



# 日本補綴歯科学会誌

15 卷  
東京支部学術大会  
特別号  
令和5年 12 月

令和5年度  
公益社団法人日本補綴歯科学会  
東京支部学術大会プログラム・抄録集

併催 生涯学習公開セミナー

令和5年12月3日（日）開催

Program and Abstracts  
Annual Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society  
Tokyo Branch  
and Lifelong Learning Seminar

December 3, 2023

**Annals of Japan Prosthodontic Society**  
**December 2023**  
**Vol.15 TOKYO 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/>

令和5年度公益社団法人日本補綴歯科学会東京支部学術大会

大会長：萩原 芳幸

実行委員長：月村 直樹

準備委員長：秋田 大輔

大会事務局：101-8013 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13

日本大学歯学部補綴学第Ⅱ講座



令和5年度公益社団法人日本補綴歯科学会  
東京支部学術大会

プログラム・抄録集

---

目 次

---

1.	大会長挨拶	3
2.	会場案内	4
3.	タイムテーブル	5
4.	学術大会参加の皆様へ	6
5.	大会プログラム	8
6.	特別講演	13
7.	生涯学習公開セミナー	14
8.	市民フォーラム	17
9.	一般口演抄録	19



## ご 挨拶



令和5年公益社団法人日本補綴歯科学会度東京支部学術大会

大会長 萩原 芳幸

(日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座 教授)

このたび、令和5年度公益社団法人日本補綴歯科学会東京支部学術大会を日本大学歯学部本館にて対面形式で開催できることを大変光栄に存じます。

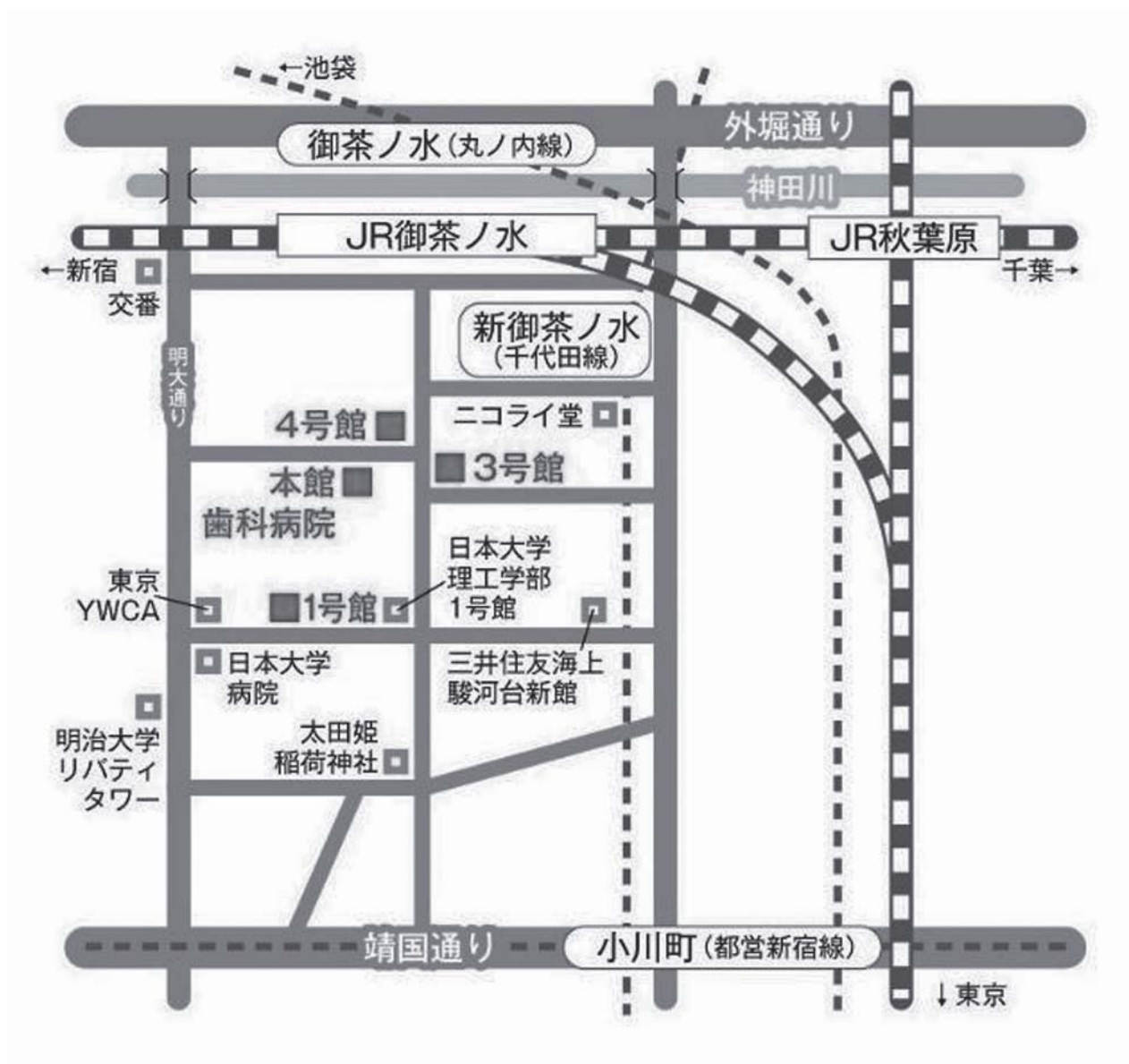
新型コロナウイルス感染症やインフルエンザ感染リスクの懸念が完全に払拭された訳ではありませんが、昨年に引き続き対面方式で開催させていただきます。皆様が安心・安全にご参加いただけますように、万全の準備を心掛けて準備を進めて参りました。参加者の皆様にとりまして、有意義な学術大会になることを祈念しております。

特別講演は寺西邦彦先生（東京都開業・日本補綴歯科学会会員）に、『インプラント時代におけるパーシャルデンチャーの意義を考える（インプラントとRPDの共存とは）』という演題でご講演をお願い致しました。寺西先生の長年にわたる可撤性義歯の臨床経験を通して、インプラント偏重の時代だからこそ、敢えて部分床義歯の意義をお話いただく予定です。生涯学習公開セミナーでは『顎顔面補綴治療が達成する術後のQOL』をテーマに、顎顔面補綴治療を通して患者の食・栄養改善やQOL向上にどう向き合うかを、口腔外科医と補綴医の立場から日本大学歯学部の生木俊輔先生と大山哲生先生にご講演をいただきます。その他、総会や市民フォーラムも現地開催の予定です。

また、数年ぶりに懇親会を開催する方向で準備を進めておりますので、久しぶりにグラス片手に熱のこもったディスカッションや旧交を温めていただきたく存じます。

## 会場案内

### 日本大学歯学部本館



日本大学歯学部本館（東京都千代田区神田駿河台1-8-13）

JR 中央線・総武線「JR 御茶ノ水駅」徒歩 2 分

東京メトロ丸ノ内線「御茶ノ水駅」1・2 番出口 徒歩 5 分

東京メトロ千代田線「新御茶ノ水駅」B1 番出口 徒歩 2 分

都営地下鉄 新宿線「小川町駅」B5 番出口 徒歩 7 分

東京メトロ半蔵門線・都営三田線「神保町駅」A5 番出口 徒歩 10 分

## タイムテーブル

	第 1 会場	第 2 会場	業者展示	懇親会場	
	本館 7 階 創立 100 周年記念講 堂	本館 2 階 121・122 講堂	本館 7 階 第一会場前 ホワイエ	地下 1 階 学生ラウンジ	
8:15	受付開始		展示準備		
8:30	開 場				
8:50	開会の辞				
9:00	一般口演 1	一般口演 5	業者展示		
9:45	一般口演 2	一般口演 6			
10:15	【休憩】	【休憩】			
10:30	一般口演 3	一般口演 7			
11:15	一般口演 4	一般口演 8			
11:50					
12:00	市民フォーラム	総 会 12:10 ~ 13:00			
13:00					
13:15	特別講演				
14:15					
14:30	生涯学習 公開セミナー				
16:30	閉会の辞				
17:00					懇 親 会
18:30					

## 学術大会参加の皆様へ

### 1. 参加費について

- ① 学会受付にて当日会費 2,000 円をお支払いください。お支払いは現金のみです。
- ② 日本補綴歯科学会認定歯科技工士の方の参加費は無料です。登録証を受付にご提示ください。
- ③ 臨床研修歯科医師の方の参加費は無料です。職員証など身分を証明する書類を受付にご提示ください。
- ④ 学部学生（歯科技工士学校・歯科衛生士学校の学生含む）の参加費は無料です。学生証を受付にご提示ください。

### 2. 学術大会参加章には所属・氏名を記入の上、常時胸につけてご入場ください。

### 3. 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となっております。

### 4. 質疑・討論のための発言者は座長の指示に従い、所定のマイクを使用して所属と氏名を告げた後、要領よく簡潔に発言してください。

### 5. 日本補綴歯科学会の専門医の申請・更新について

東京支部学術大会の参加単位と生涯学習公開セミナーとは別の単位認定となり、学術大会参加で 4 単位、生涯学習公開セミナー参加で 2 単位が付与されます。

#### ① 学術大会参加単位

特別講演終了 10 分後まで登録受付いたします。登録時間は 8:30 ~ 14:25 です。それ以降は学術大会の参加登録はできません。参加登録は 1 階受付（総合窓口）にて会員証を提示し、バーコードの読み込みをしてください。会員証をお忘れなくご持参ください。

#### ② 生涯学習公開セミナー参加単位

セミナー終了後に会場出口で別途登録いたします。途中退出の場合は、単位を取得できませんのでご注意ください。セミナー終了後に第 1 会場出口にて会員証を提示し、バーコードの読み込みをしてください。会員証をお忘れなくご持参ください。

#### ③ なお、会員証がない場合には専門医研修カードを受付にてお渡ししますので、ご記入の上ご提出ください。

### 6. 日歯生涯研修について

公益社団法人日本補綴歯科学会東京支部学術大会に参加（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。また、市民フォーラムならびに特別講演に参加した場合には受講研修として 2 単位、生涯学習公開セミナーに参加した場合には受講研修として 4 単位が取得できます。（学術大会 研修コード【9403】、市民フォーラム【2805】、特別講演 研修コード【2608】、生涯学習公開セミナー研修コード【2699】）。IC カードを持参のうえ、大会参加単位は 1 階受付（総合窓口）にて、その他受講単位は第 1 会場出口にて登録をお願いします。

### 7. 感染予防には十分な対策を行いますが、皆様のご協力もお願いします。体調不良の方のご参加はお控えください。入館時には手指消毒を行って頂きます。館内では発表時を含め、マスクの着用をお願いします。また、会場での飲食はお断りします。



## 口演発表について

### 1. 発表日時・会場

日時：令和5年12月3日（日）9:00～11:50

場所：日本大学歯学部本館

第1会場：7階100周年記念講堂 第2会場：2階第121・122講堂

### 2. 発表方法

- ① 発表は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。また、オンラインでの発表はできませんのでご了承ください
- ② 口演発表の時間は、発表8分、質疑応答4分です。演者は座長の指示に従い、時間厳守をお願いします。
- ③ 一般口演発表で使用するデータは、USBメモリでご持参いただき、主催者で用意するパソコン（Windows 11, Microsoft PowerPoint 2019）でご発表ください。
- ④ PC操作はご自身で行ってください。
- ⑤ PowerPointの発表者ツールは使用できません。
- ⑥ 発表ファイルはWindows版のMicrosoft PowerPoint 2019形式（拡張子.pptx）にて、Windows標準搭載フォントをご使用ください。提出するファイル名は、「演題番号+筆頭演者名」としてください。例：「O-99日大太郎」
- ⑦ 日演発表のスライドの画面比率は4:3または16:9で作成してください。
- ⑧ 予備のバックアップデータをUSBメモリに入れて、必ずお持ちください。
- ⑨ 発表時刻の30分前までに、124講堂のデータ受付（本館2階第2会場前）までお越しの上、発表データの試写確認ならびに提出を行ってください。
- ⑩ 演者は発表予定時刻の10分前には次演者席にお座り下さい。
- ⑪ 座長は予定時刻の10分前には次座長席にお座り下さい。
- ⑫ 発表者は該当するCOIについて、発表スライドの最初から2番目のスライドに所定の様式1-A, 1-Bにて開示をお願いします。詳細は下記の日本補綴歯科学会ホームページを参照してください。（[https://hotetsu.com/c\\_702.html](https://hotetsu.com/c_702.html)）
- ⑬ 東京支部・優秀口演発表表彰のコンペティションが実施されます。受賞者の発表は閉会式で行う予定です。また、表彰は来年度の東京支部総会で行われる予定です。

## 大会プログラム

---

### 【第一会場】本館7階 創設百周年記念講堂

#### ■ 08 : 50 開会の辞

#### ■ 09 : 00 ~ 09 : 45 一般口演 1

座長 池田貴之 (日本大)

##### 0-01 部分床義歯製作のためのデジタル印象法で得られる顎堤形態の従来印象法との比較

○石岡由理佳, 和田淳一郎, 金 應烈, 坂本一生, 村上奈津子, 山崎俊輝,  
内海滯奈, 犬飼周佑, 若林則幸

(東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科生体補綴歯科学分野)

##### 0-02 骨造成術後の顎堤変化に対する光学印象を応用した客観的評価法の確立

○北村直己, 宗像源博, 山口菊江, 佐藤大輔

(昭和大学歯学部インプラント歯科学講座)

##### 0-03 デジタル印象法における顎間関係記録の範囲と撮影画像数が顎間関係の再現精度に及ぼす影響

○輿石悠介, 岩内洋太郎, 田中晋平, 馬場一美

(昭和大学歯学部 歯科補綴学講座)

#### ■ 09 : 45 ~ 10 : 15 一般口演 2

座長 李 淳 (日本大)

##### 0-04 口腔内スキャナーを応用した複製義歯の製作

○青 藍一郎<sup>1, 2)</sup>, 中根一輝<sup>3)</sup>, 和田淳一郎<sup>3)</sup>, 若林則幸<sup>3)</sup>, 萩原芳幸<sup>4)</sup>

(<sup>1)</sup> 東京支部, <sup>2)</sup> 東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科総合診療科,

<sup>3)</sup> 東京医科歯科大学生体補綴歯科学分野, <sup>4)</sup> 日本大学歯学部歯科補綴学第II講座)

