



3卷120回特別号  
平成23年 5月

# 日本補綴歯科学会誌

社団法人日本補綴歯科学会  
第120回記念学術大会  
プログラム・抄録集

平成23年5月20日(金), 21日(土), 22日(日)  
広島国際会議場

共催：日本歯科理工学会・日本歯科技工学会  
日本顎口腔機能学会・日本口腔検査学会  
日本咀嚼学会・日本老年歯科医学会

後援：日本歯科医師会・日本歯科医学会  
日本歯学系学会協議会・日本歯科技工士会  
日本歯科衛生士会・広島県歯科医師会  
広島市歯科医師会・広島県歯科技工師会  
広島県歯科衛生士会・広島大学歯学部同窓会

Program and Abstracts  
The 120th Commemorative Scientific Meeting of  
Japan Prosthodontic Society

May 20-22, 2011  
International Conference Center Hiroshima

Annals of Japan Prosthodontic Society

日補綴会誌

Ann Jpn Prosthodont Soc

ISSN 1883 - 4426

2011 MAY

VOL. 3 120<sup>TH</sup> SPECIAL ISSUE

URL : <http://www.hotetsu.com/>

# 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会 大会日程

2011年5月19日 (木)		2011年5月20日 (金)					
		第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場
9:00	9:00	平成23年度 第1回定例総会 9:00~12:00					
10:00							
11:00							
12:00	12:00		専門医筆記試験 12:00~12:50				
13:00	13:00	シンポジウム1 『審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス』 座長：小宮山潤太郎 (東京支部) 市川哲雄 (徳島大) シンポジスト：塩田 真 (医歯大) 石川知弘 (東海支部) 武田孝之 (東歯大)	臨床スキルアップセミナー 『全部床義歯補綴を首尾良く貫徹する方法』 座長：長岡英一 (鹿児島大) 講師：河相安彦 (日大松戸) 越野 寿 (北医療大)	国際セッション 一般口演発表 (英語) 演題：1-3-1~1-3-3			
14:00				国際セッション 一般口演発表 (英語) 演題：1-3-4~1-3-7			
15:00				国際セッション 一般口演発表 (英語) 演題：1-3-8~1-3-11			
16:00	16:00	課題口演 演題：1-1-1~1-1-3 (補綴歯科における) 治療効果の評価	一般口演 演題：1-2-1~1-2-4 有床義歯	一般口演 演題：1-3-12~1-3-15 ニューロサイエンス・口腔機能			
17:00	17:00	課題口演 演題：1-1-4~1-1-6 (歯科補綴学に関連する) バイオメカニクス・ メカノバイオロジー	一般口演 演題：1-2-5~1-2-8 有床義歯	一般口演 演題：1-3-16~1-3-19 ニューロサイエンス・口腔機能			
18:00	18:00	課題口演 演題：1-1-7~1-1-9 (補綴歯科領域の) トランスレーショナル リサーチ	一般口演 演題：1-2-9~1-2-12 有床義歯	一般口演 演題：1-3-20~1-3-23 バイオロジー			
19:00	19:00	懇親会 (全員参加型) 19:00~21:00 (会場：ANAクラウンプラザホテル広島)					

# メインテーマ「咬合・咀嚼が創る健康長寿ー補綴歯科が発信するライフイノベーションー」

2011年5月21日 (土)							
第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場		
9:00	9:00	国際セッション招待講演 『Advancement of Prosthodontics in Asian Countries』 座長：馬場一美 (昭和大) 前田芳信 (大阪大) 講師：Dr. Richard Leesungbok (KAP, Korea) Dr. Wang Yining (CPS, China) Dr. Suhasini J. Nagda (IPS, India)	臨床リレーセッション1 『クラウンブリッジアップデート』 座長：松村英雄 (日本大) 宮内修平 (関西支部) 講師：五味治徳 (日歯大) 船登彰芳 (関西支部) 川本善和 (東京支部) 柏田聡明 (東京支部)	ジョイントシンポジウム1 『CAD/CAMからDigital Dentistryへーコンピュータを応用した歯科治療の最前線ー』 共催：日本歯科理工学会 日本歯科技工学会 座長：末瀬一彦 (大歯大) 足田一洋 (北医療大) 基調講演：宮崎 隆 (昭和大) シンポジスト：中村隆志 (大阪大) 細川隆司 (九歯大) 増田長次郎 (兵庫県)	ポスター展示	ポスター討論・奇数題 (第4会場)	専門医ケースプレゼンテーション
10:00							
11:00							
12:00	12:00	理事長講演 『補綴歯科の歩みと未来』 座長：矢谷博文 (大阪大) 講師：古谷野 潔 (九州大)					
13:00	13:00						
14:00	14:00	メインシンポジウム ※同時通訳あり 『バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科イノベーション』 座長：赤川安正 (広島大) 基調講演：西村一郎 (UCLA, USA) シンポジスト：鮎川保則 (九州大) 園山 亘 (岡山大) 江草 宏 (大阪大)	臨床リレーセッション2※ 『欠損歯列を読む：治療結果に影響する因子を探る』 座長：前田芳信 (大阪大) 宮地建夫 (東歯大) 講師：森本達也 (東海支部) 牛島 隆 (九州支部) 鷹岡竜一 (東京支部) 前田芳信 (大阪大)	ジョイントシンポジウム2 『咀嚼機能検査に基づく補綴歯科治療の確立に向けて』 共催：日本顎口腔機能学会 日本口腔検査学会 座長：大川周治 (明海大) 栗原英見 (広島大) 基調講演：井上 孝 (東歯大) シンポジスト：堀 一浩 (新潟大) 志賀 博 (日歯大) 服部佳功 (東北大)	ポスター展示	企業展示	
15:00							
16:00							
17:00	17:00	シンポジウム2 ※同時通訳あり 『補綴歯科治療に潜むドグマ』 座長：矢谷博文 (大阪大) 佐藤博信 (福歯大) 問題提起：水口俊介 (医歯大) 前川賢治 (岡山大) 小見山 道 (日大松戸) アンサー：Dr. Gunnar E. Carlsson (Univ. of Göteborg, Sweden)	臨床リレーセッション3 『パーシャルデンチャーを活かす診断と設計』 座長：小出 馨 (日歯大新潟) 鈴木 尚 (明海大) 講師：斎藤純一 (東北北海道支部) 松田光正 (九州支部) 武藤晋也 (東海支部) 小出 馨 (日歯大新潟)	一般口演 演題：2-3-1~2-3-4 ニューロサイエンス・口腔機能			
18:00	18:00			一般口演 演題：2-3-5~2-3-8 ニューロサイエンス・口腔機能			
19:00	19:00			一般口演 演題：2-3-9~2-3-12 インプラント			

※臨床リレーセッション2は専門医研修会参加として単位認定されます。  
ただし、臨床リレーセッション2と専門医研修会の両方に参加しても単位認定は1回 (4単位) のみです。

# 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会 大会日程

2011年5月22日 (日)

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場	
9:00	<b>臨床リレーセッション4</b> 『インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開』 座長：横山敦郎 (北海道大) 山根 進 (九州大) 講師：飯島俊一 (東歯大) 日高豊彦 (鶴見大) 上田秀朗 (福歯大)	<b>ジョイントシンポジウム3</b> 『介護予防に対する補綴歯科の新たなチャレンジ』 共催：日本咀嚼学会 日本老年歯科医学会 座長：小林義典 (日歯大) 森戸光彦 (鶴見大) 基調講演：小坂 健 (東北大) シンポジスト：植田耕一郎 (日本大) 松山美和 (徳島大) 吉田光由 (広島大)	<b>一般口演</b> 演題：3-3-1～3-3-3 クラウンブリッジ	<b>ポスター展示</b>	<b>専門医ケースプレゼンテーション</b>	<b>企業展示</b>	
10:00			<b>一般口演</b> 演題：3-3-4～3-3-7 ニューロサイエンス・口腔機能				<b>一般口演</b> 演題：3-3-8～3-3-11 その他
11:00			<b>特別講演</b> 『新しい時代の医療・介護の連携』 座長：古谷野 潔 (九州大) 講師：大島伸一 (国立長寿医療研究センター総長)				
12:00	<b>ポスター討論・偶数題 (第4会場)</b>						
13:00	<b>表彰式</b>						
14:00	<b>専門医研修会</b> 『補綴歯科専門医に必要な顎顔面補綴治療』 座長：祇園白信仁 (日本大) 講師：後藤昌昭 (佐賀大) 石上友彦 (日本大)	<b>臨床リレーセッション5</b> 『インプラントスタートアップ』 座長：渡邊文彦 (日歯大新潟) 萩原芳幸 (日本大) 講師：澤瀬 隆 (長崎大) 小久保裕司 (鶴見大) 友竹偉則 (徳島大) 城戸寛史 (福歯大)	<b>研究セミナー</b> 『口腔と脳機能を語る—エビデンス構築のためのクリティカルレビューとアクションプラン—』 座長：皆木省吾 (岡山大) 佐々木啓一 (東北大) クリティカルレビュー： 泰羅雅登 (医歯大)、井上 誠 (新潟大) アクションプラン案提示： 泰羅雅登 (医歯大)、井上 誠 (新潟大)、 木本克彦 (神歯大)、服部佳功 (東北大)、 志賀 博 (日歯大)、豊下祥史 (北医歯大)	<b>専門医審査</b>			
15:00							
16:00							
17:00							

広島県民文化センター

**市民公開講座**  
 10:00～12:15  
 『認知症予防の第1歩！  
 しっかり咀嚼するために  
 義歯やインプラント治療を』  
 座長：宮地建夫 (東歯大)  
 講師：小野塚 實 (神歯大)  
 川良美佐雄 (日大松戸)  
 小宮山彌太郎 (東京支部)

# メインテーマ「咬合・咀嚼が創る健康長寿—補綴歯科が発信するライフイノベーション—」

## ●広島大学 (霞キャンパス) 広仁会館

5月19日 (木)

- ・会務連絡会
- ・平成23年度第1回理事会

## ●広島国際会議場

5月20日 (金), 21日 (土), 22日 (日)

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 第1会場：地下1階 | フェニックスホール |
| 第2会場：地下2階 | ヒマワリ      |
| 第3会場：地下2階 | コスモス      |
| 第4会場：地下1階 | 会議運営事務室   |
| 第5会場：地下2階 | ラン①       |
| 第6会場：地下2階 | ダリア       |

- ・平成23年度第1回定例総会 (第1会場)
- ・専門医筆記試験 (第2会場)

## ●ANAクラウンプラザホテル広島

5月20日 (金)

- ・懇親会 (全員参加型)

## ●広島県民文化センター

5月22日 (日)

- ・市民公開講座

The 120th Commemorative Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society

May 19 (Thu), 2011		May 20 (Fri), 2011					
		Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6
9:00	9:00	<b>General Meeting</b> 9:00~12:00					
10:00							
11:00	11:00						
12:00	12:00		<b>Written Exam for Specialists</b> 12:00~12:50				
13:00	13:00	<b>Symposium 1</b> "Consensuses on Implant Restoration in Aesthetic Zone"	<b>Clinical Skill-up Seminar</b> "Methods of Accomplishing Successfully Clinical Procedures for Complete Denture Treatment"	<b>International Session</b> Oral Presentation (English) 1-3-1~1-3-3			
14:00				<b>International Session</b> Oral Presentation (English) 1-3-4~1-3-7			
15:00	15:00			<b>International Session</b> Oral Presentation (English) 1-3-8~1-3-11			
14:00	14:00	<b>Oral Presentation Competition</b> 1-1-1~1-1-3	<b>Oral Presentation</b> 1-2-1~1-2-4	<b>Oral Presentation</b> 1-3-12~1-3-15			
16:00	16:00	<b>Oral Presentation Competition</b> 1-1-4~1-1-6	<b>Oral Presentation</b> 1-2-5~1-2-8	<b>Oral Presentation</b> 1-3-16~1-3-19			
17:00	17:00	<b>Oral Presentation Competition</b> 1-1-7~1-1-9	<b>Oral Presentation</b> 1-2-9~1-2-12	<b>Oral Presentation</b> 1-3-20~1-3-23			
18:00	18:00		<b>Oral Presentation</b> 1-2-13~1-2-16	<b>Oral Presentation</b> 1-3-24~1-3-27			
19:00	19:00	<b>Get-together with Dinner</b> 19:00~21:00 (ANA CROWNE PLAZA HOTEL HIROSHIMA)					

Koujin Conference Hall (Hiroshima University)

**Executive Board Meeting**  
14:00~15:00

**Board Meeting**  
15:00~18:00

Main Theme "A Healthy Long Life Built by Mastication and Occlusion -Prosthodontics Creates Life Innovation-"

May 21 (Sat), 2011						
Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6	
<b>International Invited Session</b> "Advancement of Prosthodontics in Asian Countries" Speakers: Dr. Richard Leesungbok (KAP, Korea) Dr. Wang Yining (CPS, China) Dr. Suhasini J Nagda (IPS, India)	<b>Clinical Lecture Series 1</b> "Crown and Bridge Prosthodontic Technique Update"	<b>Joint Symposium 1</b> "Digital Dentistry Based on CAD/CAM System —The Forefront of Dental Treatment Supported by Computer—" Co-organized by: The Japanese Society for Dental Materials and Devices, Nippon Academy of Dental Technology	<b>Poster Presentation</b>	<b>Specialist Applicants Case Presentation</b>	<b>Exhibition</b>	
<b>President's Keynote Lecture</b> "Past and Future of Prosthodontics"						
<b>Poster Discussion (odd number) Room 4</b>						
<b>Main Symposium</b> "Innovation of Prosthodontic Care Based on Cutting-edged Bioengineering" Keynote Lecturer: Dr. Ichiro Nishimura (UCLA, USA) <u>Simultaneous translation available</u>	<b>Clinical Lecture Series 2</b> "How to Evaluate the Partially Edentulous Dental Arch? Factors Influencing the Prognosis and Outcome with Prosthodontic Interventions"	<b>Joint Symposium 2</b> "Towards the Establishment of Prosthetic Dental Treatment Based on Examining Masticatory Function" Co-organized by: Japanese Society of Stomatognathic Function, Japanese Society for Evidence and the Dental Professional	<b>Poster Presentation</b>	<b>Specialist Applicants Case Presentation</b>	<b>Exhibition</b>	
<b>Symposium 2</b> "Dogmas in Prosthodontic Treatment" Answer: Dr. Gunnar E. Carlsson (Univ. of Göteborg, Sweden) <u>Simultaneous translation available</u>	<b>Clinical Lecture Series 3</b> "Revisits to Partial Denture: Its Diagnosis and Treatment Strategy"	<b>Oral Presentation</b> 2-3-1~2-3-4				
		<b>Oral Presentation</b> 2-3-5~2-3-8				
		<b>Oral Presentation</b> 2-3-9~2-3-12				
19:00	19:00					



The 120th Commemorative Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society

May 22 (Sun), 2011

	Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6
9:00	<b>Clinical Lecture Series 4</b> "Development of Prosthodontic Treatments for Missing Teeth Using Dental Implants"	<b>Joint Symposium 3</b> "New Challenge of Prosthodontics for Minimizing Nursing Care Needs" Co-organized by: Japanese Society for Mastication Science and Health Promotion, Japanese Society of Gerodontology	Oral Presentation 3-3-1~3-3-3	Poster Presentation	Specialist Applicants Case Presentation	Exhibition
10:00			Oral Presentation 3-3-4~3-3-7			
11:00			Oral Presentation 3-3-8~3-3-11			
12:00	<b>Plenary Lecture</b> "Cooperation between Medical Care and Long-term Care in the New Era"			Poster Discussion (even number) Room 4		
13:00					Applicants Examination	
14:00	<b>Award Ceremony</b>					
15:00	<b>Prosthodontic Specialist Seminar</b> "Required the Clinical Skill about Maxillofacial Prosthetic Treatment for Prosthetic Specialists"	<b>Clinical Lecture Series 5</b> "Start Up Implant Clinic Attentions of Introducing Implant Clinic to Dental University or College by Prosthodontic Department"	<b>Research Seminar</b> "Interactive Function of Brain and Stomatognathic System—Critical Review and Action Plan for Braiding Evidence—"			
16:00						
17:00						

Hiroshima Prefectural Culture Center  
**Health Lecture for Citizen**  
 10:00~12:15  
 "Impact of Denture and Implant Treatment on Dementia Prevention"

Main Theme "A Healthy Long Life Built by Mastication and Occlusion -Prosthodontics Creates Life Innovation-"

●International Conference Center Hiroshima  
 May 20(Fri) – 22(Sun), 2011

- Room 1: Phoenix Hall (B1F)
- Room 2: International Conference Hall "Himawari" (B2F)
- Room 3: Medium Conference Room "Cosmos" (B2F)
- Room 4: Conference Management Room (B1F)
- Room 5: Small Conference Room "Ran①" (B2F)
- Room 6: Large Conference Room "Dahlia" (B2F)

- General Meeting (Room1)
- Written Exam for Specialists (Room2)

●ANA Crowne Plaza Hotel Hiroshima  
 May 20(Fri), 2011

- Get-together with Dinner

●Hiroshima Prefectural Culture Center  
 May 22(Sun), 2011

- Health Lecture for Citizen

# 社団法人 日本補綴歯科学会 第 120 回記念学術大会

## プログラム・抄録集

### 目 次

1. 大会長挨拶・理事長挨拶	2
2. 会場へのアクセス	4
3. 学術大会参加の皆様へ	11
4. 学術大会日程表	18
5. 学術大会プログラム	26
6. 講演, シンポジウム, セミナー, リレーセッション, 市民公開講座	
特別講演	67
国際セッション招待講演	68
理事長講演	72
メインシンポジウム	73
シンポジウム 1	76
シンポジウム 2	78
ジョイントシンポジウム 1	81
ジョイントシンポジウム 2	84
ジョイントシンポジウム 3	87
研究セミナー	90
臨床スキルアップセミナー	92
臨床リレーセッション 1	94
臨床リレーセッション 2	97
臨床リレーセッション 3	100
臨床リレーセッション 4	103
臨床リレーセッション 5	105
市民公開講座	108
7. 一般演題抄録	
第 1 日目第 1 会場	113
第 1 日目第 2 会場	122
第 1 日目第 3 会場	138
第 2 日目第 3 会場	165
第 3 日目第 3 会場	177
第 2, 3 日目第 4 会場	188
8. 専門医研修会	
専門医研修会	329
専門医ケースプレゼンテーション	331
■ 社団法人日本補綴歯科学会 第 120 回記念学術大会企画別アンケートご協力のお願ひ	337

## 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会



### 大会長挨拶

大会長 赤川 安正

この度の東日本大震災で被災された皆様ならびに被災された日本補綴歯科学会の関係者の方々に、心からお見舞い申し上げますとともに、一日も早い復興を祈念いたしております。

社団法人日本補綴歯科学会は、節目となる第120回記念学術大会を2011年5月20日(金)、21日(土)、22日(日)の3日間にわたり、広島市の広島国際会議場で開催いたします。ここに大会長として、謹んでご挨拶申し上げます。

本記念大会のメインテーマは、「咬合・咀嚼が創る健康長寿-補綴歯科が発信するライフイノベーション-」です。このメインテーマは、わが国の少子高齢社会のなかで健康長寿を願う国民に対して極めて重要な役割を担う咬合と咀嚼機能の重要性について、広く社会にアピールすべく、第18期日本学術会議咬合学研究連絡委員会が2004年に提言したものです。本学会はこの提言を2005年の第113回学術大会から引き継ぎ、補綴歯科が健康長寿に果たす役割について研究を進め、国民に訴えてきました。本記念大会においては、さらに明確なイノベーションのメッセージを発信したいと考えています。そこで、国立長寿医療研究センター大島伸一総長に「新しい時代の医療・介護の連携」について特別講演をお願いし、さらに、メインシンポジウム「バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科のイノベーション」では先駆者である西村一郎教授(UCLA)の基調講演をいただきながら、バイオエンジニアリングの最先端を議論します。

補綴学会ならではのシンポジウムを2つ企画しました。「審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス」では、前歯インプラント補綴のコンセンサスをまとめる予定であり、「補綴歯科治療に潜むドグマ」では、補綴歯科におけるエビデンスにもっとも通暁しているGunnar E. Carlsson 名誉教授(Göteborg 大学)を迎え、「全部床義歯の製作法」、「治療的顎位」、「TMD マネジメント」についてドグマを排する熱い議論をたたかわせます。

本記念大会では、今後の方向を決める2つの試みを行います。その一つは、学際領域学会との3つのジョイントシンポジウムです。ジョイントシンポジウム1(日本歯科理工学会、日本歯科技工学会と共催)では「Digital Dentistry」を、ジョイントシンポジウム2(日本口腔検査学会、日本顎口腔機能学会と共催)では「咀嚼機能検査の確立」を、ジョイントシンポジウム3(日本老年歯科医学会、日本咀嚼学会と共催)では「介護予防へのチャレンジ」を取り上げ、現状と将来を指向します。共催いただく各学会には心からお礼を申し上げます。

もう一つの新しい試みは臨床リレーセッションです。ここでは、土日の丸2日間、「クラウンブリッジアップデート」、「欠損歯列の読み方」、「パーシャルデンチャーを活かす診断と設計」、「インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開」、「インプラントスタートアップ」の5つのテーマのもと、19名の日本有数の演者が現在の補綴歯科臨床の水準を語ります。一方で、若手のスキルアップも重要で、臨床スキルアップセミナーや研究セミナーも続けます。さらに、社会とより向き合うため、広島市の中心地において「咀嚼の意義、補綴の意義」について、わかりやすい市民公開講座を行います。

楽しい企画も用意しました。参加者全員が集う懇親会です。老いも若きも是非一堂に会して、広島味の味覚を堪能していただければありがたいと思います。Enjoyableな会とすべく、大会長として全力を注ぎます。

このようなことから演題を募集したところ217題の応募を、64の賛助会員・企業からの展示広告をいただきました。また、日本歯科医師会をはじめ、10の団体から暖まる後援をいただきました。皆様の絶大なるご支援に厚くお礼を申し上げます。さあ、舞台は整いました。第120回記念学術大会は今後の歯科補綴学と補綴歯科臨床の方向性を議論する、さらに友情を温め深める絶好のフォーラムとなることはまちがいありません。季節はあざやかな新緑に包まれる5月、3,000名を超える皆様の多数のご参加を心からお待ち申し上げます。

## 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会



### 理事長挨拶

社団法人日本補綴歯科学会  
理事長 古谷野 潔

本年3月11日に発生した東日本大震災におきまして亡くなられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。また、被災地が一刻も早く復興することをお祈り申し上げます。

本年の社団法人日本補綴歯科学会の学術大会は、第120回の記念学術大会として5月20日（金）から22日（日）の3日間にわたり、広島国際会議場において赤川安正教授（広島大学）を大会長として開催されます。ご準備いただきました赤川大会長を始め、関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

本大会は記念大会として、例年より長い2.5日間の学術プログラムとなっています。「咬合・咀嚼が創る健康長寿ー補綴歯科が発信するライフイノベーションー」のメインテーマのもと、意欲的なプログラムが並んでいます。

特別講演は、国立長寿医療研究センター大島伸一総長に「新しい時代の医療・介護の連携」についてお話いただきます。海外からは、西村一郎教授（UCLA）とGunnar E. Carlsson 名誉教授（Göteborg 大学）をお招きしています。西村教授には、メインシンポジウム「バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科のイノベーション」で基調講演をいただき、補綴学会の若手研究者とともにバイオエンジニアリングの最先端と補綴臨床への応用について議論していただきます。また、Carlsson 名誉教授には、シンポジウム「補綴歯科治療に潜むドグマ」にご参加いただき、「全部床義歯の製作法」、「治療的顎位とは」、「TMD のマネージメント」の3つのトピックについてエビデンスに基づいて検証します。さらには、「審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス」と題したシンポジウムで、前歯部のインプラント補綴治療のコンセンサスについて検討します。

また、近年広がりを見せる補綴関連の学際領域のテーマについて、関連学会とのジョイントシンポジウムが企画されています。「Digital Dentistry」（日本歯科理工学会、日本歯科技工学会との共催）、「咀嚼機能検査の確立」（日本口腔検査学会、日本顎口腔機能学会との共催）、「介護予防へのチャレンジ」（日本老年歯科医学会、日本咀嚼学会との共催）の3つですが、いずれも今後の歯科臨床を考えるうえで重要なテーマであり、それらの現状と将来について関連学会が協力して取り組み、議論する意義深い試みです。

さて、私は本年4月より本学会理事長を務めることになりました。学会活動の原点は、専門分野に興味を持つ者が集い、研究（臨床）成果を持ち寄って議論し、切磋琢磨することによって学術（臨床）の進歩に寄与することにあります。また、本会は臨床分野の専門学会であり、臨床の進歩を通して国民の健康の向上に資することが最大の使命です。そこで、理事長としての方針のなかでも重要なものとして、学術大会のさらなる活性化と臨床的視点の重視を掲げました。

本大会は私が理事長としてはじめて迎える学術大会ですので、この方針を具現化する試みとして、臨床リレーセッション、すなわち臨床的な話題を取り上げる5つのセッションを土・日の2日間を通して、連続して設定していただきました。補綴歯科臨床において著名な10名の座長、19名の演者が、「クラウンブリッジアップデート」、「欠損歯列の読み方」、「パーシャルデンチャーを活かす診断と設計」、「インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開」、「インプラントスタートアップ」の5つのテーマについて臨床を語り議論します。専門医を目指している若手はもちろん、一般臨床医にとっても大変興味深い内容となっています。

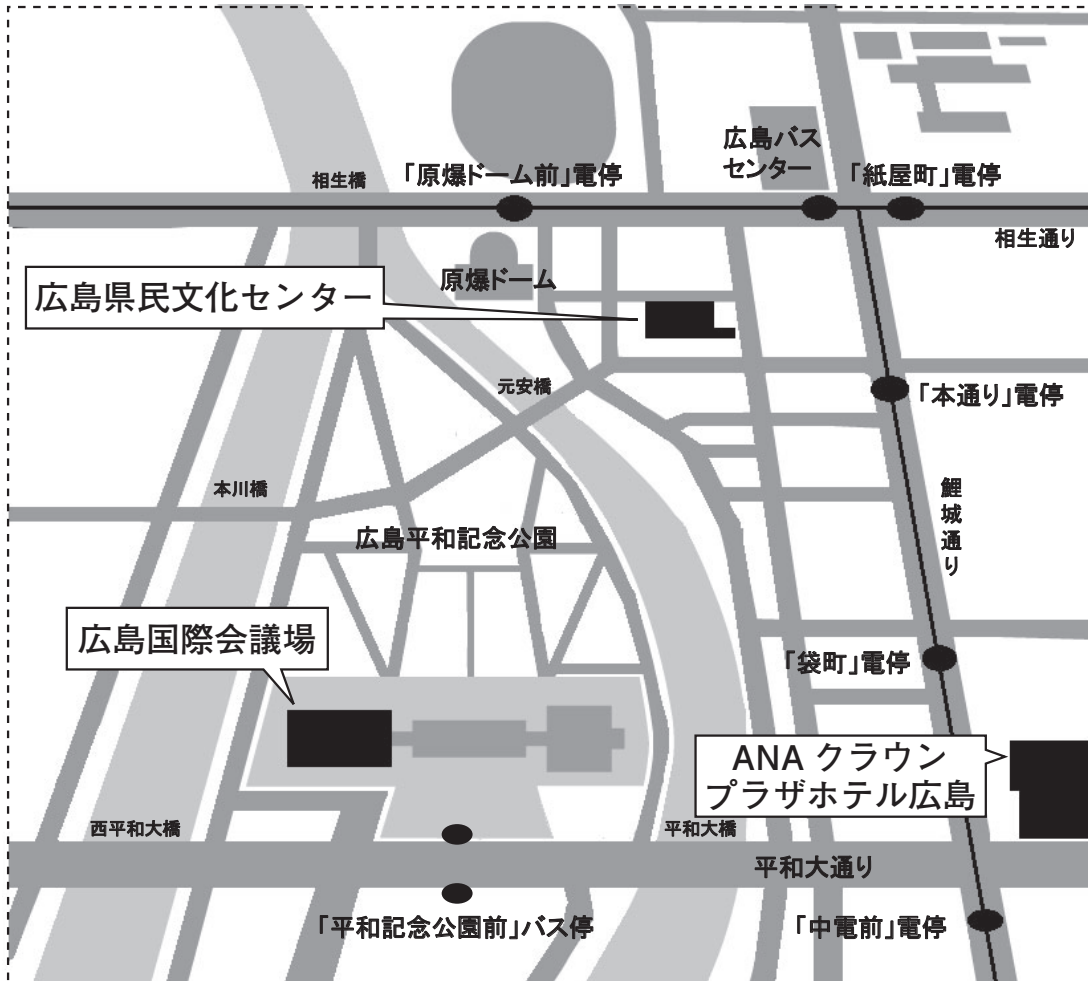
もちろん、従来通り臨床スキルアップセミナーや研究セミナー、そして市民公開講座も企画されています。また、赤川大会長の発案で、参加者全員が集う懇親会を企画していただきました。多くの会員が一堂に会して、広島の味覚を堪能しつつ懇親を図る絶好の機会となります。

以上のように、さまざまな新企画と共に一般臨床医向けのプログラムも充実させています。補綴学会の変化と活力を実感していただけるものと確信しています。広島の地で、3,000名を超える皆様とお会いできることを楽しみにしています。



## ●会場へのアクセス

### <会場周辺地図>



### <広域地図>



## ●交通のご案内

### 広島国際会議場へのアクセス

#### ■ JR 広島駅から

- ・路線バス 約 20 分  
南口バスのりば A-3 ホームより、広島バス 24 号線吉島営業所または吉島病院行、「平和記念公園」下車すぐ。
- ・市内電車 約 25 分  
広島港①行「袋町」下車、徒歩約 10 分。  
西広島②、江波⑥、宮島行「原爆ドーム前」下車、徒歩約 10 分。
- ・タクシー 約 15 分

#### ■ 広島バスセンターから

- ・徒歩 約 10 分

#### ■ 広島空港から

- ・リムジンバス 約 70 分  
空港ターミナルビル 1 階到着フロア 1 番ホームより、広島バスセンター行終点下車、徒歩約 10 分。
- ・タクシー 約 50 分

#### ■ 広島西飛行場から

- ・路線バス 約 25 分  
広島電鉄バス 3 号線広島駅行「中電前」下車、徒歩約 10 分。
- ・タクシー 約 10 分

#### ■ 広島港（宇品港）から

- ・路線バス 約 35 分  
広島バス 21 号線広島駅、向洋大原、洋光台団地行「中電前」下車、徒歩約 10 分。
- ・市内電車 約 35 分  
広島駅①、西広島③行「中電前」下車、徒歩約 10 分。
- ・タクシー 約 20 分

## ● 広島国際会議場

第 1 会場：地下 1 階	フェニックスホール
第 2 会場：地下 2 階	ヒマワリ
第 3 会場：地下 2 階	コスモス
第 4 会場：地下 1 階	会議運営事務室
第 5 会場：地下 2 階	ラン①
第 6 会場：地下 2 階	ダリア

### ANA クラウンプラザホテル広島へのアクセス

#### ■ 広島空港から

- バスセンターまでリムジンバス約 50 分、バスセンターより徒歩約 12 分。
- バスセンターから地下通路へは中央 8 入口から入り、アストラムライン本通り駅の東 1 出口より地上へ、左折方向で徒歩約 5 分。
- (注) 地下通路には東出口が 2 箇所ありますのでご注意ください。

#### ■ 広島駅から

- ・タクシー 約 10 分
- ・市内電車 約 20 分  
1 番宇品行き「袋町」下車
- ・路線バス 約 15 分  
A ホーム 3 番乗り場広島西飛行場行き「袋町」下車。

### 広島県民文化センターへのアクセス

バス・電車「紙屋町」「紙屋町西」で下車

#### ■ JR 広島駅から

路線バス、市内電車で約 10 分。

#### ■ 広島バスセンターから

徒歩約 3 分。

#### ■ 広島空港から

リムジンバスで約 60 分。

#### ■ 広島港（宇品港）から

路線バス、市内電車で約 30 分。

#### ■ アストラムライン本通駅から

徒歩約 2 分。

### 広仁会館（広島大学）へのアクセス

#### ■ JR 広島駅から 約 15 分

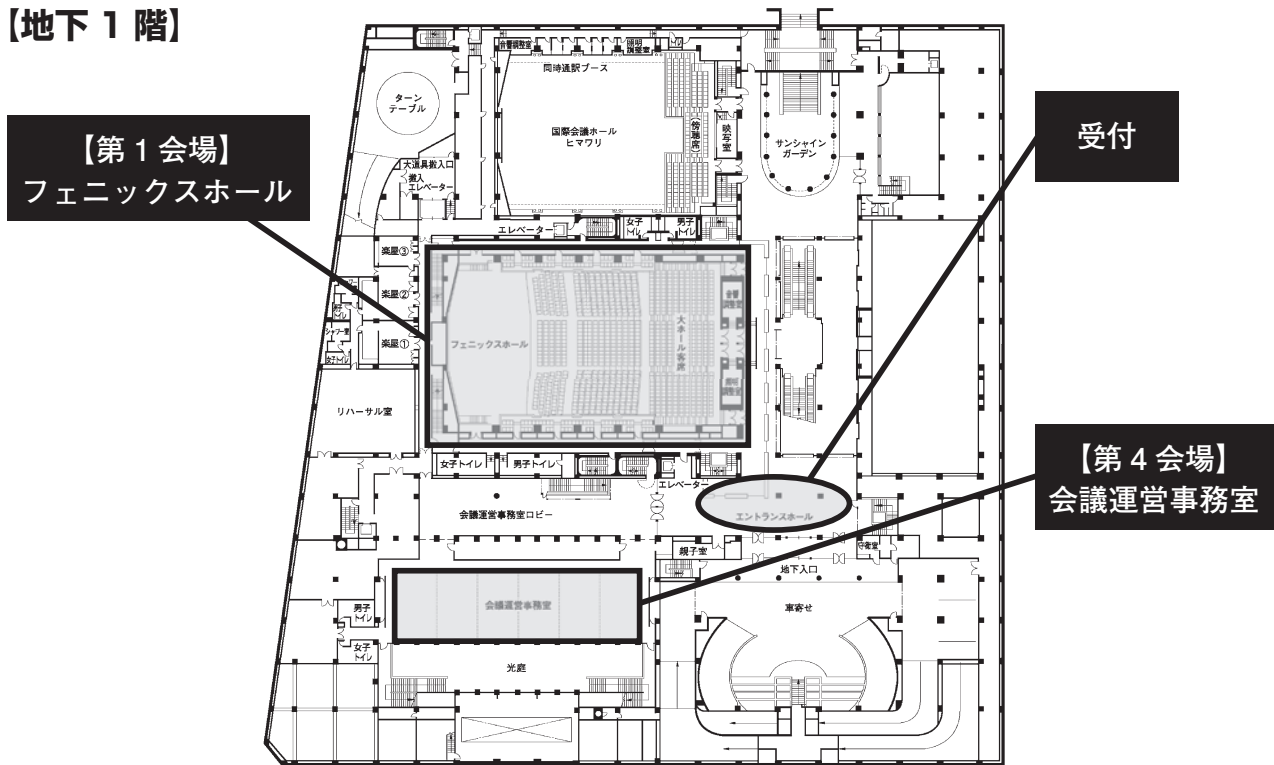
- ・広電バス 5 号線大学病院行、終点「大学病院前」下車。
- ・広島バス 26-1 号(旭町)線、「大学病院入口」下車。

#### ■ 広島バスセンターから

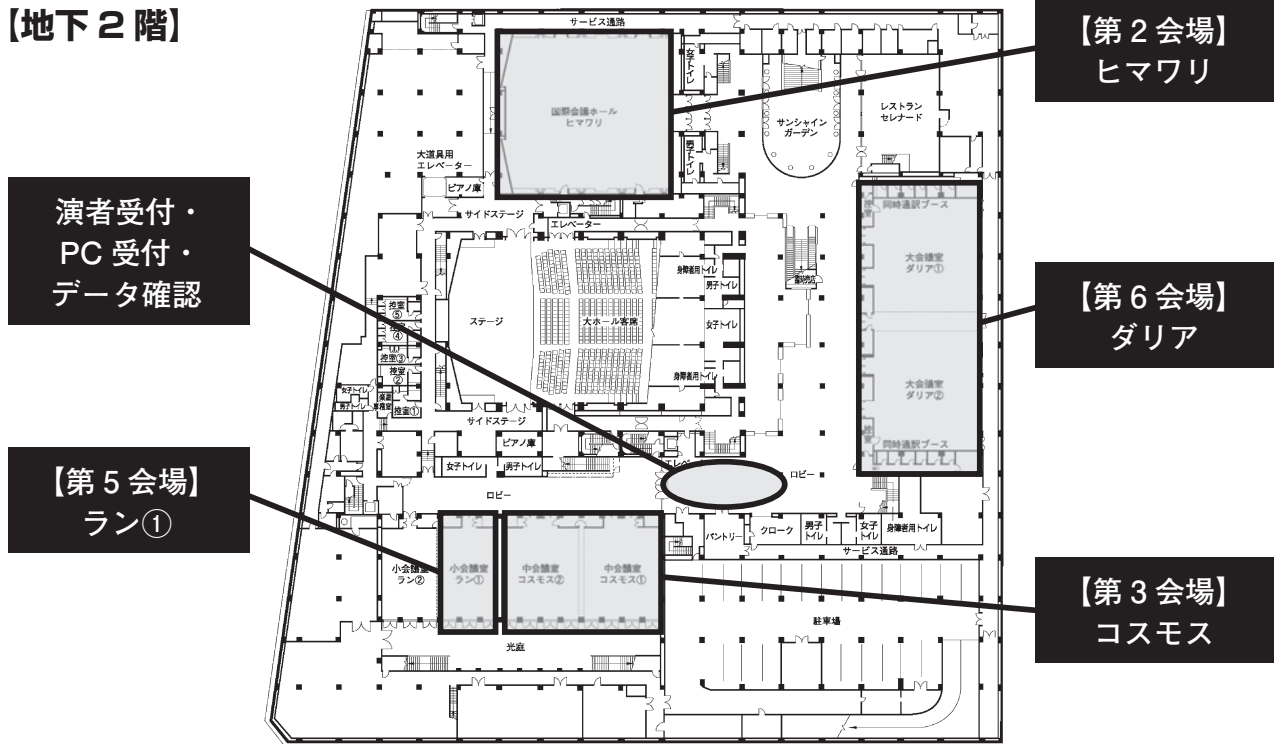
バスセンター向かい広島県庁バス停まで徒歩、広島バス 23・23-1 号（横県）線、終点「大学病院前」下車。

# ●広島国際会議場 会場一覧

## 【地下1階】



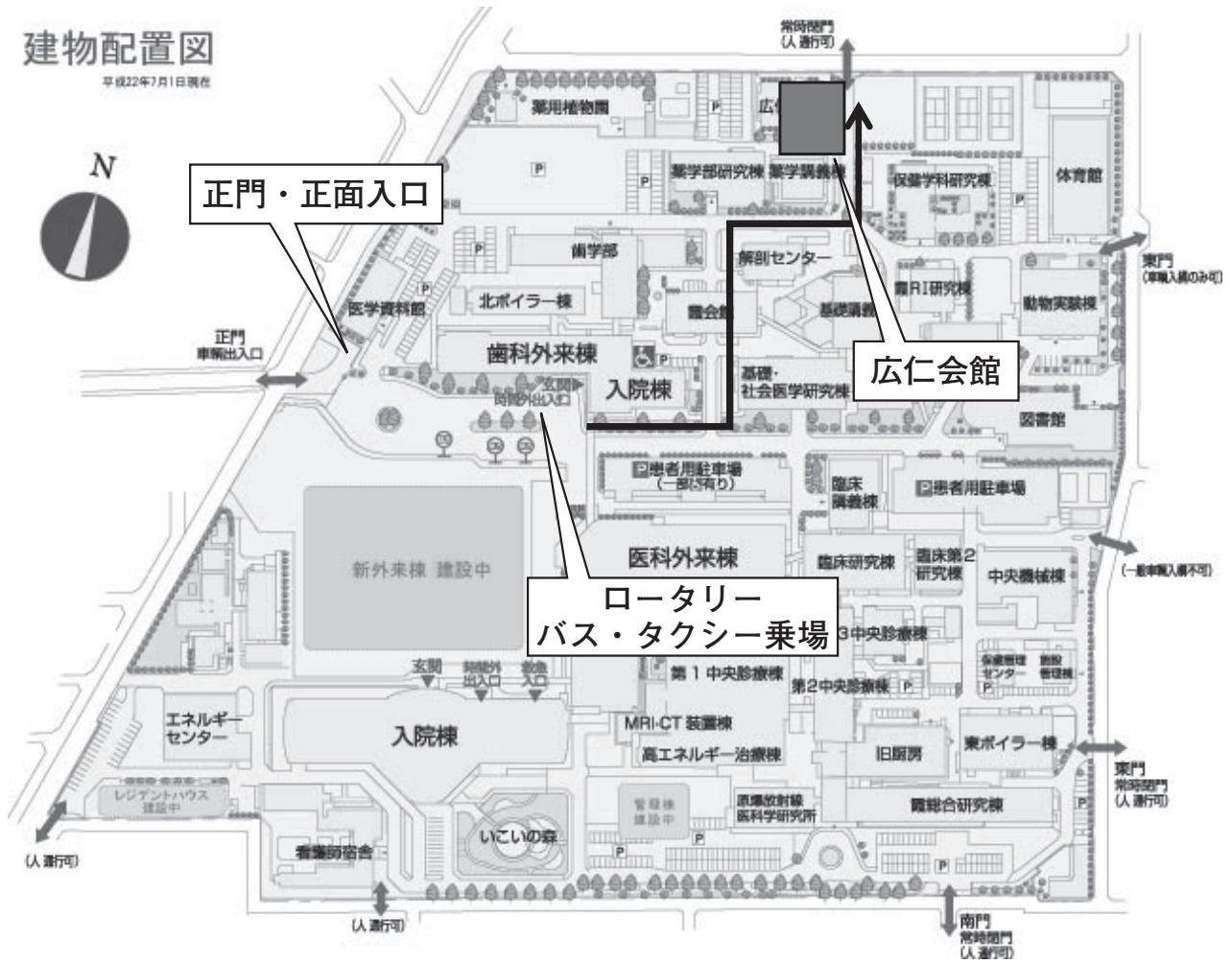
## 【地下2階】



●広仁会館（広島大学霞キャンパス）

建物配置図

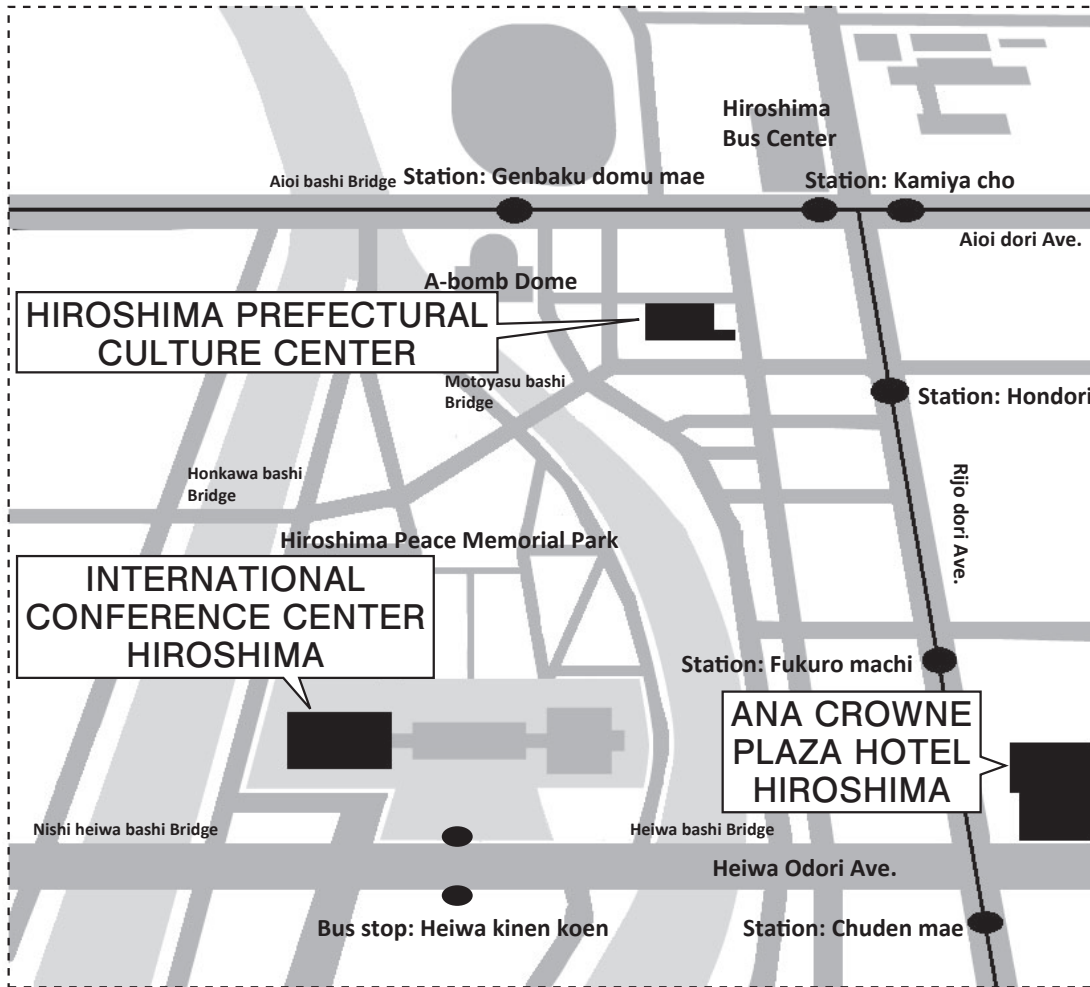
平成22年7月1日現在



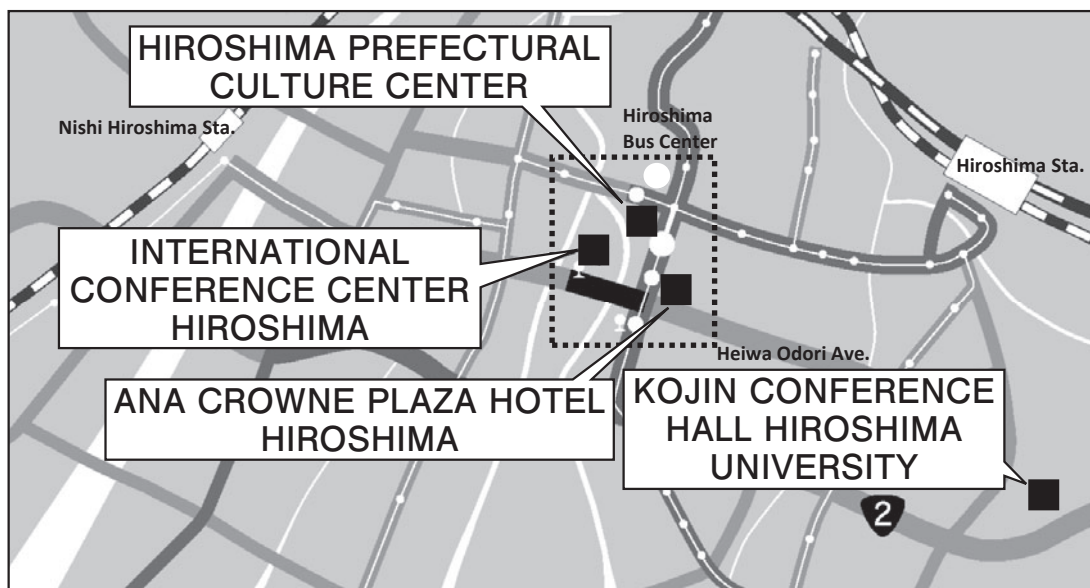


● ACCESS

< Surrounding Area Map >



< Wider Area Map >



## ● Access Guide

### Access to International Conference Center Hiroshima

#### ■ From JR Hiroshima Station

- **By Bus: About 20 minutes**

Take No.24 Hiroshima Bus for Yoshijima from A-3 at the south exit of Hiroshima Station, and get off at “Peace Memorial Park.”

- **By Streetcar: About 25 minutes**

Take a streetcar for Ujina, and get off at “Fukuromachi”. From here, on foot about 10 minutes.

Take a streetcar for Eba or Miyajima, and get off at “Genbaku Dome Mae”. From here, on foot about 10 minutes.

- **By Taxi: About 15 minutes**

#### ■ From Hiroshima Bus Center

- **On foot: About 10 minutes**

#### ■ From Hiroshima Airport

- **By Limousine Bus: About 70 minutes**

From the airport, take the limousine bus bound for Hiroshima Bus Center from the 1st floor of the arrival gate, and get off at the Hiroshima Bus Center. From here, on foot about 10 minutes.

- **By Taxi: About 50 minutes**

#### ■ From Hiroshima Nishi Airport

- **By Bus: About 25 minutes**

Take the No.3 Hiroden Bus bound for Hiroshima Station, and get off at “Chuden Mae.” From here, on foot about 10 minutes.

- **By Taxi: About 10 minutes**

#### ■ From Hiroshima Port

- **By Bus: About 35 minutes**

Take the No.21 Hiroshima Bus for Hiroshima Station, and get off at “Chuden Mae.” From here, on foot about 10 minutes.

- **By Streetcar: About 35 minutes**

Take a streetcar for “Hiroshima Station” or “Miyajima,” and get off at “Chuden Mae”. From here, on foot about 10 minutes.

- **By Taxi: About 20 minutes**

### Access to ANA Crowne Plaza Hotel Hiroshima

#### ■ From Hiroshima Airport

50 minutes from Hiroshima Airport to Hiroshima Bus Center by Limousine Bus. Then 12 minutes walk from Hiroshima Bus Center.

#### ■ From JR Hiroshima Station

- 10 minutes from JR Hiroshima Station by car.

- 20 minutes from JR Hiroshima Station by Streetcar.

- Please take No.1 streetcar bound for Hiroshima port or Hirodenhonshamae and get off at Fukuromachi.

- 15 minutes from JR Hiroshima Station by bus.

- Departure from the third bus stop on the platform “A” for Hiroshima west airport. Please get off at Fukuromachi.

### Access to Hiroshima Prefectural Culture Center

Please get off at “Kamiya-chou” by bus or street car.

#### ■ From Hiroshima station

About 10 minutes by bus or street car.

#### ■ From Hiroshima bus center

About 3 minutes on foot.

#### ■ From Hiroshima airport

About 60 minutes by airport limousine bus.

#### ■ From Hiroshima port

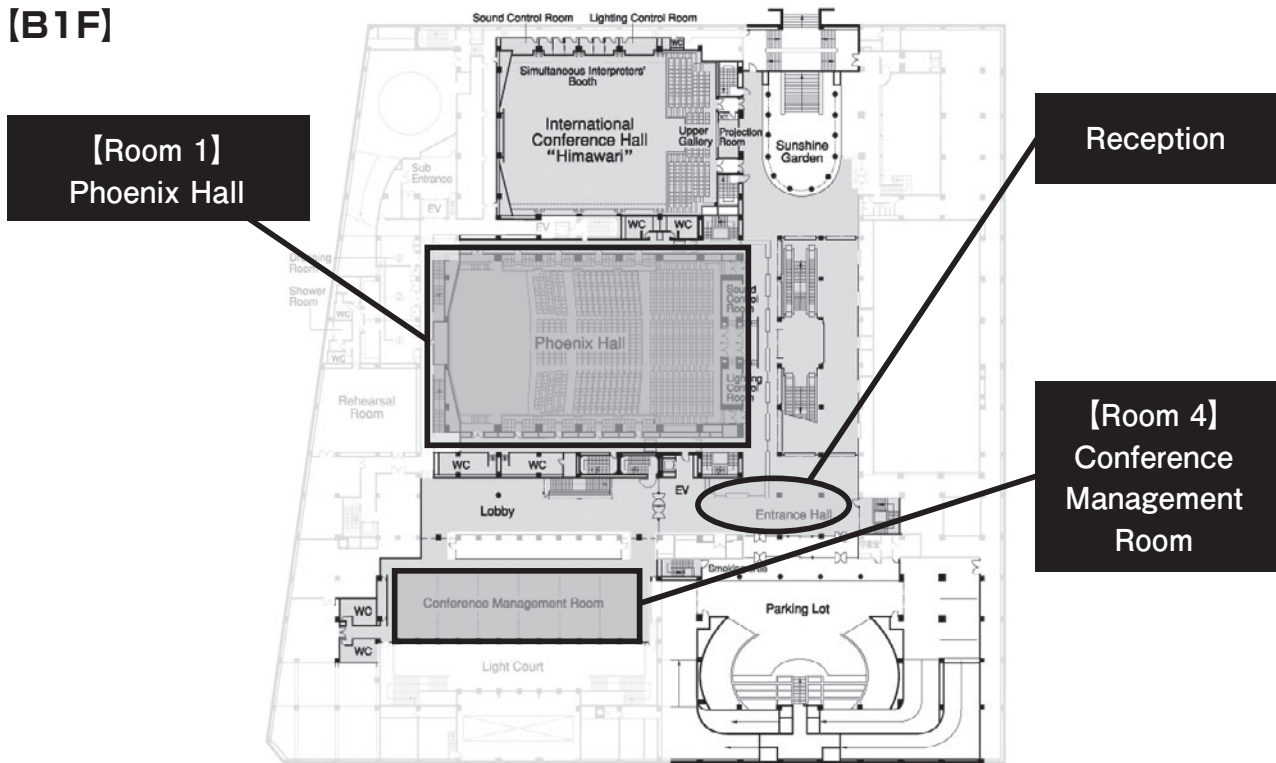
About 30 minutes by bus or street car.

#### ■ From Ast ramline station “Hondori”

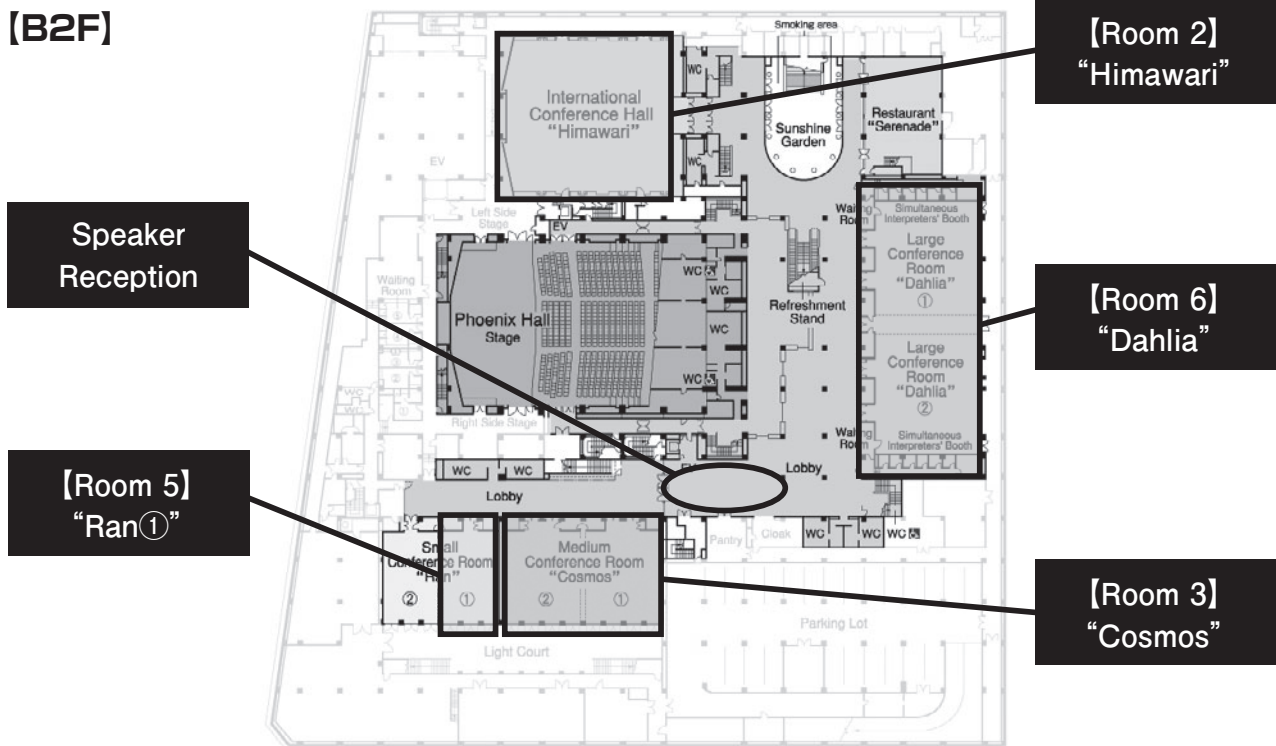
About 2 minutes on foot.

● International Conference Center Hiroshima

[B1F]



[B2F]



## 第 120 回記念学術大会参加の皆様へ

1. 参加受付は5月20日（金）・21日（土）・22日（日）8：30より行います。  
国際会議場地下1階 総合受付にて当日会費をお支払いの上、学術大会参加章と学術大会抄録集をお受取りください。

### 第 120 回記念学術大会参加費

正会員，賛助会員	当日会費	15,000 円
準会員	当日会費	7,500 円
学生会員	当日会費	2,000 円
非会員（一般）	当日会費	20,000 円
非会員（学生）	当日会費	3,000 円

2. 学術大会会費前納者には大会参加章と学術大会抄録集を事前にお送りします。当日、お忘れなくご持参ください。
3. 学術大会参加章には氏名・所属を記入の上、身につけてご入場ください。参加章下部は、領収書になっています。学会員の方はIDのご記入をお願いいたします。
4. 本学会専門医の申請あるいは更新を希望する場合は、学術大会参加章から専門医研修カードを切り離し、必要事項をご記入の上、総合受付に設けた専用ポストに投函してください。

### 第 120 回記念学術大会専門医研修カード（受付提出用）の受付時間

5月20日（金）8：30～18：10

5月21日（土）8：30～18：10

5月22日（日）8：30～16：30（締切厳守）

※専門医研修カード（研修会後提出用）につきましては、研修会終了後、16：00～16：30の間に第1会場出入口にて回収いたします。

※臨床リレーセッション2は専門医研修会参加として単位認定されます。

ただし、臨床リレーセッション2と専門医研修会の両方に参加しても単位認定は1回（4単位）のみです。

5. 学会会場におけるビデオ・写真撮影等は、発表者の著作権保護のため、禁止させていただきます。なお、特別な事由がある場合は、大会長に申し込んでください。

### 6. 懇親会

本大会では5月20日（金）19時からANAクラウンプラザホテル広島にて学会参加者の懇親会を開催いたします。ぜひご参加下さいますようお願いいたします。当日受付も行いますので、会場受付にてお申し込みください。（当日参加費10,000円）

事前申し込みをされた参加者は、懇親会参加チケットをご持参下さい。このチケットは本抄録集と一緒に同封しております。



## 日歯生涯研修について

本学術大会に参加（出席）した場合には、特別研修として10単位が取得できます。なお、特別研修の単位登録には、受講研修登録用ICカードが必要ですので、ご自身の日歯IDカードを必ずお持ちください。また当分の間、特別研修の取得単位は一般の研修単位（教材研修・受講研修・能動的研修）には加算されず、修了基準の対象からは除外されます。

詳細は日本歯科医師会にお問い合わせください。

## 日本補綴歯科学会会員の参加者へ（日本補綴歯科学会会員証をご持参ください）

本年4月にバーコード付き会員証が本学会会員に送付される予定です。この会員証で学会参加登録、専門医研修会出席、同時通訳用レーザー貸出証明などが可能ですので、必ずご持参ください。

### 専門医研修に関するお知らせ

臨床リレーセッション2は専門医研修会参加として単位認定されます。

ただし、臨床リレーセッション2と専門医研修会の両方に参加しても単位認定は1回（4単位）のみです。

課題口演発表

1. 発表日時・会場

平成 23 年 5 月 20 日（金）15：10～18：10

第 1 会場（フェニックス）

2. 発表方法

1) 口演発表について

- (1) 口演発表は、発表 10 分、質疑応答 10 分です。質疑に関しては、座長の指示に従ってください。
- (2) 発表開始と同時に演台上に、残り時間表示が始まります。  
終了時にランプでお知らせしますので、時間厳守をお願いいたします。
- (3) 次演者は、所定の位置（次演者席）にてお待ちください。

2) プレゼンテーションについて

- (1) 課題口演は、**全て PC による発表（単写）**とします。
  - ・スライドやビデオは使用できませんのでご注意ください。
  - ・発表時は演台上のマウスとキーボードをご自身で操作してください。
- (2) Windows にて発表データを作成された場合は、USB フラッシュメモリまたは CD-R にてご提出ください。
  - ・CD-R の書き込みはハイブリッド（ISO9660）フォーマットをご使用ください。
- (3) 発表用のパソコンとして Windows7(PowerPoint 2010 インストール)を用意しております。
- (4) Macintosh をご使用の場合は、ご自身の PC をお持ちください。
- (5) 発表予定時刻の 60 分前までに、PC 受付（地下 2 階）にて、発表データの試写確認ならびに提出を行ってください。
- (6) ご自身の PC を持参される場合は、試写確認後に発表会場内左手前方の PC オペレーションデスクにて PC をお預かりいたします。
- (7) 作成されたデータファイルは「セッション番号演者名」としてください。

◇発表データを持ち込まれる方へ（Windows のみ）

- ・Microsoft PowerPoint 2003/2007/2010 で作成し、次の OS 標準フォントをご使用ください。  
[日本語] MS ゴシック, MSP ゴシック, MS 明朝, MSP 明朝  
[英語] Times New Roman, Arial, Arial Black, Arial Narrow, Century, Century Gothic, Courier, Courier New, Georgia
- ・アニメーション・動画は使用可能ですが、Windows (OS) 及び Windows Media Player の初期状態に含まれるコーデックで再生できる動画ファイルをお持ちください。  
動画ファイルは MPEG1 形式を推奨します。
- ・音声もご使用頂けます。
- ・ファイルサイズは動画ファイルを含め 700MB 以内とします。
- ・発表に使用する PC の解像度は XGA (1,024 × 768) に統一しますので、ご使用の PC の解像

度を XGA に合わせてからレイアウトをご確認ください。

- ・メディアを介したウイルス感染の事例がありますので、最新のウイルスチェックソフトでスキャンを行ってください。
- ・発表データは事務局で責任を持って消去いたします。

#### ◇ PC をご持参頂く方へ

- ・利用機種、OS、アプリケーションに制限はありませんが、D-sub15 ピンによるモニター出力が必要です。一部のノートパソコンでは本体付属外部出力コネクタが必要な場合がございますので、必ず各自でご用意ください。
- ・動画・音声も使用可能ですが、PC 受付にて必ず動作確認を行ってください。
- ・画面の解像度は XGA (1,024 × 768) に統一しますので、ご使用の PC の解像度を XGA に合わせてからレイアウトをご確認ください。
- ・スクリーンセーバー、省電力設定、ウイルスチェックならびに起動時のパスワードは予め解除しておいてください。
- ・電源ケーブルを必ずご持参ください。バッテリーでのご使用はトラブルの原因となります。
- ・予備のバックアップデータを必ずお持ちください。
- ・発表終了後は会場内左手前方の PC オペレーションデスクにて PC をご返却致します。スペースの関係上、講演終了後は速やかにお引取りくださいますよう、お願いいたします。

#### 3) 質疑応答について

- (1) 発表者は座長の指示に従い、所定のマイクで所属、氏名を明らかにして要領よく簡潔に質疑を行ってください。
- (2) 時間節約のため、発言される方はあらかじめ質問用のマイク付近にお越しくください。

#### 座長の先生方へ

課題口演座長の先生は、ご担当セッションの開始 20 分前までに所定の席（次座長席）にお越しください。

## 一般口演発表

### 1. 発表日時・会場

平成 23 年 5 月 20 日（金）13：00～15：00

第 3 会場（コスモス）（国際セッション）

平成 23 年 5 月 20 日（金）15：10～18：10

第 2 会場（ヒマワリ）

第 3 会場（コスモス）

平成 23 年 5 月 21 日（土）16：10～18：10

第 3 会場（コスモス）

平成 23 年 5 月 22 日（日）9：00～11：00

第 3 会場（コスモス）

### 2. 発表方法

#### 1) 口演発表について

- (1) 口演発表は、発表 8 分、質疑応答 2 分です。質疑に関しては、座長の指示に従ってください。
- (2) 発表予定時刻 60 分前までに、PC 受付（地下 2 階）にて、発表データの試写確認ならびに提出を行ってください。
- (3) その他の発表方法については、先の課題口演発表に準じます。

## ポスター発表

### 1. 発表日時

平成 23 年 5 月 21 日（土）9：00～18：10

平成 23 年 5 月 22 日（日）9：00～13：10

### 2. 会場

第 4 会場（会議運営事務室）

### 3. 発表方法

#### 1) 展示について

21 日、22 日の 2 日連続して展示していただきます。貼り替えはありません。

- (1) ポスター発表の受付は、以下の日時に行います。会場受付にて演題番号、所属、氏名を明示し、演題番号を記した名札を受け取ってください。

受付時間：平成 23 年 5 月 21 日（土）9：00～10：00

- (2) 展示用に、横 90 cm × 縦 180 cm の展示板を 1 枚用意いたします。

- (3) 右図の網掛けの範囲内に展示してください。

- (4) 大会事務局で展示板に演題番号を用意します。演題、氏名、所属は発表者自身が用意してください。また、ポスターの右上隅に発表者の写真（L 版）を掲示してください。

- (5) ポスターの展示板への取り付けは画鋲を使用し、テープなどの粘着テープは使用しないでください。

画鋲は、会場に用意します。

#### 2) ポスター討論（質疑応答）について

- (1) 質疑応答は、以下の時間に行います。

平成 23 年 5 月 21 日（土）12：10～13：10

（演題番号末尾が奇数の演題）

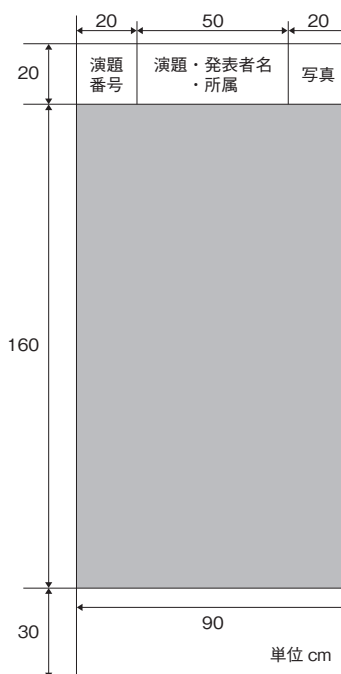
平成 23 年 5 月 22 日（日）12：10～13：10

（演題番号末尾が偶数の演題）

ただし、国際セッションのポスター討論については、21 日（土）12：10～13：10 に行います。

- (2) 発表者は、上記の時間中ポスターの横に待機し、質疑応答を行ってください。また、この時間内は発表者を区別しやすいように、名札を胸につけてください。

不在時は、名札をポスターに留めて置いてください。



### 4. ポスターの掲示・撤去

- 1) 掲示は以下の期間中に行ってください。

平成 23 年 5 月 21 日（土）9：00～10：00

- 2) 撤去は、以下の期間に行ってください。

平成 23 年 5 月 22 日（日）13：10～14：10（14：10 以降は事務局で処分いたします）



## 専門医ケースプレゼンテーション

### 1. 発表日時

平成 23 年 5 月 21 日 (土)

9 : 00 ~ 18 : 10 (展示)

平成 23 年 5 月 22 日 (日)

9 : 00 ~ 13 : 00 (展示)

13 : 00 ~ 14 : 00 (審査 : 1 演題 30 分)

### 2. 会場

第 5 会場 (ラン①)

### 3. 発表方法

#### 1) 展示について

(1) 受付は、平成 23 年 5 月 21 日 (土) 9 : 00 ~ 10 : 00 に行います。会場受付にて演題番号、所属、氏名を明示し、演題番号を記した名札を受け取ってください。

(2) 展示用に横 180 cm × 縦 180 cm の展示板 1 枚と資料展示用テーブル 1 本を用意いたします。

(3) 右図の網掛けの範囲内に展示してください。

(4) 大会事務局で展示板に演題番号を用意します。演題、氏名、所属は申請者が用意してください。

(5) ポスターの展示板への取り付けは画鋏を使用し、テープなどの粘着テープは使用しないでください。

画鋏は、会場に用意してあります。

#### 2) 審査について

(1) 審査委員の指示に従い、10 分程度で説明を行ってください。

(2) その後、申請者は、審査委員の質疑を受けてください。

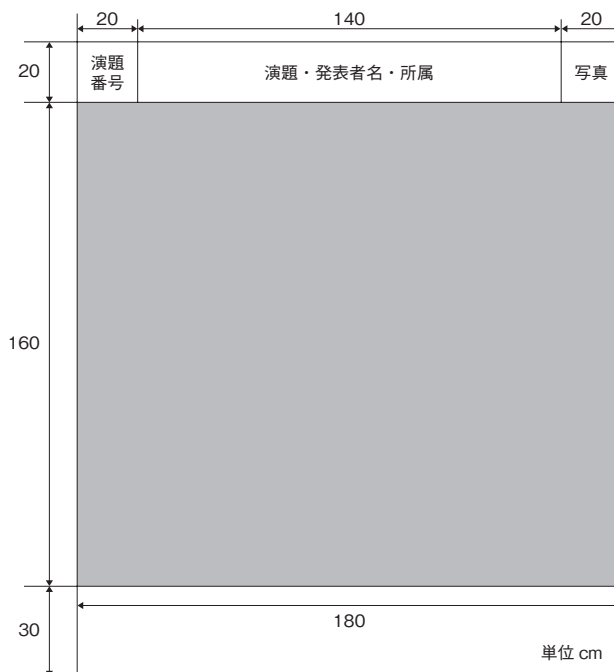
### 4. ポスター発表の掲示・撤去

1) 掲示は、以下の期間中に行ってください。

平成 23 年 5 月 21 日 (土) 9 : 00 ~ 10 : 00

2) 撤去は、以下の期間に行ってください。

平成 23 年 5 月 22 日 (日) 14 : 00 ~ 15 : 00 (15 : 00 以降は事務局で処分いたします)



# 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会 大会日程

2011年5月19日 (木)

2011年5月20日 (金)

		第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場
9:00	9:00	<b>平成23年度 第1回定例総会</b> 9:00～12:00					
10:00							
11:00							
12:00	12:00		<b>専門医筆記試験</b> 12:00～12:50				
13:00	13:00	<b>シンポジウム1</b> 「審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス」 座長：小宮山彌太郎 (東京支部) 市川哲雄 (徳島大) シンポジスト：塩田 真 (医歯大) 石川知弘 (東海支部) 武田孝之 (東歯大)	<b>臨床スキルアップセミナー</b> 「全部床義歯補綴を首尾良く貫徹する方法」 座長：長岡英一 (鹿児島大) 講師：河相安彦 (日大松戸) 越野 寿 (北医療大)	<b>国際セッション</b> 一般口演発表 (英語) 演題：1-3-1～1-3-3			
14:00	<b>国際セッション</b> 一般口演発表 (英語) 演題：1-3-4～1-3-7						
15:00	<b>国際セッション</b> 一般口演発表 (英語) 演題：1-3-8～1-3-11						
16:00	16:00	<b>課題口演</b> 演題：1-1-1～1-1-3 (補綴歯科における) 治療効果の評価	<b>一般口演</b> 演題：1-2-1～1-2-4 有床義歯	<b>一般口演</b> 演題：1-3-12～1-3-15 ニューロサイエンス・口腔機能			
17:00	17:00	<b>課題口演</b> 演題：1-1-4～1-1-6 (歯科補綴学に関連する) バイオメカニクス・ メカノバイオロジー	<b>一般口演</b> 演題：1-2-5～1-2-8 有床義歯	<b>一般口演</b> 演題：1-3-16～1-3-19 ニューロサイエンス・口腔機能			
18:00	18:00	<b>課題口演</b> 演題：1-1-7～1-1-9 (補綴歯科領域の) トランスレーショナル リサーチ	<b>一般口演</b> 演題：1-2-9～1-2-12 有床義歯	<b>一般口演</b> 演題：1-3-20～1-3-23 バイオロジー			
19:00	19:00	<b>懇親会 (全員参加型)</b> 19:00～21:00 (会場：ANAクラウンプラザホテル広島)					

広仁会館  
(広島大学)

会務  
連絡会

14:00～  
15:00

平成  
23年度  
第1回  
理事会

15:00～  
18:00

# メインテーマ「咬合・咀嚼が創る健康長寿－補綴歯科が発信するライフイノベーション－」

2011年5月21日（土）

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場
9:00	<b>国際セッション招待講演</b> 『Advancement of Prosthodontics in Asian Countries』 座長：馬場一美（昭和大） 前田芳信（大阪大） 講師：Dr. Richard Leesungbok（KAP, Korea） Dr. Wang Yining（CPS, China） Dr. Suhasini J. Nagda（IPS, India）	<b>臨床リレーセッション1</b> 『クラウンブリッジアップデート』 座長：松村英雄（日本大） 宮内修平（関西支部） 講師：五味治徳（日歯大） 船登彰芳（関西支部） 川本善和（東京支部） 柏田聡明（東京支部）	<b>ジョイントシンポジウム1</b> 『CAD/CAMからDigital Dentistryへーコンピュータを応用した歯科治療の最前線ー』 共催：日本歯科理工学会 日本歯科技工学会 座長：末瀬一彦（大歯大） 疋田一洋（北医療大） 基調講演：宮崎 隆（昭和大） シンポジスト：中村隆志（大阪大） 細川隆司（九歯大） 増田長次郎（兵庫県）	<b>ポスター展示</b>	<b>ポスター展示</b>	<b>ポスター展示</b>
10:00						
11:00	<b>理事長講演</b> 『補綴歯科の歩みと未来』 座長：矢谷博文（大阪大） 講師：古谷野 潔（九州大）					
12:00	<b>ポスター討論・奇数題（第4会場）</b>					
13:00						
14:00	<b>メインシンポジウム</b> ※同時通訳あり 『バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科イノベーション』 座長：赤川安正（広島大） 基調講演：西村一郎（UCLA, USA） シンポジスト：鮎川保則（九州大） 園山 亘（岡山大） 江草 宏（大阪大）	<b>臨床リレーセッション2※</b> 『欠損歯列を読む：治療結果に影響する因子を探る』 座長：前田芳信（大阪大） 宮地建夫（東歯大） 講師：森本達也（東海支部） 牛島 隆（九州支部） 鷹岡竜一（東京支部） 前田芳信（大阪大）	<b>ジョイントシンポジウム2</b> 『咀嚼機能検査に基づく補綴歯科治療の確立に向けて』 共催：日本顎口腔機能学会 日本口腔検査学会 座長：大川周治（明海大） 栗原英見（広島大） 基調講演：井上 孝（東歯大） シンポジスト：堀 一浩（新潟大） 志賀 博（日歯大） 服部佳功（東北大）	<b>ポスター展示</b>	<b>ポスター展示</b>	<b>ポスター展示</b>
15:00						
16:00	<b>シンポジウム2</b> ※同時通訳あり 『補綴歯科治療に潜むドグマ』 座長：矢谷博文（大阪大） 佐藤博信（福歯大） 問題提起：水口俊介（医歯大） 前川賢治（岡山大） 小見山 道（日大松戸） アンサー：Dr. Gunnar E. Carlsson（Univ. of Göteborg, Sweden）	<b>臨床リレーセッション3</b> 『パーシャルデンチャーを活かす診断と設計』 座長：小出 馨（日歯大新潟） 鈴木 尚（明海大） 講師：斎藤純一（東北北海道支部） 松田光正（九州支部） 武藤晋也（東海支部） 小出 馨（日歯大新潟）	<b>一般口演</b> 演題：2-3-1～2-3-4 ニューロサイエンス・口腔機能			
17:00			<b>一般口演</b> 演題：2-3-5～2-3-8 ニューロサイエンス・口腔機能			
18:00			<b>一般口演</b> 演題：2-3-9～2-3-12 インプラント			
19:00						

※臨床リレーセッション2は専門医研修会参加として単位認定されます。  
 ただし、臨床リレーセッション2と専門医研修会の両方に参加しても単位認定は1回（4単位）のみです。

# 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会 大会日程

2011年5月22日(日)

	第1会場	第2会場	第3会場	第4会場	第5会場	第6会場
9:00	<b>臨床リレーセッション4</b> 『インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開』 座長：横山敦郎 (北海道大) 山根 進 (九州大) 講師：飯島俊一 (東歯大) 日高豊彦 (鶴見大) 上田秀朗 (福歯大)	<b>ジョイントシンポジウム3</b> 『介護予防に対する補綴歯科の新たなチャレンジ』 共催：日本咀嚼学会 日本老年歯科医学会 座長：小林義典 (日歯大) 森戸光彦 (鶴見大) 基調講演：小坂 健 (東北大) シンポジスト：植田耕一郎(日本大) 松山美和 (徳島大) 吉田光由 (広島大)	<b>一般口演</b> 演題：3-3-1~3-3-3 クラウンブリッジ	ポスター展示	専門医ケースプレゼンテーション	企業展示
9:00-10:00			<b>一般口演</b> 演題：3-3-4~3-3-7 ニューロサイエンス・口腔機能			
10:00-11:00			<b>一般口演</b> 演題：3-3-8~3-3-11 その他			
11:00	<b>特別講演</b> 『新しい時代の医療・介護の連携』 座長：古谷野 潔 (九州大) 講師：大島伸一 (国立長寿医療研究センター総長)					
12:00	ポスター討論・偶数題 (第4会場)					
13:00						
14:00	<b>表彰式</b>				専門医審査	
14:00	<b>専門医研修会</b> 『補綴歯科専門医に必要な顎顔面補綴治療』 座長：祇園白信仁 (日本大) 講師：後藤昌昭 (佐賀大) 石上友彦 (日本大)	<b>臨床リレーセッション5</b> 『インプラントスタートアップ』 座長：渡邊文彦 (日歯大新潟) 萩原芳幸 (日本大) 講師：澤瀬 隆 (長崎大) 小久保裕司 (鶴見大) 友竹偉則 (徳島大) 城戸寛史 (福歯大)	<b>研究セミナー</b> 『口腔と脳機能を語る—エビデンス構築のためのクリティカルレビューとアクションプラン—』 座長：皆木省吾 (岡山大) 佐々木啓一 (東北大) クリティカルレビュー： 泰羅雅登 (医歯大)、井上 誠 (新潟大) アクションプラン案提示： 泰羅雅登 (医歯大)、井上 誠 (新潟大)、 木本克彦 (神歯大)、服部佳功 (東北大)、 志賀 博 (日歯大)、豊下祥史 (北医歯大)			
15:00						
16:00						
17:00						

広島県民文化センター

## 市民公開講座

10:00~12:15  
 『認知症予防の第1歩！  
 しっかり咀嚼するために  
 義歯やインプラント治療を』

座長：宮地建夫 (東歯大)  
 講師：小野塚 實 (神歯大)  
 川良美佐雄 (日大松戸)  
 小宮山彌太郎 (東京支部)

●広島大学（霞キャンパス）広仁会館

5月19日（木）

- ・会務連絡会
- ・平成23年度第1回理事会

●広島国際会議場

5月20日（金），21日（土），22日（日）

第1会場：地下1階	フェニックスホール
第2会場：地下2階	ヒマワリ
第3会場：地下2階	コスモス
第4会場：地下1階	会議運営事務室
第5会場：地下2階	ラン①
第6会場：地下2階	ダリア

- ・平成23年度第1回定例総会（第1会場）
- ・専門医筆記試験（第2会場）

●ANAクラウンプラザホテル広島

5月20日（金）

- ・懇親会（全員参加型）

●広島県民文化センター

5月22日（日）

- ・市民公開講座



# The 120th Commemorative Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society

**May 19 (Thu), 2011**

**May 20 (Fri), 2011**

		Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6
9:00	9:00	<b>General Meeting</b> 9:00~12:00					
10:00							
11:00							
12:00	12:00		<b>Written Exam for Specialists</b> 12:00~12:50				
13:00	13:00	<b>Symposium 1</b> "Consensuses on Implant Restoration in Aesthetic Zone"	<b>Clinical Skill-up Seminar</b> "Methods of Accomplishing Successfully Clinical Procedures for Complete Denture Treatment"	<b>International Session</b> Oral Presentation (English) 1-3-1~1-3-3			
14:00	<b>International Session</b> Oral Presentation (English) 1-3-4~1-3-7						
15:00	<b>International Session</b> Oral Presentation (English) 1-3-8~1-3-11						
16:00	16:00	<b>Oral Presentation Competition</b> 1-1-1~1-1-3	<b>Oral Presentation</b> 1-2-1~1-2-4	<b>Oral Presentation</b> 1-3-12~1-3-15			
17:00	17:00	<b>Oral Presentation Competition</b> 1-1-4~1-1-6	<b>Oral Presentation</b> 1-2-5~1-2-8	<b>Oral Presentation</b> 1-3-16~1-3-19			
18:00	18:00	<b>Oral Presentation Competition</b> 1-1-7~1-1-9	<b>Oral Presentation</b> 1-2-9~1-2-12	<b>Oral Presentation</b> 1-3-20~1-3-23			
19:00	19:00		<b>Oral Presentation</b> 1-2-13~1-2-16	<b>Oral Presentation</b> 1-3-24~1-3-27			
<b>Get-together with Dinner</b> 19:00~21:00 (ANA CROWNE PLAZA HOTEL HIROSHIMA)							

Koujin  
Conference Hall  
(Hiroshima  
University)

**Executive Board Meeting**  
14:00~15:00

**Board Meeting**  
15:00~18:00

May 21 (Sat), 2011

	Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6
9:00	<b>International Invited Session</b> "Advancement of Prosthodontics in Asian Countries" Speakers: Dr. Richard Leesungbok (KAP, Korea) Dr. Wang Yining (CPS, China) Dr. Suhasini J Nagda (IPS, India)	<b>Clinical Lecture Series 1</b> "Crown and Bridge Prosthodontic Technique Update"	<b>Joint Symposium 1</b> "Digital Dentistry Based on CAD/CAM System —The Forefront of Dental Treatment Supported by Computer—" Co-organized by: The Japanese Society for Dental Materials and Devices, Nippon Academy of Dental Technology	Poster Presentation	Specialist Applicants Case Presentation	Exhibition
10:00						
11:00	<b>President's Keynote Lecture</b> "Past and Future of Prosthodontics"					
12:00		Poster Discussion (odd number) Room 4				
13:00						
14:00	<b>Main Symposium</b> "Innovation of Prosthodontic Care Based on Cutting-edged Bioengineering" Keynote Lecturer: Dr. Ichiro Nishimura (UCLA, USA) <u>Simultaneous translation available</u>	<b>Clinical Lecture Series 2</b> "How to Evaluate the Partially Edentulous Dental Arch? Factors Influencing the Prognosis and Outcome with Prosthodontic Interventions"	<b>Joint Symposium 2</b> "Towards the Establishment of Prosthetic Dental Treatment Based on Examining Masticatory Function" Co-organized by: Japanese Society of Stomatognathic Function, Japanese Society for Evidence and the Dental Professional	Poster Presentation	Specialist Applicants Case Presentation	Exhibition
15:00						
16:00	<b>Symposium 2</b> "Dogmas in Prosthodontic Treatment" Answer: Dr. Gunnar E. Carlsson (Univ. of Göteborg, Sweden) <u>Simultaneous translation available</u>	<b>Clinical Lecture Series 3</b> "Revisits to Partial Denture: Its Diagnosis and Treatment Strategy"	<b>Oral Presentation</b> 2-3-1~2-3-4	Poster Presentation	Specialist Applicants Case Presentation	Exhibition
17:00			<b>Oral Presentation</b> 2-3-5~2-3-8			
18:00			<b>Oral Presentation</b> 2-3-9~2-3-12			
19:00						

**The 120th Commemorative Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society**

**May 22 (Sun), 2011**

	Room 1	Room 2	Room 3	Room 4	Room 5	Room 6
9:00	<b>Clinical Lecture Series 4</b> "Development of Prosthodontic Treatments for Missing Teeth Using Dental Implants"	<b>Joint Symposium 3</b> "New Challenge of Prosthodontics for Minimizing Nursing Care Needs"  Co-organized by: Japanese Society for Mastication Science and Health Promotion, Japanese Society of Gerodontology	<b>Oral Presentation</b> 3-3-1~3-3-3	<b>Poster Presentation</b>	<b>Specialist Applicants Case Presentation</b>	<b>Exhibition</b>
10:00			<b>Oral Presentation</b> 3-3-4~3-3-7			
11:00			<b>Oral Presentation</b> 3-3-8~3-3-11			
12:00	<b>Plenary Lecture</b> "Cooperation between Medical Care and Long-term Care in the New Era"			<b>Poster Discussion (even number) Room 4</b>		
13:00						
14:00	<b>Award Ceremony</b>					
15:00	<b>Prosthodontic Specialist Seminar</b> "Required the Clinical Skill about Maxillofacial Prosthetic Treatment for Prosthetic Specialists"	<b>Clinical Lecture Series 5</b> "Start Up Implant Clinic Attentions of Introducing Implant Clinic to Dental University or College by Prosthodontic Department"	<b>Research Seminar</b> "Interactive Function of Brain and Stomatognathic System —Critical Review and Action Plan for Braiding Evidence—"			
16:00						
17:00						

**Hiroshima Prefectural Culture Center**

**Health Lecture for Citizen**  
 10:00~12:15  
 "Impact of Denture and Implant Treatment on Dementia Prevention"

**●International Conference Center Hiroshima**  
**May 20(Fri) – 22(Sun), 2011**

Room 1: Phoenix Hall (B1F)  
Room 2: International Conference Hall "Himawari" (B2F)  
Room 3: Medium Conference Room "Cosmos" (B2F)  
Room 4: Conference Management Room (B1F)  
Room 5: Small Conference Room "Ran①" (B2F)  
Room 6: Large Conference Room "Dahlia" (B2F)

General Meeting (Room1)

Written Exam for Specialists (Room2)

**●ANA Crowne Plaza Hotel Hiroshima**  
**May 20(Fri), 2011**

Get-together with Dinner

**●Hiroshima Prefectural Culture Center**  
**May 22(Sun), 2011**

Health Lecture for Citizen

# 社団法人日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会

## ■ メインテーマ

「咬合・咀嚼が創る健康長寿—補綴歯科が発信するライフイノベーション—」

## ■ 特別講演

5月22日（日）第1会場 11:10～12:10

### 新しい時代の医療・介護の連携

座長：古谷野 潔（九州大）

講師：大島伸一（独立行政法人国立長寿医療研究センター総長）

日歯生涯研修事業用研修コード2109

超高齢社会を迎えた我が国において、高齢者に対する医療は、「疾病を治す」から「QOLを維持する」医療へと大きな転換を迫られています。我々は常々、補綴歯科治療はQOLの向上に役立つと主張してきました。しかし一方で、いかに「治す」かに腐心し、高度で精緻な技術を尊んできたのも事実です。本講演を、我々が今後目指すべき方向性をあらためて見つめ直す機会にさせていただきたいと思います。

（座長 古谷野 潔）

## ■ 国際セッション招待講演

5月21日（土）第1会場 9:00～10:45

### Advancement of Prosthodontics in Asian Countries

座長：馬場一美（昭和大）

前田芳信（大阪大）

講師：Richard Leesungbok（Korean Academy of Prosthodontics, Korea）

Wang Yining（Chinese Prosthodontic Society, China）

Suhasini J. Nagda（Indian Prosthodontic Society, India）

日歯生涯研修事業用研修コード2699

本セッションでは交流協定に基づいて日本補綴歯科学会と学会間学術交流を行ってきた韓国補綴歯科学会（Korean Academy of Prosthodontics; KAP）、中国補綴歯科学会（Chinese Prosthodontic Society; CPS）、ならびにインド補綴歯科学会（Indian Prosthodontic Society; IPS）から演者を招き、各学会において推進されている歯科補綴学のトピックを紹介していただき、学会間学術交流の推進を図る。

（座長 馬場一美、前田芳信）



## ■ 理事長講演

5月21日(土) 第1会場 11:10～12:10

### 補綴歯科の歩みと未来

座長：矢谷博文 (大阪大)

講師：古谷野 潔 (九州大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

本年4月から、古谷野 潔・九州大学教授が理事長に就任され、新執行部のもと活動を開始しております。佐々木啓一前理事長に次ぐ若い理事長の誕生です。そこで、今後2年間の活動方針等を伺います。選挙時の氏の所信表明を見ると、原点への回帰、臨床的視点の重視、国民に貢献する専門医制度の展開、学術的基盤の整備と発信、世界に向けた国際交流の展開、透明性の高い学会運営が謳ってあります。なかでも世界に多くの知己を持つ氏のリーダーシップによる国際交流の発展に期待するところ大です。会員の皆様におかれましては、是非とも会場に足をお運びいただき、若さと希望に溢れるご講演をお聞きください。

(座長 矢谷博文)

\* 海外からの特別講演者の西村一郎教授 (UCLA) と Gunnar E. Carlsson 名誉教授 (University of Göteborg) にコメントをいただく予定です。

## ■ メインシンポジウム

5月21日(土) 第1会場 14:00～16:00

### バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科イノベーション

座長： 赤川安正 (広島大)

基調講演： 西村一郎 (UCLA, USA) 「歯科補綴バイオエンジニアリング」

シンポジスト： 鮎川保則 (九州大) 「臨床ニーズに即した骨再生のストラテジー」

園山 亘 (岡山大) 「自己組織幹細胞による歯の機能再生」

江草 宏 (大阪大) 「歯肉を iPS 細胞源とする補綴歯科治療の可能性」

日歯生涯研修事業用研修コード 3199

バイオエンジニアリングの進歩は目覚ましく、これを基盤として補綴歯科治療のよりよい予後と患者のQOL、健康長寿につながる材料や治療技術のイノベーションを推進しなければならない。「ベンチからクリニック」への流れを加速すべく、このバイオエンジニアリングの研究動向の最前線を UCLA 西村教授の基調講演と3名のシンポジストの研究成果の議論から明らかにし、補綴歯科のイノベーションに向けての方向性を提示したい。

(座長 赤川安正)

## ■ シンポジウム 1

5月20日（金）第1会場 13:00～15:00

### 審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス

- 座長： 小宮山彌太郎（東京支部）  
市川哲雄（徳島大）
- シンポジスト：塩田 真（医歯大） 「審美領域における上部構造の設計指針」  
石川知弘（東海支部） 「審美インプラント治療における、硬組織、軟組織の三次元的なマネージメント」  
武田孝之（東歯大臨床教授） 「長期予後から見る成功の条件」

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

歯科治療に対する患者の要求も多様化し、より高度な結果を求める傾向にあります。ことに審美領域では、一歩誤ると患者の満足が得られないばかりか、周囲組織に大きな欠損をきたすなど、その問題は大きくなりがちです。本シンポジウムでは、難易度が高い審美領域での治療が、長期間にわたり患者のQOLの改善に寄与するための要点を経験豊かなお三方から提示していただき、まとめたいと考えます。

（座長 小宮山彌太郎、市川哲雄）

## ■ シンポジウム 2

5月21日（土）第1会場 16:10～18:10

### 補綴歯科治療に潜むドグマ

- 座長： 矢谷博文（大阪大）  
佐藤博信（福歯大）
- 問題提起：水口俊介（医歯大） 「補綴装置製作に関するドグマ—全部床義歯の製作法、特に印象法について—」  
前川賢治（岡山大） 「咬合に関するドグマ—治療的咬合（Therapeutic Occlusion）を現時点ではどのようにとらえるか？—」  
小見山 道（日大松戸） 「顎関節症（TMD）に関するドグマ—顎関節症の治療における補綴歯科治療の役割は何か—」
- アンサー：Gunnar E. Carlsson（University of Göteborg, Sweden）

日歯生涯研修事業用研修コード 2899

未来の我が国の補綴歯科治療全体のレベルを引き上げるためには、偶然性の強い個人的経験や観察に基づく治療から、体系的に蓄積されたエビデンスに基づく治療へと転換し、患者中心の補綴歯科治療につなげていかなければならない。本シンポジウムにおいては、補綴歯科臨床における臨床エビデンスに通暁しているイェテボリ大学名誉教授 Gunnar Carlsson 先生をお迎えし、3名の先生方にそれぞれ異なる問題提起を行っていただき、提起された問題に関して臨床エビデンスに基づいたアンサーをいただきながら、補綴歯科治療におけるドグマを明らかにしていきたい。

（座長 矢谷博文、佐藤博信）

## ■ ジョイントシンポジウム 1

5月21日(土) 第3会場 9:00～11:00

共催：日本歯科理工学会，日本歯科技工学会

### CAD/CAM から Digital Dentistry へ—コンピュータを応用した歯科治療の最前線—

- 座長： 末瀬一彦 (大歯大)  
 疋田一洋 (北医療大)
- 基調講演： 宮崎 隆 (昭和大) 「デジタルデンティストリーの変遷」
- シンポジスト： 中村隆志 (大阪大) 「最新のオールセラミックレストレーション」  
 細川隆司 (九歯大) 「インプラント補綴治療介入における CT シミュレーションの活用」  
 増田長次郎 (兵庫県) 「ジルコニアを理解し，包括的に幅広く歯科臨床へ応用する」

日歯生涯研修事業用研修コード 3101

コンピュータ支援による歯科治療は安心・安全な医療を国民に提供できるとともに，術者側においては診査・診断の確定，手術治療支援，治療効果の判定，補綴装置の生産性向上，作業環境の改善，確実な情報伝達など多くの利点がある．補綴治療においてはデジタルデンティストリーを有効活用して，高精度・高品質な補綴装置を提供するために歯科医師と歯科技工士が情報を共有し，同じ到達目標をもつというチームアプローチを諮らなければならない．  
(座長 末瀬一彦，疋田一洋)

## ■ ジョイントシンポジウム 2

5月21日(土) 第3会場 14:00～16:00

共催：日本顎口腔機能学会，日本口腔検査学会

### 咀嚼機能検査に基づく補綴歯科治療の確立に向けて

- 座長： 大川周治 (明海大)  
 栗原英見 (広島大)
- 基調講演： 井上 孝 (東歯大) 「歯科領域における臨床検査の確立—口腔医を目指して—」
- シンポジスト： 堀 一浩 (新潟大) 「顎口腔機能検査の現状」  
 志賀 博 (日歯大) 「保険収載を見据えた咬合・咀嚼機能検査」  
 服部佳功 (東北大) 「咀嚼機能検査に残された課題」

日歯生涯研修事業用研修コード 2399

咀嚼機能検査法の確立と実用化は，補綴歯科治療を的確に行う上で極めて重要です．しかし，咀嚼機能検査法として種々の方法が報告されてきましたが，一般に普及しているとはいえません．そこで，本シンポジウムでは4人の先生方をお迎えして臨床検査法，特に咀嚼機能検査の現状と問題点，そして先進医療技術として認可された有床義歯における咀嚼機能検査法の紹介とともに今後の展望についてご講演いただきます．  
(座長 大川周治，栗原英見)

## ■ ジョイントシンポジウム 3

5月22日（日）第2会場 9:00～11:00

共催：日本咀嚼学会，日本老年歯科医学会

### 介護予防に対する補綴歯科の新たなチャレンジ

- 座長： 小林義典（日歯大）  
森戸光彦（鶴見大）
- 基調講演： 小坂 健（東北大） 「健康寿命と介護予防」
- シンポジスト： 植田耕一郎（日本大） 「口腔機能向上と補綴歯科」  
松山美和（徳島大） 「介護予防としての「食べること」の支援  
—補綴歯科と栄養の協同により目指すもの—」  
吉田光由（広島市総合リハビリテーションセンター）  
「運動器の機能向上と補綴歯科」

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

健康長寿の達成には介護予防が大きく関わる。「健康長寿と介護予防」について展望しながら、介護予防の3つの柱である口腔機能の向上、運動器の機能の向上および栄養改善に対して、現在補綴歯科との関わりがどこまで明らかにされていて、どのような因果関係が想定されるか、今後の行うべき研究とはなにか、などについて議論し、健康長寿に貢献する補綴歯科の新たなチャレンジについて提言したい。

（座長 小林義典，森戸光彦）

## ■ 研究セミナー

5月22日（日）第3会場 14:00～16:00

### 口腔と脳機能を語る—エビデンス構築のためのクリティカルレビューとアクションプラン—

- 座長： 皆木省吾（岡山大）  
佐々木啓一（東北大）
- クリティカルレビュー： 泰羅雅登（医歯大） 「脳機能と咀嚼システムの統合的理解のために」  
井上 誠（新潟大） 「「咀嚼」から「統合された咀嚼・嚥下」機能の理解のために」
- アクションプラン案提示： 泰羅雅登（医歯大）  
井上 誠（新潟大）  
木本克彦（神歯大）  
服部佳功（東北大）  
志賀 博（日歯大）  
豊下祥史（北医療大）

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

咀嚼などの口腔機能の遂行が脳機能を賦活し、健康の向上に関わっているという知見が集積されつつあります。この領域にさらなるエビデンスを構築するには、歯学、脳科学、生命科学など幅広い観点から『脳機能と咀嚼・口腔機能の相互連関の統合的理解』というテーマのもとに学会をあげて研究を進めることが期待されます。学会としての研究協力の進むべき方向性を議論する場として、ディスカッションが進められればと思います。

（座長 皆木省吾，佐々木啓一）

## ■ 臨床スキルアップセミナー

5月20日（金）第2会場 13:00～15:00

### 全部床義歯補綴を首尾よく貫徹する方法

座長：長岡英一（鹿児島大）

講師：河相安彦（日大松戸）

越野 寿（北医療大）

「無歯顎の印象採得を基本から再考する」

「複製義歯を利用した無歯顎補綴治療」

日歯生涯研修事業用研修コード 2608

全部床義歯補綴において、無歯顎者のほとんどがすでに義歯を使用していることから、使用中の義歯の不具合の要因分析が重要である。要因としての義歯床の粘膜面と辺縁、人工歯の咬合関係と下顎位は、義歯新製における歯科医にとって重要な技術である印象採得と咬合採得に係わる事項であり、これらの不具合を改善するために用いられる複製義歯の活用も有用な技術である。本セミナーでは、印象採得の基本と複製義歯の活用に焦点を当てる。  
(座長 長岡英一)

## ■ 臨床リレーセッション1

5月21日（土）第2会場 9:00～11:00

### クラウンブリッジアップデート

座長：松村英雄（日本大）

宮内修平（関西支部）

講師：五味治徳（日歯大）

船登彰芳（関西支部）

川本善和（東京支部）

柏田聰明（東京支部）

「ファイバー補強レジンブリッジ」

「補綴治療の一環としての歯周治療—歯周組織の安定を求めて—」

「接着と合着の選択基準—補綴装置の表面処理および仮着に対する注意点—」

「咬合崩壊を防ぐための補綴修復治療—超高齢社会で求められるパラダイムシフト—」

日歯生涯研修事業用研修コード 2607

本セッションでは、今日のクラウンブリッジの臨床展開に欠かせない接着、支台築造、オールセラミッククラウン、歯周組織のマネージメント等の臨床について学ぶ。この分野に造詣が深く経験も豊富な先生方に、研究データおよび長年の臨床経験に基づいた臨床展開について講演いただく。

(座長 松村英雄, 宮内修平)



## ■ 臨床リレーセッション 2

5月21日(土) 第2会場 14:00～16:00

### 欠損歯列を読む：治療結果に影響する因子を探る

座長：前田芳信（大阪大）

宮地建夫（東歯大臨床教授）

講師：森本達也（東海支部） 「力の集中による欠損の進行」

牛島 隆（九州支部） 「欠損歯列におけるリスク因子データの評価」

鷹岡竜一（東京支部） 「それでもパーシャルデンチャーを選択するとき」

前田芳信（大阪大） 「歯と顎堤の欠損の拡大に影響する因子：補綴装置装着後5年以上の80症例の経過から」

日歯生涯研修事業用研修コード 2606

欠損歯列の話題は従来、ややもすると補綴装置の選択や設計や作り方に終始してきた。本来はどのような病態レベルにあって、どちらに向おうとしているか、避けなければならない事態とはなにか、といった欠損歯列の臨床評価が先行すべきではないだろうか。しかし実際には有効な評価法や指標が確立されているようには思えない。そこでこのセッションでは経過観察や臨床データからどのように欠損歯列を読むべきなのかをテーマに採りあげた。  
(座長 前田芳信, 宮地建夫)

## ■ 臨床リレーセッション 3

5月21日(土) 第2会場 16:10～18:10

### パーシャルデンチャーを活かす診断と設計

座長：小出 馨（日歯大新潟）

鈴木 尚（明海大臨床教授）

講師：斎藤純一（東北北海道支部） 「補綴処置の第一歩は可逆的処置」

松田光正（九州支部） 「インプラントを支台としたパーシャルデンチャーの臨床」

武藤晋也（東海支部） 「パーシャルデンチャーの長期予後を見据えて」

小出 馨（日歯大新潟） 「パーシャルデンチャーの問題点と予知性を高めるための解決策」

日歯生涯研修事業用研修コード 2606

欠損補綴治療における第1選択はインプラントであり、治療費の出せる人はインプラントで、出せない人がパーシャルデンチャーといった不可解な選択基準が一般臨床で拡大しつつあります。インプラントで対応するよりもパーシャルデンチャーで対応する方が有利なケースやインプラントとの併用が有効なケースについて、その特徴と診断・設計基準、治療上の重要事項、さらに長期的なメンテナンスのポイントを明確にするのがこのセッションの目的です。  
(座長 小出 馨, 鈴木 尚)

## ■ 臨床リレーセッション 4

5月22日（日）第1会場 9：00～11：00

### インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開

座長：横山敦郎（北海道大）

山根 進（九州大臨床教授）

講師：飯島俊一（東歯大臨床教授） 「インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開」

日高豊彦（鶴見大診療教授） 「審美的インプラント修復におけるプロトコル」

上田秀朗（福歯大臨床教授） 「咬合再構成における欠損補綴のデジジョンメイキング  
—従来型とインプラントをどう使う—」

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

オッセオインテグレーションの概念に基づくインプラントが補綴臨床に応用され、40年以上が経過しました。機能回復や予後に関する多くの良好な報告がなされ、現在では欠損補綴治療の一選択肢として広く普及しつつあります。本セッションにおいては、3名の講師にご登壇を願い、豊富な臨床例をご提示いただくとともに、インプラント上部構造に関する問題点と解決法、咬合再構成におけるインプラント、インプラント治療における審美的修復についてお話しを伺う予定です。（座長 横山敦郎, 山根 進）

## ■ 臨床リレーセッション 5

5月22日（日）第2会場 14：00～16：00

### インプラントスタートアップ—補綴学教室がインプラント治療を導入する際の注意点—

座長：渡邊文彦（日歯大新潟）

萩原芳幸（日本大）

講師：澤瀬 隆（長崎大） 「インプラントで補綴の幅を広げよう！」

小久保裕司（鶴見大） 「インプラントスタートアップ」

友竹偉則（徳島大） 「当教室でのインプラント治療の変遷と現状」

城戸寛史（福歯大） 「補綴（入れ歯）科におけるインプラント治療」

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

現在インプラント治療は各大学で行われているが、その出発点は補綴科、口腔外科、歯周科などそれぞれ異なる。インプラント治療を大学病院で導入するためにはどのようなことが必要であるのか、どのような症例からスタートすべきか、我々補綴医が埋入手術を行うべきか、また補綴関連のインプラント指導者の育成はどのようにすべきかについて模索・検討することが本セッションの目的である。

（座長 渡邊文彦, 萩原芳幸）

## ■ 専門医研修会

5月22日（日）第1会場 14:00～16:00

### 補綴歯科専門医に必要な顎顔面補綴治療

座長：祇園白信仁（日本大）

講師：後藤昌昭（日本顎顔面補綴学会認定医，佐賀大学）

「口腔外科医の立場から望む知識と技術」

石上友彦（日本顎顔面補綴学会認定医，日本大）

「顎顔面補綴科医の立場から望む知識と技術」

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

顎顔面補綴治療は補綴歯科専門医として必修の内容であるが，一般的な補綴治療とは異なり傾注した外科的知識，柔軟な補綴思考および多くの他領域との連携が必要とされる。この度の専門医研修会においては，補綴歯科専門医が知識としてあるいは術式として習得しておくべき基本的な要点について，日本顎顔面補綴学会認定医としての口腔外科医と補綴科医の立場からの教育的な講演を組んでいます。

（座長 祇園白信仁）

## ■ 市民公開講座

5月22日（日）広島県民文化センター 10:00～12:15

### 認知症予防の第1歩！ しっかり咀嚼するために義歯やインプラント治療を

座長：宮地建夫（東歯大臨床教授）

講師：小野塚 實（神歯大） 「噛むチカラで脳を守る」

川良美佐雄（日大松戸） 「よい義歯治療とは」

小宮山彌太郎（東京支部） 「良いインプラント治療とは」

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

元気で長生きをすることが，いま国民がもっとも願っていることです。咀嚼することが，認知という脳の高次機能に関係することが明らかになっている現在，この「噛むこと」での脳神経ネットワークの活性をベースに，歯・歯列が欠損して噛めない人たちに提供する良い義歯治療とインプラント治療について，わかりやすく説明し，認知症にならないための補綴歯科の貢献を啓発する予定です。（座長 宮地建夫）

# 第1日目：5月20日（金）[第1会場]

■ 9:00～12:00 平成23年度第1回定例総会

■ 13:00～15:00 シンポジウム1：審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス

座長： 小宮山彌太郎 (東京支部)  
市川哲雄 (徳島大)  
シンポジスト：塩田 真 (医歯大)  
「審美領域における上部構造の設計指針」  
石川知弘 (東海支部)  
「審美インプラント治療における、硬組織、軟組織  
の三次元的なマネージメント」  
武田孝之 (東歯大臨床教授)  
「長期予後から見る成功の条件」

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

■ 15:10～16:10 課題口演：(補綴歯科における)治療効果の評価

座長 馬場一美(昭和大)

日-会場-演題

- 1-1-1 7年間の縦断的研究による高齢者の口腔機能の変化とQOLとの関係  
○榎木香織, 池邊一典, 松田謙一, 吉田実, 前田芳信 (大阪大)
- 1-1-2 インプラント義歯装着患者の残存歯の予後に関する10年間の後ろ向きコホート研究  
○山崎聖也, 荒川 光, 野田欣志, 松香芳三, 窪木拓男 (岡山大)
- 1-1-3 症型分類に基づく補綴治療の妥当性に関する多施設共同研究—ベースラインの評価—  
○會田英紀, 木村 彩<sup>1</sup>, 佐々木啓一<sup>2</sup>, 佐藤裕二<sup>3</sup>, 石橋寛二<sup>4</sup>, 窪木拓男<sup>1</sup>, 馬場一美<sup>3</sup>, 秀島雅之<sup>5</sup>,  
小林 博<sup>6</sup>, 櫻井 薫<sup>7</sup>, 鱒見進一<sup>8</sup>, 越野 寿, 平井敏博 (北医療大, <sup>1</sup>岡山大, <sup>2</sup>東北大, <sup>3</sup>昭和大,  
<sup>4</sup>岩手医大, <sup>5</sup>医歯大, <sup>6</sup>新潟大, <sup>7</sup>東歯大, <sup>8</sup>九歯大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

■ 16:10～17:10 課題口演：(歯科補綴学に関連する)バイオメカニクス・メカノバイオロジー

座長 二川浩樹(広島大)

日-会場-演題

- 1-1-4 即時荷重の大きさの違いがインプラント周囲骨の反応に与える影響  
○江崎大輔, 松下恭之, 鮎川保則, 松崎達哉, 古谷野 潔 (九州大)
- 1-1-5 低強度・高周波振動刺激によるインプラント周囲骨の骨形成活性化に関する研究  
○小川 徹, 張 曉磊\*, Naert Ignace\*, 佐々木啓一, Duyck Joke\* (東北大, \* Department of  
Prosthetic Dentistry, BIOMAT Research Cluster, Katholieke Universiteit Leuven)
- 1-1-6 圧縮刺激が誘発する顎堤吸収機構の解明に向けた骨免疫学的アプローチ  
○明石喜裕, 江草 宏, 矢谷博文 (大阪大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2299

■ 17:10～18:10 課題口演：(補綴歯科領域の) トランスレーショナルリサーチ

座長 窪木拓男(岡山大)

日-会場-演題

- 1-1-7 ポリリン酸吸着連通多孔性アパタイトのインプラント周囲 GBR 能  
○竹下 亮, 土井一矢, 森田晃司, 梶原志穂, 久保隆靖, 赤川安正 (広島大)
- 1-1-8 カルシウム修飾チタンの創製と in vivo 骨結合能評価  
○坂口真実, 都留寛治, 鮎川保則, 森山泰子, 古谷野潔 (九州大)
- 1-1-9 ALCAM を指標とした口腔組織からの骨前駆細胞の分取  
○鎌田浩一, 西村正宏\*, 貞森紳丞, 赤川安正 (広島大, \*長崎大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2299

## 第1日目：5月20日(金) [第2会場]

■ 12:00～12:50 専門医筆記試験

■ 13:00～15:00 臨床スキルアップセミナー：全部床義歯補綴を首尾よく貫徹する方法

座長：長岡英一(鹿児島大)

講師：河相安彦(日大松戸)

「無歯顎の印象採得を基本から再考する」

越野 寿(北医療大)

「複製義歯を利用した無歯顎補綴治療」

日歯生涯研修事業用研修コード 2608

■ 15:10～15:50 一般口演：有床義歯

座長 原 哲也(岡山大)

日-会場-演題

- 1-2-1 オトガイ孔の三次元的な位置関係に関する研究  
○佐々木 健, 古屋純一, 玉田泰嗣, 澤田 愛, 横瀬隆夫, 大久保卓也, 織田展輔, 近藤尚知, 鈴木哲也(岩手医大)
- 1-2-2 がん終末期医療における歯科介入：義歯治療について  
○向山 仁(横浜市立みなと赤十字病院歯科口腔外科)
- 1-2-3 実験的口蓋床装着時の発話能力評価に会話明瞭度自動検査システムを用いた研究  
○服部麻里子, 隅田由香, 谷口 尚(医歯大)
- 1-2-4 大臼歯歯頸線から外斜線および顎舌骨筋線までの距離—下顎義歯床翼長の評価への応用—  
○敦井智賀子, 櫻井直樹, 伊藤恭輔, 影山幾男\*, 野村修一(新潟大, \*日歯大新潟)

日歯生涯研修事業用研修コード 2608

■ 15:50 ~ 16:30 一般口演：有床義歯

座長 北川 昇(昭和大)

日-会場-演題

- 1-2-5 下顎片側遊離端義歯における支台歯の挙動—片側義歯における双子鉤改変の効果—  
○関根貴仁, 大野敦司, 早田幸夫, 山内貴子, 鈴木文章, 山森徹雄, 近江谷尚紀\*, 田中義博\*, 清野和夫 (奥羽大, \*東北・北海道支部)
- 1-2-6 全部床義歯装着の有無が中咽頭の三次元的形態に与える影響  
○玉田泰嗣, 古屋純一, 阿部里紗子, 山本尚徳, 原 淳, 野村太郎, 織田展輔, 鈴木哲也 (岩手医大)
- 1-2-7 口蓋形態が全部床義歯のひずみに及ぼす影響  
○高橋利士, 権田知也, 富田章子, 水野遥子, 高垣喬三, 藤浪陽三, 前田芳信 (大阪大)
- 1-2-8 義歯支持粘膜の性状が疼痛閾値に及ぼす影響  
○磯部明夫, 佐藤裕二, 北川 昇, 下平 修, 原 聡, 竹内沙和子 (昭和大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2608

■ 16:30 ~ 17:10 一般口演：有床義歯

座長 西 恭宏(鹿児島大)

日-会場-演題

- 1-2-9 粘弾性性質に基づく顎堤粘膜のバイオメカニクス  
○小奈正弘, 若林則幸, 澤田 愛\*, 渡辺竜登美\*, 五十嵐順正, 鈴木哲也\* (医歯大, \*岩手医大)
- 1-2-10 義歯床用材料の表面摩擦感の客観的評価に関する研究  
○河野健太郎, 廣田正嗣, 新保秀仁, 村石絵麻, 徳江 藍, 早川 徹, 大久保力廣 (鶴見大)
- 1-2-11 弾性熱可塑性合成樹脂と軟質義歯裏装材の接着に関する研究  
○北野展久, 鈴木達也, 徳江 藍, 新保秀仁, 大久保力廣 (鶴見大)
- 1-2-12 弾性熱可塑性合成樹脂義歯 (ノンクラスプデンチャー) のアンケート調査  
○鈴木達也, 新保秀仁, 北野展久, 佐藤 新, 川井善之, 神吉ゆかり, 大久保力廣 (鶴見大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2608

■ 17:10 ~ 17:50 一般口演：クラウンブリッジ

座長 清水博史(福歯大)

日-会場-演題

- 1-2-13 純チタンとレジンセメントの接着におけるプラズマ処理の効果  
○江越貴文, 添野光洋, 平 曜輔, 澤瀬 隆 (長崎大)
- 1-2-14 ジルコニアオールセラミッククラウンの破折への対策に関する研究  
○新田 悟, 松永興昌, 佐々木 碧, 片渕三千綱, 大郷友規, 後藤加寿子, 松浦尚志, 松家茂樹, 佐藤博信 (福歯大)
- 1-2-15 歯冠用硬質レジンとレーザー焼結した Co-Cr 合金との引張り強さ  
○村富隆太, 鎌田幸治, 樋口鎮央\*, 平 曜輔, 澤瀬 隆 (長崎大, \*和田精密歯研)
- 1-2-16 レジン削片が糖尿病マウスの歯周組織に与える影響について—病理組織学的検討—  
○村守樹理, 若見昌信, 宇都宮忠彦, 内田貴之, 竹林千賀子, 伊藤孝訓, 山本浩嗣, 會田雅啓 (日大松戸)

日歯生涯研修事業用研修コード 2607



## 第1日目：5月20日（金）[第3会場]

### ■ 13:00～13:40 Oral Presentation: International Session 座長 大久保力廣(鶴見大)

#### 日-会場-演題

- 1-3-1 Towards the Establishment of a Three-Dimensional Finite Element Model that can Elucidate the Mechanism of Bone Loss around Failing Implants  
Stegaroiu R, Takano R, Kurokawa K (Niigata University)
- 1-3-2 Significance of the Main Occluding Area in Implant Treatment  
Goto T, Nishinaka H, Kashiwabara T, Tomotake Y, Nagao K, Ichikawa T (The University of Tokushima)
- 1-3-3 Effects of Splinted or Unsplinted Implants with Bar or Ball Attachments on Stress Distribution of Maxillary Implant-supported Overdentures in Vitro  
Haruta A, Matsushita Y, Tsukiyama Y, Yamada A, Koyano K (Kyushu University)

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

### ■ 13:40～14:20 Oral Presentation: International Session

座長 尾澤昌悟(愛院大)

#### 日-会場-演題

- 1-3-4 Oral Health Related Quality of Life in Patients Treated by Implant Supported Fixed Dentures and Removable Partial Dentures  
Hiroaki Tsukasaki, Chisako Furuyama, Masayuki Takaba, Mika Inukai\*, Yoshimasa Igarashi\*, Kazuyoshi Baba (Showa University, \*Tokyo Medical Dental University)
- 1-3-5 Implant Placement in esthetic zone  
Jigna Shah (Government Medical College, India)
- 1-3-6 Comparison of Analysis of Surface Topography, Histomorphometry and Removal Torque between the Laser Etched Implant and the Mg-incorporated Oxidized Implant in the Rabbit Femur  
Sang-Hwan Kang (The Graduate School of Kyungbook University, Korea)
- 1-3-7 Effect of Histone Deacetylase Inhibitor on Bone Regeneration in Rat  
Rashid MD. Mamunur, Yosuke Akiba, Masaru Kaku, Masako Nagasawa and Katsumi Uoshima (Niigata University)

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

### ■ 14:20～15:00 Oral Presentation: International Session 座長 魚島勝美(新潟大)

#### 日-会場-演題

- 1-3-8 Anti-infection Capability of Anti-oxidant Amino Acid Derivative on Bone Biomaterial  
Masahiro Yamada, Kaoru Sakurai (Tokyo Dental College)
- 1-3-9 Intermittent PTH Therapy Accelerates the Healing of Tooth Extraction Sockets and Preserves the Alveolar Ridge  
Junro Yamashita (University of Michigan, USA)
- 1-3-10 Comparative Speech Analysis of Patients Affected with Acquired Hard and Soft Palate Defects  
Darshana N Shah (Ahmedabad Dental College & Hospital, India)
- 1-3-11 Causal Affect of Earrings for Pierced Ears on Dental Metal Allergy  
Hosoki M, Satsuma T, Nishigawa K, Takeuchi H, Kanbara S, Kamiryoun T\*, Kubo Y, Bando E (The University of Tokushima, \*Kansai Branch)

日歯生涯研修事業用研修コード 2299

■ 15:10 ~ 15:50 一般口演：ニューロサイエンス・口腔機能

座長 池田和博(北海道医療大)

日-会場-演題

- 1-3-12 唾液ストレスマーカーによるストレス耐性評価—みつばち産品摂取の効果—  
○伊東佑記, 高橋英敬, 牧野路子, 正木千尋, 中本哲自, 細川隆司 (九歯大)
- 1-3-13 チューイング時間が唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響  
○佐々木啓充, 田坂彰規, 竹内 快, 吉井崇之, 添田亮平, 杉山哲也, 櫻井 薫 (東歯大)
- 1-3-14 ガム咀嚼が脳機能に及ぼす影響—正常有歯顎者と部分床義歯装着者の比較—  
○松田梨沙, 諸熊正和, 米山喜一, 岡本直子, 細井紀雄, 大久保力廣 (鶴見大)
- 1-3-15 脳梗塞モデルラットにおける神経栄養因子発現への咀嚼の効果  
○佐々木みづほ, 豊下祥史, 渡部真也, 川西克弥, 會田英紀, 橋川美子\*, 小西洋次\*\*,  
伊東由紀夫\*\*, 越野 寿, 平井敏博 (北医療大, \*九州支部, \*\*東北・北海道支部)

日歯生涯研修事業用研修コード 2899

■ 15:50 ~ 16:30 一般口演：ニューロサイエンス・口腔機能

座長 築山能大(九州大)

日-会場-演題

- 1-3-16 心拍数変動をトリガーとする電気刺激を用いた睡眠時ブラキシズムの能動的抑制  
○角谷誠和, 瑞森崇弘, 小林靖宜, 稲野眞治, 村嶋史子, 矢谷博文 (大阪大)
- 1-3-17 頭位の側方傾斜が顎頭位に及ぼす影響  
○中島 優, 小出 馨, 佐藤利英, 近藤敦子, 浅沼直樹, 水橋 史, 高橋 陸, 西川正幸,  
荒川いつか, 小出勝義 (日歯大新潟)
- 1-3-18 間欠性ロック症例に対する補綴学的対応—病状と咬合状態および症状の変化との関連—  
○浅野惇太, 佐久間重光, 森 隆司, 安藤清文, 池田大恵, 尾関万里奈, 服部豪之, 山本 尚,  
藤原道夫, 伊藤 裕 (愛院大)
- 1-3-19 睡眠時下顎安静状態における顎位と咬筋活動  
○鈴木善貴, 大倉一夫, 重本修伺, 安陪 晋, 山本修史, 薩摩登誉子, 野口直人, 中村真弓,  
坂東永一 (徳島大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2899

■ 16:30 ~ 17:10 一般口演：バイオロジー

座長 西村正宏(長崎大)

日-会場-演題

- 1-3-20 マウス骨芽細胞様細胞における低周波変動磁場に対する遺伝子応答  
○福澤 蘭, 尾澤昌悟, 久保勝俊, 杉田佳彦, 前田初彦, 田中貴信 (愛院大)
- 1-3-21 イヌの口腔粘膜線維芽細胞と rhBMP-2 を利用した骨再生療法の基盤研究  
○梅原康佑, 五十嵐順正, 山口 朗 (医歯大)
- 1-3-22 飼料性状の違いが老化促進モデルマウス P8 の学習記憶能力に経時的に及ぼす影響  
○尾関 創, 横山 隆, 加藤大輔, 柴田紀幸, 足立 充, 土屋智昭, 阿部亜希子, 村上 弘,  
伊藤 裕 (愛院大)
- 1-3-23 長期間咬合支持を喪失させたラットにおける咬合支持の回復が空間認知能に及ぼす影響  
○坂本隼一, 原 哲也, 黒住明正, 岡 森彦, 黒田知沙, 河田かずみ, 荒木大介, 飯田祥与,  
皆木省吾 (岡山大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

■ 17:10 ~ 17:50 一般口演：バイオマテリアル

座長 木本 統(日大松戸)

日-会場-演題

- 1-3-24 義歯床用レジンの機械的性質に及ぼす PMMA 粒子分子量の影響  
○川口智弘, Lippo V.J. Lassila\*, 徳江 藍, Pekka K. Vallittu\*, 高橋 裕\*\* (鶴見大, \* トウルク大, \*\* 福歯大)
- 1-3-25 硬質リライン材の曲げ強さおよび動力学的性質に及ぼすフッ素系モノマー添加の効果  
○吉田和弘, 黒木唯文, 中村康司, 渡邊郁哉, 村田比呂司 (長崎大)
- 1-3-26 片側遊離端欠損における各種部分床義歯設計の力学的検討  
○神原 亮, 中村好徳, 増田達彦, 大野芳弘, 熊野弘一, 田中貴信 (愛院大)
- 1-3-27 ラット頭蓋骨欠損モデルにおける抜去歯の骨補填材としての効果の検討  
○松川良平, 近藤ゆかり, 尾澤昌悟, 宮田也寸紘, 小島規永, 田中貴信, 水谷 誠, 大野紀和 (愛院大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2299

## 第2日目：5月21日（土）[第1会場]

■ 9:00 ~ 10:45 国際セッション招待講演：

### Advancement of Prosthodontics in Asian Countries

- 座長：馬場一美 (昭和大)  
前田芳信 (大阪大)
- 講師：Richard Leesungbok (Korean Academy of Prosthodontics, Korea)  
Wang Yining (Chinese Prosthodontic Society, China)  
Suhasini J. Nagda (Indian Prosthodontic Society, India)

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

■ 11:10 ~ 12:10 理事長講演：補綴歯科の歩みと未来

- 座長：矢谷博文 (大阪大)  
講師：古谷野 潔 (九州大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

■ 14:00 ~ 16:00 メインシンポジウム：バイオエンジニアリングが拓く  
補綴歯科イノベーション

- 座長：赤川安正 (広島大)
- 基調講演：西村一郎 (UCLA, USA)  
「歯科補綴バイオエンジニアリング」
- シンポジスト：鮎川保則 (九州大)  
「臨床ニーズに即した骨再生のストラテジー」
- 園山 亘 (岡山大)  
「自己組織幹細胞による歯の機能再生」
- 江草 宏 (大阪大)  
「歯肉を iPS 細胞源とする補綴歯科治療の可能性」

日歯生涯研修事業用研修コード 3199

## ■ 16:10～18:10 シンポジウム2：補綴歯科治療に潜むドグマ

座長： 矢谷博文 (大阪大)

佐藤博信 (福歯大)

問題提起：水口俊介 (医歯大)

「補綴装置製作に関するドグマ—全部床義歯の製作法、特に印象法について—」

前川賢治 (岡山大)

「咬合に関するドグマ—治療的咬合 (Therapeutic Occlusion) を現時点ではどのようにとらえるか?—」

小見山 道 (日大松戸)

「顎関節症 (TMD) に関するドグマ—顎関節症の治療における補綴歯科治療の役割は何か—」

アンサー：Gunnar E. Carlsson (University of Göteborg, Sweden)

日歯生涯研修事業用研修コード 2899

## 第2日目：5月21日(土) [第2会場]

### ■ 9:00～11:00 臨床リレーセッション1：クラウンブリッジアップデート

座長：松村英雄 (日本大)

宮内修平 (関西支部)

講師：五味治徳 (日歯大)

「ファイバー補強レジンブリッジ」

船登彰芳 (関西支部)

「補綴治療の一環としての歯周治療～歯周組織の安定を求めて～」

川本善和 (東京支部)

「接着と合着の選択基準—補綴装置の表面処理および仮着に対する注意点—」

柏田聰明 (東京支部)

「咬合崩壊を防ぐための補綴修復治療—超高齢社会で求められるパラダイムシフト—」

日歯生涯研修事業用研修コード 2607

### ■ 14:00～16:00 臨床リレーセッション2：

欠損歯列を読む：治療結果に影響する因子を探る

座長：前田芳信 (大阪大)

宮地建夫 (東歯大臨床教授)

講師：森本達也 (東海支部)

「力の集中による欠損の進行」

牛島 隆 (九州支部)

「欠損歯列におけるリスク因子データの評価」

鷹岡竜一 (東京支部)

「それでもパーシャルデンチャーを選択するとき」

前田芳信 (大阪大)

「歯と顎堤の欠損の拡大に影響する因子：補綴装置装着後5年以上の80症例の経過から」

日歯生涯研修事業用研修コード 2606

■ 16:10～18:10 臨床リレーセッション3：パーシャルデンチャーを活かす診断と設計

座長：小出 馨 (日歯大新潟)

鈴木 尚 (明海大臨床教授)

講師：斎藤純一 (東北北海道支部)

「補綴処置の第一歩は可逆的処置」

松田光正 (九州支部)

「インプラントを支台としたパーシャルデンチャーの臨床」

武藤晋也 (東海支部)

「パーシャルデンチャーの長期予後を見据えて」

小出 馨 (日歯大新潟)

「パーシャルデンチャーの問題点と予知性を高めるための解決策」

日歯生涯研修事業用研修コード 2606

## 第2日目：5月21日(土) [第3会場]

■ 9:00～11:00 ジョイントシンポジウム1：CAD/CAMからDigital Dentistryへ  
—コンピュータを応用した歯科治療の最前線—

共催： 日本歯科理工学会, 日本歯科技工学会

座長： 末瀬一彦 (大歯大)  
疋田一洋 (北医療大)

基調講演： 宮崎 隆 (昭和大)

「デジタルデンティストリーの変遷」

シンポジスト：中村隆志 (大阪大)

「最新のオールセラミックレストレーション」

細川隆司 (九歯大)

「インプラント補綴治療介入におけるCTシミュレーションの活用」

増田長次郎 (兵庫県)

「ジルコニアを理解し、包括的に幅広く歯科臨床へ応用する」

日歯生涯研修事業用研修コード 3101

■ 14:00 ~ 16:00 ジョイントシンポジウム 2:

咀嚼機能検査に基づく補綴歯科治療の確立に向けて

共催: 日本顎口腔機能学会, 日本口腔検査学会

座長: 大川周治 (明海大)

栗原英見 (広島大)

基調講演: 井上 孝 (東歯大)

「歯科領域における臨床検査の確立—口腔医を目指して—」

シンポジスト: 堀 一浩 (新潟大)

「顎口腔機能検査の現状」

志賀 博 (日歯大)

「保険取載を見据えた咬合・咀嚼機能検査」

服部佳功 (東北大)

「咀嚼機能検査に残された課題」

日歯生涯研修事業用研修コード 2399

■ 16:10 ~ 16:50 一般口演: ニューロサイエンス・口腔機能

座長 上田貴之 (東歯大)

日-会場-演題

- 2-3-1 臼歯低位咬合における下顎の動態とスピーの弯曲について—矢状面図形上における検討—  
○狩野 薫, 大畑 昇\* (東北・北海道支部, \*北海道大)
- 2-3-2 70歳の口腔機能と栄養摂取状態に関する実態調査  
○猪俣千里, 香川良介, 池邊一典, 岡田匡史, 大久保公美\*, 権藤恭之, 前田芳信 (大阪大, \*東京大)
- 2-3-3 東京都在住の超高齢者の口腔関連 QOL と全身状態との関係  
○福本宗子, 飯沼利光, 内藤善仁, 近藤雄学, 竹内 健, 由木 智, 新井康通\*, 高山美智代\*, 広瀬信義\*, 小宮山一雄, 祇園自信仁 (日本大, \*慶應義塾大)
- 2-3-4 全身姿勢評価のための標準立位姿勢の確立—補綴治療が全身に及ぼす影響の評価基盤—  
○川上滋央, 坂本隼一, 前田直人, 森本雄太, 玉田宜之, 洲脇道弘, 兒玉直紀, 沖 和広, 皆木省吾 (岡山大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2899

■ 16:50 ~ 17:30 一般口演: ニューロサイエンス・口腔機能

座長 隅田由香 (医歯大)

日-会場-演題

- 2-3-5 口腔周囲筋の筋力トレーニングが睡眠状態に及ぼす影響 第1報  
○鈴木浩司, 浅野 隆, 渡辺愛斗, 青野寛史, 吉村万由子, 永田綾子, 高尾めぐみ, 本木久絵, 川良美佐雄 (日大松戸)
- 2-3-6 クレンチング習癖者におけるバイオフィードバック訓練閾値設定に関する検討  
○渡邊 明, 飯塚知明, 佐藤雅介, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 岡本和彦, 藤澤政紀, 金村清孝\*, 田邊憲昌\*, 石橋寛二\* (明海大, \*岩手医大)
- 2-3-7 無歯顎者における嚥下動作と呼吸  
○田中帝臣, 西 恭宏, 加地彰人, 富宿美紀, 鎌下祐次, 長岡英一 (鹿児島大)
- 2-3-8 咀嚼運動時の咬筋における IL1 の役割  
○土谷昌広, 米田博行, 木山朋美, 佐々木啓一 (東北大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2899



■ 17:30 ~ 18:10 一般口演：インプラント

座長 武部 純(岩手医大)

日-会場-演題

- 2-3-9 低出力パルス超音波刺激が上顎洞底挙上術後の治癒に与える影響  
○建部廣明, 仲西康裕, 松原秀樹, 廣瀬由紀人, 小林秀樹, 越智守生 (北医療大)
- 2-3-10 インプラント体の埋入方向と上部構造体の傾斜角度が周囲組織の力学的挙動に及ぼす影響  
○山中大輔, 大山哲生, 石上友彦, 中林晋也, 内田天童, 梅川義忠 (日本大)
- 2-3-11 Cone-beam CT を用いたボクセル値によるインプラント 初期固定の予測  
○磯田 桂, 鮎川保則, 築山能大, 筑井 徹, 十河基文\*, 松下恭之, 古谷野潔 (九州大, \*大阪大)
- 2-3-12 レーザー溶接カスタムアバットメントに関する研究 セメントと長径の違いによる接着強度  
○尾崎隆海, 鎌田政宣, 錦織聡明, 二瓶智太郎, 渥美美穂子 (神歯大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

## 第2日目：5月21日(土) [第4会場]

■ポスター発表 21日 9:00 ~ 18:10, 22日 9:00 ~ 13:10 2日間の掲示です。

(討論 21日 12:10 ~ 13:10)

\* 演題番号末尾奇数の演題

(討論 22日 12:10 ~ 13:10)

\* 演題番号末尾偶数の演題

■International Session

日-会場-演題

- 1-4-1 Relation between Aging and Exteroceptive Suppression Periods in the Masseter Muscle  
Ryoko Nagata, Osamu Komiyama, Takashi Iida, Takashi Asano, Hiroshi Suzuki, Ryuichi Takigawa,  
Hiroshi Aono, Toshikazu Kuroki, Misao Kawara (Nihon University School of Dentistry at Matsudo)
- 1-4-2 Stability and Stress Analysis of a Posterior Resin-bonded Fixed Partial Denture with Different Retainer  
Designs: A 3D Finite Element Study  
Jie Lin, Akikazu Shinya\*, Daiichiro Yokoyama, Harunori Gomi, Akiyoshi Shinya (The Nippon Dental  
University; \*University of Turku)
- 1-4-3 Analysis of Molecular Mechanism for Pathogenesis of Nickel Allergy  
Meinar Nur Ashrin, Watanabe Megumi, Ichikawa Tetsuo (The University of Tokushima)
- 1-4-4 Full Mouth Rehabilitation in Upper Arch with Implant Fixed Restorations  
Myung-Joo Kim, Woo-Taek Lee, Jae-Bong Lee, Jung-Suk Han, Seong-Joo Heo, Jai-Young Koak,  
Seong-Hun Kim, Seong-Kyun Kim, Young-Jun Lim, Ho-Beom Kwon, In-Sung Yeo (Seoul National  
University)
- 1-4-5 Treatment of Partially Edentulous Patients with Implant-supported Fixed Prosthesis  
Jai-Young Koak, Myung-Joo Kim, Young-Jun Lim, Sung-Hun Kim, Seong-Kyun Kim, Jung-Suk Han,  
Jai-Bong Lee, Seong-Joo Heo (Seoul National University)
- 1-4-6 The Enhancement of Bone Formation by Various Modifications of Biphasic Calcium Phosphate Bone  
Substitute  
Sungtae Kim (Yonsei University College of Dentistry)

■有床義歯

日-会場-演題

- 1-4-7 全部床義歯補綴学教育における同時中継講義システムの評価  
○岩城麻衣子, 金澤 学, 木下淳博, 須永昌代, 安藤一夫, 水口俊介 (医歯大)
- 1-4-8 レーザー積層造形法を用いた全部床義歯用メタルフレームの作製  
○金澤 学, 今村宗一郎, 水口俊介, 野村直之, 塙 隆夫 (医歯大)

- 1-4-9 下顎総義歯の歪み挙動に関する基礎的研究—咬合様式の違いによる影響—  
○佐伯 啓行, 木本 統, 河相 安彦, 菅野 京子, 島 由樹, 宗 邦雄 (日大松戸)
- 1-4-10 全部床義歯補綴学実習におけるペインティング模型の効果  
○荒川いつか, 小出 馨, 浅沼直樹, 近藤敦子, 佐藤利英, 水橋 史, 高橋 睦, 中島 優, 西川正幸, 小出勝義 (日歯大新潟)
- 1-4-11 CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯作製における顔貌シミュレーションシステム  
○片瀬 洋, 金澤 学, 猪越正直, 山本信太, 平野滋三, 水口俊介, 片岡恵一, 和田精二\* (医歯大, \* 湘南工大)
- 1-4-12 総義歯補綴治療前後における咀嚼機能の客観的評価  
○橋本 真, 志賀 博, 小林義典, 荒川一郎, 横山正起, 中島邦久 (日歯大)
- 1-4-13 試作クラスプコーティングレジンに関する研究—エーテル系ウレタン素材の接着強さ—  
○濱坂弘毅, 曾根峰世, 栗原美詠, 下川原 忍, 豊田有美子, 根来理沙, 頼近 繁, 眞木信太郎, 西脇信文\*, 戸辺武一\*, 大川周治 (明海大, \* 東関東支部)
- 1-4-14 ノンクラスプデンチャー用床用材料の適合性の検討  
○宮永裕彰, 安藤貴則, 田内義人, 岡田政俊\*, 前田芳信 (大阪大, \* 岡田歯科医院)
- 1-4-15 ノンクラスプデンチャー用床用材料の熱衝撃試験後の機械的性質  
○濱中一平, 清水博史, 高橋 裕 (福歯大)
- 1-4-16 熱可塑性ポリアミドナイロン製ノンクラスプデンチャーの設計と製作方法  
○有田正博, 鱒見進一, 坂本文比古, 古橋喬治, 堀 祥二, 久保雅晴, 安元和雄, 和久田一成, 岡吉哲生 (九歯大)
- 1-4-17 支台歯荷重と義歯床下荷重に基づくノンクラスプデンチャーに関する考察  
○依田信裕, 渡辺 誠, 末永華子, 宮嶋一樹, 千葉貴大, 濱田泰三, 佐々木啓一 (東北大)
- 1-4-18 部分歯列欠損患者の咀嚼時顎筋活動の協調性に関する検討—義歯装着の効果について—  
○神谷和伸, 成田紀之, 石井智浩, 佐藤貴信, 中村耕実, 秦 由香里 (日大松戸)
- 1-4-19 光重合パターンを用いた部分床義歯フレームワークの製作  
○高市敦士, 若林則幸, 上條真吾, 村上奈津子, 豊嶋悠輔, 松原 恒, 五十嵐順正 (医歯大)
- 1-4-20 可撤性部分床義歯装着患者の残存歯周組織状態に対するメンテナンスケアの効果  
○富士岳志, 花淵 静, 小山重人, 依田信裕, 佐々木具文, 横山政宣, 小川 徹, 埴 総司, 佐藤奈央子, 重光竜二, 末永華子, 折居雄介, 赤塚 亮, 白石 成, 竹内裕尚, 佐々木啓一 (東北大)
- 1-4-21 歯科用鑄造用磁性合金 Attract P の吸引力および組成解析  
○吉原健太郎, 岩井孝充, 中村好徳, 河合達志, 高田雄京\*, 田中貴信 (愛院大, \* 東北大)
- 1-4-22 PMMA/ アジピン酸ジビニル系レジンの義歯床への応用  
○原 哲也, 田仲持郎, 皆木省吾 (岡山大)
- 1-4-23 現在主流な義歯床用流し込みレジンの基礎的物性  
○安藤智宏, 佐藤雅之, 和達重郎, 関西崇史, 五十嵐順正 (医歯大)
- 1-4-24 混水比および練和方法がアルジネート印象材の特性に及ぼす影響  
○木村 彩, 川原綾夏, 矢崎貴啓, 谷本安浩, 河相安彦 (日大松戸)
- 1-4-25 鑄造体とクラスプ線のレーザー溶接における継手形態の影響  
○高山慈子, 野本理恵, 大久保力廣 (鶴見大)
- 1-4-26 口腔癌術後に舌接触補助床による摂食・嚥下リハビリテーションを行った1症例  
○安藝紗織, 古屋純一, 中村俊介, 佐藤友秀, 米澤 悠, 依田秀一郎, 菅野夕貴, 鈴木哲也 (岩手医大)
- 1-4-27 声道模型を用いた発音シミュレーションシステムの開発  
○隅田由香, 猪原 健\*\*\*, 服部麻里子, 大林尚人, 谷口 尚 (医歯大, \* アルバータ州立大, \*\* 日本大)
- 1-4-28 新規粒度解析による食品種に依存しない咀嚼能力評価法—高齢者の食形態診断に向けて—  
○杉本恭子, Carolina M. Iegami\*, 飯田祥与, 内藤万弥, 鳥越真由美, Regina Tamaki\*, 皆木省吾 (岡山大, \* サンパウロ大)
- 1-4-29 試作クラスプパターン用光重合レジンをを用いた鑄造鉤の適合性について  
○小木曾太郎, 坂根 瑞, 中村好徳, 熊野弘一, 増田達彦, 河合達志, 田中貴信 (愛院大)

## ■クラウンブリッジ

### 日-会場-演題

- 1-4-30 約 20 年経過したポーセレンラミネートベニアの 2 症例  
○中澤 章 (東京支部)
- 1-4-31 新規セルフアドヒーシブレジセメントの各種セラミックスとの接着強さ  
○吉田圭一, 鎌田幸治, 平 曜輔, 澤瀬 隆 (長崎大)

- 1-4-32 ジルコニアフレームに対する常温重合レジン築盛の最適条件  
○藤野智子, 藤井孝政, 大河貴久, 小正 聡, 鳥井克典, 田中昌博 (大歯大)
- 1-4-33 CAD/CAM システムによるオールセラミッククラウンの色調選択に関する検討  
○大平千之, 石岡真理絵, 猪又裕美子, 小見憲夫, 吉田大徹, 示野達也, 古川良俊, 武部 純, 石橋寛二 (岩手医大)
- 1-4-34 サンドブラストのアルミナ粒径がジルコニア修復物の接着強さに及ぼす影響  
○村口浩一, 村原貞昭, 迫口賢二, 塩向大作, 南 弘之, 嶺崎良人, 鬼塚 雅, 田中卓男, 諸星裕夫\* (鹿児島大, \* 神奈川県開業)
- 1-4-35 ジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さに関する研究—イトロ処理の影響—  
○宮地克佳, 石田善紀, 佐藤仁昭, 中山奈美, 西本秀平, 雨宮幹樹, 長嶺 学, 林 太一, 大友悠資, 岡本 望, 坂井祐真, 影山勝保, 鎌田政善 (奥羽大)
- 1-4-36 ナノジルコニア材料 (P- ナノ ZR) を用いた補綴処置の 1 症例  
○有賀 隆, 高山義央, 西山佳秀\* (医療法人格和会, \* デンタルサポート(株))
- 1-4-37 ナノジルコニアを用いたオールセラミック修復物の臨床評価  
○木津喜裕子, 川津麻乃, 植田洋二, 根本怜奈, 藤田理雅, 三浦宏之 (医歯大)
- 1-4-38 レジンセメントの色調がラミネートベニア修復の色調に及ぼす影響  
秋山麻沙子, ○黒岩昭弘, 溝上真也, 小町谷美帆, 山口正人, 鈴木雄一郎 (松歯大)
- 1-4-39 装着時の光照射が各修復物直下のデュアルキュアレジンセメントの硬化に及ぼす影響  
○塩向大作, 南 弘之, 迫口賢二, 村原貞昭, 村口浩一, 嶺崎良人, 鬼塚 雅, 鈴木司郎\*, 田中卓男 (鹿児島大, \* アラバマ大)
- 1-4-40 各種暫間被覆冠用レジンの摩耗  
○村原貞昭, 迫口賢二, 南 弘之, 村口浩一, 塩向大作, 嶺崎良人, 鬼塚 雅, 田中卓男, 鈴木司郎\* (鹿児島大, \* アラバマ大)
- 1-4-41 フィラー含有トリブチルホウ素重合開始型メタクリルレジンの接着性と耐摩耗性について  
○内藤浩司, 小泉寛恭, 山下美由紀, 石井隆哉, 堤 光仁\*, 田中秀享, 庄司喜則\*\*, 鳥塚周孝, 行田克則, 松村英雄 (日本大, \* 中国・四国支部, \*\* 東海支部)
- 1-4-42 セルフアドヒーシブセメントと従来型レジンセメントの各種歯科材料に対する接着性能  
○大竹志保, 植田洋二, 犬塚麻美, 駒田 亘, 池田正臣, 吉田恵一, 三浦宏之 (医歯大)
- 1-4-43 三点曲げ試験による新規支台築造用コンポジットレジンの検討  
○佐々木圭太, 坪田有史, 山崎弘光, 西村 康, 深川菜穂, 野本理恵, 福島俊士 (鶴見大)
- 1-4-44 ファイバーポスト併用レジン支台築造に関する長期臨床研究 第 1 報  
○坪田有史, 深川菜穂, 西村 康, 佐々木圭太, 横山貴士, 福島俊士, 三浦宏之\*, 駒田 亘\*, 新谷明喜\*\*, 新谷明一\*\*, 田中卓男\*\*\*, 嶺崎良人\*\*\* (鶴見大, \* 医歯大, \*\* 日歯大, \*\*\* 鹿児島大)
- 1-4-45 付加型シリコーンゴム印象の消毒薬液への長時間浸漬が歯型の寸法精度に及ぼす影響  
○平口久子, 米山隆之 (日本大)
- 1-4-46 21 年経過した重度歯周病患者に対するクロスアーチ・ブリッジによる補綴例  
○小林賢一, 関田俊明, 小林弘清\*, 星野 崇, 竹内周平 (医歯大, \* 東京支部)
- 1-4-47 ダイレクトボンディングブリッジに用いる各種ポンティックの維持力に関する実験的研究  
○嶺崎良人, 南 弘之, 村原貞昭, 村口浩一, 門川明彦, 野村賢介\*, 鈴木司郎\*\*, 鬼塚 雅, 田中卓男 (鹿児島大, \* 九州支部, \*\* アラバマ大)
- 1-4-48 咬合性外傷を惹起する口腔内環境の基礎的検討—第一報 歯冠修復状況について—  
○今井敦子, 田中昌博\* (関西支部, \* 大歯大)
- 1-4-49 機能時における支台築造歯の応力分布に関する研究  
○岡田大蔵, 三浦宏之, 小椋麗子, 進 千春, 駒田 亘, 熊谷直輔, 植田洋二, 稲垣祐久, 藤田理雅 (医歯大)
- 1-4-50 東京医科歯科大学歯学部附属病院における各種補綴物の製作状況に関する統計的調査  
○進 千春, 岡田大蔵, 阿部晴臣, 小椋麗子, 熊谷直輔, 根本怜奈, 大森 哲, 牧野 祥, 片岡いづみ, 植田洋二, 稲垣祐久, 藤田理雅, 吉田恵一, 三浦宏之 (医歯大)
- 1-4-51 鶴見大学歯学部附属病院における難民申請者支援歯科治療 (第 1 報)  
○深川菜穂, 西村 康, 佐藤洋平, 新保秀仁, 水野行博, 福島俊士, 大久保力廣, 永坂 哲 (鶴見大)
- 1-4-52 有歯顎用ゴシックアーチ口内描記装置を用いたチェックバイト法による顆路角の測定精度  
○安藤清文, 佐久間重光, 森 隆司, 足立 充, 尾関 創, 服部豪之, 藤原道夫, 伊藤 裕 (愛院大)
- 1-4-53 健常有歯顎者における咬合彎曲と咀嚼能力との関連  
○笛木賢治, 岡野耕大, 吉田英子, 庄井和人, 加賀谷健介, 五十嵐順正 (医歯大)

- 1-4-54 健常有歯顎者における咬合彎曲と咀嚼運動との関連  
○岡野耕大, 笛木賢治, 吉田英子, 庄井和人, 加賀谷健介, 五十嵐順正 (医歯大)
- 1-4-55 咬合接触面積測定方法についての検討—感圧シートとシリコンチェックバイト—  
○村井俊介, 松田謙一, 池邊一典, 宮下祐治, 前田芳信 (大阪大)

## ■ニューロサイエンス・口腔機能

### 日-会場-演題

- 1-4-56 咀嚼時の脳機能活動に年齢が及ぼす影響  
○小林琢也, 鳥谷 悠, 上中晴貴, 桜庭浩之, 近藤貴之, 原 総一郎, 鈴木哲也 (岩手医大)
- 1-4-57 実験的下顎偏位が前頭前野脳血流に及ぼす影響—TRSによる検討—  
○雨宮あい, 武田友孝, 黒川勝英, 長谷川 賢, 高山和比古, 佐藤武司, 中島一憲, 石上恵一, 辻井岳雄\*, 酒谷 薫\* (東歯大, \*日本大)
- 1-4-58 咀嚼運動と身体運動における咀嚼運動野, 身体運動野, 前頭運動野の脳血流の変化  
○志賀 博, 小林義典, 荒川一郎, 横山正起, 渋谷 始 (日歯大)
- 1-4-59 義歯による前頭前皮質の活動性を考える  
○成田紀之, 神谷和伸, 石井智浩, 川崎真護\* (日大松戸, \*(株)日立メディコ)
- 1-4-60 咀嚼時の顎・頸筋活動の協調性に関する検討  
○石井智浩, 成田紀之, 神谷和伸, 遠藤博史\*, 佐藤貴信, 中村耕実, 秦 由香里 (日大松戸, \*(独)産業技術総合研究所)
- 1-4-61 臼歯咬合支持喪失の程度がラット両側線条体ドパミン放出に及ぼす影響  
○國場幸恒, 奥田恵司, 前田照太, 岡崎定司 (大歯大)
- 1-4-62 口腔内での形状弁別 (OSA) にかかわる後頭皮質の活動性  
○飼馬祥頼, 成田紀之\*, 神谷和伸\*, 香川知範, 石井智浩\*, 水口俊介, 川崎真護\*\* (医歯大, \*日本大松戸, \*\* (株)日立メディコ)
- 1-4-63 下顎位および顎機能の偏りが身体重心動揺に及ぼす影響 第3報 咬合力バランスと身体重心動揺および足圧の左右差  
○西山雄一郎, 大貫昌理, 大久保力廣, 宮本秀臣\*, 岡本直子, 岡山章太郎 (鶴見大, \*インターリハ(株))
- 1-4-64 実験的下顎偏位が静的重心動揺に及ぼす影響 第1報:3次元的动作解析及び床反力計によるバイオメカニクスの検討  
○山崎 豪, 武田友孝, 雨宮あい, 三島 攻, 黒川勝英, 中島一憲, 島田 淳, 成松慶之郎, 関口千栄子, 前田昌彦, 石上恵一 (東歯大)
- 1-4-65 実験的に付与した脚長差が直立姿勢, 頭位および顎口腔機能に及ぼす影響について  
○前田 望, 坂口 究, 丸山智章\*, 横山敦郎 (北海道大, \*茨城工専)
- 1-4-66 咬合違和感を訴える患者に対する臨床的分類について  
○島田 淳 (医療法人グリーンデンタルクリニック)
- 1-4-67 顎関節マニピュレーションによる症状と咬合の変化について  
○島田 淳 (医療法人グリーンデンタルクリニック)
- 1-4-68 咬合違和感に関する臨床的研究 第二報 咬合違和感の発症原因に関する検討  
○小林 剛, 益岡大輔, 大津尚貴, 島田 淳, 澁谷智明, 三村将文, 宮地英雄\*, 宮岡 等\*, 和気裕之, 玉置勝司 (神歯大, \*北里大)
- 1-4-69 若年期における咀嚼感覚の減少は認知機能の老化を促進する  
○川畑政綱, 大野晃教, 川本翔一, 堀 紀雄, 木本克彦 (神歯大)
- 1-4-70 男女別における咬合力の統計学的検討—咬合力の標準値について—  
○近藤康史, 中村健太郎, 林 徳俊, 山本司将, 小島栄治\*, 倉田 豊\*\*, 冨澤 倫\*\*\*, 岡本直樹\*\*\*\*, 小野沢秀樹\*\*\*\*, 辻 昌夫\*\*\*\*\* (東海支部, \*西関東支部, \*\*東関東支部, \*\*\*東京支部, \*\*\*\*九州支部, \*\*\*\*\* (株)ジーシー, \*\*\*\*\* シモレックス(株))
- 1-4-71 顎関節症の治療効果についての前向き介入研究—臨床的に意義のある OHIP 値変化量の算出—  
○船登雅彦, 工藤有加, 西山 暁\*, 阿部有吾, 太田武信\*, 木野孔司\*, 古屋良一, 馬場一美 (昭和大, \*医歯大)
- 1-4-72 顎顔面形態が睡眠呼吸障害患者の夜間咬筋活動に及ぼす影響  
○猪子芳美, 吉田 満, 清水公夫, 井田 泉, 渡邊文彦, 寺田貝人, 河上雄之介\* (日歯大新潟, \*中国・四国支部)
- 1-4-73 閉塞性睡眠時無呼吸症候群における口腔内アプライアンスの効果  
○野々垣龍吾, 太田雅司, 伊藤隆祥, 松井孝介, 横山貴紀, 宇野光乗, 岡 俊男, 石神 元, 倉知正和 (朝日大)



- 1-4-74 筋電図連続記録による日中と夜間の咀嚼筋活動の比較  
○田邊憲昌, 金村清孝, 遠藤 寛, 今村博高, 浅野明子, 武部 純, 石橋寛二 (岩手医大)
- 1-4-75 運動論的咬合採得法の検討—顎頭位の決定法について—  
○板東伸幸, 重本修伺, 石川輝明, 鈴木善貴, 中村真弓, 薩摩登誉子, 中野雅徳, 坂東永一 (徳島大)
- 1-4-76 舌挙上運動の評価に関する研究  
○白髭智子, 森本雄太, 内藤万弥, 追坂則弘\*, 洲脇道弘, 沖 和広, 皆木省吾 (岡山大,  
\* 追坂電子機器)
- 1-4-77 ECG 電位変動のウェーブレット解析による痛みの客観的評価  
○佐久間重光, 中田和彦, 大塚文与, 稲本京子, 永田鎮也\*, 安藤清文, 池田大恵, 服部豪之,  
田部 修, 竹内康人, 藤原道夫, 森 隆司, 中村 洋, 伊藤 裕 (愛院大, \* 大日本住友製薬(株))
- 1-4-78 下顎の動きで操作する代替コンピュータマウスの試作  
○中村真弓, 重本修伺, 中野雅徳, 郡 元治, 大倉一夫, 鈴木善貴, 板東伸幸, 坂東永一 (徳島大)
- 1-4-79 口腔から咽頭への嚥下圧伝搬様相  
○渋谷友美, 田中栄士, 辻本香織, 高橋一也, 小正 裕 (大歯大)

## ■インプラント

### 日-会場-演題

- 1-4-80 血管柄付腓骨皮弁にて再建された両側性上顎切除患者にインプラントを応用した顎義歯を装着した1症例  
○乙丸貴史, 隅田由香, 小坂 萌, 宗像源博, 立川敬子, 春日井昇平, 谷口 尚 (医歯大)
- 1-4-81 唇顎口蓋裂症例におけるインプラント治療に関する臨床的検討  
○宮前 真, 村上 弘, 竹内一夫, 上野温子, 石川 輔, 佐橋清実, 服部正巳 (愛院大)
- 1-4-82 歯科医師におけるインプラント治療の意識に治療経験の有無が与える影響  
○柏木宏介, 藤井隆晶, 新井是宣, 谷岡款相, 田中昌博, 川添堯彬 (大歯大)
- 1-4-83 患者立脚型アウトカム指標を用いたインプラント補綴治療介入術式の評価  
○三隅沙緒理, 牧野路子, 赤崎洋介, 妹尾吉訓, 正木千尋, 中本哲自, 細川隆司 (九歯大)
- 1-4-84 2次元リアルタイムレーザー血流計を用いた補綴治療介入の術後評価  
○金尾将人, 梶原基弘, 中本哲自, 近藤祐介, 飯田太一, 正木千尋, 細川隆司 (九歯大)
- 1-4-85 可撤性義歯によるインプラントと天然歯の連結に関する実験的研究—第1報 補綴装置の垂直的変位量—  
○堀江伸行, 渡邊武之, 新部邦透, 有馬誠亮, 西山留美子, 池田浩子, 鈴木啓介, 鈴木 潔,  
中川種昭 (慶應義塾大)
- 1-4-86 口腔インプラント手術後疼痛ならびに腫脹感の経時的変化と関連因子の検討—携帯電話端末を情報入力源とした Ecological Momentary Assessment の応用—  
○黒井隆太, 水口 一, 川上 彩, 松香芳三, 岡田宏基\*, 窪木拓男 (岡山大, \* 香川大)
- 1-4-87 インプラント埋入手術が頭頸部の疼痛閾値に及ぼす影響  
○小野清美, 石垣尚一, 内田昌範, 宮内鉄平, 福田修二, 矢谷博文 (大阪大)
- 1-4-88 メカニカルストレスに対する破骨細胞の反応にカルシウムの流入が関与している  
○岡崎昌太, 牧平清超\*, 峯 裕一, 首藤崇裕\*, 諸井亮司\*, 寺田善博\*, 二川浩樹 (広島大, \* 九州大)
- 1-4-89 各種骨補填材の *in vitro* での骨髄間質細胞の骨分化に与える影響の検討  
○吉澤 祐, 西村正宏, 末廣史雄, 黒木唯文, 浪越建男, 村田比呂司 (長崎大)
- 1-4-90 陽極酸化・水熱処理チタンと結合組織の付着—培養線維芽細胞を用いた検討—  
○三浦真悟, 武部 純, 伊藤茂樹, 菊地静一郎, 宮田京平, 石橋寛二 (岩手医大)
- 1-4-91 ナノ構造制御したチタン表面における生体適合性  
○小正 聡, 西田尚敬, 田口洋一郎, 藤野智子, 更谷啓治, 武田昭二, 田中昌博, 川添堯彬 (大歯大)
- 1-4-92 改良型薄膜生成技術により形成されたチタン複合体表面の検討  
○栗原淳之, 堀 紀雄, 星 憲幸, 澤田智慈, 木本克彦 (神歯大)
- 1-4-93 三次元有限要素法における上下顎モデルの応力解析—境界条件の設定と咬合条件の検討—  
○大野芳弘, 神原 亮, 中村好徳, 熊野弘一, 増田達彦, 岩井孝充, 田中貴信 (愛院大)
- 1-4-94 2型糖尿病老齢ラットにおける切歯抜歯窩骨反応のバイオメカニクス  
○仲村浩正, 西崎 宏, 岡崎定司 (大歯大)
- 1-4-95 コラーゲンの量的・質的分析による骨質測定を試み—コラーゲン量, リジン残基の水酸化の程度とミネラル量の関係—  
○佐々木美智子, 松浦尚志, 徳富健太郎, 片淵三千綱, 石川美咲, 佐藤博信 (福歯大)
- 1-4-96 口腔インプラントのための光学印象システムの開発—従来法との印象精度の比較—  
○小野真司, 楠本直樹, 中野 環, 矢谷博文 (大阪大)

