



日本補綴歯科学会誌

15巻
関越支部学術大会
特別号
令和5年11月

令和5年度
公益社団法人 日本補綴歯科学会
関越支部学術大会・総会
プログラム・抄録集

日時：令和5年11月5日（日）
会場：日本歯科大学新潟生命歯学部 講堂（現地開催）
〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町1-8 TEL:025-267-1500

併催：生涯学習公開セミナー

Program and Abstracts
Annual Scientific Meeting of Japan Prosthodontic Society
Kan-etsu Branch
November 5, 2023

Annals of Japan Prosthodontic Society
November 2023
Vol.15 KAN-ETSU BRANCH SPECIAL ISSUE

日補綴会誌

Ann Jpn Prosthodont Soc

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

令和5年度 公益社団法人 日本補綴歯科学会関越支部学術大会・総会

大会長：上田一彦

実行委員長：瀬戸宗嗣

準備委員長：鈴木翔平

主催：公益社団法人 日本補綴歯科学会 関越支部

事務局：〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町1-8
日本歯科大学新生命歯学部 歯科補綴第2講座内

後援：一般社団法人 新潟県歯科医師会，公益社団法人 群馬県歯科医師会，
一般社団法人 栃木県歯科医師会

令和5年度
公益社団法人 日本補綴歯科学会
関越支部学術大会・総会
プログラム・抄録集

目 次

| | |
|---------------------|----|
| 1. 大会長挨拶 | 3 |
| 2. 大会概要 | 4 |
| 3. 会場案内・会場平面図 | 5 |
| 4. 参加者へのご案内 | 8 |
| 5. 一般口演発表について | 9 |
| 6. プログラム | 11 |
| 7. 抄 録 | |
| ○一般口演 | 14 |
| ○特別講演 | 23 |
| ○生涯学習公開セミナー | 25 |

ご挨拶



令和5年度

公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部学術大会

大会長 **上田 一彦**

(日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座 教授)

令和5年度公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部学術大会を2023年11月5日(日)に日本歯科大学新潟生命歯学部講堂にて開催させて頂く運びとなりました。

2019年から世界的に猛威を振るってきたCOVID-19も本年5月8日より2類から5類感染症に分類が変更されました。COVID-19パンデミックに伴い、世界的規模で数年に及ぶ行動制限が我々に課されてきましたが、ようやく日常生活が正常化する兆しが見えてきています。それに伴いCOVID-19の完全収束には至っておりませんが、日本補綴歯科学会をはじめとする多くの学術大会において、COVID-19パンデミック以前の開催形式である対面式で開催され始めています。onlineでの開催形式は多くの利点を有しますが、数年ぶりに私が参加した対面式の学術大会では画面上の2次元の世界からは体感できなかった、膝と膝をつき合わせて心の通い合う密なディスカッションができる充実感や充足感を改めて強く実感いたしました。コロナ禍において、日本補綴歯科学会関越支部学術大会はonlineを中心とした開催形式により実施されてきましたが、本年度は感染対策を行い日本補綴歯科学会関越支部学術大会のReborn元年として、以前より行われてきた対面式による学術大会を開催したく存じます。

特別講演は、最新のテクノロジーを活用したシステムやデジタルコンテンツの開発を多く行われている株式会社チームラボ取締役 堺大輔様に、「チームラボの取り組み」と題して近未来の一般社会におけるDX化と今後の歯科界におけるDX化への御提言をいただき、日本補綴歯科学会関越支部学術大会Reborn元年にふさわしい歯科界の明るい未来を実感できるご講演を頂く事になっております。

最後になりましたが、本会は新潟県歯科医師会、群馬県歯科医師会、栃木県歯科医師会の皆様から御後援を頂戴しております。日本補綴歯科学会会員の皆様はじめ、多くの方々にご参加頂き、日本補綴歯科学会関越支部Reborn元年にふさわしい学術大会となるようスタッフ一同準備を進めて参りました。是非、多くの皆様に会場にご参集いただき、密で活発なディスカッションを行って頂けますことを切に願ひご挨拶とさせていただきます。

2023年11月吉日

大会概要

会 期：令和5年11月5日（日） 9：25～14：30（受付：9：00～）

会 場：日本歯科大学新潟生命歯学部 講堂
住所：〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町1-8
TEL：025-267-1500

参 加 費：2,000円（日本補綴歯科学会会員の歯科技工士の方は無料）

大 会 長：上田一彦（日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座 教授）

主 催：公益社団法人 日本補綴歯科学会 関越支部

実行委員長：瀬戸宗嗣（日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座 講師）

準備委員長：鈴木翔平（日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座 助教）

事 務 局：日本歯科大学新潟生命歯学部歯科補綴学第2講座
住所：〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町1-8
TEL：025-267-1500 E-mail：hotetsu2023@ngt.ndu.ac.jp

後 援：公益社団法人 新潟県歯科医師会，公益社団法人 群馬県歯科医師会，
一般社団法人 栃木県歯科医師会

生涯学習公開セミナー事務局：
新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野
住所：〒951-8514 新潟市中央区学校町通2-5274
TEL：025-227-2900 E-mail：nagasawa@dent.niigata-u.ac.jp

大会日程：9：25～9：30 開会式
9：30～11：20 一般口演
11：20～12：20 休 憩
12：20～13：00 総 会
13：00～14：00 特別講演
14：00～14：05 閉会式
14：30～16：30 生涯学習公開セミナー