##### 0-05 舌切除患者に対しデジタル技術を利用した中空型舌接触補助床で機能回復を図った一例

○李 彬<sup>1)</sup>, 村瀬 舞<sup>1)</sup>, 山谷雄一<sup>2)</sup>, 正木啓太<sup>3)</sup>, 服部麻里子<sup>1)</sup>, 若林則幸<sup>1)</sup>

(<sup>1)</sup> 東京医科歯科大学生体補綴歯科学分野, <sup>2)</sup> 東京医科歯科大学病院技工部,

<sup>3)</sup> 東京医科歯科大学病院言語治療外来)

■ 10 : 30 ~ 11 : 15 一般口演 3

座長 本田順一 (日本大)

- 0-06 義歯洗浄剤による化学的清掃が CAD/CAM 用義歯床用レジンの表面粗さに与える影響  
○山本吉紀, 齋藤 壮, 竜 正大, 上田貴之  
(東京歯科大学老年歯科補綴学講座)
- 0-07 エアアブレーションの条件が CAD/CAM 用コンポジットレジンプロックの接着強さに及ぼす影響  
○中島健太郎<sup>1)</sup>, 新谷明一<sup>1,2)</sup>, 石田祥己<sup>1)</sup>, 三浦大輔<sup>1)</sup>  
(<sup>1)</sup> 日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座, <sup>2)</sup> トウルク大学)
- 0-08 積層造形で製作した床用レジンに対する修理用レジンの接着強さへの表面処理の影響  
○田中 希, 中澤和真, 竜 正大, 上田貴之  
(東京歯科大学老年歯科補綴学講座)

■ 11 : 15 ~ 11 : 50 一般口演 4

座長 四ツ谷 護 (東歯大)

- 0-09 Candida albicans の病原性に及ぼす歯周病原菌の関与について  
○<sup>1)</sup> 西浦英亀, <sup>2)</sup> 田村宗明, <sup>1)</sup> 高橋佑和, <sup>1)</sup> 浦田健太郎, <sup>1)</sup> 西尾健介, <sup>1)</sup> 坪田健嗣,  
<sup>1)</sup> 濱中一将, <sup>1)</sup> 飯沼利光  
(<sup>1)</sup> 日本大学歯学部歯科補綴学第 I 講座, <sup>2)</sup> 日本大学歯学部感染症免疫学講座)
- 0-10 脱分化脂肪細胞の自家移植による歯周組織再生能の非臨床的検討  
○秋田大輔, 月村直樹, 井上 陣, 加藤 勲, 鈴木綾奈, 永井栄一, 萩原芳幸  
(日本大学歯学部歯科補綴学第 II 講座)

■ 12 : 00 ~ 13 : 00 市民フォーラム

生涯研修コード【2805】

睡眠時無呼吸症への歯科的対応について

— あなたの健康をむしばむ「睡眠時無呼吸症」 —

座長：月村直樹 (日本大学歯学部歯科補綴学第 II 講座)

講師：浦田健太郎 (日本大学歯学部歯科補綴学第 I 講座)

■ 13 : 15 ~ 14 : 15 特別講演

生涯研修コード【2608】

インプラント時代におけるパーシャルデンチャーの意義を考える

— インプラントと RPD の共存とは —

座長：萩原芳幸 (日本大学歯学部歯科補綴学第 II 講座)

講師：寺西邦彦 (港区赤坂開業)

■ 14 : 30 ～ 16 : 30 生涯学習公開セミナー

生涯研修コード【2699】

顎顔面補綴治療が達成する術後の QOL

座長：大谷賢二（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座）

講師：生木俊輔（日本大学歯学部口腔外科学第Ⅱ講座）

大山哲生（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座）

■ 16 : 30 閉会の辞

**【第二会場】本館2階 121・122講堂**

■ 09 : 00 ~ 09 : 45 一般口演 5

座長 西尾健介（日本大）

- 0-11 インプラントに隣接する天然歯に BTA テクニックを応用した 1 症例  
○石浦雄一<sup>1)</sup>，坪田健嗣<sup>2)</sup>，宗像源博<sup>1)</sup>  
(<sup>1)</sup> 昭和大学インプラント歯科学講座，<sup>2)</sup> 東京支部)
- 0-12 咀嚼チェックガム色判定用アプリケーションおよび咀嚼能力検査法での計測値の 比較  
○阪上隆洋，都合晋司，武田彦太郎，筒井 新，金光安奈，小原 信，片野勝司，  
武田友孝，中島一憲  
(東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室)
- 0-13 三次元有限要素解析を用いた義歯のデジタルリリーフ法の開発  
○向井友子<sup>1)</sup>，下平 修<sup>2)</sup>，渋谷佳奈子<sup>2)</sup>，原 聰<sup>2)</sup>，山根邦仁<sup>1)</sup>，杉木 亨<sup>2)</sup>，古屋純一<sup>2)</sup>  
(<sup>1)</sup> 昭和大学歯学部口腔健康管理学講座口腔機能管理学部門，<sup>2)</sup> 昭和大学大学院歯学研究科  
口腔機能管理学分野)

■ 09 : 45 ~ 10 : 15 一般口演 6

座長 伊藤智加（日本大）

- 0-14 訪問診療にける補綴処置の重要性今考える，訪問診療時のチームワーク  
○細見洋泰，滝田瑞恵  
(東京支部)
- 0-15 デジタル総義歯モデルを活用した咬合様式と義歯の両側性均衡に関する学習の教育効果  
○高野智史，竜 正大，太田 緑，石田晃裕，齋藤 壮，中澤和真，上田貴之  
(東京歯科大学老年歯科補綴学講座)

■ 10 : 30 ~ 11 : 15 一般口演 7

座長 田中晋平（昭和大）

- 0-16 フルジルコニアクラウンの咬合面研磨法の比較  
ーポリッシングペースト VS グレーズ陶材ー  
○荒井春乃，野本俊太郎，平野瑞穂，黒田祥太，露木 悠，酒井貴徳，四ツ谷 護，  
関根秀志  
(東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座)

0-17 CAD/CAM を用いた義歯床用レジンに対する Co-Cr 合金製試料の引抜き強度評価

○伊東紘世<sup>1)</sup>，田坂彰規<sup>1)</sup>，岡野日奈<sup>1)</sup>，浅井七海<sup>1)</sup>，平林 剛<sup>2)</sup>，武本真治<sup>3)</sup>，  
山下秀一郎<sup>1)</sup>

(<sup>1)</sup> 東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座，<sup>2)</sup> 東京歯科大学水道橋病院歯科技工  
室，<sup>3)</sup> 岩手医科大学医療工学講座)

0-18 維持装置を付与したフレームワークがインプラント支持補綴装置の破壊強度に及ぼす影響

○小林達朗<sup>1)</sup>，本田順一<sup>1, 2)</sup>，高野了己<sup>1, 2)</sup>，田中秀享<sup>1)</sup>，大谷一紀<sup>3)</sup>，川本善和<sup>3)</sup>，  
小峰 太<sup>1, 2)</sup>

(<sup>1)</sup> 日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座，<sup>2)</sup> 日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研  
究部門，<sup>3)</sup> 東京支部)

■ 11 : 15 ~ 11 : 50 一般口演 8

座長 野崎浩佑 (医歯大)

0-19 電解研磨の方法が鋳造および金属積層造形した Co-Cr 合金の機械的特性に及ぼす影響

○迫田紗綾<sup>1)</sup>，田坂彰規<sup>2)</sup>，浅井七海<sup>2)</sup>，伊東紘世<sup>2)</sup>，岡野日奈<sup>2)</sup>，武本真治<sup>3)</sup>，  
山下秀一郎<sup>2)</sup>

(<sup>1)</sup> 東京歯科大学水道橋病院，<sup>2)</sup> 東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座，  
<sup>3)</sup> 岩手医科大学医療工学講座)

0-20 造形方向がチタンを用いた EBM の精度に及ぼす影響

○石田祥己<sup>1)</sup>，渡邊 慧<sup>2)</sup>，三浦大輔<sup>1)</sup>，中島健太郎<sup>1)</sup>，新谷明一<sup>1, 3)</sup>

(<sup>1)</sup> 日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座，<sup>2)</sup> 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学Ⅱ講座，  
<sup>3)</sup> トゥルク大学)

■ 12 : 10 ~ 13 : 00 総会



### インプラント時代におけるパーシャルデンチャーの意義を 考える — インプラントとRPDの共存とは —

東京都港区開業 寺西 邦彦

我国にオッセオインテグレイテッド・インプラントが臨床導入されてから約35年以上が経過するが、今やその臨床における有用性については疑う余地はなく、最近の多くの歯科雑誌では「欠損補綴と言えばインプラント」といった風潮があり、パーシャルデンチャーは過去の産物といった傾向にある。私の診療においてもオッセオインテグレイテッド・インプラントを臨床応用し、はや34年が経つが、その効果については非常に満足しており、その高い定着率から考えれば欠損補綴の代表的なオプションとしての座を確立したようにも思える。

私は歯科臨床に携わるようになって今年で45年目を迎えるが、最も長い長期観察欠損補綴症例は35年でキャスト・パーシャルデンチャーの症例であり、その予後は良好である。

少なくとも、私の臨床においてはインプラントの長期経過例とキャスト・パーシャルデンチャーの長期経過例は同等と言え、キャスト・パーシャルデンチャーが劣っているとはいえないだろう。補綴物といった人工臓器が生体にいかに調和するかを判断するうえにおいて、長期経過例からの情報はきわめて有用なものと言えるだろう。

そこで今回は「インプラント時代におけるパーシャルデンチャーの意義を考える（インプラントとRPDの共存とは）」といったテーマで

1. 予後良好なキャスト・パーシャルデンチャーの臨床的基準。
2. インプラントをも含めた欠損補綴オプション選択のガイドライン。
3. キャスト・パーシャルデンチャーとインプラントの併用法。

等について、30年間の推移から考察を加えていきたいと思う。

#### 【略歴】

1979年 日本大学歯学部卒業

1981年 東京歯科研究会にて阿部晴彦総義歯セミナーインストラクター（1987年まで）

1982年 南カリフォルニア大学歯学部 C.E. Program(Special curriculum in Prosthodontics & Periodontics) に留学

1983年 東京都港区赤坂に開業（現在）

#### 資格・その他

日本顎咬合学会会員（指導医）、日本臨床歯科学会理事（S.J.C.D.International）、スタディーグループ赤坂会顧問、OSI 東京主幹

【著書】ビジュアルセミナー臨床咬合学入門、ビジュアルセミナー臨床総義歯学入門、無歯顎補綴に強くなる本（上下）[クインテッセンス出版]、10年以上天然歯を守ったパーシャルデンチャーはここが違う（1, 2）[インターアクション] 他

生涯研修コード [2608] 有床義歯

### 『顎顔面補綴治療が達成する術後の QOL』

座長 大谷賢二（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座）

1. 口腔外科が顎顔面補綴治療へ及ぼす影響

講師 生木俊輔（日本大学歯学部口腔外科第Ⅱ講座）

2. QOL 回復を目指した顎顔面補綴治療の実際

講師 大山哲生（日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座）

### 令和 5 年度東京支部生涯学習公開セミナーアンケート QR コード

下記 QR コードまたは、URL よりアンケートにご協力をお願いします。

<https://forms.gle/N72hsYfK6Br47yrV8>



涯研修コード [2699] その他





### 口腔外科が顎顔面補綴治療へ及ぼす影響

日本大学歯学部口腔外科学第Ⅱ講座 専任講師  
生木 俊輔

口腔外科手術には腫瘍、嚢胞、外傷、先天異常など様々な手術があり、顎骨切除を余儀なくされる症例が多く存在し、口腔外科手術後は症例によって様々な歯の欠損、顎骨欠損、軟組織欠損が生じる。切除後においては咬合機能の回復とともに、整容的な回復、摂食嚥下および構音などの機能的回復が重要である。このため切除および再建を行う口腔外科医と術後の咬合を回復させる顎顔面補綴医および摂食嚥下機能の回復を担う摂食嚥下リハビリテーション医など様々な職種との連携が重要である。

口腔外科手術後、様々な欠損が生じるが、上顎と下顎とではその影響は大きく異なる。上顎は顎骨切除を行うと鼻腔、副鼻腔（上顎洞）と交通することがあり、その機能回復のために顎顔面補綴が必要となる。下顎の切除様式は下顎骨辺縁切除、区域切除、半側切除に分類され、それぞれ顎顔面補綴への影響は異なる。

口腔外科手術は顎骨に対する手術だけではなく、舌癌などに代表される軟組織切除及び軟組織再建が行われ、軟組織切除、軟組織再建などは顎顔面補綴に大きく影響を与える。さらに軟組織と顎骨の合併切除を行い、軟組織及び顎骨再建が行われるが、その後の顎顔面補綴に与える影響は大きい。

このように口腔外科手術が顎顔面補綴に及ぼす影響は大きく、さらに個々の症例で様々な欠損様式が生じるため、顎顔面補綴医と口腔外科医のカンファレンスが重要となる。腫瘍などの疾患を治療することが最優先事項であるが、術中、術後の顎顔面補綴に有利な口腔外科手術が求められるため、カンファレンスにおいて様々なディスカッションが行われる。

今回の講演では、様々な症例を通して顎顔面補綴医と口腔外科医との協力の重要性について解説する。

#### 【略歴】

- 1995年 日本大学歯学部卒業
- 2005年 日本大学助手（2007年より職名変更：助教）歯学部口腔外科学教室第2講座
- 2007年 日本大学助教 歯学部口腔外科学教室第2講座
- 2011年 歯学博士（日本大学）取得
- 2012年 オスロ大学歯学部 留学
- 2016年 日本大学専任講師 歯学部臨床医学講座（現学部口腔外科学第Ⅱ講座）（現在）
- 2017年 日本大学歯学部診療准教授（現在）

#### 資格・その他

日本口腔外科学会認定口腔外科専門医、インフェクションコントロールドクター（ICD）、  
国際口腔顎顔面外科専門医（FIBCSOMS）、日本口腔外科学会認定口腔外科指導医



### QOL 回復を目指した顎顔面補綴治療の実際

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅱ講座 専任講師  
大山 哲生

顎顔面補綴とは、腫瘍、外傷、炎症、先天奇形などが原因で、顔面または顎骨とその周囲組織に生じた欠損に対し、非観血的に、あるいは再建やインプラント手術との併用により人工物で補填・修復し、失われた機能と形態の回復を図ること（歯科補綴学専門用語集第6版）と定義されている。すなわち、補綴治療のみで治療するだけではなく、各種外科的再建治療やインプラント手術等との併用が定義されている用語である。