## ■バイオマテリアル

### 日-会場-演題

- 1-4-97 試作義歯床用アクリルレジンの曲げ強さおよび色調安定性について  
○ディリヌル・マイマイティサウト, 洪 光, 佐々木啓一, 濱田泰三 (東北大)
- 1-4-98 試作光重合型パターン用レジンのレオロジー的性質に関する研究  
○門川明彦, 蟹江隆人, 嶺崎良人, 藤井孝一, 有川裕之, 田中卓男 (鹿児島大)
- 1-4-99 マイクロ波重合型床用レジン重合法における磁気遮蔽の効果  
○柏原稔也, 後藤崇晴, 永尾 寛, 市川哲雄 (徳島大)
- 1-4-100 PMMA レジンの口腔環境における生物学的劣化 (biodeterioration) —使用義歯の劣化の評価について—  
○松尾 洋, 末永華子, 高橋正敏, 鈴木 治, 佐々木啓一, 高橋信博 (東北大)
- 1-4-101 抗菌性機能水 (バイオショット<sup>®</sup>) が義歯床用アクリリックレジンの表面性状に及ぼす影響  
○衣松枝里, 田坂彰規, 高野智史, 山田将博, 上田貴之, 小田 豊\*, 櫻井 薫 (東歯大)
- 1-4-102 義歯床用レジンに付着したカンジダへの抗菌性機能水 (バイオショット<sup>®</sup>) の抗菌効果  
○竜 正大, 和泉佐知, 安井雅子, 上田貴之, 山田将博, 玉井久貴\*, 櫻井 薫 (東歯大, \* 西関東支部)
- 1-4-103 S-PRG フィラー含有 MMA レジンの *P.gingivalis* への影響  
○上松信助, 渡邊一弘, 瀧田史子, 東野嘉文, 苦瓜明彦, 岩堀正俊, 都尾元宜 (朝日大)
- 1-4-104 MPC ポリマーによる義歯床表面への *S. mutans* バイオフィルム形成抑制  
○高橋那奈, 森崎弘史, 井上祐貴\*, 平沼克己\*\*, 木下 亨\*\*, 安田 登\*, 石原一彦\*, 五十嵐 武, 馬場一美 (昭和大, \* 東京大, \*\* 歯と口の健康を守ろう会)
- 1-4-105 ポリマー化した可塑剤を用いた耐久性の高いティッシュコンディショナーの開発  
○柄 博紀, 洪 光\*, 前田武志, 水町 亘, 貞森紳丞, 二川浩樹, 赤川安正 (広島大, \* 東北大)
- 1-4-106 市販ティッシュコンディショナーの細胞毒性に関する研究  
○港 哲平, 末廣史雄, 黒木唯文, 山口義和, 西村正宏, 村田比呂司 (長崎大)
- 1-4-107 クリームタイプ義歯安定剤および口腔内保湿剤の初期粘度および粘着強さ  
○洪 光, ディリヌル・マイマイティサウト, 濱田泰三, 佐々木啓一 (東北大)
- 1-4-108 マウスガード除菌・洗浄スプレーの義歯清掃への応用  
○渡辺愛斗, 鈴木浩司, 川良美佐雄, 松原由佳, 黒木俊一, 小見山 道, 飯田 崇, 瀧川龍一, 吉村万由子 (日大松戸)
- 1-4-109 マウスガードシートの熱収縮が厚さに及ぼす影響—シートの形状による違い—  
○高橋 睦, 小出 馨, 水橋 史, 大沼智之, 渡辺秀昭, 森田修己\* (日歯大新潟, \* 日歯大)
- 1-4-110 活性酸素を使用した新たな消毒方法の可能性—床用レジンへの影響—  
○小田切 憲, 澤田智史, 堀 紀雄, 木本克彦 (神歯大)
- 1-4-111 非貴金属合金と補修用常温重合レジンの接着に及ぼす非貴金属用プライマーの影響  
○南 弘之, 村口浩一, 塩向大作, 迫口賢二, 村原貞昭, 嶺崎良人, 田口則宏, 鬼塚 雅, 鈴木司郎\*, 田中卓男 (鹿児島大, \* アラバマ大)
- 1-4-112 レーザー溶接時の波形が歯科用金属フレームの変形に及ぼす影響  
○三浦浩輝, 佐藤仁昭, 坂井祐真, 嶋倉道郎 (奥羽大)
- 1-4-113 光触媒材料含有粘膜調整材の抗菌・抗真菌効果の持続性  
○諸井亮司, 内丸雅之, 坂井貴子, 出口幹人\*, 寺田善博 (九州大, \* 榊松風)
- 1-4-114 象牙質知覚過敏症治療剤による根面齲蝕の予防システム構築—フッ化物イオン溶出量変化—  
○大神浩一郎, 古池崇志, 西宮紘子, 上田貴之, 古賀 寛, 眞木吉信, 櫻井 薫 (東歯大)
- 1-4-115 アルミナとジルコニアセラミックの破壊靱性値に及ぼす荷重量の影響  
○原田光佑, 黒田聡一, 林 捷, 横山大一郎, 新谷明一\*, 五味治徳, 波多野泰夫, 新谷明喜 (日歯大, \* Univ. of Turku)
- 1-4-116 シリカコーティング法がジルコニア結晶構造や陶材焼付強さに及ぼす影響  
○山口紘章, 浜野奈穂, 北條 了, 岡田周策, 田村年彦\*, 寺中敏夫, 井野 智 (神歯大, \* 西関東支部)
- 1-4-117 カーボンナノチューブを修飾した3次元細胞培養担体の骨再生への応用  
○平田恵理, 宇尾基弘, 亘理文夫, 横山敦郎 (北海道大)
- 1-4-118 超短波療法の歯科口腔領域への応用—超短波パルス照射の唾液分泌能へ与える影響—  
○向井知理, 城所愛美, 向坊太郎, 中本哲自, 牧野路子, 正木千尋, 細川隆司 (九歯大)



## ■バイオロジー

### 日-会場-演題

- 1-4-119 ラジアルフロー型バイオリクターを用いたヒト骨髄間葉系幹細胞の三次元培養  
○片山愛子, 荒野太一, 佐藤 亨 (東歯大)
- 1-4-120 マウス胎仔の舌発生と microRNA の発現変化  
○幕内俊介, 山根 明, 大久保力廣 (鶴見大)
- 1-4-121 歯根膜における XII 型コラーゲンの局在と石灰化能への影響  
○加来 賢, Rocavado JM Rosales, 野澤恩美, 魚島勝美 (新潟大)
- 1-4-122 歯牙移植後の付着様式に与えるエムドゲイン塗布と組織培養の影響  
○加藤剛士, 齋藤 彰, 齋藤恵美子, 弓削文彦, 大畑 昇 (北海道大)
- 1-4-123 エムドゲインを塗布する前に行う根面処理が抜去歯の残存歯根膜へ及ぼす影響  
○弓削文彦, 齋藤 彰, 齋藤恵美子, 谷野之紀, 加藤剛士, 大畑 昇 (北海道大)
- 1-4-124 IL-6 および sIL-6r がヒト軟骨細胞の PGE<sub>2</sub> 産生と破骨細胞分化に及ぼす影響  
○本田和寛, 會田有希子, 渡部悠介, 谷川志保子, 藤井 宏, 八木庸行, 吉成勝海, 高野研一\*, 中里憲文\*\*, 松村英雄 (日本大, \*東北・北海道支部, \*\*東関東支部)
- 1-4-125 小分子化合物を用いた歯肉由来 iPS 細胞の骨芽細胞分化促進  
○萱島浩輝, 江草 宏, 佐々木淳一, 裏口真也, 于 冠男, 王 放放, 福安 翔, 矢谷博文 (大阪大)
- 1-4-126 骨芽細胞の分化過程における small Heat Shock Protein の発現  
○野澤恩美, 加来 賢, Rocavado JM Rosales, 魚島勝美 (新潟大)
- 1-4-127 メカニカルストレスによる骨芽細胞シグナル伝達路活性化メカニズムの分子生物学的解析  
○福野直人, 松井裕之, 神田佳明, 鈴木 治, 小林孝安, 田村眞理, 佐々木啓一 (東北大)
- 1-4-128 線維芽細胞増殖因子が口腔上皮由来幹細胞の機能と分化を制御する  
○呉本晃一, 前田照太, 西崎 宏, 岡崎定司 (大歯大)
- 1-4-129 口腔連鎖球菌が制御性 T 細胞の増殖ならびに機能に及ぼす影響  
○佐伯 歩, 横山敦郎 (北海道大)
- 1-4-130 毛包から純化した神経堤細胞の象牙芽細胞への分化誘導  
○宮内知彦, 須澤徹夫, 小野美樹, 林 竜平\*, 西田幸二\*, 横宏太郎, 上條竜太郎, 馬場一美 (昭和大, \*大阪大)
- 1-4-131 機能的な歯の再生—再生歯ユニットによる歯・歯周組織の包括的再生と生理機能の回復—  
○大島正充, 水野光政<sup>1</sup>, 小川美帆<sup>3</sup>, 中尾一久, 山本照子<sup>1</sup>, 春日井昇平<sup>2</sup>, 齋藤正寛, 辻 孝<sup>3</sup> (東理大, <sup>1</sup>東北大, <sup>2</sup>医歯大, <sup>3</sup>(株)オーガシテックノロジーズ)
- 1-4-132 金属 (Ni) アレルギー動物モデルの作出とグラム陰性細菌毒素 (LPS) の影響  
○足立憲正, 高山英次, 倉知正和, 近藤信夫 (朝日大)
- 1-4-133 上顎欠損患者の舌と顎義歯粘膜面における細菌叢の関係  
○村上 格, 西 恭宏, 瀬戸 佳, 鎌下祐次, 長岡英一 (鹿児島大)
- 1-4-134 義歯床用レジンの表面性状は *Candida albicans* の抗真菌剤感受性に影響を与える  
○綿本隆生, 伊村沙織, 佐々木淳一, 江草 宏, 矢谷博文 (大阪大)
- 1-4-135 鏡面研磨によるデンチャープラーク付着抑制の検討  
○西 恭宏, 村上 格, 丸山浩美, 牛島正雄, 鎌下祐次, 濱村俊一, 梅園 穰, 久富木原秀幸, 長岡英一 (鹿児島大)
- 1-4-136 上顎大連結子の形態と設定位置が唾液中アミラーゼに与える影響  
○古川麻希子, 前田照太, 岡崎定司 (大歯大)
- 1-4-137 低ミネラル食を与えた卵巣摘出ラットの大腿骨を Micro-CT による定性と定量分析  
○鈴木静夏, 中田浩史, 林 幸男, 郡司敦子, 河相安彦 (日大松戸)
- 1-4-138 三叉神経領域における神経障害性疼痛に対する改良 A 型ボツリヌス毒素の効果  
○熊田 愛, 松香芳三, 丸濱功太郎, 前川賢治, 窪木拓男 (岡山大)

## 第2日目：5月21日（土）[第5会場]

### ■専門医ケースプレゼンテーション

21日 9:00～18:10, 22日 9:00～14:00 2日間の掲示です。

(審査 22日（日） 13:00～14:00)

#### 日-会場-演題

- 1-5-1 上顎無歯顎の口唇裂口蓋裂患者の有床義歯補綴症例  
○乙丸貴史（医歯大）
- 1-5-2 バーアタッチメントを適用したインプラント支持可撤性ブリッジによる下顎無歯顎の補綴  
○川本真一郎（鹿児島大）
- 1-5-3 フレンジテクニックを用いた総義歯により口腔習癖による義歯の安定不良を改善した症例  
○古池崇志（東歯大）
- 1-5-4 下顎前歯部咬耗による咀嚼機能障害の回復を図った症例  
○澤田智史（神歯大）

## 第3日目：5月22日（日）[第1会場]

### ■9:00～11:00 臨床リレーセッション4：インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開

座長：横山敦郎（北海道大）

山根 進（九州大臨床教授）

講師：飯島俊一（東歯大臨床教授）

「インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開」

日高豊彦（鶴見大診療教授）

「審美的インプラント修復におけるプロトコル」

上田秀朗（福歯大臨床教授）

「咬合再構成における欠損補綴のデジジョンメイキング

—従来型とインプラントをどう使う—」

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

### ■11:10～12:10 特別講演：新しい時代の医療・介護の連携

座長：古谷野 潔（九州大）

講師：大島伸一（独立行政法人国立長寿医療研究センター総長）

日歯生涯研修事業用研修コード 2109

### ■13:30～14:00 表彰式

■ 14:00～16:00 専門医研修会：補綴歯科専門医に必要な顎顔面補綴治療

座長：祇園自信仁（日本大）  
講師：後藤昌昭（佐賀大）  
「口腔外科医の立場から望む知識と技術」  
石上友彦（日本大）  
「顎顔面補綴科医の立場から望む知識と技術」

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

第3日目：5月22日（日）[第2会場]

■ 9:00～11:00 ジョイントシンポジウム3：介護予防に対する補綴歯科の新たな  
チャレンジ

共催： 日本咀嚼学会，日本老年歯科医学会

座長： 小林義典（日歯大）  
森戸光彦（鶴見大）  
基調講演： 小坂 健（東北大）  
「健康寿命と介護予防」  
シンポジスト：植田耕一郎（日本大）  
「口腔機能向上と補綴歯科」  
松山美和（徳島大）  
「介護予防としての「食べること」の支援  
—補綴歯科と栄養の協同により目指すもの—」  
吉田光由（広島市総合リハビリテーションセンター）  
「運動器の機能向上と補綴歯科」

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

■ 14:00～16:00 臨床リレーセッション5：

インプラントスタートアップ—補綴学教室がインプラント治療を導入する際の注意点—

座長：渡邊文彦（日歯大新潟）  
萩原芳幸（日本大）  
講師：澤瀬 隆（長崎大）  
「インプラントで補綴の幅を広げよう！」  
小久保裕司（鶴見大）  
「インプラントスタートアップ」  
友竹偉則（徳島大）  
「当教室でのインプラント治療の変遷と現状」  
城戸寛史（福歯大）  
「補綴（入れ歯）科におけるインプラント治療」

日歯生涯研修事業用研修コード 2609

## 第3日目：5月22日（日）[第3会場]

### ■ 9:00～9:30 一般口演：クラウンブリッジ

座長 田上直美(長崎大)

#### 日-会場-演題

- 3-3-1 43年経過観察症例  
○山下 敦(中国・四国支部)
- 3-3-2 支台歯形成時期がレジンコアの接着強さに及ぼす影響  
○本多利人, 渡邊文彦(日歯大新潟)
- 3-3-3 クラウン仮着後の新規仮着用セメントの残留  
○山内六男, 石田勝重, 三尾真人, 福原隆久, 中村文美, 鈴木勝博(朝日大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2607

### ■ 9:30～10:10 一般口演：ニューロサイエンス・口腔機能

座長 西川啓介(徳島大)

#### 日-会場-演題

- 3-3-4 プロセスモデルにおける Stage II transport と咀嚼回数との関係—咀嚼リズムの変更に伴う Stage II transport の発現様相—  
○杉田乃亮, 松尾浩一郎, 加藤光雄\*, 山下秀一郎(松歯大, \*東京支部)
- 3-3-5 顎関節症として治療を開始し24年経過した一症例  
○岸本満雄(九州支部)
- 3-3-6 MR撮像による健常有歯顎者の関節円板と下顎頭について—中心位における検討—  
○山本司将, 中村健太郎, 林 徳俊, 近藤康史, 小島栄治\*, 倉田 豊\*\*, 岡本直樹\*\*\*, 富澤 倫\*\*\*\*, 小倉順子\*\*\*\*\* (東海支部, 西関東支部\*, 東関東支部\*\*, 九州支部\*\*\*, 東京支部\*\*\*\*, メディカルサテライト八重洲クリニック\*\*\*\*\*)
- 3-3-7 咀嚼運動路の終末位に関する研究—咀嚼終末位分析プログラムの開発—  
○中村健太郎, 林 徳俊, 山本司将, 近藤康史, 森山 毅\* (東海支部, \*(株)松風)

日歯生涯研修事業用研修コード 2899

### ■ 10:10～11:00 一般口演：その他

座長 松浦尚志(福歯大)

#### 日-会場-演題

- 3-3-8 上顎腫瘍切除患者の発音機能検査—サージカルオブチュレータと最終顎義歯の比較—  
○長井巴奈, 隅田由香, 服部麻里子, 村瀬 舞, 谷口 尚(九歯大)
- 3-3-9 補綴歯科治療の難易度を測定するプロトコルの信頼性と妥当性の検討  
○木村 彩, 窪木拓男, 市川哲雄<sup>1</sup>, 秀島雅之<sup>2</sup>, 佐藤裕二<sup>3</sup>, 玉置勝司<sup>4</sup>, 赤川安正<sup>5</sup>, 永尾 寛<sup>1</sup>, 櫻井 薫<sup>6</sup>, 馬場一美<sup>3</sup>, 皆木省吾, 鱒見進一<sup>7</sup>, 佐藤博信<sup>8</sup>, 澤瀬 隆<sup>9</sup>, 長岡英一<sup>10</sup>, 和気裕之<sup>11</sup>, 大山喬史<sup>2</sup>, 平井敏博<sup>12</sup>, 佐々木啓一<sup>13</sup> (岡山大, <sup>1</sup>徳島大, <sup>2</sup>医歯大, <sup>3</sup>昭和大, <sup>4</sup>神歯大, <sup>5</sup>広島大, <sup>6</sup>東歯大, <sup>7</sup>九歯大, <sup>8</sup>福歯大, <sup>9</sup>長崎大, <sup>10</sup>鹿児島大, <sup>11</sup>みどり小児歯科, <sup>12</sup>北医療大, <sup>13</sup>東北大)
- 3-3-10 転倒患者のリハビリテーションの効果に補綴的介入が与える影響  
○田中睦都, 林亜紀子, 向井憲夫, 谷岡款相, 田中順子, 田中昌博(大歯大)
- 3-3-11 歯の欠損の健康関連 QoL への影響  
○古山千紗子, 森智恵子\*, 田中裕子\*\*, 飯田美智子, 工藤有加, 石澤由起子, 塚崎弘明, 馬場一美(昭和大, \*日立横浜病院新川崎・大森健康管理センター, \*\*牧田総合病院歯科口腔外科)

日歯生涯研修事業用研修コード 2699

■ 14:00～16:00 研究セミナー：口腔と脳機能を語る—エビデンス構築のための  
クリティカルレビューとアクションプラン—

座長： 皆木省吾 (岡山大)  
佐々木啓一 (東北大)  
クリティカルレビュー： 泰羅雅登 (医歯大)  
「脳機能と咀嚼システムの統合的理解のために」  
井上 誠 (新潟大)  
「[咀嚼]から[統合された咀嚼・嚥下]機能の理解のために」  
アクションプラン案提示： 泰羅雅登 (医歯大)  
井上 誠 (新潟大)  
木本克彦 (神歯大)  
服部佳功 (東北大)  
志賀 博 (日歯大)  
豊下祥史 (北医療大)

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

第3日目：5月22日(日) [広島県民文化センター]

■ 10:00～12:15 市民公開講座：認知症予防の第1歩！ しっかり咀嚼するために  
義歯やインプラント治療を

座長：宮地建夫 (東歯大臨床教授)  
講師：小野塚 實 (神歯大)  
「噛むチカラで脳を守る」  
川良美佐雄 (日大松戸)  
「よい義歯治療とは」  
小宮山彌太郎 (東京支部)  
「良いインプラント治療とは」

日歯生涯研修事業用研修コード 2499

# The 120th Commemorative Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society

## ■ Main Theme

**A Healthy Long Life Built by Mastication and Occlusion**  
**—Prosthodontics Creates Life Innovation—**

## ■ Plenary Lecture

May 22 (Sun) Room 1 11:10~12:10

### **Cooperation between Medical Care and Long-term Care in the New Era**

Chairperson : Kiyoshi Koyano (Kyushu University)

Speaker : Shinichi Ohshima (National Center for Geriatrics and Gerontology)

## ■ International Invited Session

May 21 (Sat) Room 1 9:00~10:45

### **Advancement of Prosthodontics in Asian Countries**

Chairperson : Kazuyoshi Baba (Showa University)

Yoshinobu Maeda (Osaka University)

Speakers : Richard Leesungbok (Korean Academy of Prosthodontics, Korea)

Wang Yining (Chinese Prosthodontic Society, China)

Suhasini J. Nagda (Indian Prosthodontic Society, India)

## ■ President's Keynote Lecture

May 21 (Sat) Room 1 11:10~12:10

### **Past and Future of Prosthodontics**

Chairperson : Hirofumi Yatani (Osaka University)

Speaker : Kiyoshi Koyano (Kyushu University)

Commentator : Ichiro Nishimura (UCLA, USA)

Gunnar E. Carlsson (University of Göteborg, Sweden)



■ **Main Symposium** [**\*Simultaneous translation available**]

May 21 (Sat) Room 1 14:00~16:00

**Innovation of Prosthodontic Care Based on Cutting-edged Bioengineering**

Chairperson : **Yasumasa Akagawa** (Hiroshima University)

Keynote Lecturer : **Ichiro Nishimura** (UCLA, USA)

“Bioengineering in Prosthetic Dentistry”

Speakers : **Yasunori Ayukawa** (Kyushu University)

“Strategies for Bone Regeneration Based on the Clinical Demands”

**Wataru Sonoyama** (Okayama University)

“Recovery of Tooth Function with Autologous Tissue-specific Stem Cells”

**Hiroshi Egusa** (Osaka University)

“Possible Application of Gingiva-Derived iPS Cells in Prosthetic Dentistry”

■ **Symposium 1**

May 20 (Fri) Room 1 13:00~15:00

**Consensuses on Implant Restoration in Aesthetic Zone**

Chairperson : **Yataro Komiyama** (Tokyo Branch)

**Tetsuo Ichikawa** (The University of Tokushima)

Speakers : **Makoto Shiota** (Tokyo Medical and Dental University)

“Guidelines for the Design of Implants’ Superstructures in the Esthetic Zone”

**Tomohiro Ishikawa** (Tokai Branch)

“Three-Dimensional Bone and Soft Tissue Management for Esthetic Implant Therapy”

**Takayuki Takeda** (Clinical Professor at Tokyo Dental College)

“Criteria of Success from Long-term Prognosis”

Commentator : **Gunnar E. Carlsson** (University of Göteborg, Sweden)

■ **Symposium 2** [**\*Simultaneous translation available\***]

May 21 (Sat) Room 1 16:10~18:10

**Dogmas in Prosthodontic Treatment**

- Chairperson : **Hirofumi Yatani** (Osaka University)  
**Hironobu Sato** (Fukuoka Dental College)
- Clinical Question : **Shunsuke Minakuchi** (Tokyo Medical and Dental University)  
“Dogmas Related to Fabrication of Prosthesis  
—Discussion on Complete Denture Fabrication, Especially Impression Technique—”  
**Kenji Maekawa** (Okayama University)  
“Dogmas Related to Dental Occlusion  
—Discussion on the Current Concept of Therapeutic Occlusion—”  
**Osamu Komiyama** (Nihon University School of Dentistry at Matsudo)  
“Dogmas Related to Temporomandibular Disorders  
—Discussion on the Role of Prosthodontic Approach in the Management of TMD—”
- Answer : **Gunnar E. Carlsson** (University of Göteborg, Sweden)

■ **Joint Symposium 1**

May 21 (Sat) Room 3 9:00~11:00

Co-organized by : The Japanese Society for Dental Materials and Devices  
Nippon Academy of Dental Technology

**Digital Dentistry Based on CAD/CAM System**  
**—The Forefront of Dental Treatment Supported by Computer—**

- Chairperson : **Kazuhiko Suese** (Osaka Dental University)  
**Kazuhiro Hikita** (Health Sciences University of Hokkaido)
- Keynote Lecturer : **Takashi Miyazaki** (Showa University)  
“Overview of Digital Dentistry”
- Speakers : **Takashi Nakamura** (Osaka University)  
“Latest All-Ceramic Restorations”  
**Ryuji Hosokawa** (Kyushu Dental College)  
“The Application of CT Simulation in Prosthetic Intervention with Dental  
Implants”  
**Chojiro Masuda** (Hyogo Prefecture)  
“Understand the Zirconia : Be Applied to a Wide Range of Comprehensive  
Dental Practice”

## ■ Joint Symposium 2

May 21 (Sat) Room 3 14:00~16:00

Co-organized by : Japanese Society of Stomatognathic Function

Japanese Society for Evidence and the Dental Professional

### Towards the Establishment of Prosthetic Dental Treatment Based on Examining Masticatory Function

- Chairperson : **Shuji Ohkawa** (Meikai University)  
**Hidemi Kurihara** (Hiroshima University)
- Keynote Lecturer : **Takashi Inoue** (Tokyo Dental College)  
“Honing Clinical Examination Technique in the Dental Practice  
—Toward being Oral Stomatologist—”
- Speakers : **Kazuhiro Hori** (Niigata University)  
“The Current State of Stomatognathic Function Evaluation”  
**Hiroshi Shiga** (The Nippon Dental University)  
“An Examination of Masticatory Function and Occlusion Meant for the  
Social Insurance”  
**Yoshinori Hattori** (Tohoku University)  
“What Remains to be Done to Encourage Broad Use of Masticatory  
Function Tests”

## ■ Joint Symposium 3

May 22 (Sun) Room 2 9:00~11:00

Co-organized by : Japanese Society for Mastication Science and Health Promotion

Japanese Society of Gerodontology

### New Challenge of Prosthodontics for Minimizing Nursing Care Needs

- Chairperson : **Yoshinori Kobayashi** (The Nippon Dental University)  
**Mitsuhiko Morito** (Tsurumi University)
- Keynote Lecturer : **Ken Osaka** (Tohoku University)  
“Healthy Longevity and “*Kaigo-yobo*” Preventing Conditions Requiring  
the Long-term Care”
- Speakers : **Koichiro Ueda** (Nihon University)  
“The Prosthodontics Plays an Important Role in Oral Health Care”  
**Miwa Matsuyama** (The University of Tokushima)  
“Support of Eating for Elderly in Care Prevention Services  
—Direction by Cooperation of Prosthodontics and Nutrition—”  
**Mitsuyoshi Yoshida** (Hiroshima City General Rehabilitation Center)  
“The Role of Prosthetic Dentistry for Preventing Locomotive Syndrome”

## ■ Research Seminar

May 22 (Sun) Room 3 14:00~16:00

### **Interactive Function of Brain and Stomatognathic System —Critical Review and Action Plan for Braiding Evidence—**

- Chairperson : **Shogo Minagi** (Okayama University)  
**Keiichi Sasaki** (Tohoku University)
- Critical Reviewer : **Masato Taira** (Tokyo Medical and Dental University)  
“Not only Chewing but also Integrated Function of Chewing and Swallowing”  
**Makoto Inoue** (Niigata University)  
“Not only Chewing but also Integrated Function of Chewing and Swallowing”
- Speakers : **Masato Taira** (Tokyo Medical and Dental University)  
**Makoto Inoue** (Niigata University)  
**Katsuhiko Kimoto** (Kanagawa Dental College)  
**Yoshinori Hattori** (Tohoku University)  
**Hiroshi Shiga** (The Nippon Dental University)  
**Yoshifumi Toyoshita** (Health Sciences University of Hokkaido)

## ■ Clinical Skill-up Seminar

May 20 (Fri) Room 2 13:00~15:00

### **Methods of Accomplishing Successfully Clinical Procedures for Complete Denture Treatment**

- Chairperson : **Eiichi Nagaoka** (Kagoshima University)
- Speakers : **Yasuhiko Kawai** (Nihon University School of Dentistry at Matsudo)  
“Fundamental Consideration and Reflection of Edentulous Impression Procedure”  
**Hisashi Koshino** (Health Sciences University of Hokkaido)  
“Prosthodontic Treatment in Edentulous Patients using Duplicate Dentures”

## ■ Clinical Lecture Series 1

May 21 (Sat) Room 2 9:00~11:00

### Crown and Bridge Prosthodontic Technique Update

- Chairperson : **Hideo Matsumura** (Nihon University)  
**Shuhei Miyauchi** (Kansai Branch)
- Speakers : **Harunori Gomi** (The Nippon Dental University)  
“Fiber Reinforced Resin Bridge”  
**Akiyoshi Funato** (Kansai Branch)  
“Periodontal Treatment as a Part of Prosthetic Therapy -Achieving Tissue Stability-”  
**Yoshikazu Kawamoto** (Tokyo Branch)  
“Selecting Criteria for Adhesive Bonding or Cementation  
—Precaution of Prosthesis Surface Treatment and Temporary Cementation—”  
**Toshiaki Kashiwada** (Tokyo Branch)  
“Prosthetic Restoration to Prevent Bite Collapse  
—The Desired Paradigm Shift in the Super-Aging Society—”

## ■ Clinical Lecture Series 2

May 21 (Sat) Room 2 14:00~16:00

### How to Evaluate the Partially Edentulous Dental Arch?

#### Factors Influencing the Prognosis and Outcome with Prosthodontic Interventions

- Chairperson : **Yoshinobu Maeda** (Osaka University)  
**Tateo Miyaji** (Clinical Professor at Tokyo Dental College)
- Speakers : **Tatsuya Morimoto** (Tokai Branch)  
“Progress of Tooth Loss by the Concentration of Occlusal Force”  
**Takashi Ushijima** (Kyushu Branch)  
“Evaluation of Risk Profile on the Partially Edentulous Arch”  
**Ryuichi Takaoka** (Tokyo Branch)  
“When are Removable Partial Dentures still Chosen over Implants?”  
**Yoshinobu Maeda** (Osaka University)  
“Factors Influencing the Longevity of Remaining Teeth and Residual Ridge Resorption; Results from 80 Patients with more than 5 Years of Maintenance”

## ■ Clinical Lecture Series 3

May 21 (Sat) Room 2 16:10~18:10

### Revisits to Partial Denture: Its Diagnosis and Treatment Strategy

Chairperson : **Kaoru Koide** (The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata)

**Hisashi Suzuki** (Clinical Professor at Meikai University)

Speakers : **Junichi Saito** (Tohoku Hokkaido Branch)

“Removable Partial Denture as First Step of Reversible Process”

**Kosei Matsuda** (Kyushu Branch)

“Clinical Case Report of Implant Supported RPD”

**Shinya Mutoh** (Tokai Branch)

“Prerequisites for Satisfactory Prognosis of Partial Denture”

**Kaoru Koide** (The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata)

“Problems and Solution for Success of Removable Partial Denture”

## ■ Clinical Lecture Series 4

May 22 (Sun) Room 1 9:00~11:00

### Development of Prosthodontic Treatments for Missing Teeth Using Dental Implants

Chairperson : **Atsuro Yokoyama** (Hokkaido University)

**Susumu Yamane** (Clinical Professor at Kyushu University)

Speakers : **Toshikazu Iijima** (Clinical Professor at Tokyo Dental College)

“The Developments of Prosthodontic Treatment for Missing Teeth Using Implants”

**Toyohiko Hidaka** (Clinical Professor at Tsurumi University)

“Protocols in Esthetic Implant Restoration”

**Hideaki Ueda** (Clinical Professor at Fukuoka Dental College)

“Prosthetic Decision-making in Occlusal Reconstruction

—How Should We Use Conventional Option and Implant?—”



### Start Up Implant Clinic

#### —Attentions of Introducing Implant Clinic to Dental University or College by Prosthodontic Department—

Chairperson : **Fumihiko Watanabe** (The Nippon Dental University)

**Yoshiyuki Hagiwara** (Nihon University)

Speakers : **Takashi Sawase** (Nagasaki University)

“Expand Your Prosthetic Options with Implant Treatment!”

**Yuji Kokubo** (Tsurumi University)

“Making a Start for Implant Treatment”

**Yoritoki Tomotake** (Tokushima University)

“Dental Implant Therapy in the Department of Prosthodontics in Tokushima University”

**Hirofumi Kido** (Fukuoka Dental College)

“Implant Treatment in the Department of Prosthodontics”

### ■ Prosthodontic Specialist Seminar

May 22 (Sun) Room 1 14:00~16:00

#### Required the Clinical Skill about Maxillofacial Prosthetic Treatment for Prosthetic Specialists

Chairperson : **Nobuhito Gionhaku** (Nihon University)

Speakers : **Masaaki Goto** (Saga University)

“Theory and Technique of Oral and Maxillofacial Rehabilitation for Prosthodontic Specialty, in Position of Oral Surgery”

**Tomohiko Ishigami** (Nihon University)

“The Knowledge and Technique of Maxillofacial Prosthodontist for a General Prosthodontist”

## ■ Health Lecture for Citizen

May 22 (Sun) Hiroshima Prefectural Culture Center 10:00~12:15

### Impact of Denture and Implant Treatment on Dementia Prevention

Chairperson : **Tateo Miyaji** (Clinical Professor at Tokyo Dental College)

Speakers : **Minoru Onozuka** (Kanagawa Dental College)

“Involvement of Chewing in Prevention of Dementia”

**Misao Kawara** (Nihon University School of Dentistry at Matsudo)

“What Kind of Denture will be Good Denture?”

**Yataro Komiyama** (Tokyo Branch)

“Preferable Implant as One Treatment Option”

## 講演, シンポジウム, セミナー, リレーセッション, 市民公開講座

■ 特別講演	5月22日(日)	第1会場	11:10~12:10
■ 国際セッション招待講演	5月21日(土)	第1会場	9:00~10:45
■ 理事長講演	5月21日(土)	第1会場	11:10~12:10
■ メインシンポジウム	5月21日(土)	第1会場	14:00~16:00
■ シンポジウム 1	5月20日(金)	第1会場	13:00~15:00
■ シンポジウム 2	5月21日(土)	第1会場	16:10~18:10
■ ジョイントシンポジウム 1	5月21日(土)	第3会場	9:00~11:00
■ ジョイントシンポジウム 2	5月21日(土)	第3会場	14:00~16:00
■ ジョイントシンポジウム 3	5月22日(日)	第2会場	9:00~11:00
■ 研究セミナー	5月22日(日)	第3会場	14:00~16:00
■ 臨床スキルアップセミナー	5月20日(金)	第2会場	13:00~15:00
■ 臨床リレーセッション 1	5月21日(土)	第2会場	9:00~11:00
■ 臨床リレーセッション 2	5月21日(土)	第2会場	14:00~16:00
■ 臨床リレーセッション 3	5月21日(土)	第2会場	16:10~18:10
■ 臨床リレーセッション 4	5月22日(日)	第1会場	9:00~11:00
■ 臨床リレーセッション 5	5月22日(日)	第2会場	14:00~16:00
■ 市民公開講座	5月22日(日)	広島県民文化センター	10:00~12:15

## 特別講演 Plenary Lecture

## 新しい時代の医療・介護の連携

## Cooperation between Medical Care and Long-term Care in the New Era



座長

古谷野 潔

九州大学大学院歯学研究院  
インプラント・義歯補綴学分野

Chairperson

Kiyoshi Koyano

Section of Implant and Rehabilitative Dentistry,  
Faculty of Dental Science, Kyushu University

大島伸一

独立行政法人国立長寿医療研究センター

Shin-ichi Ohshima

National Center for Geriatrics and Gerontology

従来の歯科治療においては、口腔内にはう蝕や歯周病などの疾患や歯の欠損を抱えるものの、全身的には健康で自身の足で歩いて歯科外来を受診する患者がほとんどであった。そうした患者にとっては、「歯の治療」を受けることは「歯が良くなる」というインパクトしかもたなかった。一方、超高齢社会を迎えた今日、補綴歯科治療の対象患者も高齢化してきた。そうした高齢の患者では、「歯の治療」が「食べる喜び」をもたらし、全身的なQOLが向上するため、患者の生活にとってより大きなインパクトを与えることになる。第116回大会以来、今大会にいたるまで、われわれの学術大会のメインテーマを「咬合・咀嚼が創る健康長寿」として掲げ続けてきた所以である。われわれは今後さらに、補綴歯科治療が健康長寿に果たす役割に目を向け、社会に発信し、その社会的価値を高めていく必要がある。

今回の特別講演では、超高齢社会を迎えたわが国における新しい時代の医療と介護の連携についてお話いただく。上述のごとく補綴歯科治療が健康長寿にきわめて大きな役割を果たせることを頭においたうえで、超高齢社会の中で、医療の場だけでなく介護の場も含めて、今後の補綴歯科治療が果たす役割について考える機会としていただきたい。

平成21年8月に日本歯科医師会は「生きがいを支える国民歯科会議」を立ち上げ、翌年の11月に会議でまとめられた提言を受けた。提言の内容は、①歯科医療の目的を「歯の治療」から「食べる幸せ」へと拡げて欲しい、②活躍の場を診察室から地域社会へと展開して欲しい、③地域ではさまざまな職種と協働し、全人的医療の一翼を担って欲しい、というものである。

今、日本は超高齢社会を迎えて、従来の医療から、どのように脱皮するのか、大きな転換点に立っている。従来の医療とは何か、それを象徴しているのは広辞苑の医療の項にある。医療とは「医術で病気を治すこと」とあり、それ以外の記載はない。この定義では、不治の病気や終末期では医療は必要がないことになる。

高齢者では、救命・延命を目指す、治す医療だけに徹すると辛いことになる。時には病気と共存してでも、QOLを落とさないような医療や、その時が来たら安心し納得して終末期を迎えられるように支援をする医療も必要である。

すなわち「治す」ことを目的とした医療モデルから「治し支える」ことを目的とする生活モデルへの転換、具体的には、病院で完結した医療から地域全体でみてゆく医療への変化である。地域での医療の原則は生活の場の中にある医療であり、したがってそれを展開するうえで、欠かせないのは地域のあらゆる資源を利用した、人的、組織的な連携である。

このような医療の大きな転換期にあって、重要なことは専門職能集団全体における方針の合意である。日本歯科医師会は、これからの医療の方向性について、職能団体としての方針を明確にしており、これは日本の医療の歴史のなかでも稀有なことではないかと思う。

トピックス

- 超高齢社会
- 医療と介護
- 補綴歯科治療の役割

トピックス

- 治し支える医療
- 地域完結型医療
- 医療連携

## 国際セッション招待講演 International Invited Session

## Advanced of Prosthodontics in Asian Countries

座長

馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学講座

前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科

顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室

Chairpersons

Kazuyoshi Baba

Department of Prosthodontics, School of

Dentistry, Showa University

Yoshinobu Maeda

Osaka University Graduate School of Dentistry

Department of Prosthodontics and Oral

Rehabilitation

近年のCAD-CAMを初めとするデジタル技術の導入、インプラント治療の進化は補綴歯科治療の質や予知性を飛躍的に向上した。これらの分野における日本補綴歯科学会会員諸兄の活躍には目を見張るべきものがあり、歯科補綴治療だけでなく歯科医療全体のレベルアップに大きく貢献してきた。また、日本補綴歯科学会では学会主導で大型科学研究費を基盤とした臨床研究活動を行ってきた。これらの研究活動も国内の歯科補綴学関連の臨床研究の推進に大きな役割を担っており、特に医療問題検討委員会、ガイドライン委員会を中心として取り組んできた欠損歯列患者の症型分類に関する研究、咀嚼機能評価法の確立に向けた研究、広く患者立脚型アウトカムとして認知されるようになった口腔関連QoLを用いた臨床研究など、補綴学会を基盤とした多施設共同研究の研究成果には枚挙にいとまがない。

本セッションではまず座長よりこれらの研究成果を中心に日本補綴歯科学会の研究推進に関する取組について簡単に解説する。引き続き、交流協定に基づいて日本補綴歯科学会と学会間学術交流を行ってきた韓国補綴歯科学会 (Korean Academy of Prosthodontics; KAP, 平成18年4月28日交流協定締結)、中国補綴歯科学会 (Chinese Prosthodontic Society; CPS, 平成18年8月25日交流協定締結)、ならびにインド補綴歯科学会 (Indian Prosthodontic Society; IPS, 平成19年3月28日交流協定締結) から Dr. Richard Leesungbok (KAP), Dr. Wang Yining (CPS), Dr. Suhasini J. Nagda (IPS) をお招きし、3名の招待演者から、それぞれの専門分野についてのトピックと各学会において推進されている歯科補綴学のトピックを紹介していただき、日本補綴歯科学会も含めた各学会の臨床・研究・教育活動に関する情報共有・情報交換を行い学会間での学術交流の推進を図る。

## トピックス

- グローバリゼーション
- アジアにおける歯科補綴学の進歩
- 国際学術交流



## Paradigm Shift on Loading Protocols for Posterior Maxilla in Implant Dentistry

**Richard Leesungbok, DMD, MSD, PhD**

Chair of Student Affairs Committee, Head Professor, Professor & Chair, Department of Biomaterials & Prosthodontics, Kyung Hee University School of Dentistry, Seoul, South Korea

Head, Center of Implant & Esthetic Dentistry Vice-Dean, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, Seoul, South Korea

In 2009, the Scientific Committee of ITI (International Team for Implantology) made a consensus document through discussion of several division of tasks based on carefully selected evidence-based scientific results of pre-searched theses from year 2000 to 2008. This was conducted by 24 invited implant scholars throughout 20 or more countries whom were divided into 3 groups.

### 1. Immediate loading in posterior maxilla

The scientific evidence for 'immediate loading' in partially edentulous maxilla is still insufficient. But, in some of clinical reports, immediate loading in posterior maxilla sometimes show good results under limited conditions as follows.

- 1) Utilize micro-rough surface treated implants,
  - 2) Maintain around 30~55Ncm of insertion torque on implant surgery,
  - 3) Confirm the implant bed of at least 5mm remaining bone thickness vertically, when cortical bone fixation technique (bicortical fixation) with sinus floor elevation is applied.
- In only those cases that primary stability effect is expected, which depends on pure physical force and no micro-movement what so ever, during 1 week post-insertion and etc. immediate loading by connecting immediate functional restorations is possible.

### 2. Early loading in posterior maxilla

The existing researches support 'early loading' from 6 to 8 weeks post-insertion of micro-rough surface treated implants in posterior maxilla and mandible. Therefore, in most patients, loading to the implants under this periodic protocol may be regarded as commonly accepted treatment procedure.

However, due to the appearance of SLActive surface made changes in the early loading protocol, and early loading after 1 week post-insertion of implants is made possible. The reduction of 'stability dip' which contributes to shortening of bone healing period, brought about a clinical innovation through significantly reducing risk factors causing implant failure in immediate to early loaded implants after implant surgery.

### 3. Conventional loading in posterior maxilla

Conventional loading in partially posterior edentulous area is the utmost choice in those cases showing insufficient primary stability (insertion torque) of implants for early or immediate loading protocol, which could be applied to particular clinical conditions at ease. In other words, this protocol may be applied in cases requiring extensive bone augmentation or in cases that underwent sinus elevation or in cases of existing oral parafunctions.

Expectably, the introduction of SLActive surface altered conventional loading protocol, and notably made possible the loading of implants after 2 months post insertion.

### Conclusion

The bone quality of posterior maxilla is mostly D4, and in these cases achieving insertion torque that exceeds 20Ncm is almost impossible even through under drilling technique of implant bed to smaller diameter than implant fixture. Consequently, in most cases, it is correct to consider immediate loading impossible, but once in a while, immediate loading may be applied in cases restricted to those achieving insertion torques that exceed 30~35Ncm through bicortical fixation after sinus elevation.





## **Evidence Based Tooth Bleaching**

### **Yining Wang**

Professor and Chairman  
Department of Prosthodontics  
School of Stomatology  
Wuhan University, China  
Councilor of Chinese Stomatological Association  
Vice-chairman of the Chinese Prosthodontics  
Society  
Councilor of Chinese Society of Aesthetic and  
Plastic Doctor  
Fellowship of International College of Dentists

Bleaching is considered a more conservative approach to lightening teeth than more aggressive methods, such as resin-bonded veneers or crowns. The objective of this presentation is to increase your understanding of tooth whitening. We will do this by reviewing the clinical studies in the scientific literature that has been published. The presentation would answer following questions many dentists met. What is tooth bleaching? What are advantages and disadvantages of at-home bleaching and in-office bleaching? Is bleaching safe? How long is the bleaching treatment? What is a correct option for certain person? When should the patient be rebleached? In addition, question should include how to prevent and treat tooth sensitivity during bleaching. And what is benefit for a combined bleaching plan?



### **Advances in Prosthodontics in Asian Countries**

**Suhasini J. Nagda, MDS, FDS, RCPS,  
(Glasgow)**

Professor and Head,  
Department of Prosthodontics  
Nair Hospital Dental College, Mumbai  
Dean, Nair Hospital Dental College  
Presently President, Indian Prosthodontic  
Society  
Chairperson, Savitribai Phule Gender Resource  
Center  
Chairperson, CDE committee, MUHS, Nashik  
Member Senate, Maharashtra University of  
Health Sciences, Nashik

Oral Health issues are as old as the existence of mankind. Dentistry has its inception and has indeed evolved in Asian countries. The oral health issues of the population in different Asian countries are varied due to the habits, culture, oral hygiene protocols followed and the prevailing economical status of the population. Earlier oral health problems were solved by unqualified personnel in an empirical manner. Today, the practice of dentistry in Asia & worldwide is addressed with a scientific background and with evidence based approach. Though advanced dental care is rendered in most Asian countries, still a vast cross section of population is devoid of standard health care procedures. This paper gives an overview of Advances in Prosthodontics in Asian countries. It will also highlight the quality of research and publications in these regions. With technological progress the world has become a global village, moreover job opportunities have seen the migration in Asian population within and outside Asia. Hence there is need for experts in the various countries in Asia to come together and address the future issues with collaborative approach.

## 理事長講演 President's Keynote Lecture

## 補綴歯科の歩みと未来

## Past and Future of Prosthodontics



座長

矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔咬合学分野

Chairperson

Hirofumi Yatani

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka

University Graduate School of Dentistry

古谷野 潔

九州大学大学院歯学研究科インプラント・義歯補綴学分野

Kiyoshi Koyano

Section of Implant and Rehabilitative Dentistry,  
Faculty of Dental Science, Kyushu-University

本年の学術大会は、第100回大会以来の記念大会である。この機会に第100回以後の学術大会のメインテーマを軸に本学会の歩みを振り返り、本学会の現在と今後について考える。

1998年に開催された100回大会は、「健康科学における歯科補綴学—21世紀に目指すもの—」をテーマとして歯科補綴学の将来展望を示した。2000年には国際シンポジウム大阪2000を催し、国際化の端緒となった。その後、韓国、中国、インドの補綴学会との交流協定締結やGNYAPとの2度にわたる学会の共催、IADRのProsthodontic Research Groupとの連携などへと発展した。また、2002年には英文誌の発行を開始し、現在では海外からの投稿論文も増え、IF取得目前まで来ている。

2001年の106回から112回までは、「新しい歯科補綴のパラダイム」をメインテーマに据え、副題として、「エビデンスとアセスメントの確立へ向けて」(106回)が取り上げられ、この時期に医学・歯学分野に急速に導入されたEBMへの対応が図られた。今日、本会はMinds掲載の2つを含め、多くのガイドラインを作成し歯科界をリードしているが、この時期の取り組みが今に繋がっている。「口腔の機能を測る」(111回)、「生体との接点を求めて」(112回)は、今日の咀嚼機能評価の先進医療採用、バイオロジー研究の発展の礎となった。

一方、113回から今回までは、一貫して「咬合・咀嚼が創る健康長寿」がメインテーマとして取り上げられ、補綴歯科が健康長寿に果たす役割についての研究を推進してきた。これは、補綴歯科の目標を歯や口腔から、健康長寿という全人的な価値に拡げるものであった。講演では、これらを基盤として、本学会の現在と将来の方向性について述べる。

## トピックス

- 日本補綴歯科学会の歩み
- 第100回記念大会～第120回記念大会
- 本学会の将来の方向性

## メインシンポジウム Main Symposium

バイオエンジニアリングが拓く  
補綴歯科イノベーションInnovation of Prosthodontic Care Based on  
Cutting-edged Bioengineering

## 座長

赤川 安正

広島大学大学院医歯薬学総合研究科  
先端歯科補綴学研究室

Chairperson

Yasumasa Akagawa

Department of Advanced Prosthodontics  
Hiroshima University Graduate School of  
Biomedical Sciences

## 歯科補綴バイオエンジニアリング

西村 一郎

UCLA 歯学部先端歯科補綴-生体材料-病院歯科  
部門

ワイントロープ再建生体工学研究所

Bioengineering in Prosthetic Dentistry

Ichiro Nishimura

The Weintraub Center for Reconstructive  
Biotechnology

Division of Advanced Prosthodontics

Biomaterials &amp; Hospital Dentistry

UCLA School of Dentistry

補綴歯科のイノベーションを推進していくためには、金属やポリマー材料の新開発とこれらに基づいた医療技術の開発を目指した伝統的な歯科補綴学をさらに深化させながら、一方で、先進的な科学技術の進歩を取り込み、新しい領域の進化に対応する創生的な歯科補綴学を発展させなければならない。この主要な領域としてバイオエンジニアリングが挙げられる。生体システムの構造や機能を解明し、これらの結果に基づいて革新的な新素材や医療技術を開発するバイオエンジニアリングの進歩は、従来の常識をくつがえす新素材や治療技術革新をもたらす可能性を秘めており、そのゴールを考えると、補綴歯科がイニシアティブをとることのできるものである。そこで、補綴歯科治療のより良い予後と患者のQOLの向上、健康長寿につながるためのイノベティブな新素材・材料や医療技術の開発を推進するとのミッションのもと、このシンポジウムではバイオエンジニアリングの研究動向の最前線を総括することとする。

まず、先駆的にバイオエンジニアリングを歯科補綴学に取り入れた UCLA 西村一郎教授には、補綴歯科のイノベーションにつながる先生の数々の先端研究の成果を講演していただく。次いで、この西村教授の基調講演をもとに、学会の次世代を担う若手研究者に、骨再生、生物学的歯根再生および iPS 細胞を用いる補綴歯科の診断と治療の可能性について、それぞれの最新の知見を語ってもらうことにする。これらをまとめながら、さらなる進歩を臨床現場に活かすための課題と解決方策についても議論を重ね、バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科のイノベーションの方向性を明確に示したいと考えている。

## トピックス

- 補綴歯科のイノベーション
- イノベーションのゴールとはばむ壁
- 近未来の方向性

Nishimura is Professor in the Division of Advanced Prosthodontics, Biomaterials and Hospital Dentistry and the Section of Oral Biology at UCLA School of Dentistry. Nishimura received his dental training from Tokyo Dental College (DDS, 1981) and Harvard School of Dental Medicine (DMD, 1993). His advanced research training at Harvard resulted in the Doctor of Medical Sciences (DMSc) degree in 1986. After postdoctoral fellowship in cellular and molecular biology under Professor Bjorn Olsen at Harvard Medical School, Nishimura started tissue regeneration and biotechnology research in 1989. He has served as Director of the Harvard-MIT Biomaterials Research Training Program (1993-95) and Director of the Predoctoral Research Program of the Harvard School of Dental Medicine (1995-97). He joined UCLA in 1997 and established the Jane and Jerry Weintraub Center for Reconstructive Biotechnology, which is supported by the National Center for Research Resources and philanthropic contributions from film and entertainment industry.

Nishimura has served as a reviewing consultant for National Institutes of Health (USA), National Science Foundation (USA), Biotechnology and Biological Sciences Research Council (UK) and Christian Doppler Forschungsgesellschaft (Austria). He has received scientific/academic awards including Distinguished Faculty Award (Harvard, 1993), Turner-Newell Fellowship Award (University of Manchester, UK, 1995), Distinguished Service Award (American Association for Dental Research, 1999), Appreciation of Services (US Department of Health & Human Services, 2000

& 2005) and Distinguished Scientist Award (International Association for Dental Research, 2004). His consulting activity covers from biotechnology to applied mathematics. His current research focuses on the biotechnology of tissue engineering and wound healing, which has been published in scientific journals such as Journal of Biological Chemistry, Proceeding of National Academy of Science USA, and Journal of Clinical Investigation.

これまで歯科補綴学は、材料学や機械工学といった工学分野との緊密な連携を特色として発展してきた歴史がある。金属、ポリマー、セラミックス等の新素材の開発や、インプラント-骨界面での応力分布研究等は、より良い歯科補綴医療サービスを展開する基礎になってきた。バイオエンジニアリングとは、生体システムの機能構造を新素材に応用したり、工学系のアルゴリズムを医療に応用したり、生命科学と工学分野の新しい接点に立って急速に発展している研究部門である。医療分野のなかでも、工学を基盤に持つ歯科補綴学が、バイオエンジニアリングを先導していくことは当然のことといえる。

こうした新しい研究のゴールが、歯科補綴医療サービスの向上にあることは言うまでもない。しかしながら、これまでの、研究室から診療室へという一方的な研究の流れは、ときに患者ニーズと研究課題にギャップが生じ、臨床応用に至らないという経験をしてきた。歯科補綴臨床に直結したトランスレーショナル研究は、むしろ患者ニーズを敏感に汲み上げる、診療室-研究室-診療室という流れが好ましいと考えている。われわれは現在解決していくべき問題として、無歯顎歯槽堤の激しい吸収、BMP等の生体因子の現実的な臨床応用、放射線治療後遺症への対応、ビスフォスフォネートによる顎骨壊死、インプラントオッセointegrationsのリアルタイムな検証などを挙げ、バイオエンジニアリングを基礎に研究開発を急いでいる。

本シンポジウムでは、これらの現在進行しているプロジェクトを例に、歯科補綴バイオエンジニアリングの研究体制を模索する。

#### トピックス

- バイオエンジニアリング
- トランスレーショナル研究
- 無歯顎治療

#### 臨床ニーズに即した骨再生のストラテジー 鮎川保則

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座  
インプラント・義歯補綴学分野

Strategies for Bone Regeneration Based on the  
Clinical Demands

Yasunori Ayukawa

Section of Implant and Rehabilitative Dentistry  
Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental  
Science, Kyushu University

補綴学的観点からインプラント治療を見たとき、いわゆるトップダウントリートメントは治療の要諦であると考えられる。その際、高度に萎縮した顎骨を有することが多い本邦の無歯顎患者においては、骨増生法の併用を要する頻度は高いものとなっている。しかし、現在の骨増生法には骨補填材料が必須であるものの、本邦では使用できる骨補填材の種類には制限が非常に多く、一方で自家骨を十分な量得るためには、患者、術者双方に負担を強いているのも事実である。また、自家骨や人工材料を移植した際、不完全な生着や感染をコントロールしきれないケースもみられる。これらのことより、臨床の間からは安全、確実、低侵襲な骨再生・骨増生法の発展が求められているといえる。

このような立場を踏まえ、臨床に直結する骨再生法に関する多種多様な研究がなされてきた。特にBMP-2を用いた骨再生は多角的に検討され続けており、一定の成果を上げ、諸外国では臨床の場に供されている。しかし、成長因子を用いた骨再生法は現在のところ非常に高価である。また、BMPをはじめとする種々の成長因子の安全性や効果の確実性については、さらなる検討が必要であると考えられている。

これまでわれわれの研究室では、高脂血症治療薬の骨再生薬としての可能性について、特にインプラント治療と関連した領域で検討を加えてきた。スタチン類と呼ばれるこれらの薬剤は、1999年にMundyらが骨形成効果を報告し、その本質がBMP-2の生合成を促進することにあることが明らかになっている。

本シンポジウムでは、特に臨床的なニーズが高いと思われる、安全、確実、簡単、安価な骨再生法の可能性について、「注射でできる骨再生」として、これまでに当教室で行ってきた動物実験の成果を紹介する予定である。

#### トピックス

- 骨再生
- インプラント
- スタチン



### 自己組織幹細胞による歯の機能再生 園山 亘

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科  
インプラント再生補綴学分野

Recovery of Tooth Function with Autologous  
Tissue-specific Stem Cells  
Wataru Sonoyama  
Department of Oral Rehabilitation and  
Regenerative Medicine, Okayama University  
Graduate School Medicine, Dentistry and  
Pharmaceutical Sciences

従来の補綴歯科臨床では、歯が失われた際の機能回復には固定性ブリッジや可撤性床義歯が応用されてきたが、国民の健康感の変化と基礎的研究の蓄積による信頼性の向上を背景にして、口腔インプラントの需要が急増している。しかし、この口腔インプラントも歯根膜を有しないゆえの生理的感覚の欠如や、成長・老化に伴う歯や顎骨の変化に対応できないなどの欠点を有しており、さらなる改善が望まれている。すなわち、生体と生物学的に調和し、恒常性を維持するような機能回復法の開発が望まれている。この要件を満たすストラテジーとしては、歯そのものの再生が理想的である。事実、齧歯類では胎生期の組織や歯胚細胞を用いた歯の再生に成功しており、世界的にたいへんな注目を集めた。しかし、これらの研究では、本来あるべき大きさまで歯胚を成長させることや、欠損の部位に応じて歯冠形態を制御するには至っていない。このような現状を鑑みると、ヒトでの「歯」の再生には、克服すべき重大な課題がまだまだ数多く残されていると考える。

そこで、われわれの研究グループでは、現状で利用し得る材料と技術を用いて生物学的な人工「歯根」を作製し、歯の機能再生を行う手法の確立を目指し、検討を重ねている。本シンポジウムでは、一個体から複数種の組織幹細胞を分離し、その特徴を生かしつつ組織工学的手法と歯科補綴学的手法を組み合わせ、同一個体で歯の機能再生を目指した大型動物モデルでの検討結果を紹介する予定である。

#### トピックス

- 歯根
- 歯根膜
- 機能再生

### 歯肉を iPS 細胞源とする補綴歯科治療の可能性 江草 宏

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座  
歯科補綴学第一教室

Possible Application of Gingiva-Derived iPS  
Cells in Prosthetic Dentistry  
Hiroshi Egusa  
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka  
University Graduate School of Dentistry

歯科補綴学および補綴歯科治療術式の日覚しい進歩は、失われた歯および歯周組織の機能・審美的な修復・再生を可能にしてきた。同時に、補綴治療計画の立案には以前にも増して外科的治療概念が包含されるようになり、予知性の高い治療を行うためには、炎症・免疫・再生などのバイオリジカルな生体反応機構の理解が必要不可欠となっている。一方では、同様の再生医療術式を施したにもかかわらず、治療経過に個人差を認めることは臨床的な事実であり、QOLを患者一律に回復するためには、治療経過の個人差を克服するための術前診断技術の確立が必要となる。

近年、皮膚などの体細胞に数個の遺伝子を導入することで、人工多能性幹細胞 (iPS 細胞) を作製する技術が報告された。この技術によって、胚性幹細胞 (ES 細胞) のように胚を破壊することなく、個々の患者の細胞から万能細胞が作製可能となるため、その医療への応用が期待されている。iPS 細胞の臨床応用には、採取の容易な組織細胞から iPS 細胞を効率よく作製する技術が重要となる。歯肉は歯科治療の過程で切除される機会の多い組織であり、切除歯肉片は一般的に廃棄されている。われわれは、マウスおよび患者の歯肉由来線維芽細胞に山中 4 因子あるいは 4 因子から癌遺伝子 c-Myc を除いた 3 因子を導入することで容易に iPS 細胞が樹立可能であることを見出している。

個々の患者から作製された iPS 細胞は、将来的にはさまざまな組織の再生医療への応用が期待されるだけでなく、試験管内で患者固有の歯周組織における生体反応を再現するツールとなる可能性を秘めている。本講演では、歯肉由来 iPS 細胞の樹立およびその補綴歯科治療への応用の可能性について言及しつつ、今後の課題と将来の展望について考察したい。

#### トピックス

- iPS 細胞
- 術前診断ツール
- 再生医療



## シンポジウム 1 Symposium 1

## 審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス

## Consensuses on Implant Restoration in Aesthetic Zone

## 座長

小宮山 彌太郎

東京支部

市川 哲雄

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部

口腔顎顔面補綴学分野

Chairpersons

Yataro Komiyama

Tokyo Branch

Tetsuo Ichikawa

Department of Oral &amp; Maxillofacial

Prosthodontics, Institute of Health Biosciences,

The University of Tokushima

## 審美領域における上部構造の設計指針

塩田 真

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科

インプラント・口腔再生医学

Guidelines for the Design of Implants'

Superstructures in the Esthetic Zone

Makoto Shiota

Tokyo Medical and Dental University, Graduate

School, Division of Oral Health Science, Oral

Implantology and Regenerative Medicine

長期間にわたり機能的のみならず審美的にも良好な状態を保つことを治療結果に求める患者が増えてきました。オッセオインテグレーションを基本とするインプラントにあっては、適切な治療がなされるならば周囲組織の形態を安定した状態で保持しやすことが知られていますが、それはすべての条件が揃った場合に、はじめて可能となります。絶えず目に触れる審美領域にあっては、診断から最終的な補綴装置の装着、さらにはアフターケアにいたるまで、より細心の配慮が求められるさきわめて高度な知識と技術とが求められます。

同部位へのインプラント療法の適用に際しては解剖学的な制約を受けやすいことが、治療を難しくしている要因でしょう。したがって、患者が結果に何を期待しているのかをはじめとし、詳細な診察・検査とそれをもととした厳密な治療計画の立案、ならびに細心の手技だけではなく補綴学的観点からの総合調整が求められます。

本シンポジウムでは、審美領域におけるインプラント治療が、長期間にわたり患者に満足していただけるための要点を整理したく、経験豊かな3名の先生方にご講演いただきます。塩田 真先生には治療の成否を左右する診察・検査に続く治療計画の立案、そしてその適用をお話いただきます。石川先生からは卓越した外科的手技をご自身の症例を通して解説していただき、武田先生には、ご自身の長期の臨床経験をもとに本治療法成功の要点をまとめていただきます。加えて、咬合領域の世界的権威 Gunnar E. Carlsson 先生からこの治療法に関する注意点などをご指摘いただく予定です。

今後、より盛んになるであろう審美領域におけるインプラント補綴の臨床応用に関して、本シンポジウムで学会としてのコンセンサスが得られるようにしたいと思います。

## トピックス

- インプラント 審美補綴
- 治療計画の立案
- 長期間の術後経過

伝統的な補綴の基準からすると、補綴医がインプラントの審美に関与できる領域は限定されている。なぜならば審美補綴に要求される支台の形態や辺縁部位置の設定はインプラントにおいて技工士の専権事項であり、補綴医に委ねられた作業は印象採得と咬合採得ならびに最終補綴物の調整と装着に留まるからである。しかし伝統的な審美補綴では歯冠のパフォーマンスがほとんどの成否を負うのに対し、インプラント 審美補綴では周囲粘膜やインプラントの位置も成否に関与する。その中で補綴医が与える領域は多くかつ重要である。

インプラントの審美補綴では、歯冠の要素は white esthetic score として、周囲粘膜の要素は pink esthetic score として数値化され、さらにその中の形態的要素を補綴医が担うこととなる。また、シミュレーションソフトとガイドドサージェリーの発達に伴いインプラントの位置要素を補綴医がコントロールすることが可能となり、外科担当医への実効性をもった注文が可能となった。補綴医によるインプラント埋入位置や方向の指定は、上部構造の設計と直接は関与しないが、周囲粘膜の安定性や上部構造作製の自由度を増大させることと繋がり審美性の向上に密接に影響する。したがって補綴主導の概念に基づいたインプラント三次元的配置のマネジメントは、審美補綴を具現するための必然といえる。また、インプラントの審美における pink esthetic score の重要性は十分認識されているが、score 向上にはGBRや結合組織移植などの外科手技と同様に仮封冠装着から始まる粘膜貫通部の形態形成が肝要である。さらに、獲得された審美性の維持には最終補綴の粘膜貫通部形態の整備が不可欠となる。このような形態に関わる要因に加えて使用される材料の審美性への関与についても言及したい。

## トピックス

- Pink esthetic score
- 粘膜貫通部形態
- インプラントの三次元的配置

### 審美インプラント治療における、硬組織、軟組織の三次元的なマネージメント

石川知弘

東海支部

Three-Dimensional Bone and Soft Tissue Management for Esthetic Implant Therapy  
Tomohiro Ishikawa  
Tokai Branch

審美領域に欠損が生じた場合、患者の最大の関心は審美性の回復であろう。健全歯質を保全するため、あるいは欠損歯数が大きく、従来の補綴治療が困難な症例においてインプラント治療は非常に有効な選択肢となる。現在インプラント治療の成功基準にも審美性の獲得があげられている。しかし現実にはほとんどの前歯部欠損症例において、インプラント周囲に天然歯列と同様な審美的軟組織のフレームを再現するためには、骨や軟組織が不足している。特に多数歯に欠損が及ぶ場合より顕著である。患者にも術者にとっても十分満足できる審美性を獲得するためには、術前に治療目標を設定し、失われた組織を外科的に再建するか、もしくは補綴的に再建するかを決定し、それぞれの設計に適した位置にインプラントを正確に埋入する必要がある。外科的に審美的な軟組織のフレームを再建する場合、単にインプラントを骨内に納めるだけでは不十分である。それはインプラントには天然歯に存在するような付着機構がなく、インプラント上部構造周囲に歯間乳頭を再現するためには、それを支える骨組織が不可欠となるからである。また、インプラント周囲の軟組織が薄いとインプラント周囲の骨吸収を引き起こす可能性があるため、審美性と清掃性を獲得するためには、十分な厚さ、そして周囲の組織に適合した角化組織の獲得も重要である。これらの組織マネージメントが行われたうえで、アバットメント、上部構造による軟組織形態の調整が可能となり、最終的に審美性の獲得が達成される。本講演ではインプラント治療において審美性を獲得するために必要な骨と軟組織の三次元的な要件と、その手法についてのGBR、軟組織のマネージメントについて症例を通して解説したい。

#### トピックス

- 骨と軟組織の三次元的要件
- GBR
- 軟組織マネージメント

### 長期予後から見る成功の条件

武田孝之

東京支部・東京歯科大学臨床教授

Criteria of Success from Long-term Prognosis  
Takayuki Takeda  
Tokyo Branch  
Clinical Professor at Tokyo Dental College

インプラントが審美補綴の一翼を担うようになって、すでに15年以上経過した。

インプラントの治療計画において、古くは機能回復を主体として骨のある部位にインプラントを安全に埋入することを第一義的に考えた骨主導型から始まり、その補綴的欠点を補うために上部構造を中心に考え、天然歯の位置、形態を遵守した補綴主導型へと移行してきた。しかし、補綴主導型でインプラントを配置するためには大半の症例で骨が不足し、骨造成を行うことが必須とされてきた。骨は造成できるもの、安定して経過するものと認識されてきたが、炎症性化骨である造成骨は変化を避けられない。

そこで、既存骨を主体として唇頬側に水平支持骨を保存できるような臨床的工夫を行うことで、患者負担を少なく近似した結果を得ることが推奨されてきている。

今回は、経過例から見えてきた審美領域のインプラント補綴の留意点を報告する。

#### トピックス

- インプラント補綴
- 埋入ポジション
- 長期予後

## シンポジウム 2 Symposium 2

## 補綴歯科治療に潜むドグマ

## Dogmas in Prosthodontic Treatment

## 座長

矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔咬合学分野

佐藤博信

福岡歯科大学咬合修復学講座冠橋義歯学分野

Chairpersons

Hirofumi Yatani

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka

University Graduate School of Dentistry

Hironobu Sato

Department of Fixed Prosthodontics, Fukuoka

Dental College

歴史的に見ると、歯科補綴学研究は豊かな臨床経験則に基づき、臨床先行型研究として発展してきた。そのため、伝統的に少数のオピニオンリーダーの影響力が強く、サイエンスから遠いところに向かいがちであった。したがって、われわれが日常臨床において正しいと信じて疑わない補綴歯科治療技術の中には実は臨床エビデンスがないドグマも多く含まれているものと思われる。

未来の歯科補綴を考えるとき、歯科補綴学の真の意味でのサイエンスとしての地位を確立することが必要である。すなわち、補綴歯科治療全体のレベルの引き上げを図るためには、偶然性の強い個人的経験や観察に基づく医療から、体系的に収集され、確認された臨床エビデンスに基づく医療へと転換し、患者中心の補綴歯科治療につなげていかなければならない。

そこで、前学術委員の中から選ばれた3名の先生方にそれぞれ異なる問題提起を行っていただき、それに対してイェテボリ大学名誉教授 Gunnar E. Carlsson 先生から臨床エビデンスに基づいたアンサーをいただくというシンポジウムを企画した。Carlsson 先生は International Journal of Prosthodontics の編集長を長い間お務めになり、補綴歯科臨床における臨床エビデンスに通暁しておられることはよく知られており、本シンポジウムにもっともふさわしい先生である。

取り上げる問題は、それぞれドグマが多く含まれていると考えられる全部床義歯の印象法、治療的咬合、顎関節症の補綴歯科治療の3つであり、問題提起に続く Carlsson 先生からのアンサーとディスカッションを通じてこれらに含まれるドグマを浮かび上がらせてみたい。会場からもたくさん質問をいただき、有意義なシンポジウムにしたいと考えています。

## トピックス

- 全部床義歯
- 咬合
- 顎関節症
- ドグマ

## 問題提起

補綴装置製作に関するドグマ

—全部床義歯の製作法, 特に印象法について—

水口俊介

東京医科歯科大学大学院全部床義歯補綴学分野

Dogmas Related to Fabrication of Prosthesis

—Discussion on Complete Denture Fabrication,

Especially Impression Technique—

Shunsuke Minakuchi

Complete Denture Prosthodontics, Graduate

School, Tokyo Medical and Dental University

全部床義歯補綴においては義歯の維持安定を周囲軟組織に依存しているため、これら軟組織と義歯との機能的協調がきわめて重要と認識されている。したがって一般的な全部床義歯製作・義歯形態決定の過程は、軟組織との調和を図る過程でもある。

多くの歯科大学、歯学部で個人トレーとコンパウンド等を使用した辺縁形成の手法が採用されている。それは口腔各部の解剖学的生理学的要件と義歯との関係を確認しながら床縁形態を順次決めてゆくこの手法が、時間を要するが教育的効果の高い手法であると認識されているからである。しかしながら通常使用されるコンパウンドは、習熟の困難な材料で、辺縁形成に習熟するまでには訓練が必要であり、現状の教育環境でそれが達成できているかどうか疑わしい。また実際の臨床の現場では、時間的コストの問題等のため、この手法が主流であるかどうかは全く疑わしい。もちろん医療経済的な問題はあるにしても、それらが現代においても不適切な形態の義歯が巷に多く存在する一因ではないかと思う。そしてそのような形態の義歯でも満足して使用している患者が多く存在するのも事実であろう。

全部床義歯は起源が古く、歯科補綴学の中ではいわば古典である。さらに口腔の機能とともに大きく動く補綴装置であり、周囲軟組織との関連を議論しなければならないためエビデンスを求めることが困難である。したがって全部床義歯の製作法の中には多くのドグマが存在しているような気がする。今回は上述の印象採得についての問題点を提起し、議論を尽くしたいと考えている。

## トピックス

- 全部床義歯の印象法
- 患者の満足度
- 辺縁形成



## 問題提起

## 咬合に関するドグマ

—治療的咬合 (Therapeutic Occlusion) を現時点ではどのようにとらえるか?—

前川賢治

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科  
インプラント再生補綴学分野

Dogmas Related to Dental Occlusion  
—Discussion on the Current Concept of  
Therapeutic Occlusion—

Kenji Maekawa

Department of Oral Rehabilitation and  
Regenerative Medicine, Okayama University  
Graduate School of Medicine, Dentistry, and  
Pharmaceutical Sciences

われわれが日常臨床で実施するほぼ全ての診療行為には、咬合に関する診断、治療が関与し、咬合の概念なしに歯科臨床を語ることはできない。理想的な咬合の定義については、19世紀末から様々な理論が提案され、それに対する論争が途絶えることはなかった。さらに、それらの理論に基づく理想の咬合を、歯科医がいわゆる“不正咬合”と診断する目の前の患者に、どこまで適応するのかについても議論が止むことはなかった。その大きな理由は、これらの議論をすすめるうえで、決定打を与えるような科学的根拠を示せた研究成果が存在しないからに他ならない。しかし、単一因子が大きくその疾患の成立や治療に関与する遺伝子疾患や感染症等とは異なり、構造的特性、生体の適応能力、嗜好など、各個人間で全てに差異を認める複数の因子が複雑に絡みあって形成される咬合に、その答えを単純に求めるのは不可能なかも知れない。

そのような状況下においても、歯の欠損や移動を繰り返して咬合が崩壊し、咀嚼障害を訴える患者を目前にした場合には、臨床エビデンスの有無にかかわらず、歯科医は理想の咬合をめざした口腔リハビリテーションを施す必要があるであろう。咬合再構成に際し、決して過剰治療とならず、患者の長期的な満足が得られる咬合を、現時点でどのように捉え、与えるべきかをひとつの大きなトピックとして問題提起したい。なかでも、治療的顎位をどのように (HOW)、どこに (WHERE) 与えるべきか、また、どのような咬合様式を与えるべきかに焦点を絞り、Dr. Carlsson に時間の許す限りお答えいただくとともに、咬合に関するドグマを探りたいと思う。

## トピックス

- 治療的咬合
- 理想咬合
- 咬合のドグマ

## 問題提起

## 顎関節症 (TMD) に関するドグマ

—顎関節症の治療における補綴歯科治療の役割は何か—

小見山 道

日本大学松戸歯学部口腔機能学講座

Dogmas Related to Temporomandibular  
Disorders

—Discussion on the Role of Prosthodontic  
Approach in the Management of TMD—

Osamu Komiyama

Department of Clinical Oral Physiology, Nihon  
University School of Dentistry at Matsudo

日本補綴歯科学会は、2010年3月に出された米国歯科研究学会によるTMD基本声明に対して、現時点における最も標準の見解であり、これに従ってTMDの診断と治療が行われるかぎり、多くのTMD患者にとって福音となると認め、ホームページおよび学会誌に掲載した。

その声明は、TMDの治療法に関して、第一選択は保存的で可逆的かつ証拠に基づく治療法を強く薦め、また多くのTMD患者の自然経過より、TMDは時間経過とともに改善し、治癒することが示唆されるとしている。そして効果的と証明された特定の治療法は存在しないが、保存的療法の多くが侵襲的な治療法と同程度に症状を改善し、また不可逆的な変化を起こさず、害をもたらすリスクは格段に少ないとしている。

しかしながら、このような基本声明がなされた現在においても、TMDの治療と称して、異常な咬合高径を設定して装着された、過度に長い歯冠長を有する補綴装置や、咬合面を平らにするまで削る咬合調整が、いまだに散見されるのは、どういふことなのであろうか。おそらくこれらは、TMDの原因として咬合をとらえており、それに基づくTMDの治療法としての咬合治療をまだまだ正しいという立場で診断、治療が行われていることを意味している。

今回、症例を通じて、いまだにTMDの原因としての咬合を疑わず、そしてTMDの治療方法として大規模な咬合治療が行われているという現実問題を提起し、Dr. Carlssonからのアンサーをもとに、TMDと咬合の間に横たわるドグマに関して、有意義なディスカッションができれば幸甚である。

## トピックス

- 顎関節症
- 咬合
- 下顎位



### 問題提起に対するアンサー

**Gunnar E. Carlsson, L.D.S., Odont Dr/PhD,  
Dr Odont hc, Dr Dent hc<sup>2</sup>, FDSRCS (Eng)**  
University of Göteborg, Sweden

Dr. Carlsson was Professor and chairman of the Department of Stomatognathic Physiology (with its clinic for TMD patients) at the Faculty of Odontology, University of Göteborg, Sweden, 1969 to 1987, and Professor and chairman of the Department of Prosthetic Dentistry at the same faculty 1987 to 1995. He is now Professor emeritus. He was Dean of the Faculty of Odontology 1974-1977 and 1987-1990.

Dr. Carlsson has published about 400 articles and several book chapters on prosthodontics, occlusion and temporomandibular disorders. He was editor-in-chief of the International Journal of Prosthodontics 1997 to 2004 and held the same position for the Acta Odontologica Scandinavica 1991 to 1997. He was Co-President of the International College of Prosthodontists 1998-1999. He has continued his scientific activity and international lecturing, and he has been author or co-author of > 30 publications during the last 5 years (2006-2010).

## ジョイントシンポジウム 1 Joint Symposium 1

CAD/CAM から Digital Dentistry へ  
—コンピュータを応用した歯科治療の最前線—

## Digital Dentistry Based on CAD/CAM System

## —The Forefront of Dental Treatment Supported by Computer—

座長

末瀬一彦

大阪歯科大学

足田一洋

北海道医療大学

Chairpersons

Kazuhiko Suese

Osaka Dental University

Kazuhiro Hikita

Health Sciences University of Hokkaido

デジタルデンティストリーの変遷

宮崎 隆

昭和大学歯学部歯科理工学教室

Overview of Digital Dentistry

Takashi Miyazaki

Department of Oral Biomaterials and

Technology, Showa University School of

Dentistry

補綴治療は本来、患者個々の症状に対するオーダーメイド治療で、修復物製作においても歯科医師あるいは歯科技工士の繊細な技術によるハンドメイドによって行われてきたが、製作者の技術によって最終補綴物の評価は大きく異なるだけでなく、医療における品質管理の点からも安定的な供給が困難である。近年コンピュータの普及によって歯科治療にも大きな変革がおこっている。疾病構造の変化や患者の高齢化、多様なニーズに対応するための新素材の開発や技術革新と相まって、コンピュータ支援による歯科治療は安心・安全な医療を国民に提供できる期待がある。さらに、術者側においても診査・診断の確定、手術治療支援、治療効果の判定、生産性の向上、作業環境の改善、情報伝達など多くの利点がある。しかし、一方ではコンピュータを操作するのは専門職の高度な知識であり、情報収集、準備作業や最終仕上げのための卓越した技術が必要になってくる。特に補綴・インプラント治療にあつては、上部構造の設計からみた埋入位置の診査、支台歯形成、スキャンされたデータから補綴装置の構造設計、患者個々の色調再現などはコンピュータを有効に利用するために歯科医師や歯科技工士が行わなければならない作業である。さらに患者に対して高精度・高品質な補綴装置を提供するためには歯科医師と歯科技工士が情報を共有して、同じ到達目標をもつというチームアプローチをはからなければならない。今回のシンポジウムでは、CAD/CAM システムによって注目されてきたデジタルデンティストリーについて、歯科治療への応用の経緯、新素材の特性、審美修復治療やインプラント治療、歯科技工への臨床応用、将来への展望などについて補綴、理工、技工のそれぞれの立場からご発表をいただく。

歯科医療がこれまで以上に国民の長寿健康に貢献していくためには、患者とのコミュニケーション、検査、診査・診断、治療計画立案、手術支援、補綴装置の製作、予後管理などを含めて多くの分野でデジタル情報とデジタル機器、デジタル技術の活用、すなわちデジタルデンティストリーが必要になってきた。

補綴治療においては、各種材料を成形加工して作製した補綴装置を多用してきた。その変遷をみると、ロストワックス精密鑄造法、陶材焼付技術、コンポジットレジンと光重合技術、接着材、レーザ溶接など、いずれも画期的な材料や技術の開発と導入により歯科医療の体系が変革してきた。近年、歯科疾病構造の変化、患者の高齢化や意識の変化などにより、患者の求める補綴装置は、快適さ、審美性、安全性、経済性、早期の機能回復、長期の機能期間の保証などにシフトしている。これらに対応するためには、従来の高度に専門化した歯科技工技術によるオーダーメイド生産体制だけでは不十分である。デジタルデンティストリー、とりわけコンピュータを応用した成形加工システムすなわち CAD/CAM の導入が期待される。

CAD/CAM システムを導入する利点は、フェインセラミックスやチタンなどの新素材の適用、歯科技工作業環境の改善、歯科用装置の生産性の向上、医療費の削減、歯科用装置の品質保証などである。今後の超高齢社会においては、医療の目的で体に適用する装置の品質管理がこれまで以上に重要になる。

講演では、1970年代から導入された歯科用 CAD/CAM システムの開発の歴史を振り返り、近年のインプラントや審美歯科領域に応用されている新しい材料やシステムへの変遷、さらにデジタルデンティストリーの今後の展望を紹介したい。

トピックス

- デジタルデンティストリー
- CAD/CAM システム
- チームアプローチ

トピックス

- デジタルデンティストリー
- CAD/CAM
- 品質管理



### 最新のオールセラミックレストレーション 中村隆志

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座  
Latest All-Ceramic Restorations  
Takashi Nakamura  
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka  
University Graduate School of Dentistry

審美性や生体親和性に優れたオールセラミッククラウンやブリッジが、前歯部だけでなく臼歯部でも用いられるようになってきた。このようなオールセラミックレストレーションが普及したのは、ジルコニアに代表される材料の進歩に加えて、セラミックスの加工にコンピュータ技術が応用されるようになったことが大きい。歯科用セラミックスには、ガラスセラミックスや長石系ポーセレンのように透過性に優れるが、強度や靱性はそれほど大きくないものとジルコニアやアルミナのように、高い強度や靱性をもつが、光はあまり透過しないものがある。前者はインレーや前歯クラウン、そして前装材料として使用され、後者はクラウン・ブリッジのフレームに用いられる。歯科用CAD/CAMシステムは、当初ガラスセラミックスを切削加工するものが市場に登場したが、現在の主流は、レーザーや可視光を用い非接触式で模型を計測したデータをもとにCADによりデザインを決定し、CAMによりジルコニアやアルミナを切削加工する各種のシステムである。

本シンポジウムでは、まずオールセラミックレストレーションで使用されるセラミックス材料について解説し、ジルコニアを加工する数多くのCAD/CAMシステム、なかでも国産のシステムを中心にその概要や特徴を紹介したい。ここでは、前装ポーセレンの破折を防ぐフレームデザインについても言及したい。また、実際の臨床では、CAD/CAMシステムにより計測や加工が行いやすいように支台歯形成をする必要がある。そこで、形成における注意点についても解説したい。今回の講演が参加された先生方の明日からの臨床に役立てば幸いである。

#### トピックス

- ガラスセラミックス
- ジルコニア
- 支台歯形成

### インプラント補綴治療介入における CTシミュレーションの活用

細川隆司

九州歯科大学口腔機能再建学講座  
口腔再建リハビリテーション学分野  
The Application of CT Simulation in Prosthetic  
Intervention with Dental Implants  
Ryuji Hosokawa  
Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation  
Department of Oral Functional Reconstruction  
Kyushu Dental College

口腔インプラント治療において、外科侵襲の最小化、すなわちミニマルインターベンション(MI)の導入に対してはさまざまな議論があり、臨床上のリスクが増えることを理由に、その適用にあたっては慎重な意見も多い。代表的なMI術式であるグラフトレス手術、フラップレス手術、イミディエートローディング(即時荷重)や、いわゆるオールオン4のような術式のリスク回避においては、術前診断が極めて重要となるが、これまでの2次元情報の画像診断では限界があったのは事実である。

しかし、近年、CT撮影を行い顎骨の3次元データを用いてコンピュータで術前解析を行い、狙い通りにインプラント手術が実施できるシステムが開発されたことにより、インプラント補綴におけるMI治療が比較的安全確実に行えるようになってきた。さらに、最近、CTの3次元データを用いて、3次元有限要素法モデルを構築して生体力学的なシミュレーションを行うことにより、術前にインプラントの本数や配置を最適化することも可能になりつつある。加えて、従来困難であった軟組織の3次元情報、とくに付着(角化)歯肉と遊離歯肉の境界をCTデータに加えて、軟組織のマネジメントまで術前にシミュレーションできるようになってきている。

そこで、本シンポジウムでは、インプラント補綴治療介入におけるCTデータを用いたシミュレーションの活用に関して、まずは、3次元情報を用いた術前診断の有用性について整理したい。続いて、実際の症例を示しながら、現状のインプラント治療シミュレーションの問題点や限界を示し、最後に、現在のわれわれの取り組みを紹介しつつ、未来に向かってどのような研究開発を行うべきかについて、私見を示させていただき、有意義な議論の場になりたいと考えている。

#### トピックス

- インプラント補綴治療介入
- CTシミュレーション
- コンピュータ支援手術

## ジルコニアを理解し、包括的に幅広く 歯科臨床へ応用する

増田長次郎

兵庫県

Understand the Zirconia  
Be Applied to a Wide Range of Comprehensive  
Dental Practice  
Chojiro Masuda  
Hyogo Prefecture

歯科医療における補綴の役割は、外科術式や補綴の技術革新によって、術後の予知性と審美性の両立が可能かつ容易となった。歯列の連続性を回復し顎口腔機能へアプローチした上で審美性を確立していかなければならない。

歯科材料の目覚ましい発展によって、外科術式や補綴の選択肢・優位性が向上したことは周知の事実である。特に、CAD/CAMの進歩により、審美修復およびインプラント修復の幅が大きくなった。しかしながら、それらが先行するがあまり、本来の患者本位の歯科医療の分野が置き去りにされていないかを再考してみたい。そこで今回は新素材ジルコニアに焦点を絞って、強度や光透過性や組織親和性などその特性を紹介したい。また、ジルコニアフレームの特徴を最大限引き出すための手法や、CZR-プレス、インプラント（アバットメント）も含めた幅広い臨床応用や留意点を解説していく。

チェアサイドとラボの役割分担を明確にし、そして、同じ意識で一人の患者・一つの模型に取り組まなければならない。審査・診断・治療計画から、審美性と機能の回復、メインテナンスの確立のために何が必要か、症例を通して示したい。

- トピックス
- 審美修復
  - ジルコニア
  - CAD/CAM

ジョイントシンポジウム 2 Joint Symposium 2

咀嚼機能検査に基づく補綴歯科治療の確立に向けて

Towards the Establishment of Prosthetic Dental Treatment Based on Examining Masticatory Function

座長

大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座  
歯科補綴学分野

栗原英見

広島大学大学院医歯薬学総合研究科  
歯周病態学分野

Chairpersons

Shuji Ohkawa

Division of Removable Prosthodontics

Department of Restorative & Biomaterials

Sciences, Meikai University School of Dentistry

Hidemi Kurihara

Department of Periodontal Medicine

Hiroshima University Graduate School of

Biomedical Sciences

歯科領域における臨床検査法を確立するとともに、これらの検査を日常臨床において常態として実施することはEBMに基づいた歯科医療を实践するうえで不可欠です。特に咀嚼機能検査法の確立と実用化は、本学会が長年にわたって取り組んできたテーマであり、補綴歯科治療を的確に行ううえできわめて重要です。しかし、咀嚼機能検査法として種々の方法が報告されてきましたが、一般に普及しているとは言い難い状況にあります。そこで、本シンポジウムでは4人の先生方をお迎えして臨床検査法、特に咀嚼機能検査の現状と問題点、および今後の展望についてご講演いただきます。まず基調講演として井上先生には、日本口腔検査学会を代表して、口腔医を目指すという意識改革の重要性とともに臨床検査の必要性についてご講演いただきます。堀先生には、嚥下機能を含めた顎口腔機能に関する検査の概要と、これらの検査が一般に普及しない原因についてご講演いただき、本シンポジウムにおける問題提起をしていただきます。そして志賀先生には、本年2月厚生労働省および中医協において先進医療技術として認可されました「有床義歯補綴治療における総合的咬合・咀嚼機能検査」についてご紹介していただき、服部先生には、検査方法の標準化、評価基準の設定など、咀嚼機能検査法を日常の臨床に普及させていくための今後の課題についてご講演いただきます。

有床義歯補綴治療における咀嚼機能検査法が保険収載に向けて大きい一歩を踏み出しました。本シンポジウムにより、歯科領域における臨床検査法、特に咀嚼機能検査法の重要性を再認識するとともに、EBMに基づいた歯科医療の实践へと大きく前進する契機となれば幸いです。

トピックス

- 臨床検査
- 咀嚼機能検査
- 先進医療技術

### 歯科領域における臨床検査の確立 —口腔医を目指して—

井上 孝

東京歯科大学臨床検査病理学講座

Honing Clinical Examination Technique in the  
Dental Practice

—Toward being Oral Stomatologist—

Takashi Inoue

Department of Clinical Pathophysiology, Tokyo  
Dental College

歯の欠損を埋めることに奔走してきた歯科医師は、口腔単位で診ていく口腔科医に変貌を遂げなくてはいけない時期を迎えている。昨今では、口腔疾患と糖尿病、動脈硬化、心筋梗塞との関係は明らかになり、また咀嚼により痴呆症の予防が可能になるという記事が新聞誌上に載ったのも記憶に新しい。つまり、口腔機能の改善は患者の全身状態を抜きに考えられないのである。今回のテーマである咀嚼機能検査ももちろん臨床検査であるが、その検査の持つ意味を十分把握しなければ、そして口腔治療が健康長寿につながることを理解しなければ意味がない。そして、患者の全身状態を知るためには臨床検査は欠かせないものである。長い間、歯科医師が臨床検査を谷底に置き去りにしてきた歯科医療を、口腔医として臨床検査を谷底から引き上げ、根拠ある歯科医療に変える必要がある。現在、物言う医療消費者に変貌した患者に対応するためにも、患者と向き合い、病態を説明し、根拠ある診断、治療、予後判定を行わなければならないことを念頭に置く必要もある。そのためにも臨床検査の必要性は言うまでもない。

結論として、先生方の意識改革なくして歯科に検査の導入は難しい。今回は講演の機会を与えていただき、口腔医として歯科特殊検査と臨床検査から、今回のシンポジウムのテーマを考える。

### 顎口腔機能検査の現状

堀 一浩

新潟大学大学院医歯学総合研究科

摂食・嚥下リハビリテーション学分野

The Current State of Stomatognathic Function  
Evaluation

Kazuhiro Hori

Division of Dysphagia Rehabilitation, Niigata

University Graduate School of Medical and  
Dental Sciences

咀嚼障害の程度や補綴治療効果の評価などを行うために、顎運動・筋活動・咬合力・咬合接触面積・咀嚼能力検査など、多くの顎口腔機能評価法が開発されてきた。また、昨今のセンシング技術の向上に伴いその精度は飛躍的に向上するとともに、顎口腔機能を測るための新たなアプローチも試みられている。さらに、このような客観的な評価結果を用いて、補綴装置の予後予測や患者のQOL (Quality of Life) に及ぼす影響を明らかにすることもできるようになってきた。

しかしながら、各医療機関での検査法は統一されているわけではなく、結果の解釈にコンセンサスを得ることは難しいのが現状である。さらに、いまだ一般歯科医においてこのような検査法が幅広く行われているとは言い難い。

本シンポジウムでは、現在までに行われてきた顎運動・筋活動・咬合力・咬合接触面積・咀嚼能力検査、そして嚥下機能を含めた顎口腔機能に関する検査法の概要と特徴をまとめる。また、これら多数の検査法を理解するために、それぞれの検査結果の相互関係について現在までにわかっていることをレビューする予定である。そのうえで、これらの検査が一般歯科医へ普及しない原因について考察し、今回のシンポジウムにおける問題提起とし、その方策を考えるに当たっての一助としたい。さらに、演者は摂食・嚥下リハビリテーションの専門とする分野に所属しており、その立場から咀嚼機能と嚥下機能との関わりについても言及できればと考えている。

## トピックス

- 歯科臨床検査
- 口腔病態
- 健康長寿

## トピックス

- 咀嚼機能検査
- 顎口腔機能
- 摂食・嚥下リハビリテーション



**保険収載を見据えた咬合・咀嚼機能検査  
志賀 博**

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座  
An Examination of Masticatory Function and Occlusion Meant for the Social Insurance  
Hiroshi Shiga  
Department of Partial and Complete Denture School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

歯の欠損に伴う咀嚼障害を有する患者に対する有床義歯補綴治療の治療成果が長期にわたって維持されるためには、調整・指導による適切な管理が必要不可欠であり、これによって患者の健康の維持・増進が図られます。従来の有床義歯の調整法は、咬合接触点の印記や下顎運動の視診、患者自身による違和感の訴えの有無等により、咬合調整の必要性の有無や調整箇所を把握を行うものでした。特に両側遊離端義歯や全部床義歯症例等、咬合状態が安定しない困難な症例においては、咬合の不正や咬合干渉の有無の把握が困難な場合があります。微細な調整の必要性を必ずしも十分に捉えることが可能であるとはいえない点が指摘されていました。これに対して、咬合および咀嚼機能の状態を客観的に評価することにより、従来法では把握が困難であった微細な咬合の不正や咬合干渉の捕捉が可能となり、よりの確な有床義歯の調整や指導・管理を行うことが可能となる新技術（有床義歯補綴治療における総合的咬合・咀嚼機能検査）が提案され、先進医療として認可されました。本技術は、有床義歯新製前、新製有床義歯装着後の調整時、有床義歯調整後の各段階において、顎運動検査と咀嚼能力に係る検査を行い、咬合状態と咀嚼機能の状態を総合的に評価するものです。具体的には、下顎の3次元運動を磁気センサやヘッドマウントカメラで検出して咀嚼運動を自動解析して得られた運動経路のパターンや下顎運動の安定性から、咬合調整の必要性を判断するものです。また、グミゼリーを片側咀嚼させた後のグルコース濃度を咀嚼能力測定用の専用のグルコース測定機器を用いてグルコースの溶出量を測定し、有床義歯による咀嚼機能の改善状況を把握するものです。

本講演では、本技術による検査法について紹介させていただきます。

**トピックス**

- 咬合・咀嚼
- 機能検査
- 有床義歯補綴治療

**咀嚼機能検査に残された課題  
服部佳功**

東北大学大学院歯学研究科  
口腔機能形態学講座加齢歯科学分野  
What Remains to be Done to Encourage Broad Use of Masticatory Function Tests  
Yoshinori Hattori  
Division of Aging & Geriatric Dentistry, Department of Oral Function and Morphology Tohoku University Graduate School of Dentistry

臨床検査としての咀嚼機能検査には、大掛かりな道具立てが要らず、検査や分析に手間も時間もかからない利便性が求められるが、まして重要なのは検査成績と咀嚼機能との良好な相関であり、標準化された検査方法や、明示された検査成績の評価基準であろうと思われる。

咀嚼機能は狭義には食物細分にかかる能力を指し、運動機能との関連が強い。しかし細分された食物粒子の凝集を促し、形成された食塊と粘膜の摩擦を減じて、食道に向けた移送をたやすくするのは唾液の作用であり、刻々変化する食物性状の感知は口腔感覚の作用である。顎口腔の感覚、運動、分泌のいずれが損なわれても、咀嚼機能は低下する。機能低下の機序を問わず、その影響を同等に評価する検査法が求められる所以である。

検査方法の標準化の重要性は改めて指摘するに及ばない。感圧フィルム法による最大咬合力検査のように簡便な検査でも、同等の対象群の計測値は施設間で著しい不均質を示す。原因はおそらく検査や解析の手順の瑣末な相違であろう。検査法の標準化は施設間で検査の均質性を担保する必須要件であり、基準値設定の重要な前提でもある。

基準値の設定は大きな課題である。健常者向けの常食からさまざまな段階の介護食まで、粒径や硬さなどの異なる食形態ごとに咀嚼能力の基準値が示すことで、根拠に基づいた緻密な食事指導が可能になる。また患者の口腔状態に応じた咀嚼能力の期待値が補綴治療以前に推定できれば、補綴治療には量的目標が設定されることになる。

補綴歯科治療における咀嚼機能検査が保険収載に向けて一歩を踏み出した今日、先達のご尽力に深く敬意を表しつつ、補綴臨床における咀嚼機能検査の普及に向け、今後の課題を展望したい。

**トピックス**

- 評価対象の明確化
- 検査法の標準化
- 評価基準の設定

## ジョイントシンポジウム 3 Joint Symposium 3

## 介護予防に対する補綴歯科の新たなチャレンジ

## New Challenge of Prosthodontics for Minimizing Nursing Care Needs

座長

小林義典

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座

森戸光彦

鶴見大学歯学部高齢者歯科学講座

Chairpersons

Yoshinori Kobayashi

Department of Partial and Complete Denture

School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon

Dental University

Mitsuhiko Morito

Department of Geriatric Dentistry, Tsurumi

University School of Dental Medicine

今日の高齢化の問題は、高齢化の「速さ」から、老年人口割合の「高さ」へと変化している。高齢社会対策大綱では、高齢期に至っても長く健康を保ち、健康を害してもできるだけ回復に努め、健やかで充実した生活を全うできるように、生涯にわたる健康づくりを総合的に推進することが求められている。

補綴歯科は、これから高齢者になろうとしている人やすでに高齢者となった人と常に接しているが、要介護となった高齢者との接点は比較的少ないと言える。このため、高齢者医療や訪問診療といった話題となると、「敷居が高い」、「われわれには関係がない」と、思いがちな傾向があるかもしれない。

しかし、介護予防という観点に立つとかなり身近な課題として感じることができる。「要介護状態になることをできる限り防ぐ（遅らせる）、あるいは要介護状態であっても、それ以上に悪化させないようにする（維持・改善を図る）」と、視点を少し変えるだけで日常臨床において実践できることが多いことがわかる。たとえば、口腔機能向上サービスの対象者は、硬いものが咬みにくくなっていたり、水を飲んでよくムセたり、口の中が渴いてきた人たちであり、このような患者には常に接している。さらに、身長や体重を聞くことで低栄養状態を推測したり、つま先が上がらず「すり足歩行」となっているのを見て、転倒リスクが推察できたりもする。そして、このような要介護になるかもしれないリスクを持つ患者を適切に予防することが、今日の補綴歯科に強く求められている。

一方、補綴歯科治療そのものが介護予防につながる可能性を示すエビデンスがいくつか示されている。このことこそ、これからの補綴歯科が担うべき大きな責任と考える。本シンポジウムでは、「介護予防」の視点から補綴歯科の可能性を探ってみたい。

## トピックス

- 介護予防とは
- 介護予防と歯科
- 補綴歯科の新たな価値



## 健康寿命と介護予防

小坂 健

東北大学大学院歯学研究科国際歯科保健学分野  
 Healthy Longevity and “Kaigo-yobo” Preventing  
 Conditions Requiring the Long-term Care  
 Ken Osaka  
 Department of Community and International  
 Health, Graduate School of Dentistry, Tohoku  
 University

わが国は、自立した生活ができる期間を示す健康寿命は世界でもトップクラスであるとされる。しかし、これを支えてきた医療・介護といった社会保障制度については、人口の急速な高齢化とそれを支える生産者人口の減少により、制度の維持には大幅な改革が必要となる。その一歩として、従来は考えられなかった保険料を予防に投入するという新たなスキームがなされた。それが口腔機能の向上、運動機能の向上および栄養改善を3本の柱とする介護予防プログラムの介護保険制度への導入であった。導入から数年が経過したが、口腔の問題が専門家以外には依然としてハードルが高いと感じられており、市町村や介護施設などでのサービスの提供体制は十分とは言えない。介護保険制度への導入により、「口腔機能」や「口腔ケア」という言葉は、多くの介護関係者や在宅医療に関わる医療職に広まってきているが、義歯の作製が必要な場合といった歯科的な介入が必要な場合にも、漫然と画一的な口腔清掃が行われているだけの場合もある。介護予防の取組を入り口として、広く口腔の問題とその対応について、実際に高齢者の療養に関わる介護・看護職などに指導し、必要な場合に積極的に歯科への連携をしてもらう体制を整備していく必要がある。医療保険において在宅療養支援歯科診療所が新設され、更なる在宅医療の推進が示されたこともあり、これまでの治療に加え、摂食嚥下や栄養等を含めた介護予防、さらには終末期の看取りまで含めた対応が必要になる。その中で、補綴治療を行う歯科医師が大きな責任を持ち、積極的に外に出て、本当の意味での他職種協働が実行されていくことにより、住み慣れた場所で、医療と介護が一体的に提供され看取りまでなされるという「地域包括ケア」の実現に近づくと思われる。

## トピックス

- 口腔機能の向上
- 他職種協働
- 地域包括ケア

## 口腔機能向上と補綴歯科

植田耕一郎

日本大学歯学部摂食機能療法学講座  
 The Prosthodontics Plays an Important Role in  
 Oral Health Care  
 Koichiro Ueda  
 Nihon University School of Dentistry  
 Department of Rehabilitation Dysphagia

2006年の介護保険改訂にあたり、活力ある高齢社会を目標に「介護予防重視型施策」が唱えられ、具体的に「運動器の機能向上支援」「栄養改善」そして「口腔機能の向上支援」の3本柱が介護予防施策になりました。2000年に介護保険制度がスタートした時点では、一切触れられていなかった「口腔」という文言が、高齢者健康施策に明記されたことは画期的なことでした。これらを実行することにより、高齢者の健康の維持増進および要介護状態の重度化予防が図れることが国策レベルで認められたのです。

口腔機能向上支援（通称口腔ケア）は、「摂食機能訓練」と「口腔衛生管理」の2軸から構成されています。口腔ケアは今や、医科、歯科、介護、保健問わず共通言語となりました。歯科補綴という「医療」が「介護」領域と組み合わせるためには、「補綴」という歯科医療の概念を、「リハビリテーション」あるいは「生活支援のための補助装置」であるとの概念にシフトする必要があります。「治療」ではなく「支援」であり、「改善」ではなく「維持」であるといった新たな価値観の構築が望まれます。

本シンポジウムでは、超高齢化社会に向けて世界に誇るべき介護保険制度を背景に、歯科補綴の延長線上における歯科医療従事者としての在り方について検討させていただきます。

## トピックス

- 介護予防
- 口腔機能向上支援
- 歯科補綴

### 介護予防としての「食べること」の支援 —補綴歯科と栄養の協同により目指すもの—

松山美和

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部  
口腔機能福祉学分野

Support of Eating for Elderly in Care Prevention  
Services

—Direction by Cooperation of Prosthodontics  
and Nutrition—

Miwa Matsuyama

Department of Functional Oral Care and  
Welfare, Institute of Health Bio Sciences, The  
University of Tokushima Graduate School

日本は高齢者数の急速な増加に伴い、国の高齢社会対策の一つとして介護保険制度を平成12年から開始した。当初、この制度は介護重視モデルであったが、軽度者（要支援、要介護1）の増加に伴い、平成18年に介護予防重視型に改正された。介護予防とは要介護状態になることをできる限り防ぎ、そして状態が重度化しないように維持改善を図ることである。具体的には、地域の高齢者のうち、要支援・要介護になるおそれのある者を対象に、閉じこもり予防・支援、認知症予防・支援、うつ予防・支援、運動器の向上、栄養改善、口腔機能の向上を目標とした介護予防事業を実施している。

厚生労働省のホームページには介護予防マニュアル概要版や、前述6項目のマニュアル（改訂版）が掲載されている。その一つである栄養改善マニュアル（改訂版）には、「栄養改善」の基本的な考え方として、低栄養の改善だけでなく、高齢者の「食べること」を楽しみや生きがいのうえから重要とし、「食べること」への支援を通じて、社会参加や生活機能の向上、コミュニケーションの回復、生体リズムの保持へとつなげると記されている。また、タンパク質とエネルギーの十分な摂取による身体機能や生活機能の維持や、免疫機能維持による感染予防により、介護予防を行うとしている。

補綴歯科もまた、欠損補綴治療によって「食べること」を機能面から支援する専門であり、食内容や食行動から「食べること」を支援する栄養改善には少なからず影響があると考えられる。そこで本講演では、両者の関係を文献的に考察し、補綴歯科が栄養改善の観点からも介護予防に貢献できることを示したい。補綴歯科が他職種、また多職種と協同して高齢者の「食べること」を支援することは、社会的な要求が高く、期待が大きいものとする。

#### トピックス

- 「食べること」
- 栄養改善
- 多職種協同

### 運動器の機能向上と補綴歯科

吉田光由

広島市総合リハビリテーションセンター

The Role of Prosthetic Dentistry for Preventing  
Locomotive Syndrome

Mitsuyoshi Yoshida

Hiroshima City General Rehabilitation Center

より多くの高齢者が住み慣れた地域での安心した生活を継続的に支えていくことができるよう介護保険制度が予防重視型のシステムへと転換され、予防給付として①運動機能の向上、②栄養改善、③口腔機能の向上サービスが提供されている。さらに、これらのサービスの組み合わせによる相乗効果も今後期待されている。

歯が多く残存し、咬合が保持されている高齢者では、開眼片足立ち時間が有意に長い、下肢筋力が有意に大きいとの報告がいくつかある。そのメカニズムとしては、歯根膜の深部知覚が重心の安定に働いている、噛みしめにより下肢筋の拮抗筋反射が強まるなどが考えられており、歯を多く残存させることが運動器の機能維持に役立つ可能性がある。

一方で、要介護高齢者の多くはすでに多くの歯を喪失しており、補綴歯科治療がリハビリテーションとして、このような機能を補完できるかを明らかにすることが求められる。なぜなら、介護予防とは「要介護状態の発生をできる限り防ぐ（遅らせる）こと」であるとともに、「要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと」とであるからである。われわれ補綴歯科は、残存歯を守ることで介護予防に貢献することはもちろん、喪失歯を補綴し口腔の機能回復を図ることで、介護の重症化予防に大きく貢献できるものとする。歯を多く喪失した認知症高齢者に対して、義歯治療を行うことで、転倒予防につながったという報告もあり、われわれ補綴歯科と介護の重症化予防との関わりを考えるうえで一つの示唆を与えてくれている。

ここでは、このような口腔と運動器の機能向上に関する文献をレビューしながら、補綴歯科が介護予防・介護の重症化予防にどのように貢献できるかについて議論を進めたい。

#### トピックス

- 咬合と運動機能
- 咬合と重心動揺
- 認知症高齢者の転倒予防

## 研究セミナー Research Seminar

口腔と脳機能を語る  
—エビデンス構築のためのクリティカルレビューとアクションプラン—Interactive Function of Brain and Stomatognathic System  
—Critical Review and Action Plan for Braiding Evidence—

座長

皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科

咬合・有床義歯補綴学分野

佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

Chairpersons

Shogo Minagi

Department of Occlusal and Oral Functional  
Rehabilitation, Okayama University Graduate  
School

Keiichi Sasaki

Department of Advanced Prosthetic Dentistry  
Tohoku University Graduate School

近年、高齢者における咀嚼・口腔機能への取り組みが、高齢者の健康維持に大きく寄与していることへの理解が進み、クローズアップされています。とりわけ咀嚼などの口腔機能の遂行が、口腔感覚や脳血流の増加等を介して脳機能を賦活し、健康の向上に関わっているエビデンスが集積されつつあります。

咀嚼・口腔機能と脳機能との相互関連の統合的理解を促進し、さらなるエビデンスを構築するためには、口腔感覚、発語、嚥下などの口腔機能と脳機能、その他の全身機能との関連、さらには動物モデル形成等、咀嚼・口腔機能に関する基礎研究、臨床研究ならびにフィールド研究を遂行することが必須となります。そのために、本学会では歯学、脳科学、生命科学を含む幅広い研究者を集集して、『脳機能と咀嚼・口腔機能の相互関連の統合的理解』というテーマのもとに学会を挙げて研究、解析を目指す企画を設立しました。本学会が組織しつつある研究グループは、

1) 脳機能と咬合咀嚼（基礎研究）、2) 脳機能と咬合咀嚼（フィールド研究）、3) 脳機能と口腔感覚、4) 脳機能を発語・嚥下、5) 咬合咀嚼と全身機能、6) 実験動物モデルの開発、の6領域から形成されています。

会員の多くの先生方が協力して高い学術成果が達成できるよう、戦略についての十分な議論を行う場として、本セミナーを企画致しました。参加者の皆様から、多彩な切り口で活発な意見交換が行われることを期待しております。

トピックス

- 脳機能
- 口腔機能
- エビデンス



### 脳機能と咀嚼システムの統合的理解のために 泰羅雅登

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科  
認知神経生物学分野

Not only Chewing but also Integrated Function  
of Chewing and Swallowing

Masato Taira

Department of Cognitive Neurobiology  
Graduate School of Medical and Dental Sciences  
Tokyo Medical and Dental University

咀嚼運動は、3つのサブシステム、中枢制御システム、効果器のサブシステムそして、感覚器のサブシステムが相互に関係しながら遂行されると考えられている。したがって効果器のサブシステムを変更する、あるいは感覚器のサブシステムを少し変更すればそれが中枢制御システムにも影響する。つまり、噛み合わせを治療して正しい咀嚼ができるようにすれば、それが健やかな脳の育成につながる可能性は十分にある。しかしその一方で中枢のサブシステムが効果器サブシステムをコントロールしていることも忘れてはならない。

認知症患者の脳機能を回復するための介入を行ったところ、前頭葉機能検査、認知機能検査ともに回復し、食べるものの質が大きく変化した。認知症の症状がひどかった頃は、おそらくは皮質の機能は大きく低下しているの、皮質からの指令で食べることを行っているとは考えがたい。では、脳のどこが皮質に変わって指令をだすのだろうか。おそらくは、皮質よりも1段下に位置する大脳辺縁系の関わりが大きいと思われる。食感、食物の匂い、味は咀嚼運動に対して非常に強い影響を及ぼすが、これらの情報は脳辺縁系に影響して情動反応を引き起こす。たとえば、食感を思い浮かべたときの脳活動をみると、島皮質に強い活動がみられる。この領域は味覚の情報処理にも関係し、また、痛みなど、情動と強い関係のある領域である。

辺縁系の行動発現のための回路は皮質の行動発現の回路と独立している。たとえば、作り笑いと自然な笑いは、別々の回路で発現する。つまり、頭で考えて行動することと、情動的に、自然に行動するということが経路が全く別であることを意味している。したがって、われわれの咀嚼運動にも、意図して制御する以外に、もう少し自然な咀嚼運動があると考えられる。本シンポジウムでは、脳機能と咀嚼システム歯科臨床や基礎研究の進むべき方向について考えたい。

#### トピックス

- 脳機能
- 咀嚼システム
- 階層性

### 「咀嚼」から「統合された咀嚼・嚥下」機能 の理解のために

井上 誠

新潟大学大学院医歯学総合研究科

摂食・嚥下リハビリテーション学分野

Not only Chewing but also Integrated Function  
of Chewing and Swallowing

Makoto Inoue

Division of Dysphagia Rehabilitation, Niigata  
University Graduate School of Medical and  
Dental Sciences

日本は、平均寿命の着実な伸びと出生率の低下により、世界に例を見ない速さで人口の高齢化が進み、65歳以上の高齢者の全人口に占める割合は2010年には23%に迫る勢いである。高齢者の歯および口腔の健康を保つことは、咀嚼や咬合だけでなく、全身の健康を維持し、食事や会話を楽しむなどの生活の質を向上させ、豊かな人生を送るための基礎になると考えられる。このことは、歯科補綴治療に対する考え方の転換にも通じており、これまで目指してきた咀嚼機能の回復と維持のみならず、食べる機能を包括的に捉える医療が推進されなければいけないことを意味する。

摂食・嚥下機能が低下した要介護高齢者に対する口腔ケアや摂食・嚥下リハビリテーションなどの重要性が社会に認知されるに従って、臨床現場において歯科医師が果たす役割の重要性が注目されてきている。しかしながら残念なことに、現在に至るまでこれらの医療体系が十分なエビデンスに基づいて構築されたものとは言えず、多くは臨床報告や疫学的観察による報告に頼るにとどまっている。

咀嚼・嚥下は単純な神経筋機能ではなく、食欲、経験、嗜好などの上位脳による統合機能を含み、また医療に加えて看護・介助などの環境設定にも左右される。歯科補綴治療を含むこれからの歯科医療は、単に口腔にとどまらずに感覚・運動を統合する全身機能の一部としてこれらを理解すること、さらに臨床・基礎研究の基盤整備を進めるうえで歯学のみならず工医学や食品科学などの異分野との交流を進めていくことが望まれる。「咬めば頭が良くなる」、「口腔機能の減退は認知症につながる」などといった短絡的なプロパガンダの時代は終わった。本シンポジウムでは、咀嚼機能から咀嚼・嚥下機能の理解を求めた歯科臨床や基礎研究の進むべき方向について考えたい。

#### トピックス

- 高齢者
- 脳機能
- 摂食・嚥下障害

## 臨床スキルアップセミナー Clinical Skill-up Seminar

## 全部床義歯補綴を首尾良く貫徹する方法

Methods of Accomplishing Successfully Clinical Procedures  
for Complete Denture Treatment

座長

長岡英一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科  
口腔顎顔面補綴学分野

Eiichi Nagaoka

Department of Oral and Maxillofacial  
Prosthodontics, Kagoshima University Graduate  
School of Medical and Dental Science

無歯顎の印象採得を基本から再考する

河相安彦

日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学

Fundamental Consideration and Reflection of  
Edentulous Impression Procedure

Yasuhiko Kawai

Department of Removable Prosthodontics, Nihon  
University School of Dentistry at Matsudo

全部床義歯補綴は、いわゆるデンチャースペースに人工歯列と義歯床により構成される義歯を作製・装着する一連の処置であるが、デンチャースペースにはすでに義歯が装着・使用されているのがほとんどであることから、義歯を新製する理由としての使用中義歯の不具合の要因分析が重要である。不具合の要因としては、義歯床の粘膜面と辺縁、下顎位と咬合平面および人工歯の咬合関係が重要であるが、これらは義歯の新製にあたっては歯科医にとって重要な技術である印象採得と咬合採得に係わる事項であり、これらの不具合を改善するために用いられる複製義歯の活用も有用な技術である。いずれにしても、分析に基づく治療方針の決定にあたっては、一般的な治療法だけでなく、各患者に固有の問題に対処する方法を加味する必要がある。

今回のセミナーでは、印象採得と複製義歯に焦点をあて、これらに造詣の深い河相安彦先生と越野寿先生に講演していただきます。

印象採得については、いろいろな方法が行われているが、その後のステップの基盤となるものであり、目的に応じた方法と材料の選択が重要である。このような点を踏まえ、河相安彦先生には無歯顎印象採得の基本としての「印象採得 (impression taking, 以下 IT)」と「印象調製 (impression making, 以下 IM)」について再考し、解説していただきます。

複製義歯については、治療用義歯あるいは移行義歯など、その目的に応じた活用は有用であり、越野寿先生には無歯顎補綴治療における複製義歯を利用した具体的な治療の進め方について、治療結果に影響する因子を再考し、解説していただきます。

本セミナーが全部床義歯補綴を首尾良く貫徹するための印象採得と複製義歯活用のスキルアップになることを確信しています。

全部床義歯による補綴を首尾良く貫徹するために印象採得が重要であることに異論はないが、無歯顎の印象採得法が術者の考え方の相違を出発点としている側面もあり、その方法は「千思万考」の感がある。

一方、さまざまな成書を集約すると、印象採得法は印象対象である無歯顎の口腔を解剖学的状態の自然形態の印象を得ようとする「印象採得 (impression taking, 以下 IT)」と、より補綴学的観点から床縁および床下被圧組織を調整しようとする「印象調製 (impression making, 以下 IM)」とに類型されるともいえる。

一般に教科書的な総義歯製作法は既製トレーを用いて IT を行い、得られる研究模型で診査を十分に行った後、個人トレーを製作し、筋圧形成と印象材を選択し IM を行う流れである。IT と IM の術式と使用器材は大きく異なるため、それぞれの器材の所用性質に精通し、前準備と技能の基本を考えながら繰り返し印象採得を行い、習熟することが良い印象を得るための一歩であり、全部床義歯成功へ通ずる道と考える。

そこで本セミナーでは以下の3点に絞り基本に立ち返り自説・他説を交えて考察する予定である。

1. IT の前準備と技法
2. IT から IM への準備
3. IM の前準備と技法

他に、印象採得に関する今後の基礎的および臨床的検討課題について簡単に説明を加える予定である。印象採得に関するヒントになれば幸いである。

## トピックス

- 全部床義歯補綴治療
- 印象採得の基本
- 複製義歯の活用

## トピックス

- 既成トレーと概形印象
- 個人トレーと筋圧形成
- 治療コストと効果

## 複製義歯を利用した無歯顎補綴治療

越野 寿

北海道医療大学歯学部口腔機能修復再建学系  
咬合再建補綴学分野

Prosthetic Treatment in Edentulous Patients  
using Duplicate Dentures

Hisashi Koshino

Division of Occlusion and Removable  
Prosthetics, Department of Oral  
Rehabilitation, Health Sciences University of  
Hokkaido School of Dentistry

わが国は世界一の長寿国であり、総務省発表の推計人口によると、65歳以上の人口は前年より46万人多い2944万人となり、総人口に占める割合は23.1%と過去最高を更新した。一方、歯の平均寿命はそれほど長くはなく、多くの高齢者は義歯を使って咀嚼を営むこととなる。高齢者が質の高い生活（QOL）を送るためには、なるべく自立した生活を確保し、自らの持てる力を維持・回復することが必要であるとされており、適正な咀嚼機能を含む顎口腔系機能が必要である。

本セミナーでは、無歯顎補綴治療において、治療結果に影響を及ぼす因子を再考するとともに、複製義歯を利用した無歯顎補綴治療の進め方について解説する。

治療結果に影響を及ぼす因子については、術者側因子と患者側因子に分けて、咀嚼機能の回復に及ぼす影響を提示する。

複製義歯を利用した治療の進め方については、下顎位が不安定で、義歯の維持・安定の確保が困難な症例と、比較的小さな部分床義歯から全部床義歯に移行させざるを得ない症例を取り上げる予定である。前者は、いわゆる、治療用義歯としての複製義歯の活用であり、咬合や粘膜に問題を抱える症例に幅広く応用できる術式と考える。後者は、一般に即時義歯が適用となる症例であるが、ここでは、複製義歯の製作方法を応用した、より患者に有益となる治療の進め方を紹介する。

### トピックス

- 無歯顎補綴治療
- 複製義歯
- 粘膜・咬合治療



## 臨床リレーセッション1 Clinical Lecture Series 1

## クラウンブリッジアップデート

## Crown and Bridge Prosthodontic Technique Update

## 座長

松村英雄

日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅲ講座

宮内修平

関西支部

Chairpersons

Hideo Matsumura

Department of Fixed Prosthodontics, Nihon

University School of Dentistry

Shuhei Miyauchi

Kansai Branch

## ファイバー補強レジンブリッジ

五味治徳

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座

Fiber Reinforced Resin Bridge

Harunori Gomi

Department of Crown and Bridge, School of Life

Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental

University

本セッションでは、今日のクラウンブリッジの臨床展開に欠かせない歯周組織のマネジメント、接着歯冠修復、支台築造、オールセラミックスによる補綴処置等の臨床について学ぶ。この分野に造詣が深く経験も豊富な臨床医諸氏に、研究データおよび長年の臨床経験に基づいた臨床展開について講演いただくことを企図した。

船登先生には、補綴処置に関連した骨形態の再構築、生物学的幅径の重要性、歯間乳頭に対する配慮等、歯周治療と補綴治療の接点についての講演をお願いした。

川本先生は、固定性補綴装置は接着材料で装着することが前提である、という観点から、補綴装置と支台歯の表面処理、仮着材が接着材料の接着耐久性に及ぼす影響などについて、実験結果と症例を紹介する予定である。

五味先生には、間接修復用コンポジットレジンの変遷、グラスファイバー補強レジンブリッジ、支台歯形成なしの接着ブリッジ等について講演いただく。

柏田先生からは、最新の材料、技術を駆使するためのコンセプト、その結果、咬合崩壊を防ぐことができた症例供覧等々をお願いした。

本セッションは、リレーの第一走者として、ジャストミートによる開幕ダッシュと、次のセッションおよび臨床への絶妙なバトンパスを目指す。

今日のクラウンブリッジ補綴臨床では、陶材をはじめとするセラミックスや高分子材料の硬質レジンを用いた陶材焼付鑄造冠やポーセレンジャケットクラウン、オールセラミッククラウン、レジン前装冠やレジンジャケットクラウンなどが審美補綴物として臨床応用されている。これら審美補綴材料にはそれぞれ長所と短所があり、患者の要望や症例に合わせた選択をすべきと考える。

硬質レジン、従来の耐摩耗性不足や変色といった欠点を克服すべく、1980年代前半からワンペーストタイプの光重合技術が開発され、フィラーの配合や改良により画期的にその機械的・物理的性質が向上した。また技工操作の簡便性や低コスト、容易な色調再現性等の特徴から1986年4月の前歯ブリッジの保険導入を期に国民の咀嚼機能・審美性回復に重要な役割を果たしてきた。現在では前歯部や小臼歯部の前装冠やジャケットクラウンだけでなく、大臼歯クラウンに応用可能なハイブリッドレジンが開発され、さらにグラスファイバーを連結部に補強することでメタルフリーのレジンブリッジも応用可能となっている。

ブリッジ用のファイバーは、束ねられた繊維が単一方向に走行するため、金属などの等方性材料に対して異方性材料ということが出来る。その構造上ガラス繊維と垂直的な力には硬く反応し、水平力には軟らかくしなるという特徴がある。さらに歯科領域では支台築造体のポスト部やクラウン用、矯正のリテーナーや歯の固定などさまざまな用途で臨床応用可能である。

本セッションでは、これら硬質レジンの変遷とともに、当講座で行ってきたグラスファイバー補強レジンブリッジの研究データに基づいた臨床について話をさせていただきたい。

## トピックス

- 歯周組織
- 接着技術
- 歯冠色修復

## トピックス

- ファイバー
- ハイブリッドレジン
- ファイバー補強レジンブリッジ

## 補綴治療の一環としての歯周治療 —歯周組織の安定を求めて—

船登彰芳

関西支部

Periodontal Treatment as a Part of Prosthetic  
Therapy

—Achieving Tissue Stability—

Akiyoshi Funato

Kansai Branch

補綴治療の成功を左右する要因の一つに、いかに安定した歯周組織を再構築できるかが挙げられる。では、安定した歯周組織とは、何を意味するのか？そのことを明確に理解するために、われわれはBOGRコンセプトを提唱している。BOGRとは、Balanced Osso-Gingival Relationshipの略語であり歯槽骨と歯肉の良好な関係を意味する。

BOGRを構築するための考慮事項を下記に掲げる。

### 1) Physiological osseous morphology (生理的な骨形態)の再構築

まず、われわれは正常な骨形態を再確認し、その骨形態に切除・再生療法を用い再構築することを優先せねばならない。なぜならば、その形態が軟組織の形態に影響を及ぼし、ひいては補綴物の形態すらも左右するからである。

### 2) Gingival tissueの再構築

Gingival tissueの再構築を唇側部と歯間部との二つの側面から考える。まずは唇側部では、Biologic widthの再構築を優先する。周知のように生物学的幅径は3mmと言われているが、あくまでも平均値であり、またBiotypeも加味しながら、その幅径を個々に判断していかねばならない。なぜならば、補綴物の最終マージン設定に影響を及ぼすからである。

次に歯間部では、歯周外科を行うと一端、乳頭は喪失、もしくは減少してしまう。そのため、補綴物作製するためには、ある指標が必要である。なぜならば歯間部を過度につめた補綴物は、後に清掃性に悪影響を及ぼすからである。

すなわち、生理的で自然な骨形態とそれに支えられたBiologic widthのコンセプトに基づく歯肉との良好な関係を意味するBOGRを具現化することが、安定した歯周組織を提供し、補綴治療を成功させるための鍵だと言える。本セッションでは、このコンセプトを用いた症例を供覧し、本会員の皆様の一助になれば幸いである。

#### トピックス

- Physiological osseous morphology
- Biologic width
- Dental papilla

## 接着と合着の選択基準

—補綴装置の表面処理および仮着に対する  
注意点—

川本善和

東京支部

Selecting Criteria for Adhesive Bonding or  
Cementation

—Precaution of Prosthesis Surface Treatment

and Temporary Cementation—

Yoshikazu Kawamoto

Tokyo Branch

近年接着により臨床応用の範囲が広がったことで、機械的維持を目的に削除されてきた歯質を保存できるようになった。従来、歯冠修復物の機械的維持を目的として付与されてきた保持形態は、接着力による維持に置き換わりつつあり、またMinimal Interventionの浸透で歯質削除を最低限に抑えることが定着してきた。それに伴い接着の担う役割・要求も大きくなり、さまざまな接着システムが開発されてきた。このことが逆に臨床における接着操作を多様化し、どの症例に何をすれば良いのか臨床家を悩ませるといった弊害を生み出している。

良好な長期経過を得るためには、①支台歯、②装着材料、③補綴装置の3つの組合せが重要であり、それぞれに適した被着体の表面処理が予後に直結するため、私たち臨床家は多くの製品の中から種類や目的によって最適な装着材料を選択し、かつ材料の適切な使用が求められている。加えて間接修復物を装着する際、支台歯に仮着材が残留すると装着材料と歯質との接着に好ましくない影響を及ぼすことが報告されており、この影響を最小限に減らすことも重要な接着ステップの一つであると考えられる。

オールセラミックスおよび接着ブリッジ等では厳密な接着操作が求められるが、必ずしもすべての補綴症例で接着することが得策ではなく、合着が適する場合もある。そのため接着機構や装着材料の利点を活かし、本来の能力を発揮させるような使い分けが必要である。

本セッションでは具体的な臨床例をあげて接着と合着の選択基準と、補綴装置の表面処理、仮着材の影響およびオールセラミックスの接着について解説していく予定である。

#### トピックス

- 接着
- 仮着
- オールセラミックス

咬合崩壊を防ぐための補綴修復治療  
—超高齢社会で求められる  
パラダイムシフト—

柏田聰明

東京支部

Prosthetic Restoration to Prevent Bite Collapse

—The Desired Paradigm Shift in the Super-

Aging Society—

Toshiaki Kashiwada

Tokyo Branch

2007年、わが国は高齢化率が21%を超えて、超高齢社会に突入した。高齢者の補綴修復のあり方も社会の変化に応じて転換を迫られている。

咀嚼機能喪失（咬合崩壊）が認知症発症や身体的健康悪化、生命予後などに大きく影響するというエビデンスがある。咬合再建はそれらのリスクを減じるが、困難な補綴に挑戦する前に、高齢になっても咬合崩壊を起こさない治療はどうあるべきかを追求すべきである。

85歳で咬合崩壊を招かないためには、60歳までは欠損をつくらないことである。そのために必要とされるのが予防であることは論を俟たないが、では不幸にして補綴修復が必要になった歯はどうすべきか。それは、極力歯髄を守ること、絶対に二次齶蝕の起こらない治療を行うこと、歯根破折を回避する材料と治療法を選ぶこと、言葉を換えれば「予防的修復治療」を行うことである。

予防的修復治療で演者が重視してきたのが、咬合力と細菌である。修復歯の二次齶蝕も、歯根破折も、原因は細菌と咬合にある。これらをターゲットに、長年、歯質-修復物界面を緊密に封鎖し、歯質を強化する目的で、ADゲル法と徐放性フッ素含有接着材を臨床応用してきた。この方法で、従来抜歯されていたようなトラブル歯であっても、細菌と咬合力に抗して長期に機能させることが可能になった。結果、修復歯のトラブルは激減し、2008年からは、定期的なメンテナンスに応じることを条件に、治療の15年保証を行うようになっていく。

超高齢社会の到来を、義歯やインプラントの需要の増加と結びつけて考える前に、これからの補綴修復学は咬合崩壊を防ぐために何をすべきかにもっと関心を向けるべきであると考えられる。

トピックス

- 超高齢社会と咬合崩壊
- 予防的修復治療（細菌と咬合力）
- 接着-ADゲル法

## 臨床リレーセッション 2 Clinical Lecture Series 2

## 欠損歯列を読む：治療結果に影響する因子を探る

## How to Evaluate the Partially Edentulous Dental Arch? Factors Influencing the Prognosis and Outcome with Prosthodontic Interventions

座長

前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科  
顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室

宮地建夫

東京支部・東京歯科大学臨床教授

Chairpersons

Yoshinobu Maeda

Osaka University Graduate School of Dentistry

Department of Prosthodontics and Oral

Rehabilitation

Tateo Miyachi

Tokyo Branch, Clinical Professor at Tokyo

Dental College

力の集中による欠損の進行

森本達也

東海支部

Progress of Tooth Loss by the Concentration of  
Occlusal Force

Tatsuya Morimoto

Tokai Branch

これまで欠損歯列に関しては、ややもすると補綴装置の選択や設計・製作方法が話題の中心となってきた。しかし、長期に経過を観察すると同様な欠損形態を呈する場合に同様な処置しても異なった経過を示す場合があること、欠損が次第に急速に拡大する場合としない場合があることなどに気づく。

このことは治療に着手する以前に、本来は現状の欠損歯列がどのような病態レベルにあって、今後どのような状態に向おうとしているか、避けなければならない事態とはなにか、といった欠損歯列の臨床的評価を先行しなければならないことを意味している。欠損歯列の病態とその成因ならびに増悪に寄与する因子を把握すれば、治療後の推移と変化への効果的な対処を予測できる。ただ、残念ながら実際には有効な評価法や指標がまだ明確に確立されているとはいいがたい。

そこで、本セッションではどのように「欠損歯列を読む」べきかをテーマとして採りあげ、各経過観察や臨床データから欠損歯列の臨床的評価において有効な評価法や指標を明らかにすることを試みたいと考える。

欠損歯列の評価として、咬合三角、アイヒナーの分類、受圧条件、加圧条件などから、症例の全体像の特徴、補綴物の効果とリスク、その後の進行の傾向などを推測している。しかし同じ欠損形態でも、その評価が処置方針に直結しない場合も多々あるため、さらに細かい評価項目を設けて、経過の中から処置方針を考えていく方法をとっている。今回初期に予想された病態の進行がおこらなかった症例を通じて、上記の評価基準の次に考慮した方が良いと思われる評価項目について検討してみた。

トピックス

- 欠損歯列
- 病態
- 評価方法と指標

トピックス

- 欠損形態
- 経過からのトラブルの部位
- 代償性機能と力の集中



## 欠損歯列におけるリスク因子データの評価

牛島 隆

九州支部

Evaluation of Risk Profile on the Partially  
Edentulous Arch  
Takashi Ushijima  
Kyushu Branch

“欠損歯列を読む”ということが、現状歯の残り方を評価、診断し、処置方針を決断するという思考過程を指すと考えれば、そこに欠損進行のリスク予測は必要条件となる。しかしながら、その根拠は未だ確かなエビデンスとなるものがほとんどなく、症例の経過観察や、文献などの知識によるものが中心となっている。非常に多くの複合的要素によっておこる欠損進行は、予測不可能な部分が多いものの、先輩歯科医師の方々の長期経過症例による疑似体験や、短いながらも自分自身の臨床から得られる経験から学んだいくつかの仮説も臨床判断の根拠としつつ、臨床にあたっている。欠損進行のリスク因子は初期欠損から、中期欠損、多数歯欠損といった欠損進行の過程のなかで、因子の影響の大きさは異なるものも多く、補綴設計を考えるうえでも、その比重を考えながら進めていく必要がある。特に難しいのは多くのリスク因子が重なった状態で、その診断は慎重になされなければならない。個々のケースに対峙したときに、どういった因子が欠損進行に影響するのかを思考する場面では、すべての因子を総合的に判断し、柔軟な個別対応が必要になるが、仮説の検証のためには、問題点は一つひとつバラバラにしてみたほうが考察しやすく、これまで自分自身の臨床、あるいはスタディグループなどで臨床データを持ちより、欠損の進行にかかわる要素の分析とその傾向を探ってきた。もちろん、グレードの高い統計分析を行うことができるほど、問題は簡単ではなく、手技も持ち合わせていないが、臨床における将来予測を踏まえた、診断と処置方針の決断には、単なる症例集積でもずいぶん役立っているように思われる。今回は欠損進行に関する臨床データを分析し、“欠損歯列を読む”ことの一助としている例をご紹介させていただきたい。

## トピックス

- 欠損進行の因子
- 臨床研究
- 評価と予測

## それでもパーシャルデンチャーを選択するとき

鷹岡竜一

東京支部

When Are Removable Partial Dentures still  
Chosen over Implants?  
Ryuichi Takaoka  
Tokyo Branch

近年のインプラントの発展はめざましく、その生存率も格段に高くなっています。インプラントを応用すれば従来、ブリッジで対応していたような少数歯欠損症例はなくなり、現在ではパーシャルデンチャーの適応であった多数歯欠損症例への応用もしばしば見られクラウンブリッジで対応できる歯列へ改変されています。

しかしながら歯科疾患は慢性疾患であり、処置方針も経過の良否も患者の個別性に色濃く影響を受けると言われています。欠損歯列も類に問わず画一的・永続的な処置方針は選択しにくく、術者が製作するパーシャルデンチャーに次の一手という設計を組み込む理由も理解できます。言い換えれば年齢とともに変化してゆく生体への対応を加味しているのかも知れません。

不変のインプラントが変化してゆく生体と共存できるかはいまだ議論の余地を残すところであろうと考えています。

今回のセッションでは欠損歯列の難症例といわれている咬合三角第 III エリアに突入している症例を提示させていただきます。患者の個別性を配慮しながらそれらの症例が本当に難症例なのかを検証し、欠損歯列の改変の必要性を考察しながら従来法であるパーシャルデンチャーの可能性と限界を探ってみたいと考えております。

## トピックス

- 欠損歯列の評価
- 咬合三角第 III エリア
- 個別対応



歯と顎堤の欠損の拡大に影響する因子：  
補綴装置装着後 5 年以上の 80 症例の  
経過から

前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科

顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室

Factors Influencing the Longevity of Remaining  
Teeth and Residual Ridge Resorption; Results  
from 80 Patients with more than 5 Years of  
Maintenance

Yoshinobu Maeda

Osaka University Graduate School of Dentistry

Department of Prosthodontics and Oral

Rehabilitation

欠損歯列に対する補綴処置を考える場合、従来はどのように機能を回復するか、装置をいかに長期に安定させるかが重要な課題としてとりあげられてきた。しかしながらそれにも増して、来院された状態より「歯と顎骨の欠損を拡大しない」ことを目的とし、そのためには何をみて何をしなければならぬかを問題にする必要があるように思われる。

私は、補綴装置については常に「適合・外形・咬合・剛性」を評価することになっている。なぜなら「適合」はすべての口腔内装置の原点であり、特に可徹性補綴装置の場合、その変化は顎堤の吸収進行状況と支台歯への負担を示すバロメータとすることができ、外形は補綴装置周囲の筋の活動状態と適応状況を示すものであり、咬合とその変化は咬合支持域と関連して顎位ならびに装置の安定度を示し、さらに剛性は咬合とあいまって補綴装置の支持組織への力の分散と集中を決定する因子として重要だからである。

今回は私自身が装置を装着して 5 年以上最長 27 年を経過した 80 症例の経過観察結果から「適合・外形・咬合・剛性」に関して分析した結果をもとに、特に「欠損が加速的に拡大した症例」「欠損が進行しなかったか、進行がわずかであった症例」について考察してみたい。その中からテーマである「欠損歯列を読む」際の助けとなるものが示唆できればと考える。

トピックス

- 長期観察
- 欠損の拡大
- 顎堤の吸収

## 臨床リレーセッション 3 Clinical Lecture Series 3

## パーシャルデンチャーを活かす診断と設計

## Revisits to Partial Denture: Its Diagnosis and Treatment Strategy

座長

小出 馨

日本歯科大学新潟生命歯学部

鈴木 尚

東京支部・明海大学臨床教授

Chairpersons

Kaoru Koide

The Nippon Dental University School of Life

Dentistry at Niigata

Hisashi Suzuki

Tokyo Branch, Clinical Professor at Meikai

University

補綴処置の第一歩は可逆的処置

齋藤純一

東北北海道支部

Removable Partial Denture as First Step of  
Reversible Process

Junichi Saito

Tohoku Hokkaido Branch

近年、インプラント治療の普及にともない、欠損補綴治療における第1選択はインプラントであり、治療費の出せる人はインプラントで、出せない人がパーシャルデンチャーといった不可解な選択基準が一般臨床で拡大しつつある。パーシャルデンチャーは痛くて良く噛めないものとして安易にインプラントを薦めるのにも問題があり、パーシャルデンチャーの特徴を活かすことがむしろ患者の利益につながる症例も実際には多数あることも事実である。これらの点を明確にし、パーシャルデンチャーを活かす診断と設計を考えるのがセッション3の目的である。

そこで臨床経験が豊富で長期経過症例をお持ちの齋藤純一先生、松田光正先生、武藤晋也先生に講師をお願いした。今回は、あえて先生方にテーマを分けて役割を配分することはせずに、それぞれインプラント治療後の再治療に苦慮した症例などを提示してその原因の究明と対応の基準をお示しただく。次いで、パーシャルデンチャーの特徴を活かし、長期的に良好な予後が得られている症例や、インプラントとの併用により問題を解決した症例をご供覧いただく。これらをとおして、パーシャルデンチャーの難症例に対して予知性が高く安全な治療を行うための診断と設計、そして長期的なメンテナンスのポイントを順次ご提示いただく。

その後、ご提示くださったポイントを小出が整理し、診断と設計の基準、さらにインプラントで対応するよりもパーシャルデンチャーで対応するほうが有利なケースやインプラントとの併用が有効なケースについて、その特徴と治療上の重要事項、さらにメンテナンスのポイントをまとめます。

最後に、講師間のディスカッションとフロアの先生方との活発な質疑応答を行いたいと考えている。

## トピックス

- パーシャルデンチャーの診断と設計基準
- インプラントかパーシャルデンチャーか
- パーシャルデンチャーとインプラントの併用

近年のインプラント治療の進歩普及は目覚ましく、欠損補綴治療の大きな部分を占めるようになった。特に少数歯の欠損や中間欠損、短い遊離端欠損では、手技の簡便さや予知性の高さ、周囲組織の温存、などから確立された技法に近づいている。そのためインプラント治療を選択した時点で、診断も処置方針も予後さえも決まったような感覚に陥ることがある。

しかし補綴治療が歩んできた道は、試行錯誤による失敗ややり直しの積み重ねであるといっても過言ではない。また目の前にいる患者さんの口腔内においても、トライアンドエラーから新たな診断が導かれることも多い。そして診断自体が治療中に変わってくることも多く経験している。さらに補綴治療が持つリハビリテーションの一面からも、試行錯誤は補綴処置の欠くべからざる有効な手段となっている。試行錯誤である以上、可能な限り可逆的な方法が優先されるべきと考える。進行した欠損症例では最終的にインプラント治療を選択するとしても、初期治療としてパーシャルデンチャーによる機能回復は必須の過程であろう。

ではパーシャルデンチャーによる補綴は一時的で診断情報を得る時のみ有効なのかと言え、そうではない。最大のメリットは、推測しにくい生体の変化や事故に対応しやすいことではないだろうか。それは最初に戻って、可逆的な処置ならではの利点であると思っている。条件が厳しい欠損に対して、逃げ場のない不可逆的な行為を行わなければならないリスクは、今後明らかになると想像している。

今回は治療の予知性が低いために選択したパーシャルデンチャーや、高齢者の咀嚼嚥下等の低下から選択したパーシャルデンチャーなどを通して明らかな機能回復よりも、身体に優しい補綴処置を提示したい。

## トピックス

- 部分床義歯
- 可逆的処置
- 試行錯誤

## インプラントを支台とした パーシャルデンチャーの臨床

松田光正

九州支部

Clinical Case Report of Implant Supported RPD

Kosei Matsuda

Kyushu Branch

多数歯欠損におけるパーシャルデンチャーの経過を見ていくと必ずしも良好なものばかりとは限らない。とりわけ咬合支持が減少した症例においてその傾向が顕著であると感じており、その原因としては補綴手法よりも咬合支持の減少、長い遊離端欠損の存在、顎堤の吸収や犬歯欠損などの欠損歯列そのものが抱える性状が大きく影響しているものと考えている。

その一方で近年は骨増成、上顎洞へのアプローチなどインプラント治療の適応症が拡大され、多数歯欠損にもインプラントによる固定性補綴が多く行われるようになってきた。しかしながら、このような多数歯欠損症例にインプラントを多用しての固定性補綴にて臨むとなれば多数のインプラント植立が必要になり、外科的手技はもちろんのこと補綴治療においても難易度は高くなっていく。しかも多数歯欠損における残存歯はカリエスや歯周炎などの病態も進行していることが多く、新たに植立されたインプラントはそのよう弱体化した天然歯に対して新たな加圧因子となって作用することとなりインプラントと天然歯の共存を考えれば予後に不安を感じざるを得ない。また、多数のインプラントによる固定性補綴物を長期にわたり維持安定させていくことは術者のみならず患者にとっても大きなハードルとなってくる。

演者はこのような症例に少数のインプラントを用いることで欠損歯列の改変を試みてきた。多数歯欠損症例においては患者はすでに義歯を装着していることが多く、それらの経過から機能回復のレベルは低いながらも義歯の安定が得られれば主訴のほとんどを解決できるように感じている。

今回は多数歯欠損症例に少数のインプラントを用いたパーシャルデンチャーの中期的な経過を供覧し、その有効性について述べてみたい。

### トピックス

- 多数歯欠損
- 欠損歯列の改変
- インプラント支台のパーシャルデンチャー

## パーシャルデンチャーの長期予後を見据えて 武藤晋也

東海支部

Prerequisites for Satisfactory Prognosis of

Partial Denture

Shinya Mutoh

Tokai Branch

欠損歯列は慢性疾患によく例えられる。慢性疾患は不可逆的にゆっくりとしかも確実に進行しその上加齢が加わり長い時間軸の中で多様な変化を示しながら経過は長期に及ぶ。欠損歯列に対し補綴処置を行う際、パーシャルデンチャー、インプラントどちらの補綴方法を選択するにしても、それを行うことによるリスクがついて回る。このリスクは、決定した治療方法を行うことによる現時点でのリスクと、その処置によって経年変化の中で将来起こりうるリスクとがある。この二つのリスクに対して積極的な補綴介入によって、現在および将来のリスクを回避することが可能か？将来の時点において対処するのか？いずれの場合でも診断と設計は、確実な予測を求められ、リスクの回避につなげなければならない。パーシャルデンチャーの問題点は、咬合支持の喪失、歯列内配置の乱れ、骨吸収、上下顎対向関係の不均衡などを改善できずに、欠損によって生じた現況を受け入れ補綴処置をしなければならない点にある。

結果として、①義歯の回転沈下、②顎堤の吸収、③支台歯への負荷、④人工歯の咬耗、⑤義歯の破損等が挙げられ、これらは機能時の力と経過に起因すると考えており、設計はいかに力・応力集中に対処できるかにかかっていると考えている。また、その構造物と大きさは広範囲におよび患者に受け入れられにくい点も挙げられる。しかし、パーシャルデンチャーにおいても長期に機能し続ける症例も見られ、義歯の設計、支台歯との連結様式など適応症の選択を誤らなければ良好な予後も期待でき、最近ではインプラントの応用も義歯の問題解決につなげる手段となってきている。

本セッションでは、義歯の経過観察から診断・設計およびインプラントとのコラボレーションに対する考え方も含めて報告する予定である。

### トピックス

- 力・回転軸
- 義歯・インプラントのコラボレーション
- 咬耗に配慮した人工歯

## パーシャルデンチャーの問題点と 予知性を高めるための解決策

小出 馨

日本歯科大学新潟生命歯学部

Problems and Solution for Success of Removable  
Partial Denture

Kaoru Koide

The Nippon Dental University School of Life  
Dentistry at Niigata

国民の健康長寿に貢献するうえで、部分欠損に対する補綴治療の果たす役割は大きい。治療法の選択にあたっては、本学会の症型分類をみてもまず現状の検査に基づき病態診断を行うことが重要であり、その結果をもとに検討がなされる。そして実際の具体的な治療方針の決定には、①現状把握のための“病態診断”、②再発防止のための現状に至った“発症メカニズムの診断”、③具体的な治療目標決定のための“エンドポイントの診断”、以上3つの診断が予知性を高めるうえで不可欠である。

また、パーシャルデンチャーの設計原則は「残存組織保全と機能回復率向上の両立」を図ることである。その際に考慮すべき要素には、①義歯の動きの最小化、②咬合様式、③支台歯の負担軽減、④歯周組織への配慮、⑤感覚上の配慮、⑥審美性、以上6項目があげられる。特に機能時とパラファンクション時の力の適正配分にかかわる要素を十分に検討することが肝要であり、さらに生涯としての時間軸を踏まえたリスクに対応できる治療計画が予知性を大きく左右することを認識しておく必要がある。

“インプラントかパーシャルデンチャーか”という治療法の選択は、もちろん全身的要素、局所的要素、精神的要素、ならびに経済的理由から適正に決定されるべきである。補綴治療が持つリハビリテーションの要素からもパーシャルデンチャーで対応するほうが有利なケースやインプラントとのコラボレーションが有効なケースなど、その診断と設計の基準、治療上の重要事項、さらに時間軸をふまえた長期的メンテナンスの要点を、3名の講師の先生方が長期経過症例を通して示された論点から整理させていただき、ディスカッションへ移行する予定である。本企画が将来多くの国民の健康長寿に寄与する一助になれば幸いである。

### トピックス

- 欠損歯列の治療方針
- インプラントかパーシャルデンチャーか
- インプラント支持のパーシャルデンチャー



## 臨床リレーセッション 4 Clinical Lecture Series 4

## インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開

## Development of Prosthodontic Treatments for Missing Teeth Using Dental Implants

座長

横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能補綴学教室

山根 進

中国四国支部・九州大学臨床教授

Chairpersons

Atsuro Yokoyama

Department of Oral Functional Prosthodontics

Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido

University

Susumu Yamane

Chugoku-shikoku Branch

Clinical Professor at Kyushu University

インプラントを用いた

欠損補綴歯科治療の展開

飯島俊一

東関東支部・東京歯科大学臨床教授

The Developments of Prosthodontic Treatment  
for Missing Teeth Using Implants

Development of Dental Implant Protheses

Toshikazu Iijima

Higashi-kanto Branch

Clinical Professor at Tokyo Dental College

オッセオインテグレーションの概念に基づくインプラントが歯科臨床に応用され、すでに40年以上が経過しました。初期においては、その適応は無歯顎に限られていましたが、新たな材料や技術の開発、手術方法の改良等により、インプラントの適応は、部分欠損から単独欠損、さらには顎欠損まで拡大しています。補綴装置についても、当初のボーンアンカードリッジから、審美的修復やCAD/CAMの応用と発展しつつあります。また、補綴主導型インプラント治療の概念がインプラント治療に導入されるとともに、機能回復や長期予後などについてもエビデンスに基づく多くの良好結果が報告されています。このように現在では、インプラント治療は、ブリッジや可撤性義歯と同じく、欠損歯列に対する補綴方法の一選択肢として、広く普及しつつあります。

本リレーセッションでは、補綴治療におけるインプラントの展開について、臨床家として最前線で活躍されるとともに、大学において臨床教授の立場で教育や臨床研修に携わっておられる3名の先生をお招きし、豊富な臨床例をご提示していただき、ご講演を願います。飯島俊一先生には、新しいインプラント上部構造の特徴、適応と製作方法について、日高豊彦先生には、インプラント修復における審美的リスク評価とそれに基づく治療の選択肢について、上田秀朗先生には、咬合再構成におけるインプラント治療の選択についてのお話を伺います。

今後の会員の皆様の臨床、特にインプラントを用いた補綴治療に活かすことができますよう、本セッションを進めていきたいと考えています。

トピックス

- インプラントの上部構造
- インプラントを用いた審美修復
- 咬合再構成におけるインプラント

インプラント治療は当初、オッセオインテグレーションの獲得と上部構造の装着がゴールであったが、現在患者は、インプラント上部構造が、より長期間機能し、審美性を備えていることを求めている。その条件を達成し、より長期の臨床的成功を達成するためには、われわれ臨床家は、どんなインプラントを選択し、どんな上部構造を提供すればよいのかについて臨床例を供覧して述べてみたい。新しいインプラント体と上部構造の材料の変化に伴い、インプラント上部構造自体にも変化をきたした。それらの変化による新しいインプラント上部構造の特徴と、その適応、製法について述べてみたい。具体的には、インプラントの合併症で一番多いインプラント周囲炎、二番目に多い上部構造の破折などの問題、三番目に多いネジのゆるみなどの問題について解決するための方法について述べたい。インプラントについては、コンカルコネクションタイプのインプラントの使用の増加とそれに伴うインプラントの使い分けについて述べたうえで、CAD/CAMの使用による上部構造の変化とインプラントヘッドの変化、さらに上部構造とインプラントの固定法にも変化をもたらし、その結果インプラント治療の合併症で一番多く発生するマイクロギャップ、マイクロムーブメントを減少させることができ、インプラント周囲炎を減少させることにつながる。そしてCAD/CAMの利用は、上部構造材料の種類を増やし、上部構造が、より審美的で長期の安定を獲得できるようになった。CAD/CAMの印象システムも、カメラによる口腔内ダイレクトスキャンの使用が可能になり、その製法や精度にも変革をもたらすようになってきた。今後これらはさらに進化をし、インプラント補綴歯科治療の新しい展開へとつながると考えている。

トピックス

- インプラント上部構造
- インプラント合併症
- CAD/CAM



### 審美的インプラント修復におけるプロトコル 日高豊彦

鶴見大学歯学部診療教授

Protocols in Esthetic Implant Restoration  
Toyohiko Hidaka  
Clinical Professor at Tsurumi University

P. I. Brånemark により始められた骨性結合型インプラント (osseointegration implant) および各インプラント製造メーカーの開発努力は、欠損修復治療が必要な患者と治療を行う歯科医療従事者に多くの恩恵を与えている。しかしながら、審美的に患者の希望とは異なる結果や、術者の予想しなかった結果を呈する症例が増えていることも事実である。また、審美部位におけるインプラントにはさまざまなアプローチ方法やインプラントの形態が報告されているが、それらの報告は臨床においてもはたして真実なのであろうか。本セッションでは、インプラントによる修復治療において、本当に守るべきルールは何なのか、インプラントの理想的埋入位置 (Implant position)、インプラントから修復物への移行形態 (Prosthetic emergence) について臨床例を提示して解説するとともに、臨床において活用しているインプラント修復における審美的リスク評価表 (Esthetic risk assessment in implant) とそれに基づく、治療の選択肢について解説したい。

#### トピックス

- インプラント埋入位置
- インプラントから修復物への移行形態
- インプラントのための審美的リスク評価

### 咬合再構成における欠損補綴の デシジョンメイキング —従来型とインプラントをどう使う— 上田秀朗

福岡歯科大学臨床教授

Prosthetic Decision-making in Occlusal  
Reconstruction —How Should We Use  
Conventional Option and Implant?—  
Hideaki Ueda  
Clinical Professor at Fukuoka Dental College

欠損補綴において、インプラント治療が幅広く用いられるようになってきた。インプラントは原則さえ守れば、成果が得られる予知性の高い治療法であり、少数歯欠損から無歯顎まで多様性の高い欠損補綴のオプションとなっている。しかし、咬合再構成を行ううえでは、さまざまな状態で欠損が混在し、欠損補綴処置の選択には、場合によっては従来型を選択するほうが、最良な場合も少なくない。また、患者自身の生活環境やニーズ等も考慮したうえで決定する必要がある。天然歯とインプラントの大きな違いは、歯根膜の存在による挙動の差であり、混在させて咬合力を均等に負担させることは、理論的に非常に困難であるように思われる。ましてや、動揺度のある歯周病に罹患した歯を含む歯列にインプラントを行う際は、十分な配慮が必要になってくる。今回は、咬合再構成を行った症例を呈示し、欠損補綴の選択基準について述べてみる。

#### トピックス

- 患者のニーズ
- 欠損形態
- 補綴設計

## 臨床リレーセッション 5 Clinical Lecture Series 5

インプラントスタートアップ  
—補綴学教室がインプラント治療を導入する際の注意点—Start Up Implant Clinic  
—Attentions of Introducing Implant Clinic to Dental University or College by  
Prosthodontic Department—

## 座長

渡邊文彦

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴第2講座

萩原芳幸

日本大学歯学部歯科補綴第III講座

Chairpersons

Fumihiko Watanabe

Department of Crown &amp; Bridge Prosthodontics,

School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon

Dental University

Yoshiyuki Hagiwara

Nihon University School of Dentistry,

Department of Fixed Prosthodontics

インプラントで補綴の幅を広げよう！

澤瀬 隆

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科

口腔インプラント学分野

Expand Your Prosthetic Options with Implant Treatment!

