

日本歯科技工学会雑誌

Journal of Japanese Academy of Dental Technology

Vol. 45 No. 2 Jul. 2024

第45巻 第2号 令和6年7月



一般社団法人 日本歯科技工学会

URL <https://www.nadt.jp>

一般社団法人 日本歯科技工学会
第7回国際歯科技工学術大会のご案内
The 7th International Congress of Dental Technology
第46回日本歯科技工学会学術大会
The 46th Annual Scientific Meeting,
Japanese Academy of Dental Technology

大会テーマ：Sending out the World! Fusion of Analog and Digital Technologies
世界に発信！アナログとデジタル技工の融合

会 期：2025年1月25日（土）～26日（日）

会 場：千里ライフサイエンスセンター
〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町1-4-2

大 会 長：末瀬 一彦 大阪歯科大学客員教授
準備委員長：町 博之 大阪大学歯学部附属歯科技工士学校
実行委員長：畠中 利英 奈良県立医科大学附属病院口腔外科技工室
準備委員会事務局（大会実務，機材展示等問合せ先）：
（一社）大阪府歯科技工士会
担 当：山本友美子
所 在 地：大阪市住吉区我孫子5-14-7
電話番号：06-6699-4400 FAX 番号：06-6697-4100

今回、大阪で国際歯科技工学術大会を開催する大きなポイントは、来る2025年4～10月にAIを用いたデジタル色で開催される「EXPO2025大阪・関西万博」の前哨戦であること、またデジタル化が急速に進展する昨今において、歯科医師と歯科技工士の情報連携や歯科診療所内における情報共有を進める方法、さらには日本が誇るアナログ技工と急速に普及しているデジタル技工の融合を目指し、企画しています。

主な内容として、特別講演，企画講演，教育講演，カービング道場，カービングコンテスト，企業展示などを計画しています。現在の歯科医療において、とても有意義なコンテンツを準備していますので、多数のご参加をお願いいたします。

※詳細は学会ホームページの「学術大会のご案内」をご覧ください。

https://www.nadt.jp/info_y.html

2025 年用学会雑誌閲覧パスワードのご案内

一般社団法人 日本歯科技工学会
編集委員会
広報委員会

日本歯科技工学会雑誌は第 41 巻 1 号（2020 年 1 月発行）より、冊子体から電子ジャーナルに移行しております。学会ホームページの「学会雑誌ライブラリ」より閲覧可能ですが、最新号の閲覧には ID とパスワードが必要です。

来年（2025 年）発行予定の第 46 巻 1 号，2 号の閲覧用パスワードは，下記のように変更になります。なお，ID は現在のものから変更はありません。

ID : member パスワード : jadt2025

Thinking ahead. Focused on life.



刀 KATANA システム

カタナシステムは「ノリタケカタナ®ジルコニア」「カタナ®アベンシア®」各種を加工するためにカスタマイズされたCAD/CAMシステムです。



ジルコニア用シタリングファーンズ
ノリタケ カタナ® F-2N
単冠〜3本ブリッジまで約90分焼成



歯科用ミリングマシン
MD-500
CAD/CAM冠 切削時間最短約9分



歯科用ミリングマシン
MD-500S
MD-500の機能に側方切削の機能を追加しました。



スキャナー
カタナ®デンタルスキャナーE4
■ スキャナー精度 4 μm

YML (イットリアマルチレイヤード)

歯科切削加工用セラミックス

ノリタケ カタナ®ジルコニア

色調、強度、透光性、豊富なマルチレイヤードシリーズをラインナップ

YMLは優れた機械的特性と透光性を融合させるだけではなく、ロングスパンブリッジにおいても高い適合精度を達成いたしました。



歯科切削加工用レジン材料
カタナ®アベンシア®N

特定保険医療材料「CAD/CAM冠用材料(Ⅳ)」
(前歯用)に対応しています。



歯科切削加工用レジン材料
カタナ®アベンシア®ブロック2

特定保険医療材料「CAD/CAM冠用材料(Ⅱ)」
(小臼歯用)に対応しています。
インレー用として透明感のある
OE (オクルーザルエナメル) 色を追加しました。