会場案内

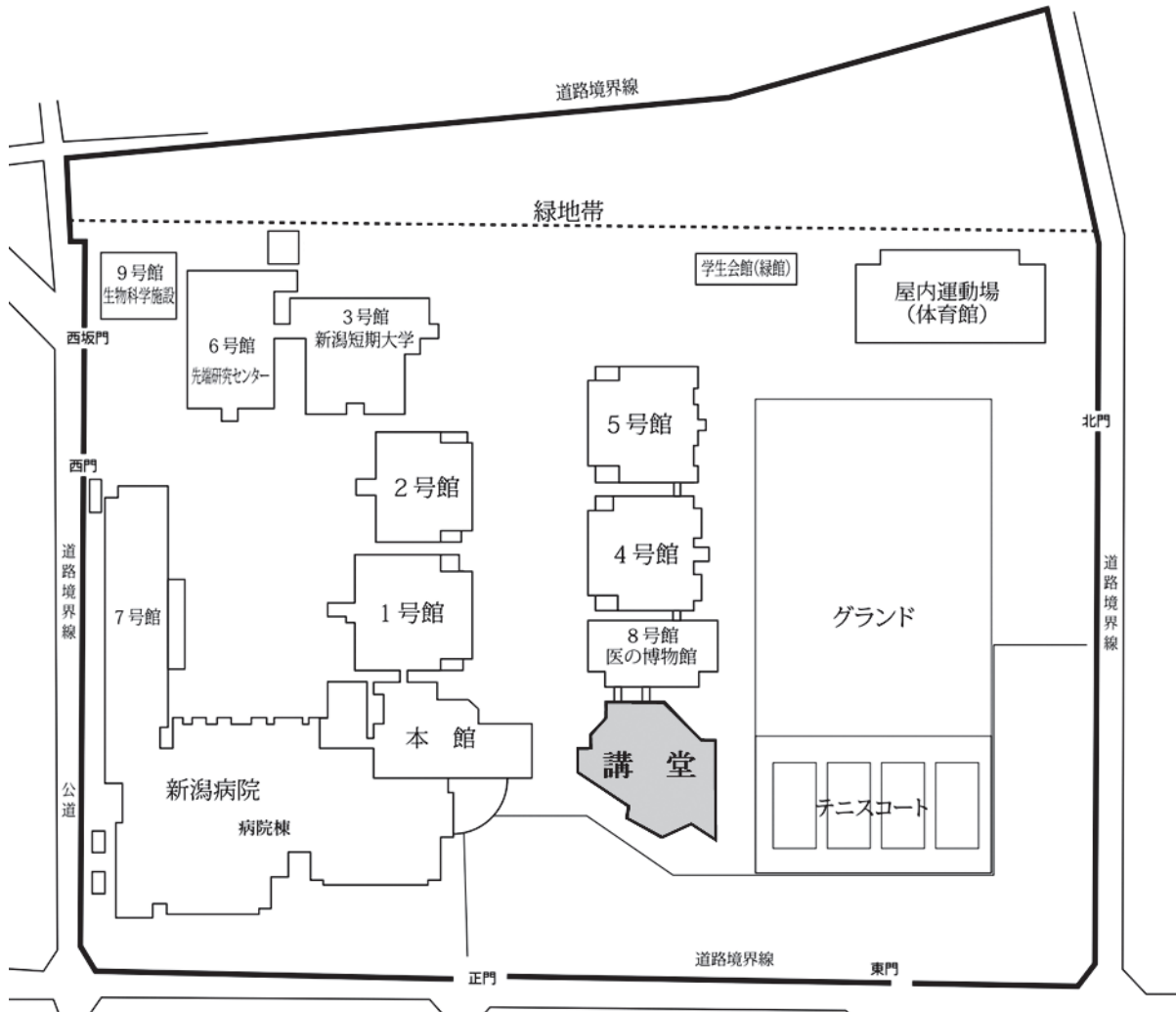
日本歯科大学新潟生命歯学部 アクセスマップ

〒951-8580 新潟県新潟市中央区浜浦町1-8



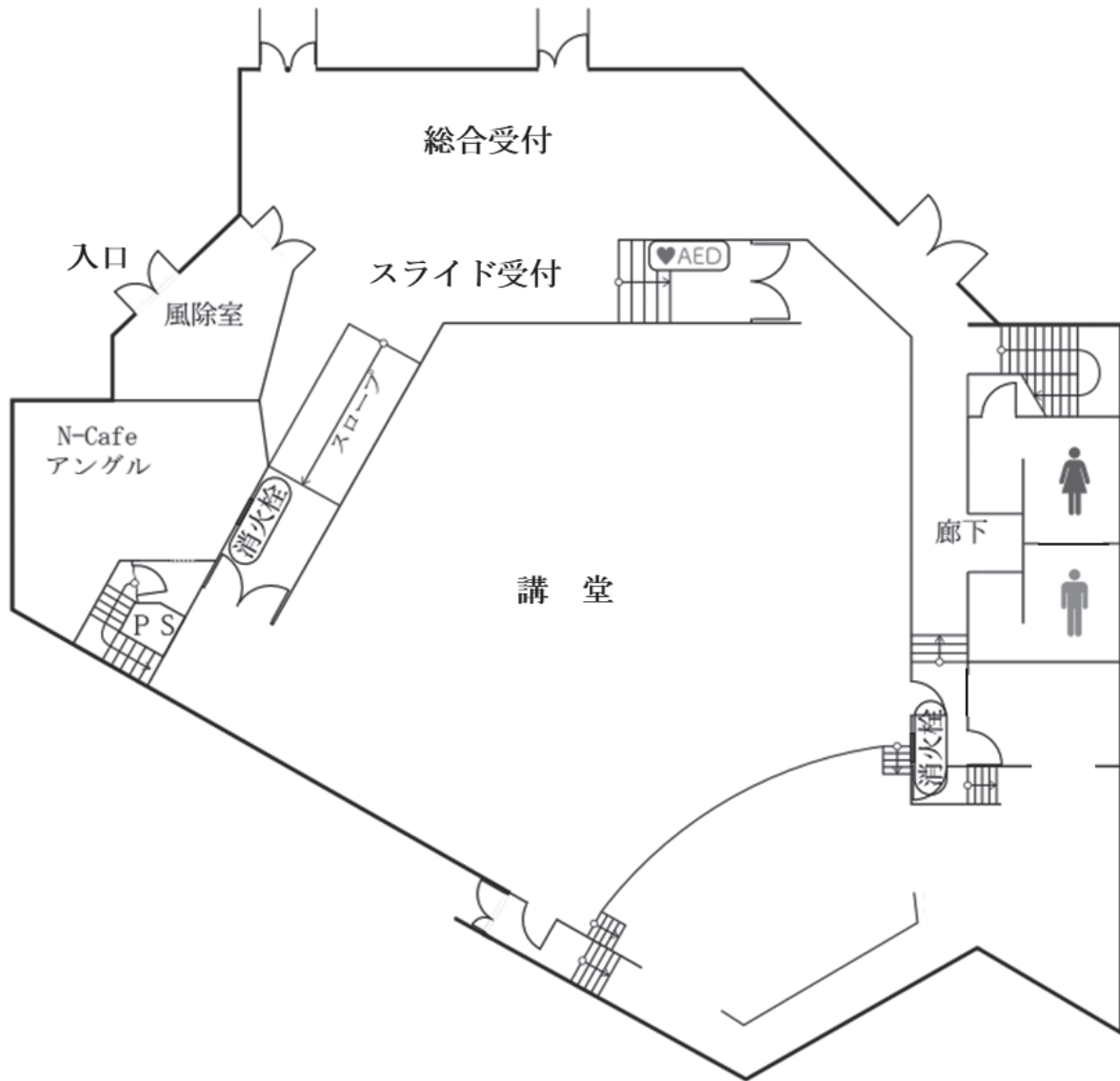
会場案内

日本歯科大学新潟生命歯学部 キャンパス内マップ



会場案内

日本歯科大学新潟生命歯学部 講堂内マップ



参加者へのご案内

学術大会参加の皆様へ

1. 事前参加登録済みの参加者は、抄録集に同封された学術大会参加章に氏名・所属をご記入の上、身につけてご入場ください。ネームカードホルダーは受付にてご用意しております。当日参加登録を行う参加者は総合受付にて当日会費 2,000 円（日本補綴歯科学会会員の歯科技工士の方は無料です）をお支払いの上、プログラム・抄録集と学術大会参加章をお受け取りください。
2. 一般口演発表，特別講演，生涯学習公開セミナーにおけるビデオ・写真等の撮影は，発表者の著作権保護のため禁止させていただきます。
3. 本大会出席者は4単位の(公社)日本補綴歯科学会研修単位が付与されます。(公社)日本補綴歯科学会の会員で，会員証をお持ちでない方は学術大会参加カードをご用意しておりますので，必要事項をご記入の上，総合受付までご持参ください。

日歯生涯研修について

本学術大会に参加した場合には特別研修として10単位が付与されます。また，特別講演への参加で別途2単位，生涯学習公開セミナーの講演1と2でそれぞれ別途2単位ずつ付与されます。

特別研修の単位登録には，総合受付に設置されたカードリーダーにご自身の日歯 IC カードをかざしてください。

いずれも受講研修登録用 IC カードがないと単位登録ができませんので，必ずご自身の日歯 IC カードをお持ちください。詳細は日本歯科医師会にお問い合わせください。



PC をご持参頂く方へ (Mac 等)

1. 電源アダプターを忘れずにお持ちください。外部出力端子は HDMI です。
2. iPad や Surface, その他タブレット端末については動作の保証はできかねます。ご使用される場合、発表者の自己責任においてご使用をお願いします。
3. Mac などのパソコン本体に HDMI 端子がない機種をお持ちになる場合、変換アダプターを忘れずにお持ちください。事務局でのご用意はございません。
4. スクリーンセーバーならびに省電力設定はあらかじめ解除してください。解除されていない場合、スライド受付にて設定を変更させていただきます。
5. 故障などのトラブルに備えて、バックアップデータをお持ちください。

【利益相反 (COI) について】

筆頭発表者は該当する COI 状態について、発表スライドの最初（または演題・発表者などを紹介するスライドの次）に所定の様式 1-A, 1-B により開示をお願いします。

詳細は下記を参照ください。

http://hotetsu.com/c_702.html

プログラム

9:25 ~ 9:30 開会式

大会長：上田一彦（日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座 教授）

9:30 ~ 11:20 一般口演

9:30 ~ セッション1

座長：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 准教授）

S1-1 「咀嚼側における口腔機能と基準平面との関連性」

○鈴木達大¹⁾，浅沼直樹²⁾，渡會侑子²⁾，川名桃香¹⁾，永田琴乃¹⁾，水橋 史^{1,2)}

- 1) 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，
- 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座

S1-2 「口腔内スキャナーを用いた咬合採得の検討」

○永田琴乃¹⁾，浅沼直樹²⁾，渡會侑子²⁾，鈴木達大¹⁾，川名桃香¹⁾，水橋 史^{1,2)}

- 1) 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，
- 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座

9:55 ~ セッション2

座長：瀬戸宗嗣（日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座 講師）

S2-1 「デジタル技術を応用したインプラント症例の咬合負荷解析用3次元有限要素モデルの構築」

○Stegaroiu Roxana¹⁾，黒川孝一¹⁾，荒井良明²⁾，山崎裕太²⁾，田中茂雄³⁾

- 1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命福祉学講座，
- 2) 新潟大学医歯学総合病院 顎口腔インプラント治療部，
- 3) 金沢大学フロンティア工学系

S2-2 「上顎無歯顎における口腔内スキャナーによる印象採得と概形印象採得の比較検討」

○川名桃香¹⁾，浅沼直樹²⁾，渡會侑子²⁾，鈴木達大¹⁾，永田琴乃¹⁾，水橋 史^{1,2)}

- 1) 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，
- 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座