Takashi Sawase

Division of Applied Prosthodontics, Graduate

School of Biomedical Sciences, Nagasaki

University

インプラント治療は審美機能回復が可能かつ長期間の予後が期待できる欠損修復の有力な選択肢である。これらインプラント治療には従来の補綴治療に必要であった知識、技術上に外科、歯周、エックス線診断それに全身的な隣接医学の知識が必要となる。今日、臨床へのインプラント治療の導入に当たってはそれぞれの分野での高い治療技術と連携が求められているが、口腔外科、歯周が主導でスタートするか、また補綴が主導でインプラントを行う場合もありその状況によってそれぞれの大学で異なっている。これから始めようとするとき、補綴学教室がどのようにインプラント治療を導入していけばよいか。本セッションの目的は補綴学教室のスムーズなインプラント治療導入を進めていくための方法について模索する。このセッションでは4名の講師の先生にそれぞれの大学病院でのインプラント治療の現状、補綴医がどのような症例から最初にてがけるのがよいか、口腔外科などとどのようなスタンスでの連携をとっていけばよいか、さらに補綴医がインプラントチームの主任としてどのようにトレーニングしていけばよいか、また補綴が埋入治療を行って行くべきかなどについて発表していただき、これについて会場の皆様と考えてみたい。

一般に従来法といわれるブリッジおよび床義歯による欠損補綴治療は、残存歯および欠損部顎堤を駆使し、失った支持を代替させ口腔機能の維持をいかに図るかに英知が傾けられてきた。このような背景の中登場したインプラント治療は、唯一支持固定源をプラスすることができる補綴法として、単なる欠損補綴のみならず、残存歯や欠損部顎堤の保存効果ももたらすことが認められ、いまや欠損補綴治療に欠かせない治療オプションとなっている。

しかしながら、インプラント治療の目的は欠損補綴であるものの、その治療過程において観血的処置を免れず、またこれまでの縦割りの歯科医学と異なり、インプラント治療はそれらを包括する集学的治療ともいわれることから、われわれ一般臨床家ならびに補綴専門医にとってはいささかのステップアップが求められる。

本セッションにおいては、これからインプラント治療を補綴治療の中に導入するに当たって、スタートアップの際の注意点、考え方、症例選択、そして導入後のステップアップについて、演者の経験をお話したいと思う。さらに集学的治療という側面から、特に大学病院においては他科との連携／棲み分けに苦慮することがある。われわれの真の目的は患者の良好な口腔機能を回復させることであることを踏まえ、また昨今では補綴主導のインプラント治療が求められる中で、いかにして良好なチームアプローチを構築するか、本学でのインプラント治療の変遷と現状を紹介しながら、そこから得られた反省と示唆とともに論じてみたい。

## トピックス

- インプラントセンター
- 補綴主導インプラント
- 補綴医

## トピックス

- インプラント治療導入
- 症例選択
- チームアプローチ

## インプラントスタートアップ

小久保裕司

鶴見大学歯学部歯科補綴学第2講座

Making a Start for Implant Treatment

Yuji Kokubo

Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi  
University School of Dental Medicine

インプラント診療をスタートさせるとして、インプラント専門の診療科を立ち上げる場合と、既存の診療科間でインプラント診療を立ち上げる場合がある。後者の場合には大きな混乱はないが、前者の場合には、あらかじめ各診療科間の役割分担を明確にしておく必要がある。しかし、それも固定的に考える必要はなく、インプラント診療科の人的および技術的な発展に伴って、また患者数の増加等に伴って、弾力的に変更することが望ましい。その際に、症例の難易度によって、補綴科の歯科医が外科処置を行い、口腔外科医が補綴処置をすることも視野に入れておくことが賢明である。

インプラント専門の診療科の指導者養成は重要な課題である。現状では、まず補綴診療の基礎を修練し、その後に口腔外科の基礎を修得すべきと考える。インプラント診療の目的は、咬合の回復と維持を通して全身の健康に寄与するという通常の補綴診療と変わらないからである。通常の支歯歯形態・印象採得・咬合採得についてはばかりでなく咬合や顎関節に関する知識や技術も必須である。インプラント診療を歯科診療の特化した領域と捉えるのではなく、広義の歯科修復診療の中に位置づけるべきである。

インプラント診療科の歯科医がどのような症例からスタートすべきかに関しては、診療科内にチームを作り、症例としての難易度、全身状態に応じて、順次、また個別に教育するシステムを構築する必要がある。

本セッションでは、初心者が起こしやすい具体的なトラブルをあげて、埋入位置、上部構造の設計の重要性等について指摘することとした。

## トピックス

- インプラント診療
- 上部構造の設計
- 連携診療

当教室でのインプラント治療の変遷と現状  
友竹偉則徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部  
口腔顎顔面補綴学分野Dental Implant Therapy in the Department of  
Prosthodontics in Tokushima University  
Yoritoki TomotakeDepartment of Oral & Maxillofacial  
Prosthodontics, Institute of Health Biosciences,  
University of Tokushima Graduate School

当教室では80年代半ばからインプラント治療を開始し、主に下顎遊離端欠損を対象としていた。CBCTもなくCTが一般的でなかった当時、単純断層撮影を用い、上部構造の形態から埋入部位を想定しかつ顎骨状態も把握できるPilot Hole Preparation法を考案した。さらに、CTデータから作製した三次元光造形モデルを術前の模擬埋入として利用したインプラント埋入即時荷重治療システムを開発し、通法の2回法と比べて遜色ない治療結果を得てきた。これらの開発は、当初よりインプラント治療のほとんどの症例について、埋入術から補綴処置、メンテナンスまでを当教室が主導して行ってきたことによるものと考えている。

検査・治療用機器が充実してきた近年では、CTデータを利用した埋入シミュレーションによる治療計画やその設計を外科処置に反映する外科用ガイドプレートなどが広く使われるようになってきている。このような検査や治療用機器の発達は、補綴領域と外科領域の役割をある程度分離できるものであり、あるいは各領域単独でもある水準以上でインプラント治療を遂行できることになる。

その一方で、インプラント治療の長期経過症例の中では、上部構造の破損や隣接面コンタクトの離開、インプラント周囲炎といったインプラントに関する問題だけでなく、対合天然歯の動揺や骨折などの問題も生じる。インプラントの治療、天然歯の治療という考えではなく、歯列単位や咬合関係での安定・維持といった観点からの治療計画、治療後の継続的な観察と早期の対応が重要となり、補綴診療科はその多くを担うことになる。

本講演では、当教室でのインプラント治療の変遷と現状から、大学病院における補綴学教室のインプラント治療への参加の仕方について議論したい。

## トピックス

- 補綴主導型の治療計画
- Pilot Hole Preparation法
- 三次元光造形モデル

**補綴（入れ歯）科におけるインプラント治療****城戸寛史**福岡歯科大学咬合修復学講座  
口腔インプラント学分野Implant Treatment in the Department of  
Prosthodontics

Hirofumi Kido

Section of Oral Implantology, Department of  
Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

福岡歯科大学咬合修復学講座（旧補綴学講座）は有床義歯学分野、冠橋義歯学分野および口腔インプラント学分野の3つの分野で構成されており、それぞれの分野の選任教授の指導下で診療、教育、研究を行っている。講座で担当する診療科は補綴（入れ歯）科と口腔インプラント科であり、口腔インプラント科では、基本的に一人の担当医が埋入手術から上部構造の装着までの一連のインプラント治療を行っている。また、インプラント治療以外に、残存歯の補綴処置や対合歯の義歯の製作、あまり複雑でない術前の歯周治療、抜歯、骨整形、矯正用アンカーの埋入、経過不良のインプラントの除去など、他科とオーバーラップする治療内容も行われている。

本学の補綴科所属の歯科医師は自由にインプラント治療に参加することができ、週に1回行われる症例検討会で治療計画を報告してインプラント埋入手術を行う。補綴医に限らずインプラント科内でも患者の担当医を決定する際には術者の技量と症例の難易度が考慮される。補綴医が担当する症例は特に制限されることはなく、症例の難易度や術者の技量に応じて、手術をサポートするインプラント科のスタッフが決定される。補綴医がインプラント治療を始めるにあたり、最初のハードルは外科処置に不慣れであることがあげられるが、本学ではこの問題がかなり解決できていると考えられる。

最近の10年以内に本学を卒業した歯科医師は卒前教育としてインプラント埋入手術の模型実習やコンピューターシミュレーションソフトを使った術前計画の実習を経験しており、最初の基本的なトレーニングは終了している。このような経験はインプラント治療を導入するための卒後研修に移行するために重要であると考えられる。

**トピックス**

- インプラント治療
- 卒前教育
- 卒後教育



## 市民公開講座 Health Lecture for Citizen

## 認知症予防の第1歩！しっかり咀嚼するために義歯やインプラント治療を

## Impact of Denture and Implant Treatment on Dementia Prevention

## 座長

宮地建夫

東京支部・東京歯科大学臨床教授

Tateo Miyachi

Tokyo Branch

Clinical Professor at Tokyo Dental College

## 噛むチカラで脳を守る

小野塚 實

神奈川県立歯科大学歯学部生理学分野

Involvement of Chewing in Prevention of Dementia

Minoru Onozuka

Department of Physiology and Neuroscience, Kanagawa Dental College

超高齢社会を迎えつつあるわが国において、要支援・要介護を必要とする認知症高齢者は今後10年間で約100万人増加すると推計されています。最近、咀嚼が栄養の摂取だけでなく、認知という脳の高次な機能に関与していることが明らかになっており、しっかり噛むことで脳の神経ネットワークを活性化させることができます。しかし、歯が失われると噛むことが難しくなり、ここでは良い義歯やインプラント治療をして、しっかり咬めるようにすることが必要です。

ここでは、小野塚先生に「噛むチカラで脳を守る」ことをわかりやすく、かつ皆さんにチューイングで実践していただきます。川良先生には良い義歯治療とはどんなものなのかをお話していただき、小宮山先生には、インプラント治療の疑問のすべてを応えていただきます。

超高齢社会を迎えるわが国において、介護支援を必要とする認知症の高齢者は、今後10年間で約100万人増加すると推計されており、今や認知症対策は最も喫緊に解決しなければならない課題になっています。

近年、全身健康に果たす口（とくに咀嚼）の役割が科学的に分析されるようになり、咀嚼の働きが栄養摂取だけでなく、認知という脳の最も高次な機能に関わっていることが明らかになってきました。たとえば、入院中の高齢者の栄養摂取において、経口から経管や点滴に切り替えると認知症の出現率が高まるといわれています。一方、軽度な認知症状のある寝たきり高齢者の義歯の調節などの口腔環境を改善し、介護の手を借りて経口摂食を積極的に行うことにより、QOLの向上や認知症状の軽減が認められる例が多数報告されています。

一般に高齢になると、眼、耳などの感受性が落ち、動きも鈍くなり、意欲がなくなり、若い頃に比べると外部からの情報量が減少します。これは記憶の司令塔である海馬や大脳の前頭前野への情報入力が減衰することに繋がり、この情報量の減少が著しくなると認知症になり易くなります。高齢になると使われない脳の神経回路は錆び付き状態になり、最終的には回復不能な萎縮を招きます。

“いかに外部情報量を低下させないか！”これが認知症予防の決め手になりますが、その鍵の一つは五感のすべてを同時に働かせる口（食物を咀嚼すること）であります。

本講演では、この噛むという行為がいかに脳の認知機能と密接に関連し、脳内の神経ネットワーク（特に海馬と前頭前野）を活性化するかについて、動画をふんだんに使用し分かりやすく解説します。そして講演の最後に、「間違い探しゲーム」を行い、認知機能におけるチューイングの効能を実感していただきます。

## トピックス

- 噛むことと脳の認知機能の関連
- 良い義歯治療とは
- 良いインプラント治療とは

## トピックス

- 認知機能
- 咀嚼
- 食事



**良い義歯治療とは****川良美佐雄**

日本大学松戸歯学部口腔機能学講座

What Kind of Denture Will Be Good Denture?

Misao Kawara

Department of Clinical Oral Physiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

ここでのお話は、取り外し式の部分入れ歯や総入れ歯を「義歯」と呼んでお話しさせていただきます。

義歯の良否の基準は患者さんそれぞれで異なりますので、ご本人が十分に満足されていれば、お使いになっている義歯は良い義歯といっていでしょう。しかしながら、残っている歯の状況やあごの土手は経年的にどうしても変化していきます。その変化はご存知のように退行的な、悪くなっていくばかりの変化で、良くなっていくことはありません。義歯をお使いの皆さんは例外なく、これ以上状況が悪くならないで欲しいとお考えのことと存じます。私たち歯科医師は患者さんの満足だけではなく、長期にわたってお口の状況ができるだけ変わることがない義歯作りについて勉強を重ねています。日本補綴歯科学会の専門医は特にそうです。患者さんお一人お一人の状況が違いますし、それぞれに柔軟に適確に対応したいと思っています。

ここで皆さんにお伝えしなくてはならないことがあります。「義歯によってその悪くなるスピードが違う」ということです。残っている歯に無理な力が掛かれば無くなるのが早まってしまいますし、痛すぎたりあちこち動いてしまう義歯はあごの土手を減らして平らにしてしまいます。だんだん義歯作りが難しくなってきます。ですから私たちは、口の中に残っている歯やあごの土手をできるだけ減らさない義歯をどのように作るか、設計や治療術式をいろいろな角度から検討します。新しく義歯を作る時に、お口の状況が悪くならないように作り、作った後もできるだけ悪くならないように補修改善することを心がけています。

本日は毎日の臨床で心がけていることをお話して、「良い義歯治療とは」を少しでもご理解いただければ幸いです。

**トピックス**

- 義歯
- お口の変化
- 補綴歯科専門医

**良いインプラント治療とは****小宮山彌太郎**

東京支部

Preferable Implant as One Treatment Option

Yataro Komiyama

Tokyo Branch

一生を通してご自身の歯で過ごされることが理想ですが、現実にはさまざまな原因で歯が失われます。それまで、食物を噛めるといった機能面だけではなく、見た目の審美的な観点からも患者さんの生活の質の維持に大きな役割を果たしてきた歯を失うことは、いくつかの問題の原因となります。歯が欠如した部分を補う治療を補綴処置と呼び、歯科治療の大きな部分を占めます。失った歯の数や部位により、補綴装置の種類や形態はさまざまです。多くの患者さんは、取り外しのできる入れ歯（総入れ歯や部分入れ歯）であっても十分に使いこなされ、日常生活に支障を与えることは少ないと思われませんが、解剖学的な条件や治療結果への期待の程度などによっては、従来の一般的な入れ歯による治療ではご希望を満たすことができない場合があります。そのような場合に、インプラント（人工歯根）を応用した補綴装置が有効な治療の一選択肢と捉えられるようになってきました。

半世紀以上も前からインプラント治療は存在しました。ときとして順調なものもある反面、患者さんに被害を与える報告も数多くあり、決して安定した治療法とはいえませんでした。今日のインプラント療法は、1950年代後半、金属であるチタンと骨とが結合する現象をブローネマルク教授が実験中に偶然に発見し、それを発展させて1965年から患者さんに応用したことに端を発します。現在、世界中では300種類以上の方法が臨床に使われているとされていますが、長期間にわたり研究の対象となっているものはごく限られています。適切に用いられるならば、10年、20年あるいはそれ以上の単位で安定して機能を発揮することが知られている方法ですが、安易な取り組みや不注意な口腔清掃などにより、問題を抱える症例が増えつつあるのも事実です。今回は、インプラント療法の基礎知識、ならびにどのような点をすべきかお話ししたいと思います。

**トピックス**

- 生活の質の改善
- インプラント
- アフター・ケア

# 一般演題抄録

## 第 1 日目

第 1 会場 (1-1-1~1-1-9)

第 2 会場 (1-2-1~1-2-16)

第 3 会場 (1-3-1~1-3-27)

## 第 2 日目

第 3 会場 (2-3-1~2-3-12)

## 第 3 日目

第 3 会場 (3-3-1~3-3-11)

## 第 2, 3 日目

第 4 会場 (1-4-1~1-4-138)

# 1-1-1 7年間の縦断的研究による高齢者の口腔機能の変化と QOL との関係

○榎木香織, 池邊一典, 松田謙一, 吉田 実, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第2教室

The relationship between change of oral condition and oral health-related quality of life of elderly people:~A 7-year longitudinal study~

Enoki K, Ikebe K, Matsuda K, Yoshida M, Maeda Y

Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

これまで歯や口腔の健康状態と QOL との関係についての報告はいくつかみられ, 我々も唾液分泌や咀嚼能率などの口腔機能が, 高齢者の QOL に関連があることを横断的研究によって明らかにしてきた<sup>1)</sup>. しかし, 歯数や口腔機能の変化が QOL に及ぼす影響について, 長期的な観察を行った研究はこれまでほとんどみられない.

そこで本研究は, 大阪府老人大学講座の受講生を対象に 7 年間の縦断的研究を行い, 歯や口腔機能ならびに QOL の変化とそれらの関連について検討を行うことを目的とした.

## II. 方法

対象者は, 2003年(ベースライン時)に歯の状態や咬合力, 口腔関連QOLなどについて調査を行った大阪府老人大学講座の受講生の中で, 2010年(フォローアップ時)に行われた追跡調査への参加に同意の得られた130名(男性67名, 女性63名, 平均年齢73.2歳)とした. 対象者は自立的な生活を送っている比較的健康な高齢者である.

調査項目は残存歯数, 最大咬合力(デンタルプレスケール, ジーシー社), 日本語版 Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI)による口腔関連 QOL<sup>1)</sup>, 全身の健康状態に対する自己評価と家計に対する満足度とした. GOHAIの評価方法は, 12の各質問項目への回答にそれぞれ0~5点の点数を付け, それを合計したGOHAIスコアをQOLの総合的な評価とした. GOHAIスコアは0~60の値をとり, 大きいほどQOLが低いことを示す.

統計学的分析は, ベースライン時とフォローアップ時の各項目を, Wilcoxonの符号付き順位検定にて比較した. 次に, ベースライン時とフォローアップ時のそれぞれにおいて, 各項目間について Spearmanの順位相関係数の検定を行った. 最後に, フォローアップ時のGOHAIスコアを目的変数, 年齢, 性別, 7年間の残存歯数と咬合力の変化等に加え, ベースライン時のGOHAIスコアを説明変数として, 重回帰分析を行った. 有意水準は5%とした.

## III. 結果と考察

各調査年とも, 残存歯数とGOHAIスコア, また咬合力とGOHAIスコア間に有意な負の相関を認めた. 調査期間内に歯を喪失した人は全体の約60% (78名)で, 残存歯数は平均23.7 (SD:7.6)本から21.9 (8.4)本に減少した. また, 咬合力も平均665 (378)Nから542 (321)Nに有意に低下した. 口腔関連 QOLの指標であるGOHAIスコアの平均は11.78 (8.07)から11.06 (8.28)となったが, 有意差はみられなかった ( $P=0.113$ ).

さらに, フォローアップ時のGOHAIスコアを目的変数とした重回帰分析の結果(表), ベースライン時のGOHAIスコア, 歯数の減少, 咬合力の減少, 健康状態の自己評価の低下が有意な説明変数となり, ベースライン時のGOHAIスコアの標準化偏回帰係数が最も大きくなった.

本研究の結果より, 自立的な比較的健康な高齢者において, 7年間で約60%の人が歯を失うとともに咬合力が有意に低下しており, 口腔機能の低下がQOLに影響を及ぼすことが示唆された.

表 フォローアップ時のGOHAIスコアと各因子との関連 (重回帰分析)

	回帰係数	標準化 偏回帰係数	有意確率
年齢	0.020	0.066	0.315
性別(女性)	0.056	0.021	0.745
健康状態低下	0.177	0.124	0.046
家計満足度低下	-0.114	-0.059	0.337
歯数の減少	0.120	0.255	<0.001
咬合力低下	0.001	0.155	0.012
ベースライン時 GOHAIスコア	0.643	0.599	<0.001

## IV. 文献

- 1) Ikebe K, Hazeyama T, Morii K et al. Impact of masticatory performance on oral health related quality of life for elderly Japanese. Int J Prosthodont 2007; 20: 478-485.

## 1-1-2 インプラント義歯装着患者の残存歯の予後に関する10年間の後ろ向きコホート研究

○山崎聖也, 荒川 光, 野田欣志, 松香芳三, 窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

A 10-year Follow-up Study on the Condition of the Remaining Teeth in Patients Received Implants-Supported Fixed Partial Dentures

Yamazaki S, Arakawa H, Noda K, Matsuka Y, Kuboki T

Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

### I. 目的

欠損部に加わる負担を残存歯に分配させる必要がない唯一の自立型欠損補綴装置であるインプラント義歯は、その「残存歯保護効果」に大きな期待が寄せられている<sup>1)</sup>。しかし、インプラント義歯を装着した患者の残存歯の予後を検討した研究は少なく、インプラント義歯が、ブリッジや可撤性部分床義歯と比較して本当に優れた残存歯保護効果を持つのかどうかは明らかではない。そこで今回、インプラント義歯が本当に残存歯の延命に寄与できるのかを明らかにすることを目的に、多数歯欠損患者を対象に診療録ベースの後ろ向きコホート研究を行った。

### II. 方法

対象は1997年4月1日から2007年3月31日までの10年間に岡山大学病院補綴科(クラウンブリッジ)で連続4歯以上の欠損に対しインプラント義歯または可撤性部分床義歯を装着した患者のうち、①技工台帳の記載ミス、同性同名などで個人が特定できない患者、②本研究で対象とする欠損部以外にインプラント義歯、可撤性部分床義歯が装着されている患者、③両義歯装着前に既に残存歯の抜歯が治療計画に含まれていた患者を除外した103名を最終対象患者(平均年齢:57.7歳, 男/女:50/53名)とした。結果因子は残存歯の「喪失」とした。対象患者をインプラント義歯群と可撤性部分床義歯群にわけ、Kaplan-Meier法を用いてそれぞれの生存曲線を描き、Log-rank testを用いて有意差検定を行った。観察期間は、両義歯を装着してから2010年3月31日までとし、残存歯の「喪失」が発生した時点で観察を終了した。また、残存歯を喪失させるリスク要因を同定するために診療録より「補綴方法」「年齢」「欠損部位」「欠損様式」「残存歯数」「欠損部欠損歯数」といった予測因子を抽出し、Coxの比例ハザードモデルを用いて検討した。なお本研究は、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科疫学研究倫理審査委員会の承認のもと遂行した(承認番号#213)。

### III. 結果と考察

インプラント義歯群、可撤性部分床義歯群におけ

る残存歯の10年累積生存率は40.0%、24.4%と有意にインプラント義歯群の方が高いことが明らかとなった( $p=0.02$ ) (図)。

また「可撤性部分床義歯で補綴すること」(相対危険度:3.44;  $p=0.04$ )、「男性であること」(相対危険度:2.12;  $p=0.02$ )が残存歯を喪失させるリスク要因として同定された。

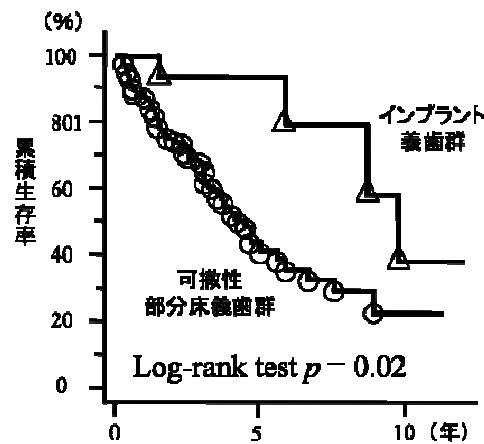


図 各群の残存歯の生存曲線

本研究で遂行した全数調査によるコホート研究は、多変量解析を用いることで、ベースライン特性の補正を行い、内的妥当性が高い結果を導くことができる。しかし、一方で後ろ向き調査であるがゆえ、今回抽出できなかった交絡因子を加味できないという問題もある。今後は、術前の歯周状態、咬合力、咬合様式、喫煙習慣といった残存歯の予後に影響を与えると思われる因子を追加抽出し、さらに妥当性の高い統計モデルを構築したい。

### IV. 文献

- 1) Priest G. Single-tooth implants and their role in preserving remaining teeth: a 10-year survival study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14: 181-188.

1-1-3

## 症型分類に基づく補綴治療の妥当性に関する多施設共同研究 —ベースラインの評価—

○會田英紀<sup>1)</sup>, 木村 彩<sup>2)</sup>, 佐々木啓一<sup>3)</sup>, 佐藤裕二<sup>4)</sup>, 石橋寛二<sup>5)</sup>, 窪木拓男<sup>2)</sup>, 馬場一美<sup>6)</sup>, 秀島雅之<sup>7)</sup>, 小林 博<sup>8)</sup>, 櫻井 薫<sup>9)</sup>, 鱒見進一<sup>10)</sup>, 越野 寿<sup>1)</sup>, 平井敏博<sup>11)</sup>

1) 北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学講座, 2) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野, 3) 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, 4) 昭和大学歯学部高齢者歯科学教室, 5) 岩手医科大学歯学部補綴学講座冠橋義歯補綴学分野, 6) 昭和大学歯学部歯科補綴学教室, 7) 東京医科歯科大学大学院部分床義歯補綴学分野, 8) 新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野, 9) 東京歯科大学有床義歯補綴学講座, 10) 九州歯科大学口腔機能再建学講座顎口腔損再構築学分野, 11) 北海道医療大学個性医療科学センター

### A Multi-center Study on the Efficacy of Prosthodontic Treatments Based on the Challenging Level -Study Overview and Baseline Evaluation-

Aita H<sup>1)</sup>, Kimura A<sup>2)</sup>, Sasaki K<sup>3)</sup>, Sato Y<sup>4)</sup>, Ishibashi K<sup>5)</sup>, Kuboki T<sup>2)</sup>, Baba K<sup>6)</sup>, Hideshima M<sup>7)</sup>, Kobayashi H<sup>8)</sup>, Sakurai K<sup>9)</sup>, Masumi S<sup>10)</sup>, Koshino H<sup>1)</sup>, Hirai T<sup>11)</sup>

1) Health Sciences Univ. of Hokkaido, 2) Okayama Univ., 3) Tohoku Univ., 4) Showa Univ., 5) Iwate Medical Univ., 6) Showa Univ., 7) Tokyo Medical and Dental Univ., 8) Niigata Univ., 9) Tokyo Dental College, 10) Kyushu Dental College, 11) Institute of Personalized Medical Science, Health Sciences Univ. of Hokkaido

#### I. 目的

エビデンスにもとづいた診療ガイドラインに則った補綴歯科診療の実施が可能になることは、診療の質および安全性の向上と効率化につながることは疑いもなく、患者のQOLの向上に大きく貢献できると考える。これまで、社団法人日本補綴歯科学会では、診療ガイドライン委員会が中心となり、「欠損補綴治療の難易度を計測するプロトコル」の作成とテスト・リテストによる信頼性の検証を行い、その有用性を示してきた<sup>1)</sup>。さらに現在、診療ガイドラインの策定と妥当性の検証を目指して、9施設共同で多施設臨床研究を行っている。本発表では、研究の概要、ベースラインでの解析対象および術者の基礎データについて報告する。

#### II. 方法

社団法人日本補綴歯科学会の認定研修施設において、一定期間に来院した初診患者を連続サンプリングした。サンプル選択基準は、新たに補綴歯科治療を行うこととし、顎関節症患者などの慢性痛を訴えている患者を除外した。さらに、すべての被験者に口頭ならびに書面にて研究の趣旨を説明し、同意書の得られた患者を研究対象とした。研究参加サンプルは、口腔関連QoLにより大きな影響を与えると考えられる上位の欠損カテゴリから順に除外判断システムで、①全部欠損患者群、②全部欠損+部分欠損患者群、③部分欠損患者群および④歯質欠損患者群の4群に分けた。予測因子ならびに結果因子の測定には、口腔内状態 (Axis I), 身体社会的所見 (Axis II), 口腔関連QoL (Axis III) ならびに精神心理学的評価 (Axis IV) の観点から策定した症型分類を元に作成した診査票、患者質問票ならびに術者質問票を用いた。なお、この多施設共同臨床研究は、事前に各施設の臨床疫学研究の倫理審査委員会の承認を得て実施した。

#### III. 結果と考察

各施設が設定したサンプリング期間における初診患者は、総計1608名であり、このうちサンプル

選択基準に合致した患者は、531名であった。また、診査票・質問票がそろわなかった被験者を除外した結果、解析対象サンプルは最終的に422名 (平均年齢: 63.9±13.7歳, 男/女: 181/241名) となった。これらの被験者の平均欠損歯数は10.4±10.1本であった。解析対象となった被験者を欠損カテゴリで分類したところ、全部欠損患者群は62名、全部欠損+部分欠損患者群は34名、部分欠損患者群は267名、歯質欠損患者群は59名であった。一方で、術者の基礎データとして担当医の臨床経験年数は9.6±8.9年であり、(社)日本補綴歯科学会専門医ないしは指導医をもっている割合は、23.5%であった。

さらに、部分欠損患者群 (N=301) に対して、Spearmanの順位相関係数を用いて、各因子の相関関係を調べたところ、欠損歯数ならびに咬合三角 (ともにAxis I) と精神心理学的評価 (Axis IV) はいずれも口腔関連QoL総得点 (Axis III) との間に有意な相関関係が認められた (p<0.01)。一方で、身体社会的条件総合評価 (Axis II) は、口腔関連QoL総得点 (Axis III) との間に有意な相関関係が認められなかった (p=0.167)。また、術者が術前に主観的に評価した症例の難易度は、欠損歯数 (Axis I) と口腔関連QoL総得点 (Axis III) との間にそれぞれ有意な相関関係が認められた (p<0.01)。

以上の結果より、欠損歯数や精神心理学的評価が口腔関連QoLの低下に関与することが示唆され、術者の主観的難易度判定とも一致する傾向が認められたことより、難易度予測因子となりうる可能性が示唆された。

#### IV. 文献

- 1) Kimura A, Arakawa H, Hara ES et al. A newly-developed retrospective appraisal method for prosthodontic treatment efficacy. IADR 2010 Abstract #2171.



## 1-1-4 即時荷重の大きさの違いがインプラント周囲骨の反応に与える影響

○江崎大輔, 松下恭之, 鮎川保則, 松崎達哉, 古谷野 潔

九州大学歯学研究院口腔機能修復学講座

Relationship between magnitude of immediate load and peri-implant bone reaction

Esaki D, Matsushita Y, Ayukawa Y, Matsuzaki T, Koyano K  
Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

### I. 目的

即時荷重インプラントの成功にはインプラントと骨の界面に生じるmicromotionを防止するために力の抑制が重要であると考えられている<sup>1)</sup>。一方で、骨の力学的応答に関してFrostが提唱しているMechanostat theory<sup>2)</sup>では、適正な荷重負荷により骨量が増加すると考えられている。そこで、本研究ではインプラント周囲組織の治癒を阻害せず、osseointegrationの獲得を促進させる荷重の閾値があるという仮説を立て、インプラント埋入直後の荷重負荷がインプラント周囲骨の治癒に与える影響を検討することを目的として、イヌを対象とした基礎実験を行い、有限要素法（以下、FEM）モデルとの比較を行った。

### II. 方法

九州大学動物実験倫理委員会の承認を得た後、18か月齢、体重10 kgの雌性ビーグル犬6頭の上顎前臼歯部を抜去し、8週後に下顎左右前臼歯部にそれぞれ3本のインプラントを埋入した。荷重負荷装置を用いて、3本のうち1本を荷重なし（0N）、残りの2本に10 Nまたは50 Nの2種類の側方荷重負荷を1 Hz 1800 cycle/日で週2回、3週間行った。また、埋入時、1週後、2週後に蛍光ラベリング剤を投与した。3週目に屠殺し、インプラント周囲組織を組織学および形態計測学的に評価した。また、骨ブロックのCT撮影を行い、得られたデータから、即時荷重の状況を想定して接触を考慮したFEMモデルを作成し、インプラントとの界面における骨のひずみ解析を行った。

### III. 結果と考察

FEM解析の結果、50 N群におけるひずみ量は3700  $\mu\epsilon$ であり、Frostの理論における骨吸収を引き起こす領域に相当する値であった。組織学的には、他の群と比較してチタン表面への新生骨の直接接触が認められる部位は少なく、ネック部では骨吸収が進み、炎症性細胞の浸潤を認めた。また、蛍光染色ではインプラントネック部での骨形成は認められず、骨形成が認められる部位でも0N群と同

程度の蛍光強度であったことから、動物実験での骨吸収部位とFEM解析でのひずみの集中部位が一致することが示唆された。それに対して10 N群におけるひずみ量は200  $\mu\epsilon$ であり、Frostの理論における骨量増加を起こす領域に相当する値よりはやや低い値であるが、組織学的には感染所見はなく、骨接触状態も良好で、チタン表面に新生骨の直接接触が認められ、蛍光染色ではインプラントネック部から先端に向かって広い範囲で骨形成がみられた。さらに、骨接触率・骨密度は0N群と比較して有意に高い値となった（図）。補綴領域では、従来、基本的に力を避ける考え方が主であったが、適正な荷重を与えることで、osseointegrationの獲得ならびに骨質の改善に寄与することが示唆された。

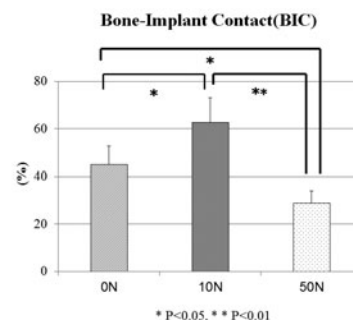


図 荷重量と骨接触率

### IV. 文献

- 1) Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, and Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: Review of experimental literature. J Biomed Mater Res 1998; 43: 192-203.
- 2) Frost HM. Bone 'mass' and the 'mechanostat': A proposal. The Anatomical Record 1987; 219: 1-9.

# 1-1-5 低強度・高周波振動刺激によるインプラント周囲骨の骨形成活性化に関する研究

○小川 徹, 張 曉磊\*, Naert Ignace\*, 佐々木啓一, Duyck Joke\*

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, \*Department of Prosthetic Dentistry, BIOMAT Research Cluster, Katholieke Universiteit Leuven

Influence of whole body vibration magnitude and frequency on peri-implant bone healing and osseointegration

Ogawa T, Zhang X\*, Naert I\*, Sasaki K, Duyck J\*

Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

\*Department of Prosthetic Dentistry, BIOMAT Research Cluster, Katholieke Universiteit Leuven

## I. 目的

極めて低強度の高周波振動が骨形成に促進的な効果を示すことが2001年に報告されて以来, その妥当性・信頼性に関する多数の知見が蓄積されてきた。現在では骨粗鬆症患者への臨床応用も一部なされる段階にまで至り, 医科, 特に整形外科領域では注目を集めている。

演者らは, この現象が歯科インプラントへ適用可能であることに着目し, ラット脛骨モデルを用い, カスタムメイドの振動刺激装置による全身的な振動刺激を適用し, 組織学的, 形態学的にインプラント周囲骨への有効性を確認し<sup>1)</sup>, さらに第2報にて刺激の時間的なパラメータがその効果へ与える影響について検討した<sup>2)</sup>。

本研究では, 振動刺激の強度及び周波数に着目し, それらが骨形成活性化に及ぼす影響を検討し, 適切な刺激条件を検索することを目的とした。

## II. 方法

12週齢雄性Wister系ラット120匹を用いた。片側脛骨近位側へ自家製のTiインプラントを埋入後, 各ラットを振動刺激強度・周波数の異なる実験群5群 (T1~T5) および刺激を与えないコントロール群 (CTR) の計6群にランダムに分配した (表)。

振動刺激は, カスタムメイドの振動刺激装置により全身的に与えた (5日/週)。1週および4週にて屠殺, 固定・脱灰した後, PMMAに包埋し, インプラントおよび脛骨の長軸方向に平行に切片を作成した。

組織切片は20-30 μmに研磨した後, Stevenel's blue and Von Gieson's picrofuchsin red染色を施し, 組織学的および組織形態学的評価を行った。組織形態学的評価は, インプラント-骨接触率 (BIC) および周囲骨密度 (BF) を用いて行った。

## III. 結果と考察

組織学的には, 特に実験群において治癒期間1週にてインプラント周囲に明瞭な新生骨形成反応が認められ, 4週ではより成熟した骨の形成が観察された。

組織形態学的評価の結果を図に示す。BICについては, 1,4週ともCTR群とすべての実験群間で有意な差が認められた。また4週にて, T5群はT1,2群と比較して有意に高い値を示した。BFでは, 1,4週ともT3,5群とCTR群に比べ有意に高い値を示し, また4週にてT2群とT5群間に有意な差が認められた。

以上の結果より, 振動刺激の周波数・強度とも骨形成効果に関連していることが示唆された。またこれまでの一連の研究結果と合わせて, 低強度・高周波振動刺激がインプラントオッセオインテグレーションおよびインプラント周囲骨形成に対して活性効果をもつ, つまりインプラント治療期間の短縮や周囲骨量・質の改善が期待できること, さらに適切な刺激条件を用いることで効率よく活性効果が得られることが確認された。

表 各群の振動刺激条件

Group	周波数 (Hz)	強度(加速度) (g)	刺激時間 (分)
CTR	-	-	-
Test 1	12-30	0.3	5
Test 2	70-90	0.075	5
Test 3	70-90	0.3	5
Test 4	130-150	0.043	5
Test 5	130-150	0.3	5

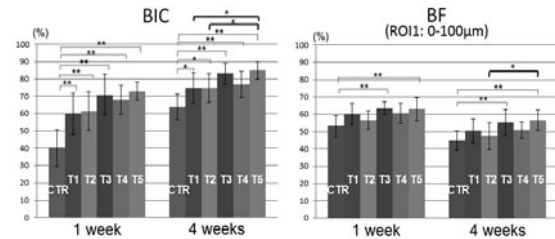


図 組織形態学的評価

## IV. 文献

- 1) Ogawa T, Zhang X, Naert I et al. The effect of whole-body vibration on peri-implant bone healing in rats. Clin Oral Implants Res 2011; in press.
- 2) Ogawa T, Possemiers T, Zhang X et al. Influence of whole-body vibration time on peri-implant bone healing: a histomorphometrical animal study. J Clin Periodontol 2011; 38: 180-185.

1-1-6

## 圧縮刺激が誘発する顎堤吸収機構の解明に向けた骨免疫学的アプローチ

○明石喜裕, 江草 宏, 矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第一教室

Osteoimmunologic Approach for Understanding Mechanisms of Mechanical Pressure Stress-Induced Residual Ridge Reduction

Akashi Y, Egusa H, Yatani H

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

顎堤吸収は、義歯の維持、安定を困難するばかりでなく、インプラント治療の可否やその審美性にも影響を及ぼすため、補綴歯科臨床において古くより日常的に直面する難題である<sup>1)</sup>。義歯の加圧による機械的刺激は、顎堤吸収を誘発する重要な因子のひとつと考えられているが、機械的刺激と顎堤吸収を結びつける分子生物学的な機構はいまだ不明である。

近年、骨組織周囲に存在する免疫応答細胞の産生因子が破骨/骨芽細胞を制御する機構（骨免疫）が注目されている。歯槽骨の周囲に存在する口腔粘膜は、免疫応答性の高い組織である。したがって、骨免疫学的な視点から捉えると、機械的刺激に対する口腔粘膜細胞の産生因子は、歯槽骨表面の破骨細胞の活性化に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

本研究の目的は、口腔粘膜細胞に対する圧縮刺激が、骨免疫制御機構として破骨細胞の活性化に影響を及ぼしている可能性を *in vitro* で探ることである。

### II. 方法

細胞培養チャンバー内の内圧を制御することで培養細胞に周期的圧縮刺激（16.7 mHz, 50 kPa）を負荷する「培養細胞圧縮装置」を作製した。この装置内でヒト初代歯肉線維芽細胞（hGF）またはヒト正常骨芽細胞（hOB）を培養し、破骨細胞の分化誘導因子であるRANKLおよび分化阻止因子であるosteopontin（OPG）の発現を、real-time RT-PCR法、ELISA解析にて検討した。また、これらの細胞を圧縮培養した上清を用いて破骨前駆細胞株（RAW細胞）を培養し、破骨細胞分化に必須であるNFAT活性を指標としたレポーターアッセイ、TRAP染色および骨吸収活性評価を行った。

次に、hGFを静的あるいは圧縮培養した培養上清中の分泌タンパク質の網羅的比較解析を、10種類の炎症性サイトカインおよび274種類のサイトカイン関連因子を対象としたプロテインアレイ（RayBio：フィルジェン社）を用いて行った。さらに、検出された圧縮刺激誘導性因子のリコンビナントタンパク質を、RAW細胞に添加し、細胞のNFAT活性あるいはTRAP活性を評価した。

### III. 結果と考察

RANKL遺伝子の発現は、hOBでは恒常的であり、hGFでは検出されなかった。一方、hGFはhOBと比較して著明に高いOPG遺伝子の発現を示した。hGFはタンパク質レベルでもOPGを高発現しており、その発現は圧縮培養によって有意に減少した。hOBにおけるRANKLおよびOPGの遺伝子発現量は、圧縮培養によって有意な変化を示さなかった。

また、hGFの圧縮培養上清は静的培養上清と比較して、RAW細胞のNFAT活性、TRAP活性および骨吸収活性をいずれも有意に促進した（図）。hOBの圧縮培養上清も同様の破骨細胞活性作用を示し、その作用はhGFの場合よりも強かった。

プロテインアレイ解析の結果、圧縮刺激によってhGFが分泌を亢進した因子として、IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-8、MCP-1、IL-1RII、IL-28A、IGFBP-2、Decorin、SDF-1 $\beta$ 、PDGF-BB、CD40、HVEMを検出した。また、IL-8、MCP-1、Decorinは、RAW細胞のNFATあるいはTRAP活性を有意に促進した。

以上の結果から、hGFに対する圧縮刺激はOPGの産生を抑制する一方で、破骨細胞を活性化すること、破骨細胞を活性化すること、破骨細胞を活性化することが明らかとなった。また、hOBおよびhGFは圧縮刺激に反応して破骨細胞を活性化する環境を周囲に呈しており、このような機械的刺激が誘発する骨免疫制御機構が、機械的刺激を受けた顎堤の骨吸収を惹起する一因となっている可能性が示唆された。

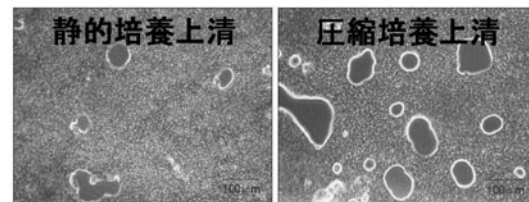


図. hGF培養上清による破骨細胞の骨吸収活性

### IV. 文献

- 1) Atwood DA. Reduction of residual ridges: A major oral disease entity. J Prosthet Dent 1971; 26: 266-279.

## 1-1-7 ポリリン酸吸着連通多孔性アパタイトのインプラント周囲 GBR能

○竹下 亮, 土井一矢, 森田晃司\*, 梶原志穂, 久保隆靖\*, 赤川安正

広島大学大学院医歯薬総合研究科先端歯科補綴学研究室,

\*広島大学病院口腔インプラント診療科

Experimental Study for Bone Regeneration Ability of Polyphosphate-Adsorbed Interconnected Porous Hydroxyapatite

Takeshita R, Doi K, Morita K\*, Kajihara S, Kubo T\*, Akagawa Y

Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

\*Clinic of Oral Implants, Hiroshima University Hospital

### I. 目的

インプラント体埋入時のスクリュー露出は予後に大きく影響する。それゆえ、もっぱら埋入と同時に骨誘導再生 (GBR) 法が行われるが、我が国では自家骨以外に適切な材料がなく、自家骨採取や術後吸収などの問題がある。その解決にアパタイトがあるが、骨誘導能がなく GBR の不確実性は否めない。この問題の解決として、我々は骨再生促進作用を持つポリリン酸ナトリウム (poly(P)) を連通多孔性アパタイト (interconnected porous hydroxyapatite: IP-CHA) に吸着させた人工骨 (poly(P)/IP-CHA) を作製した。本研究の目的は poly(P)/IP-CHA をイヌ顎骨の露出したインプラント周囲の GBR 法へ応用することにより、その骨再生効果を明らかとすることである。

### II. 材料と方法

動物は雄性 healthy bleeding dog 成犬 4 頭 (1.5 歳齢, 体重 20.2~25.3 kg) を用いた。人工骨として顆粒状 IP-CHA (直径 0.5~1.0 mm, NEOBONE®, コバレントマテリアル) を用意し, 25%poly(P) を吸着させた poly(P)/IP-CHA を作製した。インプラントは陽極酸化処理チタンインプラント (直径 3.3 mm, 長さ 10 mm, Brånemark System® MkIII TiUnite NP, ノーベル・バイオケア・ジャパン) を用いた。

動物の下顎小白歯 (P1~P4) を抜歯した無歯顎部左側に骨窩を 2 か所形成, その後頬側に幅 3 mm, 高さ 4 mm の 3 壁性骨欠損を形成した。インプラントを同骨窩に 1 本ずつ埋入し, 頬側 4 スレッドを露出させた。次いで一方のインプラントに 4 スレッドを覆うように顆粒状 poly(P)/IP-CHA を, 他方に IP-CHA をそれぞれ填入, 非吸収性メンブレンでインプラント周囲骨全体を被覆した後に粘膜骨膜弁を縫合した。4 週後, 右側にも同様の処置を行った。右側埋入 8 週後に屠殺, インプラントを含む周囲骨組織ブロックを採取し, 非脱灰研磨標本を作製して光顕的に観察した。さらに, 骨再生率 (露出したスレッド底部からプラットフォーム部までの高さに対する再生骨の高さ) と骨接触率 (露出したスレッド底部からプラットフォーム部までの表面に形成された骨の接触割合) を計測した。

### III. 結果と考察

埋入 8 週後, いずれのインプラントにおいても臨床的に粘膜に炎症はなく, 組織学的には露出したスクリューのいくつかを母床骨より連なる再生骨が被覆していた。12 週後, さらに骨再生は進み, 同スクリューの多くの部分は再生骨で被覆されていた。また, poly(P)/IP-CHA において母床骨付近の顆粒気孔内には再生骨組織が観察され, さらに一部の顆粒は再生骨と一体化していた。骨再生率は poly(P)/IP-CHA で 8 週後で  $51.8 \pm 22.9\%$ , 12 週後で  $80.7 \pm 14.7\%$ , 対照で  $25.1 \pm 2.6\%$ ,  $57.3 \pm 9.4\%$  で, いずれも poly(P)/IP-CHA が有意に高かった ( $p < 0.05$ )。骨接触率は, 8 週後で poly(P)/IP-CHA で  $47.7 \pm 15.7\%$  と IP-CHA の  $23.2 \pm 4.9\%$  に比べ有意に高かった ( $p < 0.05$ )。12 週では有意差はなかった。

以上の結果から, poly(P) を吸着させた IP-CHA は露出したインプラント周囲の GBR 能が IP-CHA よりも優れていることが明らかとなり, より確実な GBR 用人工骨の可能性を示唆できた。

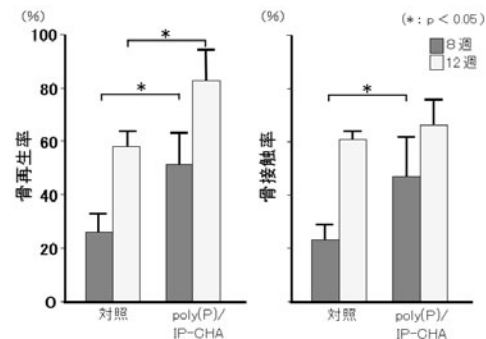


図 再生骨の高さおよび骨接触率

広島大学自然科学研究支援開発センターライフサイエンス教育研究支援部承認No.: A-10-018

### IV. 文献

- Morita K, Doi K, Kubo T et al. Enhanced initial bone regeneration with inorganic polyphosphate-adsorbed hydroxyapatite. Acta Biomaterialia 2010; 6: 2808-2815.



1-1-8

## カルシウム修飾チタンの創製とin vivo骨結合能評価

○坂口真実, 都留寛治\*, 鮎川保則, 森山泰子, 古谷野 潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座  
インプラント・義歯補綴学分野, \*生体材料学分野

Fabrication and in vivo Evaluation of Ca-bonded Titanium

Sakaguchi M, Tsuru K\*, Ayukawa Y, Moriyama Y, Ishikawa K\*, Koyano K.  
Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Faculty of Dental Science, Kyushu University,  
\* Section of Biomaterials, Faculty of Dental Science, Kyushu University

## I. 目的

インプラント治療における治療成績の向上や患者QOLの向上のためには、骨結合の早期の獲得と獲得率の向上が求められる。微小粗造面を表面に付与したラフサーフェイスインプラントは骨結合に有利であることが知られており現在広く使用されているが、長期経過症例においては粗造面が口腔内に露出する可能性も高く、細菌やプラークの付着も懸念される。そこで臨床的有用性を高めるために、表面粗さを変化させることなく骨結合に有利に働く表面処理法の開発を検討した。

チタン (Ti) に対する骨結合は、osteopontinやosteocalcinなどのカルシウム (Ca) 結合性骨タンパクがカルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ ) を介してTi表面に結合することによって開始されると考えられている<sup>1)</sup>。この考えに基づいて、あらかじめ生体外でTi表面へCaが修飾できれば、骨結合の質や獲得のスピードをより高めたTiを創製することができるのではという着想に至った。そこで本研究では、Ti表面にオゾン ( $\text{O}_3$ ) 処理を用いて表面水酸基 (-OH) を生成させ、生成した-OHに $\text{Ca}^{2+}$ をキレート化させることでCa修飾Tiを作製し、修飾されたCaの骨結合能に対する有効性をin vivoで評価した。

## II. 方法

鏡面研磨した円板状Ti板 (直径14 mm, 厚さ1 mm) を、 $\text{O}_3$ ガスを溶存させた10 mM  $\text{CaCl}_2$ 水溶液 (25°C) に浸漬し、24時間処理 (Ca- $\text{O}_3$ 処理) を施した (Ca- $\text{O}_3$ -Ti)。比較として未処理の試料 (Ti)、 $\text{O}_3$ 処理のみを行った試料 ( $\text{O}_3$ -Ti)、そして $\text{CaCl}_2$ 水溶液中に浸漬したのみの試料を準備した。3Dマイクロレーザー顕微鏡を用いて各処理による表面粗さの変化を測定し、X線光電子分光装置 (XPS) を用いて試料表面のCaの存在状況を調査した。

さらにCa修飾の効果を確認するために、上記と同様の処理を行った直径1 mm, 長さ2 mmの純チタンインプラントを10週齢雄性SDラットの両側脛骨に埋入し、コントロールと比較した。2週および4週後に屠殺後、非脱灰研磨標本を作製し、組織学的評価を行った。また、骨-インプラント接触率

(骨接触率) を計測し、骨結合能の評価を行った。

## III. 結果と考察

Ca- $\text{O}_3$ 処理前後で試料の表面粗さに変化は認められなかった。XPSの結果より、CaはCa- $\text{O}_3$ 処理を行った試料上のみ検出された。

組織学的観察では、2週後、4週後ともにCa- $\text{O}_3$ 処理を行ったインプラント周囲に最も多くの新生骨形成が認められた。骨接触率に関しても、Ca- $\text{O}_3$ 処理群では未処理群と比較して2週後で約4.5倍、4週後で約1.5倍と特に初期の段階で劇的に向上した。図に結果の一部を示す。

以上の結果より、Tiに対してCa- $\text{O}_3$ 処理を施すことにより、表面粗さを変化させることなくCa修飾Tiが作製できること、Ca修飾Tiではインプラント周囲新生骨の形成が飛躍的に促進され、骨結合能が向上することが明らかとなった。さらに、 $\text{O}_3$ 処理のみを行った試料よりもCa- $\text{O}_3$ 処理を行った試料で骨結合能が向上したことより、Ti表面のCaの存在が骨結合の早期の獲得と獲得率の向上に有効であることが示唆された。Ca- $\text{O}_3$ 処理は極めて簡便な手法であるため、Ti系インプラント材料に優れた骨結合能を付与するための新しい表面改質法として有用であると考えられる。

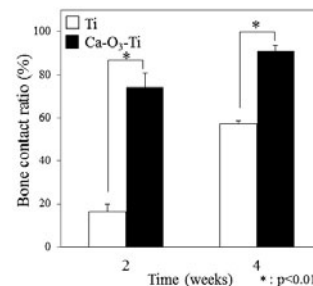


図 埋入2週および4週後の骨接触率

## IV. 文献

- 1) Ayukawa Y, Takeshita F, Inoue T et al. An immunoelectron microscopic localization of noncollagenous bone proteins (osteocalcin and osteopontin) at the bone-titanium interface of rat tibiae. J Biomed Mater Res 1998; 41: 111-119.



## 1-1-9 ALCAMを指標とした口腔組織からの骨前駆細胞の分取

○鎌田浩一\*, 西村正宏\*\*, 貞森紳丞\*, 赤川安正\*

\*広島大学医歯薬学総合研究科先端歯科補綴学研究室

\*\*長崎大学医歯薬学総合研究科歯科補綴学研究室

Separation of osteoblast-precursor cells from oral tissues using ALCAM

Kamada K\*, Nishimura M\*\*, Sadamori S\*, Akagawa Y\*

\* Department of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Graduate School of Biomedical Sciences

\*\* Department of Prosthodontics, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

## I. 目的

補綴臨床において、加齢や義歯の長期使用などの原因により歯槽骨や顎堤の吸収が著しい患者が増加するなか、様々な骨増生法の応用が期待されている。近年、再生工学的手法により骨組織を再生する基礎研究や臨床試験が盛んに行われており、特に間葉系幹細胞(MSC)をはじめとする幹細胞の高い効果が確かめられてきている。しかし、これらの細胞の採取は侵襲が高いことから、歯科医師が日々接している口腔組織から骨再生用の細胞を採取することができれば、口腔領域での骨再生医療を加速させる可能性がある。一方、口腔組織のなかで歯髄や歯肉内には線維芽細胞、内皮細胞、MSCなどの細胞が存在し、これらの細胞を移植すれば骨以外の組織が形成される危険がある<sup>1)</sup>。この問題を解決するため、本研究では、細胞表面抗原の違いに着目し、非分離細胞から抗原陽性、陰性を分離することにより、同細胞の増殖分化能をMSCと比較することで、歯髄や歯肉内に含まれる骨分化能の高い細胞を見出す可能性を目指した。

## II. 方法

滅菌下で採取したヒト歯髄及び歯肉組織をメスにて細切した後酵素処理し、得られた細胞を分散した。対照として骨髄MSC(理研)を用意した。次いで、これらの細胞を、10%ウシ胎仔血清(FBS)含有DMEMを用いて37°C、5%、CO<sub>2</sub>気相下にて培養した。この培養した歯髄細胞、歯肉線維芽細胞および骨髄MSCに対するActivated leukocyte cell adhesion molecule (ALCAM)表面抗原の陽性率をFACS Calibur (BD Biosciences)にて測定した。一方、ALCAM抗原陽性と陰性の細胞の分離にMagnetic cell sorting (MACS)を用いて、ディッシュに播種、コンフルエントまで増殖させた後、増殖能をCell Counting Kit-8 (DOJINDO)による吸光度測定により評価した。増殖に続く骨分化能は、アリザリンレッド染色、アルカリフォスファターゼ(ALP)活性、各種石灰化関連遺伝子のリアルタイムPCRにより評価した。脂肪分化能は、オイルレッドO染色と

各種脂肪分化マーカーのリアルタイムPCRにより評価した。

## III. 結果と考察

歯髄と歯肉内にあるALCAM陽性細胞は共に、同陰性細胞や非分離細胞に比べて高い増殖能、高いレベルのALP活性(図)、強い石灰化能を示し、高いレベルのALP mRNA、オステオポンチンmRNA発現を示した。これらの結果から、ALCAM抗体は、歯髄と歯肉内から骨分化能の高い細胞を分離するのに適した抗体の一つであることが示唆された。歯肉線維芽細胞は骨分化能がないとされているが、もしALCAM陽性細胞を分離できれば、骨分化能を有する細胞を見い出せることが示唆された。

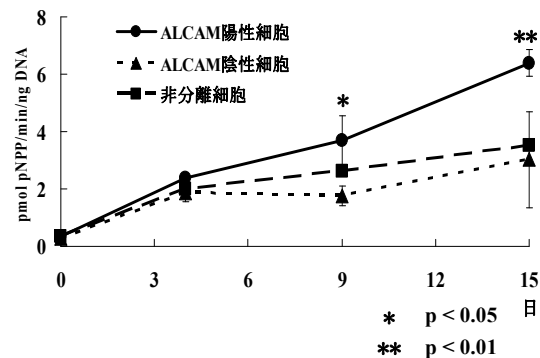


図 MACS で分離した歯肉線維芽細胞のALP 活性

## IV. 文献

- 1) Lindroos B, Maenpaa K, Ylikomi T, Oja H, Suurenonen R, Miettinen S. Characterisation of human dental pulp stem cells and buccal mucosa fibroblasts. *Biochemical and Biophysical Res. Com.* 2008; 368: 329-335.

## 1-2-1 オトガイ孔の三次元的な位置関係に関する研究

○佐々木 健\*, 古屋純一\*, 玉田泰嗣\*, 澤田 愛\*, 横瀬隆夫\*, 大久保卓也,  
織田展輔\*, 近藤尚知\*\*, 鈴木哲也\*

\*岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野, \*\*岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座口腔インプラント学分野

The study of three-dimensional positional relationships of mental foramen

Sasaki K\*, Furuya J\*, Tamada Y\*, Sawada A\*, Yokose T\*, Okubo T, Oda N\*, Kondo H\*\*, Suzuki T\*

\*Division of Removable Prosthodontics, Department of Prosthodontics, Iwate Medical University,

\*\* Division of Oral Implantology, Department of Prosthodontics, Iwate Medical University

## I. 目的

近年の超高齢社会の到来とともに、高度な顎堤吸収を伴う無歯顎患者は、増大の一途をたどっている。そのような無歯顎患者に対して、義歯による補綴治療を行う際に問題となるのが、義歯床下におけるオトガイ孔の露出である。義歯によるオトガイ孔開口部の刺激によって、治療後にしびれや疼痛を訴えることがあり、対応が困難となる場合も多い。その一因としては、パノラマX線による二次的な診断だけでは、粘膜下に存在するオトガイ孔開口部の正確な位置や方向、義歯との関係を把握することが難しいことがあげられる。

そこで本研究では、義歯とオトガイ孔開口部の三次元的な位置関係を明らかにすることを目的として、コーンビームCTを用いたオトガイ孔開口部の位置と方向に関する解析を行い、顎堤吸収の程度による比較と検討した。

## II. 方法

## 1. 被験者

対象は、インプラントによる補綴歯科治療の対象者、義歯床下のオトガイ孔露出によるしびれ、疼痛などの訴えがある者等、治療上CT撮影が必要とされた患者のうち、実験への同意が得られた下顎無歯顎患者17名（平均年齢 $72.9 \pm 9.2$ 歳）と健常有歯顎者10名（平均年齢 $28.1 \pm 1.9$ 歳）とした。有歯顎者をControlとし、無歯顎患者は、顎堤の高さにより3群（Severe:  $0 \sim 2.5$ mm, Moderate:  $2.5$ mm $\sim 5$ mm, Mild:  $5$ mm $\sim$ ）に分類した。なお、実験は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認を得て行った。

## 2. 撮影条件

コーンビームCTの撮影は、座位にて、被験者の頭位をフランクフルト平面と床が平行となるように固定し、咬頭嵌合位にて行い、得られたCTデータをPC上で3次元再構成し、冠状断、軸位断、矢状断における左右オトガイ孔の開口位置（下顎骨前方最大突出点と両側下顎孔間における左右オトガイ孔の開口位置）、また、各断面における基準平面に対する左右オトガイ孔の開口方向を分析した。

## III. 結果と考察

オトガイ孔の開口位置は、顎堤吸収度が大きくなると、冠状断における位置が低くなり、Severe群とControl群との間に有意な差が認められた。軸位断と矢状断における開口位置については、有意な差は認められなかった。オトガイ孔の開口方向は、すべての断面において、顎堤吸収度が大きくなると基準平面に対する角度が大きくなる傾向が観察された。また、冠状断においてはSevere群とControl群との間に、軸位断と矢状断（図1）においては、Severe群と他の群との間に有意な差が認められた。軸位断と矢状断では、顎堤の高さと開口方向に高い相関が有意に認められた。

顎堤の吸収によって、オトガイ孔の前後のおよび左右的な開口位置は変化しないが<sup>1)</sup>、吸収が高度に進行すると、オトガイ孔は垂直的に低い位置で開口することが明らかになった。また、オトガイ孔の開口方向は、顎堤吸収が高度になるにつれ、単に上方ではなく、より後外上方に向かうことが明らかになった。

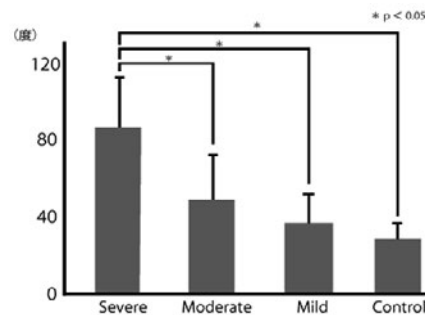


図1. 矢状断におけるオトガイ孔の開口方向

## IV. 文献

- 1) 山道信之. 歯科用コーンビームCTによる下顎臼歯部骨形態の検証 Quintessence Dental Implantology. 2009 ; 16 : 11-20.

## 1-2-2 がん終末期医療における歯科介入：義歯治療について

○向山 仁

横浜市立みなと赤十字病院歯科口腔外科

Dental services for palliative care patients.:Prosthetic treatment

Mukohyama H

Department of Oral Surgery, Yokohama city Minato Red Cross Hospital

## I. 目的

緩和ケアにおいて、歯科の介入は患者の苦痛を取り除き、QOLを維持する重要なケアであると Paunovich ED<sup>1)</sup>は述べている。Schimmel M<sup>2)</sup>は口腔内の問題について、専門家が医療を提供することは緩和ケアにおいても意味深いとしている。一方で、Wiseman M<sup>3)</sup>は緩和ケアにおいて歯科医療と連携が少ないのも事実であり、緩和ケアにおける歯科医による口腔内の問題の対応の重要性やその実際を説いている。実際にわれわれの知る限りでは緩和ケア病棟と歯科との連携について報告されたものは少ない。そこで、今回演者は当院の緩和ケア病棟と歯科連携の実態を調査し、今後の緩和ケア病棟における歯科介入のあり方を検討するために本研究を行った。

## II. 方法

診療記録・看護記録より歯科診療状況（平均年齢・男女比・歯科受診時の依頼内容・歯科受診時の予後予測・食事摂取状況）等に関する調査を行った。対象は公立総合病院の緩和ケア病棟に、平成17年5月～平成21年3月に入院した終末期がん患者671名のうち歯科口腔外科へ依頼のあった患者45名である。

なお、今回の調査に際しては施設長の承認を得た。また、データ内容は個人が特定されないようにコード化しプライバシーを保護した。

## III. 結果と考察

歯科診療人数は平成17年4月から21年3月までの4年間で計45名であり、男性19名（42%）、女性26名（58%）、平均年齢は75歳であった。年度別では平成17年度は7名（15.6%）、平成18年度は11名（24.4%）、平成19年度は12名（26.7%）、平成20年度は15名（33.3%）であった。歯科診療依頼内容については、食事摂取の有無に関係なく、義歯調整に関する依頼が最も多く24件、次いで専門的口腔ケア6件、歯の動揺5件、口腔粘膜の症状3件、う歯2件、顎関節症1件、歯周病1件、歯の脱落1件、口唇挫創1件、放射線性骨壊死1件であった。歯科

介入回数は平均3.7回、歯科介入時の予後予測はターミナル前期（6ヶ月から数ヶ月、前期）16名、ターミナル中期（数週間、中期）24名、ターミナル後期（数日、後期）3名であった。食事形態はさまざまであるが、45名のうち31名が食事摂取を行っており、禁食12名、経管栄養は2名であった。

最も依頼件数が多かった義歯調整24名の食事の有無、歯科介入時の予後予測についてさらに調査した結果、なんらかの食事形態で食事を摂取していた患者は19名であり、予後予測については、前期12名、中期7名であった。一方禁食中の患者は5名、予後予測については4名が中期、1名が後期であった。

歯科への依頼に関しては義歯に関する歯科依頼が一番大きいことも木村らの報告<sup>4)</sup>と同様であった。

緩和ケアにおける処置は限られた人生においてQOLの維持を図ること目標としており、歯科依頼もQOLの維持の一環として行われる。その中で義歯依頼がもっとも多かったことは義歯に関する処置は患者の口腔のQOLの維持につながっている可能性がある。今後は緩和ケア患者のQOLに義歯治療がどのように影響するか検討する予定である。

## IV. 文献

- 1) Paunovich ED, Aubertin MA, Saunders MJ, Prange M., The role of dentistry in palliative care of the head and neck cancer patient. *Tex Dent J.* 2000; 117: 36-45.
- 2) Schimmel M, Schoeni P, Zulian GB, Müller F., Utilisation of dental services in a university hospital palliative and long-term care unit in Geneva. *Gerodontology.* 2008; 25: 107-112.
- 3) Wiseman M., The treatment of oral problems in the palliative patient. *J Can Dent Assoc.* 2006; 72: 453-458.
- 4) 木村恵美子, 佐藤浩子: 終末期がん患者における歯科介入について考える～口腔ケアの質向上を目指して～. *日本がん看護学会誌.* 2008; 22特別号: 217.

1-2-3

## 実験的口蓋床装着時の発話能力評価に会話明瞭度自動検査システムを用いた研究

○服部麻里子, 隅田由香\*, 谷口 尚\*

東京医科歯科大学歯学部附属病院顎義歯外来, \*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

Speech evaluation using the automatic speech intelligibility test system on normal subjects with a palatal plate

Hattori M, Sumita I Y\*, Taniguchi H\*

Clinics for Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University, \*Maxillofacial Prosthetics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

歯牙欠損患者や義歯装着患者の訴えの一つに発音の障害が挙げられる。補綴装置の設計, 調整に当たっては咀嚼嚥下能力と同時に発話能力を客観的に評価する必要がある。発話の評価は人の耳による主観的評価によって行われることが多いが, 今日より客観的で再現性のある評価法が求められている。我々は顎欠損患者の発話機能検査のためにコンピューター音声認識技術を用いた自動検査法である会話明瞭度自動検査システムを開発した<sup>1)</sup>。顎欠損患者において, 会話明瞭度自動検査システムによる検査結果は顎義歯装着時と非装着時で有意差が見られ, 従来の聞き取り検査による結果と相関が見られた。また従来法と比較して迅速でより客観的な評価が可能であったため<sup>2)</sup>, 当システムによる検査を臨床的に応用する意義があると考えられた。しかし発話の障害が重篤な顎欠損患者においては顎義歯装着による改善が顕著である一方で, 欠損を有しない患者では逆に義歯装着による話にくさを訴えることもあるため, 床や維持装置の影響による発話の障害の評価にも当システムが有用か検証する必要があると考えられた。そこで今回我々は, 会話明瞭度自動検査システムによる評価法を義歯装着患者に応用するための基礎実験として, 正常者における実験的口蓋床装着時の音声を評価し, 検討したので報告する。

### II. 方法

口腔領域と声帯に異常のない日本人女性10名を被験者とし, 被験者には十分なインフォームドコンセントを行った上で研究を行った。本学での倫理認証番号は576号である。実験的口蓋床を装着時, 非装着時において物語を朗読した音声を録音した。音声サンプルは会話明瞭度自動検査システムに入力し音声認識スコアの測定を行った。音声サンプルは同時に Sugi Speech Analyzer に入力し, 音響分析を行った。録音した音声サンプルを用いて従来法による聞き取り検査を行った。

### III. 結果と考察

音声認識スコアは口蓋床の装着により有意に低

下した(図)。また音声認識スコアは従来法による会話明瞭度と相関が見られた。音響分析の結果, 口蓋床の装着により Voice onset time や Formant が変化した。

会話明瞭度自動検査システムは音声認識部にメルケプストラム分析を用い, 隠れマルコフモデルによって照合処理を行うものである。口蓋床装着によって音響スペクトルが変化したために認識率が低下したと考えられる。また従来の聞き取りによる検査結果との相関が見られたことにより, 当システムによる評価が有用であることが示唆された。本研究では口蓋床装着直後の音声にて計測を行ったが, 今後は継続して床を装着した際の時間的变化や床の形態を変化させた際の音声認識スコアの変化について研究を行う必要がある。今回の研究により口蓋床の装着が会話明瞭度自動検査システムの検査結果に影響し, また従来の検査結果と相関することが示されたが, これは有床義歯装着患者の発話能力評価に当システムを応用する上で重要である。

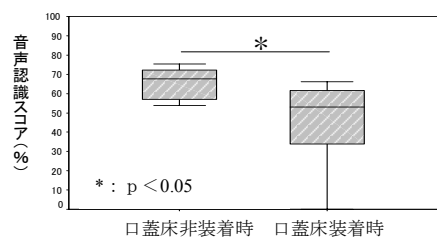


図 口蓋床装着時, 非装着時の音声認識スコア

### IV. 文献

- 1) Hattori M, Sumita YI, Kimura S, Taniguchi H., Application of an automatic conversation intelligibility test system using computerized speech recognition technique. J Prosthodont Res. 2010; 54 : 7-13.
- 2) Hattori M, Sumita YI, Kimura S, Mukohyama H, Taniguchi H., Development of an automatic speech intelligibility test system using a computerized speech recognition technique. J Maxillofac Prosthet. 2005; 28: 46-58.



1-2-4 大臼歯歯頸線から外斜線および顎舌骨筋線までの距離  
— 下顎義歯床翼長の評価への応用 —

○敦井智賀子, 櫻井直樹, 伊藤恭輔, 影山幾男\*, 野村修一

新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野 \*日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学第一講座

Measurements between the cervical line of the lower molars and the external oblique as well as the mylohyoid line. -Application to evaluate the length of lower denture flange-

Tsutui C, Sakurai N, Ito K, Kageyama I, Nomura S  
Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences \*Department of Anatomy, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

I. 目的

全部床義歯の印象採得は義歯床縁となる部位が可動粘膜と不動粘膜の境界となるため、印象域の設定は難しい。特に下顎では舌の運動によって舌側歯槽溝が大きく変化することや、歯槽骨の吸収が進むと顎堤の高さが減じるので、床縁の設定はさらに困難となる。そのため、患者の口腔内に不釣り合いな大きさの義歯にしばしば遭遇する。下顎義歯床縁の設定時に具体的な基準があれば、臨床経験の少ない歯科医にとって極めて有益となる。

本研究は下顎義歯床縁の設定基準を模索する目的で、下顎骨標本における大臼歯歯頸線中央から外斜線、顎舌骨筋線までの距離を測定した。

9.8±1.6, 16.6±2.5, 11.0±2.1, 7-7 群では 13.2±2.0, 7.8±1.0, 14.2±2.0, 9.5±1.4 であった。いずれも 8-8 群が 7-7 群より有意に大きく、外斜線と顎舌骨筋線の走行によるものと考えられた。一方、すべての測定値に左右差は無かった。両群とも BAD と LAD には強い相関が認められた(図)。BAD, LAD の標準偏差は平均値の 13~19%であった。

以上の結果から、表に示す BAD, LAD の測定値は、排列された大臼歯人工歯歯頸線から頬側床縁、舌側床縁までの長さを評価する具体的な指標としての可能性が示唆された。

II. 方法

測定標本には日本歯科大学新潟校が所蔵する東南アジア人の下顎骨で欠損歯列のない 104 体を用いた。これを、左右の第二大臼歯までの 14 歯が残存する 30 体 (7-7 群) と、左右の第三大臼歯までの 16 歯が残存する 74 体 (8-8 群) に分類した。

下顎第一大臼歯 (M1)、第二大臼歯 (M2) の頬側歯頸線中央から咬合平面への垂線が外斜線と交差する点までの距離 (頬側歯槽距離: Buccal Alveolar Distance, BAD) と、下顎大臼歯舌側歯頸線中央から咬合平面への垂線が顎舌骨筋線と交差する点までの距離 (舌側歯槽距離: Lingual Alveolar Distance, LAD) を計測した。

分析項目は、1) 7-7 群および 8-8 群における BAD と LAD, 2) BAD と LAD における左右差, 3) 頬側歯槽距離と舌側歯槽距離との関係とした。

統計学的分析は、1) BAD と LAD における 7-7 群と 8-8 群の差異と左右差は t 検定, 2) BAD と LAD の相関は Pearson 相関係数で評価し、直線の傾きの検定に回帰分析を行った。有意水準はいずれも  $\alpha=0.05$  とした。

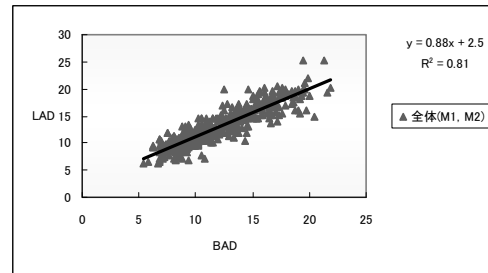


図 BAD と LAD の相関関係

表 測定値の臨床応用

	BAD	LAD
M1	13~16mm	14~17mm
M2	8~10mm	10~11mm

III. 結果と考察

M1, M2 における BAD と LAD の平均値 ± 1SD (mm) は、それぞれ 8-8 群では 15.8±2.4,

IV. 文献

- 加納 隆. 日本人下顎骨の歯牙の喪失による顎舌骨筋線および下顎管の位置について. 新潟歯学会誌 2000; 30: 23-32.



1-2-5

## 下顎片側遊離端義歯における支台歯の挙動

## -片側義歯における双子鉤改変の効果-

○関根貴仁, 大野敦司, 早田幸夫, 山内貴子, 鈴木文章, 山森徹雄, 近江谷尚紀\*,  
田中義博\*, 清野和夫

奥羽大学歯学部歯科補綴学講座, \*東北・北海道支部

Movement of abutment teeth of removable partial dentures for mandibular unilateral free-end missings  
-Effect of modifying embresure clasps for unilateral removable partial dentures-

Sekine T, Ohno A, Hayata Y, Yamanouchi T, Suzuki F, Yamamori T, Oumiya N\*, Tanaka Y\*, Seino K  
Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry, \*Tohoku-Hokkaido Branch

## I. 目的

部分床義歯には機能回復とともに, 長期の予後をはかるため, 残存歯と残存組織の保全が求められる。そのためには義歯の動揺を最小限にし, 支台歯への負担を軽減する必要がある。当講座では, 下顎片側遊離端義歯における支台歯の挙動を検討し<sup>1~3)</sup>, 義歯の動揺を最小にするためには間接支台装置の設計が重要であることを報告してきた<sup>4)</sup>。一方, 違和感や発音障害のため大連結子や間接支台装置の設置を受け入れない患者に対しては, 片側義歯の設計, 装着が求められる。しかし, 片側義歯を設計するための指針は明らかにされていない。そこで下顎片側遊離端欠損に対する片側義歯の設計指針の確立を目的に, 今回は双子鉤改変に伴う支台歯の挙動をシミュレータにより検討した。

## II. 方法

下顎左側第一, 第二大臼歯欠損を想定した顎模型を製作し, 裏層用シリコンラバー(リラインエクストラソフト, ジーシー)で疑似歯根膜と疑似粘膜を付与した。支台歯には12%金銀パラジウム合金製の全部鋳造冠を製作し, 仮着用セメントにて装着した。直接支台装置として下顎左側第一, 第二小臼歯に双子鉤を設定し, 拮抗腕に連なる遠心隣接面板を付与した。また間接支台装置として下顎右側第一, 第二小臼歯の双子鉤, 大連結子として幅5 mm, 厚さ1.9 mmで断面形態が半洋梨状のリングバーを設置した(条件A)。条件Aの遠心隣接面板のないものを条件Bとした。実験に供した片側義歯は条件AとBの間接支台装置である双子鉤とリングバーを除いた設計とし, 条件Aを片側義歯にしたものを条件C, 条件Bを片側義歯にしたものを条件Dとした。咬合平面と平行な荷重板を義歯床部に設置し, すべての構成要素をコバルトクロム合金の一塊鋳造にて製作した。

荷重点は下顎左側第二小臼歯の遠心面から12 mm遠位の部位で, 歯槽頂とその2 mm頰側, 2 mm舌側の位置とした。試作の荷重装置を用い, 咬合平面に対して垂直な3 kgfの荷重を付与した。支台歯挙動の測定には下顎運動測定装置(シロナゾア

ナライザーIV, カノープス)を使用し, 下顎第二小臼歯の咬合面から咬合平面に対して垂直に延長した測定桿の先端に取り付けた専用マグネットの動きを捉えた。測定回数は40回とし, 変位量の差の検定には一元配置分散分析とSNK検定を用いた。

## III. 結果と考察

条件Aにおける下顎左側第二小臼歯の変位方向は, 歯槽頂荷重で遠心方向, 頰側荷重で遠心頰側, 舌側荷重で遠心舌側方向であった。条件Bの歯槽頂荷重, 舌側荷重ではより遠心へ変位し, 頰側荷重では近心頰側に変位した。また条件C, Dでは歯槽頂荷重で近心舌側方向, 頰側荷重で近心頰側方向, 舌側荷重で舌側方向に変位した。これらの結果から, 遠心隣接面板や間接支台装置がない条件では, 顎堤傾斜に沿った義歯床の滑走が増大し, 支台歯を近心方向に変位させると考えられた。

また, 条件Cは条件Dに比較し歯槽頂荷重時における近心舌側方向への変位量が減少した。したがって, 片側義歯の直接支台装置としての双子鉤に遠心隣接面板を追加することは, 義歯床の近心方向への滑走を減じ, 支台歯の変位を抑制する上で有利であると考えられた。

## IV. 文献

- 1) 島崎政人. 下顎片側遊離端義歯における支台歯の挙動. 支持能力の違いによる影響. 奥羽大学歯学誌 2004 ; 31 : 91-101.
- 2) 浅井正一. 下顎片側遊離端義歯における支台歯の挙動に対する双子鉤の効果. 奥羽大学歯学誌 2005 ; 32 : 112-121.
- 3) 池田祐一. 顎堤形態の違いが下顎遊離端義歯の支台歯挙動に及ぼす影響. 奥羽大学歯学誌 2003 ; 30 : 46-55.
- 4) 早田幸夫. 阿部剛一, 大野敦司ほか. 下顎片側遊離端欠損に対する片側義歯の設計-支台歯の挙動の特徴について-. 日本補綴歯科学会誌 2010 ; 119回特別号 : 76.

## 1-2-6 全部床義歯装着の有無が中咽頭の三次元的形態に与える影響

○玉田泰嗣, 古屋純一, 阿部里紗子, 山本尚徳, 原 淳, 野村太郎, 織田展輔, 鈴木哲也

岩手医科大学歯学部歯科補綴学分野有床義歯補綴学分野

Effects of wearing complete denture on three-dimensional morphology of oropharynx

Tamada Y, Furuya J, Abe R, Yamamoto H, Hara A, Nomura T, Oda N, Suzuki T

Division of Removable Prosthodontics, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

### I. 目的

超高齢社会を迎えた日本に於いて, 摂食・嚥下障害は, 誤嚥や窒息, 脱水や低栄養だけでなく, 食べる楽しみの喪失を惹起し, 高齢者のQOLに大きく関与することから, 極めて重要な問題である。特に, 高齢者においては, 加齢変化に伴う摂食・嚥下機能の予備力の低下が問題となる。加齢は, 喉頭の安静時位置低下と喉頭挙上運動の遅れを惹起し, 高齢者においては, 中咽頭の体積が増加することで摂食・嚥下機能の予備力が低下することが示唆されている。

一方, 高齢者においては, 無歯顎となることが多く, 摂食・嚥下機能において全部床義歯に委ねられる部分は大きいと考えられる。しかし, 高齢無歯顎者における義歯装着が, 摂食・嚥下機能に及ぼす影響についての報告<sup>1)</sup>は少ない。特に, 義歯撤去による下顎位の変化は, 舌骨を介して中咽頭の形態に影響を与え, 摂食・嚥下機能の予備力低下に関与すると考えられるが, それらに関する詳細は明らかになっていない。そこで本研究では, 全部床義歯装着者を対象に, コーンビームCTを用いた中咽頭の三次元的評価を行い, 義歯装着との関連について検討を行った。

### II. 方法

対象は, 全部床義歯装着者17名(平均年齢72.9±9.2歳)とした。実験条件は, 上下顎義歯装着時, 上顎義歯装着時, 上下顎義歯非装着時とした。姿勢は座位で, フランクフルト平面と床が平行になるよう調整し, 中咽頭のCT撮影を行った。得られたデータから, 三次元造形システム(DICOM Viewer OsiriX)を用いて, PC上で中咽頭の体積, 高さ, 平均断面積, 喉頭蓋谷における断面積, 下顎下縁平面とフランクフルト平面のなす角度(以下, FMA), オトガイ最下縁点(以下, Me)の位置を計測し, 義歯装着による影響を検討した。なお, 本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認(第01103号)を得て, 被験者に文書で同意を得た後に行った。

### III. 結果と考察

上下顎義歯装着時および上顎義歯装着時と比較して, 上下顎義歯非装着時において, 中咽頭の体積(図), 平均断面積, 喉頭蓋谷最深点における断面積は, 有意に増加し, 中咽頭の高さは有意に減少した。FMAは, 義歯撤去によって減少し, すべての条件間で有意な差が認められた。Meの三次元的位置は, 義歯撤去によって前上方へ偏位し, すべての条件間で有意な差が認められた。上下顎義歯非装着時には, 咬合支持の喪失によって下顎の固定が失われ, 下顎が前上方に偏位する。その結果, 舌骨を介して中咽頭の幅径が増加し, 体積が増加したものと考えられた。中咽頭の体積増加は, 食塊の移送に関わる圧勾配の形成を困難にさせると考えられる。よって, 予備力の低下した高齢者にとっては, 義歯の非装着はさらなる摂食・嚥下機能の予備力低下に通ずるものと考えられた。

以上より, 義歯の非装着による下顎位の変化によって中咽頭の三次元的形態は影響を受けることが明らかになり, 義歯の非装着は咀嚼だけでなく嚥下機能にも影響を与える可能性が示唆された。

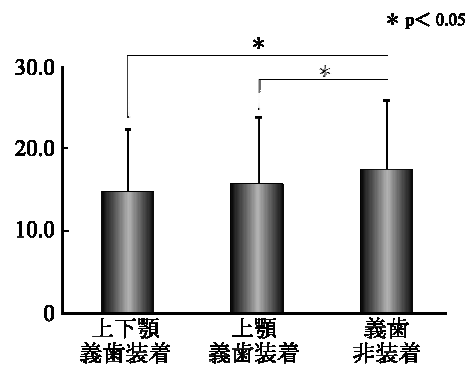


図 中咽頭の体積

### IV. 文献

- 1) 古屋純一. 全部床義歯装着が高齢無歯顎者の嚥下機能に及ぼす影響. 口病誌 1999; 66: 361-369.

## 1-2-7 口蓋形態が全部床義歯のひずみに及ぼす影響

○高橋利士, 権田知也, 富田章子, 水野遥子, 高垣喬三, 藤浪陽三, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 (歯科補綴学第二講座)

The influence of palatal morphology on strain in maxillary complete denture

Takahashi T, Gonda T, Tomita A, Mizuno Y, Takagaki K, Fujinami Y, Maeda Y.

Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry.

## I. 目的

上顎全部床義歯は正中部で変形および破折しやすく, 荷重時の正中部に大きな引張ひずみが生じると報告されている. 我々はこれまでに上顎全部床義歯の補強構造について力学的に研究し, 铸造による剛性の高い補強構造を埋入することにより義歯のひずみが抑制されることを報告した<sup>1)</sup>.

荷重時の義歯正中部のひずみに影響を及ぼす因子の一つとして口蓋形態があげられる. 今までも口蓋形態と義歯に関する力学的な研究が行われてきたが, それらは模型実験や有限要素法によるものであり, 口腔内でひずみを計測し口蓋形態との関係を検討した研究はみられない.

そこで本研究では, 無歯顎者の口蓋形態が上顎全部床義歯の正中部のひずみに及ぼす影響を明らかにすることを目的として以下の検討を行った.

## II. 方法

被験者は, 大阪大学歯学部附属病院咀嚼補綴科に通院しており, 研究の趣旨を十分に理解し同意が得られた上顎全部床義歯装着者8名 (男性4名, 女性4名, 平均年齢72.5±7.4歳) とした.

被験者の上顎全部床義歯を常温重合レジンにて複製したものを実験用義歯として使用し, 実験用義歯の研磨面の両側第一大臼歯を結ぶ直線上の口蓋正中部にひずみゲージを貼付した.

被験者の計測時の体位は坐位, 頭位はフランクフルト平面が床面と平行とし, 金属の棒を両側第一大臼歯において49Nで咬むように指示し, その際に義歯床に生じるひずみを計測した. ひずみの計測は各被験者において3回ずつ行い, 3回の平均値を各被験者の代表値とした.

各被験者の上顎無歯顎模型を, 非接触型三次元形態計測装置 (VIVID910, コニカミノルタ社) を使用しパーソナルコンピュータに取り込み, 構築された三次元画像上で三次元形状解析ソフト (3D-RUGLE, メディックエンジニアリング社) にて両側第一大臼歯相当部を結ぶ平面上の歯槽頂部間の直線距離 (以下, 口蓋の幅径とする) と口蓋正中部との垂直的距離 (以下, 口蓋の高径とする) と

口蓋正中部と両側歯槽頂の3点を通る円の半径 (以後, 口蓋の曲率半径とする) を計測した.

義歯のひずみと口蓋の幅径, 高径および曲率半径との相関を, pearsonの相関係数を用いて分析した.

なお, 本研究のプロトコールは大阪大学大学院歯学研究科倫理審査委員会の承認を得たものである.

## III. 結果と考察

計測の結果, 義歯のひずみは  $86.0 \times 10^{-6} \sim 320.5 \times 10^{-6}$  (平均  $164.1 \times 10^{-6}$ ) となった. また, 口蓋の幅径は  $36.4 \text{mm} \sim 47.9 \text{mm}$  (平均  $41.9 \text{mm}$ ), 口蓋の高径は  $5.0 \text{mm} \sim 8.3 \text{mm}$  (平均  $6.9 \text{mm}$ ) となった.

相関分析の結果, 義歯正中部のひずみと口蓋の幅径の間には弱い相関 ( $r=0.514$ ) が, 口蓋の高径 ( $r=-0.714$ ,  $p<0.05$ ) および曲率半径 ( $r=0.864$ ,  $p<0.05$ ) の間には有意に強い相関が認められた.

今までの上顎部分床義歯の大連結子の研究<sup>2)</sup>において, 口蓋前頭断面の半径が大きくなるにしたがって連結装置の変位量が大きくなると報告されており, 今回の口腔内におけるひずみの計測においても曲率半径が大きいほど義歯のひずみも大きくなったことから, 全部床義歯においても同様の傾向を示すものと思われる.

義歯床の大きなひずみは義歯床の破折や変形につながるため, 顎堤が高度に吸収し, 口蓋の幅が広く, 深さの浅くなった無歯顎者の義歯床は変形および破折しやすいと予測される. したがって, それらを防ぐためには, 剛性の高い補強構造を埋入する必要があると考えられる.

## IV. 文献

- 1) Takahashi T, Gonda T, Maeda Y. The influence of reinforcement on strain in a maxillary complete denture: a Preliminary Report. Int J Prosthodont in press.
- 2) 前田芳信. 口蓋部連結装置の力学的性質に及ぼす口蓋形態の影響について. 阪大歯学誌 1981; 26: 168-187.

1-2-8 義歯支持粘膜の性状が疼痛閾値に及ぼす影響

○磯部明夫, 佐藤裕二, 北川 昇, 下平 修, 原 聡, 竹内沙和子

昭和大学歯学部高齢者歯科学教室

Influence of properties of denture supporting tissue on pressure-pain threshold

○Isobe A, Sato Y, Kitagawa N, Shimodaira O, Hara S, Takeuchi S  
Department of Geriatric Dentistry, Showa University School of Dentistry

I. 目的

義歯支持粘膜の性状と疼痛閾値の関係はリリース量や付与すべき咬合様式など, 義歯設計に大きな影響を与える。これまでは疼痛閾値についてはそれ自体の値や測定方法についてのみ報告がなされてきた。しかし, 実際の臨床に有用な義歯支持粘膜の性状と疼痛閾値の関係については明らかになっていない。そこで, 当教室では疼痛を感じるまでの口腔粘膜の厚さおよびその変化量と荷重量を同時に測定するシステムを開発した<sup>1)</sup>。

本報では, 口蓋粘膜の荷重前の厚さ, 厚さの変化量, 変化率, 弾性率を測定し, 義歯支持粘膜の性状と疼痛閾値との関連性を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

被験者はインフォームドコンセントが得られた口腔粘膜に異常を認めない有歯顎者17名(男性6名, 女性11名, 平均年齢29.5歳)とした。測定部位は上顎第一大臼歯側方部, 口蓋正中部, それら2点の midpoint の3か所とし, 各測定部位につき, それぞれ3回の測定を行った。

測定には超音波厚さ計 (OLYMPUS NDT JAPAN INC.) の探触子の把持部にひずみゲージを貼付した装置を用いた。探触子を口蓋粘膜へ徐々に加圧 (1 N/sec) し, 被験者が主観的に疼痛を感知した時点で信号発生器のスイッチ押下を指示した。その時の信号および超音波厚さ計の波形を記録し, ひずみゲージで求めた荷重量の波形と同時に記録した。これにより荷重前の口蓋粘膜の「厚さ」(mm), 粘膜の硬さを示す「弾性率」(MPa), 疼痛を生じる「圧力」(MPa), 疼痛を生じる粘膜の「圧縮率」(%) および疼痛を生じる粘膜の「沈下量」(mm) を測定し, 厚さと弾性率を粘膜性状のパラメータとし, 圧力, 圧縮率および沈下量を疼痛閾値のパラメータとし, それぞれの相関係数を求めた。

III. 結果と考察

弾性率は圧力 (図1), 圧縮率および沈下量のい

ずれの間にも有意な相関を認めた。厚さは沈下量のみと有意な相関を認めた (図2)。しかし, 粘膜性状を表す厚さと弾性率の間で有意な相関は認められなかったことより, 一概に厚さから弾性率の推定は困難であった。

以上の結果から, 粘膜の厚さからは疼痛を生じる沈下量しか推定できず, 疼痛を生じる圧力や圧縮率を推定するためには粘膜の弾性率の評価が重要であることが示唆された。

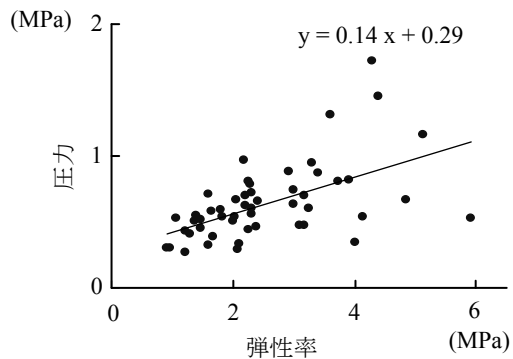


図1 疼痛閾値と弾性率の関係

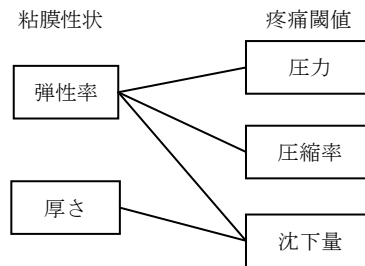


図2 粘膜性状と疼痛閾値の相関関係 (p<0.05)

IV. 文献

- 1) 竹内沙和子, 佐藤裕二, 北川 昇ほか. 口腔粘膜の粘弾性測定に関する研究. 2010; 補綴誌 2: 70-77.



## 1-2-9 粘弾性性質に基づく顎堤粘膜のバイオメカニクス

○小奈正弘, 若林則幸, 澤田 愛\*, 渡辺竜登美\*, 五十嵐順正, 鈴木哲也\*

東京医科歯科大学大学院部分床義歯補綴学,  
\*岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学  
Implications to biomechanics of viscoelastic masticatory mucosaOna M, Wakabayashi N, Sawada A\*, Watanabe T\*, Igarashi Y, Suzuki T\*  
Department of Removable Partial Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University,  
\*Department of Removable Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Iwate Medical University

## I. 目的

顎堤粘膜は、義歯からの咬合力を受け止め補綴物を機能させる一方、痛みや損傷によって義歯の予後を左右する原因ともなる。ヒトの顎堤粘膜の動的挙動は粘弾性性質に依存することが知られているが、痛みや損傷と密接に関係する粘膜内部の歪みと応力の評価はこれまで行われなかった。我々は前回大会において、顎堤粘膜の動的挙動が非線形粘弾性解析により再現可能であり、内部歪みが時間依存性の変化を示すことを報告した<sup>1)</sup>。今回は複数の被験者から得られたデータを基に、顎堤粘膜が示す一般的な動的挙動の分析を試みたので、その結果を報告する。

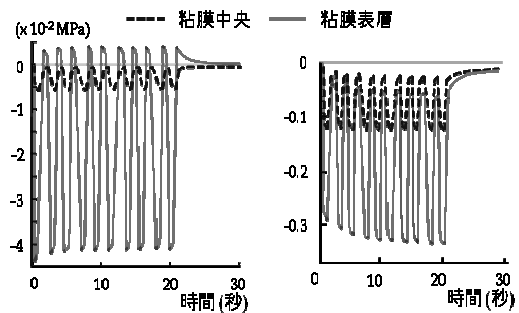
## II. 方法

上顎大白歯部の欠損に義歯を装着し顎口腔系に問題のない、メンテナンス中の患者5名を被験者とした。自作した口内法粘膜変位量測定システムを残留歯列に仮固定し、顎堤粘膜に垂直に0.038 N/mm<sup>2</sup>の一定荷重を10秒間負荷して除荷20秒後までの変位を記録した。

各被験者の顎堤粘膜と顎骨の三次元有限要素モデルを歯科用コーンビームCTの断層画像を基にトレース法で構築した。モデルは均質、等方性の線形弾性体とし、弾性率は報告されている値を採用した。粘膜は均質な等方性弾性体とし、非線形特性である粘弾性を付与した。粘弾性性質は、緩和弾性率 $G(t) = G_0 \times \text{EXP}(-t/\tau)$ の式を応用し、被験者ごとの初期弾性率( $G_0$ )と緩和時間( $\tau$ )を、測定データを基に算出して求めた。解析条件は、測定と同じ単荷重条件、および咀嚼を想定した繰り返し荷重条件とで行った。繰り返し荷重は、単荷重と同じ荷重量を用い、1秒間負荷後に1秒間除荷、1秒間負荷後に2秒間除荷、2秒間負荷後に1秒間除荷する3種類のパターンを、それぞれ10回繰り返す条件で解析を行った。分析対象は、粘膜の厚さの中央部ならびに荷重部直下の粘膜表層における主応力および主歪みの大きさの経時変化とした。

## III. 結果と考察

持続荷重下では粘膜表面の最大歪みは増加したが、粘膜中央部では一定量のままであり、クリープ現象は主に粘膜表面の領域が担っていることが示唆された。持続荷重や繰り返し荷重下で最大歪みが増加・蓄積される一方、最大応力はわずかに減少した(図)。この結果は、粘弾性体の主要な性質である応力緩和特性によると考えられ、粘膜のクリープ現象が組織内の応力集中を他の部位に分散させる自己防衛の役割を担うことが示唆された。繰り返し荷重による最大圧縮応力と最大圧縮歪みの変化を図に示す。繰り返し荷重により粘膜表層の圧縮歪みが徐々に蓄積される現象から、義歯床下粘膜の痛みや損傷は単発の荷重よりも繰り返し荷重と密接に関係している可能性が示唆された。



図：粘膜中央部および表層部における主応力(左)と主歪み(右)変化。ある被験者の1秒間負荷-1秒間除荷によるデータを示す。応力、歪みともに、縦軸の下方ほど圧縮が大きいことを示す。

## IV. 文献

- 1) 澤田愛, 若林則幸, 小奈正弘, 渡辺竜登美, 小林琢也, 野村太郎ほか. 顎堤粘膜の粘弾性性質が内部歪みに及ぼす影響. 日補綴会誌 2010 ; 2: 119回特別号: 70.



## 1-2-10 義歯床用材料の表面摩擦感の客観的評価に関する研究

○河野健太郎, 廣田正嗣, 新保秀仁, 村石絵麻, 徳江 藍, 早川 徹\*, 大久保力廣

鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座, \*鶴見大学歯学部歯科理工学講座

Objective evaluation of friction feeling to denture base materials

Kono K, Hirota M, Shimpo H, Muraisi E, Tokue A, Hayakawa T\*, Ohkubo C,  
Department of Removable Prosthodontics, \*Department of Dental Engineering,  
Tsurumi University School of Dental Medicine

## I. 目的

有床義歯補綴治療を行う際、補綴装置研磨面の表面性状は患者が補綴装置を使用していく上で重要な因子の1つである。しかしながら、これまで表面性状は表面粗さなどの微小凸凹に関する評価がほとんどであり、舌感など主観的な感覚による評価はなかった。

本研究では、人がものに触れたときのすべりやすさやざらつき感などの主観的な感覚を客観的データとして定量化することを試み、義歯床用材料の表面性状を評価した。

## II. 方法

## 1. 試料の製作

試料は加熱重合型アクリルレジン（イソレジン、ハイデンタルジャパン社製）、ポリアミド系弾性熱可塑性樹脂（バイオプラスト、ハイデンタルジャパン社製）、コバルトクロム合金（ウイジル、Austenal社製）の3種とした<sup>1)</sup>。試料の形態は、長さ70.0 mm、幅10.0 mm、厚さ3.0 mmの短冊状とした。アクリルレジン試料と熱可塑性樹脂試料は金型を用いて填入、加熱重合あるいは射出成形を行った。コバルトクロム合金試料は、ワックスパターン製作後、埋没し鋳造製作した。形態修正後、耐水ペーパー400番まで仕上げ研磨を行った。試料は各条件につき5個づつ製作し実験に供した。

## 2. 表面摩擦感の測定

摩擦感テスター（KSE-SE、カトーテック社製）を用い表面摩擦感の客観的評価を行った<sup>2)</sup>。すべりやすさは平均摩擦係数（MIU）、ざらつき感（平均摩擦係数の変動（平均摩擦係数 $\mu$ の平均偏差、MMD）として数値化した。MIUは数値が大きいほどすべりやすさの低下を示し、MMDは数値が大きいほどざらつき感の増加を示す。

なお、口腔内の湿潤状態を再現するため測定時には摩擦子に人工唾液（サリベートエアゾール、帝人ファーマ社製）を塗布した。

得られたデータは一元配置分散分析後、Tukeyの多重比較を行い、危険率5%で検定を行った。

## III. 結果と考察

アクリルレジンおよびコバルトクロム合金のMIUは約7.7~8.8、MMDは約0.9~1.1とほぼ同様の値を示したが、熱可塑性樹脂のMIUは約4.5、MMDは約0.6と有意に低い値を示した（ $p < 0.05$ ）。したがって、ポリアミド系弾性熱可塑性樹脂は加熱重合アクリルレジンとコバルトクロム合金と比較して、すべりやすさやざらつき感が少ないことが示唆された（図）。

本実験においては、主観的な感覚をMIUとMMDとして数値化し客観的に評価するという新たな試みを行った。今後の検討課題として、各種研磨法の相違による比較や義歯用材料の種類を増加させるとともに、実際に患者の主観との比較をしていく所存である。

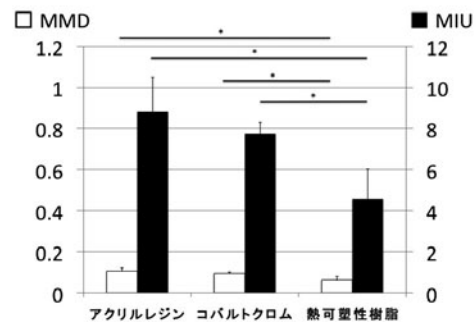


図 義歯床用材料のすべりやすさとざらつき感

## IV. 文献

- 1) Takabayashi Y. Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures, *Dent Mater J*, 2010; 29: 353-361.
- 2) 江川真理子, 高橋元次ほか. 摩擦感テスター（KSE-SE）を用いたヒト皮膚摩擦の測定, *バイオエンジニアリング講演会講演論文集*, 2001; 13: 226-227.

## 1-2-11 弾性熱可塑性合成樹脂と軟質裏装材の接着に関する研究

○北野展久, 鈴木達也, 徳江 藍, 新保秀仁, 大久保力廣

鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座

Bonding strength of thermoplastic resins to soft lining materials

Kitano N, Suzuki T, Tokue A, Shimpo H, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

## I. 目的

弾性熱可塑性合成樹脂を使用した義歯はその特異的な弾性を利用して, メタルクラスプを省略できるため, ノンクラスプデンチャーと称され, 審美性に優れる可撤性補綴装置として広く臨床応用されつつある<sup>1,2)</sup>. しかし, いまだ未解決の問題もあり, 特にポリアミド系樹脂が常温重合レジンと接着しないことが知られている. 一方, 従来の部分床義歯治療において, 高度な顎堤吸収や骨隆起により菲薄化した粘膜に対して, 軟質裏装材によって疼痛緩和を図ることがある. 同様に弾性熱可塑性樹脂義歯を装着している症例でも, 軟質裏装材による疼痛緩和は必要であると思われる.

本研究は, 各種弾性熱可塑性合成樹脂と軟質裏装材の接着性に関して実験的検討を行った.

## II. 方法

ポリアミド系合成樹脂(バイオトーン, ハイデンタル, PA), ポリエチレンテレフタレート系(エステショット, アイキャスト, PE), ポリカーボネイト系(レイニング, 東伸洋行, PC)の3種類の弾性熱可塑性合成樹脂とコントロールとしてアクリルレジン(アクロン, ジーシー, AC)を使用した. プレート状(40.0×40.0×20.0 mm)に成形したワックスを埋没した後, 各種熱可塑性合成樹脂をメーカー指示通りの条件で乾燥, 溶解し, 射出成形(射出成形器, MIS-II, アイキャスト)を行った. 試料は形態修正後, #600のエメリー紙にて研磨, アルミナサンドブラスト処理を行った. アクリル系軟質裏装材(ソフトライナー, ジーシー)を標準分液比にて混和し, 同種類の弾性熱可塑性合成樹脂プレート間にて厚さが2.0 mmと均一になるようにした. 重合後, 余剰分を成形し, 37°Cの蒸留水中に24時間浸漬し, 試料とした. また, 接着材として4 Meta-MMA/TBBレジン(スーパーボンド, サンメディカル)を被着面に塗布した試料も製作した.

測定は万能試験機(インストロン5565, インストロンジャパン)を用いて, クロスヘッドスピード2.0 mm/minにて引張試験を行い, 接着強さを求

めた. 試料数はそれぞれの条件につき5個ずつの計30個である.

得られたデータは一元配置分散分析後, Tukeyの多重比較を行い危険率5%で検定を行った.

## III. 結果と考察

接着材を使用した試料は使用していない試料と比較して約2倍の有意に高い接着強さを示した( $p<0.05$ ). 接着材を使用した試料の中ではポリカーボネイト系が最も高い値を示した. 接着材を使用しない試料では, コントロールのアクリルレジンと比較してポリアミド系以外はほぼ同等の値を示した(図1).

以上のことから弾性熱可塑性合成樹脂と軟質裏装材の接着強さの向上には4 Meta-MMA/TBBレジンが有効であることが示唆された. 今後は長期に使用した場合の接着強さに関して検討していく所存である.

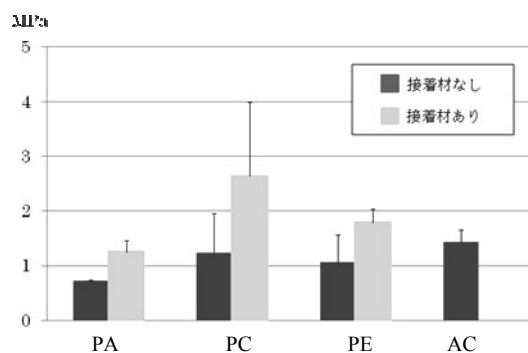


図1: 弾性熱可塑性合成樹脂と軟質裏装材の接着強さ

## IV. 文献

- 1) Takabayashi Y. Characteristics of denture thermoplastic resins for nonn-metal clasp dentures. Dent Mater J 2010; 29: 353-361.
- 2) Hosoi T. Non-clasp denture. DE 2009; 168: 1-4.

## 1-2-12 弾性熱可塑性合成樹脂義歯（ノンクラスプデンチャー）のアンケート調査

○鈴木達也, 新保秀仁, 北野展久, 佐藤 薪, 川井善之, 神吉ゆかり, 大久保力廣

鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座

A questionnaire survey on the thermoplastic resin dentures

Suzuki T, Shimpo H, Kitano N, Sato M, Kawai Y, Kanki Y, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

### I. 目的

弾性熱可塑性合成樹脂義歯（ノンクラスプデンチャー）は金属製の維持装置を使用しないため、審美性に優れ、広く臨床応用されつつある。従来のアクリルレジン床と比較して有益な利点を有する一方、解決されていない問題もある。特に審美性や装着感を優先した適用や症例選択が先行しており、補綴学的な根拠に乏しいまま歯科医師あるいは歯科技工士の経験に頼り、製作されているのが現状と思われる。

そこで、現在の可撤性補綴治療における弾性熱可塑性樹脂義歯の位置付けと適用の実態を把握するためにアンケート調査を行った。

### II. 方法

横浜市鶴見歯科医師会に所属する歯科医師127名に対して、弾性熱可塑性樹脂義歯の使用状況に関して質問票を郵送しアンケート調査を行った。質問内容は以下の通りである。1) 卒業後の年数, 2) 主に診療している場所, 3) 診療の得意分野, 4) 有床義歯治療が行われている割合, 5) 弾性熱可塑性樹脂義歯を使用しているか, 6) 使用している弾性熱可塑性樹脂義歯の種類, 7) どのようにして弾性熱可塑性樹脂義歯を知ったか, 8) 有床義歯治療の中で弾性熱可塑性樹脂義歯の割合, 9) 弾性熱可塑性樹脂義歯の長所, 10) 弾性熱可塑性樹脂義歯を使用した理由, 11) ノンクラスプデンチャーという名称は適切であるか 12) 弾性熱可塑性樹脂義歯の問題点, 13) 総合的評価, また、弾性熱可塑性樹脂義歯についての疑問点や感想について自由記載を求めた。

### III. 結果と考察

返信率は39.4%であり、50名からの回答が得られた。56%の歯科医師が有床義歯治療の中で弾性熱可塑性樹脂義歯を使用しており、種類としてはポリアミド系（64%）が最も多く、次いでポリエチレンテレフタレート系（30%）、ポリカーボネイト系（3%）の順であった（図）。46%の歯科医師が有床義歯治療の中で約10%の頻度で弾性熱可塑

性樹脂義歯を使用していた。弾性熱可塑性樹脂義歯の長所としては審美性に優れる（38%）が最も多く、ついで患者の高い満足度（24%）が多数を占めていた。弾性熱可塑性樹脂義歯を適用した理由では、患者が金属クラスプを嫌ったためが68%と大部分を占めていた。弾性熱可塑性樹脂義歯の問題点としては修理が難しい（26%）が最も多く、次に調整が困難（16%）が挙げられていた。

以上のことから、主として審美的要求の強い患者に対して、弾性熱可塑性樹脂義歯を適用していることが明らかとなった。反対にプロビジョナルやスペアー義歯としての使用が非常に少なかったことから、補綴学的根拠に基づく、適切な症例の選択や設計指針を早急に示す必要があると考えられた。今後はさらにアンケート調査数を増加し、より詳細な弾性熱可塑性樹脂義歯に対する意識調査をしていく所存である。

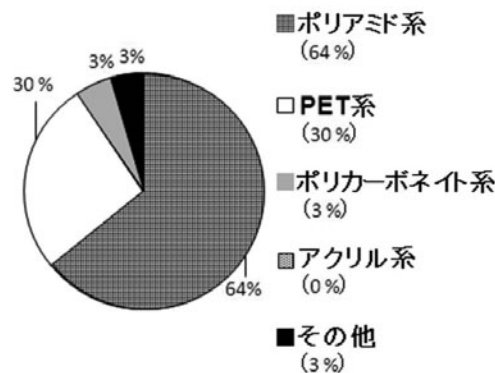


図. 使用している弾性熱可塑性樹脂は何ですか。

### IV. 文献

- 1) Takabayashi Y., Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. Dent Mater J 2010; 29: 353-361.

## 1-2-13 純チタンとレジンセメントの接着におけるプラズマ処理の効果

○江越貴文, 添野光洋, 平 曜輔, 澤瀬 隆

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

Effect of Plasma Exposure on the Adhesion of Resin Cement to Commercially Pure Titanium

Egoshi T, Soeno K, Taira Y, Sawase T

Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

### I. 目的

冠橋義歯, インプラント上部構造, 可撤性義歯のフレームワーク等に, 耐食性が高く, 軽量で生体親和性に優れた純チタンの使用頻度が高まっている。しかし, 過酷な口腔内環境においては, 補綴物の脱離, 前装用レジンの破折, 可撤性義歯のメタルフレームとレジン間の辺縁漏洩が問題になることがある。純チタンとレジンの接着強さを高める方法としてプライマー処理, シリカコーティング処理, 酸化処理, 加熱処理等が用いられている。また, 大気圧プラズマ処理<sup>1)</sup>, Arガスを封入した真空プラズマ処理<sup>2)</sup>についての報告もあるが, いずれも大型の装置や, 装置内に封入する高価なガスが必要である。本研究では, 小型でガスの封入が不要で, 表面処理時間が短く, 操作が簡便な真空プラズマ処理装置を応用し, 純チタンとレジンセメントの接着強さにおけるプラズマ処理の効果をせん断接着試験により評価することを目的とした。

### II. 方法

直径8mm, 厚さ3mmの純チタンのディスク(99.9%純チタン フルウチ化学)を耐水研磨紙#600及び#1000で研削し, 蒸留水中で超音波洗浄後, エアードライさせた。サンドブラスト処理群については同様に耐水研磨紙で研削後, 平均粒径50 $\mu$ mのアルミナ粉末を0.45MPaの噴射圧で15秒間行い, 蒸留水中で超音波洗浄し, エアードライさせた。その後, 真空プラズマ装置(YHS-R, 魁半導体)にて60秒間試料表面をプラズマ処理した。被着面をマスキングテープで直径5mmに規定し, コンポジットレジンをクリアフィル SA ルーティングセメント(クラレメディカル)にて接着後, 30分間大気中に放置し, 37 $^{\circ}$ C蒸留水中に24時間浸漬した。万能試験機(AGS-10kNG, 島津製作所)にてクロスヘッドスピード0.5mm/minでせん断試験を行った。試験により得られた測定値は, 分散分析と多重比較(n=10, P<0.05)を用いて統計処理を行った。

### III. 結果と考察

せん断試験の結果を図に示す。

#1000, サンドブラスト処理を施した試料においてそれぞれプラズマ処理を行った場合, いずれもプラズマ処理を行わない場合と比較して有意に高い接着強さを示した。

レジンセメントとの接着強さが高まったのは, プラズマ処理によってチタン表面にOH基が増加した<sup>3)</sup>ためと考えられる。すなわち, OH基の増加により, SA ルーティングセメントに含まれるリン酸エステル系モノマー(MDP)に対する親和性が高まったと推測される。今回の研究により, 純チタン製の補綴物の接着前処理として, 小型真空プラズマ処理が有効であることが示唆された。

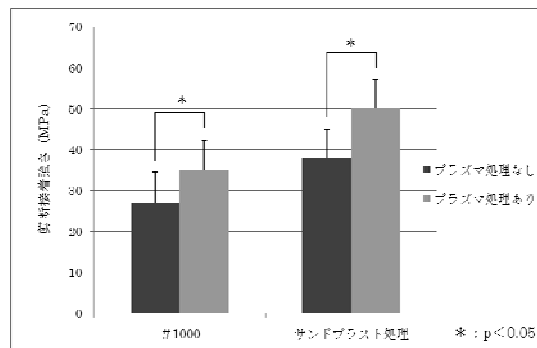


図 純チタンとレジンセメントの接着強さ

### IV. 文献

- 1) Kibayashi H, Teraoka F, Fujimoto S et al. Surface modification of pure titanium by plasma exposure and its bonding to resin. Dent Mater J 2005;24:53-58.
- 2) 廣嶋ふみ子. 低温プラズマ処理を施したチタンとレジンセメントの接着性向上に関する研究. 歯科材料・器材 2002;21:32-39.
- 3) 松岡 敬, 坂口一彦, 羽田千洋. 酸素プラズマ処理によるGF/PP複合材料の表面改質と接着特性に関する研究. The Society of Materials Science, Japan 2002;51:1038-1044.

## 1-2-14 ジルコニアオールセラミッククラウンの破折への対策に関する研究

○新田 悟<sup>1)</sup>, 松永興昌<sup>2)</sup>, 佐々木 碧<sup>1)</sup>, 片渕三千綱<sup>1)</sup>, 大郷友規<sup>1)</sup>,  
後藤加寿子<sup>1)</sup>, 松浦尚志<sup>1)</sup>, 松家茂樹<sup>3)</sup>, 佐藤博信<sup>1)</sup>, <sup>2)</sup>

福岡歯科大学 咬合修復学講座冠橋義歯学分野<sup>1)</sup>, 口腔顔面美容医療センター<sup>2)</sup>, 歯科  
医療工学講座 生体工学分野<sup>3)</sup>

Investigation for avoiding fracture of zirconia all ceramic restorations

Nitta S<sup>1)</sup>, Matsunaga T<sup>2)</sup>, Sasaki M<sup>1)</sup>, Katafuchi M<sup>1)</sup>, Daigo Y<sup>1)</sup>, Goto K<sup>1)</sup>, Matsuura T<sup>1)</sup>, Matsuya S<sup>3)</sup>, Sato H<sup>1)2)</sup>

Fukuoka Dental College Department of Oral Rehabilitation, Section of Fixed Prosthodontics<sup>1)</sup> Oro-facial  
Plastic Medical Center<sup>2)</sup> Department of Dental Engineering, Section of bioengineering<sup>3)</sup>

## I. 目的

近年, ジルコニアオールセラミッククラウン (以下Zr-Cr) におけるベニアリングセラミックの破折が問題となっており, 陶材焼付製造冠 (以下PFM) よりもサバイバルレイトは低く, すなわち破折しやすいという報告もある.<sup>1)</sup>

Zr-Crの破折は, ベニアリングセラミック自体の強度不足, ジルコニアコーピングとベニアリングセラミックの焼き付け強度不足, ジルコニアコーピングデザインの不備, などが原因であると考えられているが, ジルコニアコーピングデザインにPFMに類似したサポート形状を付与することでクラウンの破壊抵抗性が向上するとの報告もある<sup>2)</sup>. しかし具体的には高さや幅などに明確な設計基準は明確にされていない.

今回我々はジルコニアオールセラミッククラウンの設計基準を臨床に即して考察することを本研究の目的とし, サポート形状の高さがジルコニアオールセラミッククラウンの破壊抵抗性に影響があるかを検討した.

## II. 方法

ステンレス製の支台歯 (日本メック社) を作製し, CAD/CAMにてこの支台歯上にジルコニアコーピング (プロセラジルコニアコーピング<sup>®</sup>ノーベルバイオケア社) を作製した. 高さ0mm, 1mm, 3mmのサポート形状を付与した3種類のコーピング (P0群, P1群, P3群とした) を各群10個作製した. サポート形状の高さは各群クラウンの高さの約0%, 15.4%, 46.2%に相当し, 形態的には臨床に即してマージン円周の半側のみを設置した. レイヤリングセラミックにはプレスサブルセラミック (アバンテZ<sup>®</sup>ペントロンジャパン社) を用いた. 通法に従い蝟型作製, 埋没, プレス, 仕上げ作業, 接着処理を行い, 支台歯金型に合着して試料完成とした.

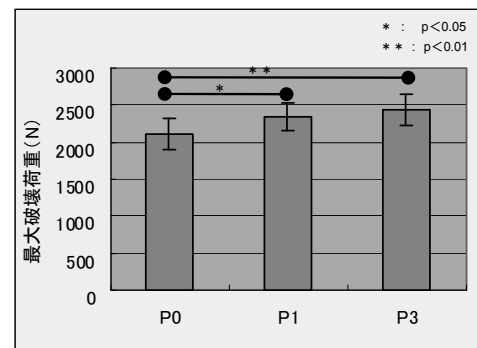
作製したクラウンを万能試験機にて破壊まで応力を加え, その破壊時の最大応力を測定した. 負荷ポイントは試料上面辺縁より2mm内方点 (下顎第一大臼歯舌側咬頭内斜面を想定) に設定し,

クロスヘッドスピード:0.5mm/minとした.

統計処理は一元配置分散分析を行い, その後多重比較検定 (Tukey法) を行い, 有意差を判定した.

( $P < 0.05$ )

## III. 結果と考察



結果

P0群とP1群の間と, P0群とP3群の間に統計学的な有意差を認めたが, P1群とP3群の間には有意差はなかった. サポート形状の設置は破折防止に有効であり, これは森らの報告とも一致しており, 今回の実験からサポート形状の高さが1mm以上必要であると考えられた. 破折面の観察より, コーピングの破壊は30例中1例のみであったことからジルコニアコーピングの強度は十分あるものと推察される.

## IV. 文献

1) Sailer I, Fehér A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hämmelerle CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont.* 2007 Jul-Aug;20(4):383-388.

2) Mori K. Influence of the design of zirconia framework on the fracture strength of veneering porcelain. *Kokubyo Gakkai Zasshi.* 2010 Mar;77(1):67-70.



## 1-2-15 歯冠用硬質レジンとレーザー焼結したCo-Cr合金との引張り強さ

村富隆太<sup>1)</sup>, 鎌田幸治<sup>1)</sup>, 樋口鎮央<sup>2)</sup>, 平 曜輔<sup>1)</sup>, 澤瀬 隆<sup>1)</sup>

1)長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野

2)和田精密歯研

Tensile Strength of Resin Composites for Crown and Bridge to Laser-sintered Co-Cr Alloy

Muratomi R<sup>1)</sup>, Kamada K<sup>1)</sup>, Higuchi S<sup>2)</sup>, Taira Y<sup>1)</sup>, Sawase T<sup>1)</sup>

1)Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

2)Wada Precision Dental Laboratories

## I. 目的

近年, 粉末状のチタンやコバルトクロムなどを積層してレーザー焼結を行い, 複雑な形状をも製作可能なレーザーシタリングの技術が, 歯冠補綴装置の作製など歯科領域でも応用されるようになってきた<sup>1)</sup>. 本法によって作製された補綴装置への接着に関する報告はほとんど認められず, 不明な点が多い.

そこで今回我々は, レーザーシタリングで製作したCo-Cr合金への歯冠用硬質レジンの引張り強さについて, 鋳造Co-Cr合金と比較し検討を行った.

## II. 方法

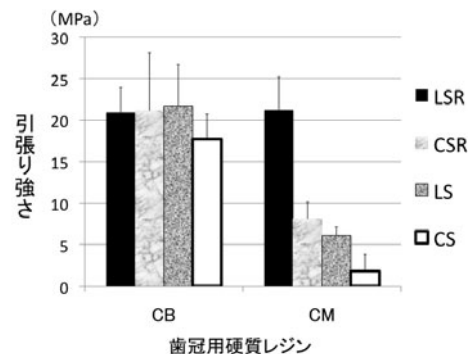
歯冠用硬質レジンとしてセラマージュ (CM, 松風), エステニアC&B (CB, クラレメディカル), 金属被着体として鋳造用Co-Cr合金 (コバルタン, 松風), レーザーシタリングCo-Cr合金 (EOS CobaltChrome SP2) を使用した. 10 mm, 厚さ2 mmのディスクをレーザーシタリング (LS) と鋳造 (CS) により作製し, さらにCSではリテンションビーズを付与したもの (CSR), LSでは維持装置を付与したもの (LSR) を実験に供した. 被着面を50 μmのアルミナでブラッシング処理し, 直径5 mmの穴をあけたマスキングテープを貼付して接着面積を規定した後, 各歯冠用硬質レジンに付属する金属プライマーを塗布した. 試料上に内径6 mm, 高さ2 mmのアクリルチューブを設置し, オペークを塗布重合, ボディ色コンポジットレジンの築盛重合を行った.

試料はいずれのグループも6個とし, それぞれの試料を37℃水中に24時間浸漬後, 4℃と60℃の水槽に交互に1分間浸漬する水中熱サイクルを20,000回繰り返した後, 接着試験を行った. 接着試験は試料に円柱状のステンレス鋼をスーパーボンドC&Bで接着し, 専用の治具に装着後, オートグラフ (島津製作所) を用いてクロスヘッドスピード1.0 mm/minで引張り荷重を加え引張り強さを求めた.

## III. 結果と考察

今回の実験結果を図に示した. CBを用いた場合, すべての群で高い引張り強さを示し, ほとんどがボディまたはオペーク内での凝集破壊であった. CMを使用した場合, LSRでのみ高い引張り強さを示した. このような引張り強さの違いが認められたのは歯冠用硬質レジンに付属する金属プライマー, レジンの物性や被着体の維持装置の影響などが考えられる.

LSRが歯冠用硬質レジンの高い維持力をもつこと, CBを使用した場合では, 維持装置がなくても高い引張り強さがあることが示唆された. 今後さらに, 他の歯冠用硬質レジンや金属プライマーを用いた評価を加え最適な接着条件を検討しようと考えている.



歯冠用硬質レジンと Co-Cr 合金との引張り強さ

## IV. 文献

1) Yurdanur U, Tolga A, William B. Internal fit evaluation of crowns prepared using a new dental crown fabrication technique. J Prosthet Dent 2009;102:253-259.

## 1-2-16 レジン削片が糖尿病マウスの歯周組織に与える影響について

## —病理組織学的検討—

○村守樹理, 若見昌信, 宇都宮忠彦\*, 内田貴之\*\*, 竹林千賀子, 伊藤孝訓\*\*,  
山本浩嗣\*, 會田雅啓

日本大学松戸歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, \*口腔病理学講座, \*\*歯科総合診療学講座

Effects of injected resin fragments to periodontal tissues in diabetic mice with special reference to histopathological analyses

Muramori J, Wakami M, Utsunomiya T\*, Uchida T\*\*, Takebayashi C, Ito T\*\*, Yamamoto H\*, Aida M  
Department of Crown Bridge Prosthodontics, \*Department of Oral Pathology,

\*\*Department of Oral Diagnostics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

## I. 目的

前歯部における歯冠修復物の辺縁形態は審美性の観点から歯肉縁下に設定しているのが現状である。そのため歯肉圧排処置や機械的刺激が歯肉に加わると、支台歯形成時に生じる削片が歯肉溝底部に停滞、もしくは内縁上皮の損傷に伴い歯周組織内に迷入することがある。金属削片の場合、銀合金を中心に溶解現象や沈着によって歯肉の変色を惹起することが報告されているが<sup>1)</sup>、築造用レジン削片の影響については検討されていなかった。そこで演者らは築造用レジン削片が歯肉におよぼす影響について第14回日本補綴歯科学会東関東支部会にて報告した。近年、生活習慣・社会環境や食文化の変化により糖尿病の有病者数が増加傾向にある。健常者と比較し創傷の治癒過程に差を認める糖尿病患者に対しては、歯科治療においても適切な対応が求められている。そこで、糖尿病患者における支台歯形成の歯周組織への影響を検討する目的で、糖尿病モデルマウスを用いて実験的に刺入したレジン削片が歯周組織に与える影響について健常マウスと比較して病理組織学的に観察した。さらに、創傷治癒や異物処理機構の指標となりうる肥満細胞、マクロファージ、マトリックスメタロプロテアーゼ (MMP) の出現頻度について特殊染色や免疫組織化学的手法を併用して比較検討した。

## II. 方法

実験動物には6週齢の成熟雄マウス(以下 m+/m+)と2型糖尿病成熟雄マウス(以下 db/db)を使用した。2週間予備飼育し、馴化させてから実験を行った。築造用レジン(UniFil Core)を切削後、No.400メッシュに通過させ削片を37μm以下に調整した。刺入するレジン削片の量を均一化するため、2%カルボキシメチルセルロース溶液中に混合し(以下混合液)、全身麻酔下で25ゲージ針・シリコンチューブを用いて下顎前歯部唇側歯肉溝に30μl刺入した。混合液刺入0, 3, 7, 14日後に濯流固定、通法に従いパラフィン包埋し、4μm厚で薄切した切片標本に対し、ヘマトキシリン・エオジン重染色、トルイジンブルー-pH2.5染色を施し、さらに抗

CD68抗体と抗MMP-2抗体を用いた免疫組織化学的染色を実施し、光学顕微鏡にてレジン削片周囲を中心に観察した。

## III. 結果と考察

病理組織学的に m+/m+では、混合液刺入3日後、レジン削片周囲に中等度の好中球を主体とする化膿性炎、さらに7, 14日後にはマクロファージの出現を伴う肉芽組織形成が認められ、混合液刺入による組織傷害と二次性治癒過程および異物処理所見が観察された。一方、db/dbではレジン削片刺入7日後、レジン削片周囲に好中球を主体とする化膿性炎が認められ、14日後には肉芽組織形成と好中球の残存が認められた。トルイジンブルー-pH2.5染色でマクロマジーを呈する肥満細胞が m+/m+および db/dbに刺入したレジン削片周囲に認められ、その細胞数は、m+/m+では混合液刺入3日後、db/dbでは混合液刺入7日後に最大値を示した。免疫組織化学的に、m+/m+, db/dbともに刺入したレジン削片周囲にCD68陽性のマクロファージの出現が観察されたが、陽性細胞率は m+/m+では肉芽組織形成の認められた混合液刺入3日後において最大値を示し、7, 14日後では減少した。一方、db/dbでは混合液刺入後徐々に陽性細胞率が増加し、14日後に最大値を示した。また、m+/m+, db/dbともにレジン削片周囲にMMP-2陽性のマクロファージ、線維芽細胞の出現も認められた。db/dbの陽性細胞率は m+/m+と比較して低く、緩徐に増加する傾向を認めた。

以上の所見から、db/dbは m+/m+と比較して、混合液刺入により歯周組織の創傷治癒機転や異物処理機構の遅延が生じている可能性が示唆された。また、創傷は肉芽組織形成期の線維化によって修復がなされるため、db/dbではマクロファージの線維化促進作用の抑制が治癒遅延の要因となることが推察された。

## IV. 文献

1) 金谷日出夫. 歯科鑄造用金属からの銀の溶出に関する基礎的研究. 日大口腔科学 1988; 14: 302-320.

1—3—1

## Towards the Establishment of a Three-Dimensional Finite Element Model that can Elucidate the Mechanism of Bone Loss around Failing Implants

Stegaroiu R, Takano R\*, Kurokawa K

Department of Oral Health and Welfare, and \*Department of Oral Health Science, Division of Bio-Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

**Purpose:** Analyses of mechanical stress around implants by the finite element method (FEM) frequently simplify the cancellous bone to a homogenous block by completely ignoring its trabecular structure. The results of these analyses show highest stresses around the implant neck and apex in the cortical and cancellous bone components, respectively. While stress concentrations around implant neck could explain clinically reported progressive marginal bone loss without infection, these stress distributions can not explain the total bone loss at the bone-implant interface that reportedly accounts for most failures of biomechanical etiology. Therefore, there is a need for a model that can better predict this breakdown pattern. As a first step in this quest, the peri-implant stress distributions in a traditional 3D finite element “non-trabecular model” with a homogenous cancellous bone component was compared with that of a “trabecular model”, in which the bone structure was accurately simulated.

**Materials and Methods:** Both models were created from micro-CT images of a solid-screw implant and abutment

placed into a human mandible (dried skull) by using a computer program for bone structure analysis (TRI/3D-Bon, RATOC). A FEM-software (TRI/3D-FEM, RATOC) was used to calculate the von Mises stress in each model under vertical (200 N) and buccolingual (50N) loads applied to the abutment top.

**Results:** Regardless of load direction, remarkably higher stresses were distributed over larger areas in the cancellous bone at the implant-bone interface and its vicinity in the “trabecular model” as compared to the “non-trabecular model”. In the “trabecular model” under both loads, high stresses tended to concentrate in areas with few trabeculae and thin cortical bone. In the cortical bone, although stress values slightly differed, stress distributions were similar in the models: high stresses tended to concentrate around the implant neck.

**Conclusion:** Conversely to the “non-trabecular model”, the stress distribution of the “trabecular model” may explain the mechanism of bone break-down around failing implants in the absence of infection signs.

1—3—2

## Significance of the Main Occluding Area in Implant Treatment

Goto T, Nishinaka H, Kashiwabara T, Tomotake Y, Nagao K, Ichikawa T

Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Institute of Health Biosciences,  
The University of Tokushima

**Purpose:** Occlusal parameters such as occlusal scheme, occlusal contact, and occlusal force have been studied by many researchers. Kato proposed the term “main occluding area” and defined it as the occluding area involved during the first stroke of mastication. Although this concept is very important, little information is available on the changes in this area before and after implant treatment in partially edentulous patients. The purpose of this study was to assess the main occluding area in partially edentulous patients and to clarify its significance.

**Materials and Methods:** We enrolled 50 partially edentulous patients (15 men and 35 women) and 22 patients with normal dentition (10 men and 12 women). To assess the location of the main occluding area before and after implant treatment, each subject was instructed to freely bite a piece of dental stopping (GC, Tokyo, Japan) once on the partially edentulous side. The assessments were repeated three times in each subject.

The occluding contact area and occluding force were measured using a pressure-sensitive sheet Dental Prescale® (Fuji, Tokyo, Japan), and the changes before and after implant treatment were evaluated. The geometrical relationship between the main occluding area and occluding force direction was also evaluated

**Results:** The main occluding area could be identified in both partially edentulous and dentate patients, and the location of this area changed after implant treatment. The location of the main occluding area was influenced by the type of partially edentulous condition; however, in all cases, the area was located around the first molars. The contact area of and force at the main occluding area increased after the implant treatments. The main occluding area after implant treatment were located appropriate position for supporting the occluding force.

**Conclusion:** We concluded that the main occluding area may be an important factor in occlusion and for occlusal reconstruction in edentulous patients.

1—3—3

## Effects of Splinted or Unsplinted Implants with Bar or Ball Attachments on Stress Distribution of Maxillary Implant-supported Overdentures in Vitro

○Haruta A, Matsushita Y, Tsukiyama Y, Yamada A, Koyano K

Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

**Purpose:** Maxillary implant-supported overdentures have been documented with a high implant loss relative to other implant treatment options. Some studies reported that at least four implants were necessary to support maxillary implant-supported overdentures, but there is still a lack of studies on the influence of anchorage design on stress distribution. The purpose of this in vitro study is to evaluate the influence of splinted and unsplinted implants with bar or ball attachments of maxillary implant-supported overdentures by measuring strain of implants.

**Materials and Methods:** In this study, edentulous maxilla model was used, which was simulated anatomical structure and soft bone. Four implants were inserted in right and left, canine and premolar position. The surface of the model was covered with 4-mm thick layer of impression material to simulate oral mucosa, and an overdenture without palatal coverage was fabricated. Two different types of attachment were considered; splinted

Dolder bar attachment with clip and unsplinted ball attachment. The maxilla model was fixed and 50N concentrated load was applied at anterior (loading point A), first premolar (loading point B) and first molar region (loading point C) of the overdenture. Strains on abutments were measured and bending moment was calculated. Additionally, denture base movement was measured by a position sensor attached in the left first molar region.

**Results:** With the loading point A, bending moment and denture movement were the largest on both bar and ball attachments. With the loading point A and C, bending moment on ball attachment was smaller than that on bar attachment. With the loading point B and C, denture movements were small on both bar and ball attachments.

**Conclusion:** Within the limits of the study, unsplinted design could be useful for maxillary implant-supported overdentures based on the lower stress and better denture stability. And it is suggested that loading at anterior region should be avoided.



1—3—4

## Oral Health Related Quality of Life in Patients Treated by Implant Supported Fixed Dentures and Removable Partial Dentures

Hiroaki Tsukasaki<sup>1</sup>, Chisako Furuyama<sup>1</sup>, Masayuki Takaba<sup>1</sup>, Mika Inukai<sup>2</sup>, Yoshimasa Igarashi<sup>2</sup>, Kazuyoshi Baba<sup>1</sup>

1.Department of Prosthodontics, Showa University, 2.Section of Removable Partial Denture Prosthodontics, Tokyo Medical Dental University

**Purpose:** This study investigated the association between denture status {implant supported fixed dentures (IDs) and removable partial dentures (RPDs)} and oral health-related quality of life (OHRQoL).

**Materials and Methods:** Consecutive patients with IDs and RPDs were recruited from the Prosthodontics Departments at Showa University and Tokyo Medical and Dental University. The Japanese version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-J-49) was administered to each subject. For each OHIP-J-49 question, the subjects were asked to indicate the frequency with which they had experienced a dental problem during the last month. Responses were recorded on a 5 point Likert rating scale, with 0 being never and 4, very often. Summary scores were calculated and regression analyses conducted to investigate the association between denture status and OHIP-J-49 summary score.

**Results:** In total 79 ID subjects (mean age  $\pm$  SD of 51.7 $\pm$ 12.4 years, 44.3% men) and 109 RPD subjects (mean age of 66.5  $\pm$  8.6 years, 30% men) participated after giving informed consent. The regression analysis between the type of treatment and the OHIP-J-49 summary score revealed a significant association with a coefficient of 17.0 (Confidence interval, CI: 10.9 to 23.1). When age and duration of denture usage, which had significant associations with OHIP-J-49, were included in this model, the regression coefficient remained virtually unchanged at 17.4 (CI: 9.75 to 25.0), thus indicating little potential confounding by them.

**Conclusion:** Oral health-related quality of life in patients with implant supported fixed dentures is generally less impaired than it is in those patients with removable partial dentures.

1—3—5

## Implant Placement in Esthetic Zone

Dr. Jigna Shah, M.D.S Prosthetic and Implant Dentistry

Professor & Head Dept. of Dentistry.  
Government Medical College, Bhavnagar, Gujarat, India

**Purpose:** Evaluation of effectiveness of treatment planning, implant positioning and in achieving desired esthetics in the maxillary anterior region.

**Materials and methods:** Five cases of missing maxillary anterior teeth were selected for the study after the medico clinical and lexicographical evaluation. Press fit external hex implants were placed in three cases 4 easy hi-tech threaded internal hex implants were placed in two cases at different angulations. Hard and soft tissue management was done in each case as per the requisite.

**Result:** The final result of implant placement in the maxillary anterior esthetic zone is a high challenge task. One must review different factors

of treatment planning, improvement of hard and soft tissue foundation for ideal implant placement and correct angulations etc. for achieving desired prosthetic end result. Unless the hard and soft tissue is treated correctly, papillae formation may not be ideal, and requires grafting so that implants can be successfully placed with respect to spacing between implant and angulations.

**Discussion and Conclusions:** The present study concludes of placement and angulations for achieving successful esthetic outcome.

Key words: Anterior maxilla , Dental Implants, Implant angulations, Implant restoration, Esthetic outcome

1—3—6

## Comparison of Analysis of Surface Topography, Histomorphometry and Removal Torque between the Laser Etched Implant and the Mg-incorporated Oxidized Implant in the Rabbit Femur

Sang-Hwan Kang

Department of dentistry, Major in Prosthodontics  
The Graduate School of Kyoungbook National University

**Purpose:** In order to increase the success rate of implants and enhance osseointegration, many kinds of surface modifications have been suggested. According to numerous studies up to date, implants with rougher surfaces show higher osseointegration and higher bone-to-implant contacts than those with smooth surfaces. The purpose of this study was to do a comparison of removal torque and analysis of surface topography between the laser etched implants and the Mg-incorporated oxidized screw implants.

**Materials and Methods:** In this study, 13 rabbits of 3.0~3.3kg weight were used. Two implants used in this study, were the laser etched implant(experimental group) and the Mg-incorporated oxidized screw implant(control group) both with 8mm height and 3.3mm in diameter. The experimental and control group were implanted on right and left femur of the rabbits respectively. After 6 weeks period of healing, removal torques were measured from 10 rabbits. The removal torques were measured using the digital torque meter MGT-12(Mark-10 Corporation, New-York, USA), and the connector between the implant fixture and the torque meter was specially made for the measurement.

**Result:** The uniform porous structures were observed under x100, x500, and x900 magnification in surface analysis of experimental groups. Therefore, pore sizes in the experimental group were 20~40  $\mu\text{m}$ , consisting of numerous small pores, while in the control group, pore sizes were 0.5~3.0  $\mu\text{m}$ . Also, when implant surfaces were observed after the femurs have been removed postoperatively, it was observed that the pores of the control group were filled with tissues while those of the experimental group were not. The removal torques of the laser etched surface group and the Mg-incorporated oxidized screw implant group were 40.72 Ncm (Sd=13.3; range 14.6~56.3 Ncm) and 22.26 Ncm (Sd=6.4; range 12.8~32.7 Ncm) respectively, group of the laser-etched surface showing statistically significantly higher removal torques than the control group.(p=0.041)

**Conclusion:** In this study, the removal torque values were demonstrated that the laser etched implants group shown statistically significantly higher.(p=0.041) And surface roughness of the laser etched implant significantly higher than that of the control group, in Ra, Rq, Rt and Sdr. Surface properties of the laser etched implant influenced a bone response.

1—3—7

## Effect of Histone Deacetylase Inhibitor on Bone Regeneration in Rat

Rashid MD, Mamunur, Yosuke Akiba, Masaru Kaku, Masako Nagasawa and Katsumi Uoshima

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences Division of Bio-Prosthodontics

**Purpose:** Bone regeneration by means of cell management might be a powerful tool for dental implant. Histone deacetylase (HDACs) are enzymes involved in remodeling of chromatin structure and epigenetic integrity. In Chromatin remodeling, Histone deacetylase inhibitors (HDACIs) control cell cycles and activate gene expressions. Previous reports showed that HDACIs regulate osteoblast differentiation by enhancing Runx2-dependent transcriptional activation and accelerate osteogenesis through up-regulating osteoblast marker genes in mesenchymal stem cells (MSCs) of bone marrow. The objective of this study was to evaluate the effect of HDACIs on the induction of bone regeneration of maxillary bone defect in rats.

**Materials and Methods:** To clarify the bone healing, 24 male Wister rats were divided into two groups. At the age of 4 weeks, 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> maxillary molars were extracted. 3 weeks after teeth extraction, test group received intraperitoneal injections of Valporic acid (600mg/kg body weight) and control group received normal saline injections once daily for consecutive 7 days. At the age of

8 weeks, bone defects were made in maxilla by peeso-reamer (diameter 1.7mm) at a speed of 500rpm with profound saline irrigation. Rats were killed on days 3, 7, 14, 28 and 42 after defect formation and fixed with 4% PFA. Paraffin-embedded histological sections were prepared and stained with H-E.

**Results:** At 3 days after bone defect, more inflammatory cells were seen in control group than that in test group. After 7 days, more inflammatory cells remained in the center of defect in control group than in test group. At 14 days, more osteoblast like cells were found at the periphery of the defects in test group in comparison to the control. On the contrary, control group showed a lot of inflammatory cells remained in the defect area even after 14 days.

**Conclusion:** This study showed that HDACI accelerates quick recovery from inflammatory stage and may fasten new bone formation. Therefore, HDACI could be a potentially new class of bone anabolic agent and useful in the treatment of bone regeneration.

1—3—8

## Anti-infection Capability of Anti-oxidant Amino Acid Derivative on Bone Biomaterial

Masahiro Yamada and Kaoru Sakurai

Oral Health Science Center and Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology,  
Tokyo Dental College

**Purpose:** Prevention of bacterial infection is crucial for tissue regeneration. An antioxidant amino acid derivative (AAD) has shown to inhibit biofilm formation on various artificial medical devices. This *in vitro* study evaluated whether AAD had anti-infection capability to assist bone regeneration.

**Materials and Methods:** *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) 209 strain was cultured in Brain-Heart infusion (BHI) broth with or without a variety of concentration of AAD-addition (2.5mM, 5.0mM, 10.0mM). The number of bacteria was assessed by luciferase luminescence-based ATP activity quantification. Rat gingival fibroblasts or femur-derived osteoblasts were cultured on a collagen scaffold (CS) with or without AAD-preaddition was co-incubated with or without *S. aureus*. Attached fibroblasts and collagen synthesis were measured with Calcein and Sirius red staining. Alkaline-phosphatase (ALP) staining and von Kossa staining were performed for the assessment of osteoblastic function on CS.

**Results:** ATP activity in the *S. aureus* culture increased by 200 times after 12 hours of incubation. However, that

was inhibited in AAD-dose dependent manner down to only 4% of that in the culture without AAD. The number of attached fibroblasts and the amount of collagen synthesis on CS co-incubated with *S. aureus* at days 7 and 10 was reduced by 70% and 30%, respectively, as compared to that in the culture on without bacterial co-incubation. However, the impairment of fibroblastic viability and function by infection was nearly completely prevented by pre-addition of AAD into CS. The percentage of ALP positive area on CS was only 2% in the osteoblastic culture co-incubated with *S. aureus* for 7 days in contrast with 50% on CS pre-added with AAD. The percentage of von Kossa positive area was 25% in the osteoblastic culture on CS co-incubated with bacteria for 21 days, which was increased up to 90% by pre-addition of AAD into CS.

**Conclusion:** AAD restricted the bacterial growth and prevented the suppression of fibroblastic and osteoblastic function caused by the bacteria, suggesting AAD's anti-infection capability to assist bone regeneration.



1—3—9

## Intermittent PTH Therapy Accelerates the Healing of Tooth Extraction Sockets and Preserves the Alveolar Ridge

Junro Yamashita

Division of Prosthodontics, Department of Biologic Materials and Sciences, University of Michigan School of Dentistry, Ann Arbor, MI, USA

**Purpose:** Tooth extraction typically induces bone resorption that makes ideal prosthodontic therapy difficult to achieve. As delayed healing is one of factors known to exacerbate bone loss, finding a way to enhance osseous healing would lead to a better therapeutic outcome. It is well recognized that intermittent administration of parathyroid hormone (PTH) has anabolic actions in bone. Given the fact that PTH increases bone mass, we hypothesized that intermittent PTH enhances the osseous healing of extraction sockets. Using a rat model we investigated the effect of intermittent PTH on new bone formation and maturation in tooth extraction sockets.

**Materials and Methods:** Sprague Dawley rats ( $n = 42$ ) received atraumatic tooth extractions of the left first molars and daily PTH injections ( $80 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) for 7, 14, or 28 days. The bone anabolic effect of intermittent PTH was verified by the microradiographic assessment of femurs. Healing of the sockets was assessed by the microCT scanning of the mandibles, serum biochemistry (TRAcP5b, P1NP, and calcium) and histological

assessment of the maxillae.

**Results:** The microCT analysis revealed that intermittent PTH enhanced bone formation in the sockets and accelerated its mineralization from day-7 as significantly higher values of bone volume fraction (BV/TV) were noted in the PTH groups compared to control. It was also noted that resorption of the lingual plates was significantly less in the PTH groups than control. Further, significantly increased trabecular thickness and decreased trabecular numbers were found in the PTH groups, suggesting that intermittent PTH enhanced the maturation of woven bone. Consistently, histological assessment found more bone fill in the PTH groups than control. The assessment of P1NP revealed that intermittent PTH induces rapid bone formation following tooth extractions, thereby accelerating the entire healing process.

**Conclusion:** The results of this study clearly show that intermittent PTH administration enhances the wound healing of tooth extraction sockets and impedes alveolar bone resorption at the socket border.

1—3—10

## Comparative Speech Analysis of Patients Affected with Acquired Hard and Soft Palate Defects

Dr. Darshana N Shah

Professor&head, Dept of Prosthodontia  
Ahmedabad Dental College & Hospital

**Purpose:** Speech and esthetics are two important aspects of personality of a human being. One of the morbidities following the surgical resection is speech impairment. The prosthetic intervention with different type of prosthesis is necessary to restore the contours of the resected palate and to recreate the functional separation. Although speech outcome data exist in the literature for such patients, relatively few reports have used clinical tools designed to measure the acoustic, physiologic, and perceptual bases of speech. This investigation reports these measures for individuals rehabilitated with a maxillary obturator.

**Materials & Methods:** Velopharyngeal closure is assessed by Cephalograms with and without prosthesis. Speech analysis were done and data collected prospectively at three clinical visit times (Postoperative, Postoperative Immediately after insertion of the obturator, Postoperative with obturator after 1 month) for 6 patients assigned to two groups based on the extent of their resection (Velopharyngeal defects and hard and soft palate defects). Improvement in air resonance with open bulb palatal prosthesis was compared with closed bulb

palatal prosthesis. Acoustic data were obtained with the Audio recorder and Articulation and Speech Integibility is objectively measured. To evaluate Nasal Air emission and Air resonance of each patient we used Dr. Speech Software and data was collected.

**Results:** Significant differences existed among the three variables and revealed that speech without an obturator is significantly different from speech with obturator, while speech with an obturator after a month does not differ significantly from speech immediately after insertion. There was significant difference in air resonance between open bulb and close bulb obturators. Individuals with soft palate involvement exhibited significantly poorer nasalance values than individuals with involvement of the hard palate only.

**Conclusion:** Improvements in speech function were observed with sufficient velopharyngeal closure and altered palatal contour which not only improved the functions but also helped the patient to regain their confidence and prepare the patient to FACE THE WORLD AGAIN.

1—3—11

## Causal Affect of Earrings for Pierced Ears on Dental Metal Allergy

Hosoki M, Satsuma T\*, Nishigawa K\*, Takeuchi H\*, Kanbara S\*, Kamiryō T\*\*, Kubo Y\*, Bando E\*\*\*

Department of Fixed Prosthodontics The University of Tokushima Institute of Health Biosciences, \*Tokushima Univ. Hospital, \*\*Kansai Branch, \*\*\*Tokushima Univ.

**Purpose:** This study presents an etiological investigation of dental metal allergy patients in Tokushima University Hospital during last five years. Elemental analysis of earrings for pierced ears was also performed, because some elements of earrings were suspected to be a cause of metal allergy.

**Materials and Methods:** Two hundred seventy six patients (63 males and 213 females) that visited Clinic for Dental Metal Allergy, Tokushima University Hospital were investigated. Elemental components in 36 items of earrings on the market were examined with the X-ray fluorescence spectrometer (EDX-900, Shimadzu Corporation).

**Results:** Two hundred twenty nine patients (83.3%) exhibited positive reactions with any patch test reagents with dental metal elements. High positive reaction rates

were observed with palladium (42.9%), chrome (35.8%), nickel (32.2%), tin (24.8%), molybdenum (24.5%) and cobalt (24.0%). Palladium, chrome and nickel agents showed the higher positive reaction rate than that of our previous researches. Thirty patients have past histories of purulent inflammation with earrings and all of these patients showed allergy positive reaction. Elementary analysis of earrings exhibited the high content rates of copper (79.2%), nickel (66.2%), iron (61.0%), zinc (48.1%) and chrome (46.8%).

**Conclusion:** These results of this study indicated potential of earrings to be an inducement to dental metal allergy. The European Union already introduced the legal regulation on the use of nickel material for ornaments such as earrings. This result suggests that this regulation should be considered in our country.

## 1-3-12 唾液ストレスマーカーによるストレス耐性評価

## - みつばち産品摂取の効果 -

○伊東佑記, 高橋英敬, 牧野路子, 正木千尋, 中本哲自, 細川隆司

九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

A Study on Stress Tolerance Using Salivary Stress Biomarker  
-Effect of Taking Honey Bee Products-Ito Y, Takahashi H, Makino M, Masaki C, Nakamoto T, Hosokawa R  
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College

## I. 目的

近年, 慢性ストレスは歯科疾患の増悪因子として捉えられ, 歯科領域の研究で重要な位置を占めるようになってきた. 特にストレスを客観的に評価するストレスマーカーは唾液にも観察されることから盛んに研究されている. しかしながら, それらの対象の大部分が特定のストレス環境下に曝された集団のストレスを横断的に評価したものであるのに対し, ストレス負荷に対する反応を前向きに評価したストレス耐性研究は稀である. そこで本研究ではサプリメントあるいは健康食品によるストレス耐性への影響について唾液ストレスマーカーを用いて検証することを目的とした.

## II. 方法

本研究は九州歯科大学倫理委員会承認のもとに実施した. 被験者は研究の主旨に同意を得た非喫煙の健康者11名(24-36歳, 平均28歳, 男性6名, 女性5名)とした. 各実験日の唾液採取前に内田クレペリンテスト(以下U-K test)により等しく精神的ストレス負荷を与え, みつばち産品摂取による影響を評価した. 対象としたみつばち産品は①純国産ローヤルゼリー(RJ-L)3 g/回②酵素処理ローヤルゼリー粉末(RJ-P)2.4 g/回③ブラジル産プロポリスエタノール抽出物(55%) (PP)0.3 mL/回④熟成アカシアハチミツ(Honey)20 g/回とし, 一日摂取量はメーカーの指定する上限値とした(すべて山田養蜂場社製). またプラセボとしてグラニュー糖(Sugar)15 g/回を用いた. 各サンプルは8日間の連用摂取を1クールとし, 1, 3, 7日後に唾液を採取した(図1). その後に, 最低でも7日間の休止期間後次のクールを行い, 合計5クールの実験を行った. クロモグラニンA(CgA)およびコルチゾールの測定にはELISA法を用いた. 統計学的分析にはKruskal-Wallis testおよびDunn's testを用い,  $p < 0.05$ を有意とした.

## III. 結果と考察

U-K testによる精神的ストレス負荷後(Stress)のストレスマーカーを安静時(Control)と比較した

ところ, CgAは有意な上昇を認めたことから, 本テストにより精神的ストレスが惹起されていることが明らかになった. 一方, コルチゾールとアミラーゼは変化しなかった. みつばち産品の摂取とストレスマーカーの変化について, CgAはRJ-L投与3日後にStressと比較し有意な減少を認めた(図2). またRJ-P, PP, Honey投与群においてもCgAは有意な差はないものの減少傾向を認めた. その際, Sugar投与群はStressと比較してCgAの変化がなかったため糖分摂取による影響はないと考えられる. 以上より, みつばち産品の中でもとくにローヤルゼリーの摂取は一時的な精神的ストレス抑制に有効であることが示唆された.

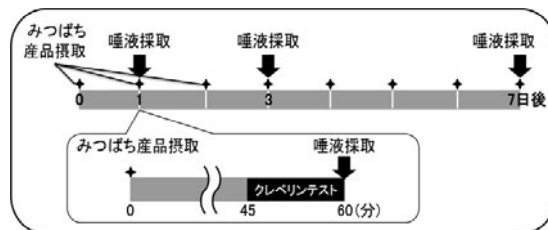


図1: 実験手順(1クール)

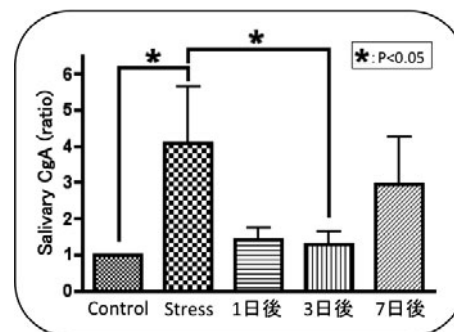


図2: 純国産ローヤルゼリー投与群 CgA 濃度(ratio)

## IV. 文献

- 1) Nakane H, Asami O, Yamada Y et al. Salivary chromogranin A as an index of psychosomatic stress response. Biomed Res 1998; 19: 401-406.

## 1-3-13 チューイング時間が唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響

○佐々木啓充, 田坂彰規, 竹内 快, 吉井崇之, 添田亮平, 杉山哲也, 櫻井 薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Influence of Chewing Time on Salivary Stress Markers

Sasaki H, Tasaka A, Takeuchi K, Yoshii T, Soeda R, Sugiyama T, Sakurai K  
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

## I. 目的.

咀嚼による精神的ストレスの緩和に関する報告は様々ある。その中で, Taharaらは精神的ストレス負荷後にチューイングを行うことによってストレス指標である唾液中コルチゾール濃度が減少することを明らかにした<sup>1)</sup>。さらに, ストレス緩和に有効なチューイング時の運動要素を探求することを目的として, Tasakaら<sup>2)</sup>は速いチューイングの方が遅いチューイングよりも, また, Soedaら<sup>3)</sup>は強いチューイング力の方が弱いチューイング力よりも精神的ストレスを緩和することを明らかにした。

今回我々はチューイング時の運動要素として時間に着目し, チューイング時間が唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響を検討した。

## II. 方法

被験者は健常有歯顎者男性12名(平均年齢28.3±2.0歳)とした。被験者に30分間安静を保たせた後に, 精神的ストレス負荷として4桁の加減乗除の計算問題を30分間解かせた。その後, 20分間のチューイング条件時間を設定し, 実験を終了とした。チューイング条件はなし(チューイング0分+安静20分), 5分(チューイング5分+安静15分), 10分(チューイング10分+安静10分), 15分(チューイング15分+安静5分)の4条件とした。チューイング速度は被験者固有の自由なものとした。

ストレス状態の評価として, 内分泌系の指標である唾液中コルチゾール濃度および交感神経系の指標である唾液中アミラーゼ活性を計測した。唾液の採取時期はストレス負荷前, ストレス負荷後, チューイング後, ストレス負荷後20分経過時の計4回とした。コルチゾール濃度はSalivette(SARSTED社製)にて採取した唾液からGammaCoat™(DiaSorin社製)を用いてRIA法にて計測した。また, 唾液中アミラーゼ活性はアミラーゼモニター(NIPRO社製)を用いて計測した。各指標の分析はストレス負荷前からストレス負荷後20分経過時の変化率とチューイング後の変化率を算出した。

実験中でのチューイング回数を確認するために, 筋電計(Mega Electronics社製 Muscle Tester ME3000P)を用いて, 両側咬筋の表面筋電図を導出し, チューイング回数を算出した。

統計処理は各チューイング条件の分析項目について, 反復測定による一元配置分散分析後に多重比較(Bonferroni test)を行った( $\alpha=0.05$ )。

## III. 結果と考察

唾液中コルチゾール濃度に関しては, ストレス負荷後からチューイング後の変化率は15分において著しく減少し, 5分と15分との間に有意差が認められた。また, ストレス負荷後からストレス負荷後20分経過時の唾液中コルチゾール濃度の変化率では, 10分, 15分において著しく減少し, チューイングなしとの間に有意差が認められた。唾液中アミラーゼ活性の変化率に関してはすべての条件間において, 有意差が認められなかった。チューイング回数の平均は5分では375回, 10分では609回, 15分では1065回であった。ストレス負荷後からチューイング後のチューイング回数と唾液中コルチゾール濃度の変化率との相関関係について分析したところ, 中程度( $r=0.46$ )の相関が認められた。

今回の研究で, 精神的ストレス負荷後のチューイング時間が唾液中コルチゾール濃度に影響を及ぼすことが明らかとなり, チューイング時間に伴うチューイング回数の増減が精神的ストレスの緩和に関与することが示唆された。

## IV. 文献(ページに収めるため補綴誌とした)

- 1) Tahara Y, Sakurai K, Ando T. Influence of Chewing and Clenching on Salivary Cortisol Levels as an Indicator of Stress. J Prosthodont 2007; 16: 129-135.
- 2) Tasaka A, Tahara Y, Sugiyama T, Sakurai K. Influence of Chewing Rate on Salivary Stress Hormone Levels. 補綴誌 2008; 52: 482-487.
- 3) 添田亮平, 田坂彰規, 櫻井 薫. チューイング時の力が唾液中ストレスマーカーに及ぼす影響. 日補綴会誌 2010; 2・119回特別号: 96.



## 1-3-14 ガム咀嚼が脳機能に及ぼす影響

## —正常有歯顎者と部分床義歯装着者の比較—

○松田梨沙, 諸熊正和, 米山喜一, 岡本直子, 細井紀雄, 大久保力廣

鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座

Effect of Gum Chewing on Brain Activity  
- Dentulous individuals compared with partial denture wearers -Matsuda R, Morokuma M, Yoneyama Y, Okamoto N, Hosoi T, Ohkubo C  
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

## I. 目的

昨今, 認知症患者の増加が社会問題となっている. 歯の喪失はアルツハイマー型認知症の危険因子であるため, 高齢義歯装着者は脳機能劣化のリスクを多く抱えている. これまでの研究でもガム咀嚼は脳機能を活性化させると考えられているが, ガム咀嚼による脳機能の変化は, 正常有歯顎者と義歯装着者で相違があるのか否かは明らかにされていない.

本研究の目的は, 正常有歯顎者と義歯装着者のガム咀嚼による脳機能の活性化傾向の違いを明らかにすることである.

## II. 方法

被験者は, 正常有歯顎者24名(年齢: 22~38歳, 平均年齢: 27.2歳), Eichner分類Bの咬合支持を有する義歯装着者21名(年齢: 54~77歳, 平均年齢: 67.6歳)とした. 義歯装着者は, 鶴見大学歯学部付属病院補綴科で臨床経験が20年以上の2名の補綴専門医による定期的なメンテナンスを受けており, 使用義歯の状態は良好である. 被験者は, 脳梗塞等脳疾患の既往歴のある者およびアルツハイマー型認知症の診断を受けている者は除外した. また, すべての被験者に対しては本学歯学部倫理審査委員会から承認を得た研究方法(承認番号: 305)を説明し同意を得た.

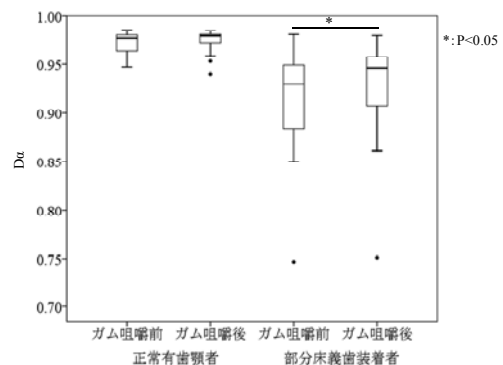
脳機能はガム咀嚼直前, 直後の脳波を, DIMENSION (Diagnosis Method of Neuronal Dysfunction) 分析し,  $D\alpha$ を求め評価した<sup>1,2)</sup>. 脳波の測定は, ESA-pro (脳機能研究所, 神奈川) を用いて, 鶴見大学歯学部付属病院補綴科併設のシールドルームにて3分間測定した. 測定は, 閉眼安静座位にて, すべての電極から脳波が安定して検出されることを確認してから行った. ガム咀嚼は, 試験食品を咀嚼力判定用キシリトールガム(ロッテ社, 東京)とし, 1分間自由に咀嚼するように指示した.

