



# 日本補綴歯科学会誌

15巻  
東北・北海道支部  
学術大会  
特別号  
令和5年10月

公益社団法人日本補綴歯科学会  
令和5年度 東北・北海道支部学術大会プログラム・抄録集  
令和5年10月7日（土），8日（日）

後援：一般社団法人 北海道歯科医師会  
一般社団法人 札幌歯科医師会

Program and Abstracts  
Annual Scientific Meeting of Japan Prosthodontic  
Society Tohoku & Hokkaido Branch  
October 7-8, 2023

Annals of Japan Prosthodontic Society

October 2023

Vol.15 TOHOKU & HOKKAIDO BRANCH SPECIAL ISSUE

日補綴会誌

Ann Jpn Prosthodont Soc

PRINT ISSN 1883-4426  
ONLINE ISSN 1883-6860  
URL: <http://www.hotetsu.com/>

公益社団法人日本補綴歯科学会令和5年度東北・北海道支部学術大会  
大会長：疋田一洋  
実行委員長：舞田健夫  
準備委員長：會田英紀  
主催：(公社)日本補綴歯科学会東北・北海道支部  
大会事務局：〒002-8072 札幌市北区あいの里2条5丁目  
北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系  
デジタル歯科医学分野

# 令和5年度 公益社団法人 日本補綴歯科学会 東北・北海道支部学術大会

## プログラム・抄録集

### — 目 次 —

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1. 大会長挨拶 .....          | 2  |
| 2. 学術大会日程・タイムテーブル ..... | 3  |
| 3. 会場案内 .....           | 4  |
| 4. 学術大会参加の皆様へ .....     | 6  |
| 5. 学術大会プログラム .....      | 7  |
| 6. 学術大会プログラム抄録 .....    | 9  |
| <br>                    |    |
| 特別講演 .....              | 14 |
| <br>                    |    |
| シンポジウム .....            | 18 |
| <br>                    |    |
| 一般口演 .....              | 21 |
| <br>                    |    |
| ポスター発表 .....            | 26 |

# 大会長挨拶



北海道医療大学歯学部  
口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野  
足田 一洋

令和5年度公益社団法人日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会を10月7、8日に北海道自治庁会館（札幌市北区）にて現地対面形式で実施することとなりました。ここ3年はコロナ禍の影響でWEB開催あるいはハイブリッド開催でしたが、ようやく一堂に会して学術大会を開催できる見込みとなりました。今回は一般口演、ポスター発表の他、特別講演2題とシンポジウムを企画しています。

まず特別講演1では、北海道大学歯学研究院生体材料工学教室教授の吉田靖弘先生に「世界トップレベルの歯科材料・機器を臨床につなげる！— 若手研究者の自由な発想と努力がもたらす大型医療研究事業 —」というタイトルでご講演いただきます。吉田先生には本学会第132回学術大会メインシンポジウムでご登壇いただきましたが、さらに深掘りした内容で若手研究者への希望溢れるメッセージをご講演いただきます。特別講演2では、東京医科歯科大学名誉教授の高橋英和先生に「ISO規格と補綴治療」というタイトルでご講演いただきます。高橋先生は、歯科材料・機器の国際規格の作成に尽力され、特に歯科用CAD/CAMシステムの国際議長としての功績を認められ、2020年に経済産業省大臣表彰を授与されています。

シンポジウムとしては「社会実装を目指した歯科補綴研究」をテーマにして、北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野冠橋義歯補綴学教室教授の山口泰彦先生に「ウェアラブル筋電計を用いた睡眠時歯科筋電図検査」というタイトルで、ウェアラブル筋電計の開発から臨床応用、保険収載までの経緯やご自身の研究活動についてご講演をいただきます。さらに奥羽大学歯学部歯科補綴学講座教授の山森徹雄先生には「医療技術の保険収載に対する（公社）日本補綴歯科学会の取り組み」についてご講演をいただきます。山森先生は2019年から2022年まで2期にわたって、本学会の医療問題検討委員会委員長として、補綴歯科治療に関する技術の保険収載にご尽力いただいた経験を振り返っていただきます。

本年度から日本歯科専門医機構から補綴歯科専門医制度が正式に認定され、学術大会では会員相互のさらなる研鑽も求められています。10月の北海道は紅葉も始まり、美味しい食材に恵まれる季節です。皆様多数のご参加をお待ちしております。

# 大会日程

## タイムテーブル

|           | 9:00 | 10:00 | 11:00 | 12:00 | 13:00        | 14:00 | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 |
|-----------|------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5F 大ホール   |      |       |       | 受付開始  | 支部理事<br>代議員会 | 開会式   | 特別講演1 |       |       |       |       |
| 5F 第3会議室  |      |       |       | 支部役員会 |              |       |       |       |       |       |       |
| 札幌グランドホテル |      |       |       |       |              |       |       |       |       | 懇親会   | 19:30 |

|          | 9:00   | 10:00  | 11:00 | 12:00  | 13:00 | 14:00  | 15:00 | 16:00 | 17:00 | 18:00 | 19:00 |
|----------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5F 大ホール  | 受付開始   | 一般口演   | 特別講演2 | 支部総会   |       | シンポジウム | 閉会式   |       |       |       |       |
| 3F 第1会議室 | ポスター展示 | ポスター展示 | 質疑応答  | ポスター展示 | 撤去    |        |       |       |       |       |       |
| 5F ロビー   | 開会式    | 企業展示   | 企業展示  | 撤去     |       |        |       |       |       |       |       |

### 【10月7日（土）】

|             |           |           |
|-------------|-----------|-----------|
| 12:00～12:30 | 支部役員会     | 5F 第3会議室  |
| 12:40～13:40 | 支部理事・代議員会 | 5F大ホール    |
| 13:40～13:50 | 開会式       | 5F大ホール    |
| 13:50～14:50 | 特別講演1     | 5F大ホール    |
| 18:00～19:30 | 懇親会       | 札幌グランドホテル |

### 【10月8日（日）】

|             |           |         |
|-------------|-----------|---------|
| 8:30        | 会館開場      |         |
| 9:00～       | 受付開始      | 5Fロビー   |
| 10:00～15:00 | ポスター展示    | 3F第1会議室 |
| 10:00～15:00 | 企業展示      | 5Fロビー   |
| 10:00～10:40 | 一般口演      | 5F大ホール  |
| 10:50～11:50 | 特別講演2     | 5F大ホール  |
| 12:00～12:30 | 支部総会      | 5F大ホール  |
| 13:20～13:50 | ポスター質疑・応答 | 3F第1会議室 |
| 14:00～15:30 | シンポジウム    | 5F大ホール  |
| 15:30～15:40 | 閉会式       | 5F大ホール  |

# 会場案内

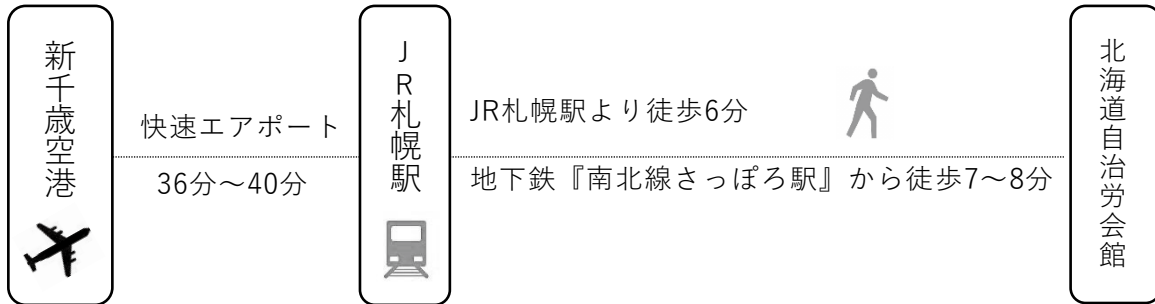
## ■学会会場

10月7日（土）・8日（日）  
北海道自治労会館  
札幌市北区北6条西7丁目5-3  
Tel 011-747-1457



学会会場には駐車場はありません。近隣の有料駐車場  
または公共交通機関をご利用ください

## ■交通

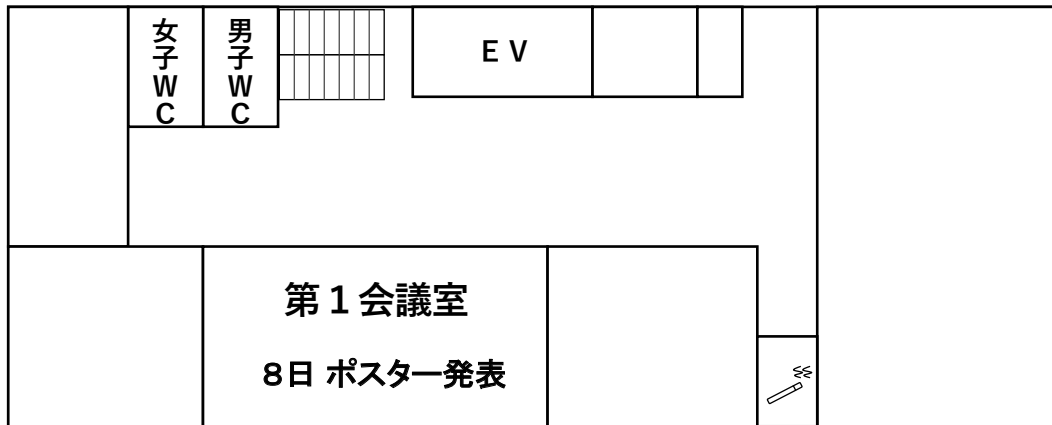


## ■懇親会会場

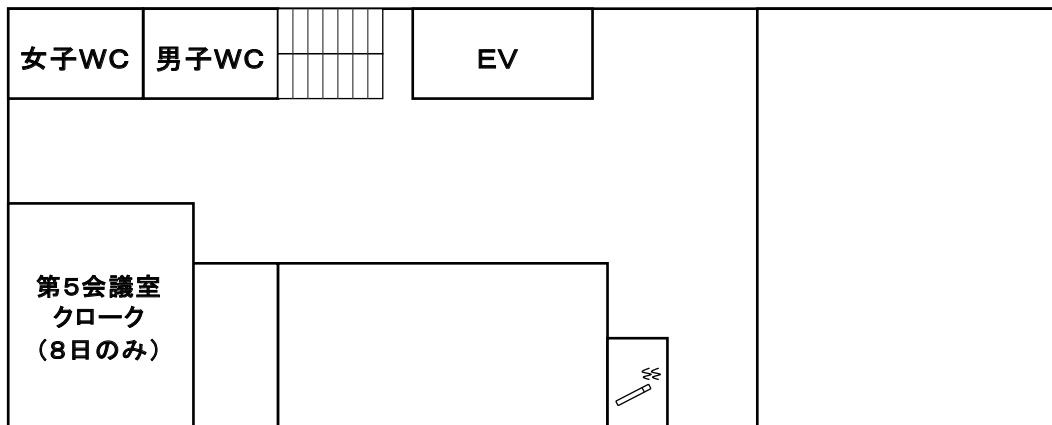
札幌グランドホテル  
札幌市中央区北1条西4丁目2-1  
Tel 011-261-3311

# フロアマップ

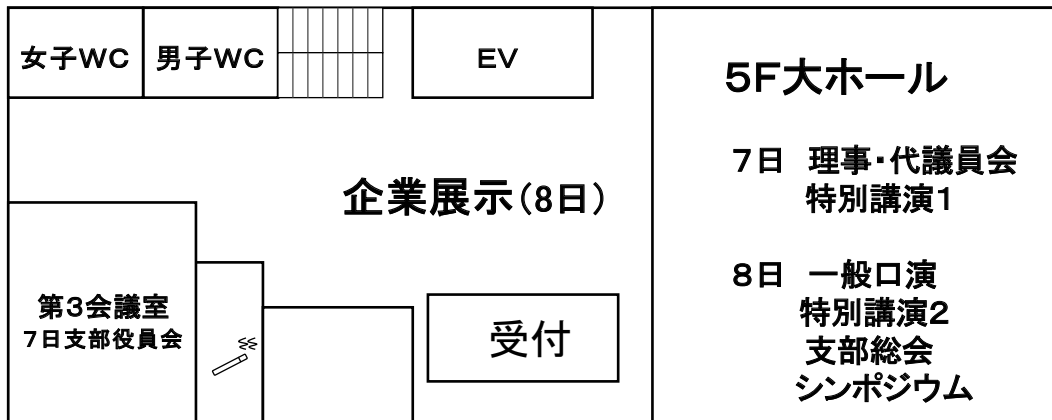
3F



4F



5F



# 学術大会参加の皆様へ

---

1. 受付は下記の時間に総合受付（5F大ホール前）にて行います。  
10月7日（土）12：00～15：00 （11：30 開場，クローク無）  
10月8日（日）9：00～15：30 （8：30 開場，3F クローク受付 9:00-16:00）
2. 事前登録がお済みの方は，学術大会参加章とプログラム抄録集を事前に送付しますので，当日お忘れなくご持参ください。参加章下部は領収書になっています。  
当日参加の方は受付にて会費2,000円をお支払いの上，参加章とプログラム抄録集をお受け取りください。  
なお，当日会費のお支払いは現金のみの受付となります。クレジットカード，電子マネーでの支払いには対応できませんので，ご了承ください。
3. 本学会専門医の申請あるいは更新を希望する会員は，日本補綴歯科学会会員証（バーコード付き）を提示し，カードリーダーを使用してください。なお，会員証を忘れた場合は，専門医研修カードに必要事項をご記入の上，ご提出ください。
4. 発表ならびに講演中のビデオ・写真撮影は，発表者の著作権保護のため禁止します。  
なお，特別な事由がある場合には，学術大会事務局に申し出てください。