S2-3 「CAD技術が全部床義歯の技能教育におよぼす効果」

○安野綾夏, 村上和裕, 吉村将悟, 上原文子, 堀 頌子,
善本 佑, 翁 恩慈, 岸本奈月, 白鳥 昇, 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

10:35 ～ セッション3

座長：秋葉陽介（新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野 講師）

S3-1 「チタン-ジルコニウム合金に対して酸性溶液が及ぼす影響」

○原 刀麻¹⁾, 杉木隆之¹⁾, 鈴木もえ¹⁾, 鈴木翔平²⁾,
瀬戸宗嗣^{2,3)}, 鈴木梨菜³⁾, 上田一彦²⁾
1) 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,
2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座,
3) 日本歯科大学新潟病院 口腔インプラント科

S3-2 「骨芽細胞の分化過程における細胞外マトリックスの組成変化 —プロテオームによる網羅的定量解析—」

○ライン プィン ピュ, 加来 賢, レイ タント,
土橋 梓, 小林水輝, 小野喜樹, 魚島勝美
新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野

11:00 ～ セッション4

座長：渡曾侑子（日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座 講師）

S4-1 「ジルコニアの組成と色調の違いが光透過性に及ぼす影響」

○鈴木もえ¹⁾, 杉木隆之¹⁾, 原 刀麻¹⁾, 鈴木翔平²⁾,
瀬戸宗嗣^{2,3)}, 鈴木梨菜³⁾, 上田一彦²⁾
1) 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,
2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座,
3) 日本歯科大学新潟病院 口腔インプラント科

S4-2 「着色に用いる金属元素がジルコニアの結晶構造に及ぼす影響」

○杉木隆之¹⁾，鈴木もえ¹⁾，原 刀麻¹⁾，鈴木翔平²⁾，
瀬戸宗嗣^{2,3)}，鈴木梨菜³⁾，上田一彦²⁾

- 1) 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，
- 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座，
- 3) 日本歯科大学新潟病院 口腔インプラント科

11:20 ~ 12:20 休 憩

12:20 ~ 13:00 総 会

13:00 ~ 14:00 特別講演

座長：上田一彦（日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座 教授）

「チームラボの取り組み」

講師：堺 大輔（チームラボ株式会社 取締役）

14:00 ~ 14:05 閉 会 式

14:30 ~ 16:30 生涯学習公開セミナー

セミナーテーマ「垂直歯根破折歯の救済と補綴的対応」

座長：魚島勝美（新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野 教授）

講演1 「垂直歯根破折歯の治療実績と今後の方向性」

長澤麻沙子（新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野 助教）

講演2 「垂直歯根破折歯修復の実際と長期予後」

眞坂こづえ（医療法人歯生会 眞坂歯科医院）

S1-1 咀嚼側における口腔機能と基準平面との関連性

○鈴木達大¹⁾，浅沼直樹²⁾，渡會侑子²⁾，川名桃香¹⁾，永田琴乃¹⁾，水橋 史^{1,2)}

1) 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，2) 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 on masticatory side.

Suzuki T¹⁾, Asanuma N²⁾, Watarai Y²⁾, Kawana M¹⁾, Nagata K¹⁾, Mizuhashi F^{1,2)}

¹⁾ Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata ²⁾ Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

I. 目的

咀嚼機能の指標には、咬合力や咀嚼能力が用いられ、習慣性咀嚼側での口腔機能の評価が行われているが、口腔機能と基準平面との関係性は明らかにされていない。そこで、本研究は咀嚼側での口腔機能と基準平面との関連性を明らかにすることを目的とした。

II. 方法

対象者は、顎口腔機能に異常を認めず、歯科矯正治療歴のない健常有歯顎者 26 名（男性 13 名，女性 13 名，平均年齢 24.7 ± 2.6 歳）とした。なお、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て（承認番号 ECNG-R-490），対象者に説明を行い，同意を得たうえで行った。基準平面の位置は，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計測する 3 平面測定装置を考案し，計測した。撮影距離 20cm で，イヤーロッドが中心になるようにデジタルカメラ（EX-ZR1100[®]，カシオ計算機株式会社）で左右側面観を撮影後，画像処理ソフトウェア（Image J[®] Ver. 1.53t，National Institutes of Health）上で基準平面の計測を行った。計測する基準平面は，カンペル平面，フランクフルト平面，および上顎咬合平面とした。各基準平面の前方および後方の基準点は，カンペル平面（鼻翼下縁，耳珠下縁），フランクフルト平面（眼窩下点，耳孔上縁），および上顎咬合平面（前歯部切縁，左右臼歯部の咬頭頂）とした。計測項目は，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），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。咬合力の測定は，咬合力測定システム用フィルム（デンタルプレスケールII[®]，株式会社ジーシー）を用いて行った。検査時の頭位は，上顎咬合平面が床と平行になるようにし，座位にて採得した。デンタルプレスケールII[®]は，3 秒間のクレンチングで

採得し，咬合力分析ソフト（バイトフォースアナライザー[®]，株式会社ジーシー）で解析を行った。咀嚼能力検査は，咀嚼能力検査装置（グルコセンサー[®]，株式会社ジーシー）を用いて行った。測定前にグルコース含有グミ（グルコラム[®]，株式会社ジーシー）を咀嚼してもらい，習慣性咀嚼側の聴取後，左右側で 1 回ずつ咀嚼能力を測定した。統計解析は，習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側による咀嚼能力と基準平面，咬合力と基準平面，咀嚼能力と咬合力との関係を 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，および各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 検定で分析した。

III. 結果と考察

習慣性咀嚼側における咀嚼能力と CP-OP との間で正の相関を認め ($r=0.44, p<0.05$)，咀嚼能力と FP-OP との間で負の相関を認め ($r=-0.48, p<0.01$)，咬合力と CP-OP との間で正の相関を認めた ($r=0.42, p<0.05$)。非習慣性咀嚼側における咀嚼能力と FP-OP との間に負の相関を認め ($r=-0.40, p<0.05$)，咬合力と CP-OP との間に正の相関を認めた ($r=0.44, p<0.05$)。本結果より，CP-OP が大きくなり，FP-OP が小さくなることで，基準平面間が平行に近づき，力が垂直的にかかりやすく，咬合力が大きくなることが考えられた。また，咬合力が大きくなると，咀嚼能力が高くなる傾向にあると示唆された。咀嚼能力，咬合力，および基準平面は習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側の間に有意な差を認めなかった。これは対象者が歯学生および歯科医師であり，両側で咀嚼する習慣があるためと考えた。また，被験者数を増やして検討を行う必要があると考えられた。

本研究において，口腔機能と基準平面との関連性を検討した結果，咬合力および咀嚼能力は基準平面と関連性があることが示唆された。

S1-2 口腔内スキャナーを用いた咬合採得の検討

○永田琴乃¹⁾, 浅沼直樹²⁾, 渡會侑子²⁾, 鈴木達大¹⁾, 川名桃香¹⁾, 水橋 史^{1,2)}

1) 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, 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座

Examination for maxillomandibular relationship record using intraoral scanner

Nagata K¹⁾, Asanuma N²⁾, Watarai Y²⁾, Suzuki T¹⁾, Kawana M¹⁾, Mizuhashi F^{1,2)}

Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata
Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

I. 目的

近年、義歯分野においてもデジタル化が進み、義歯製作における様々な過程で精度の研究が行われている。口腔内スキャナーを使用した咬合採得に関しては、欠損歯数の増加が咬合採得の精度に影響を及ぼすという報告がされている¹⁾。一方で、欠損範囲が咬合採得の精度に与える影響については不明な点も多い。

本研究では、片側遊離端欠損における欠損範囲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。

II. 方法

本研究では、有歯顎模型 (H-117-CFU, H-117-CFL, Kulzer) の複印象を採得し、超硬石膏 (ニューフジロック, 株式会社ジーシー) を注入して製作した石膏模型を用いて検討した。基準点は、模型の歯冠近遠心幅径 1/2, 歯頸部から 3.0 mm の歯肉相当部にラウンドバー (マイジンガースチールバー ISO006, 株式会社ジーシー) を使用して形成し、75 | 57, 75 | 57 相当部に設定した。スキャンは、口腔内スキャナー (TORIOS3, 3Shape) を用いて、上下顎模型全体のスキャンを行い、さらに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。模型のスキャンは上下顎、咬合時とも各 2 回行い、その後、模型の歯列、歯槽部をカーバイドバー (技工用カーバイドバー #1570, 株式会社モリタ) にて削除し、欠損歯数を増加後、再度スキャンを行った。条件は欠損なし、76 | 欠損, 76 | 76 | 欠損, 76 | 7654 | 欠損, 7654 | 7654 | 欠損とした。得られた 3D データを 3D ビューア (3Shape 3D Viewer, 3Shape) を使用し、基準点間の測定を行った。測定は各スキャンデータで 3 回ずつ計 6 回行った。欠損なしの条件をコントロールとし、Welch の t 検定を用いた統計学的分析を行った。