統計解析はWilcoxon順位和検定 ( $\alpha=0.05$ ) を用いてガム咀嚼前後の $D\alpha$ を比較した.

## III. 結果と考察

被験者のガム咀嚼前後の $D\alpha$ 値を比較したところ, 正常有歯顎者(ガム咀嚼前 $D\alpha$ 平均: 0.973312, ガム咀嚼後 $D\alpha$ 平均: 0.975429,  $D\alpha$ 増加値: 0.002117)と義歯装着者(ガム咀嚼前 $D\alpha$ 平均: 0.917338, ガム咀嚼後 $D\alpha$ 平均: 0.928526,  $D\alpha$ 増加値: 0.011188)の両方で $D\alpha$ が増加し, 脳機能が活性化する傾向が認められた. しかし, 義歯装着者ではガム咀嚼前後で有意差が認められたものの ( $p < .05$ ), 正常有歯顎者においては, 有意差は認められなかった ( $p > .05$ ).

正常有歯顎者はガム咀嚼前の平均 $D\alpha$ 値が義歯装着者に比較して高く, 増加値も部分床義歯患者より小さな値を示した. したがって, 正常有歯顎者と義歯装着者にはガム咀嚼による脳機能の活性化傾向に明らかな相違があることが示唆された.

ガム咀嚼前後の  $D\alpha$  平均値

## IV. 文献

- 1) Morokuma M. Influence of the functional improvement of complete dentures on brain activity. J Jpn Prosthodont Soc 2008; 52: 194-199.
- 2) 渋谷直志. 部分歯列患者による義歯装着が脳機能に及ぼす影響. 日補綴会誌 2009; 1: 148-156.

1-3-15

## 脳梗塞モデルラットにおける神経栄養因子発現への咀嚼の効果

○佐々木みづほ, 豊下祥史, 渡部真也, 川西克弥, 會田英紀, 橋川美子\*, 小西洋次\*\*, 伊東由紀夫\*\*, 越野 寿, 平井敏博

北海道医療大学歯学部 口腔機能修復・再建学系 咬合再建補綴学分野

\*九州支部, \*\*東北・北海道支部

The Influence of Mastication on Expression of Brain derived Neurotrophic Factor in MCAO RAT Brain  
Sasaki S, Toyoshita Y, Watanabe S, Kawanishi K, Aita H, Hashikawa Y, Konishi Y, Ito Y, Koshino H, Hirai T

Department of Oral Rehabilitation, Division of Occlusion and Removable Prosthodontics, Health Sciences University of Hokkaido School of Dentistry, \*Kyusyu Branch, \*\*Tohoku-Hokkaido Branch.

### I. 目的

咬合・咀嚼機能と高次脳機能には密接な関連があり, 学習・記憶機能の発達や, その維持に対して, 咀嚼が有効であるとの報告が多くなされている。脳血管障害患者のリハビリテーションに関しても, 早期の経口摂食が後遺障害の改善に有効であることが報告されているが, その効果や回復過程についての詳細は明らかではない。一方, 脳由来神経栄養因子 (BDNF) は, 神経細胞の生存や成長, シナプスの機能亢進などの作用を有し, 学習・記憶と関係の深いタンパク質である。これまで, 我々は, 脳梗塞モデルラットに咀嚼を行わせることが, 学習記憶機能の回復に有効であることを行動実験により報告してきた。そこで本研究では, BDNFに着目し, 脳梗塞モデルラットにおいて, 咀嚼がBDNFの遺伝子発現に与える影響について検討した。

### II. 方法

実験動物には8週齢Wistar/ST雄性ラットを用い, Longaら (1989) の方法に従い, 右側中大脳動脈を永久梗塞する脳梗塞モデルラットを作製した。脳梗塞後, 13日間は液体飼料を与え, 14日目以降は, 固形飼料を給餌する群 (MCAO固形群) と固形飼料と同一成分からなる液体飼料を給餌する群 (MCAO液体群) の2群を設定した。

術後6週目まで, 体重測定および運動感覚評価を1週間隔で行った。運動感覚評価にはLim Placement Testを用いた。その後, 術後8週目でラットを屠殺し, BDNFの発現量を測定した。

#### ・BDNFの発現量の測定

ラットを屠殺後, 脳組織を摘出し, bregmaから約1mm前方で前頭断し, 厚さ2mmの脳切片を切り出した。脳梗塞側と健常側の左右に分け, それぞれの組織からmRNAを抽出し, その後, リアルタイムRT-PCR法にて脳組織のBDNFの発現量を測定した。

### III. 結果と考察

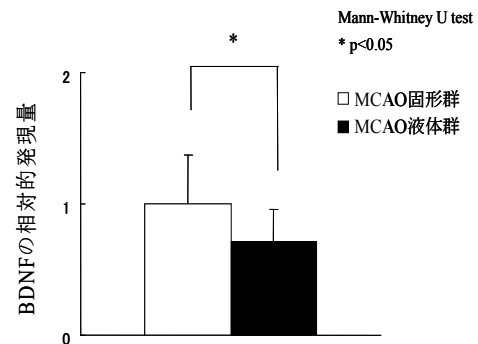
体重は両群ともに増加傾向を示し, 有意な差は

認められなかった。LPTにおいては, 術後急激に得点が落ちたが, 術後6週目までには同程度の回復を示した。MCAO液体群とMCAO固形群間の4週目で有意な差が認められた。

BDNFの発現量は, MCAO液体群の健常側に比較してMCAO固形群の健常側で有意に高い値が認められた (図)。また, MCAO固形群の梗塞側に比較してMCAO固形群の健常側で有意に高かった。

本MCAOモデルは永久梗塞であるため, 梗塞側の血流の再灌流は起こらず, 健常側での代償的な機能亢進による機能回復が予想される。詳細なメカニズムについては, 今後更なる検討が必要であるが, 咀嚼による健常側でのBDNF発現の促進は, 神経細胞に作用することによって, 学習記憶機能の回復に関与していると考えられる。

本研究の結果から, 脳梗塞モデルラットにおいて, 咀嚼が健常側のBDNF発現を促進することが示唆された。



### IV. 文献

- Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, et al. Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats. Stroke 1989;20:84-91.

## 1-3-16 心拍数変動をトリガーとする電気刺激を用いた睡眠時ブラキシズムの能動的抑制

○角谷誠和, 瑞森崇弘, 小林靖宜, 稲野真治, 村嶋史子, 矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第一教室

Active suppression of sleep bruxism using electrical stimuli triggered by heart rate rise

Sumiya M, Mizumori T, Kobayashi Y, Inano S, Murashima H, Yatani H

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

睡眠時ブラキシズム (sleep bruxism:以下SB) は過度になると顎口腔領域に種々の悪影響を惹起することが知られているが, 現在確実にSBを抑制する方法は確立されていない。しかし最近, SB開始時の筋活動をトリガーとした口腔領域への電気刺激によりSBが抑制される可能性が示唆されている<sup>1)</sup>。一方, SB発生前にEEGの興奮や交感神経系の亢進が先行することが知られるようになった。

そこで本研究では, 睡眠中の心拍数上昇を検知することでSB発生を事前に予測し, 心拍数上昇をトリガーとしてSB開始前に口腔領域へ電気刺激を加えることによりSBを能動的に抑制することを試みた。

### II. 方法

実験1: 被験者は自覚的にSBを認める本研究室医局員および本学学部生14名 (男性7名, 女性7名, 平均年齢 $25.5 \pm 3.5$ 歳, 22-33歳) とした。計測装置は筋電テレメータシステム (原田電子工業: EMG・ECG Telemeter 00) を用い, EMGとECGを採得した。EMGは片側咬筋筋腹中央に電極間距離10 mmで貼付した双極電極 (日本光電工業: ディスポ電極Fビトロード) により, ECGはV2-V5誘導とWilsonの不関電極部位に貼付した電極により記録した。被験者自宅にて被験者自身に連続2日間データ計測を行わせ, 2日目のデータのみを分析対象とした。安静時1分間のEMGより閾値を3SDと設定してSBを抽出し, 1晩あたりのSB回数, 1時間あたりのSB回数, 1回あたりのburst回数, およびSB持続時間を分析した。また, SB開始前後のECGのR-R間隔より, SB発生直前10回 (B10-B1) とSB発生直後3回 (A1-A3) の1拍ごとの心拍数を求め, B10を基準としてDunnett法を用いて心拍数の統計学的比較を行った。

実験2: 実験1の被験者群から選択した10名 (男性6名, 女性4名, 平均年齢 $26.7 \pm 3.5$ 歳, 22-33歳) において電気刺激がSB発生に与える影響について検討した。同様のEMG, ECG計測装置に加え, トリガー送信ソフトとしてEMG Telemeter Util release 8.5 branch 06 (原田電子工業) を, 刺激装置NS101

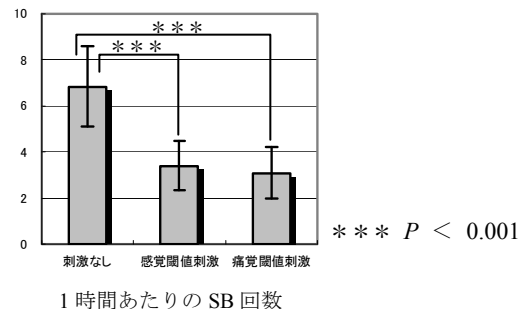
(ユニークメディカル) を用いた。計測環境は同様として, EMGを記録した咬筋とは反対側同部位に刺激用電極を装着した。1晩全体の平均心拍数を被験者の基準心拍数に設定し, 心拍数上昇閾値は110%とした。心拍数変動が閾値を越えたときに刺激用の双極電極より, 1 ms pulse, 10 Hz, 500 msの電気刺激を付与した。計測は, 被験者自宅にて1日目は刺激強度0, 2日目と3日目は感覚閾値刺激と痛覚閾値刺激を被験者ごとにランダムに設定し, 連続3日間の計測を行った。実験1の2日目と実験2の2, 3日目に計測されたSB関連項目について, Tukey多重比較分析により統計学的比較を行った。有意水準は $\alpha = 0.05$ とした。

### III. 結果と考察

実験1: B10と比較してB1以降で有意な心拍数の上昇が認められた ( $P < 0.01$ )。

実験2: 刺激なしと比較して感覚閾値刺激, 痛覚閾値刺激の刺激強度を付与することにより, 計測項目のすべてが有意に低下した (図)。このSB抑制効果には刺激強度の違いによる有意差は認められなかった。

以上より, SB発生直前に心拍数の上昇が確認された。また, その心拍数の上昇をトリガーとしてSBの発生前に咬筋部に電気刺激を付与することによりSBが有意に抑制されることが示された。



### IV. 文献

- 1) Jadidi F, Castrillon E, Svensson P. Effect of conditioning electrical stimuli on temporalis electromyographic activity during sleep. J Oral Rehabil. 2008; 35: 171-183.

1—3—17

## 頭位の側方傾斜が顎頭位に及ぼす影響

○中島 優, 小出 馨, 佐藤利英, 近藤敦子\*, 浅沼直樹, 水橋 史, 高橋 睦,  
西川正幸, 荒川いつか, 小出勝義

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座, \*日本歯科大学新潟病院総合診療科

Influence of Lateral Inclination in Head Posture on Deviation of Condylar Position

Nakajima Y, Koide K, Sato T, Kondo A\*, Asanuma N, Mizuhashi F, Takahashi M, Nishigawa M, Arakawa I, Koide K

Department of Removable Prosthodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University

\*The Nippon Dental University Niigata Hospital

## I. 目的

初診時に患者の頭位が傾斜しているケースでは、下顎位の偏位をきたしている場合がある。これらに対して適正な咬合治療により下顎位の修正を行うと、頭位の傾斜も改善する症例が見うけられる。これらのことから、初診時の検査項目として頭位の傾斜度を測定する必要があると考えられる。

本研究では頭位の傾斜が下顎位の偏位に及ぼす影響を明らかにする目的で、頭位の側方傾斜度を变化させた時の顎頭位の3次元的位置を測定し、検討を行った。

## II. 方法

被験者は個性正常咬合を有し、臨床検査により顎口腔系に機能異常を認めない者6名（男性5名、女性1名、23～26歳）である。被験者には上顎にアンテリアジグ、下顎にパラオクルーザルクラッチを装着し、改良を加えたZebris社製WinJawシステム<sup>®</sup>を用いて顎頭位の偏位量を測定した。

アンテリアジグは臼歯部で干渉が生じない範囲の最小挙上量で、可及的に舌房を阻害せず、下顎両側中切歯近心隅角のみが接触するように製作した。またジグの表面には、自然頭位で得られるタッピングポイント周囲に咬合平面と平行で下顎の水平方向への偏位を抑制しない平面を設定した<sup>1,2)</sup>。

測定に際しては、被験者を坐位とし、まず自然頭位でタッピングを10回行わせた。この頭位を基準位とし、頭位を左右方向へそれぞれ5度、10度、15度、20度、25度、30度傾斜させ、基準位を含め計13条件とした（図）。各設定条件における測定順序はランダムとし、WinJawシステム上の測定基準平面はフランクフルト平面、測定点は左右のBeyron's pointを結ぶ軸長の内側68.4%の距離に相当する点とした。

統計処理は左右顎頭点のx軸（前後方向）、y軸（左右方向）、z軸（上下方向）のそれぞれについて、頭位の側方傾斜度を因子としたフリードマン検定を行い、有意になった因子に関してはさらにBonferroniの検定を行った。

## III. 結果と考察

患者坐位における頭位側方傾斜度の変化は、傾斜側で顎頭点の左右方向の偏位量に有意な影響を及ぼすことが示された。上下方向、前後方向への偏位では有意な差は認められなかった。

一方、非傾斜側では顎頭点の前後方向、上下方向および左右方向への偏位量に有意な影響を及ぼすことが示され、傾斜度が増加するにつれて偏位量が増す傾向を示した。

これにより、患者坐位において頭位のわずかな側方傾斜が生じても顎頭位は影響を受けて有意に変化する傾向があることが明らかとなった。

以上のことから、日常臨床において初診時に患者の頭位側方傾斜度を測定し把握しておくことは、咬合に関わる歯科治療にあたり有効である可能性が示唆された。

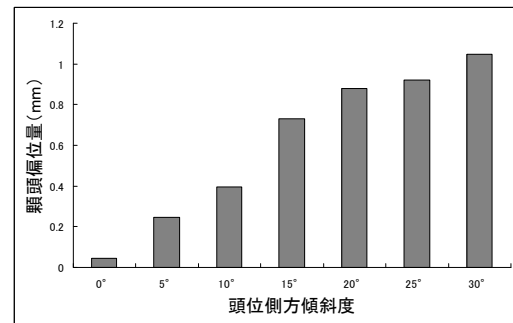


図 傾斜側顎頭点のy軸方向偏位量の1例

## IV. 文献

- 1) 西巻 仁, 小出 馨, 植木 誠ほか. 歯科診療時の体位による下顎位の変化に関する臨床的研究. 補綴誌 2002; 46: 64-72.
- 2) Ishii M, Koide K, Ueki M, Asanuma N. Influence of Body and Head Posture on Deviation of the Incisal Point Undergoing Dental Treatment. Prosthodont Res Pract 2007; 6: 217-224.



1-3-18

## 間欠性ロック症例に対する補綴学的対応

## —病状と咬合状態および症状の変化との関連—

○浅野惇太, 佐久間重光, 森 隆司, 安藤清文, 池田大恵, 尾関万里奈,  
服部豪之, 山本 尚, 藤原道夫, 伊藤 裕

愛知学院大学歯学部 冠・橋義歯学講座

The Treatment of Prosthodontics with Intermittent Closed Lock  
-Relationship of Disease and Occlusal Contact-Asano J, Sakuma S, Mori T, Ando K, Ikeda H, Ozeki M, Hattori H, Yamamoto T, Fujiwara M, Ito Y.  
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

## I. 目的

顎関節症の発症と咬合との関連性については否定的な意見もあるが, 咬合状態が病因の一つと考えられる顎関節症患者の診療に携わる機会も少なくない。顎関節症の中でも, 開口時に関節円板の復位を伴うが, 時に復位を伴わない状態に陥り開口障害を示すことを特徴とする間欠性ロックは, これら2つの病態が混在しているため実態の把握が困難であり, 治療法だけでなく臨床症状についての報告も散見される程度である。そのため演者らは, 間欠性ロック症例の臨床的な特徴<sup>1)</sup>や治療法<sup>2)</sup>について検討を進めてきた。

本研究では, 間欠性ロック症例の臨床症状と咬合接触状態およびスプリント療法を施行した際の有効性との関係を調査することにより, この病態を呈する患者への補綴学的対応について検討したので報告する。

## II. 方法

対象は, 疼痛レベルあるいは日常生活への支障度が中等度以上の障害を有する間欠性ロック症例12例とした。この対象をロックの発現時期により起床時ロック群:6名と咀嚼時ロック群:6名とに分類し, 初診時の咬合接触状態を記録した。咬合接触は, 顎間関係記録材(付加型シリコン印象材)を用いて習慣性咬合位での状態を記録した。これを試料としてデジタル一眼レフカメラで撮影し, データをコンピュータに取り込み画像処理し, 上下顎咬合面間距離を30 $\mu$ mに規定した際の咬合接触歯数, 咬合接触点数および咬合接触面積を計測した。

また, 各群ともに, 初期治療としてスプリント療法を施行した。スプリント療法には上顎タイプのスタビライゼーション型スプリントを用い, 夜間のみパートタイム装着を指示した。臨床症状の変化については, V.A.S. (visual analog scales)により疼痛レベル(安静時痛・開閉口時痛・咀嚼時痛)と日常生活支障度を評価した。

統計処理にはWilcoxon's signed rank testを用い, 統計的有意性は有意水準5%で判断した。

## III. 結果と考察

間欠性ロック症例をロックの発現時期により起床時ロック群と咀嚼時ロック群とに分類し, 咬合接触状態およびスプリント療法施行時における臨床症状の変化を検討した。

咬合接触状態については, 起床時ロック群と咀嚼時ロック群のそれぞれについてロック側と非ロック側と比較した。その結果, 起床時ロック群ではロック側と非ロック側に有意差はみられなかった。しかし, 咀嚼時ロック群では咬合接触歯数, 咬合接触点数, 咬合接触面積ともにロック側が有意( $p < .05$ )に小さな値を示した。

スプリント療法施行時における臨床症状の変化については, 起床時ロック群では開閉口時痛, 咀嚼時痛および日常生活支障度が有意( $p < .05$ )に減少した。咀嚼時ロック群では開閉口時痛と咀嚼時痛は有意( $p < .05$ )に減少したが, 日常生活支障度については有意差が認められなかった。スプリント療法を施行し3ヶ月以内に症状が改善した人の割合(改善率)は, 起床時ロック群が87.5%, 咀嚼時ロック群が50%であった。

以上から, 難治性傾向のある, 咀嚼時に発現する間欠性ロック症例では, 臼歯部の咬合接触状態が左右非対称であることから, 咬合接触状態の関与が考えられる。したがって, 治療にあたってはスプリント療法に加えて咬合治療も考慮する必要があるといえる。

## IV. 文献

- 1) 深谷拓勝, 佐久間重光, 泉 雅浩ほか. 間欠性ロックの臨床的検討. 日顎誌 2005; 17: 85.
- 2) 佐久間重光, 中川昌好, 泉 雅浩ほか. 間欠性ロックの治療法に関する予備的検討. 日顎誌 2008; 20: 75-76.



1-3-19

## 睡眠時下顎安静状態における顎位と咬筋活動

○鈴木善貴, 大倉一夫, 重本修伺, 安陪 晋\*, 山本修史\*\*, 薩摩登誉子\*\*\*,  
野口直人\*\*\*, 中村真弓, 坂東永一\*\*\*\*

徳島大学大学院HBS研究部咬合管理学, \*総合診療歯科学, \*\*口腔外科学  
\*\*\*徳島大学病院, \*\*\*\*徳島大学名誉教授

Jaw Position and Masseter Muscle Activity during Stable Sleep

Suzuki Y, Okura K, Shigemoto S, Abe S\*, Yamamoto T\*\*, Satsuma T\*\*\*,  
Noguchi N\*\*\*, Nakamura M, Bando E\*\*\*\*

Department of Fixed Prosthodontics, \*Department of Comprehensive Dentistry, \*\*Department of Oral  
Surgery, Institute of Helth Biosciences, The University of Tokushima Gduate School,  
\*\*\*Tokushima University Hospital, \*\*\*\*Emeritus Professor

## I. 目的

演者らはこれまで睡眠中の下顎の動態について解析を行い, 下顎安静状態では長時間2.5mm以上の開口していることを明らかにした<sup>1)</sup>. この下顎安静状態において, 筋は低緊張状態であることが知られている<sup>2)</sup>. 本研究では, 睡眠時下顎安静状態における咬筋活動量に着目し, 顎位との関係について検討を行ったので報告する.

## II. 方法

顎口腔系に異常のない健常有歯顎者12名(男性:7名, 女性:5名, 平均年齢:25.5±5.7歳)を対象とし, 睡眠時6自由度顎運動測定システムを用いて, 終夜の生体信号および顎運動の測定, 記録を行った. 睡眠判定はRechtschaffen & Kalesによる睡眠段階国際判定基準に基づき20secを1Epochとして行った. 咬合平面座標系を基準座標系とし, 切歯点の咬頭嵌合位から前後・左右・上下への移動量および距離とRMS咬筋活動量を, 1sec毎に算出し解析を行った. なお, 咬筋活動量が5%MVC (Maximal Voluntary Clenching) を超えるデータが存在する, もしくは頤筋, 側頭筋, 舌骨下筋群に活動が認められるEpochについては, 解析対象から除外した. 統計処理は各睡眠段階における顎位と咬筋活動量の平均値と変動(標準偏差)について, one-way ANOVAを用い, Post Hoc TestにTukey's HSD Testを採用した.

本研究は本学臨床研究倫理審査委員会の承認を受け, 被験者に同意を得た上で測定を行った.

## III. 結果・考察

下顎安静状態の顎位について, Stage 3+4ではStage 1よりも有意に咬頭嵌合位から離れた位置にあること( $p=0.026$ ), 有意に下方に位置すること( $p=0.037$ )が認められた. また, 咬筋活動量は睡眠段階による違いは認められなかったものの, Stage REMではStage 3+4よりも低い咬筋活動量を示す傾向が認められた.

顎位の変動について, 前後成分および上下成分でStage REMがStage 3+4よりも有意に大きい値を

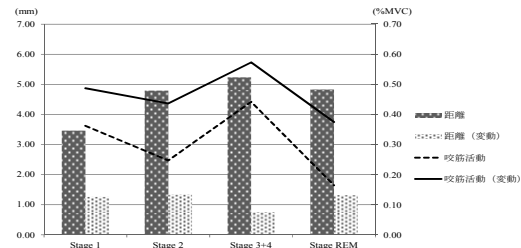


図. 各睡眠段階の咬頭嵌合位からの距離と咬筋活動量の平均値および変動

示し( $p=0.029, 0.048$ ), 同様に距離および左右成分においても大きい値を示す傾向が認められた. 咬筋活動量については, 有意差は認められなかったものの, 全ての被験者でStage REMはStage 3+4よりも小さい値を示した. 各睡眠段階の咬頭嵌合位からの距離と咬筋活動量については上図に示す.

Stage REMとStage 3+4とは, 顎位に有意な違いは認められなかったものの, 咬筋活動量はStage REMの方が低緊張状態である傾向を示した. Stage REMにおいて, 全身的に筋トーンが顕著に低下することから, 協調した筋の緊張バランスにより, 顎位に差が認められなかったものと考えられる.

また, Stage REMではStage 3+4に比べ, 顎位の変動が大きいものの, 筋活動量の変動は小さかった. これはStage REMでは咬筋が安定した低緊張状態であり, 重力など外力の影響を受けやすいことが考えられる. 加えて, 開口筋活動の変動が大きい可能性も考えられる. 今後はその他の開閉口筋についても解析を行っていききたい.

## IV. 文献

- 1) 鈴木善貴, 大倉一夫, 重本修伺ほか. 睡眠時の安静状態における垂直的顎位の検証. 日補綴会誌 2009; 2 (特別号): 176.
- 2) Kato T, Montplaisir JY, Guitard F et al. Evidence that experimentally-induced sleep bruxism is a consequence of transient arousal. J Dent Res 2003; 82: 284-288.

## 1-3-20 マウス骨芽細胞様細胞における低周波変動磁場に対する遺伝子応答

○福澤 蘭, 尾澤昌悟, 久保勝俊\*, 杉田佳彦\*, 前田初彦\*, 田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座, \*愛知学院大学歯学部口腔病理学講座

Microarray Analysis of Mouse Osteoblast Like Cells under ELF Magnetic Field Stimulation

Fukuzawa R, Ozawa S, Kubo K\*, Sugita Y\*, Maeda H\*, Tanaka Y  
Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University,  
\*Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

### I. 目的

歯科補綴臨床において永久磁石の応用は進んでいるが、生体の中でも特に骨に対する変動磁場の影響は、従来から高い関心をもたれてきた。磁場刺激によって、骨代謝及び骨の創傷治癒に及ぼす影響は、主として整形外科領域での研究が多く見られる。しかし、磁場に対する生体反応については、その安全性も含めて未だ不明な点も多い。本研究では磁場の生体効果について、磁場が生体の微小環境に影響を与え、細胞レベルで変化をおこす可能性があるという仮説をたて、マイクロアレイ法を用いて遺伝子の変化を網羅的に据え検討することである。

### II. 方法

#### 1. 細胞培養

マウス新生児頭蓋冠由来の骨芽細胞様細胞株 (MC3T3-E1) を使用した。この細胞株を 12 well-plate に 1 well あたり  $1 \times 10^4$  個となるよう播種し、37 度、5% CO<sub>2</sub> インキュベーター内で培養した。セミコンフルエントになった状態の各試料を実験に用いた。

#### 2. 実験材料

変動磁界発生装置を使用した。この装置は、最大 1 T の磁場を 12 cm 四方の範囲に均一に発生することができ、0-1 Hz の周波数で変動磁界の設定が可能である。曝磁条件として、超低周波強磁場 0.4 T、0.17 Hz に 6 時間曝露させた。

#### 3. 測定方法

曝磁後の MC3T3-E1 細胞の細胞増殖活性を細胞増殖アッセイキットを用いて比色分析し、骨芽細胞への分化を、アルカリホスファターゼ (ALP) 活性の同定により測定した。タンパクの定量は Bradford 法で行い、比色法にて測定後に総タンパク量を定量し、アルカリホスファターゼ活性は総たんぱく量で標準化した。統計方法は student の t 検定を用い、有意水準は 5% とした。

#### 4. 遺伝子解析

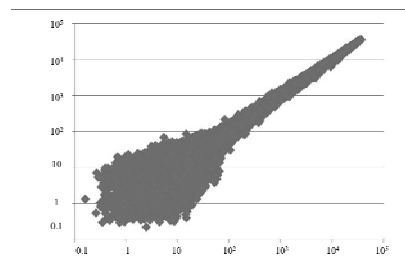
曝磁直後の対照群および曝磁群の MC3T3-E1 細胞から、RNeasy Mini Kit (QIAGEN 社製) を用いてト

ータル RNA を抽出した。抽出した RNA サンプルに関して、3' IVT Express Kit (Affymetrix<sup>®</sup> 社製) により増幅及びラベリングを行い、GeneChip<sup>®</sup> Mouse Genome 430 2.0 Array を用いて遺伝子解析を行った。解析ソフトウェアは R-2.12.0 を使用した。

### III. 結果と考察

MC3T3-E1 細胞の細胞増殖活性は、曝磁後 3 日目まで促進された。また、ALP 活性は 7 日目および 10 日目で、非曝磁群に対し有意に促進された。マイクロアレイ解析では、4 万個余の遺伝子の中で、曝磁により 2 倍以上の変化があった遺伝子は 300 個余であった。2 回のアレイ実験により、共に positive と判断された遺伝子は 54 個であった。一方、発現量が 1/2 以下になった遺伝子は 200 個余で、2 回の実験で再現性が見られたものは 35 個のみであった。

以上の結果から、曝磁により変動する遺伝子の数は比較的少なく、遺伝子の大きな変化は確認されなかった。今後は更に統計的な検索及び、遺伝子オントロジーを進める必要がある。



図：対照群と曝磁群のスクアタープロット  
X 軸に対照群, Y 軸に曝磁群

### IV. 文献

- 1) Imaizumi Y, Ozawa S, Shigemori T, Tanaka Y. Effect of extremely low frequency strong magnetic field on proliferation of osteoblastic cells. J J Mag Dent 2006; 15(2): 15-17.

1-3-21

## イヌの口腔粘膜線維芽細胞と rhBMP-2 を利用した骨再生療法の基盤研究

○梅原康佑, 五十嵐順正, 山口 朗\*

東京医科歯科大学部分床義歯補綴学分野, \*東京医科歯科大学口腔病理学分野

Application of Canine Oral Mucosal Fibroblasts and rhBMP-2 to Bone Regeneration

Umehara K, Igarashi Y, Yamaguchi A\*

Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School of Tokyo Medical and Dental University

\*Oral Pathology, Graduate School of Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

現在までに骨再生を目的とした細胞移植療法に用いる細胞ソースとして種々の細胞が用いられている。しかし歯科における臨床応用を考えた場合、歯科領域内で採取が簡便な細胞ソースを検討する必要がある。そこで我々は口腔粘膜線維芽細胞に注目した。口腔粘膜線維芽細胞は皮膚線維芽細胞と比較して、細胞増殖が速く、採取部の術後治癒も良好であり、種々の増殖因子に対する反応性も優れていることなどが報告されている。さらに我々歯科医師にとって、皮膚線維芽細胞の採取は困難であるが、口腔粘膜線維芽細胞は日常臨床での採取が可能であることも利点となる。

口腔粘膜線維芽細胞を骨芽細胞へ分化誘導する因子としては BMP-2 が挙げられる。その適応方法については、ウイルスを用いた遺伝子導入が多数報告されているが、抗原性及び副作用の可能性が否定できない。将来的な臨床応用を目的とした際に、リコンビナントタンパクの方が安全性の面で優れていると考えられる。

また霊長類ではげっ歯類と比較して、確実な骨形成を誘導するためには大量の BMP-2 が必要とされている。そのため、哺乳類内における BMP-2 に対する反応性の種差について検討するためにイヌなどの前臨床研究モデル動物を用いた研究が強く望まれている。そこで、本研究では rhBMP-2 の刺激によるイヌ口腔粘膜線維芽細胞の骨芽細胞への分化能を検討することを目的とした。

### II. 方法

全身的に健康な生後12月齢の雄性ビーグル犬の口腔粘膜からOutgrowth法にて線維芽細胞を培養した。これらの細胞を用いてIn vitroの実験ではALP染色及び骨芽細胞分化マーカー (Runx2, Osterix, Osteocalcin) のmRNAの発現をリアルタイムRT-PCR法で解析した。

さらにIn vivoでの骨芽細胞分化能を検討するために、口腔粘膜線維芽細胞にレトロウイルスベクターpLP-LNCXでGFP遺伝子を導入したものをヌードマウス後背筋筋膜下に移植し、細胞動態を追跡した。

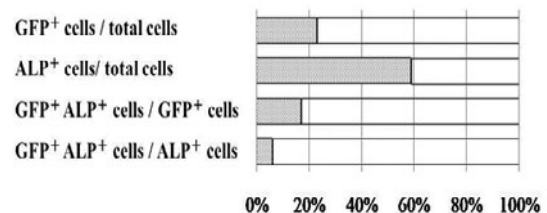
実験群としてはrhBMP-2 (Osteogenetics GmbH社製) を2 $\mu$ g附着させた $\beta$ -TCP強化型ゼラチンハイドロゲル (メドジェル社製) とGFP遺伝子を導入した細胞の複合体を用いた。コントロール群としてはrhBMP-2 を含まないゼラチンハイドロゲルと細胞の複合体を用いた。移植後、1週及び2週後に経時的に屠殺し、軟X線解析、組織学的解析、形態計測的解析を行った。

### III. 結果と考察

In vitro 実験：イヌの口腔粘膜線維芽細胞は rhBMP-2 の刺激により、Runx2, Osterix, Osteocalcin mRNA の発現を上昇させ、骨芽細胞様細胞への分化能を有することが確認された。

In vivo 実験：イヌの口腔粘膜線維芽細胞を rhBMP-2 と共に移植すると形成された骨組織の周囲に GFP 陽性細胞が散見され、その一部は ALP 陽性の骨芽細胞様細胞に分化していた。rhBMP-2 の移植で誘導された異所性骨形成部の細胞を計測すると、全 GFP 陽性細胞の約 17.1%が ALP 陽性で、骨芽細胞へ分化していると考えられた (図)。以上の結果より口腔粘膜線維芽細胞は BMP-2 の作用により骨芽細胞へ分化できることが明らかとなり、口腔粘膜由来の線維芽細胞と BMP-2 の組み合わせによる骨再生療法の開発が可能と考えられた。

移植2週後の BMP-2 添加群における細胞動態



## 1-3-22 飼料性状の違いが老化促進モデルマウスP8の学習記憶能力に経時的に及ぼす影響

○尾関 創, 横山 隆, 加藤大輔, 柴田紀幸, 足立 充, 土屋智昭\*, 阿部亜希子\*\*, 村上 弘\*\*, 伊藤 裕

愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, \*愛知学院大学歯学部附属病院総合診療部  
\*\*愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

The Chronological Effect of the Difference of Diet on Learning and Memory in SAMP8

Ozeki H, Yokoyama T, Kato D, Shibata N, Adachi M, Tsuchiya T\*, Abe A\*\*, Murakami H\*\*, Ito Y  
Department of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

\*Department of General Dental Diagnosis and Treatment, Aichi Gakuin University Dental Hospital

\*\* Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

### I. 目的

近年、動物実験において歯の喪失が歯根膜を主とした感覚受容器から中枢への感覚入力を減少させ、学習記憶能力の低下や脳細胞数の減少を生じさせることが明らかになってきた。さらに、飼料性状の違いによっても、学習記憶能力の低下がみられることも報告されている<sup>1)</sup>。

これまでの研究で、飼料性状の違いが学習記憶能力に与える影響についての加齢的な変化をふまえた検討はなされていない。今回我々は、一生涯を短期間で観察できる老化促進モデルマウスP8（以下SAMP8）を用いて、飼料性状の違いが学習記憶能力に経時的に及ぼす影響の検討を行った。

### II. 方法

- 1) 実験動物は、平均寿命が通常マウスの半分である約11ヵ月と短く、正常な成長過程後、4~6ヵ月頃から急速に老化兆候を示し、その後学習記憶能力の低下を示す、SAMP8のオス100匹を使用した。
- 2) 実験群は、飼料性状の違いにより固形群と粉末群に分類した。さらに両群を飼育期間によって3, 5, 7, 9ヵ月齢に分類し、固形群は各月齢15匹ずつ、粉末群は各10匹ずつとした。
- 3) 飼育飼料は、CE-2飼料（日本クレア社製）を使用し、固形群では市販されている固形飼料を、粉末群では固形飼料を粉砕し粒径 $180\mu\text{m}$ 以下にしたものをそれぞれ水道水とともに自由に摂取させた。粉末飼料は穂積らの報告にある、マウスの摂食嚙下時の平均粒径約 $200\sim 300\mu\text{m}$ より小さいため、咀嚼の必要はほとんどないと考えられる。
- 4) 実験の流れは、マウスの離乳時期にあたる生後3週齢より各飼料にて3, 5, 7, 9ヵ月齢まで飼育し、ステップスルー型受動的回避試験を行い学習記憶能力の検討を行った。

受動的回避試験は、獲得試行として明室に入れたマウスが暗室に進入した時点で電気ショックを与え、その24時間後にマウスが明室より暗室へ移動するまでの時間（反応潜時）を測定するもので、300秒を上限として測定を行った。

また、全身的な検討を行うため2ヵ月齢より2週間毎に摂餌量および摂水量を、1ヵ月毎に体重および老化の指標として老化度判定基準の測定を行った。この基準はSAM特有のもので、マウスの行動性、外観の加齢変化を示す11項目からなり、各項目0~4点の評点合計を老化度とするものである。

今回得られた測定値についてはMann-Whitney U検定を用いて検討を行った。

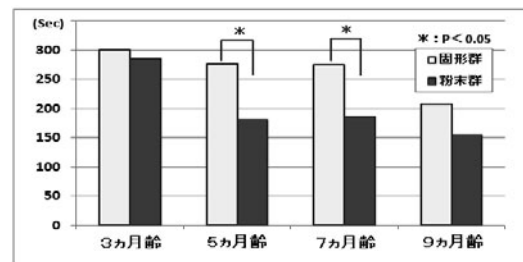
### III. 結果と考察

受動的回避試験の結果、図に示すように5ヵ月齢および7ヵ月齢において、粉末群が固形群より学習記憶能力が有意に低下していた ( $p<0.05$ )。

また、全身的な影響について、摂餌量、摂水量および体重においては両群間に有意な差はみられなかったが、老化度は7ヵ月齢において粉末群が固形群より有意に高い結果となった ( $p<0.05$ )。

粉末飼料により感覚受容器への刺激の低下が中枢への感覚入力の減少をもたらすため、本来老化とともにみられる学習記憶能力の低下が早期に生じ、白歯喪失にみられる影響と同様の経時的な傾向を示したと考えられる。

今後は、脳細胞数などの病理組織学的検討も行っていく必要があると考える。



受動的回避試験の結果

### IV. 文献

- 1) Tsutsui K. 軟食摂取による咀嚼感覚入力の減少がマウスの空間記憶/学習能力に及ぼす影響. Biomed Res 2007; 28 : 1-7.



1-3-23

## 長期間咬合支持を喪失させたラットにおける咬合支持の回復が空間認知能に及ぼす影響

○坂本隼一, 原 哲也, 黒住明正, 岡 森彦, 黒田知沙, 河田かずみ\*, 荒木大介, 飯田祥与, 皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 咬合・有床義歯補綴学分野, \*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科口腔生化学分野

Effects of occlusal support on spatial cognitive performance in long-term molarless rat

Sakamoto S, Hara T, Kurozumi A, Oka M, Kuroda T, Kawata K\*, Araki D, Iida S, Minagi S  
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

### I. 目的

過去の研究において, 咬合支持の喪失が学習ならびに記憶能力の減退を引き起こし, 高次脳機能に影響を及ぼすことが報告されている。しかしながら, 臼歯喪失後の咬合支持の回復が, 高次脳機能に与える影響について検討された報告は少ない。我々はこれまでに, 臼歯を抜歯したラットにおいて, すみやかに咬合支持を回復させると空間認知能の減退を抑制することを報告してきた<sup>1)</sup>。

本研究では, 上顎臼歯を抜歯後, 長期間咬合支持を喪失させたラットにおいて, 実験用義歯を用いた咬合支持の回復が空間認知能に及ぼす影響を, 八方向放射状迷路を用いて検討した。

### II. 方法

実験にはWistar系雄性ラット30匹を用いた。これらのラットを, 対照群(10匹), 臼歯抜歯群(10匹), 義歯装着群(10匹)の3群に振り分けた。臼歯抜歯群及び義歯装着群は, 7週齢時にペントバルビタールを用いた腹腔内麻酔下にて全ての上顎臼歯を抜歯した。その後, 義歯装着群には咬合支持の回復のため42週齢時に実験用義歯を装着した。対照群には麻酔のみの偽手術を施行した。47週齢時以降は各ラットとも自由摂食時の体重の80~85%に維持されるように固形飼料を制限した。

実験動物には, 50週齢時から14日間, 1日1施行の課題迷路実験を行った。1施行は8アームの先端におかれた報酬用ペレットをすべて取り終えるまでとし, 最大10分間とした。報酬のあるアームを選択しそのペレットを摂取することを正選択, 1度侵入したアームに再度侵入したことをエラーと定義し, 各施行の正選択数, エラー数, 全選択数, 所要時間を記録した。

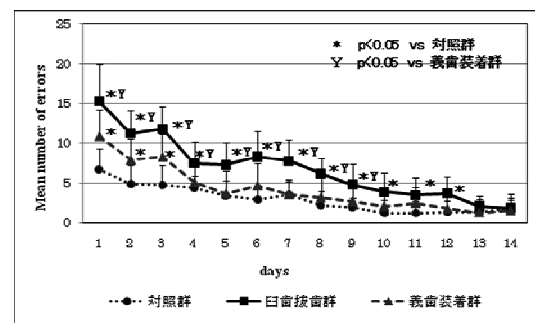
統計分析は, 有意水準5%で, Kruskal - Wallis検定の後, Mann-Whitney's U testで多重比較した。

### III. 結果と考察

所要時間は, いずれの実験群においても経時的に減少する傾向を示した。

各施行のエラー数は, 臼歯抜歯群では, 1~12日

まで対照群に比べて有意に高い値を示した。義歯装着群では, 1~3日まで対照群に比べて有意に高い値であったが, 臼歯抜歯群と比較すると1~9日まで有意に低い値を示した(図)。



各施行におけるエラー数の比較

また, 正選択率(正選択数/全選択数)は, いずれの実験群においても経時的に上昇したが, 対照群に比べて, 臼歯抜歯群では4日, 6日を除いて8日まで, 義歯装着群では2日まで有意に低い値を示した。

本研究では, 咬合支持を回復させた場合, それを喪失させていたときよりも良好な成績を得られ, これは抜歯後, すみやかに咬合支持を回復させたとき<sup>1)</sup>と同様の結果となった。

このように, 長期間咬合支持を喪失させた状態においても咬合支持を回復させると, 空間認知能の減退を抑制, 改善させる可能性が示唆された。

### IV. 文献

- 1) 黒住明正. 臼歯抜歯後の咬合支持の回復が空間認知の再生及び海馬神経細胞密度に与える影響. 岡山歯誌 2009;28:1-9.



1-3-24

## 義歯床用レジン<sup>1)</sup>の機械的性質に及ぼすPMMA粒子分子量の影響

○川口智弘<sup>\*\*\*</sup>, Lippo V.J. Lassila<sup>\*</sup>, 徳江 藍<sup>\*\*\*</sup>, Pekka K. Vallittu<sup>\*</sup>, 高橋 裕<sup>\*\*</sup>

\*トウルク大学, \*\*福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野, \*\*\*鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座

Influence of Molecular Weight of Polymethyl(methacrylate) Beads on the Mechanical Properties of Cross-linked Denture Base Polymer

Kawaguchi T<sup>\*\*\*</sup>, Lassila L.V.J.<sup>\*</sup>, Tokue A<sup>\*\*\*</sup>, Vallittu P.K.<sup>\*</sup>, Takahashi Y<sup>\*\*</sup><sup>\*</sup>University of Turku, <sup>\*\*</sup>Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College, <sup>\*\*\*</sup>Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University

### I. 目的

義歯床用レジン<sup>1)</sup>は、PMMA粒子とMMA液成分の重合体から構成される。レジンの液成分と粉成分を混和すると、液のMMAが粉末のPMMA粒子中に拡散し、PMMAを膨潤、溶解する現象が起こる。その相互侵入高分子網目 (IPN) はレジンの機械的性質に影響を与えるといわれている<sup>1)</sup>。またIPN形成に関する因子の一つとして、PMMA粒子の分子量がある。本研究の目的は、義歯床用レジン<sup>1)</sup>のPMMA粒子分子量がレジンの機械的性質に及ぼす影響を検討することである。

### II. 方法

レジン粉末は4種の異なる分子量 (120,000, 220,000, 350,000, 996,000) のPMMAを用いた。液成分は、架橋剤として12個のメタクリロイルオキシ基を持つDD1 (VTT Processes, 分子量=3617 g/mol) を4.6 vol%添加したものをを用いた。

#### 1. 三点曲げ試験

各試料は、レジンの粉成分と液成分を粉液比10g/7mlで混和した後、鋳型 (3.3x10x65mm) に流し込み、55℃、0.4MPaの加圧下で20分間加温して重合させた後、SiC耐水研磨紙#800で研磨し試料とした。試料数は同一条件ごとに8個とした。試料を37℃で24時間保管後、万能試験機 (model LR30KPlus, Lloyd Instruments) を用いて三点曲げ試験を行い、曲げ強さと曲げ弾性係数を計測した。クロスヘッドスピードは5 mm/minとした。

#### 2. PMMA粒子表面硬さ

同様に試料を作製し、耐水研磨紙#4000まで研磨した。PMMA粒子を視覚化するためにTetrahydrofuran (THF) を表面に10秒間塗布し、乾燥した後、ピッカース硬さ試験機 (Duramin-5, Stures) を用い、PMMA粒子範囲内で表面硬さ試験を行った。試料数は同一条件ごとに10個とした。

#### 3. PMMA膨潤状態の評価

PMMA粒子の膨潤程度を検証するため、耐水研磨紙#4000まで研磨した試料表面に新しく混和したレジン<sup>1)</sup>を添加し、重合させた。新旧レジン界面を光学顕微鏡で観察し、PMMA粒子表面の膨潤層幅

径を計測した。試料数は同一条件ごとに10個とした。

統計処理は、一元配置分散分析後、多重比較検定 (Tukey法, 有意水準5%) を行った。

### III. 結果と考察

表に結果を示した。曲げ強さは分子量220,000群および350,000群が有意に高い値を示し、分子量220,000群が分子量120,000群の約2倍であった。曲げ弾性係数は、分子量120,000群が最も低い値を示し、その他の群に差はみられなかった。また、PMMA粒子の表面硬さは、すべての群に有意差はみられなかった。PMMA膨潤幅では分子量120,000群が有意に高い値を示した。

分子量120,000群の曲げ強さおよび曲げ弾性係数が低かったのは、MMAが分子量の小さなPMMA粒子に過度に浸透し、モノマーの少ないレジン混和物となり、粒子とマトリックスの結合が弱くなり、強さおよび剛性が低下したと考察される。

以上の結果から、義歯床用レジン<sup>1)</sup>のPMMA粒子分子量は曲げ強さおよび曲げ弾性係数に影響を与えることが明らかになった。

試験結果

分子量	曲げ強さ (MPa)	曲げ弾性係数 (GPa)	表面硬さ (VHN)	PMMA膨潤幅(μm)
120,000	48.7(14.2) <sup>a</sup>	2.37(0.08)	24.9(3.8) <sup>a</sup>	27.9(11.0)
220,000	100.1(5.7) <sup>b</sup>	2.72(0.08) <sup>a</sup>	22.2(3.2) <sup>a</sup>	12.5(4.2) <sup>a</sup>
350,000	83.3(11.4) <sup>b</sup>	2.74(0.07) <sup>a</sup>	24.0(5.2) <sup>a</sup>	16.6(2.2) <sup>a</sup>
996,000	63.9(15.8) <sup>a</sup>	2.68(0.05) <sup>a</sup>	22.5(3.2) <sup>a</sup>	13.1(1.1) <sup>a</sup>

### IV. 文献

- Vallittu P.K. Interpenetrating polymer networks (IPNs) in dental polymers and composites. In: Matinlinna JP, Mittal KL, editor, Adhesion aspects in dentistry, the Netherlands: Brill Academic Publishers; 2009, 63-74.

1-3-25

## 硬質リライン材の曲げ強さおよび動力学的性質に及ぼすフッ素系モノマー添加の効果

○吉田和弘, 黒木唯文\*, 中村康司\*, 渡邊郁哉\*\*, 村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野, \*長崎大学病院

\*\*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野

Effect of Fluorinated Monomers on Bending Strength and Dynamic Mechanical Properties of Hard Reline Resins

Yoshida K, Kurogi T\*, Nakamura Y\*, Watanabe I\*\*, Murata H

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University, \*Nagasaki University Hospital, \*\*Department of Dental and Biomedical Materials Science, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

### I. 目的

我々は硬質リライン材の物性に及ぼすフッ素系モノマーの影響について報告してきた<sup>1)</sup>。その結果、フッ素系モノマーの添加により吸水量および溶解量が減少し、本材の耐久性向上に寄与することが示唆された。

今回は硬質リライン材の曲げ強さおよび動力学的性質に及ぼす影響とガラス転移温度について検討した。

### II. 方法

poly (ethyl methacrylate) と iso-butyl methacrylate からなるコントロール試料 (100 % i-BMA) とフッ素系モノマーである 2,2,2-trifluoroethyl methacrylate を 30 % 添加した試料 (30 % TFEMA/70 % i-BMA) を用いた。

曲げ試験は ISO 規格 1567 に準じて行った。板状試料 (64×10×3.3 mm) をそれぞれ 5 個ずつ作製し、測定前に 37 °C の蒸留水中に 50 時間浸漬した。曲げ試験には万能材料試験機 (インストロン 5566, インストロン社製) を使用し、クロスヘッドスピード 5 mm/min, 支点間距離 50 mm にて三点曲げ試験を行った。得られた結果より曲げ強さおよび曲げ弾性率をそれぞれ算出した。

動力学的性質の温度特性の評価には、動的粘弾性自動測定器 (レオバイブロン DDV-25FP-W, エー・アンド・ディ社製) を用いた。試料は 0.6×7.0×30 mm の板状に作製し、表面は耐水研磨紙 #1000 まで研磨を行った。試料数は各試料 5 個ずつ作製した。測定条件は周波数 1.0 Hz, 温度 -150~200 °C の範囲で行い、得られた結果よりガラス転移温度および貯蔵弾性率, 損失弾性率, 損失正接を算出した。

統計処理は, t-検定を用いた。

### III. 結果と考察

フッ素系モノマーを含有した試料は曲げ強さ  $45.4 \pm 2.7$  MPa および曲げ弾性率  $1298.5 \pm 86.0$  MPa であり, コントロール試料 (曲げ強さ  $39.2 \pm 2.0$

MPa, 曲げ弾性率  $1063.2 \pm 82.2$  MPa) に比べ, 有意に高い値を示した ( $p < 0.05$ ) (図 1)。

損失正接の温度特性より算出されるガラス転移温度は, フッ素系モノマーの添加により高くなる傾向であった。また, 口腔内の状態を最もシミュレートしていると考えられる 1.0 Hz, 37 °C における貯蔵弾性率, 損失弾性率, 損失正接の各粘弾性値においても, フッ素系モノマーの添加により, 貯蔵弾性率の値が高くなり, 損失弾性率および損失正接の値が低くなる傾向であった。

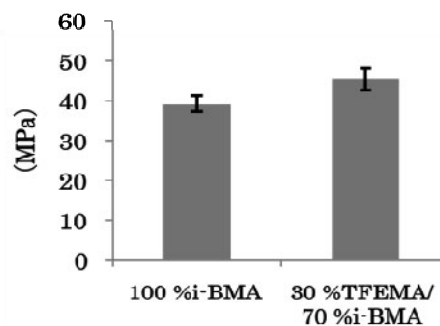


図 1 曲げ強さ

以上の結果から, poly (ethyl methacrylate) と iso-butyl methacrylate を主成分とする硬質リライン材に, フッ素系モノマーである 2,2,2-Trifluoroethyl methacrylate を添加することにより, 弾性傾向が強くなり, ガラス転移温度が高くなることが示された。

### IV. 文献

- 1) 吉田和弘, 黒木唯文, 西村正宏ほか. フッ素系モノマーの添加が PEMA および i-BMA を主成分とする硬質リライン材の物性に及ぼす影響. 日本補綴歯科学会九州支部平成 22 年度学術大会プログラム・抄録集. 2010, 36.

## 1—3—26 片側遊離端欠損における各種部分床義歯設計の力学的検討

○神原 亮, 中村好徳, 増田達彦, 大野芳弘, 熊野弘一, 田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

Stress Analysis of Various Removable Partial Denture Designs in Unilateral Distal Extension Missing

Kanbara R, Nakamura Y, Masuda T, Ohno Y, Kumano H, Tanaka Y

Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

## I. 目的

部分床義歯を用いた補綴治療を行うにあたり, その義歯が隣接する諸組織にどのような力学的影響をあたえるか詳細に把握することは極めて重要である. 特に, 機能時咬合力を負担する義歯床下粘膜及び支台歯周囲組織は, 部分床義歯の形状によって直接的に力学的な影響を受けやすい組織である. そのため, これらの詳細な解明は, 臨床において, 口腔内で部分床義歯をより安全にかつ合理的に利用するにあたり必要不可欠なことである.

近年, コンピュータの性能の向上と画像解析技術の進歩に伴い, 歯科医学分野でも有限要素法解析が用いられるようになってきた. 当講座でも, 二次元モデルからスタートし, 現在では, CTデータから三次元モデル構築を行い<sup>1)</sup>, 生体に近似した形態のモデル構築が可能となった. また, 従来まではシミュレーションが困難とされてきた口腔内に存在する顎粘膜や歯根膜に対しても, それぞれの材料定数を荷重量に応じて自動的に変換させていくことで, それらの非線形挙動の再現も可能とした.

そこで今回我々は, これまでの研究成果<sup>2)</sup>を基盤として, 片側遊離端欠損症例に対し, 各種義歯設計が口腔内組織にどのような力学的影響を与え, 荷重下にて, それら義歯床がどのような挙動を示すのか, 有限要素法を用いてシミュレーションを試み, 若干の知見が得られたので紹介する.

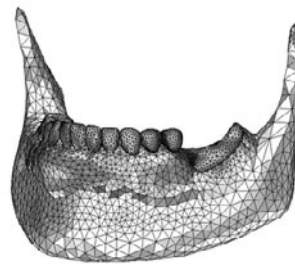
## II. 方法

本解析においては, 図に示したCTデータに基づく三次元有限要素モデルを採用し, 解析条件としては, 弾性応力解析とした. モデルの構成要素に含まれる粘弾性を有する顎粘膜と歯根膜に関しては, 既に報告されている生体実測値に基づいた曲線を, 歯根膜では3ブロック, 顎堤粘膜では7ブロックに分け, それぞれ適切な材料定数(ヤング率, ポアソン比)を随時自動的に適用していくプログラムを導入することで再現した. 解析に用いた義歯設計は, 直接支台装置としてRPIクラスプ, 双子鉤, エーカークラスプを用いた設計の計3種

類とした. また, これらの設計はすべてリングルバーにて反対側に維持を求めた両側に亘る設計とした. 解析モデルの要素タイプは, 四面体および五面体要素とした. また義歯床および設計に用いた支台装置と接触する部位にはクーロン摩擦を接触条件として適用した.

## III. 結果と考察

今回, 顎粘膜, 歯根膜に材料非線形性を付与することで, 部分床義歯の特徴である粘膜歯根膜負担様式を可及的に再現し, 生体に近似した条件下での部分床義歯の有限要素解析を行うことが可能となった. 今回得られた解析結果としては, 解析対象とした3種類の義歯設計において, 支台歯周囲組織に発生する応力分布や義歯床および支台歯の変位量に特徴的な違いを観察することができ, 今回用いた各種義歯設計について興味ある知見が得られた.



三次元有限要素モデル

## IV. 文献

- 1) 安藤彰浩, 中村好徳, 神原 亮ほか. 三次元有限要素法による歯冠外磁性アタッチメント支台歯周囲組織の応力解析. 日磁歯誌 2009; 18 (1) : 32-41.
- 2) 石田 隆. 非線形特性と滑り要素を加えた有限要素モデルの構築に関する研究. 愛院大歯誌 2001; 39 (1) : 51-65.

1-3-27

## ラット頭蓋骨欠損モデルにおける抜去歯の骨補填材としての効果の検討

○松川良平, 近藤ゆかり, 尾澤昌悟, 宮田也寸紘, 小島規永, 田中貴信, 水谷 誠\*, 大野紀和\*

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座, \*愛知学院大学歯学部口腔解剖学講座

Effect of a Graft Material with Extracted Teeth on the Rat Calvarial Defect Model

Matsukawa R, Kondou Y, Ozawa S, Miyata Y, Kojima N, Tanaka Y, Mizutani M\*, Ohno N\*

Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

\*Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

### I. 目的

インプラント治療を始め、補綴治療を成功させる為には、良好な顎骨の形態、骨質、骨量が必要不可欠である。我々は、ラット下顎切歯の抜去窩に、抜去直後の抜去歯を凍結、粉碎し、填入することが、治癒早期段階での骨再生に有効であることを報告してきた。しかし、抜去窩は血液が豊富であり、骨再生には有利な環境であるため、一般的な所見としては不十分であるとの指摘もあった。そこで今回我々は、ラット頭蓋骨欠損モデルを用いることで、より環境の厳しい条件下で粉碎された抜去歯の補填材としての効果を確認することを目的とする実験を行った。

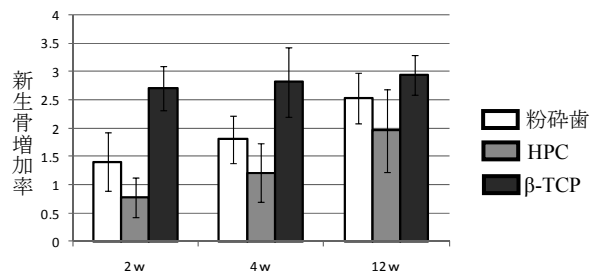
### II. 方法

実験動物として 10 週齢の雄性 Wistar 系ラットを用いた。まず、エーテル麻酔下にて下顎左側切歯を抜去した。その後、凍結粉碎機 (Freezer/Mill 6750, スペック社) を用いて粉末状 ( $\phi 10\sim 50\mu\text{m}$ ) とした。続いて、全身麻酔下にて、頭蓋骨にトレファンバーを用いて直径 4.6mm の左右二か所の欠損部を作製した。左側を実験群とし、基材 (ヒドロキシプロピルセルロース:HPC) のみを填入した群、粉碎歯と基材を填入した群、 $\beta$ -TCP と基材を填入した群とした。右側を control (非填入) 群とした。術後、2 週、4 週、12 週に CT 撮影 (R-mCT, リガク) を行った。その後、三次元立体構築ソフト (TRI/3D-BON, ラトックシステムエン

ジニアリング社) を用いて、頭蓋骨の欠損部内にある新生骨生成部分を抽出し、その体積、増加率を算出した。術後 4 か月で頭蓋骨を摘出し、組織学的観察を行った。

### III. 結果と考察

新生骨の体積増加率は、基材群と粉碎歯群との比較において、各週とも粉碎歯群が高い値を示した。組織学的観察では、粉碎歯群の骨が島状に形成されている像が観察された。 $\beta$ -TCP 群においては、各週とも高い値を示したが、時間経過に伴う変化は少なかった。また、組織学的観察では、 $\beta$ -TCP 顆粒が吸収されずに残存している像が観察されたことより、骨再生がほとんど起きていないと考えられた。これらの結果から、ラット頭蓋骨欠損モデルにおいても、粉碎歯の補填材としての有用性が示唆された。



各群とも、2w のコントロール側を基準にして増加率を求めた

### IV. 文献

Miyata Y, Ozawa S, Kojima N, Kondou Y, Matsukawa R, Tanaka Y. An experimental study of bone graft material using rat milled tooth. Int J Oral Maxillofac Implants, in press.



2-3-1 臼歯低位咬合における下顎の動態とスピーの弯曲について

—矢状面図形上における検討—

○狩野 薫, 大畑 昇\*

東北・北海道支部, \*北海道大学大学院歯学研究科リハビリ補綴学教室

The Ability of Mandibular Movement and Curve of Spee in Patients with Molar Infraocclusion  
—A Sagittal Drawing Analysis—

Karino K, Ohata N\*

Tohoku-Hokkaidou Branch

\*Dept. of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaidou University

I. 目的

昨年の第119回本学術大会において, 臼歯部低位咬合における下顎の移動を矢状面図形上で検討し報告した<sup>1)</sup>. 今回は同じ図形上にスピーの弯曲を設定し, 臼歯部低位咬合における下顎の動態について, 矢状顎路傾斜角とスピーの弯曲との関係を検討し下顎の移動量を最小にする条件を明らかにすることを目的とした.

II. 方法

1. 被検図

被検図として菅原の顔面骨格タイプ<sup>2)</sup>図中の中央の図を選び, 検討を容易にするため以下のように簡略化して使用した.

1) アンテリアガイドダンス, 臼歯の咬頭を省略して歯列を平面で表示し咬合平面とした. また, それとFH平面となす角を咬合平面傾斜角とした.

2) スピーの弯曲は咬合平面を基準としてそこから弯曲の最深点(下顎56間に設定)までの距離をもってスピーの弯曲の深さとした.

3) 矢状顎路を直線で表示し, FH平面となす角を矢状顎路傾斜角とした. また下顎が後方に移動するときは矢状顎路の後方延長線上を滑走するものとした.

2. 検討方法

被検図上で臼歯部の低位咬合量は下顎切縁部で0mmとし, そこから斜めに下顎第二大臼歯部で1.0mmとした. その図形上で下顎を切り抜き, その下顎を最大面積で咬合接触が得られるまで矢状顎路に沿って移動させ, その時の下顎の移動距離を上下前歯部で咬合平面に平行に計測した.

3. 設定条件

咬合平面傾斜角は12°に設定し固定した. また矢状顎路傾斜角は10, 20, 30, 40, 50, 60, 70°の7条件を, スピーの弯曲の深さは0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7mmの7条件を設定し, それらを掛け合わせた49通りについて計測を行った.

III. 結果と考察

以下に計測結果を示す(表).

各矢状顎路傾斜角およびスピーの弯曲の深さにおける下顎の移動方向と移動量

矢状顎路傾斜角(°)	10	20	30	40	50	60	70
スピーの弯曲の深さ 0mm	-★	-22.8	-11.5	-6.8	-5.2	-4.0	-3.2
1mm	-★	-★	-23.0	-10.8	-7.0	-5.0	-3.8
2mm	8.2	15.8	±★	-31.8	-13.8	-8.5	-5.5
3mm	5.8	9.8	21.0	+★	-★	-20.8	-8.8
4mm	4.2	6.4	10.2	17.0	+★	-★	-16.0
5mm	3.0	3.8	5.2	7.6	12.5	+★	+★
6mm	2.4	3.0	3.8	5.0	6.8	9.2	+★

下顎の前下方移動は+, 後上方移動は-で表示した(単位はmm) ★: 計測不能

どの条件下でも下顎の移動方向が後上方から前下方へ逆転する部分で移動量が非常に大きく計測が不可能なエリア(★)が存在した. また矢状顎路傾斜角が小さいときはスピーの弯曲が大きくなるにつれて下顎の前下方移動量は小さくなり, 矢状顎路傾斜角が大きい時はスピーの弯曲が小さいほど下顎の後上方移動量は小さくなった.

以上よりスピーの弯曲の設定に際して, 矢状顎路傾斜角を考慮することが下顎の移動量を最小にするために必要であることが示唆された.

また矢状顎路傾斜角>咬合平面傾斜角の場合は臼歯部が低位咬合になると下顎は後上方に移動して臼歯部の接触を得る. しかし, 深いスピーの弯曲をつけたときは前下方に移動した. これは深いスピーの弯曲は咬合平面傾斜角を大きくしたのと同じような効果を発現するものと考えられた.

IV. 文献

- 1) 狩野 薫, 大畑 昇. 臼歯部低位咬合における下顎の後上方移動量について—矢状面図形上における検討—. 日補綴会誌 2・119回特別号2010;100.
- 2) 菅原 準二. 下顎骨の形と顔面骨格型との関係について. 日矯歯誌1981;40:32~56.



2-3-2

## 70歳の口腔機能と栄養摂取状態に関する実態調査

○猪俣千里, 香川良介, 池邊一典, 岡田匡史, 大久保公美\*, 権藤恭之\*\*, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第二教室, \*東京大学大学院医学系研究科, \*\*大阪大学大学院人間科学研究科

Study of Relationship between Oral Function and Nutrition Intake in Elderly People aged 70 years

Inomata T, Kagawa R, Ikebe K, Okada T, Okubo H\*, Gondo Y\*\*, Maeda Y

Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry,

\*University of Tokyo Graduate School of Medicine, \*\*Osaka University Graduate School of Human Sciences

## I. 目的

栄養摂取の過剰や低下は、生活習慣病や老化の進行そのものに深く関わっているとされる。また、個人差は大きいものの、高齢者にみられる口腔機能の低下は食生活に大きく影響することが報告されている。このことから、口腔機能の低下は、全身の身体的ならびに心理的状态に影響を及ぼすことが考えられる。口腔機能と栄養摂取の関連や、それが全身へ及ぼす影響を明らかとすることは、超高齢社会をむかえるわが国において重要な課題であると考えられる。

現在我々は、高齢者に対して、口腔機能のみならず、医学的および心理学的なアプローチを行うことで包括的調査を行っている。今回は、栄養調査に関して信頼性の高い評価法を用い、咬合支持と栄養摂取状態の関係について報告する。

## II. 方法

対象者は、住民基本台帳から無作為に抽出した兵庫県伊丹市在住の70歳で、研究の趣旨に同意の得られた226名(男性109名・女性117名)とした。対象者に対して口腔内検診を行い、残存歯数やEichner分類による咬合支持などを記録した。

また、栄養状態の検査方法としては、BDHQ (Brief self-administered Diet History Questionnaire)を用いた<sup>1)</sup>。BDHQは、栄養素や食品摂取状態を定量的に調べるために開発された信頼性の高い評価法である。BDHQは、質問票に記載された53品目の食品の過去1か月間の摂取頻度を記入することで、専用プログラムによる計算から、各食品の1日あたりの摂取量と、タンパク質やカルシウムなどの97種類の栄養素が計算される。その信頼性と妥当性の高さについても多くの報告がなされており、栄養疫学調査において広く用いられている。

統計学的分析にはEichner分類による咬合支持と各栄養素の摂取量との関係について、一元配置分散分析を行った。

## III. 結果と考察

Eichner分類による各群において、男女ともに総摂取エネルギー量に有意な差は認められなかった。

男性では、総摂取エネルギー量に対する緑黄色野菜、果実類、乳類、油脂類の占める割合がEichner分類によって差がみられた(表)。摂取栄養素ではカリウム、カルシウム、リン、亜鉛、銅、 $\alpha$ トコフェロール、ビタミンB、パントテン酸、ビタミンCがA群と比較してB、C群で有意に低かった。一方、女性では、摂取食品群ならびに栄養素について、各群間での差は認められなかった。

今回、信頼性の高い詳細な栄養摂取状態の評価を行い、咬合支持との関連が明らかとなった。今後、さらに被験者数を増やし、他の口腔機能や心身状態との関連を調べ、口腔機能の低下による栄養摂取の変化がおよぼす全身への影響が明らかとなることが期待される。

表. 総摂取エネルギー量に対する各食品摂取割合 (%)

	Eichner A群	Eichner B群	Eichner C群	P値
緑黄色 野菜	1.94 (1.09)	1.40 (0.94)	1.50 (0.79)	0.04
果実類	3.81 (2.40)	2.49 (1.53)	2.90 (2.43)	0.02
乳類	7.37 (4.28)	7.06 (6.42)	4.16 (3.26)	0.01
油脂類	5.25 (2.15)	3.88 (2.18)	4.41 (1.46)	<0.01

平均値(標準偏差)

## IV. 文献

- 1) Otsuka R, Tamakoshi K, Yatsuya H et al. Eating fast leads to obesity: findings based on self-administered questionnaires among middle-aged Japanese men and women. J Epidemiol 2006; 16: 117-124.

## 2-3-3 東京都在住の超高齢者の口腔関連QOLと全身状態との関係

○福本宗子, 飯沼利光, 内藤善仁, 近藤雄学, 竹内 健, 由木 智, 新井康通\*\*, 高山美智代\*\*, 広瀬信義\*\*, 小宮山一雄\*, 祇園白信仁

日本大学歯学部歯科補綴学教室 I 講座, \*日本大学歯学部病理学教室, \*\*慶應義塾大学医学部老年内科

Exploring determinants of oral health-related QOL among the oldest old in Tokyo

Fukumoto M, Inuma T, Naito Y, Kondo Y, Takeuchi T, Yugi S, Arai Y\*\*, Takayama Y\*\*, Hirose N\*\*, Komiya K and Gionhaku N

Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

\*Department of Pathology, Nihon University School of Dentistry

\*\*Division of Geriatric Medicine, Department of Internal Medicine, Keio University School of Medicine

## I. 目的

わが国は, 平均余命の延長が続き超高齢社会を迎えている。そのため健康な日常生活を営んでいる超高齢者の生活形態を分析することは, 高齢者が健康を維持し, 自立した生活を送り社会に寄与するために有益な情報を提供することができる。

そこで本研究では, 慶應義塾大学医学部老年内科と共同で, 健康で自立した超高齢者の全身および口腔状態に関する調査を行い, 分析することで, 今後高齢者となるヒトが健康長寿を維持する論拠を作成することを目的とした。

今回は, 分析項目の中で口腔関連のQOLに着目し, 口腔状態, 口腔機能さらに日常生活の基本的指標を評価するADL (Activities of Daily Living) との関係について報告する。

## II. 方法

対象は, 住民基本台帳から無作為に抽出した東京都新宿区, 港区および渋谷区在住の85歳以上の自立した超高齢者511人(男性225人, 女性286人, 平均年齢 $87.3 \pm 2.2$ 歳)とした。初期調査として, 基本的属性, 心理機能, 精神的健康度, 社会活動, 生活習慣等について, 訪問による聞き取り調査を行った後に, 慶應義塾大学病院内の検診センターにて以下の歯科分野の各項目についての調査を行った。また都合で来院不可能な対象者には, 医師および歯科医師による訪問調査を行った。

口腔関連のQOLの調査は, 12項目の設定により構成されており, 過去3ヶ月の口腔に起因する問題の発生頻度を問うGeneral Oral Health Assessment Index (GOHAI)<sup>1)</sup>を用いた。口腔状態, 機能については, 現在歯数, 補綴物の状態, 咬合力(オクルーザルフォースメータGM10, 長野計器, 東京, 日本), 3分間吐唾法による安静時唾液分泌量などの調査を行った。また, 咀嚼能力検査として15被験食品についての摂食の可否, さらに歯科受診状況, 口腔清掃, 装着補綴物の管理について聞き取りを行った。なお, 分析はGOHAIのスコアにより4群に分け, 口腔状態, 機能や生活活動度との関係を

統計学的に検討した。なお, 本研究は日本大学歯学部および慶應義塾大学医学部倫理委員会の許可のもとに行った。

## III. 結果と考察

調査対象者のGOHAIの中央値は56.0 (51.9-59.9)であった。これは, 平成17年に内藤らが国民標準値としてWeb上で公開した, 20代から40代520名のGOHAIの中央値より高かった。

GOHAIのスコアを基準に4群に分類し, 調査項目毎に群間で比較したところ, 口腔関連の現在歯数・最大咬合力・咀嚼能力および1年以内の歯科受診歴に有意な差が認められた。さらに, ADLにおいても群間で有意な差があった。

これらのことから, 超高齢者のGOHAIのスコアが口腔状態のみならず全身の状態にも関連し, GOHAIのスコアが高いほど健康な日常を送っていることが示唆された。

GOHAIスコアによる4群でみた各項目の関連

	1	2	3	4	P
	(lowest)			(highest)	
	n=121	n=126	n=136	n=128	value
GOHAI, median	46.0	53.0	57.0	60.0	<.000
Age, mean	87.8	87.7	88.2	87.5	.101
Female (%)	62.0	52.4	61.0	48.4	.079
Living alone (%)	43.0	28.6	28.7	32.0	.074
Current and past smoking (%)	34.7	40.5	39.0	36.7	.869
Current and past drinking (%)	44.6	48.4	44.1	50.0	.862
Higher education (%)	28.1	28.6	19.9	22.7	.292
Oral function measurements					
Number of teeth, median	4.0	5.5	6.0	11.0	.001
Edentulous (%)	33.9	30.2	27.2	25.0	.424
Saliva production, median, ml/3min.	1.10	1.35	1.14	1.45	.168
Maximum occlusal force, median, kgf	8.4	11.7	13.0	15.7	<.000
Chewable food index, median	49.0	46.5	53.0	54.0	.001
Dental care past 1 year (%)	70.2	65.9	53.7	52.3	.008
Disability					
MMSE, median	27.0	27.0	27.0	27.0	.483
MMSE<24 <sup>4</sup> (%)	19.0	15.9	19.1	22.7	.632
ADL disability (%)	34.7	31.7	22.8	10.9	<.000

## IV. 文献

- 1) 内藤真理子, 伊藤博夫, 金川裕子. 口腔分野のQOL尺度に関する研究: 若年者におけるGOHAIとOIDP日本語版の比較検討. ヘルスサイエンス・ヘルスケア 2007; 7: 24-28.

2-3-4

## 全身姿勢評価のための標準立位姿勢の確立

## — 補綴治療が全身に及ぼす影響の評価基盤 —

○ 川上滋央, 坂本隼一, 前田直人, 森本雄太, 玉田宜之, 洲脇道弘, 兒玉直紀,  
沖 和広, 皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Standardized Protocol for the Evaluation of the Rest Standing Posture

— Basis for the Objective Evaluation of the Effect of Prosthetic Treatment on the Body —

Kawakami S, Sakamoto S, Maeda N, Morimoto Y, Tamada N, Suwaki M, Kodama N, Oki K, Minagi S.  
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University

## I. 目的

顎機能が全身の身体運動機能や姿勢と密接に関係していることが注目されている。これまでに患者立位写真やモアレトポグラフィ等を用いて全身の姿勢の客観的解析を試みた論文は多数認められる。しかしながら、治療前後などの比較には姿勢評価の再現性の確立が必要であるにも関わらず、測定した姿勢に再現性があることを検討しているものはわずかであり<sup>1)</sup>、信頼できる姿勢評価法の確立が補綴治療の評価のために必要と考えられる。

本研究は、再現性のある全身姿勢の客観評価のために標準化された立位姿勢獲得プロトコルを確立すること、ならびにその条件下で下顎位が姿勢に及ぼす影響を検討することを目的とした。

## II. 方法

被験者は顎口腔系、平衡機能に自覚的および他覚的に症状を認めない男性15名（平均年齢27.5±2.3歳）とした。被験者は、実験の手順についてはインフォームドコンセントを得ているが、詳細な解析目的は知らされていない。

姿勢の計測には、2台のビデオカメラによる3次元モーションキャプチャーシステム(ライブラリー社)を用いた。直径3cmの球形反射マーカを被験者の第7頸椎、第8胸椎、肩峰相当部に両面テープを用いて貼付した。また、眼鏡フレームを用いて頭部左側に2個、右側に1個の反射マーカを装着した。頭部後方マーカは、フランクフルト平面に垂直になるように設定した。

計測時の下顎位は、下顎安静位、およびシリコン系咬合採得材を用いて規定した左側犬歯切端咬合位(左側偏心位)、右側犬歯切端咬合位(右側偏心位)、切歯切端咬合位(切端咬合位)の計4条件とし、それぞれ異なる実験日にランダム化した順に実施した。また被験下顎位への馴化のために、左右対称運動である踏み台昇降運動を3分間行わせた。

標準姿勢獲得プロトコルには、被験者頭部から1.5m離れた上・下・左・右・正面に設置された小電球を用いた。この小電球をランダムな順番で各10秒間点灯させ、被験者には点灯している小電球

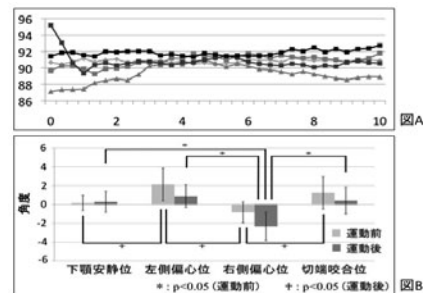
を自由に探索し、点灯中は注視するよう指示した。姿勢の評価解析は、正面小電球の注視時を対象とした。統計解析にはANOVAとBonferroniの多重比較検定を行い、有意水準は5%とした。

## III. 結果と考察

時間解析の結果、図Aに示すように注視開始後5～6秒の間に姿勢の高い再現性が得られた。

運動前の左側偏心位では他の下顎位と比べて有意に頭部が左側へ傾き、回旋した。さらに、下顎安静位と比べて有意に肩が左側へ傾き、回旋した(図B)。また、右側偏心位では同様の逆方向への変化が認められた。これらの姿勢変化について、肩と頭部の相対的な動きを検討した結果、踏み台昇降運動前後のいずれの下顎位においても、肩に対する頭部の有意な傾きや回旋は認めなかった。

以上の結果より、本プロトコルによって客観評価に適した再現性の高い立位姿勢を得られることが示された。また本法によって、下顎位が頭部のみでなく、体幹の静止時姿勢に再現性のある影響を与えることが明らかになった。



姿勢変化の1例(A)と顎位別運動前後の肩角度(B)

## IV. 文献

- 1) Dunk N, Lalonde J, Callaghan J. Implications for the use of postural analysis as a clinical diagnostic tool: Reliability of quantifying upright standing spinal postures from photographic images. *J Manipulative Physiol Ther* 2005; 28: 386-92.

## 2-3-5 口腔周囲筋の筋力トレーニングが睡眠状態に及ぼす影響 第1報

○鈴木浩司, 浅野 隆, 渡辺愛斗, 青野寛史, 吉村万由子, 永田綾子\*, 高尾めぐみ, 本木久絵, 川良美佐雄

日本大学松戸歯学部口腔機能学講座, \*日本大学大学院松戸歯学研究科

The Effects of Oral Muscle Strength Training on Sleep Quality, -Part 1-

Suzuki H, Asano T, Watanabe A, Aono H, Yoshimura M, Nagata R\*, Takao M, Honki H, Kawara M

Departments of <sup>1</sup>Clinical Oral Physiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

\* Clinical Oral Physiology, Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo

## I. 目的

近年, 睡眠時無呼吸症候群は新幹線やトラック運転手の居眠り運転による事故等を契機に, 我が国でも社会問題化している. また, いびきは睡眠時無呼吸症候群の入り口であり, これらが生活習慣病と深い関係を持っていることから, 歯科領域においても治療が行われている. しかしながら, 口腔内装置(OA)を用いることにより, 大いに治療効果は期待できるが, 予防面を含めた総合的な対策については検討を要する.

一方, 現代人においては, 成長環境, 食生活の変化, 老化等による口唇閉鎖力の低下が, 睡眠時の舌根沈下を増長し, 口呼吸やいびきの発生要因となる. そして, この繰り返し閉塞型睡眠時無呼吸症候群(OSAS)を引き起こし, 日中傾眠による事故あるいは生活習慣病を発生させているとも考えられている<sup>1)</sup>. そこで本研究は, いびきと関係の深い口呼吸, 特に口唇閉鎖力に着目し, 口唇閉鎖力向上のための継続的口腔周囲筋筋力トレーニングが睡眠状態に及ぼす影響について検討した.

## II. 方法

被験者は顎口腔系に異常を認めない大学生92名(21~26歳, 平均年齢21.5歳)の中から, 睡眠状態に関するアンケート調査を行い, 結果を点数化して, その成績をもとに睡眠状態の改善が必要と判断された6名(男子3名, 女子3名, 平均年齢22歳)とした.(日本大学松戸歯学部倫理委員会承認 EC 10-023号)

口唇閉鎖力は口唇閉鎖力測定器LIP-DE-CUM(コスモ計器社, 東京)により計測した. FH平面を床と平行にした状態で上下顎臼歯部を離開させ, 上下歯列を咬合せない状態で口唇を閉じさせる運動を5秒間3回行わせた. この時の力を口唇閉鎖力とし, 平均値を計測値とした.

口腔周囲筋のトレーニングは, 専用トレーニング器具であるPATAKARA<sup>®</sup>(DENTAL YOUME社)を使用した. トレーニングは1日2回, 1回3分を1セットとし, 週4回, 2か月間実施した. なお, このトレーニングについては演者らが常に状況を

把握するように努め, どの被験者も同様にトレーニングが行われるよう注意した.

トレーニング前後の睡眠状態を評価する目的で睡眠検査を行い, 検査は簡易睡眠モニタリング装置LS-100(FUKUDA DENSHI Tokyo)を用いた. 被験者にLS-100を貸与し, 就寝時に各測定端子を各自装着してもらい, 約6時間の睡眠データを採取し, 無呼吸・低呼吸指数(AHI)と酸素飽和度(SPO<sub>2</sub>)を求めた. なお, トレーニング前後における口唇閉鎖力およびAHI, SPO<sub>2</sub>の有意差検定にはpaired-t test ( $p < .05$ )を用いた.

## III. 結果と考察

本被験者6人のトレーニング前の口唇閉鎖力は平均8.8 Nであったが, トレーニング後は平均12.9 Nと, 有意に上昇した. 一方, トレーニング終了後2か月で行った再調査では, 平均10.9 Nに有意に低下した. また, トレーニング前の睡眠検査では, AHIは平均13.8回/hで, SPO<sub>2</sub>は平均87.6%であったが, トレーニング後に行った検査ではAHIは平均8.9回/hで, SPO<sub>2</sub>は平均94.7%と有意に改善した. 生育環境や老化等による口腔周囲筋の筋力低下はいびきを発生させ, 結果SASが発症する. そこで安全で, 簡便で, 誰にでもできる予防法や治療法を確立するために, 口唇閉鎖力に着目し, 継続的口腔周囲筋の筋力トレーニングが睡眠状態に及ぼす影響について調査した. その結果, 口唇閉鎖力を高めることにより, 睡眠状態は改善した. 口唇閉鎖性の向上から, 睡眠時の口呼吸が改善され, 鼻呼吸ができたものと思われる. OAは下顎骨格性のOSAS患者やCPAPをdrop outした患者には大変効果的であるが, 無歯顎や残存歯少数症例では苦勞する. このような場合, 継続的な口腔周囲筋のトレーニングはOSASの予防や治療に効果を発揮する可能性が示唆された.

## IV. 文献

- 1) 野呂明夫, 細川壮平, 高橋潤一ほか. 新規口腔リハビリ器具による口腔筋機能療法の基礎と臨床(第2報). 日歯保存誌 2002; 45: 817-828.



2-3-6

## クレンチング習癖者におけるバイオフィードバック訓練 閾値設定に関する検討

○渡邊 明, 飯塚知明, 佐藤雅介, 岩瀬直樹, 猪野照夫, 岡本和彦, 藤澤政紀,  
金村清孝\*, 田邊憲昌\*, 石橋寛二\*

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

\*岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯補綴学分野

Determination of EMG biofeedback training thresholds in clenching behavior subjects

Watanabe A, Iizuka T, Sato M, Iwase N, Ino T, Okamoto K, Fujisawa M, Kanemura K\*, Tanabe N\*,  
Ishibashi K\*

Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Meikai University

\*Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

### I. 目的

ブラキシズムなどの口腔パラファンクションは、顎機能障害発症に関与するのみならず、歯周組織への為害作用や、補綴装置装着後の予後にも影響を及ぼすことが知られている。しかしながら、パラファンクションに関する研究は、夜間のブラキシズムを対象としたものが多く、日中のクレンチングに関する報告は少ない。

われわれは、これまでに日中のクレンチング抑制を目的とした、咀嚼筋筋電図バイオフィードバック訓練 (EMG-BF) を行い、短期間におけるクレンチング抑制効果について報告した<sup>1,2)</sup>。

その際に、被験者ごとに一つの閾値を設定してBFを行ってきたが、同時に複数の閾値を設定することにより、さらに効果的な訓練が可能と考えられる。そこで本研究では、BF時に複数の閾値を設定することの妥当性を検討した。

### II. 方法

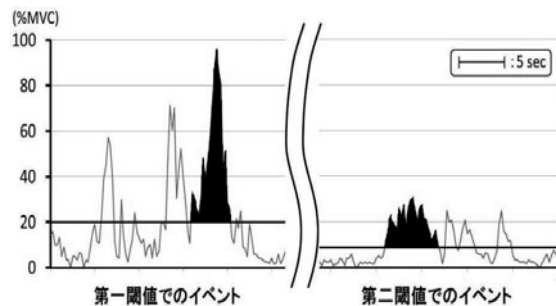
咀嚼筋痛を有するクレンチング習癖者20名 (女性10名, 男性10名, 平均年齢30.9±5.6歳) を被験者とした。

外観に触れず、日常生活環境下で使用することを目的に開発した携帯型EMG-BF装置を用い、食事や会話などの機能運動を含む日中5時間のEMGを主咀嚼側側頭筋部より記録した。被験者には本体や電極に触れることなどを禁止した他は、通常通りの生活を行うよう指示した。また、解析の補助とするため、ICレコーダーによる音声記録を行った。

記録したEMGは、専用の解析ソフトにて、最大咬みしめ時筋活動量100%MVCに対する筋活動量 (%MVC) と筋活動持続時間 (sec) を組み合わせた閾値を設定し、一定時間持続した筋活動発生時をイベントとしてカウントした。筋活動量 (10, 20, 30%MVC) と持続時間 (1~9 sec) を組み合わせた27通りを閾値として設定し、機能運動時にイベントを検出せず、非機能運動時のイベント検出数が最も多い閾値を第一閾値とし、以下、第二、第三閾値を検出した (図)。

### III. 結果と考察

1. 被験者5名では第二閾値設定が可能であった。しかしながら、いずれの被験者においても第三閾値は設定できなかった。
2. 第一閾値では検出されず、第二閾値で検出されたイベント (平均1.6個) は、総イベント数の34.8%であった。
3. 13名では第一閾値と第二閾値で検出されたイベントが全て重複しており、2名では複数閾値設定が不可能であった。



複数の閾値で確認された異なるイベントの一例

BF時の閾値設定を行う際、複数の閾値が設定可能な場合には、イベント数の多い第一閾値を用いてBFを行っている。しかしながら、第一閾値のイベント数が少ない場合、それだけでは十分なBFの効果が得られない可能性がある。本実験の結果より、第二閾値が設定可能な場合、第一閾値と組み合わせることにより、さらに効率的な日中クレンチング抑制が出来るものと思われる。

### IV. 文献

- 1) Watanabe A, Kanemura K, Tanabe N, et al. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. *J Prosthodont Res* 2010; doi:10.1016/j.jpor.2010.09.003
- 2) 渡邊明, 藤澤政紀, 金村清孝ほか. ブラキシズム現象の可視化. *可視化情報* 2010; 30: 151-156.



## 2-3-7 無歯顎者における嚥下動作と呼吸

○田中帝臣, 西 恭宏, 加地彰人, 富宿美紀, 鎌下祐次\*, 長岡英一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野

\*鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科

Relation between Respiration and Swallowing in Edentates

Tanaka T, Nishi Y, Kaji A, Fushuku M, Kamashita Y, Nagaoka E

Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

\*Denture Prosthodontic Restoration, Kagoshima University Medical and Dental Hospital

## I. 目的

気道防御という観点から, 嚥下時に呼吸が抑制されることによって誤嚥が防がれていると考えられており, 嚥下動作における呼吸との機能協調は重要である. 有歯顎者の嚥下動作における呼吸との機能協調についての研究報告<sup>1)</sup>では, 呼吸パターンは呼気-嚥下-呼気が多いが, 無歯顎者についての研究報告はない. そこで, 無歯顎者の嚥下動作と呼吸との関係を解明するため, 本研究では筋活動と喉頭運動を同時計測して検討した.

## II. 方法

被験者は無歯顎義歯装着者12名とし, 嚥下の食品と様式は, 水 5, 10, 20 ml の自由嚥下, ゼリー 10 g と軟質クッキー 4 g の咀嚼自由嚥下とした. 呼吸は小型サーミスタによる鼻孔部の温度変化で評価し, 嚥下の発現は喉頭運動で確認し, これらを嚥下関連筋(口輪筋・舌骨上筋群)の筋活動と同時計測した.

呼吸は次の事項を評価した. 1) 呼吸パターン: 嚥下時無呼吸前後の呼吸動態を分析して分類, 2) 嚥下時無呼吸 (DA), 3) DA持続時間 (DDA), 4) T-DA: 時間的分析の指標としての喉頭挙上とDA発現までの時間関係.

嚥下関連筋の筋活動は, 筋活動最大値 (EMGmax) および喉頭挙上とEMGmax発現の時間関係 (T-EMGmax) を評価した. 統計分析は $\chi^2$ 検定とノンパラトメトリック検定を用いた.

## III. 結果と考察

義歯装着時の呼吸パターン発現率は, 呼気-嚥下-呼気 (パターン①) 約80%, 吸気-嚥下-呼気 (パターン②) 約14%の順に多く, 呼気-嚥下-吸気 (パターン③) はわずかであった. 義歯非装着時の呼吸パターンは, 義歯装着時と比べパターン①

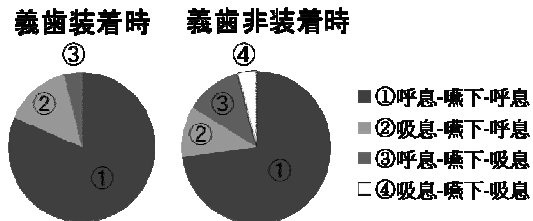
(約70%) が少なく, 義歯装着時には発現しなかった吸気-嚥下-吸気 (パターン④) 約5%がみられ, 嚥下後の呼吸が吸気で再開する呼吸パターンが多く, 有意差を認めた (図).

DDAは, パターン①と④ではパターン②と③に比べ有意に短く, 義歯非装着時は, 装着時に比べ, DDAが短い傾向があった. T-DAは, パターン②と③ではパターン①と④に比べ有意に早く, DAが開始してから喉頭挙上が発現した.

口輪筋のEMGmax発現は, 義歯装着時は非装着時に比べ, 有意に早かった.

固形食品では, 口輪筋と舌骨上筋のEMGmaxは液状食品に比べ早く発現し, 口輪筋においてクッキーと水20 mlに, 舌骨上筋群においてクッキーと水 5, 10, 20 ml に有意差を認めた.

以上より, 義歯非装着時には, 装着時より嚥下後の呼吸が吸気で再開する呼吸パターンが多かったことから, 義歯の不使用が誤嚥のリスクファクターとなりうる可能性が示唆された. また, 義歯非装着時は装着時と比べ, 口輪筋のEMGmax発現が喉頭挙上に近いこと, DDAが短い傾向があることより, 義歯非装着時は一連の嚥下動作が時間短縮している示唆を得た.



義歯装着時・非装着時の呼吸パターン発現率

## IV. 文献

1) 鎌倉やよい, 杉本助男, 深田順子: 加齢に伴う嚥下時の呼吸の変化.

日本摂食嚥下リハ会誌 1998; 2: 13-22.

## 2-3-8 咀嚼運動時の咬筋におけるIL1の役割

○土谷昌広, 米田博行\*, 木山朋美\*, 佐々木啓一\*

東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野, \*口腔システム補綴学分野

Roles of IL1 in Masseter Muscle during Masticatory Behavior in Mice

Tsuchiya M, Yoneda H\*, Kiyama T\*, Sasaki K\*

Divisions of Aging and Geriatric Dentistry and \*of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

咀嚼筋の易疲労性は顎関節症患者において頻見される症状の一つであるが、中枢性、および末梢性の因子が複雑に絡み合っており、その発症メカニズムについては不明な点が多い。

近年、筋細胞は多くの因子を分泌することが明らかになってきている。特に、筋収縮に伴い産生されるIL-1 $\beta$ やIL-6などのサイトカインは特に筋の代謝機構を主導することからマイオカインとして注目を集めている。過去の研究からIL-1 $\beta$ はIL-6を誘導し<sup>1)</sup>、筋組織への糖の取り込みを賦活化すると考えられている。すなわち、運動時の筋の機能維持および運動後の疲労回復と密接に関連し、その障害は筋性疲労を誘発するものと推察される。また、サイトカイン産生は遅筋で顕著なことが知られており、遅筋優位である咀嚼筋では、IL-1の役割は更に重要であるものと考えられる。しかしながら、咀嚼筋機能時のIL-1の動態およびその機能的役割を明らかにした研究は認められない。

本研究ではマウスに自発的な咀嚼運動を促すユニークな実験系を用いて<sup>2)</sup>、咀嚼運動時の筋組織におけるIL-1の動態とその機能的役割を明らかとするを目的とする。

## II. 方法

5-7週齢のIL1遺伝子欠損マウス (IL1KO) とその野生型マウス (Balb/c, 以下, WT), 各12匹を用い、プラスチック板にて閉鎖した円筒内に拘束した。この場合、逃亡の為にプラスチック板を咬む“咀嚼運動”を行う。この際のプラスチック板の減少量を咀嚼運動量として算出した。

運動後に咬筋を採取し、咬筋組織より得たtotal RNA, 抽出タンパクを用いて、定量RT-PCR, ELISA法によりIL-1 $\beta$ , IL-6, および糖代謝関連分子 (Glut4など) の発現について解析を行った。また組織内グリコーゲン量についても検討を行い、筋疲労についての解析を行った。

## III. 結果と考察

まず、疲労に伴う咀嚼運動量の低下はIL1KOで顕

著に認められ、易疲労性であることが示された (図)。通常、WTでは30分間の咀嚼運動に伴い、咬筋組織において、IL-1 $\beta$ は5倍、IL-6は3倍の遺伝子発現の上昇が認められた。しかしながら、IL1KOでは咀嚼運動中のIL-6発現の上昇は認められず、回復期における遅延した発現の上昇が確認された。筋組織内のIL-6タンパク量もIL1KOでは有意に低い傾向にあった。くわえて、咀嚼運動後の筋組織内グリコーゲン量の回復も遅かった。

以上の結果から、咀嚼運動時に咬筋より産生されるIL-1は、IL-6などを誘導することにより咀嚼筋群の糖代謝を賦活化し、その機能発現を維持する役割があることが明らかとなった。また、その障害は易疲労性の原因となり、咀嚼機能を低下させることが示された。

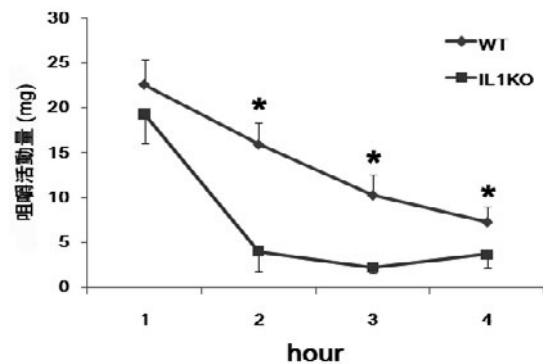


図 IL1KOにおける咀嚼機能の易疲労性。早期の咀嚼運動量の減少が認められる。

## IV. 文献

- 1) Pedersen BK, Akerstrom TC, Nielsen AR et al., Role of myokines in exercise and metabolism. *J Appl Physiol* 2007; 103: 1093-1098.
- 2) Ayada K, Tadano T, Endo Y. Gnawing behavior of a mouse in a narrow cylinder: a simple system for the study of muscle activity, fatigue, and stress. *Physiol Behav* 2002; 77: 161-166.

## 2-3-9 低出力パルス超音波刺激が上顎洞底挙上術後の治癒に与える影響

○建部廣明, 仲西康裕, 松原秀樹, 廣瀬由紀人, 小林秀樹, 越智守生

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系 クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野

Effect of Low Intensity Pulsed Ultrasound Stimulation on Sinus Augmentation in Rabbits

Takebe H, Nakanishi Y, Matsubara H, Hirose Y, Kobayashi H, Ochi M  
Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation,  
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

### I. 目的

1989年に Duarte, Xavier ら<sup>1,2)</sup>が低出力パルス超音波刺激(以下 LIPUs)療法が骨折治癒を促進することを報告して以来, LIPUs 照射の骨形成に対する有用性を示す報告は多い。1日当たり20分の治療時間で骨癒合促進効果, 新鮮骨折の治癒期間を短縮, また遷延癒合や偽関節に対しても有効であると報告され, 整形外科領域では骨組織の治癒を目的とした一治療法として確立されつつある。これまでに本講座は, LIPUs 療法でインプラント周囲骨形成が促進されることを報告してきた<sup>3)</sup>。

上顎の咬合再建にインプラント治療を応用する場合, 骨量不足によってインプラント埋入が困難な症例がある。このような症例は埋入前に上顎洞底挙上術が適用されるが, 術後からインプラント埋入までは長い治癒期間を必要とするため患者への負担は大きくなる。LIPUs により治癒期間の短縮が可能であれば有意義であると考えた。そこで, ウサギ背鼻道を用いて上顎洞底挙上実験モデルを製作し, LIPUs が上顎洞底挙上術後の治癒に与える影響を比較, 検討した。

### II. 方法

体重約3kgの成熟雄性日本白色ウサギ20羽の背鼻道を用いて, 上顎洞底挙上実験モデルを製作した。左右鼻骨皮質骨にラウンドバーで骨窓を形成し, 粘膜剥離子を用いて同部の鼻腔粘膜を挙上後,  $\beta$ -tricalcium phosphate (G1-1, オリンパスステルモバイオマテリアル, 以下  $\beta$ -TCP) 顆粒250mgを填入し, 創を閉鎖した。左側填入部を対照側, 右側填入部を実験側とし, 翌日より実験側皮膚上から出力240mW, 振動周波数1, 3MHzの設定で2, 4週間にわたり毎日15分間のLIPUs照射を行った。実験期間終了後, 非脱灰研磨標本を製作した。その後, 軟エックス線撮影と塩基性フクシン・メチレンブルー重染色を行い, 新生骨様組織を比較, 検討した。尚, 新生骨様組織面積については分散分析の後, FisherのPLSD検定にて多重比較検定を行った。

### III. 結果と考察

軟エックス線像においては,  $\beta$ -TCP 顆粒と新生骨様組織の判別が困難であったため, 新生骨様組織の面積測定は不可能であった。画像解析の結果, 2, 4週における実験側の骨様組織面積は対照側と比較して有意に増加し, また図に示すように4週における1MHzの実験側の骨様組織面積は3MHzの面積と比較して有意に増加したことから, 本研究においてLIPUsの条件は1MHzが有効と考えられる。本研究からLIPUs照射側の骨様組織面積が対照側と比較して有意に増加したため, 上顎洞底挙上術後の治癒促進にLIPUsは有効であると思われた。

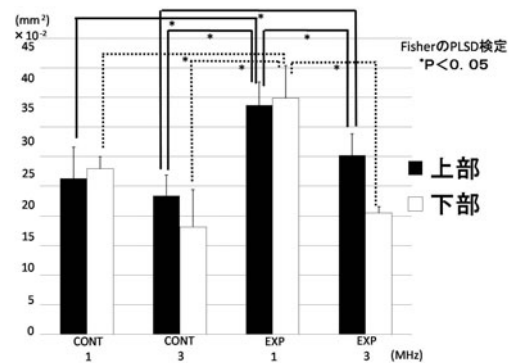


図 4 週の新生骨面積

### IV. 文献

- 1) Duarte LR. The stimulation of bone growth by ultrasound. Arch Orthop Trauma Surg 1983; 101 : 153-9.
- 2) Xavier CAM, Duarte LR. Ultrasonic stimulation of bone callus : clinical applications. Rev Bras Ortop 1983; 18 : 73-80.
- 3) 仲西康裕ほか. インプラント周囲骨間隙に対する低出力パルス超音波刺激による骨形成促進効果. 日口腔インプラント誌 2008; 21 : 154.

2-3-10

## インプラント体の埋入方向と上部構造体の傾斜角度が周囲組織の力学的挙動に及ぼす影響

○山中大輔\*, 大山哲生\*\*\*, 石上友彦\*\*\*, 中林晋也\*, 内田天童\*, 梅川義忠\*\*\*

\*日本大学歯学部歯科補綴学教室II講座

\*\*日本大学歯学部総合歯学研究所臨床研究部門

Influence of the Angle of Dental Implant and Superstructure Design on the Tissue under the Denture Base

Yamanaka D\*, Ohyama T\*\*\*, Ishigami T\*\*\*, Nakabayashi S\*, Uchida T\*, Umekawa Y\*\*\*

\*Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

\*\*Division of Clinical Research, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

### I. 目的

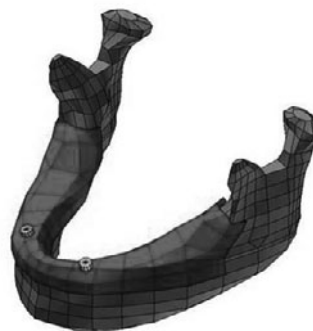
近年, 無歯顎症例に対する有効な補綴処置としてインプラント支持のオーバーデンチャーが広く普及している. その支台装置としてインプラントに対する非機能的な力を軽減させる目的で磁性アタッチメントを応用する場合も多い. 天然歯に應用される磁性アタッチメントの場合は, 根面板上面を歯軸と垂直に設定することで支台歯にかかる負担を軽減できる<sup>1)</sup>が, 磁性アタッチメントを應用したインプラントオーバーデンチャーにおいて, インプラントの埋入方向とその上部構造体の設計について検討した報告は少ない. 今回, 両側咬合時, 左側方咬合時, 前方咬合時を再現し, 各咬合時においてインプラントの埋入方向とキーパー付きアバットメントの設計が周囲組織に与える影響を知る目的で, 三次元有限要素法を用いた力学的解析を行い比較検討した.

### II. 方法

下顎無歯顎症例に対して両側犬歯相当部にインプラントを埋入し, 磁性アタッチメントを用いたオーバーデンチャーで補綴した症例を想定し解析モデルを構築した. インプラントを咬合平面に対し垂直に埋入し磁性アタッチメント用のキーパー付きアバットメント(以後, アバットメント)とインプラントの中心軸を一致させたモデルA, インプラントを犬歯の萌出方向と同様に唇側に15度傾斜埋入しアバットメントとインプラントの中心軸を一致させたモデルB(図), インプラントをモデルBと同様に傾斜埋入しアバットメントの中心軸を咬合平面に垂直に設計したモデルCの3種のモデルを構築した. 荷重条件として, 両側咬合時, 左側方咬合時, 前方咬合時の各咀嚼筋の筋収縮量に応じた荷重を各筋附着部位に設定した<sup>2)</sup>. 拘束条件には, 回転や滑走運動等が再現可能なジョイント要素を應用し, 下顎頭において前方矢状顎路角30度, 側方顎路角5度および人工歯咬頭傾斜角25度, 咬頭展開角を頬側に30度および舌側に20度となるように設定した. 結果は皮質骨骨頂およびインプラント周囲皮質骨の最小主応力分布を分析し評価した.

### III. 結果と考察

皮質骨骨頂の最小主応力分布は, 両側咬合時および前方咬合時において同様の傾向を示した. 左側方咬合時において応力値は-1.8 MPa~0.5 MPaを示し, モデルAおよびモデルCはインプラント周囲で応力が集中したが, モデルBでは均等化した応力分布を示した. インプラント周囲皮質骨の応力分布は, すべての咬合時においてモデルAとモデルCで同様の傾向を示し, インプラントの頬舌側部に比べ近遠心部に応力集中がみられた. 一方, モデルBではインプラント周囲の応力分布が均等化した傾向を示した. 今回の結果より, インプラントオーバーデンチャーにおいて, インプラントを天然歯列と同様の傾斜方向で埋入した場合, 上部構造体であるアバットメントとインプラントの中心軸を一致させることで, 周囲の皮質骨に加わる応力を分散できることが示唆された.



解析モデル B

### IV. 文献

- 1) 片倉祐輔. 根面板上面の傾斜角度の相違がオーバーデンチャーの支台歯に及ぼす影響. 日大歯学 2009; 83: 265-75.
- 2) Koriath TW, Hannam AG. Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. J Dent Res 1994; 73: 56-66.



2-3-11

## Cone-beam CTを用いたボクセル値によるインプラント初期固定の予測

○磯田 桂, 鮎川保則, 築山能大, 筑井 徹\*, 十河基文\*\*, 松下恭之, 古谷野潔

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野

\*九州大学大学院歯学研究院顎顔面病態学講座口腔病態診断学分野

\*\*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座

The Prediction of Primary Implant Stability Using the Voxel Value obtained from Cone-beam CT

Isoda K, Ayukawa Y, Tsukiyama Y, Chikui T\*, Sogo M\*\*, Matsushita Y, Koyano K

Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

\*Division of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dental Science, Kyushu University

\*\*Division of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

インプラント埋入部位の骨密度/骨量, 解剖学的形態などの情報を術前に把握しておく必要性から, 導入が比較的容易なCone-beam CT (CBCT) が急速に普及してきている。しかし, 医科で用いられているHelical CTではCT値を用いて骨密度を客観的に評価することが可能であるが, CBCTにおいてはCT値のような指標がなく骨密度の客観的評価は困難である。

また, インプラント埋入時に適切な初期固定を獲得することは, インプラントの予後を左右する重要な因子であるとされている。インプラント埋入時の初期固定を評価するための簡便かつ客観的な方法として, 埋入トルク値の測定や共鳴振動周波数分析によるISQ (Implant Stability Quotient) の測定が知られている。過去の報告では, これらの値とHelical CTから得られたCT値との間には相関関係が示されている<sup>1)</sup>。このことから, CBCTにおいても骨密度を客観的に評価できれば, インプラント埋入時の初期固定の程度を予測できると考えた。

そこで本研究では, CBCTを用いて骨密度を客観的に評価する方法を確立し, その骨密度評価からインプラント埋入時の初期固定を予測することを目的とした。そのために, CBCTのボクセル値に着目し, その値と埋入トルク値およびISQとの相関を検討した。また, CBCTのボクセル値は安定しないと言われているため, 同一画像内に指標を設けることによりボクセル値の標準化を試みた。

### II. 方法

ブタ大腿骨頭部にCT撮影用のステントを作製し, インプラント埋入部位の指標としてストップングを付与した。その後, CBCT撮影を行い, 画像解析ソフトであるImage J (NIH image) を用いてインプラント埋入予定部位の周囲骨のボクセル値の平均を算出した。その後, インプラント埋入窩を通常にしたがって形成し,  $\phi$  4.1mm  $\times$  10mm のStraumann Standard Implant (Straumann AG) を12本埋入した。術中, デジタルトルクドライバー

(TOHNICHI社) を用いて埋入トルク値を, Osstell<sup>®</sup> mentor (Integration Diagnostics) を用いてISQをそれぞれ計測した。その後, インプラント埋入予定部位の周囲骨のボクセル値と埋入トルク値およびISQとの相関を検討した (Pearsonの相関係数,  $r$ )。

### III. 結果と考察

本研究で用いたブタ大腿骨は, ボクセル値, 埋入トルク値およびISQ値は広い分布を示し (図) ヒト顎骨の骨密度を模倣できていた点, 埋入するインプラントの規格および術式を統一できるため骨密度とインプラント初期固定の相関を検討するのに適していたという点で優れていた。

本研究の結果として, ボクセル値の平均は125 $\pm$ 179, 埋入トルク値の平均は9.1 $\pm$ 4.0Ncm, ISQの平均は64.5 $\pm$ 10.5であった。ボクセル値と埋入トルク値 ( $r=0.674$ ,  $P=0.016$ ) との間, 埋入トルク値とISQ ( $r=0.760$ ,  $P=0.004$ ) との間にそれぞれ有意な正の相関が認められた。一方, ボクセル値とISQ ( $r=0.354$ ,  $P=0.259$ ) との間には有意な相関が認められなかった。

本研究の結果より, 本CBCT装置から得られたボクセル値を用いてインプラント埋入時の埋入トルク値を推測できる可能性が示唆された。

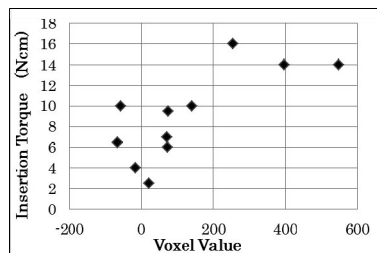


図. 散布図 (ボクセル値と埋入トルク値)

### IV. 文献

- 1) Turkyilmaz I, Sennerby L, McGlumphy EA et al. Biomechanical aspects of primary implant stability: A human cadaver study. Clin Implant Dent Relat Res 2009; 11: 113-119.



2-3-12

## レーザー溶接カスタムアバットメントに関する研究 セメントと長径の違いによる接着強度

○尾崎隆海<sup>1)</sup>, 鎌田政宣<sup>1)</sup>, 錦織聡明<sup>1)</sup>, 二瓶智太郎<sup>1,2)</sup>, 渥美美穂子<sup>1,3)</sup>

<sup>1)</sup>神奈川歯科大学附属病院インプラント科,<sup>2)</sup>神奈川歯科大学口腔治療学講座,<sup>3)</sup>神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座

Tensile Bond Strengths of Implant on the Laser-welding Custom Abutments

-Part 3.Effect of abutment length and various temporary cements-

Ozaki T<sup>1)</sup>, Kamata M<sup>1)</sup>, Nishigori T, Nihei T<sup>1,2)</sup>, Atsumi M<sup>1,3)</sup>

<sup>1)</sup>Div.of Dental Implant Clinic, <sup>2)</sup>Dept.of Oral Medicin, and <sup>3)</sup>Dept.of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College

### I. 目的

インプラント治療において、審美性の向上のため、セメント固定の上部構造体を装着する症例が増えてきている。しかし、セメント合着タイプの上部構造体の維持がインプラントアバットメントの直径、太さ、ならびにアクセスホールの有無に相関するかなどは明確でない。我々は平成22年度日本補綴歯科学会西関東支部総会にて、レーザー溶接を用いて既製アバットメント (Straumann®) を改変する方法と、その改変がインプラント上部構造の接着強度に影響するかについて報告した。そこでは、改変によるアバットメントのアクセスホール閉鎖の有無に関わらず、引っ張り接着強度はアバットメント長径に有意に相関しなかったが、アクセスホールは閉鎖した方が接着強度は高くなる傾向であることを報告した。今回は、更にアバットメント長径を短縮するとともに、各種仮着材の影響についても検討した。

### II. 方法

アングルアバットメント (Lot.048 610, Straumann) は、高さ2, 3, 4mmに調整し、切断した箇所に対してチタン棒をレーザー溶接し、アクセスホールを封鎖し加工した群 (close-group) と切断した状態の群 (cut-group) に分けた。インプラント体 (Standard Implant 4.1mm RN SLA10mm, Lot.W9011, Straumann) を上下面平行なアクリル板に15°に植立し、調整したアバットメントを3.5 Ncmで接合した。12%パラジウム合金で作製した上部構造体をテンポラリーセメントハード (松風), テンプボンド (Kerr) およびフジTEMP (GC) を用いて2Kg荷重下で5分間仮着した。試料は室温大気中に7日間保管した後、オートグラフ (AGS-500, 島津製作所) を使用し、クロスヘッドスピード1.0mm/minで引っ張り試験を行った。なお、試料数は各群3個とし各々3回繰り返し、結果は平均値と標準偏差を求め、さらに各影響因子について一元配置分散分析を行い、有意水準5%で統計学的に処理し、有意差が認められた場合にはさらに Fisher の PLSD(Protected Least Significant

Difference)の多重比較検定を行った。

### III. 結果と考察

アバットメントの長径、アクセスホール封鎖の有無など全ての条件において、各種セメントの影響について比較した結果、テンポラリーセメントハード>フジTEMP>テンプボンドの順で接着強さの違いが認められた。インプラント治療において、単冠補綴装置の仮着の様なケースは、ある程度強度の高いセメントを必要とするが、一方、多数歯欠損における大型補綴装置の仮着では、逆に接着強度を低くしたい場合もある。その様な場合は粉液比の調節を試みたりしてきたが、今回の結果により、各セメントの使い分けによって、強度の調整がより簡便になると考えられた。また、先に報告した通り、アングルアバットメントの長径が大きい方が接着強さは高かったが、アクセスホールは封鎖した方が接着強さは強い傾向のみで有意差は認められなかった。その理由として、セメントの流動性の相違、補綴装置の装着時における回転、捻れ等の影響が考えられた。以上のことより、補綴装置の大きさ、アバットメントの長径、アクセスホール封鎖の有無など、相違によって、使用する仮着セメントの種類を選択することによって、術者が期待する接着強さを獲得することが可能になると考えられた。

### IV. 文献

- 1) Bernal G, Okamura M, Munoz CA; The effects of abutment taper, length and cement type on resistance to dislodgement of cement-retained, implant supported restorations, J Prosthodont 2003;12:111-115.
- 2) Iglesia-Puiq M. Custom-made laser-welded titanium implant prosthetic abutment. J Prosthet Dent 2005;94:401-403.

## 3-3-1 43年経過観察症例

○山下 敦

中国・四国支部, 山下歯科医院

A clinical case with 43 years follow-up

Yamashita A  
Chugoku-Shikoku Branch, Yamashita dental office

## I. 目的

本学会の目的は, 補綴治療に用いる新素材や治療技術を開発, 研究し, その治療によって, 口腔機能ならびに審美性を回復し, 健康が維持されることを通して, 国民の健康長寿に貢献することを目指しているといわれている。では, 補綴物は何年機能し健康維持に寄与しているのだろうか。クラウン・ブリッジの寿命は 20 年経過すると, ホスト, 細菌, 荷重に加え技術・設計が相互に関わり, 約半分が機能なくなることが明らかになっている<sup>1)</sup>。本研究は, 下顎前歯を除く全歯をクラウン・ブリッジで加療し 43 年間継続管理した 1 症例について経過観察し, 得られる諸事項を本学会にフィードバックして補綴治療の効果向上に結びつけることを目的とする。

## II. 方法

患者は審美障害と全歯の再治療を主訴に来院した 35 歳の女性 (初診日: 1968 年 2 月 8 日) である。当時の現病歴は, 上顎両側中切歯および側切歯が根管治療中, 上顎右側第 1 および第 2 大白歯はバンドクラウン, 上顎右側第 1 小臼歯欠損は犬歯と第 2 小臼歯にバンドクラウンの支台装置をもつブリッジが装着。上顎左側犬歯は齲蝕, 第 1 小臼歯は捻転歯, 第 2 小臼歯は頰側転位歯で共に齲蝕が進行していた。上顎左側第 1 大白歯は齲蝕, 第 2 大白歯は齲蝕 (C4), 下顎左側大白歯, 小臼歯は全てバンドクラウンで, 左側第 1 小臼歯は根管処治療であった。下顎右側大白歯, 第 2 小臼歯はバンドクラウンで小臼歯は咬合面に根管治療治療の痕跡があった。全身は健康体で特記事項は無い。治療計画は, 歯石除去, TBI, バンドクラウンの除去, 上顎左側第 2 大白歯の抜歯, 上顎右側大白歯, 第 2 小臼歯, 上顎両側中切歯ならびに側切歯, 下顎両側第 1 小臼歯の根管治療, 下顎両側切歯, 左側犬歯にシリケート充填, 下顎前歯を除いて全部鑄造冠で全調節性咬合器を用いて下顎位を中心位 (CR) に求め, 審美性と咀嚼機能を回復する計画をたてた。補綴治療完了後は, 1 ヶ月間隔で 3 回リコールした後, 3 ヶ月毎の継続管理に入った。その間, 歯科衛生士による口腔清掃 (PMTIC), TBI, う蝕菌の培養検査と 3DS による除

菌, 歯周病菌の顕微鏡検査と抗菌療法を行ない評価した。

## III. 結果と考察

クラウンブリッジの製作過程で下顎位を CR に求め, 下顎運動を摸倣した全調節性咬合器上でクラウンブリッジを調整, 装着した。しかし, CR で調整した補綴物は患者の口腔内で機能しなかったため上顎の全クラウンを撤去し, 下顎位を筋肉位 (MCP) にして再度咬合採得し補綴物を再製した。MCP による補綴治療終了後, 補綴物は特に問題無く経過したが, 9 年経過頃からクラウンマージン部に 2 次う蝕が発症しはじめた。そのため徹底した刷掃指導を行ったが, 多数歯にわたり 2 次う蝕が発症したため先に充填したシリケートセメントを除去しコンポジットレジンで再充填した。次いで 2 次う蝕による冠脱離が生じた。経年と共に充填物マージンに 2 次う蝕が進み, ついには歯根破折, 根尖性歯周炎へと進行し, 43 年間で 5 歯を喪失するに至った。

以上から, CR を基準に全調節性咬合器をもちいて調整した全顎におよぶ固定性補綴物は, 生体に調和せず除去にいたったが, MCP を基準に作製した補綴物は生体の機能に調和し長期的に良好な経過をたどった。本症例では継続管理に必要な PMTIC, TBI の徹底にもかかわらず患者自身による口腔衛生の確立不備と, 加齢による抵抗力の低下により, う蝕菌の除菌効果が短時間しか奏功せず 2 次う蝕の拡大に繋がったと思われた。また加療初期には問題の認められなかった無髄歯に根尖性歯周炎が発症したことは, 支台築造前の無菌的根管治療が必要なことを示している。43 年間で失った歯が 5 歯に留まったのは, 3 ヶ月毎の継続管理の結果で, 主に歯科衛生士によって行われる継続管理のなかで, 2 次う蝕発見の能力差も歯を失うことに繋がった原因の 1 つと考えられた。

## IV. 文献

- 1) 矢谷博文. 補綴装置失敗のリスクファクターに関する文献的レビュー. 補綴誌. 2007;51: 206-221.

## 3-3-2 支台歯形成時期がレジンコアの接着強さに及ぼす影響

○本多利人, 渡邊文彦

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座

Influence on the time of abutment preparation for the adhesive bonding strength of resin core

Honda R, Watanabe F

Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

## I. 目的

近年, 来院回数削減を目的に失活歯の支台築造にレジンコアが頻繁に用いられている。しかし, 臨床においてまれにレジンコアの脱落に遭遇する。この原因には, デュアルキュア型の支台築造用レジンが築造後も重合が継続するため, 完全重合前の支台歯形成時の振動, 注水, 発熱がレジンの接着強さに影響を及ぼしている可能性が考えられる。

そこで今回, 2種類の支台築造用コンポジットレジンを用いてさまざまな時期に支台歯形成し, その接着強さを比較検討した。

## II. 方法

試験試料の作製には, ウシ下顎切歯を用い解剖学的歯頸部で切断したのち, レジンに包埋, #600の耐水ペーパーで研磨した象牙質に直径3mmのパンチャーで穴をあけた両面テープを貼り, 被着面を規定した。

築造用コンポジットレジンとして, クリアフィルDCコア(クラレ), Unifil Core EM(ジーシー)の2種類を使用した。照射器は, 現在頻用されている高出力ハロゲン照射器を使用した。実際の臨床では根管に光がしっかり届かないことを想定し, 高さ5mmのパテで光を遮断, 直接法によりレジンを築成したのち, メーカー指定に準じて二方向から10秒ずつ照射した。実験は支台歯形成時期として築成直後, メーカー指定時間経過後, 30分後, 1時間後, 1日後の5条件とコントロールの形成なしとし, 各条件につき6個ずつ計72試料とした。各条件の形成時期において, 支台歯形成は#211のダイヤモンドポイント(松風)により真横から注水下にて3分間80gfの圧で試料の側面から水平方向に行った。そのうち, 37°C水中に保管, いずれの試料も築成から1週間後にオートグラフを使用し, クロスヘッドスピード1mm/minにて, 接着せん断試験を行った。実験は技術的誤差を少なくするため同一術者が一人で行った。またその破折面をSEM観察した。得られた結果は, 二元配置分散分析後, Tukeyの検定を用いて多重比較を行った。

## III. 結果と考察

接着せん断試験の結果を図1, 2に示す。

クリアフィルDCコア, Unifil Core EMのどちらも直後に比べ, メーカー指定時間経過後の値が有意に高く, 1時間後の値はメーカー指定時間経過後より有意に高かった。1日後の値は1時間後の値と有意差はなかった。クリアフィルDCコアは1日後と形成なしの値では有意差がなかったが, Unifil Core EMでは形成なしの値が有意に高かった。

したがって, どちらの材料においても直後よりメーカー指定時間経過後の方が接着力は強く, 1時間以上経過するとより強くなることが考えられる。以上よりレジンの重合が進行してからの支台歯形成が望ましく, 支台築造後少なくとも1時間以上経過後に行うべきであることが示唆される。

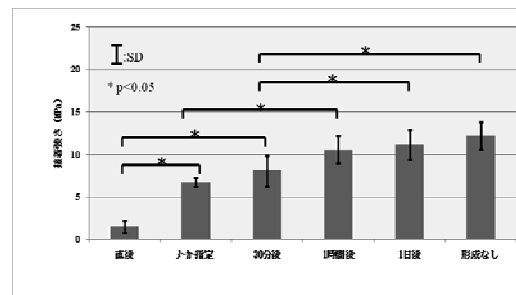


図1 接着強さ (クリアフィル DC コア)

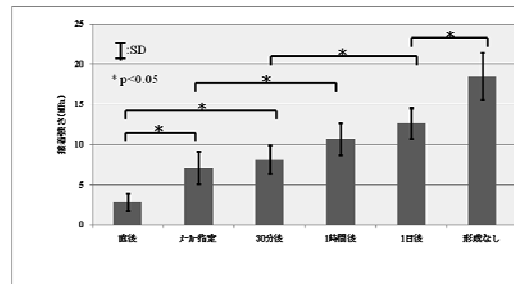


図2 接着強さ (Unifil Core EM)

## 3-3-3 クラウン仮着後の新規仮着用セメントの残留

○山内六男, 石田勝重, 三尾真人, 福原隆久, 中村文美, 鈴木勝博

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Remains of newly developed temporary luting cement after temporary cementation of crown

○Yamauchi M, Ishida K, Mio M, Fukuhara T, Nakamura F, Suzuki K  
Department of Prosthodontics, Asahi University School of Dentistry

## I. 目的

クラウン仮着時の仮着用セメントの歯肉に悪影響が示唆されている<sup>1)</sup>。すなわち、臨床ではクラウンを除去した場合に仮着用セメントが歯肉溝内に残留していることを経験することから、これが起因していると思われる。われわれは先に代表的な仮着材4種について残留セメントの状況を検討し、酸化亜鉛ユージノール系の仮着用セメントは、クラウンの仮着には問題があることが示唆された<sup>2)</sup>。今回は、新規のレジン系仮着材およびガラスポリアルケノエート系仮着材を追加して、クラウン仮着後の仮着用セメントの残留について実験的に検討したので報告する。

## II. 方法

下顎第一大臼歯に全周シャンファアの形成された人工歯(ニッシン社, A55A162)を用い、これに直接ワックスアップを行い、通法に従い12%金銀パラジウム合金(ジーシー社, キャウスウエル M. C. 12)にて全部鑄造冠を製作した後、模型(ニッシン社, D16FE-500A)に装着し、被験歯とした。観察部位は、頬側・舌側の2部位とした。

仮着用セメントには、前報で最も残留が少なかったポリカルボキシレート系のHybond temporary cement hard(松風社, 以下HY)、ガラスポリアルケノエート系のIPテンプセメント(松風社, 以下IP)、コンポジットレジン系のtempolink clear(DETAX GmbH & Co., 以下TL)の3種類を用いた。また、前報の3種類<sup>2)</sup>との比較を行った。

説明書に従い適量を練和し、クラウン内面に塗布した後、咬合器を閉じた状態で約200gの加重をかけ、余剰分を説明書に従い除去し、硬化まで待った。その後、肉眼的に仮着セメントを除去した。ただし、IPでは仮着直後にウォータースプレーにより余剰の仮着用セメントを洗い流した場合も検討した。なお、一連の操作は臨床経験30年以上の歯科医師が行った。

除去後にクラウンの装着された支台歯を模型からはずし、光学顕微鏡(キーエンス社, VHX-200)でクラウン辺縁の4部位を50倍にて観察した。

## III. 結果と考察

TLでは一塊でセメントは除去できたものの、セメントの残留が最も多く認められ、千切れたような状態を示していた(図)。これはコンポジットレジン系であるため硬化後に薄膜になるためと考えられる。IPで硬化後に除去した場合にはセメントの残留が一部認められたが、余剰分をウォータースプレーにより除去した場合には、全くセメントは残留していなかった。HYでも硬化後にセメントを除去した場合には一部セメントが残留していた。

前報の結果とあわせると硬化後に除去した場合にはセメントの残留は少なくなるが、水洗できる仮着材が最も残留が少なく、コンポジットレジン系では残留する危険性が高いことが分かった。特に今回用いたTLは透明なため、取り残す危険性が高い。

今回の結果から、コンポジットレジン系の仮着用セメントは歯肉溝内に残留する危険性が高いことが判明した。

## IV. 文献

- 1) 山内六男, 瀧川博嗣, 瀬川 良ほか. 仮着用セメントが歯肉に及ぼす影響に関する臨床的研究. 補綴誌 1987; 31: 901-906.
- 2) 山内六男, 石田勝重, 三尾真人ほか. クラウン仮着後の仮着用セメントの残留. 日補綴会誌2・119回特別号 2010; 159.

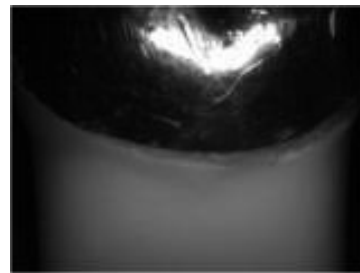


図 TLの残留状態



### 3-3-4 プロセスモデルにおけるStage II transportと咀嚼回数との関係 —咀嚼リズムの変更に伴うStage II transportの発現様相—

○杉田乃亮, 松尾浩一郎\*, 加藤光雄\*\*, 山下秀一郎

松本歯科大学大学院顎口腔機能制御学講座, \*松本歯科大学障害者歯科学講座,\*\*東京支部

Relationship between Stage II Transport and Chewing Strokes In Process model  
-Occurrence of Stage II Transport along with the change of the Chewing Rhythm-

Sugita D, Matsuo K\*, Kato M\*\*, Yamashita S

Department of Oral and Maxillofacial Biology, matsumoto Dental University

\*Department of Special Care Dentistry, Matsumoto Dental University

\*\*Tokyo Branch

#### I. 目的

近年, 人間の摂食・嚥下運動を表現するために, これまでの4期モデルに替わりプロセスモデルが使われるようになってきた. プロセスモデルでは, 咀嚼が行われている間にも嚥下反射開始前に食物は少しずつ中咽頭に送られるStage II transport (以下St II) の発現が明確化されている<sup>1,2)</sup>. St II に関しては様々な角度から研究が進められてきているが, 高齢者における誤嚥の問題等を解決するためには, St II と咀嚼との関係を明らかにする必要があると考えられる. そこで本研究では, 経鼻内視鏡システムを用いてSt II の発現時期と咀嚼回数との関係, および意図的に咀嚼リズムを変化させた場合のSt II の発現様相について検討することを目的とした.

#### II. 方法

被験者は, 健常歯列を有する成人13名 (男性8名, 女性5名, 20~31歳) とした. 被験食品にはグミゼリー約7gを用いた. 舌根部と咽頭部が視野に入る位置に経鼻内視鏡の小型カメラを設置し, 咀嚼開始から嚥下に至る過程における中咽頭から下咽頭部の様相を観察した. 内視鏡の画面内に食塊が映り込んだタイミングをSt II の開始とし, 内視鏡画面でのホワイトアウトを嚥下のタイミングとした. 咀嚼回数を測定するために右側咬筋浅部に筋電図用表面電極を. 嚥下の開始を確認するために後頭部皮膚上に嚥下マイクを装着した. 被験者には自由なリズムでの咀嚼, これよりサイクルタイムを15%速くしたリズム, 15%遅くしたリズムの3パターンの咀嚼を行わせた.

#### III. 結果と考察

総咀嚼回数の中央値は自由咀嚼 38.0 回, 速い咀嚼 40.0 回, 遅い咀嚼 46.5 回であった. 咀嚼開始から St II 開始までの咀嚼回数は自由咀嚼 27.0 回, 速い咀嚼 31.7 回, 遅い咀嚼 27.0 回であった. St II 開始から嚥下までの咀嚼回数は自由咀嚼 6.0 回, 速

い咀嚼 13.0 回, 遅い咀嚼 17.0 回であった. St II 開始から嚥下までの咀嚼回数は, 自由咀嚼, 速い咀嚼, 遅い咀嚼の順に値が増加する傾向にあり, 統計学的に咀嚼リズムの変化に伴う咀嚼回数には有意な差が認められた (Kruskal-Wallis test;  $P < .05$ ) (図). 以上より, St II の発現時期と咀嚼回数との関係が明確になり, さらに咀嚼リズムが St II の発現様相に影響を及ぼすことが示唆された.

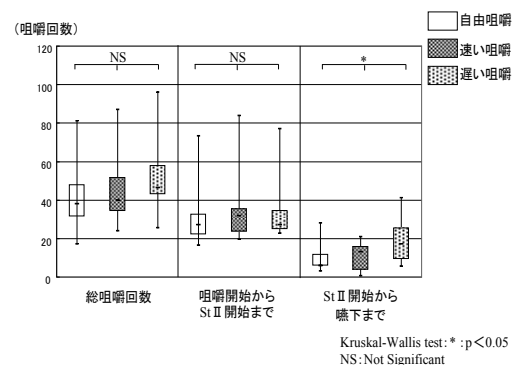


図. St II 発現時期と咀嚼回数の関係

#### IV. 文献

- 1) 松尾浩一郎, 齊藤栄一, 武田斉子ほか. 咀嚼および重力が嚥下反射開始時の食塊の位置に及ぼす影響. 日本摂食嚥下リハ会誌 2002; 6: 65-72.
- 2) 佐々生康宏, 野原幹司, 小谷泰子ほか. 内視鏡による食塊形成機能の評価 老年歯学 2008; 23: 42-49.



## 3-3-5 顎関節症として治療を開始し24年経過した一症例

○岸本満雄

九州支部

Clinical Case Report of TMD for 24 years

Kishimoto M  
Oita City Kishimoto Dental Office  
Kyushu Branch

## I. 目的

演者は1999年5月に開催された第101回日本補綴歯科学会学術大会において「臼歯咬合崩壊による低位咬合が原因と考えられた顎関節症」と題し本症例について報告した。咬合治療後、症状が消失したので最終的な下顎左右側遊離端義歯を装着し、定期的に経過観察を行っていた。ところが違和感が強く結局義歯を装着していなかった。義歯をどうしても受け入れることができないので、下顎左右側にインプラントを埋入し、左右側臼歯部の咬合を回復させた。初診時から24年経過した現在、顎関節症の症状は全く認められず良好に経過しているため、その治療経過について報告する。

## II. 症例

1. 患者：女性。初診時34歳。
2. 職業：主婦
3. 主訴：左側顎関節の開口時の痛み。左側目の痛み。下顎左側小白歯部のきりきりした痛み。
4. 初診日：1986年7月
5. 現病歴：1985年左側下顎頬部腫脹のため、左側下顎第二小白歯および第一大臼歯を他医院で抜去したが、その後も左側下顎の第一、第二小白歯部の歯肉、左側頬部のきりきりした痛みがある。
6. 診査
  - 1) 疼痛：左側顎関節部が大開口時に痛い。
  - 2) 機能障害：咀嚼障害あり。
  - 3) 他の関連した症状：耳鳴り、めまい、耳の痛み。肩こりはない。喘息。耳鼻科で上顎洞炎、メニエル氏病、左右中耳カタル、喉頭炎、扁桃炎、アレルギー性鼻炎と診断されている。
  - 4) 咬合検査：臼歯咬合崩壊による低位咬合。フレアーリングを認め歯間空隙大。咬合時、下顎前歯切端は上顎前歯舌側歯頸部の歯肉と衝突している。
7. 診断：臼歯咬合崩壊による低位咬合が原因と考えられた顎関節症
8. 治療経過：
 

1986年9月：上下顎にプロビジョナルデンチャーを装着、咬合挙上し義歯調整を繰り返したところ、

少しずつ症状が改善した。症状が落ち着いたところで矯正専門医に紹介した。必要な歯内療法を行い、プロビジョナルデンチャーを数回作製しなおし適正な咬合高径を求めた。

1992年10月：矯正治療が終了したので下顎局部床義歯を作製装着した。義歯に対する違和感が強く、義歯を使用しないので、最終的にインプラントによる補綴を行った。

2008年4月：下顎左右側欠損部にインプラント埋入。その後プロビジョナルクラウン装着。咬合挙上し試行錯誤で適正な咬合関係を求めようとした。しかし少し咬合挙上するだけでも頭痛や肩こりを訴えたので、最終的に上下顎前歯が軽く接触するように咬合高径を決定した。2010年1月に上部構造を装着した。

## III. 結果と考察

2011年1月現在顎関節症の症状はなく順調に経過している。今後も経過観察を続ける予定である。下顎左右側臼歯部が喪失している場合、一般的にはまず遊離端義歯による咬合の回復を考えるが、義歯を受け入れることができない患者には、インプラント補綴はもう一つの救済処置となる。

## IV. 文献

- 1) 岸本満雄. 臼歯咬合崩壊による低位咬合が原因と考えられた顎関節症. 補綴誌 1999; 43・101回特別号: 71.
- 2) 岸本満雄. 顎口腔機能異常と咬合, おさえておきたいポイント (4). 歯科医療 1995; 9: 87-97.

3-3-6

## MR 撮像による健常有歯顎者の関節円板と下顎頭 について — 中心位における検討 —

○山本司将, 中村健太郎, 林 徳俊, 近藤康史, 小島栄治\*, 倉田 豊\*\*, 岡本直樹\*\*\*,  
富澤 倫\*\*\*\*, 小倉順子\*\*\*\*\*

東海支部, 西関東支部\*, 東関東支部\*\*, 九州支部\*\*\*, 東京支部\*\*\*\*,  
メディカルサテライト八重洲クリニック\*\*\*\*\*

Articular disc and mandibular condyle of healthy dentate subjects by MR imaging interpretation  
-Investigation in centric relation-

Yamamoto M, Nakamura K, Hayashi T, Kondo Y, Kojima E\*, Kurata Y\*\*, Okamoto N\*\*\*,  
Tomizawa O\*\*\*\*, Ogura J\*\*\*\*\*

Tokai Branch, \*Nishi-Kanto Branch, \*\*Higashi-Kanto Branch, \*\*\*Kyusyu Branch, \*\*\*\*Tokyo Branch,  
\*\*\*\*\*Medical Satellite Yaesu Clinic

### I. 目的

米国歯科補綴学用語集では, 中心位を左右の顎頭がそれぞれの関節窩内で関節円板の薄い凹部に密着して介在し, 前上方にして関節結節の斜面部と対向している上下顎の位置関係で, 開閉運動の円弧状にあり, この位置は歯の接触に依存しないと定義している<sup>1)</sup>.

日本補綴歯科学会では, 中心位を専門用語とするには不相当ではないかとの意見があるものの, すべての顎位の原点として極めて重要な用語であり, 現時点において適当な代替用語が未確定であることから, 同様な定義が掲げられている<sup>2)</sup>.

それ故, 近年の補綴治療では, 咬合崩壊や顎機能障害などにより, 現在の咬頭嵌合位を基準とすることができない場合, 中心位を咬合再構成の基準とし, 中心位へ誘導することが推奨されている。

われわれは第119回日本補綴歯科学会学術大会において, 顎機能障害者は, 中心位の定義する形態に基づいた関節円板の形態, 位置および下顎頭の形態が全く認められず, 中心位への誘導が不可能であることを明らかにした<sup>3)</sup>.

そこで, 今回は中心位の正当性について検討することを目的に, MR撮像による健常有歯顎者の関節円板と下顎頭の形態について中心位の観点から観察, 検討した。

### II. 方法

被験者は, 次の条件を満たし, 実験に同意が得られた男性10名(22~37才), 女性24名(17~41才), 計34名の健常有歯顎者で, 被験関節数は左右計68関節である。被験者の条件は以下に示す。

- ・欠損が認められない。
- ・著しい歯列不正が認められない。
- ・顎機能障害および咀嚼障害を有さない。
- ・歯周疾患に罹患していない。
- ・全歯に咬頭を被覆する歯冠修復が認められない。

測定に用いたMRI装置は, Acheiva Nova Dual 1.5T (フィリップスメディカル社製) である。

撮像方法は, 撮影用コイルに直径130mm対向型

Surface Coilを用い, PDWIおよびT2WIにおいてTSE系Pulse Sequenceとし, スライス厚を2mmに設定した。

撮像条件は, FH平面が撮像台と垂直になるよう頭部を固定し, 開閉口については可及的に習慣性開閉口運動路を再現させ, 閉口時は咬頭嵌合位で, 閉口時は最大開口位にて保持させた。

読像は, 読像医1名がDICOMビューアOsirix2を用いてCRT上にて行った。

### III. 結果と考察

1. Biconcaveを型する関節円板は18関節26.5%に, 関節円板の位置異常が認められない関節は31関節45.6%であった。
2. 下顎頭の病的変化を認めない関節は41関節60.3%であった。
3. 中心位を定義する形態は11関節16.2%であった。

以上の結果から, 健常有歯顎者においても, 両側の顎関節が中心位の定義する形態を有する被験者は5名14.7%しか認められなかった。

したがって, 咬合再構成において, 中心位を基準とする場合には, 顎機能障害の有無を問わず, 顎関節MRI検査を行い, 関節円板の形態, 位置および下顎頭の病的変化について確認するべきであると考える。

### IV. 文献

- 1) GPT-5: Glossary of Prosthodontic Terms, 5th edition. The Academy of Prosthodontics. J Prosthet Dent 1987; 58: 717-762.
- 2) 日本補綴歯科学会(編). 歯科補綴学専門用語集 第3版. 東京: 医歯薬出版; 2009, 64-65.
- 3) 中村健太郎, 林徳俊, 近藤康史, 小島栄治, 倉田豊, 浅井英匡ほか. MR撮像による顎機能障害者の関節円板と下顎頭について—中心位における検討—. 日補綴会誌 2010; 2・119回特別号: 101.

## 3-3-7 咀嚼運動路の終末位に関する研究

## —咀嚼終末位分析プログラムの開発—

○中村健太郎, 林 徳俊, 山本司将, 近藤康史, 森山 毅\*

東海支部, \*株式会社松風

A Study about on Terminal Position of Masticatory Movement Path  
-Development of an Analysis Program for Terminal Masticatory Position-Nakamura K, Hayashi T, Yamamoto M, Kondo Y, Moriyama T\*  
Tokai Branch, \*SHOFU INC.

## I. 目的

咀嚼は生命維持にとって最も重要な機能の一つとして, 近年の補綴治療では咀嚼を考慮した咬合様式や咬合面形態が求められている。それ故に, 咀嚼運動は古くから研究がなされ, 特に咀嚼運動路における報告は数多く見られる<sup>1)</sup>。

その咀嚼運動経路については個人差, 個体差が著しく, さらには摂取する食品の性状, 大きさによっても異なることから, 補綴臨床に導入するには至っていない。

一方, 咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位との関係を検討した報告はまったく見あたらない。これは, 咬頭嵌合位が, その定義<sup>2)</sup>から形態的な意義であるものとし, 機能としての咀嚼運動路の終末位である<sup>3)</sup>との認識がなされていないことに依る。

また, 従来の3次元6自由度下顎運動測定器では, 咀嚼運動路の軌跡は記録できるものの, 咀嚼運動路の終末位や咬頭嵌合位を同時に記録, 表示することが不可能である。

そこで, 小川ら<sup>4)</sup>が開発した光位置測定方式6自由度顎運動測定装置を用い, 新たに咀嚼終末位分析プログラムを開発し, 咀嚼運動路の終末位を検討することを目的として, 咀嚼障害を有さない被験者における咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位について観察, 検討したので報告する。

## II. 方法

被験者は, V.A.S. (Visual Analog Scale) および食品アンケートによる咀嚼難易度検査から咀嚼障害を有しないと診断し, 実験の同意が得られた男性2名 (平均年齢: 34.5歳) と女性3名 (平均年齢: 33.7歳) の計5名である。

被験食品は, 市販の板ガム (ロッテ社製) 約1.5gとし, 測定開始前に十分に軟化させた。

実験装置は, 顎運動測定器MM-J2 (SHOFU社製) を用いた。

実験方法は, 咬頭嵌合位を記録した後に, 右側, 左側5回ずつの片咀嚼を2回, 自由咀嚼を2回記録した。

分析は, 従来のMM-J2用顎運動測定ソフトを用

いず, 新たに機能的咬頭嵌合位分析ソフトとして, 咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位をCRT上に同時に観察できるプログラムを開発し, 分析は各被験者別, 各咀嚼運動別に咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位の観察を行った。

## III. 結果と考察

1. CRT上に咬頭嵌合位および咀嚼運動路の終末位を, 同時に表示させることを可能にした。
2. 咀嚼運動路の終末位の収束状況を観察することができた。
3. 咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位との位置的關係を観察することができた。
4. 咀嚼障害を有さない被験者全員において, 咀嚼運動路の終末位は収束し, 咬頭嵌合位と一致することが観察できた。

以上のことから, この咀嚼終末位分析プログラムを用いることで, 咀嚼運動路の終末位と咬頭嵌合位との関係を分析することが可能となった。

今後は, 咀嚼障害を有する被験者における咀嚼運動路の終末位と, 咬頭嵌合位の両者の関係を検討していきたい。

## IV. 文献

- 1) 藍 稔: 切歯点における咀嚼運動の解析. 補綴誌 1962; 6: 164-200.
- 2) 日本補綴歯科学会 (編). 歯科補綴学専門用語集 第3版. 東京: 医歯薬出版; 2009, 35.
- 3) 長谷川成男, 坂東永一監修. 臨床咬合学事典. 東京: 医歯薬出版; 308-310, 1997.
- 4) 小川匠, 重田優子, 安藤榮里子, 平井真也, 須摩真由美, 平林里大ほか. 光位置測定方式6自由度顎運動測定装置の開発と臨床応用の検討. 補綴誌 2006; 50: 210-218.

## 3-3-8

## 上顎腫瘍切除患者の発音機能検査—サージカルオブチュレータと最終顎義歯の比較—

○長井巴奈, 隅田由香, 服部麻里子, 村瀬 舞, 谷口 尚

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 顎顔面補綴学分野

Speech Evaluation in Maxillectomy Patients - Comparison between Surgical Obturator and Definitive Obturator Prosthesis -

Nagai H, Sumita Y, Hattori M, Murase M, Taniguchi H.  
Maxillofacial Prosthetics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

上顎腫瘍患者において切除直後のサージカルオブチュレータの使用は、咀嚼、発音、嚥下といった口腔機能を早期に補うと共に、患者の精神的ストレスの軽減およびQOL向上に寄与している。また、創面が落ち着いた後に製作、装着される最終顎義歯はそれ以上の機能回復を期待される。

上顎腫瘍切除前に概形印象採得し製作するサージカルオブチュレータと、精密印象採得などの工程を経て製作する最終顎義歯の形態的相違点には、人工歯の有無がある。今回、サージカルオブチュレータ装着時と最終顎義歯の装着時における発音明瞭度検査を行い、子音の分類による明瞭度の違い<sup>1)2)</sup>を比較検討したので報告する。

## II. 方法

被験者は上顎腫瘍の診断の後、東京医科歯科大学口腔外科にて上顎切除を施行した患者で、術前に顎義歯外来にサージカルオブチュレータ製作依頼のあった患者のうち、外科手術後の欠損状態がAramany分類<sup>3)</sup>に分類された10名、男性6名女性4名の成人(平均年齢男性51.5歳、女性59.8歳)である。

サージカルオブチュレータは術前にアルジネート印象材にて印象採得、作業用模型を製作し、切除予定範囲を口腔外科医が記入した後、切除予定範囲をあらかじめ一層模型上で削合し、残存歯にワイヤークラスプを設置、義歯床用アクリル系レジン(PalapressVario, HeraeusKulzer Inc, USA)にて床部分を重合し完成させた。その後入院中ならびに退院後に術後の欠損形態の変化に合わせて粘膜調整材(Coe-soft, GC, America)を用いて数回調整を行った。

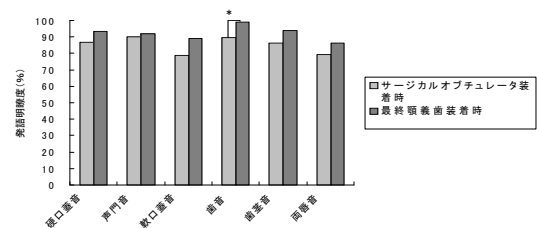
発音検査として、サージカルオブチュレータ装着時(手術日より平均7週後)、最終顎義歯装着時(手術日より平均40週後)に日本語単音節による100語発音明瞭度検査を実施し、PCMレコーダー(PCM-D50, SONY)にて録音。その後聴覚に異常のない日本人5人が聞き取りし集計した。今回の発表では、発音明瞭度、子音の構音点別発音明瞭度、構音様式別発音明瞭度の平均スコアを算出し、比較

検討した。統計分析にはWilcoxon符号付き順位和検定を用いた。当研究での東京医科歯科大学歯学部倫理認証番号は第125号である。なおこの研究は科学研究費(21791885)の助成を受けている。

## III. 結果と考察

サージカルオブチュレータ装着時、最終顎義歯装着時では発音明瞭度そのものに有意差は見られなかった。しかし、子音の構音点別発音明瞭度において、サージカルオブチュレータ装着時、最終顎義歯装着時では硬口蓋音、声門音、軟口蓋音、歯音、歯茎音、両唇音のうち、歯音に有意差を認めた。(図)一方、構音様式別発音明瞭度では通鼻音、弾音、破裂音、摩擦音、破擦音、わたり音のうち両者の間に有意差は認められなかった。

よってAramany分類Ⅱの上顎欠損患者において、最終顎義歯装着時ではサージカルオブチュレータ装着時と比較すると歯音の発音明瞭度が統計学的に有意に上昇する事が示された。これには人工歯や口蓋の形態が関与していると考えられる。



サージカルオブチュレータ装着時と最終顎義歯装着時における子音の構音点別発音明瞭度

## IV. 文献

- 1) 木村琢也, 小林篤志. IPA (国際音声記号) の基礎. 日本音響学会誌 2010; 66: 178-183.
- 2) 海野智, 増田元三郎, 小野繁ほか. 上顎切除後の発音明瞭度—構音様式別, 構音点別の分析—. 口科誌 1999; 48: 60-65
- 3) Aramany MA. Basic principles of obturator design for partially edentulous patients. Part I; Classification. J Prosthet Dent 1978; 40: 554-557.



### 3-3-9 補綴歯科治療の難易度を測定するプロトコルの信頼性と妥当性の検討

○木村 彩<sup>1</sup>, 窪木拓男<sup>1</sup>, 市川哲雄<sup>2</sup>, 秀島雅之<sup>3</sup>, 佐藤裕<sup>4</sup>, 玉置勝司<sup>5</sup>, 赤川安正<sup>6</sup>, 永尾 寛<sup>2</sup>, 櫻井 薫<sup>7</sup>, 馬場一美<sup>4</sup>, 皆木省吾<sup>1</sup>, 鱒見進一<sup>8</sup>, 佐藤博信<sup>9</sup>, 澤瀬 隆<sup>10</sup>, 長岡英一<sup>11</sup>, 和気裕之<sup>12</sup>, 大山喬史<sup>3</sup>, 平井敏博<sup>13</sup>, 佐々木啓一<sup>14</sup>.

1 岡山大学, 2 徳島大学, 3 東京医科歯科大学, 4 昭和大学, 5 神奈川歯科大学, 6 広島大学, 7 東京歯科大学, 8 九州歯科大学, 9 福岡歯科大学, 10 長崎大学, 11 鹿児島大学, 12 みどり小児歯科, 13 北海道医療大学, 14 東北大学.

A Multi-centered Prospective Cohort Study on Reliability and Validity of the Treatment Difficulty Indices Developed by Japan Prosthodontic Society.

○ Kimura A<sup>1</sup>, Kuboki T<sup>1</sup>, Ichikawa T<sup>2</sup>, Hideshima M<sup>3</sup>, Sato Y<sup>4</sup>, Tamaki K<sup>5</sup>, Akagawa Y<sup>6</sup>, Nagao K<sup>2</sup>, Sakurai K<sup>7</sup>, Baba K<sup>4</sup>, Minagi S<sup>1</sup>, Masumi S<sup>8</sup>, Sato H<sup>9</sup>, Sawase T<sup>10</sup>, Nagaoka E<sup>11</sup>, Wake H<sup>12</sup>, Ohyama T<sup>3</sup>, Hirai T<sup>13</sup>, Sasaki K<sup>14</sup>

1 Okayama University, 2 Tokushima University, 3 Tokyo Medical and Dental University, 4 Showa University, 5 Kanagawa Dental College, 6 Hiroshima University, 7 Tokyo Dental College, 8 Kyushu Dental College, 9 Fukuoka Dental College, 10 Nagasaki University, 11 Kagoshima University, 12 Midori pediatric dental clinic, 13 Health Sciences University of Hokkaido, 14 Tohoku University

#### I. 目的

歯列欠損や歯質欠損を有し、補綴治療を必要とする患者の口腔状態、健康状態、心理状態は多岐に渡る。このような多様性は治療効果に様々な影響を与え、治療に難易度が生まれることになる。しかし、補綴歯科学においては、このような症例ごとの難易度が十分評価されてこなかったため、専門医制度の必要性も十分説明がなされず、医療経済学的にも教育学的にも効率が悪かった。そこで（社）日本補綴歯科学会は、患者の複雑な多様性を評価し、それをもとに難易度分類を行うことを目的に「補綴治療の難易度を測定するプロトコル」を新たに作成し、多施設臨床研究により信頼性および妥当性の検討を行うこととした。

#### II. 方法

##### 1. 多軸診断プロトコル

本プロトコルは、口腔内所見、身体社会的状態、Oral Health Impact Profile (OHIP)、精神心理学的状態の4つの診断軸からなる。それぞれLevel 1 (易しい) から4 (難しい) の4段階評価を行う。

##### 2. 信頼性の検討

岡山大学、神奈川歯科大学、東京歯科大学、徳島大学、広島大学の大学病院補綴科5施設において、歯質もしくは歯列欠損に補綴治療が必要と判断された初診患者を連続サンプリングした。そして、選択基準を満たした患者を、全部歯列欠損群、全部・部分歯列欠損混在群、部分歯列欠損群、歯質欠損群の4群に分けた。信頼性の検討には、同じプロトコルを約2週間の間隔をおいて2度行う、テスト・リテスト法を用いた。統計解析は、重み付けカッパ値 (wK) およびSpearmanの順位相関係数 ( $\rho$ ) を用いた。

##### 3. 妥当性の検討

平成17年11月から平成18年12月を研究期間とし、17施設において信頼性の検討と同様の手法で連続サンプリングを行った。難易度を表す結果因子を治療前後のOHIP総得点の変化量、予測因子を口腔内所見、身体社会的状態、精神心理学的状態とし、

予測因子が結果因子をいかにうまく予測できるかを統計学的に解析した。

#### III. 結果と考察

信頼性の検討に参加した5施設の初診患者は、総計1014名であった。このうち選択基準に合致しない患者を除外し、研究参加対象は449名 (平均年齢:  $64.0 \pm 12.7$ 歳, 男/女: 179/270名) となった。このうちテスト・リテスト評価に参加した対象は151名 (平均年齢:  $66.3 \pm 11.5$ 歳, 男/女: 66/85名) で、追跡調査が終了した対象は113名 (平均年齢:  $68.4 \pm 12.2$ 歳, 男/女: 42/71名) であった。

4つの診断軸のうち、口腔内所見のテスト・リテスト一致度は、Landis & Koch (1977)の基準に照らすと「十分な一致」となった (全部歯列欠損群/部分歯列欠損群/歯質欠損群の平均wK:  $0.62 / 0.95 / 0.63$ )。さらに、身体社会的状態 (wK=0.88)、OHIP総得点 ( $\rho=0.74$ )、精神心理学的状態 ( $\rho=0.61$ )でも「十分な一致」もしくは「優秀な一致」となった。

また、治療によりOHIP総得点は平均 $12.1 \pm 38.0$ 点減少し、口腔関連QOLは治療後に向上していることがわかった。そして、口腔内所見、身体社会的状態、精神心理学的状態の難易度評価と治療前後のOHIP総得点の変化量には、有意な相関は認められなかった。発表ではさらに治療後の追跡調査結果を加え、分析したい。

#### IV. 文献

- 1) 秀島雅之ほか. 歯の欠損の難易度を判定する: 症型分類の意義と実際—日本補綴歯科学会「クリティカルパスと症型分類」への取り組み—. 歯界展望 2005; 105: 825-833.
- 2) 市川哲雄ほか. 歯質欠損, 部分歯列欠損, 無歯顎に対する症型分類の提案. 日歯医誌 2006; 25: 63-75.
- 3) Yamazaki M, et al. Japanese version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil 2007; 34: 159-168.



### 3-3-10 転倒患者のリハビリテーションの効果に補綴的介入が与える影響

○田中睦都, 林 亜紀子, 向井憲夫, 谷岡歎相, 田中順子, 田中昌博

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Affect of Prosthodontic Treatment on Rehabilitation Effect for the Falling Elderly

Tanaka M, Hayashi A, Mukai N, Tanioka T, Tanaka J, Tanaka M  
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

#### I. 目的

近年, 要介護者となる原因として, 脳卒中に次いで転倒による骨折があげられている。

転倒後のOT, PTおよびSTが主体となり実施されている回復期リハビリテーションは, 運動機能および生活機能が自立した高齢者を指す上で重要な役割を担っている。一方, 口腔リハビリテーションも, 口腔機能の低下した高齢者の機能向上を促すと報告されている<sup>1)</sup>。

そこで本研究は, 転倒により骨折後, 回復期リハビリテーション病棟に入院した患者において, 歯科的介入がリハビリテーションの効果に与える影響について検討することを目的とした。

#### II. 方法

転倒により骨折し, 回復期リハビリテーション病棟に入院した高齢者22名(男性4名, 女性18名, 平均年齢83.7±8.6歳)を被検者とした。彼らは, 長谷川式簡易知能評価スケール(以下, HDS-R)のスコア20点以上を満たし, アイヒナーの分類にてBまたはCである。

被検者22名のうち, 入院時の口腔内診査により, 歯の欠損, 不良補綴物への歯科的介入を必要として, 補綴処置を行った群13名(以下, 要補綴群)と, 口腔機能が保持されており, 歯科的介入を要しなかった群9名(以下, 非介入群)に分類した。

リハビリテーションの効果を, 機能的自立度評価表(Functional Independence Measure 以下, FIM)を用いて評価し, 口腔機能改善からくる栄養改善指標としてBMIおよび血清アルブミン値から評価した。

得られた3項目のスコアを, 要補綴群, 非介入群それぞれの入院時と退院時にて比較検討を行った。

統計学的解析は, 一元配置分散分析を行い有意差が認められた場合, Tukeyの多重比較検定を行い, 有意水準を5%に設定した。

#### III. 結果と考察

##### 1. FIM

要補綴群は, 入院時より退院時のスコアが増加

し, 統計学的有意差が認められた。非介入群は, 増加傾向を示したが有意差は認められなかった。

##### 2. BMI

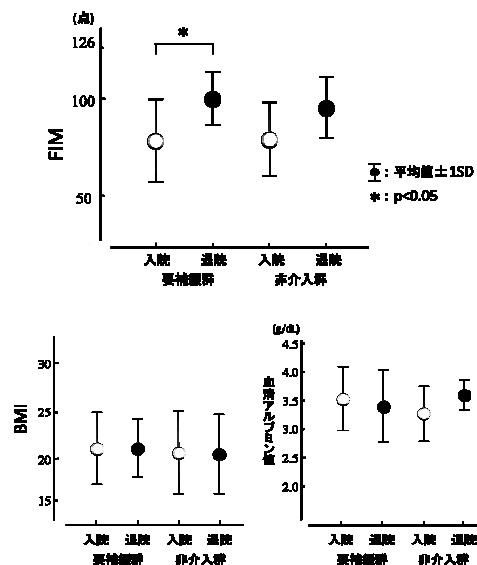
両群とも, 入院時と退院時の値に変化は認められなかった。

##### 3. 血清アルブミン値

両群とも, 入院時と退院時の値に変化は認められなかった。

これらの結果(図)から, 歯科的介入は退院時までの3ヵ月間において, 栄養状態の改善は認められなかった。しかし, FIMのスコアが増加したことで, 日常生活での自立が高くなると考えられた。

以上のことから, 回復期リハビリテーション病棟での補綴的介入は, 転倒後のリハビリテーション効果に重要であることが示唆された。



入院時の要補綴群, 非介入群の FIM, BMI, 血清アルブミン値

#### IV. 文献

- 1) 貴島真佐子, 糸田昌隆, 伊藤美季子ほか. 大阪府介護予防標準プログラムにおける口腔機能向上の効果. 日口腔ケア会誌 2008; 2: 15-22.