## 日歯生涯研修について

（公社）日本補綴歯科学会 東北・北海道支部学術大会に参加した場合には，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ICカードを必ずお持ちください。

その他の各プログラムの単位登録は，短縮コードをご利用の上，ご自身でご登録ください。詳細は，日本歯科医師会にお問い合わせください。

# 発表される皆様へ

---

## 一 口演発表される先生へ

### 【一般口演】

1. 発表日時・会場 令和5年10月8日（日）10：00～10：40 5F大ホール
  
2. 発表方法
  - 1) 口演発表の時間は7分間、質疑応答の時間は3分間です。演者は座長の指示に従い、時間厳守をお願いします。
  - 2) 次演者の方は、口演10分前に所定の席でお待ちください。
  - 3) 発表の詳細は以下を遵守してください。
    - ①発表スライドは、  
★10月7日（土）13：00～15：00、8日（日）9：00～10：00 の間に、スライド受付にて、USBフラッシュメモリで提出をお願い致します。  
また、予備にバックアップしたものを必ずお持ちください。
    - ② 発表方法は、PC単写：Windows 8 以上で、Microsoft Power Pointにて行います。  
拡張子がppt, pptxのファイルのみ有効となります。フォントは、MSゴシック、MS明朝、Times New RomanなどのWindows、Power Point標準搭載フォントのみ使用可能です。  
特殊なフォント、外字等は使用しないようお願い致します。
    - ③発表枚数に制限はありませんが、動画と音声の使用はご遠慮ください。
    - ④利益相反の状態について、発表スライドの最初に開示してください。詳細は学会ホームページをご参照ください。  
〔日本補綴歯科学会について～利益相反（COI〈[http://hotetsu.com/c\\_702.html](http://hotetsu.com/c_702.html)〉）〕
  
- 4) 質問者は、座長の指示に従い、所定のマイクで所属・氏名を述べてから簡潔に質疑を行ってください。
  
- 5) 事前に提出いただいた抄録をそのまま本部に送ることになっておりますので、事後抄録を提出する必要はありません。

## 一 座長の先生へ

口演の次座長は、10分前までに所定の席（次座長席）にお越しください。



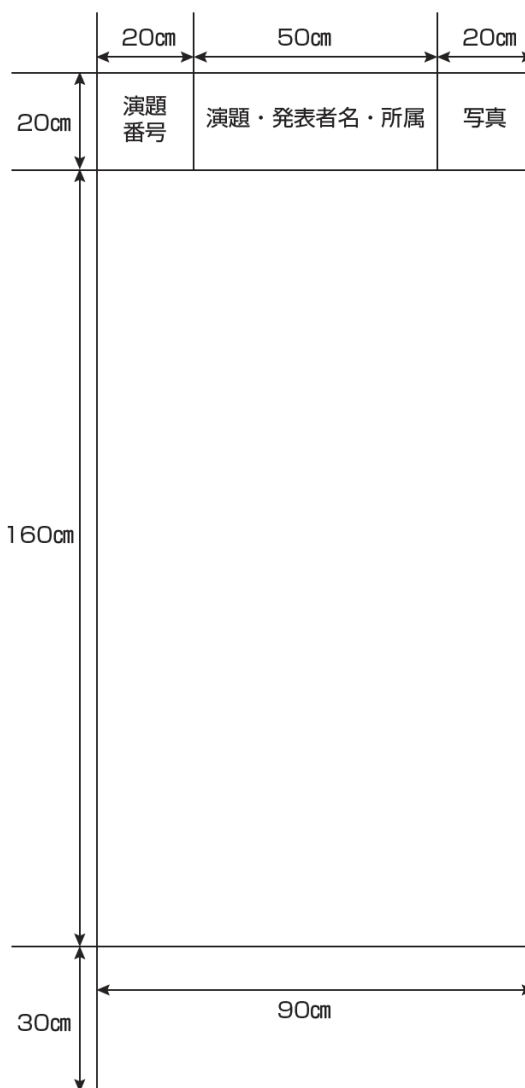
# 発表される皆様へ

## — ポスター発表される先生方へ

1. 横90cm×縦210cmの展示板を用意いたします。  
ご自分の演題番号が貼られた展示板上に、ポスターを取り付けてください。  
(横90cm×縦180cm以内)
2. ポスターの展示板への取り付けには、会場に用意したプッシュピンをご利用ください。
3. 利益相反の状態について、ポスター内部の最下段に入れて開示してください。  
詳細は学会ホームページをご参照ください。  
〔日本補綴歯科学会について ～利益相反 (COI) [〈http://hotetsu.com/c\\_702.html〉](http://hotetsu.com/c_702.html)〕。
4. 質疑応答 13:20～13:50  
発表者はポスター脇で質問者からの質疑に応じてください。
5. 事前に提出いただいた抄録をそのまま本部に送ることになっておりますので、事後抄録を提出する必要はありません。

## ポスター掲示・撤去

10月8日(日) 4F 第5会議室  
掲示： 9:30～10:00  
撤去： 15:00～15:30  
(15:30以降は事務局で処分します)



# 学術大会プログラム

---

## ●令和5年10月7日（土）

13:50-14:50 特別講演1 日歯生涯研修事業用研修コード 3103

会場：5F 大ホール

テーマ：世界トップレベルの歯科材料・機器を臨床につなげる！

— 若手研究者の自由な発想と努力がもたらす大型医療研究事業 —

講師：吉田 靖弘 先生（北海道大学）

座長：江草 宏 先生（東北大学）

18:00-19:30 懇親会

札幌グランドホテル

札幌市中央区北1条西4丁目2-1

Tel 011-261-3311

## ●令和5年10月8日（日）

10:00-10:40 一般口演（4題）

会場：5F 大ホール

座長：小林 琢也 先生（岩手医科大学）

10:50-11:50 特別講演2 日歯生涯研修事業用研修コード 3101

会場：5F 大ホール

テーマ：ISO規格と補綴治療

講師：高橋 英和 先生（東京医科歯科大学名誉教授）

座長：疋田 一洋 先生（北海道医療大学）

13:20-13:50 ポスター発表 質疑応答

14:00-15:30 シンポジウム「社会実装を目指した歯科補綴研究」

日歯生涯研修事業用研修コード 2302

会場：5F 大ホール

テーマ：医療技術の保険収載に対する（公社）日本補綴歯科学会の取り組み

講師：山森 徹雄 先生（奥羽大学）

テーマ：ウェアラブル筋電計を用いた睡眠時歯科筋電図検査

講師：山口 泰彦 先生（北海道大学）

座長：越智 守生 先生（北海道医療大学）

座長：小林 琢也 先生（岩手医科大学）

## O-1 咀嚼動態の違いがアミロイドβの産生に与える影響

○石川啓延<sup>1)</sup>，豊下祥史<sup>1)</sup>，菅 悠希<sup>1)</sup>，横関健治<sup>1)</sup>，高田紗理<sup>1)</sup>，川西克弥<sup>1)</sup>，昆 邦彦<sup>2)</sup>，  
山口敏樹<sup>2)</sup>，芦田眞治<sup>2)</sup>，越野 寿<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野

<sup>2)</sup>東北・北海道支部

## O-2 全顎的な咬合再構築を行なったインプラント6年経過症例

○柳 智哉<sup>1,2)</sup>，工藤昌之<sup>1)</sup>，越智守生<sup>2)</sup>，広瀬由紀人<sup>2)</sup>，仲西康裕<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>東北・北海道支部

<sup>2)</sup>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

## O-3 MIHモデルエナメル質開発のパイロットスタディ

○真井崇行<sup>1)</sup>，藤田裕介<sup>2)</sup>，藤浦光汰<sup>1)</sup>，山中大寛<sup>1)</sup>，倉重圭史<sup>2)</sup>，齊藤正人<sup>2)</sup>，越智守生<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系小児歯科学分野

<sup>2)</sup>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

## O-4 口腔インプラントの連結固定への応用の試みー三次元有限要素法による検討ー

○佐々木慎一<sup>1)</sup>，山森徹雄<sup>1,2)</sup>，池田敏和<sup>2)</sup>，松本知生<sup>2)</sup>，内山梨夏<sup>2)</sup>，橋原 楓<sup>1)</sup>，  
嶋田伊吹<sup>1)</sup>，高橋泰我<sup>1)</sup>，森脇祥博<sup>3)</sup>，高津匡樹<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup>奥羽大学大学院歯学研究科口腔機能回復学

<sup>2)</sup>奥羽大学歯学部歯科補綴学講座

<sup>3)</sup>中国・四国支部

## P-1 マイクロナノパターンが上皮細胞の接着に与える影響

○石井咲苗<sup>1)</sup>，吉田靖弘<sup>2)</sup>，横山敦郎<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>北海道大学大学院歯学研究院口腔機能補綴学教室

<sup>2)</sup>生体材料工学教室

## P-2 岩手医科大学附属病院顎顔面補綴外来における実態調査 ～矢巾新病院における新患患者の動向～

○千葉祥子，島崎伸子，星 美貴，佐藤宏明，福德暁宏，塚谷顕介，中西厚雄，

田村繭子，今 一裕，田邊憲昌

岩手医科大学歯学部 補綴・インプラント学講座

## P-3 嚥下障害患者における舌圧と摂食嚥下機能の関係

○伊藤 凌，金子千洋，島田崇史，米澤紗織，大久保卓也，吉田光宏，小林琢也

岩手医科大学歯学部 補綴・インプラント学講座摂食嚥下・口腔リハビリテーション学分野

## P-4 睡眠時ブラキシズムの経時的変動に関する研究 -日間・年間変動に関する検討-

○馬場政典<sup>1)</sup>，山口泰彦<sup>1)</sup>，前田正名<sup>1)</sup>，三上紗季<sup>3)</sup>，斎藤未来<sup>1)</sup>，石丸智也<sup>2)</sup>，

中川 悠<sup>1)</sup>，水野麻梨子<sup>2)</sup>，後藤田章人<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室

<sup>2)</sup>北海道大学病院クラウン・ブリッジ歯科

<sup>3)</sup>北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門

## P-5 AM技術を用いたジルコニアクラウン製作への挑戦 -グリーンパーツの試作-

○上田康夫，范 斯佳，石川裕梨奈，山口泰彦

北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野冠橋義歯補綴学教室

## P-6 日中覚醒時における咬筋活動回数の日間変動の検討

○中川 悠<sup>1)</sup>，山口泰彦<sup>1)</sup>，石丸智也<sup>1)</sup>，服部佳功<sup>2)</sup>，小野高裕<sup>3,4)</sup>，荒井良明<sup>5)</sup>，  
長谷川陽子<sup>3)</sup>，志賀 博<sup>6)</sup>，玉置勝司<sup>7)</sup>，田中順子<sup>8)</sup>，津賀一弘<sup>9)</sup>，安部倉仁<sup>10)</sup>，  
三上紗季<sup>11)</sup>，後藤田章人<sup>11)</sup>，佐藤華織<sup>12)</sup>，齋藤大嗣<sup>1)</sup>

- 1) 北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室
- 2) 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
- 3) 新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野
- 4) 大阪歯科大学高齢者歯科学講座
- 5) 新潟大学医歯学総合病院顎口腔インプラント治療部
- 6) 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座
- 7) 神奈川歯科大学口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野
- 8) 大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座
- 9) 広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学
- 10) 広島大学大学院医歯薬保健学研究科医歯薬学専攻歯学講座先端歯科補綴学研究室
- 11) 北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門
- 12) 北海道大学病院クラウン・ブリッジ歯科

## P-7 上顎両側側切歯欠損に対して片側リテーナー接着ブリッジを応用した1症例

○舞田健夫<sup>1)</sup>，疋田一洋<sup>2)</sup>，田村 誠<sup>1)</sup>，神成克映<sup>1)</sup>，小野真資<sup>3)</sup>，小林國彦<sup>4)</sup>

- 1) 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系高度先進補綴学分野
- 2) デジタル歯科医学分野
- 3) 東北・北海道支部
- 4) 北海道医療大学予防医療科学センター

## P-8 歯学部生と歯科技工士の連携がCAD/CAM冠精度に及ぼす因子

○川西克弥<sup>1,2)</sup>，山中大寛<sup>3)</sup>，富田侑希<sup>1)</sup>，村田幸枝<sup>1)</sup>，廣瀬由紀人<sup>3)</sup>，仲西和代<sup>3)</sup>，  
菅 悠希<sup>2)</sup>，豊下祥史<sup>2)</sup>，越智守生<sup>3)</sup>，疋田一洋<sup>4)</sup>，越野 寿<sup>2)</sup>，長澤敏行<sup>1)</sup>

- 1) 北海道医療大学歯学部臨床教育管理運営分野
- 2) 咬合再建補綴学分野
- 3) クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野
- 4) デジタル歯科医学分野

**P-9 インプラント上部構造を撤去してMRI検査を行った中咽頭がん術後5年経過した症例**

○石山 司, 栃原義之  
東北・北海道支部

**P-10 酸蝕症によるTooth Wearに対して咬合再構成を行った2症例**

○田邊憲昌, 岡本真実, 齊藤裕美子, 野尻俊樹, 米澤 悠, 原 総一郎, 畠山 航,  
深澤翔太  
岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座補綴・インプラント学分野