歯科切削加工用レジン材料
カタナ®アベンシア®Pブロック

特定保険医療材料「CAD/CAM冠用材料(Ⅲ)」
(大臼歯用)に対応しています。

●仕様および外観は、製品の改良の予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。●掲載商品の標準価格は2023年5月21日現在のものです。標準価格には消費税等は含まれておりません。●ご使用に際しましては、製品の添付文書を必ずお読みください。
販売名: カタナデンタルスキャナーE4 医療機器の分類: 一般医療機器(クラスI) 医療機器届出番号: 15B1X10001290013 一般的名称: 歯科技工室設置型コンピューター支援・製造ユニット 製造販売: クラレノリタケデンタル株式会社 標準価格: 4,250,000円
販売名: 歯科用ミリングマシン MD-500 医療機器の分類: 一般医療機器(クラスI) 医療機器届出番号: 13B2X103300000003 一般的名称: 歯科技工室設置型コンピューター支援・製造ユニット 製造販売: キヤノン電子株式会社 標準価格: 4,700,000円
販売名: 歯科用ミリングマシン MD-500S 医療機器の分類: 一般医療機器(クラスI) 医療機器届出番号: 13B2X103300000004 一般的名称: 歯科技工室設置型コンピューター支援・製造ユニット 製造販売: キヤノン電子株式会社 標準価格: 4,980,000円
販売名: カタナ アベンシア Pブロック 医療機器の分類: 管理医療機器(クラスII) 医療機器認証番号: 229AFBZX00091000 一般的名称: 歯科切削加工用レジン材料 製造販売: クラレノリタケデンタル株式会社 標準価格: 各5入 12サイズ 24,200円 14サイズ 24,200円
販売名: ノリタケカタナF2N 医療機器の分類: 一般医療機器(クラスI) 医療機器届出番号: 25B2X100030000014 一般的名称: 歯科技工用レーザー焼成炉 製造販売: SKXメディカル電子株式会社 標準価格: 1,650,000円
販売名: ノリタケカタナジルコニア 医療機器の分類: 管理医療機器(クラスII) 医療機器認証番号: 223AFBZX00185000 一般的名称: 歯科切削加工用セラミックス 製造販売: クラレノリタケデンタル株式会社 標準価格: 32,000円〜
販売名: カタナ アベンシアN 医療機器の分類: 管理医療機器(クラスII) 医療機器認証番号: 301AFBZX00015000 一般的名称: 歯科切削加工用レジン材料 製造販売: クラレノリタケデンタル株式会社 標準価格: 各5入 14Lサイズ 26,150円
販売名: カタナ アベンシア ブロック2 医療機器の分類: 管理医療機器(クラスII) 医療機器認証番号: 302AFBZX00019000 一般的名称: 歯科切削加工用レジン材料 製造販売: クラレノリタケデンタル株式会社 標準価格: 各5入 12サイズ 13,500円 14Lサイズ 16,500円
販売 株式会社 MORITA 大阪本社 大阪府吹田市垂水町3丁目33番18号 〒564-8650 T06.6380 2625 東京本社 東京都台東区上野2丁目11番15号 〒110-8513 T03.3834 6161 お問合せ お客様相談センター T0800.222 8020 (フリーコール) <歯科医療従事者様専用>

All^{*}-In-One Disc

この1枚で、インレーからロングスパンまで



ノリタケ カタナ® ジルコニア

イットリア マルチ レイヤード

KATANA Zirconia YML Yttria Multi Layered

(イメージ図)

※ノリタケ カタナ® ジルコニア (HTML PLUS、STML、UTML) の適応症例に対応します。



ノリタケ カタナ® ジルコニア

管理医療機器 歯科切削加工用セラミックス 医療機器認証番号: 223AFBZX00185000

YML

色調	直径	厚み
NW、A1、A2、A3、A3.5、A4	φ 98.5mm	14mm
B1 [*] 、B2 [*] 、B3 [*] 、C1 [*] 、C2 [*] 、C3 [*] 、D2 [*] 、D3 [*]		18mm
		22mm

※受注製造での取扱いになります。お届けまでに約1カ月を要しますことを予めご了承ください。

詳しくは
こちら



●ご使用に際しましては、製品の添付文書を必ずお読みください。 ●仕様及び外観は、製品改良のため予告なく変更することがありますので予めご了承ください。

製品・各種技術に関するお問い合わせ

クラレノリタケデンタル インフォメーションダイヤル

☎ 0120-330-922

月曜～金曜 10:00～17:00

ホームページ

www.kuraraynoritake.jp

クラレノリタケデンタル公式アプリ



Download on the
App Store

Google Play
で手に入れよう

クラレノリタケデンタル

検索

推奨 OS バージョン iOS13.7 以上 / Android9.0 以上

連絡先 **クラレノリタケデンタル株式会社**

〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目6-4 常盤橋タワー
フリーダイヤル: 0120-330-922

製造販売元 **クラレノリタケデンタル株式会社**

〒959-2653 新潟県胎内市倉敷町2-28

販売元 **株式会社モリタ**

〒564-8650 大阪府吹田市垂水町3-33-18 TEL.(06) 6380-2525
〒110-8513 東京都台東区上野2-11-15 TEL.(03) 3834-6161
お客様相談センター: 0800-222-8020 (医療従事者様向窓口)
http://www.dental-plaza.com

精度良く、なるべく短時間で、「無理なく無駄なく行える」
実践的なデジタル技工のテクニック

月刊「歯科技工」別冊

超実践！ここで差がつく

デジタル技工の設計と加工

—インレー、クラウン・ブリッジ、デンチャー、インプラント—

川端利明 編

詳しい内容は
二次元コードの
リンク先から！



- ▼ A4判 / 136頁 / カラー
- ▼ 定価 6,600円 (本体 6,000円 + 税10%)
- ▼ 注文コード : 360840

- CAD/CAMによるクラウン・ブリッジ、デンチャー、インプラントの設計、そして加工の工夫やテクニックをまとめた、デジタル技工の導入と推進のための必携本。
- デジタルの時代に必要なデジタルデバイスの性能と機能を最大限に引き出すための的確な情報をまとめ、読者の実践へとつなげます。
- 令和6年度に保険収載されたCAD/CAMインレーについても、精度実験を行い、効果的な製作法を考察しています。



日本歯科技工学会雑誌

第45巻 第2号

(2024年7月)