## 3-3-11 歯の欠損の健康関連QoLへの影響

○古山千紗子, 森智恵子\*, 田中裕子\*\*, 飯田美智子, 工藤有加, 石澤由起子, 塚崎弘明, 馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学教室, \*日立横浜病院新川崎・大森健康管理センタ, \*\*牧田総合病院歯科口腔外科

Impact of Tooth Missing on Health Related Quality of Life.

Furuyama C, Mori C\*, Tanaka H\*\*, Iida M, Kudo Y, Ishizawa Y, Tsukasaki H, Baba K  
Department of Prosthodontics School of Dentistry, Showa University, \*Shinkawasaki & Omori Health Care Center, Hitachi Yokohama Hospital, \*\*Department of Dentistry and Oral Surgery, Makita General Hospital

## I. 目的

口腔関連Quality of Life (QoL) ならびに健康関連QoLは口腔および全身の健康状態を評価する包括的患者立脚型アウトカムとして, その重要性が広く認知されている。

補綴歯科治療の対象である歯の欠損は, 食事・会話等の機能障害や審美障害の原因となり, 患者の口腔関連QoLを低下させる要因であることが示されている。さらに歯の欠損は全身的健康に対しても影響を及ぼす可能性があり, 両者の関連性を明らかにすることは補綴歯科治療が担う社会的役割を示す上で重要である。

そこで本研究では, 歯の欠損と健康関連QoLの関連性を明らかにすることを目的に大規模アンケート調査を行った。

## II. 方法

被験者はソフトウェア開発・販売に従事する35歳以上の会社員を対象とした歯科健康診断受診者1418名(男性1308名, 女性110名)のうち, 書面にて研究参加の同意を得られた1304名とした。これらの被験者を対象として同日に以下のアンケート調査を行った。

健康関連QoLの調査には MOS 36-Item Short-Form Health Surveyの短縮版(SF-8)を用いた。SF-8は日常の健康状態に関する8つの質問からなり, 被験者はそれぞれの質問項目に対して, 5~6通りの選択肢から過去1ヶ月における状況として最も当てはまるものを選択する。アルゴリズムに従い選択された回答から身体的健康を表すサマリースコア(SF-PCS)と精神的健康を表すサマリースコア(SF-MCS)を算出しこれらの評価値とした。SF-PCS, SF-MCSともに50点を国民標準値としており, 値が大きいほど健康関連QoLが高いことを示す。口腔関連QoLの調査には, Oral Health Impact Profile日本語版の短縮版(OHIP-14)を用いた。OHIP-14は口腔に関する日常の困り事についての14の質問からなり, それぞれの質問項目に対して被験者は, 過去1ヶ月における経験の頻度を“全くない=0”から“いつも=4”まで5段階の評価のいずれかを選択

する。14項目の回答の合計値をOHIP値とし, 口腔関連QoLの評価値とした。最小値0点, 最大値56点で, 値が大きいほど口腔関連QoLが低いことを表す。

歯科健康診断結果を基に得られた欠損歯数, SF-PCS, SF-MCS, OHIP値を用いて統計解析を行った(回帰分析, 有意水準5%, SPSS 16.0J)。なお, 本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認を得たうえで実施した。

## III. 結果と考察

研究に参加同意の得られた1304名のうち, 有効回答を得られた1278名(平均年齢44.3±6.2歳, 男性割合91.9%)を調査対象とした。平均欠損歯数は0.9本(中央値=0, 範囲=0~28), 平均OHIP値は3.8(1, 0~37), 平均SF-MCSは48.5(49.5, 15.0~62.4)平均SF-PCSは49.9(50.8, 27.3~64.3)であった。欠損歯数とSF-MCSとの間には有意な関係は認められなかったが, SF-PCSとの間には有意な負の相関が認められ歯の欠損が身体的健康に影響を及ぼすことが示唆された(B=-0.16 P=0.03)。このモデルの説明変数にOHIP値を加えると欠損歯数の影響は消失し(B=-0.07, p=0.38) OHIP値とSF-PCSとの間に有意な負の相関が認められた(B=-0.14, P<0.001)。

以上の結果より, 歯の欠損は健康関連QoLを損なう可能性があるが, この影響は口腔関連QoLへの影響を介したものであることが示唆された。

## IV. 文献

- 1) Fukuhara S, Suzukamo Y. Manual of the SF-8 Japanese version. Kyoto: Institute for Health Outcomes & Process Evaluation Research, 2004.
- 2) Yamazaki M, Inukai M, Baba K, John MT. Japanese version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil 2007; 34: 159-168.
- 3) Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. Community Dent Oral Epidemiol 1997; 25: 284-290.

1—4—1

## Relation between Aging and Exteroceptive Suppression Periods in the Masseter Muscle

Ryoko Nagata, Osamu Komiyama, Takashi Iida, Takashi Asano, Hiroshi Suzuki, Ryuichi Takigawa, Hiroshi Aono, Toshikazu Kuroki, Misao Kawara

Department of Clinical Oral Physiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

**Purpose:** The exteroceptive suppression (ES) period elicited by electric or magnetic stimulation of the mental nerve area can be divided into a short-latency reflex (ES1) and a long-latency reflex (ES2). The present study explored the effect of age on eliciting the ES in the masseteric electromyographic (EMG) signal, as the evaluation tools of the results of occlusal alteration with prosthodontic treatment.

**Materials and Methods:** Four healthy men and four women participated in a “young” group ( $25.2 \pm 3.0$  years) and an “older” group ( $57.7 \pm 5.7$  years), respectively. Surface EMG was recorded from the left masseter muscle. Magnetic stimuli were delivered with the use of a single pulse and a focal figure-8 coil applied at the left mental nerve area with a stimulus intensity set at 3 x sensory threshold. The level of pre-stimulus EMG activity was kept as constant as possible at 30% of maximum

voluntary contraction using visual feedback. ES was defined ES as a decrease in EMG activity of more than 50% below pre-stimulus levels for at least 5 ms.

**Results:** There is no significant difference in the level of pre-stimulus EMG activity between 2 groups. Clear and distinct ES1 appeared in all subjects in both groups, however, ES2 appeared only in the “young” group, but not in the “older” group. Chi-square test showed a significant difference for the appearance ratio between the groups ( $P < 0.01$ ).

**Conclusion:** Aging may have differential effects on ES1 and ES2 brainstem circuitries. These pilot observations need to be extended in larger groups covering a greater age span. *Acknowledgement:* Supported by a grant-in-aid for scientific research (C 20592285) from the Japanese Society for the Promotion of Science.

1—4—2

## Stability and Stress Analysis of a Posterior Resin-bonded Fixed Partial Denture with Different Retainer Designs: A 3D Finite Element Study

Jie Lin<sup>1</sup>, Akikazu Shinya<sup>1,2</sup>, Daiichiro Yokoyama<sup>1</sup>, Harunori Gomi<sup>1</sup>, Akiyoshi Shinya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Crown and Bridge, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University; <sup>2</sup>Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, Institute of Dentistry, University of Turku

**Purpose:** Previous studies have been compared the traditional C-shaped retainer to D-shaped and O-shaped retainer designs of RBFDP. Botelho *et al.*<sup>1)</sup> presented a D-shaped retainer that seems to increase structural rigidity over the traditional C-shaped. However, optimum design is still scarce for supporting this assumption. In industrial fields, the natural frequency is used as an indicator for assessing the stability of a structure. This study focused on the stability of different retainer designs for maxillary posterior RBFDP using finite element (FE) static and modal analysis.

**Materials and Methods:** A three-dimensional model of a 3 unit posterior RBFDP was constructed using an image processing software (Mimics 10.0; Materialise, Belgium) from the computer tomography image. The RBFDP consisted of retainers on a maxillary first premolar and first molar with a pontic of a second premolar. Three different retainer designs, *viz.* C-shaped (3 axial surface wraparounds), D-shaped (3 axial surface wraparounds with central groove) and O-shaped (360-degree wraparounds) and three different thicknesses *viz.* 0.4, 0.8, and 1.2 mm were constructed. The RBFDP surface

models were imported into an FE analysis software (ANSYS 10.0, ANSYS, USA) and attribution of material properties. Type 4 gold alloys was selected for RBFDP. The nodes at the bottom surface of the roots were assigned fixed zero displacement. An angle of 45 degrees loading of a 100 N force was subjected to lingual cusp at the pontic. The natural frequencies and corresponding stress distributions were analyzed.

**Results:** The O-shaped retainer for 1.2 mm thickness showed the highest natural frequencies 11329 Hz and lowest Von Mises stresses 51.3 MPa. The C-shaped retainer for 0.4 mm thickness showed the lowest natural frequencies 2959 Hz and highest Von Mises stresses 71.4 MPa.

**Conclusion:** The stresses values of the remaining tooth and prosthesis decreased with greater retainer thickness. O and D-shaped retainer show better stability than the traditional C-shaped retainer.

References: 1) Botelho MG, Dyson JE. *Int J Prosthodont.* 2005;18:371-376.

1-4-3

## Analysis of Molecular Mechanism for Pathogenesis of Nickel Allergy

Meinar Nur Ashrin, Watanabe Megumi, Ichikawa Tetsuo

Oral & Maxillofacial Prosthodontic Department, Institute of Health Bioscience, The University of Tokushima

**Purpose :** Nickel (Ni) containing metal alloys are widespread in the environment and extensively used for implants in replacement surgery, denture, orthodontic wires, jewelry, and various other devices. Indeed, Ni is the most frequent contact allergen, which results in metal allergy which categorized as one of the delayed-type hypersensitive (DTH) response. Hence, Ni is of interest both as a model for studying allergic contact dermatitis and for developing treatment options such as immunotherapy for patients with type-IV allergies. However, the precise mechanism including immunological suppression by regulatory T cell of Ni allergy has been remained unclear. In this study we analyzed the cellular mechanism for allergic reaction using a mouse model of Ni allergy.

**Materials and Methods:** C57BL/6 mice were induced and challenged by intradermal applications of Ni. Cutaneous inflammatory lesion was examined by pathological and immunological analyses. The infiltrated immune cells were detected by flow cytometric and immunohistochemical analyses.

**Results:** CD3<sup>+</sup> T cells, including CD4<sup>+</sup> and CD8<sup>+</sup> T cells, were more infiltrated compared with CD19<sup>+</sup> B cells in the inflammatory lesion of Ni allergy model. The number of Foxp3<sup>+</sup> Treg cells and CD11c<sup>+</sup> dendritic cells were significantly increased compared with those of control mice.

**Conclusion:** It was shown that T cells play a key role in the pathogenesis of nickel allergy. Understanding the cellular and molecular mechanism of nickel allergy will be useful for the clinical therapy of allergic lesion.



1 — 4 — 4

## Full Mouth Rehabilitation in Upper Arch with Implant Fixed Restorations

Myung-Joo Kim\*, Woo-Taek Lee, Jae-Bong Lee, Jung-Suk Han, Seong-Joo Heo, Jai-Young Koak, Seong-Hun Kim, Seong-Kyun Kim, Young-Jun Lim, Ho-Beom Kwon, In-Sung Yeo

Department of Prosthodontics, School of dentistry, Seoul National University

**Purpose:** This case is about a 54 year-old female patient whose chief complaint was discomfort due to the mobility of the abutment teeth in the existing upper RPD. She did not have any generalized condition that would interfere with dental treatment and wanted to receive fixed prosthodontic treatment using implants.

**Materials and Methods:** In the clinical case of fully edentulous patient, treatment using implants can be divided into two types; fixed prosthetic design and implant overdenture. Treatment type can be chosen according to the economic status, patient's oral hygiene and esthetic factors, such as condition of the residual ridge, interocclusal space, occluding teeth, and lip support. Generally, fixed PFM bridge restoration of the edentulous patient requires normal interocclusal relationship, minimally absorbed alveolar ridge, and vertically bulging form of the alveolar ridge. There are two types of implant-supported fixed partial denture according to the anchoring system; screw-retained and cement-retained type. Treatment method can be chosen according to the ease of production, passivity of the structure, retention, retrievability, occlusion, and esthetic.

**Results:** CT stent was fabricated using the temporary denture prior to surgery. Two fixtures in the right posterior, four fixtures in the anterior and three fixtures in the left posterior of the maxilla were implanted using the CT stent. Temporary restorations were fabricated as screw-retained types and were divided into three parts; anterior, right and left posterior. The type of occlusion with the occluding teeth were established so that it is guided by canine and central incisor during anterior movement and the canine and premolar form group function during lateral movement.

**Conclusion:** Final restorations in the anterior area were fabricated as cement-retained types splinting all four fixtures because implant fixtures were not parallel to each other and splinting provides much better esthetic result. Even though the holes of the occlusal surface were buccally located and has a limitation in esthetics, screw-retained types using UCLA abutments were used as final restorations in the posterior area for better retrievability. Implant fixed restorations with screwed and cemented type have led to compromised and acceptable results which shows good tissue response afterward in follow-up appointments. The patient was satisfied with the final prosthesis.

1—4—5

## Treatment of Partially Edentulous Patients with Implant-supported Fixed Prosthesis

Jai-Young Koak, Myung-Joo Kim, Young-Jun Lim, Sung-Hun Kim,  
Seong-Kyun Kim, Jung-Suk Han, Jai-Bong Lee, Seong-Joo Heo

Department of Prosthodontics, Seoul National University, College of Dentistry

**Purpose:** Bone density is related to the bone-implant contact and the pattern of strain generated in a bone. Therefore some strategy is required to increase bone-implant contact in partial denture design. This case presents a restoration through implant-removable prosthesis in a partially edentulous area with improper bone quantity and quality.

**Materials and methods:** Patients with bilaterally missing of posterior maxillary teeth and combined with insufficient bone height were selected. Patients received imaging, measurement and diagnosis. In order to gain

adequate retention and stability, implants were placed. 6 month later after implants placement, implant supported removable partial denture was placed.

**Results:** After insertion of implant-supported prosthesis, the patient felt comfort. Enhanced masticatory and function were obtained.

**Conclusion:** Since 2001 until now, SNUDH has followed for implant supported removable prostheses. During that time, no implant was failed due to the failed osseointegration after prosthesis was placed.

1—4—6

## The Enhancement of Bone Formation by Various Modifications of Biphasic Calcium Phosphate Bone Substitute

Sungtae Kim

Yonsei University College of Dentistry Department of Prosthodontics

**Purpose:**

- To find methods to enhance the bone forming ability of biphasic calcium phosphate bone substitute.
- To evaluate effect of the modified biphasic calcium phosphate bone substitute by adding BMP-2, or gallate, or synthetic oligopeptide on enhancement of bone forming ability
- To investigate proper adsorption rate and release rate.

**Materials and Methods:** In the Rabbit sinus defect model (6mm-diameter bilaterally), were BMP-2 or Gallate or Synthetic oligopeptide coated biphasic calcium phosphate applied. Animals were sacrificed after 4 and 8

weeks. Radiographic analysis with micro-CT and Microscopic analysis for evaluating the difference of new bone formation were performed.

**Results:** BMP-2 and gallate-coated biphasic calcium phosphate bone substitute showed most new bone formation. Releasing kinetics of each bone substitute was evaluated

**Conclusion:** Within the limit of this study, it was found that BMP-2 and gallate coating was one of the most effective methods to enhance the effect of biphasic calcium phosphate bone substitute.

1-4-7

## 全部床義歯補綴学教育における同時中継講義システムの評価

○岩城麻衣子, 金澤 学, 木下淳博\*, 須永昌代\*, 安藤一夫, 水口俊介

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 全部床義歯補綴学分野

\*教育メディア開発学分野

Evaluation of live broadcast lecture system on complete denture prosthodontics education

Iwaki M, Kanazawa M, Kinoshita A\*, Sunaga M\*, Andou K, Minakuchi S

Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

\*Educational Media Development, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

本学における全部床義歯補綴学の教育は、4年次の講義と模型実習、3~5年次の外来見学と診療補助、5~6年次の学生一人が一人の無歯顎患者を担当する臨床実習から成る。この臨床実習前の4年次での講義と模型実習は、臨床に即していることが学生の理解や技能の習得に重要である<sup>1)</sup>。従来型の外来見学では、狭い術野で行われる臨床手技や粘膜の挙動などを学生が十分に観察することは困難である。また、全ての学生に十分に外来を見学させることにも限りがある。臨床手技を撮影したビデオを活用することも一つの方法ではあるが、ビデオには双方向性がなく、学生にとってはリアルタイムでの実演のほうがより好ましいとの報告もある<sup>2)</sup>。

そこでこれらの問題点を解決するため、本学では、講義室の学生が口腔内の詳細まで含めた実際の治療をリアルタイムに視聴でき、さらに双方向に意見交換の可能な同時中継講義システムの開発を行った<sup>3)</sup>。今回我々は、全部床義歯補綴学講義の中でも、学生の理解が困難である筋形成を伴う精密印象採得について同時中継講義を行い、有効性を評価したので報告する。

### II. 方法

同時中継装置の設置は、趙ら<sup>3)</sup>の方法に準じ行った。平成21年度の本学歯学部歯学科4年生59名に対し、義歯外来にて全部床義歯作製過程における筋形成を伴う下顎精密印象の同時中継講義を行った。内容は、個人トレーの試適から始まりコンパウンドを用いて筋形成を行った後、シリコーン印象材を用いたウォッシュインプレッションまでとした。所要時間は約50分間であった。術者は補綴を専門とする臨床経験29年の歯科医師が担当し、ヘッドホンとモニターにて講義室の状況を把握しながら同時中継講義を行った。また、講義室では教員が映像を見ながら治療の内容について随時補足説明を行った。講義終了後、学生59名と講義に関わった教職員等12名から得た自記式質問表の回答により、同時中継講義の評価を行った。

### III. 結果と考察

学生は、同時中継講義に興味を持ち(98%)、解り易かった(98%)、臨場感を感じた(98%)、ビデオより良かった(93%)、外来見学より良かった(93%)と評価した。自由記載の評価では、外来で見学するより口腔内がよく見えた、筋形成のイメージがつかめた、質問がリアルタイムにできて良かった、との肯定的な意見が多かった。教員からも、学生に緊張感があり、集中して受講していて非常に教育効果が高いとの評価を得た。

筋形成を伴う精密印象では、印象時における歯肉頬移行部の形態変化や機能運動時の口腔周囲筋の影響、またそれによって得られた辺縁形態を学習することが必要であるが、学生には難解であることが多い。しかし、同時中継講義を用いることで、学生が理解や技能の習得を深める上での大きな助けとなる可能性が高い。

本システムにより、従来学生全員に対しては見せることのできなかつた臨床過程を直接全学生に臨場感を持って効果的に体験させることができたと考えられる。学生および教員からの高い評価や、ビデオ視聴や外来見学に無い長所が認められたことから、同時中継講義は、全部床義歯補綴学教育における新しい教育手法として有効であると考えられる。

### IV. 文献

- 1) 豊下祥史, 佐藤絹江, 越野寿, 田中真樹, 會田英紀, 須藤恵美ほか. 患者を「診る」ための全部床義歯補綴学基礎実習の試み. 日補綴会誌 2010; 2: 1-9.
- 2) Packer ME, Rogers JO, Coward TJ, Newman PS, Wakeley R. A comparison between videotaped and live demonstrations, for the teaching of removable partial denture procedures. Eur J Dent Educ 2001; 5: 17-22.
- 3) 趙英哲, 木下淳博, 須永昌代, 岸川隆蔵, 南一郎, 田上順次. 歯科診療室一講義室間のインターネット同時中継によるライブ講義システムの開発と評価. 日歯医教会誌 2009; 25: 176-184.

## 1-4-8 レーザー積層造形法を用いた全部床義歯用メタルフレームの作製

○ 金澤 学, 今村宗一郎, 水口俊介, 野村直之\*, 埴 隆夫\*

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 全部床義歯補綴学分野

\*生体材料工学研究所 金属材料分野

Fabricating of metal frame works for complete denture using selective laser melting

Kanazawa M, Imamura S, Minakuchi S, Nomura N\*, Hanawa T\*

Department of Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

\*Institutes of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

チタンは強さ及び生体親和性に優れ、インプラント及び金属床義歯など歯科補綴の分野においても多く用いられるようになってきている。反面、チタンは酸素との反応性が高いため casting 欠陥を生じやすいとされ、その casting には特殊な機材が必要であり casting の難しさが問題となっている。

これまで、当分野では CAD/CAM 技術を応用した全部床義歯作成法を開発し、本学会でも報告してきた。近年、CAD/CAM 技術の中でもレーザー粉末焼結造形技術が歯科応用可能となり、チタンの造形が可能となってきた。

本研究の目的は、レーザー粉末焼結積層造形によってチタン製の全部床義歯用メタルフレームを作成し、評価を行うことである。

### II. 方法

#### 1. 粉末焼結によるメタルフレームの作製

一般的な無歯顎患者の上顎模型を超硬石膏にて作成した。この石膏模型をコンピュート CT (Fine Cube) にてスキャンし、DICOM viewer (OsiriX) にて、スライスデータから石膏模型の STL データを作成した。3D CAD ソフト (FreeForm) 上に STL データをインポートし、メタルフレームの 3 次元データを作成した。なお、メタルフレームの厚みは 0.8mm とし、メッシュ部分には直径 2mm の円を開けた。積層造形に必要なサポートは造形方向により変化させ、このデータをもとに純チタン粉末を使用してレーザー粉末焼結積層造形装置 (Eosint M270) を用いてメタルフレームを作製した。造形条件は出力 195W、積層厚さ 30 $\mu$ m とした。積層の方向は咬合平面に平行のものと、近遠心方向に積層したものそれぞれ 2 枚作製した。

#### 2. 試料の作成

口蓋部分より 1cm 四方の試験片を切り出して平面が得られるよう平行研磨機にて成形し、その後試験片に鏡面研磨を施した。10% HClO<sub>4</sub>、90% CH<sub>3</sub>OH 溶液により電解研磨を行った。

#### 3. 試料の評価

##### 1) 組織観察

光学顕微鏡 (Optiphot, Nikon) を用いて金属組織を観察した。

##### 2) X線回折

X線回折装置 (D8 ADVANCE, Bruker AXS, PHILIPS) を用いて構成相の確認を行った。

### III. 結果と考察

#### 1) 組織観察

どちらの積層方向においても空隙は存在せず、チタン特有の針状組織が観察された。このことから、レーザーによりチタン粉末が溶解し、緻密化が十分に得られていることが推測される。

#### 2) X線回折

どちらの積層方向においても  $\alpha$  相のみのピークが確認され、その強度においても差異は認められなかった。

この試作メタルフレームには異方性が認められないことから、積層造形にあたり、造形方向を選ばずに、材料学的に安定したメタルフレームが作製可能であることが明らかになった。完成したメタルフレームを模型と適合させたところ、後縁にわずかな浮き上がりが認められる部位があったが、臨床上問題ないレベルであった。このことからレーザー積層造形法による全部床義歯用メタルフレームの作製が可能であることが示唆された。

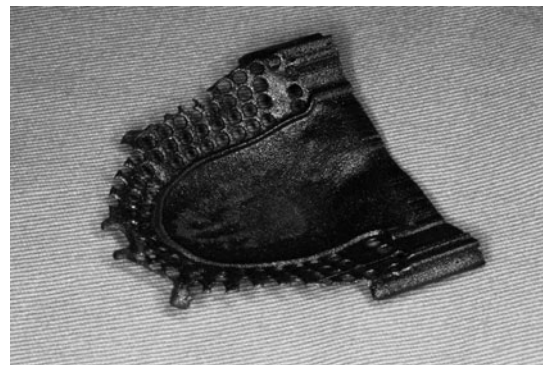


図 レーザー積層造形によるメタルフレームの外観  
後縁にある造形時のサポートを切断して完成となる。



1-4-9

## 下顎総義歯の歪み挙動に関する基礎的研究

—咬合様式の違いによる影響—

○佐伯啓行, 木本 統, 河相安彦, 菅野京子, 島 由樹, 宗 邦雄,

日本大学松戸歯学部顎口腔義歯リハビリテーション学講座

Study on Strain Behaviour of Lower Complete Dentures  
-Influence of Occlusal Form -

Saeki H, Kimoto S, Kawai Y, Kanno K, Shima Y, So K

Department of Gnatho-Oral Prosthetic Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry At Matsudo

## I. 目的

総義歯装着者には咀嚼能力の向上と同時に床下組織の保全を行う必要がある。義歯に加わる機能圧を床下粘膜, および支持歯槽骨に適正に分散させることが義歯床下の組織保護に繋がる。従来総義歯に付与する咬合様式はフルバランスドオクルージョンが広く使用されてきた。これに対し, リングライズドオクルージョンは顎関節や咀嚼筋との調和をとりやすく, 調製時にも優位な咬合様式であるとの報告もある。リングライズドオクルージョンを付与することは, 咬合力を分散させ義歯に加わる機能圧を舌側に収束させることにより, 維持力や支持力の向上に貢献するとされている。

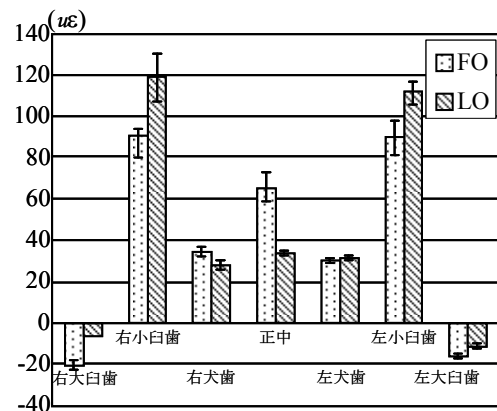
これまでもリングライズドオクルージョンに関する報告は見られるが, 義歯の歪みの挙動に関する報告は少ない。機能時の義歯の歪みを知ることには, 床下組織への応力集中部位を解明することに繋がり意義深いと考える。そこで今回我々は標準型上下無歯顎シミュレーションモデルを使用し, 荷重実験を行い義歯の歪み分布を測定した。

## II. 方法

標準型上下無歯顎模型 (MAP-42, ニッシン) をもとにシミュレーションモデルを調製した。シミュレーションモデルはフルバランスドオクルージョン型 (以下FBO型) とリングライズドオクルージョン型 (以下LO型) の2種類を調製し, これらを半調節性咬合器に付着した。擬似粘膜としてシリコン印象材 (エグザデンチャー, ジーシー) を, 擬似骨として常温重合レジン (オストロンII, ジーシー) を使用した。荷重条件は咬合器上弓とめねじ中央部に50 Nの垂直荷重を加えた<sup>1)</sup>。咬合条件は中心咬合位 (CO), ラバーチップを介在させた中心位片側咬合 (CO-R), ラバーチップを介在させた偏心位片側咬合 (ECO-R) の三つとした。測定点は左右第二大臼歯部, 左右第一小臼歯部, 左右犬歯部, および正中部とし頬側舌側各14点とし, 測定には小型歪みゲージを使用した。データの比較検討には一元配置分散分析, および多重比較を用いた。

## III. 結果と考察

図にFBO型, およびLO型のCOにおける頬側測定点の歪みを示す。第二大臼歯部を除き各測定点で引っ張り応力が生じた。第一小臼歯部と正中部ではLO型はFBO型に対し有意に高い値を示した。ラバーチップを介在させた咀嚼側では両型でCO-R, ECO-R共にCOに対し有意に高い引っ張り応力を示した。舌側では両型共COの歪みは少なかったがLO型では圧縮歪みがやや強く生じた。また, 咀嚼側犬歯部でのCO-R, ECO-Rでは引っ張り応力が生じた。非咀嚼側第二大臼歯部においてECO-Rで高い圧縮応力を生じた。以上より, 中心咬合位から片側に咬合力が加わると部位によって異なる歪みの変動がおこることが明らかになった。



FBO型とLO型の頬側測定点の歪み

## IV. 文献

- 1) 永尾寛, 河野文昭, 松本直之. 全部床義歯下組織の負担圧分布に関する基礎的研究第2報咬合器の切歯路指導板の傾斜が負担圧分布に及ぼす影響. 補綴誌 1994; 38: 1025-1035.

## 1-4-10 全部床義歯補綴学実習におけるペインティング模型の効果

○荒川いつか, 小出 馨, 浅沼直樹, 近藤敦子\*, 佐藤利英, 水橋 史, 高橋 睦,  
中島 優, 西川正幸, 小出勝義

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座, \*日本歯科大学新潟病院総合診療科

Effectiveness of painting model in exercise of complete denture

Arakawa I, Koide K, Asanuma N, Kondo A\*, Sato T, Mizuhashi F, Takahashi M, Nakajima Y, Nishigawa M, Koide K. Department of Removable Prosthodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University, \*The Nippon Dental University Niigata Hospital

### I. 目的

歯科補綴学の学生教育において補綴物製作実習を行うことは講義で得た知識の理解を深め, 治療技術を高めるうえで有効である。しかしこれまでの実習では, 実習書の2次元的な完成補綴物の写真や動画資料を参考に実習を進めることが多く, 最終的な補綴装置の形態や咬合様式を3次的に理解することが困難であった。

そこで日本歯科大学新潟生命歯学部では, 平成21年度から全部床義歯補綴学実習に, 実習の3次的エンドポイントを明確に示すとともに, フルバランスドオクルージョンとリンガライズドオクルージョンの異なる咬合様式の理解を深める目的で, 硬石膏で製作した両咬合様式のペインティング模型(図)を導入している。

今回, ペインティング模型を用いた実習の教育効果と今後の課題を明らかにするために実習終了後にアンケート調査を実施したのでその結果について報告する。

### II. 方法

調査対象はペインティング模型を用いて全部床義歯補綴学実習(平成22年4月13日~9月7日)を行った平成22年度本学第4学年の学生77名である。

学生には実習初回開始時にフルバランスドオクルージョンとリンガライズドオクルージョンの硬石膏模型を配布した。フルバランスドオクルージョンの咬合面には咬合小面ごとにマジックを用いて色分け表示を, リンガライズドオクルージョンの咬合面には描記路を記入した後, 義歯床部分に対しても絵の具を用いてペイントを行わせた。ペインティング模型は毎回持参させ, 全部床義歯製作の参考にしよう指導し, すべての実習終了後にアンケート調査を実施した。アンケート調査は模型を用いた実習に関する20項目の質問事項を設け, すべて無記名で, 「そう思う」「どちらかといえばそう思う」「どちらかといえばそうは思わない」「そうは思わない」の4段階で回答させた。その他に自由記載欄を設けて忌憚のない感想を記入させた。

### III. 結果と考察

アンケート調査の結果は, ペインティング模型が義歯製作実習のエンドポイントの明確化に有効であったと回答した者が87%であった。特に人工歯排列の参考になった96%, 人工歯排列がスムーズにできた82%など, 人工歯排列に関して高い値を得た。一方, 人工歯削合の参考になったと思うは57%で, 比較的低い値を示した。これは, ペインティング模型を参考にして適切な人工歯排列が行われたため, 実習で用いたリンガライズドオクルージョン用の人工歯では削合操作が極めて短時間で容易に終了できたためと考えられる。

また, ペインティング模型を用いることで講義や実習内容の理解が深まったが95%を超え, 咬合様式についての理解が深まったが87%であった。これらの結果から, ペインティング模型を用いることは実習に有効であり, 異なる2つの咬合様式の理解を深めるうえでも有効であることが示唆された。

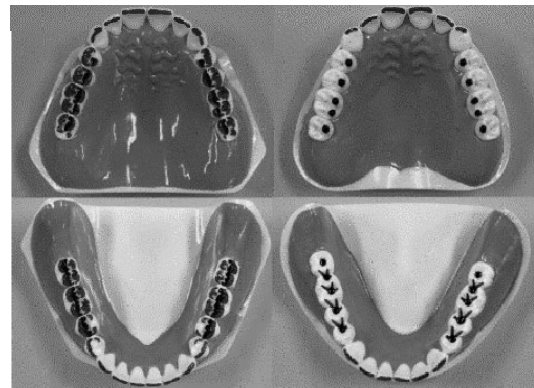


図 ペインティング模型

### IV. 文献

- 1) 中島優, 小出馨, 佐藤利英ほか. 全部床義歯補綴学実習におけるペインティング模型を用いた実習の有効性に関する調査. 平成21年度日本補綴歯科学会関越支部学術大会プログラム・抄録集 2009: 12.

1-4-11

## CAD/CAM技術を応用した全部床義歯作製における顔貌シミュレーションシステム

○片瀬 洋, 金澤 学, 猪越正直, 山本信太, 平野滋三, 水口俊介, 片岡恵一\*, 和田精二\*\*

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科全部床義歯補綴学分野,  
\*顎顔面矯正学分野, \*\*湘南工科大学コンピュータデザイン学科

Face simulation system for fabricating complete denture applying CAD/CAM technology

Katase H, Kanazawa M, Inokoshi M, Yamamoto S, Hirano S, Minakuchi S, Kataoka K, Wada S

Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University, \*Maxillofacial Orthognathics, \*\*Department of computer applied design, Shonan Institute of Technology

## I. 目的

当教室ではCAD/CAM技術を応用した全部床義歯作製法について研究を進めている<sup>1, 2)</sup>。

本法では, 改良した使用中の義歯をスキャニングし, その義歯データ上で人工歯排列や研磨面形態を調整していくが, 完成義歯を装着した際の顔貌が適切かどうか知ることができない。そのため本研究では, 義歯データの変更が顔貌に及ぼす影響をコンピュータ上で視認可能にするため, 顔貌シミュレーションシステムを考案した。

本システムの有効性を検証するため, 全部床義歯作製において, シミュレーションによりリップサポートを変更した顔貌と, 実際にリップサポートを変更した義歯を装着して撮影した顔貌とを比較し, その精度を検討したので報告する。

## II. 方法

## 1. 被験者

被験者は, 東京医科歯科大学歯学部附属病院を受診した患者のうち, 上下全部床義歯を新製し, 調整の終了した8名を選択した。

## 2. 実験用義歯装着時顔貌

被験者の現在使用している義歯をコーンビームCT (FineCube) にてスキャニングした。3D CADソフト (CATIA, FreeForm) を用いて, スキャニングしたデータを基に人工歯排列の変更及びそれに伴う歯肉形成を行い, リップサポートを変更した義歯 (-2, +2, +4 mm) のデータを作成した。インクジェット式Rapid Prototyping三次元造形装置 (EDEN250) に出力し, 実験用義歯を作製した。実験用義歯をそれぞれ口腔内に装着し, 非接触型三次元形状計測装置 (Danae200sp) にて顔貌を撮影した。

## 3. シミュレーション顔貌

顔貌・義歯データを統合する際に用いるランドマークを常温重合レジンにて作製した。現在使用中の上下義歯にこのランドマークを介在させ, コーンビームCTにてスキャニングした。さらに, 義歯装着時顔貌とランドマーク介在義歯装着時顔貌を非接触型三次元形状計測装置にて

撮影した。得られたデータを用い, 3D CADソフト (Mimics) 上でランドマークを基準とし, 顔貌データと義歯データを統合させた。

顔貌データに予め作成した軟組織・硬組織データを付与し, リップサポートを-2, +2, +4 mm変更したシミュレーション顔貌を作成した。

## 4. 偏差解析

シミュレーション顔貌と実験用義歯装着時顔貌とを重ね合わせ, その法線距離が1 mm以下の領域をシミュレーションでできた領域とし, 顔貌中に1 mm以下の領域が占める割合をマッチング度として算出した。

シミュレーション顔貌及び実験用義歯装着時顔貌をそれぞれ使用中の義歯装着時顔貌と重ね合わせ, Martinの人類学計測点に則った10点での法線距離を計測した。それぞれの法線距離の検定には, Wilcoxon rank sum testを用いた。

## III. 結果と考察

マッチング度は, -2 mmで90.25 %, +2 mmで92.42 %, +4 mmで84.74 %であった。

シミュレーション顔貌及び実験用義歯装着時顔貌上でのMartinの計測点における法線距離の比較では, 主に鼻下点と下唇点に有意差が認められたが, その他の点において有意差は認められなかった。

以上の結果から, リップサポートを変更する場合の, 本顔貌シミュレーションシステムの有効性が示唆された。

## IV. 文献

- 1) Kanazawa M, Inokoshi M, Minakuchi S, and Ohbayashi N. Trial of a CAD/CAM system for fabricating complete dentures. Dent Mater J 2011; 30: 93-96.
- 2) 猪越正直, 金澤 学, 片瀬 洋, 佐藤佑介, 平島祐生, 浜洋平ほか. CAD/CAMによる全部床義歯の作製 第2報 Rapid Prototypingによる試適用義歯. 平成21年度日本補綴歯科学会東京支部第13回学術大会プログラム・抄録集: 15.

## 1-4-12 総義歯補綴治療前後における咀嚼機能の客観的評価

○橋本 真, 志賀 博, 小林義典, 荒川一郎, 横山正起, 中島邦久

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座

Objective Evaluation of Masticatory Function before and after Complete Denture Treatment

Hashimoto M, Shiga H, Kobayashi Y, Arakawa I, Yokoyama M, Nakajima K

Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

## I. 目的

咀嚼能力は、咀嚼機能を客観的に評価するための重要な指標の1つにあげられている。古くから用いられている篩分法は、操作が煩雑で分析に時間がかかることから、最近では、シリコン印象材、チューインガム、パラフィンワックス、あるいはグミゼリーを用いた簡便な方法が試みられている。これらのうち、グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の測定は、被験食品としてのグミゼリーが物性や形状を規格化でき、操作と分析が簡便であるために、有用性が注目されている。また、グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量と咀嚼筋筋活動、咀嚼時間との関係を調べた研究では、グルコースの溶出量から咀嚼能力を定量的に測定できることが明らかにされている。

本研究は、総義歯患者の咀嚼機能を客観的に評価する目的で、咀嚼の進行に伴う変化を分析できるグミゼリーを被験食品として用い、総義歯補綴治療前後の咀嚼時のグルコースの溶出量について分析した。また、口腔に設置する記録装置による影響を排除するため、咬筋筋電図のみを用いて筋活動のサイクルタイムと積分値も分析した。

## II. 方法

実験は、総義歯補綴治療患者10名(68~82歳、平均74.5歳)にグミゼリーを主咀嚼側で20秒間咀嚼させたときの咀嚼能力と咬筋筋活動を記録した。咀嚼能力は、咀嚼後、グミゼリーとともに濾過付紙コップに吐き出させた濾液を被験試料とした。また、咬筋筋活動は、日本光電社製多用途計測記録装置(RM-6000)で記録した。分析は、はじめに咀嚼能力と咬筋筋活動の定量的な指標をそれぞれ求めた。咀嚼能力は、咀嚼後に採取した被験試料中のグルコース濃度をRoche Diagnostics社製血糖測定機器(Accu-check® comfort)で測定し、指標とした。咬筋筋活動は、咀嚼開始後の第5サイクルからの10サイクルのサイクルタイムと積分値を求めた。サイクルタイムは、10サイクルの平均値と変動係数、積分値は、1サイクル当りの積分値をそれぞれ算出し、指標とした。これらの指標につい

て、治療前後間で対応のある平均値の差の検定(paired t-test)を行い、比較した。

## III. 結果と考察

グルコースの溶出量は、治療後のほうが治療前よりも有意に大きかった( $t = 4.737, p < 0.01$ )。咬筋筋活動の1サイクル当りの積分値は、治療後のほうが治療前よりも有意に大きかった( $t = 5.121, p < 0.01$ )。サイクルタイムの平均値と変動係数は、治療後のほうが治療前よりも有意に小さかった(平均値:  $t = 2.608, p < 0.05$ ; 変動係数:  $t = 4.646, p < 0.01$ )。

総義歯患者5名の治療前後の咀嚼能力を篩分法で評価した大貫ら<sup>1)</sup>は、いずれの被験者も向上したと報告している。本研究の結果では、グルコースの溶出量の測定による咀嚼能力は、すべての被験者において治療後に高くなり、治療前後間に有意差が認められ、大貫らの報告に一致した。健常有歯顎者におけるグルコースの溶出量の測定による咀嚼能力と篩分法による咀嚼能力との間に高度に有意な相関が確認されていることからすると、本研究の結果は、総義歯装着者でもグルコースの溶出量の測定による咀嚼能力が咀嚼機能を評価する有効な手段となることを示すものと考えられる。

一方、治療後では、咬筋筋活動のサイクルタイムと変動係数が、小さくなる傾向を示し、逆に咬筋筋活動の積分値が、大きくなり、それぞれ治療前後間に有意差が認められたことは、総義歯補綴治療により、運動を速めて安定し、かつ力強い咀嚼を営めるようになった結果、咀嚼能力も向上したものと考えられる。

これらのことから、総義歯患者の咀嚼機能は、歯科補綴治療により改善すること、またグミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の測定による咀嚼機能の評価が臨床応用できることが示唆された。

## IV. 文献

- 1) 大貫昌理, 細井紀雄. 下顎運動測定装置による高齢全部床義歯患者の顎機能診査. 老年歯科医学 1994; 9: 73-83.



1-4-13

## 試作クラスプコーティングレジンに関する研究

## ーエーテル系ウレタン素材の接着強さー

○濱坂弘毅, 曾根峰世, 栗原美詠, 下川原 忍, 豊田有美子, 根来理沙, 頼近 繁, 眞木信太郎, 西脇信文\*, 戸辺武一\*, 大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野, \*東関東支部

A Study on Experimental Resin for Coating Cast Clasp  
-Shear Bond Strength of Ether Urethane Acrylate-

Hamasaka H, Sone M, Kurihara M, Shimokawara S, Toyota Y, Negoro R, Yorichika S, Maki S, Nishiwaki N\*, Tobe T\*, Ohkawa S

Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, \*Higashi-Kanto Branch

## I. 目的

歯科臨床において、審美性に対する要求は近年さらに高まりをみせており、したがって審美性の改善は歯科臨床を行う上で極めて重要である。部分床義歯において頻用されるクラスプの金属色は、補綴装置自体が審美性を阻害する要因の一つである。クラスプの金属色を審美的に改善する方法として硬質レジンコーティングが報告されている<sup>1)</sup>が、必ずしも臨床において汎用されているとはいえない。

我々はエーテル系ウレタンアクリレートを主成分とする試作クラスプコーティングレジンのコバルトクロム合金に対する引張せん断接着強さについて報告してきた<sup>2, 3)</sup>。今回はエーテル系ウレタンアクリレートを主成分とする試作コーティングレジンのコバルトクロム合金に対する引張せん断接着強さに及ぼす影響について検討した。

## II. 方法

接着材料として、エーテル系ウレタンアクリレートを主成分とする試作レジンRA-07A(松風, 以下RA), コンポジット系レジンセメント(レジセムペースト, 松風, 以下RC), 色調遮蔽材料(ビューティフィル オペーカー, 松風, 以下BE)の計3種類を用いた。被着体はコバルトクロム合金(コバルタン, 松風)を用いて板状铸造体(20.0×15.0×1.4mm)を作製し、表面を耐水研磨紙#1200にて研磨を行った。被着体には表面処理として金属プライマー(メタルリンク, 松風)を塗布した。表面処理が完了した被着体にφ1.6mmの円柱状チューブ(タイゴンチューブ, サンゴバン)を高さ1.0mmになるように調整し、植立した。その内部に各種材料を充填した後、メーカー指定に従って光照射器(グリップライトII, 松風)で光重合し、室温大気中で24時間放置したものを被検試料とした(n=12)。引張せん断試験には小型卓上試験機(EZ Test, 島津製作所)を用い、クロスヘッドスピード1.0mm/minで行った。統計学的解析には一元配置分散分析およびTukeyの多重比較検定を用いた。

## III. 結果と考察

図に各被検試料のコバルトクロム合金に対する引張せん断接着強さを示す。測定値はRAが9.3±1.1MPa, RCが6.7±0.8MPa, BEが1.3±0.5MPaであった。すべての被検試料の組合せに有意差(p<0.01)が認められ、RAが他の被検試料に比較して最も大きい引張せん断接着強さを示した。

以上より、エーテル系ウレタンアクリレートを主成分とする試作クラスプコーティングレジンのコバルトクロム合金に対する接着強さは、従来のコンポジット系レジン材料と比較して、同等以上である可能性が示された。

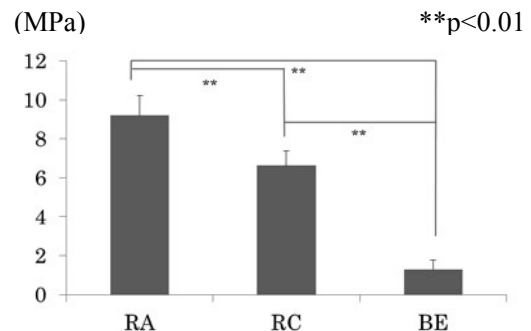


図 各被検試料の引張せん断接着強さ

## IV. 文献

- 1) 池邊一典, 吉備正仁, 小野高裕ほか. キャストクラスプに対する硬質レジンコーティング法の応用 第1報 鈎腕の曲げ剛性への影響. 日補綴会誌 1993; 37: 777-783.
- 2) 曾根峰世, 山本裕信, 大森香都良ほか. 試作クラスプコーティングレジンに関する研究-ウレタン系素材が接着強さに及ぼす影響-. 日補綴会誌 2009; 1・118回特別号: 107.
- 3) 濱坂弘毅, 曾根峰世, 奥津史子ほか. 金属色を遮蔽するクラスプコーティングレジンの開発-第1報 コバルトクロム合金に対するせん断接着強さ-. 明海歯学 2011; 40 (1) (印刷中)



## 1-4-14 ノンクラスプデンチャー用床用材料の適合性の検討

○宮永裕彰\*, 安藤貴則\*, 田内義人\*, 岡田政俊\*\*, 前田芳信\*

\*大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第二教室, \*\*岡田歯科医院

Examination on the fit of denture base with the non-clasp denture material

Miyanaga H\*, Ando T\*, Tauchi Y\*, Okada M\*\*, Maeda Y\*

\* Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry,

\*\*Okada dental clinic

## I. 目的

近年, ポリアミド系, ポリエチレンテレフタレート系, ポリカーボネート系の熱可塑性樹脂がノンクラスプデンチャー用床用材料として, 臨床で用いられている。

本研究では, これらの材料の中でのポリアミド系熱可塑性樹脂と常温重合レジンとの適合性を比較検討することを目的とした。

## II. 方法

材料として, ポリアミド系樹脂 (TUM, 以下 TU, TUM) 常温重合レジン (パラプレスバリオ, 以下 PV, ヘレウスクルツァー) を用いた。口蓋部を想定した義歯床用金型 (図) を本実験の原型とした。これをシリコン (デュブリコン, 松風) にて印象採得し, 練和した硬石膏 (ニューブラストーン LE, ジーシー) を注入した。それぞれの材料に対応する模型を各10個, 合計20個作製し, 実験用模型とした。この模型上に, TU と PV をメーカーの指示に従い重合した。

その後, 模型から材料を撤去し, その内面に硬石膏を注入し, 得られた石膏模型を計測用模型とした。実験用模型と計測用模型の計測面がそれぞれ上面と垂直となるように, トリミングし, 耐水ペーパー #1000 にて最終研磨した。模型を乾燥させた後, フラットベッドスキャナ (GT-9970F, エプソン) にてその断面をそれぞれスキャンし, TIFF形式で保存したものを画像処理ソフトウェア (PhotoshopR5.0LE, Adobe Systems, ) で基準線をディスプレイの水平方向に対して平行となるように処理した。続いて実験用模型の画像の上に計測用模型の画像をb部 (図) で重ね合わせ, 画像解析ソフトウェア (ImageJ 1.42q, National Institutes of Health) を用いて生じた間隙の長さを計測し, その値を比較検討した。

統計処理として, 材料間の差の検定には, t 検定を用いた。有意水準は5%とした。

## III. 結果と考察

計測結果を示す (表)。材料間において, 有意差は認められなかった。

表. TU とPVの間隙の長さ (μm)

	a	b	c	d	e
TU	275,0	0,0	250,0	130,0	240,0
PV	172,5	0,0	197,5	40,0	105,0

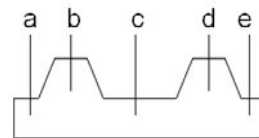


図 義歯用金型の模式図

以上のことから, 今回用いたノンクラスプデンチャー用床用材料の1つである, ポリアミド系熱可塑性樹脂は常温重合レジンと比較しても, 十分な適合性を有することより, 義歯の設計や連結子の剛性を十分に考慮することで, 臨床における有用性の高さが示唆された。

今後, 他のノンクラスプデンチャー用床用材料とも比較を行うことにより, より詳細な検討を行っていく予定である。

## IV. 文献

町博之, 前田芳信. 硬質熱可塑性レジンの圧接に関する研究 第一報—シート表面の適正温度について—. 日補綴会誌 2010; 2: 252-258.

## 1-4-15 ノンクラスプデンチャー用床用材料の熱衝撃試験後の機械的性質

○濱中一平, 清水博史, 高橋 裕

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

Mechanical properties of denture base materials for non-clasp denture after thermocycling

Hamanaka I, Shimizu H, Takahashi Y

Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

### I. 目的

義歯床用材料として数種の熱可塑性樹脂が国内で認可されたことに伴い、いわゆるノンクラスプデンチャーが臨床で使用されつつある。このノンクラスプデンチャー用床用材料には、ポリアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリカーボネート系樹脂などが使用されている。しかし、これらの材料の耐久性に関する研究はほとんどみられない。本研究の目的は、ノンクラスプデンチャー用床用材料の熱衝撃試験後の機械的性質を検討することである。

### II. 方法

実験材料は、ノンクラスプデンチャー用床用材料として、1) ポリアミド系樹脂(バルプラスト, バルプラストジャパン, VAと略す), 2) ポリアミド系樹脂(ルシトーンFRS, デンツプライ三金, LUと略す), 3) ポリエチレンテレフタレート系樹脂(エステショット, アイキャスト, ESと略す), 4) ポリカーボネート系樹脂(レイニング樹脂, 東伸洋行, REと略す)の4種を、対照として従来の加熱重合型アクリルレジジン(アクロン, GC, ACと略す)を使用した。

ISO 1567:1999/Amd 1:2003に準じて試料を作製し、熱衝撃試験後に三点曲げ試験およびシャルピー衝撃試験を行った。三点曲げ試験用試料は、64 x 10 x 3.3 mmに作製した。シャルピー衝撃試験用試料は、50 x 6 x 4 mmノッチ1.2 mmに作製した。試料は5℃と55℃の水中に交互に1分間浸漬する水中熱サイクル試験を0回と50,000回負荷した。試料数は各10個とした。三点曲げ試験は、オートグラフ(AGD-J, 島津製作所, 東京)を用いクロスヘッドスピード: 5.0 mm/minにて行い、比例限での曲げ強さ(MPa)および曲げ弾性係数(GPa)を求めた。シャルピー衝撃試験は、シャルピー衝撃試験装置(DC-C, 東洋精機, 東京)を用い衝撃強さ(KJ/m<sup>2</sup>)を測定した。測定結果は、一元配置分散分析および多重比較検定(Newman-Keuls post-hoc comparison, p=0.05)により統計処理を行った。

### III. 結果と考察

熱衝撃試験後の試料は、熱衝撃試験を行っていない試料と比較して、曲げ強さはVAとACが有意に低下し、LUが有意に高くなった(表1)。弾性係数はVAが有意に低下し、他の4種類は有意に高くなった(表2)。衝撃強さは、LU及びREが有意に低下した(表3)。

本研究結果から、今回使用したノンクラスプデンチャー用床用材料は熱衝撃試験後に機械的性質が変化することが明らかになった。このことから、これらの材料で作製した義歯は、作製時の性質が義歯の使用により変化する可能性が示唆された。

表1 比例限での曲げ強さ(MPa)の平均值(標準偏差)

	VA	LU	ES	RE	AC
熱衝撃試験 なし	13.7 (0.8)	22.3 (0.6)	30.4 (2.1)	29.6 (1.0)	38.2 (4.0)
あり	8.3 (0.5)	32.8 (1.6)	31.9 (3.7)	32.3 (2.6)	29.3 (3.1)

表2 弾性係数(GPa)の平均值(標準偏差)

	VA	LU	ES	RE	AC
熱衝撃試験 なし	1.04 (0.11)	1.45 (0.05)	1.98 (0.08)	2.19 (0.11)	2.77 (0.12)
あり	0.73 (0.07)	1.55 (0.07)	2.18 (0.11)	2.44 (0.11)	2.89 (0.12)

表3 衝撃強さ(KJ/m<sup>2</sup>)の平均值(標準偏差)

	VA	LU	ES	RE	AC
熱衝撃試験 なし	6.86 (0.48)	30.25 (9.82)	4.09 (0.59)	21.32 (5.50)	1.05 (0.12)
あり	9.68 (0.86)	8.03 (4.44)	1.27 (0.41)	13.29 (0.86)	1.61 (0.09)

### IV. 文献

- 1) Hamanaka I, Takahashi Y, Shimizu H. Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins. *Acta Odontol Scand* 2011; 69: 75-79.

## 1-4-16 熱可塑性ポリアミドナイロン製ノンクラスプデンチャーの設計と製作方法

○有田正博, 鱒見進一, 坂本文比古, 古橋会治, 堀 祥二, 久保雅晴, 安元和雄, 和久田一成, 岡吉哲生

九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野

Design and Fabrication method of Non-clasp Denture with Polyamide Resin

Arita M, Masumi S, Sakamoto F, Furuhashi K, Hori S, Kubo M, Yasumoto K, Wakuda K, Okayoshi T  
Division of Occlusion & Maxillofacial Reconstruction, Kyushu Dental College

### I. 目的

いわゆるノンクラスプデンチャーについては、日本補綴歯科学会は、そのホームページにおいて「適応をあやまると顎堤の異常吸収や支台歯の移動という重大な障害を惹起する」として安易な使用に対して警告を発している。しかしながら、審美的な部分床義歯として急速に一般臨床に拡大し、その種類はさらに増加している。ノンクラスプデンチャーの床用材料としては、ポリアミドナイロン樹脂<sup>1)</sup>、ポリエチレンテレフタレート樹脂<sup>2)</sup>、ポリカーボネート樹脂が使用される。床用材料の違いに加え、構造設計や製作方法も異なる<sup>1-3)</sup>。理工学的性質、適合性、リラインや修理ができるという点において、ポリエチレンテレフタレート樹脂(エステシヨット)の評価が高い<sup>3)</sup>。

我々は、ポリアミドナイロン樹脂であるルシトーンFRSが、他の材料よりも、ノンクラスプデンチャーの特徴を活かす優位な材料と考えている。指摘されている問題点は構造設計により対応している。我々のノンクラスプデンチャーの構造設計と製作方法について報告する。

### II. 方法

研究用模型においてサベイングを行い、適応可能かどうかを判断し、予備設計を行う。少数歯欠損を最適症例としている。中間欠損は前後1歯を支台歯とし、遊離端欠損では、2歯を支台歯とした片側設計を基本とする。支台歯にはレストシートを形成し、金属製の咬合面レストを設置する。頬側の維持床は、幅8-10mm、厚さ1.7mmを基本とし、維持床上縁をサベイライン下部約1mm付近に設定することで適正な維持力が発現される。維持床下縁はわずかにリリーフする。維持床の中にクラスプワイヤーを組み込むことで、維持床の永久変形を抑制し、維持力の再調整を可能にしている。支台歯辺縁隆線部にワイヤーを通過させるためのグループ形成が必要である。支台歯のアンダーカットが少ない場合は、舌側のアームをメタルで製作して、把持力を高め

ることで維持安定性を向上させる。レストシート、グループの形成後、個人トレーとシリコーン印象材を用いて辺縁形成印象法を行い、超硬せっこうを注入して作業模型を作製する。咬合採得は欠損に応じて行い、完成義歯に近い形態の蠟義歯を作製し、人工歯排列および咬合の確認を行う。床用材料としてはルシトーンFRS(デンツプライ三金)を第一選択とし、射出成形は複印象模型において行う。研磨後、作業模型に戻して適合確認を行う。

### III. 結果と考察

ノンクラスプデンチャーにおいて指摘されて問題点は、我々の設計・装着した症例において今のところ認められない。構造設計は支持・把持・維持の要件を十分満たしている。設計はシンプルで、製作方法も簡便であり、装着直後の調整はほとんど必要ない。破損やリライン症例はない。審美性や装着感において患者の評価は特に高く、費用対効果はよい。バルブラストは非常に柔らかいため、深いアンダーカットを有する残存歯を支台歯に選択でき、装着感がよく、患者の満足度も高い。しかし、適合性に問題があり、変色や維持床の変形による維持力低下が起こる。ポリエチレンテレフタレート樹脂は適合性に優れ、リラインも可能である。強度に問題があり、維持床をやや厚くしないと破損の危険性が高いと考えている。その分維持腕の違和感が強くなる。我々の臨床経験から、ルシトーンFRSは他の材料よりノンクラスプデンチャーを設計・製作する上で優位な材料と考える。

### IV. 文献

- 1) 斎藤 誠, 小熊 均. スーパーポリアミド製義歯義歯の患者満足度調査. 歯科審美 2009(1); 22: 60-64.
- 2) 中居林勇爾. 新素材熱可塑性樹脂の臨床応用. 日本試技 2009; 478: 1-7.
- 3) 谷田部 優. ノンクラスプデンチャーは部分床義歯の一翼を担うか. デンタルダイヤモンド 2010; 35(7): 176-181.

1-4-17

## 支台歯荷重と義歯床下荷重に基づくノンクラスプデンチャーに関する考察

○依田信裕, 渡辺 誠\*, 末永華子, 宮嶋一樹, 千葉貴大, 濱田泰三\*, 佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, \*東北大学大学院歯学研究科口腔ケア推進開発寄附講座

Consideration of the 'non-clasp denture' based on the load exerted on the abutment teeth and the load exerted under the denture base.

Yoda N, Watanabe M\*, Suenaga H, Miyajima K, Takahiro C, Hamada T\*, Sasaki K  
Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry,  
\*Department of Oral Health Care Promotion, Tohoku University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

社会的ニーズである審美性を考慮した部分床義歯として、ノンクラスプデンチャー（以下、NCD）が臨床で用いられている<sup>1)</sup>。しかしNCDの設計は、一般に支台歯に支持・把持を強く求めることが少なく、従来の部分床義歯の設計とは大きく異なっている。そのため口腔内での機能時にNCDが如何なる挙動を示すのか、特に支台歯や顎提粘膜にどのような負荷を与えているかに関しては、不明な点が多い。

そこで本研究では、NCDにおける支台歯や義歯床下粘膜荷重の特徴を明らかにすることを目的として、支台歯および床下粘膜部へ加わる荷重を静力学的に測定可能な装置を開発し、義歯咬合面上に既知の荷重を付加した際の荷重動態について、NCDと一般的な部分床義歯との比較検討を行った。

### II. 方法

下顎第二小白歯・第一大臼歯を欠損とし、第一小白歯と第二大臼歯を支台歯とした中間欠損歯列モデルを製作した。支台歯はコバルトクロム製とし、内部には荷重測定用の小型水晶圧電式センサ（Kistler社製）を、また義歯床下粘膜相当部にはシート型触覚センサ（PPS社製）を設置した<sup>2,3)</sup>。

実験用義歯は、ポリアミドナイロン系樹脂（バルプラスト<sup>®</sup>）のみ（以下、PA-NCD）、ポリカーボネート系樹脂のみ（以下、PC-NCD）、支持・把持要素に金属フレームを用いたポリカーボネート系樹脂（以下、mPC-NCD）、および一般的なアクリリックレジン製部分床義歯（以下、PMMA-CD）で製作した計4種類の部分床義歯とした。試料数は各5個とした。測定は定荷重負荷装置にて実験用義歯の人工歯相当部に静的荷重（10, 30, 50, 100N）を段階的に負荷し、各支台歯に加わる荷重および義歯床下粘膜に加わる荷重を測定した。各実験義歯につき3回測定を行い、PC-NCD, PA-NCD, mPC-NCD, およびPMMA-CD間で比較した。

統計学的検定として、多群間の比較にはKruskal-wallis 検定を使用し、その後の多重比較にはDunn 検定を使用した。

### III. 結果と考察

支台歯歯軸方向に加わる荷重量は、負荷荷重量が50N, 100Nの場合にPA-NCDとPC-NCDに比較し、PMMA-CDに加わる荷重量が有意に大きくなった。支台歯歯軸に対し近遠心方向に加わる荷重量は、PC-NCDとmPC-NCDで他の2種類よりも荷重量が大きくなる傾向が認められ、PC-NCDと同一形態のPA-NCDでは荷重量は小さかった。支台歯歯軸に対して頬舌方向に加わる荷重量は、どの実験用義歯においても支台歯歯軸方向に加わる荷重量に比較して顕著に小さかった。

一方、義歯床下粘膜に加わる荷重は、負荷荷重量が50 Nと100 Nの場合、mPC-NCDとPMMA-CDに比較してPA-NCDで有意に大きくなった。

今回開発した荷重測定システムにより、機能時に支台歯および義歯床下粘膜に加わる荷重を測定することができた。

歯列中間欠損を想定した実験用義歯を用いた本研究において、PC-NCDとPA-NCDに比較して、mPC-NCDとPMMA-CDは機能時に支台歯に加わる荷重は大きくなり、義歯床下粘膜に加わる荷重量は小さくなる傾向が認められた。

すなわち、NCDでは機能時に義歯床下粘膜に加わる負荷が従来の部分床義歯よりも過大になる可能性が示された。

### IV. 文献

- 1) 高橋英和, 河田英司, 玉置幸道, 寺岡文雄, 細井紀雄, 吉田隆一. ノンクラスプ用デンチャー材料の基礎的物性. 歯科材料・器械, 2009; 28: 161-167.
- 2) Kawaguchi T, Kawata T, Kuriyagawa T, Sasaki K. In vivo 3-Dimensional measurement of the force exerted on a tooth during clenching. J Biomech, 2007; 40: 244-251.
- 3) Yoda N, Yokoyama M, Adachi G, Takahashi M, Sasaki K. Evaluation of the retentive force of a beta-type Ti-6Mo-4Sn alloy wire clasp. Int J Prosthodont, 2010; 23: 38-41.



## 1-4-18 部分歯列欠損患者の咀嚼時顎筋活動の協調性に関する検討

## —義歯装着の効果について—

○神谷和伸, 成田紀之, 石井智浩, 佐藤貴信, 中村耕実, 秦 由香里

日本大学松戸歯学部顎咬合機能治療学講座

Study for the Coordination in the Activities of Jaw Muscles during Mastication in Partially Edentulous Patients-Concerning the Effects of Wearing Denture

Kamiya K, Narita N, Ishii T, Sato K, Nakamura K, Hata Y

Department of Stomatognathic Science and Occlusion, Nihon University School of Dentistry at Mastudo

## I. 目的

健常者における顎・顎筋活動と下顎運動の協調に関する伝達関数解析の応用が, 咀嚼運動のリズム性により検討可能であることを報告した<sup>1)</sup>. 今回は, 部分歯列欠損患者において義歯装着による影響を, 顎筋相互の協調性から新たに検討を行ったので報告する.

## II. 方法

被験者は, 顎口腔機能に異常を認めない部分欠損症例患者 16 名 (男性 9 名, 女性 7 名, 平均年齢 64.5 歳) である.

顎筋活動の計測には筋電図解析装置 (Bio-Amp, San-ei) を用いた. 取り込み条件は time constant (0.03sec) high-cut (1KHz) とした. 顎筋活動の導出には, 咬筋 (Mm), 側頭筋前部 (Ta), 顎二腹筋前腹相当部 (AD) から, 極間 20 mm にて双極誘導した.

咀嚼課題は, 左右それぞれの咀嚼で 10 秒間とした. また, 被験食品にはチューニングガム (フリーゾーン, ロッテ) 1 枚を用いた.

下顎運動ならびに筋活動データの PC への取り込みには解析プログラム (MultiScope EMG/Ver1.8, MedicalTrySystem) を用いた. PC に取り込んだ筋活動データは全波整流し, 包絡線処理を行った. その後, 顎筋活動の相互協調性に関する伝達関数解析を, 咀嚼側・咬筋を入力, 咀嚼側・側頭筋, 咀嚼側・顎二腹筋前腹, および非咀嚼側・咬筋, 非咀嚼側・側頭筋, 非咀嚼側・顎二腹筋前腹, を出力として, 伝達性, 位相性, ならびに相関性について行った. また, FFT 解析の条件は, sampling point は 4096, 加算回数 2 回, 窓関数はハミング, 解析時間 8.20 秒間, 周波数分解能 0.24414Hz とした.

## III. 結果と考察

## 1. 咬筋パワー値

1) 義歯装着により咀嚼側・咬筋活動の有意な増加が示された.

2) 義歯装着により, ピーク周波数値は影響されな

かった.

## 2. 顎筋活動の伝達性

義歯装着による有意な差異は認められなかった.

## 3. 顎筋活動の位相性

1) 義歯装着にかかわらず, 開口筋は閉口筋と相反する位相性を示した.

2) 義歯装着により非咀嚼側の開口筋の位相は有意に延長した.

## 4. 顎筋活動の相関性

1) 義歯装着にかかわらず, 咀嚼側・咬筋と他の閉口筋の相関性は維持され, 良好であった.

2) 義歯非装着による咀嚼側・咬筋と咀嚼側ならびに非咀嚼側の開口筋との相関性は, 義歯装着によって有意に改善された (図).

以上の結果から, 欠損歯列を義歯装着により補綴することで, 咀嚼側・咬筋と咀嚼側ならびに非咀嚼側の開口筋との協調性は有意に向上することが明らかとなった.

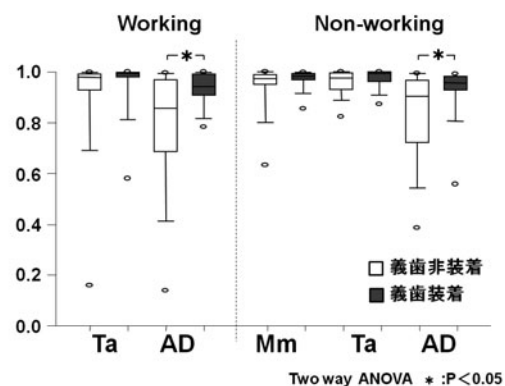


図 咀嚼側・咬筋活動と他の顎筋活動との相関性

## IV. 文献

1) 石井智浩, 成田紀之, 神谷和伸ほか. 顎・顎筋活動と下顎運動の協調に関する伝達関数の応用. 日補綴会誌 2010; 2: 119回特別号: 182.



1-4-19

## 光重合パターンを用いた部分床義歯フレームワークの製作

○高市敦士, 若林則幸, 上條真吾\*, 村上奈津子, 豊嶋悠輔, 松原 恒\*, 五十嵐順正

東京医科歯科大学大学院医学総合研究科部分床義歯補綴学分野  
\*東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科技工部

Construction of Partial Denture Framework Using Light-Cured Preformed Pattern

Takaichi A, Wakabayashi N, Kamijo S\*, Murakami N, Toyoshima Y, Matsubara W\*, Igarashi Y  
Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University  
Dental Laboratory, University Hospital of Dentistry, Tokyo Medical and Dental University\*

## I. 目的

部分床義歯のフレームワークは、リリースやブロックアウト等の前処置を行った作業模型を複製し、これを基に製作した耐火模型上でワックスアップを行って型ごと埋没後に鋳造して製作するのが一般的である。しかし、複製と耐火模型製作に必要な時間と経済的なコストは、最終的な義歯の製作コストに反映される。これらのステップを省くことができれば製作プロセス全体が簡略化でき、欠損補綴治療の効率化が期待できる。

その一つの解決策として光重合パターンを用いた部分床義歯フレームワークの製作が試みられるようになった<sup>1)</sup>。今回我々は報告されている方法に一部改良を加えることにより、汎用化が可能と思われる製作プロセスを考案した。そこで、下顎遊離端欠損症例のフレームワークの製作プロセスを提示し、その結果を報告する。

## II. 方法

作業模型を通法通りサベイングし、設計線を描記した。必要部位のアンダーカットのブロックアウトをワックスにより行う。欠損部顎堤のレジン維持部が位置する模型面にシートワックス（厚さ0.46 mm）でリリースを行った。

フレームワークが走行する部分にレジン分離材（ライトパターン分離材, CGK）を薄く塗布した。リングルバー走行部に光重合型レジンパターン（ライトパターンR, CGK）のリングルバー用（幅4.9mm, 最大厚さ2.1mm）を圧接し、必要な長さに切断して形態を整えた。30秒間光重合機（アルファライトⅢ, モリタ）で重合させ、重合によりパターンの色がピンクからオレンジ色に変化したのを確認した。

レスト, 小連結子, 隣接面板部は, 常温重合レジン（ピクプラスト, ブレーデント）を用いて筆積み法により形成し, フレームワーク各部を連結して仕上げた。直径40mmのワックススプルー（レディキャストリングワックスR40, GC）を用いてスプルーイングをした。

パターンの変形を防ぐために補強のための直径

1.2mmのコバルトクロム線（サンブラチナ矯正線, デンツプライ）を両側のレジン維持格子, 小連結子をそれぞれ結ぶよう常温重合レジンで固定した。その後, 手用器具を用いてパターンを慎重に作業模型から外した。

パターンを円錐台に植立し, リン酸塩系埋没材（ベルベティスーパークイック, 松風）を用いて通法通りリング埋没した。このとき, 埋没材の液は水道水を使わず原液のみの混水比22%で用い, リングライナー（厚さ1mm）も使用した。市販のコバルトクロム合金（コバルタンクラスプ用, 松風）を製造業者の指示条件に従い, アルゴン雰囲気下で無酸素吸引加圧方式鋳造機（アルゴンキャスターAE, 松風）により鋳造した。鋳造体を割り出し, スプルー線とコバルトクロム線を切断して通法通り研磨を行い, 作業用模型に戻した。

## III. 結果と考察

補強用のコバルトクロム線はパターンを作業模型から外す際の変形と, それによる鋳造後の適合の劣化を防ぐことを目的に用いた。コバルトクロム合金の比較的大きな鋳造収縮は, 通常耐火模型の膨張により補償する。耐火模型を用いない本法では埋没材の液を原液のみで行い, やや大きな膨張量を期待した。適合性の評価には今後実験的な検討が必要であるが, 本症例ではフレームワークの臨床的な適合は良好であり, 耐火模型を省くことによる製作物の品質低下は認められなかった。

光重合型レジンパターンは形態付与時の操作性においてワックスに劣ると考えられたが, これを利用することにより製作プロセスの簡略化が可能であり, 技工作業の省力化とコスト削減に有効であることが示唆された。

## IV. 文献

- 1) 植野正人, 堂河内一司, 林幸弘, 小宮誠治, 妹尾輝明. 既製光重合型レジンパターンの活用によるパーシャルデンチャー製作のトータルシステム. 歯科技工 2007; 35: 1121-1139.

1-4-20 可撤性部分床義歯装着患者の残存歯歯周組織状態に対する  
メンテナンスケアの効果

○富士岳志, 花渕 静, 小山重人\*, 依田信裕, 佐々木具文, 横山政宣, 小川 徹,  
埜 総司, 佐藤奈央子, 重光竜二, 末永華子, 折居雄介, 赤塚 亮, 白石 成,  
竹内裕尚, 佐々木啓一

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, \*東北大学病院顎口腔再建治療部

Effect of Maintenance Care on Periodontal Conditions of Remaining Teeth Five Years after RPD Placement

○Fuji T, Hanabuchi S, Koyama S\*, Yoda N, Sasaki T, Yokoyama M, Ogawa T, Hanawa S, Sato N, Shigemitsu R,  
Suenaga H, Orii Y, Akatsuka R, Shiraishii N, Takeuchi Y, Sasaki K. Division of Advanced Prosthetic Dentistry  
Tohoku University Graduate School of Dentistry, \*Maxillofacial Prosthetics Clinic Tohoku University Hospital

I. 目的

可撤性部分床義歯 (RPD) の装着は口腔内環境の変化をもたらし, 口腔衛生状態を悪化させるため, 歯周病やう蝕, さらにこれらに継発する残存歯の喪失までも誘発すると考えられている. そのため部分欠損歯列症例における残存歯の維持には, 装着後の残存歯ならびにそれらの歯周組織のメンテナンスケアが重要であり, 密接な関連を有しているものと予想される. しかしながらRPD装着後の残存歯歯周組織の変化を縦断的に観察し, 統計学的に分析した研究は少なく, 特にメンテナンスケアの有無による残存歯歯周組織の経時的変化の違いに着目した報告は僅少である.

そこで本研究ではメンテナンスケアの有無がRPD装着患者の残存歯歯周組織状態に及ぼす影響を, 後ろ向きコホート調査から明らかにすることを目的とした.

II. 方法

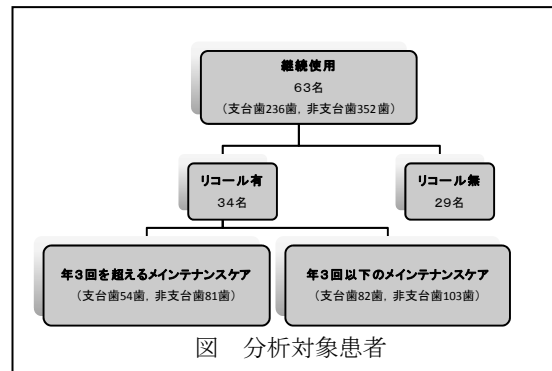
東北大学歯学部臨床実習においてRPDを装着し, 約5年後のリコール調査に応じた患者108名から, 5年間継続使用している患者を抽出した. これらの患者から, RPD装着からリコール調査までの間, 継続して当院のみで歯科的なケア・治療を受けていた患者34名を, 1年に3回を超えるメンテナンスケアを経験している患者群 (M>3群) 14名と, リコール調査までの間に1年に3回以下のメンテナンスケアを経験している患者群 (M≤3群) 20名に2分した (図). M>3群 14名に装着したRPDは17床であり, 残存歯の総計は135歯 (支台歯54歯, 非支台歯81歯), M≤3群 20名にはRPD 29床装着し, 残存歯数 186歯 (支台歯82歯, 非支台歯103歯) である.

歯周組織状態の指標として1) O' LearyのPlaque Control Record (PCR), 2) 歯周ポケット深さ, 3) Millerの動揺度, 4) 歯槽骨吸収度, について装着時とリコール診査時 (5年経過後) における比較検討を行った. 統計解析にはWilcoxon signed rank testを使用した(p<0.05).

III. 結果と考察

PCR, ポケット深さ, 動揺度, 歯槽骨吸収度を RPD装着時とリコール時と比較すると, M>3群の支台歯では, 4項目とも有意な変化は観察されず, 装着時の歯周組織の状態が維持されていた. また非支台歯ではポケット深さおよび動揺度が改善していた. 一方, M≤3群の支台歯および非支台歯のいずれにおいてもPCR, ポケット深さおよび歯槽骨吸収度が有意に悪化していたが, 非支台歯では動揺度が改善していた.

これらの結果は, RPD装着後の歯周組織状態の経年的変化は, メンテナンスケアの相違に左右され, 年3回を超えるメンテナンスケアの継続が支台歯歯周組織の健康維持に有効であることが示された. さらに非支台歯では, RPD装着による咬合力の分散効果による相乗効果が期待でき, RPD補綴装置を用いた咬合因子のコントロールとブラークコントロールがRPD装着後のメンテナンスケアの基盤となることが示唆された.



IV. 文献

- 1) 日本歯周学会編: 歯周病の診断と治療の指針 2007, 医師薬出版 PP34 2007.
- 2) Koyama S, Sasaki K et al. Evaluation of factors affecting the continuing use and satisfaction with removable partial dentures over 5 years. J Prosthodont Res 2010 ; 54 : 97-101.

1-4-21

## 歯科用鑄造用磁性合金 Attract P の吸引力および組成解析

○吉原健太郎, 岩井孝充, 中村好徳, 河合達志\*, 高田雄京\*\*, 田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座, \*愛知学院歯科理工学講座, \*\*東北大学大学院歯学研究科歯科生体材料学分野

The Attractive Force and Composition Analysis of Magnetic Alloy for dental Casting "Attract P"

Yoshihara K, Iwai T, Nakamura Y, Kawai T\*, Takada Y\*\*, Tanaka Y

Department of removable Prosthodontics School of Dentistry Aichi-Gakuin University,

\*Department of Dental Materials, Aichi Gakuin University School of Dentistry

\*\*Department of Dental Materials Tohoku University Graduate School of Dentistry Department of Dentistry,

## I. 目的

現在、磁性アタッチメントは極めて有用な有床義歯のアタッチメントの一つとして普及しているが、その基本的用法は既製のキーパーを支台歯にセットするという方法に限られている。

「鑄造用磁性合金Attract P®」は、磁石に吸着する鑄造可能な歯科用合金であり、任意形態のキーパーを作製可能であるため、従来の方法ではクリアランスの不足により磁性アタッチメントを適用できなかった症例や、有髄歯などへの適用症例の拡大にも有用な手段となると考える。

鑄造時には押し湯となる湯溜りが不可欠であるが、経済面から見ても、この湯溜り部分の再利用の可能性は臨床的に重要な事項である。しかし、湯溜り部分を使用して再鑄造を行った際の吸引力への影響はこれまで報告されていない。

そこで今回、「歯科用鑄造用磁性合金Attract P」の鑄造時に生じた湯だまりを用いて、再度鑄造を行った際の吸引力の変化と組成変化を観察することを目的とし基礎実験を行った。

## II. 方法

試料作製材料には歯科用鑄造用磁性合金Attract P (徳力本店)を使用した。

試料は、バージンメタルを用いて鑄造したものの、その際に生じた湯だまりとバージンメタルを25%,50%,75%,100%の各種配合率で鑄造したものを使用した。

試料の形態はギガウスC600® (GC) のキーパーと類似した形態とし、試料数は各5個とした。

吸引力測定には、小型卓上試験機「EZテスト」(SHIMADZU)を使用し、その際、当科にて考案した特製治具と金型を用いて牽引方向を規定した。クロスヘッドスピードは5 mm/min, 測定回数は各試料につき10回とした。

また、SEMにて表面構造の変化を、組成の変化をEPMA, XMAにて観察した。

## III. 結果と考察

## 1. 試料の鑄造時, Attract Pのバージンメタルに対

する湯だまりの配合率が上昇するに伴い、吸引力の低下が見られた。

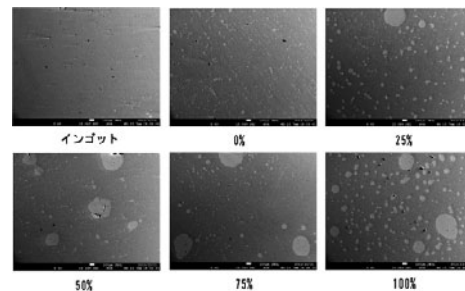
2. 各試料の吸引力を多重比較にて検定した結果、湯だまり使用率75%, 100%の試料で有意な吸引力の低下が認められた。

3. 試料の表面性状をSEMにて観察した結果、湯だまりの配合率が上昇するに伴って層が不均一に変化していく様子が観察された。

4. EPMA, XMAにて組成を観察した結果、金属元素の偏りが生じていることが確認された。

磁性はCoの分散状態によって大きく変化すると報告があり、繰り返し鑄造を行うことにより、結晶構造が変化したことによって元素の偏りが生じ、吸引力の低下が起こったものと考えられる。

今回の結果より、本合金の湯だまり部分を再利用して鑄造を行う場合には、50%以上のバージンメタルと併せて使用して鑄造を行うことが望ましいことが示唆された。



各試料における SEM 像の変化

## IV. 文献

- 岡本佳三, 江田和夫, 宮崎光治, 成瀬重靖. 鑄造用磁性合金に関する基礎的研究. 歯科材料・器械 1998; 17: 309-314.
- 田中貴信. 続・磁性アタッチメント. 東京: 医歯薬出版; 1995, 112-115.

1-4-22

## PMMA/アジピン酸ジビニル系レジンの義歯床への応用

○原 哲也, 田仲持郎\*, 皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野,

\*岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体材料学分野

Application of PMMA/divinyl adipate resin to denture base

Hara T, Tanaka J\*, Minagi S

Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School,

\*Department of Biomaterials, Okayama University Graduate School

## I. 目的

義歯床用レジン素材は、優れた機械的性質故、メタクリル酸メチルポリマー(PMMA)粉剤とメタクリル酸メチルモノマー(MMA)液剤で構成されるPMMA/MMA系レジンが広く用いられている。しかしながら、PMMA/MMA系レジンには優れた機械的性質を有する反面、衝撃力には脆弱であり、破折し易い。更に、MMAは臭気などの作業環境問題や餅状期間が短いなど多くの問題を抱えている。

我々は、粉液混和型PMMA/MMA系義歯床用レジンの改善を目指して、MMAに換わるモノマーを探索したところ、アジピン酸ジビニル(DVA)が、餅状物を提供し、且つ、餅状態を長時間持続することを見出した<sup>1,2)</sup>。更に、その重合体は韌性に富み、破折し難いことを明らかにして来た。ここでは、臨床に則した模型を用いて適合性の観点から、義歯床用レジン素材としての可能性を探った。

## II. 方法

臨床に則した適合性の評価を目指して、無歯顎石膏模型製作用陰型(H3-402U, ニッシン)に超硬石膏(モデルストーン, 松風)を注入した作業模型と既製無歯顎ろう堤(N4, ニッシン)を用いた。填入レジンの調製は、臨床時に倣って、レジン混和器にDVA液剤を入れ、上からPMMA粉剤(アクリン粉剤, GC)を散布し、表面が湿った砂状態とした。この状態で餅状期まで待ち、填入後に湿式重合(70°C/60min+100°C/30min)を行った。作製した義歯床は石膏模型に戻した後、普通石膏で包埋し、模型後縁から14mmの部位を切断器(BS-3000, Exakt)にて切断し、口蓋中心部のレジンと石膏模型面との間隙を読み取り適合性の尺度として評価した。同時に、5x5x65mmのワックス模型を用いて、試験体を作製し、その寸法変化から見掛け線重合収縮率を求めた。比較対照としてはアクリン(GC)を用いた。

## III. 結果と考察

PMMA/DVA系レジンを実験と比較した結果、

1. 操作性：DVAの不揮発性故に、臭気が殆どなく、PMMA粉剤の散布に時間をかけることが可

能であった。結果として、アクリン(P/L=2.47)と比較して、より多くのPMMA粉剤(P/L=2.57)を散布出来た。また、餅状期が極めて長く、填入操作が容易であり、同一餅状物で複数の填入が可能である。

2. 適合性：PMMA/DVA系の間隙(427±58μm)はアクリンのそれ(378±29μm)と比較して僅かに大きいものの有意な差はなく同等であった。また、見掛け線重合収縮率も、PMMA/DVA系(0.40±0.08%)とアクリン(0.32±0.10%)の間には有意差はなく同等であった(図)。PMMA/DVA系が、混和時により多くのPMMA粉剤を散布出来たにも関わらず、アクリンと同等の適合性に留まったのは、熱可塑性レジンと熱硬化性レジンの違いが重合収縮に伴う変形に影響を及ぼしたことが推察された。

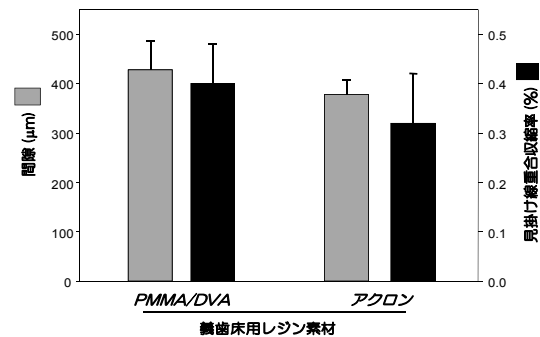


図 義歯床用レジンの線重合収縮率と間隙

典型的な粉液混和型アクリル系レジンの調製法に則って作製したPMMA/DVA系義歯床は、アクリンに勝る操作性と同等の適合性を示し、義歯床用レジン素材としての可能性を示した。

## IV. 文献

- 1) 田仲持郎, 鈴木一臣, 特許第4517148号, 「歯科・整形外科用樹脂組成物, その製造方法及び歯科・整形外科用成形品の製造方法」
- 2) Tanaka J and Suzuki K, U.S. Patent Application No. 12/656,500, Process for Producing Resin Composition and Process for Producing Molded Article



## 1-4-23 現在主流な義歯床用流し込みレジンの基礎的物性

○安藤智宏, 佐藤雅之, 和達重郎, 関西崇史, 五十嵐順正

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系  
摂食機能回復学講座部分床義歯補綴学分野

Basic Properties of Presently Major Pour Type Denture Base Acrylic Resins

Ando T, Sato M, Wadachi Z, Sekinishi T, Igarashi Y

Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

義歯床用レジンは加熱重合型床用レジンと常温重合型床用レジンの2種類があるが, 一般的に後者は前者に比べ適合精度が良いとされており, その反面機械的物性が劣ると言われている. そこでその欠点を改良した材料が各社において開発された.

我々はこれまでに, 改良された常温重合型床用レジンと加熱重合型床用レジンに関しての基礎的な適合試験を規格化された条件の下で比較, 検討を行った<sup>1)</sup>. 本研究では常温重合型床用レジンにおける機械的物性について, 従来の加熱重合型床用レジンとの比較, 検討を行った.

## II. 方法

機械的物性についてビッカース硬さ試験を行った. 試料はJIS Z 2244に規定するビッカース硬さ試験法に準じて製作した. 試料に用いたレジンは加熱重合型床用レジンを1種類, 常温重合型床用レジンを3種類(フィットレジンは松風, パラプレスバリオ:ヘラウス, プロキャストDSP:GC)を使用しそれぞれメーカーの指示通り填入, 重合を行った(表1). 試験片の形態は直径20mm×2mmとしそれぞれの材料に対して3個製作した. 全ての試料は完成後37℃の水中に24時間浸漬し, その後ビッカース硬さ試験を行った. 測定には微小硬さ試験機HM-102(ミツトヨ)を使用し, 荷重100g, 負荷時間10秒の条件で測定した.

統計学的分析には一元配置の分散分析を用いTukeyの多重比較を行った. 有意水準は5%とした.

## III. 結果と考察

ビッカース硬さ試験の結果を図1に示す. 加熱重合レジンは $18.1 \pm 0.2$  HV, フィットレジンにおいては $18.2 \pm 0.1$  HV, プロキャストDSPにおいては $14.2 \pm 0.2$  HV, パラプレスバリオにおいては $14.0 \pm 0.1$  HVとなった. 加熱重合レジンはプロキャストDSPおよびパラプレスバリオに比べ有意に大きな値を示した. フィットレジンにおいてはプロキャストDSP, パラプレスバリオに比べ有意に大きな

値を示したが, 加熱重合レジンとの間には有意な差は認められなかった.

本研究結果により, フィットレジンにおいては常温重合レジンの欠点であった機械的物性において加熱重合レジンと同等な機械的物性であることが示唆された.

フィットレジン	50℃で20分→80℃で30分の2段階
プロキャストDSP	55℃で30分
パラプレスバリオ	55℃で30分

表1 重合条件(メーカー推奨)

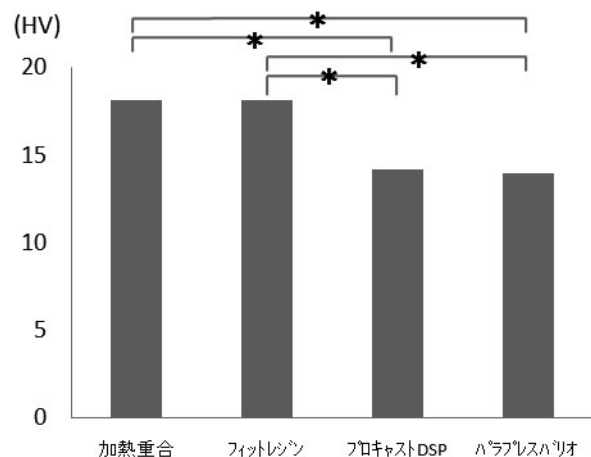


図1 ビッカース硬さの結果

## IV. 文献

- 1) 安藤智宏, 佐藤雅之, 岩城有希, 五十嵐順正. 新しい義歯床流し込みレジンの適合性に関する研究. 日補綴会誌 2009; 1 (118回特別号): 213.



## 1-4-24 混水比および練和方法がアルジネート印象材の特性に及ぼす

## 影響

○木村 彩, 川原綾夏, 矢崎貴啓\*, 谷本安浩\*\*, 河相安彦\*

日本大学大学院松戸歯学研究科顎口腔義歯リハビリテーション学専攻, \*日本大学松戸歯学部顎口腔義歯リハビリテーション学講座, \*\*日本大学松戸歯学部歯科生体材料学講座

Influence of water-powder ratio and mixing procedures on character of alginate impression material

Kimura A, Kawahara A, Yazaki T\*, Tanimoto Y\*\*, Kawai Y\*

Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo, Gnatho-Oral Prosthetic Rehabilitation,

\*Department of Gnatho-Oral Prosthetic Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo,

\*\*Department of Dental Biomaterials, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

## I. 目的

アルジネート印象材は操作が簡便かつ安価で、一般臨床の使用頻度は高い。アルジネート印象材は既製トレーを用いて概形印象等を採得するため細部の印象採得が困難な場合があり、積層法により概形印象の不足分を補足することが可能とされている。無歯顎におけるアルジネート積層法では、既製トレーに通常の混水比で一次印象を行い、混水比を高くし十分な流動性を有するアルジネート印象材で二次印象を行う。しかしながら、混水比の高いアルジネート印象材の物性に関する報告は見当たらない。本研究の目的は、二次印象におけるアルジネート印象材の混水比および練和方法<sup>1)</sup>の違いが材質の特性に及ぼす影響を硬化時間、永久ひずみ、弾性ひずみ、および稠度について測定し臨床応用について検討することである。

## II. 方法

材料はアルジエース Z (デンツプライ三金) を使用した。アルジネート印象材の使用量は7.5gに対して、水17ml(標準量), 25,5ml(1,5倍量), 29,8ml(1,75倍量)とした。練和時間は手練和40秒間、自動練和器(ミクロナミキサー)12秒間とした。

## 1) 硬化時間

ガラス板上に置いた金属リング内に練和した印象材を満たし、一端を研磨したPMMA棒を、10秒間隔で印象表面に接触させ、印象材が棒の表面に付着しなくなる時点を初期硬化とし時間を測定した。さらにPMMA棒の跡が付着しなくなる時点を完全硬化時間とし時間を測定した。(N=3)

## 2) 永久ひずみ

金属製割型に練和した印象材を満たしガラス板で蓋をし、35°C±1°Cの水中に浸漬し、製造者指示の口腔内保持時間(2分)後、金属製割型から取り出し、直径12.5mm、高さ20mmの円柱形の試験体を作製した。試験体上にダイヤルゲージの測定子を接触させ(0.5±0.1N)その目盛(A)を測定後、直ちに20%ひずみを30秒間付与し荷重除去後、再度ダイヤルゲージの測定子を接触させて目盛(B)を読み、

A, Bの値から永久ひずみを算出した。(N=3)

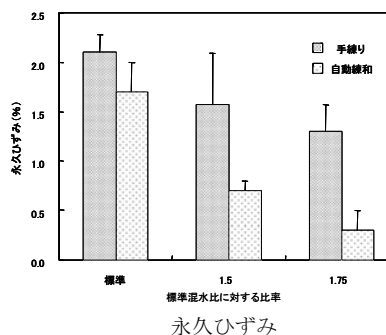
## 3) 弾性ひずみ

永久ひずみと同様に、円柱形の試験体を作製した。試験体に1.25±0.05Nの荷重を加えダイヤルゲージの目盛(C)を測定。更に総荷重12.5±0.1N加え、ダイヤルゲージの目盛(D)測定。C, Dの値から弾性ひずみを算出した。(N=3)

以上1)~3)の測定はJIS T 6505に準じて行った。

## 4) 稠度

100×100mmのガラス板中央に練和したアルジネート印象材2mlをのせ、練和開始1分30秒後に100×100mmのガラス板(1.20±0.02N)を静かに置いた。練和開始6分後にアルジネート印象材の広がり任意の直径2ヶ所(これをE, Fとする)を測定し、EとFの平均を用いて面積を算出し、これを稠度とした。



## III. 結果と考察

混水比の増加に伴い硬化時間の延長、永久ひずみの増加に伴い硬化時間の延長、永久ひずみの増加、弾性ひずみの増加、稠度の増加傾向を示した。自動練和は手練和に比べて、硬化時間の短縮、永久ひずみの減少、稠度の縮小傾向を示した。以上より、混水比を高くしたアルジネート印象材は二次印象の印象材として臨床応用に耐えるものであることが示唆された。

## IV. 文献

- 1) 平口久子, 小泉寛恭, 松村英雄, 米山隆之. アルジネート印象材の自動練和が特性に及ぼす影響. 日大歯学 2008; 82: 187-191.

## 1-4-25 鑄造体とクラスプ線のレーザー溶接における継手形態の影響

○高山慈子, 野本理恵\*, 大久保力廣

鶴見大学歯学部歯科補綴学第1講座, \*鶴見大学歯学部歯科理工学講座

Influence of joint designs on laser welding of cast metal plates and wrought wires

Takayama Y, Nomoto R\*, Ohkubo C

Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine,

\* Department of Dental Engineering, Tsurumi University School of Dental Medicine

## I. 目的

近年レーザー溶接は、金属床義歯の修理やリフォームなどに欠くことの出来ない歯科技工の分野である。特にクラスプの破折修理や追加修理は、この中でも頻度が高いと思われ、義歯床とクラスプの溶接部における継手形態は、レーザー溶接の成功にかかわる要因のひとつと考えられる<sup>1)</sup>。

本研究は、TiとCo-Cr合金において鑄造体とクラスプ線のレーザー溶接時に、どのような継手形態が有効かを評価することを目的としている。同時に溶接内部の観察を行い、内部状態と溶接強さとの関連について検討を加えた。

## II. 方法

Ti (Ti ingot JS2; Selec) とCo-Cr合金 (Lasernium EX; Ruby) で鑄造体 (1.2×3.0×20.0 mm) を製作し、直径1 mmのTi (Neo Ti Wire; 山八歯材) およびCo-Cr合金 (COBALTUM; 日本歯研) のクラスプ線を同種金属同士でレーザー溶接を行った(溶接試料の全長は40 mm)。溶接はYAGレーザー溶接機 (ALP-50; Alpha-Laser GmbH) を用い、Tiでは印加電圧172 V、パルス幅10.0 ms、スポット径0.6 mm、Co-Cr合金ではそれぞれ210 V、5.4 ms、0.7 mmで溶接を行った。鑄造体とクラスプ線の継手形態は、No.1: 鑄造体にクラスプ線を直接接触させ溶接、No.2: 鑄造体にクラスプ線を2 mm重ね、重ねた先端から約1 mmの範囲を溶接、No.3: 鑄造体の片面に約1.0×1.0×1.0 mmのグループを形成し、クラスプ線を差し入れて片面のみ溶接、No.4: 鑄造体に約1.2×1.0×1.0 mmのグループを形成し、その中央にクラスプ線を位置させ両面から溶接する、の4種類とした(試料数は各5個)。溶接にはそれぞれ鑄造体と組成の近いフィラーメタルを用い、オーバーラップ率は約90%とした。

製作したレーザー溶接試料はマイクロCT装置 (MCT-CB100MFZ; HITACHI) を用い、X線管電圧をTiで65 kV、Co-Cr合金で85 kVとし、管電流100 μA、スライス幅0.016 mmで撮影を行った。このデータを3D骨梁構造解析 (TRI/3D-Bon; Ratic Engineering) にて三次元画像に構築した。その後、

精密万能試験機オートグラフ (AG-20kN; 島津製作所) を用いて、テストスピード1 mm/min、標点間距離10 mmで引張試験を行った。また電子プローブマイクロアナライザー (JXA-8900; 日本電子) (EPMA) にて試料断面の面分析を行った。統計は多重比較 (Bonferroni 検定) を用いた。

## III. 結果と考察

引張試験により、すべての試料はクラスプ線内で破断した。平均最大荷重は、Ti試料ではクラスプ線のみで0.802 kN、溶接試料で0.811~0.816 kN、Co-Cr合金試料ではクラスプ線のみで1.067 kN、溶接試料で1.068~1.074 kNを示した。

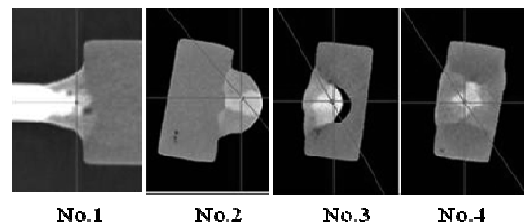


図 Ti の各継手形態試料における溶接内部の状態。

三次元構築により、レーザー照射によるクラスプ線への影響が確認された。図は各Ti試料(継手形態No.1~4)の溶接内部状態で、色調の最も濃い部分は鑄造体、白い部分はクラスプ線、中間色がフィラーメタルである。EPMAによる面分析の結果、フィラーメタルからはクラスプ線由来の元素が検出された(TiではSn, Mo, Co-Cr合金ではNi)。また両金属ともに、形態No.3が最も内部の空隙量が多かった。しかし、今回の継手形態では溶接内部の状態に関わらず、十分な溶接強さを有していることが確認された。

## IV. 文献

- 1) Tambasco J, Anthony T, Sandven O. Laser welding in the dental laboratory: an alternative to soldering. J Dent Technol. 1996;13:23-31.

1-4-26

## 口腔癌術後に舌接触補助床による摂食・嚥下リハビリテーションを行った1症例

○安藝紗織, 古屋純一, 中村俊介, 佐藤友秀, 米澤 悠, 依田秀一郎, 菅野夕貴, 鈴木哲也

岩手医科大学歯学部歯科補綴学分野有床義歯補綴学分野

A Case Report of Dysphagia Rehabilitation using Palatal Augmentation Prosthesis for oral cancer patient

Aki S, Furuya J, Nakamura S, Sato T, Yonezawa Y, Yoda S, Kanno Y, Suzuki T

Division of Removable Prosthodontics, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

### I. 目的

口腔癌においては、切除範囲が広範囲にわたるほど、術後の咀嚼・嚥下機能の回復が困難になることが多い。特に、術後に誤嚥を伴う摂食・嚥下障害が惹起された場合には、咀嚼を要する食品の嚥下は難易度が高くなることから、安全な嚥下機能の回復が必要となる。今回、舌垂全摘、口腔底切除、下顎骨半側切除後に摂食・嚥下障害を伴った症例に対し、機能訓練と舌接触補助床<sup>1)</sup>によって嚥下機能と咀嚼機能を段階的に回復した症例について報告する。

### II. 方法

患者は、当院口腔外科にて右口底癌の診断を受け、化学療法および放射線療法を受けた。その後、舌垂全摘出術、下顎半側切除術、両側頸部郭清術、即時再建術、気管切開術、抜歯術を受けた。術後1ヶ月後、全身状態が安定したため経口摂取を開始したが、摂食・嚥下障害を訴え、当科に紹介受診となった。初診時の嚥下機能のスクリーニングテストでは、反復唾液嚥下テスト3回、改訂水飲みテスト3点、フードテスト3点であった。嚥下造影検査による嚥下機能の精査では、咀嚼障害、口腔期の送り込み障害、咽頭残留、水分摂取時の誤嚥が認められた。総合評価は機会誤嚥レベルと判断した。入院期間の長期化に伴い、患者が早期の自宅退院を強く希望していたため、咀嚼機能に先んじて嚥下機能の回復を優先することとした。機能訓練は、間接訓練（口腔と頸部の可動域訓練、嚥下パターン訓練）より開始し、代償法（嚥下の意識化、Tossing, うなずき嚥下）を用いた直接訓練に移行した。術後2ヶ月で調整食を摂取可能となり、自宅退院となった。その後外来通院にて、口腔期障害と咀嚼障害の改善を目的として、歯科補綴装置による治療を行った。下顎は、残存歯と再建の状況から義歯装着は困難と考え、上顎部分床義歯と舌接触補助床を一体型にて製作した。舌接触補助床は、粘膜調整剤による舌の動的印象を採得し、実際に使用させ調整を行った。

### III. 結果と考察

上顎部分床義歯と舌接触補助床を装着後、フードテストやパラトグラムによる診査、また、患者の主観などを参考にしながら調整を行い、良好な結果を得た。咀嚼・嚥下機能が安定したことを確認後、粘膜調整材の部分をレジンに置換した。嚥下造影検査による評価では、義歯非装着時には嚥下時に代償法が必要で、また、咀嚼を要する食品は摂取が困難であった。一方、義歯装着時は代償法が不要となり、嚥下も円滑に行われ、咀嚼を要する食品の摂取も可能であった(図)。

下顎・舌・口腔底が欠損した本症例では、嚥下機能訓練によって、咽頭期の嚥下機能を早期に回復し、経口摂取による必要栄養量の摂取を可能にした。その後、準備期の咀嚼機能障害と口腔期の送り込み機能障害を、上顎義歯と舌接触補助床によって、代償的に機能回復することができた。以上より、嚥下機能と咀嚼機能を段階的に回復することで、安全かつ円滑な摂食機能の回復を行うことができたと考えられた。

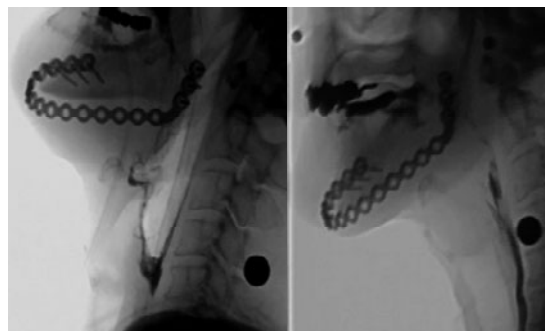


図 嚥下造影検査 (左: 非装着, 右: 装着)

### IV. 文献

- 植松宏, 戸原玄, 中島純子ほか. 舌接触補助床 (PAP) のガイドライン (案). 老年歯科医学 2009; 24: 104-116.

1-4-27

## 声道模型を用いた発音シミュレーションシステムの開発

○ 隅田由香, 猪原 健<sup>\*</sup>, 服部麻里子, 大林尚人<sup>\*\*\*</sup>, 谷口 尚

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 顎顔面補綴学分野

<sup>\*</sup>アルバータ州立大学 リハビリテーション学部 言語聴覚療法学科, <sup>\*\*</sup>日本大学歯学部 摂食機能療法学講座, <sup>\*\*\*</sup>東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 口腔放射線医学分野

Development of the articulation simulation system using a vocal tract model

Sumita YI, Inohara K<sup>\*</sup>, Hattori M, Ohbayashi N<sup>\*\*\*</sup>, Taniguchi H

Maxillofacial Prosthetics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

<sup>\*</sup>Speech Pathology and Audiology, Rehabilitation Medicine, University of Alberta, <sup>\*\*</sup>DysphagiaRehabilitation, Nihon University School of Dentistry, <sup>\*\*\*</sup>Oral and Maxillofacial Radiology, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

補綴装置の装着, 歯の破折など口腔内形態の変化あるいは腫瘍などの摘出術により生じる顎欠損や舌欠損が引き起こす発音障害など, 発音障害の種類や程度はさまざまであるが, いずれの発音障害も患者のQOLを低下させる。

発音障害のなかで特に構音障害は声道の形態が変化することにより生じることは知られている。しかし, 発音時の声道形態をCTなどで経時的に観察しながら, 補綴装置の形態を変化させ, 調整をすることは不可能である。

そこで近年, CTやMRI といった撮影機器の進歩と同時に3Dプリンターの普及により, 3次元画像から3Dモデルを作製することができるようになったことを受け, 3Dモデルを用いた発音シミュレーションシステムの開発を目的とした基礎的研究を行ったので報告する。

## II. 方法

本研究で行われたCT撮影にはSiemens社製 (Elangen, Germany) Sensation 64 を使用した。撮影条件はスライス間隔 3mm, 撮影時間は約10秒であった。同意を得た上で, 被験者には撮影中, 補綴的に発音障害の生じやすい /i/ <sup>1)</sup> の発音の構えをした状態で撮影を行った。

次に猪原ら<sup>2)</sup>の方法に従い, 3次元構築ソフト (Mimics 12.11, Materialise NV) を用いて声道を抽出し, STL (Standard Triangulated Language) 形式ファイルに変換後, 3D作成ツール (FreeForm, SensAble Technologies, Inc.) を用いて, ラビッドプロトタイプング用データを作成した。3Dプリンターにより声道模型を製作した。完成した声帯相当部に, 声帯原音をシミュレートした音源を設置し, 声道模型を通過して口唇相当部より発せられる音声の収集を行ない, 5人の被験者による明瞭度検査と, Computer Speech Lab 4300 (Kay Pentax USA) を用いてFFT (Fast Fourier Transform) 分析を行った (図)。

本研究は, 東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の承認 (倫理認証番号: 269) を得ている。

なお, 本研究は科学研究費補助金 (若手研究 (B) 21791879) の助成を受けている。

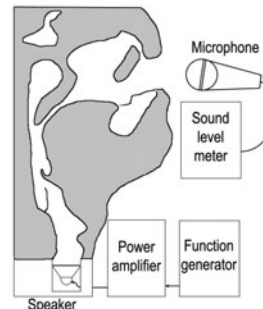


図 声道模型を使用した音響分析の模式図

## III. 結果と考察

/i/ 発音時の声道模型の作製に成功し, 明瞭度検査では100%を示し, FFT分析では平均的なFormant値ときわめて近い位置に共鳴周波数が生じることを確認した。今後は, 声道模型を用いて, 設計の異なる補綴装置を装着した際の構音の比較, 発音障害を惹起する顎欠損形態の模索などを, 声道模型上でのシミュレーションにてデータ収集をし, 臨床へのフィードバックに貢献したい。

## IV. 文献

- 1) Sumita YI, Ozawa S, Mukohyama H, Ueno T, Ohyama T, Taniguchi T. Digital acoustic analysis of five vowels in maxillectomy patients. J Oral Rehabil 2002; 29:649-656.
- 2) Inohara K, Sumita Y I, Ohbayashi N, Ino S, Kurabayashi T, Ifukube T, Taniguchi H. Standardization of Thresholding for Binary Conversion of Vocal Tract Modeling in Computed Tomography. J of Voice 2010; 24: 503-509.



1-4-28

## 新規粒度解析による食品種に依存しない咀嚼能力評価法

### —高齢者の食形態診断に向けて—

○杉本恭子, Carolina M. Iegami\*, 飯田祥与, 内藤万弥, 鳥越真由美, Regina Tamaki\*, 皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野,

\*サンパウロ大学歯学部歯科補綴学講座

Masticatory Efficiency Evaluation Method using Particle Analysis of Heterogeneous Food  
-For the clinical decision making of oral nutrition grading-

Sugimoto K, Iegami CM\*, Iida S, Naito M, Torigoe M, Tamaki R\*, Minagi S

Dept. of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama Univ.

\*Dept. of Prosthodontics, School of Dentistry, Univ. of Sao Paulo

#### I. 目的

世界の超高齢社会を牽引する日本においては、要介護高齢者のニーズに直結した咀嚼能力評価の目的設定が必要とされている。すなわち、食形態のレベルの決定に寄与する咀嚼能力評価法とその診断基準が必要とされている。要介護高齢者において、『ミキサー食』、『刻み食』、『ひと口大食』等の食形態決定に寄与し得る客観的咀嚼評価法の確立が急務であるといえる。

咀嚼能力の客観的評価には、グミゼリーを用いたグルコース溶出評価法、色変わりチューインガム法等多くの方法が用いられている<sup>1)</sup>。しかし、義歯装着者を対象とする場合には規定の被験食を用いるのが困難な場合も多い。

本研究は、新たな食塊処理と画像処理法を応用することによって自然食品を被験食とした新規の粒度解析法を用いることによって、高齢者の食形態臨床診断にも応用可能な咀嚼能力評価法を確立することを目的とした。

#### II. 方法

被験者は、顎口腔系に特記すべき異常を認めず個性正常咬合（機能歯28歯以上）を有する成人女性5名（平均年齢28.8±4.62歳）とした。

被験食品としてはピーナッツ（4個）、ビーフステーキ（1×1×2cm）、生ニンジン（1×1×2cm）を用いた。各被験食品について、嚥下するまでの自然咀嚼回数を各被験者について4回計測した。また、作業側咬筋の表面筋電図(EMG)を用いて咀嚼時の最大EMG積分値を記録した。

咀嚼能力の評価には、新たに考案した二重暗視野照明を応用した画像撮影装置と画像処理ソフト（WinRoof, 三谷商事）を用いた。各食塊から採得した0.8cm<sup>3</sup>のサンプルは、界面活性剤処理の後にφ8cmのシャーレ内に拡散させて、単一撮影条件下で画像撮影を行った。また全ての画像処理には単一の閾値を用いた。

咀嚼条件としては1)通常咀嚼, 2)咀嚼回数制限条件として、上記の自然咀嚼回数, 1/2回数, 1/4回数, 3)咬合力制限条件としてVisual Feedback下での

20%EMG積分値以下での咀嚼とした。また、各被験食品の咀嚼はランダムにされた順序で行い、サンプルを5つ採取した。

統計解析にはFriedman検定を用いた。

#### III. 結果と考察

本研究では高齢者の摂食機能に関連する咀嚼能力評価という観点から直径2mm以上の大径粒子に着目して解析を行った。2mm以上の粒子径順に配列した粒度分布に対して最小二乗法による回帰直線を決定し、回帰直線の傾きのメディアン値およびその切片値を得た。正常咀嚼と上記2)の咀嚼条件について、この傾きおよび切片値は咀嚼条件によって有意に異なる(p<0.01)ことが示された。また図に示すように、これらの2変数について閾値を設定した結果、個々の食品内のみでなく全3種の食品を合わせたデータからも総合的に正常咀嚼を特異度(specificity) 0.97 感度(sensitivity) 0.87 と高い精度で判別できることが示された。

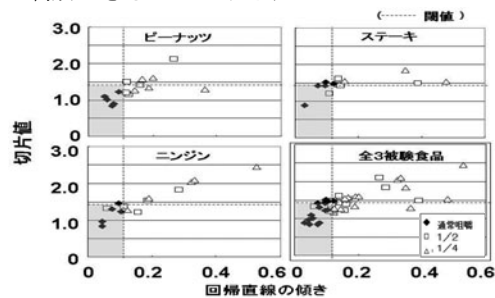


図 粒径分布による咀嚼能力の判別分析図

さらに、上記3)の咀嚼力低下条件の結果については、この閾値設定によって、全ての被験食品について咀嚼力が低下していると判定することができた。以上のことから、本評価法は食品種に依存しない咀嚼能力の有効な評価手段となり得ることが示唆された。

#### IV. 文献

- 1) 日本補綴歯科学会ガイドライン作成委員会. 咀嚼障害評価法のガイドライン 主として咀嚼能力検査法. 補綴誌 2002; 46:619-625.



1-4-29

## 試作クラスプパターン用光重合レジンを用いた鑄造鉤の適合性について

○小木曾太郎, 坂根 瑞, 中村好徳, 熊野弘一, 増田達彦, 河合達志\*, 田中貴信

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座, \*歯科理工学講座

Adaptability of the Cast clasps made with the newly Developed Light-cured Resins for Clasp Patterns

Kogiso T., Sakane M., Nakamura Y., Kumano H., Masuda T., Kawai T., Tanaka Y.,  
Department of Removable Prosthodontics, \*Dental Material Science, School Dent, Aichi-Gakuin Univ.

### I. 目的

現在, 基本的な鑄造鉤の作製としては, 型ごと埋没法, パターン用常温重合レジンやインレーワックスを使用した引き抜き法が採用されている。しかし, 型ごと埋没法は, 技工作業が極めて煩雑であり, 反面, 常温重合レジンやインレーワックスを使用した方法は, 十分な適合性の問題が解決されていない。

近年, 鑄造鉤の作製において, 操作性と適合性を強調した, クラスプパターン用光重合レジンが市販されているが, この種のシステムに関する評価・研究は極めて少ない<sup>1)</sup>。そこで, 我々は簡便な引き抜き法で, 良好な鑄造鉤が得られる臨床システムを確立することを目的とし, 新たなクラスプパターン用光重合レジンを開発を目指して様々な実験, 検討を重ねてきた<sup>2)</sup>。既に平成21年度東海支部学術大会において, 著者らが新たに試作したクラスプパターン用光重合レジンの基本的な物理的諸性質について検討し, その実用性の可能性が高いことを報告した。

今回は, その新材料に関する適合性について, より詳細に検討したので報告する。

### II. 方法

今回使用した試作光重合レジンには, メタクリル酸系オリゴマー, 多官能メタクリル酸系モノマーの配合を一定とし, 光重合触媒量のみを変化させた3種類を試料とし, 比較対象として市販のパターンレジンを<sup>R</sup>を用いた。

試作した光重合レジンにおいて, 鑄造前と鑄造後に引き抜き試験を行い, パターンの寸法変化を比較, 検討した。引き抜きには, 専用のジグを作製し, 同一の方向に引き抜けるようにした。ジグには, 大白歯と小白歯を想定したφ10mm, φ8mmの円柱状のものに, それぞれ0.25, 0.50mmのアンダーカットを付与した4種とした。その当該部に, 通法に従いクラスプパターン用光重合レジンを設置し, 照射器にて光照射後, 原型から引き抜いたものと, それらを通法に従い鑄造したものを試料とした。

測定には, デジタルマイクロスコープ(KEYENCE)を用いて, 引き抜き試験前と試験

直後の鉤尖部に設置した標点間距離を測定し, これを寸法変化量とした。

また, 適合性の評価項目の一つとして, 試作光重合レジンの鑄造後の表面粗さについて, パターンレジンと比較, 検討を行った。

### III. 結果と考察

試作したクラスプパターン用光重合レジンには, パターンレジンと比較しても, 臨床上十分に使用しうる寸法精度を有することが示され, 基本的な臨床要件を満たしているものと考えられた。

また, 試作したレジンでは, どれも同一試料内においてばらつきが少なかったが, それに比較してパターンレジンにはばらつきが大きい結果となった。

パターンレジンには術者による技工技術により, その精度にかなりの差が生じた, 一方, 試作したレジンには技工技術に関わらず, その精度は安定していると考えられる。これらのことから, 試作したレジンの技工操作性が良好であることが示唆された。

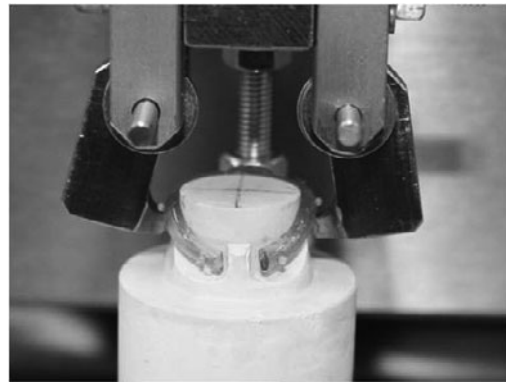


図 引き抜き試験

### IV. 文献

- 1) 中島厚生: パターン用レジン材料の寸法安定性に関する研究. 補綴誌 1993; 37: 86-97.
- 2) 坂根瑞: クラスプパターン用光重合レジンに関する基礎的研究. 愛院大歯誌 2006; 44: 29 - 37.

## 1-4-30 約20年経過したポーセレンラミネートベニアの2症例

○中澤 章

東京支部

Two 20-year- follow-up Cases in the Patients Treated by Pocerlain Laminate Venner

Nakazawa A.

Tokyo Branch

## I. 目的

ポーセレンラミネートベニアは、歯質形成量が少なく審美性の高い修復法と考えられているが、その長期予後についての個別の報告はあまりない。

今回矮小歯と変色歯というポーセレンラミネートベニア（以下PLVと略す。）の代表的な適応症2例の装着後約20年経過後を経過観察する機会を得たので報告する。

## II. 方法

## 症例1 矮小歯における形態の改善

患者は24才女性。上顎右側側切歯の審美障害を主訴に来院した。左側側切歯の形態は正常で、他の歯列・咬合・歯周組織には異常は認められない。患者はできる限り歯質を削除しない補綴方法を希望したので、PLVの適応とした。

支台歯形成は、マージンのみライトチャンファートし、歯肉縁上に設定した。隣接面および切端は陶材で被覆する形態とした。

PLVは耐火副模型法により製作した。オペーク陶材は使用せず、マージンには透明性の高い陶材を使用し、境界線が目立たないよう配慮した。

接着時には、PLVにはリン酸エッチング後シラン処理し、デュアルキュアタイプのレジンセメント（ライトタイプ）にて接着した。

咬合は天然歯の咬合の状態をそのまま維持し、中心咬合位で接触し、側方・前方運動時には離開させた。

## 症例2 変色歯における色の改善

患者は19歳女性。中等度の変色歯による審美障害を主訴に来院。変色はテトラサイクリンによるものと推察されたが詳細は不明であった。切端部の変色であるので、どちらかという難症例に属していた。歯列・咬合・歯周組織に異常所見は認められなかった。症例1と同様に患者は歯質削去量の少ない補綴法を希望し、リップラインとの関係も配慮し、上顎犬歯間6歯をPLVの適応とした。

支台歯形成は、可及的にエナメル質の範囲内とし、マージンは歯肉縁下0.5mm、チャンファータ

イプとし、切端部はやや多目の0.8mm程度とした<sup>1)2)</sup>。隣接面部はコンタクトポイント手前まで変色部分がPLVで被覆するよう回り込んだ形成とした。製作は耐火副模型法によりできる限りPLVでの色再現を目指し、変色部分はマスキングした。接着操作はブラウンのレジンセメントを使用した。モデファイヤーは使用していない。咬合は診査用模型をクロスマウンティングし、術前の咬合を保持した。

## III. 結果と考察

症例1, 2とも術直後の患者満足感は極めて高かった。症例1は術後3年まで経過観察していたが、患者転居のためその後の直接観察ができなくなったが、20年目にて問題なく経過していることが観察され、術後22年を経過した現在も良好に機能しているので症例写真を供覧する。

症例2は術後19年を超え今年中には20年経過となるが、こちらも良好な経過をたどっている。術後10年を過ぎた定期観察時に切端部象牙質とレジンセメントの磨耗によると考えられるステップが認められたので必要に応じて咬合調整を施してきた。現在であればフロアブルコンポジットレジン充填の併用も選択肢であると考えている。

いずれもマージンの歯肉退縮はほとんどなく、あったとしても加齢によるものあるいは歯の挺出によるものではないかと推察された。また、歯質との色の移行性に違和感はほとんどなく、メタルフリー修復の大きな利点であると考えられた。

ポーセレンラミネートベニアの強度、接着耐久性、色の安定性に問題は認められず、優れた補綴方法であることが確認された。

## IV. 文献

- 1) 梅原一浩, 中澤 章, 羽賀通夫ほか, 日本人前歯におけるエナメルの厚さに関する研究—ラミネートベニア法応用時における検討—, 日補綴歯会誌 1990; 34:757-765.
- 2) 羽賀通夫, 中澤 章. ポーセレンラミネートベニア法 第1版. 東京:1990, 口腔保健協会.

1-4-31

## 新規セルフアドヒーシブレジンセメントの各種セラミックスとの接着強さ

○吉田圭一, 鎌田幸治\*, 平 曜輔\*, 澤瀬 隆\*

長崎大学病院総合歯科冠補綴治療室, \*長崎大学大学院医歯薬学総合研究科口腔インプラント学分野 (含クラウンブリッジ補綴学)

Bond Strength of Newly-developed Self-adhesive Resin Cement to Ceramics

Yoshida K, Kamada K\*, Taira Y\*, Sawase T\*

Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital, \*Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

### I. 目的

審美性が優れたセラミックスによるメタルフリーレストレーションが急速に普及している。一方、支台歯や修復物内面の処理が不要で操作が簡便なセルフアドヒーシブレジンセメント<sup>1)</sup>も近年発売されている。そこで本研究では、新規に開発されたオートミックスタイプのセルフアドヒーシブレジンセメントの5種類のセラミックスとの接着強さを比較検討した。

### II. 方法

使用したセルフアドヒーシブレジンセメントは、クリアフィルSAセメントオートミックスタイプ (クラレ) である。セラミックスは、ユニボンドヴィンテージ (松風) とセレック2ピタブロック (ピタ) の2種類のシリカベース、インセラムアルミナ (ピタ) とプロセラオールセラム (ノーベルバイオケア) の2種類のアルミナと、ジルコニアのセルコン (デグデント) の計5種類を使用した。

いずれのセラミックスもメーカー指示通りの方法で、直径が異なる2種類のディスク状に作製した。表面は#1,200のエメリー紙で最終研削後、K-etchant GEL (クラレ) を塗布し、水洗・乾燥した。アルミナとジルコニアの3種類のセラミックスは、リン酸の清掃前にアルミナブラスティングを行った。次に、直径4 mmの穴をあけたマスキングテープを各セラミックス表面に貼付後、クリアフィルセラミックプライマー (クラレ) を塗布し乾燥した。さらに、SAセメントオートミックスタイプで各セラミック試験片同士を突き合わせ接着した。次に、可視光線照射器 (キャンデラックスVL-5, モリタ) で4方向から各20秒間、合計80秒間光照射を行った。

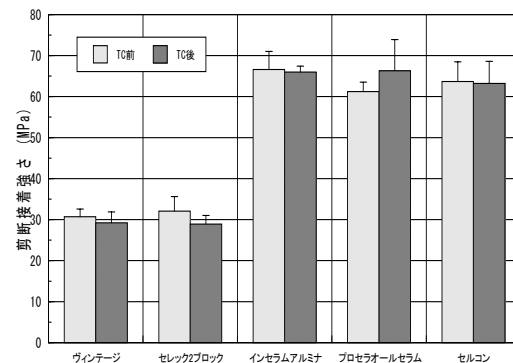
試験片はいずれのグループも7個とし、接着30分後、37℃の蒸留水に24時間浸漬した (TC前)。また、この後熱サイクルを1万回 (シリカベース) または2万回 (アルミナとジルコニア) 与えた (TC後) 試験片も作製した。オートグラフ (島津) を用い、クロスヘッドスピード0.5 mm/minで圧縮剪断荷重を加

え接着強さを求めた。

### III. 結果と考察

セルフアドヒーシブレジンセメントの5種類のセラミックスとのTC前・後の剪断接着強さを図に示した。いずれのセラミックスにおいても、TC前・後で統計的に有意な接着強さの低下は認められなかった。

使用した一液性セラミックプライマーは、シランカップリング剤とリン酸エステル系接着性モノマー (MDP) の両者を含んでいる。2種類のシリカベースとインセラムアルミナにはシランカップリング剤、プロセラオールセラムとセルコンにはMDPが効果的に作用し、セルフアドヒーシブレジンセメントと強固に接着したと考えられる。今回使用したセラミックプライマーとセルフアドヒーシブレジンセメントを併用すると、各種セラミックスと接着耐久性を示すと思われる。



SA セメントの各種セラミックスとの接着強さ

### IV. 文献

- 1) Han L, Okamoto A, Fukushima M, et al. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. Dent Mater J 26: 906-914, 2007.

1-4-32 ジルコニアフレームに対する常温重合レジン築盛の最適条件

○藤野智子, 藤井孝政, 大河貴久, 小正 聡, 鳥井克典, 田中昌博

大阪歯科大学 有歯補綴咬合学講座

Effective Conditions to the Zirconia Frame for Buid up Self Curing Resin

Fujino T, Fujii T, Okawa T, Komasa S, Torii K, Tanaka M  
Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

I. 目的

われわれは、ジルコニアフレームに常温重合レジン築盛したプロビジョナルレストレーションを元に、プレステクニックにて常温重合レジンをセラミックスに置換することで、口腔機能と調和した、調整量の少ない歯冠修復装置を製作することを目的し研究を行ってきた。

本研究では、口腔内で試適を行ったジルコニアフレーム上に常温重合レジンを築盛する最適な条件について検討した。さらに、セラミックスの焼付け強さへの影響についても検討を加えた。

II. 方法

ジルコニア試験片にはKATANA (10×10×2 mm, NORITAKE) を用いた。プライマーはセラミックプライマー (Kuraray Medical) を用いた。汚染物質として、健常成人1名 (29歳, 男性) より採取した安静時唾液を用いた。採取した唾液は、試験片に20 μlずつ滴下した。実験計画法<sup>1)</sup>に基づき、L9直交表に洗浄 (洗浄なし, 水洗, エッチング), サンドブラスト後の処理 (処理なし, スチーム洗浄, 超音波洗浄), プライマー処理 (処理なし, 処理あり, 処理後に加温) の3要因をわりつけ、繰り返し回数は3回とする実験計画を立案した。ジルコニア試験片に常温重合レジンを築盛した後、クロスヘッドスピード0.5 mm/minでせん断試験を行った。望大特性のSN比を算出し、せん断接着強さへの影響の大きさを検討した。続いて、要因効果図から、接着強さに大きな影響を与える要因の3水準, プライマー処理あり (方法1), プライマー処理後に加温 (方法2) およびメーカー指定の製作条件 (方法3) でジルコニア試験片に常温重合レジン築盛後、ユニバーサルXプレス (エアータクニクス) を用いて加熱加圧成形でセラミックスを焼付けた。得られた試料をせん断試験にかけ焼付け強さを計測した。統計学的解析では、プライマーを要因とする一元配置分散分析を行った(p<0.01)。

III. 結果と考察

SN比に及ぼす要因効果を図1, ジルコニアへの

焼付け強さを図2に示す。

接着強さについては、プライマーの影響が最大となった。焼付け強さについては、プライマー処理による焼付け強さへの影響は認められなかった。

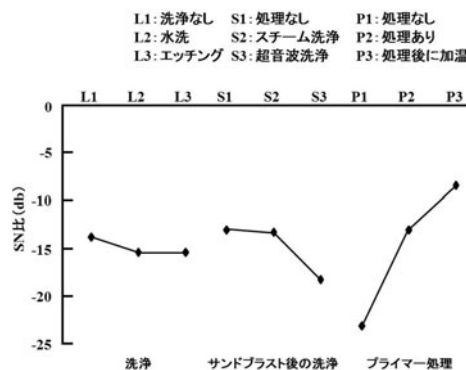


図1 SN比に及ぼす要因効果図

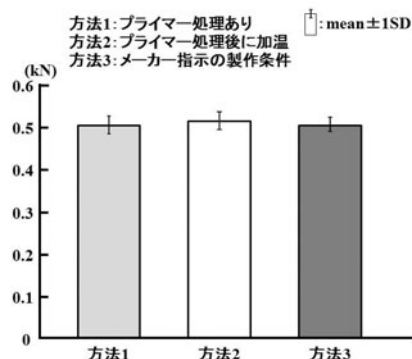


図2 ジルコニアへの焼付け強さ

以上より、常温重合レジン築盛時には、ジルコニアフレームをサンドブラスト後、洗浄を行わずにプライマーを塗布し加温することで、常温重合レジンとの接着強さが向上することが明らかとなった。

IV. 文献

- 1) 田口玄一. 品質工学講座3. 東京: 日本規格協会, 2005.

1-4-33

## CAD/CAMシステムによるオールセラミッククラウンの色調選択に関する検討

○大平千之, 石岡真理絵, 猪又裕美子, 小見憲夫, 吉田大徹, 示野達也, 古川良俊, 武部 純, 石橋寛二

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯補綴学分野

Evaluation of Instrument Shade Matching for All-ceramic Crowns using the CAD/CAM system.

Odaira C, Ishioka M, Inomata Y, Omi N, Yoshida D, Shimeno T, Furukawa K, Takebe J, Ishibashi K  
Department of Prosthodontics Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University

### I. 目的

近年, オールセラミッククラウンの製法の中でCAD/CAMシステムが浸透しつつある. セラミックブロックを切削し, オールセラミッククラウンの歯冠形態を完成するCAD/CAMシステムでは, 歯冠色がセラミックブロックの色調に依存する. そのため, 天然歯の色調を的確に評価し, 正確にセラミックブロックを選択することが重要である<sup>1,2)</sup>.

そこで, 測色装置を用いたCAD/CAMシステムの色調選択方法について検討したので報告する.

### II. 方法

#### 1. 材料

実験材料としてセラミックブロックIPS Empress<sup>®</sup> CAD LT (Ivoclar Vivadent) (以下Empressと略す) 16色, IPS e.max<sup>®</sup> CAD LT (Ivoclar Vivadent) (以下e.maxと略す) 13色, IPS Empress<sup>®</sup> Multi (Ivoclar Vivadent) (以下Multiと略す) 5色を用いた.

上顎左側中切歯レジン製人工歯(ニッシン)に対し, オールセラミッククラウンの支台歯形成を行い, 作業模型を製作した. 歯科用CAD/CAMシステムEverest<sup>®</sup>(KaVo)を用いて支台歯ならびに周囲歯列を計測, 得られたデータをもとにディスプレイ上で上顎左側中切歯のオールセラミッククラウンを設計した. 設計データをもとにセラミックブロックを歯冠形態へ切削・加工し, 本研究のセラミックサンプルとした.

#### 2. 測色装置および測色方法

測色装置として歯科用測色装置Crystaleye Spectrophotometer<sup>®</sup>(オリンパス)<sup>3)</sup>を用いた. 暗箱内に設置された顎歯模型内の上顎中切歯部にIPS<sup>®</sup> Natural Die Material (Ivoclar Vivadent) ND7を設置後, 3種類のセラミックブロック・合計34本のセラミックサンプルを固定し, 画像データを採得, これをCrystaleye Application Masterのデータベースとした.

#### 3. 天然歯の測色評価

当講座で所有する齶蝕および充填物が認められない上顎左側中切歯の歯頸部, 中央部, 切縁部の3

カ所を対象とし, セラミックサンプルのデータベースとの色差 $\Delta E$ を算出し, 測色装置を用いたCAD/CAMシステムによるオールセラミッククラウンの色調選択の有用性を評価した.

### III. 結果と考察

天然歯とセラミックサンプルとの色差 $\Delta E$ は, 中央部で低い値を示し, 色差 $\Delta E 3.0$ 以下の値を示すセラミックサンプルの天然歯に対する割合は60%を示した.

3種類のセラミックブロックの中で, e.maxが天然歯測色データに対して近い値を示し, 色差 $\Delta E 3.0$ 以下の割合は, 68%を示した.

以上の結果から, CAD/CAMシステムによるオールセラミッククラウンの色調構築には, 測色装置を用いて天然歯の色彩学的特性を分析し, 適切なセラミックブロックを選択する方法が有用であると示唆された.

### IV. 文献

- 1) 横山典子, 伊藤創造, 大平千之. 歯冠形態製作のためのCAD/CAM用セラミックブロックの色彩学的検討. 補綴誌 2(2)88-97, 2010.
- 2) 石岡真理絵, 大平千之, 遠藤 聡ほか. オールセラミッククラウンの色調構築に関する検討—歯冠色グラデーションを表現したセラミックブロックの応用— 歯科審美23 (1) 1-5, 2010.
- 3) Odaira C, Itoh S, Ishibashi K. Clinical Evaluation of a Dental Color Analysis system: the Crystaleye Spectrophotometer. J Prosth Res (in press)



## 1-4-34 サンドブラストのアルミナ粒径がジルコニア修復物の接着強さに及ぼす影響

○村口浩一, 村原貞昭, 迫口賢二, 塩向大作, 南 弘之, 嶺崎良人, 鬼塚 雅, 田中卓男, 諸星裕夫\*

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野

\*神奈川県開業

The Effect of Alumina Diameter for Sand-blast to Zirconia

Muraguchi K, Murahara S, Sakoguchi K, Shiomuki D, Minami H, Minesaki Y, Onizuka T, Tanaka T, Morohoshi Y

Department of Fixed Prosthetic Dentistry, Advanced The rapeutic Course, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences \*Morohoshi Dental Clinic

### I. 目的

近年開発されたSelf-adhesive型レジンセメントは、硬化特性の改善がはかれるとともに、その材質中に高濃度の接着性モノマーを含有する。このため、プライマー類を併用しなくても金属やジルコニアなどに高い接着強さを発揮するとされ、これまでに行われた検討でも、金銀パラジウム合金やジルコニアの合着において、優れた接着強さと耐久性を発揮することが明らかになっている<sup>1)</sup>。

本研究では、ジルコニアで製作した修復物をSelf-adhesive型レジンセメントで装着する際に、表面処理として行うサンドブラストの酸化アルミナ粒径の違いが接着強さに及ぼす影響について検討を行った。

### II. 方法

被着体材料には、Cercon (Dentsply) を使用し、直径10.0mm, 厚さ3.0mmおよび直径8.0mm, 厚さ3.0mmの2種類の円板状被着体を作製した。両者ともその片面を#600 シリコンカーバイト紙にて研磨した後、 $25\mu\text{m} \cdot 50\mu\text{m} \cdot 120\mu\text{m}$  の酸化アルミナ粉末でサンドブラストを施し被着面とした。マスキングテープにて接着部分を直径5.0 mmの円形に規定してから、Self-adhesive型レジンセメントのクリアフィルSAルーティング (クラレメディカル) で2種類の円板を貼り付けて接着試験片とした。

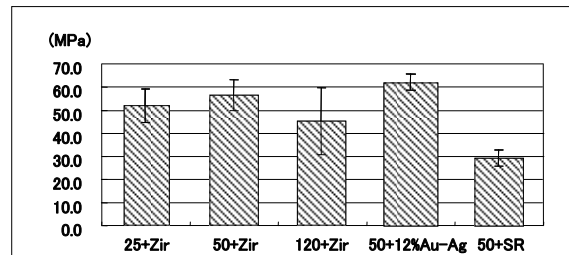
完成した接着試験片は、37℃蒸留水中に24時間保管した後、オートグラフ (AGS-5kNG, 島津社) にてクロスヘッドスピード1.0 mm/secで剪断接着強さの測定を行った。なお、比較対象用として、12%金銀パラジウム合金 (Castwell MC12, GC社)<sup>1)</sup>、コンポジットレジン (セラマージュ、松風社)<sup>2)</sup> の試験片 (50 $\mu\text{m}$ 酸化アルミナ処理) についても同様に剪断接着強さの測定を行った。

試験片の数は各条件につき7個とし、測定結果はANOVAとTurkeyの多重比較検定により危険率5%で有意差判定を行った。

### III. 結果と考察

剪断試験の結果を図に示す。

コンポジットへの接着強さが有意に低い値を示したが、ジルコニアに対しては全ての酸化アルミナ粒径において金銀パラジウム合金への場合と有意差のないの接着強さを示した。



Shear Bond Strength of Self-adhesive Cements

### IV. 文献

- 1) Koichi M, Hiroyuki M, Yoshito M, et al. A study of self-adhesive resin cements for bonding to silver-palladium-copper-gold alloy - Inclusion of primer components into cement base - Dental Materials Journal 2011; in press.
- 2) 仲村清範, 村口浩一, 鬼塚 雅 他, Self-adhesive Cement型レジンセメントの硬質レジン修復物に対する接着強度の検討 日本接着歯学会誌 2009;27:4.

1-4-35

## ジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着強さに関する研究—イトロ処理の影響—

○宮地克佳\*, 石田善紀\*\*, 佐藤仁昭, 中山奈美, 西本秀平, 雨宮幹樹, 長嶺 学, 林 太一, 大友悠資\*, 岡本 望\*, 坂井祐真, 影山勝保, 鎌田政善

奥羽大学歯学部歯科補綴学講座, \*奥羽大学大学院歯学研究科咬合機能修復学

\*\*奥羽大学歯学部生体材料学講座

A Study of Bond Strength of Hybrid Ceramics to Zirconia Coping Material-Effect of Ithro Treatment-

Miyaji K\*, Ishida Y\*\*, Satou H, Nakayama N, Nishimoto H, Amemiya M, Nagamine M, Hayashi T, Ootomo U\*, Okamoto N\*, Sakai U, Kageyama M, Kamata M

\*Department of Occlusal Rehabilitation, Ohu University, Graduate School of Dentistry, Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry, \*\*Department of Biomaterials Science, Ohu University School of Dentistry

### I. 目的

ジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着について、表面処理法やプライマーの違いによる影響が研究されている。しかしながら、それらの接着強度は十分とは言えない。そこで、工業会で活用されているイトロ処理に注目した。イトロ処理とは、燃焼化学気相蒸着の応用技術であり、火炎の酸化力と火炎中の化学反応を利用し、固体表面の酸化と、火炎中に導入する有機ケイ素化合物による化学反応生成物を固体表面に付着させる。固体表面には多数のシラノール基が付着し、親水性が向上する。また、本学の石田<sup>1)</sup>によると、イトロ処理後、シランカップリング処理を行うことで接着強度が向上したと報告されている。本研究では、イトロ処理システムを用いて他の表面処理法との接着強度の違いについて比較し、検討した。

### II. 方法

#### 1. 試料片の作製

ジルコニア(AadvaZrディスク, GC)を12×12×3mmに加工後冷間埋め込み用樹脂(No105, 丸山ストアス)にて包埋した。その後注水下にて耐水研磨紙#1500まで研磨し、被着面に直径6mmの穴をあけたマスキングテープをはり被着面積を一定にした。

#### 2. 表面処理法

ジルコニア試料片の表面処理法は、以下の4条件にした。

SB:アルミナサンドブラスト処理(ハイブラスター3, 松風)を粒径50 $\mu$ m, 噴射圧力0.5MPaで10秒間行った。

SI:アルミナサンドブラスト処理後, シランカップリング処理(エスペジル, ESPE)を行った。

RP:アルミナサンドブラスト処理後, Rocatec®-Plus(ESPE)でサンドブラスト処理(0.28MPa, 10秒間)し, シランカップリング処理を行った。

IT:アルミナサンドブラスト処理後イトロ処理(株式会社イトロ)しシランカップリング処理を行った。

#### 3. 剪断接着試験

ハイブリッドセラミックス(グラディア, GC)の築盛・重合

各被着面の表面処理後, 内径6mm, 高さ2mmのプ

ラスチックチューブを用いて, オペーク塗布後にデンティンを築盛光照射により重合した。その後加熱処理(110 $^{\circ}$ C, 15分間)を行った。試料は, 4種類の試料片に対し各10個, 合計で40個用意した。

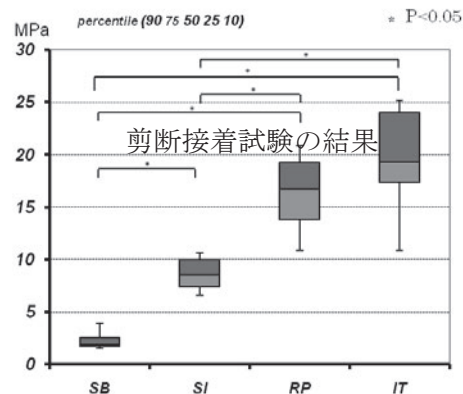
#### 4. 表面のSEM観察

剪断接着試験後の界面を走査型電子顕微鏡(SEM, EDX TypeN 日立)にて観察した。

### III. 結果と考察

図はジルコニアとハイブリッドセラミックスの剪断接着強さを示す。RPとIT間以外で有意差が認められた(P<0.05)。ITでは, RPとの有意差は認められなかったが, 約20MPaと他に比較して高い値を示した。RPとITはオペークの凝集破壊と界面破壊の混在した混合破壊がみられた。

以上の結果から, イトロ処理とシランカップリング処理を併用した場合, 接着強度が向上したことから, ジルコニアとハイブリッドセラミックスの接着における有効性が示唆された。



### IV. 文献

- 1) 石田善紀, 岡田英俊, 龍方一郎, 小磯和夫, 川島功. ジルコニアセラミックスとレジセメントの接着強さに対する表面処理の影響. 歯科材料・機械 2009;28:109.

## 1-4-36 ナノジルコニア材料 (P-ナノZR) を用いた補綴処置の 1 症例

○有賀 隆, 高山義央, 西山佳秀\*

医療法人社団柘和会, \*デンタルサポート株式会社総合研究所

A Clinical Case of the Patient Applied with Nano-Zirconia (P-NanoZR) Prosthesis

Aruga.T, Takayama Y, Nishiyama Y\*  
Medical corporation of Shuuwakai, \*Dental Support Research Institute

### I. 目的

CAD/CAMを用いたオールセラミッククラウンなど審美性を重視した材料が開発、臨床応用されている<sup>1)</sup>。しかし、セラミックスは、脆性材料であるため破折しやすいといった欠点が指摘されている。特に、前歯部に比べ咬合力の強い臼歯部においては、より強靱性が必要になる。現在、歯科用ジルコニアとして使用されている材料は、イットリア系ジルコニアであり、ナノジルコニアは、ジルコニア系セラミックスのなかでもより高い強度特性を有し、歯科治療のための修復材料として期待できる。今回、新素材として注目されているセリア系ジルコニア (P-ナノZR, パナソニックヘルスケア株式会社) を用いて補綴処置を行った症例を報告する。

### II. 方法

患者: 39歳 女性

初診: 平成22年8月

主訴: 右上6番の審美修復 (歯の色が気になる)

現病歴: 他院にて根管治療を行い、レジン築造の後、プロビジョナルレストレーションが装着されていた。臼歯部における審美修復は厳しいとされ、現在のところ治療は中断していた。

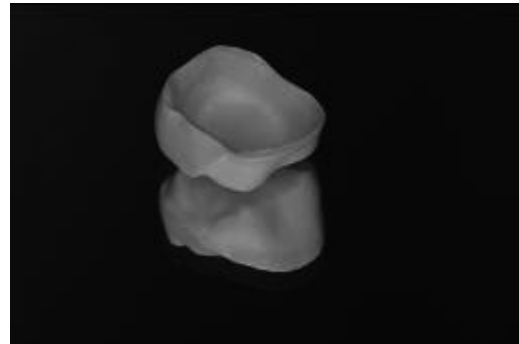
対合歯は、右下6が欠損しており、今後義歯・インプラントを含む補綴治療を希望している。咬合状態は、右下5番との咬合接触関係が存在している。

今回の使用補綴材料としては、まず耐久性、そして審美性を考慮し、ナノジルコニア材料「P-ナノZR」を選択した。P-ナノZRは従来のジルコニアと比べ強度と破壊靱性値が優れ、また、コーピング厚みを0.3mmに設定でき、メタルと同様の使用が可能である。そこで、今回のような他院からの再治療での患者負担を軽減した支台歯形成量、また今後、対合部位の治療との兼ね合い (クリアランス等の問題) を熟慮した結果、考慮して本材料が最適と判断した。審美的な部分も考慮してデジタルカメラ (Canon D3000) で撮影してシェードテイキングを行った。

### III. 結果と考察

咀嚼時、安静時ともに違和感もなく、審美的な部分としても患者の高い満足を得る事ができた。臼歯部の補綴処置を行う上で、補綴物の工学的な物性強度は必要であり将来インプラントも検討している点も考慮すると、現段階でナノジルコニアを用いた補綴処置は、長期的な安定性が期待できるので、有効であることが示唆された。

本商品P-ナノZRにおいて材料の色調から、オペーク色が強く一般的に使用されるVitaシェードガイドよりもオペーク色が強く出る傾向がある。導入初期においては、デジタルカメラのデータを介したラボサイドとの細かな連携 (シェードテイキング時に技工士に同席) が必要であると考えられる。



ナノジルコニア フレーム

### IV. 文献

1) 須藤紀博, 三浦賞子, 木村幸平ほか.  
CAD/CAMシステムで製作したオールセラミッククラウンの適合に関する基礎的研究. 日補綴会誌 2009; 1: 21-28.

## 1-4-37 ナノジルコニアを用いたオールセラミック修復物の臨床評価

○木津喜裕子, 川津麻乃, 植田洋二, 根本怜奈, 藤田理雅, 三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Clinical Evaluation of All Ceramic Restorations Fabricated with Ce-TZP/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Nanocomposite

Kizuki Y, Kawazu A, Ueda Y, Nemoto R, Fujita R, Miura H  
Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

近年, 歯科用金属によるアレルギーへの関心と, 審美性に対する要求の高まりから種々の新たなオールセラミック修復システムが開発されている。このうち, イットリア安定型ジルコニアをフレームに用いたオールセラミック修復物は, 化学的に安定していることから高い生体親和性を有し, また色調が歯質に近く審美性にも優れたシステムとして, 広く用いられるようになってきた。さらに, 高強度なため臼歯部ブリッジにも応用可能である。しかし, 低温劣化を起こし経時的に強度が低下するとの報告もある<sup>1)</sup>。

パナソニック電工株式会社の開発したセリア安定型ナノジルコニア(P-ナノZR)は, セリア安定型ジルコニアの結晶粒内にナノメートルサイズのアルミナ粒子を分散させた複合体である。その特徴ある微細構造から, イットリア安定型ジルコニアと同様の特性に加え, より高い曲げ強さと破壊靱性値を有しており, さらに低温劣化に対しても高い抵抗性を有していることから, 新たなオールセラミック修復物として期待される。

そこで当分野では, 2006年9月よりP-ナノZRをフレームに用いたオールセラミック修復物の臨床応用を検討し, その経過を報告してきた<sup>2,3)</sup>。約2年の観察期間を追ったオールセラミックブリッジの臨床評価では, 補綴物装着後も良好な歯周組織の状態を示し, フレームの破折や前装用陶材の破折も観察されず, 高い生体親和性と優れた機械的性質が認められた。約3年の観察期間を追ったオールセラミックブリッジの臨床評価では, 歯周組織の変化や, フレームの破折等は観察されなかったものの, 前装用陶材のチッピング症例が観察されている。長期的に口腔内で機能した際の歯周組織, 補綴修復物の挙動に関してはさらなる検討が必要と考えられる。

今回は, P-ナノZRを用いたオールセラミッククラウンとブリッジの約4年の臨床経過を報告する。

## II. 方法

東京医科歯科大学歯学部附属病院義歯外来にお

いて2006年9月から現在までに装着されたP-ナノZRをフレームに用いたオールセラミック修復物について, 当分野のプロトコールに従って対合歯の動揺度(Periotest値), 歯周組織の状態(Plaque Index, Gingival Indexおよび歯周ポケット診査), フレームの破折, 前装用陶材のチッピング, 脱落などのトラブルの有無について調査を行い, 臨床経過を調べた。なお本実験は東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会の許可を得るとともに, いずれの被験者においても術前にその目的, 内容を十分に説明し同意を得た。

## III. 結果と考察

クラウン5症例(前歯部2症例, 臼歯部3症例), ブリッジ13症例(3ユニットブリッジ8症例, 4ユニットブリッジ5症例)の最長で装着から4年の経過について評価した。

すべての症例において, フレームの破折は観察されず, 十分な強度を有することが示唆された。また歯周組織の状態は良好で, 対合歯の動揺度などの変化も認められなかった。しかし前装用陶材のチッピングがブリッジ3症例において装着後2から4年の間に観察された。チッピング防止のためフレーム形態を工夫するなどの対策が必要であると考えられる。今後, さらに長期にわたる予後を観察していく予定である。

## IV. 文献

- 1) 名和正弘, 中本彰一, 山崎圭一, 関野徹, 新原皓一: CeO<sub>2</sub>安定化正方晶ジルコニア/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ナノ複合材料の作製と機械的特性。粉末および粉末冶金 1996; 43: 415-420。
- 2) 熊谷直輔, 小椋麗子, 川津麻乃, 木津喜裕子, 宮坂宗永, 三浦宏之: ナノジルコニアを用いたオールセラミックブリッジの臨床評価。補綴誌 2009; 118回特別号: 150。
- 3) 野崎浩佑, 川津麻乃, 木津喜裕子, 植田洋二, 大森哲, 根本怜奈, 三浦宏之: ジルコニアを用いたオールセラミックブリッジの臨床評価。補綴誌 2010; 119回特別号: 88。

## 1-4-38 レジンセメントの色調がラミネートベニア修復の色調に及ぼす影響

秋山麻沙子, ○黒岩昭弘\*, 溝上真也\*, 小町谷美帆\*, 山口正人\*, 鈴木雄一朗\*

松本歯科大学大学院歯学独立研究科顎口腔機能制御学講座, 松本歯科大学歯科補綴学第1講座\*

The Influence of Color of the Resin Cement for a Color of the Laminating Veneer Restoration

Akiyama M, Kuroiwa A\*, Mizoue S\*, Komachiya M\*, Yamaguchi M\*, Suzuki Y\*

Department of Oral and Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine, Matumoto Dental University, Department of Removable Prosthodontics, Matumoto Dental University\*

### I. 目的

ポーセレンラミネートベニア修復は歯にポーセレン製のシェルを接着し、歯の色調および形態を回復・改善する修復方法である。色調の再現性やセメントの色調については多くの研究がされているが、接着するラミネートベニア（以下ベニアとする）の色調に対する接着時の色調の変化についての検討は少ない。本研究ではベニア接着時の色調の変化を解決することを目的とし実験を行った。

### II. 方法

実験にはベニア試料として金属焼付け用陶材（VINTAGE Halo®: 松風）のA1, A2, A3を使用し、支台試料として用いた陶材はA3, A4, B4, C3, D4を使用した。また、レジンセメントにはデュアルキュア型レジンセメント（ResiCem®: 松風）のクリア, アイボリー, オペークの3種を用いた。セメントの厚さは50 $\mu$ mとし、何も介在しない場合（空気）と水をコントロールとした。厚さ0.6mmのベニア試料と厚さ3.0mmの支台試料をレジンセメントで接着した後、測色した。接着したベニア試料と同じ色調の試験片（厚さ3.0mm）を基準色とし、それぞれ接着後の試験片と基準色との式差（ $\Delta E$ ）を求めた。なお、色差に関する評価は、 $\Delta E=2.0$ を『色調の違いを認識できる値』とし検討した。測色には分光光度計（CM3500d®: コニカミノルタ）を用いた。また、すべての実験結果について、Bonferroni法にて、多重比較した。

### III. 結果と考察

実験結果から、ベニア試料を接着することでベニア試料A1, A2, A3の条件において $\Delta E$ は大きくなった。また、オペーク>空気>水>クリア・アイボリーの順に $\Delta E$ は次に小さくなる傾向を示した。空気、水に注目すると、被着面に水が介在すると $\Delta E$ が下がった。クリアとアイボリーのセメントの $\Delta E$ は3.5であったが、接着した試験片の $\Delta E$ には大きな差が確認されなかったため、ベニア試料自身の透過性(50%)の影響を受けたと思われる。今後、 $\Delta E$ が3.5より大きな条件のセメントにて検討を行

う必要がある。

一連の実験結果から以下のことが判明した。

1. 2つのセメントの $\Delta E$ が3.5の差を持つ条件では、接着後の色調を比較したところ有意差はなかった。
2. 被着材間に水を介在させると色差は有意に低くなるので、接着前に色調を推測できることがわかった。

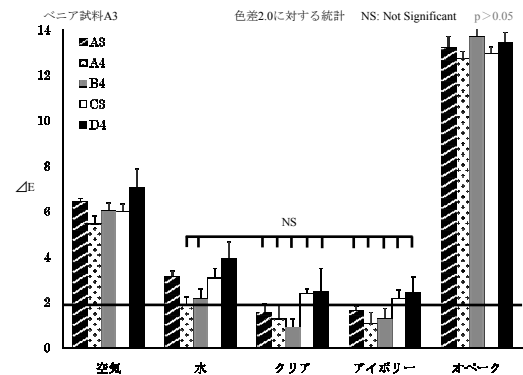


図 レジンセメントの色調がラミネートベニア修復の色調に及ぼす影響 ベニア試料 A3

### IV. 文献

- 1) 佐藤亨, 羽賀通夫, 腰原好. クラウン・ブリッジ補綴学. 3版, 東京:学建書院;2003, 288-229.
- 2) 羽賀通夫, 中沢章. ポーセレンラミネートベニア法 1 版, 東京:口腔保健協会;1990, 4-5, 16-17.
- 3) 島田和基. ラミネートベニアの色調に関する研究—接着性レジンセメントが色調回復に及ぼす影響— 補綴誌 1997;41:429-438.



1-4-39

## 装着時の光照射が各修復物直下のデュアルキュアレジ セメントの硬化に及ぼす影響

○塩向大作 南 弘之 迫口賢二 村原貞昭 村口浩一 嶺崎良人 鬼塚 雅  
鈴木司郎\* 田中卓男

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 咬合機能補綴学分野, \*アラバマ大学バ  
ーミングハム校 補綴学講座

Influence of Light irradiation on Mechanical Properties of Dual-curing Resin Cement under the Restriction.

Shiomuki D, Minami H, Sakoguchi K, Murahara S, Muraguchi K, Minesaki Y, Onituka T, Suzuki S\*, Tanaka T

Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Science

\*Department of Prosthodontics, University of Alabama at Birmingham, school of dentistry

### I. 目的

デュアルキュアレジセメントを用いて金属製修復物を装着する際、溢出したセメントの除去を容易にしたり、辺縁部に露出したセメント層の硬化を促進するために光照射が行われる。さらに修復物に被覆されて照射光が直接到達できない部分についても、屈折や反射による光の間接的な到達により硬化が促進されることを、演者らは前報の予備実験<sup>1)</sup>において明らかにした。金属に被覆された部分のデュアルキュアレジセメントの硬度は、光照射により辺縁部付近では向上するものの、中心部ではほとんど変化がなく、低い値にとどまること、また、修復物を支台歯に装着する際に用いられる硬化促進剤含有歯面処理剤の塗布により、光照射の影響が及び難い部分のレジセメントの機械的性質も向上することを報告した。しかし、金属以外の、ある程度の光透過性が期待される修復物に被覆された際の、デュアルキュアレジセメントの硬化の様相についてはほとんど研究がなされていない。

そこで本研究では、ジルコニアを用いた修復物装着時の辺縁への光照射および硬化促進剤含有歯面処理剤の塗布が、修復物に被覆されたデュアルキュアセメント層の硬化に及ぼす影響を検討し、金属修復物の場合との比較を行った。

### II. 方法

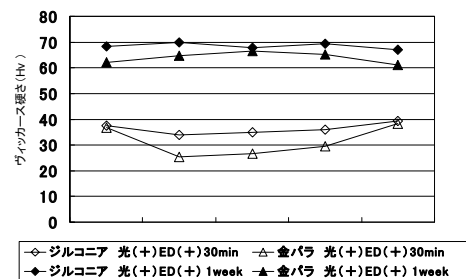
ジルコニア (Cercon, DENTSPLY) 製の直径 8mm, 厚さ 3mm のディスク状試料の片面を #2000 の研磨紙で研磨したのち、サンドブラスト処理を施した。牛歯の唇面エナメルを #2000 の研磨紙で平坦に研磨し、中央に 4mm の間隔で、厚さ 100 μm のスペーサー (アルミテープ) を貼り付けた。牛歯上のスペーサー間に、硬化促進剤含有歯面処理剤 (ED プライマー, クラレメディカル) を塗布し、一定量のデュアルキュアレジセメント (パナビア F2.0, クラレメディカル) を練和、築盛した。これにジルコニアディスクを圧接し、光照射器 (G-Light, GC) を用いて 5 秒間照射後、ディスク周囲に溢出したレジセメントを除去した。その後、スペーサーの両開口部に光照射

shuusei を各 20 秒間行ってからただちに 37°C 蒸留水中に浸漬した。試験片は光照射をしてから 30 分後と 1 週間後に蒸留水中から取り出し、牛歯からレジセメント部分を注意深く剥離し、牛歯に接していた面の表面硬さをビッカース硬度 (Hv) により測定した。測定部位は光照射辺縁間の等間隔の 5 点とした。また、比較対照用として金銀パラジウム合金 (キャストウエル M. C. 12, GC) と牛歯の組み合わせでも試験片を作製し、同様の測定を行った。

### III. 結果と考察

図に各試験片の Hv の測定結果を示す。

光照射および硬化促進剤含有歯面処理剤を塗布した、30 分後の金銀パラジウム合金試験片およびジルコニア試験片の辺縁部付近の Hv は、それぞれ 37.5, 38.4 であった。これに対して、中心部では、それぞれ 26.7, 35.0 となり、中心部においてはジルコニア試験片が有意に高い値を示した。以上の結果から、修復物に完全に被覆された部分への照射光の到達率は、ジルコニア修復物の方がメタル修復物の場合よりも高いことが示唆された。また、1 週間後の測定では、辺縁部付近の Hv は 61.7, 67.6 および中心部では 66.4, 67.9 となった。光照射終了後も化学重合が進行したためと思われる。



図：光照射およびEDプライマー塗布時のヴィッカース硬さ

### IV. 文献

- 1) 塩向大作, 南弘之, 迫口賢二, ほか. 金属修復物直下のデュアルキュアレジセメントの機械的性質に及ぼす光照射の影響. 日本接着歯学会誌2009; 27:213.