一般的に補綴専門医が補綴計画を立案する場合、補綴治療のゴールのイメージを強く描いている。それは、その対象が顎欠損症例においても同様である。すなわちプライマリの処置はもちろん外科医が治療を主導するが、術後補綴処置が必要な場合は徐々に治療は補綴医が主導となるべきであり、チームアプローチとして補綴計画に沿った骨再建、粘膜処置等の処置が患者のQOL回復のためには重要となる。そして、チームアプローチを成功させるためには、チーム全体が治療目標を共有し、お互いに治療方法を理解し合うことが重要である。そのために補綴医としても、プライマリの治療方法は勿論のこと、外科的再建方法の概要、種類、限界等を知る努力をしなければならないし、もちろん良好にディスカッションができる環境、人間関係の構築が必要である。実は補綴治療は、補綴治療のために行う前処置がその治療の大半を占めており、再建が終わったら補綴で……、という明確な治療分担を行うと、治療結果が制限されてしまうことも多い。逆に、適切な前処置（外科的、補綴的等）が行われていれば、補綴治療としては山場を超えており、丁寧な印象採得等を残すのみとなる。

本セミナーでは、顎顔面補綴治療の概要とQOL回復のために当病院顎顔面補綴科でのアプローチについて解説する。

#### 【略歴】

- 1991年 日本大学歯学部卒業
- 1995年 日本大学大学院歯科臨床系修了
- 1999年 日本大学助手 歯科補綴学第Ⅱ講座
- 2007年 日本大学専任講師 歯科補綴学第Ⅱ講座（現在）
- 2008年 日本大学長期海外派遣研究員（UCLA 歯学部顎顔面補綴科）
- 2011年 日本大学歯学部診療准教授（現在）

#### 資格・その他

- 日本歯科専門医機構認定補綴歯科専門医、日本補綴歯科学会（代議員、指導医）
- 日本顎顔面補綴学会（副理事長、代議員、認定医）、日本磁気歯科学会（理事、認定医）



### 睡眠時無呼吸症への歯科的対応

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅰ講座 専任講師  
浦田 健太郎

睡眠時無呼吸症という言葉に聞き覚えがある方も多いのではないのでしょうか？メディアでも多く取り上げられており世間の認知度は加速しています。睡眠時無呼吸には、閉塞性、中枢性、および閉塞性と中枢性の混合性の3種類がありますが、閉塞性睡眠時無呼吸（obstructive sleep apnea：OSA）は最も一般的なタイプで、睡眠中の呼吸の通り道（気道）が、舌や喉の奥の軟らかい組織により繰り返しふさがれることで発生します。呼吸の停止が繰り返されると、睡眠が阻害され、昼間の強い眠気や集中力の低下などの症状がみられるようになります。日本でも男性でのOSAは、日本国内に潜在患者500万人との報告もあり、その治療の重要性は高まっている現状です。このOSAの治療法には手術治療、マスクを装着する経鼻的持続陽圧呼吸治療（continuous positive airway pressure、以下CPAP治療）、マウスピースを装着する治療（oral appliance、以下OA治療）の3つがありますが、その中でも手術治療と比較して低侵襲性で、またCPAPと比較して使用法が簡単で持ち運び易いOA治療は、医科と連携して歯科医師が担う治療であり、いびきでお困りの患者さんやOSAの患者さんに貢献させて頂いている治療方法です。

本講演ではOSAのメカニズムとその治療の重要性、そしてOA治療のシステムの3つをご紹介します。ご了承ください。

#### 【略歴】

- 2010年 日本大学歯学部卒業
- 2015年 日本大学大学院歯学研究科修了
- 2017年 日本大学助教 歯科補綴学第Ⅰ講座
- 2023年 日本大学専任講師 歯科補綴学第Ⅰ講座（現在）

#### 資格・その他

日本補綴歯科学会専門医、日本口腔インプラント学会認定医

#### トピックス

- 睡眠時無呼吸症
- 閉塞性睡眠時無呼吸
- オーラルアプライアンス（OA）

■ QRコードよりアンケートにご協力をお願いします。



生涯研修コード [2805] 睡眠時呼吸障害



一般口演

O-01～O-20



## 部分床義歯製作のためのデジタル印象法で得られる顎堤形態の 従来印象法との比較

○石岡由理佳, 和田淳一郎, 金 應烈, 坂本一生, 村上奈津子, 山崎俊輝, 内海滯奈,  
犬飼周佑, 若林則幸

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科生体補綴歯科学分野

Morphological comparison of residual ridge between digital and conventional impression techniques for  
removable partial denture

Ishioka Y, Wada J, Kim EY, Sakamoto K, Murakami N, Yamazaki T, Utsumi M, Inukai S, Wakabayashi N

Department of Advanced Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

I. 目的 遊離端欠損に対する可撤性部分床義歯 (RPD) 製作では選択的加圧印象が推奨されるが, 口腔内スキャナー (IOS) を使用したデジタル印象は非接触方式であり, 印象採得時に顎堤粘膜を加圧することができない。一方, デジタル印象で得られる欠損部顎堤の形状が従来の選択的加圧印象で得られる形態とどの程度の差を有すかについての報告は皆無であり, RPD 治療におけるデジタル印象の応用はいまだに限定的である<sup>1)</sup>。本研究では, デジタル印象および選択的加圧印象によって記録された顎堤形状と, 良好に機能している RPD の粘膜面形態の垂直および水平的な差異を評価し, 2つの印象法で得られる顎堤形状の差を比較することを目的とした。

II. 方法 被験者は, 東京医科歯科大学病院義歯科を受診する下顎 Kennedy I 級または II 級欠損歯列患者のうち, 下顎義歯を 1 か月以上継続的に使用する患者 22 名 (女性 15 名; 平均年齢 78.2 歳) とした。被験者には, データ採得 24 時間前から義歯非装着を指示した。IOS (TRIOS3, 3Shape, コペンハーゲン, デンマーク) を用いて義歯非装着時の下顎歯列のデジタルデータ (IOS データ) を取得後, 義歯装着時の歯列および義歯自体も同様にスキャンした。次に, 個人トレーおよびシリコンラバー印象材を用いて選択的加圧印象を行い, 製作した作業用模型のデジタルデータ (従来法データ) を卓上スキャナー (E1, 3Shape, コペンハーゲン, デンマーク) で取得した。3D 解析ソフトウェア (Geomagic Control X, 3DSystems, ロックヒル, USA) を使用し, 残存歯の左右中切歯近心コンタクト, 左右犬歯尖頭を基準とした垂直および水平基準面から顎堤頂までの距離を, IOS データおよび従来法データで評価した。また, 義歯人工歯部に基づくベストフィット法<sup>2)</sup>を用いて, 義歯装着時の歯列データと義歯データを重ね合わせ, 各基準平面から義歯粘膜面における顎堤頂

での距離を測定した。

さらに, 顎堤粘膜の厚さを超音波診断装置 (Noblus, 日立メディコ, 東京, 日本) を使用して測定した。評価対象領域は, 第 1 大臼歯

(人工歯) の中心窩直下とした。形態学的評価の尺度として, 垂直および水平基準面から印象採得で得られた顎堤頂までの距離と, 各基準面から義歯粘膜面における顎堤頂までの距離の差 (VD, HD) を算出し, IOS データと従来法データの間で比較した。印象法間での VD および HD の比較には Wilcoxon の符号付き順位検定を, 粘膜厚さと 2つの印象法における VD, HD の相関をスピアマンの相関係数 ( $\rho$ ) を用いて評価した ( $\alpha=0.05$ )。

III. 結果と考察 VD はデジタル印象 (184.4 $\mu$ m) が従来法印象 (93.8 $\mu$ m) より有意に大きな値を示したが ( $p=0.031$ ), HD に印象法間の有意差は認めなかった。また, 顎堤粘膜厚さは印象法の種類によらず, VD および HD と有意な相関を認めなかった。以上の結果より, デジタル印象では従来印象法より, 調整終了後の RPD の粘膜面形態との垂直的な差が大きいものの, 水平的な差は印象法による影響を受けないことが示唆された。一方, 印象時の顎堤形状の変化に対する粘膜厚さの影響は確認できなかった。

IV. 文献

- 1) Fueki K, Inamochi Y, Wada J, Arai Y, Takaichi A, Murakami N et al. A systematic review of digital removable partial dentures. Part I: Clinical evidence, digital impression, and maxillomandibular relationship record. J. Prosthodont. Res 2020;66:40-52.
- 2) Luthardt RG, Koch R, Rudolph H, Walter MH. Qualitative computer aided evaluation of dental impressions in vivo. Dent Mater 2006;22:69-76.

# O-02

## 骨造成術後の顎堤変化に対する光学印象を応用した客観的 評価法の確立

○北村直己, 宗像源博, 山口菊江, 佐藤大輔

昭和大学歯学部インプラント歯科学講座

Establishment of an objective evaluation method for changes in the alveolar ridge after bone augmentation utilizing optical impression

Kitamura N, Munakata M, Yamaguchi K, Sato D

Department of implant dentistry, Showa University School of Dentistry

### I. 目的

近年, Digital Dentistry を応用したガイドドットサージェリーの普及により埋入方向や埋入深度を含め精度の高いインプラント体埋入手術が可能となっている。一方で, Guided Bone Regeneration (GBR) や上顎洞底挙上術などの骨造成術は, 術式や骨造成量, メンブレンの賦形も含めて術者のスキルや経験に依存しているのが現状である。また, 術後評価に関しても, CT 画像による硬組織の放射線学的評価や口腔内写真による視覚的評価が一般的であり, 硬・軟組織を含めた顎堤形態の変化を客観的に評価する方法は乏しい。そこで水平的・垂直的な骨移植術を行った患者に対し, 口腔内スキャナーによる光学印象を応用した顎堤変化の客観的評価を行ったので報告する。

### II. 方法

上顎・下顎前歯欠損部に対し水平的・垂直的骨造成術を行った患者を対象とした。すべての症例において自家骨および骨補填材 Bio-Oss (Geistlich pharma, Switzerland), またはサイトランスグラニエール S (GC corporation, Japan) を使用した。骨移植術前 (T0), 術後 2 週間 (T1), 3 か月 (T2), 6 か月 (T3) において光学印象採得および口腔内写真撮影を行った。光学印象採得は口腔内スキャナー (Primescan, Dentsply Sirona, USA) を, 採得データはマッピングソフト (Orachek, Dentsply Sirona, USA) を使用して重ね合わせを行った。術前後および経時的な顎堤変化について, 測定領域を上部・下部に分けて体積変化 ( $\text{mm}^3$ ) および顎堤変化量 (mm) の計測を行い, ANOVA ( $p < 0.05$ ) を用いて統計学的検討を行った。

### III. 結果と考察

患者 12 名 12 部位 (男性: 4 名, 女性: 8 名, 平均年齢  $44.8 \pm 13.6$  歳), 欠損歯数は 1 歯: 10 名, 2 歯以上: 2 名であった。体積変化については上部体積・下部体積ともに術後 2 週間~3 か月での体積減少が大きかった。

また断面積変化量について, 垂直的な変化は著しく, 水平的な変化は, 上部領域が小さく, 下部領域が有意に大きい結果となったものの, 術後 3 か月~6 か月では統計的有意差はなかった。

本研究より上部領域の術後断面変化量は水平方向より垂直方向の減少変化が著しく, 水平的骨造成術よりも垂直的骨造成術がより困難であることが示唆された。また, 下部領域断面変化量において術後 3 か月~6 か月では統計的有意差はなく, 術後安定していることから, 骨造成術後は少なくとも 3 か月までは慎重な経過観察が重要であることが示唆された。口腔内スキャナーによる光学印象による顎堤変化の計測法は, 経時的かつ客観的評価に有用である。

今後の課題として, 骨造成手技の種類 (水平的・垂直的), 関心領域の設定, 欠損歯数や欠損部位 (上顎・下顎), 光学印象採得時期による結果の相違に関する検討を行う必要があると考えられた。

### IV. 文献

1) Fei X et al. Three-dimensional quantitative measurement of buccal augmented tissue with modified coronally advanced tunnel technique and de-epithelialized gingival graft: a prospective case series. BMC Oral Health. 2021

2) Vasilena I et al. Comparative Study between a Novel In Vivo Method and CBCT for Assessment of Ridge Alterations after Socket Preservation-Pilot Study. Int J Environ Res Public Health. 2019

(発表に際して患者・被験者の同意を得た。倫理審査委員会名: 昭和大学における人を対象とする研究等に関する倫理委員会, 承認番号: 22-243-A)



## O-03

### デジタル印象法における顎間関係記録の範囲と撮影画像数が 顎間関係の再現精度に及ぼす影響

○興石 悠介, 岩内 洋太郎, 田中 晋平, 馬場 一美

昭和大学歯学部 歯科補綴学講座

Effects of the scan range and scanned image counts of occlusal registration on the precision of intermaxillary relationships reproduction in digital impressions

Koshiishi Y, Iwauchi Y, Tanaka S, Baba K

Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

#### I. 目的

口腔内スキャナーを用いたデジタル印象法では、咬頭嵌合位の上下顎歯列の頬側表面をスキャンすることによって顎間関係記録をおこなう。デジタル印象法では、寸法誤差の原因となる顎間関係記録材や咬合器への装着が不要になるため、印象材や石膏模型を必要とする従来法に比べ誤差が小さくなり、デジタル印象のスキャン範囲を片顎に限定した場合、従来法と比較して顎間関係再現の精度が高いことが報告されている<sup>1,2)</sup>。一方で、顎間関係の再現の精度は、理論上スキャン範囲やスキャン画像数に影響を受ける可能性があるが、これらの因子を検証した報告はない。

そこで、本研究では、デジタル印象法における顎間関係記録の範囲及び画像数が顎間関係記録の精度に及ぼす影響を検証した。

#### II. 方法

被験者は、咬頭嵌合位が安定している欠損歯を有さない成人 15 名で、口腔内スキャナーには TRIOS 4 (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) を用いた。顎間関係記録の範囲は、右側第一大臼歯 (以下 MIN) と右側第一小臼歯から第二大臼歯 (以下 MAX) の範囲の 2 群、顎間関係記録におけるスキャン画像数は 200 枚、400 枚、600 枚の 3 群を設定し、これらを組み合わせた 6 群について各群 4 回の顎間関係記録を採得した。なお、上下顎歯列形態データは、全ての群で同じものを複製して用いた。次に、各群内の 4 回の顎間関係記録から選択した 2 回の記録について形態差分値を取得し、同様の操作を群内全ての顎間関係記録について総当たりで行った。この操作から得られた各群 6 つの形態差分値を算出し、平均した値を形態差分の平均値とし、二元配置分散分析 (ANOVA) を用いて、スキャン範囲とスキャン画像数が精度に及ぼす影響を評価した。