目次

会告

第7回国際歯科技工学術大会（第46回日本歯科技工学会学術大会）のご案内
2025年用学会雑誌閲覧パスワードのご案内

調査研究

モチベーション二要因理論を用いた意識調査による若手歯科技工士の仕事を続ける要因

…………… 尾幡 大, 鴨居 浩平, 神前 亘, 都倉 達生, 豊嶋 健治 41

2018年度から2020年度の3年間の神奈川県立歯科大学附属病院における歯冠補綴装置材料の臨床調査

…………… 井上絵理香, 中村 圭佑, 片山 裕太, 川西 範繁, 清宮 一秀,
大橋 桂, 星 憲幸, 木本 克彦, 二瓶智太郎 51

解説

デジタル技術で変わる歯科医師と歯科技工士の関係

…………… 疋田 一洋 60

摂食嚥下リハビリテーションに対する各分野の専門性を生かしたかかわり方

—補綴・インプラント分野の専門医と専門歯科技工士の視点から—

…………… 谷口 祐介, 一志 恒太 64

特集「PEEK材を使用した大臼歯CAD/CAM冠」

解説

新規保険材料によるPEEK冠の臨床と技工について

…………… 安部倉 仁 70

PEEK材のCAD/CAM冠保険収載について

…………… 寺前 充司 74

学校紹介

愛知学院大学歯科技工専門学校 歯科技工士科 本科／専修科 …………… 77

賛助会員紹介

株式会社アイキャスト …………… 80

広告

(前付) モリタ

(前付) クラレノリタケデンタル

(前付) 医歯薬出版

(後付) 松風

(後付) 朝日レントゲン工業

(後付) 和田精密歯研

(後付) トクヤマデンタル

調査研究

モチベーション二要因理論を用いた意識調査による 若手歯科技工士の仕事を続ける要因

尾幡 大¹⁾ 鴨居 浩平²⁾ 神前 亘³⁾
都倉 達生³⁾ 豊嶋 健治³⁾

Consciousness analysis of young dental technicians
by questionnaire using the two-factor theory of motivation

OBATA Dai¹⁾, KAMOI Kouhei²⁾, KANZAKI Wataru³⁾,
TSUKURA Tatsuo³⁾, TOYOSHIMA Kenji³⁾

わが国の歯科医療の一端を担う歯科技工士の存在は重要で、就業歯科技工士の高齢化や歯科技工士養成機関入学者および歯科技工士養成機関数が減少するなか、歯科技工士として辞めずに働き続ける人材を輩出することが就業歯科技工士数の確保における大きな課題である。そこで今回、卒業後5年以内の若手歯科技工士にアンケートを実施し、仕事における満足度の観点から、「歯科技工士を辞めずに続ける」ための要因について、分析を行った。

その結果、多くのグループで人間関係、特に監督者・上司との関係性に満足している若手歯科技工士は、辞めずに歯科技工士を続ける傾向がみられた。教育現場においては、同世代だけでなく、年齢が高い世代と良好な関係性を築けるように、就職前からコミュニケーション学やキャリア教育を充実させることが、将来「歯科技工士を辞めずに続ける」要因に寄与することが期待される。

キーワード：モチベーション二要因理論、歯科技工士を続ける要因、人間関係、人材確保、歯科技工士養成機関

緒言

昨今、就業歯科技工士数の減少が問題になっている。その要因には、「歯科技工士養成機関への入学人数の減少」と「就業歯科技工士の離職」¹⁾といった2つの問題が密接に関わっていると考える。この問題が深刻化することで、歯科医院が業務委託可能な歯科技工所の減少や納期の遅れといった問題が発生しており²⁾、すでに国民へ影響が出始めている。また、2022年度の歯科技工士養成機関の入学人数は868名で、各学校の定員に対する充足率は56%と低い数値となっており³⁾、翌年の2023年度では入学人数が736名で充足率48%とより低下し、すべての短期大学、専門学校で定員を下回る結果と

なった。今後、日本の歯科技工業界を担う歯科技工士の人材不足による問題がますます深刻になってくることが予想される。

さらに、「歯科技工士」という職業の認知度が低い²⁾ということだけでなく、「長時間労働」「低賃金」「卒後3年間で80%の高い離職率」といった、ネガティブな情報がソーシャルネットワークワーキングサービス（SNS）やインターネット等で取り上げられていることもあって、高校生が歯科技工士を志すことを断念する場合も考えられる。しかしながら、平成30年に施行された「働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律」⁴⁾に則って、各事業所では技工料金を改正⁵⁾しながら、会社経営を見直すことで勤務者の労働時間短縮に取り組みるとともに、若手歯科技工士の技術指導を充実させ

¹⁾香川県歯科医療専門学校

²⁾徳島大学病院医療技術部歯科医療技術部門技工室

³⁾香川県歯科医師会

2023年11月20日受付 2024年4月11日受理

ることにとどまらず、若手歯科技工士を指導する側の教育や教育システム、評価方法の構築を行う⁶⁻¹⁰⁾などの取り組みを実施することで、勤務者の労働時間は減少傾向となっており^{11, 12)}、若手歯科技工士が働きやすい職場環境の整備が進められている。一方で、歯科技工士養成機関としても、離職率を下げる改善策を見だし、教育内容に組み込んでいくことは、これまで以上に重要となってくるだろう。