1-4-40

## 各種暫間被覆冠用レジンの摩耗

○村原貞昭, 迫口賢二, 南 弘之\*, 村口浩一\*, 塩向大作, 嶺崎良人\*, 鬼塚 雅, 田中卓男, 鈴木司郎\*\*

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, \*鹿児島大学医学部・歯学部附属病院冠・ブリッジ科, \*\*アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴バイオマテリアル学講座

Wear of Resins for Temporary Crown

Murahara S, Sakoguchi K, Minami H\*, Muraguchi K\*, Shiomuki D, Minesaki Y\*, Onizuka T, Tanaka T, Suzuki S\*\*.

Department of Fixed Prosthodontics Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences,

\*Fixed Prosthetic Clinic Kagoshima University Medical and Dental Hospital,

\*\*Department of Prosthodontics and Biomaterials University of Alabama at Birmingham School of Dentistry.

## I. 目的

暫間被覆冠にはPMMA系の常温重合レジンの用いられることが多い。しかし、常温重合レジンは摩耗しやすく、装着期間が長期に及ぶ場合、咬合高径の低下や顎位の変化などの問題を生じる事がある。暫間被覆冠用の常温重合レジンには、反応性有機質複合フィラーを含む製品、架橋モノマーを含み光重合との併用で強度を高めた製品も存在する。また2ペーストでオートミキシングのカートリッジで供されるコンポジットレジンタイプの製品も存在するが、これらの耐摩耗性について比較検討した研究報告は少ない。

そこで本研究では各種暫間被覆冠用レジンの摩耗試験を行い、比較検討した。

## II. 方法

2種類の常温重合レジン(Unifast II; GC, Provinice; Shofu), 1種類の反応性有機質複合フィラーを含む常温重合レジン(Provista; Sun Medical), 2種類の光重合併用常温重合レジン(Unifast LC; GC, Hardbite; Yoshida), 2種類の化学重合コンポジットレジン(Protemp Plus; 3M・ESPE, Luxatemp Automix Plus; DMG)を実験に供した。各材料をメーカー指示に従って重合して、直径8 mm, 厚さ3 mmの円板状試験片を材料ごとに5個ずつ作製した。試験片の片面をSiC耐水研磨紙にて流水下で2,000番まで研磨した。さらに平均粒径5 μmのアルミナスラリーにて鏡面研磨を施したのち、蒸留水中で10分間超音波洗浄した。完成した試験片は37 °Cの蒸留水中に24時間保管したのち、アラバマ式摩耗試験機<sup>1)</sup>に装着した。スタイラスには直径1/8 inchの球状ステンレス鋼を用い、1サイクル毎に75 Nの荷重と回転角15°の回転運動が加わるように設定した。平均粒径50 μmのPMMAと蒸留水を重量比5:3で混合させたスラリーを人工食塊としてスタイラスと試験片の間に介在させ、1.2 Hzで20万サイクルの三体摩耗試験<sup>2)</sup>を各試験片に施した。摩耗面を非接触型三次元表面計測器 (PROSCAN 2000, Scantron Industrial Products Ltd.) で3次的にスキャンし、

付属のソフトウェア(ProForm software, Scantron Industrial Products Ltd.) を用いてスーパーインポーズ法により摩耗量の体積を測定した。測定結果はOne-way ANOVAとTukey's testを用いて危険率5%で有意差判定を行った。

## III. 結果と考察

摩耗試験の結果を図に示す。

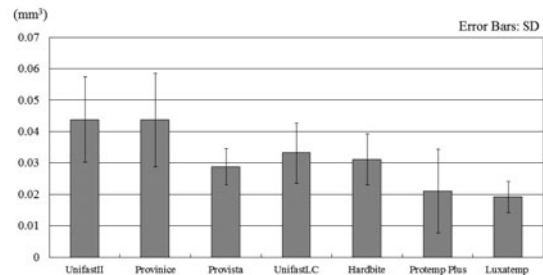


図. 暫間被覆冠用レジンの摩耗量

2種類の化学重合コンポジットレジンProtemp PlusおよびLuxatemp Automix Plusが最も良好な耐摩耗性を示し、常温重合レジンUnifast IIおよびProviniceとの間に有意差を認めた。反応性有機質複合フィラーを含むProvistaは光重合併用常温重合レジンのHardbite, Unifast LCより摩耗量が小さく、常温重合レジンのUnifast IIとProviniceが最も大きな摩耗量を示した。しかし、これらの材料間での統計的有意差は認めなかった。

## IV. 文献

- 1) Leinfelder KF, Beaudreau RW, Mazer RB. An in vitro device for predicting clinical wear. Quintessence Int 1989; 20: 755-61.
- 2) Suzuki S, Leinfelder KF. Localized wear and marginal integrity of posterior resin composites. Am J Dent 1993; 6: 199-03.

1-4-41

## フィラー含有トリブチルホウ素重合開始型メタクリルレジン の接着性と耐摩耗性について

○内藤浩司\*, 小泉寛恭\*\*\*, 山下美由紀\*, 石井隆哉\*, 堤 光仁\*\*\*, 田中秀享\*, 庄司喜則\*\*\*\*, 鳥塚周孝\*, 行田克則\*, 松村英雄\*\*\*

\*日本大学歯学部歯科補綴学教室Ⅲ講座, \*\*日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門, \*\*\*中国・四国支部, \*\*\*\*東海支部

Bonding and Wear Characteristics of a Tri-*n*-butylborane Initiated Adhesive Resin Filled with Pre-polymerized Composite Particles

Naito K\*, Koizumi H\*\*\*, Yamashita M\*, Ishii T\*, Tsutsumi K\*\*\*, Tanaka H\*, Shoji Y\*\*\*\*, Torizuka K\*, Nameta Y\*, Matsumura H\*\*\*

\*Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, \*\*Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, \*\*\*Chugoku-Shikoku Branch, \*\*\*\*Tokai Branch

### I. 目的

歯の摩耗, 咬耗, 楔状欠損は, 咬合接触, 咀嚼臼磨運動, 歯ブラシによる摩耗などにより引き起こされる。歯質に対して良好な接着性, 耐摩耗性を有する歯科材料は, 臨床的に必須であり, 特に臼歯部咬合面では, 歯科材料と同程度の耐摩耗性を示すことが理想的と考えられる。

トリブチルホウ素重合開始型メタクリルレジン(MMA/TBBレジン)は, 歯質に対する接着性において優れているが<sup>1)</sup>, 耐摩耗性に関して不十分であるとの報告がある<sup>2)</sup>。近年, 耐摩耗性の改善を目的として, フィラー含有のMMA/TBBレジンが開発されているが, 諸性質に関する報告は見当たらない。そこで本研究では, フィラーを含有するMMA/TBBレジンの貴金属に対する接着性および歯ブラシ摩耗に対する耐摩耗性を評価, 検討した。

### II. 方法

接着試験では, 被着体として, 金銀パラジウム合金を用いた。金属接着性プライマーとして, MTU-6 を含むメタルタイト(以下 MT), VTD を含む V-プライマーを用いた。装着材料として, スーパーボンド C&B(以下 SB), ボンドフィル(以下 BF), マルチボンド II(以下 MB)の3種類を用いた。接着システムは, 2種のプライマーと3種の装着材料の組み合わせに, プライマー無処理の3群を含めた9群について検討した。金属試料は, 直径 10.0 mm×厚さ 2.5 mm とし, 研磨後, サンドブラスト処理を行った。その後, 被着面に有孔両面テープを貼付して被着面を規定した。各種プライマー塗布後, 被着面上にステンレスリングを固定し, 装着材料を筆積み法にてリング内に充填した。37°C精製水中に 24 時間浸漬保管した試料を熱サイクル負荷前とした。浸漬保管後に熱サイクル(5°C-55°C各 1 分間) 20,000 回負荷した試料を熱サイクル負荷後とした。熱サイク

ル負荷前後のせん断接着強さを ISO TR 11405 に従い, 万能試験機(インストロン Type 5567)を使用しクロスヘッドスピード 0.5 mm/min の条件にて測定した。

歯ブラシ摩耗試験は, 前述の装着材料 3 種および比較対照として, 直接修復用コンポジット(メタフィル C)を使用した。装着材料を金型の溝に充填し, 硬化後研磨を行い 37°C精製水中 24 時間浸漬後, 摩耗試料とした。試験条件は, 歯ブラシ摩耗試験機(K236)にて垂直荷重 3.4 N, ストローク数 20,000 回, ストローク速度 140 回/min とした。摩耗試験終了後, 超音波洗浄を行い, 走査型レーザー顕微鏡(1LM21W)を使用して摩耗深さの測定を行った。検定法は, 接着試験, 摩耗試験ともに, Steel-Dwass 多重比較検定法を用いた。

### III. 結果と考察

金銀パラジウム合金に対する熱サイクル負荷前の平均せん断接着強さは, 10.9~28.2 MPa の値を示し, MT/BF の組み合わせが有意に高い値を示した。熱サイクル負荷後の平均せん断接着強さは, 2.2~20.2 MPa の値を示し, MT/BF の組み合わせを含む 3 種の処理条件が有意に高い値を示した。

歯ブラシ摩耗試験による平均摩耗深さは, 24.4~93.4 μm であり, MB(93.4 μm)は最も大きな値を示した。BF(64.8 μm)および SB(63.3 μm)も, メタフィル C と比較して有意に大きい摩耗深さを示した。

### IV. 文献

- 1) Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. J Biomed Mater Res 1982;16: 265-273.
- 2) Rou WJ, Chang PI, Imai Y. A new method for the evaluation of the wear of restorative materials on Class V cavity. Dent Mater J 1988;7: 206-216.

## 1-4-42 セルフアドヒーズセメントと従来型レジンセメントの各種 歯科材料に対する接着性能

○大竹志保, 植田洋二, 犬塚麻美, 駒田 亘, 池田正臣\*, 吉田恵一, 三浦宏之

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野, \*東京医科歯科大学歯学部附属歯科技工士学校

Tensile Bond Strengths of Self-adhesive Resin Cements and Conventional Resin Cements to Dental Materials

Otake S, Ueda Y, Inuzuka M, Komada W, Ikeda M\*, Yoshida K, Miura H

Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University,

\*Faculty of Dentistry School for Dental Technology, Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

歯科医療における接着システムは日々進歩しており, 接着操作の短縮化が図られるようになってきている. また歯冠修復材料も進歩してきており, ジルコニアやナノジルコニアを用いた歯冠修復を行う機会が増加してきている. そこで本実験ではセルフアドヒーズセメントと従来型のレジンセメントにおける各種歯科材料に対する引張接着強さについて比較検討を行った.

### II. 方法

従来型レジンセメントとしてResiCem(松風, 以下RC), Multilink Automix (Ivoclar Vivadent, 以下MA), Clearfil Esthetic Cement (クラレメディカル, 以下EC), Panavia F2.0 (クラレメディカル, 以下PF), Bistite II (トクヤマデンタル, 以下BI) の5種類, セルフアドヒーズセメントとしてClearfil SA Luting (クラレメディカル, 以下SL), RelyX Unicem Aplicap (3M ESPE, 以下RU), G-Luting (ジーシー, 以下GL) の3種類(各群 n=8)を試験対象とした.

被着体には12%金銀パラジウム合金(Castwell M.C., ジーシー), ジルコニア(Y-TZP, トーソー), ナノジルコニア(ナノZR, パナソニック電工)を使用した. 各被着体の表面を#600耐水研磨紙により研磨し, サンドブラスト処理( $\phi 70 \mu\text{m}$  ハイアルミナ, 松風: 0.1MPa)を行った後, 精製水にて超音波洗浄5分間を2回行った. 接着面をマスキングテープにより直径3mm厚さ $100 \mu\text{m}$ に規定し, 各社指定の表面処理をそれぞれ行った後, 引張試験用ステンレス棒にレジンセメントを塗布し, 各社指定時間にて光照射を4方向より行った. 各試験片は光照射後, 37°C, 湿度100%恒温槽内に1時間保管の後に37°C精製水中にて24時間浸漬した. その後, 万能試験機(オートグラフAGS-H, 島津製作所)を用い, クロスヘッドスピード1 mm/minにて引張接着強さを測定した. 得られた結果について, 1元配置分散分析およびDunnnett T3を用いて危険率5%にて検定を行った.

### III. 結果と考察

12%金銀パラジウム合金に対する引張接着試験の結果(MPa)は, RC ( $11.4 \pm 2.9$ ), MA ( $11.4 \pm 1.4$ ), EC ( $7.6 \pm 2.9$ ), PF ( $11.0 \pm 2.4$ ), BI ( $11.9 \pm 5.2$ ), SL ( $12.7 \pm 2.7$ ), RU ( $9.9 \pm 2.1$ ), GL ( $9.7 \pm 2.1$ )を示し, 各セメント間において有意差は認められなかった. ジルコニアに対する引張接着試験の結果は, RC ( $18.6 \pm 7.2$ ), MA ( $10.9 \pm 2.7$ ), EC ( $9.8 \pm 2.4$ ), PF ( $22.3 \pm 7.9$ ), BI ( $15.1 \pm 5.2$ ), SL ( $23.9 \pm 5.8$ ), RU ( $13.7 \pm 3.1$ ), GL ( $16.1 \pm 3.9$ )を示し, PF, GLはECと比較して, SLはMA, EC, RUと比較して, それぞれ有意に高い値を示した( $p < 0.05$ ). ナノジルコニアに対する引張接着試験の結果は, RC ( $11.7 \pm 1.6$ ), MA ( $10.9 \pm 1.6$ ), EC ( $9.5 \pm 3.8$ ), PF ( $27.4 \pm 8.1$ ), BI ( $13.6 \pm 5.9$ ), SL ( $22.9 \pm 5.4$ ), RU ( $14.1 \pm 2.4$ ), GL ( $22.5 \pm 4.1$ )を示し, PFはRC, MA, EC, RU, BIと比較して, SL, GLはRC, MA, EC, RUと比較して, それぞれ有意に高い値を示した( $p < 0.05$ ).

リン酸エステル系モノマーMDPはエナメル質, 非貴金属合金, ジルコニアなどに強固に接着すると報告されている. PFはMDP添加のセメントとシラン処理剤の併用によりジルコニア接着への有効性が報告されており<sup>1)</sup>, 本実験においても良好な接着力が得られたものと考えられた. これらよりセルフアドヒーズセメントは従来型のレジンセメントと比較して同等の接着強さを有しているものと考えられた.

### IV. 文献

- 1) Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B.: In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sintered high-purity zirconium-oxide ceramic after long-term storage and thermal cycling. J Prosthet Dent 2004; 91: 356-362.



1-4-43

## 三点曲げ試験による新規支台築造用コンポジットレジンの検討

○佐々木圭太, 坪田有史, 山崎弘光, 西村 康, 深川菜穂, 野本理恵\*, 福島俊士

鶴見大学歯学部歯科補綴学第二講座, \*鶴見大学歯学部歯科理工学教室

A Study on New Composite Resin Core Material by Three point Bending Test.

Sasaki K, Tsubota Y, Yamazaki H, Nishimura Y, Fukagawa N, Nomoto R\*, Fukushima S

Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

\*Department of Dental Engineering, Tsurumi University School of Dental Medicine

### I. 目的

近年, レジン支台築造は, 象牙質接着の信頼性の向上とMIのコンセプトを実践するために利用される機会が増している. 現在, レジン支台築造では, ポスト部, コア部共に同様の支台築造用コンポジットレジンが用いられている. しかし, 望まれる物性ならびに操作性の点からポスト部とコア部に求められる支台築造用コンポジットレジンの物性は異なるべきと考えられる.

今回は新たに開発された2種類の支台築造用コンポジットレジンと従来の支台築造用コンポジットレジンについて灰化法により無機質フィラー量を測定し, さらに三点曲げ試験を行い, 曲げ強さならびに曲げ弾性係数を比較検討した.

### II. 方法

実験に使用した支台築造用コンポジットレジンならびに無機質フィラー量を表1に示す. なお, 無機質フィラー量は灰化法により測定した.

三点曲げ試験における各条件(照射あり:光重合+化学重合, 照射なし:化学重合)の試料製作過程を表2に示す. 試料製作はISOの規格に従い, 2mm×2mm×25mmの金型を用いて製作し, 照射はハイパーライテル(DPC-120, モリタ)を使用した. 試料は照射面を下向きにし, 支点間距離20mmにて万能試験機(AG-500B, 島津製作所)を用いて試験速度0.75mm/minで三点曲げ試験を行った. 各条件での試料は8試料とした. 各条件での曲げ強さならびに曲げ弾性係数を求めた. 得られた値は一元配置分散分析後, Tukeyの多重比較を行った. また, 同一支台築造用コンポジットレジン内での値を比較するためにt検定を有意水準5%で行った.

表1 実験に使用した材料

材料	製造	略号	無機質フィラー量
SIR2007デンチン	松風	SIC	75.1±0.3wt%
SIR2007高流動タイプ	松風	SIP	65.8±0.3wt%
ユニフィルコアEM	ジーシー	UEM	73.1±0.2wt%

表2 各条件下における試料の製作過程

照射あり (光+化学重合)	金型にレジン充填→照射上下各70秒→室温1時間 放置→37℃水中24時間保存
照射なし (化学重合)	金型にレジン充填→暗所1時間放置→37℃水中24時間保存

### III. 結果と考察

三点曲げ試験により得られた値を図1, 2に示す.

照射ありにおける曲げ強さは, UEMが他の条件と比較して有意に高い値を示した. また, 照射なしにおいてはSICとUEMがSIPと比較して有意に高い値を示した. 一方, 曲げ弾性係数においては, 照射ありならびに照射なしにおいてSICが他の条件と比較して有意に高い値を示した. 同一コンポジットレジン内において, 全ての条件で照射ありの条件が有意に高い値を示した.

新規支台築造システムであるSIC, SIPは無機質フィラー含有量が異なり, 曲げ強さならびに曲げ弾性係数において有意差を認めた. 2種類の支台築造用コンポジットレジンとは, 異なった使用目的に使用しうる可能性を示した.

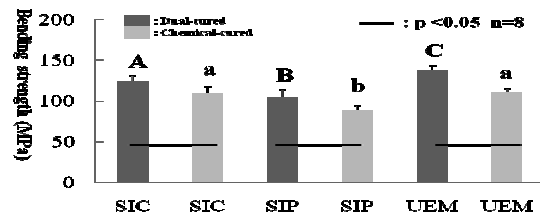


図1 曲げ強さ

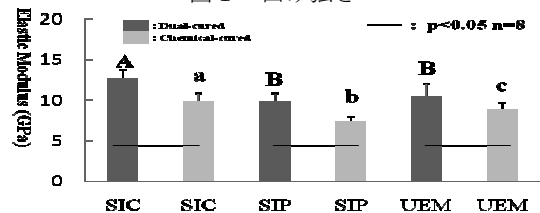


図2 曲げ弾性係数



1-4-44

## ファイバーポスト併用レジン支台築造に関する長期臨床研究 第1報

○坪田有史, 深川菜穂, 西村 康, 佐々木圭太, 横山貴士, 福島俊士, 三浦宏之\*, 駒田 亘\*, 新谷明喜\*\*, 新谷明一\*\*, 田中卓男\*\*\*, 嶺崎良人\*\*\*

鶴見大学歯学部クラウンブリッジ補綴学講座, \*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野, \*\*日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第二講座, \*\*\*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野

Long-term Clinical Study on Composite Resin Core Restorations with Fiber Post -Part 1-

Tsubota Y, Fukagawa N, Nishimura Y, Sasaki K, Yokoyama T, Fukushima S, Miura H, Komada W, Shinya A, Shinya A, Tanaka T, Minezaki Y.

Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine, \*Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University, \*\*Department of Crown and Bridge, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University, \*\*\*Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Science

### I. 目的

レジン支台築造に使用される既製ポストには、主に金属製とファイバー製がある。力学的な面から象牙質の弾性係数に近似した物性を目指して開発されたファイバーポストは歯根破折の対策として有効とされている。そのほかファイバーポストには金属製ポストよりも優れた点が少なくないが、現在、社会保険適用材料ではなく、本邦では自費診療において限定的に使用されているのが実状である。一方、臨床研究において、ファイバーポスト併用支台築造の生存率については報告があるが、鑄造支台築造と比較して有意に生存率が高いとのエビデンスはない。そこで日本歯科医学会の平成20年度採択プロジェクト研究として鑄造支台築造とレジン支台築造を比較するため、非ランダム化比較試験による前向きコホート研究を日本補綴歯科学会に所属する4施設でスタートさせた。

今回、長期臨床研究の緒となる初期の臨床データが得られたので報告する。

### II. 方法

#### 1) 研究デザイン

ファイバーポスト併用レジン支台築造（以下、F-CRと略）は社会保険の対象外であるため、バイアスが生じることを許容した上でポスト保持型での自費診療の場合にF-CR、保険診療の場合にはポストの有無に関わらず鑄造支台築造（以下、CMと略）とレジン支台築造（以下、CRと略）を作成した支台築造のガイドラインに従って、選択することとした。したがって、研究デザインは非ランダム化比較試験による前向きコホート研究の位置づけとなる。また、研究は鶴見大学歯学部倫理委員会の管理下に置いたのちに、UMINに登録を行った（UMIN000002123）。なお、4施設共に各倫理審査委員会に研究の申請を行い、承認を得た上で研究を開始した。

#### 2) 対象患者および対象歯

対象とした患者は、2010年1月から9月までに上下顎中切歯から第二小臼歯に支台築造を行った年齢が20歳以上70歳未満の患者である。研究の主旨

を説明し、同意が得られた患者を対象とした。

#### 3) 術者、共通プロトコールなど

術者は、臨床経験年数を5年以上とし、支台築造時に記載を行う共通プロトコールを作成した。また、個人情報の保護、ならびにデータの保存に関して十分な配慮をすることを確認した。

### III. 結果と考察

本研究に参加した術者は33名で、臨床経験年数は平均16.2 (SD: 9.8) 年であった。

対象患者は、男性28名、女性81名の計109名で、年齢は平均51.0 (SD: 11.5) 歳であった。

対象歯は、158歯で上顎前歯群が最も多く64歯で、下顎前歯群は10歯であった。

支台築造の内訳は、CMが73歯、CRがF-CRの72歯を含め85歯であった。

CMは、歯冠部残存壁数からみると0壁残存が47歯と最も多く、次いで1壁、2壁残存の各12歯であり、歯質欠損が歯肉縁下に及んでいた支台歯は32歯であった。装着材料は、接着性レジンセメントが62歯でレジン添加型グラスアイオノマーセメントが11歯であった。

CRは、歯冠部残存壁数では0壁残存が28歯と最も多かったが、次いで4壁残存が18歯、3壁残存が15歯であった。歯質欠損が歯肉縁下に及んでいた支台歯は17歯であった。F-CRの72歯は、57歯で間接法が、11歯で直接法が選択されていた。また、ファイバーポストを2本使用していたケースが12歯あり、他はすべて1本の使用であった。

支台築造の位置づけから、1、2年程度ではエビデンスや明確な結論を導くのは困難であることが予想される。したがって、初期の臨床データを基礎として長期間にわたるデータを収集することにより、ファイバーポスト併用レジン支台築造の診療ガイドラインの確立を目指す所存である。

### IV. 文献

- 1) Peroz I, Blankenstein F, Lange KP, Naumann M. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores-A review. *Quintessence Int* 2005; 36:737-746.

# 1-4-45 付加型シリコーンゴム印象の消毒薬液への長時間浸漬が歯型の寸法精度に及ぼす影響

○平口久子\*\*\*, 米山隆之\*\*\*

\*日本大学歯学部歯科理工学講座, \*\*日本大学歯学部総合歯学研究所生体工学研究部門

Effects of the long term immersion of addition-type silicone rubber impression materials in disinfectant solutions on the dimensional accuracy of stone casts

Hiraguchi H\*\*\*, Yoneyama T\*\*\*

\*Department of Dental Materials, Nihon University School of Dentistry, \*\*Division of Biomaterials Science, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

## I. 目的

院内感染の予防のため、印象についても消毒の必要性が指摘されており、付加型シリコーンゴム印象材については2%グルタラルへの30分間～1時間の浸漬が推奨されている。しかし、印象の消毒法としては10時間以上の浸漬がより望ましいことから、付加型シリコーンゴム印象の長時間薬液浸漬が歯型の寸法精度に及ぼす影響を調べた。

## II. 方法

付加型シリコーン印象材5製品、エクザミックスファインインジェクションタイプ(EMF)、フュージョンIIウォッシュタイプ(FU II)、アクアジルウルトラLV(ASU)、インプリントIIギャランライトボディ(IP II)、インプリント3ライトボディ(IP3)、および超硬質石膏1製品、ニューフジロックを使用した。

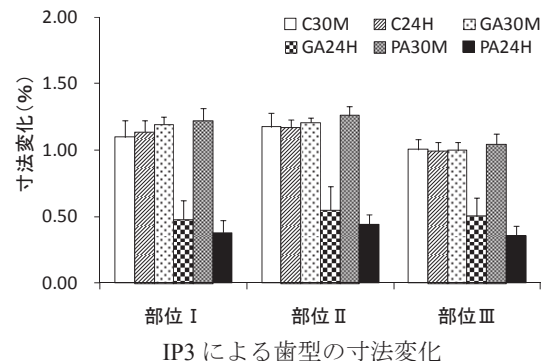
既報<sup>1)</sup>と同様に、全部铸造冠支台歯を想定したステンレス製原型を使用した。高さ7.0mm(咬合面-ショルダー間5.0mm)、上面直径8.3mm、下部直径9.0mm、マージン部に幅1.0mmのショルダーが付与されている。印象硬化は、35±1℃の水中に製造者指示時間保持して行った。印象撤去後、流水で30秒間水洗し、2.0%グルタラル(GA)および0.55%フタラル(PA)中に30分間および24時間浸漬した(GA30M, GA24H, PA30M, PA24H)。浸漬後、流水で30秒間再水洗し、石膏練和泥を注入した。コントロール(C)では、薬液浸漬せずに、室温空气中に30分間および24時間放置後、石膏練和泥を注入した(C30M, C24H)。歯型個数は各条件ともそれぞれ5個とした。

歯型の軸方向に測定部位を3箇所設定した(部位I-歯型上面から1.0mm、部位II-歯型上面から2.5mm、部位III-歯型上面から4.0mm)。各部位の直径を、レーザー寸法測定機で6回測定し、その平均値を歯型各部位の直径とし、原型直径との差から寸法変化を求めた。また、歯型の寸法変化は、すべての製品について、I～IIIの部位ごとにTukeyの方法により多重比較を行った。

## III. 結果と考察

IP3による歯型の寸法変化を下図に示す。

EMFの寸法変化では、いずれの部位も、C30MとC24Hとの間には有意差が認められなかったが、GA30MとPA30MはC30Mより有意に寸法変化が大きくなり、GA24HとPA24HではC24Hより有意に寸法変化が減少した。FU II, ASU, IP2, IP3では、いずれの部位も、C30M, C24H, GA30M, PA30Mの間には有意差が認められなかったが、GA24H, PA24HともC24Hより有意に寸法変化が減少した。すべての製品で、24時間浸漬の印象による歯型の寸法変化がコントロールより減少したのは、印象を薬液中に24時間浸漬することにより、印象がトレー内方に膨潤したためと考えられる。歯型の寸法変化の減少量は製品によってやや異なったが、グルタラルよりフタラルの方が大きくなる傾向を示した。以上の結果から、すべての製品で、付加型シリコーンゴム印象を空气中に24時間放置しても歯型の寸法変化に影響はないが、印象の30分間の薬液浸漬では歯型の寸法精度に影響がない製品でも、24時間浸漬では歯型の寸法精度に影響を及ぼすことが示唆された。



## IV. 文献

- Hiraguchi H, Nakagawa H, Kaketani M et al. Effects of disinfection of combined agar/alginate impressions on the dimensional accuracy of stone casts. Dent Mater J 2007; 26: 457-462.

## 1-4-46 21年経過した重度歯周病患者に対するクロスアーチ・ブリッジによる補綴例

○小林賢一, 関田俊明, 小林弘清\*, 星野 崇, 竹内周平

東京医科歯科大学歯学部附属病院総合診療科高齢者歯科学分野, \*東京支部

A 21-year Follow-up of the Patient with Advanced Periodontal Disease Treated by Cross-arch Fixed Bridge

Kobayashi K, Sekita T, Kobayashi K\*, Hoshino T and Takeuchi S  
Clinic of Geriatric Dentistry, Tokyo Medical and Dental University, \*Tokyo Branch

### I. 緒言

高度な歯周疾患に罹患した歯列は、歯槽骨の吸収、付着の減少により、歯周支持組織を喪失する。その結果、歯周治療によって、歯周組織が健康を回復しても動揺が残り、通常の咬合力が外傷的に作用する場合もある。Nyman, Lindheは高度に進行した歯周疾患治療後の補綴処置として、クロスアーチタイプのブリッジによる補綴処置を行い、これを評価している<sup>1)</sup>。

今回、重度歯周病患者に1990年にクロスアーチ・ブリッジによる補綴処置を施し、20年以上経過した症例について報告する。

### II. 患者の概要

患者は1985年より東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病科に通院し、1988年補綴科に治療を依頼された66歳（現在）女性患者である。患者のX線写真は、歯周病による高度の骨吸収像を呈していた（図1）。

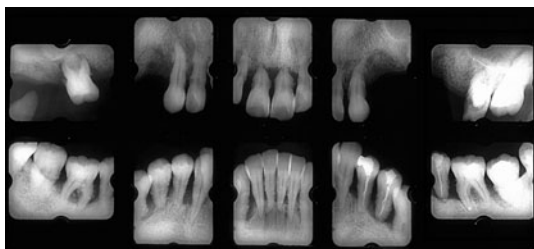


図1. 初診時のX線写真(1985/02/04)

### III. 治療経過および考察

当科に紹介される前に、歯周病科にて $\overline{6|16}$ は根管処置が施されており、 $\overline{8|7}$ は抜歯されていた。最初に $\overline{543|345}$ に対してフルカバレッジタイプの支台歯形成を行い、プロビジョナルレストレーションにより咬合高径を挙上した。 $\overline{321|23}$ を根管処置し、 $\overline{72+27}$ を抜歯し、 $\overline{6|6}$ を根分割し、それぞれ頬側遠心根、および遠心根を抜歯した。なお、歯根分割した $\overline{6}$ 近心根および $\overline{5}$ はプロビジョナルレストレーション除去中に脱臼し、抜歯

となっている。プロビジョナルレストレーションにより、咬合を挙上した状態で約1年経過観察し、顎口腔系に問題のないことを確認した後、Type III合金によるレジン前装冠による補綴処置を施した。下顎ブリッジは1ヶ月、上顎は約3ヶ月仮着した後、リン酸亜鉛セメントで合着した。

このように高度に進行した歯周疾患患者の場合、補綴治療に際し、歯の動揺が非常に大きいことが問題となる。実際、2本の支台歯が治療途中で脱臼し、抜歯となっている。臼歯部支台歯に先に内冠を合着するダブルクラウンによる方法を採用していたならば、この予想外の抜歯は避けられたものと考えられる。また、印象採得時においても、印象圧そのもので歯の位置が三次元的に変位する。これに対してトランスファーコーピング法<sup>2)</sup>により対応した。

本症例が20年を越える長期予後を得ることができたのは、一つには咬合の安定がある。このように歯周組織が少ない症例では、咬合の不調和が直ちに咬合性外傷となってしまう。また、すべての臼歯を単根化することにより、根分岐部病変から解放されていることが大きな要因と考えられる。

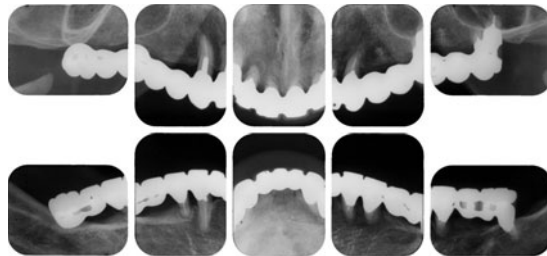


図2. 21年経過後のX線写真(2010/12/15)

### IV. 文献

- 1) Nyman S, Lindhe J: Prosthetic rehabilitation of patients with advanced periodontal disease. J Clin Periodontol 1976;33:135-147.
- 2) 小林賢一, 真鍋 顕: ロックモデル歯型によるトランスファー・コーピング法. クインテッセンス・デンタル・テクノロジー 1990;15:40-45.

1-4-47

## ダイレクトボンディングブリッジに用いる各種ポンティックの維持力に関する実験的研究

○嶺崎良人, 南 弘之, 村原貞昭, 村口浩一, 門川明彦, 野村賢介\*, 鈴木司郎\*\*, 鬼塚 雅, 田中卓男

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, \*九州支部,  
\*\*アラバマ大学バーミングハム校歯学部補綴バイオマテリアル学講座

*In vitro* Study on the Retention of Various Pontics for Direct Resin-bonded Fixed Partial Denture

Minesaki Y, Minami H, Murahara S, Muraguchi K, Kadokawa A, Nomura K\*, Suzuki S\*\*, Onizuka T, Tanaka T

Dept. of Fixed Prosthodontics Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences,

### I. 目的

人工歯や抜去歯をポンティックとして用い、両隣在歯に接着固定させるダイレクトボンディングブリッジは、健全なエナメル質を保存できる有効な欠損補綴治療の一つである。演者らの教室では、硬質レジン歯（エンデュラ、松風）を用いた本ブリッジの臨床応用を行うと共に接着性に関する基礎的な評価を行い、術式に改良を加えてきた<sup>1,2)</sup>。その結果、多くの症例で良好な臨床経過が得られている。しかし、接着耐久性や審美性の面で満足いく結果が得られない症例もあり、これらを改善できるポンティックも望まれる。本研究では、硬質レジン歯以外のポンティックを用いた場合の維持力を明らかにする目的で、既製の人工歯および抜去歯を接着固定したブリッジ模型を用いて圧縮荷重試験を行って、ポンティック材質の違いが維持力に及ぼす影響を評価した。

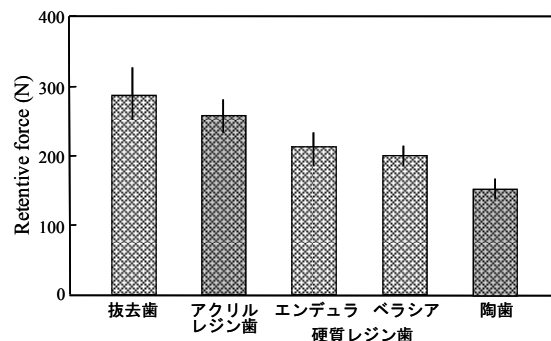
### II. 方法

ポンティックには、抜去した人の上顎側切歯、2種類の硬質レジン歯（エンデュラ/ベラシアNC、松風）、陶歯（エース、松風）およびアクリルレジン歯（レジンティース、松風）を使用した。両隣接面を平らに研磨後、抜去歯ではりん酸水溶液（エナメル処理剤レッド、サンメディカル）で30秒間のエッチング処理を、人工歯では、50 $\mu$ mアルミナでサンドブラスト処理を行ったのち、硬質レジン歯と陶歯ではシランカップリング剤（ポーセレンプライマー、松風）でシラン処理を行った。表面処理後、高さ5mm×幅2mmの穴の開いたマスキングテープを貼って接着面積を規定した後、コバルトクロム合金製の支台フレームを有するブリッジ模型に4-META/MMA-TBBOレジン（スーパーボンドC&B クリア、サンメディカル）でポンティックを接着固定してブリッジ試験片とした。なお、金属支台フレームの被着面には、リテンションビーズの付与とアルミナブラスト処理を行った。完成した試験片は、37 $^{\circ}$ C水中に24時間浸漬した後、ポンティック切縁部に舌側方向から歯軸に対して45度の角度で圧縮荷重を加えて維持力を測定した。

測定にはオートグラフ（AGS-5kNG、島津製作所）を用い、クロスヘッドスピードは1.0 mm/minとした。試験片数は、各条件で6個とし、得られた値は、ANOVAおよびBonferroni/Dunn Testにより危険率5%で有意差検定を行った。

### III. 結果と考察

各種ポンティックの維持力を図に示す。抜去歯およびアクリルレジン歯が、硬質レジン歯および陶歯よりも有意に高い値を示した。これは、両者の4-META/MMA-TBBOレジンとの良好な接着強さが影響したと考えられ、抜去歯はダイレクトボンディングブリッジの有用なポンティックとなる可能性が示唆された。一方、陶歯は硬質レジン歯よりも低い維持力を示した。陶歯の優れた審美性や組織親和性を活かすためには、より有効な接着部の補強法を見出すことが必要と思われる。



### IV. 文献

- 1) 中島由佳, 嶺崎良人, 宮里ありさほか. 硬質レジン歯を支台歯に接着固定するブリッジの研究—接着耐久性に関する実験的評価—. 補綴誌 1999; 43: 286-292.
- 2) Minesaki Y, Suzuki S, Kajihara H, Tanaka T. Effect of Reinforcement Methods on the Retention of Resin-bonded Fixed Partial Dentures using a Composite Denture Tooth as a pontic: In Vitro Evaluation. J Adhes Dent 2003; 5: 225-234.



1-4-48

## 咬合性外傷を惹起する口腔内環境の基礎的検討

## — 第一報 歯冠修復状況について —

○今井敦子\*,\*\*, 田中昌博 \*\*

\*関西支部, \*\*大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Fundamental Examination of Environment Causing Occlusal Trauma  
—Part I. Study on Crown Restration—

Imai A\*\*, Tanaka M\*\*

\*Kansai Branch, \*\* Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

## I. 目的

臨床の場で、咬合性外傷により歯肉の炎症を惹起し、咬合調整が必要な場に遭遇することは少なくない。

咬合性外傷とは、咬合力に起因した歯周組織の打撲であり、非感染性の炎症である。しかしながら、実際には歯周病と併発していることが多く、特に急性炎症を起こしている歯に対しては、不可逆的な処置であるが、やむ終えず咬合削合を選択しなければならない場合がある。咬合調整を行う可否については諸説<sup>1)</sup>あるが、一般的にこのような症例の場合、咬合調整を行い歯周組織の安静を図った上で、歯周組織に対する処置、暫間固定、補綴処置へという治療経過をたどる。しかしながら、再発することも多く最終的に補綴修復まで進まないことも多い。咬合性外傷による炎症の長期化は、脱落の要因となり、また咀嚼障害を起こす大きな要因ともなる。

そこで、咬合性外傷に対する補綴学的処置について考えてみたい。第一報として、咬合性外傷を起こしている歯についてどのような状況にあるのか調べたので報告する。

## II. 方法

今井歯科ならびによねだ歯科に来院した患者を対象とした。年齢は40歳から82歳までの50名(男性17名, 女性33名)である。欠損を認めず、外傷性咬合が認められ、咬合の削合が必要と診断された50歯を対象とし以下の項目について調べた。

1. 部位, 2. 当該歯の歯冠修復の状況(咬合面が修復されているか否か, また修復物が金属であるか否か), 3. 当該歯の歯髓の状況, 4. 対合歯の歯冠修復の状況, 5. 対合歯の歯髓の状況。

外傷性咬合の臨床的診断は、タッピング時の歯の振動, あるいはグライディング時の歯の変位があるものとした。根尖病巣は認められないものとした。

## III. 結果と考察

## 1. 部位

上顎では、第一大臼歯19歯, 第二大臼歯10歯, 第一小臼歯6歯, 側切歯1歯であった。下顎では第一大臼歯8歯, 第二大臼歯4歯, 第一小臼歯2歯であった。

## 2. 当該歯の歯冠修復の状況

咬合面がインレーおよび全部被覆冠など金属を用いての修復は48歯, コンポジットレジン充填は1歯であった。

## 3. 有髓か無髓

有髓歯8歯, 根管治療済みの無髓歯42歯であった。

## 4. 対合歯の補綴

咬合面がインレー および全部被覆冠など金属を用いての修復は46歯, コンポジットレジン充填は2歯であった。

## 5. 対合歯の有髓か無髓

有髓歯19歯, 根管治療済みの無髓歯31歯であった。

咬合性外傷は上顎に多く、ほぼすべて(96%)の症例で、金属にて歯冠修復が行われていた。当該歯, 対合歯ともに修復の行われていないものはなかった。また、歯髓に処置がなされている割合が84%と高かった。

咬合性外傷により歯周組織の支持機能の低下が認められる場合、咀嚼効率と歯の延命の両者の獲得は難しい。どちらを選択するかで補綴処置のあり方も変える必要があると考えられた。

## IV. 文献

- 1) Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD共著 / 藍 稔訳. テキストブックオクルージョン. 東京:クインテッセンス出版, 1993.



1-4-49

## 機能時における支台築造歯の応力分布に関する研究

○ 岡田大蔵, 三浦宏之, 小椋麗子, 進 千春, 駒田 亘, 熊谷直輔, 植田洋二,  
稲垣祐久, 藤田理雅

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

The Investigation of the Distribution in Tooth Restored with Various Kind of Post and Core System in Function

Okada D, Miura H, Ogura R, Shin C, Komada W, Kumagae N, Ueda Y, Inagaki T, Fujita R.

Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

近年, 歯根破折は歯周病, カリエスに次いで抜歯の原因となつてきており, その相対的な割合は増加しつつある. 失活歯に対して, 従来は金属を用いた鑄造支台築造が一般的に行われてきたが, 近年, 築造体を象牙質の弾性係数に近似させるために支台築造用レジンが使用されるようになり, さらにはポスト部に従来の金属既製ポストに加えて種々の弾性係数を有するグラスファイバーポストが使用されるようになってきた. しかしながらこれらの支台築造法が, 咀嚼時, 歯根象牙質にどのような影響を及ぼすかについては, 必ずしも明確に検討されていないのが現状である. そこで今回, 有限要素法にてこれら支台築造歯のモデルを作製し, 過去の報告<sup>1)</sup>を参考に生体で測定された食品咀嚼時の咀嚼力を用いて種々の支台築造における歯根内象牙質の応力分布状態を解析し, 最も歯根内の応力集中を防ぐ支台築造法を探求することを目的として研究を行った.

## II. 方法

今回有限要素モデルは, 以前に報告<sup>2)</sup>している方法に準じ, 汎用構造解析プログラム MSC.Marc/Mentat (MSC SOFTWARE) を用いて歯槽骨部分を含む単純小白歯モデルを作製した (以下 NT). さらにこのモデルに対して支台築造用レジンと3種類の弾性係数 (3 GPa, 29 GPa, 45 GPa) を想定したグラスファイバーポストによって支台築造を行ったもの (以下 FP3, FP29, FP45) を作製した. 支台築造用レジンと金属既製ポストを併用したもの (以下 SP), さらに, 従来臨床で用いられている金銀パラジウム合金による金属鑄造築造体 (以下 CP) も作製した. 各有限要素モデルの歯根膜は粘弾性的な性質を考慮し非線形の特性を付与した. これらモデルの歯槽骨下壁を完全拘束し, 咬合面中央部一点に, 過去の報告を参考に生体で測定されたビーフジャーキー咀嚼時の3次元咀嚼力 (遠心: 24 N, 舌側 29 N, 歯根方向: 29 N) を代入した.

なお, 解析点は歯頸部, ポスト基底部, ポスト先端部および歯根先端部の各歯根象牙質とした.

## III. 結果と考察

表に各解析点における応力値を示す. 支台築造用レジンを用いた支台築造法は金属鑄造築造体 CP に比較して, 歯頸部象牙質において応力の集中が認められた. また, ポスト基底部および先端部においては, グラスファイバーポストを用いたものが, SP, CP に比較して応力集中を緩和させている傾向が認められた. 一方, 歯根先端部においては, いずれのモデルもほぼ同じ応力値を示した. また, グラスファイバーポストを用いた FP3, FP29, FP45 の間においては, 歯頸部象牙質の応力集中はほぼ同程度であるのに対してポスト基底部およびポスト先端部においては, グラスファイバーポストの弾性係数が小さいほど応力集中が緩和される傾向が認められた.

以上のことから, グラスファイバーポスト併用コンポジットレジンにて支台築造を行った場合, 重篤な歯根縦破折を生じる可能性のあるポスト先端部および基底部における応力集中を緩和する傾向が認められ, さらにグラスファイバーポストの弾性係数が小さいものが, よりその効果が高いことが示唆された.

	NT	FP(3)	FP(29)	FP(45)	SP	CP
歯頸部	6.2	14.6	14.3	14.2	13.4	10.5
ポスト基底部	2.1	1.9	6.3	8.6	25.7	15.5
ポスト先端部	10.6	4.9	9.6	11.8	23.4	16.0
歯根先端部	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.6
					単位: (Mpa)	

表 咀嚼時の各解析点における応力値 (Mpa)

## IV. 文献

- 1) 平林寛史. 小型三次元咬合力計の開発. 口病誌 73: 14-20, 2007.
- 2) Daizo Okada, Hiroyuki Miura, Chikako Suzuki, et al. Stress Distribution in Root Restored with Different Kinds of Post Systems with Composite Resin. Dent Mater J 2008; 27: 605-611.

## 1-4-50 東京医科歯科大学歯学部附属病院における各種補綴物の製作状況に関する統計的調査

○進 千春, 岡田大蔵, 阿部晴臣, 小椋麗子, 熊谷直輔, 根本怜奈, 大森 哲, 牧野 祥, 片岡いづみ, 植田洋二, 稲垣祐久, 藤田理雅, 吉田恵一, 三浦宏之  
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科摂食機能保存学分野

Statistical Analysis of Prostheses Restorations at Dental Hospital of Tokyo Medical and Dental University

Shin C, Okada D, Abe H, Ogura R, Kumagai N, Nemoto R, Omori S, Kataoka I, Ueda Y, Inagaki T, Fujita R, Yoshida K, Miura H.  
Fixed Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

東京医科歯科大学歯学部附属病院における補綴物等の調査は戦前より現在まで過去8回にわたって行われており, 前回調査(2002年)からも8年が経過している. その間の変化として, 2004年の東京医科歯科大学の国立大学法人化などの社会的変化が挙げられる. また, 2003年のファイバーポスト, 2005年のジルコニアの薬事法認可をはじめとした歯科材料・技術の進歩もめざましい. そのため, 歯科診療に対する患者の意識, 要求も変化しているのが現状である.

そこで今回, 各種補綴物の製作状況を把握することで本学部歯学部附属病院における歯科臨床の現状を知り, さらに将来の動向を予測することを目的として統計的調査を行った.

### II. 方法

調査の対象は前回調査の方法に準じ, 2010年1月から6月までの6ヶ月間に本学歯学部附属病院の外來患者に装着された全ての補綴物とした. また, 調査方法はこれまでの方法と同様の技工指示書に基づく調査に加えて電子カルテによる調査も行い, 患者の年齢, 性別, 補綴物の種類, 使用材料, 料金区分, 製作部位の各項目ごとのデータをパーソナルコンピュータ上に入力し, 集計を行った上で比較検討した.

### III. 結果と考察

今年度来院患者数は前回調査時(2002)の406,513人から447,969人(2010年, 1-6月からの予測数)と増加していた. この増加傾向は2002年から2010年の間, 概ね継続していた.

補綴物数は7,864個(2002年)から7,022個(2010年)と, 前々回調査(9,126個, 1997年)を境に減少傾向を示していた. しかし, 患者数は前述のように増加傾向にあることから, 補綴物の減少が患者数の減少によるものではないと考えられる.

各種補綴物に関する傾向をみると, 歯冠修復物では前装冠, ジャケット冠の増加, 金属冠, インレー, 鑄造による築造体の減少傾向が認められ, 前回調査では見られなかったオールセラミック冠が適用されるようになったことが特徴的であった.

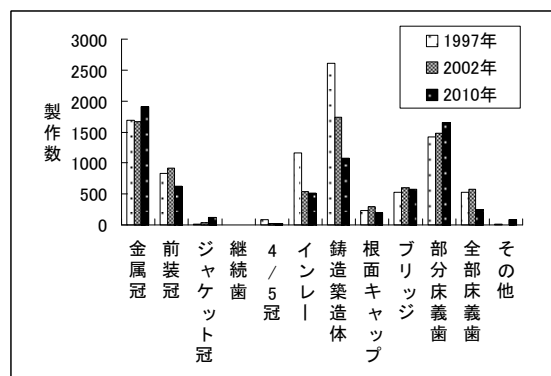
また, インレーに関してはハイブリッド型硬質レジニンインレー, ポーセレンインレーの割合が増加していた. 一方, 有床義歯では部分床義歯は増加, 全部床義歯は減少していた. 以上の結果より, 近年の審美修復への関心の高まりがうかがえる.

さらに, 少数歯中間欠損に関しても集計を行ったところ, 1歯欠損ではブリッジ455例, 部分床義歯152例と, 前回調査と比較して部分床義歯の適用率が増加していた. また, 2歯欠損ではブリッジ74例, 部分床義歯91例であり, 前回調査と比較してブリッジと部分床義歯の個数は逆転していた. このことは, 歯の切削を回避しようとする傾向を示唆するものであると考えられる.

以上のように補綴物の製作状況は変化しており, 定期的に統計調査を行っていく必要性が示唆された.

### IV. 文献

- 1) 佐藤尚弘, 他. 各種修復物の製作状況に関する統計的調査(平成14年度)―単独歯冠修復物に関して― 口病誌 2004; 71: 139-145.
- 2) 川和篤史, 他. 各種修復物の製作状況に関する統計的調査(平成14年度)―ブリッジおよび有床義歯に関して― 口病誌 2004; 71: 146-150.



## 1-4-51 鶴見大学歯学部附属病院における難民申請者支援歯科治療 (第1報)

○深川菜穂, 西村 康, 佐藤洋平\*, 新保秀仁\*, 水野行博\*\*, 福島俊士,  
大久保力廣\*, 永坂 哲\*\*\*

鶴見大学歯学部歯科補綴学第二講座, \*鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座,  
\*\*鶴見大学歯学部歯科技工研修科, \*\*\*鶴見大学国際交流センター

Free Dental Treatment for Asylum Seekers in Tsurumi University Dental Hospital -Part 1-

Fukagawa N, Nishimura Y, Sato Y\*, Shimpo H\*, Mizuno Y\*\*, Fukushima S, Ohkubo C\*, Nagasaka S\*\*\*  
Department of Fixed Prosthodontics, \*Department of Removable Prosthodontics, \*\*Dental Technician  
Training Institute and \*\*\*Center for International Exchange, Tsurumi University School of Dental Medicine.

### I. 目的

鶴見大学歯学部附属病院では、昨年2月23日より、在日する難民申請者に対して、無料で歯科治療を行っている。このプロジェクトは、国内初であり、さらには歯学部でも初の試みである。今回、我々は難民申請者の現状、および無料歯科治療の概要と近況を報告する。

### II. 概要

「難民」の定義は、国連難民条約において、人種や宗教、政治的意見を理由に母国で迫害を受ける恐れがあり、母国に帰ると身に危険が及ぶ人とされている<sup>1)</sup>。日本に入国した上記定義に該当する人は、日本政府に認定されて初めて「日本における難民」の資格が得られ、日本政府の生活保護支援を受けられる。申請を済ませて認定を待っている人々を「難民申請者」と呼ぶ。2009年までの21年間で難民と認定されたのは約350名で、2010年に難民申請したのは、およそ1100人にのぼる。2009年難民申請者は1,300人、そのうち難民として認定されたのはわずか30人であり、2.3%と低い認定率である。難民申請者のおかれている状況は、就労ビザが与えられないことや、医療保険に加入できないこともあり、かなり困窮しており、主に民間のNGO団体によって彼らの生活は支えられている。今回我々は、国連難民高等弁務官事務所 (UNHCR) と関係NGO団体と協力し、無料で歯科治療を行う企画を実現させた。

我々は今回この企画を遂行するために鶴見大学歯学部内および歯学部附属病院内からメンバーを募り、「鶴見大学難民プロジェクトチーム(RPT)」を結成した。チームは、附属病院院長を筆頭に保存科、補綴科、口腔外科、小児歯科、放射線科の歯科医師および歯科衛生士、歯科技工士、画像検査技師、附属病院の内科医師、医事課など総勢26名で構成されている。

実際の流れとしては、NGO団体なんみんフォーラムFRJよりUNHCRを通して初診の依頼を受ける。患者の対話可能な言語はさまざまなため、日本語および英語での会話が不可能な場合には、NGO団

体の関係者を通訳として同伴するシステムをとっている。初診日は毎週木曜日に設定し、それぞれの症状により、初診担当歯科医師からメンバーの歯科医師または内科医師に送られる。通常通り、初診時は問診、パノラマX線撮影による画像検査を行い、診断後治療を開始する。再診は前記の担当ドクターにより行われ、治療内容は社会保険の範囲内としている。今回対象としたのは、2010年2月23日から12月末までに初診で来院した32名の患者である。

### III. 結果と考察

対象患者の国籍は、無国籍を含め15カ国で、ミャンマー国籍の患者が11名と最多であった。男女比は2:1で、年齢分布は最低2歳から最高58歳で、平均年齢は35.6歳であった。2010年2月から12月までの11ヶ月間で、初診は月平均3.4名、再診は延べ161名、月平均14.6名であった。

装着した補綴装置は、クラウン2装置、ダイレクトボンディングブリッジ1装置、ブリッジ10装置(生活歯、部分被覆冠支台が8装置)、部分床義歯6装置であった。

今後の課題としてまず挙げられるのは、来院患者の医科的疾患への対応である。現在は各NGO団体と連携している病院はあるが、本学と直接提携している病院がないため、医科的な既往歴がある場合、歯科治療が中断となる可能性があり、早急な対応が必要である。次には通院のための交通費の限界が挙げられ、チャリティイベントなどにより対応していく考えである。また、関連支援活動として、国内外への訪問歯科治療を考えている。

今回このような企画に参加できたことを光栄に思い、また今後も続けて携わり、日本にいる難民申請者の力になっていけたらとメンバー一同考えている。

### IV. 文献

- 1) 「新しい開発教育のすすめ方Ⅱ難民」－未来を感じる総合学習、開発教育研究会編著、古今書院発行、2000.

1-4-52

## 有歯顎用ゴシックアーチ口内描記装置を用いたチェックバイト法による顎路角の測定精度

○安藤清文, 佐久間重光, 森 隆司, 足立 充, 尾関 創,  
服部豪之, 藤原道夫, 伊藤 裕

愛知学院大学歯学部 冠・橋義歯学講座

Precisio of Angle of Condylar Path with Check Bite Techniques Using Intraoral Gothic Arch Tracers for Dentulous Subject

Ando K, Sakuma S, Mori T, Adachi M, Ozeki H, Hattori H, Fujiwara M, Ito Y  
Department of Fixed Prosthodontics School of Dentistry Aichi-Gakuin University

### I. 目的

顎運動記録法の一つであるチェックバイト法を冠・橋義歯補綴診療で用いる場合に、私達はゴシックアーチを描記して下顎位を確認しながらチェックバイトを採得し、咬合器の顎路を調節してきた。しかし、咬合器の顎路を調節する際の顎路角の測定精度については明らかではなかった。

そこで今回は、咬合器の顎路角の測定精度について、私達が日常臨床で行っているゴシックアーチ口内描記装置を用いたチェックバイト法と、残存歯による、いわゆる歯のガイドを指標に用いるチェックバイト法とを比較して検討した。

### II. 方法

被験者は、本研究への参加に同意が得られた健康有歯顎者12名（平均年齢：27.3±1.6歳）で、この被験者12名の左右側24関節を被験対象とした。咬合器には、半調節性咬合器のプロアーチⅢEG（松風製）を用いた。チェックバイト材料には、付加型シリコーン印象材のマッシュプリントカートリッジ（デンツプライ三金製）を使用した。

ゴシックアーチ口内描記装置（上顎：描記板、下顎：描記針）は、常温重合レジンで練和して被験者の口腔内で、歯列前方部に圧接し、形状を整えて完成させる。この口内描記装置を装着してゴシックアーチを描記し、その経路上に保持孔を形成してこれに描記針が挿入することでチェックバイト採得時の下顎位を保持できるようにした。各被験者について、ゴシックアーチ描記装置を用いる方法と、歯のガイドを指標に用いる方法で、左右の側方チェックバイトを採得して、このチェックバイトを用いて咬合器の顎路を調節し、矢状側方顎路傾斜角と側方顎路角を測定した。この一連の操作を、被験者ごとに、同一日以内に5回繰り返した。

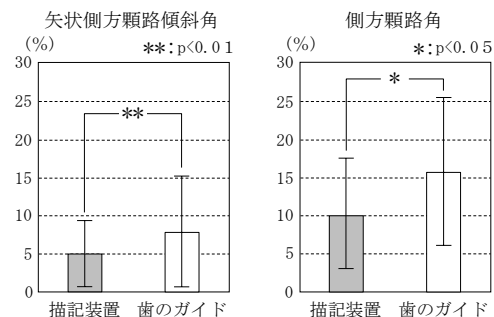
分析項目は矢状側方顎路傾斜角および側方顎路角それぞれの平均値と変動係数とし、被験対象の24関節ごとに算出して代表値とした。統計処理にはpaired t testを用い、統計的有意性は有意水準5%で判断した。

### III. 結果と考察

矢状側方顎路傾斜角は、ゴシックアーチ口内描記装置を用いた場合が平均47.2±9.6度、歯のガイドを指標に用いた場合が48.5±8.3度で、両者間に有意差はみられなかった。また側方顎路角は、ゴシックアーチ口内描記装置を用いた場合が19.1±9.0度、歯のガイドを指標に用いた場合が17.8±8.0度で、両者間に有意差はみられなかった。

測定値の精密度<sup>1)</sup>、すなわち変動係数の値は、矢状側方顎路傾斜角ではゴシックアーチ口内描記装置を用いた場合が平均5.2±4.4%、歯のガイドを指標に用いた場合が8.0±7.7%で、両者間に有意差（p<0.01）が認められた。また側方顎路角ではゴシックアーチ口内描記装置を用いた場合が10.1±7.5%、歯のガイドを指標に用いた場合が16.1±10.2%で、両者間に有意差（p<0.05）が認められた（図）。

以上から、測定精度はゴシックアーチ口内描記装置を用いたチェックバイト法が歯のガイドを指標に用いるチェックバイト法よりも良いことが確認できた。したがって、私達が施行しているゴシックアーチ口内描記装置を用いたチェックバイト法は、臨床術式として意義があるといえる。



精密度(変動係数)の比較

### IV. 文献

- 1) 市原清志. 内部精度管理. 大久保昭行, 中井利昭, 渡辺清明編, 実践臨床検査医学. 東京: 文光堂; 1998, 32-45.



1-4-53

## 健全有歯顎者における咬合彎曲と咀嚼能力との関連

○ 笛木賢治, 岡野耕大, 吉田英子, 庄井和人, 加賀谷健介, 五十嵐順正  
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野

Association between Occlusal Curvature and Masticatory function in Complete Dentate Subjects

Fueki K, Okano K, Yoshida E, Shoui K, Kagaya K, Igarashi Y  
Section of Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

天然歯列には前後の彎曲であるスピー彎曲, 側方的彎曲であるウィルソン彎曲, 各咬頭および切縁が接触, 適合している半径約4インチの球面であるモンソン彎曲が存在する。咬合彎曲の存在意義として臼歯を離開させて咬頭干渉を防ぐ, 咀嚼運動時に上下顎歯列を接近させ咀嚼能力を高めるのに役立つことが言われているが, その詳細は明らかになっていない。本研究では咬合彎曲が咀嚼にどのような意義があるのかを明らかにすることを目的として健全有歯顎者において咬合彎曲と咀嚼粉碎, 混合能力との関連を検討した。

## II. 方法

研究への参加の同意を得た健全有歯顎者48名(男性25名, 女性23名, 平均年齢 $25.1 \pm 3.6$ 歳)を被験者とした。研究プロトコルは学内倫理審査委員会の承認を受けた。

咬合彎曲の計測は, Kagayaの方法を用いた<sup>1)</sup>。上下顎歯列模型を半調節性咬合器に装着し, 三次元測定器を用いて下顎前歯部切縁, 犬歯尖頭, 臼歯部咬頭頂を3次元座標化した。Broadrick法に則り, 両顎頭を結んだ線分の垂直二等分面を正中矢状面とし, 右または左の犬歯尖頭と第二大臼歯遠心頰側咬頭を通り正中矢状面に中心が存在する球を左右側それぞれ近似的に求め, その半径を咬合彎曲の指標とした。

咀嚼粉碎能力の評価には, ピーナッツを試験食品とした方法を用いた<sup>2)</sup>。半粒ピーナッツ3.0gを右側または左側でそれぞれ20ストローク咀嚼させた。3回の試験を行い, 食片は1つにまとめ, これを8種類の規格篩(目開き $150 \mu\text{m} \sim 4.0\text{mm}$ )で篩い分けし, 各篩上の食片の乾燥重量を計測した。各篩を通過した食片の累積重量%と篩の目開きの最適な関係式を非線形回帰分析から求め, 理論的に全食片重量の50%が通過する篩の目開き( $X_{50}$ : median particle size)を算出し, これを咀嚼粉碎能力とした。

咀嚼混合能力の評価には, 1辺12mmの赤と緑に着色したワックスキューブを試験試料とする咀嚼

試験を用いた<sup>3)</sup>。37℃に保温したワックスキューブ1個を右側または左側で10ストローク咀嚼させた。咀嚼後のワックスキューブの色の混合度と形状を画像解析装置で計測し, 混合値を算出し, これを咀嚼混合能力とした。1回の練習の後に, データ採得用に3回の試験を行い, 平均値を算出した。咬合力計(オクルーザルフォースメータ)を用いて第1大臼歯部での最大咬合力を左右それぞれで計測した。

$X_{50}$ または混合値を従属変数とし, 咬合彎曲半径, 性別, 最大咬合力, 咀嚼側を独立変数として重回帰分析を行った。有意水準は0.05とした。 $X_{50}$ の算出と統計解析にはSPSS ver.11.5を用いた。

## III. 結果と考察

咬合彎曲の半径が大きくなると $X_{50}$ は小さくなり, 混合値は大きくなる傾向が認められた。重回帰分析の結果, 咬合彎曲半径は $X_{50}$ と混合値の有意な予測因子であった( $P < 0.05$ )。以上の結果から, 咬合彎曲半径が大きい, すなわち歯列が平坦であるほど咀嚼粉碎能力と咀嚼混合能力が高いと考えられた。

## IV. 文献

- 1) Kagaya K, Minami I, Nakamura T, Sato M, Ueno T, Igarashi Y. Three-dimensional analysis of occlusal curvature in healthy Japanese young adults. J Oral Rehabil 2009; 36: 257-263.
- 2) Sugiura T, Fueki K, Igarashi Y. Comparisons between a mixing ability test and masticatory performance tests using a brittle or an elastic test food. J Oral Rehabil 2009; 36: 159-167.
- 3) Sato H, Fueki K, Sueda S, Sato S, Shiozaki T, Kato M et al. A New and simple method for evaluating masticatory function using newly developed artificial test food. J Oral Rehabil 2003; 30: 68-73.



1-4-54

## 健全有歯顎者における咬合彎曲と咀嚼運動との関連

○岡野耕大, 笛木賢治, 吉田英子, 庄井和人, 加賀谷健介, 五十嵐順正  
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科部分床義歯補綴学分野

Association between Occlusal Curvature and Masticatory Movement in Complete Dentate Subjects

Okano K, Fueki K, Yoshida E, Shouji K, Kagaya K, Igarashi Y  
Section of Removable Partial Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

天然歯列には前後の彎曲であるスピー彎曲, 側方的彎曲であるウィルソン彎曲, 各咬頭および切縁が接触, 適合している半径約4インチの球面であるモンソン彎曲が存在する. 咬合彎曲の存在意義として臼歯を離開させて咬頭干渉を防ぐ, 咀嚼運動時に上下顎歯列を接近させ咀嚼能力を高めるのに役立つと言われているが, その詳細は明らかになっていない. 本研究では咬合彎曲の咀嚼における意義を明らかにすることを目的として健全有歯顎者において咬合彎曲と咀嚼運動との関連を検討した.

## II. 方法

研究への参加の同意を得た健全有歯顎者46名(男性25名, 女性21名, 平均年齢 $25.0 \pm 3.5$ 歳)を被験者とした. 研究プロトコルは学内倫理審査委員会の承認を受けた.

咬合彎曲の計測は, Kagayaの方法を用いた<sup>1)</sup>. 上下顎歯列模型を半調節性咬合器に装着し, 三次元測定器を用いて下顎前歯部切縁, 犬歯尖頭, 臼歯部咬頭頂を3次元座標化した. Broadrick法に則り, 両顎頭を結んだ線分の垂直二等分面を正中矢状面とし, 右または左の犬歯尖頭と第二大臼歯遠心頰側咬頭を通り正中矢状面に中心が存在する球を左右側それぞれ近似的に求め, その半径を咬合彎曲の指標とした.

咀嚼運動は咀嚼試料の性状や量によって影響を受ける. そこで本研究では咀嚼運動の練習に用いたガム2.0gと同体積の $10 \times 10 \times 20$ mmを咀嚼試料のサイズとした. 咀嚼試料はガム(ロツテ, フリーゾーン), プロセスチーズ(Q.B.B), 生にんじん, 80度で30分茹でた牛すね肉, グミゼリー(UHA味覚糖社製), かまぼこ(紀文社製)の5食品を用いた.

LED非接触式6自由度咀嚼運動計測機器(ナソヘキサグラフ, JM-1000, 小野測器社製)を用いて咀嚼運動を記録した<sup>2)</sup>. 計測点は下顎切歯点部とし, 運動軌跡から咀嚼運動のパラメータをそれぞれ算出した. 被験者には事前に2.0gのガム自由咀嚼を行わせ実験の環境に慣れさせた後, 左右側でそれぞれ

各試験食品を嚥下直前まで咀嚼させた.

各ストロークの垂直範囲, 水平範囲, 前後範囲, 開口時最大速度, 閉口時最大速度, 開口相時間, 閉口相時間, 咬合相時間, 咀嚼周期を分析した. 時間に関しては開口量0.7mmを咬合相のしきい値, 最大開口時を開口相と閉口相の区切りとして開口相, 閉口相, 咬合相の時間を求め, 合計を咀嚼周期とした.

最初に咬合彎曲半径と5食品の咀嚼運動パラメータとのPearsonの相関係数を求めた. 有意水準は0.01とした. ついで5食品の平均値において各咀嚼運動パラメータを従属変数, 咬合彎曲半径, 性別を独立変数として重回帰分析を行った. 有意水準は0.05とした. 統計解析にはSPSS ver.11.5を用いた.

## III. 結果と考察

重回帰分析の結果, 咬合彎曲半径は咀嚼運動の有意な予測因子であった( $P < 0.05$ ). 咬合彎曲の半径が大きい, すなわち咬合彎曲が平坦なほど咀嚼時の垂直範囲が増加し, 開閉口時最大速度が速く, 開口相時間, 閉口相時間, 咀嚼周期が短くなると考えられた.

## IV. 文献

- 1) Kagaya K, Minami I, Nakamura T, Sato M, Ueno T, Igarashi Y. Three-dimensional analysis of occlusal curvature in healthy Japanese young adults. J Oral Rehabil 2009; 36: 257-263.
- 2) Yoshida E, Fueki K, Igarashi Y. Association between food mixing ability and mandibular movements during chewing of a wax cube. J Oral Rehabil 2007; 34: 791-799.

1-4-55

## 咬合接触面積測定方法についての検討 —感圧シートとシリコンチェックバイト—

○村井俊介, 松田謙一, 池邊一典, 宮下祐治, 前田芳信

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第2教室

Evaluation of Measurement Methods of Occlusal Contact Area.  
-Pressure Sensitive Sheets and Silicone Materials -

Murai S, Matsuda K, Ikebe K, Miyashita Y, Maeda Y  
Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

これまで、咬合接触面積の測定には感圧シートを用いる方法<sup>1)</sup>や、シリコン材料を用いる方法<sup>2)</sup>があった。感圧シートは、一定の厚さを有しているため、咬頭嵌合位での上下顎歯列の接触を正確に測定できていない可能性がある。また顎関節の構造上、シートを咬む際は歯列の後方より接触してくるため、大臼歯部での咬合接触が強く、逆に前歯部や小臼歯部での接触は低く測定される可能性がある。

一方、シリコン材料を用いて咬合接触面積の評価を行う際は、接触点での材料の介在が限りなく小さくなると考えられる。そのため、上記2種類の測定法で得られた咬合接触面積はその特徴が異なる可能性がある。

そこで本研究は、感圧シートを用いた方法とシリコン材料を用いた方法の2種類の方法にて咬合接触を測定し、その特徴を比較検討することを目的とした。

### II. 方法

被験者は、健康歯列を有する10名（男性5名、女性5名、平均年齢27.7±1.7歳）とした。

各被験者について、デンタルプレススケール50H, Rタイプ（ジーシー社）を用い、咬頭嵌合位付近の最大咬合力ならびに咬合接触面積を、OCCLUZER FPD-707（ジーシー社）にて算出した（以下感圧シート法）。また、ブルーシリコン（ジーシー社）にて咬頭嵌合位でのチェックバイトを採得した。チェックバイトはバイトアイBE-1（ジーシー社）にて厚さが30μm以下の部分の面積を算出した（以下シリコン法）。各測定法とも各被験者について5回ずつ行い、それぞれの中央値を分析に用いた。

また、各被験者の前歯、小臼歯、大臼歯に相当する部位を特定し、その咬合接触面積を分析した。

統計学的分析は、Spearmanの順位相関係数の検定ならびにWilcoxonの符号付順位和検定を用いて比較検討した。有意水準は5%とした。

### III. 結果と考察

感圧シート法によって測定した咬合力と咬合接触面積の平均はそれぞれ798.5±244.6N、25.8±7.9mm<sup>2</sup>となり、両者の間には強い相関がみられた（rs=0.94, P=0.005）。また、シリコン法での咬合接触面積の平均は28.9±11.5mm<sup>2</sup>であり、各被験者の咬合接触面積は、感圧シート法とシリコン法の間には強い相関がみられた（rs=0.73, P=0.007）。

感圧シート法、シリコン法について、各部位における咬合接触面積の割合（図）は、それぞれ前歯部で全歯列の1.6±1.9%と5.8±6.7%、小臼歯部で13.7±8.7%と26.4±9.3%、大臼歯部で84.7±10.2%と67.8±10.8%となり、それぞれ両者で有意差がみとめられた。

本研究の結果より、感圧シート法はシリコン法と強い相関があるが、その一方でデンタルプレススケールは一定の厚さ（97μm）を有しているため、大臼歯部に比べ、小臼歯部、前歯部では低く算出される可能性が示された。

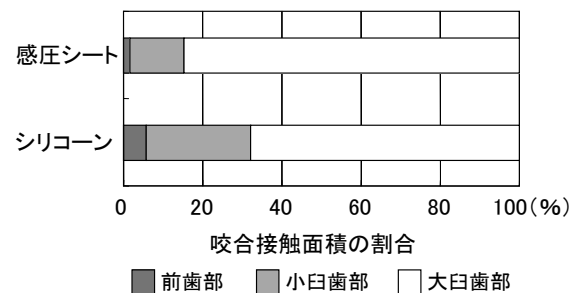


図. 各部位における咬合接触面積の割合

### IV. 文献

- 1) Hidaka O, Iwasaki M, Saito M, et al. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. J Dent Res 1999; 78: 1336-1344.
- 2) 土佐淳一, 田中昌博, 村田洋一ほか. 咬合接触のビジュアル化. 補綴誌 1987; 31: 1553-1557.

1-4-56

## 咀嚼時の脳機能活動に年齢が及ぼす影響

○小林琢也, 鳥谷 悠, 上中晴貴, 桜庭浩之, 近藤貴之, 原 総一郎, 鈴木哲也

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座有床義歯補綴学分野

Effects of aging on brain activity associated with mastication

Kobayashi T, Toya H, Kaminaka H, Sakuraba H, Kondo T, Suzuki T,  
Division of Removable Prosthodontics Department of Prosthodontic School of Dentistry Iwate Medical  
University

## I. 目的

超高齢社会を迎えた我が国では、健康寿命を延伸し、生活の質（QOL）を高く保った人生を送ることが重要視されている。しかし、ヒトは例外なく加齢し、それは感覚機能、運動機能、自律機能などの生理機能の低下を引き起こす。脳機能においても加齢変化の影響は避けられない。Mattay<sup>1)</sup>は加齢による脳活動の変化について機能的磁気共鳴画像法（fMRI）を用いた検討を行い、高齢者と若年者に同じ運動課題を遂行させても脳賦活の様相は異なりを示すことを報告し、脳活動の加齢による変化があることを示唆している。

一方、口腔領域における脳機能との関係は、健常若年者における Tapping, Clenching, 咀嚼運動などの基礎的データの集積がなされてきたが、80歳以上の健常高齢者を対象とした検討はなく、加齢が口腔機能時の脳機能活動に及ぼす影響は不明な点が多い。

そこで本研究では、加齢が咀嚼時の脳機能活動に変化を与えるか否かを明らかにすることを目的とし、健常若年有歯顎者と80歳以上の健常有歯顎者の咀嚼時の脳機能活動変化についてfMRIを用いて比較検討した。

## II. 方法

被験者には、健常若年有歯顎者 9 名（若年有歯顎群：平均年齢 30.7 歳）と 80 歳以上で残存歯 20 本以上有する右利きの健常有歯顎高齢者 15 名（高齢有歯顎群、平均年齢 82.9 歳）を選択した。

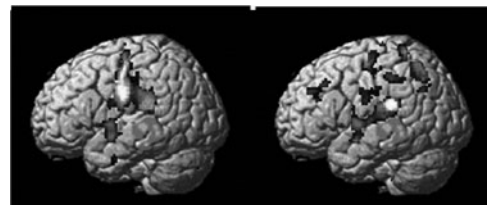
課題は、歯の接触を伴わない単純な下顎の開閉口運動である咀嚼様運動と無味無臭の人工試験食品（MIXIE CUBE）を自由咀嚼する咀嚼運動とした。実験デザインはそれぞれ 1 課題によるブロックデザインで 30 秒のレストおよび 30 秒のタスクを交互に 3 回繰り返す、タスクとレストの差分変化を機能画像として取り出した。撮影には 3.0TMR スキャナー（Signa EXCITE HD, GE）を用いて、T1 強調画像法にて形態画像を撮像した後に GRE 型エコープレナー（EPI 法）によって撮像を行った。EPI のパラメーターは TR : 3,000ms, TE : 30ms, FA : 60°,

FOV : 24mm, Matrix size : 64×64, スライス厚 : 5mm, スライス枚数 : 24 枚, スライスギャップ : 0mm と設定した。画像解析には脳機能画像解析ソフト（SPM5）を使用し、各課題でボクセル毎に t 検定を行い、BOLD 効果の増加するボクセルを抽出した。この解析によって得られた領域の座標を MNI から Tarairacha 座標に変換し、解剖学的座標との重ね合わせを行った。

## III. 結果と考察

咀嚼様運動では、両群ともに一次運動野、体性感覚野、補足運動野で賦活を認めた。しかし、一次運動野、体性感覚野内における賦活様相は両群で異なりを認めた。咀嚼運動では、両群で一次運動野、体性感覚野、補足運動野、視床、大脳基底核、小脳に賦活を認めた。これに加え高齢者群では、前頭連合野、頭頂連合野でも賦活し、補足運動野では賦活範囲に広がりも認めた。（図 1）。

以上より、高齢者では脳への機能的な要求が増加する複雑な口腔運動を遂行する際には、加齢により低下した機能を代償するために若年者では活性化されない運動神経回路を構築して機能を維持している可能性が示唆された。



咀嚼運動時の脳賦活領域

(左：若年有歯顎群, 右：高齢有歯顎群)

## IV. 文献

- 1) Mattay V S, Fera F, Tessitore A et al. Neurophysiological correlates of age-related changes in human motor function. *Neurology* 2002; 58: 630-635.

1-4-57

## 実験的下顎偏位が前頭前野脳血流に及ぼす影響

## ～TRSによる検討～

○雨宮あい, 武田友孝, 黒川勝英, 長谷川 賢, 高山和比古, 佐藤武司, 中島一憲, 石上恵一, 辻井岳雄\*, 酒谷 薫\*

東京歯科大学スポーツ歯学研究室, \*日本大学医学部脳神経外科光量子工学分野

Influence of Stress such as Mandibular Position Change on Prefrontal Cortex Blood Flow by Time-Resolved Spectroscopy

Amemiya A, Takeda T, Kurokawa K, Hasegawa K, Takayama K, Sato T, Nakajima K, Ishigami K, Tsujii T\*, Sakatani K\*

Department of Sports Dentistry, Tokyo Dental College

\*Department of Neurological Surgery, Division of Optical Brain Engineering, Nihon University School of Medicine

## I. 目的

近年、脳酸素代謝の無侵襲計測が行える近赤外線を用いた方法が、その時間分解能の高さ、簡便性により脳機能イメージングに応用されるようになってきた。演者らは、これまでに実験的下顎偏位（以下、偏位）が計算時の前頭部脳神経機能へ及ぼす影響を近赤外分光法(NIRS)を用いて検討し、単純な計算を持続することが精神的なストレスとして作用することや、偏位がストレスとなり、前頭前野の脳神経活動に変化が認められることを報告してきた<sup>1)</sup>。しかし、NIRSはLambert-Beer則よりヘモグロビン(Hb)濃度の変化値を算出しているため安静時の脳循環(Hb絶対値)を測定できないという欠点がある。そこで短パルス光を用いることにより光路長を計測し、Hb濃度の変化量の絶対値評価を可能とする時間分解スペクトロスコーピー(Time Resolved Spectroscopy:TRS)が開発された。TRSは、組織内酸素化ヘモグロビン濃度(HbO<sub>2</sub>)、脱酸素化(還元)ヘモグロビン濃度(Hb)、全ヘモグロビン濃度(tHb)、組織酸素飽和度(SO<sub>2</sub>)の定量的評価が可能であり、脳神経活動の評価に有効とされている<sup>2)</sup>。そこで今回、偏位によるストレスが脳神経系、特に前頭前野へどのような影響を及ぼすかを、TRSならびに心理的指標としてVAS値を用いて検討を行ったので報告する。

## II. 方法

対象は、本実験の主旨(東京歯科大学倫理委員会承認番号 164)を説明し、同意の得られた顎口腔系に異常がなく、神経学的・精神医学的疾患がない健康成人6名(男性5名, 女性1名)である。

前頭前野の左右の活動バランスはストレス反応を制御している可能性が示唆されている。酒谷<sup>3)</sup>は、ストレス負荷時に右側前頭前野が強く活動する例では日常的なストレスに対して、自律神経系やHPAaxisが過剰に反応し、ストレスに対して敏感な体質であることを示唆している。そこで本実験は、右側前額部にTRS-20(浜松ホトニクス社製)を装着

し、安静座位にて行った。タスクは、4桁-2桁の暗算と偏位の2課題とし、タスク前安静時(1分間)、タスク施行時(5分間)、タスク後安静時(5分間)に、HbO<sub>2</sub>、Hb、tHbを測定した。偏位に用いた装置は、高山<sup>4)</sup>を参考に非主咀嚼側の上下顎犬歯の尖頭が接触する位置から少し後方に偏位させたスプリントを製作した。心理的指標としては、実験開始前、タスク後、タスク後安静時の3回において感情評価を10段階のVAS値にて求めた。統計学的検定は、分散分析および多重比較を行った。

## III. 結果と考察

フリードマン検定の結果、暗算と偏位の両課題においてタスク前後安静とタスク時に有意な差が認められ、右側の前頭前野において暗算、偏位の両課題にHbO<sub>2</sub>が増大する傾向が認められた。また、VAS値により感情変化も確認できた。以上のことから、これまでの研究同様、下顎偏位、計算はストレスとして作用し、TRSを用いた測定においても前頭前野の脳神経活動へ影響している可能性が示唆された。今後は様々な顎口腔系の変化やガム咀嚼が、ストレスに及ぼす影響をさらに詳細に検討していく予定である。

## IV. 文献

- 1) 須田鎮, 武田友孝, 若野新八ほか. 実験的下顎偏位によるストレスが前頭部脳血流におよぼす影響—第4報—. 補綴誌 2008; 52(117回特別号): 205
- 2) 小田元樹, 矢巻悦子, 鈴木裕昭ほか. 時間分解分光法の光生体計測への応用. 脈管学 2009; 49: 131-137
- 3) 酒谷薫. ストレス反応とリラクゼーション効果における前頭前野の役割. 自律神経 2008; 45: 128-133
- 4) 高山和比古. 顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究—下顎偏位による負荷時間が直立姿勢に及ぼす影響—. 補綴誌 1993; 37: 582-596



# 1-4-58 咀嚼運動と身体運動における咀嚼運動野, 身体運動野, 前頭運動野の脳血流の変化

○志賀 博, 小林義典, 荒川一郎, 横山正起, 渋谷 始

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座

Change in Brain Blood Flow of Masticatory Area, Motor Area, Frontal Motor Area during Masticatory Movement and Body Movement

Shiga H, Kobayashi Y, Arakawa I, Yokoyama M, Shibuya H

Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

## I. 目的

本研究は、咀嚼運動と身体運動が脳機能に及ぼす影響を明らかにする目的で、健常者に咀嚼運動と身体運動を行わせた時の咀嚼運動野, 身体運動野, 前頭運動野の脳血流の変化について分析した。

## II. 方法

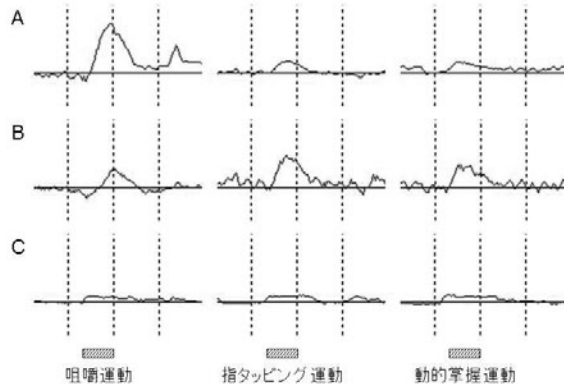
被験者は、日本歯科大学生命歯学部の学生と職員の中から、研究の主旨の説明に同意が得られた全身と咀嚼系に臨床的な異常が認められない健常者10名(男性5名, 女性5名, 21~46歳, 平均年齢32.5歳)を選択した。

実験は、被験者を歯科用治療椅子に坐らせ、咀嚼運動, 指タッピング運動, 動的掌握運動を各20秒間行わせ、運動前(安静時), 運動中, 運動終了後の両側の咀嚼運動野, 身体運動野, 前頭運動野の脳内血流について、浜松ホトニクス社製近赤外分光装置NIRO200を用いて記録した。なお、咀嚼運動は、軟化したチューインガムを主咀嚼側で咀嚼させ、指タッピング運動は、親指と他の指との間で人差し指, 中指, 薬指, 小指の順に行い、動的掌握運動は、5指を同時に開閉させて行った。

分析は、はじめに運動前(安静時の10秒間), 運動中(運動開始10秒後からの10秒間), 運動後(運動終了1分後からの10秒間)の3セッションにおける両側の咀嚼運動野, 身体運動野, 前頭運動野の脳血流量の平均値を算出した。次いで、脳血流の経時変化を調べた後、運動前と他のセッションとの間で比較した。さらに、運動前と運動中との脳血流の変化量について、3種類の運動間で比較した。

## III. 結果と考察

咀嚼運動野, 身体運動野, 前頭運動野の脳血流は、咀嚼運動, 指タッピング運動, 動的掌握運動の各運動中に有意に増加し、運動終了後に減少し、運動前の状態に回復した(図)。また、脳血流の変化量は、咀嚼運動時が最も大きく、以下指タッピング運動時, 動的掌握運動時の順に小さかった。



咀嚼運動野(A), 身体運動野(B), 前頭運動野(C)の脳血流の変化(被験者の例)

PETやf-MRIを用いて健常者のガム咀嚼時の脳血流を調べた研究<sup>1,2)</sup>では、両側の一次感覚運動野, 補足運動野, 島, 線条体などの広範囲な領域の有意な増加から、咀嚼による脳の広範囲の領域の活性化が明らかにされており、咀嚼運動が脳内の多くの神経回路によって制御されている複雑な運動であることを示している。したがって、本研究の結果では、咀嚼運動による脳の活性化が最も高進したことは、他の身体運動よりも複雑であるためと考えられる。また、指タッピング運動と動的掌握運動との比較では、指タッピング運動は、動的掌握運動よりも複雑であるため、咀嚼運動に次いで脳の活性化が高進したものと考えられる。

## IV. 文献

- 1) Momose T, Nishikawa J, Watanabe T, Sasaki Y, Senda M, Kubota K, et al. Effect of mastication on regional cerebral blood flow in humans examined by positron-emission tomography with <sup>15</sup>O-labelled water and magnetic resonance imaging. *Archs Oral Biol* 1997; 42: 57-61.
- 2) 江 依法, 長崎幸雄. fMRIを用いた人脳の咀嚼機能に関する基礎的検討. *岐阜大医紀* 2000; 48: 10-17.



1-4-59

## 義歯による前頭前皮質の活動性を考える

○成田紀之, 神谷和伸, 石井智浩, 川崎真護\*

日本大学松戸歯学部顎咬合機能治療学講座, \*㈱日立メディコ応用機器開発室

Considering the Activity of Prefrontal Cortex with Wearing Denture

Narita N, Kamiya K, Ishii T, Kawasaki S\*

Department of Stomatognathic Science and Occlusion, Nihon University School of Dentistry at Mastudo,

\*Hitachi Medical Corporation Application Development Office

## I. 目的

「認知・実行の機能」に関与するといわれている前頭連合野は高次の精神活動の中核ともいわれ、情動・動機づけにも重要な役割を果たしている。

本研究では、欠損補綴治療を行なうことで、顎口腔機能の回復が如何に前頭前野の皮質活動性とかかわるものか、その機能性と局在性について検討を行なったので報告する。

## II. 方法

被験者は、顎口腔機能ならびに精神心理的に異常を認めない部分欠損症患者16名（男性9名、女性7名、平均年齢64.5歳）である。

脳機能検査は、脳血流計測装置（ETG100, HITACHI）を用いて、前頭皮質領域にプローブ（22CH）を装着して行なった。一方、義歯装着による咬合の改善ならびに咀嚼能力の評価には、デンタルプレスケール（ジーシー）ならびに咀嚼スコアを応用した。また、咀嚼課題は、被験食品にチューイングガム（フリーゾーン、ロッセ）1枚を用いて、安静40秒間をはさみ、10秒間咀嚼の5回繰り返しとした。

脳血流データの解析には、脳血流計測プログラム（Topo Signal Processing Type-G, Ver.2.05）を用い、HbマップならびにHbトポグラフィー表示するとともに、さらにMRI画像上に転写してその局在性についての検討を行なった。

## III. 結果と考察

1. 義歯装着は、非装着に比べて、咀嚼の遂行に応じて前頭前野のとくに右半側領域に有意な[oxy-Hb]の上昇を示した（図1）。
2. 咀嚼スコアは、義歯装着に応じて優位に向上した。
3. 咀嚼スコアと義歯装着による咀嚼時の左側前頭前野の[oxy-Hb]には有意な相関（ $p=0.0296$ , Spearman Rank Order Correlation）が示された（図2）。
4. 義歯装着と非装着とにおける、前頭前野の[oxy-

Hb]と咬合接触面積あるいは咀嚼スコアの差に関する正準相関には、義歯装着による右前頭前野の[oxy-Hb]の上昇が、咬合接触面積の増加とかかわる傾向（ $R^2=0.4381$ ,  $p=0.08$ ）を示した。

これまでに左側前頭皮質活動性については、意味認識(semantic cognition)にかかわるものと報告されている。したがって、左側前頭前野の活動性は、咀嚼時における「噛めるか、噛めないか」といった意識(conscious)とかかわりるものと推察された。

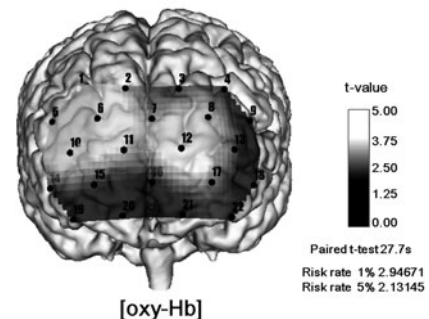


図1 義歯装着による前頭皮質の[oxy-Hb]への影響

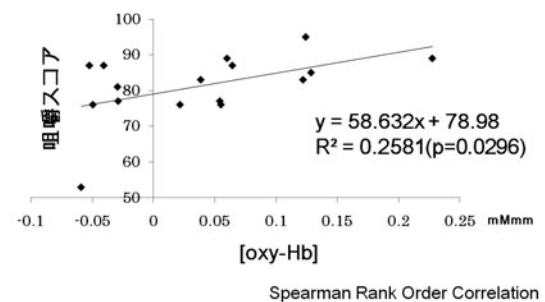


図2 義歯装着[oxy-Hb]と咀嚼スコアの相関

## IV. 文献

- 1) Sharp DJ, Scott SK, Wise RJ. Monitoring and the controlled processing of meaning: distinct prefrontal systems. Cereb Cortex 2004; 14: 1-10.

## 1-4-60 咀嚼時の顎・頸筋活動の協調性に関する検討

○石井智浩, 成田紀之, 神谷和伸, 遠藤博史\*, 佐藤貴信, 中村耕実, 秦 由香里

日本大学松戸歯学部顎咬合機能治療学講座, \*産業技術総合研究所ヒューマンライフテクノロジー研究部門

Study for the Coordination between Jaw and Neck Muscle Activities during Mastication

Ishii T, Narita N, Kamiya K, Endo H\*, Sato T, Nakamura K, Hata Y  
Department of Stomatognathic Science and Occlusion, Nihon University School of Dentistry at Mastudo,  
\*National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

## I. 目的

下顎と頭部運動の関連において, 顎・頸筋活動の協調性が報告されている<sup>1)</sup>.

われわれは, これまでに伝達関数解析を応用して, 下顎運動と顎・頸筋活動の協調性について検討を行い, 顎筋活動と下顎運動とは両側性の協調, 顎筋活動と下顎運動とは咀嚼側優位の協調, であることを報告してきた<sup>2)</sup>.

本研究は咀嚼時における顎・頸筋相互の協調特性について検討を行った。

## II. 方法

被験者は, 顎口腔機能に異常を認めない本学の教員と学生の 15 名 (男性 12 名, 女性 3 名, 平均年齢 25.4 歳) である。

顎・頸筋活動の計測には筋電図解析装置 (Bio-Amp, San-ei) を用いた。取り込み条件は time constant (0.03 sec) high-cut (1KHz) とした。顎・頸筋活動の導出は, 咬筋(Mm), 側頭筋前部(Tm), 顎二腹筋前腹相当部(AD), 胸鎖乳突筋停止部(SCM)から, 極間 20 mm にて双極誘導した。

咀嚼課題は, 左右それぞれの咀嚼で 70 秒間とした。また, 被験食品には無味ガム (ロッテ中央研究所提供: 大きさ 1cm<sup>3</sup>, 1 グラム) の Soft (硬さ 5.6E+04 poise) と Hard (硬さ 9.3E+06 poise) の 2 種類を用いた。

筋活動データの PC への取り込みには解析プログラム (MultiScope EMG/Ver.1.8, Medical-Try System) を用いた。PC に取り込んだ筋活動データは全波整流し, 包絡線処理を行った。その後, 顎・頸筋活動の協調に関する伝達関数解析を, 咀嚼側咬筋活動を入力, 他の顎・頸筋活動を出力として行った。また, FFT 解析の条件は, sampling point は 4096, 加算回数 15 回, 窓関数はハミング, 解析時間 61.44 秒間, 周波数分解能 0.24414Hz とした。

統計解析では, 咀嚼側咬筋のピーク周波数における伝達性, 位相特性, 相関性(coherence)の比較を Two way ANOVA を用いて行った。

## III. 結果と考察

## 1. 顎・頸筋活動の伝達性

咀嚼側において閉口筋への伝達性は良好であったが, 開口筋, 頸筋の順に低下し, 頸筋は他の筋に比較して有意な低下を示した。非咀嚼側においても同様の傾向を示し, 頸筋は他の筋に比較して有意な低下を示した。

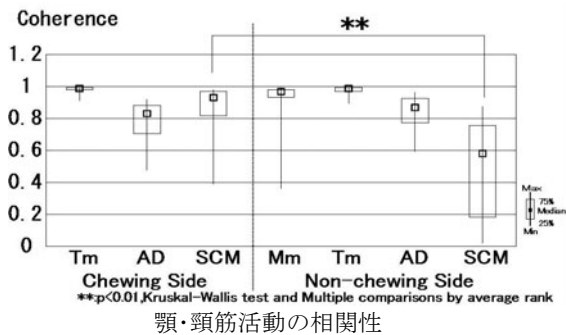
## 2. 顎・頸筋活動の位相性

顎・頸筋活動の位相性は, 開口筋と閉口筋群とは相反する位相性を示した。また, 非咀嚼側の頸筋の位相性は, 咀嚼側に比べて, 広い分散を示した。

## 3. 顎・頸筋活動の相関性

顎筋相互の相関性では両側性に良好と考えられたが, 一方顎・頸筋活動の相関性は, 咀嚼側頸筋は, 顎筋相互の相関性と同様に良好であったが, 非咀嚼側においては顎・頸筋活動の相関性は, 咀嚼側に比べて, 有意 ( $p<0.01$ ) に低下していた (図)。また, この有意性は, 咀嚼の側別ならびに被験食品の硬さの増加においても維持された。

以上のことから, 咀嚼時の頸筋活動は, 閉口筋活動と同期し, さらにその協調性は咀嚼側優位と考えられた。



## IV. 文献

- 1) 松山剛士, 河野正司, 荒川良明ほか. 咀嚼時に観察される下顎運動と協調した頭部運動. 顎機能誌 1996; 2: 159-165.
- 2) 石井智浩, 成田紀之, 神谷和伸ほか. 顎・頸筋活動と下顎運動の協調に関する伝達関数の応用. 補綴誌 2010; 2(119回特別号): 182.

1-4-61

## 臼歯咬合支持喪失の程度がラット両側線条体ドパミン放出に及ぼす影響

○國場幸恒\*, 奥田恵司\*, 前田照太\*\*, 岡崎定司\*

\*大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座, \*\*大阪歯科大学臨床研修教育科

Influence of Decline of Occlusal Support on Bilateral Striatal Dopamine Release in Rats

Kokuba Y\*, Okuda K\*, Maeda T\*\*, Okazaki J\*

\*Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

\*\*Department of Postgraduate Clinical Training, Osaka Dental University

### I. 目的

臼歯欠損による咬合支持の喪失は全身に様々な影響を及ぼすことが報告されている。<sup>1)</sup>

ドパミン神経系は「快」や「報酬刺激」を通じて意思決定や行動選択, 運動制御に深くかかわっている。また線条体は黒質から投射されるドパミンにより, 行動価値の調整に関与しているとされているが, 咬合支持の喪失が線条体に及ぼす影響についてはほとんど報告されていない。

そこで我々は咬合支持を喪失させたラットを用いて, 摂食時における両側線条体ドパミンの変動について検討を行った。

### II. 方法

SD雄性ラット18匹を用いた。飼育開始から実験終了まで固形飼料及び水は自由摂取とした。本実験は大阪歯科大学動物実験指針に基づいて, 承認を得て行った。(承認番号10-02038)

5週齢にて上顎両側臼歯抜歯群(EXT群: n=6), 上顎右側臼歯抜歯群(EXT-R群: n=6), 対照群(CON群: n=6)を設定し, 3群にセボフルラン吸入麻酔を行った後, EXT群・EXT-R群の上顎第一・第二・第三臼歯を抜去した。

ガイドカニューレ(CXG-8, Eicom)の埋入は, 9週齢にて行った。カニューレの先端はBregmaより前方0.2 mm, 外側3.0 mm, 腹側3.5 mmの両側線条体直上とした。カニューレは周囲の頭蓋骨にアンカービスとともに, 歯科用セメントで覆い固定した。測定までの間, ダミーカニューレ(CXD-8)を挿入した。

1週間の回復期間において in vivo Microdialysis法にてドパミンの測定を行った。測定2日前より絶食とし, セボフルラン吸入麻酔下にて膜長3 mmの微小透析プローブ(CX-I-8-3)を挿入し, ラットをアクリル製透明ケージにて自由に行動できるようにした。

プローブにはマイクロシリンジポンプ(ESP-64)に固定したマイクロシリンジより人工髄液を流速2.0  $\mu$ L/minにて灌流した。プローブ留置2時間後より灌流液を10分毎にフラクションコレクタ

(EFC-82)にて採取し, オートサンプリングインジェクター(Model234, Gilson)にてHPLCシステム(HTEC-500)に注入し, 灌流液中のドパミン濃度を測定した。

測定物質濃度が安定しているのを確認したのち, 45 mgベレット10粒を摂取させ, その後2時間後までの経過を観察した。

得られたデータは統計解析ソフト(SPSS Statistics 19)にて反復測定分散分析法により有意水準5%にて検定を行い, Bonferroni法にて多重比較を行った。またそれぞれの群についてDunnettの方法を用いて多重比較を行った。

### III. 結果と考察

両側線条体における摂食時ドパミン放出量は両側ともにCON群においては増加したが, EXT群, EXT-R群では増加は認められなかった(P<0.05)。(図)

咬合支持が喪失した2群において, 両側線条体に影響が認められたことから, いかなるタイプの臼歯部の咬合支持喪失も両側性に高次脳機能障害を引き起こす可能性が示唆された。

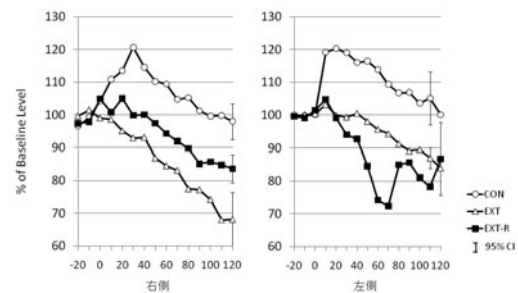


図 飼料摂食後の線条体ドパミン変動

### IV. 文献

- 1) Matsuno A, Inoue H: Hippocampal Glutamate Release on Learning and Memory in Teeth-loss Rats. Prosthodont Res Prac 2008; 7: 71-77.

1-4-62 口腔内での形状弁別 (OSA) にかかわる後頭皮質の活動性

○飼馬祥頼, 成田紀之\*, 神谷和伸\*, 香川知範, 石井智浩\*, 水口俊介, 川崎真護\*\*

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔機能再構築学系摂食機能回復学講座全部床義歯補綴学分野, \* 日本大学松戸歯学部顎咬合機能治療学講座, \*\* (株) 日立メディコ応用機器開発室

Activity of Occipital Cortex Accompanying Ora Shape Discrimination Task (OSA)

Kaiba Y, Narita N\*, Kamiya K\*, Kagawa T, Ishii T\*, Minakuchi S, Endo H\*\*, Kawasaki S\*\*\*  
 Department of Complete Denture Prosthodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University,  
 \*Department of Stomatognathic Science and Occlusion, Nihon University School of Dentistry at Mastudo,  
 \*\* National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, \*\*\*Hitachi Medical Corporation Application Development Office

I. 目的

これまでに、咀嚼時における後頭皮質活動の様相を検討し、食品の性状変化と有意にかかわることを報告してきた。今回、oral stereognosis ability (OSA)を用いて、口腔内の形状弁別によって如何なる活動性が後頭皮質に示されるか検討した。

II. 方法

被験者は、健常成人男性6名(平均年齢29.8歳)とした。fNIRS計測にあたり、被験者にはOSAの6種の試料を提示し、その後口腔内あるいは手指で形状弁別を行なわせた。fNIRS計測の1セッションを図1に示す。

後頭皮質の脳血流計測にはfNIRS計測装置(ETG-100, HITACHI Co.)を用いて、また、OSA6種のトライアルはランダムな順序で行なった。

III. 結果と考察

1. 口腔での形状弁別

1) OSA試料を用いた形状弁別では、探索期によく対応した[oxy-Hb]の変化が示された(図2)。

2) 試料を用いない形状弁別様の探索では、[oxy-Hb]の発現は、明らかに低下傾向を示した(図3)。

2. 手指での形状弁別

1) OSA試料を用いた形状弁別では、探索期によく対応した[oxy-Hb]の変化が示された。

2) 試料を用いない形状弁別様の探索では、[oxy-Hb]の発現は明らかに低下していた。

3. 口腔と手指の比較について

1) OSA試料を用いた形状弁別では、口腔での形状弁別にかかわる後頭皮質活動は、手指に比べて、優位であった。

2) OSA試料を用いない形状弁別様の探索では、口腔と手指では、後頭皮質活動に有意な差異は生じなかった。

以上のことから、手指に比べて、口腔内での形状弁別(OSA)は、後頭皮質の活動性を優位に生じ

ることが明らかとなった。したがって、形状弁別にかかわる口腔の体性感覚は、より視覚とcross modalであると考えられた。

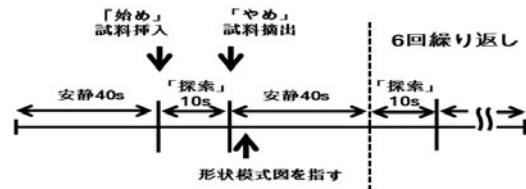


図1 fNIRS計測の1セッション

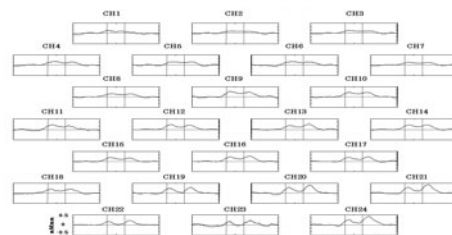


図2 口腔での形状弁別(oxy-Hbマップ)

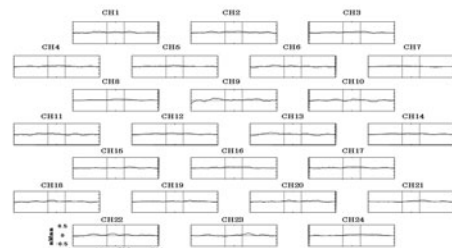


図3 口腔での形状弁別様の探索(oxy-Hbマップ)

IV. 文献

1) Ptito M, Moesgaard SM, Gjedde A, Kupers R. Cross-modal plasticity revealed by electro-tactile stimulation of the tongue in the congenitally blind. Brain 2005; 128: 606-614.



1-4-63

## 下顎位および顎機能の偏りが身体重心動揺に及ぼす影響

## 第3報 咬合力バランスと身体重心動揺および足圧の左右差

○西山雄一郎, 大貫昌理, 大久保力廣, 宮本秀臣\*, 岡本直子, 岡山章太郎

鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座, \*インターリハ株式会社

Effect of Deviation of Mandibular Position and Jaw Function on the Sway of Center of Body Balance  
-Part 3- Bite Force Balance and Feet PressureNishiyama Y, Ohnuki M, Ohkubo C, Miyamoto H\*, Okamoto N, Okayama S  
Department of Removable Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine  
\*Inter-Reha Co.,Ltd.

## I. 目的

顎機能系と全身機能の間には密接な関係があることが多くの文献で示唆されているが, Perinetti<sup>1)</sup>の報告からも, いまだ十分な根拠が示されているとは言い難く, 咬合が全身機能に及ぼす影響の客観的な評価が求められている。

本研究の目的は, 顎口腔領域の形態的, 機能的な偏りについて, 三次元的な形態分析および顎機能解析により客観的に評価し, これと重心動揺計により検出可能な姿勢変化との関係を明らかにすることである。今回は, 臨床的に咬合力の左右差が認められた有歯顎者を対象に, 足位が身体重心動揺と足圧の左右差に及ぼす影響について検討したので報告する。

## II. 方法

被験者は, デンタルプレスケールを指標に, 咬合力の左右差が認められた7名(男性3名, 女性4名, 平均年齢25.1)と, コントロール群として咬合力の左右差を認めない7名(男性3名, 女性4名, 平均年齢24.4歳)を採択した。なお, 咬合力の左右差は,  $|(\text{右側咬合力値} - \text{左側咬合力値}) / (\text{右側咬合力値} + \text{左側咬合力値}) \times 100|$ に代入し, 算出したAsymmetry Indexが10%以上の被験者を咬合力の左右差あり群, 5%以下の被験者をコントロール群とした。

重心動揺および足圧の測定は, 多目的重心動揺計測システム(WinPDM, Zebris Co.,Ltd)を用い, 開眼と閉眼のそれぞれについて, Romberg Parallel(RP), Toe-out(RT), Natural Standing(NS)の3足位6条件を設定し, 日本平衡神経科学会の規定に準じて, 各条件において安静位で60秒間の測定を行った。なお, データのサンプリング条件は, 周波数77Hzに設定した。

分析項目は, 身体重心動揺の指標として総軌跡長(LNG), X方向最大振幅(XD)およびY方向最大振幅(YD)の3項目を採択し, 得られた各条件の測定結果はANOVAとTurkeyの多重比較検定により危険率5%で有意差の判定を行った。また, 各条件における足圧の左右差は, 被験者ごとで次式

$|(\text{右側足圧値} - \text{左側足圧値}) / (\text{右側足圧値} + \text{左側足圧値}) \times 100|$ に代入し, Asymmetry Indexとして算出後, ANOVAとTurkeyの多重比較検定により危険率5%で有意差の判定を行った。

## III. 結果と考察

各測定条件におけるLNGの平均値は, NS開眼で最大, RP開眼で最小となり, RP開眼および閉眼とRT開眼とNS開眼および閉眼の間で有意差を認めた( $p < 0.05$ )。コントロール群では, NS開眼で最大, RP閉眼で最小となり, RP開眼および閉眼, RT開眼とNS閉眼の間のみ有意差を認めた( $p < 0.05$ )。XDの平均値は, RP閉眼で最大, NS閉眼で最小となり, すべての足位間において有意差を認めた( $p < 0.05$ )。コントロール群では, RP閉眼で最大, NS閉眼で最小となり, すべての足位間において有意差を認めた( $p < 0.05$ )。同じくYDの平均値は, RP閉眼で最大, NS閉眼で最小となり, RPの開眼および閉眼, RTの開眼および閉眼とNSの開眼の間で有意差を認めた( $p < 0.05$ )。以上より, 各群の前後左右方向の動揺は, NSよりもRPおよびRTで大きくなる傾向が示唆された。

各測定条件における左右足圧のAsymmetry Indexの平均値は, RT閉眼で最大, NS閉眼で最小であった。また, コントロール群では, RP閉眼で最大, NS閉眼で最小であった。以上より, いずれの群においても, NSよりもRPおよびRTにおいて, 足圧の左右差が大きくなる傾向が示唆されたが, すべての足位間において有意差を認めなかった( $p > 0.05$ )。なお, 各群の対応する足位間では, RPでのみ左右足圧のAsymmetry Indexに有意差を認めた( $p < 0.05$ )。

以上より, 咬合力の左右差を認めた被験者群では, 重心動揺に関して, RPにおいて開閉眼による影響が大きく, また, 足圧の左右差に関して, 同じくRPにおいて影響を受けることが示唆された。

## IV. 文献

- 1) Perinetti G, Contardo L. Posturography as a diagnostic aid in dentistry: a systematic review. J Oral Rehabil 2009; 36: 922-936.



1-4-64

## 実験的下顎偏位が静的重心動揺に及ぼす影響

## 第1報: 3次元動作解析及び床反力計によるバイオメカニクスの検討

○山崎 豪, 武田友孝, 雨宮あい, 三島 攻, 黒川勝英, 中島一憲, 島田 淳, 成松慶之郎, 関口千栄子, 前田昌彦, 石上恵一

東京歯科大学スポーツ歯学研究室

Influence of the Experimentally Deviated Mandibular Position on Static Body Balance  
Biomechanics Examination using 3 Dimension Analysis and Floor Reaction Force MeterYamazaki G, Takeda T, Amemiya A, Mishima O, Kurokawa K, Nakajima K, Shimada A,  
Narimatsu K, Sekiguchi C, Maeda M, Ishigami K  
Department of Sports Dentistry, Tokyo Dental College

## I. 目的

これまで、顎口腔系の変化が抗重力筋や平衡機能に作用し、重心動揺へ影響を及ぼしているのではないかなどの報告<sup>1)</sup>が見られる。しかしそのメカニズム、身体の3次元的变化については十分に検討がなされていない。そこで今回、下顎を一時的、可逆的に偏位させることのできる実験的下顎偏位装置(以下偏位装置)を用いて、身体の重心動揺についてモーションキャプチャー及び床反力計を用いてバイオメカニクスの評価、検討を行った。

## II. 方法

被験者は、全身的に健康で顎口腔系及び耳鼻科的な疾患に関する既往及び現病歴のない成人で、本研究の主旨を文章にて説明し、同意の得られた男性10名を選択した。なお、本実験は東京歯科大学倫理委員会(承認番号No.212)の承認を得て行った。計測は産業技術総合研究所・臨海副都心センター研究室にて、モーションキャプチャー(Vicon Nexus, Vicon社)および床反力計(BP400600-1000PT, AMTI社)を用い、共にサンプリングレート200Hzにて行った。モーションキャプチャーではHelen Hays Marker set<sup>2)</sup>に準ずる85点に、オトガイ部および左右下顎角の3点を加えた合計88点の座標を計測した。床反力計では2枚の床反力板を用い、左右の足で踏みわけ、左右足それぞれの足圧重心(COP)の座標および3次元の床反力を計測した。下顎の偏位には当研究室が一連の研究で使用している偏位装置を用い、これは下顎を一時的、可逆的に非主咀嚼側の上下顎犬歯尖頭が接触する位置にて偏位するよう作成されたものである。偏位装置は熱可塑性シート(Konbiplast, Dreve社)3.0mmを歯牙歯列模型上にて加圧成型後、即時重合レジン(ユニファースト, GC社)を用いて所定の位置に固定した。また、偏位装置を上顎にのみ適合させた状態にて下顎安静位を保つことができるよう調整を行った。

測定は可及的に平衡機能検査法基準化のための資料<sup>3)</sup>に準じて行った。被験者を計測位置に起立させ、偏位装置を上顎にのみ適合させた状態で閉眼

を指示した。初期閉眼効果を考慮し、閉眼後20秒後から計測を開始し計40秒間計測した。計測開始20秒後に下顎を偏位するよう指示し、前半の20秒間を下顎安静位、後半20秒間を下顎偏位とした。計測は各被験者において3回測定した。3次元的な変化量を検討するにあたり、頭、顎、肩、腰、足圧部の5つの面に着目し、頭部は後頭部と左右耳珠の3点、顎部はオトガイ部と左右下顎角部の3点、肩部は第7頸椎突起と左右肩峰の3点、腰部は仙骨点と左右上前腸骨棘の3点、足圧部はCOPを基準とした床面とした。床面以外は面の法線ベクトルを算出、床面では床反力ベクトルを用いて、それぞれの面の傾斜方向と傾斜角度を算出した。各測定値の下顎安静位と下顎偏位についてを対応のあるt検定にて比較を行った。

## III. 結果と考察

下顎を偏位させることにより、頭部、肩部、腰部の各測定面での傾斜方向および傾斜角度は下顎安静位に対して有意に変化した。特に下顎の偏位が頭部の傾斜方向と傾斜角度を、また腰部の傾斜方向と床反力の左右足の配分を変化させた。すなわち下顎を偏位させることが、頭部の傾斜をひき起こし、また下肢抗重力筋に作用し、体が傾斜した結果として変化が生じたものと推測される。今後は偏位方向を変えるなどしてさらなる研究を進めてゆきたい。

## IV. 文献

- 1) 山中徹, 横山貴紀, 宇野光乗ほか. 下顎位の変化による身体重心動揺のゆらぎ解析. 岐歯学誌 2009; 35: 167-181
- 2) Kadaba MP, Ramakrishnan HK, Wootten ME. Measurement of lower extremity kinematic during level walking. JOrthop Res 1990; 8: 383-392.
- 3) 渡辺行雄, 肥塚泉, 山本昌彦ほか. 平衡機能検査法基準化の為の資料 2006年平衡機能検査法診断基準委員会答申書及び英語項目. Equilibrium Res 2006; 65: 468-503.

1-4-65

## 実験的に付与した脚長差が直立姿勢、頭位および顎口腔機能に及ぼす影響について

○前田 望, 坂口 究, 丸山智章\*, 横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室  
 茨城工業高等専門学校 電気電子システム工学科\*

Effect of experimental leg length discrepancy on upright posture, head position and stomatognathic function

Maeda N, Sakaguchi K, Maruyama T\*, Yokoyama A

Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

### I. 目的

近年、咬合と全身の歪み、あるいは咬合と全身機能の関連性を示唆する臨床報告が数多くなされてきた。我々は、これまでに、咬合と全身機能の関連性を客観的に評価することを目的として、これらの関連性を示すデータを報告してきた<sup>1, 2)</sup>。しかしながら、これらの関連性は未だに不明な点が多く、証明されるまでには至っていない。

そこで本研究では、実験的に脚長差を付与して姿勢を変化させたとき、重心動揺、頭位、頭頸部筋筋活動および咬合に与える影響、さらにこれらの関連性について検討した。

### II. 方法

被験者は、個性正常咬合者 16 名（男性 8 名、女性 8 名、平均年齢 23.8 歳）を選択した。自然に直立した姿勢（以下、コントロール）と脚長差を付与した姿勢において、重心動揺と頭部動揺、および頭頸部筋筋活動と咬合のそれぞれ同時計測を行った。脚長差は、踵の下に厚さ 10 mm のインソールを挿入して付与し、右足挿入時を右足挙上姿勢、左足挿入時を左足挙上姿勢とした。尚、計測は、脚長差を付与し、頭位の安定を目視にて確認後に直ちに行った。

重心動揺の計測は、足底圧分布測定システム（ニッタ社製）を用いた。各姿勢時における足底荷重中心移動の総軌跡長と矩形面積および足底荷重分布値を測定した。頭部動揺の計測は、3次元動作解析システム（ライブラリー社製）を用いて、頭部に設定した 4 測定点の動作解析を行った。頭位の変化を評価するために、各挙上姿勢とコントロールの 4 測定点の平均座標の差分（頭位の差分値）を算出した。

頭頸部筋群の筋活動の評価は、基礎医学研究システム（S&ME 社製）を用いた。被験筋は左右の咬筋、側頭筋、胸鎖乳突筋、僧帽筋を選択した。各被験筋の最初の咬合接触と咬頭嵌合位に至るまでの積分筋電位を算出後、左右のバランスを評価するため非対称性指数（AI）を算出した。咬合の評価は、咬合接触圧分布測定システム（ニッタ社

製）を用いて、咬合圧重心移動の総軌跡長と矩形面積および咬合接触圧分布値を測定した。

統計処理は、Friedman's 検定を行い、多重比較には Wilcoxon t-test with Bonferroni correction を用いた。また、各計測項目の相関を検索するため Spearman's 検定を用いた。

### III. 結果と考察

#### 1. 重心動揺と頭部動揺の評価

各挙上姿勢時の左右の足底荷重分布値は、コントロールと比較して、挙上側と同側へ偏位した ( $p < 0.05$ )。同様に、各挙上姿勢時の頭位は、コントロールと比較して、挙上側と同側へ偏位した ( $p < 0.05$ )。さらに、左右の足底荷重分布値と頭位の差分値には、正の相関が認められた ( $p < 0.05$ )。

#### 2. 頭頸部筋群の筋活動量と咬合の評価

各挙上姿勢時における全ての被験筋の AI は、コントロールと比較して、右足挙上姿勢時では増加し、左足挙上姿勢時には減少する傾向が認められた ( $p > 0.05$ )。一方、各挙上姿勢時における最初の咬合接触と咬頭嵌合位時の咬合接触圧分布値は、コントロールと比較して、挙上側と同側へ偏位した ( $p < 0.05$ )。

これらの結果から、実験的に付与した脚長差は、重心動揺、頭位および咬合に即時に影響を及ぼすことが明らかとなった。即ち、全身姿勢の左右のバランス、頭位および咬合接触圧は、脚長差付与側へ即時に偏位し、さらに、全身姿勢と頭位の変化には正の相関があることが明らかとなった。

### IV. 文献

- 1) Maeda N, Sakaguchi K et al. Effects of experimental leg length discrepancies on body posture and dental occlusion. J Craniomandib Pract (in press)
- 2) Sakaguchi K, Mehta N, Abdallah E et al. Examination of the relationship between mandibular position and body posture. J Craniomandib Pract 2007; 25 :237-249.

## 1-4-66 咬合違和感を訴える患者に対する臨床的分類について

○島田 淳

医療法人社団 グリーンデンタルクリニック

Clinical Classification of Patients Complain of Occlusal Dysesthesia

Green Dental Clinic Medical Corporation

## I. 目的

歯科疾患において、ほとんどのケースでは、患者の主訴と、他覚的所見が一致し、診断、治療は容易である。しかし、中には、他覚所見は見つかるが、治療しても改善しない、あるいは、患者の訴える症状に見合う所見が見当たらず、見つからないまま患者の訴えにより治療を行うが、治療を繰り返しても良くならない、あるいは悪化するものも見られる。咬合違和感は、そのような歯科疾患の代表的なものである。これは、通常の咬合要素の他に、顎関節症領域、口腔顔面痛領域あるいは精神医学的領域が複雑に関係していることが挙げられる。このような咬合違和感の患者への治療や対応が困難なことは周知であるが、いまだその実態は明らかでない。ただ咬合違和感患者で難しいのは、治療によって良くなるケースも存在することにあると思われる。演者はこれまでの経験からこのような咬合違和感患者への対応について治療による予後からの分類を行ってみた。

## II. 方法

患者は、咬合違和感を訴え演者がこれまで治療してきた患者について、治療による予後の状態より以下のような分類を行った。

1. 咬合
2. 悪習癖
3. 顎関節症
4. 精神的問題の関与

## III. 結果と考察

## 1. 咬合

ブラキシズム、歯科治療などによるアンテリアガイダンスの消失によるもの

症例1：患者は、29歳女性、咬みあわせの不安定感を主訴に来院。ブラキシズムのため、アンテリアガイダンスの消失が原因と思われたため、コンポジットレジンにてガイド付与し症状の改善を見る。

症例2 60歳女性。最近装着した左側臼歯部B rの違和感を訴え来院。Aコンタクトの消失によるものと思われ、コンポジットレジンにてAコンタクト付与し症状改善

## 2. 悪習癖

TCH(Tooth Contacting Habit)によるもの

症例 46歳 女性 他院にてスケーリングを行ったのちから下顎中切歯2本の違和感が1年近く取れない。歯に異常なく、医療面接よりTCHの関与を疑う。TCHの是正、スプリントの装着により症状改善

## 3. 顎関節症

咀嚼筋の緊張、関節円板転位による顎運動障害

症例 58歳女性。開口のしずらさと咬みあわせの不安定感を主訴に来院。左側クローズドロックにより、下顎が開口時左側へ偏位。開口練習、マニピュレーションにて開口時下顎偏位の改善とともに咬合の不安定感も改善

## 4. 精神的問題の関与

自覚症状と他覚的所見の対比などにより慎重な診査、診断が必要である。咬合由来症例と同様な診断もできるため治療を行うと、治療すればするほど症状悪化する。

症例 28歳 女性 他院にて左上5番のFCK装着後より左側顔面部の痛みと体調不良が生じ来院。アンテリアガイダンス、Aコンタクトの消失が見られたため左上5番FCKを除去、TEKにてガイド、コンタクト改善を行う。その後より執拗な咬合接触に対する要求とそれに伴う体調悪化のため歩行困難となる。やればやるほど症状は悪化。患者の希望により他施設を紹介

演者はこれまで結果的に口腔内の状況を中心に治療を行ってきた。その結果、良くなる症例も大変なことになってしまう症例もあった。そこから考えたことは、診断を確実にすること、特に自覚症状と客観的所見の対比やインフォームドコンセントが重要であるということである。また、悪習癖の是正やマニピュレーションなど理学療法によって筋の状態や顎位が変わることにより咬合接触が変わり症状が改善することもあるので、治療を行う場合は、非可逆的療法から始めることが重要であると思われた。

## 1-4-67 顎関節マニピュレーションによる症状と咬合の変化について

○島田 淳

医療法人社団 グリーンデンタルクリニック

Changes in Occlusion and Symptoms by TMJ Manipulation

Green Dental Clinic Medical Corporation

## I. 目的

一般的にマニピュレーションは、機能障害をきたした筋や関節の機能回復、関節可動域の改善に用いられる全ての手技による運動療法のことを指す。顎関節症においては、主に非復位性関節円板転位症例において、関節円板の復位（徒手の円板整位術）を目的に用いられており、若年症例や発症後1か月未満の新鮮例では、症状を劇的に改善させることができるため重要な治療法の1つとなっている。また、円板復位が望めないような慢性的症例においても関節可動域を拡大することで、関節および筋の疼痛緩和の効果も期待できると言われている。演者は、顎関節治療において運動療法、特にマニピュレーションを積極的に取り入れることで良好な治療効果を得ている。症状が軽減した患者の中には、咬合感覚として、「咬みあわせが楽になった」、「咬みあわせがずれていたのが、両方で咬んでいる感じになった」あるいは「奥歯がかみ合わない」などの自覚所見を述べる者がみられることから、マニピュレーション施行前後における症状と実際の咬合の変化を調べることを目的とした。

## II. 方法

患者は、2010年10月から2010年11月までに、顎関節症状または咬合違和感を主訴として、医療法人社団グリーンデンタルクリニックに来院した初診および再診の女性患者10名、平均年齢52.4歳である。検討項目として、臨床診査（通院年数、主訴、顎関節症症型分類、マニピュレーション施行前後の症状の変化等）と咬合圧診査を行った。

## 1) マニピュレーションの方法

中沢の方法<sup>1)</sup>を参考に、患側、健側、両側それぞれ60秒を、初診症例では初診時に通常の診査とインフォームドコンセント後、治療中症例では再診時に1回行った。

## 2) デンタルプレスケールを用いた咬合圧診査

咬合圧の診査にはデンタルプレスケールシート（シモックス社製）50H Rタイプを用い、専用の解析器である咬合力計オクルーザー709（シモレックス社製）および専用解析ソフト、ディプロス709に

より、咬合力表示面積、平均圧力、最大圧力、咬合力について解析を行った。また測定方法は、デンタルチェアにて、中村<sup>2)</sup>の方法を参考に、デンタルプレスケールのシートを口腔内に保持したのち、FH平面が床とほぼ平行になるところまで上体を起こし最大咬合力にて3秒間咬ませた。測定は、マニピュレーションを行う直前3回および直後に3回測定を行った。

## III. 結果と考察

患者は、女性10名であり、初診3名、再診7名であり、主訴は、顎関節症状を訴えるもの4名、咬みあわせの違和感を訴えるもの4名、非歯原性疼痛1名、全身の痛み1名であった。顎関節症型分類では、I型4名、IIIa2名、IIIb2名、顎関節症状の見られないもの2名であった。マニピュレーション施行前後での症状の変化は、すべての患者で改善傾向にあった。また施行前後の自覚的な咬合の変化は、楽になったと答えたもの5名、安定したと答えたもの5名であった。デンタルプレスケールを用いた咬合圧診査においては、全体的には一定の傾向を示さず、咬合力表示面積では、施行間前に比較して、減少1名、変化なし6名、増加3名、平均圧では、減少6名、変化なし2名、増加2名、最大圧力では、減少3名、変化なし5名、増加2名、咬合力では、減少2名、変化なし4名、増加4名であった。施行前後で変化が見られる者もいたが、それぞれの基の状態により変化の仕方が違うこと、デンタルプレスケールでは、大まかな咬合状態しかわからないといわれていることなどから、より多方面からの検討が必要と思われた。

## IV. 文献

- 1) 中沢勝弘：顎関節症 治療する時しない時。デンタルダイヤモンド社、東京、2008: 38.
- 2) 中村健太郎：「力」を読むためには デンタルプレスケール・オクルーザーを活用する「正しい認識と分析について」。日本歯科評論 2004; 64(11)745: 93-110.



## 1-4-68 咬合違和感に関する臨床的研究

## 第二報 咬合違和感の発症原因に関する検討

○小林 剛\*, 益岡大輔\*\*, 大津尚貴\*\*, 島田 淳\*\*, 澁谷智明\*\*, 三村将文\*\*, 宮地英雄\*\*\*, 宮岡 等\*\*\*, 和気裕之\*\*, 玉置勝司\*\*\*

\*神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座, \*\*神奈川歯科大学咬み合わせリエゾン診療科, \*\*\*北里大学医学部精神科

Clinical Study on Uncomfortable Sensation of Occlusion. -Part2 The Factors of Uncomfortable Sensation of Occlusion -

Kobayashi G\*, Masuoka D\*\*, Otsu N\*\*, Shimada A\*\*, Shibuya T\*\*, Mimura M\*\*, Miyachi H\*\*\*, Miyaoka H\*\*\*, Wake H\*\*, Tamaki K\*\*\*

\*Removable Prosthetics, Dept. of Oral & Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College, \*\*Dept. of Occlusion & Liaison in Kanagawa Dental Hospital, \*\*\*Dept. of Psychiatry, Kitasato University School of Medicine

## I. 目的

歯科患者の中には、咬合の違和感を訴えるものが存在するが、一部のケースで歯科医はその対応に苦慮している。現在、その原因は、歯の接触状態の異常、補綴装置の不適合、顎関節の問題、口腔感覚の過敏化、精神障害等多因子が検討されているが明確にされていない。本研究の目的は、当科で行っているリエゾン診療と構造化面接の結果から咬合違和感を有する症例の病態を検討することである。

## II. 対象, 方法

対象:1999年4月~2010年12月(11年間)に当科を受診し、咬合に関する愁訴を6カ月以上有する患者38名である。38例の内訳は、男性8例(中央値60.5歳)、女性30例(中央値52.5歳)であり、愁訴は、「歯の当たり具合が悪い」13例、「咬むとずれる。滑る感じがする」7例、「何もしなくても違和感を感じる」5例、「咀嚼しにくい」5例、「どこで咬んだらいいかわからない」4例、「痛くて噛み合わせることができない」4例であった。

方法:調査票から主症状の発症契機および当科へ来院するまでに行った処置、およびMW分類の結果を集計し検討した。

## III. 結果

発症の契機は、補綴治療(Br合着)5例、補綴治療(Cr合着)4例、保存治療3例、インプラント治療4例、咬合調整3例、抜歯3例、矯正治療1例、不明17例。また、他院での治療はスプリント療法9例、咬合調整(補綴物)7例、咬合調整(天然歯)5例、補綴物の再製作5例、咬合咀嚼検査3例、矯正治療1例であった。MW分類は、TypeA(自覚症状ケース)7例、TypeB(自覚症状・他覚所見乖離ケース)26例、TypeC(身体・精神疾患併存ケース)2例、TypeD(心身症ケース)1例、TypeE(自覚症状・他覚所

見一致ケース)2例であった。

## IV. 考察

咬合違和感の発症に歯科治療が関連している可能性がある一方、口腔内の変化がなくても発症する可能性が示唆された。また、咬合違和感に対して、ほとんどのケースで咬合治療が行われていたが、患者は満足せずに受診しており、咬合治療では改善出来ない症例が存在することが推測された。さらに、症状と所見が一致する症例は少数であることから、こうしたケースの対しては、心身医学・精神医学的な対応が必要と考えている。今後、さらに検討を続ける所存である。

## IV. 文献

- 1) 玉置勝司, 和気裕之, 三橋 晃, 松本 淳, 小林 優, 櫻井 孝他. 心身医学・精神医学を導入した包括的歯科診療システム. 神奈川歯学 2005; 40: 24-29.
- 2) 宮地英雄, 和気裕之, 宮地有香, 斉田牧子, 池田龍典, 三橋晃他. 咬み合わせの異常感を訴える症例の精神医学的検討. 神奈川県精神医学会誌 2008; 57: 19-26.
- 3) 窪木拓男: 咬合感覚異常の鑑別診断: 歯界展望, 2006; 108: 1019-1025.
- 4) 玉置勝司: 歯科における咬合異常感を訴える患者の実態とその考え方, 対応: 心身医学 2009; 49: 1079-1084.
- 5) Clark GT, Minakuchi H, et al.: Orofacial pain and sensory disorders in the elderly. Dent Clin North Am 2005; 49: 343-362.
- 6) Reeves JL, Merrill RL.: Diagnostic and treatment challenges in occlusal dysesthesia. J Calif Dent Assoc 2007; 35: 198-207.



1-4-69

## 若年期における咀嚼感覚の減少は認知機能の老化を促進する

○川畑政綱, 大野晃教, 川本翔一, 堀 紀雄, 木本克彦

神奈川県歯科大学, 顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Reduced Mastication at Early Stage of Life Accelerates Impaired Spatial Learning Ability.

Kawahata M, Ohno A, Kawamoto S, Hori N, Kimoto K

Kanagawa Dental College, Division of Fixed Prosthodontics, Dept of Oral &amp; Maxillofacial Rehabilitation

## I. 目的

我々はこれまでにアルツハイマー病モデルの老化促進(SAMP8)マウスを用いて, 老年期における咀嚼感覚の減少が空間記憶の低下や海馬ニューロン数の減少など認知症状を促進させることを解明してきた<sup>1)</sup>. しかし, 若年期における咀嚼感覚の減少が認知機能に与える影響や抜歯後の長期経過については検討されていない. また, SAMP8マウスにみられる認知機能の早期低下とアルツハイマー病の一要因とされるβアミロイド蛋白の海馬への蓄積との関連性についてもいまだ検討されていない. 本研究では若年期の臼歯の喪失が空間認知能力の低下と海馬中βアミロイド蛋白蓄積量に与える影響について調べた.

## II. 方法

SAMP8マウスをControl群とMolarless群の2群に分け, Molarless群は麻酔下にて生後8週齢で上顎大白歯を抜歯した. 両群を生後12週齢または24週齢にて, 物体認識試験により空間認知能力を測定し, 海馬中のβアミロイド蛋白の蓄積量をELISA法を用いて測定した.

## III. 結果と考察

物体認識試験において新規物体と既知物体を提示すると, 12週齢のControl群は新規物体に対する探索時間が有意に延長し, 新規物体を識別できた. 一方, Molarless群は両物体の探索時間に有意な差がなく, 新規物体と既知物体とを識別できなかつた(表1). このことから, 若年期における咀嚼感覚の減少が老化を促進し, 空間認知機能の低下を早期にもたらしたことが示唆された. 24週齢では, 両群ともに探索時間に有意な差はなく, 抜歯の有無にかかわらず認知機能の低下がみられた. 海馬中のβアミロイド蛋白量は群間, 週齢のいずれでも有意差は見られず, 咀嚼刺激の減少による空間認知機能の低下はβアミロイドの蓄積によらない可能性が示された. Molarless群では, 物体認識試験において活動量の有意な増加や, 物体探索時の左

右偏行行動がみられた(表1, Molarless群1回目). これらの異常行動はいずれもドーパミン神経系の障害により引き起こされ<sup>2)</sup>, 我々の咀嚼刺激減少モデルラットを用いた以前の実験でも海馬のドーパミン神経応答の低下が見られている<sup>3)</sup>. よって, 若年期における咀嚼刺激の減少は海馬のドーパミン神経系機能を減弱させることにより加齢時の認知機能を低下させている可能性が示唆された.

表1. 物体認識試験における探索時間(秒)

	1回目		2回目	
	左側の物体	右側の物体	1回目と同じ物体	新規物体
<b>12週齢</b>				
Control 群	46±6	46±5	40±5	53±6*
Molarless 群	44±3	58±4*	41±6	62±8
<b>24週齢</b>				
Control 群	46±5	52±7	45±6	45±7
Molarless 群	33±4	59±8*	46±14	37±9

Paired t-test  
(mean ± S.E. \*p<0.05)

## IV. 文献

- 1) Onozuka M, Watanabe K, Seyed M et al. Reduced mastication stimulates impairment of spatial memory and degeneration of hippocampal neurons in aged SAMP8 mice. Behavioural Brain Research 1999; 826: 148-153.
- 2) Darci M, Kathleen E, Matthew J et al. Paw preference, rotation, and dopamine function in collins HI and LO mouse strains. Physiology & Behavior 1997; 61: 525-535.
- 3) Kushida S, Kimoto K, Hori N et al. Soft-diet feeding decreases dopamine release and impairs aversion learning in Alzheimer model rats. Neuroscience Letters 2008; 439: 208-211.

1-4-70 男女別における咬合力の統計学的検討

一咬合力の標準値について一

○近藤康史, 中村健太郎, 林 徳俊, 山本司将, 小島栄治\*, 倉田 豊\*\*, 富澤 倫\*\*\*, 岡本直樹\*\*\*\*, 小野沢秀樹\*\*\*\*\*, 辻 昌夫\*\*\*\*\*  
東海支部, \*西関東支部, \*\*東関東支部, \*\*\*東京支部, \*\*\*\*九州支部, \*\*\*\*\*株式会社ジーシー, \*\*\*\*\*シモレックス株式会社

Statistical Examination of Occlusal Force in Gender Difference  
-Normal value of occlusal force-

Kondo Y, Nakamura K, Hayashi T, Yamamoto M, Kojima\* E, Kurata Y\*\*, Tomizawa O\*\*\*, Okamoto N\*\*\*\*, Onozawa H\*\*\*\*\*, Tsuji M\*\*\*\*\*

Tokai Branch, \*Nishi-Kanto Branch, \*\*Higashi-Kanto Branch, Tokyo Branch, \*\*\*\*Kyusyu Branch, \*\*\*\*\*GC Co, \*\*\*\*\*Scimolex Co

I. 目的

われわれは、これまでにデンタルプレスケール・オクルーザーシステム (DePROS) の臨床的有用性について種々の検討を行ってきた。

第119回日本補綴歯科学会学術大会では、年代別における咬合力を検討し、20～60歳代について咬合力、咬合力表示面積および平均圧は概ね626N, 22mm<sup>2</sup>, 29MPa前後に収束したことから、この値を咬合力の標準値として示した<sup>1)</sup>。

そこで、今回は各年代の男女別における咬合力の標準値を明らかにすることを目的として、20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代の男女別の咬合力について検討した。

II. 方法

被験者は、顎口腔系に異常を認めず、6ヵ月以内に補綴治療の既往がないこと、また可撤性義歯を装着していない、本研究に同意の得られた者である。被験者数は、20歳代から60歳代の各年代別に男性50名、女性50名、計500名である。

実験に使用したデンタルプレスケールは50H・タイプR・サイズLで、その採得には咬ませ方に精通している術者7名が、中村の採得方法に準じて行った。

較正されたオクルーザーFPD-707 1台を用い、咬合力、咬合力表示面積、および平均圧を測定した。

また、各年代間の男女差については、Kruskal-Wallis検定を用いて分析を行った。

III. 結果と考察

1. 各年代における男女別の咬合力 (N), 咬合力表示面積 (mm<sup>2</sup>), および平均圧 (MPa) の平均値, ならびに標準偏差を表に示す。
2. 咬合力は、50代の男女間で有意差が認められた。(図)
3. 咬合力表示面積は、50代の男女間で有意差が認められた。
4. 平均圧では、各年代間で男女間の有意差は認められなかった。

表 各年代の男女の各平均値と標準偏差

年代	性別	咬合力 (N)	咬合力表示面積 (mm <sup>2</sup> )	平均圧 (MPa)
20	男	705.4±241.6	23.6± 8.5	30.3±3.6
	女	538.3±250.5	18.8± 9.9	29.4±4.3
30	男	719.7±261.3	25.9±11.1	28.8±4.5
	女	593.4±232.7	21.1± 9.3	29.1±3.7
40	男	791.3±263.2	28.4±10.5	28.2±3.7
	女	631.6±244.7	22.2± 9.2	29.4±5.0
50	男	730.3±290.2	25.5±10.3	29.1±4.5
	女	521.0±251.5	17.2± 8.4	31.0±5.9
60	男	703.2±326.0	24.5±13.1	30.3±5.5
	女	584.5±408.4	20.4±15.1	29.0±5.0

以上のことから、咬合力、咬合力表示面積および平均圧は、男性では概ね730N, 25mm<sup>2</sup>, 29MPa前後に収束し、女性では574N, 20mm<sup>2</sup>, 29MPa前後に収束していることから、この値を男女別の咬合力の標準値として示すことが可能と考える。

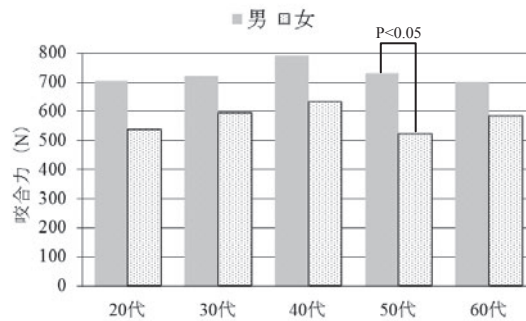


図 各年代別の男女の咬合力

IV. 文献

- 1) 小島栄治, 中村健太郎, 林徳俊, 近藤康史, 倉田豊, 浅井英匡ほか. 年代別における咬合力の統計学的検討一咬合力の標準値について一. 日補綴会誌 2010 ; 2・119回特別号 : 186

1-4-71

## 顎関節症の治療効果についての前向き介入研究

## —臨床的に意義のある OHIP 値変化量の算出—

○船登雅彦, 工藤有加, 西山 暁\*, 阿部有吾, 太田武信\*, 木野孔司\*, 古屋良一, 馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学教室,

\*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎関節咬合学分野

A Prospective Intervention Study for Patients with Temporomandibular Disorders

-Minimal Clinically Important Difference (MCID) for OHIP-

Funato M, Kudo Y, Nishiyama A\*, Abe Y, Ota T\*, Kino K\*, Furuya R, Baba K

Department of Prosthodontics School of Dentistry, Showa University,

\*Temporomandibular Joint and Occlusion, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University

## I. 目的

従来, 治療効果を判定する際に, 治療前後での評価値の統計学的有意差が重視されてきたが, 統計学的に有意に改善したとしても, 患者自身が「良くなった」と実感しなければこの変化は臨床的に重要とは言い難い. そこで, 「副作用や医療費や不便さを考慮に入れた上で, 患者のマネジメントに変化をもたらす最小の治療効果」と定義される指標, Minimal Clinically Important Difference (MCID) を用いて治療効果の判定が行われるようになった<sup>1)</sup>. MCIDは患者が「良くなった」と実感するために必要な治療前後での評価値の最低変化量に相当する. 歯科においても口腔関連QoLを指標として治療効果の判定が行われ, 患者立脚型のアウトカムの重要性が広く認知されるようになったが, 口腔関連QoLスコアの臨床的意義について前述のような検討は行われていない. 本研究の目的は顎関節症治療における口腔関連QoLスコアのMCIDを算出することである.

## II. 方法

平成20年2月から平成21年3月までの間に昭和大学歯科病院顎関節症科ならびに東京医科歯科大学歯学部附属病院顎関節治療部を受診し, 下記を選択ならびに除外基準を満たし同意の得られた顎関節症新患者を連続サンプリングした. 選択基準は年齢18歳以上で, 顎関節か咀嚼筋に1週間以上の疼痛を有すること, 除外基準は他疾患に由来する疼痛, 消炎鎮痛薬や抗不安薬等の常用, 臼歯部欠損および関節パンピング以上の外科処置の既往があることとした. 口腔関連QoLの評価はOral Health Impact Profile日本語版 (OHIP-J) を用いて行った. OHIP-Jは口腔に関連する日常困りごとの経験頻度について, 全くない(0点)・ほとんどない(1点)・時々ある(2点)・よくある(3点)・いつも(4点)の5段階で回答するもので, 英語版に同じ49項目の質問への回答の合計値 (OHIP値, 0~196) を算出した. 治療は生活上の寄与因子の管理・是正, 理学療法, スプリント療法および薬物療法を行った. 初診時と疼痛消失ならびに開口量40mm以上が得ら

れた終診時の2回, 口腔関連QoL調査を実施した. 終診時には治療に対する総合評価を調査し, 被験者は「良くなった」, 「やや良くなった」, 「変わらない」, 「やや悪くなった」および「悪くなった」のいずれかを選択した. 「やや良くなった」を選択した被験者のOHIP値の治療前後での変化値の中央値をMCIDとして算出した.

## III. 結果と考察

研究期間中に228名の被験者がサンプリングされ, 終診時のデータまですべて採得された被験者数は89名であった. OHIP値の中央値 (範囲) は初診時42(3-106)から終診時27(1-86)へ有意に減少した (Wilcoxonの符号付き順位検定,  $p < 0.001$ ). 症型別では非復位性関節円板障害(Ⅲb型)において終診時のOHIP値が他の症型より高い傾向が認められたが, 症型間の有意差は認められなかった (Kruskal-WallisのH検定). 終診時の総合評価で「やや良くなった」と報告した患者のOHIP値変化量の中央値 (MCID) は5 OHIP単位 (95%信頼区間: 2-19,  $n=13$ ) であった. つまり, OHIP-Jを用いて顎関節症の治療効果を評価する場合には5点以上の変化が臨床的に意義のある変化であると示唆された.

表 治療の総合評価による OHIP 値変化量

治療の総合評価	被験者数 (%)	OHIP-J49中央値 (95%信頼区間)
良くなった	71 (79.8)	11 (8~18)
やや良くなった	13 (14.6)	5 (2~19)
変わらない	5 (5.6)	11 (-6~32)
やや悪くなった	-	-
悪くなった	-	-

## IV. 文献

- 1) Norman GR, Sloan JA, Wyrwich KW. Interpretation of changes in health-related quality of life: the remarkable universality of half a standard deviation. *Med Care* 2003; 41: 582-592.

## 1-4-72 顎顔面形態が睡眠呼吸障害患者の夜間咬筋活動に及ぼす影響

○猪子芳美, 吉田 満\*, 清水公夫\*\*, 井田 泉, 渡邊文彦, 寺田員人\*, 河上雄之介\*\*\*

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座, \*日本歯科大学新潟生命歯学部歯科矯正学講座, \*\*日本歯科大学新潟病院総合診療科, \*\*\*中国・四国支部

The Influence of Craniofacial Morphology to Nocturnal Masseter Muscle Activity with Sleep Breathing Disorders Patients

Inoko Y, Yoshida M\*, Shimizu K\*\*, Ida I, Watanabe F, Terada K\*, Kawakami Y\*\*\*

Department of Crown and Bridge and \*Orthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata,

\*\*Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital,\*\*\* Chugoku-Shikoku Branch

## I. 目的

睡眠呼吸障害 (Sleep Breathing Disorders: SBD) は, 上気道や顎顔面の解剖学的形態が危険因子として関与することが示されている<sup>1)</sup>. 我々は以前より SBD患者の夜間の咬筋活動について検証してきた<sup>2)</sup>.

本研究の目的は, SBD患者の顎顔面形態と夜間の咬筋活動との関係を検証することである.

## II. 方法

対象者は, いびきを主訴に新潟病院いびき診療センターに来院した患者16名 (男性10名, 女性6名, 平均年齢 42.1±13.7 years, 平均BMI 24.7±6.4 kg/m<sup>2</sup>) を選択した. 対象者には, 覚醒時の側面頭部X線規格写真 (セファログラム) 撮影を行い, 通常の終夜睡眠ポリグラフ (PSG) 検査に咬筋電図を追加して施行した. なお, PSG検査後, 無呼吸低呼吸指数が30以上の睡眠時無呼吸症候群重症者は対象者から除いた.

撮影は立位とし, 下顎位は咬頭嵌合位とした. セファロ分析項目は, Sella-Nasion (SN) 平面を基準平面として, SN 平面と下顎下縁平面 (Mand. P.), Y軸 (Y-axis), 咬合平面 (Occ. p.)との角度, および下顎角 (Gonial angle), SN 平面とNとA点を結んだ直線との角度 (SNA), SN 平面とNとB点を結んだ直線との角度 (SNB), SNAとSNBの差の角度 (ANB), SN 平面に対する上顎中切歯歯軸傾斜角 (U1 to SN), Mand. p.に対する下顎中切歯歯軸傾斜角 (L1 to Mand. p.), 上下顎中切歯歯軸のなす角度 (U1 to L1) とした. 咬筋電図は, 両側咬筋より電極間距離20mmにて双極で導出した. 咬筋の分析は, Sjöholmらの方法<sup>3)</sup> に準じて行い, 咬筋活動が0.25~2.0秒未満でburstが3回以上続く断続型をphasic MCとし, 咬筋活動が2秒以上持続するものをtonic MCとして分類 (図)した後, それぞれの回数を睡眠時間で除して, 1時間当たりの咬筋活動回数 (phasic MCIとtonic MCI) を算出した.

統計分析は, phasic MCIとtonic MCIを目的変数, セファログラム分析項目を説明変数とし, 重回帰分析を行った.

## III. 結果と考察

1. Phasic MCI は $1.9 \pm 2.7$ , tonic MCI は $1.9 \pm 2.7$ であった.

2. Tonic MCI を目的変数, Y-axis to SN, Mand. p. to SNおよびOcc. p. to SNを説明変数として重回帰分析を行った結果, Y-axis to SNの偏重回帰係数が0.896で最も大きく統計的に有意であった ( $P < 0.05$ ).

3. Phasic MCIとセファロ分析項目との間に有意な関係は認めなかった.

以上の結果から, SBD患者の夜間咬筋活動には顎顔面形態のY-axis to SNが最も影響することが示唆された.

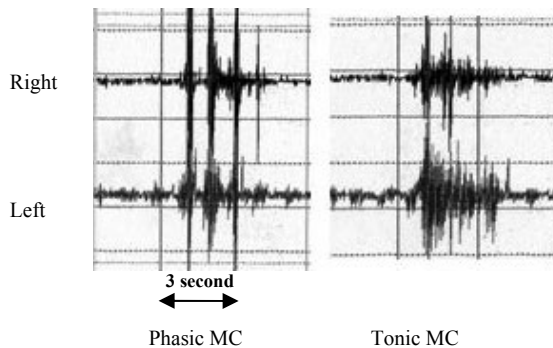


図 咬筋電図波形

## IV. 文献

- 1) Jamieson A, Guilleminault C, Partinen M, et al. Obstructive sleep apneic patients have cranio-mandibular abnormalities. *Sleep* 1986; 9: 469-477.
- 2) Inoko Y, Shimizu K, Morita O, Kohno M. Relationship between masseter muscle activity and sleep-disordered breathing. *Sleep Biol Rhythms* 2004; 2: 67-8.
- 3) Sjöholm T, Lehtinen I, Helnius H. Masseter muscle activity in diagnosed sleep bruxists compared with non-symptomatic controls. *J Sleep Res* 1995; 4: 48-55.



1-4-73

## 閉塞性睡眠時無呼吸症候群における口腔内アプライアンスの効果

○野々垣龍吾, 太田雅司, 伊藤隆祥, 松井孝介, 横山貴紀, 宇野光乗, 岡 俊男,  
石神 元, 倉知正和

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Effect of oral appliances on obstructive sleep apnea syndrome.

Nonogaki R, Ota M, Ito T, Matui K, Yokoyama T, Uno M, Oka T, Ishigami H, Kurachi M  
Department of Prosthodontics, Asahi University School of Dentistry

### I. 目的

閉塞性睡眠時無呼吸症候群（以下、無呼吸症候群）の治療方法には、外科手術、経鼻的持続陽圧呼吸装置（CPAP）による呼吸補助療法、口腔内アプライアンス（以下、アプライアンス）を用いる方法、減量、禁酒などの生活習慣指導などが挙げられる。我々は、平成16年から医科における診断の下で無呼吸症候群患者に対して口腔内アプライアンスを用いた治療を行っている。

しかしアプライアンスによる治療では、装着時の違和感、睡眠時の口腔内乾燥感、起床時の咬み合わせの違和感、顎関節部や歯の疼痛などの症状が発現することも考えられる<sup>1)</sup>。

そこで今回、朝日大学附属病院で装着したアプライアンスによる治療効果と顎口腔系への副作用について、アンケート調査と治療時に採取した患者資料から検討した結果を報告する。

### II. 方法

分析対象は、平成17年3月～平成22年8月末までに、朝日大学附属病院にてアプライアンスを装着した患者73名とした。

アンケートは、アプライアンス装着患者の自宅に郵送し、その回答からアプライアンス装着の有無、装着期間、装着感、顎関節部や歯の痛み、装着時の口腔乾燥感、そして起床時の咬合違和感の有無などについて分析した。

また治療時に撮影した頭部エックス線規格写真（以下、セファロ）より、アプライアンス装着によって効果が得られた患者（以下、A群）と効果が得られなかった患者（以下、B群）について、アプライアンス装着前後での下顎位（SNB）、気道幅径、下顎下縁平面からの舌骨の位置を比較検討した（t-test）。なおセファロ分析は、ソフトウェアCephalo Metrics A to Z（安永コンピュータシステム社製）を用いて行った。

### III. 結果と考察

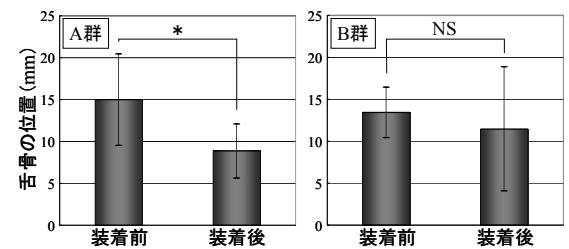
患者73名の性別は男性51名、女性22名で、年齢は20～75歳であった。この内、本研究に同意し、

アンケートに回答した31/73名（回収率42.5%）について検討した。

アンケート実施日まで継続してアプライアンスを使用していた者は21/31名（67.7%）で、装着期間の最長は5年5ヶ月であった。アプライアンスの使用によって治療効果を自覚している者は、「いびきが改善した」者：16/21名（76.2%）、「良く眠れる」者：13/21名（61.9%）、「昼間の眠気が改善した」者：12/21名（57.1%）であった。一方、アプライアンスの使用によって歯や顎関節部に疼痛、違和感などの副作用があったとした者は、8/21名（38.1%）であった。

セファロ分析結果より、A群のSNBは装着前が75.9度、装着後は77.0度、B群では装着前が78.2度、装着後は80.3度、気道幅径は、A群の装着前が11.8 mm、装着後が11.9 mm、B群では装着前が14.8 mm、装着後が15.0 mmと、それぞれにおいて有意な差は認められなかった。

舌骨の位置では、A群の装着前が15.0 mm（SD：5.45）、装着後が8.8 mm（SD：3.18）と著しい減少（ $p < 0.05$ ）が認められたのに対し、B群では装着前が13.5 mm（SD：3.00）、装着後が11.5 mm（SD：7.37）と有意な差は認められなかった。



アプライアンス装着前後の舌骨の位置

### IV. 文献

- 野々垣龍吾, 横矢隆二, 太田雅司ほか. 睡眠時無呼吸症候群における口腔内アプライアンスの効果. 平成22年度日本補綴歯科学会東海支部抄録集 2010: 25.



## 1-4-74 筋電図連続記録による日中と夜間の咀嚼筋筋活動の比較

○田邊憲昌, 金村清孝, 遠藤 寛, 今村博高, 浅野明子\*, 武部 純, 石橋寛二

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯補綴学分野, \*総合歯科学講座総合歯科教育学・保存修復分野

Comparison of Masticatory Muscle Activities by Continuous EMG Record at Daytime and Nighttime

Tanabe N, Kanemura K, Endoh H, Imamura H, Asano A\*, Takebe J, Ishibashi K  
Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University, \*Division of Education for the General Dentistry・Operative Dentistry

## I. 目的

ブラキシズムは無意識下に生じることが多く、日中覚醒時にはクレンチングを主体とし、夜間睡眠時はグライディングを主体として発生することが明らかとなっている。それぞれを独立して測定した研究は多く存在するものの、日常生活環境下で日中と夜間を通してブラキシズムを測定した研究はみあたらない。

今回携帯型筋電計<sup>1)</sup>を用いて日中、夜間を通した連続記録を行い、本実験系の有効性を検証するとともに、覚醒時と睡眠時に発生するブラキシズムを中心とした非機能運動の特徴と相互の関係について検討したので報告する。

## II. 方法

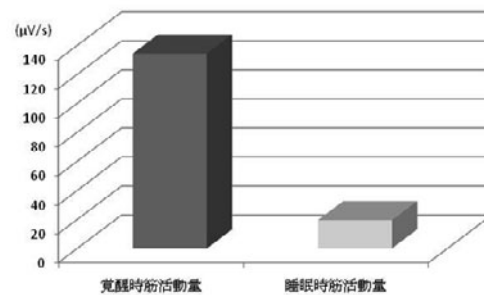
本研究の主旨に同意が得られた9名(女性2名, 男性7名, 平均年齢32.8歳±5.6歳)を被験者とした。

測定スケジュールとして、朝仕事開始前に携帯型筋電計DL-3ならびに腕時計型の活動量計アクティグラフ(A.M.I社製)を装着し、翌朝起床時までの約24時間、日常と変わらず生活するよう規定した。日中の行動については行動記録票を配布し記録を指示した。筋電図記録では電極を左側側頭筋に貼付し、データロガー部は耳かけ、もしくは胸ポケットに装着することで日常生活に支障のないようにした。アクティグラフは非利き腕に装着し、翌朝まで装着を継続するよう指示した。測定中は入浴・シャワー等を規制し、翌朝装置を外したのちの入浴・シャワーを指示した。翌朝の起床直後には睡眠感についてのアンケートを実施し回収した。

得られたデータはパーソナルコンピュータ上で分析を行い、筋電図記録と活動記録を同期させて分析した。睡眠、覚醒の判定はアクティグラフと行動記録票を照合して行った。覚醒時に行った食事などの機能運動は、筋電図波形と活動記録を照合して分析から除外した。睡眠時と覚醒時それぞれの非機能運動時の総筋活動量(積分値)とイベント回数を比較し、日中と夜間のブラキシズムの特徴と両者の関係について分析を行った。全ての統計解析にはSPSS 17.0を用いた。

## III. 結果と考察

1. 9名の被験者で昼夜連続の咀嚼筋筋電図記録を行うことが可能であった。今回、平均21.2時間を記録した。
2. 覚醒時と睡眠時の非機能運動時における総筋活動量は、覚醒時が睡眠時より約7倍大きく、両群間に有意差を認めた( $p < 0.05$ : Wilcoxon signed-rank test) (図)。
3. 覚醒時と睡眠時の非機能運動の強さを比較すると、覚醒時は20%MVCで3秒以上のイベントが9名中6名(67%)、睡眠時は9名中6名(67%)に認められた。



(図) 覚醒時と睡眠時の非機能運動の筋活動量の比較

今回、携帯型筋電計DL-3を連続20時間以上装着、記録を行う本実験系の有効性を確認した。分析結果から、日中における覚醒時の咀嚼筋筋活動は弱く持続的であり、夜間の睡眠時は強く断続的である特徴が確認された。覚醒時における単位時間あたりの総筋活動量は睡眠時と比較して多く、機能運動も加わることを考えると日中の活動が顎口腔系に与える影響が大きいことが推察された。

## IV. 文献

- 1) Gohdo Y, Fujisawa M. Determination of electromyogram biofeedback threshold for patients with clenching behavior. Prosthodont Res Pract 2004; 3: 46-54.

1-4-75

## 運動論的咬合採得法の検討

## — 顎頭位の決定法について —

○板東伸幸, 重本修伺, 石川輝明\*\*, 鈴木善貴, 中村真弓, 薩摩登善子\*\*\*, 中野雅徳\*  
坂東永一\*\*\*\*

徳島大学大学院HBS研究部 咬合管理学, \*口腔機能福祉学, 徳島大学病院 \*\*高次歯科診療部, \*\*\*歯科, \*\*\*\*徳島大学名誉教授

Study on a kinematic dental bite registration method.

