

P-1

## 三次元有限要素法を用いたインプラント支持パーシャルデンチャーの力学的検討

○中村 健太郎, 熊野 弘一, 神原 亮, 中村 好徳, 福澤 蘭, 藤波 和華子, 小島 規永, 吉岡 文, 尾澤 昌悟, 武部 純

愛知学院大学歯学部有床義歯学講座

### Mechanical analysis of implant-supported removable partial denture using three-dimensional finite element method

Kentaro Nakamura, Hirokazu Kumano, Ryo Kanbara, Yoshinori Nakamura, Ran Fukuzawa, Wakako Fujinami, Norinaga Kojima, Fumi Yoshioka, Shogo Ozawa, Jun Takebe

Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

#### 【目的】

近年, 歯科インプラント治療の安全性と有用性が確立され, パーシャルデンチャーの設計ではインプラントを新たな支持要素として活用した治療法として報告されている<sup>1)</sup>. このような補綴歯科治療は, インプラントの埋入本数を可及的に少なくし, かつインプラントの長さが短いものにて外科的侵襲を最低限にすることが可能である. しかしながら, 粘弾性特性を有する粘膜と歯根膜に対して, インプラント支持が力学的にどのように機能しているのか未だ不明な点が多い. そこで本研究は, オーバーデンチャーとなる下顎最後方臼歯に磁性アタッチメントを適用した中間欠損と遊離端欠損症例に対するパーシャルデンチャーの設計において, 片側遊離端欠損部へのインプラント埋入位置の違いが, 如何なる力学的影響をもたらすのか, 三次元有限要素法を用いて検討することを目的とした.

#### 【方法】

モデル構築には, 下顎石膏模型および頭蓋骨モデルを用いて行った. 欠損部位は765|56とし, 4|4にRPIクラスプ, |7には磁性アタッチメントを適用したオーバーデンチャーとしたものを基本モデルとした. 解析モデルは, 基本モデル及び基本モデルの右側遊離端欠損部の7|, 5|相当部にインプラントを埋入した3種とし, 応力解析を行った.

#### 【結果と考察】

解析結果により, 応力分布において基本モデルと比較してインプラント支持モデルでは, 4|にて支台歯周囲組織の応力を緩和する働きが確認された. また反対側の磁性アタッチメントを適用した|7においても応力を緩和する働きが確認された. 一方, 下顎義歯床変位量において, 765|相当部でインプラント支持モデルは大幅な変位量を抑制し, インプラント埋入部位に近づくほど, 義歯床変位量が少なくなることが確認された. パーシャルデンチャーの新たな支持域を獲得する目的で遊離端欠損部にインプラントを埋入することにより, 支台歯と支台歯周囲組織の応力の緩和, 義歯の挙動

の抑制という力学的効果を得ることが示唆された.

#### 【参考文献】

- 1) 大久保力廣. インプラント支持を利用したパーシャルデンチャーの考え方と設計. 日補綴会誌 2020; 12: 23-8.

P-2

## ダブルクラウン内冠のピックアップ印象における光学印象法と従来法との比較検証

○藤田 尚志, 田坂 彰規, 清水 廷浩, 和達 重郎, 山下 秀一郎

東京歯科大学パーシャルデンチャー補綴学講座

### Comparison of digital impression and conventional method using impression material on pickup impressions of primary crown for double crown system.

Hasashi Fujita, Akinori Tasaka, Takahiro Simizu, Juro Wadachi, Shuichiro Yamashita

Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College

#### 【目的】

我々は、ダブルクラウンを支台装置とした補綴装置の製作過程で、内冠のピックアップ印象を口腔内スキャナーで行う光学印象法（以下、IOS法）を報告した<sup>1)</sup>。従来の印象材による内冠ピックアップ印象法（以下、従来法）は操作が煩雑であったが、IOS法により作業の効率化や材料の変形防止が期待できる一方、IOS法を用いた場合の真度については不明な点が多い。

本研究の目的は、口腔内スキャナーを用いた内冠のピックアップ印象の真度を評価することを目的とし、内冠の形状と位置関係の誤差を従来法と比較した。

#### 【方法】

Kennedy III級1類の上顎模型（E50-550, ニッシン）に設定した4本の支台歯に対して内冠を製作した。内冠を装着した模型を基準模型とし、3Dデータを取得した（基準データ）。内冠のピックアップ印象法として、1) IOS (TRIOS3, 3Shape) で光学印象採得し、3Dデータを取得 (IOS法データ)。2) シリコーンゴム印象材 (フュージョンII, ジーシー) で印象採得し、製作したピックアップ模型から3Dデータを取得 (従来法データ)、を設定した。

基準データに対する両法のデータを検査ソフトウェア (GOM Inspect, GOM) で重ね合わせを行い、内冠の形状および位置関係である支台歯間距離について差分値を算出した。マンホイットニーU検定にて両法の差分値を比較した (有意水準 0.05)。

#### 【結果と考察】

形状の差分値はIOS法で -0.037~0.099 mm, 従来法で -0.033~0.109 mmを示した。支台歯間距離の差分値はIOS法で -0.013~0.006 mm, 従来法で -0.036~0.013 mmを示した。2種類の差分値は方法間で有意差を認めなかった。

以上の結果から、光学印象法による内冠のピックアップ印象の真度は、従来法と差がないことが示唆された。

#### 【参考文献】

1) Tasaka A, Shimizu T, Yamashita S. Intraoral

scanner and computer-aided design/manufacturing technology for the fabrication of double-crown-retained removable dental prosthesis: A clinical report. J Prosthodont Res 2022;66:519-23.

P-3

## 形状記憶性3Dプリンタ材料の開発および顎顔面補綴装置への応用に向けた検討

○柿沼 祐亮<sup>1)</sup>, 小山 重人<sup>2)</sup>, 江草 宏<sup>3)</sup>, 依田 信裕<sup>1)</sup><sup>1)</sup>東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野, <sup>2)</sup>東北大学病院顎顔面口腔再建治療部,<sup>3)</sup>東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

### Development of 3D printing Shape Memory Hydrogels for Maxillofacial prosthesis

Hiroaki Kakinuma<sup>1)</sup>, Shigeto Koyama<sup>2)</sup>, Hiroshi Egusa<sup>3)</sup>, Nobuhiro Yoda<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry,<sup>2)</sup> Maxillofacial Prosthetics Clinic, Tohoku University Hospital,<sup>3)</sup> Division of Molecular & Regenerative Prosthodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistry

#### 【目的】

口腔内の複雑な形状に対応した顎顔面補綴装置の製作に3Dプリンティング (3DP) を応用することで、従来法の課題を克服し、軽量でシームレスな装置製作が可能となる。一方演者らは、顎顔面補綴装置に適した材料として形状記憶ゲル (SMG) に着目し、歯科材料への応用を進めてきた。SMGは、アクリルアミドモノマーと結晶性アクリレートモノマーの共重合によって合成され、硬化体は、温度上昇に伴い軟化し、形状変化が可能となる。さらに、冷却するとその形状を維持し、再加熱すると元の形状に回復する性質を具備する。本研究では、3DPに適したSMG (3D-SMG) を作製し、圧縮永久歪試験から、温度変化に伴う形状記憶回復性を評価した。加えて、3D-SMGによる中空球体型の造形の可否を検証した。

#### 【方法】

N, N-ジメチルアクリルアミド<sup>\*</sup>, ステアリルアクリレート (SA), N, N-メチルピペリジンアクリルアミド<sup>\*</sup> (MA) および光重合開始材を添加して3D-SMG液を調製した。3D-SMGは、SAの比率を10, 20 mol%, MAの比率を0.02, 0.05, 0.10 mol%に変化させ、積層光重合式3Dプリンタで造形した。圧縮永久歪試験は、円柱型造形物を80°Cで軟化させ、造形物を圧縮治具で25%圧縮した状態で冷蔵庫内に1時間冷却し形状を記憶させた。次いで、23°C, 37°Cおよび80°Cの恒温環境下にてそれぞれ圧縮を開放し、形状固定率を算出した。統計解析には一元配置分散分析および多重比較検定を用いた。また、3D-SMGを材料とし、3DPで中空球体型の造形を試みた。

#### 【結果と考察】

圧縮解放後の形状固定率より、23°Cおよび37°Cにて、SA 20 mol%配合品は、高い形状保持性を示し、SA 10 mol%配合品は、MAの増加に伴い形状固定率が有意に低下した。80°Cでは、全ての造形物が軟化し形状回復性を示したが、MA配合量が低いと回復率は低下した。SAは、造形物の軟化温度を高温化することで口腔内の安定な形状保持性を付与し、MAは、温熱下の形状回復性に寄与することが示された。さらに、3D-SMGによ

る中空球体型の造形が可能であった。これらから、3D-SMGは欠損形態の経時変化に追従する革新的な顎顔面補綴材料となりうる可能性が示唆された。

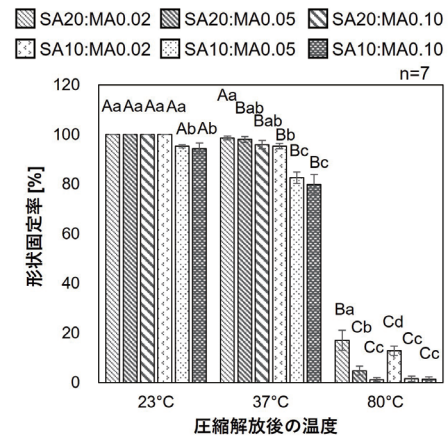


図 圧縮開放後の各温度環境下における形状固定率  
異なる大文字が温度条件間、異なる小文字が配合条件間に有意差があることを示す (P<0.05)。

P-4

## シリコーン系適合試験材を用いた適合試験による評価

○上之菌 佳也, 篠崎 裕

株式会社ジーシー 研究所

## Evaluation by fit test using silicone-based fit checking materials.

Yoshiya Kaminosono, Yutaka Shinozaki

GC CORPORATION R&amp;D

## 【目的】

適合試験材は、有床義歯や歯冠補綴装置を口腔内に装着する際に、粘膜面や支台歯への適合状態を確認するための材料である。特に義歯の場合は、痛みや腫瘍のある部分を特定し、患者の負担を軽減するために日常的に使用されている。

一般的に、シリコーン系適合試験材を用いた義歯の適合試験では適合試験材の厚さの変化による色の濃淡を目視によって確認し、適合性を確認する。

この試験の性質上、荷重印加時の適合試験材の広がり方や、その時の色の見え方は術者にとって最も重要な項目となる。

新たに発売されたフィットチェッカーONEは、「フィットチェッカーと同じ適合試験の結果が得られる」、「義歯床から千切れず、簡単に剥がせる」<sup>1)</sup>という特長を有する。本発表では、フィットチェッカーONEの特長のひとつである「フィットチェッカーと同じ適合試験の結果が得られる」を評価するため、各製品のちよう度および適合試験を模した試験を実施したので報告する。

## 【方法】

適合試験材として、ジーシー フィットチェッカー (FC)、ジーシー フィットチェッカーONE (FCO)、ジーシー フィットチェッカーアドバンス (FCA)、製品A、製品B、及び製品Cを使用した。

## ・適合試験材の広がりの評価

JIS T 6513を参考にし、ちよう度試験を行った。ただし、記載されている荷重のタイミングは練和後25秒以内であるが、臨床上での作業を想定し、本試験では荷重のタイミングは練和後15秒とし統一した。

## ・臨床を想定した色の見え方の評価

義歯床を模した試験片をアクリルで作製し、適合試験を行った。適合試験後、試験片の写真を撮影し、目視にて比較し評価した。

## 【結果と考察】

図1に各製品のちよう度、図2に適合試験結果を示す。FCと比較してFCOは同様な色の見え方であることを確認した。ちよう度に関してもFC

とFCOの間に有意差はなかった。一方でFCと比較するとFCA、製品A、製品B、製品Cは薄く広がり透けやすくなっており、異なった色の見え方となっている。ちよう度においても有意差があり、FCA、製品A、製品B、製品Cは明らかに大きく広がることを確認した。

以上の結果より、フィットチェッカーONEは、臨床において、フィットチェッカーと同じ感覚で適合試験材として使用できることが示唆された。

## 【参考文献】

1) 佐藤 純, 伏島 歩登志. 第78回 日本歯科理工学会

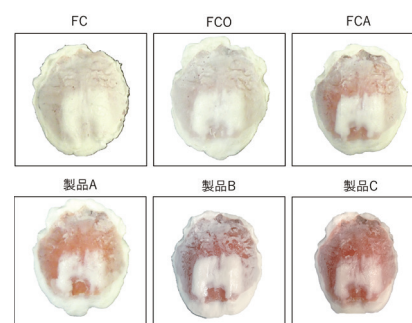
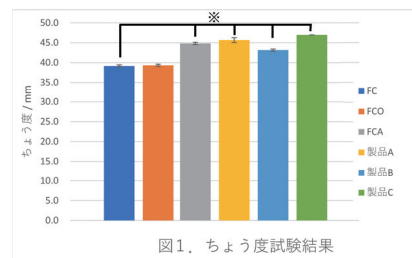


図2. 各製品の適合試験結果

P-5

## 紫外線照射装置の除菌効果と義歯への応用

○原田 佳枝<sup>1)</sup>, 堀之内 玲耶<sup>1)</sup>, 村上 格<sup>2)</sup>, 鎌下 祐次<sup>1)</sup>, 下田平 直大<sup>1)</sup>, 西 恭宏<sup>1)</sup>, 西村 正宏<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>鹿児島大学大学院 歯学部総合研究科 口腔顎顔面補綴学分野, <sup>2)</sup>鹿児島大学病院 義歯インプラント科

## Disinfection Effect of Ultraviolet Light Irradiation Devices and Their Application to Dentures

Kae Harada<sup>1)</sup>, Reiya Horinouchi<sup>1)</sup>, Mamoru Murakami<sup>2)</sup>, Yuji Kamashita<sup>1)</sup>, Naohiro Shimotahira<sup>1)</sup>, Yasuhiro Nishi<sup>1)</sup>, Masahiro Nishimura<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University, <sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Implant Dentistry, Kagoshima University Hospital

## 【目的】

パンデミックや自然災害等の感染症リスクの増加に伴い、個人用の除菌装置への関心が高まっている。ポータブルな紫外線 (UV) 照射装置は利便性だけでなく、水を用いた洗浄が行えない場合でも使用できるため注目を集めているが、除菌対象はスマートフォンやアクセサリ等の日用品で、義歯の除菌効果に関する科学的知見は不足している。本研究は、UV照射装置の除菌効果を調べ、義歯へ使用できるか調べることを目的とした。

## 【方法】

UV照射装置 (A～G) 7種を用い、*Candida albicans* と *Staphylococcus aureus* を接種した寒天培地に対する除菌効果を評価した。一定のコロニー形成単位 (CFU) を播種した寒天培地を用意し、光照射なしをコントロールとし、実験後に37℃で培養し出現したコロニーをカウントしてコントロールと比較した。次に *C. albicans* で汚染された義歯に対する装置 A、C、D の効果を調べた。臨床研究では、全部床義歯装着中の患者を対象に装置 A を使用した (臨床研究倫理委員会 #210073)。検体は、ふきふきチェックII (栄研科学、栃木) のスワブで装置使用前には義歯右半分粘膜面から採取し、装置使用後に義歯左半分粘膜面から採取した。検体から細菌および真菌の培養を行い、照射前後の CFU を比較した。

## 【結果と考察】

寒天培地を用いた実験では、装置 A、C、D では播種面が上向きの場合、*C. albicans* と *S. aureus* の両方とも有意に減少させた。しかし播種面が下向きの場合、効果は十分ではなかった。これは、多くの装置で光源が上部にだけ存在するためと考えられた。*C. albicans* で汚染された義歯の除菌では装置 A と C が有効で、装置の違いで除菌効果が異なることが示唆された。臨床研究では、装置 A の使用で全部床義歯粘膜面における全生物 CFU が有意に減少し、装置 A は患者が使用中の義歯への適

応時にも問題なく使用が可能で、除菌効果も十分であることが示された。本研究により一部のポータブル UV 照射装置は、義歯の除菌に有効である可能性が示されたが、装置により効果にばらつきがあり、使用に関し除菌効果や安全性が保障されている製品を用いる等、慎重な姿勢が求められる。今後は除菌工程の最適化や安全性、長期間使用時の義歯材料に対する影響評価等に関し、さらなる研究が必要である。

(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：鹿児島大学臨床研究倫理委員会 承認番号：#210073)

P-6

## CAD/CAMハイブリッドレジン冠を局部床義歯支台歯としたクラ スプ維持力の変化

○伴野 圭太, 加藤 雄人, 和達 重郎, 加藤 芳実, 田坂 彰規, 山下 秀一郎  
東京歯科大学水道橋病院パーシャルデンチャー補綴学講座

### Change in the retentive force of Akers clasp for CAD/CAM hybrid resin crowns by repetitive insertion and removal test

KEITA TOMONO, YUTO KATO, JURO WADACHI, YOSHIMITSU KATO, AKINORI TASAKA, SHUITIRO YAMASHITA

Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College

#### 【目的】

ハイブリッドレジンのブロックをミリングマシンで切削加工して製作するクラウン(以下, CAD/CAM冠)が国内の臨床で広く普及している. 日本補綴歯科学会が収載した「保険診療におけるCAD/CAM冠の診療指針 2020」の考慮すべき事項に局部床義歯の支台歯が記載されている. しかし, CAD/CAM冠を局部床義歯の支台歯に使用することの問題については不明な点が多い. 本研究はCAD/CAMハイブリッドレジン冠の支台歯としての適性を評価することを目的として, 繰り返し着脱試験によるクラスプの維持力変化を評価した.

#### 【方法】

CADソフトウェアを用いて支台およびクラウンのデータを設計し, 設計したデータから支台はセラスマート300(GC), クラウンはセラスマートプライム(GC)を用いて切削加工した. 支台とクラウンは接着性レジンセメントで合着し, CAD/CAM冠の支台歯試料を製作した. 対象となる金属冠の支台歯試料はCAD/CAM冠の製作に使用した設計データからコバルトクロム合金粉末で積層造形した. 完成した支台歯試料を3Dスキャンし, 得られた歯冠データ上でクラスプを設計した. そのデータからレジンパターンを積層造形後, 埋没しコバルトクロム合金を鑄造してクラスプ試料を製作した. 試料は支台歯とクラスプ試料を合わせて1組とし, CAD/CAM冠と金属冠それぞれで7組ずつ製作した. 試料を製作した後に, 初期維持力を万能試験機で計測し, 繰り返し疲労試験機でクラスプの繰り返し着脱試験を1,000回ずつ10,000回まで行った. 繰り返し着脱が1,000回終了する毎に維持力を計測した. 統計分析は初期維持力に対する1,000回終了毎の維持力の比較をKruskal-Wallis検定で多重比較を行った. また, 繰り返し着脱1,000回終了毎のCAD/CAM冠と金属冠の維持力の比較をMann-Whitney検定で行った.

#### 【結果と考察】

CAD/CAM冠の維持力変化は初期維持力に対して1,000回以降で差が認められ, 金属冠は2,000

回以降で差が認められた. 一方, 繰り返し着脱試験1,000回終了毎の維持力はCAD/CAM冠と金属冠との間で有意差は認められなかった. 以上のことから, CAD/CAMハイブリッド冠を局部床義歯の支台歯とすると, 金属冠を支台歯とした場合よりも早期に維持力の低下が生じる可能性が示唆された.

P-7

## 下顎全部床義歯における義歯床下粘膜挙動の解析

○谷内 佑起<sup>1)</sup>, 青木 健児<sup>1)</sup>, 渡邊 浩志<sup>2)</sup>, 荒井 皓一郎<sup>3)</sup>, 小林 夏実<sup>1)</sup>, 曾根 峰世<sup>1)</sup>, 岡本 和彦<sup>1)</sup><sup>1)</sup>明海大学歯学部機能保存回復学講座有床義歯補綴学分野, <sup>2)</sup>株式会社テクスパイア,<sup>3)</sup>Hexagon D&E システムズ技術本部

## Behavior analysis of basal seat mucosa under mandibular complete denture with finite element method

Yuki Taniuchi<sup>1)</sup>, Kenji Aoki<sup>1)</sup>, Hiroshi Watanabe<sup>2)</sup>, Koichiro Arai<sup>3)</sup>, Natsumi Kobayashi<sup>1)</sup>, Mineyo Sone<sup>1)</sup>, Kazuhiko Okamoto<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry, <sup>2)</sup> Techspire Co., Ltd., <sup>3)</sup> Hexagon D&E Systems Business Unit Technical

## 【目的】

補綴装置における力学的挙動の把握は、治療計画の立案および装着後の術後経過を推測する上で重要である。近年、CAD/CAM技術の発展とともに、補綴装置の最適化設計や装着される周囲組織に関する解析が行われるようになってきた。しかしながら、全部床義歯における義歯床下粘膜の挙動に関する報告は少ない。我々は、日本補綴歯科学会第132回学術大会において、上顎全部床義歯における義歯床下粘膜の挙動について解析を行ったところ、非線形解析を応用することが有用であることを報告した。そこで今回は、下顎全部床義歯モデルを作成し、義歯床下粘膜の挙動について三次元有限要素法を用いて検討を行った。

## 【方法】

解析モデル作成にあたり、無歯顎模型をオリジナルとした作業用模型上でろう義歯を製作した。これらを3Dスキャナーでスキャンし、汎用有限要素非線形構造解析ソルバー (Marc 2022.2, Hexagon, Sweden) にインポートし、義歯床、義歯床下粘膜部 (厚径2.0 mm)、人工歯および歯槽骨から構成される有限要素モデルを構築し、非線形解析を行った (図1)。なお、設定条件は下顎骨基底を全方向に拘束した。荷重は下顎第一小白歯から下顎第二大白歯の人工歯に対して、垂直方向から50~230 Nを加えた。また、義歯床と義歯床下粘膜との界面については、摩擦係数0.3を設定して解析を行った。解析結果は義歯床下粘膜に発現する応力を von Mises 相当応力、最大主応力、また、ひずみについては、最大主全ひずみをポストプロセッサにより可視化して検討を行った。

## 【結果と考察】

荷重条件に関わらず、頬棚周辺部で最大値が発現していた (図2)。これは、小川ら<sup>1)</sup>の頬棚部で高い平均圧痛閾値がみられる報告と概ね一致していた。

これらのことから、全部床義歯装着時の義歯床下粘膜の挙動を検討するにあたり、有限要素法による非線形解析の応用は、上顎における解析と同

様に、下顎においても応力発現部位や応力分布を解析する上で有用であることが示唆された。

## 【参考文献】

1) Ogawa T, Tanaka M, Ogimoto T et al. Mapping, profiling and clustering of pressure pain threshold (PPT) in edentulous oral mucosa. Journal of Dentistry 2004; 32: 219-28.

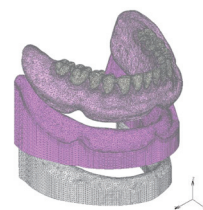


図1 構築した下顎有限要素モデル

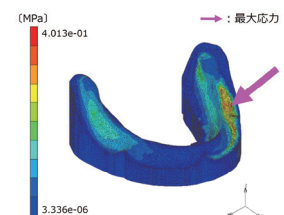


図2 義歯床下粘膜における応力分布

P-8

## 上顎全部床義歯における義歯床下粘膜挙動への摩擦係数による影響

○青木 健児, 谷内 佑起, 松本 大慶, 内田 茂則, 沼澤 美詠, 鳴海 史子, 岡本 和彦  
明海大学歯学部機能保存回復学講座有床義歯補綴学分野

### Effects of friction coefficients on the behavior analysis of basal seat mucosa under maxillary complete denture with finite element method

Kenji Aoki, Yuki Taniuchi, Daikei Matsumoto, Shigenori Uchida, Mie Numazawa, Fumiko Narumi, Kazuhiko Okamoto

Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

#### 【目的】

義歯床下粘膜の挙動を捉えることは補綴装置の装着時の不快症状を軽減する上で重要である。そのため、上顎全部床義歯における義歯床下粘膜挙動の解析を行い、非線形解析の有用性について第132回学術大会で報告した。

一方、義歯床下粘膜においては、咀嚼時に負担圧が生じており、義歯が誘発する粘膜病変の多くが、粘膜に対する摩擦負荷に関連すると報告されている<sup>1)</sup>。

そこで、義歯床下粘膜の摩擦係数による義歯床下粘膜挙動への影響を検討する目的で、三次元有限要素法を用いて解析を行った。

#### 【方法】

本研究に用いた解析モデルの構築は、谷内ら<sup>2)</sup>の報告に準じた。なお、設定条件として、荷重は咬合平面に対して垂直方向から50~230 Nを左右上顎第一大臼歯に加えた。また、義歯床と義歯床下粘膜との界面の摩擦係数は0.15~0.35の0.1間隔で設定した。

解析結果は、義歯床下粘膜に発現する応力を von Mises 相当応力、最大主応力、また、ひずみについては、最大主全ひずみ、そして、義歯床下粘膜での X (頬舌側方向), Y (近遠心側方向), Z (上下方向) 方向の変位量についてポストプロセッサにより可視化して検討を行った。

#### 【結果と考察】

最大応力では、摩擦係数ならびに荷重量の増加に関わらず、頬側床縁部に von Mises 相当応力、顎堤頂部に最大主応力 (圧縮方向) がみられた。最大主全ひずみは、頬側床縁部に最大ひずみ (圧縮方向) が発現していた。また、変位量では、摩擦係数が大きくなるに従って、Z 方向 (引張方向) でわずかに増加するものの、XY 方向ならびに Z 方向 (圧縮方向) で減少しており、Y 方向で顕著であった。これは主として Y 方向の変位量に対して、XZ 方向への変位量が大きいことに起因していると考えられた (図1)。

以上のことから、義歯床下粘膜の摩擦係数によ

る変化は義歯床下粘膜の挙動、とくに X 方向ならびに Z 方向への変位量に影響を及ぼすことが示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) J.F. Prinz, R.A. de Wijk, L. Huntjens. Load dependency of the coefficient of friction of oral mucosa. Food Hydrocolloids 2007 ; 21:402-408.
- 2) 谷内佑起, 青木健児, 渡邊浩志ほか. 有限要素法による全部床義歯における義歯床下粘膜挙動の解析. 日補綴会誌 2023 ; 15 巻特別号, 166.

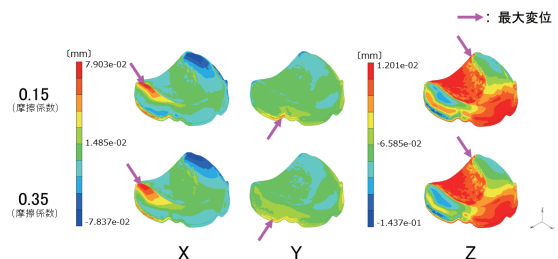


図1 上顎義歯床下粘膜の変位分布 (230N荷重時)



P-9

## 化学的清掃が新規開発薄型磁性アタッチメントの磁石構造体の表面粗さに与える影響

○齋藤 壮<sup>1)</sup>, 竜 正大<sup>1)</sup>, 市川 哲雄<sup>2)</sup>, 上田 貴之<sup>1)</sup><sup>1)</sup>東京歯科大学老年歯科補綴学講座, <sup>2)</sup>徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

### Effect of chemical cleaning on the surface roughness of the magnetic assembly used in the novel thin magnetic attachment

Takeshi Saito<sup>1)</sup>, Masahiro Ryu<sup>1)</sup>, Tetsuo Ichikawa<sup>2)</sup>, Takayuki Ueda<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College,<sup>2)</sup> Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Tokushima University Graduate School of Oral Sciences

#### 【目的】

磁性アタッチメントの使用は、可撤性義歯の支持と維持の向上に有効である。しかし、磁石構造体の組み込みスペースが十分確保できない症例では、義歯床用レジンが薄くなり、床破折のリスクが高くなるという報告がある<sup>1)</sup>。新規開発中の薄型磁性アタッチメントの磁石構造体(直径4mm)は、従来型の厚み1.3mmを0.6mmと薄くしたものであり、床破折のリスクを低くすることができる。様々な補綴装置での臨床応用が期待できる。

義歯の化学的清掃は磁石構造体を腐食させる可能性があり、磁力を低下させる。本研究の目的は、義歯の化学的清掃が、薄型アタッチメントの磁石構造体の表面性状に与える影響を明らかにすることである。

#### 【方法】

ステンレス磁石を応用した新規開発中の薄型磁性アタッチメント(MT-s600, マグネデザイン)の磁石構造体をアクリル板に貼付したものを試料とした。試料を水道水, 中性過酸化物系(ポリデント, GSK), アルカリ性過酸化物系(パトラーゲンチャークリーナー, サンスター), 次亜塩素酸系(ラバラックD:3倍希釈, サンデンタル)義歯洗浄剤のいずれかに5分浸漬した後に水洗することを30サイクル行った(n=各3)。

浸漬前後の試料の算術平均面粗さ(Sa)と表面断面高さ(Sz)を3D測定レーザー顕微鏡(LEXT OLS4000)にて計測した。表面形態の観察と試料の変色を観察した。浸漬前後の表面粗さを対応のあるt検定で比較した( $\alpha = 0.05$ )。

#### 【結果と考察】

浸漬前後の試料の表面粗さを表に示す。中性過酸化物系のSa以外では、浸漬前後の表面粗さに有意差を認めなかった。中性過酸化物系への浸漬前後では表面粗さに有意差を認めたが、平均値の差は0.03 $\mu\text{m}$ であり、さらに表面粗さは浸漬後に減少しているため、臨床的に影響がある差ではないと考えられる。また、表面観察では、浸漬後に傷、凹凸および変色は認めなかった。

以上の結果から、義歯の化学的清掃は新規開発薄型磁性アタッチメントの磁石構造体の表面性状に影響を与えないことが示された。

#### 【参考文献】[改行]

1) Dong J, Ikebe K, Gonda T, Nokubi T. Influence of abutment height on strain in a mandibular overdenture. J Oral Rehabil 2006; 33: 594-599.

表：浸漬前後の試料の表面粗さ(平均値 $\pm$ SD)  
\*: p<0.05

		浸漬前 ( $\mu\text{m}$ )	浸漬後 ( $\mu\text{m}$ )	p-value
水道水	Sa	0.53 $\pm$ 0.05	0.52 $\pm$ 0.04	0.82
	Sz	9.89 $\pm$ 0.91	11.27 $\pm$ 1.66	0.22
中性過酸化物系	Sa	0.55 $\pm$ 0.03	0.52 $\pm$ 0.02	0.02 *
	Sz	10.79 $\pm$ 0.91	9.86 $\pm$ 0.33	0.11
アルカリ性過酸化物系	Sa	0.42 $\pm$ 0.10	0.47 $\pm$ 0.05	0.39
	Sz	8.74 $\pm$ 0.87	9.78 $\pm$ 1.04	0.43
次亜塩素酸系	Sa	0.48 $\pm$ 0.05	0.47 $\pm$ 0.08	0.87
	Sz	10.19 $\pm$ 0.22	9.90 $\pm$ 0.83	0.60

P-10

## 寒天清掃の噴射圧力の違いが汚染物質除去後の義歯表面に与える影響について

○内藤 達志<sup>1)</sup>, 三宅 晃子<sup>2)</sup>, 小正 聡<sup>1)</sup>, 田代 悠一郎<sup>1)</sup>, 佐藤 秀明<sup>3)</sup>, 三野 卓哉<sup>1)</sup>, 前川 賢治<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>大阪歯科大学歯学部 欠損歯列補綴咬合学講座, <sup>2)</sup>大阪歯科大学医療保健学部 口腔工学科,

<sup>3)</sup>東京都市大学理工学部 表面加工研究室

### The effect of different injection pressures for agar cleaning on denture surfaces after removal of contaminants

Tatsushi Naito<sup>1)</sup>, Akiko Miyake<sup>2)</sup>, Satoshi Komasa<sup>1)</sup>, Yuichiro Tashiro<sup>1)</sup>, Hideaki Sato<sup>3)</sup>, Takuya Mino<sup>1)</sup>, Kenji Maekawa<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,

<sup>2)</sup> Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University,

<sup>3)</sup> Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Engineering, Tokyo City University

#### 【目的】

我々は新規義歯清掃法として寒天粒子を使用した噴射清掃に着目し、基礎的研究成果を得てきた。本研究では、新規清掃法の臨床応用を念頭に、寒天の噴射装置として歯科用サンドブラスターを使用して、義歯床表面を損傷することなく汚染物の除去が可能となる適正噴射圧力について検討した。

#### 【方法】

義歯床用レジン(アクリロンMC, GC)を用いて作製した直径10 mm, 厚さ1 mmの円柱状のポリメチルメタクリレート(PMMA)板を実験試料(n=25)として、通常の義歯研磨法に則って研磨を行い、試料表面の初期表面粗さを規定した。模擬汚染物にはウシ血清アルブミン(BSA)を用い、PMMA板に付着後、自然乾燥を行った。その後、歯科用サンドブラスター(APB-3N-1SN, 秋山産業)にて、寒天粒子(S-6, 伊那食品工業)を噴射し、PMMA板表面の清掃を行った。噴射条件は、噴射距離20 mm, 噴射角度90度, 噴射時間5秒とし、噴射圧力は0.1MPa, 0.2MPa, 0.3MPa, 0.4MPa, 0.5MPaの5通り(各条件n=5)で比較した。噴射前後のPMMA板の表面粗さ(Ra)と断面曲線の評価には触針式表面粗さ計、表面画像の評価には走査型電子顕微鏡(SEM)、元素解析にはX線光電子分光法(XPS)を用い、Raの計測部位は各PMMA板に3か所設けた。統計学的分析として、各噴射圧力条件の清掃前後のRaの比較にはstudentのt検定、各噴射圧力の清掃前後のRaの差の条件間の比較には一元配置分散分析(事後検定としてTukeyの多重比較)を用いた。有意水準は0.05とした。

#### 【結果と考察】

断面曲線とSEM画像の観察結果から、0.4MPaと0.5MPa条件において清掃前後で表面構造に変化を認めた。XPS解析では、0.1MPaと0.2MPa条件での清掃後にBSAに特有な構成元素である窒素のピークを認めた。各噴射圧力条件の清掃前後のRaの比較の結果、0.4MPaと0.5MPa条件では清掃前に比較して清掃後のRaの値が有意に大きかっ

た。清掃前後のRaの差の条件間の比較の結果、0.4MPaと0.5MPaは、0.1MPa, 0.2MPaならびに0.3MPa条件と比較して、有意に大きい値を示した。以上より、本研究の条件下では、0.3MPaが義歯床表面を損傷することなく汚染物の除去が可能で適正噴射圧力であることが示された。

P-11

## 寒天粒子を用いた新規義歯清掃法における清掃困難な脂溶性物質の清掃評価について

○三宅 晃子<sup>1)</sup>, 小正 聡<sup>2)</sup>, 佐藤 秀明<sup>3)</sup>, 田代 悠一郎<sup>2)</sup>, 内藤 達志<sup>2)</sup>, 前川 賢治<sup>2)</sup><sup>1)</sup>大阪歯科大学医療保健学部 口腔工学科, <sup>2)</sup>大阪歯科大学歯学部 欠損歯列補綴咬合学講座,<sup>3)</sup>東京都市大学理工学部 表面加工研究室

### Evaluation of a new denture cleaning method using agar particles for cleaning difficult to remove fat-soluble substances

Akiko Miyake<sup>1)</sup>, Satoshi Komasa<sup>2)</sup>, Hideaki Sato<sup>3)</sup>, Yuichiro Tashiro<sup>2)</sup>, Tatsushi Naito<sup>2)</sup>, Kenji Maekawa<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Department of Oral Health Engineering Faculty of health Sciences, Osaka Dental University,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University,<sup>3)</sup> Department of Mechanical Engineering, Faculty of Science and Engineering, Tokyo City University

#### 【目的】

我々は今まで材料表面を損傷せず、汚染物を除去できる材料として寒天粒子に着目し、寒天粒子を用いた新規義歯清掃法を開発した。本研究では義歯表面に粘性係数の大きい脂溶性物質が付着した場合、寒天粒子を用いた清掃が、義歯床表面の表面粗さと模擬汚染物の除去に与える影響を検討した。

#### 【方法】

義歯床表面を模擬した12.0 mm×10.0 mm×6.0 mmのポリメチルメタクリレート (PMMA) 板を実験試料 (n=40) として、耐水研磨紙で算術平均粗さ (Ra) が $0.15 \leq Ra \leq 0.18 \mu\text{m}$ になるように研磨した。模擬汚染物は牛脂汚垢 (小林製薬会社供試) を使用した。噴射加工装置 (不二製作所製) を用い、噴射粒子として寒天粒子2種 (S-6とWH-706, 伊那食品工業株式会社供試) とグリシン粒子 (有機合成薬品工業株式会社), 炭酸カルシウム粒子 (丸尾カルシウム株式会社) の4種類 (各粒子n=10) を用いた噴射清掃を比較した。触針式表面粗さ計を用いて噴射清掃前後のPMMA板のRaと断面曲線を比較し、卓上型走査電子顕微鏡 (SEM) と本SEMに搭載されたエネルギー分散型X線分析装置 (EDS) を用いて表面画像と元素解析を評価した。統計学的分析には、各粒子を用いた噴射清掃前後のRaの比較はstudentのt検定、各粒子を用いた噴射清掃前後のRaの差の比較は、一元配置分散分析 (事後検定としてTukeyの多重比較) を用いた。有意水準は0.05とした。

#### 【結果と考察】

光学顕微鏡を用いた観察と断面曲線の結果から、グリシン粒子と炭酸カルシウム粒子を用いた噴射清掃は、清掃前と比較して清掃後に表面構造の変化を認めた。各粒子を用いた噴射清掃前後のRaは、寒天粒子を用いた噴射清掃では汚染前と清掃後において有意な差を認めなかった。各粒子を用いた噴射清掃前後のRaの差は、寒天粒子を用いた噴射清掃においては、グリシン粒子と炭酸カルシウム粒子を用いた噴射清掃と比較して有意に少な

かった。EDSを用いた元素解析の結果では、噴射清掃に用いた粒子の種類に関係なく、汚染後は汚染前に認めたケイ素が消失したが、清掃後には再度ケイ素が認められた。

以上より、粘性係数の大きい除去困難な脂溶性物質が義歯床表面に付着した条件においても、寒天粒子を用いた新規義歯清掃法は、義歯床表面の表面粗さを変化させず、模擬汚染物の清掃が可能であることが示された。

P-12

## 無作為割付臨床試験による軟質リライン材に対する義歯清掃の検討

○竹内 理穂子, 宮前 真, 園部 菜那, 服部 文香, 森永 有映, 木本 統

愛知学院大学歯学部 高齢者・在宅歯科医療学講座

### Study of denture-cleaning methods on resilient denture liners by randomized controlled clinical trial.

Rihoko Takeuchi, Sin Miyamae, Nana Sonobe, Ayaka Hattori, Yu Morinaga, Suguru Kimoto

Department of gerodontology and home care dentistry, Aichi Gakuin University School of Dentistry

#### 【目的】

清掃不良な義歯は、誤嚥性肺炎の原因になることが知られており<sup>1)</sup>、高齢の義歯装着者にとっては大きな問題である。そこで、軟質リライン材の効果的な義歯清掃方法を無作為割付臨床試験で明らかにすることとした。

#### 【方法】

##### I. 研究デザイン

クロスオーバー無作為割付臨床試験

##### II. 被験者

##### 1. 選択基準:

愛知学院大学歯学部附属病院に来院し、研究への同意が取得できた無歯顎患者

##### 2. 除外基準:

認知症や目が不自由などの身体的理由にて、日本語の読み書きができない患者

##### III. 介入および評価項目

上顎義歯の口蓋部に、アクリル系軟質リライン材(バイオライナー, ニッシン), シリコン系軟質リライン材(ソフリライナーMS, トクヤマ), 硬質リライン材(トクヤマリベースⅢ, トクヤマ)の3種類のリライン材を直径5mm 深さ1mmの円柱状に填塞し, (1)義歯洗浄剤のみでの清掃法(化学的清掃法), (2)義歯ブラシでの機械的清掃法(機械的清掃法), (3)義歯洗浄剤と機械的清掃法併用による清掃法(併用清掃法)の3種類での清掃を介入として実施した。被験者は割付表に基づいた指示に従い2週毎に無作為に方法を変え6週間義歯を清掃した。各清掃期間終了時に填塞部のふき取り試験を行い, BHI寒天培地にて Colony Forming Unit(CFU)を評価した。培養条件は好氣的条件下37℃24時間とした。

##### IV. 統計分析

清掃方法の違いによるCFUとリライン材の違いによるCFUをフリードマン検定とボンフェローニ補正を行ったウィルコクソンの符号順位検定での多重比較を用いて分析した。有意水準は $p<0.05$ とした。

#### 【結果と考察】

##### I. 清掃方法の効果

清掃方法の違いによるCFUに差は認められなかった( $p>0.05$ )。

##### II. 材料の影響

化学的清掃法と機械的清掃法ではリライン材間でCFUが異なる傾向が認められ( $p=0.084$ ,  $p=0.054$ ), 併用清掃法ではリライン材間に差が認められた( $p=0.021$ )。

これらにより、種類の異なるリライン材において、それぞれに適した清掃法を確立する必要性が示唆された。

#### 【参考文献】

1) Iinuma T, Arai Y, Abe Y et al. Denture wearing during sleep doubles the risk of pneumonia in the very elderly. J Dent Res 2015;94(3 Suppl):28S-36S.

(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: 愛知学院大学歯学部倫理委員会 承認番号: 677)

P-13

## 義歯洗浄剤の洗浄水温度による微生物除去効果の検討

○戸澤 聖也<sup>1)</sup>, 西 恭宏<sup>1)</sup>, 山下 裕輔<sup>1)</sup>, 原田 佳枝<sup>1)</sup>, 池田 菜緒<sup>1)</sup>, 末廣 史雄<sup>2)</sup>, 村上 格<sup>2)</sup>, 西村 正宏<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>鹿児島大学大学院歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野,

<sup>2)</sup>鹿児島大学病院 成人系歯科センター 義歯インプラント科

### Examination of Microbial Removal Efficacy by Cleansing Water Temperature of Denture Cleanser

Seiya Tozawa<sup>1)</sup>, Yasuhiro Nishi<sup>1)</sup>, Yusuke Yamashita<sup>1)</sup>, Kae Harada<sup>1)</sup>, Nao Ikeda<sup>1)</sup>, Fumio Suehiro<sup>2)</sup>, Mamoru Murakami<sup>2)</sup>, Masahiro Nishimura<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University,

<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Implant Dentistry, Advanced Dentistry Center, Kagoshima University Hospital

#### 【目的】

義歯の化学的清掃には浸漬型の義歯洗浄剤が広く用いられている。米国歯科医師会による義歯のケアとメンテナンスのガイドライン(2011年)では、「義歯は効果的な義歯洗浄剤を用いて、毎日洗浄されるべき」と示されたが、義歯洗浄剤の使用頻度や効果的方法についてのエビデンスはなかった。過酸化水素系義歯洗浄剤を溶解する水温は、60～70℃を効果的とした報告が1件あるのみであり<sup>1)</sup>、メーカーは40℃程度のぬるま湯への浸漬を推奨している。このため、今回、市販の過酸化水素系義歯洗浄剤を浸漬する適正な水温を知るため、異なる溶解水温での微生物除去効果を検討したので報告する。

#### 【方法】

2020年11月から2023年12月において、当科にて全部床義歯およびコンプリートオーバーデンチャーを装着後に経過観察に来院し研究の同意が得られた者の上下顎義歯の47床を被験義歯とした(鹿児島大学疫学研究等倫理委員会承認:190226疫-改)。洗浄方法は、義歯洗浄剤の溶解水温度を、15℃、25℃、40℃の3種として、義歯洗浄剤(酵素入りポリドント, GSK)の溶解水中に義歯を浸漬した状態で15分間洗浄した。洗浄前と洗浄後において義歯粘膜面半側とその対側をそれぞれ滅菌綿棒(ふきふきチェックII, 栄研器材)にて2回往復スワブして微生物を採取し、グラム陽性球菌, グラム陰性桿菌, カンジダ菌を同定, 定量して全微生物量(CFU)で評価した。統計分析は, SPSS ver.28 (IBM)を用い, Kruskal-Wallis testとその後の多重比較を行った(有意水準 $p<0.05$ )。

#### 【結果と考察】

対象義歯47床は、15℃群17床、25℃群15床、40℃群15床であり、洗浄前の微生物量には群間の有意差を認めず( $p=0.12$ )、洗浄後においても、溶解水温度による有意差は認められなかった( $p=0.959$ )(図)。このことから、今回用いた義歯洗浄剤においては、温水を用いる必要はなく上水

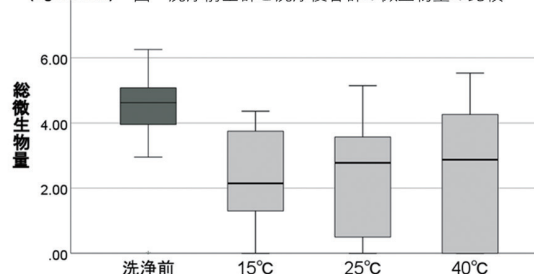
道水そのままの使用で十分であると考えられた。今後は、他の市販義歯洗浄剤についての検討も必要である。

#### 【参考文献】

1)Glass T, Conrad R, Bullardet J, et al. Evaluation of cleansing methods for previously worn prostheses. *Compend Contin Educ Dent* 2011; 32: 68-73.

(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:鹿児島大学疫学研究等倫理委員会 承認番号:190226疫-改)

図 洗浄前全群と洗浄後各群の微生物量の比較



P-14

## 市販口腔保湿剤のpHに関する研究

○村上 格<sup>1)</sup>, 駒走 彩良<sup>2)</sup>, 小野 草太<sup>3)</sup>, 原田 佳枝<sup>4)</sup>, 西 恭宏<sup>4)</sup>, 西村 正宏<sup>4)</sup><sup>1)</sup>鹿児島大学病院義歯インプラント科, <sup>2)</sup>鹿児島大学病院臨床技術部歯科衛生部門, <sup>3)</sup>九州支部,<sup>4)</sup>鹿児島大学大学院医歯学総合研究科口腔顎顔面補綴学分野

## Study on pH of Commercially Available Oral Moisturizers

Mamoru Murakami<sup>1)</sup>, Sara Komabashiri<sup>2)</sup>, Sota Ono<sup>3)</sup>, Kae Harada<sup>4)</sup>, Yasuhiro Nishi<sup>4)</sup>, Masahiro Nishimura<sup>4)</sup><sup>1)</sup>Removable Prosthodontics and Implant Dentistry, Kagoshima University Hospital,<sup>2)</sup>Section of Dental Hygiene, Division of Clinical Technology, Kagoshima University Hospital,<sup>3)</sup>Kyushu branch,<sup>4)</sup>Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School

## 【目的】

口腔保湿剤(以下, 保湿剤)のpHは, 口腔環境を改善するうえで重要である<sup>1)</sup>。しかし, 製品にpH表示はなく, また, 保湿剤は, 義歯粘膜面への塗布や要介護高齢者の口腔ケアにも使用される。このような場合, 保湿剤が長時間塗布された環境(塗布環境)に留まるが, そのpHがどのように変化するか不明である。本研究の目的は, 1) 保湿剤のpHを網羅的に調査し, pHを用いた選択基準を検討すること, 2) 保湿剤の塗布環境と塗布後の時間がpHに及ぼす影響を検討することである。

## 【方法】

市販保湿剤32種を試料とした。4℃, 25℃, 37℃のインキュベーターで保管した試料4mlをチューブに入れ, 各条件におけるpHを計測した。方法1. 開封直後(OH)において, 保湿剤の種類と温度がpHに及ぼす影響を2元配置分散分析で検討した。得られたpHを歯の臨界pHを基準にクロス表分析とFisherの正確確率検定を行った。方法2. 保湿剤の塗布環境をチューブにキャップをした場合(Cap)とキャップをしない場合(Open)とし, 25℃と37℃においてOHから8時間(8H)まで1時間ごとのpHを計測した。Friedman検定を行い, 各水準において多重比較を行った。有意水準は5%とした。

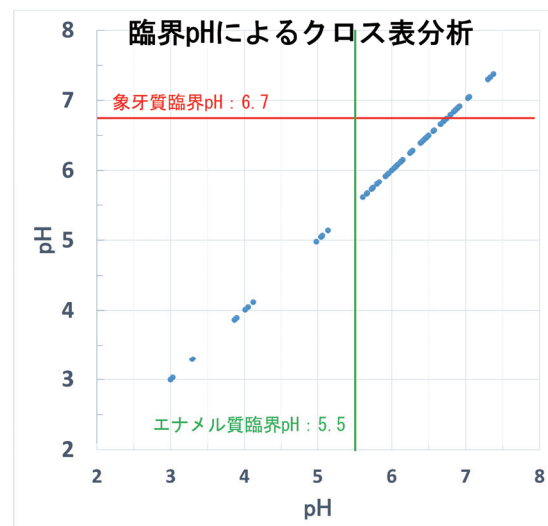
## 【結果と考察】

結果1. 保湿剤のpHは, 68.8%が酸性であった。分散分析の結果, 保湿剤の種類, 温度ならびに交互作用に有意差は認められなかった。クロス表分析の結果, エナメル質と象牙質の臨界pH未満の製品は18.8%であり, Fisherの正確確率検定の結果, 有意差を認めた(図)。結果2. キャップの有無では, 37℃の試料のみ4H以降のOpenで有意にpHが低下した。時間による違いは, Openでは25℃, 37℃ともにpHは2H以降に有意に低下したが, Capでは, 25℃で6H以降に, 37℃で7H以降にpHが有意に低下した。本研究結果より, 有歯顎患者にはpH6.7以上の製品選択の必要性ならびに塗布後の保湿剤のpHは塗布環境と時間に

影響される可能性が示された。

## 【参考文献】

1) Dawes C, Pedersen AM, Villa A, et al. The functions of human saliva: A review sponsored by the World Workshop on Oral Medicine VI. Arch Oral Biol 2015; 60: 863-874.



P-15

## 殺菌成分を含有した粘膜調整材の有効性に関する検討

○野川 敏史<sup>1,2)</sup>, 古玉 明日香<sup>1)</sup>, 堀内 留美<sup>1)</sup>, 横山 敦郎<sup>1)</sup><sup>1)</sup>北海道大学 大学院歯学研究院 口腔機能学分野 口腔機能補綴学教室, <sup>2)</sup>東北・北海道支部

## Clinical Study on the effectiveness of tissue conditioner containing cetylpyridinium chloride montmorillonite

Toshifumi Nogawa<sup>1,2)</sup>, Asuka Kodama<sup>1)</sup>, Rumi Horiuchi<sup>1)</sup>, Atsuro Yokoyama<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University,<sup>2)</sup> Tohoku-Hokkaido Branch

## 【目的】

義歯床下粘膜異常に対して使用される粘膜調整材は口腔内微生物により汚染されることで不潔になりやすい。この問題を解決するために、殺菌成分である塩化セチルピリジニウム (CPC) を含有した粘膜調整材が市販されている。抗菌性試験において持続的な細菌増殖抑制作用を示しているが、臨床における効果については検討されていない。そこで本研究では、2% CPCを含有する粘膜調整材による有害事象や細菌数、満足度について検討した。

## 【方法】

2022年10月から2023年12月の間に北海道大学病院義歯科を受診した患者のうち、上顎に口蓋を被覆する形態の義歯を装着しており、義歯床下粘膜異常を呈する患者を対象とした。ティッシュコンディショナーCPC (モリタ, 大阪) 貼付前 (BL) の義歯床粘膜面、舌背および口蓋と貼付2週間後 (2week) の同部位を綿棒でスワブし、培地上に播種・培養し、*S.aureus* および真菌のコロニー数を計測し、Wilcoxonの符号付順位検定で比較した。また、VASにて患者満足度と疼痛に関するアンケートを行った。本研究は、北海道大学病院生命・医学系研究倫理審査委員会の承認のもと行った (生022-0113)。

## 【結果と考察】

研究期間内に同意が得られ、選択基準を満たした28例のうち、データの欠測があった2名を除く26名を解析対象者とした。

義歯床下粘膜の炎症の程度を示すNewtonの分類<sup>1)</sup>は、BLでType Iが24名、Type IIが2名であった。2weekにTypeの変化はなく、その他の有害事象も認められなかった。各採取部位での貼付前後の菌数に統計学的な有意差は認めなかったが、義歯床粘膜面の*S.aureus*と真菌は、減少した症例を認めた (表)。患者満足度および口腔内の疼痛においては、貼付前後で統計学的な有意差を認めなかった。

細菌が付着しやすい粘膜調整材の菌数を抑制し

ている症例が認められたことから、CPCによる口腔内の細菌増殖抑制作用に一定の効果が期待できると考えられる。また、CPCの徐放量は貼付直後から徐々に減少することから、2週間より早い段階でより高い効果を示していた可能性もあり、今後検討する予定である。

## 【参考文献】

1) Newton AV. Denture sore mouth. A possible etiology. Br Dent J 1962; 112: 357-60.

(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：北海道大学病院生命・医学系研究倫理審査委員会 承認番号：生022-0113)

表. 粘膜調整材貼付前後の菌数の変化 (義歯)

Denture		2 week					Total
<i>S.aureus</i>	0	1-10	11-100	101-1000	1000<		
B L	0	16	2	0	0	0	18
	1-10	2	2	0	0	0	4
	11-100	2	0	0	0	0	2
	101-1000	0	0	1	0	1	2
	1000<	0	0	0	0	0	0
Total	20	4	1	0	1	26	

Fisher exact test p=0.0081  
Wilcoxon signed rank test p=0.5408

Fungus		2 week					Total
	0	1-10	11-100	101-1000	1000<		
B L	0	8	3	1	0	0	12
	1-10	2	1	2	1	0	6
	11-100	0	1	0	0	0	1
	101-1000	0	0	1	1	1	3
	1000<	1	0	0	0	3	4
total	11	5	4	2	4	26	

Fisher exact test p=0.0081  
Wilcoxon signed rank test p=0.8705

P-16

## 非接触型三次元形状計測装置を用いた鼻下点・オトガイ間距離の正面観と側面観の検討

○渡會 侑子<sup>1,2)</sup>, 浅沼 直樹<sup>1)</sup>, 鈴木 達大<sup>2)</sup>, 川名 桃香<sup>2)</sup>, 永田 琴乃<sup>2)</sup>, 水橋 史<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座,<sup>2)</sup>日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科 機能性咬合治療学

### Examination of front and side view of the distance between subnasal and gnathion in older adults using noncontact three-dimensional measurement device

Yuko Watarai<sup>1,2)</sup>, Naoki Asanuma<sup>1)</sup>, Tatsuhiko Suzuki<sup>2)</sup>, Momoka Kawana<sup>2)</sup>, Kotono Nagata<sup>2)</sup>, Fumi Mizuhashi<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata,<sup>2)</sup> Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata

#### 【目的】

デジタル技術を応用した歯科治療は発展しており, CAD/CAM技術を応用した義歯製作が可能となっている。しかし, 咬合採得の方法については, まだデジタル応用されておらず, 義歯製作のデジタル化のさらなる発展には, デジタル技術を応用した咬合採得法について検討することが必要である。これまで, 非接触型三次元形状計測装置を用いた正面観の顔面計測法では, 固定した状態で非接触型三次元形状計測装置を用いると実測値と有意差のない測定値が得られることを報告した。本研究の目的は, 三次元顔貌データにおける鼻下点・オトガイ間距離の正面観と側面観の比較検討を行うことで, 非接触型三次元形状計測装置を用いた咬合高径決定法について検討することである。

#### 【方法】

被験者は, 日本歯科大学新潟病院に通院している65歳以上の患者6名(男性3名, 女性3名, 平均年齢78.5歳±5.0歳)とし, 研究について説明を行い同意を得たうえで行った。測定に際し, 被験者に座位, 自然頭位の状態で咬頭嵌合位を保つように指示し, 非接触型三次元形状計測装置(FACE SCANNER SNAP<sup>®</sup>)を用いて顔貌のスキャンを行った。顔貌のスキャンは, 非接触型三次元形状計測装置を顔貌から30cm離れた位置に固定し, 回転椅子に座った状態の被験者を1秒間に45度回転させて行った。測定項目は鼻下点・オトガイ間距離とした。スキャン後構築された三次元顔貌データの正面観と側面観において, 画像解析ソフト(ImageJ<sup>®</sup>)を用いて鼻下点・オトガイ間距離を測定し, 実測値と比較検討した。測定はそれぞれ3回行い, それぞれの平均値を求めた。測定結果の分析には, 実測値, 正面観と側面観における鼻下点・オトガイ間距離に対して一元配置分散分析を行い, 有意となった因子に関してBonferroniの多重比較検定を行った。

#### 【結果と考察】

正面観の鼻下点・オトガイ間距離の平均値は

47.47mm, 側面観の鼻下点・オトガイ間距離の平均値は46.06mm, 実測値の鼻下点・オトガイ間距離の平均値は47.30mmであった。側面観の鼻下点・オトガイ間距離が, 実測値および正面観の値より有意に小さな値を示した( $p < 0.05$ )。本研究の結果から, 非接触型三次元形状計測装置を固定して用いて咬合高径決定を行う際には, 三次元顔貌データ上の正面観を用いた方が有用である可能性が示唆された。

(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: 日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会 承認番号: ECNG-R-421)



P-17

## 顎堤吸収量の差が口腔内スキャナーを用いた咬合採得に与える影響

○永田 琴乃<sup>1)</sup>, 浅沼 直樹<sup>2)</sup>, 渡會 侑子<sup>2)</sup>, 鈴木 達大<sup>1)</sup>, 川名 桃香<sup>1)</sup>, 水橋 史<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>日本歯科大学大学院 新潟生命歯学研究科 機能性咬合治療学,<sup>2)</sup>日本歯科大学生命歯学部 歯科補綴学第1講座

### Effect of differences in residual ridge resorption on interocclusal recording using an intraoral scanner

Kotono Nagata<sup>1)</sup>, Naoki Asanuma<sup>2)</sup>, Yuko Watarai<sup>2)</sup>, Tatuhiro Suzuki<sup>1)</sup>, Momoka Kawana<sup>1)</sup>, Fumi Mizuhasi<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

#### 【目的】

口腔内スキャナーを用いた咬合採得の研究としては、欠損歯数の増加が精度に影響を及ぼすという報告がされている。一方で、顎堤吸収量の差が咬合採得の精度に与える影響については不明な点が多い。

本研究では顎堤吸収量の差が口腔内スキャナーを用いた咬合採得に及ぼす影響について検討を行った。

#### 【方法】

有歯顎模型 (H-117-CFU, H-117-CFL, Kulzer) の複印象を採得し、製作した石膏模型を用いて検討した。基準点の設定には直径0.6mmのラウンドバーを用いた。基準点の設定位置は模型の64|46, 64|46相当部とし、歯冠近遠心幅径1/2、歯頸部から上顎模型では3.0mm、下顎模型では6.0mmの歯肉相当部とした。口腔内スキャナー (TORIOS3<sup>®</sup>, 3Shape) を用いて、上下顎模型全体のスキャンを行い、咬合時における頬側面のスキャンを左右それぞれ行った。模型のスキャンは各12回行い、その後、模型の76|部及び顎堤部をカーバイドバーにて削除し、顎堤吸収量を増加後、同様の手順でスキャンを行った。条件は欠損なし、顎堤吸収量小 (6|歯頸部からの顎堤吸収量0mm)、顎堤吸収量中 (6|歯頸部からの顎堤吸収量2mm)、顎堤吸収量大 (6|歯頸部からの顎堤吸収量4mm) とした。得られた3Dデータを3Dビューア (3Shape 3D Viewer<sup>®</sup>, 3Shape) に取り込み、64|64|及び|46|46基準点間の測定を行った。統計解析は欠損なしの条件をコントロールとし、一元配置分散分析を用いて統計学的分析を行った。

#### 【結果と考察】

6|6|基準点間ではコントロールと比較し、顎堤吸収量小及び大において、|4|4|基準点間では顎堤吸収量大において有意に小さい値を認めた ( $p < 0.05$ )。

本研究の結果、口腔内スキャナーを用いた咬合

採得の精度に顎堤吸収量が影響を与えることが示唆された。これは咬合採得のスキャン時にランドマークとなる歯が欠損していることに加え、顎堤吸収量が増大することで反射する対象物が減少することが原因と考えられる。今後、顎堤吸収の形態や残存歯についても条件を変化させて検討を行う所存である。

P-18

## 上顎無歯顎における口腔内スキャナーによる印象採得方法の検討

○川名 桃香<sup>1)</sup>, 浅沼 直樹<sup>2)</sup>, 渡會 侑子<sup>2)</sup>, 鈴木 達大<sup>1)</sup>, 永田 琴乃<sup>1)</sup>, 水橋 史<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>日本歯科大学大学院 新潟生命歯学研究科 機能性咬合治療学,<sup>2)</sup>日本歯科大学 新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座

### Study on accuracy of intraoral scanner on maxillary edentulous jaw

Momoka Kawana<sup>1)</sup>, Naoki Asanuma<sup>2)</sup>, Yuko Watarai<sup>2)</sup>, Tatuhiro Suzuki<sup>1)</sup>, Kotono Nagata<sup>1)</sup>,  
Humi Mizuhashi<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata.,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

#### 【目的】

本研究の目的は、口腔内スキャナーによる印象採得と概形印象採得の精度を比較検討することである。

#### 【方法】

材料には上顎無歯顎模型 (G9-AH.01, 株式会社ニッシン) を使用し、技工用スキャナー (E4<sup>®</sup>, 3Shape) でスキャンしたもの、口腔内スキャナー (TORIOS3<sup>®</sup>, 3Shape) でスキャンしたもの、概形印象採得を行い石膏模型にしたものを技工用スキャナーでスキャンしたものを比較検討した。口腔内スキャナーでのスキャン方法は、顎堤の後方の右側頬側から始まり、口蓋を通り反対側の頬側までスキャンし、そのまま折り返して同様にスキャンしていく方法 (以下、Z-Z) と、後方から開始し、顎堤に沿って口蓋側を進み、歯槽頂をスキャンしたのち、頬側面の顎堤のスキャンを行う方法 (以下、P-O-B) の2条件とした。概形印象採得は、無歯顎用の既製トレーを使用し、アルジネート印象材にて行い、硬質石膏を用いて模型を製作した後、技工用スキャナーにてスキャンした。スキャンはそれぞれの方法で3回ずつ行った。3D検査ソフトウェア (GOM Inspect<sup>®</sup>, GOM) を使用して、それぞれのスキャンデータをSTLデータでエクスポートし、ソフトウェア上にインポートした。技工用スキャナーでスキャンした模型を基準とし、口腔内スキャナーでスキャンしたデータおよび概形印象採得による模型のスキャンデータと比較した。ソフトウェア上で基準模型との差をカラーマップで作成した。カラーマップは0.04mmより大きい場合を赤、0.04から-0.04mmの範囲を緑、-0.04mmより小さい場合を青に設定した。カラーマップの各領域の面積を画像解析ソフトウェア (ImageJ<sup>®</sup>, NIH) で測定し、面積割合を算出した。統計解析にはエクセル統計を用い、方法の違いによる精度の比較を一元配置分散分析後、Tukey法による多重比較検定にて行った。

#### 【結果と考察】

カラーマップにおいて、0.04から-0.04mmの

範囲では、Z-Zと概形印象との間に有意差を認め、Z-Zの方が精度が良い結果となった ( $p < 0.05$ )。口腔内スキャナーは表面をスキャンし印象面を形成するのに対して、概形印象は印象材がトレーの辺縁から流れることや印象採得の際に加圧することによって印象面が形成されることで、印象精度に影響が出たことにより精度が悪くなったと考えられる。

P-19

## 軟質リライン材は食品の硬さに影響する

○内山 裕貴, 荒木 厚詞, 山口 大輔, 竹内 一夫, 宇佐美 博志, 木本 統  
愛知学院大学歯学部高齢者・在宅歯科医療学講座

## Resilient denture liners affect food hardness

Yuki Uchiyama, Atsushi Araki, Daisuke Yamaguchi, Kazuo Takeuchi, Hiroshi Usami, Suguru Kimoto  
Aichi Gakuin University Department of Gerodontology and Home Care Dentistry School of Dentistry

## 【背景と目的】

有歯顎者は食品を歯で粉砕するのに対し、全部床義歯装着者は義歯の上で食品を咬合する<sup>1)</sup>。この違いから、有歯顎者は食品だけを硬さとして認識するが、全部床義歯装着者は義歯と食品との複合体を硬さとして認識する可能性がある。そこで、我々は、「義歯床用材料上の試験食品の硬さは本来の試験食品の硬さと異なる」という仮説を立てた。本研究は、その仮説を検証することを目的として実施した。

## 【材料および方法】

模擬義歯床は床部2mmと裏装部2mmで製作した。床部は加熱重合型アクリルレジン（松風アーバン、松風）を用い、裏装部にはシリコン系軟質リライン材3種類（ソフリライナースーパーソフト、ソフリライナーミディアムソフト、ソフリライナータフミディアム、トクヤマ）、アクリル系軟質リライン材1種類（フィジオソフトリベース、ニッシン）、及び加熱重合型アクリルレジンを用いた。試験食品にはグミゼリー（グルコラム、GC）、ピーナッツ、生ニンジン、カマボコ、リンゴを用いた。試験食品の硬さの測定はテクスチャーアナライザー（EZ-S、島津製作所）を使用し試験食品をクロスヘッドスピード9.78mm/secで5回圧縮測定後、パッケージジソフトを用い分析した。また、模擬義歯床裏装部のゴム硬度はショアAゴム硬度計（GS709N、テクロック社製）で5回測定した。統計解析は一元配置分散分析とダネット検定による多重比較を用い試験食品ごとに分析を行った。有意水準は $P<0.05$ とした。

## 【結果と考察】

各模擬義歯床上でのグミゼリーの硬さと裏装部のショアAゴム硬度を図に示す。一元配置分散分析の結果、異なる模擬義歯用上で測定したグミゼリーの硬さは裏装部が柔らかくなるにつれて有意に異なることが明らかとなった（ $p<0.05$ ）。また、生ニンジン、ピーナッツ、リンゴ、カマボコの模擬義歯用上の硬さも同様の結果であった（ $p<0.05$ ）。

## 【参考文献】

1) González-Gil D, Flores-Fraile J, López-Marcos J. Tactile Sensibility Thresholds in Implant Prosthesis, Complete Dentures and Natural Dentition: Review about Their Value in Literature. Medicina (Kaunas). 2022; 58(4): 501.