また、歯科技工士を離職する者の理由として、人間関係や労働環境^{13, 14)}といったさまざまな要因が考えられるが、日本の歯科技工所83社が加盟している、1967年設立の経済団体である「一般社団法人日本歯科技工所協会」が行った調査では、調査に協力した41社の入社5年以内の離職率は27.8%¹³⁾という数値を示していた。さらに、著者らの報告¹⁵⁾では、四国の歯科技工士養成機関を卒業した歯科技工士の就職1~7年目を通した離職率の平均は22%であった。これらの調査においては、就業形態や調査地域が限定されているものの70%以上の若手歯科技工士が辞めずに働いていることとなり、各方面で人材の定着率の向上のために離職理由を調査し、雇用側が改善するといった企業努力がなされていることが予想される。つまり、若手歯科技工士の離職率はインターネットなどでみられる80%という高い値ではなく、多数の若手歯科技工士がさまざまな就業場所でもやりがいを感じ仕事を続けていることが予想されることから、その若手歯科技工士の意識調査を実施し、仕事を続けるうえで満足している項目や理由に注目することが重要であると考えた。仕事を続けるうえで満足している項目とは、本人が重きをおいている項目であり、それはすなわち仕事を「続ける要因」となる。そして歯科技工士として働く者の多くは、それらの仕事を「続ける要因」が「辞める要因」よりも上回っているために、歯科技工士を辞めずに続けていると推察する。その「続ける要因」を明らかにし、教育現場に生かすことで就職後にそれらの「続ける要因」が早期に満たされ、将来も歯科技工士を辞めずに続けていける人材育成をすることが可能になるのではないかと考え、以上のことを踏まえて、就業歯科技工士数の確保が期待できると考え、調査を行ったので報告する。

方 法

1. 調査対象

本研究趣旨に賛同を得た全国の歯科技工士養成機関(以下、学校)28校における卒業後5年以内の卒業生5学年667名のうち、就業歯科技工士601名を対象に調査を行った。

2. 調査方法

アンケート作成・管理ソフトウェア(Google フォーム, Google)で作成したアンケート(図1)をモバイルメッセージアプリケーション(LINE, LINE株式会社)を使用して、URLを転送および郵送し実施した。質問内容として、Herzberg¹⁶⁾が提唱したモチベーション二要因理論に基づいて13の質問項目を作成した。モチベーション二要因理論とは、「モチベーションを上げる要因(動機付け要因)」と「モチベーションを下げる要因(衛生要因)」は別であるとし、仕事への満足に関連する諸要因は、仕事への不満足を生み出す諸要因とは別物だとした考えである。「モチベーションを上げる要因」とは、達成感や承認、責任等といった仕事そのものに関わる要因のことであり、これらの満足度が高いと仕事に対する満足度やモチベーションが向上する。また、「モチベーションを上げる要因」の満足度が低いと仕事に対する満足度が低下はしないが、モチベーションは上がらないとしている。一方の「モチベーションを下げる要因」とは、給料や福利厚生、人間関係といった仕事環境に関わる要因のことであり、これらの満足度が低いと仕事に対する不安度が高まり、ストレス等を感じるようになる。また、「モチベーションを下げる要因」の満足度が高いと、仕事に対する不満足度は低下するが、満足度やモチベーションが上がることもないとしている¹⁶⁾。このことから、「モチベーションを上げる要因」の満足度が高く仕事に対してやる気のある状態や、「モチベーションを下げる要因」の満足度が高くストレス等を感じていない状態で離職することは限りなく少ないと予測し、若手歯科技工士が「歯科技工士を離職する」には「仕事に対して不満足で離職する」もしくは、「仕事に対してのモチベーションが上がらないから離職する」といった2つの原因があると思われる。さらに、小川はこの理論に基づいて、『歯科技工士を辞める要因』と『歯科技工士を続ける要因』は別の要因である」と考えて、「離職の原因」を減らし「(歯科技工士を)続ける理由」を高めることを重要視し、教育を行う側および受ける側がお互いコミュニケーションを円滑にとれる関係性を構築できる仕組みを作ることが「歯科技工士を続ける理由」につながると報告した⁶⁾。

評価方法は、VAS法を採用し、満足度が高い項目を10、満足度が低い項目を1として10段階で回答してもらった。その結果を「全体」「男性」「女性」「就業年数1年以上」「就業年数1年未満」「大規模歯科技工所(11名以上)勤務」「中小規模歯科技工所(1~10名)勤務」「歯科医院勤務」「その他(歯科材料メーカー・教育機関等)」の9つのグループに分類し、評価した。