III. 結果と考察

コントロールにおける測定間距離と比較し、欠損側では 7 | 7 | 相当部基準点間において、76 | 欠損, 76 | 7654 | 欠損, 7654 | 7654 | 欠損で有意に小さい値となり ($p < 0.05$)、5 | 5 | 相当部基準点間においては、76 | 欠損, 76 | 76 | 欠損, 7654 | 7654 | 欠損で有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。一方、非欠損側では 7 | 7 相当部基準点間において 7654 | 7654 | 欠損でのみ有意に小さい値を認め ($p < 0.05$)、5 | 5 相当部基準点間においては 76 | 7654 | 欠損でのみ有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。

本研究の結果、非欠損側と比較し、遊離端欠損側では咬合採得の精度の影響を受けやすいと考えられた。一方、76 | 7654 | 欠損と比較し対合歯が欠損している 7654 | 7654 | 欠損において精度が良い傾向にあり、76 | 欠損, 76 | 76 | 欠損間にも同様の傾向を認めた。これは咬合採得時の重ね合わせをスキャンソフトが行う際に誤差を生じることによるのではないかと考える。上下ともに欠損している 76 | 76 | 欠損, 7654 | 7654 | 欠損では、咬合接触のある前方の歯で重ね合わせを行うのに対し、片顎のみ欠損している 76 | 欠損, 76 | 7654 | 欠損においては対合のない歯が重ね合わせに使用され、測定距離に影響を及ぼしたのではないかと推察される。

本研究では、片側遊離端欠損においても欠損歯数の増加は咬合採得における精度の低下を引き起こす結果となった。また欠損歯数のみでなく、対合歯のない残存歯の存在がスキャン精度の低下を引き起こす可能性が示唆された。

IV. 文献

1) Ren S, Morton D, Lin WS. Accuracy of virtual interocclusal records for partially edentulous patients. J Prosthet Dent 2020;123(6):860-865.

S2-1 デジタル技術を応用したインプラント症例の咬合負荷解析用 3次元有限要素モデルの構築

○Stegaroiu Roxana¹⁾, 黒川孝一¹⁾, 荒井良明²⁾, 山崎裕太²⁾, 田中茂雄³⁾

¹⁾新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命福祉学講座, ²⁾新潟大学医歯学総合病院 顎口腔インプラント治療部, ³⁾金沢大学フロンティア工学系

Establishment of a three-dimensional finite element model for occlusal loading analyses of implant supported restorations fabricated using a fully digital workflow

○Stegaroiu R¹⁾, Kurokawa K¹⁾, Arai Y²⁾, Yamazaki Y²⁾, Tanaka S³⁾

¹⁾Department of Oral Health and Welfare, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University, ²⁾Oral Implant Clinic, Medical & Dental Hospital, Niigata University,

³⁾Institute of Science and Engineering, Kanazawa University

I. 目的

インプラント周囲骨への負担となる骨内応力・ひずみは生体から直接測定ができないため、インプラント周囲骨の微小破壊の原因となり得る過重負担レベルは未だに不明である。インプラント過重負担と辺縁骨吸収との関連性を調べる過程のなかで、発表者らは以前より CT 撮影時にテンプレートを使用したインプラントの臨床例をシミュレートした 3次元有限要素法 (3D-FEM) モデルに同症例のインプラント咬合力測定値を荷重とした応力解析を行ってきた¹⁾。また、作業用模型のインプラントアナログの位置をガイドとして用いてインプラント体の埋入位置を再現した骨梁 3D-FEM モデルを作成した²⁾。

今回はより多くの臨床症例に即したシミュレーションを可能にするために、作業用模型を用いないフルデジタルワークフローで製作された下顎臼歯部 1 歯欠損のインプラント支持クラウン症例データによる 3D-FEM モデルの構築を目的とした。

II. 方法

CT 撮影時の金属体アーチファクトを回避するために、下顎臼歯部欠損に対して単独植立インプラント治療予定の患者から得たインプラント埋入術前の CT データを基盤に、口腔内 3D 光学スキャナー (Primescan, Dentsply) を活用し、実際に埋入したインプラント体と同型番のインプラント体および装着前の上部構造の 3D スキャンデータを重ね合わせ合算し、インプラント埋入状態をソフト上で再現した 3D-FEM モデルを作成した。重ね合わせのガイドには、上部構造装着後に得た口腔内 3D スキャンデータを用いた。3D-FEM モデルの荷重条件は、患者の上部構造装着後の咬合圧データを参考に応力解析用の荷重を設定し、咬合負荷をシミュレートするためのモデルとして構築した。

3D-FEM モデルの作成にはラトック社製の 3D 骨形態計測ソフト (TRI/3D-BON64) および同ソフトのボリューム画像位置合わせオプション (TRI/3D-

ADJ), STL データ変換ソフト (TRI/3D-STLOP), 有限要素法応力解析ソフト (TRI/3D-FEM64) を用いた。

なお、本研究は新潟大学倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号 2015-5105 号)。

III. 結果と考察

上部構造装着後に得た口腔内の 3D スキャンデータおよび装着前の上部構造単独での 3D スキャンデータを重ね合わせのガイドとして使用したことにより、フルデジタルワークフローで製作されたインプラントで支持するクラウン症例に対しても、アーチファクトを回避し、口腔内のインプラント体の埋入位置を正確にシミュレーションができる手法が構築された。この手法により従来、CT やマイクロ CT を用いていた際のアーチファクトの課題が解消され、より多くの臨床症例において 3次元有限要素法を用いてインプラント体の周囲骨の骨内応力・骨内ひずみを解析できることとなった。

今後、症例に合わせてこの手法又は従来の手法を用いて多くのインプラント検討症例を対象に機能負荷開始時におけるインプラント体の周囲骨の応力・ひずみを求めた上でインプラント周囲骨の状態、上部構造の咬合圧を長期的に追跡し、3次元有限要素法を用いてインプラント過重負担と辺縁骨吸収との関連性を調べていく。

IV. 文献

- 1) Stegaroiu R, Kurokawa K, Yamada K, Arai Y, Nishiyama H, Tanaka S. Finite Element Analysis of Implant-embedded Mandibular Model from Patient Data. J Dent Res 2017; 96 (Special Issue A): 3903.
- 2) Stegaroiu Roxana, 黒川孝一, 荒井良明, 山崎裕太, 田中茂雄. 口腔内スキャナーを活用したインプラント咬合負荷解析用 3次元有限要素モデルの構築. 補綴誌 2022 ; 14 (131 回学術大会特別号): 252.

S2-2 上顎無歯顎における口腔内スキャナーによる印象採得と概形印象採得の比較検討

○川名桃香¹⁾，浅沼直樹²⁾，渡會侑子²⁾，鈴木達大¹⁾，永田琴乃¹⁾，水橋 史^{1,2)}

1) 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，2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第1講座

A comparative study of accuracy of intraoral scanner and preliminary impression on maxillary edentulous jaw

Kawana M¹⁾, Asanuma N²⁾, Watarai Y²⁾, Suzuki T¹⁾, Nagata K¹⁾, Mizuhashi F^{1,2)}

¹⁾ Functional Occlusal Treatment, The Nippon Dental University Graduate School of Life Dentistry at Niigata ²⁾ Department of Removable Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

I. 目的

近年，口腔内スキャナーを用いた無歯顎に対する印象採得の精度が検討され始めてきており，スキャンの精度は手技により異なることが報告されている。また，スキャンの精度は従来の印象採得と同等のレベルとの報告もある。しかし，精度に関する研究結果に一定の見解は得られていない。

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視覚的に比較検討することである。

II. 方法

材料には模型 (G9-AH.01, 株式会社ニッシン) を使用し，技工用スキャナー (E4, 3Shape) でスキャンしたもの，口腔内スキャナー (TORIOS3, 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，顎堤の後方の右側頰側から始まり，口蓋を通り反対側の頰側までスキャンし，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，頰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 (アローマファインプラス ノーマルセット, 株式会社ジーシー) にて印象採得を行った。標準混水比で冷水を使用して練和を行った。圧接後は上顎左右第一大臼歯相当部を指で保持した。石膏は硬石膏 (ニュープラストーンII, 株式会社ジーシー) を使用し，標準混水比で練和した。製作した石膏模型を上唇小帯と後縁から基底面にかけて 18mm の高さでトリミングし，技工用スキャナーにてスキャンした。