**P-11 ミクロ/ナノ階層的表面改質によるチタンインプラントの骨結合強さの増強**

○鹿内陽樹, 山田将博, 大竹孝幸, 渡辺 隼, 江草 宏  
東北大学 大学院歯学研究科 分子・再生歯科補綴学分野

世界トップレベルの歯科材料・機器を臨床につなげる！  
— 若手研究者の自由な発想と努力がもたらす大型医療研究事業 —

座 長 江草 宏 先生

(東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野)

講 師 吉田 靖弘 先生

(北海道大学大学院歯学研究院 生体材料工学教室)

## 世界トップレベルの歯科材料・機器を臨床につなげる！ — 若手研究者の自由な発想と努力がもたらす大型医療研究事業 —

講師 吉田 靖弘

北海道大学大学院歯学研究院  
生体材料工学教室



本年5月に開催された日本補綴歯科学会第132回学術大会のメインシンポジウム「臨床へ実装されるバイオロジー研究 ～研究室から診療室へ～」にて講演する機会をいただき、演者らが進める「ものづくり研究」を紹介した。わが国では、昨今の経済の低迷に伴い、社会実装を目指す開発研究の比重が増えた。特に医療分野では、平成27年4月1日のAMEDの設立以降、実用化研究が活発に行われている。しかし歯科は、医科に比べて大きく後れを取っている感がある。実際、国民医療費に占める歯科診療医療費の割合は、平成4年度の9.8%を境に大きく低下し、現在は約6%になっている。歯科も生き残りをかけて、新しい医療技術を世に送り出していかなければならない。しかし、医療技術を実用化につなげるのは簡単ではない。革新的技術であればあるほど実用化は遠く、大型研究事業を効果的に活用する他に手立てがないが、実用化研究は大学人が慣れ親しんだ科研とは申請書の書き方も進め方も異なる。また、AMED設立時から参画する文部科学省、経済産業省、厚生労働省ならびに平成28年度から事業支援を行う総務省では、各省が目指す成果も異なるため、提案書の書き方も意識すべきである。演者は、文部科学省、経済産業省、厚生労働省が所管するAMEDの大型研究支援を受けて、リン酸化プルランと塩化セチルピリジニウム（CPC）担持モンモリロナイト（以下、CPCモンモリロナイト）の2つの材料を基に「ものづくり事業」に取り組んでいる。リン酸化プルランは、歯質接着理論を基に分子設計された生体硬組織への接着・粘着性を有する生体吸収性材料である。コラーゲンやヒアルロン酸に替わる体内埋植材料として期待されており、歯科で唯一、先駆け審査指定制度にも選定されている。またCPCモンモリロナイトは、殺菌剤CPCを食品添加物であるモンモリロナイトの層間に封入した抗菌材料である。医薬品と医療機器を融合したコンビネーションプロダクトの開発は難しいが、厚生労働省実用化促進事業で開発ガイドライン作成に携わったことで、抗菌性粘膜調整材「ティッシュコンディショナー-CPC」を令和3年4月に上市することができた。これらは、若手研究者の自由な発想と努力がもたらした成果である。本講演では、これらの具体例を通して、日本補綴歯科学会第132回学術大会に引き続き実用化研究の進め方と提案書の書き方を解説する。

### 略 歴

平成2年3月 広島大学歯学部卒業  
 平成2年4月 広島大学歯学部研究生（歯科補綴学第一講座）  
 平成2年7月 広島大学歯学部附属病院医員（歯科・研修医） 歯科補綴科  
 平成3年4月 広島大学歯学部附属病院医員 歯科補綴科  
 平成4年4月 どえ歯科医院  
 平成5年4月 広島大学歯学部研究生（歯科補綴学第一講座）  
 平成7年10月 広島大学歯学部助手（歯科理工学講座）  
 博士（歯学）取得（広島大学）（平成8年6月）  
 ベルギー王国ルーベン・カトリック大学歯学部留学（平成8年12月～平成10年9月）  
 平成14年 4月 岡山大学大学院医歯学総合研究科助教授（生体材料学分野）  
 平成26年 2月 北海道大学大学院歯学研究科教授（生体材料工学教室）  
 平成29年 4月 北海道大学大学院歯学研究院教授（生体材料工学教室）  
 理化学研究所客員研究員（平成21年12月～平成22年9月）  
 理化学研究所客員主管研究員（平成22年10月～現在）



## ISO 規格と補綴治療

座 長 疋田 一洋 先生

(北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系

デジタル歯科医学分野)

講 師 高橋 英和 先生

(東京医科歯科大学名誉教授)

## ISO規格と補綴治療

講師 高橋 英和

東京医科歯科大学名誉教授



ISO規格は、国際標準化機構が発行した国際規格である。ISO規格は通常、6つの段階を踏んで作成され、原則的に36ヶ月以内に発行される。新作業項目（NP）の承認後に、作業原案（WD）、委員会原案（CD）が作成される。SC（分科委員会）でCDのコンセンサスが得られると、初めて国際規格原案（DIS）となり中央事務局が原案作成に関与する。DISに対して全加盟会員団体へ意見照会する。承認基準を満たすと最終国際規格案（FDIS）として正式投票され、承認基準を満たすと国際規格として発行される。この審議の過程で技術的問題が解決できない、もしくは承認基準を満たさない場合は、技術仕様書（TS）または技術報告書（TS）として発行されることもある。

歯科に関するISO規格はISO/TC 106（歯科専門委員会）で開発されている。TC106は、8つのSCと約100の作業グループ（WG）で構成されている。国内では日本歯科材料器械研究協議会が、歯科製造企業（生産者）、日本歯科医師会（使用者）、大学研究機関（中立者、使用者）からなる国内委員会を設置し、臨産学の協働体制で対応している。

歯科関連のISO規格は現在196件あり、改正作業を含む開発中のプロジェクトは40件であり、ここ数年の年間規格発行件数は平均18件で、年々少しずつ増加している。本年、発行された日本提案の規格には、ISO 23298 歯科-コンピュータ支援加工機の加工精確さの試験方法、ISO/TS 4640 歯科-歯質への接着強さを評価する引張試験法、ISO 5139 歯科-切削加工用コンポジットレジンプロック、ISO 23401-1 歯科-直接法用義歯床用裏装材-第1部：硬質タイプ などがある。

ISO規格自体はあくまでも任意規格であり、強制力はないが、2005年に薬事法（現在の医薬品医療機器等法）の改正により、医療機器の製造販売認証基準にJISが引用されることになり、製造販売承認基準にISO規格が引用されることになっている。

日常臨床では気が付かないところでISO規格により、日本の歯科医が医療機器を安心して使用でき、患者にとっても安心して治療を受けられるようになってきている。ISO規格の開発には使用者としての歯科医師の意見が重要で、先生方の意見を伺いながら、よりよい規格が作成できるように努めたいと思っている。

### 略 歴

1980年3月 東京医科歯科大学歯学部 卒業  
1984年3月 東京医科歯科大学大学院（歯学研究科）修了  
2009年6月 ISO/TC106/SC7/WG1 手用歯ブラシ コンビナー（2013年6月まで）  
2011年4月 東京医科歯科大学・教授  
2013年6月 ISO/TC106/SC9 歯科用CAD/CAMシステム 国際議長（2022年12月まで）  
2021年4月 東京医科歯科大学 名誉教授  
2021年4月 日本歯科大学東京生命歯学部 客員教授  
2021年6月 日本歯科医師会材料規格委員会 委員長  
2023年4月 ISO/TC106日本委員会 議長

シンポジウム

「社会実装を目指した歯科補綴研究」

座 長：越智 守生 先生

(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)

シンポジスト：山森 徹雄 先生

(奥羽大学歯学部歯科補綴学講座)

シンポジスト：山口 泰彦 先生

(北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野

冠橋義歯補綴学教室)

シンポジウム「社会実装を目指した歯科補綴研究」

## 医療技術の保険収載に対する (公社) 日本補綴歯科学会の取り組み

講師 山森 徹雄

奥羽大学歯学部歯科補綴学講座



歯科補綴学領域の研究の多くは、直接的もしくは間接的にであっても新たな医療技術を開発したり現在の医療技術を発展させることによって、医療を受ける方たちの機能回復やQOLの向上を目的としています。そしてその恩恵を多くの方が享受するためには保険収載が一つのポイントとなります。(公社)日本補綴歯科学会では、補綴歯科治療に関する技術の保険収載を所掌する組織として医療問題検討委員会を継続的に設置して対応してきました。2019～2020年度、2021～2022年度の2期にわたり同委員会の委員長を担当した立場で、本学会の取り組みについて解説します。

保険収載に向けた取り組みの中心となるのは、医療技術評価提案書による方法です。これはその技術によって得られる効果や保険収載が必要な理由、要する費用などを書式にまとめ、日本歯科医学会が各分科会からの提案書を取りまとめて厚生労働省に提出するものです。また医療技術を先進医療に申請し、先進医療として実績を重ねた上で保険収載に進める方法もあります。さらに医療機器や技術の保険適用希望書を提出する方法もあります。これは主として企業が行うもので、申請する内容によって区分される必要な資料を厚生労働省に提出します。一方では、保険点数の適切性を検討するため、歯学系学会社会保険委員会連合(歯保連)の一員として歯保連試案の作成にも携わっています。

本シンポジウムでは、(公社)日本補綴歯科学会が行ってきた医療技術の保険収載に関するこれらの活動を提示するとともに、今後、この活動を推進するために私たちが行うべき事項についてディスカッションしたいと思います。

### 略 歴

1983年 岩手医科大学歯学部卒業  
1987年 岩手医科大学 大学院修了 歯学部助手  
1994年 奥羽大学歯学部 講師  
2002年 奥羽大学歯学部 助教授  
2005年 奥羽大学歯学部附属病院 病院教授(歯学部 助教授兼任)  
2007年 奥羽大学歯学部附属病院 臨床教授(歯学部 准教授兼任)  
2009年 奥羽大学歯学部 教授 現在に至る

シンポジウム「社会実装を目指した歯科補綴研究」

## ウェアラブル筋電計を用いた睡眠時歯科筋電図検査

講師 山口 泰彦

北海道大学大学院歯学研究院  
口腔機能学分野冠橋義歯補綴学教室



臨床における睡眠時ブラキシズム（SB）の診断・評価は、長年にわたり、歯ぎしり音の指摘や咬耗などの臨床所見に委ねられてきた。しかし、①SBには歯ぎしり音のない動きもある、②同室者なしの睡眠の場合もある、③歯ぎしり音の指摘だけではSBの強さや頻度の評価までは難しい、④歯の咬耗は過去のすり減りの集積である、⑤顎関節や筋肉の痛みはSB以外の原因でも起こり得る、などの理由で、その正診率は十分とは言えなかった。そこで、筋電図による定量的、客観的SB検査が期待されてきたが、宿泊の睡眠ポリグラフ検査は研究応用が主体であり、携帯型筋電計については、医療機器認証されSB測定に適したものがほとんどなかった。

そのような状況に対し、我々は日常生活下での無拘束SB検査を目指して、2004年にテレメータ型の電極アンプ一体型の超小型筋電計の開発に着手し、コードレスのBMS-601（原田電子工業株式会社）が2005年に完成した。この装置は患者自宅での操作を可能とし、装着の違和感や体動や外来ノイズの影響も大きく低減した。しかし、通信エラーによると思われるノイズ混入が一部認められたことと、その頃、覚醒時ブラキシズム（AB）の存在も懸念され始めたことから、2010年、電極、筋電図アンプに加えてデータ記録装置も一体化したデータロガー型の超小型ウェアラブル筋電計（原田電子工業株式会社）が完成した。2012年には、さらに電源のオンオフや電池交換などの操作を患者自身で行えるデータロガー型の超小型ウェアラブル筋電計FLA-500-SD（株式会社フルサワラボ・アプライアンス）が完成した。その後、FLAの構造、機能を基本的に継承し、一部改良を加え、さらに専用の解析ソフトを組み合わせた製品（ウェアラブル筋電計、株式会社ジーシー）が2018年に医療機器認証を受けた。筋電図単独での使用を懸念する考えもあったが、それに対しては、診断妥当性確認のための比較試験により、筋電計単独で行った場合に適した基準値を設定すれば音声ビデオ付きポリグラフによる診断結果とほぼ同等の正診率でSBの診断ができることを示した。これらの研究成果を基にして、2020年4月にウェアラブル筋電計によるSB検査が「睡眠時歯科筋電図検査」として保険収載されるに至った。

講演では、システムの開発、臨床応用、医療機器認証、保険収載という社会実装へのステップについてお話しする。

### 略歴

1987年 北海道大学大学院歯学研究院（歯科補綴学第二講座）修了、歯学博士  
1987-1989年 北海道大学歯学部歯科補綴学第二講座 助手  
1989-2001年 北海道大学歯学部附属病院顎関節治療部門 講師  
2001-2014年 北海道大学歯学部附属病院（現北海道大学病院）顎関節治療部門 助教授（准教授）  
2007年 モントリオール大学客員教授  
2014年- 北海道大学大学院歯学研究院（現歯学研究院）口腔機能学講座冠橋義歯補綴学教室 教授

## 一般口演(01-04)

10月8日(日) 10:00-10:40

5F 大ホール

座長：小林 琢也 先生 (岩手医科大学)

## 咀嚼動態の違いがアミロイドβの産生に与える影響

○石川啓延<sup>1)</sup>, 豊下祥史<sup>1)</sup>, 菅 悠希<sup>1)</sup>, 横関健治<sup>1)</sup>, 高田紗理<sup>1)</sup>, 川西克弥<sup>1)</sup>, 昆 邦彦<sup>2)</sup>,  
山口敏樹<sup>2)</sup>, 芦田眞治<sup>2)</sup>, 越野 寿<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>北海道医療大学歯学部咬合再建補綴学分野, <sup>2)</sup>東北・北海道支部

Effect of Masticatory Function on the production of Amyloid β

○Ishikawa H<sup>1)</sup>, Toyoshita Y<sup>1)</sup>, Kan Y<sup>1)</sup>, Yokozeki K<sup>1)</sup>, Takada S<sup>1)</sup>, Kawanishi K<sup>1)</sup>, Kon K<sup>2)</sup>, Yamaguchi T<sup>2)</sup>,  
Ashida S<sup>2)</sup>, Koshino H<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Division of Occlusion and Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Health Sciences University of  
Hokkaido, <sup>2)</sup>Tohoku-Hokkaido Branch

## I. 目的

アルツハイマー病 (AD) は, 認知機能障害と記憶力の低下を主徴とした進行的な神経細胞の機能障害を伴う, とりわけ患者数が多い病気である. AD 患者の脳組織の病理所見として, アミロイドβ (Aβ) 成熟線維が沈着して見られる老人斑, 過剰リン酸化タウの凝集体である神経原線維変化が挙げられる. また Aβ は脳脊髄液中に分泌されることもわかっている<sup>1)</sup>.