統計解析は、「全体」「男性」「女性」「就業年数1年以

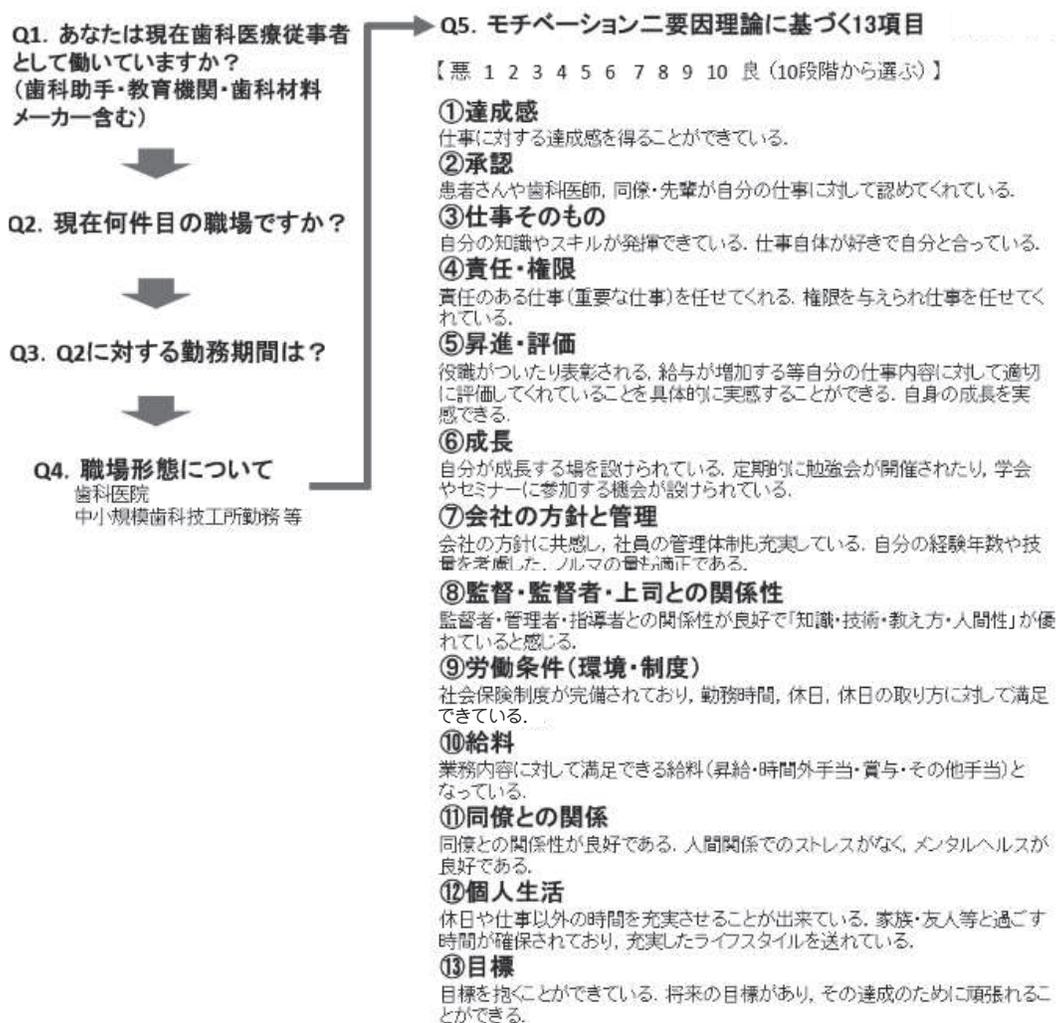


図1 アンケート内容

上]「就業年数1年未満」「大規模歯科技工所(11名以上)勤務」「中小規模歯科技工所(1~10名)勤務」「歯科医院勤務」「その他(歯科材料メーカー・教育機関等)」の9つのグループでのアンケート結果の中央値に対して、Friedman検定を実施し、9群間の有意差を解析した。その後、各グループ間に対してWilcoxonの順位和検定を実施し、各2群間の有意差を解析した。有意水準は0.01に設定した。

なお本研究は、個人情報保護の観点からアンケート内容・集計方法において個人を特定できない状態にして実施するなど、倫理面への配慮を行い、日本歯科技工学会倫理委員会にて承認を得て実施した(承認番号:JADT-RERB-2022-001)。

結 果

各グループのアンケート結果と統計結果を、図2~5に示す。なお分析の結果、特に有意に高かった項目については色付けを行った。

考 察

1. 全体(図2)

全体を通して、「①達成感」「②承認」「④責任・権限」「⑤昇進・評価」「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」「⑫個人生活」の7項目において、満足して仕事を続けられていることが示唆された。一方、「③仕事そのもの」「⑥成長」「⑦会社の方針と管理」「⑬目標」の4項目は「①達成感」「④責任・権限」「⑧監

督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」に対して満足度が有意に低かった。つまりこれらの4項目は、若手歯科技工士にとって優先度が低い項目であって、仕事を続けるにあたり、あまり重要視していない項目であると考えられる。会社の方針は入社前にホームページや、パンフレット等で確認することができるため、ある程度の共感をもって入社にいたっているはずではあるが、適切なノルマや上司からのフィードバック等の管理など、入社後でないといけない部分も多く存在する。しかしながら、入社後それらの会社の方針に対して十分な満足感を得ることができていなくても、それが大きな「辞める要因」にはなっていないという調査結果から考えれば、卒後間もない歯科技工士にとって、優先度の低い項目であることは明らかである。また使用者からすれば、雇用した責務として若手歯科技工士の日常業務における技術的な向上ばかりでなく、研修会への参加によって見聞を広げたり、モチベーションを上げさせることを意識した段階的な育成を考慮したりしながら雇用していると推察する。仮に若手歯科技工士のモチベーションが低い水準にあった場合、会社の斡旋により学ぶ環境に行かされても「モチベーションを下げる要因」が高まる可能性さえある。しかし、そのような状態からであっても、その後、使用者と若手歯科技工士が良好な関係性を構築することができるのであれば、若手歯科技工士の現在のモチベーション、将来的な考え、そして使用者の方針等を共有することが可能となり、若手歯科技工士の「モチベーションを下げる要因」を減らすことができるのではないだろうか。

そして、「②承認」や「④責任・権限」の満足度が「⑤昇進・評価」「⑦会社の方針と管理」「⑩給料」に対して有意に高い値であることから、上司や同僚に助けられ自分自身で努力を重ねるなかで医療従事者としての責任感が芽生え、患者や歯科医師、上司、同僚から認められ、頼られているという実感をもてており、それらが歯

科技工士を続けるための原動力になっているといえる。「⑩個人生活」の満足度については「⑩給料」と比較して有意に高い値であることから、若手歯科技工士は給料よりも仕事以外のプライベートな時間を重要視しているといえる。