3D 検査ソフトウェア (GOM Inspect, 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。インポートする際に基準となる模型デ

ータを CAD ボディとし，比較対象をメッシュとして取り込んだ。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。ソフトウェアの機能である事前アラインメント (全体ベストフィット) にて，全体の偏差を最小化させたのち，模型の枠を除いた粘膜部を選択して部分ベストフィットを行い粘膜面の範囲の偏差が最小化されるように調整した。基準である CAD ボディとの差をカラーマップで作成した。カラーマップは MAX:0.20mm, MIN:-0.20mm に設定した。これをもとに視覚的に精度の差の比較検討を行った。

III. 結果と考察

概形印象と口腔内スキャナーによる印象とでは，口腔内スキャナーの方が精度がよい結果となった。概形印象では口蓋前方部と第一大臼歯相当部歯槽頂から反対側の第一大臼歯相当部歯槽頂にかけて基準模型より小さくなったが，これはトレーを保持しているときに圧接された影響だと考えられた。また，上唇小帯付近の口腔前庭部と口蓋の後方部が基準模型より大きくなっているが，印象採得の際にアルジネートが流れ出ていったことによる可能性が考えられる。

本研究の結果，口腔内スキャナーの手法によって精度に差がみられたが，Jamjoom FZ ら¹⁾によると Z-Z の精度が一番悪く，P-O-B の精度が一番良いとあったが，本研究では逆の結果となった。

IV. 文献

1) Jamjoom FZ, Aldghim A, Aldibasi O, Yilmaz B. Impact of intraoral scanner, scanning strategy, and scanned arch on the scan accuracy of edentulous arches: An invitro study. J Prosthet Dent. (in press)

S2-3 CAD 技術が全部床義歯の技能教育におよぼす効果

○安野綾夏, 村上和裕, 吉村将悟, 上原文子, 堀 頌子, 善本 佑, 翁 恩慈,
岸本奈月, 白鳥 昇, 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

Effect of CAD Technology on the Technical Education of Complete Denture

Ayaka Yasuno, Kazuhiro Murakami, Shogo Yoshimura, Fumiko Uehara, Shoko Hori, Tasuku Yoshimoto,
Onji Ou, Natsuki Kishimoto, Sho Shirotori, Kazuhiro Hori

Division of Comprehensive Prosthodontics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental
Sciences, Niigata University

I. 目的

CAD/CAM 技術は歯科医療技術の向上やワークフローの変革に寄与している。CAD 技術は、模型やデザインした補綴装置、それらの断面をさまざまな視点から観察することができるため、CAD 技術を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。

全部床義歯の人工歯排列では、上下顎人工歯の位置や傾斜、咬合接触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。しかし、歯学生が、その内容を十分に理解することは難しい。そこで、われわれは、人工歯排列の実習時に CAD ソフトウェアを使用し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と考えた。

本研究の目的は、CAD 技術を全部床義歯模型実習に取り入れることで、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である。

II. 方法

新潟大学歯学部歯学科 4 年生 38 名 (男性 13 名, 女性 25 名, 平均年齢 22.5±1.8 歳) を対象とした。全部床義歯模型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) を使用してパソコン上で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 1)。



人工歯列全体の位置決定 臼歯部人工歯排列 (片側のみ)
図1. 人工歯排列のシミュレーション

従来の模型実習の人工歯排列が完了した時点で対象者に対して Visual Analog Scale によるアンケート調査を行い、CAD 実習前後の人工歯排列に関

する理解度と人工歯排列に対する意識度を Wilcoxon の符号付き順位検定を用いて比較した。有意水準は 5%とした。なお、本研究は新潟大学倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号: 2023-0018)。

III. 結果と考察

CAD 実習後の「ろう堤と前歯部人工歯の位置関係」、「臼歯部人工歯の傾斜 (調節彎曲)」、「上下顎人工歯の咬合接触様式」に関する理解度および意識度は、CAD 実習前よりも有意に高い値を示した (図 2)。CAD ソフトウェア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、要点を意識した人工歯排列を行うようになったと考えられた。

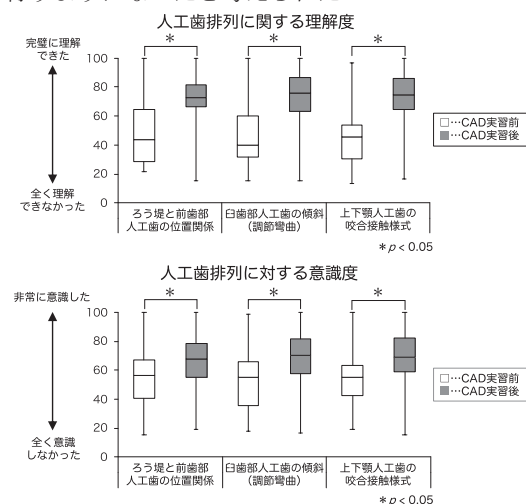


図2. CAD実習前後の排列に関する理解度と意識度の違い

IV. 文献

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

S3-1 チタン-ジルコニウム合金に対して酸性溶液が及ぼす影響

○原 刀麻¹⁾, 杉木隆之¹⁾, 鈴木もえ¹⁾, 鈴木翔平²⁾, 瀬戸宗嗣^{2,3)}, 鈴木梨菜³⁾,
上田一彦²⁾

1) 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, 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座, 3) 日本歯科大学新潟病院 口腔インプラント科

The influence of acidic solution to the corrosion on Ti-Zr alloy

○Hara T¹⁾, Sugiki T¹⁾, Suzuki M¹⁾, Suzuki S²⁾, Seto M^{2,3)}, Suzuki R³⁾, Ueda K²⁾

1)Functional Occlusal Treatment, Graduate School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University2)Dept. of Crown and Bridge Prosthodontics, School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University3)Oral Implant Care Unit, The Nippon Dental University Niigata Hospital

I. 目的

インプラント治療は欠損補綴治療の選択肢の一つとして確立されており、歯科用インプラント体材料として、純チタンや Ti-6Al-4V などのチタン合金が使用されている。近年、純チタンと比較して、機械的強度に優れたチタン-ジルコニウム合金も臨床応用されている。フッ化物を応用した齲蝕予防は、小児から高齢者まで広く行われており、齲蝕予防に用いる酸性フッ化物溶液は、チタンの腐食を引き起こすことが報告¹⁾されている。チタン-ジルコニウム合金にフッ化物溶液が及ぼす影響について第53回公益社団法人日本口腔インプラント学会学術大会にて、中性フッ化物溶液では変化を生じないが、酸性フッ化物溶液はチタン-ジルコニウム合金を腐食することを報告した。しかし、フッ素を含有しない酸性溶液がチタン-ジルコニウム合金に及ぼす影響については明らかになっていない。

本研究の目的は、フッ素含有のない酸性溶液であるリン酸がチタン-ジルコニウム合金に及ぼす影響を調査することである。

I. 方法

実験試料はチタン-ジルコニウム合金製インプラント体 (Straumann® BLX, Straumann 社製) をアンプル内に固定するために、インプラント先端部に付与された同素材のチタン-ジルコニウム合金を19試料用いた。浸漬する溶液は齲蝕治療などで口腔内に用いるリン酸 (りん酸, 富士フィルム和光純薬株式会社製) を蒸留水にて第53回公益社団法人日本口腔インプラント学会学術大会にて報告した研究で使用した、酸性フッ化物溶液と同 pH の pH 3.5 に調整したリン酸水溶液を用いた。なお、コントロール群として第53回公益社団法人日本口腔インプラント学会学術大会にて報告した研究データを用いた。

サンプリングチューブ内に溶液を1ml滴下し2年間で4回のフッ化物歯面塗布を行うと仮定し試

料を120分間、溶液内に浸漬した。浸漬中は口腔内環境を再現するために37℃の恒温槽で保存した。浸漬後の試料はエタノールと蒸留水にて各15分ずつ超音波洗浄を行った。

実験後に走査型電子顕微鏡 (以下 SEM) による表面形態観察およびエネルギー分散型 X 線分析装置 (以下 EDS) による元素分析と、蛍光 X 線分析装置による各溶液の成分分析を行った。EDS を用いた元素分析では試料上面の縁端部を起点に内側に0.25 mm ずつ3点計測し、それぞれからの計測データを一元配置分散分析 ($p < 0.05$) 後、Turkey 法による多重比較試験 ($p < 0.05$) を行った。

III. 結果と考察

SEM 像では、未実験試料でサンドブラストと酸エッチングによる粗造な形態が観察され、浸漬後の試料表面は未実験試料と比較し、表面形状の大きな変化は認めなかった。EDS による元素分析では、未実験試料と比較し、チタンとジルコニウムの検出質量に有意な変化は認めず ($p > 0.05$)、溶液の成分分析についてもチタンとジルコニウムは検出されなかった。また、肉眼所見として浸漬前と比較して、浸漬後の試料表面の色調変化は認めなかった。

以上の結果より、チタン-ジルコニウム合金においてリン酸水溶液では腐食は生じないが、フッ素を含有する酸性溶液の場合、腐食を惹起することが考えられる。したがって、チタン-ジルコニウム合金製インプラントが埋入された患者に対して行う齲蝕治療時などに用いるリン酸溶液は、チタン-ジルコニウム合金に付着した場合でも腐食を誘発しないことが示唆された。

IV. 文献

1) 和智貴紀, 首藤崇裕, 篠原義憲, 的野良就, 牧平清超. フッ素化合物歯面塗布剤によるチタンの腐食と溶出. 日口腔インプラント会誌 2016; 29: 12-19.