認知症の発症には以前から歯周病や咀嚼機能の関連が指摘されており, ごく最近 AD の発症と現在歯数の関連が報告された<sup>2)</sup>. しかしその詳細なメカニズムについては未だ不明である. 本研究では, AD 発症の鍵となる Aβ をターゲットとして, 咀嚼が AD の予防に有効か否かを検討した.

## II. 方法

9 週齢 Wistar/ST 雄性ラットを, エンシュアリキッドで給餌する非咀嚼群, エンシュアリキッドと同栄養値を持つ固形飼料で給餌する咀嚼群の 2 群に分けた. 各々の飼料によって 12 週間飼育した後, イソフルランにて安楽死させ脳脊髄液および脳組織を採取した. 脊髄液の採取は 26 ゲージの注射針を先端から 2mm のところで約 45 度屈曲させ, 後頭骨後縁と第一頸椎の線上中点より穿刺し, 吸引した. 脳組織は, 頭蓋骨を除去した後, 大脳皮質, 中脳, 小脳, 延髄を一塊として摘出し, ホモジネートを行った. 各群の脳脊髄液および脳組織内に含まれる可溶性 Aβ 40 および可溶性 Aβ 42 の濃度を ELISA 法によって測定した.

## III. 結果と考察

両群の脳脊髄液の Aβ 40 および Aβ 42 の濃度に有意差

は認められなかった. 一方, 非咀嚼群の脳組織中の Aβ 42 の濃度は, 咀嚼群に比べて有意に高い値を示した. 両群の Aβ 40 の濃度に有意差は認められなかった.

Aβ には C 末端の長さから Aβ 40 と Aβ 42 が存在し, 高い凝集能や神経毒性を備える Aβ 42 が AD 発症に関与することが報告されている<sup>3)</sup>. 本研究の結果から非咀嚼群における Aβ 42 の脳組織中の濃度が有意に高かったことから, 咀嚼が Aβ 42 の蓄積を抑制し, アルツハイマー病の予防に寄与している可能性が考えられる.

今後, 咀嚼が Aβ 42 の発現に影響を与えている因子について, より詳細な分析を行っていく予定である.

## IV. 文献

1) Seubert P, Vigo-Pelfrey C, Esch F, Lee M, Dovey H, Davis D, Sinha S, et al. Isolation and quantification of soluble Alzheimer's beta-peptide from biological fluids. *Nature* 1992 ;359:325-327.

2) Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamaguchi T, Kodama T, Sato T. Association between number of teeth and Alzheimer's disease using the National Database of Health Insurance Claims and Specific Health Checkups of Japan. *PLoS One* 2021;16:e0251056.

3) Iwatsubo T. [The mechanism of A beta production and its inhibition as a therapeutic strategy for the prevention of Alzheimer's disease]. *Nihon Yakurigaku Zasshi* 2002;120:30-33.

○柳 智哉<sup>1,2)</sup>, 工藤昌之<sup>1)</sup>, 越智守生<sup>2)</sup>, 広瀬由紀人<sup>2)</sup>, 仲西康裕<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 東北・北海道支部, <sup>2)</sup> 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

A 6-year follow-up case of full-arch occlusal reconstruction with dental implant treatment

○ Yanagi T<sup>1,2)</sup>, Kudou M<sup>1)</sup>, Ochi M<sup>2)</sup>, Hirose Y<sup>2)</sup>, Nakanishi Y<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup>Tohoku-Hokkaido Branch, <sup>2)</sup>Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Health Sciences University of Hokkaido

### I. 緒言

インプラントを用いた補綴治療計画は、術前シミュレーションソフトの進化によって早期に立案が可能となり、その計画に沿ったインプラント体の埋入がサージカルガイドシステムを用いることにより可能となった。術前計画から骨結合の免荷治癒期間までを短縮することにより、インプラントを用いた全顎的な症例の治療期間を短縮することができた6年経過症例について報告する。

### II. 症例の概要

患者は61歳女性、主訴は支台歯の動揺であった。口腔内検査の結果、残存歯は広汎型慢性歯周炎であり、上顎前歯部、両側臼歯部および、下顎両側臼歯部に欠損を認め、咬合支持を有する歯には動揺が認められた。(図1)また医療面接の結果、患者からは①可能な限り天然歯を保存してほしい。②義歯の違和感から解放されたい。③歯が無い期間を作りにたくない。④娘の結婚式があるため可能な限り治療は短期間でとの希望があった。審美障害および咀嚼障害を改善する治療計画の説明の結果、インプラントを用いた全顎的な治療による咬合改善を行なうこととなった。

### III. 治療内容

初診は平成28年4月4日、残存歯の動揺が著しいため、まずは治療用の抜歯即時義歯を製作することとした。上顎は5月18日、4|67を抜去し、53|35根面上の即時義歯装着。その後、下顎は6月8日に4|3抜歯、即時義歯装着。抜歯窩の治癒を待ち、9月9日、654|46部インプラント埋入。さらに10月4日、6421|1246部インプラント埋入、同日両側上顎洞底挙上術、ならびに上顎前歯部唇側骨造成術施行。免荷治癒期間中、上顎治療用義歯と下顎臼歯部のプロビジョナルブリッジにて咬合の調和を模索し12月15日、下顎両側臼歯部⑥⑤④③|④⑤⑥上部構造装着。上顎は平成29年3月31日に5|5抜歯、治療用義歯の咬合を再現した⑥⑤④③21|12③④⑤⑥プロビジョナルブリッジを装着し、さらに機能的顎位、審美的形態を模索した。4か月後7月26日⑥⑤④③②①|①②③④⑤⑥上部構造をセメント仮着にて装着した。

### IV. 経過ならびに考察

治療終了後3か月毎のリコールを行い、現在まで約6年間良好に経過しており、患者は治療に満足している。咬合支持を失い不安定だった咬合も現在は安定しており、上部構造のチッピングなどのトラブルは発生していない。(図2)治療用義歯やプロビジョナルレストレーションを活用し、顎位の安定を模索した結果が良好な治療経過を得た一要因と考える。(発表に際し患者の同意を得た。)

### V. 文献

- 1) 柳智哉. CTを用いた口腔インプラント術前検査について—上顎洞底挙上術をより安全に行なうために—. 顎咬合誌 2006;26(3):260-265
- 2) 柳智哉. インプラント治療により咬合の再構成を行なった一症例. 日口腔インプラント誌 2005;18(3):101-102



図1 初診時パノラマエックス線写真



図2 6年経過時パノラマエックス線写真



○真井崇行<sup>1)</sup>, 藤田裕介<sup>2)</sup>, 藤浦光汰<sup>1)</sup>, 山中大寛<sup>1)</sup>, 倉重圭史<sup>2)</sup>, 齊藤正人<sup>2)</sup>, 越智守生<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系小児歯科学分野

A pilot study on development of MIH model enamel

○Sanai T<sup>1)</sup>, Fujita Y<sup>2)</sup>, Fujiura K<sup>1)</sup>, Yamanaka M<sup>1)</sup>, Kurashige Y<sup>2)</sup>, Saitoh M<sup>2)</sup>, Ochi M<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Oral Rehabilitation, <sup>2)</sup>Division of Pediatric Dentistry, Department of Oral Growth and Development, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

## I. 目的

Molar incisor hypomineralization (MIH) は、第一大臼歯に生じるエナメル質形成不全であり、しばしば切歯にも形成不全が認められる。MIH の発症率は、本邦の調査では7～9歳で約19%<sup>1)</sup>、海外では14%程度と報告されている。MIH は軽度の形成不全が最も多く、エナメル質の白濁が主症状であるものの、中程度以上ではエナメル質の形成不全による実質欠損が認められる。MIH の実質欠損にコンポジットレジン修復を行った場合、MIH の形成不全部位は接着強度が弱く、通常のコンポジットレジン修復より再治療の確率が3倍以上高いとされている。そのためMIH の治療には、グラスアイオノマー修復や既製金属冠修復が行われているが、審美性問題がある。さらにMIH の主症状である形成不全による白濁に特化した歯科材料も開発されていない。

MIH に罹患したエナメル質は、健全エナメル質と同様のエナメル小柱構造を有するものの、MIH のエナメル小柱は細く、配列も乱れており多孔質とされる。またMIH のエナメル質は、健全エナメル質と比較し有機質含有量も高く酸溶解度が低い。エネルギー分散型分光法 (EDS) 解析において、MIH エナメル質はCa, P は健全歯と比較し同程度であるが、MIH エナメル質を酸処理したところ健全エナメル質より高いCaおよびPの残存がみられる。これまでにIn vitro でMIH モデル歯の構築が行われているものの、酸処理のみでは困難であり、MIH モデル歯の確立には至っていない。

そこで本研究は、Ca/P 比の高い多孔質エナメル質のMIH モデル歯を確立することを目的とした。

## II. 方法

### ① 酸処理によるエナメル質のCa%の変化

健全エナメル質をレジン包埋しスライス片を作製した。試験片はそれぞれ5%から40%リン酸水溶液に1～10分間

浸漬し、走査型電子顕微鏡 (SEM)-EDS にて計測を行った。

### ② 酸処理したエナメル質の再石灰化誘導後Ca%の測定

乳酸および酢酸脱灰液に歯を1週間浸漬後再石灰化溶液に1日浸漬し、試験片作製しSEM-EDS にて評価を行った。(本学倫理審査委員会承認2016-No. 0010)

## III. 結果と考察

### ① 酸処理によるエナメル質のCa%の変化

5% -40%リン酸水溶液に1および10分間浸漬しSEM-EDS にて計測したところ、リン酸濃度および時間依存的にCa%の低下を認めた。

### ② 酸処理したエナメル質の再石灰化誘導後Ca%の測定

乳酸および酢酸脱灰液に歯を1週間浸漬したところ、エナメル質表層はMIHと同様に粗造のエナメル小柱構造を確認した。エッチング深度は隣接面では約100 μm、咬合面では約200 μmであり多孔質のエナメル小柱構造を認めた。しかし酸処理部のCa%は、健全エナメル質と比較し低値であった。

本研究は、MIH モデル歯を確立するため、表面性状とCa濃度に関する検討を行った。脱灰の時間および脱灰液の調整を行い、軽度から中等度のMIH エナメル質の表面性状に類似した状態が再現された。MIH エナメル質の再現性を高めるには、MIH 歯の文献に基づき、脱灰溶液の選択と脱灰方法の確立、硬度測定および脱灰部の構造解析といった多角的な評価を行う必要があると考えられた。

## IV. 文献

1) Saitoh M, Nakamura Y, Hanasaki M, Saitoh I, Murai Y, Kurashige Y et al. Prevalence of molar incisor hypomineralization and regional differences throughout Japan. Environ Health Prev Med 2018; 23: 55. doi: 10.1186/s12199-018-0748-6.