-Determination of the position of the mandibular condyle-

Bando N, Shigemoto S, Ishikawa T\*\*, Suzuki Y, Nakamura M, Satsuma T\*\*\*, Nakano M\*, Bando E\*\*\*\*

Dept of Fixed Prosthodontics, \*Dept of Functional Oral Care and Welfare, The Univ of Tokushima, \*\*Center for Advanced Dental Health Care, \*\*\*General Dentistry, Tokushima Univ Hospital, \*\*\*\*Honorary Professor, The Univ of Tokushima

## I. 目的

歯科臨床において咬頭嵌合位を決定することは非常に重要な術式である。無歯顎患者など咬頭嵌合位が喪失、あるいは新たな咬頭嵌合位を決定する必要のある症例では、歯以外の要素、顎頭位などから新たな顎位を決定する必要がある。正常に機能を営んでいる顎口腔系にあっては、咬頭嵌合位において顎頭は関節窩内で安定した位置、「顎頭安定位」に存在するとされているが、適切な咬頭嵌合位を失った患者に対して顎頭安定位を臨床的に確実に決定する方法はない。本研究では顎運動データを用いて顎頭位の分布状態や収束性から咬頭嵌合位を推定する咬合採得法を開発することを目的に、健常有歯顎者の顎運動データから顎頭位を推定する方法を検討したので報告する。

## II. 方法

## 1. 被験者

被験者は、顎口腔系の機能異常およびその既往がなく、個性正常咬合を有する成人有歯顎者（男性16名、女性19名 平均年齢 $25.9 \pm 4.7$ 歳）とした。なお、本学臨床研究倫理審査委員会の承認を得て、事前実験の趣旨を被験者に十分に説明し、同意を得た上で実験を行った。

## 2. 顎運動測定

被験者を歯科用チェアに安静な状態で座らせ磁気方式顎運動測定器CS-III<sup>1)</sup>を用いてサンプリング周波数100Hzで測定した。顎運動は咬合平面座標系を基準座標系として解析を行った。

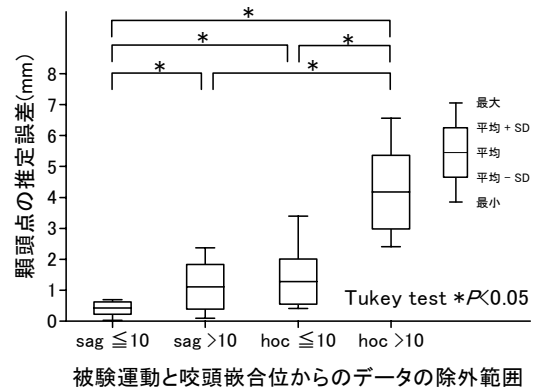
## 3. 顎頭位の推定

矢状面内限界運動、左側方限界運動、右側方限界運動の経路から鈴木<sup>2)</sup>の方法に準じて求めた運動論的顎頭点を通る矢状面と矢状面内限界運動(sag)および習慣性開閉口運動(hoc)の被験運動の経路から求めた河野の全運動軸<sup>3)</sup>との交点を算出し基準顎頭点とした。同様に、切歯点の顎運動軌跡で咬頭嵌合位から開口方向に1.0~20.0mmの範囲を1.0mm毎に除外した被験運動の経路から求めた全運動軸との交点を求め基準顎頭点との距離(顎頭点の推定誤差)を算出した。

## III. 結果と考察

各被験運動(sag, hoc)を咬頭嵌合位からの除外範囲で10mm以下( $\leq 10$ )とそれ以外( $> 10$ )の2群に分けて多重比較(Tukey検定  $P < 0.05$ )を行った結果を図に示す。sag, hocともに $\leq 10$ の群で有意に顎頭点の推定誤差が小さかった。また、同一除外範囲ではsagはhocに比較して顎頭点の推定誤差が小さくsag  $\leq 10$ の平均推定誤差は0.42mmと最も小さかった。

以上より矢状面内で最も広い運動範囲を持つ矢状面内限界運動を被験運動とすると、咬頭嵌合位から開口方向に10mm程度の範囲のデータの欠落があっても基準顎頭点に近接した顎頭点を運動論的に推定することが可能であることが示された。



被験運動と咬頭嵌合位からのデータの除外範囲

顎頭点の推定誤差

## IV. 文献

- 1) 石川輝明：三軸コイルを用いたチェアサイド用6自由度顎運動測定器の開発と応用. 四国歯誌 2006; 19: 55-66.
- 2) 鈴木 温：デジタル方式下顎運動測定器による下顎限界運動の6自由度解析. 補綴誌 1987; 31: 721-725.
- 3) 河野正司：下顎の矢状面内運動に対する顎頭運動の研究 第二報 マルチフラッシュ装置による矢状面運動軸の解析. 補綴誌 1968; 12: 350-380.

## 1-4-76 舌挙上運動の評価に関する研究

○白髭智子, 森本雄太, 内藤万弥, 追坂則弘\*\*, 洲脇道弘\*, 沖 和広, 皆木省吾

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野, \*岡山大学病院 補綴科(咬合・義歯), \*\*追坂電子機器

Research on Evaluation of Movement of Tongue

Shirahige C, Morimoto Y, Naito M, Oisaka N, Suwaki M\*, Oki K, Minagi S  
Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation Graduate School of Medicine, dentistry and Pharmaceutical Sciences Okayama University, \*Occlusal and Oral Rehabilitation Okayama University Hospital, \*\*Oisaka Electronic Equipment Ltd.

## I. 目的

舌の運動は咀嚼, 構音, 嚥下機能との関連において注目されている。これまで舌運動に関する定量的評価としては舌圧センサシートによる方法<sup>1)</sup>, 風船状プローブを用いた方法<sup>2)</sup>などが報告されている。しかし, 構音に大きく関与する舌根部の運動速度を評価できるものはない。本研究は従来の方法では観察, 評価が困難であった舌後方部の挙上運動を検出可視化することが可能な計測装置を作製し, 舌後方部の運動に関する基礎的知見を得ることを目的とした。

## II. 方法

舌後方部の動態を検出することが可能となる舌挙上運動測定装置は, 口腔内に設置される測定子, 装置把持部, および蝶番構造によって測定子が連結している装置本体から構成される。なお, 測定子は, 舌後方の左右側表面の動態をそれぞれ検出できるように2本とした。舌後方部の動態測定原理は, 測定子が接触する舌表面の挙上あるいは沈下を測定子装置連結部分の蝶番運動として検出し, この動きを電位変化として記録するものとした。

被験者は, 自覚的に摂食・嚥下障害を認めず, 嚥下機能テストにより嚥下機能に問題がない7名(男性3名, 女性4名, 27±1.6歳)とした。各被験者は椅坐位でフランクフルト平面が床に平行, 足底が床についた状態で測定装置を咬合保持した。舌位の基準点としては, “a”発音時の舌位とし, 舌位とともに音声を記録した。被験者に与えた運動課題は, ①“a”発音後直ちに舌後方部を挙上(以下, 努力性挙上(Effortful Lift)EL課題)とする, ②“a”発音後直ちに“ka”発音(以下, a-ka課題), および, ③“a”発音後直ちに“ga”発音(以下, a-ga課題)の3種類とした。各課題に対して2回練習を行った後に, 5回ずつ計測を行った。得られた舌後方運動動態データの解析項目としては, “a”発音直後の舌位からの最大挙上量, および最大挙上到達時間とした。

データの統計解析に関しては, 同側における各

課題間の有意差検定を一元配置分散分析によって行い, 同課題における左右差の検定を対応のあるt検定によって行った(いずれも有意水準0.05)。

## III. 結果と考察

右側における最大挙上量は, EL課題, a-ka課題およびa-ga課題に関してそれぞれ平均8.63 mm, 6.83 mm および7.24 mm を示し, 課題間における有意差は認めなかった。一方, 左側においては, a-ka課題およびa-ga課題はそれぞれ平均7.06 mm, 8.01 mm を示し, これらの課題間には有意差はなかったが, 平均10.3mmを示すEL課題との間に有意差を示した。最大挙上到達時間に関しては, 左右両側においてEL課題は他の2つの課題よりも有意に大きな値を示した。

同一課題に対する左右差に関しては, いずれの課題においても左右間において有意の差を認めなかった。

本研究の結果から, 舌後方部の挙上量に関して, 発音課題と随意的な挙上運動においてとほぼ同程度の値であることに加えて, 最大挙上までの時間は短くなることが観察された。これらの知見はあくまでも正常被験者を対象としたものではあるが, 発音を利用した舌挙上運動は, 努力性の舌根部挙上運動よりも円滑な舌根の挙上を促すことが可能であり, 嚥下運動リハビリテーションにおける間接法のタスクとして有用であることが示唆された。加えて, 今回開発した測定装置は非侵襲的に舌後方部の動態を観察, 記録することが可能であることが示された。

## IV. 文献

- 1) Hori K, Ono T, Nokubi T. Coordination of tongue pressure and jaw movement in mastication. J Dent Res. 2006; 85; 187-191.
- 2) Hayashi R, Tsuga K, Hoshikawa R et al. A novel handy probe for tongue pressure measurement. Int J Prosthodont 2002; 15; 385-388

## 1-4-77 ECG電位変動のウェーブレット解析による痛みの客観的評価

○佐久間重光, 中田和彦\*, 大塚文与, 稲本京子\*, 永田鎮也\*\*, 安藤清文, 池田大恵, 服部豪之, 田部 修, 竹内康人, 藤原道夫, 森 隆司, 中村 洋\*, 伊藤 裕  
愛知学院大学歯学部冠・橋義歯学講座, \*愛知学院大学歯学部歯内治療学講座  
\*\*大日本住友製薬株式会社

Objective Pain Evaluation with Wavelet Analysis of ECG Potential Fluctuation

Sakuma S, Nakata K\*, Otsuka F, Inamoto K\*, Nagata S\*\*, Ando K, Ikeda H, Hattori H, Tabe O, Takeuchi Y, Fujiwara M, Mori T, Nakamura H\*, Ito Y. Department of Fixed Prosthodontics and \*Endodontics School of Dentistry Aichi-Gakuin University, \*\*Dainippon Sumitomo Pharma Co., Ltd.

## I. 目的

歯科領域での痛みは種類や程度が様々であり, VAS (visual analog scale) やFS (face scale) などの患者の自己申告による主観的な方法のみではその評価が困難な場合があるため, 痛みの客観的評価法の確立が望まれる. 最近, がん患者のがん性疼痛自覚前後におけるECG (心電図) 電位変動を周波数 (ウェーブレット) 解析することにより, 交感神経系の活動を反映するLF (低周波) 成分が変動することが示された<sup>1)</sup>. これは, 痛みを客観的に評価できる可能性を示唆するものである.

本研究では, 口腔内で実験的痛み刺激を負荷した際のLF成分の変動を解析し, 本方法が歯科領域で応用可能か否かを検討した.

## II. 方法

被験者は, 健常ボランティア8名 (平均年齢28±2.5歳) とした. 実験的痛み刺激として, 上顎右側中切歯および第一大臼歯を対象として歯肉圧排を行った. 被験者には安静仰臥位を指示し, 心電計のシール型貼り付け電極を4カ所 (左鎖骨, 左下肋骨, 右下肋骨および右掌) に貼付して, 実験開始の安静状態から実験終了時まで心電図を心電計 (レーダーサーク・ペイン; 大日本住友製薬株式会社) により連続的に記録した. なお, 実験のタイムスケジュールは, 記録開始5分後に中切歯あるいは第一大臼歯に対して約1分間で歯肉圧排操作を行い, 圧排終了後の安静状態についても5分間記録した.

データの解析は, 第II誘導 (右掌-左下肋骨) および第III誘導 (左鎖骨-左下肋骨) より得られた心電図原波形のR波ピーク電位を痛み解析ソフト (フラクレット; 大日本住友製薬株式会社) を用いてスプライン補間した後, ウェーブレット解析を行い, LF成分 (0.04Hz~0.15Hz) を抽出した<sup>2)</sup>.

分析は, 第II誘導および第III誘導からそれぞれ得られた安静時および圧排時におけるLF成分のパワースペクトル曲線下面積を分散分析により比較し, 有意差が認められた場合 (有意水準: 0.05), 多重比較 (Dunnnett法) を行った.

## III. 結果と考察

実験的痛み刺激として歯肉圧排を行うことにより, 第II誘導から得られたパワースペクトル曲線下面積は, 安静時 $0.87 \pm 0.41$  mV/min·rootHz, 中切歯圧排時 $6.80 \pm 4.09$  mV/min·rootHz, 第一大臼歯圧排時 $3.07 \pm 2.15$  mV/min·rootHzであり, 安静時と比較して中切歯のみに有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた. また, 第III誘導より得られたパワースペクトル曲線下面積は, 安静時 $0.44 \pm 0.12$  mV/min·rootHz, 中切歯圧排時 $2.83 \pm 1.29$  mV/min·rootHz, 第一大臼歯圧排時 $1.84 \pm 1.11$  mV/min·rootHzであり, 安静時と比較して両歯種ともに有意差 ( $p < 0.05$ ) が認められた.

口腔内に実験的痛み刺激を負荷した場合でも, 安静時と比較して有意差が認められたことから, 心電図電位変動をウェーブレット解析し, LF成分のパワースペクトル曲線下面積を検討することにより, 痛みを客観的に評価できることが確認できた.

また, 有意差を認めた歯種数の違いから, 痛みの評価には, 従来の心理テスト等に用いられている掌から得られるECG電位変動 (第II誘導) ではなく, 胸部から得られるECG電位変動 (第III誘導) を周波数解析し, LF成分の変動様相を検討することにより, より客観的に痛みを評価できる可能性が示唆された. 今後は, 顎機能障害の診療に関わる痛みの客観的評価への応用について検討する予定である.

## IV. 文献

- 1) Yamamoto K, Nagata S, Kasugai K. Wavelet analysis of ECG potential fluctuations is effective for quantitative and continuous pain monitoring in healthy volunteers and cancer in patients. 13<sup>th</sup> World Congress on Pain. Abstracts 2010; 21.
- 2) Sakuma S, Nakata K, Otsuka F, Inamoto K, Nagata S, Ando K, Shimizu M et al. New method for pain evaluation (1<sup>st</sup> report): analysis method. The 58<sup>th</sup> Annual Meeting of Japanese Association for Dental Research. Abstracts 2010; 114.



1-4-78

## 下顎の動きで操作する代替コンピュータマウスの試作

○中村真弓, 重本修伺, 中野雅徳\*, 郡 元治, 大倉一夫, 鈴木善貴, 板東伸幸,  
坂東永一\*\*

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 咬合管理学分野, \*口腔機能福祉学  
\*\*徳島大学名誉教授

Development of Prototype Jaw Operated Alternative Computer Mouse

Nakamura M, Shigemoto S, Nakno M\*, Kori M, Okura K, Suzuki Y, Bando N, Bando E\*\*

Dept of Fixed Prosthodontics, \*Dept of Functional Oral Care and Welfare, Institute of Health Biosciences,  
The Univ of Tokushima Grad Sch, \*\*Honorary Professor, The Univ of Tokushima

## I. 目的

ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis 筋萎縮性側索硬化症) は, 運動ニューロンが選択的に変性に陥り, 全身の運動障害や筋の委縮を引き起こす難病である. 人工呼吸器を使用しているALS患者では意思伝達が著しく障害され他者とのコミュニケーション手段の確保はきわめて重要な問題である. 残存運動機能を利用した様々な意思伝達装置が考案されている. 最近では随意運動として最後まで残余する眼球運動を利用した視線入力システム<sup>1)</sup>の開発が進められている.

一方, 顎運動機能はALS患者においても比較的遅くまで残余する機能であり, 我々はALS患者のための残余する随意的顎運動機能を利用した従来のパソコンマウスに変わる入力装置の開発に取り組んでいる. 本研究では, 加速度センサを用いた下顎の動きで操作する代替コンピュータマウスの試作および操作性の検討を行ったので報告する.

## II. 方法

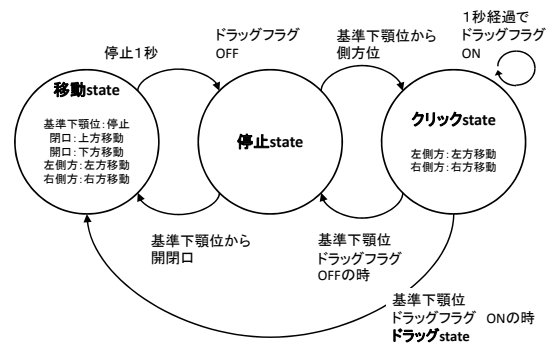
マイクロコントローラ(STMicroelectronics社STM32F103)搭載基板(イーピーエス企画)および開発ツール(IAR System社 ARM用IAR Embedded Workbench)<sup>2,3)</sup>を使用して下顎の動きで操作する代替コンピュータマウスを試作した. 基板に搭載されている3軸加速度センサ(STMicroelectronics社LIS344ALH)を姿勢センサとして使用することで空間を利用したマウス操作を可能とする仕様のサンプルプログラムが提供されている<sup>3)</sup>.

まず, 顎機能異常を認めない43歳男性被験者の下顎に基板を装着し, 下顎限界運動時の加速度センサ出力をUSB転送し, Hyper Terminalを使用して記録した. この加速度センサ出力範囲を基に, 下顎運動機能を利用してマウス操作を行うための各パラメータ値を決定した. サンプルプログラムを書き換えた後, マイクロコントローラの内蔵フラッシュメモリに書き込み試作マウスを完成した. 試作した代替マウスの動作の状態遷移を図に示す. 試作マウスを被験者の下顎に装着し操作性の検討を行った.

## III. 結果と考察

試作した代替マウスは, 操作には慣れが必要であるが下顎の動きだけでマウスカーソルの移動, クリック, ドラッグが可能で, コンピュータマウスとして使用可能であることが示された. 本研究では, 顎運動機能に制限のない被験者の運動範囲での使用を想定して設定したが, ソフトウェアで各パラメータの設定の変更が可能であるため, ALSの病状の進行に伴う運動制限の変化にも対応可能である.

本研究の成果は, ALS患者のみならず筋萎縮性の難病を患っている重度障害者にとって効率的なパソコン入力を可能とし意思伝達手段の選択肢の一つと成り得ることが期待できる.



代替マウスの動作の状態遷移図

## IV. 文献

- 1) Armanini A, Conci N. Eye tracking as an accessible assistive tool. Image Analysis for Multimedia Interactive Services (WIAMIS). 11th International Workshop 2010: 1-4.
- 2) 江崎雅康ほか. 付属ARM Cortex-M3プロセッサ基板を使ったシステム開発チュートリアル. Design Wave Magazine 2008; May: 51-123.
- 3) 茂木光多. USB「空中マウス」の製作. Design Wave Magazine 2008; June: 47-55.



1-4-79

## 口腔から咽頭への嚥下圧伝搬様相

○渋谷友美, 田中栄士, 辻本香織, 高橋一也, 小正 裕

大阪歯科大学高齢者歯科学講座

Conduction of Swallowing Pressure in the Mouth and the Pharynx.

Shibuya T, Tanaka E, Tsujimoto K, Takahashi K, Komasa Y  
Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

## I. 目的

超高齢社会において摂食嚥下障害に対する関心は、現在いっそう高まりをみせており、その問題は臨床から基礎に至るまで、さまざまな面から取り組まれている。嚥下動態は、舌圧や筋電図、VE、VFなどの評価法<sup>1)</sup>によって解析が試みられているが、なかでも嚥下の際に発生する嚥下圧は、その圧力値や発生時間から嚥下動態を定量的に評価することができるものである。嚥下した食塊を効果的に移送するには、嚥下圧自体の発生だけでなく発生した嚥下圧が頭側から尾側へ順次伝搬していくことが重要である<sup>2)</sup>。つまり嚥下時には、まず舌運動によって口腔内で嚥下圧が発生し、次いで咽頭にその圧力が伝搬していくことが必要であると考えられる。しかし口腔内で発生した圧力がどのように咽頭に伝播するのか、嚥下圧の流れを検討した報告は少ない。そこで今回、健常者における口腔から咽頭への嚥下圧伝搬の様相を、口腔から咽頭にかけて嚥下時の内圧測定を行うことによって検討した。

## II. 方法

被験者は顎口腔機能に異常を認めない健常成人8名とした。口腔内前方と後方、中咽頭にセンサーを設置した。口腔内圧の測定はMikro-tip® catheter transducer MPC-500(Miller社)を用いた。口腔内圧測定センサーは口蓋床に組み込み、口蓋に保持した。咽頭圧の測定はMikro-tip® catheter transducer SPC-760(Miller社)を経鼻挿入し、測定を行った。実験での被験者の姿勢は座位、頭位は水平面に対し垂直位とした。実験は圧センサーの温度ドリフトを防止するために、装置を留置して5分以上経過し、波形の安定を確認したのちに行った。また被験者に嘔吐感等の自覚症状がないか確認した。被験運動は一回水嚥下とし、被験者のタイミングで水約20mlを嚥下させた。

口腔内圧、中咽頭圧の波形はMikro-tip® catheter transducer control unit TCB-500(Miller社)を介し、データレコーダーAQ-VU (TEAC)に同時記録した。

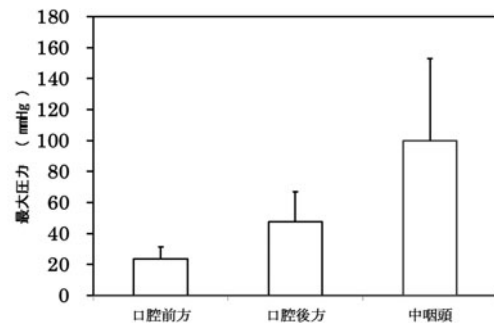
分析は、口腔内前方、後方、中咽頭の3カ所につ

いての最大圧力と最大圧発現時間について行った。

## III. 結果と考察

最大圧は、口腔内前方、口腔内後方、中咽頭の順に発現しており、その圧力は口腔内前方、口腔内後方、中咽頭の順に有意に大きくなった。口腔内前方→口腔内後方と口腔内圧が上昇するのは舌尖から舌根部にかけての舌運動が反映し、口腔内後方→中咽頭はさらに咽頭筋の収縮が反映したものと推察する。

このように健常者では口腔から中咽頭にかけて、嚥下の圧力を関連器官において増幅していくことによって、喉頭蓋付近での食塊通過速度を高め、より安全に嚥下している可能性が示唆された。



口腔内と中咽頭での最大圧力

## IV. 文献

- 1) 田中栄士, 小野圭昭, 権田悦通. 嚥下時の下顎運動と口腔内圧咽頭圧の解析の解析. 歯科医学 2001; 64: 152-160.
- 2) 大前由紀雄. 評価と診断, よくわかる嚥下障害. 藤島一郎(編). 大阪: 永井書店; 2005, 93-125.

1-4-80

## 血管柄付腓骨皮弁にて再建された両側性上顎切除患者にインプラントを応用した顎義歯を装着した1症例

○乙丸貴史, 隅田由香, 小坂 萌, 宗像源博\*, 立川敬子\*, 春日井昇平\*, 谷口 尚

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

\*東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科インプラント・口腔再生医学分野

Dental implant-retained prosthetic rehabilitation of a bilateral maxillectomy patient with a free fibula osteocutaneous flap: A case report

Otomaru T., Sumita I.Y., Kosaka M., Munakata M. \*, Tachikawa N. \*, Kasugai S. \*, Taniguchi H.

Department of Maxillofacial Prosthetics, Tokyo Medical and Dental University

\*Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine, Tokyo Medical and Dental University

### I. 目的

上顎腫瘍の外科的切除後に上顎が欠損し、鼻腔への穿孔が後遺することで、咀嚼、発音、嚥下などの口腔機能に障害を生じる。片側性上顎欠損症例では、顎義歯単独で機能回復を図ることが多い。両側性に欠損が生じた場合、外科的再建が行われた後、顎義歯にて機能回復を図ることになる<sup>1)</sup>。さらに再建骨に埋入されたインプラントを応用した顎義歯についても報告されている。しかしながら同一症例におけるインプラント応用前後の顎義歯装着時の咀嚼・発音機能を比較した報告は少ない。

今回我々は、血管柄付腓骨皮弁にて再建された両側性上顎切除患者に対するインプラント応用前後の顎義歯装着時の機能評価をしたので報告する。

### II. 方法

患者は47歳、男性。すでに左側上顎腫瘍切除されていたが、上顎右側に再発。切除後の補綴治療をより効果的にする目的で、東京医科歯科大学医学部附属病院頭頸部外科、形成外科より当科に手術前に紹介。腫瘍切除後、血管柄付腓骨皮弁にて再建された。手術後はサージカルオブチュレータを調整しながら機能回復を行い、創面が安定した後、顎義歯 (CP) を適用した。支台歯もなく両側性欠損であるが再建されたことで解剖学的アンダーカットを利用した顎義歯を製作することができた。開口時にこの義歯が落下することはなかったが、咀嚼時の沈下を防ぐことは難しかった。約2年間の経過し、再発を認めないこと、またより安定した顎義歯を患者が希望したことから、インプラントを応用した顎義歯製作を検討。インプラント外来と連携し、インプラント体 (Brånemark System MK III, NobelBiocare) 4本を再建された腓骨に埋入し、カスタムアバットメントおよびマグネット (マグフィット, 愛知製鋼) を応用した顎義歯 (IP) を製作、装着した。

CP装着時およびIP装着時の咀嚼・発話機能について調べた。咀嚼機能評価として、ワックスキューブを用いた咀嚼混合能力試験<sup>2)</sup>を行い、左右の咀嚼混合能力 (Mixing Ability Index, MAI) を調べ

た。発音機能評価として、発語明瞭度検査および音響分析を行った<sup>3)</sup>。被験音の録音は防音室にて行われた。発語明瞭度検査では、日本語単音節100語を用い、PCMレコーダー (PCM-D50, SONY) にて録音した。その後聴覚に異常のない日本人5名によって聞き取りを行い、発語明瞭度 (SI) を求めた。音響分析では、Computer Speech Lab System 4500 (Kay PENTAX, USA) を用いて、第1および第2フォルマントを求め、F2 rangeを求めた。

### III. 結果と考察

	CP	IP
MAI (左側)	-0.57	-0.03
MAI (右側)	咀嚼不可能	0.21
SI	60.3 %	74.3 %
F2 range	1379 Hz	1627 Hz

MAI (左側) は、CP装着時、-0.57。IP装着時、-0.03。MAI (右側) は、CP装着時、咀嚼不可能。IP装着時、0.21。SIは、CP装着時、60.3%。IP装着時、74.3%。F2 rangeは、CP装着時、1379Hz。IP装着時、1627Hzであった。

両側性上顎欠損症例に対し、インプラントを応用したことで、顎義歯の沈下を防ぐことができ、咀嚼・発話機能の向上することができた。今後、本症例のフォローアップをするとともに、顎義歯にインプラントを応用することによる機能向上について検討したい。

### IV. 文献

- 1) Mukohyama H. et al. rehabilitation of a bilateral maxillectomy patient with a free fibula osteocutaneous flap. J Oral Rehabil 2005; 32: 541-544.
- 2) Otomaru T. et al. Food mixing ability in post-maxillectomy patients with edentulous maxillae. Maxillofac Prosthet 2009; 32: 61-66.
- 3) Sumita I.Y. et al. Digital acoustic analysis of five vowels in maxillectomy patients. J Oral Rehabil 2002; 29: 649-656.

1-4-81

## 唇顎口蓋裂症例におけるインプラント治療に関する臨床的検討

○宮前 真, 村上 弘, 竹内一夫, 上野温子, 石川 輔, 佐橋清実, 服部正巳

愛知学院大学歯学部高齢者歯科学講座

Clinical Examination of the Implant Treatment for the Patients with Cleft Lip and Palate

Miyamae S, Murakami H, Takeuchi K, Ueno A, Ishikawa T, Sahashi K, Hattori M  
Department of Gerodontology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

### I. 目的

唇顎口蓋裂 (CLP) 症例における補綴治療では, 比較的若年者における審美的・機能的な修復が求められる。また, 補綴治療に際しては, 口腔外科や矯正処置後に開始されることが一般的であり, 橋義歯やコースクロネなどの補綴装置による顎裂に起因した各セグメントの連結固定が用いられている<sup>1)</sup>。

一方, インプラントを用いた補綴治療は, 支台装置の選択肢の一つとして, その有用性が社会的にも認知されている。また, 基礎的・臨床的にインプラント治療に関する多くの報告が認められ, 骨移植や骨造成後の応用など, その適用範囲も拡大しているが, 我々は, CLP 症例における顎裂部へのインプラント治療を積極的に応用している。

そこで本研究では, この種の症例に対するインプラント治療の有用性を確認することを目的として, 経験した症例に関する実態を調査したので報告する。

### II. 方法

対象は, 愛知学院大学歯学部附属病院口腔インプラント科診療部を受診し, インプラント治療の適応であると診断されたCLP 患者36名である。

調査方法は, 各症例におけるプロトコール調査とした。

調査項目は, 初診時およびインプラント埋入時年齢, 欠損部位, 骨移植からのインプラント埋入までの期間, インプラント埋入本数, 埋入したインプラントの種類, インプラント数に対する補綴歯数, 上部構造装着後の経過期間などである。また, インプラント脱落症例に関しては, 脱落本数や脱落時期に関して調査した。

### III. 結果と考察

対象者の内訳 (表1) は, 男性16名, 女性20名であり, 初診時の年齢は平均21.8歳であった。その内インプラント埋入が施行されたのは30名であり, 上部構造が装着されたのは25名であった。

欠損部位では, 片側性の1歯および2歯欠損が大

半を占め, 26名がこれに該当した。

インプラント埋入は30名に対して施行されているが, 最終的な骨移植からインプラント埋入までの期間は平均9.5カ月であり (図1), その総数は52本であった。また, インプラント脱落は4本 (3症例) 確認され, 脱落時期はいずれも上部構造の装着前であった。上部構造が装着された25名に関しては, 定期的な観察を継続しているが, 臨床的に良好な経過が確認されている。

以上の結果から, CLP 症例に対して埋入されたインプラントは9割以上が残存し, 審美性および機能性の回復・維持に寄与していることが確認され, その有用性が示唆された。

表1 調査対象者内訳

初診時年齢	最小15歳, 最高52歳
性別	男性16名, 女性20名
病型分類	片側性25名, 両側性11名
1次手術時年齢	最小16歳, 最高53歳
上部構造装着後経過期間	最短5カ月, 最長81カ月

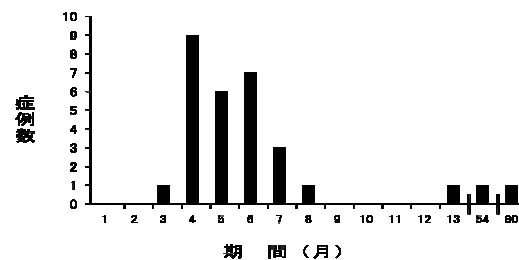


図1 骨移植からインプラント埋入までの期間

### IV. 文献

- 1) 谷口 尚, 隅田由香, 飯田敏朗, 乙丸貴史, 星合泰治. 口唇裂口蓋裂症例の補綴治療. 日口蓋誌 2007; 32: 10-16

1-4-82 歯科医師におけるインプラント治療の意識に治療経験の有無が与える影響

○ 柏木 宏介, 藤井 隆晶, 新井 是宣\*, 谷岡 款相, 田中 昌博, 川添 堯彬\*

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座, \*大阪歯科大学附属病院口腔インプラント科

The Influence of Implant Treatment Experience on Dentist's Attitude of Implant Therapy using Multiple Correspondence Analysis

○ Kashiwagi K, Fujii T, Arai K\*, Tanioka T, Tanaka M, Kawazoe T\*  
 Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, \*Department of Oral Implantology, Osaka Dental University Hospital

I. 目的

口腔インプラントは顎口腔機能を改善させる<sup>1)</sup>だけでなく、有床義歯と比較して患者の心理面まで良い影響を与える治療方法<sup>2)</sup>として評価されるようになっている。これまでわれわれは、歯科医師のインプラント治療に対する意識について調査してきた。

本研究では、歯科医師のインプラント治療に対する意識に治療経験の有無が与える影響について検討した。

II. 方法

大阪歯科大学附属病院勤務の歯科医師の中からインプラント治療未経験者23名（臨床経験年数13.4±6.2年，以下未経験者群とする）と、治療経験者33名（臨床経験年数10.3±6.1年，以下経験者群とする）を対象に30項目のアンケート調査を行った。今回、質問1「これからの歯科医療でインプラント治療は必要だと思いますか」、質問2「現在のインプラント治療は信頼できる治療だと思いますか」、質問3「インプラント支持補綴治療はその他の補綴治療に比べて患者のQOLが向上すると思いますか」について、4段階の単一回答方式で実施した結果を検討した。

統計学的解析は、経験の有無と各質問項目における回答パターンとの関連性について多重応答分析<sup>3,4)</sup>を使用した。

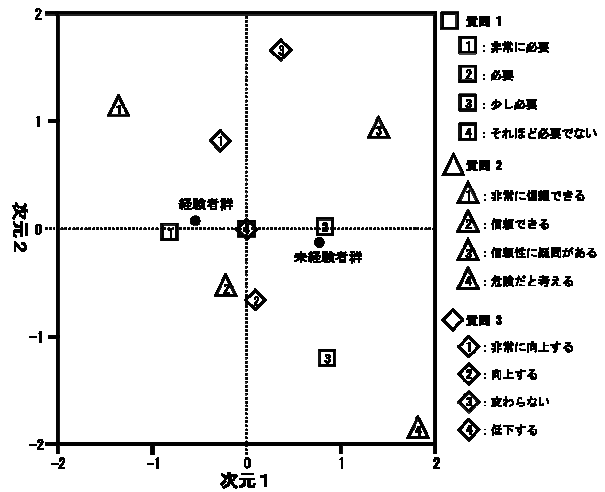
III. 結果と考察

図に多重応答分析の布置図を示す。

未経験者群と経験者群は距離を置いて布置された。未経験者群の近くには、質問1の回答「必要」が位置した。また質問2の回答は、いずれも付近に布置されなかった。経験者群の近くには、質問1の回答「非常に必要」が接近し、やや距離を置いて質問3の回答「非常に向上する」が位置していた。また質問2の回答「信頼できる」と質問3の回答「向上する」の位置関係は接近していた。

以上のことから、未経験者はインプラント治療の必要性および信頼性について確信を持っていな

い現状が示された。一方、経験者はインプラント治療に肯定的な意識を持っていると考察できた。



多重応答分析の布置図

IV. 文献

- 1) Carlsson GE, Lindquist LW. Ten-year longitudinal study of masticatory function in edentulous patients treated with fixed complete dentures on osseointegrated implants. Int J Prosthodont 1994; 7: 448-453.
- 2) Kent G, Johns R. Effects of osseointegrated implants on psychological and social well-being: a comparison with replacement removable prostheses. Int J Prosthodont 1994; 9: 103-106.
- 3) Benzecri JP. Correspondence analysis handbook. New York: Marcel Dekker; 1992.
- 4) Brigitte LR, Henry R. Multiple Correspondence Analysis. California: Sage Publications. Inc; 2009.

## 1-4-83 患者立脚型アウトカム指標を用いたインプラント補綴治療介入術式の評価

○三隅沙緒理, 牧野路子, 赤崎洋介, 妹尾吉訓, 正木千尋, 中本哲自, 細川隆司

九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

Assessment of Treatment Protocols for Implant Prosthodontic Intervention Using Patient-reported Outcome Measure

Misumi S, Makino M, Akasaki Y, Seo Y, Masaki C, Nakamoto T, Hosokawa R  
Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College

### I. 目的

近年QOLは医療評価のための包括的患者立脚型アウトカムとして重要視されるようになってきた。口腔領域におけるQOLの評価方法として自記式調査質問表を用いた方法が開発されており, その1つにOral Health Impact Profile (OHIP)がある。今回, 我々はOHIPの短縮版であるOHIP-14の日本語版(OHIP-J14)<sup>1)</sup>を用い, 遅延荷重予定の少数歯欠損患者と即時荷重を行った多数歯欠損患者のインプラント埋入手術前後における口腔関連QOLを評価することを目的とした。

### II. 方法

九州歯科大学附属病院口腔インプラント科を受診しインプラント埋入手術を行った患者のうち, 口頭ならびに書面にて今回の研究の趣旨を説明し, 研究への参加に理解と同意の得られた25名(女性12名, 男性13名:平均年齢60.68歳)を調査対象とした。遅延荷重予定の少数歯欠損患者(Delayed群)19名, 即時荷重の多数歯欠損患者(Immediate群)6名に対し手術直前および手術1週間後にそれぞれOHIP-J14による自記式調査を実施した。本研究では口腔関連QOLの評価値として, OHIP-J14の14質問項目のすべての点を合計したOHIP-J14合計値(最大値56点, 最小値0点)および7領域それぞれの合計値(各々最大値8点, 最小値0点)を用いた。統計学的分析には, Wilcoxonの順位検定とMann-WhitneyのU検定を用いた。

### III. 結果と考察

Immediate群の術前OHIP-J14合計値はDelayed群と比較して有意に高い値, すなわちQOLの低下を示した( $p<0.05$ )。しかし, 術後OHIP-J14合計値は両群で有意差はなかった。また, Delayed群の手術前後のOHIP-J14合計値を比較すると, 術前と比較して術後の合計値は有意に高い値を示した( $p<0.05$ )が, Immediate群のOHIP-J14合計値は手術前後で有意な差は認められなかった。領域別OHIP-J14合計値を比較すると, Immediate群の「機能制限」, 「心理的不快感」, 「身体的障害」に関する項目の術前値は

Delayed群の術前値に比べて有意に高い値を示した( $p<0.05$ )。また, Immediate群の機能制限に関する項目の術後値はDelayed群の同項目の術後値に比べて有意に高い値を示していた( $p<0.05$ )。

Delayed群では, 術前と比べて術後に口腔関連QOLが低い値を示していたのに対し, Immediate群では手術前後に差は無く, 逆に術前と比較して術後にQOLが上昇する傾向さえみられた。Delayed群では「痛み」に関する項目の値が術前に比べ術後に有意( $p<0.05$ )に高くなっていったことから, 手術前後における「痛み」の変化が, Delayed群における術前に対する術後のQOL低下に影響を与えている可能性が明らかになった。

以上の結果から, インプラントのような外科侵襲のある補綴治療介入において, 患者中心のアウトカム評価を行う場合, 患者立脚型アウトカム評価指標であるOHIPを用いた口腔関連QOLの測定が有用であることが示唆された。

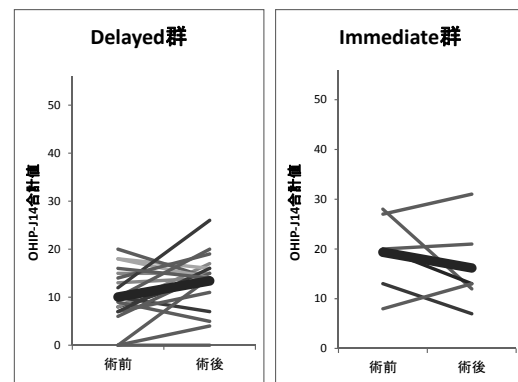


図: Delayed群とImmediate群のOHIP-J14合計値

### IV. 文献

- 1) Yamazaki M, Inukai M, Baba K, John MT. Japanese version of Oral Health Impact Profile (OHIP-J). J Oral Rehabil. 2007; 34(3):159-68.



## 1-4-84 2次元リアルタイムレーザー血流計を用いた補綴治療介入の術後評価

○金尾将人, 梶原基弘, 中本哲自, 近藤祐介, 飯田太一, 正木千尋, 細川隆司

九州歯科大学 口腔再建リハビリテーション学分野  
九州支部

Postoperative Evaluation of Intervention for Missing Tooth by Two-Dimensional Laser Doppler Blood Flowmetry

Kanao M, Kajiwara N, Nakamoto T, Kondou Y, Iida T, Masaki C, Hosokawa R.  
Dept. of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College  
Kyushu Branch

### I. 目的

良好な補綴治療には口腔軟組織との調和が得られているとの臨床実感があるものの、口腔軟組織の客観的評価法が少なく、科学的根拠に乏しい。これまでも軟組織をドップラー血流計により評価した研究はあるが<sup>1)</sup>、点情報であり臨床応用には至っていなかった。しかしながら、近年、血流を画像情報として評価できる2次元リアルタイムレーザー血流計が開発され、医科領域でも臨床応用の可能性が模索されている。そこで本研究では、2次元血流画像を用いて、補綴装置や外科的治療介入が軟組織の血流に及ぼす影響をインプラント補綴症例について評価することを目的とした。

### II. 方法

本研究は九州歯科大学倫理委員会の承認のもと、被験者の同意を得て行った。

実験1として前歯部にインプラントを埋入した18名を対象とし、2次元リアルタイムレーザー血流計(OZ-1, Omegawave社製)を用いて口腔軟組織の血流画像情報を取得し(図1参照)、天然歯とインプラント補綴部位に分けて血流を解析した。さらに、そのうち9名はサーモグラフィー(Thermo GEAR, NEC Avio社製)による画像を取得し、表面温度と血流との関係について検討した。

次に、実験2として無歯顎にインプラントを4~6本埋入し、固定性上部構造を装着した患者を対象として基底面材料と接触する顎堤粘膜との関係を血流画像を用いて評価した。統計解析には対応のあるt検定を用いて $p < 0.05$ を有意とした。

### III. 結果と考察

実験1より2次元リアルタイムレーザー血流計を用いた計測により、インプラント周囲では天然歯周囲と比較して歯間乳頭( $P=0.044$ )、遊離歯肉( $P=0.036$ )および附着歯肉( $P=0.024$ )の血流量が有意に少ないことが証明された(図2参照)。実験2より、上部構造基底面直下の歯槽粘膜の発赤

に一致する部位に血流が多く観察され、使用材料の中でもハイブリッドセラミックスを使用した症例で顕著であった。材料ごとに異なるプラーク付着性が歯槽粘膜での差に影響していると考えられた。また、視診では発赤等が全く認められない部位において、血流量の増加が検出された症例もあったことから、非侵襲的かつ客観的な診査法として2次元リアルタイムレーザー血流計測の臨床的有用性が示唆された。

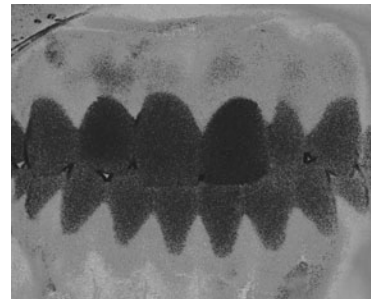


図1. 2次元リアルタイムレーザー血流画像

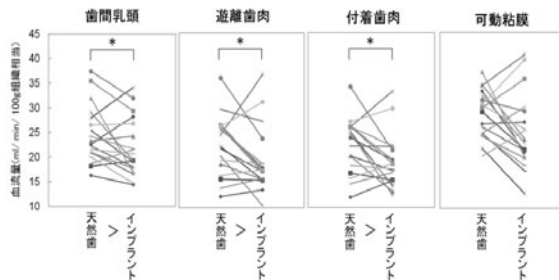


図2. 天然歯およびインプラント周囲血流量の比較 (\* $P < 0.05$ )

### IV. 文献

1) Mavropoulos A. *et al.* Gingival blood flow in periodontitis patients before and after periodontal surgery assessed in smokers and non-smokers. J Periodontol 2007; 78: 1774-82.

1-4-85

## 可撤性義歯によるインプラントと天然歯の連結に関する 実験的研究—第1報 補綴装置の垂直的変位量—

○堀江伸行, 渡邊武之, 新部邦透, 有馬誠亮, 西山留美子, 池田浩子, 鈴木啓介,  
鈴木 潔, 中川種昭

慶應義塾大学医学部歯科口腔外科学教室

Study on the Connection of Implants to Abutment Teeth with Removable Denture

Horie N, Watanabe T, Niibe K, Arima N, Nishiyama R, Ikeda H, Suzuki K, Suzuki K, Nakagawa T  
Department of Dentistry and Oral Surgery, School of Medicine, Keio University

### I. 目的

インプラントと歯根膜を有する天然歯との連結は被圧変位量の差などの理由により固定性ブリッジは否定されてきた。しかしもともと被圧変位の差を有する歯根膜と歯槽粘膜とを考慮してきた可撤性義歯によるインプラントと天然歯の連結は、顎補綴など限られた条件では臨床的にすでに行っているものの、基礎的研究の報告は少ない<sup>1)</sup>。今回われわれは下顎片側3歯欠損の遊離端義歯を想定したインプラントと天然歯を連結するシミュレーションモデルを作製し、その補綴装置の垂直的変位量について検討を行った。

### II. 方法

シミュレーションモデルは下顎右側第二小臼歯、第一、第二大臼歯欠損を想定した2色レジン製顎模型(E50-520, ニッシン)を用いて、下顎右側第一小臼歯の歯根部に厚さ1mmとなるように疑似歯根膜で被覆し、また欠損部顎堤を厚さ2mmとなるように疑似顎堤粘膜で被覆した。疑似歯根膜、顎堤粘膜には付加型シリコン印象材(EXAMIX FINE, ジーシー)を用いた。欠損部の下顎右側第二大臼歯相当部位には直径3.8mm、長さ11mmのXiVE(デンツプライ三金)を1本埋入した。補綴装置の設計は直接支台装置として下顎右側第一小臼歯にユーカースクラスプ、間接支台装置として下顎左側第二小臼歯および第一大臼歯に双歯鉤を設定し、金銀パラジウム合金にて鋳造作製した。補綴装置の設計条件のうち下顎右側第一小臼歯を0-Pアンカーアタッチメントに変更したもの(以下PD, PDo-p)も設定した。インプラントの上部構造は高さ3mmのジンジバルフォーマーのみ(以下PDI)と同じく高さ3mmのボールアタッチメント(以下PDI(ball))の2種類とした。補綴装置の咬合面形態は模型基底面と平行な平面とした。測定システムは精密力量測定機(SV-950N, 丸菱科学製作所)で補綴装置の各欠損相当部位3カ所に100Nの垂直荷重をかけた時の補綴装置の垂直的変位量を測定し、センサインターフェイス(PCD-320A, 共和電業)にてデジタル変換し、パーソナルコンピューターに出力し解析を行

った。各補綴装置において3カ所の荷重部位にそれぞれ5回測定し、ANOVAとBonferroniの多重比較にて統計処理を行った。

### III. 結果と考察

荷重部位が第二大臼歯相当部においてはPDI(ball)とPDI(o-p&ball)間以外に、第一大臼歯ではPDIとPDIo-p間以外に、第二小臼歯ではPDIとPDIo-p間、PDIとPDI(ball)間、PDIo-pとPDI(ball)間以外に有意水準1%で有意差が認められ、PDがもっとも大きな変位量を示し、PDI(o-p&ball)がもっとも小さな変位量を示した。またPDとPDo-pでは荷重部位が遠心に行くほど補綴装置の垂直的変位量が大きくなり、その他の群では小さくなる傾向がみられた(図)。

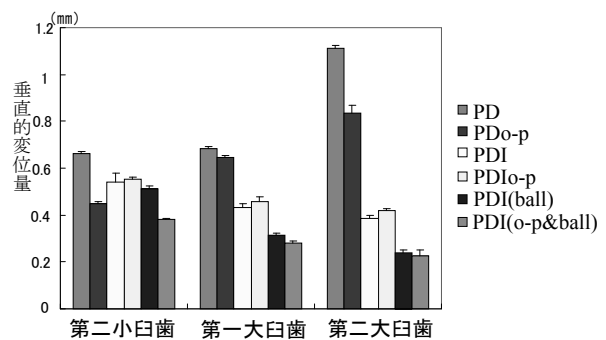


図 各荷重部位における補綴装置の垂直的変位量

以上のことからインプラントの有無が補綴装置の垂直的変位量に影響することが示唆された。

本研究は科学研究費補助金(若手研究B 課題番号19791459)の助成を受けて行われた。

### IV. 文献

- 1) 木原優文, 松下恭之, 徳久雅弘ほか: 遊離端義歯の後方支持として用いたインプラントの効果—下顎臼歯部遊離端欠損を想定した実験的研究. ;日口インプラント誌 2003; 第16巻2号214~225.

1-4-86

# 口腔インプラント手術後疼痛ならびに腫脹感の経時的変化と関連因子の検討- 携帯電話端末を情報入力源とした Ecological Momentary Assessment の応用-

○黒井隆太, 水口 一, 川上 彩, 松香芳三, 岡田宏基\*, 窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野, \*香川大学医学部医学教育学講座教授兼医学部教育センター長

Sequential Measurement and Factor Analysis of Postoperative Pain and Swelling Sensation after Dental Implant Surgery - Application of Cellular Phone-based Ecological Momentary Assessment-

Ryuta Kuroi, Hajime Minakuchi, Emilio Satoshi Hara, Aya Kawakami, Yoshizo Matsuka, Hiroki Okada\* and Takuo Kuboki.

Okayama Univ. Grad. Sch. Med., Dent. and Pharmaceu. Sci.

\*Kagawa University Hospital

## I. 目的

口腔インプラント手術に関わる疼痛や腫脹など臨床症状の変動については十分な情報が無い。近年, Ecological Momentary Assessment 法 (以下 EMA 法), すなわち, 通信機器を用いて医療機関外で患者の症状, 兆候をリアルタイムかつ経時的に把握する試みがなされている<sup>1)</sup>。一方, 岡田らは, 携帯電話を媒体とした cellular phone-based EMA システム (以下 c-EMA) を開発し, 患者に特殊な情報端末を持たせることなく, 有益な臨床データがリアルタイムかつ経時的に把握できることを報告した。そこで本研究では, 本 c-EMA 法を用いて, 口腔インプラント手術前後の疼痛, 腫脹感の経時的変化を計測し, 関連因子の検討を行った。

## II. 方法

対象は, 当科にて 2010 年 7 月 1 日から 9 月 15 日の間に口腔インプラント埋入手術を受けた全患者のうち, 携帯電話が使える, かつ本研究の趣旨に同意した患者とした。測定は, 手術施行 24 時間後までは 2 時間間隔, 以降 72 時間後までは 12 時間間隔で, 被検者自身が感じる疼痛, 腫脹感を 11 段階, 4 段階の Drop Rating Scale にて回答させた。予測因子としては, 年齢, 性別, 全身疾患 (高血圧, 糖尿病) の有無, 被検者の口腔インプラント体埋入経験の有無, 口腔インプラント体埋入本数, フラップ形成の有無, 手術時間 (分), 骨削除の有無, 骨質 (軟らかい, 硬い), 術前不安レベル (6 段階のフェイススケール), 消炎鎮痛剤の前投薬の有無, 術後の消炎鎮痛剤の服用量 (錠), 手術中に使用した浸潤麻酔量 (本) とした。結果因子は, 術後 2 時間後から 72 時間後までの各被検者の疼痛, 腫脹感の折れ線グラフを描記し, 各々のグラフが横軸と成す面積を総疼痛指数, 総腫脹感指数とした。統計には, 投入ならびに除外する F 値をそれぞれ 2.5, 2.0 とする変数減少法を併用した重回帰分析ならびに共分散構造分析を行った (SPSS 16.0, AMOS 16.0, SPSS Japan Inc.)。

## III. 結果と考察

最終対象は 25 名であった。全身疾患が認められた

もの ( $P=0.001, \beta=0.512$ ), 手術時間が長いこと ( $P=0.013, \beta=0.416$ ), 埋入部位の骨質が柔らかいこと ( $P=0.007, \beta=-0.369$ ), 総腫脹感指数が高いこと ( $P=0.007, \beta=0.362$ ), 前投薬を行わないこと ( $P=0.032, \beta=-0.262$ ), 術前不安が低いこと ( $P=0.035, \beta=-0.281$ ) が, 総疼痛指数に有意に影響を及ぼしていた。一方, 総疼痛指数が高いこと ( $P=0.002, \beta=0.988$ ), 全身疾患が認められないこと ( $P=0.004, \beta=-0.712$ ), 骨質が柔らかいこと ( $P=0.008, \beta=0.579$ ) が, 総腫脹感指数と有意に影響を及ぼしていた。これらから, 消炎鎮痛剤の前投薬を行った上で, なるべく手術時間を短縮することが埋入手術後の疼痛を軽減するために肝要であることがわかった。また, 術後腫脹感を軽減するためには, これらの方法により術後疼痛を軽減することが重要であることが示唆された。

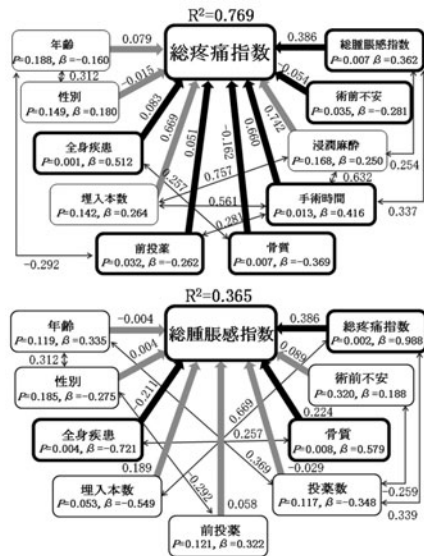


図 重回帰分析結果, 共分散構造解析パス図

## IV. 文献

- 1) Schiffman, S., Stone, A.A., and Hufford, M.R.: Ecological Momentary Assessment. *Annu Rev Clin Psychol* 2008; 4: 1-32.

## 1-4-87 インプラント埋入手術が頭頸部の疼痛閾値に及ぼす影響

○小野清美, 石垣尚一, 内田昌範, 宮内鉄平, 福田修二, 矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第一教室

Effect of the Implant Surgery on the Pain Threshold of Head and Neck Region

Ono K, Ishigaki S, Uchida M, Miyauchi T, Fukuda S, Yatani H

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

痛みの中でも神経因性疼痛は、末梢神経の損傷や機能異常、中枢神経系の異常による病的な痛みであり、癌や糖尿病の患者、外傷や手術後などに発症することが知られている。近年多くの基礎研究により末梢・中枢におけるメカニズムの解明がなされつつあるが、炎症や神経損傷動物モデルで得られた知見がすぐさまヒトに適用できないことも多く、全貌の解明に至っていない。また、インプラント治療の増加により手術件数が増加するなか、歯科治療や口腔内の手術による神経因性疼痛の発症頻度やその病態に関する報告は少ない。末梢や中枢神経の機能異常が発現していたとしても、痛みとして認識されるほどの病態ではないために見過ごされている可能性が高い。そこで、インプラント埋入手術が手術部位およびその近傍の神経支配領域の疼痛閾値にどのような影響を及ぼすかについて、前向き研究により検討を行った。

## II. 方法

被験者はインプラント埋入手術を行う外来患者 46 名（男性 16 名、女性 30 名、平均年齢 55.8 歳）とした。このうち、上顎埋入症例は 16 例、下顎埋入症例は 27 例、上下顎埋入症例は 3 例であった。

疼痛閾値の計測にはコンピュータ温度刺激装置 PATHWAY (Medoc 社) を用い、刺激の付与は手術前後の両側の上顎神経、下顎神経および上部頸神経叢支配領域の皮膚表面に 16mm×16mm のサーマルプローブを術者が密着させて行った。基準温度 (32.0°C) から Aδ 線維を刺激するとされる毎秒 2.5°C の温度上昇刺激を 1 回、次に C 線維を刺激するとされる毎秒 1.0°C の温度上昇刺激を 1 回行い<sup>1)</sup>、被験者が痛みを感じたときの温度を記録した。なお、被験者 46 名中 22 名においては遠隔部位である右前腕部肘窩付近皮膚表面の疼痛閾値の測定も行った。計測は、術前来院時、手術後一週間から二週間後来院時、1 か月後来院時、3 か月後来院時に行った。

## III. 結果と考察

下顎埋入症例 27 名（男性 9 名、女性 18 名）中 22 名、

上顎埋入症例 16 名（男性 8 名、女性 8 名）中 9 名、上下顎埋入症例 3 名（女性 3 名）中 3 名において、手術直後に手術部位もしくは手術部位に隣接する神経支配領域にそれぞれ疼痛閾値の低下が認められた。また、下顎埋入症例中 1 名、上顎埋入症例中 2 名において、手術の反対側のみ疼痛閾値の低下が認められた。術後 2～12 週まで継続して測定が終了している下顎埋入症例 4 名（男性 2 名、女性 2 名）中 3 名、上顎埋入症例 2 名（女性 2 名）においては、手術直後より疼痛閾値が回復する傾向が認められたが、1 名では 8 週後も閾値の低下が継続していた。また、2～4 週まで継続して測定している下顎埋入 7 症例中 5 名、上顎埋入 3 症例中 3 名、上下顎埋入 3 症例中 2 名においては術直後に疼痛閾値が回復する傾向を認めたが、3 名において閾値の低下が継続していた。前腕部における疼痛閾値の変化量は、手術部位付近に比べ少ない傾向があった。

患者の痛みの有無や強弱にかかわらず、術直後にはかなりの頻度で疼痛閾値の低下が生じており、インプラント埋入手術により末梢神経の一時的な過敏化が生じていることが示された。また、疼痛閾値の低下は、手術部位の神経支配領域のみでなく、近接する神経支配領域にも生じていることが明らかになった。症例によっては手術部位の対側においても疼痛閾値の低下が認められ、中枢における痛覚の感受性が変化している可能性も推測された。術後の疼痛について局所的ではなく神経因性疼痛の可能性も十分に考慮する必要があると考えられる。

今後さらに研究を進めることにより、歯原性の疼痛とは異なる機序で発生する神経因性疼痛の啓発や、神経損傷を伴う処置を行う際のリスクマネジメントの質の向上につなげたいと考える。

## IV. 文献

- 1) Yeomans DC, Proudfit HK. Nociceptive responses to high and low rates of noxious cutaneous heating are mediated by different nociceptors in the rat: electrophysiological evidence. *Pain*. 1996; 68: 141-150.



## 1-4-88 メカニカルストレスに対する破骨細胞の反応にカルシウムの流入が関与している

○岡崎昌太, 牧平清超\*, 峯 裕一, 首藤崇裕\*, 諸井亮司\*, 寺田善博\*, 二川浩樹

広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔健康科学講座口腔生物工学,

\*九州大学大学院歯学研究院クラウンブリッジ補綴学分野

Involvement of Calcium-ion Influx in Osteoclast Responses to Mechanical Stress

Okazaki S, Makihira S\*, Mine Y, Shuto T\*, Moroi R\*, Terada Y\*, Nikawa H

Department of Oral Biology and Engineering, Division of Oral Health Science, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University, \*Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Science, Kyushu University

### I. 目的

顎堤の骨組織は様々な機械的刺激をうける。その機械的刺激に骨組織を形成する細胞は反応するが、骨芽細胞による骨形成と破骨細胞による骨吸収のバランスが保たれているため、骨量に急激な変化は起こりにくい<sup>1)</sup>。しかしながら義歯の不適合などに伴う過剰な機械的刺激によって、骨吸収が引き起こされると考えられている。

我々は荷重や張力などの機械的刺激による培養細胞への分子レベルでの影響を、培養細胞進展システム(STB-140, STREX社, 東京)を用いて検討している。周期性進展刺激が破骨細胞と骨芽細胞に与える影響についてその装置を使用して分子レベルで検討し、第119回の本会で報告した。そして、ある刺激下では、骨芽細胞と破骨細胞の分化を抑制することを示した。また、機械的刺激による細胞の増殖、分化等にはカルシウムチャンネルが関与しているという報告がある<sup>2)</sup>。そこで本実験ではカルシウムイオノフォアを利用して、機械的刺激による破骨細胞の分化にカルシウム流入がどのような影響を与えているかについて検討を行った。

### II. 方法

本実験にはマウス由来破骨細胞前駆体様細胞株であるRAW264.7細胞を用いた。RAW264.7細胞は可溶性RANKL存在下でtrtrate-resistant acid phosphatase(TRAP)陽性多核巨細胞へと分化する破骨細胞のセルラインである。カルシウムイオノフォアであるionomycin添加が可溶性RANKL存在下のRAW264.7細胞の分化に与える影響について、real-time RT-PCR法とTRAP染色を用いて解析した。

次に、周期性進展刺激下におけるRAW264.7細胞の分化にカルシウムイオノフォアが与える影響を検討するために、RAW264.7細胞を専用のシリコンチャンパー上で2日間前培養し、可溶性RANKL存在下、非存在下で3日間培養した後、ionomycin存在下、非存在下で1軸方向に5%の周期性進展刺激を24時間負荷した。その後、各細胞よりRNAを抽出し、破骨細胞の分化マーカー関連遺伝子である

TRAP mRNAの発現を解析した。

最後に、可溶性RANKL存在下で培養したRAW264.7細胞に5%の周期性進展刺激を24時間負荷し、各細胞よりRNAを抽出し、マイクロアレイを実施した(GeneChip, アフィメトリクス・ジャパン, 東京, 広島大学自然科学研究支援開発センター生命科学機器分析部にて実施)。マイクロアレイで得られた情報より、カルシウムチャンネルに関連した遺伝子の発現量の網羅的比較解析を行い、周期性進展刺激とカルシウムチャンネルに関連した遺伝子群の関連について検討を加えた。

### III. 結果と考察

Ionomycinは10核以上の巨核な破骨細胞の分化を有意に促進した(ANOVA,  $p < 0.01$ )。また、5%の周期性進展刺激は可溶性RANKLによるTRAP mRNAの発現を有意に抑制したが(ANOVA,  $p < 0.05$ )、ionomycinを添加することで、抑制されたTRAP mRNAの発現は回復した。次に、マイクロアレイを用いて周期性進展刺激下でTRPV familyの発現量を解析したが、本条件下では著明な変化は認められなかった。

以上より、カルシウムイオンの細胞内の流入は破骨細胞の分化を促進すると同時に、機械的刺激により抑制された破骨細胞の分化を回復した。したがってメカニカルストレスは破骨細胞のカルシウムの流入に影響を与え様々な変化を破骨細胞にもたらしている可能性が示唆された。

### IV. 文献

- 1) Kadow-Romacker A, Hoffmann JE, Duda G et al. Effect of mechanical stimulation on osteoblast- and osteoclast-like cells in vitro. *Cells Tissues Organs* 2009; 190:61-68.
- 2) Ito S, Kume H, Naruse K et al. A novel Ca<sup>2+</sup> influx pathway activated by mechanical stretch in human airway smooth muscle cell. *Am J Respir Cell Mol Biol* 2008; 38:407-413.



1-4-89

各種骨補填材の*in vitro*での骨髄間質細胞の骨分化に与える影響の検討

○吉澤 祐, 西村正宏, 末廣史雄, 黒木唯文\*, 浪越建男\*, 村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野  
長崎大学病院\*Mechanism for Bone Marrow Stromal Cells Calcification by Calcium Phosphate Scaffold *in Vitro*

Yoshizawa Y, Nishimura M, Suehiro F, Kurogi T\*, Namikoshi T\*, Murata H Nagasaki University, Graduate School of Biomedical Sciences, Department of Prosthetic Dentistry Nagasaki University hospital\*

## I. 目的

歯を喪失した後、歯槽堤の不足は補綴治療を困難にさせ、治療全体の予知性を低下させる。歯槽堤の支持組織である歯槽骨を造成（増生）することは、補綴治療の予知性を高めるための第一歩であることは間違いない。骨造成（増生）目的で骨補填材を用いることは多い。骨補填材としては三リン酸カルシウム系（TCP）やハイドロキシアパタイト系（HAP）が頻用されているが、これらが骨形成に与える影響を客観的に比較することは困難であった。何故ならば *in vivo* の系では骨補填材は骨芽細胞と破骨細胞の複合的影響を受ける上、全く同じ条件で複数の骨補填材を移植する研究も行い難いものがあつたためと考えられる。生体内では HAP がβ-TCP よりも骨形成量が多いという報告もある一方<sup>1)</sup>、我々は骨髄由来間質細胞（BMSC）と組み合わせた際にはβ-TCP が HAP よりも骨補填材周囲の新生骨形成量が多いことを動物実験でも確認し、*in vitro* でもβ-TCP が HAP よりも BMSC のオステオカルシンの発現を高めることを報告してきたが（平成 21 年度本九州支部学会）、そのメカニズムは不明であった。今回我々はそのメカニズムを解明する一手段として、骨補填材が培地中でどのような変化を受けるか、あるいは培地にどのような影響をもたらすのかを検討した。

## II. 方法

β-TCPはOSferion®（オリンパステルモバイオマテリアル（株）より提供）、HAPはNEOBONE®（（株）MMTより購入）を用いた。これらの骨補填材を150 μm～500 μmのサイズに調整し、一定量 pH6.5～7.4に調整したBis-Tris緩衝液中に浸漬し、経時的に緩衝液中に溶出する無機リン酸、カルシウム濃度を和光純薬の発色キットにて測定した。これらの骨補填材を細胞培養用のαMEM培地に浸漬したもの、培養用の血清、骨分化培地単独もそれぞれ同様に測定した。

## III. 結果と考察

中性域ではβ-TCPからはHAPに比べて約10倍の

無機リン酸イオンが溶出していた。pH5.4の緩衝液中でもβ-TCPからはHAPに比べて約8倍の無機リン酸イオンが溶出していた。この溶出増加はどのpHにおいてもほぼ1日で平衡に達した。αMEM培地中にβ-TCPあるいはHAPを浸漬した系では培地中の無機リン酸もカルシウム濃度もむしろ減少した。これは過去の報告とも一致するが<sup>2)</sup>、培地中のリン酸、カルシウムイオンが、骨補填材上に沈着したためと考えられる。骨分化培地には血清含有αMEM培地にデキサメタゾンとアスコルビン酸とグリセロリン酸の3因子が加わるが、骨分化培地では血清含有αMEM培地に比較して無機リン酸の濃度は増加していたが、カルシウムの濃度に変化は認められなかった。BMSCがコンフルエントに達し、マトリックスが蓄積した状態での培地のpHは7以下になるため、血清を含むαMEM培地にβ-TCPを浸漬するとHAPに比べてはるかに高濃度のリン酸が溶出するために、この高濃度のリン酸イオンが何らかの形でBMSCの骨分化に有利に作用している可能性が示唆された。

## IV. 文献

- 1) Matsushima A, Kotobuki N, Tadokoro M. et al. *In vivo* osteogenic capability of human mesenchymal cells cultured on hydroxyapatite and on beta-tricalcium phosphate, *Artif Organs* 2009; 33: 474-481.
- 2) Anada T, Kumagai T, Honda Y. et al. Dose-dependent osteogenic effect of octacalcium phosphate on mouse bone marrow stromal cells, *Tissue Eng Part A* 2008; 14: 965-978.

## 1-4-90 陽極酸化・水熱処理チタンと結合組織の付着

## — 培養線維芽細胞を用いた検討 —

○三浦真悟, 武部 純, 伊藤茂樹, 菊地静一郎, 宮田京平, 石橋寛二

岩手医科大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯補綴学分野

Attachment of a Connective Tissue Around the Anodization-Hydrothermal Treatment of Titanium  
- The Behavior of Mouse Fibroblast-like cells *in vitro* -Miura S, Takebe J, Ito S, Kikuchi S, Miyata K, Ishibashi K  
Department of Prosthodontics, Division of Fixed Prosthodontics, School of Dentistry,  
Iwate Medical University

## I. 目的

口腔インプラント治療に必要な条件として、顎骨内におけるオッセオインテグレーションの早期獲得が挙げられる。この課題に対して、当分野では陽極酸化処理と水熱処理を純チタン表面へ施すことにより、ナノ構造を有する陽極酸化被膜上に結晶性の高いハイドロキシアパタイト (HA) を析出させる表面処理法 (SA 処理) の検討を行ない、その有用性を報告してきた<sup>1,2)</sup>。

SA 処理チタンが恒常的に機能し維持していくためには、インプラントと接する上皮と結合組織が外来刺激からオッセオインテグレーションを守ることが重要である。本研究では、SA 処理チタン表面と結合組織の付着について追究することを目的として、線維芽細胞の形態について分析した。

## II. 方法

実験試料には、純チタンディスクをβ-グリセロリン酸ナトリウム (0.01 mol/l) と酢酸カルシウム (0.15 mol/l) からなる電解質溶液中にて放電陽極酸化処理 (20 °C, 350 V, 50 mA/cm<sup>2</sup>) を施したもの (AO 処理チタン) と、その後に水熱処理 (300 °C, 2 時間) を施したもの (SA 処理チタン) を用いた。

マウス由来線維芽細胞 (NIH/3T3) を各試料上に播種して 10, 72 時間培養後、走査型電子顕微鏡 (SEM) にて形態を観察した。さらに、共焦点レーザー顕微鏡 (CLSM) による細胞接着に関与する細胞内タンパクキナーゼの focal adhesion kinase (FAK) の局在について観察した。

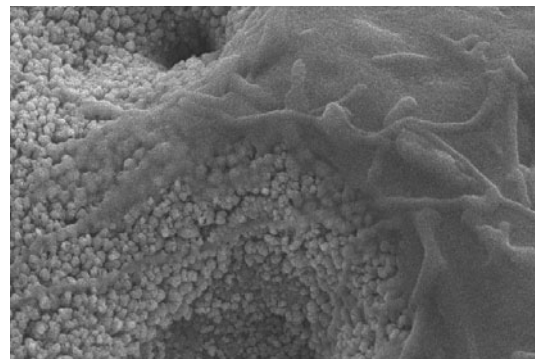
## III. 結果と考察

SEM 観察では、培養 10 時間後の SA 処理チタン表面上においては、AO 処理チタンに比べ細胞突起がナノ構造を有する陽極酸化被膜に密着し伸展していた。培養 72 時間後の AO 処理チタンでは、細胞突起が伸展しており、陽極酸化被膜に密着していた。一方、培養 72 時間後の SA 処理チタンでは、培養 10 時間後と比較して細胞突起はナノ構造を有する陽極酸化被膜により密着して伸展していた。

さらに、SA 処理チタン表面では、培養 10, 72 時間後において HA 結晶周囲にも密着している像が観察された。

CLSM 観察では、培養 10 時間後では FAK は AO 処理チタン, SA 処理チタン共に細胞質に局在していた。培養 72 時間後では SA 処理チタンでは AO 処理チタンに比較して細胞突起で強く局在しているのが観察された。

SA 処理チタン表面の陽極酸化被膜は、ナノ構造を有する構造体であることから、細胞接着に関与するタンパク質の吸着に有利であることが考えられた。本研究より SA 処理チタンの表面性状は線維芽細胞の接着と形態に影響を与えている事がわかった。



培養10時間後のSA処理チタンのSEM像

## IV. 文献

- 1) Kikuchi S, Takebe J. Characterization of the surface deposition on anodized-hydrothermally treated commercially pure titanium after immersion in simulated body fluid. *J Prosthodont Res* 2010; 54: 70-77.
- 2) Takebe J, Ito S, Champagne, CM et al. Anodic oxidation and hydrothermal treatment of commercially pure titanium surfaces increases expression of bone morphogenetic protein-2 in the adherent macrophage cell line J774A.1. *J Biomed Mater Res* 80A: 2007; 711-718.

## 1-4-91 ナノ構造制御したチタン表面における生体適合性

○小正 聡, 西田尚敬\*, 田口洋一郎\*\*, 藤野智子, 更谷啓治, 武田昭二\*\*\*, 田中昌博, 川添堯彬

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座, \*保存学講座, \*\*歯周病学講座, \*\*\*歯科理工学講座

Biocompatibility of Ti surface controls the nano structure

○ Komasa S, Nishida H\*, Taguchi Y\*\*, Fujino T, Saratani K, Takeda S\*\*\*, Tanaka M, Kawazoe T  
Osaka Dental University, Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, \*Department of Operative Dentistry,  
\*\* Department of Periodontology, \*\*\*Department of Biomaterials

## I. 目的

近年, 材料のナノ化や様々な形態を利用し, 従来にはない新しい機能を見出そうとする研究が盛んに進められている. 酸化チタンが室温・大気開放圧力下における低温溶液化学的な合成手法を用いることで高次な酸化チタンナノ構造(ナノシート)を自己組織化的に形成することを共同研究者により見出された. こうした低次元性を持つナノ材料は, 新規デバイスや環境・エネルギーシステム用材料のみならず, 実に多様な応用が期待されている.

そこで本研究では, チタン金属表面に形成したナノ構造の物理化学的性質の解明および機能検証を目的とし, 基礎的研究の一環として, チタン金属表面にナノシートを形成し, 骨髄細胞の分化発現について比較・検討を行った.

## II. 方法

実験材料としてナノシートを析出させた市販の純チタンを使用し, 対照群として#2000まで研磨した純チタンを使用した. ナノシートの析出には, 各試料を10 Mの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し, 攪拌した状態で室温および大気圧条件下で24時間反応させた. 反応後, 試料を取り出し, イオン交換水にて導電率が5  $\mu\text{m}$ 以下になるまで洗浄を行った. その後, 自然乾燥させ, チタン金属表面にナノシートを析出させた. 試料は実験群, 対照群ともに, アセトン, エチルアルコール, イオン交換水で各10分間超音波洗浄を行い, その後乾熱滅菌を行った.

次に, 生後7週齢のSD系雄性ラットの両側大腿骨から骨髄間葉細胞を採取し初代培養を確立し, その3代目をチタン金属表面における細胞の接着を確認するため実験に供した. 実験群および対照群に1穴あたり $1 \times 10^4$ 個ずつ播種し, 1, 3, 24, 120時間後の表面について染色を行い, 蛍光顕微鏡にて観察した.

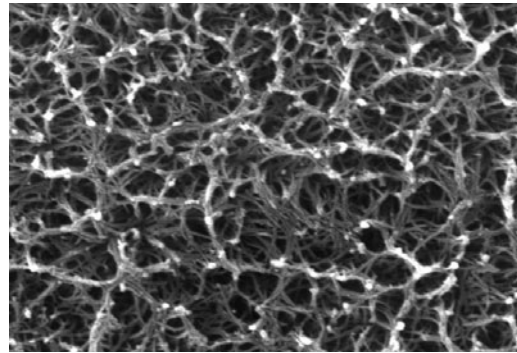
次に, 細胞を1穴あたり $4 \times 10^4$ 個ずつ各試料上に播種し, 培地に10 mM  $\beta$ -グリセロン酸ナトリウムと82  $\mu\text{g/ml}$  アスコルビン酸, 10 Mデキサメタゾン含有の分化誘導培地を用い, 培養後14, 21日

後のALP活性およびCa量を測定した. 各測定値はStudentのt検定を用い, 統計解析を行い, 有意水準は5%以下とした.

## III. 結果と考察

図に実験群において析出されたナノシートのSEM像を示す. 蛍光顕微鏡の所見では, 実験群, 対照群ともに細胞の接着像が認められた. ALP活性およびCa量については, 14, 21日各々において試験群で対照群と比較して有意に高かった. DNA量については試験群とコントロール群で有意差は認められなかった.

この結果から, 代表的なインプラント材料であるチタンのナノレベルでの表面改質が骨髄細胞の初期接着, ひいては硬組織への分化誘導の向上に有用であるということが示唆された.



ナノシートを析出したチタン金属表面

## IV. 文献

- Guida L, Annuziata M, Rocci A.  
Biological response of human bone marrow mesenchymal stem cells to fluoride-modified titanium surfaces: Clin Oral Implants Res 2010; 21: 1234-1241.

## 1-4-92 改良型薄膜生成技術により形成されたチタン複合体表面の検討

○ 柴原淳之, 堀 紀雄, 星 憲幸, 澤田智慈, 木本克彦

神奈川県立歯科大学顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Examination of the Complex Formed on the Titanium Surface Using the Improved Thin Film Formation Technology

Kuwabara A, Hori N, Hoshi N, Sawada T, Kimoto K  
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Oral and maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College

### I. 目的

現在のインプラント治療の成功率は、平均で約 90-95% と言われている。骨造成などを伴う、より難しい症例では、成功率は減少している。さらに、全身状態や骨質、骨量などの著しい悪条件が伴っているため、インプラント治療そのものを受けられない患者も数多く存在する。そのため、どのような症例においても適用することが可能であり、成功率を向上させるためには、より反応性の高い表面を持ったインプラント体の開発が不可欠である。これまで、二酸化チタンによる構造体の構築<sup>1)</sup>や生体活性材料であるハイドロキシアパタイトコーティングなどが行われてきたが、力学的負荷による剥離などの欠点が指摘されていた。

そこで我々は、薄膜生成技術であるスパッタコーティング法を改良し、二酸化チタンによる構造体の構築とハイドロキシアパタイトによる生体活性材料の付加を同時に行い、ハイブリッド構造体を表面に作ることに成功した。今回我々は、この生成されたハイブリッド構造体が生物学的にどのような作用するか検討を行い、さらに活性が最も高い条件を模索し、表面構造体構成の適正化を検証したので報告する。

### II. 方法

実験には純チタン板（直径 20mm, 厚さ 1mm）を用い、フッ酸と熱硫酸による酸処理後、改良スパッタリングシステムを使用し、二酸化チタンとハイドロキシアパタイトをそれぞれ異なる出力にて同時形成した。各条件共に、総膜厚が約 100 nm となるように生成時間を設定した。

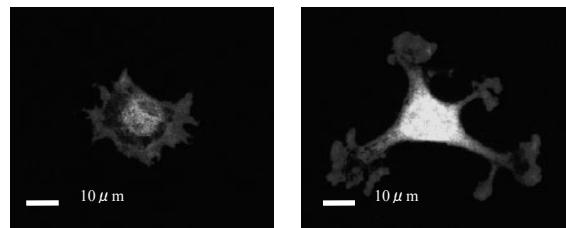
表面形状分析として、表面粗さ計による測定を行い、表面形状を観察した。生物学的試験として、牛血清由来アルブミンタンパクを用いたタンパク吸着能試験を行った。In vitro による実験として、Sprague-Dawley 雄性ラット 8 週齢の大腿骨から採取したラット骨髄間葉系幹細胞を骨芽細胞様細胞に分化させ、各条件でコーティングしたチタン表面に播種し、一定時間接触させた。そして、細胞形態を共焦点レーザー顕微鏡にて観察した。なお、

本実験は神奈川県立歯科大学の動物実験倫理委員会の承認を受けて実施された。

### III. 結果と考察

二酸化チタンとハイドロキシアパタイトのハイブリッド構造体形成面において表面粗さの有意な増加が確認された。また、タンパク吸着能試験において、ハイブリッド構造体形成面はタンパク吸着能の有意な増加が認められた。細胞接着能試験において、ハイブリッド構造体形成面では、未処理表面、二酸化チタンのみの構造体、ハイドロキシアパタイトのみのコーティング表面と比較し、細胞の接着数のみならず、細胞個々の広がりも、より進展していることが確認された。

以上の結果より、今回用いた改良スパッタコーティング法により生成されたハイブリッド構造体表面は、現在までの代表的な表面改良法と比較し、高い生物学的応答能力を持っている可能性が示唆され、二酸化チタンやハイドロキシアパタイトによる表面改良の欠点を克服する機能的構造体である可能性が考えられた。



共焦点レーザー顕微鏡像 (3h)

(左: control, 右: 二酸化チタンとハイドロキシアパタイトのハイブリッド構造体形成面)

### IV. 文献

- Ogawa T, Saruwatari L, Takeuchi K, Aita H, and Ohno N. Ti Nano-nodular Structuring for Bone Integration and Regeneration. J Dent Res. 87(8): 751-756, 2008



## 1—4—93 三次元有限要素法における上下顎モデルの応力解析

## — 境界条件の設定と咬合条件の検討 —

○大野芳弘, 神原 亮, 中村好徳, 熊野弘一, 増田達彦, 岩井孝充, 田中貴信

愛知学院大学有床義歯学講座

## Stress Analysis of Maxillary and Mandibular Bone by Three Dimension Finite Element Method

## — Influence of boundary condition and occlusal situation —

Ohno Y, Knbara R, Nakamura Y, Kumano H, Masuda T, Iwai T, Tanaka Y

Department of Removable Prosthodontics School of Dentistry Aichi-Gakuinn University,

## I. 目的

当講座では,インプラント患者のCTデータより下顎骨三次元モデルを構築し,様々な有限要素解析を行ってきた<sup>1)</sup>.しかし,これまでのモデルは,過剰な被曝を避ける臨床的な撮影範囲の問題から,筋突起より前方の下顎骨に限定されていた.より生体に近似したシミュレーションを行うためには,下顎骨全体をモデル化し,さらに顎関節を介して上顎骨に対する顎運動を再現する必要がある.そのため,本解析では,咬合を付与した上下顎のモデルを構築し,これを基本モデルとした.

歯が欠損することにより残存歯列の咬合力配分は変化することが知られているが,具体的に如何なる変化を生ずるかに関しては,未だ明らかではない.今回は,基本モデルを用いて,片側第1大臼歯欠損状態における咬合力の変化およびその時の補綴処置における咬合力の変化について比較検討することを目的とした解析を行った.

## II. 方法

ニッシン社製の上下顎顎骨モデル(P10-SB.1)をCT撮影し,3次元画像処理・編集ソフトmimicsを用いて画像処理,CAE環境統合プリポスト総合ソフトpatranにインポートすることにより,眼下窩底より下部をモデルとして構築した.構成要素は歯,歯根膜,海綿骨,皮質骨,関節円板,上顎骨とした.今回作成した顎骨モデルには,歯根膜および海綿骨,関節円板は存在しないため,文献値を参考に作成した<sup>2,3)</sup>.そのモデル上で顎関節を中心とした蝶番運動を模倣した条件設定を行い,これを基本モデルとして,汎用非線形構造解析ソルバーのmarcを用いて解析した.

さらに,このモデルから片側下顎第1大臼歯欠損状態のモデル,および欠損部位を補綴処置したモデルを作成し,基本モデルと同条件で解析を行った.

## III. 結果と考察

今回の実験により,顎関節を中心に蝶番運動を

再現できる上下顎骨有限要素モデルを構築し,従来この種の解析では再現できなかった顎運動をシミュレーションすることが可能となった.これにより,より生体に近似した歯根膜,歯槽骨への応力について考察することが可能となった.さらに,片側第1大臼歯を欠損させることにより,臼歯部の欠損状態における咬合状態の変化,補綴処置をした場合の咬合力の変化をvon Mises応力分布を用いて比較検討を行った結果,隣在歯,反対側臼歯部の応力変化が認められ,興味ある知見が得られた.



上下顎モデル

## IV. 文献

- 1) Ando A., Nakamura Y., Kanbara R. et al: The Effect of Abutment Tooth Connection with Extracoronary Attachment using the Three Dimensional Finite Element Method- Part 2. The Construction of Finite Element Model from CT Data-. JJ Mag Dent 2009; 18.
- 2) 木村浩幸: 正常歯における歯槽硬線と歯根膜隙の幅の測定. 歯科放射線 第23巻 P204-207:1983.
- 3) 上條 雅彦: 口腔解剖学 第1巻 骨学 (株) アナトーム社 1985; P222,223.



## 1-4-94 2型糖尿病老齢ラットにおける切歯抜歯窩骨反応のバイオメカニクス

○仲村浩正, 西崎 宏, 岡崎定司

大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座

Biomechanical evaluation of bone healing of incisor extraction socket in type 2 diabetic aged rats

Nakamura H, Nishizaki H, Okazaki J

Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

### I. 目的

近年, 日本において糖尿病患者はその予備軍を含めると増加傾向にある. Sakai ら<sup>1)</sup>は, 10 週齢の 2 型糖尿病モデル(GK)ラットを用い, 2 型糖尿病は骨性治癒に重篤な影響を与えるものではないことを示した. しかしながら, 超高齢社会の到来により歯科治療においても高齢者の糖尿病患者に対する診療の機会がさらに増えてくると思われる.

そこで本研究では, 加齢変化が 2 型糖尿病状態と正常状態の骨治癒にどのような影響を及ぼすのかを検討することを目的に, 老齢 2 型糖尿病モデル(Goto-Kakizaki, GK)ラットおよび老齢正常ラットを用いて, 下顎切歯抜歯窩にチタン製のスクリューを挿入し, 下顎骨の治癒過程を定量的に解析した.

### II. 方法

#### 1. 実験動物

実験動物は, 糖尿病群の 18 月齢(老齢, a-GK)および 10 週齢(成体, y-GK)の雄性 GK ラット各 12 匹, 対照群の同月齢および同週齢の Wistar 系雄性ラット(a-n, y-n)各 12 匹を用いた. 本実験は, 大阪歯科大学動物実験委員会の承認を受け, 本学の動物実験の基本指針に従って行った.

#### 2. 実験方法

##### 1) 下顎左側切歯の抜歯方法

佐藤の方法<sup>2)</sup>ならびに Sakai らの方法<sup>1)</sup>を参考に, ペントバルビタールナトリウム(ネンブタール®, 大日本製薬)の腹腔内注射による全身麻酔下で抜歯を行った. ラット用ヘーベルで歯牙を脱臼させた後, 持針器で回転を加えないように注意しながら歯牙の長軸に沿って, 下顎左側切歯を牽引抜去した.

##### 2) チタン合金製スクリューの植立方法

抜歯後に止血を確認し, 直径 1.2mm, 長さ 17.0mm のチタン合金製(Ti-6Al-4V)スクリュー(SNK スクリューポストチタン®, デンツプライ三金社製)を抜歯窩に即時埋入した. スクリューの植立後も通常の固形飼料と水で飼育を行った. また, 術後 3 日間はセフェム系抗菌薬を投与した.

##### 3) トルク値の測定方法

埋入後 3, 9 週後の実験動物をペントバルビタール

ナトリウムの過剰投与で安楽死させた. 通常法に従って 10% 中性緩衝ホルマリンによる灌流固定を行った後, 下顎骨を取り出した. その後, 下顎骨を手指で固定し, ハンディータイトルク計(イマダ社製, HTG-2N)にチタン合金製スクリュー用ドライバーを装着し, リムーバルトルク値を測定した.

### III. 結果と考察

成体正常ラットおよび成体 GK ラットでは 3 週と 9 週との間で, リムーバルトルク値は有意に増加した( $p < 0.01$ ). しかしながら, 老齢正常ラットおよび老齢 GK ラットでは 3 週と 9 週との間で, リムーバルトルク値は有意な差は認められなかった. また, 老齢正常ラットと老齢 GK ラットとの間にも 3 週と 9 週の間では有意な差は認められなかった(図).

このことから, 抜歯窩の骨性治癒は 2 型糖尿病より加齢の影響を強く受けることが示唆された.

(N · cm)

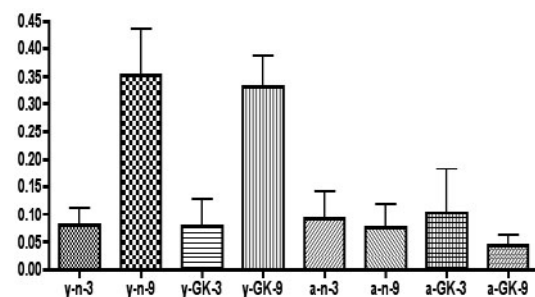


図 各群におけるインプラントの除去トルク値

### IV. 文献

- 1) Sakai D, Okazaki J, Komasa Y: Bone Healing of Tooth Extraction Socket in Type 2 Diabetes. *J Oral Tissue Engine*: 2008 ; 5 ( 3 ) : 134-144
- 2) 佐藤大輔: ラット下顎切歯抜歯窩の治癒過程に関する研究. *口病誌*. 2005 ; 72 : 98-105.

1-4-95

## コラーゲンの量的・質的分析による骨質測定を試み

-コラーゲン量, リジン残基の水酸化の程度とミネラル量の関係-  
 ○佐々木美智子, 松浦尚志, 徳富健太郎, 片淵三千綱, 石川美咲, 佐藤博信

福岡歯科大学・咬合修復学講座・冠橋義歯学分野

Trial of Bone Quality Determination by Quantitative and Qualitative Analyses of Collagen  
 -Relation among Collagen Content, Extent of Lysine Hydroxylation, and Mineral Content -

Sasaki M, Matsuura T, Tokutomi K, Katafuchi M, Ishikawa M, Sato H  
 Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka dental College

## I. 目的

骨質は補綴治療後の顎骨の加齢変化に大きな影響を及ぼすと考えられるが, 多因子が関与する骨質を測定する方法は確立していない. 材料レベルでの骨質関連因子は骨基質の主要成分であるI型コラーゲンとミネラルであり, コラーゲンの翻訳後修飾であるリジン残基の水酸化はミネラルの沈着に影響を及ぼす. 外科的処置の多い歯科治療では微量の骨試料を採取する機会に恵まれており, 骨試料のコラーゲン分析により骨質の一端を測定できる可能性がある. まず臨床研究に入る前に, コラーゲン分析が本当に骨質の一端を顕示できる可能性があるかどうかを検証する必要がある. そこで, 本研究ではヒト献体の骨試料を用いて, コラーゲンの量的分析(コラーゲン量)と質的分析(リジン残基の水酸化の程度)およびミネラル量の測定を行い, それら測定値の相互関係を検証することにより, コラーゲン分析による骨質測定の可能性を探ることとした.

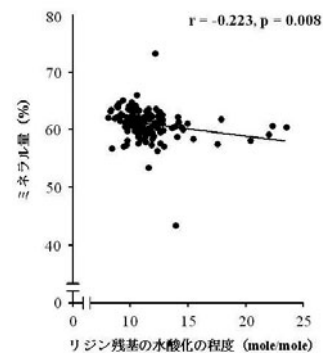
## II. 方法

福岡歯科大学の解剖学実習および研究のために献体された男性28体(56~93歳, 平均76.7歳)と女性21体(63~103歳, 平均83.9歳)から採取した下顎骨オトガイ部48個, 上腕骨結節部48個と大腿骨転子部46個の計142個の乾燥皮質骨試料を実験に供した. コラーゲン分析にはアミノ酸分析を用い, ハイドロキシプロリン量から骨1mg当たりのコラーゲン量( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )を算出し, コラーゲン1mole当たりの水酸化リジン量からリジン残基の水酸化の程度(mole/mole)を算出した. ミネラル量の測定には骨灰定量法を用い, 骨重量に対する骨灰重量%をミネラル量(%)とした. 相関関係はピアソンの相関係数による検定法を用いた.

## III. 結果と考察

リジン残基の水酸化の程度は, コラーゲン量と有意な相関を示さなかった( $r=-0.146$ ,  $p=0.083$ )が, ミネラル量に対しては有意な負の相関(図;  $r=-0.223$ ,  $p=0.008$ )を示した. また, コラーゲン

量とミネラル量の間には有意な正の相関( $r=0.182$ ,  $p=0.030$ )が認められた. 基礎研究知見により, リジン残基の水酸化が増加すると, コラーゲン線維が細くなり, 石灰化が抑制され, 骨が脆弱化することが明らかとなっており<sup>1)</sup>, また骨粗鬆症の骨でリジン残基の水酸化が増加する<sup>2)</sup>. リジン残基の水酸化の程度とミネラル量の負の相関は, ミネラル沈着に対するコラーゲンの分子レベルでの関与の一端を反映していると推測される. また, コラーゲン量とミネラル量の正の相関は, 骨粗鬆症の骨でコラーゲン量が低下する現象<sup>2)</sup>と類似している. ミネラルが少なれば骨は柔らかく, 多すぎればもろくなるという一般的見解から, 骨質検証にはさらに骨強度試験が必要である. しかし, 基礎および骨粗鬆症研究から推測されているコラーゲンとミネラルの関係の傾向が通常のヒトの骨でも見出されたことから, コラーゲンの量的・質的分析が骨質の一端を顕示できる可能性が示唆された.



リジン残基の水酸化の程度とミネラル量の関係

## IV. 文献

- 1) Pornprasertsuk S, et al. Overexpression of lysyl hydroxylase-2b leads to defective collagen fibrillogenesis and matrix mineralization. *J Bone Miner Res* 2005; 20:81-87.
- 2) Tokutomi K et al. Characterization of mandibular bones in senile osteoporotic mice. *Connect Tissue Res* 2008; 49:361-366.

## 1-4-96 口腔インプラントのための光学印象システムの開発 - 従来法との印象精度の比較 -

○小野真司, 楠本直樹, 中野 環, 矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科歯科補綴学第一教室

Development of an Optical Impression System for Dental Implants  
-Comparison of Impression Accuracy between a Proposed Method and a Conventional Method-

Ono S, Kusumoto N, Nakano T, Yatani H

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

現在, インプラント治療における上部構造製作時には, 間接法による印象採得によって口腔内のインプラント体の位置関係を記録するが, 印象材の永久ひずみ, 作業用模型の石膏の硬化膨張などによって, 実際の口腔内のインプラント体の位置関係と作業用模型上での位置関係に誤差が生じる。この誤差補正のため, 複数歯のインプラント上部構造製作時には, 連結するフレームワークを分割し, 口腔内で固定後, ろう着を行う。

このような煩雑な過程を回避するため, 直接口腔内でインプラント体の位置関係を記録し, 口腔外で再現する光学印象システムの開発を行っている。今回は, 製作したシステムの印象精度について従来法との比較により検討を行った。

### II. 方法

光学式三次元位置計測装置には, Micron Tracker 2 Sx60 (Claron Technology, 以下MT2) を使用した。MT2は両眼カメラであり, MT2を基準とした専用マーカーまでの位置(並進行列)と姿勢(回転行列)を計測できる。

#### 1. 従来法による印象採得

従来法にはオープントレー法を選択した。4本のインプラントアナログ(インプラントレプリカ Brånemark RP, Nobel Biocare) を埋入した石膏模型を製作した。製作した計測用模型上のアナログに印象用コーピング(印象用コーピング オープントレー Brånemark RP, Nobel Biocare), カスタムトレー, シリコン印象材を用いて印象採得し, 作業用模型を製作した(N=3)。

#### 2. 考案法による印象採得

MT2と計測用模型間の距離が350~500 mmの範囲となるようにMT2と模型を固定した。CAD/CAMにて製作したインプラント体三次元位置計測ジグ(図1)を連結し, 各アナログの三次元位置を考案したアルゴリズム<sup>1)</sup>に従って計測した(N=3)。

#### 3. 位置関係再現精度の比較

製作した模型を三次元スキャナー(Rexcan ARX, SOLUTIONIX, Korea)にて形状計測を行い, アナ

ログのプラットホーム中心座標を算出した。得られた結果と考案法による計測結果から, リバースモデリングソフトウェア(Leios 2009, Data Design, Japan)によって, 位置姿勢誤差が最小となるように位置合わせし, 計測用模型上のアナログのプラットホーム中心位置を真値 $\mathbf{d}$ として, アナログ毎に計測値 $\mathbf{m}$ の誤差 $\mathbf{e} = |\mathbf{m} - \mathbf{d}|$ の平均値と標準偏差を算出した。

### III. 結果と考察

考案法と従来法の誤差は, それぞれ $71 \pm 31$ ,  $32 \pm 18 \mu\text{m}$ であった。次に, MT2のカメラのもつ座標軸のx, y, z軸方向の誤差は, それぞれ $53 \pm 55$ ,  $59 \pm 39$ ,  $42 \pm 10 \mu\text{m}$ であった。臨床スクリュー維持の上部構造の誤差は, オクルーザルスクリュー半回転分までは許容されるという報告があり, これは約 $150 \mu\text{m}$ に相当する<sup>2)</sup>。このことから, 考案法により臨床許容できる精度で上部構造のフレームワークを製作できる可能性が示唆された。

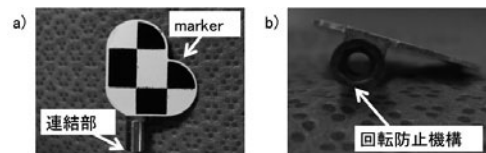


図1 インプラント体の三次元位置計測ジグ

a) 正面, b) 底面

### IV. 文献

- 1) 小野真司, 山口哲, 楠本直樹, 山田真一, 莊村泰治, 矢谷博文. オプティカルトラッカーを用いたインプラント埋入位置姿勢計測法(第2報) -インプラント位置関係の再現ソフトウェアの開発-. 歯材器 2009; 28: 286.
- 2) Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: A study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. Int J Oral Maxillofac Implants 1991; 6: 270-276.

1-4-97

## 試作義歯床用アクリルレジンの曲げ強さおよび色調安定性について

○ディリヌル・マイマイティサウト<sup>1,\*</sup>, 洪 光<sup>2,\*\*</sup>, 佐々木啓一<sup>1,\*</sup>, 濱田泰三<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup>東北大学大学院歯学研究科口腔ケア推進開発講座, <sup>2</sup>東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

The Flexural Strength and Color Stability of Trial Acrylic Denture Base Resins

○Dilnur M<sup>1,\*</sup>, Hong G<sup>2,\*\*</sup>, Hamada T<sup>1,\*</sup>, Sasaki K<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Oral Health Care Promotion, Graduate School of Dentistry, Tohoku University, <sup>2</sup>Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

### I. 目的

高齢者人口が全人口の20.0%を越す超高齢社会を迎えた日本では、今後も有床義歯需要は増加するものと考えられる。有床義歯が口腔内で良好に機能するためには、義歯床用材料のぬれ性が重要な因子であり、床用材料のぬれの改善により、口腔内での義歯の維持・安定ならびに装着感が向上し、有床義歯装着高齢者のQOL向上に大きく貢献するものと考えられる。

そこで本研究では、粉末成分に優れた保湿性を有するセリシンプウダーを含有する義歯床用レジンの液成分に2種類の架橋剤を添加した試作材料を作製し、本材の曲げ強さおよび色調安定性について検討を行った。

### II. 方法

本研究では粉成分として根上工業株式会社製平均分子量( $M_w$ )および平均粒径がそれぞれ異なる2種類のpolymethyl methacrylateポリマー(D-100M, D-250ML), およびpolymethyl methacrylate/ethyl methacrylate コポリマー(D-300), polyethyl methacrylateポリマー(D-250E)の計4種類のポリマーにシロ産業社製平均分子量4万のセリシンプウダーを3 wt%および微量の過酸化ベンゾイルを添加したものを粉成分とした。液成分には東京化成工業株式会社製メタクリル酸メチル(MMA), メタクリル酸イソブチル(i-BMA), メタクリル酸2-エチルヘキシル(EHMA)およびメタクリル酸2-ヒドロキシエチル(HEMA)の4種類を用い、表1に示す5種類の成分組み合わせを作製した。

表1. 本研究で用いた成分組み合わせ

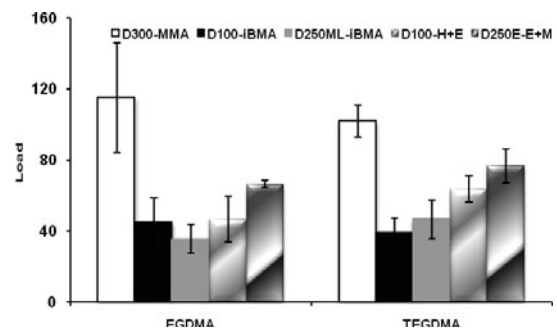
Code	Powder	Liquid
D300-MMA	D-300	MMA
D100-iBMA	D-100	iBMA
D250ML-iBMA	D-250ML	iBMA
D100-H+E	D-100	EHMA+HEMA
D250E-E+M	D-250E	EHMA+MMA

5種類の液成分にethylene glycol dimethacrylate (EGDMA)またはtri-ethylene glycol dimethacrylate (TEGDMA)をそれぞれ10 wt%添加し、粉液比2.0で通法に従い、10種類の試験片を5個ずつ作製した。それを37°C蒸留水浸漬保管0, 1, 2, 3, 7, 14, 30, 90, 180日後、万能材料試験機(Instron 5565型)および色差色彩計(コニカ・ミノルタ社製CR-321)を用い、各試料の曲げ強さおよび色調安定性の測定を行った。

得られたデータはANOVAおよびSNKの多重比較により、危険率5%で統計処理を行った。

### III. 結果と考察

各材料の初期曲げ強さでは、各グループの材料間で有意差が認められ( $p < 0.05$ )、架橋剤にTEGDMAを用いた試料が高い曲げ強さを示す傾向であった(図)。曲げ強さの経時的変化も各材料間で有意差が認められた。液成分にiBMAを用いた試料を除いた試料の曲げ強さはISO規格値を満たしていた。色調安定性の結果、D100-EHMA+HEMAの組み合わせを除いた試料で、経時的に大きな色調変化が認められなかった。色調安定性に対する架橋剤の影響は認められなかった。



各材料の浸漬前における曲げ強さ

以上の結果より、試作義歯床用アクリルレジンは曲げ特性と色調安定性の観点から、組み合わせにより臨床使用可能であることが示唆された。



## 1-4-98 試作光重合型パターン用レジンのレオロジー的性質に関する研究

○門川明彦, 蟹江隆人\*, 嶺崎良人, 藤井孝一\*, 有川裕之\*, 田中卓男

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科咬合機能補綴学分野, \*鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科生体材料学分野

Studies on Rheological Properties of Experimental Light-curing Pattern Resins

Kadokawa A, Kanie T\*, Minesaki Y, Fujii K\*, Arikawa H\*, Tanaka T

Department of Fixed Prosthetic Dentistry, \*Department of Biomaterials Science, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University

### I. 目的

パターン用レジンには、ワックスと比較して低温での流動性や操作性に優れ、さらに機械的強度も大きい等の利点を有している。したがって直接法によるインレーやメタルコアの蠟型採得、ロングスパンブリッジの蠟着部の仮着など幅広く臨床応用されている。しかし従来の市販品はメタクリル酸メチル(MMA)を主成分としているため硬化時の重合収縮による寸法変化が比較的大きく、精密な鑄造体を作製する上で問題となる場合も少なくない<sup>1)</sup>。そこで本研究は、寸法安定性に優れ臨床応用可能なパターン用レジンを開発を目的とした。そして各種光重合型パターン用レジンを試作し、レオロジー的性質に関する評価を行った。

### II. 方法

#### 1. 試料の作製

今回試作した光重合型パターン用レジンには、ポリマーとしてポリメタクリル酸nブチル(PnBMA)とポリメタクリル酸iブチル(PiBMA)を、モノマーとしてMMA, メタクリル酸エチル(EMA), メタクリル酸ブチル(BMA)およびジメタクリル酸エチレングリコール(EDMA)を用いた。各ポリマー(粉)とモノマー(液)を各種割合で混和し、混和物の粘度が臨床的に取り扱いやすい粘度になる粉液比を決定した(表)。なお、PnBMAとEDMAとの混和は不可能で研究から除外した。試料は光重合型とするため、増感剤としてカンファキノン、還元剤としてメタクリル酸ジメチルアミノエチルをそれぞれモノマーの1 wt%添加した。粉液混和物を分割可能な金型(直径6 mm×高さ10 mm)内に填入後、金型を分割し餅状になった状態で取り出し、光照射器(TRIAD, Dentsply)内で3 min光照射を行い硬化させた。またコントロール材料としてPalavit G(Kulzer, 以下PG)を用いた。

#### 2. 焼却後灰分と重合収縮率測定

パターン用レジンには、焼却後灰分がほとんど残留しないことが望ましい。各試料は光照射硬化後、デシケーター中に24 h保管した後、精密電子天秤(ER-182A, A&D)を用い23℃の雰囲気中で重量

を測定した。各試料をポーセレンるつぼ上で700℃の電気炉中で2 h加熱後、23℃まで冷却して再び重量を測定した。各試料の残留灰分の決定は、加熱後に得られた試料重量と加熱前の試料重量との比(%)として表わした。

重合収縮率(%)は各試料の重合前後の密度変化から求めた。各試料の重合前後の密度は、ルシヤテリエ比重瓶(5 ml)と蒸留水を用いて決定した。測定は23℃の雰囲気中で行い、比重瓶に入れる前にはエチルアルコール水溶液中に数秒間浸漬し、試料表面の濡れをよくして気泡が付着しないようにした。

試料数は各条件で5個とし、分散分析とstudent-t検定を用い危険率5%で統計処理を行った。

### III. 結果と考察

焼却後灰分は、PGで0.041%, 試作試料で0.025~0.031%の範囲となった。特にnBとiBはPGと比較して有意に小さい値を示した。重合収縮率は、PGで5.9%, 試作試料で3.7~6.1%の範囲となった。iEとiBはPGと比較して有意に小さい値を示した。以上の結果から今回試作した光重合型パターン用レジン臨床応用の可能性が示唆された。

光重合型パターン用レジンの組成と粉液比

Code	Polymer	Monomer	(P/L) ratio
nM	PnBMA	MMA	0.9
nE	PnBMA	EMA	1.2
nB	PnBMA	BMA	1.4
iM	PiBMA	MMA	1.9
iE	PiBMA	EMA	2.4
iB	PiBMA	BMA	2.7
iED	PiBMA	EDMA	2.5

### IV. 文献

- 1) 中島厚生. パターン用レジン寸法安定性に関する研究. 補綴誌 1993; 37: 86-97.



## 1-4-99 マイクロ波重合型床用レジン重合法における磁気遮蔽の効果

○柏原稔也, 後藤崇晴, 永尾 寛, 市川哲雄

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面補綴学分野

Effect of Magnetic Shielding on Polymerization of Microwave-curing Type Denture Base Resin with Metals

Kashiwbara T, Goto T, Nagao K, Ichikawa T

Department of Oral and Maxillofacial Prothodontics, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima

## I. 目的

近年、マイクロ波重合による義歯床用レジン作製方法が開発され、高価な機材を必要としない従来の加熱重合法と同様の術式で短時間の重合が可能である。また、床用レジンの具備すべき条件の中で臨床とくに重要である機械的強度と適合性についても、加熱重合レジンを用いた低温長時間重合とほぼ同等であるとの報告があり、臨床上利用価値の高い方法であると考えられる。しかし、有床義歯の各構成要素がマイクロ波重合型床用レジンの重合に及ぼす影響として、铸造鉤や連結子、補強線などの厚みと幅が大きい金属材料周囲に気泡が発生したり、金属構成要素の近接程度によるスパークが生じたりして、重合欠陥が起り<sup>1)</sup>、維持装置の早期の脱離が臨床の現場で指摘されている。そこで今回はマイクロ波重合による維持装置の早期の脱離を検証し、さらにこの問題を比較的簡単に解決できる磁気遮蔽を応用した改良法を考案したので報告する。

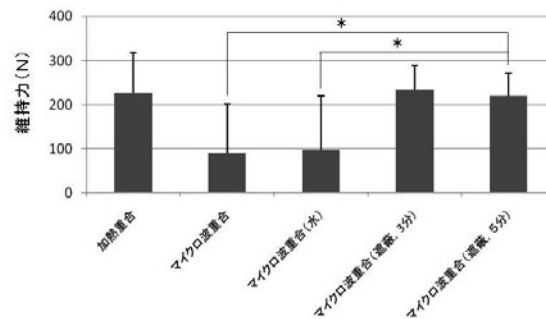
## II. 方法

金属構成要素の近接を想定し、歯科用コバルトクロム合金線（サンコバルトパラタルバー用線、デンツプライ三金）を15 mmに切断、表面処理後、長軸方向に5 mmの長さで凸面を接触させ、この部分を10×10×5 mmの歯科用ワックス（パラフィンワックス, GC）で包埋し、ワックスパターンを作製した。表面処理は未処理、サンドブラスト処理を行ったものを作製した。サンドブラスト処理を行った試料では填入前に金属接着用プライマー（メタルプライマーII, GC）を塗布する条件も設定した。歯科用硬石膏（ニュープラストーン, GC）で作製した模型上に試験片を固定し、製造者指定の方法に従いマイクロ波重合用フラスコ（FRPフラスコ, GC）と埋没用石膏（アドバストーン, GC）を用い、埋没・脱蠟・重合操作を行った。磁気遮蔽には既製アルミ板をフラスコ内面に適合するよう加工したものを用いた。床用レジンにはマイクロ波重合、加熱重合が可能なマイクロ波重合型床用レジン（アクロンMC, GC）を用い、

湿式低温長時間で加熱重合したものを対照とした。割り出し、形態修正後24時間23℃水中保管した後、維持装置維持部の維持力の評価として精密万能試験機オートグラフ（AG-1kNX, 島津製作所）を用いてクロスヘッドスピード1.0 mm/minにて引き抜き試験を行なった。各条件につき6個の試料を測定した。各計測値の平均値の差は、一元配置の分散分析を行った後、Tukeyのpost-hoc testを用いて統計学的分析を行った。

## III. 結果と考察

未処理とサンドブラスト・接着用プライマー処理を施した試料では対照と比較してマイクロ波重合により維持力が減少した（図）。また、磁気遮蔽を施すことにより未処理の試料では対照と同等の維持力が得られた。マイクロ波の照射時間を長くすることによりサンドブラスト・接着用プライマー処理を施した試料では維持力が増加した。3分間の照射時間では磁気遮蔽によりフラスコ内に供給される重合に必要な熱量が不足していると考えられ、適切な照射条件を検討する必要があることが示唆された。



重合方法の違いによる維持力への影響  
(表面処理なし)

## IV. 文献

- 1) 山森徹雄, 小林康二, 安藤伊都子ほか. マイクロ波重合が義歯床内金属周囲のレジン重合に及ぼす影響. 奥羽大歯誌 2008; 35: 109-112.

# 1-4-100 PMMA レジンの口腔環境における生物学的劣化 (biodeterioration) —使用義歯の劣化の評価について—

○松尾 洋\*\*\*\*, 末永華子\*, 高橋正敏\*\*, 鈴木 治\*\*\*, 佐々木啓一\*, 高橋信博\*\*\*\*

東北大学大学院歯学研究科\*口腔システム補綴学分野, \*\*歯科生体材料学分野, \*\*\*顎口腔機能創建学分野, \*\*\*\*口腔生化学分野

Biodeterioration of PMMA Resin by the Oral Cavity Environment -Evaluation of the Deterioration of Used Denture-

Matsuo H\*\*\*\*, Suenaga H\*, Takahashi M\*\*, Suzuki O\*\*\*, Sasaki K\*, Takahashi N\*\*\*\*

\*Devison of Advanced Prosthetic Dentistry, \*\*Division of Dental Biomaterials, \*\*\*Division of Craniofacial Function Engineering, \*\*\*\*Division of oral Ecology and Biochemistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

ポリメチルメタクリレートレジン (PMMA レジン) は操作性や審美性も良く, 歯科用樹脂の中でも優れた耐候性を持つため, 義歯床用材料として広く用いられる。しかし PMMA レジンは長期使用による劣化が臨床の場で多く見られる。この劣化は単に熱や機械的応力による劣化とは異なり, PMMA レジンそのものの“粗造化”という特徴を持つ。その原因として唾液成分や口腔微生物の生物活性の影響が考えられ, 生物学的劣化 (biodeterioration) が生じているものと推察される。

これまでの研究では未使用の PMMA レジンを水やエタノール, 人工唾液などに浸漬して, 成分の溶出性, 物理的性質に与える影響を調べたものは多くある。しかし, 実際に口腔内で使用された義歯については, モノマーの溶出性を調べたものはあるものの<sup>1)</sup>, その成分分析や物理的強度の測定にまでは至っていない。そこで本研究では, 長期間使用した義歯のレジンの性状を, フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) による分光的成分分析, マイクロビッカース硬度試験による物性分析, さらに水分含有量から検討することで, 口腔内で実際に起きている劣化を評価することを目的とする。

## II. 方法

### 1. 実験材料

試料として, 本学病院歯科咬合回復科で作製され使用年数2~10年の義歯 (アクロンMC, GC製: 以下使用義歯) を用いた。コントロール (アクロンMC, GC製) は通常の手順に従い重合し, 片面を最終研磨まで研磨した後, 脱イオン水に1週間浸漬させた。使用義歯, コントロールともに湿度100%, 3.5℃で保管した。

### 2. 実験方法

1) 成分分析: FTIRによる全反射測定法 (ATR法) にて, 研磨面を対象に分解能 $4\text{ cm}^{-1}$ , 測定範囲 $3200\sim 600\text{ cm}^{-1}$ , 積算回数50回で分析した。さらに研磨面から連続的に厚さ約 $100\text{ }\mu\text{m}$ を削除し, 分析した。

2) 硬度測定: マイクロビッカース硬度計で, 割

断面, 研磨面, 粘膜面を対象に荷重5g, 保持時間10秒で測定した。さらに研磨面から厚さ約 $100\text{ }\mu\text{m}$ を削除し測定した。

3) 水分含有量:  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ のオープンで試料を経時的に乾燥させ, 24時間毎に重量を測定した。

## III. 結果と考察

### 1. 結果

1) 成分分析: 使用義歯とコントロールでスペクトルは類似していたが, 使用義歯では $1636\text{ cm}^{-1}$  (C=C) 付近にピークを認めた。本ピークは試料深部にも確認された。

2) 硬度試験: コントロールでは割断面に比べて, 研磨面, 粘膜面の硬さに差は見られなかったのに対し, 使用義歯の硬さは研磨面で有意に低下した ( $P<0.05$ )。研磨面より厚み約 $100\text{ }\mu\text{m}$ を削除すると, 硬さは割断面と同じ硬さになった。

3) 水分含有量: コントロールに比べ使用義歯の方が有意に多かった。使用義歯の使用年数と水分含有量には相関は見られなかった。

### 2. 考察

成分分析により, 使用義歯では, PMMAの主鎖 (-C-C-) の一部が切断され (C=C) になっていると推察される。また, 主鎖の切断は義歯深部でも生じていることが確認された。

硬度試験により $100\text{ }\mu\text{m}$ 削除後の硬さが割断面と同程度であったことから, 硬さに影響を及ぼすほどの劣化は極表層 ( $100\text{ }\mu\text{m}$ 以内) でのみ生じていることが確認された。

水分含有量測定から, 使用義歯では吸水しているが, 使用年数との相関がなかったことから, 吸水量は使用2年以内にピークに達すると推察された。

本結果から, 使用義歯では物理的劣化に加え, 成分変化が生じていることが明らかになり, 生物学的劣化の関与が示唆される。

## IV. 文献

1) M Mikai, M Koike, H Fuji. Quantitative analysis of allergenic ingredients in eluate extracted from used denture base resin. J Oral Rehabil 2006; 33: 216-220.

1-4-101

## 抗菌性機能水 (バイオショット®) が義歯床用 アクリリックレジン の表面性状に及ぼす影響

○衣松枝里, 田坂彰規, 高野智史, 山田将博, 上田貴之, 小田 豊\*, 櫻井 薫

東京歯科大学 有床義歯補綴学講座, \*歯科理工学講座

Effect of the Antibacterial Functional Water (Bioshot) on Surface Texture of Denture Base Acrylic Resin

Kinumatsu E, Tasaka A, Takano T, Yamada M, Ueda T, Oda Y\*, Sakurai K

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology,  
and\*Department of Dental Materials Science, Tokyo Dental College

### I. 目的

抗菌性機能水 (バイオショット®以下BS, 環境向学) は高い生体安全性を有する上に, 既存の消毒剤と比較し, より即効性および持続性の高い除菌効果を示す。口腔内細菌に対しても優れた除菌効果を示しており, 義歯洗浄剤としての応用の可能性が示唆されている。しかし, BSが義歯床用材料の物性に及ぼす影響については不明である。本研究では, BSが義歯床用アクリリックレジン の表面性状に与える影響を市販の義歯洗浄剤と比較検討することを目的とした。

### II. 方法

試験片は加熱重合型義歯床用アクリリックレジン (アクロンNo. 3, GC) を用いた。20 × 20 × 1.5 mmの大きさの試験片をメーカーの指示に従い30片作製した。これらを自動研磨機 (ECOMET3 & AUTOMET, Buehler) を用い, 耐水研磨紙#1200まで研磨後, バフ研磨した。研磨した試験片を6片ずつの5グループに分け, 過酸化水素系義歯洗浄剤 (デンチャークリーナー, バトラー), 酵素系義歯洗浄剤 (青ピカ, 松風), 次亜塩素酸系義歯洗浄剤 (赤ピカ, 松風), 蒸留水およびBSに浸漬した。次亜塩素酸系義歯洗浄剤に関しては週1回, その他の溶液は毎日交換し, 3か月間繰り返し浸漬した。1か月, 2か月, 3か月間浸漬した試験片を, 表面粗さ (Ra), 光沢度 (Gs(60°)) および色差 (ΔE\*ab) にて評価した。表面粗さは表面粗さ計 (SURFCOM®130A, 東京精密), 光沢度は光沢度計 (GM-26D, 村上色彩研究所), 色差は色彩計 (MCR-A, Luck Office) にてCIEで規格化されたL\*a\*b\*に基づく色彩 (Lx\*, ax\*, bx\* : xは経過時間) から下記の式より算出した。

$$\Delta E^*ab = \{(L_x^* - L_0^*)^2 + (a_x^* - a_0^*)^2 + (b_x^* - b_0^*)^2\}^{1/2}$$

統計分析は, 3か月後のRa, Gs(60°) およびΔE\*abに関して, 浸漬溶液間で一元配置分散分析後, Bonferroni検定を行った (α=0.05)。結果の判定には, RaとGs(60°) では数値の差を比較にて, 色差では判定コードを用いて評価した。

### III. 結果と考察

義歯洗浄剤, 蒸留水およびBSに浸漬した試験片のRaは各浸漬期間において0.05~0.08 μmであった。またGs(60°)は, 67.2~78.1%であった。各浸漬期間において義歯洗浄剤, 蒸留水およびBSに浸漬した試験片のRaおよびGs(60°)には, 統計学的有意差は認められなかった。義歯洗浄剤および蒸留水に浸漬した試験片のΔE\*abは, 各浸漬期間において0.42~0.77であった。一方, BSに浸漬した試験片のΔE\*abは, 1か月後0.44, 2か月後1.28, 3か月後1.44であり, 義歯洗浄剤と蒸留水に対して, BSの3か月後に有意差が認められた。また, ΔE\*abを4つのランク (ΔE\*ab<3 : わずか, ΔE\*ab=3-6 : かなり, ΔE\*ab=6-12 : とても, ΔE\*ab>12 : 非常に) に分類した場合, BSに浸漬した3か月後の値はわずかに変色している程度であった。

これまでの報告では, 義歯床用アクリリックレジン を義歯洗浄剤へ浸漬した場合, 今回の市販の義歯洗浄剤の結果同様, 3か月相当と考えられる90回まではどの義歯洗浄剤においても色差に有意差は認められず, 180回を超えると有意差が認められている<sup>1)</sup>。本研究において, BSに浸漬した義歯床用アクリリックレジン の表面粗さおよび光沢度は, 市販の義歯洗浄剤と同等であるが, 色差は増加していた。他の細菌学的研究により, BSは短時間で強力な殺菌性を発揮することが示されている。従って, 従来の義歯洗浄剤のように一昼夜浸漬する方法ではなく, BSを用いた義歯洗浄方法として, 短時間での浸漬が適切かもしれない。今後, BSの義歯洗浄剤としての応用時間や応用方法を考慮する必要がある。

### IV. 文献

- 1) 齊藤仁弘, 塩田陽二, 平野 進, 佐藤吉則, 西山 實. 義歯洗浄剤に関する研究 長期間使用によるレジン床への影響. 日歯医療管理誌 2000; 35: 268 - 275.

## 1-4-102 義歯床用レジンに付着したカンジダへの抗菌性機能水 (バイオショット®) の抗菌効果

○ 竜 正大, 和泉佐知, 安井雅子, 上田貴之, 山田将博, 玉井久貴\*, 櫻井 薫

東京歯科大学有床義歯補綴学講座, \*西関東支部

Antimicrobial Effect of Anti-bacterial Functional Water (Bioshot®) on *Candida* Attached to Denture Base Acrylic Resin.

Ryu M, Izumi S, Yasui M, Ueda T, Yamada M, Tamai H\*, Sakurai K

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College,

\*Nishikantou Branch

## I. 目的

バイオショット®(環境向学)は、生体に安全で強力な消毒剤として生活環境において使用されている抗菌性機能水である。バイオショットのもつ抗菌効果が、口腔内微生物のリザーバーの1つと考えられている義歯<sup>1)</sup>に付着した微生物に対して示されれば、生体に安全であるバイオショットの義歯洗浄への応用が期待できる。本研究で対象とした *Candida albicans* は、口腔カンジダ症などの口腔内における感染症だけでなく、誤嚥性肺炎などの全身感染症にも関与することが知られている微生物である<sup>2)</sup>。我々は、義歯床用レジンに付着した *Candida albicans* に対するバイオショットの抗菌効果を明らかにすることを目的に、市販の義歯洗浄剤とその抗菌効果を比較した。

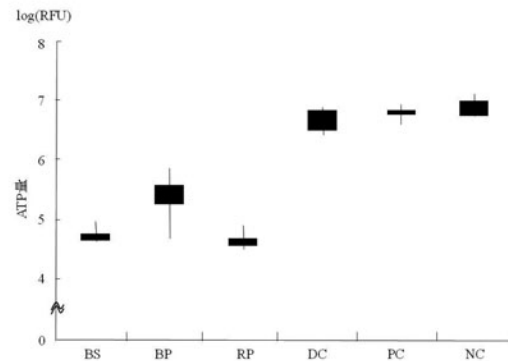
## II. 方法

義歯床用アクリルレジン (アクロンNo.3, GC) にて 10.0 mm × 10.0 mm × 0.5 mm のレジン片を製作し、研磨紙 1000番まで研磨したものを試料とした。試料に *Candida albicans* を付着させるため、微生物溶液中に試料を浸漬し 30°C で 48 時間好気培養を行った。試料をリン酸緩衝溶液で洗浄後、バイオショット (以下 BS 群)、青ピカ (以下 BP 群)、赤ピカ (以下 RP 群)、デンチャークリーナー (以下 DC 群)、水 (以下 PC 群)、コントロールとしてサブロー培地 (以下 NC 群) 中に各 5 個ずつ、8 時間浸漬した。浸漬後に 1 分間超音波洗浄を行い、リン酸緩衝溶液で洗浄後、さらに無菌培地に試料を 24 時間浸漬して好気培養を行った。培養後に試薬を添加してルシフェラーゼ発光シグナルを計測し、ATP を定量することで生存微生物数を測定した。統計解析は Kruskal-Wallis 検定後、Scheffe 検定を行った。(α = 0.05)

## III. 結果と考察

測定された平均 ATP 量は、BS 群 4.71 ± 0.13 log RFU, BP 群 5.33 ± 0.44 log RFU, RP 群 4.63 ± 0.15 log RFU, DC 群 6.61 ± 0.20 log RFU, PC 群 6.77 ± 0.12 log RFU, NC 群 6.87 ± 0.17 log RFU であった。BS 群と BP 群、DC 群、PC 群、NC 群との間に統計的有意差が認められ、BS

群の生存微生物数が少ない値を示した。また BP 群と DC 群、PC 群、NC 群、および RP 群と BP 群、DC 群、PC 群、NC 群との間にも統計学的有意差が認められ、それぞれ BP 群、RP 群が少ない値を示した。BS 群は RP 群と同等の抗菌効果が得られたという本実験の結果より、バイオショットは *Candida albicans* に対する抗菌作用を有することが明らかとなり、義歯洗浄剤としての応用が可能であることが示唆された。今後は、病原性が問題となっている他の口腔内微生物についても検討を加えていく予定である。



Candida albicans の ATP 量

## IV. 文献

- 1) Yasui M, Ryu M, Sakurai K, Ishihara K. Colonization of oral cavity by periodontopathic bacteria in complete denture wearers. Gerodontology in press
- 2) Odds FC. Candida infections: an overview. Crit Rev Microbiol 1987; 15: 1-5.



1-4-103 S-PRGフィラー含有MMAレジン中の*P.gingivalis*への影響

○上松信助, 渡邊一弘, 瀧田史子, 東野嘉文, 苦瓜明彦, 岩堀正俊, 都尾元宜

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野

Influence of MMA Resin including S-PRG Filler on *P.gingivalis*

Uematsu S, Watanabe K, Takita H, Higashino Y, Nigauri A, Iwahori M, Miyao M  
Department of Prosthodontics School of Dentistry Asahi University

## I. 目的

MMA常温重合レジンとは、臨床において使用頻度が極めて高い材料の一つである。しかし、細菌付着やプラーク形成も大きい材料であり、長期間使用する症例において2次齲蝕や歯周病の問題が懸念される。本研究ではMMA常温重合レジン中の細菌付着およびプラーク形成の抑制を目的とした酸反応性フッ素含有ガラスフィラー（以下、S-PRG）<sup>1)</sup>を含有したMMA常温重合レジンを試作し、*in vitro*にて細菌付着性試験を行うと共に歯周病原菌への影響を観察した。

## II. 方法

## 1. 供試材料

本実験では試作したMMA常温重合レジンにはS-PRGフィラーをそれぞれ5wt%、10wt%、20wt%含有したものを使用した。コントロールとしては、S-PRGフィラーを含有しないMMA常温重合レジン（以下contと略す）を用いた。

2. 細菌付着性試験(*in vitro*)

供試細菌には*Streptococcus mutans* (ATCC25175 以下*S.mutans*)、*Actinomyces viscosus* (ATCC19246 以下*A.viscosus*)を用いた。Thymidineの<sup>3</sup>Hと<sup>14</sup>Cでラベルした*S.mutans*と*A.viscosus*をそれぞれTSBY液体培地に接種し、18時間嫌気条件下で培養した。ラベルされた混合調整菌液中に72時間ヒト唾液に浸漬した各試料と無処理の各試料を2時間浸漬し、シンチレーションカウンターにて測定した。<sup>2)</sup>

## 3. 歯周病原菌への影響

供試細菌は*Porphyromonas gingivalis* (ATCC33277 以下*P.gingivalis*)を用いた。供試細菌を血液寒天培地にて嫌気培養後、調整菌液を作製した。血液寒天培地上に調整菌液を滴下し塗布後、試作MMAレジン片を留置し嫌気状態で培養し周囲への影響を観察した。

## III. 結果と考察

混合菌液での細菌付着性試験の結果、試料を唾液浸漬した群では、2時間、4時間の*S.mutans*および*A.viscosus*の5wt%試料、10wt%試料、20wt%試料にコントロールと比較して有意に細菌付着の低下を認めた。また、各供試細菌単体菌液において、*S.mutans*では試料を唾液浸漬した群で2時間、4時間、8時間の5wt%試料、10wt%試料、20wt%試料に有意に細菌付着の低下を認め、*A.viscosus*では唾液浸漬した群で2時間、4時間の5wt%試料、10wt%試料、20wt%試料に有意に細菌付着の低下を認めた。*P.gingivalis*では、2時間の5wt%試料、10wt%試料、20wt%試料に有意に細菌付着の低下を認めた。

この結果から今回試作した酸反応性フッ素含有ガラスフィラー(S-PRG)を含有したMMA常温重合レジンとは、抗プラーク性を有する材料であり、鉤歯に隣接する床部に使用することにより鉤歯の齲蝕罹患を減少させ、鉤歯の保存に有用である可能性が示唆された。

## IV. 文献

- 1)山本宏治, 大橋静江, 作誠太郎. 抗プラーク性を有する機能性高分子材料の開発. 岐歯学誌 2004; 30: 115-132.
- 2) Saku S, Kotake H, Scougall-Vilchis R, Ohashi S, Hotta M, Horiuchi S, et al. Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles. Dent Mater J 2010; 29: 193-198.



## 1-4-104 MPCポリマーによる義歯床表面への*S. mutans*バイオフィルム形成抑制

○高橋那奈, 森崎弘史\*, 井上祐貴\*\*, 平沼克己\*\*\*, 木下 亨\*\*\*, 安田 登\*\*\*, 石原一彦\*\*, 五十嵐 武\*, 馬場一美

昭和大学歯学部歯科補綴学教室, 昭和大学歯学部口腔微生物学教室\*, 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻\*\*, NPO法人“歯と口の健康を守ろう会”\*\*\*  
Inhibition of Streptococcus Mutans Biofilm Formation to Denture Base with MPC Polymer

Takahashi N, Morisaki H\*, Inoue Y\*\*, Hiranuma K\*\*\*, Kinoshita T\*\*\*\*, Yasuda N\*\*, Ishihara K\*\*, Igarashi T\*, Baba K

Department of Prosthodontics School of Dentistry, Showa University, \*Department of Oral Microbiology School of Dentistry, Showa University, \*\*Department of Bioengineering School of Engineering, The University of Tokyo, \*\*\*Non-profit Organization “keep your Tooth and Oral Health”

### I. 目的

超高齢社会を迎えた我が国では、義歯やインプラントなどによる補綴を行う者の割合が急速に増加している。義歯の装着により咀嚼機能の改善やQoLの向上などの多くの利点がある一方、義歯にはデンチャープラークが付着しやすく、歯周疾患、義歯性口内炎、さらには反射機能の低下した高齢者では誤嚥性肺炎の原因となりうる。デンチャープラークはブラシや洗浄剤などで除去できるが、義歯が汚れにくければこれらのリスクを制御できると考えられる。そこで我々は、これまでに高い生体親和性と細胞やタンパク質の付着を抑制する性質を持ち、人工血管や人工関節へのコーティング材料としての有用性がすでに確認されている2-methacryloyloxyethyl phosphorylcoline (MPC) ポリマー<sup>1)</sup>に着目し、これを義歯に応用することでデンチャープラークを抑制する方法の開発を目指している。本研究の目的は、義歯床用加熱重合型レジンにこのMPCポリマーをコーティングし、デンチャープラークの構成細菌のひとつである*Streptococcus mutans*のバイオフィルム形成抑制効果を検討することである。

### II. 方法

*S. mutans*はUA159株を、培養にはTodd Hewitt Broth (THB) 培地を使用した。試料片 (10 mm×20 mm×1 mm) には市販の亚克力基板 (アクリサンデー, アクリサンデー社) と義歯床を想定し通法に従い重合した義歯床用加熱重合型レジン基板 (アクロンライブピンク, ジーシー社) (以下レジン基板) を使用した。レジン基板はテルキジン研磨/サンドペーパー#800研磨/サンドペーパー#100研磨を施した表面粗さの異なる3種類を製作し、亚克力基板と併せ計4種類各12枚とした。このうち半数は0.25wt%MPCポリマーエタノール溶液に30秒間浸漬し乾燥する手順を3回繰り返したMPCポリマー群とし、残りの半数はMPCポリマーへの浸漬をしないコントロール群とした。全ての試料片をそれぞれ15mlチューブに入れ、THB培地で前培養した*S.*

*mutans* 0.1 ml と5%ショ糖含有のTHB培地5 mlを加え、37°Cで24時間培養した。培養後試料片は蒸留水で洗浄し0.5M NaOHを1 ml加えて試料片に付着した菌を剥離させ、得られた菌懸濁液の濁度(OD<sub>620</sub>)を測定しバイオフィルム形成量とした。データは二元配置分散分析後、Tukeyの多重比較を行った。(有意水準5%, SPSS16.0J)

### III. 結果と考察

結果を図に示す。亚克力基板のMPCポリマー群はコントロール群と比較し*S. mutans*のバイオフィルム形成量は有意に減少した( $p < 0.01$ )。さらにレジン基板の各表面粗さにおける比較では、MPCポリマー群、コントロール群共に表面粗さが大きくなるにつれて*S. mutans*の付着量は増加する傾向にあるが、いずれの表面粗さでもMPCポリマーによってバイオフィルム形成は有意に減少した( $p < 0.01$ )。以上より表面粗さの違いに関わらず、*S. mutans*のショ糖存在下でのバイオフィルム形成がMPCポリマーによって抑制されることが示唆された。

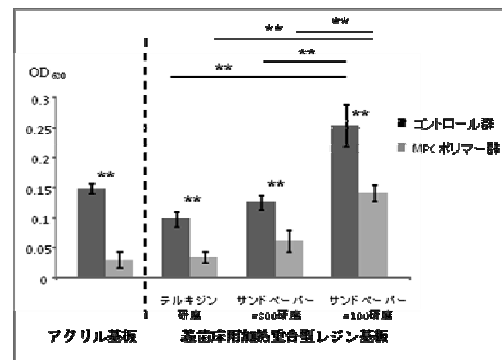


図: *S. mutans*のバイオフィルム形成量

### IV. 文献

- 1) Ishihara K, Nomura H, Mihara T, Kurita K, Iwasaki Y, Nakabayashi N. Why do phospholipid polymers reduce protein adsorption? J Biomed Mater Res 1998; 39: 323-330.

1-4-105 ポリマー化した可塑剤を用いた耐久性の高いティッシュコンディショナーの開発

○柄 博紀\*, 洪 光\*\*, 前田武志\*, 水町 亘\*, 貞森紳丞\*, 二川浩樹\*\*\*, 赤川安正\*

\*広島大学大学院医歯薬学総合研究科先端歯科補綴学研究室

\*\*東北大学大学院歯学研究科口腔ケア推進開発講座

\*\*\*広島大学大学院医歯薬学総合研究科口腔生物工学研究室

Development of the Tissue Conditioner with High Durability which Used Polymerizable Plasticizer

Tsuka H\*, Hong G\*\*, Maeda T\*, Mizumachi W\*, Sadamori S\*, Nikawa H\*\*\*, Akagawa Y\*

\* Department of Advanced Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University

\*\* Department of Oral Health Care Promotion, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

\*\*\*Department of Oral Biology & Engineering, Graduate School of Biomedical Sciences, Hiroshima University

I. 目的

ティッシュコンディショナーの臨床上的の最も大きな問題点は、液成分であるアルコールや可塑剤の溶出により材料が劣化し、使用期間に限られる点である<sup>1)</sup>。さらに、主な可塑剤として使用されているフタル酸エステルはエストロゲン作用を示す疑いも指摘される。これらの問題点の解決にアルコールフリーの材料が考えられたものの、可塑剤の溶出は未だ改善されていない。本研究では、溶出を抑えられる構造を持つポリマー化した可塑剤マレイン酸ジエチルヘキシルを用いて耐久性の高いティッシュコンディショナーの開発を目指した。

本研究の目的は、可塑剤マレイン酸ジエチルヘキシルを用いて試作したティッシュコンディショナーの理工学的性質を比較検証し、耐久性の高いティッシュコンディショナーの開発の可能性を明らかにすることにある。

II. 方法

試作材料の粉末成分にはポリブチルメタクリレート(M-6003, 根上工業社製)およびポリブチルメタクリレート・イソブチルメタクリレートコーポリマー(M-6664, 根上工業社製)を用い、液成分には可塑剤マレイン酸ジエチルヘキシル(DEHM, 東京化成工業社製)とエタノール(EtOH)の混合物を使用した。粉末成分と液成分を組み合わせた4種類の材料を試作した(表)。また、対照材料として市販のSoft conditioner (GSC, GC社製)とSoftone (BST, Bosworth社製)を用いた。

表 試作した材料と対照

材料	構成成分または製品名
A	M-6003 + 95%DEHM, 5%EtOH
B	M-6003 + 100%DEHM
C	M-6664 + 95%DEHM, 5%EtOH
D	M-6664 + 100%DEHM
E	GSC (対照)
F	BST (対照)

通法に従い作製した各試験片を37°C蒸留水浸漬0, 1, 3, 7および14日後、動的粘弾性自動測定器DMA800 (TAインスツルメント社製)を用いて動的粘弾性を、電子分析天秤AW220 (島津製作所製)を用いて重量を測定し、吸水率および溶解率の算出、接触型表面粗さ測定器サーフコーダーSE3300 (コサカ研究所社製)を用いて表面粗さ(Ra)を測定した。得られたデータは分散分析およびSNKによる多重比較を用い、危険率5%で統計処理を行った。

III. 結果と考察

各材料の動的粘弾性、吸水率および溶解率、表面粗さは材料間で有意差が認められた(p<0.05)。動的粘弾性の経時的変化は、試作材料Bはすべての材料と比較し最も経時的に安定した粘弾性特性を示した(図)。吸水率および溶解率は、すべての試作材料は対照材料より低い値を示す傾向が認められた。表面粗さは、試作材料Bは対照材料と比較して値が小さく、経時的に安定した値を示した。以上の結果より、液成分にポリマー化した可塑剤DEHMを用いることにより、耐久性の高いティッシュコンディショナーの開発の可能性を示唆できた。

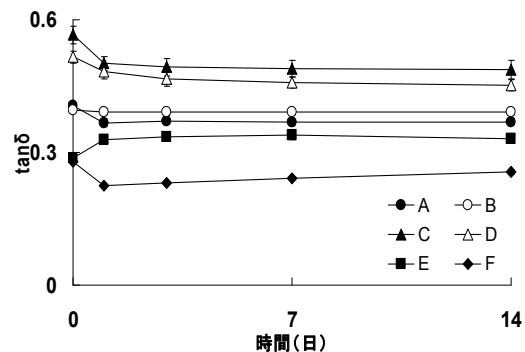


図 動的粘弾性  $\tan \delta$  の経時的変化

IV. 文献

- 1) Murata H, Narasaki Y, Hamada T, McCabe JF. An alcohol-free tissue conditioner—A laboratory evaluation. J Dent 2006; 34: 307-315.

## 1-4-106 市販ティッシュコンディショナーの細胞毒性に関する研究

○港 哲平, 末廣史雄, 黒木唯文\*, 山口義和\*, 西村正宏, 村田比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野, \*長崎大学病院

A Study of Cytotoxicity of Commercial Tissue Conditioners

Minato T, Suehiro F, Kurogi T\*, Yamaguchi Y\*, Nishimura M, Murata H

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

\*Nagasaki University Hospital

## I. 目的

ティッシュコンディショナーはティッシュコンディショニング, ダイナミック印象, 即時義歯などの暫間リラインなどに使用される<sup>1)</sup>。

即時義歯の暫間リライン時には抜歯窩に, ティッシュコンディショニング時には褥瘡性潰瘍に接して使用され, 溶出成分が為害作用を及ぼす可能性が存在する。また本材は口腔内で劣化しやすく, カンジダを主体とした微生物が付着しやすい。そのため, 機械的にも, 微生物学的にも, 口腔粘膜に刺激を与える可能性がある。

今回はティッシュコンディショナーによるヒト歯肉線維芽細胞への影響を評価することにより, 生体親和性を検討した。

## II. 方法

市販ティッシュコンディショナーとして3種の製品を用いた(表)。各試料は直径6.0 mm, 高さ2.0 mmの円柱状に作製した。ヒト歯肉線維芽細胞を10000個播種し, 24時間培養した。

各試料をポアサイズ8.0  $\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート (PET) メンブレンを有するセルカルチャーインサートに入れ, 培養液中へ浸漬した。各wellに静置後, セルカルチャーインサート内に上記メディウムを500  $\mu\text{l}$ 加えた。浸漬後さらに24時間, 72時間培養後, セルカルチャーインサートを除去し, Cell Counting Kit-8 (同仁化学研究所)を用いて細胞生存率をWST法にて検討した。

統計処理は, 一元配置分散分析およびSNK-testによる多重比較を用いた。

## III. 結果と考察

製品Bは他の材料より強い細胞毒性を示した。本材はモノマーを含んでおり, これが細胞毒性に影響したものと思われる。またコート剤を塗布したものは, 塗布していないものより細胞生存率が高い傾向であった。このことよりコート剤は成分の溶出を抑制したと推察される。製品Cはウンデシレン酸 (抗真菌剤) が含まれており, 細胞の増殖抑

制に影響したのではないかと考えられる。市販ティッシュコンディショナーのヒト歯肉線維芽細胞に及ぼす影響は材料間でそれぞれ異なっていた(図)。

以上の結果より, 細胞生存率は試料の成分に大きく影響されることが推察される。本研究は今後のティッシュコンディショナーの開発における安全性を考えるうえで重要な示唆を与えるものと考えられる。

表 本実験で用いたティッシュコンディショナーの組成

	粉末		液		粉液比 (重量比)	
	可塑剤 (wt%)	ベンジルブチルフthalate (wt%)	エチルアルコール (wt%)			
製品A	Poly ethyl methacrylate Mw=3.28 × 10 <sup>5</sup>	Benzyl butyl phthalate (87.6)	12.4		0.90	
製品B	メタクリル酸エステル 重合体(分子量不明)	脂肪酸エステル系可塑剤 (含有量不明) メタクリル酸エステル			1.17	コート剤
製品C	Poly ethyl methacrylate Mw=3.28 × 10 <sup>5</sup>	Benzyl benzoate (87.3) Benzyl butyl phthalate (4.5)	8.2		0.90	ウンデシレン酸

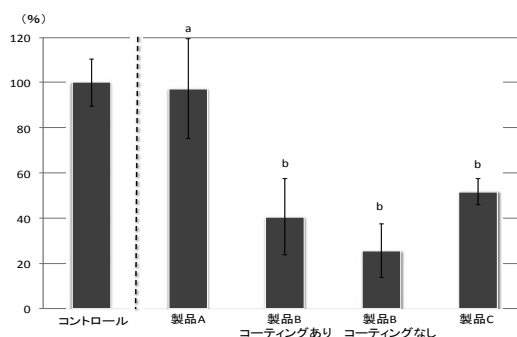


図. 浸漬 24 時間後の細胞生存率

## IV. 文献

- 1) Murata H, Narasaki Y, Hamada T, et al. An alcohol-free tissue conditioner - A laboratory evaluation. J Dent 2006; 34: 307-315.

## 1-4-107 クリームタイプ義歯安定剤および口腔内保湿剤の初期粘度および粘着強さ

○洪 光\*, ディリヌル マイマイティサウツ\*\*\*, 濱田泰三\*, 佐々木啓一\*\*

\*東北大学大学院歯学研究科口腔ケア推進開発講座, \*\*東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

The Initial Viscosity and Adhesive Strength of Cream-type Denture Adhesives and Oral Moisturizers

Hong G\*, Dilinuer MS\*\*\*, Hamada T\*, Sasaki K\*\*

\*Department of Oral Health Care Promotion, Graduate School of Dentistry, Tohoku University, \*\*Department of Advanced Prosthetic Dentistry, Graduate School of Dentistry, Tohoku University

### I. 目的

現在, 日本の高齢化率は 22%を超えおり, 確実に超高齢社会を迎えている. よって, 総義歯装着人口は確実に増え続けると考えられる. 義歯が口腔内の機能するためには, 十分な維持力が不可欠であり, その維持力は義歯床の適合性, 介在する唾液の粘度等により決まる. 近年, 歯安定剤は不適合義歯の維持力を強くするために, 患者によって広く使用されている. また, 高齢者では, 口渇感や口腔内の乾きなどを訴えるものが多く, 口腔乾燥症が高い頻度で認められ, 義歯装着困難な患者が増え続けている. このような患者には口腔内保湿剤が有効とされている. これらの材料を使用するにあたり, 歯科医師の適切なアドバイスは不可欠である. しかし, これらの材料は, 義歯維持力向上作用および同じ主成分などの類似点から, 臨床使用において混同しがちである.

そこで本研究では, 市販の口腔内保湿剤およびクリームタイプ義歯安定剤の初期粘度および粘着強さの経時的変化について比較・検討した.

### II. 方法

本研究では3種類の市販口腔内保湿剤および5種類の市販クリームタイプ義歯安定剤の計8種類の市販製品を使用した(表1).

表1. 実験で用いた市販製品

Code	Material	Manufacturer
FAG	Fit Angel Gel	Panasonic Dental
BOB	Biotene Oral Balance	Lacleden
BMG	Bio Xtra Mouth Gel	Bio-X Healthcare
TGG	Tafuglip Gel	KOBAYASHI
PGS	Poliglip S	GlaxoSmithKline
LDC	Liodent Cream	LION
COC	Corect Cream	SHIONOGI
TGC	Tafuglip Cream	KOBAYASHI

各材料の初期粘度はストレス制御式レオメーター (CSL500, Carri-Med 社製) を用い, 測定温度  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ , ずり速度  $10 \cdot 1/\text{s}$  において計測した.

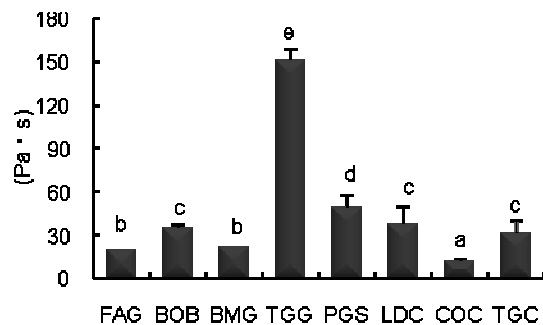
粘着力は日本工業規格 (JIS T6525-1) 規定に従い, 試料を  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  の蒸留水に 0, 1 および 10 分浸漬後, 材料試験機 (Instron 5565 型, Instron 社製) を用い, クロスヘッドスピード  $5 \text{ mm}/\text{min}$ , 引張りモードにて各材料の最大粘着強さを測定した.

実験結果は分散分析およびSNKの多重比較を用い, 危険率5%で統計処理を行った.

### III. 結果と考察

各材料の初期粘度は材料間で有意差が認められ ( $p < 0.05$ ), TGG で有意に高い値を示した(図). 口腔内保湿剤の粘着強さは蒸留水浸漬により経時的に低下したのに対し, 義歯安定剤の粘着強さは蒸留水浸漬により, 経時的に上昇する傾向であった.

各材料の初期粘度が粘着強さに及ぼす影響は認められなかった.



各材料の初期粘性

以上の結果より, クリームタイプ義歯安定剤および口腔内保湿剤の粘着強さは経時的に異なる傾向を示し, 臨床使用において使い分けが必要であることが示唆された.



## 1-4-108 マウスガード除菌・洗浄スプレーの義歯清掃への応用

○渡辺愛斗, 鈴木浩司, 川良美佐雄, 松原由佳, 黒木俊一, 小見山 道, 飯田 崇,  
瀧川龍一, 吉村万由子

日本大学松戸歯学部口腔機能学講座

## Application of Mouthguard Cleaning Solution to Denture Cleaning

Watanabe A, Suzuki H, Kawara M, Takahashi S, Matsubara Y, Kuroki S, Komiyama O, Iida T, Takikawa R,  
Yoshimura M. Department of Clinical Oral Physiology, Nihon University School of Dentistry at Matsudo.

## I. 目的

義歯が装着された口腔内では、顎堤粘膜の炎症、支台歯のう蝕や歯周疾患、あるいは誤嚥性肺炎等が起こりやすい。このような障害を未然に防ぎ、義歯により回復した良好な状態を長く維持するには、患者指導が必要である。特に不潔な義歯ではデンチャープラークの形成が多く、デンチャープラークコントロールは重要であり、水洗下での機械的清掃や洗浄剤に浸漬した化学的方法が従来から行われている。

一方、演者らはカスタムメイドマウスガードや睡眠時に使用するナイトガード、あるいは矯正治療に用いるリテーナー、ブリーチングのトレー等の熱可塑性シート材を用いた成形物を化学的に洗浄する目的で専用洗浄剤を開発し、日常臨床に応用している<sup>1)</sup>。

そこで我々は、これまでのデンチャープラークコントロールをより確実なものにするために、今回開発したマウスガード除菌・洗浄スプレー（製剤）を応用し、床用レジンに付着した口腔内細菌に対する除菌効果について検討したので報告する。

## II. 方法

実験に使用した洗浄剤は、殺菌成分として0.05%塩化セチルピリジニウムを含む洗浄剤で、アース製薬と共同開発したものである<sup>1)</sup>。今回は、日常臨床で広く使用されている加熱重合レジン（URBAN U2, 松風）を通法に従い加熱重合し、15 mm x 15 mm x 3 mmの試験片を作製した。実験1は液体培地で前培養された細菌が、0.05M Tris-HCl緩衝液で濁度が1.0 (600 nm) に調整された菌液に試験片を2時間浸漬させ実験に供した。

また、実験2は実験者が試験片を60分間口腔内に含んだ後取り出し実験に供した。実験1および2の方法で細菌を作用させた試験片は滅菌精製水にて5回水洗した後、5 cmの距離から洗浄剤を万遍なく噴霧し30秒間静置した。その後、2 mlの0.05M Tris-HCl緩衝液に入れ、10秒間の超音波分散処理を行った後、切片に付着した細菌を採取した。採取した細菌は、実験1は寒天培地、実験2はBHI平板培地と

MS平板培地（300 μg/mlストレプトマイシン含有）にそれぞれ蒔き、培養を行った後、菌数を測定した。得られた結果から細菌の除菌率を算出し、効果を判定した。

## III. 結果と考察

う蝕の原因となる*S. mutans* 歯周病の原因となる*P. gingivalis* 唾液中に多く含まれる*S. salivarius* プラーク中に最も多く存在する*S. sanguis* のいずれに対しても99%以上の除菌率を示した。また、義歯性口内炎の原因菌であり、義歯の表面に頻繁に検出される*C. albicans* に対しても99%以上の高い除菌率を示した。

一方、口腔内唾液中細菌に対する除菌効果に関して、口腔内唾液中の総生菌数が繁殖するBHI培地を使用した場合、99%以上の除菌効果を示した。また、口腔内唾液中のレンサ球菌が繁殖するMS培地を使用した場合も同様に99%以上の除菌効果を示した。

さらに、一般細菌に対する除菌効果に関しても、製剤の使用によって大腸菌、黄色ブドウ球菌とも99%以上の高い除菌率を示した。

以上から、本製剤を使用することにより、床用レジン切片上に付着した口腔内の種々の微生物や一般細菌に対して高い除菌効果を示した。従って、本製剤は義歯においても、マウスガードにおける効果と同様に、高い除菌効果をもたらすと思われる。

特に義歯性口内炎や誤嚥性肺炎の原因となるカンジダ菌に対して99%以上の高い除菌効果を示したことから、義歯用の除菌剤として十分有用であると考えられる。これまでの水洗や洗浄剤浸漬にスプレー洗浄を加えることで、より義歯を清潔に保つことができ、特に要介護高齢者の呼吸器感染のリスクを軽減させる可能性が示唆される。

## IV. 文献

1) 鈴木浩司, 川良美佐雄, 平田亮太郎ほか. マウスガードの除菌・洗浄製剤開発に関する研究. スポーツ歯誌 2010; 13: 92-98.



## 1-4-109 マウスガードシートの熱収縮が厚さに及ぼす影響

—シートの形状による違い—

○高橋 睦, 小出 馨, 水橋 史, 大沼智之, 渡辺秀昭, 森田修己\*

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座, \*日本歯科大学

Influence of Thermal Shrinkage of Mouthguard Sheet Material on the Thickness of Mouthguard Sheet  
- Difference of the Shape of Mouthguard Sheet Material-

Takahashi M, Koide K, Mizuhashi F, Ohnuma T, Watanabe H, Morita O\*

Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, \* The Nippon Dental University

## I. 目的

スポーツ時の顎口腔領域の外傷予防にはマウスガードの装着が有効であり, その効果や安全性はマウスガードの厚さや材質に大きく左右される<sup>1)</sup>. 我々はこれまでに成形後マウスガードの厚さについて検討を行い, シートの配向方向と作業用模型の設置条件が成形後の厚さに影響を与えることを明らかにした<sup>2)</sup>. 本研究では, シートの製造方法とシートの形状による成形後マウスガードの厚さの違いについて検討を行った.

## II. 方法

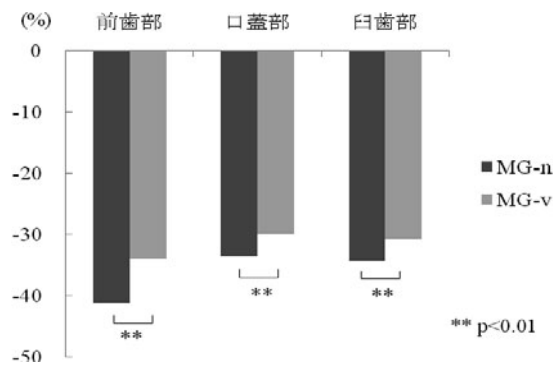
材料は, 押出成形により製造されたマウスガードシート (スポーツマウスガード<sup>®</sup>, 127×127×4.0 mm, 透明, Keystone社製) (以下, Spo) および射出成形により製造されたマウスガードシート (MG21<sup>®</sup>, 127×127×4.0 mm, 透明, シーゲーケー社製) (以下, MG21) を使用し, このシートに10 mm四方の格子を記入して計測部とした. 作業用模型は上顎有歯顎模型を印象採得後, 硬質石膏を注入して作製し, 中切歯切縁で20 mm, 第一大臼歯近心頬側咬頭頂で15 mmの高さにトリミングした. シートの形状は, 通常のもの (以下, MG-n) およびシート的前方から3 cmの部位にV字溝を付与したもの (以下, MG-v) の2条件とした.

シートの成形には吸引型成型器 (ウルトラフォーマー<sup>®</sup>, Ultradent社製) を用い, シート中央部が基底面から15 mm降下した時点で吸引圧接した. 圧接時間は2分, 放冷時間は1時間以上とし, 試料を各条件6個ずつ製作した.

厚さの測定は, メジャリングディバイス<sup>®</sup> (21-111, YDM社製) を用いて行った. 測定部位は, シートに記入した10 mm四方の線上とし, 前後方向, 左右方向ともに部位を変えて5ヶ所測定を行い, 格子を囲む線上の厚さの平均値を算出し, 変化率に換算して格子の厚さとした. 分析は, SpoおよびMG21において, シートの形状が成形後マウスガードの厚さに与える影響について, 対応のあるt検定を用いて行った.

## III. 結果と考察

成形後マウスガードの厚さは, Spoにおいて前歯部, 口蓋部, 臼歯部でMG-vの方がMG-nと比較して厚さの減少率は有意に小さかった ( $p<0.01$ ) (図). MG21においては, いずれの部位においてもシートの形状による厚さの減少率に有意な差があるとは言えなかった.



シートの形状による Spo の厚さの変化率の比較

以上のことから, 押出成形により製造されたシートは, シートにV字溝を付与することによって加熱時のシート内部の応力緩和による熱収縮を抑えることができ, 成形後マウスガードの厚さを確保できることが示唆された. 一方, 射出成形により製造されたシートは, シート製造時に歪が残留しないため, シートにV字溝を付与しても成形後の厚さへの影響は少なかったと考える.

## IV. 文献

- 1) 前田芳信, 山田純子. マウスガード用新素材の応用開発 理想的な構造と材質を求めて. 臨床スポーツ医学 2003; 12: 1391-1399.
- 2) 高橋 睦, 小出 馨, 水橋 史, 水橋 亮, 近藤敦子, 渡辺秀昭, ほか. マウスガードシートの熱収縮が成形後マウスガードの伸びと厚さに及ぼす影響. 日補綴会誌 2010; 2: 61-69.