S3-2 骨芽細胞の分化過程における細胞外マトリックスの組成変化 -プロテオームによる網羅的定量解析-

○ライン プィン ピュ, 加来 賢, レイ タント, 土橋 梓, 小林水輝, 小野喜樹, 魚島勝美

新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野

Changes in extracellular matrix composition during osteoblast differentiation
-Comprehensive quantitative analysis by proteomics-

○Hlaing PP, Kaku M, Thant L, Dobashi A, Kobayashi M, Ono Y, Uoshima K

Division of Bio-prosthetics, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences,
Niigata University

I. Purpose:

Alveolar bone atrophy is a common phenomenon after tooth loss, making prosthodontic treatment problematic. In such cases, bone augmentation techniques help to increase bone volume, however, they are still unsatisfactory partly due to the insufficient understanding of bone formation and homeostasis.

Bone is a complex tissue, composed of inorganic hydroxyapatite, and organic component primarily consists of collagens. The formation of collagen fibrils and its secondary structure is crucial in the biochemical and mechanical properties of bone. Although the proportion of type I collagen is more than 90 % of the extracellular matrix (ECM) in mature bone, that in immature bone is known to be much less, indicating that other ECM-associated molecules may have crucial roles in the early phase of bone formation.

Biochemical analysis of ECM, particularly in collagens, has been technically challenging, due to its insolubility. Recently, we developed a mass spectrometry-based proteomic analytical pipeline, enabling the reliable quantification of ECM composition. Because ECM has instructional roles to the cells, it is vital to understand the ECM composition in respective circumstances. Therefore, we aimed to analyze the compositional changes of ECM during the osteoblast differentiation using an ECM-oriented proteomic approach.

II. Materials and Methods:

A mouse osteoblast cell line (MC3T3-E1) was cultured in alpha-MEM supplemented with 10% fetal bovine serum and 50 ug/ml ascorbic acid. The cultured cells containing ECM were harvested at 1, 2, 3, and 4W using a RIPA buffer. The cell-rich soluble fraction was removed by centrifugation and the ECM-rich precipitate was solubilized by guanidine hydrochloride (Gnd-HCl), followed by hydroxylamine (HA) in Gnd-HCl (HA/Gnd-HCl).

Gnd-HCl and HA/Gnd-HCl fractions were combined, and deglycosylation and trypsin digestion were performed. Tryptic peptides were analyzed by liquid chromatography with tandem mass spectrometry (TripleTOF 5600+, Sciex). The obtained mass spectra were searched against a mouse reference protein sequence database. From the identified proteins, ECMs and their associated proteins were selected using matrisome annotator. Differentially expressed proteins (DEPs) were defined statistically and pathway and process enrichment analyses were performed.

III. Results and Discussion:

We identified 133 matrisome proteins among the 1,798 proteins detected. Principal component analysis showed that 1W samples have the most unique ECM profile compared with other time points, while each time point has a distinct ECM profile. Collagen composition in matrisome proteins was 53% at 1W, increased to 83% at 2W, and 87% at 4W. Col1a1 and Col1a2 were the most abundant and 2nd abundant collagens, respectively, throughout the analytical time points. The 3rd abundant collagen at 1W was Col12a1 occupying 10% of matrisome and decreased to ~1% at 2-4W. The 3rd abundant collagen at 2-4W was Col3a1, occupying 1-2% of matrisome. Moreover, ECM glycoproteins/proteoglycans occupied 20% of matrisome at 1W but they decreased to 5-6% at 2-4W. The pathway and process enrichment analyses showed that the TGF-beta signaling pathway (mmu04350) was enhanced at 1W compared with the 2-4W.

We demonstrated the significant changes in ECM composition during the differentiation of osteoblasts. The high abundance of ECM glycoproteins/proteoglycan and some type of collagens, potentially regulated by the TGF-beta signaling, may have some roles in osteoblast differentiation at an early phase. Our ECM-oriented proteomic analysis provides fundamentals and new insight into the understanding of ECM in osteoblasts, which has instructional roles to the cells as an extracellular microenvironment.

S4-1 ジルコニアの組成と色調の違いが光透過性に及ぼす影響

○鈴木もえ¹⁾, 杉木隆之¹⁾, 原 刀麻¹⁾, 鈴木翔平²⁾, 瀬戸宗嗣^{2,3)}, 鈴木梨菜³⁾,
上田一彦²⁾

1) 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

2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座

3) 日本歯科大学新潟病院 口腔インプラント科

Effect of Composition and Color of Zirconia on Light transmission

○Suzuki M¹⁾, Sugiki T¹⁾, Hara T¹⁾, Suzuki S²⁾, Seto M^{2,3)}, Suzuki R³⁾, Ueda K³⁾

1)Functional Occlusal Treatment, Graduate School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University 2)Department of Crown and Bridge Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata 3)Oral Implant Care Unit, The Nippon Dental University Niigata Hospital

I. 目的

ジルコニアは高い生体親和性と強度を併せ持ち、近年では補綴歯科治療において広く臨床応用されている。現在、ジルコニアはディスク内のジルコニアが同一組成で単色や多色の多層構造（単一組成積層型）、数種の組成を混合した単色や、多色の多層構造（混合組成積層型）が存在し、約12種類に分類される。イットリアの含有量が増加すると光透過性は向上する¹⁾とされているが、積層型に付与されている色調が光透過性に及ぼす影響については明らかになっていない。

本研究の目的は、ジルコニアの組成と色調の違いがジルコニアの光透過性に及ぼす影響を調査する事である。

II. 方法

単一組成および混合組成のジルコニアディスクを使用し、それぞれ単色と多色構造の積層型を用いた。単一組成は5Y-PSZの松風ディスクZRルーセントFA（松風）、単色・単層はPearl White（以下FAP）、積層型は5Lミディアム（以下FA）を用いた。混合組成はM3Y-M5Yの松風ディスクZRルーセントスープラ（松風）、単色・多層はPlain（以下SP）、積層型はA3.5（以下S）の計4種類を用いた。試料は各群14個、計56個、試料形状は縦横長さ17.5mm、厚さ1.0±0.05mmとし両面研磨を行った。測定部位は上部よりエナメル、ボディ、サービカルの3層部で、各層3箇所（計9箇所）を各3回ずつ分光測色計（Ci7600, X-Rite, USA）（測定径：直径6mm）と色彩管理ソフトウェア（Color iQC, X-Rite, USA）にて光透過率および透過色（L*, a*, b*）を測定した。測定時の試料固定用に、低温熱可塑性プラスチック（DURAN PLUS 1.0×125mm, SCHEU-DENTAL GmbH, Germany）を用いて3種類のサンプルホルダーを製作し、試料を90度ずつ回転させて測定した。各層の平均値を求め、各群間と各層間での比較について、Friedman検定（ $p < 0.05$ ）と

Bonferroni補正を適応したMann-WhitneyのU検定（ $p < 0.05$ ）を用いた統計学的分析を行った。

表面構造の観察は、未研磨試料を走査型電子顕微鏡（以下SEM）にて、試料中央部を起点としそこから上下5.5mmの3点を観察した。また組成の分析にはエネルギー分散型X線解析装置（以下EDS）にて同部3箇所の元素分析を行った。