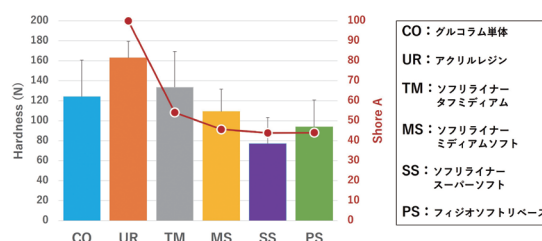


図 異なる義歯床用材料上で測定したグミゼリーの硬さ

P-20

## セントラルベアリングトレーシングデバイスを用いた全部床義歯の製作

○西田 昌平<sup>2)</sup>, 田端 和高<sup>2)</sup>, 中村 健太郎<sup>1)</sup>, 山本 司将<sup>1)</sup><sup>1)</sup>東海支部, <sup>2)</sup>関西支部

Fabrication of complete denture utilized central bearing tracing device

shohei nishida<sup>2)</sup>, Kazutaka Tabata<sup>2)</sup>, Kentaroh Nakamura<sup>1)</sup>, Morimasa Yamamoto<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Tokai Branch, <sup>2)</sup> Kansai branch

### 【緒言】

全部床義歯の歯科技工においては、指標となる情報が乏しいことから、咬合床の高さ、人工歯排列位置の設定が困難であり、完成した義歯が適正かを検査する方法がない。そこで今回セントラルベアリングトレーシングデバイス（以下CBTD）を現義歯に用いて適正な垂直的、水平的顎間関係を咬合器上に再現し、さらに新義歯装着時にもCBTDを用いることで、早期接触の検査と調整が容易にできた全部床義歯症例を報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は66歳女性。主訴は歯肉の疼痛および腫脹と顎堤周囲の疼痛による咀嚼困難であった。総合難易度評価はO3S1Y3でCDT4であった。治療に先立ち、現義歯にCBTD（CBTD、東京歯材社、東京、日本）を設置し、下顎位置感覚測定法とセントラルベアリングポイントの確認による検査を行った。その結果、現義歯の咬合高径は低いと診断し、新義歯を新製する治療計画を立案し同意を得た。新義歯製作にあたり、前途の検査結果を参考に咬合器装着し、咬合採得にCBTDを用い、下顎位置感覚測定法で垂直的顎間関係を、セントラルベアリングポイントで水平的顎間関係を採得し、新義歯を完成させた。新義歯は顎堤の状態によって、義歯床の重合収縮による人工歯の移動が発生する場合があります。これを新義歯装着時に検査するために、新義歯に適合するCBTDを製作した。新義歯を装着しタッピングを行わせると濁った音だった為、現義歯にCBTDを固定し、早期接触の検査と咬合調整を行った。

### 【経過ならびに考察】

全部床義歯作製にCBTDを用いた結果、適切な垂直的、水平的顎間関係を咬合器に再現でき、咬合位の可視化ができたため、咬合床、人工歯排列にも反映することができた。義歯床の重合収縮による人工歯の移動から生じた早期接触の検査が、可視化できたことにより、新義歯装着時の咬合調整が容易であった。以上の結果から全部床義歯治療にCBTDを応用することは新義歯製作に有用で

あることが示唆された。

### 【参考文献】

安井栄, 野首孝祠, 中村喜美恵ほか. 交換型スクリュージャックによる新しい顎間関係記録法. 補綴誌 1995; 39: 737-45. 津留宏道, 河村久輝, 山崎達夫ほか. MKGを用いた各種顎間垂直距離決定法の比較に関する実験的研究. 補綴誌 1981; 25: 1-7.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-21

## CBCT印象法による3Dプリント義歯製作法の可能性について

○玉置 勝司<sup>1)</sup>, Al-Qassab Bashar<sup>2)</sup>, Al-Taai Aудay<sup>3)</sup><sup>1)</sup>神奈川歯科大学, <sup>2)</sup>アルアイン・スペシャライズド・メディカル・センター,<sup>3)</sup>アルマラク・エステティック・センター

## Possibility of 3D printed denture manufacturing method using impression method using CBCT

Katsushi Tamaki<sup>1)</sup>, Bashar Al-Qassab<sup>2)</sup>, Aудay Al-Taai<sup>3)</sup><sup>1)</sup>kanagawa Dental University, <sup>2)</sup>Al Ain Specialized Medical Center, <sup>3)</sup>Almalak Aesthetic Center

## 【目的】

無歯顎顎堤の三次元形状は、これまで形状記録ができる材料を患者の口腔内に一定時間(3~4分間)留め、硬化後に口腔外に撤去する直接法であった。無歯顎患者は高齢で口腔内の機能が低下し、印象材料の誤嚥のリスクもある。このような高齢患者の身体的負担を考慮し、可撤性義歯製作のための新たな印象法としてCBCT撮影法に着目している。今回は、これまでの先行研究<sup>1),2)</sup>の結果から、歯科用の適合試験材を用いたCBCT印象術式の可能性について報告する。(研究倫理承認番号: 神奈川歯科大学 第903番)

## 【方法】

CBCTは、神奈川歯科大学附属横浜研修センター、放射線科の3D(Accuitomo F17, モリタ製作所, 日本)を使用した。ボクセルサイズ: 0.250 × 0.250 × 0.250mm, FOV: 直径170 × 高さ120 mm, 再構成フィルタ: G\_001, 照射条件: 管電圧: 90.0 kV, 管電流: 6.0 mA, 照射時間: 17.5 sec とした。3. CBCT DICOMデータの処理(1)撮影した画像データをDICOM形式で出力し、適合試験材の形状を抽出し、STLデータへ変換(In Vesalius 3.1, CTI) (2)生成したSTLデータから顎堤粘膜表面の境界面データのみを抽出し、再度STLデータとして出力(Meshmixer 3.5.474, Autodesk) 4. 3Dプリント義歯製作(S-WAVE®, 松風, 日本)

## 【結果と考察】

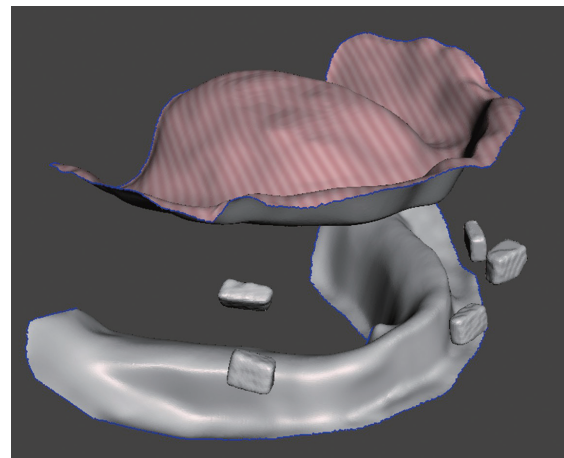
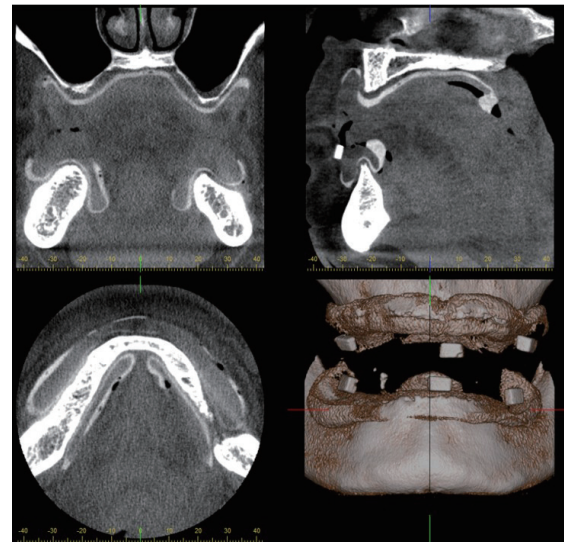
今回はCBCT DICOMデータから、3Dプリント義歯製作に必要なSTLデータ変換において、ノイズにより顎堤粘膜面の抽出処理が容易ではなかった。現時点では患者の顎堤粘膜への高い適合性は期待できないが、無歯顎顎堤粘膜のCBCT印象法の可能性が示唆された。

## 【参考文献】

1) Bashar Alqassab, Aудay Al Taai, 須藤真行, 生田龍平, 玉置勝司. 無歯顎患者のデジタル義歯製作法に関する研究 第4報CBCTによる顎堤粘膜3次元構築. 日補綴会誌 2021; 13・130 回特別号: 126.

2) アルタアイウダイ, アルカッサブバッシュャール, 須藤真行, 玉置勝司. 歯科用CBCTによる無歯顎顎堤粘膜の印象精度に関する研究. 日補綴会誌 2022; 14・131 回特別号: 223.

(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: 神奈川歯科大学 承認番号: 第903番)



P-22

## 3D-printed denture修理後の曲げ特性における金属補強線の影響

○伊藤 綾香, 川口 智弘, 田中 亜弥, 森田 伯平, 都築 尊

福岡歯科大学咬合修復学講座有床義歯学分野

## Effect of metal reinforcement on the flexural properties of repaired 3D-printed denture

Ayaka Ito, Tomohiro Kawaguchi, Ami Tanaka, Hakuhei Morita, Takashi Tsuzuki

Division of Removable Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College

## 【目的】

常温重合レジンで修理した3D-printed denture用レジンにおける3点曲げ試験での最大曲げ強さ、比例限および曲げ弾性係数に対する金属補強線の影響を検討すること。

## 【方法】

3Dプリンタ(カラープリント4.0プロ, クルツァージャパン)を使用し, 3D-printed denture用レジン(ディーマプリントデンチャーベース, クルツァージャパン)を用いて3点曲げ試験用の試料を製作した。破折前をポジティブコントロール群とした。残りの試料は中央で切断し, 3mmの間隙を形成した。切断面は耐水研磨紙600番を用いて研磨した。研磨後に常温重合レジン(ユニファストⅢピンク, ジーシー)を接着し, ネガティブコントロール群とした。残りの試料にはコバルトクロム合金線(サンコバルトクラスプ線, デンツプライ三金株式会社)を埋入し, Metal repair群とした。Metal repair群にはレジン表面及びコバルトクロム合金線の表面にアルミナブラスト処理を行った。更に, コバルトクロム合金線には金属接着性プライマーを塗布し, 常温重合レジンを用いて埋入した。24時間水中に浸漬後, 万能試験機を用いて3点曲げ試験を行い, 最大曲げ強さと比例限(MPa)および曲げ弾性係数(GPa)を計測した。各条件につき10個とした。得られたデータは一元配置分散分析後, Bonferroni法による多重比較検定を行った。有意水準は5%とした。

## 【結果と考察】

一元配置分散分析の結果, 全ての条件で有意差を認めた( $p < 0.05$ )。最大曲げ強さおよび比例限では, Metal repair群はネガティブコントロール群と比較して有意に高い値を認めたが, ポジティブコントロール群よりも有意に低かった。曲げ弾性係数ではポジティブコントロール群とネガティブコントロール群で有意差を認めなかった( $p > 0.05$ )が, Metal repair群は他と比較して有意に高い値を認めた( $p < 0.05$ )。3D-printed denture用レジンに常温重合レジン接着させる際の表面

処理方法として, アルミナブラスト処理が効果的であるため, コバルトクロム合金線だけでなく, 3D-printed denture用レジンに対してもアルミナブラスト処理を行うことで3D-printed denture用レジンと常温重合レジンが一体化し補強効果を生じたと推察される。

P-23

## 部分床義歯設計における支台装置の種類予測

○権田 知也<sup>1)</sup>, 高橋 利士<sup>1)</sup>, 豆野 智昭<sup>1)</sup>, 野崎 一徳<sup>2)</sup>, 池邊 一典<sup>1)</sup><sup>1)</sup>大阪大学大学院歯学研究科 有床義歯補綴学・高齢者歯科学講座, <sup>2)</sup>大阪大学歯学部附属病院医療情報室

## Prediction of kind of retainer in designing removable partial denture

Tomoya Gonda<sup>1)</sup>, Toshihito Takahashi<sup>1)</sup>, Tomoaki Mameno<sup>1)</sup>, Kazunori Nozaki<sup>2)</sup>, Kazunori Ikebe<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry,<sup>2)</sup> Division of Medical Informatics, Osaka University Dental Hospital

## 【目的】

我々はこれまで、患者情報に基づいて部分床義歯を自動設計するシステムを開発し、欠損部位の認識、残存歯の状態の認識を達成し、支台歯部位を自動選択するシステムの開発を行ってきた。

そこで本研究では、歯の欠損部位から支台装置の種類を予測することを目的に検討を行った。

## 【方法】

本学歯学部附属病院咀嚼補綴科にて2003年4月～2022年12月に日本補綴歯科学会専門医が設計し装着した部分床義歯のうち657床の設計データを使用し、歯の欠損部位から、部分床義歯の支台歯の部位に加えて支台装置の種類(Akers クラスプ, 鑄造双子鉤, ワイヤークラスプ, その他)を深層学習により予測するモデル(以後、予測モデルとする)を作成した。上記の義歯設計データをランダムに2つのデータセット(学習用455床, テスト用202床)に分類した。予測モデルの実装にはPython 3とKerasライブラリを使用し、バックエンドにはTensorFlowを使用した。すべての学習はGoogle Colaboratory環境下(GPUあり)で行った。作成した予測モデルのmean absolute error (MAE)とlossの2項目を評価した。また、テスト用データにおいて、予測モデルを使用して予測した支台装置の部位と種類と実際の義歯の支台装置の部位と種類を比較し、評価した。

## 【結果と考察】

ハイパーパラメータチューニングの結果、本研究で作成した予測モデルの中間層は1層、学習率は0.01, batch sizeは128, 学習回数は1000回となった。上記の条件下で学習を行った結果, MAE, lossはそれぞれ0.21, 0.23となった。また, 上記予測モデルを用いて予測した支台装置の部位と種類が一致した割合は57.7%であった。前回発表時の義歯の支台歯部位の予測の一致率が77.8%であったのに対し, 支台装置の部位と種類の予測の一致率が57.7%と低かったことは, 支台装置の種類だけでなく, 部位も完全に一致させる必要があり, より学習が複雑になったことによると考えら

れる。今後はさらにデータ数を増やし, 支台歯の部位と支台装置の種類予測精度の向上を目指す。

以上のことから, 深層学習により歯の欠損部位から支台装置の種類を予測できる可能性が示された。

(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: 大阪大学大学院歯学研究科および歯学部附属病院倫理審査委員会 承認番号: H30-E26, R5-E8)

P-24

## 下顎部分欠損歯列における印象時の動揺歯偏位量の評価：デジタル印象と従来印象の比較

○松野 瞳, 和田 淳一郎, 村上 奈津子, 高草木 謙介, 長山 富治, 小山 進祐, 毛利 有紀, 李 彬, 坂本 一生, 金 應烈, 石岡 由理佳, 内海 滯奈, 若林 則幸

東京医科歯科大学 大学院歯医学総合研究科 生体補綴歯科学分野

### Evaluation of hypermobile teeth deviation during impression-taking in the partially edentulous dentition: comparison between digital and conventional impression techniques

Hitomi Matsuno, Junichiro Wada, Natsuko Murakami, Kensuke Takakusaki, Tomiharu Nagayama, Shinsuke Koyama, Yuki Mouri, Bin Li, Kazuki Sakamoto, Eung-Yeol Kim, Yurika Ishioka, Miona Utsumi, Noriyuki Wakabayashi

Advanced Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

#### 【目的】

可撤性部分床義歯 (RPD) 治療において、動揺を有する支台歯の予後は不良と考えられている。一方、適合の良い RPD の装着により動揺歯を二次固定し、保護を図る方法も知られている。従来印象では弾性印象材の印象圧による動揺歯の偏位が懸念されるが、口腔内スキャナ (IOS) を用いたデジタル印象は非接触式のため、印象時の動揺歯の偏位が小さいことが期待される。しかし、動揺歯を含む部分欠損歯列に対するデジタル印象の有効性を評価した報告はない。本研究は、下顎部分欠損歯列内の動揺歯の印象時の偏位量を、デジタル印象と従来印象の間で比較することを目的とした。

#### 【方法】

動揺歯 ( [4, 7, 4] ) を含む下顎 Kennedy I 級 1 類模型を用いた。卓上スキャナ (EDGE, DOF Inc.) による基準データ取得後、IOS (TRIOS3, 3Shape) を用いたデジタル印象、および 2 種類の従来印象 (アルジネート印象およびシリコン印象) を行い、石膏注入後の模型データを印象データとし (n=12/群)、三次元計測ソフト (Geomagic Control X, 3D Systems) で各印象データと基準データを重ね合わせた。三次元的 (3D) 精度として、動揺歯を含む評価対象領域における印象データと基準データの偏差の二乗平均平方根 ( $\mu\text{m}$ ) を算出し、二次元的 (2D) 精度として近遠心断面および頬舌断面における印象データと基準データ間の最大距離 ( $\mu\text{m}$ ) を算出後、印象法間の精度を比較した ( $\alpha=0.05$ )。

#### 【結果と考察】

残存歯全体および動揺歯 3 歯合計領域において、デジタル印象の 3D 精度はアルジネート印象に比べ有意に高かった。また、[4 および 4] において、デジタル印象の 3D 精度はアルジネート印象に比べ有意に高かった。一方、デジタル印象とシリコン印象の間に有意差はなかった。[7 における 3D 精度は各印象法間に有意差はなかったが、2D 精度は各印象法により偏位の方向が異なっていた。

以上より、動揺歯を含む部分欠損歯列の印象採得において、デジタル印象はアルジネート従来印象に比べ動揺歯の偏位の防止に有効であることが示唆された。一方、動揺歯の偏位は欠損歯列内での配置に影響を受け、特に孤立した動揺歯では従来印象に対するデジタル印象の有効性は不明である。

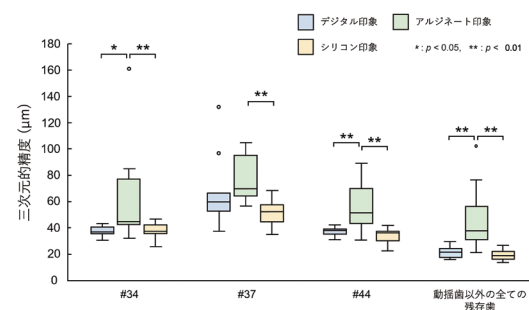


図. 各印象法における三次元的精度の比較



P-25

**金属積層造形で製作したコバルトクロム合金の疲労強さ**○浅井 七海<sup>1)</sup>, 田坂 彰規<sup>1)</sup>, 伊東 紘世<sup>1)</sup>, 岡野 日奈<sup>1)</sup>, 武本 真治<sup>2)</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>岩手医科大学医療工学講座**Fatigue strength of cobalt-chromium alloys fabricated by additive manufacturing**Nanami Asai<sup>1)</sup>, Akinori Tasaka<sup>1)</sup>, Kosei Ito<sup>1)</sup>, Haruna Okano<sup>1)</sup>, Shinji Takemoto<sup>2)</sup>, Shuichiro Yamashita<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Removable Partial Prosthodontics, Tokyo Dental College,<sup>2)</sup> Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University**【目的】**

CAD/CAM技術の発展により、金属積層造形で局部床義歯フレームワークを製作することが可能となった。フレームワークに使用されるコバルトクロム（以下、Co-Cr）合金の静的試験において、金属積層造形で製作したものは従来の鋳造法と比較して優れていると報告されている。しかし、動的試験による耐久性については不明である。

本研究では、CAD/CAM技術を応用した局部床義歯フレームワークの耐久性を明らかにするために、金属積層造形で製作したCo-Cr合金製試験片の疲労強さを鋳造法と比較検討した。

**【方法】**

Co-Cr合金製試験片（長さ37 mm、幅5 mm、厚さ1.5 mm）は、以下の2条件で製作した（N=10）。

1) 高周波遠心鋳造機（デンコーオートセンサーMD-201：電気興業社）での鋳造（以下、CAST）、2) 金属光造形複合加工機（LUMEX Avance-25；松浦機械製作所）での造形（以下、SLM）。製作した試験片を自動研磨機（エコメット250：ビューラー）により研磨紙600番まで研磨した。疲労試験時の荷重と階差を決定するため、万能材料試験機（AG-I 20kN：島津製作所）で3点曲げ試験を行い、曲げ耐力を求めた。ステアケース法による疲労試験を行った。疲労試験は疲労試験機（EHF-F05：島津製作所）を用いて37℃の水中で10 Hz、 $10^6$  cycleの条件下で疲労強さを測定した。測定後の変形部を走査型電子顕微鏡（以下、SEM、SU6600：日立ハイテクノロジー）で観察した。2条件間の曲げ耐力を統計学的に比較検討するためMann-WhitneyのU検定を行った（ $\alpha = 0.05$ ）。

**【結果と考察】**

曲げ耐力は、CASTで $1173 \pm 53$ （平均±標準偏差）MPa、SLMで $1472 \pm 41$  MPaを示し、2条件間に統計学的有意差を認めた（ $p < 0.05$ ）。ステアケース法による疲労強さは、CASTで曲げ耐力の $42 \pm 4$  %、SLMで $54 \pm 8$  %であった。SLMでは、造形方向に対して垂直に荷重を加えたため、曲げ耐力と疲労強さ共に高い値を示したと考えられた。

SEMで破断面を観察したところ、CASTでは粒状の模様が観察され、SLMでは造形縞が一部に観察された。以上のことから、金属積層造形で製作したCo-Cr合金製の局部床義歯フレームワークは鋳造法と比較して耐久性に優れる可能性が示唆された。

P-26

## 経時的劣化が光重合型リライン材の表面特性に及ぼす影響

○平田 明日香, 高草木 謙介, 野崎 浩佑, 村上 奈津子, 和田 淳一郎, 谷本 深雪, 若林 則幸

東京医科歯科大学 生体補綴歯科学分野

## Effect of time degradation on surface characteristics of light-polymerized denture liners.

Asuka Hirata, Kensuke Takakusaki, Kosuke Nozaki, Natsuko Murakami, Junichiro Wada, Miyuki Tanimoto, Noriyuki Wakabayashi

Advanced Prothodontics, Graduate School, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

## 【目的】

長期間使用した義歯は時として不適合が生じ、新義歯製作やリライン等が必要になる。リラインは新義歯製作よりも来院回数が少なく患者の負担軽減ができる。一方で、長期使用により劣化したリライン材も散見されるが、近年臨床応用されるようになった光重合型リライン材の経年劣化に関する報告は不足している。本研究では、口腔内での長期間の使用を想定し、光重合型リライン材の劣化による表面特性の変化を評価した。

## 【方法】

実験には、光重合型リライン材（ヒカリライナー、トクヤマデンタル）、常温重合型リライン材（トクヤマリベースⅢ、トクヤマデンタル）、加熱重合型義歯床用ポリメチルメタクリレート（PMMA）（アクロン、GC）の3種類を用いた。10mm×10mm×2mmの試料を各30個製作し、#320の耐水研磨紙で研磨した。各試料は37℃の人工唾液中に180日間浸漬した。試料の表面特性は、ビッカース硬さ(Hv)(AVK-AⅡ, 明石製作所)、表面粗さ(Sa)(LEXT OLS4000, Olympus)、色調変化( $\Delta E$ )(Crystaleye, Olympus)、接触角(DM-301, 協和界面化学)を測定した。浸漬15,30,60,180日後の表面特性を浸漬0日と比較した。統計解析は、Kruskal-Wallisの検定およびペアごとの比較を用い、多重比較の際はBonferroni補正を行った( $p<0.05$ )。

## 【結果と考察】

Hvは、光重合型で0日と比較して60日(12.51±0.43)、常温重合型で0日(6.6±0.22)と比較して60(10.09±0.38)、90(10.64±0.55)、180(10.19±0.21)日で有意に上昇した。Saは、各リライン材で有意差を認めなかったが、PMMAでは0日(2.63 $\mu$ m±0.07)と比較して90日(3.22 $\mu$ m±0.33)のみ有意に大きかった。 $\Delta E$ は、PMMAは各リライン材より小さい傾向があった。接触角は光重合型、常温重合型、PMMAの順で大きい傾向を認めたが、経時的変化は認めなかった。以上より、Hvにおいて常温重合型リライン材の経時的変

化は顕著であり、重合方法の違いにより、表面特性の経時的変化が異なることが示唆された。

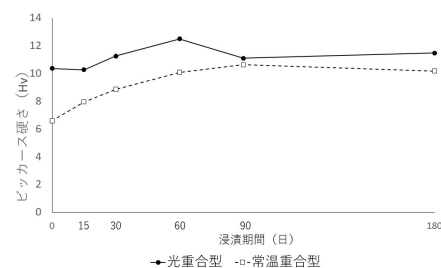


図1 リライン材のビッカース硬さ

P-27

## 全部床義歯形状の口腔内スキャナによるデジタル化：顎堤形態とスキャンパスの影響

○松田 岳<sup>1)</sup>, 後藤 崇晴<sup>1)</sup>, 岸本 卓大<sup>2)</sup>, 永尾 寛<sup>1)</sup>, 市川 哲雄<sup>1)</sup>, 岡島 雅代<sup>3)</sup><sup>1)</sup>徳島大学大学院 医歯薬学研究部 口腔顎顔面補綴学分野,<sup>2)</sup>徳島大学大学院 医歯薬学研究部 総合診療歯科学分野, <sup>3)</sup>中国・四国支部

### Influence of residual ridge form and scan path for digitizing complete dentures using an intra oral scanner

TAKASHI MATSUDA<sup>1)</sup>, TAKAHARU GOTO<sup>1)</sup>, TAKAHIRO KISHIMOTO<sup>2)</sup>, KAN NAGAO<sup>1)</sup>, TETSUO ICHIKAWA<sup>1)</sup>, MASAYO OKAJIMA<sup>3)</sup><sup>1)</sup> Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Tokushima University Graduate School of Oral Sciences,<sup>2)</sup> Department of Comprehensive Dentistry, Tokushima University Graduate School of Oral Sciences,<sup>3)</sup> Chugoku-Shikoku Branch

#### 【目的】

近年、デジタル技術の発展は目覚ましく、歯科界にも急速に普及している。補綴歯科治療についても例外ではなく、様々なデジタル機器が用いられている。口腔内スキャナ（以下IOS）は、クラウン、ブリッジやインプラントなど固定性補綴装置製作のための印象採得に使用されているが、無歯顎補綴治療への応用も進められている。当教室では、ハンディスキャナ、デスクトップ（ラボ）スキャナ、IOSを利用して全部床義歯を複製する方法を検討してきた。複製義歯の製作のために、IOSを利用して義歯を撮像し、スキャンパスの違いによる精度や部位による精度の違いが報告されてきたが、顎堤形態の違いについて検討した報告は存在しない。今回は、IOSで義歯を撮像するにあたり、顎堤形態とスキャンパスの違いによる精度の違いについて比較し検討した。

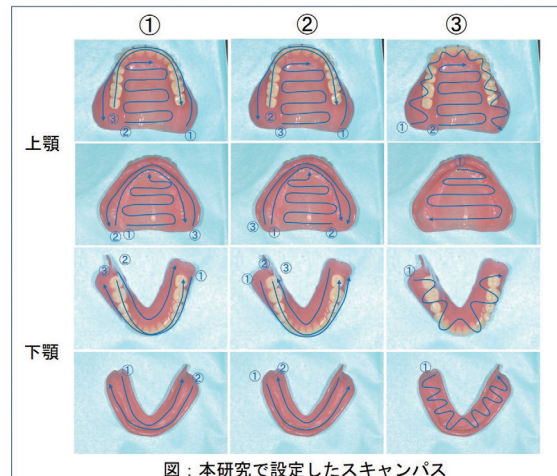
#### 【方法】

粘膜面形態の異なる5種類の全部床義歯をIOS（Trios 3, 3Shape, Denmark）を用いて撮像を行い3次元データ化（STLデータ）した。操作者は1名とし、撮像は5回ずつ行った。スキャンパスを研磨面、粘膜面ともに3通り設定した（図）。また歯科用コーンビームCT（CBCT）（3D Accuitomo F17, Morita, Kyoto）を用いて、全部床義歯のデジタル化を行い重ね合わせの際のコントロールとした。得られたデータは、3次元データ検査ソフトウェア（GOM Inspect, GOM GmbH, Germany）を用いて、重ね合わせを行った。結果は一元配置の分散分析を用いて、統計学的検討を行った。

#### 【結果と考察】

IOSで撮像した全部床義歯とCBCTのSTLデータを比較したところ、上顎に比べて下顎の一致度が高く、差が小さくなる傾向が認められた。顎堤吸収の程度による影響は上顎では統計学的に有意な差は認められなかったが、下顎では吸収が小さい顎堤と大きい顎堤の間で差が認められた。顎堤の凹凸がはっきりしている粘膜面形態はスキャナヘッ

ドが入り込めず、スキャンが難しくなる可能性が考えられた。スキャンパスによる影響は、下顎では差が認められなかったが、上顎ではスキャンパス①よりも②、③の方が一致度が高くなる傾向が認められた。上顎の口蓋部分は色や形態の特徴が少なく、IOSで認識されにくいため、唇側と頬側から撮影を開始する方が、スキャナが形態を認識しやすく、一致度が高くなることが考えられた。



図：本研究で設定したスキャンパス

P-28

## クリームタイプ義歯安定剤成分中の組成と粘度、接合力の関係についての検討

○佐藤 純子, 岡崎 ひとみ, 村田 比呂司

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科補綴学分野

### Relationship between composition of cream-type denture adhesives, and viscosity, and adhesion strength

Junko Sato, Hitomi Okazaki, Hiroshi Murata

Department of Prosthetic Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University

#### 【目的】

クリームタイプ義歯安定剤は唾液の分泌量が低下し、顎堤の吸収が顕著な患者など、義歯の維持安定性が低下した患者に対して維持安定の不足を補うために使用されている。しかし現在、理想的な性質を有するものは開発されていない。今回、持続性のあるクリームタイプ義歯安定剤の開発をめざし、組成と粘度、義歯床との接合力との関係を解明することを目的とした。

#### 【方法】

本研究ではクリームタイプ義歯安定剤の成分として、基材（ワセリン〈V〉、流動パラフィン〈LP〉）と水溶性高分子（メトキシエチレン無水マレイン酸〈PVM-MA〉、カルボキシメチルセルロースナトリウム〈CMC〉）を用いた。これらの組成を変化させた12種類の材料を製作し、それぞれの粘度、義歯床への接合力を評価した（表1）。粘度はストレス制御式レオメーター（Discovery HR-2, TAインスツルメント社製）を使用し、ずり速度0.1~100sec<sup>-1</sup>で測定し、1sec<sup>-1</sup>の粘度を算出した。接合力は小型卓上試験機（EZ-TEST, 島津製作所製）を用いて、ISO規格による方法と試料の厚みを一定（1mm）とする方法で測定し、それぞれ接合力を算出した。統計は単回帰分析を行った。

#### 【結果と考察】

各材料の粘度は全成分における水溶性高分子の割合、基材中のVの割合、水溶性高分子の成分中のPVM-MAの割合が、それぞれ高いほど粘度は大きくなる傾向であった（図1）。粘度は義歯床での広がり、すなわち義歯と床下粘膜との適合性に影響し、粘度が低いほど薄く、均等に広がると考えられる。また接合力について、ISO規格による方法では全成分における水溶性高分子の割合、水溶性高分子の成分中のPVM-MAの割合が大きくなるほど接合力は大きくなった。また厚みを一定とする方法では全成分における水溶性高分子の割合、基材中のVの割合が大きくなるほど接合力が大きくなる傾向であった（ $p<0.05$ ）。以上の結果より、クリームタイプ義歯安定剤の主成分の割合を変化

させることで粘度と接合力をコントロールできることが示唆された。本研究はクリームタイプ義歯安定剤の組成と粘度および義歯床との接合力との関係の一端を明らかにし、持続性の高いクリームタイプ義歯安定剤の開発に有用な知見を与えると考えられる。今後は成分と粘着性の持続性について検討し、新規義歯安定剤の開発に取り組んでいく。

表1 本研究で用いたクリームタイプ義歯安定剤の組成

材料	基材	水溶性高分子	V	LP	PVM-MA	CMC
①	95	5				
②	85	15	65	35	65	35
③	75	25				
④	65	35				
⑤			95	5		
⑥			65	35		
⑦	75	25	35	65	65	35
⑧			5	95		
⑨					95	5
⑩					65	35
⑪	75	25	65	35	35	65
⑫					5	95

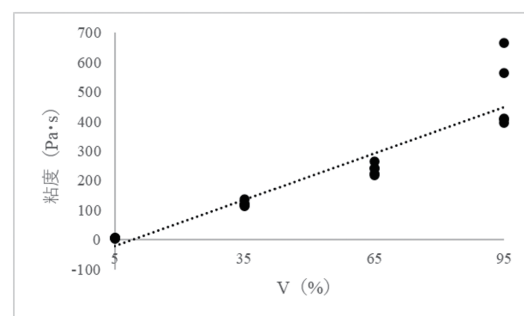


図1 ワセリン〈V〉と流動パラフィン〈LP〉の割合と粘度との関係  
基材：水溶性高分子=75：25、PVM-MA：CMC=65：35、測定温度23°C

P-29

## 熱溶解積層法3Dプリンタで造形したPEEKと義歯床用流し込みレジン<sup>1</sup>の接着評価

○張 君璋<sup>1</sup>, 羽田 多麻木<sup>2</sup>, Ha Roubing<sup>3</sup>, 副田 弓夏<sup>1</sup>, 宇尾 基弘<sup>3</sup>, 金澤 学<sup>2</sup>, 水口 俊介<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京医科歯科大学大学院 高齢者歯科学分野, <sup>2</sup>東京医科歯科大学大学院 口腔デジタルプロセス学分野,

<sup>3</sup>東京医科歯科大学大学院 先端材料評価学分野

### Effect of different surface treatments and adhesion methods on the bond strength of FDM printed PEEK and autopolymerizing resin

Chun Wei Chang<sup>1</sup>, Tamaki Hada<sup>2</sup>, Roubing Ha<sup>3</sup>, Yumika Soeda<sup>1</sup>, Motohiro Uo<sup>3</sup>, Manabu Kanazawa<sup>2</sup>, Shunsuke Minakuchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tokyo Medical and Dental University Gerodontology and Oral Rehabilitation,

<sup>2</sup> Tokyo Medical and Dental University Digital Dentistry,

<sup>3</sup> Tokyo Medical and Dental University Advanced Biomaterials

#### 【目的】

耐疲労性, 耐熱性, 耐磨耗性に優れた熱可塑性ポリマーであるポリエーテルエーテルケトン (PEEK) は, 切削加工だけでなく熱溶解積層法 (FDM) による造形が可能となった. そこで, カスタムプレートによるフルデジタル部分床義歯製作方法に金属材料の代替としてFDM PEEKフレームワークを応用することができれば, 金属価格の高騰, 金属アレルギー, および審美性の観点から有用であると考えられる. しかし, FDM PEEKと義歯床用流し込みレジンとの接着強度に関しては, 未だ明らかになっていない. そこで, 本研究は, FDM PEEKと義歯床用流し込みレジンの接着強さを表面処理と接着条件で評価することである.

#### 【方法】

FDM方式の3Dプリンタ (FUNMAT HT, INTAMSYS) を用いて, PEEKフィラメント (Daicel-evonik, Hotty Polymer) をプリントした. FDM PEEKの接着面に3種類の表面処理: ①無し, ②サンドブラスト処理 (0.4 MPa, 粒径50 μm), ③サンドペーパー研磨 (#600, 注水下1分間) を行った. 接着条件は接着剤塗布: ①有り, ②無しの2種類とし, レジンブロック用プライマー (HCプライマー, 松風) を用いた (表1). 続いて, FDM PEEKの接着面上に, 義歯床用流し込みレジン (フィットレジン, 松風) を流し込み重合後, 試験片が完成した. せん断試験は, 万能試験機 (AG-Xplus, 島津製作所) にてクロスヘッド速度1 mm/minで荷重を負荷した. せん断接着強さは, 最大荷重を接着面積で除して求めた. 統計解析は二元配置分散分析を行った後, Tukeyの多重比較を行った ( $\alpha = 0.05$ ).

#### 【結果と考察】

表面処理について, サンドブラスト処理はサンドペーパー研磨と比較して有意に高い接着強さが認められた. これは, FDM PEEKの表面粗さに起因する可能性が示唆された. 接着処理について, 接着剤有りに有意に高いせん断接着強さが認めら

れた. メタクリル酸メチル (MMA) 含有の接着性レジンセメントはPEEKに対して高い接着強さが得られるとの報告のように, 本研究においても, 接着剤含有のMMAによりFDM PEEKとのなじみが向上したことでせん断接着強さが向上した可能性が示唆された. よって, FDM PEEKと義歯床用流し込みレジンの接着には, サンドブラスト処理と接着剤の使用が有効であることが示唆された.

グループ	表面処理	接着条件
表面処理無し/接着剤有り		有り
表面処理無し/接着剤無し	無し	無し
サンドブラスト/接着剤有り	サンドブラスト	有り
サンドブラスト/接着剤無し		無し
サンドペーパー/接着剤有り	サンドペーパー	有り
サンドペーパー/接着剤無し		無し

P-30

## DLPとLCD方式3Dプリンタで製作した義歯の造形角度の違いが 精確さに与える影響

○水川 祐子<sup>1)</sup>, 川本 章代<sup>1)</sup>, 羽田 多麻木<sup>2)</sup>, 岩城 麻衣子<sup>2)</sup>, 金澤 学<sup>2)</sup>, 高橋 一也<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>大阪歯科大学高齢者歯科学講座, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 口腔デジタルプロセス学分野

**Effect of different build angles on the accuracy (trueness and precision) in 3D-printed complete dentures using DLP and LCD 3D printed technology.**

Yuko Mizukawa<sup>1)</sup>, Akiyo Kawamoto<sup>1)</sup>, Tamaki Hada<sup>2)</sup>, Maiko Iwaki<sup>2)</sup>, Manabu Kanazawa<sup>2)</sup>, Kazuya Takahashi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Geriatric Dentistry, Osaka Dental University,

<sup>2)</sup> Digital Dentistry, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University

### 【目的】

近年, 光造形方式の3Dプリンタで製作した全部床義歯が臨床応用されている。光源の異なるDLPとLCD方式の3Dプリンタは, 両者とも高速かつ一括で面露光するため, 全部床義歯のような広い面積の造形に有用である。本研究では, DLPとLCD方式で製作した全部床義歯の造形角度の違いが精確さ(真度と精度)に与える影響を評価した。

### 【方法】

造形角度(0度, 45度, 90度)とサポートを設定した全部床義歯データをSTL形式で出力した(マスターデータ)。DLP方式3Dプリンタ(cara Print 4.0, Kulzer)にて製作した群をDLP群, LCD方式3Dプリンタ(ソニックマイティ 4K, Phrozen Technology)にて製作した群をLCD群とした。DLP群ではdima Print Denture Base(Kulzer), LCD群ではDH Print デンチャーベース(デンケン・ハイデンタル)の義歯床用光硬化樹脂を用いて, 両群とも層厚100 μmに設定し造形後, サポート除去, 洗浄, 後重合を行った。完成した義歯床の粘膜面をスキャンしSTL形式で出力した(実験データ)。3D偏差解析にて, 真度は実験データをマスターデータに, 精度は同条件の実験データからランダムに2つ選び, 全ての組み合わせを重ね合わせ, 二乗平均平方根(RMS)を算出した。造形角度に対してTukeyの多重比較を行った(p<0.05)。

### 【結果と考察】

真度では, DLP群とLCD群ともに90度のRMSが最も低く, 45度, 0度と続き, 全ての造形角度間でRMSは有意差を認めた。精度は90度のRMSが最も高く, 真度と逆の傾向を示したが, RMSは極めて小さかった。光造形方式3Dプリンタの造形角度が増加すると階段効果が減少する<sup>1)</sup>との報告より, 本研究でも両群ともに90度のRMSが低いと示唆された。よって, DLPとLCD方式で製作した全部床義歯は90度の造形角度で最も高い精確さとなる可能性が示唆された。

### 【参考文献】

1) Unkovskiy A, Schmidt F, Beuer F, et al.

Stereolithography vs. direct light processing for rapid manufacturing of complete denture bases: An in vitro accuracy analysis. J Clin Med. 2021;10(5):1070.

P-31

## Development of a new cleaning method for soft relining material for removable denture using agar particles

Nichika Harakawa<sup>1)</sup>, Hideaki Sato<sup>1)</sup>, Akiko Miyake<sup>2)</sup>, Kohei Takaki<sup>1)</sup>,  
Yuichiro Tashiro<sup>2)</sup>, Satoshi Komasa<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Tokyo City University, <sup>2)</sup> Osaka Dental University

### [Objective]

In recent years, despite the increasing use of soft relining materials for removable dentures, effective cleaning methods for denture plaque have yet to be established. Since soft relining materials are more prone to staining than other materials, patient guidance and denture cleaning methods should be carefully considered for postoperative management. We investigate the effects of agar particle blasting on denture plaque on soft relining materials.

### [Method]

Artificial plaques were attached to the surface of the soft relining materials(SOFRELINER TOUGH S(Soft), Tokuyama Dental Corporation, Tokyo, Japan) to simulate denture plaque. Agar particles<sup>1)</sup> (INA AGAR S-6, Ina Food Industry Co., Ltd., Nagano Japan) were blasted onto the surface to clean it. [Results and Discussion]

The surface roughness *Ra* didn't change significantly after the agar particles were blasted. Since agar particles have sufficient cleaning ability against artificial plaques, cleaning soft relining materials with agar particles is expected to be applied clinically in the future.

### [References]

1)Sato H. et al., Materials, 2021, 14(22), 6805-6819.

P-32

## An Explainable Artificial Intelligence for Designing Removable Partial Denture Framework

YAJIE LI<sup>1)</sup>, Yuka Inamochi<sup>1)</sup>, Tatsuhiko Anzai<sup>2)</sup>, Kazuki Sakamoto<sup>3)</sup>, Eung-Yeol Kim<sup>3)</sup>, Hirokazu Sato<sup>3)</sup>, Taku Nemoto<sup>1)</sup>, Noriyuki Wakabayashi<sup>3)</sup>, Kunihiko Takahashi<sup>2)</sup>, Kenji Fueki<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Masticatory Function and Health Science, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>2)</sup> Department of Biostatistics, M&D Data Science Center, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>3)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

### [Objective]

A well-designed framework of removable partial dentures (RPD) impacts the treatment prognosis. We are developing an explainable AI model to design the framework of RPD using Convolutional Neural Networks (CNN). As the initial step, we developed a model that design the major connectors and examined to make predictions interpretable using Gradient-weighted Class Activation Mapping (Grad-CAM).

### [Method]

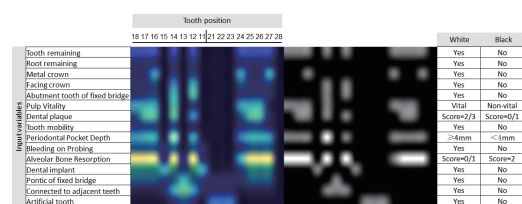
Data was collected from 1000 RPDs (457 maxillary and 543 mandibular) designed by the specialists of the Japan Prosthodontic Society at Tokyo Medical and Dental University Hospital from 2007 to 2019. Oral examinations (dentition defects, prosthodontic status, and periodontal condition of each tooth, and characteristics of mucosa) were extracted as the input information. Based on a clinical algorithm, the model predicted the denture type (resin/metal), unilateral/bilateral design, presence/absence of the major connector, and types of major connector (maxillary: bar/strap, plate, anterior-posterior bar, horseshoe bar, mandible: bar, plate) from input variables in sequence. In each step, the information predicted in the previous step was also added to the input information. In the CNN model, the input information for each tooth was matrixed, and convolution was performed between adjacent teeth (Python 3.9.8 version). The samples were divided into training, validation, and testing datasets at 64%, 16%, and 20% respectively. The performance of the CNN models was evaluated in terms of accuracy, sensitivity, and specificity. In addition, the Grad-CAM was used to examine which valuables contributed to the predictions.

### [Results and Discussion]

The average accuracy of the test data was

as follows; denture type: maxillary: 80.4%, mandibular: 74.3%, unilateral/bilateral design: 93.0%, presence/absence of the major connector: 95.0%, maxillary bar/strap: 86.0%, plate: 90.7%, anterior-posterior bar: 100%, horseshoe bar: 84.9%, and mandible: 80.4%, respectively. These results suggest the discrepancy between the predicted and actual case results reflected the special case variations in clinical cases. The Grad-CAM results highlighted the crucial clinical information that contribute to the prediction (Figure), which also make it possible to explain to patients of which factors influenced the predictions.

(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: Ethics Committee of Tokyo Medical and Dental University 承認番号: D2022-052)



An example of Grad-CAM heatmap generated by the CNN model for predicting whether the maxillary major connector type is a "bar/strap"



P-33

## Evaluating the Accuracy of Intaglio Surface in Immediately Fabricated Removable Dentures: A Preliminary Digital and Laboratory Study

Arwa Hammam Melhem, Ahmad Sameer M. Ali, Mariko Hattori, Noriyuki Wakabayashi  
Advanced Prosthodontics Department, Tokyo Medical and Dental University

### [Objective]

Immediately fabricated removable dentures remain a challenge in the field of prosthodontics. The aim of this study was to evaluate the accuracy of the intaglio surface of an immediately fabricated removable complete denture base using different visible light cured materials.

### [Method]

A standard edentulous mandibular NISSIN model was utilized in this preliminary study. Four visible light-cure resin materials including Splint Resin LC, Denture Aid LC, Fdr Peri and Mild Rebaron LC were used to immediately fabricate the denture base. In order to standardize the amount and thickness of used materials, a U-shape template was created using 3D modeling Blender 4.0 software and 3D printed template was filled by each material and then the material was applied on the standard mandibular edentulous model maintaining the same thickness. The denture bases were then light cured according to manufacturer instructions. The edentulous model was scanned using the intraoral scanner Trios 4. The obtained digital data was imported to the 3D analyzing Meshlab software and saved as reference data. Finally, the intaglio surfaces of the four denture bases were scanned, and imported digital 3D models were converted first to 3D meshes, and superimposed separately on the reference model<sup>1</sup>. The accuracy of surface alignment of the scanned intaglio surface of the four materials was evaluated.

### [Results and Discussion]

Quantitative comparison of surfaces was performed by comparing the accuracy of the 3D meshes alignment with the reference model. The maximum aligned average and median errors were found in Mild Rebaron model with 0.264mm and 0.313mm respectively. On the other hand,

the lowest aligned average and median errors were obtained in the Denture Aid model with 0.052mm and 0.063mm respectively. The four materials evaluated in this study showed different levels of accuracy, however, a relatively accurate intaglio surface might be possible in immediately fabricated denture base. The results might open the door for more research work in this field.

### [References]

- 1) Ghassan Masri et al. Evaluation of the Adaptation of Complete Dentures Fabricated Using Intraoral Scanning and Conventional Techniques. *J Contemp Dent Pract.* 2020; 21.

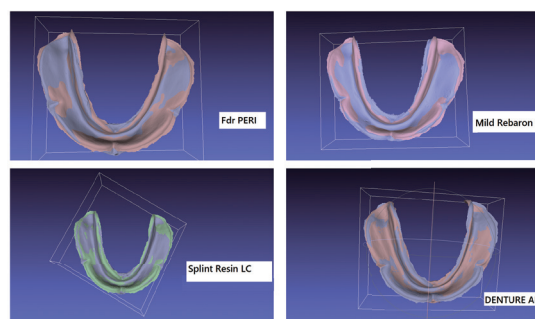


Fig. 2 Superimposition results of the four scanned intaglio surfaces compared with the reference model.

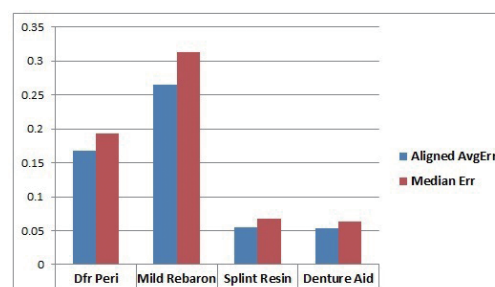


Fig. 1: Bar graph shows the results of the Aligned Average Error and Median Error for the four scanned intaglio surfaces compared with the reference model.

P-34

## Exploring the Mechanical Properties of New Universal Resin Cement: Resistance to Toothbrush Abrasion

Yusuke Yamada, Yoshihisa Kamimoto  
Sun Medical Co., Ltd.

### [Objectives]

The overall success of dental prosthetic restorations hinges on the robust mechanical properties of materials employed, including resin cement. This study aims to investigate the resistance of recently developed ZEN<sup>®</sup> Universal Cement (development code: DP-003) to toothbrush-induced abrasion.

### [Methods]

ZEN<sup>®</sup> Universal Cement and four commercially available resin cements (A-D) were light-cured with a dental curing unit (J. Morita  $\alpha$  Light V) for 180 seconds, followed by immersion in water at 37 °C for 24 hours to ensure complete curing. Subsequently, these cement samples underwent 50,000 cycles of simulated toothbrushing using a toothbrush simulator (Tokyo Giken K906) and toothpaste slurry. The surface roughness was then measured using a profilometer (KEYENCE KS-1100) and the arithmetic mean height was compared and statistically tested using analysis of variance (ANOVA) and Tukey's honest significant difference (HSD).

### [Results & Discussion]

After 50,000 cycles of toothbrush abrasion, the cement samples exhibited varying degrees of abrasion. The statistical analysis unveiled that ZEN<sup>®</sup> Universal Cement exhibited the least abrasion, highlighting its exceptional robustness in terms of durability. This superior resistance of ZEN<sup>®</sup> Universal Cement to toothbrush abrasion holds promising implications for achieving long-lasting functional excellence in dental practices.

P-35

## 大白歯用CAD/CAMブロックと接着したレジンセメントの摩耗特性

○竹中 広登<sup>1)</sup>, 吉田 圭一<sup>2)</sup>, 澤瀬 隆<sup>1)</sup><sup>1)</sup>長崎大学 大学院医歯薬学総合研究科 口腔インプラント学分野,<sup>2)</sup>長崎大学病院 保存・補綴歯科 冠補綴治療室

### Wear characteristics of resin cements bonded to CAD/CAM blocks for molar teeth

Hiroto Takenaka<sup>1)</sup>, Keiichi Yoshida<sup>2)</sup>, Takashi Sawase<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University,<sup>2)</sup> Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital

#### 【目的】

CAD/CAM インレーを製作する場合に、口腔内スキャナを用いた印象採得・咬合採得が2024年4月に保険収載され、今後臨床例が増大すると考えられる。今回大白歯用CAM/CAMブロックをレジンセメントで接着した試験片の摩耗量を評価し、レジンセメントの摩耗特性について検討した。

#### 【方法】

使用したレジンセメントはジーセムONE EM (GCOEM, ジーシー), SAルーティングMulti (SALM, クラレノリタケデンタル), ブロックHCセム (BHCC, 松風), エステセムII (ECII, トクヤマデンタル), リライエックスユニバーサル (RXU, 3M ESPE), スーパーボンドC&B (SB, サンメディカル) の6製品である。使用したCAD/CAMブロックはセラスマート300 (CS300, ジーシー), カタナアベンシアP (KAP, クラレノリタケデンタル), ブロックHCスーパーハード (BHCSH, 松風), エステライトP (ELP, トクヤマデンタル) の4製品である。CAD/CAMブロックを厚さ2 mmに切断・研削し、アルミナブラッシング後セメントと同じメーカーのプライマーを塗布した。次に、2枚のブロックを各レジンセメントで接着し光照射した。ブロックとセメントの組合せは、GCOEM/CS300, SALM/KAP, BHCC/BHCSH, ECII/ELP, ECII/CS300, RXU/KAP, RXU/ELP, SB/BHCSHの8つとした。摩耗試験は試験片を即時重合レジンで包埋後、PMMA懸濁液中で最大荷重75.6 Nの垂直に捻る10万回の白磨運動を行った。3D光学プロファイラー (VR-5000, キーエンス) で測定した圧痕の最大深さを摩耗量とし、摩耗前後の接着界面のSEM観察も行った。結果はANOVAとTukey-Kramer tests ( $\alpha = 0.05$ )で分析し、ピアソンの相関係数 ( $\alpha = 0.01$ )も求めた。

#### 【結果と考察】

結果を図に示した。比較的大きいフィラーのBHCCとRUXはフィラー脱落が多数認められたのに対し、ナノサイズフィラーのGCOEMとEC IIはフィラー脱落が少なかった。接着試験片の摩耗量とレジンセメント単独の摩耗量は強い相関係数

( $r=0.943$ ,  $p<0.0001$ )を示した。フィラー脱落后さらにセメントの摩耗が進行するため、フィラーのマトリックスレジンとの結合が摩耗量に大きく影響すると考えられた。

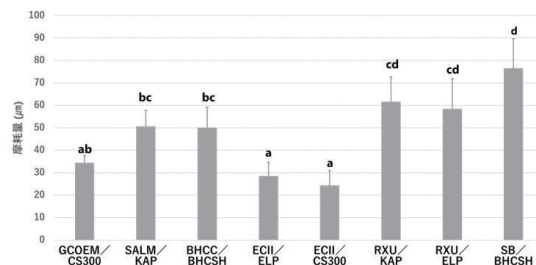


図. CAD/CAM ブロックと接着したレジンセメントの摩耗量<sup>a)</sup>

(同一アルファベット間は無差, Tukey-Kramer test,  $p > 0.05$ )<sup>b)</sup>

P-36

## 口腔内スキャナーを活用した補綴装置の適合の検証

○安部 道, 深澤 翔太, 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

## Verification of prosthetic fitness by intraoral scanner

Michi Abe, Shota Fukazawa, Kazuhiro Kon, Norimasa Tanabe

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

## 【目的】

口腔内スキャナーによる光学印象によって製作した補綴装置の適合に関しては多くの報告<sup>1)</sup>があり, その精確性の向上が示唆されている. しかし, デジタルワークフローを用いて製作したクラウンの適合を検証する方法は, 必ずしも確立されているとは言えない. そこで本研究では, シリコーンゴムを使用した方法(シリコーン法)と今回報告する口腔内スキャナーを活用した検査法(デジタル検出法)とを比較し, その有効性を検討することを目的とした.

## 【方法】

上顎顎歯模型のUR1にインプラント体を埋入し, 口腔内スキャナー(Primescan)を用いて光学印象採得し, アバットメントを2種類(X:テーパー6°, シャンファー幅0.5mm, Y:テーパー7°, シャンファー幅1mm)製作した(図). その際のデジタルファイルを使用して, CAD/CAM技術を用いてクラウンを設計し, それぞれ6個製作した. ブロックは2種類使用した. アバットメントとクラウンを接着性レジンセメントにて接着した後に中央部分で切断し, セメントの厚さを電子顕微鏡で測定した値を基準値とした. 適合の検証方法として①ブルーシリコーンを使用して間隙を測定する方法, ②光学印象より得られたデータを基に間隙を測定する方法, の2方法から得た測定値を基準値と比較検討を行った. 間隙の測定には立体画像解析用ソフトウェア(spGauge)を用いた. 中心部で頬舌方向に切断し, 6カ所測定した. 統計処理は一元配置分散分析後にTukey HSDを行った.

## 【結果と考察】

UR1の唇側マージン部, 口蓋側マージン部で基準値とシリコーン法, デジタル検出法で有意な差( $P < 0.05$ )を認めた. 他の部位では有意な差は認められなかった. 上記の結果より, 口腔内スキャナーで作製したクラウンの適合精度の検証方法として今回提案するデジタル検出法は, シリコーンによる方法よりもいくつかの部位で優れた結果, 少なくとも同等の結果を示し, 適合精度の検証方法の

一つとして有用であることが示唆された.