#### III. 結果と考察

形態差分の平均値は MIN/ 200 枚:  $40.8 \pm 16.1\mu\text{m}$ , MIN/ 400 枚:  $40.0 \pm 12.1\mu\text{m}$ , MIN/ 600 枚:  $37.0 \pm 16.0$

$\mu\text{m}$ , MAX/ 200 枚:  $25.2 \pm 11.6\mu\text{m}$ , MAX/ 400 枚:  $23.3 \pm 6.8\mu\text{m}$ , MAX/ 600 枚:  $28.4 \pm 12.8\mu\text{m}$  で、二元配置分散分析の結果、スキャン範囲が形態差分値に及ぼす影響の効果は有意であった。 ( $p < 0.05$ )。Tukey の多重比較検定の結果、MIN/ 200 枚と MAX/ 200 枚、MIN/ 200 枚と MAX/ 400 枚、MIN/ 400 枚と MAX/ 200 枚、MIN/ 400 枚と MAX/ 400 枚の各群の間に有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。

以上より、デジタル印象法における顎間関係記録では、スキャン範囲が顎間関係記録の再現精度に影響を及ぼすことが示され、デジタル印象法では顎間関係記録のスキャンを可及的に広範囲に実行することで精度が担保される可能性が示唆された。

#### IV. 文献

- 1) Iwauchi Y, Tanaka S, Kamimura-Sugimura E, Baba K. Clinical evaluation of the precision of interocclusal registration by using digital and conventional techniques. J Prosthet Dent 2022; 128: 611-7.
- 2) Edher F, Hannam AG, Tobias DL, Wyatt CCL. The accuracy of virtual interocclusal registration during intraoral scanning. J Prosthet Dent 2018; 120: 904-12.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た。倫理審査委員会名：昭和大学における人を対象とする研究等に関する倫理委員会、承認番号：22-315-A)

# O-04

## 口腔内スキャナーを応用した複製義歯の製作

○青 藍一郎<sup>1,2)</sup>, 中根一輝<sup>3)</sup>, 和田淳一郎<sup>3)</sup>, 若林則幸<sup>3)</sup>, 萩原芳幸<sup>4)†</sup>

<sup>1)</sup>東京支部, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科総合診療科, <sup>3)</sup>東京医科歯科大学学生補綴歯科学分野, <sup>4)</sup>日本大学歯学部歯科補綴学第II講座

Fabrication of duplicate denture using the intraoral scanner

○Ao A<sup>1,2)</sup>, Nakane K<sup>3)</sup>, Wada J<sup>3)</sup>, Wakabayashi N<sup>3)</sup>, Hagiwara Y<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Tokyo Branch, <sup>2)</sup>Oral Diagnosis and General Dentistry Dental Hospital Tokyo Medical and Dental University, <sup>3)</sup>Department of Advanced Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University, <sup>4)</sup>Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

### I. 目的

口腔内スキャナー(IOS)を利用した光学印象採得は広く普及し、IOSを保有している歯科医院は少なくない。IOSは、インレー、アンレー、クラウンなどの歯冠修復物・補綴装置、インプラント補綴の際の上部構造、歯列矯正装置など、多くの歯科用装置の製作に用いられている。一方、可撤性義歯の製作に対する光学印象では、おもに欠損部顎堤粘膜の印象データの正確度に課題が残っていると考えられており、IOSの適用範囲は未だ限定的である<sup>1)</sup>。今回、使用中の金属床全部床義歯の修理に際して、使用中の義歯に対してIOSを用いて光学印象採得を行い、得られたデジタルデータより、直接、3Dプリンティングを用いて複製義歯を製作し、良好な結果が得られたので報告する。

### II. 方法

85歳、女性。約1年前に上下金属床全部床義歯を製作し、問題なく使用していたが、上顎右側1番人工歯切縁部が破損し、上顎義歯の修理が必要となった。患者は義歯の修理期間中も上顎義歯の使用を希望したため、IOSを用いた光学印象を行い、上顎複製義歯の製作を行う方針とした。

IOS (Primescan, DetsplySirona, USA) を用いて、現在使用している上顎全部床義歯の光学印象採得を行った。得られた印象データをSTLファイルに変換した後、歯科技工所へ送信し、3Dプリンティングによる上顎複製義歯を製作した。

### III. 結果と考察

IOSを用いた金属床全部床義歯の光学印象採得はやや特別な工夫が必要であった。具体的には、①口蓋部研磨面は形態が単調なため、そのまま光学印象採得を行なってもうまくデータ合成ができない、②口蓋部粘膜面金属フレーム部はIOSが発する光の反射が強く、うまく光学印象採得およびデータ合成ができない、という問題が光学印象採得実施時に発生した。①に対しては、義歯の口蓋部研磨面に3枚の

目印となるシールを貼付したうえで光学印象採得を行うことで対応した。②に対しては、義歯粘膜面にシリコンゴム印象材(Imprint4, 3M, USA)を盛った上で患者に咬合させ、義歯粘膜面に硬化した印象材が附着した状態で光学印象採得を行った。以上の工夫を行うことにより、従来の印象材を使用した方法<sup>2)</sup>ではなく、IOSのみを使用し、複製義歯を製作することができた(図)。これにより従来の印象材を使用した方法と比較して、術者の作業負担とチェアアタイムを軽減できた。製作した複製義歯に対する患者主観評価は良好であり、術者からみても適合が良好で、機能的に優れた義歯を製作することができた。IOSを利用した光学印象採得による複製義歯製作は臨床応用が可能であることが示唆された。

(治療はインフォームドコンセントを得て実施し、発表については患者の同意を得た。)



図. 使用中の義歯と完成した複製義歯

### IV. 文献

- 1) Fueki K, Inamochi Y, Wada J, Arai Y, Takaichi A, Murakami N et al. A systematic review of digital removable partial dentures. Part I: Clinical evidence, digital impression, and maxillomandibular relationship record. *J Prosthodont Res.* 2022;66(1):40-52.
- 2) 市川哲雄, 濱田泰三, 増補版 複製義歯 - 慣れた義歯こそ高齢者の求める義歯 -. 末永書店;2017, 44-60.

## 舌切除患者に対しデジタル技術を利用した

## 中空型舌接触補助床で機能回復を図った一例

○李 彬<sup>1)</sup>, 村瀬 舞<sup>1)</sup>, 山谷雄一<sup>2)</sup>, 正木啓太<sup>3)</sup>, 服部麻里子<sup>1)</sup>, 若林則幸<sup>1)</sup><sup>1)</sup>東京医科歯科大学 生体補綴歯科学分野, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学病院 技工部, <sup>3)</sup>東京医科歯科大学病院 言語治療外来

Using digital technology in fabricating hollow Palatal augmentation prosthesis for functional recovery to a hemiglossectomy patient: A clinical report

Li B<sup>1)</sup>, Murase M<sup>1)</sup>, Yamatani Y<sup>2)</sup>, Masaki K<sup>3)</sup>, Hattori M<sup>1)</sup>, Wakabayashi N<sup>1)</sup><sup>1)</sup>Advanced Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University, <sup>2)</sup>Dental Laboratory, Tokyo Medical and Dental University Hospital, <sup>3)</sup>Speech Clinic, Tokyo Medical and Dental University Hospital

## I. 目的

舌切除後は舌の運動障害により発音障害、嚥下障害が発生するためしばしば舌接触補助床 (PAP) が適用される。しかし PAP の製作は非常に複雑で、完成後も頻回の調整が必要である。近年、口腔内スキャナーを用いた光学印象や CAD/CAM 技術を応用した補綴装置の製作が徐々に普及し<sup>1)2)</sup>、低侵襲で迅速に補綴装置を製作できる手法として期待されている。今回我々は、舌半側切除後の患者に対してデジタルワークフローを用いて中空型 PAP を製作したので報告する。

## II. 方法

81 歳男性、右側舌癌の診断により右側舌半側切除術、右側下顎骨辺縁切除術、中咽頭側壁切除術、右頸部郭清、大腿筋膜張筋弁による再建を施行後、通法で PAP を装着した。その後補綴装置が重いこと、度重なる形態修正により研磨面が劣化し舌感不良を患者が訴えたため新たな PAP を製作することとなった。使用中の PAP と口腔内を口腔内スキャナー (Trios3, 3Shape 社) にてスキャンし、3D データを取得した。CAD ソフトウェア (3Shape Dental System, 3Shape 社, Meshmixer, Autodesk 社) で床の厚みを均一に 2mm とした中空型 PAP を設計した。紫外線硬化材料 (Surgical Guide, Formlabs 社) を使用し、3D プリンター (Form3B+, Formlabs 社) にて積層造形法で複製 PAP をプリントアウトした。言語聴覚士立会いの下、複製 PAP の研磨面口蓋部にソフトリベース材 (COE-SOFT, YOSHIDA 社) を少量塗布し、発音機能運動を実施し、研磨面形態を決定した。すべての 3D データを反映した、支台装置を組み込んだ試適用 PAP の適合を口腔内で確認した。最終補綴装置の床部分は流し込みレジンディスク (Palapress vario, Heraeus 社) を歯科用ミリングマシン (52DC, DGSHAPE 社) で製作した。

PAP 装着後 3 か月後に各種機能検査を実施した。

## III. 結果と考察

発語・会話明瞭度検査及び口腔機能検査を行った結果、デジタル中空型 PAP は従来型 PAP と同程度の機能回復ができることが明らかになった。また旧 PAP が 21.32 g であったが新 PAP は 17.08 g であり、約 20% の軽量化ができた。デジタル中空型 PAP は完成後の調整を必要とせず、装着直後より患者は違和感なく新たな PAP を使用することが可能であった。デジタル技術を用いた本手法は既存の PAP の形態を利用して最短 3 回の通院で患者にとって最適な形態の PAP を提供できた。デジタル技術を用いることによりチェアタイム短縮、印象採得時の誤嚥リスクの低減が可能であり、患者術者両者にとって有益である。CAD ソフトウェアにより中空型 PAP を最大限軽量化でき、支台歯の負担を軽減できる。さらに技工作業も従来法より簡略化できる。3D データの保存は、紛失、破損の際デジタルデータをもとに少ない治療回数で PAP の再製作が可能で大きなメリットである。この症例のアウトカムは、デジタル技術は PAP の製作に有用であることを示唆している。

## IV. 文献

1) Elbashti ME, Sumita YI, Kelimu S et al. Application of Digital Technologies in Maxillofacial Prosthodontics Literature: A 10-Year Observation of Five Selected Prosthodontics Journals. Int J Prosthodont. 2019; 32: 45-50

2) Murase M, Pradhan N, Sumita YI, Wakabayashi N. Use of digital technology in prosthesis fabrication for an elderly patient with a maxillectomy and severe trismus: A clinical report. J Prosthet Dent. 2023 Jun 15.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た.)



# O-07

## エアアブレーションの条件が CAD/CAM 用コンポジット

### レジックブロックの接着強さに及ぼす影響

○中島健太郎<sup>1)</sup>, 新谷明一<sup>1,2)</sup>, 石田祥己<sup>1)</sup>, 三浦大輔<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座, <sup>2)</sup>トゥルク大学

Effect of Air Abrasion Conditions on Shear Bond Strength of CAD/CAM Composite Resin Blocks

Nakajima K<sup>1)</sup>, Shinya A<sup>1,2)</sup>, Ishida Y<sup>1)</sup>, Miura D<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Dental Materials Science School of life Dentistry at Tokyo The Nippon Dental University,

<sup>2)</sup>University of Turku

#### I. 目的

CAD/CAM 冠等の装着に欠かせない機器としてサンドブラスターがある。従来型のサンドブラスターは技工操作が主目的であるため、設置に広いスペースが必要であること、装着直前に使用するにはチェアサイドからの移動が必要であることなど利便性に乏しかった。一方、チェアサイドで用いることを想定した小型のサンドブラスターも存在し、中には口腔内での使用を想定して、粉粒の飛散を減少させるために、注水ができるものが歯科用噴射式切削器として開発されている。そこで本研究では CAD/CAM 冠内面へのブラスト処理をチェアサイドで行うことを想定し、歯科用噴射式切削器の粉粒の種類や粒径の大きさが CAD/CAM 用コンポジットレジック (CR) ブロックに対する表面粗さとせん断接着強さに及ぼす影響について検討した。

#### II. 方法

接着対象として CAD/CAM 用 CR (カタナアベンシア N, クラレノリタケデンタル) を選択した。ブロックはダイヤモンドディスク (IsoMet 1000) にて、厚さ 3 mm にスライス加工を行い (15 mm × 15 mm × 3 mm), 常温重合型義歯床用レジック (Palapress vario, Kulzer) で包埋したものを被着体とした。被着面のブラスト処理には歯科用噴射式切削器 (アクアケア, アパタイト) を用い、注水下にて酸化アルミナ粒径 29 μm (29A), 酸化アルミナ粒径 53 μm (53A), シルクバイオアクティブガラスパウダー粒径 50~70 μm (SYL) を使用した。また、技工用サンドブラスター (Basic classic, Renfert) と酸化アルミナ粒径 50 μm とを用いたポジティブコントロール (50B) と、ブラスト処理を行わないネガティブコントロール (CON) の 5 条件とした。なおブラスト処理は圧力を 0.3 MPa, 噴射距離を被着面から約 10 mm, 噴射時間を 10 秒間とした。ブラスト処理後被着面の表面粗さを小型表面粗さ測定機 (Surfcom Flex-50A, 東京精密) を用いて

測定を行った。ブラスト処理後の被着面はセラミックプライマー (セラミックプライマープラス, クラレノリタケデンタル) を塗布し、シラン処理を行った。直径 2.4 mm の円柱状モールドを試験片の被着面上に設置し、接着性レジックセメント (パナビア V5, クラレノリタケデンタル) を築盛し、光照射器 (Valo, Ultradent) を用いて三方向から各 20 秒ずつ合計 60 秒間の光照射 (平均 900 mW/cm<sup>2</sup>) を行った。接着操作が完了した試験片は超純水中に浸漬し、37 °C で 24 時間静置保管した。せん断接着試験は万能材料試験 (UltraTester, Ultradent) にウルトラデント治具を取り付け、クロスヘッドスピード 1.0 mm/min にて行った (n=15)。得られた結果は分散分析を行ったのち、Tukey の多重比較検定を行った (α=0.05)。