## 口腔インプラントの連結固定への応用の試み —三次元有限要素法による検討—

○佐々木 慎一<sup>1)</sup>, 山森 徹雄<sup>1,2)</sup>, 池田 敏和<sup>2)</sup>, 松本 知生<sup>2)</sup>, 内山 梨夏<sup>2)</sup>, 橋原 楓<sup>1)</sup>,  
嶋田 伊吹<sup>1)</sup>, 高橋 泰我<sup>1)</sup>, 森脇 祥博<sup>3)</sup>, 高津 匡樹<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> 奥羽大学大学院歯学研究科口腔機能回復学

<sup>2)</sup> 奥羽大学歯学部歯科補綴学講座, <sup>3)</sup> 中国・四国支部

Application of oral implants to tooth splinting: A three-dimensional finite element analysis

○ Sasaki S<sup>1)</sup>, Yamamori T<sup>1,2)</sup>, Ikeda T<sup>2)</sup>, Matsumoto C<sup>2)</sup>, Uchiyama R<sup>2)</sup>, Hashihara K<sup>1)</sup>, Shimada I<sup>1)</sup>, Takahashi T<sup>1)</sup>,  
Moriwaki Y<sup>3)</sup>, Takatsu M<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Oral Rehabilitation, Ohu University Graduate School of Dentistry

<sup>2)</sup> Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry, <sup>3)</sup> Chugoku-Shikoku Branch

### I. 目的

天然歯の支持能力が低下した場合、外傷性要因の除去を目的に連結固定が実施される。しかし、欠損歯が多い場合、残存歯の連結固定だけでは十分な外傷性要因の除去が得られない。このような状況に対応するため、隣接する部位に植立した口腔インプラントを固定源として利用することに着想し検討してきた<sup>1,2)</sup>。天然歯と口腔インプラントを連結した場合、天然歯の沈下や補綴装置のトラブルが報告されており、その原因として歯周組織の廃用性萎縮など生体力学的要因が考えられる。本研究では、下顎左右側中切歯と側切歯のみが残存する歯列を想定し、下顎左右側犬歯部、第二小臼歯部に植立したインプラント間をポンティックで連結したモデルを作成し、三次元有限要素法により生体力学的影響を検索したので報告する。

### II. 方法

#### 1. ハードウェアおよびソフトウェア

解析モデルの作成には、汎用三次元 CAD ソフトウェア (Solidworks 2019, Dassault Systems SolidWorks Corp, USA)、解析には汎用有限要素法プログラム (SolidWorks Simulation 2019) とパーソナルコンピュータを使用した。

#### 2. 有限要素モデルの構成要素

下顎骨に天然歯およびインプラントを植立した構造を基本とした。骨部は皮質骨と海綿骨からなるアーチ型の形状とし、中切歯部と側切歯部に天然歯を植立した。犬歯部と第二小臼歯部に直径 3.75mm 長径 10mm のインプラント体を埋入し、天然歯およびインプラントにはチタン製クラウンを合着し、第一小臼歯部はチタン製のポンティックとした。

#### 3. 解析モデル

モデル A では、天然歯のクラウンと犬歯部インプラント上部構造の近心隣接面を接触と設定し、モデル B では連結

と設定した。モデル C, D は、それぞれモデル A, B の骨レベルを 5.5mm 低下させたモデルとした。

### III. 結果と考察

コンター図の観察では、モデル A, C では、犬歯部とポンティック部の連結部および第二小臼歯部インプラント体に応力集中が認められ、モデル B, D では、側切歯部と犬歯部の連結部および犬歯部と第二小臼歯部インプラント体に応力集中が認められた。

モデル A に対してモデル B で、最大応力値が天然歯部歯根周囲骨で低値となり、インプラント体周囲骨で高値となった。これは天然歯部への荷重がインプラント部に分散されたことによるものと考えられた。またモデル A に対してモデル C で、天然歯およびインプラント体周囲骨における最大応力値が高値となった。これは骨レベルが低下したことによるものと考えられた。さらにモデル C に対してモデル D で、天然歯およびインプラント体周囲骨における最大応力値が高値となった。これは骨レベルが低下した状態でインプラントと連結したモデル D において天然歯の変位方向が著しく変化したことによるものと考えられた。

### IV. 文献

- 1) Shibahara E, Yamamori T, Matsumoto C, Shimode, T. Application of oral implants to tooth splinting -Effect of bone level and connecting condition-. Ohu University Dental Journal 2022 ; 49 : 11-22.
- 2) Ikeda T, Yamamori T, Matsumoto C, Shimode, T. Application of oral implant to tooth splinting: A three-dimensional finite element analysis of cases with mandibular bilateral central and lateral incisors. Ohu University Dental Journal 2022 ; 49 : 23-34.

## ポスター発表(P1-P11)

10月8日(日) 3F 第1会議室

掲示時間 10:00~15:00

質疑応答 13:20~13:50

○石井咲苗<sup>1)</sup>, 吉田靖弘<sup>2)</sup>, 横山敦郎<sup>1)</sup>北海道大学大学院歯学研究院口腔機能補綴学教室<sup>1)</sup>, 生体材料工学教室<sup>2)</sup>

Effect of micro and nano patterns on adhesion of epithelial cells

○Ishii S<sup>1)</sup>, Yoshida Y<sup>2)</sup>, Yokoyama A<sup>1)</sup>Oral Functional Prosthodontics<sup>1)</sup> and Biomaterials and Bioengineering<sup>2)</sup> Graduate School of Dental Medicine

Hokkaido University

## I. 目的

歯科インプラントは、欠損補綴治療の選択肢の一つとして広く臨床で用いられているが、近年、インプラント周囲炎が大きな問題となっている。インプラント表面には天然歯と同様に付着上皮が存在し、結合組織性付着も認められるが、天然歯に比較し封鎖性は弱く感染防御機能は低い。インプラント周囲軟組織とインプラント体の接着を増強し、高い封鎖性を得ることは、インプラント周囲炎の予防につながると考えられる。

本研究の最終的な目的は、インプラント体と上皮の付着を高めることであるが、今回は、材料の表面形状が上皮細胞の接着に与える影響について報告する。

## II. 方法

材料として、転写性に優れ、精密成形が可能であり、生体適合性にも優れる cyclo-olefin polymer (以下 COP) フィルムを使用した。幅または直径が、それぞれ 0.5 $\mu$ m, 1 $\mu$ m, 2 $\mu$ m, 高さが 2 $\mu$ m のサイズの異なるグループ (溝状構造)、ピラー (柱上構造)、ホール (穴状構造) の 3 種類の形態を付与したマスターモールドに、厚さ 50 $\mu$ m の COP フィルムをかぶせ、小型熱プレス機を用いて加熱下にて加圧し、マスターモールドのパターンを COP フィルム上に転写した。冷却後モールドからフィルムを撤去し、試料とした。得られたフィルムの表面形状を評価するため走査型電子顕微鏡 (SEM) にて観察した。COP フィルムは疎水性を示すため卓上真空プラズマ装置を用いて試料表面にプラズマ処理を行い親水化した。細胞接着試験としてヒト歯肉扁平上皮癌細胞 (Ca9-22) を各種パターン上に播種 (60cells/ml) し、90 分間培養後に固定し、DAPI 染色を施し、パターンごとの接着細胞数を計測した。また、各種試料上で Ca9-22 を 2 日間培養し、SEM にて細胞の形態を観察した。

## III. 結果と考察

製作した試料を SEM にて観察した結果、モールド上に付与した各パターンは、COP フィルムに正確に転写されていることが示された (図)。

細胞接着試験の結果、3 種類のいずれの形態においても幅または直径が 0.5 $\mu$ m のパターンで接着細胞数が多い傾向を示した。3 種類のパターン間には、接着細胞数の差は認められなかった。SEM 観察では、いずれのパターン上においても糸状仮足が伸展している像が認められたが、幅または直径が小さなパターンのほうが、糸状仮足はより強く伸展していた。グループ 0.5 $\mu$ m においては、グループに沿う糸状仮足に加えてグループに直交する仮足が観察された。ピラーでは、糸状仮足は主にピラーとピラーをつなぐようにして伸展し、ホールでは、糸状仮足はホールの上を通過するように伸展していた。ピラーやホールにおいては、ピラー間の間隙やホールの中に入り込む糸状仮足は観察されなかった。

以上の結果より、マイクロナノパターンの幅、直径はヒト歯肉扁平上皮癌細胞の接着に影響を与えることが示唆された。

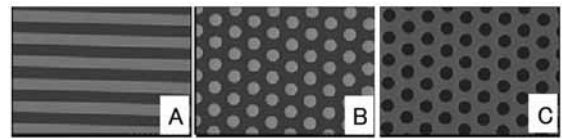


図 各パターンの COP フィルムの SEM 像  
A: グループ, B: ピラー, C: ホール 各 1 $\mu$ m

## 岩手医科大学附属病院顎顔面補綴外来における実態調査 ～矢巾新病院における新患患者の動向～

○千葉祥子, 島崎伸子, 星 美貴, 佐藤宏明, 福德暁宏, 塚谷顕介, 中西厚雄,  
田村繭子, 今 一裕, 田邊憲昌

岩手医科大学歯学部 補綴・インプラント学講座

Clinical analysis of maxillofacial prosthesis clinic of Iwate Medical University Hospital during 2019 to 2023.

○Chiba S, Shimazaki N, Hoshi M, Sato H, Fukutoku A, Tukatani K, Nakanishi A, Tamura M, Kon K, Tanabe N  
Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University.

### I. 緒言

顎口腔領域における腫瘍切除症例の病態は多様性を呈し、外科的再建や顎補綴装置の適応により、機能的・形態的回復が図られる。

岩手医科大学附属病院内丸メディカルセンター歯科医療センターでは、これらの患者への対応を目的として、2000年8月に顎顔面補綴外来が設置された。演者らは顎顔面補綴治療を適切に実施することを目的として、上記外来における臨床実態を調査し、報告してきた<sup>1)</sup>。

その後2019年9月に、岩手医科大学附属病院（新病院）が盛岡市から隣接する矢巾町へと新築移転した。その結果、入院および手術、周術期を含む術前術後の歯科診療は、新病院にて行い、その後の歯科治療は、歯科医療センター（現病院）にて行う体制となった。

そこで今回、新病院の顎顔面補綴外来を受診した顎補綴患者を対象とし、その概要を把握し、診療体制の改善を目的として実態調査したので報告する。

### II. 方法

#### 1. 調査対象

新病院移転後の2019年10月より2023年7月までの3年10カ月の間に、岩手医科大学矢巾病院の顎顔面補綴外来を受診した初診登録患者59名を調査対象とした。

#### 2. 調査方法および調査項目

治療内容を岩手医科大学電子カルテ保療録から下記の項目について調査した。

- 1) 年齢と性別, 2) 初診時年齢, 3) 初診年月
- 4) 居住地, 5) 紹介元状況, 6) 原疾患と発現部位, 7) 補綴

### 装置の種類と症例数など

#### III. 結果と考察

患者の性別は、男性40人、女性19人であり、男性がおよそ7割を占めた。男性の平均年齢は、66.6歳で、女性の平均年齢は、66.4歳であった。年齢分布では、70歳代を中心に高齢者が高い割合を占めていた。初診年は、2021年で少ない傾向が認められた。要因としてCOVID-19による来院控え、手術の延期などが推察された。また、2023年は7月末現在でこれまでより多く、COVID-19が5類に移行したためと考えられた。初診月は、冬季に少ない傾向があり、地域性が伺われた。居住地は、県内が約9割であるが、歯科大学のない隣県からの来院も認められた。これまでの調査と同様の傾向が認められ、顎補綴治療の特殊性や高次医療機関としての当外来の重要性を示していた。原疾患、紹介元や補綴装置は、新病院の性質上、頭頸部外科からの上顎歯肉癌に対する術後即時顎補綴装置（ISO）が最も多かった。

現在の問題点として、新病院と歯科医療センター間に距離があるため、術前の詳細な打ち合わせが困難であること、人材資源の不足が挙げられる。解決するために現在、オンラインによる全体カンファランスを施行している。しかしより共有したゴールにむかうためには、種々の要請に対応でき、円滑なチームアプローチが可能な専門的診療体制の確立が必要と考える。

#### IV. 参考文献

- 1) 武部 純, 古川良俊, 伊藤茂樹, 島崎伸子ほか. 岩手医科大学付属病院歯科医療センター顎顔面補綴外来における臨床調査. 顎顔面補綴 2012 ; 35 : 1-7.

## 嚥下障害患者における舌圧と摂食嚥下機能の関係

○伊藤 凌, 金子千洋, 島田崇史, 米澤紗織, 大久保卓也, 吉田光宏, 小林琢也  
岩手医科大学 歯学部 補綴・インプラント学講座 摂食嚥下・口腔リハビリテーション学  
分野

Relationship between tongue pressure and feeding and swallowing function in patients with dysphagia.

○ Ito R, Kaneko C, Shimada T, Yonezawa S, Okubo T, Yoshida M, Kobayashi T.

Department of Prosthodontics and Oral Implantology Dysphagia and Oral Rehabilitation School of Dentistry Iwate  
Medical University

## I. 目的

摂食嚥下機能において、舌機能は食塊形成を行い、その食塊を咽頭に送り込む重要な役割を担っており摂食嚥下機能との関連は大きい。近年、舌圧を簡便にかつ定量的に測定が行えるようになり摂食嚥下機能と舌圧との関連を検討した報告が増加している。舌圧は、従来の嚥下機能評価と関連性があること<sup>1)</sup>、要介護高齢患者の栄養状態と関連すること<sup>2)</sup>、食事形態の選択基準になり得ることなどが示唆されている。しかし、摂食嚥下機能と舌圧との関連は依然として不明な点も多い。

本研究では、「摂食嚥下障害をもつ患者において舌圧が高値であれば摂食嚥下機能の回復が早い」との仮説のもと、舌圧と摂食嚥下機能との関連を調査し、摂食嚥下機能障害をもつ患者の予後推定を舌圧値から判断することが可能であるか検討を行ったので報告する。

## II. 方法

本研究の対象者は、2023/1/13～2023/3/29の期間で、岩手医科大学附属病院摂食嚥下センター（嚥下センター）に嚥下機能評価依頼のあった入院患者のうち、舌圧測定を行った59名（男性34名、女性25名、平均年齢71.58±14.49歳）とした。評価項目は、初診時に評価した最大舌圧値、反復唾液嚥下テスト（Repetitive Saliva Swallowing Test: RSST）、改訂水飲みテスト（Modified Water Swallowing Test: MWST）、フードテスト（Food Test: FT）と初診時と終診時のFunctional Oral Intake Scale (FOIS)、嚥下センター介入日数、介入時から経口摂取開始までの日数（経口摂取開始日数）とした。嚥下機能良好群（良好群）と嚥下機能低下群（低下群）との群分けは、RSSTが3回/30秒以上、MWSTが4点以上、FTが4点以上の者を良好群、RSSTが3回/30秒未満、MWSTが4点未満、FTが4点未満の者を低下群とした。

統計分析は、良好群と不良群の比較にはMann-WhitneyのU検定を用いた。最大舌圧と初診時と終診時のFOIS、介入日数、経口摂取開始日数の関係については、Spearmanの順位相関係数を用いた。検定には、統計解析ソフトIBM SPSS Statistics 23.0 (IBM, 東京)を用いた。

本研究は被験者の同意のもと検査を実施し、岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認（01360）を得て行った。

## III. 結果と考察

摂食嚥下機能評価のスクリーニング検査として確立されているRSST, MWST, FTの各検査で、良好群に比べて低下群で最大舌圧が有意 ( $p < 0.05$ ) に低い値を示し、嚥下障害の有無が最大舌圧に影響を及ぼすことが明らかとなった。一方で、食形態と舌圧とは関連があると先行研究では報告がされてきたが、本研究では初診時と終診時のFOIS、経口摂取開始までの日数においては、最大舌圧との相関関係は弱かった。本施設では食形態の選択において嚥下機能に加え機能歯数や義歯の使用状況も判断基準の1つとしているため、最大舌圧が反映されにくかったと考えられた。摂食嚥下機能の回復と舌圧との関係については、最大舌圧と介入日数で相関を認め ( $p < 0.01$ ,  $r = -0.408$ )

舌圧が高値であるほど介入日数は短く機能回復が早期であることが推察された。

以上より、最大舌圧は嚥下機能の評価に利用でき、予後推定の指標として使用できる可能性が示された。

## IV. 文献

1. 青木佑介, 太田喜久夫. 嚥下障害患者における舌圧と摂食嚥下機能の関係. 日摂食嚥下リハ会誌 2014; 18: 239-248.
2. 津賀一弘, 吉田光由, 占部秀徳, 林亮, 吉川峰加, 歌野原有里ほか. 要介護高齢者の食事形態と全身状態および舌圧との関係. 日本咀嚼学会雑誌 2004; 14: 62-67.