## 1-4-110 活性酸素を使用した新たな消毒方法の可能性 —床用レジンへの影響—

○小田切 憲, 澤田智史, 堀 紀雄, 木本克彦

神奈川県立歯科大学顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野

Possibility of New Disinfection Method using Reactive Oxygen Species.  
-Influence on Denture Base Resin-

Odagiri K, Sawada T, Hori N, Kimoto K  
Division of Fixed Prosthodontics, Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College

### I. 目的

歯科医療機関は、口腔機能を回復する場であるが、一方で診療環境内が細菌等で汚染されることが多く、医療従事者及び患者間の感染リスクが高いと言われている。代表的なものに患者から採得した印象などがあり、医療機関では薬剤などによる対応がなされている。しかしながら、近年の技工所内の環境調査報告によると、多種類の細菌が技工所内には多く存在していることが分かってきている<sup>1-3)</sup>。ここから推測されることは、印象材などの消毒が不十分であった場合、多種類の細菌が印象材や模型などと共に技工所内に集められ完成補綴装置を介して交互感染のリスクがあるということである。院内感染を防止し、安心、安全な補綴装置を患者に提供することは、補綴医としての務めであると考えられる。これまで完成した補綴装置に対しては、次亜塩素酸などを用いた薬剤消毒を用いる場合があるが、材料への影響や人体への影響、環境への影響が懸念されているため、新たな消毒方法が望まれている。

今回我々は、活性酸素を応用した新たな消毒方法が、義歯床用レジン材料の物性及び表面形状の変化、消毒後の細菌の付着に影響を及ぼすかどうか検証を行い、新たな消毒方法としてなりうる可能性があるかどうか検討を行ったので報告する。

### II. 方法

試料として常温重合床用レジン(ProBase Cold, Ivoclar Vivadent社製)を通常に従って練和・重合させ、試料片(64×10×3 mm)を作製した。その後、24時間水中保管した後、各消毒方法により処理を行った。消毒条件として、未処理(コントロール)、70%アルコールに30分浸漬、5%次亜塩素酸ナトリウム水溶液に30分浸漬、そして活性酸素発生装置(Active dry, 岩崎電気社製)を使用し、25分間消毒したものとした。消毒後の検証項目として、残留塩素濃度測定、機械的強度測定、表面粗さ試験、表面形状観察(SEM)を行い、さらに、*Candida albicans*を用いた消毒後の細菌付着試験を行った。測定結果は、多重比較検定(ANOVA)を用い

て統計処理を行った。

### III. 結果と考察

次亜塩素酸ナトリウム水溶液による消毒後では、十分に水洗したにも関わらず、高い残留塩素の検出が認められたが、活性酸素による消毒方法では、一切認められなかった。機械的強度試験及び表面粗さ試験において、次亜塩素酸ナトリウム水溶液による消毒後では、コントロール群と比較し有意な変化が認められた。しかしながら、活性酸素による消毒方法では、コントロール群と比較し有意な差は認められなかった。各消毒条件後の細菌付着試験では、次亜塩素酸ナトリウム水溶液による消毒後では、細菌数の付着の増加、及び凝集傾向が認められた。一方、活性酸素による消毒方法では、コントロールと比較し、有意な差は認められなかった。

以上の結果から、活性酸素による消毒方法は、材料物性および表面形状に影響を与えず、消毒後の細菌の付着にも影響が少ない可能性が示唆された。今回使用した活性酸素による新たな消毒方法は、薬液を一切使用せず、人体への影響の危険性が非常に少なく、材料物性にも影響が認められないことから、環境にも配慮したクリーン技術として歯科領域における新たな消毒方法の一つとして有効である可能性が示唆された。

### IV. 文献

- 1) 山口佳男, 斉藤勝紀, 中山正彦ほか. 歯科技工所内の微生物調査について. 日歯技工誌 2006; 27: 104-114.
- 2) 山口佳男, 近藤健示, 新谷明喜ほか. 歯科補綴物用消毒装置の開発—励起酸素と紫外線の併用による殺菌効果について—. 日歯技工誌 2009; 30:26-31.
- 3) Verran J, Kossar S, McCord JF. Microbiological study of selected risk areas in dental technology laboratories. J Dent 1996; 24: 77-80.

## 1-4-111 非貴金属合金と補修用常温重合レジンの接着に及ぼす非貴金属用プライマーの影響

○南 弘之, 村口浩一, 塩向大作, 迫口賢二\*, 村原貞昭\*, 嶺崎良人, 田口則宏\*  
鬼塚 雅\*, 鈴木司郎\*\*, 田中卓男\*

鹿児島大学医学部歯学部附属病院冠ブリッジ科, \*鹿児島大学大学院医歯学総合研究,  
\*\*アラバマ大学バーミングハム校補綴学講座

Effects of Metal Primers for Non-noble Metal Alloys on the Bonding of Auto-polymerizing Repairing Resins to Non-noble Alloys

Minami H, Muraguchi K, Shiomuki D, Sakoguchi K, Murahara S\*, Minesaki Y, Taguchi N\*, Onizuka T\*, Suzuki S\*\*, Tanaka T\*. Kagoshima Univ. Medical and Dental Hospital, \*Kagoshima Univ. Graduate School of Medical and Dental Sciences, \*\* Department of Prosthodontics, Univ. of Alabama at Birmingham

### I. 目的

義歯補修時の補強線の埋入やクラスプの固定は常温重合レジンを用いて行われるが, 金属と常温重合レジンとの結合強さの不足から, 界面への色素の侵入や再破折, 固定したクラスプの緩みなどを経験する<sup>1)</sup>. 近年の補修用常温重合レジンには, 硬化時間の短縮や硬度の向上, 変色の抑制などが図られている. 演者らは, これらの常温重合レジンと, 補強線やクラスプの材料となるステンレスやコバルトクロム合金などの非貴金属合金との接着強さについて検討し, 貴金属・非貴金属両用プライマーを使用しても両者の接着強さは熱サイクル試験により急激に低下することを報告した<sup>2)</sup>. 本研究では, 両者の接着の改善を目的に, 2種類の非貴金属用接着プライマーを用いた. そして, 3種類の非貴金属合金に対する2種類の補修用常温重合レジン接着強さについて検討した.

### II. 方法

ステンレス合金 (SUS316, 愛知製鋼), コバルトクロム合金 (Cobaltan, 松風), およびニッケルクロム合金 (Dent-Nickel, 松風) を10×2.5 mmのディスク状に成形し, 被着面を#600カーバイドペーパーにて研磨した後に, 4気圧下で5秒間の50 μmアルミナサンドブラストを行った. これらに2種類の金属接着プライマー (Bonding Liner: BL; サンメディカル, Epricord Opaque Primer: OP; クラレメディカル) を用いて表面処理を施した. なお, 比較対照として貴金属・非貴金属両用プライマー (Metal Primer II: MP; ジーシー) および, プライマーを用いない被着体 (NP) も準備した. これらに, 直径5.0 mmの穴のあいたマスキングテープを貼り, その上に内径6 mm, 高さ2.5 mmの真鍮リングを固定した. リング内に2種類の補修用常温重合レジン (Privince; 松風, Unifast II; ジーシー) を筆積み法により充填し接着試験片を作製した. 試験片は37℃の水中に24時間保管した後, および, 5℃と55℃の水中に各1分間浸漬する熱サイクルを5,000回与えた後, 剪断接着強さを測定した. 試験片の数は各条件につき5個とした. 得

られた測定値は, ANOVAおよび, Bonferroni/Dunn TESTにより危険率5%で有意差の検定を行った.

### III. 結果と考察

熱サイクル前には, プライマーを用いた場合にはすべて同等の接着強さを示した. すべての試験片で熱サイクル後には著しく低下し, 非貴金属合金に対する常温重合レジン接着強さは急速に失われることが明らかになった. しかし, ステンレスと両レジン, コバルトクロムとPN, および, ニッケルクロムとUFIIの組み合わせでは, 非貴金属用のOPは非貴金属・貴金属両用のMPより有意に高い値を示し, 接着強さを改善できる可能性も示された.

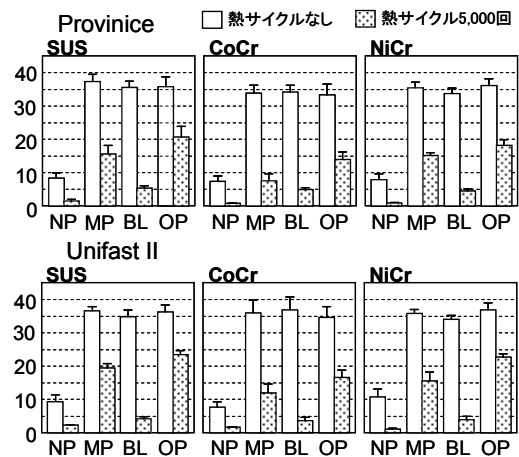


図 Privince および Unifast II の接着強さ (MPa)

### IV. 文献

- 1) Saito M, Notani K, Miura Y, Kawasaki T: Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation. J Oral Rehabil 2002; 29: 627-633.
- 2) 南 弘之, 迫口賢二, 村原貞昭ほか. 非貴金属・貴金属両用プライマーが非貴金属合金と補修用常温重合レジン接着に及ぼす影響. 接着歯学 2010; 28: 139-144.

## 1-4-112 レーザー溶接時の波形が歯科用金属フレームの変形に及ぼす影響

○三浦浩輝, 佐藤仁昭, 坂井祐真, 嶋倉道郎

奥羽大学歯学部歯科補綴学講座,

Influence of Wave Form on Deformation of Dental Metal Frames in Laser Welding

Miura K, Sato H, Sakai U, Shimakura M  
Department of Prosthodontics School of Dentistry Ohu University

### I. 目的

近年歯科技工領域において, メタルフレーム同士を接合する場合, 従来の鑢着法に代わって簡便なレーザー溶接法が普及しつつある. しかしながら金属の凝固収縮により, 接合したフレームが微妙に変形するといった問題点も指摘されている. 我々は, 精確なレーザー溶接を行うことを目的として, 照射条件の違いがフレームの変形に及ぼす影響について検討を行ってきた<sup>1)</sup>. 今回は代表的な歯科用金属を用いて, レーザー波形の違いがフレームの変形に及ぼす影響について検討した.

### II. 方法

材料には金銀パラジウム合金 (キャストウェル MC, GC), Co-Cr 合金 (レマニウム GM800, Dentaureum), JIS 第 2 種純チタン (東京チタニウム) の 3 種類を使用した. これらの金属を铸造あるいは既製板の切断により 20.0 × 6.0 × 1.0 mm の形態に仕上げたものを実験用試料とし, その短辺同士を溶接することとした.

溶接には Nd:YAG レーザー溶接機 (ML-2350A, ミヤチテクノス) を使用した. まず試料の接合同士を突き合わせて溶接用ブロック上に置き, 片方をクリップで固定した. 次に接合部に 1 mm 間隔で 5 か所レーザーを照射して溶接した. 照射順は最初に中央部, 次にその両脇 1 mm の部位, 最後に辺から 1 mm の部位とした. レーザー照射条件はスポット径を 0.6 mm に固定し. ピーク出力を金銀パラジウム合金は 3.0 kW, Co-Cr 合金は 2.8 kW, 純チタンは 2.4 kW に設定した.

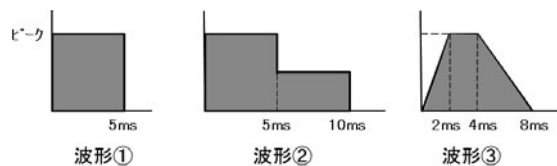


図 1 照射したレーザーの波形

波形は図 1 に示すようにピーク出力でパルス幅 5 ms の矩形波 (波形①), その直後に出力 1/2 でパル

ス幅 5 ms の付加パルスを付与した波形 (波形②), 出力を 0 から 2 ms でピークに上げ, 2 ms 維持した後 4 ms で 0 まで下げる波形 (波形③) の 3 種類とした. なお試料数は各条件 5 個ずつとした.

溶接後, 固定しなかった方の試料断端のブロック面からの浮き上がり量を測定した. 測定は実体顕微鏡 (SMZ800, ニコン) を用いて, 断端の中央部と辺縁から 1 mm の 3 か所で行い, 平均値を求めた.

### III. 結果と考察

純チタン試料の溶接後の変形量を図 2 に示す.

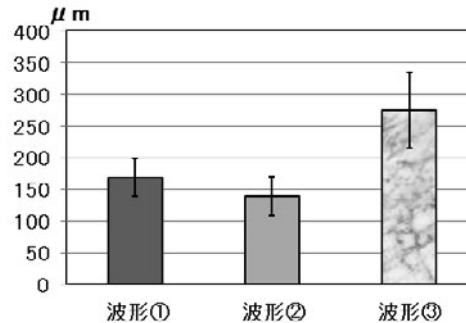


図 2 純チタンの溶接後の変形量

波形②が最も変形が少なく  $139.1 \pm 31.0 \mu\text{m}$  の浮き上がりを示し, 波形①が  $169.0 \pm 29.7 \mu\text{m}$ , 波形③が  $275.3 \pm 59.4 \mu\text{m}$  であった. 統計処理を行ったところ波形①と波形③, 波形②と波形③の間で危険率 1% 以下で有意差が認められた.

金銀パラジウム合金と Co-Cr 合金についても, 変形の絶対値は異なるものの同様の結果が得られた.

以上の結果から, 照射するレーザーのエネルギー量は同じでも, 出力を徐々にピークにもっていく山形波よりも, 矩形波の方が効率的で変形も少ないことがわかった.

### IV. 文献

- Shimakura M, Yamada S, Takeuchi M, Miura K, Ikeyama J. Influence of irradiation conditions on the deformation of pure titanium frames in laser welding. Dent Mater J 2009; 28: 243-247.



## 1-4-113 光触媒材料含有粘膜調整材の抗菌・抗真菌効果の持続性

○諸井亮司, 内丸雅之, 坂井貴子, 出口幹人\*, 寺田善博

九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座クラウンブリッジ補綴学分野, \* (株) 松風研究開発部

Stability of Antimicrobial and Antifungal Effects of Tissue Conditioners Containing the Photocatalyst

Moroi R, Uchimar M, Sakai T, Deguchi M\*, Terada Y

Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, \* Section of Research and Development, Shofu Inc.

## I. 目的

義歯粘膜調整材は、不適合義歯により生じた床下粘膜のひずみの回復や、即時義歯の一時的な裏層など、日常の臨床に広く利用されている。しかしながらその機械的性質により義歯の清掃が十分に行えないため、義歯粘膜面に細菌や真菌が増殖することが知られている。このことから高齢者においては重篤な健康被害を起こすことが危惧される。そこで清掃性に優れた粘膜調整材を開発するため、光触媒として抗菌・防汚・脱臭などの様々な機能を有する二酸化チタン<sup>1,2,3)</sup>を粘膜調整材に混入し、抗菌・抗真菌能を認めたので、今回はその効果の経時的変化について検討した。

## II. 方法

*Escherichia coli* (*E. coli*) NBRC3972株, *Streptococcus mutans* (*S. mutans*) UA159株, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) FDA209P株, *Candida albicans* (*C. albicans*) ATCC10231株を被験菌株として実験に供した。

ティッシュコンディショナーII (株式会社松風)の粉末中に光触媒PHOTOHAP (太平化学産業株式会社)をそれぞれ10 wt%, 15 wt%, 20 wt%混入・攪拌後、通法に従って液体と混和し、直径24 mm, 厚さ1 mmの試験片を作製した。PHOTOHAPを含有していないものをコントロールとした(以下0 wt%)。

暗所下にて6穴ティッシュに移した試験片に、それぞれ濃度調整した*E. coli*, *S. mutans*, *S. aureus*, *C. albicans*の菌液300 µmを直接滴下した。照射距離20 cmで0時間(照射なし), 2時間, 4時間の紫外線照射(352 nm)を行い、菌液を回収した。回収した菌液は、試料ごとにそれぞれの培養液2700 µlを加え懸濁し、これをさらに希釈したうえで各々の寒天培地上に均一に播種、培養してきたコロニー数をカウントした。ティッシュコンディショナーは1, 3, 5, 7, 14日間上記条件下で紫外線照射を行ったものを用い、紫外線を照射せずに暗所下にて同様の実験をおこなったものをネガティブコントロールとした。

測定結果は一元配置分散分析及び多重比較検定(Sceheffe法)を用いて統計解析を行った。

また同じ条件で紫外線照射した試料の表面を走査型電子顕微鏡で観察した。

## III. 結果と考察

*E. coli*, *S. mutans*, *S. aureus*, *C. albicans*のすべての菌において1日目では10 wt%, 15 wt%, 20 wt%含有試験片のCFU値は0 wt%に対して有意に減少し、含有量の増大に伴い低下した。

また、すべての菌において紫外線照射した10 wt%, 15 wt%, 20 wt%含有試験片のCFU値は、紫外線照射をしなかったそれぞれの試験片のCFU値に対して有意に減少した。

抗菌・抗真菌効果は経時的に減少傾向であるが菌種によって差がみられた。20 wt%において*E. coli*, *S. aureus*は3日まで、*S. mutans* 7日まで、*C. albicans*は1日までCFU値は0 wt%に対して有意に減少したが、それ以降では有意な差は見られなかった。

走査型電子顕微鏡での観察では光触媒を含有しないコントロール群の試料表面は比較的滑沢だったが、光触媒含有の試料表面は表面に粒子が観察された。また経時的に試料表面は粗造となった。

## IV. 文献

- 1) 首藤真一, 諸井亮司, 程亜麗ほか. 義歯床用レジンへの二酸化チタン光触媒の応用. 補綴誌 2005; 49・114回特別号: 102.
- 2) Yali C, Sakai T, Moroi R et al. Self-cleaning Ability of a Photocatalyst-containing Denture Base Material. Dent Mater J 2008; 27: 179-186.
- 3) 内丸雅之, 坂井貴子, 諸井亮司ほか. 光触媒材料含有粘膜調整材の抗菌・抗真菌効果. 補綴誌 2008; 52・117回特別号: 221.



## 1-4-114 象牙質知覚過敏症治療剤による根面齲蝕の予防システム構築

## フッ化物イオン溶出量変化

○大神浩一郎, 古池崇志, 西宮紘子, 上田貴之, 古賀 寛\*, 眞木吉信\*\*, 櫻井 薫

東京歯科大学 有床義歯補綴学講座, \*衛生学講座, \*\*社会歯科学講座

Prevention Systems Construction of Root Caries by Treatment Material of Hypersensitive Dentin - Fluoride Ion Release from Various Dental Materials-

Ogami K, Koike T, Nishimiya H, Ueda T, Koga H\*, Maki Y\*\*, Sakurai K  
Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, \*Department of Epidemiology and Public Health and \*\*Department of Social Dentistry, Tokyo Dental College

## I. 目的

支台歯が根面齲蝕に罹患し歯冠部崩壊の結果、補綴装置の装着が不可能となり、QOLの低下を招く場合がある。特に口腔乾燥症患者などでは根面齲蝕が短期間に発生する多発性根面齲蝕への対処は深刻な問題である。しかしながら、根面齲蝕や象牙質齲蝕の予防・抑制に対して、エナメル質齲蝕と同じアプローチのフッ化物の応用で、類似の効果が期待できるかは現在のところ明瞭ではない。そこで本研究では、積極的な予防のために根面への停滞性およびフッ化物イオン溶出の長期持続性の観点から、特にバーニッシュタイプのフッ化物徐放を有する象牙質知覚過敏症の治療剤に着目した。今回我々は、フッ化物イオン溶出量の変化を検索することで、根面齲蝕や象牙質齲蝕の予防・抑制に対して効果の検討を行った。

## II. 方法

本研究は、バーニッシュタイプのフッ化物製剤であるクリンプロ（スリーエム）、シールドフォース（トクヤマデンタル）およびダイアデント（昭和薬品化工）の3種類を用いた。まず、3種類のフッ化物製剤の試料プレート（直径8 mm×厚さ2 mm）をメーカー指定の方法にて各8片作製した。試料を10mMリン酸緩衝液（pH7.0）5 ml中に浸漬し、室温にて静置保存した。浸漬に用いた10 mMリン酸緩衝液44日目までは2日ごとに、それ以降は7日ごとに交換し、試料を浸漬した液のフッ化物イオン溶出量の測定を行った。測定溶液5 mlに全イオン強度補正緩衝液であるTISAB III（Orion Research）100  $\mu$ lを加え、イオンアナライザー（model290, Orion Research）と複合型フッ化物イオン電極（model196-09 Orion Research）を用いて溶液中のフッ化物イオン量を測定した。統計処理は一元配置分散分析を行い、Bonferroni検定を行った。

## III. 結果と考察

51日後において最もフッ化物イオン溶出量の多かったのはダイアデント $3527.6 \pm 195.6 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ であった。次にシールドフォース $289.1 \pm 36.3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、

クリンプロ $167.2 \pm 12.7 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ の順であった(図)。2日目以降ダイアデント群とクリンプロ群およびシールドフォース群との間に有意差が認められた。クリンプロ群とシールドフォース群との間には14日、22から30日、36日、42日および44日に有意差が認められた。クリンプロ群とシールドフォース群間に有意差が認められたのは、レジン含有率によるフッ化物添加量の違いと考えられる。フッ化物イオン溶出の経日変化では、各群とも浸漬2日後の溶出量が最も多く、ダイアデント $1043.5 \pm 118.8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、クリンプロ $32.2 \pm 5.4 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、シールドフォース $24.7 \pm 1.8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ の順で、光硬化型ガラスイオンマーの初期値 $20 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}^1$ よりも高い値を示した。その後、経過とともに徐々に溶出量が減少した。また2日目よりダイアデント群とクリンプロ群およびシールドフォース群との間に有意差が認められた。これはダイアデントのフッ化物含有量が他のものより極端に高いためと考えられる。以上のことから本研究で用いたバーニッシュタイプのフッ化物製剤は、すべてに持続的なフッ化物イオンの徐放性が認められ、根面齲蝕や象牙質齲蝕の予防・抑制の可能性が示唆された。

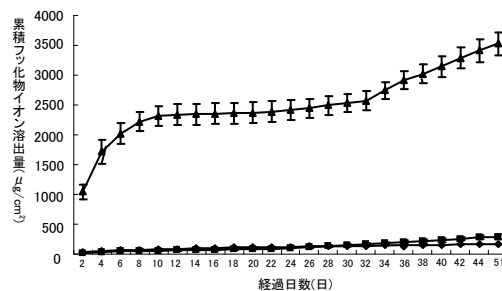


図 各フッ化物製剤からのフッ化物イオン溶出量

## IV. 文献

- 1) Koga H, Kameyama A, Matsukubo T, et al. Comparison of short-term in vitro fluoride release and recharge from four different types of pit-and-fissure sealants. Bull Tokyo Dent Coll 2004; 45: 173-179.

1-4-115 アルミナとジルコニアセラミックスの破壊靱性値に及ぼす荷重量の影響

○原田光佑\*, 黒田聡一\*, 林 捷\*, 横山大一郎\*, 新谷明一\* \*\*, 五味治徳\*, 波多野泰夫\*, 新谷明喜\*

\*日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座, \*\*Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, University of Turku  
Effect of Loading Conditions on the Fracture Toughness of Alumina and Zirconia.

Harada K\*, Kuroda S\*, Lin J\*, Yokoyama D\*, Shinya A\* \*\*, Gomi H\*, Hatano Y\*, Shinya A\*  
\*Department of Crown and Bridge, The Nippon Dental University, School of Life Dentistry at Tokyo  
\*\*Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, University of Turku

I. 目的

近年, 患者の審美性への要求や, 金属アレルギーの観点から, メタルフリーレストレーションが注目を集めており, それに伴い高強度セラミックスのアルミナやジルコニアフレームが臨床で広く応用されてきている。

本研究は, 圧子圧入荷重の変化により, アルミナとジルコニアセラミックスへの, ビッカース圧子の圧痕, クラック, および破壊靱性値の変化について比較検討を行った。

II. 方法

試験片は, アルミナ (Top-Ceram, GLOBAL TOP INC) とジルコニアセラミックス (Zirconium Soft Everest, Kavo) を2.0×2.0×25.0 mmに切り出し, 耐水研磨紙#150, #400, #600, #1200, #2000まで研磨した後, 専用パフにて1.0 μmのダイヤモンドペーストで鏡面状に仕上げた。

実験方法は, Indentation Fracture Method (IF法) により, ビッカース硬度計 (AVK-A, Akashi, Kanagawa, Japan) を用いて, 試験片にビッカース圧子を圧入し, 圧痕のまわりに半円形もしくは半楕円形の垂直クラックを発生させ, このクラックの長さを測定した。得られた測定値から破壊靱性値 (MPam<sup>1/2</sup>) をNiiharaの次式を用いて算出した。

$$K_{Ic} = 0.203 (c/a)^{-3/2} H a^{1/2}$$

K<sub>Ic</sub>: 破壊靱性値 (MPam<sup>1/2</sup>) a: 圧痕の長さの1/2 (μm)  
c: クラックの長さ1/2 (μm) H: ビッカース硬さ (Hv)

なお, 荷重量の違いが破壊靱性値に及ぼす影響を検討するため, 圧子圧入荷重は, 1, 5, 10, 20, 30 kgfの5条件とし, 荷重保持時間は全て15秒とした。各条件に対し, 10回ずつ計50回ずつの実験を行った。算出したビッカース硬さと破壊靱性値は, 一元配置分散分析後, 多重比較 (Scheffe) を行った。また, 走査電子顕微鏡 (S-4000, Hitachi 以後SEM) を用いて, 測定後の試験片を観察し, 圧痕とクラックの様相について調べた。

III. 結果と考察

Fig.1~4に, 圧痕の長さの1/2 (a, μm), クラックの長さの1/2 (c, μm), ビッカース硬さ (Hv), 破壊靱性値 (K<sub>Ic</sub>, MPam<sup>1/2</sup>) への圧子圧入荷重の影響を示す。

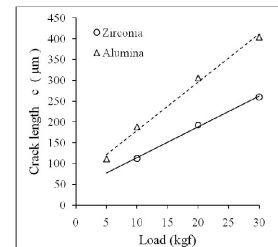
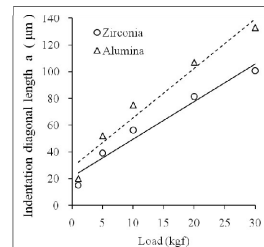


Fig.1 圧痕の長さの1/2

Fig.2 クラックの長さの1/2

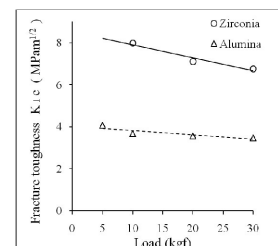
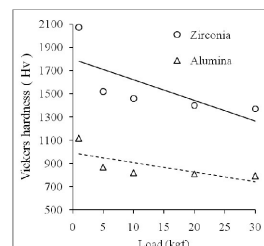


Fig.3 ビッカース硬さ

Fig.4 破壊靱性値

圧子圧入荷重が増加するに従い, ジルコニアセラミックスの破壊靱性値が小さくなっていくのに対し, アルミナの破壊靱性値は, ほとんど変化しなかった。多重比較による検討においても, アルミナは5 kgfと30 kgfと間で5%の有意差を認めた以外に有意差は認めなかった。

SEM像では, ジルコニアセラミックスのクラックは直線状を呈したのに対し, アルミナは非直線状の走行であった。

IV. 文献

- 1) 原田光佑, 黒田聡一, 新谷明喜ほか. ジルコニアセラミックスの破壊靱性値に及ぼす荷重量の影響. 歯材器 2010; 29:479.

## 1-4-116 シリカコーティング法がジルコニア結晶構造や陶材焼付強さに及ぼす影響

○山口紘章, 浜野奈穂, 北條 了, 岡田周策\*, 田村年彦\*\*, 寺中敏夫\*, 井野 智

神奈川歯科大学顎口腔機能修復科学講座有床義歯補綴学分野

\*神奈川歯科大学口腔治療学講座保存修復学分野 \*\*西関東支部

Mechanical Properties of Dental Zirconia-ceramic Bond Strength with the Surface Treatment of Silica Coating Method

Yamaguchi H, Hamano N, Hojo S, Okada S\*, Tamura T\*\*, Teranaka T\*, Ino S

Division of Removable Prosthetic, Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College \*Department of Oral Medicine Division of Restorative Dentistry, Kanagawa Dental College

\*\*Nishi-Kanto Branch

### I. 目的

近年, 審美的かつ生体適合性に優れ強大な弾性係数や破壊強度を有することから, ジルコニアセラミックスの歯冠補綴材料への応用が試みられるようになった. しかしながら, 臨床では前装陶材のはく離やチッピングが問題視されることが多く, 前装陶材とジルコニアコーピングの焼付強さの強化が求められている. そこで本研究では, シリカコーティング法が, ジルコニアと陶材の焼付け強さやジルコニア表面の結晶構造にどのような影響を与えるかを検討した.

### II. 方法

#### 1. はく離・クラック発生強さ試験

ISO9693 に準じて CAD/CAM 装置 (Lava, 3M ESPE) で (25×3×0.5mm) のジルコニア試料片を合計30片作製した. 各6片を次の5つの前処理条件, 表面改質をしていない無処理群(以下Cont), アルミナサンドブラスト処理群(ハイアルミナ, 松風: 70 μm; 以下Al, ロカテックプレ, 3M ESPE: 110 μm; 以下Rpre), シリカコーティング処理群(ロカテックソフト, 3M ESPE: 30 μm; 以下Rs, ロカテックプラス, 3M ESPE: 110 μm; 以下Rp)とし, 噴射圧0.4 MPaで10秒間処理した. その後, Cont群以外を熱処理(650℃~1000℃まで50℃/分で加熱後, 1000℃で5分間係留)した. 各前処理後, ジルコニア専用陶材 (CerabienZR, Noritake Dental Supply) を幅3 mm, 長さ8 mmで厚みが1.1 mmになるよう陶材を焼付けた. 焼成スケジュールはメーカー指定に従った. 各試験片を小型卓上試験機EZ Test (Shimadzu) を用いクロスヘッドスピード1.0 mm/minで三点曲げ試験を行い, 陶材の剥離した各ジルコニア試料片の破断面についてEPMA (EPMA8705, Shimadzu) で表面分析した.

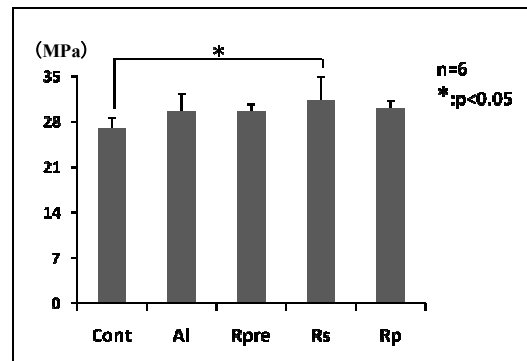
#### 2. 結晶構造回折

前処理していないCont群と表面改質を行った各表面処理群をX-ray diffractometry(XRD)で結晶構造を回折した後, Cont群以外の試料片は熱処理を行いXRDにて回折し, 熱処理前と熱処理後での結晶

構造の変化を比較した.

### III. 結果と考察

三点曲げ試験結果から得られた陶材はく離強さの平均値と標準偏差を図に示す. 全ての群でISO9693で規定されている焼付強さ25 MPa以上の値を示した. またCont群に比較してRs群は有意に高い剥離強さを示し, また, 表面分析により, Rs群のジルコニア破断面にはコーティングしたシリカが残留していた. また, 結晶構造回折の結果, 熱処理前の各表面処理群ではCont群と比較して, X線入射角28°付近において, 回折強度の上昇が認められたが, 熱処理後には同付近においてCont群と同レベルまで減少した. すなわち, 表面改質処理を行うことで, ジルコニア結晶構造の相転移が生じるものの, その後に熱処理を行うことで, 結晶構造が復位していた. 以上の結果より, シリカコーティング後の熱処理はジルコニアと陶材の焼付強さ向上に有効であることがわかった.



陶材はく離強さの平均値と標準偏差

### IV. 文献

- 1) Kosmac T, Oblak C, Jevnikar P et al. The effect of surface grinding and sandblasting on flexural strength and reliability of Y-TZP zirconia ceramic. Dent Mater 1999; 15: 426-433

## 1-4-117 カーボンナノチューブを修飾した3次元細胞培養担体の骨再生への応用

○平田恵理, 宇尾基弘\*, 亘理文夫\*, 横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室, \*口腔健康科学講座生体理工学教室

Application of 3D Collagen Scaffolds Coated with Carbon Nanotubes for Bone Tissue Engineering.

Hirata E, Watari F\*, Uo M\*, Yokoyama A

Department of Oral Functional Prosthodontics, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University,

\*Biomedical Materials & Engineering

### I. 目的

カーボンナノチューブ(CNTs)はグラフェンシートがチューブ状の形態を呈したものであり、機械的および化学的特性に加え、細胞に対する適合性を有することから、生体材料への応用が期待されている。我々はこれまでに、CNTsをコラーゲンスポンジ表面に修飾したCNTコートスポンジを開発し、播種時に担体中心部にまで細胞が付着し、早期に伸展することを報告してきた<sup>1)</sup>。本研究においては、この性質を利用し、回転式バイオリクターを用いて、スポンジに播種した初代培養骨芽細胞の3次元培養を行い、細胞培養特性を評価するとともに、ラット皮下および大腿骨に埋入し、その組織に対する適合性を評価した。さらに*ex vivo*における骨形成を観察し骨芽細胞移植による骨再生への応用を検討した。

### II. 方法

多層カーボンナノチューブ (Nanolab, MA) 分散液中に、コラーゲンスポンジ (AteloCell; Koken Co.,Ltd, Japan) を浸漬し、CNTコートスポンジを製作した<sup>2)</sup>。これにラット頭蓋冠より採取した初代培養骨芽細胞を同担体上に播種し、回転式バイオリクター (RCCS: Rotary Cell Culture System, Synthecon, TX) にて7日間培養した。SEMにてスポンジ内部に付着した細胞の形態観察を行うとともに、スポンジ全体に付着した細胞のDNA量、ALP活性、OPおよびCa量を測定した。また、CNTコートスポンジを皮下および大腿骨に埋入し、組織学的および組織計量学的検索を行った。さらに、骨芽細胞培養1日後のスポンジをラット皮下に埋入し、組織学的に検索した。

### III. 結果と考察

CNTコートスポンジ上で培養した初代培養骨芽細胞においては、未処理のスポンジと比較し1日後のALP/DNAおよび7日後のOP、Ca量は有意に高い値を示した。これにより、CNTコートスポンジ上で骨芽細胞は、短期間で分化することが明らかになった。また、皮下組織においては、CNTコートス

ポンジ周囲の炎症反応は軽微であり、骨髄腔内ではCNTsと直接接して骨形成が観察された。CNTコートスポンジ周囲の骨形成量は28, 56日後において未処理のスポンジと比較して有意に高かった。さらに、骨芽細胞培養1日後の各スポンジを皮下に埋入したところ、28日後において未処理のスポンジではほとんど骨形成が観察されなかったが (図左), CNTコートスポンジにおいては、スポンジのポアを埋めるようにCNTコートに沿って明瞭な骨形成が観察された (図右)。

以上の結果より、CNTコートスポンジは骨芽細胞の分化に有効であり、骨組織との適合性を有し、骨芽細胞移植への応用の可能性が示唆された。

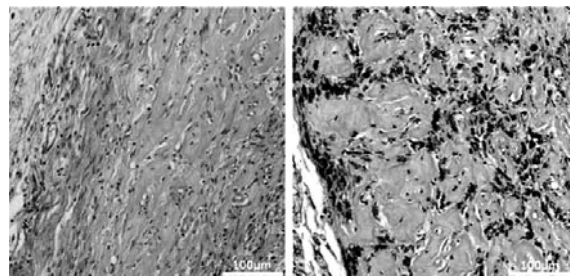


図 : *ex vivo* による骨形成

### IV. 文献

- 1) Hirata E, Uo M, Nodasaka Y et al. Development of a 3D Collagen Scaffold Coated With Multiwalled Carbon Nanotubes. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010; 93B: 544-550.
- 2) Hirata E, Uo M, Takita H et al. 3D collagen scaffold coated with multiwalled carbon nanotubes: initial call attachment to internal surface. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009; 90B: 629-634.



1-4-118

## 超短波療法の歯科口腔領域への応用

## —超短波パルス照射の唾液分泌能へ与える影響—

○向井知理, 城所愛美, 向坊太郎, 中本哲自, 牧野路子, 正木千尋, 細川隆司

九州歯科大学口腔再建リハビリテーション学分野

The Study on Application of Shortwave Diathermy for Dentistry

-Effects of Pulsed Shortwave on salivation-

Mukai C, Kidokoro M, Mukaihou T, Nakamoto T, Makino M, Masaki C, Hosokawa R

Department of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental College

## I. 目的

金属を含む部位への超短波パルス照射は, 原則禁忌とされている<sup>1)</sup>が, コンデンサタイププローブを用いた場合に, 安全に使用できる可能性があること, さらに金属の有無に関わらず, 口腔内温度を有意に上昇させることができ安静時分泌唾液量および唾液中アミラーゼ濃度の増加について既報した. そこで今回は, 安静時分泌唾液上昇の詳細について明らかにすることを目的として, ストレスマーカーや体表温度, 口腔内温度について検討した.

## II. 方法

被験者には口腔内金属修復があるグループ (Metal Restoration: MR 群) と金属修復がないグループ (Metal Free: MF 群), それぞれ各 10 名 (計 20 名: 男性 14 名, 女性 6 名: 平均年齢 27.9 歳) を選択した. 超短波照射は超短波パルス治療器 (SW-201, 伊藤超短波社製) を用い, コンデンサタイププローブを左右両側下顎角部に固定し 20 分間照射した. 照射前後に 2 分間の吐唾法により安静時唾液を回収した. 唾液中ストレスタンパクであるクロモグラニン A およびコルチゾールはそれぞれの測定キットを用い, ELISA 法による測定を行った. また MR 群, MF 群それぞれ各 5 名 (計 10 名: 男性 6 名, 女性 4 名: 平均年齢 29.0 歳) における超短波照射前後の頬部皮膚, 頬粘膜, 下顎臼歯部歯肉の表面温度をサーモグラフィー装置 (G120, NEC Avio 赤外線テクノロジー社製) を用い, 同部位の血流量をレーザー血流画像装置 (OMEGA ZONE OZ-1, OMEGAWAVE 社製) にて計測した. 統計学的分析には paired t-test を用い,  $p < 0.05$  を有意とした.

## III. 結果と考察

安静時唾液分泌量および唾液中のアミラーゼ濃度が超短波パルス照射により増加していたことから, さらに追加してストレスマーカーであるクロモグラニン A とコルチゾールの測定を行ったところ, MF 群, MR 群どちらも, 超短波パルス照射前後の差は認められなかった. これにより, アミラーゼ濃度の増加は, 温熱作用からの耳下腺特異的に機能亢進を

生じていた可能性がある. また, サーモグラフィーによる表面温度の計測では, MR 群の頬部皮膚  $1.62 \pm 0.24^\circ\text{C}$ , 頬粘膜  $0.76 \pm 0.27^\circ\text{C}$ , 歯肉  $0.78 \pm 0.44^\circ\text{C}$  の温度上昇し, 頬部皮膚および頬粘膜において有意な温度変化が認められた. MF 群においても頬部皮膚  $1.24 \pm 0.56^\circ\text{C}$ , 頬粘膜  $2.14 \pm 0.25^\circ\text{C}$ , 歯肉  $1.38 \pm 0.3^\circ\text{C}$  とすべての部位で有意な温度上昇がみられた. しかしながら, 同部位の血流量は両群とも変化していなかった.

照射後の聞き取り調査では照射による不快症状は皆無であった. 超短波照射による照射部位の温度上昇は認めたものの, 血流量が変化しなかったのは上昇温度がわずかであるためか, コンデンサタイププローブの使用による影響なのか, 今後更なる研究が必要である.

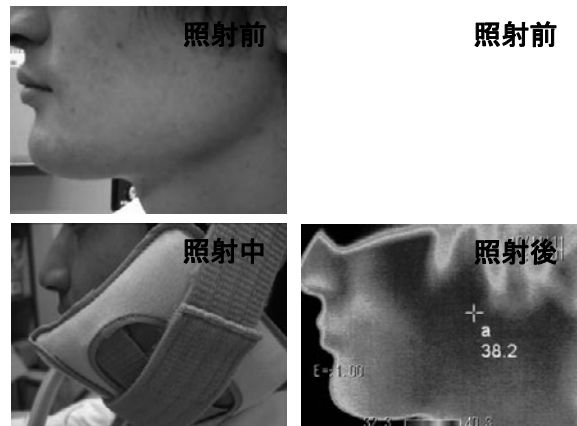


図. 超短波照射前および照射中の写真 (左上・左下) と照射前・後のサーモグラフィー (右上・右下)

## IV. 文献

- 1) Seiger C, Draper DO. Use of pulsed shortwave diathermy and joint mobilization to increase ankle range of motion in the presence of surgical implanted metal: A case series. J Orthop Sports Phys Ther. 2006; 36: 669-677.



## 1-4-119 ラジアルフロー型バイオリアクターを用いたヒト骨髄間葉系幹細胞の三次元培養

○片山愛子, 荒野太一, 佐藤 亨

東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座

Three-Dimensional Culture of Human Mesenchymal Stem Cells Using Radial-Flow Bioreactor

Katayama A, Arano T, Sato T

Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Tokyo Dental College

### I. 目的

補綴処置を行うのに際し、骨の欠損は常に問題点の1つとしてあげられる。外傷・疾患・先天異常等による大きな骨欠損に対する処置としては自家骨移植が一般的であるが、ドナー部位の状態によって適応が限られてくるといった欠点があり、また他の方法においても免疫反応等の問題がある。そこで骨髄間葉系幹細胞は自己複製能および多分化能をもつ細胞であり、しかも自己骨髄から比較的容易に採取可能であるため、再生医療における細胞源として注目されている。一方で広範囲組織欠損に対するTissue Engineeringへの注目に伴い、*in vitro*で三次元的に培養組織を構築するための装置が多数開発されており、中でもラジアルフロー型バイオリアクター(図)は比較的均一な培養環境を保つことが可能とされている。そこで今回は、ラジアルフロー型バイオリアクターを用いたヒト骨髄間葉系幹細胞(hMSC)の三次元培養について報告する。

### II. 方法

hMSC (Lonza Walkersville Inc.) を、10%FBS およびペニシリン・ストレプトマイシン添加の DMEM で培養した。5 継代目の hMSC を 1 週間培養後、スキャフォールドに細胞を播種した。スキャフォールドは気孔径 70~110  $\mu\text{m}$ 、気孔率 80~95%、直径 12mm、厚さ 3mm のコラーゲンシートを用いた。hMSC を播種したコラーゲンシートを 3 枚重ねてラジアルフロー型バイオリアクターに取り込み、培地を灌流させて 37°C で 1 週間培養した。培地交換は、培養開始後 3 日目から毎日行った。1 週間後にスキャフォールドを回収し、形態観察と細胞数を評価した。細胞数は DNA 抽出法によって計測した。また細胞表面マーカーの発現について灌流培養前後で比較を行った。コントロールには、培地灌流を行わずにプレート上で静置培養したものを用いた。

### III. 結果と考察

バイオリアクターによる灌流培養を行った場合、スキャフォールド外部から内部に至るまで、hMSC の

増殖が観察された。一方灌流させずに培養した場合は、スキャフォールドの外周部に hMSC の存在が確認できたものの、内部ではほとんど hMSC を観察できなかった。それに対応して DNA 抽出による細胞数の評価においても灌流培養では細胞の増殖が確認できたが、静置培養での細胞数は播種時と同程度かやや減少していた。細胞表面マーカーの発現は、培養前、灌流培養後、静置培養後で違いがなく形質の変化はないと示唆される。以上の結果よりラジアルフロー型バイオリアクターを用いた灌流培養では、培養期間を通してスキャフォールド全体に均等に培地が供給され、細胞増殖が進行したと思われる。臨床応用するにあたり、生体内に移植するためには三次元的にある程度の大きさと細胞密度が必要であると思われるため、ラジアルフロー型バイオリアクターを用いた hMSC の培養は *in vivo* での組織構築に有用であると示唆される。



ラジアルフロー型バイオリアクター

### IV. 文献

- 1) Arano T, Sato T, Yoshinari M et al. Osteoblastic Cell Proliferation with Uniform Distribution in a Large Scaffold Using Radial-Flow Bioreactor. *Tissue Engineering: Part C* 2010; 16: 1387.

## 1-4-120 マウス胎仔の舌発生とmicroRNAの発現変化

○幕内俊介, 山根 明\*, 大久保力廣

鶴見大学歯学部歯科補綴学第一講座, \*物理学教室

Changes in the expression of microRNA in the embryonic development of mouse tongue

Makuuchi S, Yamane A\*, Ohkubo C  
Department of Removable Prosthodontics and \* Biophysics,  
Tsurumi University School of Dental Medicine

## I. 目的

microRNA(miRNA, miR)は、20 から 25 塩基の一本鎖 RNA、遺伝子の発現を調節する機能を有する non-coding RNA の一種である。miRNA は様々な組織、器官の発生調節に関与していることが報告されており、骨格筋の発生調節には miR-1, 24, 133, 181, 206, 208 などが関与していることがすでに知られている<sup>1)</sup>。舌筋は咀嚼、嚥下、呼吸など生命の維持に重要な活動や発声など文化的に重要な活動のために必須であるが、舌筋の発生調節に関する研究は少ない<sup>2)</sup>。マウスでは胎齢 9~11 日に舌筋前駆細胞が体節より下顎に移動し、胎齢 12 日前後に決定を受けて筋芽細胞になり、13~15 日に筋芽細胞が融合し多核の筋管細胞を形成(分化)する<sup>3)</sup>。本研究は舌の再生を最終目的としてマウス胎仔の舌発生過程における miRNA の発現変化を明らかにすることである。

## II. 方法

胎齢 13, 15 日のマウス胎仔より摘出した舌に発現している miRNA をジェノパール miRNA アレイ\* (クラボウ) により網羅的解析した。胎齢 11, 12, 13, 14, 15 日のマウス胎仔から舌を摘出し、miRNA を抽出した。次に、それぞれの miRNA に特異的なプライマーを結合させ逆転写を行った。逆転写後、それぞれの miRNA に特異的なフォワードプライマーと逆転写で付加した人工的配列に特異的なリバースプライマーを用いて Real-time PCR を行い、目的の成熟 miRNA の発現量を測定した。

## III. 結果と考察

miRNA アレイを用いた網羅的解析により、胎齢 13 日と 15 日のマウス胎仔の舌では miR-1, 24, 133a, 199a3p, 199a5p の発現量が多いことが明らかになった。Real-Time PCR 法を用いた発現解析により miR-1, 24 は胎齢が進むにつれ発現量が増加し、舌筋細胞の分化が活発に進行している胎齢 13~15 日には大量に発現していた(図1)。逆に、miR-199a3p, 199a5p の発現量は胎齢 11 日では最も高く、その後、胎齢が進むにつれて減少した(図2)。miR-133a の発現量は胎齢 11~13 日に増加した後、減少した。miR-181a の発現量は胎齢 11~15 日において大きな変化は観察されな

かった(図3)。以上の結果から miR-1, 24 が舌筋細胞の分化調節に関与している可能性が示唆された。

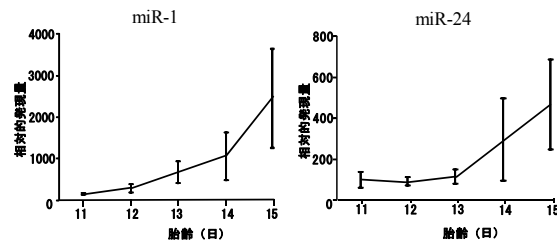


図1 Real time PCR法による発現解析

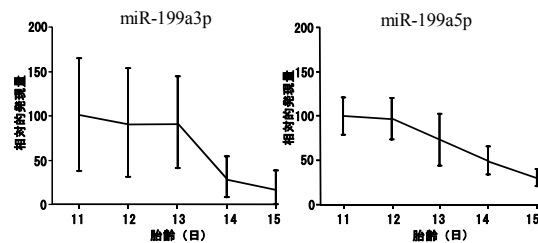


図2 Real time PCR法による発現解析

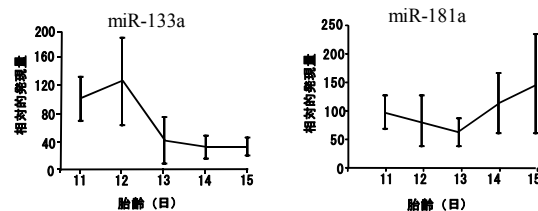


図3 Real time PCR法による発現解析

## IV. 文献

- 1) Bushati N, Cohen SM. microRNA functions. *Annu Rev Cell Dev Biol* 2007; 23: 175-205.
- 2) Yamane A, Fukui T. Characteristics of masticatory and tongue muscle. *J Oral Biosci* 2007; 49: 206-210.
- 3) Yamane A. Embryonic and postnatal development of masticatory and tongue muscles. *Cell tissue Res* 2005; 322: 183-189.

## 1-4-121 歯根膜におけるXII型コラーゲンの局在と石灰化能への影響

○加来 賢\*\*\*, Rocavado JM Rosales\*, 野澤恩美\*, 魚島勝美\*\*\*

\*新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

\*\*新潟大学医歯学総合病院

The Tissue Distribution and Contribution to Mineralization Control of Type XII collagen in PDL

Kaku M.\*\*\*, Rocavado JMR.\*, Nozawa M.\*, Uoshima K.\*\*\*

\*Division of Bio-Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University,

\*\*Niigata University Medical and Dental Hospital

## I. 目的

XII型コラーゲンは歯根膜組織に好発現する細胞外基質タンパクで、20種を超えるコラーゲン・ファミリーの中でFACIT (Fibril Associated Collagens with Interrupted Triple helices) に分類される。XII型コラーゲンはI型コラーゲン分子表面にNCドメインを介して結合し、他の細胞外分子との結合を橋渡しする機能を持つと考えられている。また、XII型コラーゲンをコードするCOL12A1の遺伝子の多型が結合組織の先天性疾患を引き起こす症例が報告されており、XII型コラーゲン分子が組織発生/維持に重要な役割を果たす事が示唆されている。

本研究の目的は歯根膜の形成過程ならびに機械的刺激に誘導される組織変化におけるXII型コラーゲンの発現/局在、XII型コラーゲンの発現を抑制した歯根膜由来細胞の石灰化能を解析する事により、XII型コラーゲンの歯根膜組織における役割を明らかにする事である。

## II. 方法

生後7日、12日、28日のマウス(C57BL/6)から歯周組織を含む上顎骨を摘出し、脱灰パラフィン組織標本を作製した。XII型コラーゲン抗体を用いて免疫染色法にて歯周組織におけるXII型コラーゲンの局在を観察した。機械的刺激によるXII型コラーゲン発現への影響を解析する為にラット過剰咬合モデルを用い<sup>1)</sup>、3日間の過剰咬合を付与した後、組織標本を作製した。

健全なヒト小臼歯歯根膜からCollagenase/Dispase 酵素液にてヒト歯根膜由来細胞を分離した。COL12A1遺伝子発現の抑制にはpGeneClip hMGFPベクターを用い、shRNAによる恒常的な発現抑制を行った。4種のCOL12A1遺伝子特異的なsiRNA配列を組み込んだhMGFP-COL12A1-shRNAベクターを作製した。shRNAベクターをヒト歯根膜細胞に導入し、COL12A1遺伝子発現をrealtime PCRにて、細胞増殖能をMTS法、ALP活性はpNP法を用いて解析した。

## III. 結果と考察

生後7日目では上顎第一臼歯の歯冠はほぼ完成し、歯根/歯根膜の形成が開始されていた。14日目では歯根/歯根膜は伸張過程にあり、28日目では歯根/歯根膜はほぼ完成していた。XII型コラーゲンの局在は生後7日目では歯鞘囊の一部に、14日目では形成過程の歯根膜に、歯根の完成した28日目では歯根膜全域、特に歯槽頂線維群と歯槽骨表面のシャープ線維に好発現していた。

また過剰咬合モデルにおける実験群では対象群と比べて歯根膜全域にわたってXII型コラーゲンの発現が亢進し、その変化は特に歯槽骨、セメント質表面において顕著であった。

XII型コラーゲン特異的なshRNAの導入を行ったヒト歯根膜由来細胞において、4種全てのコンストラクトにおいて約80%のCOL12A1遺伝子発現の抑制を認めた。またXII型コラーゲン特異的なshRNAの導入により、ALP活性は有意に上昇していた。

以上の結果よりXII型コラーゲンは歯根膜の発生過程ならびに機械的刺激に誘導される組織変化において発現が誘導されていた。さらにヒト歯根膜細胞の石灰化能に対して抑制的に働いている可能性が示された。XII型コラーゲンはI型コラーゲン線維上に局在し、石灰化抑制分子(i.e. Decorin, Fibromodulin)と結合する事が報告されている事から<sup>2)</sup>、XII型コラーゲンはI型コラーゲン線維上への石灰化抑制分子の結合を補助する事によって歯根膜の特徴である非石灰化を制御している可能性が示唆された。

## IV. 文献

- 1) Kaku M, Uoshima K et al. Investigation of periodontal ligament reaction upon excessive occlusal load – Osteopontin induction among periodontal ligament cells. J Periodontal Res 2005; 40: 59-66.
- 2) Font B, Eichenberger D et al. Characterization of the interactions of type XII collagen with two small proteoglycans from fetal bovine tendon, decorin and fibromodulin. Matrix Biol. 1996; 15: 341-348.

## 1-4-122 歯牙移植後の付着様式に与えるエムドゲイン塗布と組織培養の影響

○加藤剛士, 齋藤 彰, 齋藤恵美子\*, 弓削文彦, 大畑 昇

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室

\*北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Effect of application of EMDOGAIN and tissue culture on the periodontal healing after implantation of teeth

Kato T, Saito A, Saito E\*, Yuge F, Ohata N

Dept. of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

\*Dept. of Periodontology and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

### I. 目的

歯牙移植後の生着には、歯根膜損傷部に、周囲の健全な歯根膜細胞が増殖して被覆することが重要と考えられている。我々は摘出歯を *in vitro* で培養し、歯根膜損傷部を細胞で被覆させた後に、自家移植する方法によって、根吸収や骨性癒着を抑制できることを報告してきた。

エナメルマトリックス蛋白 (EMD, エムドゲイン) は、歯根膜細胞の細胞増殖およびセメント質形成を増加することから、歯の移植時にエムドゲインを塗布することで、移植後の根吸収や骨性癒着の発生を抑制できるのではないかと期待されている。しかし、エムドゲインの有効性について、否定的な臨床報告もみられる。我々は、臨床では歯根膜の損傷部位が広範囲に及ぶこともあり、これらの報告と歯根膜細胞の修復能力の限界とが関係すると考えた。

本研究の目的は、歯根膜喪失モデルを用いて、歯牙移植後の治癒にたいするエムドゲイン塗布の効果、および歯根膜の修復能力について検索することである。

### II. 方法

ビーグル犬の前歯を摘出し、生理食塩水中にて歯根長を CEJ から 8mm で切断した後、抜髄・根管充填を行った。CEJ から幅 5mm の根面を全周にわたり歯根膜とセメント質を除去した。根尖側 3mm の残存歯根膜はそのままにした。

摘出から 60 分後に以下の 4 群に分けて、口腔内へ自家移植を行った。

E 群 EMD 塗布後直ちに移植 (N=8)

ET 群 EMD 塗布後 6 週間培養して移植 (N=8)

NT 群 6 週間培養して移植 (N=8)

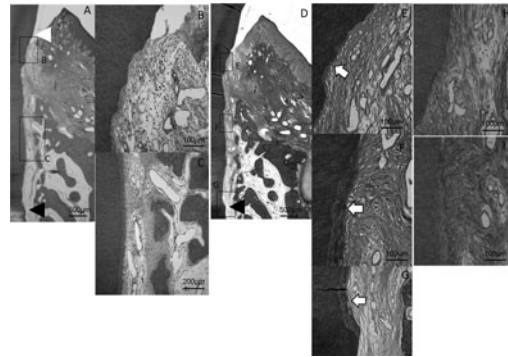
C 群 移植のみ (対照) (N=8)

観察期間は移植後 8 週とし、通法に従って脱灰標本を作製して病理組織学的観察を行った。

組織計測を行い Kruskal-Wallis test にて統計学的に検索を行った。

### III. 結果と考察

1. エムドゲイン塗布培養群では露出根面にセメント質様硬組織および歯根膜様構造が他の 3 群より有意に形成された。このことより培養歯根膜細胞はエムドゲインによって増殖量およびセメント質形成が促進され、移植後の生着に有効であると考えられた。
2. エムドゲイン塗布後、直ちに移植をおこなった群では全標本に根吸収が認められ、歯根膜細胞の増殖が限局的であったと考えられた。本研究で用いたモデルのように露出根面が広範囲に及ぶ場合は、適応範囲外になると思われる。今後、適応症の検索が必要と思われる。



### IV. 文献

- 1) 齋藤恵美子, 島田 顕, 齋藤 彰, 川浪雅光. 歯根膜が根表面に残存している歯根片を *in vitro* で培養して骨窩洞に移植した後の組織反応. 日歯保存誌 2005; 48: 546-552.
- 2) Schjott M, Andreasen JO. Emdogain does not prevent progressive root resorption after replantation of avulsed teeth: a clinical study. Dent Traumatol 2005; 21: 46-50.



## 1-4-123 エムドゲインを塗布する前に行う根面処理が抜去歯の残存歯根膜へ及ぼす影響

○弓削文彦, 齋藤 彰, 齋藤恵美子\*, 谷野之紀, 加藤剛士, 大畑 昇

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座リハビリ補綴学教室,

\*北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座歯周・歯内療法学教室

Effect of root conditionings beforehand application of EMDOGAIN on the remnant periodontal ligament of extracted teeth

Yuge F, Saito A, Saito E\*, Tanino Y, Kato T, Ohata N

Dept. of Oral Rehabilitation, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

\*Dept. of Periodontology and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

### I. 目的

歯の移植時にエナメルマトリックス蛋白 (EMD, エムドゲイン) を塗布することが有効であると, 2001と2003年にthe International Association of Dental Traumatology (IADT) および the American Association of Endodontistsにより紹介されている. 一般にエムドゲイン塗布前に, 根面処理を行うことが推奨されているが, 最近その効果について否定的な報告を散見する. 本研究の目的は, エムドゲイン塗布前に行う根面処理が, 歯根膜細胞の遊走増殖と細胞の性質を示すALP活性に及ぼす影響をin vitroで検索することである.

### II. 方法

#### SEM観察

ビーグル犬の上顎前歯を摘出後, 歯冠と根尖側をカットした後, 歯軸方向に2分割した. その後, 歯髄, 歯根膜およびセメント質を除去し, 3×3mmの試験片を作製した. 試験片を以下の6群 (24%EDTA3分, 36%リン酸1分, 無処理および, 各根面処理後にエムドゲインを塗布, 各処理後それぞれ生理食塩水に24時間浸漬) に分け, 通法に従って試料を作製した後, SEM観察を行った.

#### 細胞増殖とALP活性の分析

上記と同様にビーグルの前歯を歯軸方向に2分割して歯髄を除去後, 歯冠側1/2の歯根膜およびセメント質を除去し, 残存歯根膜との境界部にノッチを付与して試験片を作製した. 以下の6群に分け処理を行った.

NE群 EMD塗布のみ(N=9)

EE群 24%EDTA処理3分後, EMD塗布(N=9)

EP群 36%リン酸処理1分後, EMD塗布(N=9)

E群 24%EDTA処理3分のみ(N=9)

C群 根面処理なし(対照) (N=9)

各試験片をα-MEM (抗生剤, 15%FBS含有) で6週間培養した後, ギムザ染色およびALP染色を行った.

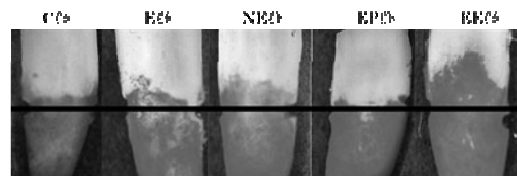
露出面上の歯根膜細胞の遊走増殖距離とALP活性

細胞を計測した後, Kruskal-Wallis testにて統計学的に検索を行った.

### III. 結果と考察

- SEM観察では, エムドゲインが根面処理を行った根面に多数付着していた.
- 残存歯根膜細胞の露出根面への遊走増殖距離は, リン酸あるいはEDTAによる根面処理後にエムドゲイン塗布を行うことで有意に増大した.
- ALP陽性細胞の遊走増殖は, EDTA処理後にエムドゲイン塗布を行った群が, リン酸処理後にエムドゲイン塗布を行った場合及びEMD塗布のみの場合に比べ, 有意に増大した.

本研究より24%EDTAによる根面処理は, その後にエムドゲイン塗布による歯根膜に対する作用を増加することが示唆された.



組織培養後の ALP 陽性細胞 (ALP 染色)

### IV. 文献

- Guzmán MN, Silva FD, Méndez GV et al. The effect of Emdogain and 24% EDTA root conditioning on periodontal healing of replanted dog's teeth. Dent Traumatol 2009; 25: 43-50.
- 島田 顕, 齋藤 彰, 加藤 剛. 抜去歯に残存する歯根膜の組織培養による露出象牙質への細胞増殖に関する研究. 日歯周誌 1997; 39: 432-442.



## 1-4-124 IL-6およびsIL-6rがヒト軟骨細胞のPGE<sub>2</sub>産生と破骨細胞分化に及ぼす影響

○本田和寛\*, 會田有希子\*\*\*, 渡部悠介\*, 谷川志保子\*, 藤井 宏\*, 八木庸行\*, 吉成勝海\*, 高野研一\*\*\*, 中里憲文\*\*\*\*, 松村英雄\*\*\*

\*日本大学歯学部歯科補綴学教室III講座, \*\*日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門, \*\*\*東北・北海道支部, \*\*\*\*東関東支部

Effects of IL-6 and sIL-6r on PGE<sub>2</sub> production and osteoclastic differentiation of chondrocytes

Honda K\*, Aida Y\*\*\*, Watanabe Y\*, Tanigawa S\*, Fujii K\*, Yagi T\*, Yoshinari K\*,

Takano K\*\*\*, Nakasato N\*\*\*\*, Matsumura H\*\*\*

\*Department of Fixed Prosthodontics, and \*\*Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, \*\*\*Tohoku-Hokkaido Branch, \*\*\*\*Higashi-Kanto Branch

### I. 目的

顎関節症患者の滑液中には、健常者と比較して、Interleukin (IL)-1, IL-6およびprostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>)などの炎症性メディエーターが高値で存在する。演者らは、顎関節症の病態を想定し、軟骨細胞の機能発現に及ぼす炎症性メディエーターの影響を *in vitro* で調べる研究を行っており<sup>1)</sup>, IL-6およびsoluble IL-6受容体 (sIL-6r) が軟骨細胞の分化を抑制する一方、基質形成を促進することを報告した<sup>2)</sup>。本研究では、cyclooxygenase (COX) によってアラキドン酸から産生されるPGE<sub>2</sub>に着目し、IL-6およびsIL-6rが軟骨細胞を介し、破骨細胞の分化と機能に及ぼすについて検討した。

### II. 方法

ヒト正常大腿骨由来軟骨細胞を50 ng/mL IL-6, 30 ng/mL sIL-6rの単独刺激およびそれらの同時刺激で28日間培養した。PGE<sub>2</sub>のautocrine作用は、COX-2の阻害剤のNS398を用い、上記の条件に添加または非添加にて調べた。破骨細胞分化調節因子、COX, 炭酸脱水酵素II型 (CA II), マトリックス金属プロテアーゼ (MMP)-9およびカテプシンK発現とPGE<sub>2</sub>産生はreal-time PCR法またはELISA法を用いて、破骨細胞様細胞はTRAP染色を用いて調べた。

### III. 結果と考察

IL-6およびsIL-6rの同時刺激によって、オステオプロテゲリン (OPG), receptor activator of NF-κB ligand (RANKL) 発現およびPGE<sub>2</sub>産生は増加した。一方、マクロファージコロニー刺激因子 (M-CSF) 発現は減少した。また、NS398を同時添加することで、OPG, RANKLおよびM-CSF発現とPGE<sub>2</sub>産生はcontrolレベルにとどまった。IL-6およびsIL-6r刺激後のconditioned mediumでRAW264.7細胞を培養すると、非刺激のconditioned mediumで培養したcontrolと比較して、TRAP染色性の低下とTRAP陽性細胞数の顕著な減少を認めた。また、IL-6およびsIL-6rは間接的に成熟破骨細胞のCA II, MMP-9およびカテプシンKの発現を低下させた。これら

の結果から、顎関節中のIL-6およびsIL-6rは、軟骨細胞が産生するPGE<sub>2</sub>のオートクリン作用を介してOPG発現増加とM-CSF発現減少によって、破骨細胞への分化と機能を抑制することが示唆された。

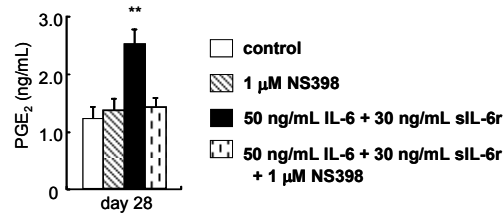


図1 PGE<sub>2</sub>発現に及ぼすNS398の影響

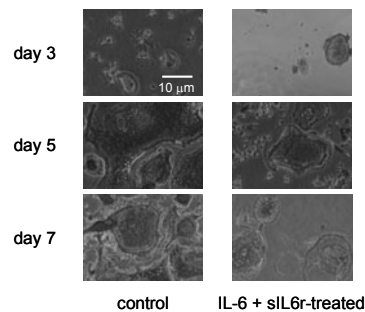


図2 TRAP染色

### IV. 文献

- 1) Aida Y, Maeno M, Suzuki N, Namba A, Motohashi M, Matsumoto M et al. The effect of IL-1β on the expression of inflammatory cytokines and their receptors in human chondrocyte. *Life Sci* 2006; 79: 764-771.
- 2) Namba A, Aida Y, Suzuki N, Watanabe Y, Kawato T, Motohashi M et al. Effects of IL-6 and soluble IL-6 receptor on the expression of cartilage matrix proteins in human chondrocyte. *Connect Tissue Res* 2007; 48: 263-270.

## 1-4-125 小分子化合物を用いた歯肉由来iPS細胞の骨芽細胞分化促進

○萱島浩輝, 江草 宏, 佐々木淳一, 裏口真也, 于 冠男, 王 放放, 福安 翔,  
矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座歯科補綴学第一教室

Enhanced Osteogenesis of Gingiva-Derived iPS Cells by Small Molecules

Kayashima H, Egusa H, Sasaki J, Uraguchi S, Yu G, Wang F, Fukuyasu S, Yatani H  
Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

最近我々は、歯肉の細胞から人工多能性幹細胞 (iPS細胞) を作製可能であることを報告した<sup>1)</sup>。歯科医学においても、iPS細胞の技術は注目を集めており、歯槽骨や歯の再生医療への応用が期待されている。ただし、iPS細胞を確実に骨芽細胞に分化誘導する技術は確立されていない。iPS細胞が移植後に意図しない細胞に分化する危険性を回避することは重要であり、iPS細胞を目的組織の分化へと確実に導く技術の開発が待たれる。

既存の骨形成因子として作用する生理活性物質をiPS細胞に応用する戦略は有望であるが、BMPなどのタンパク質シグナル分子には、安定化、動物由来、コストなどの解決すべき課題が残る。一方で、同様の作用をもつ小分子化合物は、それらの課題の多くをより容易に解決できると期待されている。

本研究の目的は、歯肉線維芽細胞から作製したiPS細胞の骨芽細胞分化能を検討し、小分子化合物の添加が、iPS細胞の骨芽細胞分化に及ぼす影響を検討することである。

## II. 方法

c-Mycを除いた山中因子を導入して樹立したマウス歯肉線維芽細胞由来iPS細胞 (GF-iPS) および尾部由来iPS細胞 (TF-iPS) から形成した胚様体を、10 μMの小分子化合物 (fluvastatin, simvastatin, lovastatin, phenamil, resveratrol) を添加した骨分化誘導培地 (dexamethasone, β-glycerophosphate, ascorbic acid含有) で28日間培養した。分化の評価は、アルカリフォスファターゼ活性をALP染色で、骨芽細胞特異的遺伝子 (collagen1A2, runx2, osterix, bone sialoprotein) 発現をRT-PCR解析で、石灰化基質形成をvon Kossa (VK) 染色および走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察で行い、カルシウム濃度をMXB法 (和光純薬) で測定した。また、GF-iPS細胞由来胚様体を、非接着培養あるいはトリプシン処理で分散細胞にして培養をすることで、骨芽細胞分化に及ぼす影響を検討した。

## III. 結果と考察

骨分化誘導培地で培養したGF-iPS細胞は、TF-iPS細胞と同程度に、骨芽細胞特異的遺伝子の発現を示し、細胞外基質の石灰化に伴うカルシウム濃度の上昇を認めた。SEMの結果、分化誘導後のGF-iPS細胞表面には、豊富な細胞外基質に多くの石灰化物が含まれている像が観察された (図)。

VK染色およびRT-PCR解析の結果、トリプシン処理によって細胞を分散させた場合と比較して、胚様体のまま分化誘導を行った方がより分化が亢進した。また、胚様体の接着培養は非接着培養と比較して著明に細胞を骨芽細胞へ分化誘導した。

ALPおよびVK染色の結果、GF-iPS細胞への小分子化合物phenamilあるいはresveratrolの添加は、細胞の骨芽細胞分化を著明に促進した。一方、fluvastatin, simvastatin, lovastatinの添加は、ALPおよびVK染色の結果に有意な影響を及ぼさなかった。

以上の結果から、GF-iPS細胞は従来用いられてきたTF-iPS細胞と同様に骨芽細胞分化能を有しており、phenamil, resveratrolなどの小分子化合物は、iPS細胞の骨芽細胞分化誘導を増強するのに有用であることが明らかとなった。このような小分子化合物を応用した骨芽細胞への分化促進技術は、将来的にはGF-iPS細胞を用いた再生歯科医療に貢献するものと期待される。

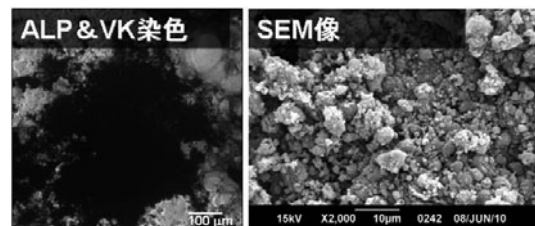


図. GF-iPS細胞の骨芽細胞分化

## IV. 文献

- 1) Egusa H, Okita K, Kayashima H et al. Gingival fibroblasts as a promising source of induced pluripotent stem cells. PLoS One 2010; 5: e12743.

1-4-126

## 骨芽細胞の分化過程におけるsmall Heat Shock Proteinの発現

○野澤恩美\*, 加来 賢\*\*\*, Rocavado JM Rosales\*, 魚島勝美\*\*\*

\*新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野

\*\*新潟大学医歯学総合病院

Gene Expression of Small HSPs During Osteoblast Differentiation.

Nozawa M\*, Kaku M\*\*\*, Rocavado JM R\*, Uoshima K\*\*\*

\*Division of Bio-Prosthetics, Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University,

\*\*Niigata University Medical and Dental Hospital

## I. 目的

各種のストレスによって誘導される Heat Shock Protein (HSP) は分子シャペロンとして細胞内分子の輸送, 局在, 折りたたみ等に関与し, 細胞機能の制御を行っている. その中でも alpha-crystallin ドメインを持つ分子量 15-30 kDa の HSP は small HSP (sHSP) と呼ばれる. sHSP はその C 端において比較的高い相同性を示すものの, それぞれ異なる細胞内局在を示し, 異なる発現パターン, 転写制御を受けていることから, 異なる機能を有している可能性が示唆されている<sup>1)</sup>. sHSP は発現パターンの組織的特性から, 広範な組織に発現する Class I (Hspb1, 5, 6, 8) と, 特定の組織に発現する Class II (Hspb2, 3, 4, 7) に分類されている.

sHSP の中で特に研究が進んでいるのは分子量 27kDa 付近 (マウスでは 25kDa) の HSP27(Hspb1)で, 骨芽細胞においては構成的に発現しており<sup>2)</sup>, さらに物理的, 化学的なストレスばかりでなく, 骨量の維持に不可欠なエストロゲンにตอบสนองし, 抗アポトーシス作用を示す事が報告されている<sup>3)</sup>. しかしながら細胞機能の制御を行う他の sHSP についてはその発現, 骨芽細胞の分化に及ぼす影響については, ほとんど明らかとなっていない.

さらに細胞における HSP の発現は再度のストレス負荷に対する耐性の獲得を示しており, 骨組織が生理的状态においても恒常的に機械的刺激に曝されているばかりでなく, 細胞レベルで骨芽細胞が機械的刺激に鋭敏に反応することからも HSP を介した骨芽細胞の増殖/分化への影響が強く推察される.

本研究の目的は骨芽細胞の分化過程における sHSP 遺伝子群の発現を経時的に解析する事により, HSP27 に代表される sHSP の中で, 骨芽細胞の分化/成熟への影響を与え得る因子について検索する事である.

## II. 方法

本実験にはマウス頭蓋冠由来骨芽細胞株 (MC3T3-E1) を用いた. 細胞は増殖培地 ( $\alpha$ -MEM, 含10%FBS, 1% penicillin/streptomycin) 中, 5% CO<sub>2</sub>環境下にて維持し, 増殖培地に 50  $\mu$ g/ml Ascorbic Acid, 2 mM  $\beta$ -Glycerophosphate を添加した分化培地にて成熟骨芽細胞への分化誘導を行った. 分化誘導を行った細胞の Alkaline Phosphatase 活性は pNP 法にて検出した. 分化誘導後, 0, 3, 7 日後に細胞を TBS-T 中に溶解し, pNPP 基質にて発色

し, OD405nm にて pNP の検出をおこなった. また Bradford 法にて総タンパクの定量を行った. 遺伝子発現解析は, 分化誘導後, 0, 3, 7 日後に total-RNA を抽出し逆転写を行った後, 各遺伝子特異的なプライマーにて RT-PCR を行った. PCR テンプレートの陽性コントロールとして生後12日齢の C57BL/6 マウス組織 (腎, 心, 脳, 肺) より抽出した RNA を用いた.

解析を行った遺伝子は以下の通りである. Hspb1 (Hsp27), Hspb2 (Mkbp), Hspb3 (Hspl27), Hspb4 ( $\alpha$ A-crystallin), Hspb5 ( $\alpha$ B-crystallin), Hspb7 (cvHsp), Hspb8 (Hsp22), Hspa1a (Hsp70-1), Hspa1b (Hsp70-2), Gapdh. PCR 反応物はアガロースゲルにて分離した後, Et-Br により染色し, 解析を行った.

## III. 結果と考察

分化誘導後, 3, 7 日後と経時的に ALP 活性の上昇が観察された. 遺伝子発現では解析を行った遺伝子中, Hspb1 (Hsp27), Hspb4 ( $\alpha$ A-crystallin), Hspa1a (Hsp70-1) においては分化に伴い経時的な遺伝子発現の上昇が観察されたが, Hspa1b (Hsp70-2) においては減少が認められた. また Hspb5 ( $\alpha$ B-crystallin), Hspb8 (Hsp22) では分化誘導に関わらず構成的な発現が認められた.

この研究において sHSP Class II の中でも, 主に眼球に限局するとされていた Hspb4 ( $\alpha$ A-crystallin) について, 骨芽細胞における発現が明らかとなった. また sHSP は骨芽細胞の分化過程において構成的に発現するもの, 発現が上昇するもの, 発現が減弱するものと, その挙動が異なる事から, それぞれの sHSP が骨芽細胞の分化過程において異なる働きを担っている可能性が示唆された.

## IV. 文献

- 1) Taylor RP, Benjamin IJ. Small heat shock proteins: a new classification scheme in mammals. *J Mol Cell Cardiol* 2005; 38:433-444.
- 2) 小澤 修, 徳田 治彦. 骨代謝とストレスタンパク質 27 (heat shock protein 27 : HSP27). *日本薬理学雑誌* 2002; 9, 89-94.
- 3) Cooper LF, Uoshima K. Differential estrogenic regulation of small M(r) heat shock protein expression in osteoblasts. *J Biol Chem* 1994; 269: 7869-7873.

1-4-127

## メカニカルストレスによる骨芽細胞シグナル伝達路活性化メカニズムの分子生物学的解析

○福野直人, 松井裕之, 神田佳明, 鈴木 治\*, 小林孝安\*\*, 田村真理\*\*, 佐々木啓一

東北大学歯学研究科口腔システム補綴学分野, \*東北大学歯学研究科顎口腔機能創建学分野, \*\*東北大学加齢医学研究所遺伝子情報研究分野

Mechanical stress induces IL-6 mRNA expression via transforming growth factor  $\beta$ -activated kinase 1 signaling pathways in osteoblasts

Fukuno N, Matsui H, Kanda Y, Suzuki O\*, Kobayashi T\*\*, Tamura S\*\*, Sasaki K

Divisions of Advanced Prosthetic Dentistry and \*Craniofacial Function Engineering Graduate School of Dentistry, Tohoku University, \*\*Department of Biochemistry, Institute of Development, Aging, and Cancer, Tohoku University

### I. 目的

歯あるいは義歯, 口腔インプラントに加わる力によって, 歯槽骨や顎骨の吸収が惹起されることは周知の事実である. このような力による骨の生体反応の制御が, 補綴歯科治療の長期経過にとって大きな意義を持っている. しかしながら, そのメカノトランスダクション, 特に細胞レベルでの詳細については不明な点が多い<sup>1)</sup>.

我々はこれまでに, マウス骨芽細胞様細胞 MC3T3-E1細胞に反復伸展刺激を負荷することにより, mitogen-activated protein kinase kinase (MAPKKK) の一つである apoptosis signal regulating kinase 1 (ASK1) を介して JNK および p38 が活性化されることを報告した (第115回学術大会). さらに DNA microarray より, TNF receptor superfamily および chemokine の遺伝子発現が上記の経路によって制御されていることを明らかにした (第117回学術大会). 一方で, ASK1 の knock down は, JNK および p38 の活性化を完全には抑制しないことから, メカニカルストレス依存性の JNK および p38 の活性化は ASK1 以外の MAPKKK によっても制御されている可能性が示唆された.

そこで本研究では, この MAPKKK を同定し, メカノトランスダクションにおける活性化機構および機能を解析することを目的とした.

### II. 方法

コラーゲンコートした silicon chamber 上に MC3T3-E1細胞を播種し, 80~90% confluent になるよう通法に従い培養. 培養細胞伸展装置 (Strex, Osaka, Japan) に chamber を取り付け, 反復伸展刺激を負荷した. 刺激後 cell lysate を回収し, Immunoblot analysis, real-time PCR により解析を行った. また, 新生児マウス頭蓋冠から採取した初代培養の骨芽細胞を用いて同様の実験を行った.

### III. 結果と考察

MC3T3-E1 細胞に反復伸展刺激を負荷することにより, MAPKKK の一つである Transforming

growth factor  $\beta$ -activated kinase 1 (TAK1) が活性化されることを見出した. RNA 干渉法や TAK1 の選択的阻害剤を用いた検証により, 伸展刺激によって活性化された TAK1 は, JNK, p38 のみならず NF- $\kappa$ B 経路も活性化することが明らかとなった. またこれら TAK1 を介するシグナル伝達経路は, 細胞外  $\text{Ca}^{2+}$ キレーター-EGTA, 細胞内  $\text{Ca}^{2+}$ キレーター-BAPTA/AM によって抑制され, 一方で  $\text{Ca}^{2+}$ イオノフォア A23187 によって活性化された. さらに  $\text{Ca}^{2+}$ 流入の下流では, calcium/calmodulin-dependent protein kinase II (CaMKII) の活性化を介して TAK1 以下のシグナル伝達が行われることが, 作用点の異なる CaMKII の特異的阻害剤 (KN-93, KN-62) を用いた検証により明らかとなった. このことから, 本経路は細胞外からの  $\text{Ca}^{2+}$ 流入依存性に活性化されることが示唆された. さらに TAK1 によって活性化された JNK, p38, NF- $\kappa$ B 各経路は, 骨リモデリング, 特に骨量調節に関わるサイトカイン IL-6<sup>2)</sup> の mRNA の発現を協調的に誘導した. また新生児マウス頭蓋冠由来初代培養骨芽細胞に対する反復伸展刺激においても同様の結果が得られることを確認した. 以上の結果から, 骨芽細胞への反復伸展刺激により  $\text{Ca}^{2+}$  influx-CaMKII を介して TAK1 が活性化され, 活性化された TAK1 は JNK, p38, NF- $\kappa$ B 経路を通して IL-6 の mRNA の発現を誘導することが示された.

現在, メカニカルストレス誘導性骨リモデリングにおける IL-6 の役割についての解析を進めている.

### IV. 文献

- 1) Zaidi, M. Skeletal remodeling in health and disease. Nat Med 2007; 13: 791-801.
- 2) Sims, N. A., Jenkins, B. J., Quinn, J. M. et al. Glycoprotein 130 regulates bone turnover and bone size by distinct downstream signaling pathways. J Clin Invest 2004; 113: 379-389.



# 1-4-128 線維芽細胞増殖因子が口腔上皮由来幹細胞の機能と分化を制御する

○呉本晃一\*, 前田照太\*\*\*, 西崎 宏\*, 岡崎定司\*

\*大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座, \*\*大阪歯科大学臨床研修教育科

*FGFR2b* Signaling Controls the Amelogenic Potency of Dental Epithelial Stem Cells

Kuremoto K\*, Maeda T\*\*\*, Nishizaki H\*, Okazaki J\*

\*Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,

\*\*Department of Postgraduate Clinical Training, Osaka Dental University

## I. 目的

iPS細胞の発見以来, 国民の再生医療に対する関心と要望は非常に高い. マウスでは幹細胞を用いて歯全体を組織工学的に再生する方法が報告され, バイオ再生歯実現へ大きく歩み出している.

すでにヒト歯髄・歯根膜由来幹細胞を用いた象牙質・歯髄・セメント質・歯根膜再生が技術的に可能となっているが, エナメル質を作り出す口腔上皮由来幹細胞 (Dental Epithelial Stem Cells; DESCs) の分化・誘導に関する研究は, あまり行われていない. 本研究は, DESCsのエナメル芽細胞への分化における線維芽細胞増殖因子 (FGF) の役割を明らかにすることを目的とした.

## II. 方法

本研究には, テトラサイクリン系抗生物質ドキシサイクリン混合飼料 (DOX) の投与により, FGF受容体IIb型遺伝子 (*FGFR2b*) を誘導的かつ可逆的にノックダウン (KD) させる遺伝子改変マウス<sup>1)</sup> (DTG) を用いた. 対照群は, 同腹子の野生型マウス (Control) とした. 実験モデルは, 歯の形成・形態維持のメカニズムを知る上で大変有用な実験モデルとされているマウス切歯とした. (大歯大・動物実験委員会 承認番号第10-02035号)

1. DESCsのエナメル芽細胞への分化における *FGFR2b* シグナルの関与を観察するために, 出生後14日後から, DOXを投与し, *FGFR2b*KDを4週行った. 実験終了後 (出生後42日; P42) に, 安楽死させたマウスから, 上下顎切歯部を摘出し, 形態学的観察 (micro CT) および組織学的解析 (HE・免疫組織化学染色) を行った.

2. DESCsの細胞生存における *FGFR2b* シグナルの関与を観察するために, 出生後14日後から, 4週DOXを投与し *FGFR2b*KDを行った後, DOX投与を中止し, その後, マウス切歯の形態変化を観察および組織学的解析 (HE染色) を行った.

## III. 結果と考察

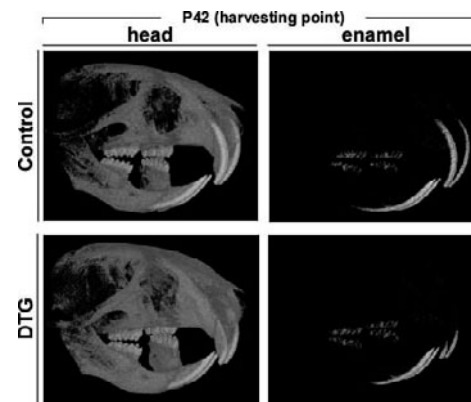
### 1. *FGFR2b* シグナルがDESCs分化に与える影響

4週間 *FGFR2b* シグナルをKDさせたDTGでは,

Controlに比べてエナメル形成不全が生じ, エナメル質量が減少した (図). 組織学的解析からは, DESCsの細胞塊であるCervical Loop (CL) は, Control, DTGとも存在したが, Controlでは, CLから連続するエナメル芽細胞層が確認できたものの, DTGではエナメル芽細胞層は認められず, CLからのエナメル芽細胞の分化抑制が認められた.

### 2. *FGFR2b* シグナルがDESCs生存に与える影響

4週間 *FGFR2b* シグナルをKDさせたDTGでは, KD中止後4週 (P70) で上顎切歯は, 自然脱落した. しかしながら, P91に, 上顎切歯は再萌出し始め, P120には, 上顎切歯は完全にリカバリーした.



以上の結果から, *FGFR2b* シグナルは, DESCsのエナメル芽細胞への分化過程を決定づける役割を果たすものの, DESCsの生存・維持には関与しないことが明らかとなった. 今後, DESCsの分化を誘導する *FGFR2b* 関連遺伝子の解明は, エナメル質再生の実現に向けて大きく貢献すると考えられる. 本研究一部は, 科学研究費補助金 基盤研究 (C) 20592294の助成を受けて行った.

## IV. 文献

- 1) Parsa S, Ramasamy SK, De Langhe S et al. Terminal end bud maintenance in mammary gland is dependent upon FGFR2b signaling. *Dev Biol* 2008; 317: 121-131.



1-4-129

## 口腔連鎖球菌が制御性T細胞の増殖ならびに機能に及ぼす影響

○佐伯 歩, 横山敦郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室

Effect of oral *Streptococci* on the growth and immunosuppressive activity of regulatory T cells

Saeki A, Yokoyama A

Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

## I. 目的

我々はこれまで細菌由来のリポタンパク質 (LP) の Toll-like receptor 2 (TLR2) による認識機構, アポトーシス誘導能, アジュバント活性などの種々の生物活性を報告してきた。最近, LPを欠損した *S. mutans* ならびに *S. gordonii* を作成し, 野生株は TLR2 で認識されるが, LP欠損株は認識されないことを明らかにした。

近年, 自己免疫疾患や癌における免疫応答を抑制する制御性T細胞 (Treg) の病因的役割が注目されている。この Treg の生物活性は TLR2 で制御されていることも明らかにされている。我々は口腔に細菌が常在する理由として, 口腔細菌が何か免疫抑制状態を惹起する活性を有し, また, その活性に Treg が関与しているのではないかと考えている。一部の病原微生物は宿主防御機構から逃れるための感染戦略として Treg の免疫抑制能を利用しているという報告がある<sup>1)</sup>。

本研究では, 口腔連鎖球菌が TLR2 を介して Treg の生物活性を制御しているかどうかを明らかにすることを目的とし, まず, 野生株と LP欠損株の Treg の生物活性に及ぼす影響を *in vitro* で検証した。

## II. 方法

LPの合成に必須な prolipoprotein diacylglycerol transferase (Lgt) を欠失した *S. mutans* (Sm-dlgt) ならびに *S. gordonii* (Sg-dlgt) と, それらの野生型菌株 (Sm-WT ならびに Sg-WT) を用いた。C57BL/6 (B6) マウス由来脾臓細胞 (SPC) 中の Treg の割合は, APC-anti-CD4 抗体, PE-anti-CD25 抗体, Alexa Fluor® 488-anti-Foxp3 抗体で染色し, フローサイトメトリーで調べた。CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup>Treg は, Treg isolation kit を用いて分離した。Treg の増殖活性は <sup>3</sup>H-thymidine の取り込みにより調べた。Treg の抑制活性は, ヘルパーT細胞に対する増殖抑制活性で評価した。TLRのリガンドとして FSL-1, *E. coli* LPS, CpG DNA ならびに PolyI:C を用いた。

## III. 結果と考察

これらの菌体刺激で, B6 ならびに TLR2KO マウ

ス由来 SPC 中の Treg の割合が増加したが, WT 株と dlgt 株の活性に差は見られなかった。WT 株と dlgt 株は共に単離した Treg の増殖を促進し, その促進活性は WT 株で優位であり, その傾向は Sg で特に顕著に現れた。これらの結果は, Sm-WT ならびに Sg-WT による Treg の増殖促進活性は TLR2 依存的であることを示唆している。炎症性サイトカイン IL-2 は Treg の増殖因子である<sup>2)</sup> ことから, これらの菌体の有する増殖促進活性は菌体刺激で産生された IL-2 による可能性が考えられる。そこで, anti-IL-2 の存在下で増殖促進活性を調べたが, 本活性は減弱しなかった。したがって, これらの菌体の有する Treg 増殖促進活性は菌体成分の直接作用によるのではないかと推測された。さらに, TLR2, TLR4 ならびに TLR9 のリガンドである FSL-1, LPS, CpG DNA で Treg の増殖促進活性を調べた。その結果, TLR2 リガンドである FSL-1 でのみ Treg の増殖が促進された。このことは Treg が TLR2 を発現していることを示している。また, Treg のヘルパーT細胞の増殖抑制活性はこれらの菌体刺激では増強されることはなく, 逆に優位に弱められた。さらに, 種々の TLR のリガンド刺激でも同様に Treg の抑制活性は減弱した。

以上の結果から, 口腔連鎖球菌は TLR2 を介して, 脾臓中の Treg の割合ならびに Treg の増殖を促進するが, Treg の免疫抑制活性は増強することはなく, 減弱させることがわかった。

## IV. 文献

- 1) Yasmine Belkaid. Regulatory T cells and infection: a dangerous necessity. *Nat Rev Immunol* 2007; 7: 875-888.
- 2) Haiying Liu, Mousa Komai-Koma, Damo Xu et al. Toll-like receptor 2 signaling modulates the functions of CD4<sup>+</sup>CD25<sup>+</sup> regulatory T cells. *PNAS* 2006; 103:7048-7053.

## 1-4-130 毛包から純化した神経堤細胞の象牙芽細胞への分化誘導

○宮内知彦, 須澤徹夫\*, 小野美樹\*\*, 林 竜平\*\*\*, 西田幸二\*\*\*, 榎宏太郎\*\*, 上條竜太郎\*, 馬場一美

昭和大学歯学部・歯科補綴学教室, \*口腔生化学教室, \*\*歯科矯正学教室, \*\*\*大阪大学大学院医学系研究科・眼科学教室

Induction of differentiation of odontoblast-like cells from neural crest-derived cells isolated from mouse whisker pads

Miyauchi T, Suzawa T\*, Ono M\*\*, Hayashi R\*\*\*, Nishida K\*\*\*, Maki K\*\*, Kamijo R\*, Baba K

Department of Prosthodontics, \*Biochemistry, \*\*Orthodontics School of Dentistry, Showa University, \*\*\*Department of Ophthalmology, Graduate School of Medicine, Osaka University

## I. 目的

胎生初期に神経管癒合部から発生する神経堤細胞は広く胚内を遊走し遊走先の環境で多様に分化する。神経堤細胞は成体においても分化能を維持しつつ存在する<sup>1)</sup>ことから、再生医療のための細胞ソースとして注目を集めている。我々は、成体に存在し、低侵襲で採取可能な細胞ソースとして毛包の神経堤細胞に着目した。本研究では歯の再生を目標に、毛包から純化した神経堤細胞を用いた象牙芽細胞への分化誘導を検討した。

## II. 方法

神経堤由来の細胞を標識できる、ミエリンタンパク質ゼロのプロモーター下でEGFPを発現するP0-Cre/CAG-CAT-EGFPマウス<sup>2)</sup>8週齢の毛包を採取した。この毛包の細胞を分散後、セルソーターを用いてGFPを指標に神経堤細胞を純化した。

純化された神経堤細胞を増殖培地 (DMEM/F12 + bFGF + EGF) ならびに分化誘導培地 ( $\alpha$  MEM + 20%FBS + アスコルビン酸 +  $\beta$ -グリセリン酸 + DEX) にて培養し以下の検討を行った。細胞増殖能については細胞数を測定し、細胞分化能についてはreal-timePCR法による象牙芽細胞マーカーのmRNA発現, alkaline phosphatase (ALP)活性染色, 石灰化能はAlizarin red染色により評価した。

## III. 結果と考察

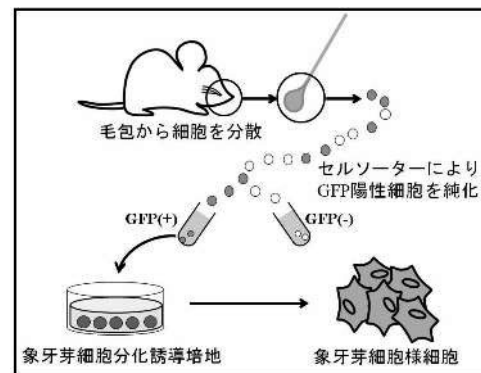
免疫組織染色から、マウス上皮性毛包内にGFPとp75の二重陽性細胞が存在した。純化したGFP陽性細胞は、神経堤細胞関連遺伝子であるp75, Snail, Twist, Musashi 1を高発現していることが確認された。これらの細胞を増殖培地で培養すると細胞増殖は促進した。分化誘導培地では象牙芽細胞マーカーであるDentin sialophosphoproteinとDentine matrix protein 1の発現が上昇し、コントロールならびに増殖培地に比べ、強いALP活性染色とAlizarin

red染色陽性を示した。さらにBMP-2を添加すると石灰化能は亢進した。

以上のことから、毛包より純化した神経堤細胞は培養条件によって増殖能を維持し、さらに象牙芽細胞様細胞への高い分化能を示すことが明らかになった。これらの結果より、毛包に存在する神経堤細胞は成体から低侵襲で採取できる細胞ソースとして、歯の再生へ応用できる可能性が示唆された。

会員外共同研究者：東北大学大学院医学系研究科大隅典子

## マウス毛包から象牙芽細胞様細胞を分化誘導



## IV. 文献

- 1) Nagoshi N, et al. Ontogeny and multipotency of neural crest-derived stem cells in mouse bone marrow, dorsal root ganglia, and whisker pad. *Cell Stem Cell* 2008; 2: 392-403.
- 2) Kanakubo S, et al. Abnormal migration and distribution of neural crest cells in Pax6 heterozygous mutant eye, a model for human eye diseases. *Genes Cells* 2006; 11: 919-933.

## 1-4-131 機能的な歯の再生—再生歯ユニットによる歯・歯周組織の包括的再生と生理機能の回復—

○大島正充<sup>1</sup>, 水野光政<sup>1,2</sup>, 小川美帆<sup>1,5</sup>, 中尾一久<sup>1</sup>, 山本照子<sup>2</sup>, 春日井昇平<sup>3</sup>, 齋藤正寛<sup>1,4</sup>, 辻 孝<sup>1,4,5</sup>

<sup>1</sup>東理大・総合研究機構, <sup>2</sup>東北大院・顎口腔矯正学, <sup>3</sup>東京医歯大・インプラント・口腔再生医学, <sup>4</sup>東理大院・基礎工・生物工, <sup>5</sup>(株) オーガンテクノロジーズ

Functional tooth regeneration by the transplantation of a bioengineered tooth unit.

Oshima M<sup>1</sup>, Mizuno M<sup>1,2</sup>, Ogawa M<sup>1,5</sup>, Nakao K<sup>1</sup>, Yamamoto T<sup>2</sup>, Kasugai S<sup>3</sup>, Saito M<sup>1,4</sup>, Tsuji T<sup>1,4,5</sup>

<sup>1</sup>Res. Inst. for Sci. & Tech., Tokyo Univ. of Sci., <sup>2</sup>Div. of Orthod. and Dentofac. Orthop., Grad. Sch. of Dent., Tohoku Univ., <sup>3</sup>Oral Implantology and Regenerative Dental Medicine Grad. Sch., Tokyo Med. and Dent. Univ., <sup>4</sup>Fac. of Indus. Sci. & Tech., Tokyo Univ. of Sci., <sup>5</sup>Organ Technologies Inc.

### I. 目的

次世代の歯科医療として、喪失した歯を再生により取り戻す「歯科再生治療」が期待されている。私たちは歯の器官原基である歯胚を人為的に再生し、成体口腔内の歯の喪失部位に移植することにより、再生歯が萌出・咬合し、機能的な再生を果たすことを示した<sup>1,2)</sup>。本研究では、人為的に再生した器官原基を成熟した器官にまで発生させ、機能喪失した器官へ移植・置換する新たな再生医療システムの構築を目指して、再生した歯胚から歯の機能的な単位である歯と歯根膜、歯槽骨からなる再生歯ユニットの作製し、歯の喪失部位への移植手技の確立と生着過程の解析、ならびに歯の生理的機能の回復について解析を行った。

### II. 方法

胎齢14.5日マウス臼歯歯胚から再生歯胚を作製し<sup>1)</sup>、マウス腎皮膜下にて歯と歯根膜、歯槽骨からなる再生歯ユニットを作製した。この再生歯ユニットを成体マウスの抜歯部位に移植して、マイクロCT解析により経時的に、骨性結合による生着過程を評価した。さらに、マウス顎骨に広範性骨欠損を作製し、再生歯ユニット移植による歯槽骨再生効果についての解析を行った。また、顎骨に生着した再生歯ユニットが歯の生理機能を回復するかを明らかにするため、実験的矯正ならびに侵害刺激実験を行い、再生歯の歯根膜機能と神経機能の解析を行った。

### III. 結果と考察

#### 1. 成体顎骨への生着と歯槽骨再生

再生歯胚から作製した再生歯ユニットは再生歯と共に歯根膜・歯槽骨を伴って発生し(図. 左)、天然歯と同等の組織構造を有していた。歯の欠損部位に移植した再生歯ユニットは、経時的にレシピエント顎骨と骨性結合することによって生着し、咬合機能を有することが判明した(図. 中央, 右)。さらに広範性骨欠損部位に再生歯ユニットを移植した場合、レシピエントの周囲歯槽骨の再

生を誘導しながら生着することが示された。

#### 2. 歯の生理的機能の回復

歯根膜を介した骨リモデリングが生じるかを解析するために、顎骨に生着した再生歯に実験的矯正を行った。矯正6日目において、圧迫側歯槽骨ではTRAP陽性の破骨細胞が認められると共に、牽引側歯槽骨ではOsteocalcinのmRNAを発現する骨芽細胞が検出されたことから、再生歯ユニット移植により、機能的な歯根膜を再生することが明らかになった。一方、顎骨に生着した再生歯の神経機能を解析したところ、再生歯ユニット歯髄・歯根膜には、複数の神経線維が侵入していることが判明した。さらに、露髄や矯正刺激を加えることによって、三叉神経脊髄路核にc-fos蛋白の発現が認められたことから、外部侵害刺激を中枢へ伝達可能な神経機能を再生していることが明らかになった。

以上の結果から、再生歯ユニット移植は機能的な歯と歯周組織を包括的に再生可能な治療技術になりうることが明らかとなり、歯の喪失、及びそれに付随する歯槽骨吸収に対する次世代歯科再生治療の実現可能性が示された。



図. 再生歯胚から作製した再生歯ユニット(左)、マウス顎骨に生着した再生歯の口腔内写真(中央)とCT像(右)

### IV. 文献

- 1) K. Nakao *et al.*, The development of a bioengineered organ germ method, *Nat Methods* 2007; 4: 227.
- 2) E. Ikeda *et al.*, Fully functional bioengineered tooth replacement as an organ replacement therapy, *Proc Natl Acad Sci U S A* 2009; 106: 13475-13480.

## 1-4-132 金属(Ni)アレルギー動物モデルの作出とグラム陰性細菌毒素(LPS)の影響

○足立憲正, 高山英次\*, 倉知正和, 近藤信夫\*

朝日大学歯学部歯科補綴学分野, \*口腔生化学分野

Murine model for metallic allergy and the effect by the history of influence with the gram-negative bacterial component.

Adachi N, Takayama E, Kurachi K, Kondoh N  
Department of Prosthodontics, \*Oral Biochemistry, Asaahi University School of Dentistry.

### I. 目的

ヒトにおいて, 金属アレルギーが歯周病に, また歯周病がある種のアレルギー疾患と関連する疫学的報告はあるが, その詳細な生化学的機構については十分に明らかにされていない. 本研究は, 歯科材料が関係する金属アレルギーに, 歯周病が及ぼす影響を検討するための動物モデルの作出を試みた.

### II. 方法

C57BL/6 マウス(雄)に大腸菌由来リポ多糖(LPS) (100  $\mu$ g/body)を投与した. 3週目に塩化ニッケル(NiCl<sub>2</sub>) (30 nmol/body)を用いて一次感作し, 6週目に硫酸ニッケル(NiSO<sub>4</sub>) (30 nmol/body)を用いて二次感作した. そして, 9週目に脾細胞をCD3抗体(2C11)を用いて刺激し, 48時間試験管内培養後の上清中インターフェロン(IFN)- $\gamma$ とインターロイキン(IL)-10をELISA法によって調べた.

統計解析には, Student-t 検定を用い $p < 0.01$ を有意とした.

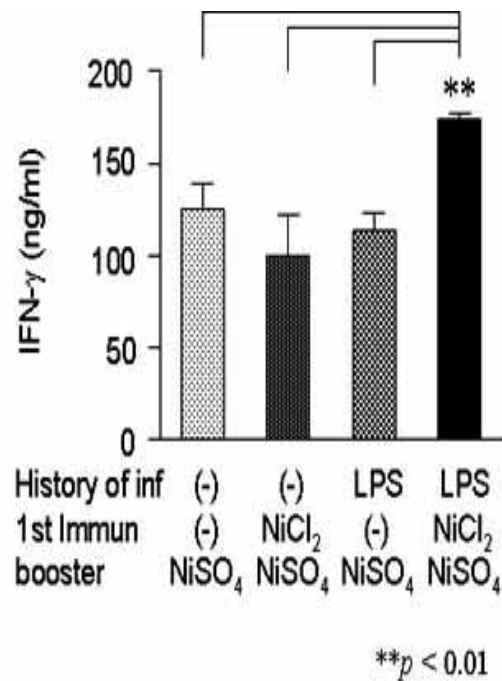
### III. 結果と考察

LPSを投与したマウスでは, NiSO<sub>4</sub>で1回だけ刺激したマウスに比べて, NiCl<sub>2</sub>とNiSO<sub>4</sub>で2回に渡り刺激したマウスのIFN- $\gamma$ 産生能が有意に増強していた. ところが, IL-10産生能に有意差は認められなかった. 一方, LPSを投与しなかったマウスでは, NiSO<sub>4</sub>で1回だけ刺激したマウスと, NiCl<sub>2</sub>とNiSO<sub>4</sub>で2回に渡り刺激したマウスとの間に, IFN- $\gamma$ 産生能およびIL-10産生能に有意差は認められなかった.

金属アレルギーはIV型に分類され, またTh1型免疫反応である. LPSを投与したマウスにおいてのみ, Niの反復投与はTh1サイトカインIFN- $\gamma$ の産生能を増強した. この機構は歯周病と金属アレルギーが関連する機構の一つであると推察された. すなわち, この機構が歯周病罹患患者や既往患者に金属アレルギーを引き起こす可能性を示唆している.

さらに, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* や, *Porphyromonas gingivalis* のようなグラム陰性口腔内細菌由来成分を, 頭部や口腔内に

投与したマウスを作成し, 同様に金属アレルギーが誘導されるかどうか, より実際の臨床例に類したモデルの作出を検討しているところである.



### IV. 文献

- 1) Ji-Yeon, Kyungmin Huh, Ki-Young, Jun-Mo Yang, Tae Jin Kim. Nickel induces secretion of IFN- $\gamma$  by splenic natural killer cells. *Experimental and molecular medicine* 2009; 41: 288-295.



## 1-4-133 上顎欠損患者の舌と顎義歯粘膜面における細菌叢の関係

○村上 格, 西 恭宏, 瀬戸 佳, 鎌下祐次, 長岡英一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野

Relationship between oral microbial flora of lingal mucosa and denture plaque in patients with maxillofacial prosthesis

Murakami M, Nishi Y, Seto K, Kamashita Y, Nagaoka E

Department of Oral Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

## I. 目的

義歯床粘膜面と咽頭の微生物叢を調査した報告では、デンチャープラークが咽頭の微生物叢に与える影響が大きく、義歯が誤嚥性肺炎や全身感染症の起原菌のリザーバーとなることが示されている<sup>1)</sup>。我々は、上顎欠損患者の顎義歯粘膜面の細菌叢と口腔乾燥との関係についての調査を行い、上顎欠損患者の義歯床粘膜面は、無歯顎患者と比べ細菌数が多く、口腔乾燥は、デンチャープラークの細菌叢中の菌の割合に影響を与え、誤嚥性肺炎の起原菌が増加することを明らかにした<sup>2)</sup>。したがって、上顎欠損患者においてこれら義歯床粘膜面の細菌叢と口腔粘膜の細菌叢との関係を調査することは重要であるが、この点に関する研究報告は少ない。本研究の目的は、上顎欠損患者の義歯床粘膜面と舌粘膜の細菌叢との関係について検討するものである。

## II. 方法

1. 被験者: 鹿児島大学病院義歯補綴科を受診した自ら口腔および義歯清掃を行う上顎欠損患者30名(男性15名, 女性15名, 平均年齢68.5才)と無歯顎患者30名(男性15名, 女性15名, 平均年齢73.4才)を対象とした。

2. 微生物の採取, 同定, 定量: 舌粘膜と義歯床粘膜面を滅菌綿棒で2回往復させ細菌を採取した。舌は舌背の前方2/3を、顎義歯は正中を境に欠損側を患側, 健常側を健側とし, 全部床義歯は右半側から採取した。培養対象とした細菌は, 心内膜炎, 日和見感染症および誤嚥性肺炎の起原菌とされるものとし, それぞれ培養後に同定, 定量を行った。

3. 統計分析: 2群間の検定はMann-Whitney U検定, 度数データは $\chi^2$ 乗検定とフィッシャーの直接法, 相関分析はSpearmanの順位相関を用いた。データはStatView-J5.0 (SAS Institute Inc., USA)で分析し, 有意水準は5%とした。

## III. 結果と考察

義歯床粘膜面における総菌数は, 顎義歯の患側,

健側ともに全部床義歯と比べ有意に多かった。また, 各菌の検出率は, 全部床義歯と比べ顎義歯ではStreptococcus属, Neisseria属が有意に低く, Candida属, Staphylococcus属, Pseudomonas属, Klebsiella属が有意に高かった。

舌粘膜における総菌数は, 上顎欠損患者が無歯顎患者と比べ有意に多かった。また各菌の検出率は, 無歯顎患者と比べ上顎欠損患者ではCandida属, Staphylococcus属, Pseudomonas属, Klebsiella属が有意に高かった。

無歯顎患者では, 義歯床粘膜面の総菌数は舌粘膜の総菌数と有意な正の相関を認めたが, 上顎欠損患者では相関が認められなかった。しかし, 顎義歯粘膜面と舌粘膜において検出率が高かったCandida属, Staphylococcus属, Pseudomonas属, Klebsiella属では, 顎義歯粘膜面の菌数と舌粘膜の菌数の間に有意な正の相関が認められた(表)。

以上より, 上顎欠損患者は無歯顎患者に比べ誤嚥性肺炎や日和見感染症の起原菌の検出率が高く, 義歯と舌における菌数が相関することから, 義歯だけでなく口腔粘膜の清掃の重要性が示唆された。

## 上顎欠損患者の舌と義歯における各菌の関係

	健側	患側
<b>Candida spp.</b>	<b>R=0.66</b>	<b>R=0.48</b>
	<b>p&lt;0.01</b>	<b>p&lt;0.01</b>
<b>Staphylococcus spp.</b>	<b>R=0.68</b>	<b>R=0.69</b>
	<b>p&lt;0.01</b>	<b>p&lt;0.01</b>
<b>Pseudomonas spp.</b>	<b>R=0.58</b>	<b>R=0.62</b>
	<b>p&lt;0.01</b>	<b>p&lt;0.01</b>
<b>Klebsiella spp.</b>	<b>R=0.50</b>	<b>R=0.17</b>
	<b>p&lt;0.01</b>	<b>P&gt;0.01</b>

## IV. 文献

- 1) 大村直幹, 弘田克彦, 蟹谷容子, 永尾 寛, 柏原稔也, 市川哲雄. デンチャープラークと咽頭の微生物叢との関連性. 補綴誌 2002; 46: 530-538.
- 2) 村上 格, 西 恭宏, 瀬戸 佳, 鎌下祐次, 長岡英一. 上顎顎義歯装着者におけるデンチャープラークの細菌叢と口腔乾燥との関係. 平成22年度日本補綴歯科学会九州支部学術大会プログラム・抄録集 2010; 36.



# 1-4-134 義歯床用レジンの表面性状は *Candida albicans* の抗真菌剤感受性に影響を与える

○綿本隆生, 伊村沙織, 佐々木淳一, 江草 宏, 矢谷博文

大阪大学 大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第一教室

Effect of surface roughness of acrylic resin on antifungal resistance in *Candida albicans* biofilm

Watamoto T, Imura S, Junichi Sasaki, Egusa H, Yatani H

Department of Fixed Prosthodontics, Osaka University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

口腔内に常在する *Candida albicans* は、日和見感染や院内感染の原因菌となる。免疫能力の低下した患者では、口腔カンジダ症が死亡に至る深刻な問題となる場合もある。口腔内の *C. albicans* は義歯床用レジンに容易に付着・定着し、義歯性口内炎を惹起する原因となる。

長期使用や繰り返しの調整や修理を行っているレジン床義歯は、床表面の滑沢性が損なわれているため、*C. albicans* の付着・定着からバイオフィルムの形成を容易にする。また、一旦バイオフィルムが形成されると、その高い抗真菌剤耐性のため、薬剤を用いた抗菌処理が困難になる。我々はこれまでに、*C. albicans* のバイオフィルム形成過程では、菌の付着が抗真菌剤耐性の獲得に重要な因子であることを明らかにしている<sup>1)</sup>。しかし、*C. albicans* が付着する義歯床材料の表面性状が抗真菌剤の抵抗性に与える影響はいまだ明らかになっていない。

本研究の目的は義歯床用レジンの表面性状と *C. albicans* の抗真菌剤感受性と関連性を検討することである。

## II. 方法

実験には、*C. albicans* 正常株 (SC5314, 野生株) を用いた。義歯床用レジンには常温重合レジン (パラプレスバリオ, ヘレウススクルツァー) を用い、通常に従って重合し、15mm×15mm×1mmの板状試料を作成した。試料の両面を3種の耐水研磨紙 (#150, #280, #2000) を用いて研磨を行った。さらに板状試料をカーバイドバー、ビッグシリコンポイント、ルーージュによるバフ仕上げ研磨を行った試料を作成した。それぞれの試料の表面粗さは表面形状測定器 (SurfTest SJ-400, Mitutoyo) を用いて Ra 値を計測した。次に菌株を「浮遊培養」、耐水研磨紙を用いて研磨を行った板状試料上に「付着培養」、「バイオフィルム培養」し、それぞれの生育環境における抗真菌剤 (amphotericin B, fluconazole) に対する感受性を XTT reduction assay を用いて測定を行った。さらに板状試料上で育成した *C. albicans* の細胞数を XTT reduction assay を用いて算出した。統計学的分析には ANOVA, Bonferroni の多重比較検定を用い、有意水準を 5% とした。

## III. 結果と考察

板状試料の表面粗さは、使用した研磨紙の粗さが #150, #280, #2000 と小さくなるにつれて Ra 値は有意に小さくなり ( $p < 0.05$ )、計測値は順に  $2.09 \pm 0.11 \mu\text{m}$ ,  $1.47 \pm 0.15 \mu\text{m}$ ,  $0.21 \pm 0.02 \mu\text{m}$  であった。カーバイドバーあるいはバフによる仕上げ研磨を行った場合には、Ra 値はそれぞれ  $1.03 \pm 0.12 \mu\text{m}$ ,  $0.26 \pm 0.03 \mu\text{m}$  となった。#2000 を用いた研磨とバフ研磨の表面粗さには有意差は認めず、耐水研磨紙 #2000 による研磨は臨床上のレジン床義歯研磨面と同程度の表面粗さであった。

抗真菌剤の感受性試験の結果、付着培養およびバイオフィルム培養を行った *C. albicans* は、浮遊培養の場合と比較して、どちらの抗真菌剤に対しても高い抵抗性を示した。耐水研磨紙 #150, #280 により研磨された板状試料上で培養された *C. albicans* は、#2000 のものと比較して高い抗真菌剤耐性を示した (表)。XTT reduction assay の結果、試料の表面粗さが #150, #280, #2000 と小さくなるにつれて、付着培養およびバイオフィルム培養時における抗真菌剤に対する抵抗性も低下した。

以上の結果より、義歯床用レジンに付着した *C. albicans* は、浮遊した状態と比較して高い抗真菌剤抵抗性を示し、表面粗さが大きいほど形成したバイオフィルムは高い抗真菌剤抵抗性を獲得することが明らかとなった。これらの知見は、義歯床表面の滑沢化が、菌の付着を抑制するだけでなく、抗真菌剤に対する感受性にも影響を与えるため臨床的に重要である可能性を示唆している。

表. 抗真菌剤感受性テスト

	MIC ( $\mu\text{g/ml}$ )				
	浮遊培養		板状試料	付着培養	バイオフィルム培養
	$10^6$ cells/ml	$10^7$ cells/ml			
Amphotericin B	0.23	3.75	#150 #280 #2000	15 15 3.75	60 30 3.75
Fluconazole	0.13	16	#150 #280 #2000	>64	>64

## IV. 文献

- 1) Watamoto T, Samaranayake LP, Jayatilake JA et al. Effect of filamentation and mode of growth on antifungal susceptibility of *Candida albicans*. *Int J Antimicrob Agents*. 34: 333-9, 2009.

## 1-4-135 鏡面研磨によるデンチャープラーク付着抑制の検討

○西 恭宏, 村上 格, 丸山浩美, 牛島正雄\*, 鎌下祐次\*, 濱村俊一\*\*, 梅園 穰\*\*, 久富木原秀幸\*\*, 長岡英一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野

\*鹿児島大学医学部・歯学部附属病院義歯補綴科, \*\*歯科技工部門

Investigation of an adherence inhibition of denture plaque by specular surface polishing

Nishi Y, Murakami M, Maruyama H, Ushijima M\*, Kamashita Y\*, Hamamura S\*\*, Umezono M\*\*, Kufukihara H\*\*, Nagaoka E

Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School

\*Denture Prosthodontic Restoration, \*\*Dental Technicians Section, Kagoshima University Hospital

## I. 目的

義歯床の表面粗さとデンチャープラークの付着との関係について、義歯床レジンの表面粗さが小さければ、カンジダ属やストレプトコッカス属の微生物の付着量が少ないことが報告されている<sup>1)</sup>。義歯床粘膜面の研磨は、適合性の観点から難しく研磨方法にコンセンサスがないのが現状であるが、近年開発された複合研磨材を放射するエアラップ法研磨は研削が微量な鏡面仕上げ研磨が可能であり、義歯床粘膜面の形態変化をほとんど生じさせることなく鏡面研磨することが可能である。

そこで、義歯床粘膜面を滑沢にすることによるデンチャープラークの付着抑制効果を明らかにすることを目的として、上顎全部床義歯粘膜面をエアラップ法による研磨を行った場合と行わなかった場合について、デンチャープラークの付着状況を微生物量から比較検討した。

## II. 方法

## 1. 被験者

被験者は、当科外来において上顎レジン全部床義歯を製作した経過良好な11名とした。

## 2. 研磨方法

被験者が使用している上顎義歯床粘膜面の半側全面をマスキングし、残りの半側全面をエアラップ研磨機 (EXAM33, グローイン) により鏡面研磨を行った。研磨は、複合研磨材を#3,000, #20,000の順に用いて行った。

## 3. プラーク採取と微生物の同定・定量

粘膜面半側を研磨した義歯を被験者に使用してもらい、2週間後にデンチャープラークを採取した。プラーク採取は、滅菌綿棒 (ふきふきチェック II, 栄研器材) を用いて、義歯粘膜面の鏡面研磨面と非研磨面のそれぞれを2回往復スワブして行った。

培養の対象とした微生物は、心内膜炎、日和見感染症および誤嚥性肺炎の起炎菌とされているものとし<sup>2)</sup>、同定、定量は外部機関に委託した。

## 4. 分析・統計方法

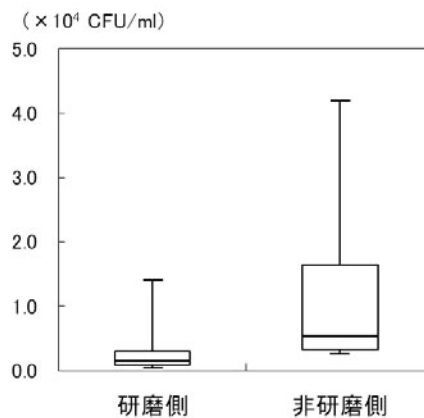
定量された各種属の微生物数を合算した全微生物

数 (以下、総微生物量) を評価した。鏡面研磨側と非研磨側の2群における総微生物量の比較には、Mann-Whitney U testを用いた。

## III. 結果と考察

総微生物量は、鏡面研磨側では非研磨側に比べて有意に少なかった ( $p<0.05$ ) (図)。また、どの被験義歯においても、鏡面研磨側に付着する総微生物量は、非研磨側の約1/2以下であった。

この結果から、義歯床粘膜面のエアラップ法研磨はデンチャープラークの付着を抑制できることが示唆されたことから、義歯床粘膜面の研磨に対する有効な活用方法を表面粗さとの関係を加味して検討する必要があると考えられた。



研磨の有無による総微生物量の比較

## IV. 文献

- 1) Radford DR, Sweet SP, Challacombe SH, et al. Adherence of *Candida albicans* to denture-base materials with different surface finishes. *J Dent* 1998; 26: 577-583.
- 2) Sumi Y, Kagami H, Ohtsuka Y, et al. High correlation between the bacterial species in denture plaque and pharyngeal microflora. *Gerodontology* 2003; 20: 84-87.

## 1-4-136 上顎大連結子の形態と設定位置が唾液中アミラーゼに与える影響

○古川麻希子\*, 前田照太\*\*\*, 岡崎定司\*

\*大阪歯科大学欠損歯列補綴咬合学講座, \*\*大阪歯科大学臨床研修教育科

Influence of Forms and Setting Position of Maxillary Major Connectors on Salivary Amylase

Furukawa M\*, Maeda T\*\*\*, Okazaki J\*

\*Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

\*\*Department of Postgraduate Clinical Training, Osaka Dental University

### I. 目的

上顎にパーシャルデンチャーを製作する場合、口蓋を走行する大連結子を用いることが多い。大連結子の幅が広がるほど咬合圧を負担することが可能となるが、口腔感覚を阻害し患者に違和感を与えてしまうことがある。この違和感に対する評価は患者あるいは被験者による主観的なものが多い<sup>1)</sup>。そこで今回は被覆部位ならびに形態の異なる実験的口蓋床を製作し、それを装着することにより生じるストレス反応を唾液中のアミラーゼ活性を計測することで客観的に評価することを試みた。

### II. 方法

被験者は、実験の趣旨を理解し、同意の得られた健常有歯顎者(男性5名, 女性5名, 平均年齢26.1±2.5歳)とした。

ワイヤークラスプを維持装置とした4タイプの実験用口蓋床を製作した。被験者には、口蓋床非装着(以下Cont)、口蓋前方(両側犬歯間より前方, 以下A床)、中央(第一小白歯から第一大臼歯間を左右に走行, 以下M床)、後方(第一大臼歯からAh-lineまでを左右に走行, 以下P床)を設定位置とした口蓋床、および口蓋全てを覆う口蓋床(以下F床)、の5条件を付与し実験を行った。被験者の体位は、歯科用診療椅子上で安静座位で行った。

実験は伊藤らの方法に準じて行った<sup>2)</sup>。すなわち、被験者を10分間座位にて安静に保たせた。その後、5条件をランダムに選択し、選択した条件にて5分間経過後、口蓋床を外した状態でそれぞれ15分間安静を保たせた。実験の開始直後と20分後に30秒アミラーゼモニター専用のチップを唾液に浸漬させ唾液中のアミラーゼ活性値を測定した。更にSARSTEDT社製、唾液収集容器サリベットのコットンロールを2分間口腔内に保持させ唾液を採取し唾液量を測定した。終了直後には違和感についてのVASを記入させた。以上の行程をサーカディアンリズムを考慮し、同一時間に3日間にわたり繰り返し測定した。

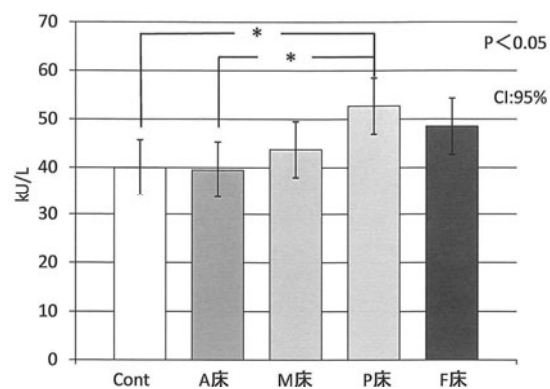
得られたデータは、統計解析ソフトSPSS 12.0Jを用いて被験者、条件、時間、回数を主変動因子と

した反復測定分散分析を行い、有意水準0.05にて比較検討した。

### III. 結果と考察

採取した唾液量は開始直後と20分後の時点とともに、主変動因子の条件、時間、回数のいずれにも有意な差はみられなかった。一方実験開始直後のP床でのアミラーゼ活性値に関しては、Cont, A床の値より有意に高かった。しかし20分後に採取した唾液のアミラーゼ活性値には有意な差は認められなかった。

今回の実験で被験者はP床での位置が最もストレスを受けやすいという事が分かった。またこの部位への刺激は主観的評価においても刺激、感覚、味覚が阻害されやすいとの報告文もあることから、唾液アミラーゼ活性による客観的評価法が口蓋床のデザイン設定に有用であることが示唆された。



開始直後の大連結子の違いによるアミラーゼ活性値

### IV. 文献

- 1) 田中淳, 秀島雅之. 口蓋部の床の形態および走行位置が口腔感覚に与える影響. 日本顎口腔機能学会雑誌 2005; 11: 152-153.
- 2) 伊藤秀高, 古川麻希子, 國場幸恒ほか. 実験的口蓋床による局部加圧が唾液中コルチゾール濃度及び $\alpha$ -アミラーゼ活性値に及ぼす影響. 歯科医学 2009; 72: 1-8.

## 1-4-137 低ミネラル食を与えた卵巣摘出ラットの大腿骨をMicro-CTによる定性と定量分析

○鈴木静夏, 中田浩史\*, 林 幸男\*, 郡司敦子\*, 河相安彦\*

日本大学大学院松戸歯学研究科顎口腔義歯リハビリテーション学専攻

\*日本大学松戸歯学部顎口腔義歯リハビリテーション学講座

Qualitative and quantitative analysis of the low-mineral diet ovariectomised rats femora by using micro-CT analysis system

Suzuki S, Nakada H\*, Hayashi Y\*, Gunji A\*, Kawai Y\*

Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo, Gnatho-Oral Prosthetic Rehabilitation

\* Department of Gnatho-Oral Prosthetic Rehabilitation, Nihon University School of Dentistry at Matsudo.

### I. 目的

骨粗鬆症は閉経後にエストロゲンの分泌低下から骨量の減少が報告されている。現在の骨粗鬆症治療薬は骨吸収の遅延効果はあるものの、喪失した骨の再生には至っていない。本研究の目的は骨代謝を活性化させる骨粗鬆症治療法を検討するために、骨粗鬆症の骨質について定性・定量分析が行えるMicro-CT分析システムを用いて、低ミネラル食を与えた卵巣摘出ラットの大腿骨をMicro-CTによる骨質変化を明らかにすることである。

### II. 方法

20週齢48匹のWistar系雌性ラットをランダムに3群(n=16/群)へ分配した。すなわち通常食(AIN-93M: 日本農産工業(株))を与える疑似卵巣摘出手術コントロール群(Sham, 以下Group 1), 通常食を与える卵巣摘出ラット群(ovariectomized rat: OVX, 以下Group 2), 低ミネラル食を与えるOVX群(以下Group 3)とする。ラットは20週齢時から食餌を与え、4週, 8週, 16週, および24週後に炭酸ガスによる安楽死後、大腿骨を摘出し、骨幹端から骨幹部のMicro-CT(RmCT®, Rigaku)撮影(条件: 管電圧90kV, 管電流85μA, 拡大率6.7倍, 測定時間17秒, 解像度20μm, スライス厚・間隔240μm)を行った。撮影データはTRI/3D Bon BMDアプリケーションソフト(ラトックシステムエンジニアリング(株))を用いて、骨密度分布観察(3D-map), 皮質骨と海綿骨の骨塩量(bone mineral content; BMC)測定, および骨体積測定を行った。BMCと骨体積の群間比較は一元配置分散分析と多重比較を行った。なお本研究は日本大学動物実験倫理委員会の承認を受けて実施した(AP09-MD011)。

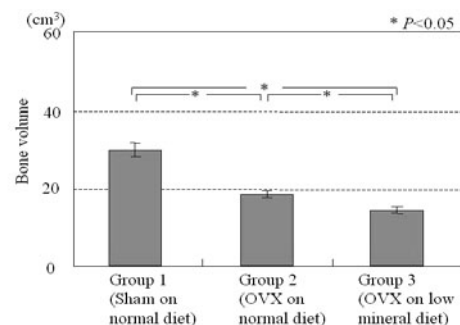
### III. 結果と考察

1. 3D-map: Group 1の骨幹端部では海綿骨梁が豊富であるが, Group 2とGroup 3は骨幹端から離れて骨幹に向かうにつれて海綿骨梁は減少した。

2. BMC測定(皮質骨): Group 3は4週から16週にかけて大きく減少し, 16週から24週で緩やかな減少を示した。Group 3はGroup 1と比べて8週から

24週で有意に低いBMDを示した。Group 2はGroup 1と比べて16週から24週で有意に低いBMCを示した。

3. 骨体積測定: 24週における海綿骨と皮質骨を含む骨体積の結果を図に示す。Group 3はGroup 1やGroup 2と比べて有意に低い骨体積の減少を示した。また, Group 2はGroup 1と比べて有意に低い骨体積の減少を示した。



Bone volume of the femoral epiphysis region at 24 weeks

骨幹端部や骨髄腔は血流量が多いため、皮質骨に比べて骨代謝が速いと報告されている<sup>1)</sup>。卵巣摘出によりエストロゲンの分泌低下により、骨幹端部で成長板から発生する1次・2次海綿骨周囲は、血流の影響により骨芽細胞よりも破骨細胞の活性が優位となることから、Group 1と比較してGroup 2とGroup 3で海綿骨梁の減少が明らかとなった。Group 3は低ミネラル食の影響から、ミネラルの血中濃度を維持するために、骨髄に接する皮質骨の吸収が起こり、皮質骨幅の減少が明らかとなった。このように、皮質骨が薄くなれば易骨折性となるため、予防や骨質強度の必要性があると考えられる。

Micro-CTとTRI/3D Bonの分析システムは、定性・定量分析の有用性を明らかとし、24週でGroup 1に比べGroup 2とGroup 3で3D-map, 骨塩量および骨体積の減少による骨質変化を明らかとした。

### IV. 文献

- 1) Hietala EL. The effect of ovariectomy on periosteal bone formation and bone resorption in adult rats. *Bone Miner* 1993; 20: 57-65.



1—4—138 三叉神経領域における神経障害性疼痛に対する改良A型ボツリヌス毒素の効果

○熊田 愛, 松香芳三, 丸濱功太郎, 前川賢治, 窪木拓男

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野

Analgesic effect of newly developed Botulinum toxin type A (150 kDa) for neuropathic pain induced by infraorbital nerve constriction in trigeminal nerve area

Kumada A, Matsuka Y, Maruhama K, Maekawa K, Kuboki T  
Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences,  
Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine

I. 目的

各種歯科治療後に三叉神経障害性疼痛が誘発され、既存の薬物療法が奏功しない例を経験することがある。我々は神経毒素成分のみを高度に精製した改良 A 型ボツリヌス毒素 (BoNT/A) をこのような症例に臨床応用するために研究を継続している。これまでに BoNT/A 末梢投与により、三叉神経節細胞からの神経伝達物質の遊離が抑制されることを報告しており<sup>1)</sup>、本研究では末梢投与 BoNT/A が三叉神経節細胞に取り込まれるのか、また、三叉神経障害性疼痛モデルの末梢皮内への BoNT/A 投与により、痛覚過敏 (Thermal Hyperalgesia) が軽減されるのかを検討した。

II. 方法

三叉神経細胞内へのBoNT/Aの取り込みを確認するため、SD系雄性ラット (3週齢) 三叉神経節細胞に蛍光標識 (Alexa488) したBoNT/Aの重鎖を作用させ、共焦点レーザー顕微鏡下で神経細胞内の変化を観察した。次に、SD系雄性ラット (6週齢) の三叉神経の枝である眼窩下神経 (IoN) を4-0絹糸 (2本) にて緩く結紮し、神経障害性疼痛モデルを作製した。ラットの疼痛閾値を計測するためIoN支配領域である頬髭部中央に熱 (45°C) を加え、ラット頭部逃避行動を記録した。BoNT/Aの細胞内取り込みの影響ならびに末梢疼痛閾値への効果は一元配置分散分析、または繰り返しのある二元配置分散分析により評価した。

III. 結果と考察

共焦点レーザー顕微鏡による観察では蛍光標識したBoNT/Aの重鎖が三叉神経節細胞内に取り込まれることが確認された。BoNT/Aの細胞内への侵入に関与するSV2蛋白受容体の抗体 (抗SV2A, 抗SV2C抗体) を蛍光標識したBoNT/A投与前に作用させたところ、重鎖の取り込みの減少が確認された。また、IoN結紮後には温熱 (痛覚) 刺激に対する逃避反応の有意な上昇を認め、BoNT/A末梢皮内投与後には、閾値の回復が観察された。一方、疑似手術群では手術後とBoNT/A投与後ともに疼痛閾値に有

意な変化はなく、さらに後頸部へのBoNT/A投与群および抗BoNT/A抗体を作用させたBoNT/A投与群では閾値の回復を認めなかった。以上から、BoNT/Aを末梢皮内に投与することにより、三叉神経にBoNT/Aが取り込まれ、神経障害性疼痛を軽減する可能性が示唆された。

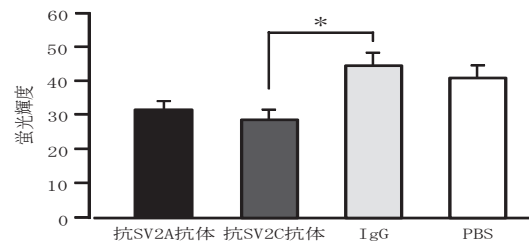


図1 SV2蛋白受容体阻害によるBoNT/A重鎖の取り込み抑制

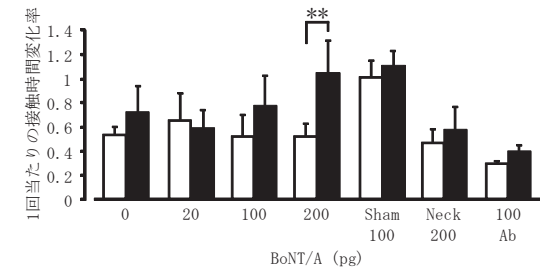


図2 IoN結紮により生じた温熱刺激による頭部逃避反応閾値低下に対するBoNT/Aの軽減効果

IV. 文献

- 1) Kitamura Y, Matsuka Y, Spigelman I et al. Botulinum toxin type a (150 kDa) decreases exaggerated neurotransmitter release from trigeminal ganglion neurons and relieves neuropathy behaviors induced by infraorbital nerve constriction. *Neuroscience* 2009; 159: 1422-1429.

会員外共同研究者：山本由弥子, 小熊恵二, 上岡寛, 山城 隆 (岡山大学大学院医歯薬学総合研究科)



# 専門医研修会

## ■専門医研修会

5月22日(日) 第1会場 14:00~16:00

## ■専門医ケースプレゼンテーション

(1-5-1~1-5-4)

## 専門医研修会 Prosthodontic Specialist Seminar

## 補綴歯科専門医に必要な顎顔面補綴治療

## Required the Clinical Skill about Maxillofacial Prosthetic Treatment for Prosthetic Specialists

座長

祇園白信仁

日本大学歯学部歯科補綴学教室総義歯補綴学講座  
Chairperson  
Nobuhito Gionhaku  
Department of Complete Denture  
Prosthodontics, Nihon University School of  
Dentistry

口腔外科医の立場から望む知識と技術  
後藤昌昭

佐賀大学医学部歯科口腔外科学講座  
Theory and Technique of Oral and Maxillofacial  
Rehabilitation for Prosthodontic Specialty, in  
Position of Oral Surgery  
Masaaki Goto  
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,  
Saga University School of Medicine

顎顔面補綴治療は、顎顔面領域の腫瘍や外傷によって、あるいは先天性の原因で生じた組織欠損に対して、患者の審美性や機能の回復を図りQOLを向上するうえで重要な役割を果たしている。さらに、近年は医学の進歩に伴って外傷や悪性腫瘍後の生存率が大幅に向上し、同治療に対する需要も拡大している。

補綴歯科専門医として顎顔面補綴治療は必修の内容であるが、一般的な補綴治療とは異なっており、補綴領域の知識のみでなく多方面に渡る知識と連携が必要とされる。同時に、得た知識を活用する場を造り、症例に応じた治療法のベストチョイスとそれを実践できる技術力が要求される。

口腔外科分野との連携を考えた場合には、術前のカンファレンスから参画し組織切除や組織再建についての意見交換を行い、顎顔面補綴治療の開始時期についても両者で検討を行う必要がある。また、顎顔面補綴装置装着による言語音の明瞭度等の検討には言語療法士の協力が、装置に用いる材料の特性等に対しては歯科理工学的知識の助力が必要となる。

本研修会では、日本顎顔面補綴学会の口腔外科を専門とする認定医の立場からの、組織の切除や再建を行う際の補綴歯科医との連携と協力で主眼をおいた教育をしていただきます。同学会の補綴歯科を専門とする認定医の立場からは、上顎顎欠損に因る発音障害および審美障害等に対する、下顎顎欠損に因る咬合障害等に対する柔軟な思考に基づく対応を教示いただきます。

顎顔面補綴治療において、補綴歯科専門医に何が求められており、どのような治療を行うべきであるかの役割分担を学んでいただき、患者のQOL向上に、責務を果たす糧となることを臨んでいる。

悪性腫瘍、外傷、炎症、先天性疾患によって生じた口腔顎顔面領域の欠損に対する治療法の発達は目覚しく、関連診療科からなるチームアプローチによって、審美的、機能的再建が行われるようになった。ただ、咀嚼機能の回復においては、顎補綴が必須であり、最終補綴装置を考慮した再建手術を口腔外科医と歯科補綴医が共同で計画することが重要である。顎顔面欠損の修復では再建手術と顎顔面補綴による修復法があるが、顎顔面補綴治療は先進医療として承認されており、患者への侵襲も少なく、可逆的治療法であることから、有用性はきわめて高い。しかし、顔面補綴に関してはシリコンをはじめとして日本国内での製作材料の入手が困難であり、欧米では専門職種として活躍しているアナプラストロジストの教育もわが国においては不十分である。

また、デンタルインプラントの普及に伴い顎顔面補綴装置にデンタルインプラントを併用することで、装置は強固な維持が得られるようになり、その有用性は明らかである。しかし、患者が負担する医療費が高く、放射線治療や化学療法の残存率への影響も明確でないことが問題である。

日本顎顔面補綴学会は30年以上にわたり歯科補綴、口腔外科、歯科技工、言語治療などの専門家が集まり、新たな治療法の開発や、機能評価に関する研究討論を続けてきた。そして昨年、学会として顎顔面補綴治療に関するガイドラインを策定した。ガイドラインの作成は、日本歯科医学会の支援のもとで、日本補綴歯科学会、日本口腔外科学会、日本顎顔面補綴学会の会員の協力によるものである。

今回の発表では、ガイドラインの推奨度も参照しながら、顎顔面補綴治療における、歯科補綴と口腔外科の協力の重要性を報告する。

トピックス

- 医療連携
- 障害回復
- 補綴歯科

トピックス

- 顎顔面補綴
- ガイドライン
- 先進医療

**顎顔面補綴科医の立場から望む知識と技術****石上友彦**

日本大学歯学部歯科補綴学教室 II 講座

The Knowledge and Technique of Maxillofacial  
Prosthodontist for a General Prosthodontist

Tomohiko Ishigami

Department of Partial Denture Prosthodontics

Nihon University School of Dentistry

顎顔面補綴治療は一般的な補綴歯科治療とは異なり、従来の補綴歯科専門医の枠を超えた外科的知識や柔軟な補綴思考が必要であるが、これを補綴歯科専門医として理解することは、他領域の専門医と連携するためには不可欠である。基本的に口腔や顔面に欠損および機能障害をきたす原疾患はさまざまであるが、現状では悪性腫瘍に関するものがその大半を占めている。具体的な治療としては、上顎では欠損に基づく漏洩に因る発音障害、機能障害、審美障害などへの対応、下顎では咬合機能の回復処置となる。

上顎顎欠損の状態は病状と外科手術により千差万別である。たとえば欠損が硬口蓋に限局か軟口蓋に及ぶか、欠損が口腔内に限局か口腔外に穿孔し可動域を含むか、さらに皮膚移植の有無、開口障害や舌欠損の有無等それぞれ状態は大きく異なる。植皮等による外科的な口蓋閉鎖処置は心理的な面からも患者自身にとって臨床的な価値は高い。しかし、柔らかな移植皮弁は義歯の維持機能の妨げとなる。可動量の多い皮弁部には支持を求めるよりは咬合時のバランスを確保する形態が求められる。欠損が口腔外に穿孔している場合はエビテーゼとの連結により顎義歯の維持を求めることもあり両者の関連が重要となる。すなわち、顎義歯が口腔内に維持されることが重要となる。

下顎顎欠損は下顎骨の連続性が再建されない場合の機能回復は困難なことが多い。なぜなら、残存下顎骨は患側へ偏位し、下顎運動路も健側に回転中心を持ち、顎位が不安定になるからである。本来の下顎運動や顎位よりも摘出の部位や範囲によりさまざまな対応が必要となる。その他、先天奇形への処置や顔面欠損への補綴処置など外科的処置との連携を常に視野に置きながら治療を行う必要がある。今回、さまざまな顎顔面補綴処置を供覧し、補綴の専門性を考えてみたい。

**トピックス**

- 顎補綴
- 専門医
- 医療連携

## 1-5-1 上顎無歯顎の口唇裂口蓋裂患者の有床義歯補綴症例

○乙丸貴史

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科顎顔面補綴学分野

Conventional prostheses of a patient with cleft lip and palate and with edentulous maxillae

Otomaru T.

Department of Maxillofacial Prosthetics, Tokyo Medical and Dental University

## I. 緒言

歯科矯正治療はされず、顎裂部が残存する上顎無歯顎の口唇裂口蓋裂症例に対し、デンチャースペース確保のために咬合挙上を伴った補綴装置を装着し、良好な予後を得たので報告する。

## II. 症例の概要

患者は、54歳女性。上顎義歯不適合による咀嚼障害および審美障害を主訴に2007年1月に当科受診。右側唇顎口蓋裂で、顎裂が存在していた。上顎無歯顎、 $\overline{7-4|567}$ 欠損。上顎は約30年前に製作され、下顎は一度も義歯を使用したことがなかった。

## III. 治療内容

旧義歯の咬合高径では、臼歯部のデンチャースペースが不十分であったことから、習慣性開閉口

路上で一期的に咬合挙上を行い、上顎全部床レジン床義歯、下顎部分床レジン床義歯を装着。顎口腔機能の変化を評価するために、表面筋電図を測定し咀嚼筋を評価し、咀嚼混合能力試験を行い咀嚼混合能力を評価した。

## IV. 経過ならびに考察

装着直後より、顎関節に異常は認めず、義歯装着後30週では、筋活動は、咬筋有意、左右対称の筋活動となり、右側の咀嚼混合能力は0.54、左側は0.34となった。3年経過時点においても、良好な予後を得ている。

## V. 文献

- 1) 上野俊明, 上野浩子, 鈴木るり, 他. 咬合挙上を伴う補綴治療を必要とした口唇裂口蓋裂患者に関する筋電図学的研究. 日口蓋誌 1997; 22: 149-163.

## 1-5-2 バーアタッチメントを適用したインプラント支持可撤性ブリッジによる下顎無歯顎の補綴

○川本真一郎

鹿児島大学医学部・歯学部附属病院 義歯補綴科

Restoration with an Implant-Supported Removable Bridge Applying a Bar Attachment for an Edentulous Mandible.

Kawamoto S.

Kagoshima University Medical and Dental Hospital, Department of Denture Prosthodontic Restoration

### I. 緒言

下顎無歯顎の治療において、インプラント支台にバーアタッチメントを適用した可撤性ブリッジにより咬合回復を行い、良好な経過が得られた症例について報告する。

### II. 症例の概要

57歳の男性。上下無歯顎。先天性表皮水疱症により義歯装着が困難なため、インプラント治療を希望して来院した。無歯顎堤粘膜の支持能力について検討した結果、治療方法として下顎はインプラント支持の可撤性ブリッジを、上顎は通常の一部床義歯を選択した。

### III. 治療内容

下顎オトガイ孔間に4本のインプラントを埋入

し、それを支台とするバーアタッチメントを製作した。バーには、上部構造の維持のために軸面全周に2度のテーパを与え、さらに磁性アタッチメントのキーパーコンポーネントを設置した。バーと嵌合するスリーブはエレクトロフォーミング加工にて製作し、アクリリックレジン製の上部構造と接着、完成させた。

### IV. 経過ならびに考察

上顎全部床義歯ならびに下顎インプラント支持可撤性ブリッジの装着により、患者の咬合機能が回復した。可撤性ブリッジはバーアタッチメントにより強固な支持と維持が得られ、経過は良好である。バーアタッチメントの適用により、強固な支持と維持を備える可撤性ブリッジによる咬合回復を実現することができた。



### 1-5-3 フレンジテクニックを用いた総義歯により口腔習癖による義歯の安定不良を改善した症例

○古池崇志

東京歯科大学有床義歯補綴学講座

Improvement of Denture Stability by Using Flange Technique for Complete Denture Case with Oral Habites

Koike T

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

#### I. 緒言

残存歯の抜去後に増歯増床し、総義歯に移行した際に口腔習癖を生じるようになり、義歯の安定を得ることが困難であった症例に対し、フレンジテクニック等を応用して新義歯を製作することにより良好な経過を得たので報告する。

#### II. 症例の概要

患者は73歳女性で下顎前歯を抜去し上下顎とも無歯顎になり、新義歯の製作を希望し当科へ来院した。局部義歯を修理し暫間義歯としたが、口唇突出および開口時の舌の後退などの口腔習癖が生じたことと加えて下顎顎堤の劣型により下顎総義歯の安定不良をきたしてきた。

#### III. 治療内容

上下顎総義歯を製作することとし、上顎には石こう印

象を併用した選択加圧印象採得、下顎にはフレンジテクニックを応用した。咬合採得には垂直的顎位は下顎安静位を、水平的顎位はタッピング運動を利用して製作した。また下顎は抜歯後数カ月しか経過しておらず顎堤の変化に対応するために試適後に咬座印象を行い製作した。

#### IV. 経過ならびに考察

新義歯装着1週間後の調整により義歯は維持安定ともに良好となり、問題なく使用できるようになった。その後1か月経過以降大きな調整は行っておらず、半年毎の定期診査を行っているが、良好な結果を得ている。本症例は旧義歯における十分な診査および製作時にフレンジテクニックを含め多数の手技を併用したことにより、新義歯製作直後から良好な結果をたどることができたと考える。

## 1-5-4 下顎前歯部咬耗による咀嚼機能障害の回復を図った症例

○澤田智史

神奈川県立歯科大学顎口腔機能修復科学講座クラウンブリッジ補綴学分野

A Case Report of Prosthetic Rehabilitation for Mastication Disorder to Severe Attrition of Lower Anterior Teeth.

Sawada T

Division of Fixed Prosthodontics, Department of Oral and Maxillofacial Rehabilitation, Kanagawa Dental College

## I. 緒言

下顎前歯部の重度の咬耗により咀嚼障害をきたした症例に対して、全顎的な修復治療の必要性について説明を行い、同意を得た上で、咬合の再構成を図り良好な経過を得たので報告する。

## II. 症例の概要

患者は初診時76歳の男性で下顎前歯部の咬耗が気になることと咀嚼不良を主訴に来院した。

現症：上顎は④③②①①陶材焼付ポーセランプリッジ，47メタルクラウン，7656部分床義歯，下顎は6メタルインレー，54456メタルクラウンが装着されていた。235，32123に咬耗が認められ，2は歯根破折を起こしていた。

## III. 治療内容

咬合高径については頭部X線規格写真および下顎運動検査を参考に設定した。上顎義歯の人工歯咬合面にレジンを添加し、残存歯は順次テンポラリークラウン・ブリッジに置き換えた。2の抜歯および咬耗の著しい下顎前歯部では根管処置後に支台築造を行った。プロビジョナルレストレーションにて調整・経過観察後、各種検査結果から審美・咀嚼機能の改善が認められた。抜歯窩が治癒したことから最終補綴処置を開始し、前装鑄造ブリッジおよび全部鑄造冠、部分床義歯を装着した。

## IV. 経過ならびに考察

最終補綴終了後は1～6か月毎の定期検診で経過観察を行い、口腔清掃指導を行っている。現在、3年以上経過したが、予後良好であり機能・装着感とも十分な満足度を得られている。

# 社団法人 日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会・総会

## 共 催

- ・ 日本歯科理工学会
- ・ 日本歯科技工学会
- ・ 日本顎口腔機能学会
- ・ 日本口腔検査学会
- ・ 特定非営利活動法人 日本咀嚼学会
- ・ 一般社団法人 日本老年歯科医学会

## 後 援

- ・ 社団法人 日本歯科医師会
- ・ 日本歯科医学会
- ・ 一般社団法人 日本歯学系学会協議会
- ・ 社団法人 日本歯科技工士会
- ・ 社団法人 日本歯科衛生士会
- ・ 社団法人 広島県歯科医師会
- ・ 社団法人 広島市歯科医師会
- ・ 社団法人 広島県歯科技工士会
- ・ 社団法人 広島県歯科衛生士会
- ・ 広島大学歯学部同窓会

## 協賛企業（50音順）

- ・ 愛知製鋼 株式会社
- ・ クラレメディカル 株式会社
- ・ 株式会社 サンギ
- ・ 株式会社 ジーシー
- ・ パナソニックヘルスケア 株式会社
- ・ 株式会社 モリタ

## 企業展示（50音順）

- ・ 株式会社 アイキャスト
- ・ 相田化学工業 株式会社
- ・ 愛知製鋼 株式会社
- ・ アストラテック 株式会社
- ・ アサヒプリテック 株式会社
- ・ 朝日レントゲン工業 株式会社
- ・ 医歯薬出版 株式会社
- ・ Ivoclar Vivadent 株式会社
- ・ 有限会社 イポナコロジー
- ・ ウエルテック 株式会社
- ・ 有限会社 エイチ・エムズコレクション
- ・ 株式会社 エム・エム・ティ
- ・ エンパワーヘルスケア 株式会社
- ・ 株式会社 オステムジャパン
- ・ 有限会社 オルソネット
- ・ 株式会社 オーラルケア
- ・ カボデンタルシステムズジャパン 株式会社
- ・ 株式会社 キクタニ
- ・ 株式会社 キーラー・アンド・ワイナー
- ・ クインテッセンス出版 株式会社
- ・ グラクソ・スミスクライン 株式会社
- ・ 株式会社 コマツ
- ・ 株式会社 コムネット
- ・ サイブロン・デンタル 株式会社
- ・ サンシステム 株式会社
- ・ サンメディカル 株式会社
- ・ 株式会社 ジーシー
- ・ ジャパンライム 株式会社
- ・ 株式会社 松風
- ・ 昭和薬品化工 株式会社
- ・ ストローマン・ジャパン 株式会社
- ・ スリーエムヘルスケア 株式会社
- ・ 株式会社 ソロモンデンタル
- ・ 大信貿易 株式会社
- ・ タカラベルモント 株式会社
- ・ ティーアンドケー 株式会社
- ・ 株式会社 DEKA JAPAN
- ・ デンツプライ三金 株式会社
- ・ 株式会社 東京歯材社
- ・ 東和ハイシステム 株式会社
- ・ 株式会社 トクヤマデンタル
- ・ 株式会社 ナカニシ
- ・ 長田電機工業 株式会社
- ・ 株式会社 ニッシン
- ・ 日本デンタルサプライ 株式会社
- ・ 日本メディカルマテリアル 株式会社
- ・ ネオ製薬工業 株式会社
- ・ ノーベル・バイオケアジャパン 株式会社
- ・ 白水貿易 株式会社
- ・ 株式会社 白鷗
- ・ パナソニックヘルスケア 株式会社
- ・ 株式会社 ヒョーロン・パブリッシャーズ
- ・ ヘレウスクルツァージャパン 株式会社
- ・ ペントロン・ジャパン 株式会社
- ・ マニー 株式会社
- ・ 株式会社 茂久田商会
- ・ 株式会社 モリタ
- ・ 株式会社 モリムラ
- ・ 株式会社 ヤマト
- ・ 山八歯材工業 株式会社
- ・ 株式会社 ヨシダ
- ・ ライオン歯科材 株式会社
- ・ 株式会社 YDM
- ・ 和田精密歯研 株式会社

(社)日本補綴歯科学会第120回記念学術大会・総会開催に際しまして、上記団体・企業から多大なご支援を頂戴いたしております。ここにお名前を掲げさせていただき、厚くお礼申し上げます。

(社)日本補綴歯科学会第120回記念学術大会・総会

大会長 赤川安正

## (社)日本補綴歯科学会 第120回記念学術大会 企画別アンケート ご協力のお願い

第120回記念学術大会にご参加いただきまして有難うございます。本大会においても大会企画について、皆様から忌憚のない意見をいただき、121回学術大会以降の企画運営に反映させていければと考えております。そこで、第119回と同様、各企画に対するアンケートを実施致しますので、ご協力のほどよろしくお願い致します。

なお、回収箱は学会場内の数箇所に設置されております。本冊子は各ページが切り離せるようになっておりますので、ご記入いただきましたページの投函をお願い致します。

(社)日本補綴歯科学会  
理事長 古谷野 潔  
学術委員長 市川 哲雄

### 【アンケート用紙掲載ページ】

● 特別講演	(5/22	第1会場	11:10~12:10)	P. 1
● 国際セッション招待講演	(5/21	第1会場	9:00~10:45)	P. 2
● 理事長講演	(5/21	第1会場	11:10~12:10)	P. 3
● メインシンポジウム	(5/21	第1会場	14:00~16:00)	P. 4
● シンポジウム 1	(5/20	第1会場	13:00~15:00)	P. 5
● シンポジウム 2	(5/21	第1会場	16:10~18:10)	P. 6
● ジョイントシンポジウム 1	(5/21	第3会場	9:00~11:00)	P. 7
● ジョイントシンポジウム 2	(5/21	第3会場	14:00~16:00)	P. 8
● ジョイントシンポジウム 3	(5/22	第2会場	9:00~11:00)	P. 9
● 研究セミナー	(5/22	第3会場	14:00~16:00)	P. 10
● 臨床スキルアップセミナー	(5/20	第2会場	13:00~15:00)	P. 11
● 臨床リレーセッション 1	(5/21	第2会場	9:00~11:00)	P. 12
● 臨床リレーセッション 2	(5/21	第2会場	14:00~16:00)	P. 13
● 臨床リレーセッション 3	(5/21	第2会場	16:10~18:10)	P. 14
● 臨床リレーセッション 4	(5/22	第1会場	9:00~11:00)	P. 15
● 臨床リレーセッション 5	(5/22	第2会場	14:00~16:00)	P. 16
● 専門医研修会	(5/22	第1会場	14:00~16:00)	P. 17
● 市民公開講座	(5/22	広島県民文化センター	10:00~12:15)	P. 18
● 第121回学術大会企画について				P. 19



— 特別講演 —

「新しい時代の医療・介護の連携」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 国際セッション招待講演 —

「Advancement of Prosthodontics in Asian Countries」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。

ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

<臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 理事長講演 —

「補綴歯科の歩みと未来」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— メインシンポジウム —

「バイオエンジニアリングが拓く補綴歯科イノベーション」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— シンポジウム 1 —

「審美領域におけるインプラント補綴のコンセンサス」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]



— シンポジウム 2 —

「補綴歯科治療に潜むドグマ」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

<臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— ジョイントシンポジウム 1 —

「CAD/CAM から Digital Dentistry へ — コンピュータを応用した歯科治療の最前線 —」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。

ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

<臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— ジョイントシンポジウム 2 —

「咀嚼機能検査に基づく補綴歯科治療の確立に向けて」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

<臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— ジョイントシンポジウム 3 —

「介護予防に対する補綴歯科の新たなチャレンジ」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 研究セミナー —

「口腔と脳機能を語る—エビデンス構築のためのクリティカルレビューとアクションプラン—」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]



— 臨床スキルアップセミナー —

「全部床義歯補綴を首尾よく貫徹する方法」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。

ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

<臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

<教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 臨床リレーセッション 1 —  
「クラウンブリッジアップデート」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 臨床リレーセッション 2 —

「欠損歯列を読む：治療結果に影響する因子を探る」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 臨床リレーセッション 3 —

「パーシャルデンチャーを活かす診断と設計」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 臨床リレーセッション 4 —

「インプラントを用いた欠損補綴歯科治療の展開」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]



— 臨床リレーセッション 5 —

「インプラントスタートアップ — 補綴学教室がインプラント治療を導入する際の注意点 —」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 専門医研修会 —

「補綴歯科専門医に必要な顎顔面補綴治療」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

— 市民公開講座 —

「認知症予防の第 1 歩！ しっかり咀嚼するために義歯やインプラント治療を」

本企画にご参加いただきありがとうございました。

お手数をおかけいたしますが、日本補綴歯科学会の今後の学術活動のために、以下の質問にお答え下さい。  
ご記入後は、会場のアンケート回収箱にお入れ下さい。

(社) 日本補綴歯科学会  
学術委員会

以下の質問のあてはまる項目に○印をおつけ下さい。

I. あなたは、

- ・大学職員 ・研修医 ・開業医 ・勤務医 ・大学院生 ・歯学部学生
- ・歯科技工士 ・歯科衛生士 ・歯科技工士学科の学生 ・歯科衛生士学科の学生 ・企業関係
- ・その他 ( )

II. あなたの年齢は、

- ・～30 歳 ・31～40 歳 ・41～50 歳 ・51～60 歳 ・61 歳～

III. 本企画の内容について

1. あなたが期待して来た内容と発表内容は一致していましたか。

- ・合致しなかった ・やや合致しなかった ・ふつう ・やや合致した ・合致した

2. あなたの臨床・研究・教育にとって得るところがありましたか。

- <臨床> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <研究> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった
- <教育> ・なかった ・あまりなかった ・ふつう ・ややあった ・あった

3. この企画から学会活動の方向性を感じることができましたか。

- ・できなかった ・あまりできなかった ・ふつう ・ややできた ・できた

IV. 本企画の講演・発表、質疑・応答について

1. 講演・発表の長さはどうでしたか。

- ・短かった ・やや短かった ・丁度良い ・やや長かった ・長かった

2. 演者のプレゼンテーションはわかりやすかったですか。

- ・わかりにくい ・ややわかりにくい ・ふつう ・ややわかりやすい ・わかりやすい

3. 質疑・応答は有意義でしたか。

- ・無意味 ・やや無意味 ・ふつう ・やや有意義 ・有意義

その他、ご自由にお書き下さい。

[ ]

## 社団法人日本補綴歯科学会 第 121 回学術大会 企画に関するアンケート

第 121 回学術大会（平成 24 年 5 月 26 日～27 日，神奈川県民ホール）の企画に関し，会員の方々からのご意見を頂戴し，プログラム立案に活用いたしたく存じます．ご協力のほど，宜しくお願い致します．  
なお，ご記入後，会場のアンケート回収箱にお入れ下さい．

（社）日本補綴歯科学会  
学術委員会

1. あなたが望む 特別講演・海外招待講演・シンポジウム の内容についてお書き下さい．  
ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前をお書き下さい．

[ ]

2. あなたが望む 研究セミナー・臨床セミナー の内容についてお書き下さい．  
ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前をお書き下さい．

[ ]

3. その他，あなたが望む 新しい企画 の内容についてお書き下さい．  
ご希望される先生がいらっしゃいましたら，そのお名前をお書き下さい．

[ ]

4. 本学術大会（第 120 回記念大会）で 良かった と思われたところがありましたらお書き下さい．

[ ]

5. 本学術大会（第 120 回記念大会）で 悪い と思われたところがありましたらお書き下さい．

[ ]

その他，本学会の学術活動に関するご意見をご自由にお書き下さい．

[ ]