## 【参考文献】

1) Praça L, Pekam FC, Rego RO et al. Accuracy of single crowns fabricated from ultrasound digital impressions. J Dent Mater 2018;34



P-37

## バイオアクティブモノマー含有新規装着材料の歯質接着性および石灰化誘導能

○岩崎 太郎, 窪地 慶, 高田 宏起, 渡部 悠介, 伏木 亮祐, 中山 大介, 小峰 太  
日本大学 歯学部 歯科補綴学第Ⅲ講座

### Bond strength and mineral induction ability of a novel resin luting agent containing a bioactive monomer

Taro Iwasaki, Kei Kubochi, Hiroki Takata, Yusuke Watanabe, Ryosuke Fushiki, Daisuke Nakayama, Futoshi Komine

Department of Fixed Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry

#### 【目的】

歯質の石灰化を誘導するバイオアクティブモノマーである calcium salt of 4-methacryloxyethyl trimellitate acid (CMET) が開発され歯科材料に応用されている。一方, CMETを含有する装着材料に関する研究は少ないのが現状である。そこで本研究では, CMET含有の新規装着材料を試作し, 歯質に対する接着強さや石灰化物誘導能について市販装着材料と比較し評価を行った。

#### 【方法】

ウシ抜去前歯を円筒形リング内に包埋し, 耐水研磨紙 (#400) を用いて注水研削後, 歯冠部エナメル質および象牙質を被着面とした。装着材料は CMET含有新規装着材料 (EXC, サンメディカル), キャリブラセラム (デンツプライシロナ), マルチリンクオートミックス, スピードセム Plus (イボクラールビバデント), パナビア V5, SA ルーティング Multi (クラレノリタケデンタル) およびリライエックスユニバーサル (3M) を用いた。各製造者指示に従い被着面に対して表面処理を行った。被着面に各装着材料を塗布し, 円柱形レジンを荷重 5 N で固定し, 4 方向から各面 20 秒間の光照射を行い試料とした。製作された試料は 37°C 精製水中に 24 時間保管後, 水中熱サイクル負荷 (0 回と 5,000 回) を行った。接着試験は万能試験機 (Type5567, インストロン) を用いて行った。クラスカル・ウォリス検定および多重比較検定で統計解析を行った (有意水準 5%)。

石灰化物誘導能評価のための試料は, テフロン製モールド内に EXC を充填し製造者指示に従い製作した。擬似体液中に浸漬し, 37°C で 5 日間保管後, エネルギー分散型エックス線分光法による試料表面の観察および元素分析を行った。

#### 【結果と考察】

歯質に対する EXC の初期接着強さはいずれの条件においても市販装着材料と比較して同等もしくは有意に高い値を示した。EXC をセルフアドヒーズモードで歯質に接着させた場合, 水中熱サイクル負荷前後で接着強さに有意な差を示さなかつ

た。擬似体液中に浸漬後, EXC 試料表面には明らかな析出物が観察され, 元素分析の結果, P と Ca が検出された。

本研究から CMET 含有の新規装着材料は市販のレジン系装着材料と比較し同等もしくは有意に高い接着強さを有することが示された。さらに, CMET を含有することによって EXC が石灰化物の形成を誘導することが示唆された。

P-38

## CAD/CAM用二ケイ酸リチウムブロック補綴装置の熱処理による寸法精度への影響

○阿部 喜史, 東 利彦, 佐藤 拓也  
株式会社ジーシー

Effect of heat treatment on the dimensional accuracy of prostheses fabricated from lithium disilicate block for CAD/CAM

Yoshifumi Abe, Toshihiko Azuma, Takuya Sato  
GC Corporation

## 【目的】

ジーシーでは加工後の結晶化のための熱処理が不要なCAD/CAM用二ケイ酸リチウムブロック（イニシャルLiSiブロック，以下LS）を発売している。補綴装置の寸法精度は支台歯との適合性に影響を与える重要な因子である。本材料は結晶化のための熱処理が不要であるが，オプションでステインやグレースを行うことができる。そこで本研究ではCAD/CAM用二ケイ酸リチウムブロックにおける熱処理による寸法精度への影響を評価した。

## 【方法】

試験材料としてLS，比較製品として加工後の熱処理が必要な製品A，製品Bを用意した。クラウン形状の補綴装置をCADソフト（Dental Designer，3Shape）で設計し，セメントスペース80 μmとしたSTLデータを作成した。それを基に各材料をCAD/CAM加工機（CEREC MCXL，Dentsply Sirona）にて加工し加工時間を計測した（n=3）。加工後，製造者指示に従い，LSはPANAMAT FIRE（ジーシー）で，製品A，BはProgramat EP5000（Ivoclar Vivadent社）で結晶化またはグレースした（最大温度LS：750℃，製品A：850℃，製品B：760℃）。作製した補綴装置の寸法を光学式精密測定器（ATOS Capsule，GOM）で計測，STLデータとの差異を算出し，その差異が設定したセメントスペース80 μmを超えた割合を評価した。結果は一元配置分散分析及びTukey検定で解析した（n=3）。各材料について熱分析装置（TMA8311，リガク）にて熱膨張量を計測し，熱膨張量が最大となる温度を軟化温度とした（n=4）。

## 【結果と考察】

各材料の差異80 μm以上の割合を図1に示す。LSと製品Aの熱処理前は，製品Aの熱処理後および製品Bよりも寸法精度が有意に高かった。各材料の軟化温度はLSが792.8℃，製品Aが809.8℃，製品Bが788.4℃であり，製品Aは加工後の熱処理が軟化温度より高いため熱処理前後で寸法精度が有意に低下したと考えられる。加工機での加工時間を表1に示す。製品Bは加工時間が

LSよりも長く加工しにくい材料のため，LSよりも寸法精度が有意に低下したと考えられる。LSは切削加工性に優れ，加工後のグレース熱処理が軟化温度以下であったためその前後の寸法変化が小さく，高い寸法精度を示したと考えられる。

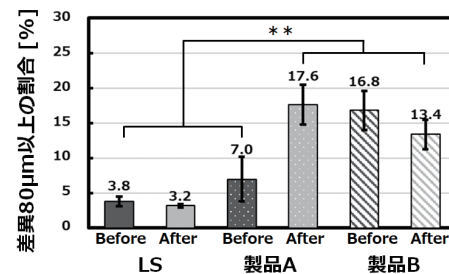


図1. 熱処理前後における各材料のSTLとの差異80μm以上の割合(Tukey検定 \*\*:p<0.01)

表1. 各材料の加工時間 (Tukey検定 \*\*:p<0.01)

材料	加工時間 [min]
LS	15.4 ± 0.01**
製品A	14.2 ± 0.09**
製品B	18.8 ± 0.19**

P-39

## 各種被着面処理材の塗布がPEEKへのレジンセメントの接着強さに及ぼす影響

○渡邊 慧<sup>1)</sup>, 新谷 明一<sup>2,3)</sup>, 八田 みのり<sup>1)</sup>, 石田 祥己<sup>2)</sup>, 三浦 大輔<sup>2)</sup>, 中島 健太郎<sup>2)</sup>, 五味 治徳<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座, <sup>2)</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科理工学講座,

<sup>3)</sup>トウルク大学 歯科補綴生体材料学講座

### Effect of application of various surface treatment materials on adhesive strength of resin cement to PEEK

Satoru Watanabe<sup>1)</sup>, Akikazu Shinya<sup>2,3)</sup>, Minoru Hatta<sup>1)</sup>, Yoshiki Ishida<sup>2)</sup>, Daisuke Miura<sup>2)</sup>, Kentaro Nakajima<sup>2)</sup>, Harunori Gomi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo Department of Crowns and Bridges,

<sup>2)</sup> The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo Department of Dental Materials Science,

<sup>3)</sup> University of Turku Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, Institute of Dentistry

#### 【目的】

2023年の12月に歯科用PEEKが保険適用となった。PEEKは化学的に安定した材料であるため、結合できる反応基に乏しく、装着材料との接着が困難である。本研究では、各種被着面処理材を塗布した歯科用PEEKの剪断接着強さへの影響について、検討を行った。

#### 【方法】

本研究では被着体として歯科用PEEK（松風）、接着性レジンセメントはビューティリンクSA（松風, SA）を用いた。PEEKディスクから10×10×3 mmの被着体を切りだし（Isomet TM LS, BUEHLER）、常温重合型レジン（Palapress, Kulzer）にて包埋したものを試験体とした。被着面は# 240, 400, 600の順に耐水研磨紙で研磨した。その後、50 μmのアルミナ粒子を用いてサンドブラスト（10秒間, 0.2MPa）し、超音波洗浄後に流水にて清掃し乾燥させた。接着面積を規定するために、厚み 50 μmのテープに直径5 mmの穴をあけ被着体に貼付した。また、円柱状ステンレス（Φ6 mm, 高さ10 mm）の被着面にもアルミナブラストを行い、金属接着性プライマー（メタルリンク, 松風）を塗布した。被着面処理材は、プライマー処理なし（CO）、CAD/CAMレジン用アドヒーズ（松風, RA）、ビューティーボンド Xtreme（松風, BX）、松風ポーセレンプライマー（松風, SP）をメーカー指示で塗布した。また、MMA溶液としてPROVINICE液（松風, PE）も使用した。装着にはSAをPEEK被着面に塗布し、荷重1 kg下で圧接しながら余剰セメントの除去後、光照射器（Valo, Ultradent）にて3方向から20秒ずつ照射した。すべての試料は37℃24時間、超純水中に浸漬後、万能試験機（AGS-5KNX, 島津）を用い、クロスヘッドスピード1.0 mm/minにて圧接剪断試験を行った（n=15）。得られた結果についてKruskal-Wallis検定, Steel-Dwass多重比較を行った。

#### 【結果と考察】

RAとBXの間に有意差は認められなかった（ $p > 0.05$ ）。また、COとSP, PE間に有意差は認められなかった（ $P > 0.05$ ）。以上のことからPEEKの接着にはRAとBXが有効で、シラン処理材であるSPとMMA溶液のPEでは剪断接着強さの向上は認められなかった。

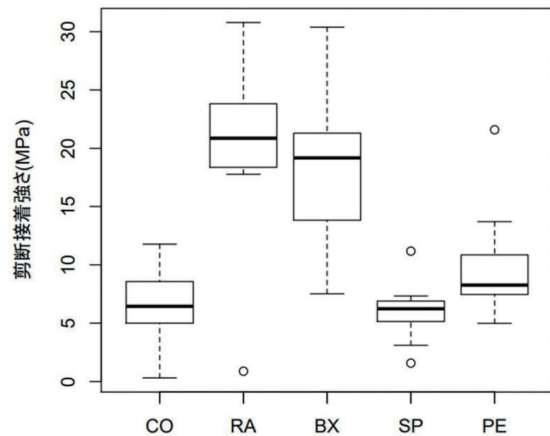


図 剪断接着強さ (MPa)

	CO	RA	BX	SP	PE
CO	-	**	**	-	-
RA		-	-	**	**
BX			-	**	**
SP				-	*
PE					-

#### 表 多重比較の結果

-: n.s. ( $p > 0.05$ ), \*: 有意差あり ( $p < 0.05$ ), \*\*: 高度な有意差あり ( $p < 0.01$ )

P-40

## グレージングが多層構造ジルコニアの機械的性質に及ぼす影響

○石田 祥己<sup>1)</sup>, 渡邊 慧<sup>2)</sup>, 三浦 大輔<sup>1)</sup>, 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第2講座,<sup>3)</sup>トウルク大学歯科補綴生体材料学講座

## Effects of glazing on the strength of multi-layered zirconia

Yoshiki Ishida<sup>1)</sup>, Satoru Watanabe<sup>2)</sup>, Daisuke Miura<sup>1)</sup>, Akikazu Shinya<sup>1,3)</sup><sup>1)</sup> Department of Dental Materials Science, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University,<sup>2)</sup> Department of Crown and Bridge, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University,<sup>3)</sup> Department of Prosthetic Dentistry and Biomaterials Science, Institute of Dentistry, University of Turku

## 【目的】

近年、イットリア含有量の異なるジルコニアを積層し、切縁から歯頸部の色調変化を再現した多層構造ジルコニアが登場し、高い審美性を有する補綴装置の製作が可能となった。症例によってグレージングなど行うことで、より高い審美性を実現している。しかし、グレーズ材などはジルコニアと比較するとその機械的性質は極めて小さいことから、グレージングはその機械的性質に影響すると考えられる。そこで我々は、グレージングを多層構造ジルコニアに行い、機械的性質に及ぼす影響を検討した。

## 【方法】

多層構造ジルコニア (ZR ルーセントスープラ, 松風, 京都) のエナメル, ボディ, サービカルの各層から試料を切り出し, メーカー指定に従い焼結し, #800耐水研磨紙を用いて研磨した。グレージングは, グレーズ材 (ユニバーサルパウダー・リキッド, 松風) を用いて, 曲げ試験用試料は両面, 硬さ試験用試料は片面に対して, メーカー指示に従い行った。グレージングしていない無処理の試料をコントロールとした。三点曲げ試験は ISO 6872:2015 に準じて行い, 曲げ強さと曲げ弾性率を算出した。ビッカース硬さ試験からビッカース硬さと破壊靱性値を算出した。繰り返し数は 10 とし, 二元配置分散分析と多重比較を行った ( $\alpha=0.05$ )。

## 【結果と考察】

曲げ強さは, グレージング試料において全ての層の間に有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。エナメル以外でグレージング試料は無処理より有意に小さくなった ( $p<0.05$ )。曲げ弾性係数は, グレージング試料において全ての層の間に, また, 各層において条件間に有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。ビッカース硬さでは, 両条件において全ての層の間に有意差は認められず ( $p>0.05$ )。全ての層でグレージング試料が無処理より有意に小さくなった ( $p<0.05$ )。破壊靱性値は, グレージング試料においてサービカルがエナメルより有意に

大きくなり, 全ての層で無処理より有意に小さくなった ( $p<0.05$ )。本研究の結果, グレージングはジルコニアの種類に関わらずその機械的性質を低下させることが明らかとなった。グレーズ材の主成分はガラスであり, 機械的性質がジルコニアより極めて小さいことが影響していると考えられる。

このことから, 症例などにより, 十分に注意してグレージングを行う必要があることが示唆された。



P-41

## 一般化可能性理論を用いた自然頭位の3次元における信頼性

○山崎 光葉, 佐藤 正樹, 柏木 宏介, 篠崎 百合絵, 糸田 昌平, 津守 佑典, 田中 順子  
大阪歯科大学 有歯補綴咬合学講座

## Three-dimensional reliability of natural head position using generalizability theory

Mitsuha Yamasaki, Masaki Sato, Kosuke Kashiwagi, Yurie Shinozaki, Shohei Itoda, Yusuke Tsumori, Junko Tanaka

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University

## 【目的】

歯科矯正学領域のセファロ分析では、生物学的変動を受けにくい頭蓋外基準として、自然頭位(NHP)における水平面が基準平面として用いられている。また顔貌分析時にNHPにおける水平面を基準平面として用いると、瞳孔線や口角線の傾斜を含む俯瞰的な審美分析が可能であるとされているが、NHPの3次元における信頼性に関する報告は少ない。本研究では、歯科用フェイススキャニングシステムを用いて決定したNHPについて、一般化可能性理論を用いた分析を行い、その信頼性と測定誤差を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

健常有歯顎者13名(男性6名, 女性7名, 平均年齢 $27.0 \pm 3.0$ 歳)に対し歯科用フェイススキャナー(Face Hunter, Zirkonzahn)を用いて顔貌のスキャニングを行った。NHP検出装置(PlaneFinder, Zirkonzahn)を用いて同一被験者に2日間で3回ずつ測定を実施し、NHPにおける顔貌モデルを採得した。CADソフトウェア(Rhino 7, Robert Mc Neel & Associates)を用いてCamper平面に対して平行で、左右側の耳珠上縁を長辺とする長方形を作図し、その長辺と短辺が基準平面となす角をy軸回りのroll角, x軸回りのpitch角, z軸回りのyaw角として算出した。各被験者のroll角, pitch角, yaw角を従属変数として、測定日と測定回数を2相とする一般化可能性研究を行った。得られた分散成分から決定研究を実行し、測定条件を変化させた際の信頼度指数と、測定誤差を表す測定の標準誤差(SEM)及び最小可検変化量の95%信頼区間(MDC<sub>95</sub>)を算出した。

## 【結果と考察】

一般化可能性研究の分散成分推定値から、いずれの角度においても被験者内の分散成分が全体に占める割合が最も大きく、続いて被験者と測定日の交互作用、残差の相が信頼性に及ぼす影響が大きい傾向が示された。決定研究では、測定回数よりも測定日を増加させる方が測定平均値の信頼度指数が上昇する傾向を示した。測定日2日, 測定回数3

回の平均値の信頼度指数, SEMとMDC<sub>95</sub>はそれぞれ, roll角で $0.71, 0.57^\circ, 1.59^\circ$ , pitch角で $0.87, 1.23^\circ, 3.42^\circ$ , yaw角で $0.93, 0.55^\circ, 1.52^\circ$ を示し、回転軸によって自然頭位の信頼性と測定誤差が異なる傾向を示した。

(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:大阪歯科大学医の倫理委員会 承認番号:111154)

P-42

## ファイバーポスのブラスティング処理が支台築造用レジンの接着強さに及ぼす影響

○吉田 圭一<sup>1)</sup>, 澤瀬 隆<sup>2)</sup><sup>1)</sup>長崎大学病院保存・補綴歯科冠補綴治療室, <sup>2)</sup>長崎大学生命医科学域口腔インプラント学分野

### Influence of air-abrasion for fiber posts on the bond strengths of core build-up resin composites

Keiichi Yoshida<sup>1)</sup>, Takashi Sawase<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital,<sup>2)</sup> Department of Applied Prosthodontics, Institute of Biomedical Sciences, Nagasaki University

#### 【目的】

ファイバーポストと支台築造用コンポジットレジンをを用いた支台築造法は臨床で頻繁に行う。ブラスティング粉末の種類がファイバー表面性状に及ぼす影響に関する研究は少ない。そこで、ファイバーポストのアルミナとガラスビーズによるブラスティング処理が支台築造用レジンの接着強さに及ぼす影響を検討した。

#### 【方法】

ファイバーポストは、ヤマハチファイバーポスト (YHFP) とジーシーファイバーポスト (GCFP) を使用した。ファイバーポストの表面処理は、アルコール綿花で清拭 (None), その後各セラミックプライマーを塗布 (S), 噴射圧0.15 MPaでアルミナブラスティング後セラミックプライマー塗布 (AB), 噴射圧0.3 MPaでガラスビーズブラスティング後セラミックプライマー塗布 (GBB) の4種類とした。支台築造用コンポジットレジンは、クリアフィルDCコアオートミックスワンとクリアフィルセラミックプライマープラス (クラレノリタケデンタル), ユニフィルコアEMとG-マルチプライマー (ジーシー) の組合せで使用した。

棒状と円柱状アクリルに加工した窩洞に支台築造用レジンを填入し、各種表面処理したファイバーポストを挿入後2種類のアクリルを突合わせた。37℃蒸留水に24時間浸漬した試験片 (TC0) とその後熱サイクルを1万回行った試験片 (TC10,000) も作製した。オートグラフを用い、クロスヘッドスピード1.0 mm/minで引張接着強さを算出した (Tukey-Kramer test,  $\alpha=0.05$ )。

#### 【結果と考察】

結果を図に示した。TC0では、YHFPとGCFPのSはNoneと有意差が認められなかったのに対し、ABはNoneより有意に高い値を示した。また、YHFPのGBBはNoneより有意に低い値だったのに対し、GCFPは有意に高い値を示し、ABと有意差が認められなかった。SEMでABはファイバーの切痕が認められレジンの機械的嵌合力が向上し

たとえられる。一方、YHFPのGBBはファイバーが断裂しレジンの接着が困難であったと考えられる。

TC10,000では、YHFPのGBB以外の3つの処理で、TC0より有意に低い値だったが、ABはNoneより有意に高い値を示した。一方、GCFPはいずれの処理でも、TC0と比較して有意に低下しなかったが、ABはNoneより有意に高い値を示した。

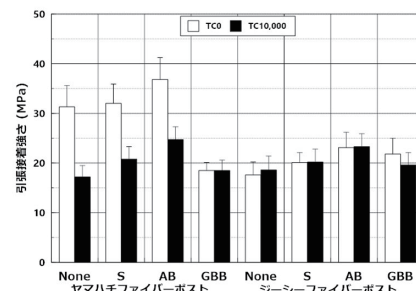


図 1 ファイバーポスの支台築造用コンポジットレジンの接着強さ

P-43

## 掌蹠膿疱症における歯科金属除去の有効性の検討

○細木 真紀, 田島 登誉子, 宮城 麻友, 松香 芳三

徳島大学大学院 医歯薬学研究部 顎機能咬合再建学分野

## Evaluation of the Effectiveness of Dental Metal Removal in Palmoplantar Pustulosis

Maki Hosoki, Toyoki Tajima, Mayu Miyagi, Yoshizo Matsuka

Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction Institute of Biomedical Sciences  
Tokushima University Graduate School

## 【目的】

日本での掌蹠膿疱症 (palmoplantar pustulosis) あるいは pustulosis palmo-plantaris; 以下 PPP) の患者数は約14万人と推定されており, その病因は未だ解明されていない。PPPは感染病巣との関連性が指摘されており, 歯科金属アレルギーの関与も報告されているが, 金属除去と歯性感染症治療が同時に行われることが多いため, 金属除去のみの効果は不明確である。最近の報告では, 金属除去のみで PPP が軽快した例は数%にすぎないとの報告があり<sup>1)</sup>, 金属アレルギーが PPP の発症や進行に関与しない可能性, および口腔内の金属除去が PPP 患者の臨床的改善につながらない可能性について議論されている。本研究の目的は, パッチテストで金属アレルギーと診断された PPP 患者に対して歯科治療を実施し, その長期経過を後ろ向きに調査することにより, PPP と歯性感染症, 金属アレルギーの関連性を明らかにすることである。具体的には, 口腔内に陽性金属が存在しない状態で, PPP や歯性感染症の発症を追跡し, 除去治療の効果を検証した。

## 【方法】

対象は, パッチテスト時から4年以上経過し, 除去・置換治療後も継続して通院している PPP 患者10例 (男性2例, 女性8例, 平均年齢54.4歳) である。後ろ向き調査を行い, 歯性感染症診断の基準や PPP 再発の原因探索の指標を設定し検討した。

## 【結果と考察】

陽性金属の除去と同時期に寛解した例が7例, 1年経過後に寛解した例が1例, 寛解に至らなかったが改善した例が2例であった。詳細に検討すると, 歯性感染症を生じて, その時期に PPP 再発は認められなかった。また一部の症例では, 陽性金属を多く含む食品の摂取により, 一時的な症状の再発を認め, PPP 再発の一因として, 陽性金属を含む食品の摂取や特定の環境要因が疑われた。これらの結果は限定された症例に基づくものであり, さらなる研究と検証が必要であるものの, 陽

性金属を含む歯科金属の除去は PPP の改善に有効である可能性が示唆された。

## 【参考文献】

1) Masui Y, Ito A, Akiba Y, et al. Dental metal allergy is not the main cause of palmoplantar pustulosis. J Eur Acad Dermatol Venereol 2019; 33: 180-181.

(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: 徳島大学病院生命科学・医学系研究倫理審査委員会 承認番号: 承認番号 1036-5)

P-44

## 表面滑沢硬化材の性質がコンポジットレジンブロックに与える影響

○井口 将, 三浦 貴子, 塚田 翔平, 藤田 崇史, 藤澤 政紀

明海大学歯学部機能保存回復学講座クラウンブリッジ補綴学分野

### Effect of light cured resin coating material properties on color composite resin blocks

Masashi Iguchi, Shoko Miura, Shohei Tsukada, Takafumi Fujita, Masanori Fujisawa

Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative &amp; Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

#### 【目的】

本研究では, 前歯部CAD/CAM冠用コンポジットレジンブロックに対する表面滑沢硬化材の有用性を評価するために, 表面滑沢硬化材塗布後のコンポジットレジンブロックの色調, 歯ブラシ摩耗試験前後の色調, 光沢度, および表面粗さについて検討した。

#### 【方法】

使用したコンポジットレジンブロックは, HCハードAN (A3-ML, 松風) とした。使用した表面滑沢硬化材はCOAT-IT (CI, 松風), セラスマートコートクリアコート (CC, ジーシー), セシードNカラーコートクリアー2 (CN, クラレノリタケデンタル), Nu:le コートリキッドクリアー (NC, ヤマキン), レジングレーズリキッド (RG, 松風) の5種類を使用した。表面滑沢硬化材の重合は歯科重合用光照射器 (Valo, ウルトラデント) を使用した。コントロール群 (CO) は, 鏡面研磨仕上げの試験片とした。試験片の色の測定は, 分光光度計 (CM-600d, コニカミノルタ) を使用し, 歯頸部層, 中間層, 切縁層の3層を測色した。測色により得られた数値からCOとの色差 ( $\Delta E$ ) を算出した。歯ブラシ摩耗試験は, 荷重約2 N, 回数20,000回の条件で行った。歯ブラシ摩耗試験前後の色調, 光沢度および表面粗さの測定を行い, 歯ブラシ摩耗試験前後の計測値と比較した。光沢度の測定には光沢度計 (Glossmeter VG7000, 日本電色工業), 表面粗さの測定には表面粗さ計 (SURF COM 1500SD, ACCRETECH) を使用した。統計解析は,  $\Delta E$  は一元配置分散分析後, Tukey-KramerのHSD検定を用いた。光沢度と表面粗さは歯ブラシ摩耗試験前後について, 対応のあるt検定, Wilcoxonの符号付順位検定を行った (JMP Pro 17.0.0, SAS)。

#### 【結果と考察】

各測定結果を表1, 2に示す。歯ブラシ摩耗試験前後において,  $\Delta E$  はCI, CC, NC, RGにおいて有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。光沢度では, 全ての条件において有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。ま

た, 表面粗さでは, COのみに有意差が認められた ( $p < 0.05$ )。歯ブラシ摩耗試験によって, 色調の変化, 光沢度の低下が認められたが, 表面粗さの低下は認められなかった。したがって, 表面滑沢硬化材の塗布はコンポジットレジンの表面性状の維持に対して有効であると考えられた。

表1 歯ブラシ摩耗試験前後の $\Delta E$ 

	歯頸部層	中間層	切縁層
CO	0.67 <sup>a</sup>	0.73 <sup>a</sup>	0.95 <sup>a</sup>
CI	0.85 <sup>b</sup>	0.50 <sup>b</sup>	1.57 <sup>a</sup>
CC	0.89 <sup>b</sup>	0.56 <sup>b</sup>	1.18 <sup>a</sup>
CN	1.05 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	0.43 <sup>a</sup>
NC	0.20 <sup>b</sup>	0.45 <sup>b</sup>	1.26 <sup>a</sup>
RG	0.42 <sup>b</sup>	0.46 <sup>b</sup>	1.76 <sup>a</sup>

同一条件内において異なるアルファベット間に有意差あり ( $p < 0.05$ )

表2 歯ブラシ摩耗試験前後の光沢度と表面粗さ

	光沢度 (GU)		表面粗さ ( $\mu\text{m}$ )	
	前	後	前	後
CO	100.0*	91.0*	0.02*	0.04*
CI	86.9*	76.7*	0.12	0.13
CC	87.1*	72.4*	0.14	0.14
CN	84.0*	73.5*	0.22	0.19
NC	93.8*	78.7*	0.16	0.16
RG	92.1*	64.6*	0.13	0.16

同一条件内において\*は有意差あり ( $p < 0.05$ )

P-45

## 超高透光性ジルコニアの厚さと支台歯色が最終的な色調に及ぼす影響

○塚田 翔平, 三浦 貴子, 藤田 崇史, 村上 小夏, 今村 嘉希, 浅見 和哉, 前田 拓郎, 小山 志保, 藤澤 政紀

明海大学歯学部機能保存回復学講座クラウンブリッジ補綴学分野

### Effects of ultra-high translucency zirconia thickness and abutment tooth color on final color

SHOHEI TSUKADA, SHOKO MIURA, TAKAFUMI FUJITA, KONATSU MURAKAMI, YOSHIKI IMAMURA, KAZUYA ASAMI, TAKURO MAEDA, SHIHO KOYAMA, MASANORI FUJISAWA

Division of Fixed Prosthodontics, Department of Restorative & Biomaterials Science, Meikai university School of Dentistry

#### I. 【目的】

透光性が向上したジルコニアは、ジルコニア自体の厚さや支台歯色の色調によって審美的結果に影響を与える可能性があると考えられる。本研究では、超高透光性ジルコニアの厚さと支台歯色がジルコニアの最終的な色調に及ぼす影響について検討することを目的とした。

#### II. 【方法】

実験材料は、超高透光性ジルコニアディスク（松風ディスクZRルーセントウルトラ、松風）の2種類のシェード（A2, W3）を使用した。試料の加工には、歯科用CAD/CAM機器を使用し、試料サイズは、約10mm×10mm、厚さは4種類（0.5, 1.0, 1.5, 2.0±0.01mm）となるよう製作した。試料の測色面は、最終仕上げ研磨まで行った（n=12）。また、支台歯色として、健全象牙質色（ND3）と変色歯（ND9）を想定した2種類のレジン製板状試料（IPS Natural Die Material, Ivoclar）を製作した。測色は、各支台歯色の試料上に厚さの異なるジルコニア試料を設置し、分光測色計（CM-600d, コニカミノルタ）を用いてL\*, a\*, b\*を求めた。厚さ3.0mmのジルコニア試料単体を基準色と設定し、色差（ $\Delta E_{00}$ ）を算出した。統計解析は一元配置分散分析後、Turkey-Kramer HSDにより多重比較検定を行い、有意水準は5%とした（JMP Pro 17.0.0, SAS）。

#### III. 【結果と考察】

支台歯色がND3の場合、 $\Delta E_{00}$ は3.46～4.53の範囲を示し、ジルコニアの厚さが変化しても $\Delta E_{00}$ に大きな変化はみられなかった（図1）。一方、ND9の場合は $\Delta E_{00}$ は6.47～10.19の範囲を示し、ジルコニア試験片の厚さが増大するにつれて $\Delta E_{00}$ は減少した（図2）。統計解析の結果、同一支台歯色内において、厚さの違いによる統計学的有意差が認められた（ $p<0.05$ ）。臨床的に許容できる色差は、 $\Delta E_{00} = 1.8$ と報告されている<sup>1)</sup>。ND3とND9の両者の支台歯色において、基準色との色差

は $3 \Delta E_{00} > 1.8$ を示したため、支台歯色の影響がみられたと考えられた。

#### IV. 【参考文献】

- 1) Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, et al. Color difference thresholds in dentistry. J Esthet Restor Dent 2015; 27: S1-S9.

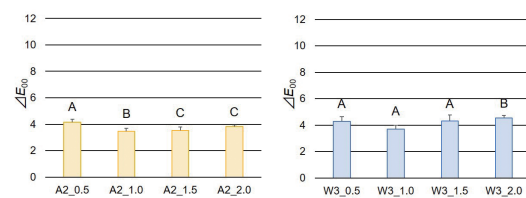


図1 背景色がND3の場合の基準色との色差（ $\Delta E_{00}$ ）異なるアルファベット間には有意差あり（ $p<0.05$ ）

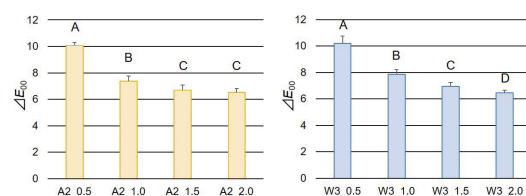


図2 背景色がND9の場合の基準色との色差（ $\Delta E_{00}$ ）異なるアルファベット間には有意差あり（ $p<0.05$ ）

P-46

## アドバンスドニケイ酸リチウムのエナメル質への摩耗挙動に与える影響について

○澤田 智史<sup>1)</sup>, 小山田 勇太郎<sup>2)</sup>, 畑中 昭彦<sup>1)</sup>, 佐藤 宏明<sup>2)</sup>, 澤田 智慈<sup>3)</sup>, 武本 真治<sup>1)</sup><sup>1)</sup>岩手医科大学医療工学講座, <sup>2)</sup>岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座, <sup>3)</sup>西関東支部

### Influence of advanced lithium disilicate glass-ceramics on wear behavior against tooth enamel

Tomofumi Sawada<sup>1)</sup>, Yutaro Oyamada<sup>2)</sup>, Akihiko Hatanaka<sup>1)</sup>, Hiroaki Sato<sup>2)</sup>, Tomoji Sawada<sup>3)</sup>, Shinji Takemoto<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University,<sup>2)</sup> Department of Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Iwate Medical University,<sup>3)</sup> Nishi-Kanto Branch

#### 【目的】

審美性歯冠修復材料は結晶構造や機械的性質、仕上げ方法の違いで対合歯の摩耗挙動に影響する<sup>1)</sup>。現在、結晶構造を改良し、透光性と強度が改善されたアドバンスドニケイ酸リチウム (ALD) が開発されている。

本研究では、ALD 製作時の仕上げ方法の違いがエナメル質への摩耗挙動に及ぼす影響について検討を行った。

#### 【方法】

二体摩耗試験に用いる上部試料をALD (テセラ, デンツプライシロナ), 下部試料を牛歯より製作した。上部試料は支台歯形成した作業用模型を模型用スキャナー (inEOS X5, デンツプライシロナ) で計測し、クラウンモデルを設計した。専用ブロックを切削加工後に焼成し、試料はペースト材で仕上げ研磨 (TP) またはスプレー材を塗布後にグレーズ焼成 (TG) した (n=7)。また、下部試料は牛歯をエポキシ樹脂に包埋、研磨をしてエナメル質を露出させた。

摩耗試験は室温, 水中下で, 負荷荷重 4.9 N, 周波数 3.47 Hz, ストローク幅 5 mm, 往復回数 5 万回とした。試験後は非接触三次元形状測定装置 (VR-5000, キーエンス) で, 摩耗面積と表面粗さ (Ra) を算出した。また, 一部の試料は電子プローブマイクロアナライザ (FE-EPMA; JXA-8530F, JEOL) を用いて, 摩耗痕を観察した。統計処理は t 検定, 二元配置分散分析と多重比較を用いた。

#### 【結果と考察】

試験後の結果と摩耗痕のSEM像を図に示す。摩耗面積は上部試料よりも下部試料の方が有意に増大したが ( $p < 0.05$ ), TP-TG 間に差は認められなかった (図 1)。摩耗痕は TG で肉眼的にも, SEM でも明瞭であった (図 2)。Ra は上部試料では試験前後で TP よりも TG の方が有意に増大した ( $p < 0.05$ )。また, 下部試料では試験前の Ra で TP-TG 間で差は認められなかったが, 試験後に TP で有意に増大し, さらに, TG との間で有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。以上の結果から, マトリックス構造を有する ALD

の仕上げ方法の違いで摩耗面積は同等であったが, エナメル質に対して表面粗さに影響し, 異なる摩耗挙動が示唆された。

#### 【参考文献】

1) Hatanaka A, Sawada T, Sen K, et al. Wear behavior between aesthetic restorative materials and bovine tooth enamel. Materials 2022; 15:5234.

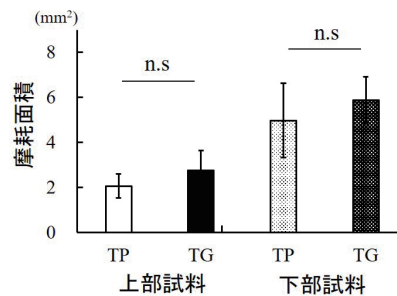


図1 摩耗試験後の上部および下部試料の摩耗面積

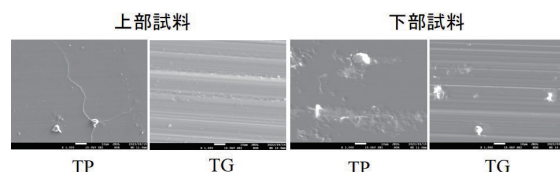


図2 各試料における摩耗痕のSEM像

P-47

## 紫外線照射によるPEEKのコンポジットレジンに対する接着強さの向上

○瀧田 美奈<sup>1)</sup>, 野崎 浩佑<sup>2)</sup>, 駒田 亘<sup>1)</sup>, 大竹 志保<sup>1)</sup>, 笛木 賢治<sup>1)</sup><sup>1)</sup>東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 咬合機能健康科学分野,<sup>2)</sup>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

### Enhancement of Bond Strength of Composite Resin to PEEK by UV irradiation

Mina Takita<sup>1)</sup>, Kosuke Nozaki<sup>2)</sup>, Wataru Komada<sup>1)</sup>, Shiho Otake<sup>1)</sup>, Kenji Fueki<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Masticatory Function and Health Science, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University,<sup>2)</sup> Advanced Prosthodontics, Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

#### 【目的】

高性能熱可塑性ポリマーであるポリエーテルエーテルケトン (PEEK) は, CAD/CAM 冠用歯冠修復装置用材料として臨床応用が開始されている。しかしながら, その色調は単色のみであり, 審美性の改善が必要と考えられる。色調改善のためコンポジットレジンの前装用材料として使用する場合には, 接着性の改善が必要である。そこで, 本研究では PEEK に対するコンポジットレジンの接着強さ向上のため, PEEK に対して紫外線 (UV) 照射を行い, 接着強さに及ぼす影響を検討した。

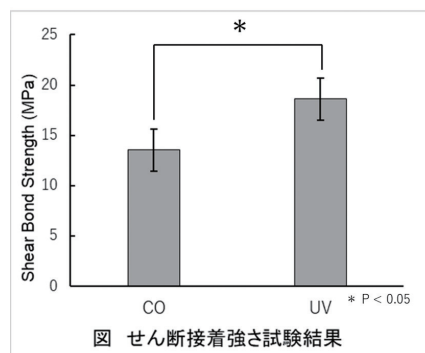
#### 【方法】

PEEK (Victrex PEEK 450G, Victrex) の板状試験片 (10.0 × 10.0 × 2.0 mm) を #1500 耐水研磨紙にて研磨し被着面とした。被着面の処理条件は, 処理なし (CO), UV 照射 (波長 184.7 nm および 253.7 nm, 照射時間 30 分) (UV) の 2 群とし, 静的接触角測定による親水性の評価 (n = 8) と, X 線光電子分光法 (XPS) による化学結合状態を評価した (n = 3)。また, 被着面に歯科切削加工用レジン材料 (エストライトブロック II, トクヤマデンタル) で作製した円柱状試験片 (φ 5 × 2.5 mm) をスーパーボンド C & B (サンメディカル) にて接着し (n = 8), 24 時間 37 °C 水中保管後に試験試料をアルミリングにアクリルレジンを用いて包埋した。万能試験機 (AGS-H, 島津製作所) を用い, クロスヘッドスピード 1.0 mm/min にてせん断接着試験を行った。接着試験後, 破断面を実体顕微鏡にて観察し, 破壊様相を分類した。得られた値について一元配置分散分析および t 検定を用いて有意水準 0.05 で検定を行った。

#### 【結果と考察】

接触角は CO 群 94.44° (6.03), UV 群 31.39° (4.55) であり, UV 照射により接触角は有意に減少し (P < 0.05), 親水性が向上した。XPS による O1S スペクトル解析の結果, UV 群で C=O の減少と C-OH の増加が認められた。せん断接着強さ試験の結果を図に示す。被着面への UV 照射により接着強さは有意に向上した (P < 0.05)。破壊様

相は, CO 群は界面破壊 100%, UV 群は界面破壊 62.5%, 混合破壊 25%, 凝集破壊 12.5% であった。本実験において, PEEK 表面に UV 照射を行うことによる高いぬれ性は, せん断接着強さを向上させることが示唆された。



P-48

## 新規ファイバーポスト併用支台築造システムの接着性について

○奥村 麻理亜, 紙本 宜久  
サンメディカル株式会社

## Adhesive Strength Test for Core Build-up System with New Fiber Post

Maria Okumura, Yoshihisa Kamimoto  
SUN MEDICAL CO.,LTD.

## 【目的】

近年, ファイバーポストが保険収載されて以降, 歯根破折の軽減やメタルフリーの観点からファイバーポストを併用したレジン支台築造が臨床で広く活用されている. 弊社においても, 保険適用可能な支台築造システムとして, 「i-TFCルミナス」シリーズを販売している. その構成品の一つであるルミナスファイバーの高い光透過性や表面処理不要などの特長的な優位性を継承しつつ, ファイバーポストと支台築造用レジンとの接着性を高めた新規ファイバーポスト併用支台築造システムを新たに開発した. 本発表では, ファイバーポストと支台築造用レジンの接着性を打ち抜き強さで評価し, 開発品と従来製品での比較検討を行った.

## 【材料および方法】

新規ファイバーポスト(以下, DP-030)および, 新規支台築造用レジン(以下, DP-031)を用いて打ち抜き試験を実施した. DP-030は, 従来製品と同様に4種( $\phi$  1.0mm,  $\phi$  1.2mm,  $\phi$  1.4mm,  $\phi$  1.6mm)のサイズ径に加え, 新たに $\phi$  1.8mmを追加した全5種類のバリエーションを有する. 本実験では, 全てのサイズ径を用いて試験を実施した. 透明チューブ(内径4.5mm, 高さ15mm)の中心にファイバーポストを植立し, 支台築造用レジンを充填後, チューブ上下より各20秒, 側面より90°毎に各10秒, 歯科用LED照射器(PENCURE2000, モリタ製)にて光照射した. その後, 37°C水中に一晩浸漬させ, 自動精密切断機(IsoMet, BUEHLER製)で厚み0.6mmに切り出し, 測定試料とした. 測定は万能試験機(Ez test, 島津製作所製)を用いて, クロスヘッドスピード1.0mm/minにて打ち抜き試験を行った. 試料数は各サイズにつき10個とし, 得られた測定値はファイバーポストのサイズ毎にt検定を用い有意水準5%にて統計処理を行った.

## 【結果】

DP-030およびDP-031を組み合わせた場合の打ち抜き強さは, サイズ径に関わらず約20MPaの値を示し, 比較対象が無い $\phi$  1.8mmを除き, すべて

の径で従来製品の組み合わせより有意に高い値を示した.

## 【結論】

開発品であるDP-030およびDP-031の組み合わせは, 従来製品と比較すると, 高い接着性を有していることが示唆された. この特長を活かした臨床使用への有用性が期待される.



P-49

## オールセラミッククラウンと天然歯の畳み込みニューラルネットワークによる識別の試案

○西田 善紀<sup>1)</sup>, 森田 一三<sup>2)</sup>, 高見 精一郎<sup>2)</sup>, 山口 賀大<sup>1)</sup>, 高木 信哉<sup>1)</sup>, 加藤 芳章<sup>1)</sup>, 足立 充<sup>1)</sup>, 大黒 英莉<sup>1)</sup>, 稲本 京子<sup>3)</sup>, 近藤 尚知<sup>1)</sup>, 佐久間 重光<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座, <sup>2)</sup>日本赤十字豊田看護大学,

<sup>3)</sup>愛知学院大学歯学部総合歯科医学教育講座

### Pilot Study for Identification of All Ceramic Crown and Natural Teeth Using Convolutional Neural Network

Yoshinori Nishida<sup>1)</sup>, Ichizo Morita<sup>2)</sup>, Seiichiro Takami<sup>2)</sup>, Yoshihiro Yamaguchi<sup>1)</sup>, Shinya Takagi<sup>1)</sup>, Yoshiaki Kato<sup>1)</sup>, Mitsuru Adachi<sup>1)</sup>, Eri Daikoku<sup>1)</sup>, Kyoko Inamoto<sup>3)</sup>, Hisatomo Kondo<sup>1)</sup>, Shigemitsu Sakuma<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University,

<sup>2)</sup> Japanese Red Cross Toyota College of Nursing,

<sup>3)</sup> Department of Dental Education, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

#### 【目的】

スマートフォン等で自ら口腔内を撮影し補綴装置や口腔の健康状態の情報を得るような人工知能(AI)の応用が可能となれば、人々はさらに自身の口腔の健康に関心を持つことが推測される。本研究はそのようなAIの社会実装を見据えて、補綴装置と天然歯のAIによる識別の基礎技術の可能性を探ることをめざした。そこで、オールセラミッククラウン(ACC)と天然歯を含む口腔内画像データで学習させたAIを作成し、ACCと天然歯の識別能力をAIに獲得させる可能性を明らかにすることを目的に行った。

#### 【方法】

上顎両側中切歯にACCを装着し、画像提供の同意が得られた1名の患者において連続して撮影された口腔内画像の中から3つの画像を選択した。このうち、1つの画像を学習用画像、残りの2つの画像は評価用とした。学習用画像をドローソフトにて加工し、上顎両側中切歯(ACC)、上顎両側側切歯・犬歯、下顎両側第一小臼歯間8歯(天然歯)、歯列以外を黒色(RGB値:0, 0, 0)でマスクした3種類の画像を作成した。これらの画像を自作のプログラムにより24×24ピクセルの個別の学習用画像データとして取り出した。ただし、画像中に黒色のピクセルを含む学習用画像データは除いた。評価用画像も同じく24×24ピクセルに分割し、評価用画像データとして取り出した。作成した学習用画像データを用いてNeural Network Console version 2.10 (SONY社)にて深層学習を行った。深層学習を行うニューラルネットワークの構造は、入力層、畳み込み層・プーリング層・活性化関数(ランプ関数)からなる2層の中間層、2つの全結合層、出力層の構造とした。学習完了までの最適化の最大エポック数は100とし、バッチサイズは64とした。学習を行ったニューラルネットワークで評価用画像データの識別を行った。識別結果はCSVファイルで保存した。CSVで得た識

別結果は自作のプログラムにより、画像として再構成した。

#### 【結果と考察】

再構成した画像では、上顎左右中切歯該当部にACCであること示す判定結果が多く得られ、畳み込みニューラルネットワークによるAIは、ACCと天然歯の識別能力の獲得が可能であると結論された。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-50

## 吸引装置が超音波スケーラーによる飛沫エアロゾル拡散に及ぼす影響

○渡辺 隼<sup>1,2)</sup>, 小林 洋子<sup>1)</sup>, 倉内 美智子<sup>1)</sup>, 江草 宏<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>東北大学病院歯科医療管理部, <sup>2)</sup>東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

### Effects of suction devices on droplets and aerosols spreading generated by ultrasonic scaler

Jun Watanabe<sup>1,2)</sup>, Yoko Kobayashi<sup>1)</sup>, Michiko Kurauchi<sup>1)</sup>, Hiroshi Egusa<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Department of Dental Safety and Management, Tohoku University Hospital,<sup>2)</sup> Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistryku University

#### 【目的】

新興感染症のパンデミックを契機に、歯科治療で発生する飛沫エアロゾルに対する交差感染対策が注目されている。口腔内バキュームおよび口腔外バキュームの適切な使用が推奨されているが、これら吸引装置の最適な使用条件を示すエビデンスは十分とは言えない。本研究では、歯科治療時の適切な環境管理方策の確立を目的とし、吸引装置が超音波スケーラー使用により発生する飛沫エアロゾルの拡散に対して及ぼす影響について検討した。

#### 【方法】

歯科用マネキンの口腔内で超音波スケーラー (Varios2, NSK) を最大水量に設定し、飛沫エアロゾルを発生させた。吸引装置には、歯科用ユニット (EOM-PLUS, GC) 付属の口腔内バキュームおよび口腔外バキューム (フリーアームアルテオS, 東京技研) を使用した。高輝度LED光源および高感度高速度カメラを用いた飛沫エアロゾル面積の計測<sup>1)</sup>、および術者の位置に設置した微粒子計測器を用いた飛沫エアロゾル粒子径ごとの累積粒子数の計測から、各吸引装置の拡散抑制効果を評価した。また、口腔内バキュームの吸引圧や口腔外バキュームのフード設置角度が飛沫エアロゾル拡散抑制に与える影響を検証した。統計解析は、一元配置分散分析および多重比較法 (Games-Howell 法) を用いた。

#### 【結果と考察】

口腔内バキュームの吸引圧低下に伴い、飛沫エアロゾル面積および粒子数は有意に増加した (図)。また、口腔内および口腔外バキュームの併用により、飛沫エアロゾル面積は有意に減少した。さらに、粒子径2.5 μm以上の粒子数は、口腔外バキュームのフードを処置部位の鉛直方向に設定した場合に有意差をもって最も減少した。

以上の結果から、口腔内バキューム吸引圧の維持管理およびフードの設定位置を考慮した口腔外バキュームの併用が、飛沫エアロゾルの拡散抑制方策として重要であることが示された。

#### 【参考文献】

1) Watanabe J, Iwamatsu-Kobayashi Y, Kikuchi K, et al. Visualization of droplets and aerosols in simulated dental treatments to clarify the effectiveness of oral suction devices. J Prosthodont Res 2024; 68: 85-91.

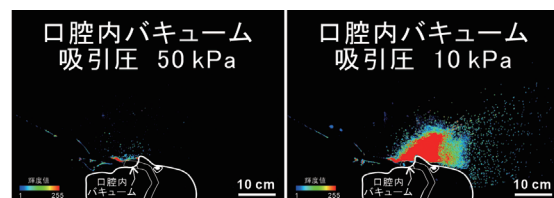


図 口腔内バキュームの吸引圧が飛沫エアロゾル拡散に及ぼす影響

P-51

## 歯質前処理材の違いによるレジンセメントの接着性能評価

○葛西 侑毅, 南澤 博人, 篠崎 裕  
株式会社ジーシー

## Evaluation of Bonding Performance of Resin Cement Using Different Types of Tooth Preparation Materials

Yuki Kasai, Hiroto Minamisawa, Yutaka Shinozaki  
GC Corporation

## 【目的】

デジタル診療の普及により, 多くのCAD/CAMによって作製された補綴装置が修復治療で使用されている。特にCAD/CAM冠においては, 「保険診療におけるCAD/CAM冠の診療指針」にて, 接着性レジンセメントの使用が必須とされ, 歯質, 補綴装置への適切な前処理が, 補綴治療の成功率に寄与すると考えられている。歯質への前処理として, 光重合型ボンディング材, または化学重合型プライマーを用いる製品がそれぞれ存在するが, 同一のレジンセメントを用いて, 前処理条件の違いを評価した報告は少ない。そこで本研究では, 光重合型ボンディング材および化学重合型プライマーの両方に適用可能なレジンセメントを用い, 歯質前処理の違いによる初期接着性, 接着耐久性について評価を行うことを目的とした。

## 【方法】

レジンセメントとしてジーセム ONE EM (GOE), 歯質前処理材として, 光重合型ボンディング材であるG-プレミオボンド (GPB), または化学重合型プライマーであるジーセム ONE 接着強化プライマー (AEP) を使用した。また比較として光重合型ボンディング材と併用する製品A, 化学重合型プライマーと併用する製品Bを使用した。牛歯象牙質を#600研磨し, シール塗布にて接着面積 ( $\Phi 3$  mm) とセメント厚さ (100  $\mu$ m) を規定し, 各セメントでステンレスロッドを化学重合で接着させ試験体とした。接着処理後, 37°C湿度100%下に5分間静置した群 (5min), 37°C24時間水中浸漬した群 (24h), 37°C24時間水中浸漬後に5 - 55°Cのサーマルサイクルを5000回実施した群 (TC5000) を作製し, EZ Test EZ-SX (島津製作所) でせん断接着試験, 統計解析を実施した (速度 1mm/分, n=5, 一元配置分散分析: Tukey;  $\alpha = 0.05$ )。

## 【結果と考察】

接着処理5分後の接着強さにおいてGOEはAEP, GPB併用時で同等の接着性を示し, また24h後, TC5000回後も高い接着強さを示した (図

1)。GOEはレジンセメント自体が高いラジカル生成能を有しており, いずれの歯質前処理材と併用した場合でも, 接着初期の段階から界面での高い重合性が得られたためと考えられる。

以上より, GOEは化学重合型プライマー, 光重合型ボンディング材のどちらと併用した場合でも同等の高い接着性を示したことから, いずれの使用方法でも良好な臨床結果が期待される。

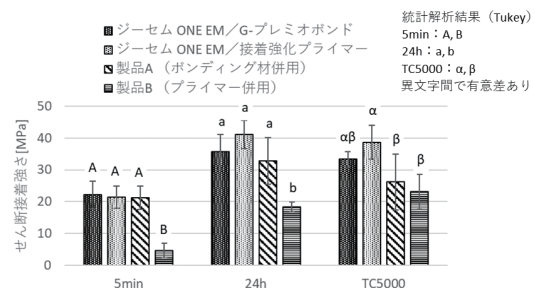


図1 各レジンセメントのボンディング材またはプライマー併用時のせん断接着強さ

P-52

## スチーム洗浄によるPEEK材変色改善効果およびせん断接着強さの評価

○河田 圭太, 寺前 充司

株式会社 松風 研究開発部

### Evaluation of discoloration improvement effect and shear adhesive strength of PEEK material by steam cleaning

Keita Kawata, Mitsuji Teramae

RESEARCH &amp; DEVELOPMENT, SHOFU INC.

#### 【目的】

2023年12月よりPEEK(ポリエーテルエーテルケトン)材が、CAD/CAM冠用材料(V):大白歯部への適用として保険収載された。

このCAD/CAM冠用材料(V)では、サンドブラスト処理(以下、SB処理)が必須要件とされている。SB処理は、PEEK表面を粗造にし、接着強度を向上させるが、処理面が黒く変色する。この変色の除去には、スチーマー洗浄が効果的である。

本研究では、スチーマー洗浄によるサンドブラスト変色の改善効果および接着強さへの影響を検討した。

#### 【方法】

CAD/CAM冠用材料(V)松風ブロックPEEKを実験に供した。PEEK用接着材料として、プライマー:CAD/CAMレジン用アドヒーズィブ、レジンセメント:ビューティーリンクSAを用いた。

##### ・測色

PEEK試料を①~③のサンプル群に分類し、①群は未処理(#600研磨面)、②群はSB処理、③群はSB処理+スチーマー洗浄(以下、SC処理)を行った。SB処理の条件は、噴霧材:アルミナ、噴霧圧力:0.1-0.4MPa、噴霧時間:15秒、噴霧距離:10mm、SC処理の条件は、噴霧水温85.8℃、噴霧時間:30秒、噴霧距離:10mmである。

作製した各試料に対し、分光測色計を用い測色した。

##### ・せん断接着強さ

PEEK試料の被着面にプライマーを塗布、乾燥後、10秒間光照射を行った。被着体のSUS棒にはビューティーボンドXtremeを塗布、乾燥後、5秒間光照射した。SUS棒にレジンセメントを塗布後、PEEK材に合着し、200gfの荷重をかけた。余剰セメント除去後、5秒間の光照射を行った。作製した接着試験体をサーマルサイクルを5000回行った後、万能材料試験機(インストロン5967)を用い、荷重速度1mm/minでせん断接着強さを測定した。

#### 【結果と考察】

・SB処理の噴霧圧力でPEEK材の変色度合いが

異なった。圧力が高いほど変色度合いが大きかった。

・SC処理による変色除去は、SB処理の噴霧圧力が高いと不十分であった。

・せん断接着強さについて、②群(SB処理)と③群(SC処理)間に統計学的な有意差は認められなかった( $p > 0.05$ ; Two-way ANOVA, Tukey法)。

本検討より、PEEK材の変色抑制には、低噴霧圧力のサンドブラスト処理後にスチーマー洗浄を実施することが有効であり、接着強度も十分に確保できることが示唆された。

P-53

## PEEK冠の口腔内における再研磨手法の検討

○弓山 直輝, 鳥田 泰弘, 吉本 龍一

株式会社 松風 研究開発部

## Evaluation of intraoral repolishing methods for PEEK crowns

Naoki Yumiyama, Yasuhiro Torita, Ryuichi Yoshimoto

RESERCH &amp; DEVELOPMENT, SHOFU INC.

## 【目的】

PEEK冠はPEEK (ポリエーテルエーテルケトン) を材料としてCAD/CAMシステムを用いて歯冠修復する医療技術である。PEEKは生体安全性が高く、高い破壊靱性を有するため破折リスクが少ない材料であり、金属に代わる材料として注目されてきた。大臼歯においては保険適用 (CAD/CAM冠用材料 (V)) された材料となったことにより、さらに注目を集めている。

補綴装置は、口腔内にセットされた後、咬耗等により表面が粗造化した場合、舌感の低下、プラークの付着、および着色リスクが高まるため再研磨する場合がある。PEEKにおいても同様に再研磨されることが想定されるが、口腔内で使用する各種研磨材による研磨特性については報告が見当たらない。よって、本研究では口腔内における再研磨手法について調査した。

## 【方法】

## ・ PEEK 試験片

松風ブロック PEEK (松風) から 14.5 × 12.0 × 2.0mm の平板を作製し、表面を CC#2000 の耐水研磨紙で平面を整えた。その後、表面を粗造化させるため、0.7MPa の圧力にてガラスビーズで表面粗さ Ra が 0.3 ~ 0.5 μm になるようにブラスト処理したものを試験片とした。

## ・ 研磨試験

各種研磨材 (シリコンポイント M2 (M2), シリコンポイント M3 (M3), コンポマスター (CM), ダイアインブラシ (DIB), および PRG コンポグロス (PRG) の計 5 種) を用いて PEEK 試験片の研磨を行い、研磨後の表面粗さ Ra および光沢度 Gs を測定した。研磨試験はフリーハンドで行った。各種研磨材は形状・構造も異なるため、各研磨材で回転速度を変えて試験を実施した。得られたデータは一元配置分析および Tukey's test にて解析した。

## 【結果と考察】

試験結果を表 1 および 2 に示す。CM, DIB, および研磨ペーストである PRG は M2 および M3 に比べて有意に表面粗さが小さく、光沢度が高い結果

であった。本結果より、PEEK 冠の研磨には、砥粒としてダイヤモンドが含有されている CM, DIB, および PRG が有効であることが確認された。また、さらに表面性状をつややかにするには、PRG の研磨時間を延ばすよりも CM で表面を整えた後、PRG で最終的につや出し研磨をする方がより滑沢でつややかな表面性状が得られた。

表1 各種研磨材で研磨後の表面粗さ・光沢度

研磨材	M2	M3	CM	DIB	PRG
Ra[μm] (S.D.)	0.32 <sup>a</sup> (0.03)	0.28 <sup>a</sup> (0.03)	0.14 <sup>b</sup> (0.03)	0.19 <sup>b</sup> (0.03)	0.17 <sup>b</sup> (0.03)
Gs(60°) (S.D.)	27 <sup>a</sup> (1)	41 <sup>b</sup> (1)	60 <sup>c</sup> (1)	50 <sup>b</sup> (1)	68 <sup>d</sup> (1)

同じ文字がついている値は有意差無し(p>0.05)

表2 各研磨ステップで研磨後の表面粗さ・光沢度

研磨材 (研磨時間)	CM+PRG (30sec+30sec)	PRG (60sec)
Ra[μm] (S.D.)	0.07 <sup>a</sup> (0.01)	0.12 <sup>b</sup> (0.01)
Gs(60°) (S.D.)	104 <sup>a</sup> (3)	84 <sup>b</sup> (3)

同じ文字がついている値は有意差無し(p>0.05)

P-54

## ワックス研磨材を用いたPEEK冠のつや出し研磨手法の検討

○原田 宏貴, 鳥田 泰弘, 吉本 龍一  
株式会社 松風 研究開発部

## Comparative evaluation of polishing methods using different polishing waxes on PEEK crowns

Koki Harada, Yasuhiro Torita, Ryuichi Yoshimoto  
RESEARCH & DEVELOPMENT, SHOFU INC.

## 【目的】

熱可塑性樹脂であるスーパーエンジニアリングプラスチックは金属代替の歯冠修復物として注目されている。PEEK (Polyether ether ketone) は破壊靱性が高く、口腔内で大きな咬合圧が加わった場合においても破折リスクが低い。従って、上下顎大白歯に適用可能であり、CAD/CAM冠用材料(V)として保険適用されたことから更に注目を集めている。

技工サイドにおけるPEEK冠のつや出し研磨にはワックス研磨材が一般的に使用されている。しかし、ワックス研磨材を用いたつや出し研磨手法に焦点を当てた研究は見当たらない。そこで本研究はPEEK材におけるワックス研磨材を用いた各つや出し研磨手法について、光沢度Gs及び表面性状を評価し、効果的な研磨手法の検討を行った。

## 【方法】

松風ブロック PEEK (松風) から14.5×12.0×2.0 mmの平板を作製し、表面をCC#2000の耐水研磨紙で平面に整えたものを研磨用の試験片とした。得られた試験片は中仕上げ研磨相当とし、研磨試験前の基準面とした。松風ピボットブラシ(松風)にワックス研磨材であるデュラポリッシュ(松風)、デュラポリッシュダイヤ(松風)及びジルグロス(松風)の3種類をそれぞれ塗布し、自動研磨評価装置(独自装置)を用いて、研磨時間、回転速度及びワックス塗布量を変化させながらつや出し研磨を行った。研磨後の試験片について、光沢計(VG7000, 日本電色工業社)を用いて光沢度Gsを測定した。また、デジタルマイクロスコープ(VHX-5000, キーエンス社)を用いて表面性状を観察した。光沢度Gsの測定結果はTukeyの多重比較検定法を用いて有意水準1%で統計学的分析を行った。

## 【結果と考察】

結果の一例を図1及び図2に示す。3種類のワックス研磨材を比較した時、デュラポリッシュダイヤを用いたつや出し研磨後の光沢度Gsが最も高く、表面性状も最も滑沢であることが示された。

本研究の結果より、PEEK冠のつや出し研磨においては、砥粒にダイヤモンドを使用しているデュラポリッシュダイヤ約3~6mgを松風ピボットブラシに塗布し、回転速度10,000min<sup>-1</sup>前後で研磨を行った時に最も高い光沢度Gsを示し、滑沢な表面性状であることが明らかとなった。

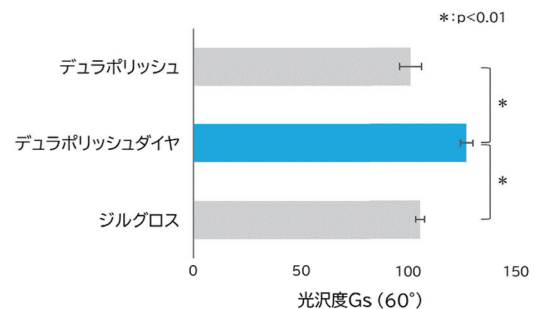


図1 つや出し研磨後の光沢度Gs(60°)

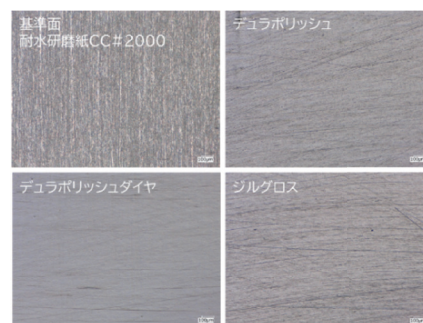


図2 つや出し研磨後の表面性状(倍率×200)

P-55

## PEEKに対するせん断接着強さの耐久性の評価

○山本 健蔵, 原 大輔, 信野 和也, 吉本 龍一  
株式会社 松風 研究開発部

## Evaluation of durability of shear bond strength to PEEK

KENZO YAMAMOTO, DAISUKE HARA, KAZUYA SHINNO, RYUICHI YOSHIMOTO  
RESERCH & DEVELOPMENT, SHOFU INC.

## 【目的】

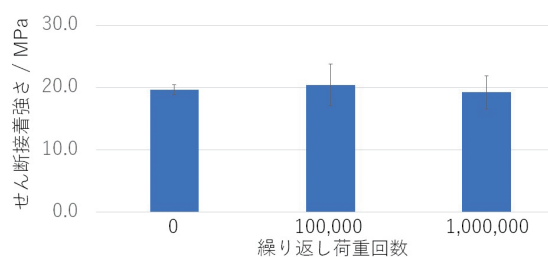
近年, 従来のハイブリッドレジンブロックとは異なる種類の材料であるポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 樹脂からなる材料が上市されている。PEEK 樹脂は強靱性, 衝撃吸収性, 生体親和性など補綴装置として優れた特性を有する。しかしながら, 従来のハイブリッドレジンブロックの接着に使用されているシランカップリング剤ではPEEK 樹脂に対する接着性能が十分に発揮されない場合がある。そこで, 当社ではPEEK 樹脂材料を含むレジン材料への前処理に使用することが可能であるCAD/CAM レジン用アドヒーシブを開発した。今回, CAD/CAM レジン用アドヒーシブと接着性レジンセメントを用いてPEEK を接着した試験体に対して繰り返し荷重をかけた際の耐久せん断接着強さについて評価を行なった。

## 【方法】

松風ブロックPEEKから厚み5mm, 直径4mmの試験片を作製した。試験片にアルミナサンドブラスト処理したものをPEEK 試験体とした。次に, チタン円柱の被着面にアルミナサンドブラスト処理したものをチタン試験体とした。PEEK 試験体に対してCAD/CAM レジン用アドヒーシブを塗布し, 歯科重合用光照射器であるペンブライトを用いて光照射を行なった。PEEK 試験体の前処理面に対して練和したビューティリンクSAを塗布し, チタン試験体に合着した後にPEEK 試験体に対して垂直に200Nの荷重をかけて余剰セメントを除去した。セメントマージン部に対してペンブライトを用いての光照射を行なった。その後, 作製した試験体を37℃水中に24時間浸漬を行ない, 万能試験機 (INSTORN 社製) を用いて, 剪断接着強さを測定した場合を初期接着強さとした。さらに, PEEK 試験体の垂直方向から動的疲労試験機 (INSTORN 社製) を用いて15Hz, 50-500Nの条件で100,000回または1,000,000回の繰り返し荷重をかけた後に剪断接着強さを測定し, 測定結果を統計処理した (ANOVA, Tukey's,  $\alpha = 0.05$ )。

## 【結果と考察】

試験結果を図に示す。PEEK 試験体に対して繰り返し荷重を行なった前後で接着強さに有意な差は確認されなかった。PEEK 樹脂に対してCAD/CAM レジン用アドヒーシブを用いた前処理を行うことで良好な接着強さが期待されることが示唆された。



P-56

## CAD/CAM冠用ハイブリッドレジンブロックとPEEKの機械的 性の評価

○大宮 圭司, 苅谷 周司, 篠崎 裕  
株式会社ジーシー

### Mechanical Properties of CAD/CAM Hybrid Resin Block and PEEK

Keiji Omiya, Shuji Kariya, Yutaka Shinozaki  
GC Corporation

#### 【目的】

近年、ハイブリッドレジンブロックによるCAD/CAM冠の保険適用範囲が拡大しており、幅広く臨床に用いられている。2023年12月にはポリエーテルエーテルケトン（以下PEEK）ブロックの大白歯単冠症例への適用が保険収載されている。PEEK冠は高い破壊靱性によって咬合面厚みが小さい場合でも破断しにくく、歯質削除量を減らすことができる。しかし、従来のハイブリッドレジンブロックとは特性が大きく異なる材料であり、両者の物性を比較した研究は多くなされていない。そこで本研究では、大白歯適用ハイブリッドレジンブロック「セラスマート300」とPEEKの機械的性の評価を実施した。

#### 【方法】

セラスマート300 (A2LT, ジーシー) およびPEEK製品Aを試験に使用した。ダイヤモンドカッターを用いて切り出し、耐水研磨紙#2000で幅4.0 mmとなるよう研磨した。厚さは各製品の推奨咬合面厚さ下限とし、セラスマート300では1.5 mm, PEEK製品Aでは1.0 mmまで研磨し試験片を作製した。試験片は37℃の水中に7日間浸漬し、万能試験機 (AG-5KNXplus: 島津製作所) を用いて支点間距離12 mm, クロスヘッドスピード1 mm/minにて3点曲げ試験を実施した (n=10)。

#### 【結果と考察】

各試験片の荷重-変位曲線を図に示す。1.5 mm厚のセラスマート300は荷重130 N, 変位0.5 mm付近で破断したのに対し、1.0 mm厚のPEEKは変位が2 mmを超えても破断しなかったものの荷重は40 N程度で最大となり、試験片は大きく変形した。セラスマート300はフィラー表面処理条件の最適化によるナノフィラーの高密度充填と、モノマーとの強固な結合によって高い機械的強度を示した。対してPEEKは構造に起因する優れた破壊靱性を示し破断には至らなかったが、弾性率が低く歪みを生じやすい特性が示された。

以上より、ハイブリッドレジンブロック「セラスマート300」は高い機械的強度を有し、1.5mm

厚の咬合面形成によって臨床においても歪みを生じ難い材料であることが示唆された。一方でPEEKは破断こそ生じ難いものの、大きな歪みを生じやすい特性から、高い咬合圧のかかる大白歯症例において変形を生じ、脱離を引き起こす可能性が考えられる。そのため、今後もその特性や臨床応用について注意深く評価していく必要がある。

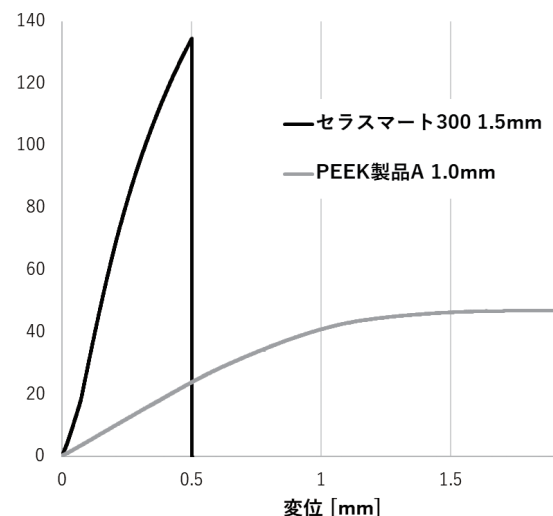


図. 3点曲げ試験 荷重-変位曲線



P-57

## 各種口腔内スキャナーにおけるスキャン領域が臼歯部の咬合接触面積に及ぼす影響

○山本 真由<sup>1)</sup>, 鳥井 克典<sup>1)</sup>, 堀 圭佑<sup>1)</sup>, 末瀬 一彦<sup>2)</sup>, 川野 祥惟<sup>1)</sup>, 田中 順子<sup>1)</sup>, 柏木 宏介<sup>1)</sup><sup>1)</sup>大阪歯科大学 有歯補綴咬合学講座, <sup>2)</sup>関西支部

### Effect of scanning regions in various intraoral scanners on the occlusal contact area of posterior teeth: An *in vitro* study

Mayu Yamamoto<sup>1)</sup>, Katsunori Torii<sup>1)</sup>, Keisuke Hori<sup>1)</sup>, Kazuhiko Suese<sup>2)</sup>, Joi Kawano<sup>1)</sup>, Junko Tanaka<sup>1)</sup>, Kosuke Kashiwagi<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University, <sup>2)</sup> Kansai Branch

#### 【目的】

本研究では各種口腔内スキャナー（以下IOS）において、顎模型の全顎または片顎スキャンから得られた臼歯部の咬合接触面積の差異について明らかにすることを目的とした。

#### 【方法】

実験試料として半調節性咬合器に装着し、それぞれ任意に咬合調整した顎模型7個を使用した。IOSはiTero Element 5D plus (Align Technologies)（以下iTero）、Primescan (Dentsply Sirona) およびTRIOS 4 (3Shape A/S) を選択した。スキャン領域は全顎歯列および両側頬側からのスキャン (FS) と左側臼歯部歯列および頬側からのスキャン (QS) を顎模型1個につき5回ずつ行った。得られたSTLデータをCADソフトウェアに取り込み、下顎左側臼歯部の110 $\mu$ m以下における咬合接触域を抽出し、STLで作成した校正用の直径10mmの球と共に画面をキャプチャーした。画像解析ソフトウェア (GIMP 2.10, The GIMP Development Team) にて下顎左側臼歯部の咬合接触面積を算出し、5回測定の平均値を各顎模型の代表値とした。

統計学的解析は従属変数を咬合接触面積とし、IOSの機種 (3水準) およびスキャン領域 (2水準) を要因とした混合計画による二元配置分散分析を行った。交互作用に有意差を認められた場合には単純主効果の検定を行った。多重比較検定にはBonferroni法を使用した ( $\alpha = 0.05$ )。

#### 【結果と考察】

分散分析の結果、IOSの機種とスキャン領域の交互作用のみが有意となった ( $p < 0.01$ ,  $\eta_p^2 = 0.750$ )。単純主効果検定と多重比較の結果、平均値においてiTeroではQSが高く ( $p < 0.01$ ,  $\eta_p^2 = 0.490$ )、TRIOS 4ではFSが高くなった ( $p < 0.01$ ,  $\eta_p^2 = 0.684$ )。Primescanでは両者で有意差を認めなかった (図)。IOSの機種でスキャン領域による咬合接触面積に違いが認められたのは、各機種の上下顎スキャンデータの精確さとアライメントのアルゴリズムの差によるものと考えられる。

以上の結果から、IOSの機種におけるスキャン

領域が臼歯部の咬合接触面積に及ぼす影響が異なることが示された。

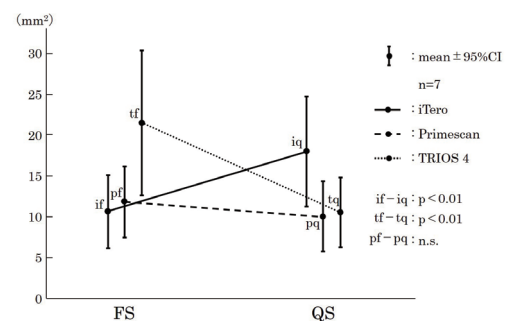


図 IOSの機種およびスキャン領域における咬合接触面積の交互作用

P-58

## MMA含有プライマーとMMA系レジンセメントがPEEKの接着に及ぼす影響

○駒形 裕也, 赤間 廣輔, 永松 有紀, 池田 弘  
九州歯科大学学生体材料学分野

### Influence of MMA-containing primer and MMA-based resin cement on bond strength to PEEK

Yuya Komagata, Kosuke Akama, Yuki Nagamatsu, Hiroshi Ikeda  
Kyushu dental university division of biomaterials

#### 【目的】

PEEKの接着にはコンポジット系レジンセメントよりも、MMA系レジンセメントが適していることが報告されている<sup>1)</sup>。しかし、MMA含有プライマーと各レジンセメントの組み合わせがPEEKの接着に与える影響は明らかになっていない。本研究の目的は、MMA含有プライマーと、MMA系レジンセメントまたはコンポジット系レジンセメントの組み合わせがPEEKの接着強さに与える影響を明らかにすることである。

#### 【方法】

松風PEEKブロック(松風)を厚さ4mmに切断し、サンドブラスト処理を施した。PEEKの接着には、4種類のプライマーとレジンセメントの組み合わせを用いた。具体的には、MC+SB群(M&Cプライマー+スーパーボンド, サンメディカル)、SB群(スーパーボンドのみ)、BM+MB群(ボンドマーライトレス+マルチボンドIIプライマー+マルチボンドII, トクヤマ)、CA+BL群(CAD/CAMレジン用アドヒーズ+ビューティリンクSA, 松風)である。各プライマーをPEEKに塗布した後、ステンレス棒を各レジンセメントで接着し、常温で30分保持した。なお、各プライマーとレジンセメントはメーカーの指示に従い使用した。その後、37°Cの水中で24時間浸漬し、引張試験を行った。比較として、UF群(即時重合レジンユニファストII, GC)を用いた試料の引張接着強さも同様に測定した。得られた引張接着強さをone-way ANOVAとTukey検定で統計的に比較した( $p < 0.05$ )。

#### 【結果と考察】

PEEKに対する各群の引張接着強さは、MC+SB群で $12.8 \pm 2.1$  MPa, SB群で $11.8 \pm 2.8$  MPa, BM+MB群で $9.8 \pm 2.5$  MPa, CA+BL群で $7.2 \pm 3.9$  MPa, UF群で $6.8 \pm 1.7$  MPaとなった。これらの結果から、PEEKに対する引張接着強さは、MMA含有プライマーとMMA系レジンセメントの組み合わせが大きくなることが示唆された。また、MC+SB群とSB群間に有意差はなかった( $p=0.93$ )ことから、MMA含有プライマーとMMA系レジン

セメントの組み合わせがPEEKに対して高い接着性を示す理由は、プライマーの成分よりもセメントの成分に起因する可能性が示唆された。

#### 【参考文献】

1)Hata K, Komagata Y, Nagamatsu Y. et al., Polymers 2023;15, 1830.