## 睡眠時ブラキシズムの経時的変動に関する研究 - 日間・年間変動に関する検討 -

○馬場政典<sup>1)</sup>, 山口泰彦<sup>1)</sup>, 前田正名<sup>1)</sup>, 三上紗季<sup>3)</sup>, 斎藤未来<sup>1)</sup>, 石丸智也<sup>2)</sup>,  
中川 悠<sup>1)</sup>, 水野麻梨子<sup>2)</sup>, 後藤田章人<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室

<sup>2)</sup>北海道大学病院クラウン・ブリッジ歯科

<sup>3)</sup>北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門

A study on variations over time in sleep bruxism: Especially on day-to-day and year-to-year variations

○Baba M<sup>1)</sup>, Yamaguchi T<sup>1)</sup>, Maeda M<sup>1)</sup>, Mikami S<sup>3)</sup>, Saito M<sup>1)</sup>, Ishimaru T<sup>2)</sup>, Nakagawa Y<sup>1)</sup>, Mizuno M<sup>2)</sup>, Gotouda, A<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University

<sup>2)</sup>Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido University Hospital

<sup>3)</sup>Department of Temporomandibular Disorder, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital

### I. 目的

睡眠時ブラキシズム (SB) の咀嚼筋活動の経時的変動については、被験者数は少ないものの睡眠ポリグラフ (PSG) を用いた研究報告 (Lavigne 2001) がある。しかし、ウェアラブル筋電計を用いた自宅無拘束の SB 検査の経時的変動に関する研究は非常に少ない。そこで我々は、日間および年間隔の変動の実態解明に着手した。今回は、3 日間の測定日間の変動とその 1 年後の変動に関する検討を行った。

### II. 方法

被験者は SB の臨床診断基準に該当する 8 名 (男性 5 名, 女性 3 名, 平均年齢 21.5 ± 3.1) および SB の臨床診断基準に該当しない 10 名 (男性 4 名, 女性 6 名, 平均年齢 22.7 ± 2.7) の計 18 名である。

筋電図の測定には超小型ウェアラブル筋電計 (株式会社ジーシー) を用い、主咀嚼筋側咬筋に貼付した。測定日数は 1 週間内の 3 日間 (3 夜) とした。測定は被験者自宅で行い、装置を回収後、解析を行った。筋電図波形解析には専用解析ソフト W-EMG Viewer (株式会社ジーシー) を用いた。基線の 2 倍以上の波形振幅で波形持続時間 0.25-2 秒の phasic バーストと 2 秒以上の tonic バーストを抽出し、波形群数であるエピソード数をカウントした。さらに、約 1 年後に同様の測定条件にて、3 日間 (3 夜) の測定を行った。

解析項目は、1 時間あたりのエピソード数、3 日間のエピソード数 / h の変動係数 (標準偏差 / 平均値, CV 値)、3 日間のエピソード数の平均の 1 年目 -2 年目間の変動係数とした。

統計解析は、エピソード数 / h の各測定日間の比較に一元配置分散分析および多重比較 [Bonferroni 法],

または、対応のある t 検定を用いた。日間変動の CV 値とエピソード数 / h の相関分析や 1 年目と 2 年目の日間変動の CV 値間の相関分析にはピアソン相関係数検定を用いた。年間変動の CV 値とエピソード数 / h 間の相関分析にはスピアマンの順位相関係数検定を用いた。

### III. 結果と考察

1 年目のエピソード / h の平均 ± 標準偏差は 1 日目 7.81 ± 2.70, 2 日目 8.83 ± 2.02, 3 日目 8.72 ± 2.84, 2 年目は 1 日目 7.04 ± 2.33, 2 日目 8.49 ± 3.03, 3 日目 8.24 ± 2.42 であった。日間、および、年間で有意差はなかった。

3 日間のエピソード / h の変動係数は 1 年目が 0.152, 2 年目が 0.173 であった。日間変動の CV 値とエピソード数 / h との間には負の相関の傾向がみられた (1 年目: R=0.448, P=0.062, 2 年目: R=0.572, P=0.0132)。1 年目と 2 年目の日間変動 (日間 CV 値) 間には有意な正の相関がみられた (R=0.677, P=0.002)。

日間 (3 日間) CV 値の 2 年分の平均は 0.171 であったのに対し、年間変動の CV 値は、1 日目間 0.239, 2 日目間 0.220, 3 日目間 0.166 で、3 日間の平均値間の年間変動の CV 値は 0.174 であった。年間変動とエピソード数の間に有意な相関は認められなかった。

本研究により、以上のような日間変動や年間変動の存在が示唆されたが、日間変動はエピソード数が少ないほど相対的な変動は大きくなることが示されたため、エピソードの発現数が少ない患者の層では検査回数が少ない場合のブラキサーの判定に注意を要すると考えられた。

(北海道大学大学院歯学研究院倫理審査委員会 承認番号 2021 第 7 号)

# AM 技術を用いたジルコニアクラウン製作への挑戦 —グリーンパーツの試作—

○上田康夫, 范 斯佳, 石川裕梨奈, 山口泰彦

北海道大学大学院歯学研究院口腔機能学分野冠橋義歯補綴学教室

The Challenge of Fabricating Zirconia Crowns Using AM Technology - Trial Manufacture of Green Parts -

○ Ueda Y, Fan S, Ishikawa Y, Yamaguchi T

Crown and Bridge Prosthodontics, Department of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

## I. 目的

現在, セラミックが造形可能な 3D プリンターは世界中で複数上市されているが, レジン・ジルコニア混合材料にレーザービームを照射して選択硬化させる方法を採用しているものが多い<sup>1)</sup>. この方法により臨床利用可能なジルコニアクラウンを製作できることが確かめられているが<sup>2)</sup>, 逐次加工のため生産効率の向上が難しく, 装置も大型かつ高価格である. そこで, LED や DLP (Digital Light Processing) 素子を光源とした面一括露光方式の安価な 3D プリンターが利用できれば, ジルコニアクラウンを低価格かつ容易に量産でき, その普及に大きく貢献できる可能性がある.

このような背景から, 我々は面一括露光方式によるセラミックの 3D プリントを目指して, 紫外線硬化性レジンとジルコニア粉末の混合体に対する面露光による硬化特性を調べて, 本学会・第 131 回, 132 回大会で報告してきた.

今回は, これらの結果を元に, 3D プリンターでの成形を目指した基本形状のグリーンパーツの試作を試みたので, その結果を報告する.

## II. 方法

液槽光重合装置として, ELEGOO 社の 3D プリンター ELEGOO Mars3 Pro を用いた. ジルコニア粉末には東ソー株式会社製ジルコニア粉末 TZ-3YS-E を使用した. 紫外線硬化性レジンには, resione 社の C01 Dental Castable Resin を用い, 重量比 1 : 1 で混合したものを使用した. 製作したオブジェクトは, 直径 8 mm × 厚さ 1 mm の円盤状で, 表に示す加工条件で出力した. 各条件ごとに 32 個ずつの試料をプリントし, イソプロピルアルコールで洗浄した後に, 厚みと直径を 3 所ずつデジタルノギスで計測した.

## III. 結果と考察

初期層露光時間/露光時間が 150 秒/100 秒のものは, 厚み 20  $\mu$  の 5 ~ 6 個以外はうまく出力できなかった. 同・120 秒/60 秒のものと, 90 秒/40 秒のものでは, 1/3 ~ 1/2 程度の個数が成形体として得られたが, 他はうまくプリン

トされなかった. これらは, 材料の, プラットフォームへの接着性と FEP フィルムに対する剥離性のバランスの問題が大きいのと思われる.

表 : 加工条件

| 試料コード   | 初期層露光時間 (S) | 露光時間 (S) | 1 層の厚み ( $\mu$ ) |
|---------|-------------|----------|------------------|
| v37_v6  | 150         | 100      | 20               |
| v37_v7  |             |          | 30               |
| v37_v8  |             |          | 40               |
| v37_v12 | 120         | 60       | 20               |
| v37_v11 |             |          | 30               |
| v37_v10 |             |          | 40               |
| v37_v15 | 90          | 40       | 20               |
| v37_v14 |             |          | 30               |
| v37_v13 |             |          | 40               |

1 層の厚みが 20  $\mu$  の条件では, 成形体の厚みが設計値より大幅に増える傾向を示した. 設計値に最も近かったのは 40  $\mu$  のものだったが, 初期層露光時間/露光時間が 60 秒/120 秒の条件では直径が設計値の 8 mm に対して 9 mm を超える値となった. 40 秒/90 秒の条件でも 8.7 mm 程度と広がる傾向を示した. これらの要因は, 照射エネルギー量が多すぎる可能性や, ジルコニア粉末による光の拡散の影響が考えられた.

## IV. 結論

光の照射時間と 1 層の厚みを変えて出力した成形体の寸法を調べた. その結果, 積層方向に対して設計寸法に近い出力が得られる条件が見出せたが, 水平方向に 1 割前後膨張する傾向が見られ, より詳細な積層条件の検討が必要である.

## V. 文献

- 1) Ban S. 3D-printing of dental prostheses made of ceramics. JJADD 2019; 9(2): 40.
- 2) Ueda Y, Yamaguchi T, Tarumi N et al. Fabrication of monolithic zirconia crowns using additive manufacturing technology. JJADD 2019; 9(2): 91.



## 日中覚醒時における咬筋活動回数の日間変動の検討

○中川 悠<sup>1)</sup>, 山口泰彦<sup>1)</sup>, 石丸智也<sup>1)</sup>, 服部佳功<sup>2)</sup>, 小野高裕<sup>3,4)</sup>, 荒井良明<sup>5)</sup>, 長谷川陽子<sup>3)</sup>, 志賀 博<sup>6)</sup>, 玉置勝司<sup>7)</sup>, 田中順子<sup>8)</sup>, 津賀一弘<sup>9)</sup>, 安部倉仁<sup>10)</sup> 三上紗季<sup>11)</sup>, 後藤田章人<sup>11)</sup>, 佐藤華織<sup>12)</sup>, 齋藤大嗣<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 北海道大学大学院歯学研究院冠橋義歯補綴学教室, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> 新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野, <sup>4)</sup> 大阪歯科大学高齢者歯科学講座, <sup>5)</sup> 新潟大学医歯学総合病院顎口腔インプラント治療部, <sup>6)</sup> 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座, <sup>7)</sup> 神奈川歯科大学口腔統合医療学講座顎咬合機能回復補綴医学分野, <sup>8)</sup> 大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座, <sup>9)</sup> 広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学, <sup>10)</sup> 広島大学大学院医歯薬保健学研究科医歯薬学専攻歯学講座先端歯科補綴学研究室, <sup>11)</sup> 北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門, <sup>12)</sup> 北海道大学病院クラウン・ブリッジ歯科

Daily variation in the number of masseter muscle activities during daytime wakefulness

○ Nakagawa Y, Yamaguchi T, Ishimaru T, Hattori Y, Ono T, Arai Y, Hasegawa Y, Shiga H, Tamaki K, Tanaka J, Tsuga K, Abekura H, Mikami S, Gotoda A, Satoh K, Saito T

<sup>1)</sup>Dept. of Crown and Bridge Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido Univ., <sup>2)</sup>Division of Aging and Geriatric Dentistry, Dept. of Oral Function and Morphology, Tohoku Univ. Graduate School of Dentistry, <sup>3)</sup> Division of Comprehensive Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata Univ., <sup>4)</sup>Dept. of Geriatric Dentistry, Osaka Dental Univ., <sup>5)</sup>Oral Implant & Temporomandibular Joint Clinic, Niigata Univ. Medical & Dental Hospital, <sup>6)</sup>Dept. of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental Univ. School of Life Dentistry, <sup>7)</sup>Graduate School of Dentistry, Kanagawa Dental Univ. Dept. of Oral Interdisciplinary Medicine (OIM) Division of Prosthodontic dentistry for function of TMJ and Occlusion, <sup>8)</sup>Dept. of Fixed Prosthodontics and Occlusion Osaka dental Univ., <sup>9)</sup>Dept. of Advanced Prosthodontics Graduate School of Biomedical and Health Sciences Hiroshima Univ., <sup>10)</sup>Dept. of Advanced Prosthodontics, Applied Life Sciences, Institute of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima Univ., <sup>11)</sup>Dept. of Temporomandibular Disorder, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido Univ. Hospital, <sup>12)</sup>Dept. of Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido Univ. Hospital