#### III. 結果と考察

表面粗さについては 50B が最も高い値 (2.52 μm) を、CON が最も低い値 (0.10 μm) を示し、CON 群と SYL 群間に有意な差は認められなかった (p > 0.05)。せん断接着強さの結果でも 50B が最も高い値 (19.35 MPa) を示したものの、50B 群と 53A 群間に有意な差が認められなかった (p > 0.05)。また、CON 群と SYL 群間でも有意な差は認められなかった (p > 0.05)。せん断接着強さおよび表面粗さは、ブラスト処理に使用した粉粒が大きくなるに従い向上した。しかしながら、SYL では異なる結果となった。これは使用した粉粒であるバイオアクティブガラスパウダーの物性が低かったため、粒径が大きいかかわりなく効果的に粗造面を作れなかったことが影響していると考えられる。また、粒径の大きさが同じであれば、従来型のサンドブラスターとチェアサイド用歯科用噴射式切削器との間に接着強さの差は認められず、注水が接着阻害になる可能性はほとんどないと考えられる。以上の結果から、歯科用噴射式切削器と粒径 53 μm の酸化アルミナを用いたブラスト処理は従来型サンドブラスターと同等の効果が得られることが明らかとなった。

## 積層造形で製作した床用レジンに対する修理用レジンの接着強さへの表面処理の影響

○田中 希, 中澤和真, 竜 正大, 上田貴之

東京歯科大学老年歯科補綴学講座

Effect of surface treatment on the adhesion strength of repair resins to denture base resin specimens fabricated by additive manufacturing method

Tanaka N, Nakazawa K, Ryu M, Ueda T

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College

### I. 目的

積層造形法によって製作した義歯が臨床応用されているが、従来型の義歯と同様に床の破折を生じることがある。修理に使用する材料は、常温重合レジンや積層造形用レジンが候補となるが、適切な材料や破折面への表面処理方法は明らかにされておらず、破折に対する修理法の確立はされていない。本研究は積層造形法で製作した義歯床用レジン試料に対する修理用レジンの接着強さへの被着面への表面処理の影響を検討することを目的とした。

### II. 方法

積層造形用レジン（積層レジン）または常温重合型義歯床用レジン（床用レジン）を用いて円柱形の試料を製作し、被接着面を#600まで研磨した。積層レジン試料は、被接着面にプライマー（レジンプライマー、ジーシー）を5秒間塗布するプライマー処理と無処理とを設定した。それぞれの試料の表面粗さ（Sa, Sz）をレーザー顕微鏡で計測した。試料を蒸留水に48時間浸漬後、修理用レジンの接着部を直径5.0mmに規定し、同部にアクリル管を固定した。修理用レジンとして積層レジン、床用レジンおよび常温重合レジン（常温レジン）を設定し、アクリル管内部に流し込み接着させた。試料と修理用レジンの組み合わせは、積層レジン（プライマー処理、無処理）には常温レジンまたは同じ積層レジン、床用レジンには同じ床用レジンまたは常温レジンとし、各10個設定した。万能試験機でクロスヘッドスピードを1.0mm/minに設定し、せん断接着強さを測定した。各試料群間における表面粗さと、試料-修理用レジンの各組み合わせ間における接着強さの比較を、Kruskal-Wallis検定後、Mann-WhitneyのU検定（Bonferroni補正）で解析した（ $\alpha=0.05$ ）。

### III. 結果と考察

Sa（平均値±標準偏差）は積層レジン（プライマー処理）で $0.75\pm 0.13\ \mu\text{m}$ 、積層レジン（無処理）

で $0.95\pm 0.03\ \mu\text{m}$ 、床用レジンで $0.84\pm 0.03\ \mu\text{m}$ であり、全ての群間で有意差を認めた。Sz（平均値±標準偏差）は積層レジン（プライマー処理）で $16.3\pm 3.6\ \mu\text{m}$ 、積層レジン（無処理）で $16.3\pm 1.4\ \mu\text{m}$ 、床用レジンで $14.5\pm 1.2\ \mu\text{m}$ であり、積層レジン（無処理）と床用レジンで有意差を認めたが、その他の群間では有意差を認めなかった。接着強さ（平均値±標準偏差）は積層レジン（無処理）-積層レジンで $7.1\pm 1.7\ \text{MPa}$ 、積層レジン（無処理）-常温重合レジンで $6.6\pm 2.2\ \text{MPa}$ であり、床用レジン-常温重合レジンで $19.1\pm 2.6\ \text{MPa}$ 、床用レジン-床用レジンで数値 $18.7\pm 1.2\ \text{MPa}$ であった。また積層レジン（プライマー処理）-積層レジンは $15.0\pm 3.1\ \text{MPa}$ 、積層レジン（プライマー処理）-常温重合レジンは $14.6\pm 4.5\ \text{MPa}$ であった。

積層レジン（無処理）-積層レジン群と、積層レジン（無処理）-常温重合レジン群はその他の群と有意差を認めた。積層レジン（プライマー処理）-積層レジン群は、床用レジン-床用レジン群、床用レジン-常温レジン群との間に有意差を認めなかった。積層レジン（プライマー処理）-常温レジン群は床用レジン-常温レジン群との間に有意差を認めなかった。

積層レジン（無処理）に対する修理用レジンの接着強さは低く、積層レジンの主成分であるモノマーが床用レジンと異なることや重合度の違いが影響している可能性がある。積層レジン（プライマー処理）に対する修理用レジンの接着強さは、無処理に対して高く、プライマーの主成分であるジクロロメタンが積層レジン溶解して接着力の向上に寄与している可能性がある。

積層造形用レジンに対する常温重合レジンおよび積層造形用レジンに対する接着強さは、常温重合型義歯床用レジンに対する接着強さより低いが、プライマー処理により、常温重合レジンおよび積層造形用レジンの接着強さは向上することが明らかとなった。

## *Candida albicans* の病原性に及ぼす歯周病原菌の関与について

○<sup>1)</sup>西浦英亀, <sup>2)</sup>田村宗明, <sup>1)</sup>高橋佑和, <sup>1)</sup>浦田健太郎, <sup>1)</sup>西尾健介, <sup>1)</sup>坪田健嗣,  
<sup>1)</sup>濱中一将, <sup>1)</sup>飯沼利光

<sup>1)</sup>日本大学歯学部歯科補綴学第 講座, <sup>2)</sup>日本大学歯学部感染症免疫学講座

Varying effects of periodontal pathogens on *Candida albicans*.

○<sup>1)</sup>Nishiura H, <sup>2)</sup>Tamura M, <sup>1)</sup>Takahashi Y, <sup>1)</sup>Urata K, <sup>1)</sup>Nishio K, <sup>1)</sup>Tsubota K, <sup>1)</sup>Hamanaka K, <sup>1)</sup>Iinuma T

<sup>1)</sup>Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

<sup>2)</sup>Department of Microbiology and Immunology, Nihon University School of Dentistry

### I. 目的

義歯の清掃不良を認める高齢の患者では口腔カンジダ症を認めることが少なくない。口腔カンジダ症は免疫機能の低下を原因として発症するカンジダ属真菌による日和見感染症であり、口腔内常在微生物である *Candida albicans* (以下 *C. albicans*) が発症に強く関与している。この真菌はアクリルレジンに付着しやすいことから義歯の清掃不良を呈する患者の口腔内より多く検出されるが、興味深いことに歯周病患者の口腔内からも検出されることが報告されている<sup>1)</sup>。したがって、歯周病原菌と *C. albicans* との病原性に相互作用がある場合、部分床義歯装着者における口腔カンジダ症の増悪に、この相互作用が関与する可能性が考えられるが詳細は明らかではない。

そこで本研究では、*C. albicans* と歯周病原菌の相互作用を検討するために、歯周病原菌の培養上清を用いて、*C. albicans* の発育、アクリルレジンへの付着能とバイオフィーム形成能、および

*C. albicans* の病原性の増悪に関わる酵母形から菌糸形への二形性変換に及ぼす影響を検討した。

### II. 方法

試験菌株は *C. albicans* ATCC18804 株を供試した。試料として、歯周病原菌の *Porphyromonas gingivalis* ATCC33277 株 (以下 *P. gingivalis*)、*Fusobacterium nucleatum* ATCC25586 株 (以下 *F. nucleatum*)、*Tannerella forsythia* JCM10827 株 (以下 *T. forsythia*) など 5 菌株の 48 時間嫌気培養後の上清を用いた。発育への影響は、試験菌株を 96 ウェルプレートにて歯周病原菌培養上清を 5~20% の濃度で添加した培地で培養後、培地の濁度 (600nm 値) をもとに検討した。病原因子のうち、アクリルレジンへの付着に及ぼす影響では各歯周病原菌の培養上清の存在下で付着した *C. albicans* に超音波処理を行い回収し、Colony Forming Unit (CFU) にて検討した。次に、バイオフィーム形成への影響は、発育への影響と同様の方法にて 48

時間培養後に形成したバイオフィーム量を比濁法で測定した。最後に *C. albicans* の病原性の二形性変換に及ぼす影響について、同上の培地で 6 時間培養後、真菌細胞形態を染色して顕微鏡下で観察するとともに flow cytometry 解析を行い検討した。

### III. 結果と考察

*C. albicans* の発育は、12 時間培養で *P. gingivalis*, *F. nucleatum* および *T. forsythia* の 10, 20% 培養上清の添加で促進効果が有意に認められたが、24 時間培養では認められなかった。これは培地中の菌密度が上昇し、クオラムセンシングシステムにより発育が抑制されたためと考えられる。

アクリルレジンへの付着能に及ぼす影響については、*P. gingivalis* と *T. forsythia* の 10, 20% 培養上清の添加で CFU の増加が認められたことから、これらの培養上清は *C. albicans* の付着を促進することが確認された。

バイオフィーム形成に及ぼす影響では、*P. gingivalis*, *F. nucleatum* および *T. forsythia* の 10, 20% 培養上清の添加でバイオフィーム形成量の上昇が確認された。

二形性変換への影響では、染色した真菌細胞の顕微鏡観察像では *P. gingivalis* と *T. forsythia* において添加した培養上清濃度に依存して菌糸形変換の促進がみられ、さらに 20% 添加時の試料を用いた flow cytometry 解析の結果から菌糸形変換率の上昇が確認できた。

以上の結果から、歯周病原菌の培養上清により *C. albicans* の発育と病原性は促進されることが明らかとなり、義歯装着者の口腔内における

*C. albicans* 増加に歯周病原菌が関与している可能性が示唆された。

### IV. 文献

- 1) Suresh Unniachan A, Krishnavilasom Jayakumari N, Sethuraman S. Association between *Candida* species and periodontal disease: A systematic review. *Curr Med Mycol*. 2020; 6(2): 63-68.

# O-10

## 脱分化脂肪細胞の自家移植による歯周組織再生能の 非臨床的検討

○秋田大輔, 月村直樹, 井上 陣, 加藤 勲, 鈴木綾奈, 永井栄一, 萩原芳幸

日本大学歯学部歯科補綴学第II講座

Enhanced periodontal tissue regeneration using mature adipocyte-derived dedifferentiated fat (DFAT) cells in miniature pig.

Akita D, Tsukimura N, Inoue J, Kato I, Suzuki A, Nagai E, Hagiwara Y

Department of Partial Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

### I. 目的

重度の歯周疾患に起因する高度の骨吸収は、補綴装置の安定性が悪くなるため、機能の回復は容易ではない。損傷をうけた器官・組織の機能回復を目指す再生医学の発展は、歯科領域においても有用性が期待されているものの、目的とした組織の再生に必要なとされる間葉系幹細胞を調製するためには、組織の採取に制限が存在する。

日本大学では成熟脂肪細胞を天井培養することで得られる脱分化脂肪細胞 (DFAT) が、高い増殖能と多分化能を有し、様々な動物疾患モデルに対して数多くの移植効果があることを報告してきた (PCT/JP2004/007322)<sup>1)</sup>。

我々はこれまでに、腹部脂肪組織 (約 1g) より調製された DFAT が、ラット及びマイクロミニブタ (MMP) において歯周組織再生を促進することを報告してきた (PCT/JP2014/064633)<sup>2),3)</sup>。しかしながら、頬脂肪体由来における DFAT の歯周組織再生能は明らかにされていない。

そのため、MMP 垂直性骨欠損モデルに頬脂肪体由来の自家 DFAT 移植を行い、歯周組織再生能と生体安全性を検討した。

### II. 方法

MMP 頬脂肪体から成熟脂肪細胞を天井培養することにより DFAT を調製し、通法どおり継代した。

下顎左右側第 2 小臼歯部頬側近心根に長さ 7mm×深さ 5mm×幅 3mm の垂直性骨欠損モデルを外科的に作製した。

4 週間後、片側 (DFAT 側) に DFAT ( $1.5 \times 10^6$  cells) / コラーゲン複合体を自家移植し、反対側 (Control 側) にはコラーゲンのみを移植し、対照とした。

移植 12 週間後に下顎骨を摘出し、第 2 小臼歯近心の歯周組織を臨床的・組織学的に比較評価し、同時に移植部位および主要臓器内の腫瘍形成の有無を検討した (n=6)。

(日本大学医学部：第 AP19MED014-3 号)

### III. 結果と考察

移植 12 週間後、DFAT 側・Control 側共に歯周ポケットおよびアタッチメントレベルの改善が認められた。

DFAT 側における組織標本では、作製した欠損部の歯根象牙質上に連続した有細胞性のセメント質・歯槽骨様の硬組織と、血管構造物およびコラーゲン線維様の結合組織が観察された。

一方で、Control 側の組織標本においては、欠損部周辺の歯根象牙質上に限局した有細胞性のセメント質様硬組織のほか、血管構造物が観察された。

また移植部位および主要臓器に腫瘍などの異常所見は観察されなかった。

以上の結果から、頬脂肪体由来の DFAT は歯槽骨・セメント質および歯根膜組織の再生を促進し、口腔領域における現実的な細胞源として有用であることが示唆された。

### IV. 文献

- 1) Matsumoto T, Kano K, et al., Mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells exhibit multilineage potential. *J Cell Physiol.* 2008;215:210-22.
- 2) Akita D, Kano K, Tsukimura N, Matsumoto T, Honda M, et al., Use of rat mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells as a cell source for periodontal tissue regeneration. *Front Physiol.* 2016;7:50.
- 3) Akita D, Tsukimura N, Kano K, Matsumoto T, Honda M, et al., Transplantation of mature adipocyte-derived dedifferentiated fat cells facilitates periodontal tissue regeneration of class II furcation defects in miniature pigs. *Materials.* 2022;15:1311.