P-59

## グラスファイバー強化型レジン材料を用いたブリッジの破壊試験

○森本 航平, 岩本 孝樹, 加藤 喬大, 山添 正稔

YAMAKIN株式会社

### Breaking test of bridge using glass fiber reinforced resin

Kohei Morimoto, Koki Iwamoto, Takahiro Kato, Masatoshi Yamazoe

YAMAKIN CO.,LTD.

#### 【目的】

金属アレルギー患者にも使用可能な新開発のグラスファイバー強化型レジンを用いたブリッジの破壊試験を行い評価する。

#### 【方法】

材料(いずれもYAMAKIN)はKZR-CADファイバーブロックブリッジ(以下, KB), KZR-CADファイバーブロックフレーム(以下, KF)および金銀パラジウム合金であるパラゼット12-n(以下, PZ)を用い, モデルは下顎右側④⑤⑥とした。KBはレジンブロックに補強材としてグラスファイバー強化型レジン(断面2×2 mmの棒状の芯材)が内包された構造である。KBを切削加工し, 連結部の中心に芯材が配置されるように3本ブリッジ(KBS)を製作した。KFを切削加工してフレームを製作し, ハイブリッド型硬質レジンのツイニーを築盛(KFT)またはKZR-CAD HRブロックロングハードを切削加工して製作した被覆冠とツイニーフローを介して組み合わせ3本ブリッジ(KFH)を製作した。PZを鋳造してリテンションビーズ付与したフレームを作製し, ツイニーを築盛して3本ブリッジ(PZT)を製作した。KBSの4番は咬頭頂1.3 mm, 小窩裂溝1.0 mm, 軸面1.3 mm, マージン0.8 mm, 6番は咬合面と軸面1.5 mm, マージン1.0 mmとし, 連結部は高さ3.8 mm, 幅5.7 mmとした。KFT, KFHおよびPZTは咬合面1.5 mm, 軸面1.3 mm, マージン1.0 mm, 連結部はフレーム周囲に1.0 mmとし, そのフレームの咬合面, 軸面, マージンは0.5 mm, 連結部は高さ2.5 mm, 幅3.2 mmとした。各ブリッジはチタン製の支台にスーパーボンド(サンメディカル)で接着し, 37℃の水中で1日浸漬したものを試験片とした。破壊試験は, 小型卓上試験機(EZ-Graph, 島津製作所)を用いて, ポンティックに直径8 mmのステンレス球をのせてクロスヘッドスピード0.5 mm/minで荷重を加えブリッジの破壊荷重を求めた。

#### 【結果と考察】

金銀パラジウム合金をフレームに用いたPZTの破壊荷重は1787 Nであった。グラスファイバー

強化型レジンを用いたKBSは2694 N, KFTは2043 N, KFHは2429 Nであり, 既に多くの実績があるPZTと同等以上の破壊荷重であったことからブリッジとして十分な強度であると考えられる。今後, 動的疲労試験で耐久性を評価する。

P-60

## 日本歯科大学新潟病院におけるCAD/CAM冠の調査研究

○水橋 亮<sup>1)</sup>, 渡會 侑子<sup>2)</sup>, 水橋 史<sup>2)</sup><sup>1)</sup>日本歯科大学新潟病院総合診療科, <sup>2)</sup>日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座

## Research study of CAD/CAM crowns at The Nippon Dental University Niigata Hospital

Ryo Mizuhashi<sup>1)</sup>, Yuko Watarai<sup>2)</sup>, Fumi Mizuhashi<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, Niigata, Japan,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata, Niigata, Japan

## 【目的】

CAD/CAM冠は、平成26年4月から、小白歯の全部被覆冠として保険適用となった。その後、平成28年4月には、金属アレルギー患者という条件付きで大白歯も保険適用に加わった。令和5年12月より、CAD/CAM冠用材料(V)が保険適用となり、すべての患者に対する大白歯の歯冠修復が可能となった。CAD/CAM冠装着後のトラブルとしては、脱離が多く、また、装着後早期に脱離が生じていると報告<sup>1)</sup>されている。そこで、当院におけるCAD/CAM冠脱離の状況の調査を行った。

## 【方法】

令和4年9月から令和5年3月の7か月間に、日本歯科大学新潟病院にてCAD/CAM冠の装着をおこなった100例(男性34例, 女性66例)を対象とし、脱離を生じた症例について検討をおこなった。なお、本研究は、患者の同意を得ている。上記7か月間にCAD/CAM冠を装着した症例数を前歯部、小白歯部、大白歯部に分類し、調査した。装着したCAD/CAM冠のうち、脱離した件数を調べ、その割合を算出した。

## 【結果と考察】

上記期間にCAD/CAM冠を装着した症例は100例で、その内訳は、小白歯75例(75%)、前歯6例(6%)、大白歯19例(19%)であった。そのうち、上記期間で脱離がみられた症例は、小白歯8例(10.7%)、前歯1例(16.7%)、大白歯0例(0%)であった。脱離に影響を与える因子として、支台歯の形態、適合精度、接着、対合関係が考えられる。今回脱離を生じた部位は、小白歯および前歯であり、大白歯では認めなかった。大白歯は、条件付きの適応となっており、上下顎両側第二大白歯が全て残存し、左右の咬合支持あり、過度な咬合圧が加わらない場合に使用されている。そのため、大白歯においては慎重な運用がされていたものと考えられる。一方で、小白歯で脱離の割合が高い結果であったが、その要因の一つとして咬合の影響が考えられた。今後はさらにCAD/CAM冠装着後のトラブルに関する調査を継続し、良好な予後

に繋がる検討を行う所存である。

## 【参考文献】

1) 新谷明一, 三浦賞子, 小泉寛恭ほか. CAD/CAM冠の現状と将来展望. 日補綴会誌 2017; 9:1-15.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-61

## AIによる歯冠補綴装置の設計ソフトの有用性

○井上 絵理香<sup>1)</sup>, 清宮 一秀<sup>1)</sup>, 山谷 勝彦<sup>1)</sup>, 足立 拓也<sup>2)</sup>, 川西 範繁<sup>2)</sup>, 星 憲幸<sup>2)</sup>, 木本 克彦<sup>2)</sup><sup>1)</sup> 神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科技工学分野,<sup>2)</sup> 神奈川歯科大学歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野

## Effectiveness of AI-based crown design software

Erika Inoue<sup>1)</sup>, Kazuhide Seimiya<sup>1)</sup>, Katsuhiko Yamaya<sup>1)</sup>, Takuya Adachi<sup>2)</sup>, Norishige Kawanishi<sup>2)</sup>, Noriyuki Hoshi<sup>2)</sup>, Katsuhiko Kimoto<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Division of the Dental practice support Department of Dental Technology, Kanagawa Dental University,<sup>2)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

## 【目的】

近年、急成長を遂げ日常生活に浸透する人工知能 (Artificial Intelligence: 以下 AI) は、歯科分野にも活用が始まり、歯科技工において一部の歯冠補綴装置の設計が可能となった。

一方、厚生労働省の調べによると<sup>1)</sup> 就業歯科技工士の54.1%が50歳以上で、資格取得人数は2012年以降3万4千人代を維持していたが、2022年の調査では5.4%人数が減少しており今後も減少が見込まれ、歯科技工の効率化が必須となると推測される。

そこで本研究では、AIを使用した歯冠補綴装置の設計したデータと、歯科技工士が製作するデータと比較することで違いや特徴を検証し、AIによる設計が臨床に効率的に適用できうるのか検証したので報告する。

## 【方法】

16のクラウン模型データを用いて Dentbird (imagoworks, 韓国) でAIによる設計データと、歯科技工士が修正したデータを Geomagic Control X (Deta Design, 愛知) を用いて比較し (図1), AIによる歯冠補綴装置設計の特徴を明らかにした。尚、歯科技工士の修正は通常の臨床でのクオリティに近づけるよう、AIが提案したデータを修正し完成とした。

## 【結果と考察】

完成したデータを Geomagic Control X で重ね合わせ比較したところ、形態に大きな差異はなく、歯科技工士が修正した設計データを AI 設計のデータと比較すると咬合接触点数や付与する部位、コンタクトポイント周辺の豊隆の作りに若干の差は認められた (図2) が、AI の設計は临床上のエラー要因にはならない、十分許容範囲内の歯冠形態付与がされている形態であった。

AI の設計はデータに基づいてパターンを学習し、一般的なケースに対して効果的な設計をすることは可能であるが、微細な個別要素に関しては限界がある。これに対し歯科技工士は、患者の口腔内状態や咬合の特性も加味して設計を行うため、AI

の設計と異なるデータになると考えられる。

したがって、AI 設計では一定の精度と速度を補助が可能で、更に歯科技工士が各症例に適した設計に修正することで、設計の合理化に繋がり一定以上の品質かつ効率的な設計が可能であった。以上より AI による歯冠補綴装置の設計ソフトは臨床的に有用で効率的であると示唆された。

## 【参考文献】

1) 令和4年衛生行政報告例 (就業医療関係者) の概況 厚生労働省

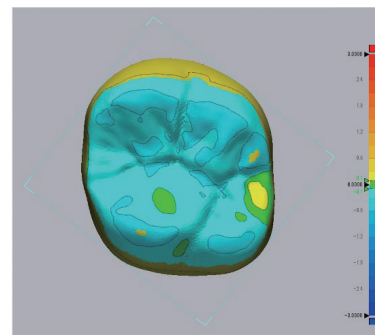


図1: AIによる設計を歯科技工士の設計と重ね合わせ比較したもの

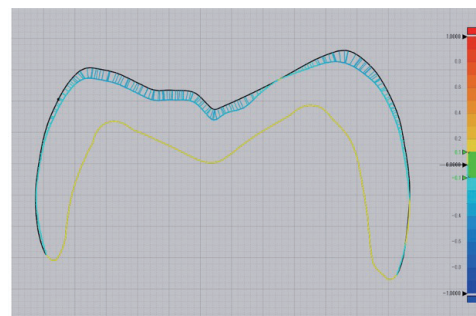


図2: AIによる設計を歯科技工士の設計と重ね合わせ、歯冠中央で頬側から舌側に分断し2D比較したもの

P-62

## 混合組成積層型ディスクの厚径がジルコニアブリッジの焼結ひずみに及ぼす影響

○平野 瑞穂, 野本 俊太郎, 荒井 春乃, 河津 里香, 岡野 文佳, 関根 秀志  
東京歯科大学クラウンブリッジ補綴学講座

### Effect of Thickness Diameter of Mixed Composition Layered Discs on Sintering Distortion of Zirconia FPDs

Mizuho Hirano, Syuntaro Nomoto, Haruno Arai, Rika Kawatsu, Ayaka Okano, Hideshi Sekine  
Dept. of Fixed Prosthodontics, Tokyo Dental College

【目的】 歯科用ジルコニアは、様々な種類が臨床応用され、特に $Y_2O_3$ 添加濃度を調整し、透光性のグラデーションを形成した混合組成積層型は、全顎に渡り適用されている。一方、ジルコニアの焼結ひずみについて、多くの研究がなされてきた。我々は、ジルコニアディスクの垂直的加工領域によってひずみの様相が異なることを報告した<sup>1)</sup>。本研究では、厚径の異なる混合組成積層型ジルコニアによる積層構成の違いが焼結ひずみに及ぼす影響を調査する。

【方法】 4ユニットジルコニアブリッジを想定した試験用ブリッジの3Dデータを作成した。材料は混合組成積層型ジルコニア(厚さ14mm, 18mm, 22mm)とした。加工領域を、ディスクのエナメル側[領域Ⅰ], 中央[領域Ⅱ], サービカル側[領域Ⅲ]に設定した(n = 7)。両支台装置マージンの位置関係をデジタル計測し、完全焼結前後の差を焼結ひずみとした。

【結果と考察】 混合組成積層型ジルコニアで製作した試験用ブリッジには僅かな焼結ひずみが観察された。さらに、焼結ひずみは加工領域によって程度と量にばらつきが生じ、それは厚いディスク程、大きくなることが明らかとなった。ジルコニアは $Y_2O_3$ 添加濃度に応じて収縮率や収縮挙動が変化する<sup>2)</sup>。よって、混合組成積層型ジルコニアディスクで製作した補綴装置では、収縮率が異なるジルコニアの層が同時に焼結されることとなる。より多くの層を満遍なく含む14mmディスクの試験用ブリッジでは焼結ひずみが相殺され、領域間のひずみの差が小さかったものと推察される。補綴装置の高径に近いディスク選択の必要性が示唆された。

【参考文献】 1)Mizuho Hirano, Syuntaro Nomoto, Toru Sato, et al., Sintering distortion of monolithic zirconia in 4-unit fixed partial denture: Effect of layered structure and vertical milling area. J Mech Behav Biomed Mater 2022; 128

2)Seiji Ban. Development and characterization of ultra-high translucent zirconia using new

manufacturing technology. Dent Mater J 2023; 42(1): 1-10

P-63

## 最後方大白歯のPEEKクラウン6ヶ月間の臨床評価

○横井 美有希<sup>1)</sup>, 安部倉 仁<sup>1)</sup>, 森田 晃司<sup>1)</sup>, 土井 一矢<sup>1)</sup>, 細木 真紀<sup>2)</sup>, 宮城 麻友<sup>2)</sup>, 井上 美穂<sup>2)</sup>, 生田目 大介<sup>2)</sup>, 中川 晋輔<sup>3)</sup>, 黒崎 陽子<sup>3,4)</sup>, 縄稚 久美子<sup>3)</sup>, 秋山 謙太郎<sup>3)</sup>, 松香 芳三<sup>2)</sup>, 窪木 拓男<sup>3)</sup>, 津賀 一弘<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学, <sup>2)</sup>徳島大学大学院医歯薬学研究所顎機能咬合再建学分野, <sup>3)</sup>岡山大学大学院医歯薬学総合研究科インプラント再生補綴学分野, <sup>4)</sup>岡山大学病院新医療研究開発センター

## Six-month clinical evaluation of PEEK crowns on posterior-most molars

Miyuki Yokoi<sup>1)</sup>, Hitoshi Abekura<sup>1)</sup>, Koji Morita<sup>1)</sup>, Kazuya Doi<sup>1)</sup>, Maki Hosoki<sup>2)</sup>, Mayu Miyagi<sup>2)</sup>, Miho Inoue<sup>2)</sup>, Daisuke Ikutame<sup>2)</sup>, Shinsuke Nakagawa<sup>3)</sup>, Yoko Kurosaki<sup>3,4)</sup>, Kumiko Nawachi<sup>3)</sup>, Kentarou Akiyama<sup>3)</sup>, Yoshizo Matsuka<sup>2)</sup>, Takuo Kuboki<sup>3)</sup>, Kazuhiro Tsuga<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima university,

<sup>2)</sup> Department of stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction Institute of Biomedical Sciences, Clinical Dentistry, Tokushima University Graduate School,

<sup>3)</sup> Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences,

<sup>4)</sup> Center for Innovative Clinical Medicine, Okayama University Hospital

## 【目的】

歯冠補綴材料は審美性や金属アレルギーの観点から金属代替材料への要求が高まっている。演者らは高機能性プラスチックであるポリエーテルエーテルケトン (PEEK) の高い機械的強度, 生体安全性および加工性に着目し, CAD/CAM 応用で製作した PEEK クラウンを大白歯に応用する臨床研究を行い, その有用性について報告した<sup>1)</sup>。今回は, 咬合力が大きく, 負荷がかかると予想される最後方大白歯を対象を絞り, その有効性を検証することを目的として“最後方大白歯 PEEK クラウンの臨床応用 (jRCTs062210076) と題した臨床研究を実施した。

## 【方法】

研究対象者は, 広島大学病院, 徳島大学病院または岡山大学病院外来で, 重度う蝕等により最後方大白歯のクラウン (単冠) による補綴治療が必要と診断され, 研究に同意が得られた患者 22 名 (男性 3 名, 女性 19 名), 平均年齢 60.5 歳 (39~81 歳) とした。CAD/CAM 応用で通法どおり, 松風プロック PEEK ((株) 松風) を用いてクラウンを製作し, 装着 1 カ月, 3 カ月および 6 カ月後のクラウンの状態 (脱離, 破折, 変色・着色, 咬耗・摩耗等), 口腔機能および患者満足度等を評価した。

## 【結果と考察】

試適時の PEEK クラウンの適合状態は 23 装置中の 22 装置が良好, マージン部の適合はすべての装置において良好, 隣接面の接触状態は概ね良好な結果を得られた。すべての評価時点において, 脱離, 破折, クラックの発生, 疼痛および二次カリエスの発生は認められなかった。装着 1 カ月後から一部に咬耗・摩耗や表面の粗造化を認め, 装着 6 カ月後の評価では, 8 装置で咬耗・摩耗, 12 装置で表面の粗造化を認めたが, 着色などの他の臨床評価はすべての装置で概ね良好であった。患者

満足度は, 21 名が満足と回答した。以上の結果から, PEEK クラウンは最後方大白歯に応用可能であることが示唆された。

## 【参考文献】

1) Kimura H, Morita K, Nishio F et al., Clinical report of six-month follow-up after cementing PEEK crown on molars . SCIENTIFIC REPORTS 2022: 12(2)

(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: 広島大学臨床研究倫理審査委員会 (特定) 承認番号: CRB2021-2102)

P-64

## ハイブリッドレジンおよびPEEK応用大白歯CAD/CAM冠の長期臨床経過

○香川 和子<sup>1)</sup>, 横井 美有希<sup>1)</sup>, 安部倉 仁<sup>1)</sup>, 加藤 真康<sup>1)</sup>, 西尾 文子<sup>2)</sup>, 梅原 華子<sup>1)</sup>, 吉賀 ちひろ<sup>1)</sup>, 若松 海燕<sup>1)</sup>, 森田 晃司<sup>1)</sup>, 土井 一矢<sup>1)</sup>, 津賀 一弘<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学,

<sup>2)</sup>鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座咬合機能補綴学分野

### Long-term clinical course of hybrid resin and PEEK CAD/CAM crowns for molar teeth

Kazuko Kagawa<sup>1)</sup>, Miyuki Yokoi<sup>1)</sup>, Hitoshi Abekura<sup>1)</sup>, Masamichi Kato<sup>1)</sup>, Fumiko Nishio<sup>2)</sup>, Hanako Umehara<sup>1)</sup>, Chihiro Yoshiga<sup>1)</sup>, kaiei Wakamatsu<sup>1)</sup>, Koji Morita<sup>1)</sup>, Kazuya Doi<sup>1)</sup>, Kazuhiro Tsuga<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University,

<sup>2)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

#### 【目的】

ハイブリッドレジンとは2017年から保険収載され、広く治療に使用されてきた。さらにポリエーテルエーテルケトン (PEEK) が2023年12月に特定保険医療材料となり、これですべての歯種にCAD/CAM冠が適応可能となった。新規材料のPEEKはすべての大白歯に使用可能であるが、長期経過については不明の部分が多い。本研究の目的は、ハイブリッドレジンおよびPEEK材を用いた大白歯CAD/CAM冠の長期臨床経過を明らかにすることにある。

#### 【方法】

対象は、2016年1月から2021年3月までの期間に広島大学病院歯科外来にて大白歯に装着されたハイブリッドレジン (H群) あるいはPEEK (P群) CAD/CAM冠とした。カルテ情報より装着からの経過年数、破折や脱離などのトラブルを調査し、観察期間である2021年10月から2024年1月までに歯科受診したH群48名 (51装置) (男性8名, 女性40名, 平均年齢51.6±18.1歳) のうち、18名 (19装置) (男性4名, 女性14名, 平均年齢54.3±16.6歳) には、口腔内診査とクラウンの評価を行った。P群16名 (20装置) (男性5名, 女性11名, 平均年齢54.3±16.6歳) にも、口腔内診査とクラウンの評価を行った。本研究は広島大学倫理審査委員会 (承認番号E-2631) の承認を得て行った。

#### 【結果と考察】

H群のうち歯内療法等の再治療のために冠を除去した6装置と、P群のうち抜歯となった2装置は、冠自体のトラブルではないと判断し、集計から除外した。H群の残りの45装置を調査対象としたところ、9装置 (20.0%) で脱離、4装置 (8.9%) で破折などトラブルが生じていた。H群でトラブルが生じていない32装置の平均経過期間は41.9±12.9カ月で、破折や脱離が起こった経過期間は18.9±14.7カ月であった。P群の経過期間は42.4±10.2カ月で、18装置すべてにおいて脱離や破

折などのトラブルは発生していなかったが、咬耗や摩耗が認められた。以上の結果より、PEEK材CAD/CAM冠はハイブリッドCAD/CAM冠より咬耗や摩耗が生じやすいが、脱離や破折は生じにくい可能性が示唆された。

(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：広島大学倫理審査委員会 承認番号：E-2631)



P-65

## CAD/CAMレジンブロックに対する接着強さに及ぼす表面処理の影響

○村原 貞昭, 上之段 麻美, 柳田 廣明, 南 弘之

鹿児島大学大学院 医歯学総合研究科 咬合機能補綴学分野

### Effect of surface treatment on bond strength to CAD/CAM resin block.

Sadaaki Murahara, Asami Uenodan, Hiroaki Yanagida, Hiroyuki Minami

Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

#### 【目的】

演者らは、CAD/CAMレジン冠に対する繰り返し衝撃荷重に対する破折抵抗性<sup>1)</sup>、および接着強さ<sup>2)</sup>におけるMMA-TBBO系レジンセメントの優位性を報告してきた。本研究では両者の接着強さにおよぼす表面処理の影響について検討を行った。

#### 【方法】

CAD/CAMレジンブロック(カタナアベンシアPブロック, クラレノリタケデンタル)を厚さ3mmに切断した。被着面を2000番のSiCペーパーにて注水下に研磨し、表面にリン酸ゲル(Kエッチャント, クラレノリタケデンタル)を塗布し、1分後に水洗・乾燥した。この状態を未処理(CT)として、さらに以下に示す3通りの表面処理を行った。①アルミナブラスト処理(AB), ②セラミックス用プライマー(PZプライマー, サンメディカル)処理(CP), ③AB処理後にCP処理(AB+CP)。表面処理後の被着体2枚をMMA-TBBO系レジンセメント(スーパーボンドC&B, サンメディカル)にて接着した。24時間後に1×1×6mmの切片を切り出し、5℃と55℃の水中熱サイクル1万回後に、クロスヘッドスピード1.0mm/minにて引張接着強さを測定した。測定結果(n=15)はANOVAおよびBonferroni-Dunn Testによって危険率5%で有意差判定を行った。

#### 【結果と考察】

測定結果を図に示す。未処理群と比較して処理群AB, CP, AB+CPはいずれも有意に高い接着強さを示した。処理群間での有意差は認めなかった。すべての群において熱サイクル前後での有意差は認めなかった。本研究結果より、MMA-TBBO系レジンにはCAD/CAMレジンブロックに対して、マトリックスレジンにもある程度接着している可能性があること、アルミナブラスト処理およびセラミックス用プライマー処理によって接着強さが有意に向上すること、熱サイクル1万回で接着強さが低下しないことが示唆された。

#### 【参考文献】

1) 村原貞昭, 上之段麻美, 迫口賢二ほか. CAD/

CAMハイブリッドレジン冠の繰り返し衝撃荷重に対する破折抵抗性. 接着歯学2017; 35(1): 1-5.  
2) 村原貞昭, 上之段麻美, 梶原雄太郎ほか. 大白歯用CAD/CAMレジンブロックに対するレジンセメントの接着強さ. 日補綴会誌2020; 13・130 回特別号: 170.

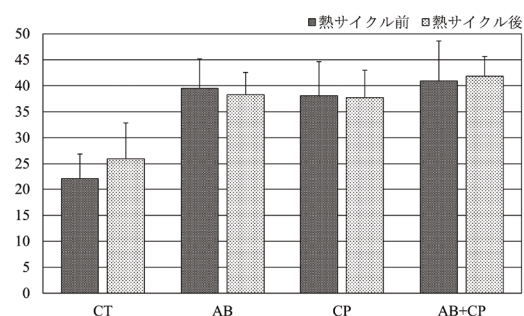


図 引張接着強さ(MPa)

P-66

## 各種市販接着性セメントとPEEKの剪断接着力へ及ぼすMMA系プライマーの効果

○加藤 真康<sup>1)</sup>, 安部倉 仁<sup>1)</sup>, 西尾 文子<sup>2)</sup>, 森田 晃司<sup>1)</sup>, 梅原 華子<sup>1)</sup>, 香川 和子<sup>1)</sup>, 津賀 一弘<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学,

<sup>2)</sup>鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座咬合機能補綴学分野

### The effect of MMA-Based Primers on the Shear Bond Strength between Various Commercially Available Adhesive Cements and PEEK

Masamichi Kato<sup>1)</sup>, Hitoshi Abekura<sup>1)</sup>, Fumiko Nishio<sup>2)</sup>, Koji Morita<sup>1)</sup>, Hanako Umehara<sup>1)</sup>, Kazuko Kagawa<sup>1)</sup>, Kazuhiro Tsuga<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University,

<sup>2)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

#### 【目的】

PEEKが大臼歯CAD/CAM冠の新規特定医療材料として承認された。保険診療ではPEEKの接着にサンドブラストおよびプライマー処理が必要とされる。MMA系の接着性レジンセメントおよびプライマーが有効であるが<sup>1)</sup>, 市販の接着性レジンセメントとMMA系プライマーを併用した場合の接着力への影響は不明である。本研究ではMMA系プライマーがサンドブラスト処理後のPEEKと接着性レジンセメントの接着力に及ぼす効果を調査した。

#### 【方法】

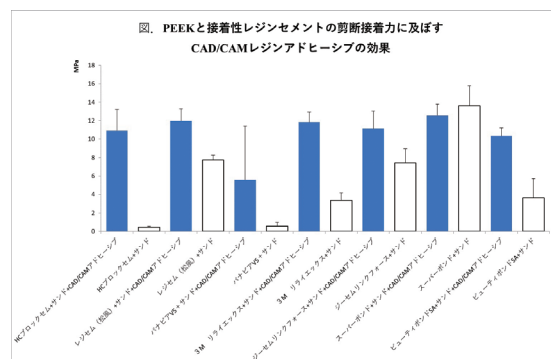
歯冠色 PEEK (VESTAKEEP DC4450 G PEEK, Daicel-Evonik Ltd., Tokyo) を大小2種の直径を有する円板状試料に成形し、接着面にサンドブラスト処理を行った。プライマーはCAD/CAMレジアドヒーシブ(松風)など3種、接着性レジンセメントはレジセムEX(松風), スーパーボンドC & B(サンメディカル)など8種とした。プライマー処理を行った大小2つのPEEK試料を各種セメントで接着し、37℃恒温槽に24時間、蒸留水中にて保管した。その後、材料試験機(AUTGRAPH: Shimadzu)にて圧縮剪断試験を実施し、接着力(MPa)を計測した。得られたデータから各種プライマーのセメント接着強さへの影響について評価した。統計手法はSteel-Dwass検定を用いた(p < 0.05)。

#### 【結果と考察】

レジセムEX+CAD/CAMレジアドヒーシブ, スーパーボンド+CAD/CAMアドヒーシブの組み合わせが高い接着力を示した。一部メーカーを除き、サンドブラスト処理および特定のプライマー塗布により歯冠修復の装着に必要とされる10MPa以上の剪断接着力が得られた。PEEKクラウンの装着には接着性レジンセメントとプライマーの組み合わせを考慮する必要があることが示唆された。

#### 【参考文献】

1) Soares P, Cadore AC, Chaves ET, et al. Surface Treatments and Adhesives Used to Increase the Bond Strength Between Polyetheretherketone and Resin-based Dental Materials: A Scoping Review. J Adhes Dent. 2022 ; 16.



P-67

## 液槽光重合したレジンと機械加工したコンポジットレジンの曲げ強さに及ぼす吸水の影響

○武本 真治<sup>1)</sup>, 金子 千洋<sup>2)</sup>, 小林 琢也<sup>2)</sup>, 澤田 智史<sup>1)</sup><sup>1)</sup>岩手医科大学医療工学講座, <sup>2)</sup>岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

### Influence of water sorption on flexural strength of resin fabricated by vat photopolymerization and machinable resin composite

Shinji Takemoto<sup>1)</sup>, Chihiro Kaneko<sup>2)</sup>, Takuya Kobayashi<sup>2)</sup>, Tomofumi Sawada<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Biomedical Engineering, Iwate Medical University,<sup>2)</sup> Department of Prosthodontic Dentistry and Implant, School of Dentistry,

#### 【緒言】

CAD/CAMによる加工方法はこれまで切削による機械加工が中心であったが、近年付加製造による補綴装置の製作する方法も検討が進んでいる。一方で、レジン系材料は口腔内での吸水による強度低下が危惧される。しかし、吸水と材料強度との関係は未だに不明な点が多い。本研究では加工方法の異なるレジン系材料の吸水量とその曲げ強さとの関係を明らかにすることを目的とした。

#### 【方法】

試料には液槽光重合で製作したアクリルレジン造形体 (PDT: dima Print Denture Teeth, Kulzer) と機械加工用コンポジットレジン (RCV: VITA CAD-Temp monoColor, VITA および RCY: KZR-CAD ハイブリッドレジンディスク, YAMAKIN) を用いた。試料は2×2×25mmの棒状および1.2×4×14mm板状の両方が製作可能な製品を選定した。これらの試料を耐水研磨紙2000番まで研磨し、蒸留水中で超音波洗浄し、1日以上乾燥させた。それぞれの試料を37℃の水中に1または7日間浸漬した。浸漬前後の重量を電子天秤で計測し、吸水量を算出した。曲げ試験は、棒状試料では支点間距離20mm、板状試料では12mmで三点曲げ試験により行った。統計解析は、吸水量をKruskal-Wallis検定後のSteel-Dwass法、曲げ強さを二元配置分散分析後のTukey-Kramer法による多重比較検定で行った ( $\alpha = 0.05$ )。

#### 【結果と考察】

吸水量は、いずれの試料も浸漬期間が長いと有意に増加していた ( $P < 0.05$ )。7日間浸漬後の吸水量はRCVで最も大きく約  $17 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ 、最も小さいPDTで  $11 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ であった。PDT, RCVおよびRCYの曲げ強さはそれぞれ100~135MPa, 71~83MPaおよび160~200MPaであり、PDTを除いて浸漬期間が長いと低下した ( $P < 0.05$ )。また、RCVとRCYでは試料タイプによる曲げ強さに有意差は認められなかったが、PDTでは板状試料の方が大きい曲げ強さを示した。液槽光重合により造形したPDTの吸水量は機械加工用コンポジットレ

ジンと同程度であり、曲げ強さへの影響は小さかった。一方で、RCVとRCYは浸漬による吸水量が異なり、機械的性質も異なっていた。したがって、補綴装置の製作時の用途を考慮した材料を選択する必要があると考える。

P-68

## エンドクラウンの厚みと透光性がデュアルキュア型レジンセメントの光重合に与える影響

○池本 壮志<sup>1,2)</sup>, 駒形 裕也<sup>2)</sup>, 渡辺 崇文<sup>3)</sup>, 吉居 慎二<sup>4)</sup>, 池田 弘<sup>2)</sup>, 正木 千尋<sup>1)</sup>, 細川 隆二<sup>1)</sup><sup>1)</sup>九州歯科大学 口腔再建リハビリテーション学分野, <sup>2)</sup>九州歯科大学 生体材料学分野,<sup>3)</sup>九州歯科大学 顎口腔欠損再構築学分野, <sup>4)</sup>九州歯科大学 ラーニングデザイン教育推進学分野

### Impact of Thickness and Translucency of Endocrown on Photopolymerization of Dual-Cure Resin Cement

Soshi Ikemoto<sup>1,2)</sup>, Yuya Komagata<sup>2)</sup>, Takafumi Watanabe<sup>3)</sup>, Sinji Yoshi<sup>4)</sup>, Hiroshi Ikeda<sup>2)</sup>, Chihiro Masaki<sup>1)</sup>, Ryuji Hosokawa<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, <sup>2)</sup> Division of Biomaterials, Kyushu Dental University,<sup>3)</sup> Division of Occlusion and Maxillofacial Reconstruction, Kyushu Dental University,<sup>4)</sup> Division of Promoting Learning Design Education, Kyushu Dental University

#### 【目的】

エンドクラウンは、歯質の保存が求められる症例やクリアランスが限られている症例に適用される補綴方法である。しかし、エンドクラウンは従来型クラウンより厚みがあるため、レジンセメントの光重合が十分に起こらない可能性がある。本研究の目的は、CAD/CAM材料の厚さと透光性がデュアルキュア型レジンセメントの光重合率に与える影響を明らかにすることである。

#### 【方法】

デュアルキュア型レジンセメントとして RelyX Universal (3M) を用いた。CAD/CAM ブロックとして、CAD/CAM用コンポジットレジン (Cerasmart300, GC) の低透光性 (LT) と高透光性 (HT) の2種類を用いた。ブロックを厚さ1.5 mmに切断・研磨し、従来型クラウンを想定した試料とした。同様に、3.5, 5.5, 7.5, 9.5mmを用意し、エンドクラウンを想定した材料とした。ガラス板上に高さ1 mmのスペーサーを置き、デュアルキュア型レジンセメントを填入後、各厚みのブロックを介して90秒間光照射 (VALO Grand, 1600mW/cm<sup>2</sup>) を行った。光照射したレジンセメントはフーリエ変換赤外分光装置 (FTIR) にて測定を行い、重合率を算出した<sup>1)</sup>。統計は一元配置分散分析とTukey検定を用い、有意水準0.05とした。

#### 【結果と考察】

LTブロックの重合率は、厚さ1.5 mmで65±2%, 厚さ3.5 mmで63±12%, 厚さ5.5 mmで51±5%, 厚さ7.5 mmで31±8%, 厚さ9.5 mmで24±5%であった。HTブロックの重合率は、厚さ1.5 mmで66±7%, 厚さ3.5 mmで65±7%, 厚さ5.5 mmで60±2%, 厚さ7.5 mmで47±9%, 厚さ9.5 mmで29±4%であった。LTとHTブロックのそれぞれの重合率において、厚さ1.5mmと厚さ7.5mmに有意差があった。エンドクラウンの厚みが多い場合、材料中の光の透過量を減少させ、それが重合率の低下を招いたと考えられる。

#### 【結論】

エンドクラウンに対するデュアルキュア型レジンセメントの光重合率は、材料の透光性に関わらず、従来型クラウンに比べて低下することが示唆された

#### 【参考文献】

1) Perea-Lowery L, Gibreel M, Garoushi S, et al., Dent Mater 2023; 39: 957

P-69

## インプラント専門診療科における口腔内スキャナー使用実績

○木村 龍弥, 長谷川 ユカ, 渋谷 光広, 中本 哲自  
朝日大学 歯学部 口腔病態医療学講座 インプラント学分野

## Useage results of an intraoral scanner in an implant department

Tatsuya Kimura, Yuka Hasegawa, Mitsuhiro Shibuya, Tetsuji Nakamoto  
Asahi University School of Dentistry Department of Maxillofacial Implant

## 【緒言】

口腔内スキャナーによる様々な治療技術が紹介されているものの、欧米での普及率に比較し、わが国の普及率は10%に満たないと想定されている。その理由として口腔内スキャナー導入によりどのような経済的・時間的利点が生じるのかを明確にできていないことに一因があるのではないかと推察される。

## 【材料と方法】

対象はインプラント専門診療科において、2021年7月から2024年1月までにインプラント印象採得した427症例（光学印象：310症例、通常印象：127症例）とし、印象採得に要した時間を計測した。2群間の比較にはt検定を3群以上の比較には分散分析を用い、 $p<0.05$ を有意とした。光学印象と通常印象の比較、インプラント本数、上顎または下顎など複数の因子について検証した。加えて、どのような経済的効果が得られたのか検討した。

## 【結果と考察】

インプラントが1~3本の場合、光学印象法では平均11分15秒（4分59秒~43分35秒）であるのに対し、通常印象法では平均28分15秒（12分52秒~60分12秒）であり有意に長時間必要とした。対象インプラントが1本の場合、光学印象法では下顎よりも上顎の印象採得に有意に長時間必要であるのに対し（ $p<0.01$ ）、通常印象法では有意ではなかった（ $p=0.19$ ）。一方で2本のインプラント印象では、光学印象では上下ほぼ同等の時間を要するのに対し（ $p=0.37$ ）、通常印象では下顎の方が有意に時間を要した（ $p<0.05$ ）。いずれの印象法も対象インプラント本数が増えるほど必要とする時間も増える傾向にあった。さらに、経済的な効果について検証したところ、光学印象と模型レス法を組み合わせることで、内部コストを大幅に低減でき、300症例以上行うことで、時間短縮効果とあわせて、導入が有益であったと考えられる。しかしながら、製作工程において3D模型を製作すると通常印象法よりも内部コストは上昇する。また、複数本の埋入症例で連結によるフルジルコニ

ア補綴を行おうとする場合、多くのシステムで模型レス法を採用できないことから、現状では通常印象法との使い分けが必要になる。今後、口腔内スキャナーをより効率的に普及させるためには、インプラント複数埋入症例における適用拡大と天然歯補綴への積極的な導入が必要と考えられる。

（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：朝日大学歯学部倫理審査委員会 承認番号：30011）

P-70

## リン酸カルシウム遺伝子導入剤のチタン表面への電氣的付着効果に関する検討

○岩渕 太人<sup>1)</sup>, 天雲 太一<sup>1)</sup>, 小川 徹<sup>1)</sup>, 佐々木 啓一<sup>2)</sup><sup>1)</sup>東北大学大学院歯学研究科 口腔システム補綴学分野, <sup>2)</sup>東北大学大学院歯学研究科

## Study on the electrical adhesion effect of calcium phosphate gene transfer agent to titanium surface

Taito Iwabuchi<sup>1)</sup>, Taichi Tenkumo<sup>1)</sup>, Toru Ogawa<sup>1)</sup>, Keiichi Sasaki<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry,<sup>2)</sup> Tohoku University Graduate School of Dentistry

## 【目的】

インプラント周囲炎治療では、殺菌だけでなく、骨の再付着を図ることが重要である。そこで、殺菌処理後のチタン表面に硬組織形成因子を分泌させる遺伝子導入剤を付着させることで、硬組織形成を促すことができるのではないかと仮説を立てた。本研究では、これまで遺伝子導入剤として着目してきたリン酸カルシウムナノ粒子 (CaP) をチタン表面へ効果的に適用するための基礎的検討として、細菌付着したチタン表面を銀-紫外線A波 (以下Ag-UVA) 照射殺菌処理した後、CaPを電氣的に付着させ、その付着量と遺伝子導入効率を評価した。

## 【方法】

既存のインプラント表面を模倣したチタンディスク (コントロール群) に黄色ブドウ球菌 ( $7.0 \times 10^8$  個) を播種、培養することでチタン上にバイオフィームを作製した (細菌付着群)。硝酸銀溶液 ( $1600 \mu\text{M}$ ) に細菌付着したチタンディスクを浸漬し、LED照射 (強度:  $170\text{mW}/\text{cm}^2$ ,  $400\text{nm}$ , 1分間) を行った (Ag-UVA群)。その後、PBSで水洗し、CaP赤色蛍光タンパク質であるmCherryを発現させるpDNAを含有したCaPを作成し、播種した。各群チタンディスク表面に微弱電流 (0もしくは  $30 \mu\text{A}$ , 5分間) を流した後、水洗し、チタン上に付着したCaPの付着量を誘導結合プラズマ発光分析法 (ICP-OES) を用いて計測した。また、CaPを付着させたチタンディスクにMC3T3E1細胞 ( $5.0 \times 10^3$  個) を播種し3日間培養した後、蛍光顕微鏡を用いて遺伝子導入効率 (デジタルイメージングシステム (APX100)) を算出した。【結果と考察】

チタンディスクに微弱電流を与えることによりCaP付着量は有意に増加した。各群に微弱電流を与えた場合、コントロール群とAg-UVA群のCaPの付着量は、細菌付着群と比べ有意に高い値を示した (図)。また、微弱電流の有無に関らず、遺伝子導入効率には有意な差を認めなかった。

以上のことから、細菌付着したチタンディスク表面をAg-UVA処理することにより、pDNAを含有したCaPを効果的に電氣的付着させることができ、

チタン表面の機能化ができることが示唆された。今後は、この遺伝子導入法のインプラント周囲炎治療への応用へ向け、チタン表面上でBMP-2など硬組織形成因子などを徐放させ、オッセオインテグレーション再獲得の可能性について検討する予定である。

(倫理審査委員会名: 国立大学東北大学 環境・安全委員会 動物実験専門委員会 承認番号: 2023-歯動-001-01)

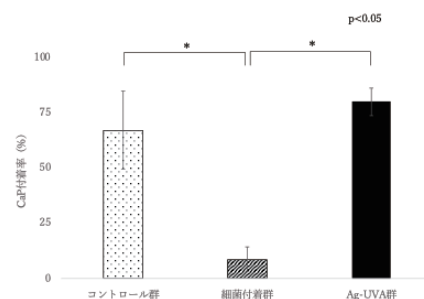


図: 各条件における通電後のチタンディスクへのCaP付着率の変化

P-71

## インプラント周囲粘膜への洗口液の効用に関する研究

○福德 暁宏, 佐々木 溪人, 八戸 勇樹, 佐々木 佑夏, 山本 涼, 工藤 努, 田邊 憲昌, 今 一裕

岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座

## A study on the effects of mouthwash on peri-implant mucosa

Akihiro Fukutoku, Keito Sasaki, Yuki Hachinohe, Yuka Sasaki, Ryo Yamamoto, Tsutomu Kudo, Norimasa Tanabe, Kazuhiro Kon

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

## 【目的】

インプラント周囲炎は患者レベルで約20%と高い有病率を示すと報告されており<sup>1)</sup>, インプラントの長期予後において大きな問題となっている。予防のためのセルフケアとして, 洗口液は適用しやすいが, インプラント周囲粘膜への効用についてはほとんど報告されていない。本研究では, 洗口液のインプラント周囲粘膜に対する臨床的評価を行うことを目的とした。

## 【方法】

本学口腔インプラント科にて定期メンテナンス中の患者48名を対象とした。また, 被験者をインプラント周囲粘膜に異常所見を認めない健常群(30名)とインプラント周囲からの排膿を認める周囲炎群(18名)に分類した。両群共に来院時, 市販の洗口液(モンダミンプロケア $\alpha$ , アース製薬)で30秒間洗口した直後, 洗口後20分経過時の細菌数を細菌カウンター(パナソニック)にて計測した。さらに被験者には1週間1日4回の洗口を継続してもらい, 再度口腔内細菌数を計測した。1週間の洗口前と洗口後での細菌数を比較し, 連続使用による効果を検証した。また, それぞれの群における細菌数の減少率についても比較し, インプラント周囲炎に対する洗口液の特異的な効果についても検証した。さらに, 洗口液の効果が高い菌種を調査するため, ポケット内にペーパーポイントを挿入し, 定量的PCR法による定量的解析も行った。得られた結果については, 有意水準5%で統計学的解析を行った。

## 【結果と考察】

両群ともに1日4回, 1週間の洗口を行うことで口腔内細菌の数が有意に減少した。しかしながら, 細菌数の減少率については両群間で有意な差を認めなかった。また, 定量的PCRから得られた結果においても有意な減少を認める菌種(*T. denitcola*, *F. nucleatum*)が存在した。

本研究において用いた洗口液の連続使用が, 口腔内細菌数を減少させることが明らかとなり, インプラント周囲炎に効果があることが示唆された。

一方で, ターゲットとなる菌種はまだ特定できていないため, 今後もさらなる検索が必要と考える。

## 【参考文献】

1) Mia R, Pablo GM, Alberto M et al. How frequent does peri-implantitis occur? A systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig 2018; 22(4):1805-1816

(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: 岩手医科大学歯学部倫理委員会 承認番号: 01271)

P-72

## 第二大臼歯部までのインプラント補綴は必要か? - 予備的研究-

○坂田 彩香, 近藤 祐介, 野代 知孝, 宗政 翔, 向坊 太郎, 正木 千尋, 細川 隆司  
九州歯科大学 口腔再建リハビリテーション学分野

## Is the second molar implant restoration necessary? - A preliminary study-

Ayaka Sakata, Yusuke Kondo, Tomotaka Nodai, Takashi Munemasa, Taro Mukaibo, Chihiro Masaki,  
Ryuji Hosokawa

Division of Oral Reconstruction and Rehabilitation, Kyushu Dental University

## 【目的】

インプラント治療は咀嚼能力や口腔関連QoLの向上に有効とされるが<sup>1)</sup>, 骨量や治療費などの理由で第一大臼歯までの治療を選択する場合もある。本研究では, 遊離端欠損に対して第一大臼歯までと第二大臼歯までのインプラント治療による効果に差があるか検討することを目的とした。

## 【方法】

2021年7月から2023年12月に九州歯科大学附属病院で片側臼歯遊離端欠損部にインプラント治療を行った者のうち, 治療前に可撤性義歯を装着していない22名(63.4±8.0歳)を対象とした。第一大臼歯までインプラント治療を行った11名を短縮歯列群(S群), 第二大臼歯までインプラント治療を行った11名を通常歯列群(N群)とし, 治療前後に咀嚼能力(グルコセンサー), 口腔関連QoL(oral health impact profile(OHIP)), 野菜摂取量(brief-type self-administered diet history questionnaire)を評価した。統計解析にはWilcoxonの符号付順位検定, Man Whitney U検定を用い, 有意水準は5%とした。

## 【結果と考察】

両群ともインプラント治療によりOHIP値は有意に低下し, グルコセンサー値は有意に上昇した。一方, 両群間で比較したところOHIP値の低下量は同等であったが, グルコセンサー値の上昇量はN群で有意に高値だった。治療前に野菜摂取推奨量(350g/日)を満たさない者における治療前後の野菜摂取量の評価では, S群で上昇傾向を, N群では有意な上昇を認めた。野菜摂取の上昇量をS群とN群で比較したところ, N群において大きい傾向を示した。以上より, 第一大臼歯までと第二大臼歯までのインプラント治療を比較すると口腔関連QoLの改善は同等であるが, 咀嚼能力の改善や野菜摂取量の増加は第二大臼歯までのインプラント治療の方が優れる可能性が示唆された。

## 【参考文献】

1) Zhong S, Chen M, Gao R et al. Dental implant restoration for dentition defects improves clinical

efficacy, masticatory function and patient comfort. Am J Transl Res. 2022;14:6399-406.

(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:九州歯科大学研究倫理委員会 承認番号:21-32)



P-73

## 戦略的抜歯を行いボーンアンカードブリッジで補綴治療を行った一症例

○トウアソン さら<sup>1)</sup>, 新見 大輔<sup>1)</sup>, 相澤 真奈美<sup>1)</sup>, 吉岡 凜<sup>1)</sup>, 富田 里緒<sup>1)</sup>, 前野 実香<sup>1)</sup>, 齊藤 寛之<sup>1)</sup>, 佐藤 隆介<sup>1)</sup>, 内倉 慶一朗<sup>1)</sup>, 榎谷 隆夫<sup>1)</sup>, 永田 浩司<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup>東京支部, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学生体補綴歯科学分野

### Strategic teeth extractions followed by prosthetic rehabilitation with an implant supported fixed prosthesis; a case report

Sara Tuason<sup>1)</sup>, Daisuke Niimi<sup>1)</sup>, Manami Aizawa<sup>1)</sup>, Rin Yoshioka<sup>1)</sup>, Rio Tomita<sup>1)</sup>, Mika Maeno<sup>1)</sup>, Hiroyuki Saito<sup>1)</sup>, Ryusuke Sato<sup>1)</sup>, Keiichiro Uchikura<sup>1)</sup>, Takao Masuya<sup>1)</sup>, Kohji Nagata<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> Tokyo branch, <sup>2)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

#### 【緒言】

多発性う蝕および重度慢性歯周炎に同時に罹患した症例では, 治療計画は複雑になり, 治療の長期化や複雑な設計となった補綴装置の維持管理は難易度が高い. 本症例では, 戦略的抜歯を行うことで, 上記の問題を簡略化し良好な結果を得ることができたので報告する.

#### 【症例の概要・治療内容】

38歳男性, う蝕および咀嚼困難を主訴に来院した. 診査の結果, 全顎的な多発性う蝕および欠損歯列による咀嚼障害および審美障害と診断された. 可及的に歯を保存し補綴治療(可撤性補綴装置(A)およびインプラント固定性補綴装置(B))を行う方法と, 戦略的抜歯を行い抜歯後インプラント即時埋入, 埋入後即時修復による方法(C)を提案したところ, 患者は(C)を希望した. 治療計画の説明を行い同意が得られたため, 治療を実施した.

#17-27 #38 #35-48の抜歯後, #15, #12, #22, #25, #35, #32, #42, #45にインプラントを抜歯後即時埋入したところ, すべて初期固定35N/cm以上を獲得することができたため, スクリュー固定性プロビジョナルレストレーション(PR)を用い埋入後即時修復を実施した. 埋入3ヶ月後, PRで機能評価を行い異常を認めずまた患者および術者の満足を得ることができたため, 最終補綴装置の製作へ移行した. 上部構造にはモノリシック4Y-PSZを使用して製作を行った.

#### 【経過ならびに考察】

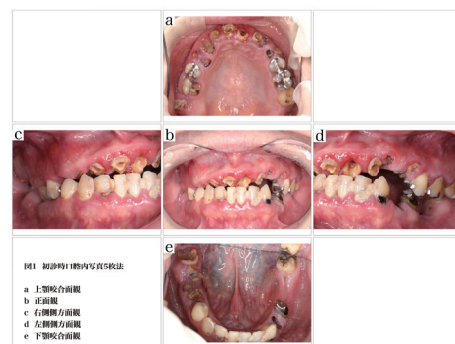
現在, 上部構造を装着し7ヶ月が経過しているが, 異常所見も無く経過は良好である. 戦略的抜歯を行いインプラント治療のみを行ったため, 6ヶ月間という比較的短期間で治療を終了することができた. 本症例において患者および術者の高い満足度が得られたのは, 複雑な部分欠損歯列を戦略的抜歯を行い無歯顎に移行させ治療計画を簡略化することができたからである.

#### 【参考文献】

1) Gabriela SYG, Keith MFM, Eduardo PR. et.al.

Oral health-related quality of life and satisfaction in edentulous patients rehabilitated with implant-supported full dentures all-on-four concept: a systematic review. Clin Oral Investig 2022;26:83-94.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)



P-74

## 歯科インプラント研究の動向分析ー内閣府エビデンスシステムの論文書誌情報をもとにー

○河野 英子<sup>1)</sup>, 笹木 賢治<sup>1)</sup>, 七丈 直弘<sup>2,3)</sup><sup>1)</sup>東京医科歯科大学, <sup>2)</sup>政策研究大学院大学, <sup>3)</sup>一橋大学

Trend analysis of dental implant research using bibliometric data in e-CSTI (Evidence data platform constructed by Council for Science, Technology and Innovation)

Eiko Kono<sup>1)</sup>, Kenji Fueki<sup>1)</sup>, Naohiro Shichijo<sup>2,3)</sup><sup>1)</sup> Tokyo Medical and Dental University, <sup>2)</sup> National Graduate Institute for Policy Studies,<sup>3)</sup> Hitotsubashi University

### 【目的】

学術論文等の書誌情報(著者, 所属機関, 国, タイトル, アブストラクト, 参考文献, 雑誌名等)を計量的・統計学的に解析することにより, 特定の研究開発分野の知の構造・研究動向を把握することが可能である。内閣府科学技術・イノベーション推進事務局 エビデンスグループでは, 論文間の引用関係をベースにした研究動向分析・可視化ツールの開発に取り組んでいる<sup>1)</sup>。本発表では, 本ツールを紹介するとともに, 本ツールを用いて 2013年から 2021 年までの歯科インプラント関連研究の動向分析を行った結果を示す。

### 【方法】

文献データベース Scopus (Elsevier 社) に収録されている 9 年分(2013~2021 年)の論文書誌情報(2022 年 10 月時点)を対象とした。論文の直接引用関係およびアブストラクトのテキスト類似度をもとに, K-means 法によってクラスタリングを行い, 対象書誌を 1,000 のクラスターに分割した。さらに各クラスター内を同様の方法で 10 分割してサブクラスターとした。今回, 歯科インプラントに関連する論文クラスター(論文数 24,544 本)に対して動向分析を行った。当クラスターのサブクラスター構成を 2 次元マップで可視化した。またサブクラスター毎に, 論文数・国際共著論文数の時系列推移, 国別の論文数推移, ジャーナル別論文掲載数, 国際共著ネットワーク, 引用の国際性をそれぞれ分析した。

### 【結果と考察】

歯科インプラント関連論文クラスターは, 「インプラント周囲骨」「デジタル印象」「臨床評価」などの 10 のサブクラスターから構成されていた。

「インプラント周囲骨」の論文数・国際共著論文数はクラスター内で上位を維持しており, 成熟した領域であることがうかがえた。国別で見ると, 前半(2013~2017 年)は米国の論文数が首位であったが, 後半(2018~2021 年)ではイタリアの論文数が首位であった。

「デジタル印象」の論文数・国際共著論文数はと

もに顕著な増加傾向を示し, 今後の発展が期待された。国別では米国の論文数が前半, 後半ともに首位であり, この領域で世界をリードしていることが示唆された。

### 【参考文献】

1) 七丈直弘, 寺田好秀, 加瀬豊. 重点分野分析のための論文マップの作成. 研究・イノベーション学会 年次学術大会講演要旨集 2023; 37: 188-91.

P-75

## 実験モード解析を応用した荷重時のインプラントオーバーデンチャーにおける設計間比較

○津野 美香<sup>1)</sup>, 中田 秀美<sup>2)</sup>, 黒田 真司<sup>3)</sup>, 丸川 恵理子<sup>2)</sup><sup>1)</sup>東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 医歯理工融合研究イノベーションセンター,<sup>2)</sup>東京医科歯科大学大学院 歯学総合研究科 口腔再生再建学分野,<sup>3)</sup>神奈川歯科大学 歯学部 歯科インプラント学講座

### Comparison between designs in implant-supported overdenture under load with modal analysis

Mika Tsuno<sup>1)</sup>, Hidemi Nakata<sup>2)</sup>, Shinji Kuroda<sup>3)</sup>, Eriko Marukawa<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Biomedical Engineering Research Innovation Center, Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical & Dental University,<sup>2)</sup> Department of Regenerative and Reconstructive Dental Medicine, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical & Dental University,<sup>3)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Implantology, School of Dentistry, Kanagawa Dental University

#### 【目的】

インプラント埋入位置の違いによる荷重時のインプラントオーバーデンチャー (IOD) の設計への影響について、実験モード解析を用いて比較検討を行った。

#### 【方法】

シリコーン製粘膜 (厚さ 1mm と 3mm) 付き下顎無歯顎模型に両側前歯部、第一小臼歯部、第一大臼歯部に Brånemark Mk III  $\phi$  3.75 × 13mm を埋入し、ロケータアバットメントを締結後、IOD をそれぞれ製作した。実験モード解析では、加振点移動法にて打撃試験を行い、X 座標が面外方向になるように XYZ 座標を設定し、インパルスハンマーを用いて加振点 (各人工歯中央部と人工歯直下の義歯床部の計 28 点と顎骨 3 点) を X 軸と Z 軸方向にそれぞれ加振した。応答点は下顎右顎角部中央に設定した。周波数分析装置を用いて得られた応答の 3 回平均加算 (n = 5) より各計測点の伝達関数を算出した。実験群は、粘膜厚さ 1mm と 3mm のそれぞれにおける両側前歯部インプラント支持 (前歯支持)、小臼歯部インプラント支持 (小臼歯支持)、大臼歯部インプラント支持 (臼歯支持) の計 6 群とした。前回、我々の先行研究にて、打撃試験で得られた伝達関数データから、振動特性を算出・抽出し、下顎臼歯部への荷重を想定した際の IOD の最大変位量とその挙動の可視化を行った。今回は、下顎前歯部への荷重を想定した際の最大変位量を算出し、荷重位置の違いによる設計間の比較検討を行った。

#### 【結果と考察】

本研究結果の範囲内において、顎粘膜が厚い場合は、前歯部・臼歯部に荷重をかけた際の IOD の変位量は少ない傾向にあり、前歯支持 IOD が適していると考えられる。一方で、顎粘膜が薄い場合は、荷重が IOD へ直接影響を及ぼしやすく、小臼歯・大臼歯支持 IOD 適応の可能性も示唆された。IOD の設計を考える上で、顎粘膜とインプ

ラント埋入位置による影響は大きく、これらを考慮して設計する必要があるのではないかと考えられる。

#### 【参考文献】

1) Tsuno M, Nakata H, Kuroda S, Miyasaka M, Sasaki T, Marukawa E et al. A modal analysis of implant-supported overdenture installed on differently positioned sets of dental implants. J Mech Behav Biomed Mater 2023;137:105492

P-76

## 単冠におけるインプラント体へのアバットメントスクリュー固定時のトルク値

○山根 進, 山根 晃一

中国四国支部

Torque value when fixing the abutment screw to the implant body in a single crown

Susumu Yamane, Koichi Yamane

Chugoku-Shikoku Branch

### 【目的】

単冠の場合、アバットメントをインプラント体にスクリュー固定する時、インプラント体自体が回転することがある。今回、軟らかい骨質の模型にインプラント窩を形成し、小さな直径のインプラント体を埋入し、回転初動トルク値を検討した。

### 【方法】

インプラント体は直径2.9mm、長さ10mmのStraumann<sup>®</sup>BLTインプラント(バーゼル、スイス)を使用した。下顎無歯顎模型は、タイプ3(Lekholm & Zarbの骨質分類、軟らかい骨質)のドリリング実習用顎模型[E7-X.1136]((株)ニッシン、京都)を18個(A~R)使用し、1個の模型の犬歯間に6個のインプラント窩を形成した。グループ①(A, B, C)では、マニュアルに従い、ニードルドリル(直径1.6mm)、パイロットドリル(直径2.2mm)を用い、回転速度800rpmで深さ10mmのインプラント窩を形成した。同様にグループ②, ③, ④, ⑤では、パイロットドリルの深さを8, 6, 4, 2mmとし、グループ⑥(P, Q, R)では、ニードルドリルのみでインプラント窩を形成した。回転初動トルク値はラボトルクドライバ((株)京都機械工具、京都)で測定した。トルク値測定前の動揺度は共振周波数解析装置オステルISQアナライザ(Osstell AB, イェーテボリ、スウェーデン)を用いて測定した。

### 【結果と考察】

測定した108回の回転初動トルク値の平均値±標準偏差値は $20.26 \pm 2.32$ Ncmであった。グループ①のマニュアルに従い埋入したインプラント体の回転初動トルク値は $17.39 \pm 2.01$ Ncmであり、他のグループの回転初動トルク値と比較して低い値を示し(t検定,  $p < 0.006$ )、⑥が一番高い値 $22.16 \pm 1.77$ Ncmを示した。ISQ値は $49.85 \pm 1.32$ であったが、①と他のグループとの差はなかった( $p > 0.26$ )。回転初動トルク値の分散最低下限値(平均値-2×標準偏差値( $p = 0.025$ ))を求めると、⑥の場合18.62 Ncmであった。マニュアルにおける骨質タイプ4(非常に軟らかい骨)と同様に、タ

イプ3も、ニードルドリルのみが推奨されると考察され、インプラント体が回転しない安全なトルク値は18.62Ncm以下と想定された。軟らかい骨に小さな直径のインプラント体を埋入した時は、特に細心の注意をもってスクリュー固定をおこなうべきである。

P-77

## 口腔関連QoLを指標とした短縮歯列患者の固定性インプラント義歯治療効果の予測

○横井 匠, 楠本 友里子, 安部 友佳, 渡部 裕之, 三田 稔, 原 真央子, 松本 貴志, 酒向 遥香, 河田 蘭子, 馬場 一美

昭和大学 歯学部 歯科補綴学講座

### Predictors of treatment outcome of implant-supported fixed partial dentures in patients with a unilateral shortened dental arch as evaluated by OHRQoL

Takumi Yokoi, Yuriko Kusumoto, Yuka Abe, Hiroyuki Watanabe, Minoru Sanda, Maoko Hara, Takashi Matsumoto, Haruka Sako, Ranko Kawata, Kazuyoshi Baba

Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry

#### 【目的】

本研究は Kennedy II 級の大白歯欠損を有する短縮歯列患者に対する固定性インプラント義歯 (IFPD) を用いた補綴治療における口腔関連 QoL 改善の予測因子の探索と, その治療効果を明らかにすることを目的とした。

#### 【方法】

対象は上下顎いずれかに Kennedy II 級の第三大白歯を除く大白歯 1~2 歯欠損を有し, IFPD により補綴する短縮歯列患者 56 名 (平均年齢 60.5 ± 10.2 歳, 男性 26 名, 女性 30 名) とした。口腔関連 QoL は Oral Health Impact Profile (OHIP) のサマリースコアおよび 4 つのディメンジョンスコア (口腔機能・審美性・痛み・心理社会的影響), 咀嚼能率はグルコース溶出量 (グルコラム, GC) を用い, 術前および最終補綴装置装着 1 か月後 (術後) に評価を実施した。術前後の比較を Wilcoxon の符号順位検定を用いて行った。また, OHIP サマリースコアの最小重要差 (MID) は 6 点と報告されているが<sup>1)</sup>, この MID 以上の改善の有無を目的変数, 年齢, 性別, 術前の 4 つのディメンジョンスコアおよびグルコース溶出量を説明変数として二項ロジスティック回帰分析を行った (有意水準 5%)。

#### 【結果と考察】

術前後比較ではサマリースコア, 各ディメンジョンスコア, グルコース溶出量の全ての項目で有意な改善が認められた。また, 62.5% の患者に MID 以上の改善を認めた。回帰分析の結果, 口腔機能スコアに有意な関連が認められ (P=0.016, オッズ比: 1.31, 95% 信頼区間: 1.03-1.67), 他には有意な関連を認めなかった。

以上より, Kennedy II 級の大白歯欠損を有する短縮歯列患者に対する IFPD 治療は口腔関連 QoL および咀嚼能率の改善をもたらし, さらに術前の OHIP 口腔機能スコアが口腔関連 QoL 改善の予測因子である可能性が示された。

#### 【参考文献】

1) John MT, Reissmann DR, Szentpetery A, et al. An approach to define clinical significance in

prosthodontics. J Prosthodont 2009;18:455-460.