また相田らは、歯科医院において院長は歯科衛生士の退職理由を「産休・育休の問題」と捉えている場合が多く、院長に対して真の理由を言えず退職している¹⁷⁾と報告しており、歯科技工士においても使用者と労働者との間に認識のずれが生じている可能性がある。それらの問題を解消するためにも、同僚だけでなく権限や裁量をもった監督者や上司との関係性を構築し相談することで、自分の現状を伝えることが重要である。その結果、監督者や上司は現状をより正確に把握することができ、なんらかの改善や指導がなされる糸口となると考える。また、給料や福利厚生といったすぐには改善が難しい部分であっても、自分の意見や不安を共有することによってストレスが緩和される。今回の調査では、全体を通して人間関係に満足して仕事を続けられている者が多く、雇用環境に関する項目の満足度が高くなくても歯科技工士を辞めずに続けていることから、職場において信頼できる人を見つけ、相談できる関係性を構築できている若手歯科技工士は、歯科技工士を辞めずに続けている傾向があることが示唆された。

2. 男女別にみた比較 (図3)

男女ともに人間関係における項目である、「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」を重要視して仕事を続けられていることが示唆された。女性の特徴としては人間関係と「②承認」「④責任・権限」を重要視している傾向にあった。一般的には女性の給料水準が男性より低い¹⁸⁾とされているなかで、性別間での「⑩給料」についての満足度に差はみられなかったことから、歯科技工業界における男女間の賃金格差は解消傾

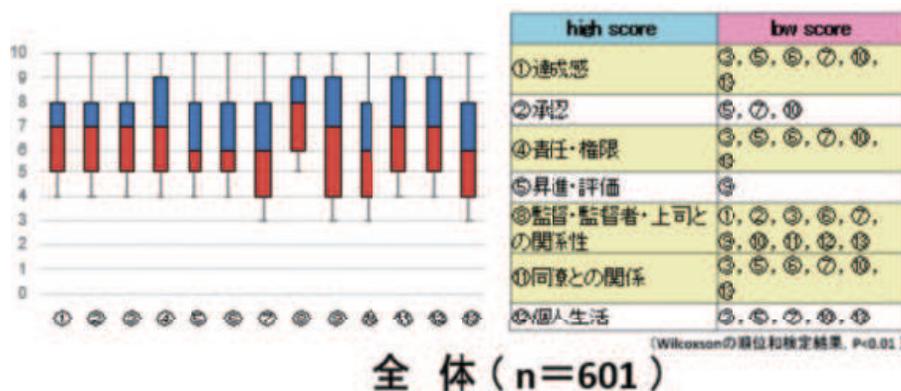


図2 全体

向にあり、仕事内容や能力の評価に対して若手女性歯科技工士は一定の満足感を得ていると推察する。さらに、若手女性歯科技工士は「⑫個人生活」の満足度も高く、プライベートの時間の確保も重要視している。「⑫個人生活」の満足度が高くなった要因として、使用者は女性が働きやすいように就業歯科技工士数を確保しながら産前産後休暇・育児休暇を取得しやすいよう改善していると考えられる。歯科技工士学校の入学者の男女比は2014年までが男性53.5%、女性46.5%であったが、それ以降は女性の入学率が上昇し、2020年では男性47.6%、女性52.4%³⁾と増加傾向となっている。同じように、就業歯科技工士の男女比も1998年は男性85.6%、女性14.4%で、2020年では男性79.2%、女性20.8%³⁾と増加傾向である。今後も女性歯科技工士の増加傾向が予想されるため、企業では在宅で育児をしながら仕事を行ったり¹⁹⁾、子どもを連れてくることのできる環境を整備したりと女性が働きやすい環境整備の対策を実施している。その結果、若手女性歯科技工士が労働環境においても満足度が高い傾向になったと予想される。著者らの報告¹⁵⁾では、女性の産前産後休暇・育児休暇取得者は100人以上規模の歯科技工所で勤務する者のみであったが、女性の職場復帰を推進する活動の計画²⁰⁾や2022年4月1日に「歯科技工士法施行規則の一部を改正する省

令」が制定²¹⁾され、従来から検討されていたリモートワークを使用した在宅での業務²²⁾もより具体的となってきたことから、女性の働く環境は改善されつつあり、そういった取り組みの実績を企業や先輩歯科技工士がアピールすることで、若手女性歯科技工士が安心して働いていると考える。さらに、2022年4月1日から「育児・介護休業法」が段階的に改正され、男性は従来の1年間の育児休暇とは別に出生時育児休業を2回に分けて取得できるようになった。こういった制度をうまく活用することが可能となれば、歯科技工士として働く女性の育児休暇期間短縮が見込め、育児休暇後の女性歯科技工士が抱える技術力の低下といった不安を解消できるだけでなく、早く復帰してくれることで雇用する側の負担軽減にも繋がっていくと思われる。

男性においては、「①達成感」「④責任・権限」「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」の4項目が、女性の重要視している項目と共通している。つまり、性別を問わず人間関係を重要視して仕事を続けているといえる。さらに、男性の特徴として「⑧監督・監督者・上司との関係性」の満足度は特に高い。厚生労働省の令和3年労働安全衛生調査（実態調査）結果の概況²³⁾では、上司や人事労務担当者や同僚に相談できると答えた男性の割合が高く、男性が女性より上司や監督