# O-11

## インプラントに隣接する天然歯に BTA テクニックを応用した

### 1 症例

○石浦雄一<sup>1)</sup>, 坪田健嗣<sup>2)</sup>, 宗像源博<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>昭和大学インプラント歯科学講座, <sup>2)</sup>日本大学歯学部歯科補綴学第 I 講座

A case report using BTA Technique for a natural tooth adjacent to an implant.

○Ishiura Y<sup>1)</sup>, Tsubota K<sup>2)</sup>, Munakata M<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Implant Dentistry, Showa University School of Dentistry, <sup>2)</sup>Department of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

#### I. 緒言

審美領域において隣接する歯の歯肉辺縁の高さの不調和は患者本人にとって心理的に大きな問題となりうる。一般的に歯肉辺縁の高さを調整するためには歯肉整形術や歯冠長延長術が用いられる。しかし、これらの方法は歯肉辺縁形態が不安定で変化を生じやすい。そこで本症例では坪田が考案した BTA テクニック (Biological Tissue Adaptation Technique) を応用し、良好な審美性を得たので報告する。

#### II. 症例の概要

患者は 54 歳女性。1) の歯根破折のため保存困難であり、抜歯およびインプラント治療の依頼により近医より紹介され当院を受診された。歯根破折の状態のまま、長期間を経過していたため、1) 周囲の歯肉は炎症症状を呈し、歯肉退縮を起こしていた。1) の抜歯、インプラント埋入をおこない、審美性の改善のため 1) の再補綴も実施した。その際、安定的に歯肉辺縁形態を維持するために BTA テクニックを応用した。

#### III. 治療内容

治療計画について十分なインフォームドコンセントを行い患者の了承を得た。CT 検査の結果および臨床症状から、抜歯即時インプラント埋入が可能と診断し、理想的な埋入ポジションを得るためガイドオペレーション選択し、インプラント埋入を行った。一部、骨壁とインプラント体の間隙が広がる部分があったため、埋入窩の形成に際し採取した骨削片および炭酸アパタイトを填入した。手術は 2 回法にて実施した。十分な治癒期間の後、補綴処置を開始した。術前から 2) 近心面にはコンポジットレジンが過剰に充填されており、なおかつ 1) と 1) は歯冠幅径が異なっていたが、1) に暫間補綴装置を装着するに際し、2) 近心面のコンポジットレジンの形態修正をおこなったため、歯冠幅径の差はより顕著となった。そこでより審美的に優れた結果のために 1) の再補綴を患者に提案し了承を得た。

1) の既存の歯冠補綴装置を除去し、1) および 1) の歯冠幅径のバランスを調整した暫間補綴装置に置き換えたが、歯肉辺縁の高さの違いとブラックトライアングルが残存した。歯肉辺縁高さを揃えるために BTA テクニックを応用することを提案し、実施することとした。BTA テクニックは電気メスにより歯肉切除を行い、歯肉ラインを整える。支台歯形成のフィニッシュラインを切除した歯肉ラインに合わせ、補綴装置のマージン部は歯面にほぼ直角に立ちあげ、歯肉創面とほぼ同じ厚みで製作し、歯肉に密着させる。このことにより biologic width を維持し、健康な歯肉が保たれる。

最終補綴装置はジルコニアにて製作し、ブラックトライアングルの改善を目的とし、ロングコンタクトを付与した。隣在するインプラントと天然歯の補綴であったが良好な審美性を得られた。

#### IV. 経過ならびに考察

患者は治療結果に満足しており、治療終了後、5 ヶ月経過時点で歯肉形態は安定しており、炎症症状も認められない。BTA テクニックは単に歯肉辺縁の形態や位置を整えるのみならず、biologic width についても考慮されているため、健全な歯肉が保たれ、安定した状態が維持されると考えられる。BTA テクニックによる補綴治療は良好な長期的予後が報告されており、本症例についても安定的な予後が期待される。(発表に際し患者の同意を得た。)

#### V. 文献

- 1) 坪田健嗣. 歯肉ラインを整える審美補綴 (BTA テクニック) の開発. 日補綴会誌 2010; 2(1): 26-35
- 2) Tsubota K. Ten-year clinical observation of a porcelain laminate veneer seated with biological tissue adaptation (BTA) technique. J Oral Sci 2017; 59(2): 311-314

# O-12

## 咀嚼チェックガム色判定用アプリケーションおよび

### 咀嚼能力検査法での計測値の比較

○阪上隆洋, 都合晋司, 武田彦太郎, 筒井 新, 金光安奈, 小原 信, 片野勝司,  
武田友孝, 中島一憲

東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室

Comparison of application to evaluate the color of a mastication check gum and chewing ability test method measurements.

Sakaue T, Togo S, Takeda G, Tsutsui A, Kanemitsu A, Ohara M, Katano K, Takeda T, Nakajima K

Division of Sports Dentistry, Department Oral Health and Clinical Science, Tokyo Dental College

#### I. 目的

咀嚼能力とは顎口腔領域で食物を切断・破碎・粉碎し、唾液と混和しながら食塊を形成し、嚥下能力を開始するまでの一連の能力のことを指す。この咀嚼能力の客観的な評価は歯科補綴学において重要な取り組みであるが、昨今の咀嚼能力への世間の関心から咀嚼能力に関連する多くの商品が生み出されており、手軽にかつ短時間で咀嚼能力の確認が行える商品として咀嚼チェックガム（ロツテ）が市販されている。従来の方法では60回咀嚼した咀嚼チェックガムをガラス板へ圧接し、色彩色差計による中心を含む5点を計測するか、専用の10段階のカラースケールとの肉眼下での比較を行う必要があった<sup>1)</sup>。しかし近年、咀嚼チェックガム専用のアプリケーション（咀嚼チェックアプリ、ロツテ）が無料でリリースされ、スマートフォンさえあれば誰でも咀嚼後の咀嚼チェックガムの $\Delta E$ の計測が可能となり、また咀嚼能力の目安として咀嚼スコア（0～10点評価）が得られるようになった。しかしながらこれらスマートフォンにより得られた $\Delta E$ の精度についての報告はあるが、 $\Delta E$ またアプリにより算出された咀嚼スコアと咬合力などの咀嚼能力検査の結果との相関についての報告はみられない。そこで本研究では咀嚼チェックガムにより得られたデータを、咀嚼能力の客観的評価の指数として重要な項目である咬合力および咬合接触面積をそれぞれデンタルプレスケール□（ジーシー）、バイトアイ（ジーシー）より得られたデータと比較し、その相関を検討することを目的とした。

#### II. 方法

対象は顎口腔系に異常を認めず実験内容に同意の得られた健康成人女性名63名（平均年齢20.15±3.71歳）とした。計測には咀嚼チェックガム、咀嚼チェックアプリ、デンタルプレスケール□および測定用フィルム（ジーシー）、バイトアイおよび適合検査材ブルーシリコーン（ジー

シー）を使用し、各被験者に対し咀嚼能力、咬合力、咬合接触面積をそれぞれ1回ずつ計測した。咀嚼能力は、咀嚼チェックガム1ケを60回自由咀嚼したのち、付属の計測用シートにガムを圧接し各被験者所有のスマートフォンにて咀嚼チェックアプリにより計測した。咬合力は、被験者毎に適切なサイズ（S, M, L）の測定用フィルムを口腔内に挿入後、咬頭嵌合位にて最大咬合力による3秒間のクレンチングを指示し、クレンチング終了後デンタルプレスケール□にて分析を行った。咬合接触面積は、被験者口腔内にブルーシリコーンを注入後咬頭嵌合位での咬合を指示し、シリコーン硬化後にバイトアイでの分析を行った。統計解析はSPSSを使用し、各計測値に対しWilcoxon順位和検定およびピアソンの相関係数を算出した。有意水準は5%とした。なお本研究は東京歯科大学倫理審査委員会の承認（承認番号：928）を得ている。

#### III. 結果と考察

$\Delta E$ と咬合力および咬合接触面積、咀嚼スコアと咬合力および咬合接触面積との間にいずれも弱い正の相関（相関係数 $r=0.34\sim 0.37$ ,  $p<0.05$ ）がみられた。このことから咀嚼チェックアプリによる咀嚼能力の判定が可能であることが示唆され、特別な機材が必要なくスマートフォンの使用による迅速さ、簡便さについてその有用性があるものと思われる。しかし本研究において使用するスマートフォンの機種の違いによる計測誤差についての検討は行われておらず、その点については追加の実験が必要なものと思われる。

#### IV. 文献

Hama Y, Kanazawa M, Minakuchi S, Uchida T, Sasaki Y. Reliability and validity of a quantitative color scale to evaluate masticatory performance using color-changeable chewing gum. J Med Dent Sci 2014;61:1-6.

# O-13

## 三次元有限要素解析を用いた義歯のデジタルリリース法の開発

○向井友子<sup>1)</sup>, 下平 修<sup>2)</sup>, 渋谷佳奈子<sup>2)</sup>, 原 聰<sup>2)</sup>, 山根邦仁<sup>1)</sup>, 杉木 亨<sup>2)</sup>, 古屋純一<sup>2)</sup>

1) 昭和大学歯学部 口腔健康管理学講座 口腔機能管理学部門

2) 昭和大学大学院 歯学研究科 口腔機能管理学分野

Development of digital relief for dentures using three-dimensional finite element analysis.

○Mukai T, Shimodaira O, Shibuya K, Hara S, Yamane K, Sugiki R, Furuya J

1) Division of Oral Function Management, Department of Oral Health Management, Showa University School of Dentistry

2) Department of Oral Function Management, Showa University Graduate School of Dentistry

### I. 目的

全部床義歯治療において、疼痛防止や破損予防のために従来から口蓋正中部などへのリリース付与が行われているが、至適なリリース範囲やリリース量について明確に示すガイドライン等はない。そこで、我々は、客観的なリリース効果の客観的な評価を効率的に行うためには、三次元有限要素解析によるシミュレーションを用いて、疼痛発生時の粘膜内の応力の分布状況を捉えることが必要であると考えた<sup>1)</sup>。本研究では、有歯顎者の口蓋粘膜の厚さ・弾性率の実測値を用いて、三次元有限要素法によるシミュレーションで応力解析を行い、発生応力に応じた、いわゆるデジタルリリースによって口蓋部の疼痛発生を回避し、ひいては、義歯床の支持能力を最大化する方法を検討することを目的とした。

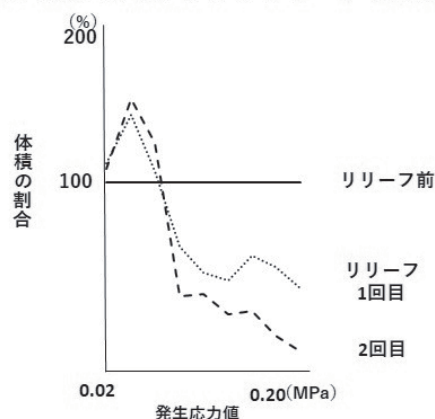
### II. 方法

研究参加者は著明な口蓋隆起がなく、口蓋粘膜に異常を認めない健常有歯顎者1名である。先行研究では、この研究参加者の実測値による口蓋粘膜の厚さ・弾性率を用いて、三次元有限要素解析ソフトウェア (Mechanical Finder<sup>®</sup>, Research Center of Computational Mechanics, Tokyo, Japan) により口蓋粘膜モデルを構築した。さらに、「リリースなし」、「口蓋正中1枚 (口蓋正中部に幅10 mmのシートワックス約1枚分)」、およびデジタルリリースとしてモデル内に発生した応力値「0.04 MPa以上」「0.06 MPa以上」「0.08 MPa以上」「0.10 MPa以上」「0.14 MPa以上」各々の範囲を0.25 mmの厚さでリリースした計7種類の疑似口蓋床モデルを製作し、研究参加者の疼痛発生時噛みしめ力であった111 Nで荷重して、リリース効果をシミュレーションした。本研究では、デジタルリリース1回目で効果のあったモデルに対して、構造最適化の可能性を検証するために2回目のデジタルリリースを行った。(昭和大学歯科病院臨床試験審査委員会 承認番号 SUDH0049)

### III. 結果と考察

デジタルリリース1回目において、111 Nの荷重下での「0.08 MPa以上」「0.10 MPa以上」「0.14 MPa以上」リリースモデルでは口蓋粘膜モデル内の応力値に均等化を認めた。さらに、同じ応力しきい値にて行ったデジタルリリース2回目では、「0.08 MPa以上」「0.10 MPa以上」リリースモデルは、疼痛発生しやすいと思われる0.20 MPa以上の応力値の体積割合が1回目よりも増加した。一方、「0.14 MPa以上」リリースモデルでは高い応力値の分布が減少し、さらなる応力値の均等化を示す結果となった。以上から、応力しきい値を最適化した構造最適化技術の応用により義歯支持能力の最大化を図れる可能性が示唆された。

#### 0.14MPa以上でのデジタルリリースの効果



### IV. 文献

- 1) Oomori T, Sato Y, Kitagawa N et al. Effects of Palatal Plate Loading on Mucosa Development in Three-Dimensional Finite Element Model. International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry 2020,10(2):50-56

# O-14

## 訪問診療における補綴処置の重要性

今考える，訪問診療時のチームワーク

○細見洋泰，滝田瑞恵

東京支部

The Significance of Prosthetic Procedures at Home Visit

Let's consider home care teamwork

○ Hosomi H, Takita M

Tokyo branch

### I. 目的

近年，高齢社会への波がますます速く進んでいる。そしてフレイル予防という観点から，オーラル・フレイルの早期発見が重要であるといわれている。我々歯科医師は外来診療はもとより，訪問診療に於いてもその重要性を何度も確認させられている。そこで演者らは訪問診療において咀嚼機能低下症を改善し，それぞれの患者に沿ったケア計画書を歯科衛生士とともに製作して専門的口腔ケアを（器質的，機能的口腔ケア）行い咀嚼機能低下症や口腔機能障害の改善をはかり，健康寿命を延ばす試みを報告する。

### II. 方法

高齢者においてはオーラル・フレイルをいち早く発見して，次に起きうるといわれるフレイル予防のために補綴処置や専門的口腔ケアを行う。なかでも咀嚼機能低下症をいち早く発見して，迅速に義歯を用いて対応することでQOLは改善する。そして義歯の印象採得はコレクターワックス<sup>1)</sup>を用いて確実に機能印象を採得して粘膜支持域を確保した（特に下顎の義歯）。そのうえ多くの義歯内面には適合精度をより高めるために，粘弾性レジンを用いて製作した。メジャーコネクターは咀嚼時に義歯安定を図るため強い剛性を有する材料を選択した。最後に与える咬合様式はリングライズドオクルージョンを採用した。また口腔乾燥症などの機能障害においては，歯科衛生士がPCR値を記録した後に，ろ紙への唾液の流出を計測して唾液腺マッサージなどのリハビリテーションを行った。