(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: 22-203-A)

P-78

## 睡眠時ブラキシズム患者由来iPS細胞における発現変動遺伝子の探索

○佐藤 太郎<sup>1)</sup>, 大西 麻由<sup>1)</sup>, 安部 友佳<sup>1)</sup>, 中井 健人<sup>1)</sup>, 赤松 和士<sup>2)</sup>, 馬場 一美<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>昭和大学歯学部歯科補綴学講座, <sup>2)</sup>順天堂大学ゲノム・再生医療センター

### Identification of differentially expressed genes in induced pluripotent stem cells derived from patients with sleep bruxism

Taro Sato<sup>1)</sup>, Mayu Onishi<sup>1)</sup>, Yuka Abe<sup>1)</sup>, Kento Nakai<sup>1)</sup>, Wado Akamatsu<sup>2)</sup>, Kazuyoshi Baba<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Prosthodontics, Showa University School of Dentistry,

<sup>2)</sup> Center for Genomic and Regenerative Medicine, Juntendo University

#### 【目的】

我々は先行研究において、睡眠時ブラキシズム (SB) 患者より樹立した iPS 細胞由来の神経細胞の興奮性が上昇していることを明らかにしたが、これらの神経細胞のサブタイプの同定には至らなかった<sup>1)</sup>。本研究では、SB 患者 iPS 細胞由来の神経細胞で網羅的遺伝子発現解析を用いて、SB における疾患標的細胞の同定および細胞レベルでの発症機序を解明することを目的とした。

#### 【方法】

先行研究で樹立した SB (n=3) および健常対照 (n=3) の iPS 細胞を脳幹領域の神経細胞へと分化・成熟させ Bulk RNA-seq を行った。発現変動遺伝子解析および KEGG Pathway 解析により SB 特異的な発現変動遺伝子群を抽出した。また、single nucleus RNA-seq (snRNA-seq) を実施し、細胞種同定および各細胞種クラスターにおける発現変動遺伝子抽出を行った。

#### 【結果と考察】

Bulk RNA-seq 解析では両群間の遺伝子発現パターンには系統的な差異を認め、KEGG Pathway 解析ではカルシウムシグナリングに関連した発現変動遺伝子が SB 群で上昇しており、特に神経伝達物質がリガンドとなる受容体の G タンパク質共役型受容体 (GPCR) 及び受容体作動性カルシウムチャネル (ROC) 構成遺伝子は SB で有意に高発現していた。snRNA-seq の結果から、分化誘導した神経細胞がグルタミン酸 (Glu) 作動性神経や GABA 作動性神経、運動神経 (MN) 等にクラスタリングされた。各細胞種クラスターで GPCR 及び ROC 構成遺伝子の発現を比較した結果、Glu 作動性神経の細胞集団ではアセチルコリン (ACh) 受容体遺伝子が SB で高発現していた。ACh は睡眠の各ステージにてその分泌量は変化し、また脳幹における Glu 作動性神経は ACh の投射を受け MN 活動を調節している。本研究結果から、SB 患者では Glu 作動性神経の ACh に対する感受性変化により MN 興奮が惹起されている可能性が示唆された。

#### 【参考文献】

1) Sarkar AK, Nakamura S, Nakai K, et al. Increase excitability of human iPSC-derived neurons in *HTR2A* variant-related sleep bruxism. *Stem Cell Res* 2022;59:102658.

(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：G179)

P-79

## DC/TMD患者の心理社会的評価とその傾向

○小川 晃奈<sup>1)</sup>, 櫻井 萌絵<sup>1)</sup>, 小出 恭代<sup>1,2)</sup>, 大久保 昌和<sup>1,2)</sup>, 内田 貴之<sup>2)</sup>, 石井 智浩<sup>1,2)</sup>, 飯田 崇<sup>2)</sup>, 下坂 典立<sup>2)</sup>, 西村 均<sup>2)</sup>, 小見山 道<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 日本大学松戸歯学部 有床義歯補綴学, <sup>2)</sup> 日本大学松戸歯学部付属病院口・顔・頭の痛み外来

## Psychosocial Evaluation on DC/TMD by Patients with Temporomandibular Disorders

Akina Ogawa<sup>1)</sup>, Moe Sakurai<sup>1)</sup>, Yasuyo Koide<sup>1,2)</sup>, Masakazu Okubo<sup>1,2)</sup>, Takshi Uchida<sup>2)</sup>, Tomohiro Ishii<sup>1,2)</sup>, Takashi Iida<sup>2)</sup>, Michiharu Shimosaka<sup>2)</sup>, Hitoshi Nishimura<sup>2)</sup>, Osamu Komiyama<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Geriatric Oral Health Nihon University School of Dentistry at Matsudo,

<sup>2)</sup> Department of Orofacial and Head Pain Clinic

## 【目的】

DC/TMD を有する患者のⅡ軸評価インストゥルメントである健康質問票のうち心理社会的評価 (PHQ-9, PHQ-15), 全般性不安障害 (GAD-7) と患者の診断結果との関連性の検討を目的としてスクリーニング調査を行った。

## 【方法】

被験者は口腔顔面痛を主訴として日本大学松戸歯学部付属歯科病院の口・顔・頭の痛み外来を受診した53人の患者 (男性16人、女性37人、平均年齢53.7±21.4歳)。

すべての患者は、初診時に DC/TMD のⅡ軸評価インストゥルメントとして、PHQ9 (うつ病)、PHQ15 (身体症状)、GAD7 (全般性不安障害) に回答し、その結果と最終診断 (顎関節症、口腔灼熱症候群、三叉神経痛、頭痛、歯痛など) との関連性を検討した。統計解析は多変量解析を使用した (一元配置分散分析、相関比、SPSS)。

## 【結果と考察】

男性では、年齢と最終診断 ( $\eta^2=0.324$ )、GCPS ( $\eta^2=0.105$ )、PHQ-9 ( $\eta^2=0.118$ )、PHQ-15 ( $\eta^2=0.116$ ) の間に有意な相関が見られた。女性では、年齢と最終診断 ( $\eta^2=0.438$ )、PHQ-9 ( $\eta^2=0.165$ )、GAD-7 ( $\eta^2=0.106$ )、および PHQ15 ( $\eta^2=0.110$ ) の間に有意な相関があった。特に、年齢と最終診断の間に強い相関関係が認められた。

以上の結果から、男性と女性の両方において、年齢は最終診断、うつ病、身体症状と相関関係が認められた。これにより口腔顔面痛を主訴とする患者は好発年齢が明確な病態を有している可能性が高く、それに伴ううつや身体症状との関連も高いと考えられた。更に、男性では長期にわたる痛みの持続パターン (障害の日数と痛みの強さ)、女性では不安による生活障害との関連性があると示唆された。

(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: 日本大学松戸歯学部倫理委員会 承

認番号: EC18-16-11-014-2号)

P-80

## 睡眠呼吸障害患者の覚醒時舌圧の特徴について

○猪子 芳美<sup>1)</sup>, 渥美 陽二郎<sup>2)</sup>, 井田 泉<sup>3)</sup><sup>1)</sup>日本歯科大学新潟病院総合診療科, <sup>2)</sup>日本歯科大学新潟病院訪問歯科口腔ケア科, <sup>3)</sup>関越支部

## Characteristics of Waking Tongue Pressure in Patients with Sleep-Disordered Breathing

Yoshimi Inoko<sup>1)</sup>, Yojiro Atsumi<sup>2)</sup>, Isumi Ida<sup>3)</sup><sup>1)</sup> Comprehensive Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital,<sup>2)</sup> Domiciliary Dental Care, The Nippon Dental University Niigata Hospital, <sup>3)</sup> Kanetsu Branch

## 【目的】

舌筋が弛緩することで舌根沈下が起こり、睡眠時無呼吸のトリガーとなることが知られている<sup>1)</sup>。本研究の目的は、いびきなどの睡眠呼吸障害 (SDB) 患者の覚醒時の舌圧 (舌の筋力) について、その特徴を明らかにすることである。

## 【方法】

対象者は、いびきがあり睡眠時無呼吸を疑い 2017年10月～2021年10月に日本歯科大学新潟病院睡眠歯科センターを受診し、睡眠ポリグラフ検査 (PSG) を受け、本研究について承諾の得られた128名 (男性80名, 女性48名)。本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理委員会の承認を得た後に行った。

## 方法:

①舌圧の計測: 舌圧測定器<sup>®</sup> (JMS社) を用いた。舌圧プローブを口腔内に挿入し、舌尖端挙上圧を5回測定し、最大値を舌圧値とした。②PSG: 入院下で施行。覚醒指数 (ArI), 無呼吸低呼吸指数 (AHI), SpO<sub>2</sub>90%未満比率 (CT90%) を算出した。③舌骨位の計測: 側面頭部エックス線規格写真を用いた。撮影は、通法通りで、舌骨から下顎下縁平面まで垂線を下ろした距離 (MPH) を計測した。

分析方法: 各項目の平均値と標準偏差を算出。舌圧値に対する年齢, 肥満度 (BMI), ArI, AHI, CT90%, MPHとの関係を調べるために Spearman の順位相関を用いた。

## 【結果と考察】

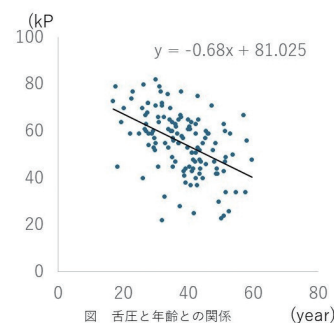
対象者の平均年齢は 55.1 ± 13.4 (歳), 舌圧は 38.1 ± 9.3 (kPa), BMIは 25.4 ± 3.9 (kg/m<sup>2</sup>), ArIは 32.1 ± 16.4 (回/時), AHIは 28.9 ± 20.2 (回/時), CT90%は 3.6 ± 7.3 (%), MPHは 19.0 ± 13.8 (mm)。統計分析で、舌圧と年齢 (r=-0.492, P<0.01) (図), 舌圧とBMI (r=0.268, P<0.01) との間で有意な相関関係がみられた。以上から、SDB患者の舌圧は年齢やBMIに関係を認め、無呼吸との間には有意な関係は見られなかった。

## 【参考文献】

1) Sauerland EK, Harper RM. The human tongue

during sleep. Electromyographic activity of the genioglossus muscle. *Experimental Neurology* 1976 ; 51: 160-170.

(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: 日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会 承認番号: ECNG-H-254)





P-81

## ガム咀嚼時における脳皮質血流量に香りが及ぼす影響

○坂田 政貴<sup>1)</sup>, 長谷川 陽子<sup>1,2)</sup>, 阪上 穰<sup>3)</sup>, 白水 雅子<sup>4)</sup>, 堀 一浩<sup>1)</sup>, 小野 高裕<sup>1,5)</sup><sup>1)</sup>新潟大学大学院包括歯科補綴学分野, <sup>2)</sup>兵庫医科大学歯科口腔外科講座, <sup>3)</sup>阪上歯科医院,<sup>4)</sup>京都光華女子大学短期大学部歯科衛生学科, <sup>5)</sup>大阪歯科大学高齢者歯科学講座

## Effect of odor on cerebral cortical blood flow during gum chewing

Masaki Sakata<sup>1)</sup>, Yoko Hasegawa<sup>1,2)</sup>, Joe Sakagami<sup>3)</sup>, Masako Shiramizu<sup>4)</sup>, Kazuhiro Hori<sup>1)</sup>,  
Takahiro Ono<sup>1,5)</sup><sup>1)</sup> Division of Comprehensive Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University,<sup>2)</sup> Department of Dentistry and Oral Surgery, School of Medicine, Hyogo Medical University,<sup>3)</sup> Sakagami Dental Clinic, <sup>4)</sup> Department of Dental Hygiene, Kyoto Koka Women's College,<sup>5)</sup> Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

## 【目的】

心地よい香りは運動への意欲やエネルギーを増加させ、運動能力向上に繋がると報告されている。咀嚼運動と嗅覚刺激が相互に影響し、大脳皮質神経活動が増強すると考えられるが詳細は未だ明らかでは無い。

本研究では食品の香りが咀嚼時の神経活動を増強させるかについて近赤外光法 (Functional near-infrared spectroscopy : fNIRS) を用いた脳機能イメージングにより検討を行った。

## 【方法】

被験者は右利きで、健常有歯顎者36名 (男性19名, 平均年齢28.0±4.0歳) とした。被験者には事前に実験内容を説明し書面にて参加の同意を取得した。

タスクはレモンの香りを含むガム (Odor-gum) と香りのないガム (Odorless-gum) の咀嚼とし、咀嚼後ガムに関する Visual analog scale (VAS) の評価を行った。

脳皮質血流変化を評価するため fNIRS (LABNIRS, 島津製作所) を用い前頭葉と感覚運動野の酸素化ヘモグロビン (oxy-Hb) を計測した。oxy-Hb は咀嚼前40-30秒を基準とした変化量 (Area Under Curve : AUC) に換算し評価した。また一次体性感覚野/一次運動野・補足運動野/背外側前頭前野を関心領域とした。

筋電図より両側咬筋活動を評価し、心電図より心拍数と副交感神経活動 (HF) を算出し、自律神経活動を評価した。これらは咀嚼5分前の中央値を基準とした AUC を算出し咀嚼による変化を分散分析と Post hoc test により検討した。

## 【結果と考察】

VAS は全項目で Odor-gum が有意に高値を示した。いずれのガム咀嚼でも oxy-Hb は咀嚼前より増加した。Odor-gum と Odorless-gum との oxy-Hb の比較では、左半球の一次体性感覚野、一次運動野、補足運動野、背外側前頭前野で Odor-gum が Odorless-gum より有意に高値を示し、香りが咀嚼運動関連皮質に加え、高次認知機能制御に関わる

皮質活動を亢進させると示唆された。

筋活動はガム間の差は観察されなかった。一方、副交感神経活動 HF は Odor-gum 咀嚼が Odorless-gum 咀嚼より低値を示し、香りが自律神経活動の変調に影響したと考えられた。

以上より、食品の香りは咀嚼時の左半球の咀嚼関連皮質の神経活動を変調させ、咀嚼運動による脳神経活動を亢進させる事が示唆された。

(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：兵庫医科大学倫理委員会 承認番号：H27-2209号)

P-82

## 超小型筋電計による28日間連続記録に基づく睡眠時ブラキシズムの最適測定期間の探索

○小出 恭代, 小川 晃奈, 石井 智浩, 中田 浩史, 井上 正安, 大久保 昌和, 古谷 佳輝, 飯島 守雄, 伊藤 誠康, 河相 安彦

日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座

### Exploring the Optimal Measurement Period for Detecting Sleep Bruxism: A 28-Consecutive-Day Recording with Ultra-Compact Wearable Electromyography

Yasuyo Koide, Akina Ogawa, Tomohiro Ishii, Hiroshi Nakada, Masayasu Inoue, Masakazu Okubo, Yoshiteru Furuya, Morio Iijima, Masayasu Ito, Yasuhiko Kawai

Department of Removable Prosthodontics and Geriatric Oral Health, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

#### 【目的】

睡眠時ブラキシズム (SB) は、顎顔面痛、歯の摩耗、補綴装置の破壊などの合併症と関連し、その診断と対応は極めて重要な臨床課題となっている。SBの確定診断のゴールドスタンダードとされる Polysomnography with audio-visual recording: PSG-AVは煩雑かつ高コストであること、慣れない環境での長時間測定による患者の負担が大きいことから、一般臨床医へ普及を図るには限界があるとされている。近年開発された超小型装着型筋電図 (EMG) は、一般臨床でもSBの診断が容易にできることが期待されている。通常2日間装着して得られた検査結果をもとに診断を行うが、2日間の測定結果ではSBを見落とす可能性も指摘されているものの、最適な装着期間については明らかにされていない。そこで本研究では、最適な装着期間とSBの発症に影響する因子を探索することを目的とした。

#### 【方法】

ブラキシズムを自覚する歯科医師7名 (男性3名, 女性4名, 平均年齢30.0 ± 3.5歳, 範囲29~33歳) を対象に28夜連続で超小型装着型EMG装置 (EMG Logger, 株式会社ジーシー, 東京, 日本) を装着し、睡眠中の咬筋活動を記録した。専用ソフトウェア (W-EMG viewer, 株式会社ジーシー, 東京, 日本) を用いて、1) 5%の最大随意収縮を超え0.25~2.0秒間持続する3回以上の間欠的なバースト活動である Phasic episode, 2) 5% MVCを2.0秒以上1回の持続的な筋収縮である Tonic episode, 3) PhasicとTonic双方が存在する場合をエピソードとした。1時間当たりのエピソードを算出し、1夜に1時間当たり5.5回のエピソードが観察された被験者をSBとした。最適な装着期間を検討する目的で28夜に発生したエピソード数のほかに、連続する2夜から8夜で観察されたエピソードの検出率を計算し、一元配置分散分析で検証し、棄却された場合は多重比較を行った。また、SBに関連する因子を特定する目的で28夜の間SBを生じた日数と頭痛、関節雑音、疲労、ストレスにて単回帰

分析を行った。

#### 【結果と考察】

医療面接から頭痛のないと判断された患者では、最小4日間のEMG装着が推奨され、頭痛を有すると診断された患者では、4日間のEMG装着を短縮できる可能性が示唆された。

(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：日本大学松戸歯学部倫理委員会 承認番号：EC 15-008号)

P-83

## スポーツマウスガード材料の硬さの違いについて —テクスチャー測定による評価—

○杉浦 有佳子, 山本 寛明, 渡邊 諒, 榊原 溪, 足立 ことの, 粕谷 昂生, 岩堀 正俊, 都尾 元宣

朝日大学歯学部口腔機能修復講座歯科補綴学分野

Differences in hardness of mouth guard material. -Evaluated by texture measurement. -

Yukako Sugiura, Hiroaki Yamamoto, Ryo Watanabe, Kei Sakakibara, Kotono Adachi, Koki Kasuya, Masatoshi Iwahori, Motonobu Miyao

Asahi University Department of Prostodontics, Division of Oral Functional Science

### 【目的】

スポーツ外傷予防のためカスタムメイドマウスガード(以下, MG)の装着が義務または推奨されている。しかし, MGを所有しており, 試合時に装着していても, 練習中に装着しているとは限らないのが現状である。一つの理由として, MGの装着により使用者が不快感を感じるものがあげられる。本研究は食品硬度に用いられるテクスチャー計測器を用いて, 各種シート材のテクスチャーとゴム硬度について検討した。

### 【方法】

#### I. 材料

材料はキャプチャーシート(株式会社松風, 京都, 日本 以下, A), 3Dマウスガード(山八歯材工業株式会社, 蒲郡, 日本 以下, B), ドゥルフオソフトクリア(リンカイ株式会社, 東京, 日本 以下, C), デントクラフトJガード(株式会社ヨシダ, 東京, 日本 以下, D)の4種類のマウスガードシートを使用した。材質はエチレン-酢酸ビニル共重合体EVA, 厚さ4mmのMG製作用のシート材を使用した。

#### II. 実験方法

1. テクスチャーの計測  
テクスチャーの計測は小型卓上試験機EZ Testおよびオペレーションソフトウェア, トラペジウムX-V(株式会社島津製作所, 京都)を用いた。試験種類は圧縮とし, 直径30mmの圧縮試験治具を使用した。試験速度は0.5mm/minとした。試験開始より0.8mmまで負荷後, ストローク0まで戻る動きを3サイクル行い, 試験力=0で停止するよう制御した。データ処理項目は圧縮試験力が最大となる点(以下, 硬さ), 試験力が最小となる点(以下, 付着力)および弾力性の3項目とした。

#### 2. ゴム硬度の計測

ゴム硬度の計測はマイクロゴム硬度計MD-1(高分子計器株式会社, 京都, 日本)を使用した。1つの材料につき5点計測し, 中央値を採用した。

### 【結果と考察】

#### I. テクスチャーの計測結果

硬さの最小値はAの68.07N, 最大値はDの387.22Nを示した。付着力の最大値はAの-0.0022, 最小値はDの-0.0906を示した。弾力性の最小値はAの0.888, 最大値はBの1.000を示した。

#### II. ゴム硬度の計測結果

ゴム硬度はAが91.46°, Bが93.58°, Cが94.28°, Dが95.94°を示した。

#### III. 考察

MG製作用のシート材は同じ厚みでも硬さ, 弾力性に差があることが示された。材質の違いはMGを装着し噛み締めた際の不快感に関連する重要な要素になると考えられる。

P-84

## 睡眠時ブラキシズムはオクルーザルアプライアンスを変形させるのか

○小澤 彩<sup>1)</sup>, 鈴木 善貴<sup>1)</sup>, 大倉 一夫<sup>1)</sup>, 田島 登誉子<sup>1)</sup>, 谷脇 竜弥<sup>1)</sup>, 新開 瑞希<sup>1)</sup>, 柴垣 あかり<sup>1)</sup>, 井上 美穂<sup>1)</sup>, 大川 敏永<sup>2)</sup>, 安陪 晋<sup>2)</sup>, 重本 修尙<sup>3)</sup>, 松香 芳三<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>徳島大学大学院 医歯薬学研究部 顎機能咬合再建学分野 かみあわせ補綴科,

<sup>2)</sup>徳島大学病院総合診療歯科学分野, <sup>3)</sup>鶴見大学歯学部 クラウンブリッジ補綴学

### Does sleep bruxism deform the occlusal appliance?

Aya Ozawa<sup>1)</sup>, Yoshitaka Suzuki<sup>1)</sup>, Kazuo Okura<sup>1)</sup>, Toyoko Tajima<sup>1)</sup>, Tatyua Taniwaki<sup>1)</sup>, Mizuki Shinkai<sup>1)</sup>, Akari Shibagaki<sup>1)</sup>, Miho Inoue<sup>1)</sup>, Toshinori Okawa<sup>2)</sup>, Susumu Abe<sup>2)</sup>, Syuji Shigemoto<sup>3)</sup>, Yoshizou Matuka<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Tokushima University Graduate School,

<sup>2)</sup> Department of Comprehensive Dentistry, Tokushima University Hospital,

<sup>3)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Tsurumi University School of Dental Medicine

#### 【目的】

オクルーザルアプライアンス (以下OcA) は、睡眠時ブラキシズム (以下SB) による咬痕から、その有無や重症度との関係性が調査されている<sup>1)</sup>。しかし、一般的なアクリルレジン単独のOcAの変形とSBや各咀嚼筋活動様式との関連は明確になっていない。

本研究は、アクリルレジン製OcA (アクロン: ジーシー) の変形とSBの筋活動様式の関連を調査することを目的とした。

#### 【方法】

SBの診断を受けた成人被験者17名 (男性9名, 女性8名, 30.9±7.9歳) を対象とし、図1に示すスケジュールで主咀嚼側咬筋の睡眠時歯科筋電図検査と覚醒時の咬合力検査を行った。

OcAを三次元計測し、0夜目と28夜目のOcAの三次元データをGOM Inspectにてベストフィット重ね合わせをした。OcAの変形として最大咬痕深さ、咬痕面積、咬痕体積、最大歪み量を算出した。筋電図ならびに咬合力測定結果とOcAの変形についてSpearmanの順位相関係数を用いて統計解析した。

#### 【結果と考察】

最大咬痕深さと咬痕体積は筋電検査値と相関を認めなかった。咬痕面積と最大咬合力は中等度の正相関 ( $\rho=0.53$ ) を認めた ( $p<0.05$ )。最大歪み量はTonicのエピソード総数と中等度の正の相関 ( $\rho=0.53$ ) を、最大咬筋活動量と軽度の正の相関 ( $\rho=0.49$ ) を認めた ( $p<0.05$ )。

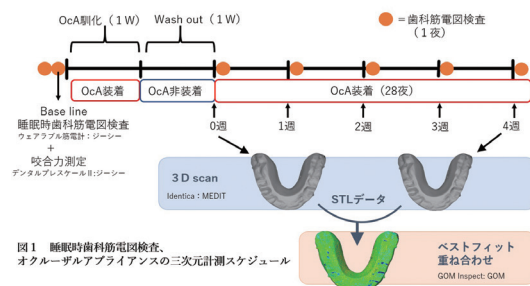
易摩耗性OcA (ファセットレジン: ジーシー, ポリエステルシート: Scheu Dental) を用いた研究<sup>1)</sup>では、最大咬筋活動量と最大咬痕深さでの相関があるものの、最大歪み量と相関する筋電検査値はなかったことが報告されている。本研究結果と異なる相関関係が認められたことは、材質や設計によりSBによって現れるOcAの変形が異なると考えられる。また、本研究より筋活動様式によ

て異なる変形が認められたことから、一般的に用いられているアクリルレジン製OcAの変形を評価することによって、SBの程度や筋活動様相を推定できる可能性がある。

#### 【参考文献】

1) Hirai K, Ikawa T, Ogawa T et al. Evaluation of sleep bruxism with a novel designed occlusal splint. J Prosthodontic Research. 61(3) 2017; 61(3): 333-343

(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: 徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会 承認番号: 4350-1)



P-85

## ビスホスホネートアナログ投与マウスの抜歯窩治癒解析

○笠川 萌香<sup>1)</sup>, 峯 裕一<sup>1,2)</sup>, 佐野 瑞歩<sup>1)</sup>, 岡崎 昌太<sup>1,2)</sup>, 田地 豪<sup>3)</sup>, 二川 浩樹<sup>3)</sup>, 村山 長<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯学分野医療システム工学,<sup>2)</sup>広島大学デジタルデンティストリープロジェクト研究センター,<sup>3)</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯学分野口腔生物工学

## Analysis of extraction socket healing in bisphosphonate analog-treated mice

Moeka Kasagawa<sup>1)</sup>, Yuichi Mine<sup>1,2)</sup>, Mizuho Sano<sup>1)</sup>, Shota Okazaki<sup>1,2)</sup>, Tsuyoshi Taji<sup>3)</sup>, Hiroki Nikawa<sup>3)</sup>, Takeshi Murayama<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Department of Medical Systems Engineering, Graduate School of Biomedical and Sciences, Hiroshima University,<sup>2)</sup> Project Research Center for Integrating Digital Dentistry, Hiroshima University,<sup>3)</sup> Department of Oral Biology & Engineering, Graduate School of Biomedical and Sciences, Hiroshima University

## 【目的】

薬剤/ビスホスホネート関連顎骨壊死 (MRONJ/BRONJ) は、ビスホスホネート等の薬剤を使用する患者に稀に見られる難治性の骨壊死であり、補綴歯科において治療の成功を妨げる大きな要因となる。2023年にはポジションペーパーが改定され、その発症には、骨リモデリングの阻害や細菌感染、血管新生阻害が関連しているとされている<sup>1)</sup>。本研究では、マウスに対しゾレドロン酸またはリセドロン酸のアナログを投与することで、抜歯窩治癒様式の差異を評価することを目的とした。

## 【方法】

本研究では、ビスホスホネートとしてゾレドロン酸およびリセドロン酸アナログを使用した。リセドロン酸アナログは、ピリジルを含むR2側鎖のメチレン (-CH<sub>2</sub>-) 基がリセドロン酸から1個増加しており、このわずかな構造変化により骨吸収抑制能が大幅に低下している<sup>2)</sup>。8週齢雌のC57BL/6Jマウスに、ビスホスホネートを投与し上顎第一大臼歯を抜歯することでBRONJ様の病態を示すモデルマウスを作製した。薬剤投与条件は、生理食塩水投与群、ゾレドロン酸/生理食塩水投与群、リセドロン酸アナログ/生理食塩水投与群とした。各群は実験開始2週間後に上顎第一大臼歯を抜歯し、さらに2週間飼育した。抜歯後は薬剤の投与を行わなかった。組織学的解析として、HE染色後の抜歯窩周囲の壊死骨面積を定量化した。

## 【結果と考察】

生理食塩水投与群と比較してゾレドロン酸/生理食塩水投与群では、抜歯窩周囲の壊死骨面積が有意に増加していた ( $p < 0.01$ )。一方、リセドロン酸アナログ/生理食塩水投与群においては、生理食塩水投与群と比較して抜歯窩周囲の壊死骨面積の増加は認められなかった。以上の結果より、本モデルマウスにおける顎骨壊死の発症は、ビスホスホネートの骨吸収抑制能により影響を受けることが示唆された。

## 【参考文献】

1) 顎骨壊死検討委員会. 薬剤関連顎骨壊死の病態と管理: 顎骨壊死検討委員会ポジションペーパー 2023. 2023; 1-37.

2) Rogers MJ, Gordon S, Benford HL, et al. Cellular and molecular mechanisms of action of bisphosphonates. *Cancer* 2000; 88: 2961-2978.

(倫理審査委員会名: 広島大学動物実験委員会 承認番号: A23-121)

P-86

## Deep Learningによる間葉系幹細胞の骨分化段階予測

○佐野 瑞歩<sup>1)</sup>, 峯 裕一<sup>1,2)</sup>, 笠川 萌香<sup>1)</sup>, 岡崎 昌太<sup>1,2)</sup>, 田地 豪<sup>3)</sup>, 二川 浩樹<sup>3)</sup>, 村山 長<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯学分野医療システム工学,<sup>2)</sup>広島大学デジタルデンティストリープロジェクト研究センター,<sup>3)</sup>広島大学大学院医系科学研究科歯学分野口腔生物工学

## Predicting osteogenic differentiation stage of mesenchymal stem cells using deep learning

Mizuho Sano<sup>1)</sup>, Yuichi Mine<sup>1,2)</sup>, Moeka Kasagawa<sup>1)</sup>, Shota Okazaki<sup>1,2)</sup>, Tsuyoshi Taji<sup>3)</sup>, Hiroki Nikawa<sup>3)</sup>, Takeshi Murayama<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Department of Medical Systems Engineering, Graduate School of Biomedical and Sciences, Hiroshima University,<sup>2)</sup> Project Research Center for Integrating Digital Dentistry, Hiroshima University,<sup>3)</sup> Department of Oral Biology & Engineering, Graduate School of Biomedical and Sciences, Hiroshima University

## 【目的】

補綴歯科領域ではこれまでに、顎骨の再生を目指した幹細胞研究が多数報告されている。用いる細胞としては間葉系幹細胞 (MSCs) や人工多能性幹細胞 (iPS細胞) が代表的であるが、臨床応用の課題として細胞品質管理が挙げられる。例えば、大腿骨や腸骨由来のMSCsは、ドナーの年齢が高くなるにつれ骨分化能が低下することや、長期培養により骨分化能の低下が報告されている<sup>1)</sup>。

近年、人工知能 (AI) は急速に発展しており、特にAIの一手法であるDeep Learning (DL) は、画像認識をはじめとして様々なタスクに対し優れた性能を示している。そこで本研究では、DLを用いてMSCsの骨分化段階を顕微鏡画像のみから予測するアルゴリズムを構築し、その性能を評価した。

## 【方法】

ヒト間葉系幹細胞株であるUE7T-13細胞を、Dulbecco's Modified Eagle Medium培地でコンフルエントまで培養した。その後、骨誘導分化培地で培養し、0, 3, 5, 7, 14日目に光学顕微鏡下で画像を取得した。画像は各日で270枚ずつ計1,350枚取得し、データセットとして本研究に用いた。1,005枚を訓練データ、120枚を検証データ、225枚をテストデータセットとして使用した。テストデータセットは、訓練および検証データセットに用いた細胞とは異なる24ウェルマルチプレートで培養した。UE7T-13細胞の骨分化段階を判定するためのモデルにはDenseNet-121を採用し、ImageNetで学習した重みを使用した転移学習モデルとした。アルゴリズムの構築には、Pythonを用いた。アルゴリズムの性能評価には、評価指標として正解率、適合率、再現率、適合率と再現率の調和平均であるF1スコアおよびAUCを用いた。

## 【結果と考察】

DenseNet-121による判定の結果、正解率、適合率およびF1スコアは0日目が最も高く、97%、73.3%および0.83、再現率は14日目が最も高く

84.4%であった。一方、5日目の評価指標が最も悪く、3および14日目と誤判定した画像が多数認められた。AUCは平均で0.83であった。以上より、DLにより顕微鏡画像のみからMSCsの骨分化段階を評価できる可能性が示唆された。

## 【参考文献】

1) 新部邦透, 江草 宏. 補綴歯科領域で期待される幹細胞. 日補綴会誌 2018; 10:230-237.

P-87

## ジルコニアに対する接着耐久性に関する研究(第4報)

○角井 早紀<sup>1)</sup>, 木本 克彦<sup>1)</sup>, 二瓶 智太郎<sup>2)</sup><sup>1)</sup> 神奈川歯科大学 歯科補綴学講座 クラウンブリッジ補綴学分野,<sup>2)</sup> 神奈川歯科大学 歯学部 臨床科学系 歯科診療支援学講座 クリニカル・バイオマテリアル分野

## Study on adhesive durability the luting agents to zirconia (Part 4)

Saki Tsunoi<sup>1)</sup>, Katsuhiko Kimoto<sup>1)</sup>, Tomotaro Nihei<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University,<sup>2)</sup> Department of Clinical Biomaterials, Kanagawa Dental University

## 【目的】

接着システムの発展により、補綴装置の表面処理法、使用する処理剤やセメントなどは確立しつつあるが、ジルコニアに対する内面処理については未だ確立されていないと思われる。

10-Methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP) 含有の市販プライマーでの表面処理が接着に有効であると多くの報告があり、MDP単独プライマーでのジルコニア処理の適正濃度は2~3%であると接着耐水性の効果も高かったことを報告した<sup>1)</sup>。近年、接着前処理を不要としたセルフアドヒーズプレジンセメントが開発され続け、操作ステップの簡便化により使用される機会も増えてきている。

本研究は、ジルコニアに対する市販セルフアドヒーズプレジンセメントの接着性を検討した。

## 【方法】

供したレジンセメントは、SAルーティング Multi (SAM: クラレノリタケデンタル), Perma Cem 2.0 (PC2: DMG), ビューティリンクSA (BSA: 松風), および Rely X Unicem 2 Automix (RX2: 3M) の計4種類とした。被着体はジルコニアディスクを加工、焼成した後、耐水研磨紙にて研磨、洗浄を施し、試料表面に対して、サンドブラスト処理を施した。その後、各レジンセメントを接着子に貼付して、1kg荷重で5分間接着したものを試料とした。試料は、37℃の水中に7日間保管した後、引張接着試験した。

## 【結果と考察】

引張接着試験の結果より、SAMおよびPC2は他のレジンセメントと比べて有意に高い接着強さを示した ( $p < 0.05$ )。一方、RX2は他のレジンセメントと比較して有意に低い接着強さであった ( $p < 0.05$ )。結果より、市販セルフアドヒーズプレジンセメントは、添加されている成分により接着強さに差が生じることが考えられた。特に高い接着強さを示したSAMはMDPが含有されていることから、ジルコニア表面の水酸基とMDPが水素結合されたと示唆された。また、その他のセルフア

ドヒーズプレジンセメントにも接着性モノマーが含有されているが、モノマーの種類により接着性が異なる可能性が示唆された。

## 【参考文献】

1. 角井早紀, 木本克彦, 二瓶智太郎ほか. ジルコニアに対するレジンセメントの接着性に関する研究—試作プライマーにおける酸性モノマーの適正濃度について—. 接着歯学 2023; 41(4): 81-91.

P-88

## レジンコーティング材塗布後の処理による接着性の違い

○白木 麗<sup>1)</sup>, 木本 克彦<sup>1)</sup>, 二瓶 智太郎<sup>2)</sup><sup>1)</sup> 神奈川歯科大学 歯科補綴学講座 クラウンブリッジ補綴学分野,<sup>2)</sup> 神奈川歯科大学 歯科診療支援学講座 クリニカル・バイオマテリアル学分野

## Differences in adhesion due to processing after applying resin coating material

Rei Shiraki<sup>1)</sup>, Katsuhiko Kimoto<sup>1)</sup>, Tomotaro Nihei<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Department of Fixed Prosthodontics Kanagawa Dental University,<sup>2)</sup> Department of Clinical Biomaterials, Kanagawa Dental University

## 【目的】

本研究は、歯冠修復装置が装着されるまでをシミュレーションした流れに沿って、象牙質レジンコーティングによる接着性を検討した。

## 【方法】

供したレジンセメントは、メチルメタクリレート系 (SB; スーパーボンド), コンポジット系 (PV, パナビア) の2種とした。また、歯面処理はハイブリッドコート II (Hyb) と各レジンセメントの業者指定のティースプライマー (TP) およびトゥースプライマー (PR) とした。被着体はウシ前歯歯冠部象牙質面を平坦にし、各業者指示通りに処理を行った後、約4 mmの高さで各レジンセメントを接着した。SBは室温にて15分間静置し、PVは上面より40秒間光照射し重合、硬化させた。試料は、硬化後、直ちに自動回転切断機にて接着界面が1 mm<sup>2</sup>となるようにビーム状に切断し、37 °C 脱イオン水中に7日間保管し、その後オートグラフにて微小引張接着試験を行った。また、各処理後に仮着材 (ハイボンドテンポラリーセメント) を薄く一層塗布し、37°C脱イオン水中に7日間保管後に仮着材を除去し、機械的清掃した後にレジンセメントを接着し、7日間水中保管した後に、同様に接着試験を行った。さらに、仮着材除去した後に各プライマーを再度塗布してレジンセメントを接着した試料も作製した。なお、試料数は各群10個とし、得られた結果は統計分析した。

## 【結果と考察】

付属のプライマー塗布後の微小引張接着強さは、Hybを塗布した群と比較してPVでは有意差は認められなかった ( $p>0.05$ ) が、SBでは有意に高い値を示した ( $p<0.05$ )。また、仮着材除去後の接着強さはPVのみ有意差を認め ( $p<0.05$ )、機械的歯面清掃後の接着強さではPVとSBともに有意差は認められなかった ( $p>0.05$ )。再度プライマーでコーティング処理後の接着強さは、PVとSBともに有意差を認めなかった ( $p>0.05$ )。以上の結果より、2種のレジンセメントは各コーティング処理面に対して比較的良好な接着性を示したが、エタノー

ルで清拭した後に接着した群は低い接着強さであったことから、未重合層の残存は必要であることが示された。また、仮着材を塗布し、除去した後は、再度レジンコーティングする必要があることが示された。各群の接着強さの違いは、プライマーに含有される接着性モノマーの影響を受けている可能性が示唆された。



P-89

## 抜歯したラットの咀嚼筋におけるカテプシンBとBDNFの遺伝子発現の変化

○原 哲也, 加藤(市川) 知香, 角谷(桑原) 実穂

岡山大学 学術研究院 医歯薬学域 咬合・有床義歯補綴学分野

### Changes in cathepsinB and BDNF gene expression in masticatory muscles of tooth-extracted rats

Tetsuya Hara, Tomoka Ichikawa-Kato, Miho Kuwahara-Kadoya

Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Institute of Academic and Research, Okayama University

#### 【目的】

抜歯に伴って咬合支持が欠如すると、認知機能が低下することは臨床研究や動物実験で数多く報告されている。その発症機序としては歯根膜などからの刺激の減少であると考察されているが、三叉神経から記憶に関係する海馬への直接的な神経伝達経路は明確にされていない。ランニングによって腓腹筋から分泌されるカテプシンBなどの増加が海馬歯状回での神経新生を活性化することが報告され<sup>1)</sup>、筋肉から分泌される生理活性物質が注目されている。

本研究では上顎臼歯を抜歯したラットの咀嚼筋を対象としてカテプシンBと脳由来神経栄養因子 (brain derived neurotrophic factor, 以下, BDNF) の発現を確認し、咬合支持の欠如に伴って認知機能が低下するメカニズムの一端を解明することを目的とした。

#### 【方法】

実験動物には5週齢のWistar系雄性ラット20匹を用いた。6週齢時に半数の動物には麻酔下で上顎臼歯を抜歯 (抜歯群) し、残りの半数には麻酔のみの偽手術を施した (対照群)。その後は固形食を自由摂取させた。

15週齢時から受動的回避実験を開始し、電気刺激による嫌悪刺激を獲得させ、翌日に再生試行として明室での待機時間を計測した。その後動物を屠殺して咬筋と側頭筋を採取した。ISOGEN (ニッポンジーン) を用いて、これらの組織からmRNAを抽出し、逆転写反応によってcDNAを作成後、カテプシンBとBDNFの遺伝子発現をリアルタイムPCRによって評価した。

#### 【結果と考察】

受動的回避実験では、再生試行における抜歯群の待機時間は対照群に比べて有意に短く、抜歯群では認知機能が低下していた。カテプシンBとBDNFの遺伝子発現は咬筋ではいずれも有意に減少した (図) が、側頭筋では有意な差はみられなかった。

以上の結果から、咬合支持の欠如によってカテ

プシンBとBDNFの遺伝子発現は、咬筋と側頭筋間に差があり、咬筋でのこれら遺伝子発現の減少は、認知機能の低下に影響する可能性が示唆された。

#### 【参考文献】

1) Moon HY, Becke A, Berron D et al. Running-induced systemic Cathepsin B secretion is associated with memory function. *Cell Metab* 2016; 24: 332-40.

(倫理審査委員会名：岡山大学動物実験委員会 承認番号：OKU-2022932)

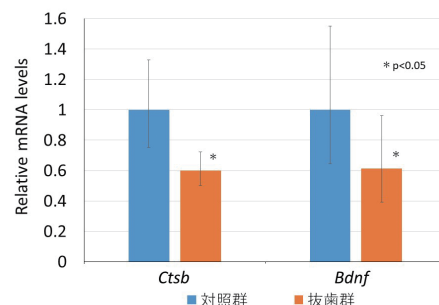


図 咬筋におけるカテプシンBとBDNFの遺伝子発現

P-90

## 積層造形3Dスポーツマウスガードの衝撃吸収性と耐久性最適化のための実験的検討

○Hiroshi CHUREI<sup>1)</sup>, 李 晨媛<sup>1)</sup>, 和田 敬広<sup>2)</sup>, 土田 優美<sup>3)</sup>, 林 海里<sup>1)</sup>, 田邊 元<sup>1,4)</sup>, 上野 俊明<sup>1,4)</sup>

<sup>1)</sup>東京医科歯科大学 咬合機能健康科学分野, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学 先端材料評価学分野,

<sup>3)</sup>東京医科歯科大学 口腔デジタルプロセス学分野, <sup>4)</sup>明海大学 スポーツ歯学分野

### Study to optimize the shock absorption and durability of additive manufacturing 3D mouthguards.

Hiroshi CHUREI<sup>1)</sup>, Chenyuan LI<sup>1)</sup>, Takahiro Wada<sup>2)</sup>, Yumi Tsuchida<sup>3)</sup>, Kairi Hayashi<sup>1)</sup>, Gen Tanabe<sup>1,4)</sup>, Toshiaki Ueno<sup>1,4)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Masticatory Function and Health Science, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>2)</sup> Department of Department of Advanced Biomaterials, Graduate school of Medical and Dental Science, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>3)</sup> Department of Digital Dentistry, School of Oral Health Care Sciences, Course for Oral Health Engineering, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>4)</sup> Department of Sports Dentistry, Meikai University

#### 【目的】

スポーツマウスガード (MG) 装着が推奨されているが, カスタム製作に時間と経費がかかり, その普及には限界があった. 本研究では, デジタルソフトウェアを用いて設計し積層造形 (AM) した MG と従来の MG を比較し, 衝撃吸収性と耐久性を向上させるための多層積層法を検討した.

#### 【方法】

比較従来 MG 基材は, ポリエチレン酢酸ビニル系 (Erkoflex; Erkodent 社) とポリオレフィン系 (MG21, CGK 社) とした. 衝撃試験試料は直径 50mm、厚さ 3mm で、ゴム様軟質材料 (Agilus, Vero; Stratasys Ltd.) にて 7 種 ショア A 硬度の単層試料と, 0.5mm 厚の硬質外層 (D-ABS, Stratasys Ltd.) と, 2.5mm 厚の軟質層 (単層と同硬度 7 種) からなる 7 種多層試料の計 14 種を 2 種従来材料と比較した. 衝撃吸収性は, 鋼球 (32.6 g) の落下距離 600mm の自由落下試験により評価した.

耐久性を評価した MG 試料は, 唇側で 3mm、咬合面および口蓋側で 2mm の単層軟質試料 (ショア A 硬度 30、50、70 : 3 種) と, 硬質外層 (D-ABS) が前歯部唇側で 0.5mm、咬合面全体で 1mm、残りを軟質内層 (ショア A 硬度 30、50、70 : 3 種) が覆う二層試料 (図) とした. 口腔内の咬合運動をシミュレートしたサイクル荷重 (1Hz: 70N から 200N: 10000 回) をかける疲労試験により評価した.

両試験いずれも口腔内を模したボックス内 (37℃, 湿度 100%) で測定をした.

#### 【結果と考察】

今回の AM 材料は, 過去の室温下の報告<sup>1)</sup>では従来 MG 材料と比較して衝撃吸収性が同程度かやや劣るとされていたが, 口腔内を模した環境では, 内層がショア A 硬度 95 の試料を除き, 従来 MG 材料と比較して優れた衝撃吸収性能を示した. 耐久試験においてすべての単層 MG 試料は, 疲労試験

の中間段階 (5000 回まで) には破裂損傷したが, 二層 MG 試料と従来基材 MG 試料はともに損傷しなかった.

単層 AMMG は効果的な衝撃吸収能力を有する一方で, 十分な耐久性を有していないことを示すとともに, 断続的な咬合力に耐えるために咬合面に硬質材料を一体化した多層積層 MG の有用性が示された.

#### 【参考文献】

1) Tun PS, Churei H, Hikita K, et al. J Photopolym Sci Technol 2020; 33: 615-22



図 多層 MG の構造

P-91

## ストレプトゾトシン誘発糖尿病モデルマウス下顎骨の機械的特性評価と関与因子の探索

○渡邊 知恵<sup>1)</sup>, Zhong Jingxiao<sup>1,2)</sup>, 柴田 陽<sup>1)</sup><sup>1)</sup>昭和大学 歯学部 歯科理工学講座, <sup>2)</sup>シドニー大学 工学部 航空宇宙工学分野

### Diabetic Shifts in Mandibular Bone Mechanics: A Molecular and Viscoelastic Exploration.

Chie Watanabe<sup>1)</sup>, Zhong Jingxiao<sup>1,2)</sup>, Yo Shibata<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Showa University School of Dentistry, Department of Biomaterials and Engineering,<sup>2)</sup> School of Aerospace, Mechanical and Mechatronic Engineering, The University of Sydney

#### 【目的】

糖尿病はインスリン作用不足による骨代謝異常が懸念されている。以前、我々は糖尿病患者の義歯床下顎堤の骨密度の減少を報告した。義歯床下の顎骨は経時的な咬合荷重をうけるため、骨質が改変される可能性がある。そこで、時間依存の性質をもつ粘弾性に着目し、多要素粘弾性モデル式<sup>1)</sup>に骨組織を当てはめることによって弾性/粘性応答の数値化を目指した。本研究では、糖尿病モデルマウスを対象に下顎骨の機械的特性評価を行い、さらに分子構造を探索することで、特性との関与因子を明らかにすることを目的とした。

#### 【方法】

8週齢の雄性C57BL/6Jマウス24匹を使用した。糖尿病群には9週齢時にストレプトゾトシンを、対照群には緩衝液を5日間連続投与し、10%砂糖水を与えた。その後毎週空腹時血糖を測定し、糖尿病群で空腹時血糖が300mg/dL以下のマウスは対象から除外した。21週齢時に麻酔下での安楽殺を行い、下顎骨をエポキシ樹脂に包埋し耐水研磨紙を用いて研磨した。機械的特性評価は、トライポインデーター(TI 950)を使用して実施された。さらにラマン分光分析(RXN1)によって各種分子構造を算出した。統計解析は、Mann-Whitney U検定を行った。

#### 【結果と考察】

下顎皮質骨の瞬間弾性係数は糖尿病群で有意に低かった( $p < 0.05$ )。さらに糖尿病群の主要な粘性応答値は対照群の半分以下であった。また、瞬間弾性係数は糖尿病群でミネラル/コラーゲン比と正の相関を認め、これは対照群でも同じ傾向が確認された。一方、粘性応答は対照群でコラーゲンマトリックスの乱れを示すアミドⅢと負の相関を認めたが、糖尿病群では傾向を認めなかった(図)。以上より、糖尿病群ではアミドⅢのほかにも粘性応答を左右する因子の存在が推察された。本結果は、糖尿病モデルマウスの顎骨の脆弱性を分子構造および機械的特性の両面から裏付けるものと考えられた。

#### 【参考文献】

1) Watanabe C, Zhong J, Yamashita S et al., Mechanical insights into jawbone characteristics under chronic kidney disease: A comprehensive nanoindentation approach. J Mech Behav Biomed Mater 2024; 154: 106506.

(倫理審査委員会名：昭和大学動物実験委員会 承認番号：15009)

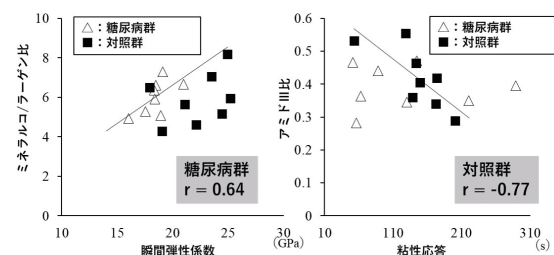


図. 機械的特性と分子構造の相関

P-92

## プライマー成分がレジンセメントのジルコニアとの接着強さに及ぼす影響

○津田 芙未香<sup>1)</sup>, 吉田 圭一<sup>2)</sup>, 澤瀬 隆<sup>1)</sup><sup>1)</sup>長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 口腔インプラント学分野,<sup>2)</sup>長崎大学病院 保存・補綴歯科 冠補綴治療室

### Influence of primer components on the bond strengths of resin cements to silica-coated zirconia

Fumika Tsuda<sup>1)</sup>, Keiichi Yoshida<sup>2)</sup>, Takashi Sawase<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Applied Prosthodontics, Graduate School of Biomedical Sciences, Nagasaki University,<sup>2)</sup> Clinic of Fixed Prosthodontics, Nagasaki University Hospital

#### 【目的】

コンポジット系レジンセメントはセルフアドヒーズ型とプライマー併用型の2種類に分類される。また、多数のセラミックプライマー製品が発売され成分は異なる。そこで、試作したプライマー成分が2種類のレジンセメントのシリカコーティングしたジルコニアとの引張接着強さに及ぼす影響を検討した。

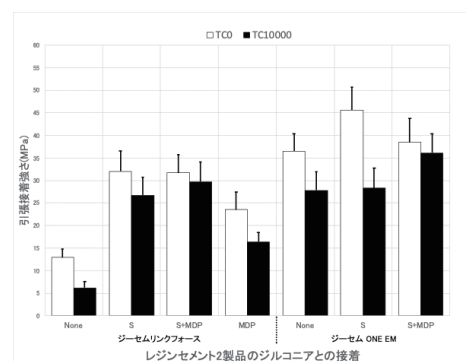
#### 【方法】

板状の高透光性Aadva Zirconia NT (ジーシー) 表面を grit#1,200 耐水研磨紙で研削後、マイクロエッチャーII (モリムラ) を使用し、平均粒径 30 μm の Rocatec Soft (3M ESPE) を 0.28 MPa 噴射圧でブラスティングした。レジンセメントはジーセムリンクフォース (GCLF, ジーシー) とジーセム ONE EM (GCOEM, ジーシー) の2製品を使用した。プライマーは精製水溶媒に 3 wt% シラン含有 (S, 信越化学), エタノール溶媒に 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP, クラレノリタケデンタル) 4wt% 含有, 3 wt% シランと 4 wt% MDP 含有 (S+MDP) の3つを試作し、プライマー無は None とした。直径 4 mm の穴を開けたテープをジルコニアに貼付し各プライマーを塗布した。次に、SUS304 ロッドを各レジンセメントで接着し、LED 光照射器 (ペンキュア, モリタ) でジルコニア面から 40 秒間光照射した。37℃ 蒸留水に 24 時間浸漬した試験片 (TC0) と、その後 4℃ と 60℃ の水槽に交互に 1 分間浸漬する TC を 1 万回行った試験片 (TC10,000) も作製した。測定はオートグラフ (島津, AGS-10kNG) を用い、クロスヘッドスピード 0.5 mm/min で引張接着強さを算出した。

#### 【結果と考察】

結果を図に示した。GCLF と GCOEM いずれも S と MDP は None と比較して接着強さが向上し、S の方が MDP より高い接着強さを示した。一方、S+MDP は TC0 では、GCLF と GCOEM いずれも S と同等か低い接着強さを示したのに対し、TC10,000 では、S は接着強さが大きく低下し、S+MDP の方

が有意に高い値を示した上に接着耐久性も認められた。シリカコーティングしたジルコニア表面にはシリカ層だけでなく基板のジルコニアも存在する。したがって、S+MDP は MDP がジルコニアと強固に接着し、シランの加水分解による接着性低下を防いだと考えられる。



P-93

## 硬組織形成不全の発症機序解明に向けた試験管内ヒトiPS細胞由来硬組織構造体の作製

○近藤 威, 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

Fabrication of *in vitro* hard tissue constructs from human induced pluripotent stem cells towards elucidation of mechanisms of odontogenesis/osteogenesis imperfecta

Takeru Kondo, Hiroshi Egusa

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

### 【目的】

患者の体細胞から作製可能な人工多能性幹細胞 (iPS細胞) は多分化能を有し, 様々な組織に分化する. そのため, 患者の遺伝的特性を示す細胞の分化過程を試験管内で再現できる可能性があり, これまでいくつかの難治性疾患の原因究明や創薬に貢献してきた. 低フォスファターゼ患者は骨形成不全に加え, セメント質や象牙質の形成不全による歯の形態異常を伴う<sup>1)</sup>. しかし, ヒトiPS細胞から歯の三次元構造体を作製する方法は確立しておらず, 硬組織形成不全の発症機序解明は難航している. 本研究の目的は, 硬組織形成不全の病態解析に資するヒトiPS細胞由来硬組織構造体の作製方法を確立することである.

### 【方法】

デキサメタゾン,  $\beta$ -グリセロフォスフェートを含む硬組織分化誘導培地を用い, レチノイン酸 (RA) 添加, 非添加群に分けて, 健常者由来iPS細胞の振盪培養を行った. 硬組織分化誘導開始0, 10, 20日後に細胞塊を回収し, Real time RT-PCR法を用いて硬組織に関する分子の遺伝子発現を評価した. また, von Kossa染色により, 石灰化を評価した. 同様に低フォスファターゼ患者由来iPS細胞をRA添加硬組織分化誘導培地で振盪培養し, 硬組織細胞への分化および石灰化を評価した.

### 【結果と考察】

健常者由来iPS細胞を硬組織分化誘導培地中で振盪培養した結果, 骨芽細胞マーカー (*RUNX2*, *OCN*), 象牙芽細胞マーカー (*DMP1*, *DSPP*), セメント芽細胞マーカー (*WIF1*, *MSX1*) の発現が継続的に上昇し, 誘導20日後には高度に石灰化した三次元の構造体を形成した (図). また, これらの遺伝子発現はRA非添加群よりもRA添加群において有意に上昇した. 低フォスファターゼ患者由来iPS細胞を用いて硬組織分化誘導を行った結果, 健常者由来iPS細胞と比較して, 硬組織分化マーカーの発現は有意に低く, 弱い石灰化を示した (図). 以上の結果から, RAを含む硬組織分化誘導培地で振盪培養することにより, ヒトiPS細胞から骨芽

細胞, 象牙芽細胞, セメント芽細胞を含む三次元硬組織構造体を誘導できる可能性が示唆された. 本方法によって得られた硬組織構造体は, 低フォスファターゼ患者などの硬組織形成不全の病態解明に貢献することが期待される.

### 【文献】

1) Mornet E. Hypophosphatasia. *Metabolism* 2018; 82: 142-155.