## I. 目的

睡眠時ブラキシズム (SB) 同様, 日中覚醒時ブラキシズム (AB) の診断・評価には咀嚼筋筋電図検査が有用と考えられる。しかし, 日中覚醒時の咀嚼筋筋電図 (d-EMG) 波形の実態は不明な点が多い。我々はこれまで d-EMG 波形の各種パラメータの日間変動に関して検証してきた。今回は, 発現波形の集合体であるエピソードの数の日間変動に注目し, 1日分だけのエピソード数/hの検査結果によるブラキシズムの多寡の判定が, 複数日の検査結果に基づく判定とどの程度一致するかを予備的に検討した。

## II. 方法

被験者は, 日中くいしばりの自覚のある者 48 人, 自覚のない者 43 人の計 91 人 (男性 44 人, 女性 47 人, 平均年齢 28.5 ± 11.2) である。くいしばりの自覚の有無に関しては, 質問票「日中にくいしばっていることがある」の項目の, 「はい」, 「いいえ」の回答によって判定した。測定は超小型ウェアラブル型筋電計 FLA-500-SD (株式会社フルサワラボ・アプライアンス) を使用し, 主咀嚼側咬筋中央部に装置を装着した状態で普段通り生活を行ってもらった。測定開始時と測定終了時 5 分前にキャリブレーション運動として最大咬みしめ (MVC), 嚥下, タッピングの記録を行った。測定日数は 2 週間の中の 3 日間とし, それぞれ装着時間は日中覚醒時で連続した 8 時間以上とした。波形解析には W-EMG viewer (株式会社ジーシー) を用いた。間食を含めた食事時やノイズの区間は解析対象外とした。振幅が基線 2 倍以上で持続時間が 0.25 秒の波形をバーストとして抽出し, バーストの間隔が 3 秒未満のバースト群をバーストの集合体であるエピソードとして抽出した。先行研究で 3 日間のエピソード数/hの変動係数はエピソード数/hが 60 回/h以上の被験者で比較的少なかったことから, 今回は予備的にエピソード数の多寡の判定基準値

を 60 回/h に設定することとした。3 日間のエピソード数/hの平均値が 60/h 未満と 60/h 以上の 2 群に分けた判定結果 (判定 3days) を基準として, 1 日目の検査のみで得られたエピソード数/hによる判定 (判定 1day) の正確度が最適となるようにカットオフ値を補正した。判定 1day 用のカットオフ値の補正は, 1 日目のエピソード数/hの値で ROC 曲線を作成し, 感度, 特異度, AUC (Area Under the Curve: 曲下面積) を算出して行った。

## III. 結果と考察

被験者 91 人のエピソード数/hの平均は 3 日間でそれぞれ 46.8, 48.7, 45.8 であり, 3 日間の検査値間で有意差を認めなかったが, 変動係数は 0.19 であった。3 日間のエピソード数/hの平均が 60/h 未満の被験者は 77 人, 60/h 以上の被験者は 14 人であった (判定 3days)。この 2 群の判別を判定 1day で行った場合の ROC 曲線で, ROC 曲線左上隅から最も近く最適のカットオフ値となるエピソード数/hは 59.5 であった。また, その際の感度は 92.9%, 特異度は 87.0%, AUC は 94.3% であった。

以上より, 3 日間のエピソード数/hの平均 60/h を多寡の判定基準値とした場合では, 1 日目だけのエピソード数/hによる判定でも, 少ないカットオフ値の補正量で比較的良好な正確度が得られる可能性が示唆された。今後は, 60/h 以外のエピソード数の階級にカットオフ値を設定した場合における判定 1day の正確度についても検討してゆく予定である。

## IV. 文献

中川悠, 山口泰彦, 石丸智也 他. 日中覚醒時における咬筋筋電図波形の日間変動. 日本顎口腔機能学会第 69 回学術大会 プログラム・事前抄録集 2023: 24-25. (倫理委員会名: 北海道大学病院自主臨床研究審査委員会, 承認番号名: 自 017-0076)

## 上顎両側側切歯欠損に対して片側リテーナー接着ブリッジを応用した1症例

○舞田健夫<sup>1)</sup>, 疋田一洋<sup>2)</sup>, 田村 誠<sup>1)</sup>, 神成克映<sup>1)</sup>, 小野真資<sup>3)</sup>, 小林國彦<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系高度先進補綴学分野, <sup>2)</sup> デジタル歯科医学分野, <sup>3)</sup> 東北・北海道支部, <sup>4)</sup> 北海道医療大学予防医療科学センター

A case report of cantilever resin-bonded fixed prostheses for missing upper bilateral incisor

○Maida T<sup>1)</sup>, Hikita K<sup>2)</sup>, Tamura M<sup>1)</sup>, Kannari Y<sup>1)</sup>, Ono M<sup>3)</sup>, Kobayashi K<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Division of Advanced Prosthodontics, <sup>2)</sup> Division of Digital Dentistry, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido, <sup>3)</sup> Tohoku-Hokkaido Branch, <sup>4)</sup> Institute of Preventive Medical Science, Health Sciences University of Hokkaido.

### I. 目的

1 歯欠損の両隣在歯が健全歯である場合、インプラント治療は選択肢の一つとなるが、解剖学的制約、経済的負担などもあり全ての患者に受けられる療法とはいえない。近年は片側リテーナーの接着ブリッジも症例次第では長期予後が期待でき患者のメリットも大きい<sup>1)</sup>。今回我々はジルコニアを用いた片側リテーナー接着ブリッジを上顎両側側切歯欠損症例に応用し、4年3カ月間の経過良好な症例を経験したので報告する。

### II. 症例の概要

患者：21歳（初診時）、男性

初診時：平成31年1月18日

主訴：食事中に入れ歯が動くのが気になる。

既往歴：特記事項なし。

現病歴：先天性上顎両側側切歯欠損に対して11歳時に近医にて可撤性部分床義歯を装着したが、食事や会話の時に義歯が動揺することと、審美性に不満を持っていた。近医にブリッジまたはインプラント治療を勧められ、知人の紹介で当院を受診した。

現症：上顎両側側切歯欠損、上顎正中離開、下顎前歯部の叢生、下顎両側第二乳臼歯晩期残存。残存歯の動揺は認めない。口腔清掃状態不良。

### III. 治療内容

患者は歯をなるべく削らずに機能と審美性を回復できる固定式の補綴装置を希望したため、インプラント治療と接着ブリッジを提案した。また、接着ブリッジに関しては歯質の削除を最小限に止めるために片側リテーナーの接着ブリッジも選択肢とした。インプラント治療の場合、インプラントを埋入するための近遠心的スペースの確保および上顎正中離開、下顎前歯部の叢生改善のためには矯正治療が必要であった。また、接着ブリッジを選択した場合でも上

顎上顎正中離開と下顎前歯部の叢生改善の必要性についても説明した。インフォームドコンセントの結果、患者はジルコニアを応用した中切歯を支台歯とする片側性接着ブリッジを選択した。欠損補綴治療に先立ち口腔清掃指導、歯周初期治療を行った。また、マウスピース型矯正装置を用いて上顎中切歯間の空隙の閉鎖と下顎前歯部叢生の改善を行い、接着ブリッジのための歯質削除量を最小限とした。その後、上顎中切歯の支台歯形成を行い、印象採得、咬合採得を行った。フレームはジルコニアで製作し、ポンティック部分には陶材を築盛して審美性を回復した。完成した接着ブリッジは令和元年5月10日に接着性レジンセメントを用いて装着した。

### IV. 経過と考察

接着ブリッジ装着後、6カ月ごとのメンテナンスを行っており、ブリッジの脱離、破折、二次齲蝕、支台歯の動揺などの合併症は認めなかった。本症例では欠損の両隣在歯で接着面積が広く確保できる中切歯を支台歯として選択した。支台歯は1本であることから両側リテーナーの接着ブリッジと比較して支台歯形成の削除量が最小限に止めることができ低侵襲な欠損補綴治療が行えた。ブリッジのフレーム材にはジルコニアを選択し、従来の金属フレームよりも審美性に優れた結果が得られ、患者満足度は高く、4年3カ月間の観察期間において良好な結果が得られた。

### V. 文献

1) Chen J, Cai H, Ren X, Sou L, Pei X, Wan Q. A Systematic Review of the Survival and Complication Rates of All-Ceramic Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses. J Prosthodont 2018; 27: 535-543.

(当該症例の患者には誌上あるいは当学会が所有するネットワーク媒体上で公開されることに関して承諾を得ている)

## 歯学部生と歯科技工士の連携が CAD/CAM 冠精度に及ぼす因子

○川西克弥<sup>1), 2)</sup>, 山中大寛<sup>3)</sup>, 富田侑希<sup>1)</sup>, 村田幸枝<sup>1)</sup>, 廣瀬由紀人<sup>3)</sup>, 仲西和代<sup>3)</sup>,  
菅 悠希<sup>2)</sup>, 豊下祥史<sup>2)</sup>, 越智守生<sup>3)</sup>, 疋田一洋<sup>4)</sup>, 越野 寿<sup>2)</sup>, 長澤敏行<sup>1)</sup>

北海道医療大学歯学部<sup>1)</sup> 臨床教育管理運営分野,<sup>2)</sup> 咬合再建補綴学分野,<sup>3)</sup> クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野,<sup>4)</sup> デジタル歯科医学分野

Factors affecting CAD/CAM crown accuracy in cooperation between dental students and dental technicians

○ Kawanishi K<sup>1) 2)</sup>, Yamanaka M<sup>3)</sup>, Tomita Y<sup>1)</sup>, Murata Y<sup>1)</sup>, Hirose Y<sup>3)</sup>, Nakanishi K<sup>3)</sup>, Kan Y<sup>2)</sup>, Toyoshita Y<sup>2)</sup>, Ochi M<sup>3)</sup>, Hikita K<sup>4)</sup>, Koshino H<sup>2)</sup>, Nagasawa T<sup>1)</sup>.

Division of Advanced Clinical Education<sup>1)</sup>, Division of Occlusion and Removable Prosthodontics<sup>2)</sup>, Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology<sup>3)</sup> and Division of Digital Dentistry<sup>4)</sup>, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido.

### I. 目的

歯科医療においては、歯科医師と歯科技工士の連携が重要であるにもかかわらず、これまでの卒前教育において学生が協働して臨床実習に取り組む機会はほとんど設けられてこなかった。歯科医師は歯科技工士に対して補綴装置のデザインや製作物について歯科技工指示書をもとに指示するが、臨床現場では相互が直接話す機会が少なく、相互の解釈や認識の違いが生じ歯科医療の提供に支障をきたすことがある。一方で、歯科医療技術のデジタル化は急速に進行し、今後、デジタルテクノロジーを活用した歯科診療や歯科技工士と連携する機会は増加することが予測される。しかし歯科医師と歯科技工士のコミュニケーションが CAD/CAM 冠の精度に与える影響については報告が少ない。そこで今回、歯学部生と歯科技工士との連携により CAD/CAM 冠製作を試み、その精度に及ぼす因子について検討したので報告する。

### II. 方法

令和 4 年度北海道医療大学歯学部 5 年生 42 名と北海道歯科技術専門学校<sup>1)</sup>の研究生 13 名（歯科技工士）との協働による CAD/CAM 冠製作実習を行った。

CAD/CAM 冠に関する講義とプレテストを実施した。マネキンに顎模型を装着し、下顎左側第二小白歯に対して CAD/CAM 冠製作のための支台歯形成と光学印象を行った。歯科技工指示書を作成し歯科技工士に CAD/CAM 冠製作を依頼した。支台歯形成の評価にはルーブリック評価<sup>1)</sup>を用いた。歯科技工指示書と ZOOM によるコミュニケーションを併用して CAD/CAM 冠製作する群（A 群）と歯科技工指示書のみで製作する群（B 群）に分けた。

A 群は、歯科技工士による支台歯形成の評価結果を担当歯学部生に対し ZOOM 画面上に支台歯のデータを提示しフィードバックした。さらに CAD/CAM 冠のフィニッシュライン、

歯冠形態などの設計についても歯学部生との協働作業によって決定した。

完成した CAD/CAM 冠は歯科医師の教員により評価を行ったのち、歯学部生が試適・調整後、支台歯に接着性セメントによって装着した。統計処理には統計解析ソフト SPSS version 26 (IBM 社製) を使用し、有意水準は 5% とした。本研究は北海道医療大学倫理審査委員会の承認を得て（承認番号 220 号）実施した。

### III. 結果と考察

実習参加に際し不備を認めた歯学部生 1 名を除く 41 名を分析対象とした。CAD/CAM 冠の評価点数が中央値よりも高値を高精度群（22 名）とし、低値を低精度群（19 名）とした。

CAD/CAM 冠の精度に及ぼす要因を予測するため、CAD/CAM 冠の評価点数を目的変数とし、説明変数として性別、支台歯形成のルーブリック評価点数、ZOOM によるコミュニケーションの有無とする強制投入法による 2 項ロジスティック回帰分析を行った。

分析の結果、CAD/CAM 冠の精度は ZOOM によるコミュニケーションの機会があることでオッズが 4.235 倍（1.023 - 17.524）となり、支台歯形成の評価が上昇するとオッズが 4.521 倍（1.041 - 19.643）になることが認められた。

以上より、デジタルテクノロジーを活用したオンライン上での CAD/CAM 冠製作を通して、歯学部生と歯科技工士とが支台歯形成の状況や最終補綴装置の形態について直接意見交換することは、CAD/CAM 冠の精度に影響を及ぼすことが認められた。

### IV. 文献

1) 勝田悠介, 山田将博, 石橋実, 奥山弥生, 江草宏. 東北大学歯学部における CAD/CAM 冠模型実習システムの導入. 日補綴会誌 2018, 10 : 335-344.