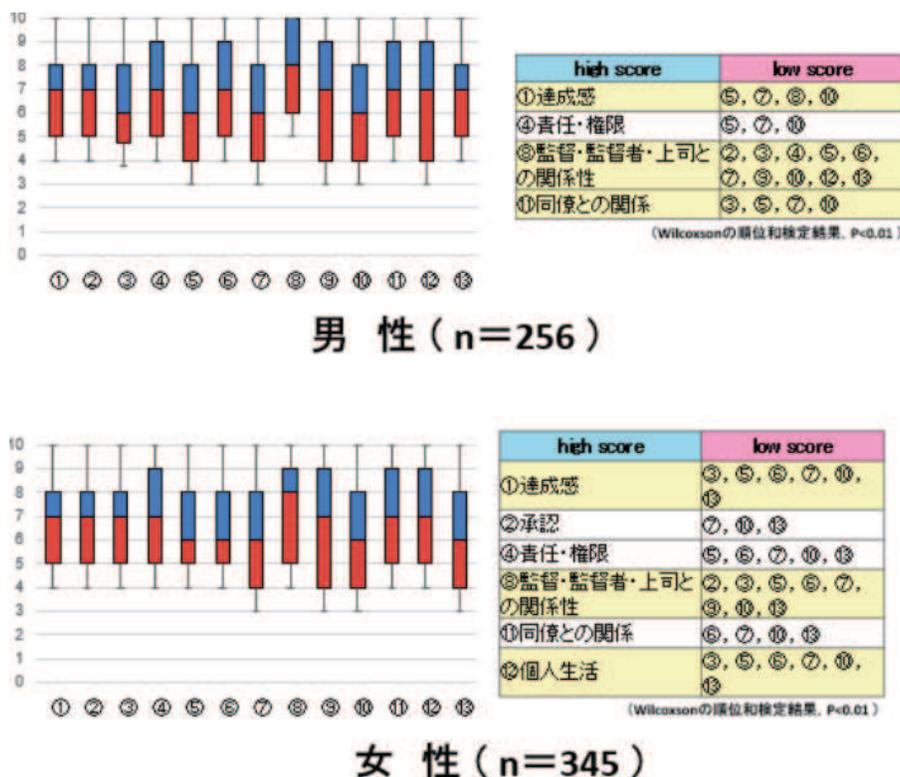


図3 男女別にみた比較

者との関係性を重要視している傾向が強い。また、2020年の就業男性歯科技工士が27,592人(79.2%)であることから、就業先に男性歯科技工士が多いことも関係していると予想される。それは、同性であるため共通の趣味や話題も多くあり、仕事以外のことも含めて関係性を構築しやすい環境にあると想像できる。

3. 就業年数別にみた比較 (図4)

就業年数1年以上では「①達成感」「②承認」「③仕事そのもの」「④責任・権限」「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」「⑫個人生活」の7項目で「⑦会社の方針と管理」に対して有意に高い満足度を示し、うち「①達成感」「②承認」「④責任・権限」「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」「⑫個人生活」の6項目では「⑩給料」に対しても満足度が有意に高いことから、就業年数5年以下の比較的経験年数の少ない若手歯科技工士であっても、年数を重ね多くの仕事を任せられ、それらをこなしていくうちに上司から褒められたり、患者から感謝されたりといったことが達成感にも繋がり、仕事に対するやりがいを感じていると思われる。しかし、「①達成感」「②承認」「③仕事そのもの」「④責任・権限」といった自身の仕事に対する評価を実感し、それらに対して満足している傾向がみられるが、給料や昇進といった具体的な形での評価にいたっていない

と示唆される。一方で、就業年数1年未満では「①達成感」「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑨労働条件(環境・制度)」「⑩同僚との関係」「⑫個人生活」の5項目で「⑤昇進・評価」に対して満足度が有意に高い値となったことから、入社したばかりということもあり「⑤昇進・評価」について満足していても、それが離職の原因となっていないといえる。また、「⑥成長」や「⑬目標」といった項目は「①達成感」「②承認」「④責任・権限」「⑧監督・監督者・上司との関係性」に対して有意に低い満足度を示したが歯科技工士を辞めずに続けていることから、「⑥成長」や「⑬目標」といった将来的なビジョンや現段階における自分自身の状態に必ずしも満足していても、これらの項目が離職をするまでの要因になりにくいと考えられる。それよりも、職場での人間関係や仕事以外の時間を重要視していると思われる。

日本歯科技工所協会の調査で最も多かった離職理由は人間関係¹³⁾であったが、今回の質問項目で人間関係に当てはまるものは「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」が該当する。就業年数1年未満では、この2項目とも満足度が高かったが、就業年数1年以上になると「⑧監督・監督者・上司との関係性」だけが満足度の高い結果となった。就業年数に関係なく辞めずに続けている若手歯科技工士は、上司という対等ではない立場の人との関係性構築がうまくでき、満足を得て