(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: 東北大学大学院歯学研究科研究倫理委員会 承認番号: 30930)

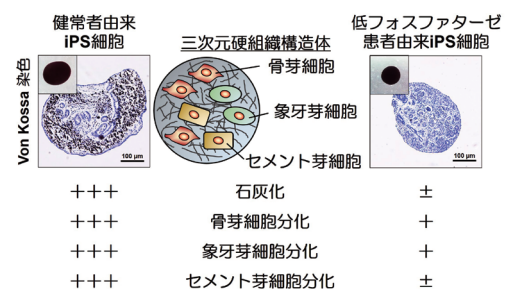


図 低フォスファターゼ患者由来iPS細胞を用いた硬組織形成不全モデルの作製

P-94

## 1細胞解析を応用した骨髄由来間葉系幹細胞の一つであるCAR細胞の起源探索

○窪木 慎野介<sup>1,2)</sup>, 大野 充昭<sup>1,3)</sup>, 北川 若奈<sup>1,2)</sup>, 土佐 郁恵<sup>2)</sup>, 石橋 啓<sup>3)</sup>,  
ダントウアン アイン<sup>1,2)</sup>, 大橋 俊孝<sup>1)</sup>, 窪木 拓男<sup>2,3)</sup>

<sup>1)</sup>岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 分子医化学分野,

<sup>2)</sup>岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 インプラント再生補綴学分野,

<sup>3)</sup>岡山大学病院 歯科・口腔インプラント科部門

### Exploration of the origin of CAR cells, one of the bone marrow-derived mesenchymal stem cells, using scRNA-seq

Shinnosuke Kuboki<sup>1,2)</sup>, Mitsuaki Ono<sup>1,3)</sup>, Wakana Kitagawa<sup>1,2)</sup>, Ikue Tosa<sup>2)</sup>, Kei Ishibashi<sup>3)</sup>,  
Anh Tuan Dang<sup>1,2)</sup>, Toshitaka Oohashi<sup>1)</sup>, Takuo Kuboki<sup>2,3)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Molecular Biology and Biochemistry, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences,

<sup>2)</sup> Department of Oral Rehabilitation and Regenerative Medicine, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences,

<sup>3)</sup> Department of Oral Rehabilitation and Implantology, Okayama University Hospital

#### 【目的】

骨髄由来間葉系幹細胞の一つであるCxcl12 Abundant Reticular (CAR) 細胞は、造血幹細胞ニッチと呼ばれる特別な微小環境を形成し、骨形成や造血機能の維持に重要な働きを担っていることが知られている。しかし、CAR細胞の起源については未だ不明な点が多い。そこで本研究では、1細胞解析 (scRNA-seq) を用いて、大腿骨骨端部の二次骨化中心形成期に出現するCAR細胞の起源の探索を行ったので報告する。

#### 【方法】

生後7日目 (P7) と13日目 (P13) の野生型マウスの大腿骨骨端部の二次骨化中心、8週齢の野生型マウスの大腿骨骨髄を回収し、酵素処理後にセルソーターにて非血球系細胞を分離し、cDNAライブラリーを作製し、scRNA-seqを行った。データ解析には、解析ソフトSeurat 4.0.6.を用い、次元削減・クラスター解析後、発現変動遺伝子 (DEG) 解析を行った。また、Velocity 解析をするためにRNAのUnspliced/Spliced比からRNA速度を算出し、疑似時間を推測し、分化経路を推定した。

#### 【結果と考察】

クラスター解析の結果、Sox9, Col2a1 共陽性の間葉系細胞 (主要軟骨細胞) とCol1a1 陽性の間葉系細胞、Cxcl12陽性のCAR細胞、血管内皮細胞の4つのクラスターに大別された。CAR細胞は、8週齢のマウス由来の大腿骨骨髄細胞では大半を占め、P13の二次骨化中心細胞にも若干存在した。また、興味深いことに、P7及びP13において、主要軟骨細胞のクラスターとは別に、Cxcl12 陽性のCAR細胞と分化経路解析が可能なMmp13を発現する軟骨細胞 (Mmp13陽性軟骨細胞) が存在した (図1)。これらの細胞集団に対して、Velocity 解析を行ったところ P7, P13のMmp13陽性軟骨細胞からCAR細胞への分化経路が推測された (図

2)。次に、Mmp13陽性軟骨細胞の特徴を理解するため、主要軟骨細胞とDEGを用いて、エンリッチメント解析を行った。その結果、石灰化や基底膜コラーゲンをコードしている遺伝子の発現が有意に変動していることが明らかとなった。以上より、マウス長管骨の成長過程においては、石灰化や基底膜コラーゲンをコードした遺伝子の発現が異なるMmp13を高発現している特殊な軟骨細胞が、CAR細胞の起源細胞の一つである可能性が示唆された。

(倫理審査委員会名：岡山大学動物実験委員会 承認番号：OKU-2021939)

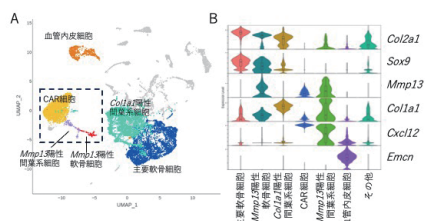


図1. UMAPにて次元削減後の結果を図Aに、代表的な遺伝子の発現をviolin plotにて図Bに示す。

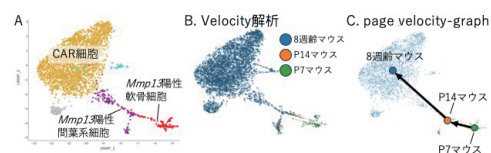


図2. 図1の点線部分に対するVelocity解析の結果を示す。P7マウス由来細胞からP14マウス由来細胞を介して、8週齢マウス由来細胞への分化経路が推測された (図B, C)。つまり、Mmp13陽性軟骨細胞がMmp13陽性間葉系細胞を介して、CAR細胞へ分化する経路が推測された (図A)。

P-95

## 脱細胞化歯根膜細胞シート上で培養したマウス歯根膜細胞の網羅的遺伝子発現解析

○小林 水輝, 加来 賢, 土橋 梓, 小野 喜樹, Hlaing Pwint Phyu, 魚島 勝美  
新潟大学大学院 生体歯科補綴学分野

### Comprehensive gene expression analysis of mouse periodontal ligament cells cultured on decellularized periodontal ligament cell sheet

Mizuki Kobayashi, Masaru Kaku, Azusa Dobashi, Yoshiki Ono, Hlaing Pwint Phyu, Katsumi Uoshima  
Division of Bio-Prosthodontics Niigata University Graduate School

#### 【目的】

培養歯根膜細胞 (PDLC) と自らが分泌した細胞外マトリックス (ECM) から成る歯根膜細胞シート (PDLC-sheet) は歯周組織再生基材として有効とされる。PDLC-sheet は、そこに内在する ECM が歯根膜組織と近似した細胞外環境を提供することにより PDLC の組織再生能を活性化すると考えられるが、その詳細は未解明である。本研究では脱細胞化した歯根膜細胞シート (D-PDLC-sheet) のタンパク組成解析と、その上で培養した PDLC の網羅的遺伝子発現解析を行うことによって、PDLC-sheet の ECM が PDLC に及ぼす影響の解明に繋げることを目的とする。

#### 【方法】

野生型マウスから抜去した上下顎臼歯から PDLC を採種し、長期培養により PDLC-sheet を調整した。Sodium deoxycholate を用いて PDLC-sheet を脱細胞化することで脱細胞化歯根膜細胞シート (D-PDLC-sheet) を作製した。Guanidine HCl/Hydroxylamine で D-PDLC-sheet を可溶化し、質量分析装置を用いてタンパク組成解析を行った。さらに D-PDLC-sheet 上で PDLC を培養し、培養 7 日目に total RNA を回収して RNA-seq により網羅的遺伝子発現解析を行った。対照群として通常の培養皿上で培養した PDLC と、組織中における歯根膜細胞の遺伝子発現データを取得し、3 群間での比較を行った。

#### 【結果と考察】

タンパク組成解析の結果、D-PDLC-sheet の約 40% がコラーゲンであり、約 18% がプロテオグリカン等の非コラーゲン性の ECM タンパクであった。k-means クラスタリングの結果、組織中での遺伝子発現と比較して、細胞培養で増加するが D-PDLC-sheet 上では減少する遺伝子群からは、コラーゲンの生合成と TGF- $\beta$  シグナルに関わる遺伝子群が検出された。また細胞培養で減少するが D-PDLC-sheet 上で増加する遺伝子群と、細胞培養では変化しないが D-PDLC-sheet 上で増加する遺伝子群からは、ECM 分解系に関わる遺伝子群が検出

された。本研究の結果、D-PDLC-sheet は PDLC に TGF- $\beta$  シグナルの活性化と ECM 分解系関連シグナルの亢進を生じさせていることが示唆された。これらが歯周組織再生に及ぼす影響についてはさらなる研究が必要である。

(倫理審査委員会名：新潟大学動物実験倫理委員会  
承認番号：SA01028)

P-96

## 顎骨由来間葉系幹細胞の骨分化能を予知可能な表面マーカーの探索

○櫻井 智章, 末廣 史雄, 駒走 尚大, 池田 菜緒, 宮田 春香, 中西 悠梨香, 山田 悠平, 西村 正宏

鹿児島大学 口腔顎顔面補綴学分野

### Exploration of cell markers to predict the osteogenetic potential of Maxillary/mandibular bone marrow-derived mesenchymal stem cells

Tomoaki Sakurai, Fumio Suehiro, Naohiro Komabashiri, Nao Ikeda, Haruka Miyata, Yurika Nakanishi, Yuhei Yamada, Masahiro Nishimura

Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School

#### 【目的】

顎骨骨髄由来間葉系幹細胞 (MBMSC) はヘテロな細胞集団であるため、骨分化能は細胞株間で大きく異なる。骨再生医療の細胞ソースとして顎骨のMSCを用いるためには、その骨分化能を事前に予知できることが必要である。MSCは骨分化に伴い、細胞膜上のCD10の発現が亢進することが報告されている。そこで今回我々はCD10が、MBMSCの骨分化能の高さを予知するマーカーになるのではないかと仮説を立てた。本研究は、MBMSCにおけるCD10発現パターンと骨分化能との関係及びCD10陽性細胞の機能的役割を明らかにすることを目的とした。

#### 【方法】

Lonza社より購入した腸骨骨髄由来MSC (IBMSC) 5株、患者の同意のもとMBMSC 19株、歯肉由来線維芽細胞 (GFB) 11株を採取し用いた。フローサイトメトリーで各細胞のCD10発現率を評価し、骨分化能はアリザリンレッド染色およびアルカリフォスファターゼ活性定量にて評価した。骨分化抑制因子の発現量はRT-PCR法を用いた。

#### 【結果と考察】

CD10発現率はGFBがIBMSCに比べ有意に高く、区別するマーカーとして有用と示された。MBMSCにおいてCD10発現は細胞間で異なり、CD10を高発現するMBMSC (CD10-Hi) はCD10低発現MBMSC (CD10-Lo) に比べて骨分化能が有意に低かった。次に高骨分化MBMSC (OS-Hi) とGFBを共培養すると、骨分化能は有意に低下した。低骨分化MBMSC (OS-Lo) の骨分化抑制因子発現を評価すると、OS-LoはOS-Hiに比べてTIMP-1 (Tissue inhibitor of metalloproteinases-1) が高発現していた。セルソーターにより分離したCD10陽性細胞群 (CD10-posi) とCD10陰性細胞群 (CD10-nega) のTIMP-1発現は、CD10-posiで有意に高かった。

以上の結果から、MBMSCの骨分化能とCD10発現には負の相関があり、CD10陽性細胞から分泌するTIMP-1により、MBMSCの骨分化が抑制される可能性が示された。本研究結果から、MBMSC

のCD10の発現率が骨再生医療における移植用細胞の骨分化能を予知するための一つの細胞表面マーカーとして使えることが示唆された。

(鹿児島大学桜ヶ丘地区疫学研究等倫理委員会承認：170263疫-改5)

(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：鹿児島大学桜ヶ丘地区疫学研究等倫理委員会 承認番号：170263疫-改5)



P-97

## マウスにおける咀嚼動態の相違が耐糖能に与える影響

○菅 悠希<sup>1)</sup>, 石川 啓延<sup>1)</sup>, 豊下 祥史<sup>1)</sup>, 横関 健治<sup>1)</sup>, 高田 紗理<sup>1)</sup>, 川西 克弥<sup>1)</sup>, 伊東 由紀夫<sup>2)</sup>, 高崎 英仁<sup>2)</sup>, 山中 隆裕<sup>2)</sup>, 安斎 隆<sup>3)</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, <sup>3)</sup>東京支部

## The state of feed changes glucose tolerance in mice

Yuki Kan<sup>1)</sup>, Hironobu Ishikawa<sup>1)</sup>, Yoshifumi Toyoshita<sup>1)</sup>, Kenji Yokozeki<sup>1)</sup>, Sari Takada<sup>1)</sup>, Katsuya Kawanishi<sup>1)</sup>, Yukio Ito<sup>2)</sup>, Hidehito Takasaki<sup>2)</sup>, Takahiro Yamanaka<sup>2)</sup>, Takashi Anzai<sup>3)</sup>, Hisashi Koshino<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Oral Rehabilitation Health, Sciences University of Hokkaido,<sup>2)</sup> Tohoku-Hokkaido Branch, <sup>3)</sup> Tokyo Branch

## 【目的】

近年、糖尿病の患者数が増加しており対策が急務である。耐糖能異常は2型糖尿病罹患の兆候であり、発症には肥満、食習慣、身体的活動の低下が挙げられる。食習慣は種々の因子を含んでおり、咀嚼はそこに関わる重要な要素の一つである。咀嚼は栄養摂取行動の一部ではあるが、咀嚼が栄養の吸収と関連する種々の機能と関連することが報告されている。本研究では飼料性状の変更による咀嚼動態の相違が耐糖能に与える影響について検討を行った。

## 【方法】

実験動物には4週齢C57BL/6J系雄性マウス20匹を用いた。経口・経管両用栄養剤(エンシュアリキッド, 株式会社明治)で飼育する群(非咀嚼群)と同一の栄養成分からなる固形飼料で飼育する群(咀嚼群)を設定した。各々の飼料で12週間飼育した後、24時間絶食をさせ、糖負荷試験を行った。その後心臓より血液を採取し、ELISAを用いて血清中のアディポネクチン濃度、レプチン濃度(和光純薬株式会社)を測定した。統計処理はSPSSを用いてMann WhitneyのU検定を行い、有意水準 $p < 0.05$ とした。本実験は北海道医療大学動物実験倫理委員会の承認を得て行った(承認番号21-49号)。

## 【結果と考察】

糖負荷後120分における血糖値は咀嚼群で $86.6 \pm 12.6$  mg/dL, 非咀嚼群で $97.9 \pm 11.6$  mg/dLとなり非咀嚼群が有意に高い値を示した(図)。アディポネクチン濃度は咀嚼群で $55.9 \pm 16.6$  ng/ml, 非咀嚼群 $32.1 \pm 19.1$  ng/mlであり咀嚼群で有意に高い値を示した。レプチン濃度は咀嚼群が $1.10 \pm 0.48$  ng/ml, 非咀嚼群が $1.23 \pm 0.61$  ng/mlであり有意な差を認めなかった。

糖尿病では初期症状として耐糖能異常が起こる。耐糖能異常の評価法として糖負荷試験が広く使われている。本研究の結果により、咀嚼が耐糖能に影響を与えたと考えられる。これまで我々は第125回学術大会において咀嚼がインスリン分泌を

上昇させることを報告した。さらに本研究で測定したアディポネクチンとレプチンはインスリン抵抗性に関わる因子であり、咀嚼はアディポネクチンにも影響を与えた。耐糖能異常はインスリンの供給不全と感受性低下により発症するが、咀嚼はその両方を改善することで耐糖能にも影響を与えたと考えられる。

今後、糖尿病モデルマウスで咀嚼が耐糖能の改善に影響を与えるか検討する予定である。

(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：北海道医療大学動物実験倫理委員会 承認番号：21-49号)

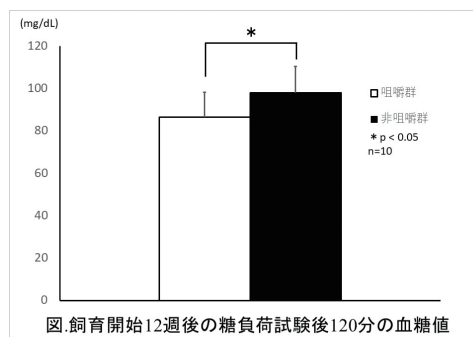


図. 飼育開始12週後の糖負荷試験後120分の血糖値

P-98

## 各種食品咀嚼時の咀嚼運動の差異

○横山 正起, 小見野 真梨恵, 上杉 華子, 志賀 博, 中島 邦久, 佐野 眞子, 仁村 可奈, 倉持 淳子

日本歯科大学生命歯学部 歯科補綴学第1講座

## Differences in masticatory movements when chewing various foods

Masaoki Yokoyama, Marie Komino, Hanako Uesugi, Hiroshi Shiga, Kunihisa Nakajima, Mako Sano, Kana Nimura, Atsuko Kuramochi

Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

## 【目的】

本研究は、各種食品咀嚼時における運動経路、運動リズム、運動速度の差異を明らかにすることである。

## 【方法】

本研究は、日本歯科大学生命歯学部倫理委員会の承認のもとに行った(承認番号: NDU-T2020-31)。

グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の測定による咀嚼能力が基準値(150 mg/dL)以上を示す健常有歯顎者に軟化したチューインガムを主咀嚼側で20秒間咀嚼させたときの顎運動をMotion Visi-Trainerを用いて記録した。第5サイクルからの10サイクルについて、咀嚼運動経路の重ね合わせと平均経路より、運動パターンを5種類<sup>1)</sup>に分類し、正常パターンを示した20名(男性10名, 女性10名, 平均年齢27.1歳)に対し、グミゼリー、ピーナッツ、ビーフジャーキ咀嚼時の咀嚼運動記録を行い、パターン分類、開口量、サイクルタイム、運動速度(開口時最大速度、閉口時最大速度)を算出した。分析は、運動パターンは4食品間で比較し、定量的データに対して4食品間で対応のある多重比較を行った。

## 【結果と考察】

各種食品咀嚼時の運動パターンは同一であった。開口量は、チューインガムとグミゼリー咀嚼時では近似した値を示したが、ピーナッツとビーフジャーキ咀嚼時では大きくなり、チューインガムとグミゼリー咀嚼時を除くすべての2食品間に有意差が認められた。サイクルタイムは、チューインガムとビーフジャーキ咀嚼時、グミゼリーとビーフジャーキ咀嚼時においてのみ有意差が認められた。運動速度は、チューインガムとグミゼリー咀嚼時では近似したが、ピーナッツ咀嚼時、ビーフジャーキ咀嚼時では速くなり、チューインガムとグミゼリー咀嚼時、ピーナッツとビーフジャーキ咀嚼時を除く2食品間に有意差が認められた。

これらの結果から、良好な咀嚼機能を有する健常有歯顎者では、各種食品咀嚼時でも運動経路の

パターンに変化は認められないこと、運動量と運動速度は、チューインガムやグミゼリー咀嚼時に比べ、ピーナッツやビーフジャーキ咀嚼時では有意に大きくなることが示唆された。

## 【参考文献】

1) Shiga H, Nakajima K, Yokoyama M et al. Masticatory path pattern and masticatory performance while chewing gummy jelly. *Odontology* 2023; 111: 728-733.

(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: 日本歯科大学生命歯学部倫理委員会 承認番号: NDU-T2020-31)

P-99

## 歯の喪失が高齢者の認知機能に及ぼす影響：岩手県矢巾町における認知症コホート研究

○島田 崇史<sup>1)</sup>, 米澤 紗織<sup>1)</sup>, 金子 千洋<sup>1)</sup>, 伊藤 凌<sup>1)</sup>, 赤坂 博<sup>2)</sup>, 石塚 直樹<sup>2)</sup>, 前田 哲也<sup>2)</sup>, 小林 琢也<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>岩手医科大学 歯学部歯科補綴学講座有床義歯・口腔リハビリテーション学分野,

<sup>2)</sup>岩手医科大学 医学部内科学講座脳神経内科・老年科

### Effects of missing teeth on cognitive function in older persons: Dementia cohort study in Yahaba Town, Iwate Prefecture

Takafumi Shimada<sup>1)</sup>, Saori Yonezawa<sup>1)</sup>, Chihiro Kaneko<sup>1)</sup>, Ryo Ito<sup>1)</sup>, Hiroshi Akasaka<sup>2)</sup>, Naoki Ishizuka<sup>2)</sup>, Tetsuya Maeda<sup>2)</sup>, Takuya Kobayashi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Division of Removable Prosthodontics School of Dentistry Iwate Medical University,

<sup>2)</sup> Division of Neurology and Gerontology, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Iwate Medical University

#### 【目的】

軽度認知障害 (mild cognitive impairment : MCI) の早期発見に、歯科医師の関与が期待されている。近年、MCIの者は、機能歯、残存歯が有意に少ない<sup>1)</sup>などの報告がされているが、歯科医師がMCIを検出するにあたりどのような診察をするべきなのか指針は示されていない。そこで本研究では、地域在住高齢者を対象に認知機能の低下した者が口腔機能の中でどの機能が低下していたか検討したので報告する。

#### 【方法】

研究対象者は地域在住高齢者520名(男性239名, 女性281名, 平均年齢76.78±5.48歳)を対象とした。対象者の群分けは、認知機能が保たれていた高齢者を健常群, MCIもしくは認知症と診断された者を認知機能低下群と分類した。歯科の健診では、口腔内診察, 咀嚼能力検査, 咬合力検査を実施した。また, Eichnerの分類をもとに, 臼歯部の接触の残存の有無 (EichnerA-1~B-3 vs B-4~C-3) と残存歯の接触の残存の有無 (EichnerA-1~C-1 vs C-2~C-3) について分けた。統計分析は健常群と認知機能低下群の2群間比較をした。また研究対象全高齢者, 前期高齢者, 後期高齢者のそれぞれ3つに分け検討した。

#### 【結果と考察】

健常群に比べ, 認知機能低下群では年齢, 残存歯数, 咀嚼能力, 咬合力に有意な差を認めた。カイ二乗検定の結果, 研究対象全高齢者では臼歯部の接触の残存(オッズ比1.58), 咀嚼能力(オッズ比3.47)で有意な差を認めた。前期高齢者では認知機能の低下の有無に有意な差を認めた変数はなかった。後期高齢者では咀嚼能力(オッズ比4.16), 咬合力(オッズ比1.75)で有意な差を認めた。本結果より, 認知機能が低下している者は, 残存歯数の減少だけではなく, 咀嚼能力, 咬合力においても低下していた。MCIの早期発見には, 残存歯, 咀嚼能力, 咬合力を診察することが有用であることが示唆された。

#### 【参考文献】

1) Watanabe Y, Arai H, Hirano H et al. Oral function as an indexing parameter for mild cognitive impairment in older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2018; 18(5): 790-798.

(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: 岩手医科大学医学部倫理委員会 承認番号: HG2020-017)

P-100

顎関節症患者のQOLに影響及ぼす要因 — 探索的研究 —

○石山 裕之<sup>1,2)</sup>, 西山 暁<sup>2,3)</sup>, 笛木 賢治<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東京医科歯科大学 大学院歯学総合研究科 咬合機能健康科学分野, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学病院 顎関節症外来, <sup>3)</sup>東京医科歯科大学 大学院歯学総合研究科 総合診療歯科学分野

Factors Influencing Quality of Life in Patients with Temporomandibular Disorders -An Exploratory Study-

Hiroyuki Ishiyama<sup>1,2)</sup>, Akira Nishiyama<sup>2,3)</sup>, Kenji Fueki<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Masticatory Function and Health Science, Tokyo Medical and Dental University (TMDU),

<sup>2)</sup> Temporomandibular Disorders Clinic, Tokyo Medical and Dental University (TMDU) Hospital,

<sup>3)</sup> Department of General Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

【目的】

顎関節症の病態には、咀嚼筋痛障害、顎関節痛障害、顎関節円板障害、変形性顎関節症がある。近年、医療評価研究としてQuality of life (QOL) の評価が重要視されており、顎関節症は機能面や心理社会面などにも影響を及ぼすためQOLの評価が重要だが、本邦では顎関節症患者のQOLに関する報告は少ない。本研究は、顎関節症初診患者のQOLについて質問票を用いて評価し、QOLに関連する患者特性及び顎関節症の病態を明らかにすることを目的とした。

【方法】

東京医科歯科大学病院顎関節症外来に来院し、Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) に基づき顎関節症と診断された18歳以上の者を対象とした。調査項目を表に示す。初診時質問票から基本属性を抽出し、顎関節症の診査にて身体的評価を行った。さらに Quality of life index for temporomandibular disorders (QOLI-TMD)<sup>1)</sup>を用いて顎関節症関連QOLの評価を行った。QOLI-TMDについては、合計値および2つのサブドメイン値(機能的障害、心理社会的障害)を算出した。各QOLスコアと基本属性、身体評価との関係をスピアマンの相関分析およびt検定にて評価し、その後重回帰分析を行った。統計解析はSPSSを用い、有意水準は0.05とした。

【結果と考察】

219名を分析対象とした。重回帰分析の結果、QOLI-TMD合計スコアには、無痛開口量および痛みを伴う顎関節症(咀嚼筋痛障害、顎関節痛障害)が有意に関連があることが示された(p<0.05)。また機能的障害、心理社会的障害の両スコアには、痛みを伴う顎関節症は有意な関連があり、心理社会的障害スコアには、年齢が有意な関連があることが示された(p<0.05)。よって顎関節症治療においてQOLを向上させるには、開口量を増加させることよりも、痛みを軽減させることが重要である事が示唆された。

【参考文献】

1) Nakayama R, Nishiyama A, Shimada M. Creating a Quality of Life Index for Patients with Temporomandibular Disorders. Int J Dent Oral Health 2017; 3(5).

(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：東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会 承認番号：D2015-648, D2018-076, D2019-066からデータを引用)

質問票評価	年齢	(歳)
	性別	男性/女性
	病歴期間	(月)
	QOLI-TMD (合計スコア)	0-32
	QOLI-TMD (機能障害スコア)	0-16
	QOLI-TMD (心理社会的障害スコア)	0-16
臨床診査	無痛最大開口量	(mm)
	自力最大開口量	(mm)
	痛みを伴う顎関節症	なし/あり
	復位性顎関節円板障害	なし/あり
	非復位性顎関節円板障害	なし/あり

※ 痛みを伴う顎関節症は、咀嚼筋痛障害または顎関節痛障害を指す

表. 調査項目

P-101

## 高齢低舌圧患者に対する反復的舌トレーニングが中枢および末梢にもたらす変化の検証

○松田 有加子<sup>1)</sup>, 楠 尊行<sup>1)</sup>, 森岡 裕貴<sup>1)</sup>, 飯田 崇<sup>2)</sup>, 真柄 仁<sup>3)</sup>, 高橋 一也<sup>1)</sup>, 島田 明子<sup>4)</sup><sup>1)</sup>大阪歯科大学 高齢者歯科学講座, <sup>2)</sup>日本大学松戸歯学部 クラウンブリッジ補綴学講座,<sup>3)</sup>新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部, <sup>4)</sup>大阪歯科大学 医療保健学部 口腔保健学科

### Central and Peripheral Changes after Repetitive Tongue Training in Older Patients with Low Tongue Pressure.

Yukako Matsuda<sup>1)</sup>, Takayuki Kusunoki<sup>1)</sup>, Hiroki Morioka<sup>1)</sup>, Takashi Iida<sup>2)</sup>, Jin Magara<sup>3)</sup>, Kazuya Takahashi<sup>1)</sup>, Akiko Shimada<sup>4)</sup><sup>1)</sup> Department of Geriatric Dentistry Osaka Dental University,<sup>2)</sup> Department of Oral Function and Fixed Prosthodontics Nihon University School of Dentistry at Matsudo,<sup>3)</sup> Unit of Dysphagia Rehabilitation, Niigata University Medical and Dental Hospital,<sup>4)</sup> Department of Oral Health Sciences Faculty of Health Sciences Osaka Dental University

#### 【目的】

口腔機能低下症の下位症状の一つである低舌圧は、高齢者における摂食機能低下の一因となるため、舌挙上訓練が推奨されているが、その処方標準化されていない。反復的な舌トレーニングにより、健常者では舌運動を司る運動野の神経可塑性変化が確認されているが、高齢者で同様の変化が生じるかは不明である<sup>1)</sup>。本研究は、高齢低舌圧患者に対する口腔リハビリテーション処方の標準化のため、運動野の神経可塑性変化と末梢の運動機能パラメータとの総合的な分析による反復的舌トレーニング効果の検証を目的とする。

#### 【方法】

本学附属病院に通院中の低舌圧患者9名(男性4名, 女性5名, 平均年齢81±5歳)に対し、5日間連続で5 kPaおよび10 kPaによる舌トレーニングをランダムな順序で41分間実施し<sup>2)</sup>、トレーニング前後で最大舌圧を測定した。さらに、1日目および5日目のトレーニング前後に経頭蓋磁気刺激装置(TMS)にて舌筋の安静時運動閾値(rMT)を検出した。最大舌圧およびrMTについて、時間を主要因とする一元配置分散分析を行った。

#### 【結果と考察】

最大舌圧に5日間で有意な変化はなかったが( $P > 0.552$ )、rMTは1日目訓練前より5日目訓練後で有意に低下した( $P < 0.008$ )。高齢低舌圧患者に対する5日間の舌トレーニングは舌運動を司る運動野に皮質興奮性変化をもたらすが、舌圧上昇に対する奏功性向上にはトレーニング処方の改善の必要性が示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) Svensson P, Romaniello A, Wang K, et al. One hour of tongue-task training is associated with plasticity in corticomotor control of the human tongue musculature. *Exp Brain Res* 2006;173(1):165-176.
- 2) Komoda Y, Iida T, Kothari M, et al. Repeated

tongue lift movement induces neuroplasticity in corticomotor control of tongue and jaw muscles in humans. *Brain Res* 2015;1627:70-9.

(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: 大歯医倫 承認番号: 1112081)

P-102

## ウェアラブル咀嚼回数計測機器を用いた摂食時の咀嚼回数とBMIとの相関について

○阪上 隆洋, 都合 晋司, 武田 彦太郎, 筒井 新, 松田 祐明, 鈴木 義弘, 渋澤 真美, 佐藤 武司, 島田 淳, 高山 和比古, 武田 友孝, 石上 恵一, 中島 一憲

東京歯科大学水道橋病院 口腔健康科学講座 スポーツ歯学研究室

### Correlation between the number of chews during eating and BMI using wearable chewing frequency measurement device

Takahiro Sakaue, Shinji Togo, Gentaro Takeda, Arata Tsutsui, Yoshiaki Matsuda, Yoshihiro Suzuki, Mami Shibusawa, Sato Takeshi, Atsushi Shimada, Kazuhiko Takayama, Tomotaka Takeda, Keiichi Ishigami, Kazunori Nakajima

Division of sports dentistry, department oral health and clinical science, Tokyo Dental Collage

#### 【目的】

肥満は糖尿病や脂質異常症・高血圧症・心血管疾患などの生活習慣病をはじめとした多くの疾患のリスクファクターであり、健康づくりにおいて肥満の予防・対策は重要であることは周知のことと思われる。「肥満症治療ガイドライン2022」では肥満治療における行動療法の1つとして咀嚼法が挙げられており、肥満症患者は一口量が多く咀嚼回数が少ないため早食いとなり、満腹感が十分に得られず食事量が多くなる傾向にあるが、普段の食生活における咀嚼行動は消費カロリーや体重の変動に影響があるため、咀嚼行動の改善は肥満の解消が期待できる。こういった背景から近年では、日々の食生活のモニタリングツールとして多くのウェアラブルデバイスが開発されているものの、これまで咀嚼行動とBody Mass Index (BMI) を代表とする肥満の関連性については、自己記入式質問票や目視による評価が多く、ウェアラブルデバイスを用いた評価が少ないのが現状である。そこで本研究は、新規開発されたウェアラブルデバイスを用い、おにぎり摂食における咀嚼回数とBMIとの関連性についての検討を目的とし行った。

#### 【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60名(平均年齢:23.05 ± 6.64歳)を対象とした。咀嚼回数の計測にはウェアラブル咀嚼回数計測機器(CAM Counter, コンピューター・ハイテック, 東京)を使用し、おにぎり1個(約110g, 175kcal)の自由咀嚼を指示し、摂食中の咀嚼回数を計測した。また自記式アンケート調査による基本属性評価(身長・体重・顎口腔系の自覚的異常の有無)からBMIを算出した。統計解析はSPSSを使用し、咀嚼回数とBMI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委員会(承認番号No.611)の承認を得ている。

#### 【結果と考察】

咀嚼回数とBMIの間に統計的に有意な負の相関

(相関係数 $r = -0.433$ )がみられ、肥満傾向の強い被験者において咀嚼回数が少なくなることが明らかとなった。早食いは摂食に関するホルモンの分泌により食欲の抑制が起こりにくいとされるが、咀嚼行動のより詳細な評価を行うためには一食における咀嚼回数だけではなく、咀嚼速度や咀嚼時間、また一口量や一口あたりにおける計測が必要なものと思われる。

(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:東京歯科大学倫理審査委員会 承認番号:611)

P-103

## 口腔機能評価のための当院の取り組み(歯ブラシコンセイエ<sup>®</sup>)に関する報告

○久保 敦史, 西村 紗稀子, 富野 ゆかり, 菌部 悠司郎, 清水 統太, 瀨野 奈穂, 井野 智  
神奈川県歯科大学附属病院

### A Report on Our Hospital's Toothbrush Conseiller<sup>®</sup> Efforts for Assessment of Oral Function

Atsushi Kubo, Sakiko Nishimura, Yukari Tomino, Yujiro Sonobe, Tota Shimizu, Naho Hamano, Satoshi Ino

Kanagawa Dental University Hospital

#### 【目的】

近年の超高齢化において、歯科における健康寿命の延伸は重要であり、2018年4月には「口腔機能低下症」の検査と管理が保険診療として導入され、その効果が期待されている<sup>1)</sup>。しかし、口腔機能評価の実施率は低く、検査件数は伸び悩んでいるという。実施に至らない理由として、歯科医師が検査に時間をとれないこと等が考えられる。当院では、『横須賀市歯及び口腔の健康づくり推進条例』施行を契機に、日常の口腔ケアに関するアドバイザーとなるべく『歯ブラシコンセイエ<sup>®</sup>』認定制度が設立され、所属する歯科衛生士のほとんどが資格を取得し、市民の口腔ケア推進に取り組んでいる<sup>2)</sup>。今回、口腔機能評価の実施率向上を図る目的で『歯ブラシコンセイエ<sup>®</sup>』による検査実施にむけた当院の取り組みを報告する。

#### 【方法】

『歯ブラシコンセイエ<sup>®</sup>』に検査を実施させるため、口腔機能評価に用いる7項目の検査；咀嚼機能検査(グルコース溶出量)・舌圧測定・咬合圧検査・舌苔付着度・サクソテスト・オーラルディアドコキネシス・嚥下スクリーニング検査(EAT-10)について、各検査項目の基準値を記載した口腔機能評価シートを作成し、患者ごとに検査結果とその評価を記録できるようにした。準備する器材と診療室での保管場所、検査手順を画像付きで記載しており、検査に不慣れな『歯ブラシコンセイエ<sup>®</sup>』でも容易に実施できるよう配慮した。

#### 【結果と考察】

歯科医師の指示の下、『歯ブラシコンセイエ<sup>®</sup>』が歯周組織検査やプラーク・歯石の染出し検査と同様に口腔機能評価をできれば、診療の効率化とともに、患者が客観的に自身の口腔機能状態を認識する機会を得られる。また、当院で口腔ケア商品を患者にお勧めする際に使用する『歯ブラシ処方箋』により、口腔機能低下症と診断された患者に対して、歯ブラシや口腔衛生用品だけでなく、トレーニング器具の選定・使用方法・取得(購入)までをシームレスに提供することが可能になる。

これにより、検査の実施率だけでなく、多職種連携で口腔機能低下項目が効率的に改善される可能性があると考えた。

#### 【参考文献】

- 1) 佐藤裕二, 北川 昇, 七田俊晴. 口腔機能低下症の検査と管理. 日補綴会誌2020; 12: 144-149.
- 2) 井野 智. ハブラシコンセイエ<sup>®</sup>の認定と病院職員の意識変化. 日補綴会誌2023;14・西関東支部学術大会特別号23.

P-104

## 咀嚼計を用いた咀嚼機能検査の簡易化に関する基礎的研究

○武田 佳大<sup>1)</sup>, 山口 摂崇<sup>1,2)</sup>, 山中 大寛<sup>1)</sup>, 藤浦 光汰<sup>1)</sup>, 越智 守生<sup>1)</sup><sup>1)</sup>北海道医療大学口腔機能修復・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>札幌市保健福祉局 保健所

## Basic research on simplifying masticatory function testing using a masticator

Yoshihiro Takeda<sup>1)</sup>, Kanetaka Yamaguchi<sup>1,2)</sup>, Masahiro Yamanaka<sup>1)</sup>, Kouta Fujiura<sup>1)</sup>, Morio Ochi<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Health Sciences University of Hokkaido, Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology,Department of Oral Rehabilitation., <sup>2)</sup> Public Health Office Health & Welfare Bureau, Sapporo

## 【目的】

咀嚼機能検査結果には、咀嚼回数や咀嚼リズム、咬合圧などが影響すると考えられるが、これまで咀嚼機能検査時の各要素との関連性を同時に考慮して評価した研究は存在しなかった。本研究では、咀嚼計で得られるデータを用いて、咀嚼機能検査時の咀嚼回数やリズム、咬合圧との関連性を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

対象者は北海道医療大学在学学生および臨床研修歯科医師、教職員とした。適格基準はEichner A群、除外基準は顎関節症症状がある者とした。咬合圧検査(デンタルプレスケール, ジーシー)を実施し、最大咬合圧を採得した。また、咀嚼機能検査(グルコセンサー, ジーシー)時に咀嚼計(bitescan, SHARP社)を併用し、20秒間のグルコラム咀嚼時の耳介裏側の皮膚の形態変化を20Hzでセンシングすることで咀嚼行動の測定を行なった。この際、咀嚼回数やリズム等の数値データや咀嚼時の耳介裏側の皮膚の形態変化を測定した波形データを採取した。なお、波形データからArea Under the Curve:(AUC)と振動数の2項目を算出した。その後、咬合圧と咀嚼計から得られた各データとの関連性を検討した。各データはSpearmanの相関係数にて評価した。

## 【結果と考察】

対象者数は110人(男性66名、女性44名)であり、平均年齢は24.75歳であった。咬合圧は咀嚼回数、咀嚼リズム、AUCとの間に相関は認められなかったが、振動数との間に弱いながらも正の相関( $r = 0.145$ )が認められた。そのため、咀嚼機能検査における咬合圧と耳介裏側の皮膚の形態変化に関連性があることが示唆された。また、本研究では20秒間の咀嚼によるグルコラムの形態変化を考慮する必要があると考える。今後、咀嚼データの最適な評価時間を検討するとともに咀嚼に関連する項目が明らかになった際に、グルコース溶出量との関連についても検討していく。

## 【参考文献】

- 1) 杉山慎太郎, 吉岡文, 尾澤昌悟, 武部純. 健常有歯顎者における咬合接触面積が咀嚼能力に及ぼす影響. 日咀嚼誌 2015; 25 (2): 59-65.
- 2) 志賀博, 小林義典, 雲野美香, 大迫千穂, 水内一恵. グミゼリー咀嚼による咀嚼能率の評価のための咀嚼時間. 顎機能誌 2004; 11: 21-25.

(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: 北海道医療大学倫理審査委員会 承認番号: 208)



P-105

## 地域在住高齢者における転倒不安と口腔機能低下症との関連性

○丸山 詩央<sup>1)</sup>, 春田 梓<sup>1)</sup>, 吉川 峰加<sup>1)</sup>, 森本 雄介<sup>1)</sup>, 高橋 優太郎<sup>1)</sup>, 丸山 真理子<sup>1)</sup>, 香川 和子<sup>1)</sup>, 竹内 真帆<sup>1)</sup>, 横井 美有希<sup>1)</sup>, 吉田 光由<sup>2)</sup>, 津賀 一弘<sup>1)</sup><sup>1)</sup>広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学研究室, <sup>2)</sup>藤田医科大学医学部歯科口腔外科学講座

## Relationship between fall anxiety and oral hypofunction in community-dwelling older adults

Shion Maruyama<sup>1)</sup>, Azusa Haruta<sup>1)</sup>, Mineka Yoshikawa<sup>1)</sup>, Yusuke Morimoto<sup>1)</sup>, Yutaro Takahashi<sup>1)</sup>, Mariko Maruyama<sup>1)</sup>, Kazuko Kagawa<sup>1)</sup>, Maho Takeuchi<sup>1)</sup>, Miyuki Yokoi<sup>1)</sup>, Mitsuyoshi Yoshida<sup>2)</sup>, Kazuhiro Tsuga<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University,<sup>2)</sup> Department of Dentistry & Oral-Maxillofacial Surgery, Fujita Health University School of Medicine

## 【目的】

高齢者の転倒と、残存歯数や咬合との関係は過去から報告されている。しかしながら、それ以外の口腔機能の客観的評価との関連性はあまり報告されていない。そこで今回、地域在住高齢者を対象とする大規模調査において、心身機能の衰えを確認するためのツール「基本チェックリスト (KCL)」における転倒不安に関する回答と口腔機能との関連性を検討した。

## 【方法】

2023年10月の京都先端科学大学との地域在住高齢者の身体・口腔機能に関する共同調査へ参加した高齢者326名(男性60名;平均年齢80.3±5.1歳, 女性266名;平均年齢78.3±5.2歳)を対象とした。対象者は郵送で調査案内の連絡を受け、調査当日に公共交通機関等を使って自力で参加した者たちであり、調査開始前に書面にて同意を得た。脳血管や循環器疾患の既往のある者は除外した。

KCL「Q10. 転倒不安」への回答と年齢, BMI, 握力に加えて、口腔機能低下症の検査項目である残存歯数, 咬合力, 咀嚼能力, ディアドコキネシス, 舌圧の測定を実施した。統計学的分析はマンホイットニーのU検定を実施の上、「転倒不安」を目的変数とした二項ロジスティック回帰分析を行った。本研究は京都先端科学大学倫理審査委員会の承認を受けて実施し、開示すべき利益相反は無い(承認番号 E-382)。

## 【結果と考察】

マンホイットニーのU検定より、男性では年齢, 握力および舌圧で、女性では年齢, 握力, ディアドコキネシス/pa/および舌圧で有意な関連性を認めた。さらに、ロジスティック回帰分析では男性では舌圧において弱いながらも関連性を( $P = 0.048$ ,  $OD = 1.087$ ,  $95\%CI: 1.00-1.18$ ), 女性では年齢( $P = 0.039$ ,  $OD = 0.946$ ,  $95\%CI: 0.90-1.00$ )で有意差を認めた。男性において転倒不安と舌圧との間に関連性を示したことより、今後、骨格筋指数などの詳細な検討を行っていく予定である。KCLは

フレイルチェックリストとして今後ますます活用されていくことから、KCLを用いたスクリーニングから医療機関、歯科医療機関への連携をいかに構築していくかが今後の課題と考える。

(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: 京都先端科学大学 倫理審査委員会 承認番号: No. E-382)

P-106

## 習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側における口腔機能と基準平面との関係性

○鈴木 達大<sup>1)</sup>, 浅沼 直樹<sup>2)</sup>, 渡會 侑子<sup>1,2)</sup>, 川名 桃香<sup>1)</sup>, 永田 琴乃<sup>1)</sup>, 水橋 史<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>日本歯科大学大学院 新潟生命歯学研究科 機能性咬合治療学,<sup>2)</sup>日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第1講座

### Relationship between oral function and reference plane in the habitual and non-habitual chewing sides

Tatsuhiko Suzuki<sup>1)</sup>, Naoki Asanuma<sup>2)</sup>, Yuko Watarai<sup>1,2)</sup>, Momoka Kawana<sup>1)</sup>, Kotononaga<sup>1)</sup>, Fumi Mizuhashi<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

#### 【目的】

習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側との間には機能的な差があるとされており、口腔機能の評価では習慣性咀嚼側が用いられているが、口腔機能と基準平面との関係についての評価はされていない。そこで、本研究では習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側における口腔機能と基準平面との関係性を検討した。

#### 【方法】

対象者は歯科矯正治療歴および咬合面に対する歯科治療歴がない健常有歯顎者24名(男性15名, 女性9名, 平均年齢24.6 ± 1.8歳)とした。測定は咀嚼能力, 咬合力および基準平面について行った。咀嚼能力はグルコセンサー<sup>®</sup>を用いて左右側1回ずつ測定を行った。咬合力はデンタルプレスケールII<sup>®</sup>を用いて3秒間の噛みしめを指示し, バイトフォースアナライザー<sup>®</sup>で測定を行った。基準平面の測定は咬合平面設定板を改良し, カンペル平面, フランクフルト平面および上顎咬合平面を測定する3平面測定装置を考案し, 各基準平面のなす角度を左右側面観で測定した。測定項目はカンペル平面とフランクフルト平面とのなす角度(以下, CP-FP), カンペル平面と上顎咬合平面とのなす角度(以下, CP-OP) およびフランクフルト平面と上顎咬合平面とのなす角度(以下, FP-OP)とした。統計解析は習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側における基準平面と咀嚼能力, 咬合力の関係, および咀嚼能力と咬合力の関係をPearsonの相関係数およびSpearmanの順位相関係数で求めた。咀嚼能力, 咬合力および基準平面における習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側の比較は, 対応のあるt検定およびWilcoxonの符号付順位検定で分析した。なお, 本研究は日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会の承認を得て対象者に同意を得て行った(許可番号: ECNG-R-490)。

#### 【結果と考察】

習慣性咀嚼側において咀嚼能力とCP-OPとの間で弱い正の相関を認めた( $r = 0.43, p < 0.05$ )。咀嚼能力は習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側との間に

有意な差を認めた( $p < 0.01$ )。習慣性咀嚼側では咬筋の体積が大きく, 走行角度が垂直に近いとされており, CP-OPの角度が大きくなることで, 咀嚼時の力がかかりやすくなったためと考えられた。本研究の結果, 咀嚼能力はカンペル平面に対する咬合平面の前後傾斜により変化することが示唆された。また, 咀嚼能力は習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側との間で差があることが明らかとなった。

(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: 日本歯科大学新潟生命歯学部倫理審査委員会 承認番号: ECNG-R-490)

P-107

## 顎義歯装着患者の最大咬合力に関する臨床的検討

○河崎 雅弘, 荻野 洋一郎, 萱野 公生, 諸井 亮司, 鮎川 保則  
九州大学 大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 クラウンブリッジ補綴学分野

## Clinical evaluation of maximum occlusal force in patients with maxillofacial prostheses

Masahiro Kawasaki, Yoichiro Ogino, Kosei Kayano, Ryoji Moroi, Yasunori Ayukawa  
Section of Fixed Prosthodontics, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University

## 【目的】

顎欠損患者の顎義歯装着による口腔機能の評価については、咀嚼能力をアウトカムとした研究<sup>1)</sup>が多い。咀嚼能力に影響を与える因子のひとつに最大咬合力が報告されているが、顎義歯装着患者の最大咬合力をアウトカムにした報告は少ない。そこで本研究では、顎義歯装着患者の最大咬合力に影響を与える因子の検証を目的とした。

## 【方法】

研究対象者は、2014年4月から2022年10月までに九州大学病院補綴科で、デンタルプレスケールⅡ(株式会社ジーシー)による最大咬合力の測定を行った顎義歯装着患者とした。(九州大学医系地区部局臨床研究倫理審査委員会 許可番号: 22163-01)。診療録より患者プロフィール(年齢, 性別, 腫瘍や手術に関する情報, 残存歯数, 機能的咬合支持数), 口腔機能検査値(最大咬合力, 口腔内湿潤度, 舌口唇運動機能:ODK, 最大舌圧, 咀嚼機能, 嚥下機能)を抽出した。各項目の中央値の算出, 上顎と下顎の二群比較, 最大咬合力を目的変数としたロジスティック回帰分析を行った。

## 【結果と考察】

対象患者は98名(上顎55名, 下顎43名)であった。口腔機能低下症診断の基準値を中央値で超えた項目は上下顎ともに、口腔内湿潤度, 咀嚼機能, 嚥下機能であった。上顎群と下顎群の比較では、上顎では最大舌圧が、下顎では最大咬合力, ODK/pa//ta//ka/が有意に高かった。ロジスティック回帰分析の結果, 上顎では咬合支持数, ODK/ka/, 最大舌圧が、下顎では、閉口筋の切除, 頸部郭清が有意な予測因子であった。これらの結果により、上顎では、咬合支持数と舌の動きや筋力に関連する因子が、下顎では、筋肉などの因子が咬合力に影響を及ぼすことが示唆された。

## 【参考文献】

1) Tsuji M, Kosaka T, Kida M, et al. Factors related to masticatory performance in patients with removable dentures for jaw defects following oral tumor surgery. J Prosthodont Res

2023;67(4):583-587

(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:九州大学医系地区部局臨床研究倫理審査委員会 承認番号:22163-01)

P-108

## オーラルフレイルチェックリストの質問項目と口腔機能低下症の検査項目との関連

○田畑 友寛, 畑中 幸子, 寺岡 正譜, 古屋 純一

昭和大学大学院歯学研究科口腔機能管理学分野

### Relationship among question items of oral frailty index-8 and examination items of oral hypofunction

Tomohiro Tabata, Yukiko Hatanaka, Masatsugu Teraoka, Junichi Furuya

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

#### 【目的】

オーラルフレイルは高齢者の身体的フレイルや要介護・死亡リスクとの関連が明らかになっており、高齢者が早期から口腔機能の低下を自分事として捉え、口腔衛生と同様に口腔機能のセルフケアを行うことが重要である。オーラルフレイルチェックリスト (OFI-8) は8つの質問からなる口腔機能のセルフチェックであり、高齢者健診において採用する自治体も多い。一方、OFI-8でリスクありと判定された場合、歯科を受診し、口腔機能低下症の検査・管理を受けることになるが、OFI-8の判定結果と口腔機能低下症の検査項目との関連についての報告は少ない。そこで本研究では、OFI-8の各質問項目が口腔機能低下症のどの検査項目と関連を示すのかを解明することで、OFI-8を用いた簡便な口腔機能評価の可能性について検討した。

#### 【方法】

本学歯科病院外来通院患者のうち、1回目の口腔機能低下症の検査を行った高齢患者227名 (平均年齢80.5±6.3歳) が研究に参加した。年齢、性別、口腔機能低下症の各検査項目の判定 (口腔衛生、口腔乾燥、咬合力、舌口唇運動機能、舌圧、咀嚼機能、嚥下機能) およびOFI-8の各質問項目 (OF1-OF8) の該当状況について診療録より抽出した。統計解析は、OFI-8の各質問項目の該当状況を目的変数として、説明変数に年齢、性別、口腔機能低下症の各検査項目の判定結果を用い、二項ロジスティック解析を行った。有意水準は5%とした。

#### 【結果と考察】

OF1は年齢、咬合力低下、嚥下機能、OF2は嚥下機能、OF3は咬合力、OF4は口腔乾燥、嚥下機能、OF5は性別、嚥下機能、OF6は咀嚼機能、嚥下機能、OF7は性別、OF8は咬合力、咀嚼機能と有意な関連を示した。OFI-8の質問項目はそれぞれ特性があり、3つは咬合力、2つは咀嚼機能、5つは嚥下機能と有意な関連を示し、口腔不潔、舌口唇運動機能、舌圧と有意な関連を示すものは

なかった。以上より、OFI-8は咬合力低下、咀嚼機能低下、嚥下機能低下についての検出力が高く、口腔衛生や舌機能の低下の検出力が弱い可能性が示唆され、近年発表された舌の運動機能を含めた新しいオーラルフレイルチェック (OF-5) とも合致する結果であった。

(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: 昭和大学倫理審査委員会 承認番号: 21-075-B)

P-109

## 小型電子端末を用いた施設入居高齢者の口腔健康状態評価

○赤穂 和樹, 渡辺 昌崇, 浪川 夏絵, 鈴木 鵬生, 鈴木 啓之, 古屋 純一  
昭和大学歯科病院 口腔健康管理学講座

Oral health assessment for older residents in long-term care facilities using video recording by mobile electric device.

Kazuki Ako, Masataka Watanabe, Kae Namikawa, Hosei Suzuki, Hiroyuki Suzuki, Junichi Furuya  
Showa University

## 【目的】

認知機能の低下と口腔健康状態の悪化に有意な関連が報告されており、施設入居が必要な要介護高齢者においては、訪問診療による積極的な口腔健康管理が重要である。しかし、訪問診療による専門的な口腔健康管理を行える人材は不足しており、医療資源の地域格差や、多職種連携における問題など、施設入居高齢者の口腔健康管理に関する障壁が存在している。近年、オンライン診療に代表される小型電子端末を用いた口腔健康状態の評価は、医療の効率化や多職種連携にとって有用と考えられる。特に、映像記録を用いた口腔健康状態の評価は情報量が多く、今後の発展が期待できる。しかし、その詳細は十分には明らかになっていない。そこで本研究では、小型電子端末を用いた口腔健康状態評価の有用性を解明することを目的とした。

## 【方法】

研究参加者は2021年4月から2022年12月までの間に訪問診療で受診した施設入居患者60名(平均年齢 $86.1 \pm 7.7$ 歳)とした。歯科医師1名がOral Health Assessment Tool (OHAT-B)を用いて口腔健康状態の評価を行い、小型電子端末を用いて口腔内を動画記録し、カンファレンス時に別の歯科医師2名と動画撮影を行った1名の計3名が動画上で口腔健康状態の評価を行った(OHAT-V)。その後、OHAT-BとOHAT-Vの信頼性(級内相関係数、ピアソンの相関係数)、OHAT下位項目の一致度( $\kappa$ 係数)を検証した。有意水準は0.05とした。

## 【結果と考察】

OHAT-B合計点の平均値は $5.0 \pm 2.3$ であった。OHAT-B合計点とOHAT-V合計点における検者内信頼性は0.93、相関係数は0.93と高い値を示した。また、検者間信頼性も0.89、相関係数は0.90と高い値であり、検者内、検者間ともに高い信頼性を認めた。さらに、下位項目における $\kappa$ 係数も検者内、検者間ともに一定の一致度を認めた。一方、舌、唾液の評価においては、OHAT-BとOHAT-Vとの間での評価が異なる傾向にあった。現地での

評価は全身状態等も含めた総合的な評価になった可能性、映像での評価は静止や拡大、繰り返し再生が可能であるため、より精緻な評価になったと考えられた。また、唾液の粘着性や物性までは動画上は判断が難しく、評価に差が認められたと考えられた。以上より、施設入居者における映像記録による口腔健康状態評価の有用性が示唆された。

(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：昭和大学倫理委員会 承認番号：2023-179-B)

P-110

## 地域歯科医院来院患者におけるオーラルフレイルと食品摂取の多様性との関連

○五十嵐 憲太郎<sup>1)</sup>, 飯塚 晃司<sup>1)</sup>, 栗谷川 輝<sup>1)</sup>, 櫻井 萌絵<sup>1)</sup>, 藤井 あゆ<sup>1)</sup>, 山崎 亜莉紗<sup>1)</sup>, 鈴木 亜沙子<sup>1)</sup>, 三浦 俊和<sup>2)</sup>, 樽川 禅<sup>2)</sup>, 伊藤 誠康<sup>1)</sup>, 河相 安彦<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 日本大学松戸歯学部 有床義歯補綴学講座, <sup>2)</sup> 日本大学大学院松戸歯学研究科 有床義歯補綴学

### Exploring the Association between Oral Frailty and Food Intake Diversity among Patients Consulting Community Dental Clinics

Kentarō Igarashi<sup>1)</sup>, Koji Iizuka<sup>1)</sup>, Hikaru Kuriyagawa<sup>1)</sup>, Moe Sakurai<sup>1)</sup>, Ayu Fujii<sup>1)</sup>, Arisa Yamazaki<sup>1)</sup>, Asako Suzuki<sup>1)</sup>, Toshikazu Miura<sup>2)</sup>, Shizuka Tarukawa<sup>2)</sup>, Masayasu Ito<sup>1)</sup>, Yasuhiko Kawai<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Removable Prosthodontics and Geriatric Oral Health, Nihon University School of Dentistry at Matsudo,

<sup>2)</sup> Removable Prosthodontics, Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo

#### 【目的】

口腔機能の低下に着目が集まり、オーラルフレイル (OF) 等の新たな概念が提唱されるようになった。口腔機能の低下は栄養摂取の偏りと関連することが報告されている。しかし、地域歯科医院での平均的な診療時間は短く、食習慣や栄養状態の評価・指導は容易でない。一方、栄養状態の評価法に食品摂取の多様性 (Dietary Variety)<sup>1)</sup> の評価がある。この手法を口腔機能管理に活用することで、咀嚼機能の改善と合わせて簡便かつ実効性のある栄養指導が実施できることが期待される。本研究の目的は、地域歯科医院来院患者における OF と食品摂取の多様性の関連を明らかにすることである。

#### 【方法】

地域歯科医院に来院した補綴歯科治療が必要な患者82名 (平均年齢74.9 ± 6.2歳, 男性35名, 女性47名) を対象とした。OFの評価にはTanakaらのOF-5を用い、現在歯数 (20歯未満)、咀嚼困難感、嚥下困難感、口腔乾燥感、オーラルディアドキネシス (ODK) /ta/音 (6回/秒未満) の5項目中2項目以上該当した場合をOFとした。食品摂取の多様性の評価は10品目 (肉類, 魚介類, 卵類, 牛乳, 大豆製品, 緑黄色野菜類, 海藻類, 果物, いも類, 油脂類) の食品群の1週間の摂取頻度から得点化 (ほぼ毎日食べる: 1点, それ以外: 0点, 10点満点) した食品摂取の多様性得点 (DVS) を用いた。OFの有無と各食品群の該当状況についてカイ二乗検定を用いた (有意水準5%)。

#### 【結果と考察】

対象者のOFの該当状況は67名 (81.7%), DVSの得点の平均は6.4 ± 2.5点であった。各食品群でOFの有無で摂取状況に有意な差がみられた食品群は卵 (p = 0.037) であった。一方、他の食品群については有意な差はみられず、またOF群の摂取状況が非OF群よりも摂取頻度が高い食品群も認められた。本研究の対象者は補綴歯科治療が必要な患者であり、口腔機能の低下がみられやすい集団であった。以上より、食品摂取の多様性と口腔機

能低下との関連は部分的に示唆されたが、対象者の嗜好に左右される可能性が考えられ、歯科治療及び口腔機能管理時に口腔機能と合わせた栄養評価を行う重要性が示された。

#### 【参考文献】

1) 熊谷 修, 渡辺修一郎, 柴田 博ほか. 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連. 公衛誌 2003;50:1117-1124.

(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: 日本大学松戸歯学部倫理審査委員会 承認番号: EC20-040A,040B)

P-111

## 咀嚼音を嚥下まで音響解析する咀嚼検査法の開発 (有歯顎者と無歯顎者の比較検討)

○三浦 俊和<sup>1)</sup>, 河相 安彦<sup>2)</sup>, 伊藤 誠康<sup>2)</sup>, 鈴木 亜沙子<sup>2)</sup>, 古賀 麻奈花<sup>2)</sup>, 樽川 禅<sup>1)</sup><sup>1)</sup> 日本大学大学院松戸歯学研究科有床義歯補綴学専攻, <sup>2)</sup> 日本大学松戸歯学部有床義歯補綴学講座**Development of masticatory assessment method that conducts acoustic analysis from mastication to swallowing****(Comparative analysis in complete denture wearers and dentate jaw individuals)**Toshikazu miura<sup>1)</sup>, Yasuhiko kawai<sup>2)</sup>, Masayasu Ito<sup>2)</sup>, Asako Suzuki<sup>2)</sup>, Manaka Koga<sup>2)</sup>, Shizuka Tarukawa<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Removable Prosthodontics, Nihon University Graduate School of Dentistry at Matsudo,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Geriatric Oral Health, Nihon University School of Dentistry of Matsudo

### 【目的】

現存の咀嚼機能検査法は、日常摂取の頻度が少ない食品を使用しており、また口腔外に取り出し評価を行うため、咀嚼から嚥下まで連続した評価とは言い難い。そこで、咀嚼から嚥下まで市販食品を用いて経時連続的に記録できる新たな検査法となれば、より実生活に近い咀嚼機能の評価が可能と考えた。本研究は咀嚼から嚥下までを、市販食品を被験食品として咀嚼し、その過程で発生する音を集音した評価の有用性を検討してきた<sup>1)</sup>。演者らは、有歯顎者と全部床義歯装着者の嚥下に至る音を比較した、従来の咀嚼能力検査との比較を行ったので報告する。

### 【方法】

被験者は60～80歳の歯数28本を有する有歯顎者(以下、D群)10名、上下顎全部床義歯装着者(以下、CD群)10名の計20名とした。被験食品はアーモンドとし、測定は集音マイク先端を喉頭隆起から50mmの位置に設置して行った。咀嚼は毎秒1回、10回の咀嚼後嚥下を行う。開始から嚥下までに発生した音を集音した。記録は1回ごとに1分の休憩を挟み計3回行った。音の解析は、時系列データ解析ツール(Oscope2, 小野測器, 神奈川)を用い、最初の咀嚼時から嚥下までに発生した音を抽出した。解析は、時間 - dB表示を行い、dBの平方和にてD群とCD群を統計的に比較した。また咬合力測定システム(デンタルプレスケールII, GC, 東京)と咀嚼能力検査装置(グルコセンサーGS-II, GC, 東京)にて検査を行いD群とCD群を比較した。

### 【結果と考察】

咀嚼音の最大値はCD群が有意に高い値を示し( $p = 0.001$ )、咬合力( $p = 0.001$ )および咀嚼能力( $p = 0.046$ )はD群が有意に高い値を示した。1回目の粉碎時から10秒間ではCD群が有意に高いdB平方和の値を示した。今後10秒間以降の咀嚼音と嚥下音を含めた解析方法を検討する予定である。

本研究はJSPS科研費20K10079の助成を受けた。

### 【参考文献】

1) Tarukawa S, Miura T, Suzuki A et al. Reproducibility and Validity of Masticatory Sounds in Assessing Consecutive Masticatory and Deglutition Functions. Int J Oral-Med Sci 2024: in press.

(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：日本大学松戸歯学部倫理委員会 承認番号：EC22-20-039-1号)

P-112

## 閉塞性睡眠時無呼吸患者の睡眠状況調査と口腔機能低下の検討

○李 宙垣, 楨原 絵理, 大楠 弘通, 渡辺 崇文, 八木 まゆみ, 有田 正博, 鱒見 進一  
九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野

## Sleep status and oral function in patients with obstructive sleep apnea

Juwon Lee, Eri Makihara, Hiromichi Ogusu, Takafumi Watanabe, Mayumi Yagi, Masahiro Arita, Shin-ichi Masumi

Division of Occlusion and Maxillofacial Reconstruction Department of Oral Function Kyushu Dental University

## 【目的】

オーラルフレイルの主要症状の1つに舌圧低下があり, 食物の送り込みや嚥下に関わる口腔周囲筋の活動性の低下が関係している。一方, 睡眠中に上気道閉塞が生じる閉塞性睡眠時無呼吸 (OSA) でも上気道開存性の維持に口腔周囲筋が関与していることから, OSA患者は口腔機能が低下している可能性が高いと考え, OSA患者と健常者の睡眠状況と口腔機能について比較検討することとした。

## 【方法】

被験者は, 口腔内装置療法を目的に九州歯科大学附属病院義歯科を受診したOSA患者29名 (男性20名, 女性9名,  $50.8 \pm 10.68$ 歳), 対照群29名 (男性21名, 女性10名,  $47.8 \pm 9.97$ 歳)とした。除外基準は, 矯正治療の既往のある者, 有床義歯適用となる連続欠損歯を有する者とした。各被験者に, 睡眠状況アンケートに回答してもらいとともに, 舌圧測定器 (TPM-02, JMS, 広島) による舌圧測定を3回行いその最大値を最大舌圧とした。また, 2群間の比較検討には, 対応のないt検定または $\chi^2$ 検定を用いて有意差検定を行った。なお, 本研究は九州歯科大学研究倫理委員会の承認を得て行った (承認番号21-38)。

## 【結果と考察】

睡眠アンケートにおいて, 睡眠時間や寝つきは有意差を認めなかったが, 寝起きおよび熟睡感が悪い割合はいずれもOSA群で有意に高かった ( $p < 0.01$ )。日中傾眠傾向はOSA群で有意に高かった ( $p < 0.05$ )。また睡眠中の開口および口腔乾燥を自覚している割合はいずれもOSA群で有意に高かった ( $p < 0.01$ )。舌圧はOSA群が有意に低かった ( $p < 0.05$ )。OSA患者は, 睡眠時間や寝つきに不便は感じていないが熟睡感に問題があり, 寝起きの困難性や高い日中傾眠傾向が生じている可能性が示唆された。また, 睡眠中に開口や口腔乾燥を自覚している割合が有意に高く, 舌圧が有意に低いことから, 健常者と比較して口腔機能が低下していることが示唆された。

(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: 九州歯科大学研究倫理委員会 承認番号: 21-38)

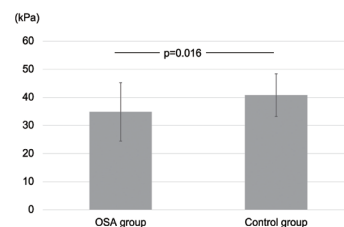


図1 Maximum tongue pressure was significantly lower in the OSA group ( $33.6 \pm 11.3$ kPa) than in the control group ( $40.8 \pm 10.3$ kPa) ( $p = 0.016$ )



P-113

## 拡散テンソル画像を応用した内・外側翼突筋筋線維走行の三次元解析

○木之村 史織<sup>1)</sup>, 小川 徹<sup>1)</sup>, 菅野 武彦<sup>1)</sup>, 庄原 健太<sup>1)</sup>, 佐々木 啓一<sup>2,3)</sup>, 江草 宏<sup>4)</sup>, 依田 信裕<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東北大学大学院歯学研究科 口腔システム補綴学分野, <sup>2)</sup>東北大学大学院歯学研究科, <sup>3)</sup>宮城大学,

<sup>4)</sup>東北大学大学院歯学研究科 分子・再生歯科補綴学分野

### Analysis of muscle fiber orientation in the human medial and lateral pterygoid muscles using diffusion tensor imaging

Shiori Kinomura<sup>1)</sup>, Toru Ogawa<sup>1)</sup>, Takehiko Sugano<sup>1)</sup>, Kenta Shobara<sup>1)</sup>, Keiichi Sasaki<sup>2,3)</sup>, Hiroshi Egusa<sup>4)</sup>, Nobuhiro Yoda<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry,

<sup>2)</sup> Tohoku University Graduate School of Dentistry, <sup>3)</sup> Miyagi University,

<sup>4)</sup> Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics

#### 【目的】

顎口腔系の様々な機能運動は、咀嚼筋などの筋群の協調活動により遂行される。さらに多羽状構造から成る咀嚼筋では、その内部も機能的に分化している。各筋の筋活動解析には筋電図が用いられるが、筋機能に対応する形態学的特徴の把握にはMRI解析が有用である。しかし、繊細な咀嚼筋内部の分画、分画内の筋線維の配向構造の把握には至っておらず、咀嚼筋内部の機能分化を筋線維構造に関連付けて理解することは困難であった。当分野では、これらを解決する一助としてMRIの撮像方法の一つである拡散テンソル画像 (diffusion tensor imaging, 以下DTI) に着目し、咬筋筋線維の抽出に適したDTI撮像・解析条件を同定し、下顎安静位と開口位での筋線維配向性の変化を明らかにした<sup>1)</sup>。本研究では、体内深部に位置し、筋内部の機能分化の実態が未だ明らかではない内・外側翼突筋に本手法を応用し、両筋に対する最適解析条件を同定し、異なる下顎位における筋線維構造を調査した。

#### 【方法】

健常成人3名を対象に、3T超高磁場磁気共鳴画像撮像装置を用いて、3D T1-TFEおよびDTIの連続撮像を下顎安静位と切歯間距離25mm開口位にて実施した。3D T1-TFE画像を基準にDTI上で右側の内・外側翼突筋を同定し、DTI解析ソフト (FMRIB's Software Library, MRtrix3) により筋線維を描出し、筋線維配向性を両下顎位において比較した。

#### 【結果と考察】

各対象者の両筋において、筋線維描出時のDTI解析パラメータの一つである異方性拡散の最適値が得られた。これらを用いたDTI解析により両下顎位における筋線維配向性を比較したところ、内側翼突筋では2名の対象者において有意な変化が認められた。以上より、DTIにより内・外側翼突筋の筋線維構造を解析しうることが示され、顎口腔系の運動機能の理解に必要となるこれら筋内部

の機能分化に関する新たな知見を得られる可能性が見出された。

#### 【参考文献】

1) Sugano T, Ogawa T, Yoda N et al. Morphological comparison of masseter muscle fibres in the mandibular rest and open positions using diffusion tensor imaging. J Oral Rehabil 2022; 49: 608-615.