III. 結果と考察

異なる群間での同一層間の比較において、平均光透過率およびL*, a*, b*すべてにおいて有意差を認めた（ $p < 0.001$ ）。平均光透過率は単色のSPおよびFAPが多色のFAとSと比較して高い値を示し、SPが最も高い値を示した。単一組成のFAPは3層とも光透過率は同程度の値を示した。SPの光透過率はエナメル層が最も高い値を示したが、ボディ層とサービカル層も同程度であった。積層型のFAおよびSはエナメル層より順に光透過率は低下した。透過色はFAおよびSでSP, FAPと比較してL*は低く、b*は高い値を示した。またSEM観察では、SPおよびSは、サービカル層で細かい均一な粒子を認め、上部に向かうにつれて不均一で大きな粒子を認めた。FA, FAPおよびSとSPのエナメル層の粒子の大きさ、および不均一性は同程度であった。EDS分析ではSP, Sと比較してFAPとFAで高いイットリウム含有率を示した。また、SPおよびSではサービカル層からエナメル層に向かうにつれイットリウム含有率が増加した。SPと比較してFAPおよびFAのイットリウムの含有率が高いにも関わらず、光透過率が低くなった要因は、FAPではL*、その他の群ではL*, a*, b*の影響によるものと考えられる。

以上より、ジルコニアの光透過率はイットリウムの含有率だけでなく、色調が大きく影響することが示唆された。

IV. 文献

1) 伴清治. 歯科用ジルコニアの光透過性と審美性. 日本デジタル歯科学会誌 2018;8(2): 95-102

S4-2 着色に用いる金属元素がジルコニアの結晶構造に及ぼす影響

○杉木隆之¹⁾, 鈴木もえ¹⁾, 原 刀麻¹⁾, 鈴木翔平²⁾, 瀬戸宗嗣^{2,3)}, 鈴木梨菜³⁾, 上田一彦²⁾

- 1) 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
- 2) 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科補綴学第2講座
- 3) 日本歯科大学新潟病院 口腔インプラント科

Effects of Metal Elements Used in Coloring of Zirconia on Crystal Structure

○Sugiki T¹⁾, Suzuki M¹⁾, Hara T¹⁾, Suzuki S²⁾, Seto M^{2,3)}, Suzuki R³⁾, Ueda K²⁾

1)Functional occlusal treatment, Graduate School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University. 2)Department of Crown and Bridge Prosthodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata 3)Oral Implant Care Unit, The Nippon Dental University Niigata Hospital.

I. 目的

近年、モノリシックジルコニアクラウンの臨床応用への需要が増加している。ジルコニアの種類は多岐に渡り、イットリアの含有量を増加させることで光透光性を向上させた高透光性のジルコニア、金属元素を混合することで着色し、色調ごとに積層した多色で多層構造のジルコニアなどが開発され、審美性の要求が高い部位への臨床応用が可能になった。また、より審美性の向上のためにジルコニアに行う色調再現法は、半焼結体のジルコニア着色液を含浸して行うインフィルトレーション法、完全焼結体のジルコニア表面にステイン材を塗布するステイン法、および2種の方法を併用して行う方法などが臨床応用されている。

演者らは、着色に用いる金属元素が、ジルコニアの機械的強度に及ぼす影響について令和4年度公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部学術大会にて、エルビウムとイットリウムの残留率が高い実験試料は機械的強度が低いことを報告した²⁾。

本研究の目的は、ジルコニアの着色に用いる金属元素がジルコニア粒子の結晶構造に及ぼす影響について調査することである。

II. 方法

実験試料は、令和4年度公益社団法人日本補綴歯科学会関越支部学術大会にて報告した曲げ試験後の実験試料を用いた。報告した実験試料は、2種の5Y-PSZジルコニアディスク(ZRルーセントFAパールホワイト:C, ZRルーセントFA5Lミディアム:L, 松風, 京都)を用いて、C群のジルコニアには、インフィルトレーション法で用いるジルコニアカラーリキッド(CL-T-Glass:CT, CL-A4:CA, CL-Gingiva:CG, CL-White-Opaque:CW, Geo Medi, 韓国)と(Nacera Blue-X:CB, DOCERAM Medical Ceramics, Germany)の計5種を用いて着色した。

本研究では、曲げ試験後の実験試料破断面のジルコニア粒子の観察を、走査型電子顕微鏡(以下

SEM)(JSM-7800F Prime, 日本電子, 東京)により行い、その後、エネルギー分散型X線分析装置(以下SEM-EDS)(AZtecOne, Oxford Instruments, UK)を用いて破断面の結晶構造中の金属元素分析を行った。観察部位は、曲げ試験時の荷重側を、上面・非荷重側を下面とし、図に示す破断面上面から上部、中部、下部の3点(・部)について観察した。

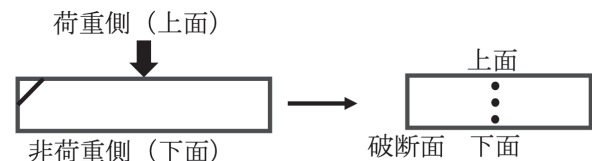


図. 実験試料破断面観察部位

III. 結果と考察

SEM像では、C・L・CA・CT群において、規則的な結晶粒と境界不明瞭な結晶を認めた。CG・CB群では、結晶粒の変化と一部気孔を認めた。CW群では結晶構造内に球状の粒子を認めた。

SEM-EDS分析では、全ての群でジルコニウムとイットリウム、L・CT・CG群にて、エルビウム、CW群ではシリカが検出された。

本研究結果より、インフィルトレーション法に用いる着色液に含まれるエルビウムとイットリウムにより、ジルコニアの結晶構造に変化が生じる可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Ban, S., Suzuki, T., Yoshihara, K., Sasaki, K., Kawai, T., & Kono, H. 2014. Effect of coloring on mechanical properties of dental zirconia. *Journal of Medical and Biological Engineering*, 34(1), 24-29, 2014.
- 2) 杉木隆之, 鈴木翔平, 瀬戸宗嗣, 上田一彦 インフィルトレーション法で用いる着色液がジルコニアの物性に及ぼす影響. 補綴誌 14・関越支部学術大会特別号 17, 2022.

チームラボの取り組み

堺 大輔

チームラボ株式会社 取締役



アートコレクティブ。2001年から活動を開始。集团的創造によって、アート、サイエンス、テクノロジー、そして自然界の交差点を模索している国際的な学際的集団。アーティスト、プログラマー、エンジニア、CGアニメーター、数学者、建築家など、様々な分野のスペシャリストから構成されている。

チームラボは、アートによって、自分と世界との関係と新たな認識を模索したいと思っている。人は、認識するために世界を切り分けて、境界のある独立したものとして捉えてしまう。その認識の境界、そして、自分と世界との間にある境界、時間の連続性に対する認知の境界などを超えることを模索している。全ては、長い長い時の、境界のない連続性の上に危うく奇跡的に存在する。

ニューヨーク、ロンドン、パリ、シンガポール、シリコンバレー、北京、メルボルンなど世界各地でアート展を開催。ミュージアム・大型常設展を、東京「チームラボボーダレス」,「チームラボプラネッツ」,上海「teamLab Borderless Shanghai」,マカオ「teamLab SuperNature Macao」,北京「teamLab Massless Beijing」などで開館した他、今後もアブダビ、ジッダ、ハンブルク、ユトレヒトなどでオープン予定。

チームラボの作品は、ビクトリア国立美術館（メルボルン）、ニュー・サウス・ウェールズ州立美術館（シドニー）、南オーストラリア州立美術館（アデレード）、アモス・レックス（ヘルシンキ）、ロサンゼルス現代美術館（ロサンゼルス）、サンフランシスコ・アジア美術館（サンフランシスコ）、ボルサン・コンテンポラリー・アート・コレクション（イスタンブール）、アジア・ソサエティ（ニューヨーク）などに収蔵されている。

当日は、アート・ソリューションのプロジェクト事例、最先端の技術、制作の背景にあるストーリー、そしてそれらがどのように融合して一つの作品を生み出すのかをご紹介します。

【略 歴】

チームラボ共同創業者

1978年、札幌市出身。東京大学工学部機械情報工学科、東京大学大学院学際情報学府修了。大学では、ヒューマノイドロボットのウェアラブル遠隔操作システムについて研究。主に、ソリューションを担当。

生涯学習公開セミナー

「垂直歯根破折歯の救済と補綴的対応」

座長：魚島勝美（新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野 教授）

講演1：「垂直歯根破折歯の治療実績と今後の方向性」

講師：長澤麻沙子（新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野 助教）

講演2：「垂直歯根破折歯修復の実際と長期予後」

講師：眞坂こづえ（医療法人歯生会 眞坂歯科医院）

垂直歯根破折歯の治療実績と今後の方向性

長澤麻沙子

新潟大学大学院医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野 助教

Treatment outcomes and future directions for vertically fractured roots

Nagasawa M

Division of Bio-Prosthetics, Department of Oral Health Science, Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University