# インプラント上部構造を撤去してMRI検査を行った中咽頭がん術後5年経過した症例

○石山 司, 栢原義之

東北・北海道支部

A 5-year postoperative case of oropharyngeal carcinoma with removal of implant superstructure and MRI

○Ishiyama T Tochihiro Y

Tohoku-Hokkaido Branch

## I. 緒言

頭頸部MRI検査の際、チタンや貴金属以外の歯科用金属が原因の金属アーチファクトが発生し読影困難となる場合がある。中咽頭がん術前MRI検査のためMRI適合性不明の経過良好なインプラントの除去を耳鼻咽喉科医師から依頼され、チタンおよびチタン合金製と確認したインプラントは除去せず、金属組成不明な上部構造のみ撤去した症例を経験し、平成30年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部学術大会で報告した。今回、中咽頭がん化学療法後に再度上部構造を撤去してMRI検査を実施して手術後5年良好な経過が得られたので報告する。

## II. 症例の概要

75歳男性。2018年6月タイ駐在中に中咽頭がんと診断され、日本での治療を希望し当院耳鼻咽喉科を受診した。中咽頭がん術前MRI検査のためインプラント除去を目的に当科を紹介され受診した。1996年ジャカルタで右下臼歯部、2004年バンコクで左下前歯部および臼歯部にインプラント治療を受けていた。3種類計6本の不明なインプラントシステムが使用されていた。全てセメント固定式の上部構造が装着されていた。X線画像所見はインプラント周囲骨にわずかな吸収を認めたが上部構造の緩みや動揺を認めず良好に経過していた。

## III. 治療内容

X線画像所見を元に不明なインプラントシステムを推定し、販売元へX線画像を送付して最終確認した。化学療法前に上部構造咬合面にアクセスホールを形成し、アバットメントスクリューを緩め上部構造とアバットメントを一体として撤去した。初回MRI検査後、上部構造とアバットメントを一体として再装着した。アクセスホールをコンポジットレジン充填した。化学療法4クール終了後、上部構造を撤去して第二回MRI検査を行った。

中咽頭がん術後は帰国に合わせて定期管理を行っていた。定期管理中に上顎欠損部のインプラント治療を希望したた

め2020年8月インプラント治療を行いスクリー固定式の上部構造を装着した。65上部構造を金属冠から歯冠色材料へ変更を希望したため2021年2月スクリー固定式のフルジルコニアクラウンを装着した。

## IV. 経過ならびに考察

インプラントシステムの識別には、インプラント内部および外部の構造が確認できるX線画像が重要である。今回はX線画像所見より長いアバットメントスクリュー、マイクロスレッド、先端部の長穴など特徴的な構造を有するインプラントを確認することができた。

MRI検査では体内金属が原因になり吸引、発熱、金属アーチファクトなどが発生する可能性がある。強磁性体であるFe, Co, Niが含まれる金属ではアーチファクトが発生すると報告がある。20年以上前に海外で装着した上部構造にはCo, Niが含まれている可能性がある。アーチファクトが発生した場合、MRI検査では検査時間、予約枠などの制限により予約の再取得が必要になり、がん治療の時間の損失が考えられる。組成不明の歯科用金属を口腔内に認めた場合、頭頸部がんに対するMRI検査の際は除去を検討すべき可能性がある。

中咽頭がん化学療法前後に実施したMRI検査の結果、金属アーチファクトは発生しなかった。現在まで再発を疑う所見はなく上部構造を撤去して、あらたにMRI検査を行う必要は生じていない。定期管理中に行った上顎欠損部のインプラント治療および65部に装着した上部構造は良好に経過している。

近年、アバットメントの着脱回数が増加するとインプラントおよびインプラント周囲組織に悪影響を与えると報告がある。当科受診までの着脱回数は不明であるがMRI検査のため二回着脱を行っているが再装着した上部構造は5年良好に経過している。

(発表に際して患者の同意を得た)

## 酸蝕症による Tooth Wear に対して咬合再構成を行った 2 症例

○田邊憲昌, 岡本真実, 齊藤裕美子, 野尻俊樹, 米澤 悠, 原 総一郎, 畠山 航,  
深澤翔太

岩手医科大学歯学部 補綴・インプラント学講座 補綴・インプラント学分野

A case report of occlusal reconstruction for tooth wear due to acid erosion

○ Tanabe N, Okamoto M, Saito Y, Nojiri T, Yonezawa Y, Hara S, Hatakeyama W, Fukazawa S

Division of Prosthodontics and Oral Implantology, Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University.

## I. 緒言

現在の超高齢社会において、8020 運動などの普及とともに残存歯数は増加しており、それに伴って歯の欠損のみならず咬耗や摩耗など Tooth Wear 症例が増加する傾向がある。軽微な歯質欠損であれば大きな問題にはならないが、広範囲に象牙質に及ぶようなケースでは審美不良を生じ、咬合高径の低下を招くような場合には大規模な咬合再構成を必要とするケースも散見される。中でも、酸性の飲料や健康食品などの食生活に起因する酸蝕症<sup>1)</sup>により大規模な Tooth Wear を生じている症例にしばしば遭遇することがあり、対応に苦慮することが多い。

そこで今回、酸性食品の過剰摂取に起因する酸蝕症による歯質欠損に対して咬合再構成を行い良好な経過が得られた 2 症例を報告する。

## II. 症例の概要

## 症例 1. 43 歳男性。

外傷に起因する前歯部の破損による審美不良を主訴に来院。全顎的な歯冠補綴が行われていたが、歯列全体に Tooth Wear が認められ、咬合高径の低下が認められた。問診により、日常的に黒酢などの酸性飲料の飲用習慣があることが明らかとなった。

## 症例 2. 71 歳男性。

前歯部の歯質欠損による審美不良と咀嚼困難を主訴に来院。全顎的に歯質の欠損が認められ、特に前歯部では咬合接触が認められず、臼歯部のみ咬合接触が確認された。問診により、日常的にクエン酸を主成分とした酸性健康食品を常飲する習慣があることが明らかとなった。

上記 2 症例ともに明確なブラキシズムは認められず、酸蝕症による Tooth Wear による咀嚼障害・審美障害と診断を

行い、治療計画の説明後にインフォームドコンセントを得て咬合再構成を伴う補綴歯科治療を行うこととした。

## III. 治療内容

2 症例とも共通して、最初に診断用ワックスアップを行い、その後、プロビジョナルレストレーションを製作した。プロビジョナルレストレーションで数か月間経過観察を行い、審美性や咀嚼運動などの顎機能に問題がないことを確認して最終補綴へと移行した。

症例 1 では咬合挙上を伴ったため、歯列全体を全部被覆型のクラウンを製作し、大白歯には全部金属冠、小白歯は CAD/CAM によるオールセラミッククラウン、前歯部はレジン前装冠を装着した。

症例 2 では大白歯部の咬合支持は確立していたため、歯質欠損の著しい前歯、小白歯部に対して CAD/CAM によるオールセラミッククラウンを製作し装着した。

## IV. 経過ならびに考察

いずれの症例も、装着後は経過観察を行っており、大きなトラブルは生じていない。食生活に関する指導とともに、適切な清掃指導も行うことで、その後の Tooth Wear は認めず、良好に経過していると考えられる。

Tooth Wear の原因には酸蝕症のみならず、ブラッシング等の影響による摩耗やブラキシズムや咬合力による咬耗が合併する場合もあることから、適切な診断を行うと共に長期的な経過観察も今後行っていく必要がある。

## V. 参考文献

1) Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: A multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. Monogr Oral Sci 2014; 25: 1-15. (発表に際して患者・被験者の同意を得た。)

# マイクロ/ナノ階層的表面改質によるチタンインプラントの骨結合強さの増強

○鹿内陽樹, 山田将博, 大竹孝幸, 渡辺 隼, 江草 宏

東北大学 大学院歯学研究科 分子・再生歯科補綴学分野

Enhanced osseointegration strength of titanium implants with micro-to-nano hierarchical surface modification

○Shikanai H, Yamada M, Ohtake T, Watanabe J and Egusa H

Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

優れた骨結合能をもつインプラントは、インプラント治療の治療効率や安全性を高め、その適用拡大に寄与する。インプラント表面の微細な凹凸加工は、骨芽細胞の骨形成能を活性化させることで骨結合を促進する表面性状として働く。臨床で頻用されるマイクロ粗面インプラントの骨結合能は比較的良好であるが、いまだ改善の余地がある。

ナノレベルの凹凸加工技術は、マイクロ粗面上への応用で、より微細なマイクロ/ナノ階層化粗面の形成を可能とする。しかし、マイクロ粗面の骨結合能をさらに増強させることが実証されたインプラントナノ表面改質技術は未だ無い。

近年、我々は歯根セメント質の物理的特性を模倣したチタンナノ表面改質技術を開発した<sup>1)</sup>。本ナノ表面改質は、母材の形態に依存せずに、密なナノ表面突起を形成する。そのため、本ナノ表面改質をマイクロ粗面上に施すことで、より微細なマイクロ/ナノ階層的粗面を形成し、インプラント骨結合能をさらに増強する可能性がある。

本研究の目的は、チタンナノ表面改質技術により創製したマイクロ/ナノ階層化粗面がチタンインプラントの骨結合を増強するかどうかを検証することにある。

## II. 方法

### 1. チタンインプラント材料

直径 1.4 mm, 骨内部長さ 2.5 mm の機械研磨加工グレード II チタンミニスクリュー (西村金属, 福井) を用いた。この機械研磨サンプルを熱濃硫酸に浸漬し、マイクロ粗面インプラントを作製した。マイクロ粗面インプラントを、さらに熱強アルカリ溶液へと浸漬し、その後、マッフル炉 (F0100, ヤマト科学, 東京) にて 600°C, 1 時間で焼結処理を行ったものを、マイクロ/ナノ階層化粗面とした。

### 2. インプラント表面形態の評価

各表面の算術平均高さ (Sa) を非接触式三次元表面粗さ

測定機 (タリサーフ CCI HD-XL, Taylor Hobson, UK) で測定した。各表面の走査型電子顕微鏡画像 (JSM-6390LA, 日本電子, 東京) から、画像解析ソフトウェア (WinROOF2018, 三菱商事, 東京) を用いて、表面突起の分布密度を評価した。

### 3. 動物実験モデルと骨結合能の評価

11 週齢 Jcl:SD ラット (体重 320-400g) (日本クレア株式会社, 東京) の両側上顎第一大臼歯を抜歯し、チタンインプラントを無作為に片側 1 本ずつ、対合歯との接触の無い一回法で埋入した。埋入 4 週後に、上顎骨を取り出し、トルク試験機 (DIS-RL05, 杉崎計器株式会社, 茨城) を用いた逆トルク試験により、インプラントの骨結合強度を評価した。(動物実験承認番号 2019 歯動-046)

## III. 結果と考察

マイクロ/ナノ階層化粗面の Sa 値は機械研磨面の値よりも約 6 倍大きかったが、マイクロ粗面の値と同等であった。しかし、マイクロ/ナノ階層化粗面の突起密度は、マイクロ粗面と比べて、3 倍以上に増加した。マイクロ/ナノ階層化粗面インプラントの逆トルク値は約 60 mNcm であり、機械研磨面またはマイクロ粗面インプラントの値のそれぞれ 5.6 倍または 2.6 倍となった。

マイクロ粗面と比べて、高さ方向の粗さを変化させなかったが、突起密度を増加させたことから、マイクロ/ナノ階層化粗面は、密なナノ突起の物理的的刺激が骨芽細胞の骨形成機能の活性化をより導くことで、骨結合を増強することが示唆された。

## IV. 文献

1) 山田将博, 江草 宏. 生体模倣チタンナノ表面による骨小腔-骨細管系ネットワーク形成の促進. バイオマテリアル-生体材料-. 2023 ; 41 : 173-174.

— 本誌を複写される方に —

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、図書館も著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。

著作物の引用・転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル

一般社団法人 学術著作権協会

FAX : 03-3475-5619 E-mail : info@jaacc.jp

ただし、アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA

Phone : 978-750-8400 Fax : 978-646-8600

— 日補綴会誌への投稿方法 —

投稿希望の方は、下記の URL をご参照のうえ、

ご不明な点は学会事務局（電話：03-6722-6090）までお問合せください。

<http://www.hotetsu.com/t1.html>

日本補綴歯科学会誌 15巻 令和5年度東北・北海道支部会学術大会特別号

---

---

令和5年10月5日発行

発行者 窪木拓男

編集 公益社団法人 日本補綴歯科学会

学会ホームページ /<http://www.hotetsu.com/>

〒105-0014 東京都港区芝2丁目29番11号

高浦ビル4階

公益社団法人 日本補綴歯科学会

電話 03(6722)6090

---

---