### III. 結果と考察

特に高齢者に義歯を装着し調整後歯科衛生士による口腔ケアを行う事が予後に大きく関与した。今回は義歯装着後適正に咬合調整を行い，咬合圧の変化を経時的にデンタルプレスケールで計測した。そして咬合圧と握力の関係を観測したが，強い相関は確認できなかった。一方，咬合圧との相

関は粘膜支持域の適合精度や，義歯の動揺との関連が強かった。また唾液の流出は特に総義歯の安定に大きく関与するため，口腔乾燥症と思われる症例を中心に白田<sup>2)</sup>らが推奨したろ紙を用いて流出量を浸透した長さで判断した。流出量は，通常2.5～3.5 cmであるといわれるが，0.5 cmしか浸透してこないケースで，後方臼歯群の咬合接触を正確に確立し，咀嚼機能回復したうえで唾液腺のマッサージを励行した結果，1か月程度で唾液の浸透が3.5 cmまで回復したケースも確認できた<sup>3)</sup>。このように種々の口腔ケア（機能的，器質的）の結果総義歯や部分床義歯患者の咬合力も500N（デンタルプレスケールにおいて）を超えて咀嚼機能低下症の改善が確認できた患者も数多くいた。口腔内の咀嚼機能を構築したことで，口腔清掃へのモチベーションが上がり，歯科衛生士の指導もありPCR値が100%近かったが10%以下になり，介護度が4から1に改善したケースも経験した。この患者でも確実に咬合状態改善が深く関与したと考えられる。基本的に訪問診療における義歯等の処置や口腔ケアにおける管理も，特殊なものではなく通常診療室で行っている質の高い処置やケアを行うことで患者のQOL改善が確実に見られた。

### IV. 文献

- 1) 松元 誠. 遊離端義歯 咬合構成の臨床. 東京：医歯薬出版；1980，161-163.
- 2) 白田千代子他. 簡易型唾液分泌測定シート開発の試み. 口腔衛生学会誌 2006；56：580-584.
- 3) 山本孝文他. 唾液分泌量を左右する口腔内要因に関する臨床的研究-成人について-. 日本口腔検査学会雑誌 2011；3：42-48.

# O-15

## デジタル総義歯モデルを活用した咬合様式と義歯の両側性均衡に関する学習の教育効果

○高野智史, 竜 正大, 太田 緑, 石田晃裕, 齋藤 壮, 中澤和真, 上田貴之

東京歯科大学老年歯科補綴学講座

Educational effects of learning about occlusal scheme and occlusal balance using a digital complete denture model

Takano T, Ryu M, Ohta M, Ishida A, Saito T, Nakazawa K, Ueda T

Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College

### I. 目的

咬合様式は、学生が苦手な学修項目の1つである。咬合様式や両側性均衡（咬合平衡）の教育は、従来からイラストや顎模型等の利用など様々な工夫を凝らして行われているものの、学生の苦手意識が払拭できないという教育上の課題がある。この教育上の課題の原因の1つとして、咬合接触状態は口腔内や咬合器上の模型を一方向から観察しても確認できないことが挙げられる。また、咬合接触状態は、咬合紙の印記等でその結果を観察しているだけであって、接触そのものを直視することは不可能である。そこで、我々は、顎運動や咬合接触状態について立体的なイメージの構築を支援する教育ツールが必要であると考え、3次元的に顎運動が再現され、いずれの方向からも顎運動が観察可能なデジタル総義歯モデルを新たに開発し、一定の教育効果があることを2023年10月に東京歯科大学学会において報告した。本研究では、従来から行っている教育に加え新たに開発したデジタル総義歯モデルを併用した学習効果の検討を行うことを目的とした。

### II. 方法

東京歯科大学第5学年の学生104名を対象とし、従来から行っているスモールグループディスカッション（SGD）と新規開発のデジタル総義歯モデルを活用した講義（以下、デジタルモデル学習）を行った。学生をランダムに2群に分けたうえで、先にSGDを行う群（SGD群）と先にデジタルモデル学習を行う群（デジタルモデル学習群）に割付けた。それぞれプレテストとポストテストを行い、教育方法による咬合様式や総義歯の均衡に関する理解度を比較した。統計解析は、SGD群とデジタルモデル学習群のプレテストおよびポストテストの得点については、Mann-WhitneyのU検定を用いて、各群のプレテストとポストテストの得点については、Wilcoxonの符号順位検定を用いて比較した。

### III. 結果と考察

SGD群とデジタルモデル学習群のプレテストの得点はそれぞれ4.04±2.03点、5.00±2.03点であり、割り付け後の両群の得点に有意差は認められなかった。次に、SGD後とデジタルモデル学習後のポストテストの得点はそれぞれ6.69±2.23点、7.12±2.55点であり、両群の得点に有意差は認められなかった。

SGD後の得点とSGD後にデジタルモデル学習を行った後の得点については有意差が認められ、SGD単独よりもSGD後にデジタルモデル学習を行うことでポストテストの得点が増加した。デジタルモデル学習後の得点とデジタルモデル学習後にSGDを行った後の得点についても、有意差が認められ、デジタルモデル学習単独よりもデジタルモデル学習後にSGDを行うことでポストテストの得点が増加した。一方、SGD後にデジタルモデル学習を行った場合とデジタルモデル学習後にSGDを行った場合のポストテストの得点はそれぞれ8.69±1.87点、7.86±2.22点であり、有意差が認められた。また、各群のデジタルモデル学習後は、両側性均衡における人工歯の滑走接触部位についての設問で正答率の向上が認められた。

以上より、咬合様式や義歯の均衡を教育する際、デジタル総義歯モデルを活用することで従来から行っている教育と同等の教育効果が期待でき、従来から行っている教育に加えてデジタル総義歯モデルを活用した教育を行うことで、学生の咬合様式や総義歯の均衡についての理解を深めることが示された。また、咬合様式や両側性均衡の教育において、学習した知識をデジタル総義歯モデルにより視覚的に確認することで、より高い学習効果が得られると考えられる。

# O-16

## フルジルコニアクラウンの咬合面研磨法の比較

### —ポリッシングペースト VS グレーズ陶材—

○荒井春乃, 野本俊太郎, 平野瑞穂, 黒田祥太, 露木 悠, 酒井貴徳, 四ツ谷 護,  
関根秀志

東京歯科大学 クラウンブリッジ補綴学講座

Comparison of Occlusal Surface Polishing Methods for Full Zirconia Crowns

Arai H, Nomoto S, Hirano M, Kuroda S, Tsuyuki Y, Sakai T, Yotsuya M, Sekine H

Dept. of Fixed Prosthodontics, Tokyo Dental College

#### I. 目的

CAD/CAM はじめとするデジタル加工技術の進歩により, ジルコニアが歯科に応用されるようになった。ジルコニアオールセラミックレストレーションは生体親和性, 優れた機械的特性を有している事が十分に検証されている。モノリシックジルコニアクラウンを装着する直前に, 咬合調整などの目的で形態修正する場合がある。この際にクラウン表面は傷つき, 適切な研磨を行わなければならない。本実験では, イットリア含有量の違う焼結後ジルコニアに対して, 研磨コンパウンドを使用した研磨と, シリカ系コーティング材によるグレーズが与える表面粗さや光沢度への影響を比較調査した。

#### II. 方法

イットリア添加濃度の異なる単純化されたジルコニアクラウンを製作し試料とした。試料材料として, 2種のジルコニア [松風ディスク ZR-SS カラード ピーチホワイト, shofu] (以下 3Y), [松風ディスク ZR ルーセント FA パールホワイト, shofu] (以下 5Y) を使用した。試料咬合面に対して, 形態修正用ダイヤモンドポイント [松風ビトリファイドダイヤ HP, shofu] を 60 秒間使用して, 咬合調整後の表面状態【A1】とした。その後, 3種類の研削用ポイント [ジルコシャイン HP コース/ミディアム/ファイン, shofu] で研削し【P】, 研磨用コンパウンドで研磨を 60 秒行った【C】。その後, 形態修正用ダイヤモンドポイントで咬合調整後表面状態を再現し【A2】, シリカ系コーティング剤(セラビアン Z, shofu) を焼成処理した【G】。【A1】, 【P】, 【C】, 【A2】, 【G】それぞれの表面粗さと光沢を計測した。

#### III. 結果と考察

3Y の表面粗さ Sa ( $\mu\text{m}$ ) は【A1】 11.2 【P】 8.74 【C】 0.63 【A2】 11.5 【G】 2.9 であった。5Y の表面粗さ Sa ( $\mu\text{m}$ ) は【A1】 11.6 【P】 9.04 【C】 0.67 【A2】 11.9 【G】 2.85 であった。3Y の光沢は平均で【A1】 13.2 【P】 93.0 【C】 168.5 【A2】 15.0 【G】 71.3 であった。5Y の光沢は平均で【A1】 11.9 【P】 85.7 【C】 171.3 【A2】 12.4 【G】 72.5 であった。

イットリア添加濃度の違いは表面性状に有意な影響を与えなかった。咬合接触部がジルコニアで設計された補綴装置の咬合調整後の研磨は研削用ポイントと研磨用コンパウンドを行うことで適切な表面粗さや光沢を取り戻すことが明らかとなった。

臨床的に患者は  $0.5\mu\text{m}$  の粗さを識別できる<sup>1)</sup>ため, 表面粗さを  $0.5\mu\text{m}$  以下にすることが理想と考えられる。今回の実験では研磨用コンパウンドによる研磨が最も滑沢な性情を示したが, 表面粗さ  $0.5\mu\text{m}$  を下回らなかった。研削用ポイントのみでは要求される表面粗さを達成できず, 研磨用コンパウンドの使用が効果的であった。シリカ系コーティング剤も表面性状の改善に効果的であったが, 研磨用コンパウンドの場合と比較して限定的であった。

#### IV. 文献

Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. British dental journal 196; 42-45, 2004.

## CAD/CAM を用いた義歯床用レジンに対する

## Co-Cr 合金製試料の引抜き強度評価

○伊東紘世<sup>1)</sup>, 田坂彰規<sup>1)</sup>, 岡野日奈<sup>1)</sup>, 浅井七海<sup>1)</sup>, 平林 剛<sup>2)</sup>, 武本真治<sup>3)</sup>,  
山下秀一郎<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座, <sup>2)</sup>東京歯科大学水道橋病院歯科技工室,

<sup>3)</sup>岩手医科大学医療工学講座

Evaluation of the Pull-Out Strength of Co-Cr Alloy Specimens on Denture Base Resin Fabricated with CAD/CAM Technology

Ito K<sup>1)</sup>, Tasaka A<sup>1)</sup>, Okano H<sup>1)</sup>, Asai N<sup>1)</sup>, Hirabayashi T<sup>2)</sup>, Takemoto S<sup>3)</sup>, Yamashita S<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College, <sup>2)</sup> Dental Laboratory, Tokyo

Dental College Suidobashi Hospital, <sup>3)</sup> Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University

## I. 目的

近年, 歯科補綴学分野でのデジタル技術の発展により, CAD/CAM 技術を用いた総義歯製作システムが開発された。一方, 局部床義歯は構成要素が複雑なため, システム化に遅れを取っているのが実情である。これまで我々は, 各構成要素が比較的単純な形態であるレジン床局部床義歯に注目し, CAD/CAM 技術を応用して製作した各構成要素を接合して義歯を完成する方法を考案した<sup>1)</sup>。しかし, 各構成要素間の接合部の耐久性に関しては未だ不明な点が多い。本研究では, レジン床局部床義歯の支台装置と義歯床との接合部に着目し, CAD/CAM 技術で製作したレジンプロックに対する Co-Cr 合金製試料の引抜き強度を, 従来の加圧填入によるものと比較検討することを目的とした。

## II. 方法

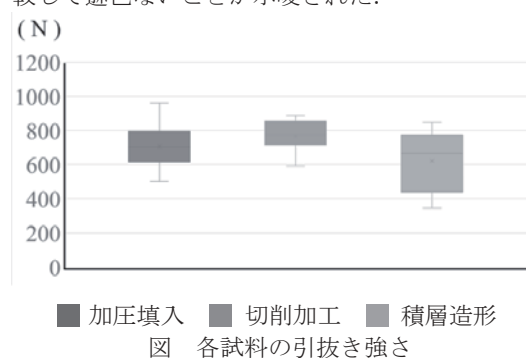
Co-Cr 合金製の金属試験片(長さ 20mm, 幅 3mm, 厚さ 1mm)を鋳造にて製作した。義歯床用レジンの試験ブロック製作法は, ①加圧填入, ②切削加工および③積層造形の 3 条件に設定した。CAD ソフトウェアにて試験ブロック(縦 10mm, 横 15mm, 高さ 23mm)の設計データを作成した。①加圧填入では, 設計データを元にワックスディスク(松風ディスク WAX ハード, 松風社製)を 5 軸加工機(DWX-51D, Roland 社製)でミリングし, 試験ブロックのパターンとした。パターンに金属試験片をインレーワックスで固定した。フラスクに埋没および流ろう後, 義歯床用アクリルレジン(ジーシーアクリン, ジーシー社製)を加圧填入し, 重合した。②切削加工では, レジンディスク(Ivoclar ベース, Ivoclar 社製)を 5 軸加工機でミリングし, 試験ブロックとした。これに金属試験片を常温重合レジン(ユニファースト□, ジーシー社製)にて固定した。③積層造形では, 3D プリンター造形インク(dima Print Denture base, Kulzer 社製)を歯科用 3D プリンター(cara Print4.0, Kulzer 社製)で

積層造形し, 試験ブロックとした。これに金属試験片を造形インクにて固定した。試料は各条件で 10 個ずつ製作した。万能材料試験機(AG-I 20kN, 島津製作所社製)を用いてクロスヘッドスピード 1.5mm/min で引抜き試験を行った。得られた引抜き強度について, Kruskal-Wallis 検定を行った後, Steel-Dwass 法を用いて統計解析を行った( $\alpha=0.05$ )。

## III. 結果と考察

加圧填入(中央値: 702N), 切削加工(中央値: 667N)および積層造形(中央値: 775N)の 3 条件間で, 引抜き強度に関する統計学的有意差は認められなかった( $p>0.05$ ) (図)。また, 切削加工では引抜き強度の四分位範囲が小さいことから, 義歯床と支台装置の接合時に安定した結果を得られる可能性が考えられた。

以上から, CAD/CAM 技術で製作した切削加工と積層造形の引抜き強度は, 従来の加圧填入と比較して遜色ないことが示唆された。



## IV. 参考文献

- 1) Tasaka A, Mori R, Hirabayashi T, et al. A new proposal for the workflow using CAD/CAM technology for fabrication of resin-based removable partial dentures. J Prosthodont Res 2023. doi:10.2186/jpr.JPR\_D\_23\_00153.