公益財団法人 8020 推進財団の調査によると、日本の永久歯の抜歯原因の第3位は「歯の破折」である。前回の調査と比較すると、齲蝕や歯周病による歯の喪失は年々減少している一方で、破折による喪失は増加している。予防先進国であるスウェーデンでは40代からの歯の喪失原因の第一位は「破折」であり、本邦でも近い将来、これと同じ状況になる可能性が非常に高い。また、国内外においてもメンテナンス期間中の成人の歯の喪失原因うち、歯根破折が全体に占める割合は最多であるという報告がある。さらに、「歯の破折」は生活歯より補綴後の失活歯に多く認められるが、超高齢社会である日本では、口腔内に補綴物を有する患者の長期経過症例が増加しているため、今後も増え続ける「歯の破折」に対する対応とその解決策が求められている。

従来、歯根破折に対する対応の多くは「抜歯」もしくは「経過観察」であったが、4-META/MMA-TBB レジンセメントを応用することにより、その接着力の高さ故に垂直歯根破折歯に対する治療が可能となった。しかしながら、世界的にも見ても、歯根破折歯修復の臨床データは少なく、治療法に関する研究開発もほとんどなされていないのが現状である。

近年、本学附属病院では倫理委員会承認の下、歯根破折歯の修復と意図的再植を行っており、歯根破折歯修復後の3年生存率は82.4%、5年生存率は70.1%であった。これは本治療が抜歯に代わる保存的な処置として有効であり、歯根破折歯に対する治療の選択肢となる可能性が高いと考えられる。また、咬合支持数が多い口腔内で歯根破折が頻度高く発生しており、破折歯の抜去は咬合崩壊の端緒となる可能性があるため、破折歯を抜歯せずに保存して機能させる意義は大きいと考える。しかしながらその一方で、破折修復部位歯根表面に線状にレジンセメントが残存、露出することは避けられず、この部位に歯周ポケットが残存してしまう問題がある。また生体内におけるレジンセメントの劣化のため、接着部位で再度破折する症例もあり、基礎研究によって解決すべき問題も多い。

本講演では、今までに当科で行ってきた歯根破折歯修復に関する臨床研究と基礎研究の一部を供覧し、歯根破折歯修復に関する治療実績を紹介すると共に、今後の方向性について多くの先生方と共に考える端緒としたい。

【略 歴】

2005年 新潟大学歯学部卒業

2011年 新潟大学大学院医歯学総合研究科修了・歯学博士

2011年 新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野 医員

2011年 新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野 助教

2012年 The University of North Carolina at Chapel Hill (アメリカ) Visiting Scholar

2015年 新潟大学大学院医歯学総合研究科生体歯科補綴学分野 助教

垂直歯根破折歯修復の実際と長期予後

眞坂こづえ

医療法人歯生会 眞坂歯科医院

Clinical Practice of Adhesive Preservation Treatment of Vertical Fractured Root and Long-term Prognosis

Kozue Masaka

Medical Corporation Shi-Sei-Kai Masaka Dental Clinic



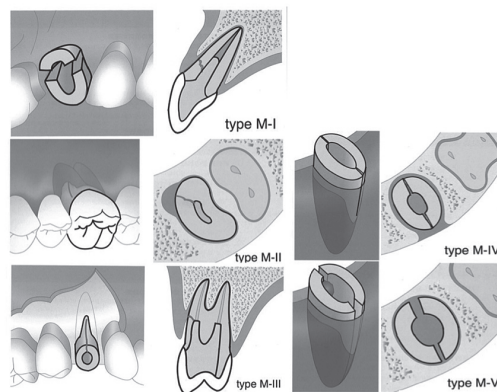
I. 目的

1982年より、当院では4-META/MMA-TBBレジン（スーパーボンド[®] サンメディカル以下SB）を用いた破折歯保存治療を患者の同意を得て行なってきた。これまでは抜歯以外に方法がないとされていた歯根破折歯も、歯科用接着剤と接着手法、顕微鏡治療、CT診断の発展により、長期に安定した保存をはかれるようになった。1982年眞坂信夫歯科医師の試みから始まったこの治療法は、2000年頃より大学の研究者の方々の努力により背景となる生体反応の組織学的詳細、材料学的な強度などが様々な方面から究明され、近年成書にも肯定的に書かれるようになった。破折歯根の保存を望む受診者は多く、本治療法の評価は喜ばしいことである一方、その臨床成績は患歯の環境や歯周組織の損傷状態によって大きく異なる。

破折歯根接着治療の基本的要件は、①根管と破折間隙の細菌・汚染物質除去、②破折間隙の接着封鎖、③破折片の接着固定・維持である。又、破折歯保存治療の10年に及ぶ長期予後においては、のべ半数以上に破折部の炎症の再燃が見られるため、再治療の難しい症例への配慮と、再治療の可能性の事前の説明は欠かせない。当院で行ってきた破折歯根接着保存法とその実際、39年に渡る長期臨床成績について報告する。

II. 方法

1982年から2021年までにSBを用いて破折歯根接着保存治療を行い5年以上経過した317人371本の治療成績を解析した。症例分類と治療方法は図1、表1参照。再植法はSBパックで患歯を1ヶ月間固定した。本治療は日本接着歯学会倫理審査委員会の承認（承認番号：JAD-E2022-04）を得て行った。



眞坂ら²⁾より引用改変

図1 難易度を加味した破折歯における眞坂の分類²⁾とその対処法 (詳しくは表1を参照)

表1 難易度を加味した破折歯における眞坂の分類²⁾と対処法

| 分類 | 破折様相 | 対応法 |
|----------|----------------------------|-------------------------------|
| Type I | 歯槽骨縁上のU字状破折 | 口腔内接着法① (口腔内で分離した破折片を接着) |
| Type II | 骨壁の厚みがある部位の3壁性骨破壊 | 口腔内接着法② (未分離破折線部を掘削して接着封鎖) |
| Type III | 唇(頬)側部に限局した歯槽骨破壊 | 口腔内接着法(① or ②) + フラップ手術 |
| Type IV | 歯根の全周に及ぶ暈型(halo-Like)歯槽骨破壊 | 口腔内接着法(① or ②) + 再植法 |
| Type V | 破折歯片が大きく分離した歯槽骨破壊 | 口腔外接着法 |

図1, 表1は文献1)より引用

Ⅲ. 結果と考察

生存期間は最長36年2ヶ月(Type M-2, [3, 6])の2症例。最短は5ヶ月(Type M-2, [7])。全体の生存率は5年時92.4%, 10年時66.5%, 生存期間中央値15.17年。眞坂信夫の分類Type M-1型(U字型破折)と上顎切歯の生存率が優位に高かった。両隣在歯を有する中間歯に対して片側隣接歯を欠く最後方歯は有意に生存率が低かった。治療後再炎症による初回来院までの期間と生存率に相関係数0.428で弱い正の相関が認められた。

Ⅳ. 文献

- 1) 眞坂こづえ. 垂直歯根破折の接着治療. 日本顎咬合学会誌: 咬み合わせの科学 2018;38(3):166-172.
- 2) 眞坂信夫, 福島俊士, 下野正基, 眞坂こづえ. i-TFC 根策1回法による歯根破折歯の診断と治療. 医歯薬出版, 東京, 2016.

【略歴】

1995年3月 東京医科歯科大学歯学部学科 卒業
 1995年4月 東京医科歯科大学大学院歯学研究科(口腔外科学専攻)博士課程入学
 1999年3月 同上 終了(歯学博士)
 1999年4月 東京医科歯科大学歯学部附属病院
 第二口腔外科リサーチ・アソシエイト(特別研究員)就任
 2000年4月 東京医科歯科大学歯学部附属病院 インプラント科専攻生入局
 2003年3月 同上 修了
 2005年4月 医療法人社団歯生会 眞坂歯科医院勤務
 2016年12月 日本接着歯学会認定医取得
 2018年4月 日本接着歯学会評議員
 2022年3月 日本接着歯学会指導医取得

本誌を複写される方に

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

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

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル

一般社団法人学術著作権協会

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

ただし、アメリカ合衆国における複写については、次に連絡してください。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA

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

日補綴会誌への投稿方法

投稿希望の方は、下記の URL をご参照のうえ、

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

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

日本補綴歯科学会誌 15 巻 関越支部学術大会特別号

令和 5 年 11 月 5 日 発行

発行者 窪 木 拓 男

編 集 公益社団法人日本補綴歯科学会

学会ホームページ/<http://www.hotetsu.com/>

〒105-0014 東京都港区芝 2 丁目 29 番 11 号

高浦ビル 4 階

公益社団法人日本補綴歯科学会

電 話 03(6722)6090