(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：東北大学大学院歯学研究科研究倫理委員会 承認番号：2019-3-017)

P-114

## 歯数・口腔機能とオーラルフレイルの関連：大阪府老人大学における20年間の縦断研究

○萩野 弘将, 三原 佑介, 室谷 有紀, 東 孝太郎, 榎木 香織, 木村 綾花, 武内 聡子, 前田 絵里紗, 鶴寄 有咲, 八田 昂大, 高橋 利土, 前田 芳信, 池邊 一典

大阪大学大学院歯学研究科 有床義歯補綴学・高齢者歯科学講座

### Associations of number of remaining teeth and oral functions with oral frailty: From 20-year longitudinal study in the Senior Citizens' College of Osaka

Hiromasa Hagino, Yusuke Mihara, Yuki Murotani, Kotaro Higashi, Kaori Enoki, Ayaka Kimura, Satoko Takeuchi, Erisa Maeda, Arisa tsurusaki, Kodai Hatta, Toshihito Takahashi, Yoshinobu Maeda, Kazunori Ikebe

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

#### 【目的】

オーラルフレイル (OF) は、低栄養やサルコペニアと関連しており、OFを引き起こす因子の探索は、早期介入を行う上で重要である。そのような因子の探索には長期縦断研究が必要であるが、ほとんど行われていない。そこで本研究では、地域在住高齢者を対象に、平均18.3年 (16-21年) 間の縦断研究を行い、残存歯数や口腔機能と将来的なOFの関連を検討した。

#### 【方法】

2002~2007年に、研究内容に同意の得られた大阪府老人大学講座の受講生2005名を対象にベースライン (BL) 調査を行った。2023年にフォローアップ (FU) 調査を行い、郵送調査参加者322名 (男性156名, 女性166名, 平均年齢82.6歳) と、その内、現地調査にも参加した130名 (男性59名, 女性71名, 平均年齢83.2歳) をそれぞれ分析対象とした。BL時には、残存歯数の記録、デンタルプレスケール (ジーシー社, 東京, 日本) を用いた咬合力検査, 咀嚼能力測定用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査, パラフィンワックス (Ivoclar Vivadent社, Schaan, Liechtenstein) を用いた刺激時唾液分泌量 (SSFR) 検査を行った。FU時には、Oral Frailty Index-8 (OFI-8) を調査し、OFI-8スコア  $\geq 4$  をOFと定義した。さらに、現地調査参加者に対して口腔機能低下症 (OHF) の判定に用いられる7項目の口腔機能検査を行った。

FU時のOHFおよびOFとBL時の残存歯数, 咬合力 (単位: 100N), 咀嚼能率 (単位: 100mg/dL), SSFR (単位: mL/min) との関連を検討するためにロジスティック回帰分析を行った。統計学的有意水準は5%とした。

#### 【結果と考察】

FU時のOHFの有無を従属変数としたロジスティック回帰分析を行ったところ、BL時の咬合力 (オッズ比0.703,  $p < 0.01$ ), 咀嚼能率 (オッズ比0.502,  $p = 0.03$ ) と有意な関連を示したが、歯数, SSFRとは有意な関連がみられなかった。さらに、FU時のOFの有無を従属変数としたロジ

スティック回帰分析を行ったところ、BL時の歯数 (オッズ比0.879,  $p < 0.01$ ) と有意な関連を示した。

本研究より、咬合力, 咀嚼能率が20年後のOHFの有無と関連し、残存歯数が20年後のOFと関連していることが示唆された。

(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: 大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会 承認番号: H14-7, R1-E27)

P-115

## 80歳における口腔機能の10年間の世代間差について：SONIC study

○木村 綾花, 三原 佑介, 室谷 有紀, 萩野 弘将, 東 孝太郎, 明間 すずな, 岡田 佳恵, 武内 聡子, 豆野 智昭, 高阪 貴之, 権田 知也, 和田 誠大, 高橋 利士, 前田 芳信, 池邊 一典

大阪大学大学院歯学研究科 有床義歯補綴学・高齢者歯科学講座

### Intergenerational differences in oral function at 80 years : SONIC study

Ayaka Kimura, Yusuke Mihara, Yuki Murotani, Hiromasa Hagino, Kotaro Higashi, Suzuna Akema, Yoshie Okada, Satoko Takeuchi, Tomoaki Mameno, Takayuki Kosaka, Tomoya Gonda, Masahiro Wada, Toshihito Takahashi, Yoshinobu Maeda, Kazunori Ikebe

Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Osaka University Graduate School of Dentistry

#### 【目的】

身体機能は同年代でも以前の高齢者世代と比較すると向上しているが、口腔機能の世代間での差は明らかでない。そこで本研究では、自立した地域在住高齢者を対象に、約10年間の世代間の歯数および口腔機能の違いについて検討した。

#### 【方法】

本研究では、研究内容に同意の得られたSONIC研究参加者のうち、69-71歳(70歳群, 男性265名, 女性269名)に対して2010年にベースライン調査, 2019年に追跡調査(70歳群80歳時)し, 79-81歳(80歳群, 男性445名, 女性497名)には2011年に調査した。

口腔内検査により残存歯数と歯周ポケット深さを記録した。また、デンタルプレスケール(ジーシー社, 東京, 日本)を用いて最大咬合力を測定した。身体機能として握力を、認知機能として日本語版Montreal Cognitive Assessment (MoCA-J)を調査した。

70歳群の2010年調査と2019年調査での個人内変化を検討するために対応のあるt検定とWilcoxon検定を用い, 2019年調査(70歳群80歳時)と2011年調査(80歳群)との世代間差を検討するためにt検定とMann-WhitneyのU検定を用いた。統計学的有意水準は5%とした。

#### 【結果と考察】

70歳群の2010年と2019年の80歳時の個人内変化については、残存歯数と最大咬合力の中央値は25本と23本, 506Nと296Nであり, いずれも有意に低下していた。また, 70歳群の2010年と80歳時の握力の平均値は25.7kgfと25.3kgfであり有意に低下していたが, MoCA-Jスコアの中央値は24.0と24.0であり有意差は認められなかった。

一方, 80歳時の2011年調査と2019年調査の残存歯数, MoCA-Jスコアの中央値はそれぞれ18本と23本, 22と24, 握力の平均値は21.3kgfと25.2kgfであり, いずれも2019年の方が大きく, 有意な世代間差を認めた。しかし, 2011年と2019年の調査の最大咬合力の中央値は279Nと

295Nであり, 有意な差を認めなかった。

本研究より, 80歳時の残存歯数は2019年と2011年で有意な差を認め, 世代間差がみられたが, 80歳時の最大咬合力は2019年と2011年で有意な差はなく, 約10年間の世代間差はみられないことが示唆された。

(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：大阪大学大学院歯学研究科・歯学部及び歯学部附属病院倫理審査委員会 承認番号：H22-E9, R1-E28)

P-116

## 姿勢の変化が頭位と咬合接触に及ぼす影響について

○小山 拳人<sup>1)</sup>, 坂口 究<sup>1)</sup>, 丸山 智章<sup>2)</sup>, 前田 望<sup>1)</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学分野口腔機能補綴学教室, <sup>2)</sup>茨城工業高等専門学校国際創造工学科

## Effect of changes in body posture on head position and occlusal contacts

Kento Koyama<sup>1)</sup>, Kiwamu Sakaguchi<sup>1)</sup>, Tomoaki Maruyama<sup>2)</sup>, Nozomi Maeda<sup>1)</sup>, Aturo Yokoyama<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Hokkaidodaigakusigakukennkyuinkokukinohotetugakubunyakokukinohotetugakukyositu,<sup>2)</sup> Ibarakikogyokotosenmongakkokokusaisozokogakka

## 【目的】

本研究は、姿勢の変化が頭位と咬合接触にどのような影響を及ぼすのか、さらに姿勢と頭位の変化の関連性を明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

被験者は健常者16名を選択した。自然直立姿勢をコントロールとして、姿勢を前後と左右に変化させ、重心と頭部の動揺の同時測定、および咬合接触の測定を行った。姿勢の変化は、踵の下にインソールを挿入し、前後は両足に挿入して両足挙上姿勢、左右は左足挿入時を左足挙上姿勢、右足挿入時を右足挙上姿勢とした。

重心動揺の測定は足底圧分布測定システムを用いて、各姿勢時の前後と左右の足底荷重分布値を算出した。頭部動揺の測定は画像解析システムを用いて、頭部に設定した4測定点の体幹に対する動作解析を行った。頭位の変化の評価は、各姿勢時とコントロールの4測定点の重心座標の差分(以下、頭位の差分値)を算出した。咬合接触の測定は咬合接触圧分布測定システムを用いて、各姿勢時の前後と左右の咬合接触圧分布値を算出した。

統計処理は、Friedman's検定を行い、多重比較はWilcoxon t-test with Bonferroni検定を用いた。相関分析にはSpearman's検定を用いた。有意水準はすべて0.05とした。

## 【結果と考察】

## 1. 姿勢と頭位

両足挙上姿勢時の前後の足底荷重分布値は、コントロールと比較して後方に偏位した。左足と右足の挙上姿勢時の左右の足底荷重分布値は、コントロールと比較して挙上側と同側に偏位した。両足挙上姿勢時の頭位は、コントロールと比較して後方に、左足と右足の挙上姿勢時の頭位は、挙上側と同側にそれぞれ偏位した。さらに、両足挙上姿勢時の前後の足底荷重分布値と頭位の差分値、左足と右足の挙上姿勢時の左右の足底荷重分布値と頭位の差分値にはそれぞれ正の相関が認められた。

## 2. 咬合接触

両足挙上姿勢時の前後の咬合接触圧分布値は、

コントロールと比較して前方に、左足と右足の挙上姿勢時の左右の咬合接触圧分布値は、コントロールと比較して挙上側と同側にそれぞれ偏位した。

以上の結果から、両足挙上姿勢時には、姿勢の前後のバランスと頭位は後方に、咬合接触圧バランスは前方にそれぞれ偏位すること、左足と右足の挙上姿勢時には、姿勢の左右のバランス、頭位および咬合接触圧バランスは挙上側にそれぞれ偏位すること、さらに、姿勢と頭位の変化には、正の相関が認められることが明らかとなった。

(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：北海道大学大学院歯学研究院臨床・疫学研究倫理審査委員会 承認番号：2019第2号)

P-117

## 静電容量型感圧センサーシートを用いた咬合力測定装置の検者内及び検者間信頼性の検討

○釘宮 嘉浩, 村上 正治, 中村 純也

国立長寿医療研究センター 歯科口腔外科部

### Intra- and inter-investigator reliabilities of occlusal force-measuring device using capacitive-type pressure-mapping sensor sheet

Yoshihiro Kugimiya, Masaharu Murakami, Junya Nakamura

Department of Dentistry and Oral Surgery, National Center for Geriatrics and Gerontology

#### 【目的】

咬合力は高齢期の健康状態と関連することが明らかとなっている。口腔機能の重要な客観指標である咬合力を定量的に評価するため、現在さまざまな咬合力測定装置や咬合圧分布測定装置が活用されている。そのような中、静電容量型感圧センサーシートにより咬合力を評価する咬合力測定装置が一般医療機器として承認された。本咬合力測定装置は測定値の妥当性<sup>1)</sup>が報告されている一方で、実際の患者に使用した場合の信頼性については未だに報告がない。本研究の目的は、高齢者を対象として静電容量型感圧センサーシートを用いた咬合力測定装置の検者内信頼性と検者間信頼性を明らかにすることとした。

#### 【方法】

本研究では、65歳以上の38名(女性23名、平均年齢79.3 ± 6.1歳)を対象として、現在歯と機能歯を視診し、口腔機能モニター Oramo-bf(住友理工株式会社)にて咬合力を評価した。検者内信頼性を検討するため、歯科医師1名が対象者の咬合力を3回測定し級内相関係数Case 1と変動係数を算出した。また、検者間信頼性を検討するため、歯科医師3名が咬合力を1回ずつ計3回測定し級内相関係数Case 2を算出した。

#### 【結果と考察】

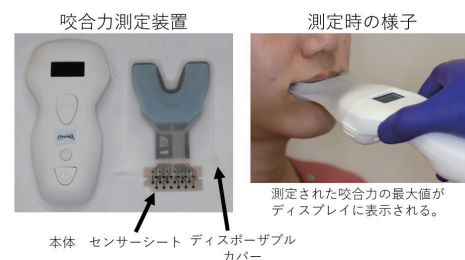
対象者の現在歯数は20.6 ± 8.3本、機能歯数は26.7 ± 2.7本だった。単一検者が3回測定した咬合力は547.0 ± 258.7Nだった。ICC (1.1)は0.982(95%信頼区間0.969-0.990)、ICC (1.3)は0.994(0.990-0.997)だった。変動係数は0.052 ± 0.046だった。ICC (2.1)は0.950(0.917-0.972)だった。本研究により、静電容量型感圧センサーシートを用いた咬合力測定装置による測定結果に高い検者内信頼性と検者間信頼性が示された。本咬合力測定装置は検者によらず1回の測定で再現性の高い結果が得られると考えられる。

#### 【参考文献】

1) Iwasaki M, Maeda I, Kokubo Y, et al. Standard Values and Concurrent Validity of a Newly

Developed Occlusal Force-Measuring Device among Community-Dwelling Older Adults: The Otassha Study. Int J Environ Res Public Health 2022; 19

(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：国立長寿医療研究センター倫理・利益相反委員会 承認番号：1663-2)



咬合力測定装置 測定時の様子

測定された咬合力の最大値がディスプレイに表示される。

一般医療機器 歯科用咬合力計 特定保守管理医療機器  
届出番号：23B2X10022000004

図：口腔機能モニター Oramo-bf

P-118

## 新規開発したバイトデバイスを用いた口腔リハビリテーションの検討

○石井 優貴, 飯田 崇, 吉田 一央, 山川 雄一郎, 江橋 葵, 小黒 裕之, 岩崎 正敏, 岩田 好弘, 小見山 道

日本大学松戸歯学部 クラウンブリッジ補綴学講座

### Analysis of oral rehabilitation using a newly developed bite device

Yuki Ishii, Takashi Iida, Kazuhiro Yoshida, Yuichiro Yamakawa, Aoi Ebashi, Hiroyuki Oguro, Masatoshi Iwasaki, Yoshihiro Iwata, Osamu Komiyama

Department of Oral Function and Fixed Prosthodontics Nihon University School of Dentistry at Matsudo

#### 【緒言】

高齢者における口腔機能低下の早期予防は、フレイル予防や生活の質の向上においても重要である。これまでに口腔リハビリテーションとしてガムを用いた咀嚼訓練が高齢者の口腔機能維持、改善に有用と報告されている<sup>1)</sup>が、認知機能や嚥下機能が低下した高齢者において窒息、誤嚥性肺炎のリスクを伴うとともに訓練方法の定量化が困難である。したがって、本研究は、高齢者を対象とした、非侵襲的で定量化可能な口腔リハビリテーション方法の確立を目的とした。

#### 【方法】

被験者はインフォームドコンセントを得た口腔顔面領域に異常を認めない健常男性 40名 (若年者群24名; 平均年齢28.1±2.3歳, 中高年者群16名; 平均年齢60.5±3.5歳) とした。本実験では、新規に開発した3種類の強度が異なるバイトデバイス (高強度の板バネ, 低強度の板バネ, 板バネなし) を用いた。運動課題は右側小白歯または大白歯の咬合面にバイトデバイスを設置し、1秒に1回の頻度による50回連続の咀嚼様運動をする形とし、各運動課題間に30秒の休憩時間を設定した。全被験者の両側咬筋, 両側側頭筋の筋活動を筋電計にて測定し、運動課題開始前に咬頭嵌合位で3秒間の最大噛みしめ100%MVCを3回行った。100%MVCにおける実効値 (RMS値), 各運動課題中における両側咬筋, 両側側頭筋のRMS値より両側咬筋, 両側側頭筋の咀嚼筋活動を相対比率にて算出した。算出された各運動課題中における相対比率より両側咬筋, 両側側頭筋の筋活動の変動係数 (CV値) を算出した。

#### 【結果ならびに考察】

両年齢群において、高強度, 低強度の板バネを含むデバイス使用時における右側側頭筋のRMS値の相対比率は、板バネを含まないデバイス使用時と比較して有意に大きい値を示した ( $P < 0.05$ ) (図1)。両側咬筋, 両側側頭筋のCV値は、使用部位間, 年齢群間に有意差を認めなかった (図2)。以上の結果より、バイトデバイスを用いることで年

齢や使用部位に関係なく口腔リハビリテーションの内容を定量化できる可能性が示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) Kim HJ, Lee JY, Lee ES, et al. Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults. Aging Clin Exp Res 2021; 33: 1023-1031

(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: 日本大学松戸歯学部 倫理審査委員会 承認番号: EC20-034)

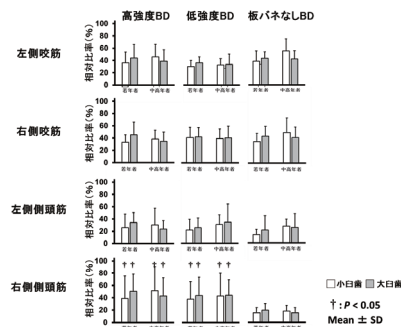


図1 各運動課題におけるRMS値の相対比率の比較

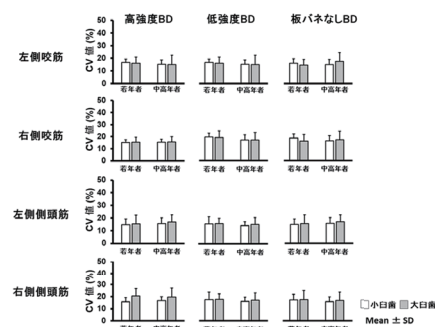


図2 各運動課題におけるRMS値の相対比率から算出したCV値の比較

P-119

## 知識構成型ジグソー法による歯冠修復学の能動的学修とその学習効果の検討

○秋葉 陽介, 秋葉 奈美, 江口 香里, 長澤 麻沙子, 魚島 勝美

新潟大学 大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻 口腔健康科学講座 生体歯科補綴学分野

### Evaluation of learning effect of the knowledge construction jigsaw method as an active learning in Crown and Bridge class program.

Yosuke Akiba, Nami Akiba, Kaori Eguchi, Masako Nagasawa, Katsumi Uoshima

Division of Bio-Prosthetics, Faculty of Dentistry &amp; Graduate School of Medical and Dental sciences, Niigata University

#### 【目的】

歯学部における技能習得に先立って基礎知識の習得は必須であるが、短時間の講義・学習では十分な効果が得られず、結果として技能の習得にも支障を来す可能性がある。知識構成型ジグソー法<sup>1)</sup>を応用した演習は、学生の能動的な基礎知識習得を可能にするとされている。本研究の目的は知識構成型ジグソー法を用いた演習と、講義との学修効果の違いを、プレ・ポストテストの正答率を用いて比較検討することである。

#### 【方法】

我々は、2017年より歯冠修復学総論に知識構成型ジグソー法を導入している。歯冠修復学総論に関する課題を事前に提示し、学生は課題の予習を行った状態で(反転授業)、演習に先立って多肢選択問題にオンラインで解答する(プレテスト)。演習では5~6名のグループごとに歯冠修復に必要な異なる課題について議論し、プロダクトを作成する(エキスパート活動)。その後、グループを再編し、課題の関連性や統合について相互に知識を交換し(ジグソー活動)、必要に応じてグループ学習によって補完する。ジグソー活動後に元のグループに戻り、修正点や追加点を確認した。この段階でオンラインアンケートを実施し、学生が理解困難であると感じる課題に関しては、その場で担当グループからの発表と教員からの補足を行った。学生には全課題に対するレポートを作成させ、翌週にオンラインでポストテストと演習に関するアンケートを実施した。正答率の比較には感染対策のため講義形式で実施した2020年のデータを使用し、Welch's t testを用いて解析した。

#### 【結果と考察】

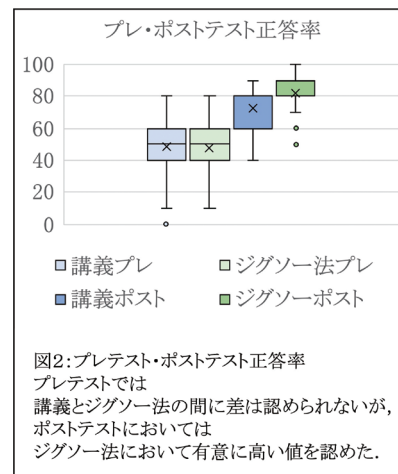
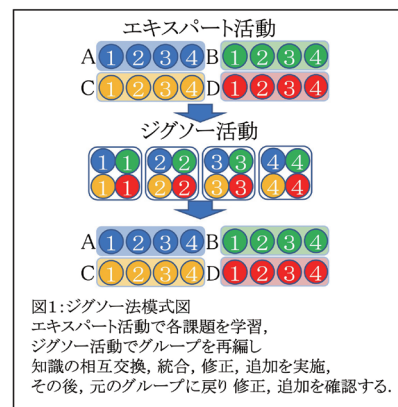
テスト、アンケート結果は、担当教員へフィードバックし、各論講義、実習での解説に利用した。講義とジグソー法では、プレテストの平均正答率に有意差は無かったが(48.44 vs 47.77)、ポストテストの平均正答率は、ジグソー法において有意に高い値が示された(72.5 vs 88.85)。本学における歯冠修復学は主にクラウンを用いた治療に関し

て学ぶプログラムであり、本法を用いた演習は従来型の講義に比較して、総論的な基礎知識習得という点で効果的であるばかりではなく、能動的な学習態度を身につけさせるために有効である可能性が示された。また、ジグソー活動によるグループ学習によってコミュニケーション能力の涵養も期待できる。

#### 【参考文献】

1) 東京大学 CoREF. 協調学習 授業デザインハンドブック

(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：新潟大学倫理審査委員会 承認番号：承認番号2018-0329)



P-120

### 新型コロナウイルス感染症の流行が補綴歯科治療に与えた影響

○森田 一三<sup>1)</sup>, 佐久間 重光<sup>2)</sup>, 近藤 香苗<sup>1)</sup>, 村上 弘<sup>2)</sup>, 橋本 和佳<sup>2)</sup>, 尾関 創<sup>2)</sup>, 中川 昌好<sup>2)</sup>, 高藤 恭子<sup>2)</sup>, 山口 賀大<sup>2)</sup>, 高木 信哉<sup>2)</sup>, 近藤 尚知<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>日本赤十字豊田看護大学, <sup>2)</sup>愛知学院大学歯学部冠橋義歯・口腔インプラント学講座

#### Impact of the Coronavirus Disease 2019 Pandemic on Prosthodontic Treatment in Japan

Ichizo Morita<sup>1)</sup>, Shigemitsu Sakuma<sup>2)</sup>, Kanae Kondo<sup>1)</sup>, Hiroshi Murakami<sup>2)</sup>, Kazuyoshi Hashimoto<sup>2)</sup>, Hajime Ozeki<sup>2)</sup>, Masayoshi Nakagawa<sup>2)</sup>, Kyoko Takafuji<sup>2)</sup>, Yoshihiro Yamaguchi<sup>2)</sup>, Shinya Takagi<sup>2)</sup>, Hisatomo Kondo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Japanese Red Cross Toyota College of Nursing,

<sup>2)</sup> Department of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

#### 【目的】

COVID-19感染者の増加に伴い2020年4月に政府が全国に緊急事態宣言を発令した。緊急事態宣言の発出により不要不急の外出自粛が求められ、同時期に人々の歯科を受診する日数が減少した。この歯科受診行動の変化により補綴歯科治療にかかわる受診も影響を受けたものと思われる。本来なら補綴歯科治療を必要とする人々が受診を控えることで、機能障害または審美障害などを解決し、快適な日々を送る機会を逸していることとなる。本研究は日本における新型コロナウイルス感染症の流行が補綴歯科治療にかかわる受診行動に及ぼした影響を明らかにすることを目的として行った。

#### 【方法】

補綴歯科治療の受診状況はNDBオープンデータ第2回(2015年度)から第8回(2021年度)の歯科傷病件数データを用いた。このうち、喪失歯およびう蝕の傷病の中で補綴歯科治療と関連する17項目を分析対象とした。

1年ごとの傷病件数を用いて分割時系列解析を行い、2020年度について推定件数と実際の件数との乖離、および2019年度以前の回帰式の傾斜と2020年度以降の回帰式の傾斜の変化を評価した。さらに、2019年度から2020年度にかけての傷病件数の変化に対する傷病項目別の寄与度を求めた。

#### 【結果と考察】

0~64歳群では2015~2019年度までの傷病件数の回帰式による推定件数に比べ2020, 2021年度はそれぞれ92万件(p < 0.001), 85万件減少した(図, 表)。同様に、65歳以上群では2020年度に213万件減少し(p < 0.001), 2021年度は181万件減少した。また、65歳以上群では2020年度以降の変化の傾斜は2019年度以前よりも有意(p = 0.002)に増加した。

0~64歳群における2019~2020年度にかけての傷病件数の減少に最も影響した傷病はう蝕第2度であり、寄与率は37%であった。次いで、欠損歯(寄与率24%), う蝕処置済み歯(寄与率

18%)であった。65歳以上群では、欠損歯が寄与率52%で最も傷病件数の減少に影響していた。次いでう蝕処置済み歯(寄与率13%), う蝕第2度(寄与率10%)であった。

これらより、補綴歯科への受診も新型コロナウイルス感染症の流行の影響を免れてはなかったことが明らかとなった。この受診または治療の抑制は2021年の時点では解消されていないと考える。

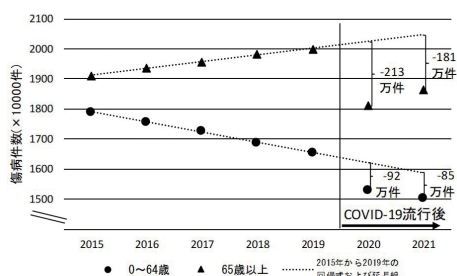


図 補綴歯科に関わる傷病件数の推移

表 分割時系列解析の結果

		係数	95%信頼区間		P値
			下限	上限	
0~64歳	2019年の切片	1622.66	1613.76	1631.56	< 0.001
	2019年以前の傾斜	-33.75	-36.44	-31.07	< 0.001
	2020年の水準の変化	-91.85	-104.15	-79.55	< 0.001
	2020年後の傾斜の変化	6.85	-5.45	19.14	0.175
	2020年後の傾斜の変化	2025.83	2018.46	2033.21	< 0.001
65歳以上	2019年の切片	2025.83	2018.46	2033.21	< 0.001
	2019年以前の傾斜	22.52	20.29	24.74	< 0.001
	2020年の水準の変化	-213.28	-223.47	-203.09	< 0.001
	2020年後の傾斜の変化	31.84	21.65	42.04	0.002
	2020年後の傾斜の変化	31.84	21.65	42.04	0.002



P-121

## 歯型彫刻実習製作物の定量的評価の検討

○江口 香里<sup>1)</sup>, 加来 賢<sup>2)</sup>, ロサレス マルセロ<sup>2)</sup>, 秋葉 陽介<sup>1)</sup>, 秋葉 奈美<sup>1)</sup>, 魚島 勝美<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>新潟大学歯学総合病院 冠・ブリッジ診療科, <sup>2)</sup>新潟大学大学院歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野

### Consideration of quantitative evaluation of tooth carving products.

Kaori Eguchi<sup>1)</sup>, Masaru Kaku<sup>2)</sup>, Juan Marcelo Rosales<sup>2)</sup>, Yosuke Akiba<sup>1)</sup>, Nami Akiba<sup>1)</sup>, Katsumi Uoshima<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Niigata University Medical and Dental Hospital,

<sup>2)</sup> Division of Bio-Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

#### 【目的】

機能的で審美性に優れた補綴治療を達成するためには、歯の形態を忠実に再現する技能が不可欠である。歯学部での技能教育における製作物の評価においては、エキスパートの主観的評価もある程度の妥当性を持つとは言われているものの、評価者間でのばらつきが生じやすいことがしばしば問題となる。評価の定量化や可視化は困難であるが、明確な評価項目と基準の設定によって評価にある程度の客観性を持たせることは可能である。総括評価のみならず形成的評価の観点からも、信頼性の高い製作物評価法の確立は重要な課題である。そこで本研究では、歯型彫刻実習の製作物を定量的に評価するための採点用評価項目と基準を策定し、その信頼性について検討した。

#### 【方法】

本研究では新潟大学歯学部歯学科3年生を対象とした。有歯顎模型(D50-500AU/512, ニッシン)の複印象を採得し、硬石膏(ニュープラストーン, ジーシー)を注入して、下顎右側第一大臼歯の歯冠部のみが欠損した石膏模型を製作した。学生は規定時間以内に当該部における歯冠形態を、インレーワックスを用いて回復した。評価に先立ち、5つの観点から19個の評価項目を選定し、項目ごとの到達度を4段階の評価尺度としてそれぞれの評価基準を記載した採点用ルーブリックを作成した(表)。製作物の評価は複数人の実習担当教員が行った。評価者は、まず主観的評価によって製作物の評価を行い、次に作成した採点用ルーブリックを用いて製作物の評価を行った。評価方法、評価者、採点用ルーブリックの各評価項目について相関分析を行い、それぞれの一致度を検討した。

#### 【結果と考察】

全ての評価者において、主観的印象評価と今回作成した採点用ルーブリックを用いた評価によるそれぞれの評価総得点の間には正の相関がみられた。また、採点用ルーブリックの各評価項目における評価者間一致度はいずれも良好であった。

これらの結果から、本採点用ルーブリックの評

価項目と基準は、歯学部技能教育における製作物の評価ツールとして信頼性が高いことが示唆された。また、評価基準の記載内容も明瞭であることが示された。

今後は、今回選定した評価項目を用いて、学生が自らの到達度を可視化できるツールを開発し、その信頼性や教育効果について検討する予定である。

本研究は新潟大学倫理委員会による審査の下に行った(承認番号:2023-0276)。

(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:新潟大学倫理委員会 承認番号:2023-0276)

観点	評価項目	レベル3	レベル2	レベル1	レベル0
歯の形態的特徴	咬合歯輪の視形	.....	.....	.....	.....
	咬線の数	.....	.....	.....	.....
	咬線の大きさやバランス	.....	.....	.....	.....
	咬線の形態	.....	.....	.....	.....
	咬線の深さ	.....	.....	.....	.....
歯列の調和	咬線の走行	.....	.....	.....	.....
	頬側最大齧齶部の位置と齧齶の程度	.....	.....	.....	.....
	舌側最大齧齶部の位置と齧齶の程度	.....	.....	.....	.....
	頬側咬線の位置	.....	.....	.....	.....
	舌側咬線の位置	.....	.....	.....	.....
隣在歯との調和	中心溝の位置	.....	.....	.....	.....
	近心近縁線の高さ	.....	.....	.....	.....
	遠心近縁線の高さ	.....	.....	.....	.....
	近心エッジの位置と大きさ	.....	.....	.....	.....
対合歯との調和	遠心エッジの位置と大きさ	.....	.....	.....	.....
	線形空隙	.....	.....	.....	.....
仕上げ	AEDエッジ	.....	.....	.....	.....
	縁部の有無	.....	.....	.....	.....
	縁部の有無	.....	.....	.....	.....

表 作成した採点用ポートフォリオ(一部を抜粋)

P-122

## クラウンブリッジ補綴学模型実習の改善：アンケート調査に基づく分析

○谷脇 竜弥, 細木 真紀, 宮城 麻友, 板東 伸幸, 大島 正充, 鈴木 善貴, 井上 美穂, 生田目 大介, 小澤 彩, 青木 映璃, 吉原 靖智, 大倉 一夫, 新開 瑞希, 柴垣 あかり, 松香 芳三

徳島大学大学院 医歯薬学研究部 顎機能咬合再建学分野

### Improving crown-bridge prosthetics practice: Analysis based on a questionnaire survey

Tatsuya Taniwaki, Maki Hosoki, Mayu Miyagi, Nobuyuki Bando, Masamitsu Oshima, Yoshitaka Suzuki, Miho Inoue, Daisuke Ikutame, Aya Ozawa, Eri Aoki, Yasutomo Yoshihara, Kazuo Okura, Mizuki Shinkai, Akari Shibagaki, Yoshizo Matsuka

Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences

#### 【目的】

クラウンブリッジ補綴学の模型実習を担当している我々は、これまで実習内容の評価、実習書の改訂内容やオンライン化の評価、学生のニーズに関するアンケート調査を行い、本学会学術大会等で報告し、次年度の実習改善に取り組んできた。本研究の目的は、学生と教員にアンケート調査を実施し、その結果を評価することで、今後の実習内容およびより効果的な指導方法を検討することである。

#### 【方法】

徳島大学の4年生を対象に、模型実習の初回終了後と全カリキュラム修了後に、Google Formsを用いて、本実習に対する満足度、実習書のわかりやすさ、改善点など21項目からなる無記名アンケート調査を行った。また、教員にも同様の20項目からなる調査を行い、相互評価を実施した。

#### 【結果と考察】

学生は、初回は40名中40名(100%)、カリキュラム修了後は40名中39名(97.5%)が回答した。これは過去の学生より回答率、評価も高かった。教員は14名中13名(92.9%)が回答した。学生のアンケート結果の一部を図に示す。学生の自己評価は初回終了後も全カリキュラム修了後も中央値は5で変わらなかったが、平均値は5.1から6.3に向上していた。実習内容としては、CAD/CAM冠の形成・調整・合着の実習が高く評価された。一方、学生への説明の効率化による短縮化、実習書の記載の詳細化、実習説明動画のオンライン化などの改善点もあげられた。一方、教員からは、実習書の改善や、臨床に即した内容へのアップデートが必要であるといった点が改善点としてあげられた。学生の評価は、初回よりも全カリキュラム終了後の方が多くの項目で高くなっており、学生にとって有益な経験であったと考えられた。また、教員は、教えることの大変さと難しさを指摘している一方で、学生に指導することで自分の理解も深まったという意見もあり、教えることが自分自身にとっ

ても有意義な学びの場となっていたことが伺えた。しかしながら、本結果は、無記名ではあるものの、学生や教員が社会的望ましさに基づいて回答している可能性もある。信頼性への疑問や偏りがある可能性もあり、結果の解釈には慎重さが必要である。今後も自己研鑽の場としても、学生に近い立場からも実習教育の改善に努めていきたい。

#### 【参考文献】

1) 森和夫, 森雅夫. 3時間で作る技能伝承マニュアル. JIPMソリューション. 東京. 2007.

(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：徳島大学病院生命科学・医学系研究倫理審査委員会 承認番号：2892)

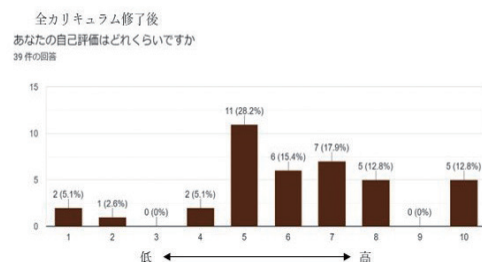
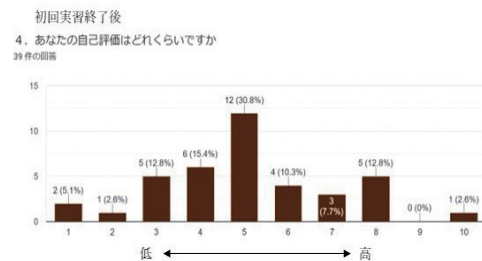


図 2023年度学生の自己評価

P-123

## 歯科診療に起因する歯科医師の職業性・騒音性難聴を予防する

○奥 由里, 水頭 英樹, 藤本 けい子, 永尾 寛, 市川 哲雄

徳島大学大学院医歯薬学研究部口腔顎顔面補綴学分野

## Prevent occupational and noise-induced hearing loss in dentists caused by dental practice

Yuuri Oku, Hideki Suito, Keiko Fujimoto, Kan Nagao, Tetsuo Ichikawa

Department of Prosthodontics and Oral Rehabilitation, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University

## 【目的】

補綴歯科医は、診療室や技工室など騒音の生じる環境下で治療・技工をおこなっている。特に新型コロナウイルス感染蔓延により患者と医療従事者の双方に感染意識型が向上したことによって、口腔外バキューム装置の設置が不可欠となっている。口腔外バキュームは歯科診療時に生じる飛沫を吸入し感染防止に役立つ反面、歯科医師の近くで大きな音を発生する。また、治療に伴い発生する騒音は歯科医師の職業性・騒音性難聴との関連が示唆されている<sup>1)</sup>。本研究では口腔外・口腔内バキュームを使用する際に、術者の左耳の位置で労働安全衛生規則に準じて85 dB以下となる条件を明らかにすることを目的とする。

## 【方法】

歯科用頭部マネキンを診療室内のデンタルチェアで仰臥位治療するヘッドの位置に設置した。マネキンの顔面正中から左側10 cmで左側耳孔相当部から床に垂直に15 cmの高さの位置を中心点として水平(0°)から直上(90°)まで30°ごと、10 cm~40 cmまで10 cmごと計17カ所で騒音を計測した。口腔外バキューム(フリーアーム・アルティオ-T, 東京技研, 東京)は開口部を床と水平に、中心点から患者の左側10 cmの位置に設置した。F6の注水下での支台歯形成を想定して歯列の舌側にタービンを、頬側に口腔内バキュームを設置した。各点の騒音を精密騒音計(NL-52, リオン, 東京)で、3分間測定した。測定条件は、①口腔外バキュームのみ、②口腔内バキューム+タービン使用、③口腔外バキューム+口腔内バキューム+タービン使用の3条件とした。

## 【結果と考察】

口腔外バキュームのみ条件では中心点から離れるほど、測定点が上方にいくほど等価騒音レベルは低下する傾向があった。口腔外・口腔内バキュームを併用すると中心点から30 cm以上離れないと85 dB以下とならず、水平方向や直上方向がより騒音レベルが高い傾向がみられた。以上より、タービンを使用する際には患者の口腔から少

なくとも30 cm以上離れて治療することで術者の歯科治療による騒音障害の防止基準以下にできることが示唆された。

## 【参考文献】

1) J. C. Hartland, G. Tejada, E. J. Riedel et al. Systematic review of hearing loss in dental professionals. Occupational Medicine 2023; 73: 391-397.

P-124

## CADを用いた排列シミュレーションが全部床義歯製作実習の技能教育に与える効果

○岸本 奈月, 村上 和裕, 吉村 将悟, 上原 文子, 堀 頌子, 善本 佑, 翁 恩慈, 白鳥 昇, 安野 綾夏, 堀 一浩

新潟大学大学院医歯学総合研究科 包括歯科補綴学分野

### Educational effect of CAD simulation of tooth arrangement on the complete denture fabrication practice

Natsuki Kishimoto, Kazuhiro Murakami, Shogo Yoshimura, Fumiko Uehara, Shoko Hori, Tasaku Yoshimoto, EnChih Weng, Sho Shirotori, Ayaka Yasuno, Kazuhiro Hori

Division of Comprehensive Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

#### 【目的】

全部床義歯の人工歯排列では、人工歯の位置や咬合様式などを三次元的に把握し、理解することが術者に求められるが、歯学生がその内容を十分に理解することは難しい。しかし、CADは歯科技能教育に利用することで、歯学生の技能内容への理解がより深まる可能性がある<sup>1)</sup>。そこで、模型実習時にCADを用いた排列シミュレーションを行うことで、人工歯排列の要点をより理解・意識させることができるのではないかと考えた。本研究では、CADを用いた排列シミュレーションが全部床義歯人工歯排列の要点の理解や意識に効果があるかを検証することを目的とした。

#### 【方法】

CAD実習を受講した新潟大学歯学部歯学科4年生89名を対象とした。全部床義歯製作実習の人工歯排列の過程で、CADソフトウェア(S-Waveデンタルシステム, 松風, 日本)を使用して人工歯排列のシミュレーション実習(以下, CAD実習)を90分間行った。CAD実習の内容は、前歯部の排列位置の決定と片側の上顎臼歯部人工歯排列とした(図)。

従来の模型実習の前臼歯人工歯排列が完了した時点で、人工歯排列の理解度、意識度、難易度について対象者にVisual Analog Scaleによるアンケート調査を行った。CAD実習前後の人工歯排列に関する理解度と意識度をWilcoxonの符号付き順位検定を用いて比較した。また、対象者をCAD実習を行った時期で2群(前歯排列時, 臼歯排列時)に分け、模型実習の排列の難易度の違いをMann-WhitneyのU検定を用いて比較した。

#### 【結果と考察】

CAD実習後の「前歯排列」、「臼歯排列」、「咬合様式」に関する理解度および意識度は、実習前よりも有意に高かった。また、臼歯排列時にCAD実習を行った学生の方が「臼歯排列」、「咬合様式」に対する主観的な難易度は有意に低かった。CADを導入することによって、全部床義歯の人工歯の位置関係や咬合接触をさまざまな角度や断面から確

認できるようになった。それにより、歯学生が、人工歯排列の要点について理解を深め、要点を意識して人工歯排列を行うようになったと考えられた。また、CAD実習を行う時期は学生の主観的な難易度に影響する可能性が示唆された。

#### 【参考文献】

1) 勝田悠介, 山田将博, 石橋実ほか. 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.

(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: 新潟大学倫理審査委員会 承認番号: 2023-0018)

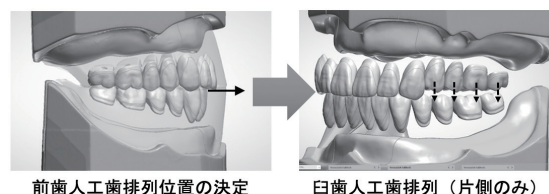


図 人工歯排列のシミュレーション

P-125

## 硬組織および軟組織融合型無歯顎模型を用いた教育効果と2年経過後の教育効果の推移

○竜 正大<sup>1)</sup>, 齋藤 壮<sup>1)</sup>, 阿部 伸一<sup>2)</sup>, 上田 貴之<sup>1)</sup><sup>1)</sup>東京歯科大学 老年歯科補綴学講座, <sup>2)</sup>東京歯科大学解剖学講座

Effectiveness the education using the new edentulous model combined hard and soft tissue for the dental students and the progress after 2 years

Masahiro Ryu<sup>1)</sup>, Takeshi Saito<sup>1)</sup>, Shinichi Abe<sup>2)</sup>, Takayuki Ueda<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Gerodontology, Tokyo Dental College,<sup>2)</sup> Department of Anatomy, Tokyo Dental College

### 【目的】

無歯顎者の治療や教育において、口腔内の硬組織と軟組織双方の構造とその位置関係を理解することは重要である。しかし従来市販されていた無歯顎模型では粘膜形態はある程度理解できるものの、粘膜下組織については確認が難しいために理解が不十分であった。

我々は剥離可能な粘膜下に硬組織の解剖学的構造を再現した、硬組織および軟組織融合型無歯顎模型（以下新規開発模型）を開発し、無歯顎者の口腔内構造の教育についての、教員および学生からみた有効性をこれまで報告してきた。

今回は、新規開発模型を用いた教育効果と2年経過後の教育効果の推移を検討した。

### 【方法】

新規開発模型は、顎堤粘膜の形状を市販の粘膜付き無歯顎模型（G10-402K, ニッシン, 京都）の形態を参考として製作したものに、粘膜下組織として骨に切歯窩、正中口蓋縫合、口蓋溝、大口蓋孔、ハミュラーノッチ、臼後三角、オトガイ孔といった解剖学的構造を付与した。粘膜は剥離できるようにし、顎堤粘膜と粘膜下組織の位置関係も確認できるようにした。

東京歯科大学第3学年の学生137名（男性76名、女性61名）に対し、顎堤粘膜および粘膜下組織の解剖学的構造に関するプレテストを行った。新規開発模型を使用して無歯顎者の口腔内の構造に関する講義を行い、2か月経過後に再度講義を行ったうえでポストテストを行った。2年経過後、確認テストを行い、教育効果の推移を検討した。

### 【結果と考察】

21名が2年経過後の確認テストに参加せず、116名（男性62名、女性54名）について分析した。開始時のプレテスト正答率は平均54.9 ± 17.6%、うち顎堤粘膜の構造は63.5 ± 12.6%、粘膜下組織の構造は46.3 ± 20.2%で、粘膜下組織の正答率が低かった。ポストテストの正答率は平均92.5 ± 3.6%、うち顎堤粘膜の構造は94.1 ± 2.5%、粘膜下組織の構造は90.9 ± 4.5%で、

粘膜下組織も顎堤粘膜と同程度に正答率が向上した。2年経過後の確認テストの正答率は平均89.1 ± 9.5%、うち顎堤粘膜の構造は91.5 ± 8.4%、粘膜下組織の構造は86.7 ± 10.3%で、いずれもポストテストからの2年間で正答率が3ポイント程度低下した。中でも口蓋溝、大口蓋孔、臼後三角、口蓋縫線、翼突下顎ヒダといった構造物は2年間で正答率が10ポイント以上低下し、繰り返しの教育の重要性が示唆された。

（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：東京歯科大学倫理審査委員会 承認番号：1014）

P-126

## 対話型論証による問題発見解決能力涵養を目指した歯科臨床推論演習

○秋葉 陽介, 秋葉 奈美, 江口 香里, 長澤 麻沙子, 魚島 勝美

新潟大学 大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻 口腔健康科学講座 生体歯科補綴学分野

### Dental clinical reasoning exercise aimed at cultivating problem discovery and solving skills through interactive argumentation.

Yosuke Akiba, Nami Akiba, Kaori Eguchi, Masako Nagasawa, Katsumi Uoshima

Division of Bio-Prosthetics, Faculty of Dentistry &amp; Graduate School of Medical and Dental sciences, Niigata University

#### 【目的】

臨床実習において自験症例を数多く経験することの目的は、技能の習得のみならず、コミュニケーション訓練や医療安全対策など多岐にわたるが、臨床推論能力の獲得も非常に重要である。しかしながら、臨床実習における症例数の減少が問題となる現状ではこれらが非常に困難であることは否めない。そこで、本学では歯学教育モデルコアカリキュラムにも記載されている<sup>1)</sup>臨床推論能力の涵養を目的として、実際の患者の資料を用いた治療方針策定や治療計画立案を行う歯科臨床推論演習を、臨床実習と並行して開講している。本演習は資料を基に行った診断、治療方針策定、治療計画立案に関して、対話型論証を行うものである。本研究は歯科臨床推論演習の学修効果検証を目的とする。

#### 【方法】

本演習は臨床実習中の6年次に2コマ8回実施する。初回は演習方法、立案例を示し、演習用症例を提示する。学生は個々に問題点抽出、診断、治療方針・治療計画立案を実施し、レポートを作成する。第2回はグループ学習により治療方針・治療計画を立案する。グループ討議は「対話型論証モデル」(図1)<sup>2)</sup>に基づいて実施し、個人とグループでの治療方針・治療計画の変更点とその理由に関するレポートを作成する。第3回は成果を発表し、質疑応答と教員からの形成的評価を行い、実際の診断、治療方針、治療計画を学生に紹介する。3症例の演習の後、第8回は治療方針・治療計画立案試験を実施する。レポートおよび試験はルーブリックを用いて、問題発見解決、論理的思考、専門用語表現に関する5観点でレベル0～3で評価した。提示症例は日本補綴歯科学会提供の症型分類で、難易度Ⅰ～Ⅱの範囲とした。

#### 【結果と考察】

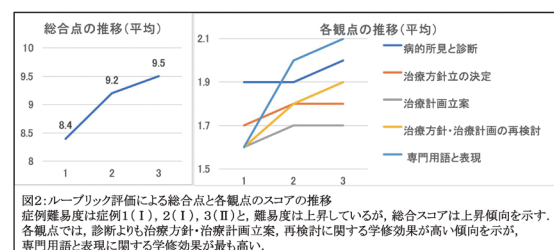
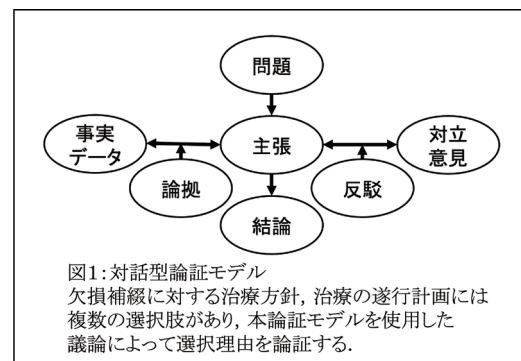
演習後半では症例難易度が上がっているにもかかわらず、レポート評価全体の平均スコアは上昇傾向を示した。問題点抽出、診断に関する観点は3回の演習、試験を通して大きく変化しないが、専

門用語の使用や他の治療法との比較検討に関する観点は上昇傾向が認められた(図2)。本研究から、歯科臨床推論演習によって臨床推論能力が向上したこと、また欠損補綴を含む一口腔単位の臨床推論では、診断までではなく、治療方針・治療計画立案までを含む演習が有効なことが示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) 歯学教育モデル・コア・カリキュラム. 令和4年度改訂版
- 2) 松下佳代. 対話型論証による学びのデザイン

(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: 新潟大学倫理審査委員会 承認番号: 承認番号2018-0329)



P-127

## 歯科領域におけるXacti LIVEシステムのICT活用の可能性について

○玉置 勝司<sup>1)</sup>, 汲田 稔<sup>2)</sup>, 玉置 佳嵩<sup>3)</sup><sup>1)</sup> 神奈川歯科大学, <sup>2)</sup> (株)ザクティ, <sup>3)</sup> たまき歯科医院

### Investigation of the potential of ICT utilization of Xacti LIVE system in the dental field

Katsushi Tamaki<sup>1)</sup>, Minoru Kumita<sup>2)</sup>, Yoshitaka Tamaki<sup>3)</sup><sup>1)</sup> kanagawa Dental University, <sup>2)</sup> Xacti Corporation, <sup>3)</sup> Tamaki Dental Office

#### 【目的】

歯科領域においてカメラを用いたICT活用に関する報告は未だなく、これからの重要課題である。昨年、軽量・小型なカメラを用いた目線映像をリアルタイムで共有するシステムが業務効率化、人手不足解消、技術継承を目的に開発された。今回、このシステムの歯科領域におけるICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術)<sup>1)</sup>活用の可能性について検討したので報告する。

#### 【方法】

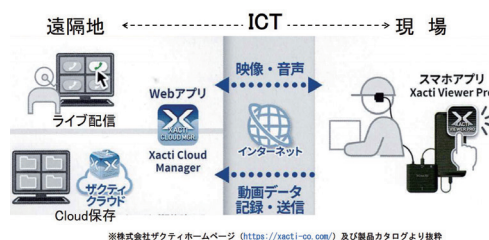
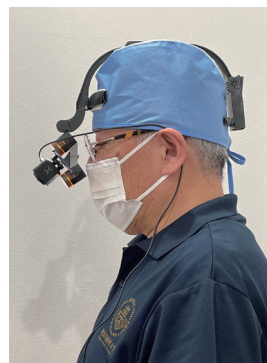
使用したシステムは、Xacti LIVE (CX-WL100, ザクティ, 大阪) である (図1)。このシステムは眼鏡に固定した29gのウェアラブルカメラとスマホ接続する現場と遠隔地との映像の共有システム (Xacti Booster Package"XBP") で構成される。今回は付属の眼鏡の右サイドフレームにカメラを固定し、その上から臨床で使用するDr.Kimヘッドランプを定位に設定した。映像はiPhoneにモバイルアプリ XactiViewerPro をインストールし、Xacti Booster Package"XBP" の設定を行った (図2)。

#### 【結果と考察】

1. 眼鏡に固定したカメラは非常に軽量で、頭部への負担は非常に少なかった。2. カメラのブレ補正および頭部の傾斜によるカメラの水平維持機能により、安定した映像が得られた。3. 映像の遠隔支援サービスシステムにより、現場と遠隔地で映像と音声の双方向コミュニケーションが可能となり、歯科臨床と歯科教育におけるICTの可能性が示唆された。

#### 【参考文献】

1) 「オンライン診療の適切な実施に関する指針」について。ICTを活用した歯科診療等について。第2回ICTを活用した歯科診療等に関する検討会。資料1.厚生労働省, 2023.11.6.



P-128

## 部分床義歯実習の評価における3Dデータ活用についての検討

○善本 佑, 長谷川 陽子, 兒玉 匠平, 大川 純平, 翁 恩慈, 堀 頌子, 高野 日南子, 岸本 奈月, 坂田 政貴, 山田 果歩, Ma. Therese Sta. Maria, Min Thu Ya, 堀 一浩

新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野

## A Study on the Use of 3D Data in the Evaluation of Partial Denture Practice

Tasuku Yoshimoto, Yoko Hasegawa, Shouhei Kodama, Jumpei Okawa, EnChih Weng, Shoko Hori, Hinako Takano, Natsuki Kishimoto, Masaki Sakata, Kaho Yamada, Ma. Therese Sta. Maria, Min Thu Ya, Kazuhiro Hori

Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata, Japan

## 【目的】

新潟大学歯学部では有床義歯模型実習において口腔内スキャナーを用いた光学印象採得を導入した。光学印象採得によるデジタル模型は、製作物の評価への活用を検討しているが、その信頼性や妥当性についての検証は十分とはいえない。

そこで本研究では、従来法である顎模型での評価とデジタル模型での評価とを比較することで、デジタル模型での評価の信頼性および妥当性について検討を行った。

## 【方法】

下顎右側第二小臼歯に対しレストシートおよびガイド平面的の形成を歯学部4年生37名が行った。形成後の顎模型は、口腔内スキャナー(TRIOS3<sup>®</sup>)を用いて学生が光学印象採得を行い、デジタル模型を作成した。

評価者は、歯科医師11名(補綴認定医以上の資格を有する3名を含む)とし、評価実施前に評価基準のすり合わせを行った。デジタル模型は3Shape 3D Viewerに表示して評価した。評価順序はランダムとし、顎模型およびデジタル模型はそれぞれ別日に評価した。

レストシートの評価は、R1: アンダーカットがある, R2: 外形が近遠心径1/3または頬舌側径1/2を超えている, R3: 窩底が不整, R4: 外形に鋭縁がある, ガイド平面的の評価は、G1: 表面性状が粗造, G2: 形成が歯冠長2/3を超えている, とした。どの項目にも該当しない場合は、P: 該当なしとした。

評価者内信頼性の検討として、顎模型とデジタル模型との各評価項目の一致度についてκ係数を算出した。また、評価者間信頼性の検討として、補綴認定医以上の資格を有する評価者3名の最頻値に対する各評価者の一致度についてκ係数を算出し、対応のあるt検定にて顎模型とデジタル模型との間で比較した。

## 【結果と考察】

評価者内信頼性の検討では、レストシートの外形およびガイド平面についての項目R2, G1, G2において、8名の評価者で中等度の一致を認め

た。一方でレストシートの鋭縁や表面性状についての項目R1, R3, R4では、ほとんどの評価者で一致しなかった。評価者間信頼性の検討では、項目Pでデジタル模型の方が有意に高い一致度を示し、その他の項目では有意差を認めなかった(表1)。

以上より、同じ評価者でも顎模型とデジタル模型とで評価が異なる項目については、より慎重にすり合わせを行う必要があるものの、デジタル模型の評価は、顎模型による評価と同様の信頼性および妥当性があることが示唆された。

(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: 新潟大学倫理委員会 承認番号: 2023-0018)

			κ値	p
レストシート	アンダーカットがある	顎模型	0.20 ± 0.07	0.85
		デジタル	0.22 ± 0.06	
	外形が近遠心径1/3, 頬舌側径1/2を超えている	顎模型	0.53 ± 0.06	0.19
		デジタル	0.44 ± 0.05	
窩底が不整	顎模型	0.32 ± 0.09	0.61	
	デジタル	0.39 ± 0.05		
外形に鋭縁がある	顎模型	0.21 ± 0.08	0.42	
	デジタル	0.29 ± 0.08		
ガイド平面	表面性状が粗造	顎模型	0.31 ± 0.07	0.97
		デジタル	0.31 ± 0.02	
	形成が歯冠長2/3を超えている	顎模型	0.40 ± 0.09	0.17
デジタル	0.50 ± 0.04			
全て該当しない*		顎模型	0.12 ± 0.06	0.05
		デジタル	0.34 ± 0.09	

表 顎模型とデジタル模型との評価の一致度の比較

Data are presented as the mean ± standard error

p: 対応のあるt検定を使用

\*: p<0.05



P-129

## Quantitative Evaluation of Digital Sculpting for Dental Anatomy Education

Juan Marcelo Rosales<sup>1)</sup>, Masaru Kaku<sup>1)</sup>, Kaori Eguchi<sup>2)</sup>, Katsumi Uoshima<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Division of Bio-Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University,<sup>2)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Niigata University Medical and Dental Hospital

### [Objective]

CAD/CAM technology in dentistry has become an essential component in dental treatment and, consequently, in dental education. To meet this demand, Niigata University offers a training program covering dental sculpting using both conventional and digital approaches. However, students' skill assessment, even of digital products, remains challenging. In particular, the mean and standard deviation (SD) of volumetric measurements have been used to assess product accuracy, however, substantial variability of the products can bias the assessment. In this study, we employ more reliable parameters such as statistical mode, which indicates the distribution tendency of the differences, and Interquartile Range (IQR), which represents the dispersion range of the differences in the product. The aim of this study was to assess the students' products by using statistical mode and IQR and compare them with the conventional mean and SD.

### [Method]

Three-dimensional tooth models (C12-AT1A 32S, Nissin) used in the conventional wax sculpting class were digitalized to serve as reference models. The detailed structure of the models was smoothed/flattened and used as base models for sculpting. Students then downloaded base models, digitally sculpted them using SculptGL software, and submitted the resulting products. The distance difference of each model compared to the reference model was calculated with MeshLab software. The mean, SD, statistical mode, and IQR were determined, and correlation analysis was performed between each parameter.

### [Results and Discussion]

The results demonstrated that both statistical mode and mean values fell below 0, indicating that the students' products tended to be smaller

than the reference model. The statistical mode tended to show smaller values compared to the mean, and there was no correlation between these parameters ( $R^2=0.20$ ). The IQR and SD showed only a low correlation ( $R^2=0.43$ ), indicating the independence of these parameters. These results suggest that the combination of the mode and IQR may provide a more reliable assessment of student performance compared to the mean and SD. However, the relationship between the overall measurements used in this study and specific evaluation remains to be determined.

(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：Niigata University Ethics Committee 承認番号：2023-0276)

P-130

## A case with persistent occlusal discomfort caused by masked premature occlusal contacts

Tomoya Ishimaru<sup>1)</sup>, Taihiko Yamaguchi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Hokkaido University Hospital, <sup>2)</sup> Department of Crown and Bridge Prosthodontics, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University

### [Introduction]

A masked malocclusion, which is difficult to detect through ordinary clinical examinations and tests, e.g., slight premature contacts in jaw positions very close to centric occlusion, is considered as one of possible causes of the persistent occlusal discomfort (POD) that does not improve by conventional dental treatments<sup>1)</sup>. For a patient with POD, we carefully examined occlusal condition and detected a slight mandibular slide due to masked premature contacts. This case report presents a good result by correcting the malocclusion using prosthodontic treatments.

### [Case Summary and Treatment Details]

The patient was a female in her 70s. Approximately 4 months before visiting our hospital, she underwent provisional restorations treatment for the mandibular anterior teeth at the previous clinic. After wearing provisional restorations, she became aware of occlusal discomfort. She referred to our hospital because no improvement was obtained despite receiving several occlusal treatments in the previous clinic. Systemic diseases and psychiatric disorders were not found. The provisional restorations were attached at 44,43, 42,41,31,32, 33, and removable partial dentures were set at 22~27, 47,46,45,36,37. Overjet was -2.0 mm with a reverse articulation. Careful occlusal examination at the muscular contact position with relaxed jaw muscles revealed existence of premature contacts in the 42,41,31,32, and slight mandibular sliding to forward before converging to the maximal intercuspal position. A new 42,41,31,32 provisional bridge without premature contact was made to confirm the relationship between premature contacts and POD. For making the new provisional bridge, careful occlusal adjustment was performed to prevent premature contact,

and occlusal discomfort was disappeared. After confirming the improvement of the chief complaint, the final prosthodontics, i.e., 44,43,42,41,31,32,33 fixed prosthesis and removable partial dentures were set.

### [Progress and Discussion]

After completion of prosthodontic treatments, periodical observation in every 3 months was performed and 2 years and 8 months has passed with good condition and feeling. This report demonstrated that POD can be caused by the masked premature contact hard to detect.

### [References]

1) Tamaki K, Ishigaki S, Ogawa T et al. Japan Prosthodontic Society position paper on "occlusal discomfort syndrome". J Prosthodont Res. 2016;60:156-66. doi: 10.1016/j.jpor.2015.11.002.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-131

## 歯周炎患者にボーンアンカードブリッジで補綴治療を行った一症例

○齊藤 寛之<sup>1)</sup>, 新見 大輔<sup>1)</sup>, 相澤 真奈美<sup>1)</sup>, 吉岡 凜<sup>1)</sup>, 富田 里緒<sup>1)</sup>, 前野 実香<sup>1)</sup>,  
トウアソン さら<sup>1)</sup>, 佐藤 隆介<sup>1)</sup>, 内倉 慶一郎<sup>1)</sup>, 榎谷 隆夫<sup>1)</sup>, 永田 浩司<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup>東京支部, <sup>2)</sup>東京医科歯科大学学生体補綴歯科学分野

### Implant supported fixed prosthetic rehabilitation on a compromised stage IV/ grade C periodontitis patient; a case report.