## 維持装置を付与したフレームワークがインプラント支持補綴装置の破壊強度に及ぼす影響

○小林達朗<sup>1)</sup>, 本田順一<sup>1), 2)</sup>, 高野了己<sup>1), 2)</sup>, 田中秀享<sup>1)</sup>, 大谷一紀<sup>3)</sup>, 川本善和<sup>3)</sup>, 小峰 太<sup>1), 2)</sup>

<sup>1)</sup>日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座, <sup>2)</sup>日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門, <sup>3)</sup>東京支部

Effect of attaching mechanical retentive devices onto frameworks on fracture load of implant-supported restorations

Kobayashi T<sup>1)</sup>, Honda J<sup>1), 2)</sup>, Takano R<sup>1), 2)</sup>, Tanaka H<sup>1)</sup>, Ohtani K<sup>3)</sup>, Kawamoto Y<sup>3)</sup>, Komine F<sup>1), 2)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry, <sup>2)</sup>Division of Advanced Dental Treatment, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry, <sup>3)</sup>Tokyo Branch

### I. 目的

口腔インプラント治療において、インプラント上部構造のフレームワーク材料として、ジルコニアが用いられているが、臨床研究において前装陶材の微小破折が報告されている<sup>1)</sup>。微小破折の防止策として、フレームワークに機械的維持装置を付与する方法が検討されている。そこで、本研究では、ジルコニアフレームワークに機械的維持装置を付与し、製作した補綴装置の破壊強度を検討することを目的とした。

### II. 方法

下顎第一大臼歯欠損症例に対するインプラント治療を想定し、インプラント体を常温重合レジンに包埋後、アバットメントを締結した。ラボスキャナーを用いてアバットメントをスキャニングし、厚さ 0.5 mm の形態になるようジルコニアフレームワークを製作した。製作したフレームワークは機械的維持装置（以下、RB）（不二ジルコンビーズ、不二製作所）をグレース陶材またはオペーク陶材を使用して付与した群（GL 群および OP 群）と付与しない群（ND 群）に分けた。GL 群および OP 群の RB 付与方法は、フレームワークにアルミナブラスト処理を行い、グレース陶材またはオペーク陶材を一層塗布した後、RB を上方より振りかけた。軸面の余剰な RB は、コンデンスおよび小筆にて一層の厚みになるよう調整した後、焼成しフレームワークを製作した。ND 群のフレームワークに対しては、アルミナブラスト処理のみを行った。製作した各種フレームワークに対して、陶材（以下、FP）（Cerabien ZR, Kuraray Noritake Dental）、または間接修復用コンポジットレジン（以下、IC）（Estenia C&B, Kuraray Noritake Dental）を前装し補綴装置を製作した。実験群は、フレームワーク形態 3 条件（GL 群、OP 群、および ND 群）かつ前装材料 2 条件（FP 群および IC 群）の計 6 条件とした。

全ての補綴装置内面およびアバットメント表面

に対してアルミナブラスト処理とプライマー処理を行い、補綴装置をアバットメントにレジン系装着材料を用いて装着した。装着後、37 精製水中にて 24 時間保管後、万能試験機を用いて破壊強度試験を行った。破壊強度試験後の破壊面観察は、実体顕微鏡（Stemi DV4, Carl Zeiss）および走査型電子顕微鏡（以下、SEM）（ERA-8800FE, Elionix）を用いて観察した。

### III. 結果と考察

FP 群において、GL 群（3.00 kN）が他のフレームワーク形態と比較して、最も高い破壊強度を示した。さらに、ND 群（2.48 kN）は OP 群（1.91 kN）と比較して高い破壊強度を示した。一方、IC 群では GL 群（2.62 kN）および OP 群（2.88 kN）が ND 群（2.19 kN）と比較して有意に高い破壊強度を示した。

破壊試験後の SEM 観察像では、FP-GL 群、IC-GL 群および IC-OP 群において維持装置周囲のアンダーカットへの陶材の機械的嵌合を認めた。一方、FP-OP 群では、維持装置周囲に間隙を認めた。

本研究の結果から、FP 群において、グレース陶材を塗布し、RB を付与して製作したフレームワークは、グレース陶材によるフレームワーク表面のぬれ性の向上および RB による機械的嵌合が得られることで、高い破壊強度を示したと考えられる。IC 群は、FP 群と比較して前装時の熱サイクルがないため、GL 群および OP 群ともに RB による機械的嵌合が得られることで、フレームワークと前装材料の界面が強化され、破壊強度が向上することが示唆された。

### IV. 文献

- 1) Pjetursson BE, Sailer I, Latyshev A, Rabel K, Kohal RJ, Karasan D. A systematic review and meta analysis evaluating the survival, the failure, and the complication rates of veneered and monolithic all-ceramic implant-supported single crowns. Clin Oral Implants Res 2021; 32: 254-288.



# O-19

## 電解研磨の方法が鋳造および金属積層造形した

### Co-Cr 合金の機械的特性に及ぼす影響

○迫田紗綾<sup>1)</sup>, 田坂彰規<sup>2)</sup>, 浅井七海<sup>2)</sup>, 伊東紘世<sup>2)</sup>, 岡野日奈<sup>2)</sup>, 武本真治<sup>3)</sup>,  
山下秀一郎<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 東京歯科大学水道橋病院, <sup>2)</sup> 東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座, <sup>3)</sup> 岩手医科大学医療工学講座

Effects of electrolytic polishing on mechanical properties of cobalt chromium alloy fabricated by cast or additive manufacturing

Sakoda S<sup>1)</sup>, Tasaka A<sup>2)</sup>, Asai N<sup>2)</sup>, Ito K<sup>2)</sup>, Okano H<sup>2)</sup>, Takemoto S<sup>3)</sup>, Yamashita S<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Tokyo Dental College Suidoubashi Hospital, <sup>2)</sup>Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College, <sup>3)</sup>Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University

#### I. 目的

デジタル技術の進歩により, 金属積層造形で局部床義歯のフレームワークを製作することが可能となりつつある. 金属積層造形は造形時にサポートを付ける必要があり, また, 造形体の表面が粗造であるため, 後工程が従来の鋳造と比較して課題となる. 近年, 乾式電解研磨が開発され, 後工程の自動化, 簡素化および標準化が期待されている. これまで鋳造体に対して湿式電解研磨が表面粗さと機械的強度に及ぼす影響については検討されている. しかし, 鋳造体に対する乾式電解研磨の影響, および金属積層造形で製作した造形体に対して研磨方法の違いが機械的強度に及ぼす影響については不明な点が多い.

本研究では, 局部床義歯のフレームワークを効率的に製作することを目的として, 電解研磨の方法が鋳造および金属積層造形で製作したコバルトクロム合金の機械的特性に及ぼす影響を検討した.

#### II. 方法

コバルトクロム製試験片(長さ 37mm, 幅 5mm, 厚さ 1.5mm)を鋳造および金属積層造形にて製作した. 鋳造の試験片は, 高周波遠心鋳造機(デンコーオートセンサーMD-201号;電気興業社)にて製作した(以下, CAST). 金属積層造形の試験片は, 金属光造形複合加工機(LUMEX Avance-25;松浦機械製作所)を用いて製作した(以下, SLM). CASTと SLM で製作した試験片を湿式電解研磨と乾式電解研磨の2条件で研磨した. 湿式電解研磨は電解研磨液(松風)を用い, 電圧 8V, 電流 6A にて行った(以下 wet). 乾式電解研磨は電解質(DLYTE 01-S, GPAINNOVA)を用い, 乾式電解研磨機(DLyte Desktop Pro, GPAINNOVA)にて行った(以下 dry). 製作方法と研磨方法を組み合わせた計4条件を設定し, 各条件で試験片を6個ずつ製作した.

2条件で研磨した試料の強さを万能材料試験機(AG-I 20kN;島津製作所)にて三点曲げ試験で評

価した. クロスヘッドピードは 1.0 mm/min とし, 曲げ強さ, 曲げ弾性率, 0.2%の曲げ耐力および曲げ強さまでの伸び率を測定した. ビッカース硬度試験機(HMV-G21;島津製作所)にてビッカース硬度を測定した. 走査型電子顕微鏡(SEM SU6600;日立ハイテクノロジー)で試料表面を観察した.

各条件間の機械的特性を統計学的に比較検討するために, Kruskal Wallis 検定を行い, Steel Dwass 法にて多重比較した. 有意水準は 5%とした.

#### III. 結果と考察

曲げ強さは, CAST の wet で約 1600MPa, dry で約 1700 MPa, SLM の wet で約 1800MPa, dry で約 1920MPa であり, CAST と比較して SLM の方が大きな値を示した. 統計学的には, SLM-wet と SLM-dry 間以外の条件間で有意差を認めた. 曲げ弾性率は, いずれの条件間も統計学的有意差を認めなかった. 曲げ耐力は, CAST-wet と SLM-dry 間のみで統計学的有意差を認めた. 最大強さまでの伸び率は, SLM で 8~10%であり, CAST と比較して大きな値を示した.

試験後の試料は CAST では明らかな亀裂を認めたが, SLM では認めなかった. ビッカース硬度は SLM と比較して CAST が大きく, 統計学的有意差を認めた. これは, CAST 表面には鋳造による埋没材との反応層が残存していることに起因すると考えられる.

SEM 観察において, CAST の dry では wet と比較して表面が滑らかであった. 一方, SLM では wet と dry のいずれも積層縞が観察された.

以上より, SLM では CAST と比較して, 研磨条件に関わらず曲げ強さと最大強さまでの伸び率が大きいため, wet あるいは dry のいずれかで研磨しても有効であることが示唆された. しかし, SLM では研磨後においても積層縞が残存していたため, 今後はさらに最適な研磨条件を検討する必要があると思われる.

## 造形方向がチタンを用いた EBM の精度に及ぼす影響

○石田祥己<sup>1)</sup>, 渡邊 慧<sup>2)</sup>, 三浦大輔<sup>1)</sup>, 中島健太郎<sup>1)</sup>, 新谷明一<sup>1,3)</sup>

<sup>1)</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座, <sup>2)</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学 II 講座, <sup>3)</sup>トウルク大学

Effects of printing direction on the fabricating accuracy of EBM using titanium

Ishida Y<sup>1)</sup>, Watanabe S<sup>2)</sup>, Miura D<sup>1)</sup>, Nakajima K<sup>1)</sup>, Shinya A<sup>1,3)</sup>

<sup>1,2)</sup>Nippon Dental University, <sup>3)</sup>University of Turku

## I. 目的

チタンは極めて高い耐蝕性や生体親和性を有しており、歯科分野では補綴装置の製作にも応用されている。鋳造で製作する場合、雰囲気制御した鋳造が必要である。鋳造欠陥の恐れが小さい補綴装置の製作方法として CAD/CAM による切削加工が応用されている。しかし、切削加工では工具の形状の制限から、複雑な形状の加工は困難であり、被削材の無駄も多い。これらの問題を解決する製作方法としてレーザーを用いた SLM (Selective Laser Melting) による補綴装置の製作が行われている。また、近年では、より出力の大きい電子ビームを用いることで、高速な造形を実現した EBM (Electron Beam Melting) によるチタン造形が可能となった。EBM の補綴装置製作への応用により、より効率的に装置の製作できる可能性がある。しかし、EBM を歯科に応用した報告は無く、造形精度も明らかとなっていない。

そこで本研究は、EBM の歯科分野での有用性を明らかにすることを目的に、EBM により製作した造形物の精度を SLM にて製作したものと比較することで、その造形精度を検討した。

## II. 方法

造形する試験片として、全部金属冠を想定した円柱状の 3D データ (外径 13 mm, 内径 10 mm, 深さ 10 mm) を 3D CAD ソフト (3D Builder, Microsoft) を用いて設計した。試験片は EBM 式付加製造機 (Arcam A2X, GE Additive) と SLM 式付加製造機 (Concept Laser M2, GE Additive) を用い、それぞれ対応するチタン粉末を用いて造形した。造形方向が精度に及ぼす影響を検討するために、咬合面を造形ステージに配置したものを 0 度とし、45 度に配置したものも造形した。

試験片のマージン部の外径、内径と深さについて顕微鏡 (VHX-2000, Keyence) を用いて測定し、それぞれの設計値からの変化率を算出した。試験片の製作から測定まで 5 回繰返し行った

(n=5)。統計処理として各測定部位について二元配置分散分析 (A: 造形方法, B: 造形角度), Tukey による多重比較を行った ( $\alpha=0.05$ )

## III. 結果と考察

外径では、0 度で造形したものでは造形方法間に有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。45 度では EBM が有意に大きい変化率を示した ( $p<0.05$ )。また、造形角度間での比較では、EBM は 45 度で有意に大きくなったのに対し ( $p<0.05$ )、SLM では有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。内径では、0 度の SLM と 45 度の EBM 間以外の組合せに有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。深さでは、全ての組合せにおいて有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。チタン粉末の SEM 画像では、SLM と比較して EBM で大きい粒径のチタン粉末が確認された。

外径、内径および深さを比較すると、深さでの変化率が最も小さい値となった。造形方法は異なるが、過去の文献<sup>1)</sup>とも一致しており、造形方向における高さ方向の造形精度が最も優れていることを示唆している。EBM と SLM の比較では、EBM が全体的に大きな変化率を示し、特に外径で変化率が大きい値となった。これは造形に用いるチタン粉末の粒径が影響していると考えられ、粒径が大きい EBM が大きい変化率が示したと考えられる。造形角度では、45 度で 0 度より大きな値を示した。これは造形物の重みによって変位したことが影響している可能性が考えられる。

以上のことから、EBM は SLM と比較してその造形精度は同等もしくはそれ以下であることが明らかとなった。補綴装置の製作に EBM を用いる際は、造形による変形を補正する必要があることが示唆された。

## IV. 文献

1) Ishida Y *et al.* Dimensional accuracy of dental casting patterns created by 3D printers. Dent Mater J 2016; 35: 250-256.

### 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ください。

著作物の引用・転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡ください。

〒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、次に連絡してください。

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/tl.html>

日本補綴歯科学会誌 15 巻 令和 5 年度東京支部学術大会特別号

令和 5 年 12 月 3 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