Hiroyuki Saito<sup>1)</sup>, Daisuke Niimi<sup>1)</sup>, Manami Aizawa<sup>1)</sup>, Rin Yoshioka<sup>1)</sup>, Rio Tomita<sup>1)</sup>, Mika Maeno<sup>1)</sup>,  
Sara Tuason<sup>1)</sup>, Ryusuke Sato<sup>1)</sup>, Keiichiro Uchikura<sup>1)</sup>, Takao Masuya<sup>1)</sup>, Kohji Nagata<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> Tokyo branch, <sup>2)</sup> Department of Advanced Prosthodontics, Tokyo Medical and Dental University

#### 【緒言】

重度の慢性歯周炎患者に対する補綴治療を行った場合、補綴前処置として、歯周治療、矯正治療を行った包括的歯科治療が一般的である。しかしながら、<sup>1)</sup> 同治療は治療期間が長期化傾向であり、治療計画も複雑かつ患者の負担も大きく、期待値、経済性、コンプライアンス、審美性も含まれる。本症例では、戦略的抜歯後インプラント治療を行い良好な結果が得られたので報告する。

#### 【症例の概要・治療内容】

患者は57歳の女性、咀嚼困難および審美不良を主訴に来院した(図1 a, b, c, d, e)。診査の結果、不良可撤性義歯装着および広汎型慢性歯周炎ステージIVグレードCによる咀嚼障害および審美障害と診断された。残存歯を可及的に保存し部分床義歯補綴(A)あるいはインプラント支持型補綴(B)を行った方法と、戦略的抜歯を行った、抜歯後即時埋入および即時荷重によるインプラント治療法(C)を提案したところ、患者は(C)を希望した。同治療によるリスクおよび治療内容を説明し同意が得られたため治療を行った。#14, #25, #27抜歯後、#15, #12, #21, #22, #25にインプラント即時埋入を行った、すべて初期固定35Ncm以上を獲得することができたため、埋入後即時荷重を行った。スクリュー固定式暫間補綴装置を手術当日に15Ncmで締結し、手術3か月後、口腔機能の評価および歯冠形態の調整を行った。患者および術者は審美的、機能的に満足していたため、最終補綴装置に移行した。最終補綴装置にはモノリシック4Y-PSZジルコニアを使用したスクリュー固定式ボーンアンカードブリッジとし、15Ncmで締結した。適合状態および咬合接触状態に問題がなかったためメンテナンスに移行した。

#### 【経過ならびに考察】

最終補綴装置装着後1年2か月経過後、咬合接触状態および歯周組織検査の結果は安定した経過を辿っている(図2 f, g, h, i, j)。インプラント補綴装置周囲の機械的合併症も認められなかった。今後、長期に渡り注意深く経過を追っていく必要がある症例である。

#### 【参考文献】

1) Gustavo A, Pablo GM, Stephen S, et al. A novel decision-making process for tooth retention or extraction. J Periodontal 2009; 80: 476-91.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)



図1 初診時口腔内写真写真5枚法  
a 上顎咬合面観  
b 正歯面観  
c 右側側方歯面観  
d 左側側方歯面観  
e 下顎咬合面観



図2 補綴装置装着1年2か月経過後口腔内写真5枚法  
f 上顎咬合面観  
g 正歯面観  
h 右側側方歯面観  
i 左側側方歯面観  
j 下顎咬合面観

P-132

## 上顎前歯単独欠損に対しカンチレバージルコニア接着ブリッジを応用した一症例

○外城 英史<sup>1)</sup>, 松前 団<sup>2)</sup>, 中村 健太郎<sup>3)</sup>, 山本 司将<sup>3)</sup><sup>1)</sup>中国・四国支部, <sup>2)</sup>関西支部, <sup>3)</sup>東海支部

A case in which a resin-bonded zirconia cantilever fixed dental prostheses was applied to a single maxillary anterior tooth missing

Eiji Gaijo<sup>1)</sup>, Madoka Matsumae<sup>2)</sup>, Kentaroh Nakamura<sup>3)</sup>, Morimasa Yamada<sup>3)</sup><sup>1)</sup> Chugoku Shikoku Branch, <sup>2)</sup> Kansai Branch, <sup>3)</sup> Tokai Branch

### 【緒言】

一般的に上顎前歯単独欠損には、インプラント治療が第一選択であるが、歯根破折での抜歯では唇側骨が吸収し、治療難易度の上昇、予後不良のリスクが生じる。一方、上顎前歯単独欠損に対する治療の一つにカンチレバージルコニア接着ブリッジがあり、良好な予後が報告されている。しかしその応用は、先天性欠如などの歯槽骨の変化が少ない症例で、歯根破折による抜歯で歯槽骨の変化を伴うような症例の報告は少ない。

そこで今回は、歯根破折により抜歯となった上顎前歯単独欠損に対し、カンチレバージルコニア接着ブリッジを応用した症例の2年半後の経過を報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は初診時51歳の女性。主訴は2)の動揺であった。口腔内の診察および歯周精密検査より保存不可能と診断した。同部の唇側骨は中央で11mmの欠損があり、インプラント治療の難易度は高い。そこでカンチレバージルコニア接着ブリッジでポンティックの基底面形態をモデファイドオベイトポンティックにすることで将来的な歯肉の退縮に対応できると考え、両者を患者に説明したところ、この治療方法に同意が得られた。

抜歯と同時に2)の人工歯を含むアプライアンスを装着した。ポンティック基底面形態はモデファイドオベイト型にし、経過観察を6か月間行い、歯肉の退縮がないことを確認した。

1)にカンチレバージルコニア接着ブリッジのための支台歯形成を行い<sup>1)</sup>、印象採得を行った。カンチレバージルコニア接着ブリッジと意図した位置関係を口腔内に再現するためのポジショニングアプライアンス<sup>1)</sup>を作製した。

カンチレバージルコニア接着ブリッジの接着はラバーダム防湿下で行い、ポジショニングアプライアンスを利用して接着性レジンセメントで接着した。

### 【経過ならびに考察】

補綴装置装着後2年半では歯肉の退縮は認めら

れず、歯根破折により抜歯となった上顎前歯単独欠損症例に対するカンチレバージルコニア接着ブリッジの応用が有効であることが示唆された。

### 【参考文献】

1) Kern M. Resin - Bonded Fixed Dental Prostheses Minimally invasive - esthetic - reliable. London: Quintessence Publishing; 2018, 139-186.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-133

## 口腔内スキャナーを用いて旧補綴装置の形態と顎位を即時義歯に反映させた一症例

○山本 悠, 加来 賢, 魚島 勝美  
新潟大学生体歯科補綴学

### A case of an immediate denture fabrication using an intraoral scanner to reflect the morphology and occlusal relationship of the old prosthesis

Yu Yamamoto, Masaru Kaku, Katsumi Uoshima

Division of Bio-Prosthetics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental sciences, Niigata University

#### 【緒言】

口腔内スキャナーを用いた非接触型の光学印象では、従来の印象材では不可能であった脱離寸前の補綴装置や重度の動揺歯が存在する口腔内においても印象、咬合採得が可能である。これらの利点を活かして治療用の即時義歯を製作することで、旧補綴装置の除去と総義歯形態の即時義歯の装着を行った。歯列、咬合が旧補綴装置除去前と大きく変化せず、適合が良好な即時義歯を提供することで患者満足度の高い治療を提供することが出来た1症例について報告する。発表に際し患者の同意を得た。

#### 【症例の概要・治療内容】

患者は74歳、女性、「上の歯が揺れだした」を主訴に受診した。上顎補綴装置は右上5から左上5までが全て連結されている固定性のブリッジで、左上5以外は補綴装置と支台歯は完全に分離し著しい動揺を生じていた。治療計画について説明を行い、総義歯形態の即時義歯を装着し、その後残存歯の治療を行う方針とした。しかし、印象材料を用いた場合、印象採得時に補綴装置の脱離が予想され、脱離した場合は再装着が不可能であり、即時義歯装着まで審美、咀嚼、発音障害などが生じることが予想された。また大きく動揺している補綴物の印象から製作した模型では、咬合器装着が不正確になることが危惧された。そこで、補綴装置の脱離防止と、より正確な印象採得、咬合採得を行うために口腔内スキャナーを用いて即時義歯の製作を行う計画とした。

#### 【経過ならびに考察】

口腔内スキャナー(CEREC Primescan)を用いて、上顎は口蓋および歯肉頬移行部、下顎は最低限の歯肉を含む歯列の印象採得を行い、咬合採得は補綴装置が変位しないように注意して行った。CADソフト上で上顎補綴装置を除去した口腔内をシミュレートし、3Dプリンタを用いて垂直的顎間関係の保存された作業用模型を製作した。人工歯排列は現状の補綴装置の形態と位置を参考にした。その後、上顎補綴装置を除去し、即時義歯を

装着したところ、適合は良好で十分な吸着があり、特に口蓋部の適合に優れていた。咀嚼能力測定(スコア6)とOHIP-J14(グレード1)は、除去前後での変化は見られなかった。本症例では、口腔内スキャナーを用いることで、旧補綴装置の咬合や歯列等を保存し、かつ適合の良い即時義歯の装着を行なうことが可能であった。口腔内スキャナーとCADソフトの活用法として非常に有効であったと考えられる。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-134

## 前歯連続2欠損に対しポンティックデザインを考慮したカンチレバー接着ブリッジ症例

○大川 友成<sup>1)</sup>, Aline Stieper<sup>2)</sup>, Matthias Kern<sup>2)</sup>, 中村 健太郎<sup>1)</sup>, 山本 司将<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東海支部, <sup>2)</sup> Christian-Albrechts-University to Kiel

**A case of resin-bonded fixed dental prostheses with pontic design for two consecutive missing anterior teeth.**

Tomonari Okawa<sup>1)</sup>, Aline Stieper<sup>2)</sup>, Matthias Kern<sup>2)</sup>, Kentaroh Nakamura<sup>1)</sup>, Morimasa Yamamoto<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Tokai Branch, <sup>2)</sup> Christian-Albrechts-University to Kiel

【緒言】近年,カンチレバー接着ブリッジ (Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses 以下, RBFDPs) は2リテーナーの接着ブリッジよりも優秀な臨床成績であることが報告されている<sup>1)</sup>. また, Kernは前歯連続2欠損患者において, RBFDPsがインプラント補綴より有用と報告している<sup>2)</sup>. 今回, 接着技術を応用した下顎前歯連続2欠損に対する審美回復と, ポンティック隣接面の形態を楔状に工夫することで, 接着後に歯の唇舌面方向への移動を防止できた症例を報告する. 【症例の概要・治療内容】患者は46歳ドイツ人男性. 主訴は2年前に歯周病により1|1の動揺が認められ, かかりつけ歯科医師 (Hauszahnarzt, 以下HZ) により抜歯が行われた. 患者の要望によりインプラント補綴治療の計画は除外された. HZよりRBFDPsを推奨され当大学病院に来院した. そこで2|2を支台歯とする2つのRBFDPsを計画した. 以上の審美回復を目的とした治療計画を立案し, 患者の同意を得ている. 2|2の支台歯はエナメル質内に限定した支台歯形成を行った. RBFDPsには3Y-TZPのジルコニアマテリアルを使用した. デジタル上にて, フレームワークのポンティック両隣接面デザインに楔形状を付与した. フレームワークをミリングし, シンタリングしたのち, ジルコニア用陶材を築盛した. 最終補綴装置の接着は接着性レジンセメントを使用し, ラバーダム防湿下で行った. 【経過ならびに考察】本患者において接着技術を応用した歯科補綴治療は, 接着後2年間経過した現在脱落は起こっておらず, 審美的要素も良好である. 連続2欠損に対しRBFDPsを2装置用いても, 隣接するポンティックの隣接面形状を楔状にすることで唇舌面方向への歯の移動が認められず, 発音障害も回復が認められ, 患者のQOL向上に有用であった. 【参考文献】1) 矢谷博文. オールセラミックカンチレバーブリッジの生存率と合併症: 文献レビュー. 日補綴会誌2020; 12: 209-224. 2) Kern M, RBFDPs: Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses Minimally invasive-esthetic-reliable. New Malden Quintessence Publishing 2018;200-

204.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-135

## デジタル技術を応用し直接法で適切な支台歯形態の構築を行った一例

○山口 雄一郎<sup>1)</sup>, 高江洲 雄<sup>1)</sup>, 一志 恒太<sup>2)</sup>, 加我 公行<sup>1)</sup>, 松浦 尚志<sup>1)</sup><sup>1)</sup>福岡歯科大学 咬合修復学講座 冠橋義歯学分野, <sup>2)</sup>福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

**A case report of applying digital technology to build up a proper abutment tooth shape using the direct technique.**

Yuichiro Yamaguchi<sup>1)</sup>, Yu Takaesu<sup>1)</sup>, Kota Isshi<sup>2)</sup>, Naoyuki Kaga<sup>1)</sup>, Takashi Matuura<sup>1)</sup><sup>1)</sup> Section of Fixed Prosthodontics, Department of Oral Rehabilitation, Fukuoka Dental College,<sup>2)</sup> Fukuoka Dental College Medical Dental General Hospital Central Dental Laboratory

### 【緒言】

近年、審美領域の補綴歯科治療で、コンポジットレジンを用いた支台築造が頻繁に行われている。直接法のレジン支台築造は、少ない治療回数と歯質削除量で築造ができる一方、直接口腔内で操作を行うため、意図した支台歯形態の付与が困難な場合がある<sup>1)</sup>。今回、前歯部にモノリシックジルコニアクラウン(MZC)を製作する上で最適な支台歯形態を直接法で付与するためにデジタル技術を応用した症例について報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は18歳の女性。上顎左側中切歯の変色による審美不良を主訴に来院した。当該歯は8年前に外傷を受け、生活歯髄切断法が行われていた。検査の結果、再根管処置後に直接法で支台築造を行い、MZC製作に移行することとした。

根管処置後、口腔内スキャナーで歯列の光学印象を行った。印象データをCADソフトウェアに入力し、1の最終的な歯冠形態とMZC製作に必要なクリアランスの数値を入力して支台歯を設計し術前シミュレーションデータとした。これらを口腔内で再現するための支台築造用コアとプロビジョナルレストレーション(PR)を製作した。窩洞形成後、口腔内に築造用コアを装着し、コア外部の頓路から内部にレジンを填入し築造を行った。築造と同日に概形成、PRの装着を行った。最終形成時は光学印象した概形成後の支台歯と術前シミュレーションデータを重ね合わせ、形成部位や削除量確認の指標とした。最終形成後に支台歯部位のみ局所的な印象採得を追加で行い2nd PRを製作、装着した。審美性、咬合、清掃性に問題が無いことを確認した後、術前に設計した歯冠形態をもとにMZCを製作、装着した。

### 【経過ならびに考察】

現在、装着したMZCに機能・審美的な問題は認めず経過良好である。行った術式の利点は以下の2点である。①最終補綴装置に最適な支台歯形態を術前に設計し、築造用コアを用いることで、シミュレーションした支台歯形態を直接法で再現

きた。②術前シミュレーションと形成した支台歯を重ね合わせたデータを指標とすることで、必要な形成量の確認をリアルタイムで行うことができた。以上の点からデジタル技術を応用した直接法の支台築造は臨床的に有用と考える。(発表に際して患者の同意を得た。)

### 【参考文献】

1) 中川善治, 小川 匠. IV 支台築造. 第6版クラウンブリッジ補綴学, 医歯薬出版; 2021, 126-133.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

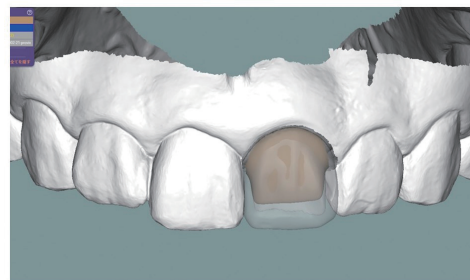


図 最終的な歯冠と支台歯形態の術前シミュレーションデータ

P-136

## 連続2歯欠損に対しジルコニアカンチレバー接着ブリッジで審美回復した一症例

○寺尾 陽一, 大川 友成, 伊藤 彩, 中村 健太郎, 山本 司将  
東海支部

A case in which esthetics was restored with a zirconia cantilever bonded bridge for two consecutive missing teeth

Yoichi Terao, Tomonari Okawa, Aya Ito, Kentaroh Nakamura, Morimasa Yamamoto  
Tokai Branch

### 【緒言】

下顎中切歯欠損に対しては、インプラントの成功率は低いとの報告がある<sup>1)</sup>。また連続2歯欠損に対し、接着技術を応用した審美回復の症例報告は日本ではまだない。接着カンチレバーブリッジ (Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses 以下, RBFDPs) は、2リテーナー型の接着ブリッジよりも優れた臨床成績であると報告されている<sup>2)</sup>。そこで今回は、下顎前歯連続2歯欠損に対し、ポンティック隣接面デザインを考慮したRBFDPsで審美回復を行った症例を報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は初診時34歳男性。主訴はA|Aの動揺と審美不良である。審美回復の方法として、乳歯の抜歯と2|2を支台歯とするRBFDPsを計画し、患者の同意を得た。抜歯と同時に人工歯を含むスプリントを装着した。歯科技工士立ち合いのもと、モックアップ<sup>3)</sup>の試適、シェードセレクションを行い、形態、舌感に問題がないことを確認した。審美性を考慮しポンティック基底面形態をモディファイドオベイト型としたRBFDPsは、フレームワークに3Y-TZPのジルコニアマテリアルを使用し、ジルコニア用陶材を築盛し作製した。試適は、ポジショニングスプリント<sup>3)</sup>を使用し、形態と色調、舌感に合意が得られた。接着は、接着性レジンセメント (パナビアV5, クラレノリタケデンタル, 新潟, 日本) を用いてラバーダム防湿下で行った<sup>3)</sup>。

### 【経過ならびに考察】

下顎前歯連続2歯欠損に対し、RBFDPsを装着した結果、審美回復による患者のQOL向上がOHIP-J54により確認できた。連続2歯欠損においても低侵襲なRBFDPsは、患者のQOL向上に有用であった。

### 【参考文献】

- 1) 鈴木郁夫. 当施設における15年間のインプラントの脱落原因に関する解析. 松本歯学2014; 40: 91-104.
- 2) 矢谷博文. オールセラミックカンチレバーブリッジの生存率と合併症: 文献レビュー. 日補綴

会誌 2020; 12: 222.

3) Kern M. RBFDPs Resin-Bonded Fixed Dental Prostheses. Minimally invasive-esthetic-reliable: Quintessence Publishing Co. Ltd; 2018, 140-170. (発表に際して患者の同意を得た.)

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)



P-137

## 若年者の連続2歯欠損にジルコニアカンチレバー接着ブリッジで審美回復した症例

○森 圭右, 大川 友成, 中村 健太郎, 山本 司将  
東海支部

A case of aesthetic restoration of two consecutive missing teeth in a young person with a zirconia cantilever bonded bridge

Keisuke Mori, Tomonari Okawa, Kentaroh Nakamura, Morimasa Yamamoto  
Tokai Branch

### 【緒言】

若年者の4歯先天性欠如に対する審美回復は、矯正歯科治療では困難である。また、インプラント治療では、埋入後の顎骨発育によるリスクが高い。したがって、ジルコニアカンチレバー接着ブリッジ (Resin-Bonded Fixed Dental Prosthesis以下、RBFDPs) が適応されることが多い。今回、上顎両側の連続2歯欠損に対して、RBFDPsのポンティック隣接面デザインを考慮し、審美回復を行った症例を報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は初診時19歳の女性。主訴は LCの動揺と審美不良である。43|34に先天性欠如が認められた。矯正歯科治療による補綴空隙の確保、RBFDPsと2|2に対するラミネートベニアによる補綴歯科治療を計画し、患者の同意を得た。また、発表に際して患者の同意を得た。

矯正治療後、5432|2345の診断用ワックスアップを行った。口腔内で即時重合レジンに置き換え、審美性と口腔感覚に問題がないことを確認した。色調選択も行った。

続いて欠損部歯槽堤の形態修正を行った。オベイト型ポンティックの形状を形成するため、スプリントタイプの装置にて、基底面形態を圧迫して付与した。

支台歯形成を欠損隣接歯に行い、その形成量はエナメル質内に限定した。

その後印象採得を行い、模型を咬合器に装着した。

RBFDPsと2|2のラミネートベニア、それを口腔内に精確に復位するためのポジショニングスプリント<sup>1)</sup>を作製した。RBFDPsのフレームワークには3Y-TZPのジルコニアを使用した。

口腔内に試適する際には、ポジショニングスプリントを使用し、支台歯との適合を確認した。接着は、接着性レジンセメントで接着した。

### 【結果ならびに考察】

4歯先天性欠如の審美不良に対し、RBFDPsを用いた補綴歯科治療の結果、審美性の回復は、術前後のOHIPによって確認できた。また、術後6か

月間経過時において、ポンティック隣接面は保たれている。以上より、若年者の多数歯先天性欠損に対し、RBFDPsは患者のQOL向上に寄与することが示唆された。

### 【参考文献】

1) Kern M. RBFDPs Resin-Bonded Fixed Dental Prosthesis. Quintessence Publishing Co. Ltd; 140-163, 2018.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-138

## ジルコニア接着カンチレバーブリッジを用いて下顎左側中切歯 欠損補綴を行った一症例

○城下 隆一, 中居 伸行

関西支部

A case report of zirconia resin bonded fixed dental prostheses for replacement of  
mandibular left central incisor

Ryuichi Shiroshita, Nobuyuki Nakai

Kansai Branch

### 【緒言】

低侵襲な少数歯欠損補綴法の一つに、接着ブリッジが挙げられる。1リテーナー型の接着カンチレバーブリッジは、従来の2リテーナー型接着ブリッジと比較して良好な臨床成績が報告されている。中でもジルコニアフレームを用いたオールセラミック接着カンチレバーブリッジは、審美性、強度面でも優れた補綴装置として注目されている<sup>1)</sup>。

今回はそのジルコニアセラミック接着カンチレバーブリッジを用いて、「1」欠損に対して補綴修復した症例を報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は65歳女性。「1」クラウン脱離による審美障害を訴え来院した。同部は歯肉縁下深くでファイバーポストごと水平破折しており、保存不可能と診断した。抜歯後の欠損補綴に、患者は固定性補綴装置を望んだが、インプラント治療は希望しなかった。そこで、ジルコニアフレームを用い、ポーセレンをレイヤリングした1リテーナー型の接着ブリッジを提案したところ、患者の同意を得た。

まず保存不可能と診断した「1」抜歯を行い、抜去歯を接着性レジンセメントで両隣在歯に固定し、暫間補綴装置として利用した。その後、診断用模型上で支台歯の評価を行った。支台歯の候補として、「1」か「2」が考えられたが、後者は捻転しておりフレーム装着が不可能であったため、前者を支台歯とすることとした。また、前歯部が正常被蓋であることを確認した。

実際の形成では、Kernの方法に従い、舌側基底結節付近のピンホール、隣接面ボックス、ショルダーを付与することでフレームの位置付けを容易にした。シリコーン印象材にて印象採得を行い、試適時に色調の調和とフレームの適合を確認した。装着の際は、フレーム内面をアルミナサンドブラスト処理後、MDP含有プライマーで表面処理を行い、ラバーダム防湿下で接着性レジンセメントにて装着した。

### 【経過ならびに考察】

装着後3年が経過したが、脱離や破損などの合

併症は起こっていない。下顎前歯は上顎の様に突き上げられる力がかからないことや、支台歯の歯冠長が比較的長く、十分な接着面積を確保できたことが良好な結果に繋がっていると考察している。

### 【参考文献】

1) 矢谷博文. オールセラミックカンチレバーブリッジの生存率と合併症:文献レビュー. 日補綴会誌 2020; 12:220.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-139

## CAD/CAM用グラスファイバー強化型レジンを用いた3ユニットブリッジの症例

○岩本 孝樹, 加藤 喬大, 山添 正稔

YAMAKIN株式会社

Case of 3-unit bridge using glass fiber reinforced resin for CAD/CAM

Koki Iwamoto, Takahiro Kato, Masatoshi Yamazoe

YAMAKIN CO.,LTD.

### 【緒言】

CAD/CAM冠がすべての部位で使用できるようになり、クラウンではメタルフリー材料の普及が進んでいるが、ブリッジではより高い強度が必要なため金属が使用されている。近年、ブリッジにおいても金属アレルギーや審美性等の観点からメタルレスの治療が望まれており、金属代替材料としてグラスファイバー強化型レジンが応用されている。本研究では、新規開発したCAD/CAM用グラスファイバー強化型レジンを用いたブリッジの症例を報告する。

### 【症例の概要】

症例1は47歳男性。主訴は|5欠損のレジン前装ブリッジの審美障害であった。症例2は64歳女性。主訴は|2欠損のレジン前装ブリッジの審美障害であった。

### 【治療内容】

2症例とも患者にCAD/CAM用グラスファイバー強化型レジンを用いたブリッジによる補綴治療を行うことで同意を得た。両症例ともレジン前装ブリッジを撤去後、石膏模型を製作し、卓上スキャナー (AutoScan-DS-EXPro, Shining3D) で模型をスキャンし、CADソフト (exocad, exocad) でモデルデータを作成後、CAMソフト (hyperDENT, フォローミーテクノロジー ジャパン) で加工パスの計算を行い、切削加工機 (MD-500S, キヤノン電子) を用いてグラスファイバー強化型レジンブロック (KZR-CAD ファイバーブロックフレーム, YAMAKIN) でフレームを切削加工した。その後、フレームの築盛面をアルミナサンドブラスト処理し、プライマーを塗布後、オパークレジン、ハイブリッド型硬質レジン (ツイニー, YAMAKIN) を築盛・光重合し、形態修正、加熱処理、研磨を行い、ブリッジを完成させた。口腔内試適、調整は通法どおり行い、問題ないことを確認し、レジンセメント (スーパーボンド, サンメディカル) を用い、症例1は2023年9月4日、症例2は2023年12月19日に装着した。

### 【経過ならびに考察】

本方法は、メタルレスでブリッジの製作が可能であり、フレームをCAD/CAM技術で製作でき、技工作業の効率化が図られた。ブリッジ装着後、症例1は4か月後、症例2は1か月後で経過観察を行ったところ、脱離や破折等のトラブルは発生していない。今後も経過観察を継続する予定である。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-140

## 補綴歯科専門医を目指す若手歯科医師による欠損補綴症例

○曾根 峰世, 大日方 夏海, 武田 達郎, 齋藤 遼, 根岸 大暉, 沼澤 美詠, 岡本 和彦  
明海大学歯学部機能保存回復学講座有床義歯補綴学分野

## Case of defective prosthetic treatment by young Dentists aspiring to be prosthodontic specialists

Mineyo Sone, Nastumi Obinata, Tasturo Takeda, Ryo Saito, Daiki Negishi, Mie Numazawa, Kazuhiko Okamoto

Division of Removable Prosthodontics, Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry

## 【緒言】

本学附属病院歯科補綴科は日本歯科専門医機構認定の補綴歯科専門医認定研修機関であり、専門医取得へ向けて現在23名の医局員が在籍している。そのため、症例報告を研修プログラムの一環として開催している。今回は卒後2年目の若手歯科医師が経験した2症例を報告する。

## 【症例の概要・治療内容】

## 症例1

患者は71歳の女性で、上顎前歯部の外観不良を主訴に来院した。同部を含めた残存歯のデンタルエックス線写真に問題はなかったが、歯周基本検査より上顎左側小白歯部に軽度の動揺を認め、上顎左側前歯部のアンテリアガイダンス不良による咬合性外傷が疑われた。以上の検査より、咬合性外傷をともなった審美障害と診断し、治療計画として適切なアンテリアガイダンスを付与した前歯部ブリッジ装着を提案し、患者の同意を得た。最終補綴装置にはジルコニアをフレームに用いたオールセラミックブリッジを装着した。なお、アンテリアガイダンスの付与に関しては、プロビジョナルレストレーションで妥当性を検討した後、咬合器上でカスタムインサイザルテーブルを製作することで行った。

## 症例2

患者は72歳の女性で、咀嚼困難を主訴に来院した。上下顎無歯顎症例であり、口腔内所見として上顎にフラビーガム、下顎にはナイフエッジ状の顎堤を有しており、側貌から下顎前突が疑われた。また現義歯には著しい臼歯部人工歯の咬耗と上顎前歯部人工歯の破損修理が認められた。以上の検査より、義歯不適合による咀嚼障害と診断し、治療計画として新義歯製作を提案し、患者の同意を得た。最終補綴装置にはアクリルレジン製の上下顎全部床義歯を装着した。なお、印象採得は下顎に対してコピーデンチャーを用いた咬合圧印象を行い、水平的顎間関係の記録にはゴシックアーチ描記法を応用した。

なお、本発表に際して2症例共に患者の同意を

得た。

## 【経過ならびに考察】

## 症例1

OHIP-14とVASを用いて審美障害の治療効果を定量化したところ、初診時と比較して治療後に改善が認められた。

## 症例2

グミゼリーによる咀嚼機能検査を用いて咀嚼障害の治療効果を定量化したところ、初診時と比較して治療後に改善が認められた。

補綴専門医を目指す若手歯科医師にとって、適切な検査、診断に基づく補綴歯科治療を行う事は重要である。また、その補綴装置の形態と機能を維持、管理する知識と技能の追求も必要である。今後も指導を続けていきたいと考える。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-141

## 栓塞子を用いた嚢胞開窓術後に単独冠で上顎右側中切歯の審美性を回復した1例

○佐藤 康太郎<sup>1)</sup>, 日比 英晴<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup>名古屋大学大学院医学系研究科頭頸部感覚器外科学講座 顎顔面外科学,<sup>2)</sup>名古屋大学医学部附属病院 歯科口腔外科

### Esthetic restoration of the maxillary right central incisor after fenestration using an obturator: a case report

Kotaro Sato<sup>1)</sup>, Hideharu Hibi<sup>1,2)</sup><sup>1)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nagoya University Graduate School of Medicine,<sup>2)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nagoya University Hospital

#### 【緒言】

比較的大きな歯根嚢胞では原因歯の隣在歯を含んでいることが多く、摘出を選択した場合、それらの歯髄を損傷してしまうことがある。本発表では隣在歯の歯髄保護の観点から開窓を、清掃性の観点から栓塞子を用い、のちに単独冠で審美障害を改善した症例を供覧する。

#### 【症例の概要・治療内容】

202X年3月下旬、1) 根尖部歯肉の腫脹を自覚したため近在歯科医院を受診した。デンタルX線では同部を中心とした32)の歯根を含む透過像がみられた。4月上旬、1)の感染根管処置が行われ、下旬に透過像の精査および加療のため当科を紹介受診した。腫脹が残存していたものの、波動は触れず、32)に電気歯髄診で生活反応はあった。CT写真では1)根尖部に25×17mmの類円形透過像があり、32)の根尖を含んでいた。以上より、臨床診断は1)歯根嚢胞とした。根管充填が不十分であったため、再感染根管治療を開始し、6月下旬に根管充填をした。症状なく経過していたものの、8月下旬に根尖部の疼痛を自覚した。波動を触れたため切開を考慮したが、開窓による組織の把握ならびに病変の縮小が期待できると判断し、開窓術をした。開窓状態を維持するために栓塞子を用いた。病理組織学的診断は歯根嚢胞であった。

#### 【経過ならびに考察】

本症例では開窓状態を維持するために軟膏ガーゼではなく栓塞子を用いたことで創部の清潔を保つことができ、摘出術を選択しなかったことで腔に含まれていた隣在歯(32)の歯髄保護ができた。ただし1)は歯内療法のみで対応できた可能性もあり、侵襲を最小限にするという点で反省すべきだった。失活、疼痛が生じた原因として、1)は前方滑走の際のガイドとなっており、ブラキシズムによる可能性が考えられた。加えて、全顎的に咬耗が見られたことから筋電計でその診断を得て、補綴装置と歯質保護のためにナイトガードを使用することとした。開窓後1年5か月後に暫間補綴装置を装着し、問題がないことを確認後、ジルコニ

アによる最終歯冠補綴装置を装着した。治療終了後1年3か月が経過しており、良好である。本症例を通じ、病因を考慮したうえで治療方針をたて、状況に応じた治療法を選択することの重要性が再認識された。発表に際して患者同意を得た。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-142

## 顎関節機能異常患者に対する総義歯補綴症例

○小林 弘清, 田山 秀策

東京支部

## Complete Denture Prosthesis for Patient with TMJ Dysfunction

Kosei Kobayashi, Shusaku Tayama

Tokyo Branch

## 【緒言】

高齢総義歯装着患者は、顎関節に異常がある場合が多い。田中らは総義歯装着者は、顎関節内障を68.6%、変形性関節症を55.7%に認めたと報告している<sup>1)</sup>。顎運動に制限のある高齢患者に総義歯を製作する場合、注意が必要である。それは補綴学的に正しいと考えられる顎位を患者が受け入れられるか判断が難しく、個々の症状に合わせた対応が求められるからである。今回このような顎関節機能異常を有する高齢患者の総義歯補綴症例を報告する。患者の同意は得られている。

## 【症例の概要・治療内容】

無歯顎の75歳女性。主訴は義歯による疼痛と、咀嚼障害である。開口障害と顎関節の疼痛、特に左側顎関節に運動制限があり、開閉口時に左側に偏位して戻る、いわゆる回帰性偏位が認められる。中心位付近に顎位を誘導し、旧義歯のチェックバイトをとり、咬合器にマウントしたところ、左側第2大臼歯が早期接触し、下顎が右前方に滑走することが観察できた。旧義歯を治療用義歯とし、咬合面を再構成、粘膜面にティッシュコンディショナーを施し、2ヶ月ほど調整し、咬合と粘膜の安定を図った。開口制限と疼痛は改善したが、開閉口時に左側に偏位して戻る動きはそのままであった。これ以上の改善は難しいと考え、新義歯の製作を開始した。顎位決定に際し、ゴシックアーチトレーサーを用いた。下顎を誘導することにより、アペックスを描記することは出来たが、自発的な前後運動では、右側への動きは制限されていた(図)。タッピング運動はやや不安定だが、アペックスからほぼ左右対称で約3mm前方の位置で収束が見られた。ここに固定用ディスクを置き、自発的な開閉口運動が可能と認められたため、この位置に顎位を決定した。義歯を完成し、患者に装着後、数回の調整を行った。回帰性偏位は残っているが、疼痛は無く、総義歯は安定して機能している。

## 【経過ならびに考察】

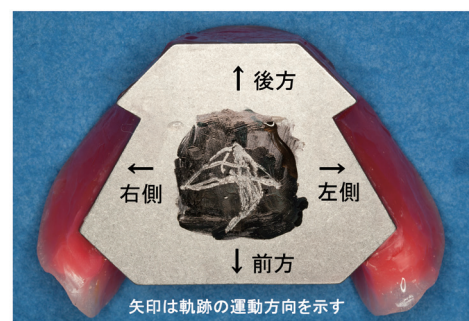
顎関節のリモデリングは、一生を通じて認めら

れるが、顎関節のアライメントが崩れた高齢患者では、もはや正常な下顎運動ができない場合もある。このようは患者には、可能な限り顎関節症状の緩和をはかり、現状で患者が許容できる顎位を模索、設定し、補綴治療を行うことが必要である。

## 【参考文献】

1) 田中久敏, 虫本栄子, 千葉雅之ほか: 総義歯装着者における顎関節症の臨床的特徴 ―顎関節内障の発生頻度―. 補綴誌 1995; 39:396-405.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)



(図) 描記されたゴシックアーチ

P-143

## 咀嚼運動時における顎間関係を治療用義歯を用いて記録した全部床義歯症例

○西岡 徹<sup>1)</sup>, 西田 昌平<sup>1)</sup>, 中村 健太郎<sup>2)</sup>, 山本 司将<sup>2)</sup><sup>1)</sup>関西支部, <sup>2)</sup>東海支部

### A complete denture case in which the maxillomandibular relationship during masticatory movements was recorded using a treatment denture

Toru Nishioka<sup>1)</sup>, Shohei Nishida<sup>1)</sup>, Kentaroh Nakamura<sup>2)</sup>, Morimasa Yamamoto<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Kansai Branch, <sup>2)</sup> Tokai Branch

#### 【緒言】

全部床義歯患者の咬合採得は、通常咬合床を用いて習慣性咬合位で顎間関係を決定する。しかし、そのように作製された義歯では、咀嚼機能が回復されていない症例がある。

これは新義歯作製時、顎間関係の記録は診療室内で行われており、患者が咀嚼を行う咬合位である咀嚼運動時の顎間関係の記録ができないことに問題があると考えられる。

そこで今回、セントラルベアリングトレーシングデバイス機構（以下CBTD機構とする）を搭載した治療用義歯を用いることで、患者が咀嚼を行う咬合位すなわち咀嚼運動終末位で顎間記録できた症例を報告する。

#### 【症例の概要・治療内容】

患者は初診時86歳男性で、医療面接より部分床義歯不備による咀嚼障害と診断した。

部分歯列欠損の症型分類はLevel IVで、残存歯を抜歯した場合の無歯顎の症型分類はLevel IIとなり難易度が軽減されることを患者に説明したところ、残存歯の抜歯に同意が得られた。抜歯と同時に治療用義歯を作製し、咀嚼運動時の顎間関係を確認決定し、その位置を新義歯作製時の顎間記録とする治療計画を立案し同意を得た。

治療用義歯にCBTD機構を搭載するために、セントラルベアリングプレートとして下顎臼歯部をCamper平面に平行でフラットなオクルーザルテーブルに、上顎臼歯舌側咬頭頂がセントラルベアリングスクリューとなるようリングライズド人工歯を排列し、左右5点ずつの咬合接触を与えた。

この治療用義歯で咀嚼運動終末位と習慣性咬合位が同位するまで経過観察を行った。

最終補綴装置の作製は、治療用義歯を個人トレーおよび顎間記録として使用し、閉口印象法と咬合採得を同時に行った。

補綴装置装着後の客観的評価として、咬合接触分析、咀嚼能率測定を行った。主観的評価としてVAS, OHIP-Jを実施した。

#### 【経過ならびに考察】

咀嚼困難を訴える患者に対して、CBTD機構を搭載した治療用義歯を用いて咀嚼運動終末位を特定し、その顎位を最終補綴装置に移行した結果、咀嚼機能検査から、咀嚼機能の回復が認められた。VAS, OHIP-Jから、口腔関連QOLの向上が認められた。

以上より、CBTD機構を搭載した治療用義歯による咬合採得が有用であることが示唆された。

（発表に際して患者・被験者の同意を得た）

P-144

## 下顎腫瘍再手術後の金属床顎義歯修理にデジタル技術を応用した症例

○山谷 雄一<sup>1)</sup>, 笠原 拓海<sup>1)</sup>, 中村 穂乃香<sup>1)</sup>, 李 施恩<sup>1)</sup>, 服部 麻里子<sup>2)</sup>, 若林 則幸<sup>2)</sup>, 金澤 学<sup>1,3)</sup>

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

<sup>3)</sup>東京医科歯科大学 口腔デジタルプロセス学分野

### Application of digital technology for repair of a metal based maxillofacial prosthesis after mandibular tumor reoperation

Yuichi Yamatani<sup>1)</sup>, Takumi Kasahara<sup>1)</sup>, Honoka Nakamura<sup>1)</sup>, Sieun Lee<sup>1)</sup>, Mariko Hattori<sup>2)</sup>, Noriyuki Wakabayashi<sup>2)</sup>, Manabu Kanazawa<sup>1,3)</sup>

<sup>1)</sup> Dental Laboratory, Tokyo Medical and Dental University Hospital,

<sup>2)</sup> Advanced Prosthodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>3)</sup> Digital Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

#### 【諸言】

腫瘍による顎欠損患者の有床義歯は腫瘍再発による口腔内の変化に合わせて修理が必要となることがある。修理のため複雑な形態の顎義歯を取り込み印象することは困難で、材料の誤飲・誤嚥・迷入のリスクがある一方で、昨今、デジタル技術を用いた顎顔面補綴が普及し始めている<sup>1)</sup>。本報告では金属床顎義歯修理にデジタル技術を応用した症例を示す。

#### 【症例の概要・治療内容】

患者は70歳男性で下顎扁平上皮癌術後、2021年にデジタル技術を用いて製作した上下顎コバルトクロム床部分床義歯を使用していた。2023年に腫瘍の再発を認め、再手術となり下顎右下前歯部が欠損となった。旧義歯に粘膜調整材を使用して調整の後、調整した形態をレジン床に置き換えるため、下顎義歯を預かっての修理となった。口腔内スキャナーで口腔内を印象採得し、模型スキャナーで義歯をスキャンした。得られた3DデータをCADソフトウェア上で重ね合わせ、残存歯と義歯粘膜面のデータを結合させた。粘膜調整材部分をレジンに置換するためレジン床部分に前処置をし、再びスキャンして重ね合わせを行った。CADソフトウェア上で人工歯排列を行い、模型と増床パーツを設計した。模型を3Dプリンタで出力し、増床パーツは床用レジンで切削加工した。3Dプリント模型上で義歯、増床パーツ、人工歯を結合し完成とした。

#### 【経過ならびに考察】

装着した義歯の適合は良好で、問題なく使用することができた。スキャンした3Dデータを用いて歯科医師が調整した最終形態を反映できたことで良好な結果を得ることができたと考えられる。デジタル技術を用いた義歯修理にデジタル技術を用いることは取り込み印象を省略できる点で有利である。アンダーカットの多い顎義歯の取り込み印象から石膏模型を製作することは困難だが、今回はその必要がなくな

り、増床パーツを床用レジンから削り出すことで、3Dプリント模型上で義歯修理を行うことができた。

#### 【参考文献】

1) Zhang M, Hattori M, Elbashti ME et al. Feasibility of Intraoral Scanning for Data Acquisition of Maxillectomy Defects. Int J Prosthodont 2020;33(4):452-456.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)



CADソフトウェアによる人工歯排列と増床パーツの設計



P-145

## 両側上顎骨全摘出の顎補綴症例 — 23年間の経過報告 —

○西 恭宏<sup>1)</sup>, 村上 格<sup>2)</sup>, 濱村 俊一<sup>3)</sup><sup>1)</sup>鹿児島大学 大学院医歯学総合研究科 口腔顎顔面補綴学分野,<sup>2)</sup>鹿児島大学病院 成人系歯科センター 義歯インプラント科, <sup>3)</sup>鹿児島大学病院 臨床技術部 歯科技工部門

## A Case of Maxillary Obturator Prosthesis for Bilateral Total Maxillectomy - 23-year Progress Report -

Yasuhiro Nishi<sup>1)</sup>, Mamoru Murakami<sup>2)</sup>, Shunich Hamamura<sup>3)</sup><sup>1)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Prosthodontics, Kagoshima University Graduate School,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics and Implant Dentistry, Kagoshima University Hospital,<sup>3)</sup> Division of Clinical Engineering, Kagoshima University Hospital

## 【緒言】

腫瘍等による両側上顎切除症例は、近年では血管柄付き骨皮弁にインプラントを併用した補綴治療も報告されているが<sup>1)</sup>、長期経過の報告はない。また、従来の補綴方法における両側上顎全摘出の症例報告は少なく、長期経過観察もみあたらない。

今回、両側上顎全摘出後における顎補綴症例について、23年間の経過と問題点について報告する。

## 【症例の概要・治療内容】

患者は初診時59歳女性。当院耳鼻咽喉科にて扁平上皮癌 (T4N0M0, stage IV) の診断のもと、術前治療後の2000年11月に紹介された。

## 1. 術後即時装着の顎義歯

上顎全摘出後の瘢痕収縮抑制のため、術前の印象採得と3D-CTから術後即時の顎義歯を装着することとした。上顎顎義歯は維持安定が困難と予想されたため、下顎部分床義歯を支点とするコイルスプリングで上顎顎義歯を上方に維持して両側眼窩下底部で支持を図る設計とした。術後1週間後に、顎欠損部組織に暫間的軟質リライン材としてティッシュコンディショナーを適合させたコイルスプリング維持による顎義歯を装着した。上顎顎義歯は十分維持され、術後変化にあわせた調整を繰り返した。

## 2. 初回の顎補綴

顎義歯調整中にコイルスプリングが破損したが、これを利用せずとも上顎顎義歯は維持できることが判明した。このため、着脱の簡便性を考慮し、分割式オブチュレーターにシリコーン軟質リラインを施した上顎顎義歯を2002年1月に装着した。

## 【経過ならびに考察】

患者の発音と嚥下はほぼ回復されたが、その後の経過で下顎残存歯の動揺、上唇と軟口蓋の収縮が進行したため、エプテーゼ、下顎全部床義歯を製作した。術後から2024年1月までの23年間に5回の上顎顎義歯の再製作を行い、熱可塑性樹脂の利用によるオブチュレーターの軽量化や汚染防止も試みた。

患者は不満のない経過をたどったが、上唇収縮

は進行し、2023年8月に鼻孔と口裂が繋がる経過となった。今後は上顎全摘出症例には骨皮弁を用いた再建が積極的に行われるであろうが、長期経過の観点からは、上唇収縮を抑える骨移植など何らかの方法の検討が必要であると思われる。(発表に際して患者の同意を得た。)

## 【参考文献】

1) 隅田由香. 【口腔癌診療の最前線】治療とリハビリテーション 口腔癌手術における術前・術中・術後の顎顔面補綴医の役割. JOHNS 2021 ; 37:513-515.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-146

## デジタル診査用大連結子を用いて作製した部分床義歯の一症例

○新町 愛子<sup>1)</sup>, 新町 豊<sup>1)</sup>, 兒玉 直紀<sup>2)</sup><sup>1)</sup>関西支部, <sup>2)</sup>岡山大学病院 歯科(補綴歯科部門)

## Case report of a removable partial denture fabricated by using digital diagnostic major connector.

Aiko Shinmachi<sup>1)</sup>, Yutaka Shinmachi<sup>1)</sup>, Naoki Kodama<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Kansai branch, <sup>2)</sup> Department of Prosthodontics, Division of Dentistry, Okayama University Hospital

## 【緒言】

部分床義歯(以下, RPD)特に上顎RPDにおいて, 大連結子は義歯装着時の違和感の一因となる. 診査用大連結子<sup>1)</sup>を用いて違和感の少ないパラタルバーの走行を診査することがあるが, 実際の上顎RPDとは形態が異なるために限界がある. 今回, デジタル技術を応用した診査用大連結子を作製し, 義歯装着時の違和感が最も少ない義歯設計を模索した症例について報告する.

## 【症例の概要・治療内容】

患者は65歳女性. 主訴は上顎RPD装着時の違和感であった. 上顎金属床義歯作製の既往があるものの義歯装着時の違和感が強く長期間使用していなかった. 下顎RPDも使用していたが, 上顎RPD使用中断に伴い使用しなくなった. 治療方針として固定性インプラント補綴も検討したが, 上顎RPD装着時の違和感が改善できるのであれば固定性・可撤性について問わなかったため, できる限り違和感の少ない上下顎RPDを作製することとした. 口腔内前処置を行い, 個人トレーを用いた精密印象採得を行った. その後, CADソフトウェアを用いて前・中・後の3種類のパラタルバーに維持装置を付与したものを, スプリント用マテリアルを用いて3Dプリンターで造形した. 下顎咬合床および各種上顎鑲堤付きデジタル診査用大連結子を口腔内に試適し, 咬合採得およびVisual Analogue Scaleによる患者主観評価を実施した. その結果, 装着・発話・嚥下時の違和感が中パラタルバー装着時に最も小さかったため, 今回上顎RPDの大連結子として中パラタルバーを選択した. 次に, 診査用大連結子の形態をキャスト用マテリアルに変更し3Dプリンターにて再造形し, 鋳造した. その後, ろう義歯試適を経て完成義歯を装着した.

## 【経過ならびに考察】

今まで上顎RPDを長時間装着することが困難であったが, 今回は問題なく使用できている. 今回, デジタル診査用大連結子を用いることで, 患者の好みを事前に把握することが可能となった. また,

同大連結子は材料を変更しそのまま鋳造することが可能であるため, 技工作業の時間短縮にも繋がり患者・歯科医師のみならず歯科技工士にとっても有益な手法であることが示された.

(発表に際して患者の同意を得た.)

## 【参考文献】

1) 兒玉直紀. 部分床義歯による強い違和感を訴える患者に対してインプラント補綴を行った1症例. 日補綴会誌 2010; 2(2):110-113.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)



図1 デジタル診査用大連結子



図2 上顎義歯装着時の口腔内写真

P-147

## 下顎顎欠損補綴症例においてCAD/CAMシステムを用いて機能回復を図った症例

○江戸野 大河<sup>1)</sup>, 大神 浩一郎<sup>1)</sup>, 前田 美沙<sup>1)</sup>, 橋本 玲央名<sup>1)</sup>, 上田 貴之<sup>2)</sup><sup>1)</sup>東京歯科大学 千葉歯科医療センター総合診療科, <sup>2)</sup>東京歯科大学老年歯科補綴学講座

### A case of the maxillary defect patient treated with a maxillofacial prosthesis made by the CAD/CAM system

Taiga Edono<sup>1)</sup>, Koichiro Ogami<sup>1)</sup>, Fusa Maeta<sup>1)</sup>, Reona Hashimoto<sup>1)</sup>, Takayuki Ueda<sup>2)</sup><sup>1)</sup> Division of General Dentistry, Chiba Dental Center, Tokyo Dental College,<sup>2)</sup> Department of Removable Prosthodontics & Gerodontology, Tokyo Dental College

#### 【緒言】

小口症は放射線治療後や術後瘢痕により上下唇の癒着や口裂の縮小が生じ、食物摂取困難や言語障害、歯科治療、義歯の装着困難などの障害を招く。また、歯科治療が著しく困難なため未処置などが存在する場合、口腔内を清潔に保つのが難しい。とくに義歯装着者の場合は、食渣停滞などからデンチャープラークが付着しやすい。今回我々は、多部位の腫瘍切除と再建手術のため術後顎顔面部の瘢痕による小口症症例に対し、CAD/CAMシステムを利用して顎義歯を製作する機会を得たため、その概要を報告する。

#### 【症例の概要・治療内容】

82歳の女性。2017年に左側肩甲舌骨筋上頸部郭清術・左側頸部に術後放射線照射と化学療法、2021年に再発した左側頬粘膜扁平上皮癌に対して2回腫瘍切除術と皮膚移植術を行ったという。その後、瘢痕拘縮による開口困難と咀嚼困難を主訴として当科を受診した。過去の手術の瘢痕拘縮による開口障害と小口症および多数歯欠損による咀嚼障害と診断した。治療方針は、開口量から上下顎義歯の装着は困難と判断し、上顎には義歯は製作せず、下顎に対してのみ可能な限り小さな義歯を製作し咀嚼機能回復を図ることとした。口裂周囲長が145mmのため、片側既製トレーを用いてアルジネート印象材で左右側を別々に概形印象した。研究用模型を用いて分割個人トレーを製作し、シリコンゴム印象材を用いて精密印象採得を行った。ろう義歯試適後、スキャナー(TORIOS4, 3Shape社製)を用いてスキャニングし、デンタルCADソフト(Dental System, 3Shape社製)を用いてコンピュータ上で顎義歯の最終設計を行った。このデータを元にCAMシステムを利用して熱可塑性樹脂(KZR-CAD デンチャーPC, YAMAKIN社製)のディスクから補綴装置の切削加工を行い、義歯を完成させた。なお、この発表に際して患者の同意を得た。

#### 【経過ならびに考察】

顎義歯装着後、OHIP-54は36点から6点、咀嚼

能率は84mg/dLから119mg/dLに改善し、口腔関連QOLの向上と咀嚼機能および食形態の改善が認められた。装着1ヶ月の来院時、顎義歯に歯石や着色は認められなかった。これは、ポリカーボネート樹脂の特徴に加え、人工歯と義歯床を一体化させた設計で製作したことにより、従来の顎義歯と比べデンチャープラークが構造的にも付着しにくくなっていると考えられる。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-148

## 上顎部分切除による広範囲顎欠損に対し顎補綴装置にて整容性と機能回復を図った症例

○星 美貴<sup>1)</sup>, 島崎 伸子<sup>1)</sup>, 福德 暁宏<sup>1)</sup>, 佐藤 宏明<sup>1)</sup>, 塚谷 顕介<sup>1)</sup>, 千葉 祥子<sup>1)</sup>, 中西 厚雄<sup>1)</sup>, 大平 千之<sup>1,2)</sup>, 今 一裕<sup>1)</sup>, 田邊 憲昌<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>岩手医科大学歯学部補綴・インプラント学講座, <sup>2)</sup>北海道・東北支部

**A case in which cosmetic and functional recovery was achieved with a maxillary prosthetic appliance for a wide jaw defect after partial maxillary resection.**

Miki Hoshi<sup>1)</sup>, Nobuko Shimazaki<sup>1)</sup>, Akihiro Fukutoku<sup>1)</sup>, Hiroaki Satoh<sup>1)</sup>, Kensuke Tsukatani<sup>1)</sup>, Shoko Chiba<sup>1)</sup>, Atsuo Nakanishi<sup>1)</sup>, Chikayuki Odaira<sup>1,2)</sup>, Kazuhiro Kon<sup>1)</sup>, Norimasa Tanabe<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Prosthodontics and Oral Implantology School of Dentistry Iwate Medical University,

<sup>2)</sup> Hokkaido/Tohoku Branch

### 【緒言】

悪性腫瘍により上顎欠損が生じた患者に対する顎義歯の装着は、構音・咀嚼・嚥下機能のみならず整容性の回復にも寄与しQOL向上と心理的苦痛の軽減に大きく貢献する。今回広範囲の上顎欠損の患者に対し、術直後からの上唇の徒手的マッサージを施行して術後の瘢痕拘縮の影響を最小限とし、顎義歯の辺縁形態を工夫することで整容性および機能回復を行なった症例を経験したので報告する。

### 【症例の概要・治療内容】

患者は29歳接客業女性。上顎右側第三大臼歯の疼痛を主訴に20XX年2月かかりつけ歯科医院を受診した。口蓋穿孔を認めたため翌月岩手医科大学附属内丸メディカルセンター口腔外科へ紹介受診となった。生検結果は硬化性歯原性癌(cT2N0M0)であった。術前診察と術後即時顎補綴装置(ISO)製作のため高度先進補綴科顎顔面補綴外来を紹介受診した。5月に上顎部分切除術が施行、切除範囲は上顎左側中切歯部から右側第一大臼歯部、口蓋は正中で切除され、梨状孔下縁と上顎洞側壁下方も含まれていた(H6S1D<sub>0</sub>T<sub>0</sub>)。術後の習慣性咬合位は変化が生じなかった。術後1週間で構音と嚥下機能回復を目的とするISOを装着した。その後、上唇のマッサージと歯周基本治療を併行し術後1ヶ月でクラスプを付与した加熱重合レジン製栓塞子を装着した。徒手的マッサージにより術後2ヶ月時に瘢痕拘縮が緩快したため通法に従って天蓋開放型顎義歯を装着した。発表に際して患者の同意を得た。

### 【経過ならびに考察】

術後5ヶ月で機能評価を実施したところ良好な結果が得られ患者の満足度も高く、現在まで経過良好である。本例では、腫瘍切除により上顎前歯部を含む広範囲の顎欠損と瘢痕収縮による構音・咀嚼・嚥下・審美障害、心理的苦痛が予想された。これらに対応するため、炎症消退後早期の上唇の徒手的マッサージにより瘢痕収縮を抑制し上唇の可動範囲を拡大したことと顎義歯の辺縁形態への工夫が有効であったと推察された。具体的には、

試適時に患側の唇側義歯床にソフトワックスを用いて患側の赤唇の厚みとリップサポートを獲得し、口唇閉鎖、構音、水漏れがないことを確認した。本症例では顎義歯の装着が接客業に携わる20歳代である患者のQOL向上・ラポール形成・心理的サポートに繋がったと考えられた。今後は継続的なメンテナンスと機能評価を行い、瘢痕収縮の後戻り、粘膜面形態の経時的変化に対応する予定である。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-149

## 軟質リライン材を用いた義歯によるオトガイ部の遅発的知覚異常の1例

○工藤 広大, 白田 頌, 陳 明輝, 中川 種昭, 堀江 伸行

慶應義塾大学 歯科・口腔外科学教室

### A case of delayed paresthesia in the mental region due to a denture using soft relined material

Kodai Kudo, Sho Usuda, Akiteru Chen, Taneaki Nakagawa, Nobuyuki Horie

Department of Dentistry and Oral Surgery, Keio University School of Medicine

#### 【緒言】

高齢者の義歯装着患者が訴える痛みは義歯性潰瘍だけではなく多岐にわたる。疼痛構造化問診を活用した適切な診査・検査によって鑑別疾患を吟味し、生命に関わる疾患を疑わせる症候「レッドフラッグ」も見逃さないことが重要である。今回われわれは、下唇の疼痛と知覚異常が主訴であった症例を経験したので報告する。慶應義塾大学医学部倫理委員会の承認、患者の同意を得ている。

#### 【症例の概要・治療内容】

患者は当院かかりつけの80歳女性。現義歯に概ね満足していたが、下顎顎堤の吸収が著明で義歯性潰瘍が定期的に生じていた。現義歯の保存とQOLの向上を希望され、現義歯で機能印象を行い、軟質リライン材を用いた下顎義歯を新製予定とした。X年12月25日に義歯を装着、使用状況は良好であった。X年1月23日に下口唇に痺れるような違和感を自覚、以前口唇ヘルペス時に同様の症状を認めたことから皮膚科を受診、水疱等は認めなかったが、軽度の知覚鈍麻とアロディニア、帯状疱疹の罹患歴から、アメナメビル錠が処方された。1月27日に当院神経内科を受診し、頭蓋内病変精査を目的に頭部MRI検査の方針となった。同日皮膚科再診時にも水疱の出現を認めず、咬合時に症状が一時的に強くなることから解剖学的な神経痛を疑い当科での精査となった。新製義歯は使用感は良かったが、右側三叉神経第3枝のオトガイ孔より末梢側にアロディニアを認めた。パノラマX線写真と口腔内所見から右側オトガイ孔の上方への開口を認め、義歯による圧迫が示唆された。同部のリリースを実施し、右側オトガイ部のアロディニア症状の改善を認めた。頭部MRI撮影の結果でも頭蓋内病変は認めないことを確認した。

#### 【経過ならびに考察】

平成30年に軟質リライン材は顎堤の吸収が著しい等の症例に保険適用となり、このような適応条件下ではオトガイ孔が上方へ開口している場合も多く、軟質リライン材は材料の特性から弾性が大きく、経時的な義歯の沈み込みによってオトガイ

孔を遅発的に圧迫する可能性があることを理解しておくことが重要である。一方で、本症例のようなオトガイ部の知覚異常は12脳神経の障害の一つであり、頭蓋内病変などを示唆する「レッドフラッグ」である。疼痛構造化問診の活用と12脳神経検査を実施し、義歯の状態も含めたそれぞれの疾患に対して検査を行い、確定診断を導くプロセスを丁寧に行うことが重要である。

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-150

## ブラキシズムが疑われる上顎前歯部審美不良患者にラミネートベニア修復を行った症例

○田中 隆太, 小林 健一郎, 櫻井 薫, 井上 高暢  
東京支部

A case in which laminate veneer restoration was performed on a patient of suspected bruxism with poor aesthetics in the maxillary anterior teeth .

Ryuta Tanaka, Kenichiro Kobayashi, Kaoru Sakurai, Takanobu Inoue  
Tokyo branch

### 【緒言】

患者は55歳女性。上顎前歯部の隙間が気になることを主訴に来院した。上顎前歯部に歯間離開が存在し、縞模様の歯質変色、また左側上顎側切歯冠不適合による審美不良が認められた。下顎に骨隆起を認めたことからブラキシズムが疑われた。患者はできる限り天然歯を削りたくないという希望があった。そこで患者の下顎運動を考慮したラミネートベニア修復で審美改善を、また腹式呼吸でブラキシズムの軽減を図ることとした。発表に際し患者の同意を得た。

### 【症例の概要・治療内容】

ブラックスチェッカー (JM Ortho) により夜間のブラキシズムの程度を確認し、また偏心運動時の前歯の干渉を防止するために、下顎運動測定器 (デジタルJAWシステム, Zebris) を用いて下顎の動きを測定した。また前方チェックバイトを採得し咬合器を調節した。装着後にブラックスチェッカーを用いブラキシズムでの咬合接触状態の確認を行った。またスタビライゼーション型スプリントを使用し、残存歯質と補綴装置の保護を図った。さらにブラキシズム軽減のために腹式呼吸も指導した。

### 【経過ならびに考察】

リコール時には脱離や破損もなく、患者の満足度も良好で、審美的な不快感や舌圧痕<sup>1)</sup>は解消されていた。適切な偏心運動時の咬合関係の保持と装着後のスタビライゼーション型スプリントの使用が上顎前歯部ラミネートベニアの安定に寄与したと考えられる。ブラキシズムを行う患者の上顎前歯部ポーセレンジャケット冠とラミネートベニアによる修復において、患者固有の下顎運動を考慮した咬合器の調節、装着後のブラックスチェッカーを用いた咬合調整、また就寝時にスタビライゼーション型スプリントを用い、腹式呼吸を指導<sup>2)</sup>することが補綴装置の保護に有効であったと思われる。今後も定期的に来院を促し長期の観察を行ってきたい。

### 【参考文献】

- 1) Takagi I, Sakurai K. Investigation of the factors related to the formation of the buccal mucosa ridging. J Oral Rehabil. 2003 ;65-72,.
- 2) Ando T, Sakurai K. Effect of Abdominal Breathing on the Occurrence of Non-Sleep Bruxism. Prosthodont Res Pract. 2006 ; 5 : 189-94.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-151

## 高齢者において再治療を考慮し、テレスコープクラウンを用いて咬合再構成を行った症例

○栗原 崇實, 秀 みらい, 根津 理沙子, 川本 章代, 高橋 一也

大阪歯科大学 高齢者歯科学講座

A case of occlusal reconstruction for elderly person using over denture with konus telescope crown considering ease of retreatment.

Takamitsu Kurihara, Mirai Hide, Risako Nezu, Akiyo Kawamoto, Kazuya Takahashi  
Osaka dental University

### 【緒言】

現在,75歳以上人口は1,867万人で,総人口に占める割合は14.9%であり,65~74歳人口を上回っている.そのため,日々の臨床においても,後期高齢者に対する歯科治療を行うことは少なくない.本症例は,義歯装着経験がない多数歯欠損の後期高齢者に対して,咬合再構成による口腔機能の改善を課題とし,①疾患の原因 ②後期高齢者である患者の状態 ③不測の事態に備えた再治療を考慮した補綴治療を行なった.今回の症例では,テレスコープクラウンを用いた補綴装置による良好な結果が得られたため報告する.

### 【症例の概要,治療内容】

年齢,80歳 男性 主訴,歯がぐらぐらする. 口腔内所見,多数歯欠損 歯科既往歴,30年 歯科受診はなく義歯着用は未経験である.歯科恐怖症.全身既往歴,認知症(治療過程で発覚) 家族構成,妻 内服薬,なし 当患者の病態は「炎症のコントロール不足」が原因で生じた「高度な咬合崩壊」であると診断した.治療計画として,「咬合再構成」を行う必要があり,上顎,総義歯,下顎,部分床義歯を用いた補綴設計であった.治療開始に伴い,まず恐怖心を軽減できるように注意を払い治療用義歯Ⅰを製作した.上顎維持不良のため,抜歯と骨削合を行い改善を行なった後,炎症の改善が見られない521|12を追加で抜歯,治療用義歯Ⅱに移行した.しかし,クラスプを用いた補綴装置の設計が患者の巧緻性に相応しくないと判断し,テレスコープクラウンを用いた補綴装置の設計に変更した.次に,長期の欠損による顎位の病的偏位(左側)が考えられたため治療用義歯Ⅱ(フラットテーブル)を用いて2ヶ月の経過観察後(右側に1mm移動し変化が消失),テレスコープを用いた治療用義歯Ⅲに移行した.経過観察後,治療用義歯Ⅲを用いて最終義歯へと移行し補綴治療を終了した.

### 【経過ならびに考察】

現在,審美的かつ機能的に問題なく,経過観察をしている.この症例では,下顎の補綴設計をテレス

コープを用いた総義歯様の形態にしておくことで訪問診療に移行しても容易に再治療が行えるように配慮した.このように,後期高齢者における補綴治療は,再治療をできるだけ容易に行えるような補綴設計にすることが重要な要素の一つだと考えられる.

(発表に際して患者・被験者の同意を得た)

P-152

## 審美的分析後にオールセラミック修復を行った症例

○神田 雄平

東京支部

A case report of all-ceramic restoration after aesthetic analysis

Yuuhei Kanda

Tokyo branch

## 【緒言】

前歯の歯冠修復は歯の形態、色調の再現だけでなく、口唇や顔貌との調和など口元の審美性を求められることも多い。顔貌、唇と調和した前歯の修復を行うためには審美的な分析を行うことが重要であると言われている。本症例では術前・術中の審美的分析を行い、形態を反映させたオールセラミック修復を行うことで患者の高い審美的満足度が得られたため報告する。

## 【症例の概要・治療内容】

患者は56歳の女性、上顎補綴装置の審美不良を主訴に来院した。将来、金属アレルギーになることを懸念しており上顎すべての修復物をメタルフリーで行うことと、5┆4の修復物の形態と色調の改善を希望した。口腔内診査より5┆16冠不適を、デンタルエックス線写真より2┆12に根尖性歯周炎を認めた。歯周組織検査では3mm以上のPDは認められなかった。

治療方針として、まず歯周基本治療を行い根管治療と支台築造を行った後、術前と術中（患者の希望を取り入れた診断用ワックスアップを反映したプロビジョナルレストレーション）の審美的分析を行い患者の満足度が得られたら、最終補綴装置を作製することとした。上顎前歯、小白歯から開始してほしいとの患者の希望により5┆4にファーストプロビジョナルレストレーションを作製し、補綴前処置終了後に診断用ワックスアップを行い術前と比較した。歯頸部辺縁歯肉の位置や1┆1の幅径の改善などを行い、セカンドプロビジョナルレストレーションを作製した。次に臼歯部の治療を行った。7┆CR充填、6┆57ジルコニアインレー、6フルジルコニアクラウンを装着した。5┆4の形態に患者が納得したため、セカンドプロビジョナルレストレーションをダブルスキャンしフルジルコニアクラウンおよびジルコニアブリッジを作製、装着した。

## 【経過ならびに考察】

現在、3カ月に1度メンテナンスを行っている。最終補綴装置装着後3年が経過したが補綴装置は

安定している。診断用ワックスアップを製作し、審美的な分析を行い患者の希望を取り入れたことで高い満足度を得られたと考える。（治療はインフォームドコンセントを得て実施した。また、本症例の発表に際し患者から同意を得ている。）

（発表に際して患者・被験者の同意を得た）



P-153

## 認知症と軽度認知障害患者での咀嚼能力質問票の妥当性と信頼性：ECCOプロジェクト

○ 笛木 賢治<sup>1)</sup>, 眞鍋 雄太<sup>2)</sup>, 星 憲幸<sup>3,4)</sup>, 富田 凜太郎<sup>4)</sup>, 木本 克彦<sup>4)</sup>, ECCO プロジェクト

<sup>1)</sup>東京医科歯科大学咬合機能健康科学分野,

<sup>2)</sup>神奈川歯科大学歯学部臨床科学系医科学講座認知症・高齢者総合内科, <sup>3)</sup>神奈川歯科大学教育企画部,

<sup>4)</sup>神奈川歯科大学歯学部歯科補綴学講座クラウンブリッジ補綴学分野

### Validity and reliability of questionnaires to evaluate chewing ability in patients with dementia and mild cognitive impairment: ECCO project

Kenji Fueki<sup>1)</sup>, Yuta Manabe<sup>2)</sup>, Noriyuki Hoshi<sup>3,4)</sup>, Rintaro Tomita<sup>4)</sup>, Katsuhiko Kimoto<sup>4)</sup>, ECCO project

<sup>1)</sup> Masticatory Function and Health Science, Tokyo Medical and Dental University,

<sup>2)</sup> Department of Dementia and Geriatric Medicine, Division of Clinical Science, Kanagawa Dental University School of Dentistry,

<sup>3)</sup> Department of Education Planning, Kanagawa Dental University,

<sup>4)</sup> Department of Fixed Prosthodontics, Kanagawa Dental University

#### 【目的】

研究企画推進委員会では、認知機能と口腔機能との関連について日本老年精神医学会と連携研究を推進している。本研究では、認知症と軽度認知障害 (MCI) 患者を対象とした咀嚼能力質問票の妥当性と信頼性を検証した。

#### 【方法】

神奈川歯科大学附属病院または附属横浜クリニックに通院中で認知症専門医により認知症またはMCIと診断された患者52名と家族52名を対象とした。咀嚼能力は、10品目の質問票 (咀嚼スコア10)、柔らかい/少し噛む/しっかり噛む食品を対象とした質問票 (咀嚼スコア3)、普段の食事でどのくらい噛めるかについての質問票 (咀嚼総合スコア) で評価した。家族は、患者の普段の食事の状況で判断して回答するよう指示した。繰り返し測定信頼性を評価するために、12名の患者と家族では次回来院時に再評価を行った。各質問票のスコアは0-100点に換算した。妥当性の分析では、各質問票で、患者と家族間のスコアの一致率と偏差と、質問票間の相関 ( $\rho$ ) を算出した。信頼性の分析では、2回の評価のスコアの一致率と偏差を算出した。有意水準は0.05とした。

#### 【結果と考察】

認知症群の平均値は、咀嚼スコア10:89/85 (患者/家族)、咀嚼スコア3:95/94、咀嚼総合スコア:88/84、MCI群では、咀嚼スコア10:90/87 (患者/家族)、咀嚼スコア3:97/95、咀嚼総合スコア:92/88であり、両群とも患者評価が僅かに高い傾向を示した。患者と家族のスコア一致率 (偏差) は、60% (3) (咀嚼スコア10)、94% (1) (咀嚼スコア3)、96% (8) (咀嚼総合スコア) であった。質問票間の相関は中程度であった ( $\rho=0.50-0.61$ ,  $p<0.001$ )。再検査でのスコア一致率 (偏差) は、患者評価では58% (6) (咀嚼スコア10)、92% (3) (咀嚼スコア3)、100% (0) (咀嚼総合スコア)、家族評価では、58% (2) (咀嚼

スコア10)、92% (-7) (咀嚼スコア3)、92% (10) (咀嚼総合スコア) であった。

以上の結果から、本研究で用いた咀嚼能力評価質問票は、認知機能が低下した集団でも概ね妥当であり、信頼性をもって評価できると考えられた。ただし、本研究では咀嚼能力が高い患者の割合が高いため、今後、咀嚼能力が低い集団での検討が必要である。

(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: 神奈川歯科大学倫理審査委員会 承認番号: 929)