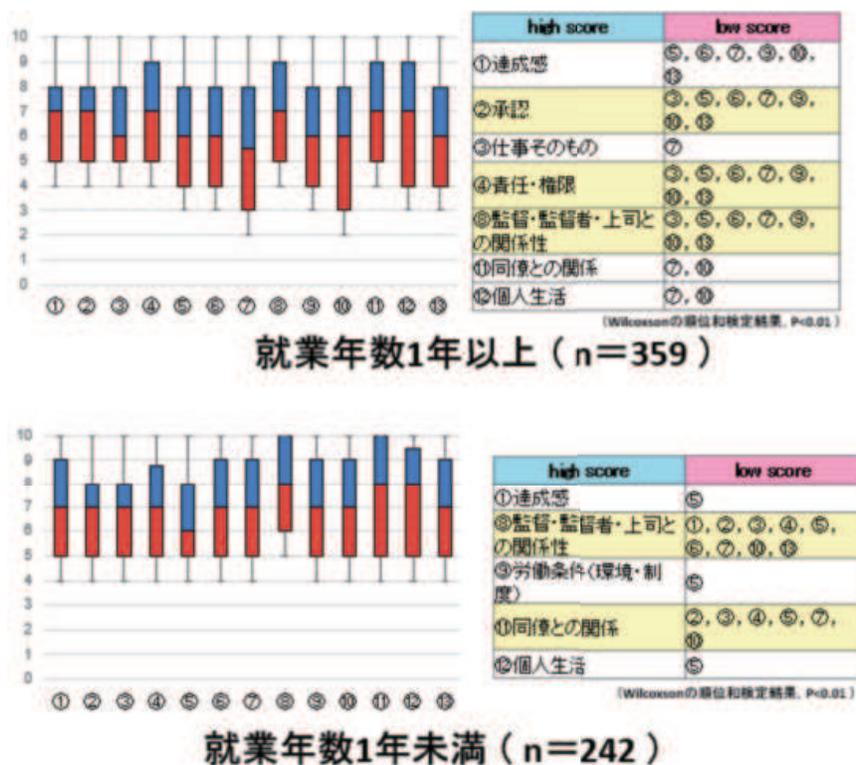


図4 就業年数別にみた比較

いる傾向にある。監督者や上司と信頼関係を構築することは、就職後すぐには難しく数か月、数年といった期間が必要である。その間に、世代の近い同僚や家族に相談するなど、社会人経験を積みながら、年齢が離れた先輩とも人間関係の構築を行っていくと思われる。そこで監督者や上司と人間関係が構築されたら、上司の存在が仕事をするうえで貴重な存在となることで、上司や先輩からの指導も円滑に実施することができ、人間関係の悪化が原因で引き起こされるストレス等による早期離職を防ぐことが可能となる。その結果、将来的な技術力の向上が見込め、多くの若手歯科技工士が患者や歯科医師から感謝される機会や対応できる症例が増えるなどの経験を通して、仕事を続けていくうえでの魅力を感じることができる。やりがいを実感することは仕事を続けるうえで非常に重要であり、若手歯科技工士のさらなる成長に繋がると考える。

4. 職場形態別にみた比較 (図5)

職場形態では、大規模歯科技工所勤務、中小規模歯科技工所勤務、歯科医院勤務、その他(メーカー・教育機関等)で分類した。ここにおいても、「⑧監督・監督者・上司との関係性」を重要視して仕事を続けられていることが示唆された。さらに、大規模歯科技工所勤務者では「①達成感」「⑩同僚との関係」に次いで「②承認」「④責任・権限」「⑩給料」に対する満足度も高く、中小規模歯科技工所勤務者と比較した際に、重要視している項目が多いといえる。特に、「⑩給料」に対して満足度が高かったことは、すべてのグループのなかで大規模歯科技工所だけであった。また、有給休暇等の福利厚生においても就労条件総合調査の概況²⁴⁾では、事業規模が小さいほど、有給休暇の取得日数が少ないと報告されている。そのことから、事業所規模の大きい大規模歯科技工所やメーカー、教育機関では、働くうえでの労働環境が比較的整備されており、若手歯科技工士が継続して働きやすい環境といえる。しかし、小規模歯科技工所であっても国が推進する事業^{25, 26)}を活用しデジタル化を進めたり、複数の小規模歯科技工所が連携し委託を行っている歯科専門の集配業者を利用したりすることで、就労歯科技工士の労働時間が大幅に削減されたとの報告²⁶⁾もある。就業所内部の人員による努力だけでなく、多くの制度を利用することによって就労歯科技工士の労働環境の改善が可能となってきている。

「⑫個人生活」においては、歯科医院勤務とその他において満足度が高い傾向にある。さらに、その他では「⑨労働条件(環境・制度)」についても満足しているこ

とから、歯科医院とメーカー・教育機関では労働者が健康で働けるような制度を十分に活用できている環境であると推測する。

人間関係においては、大規模歯科技工所勤務だけが「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」の両方の満足度が有意に高く、他の職場形態では「⑧監督・監督者・上司との関係性」だけ、もしくは両項目とも満足度が有意に高い値を示すという結果を得ることができなかった。中小規模歯科技工所や歯科医院では、大規模歯科技工所と比較して規模が小さく就労人数も少ない。よって、性格が合わない人とも密に関わり仕事をする必要が生じる。そのため、上手に付き合う能力がより必要と考える。大規模歯科技工所に勤務した場合、より多くの人と関わるため、人間関係の悩みも多そうではあるが、性格上合わない人や人間関係でトラブルがあった際に周囲の協力の下、特定の人とある程度の距離感で過ごすことができたり、当事者以外の第三者によって問題の解決を図れたりする利点がある。そのため、規模が小さい就業所ほど、人間関係で同僚と問題を抱えても距離をおくことが難しく満足度が高くない傾向があると考える。中小規模歯科技工所勤務者の満足度の高い項目が「⑧監督・監督者・上司との関係性」だけという点から、就業所の規模が小さいほど、監督者や上司との関係性構築を重要視していると推察する。

「⑨労働条件」については、歯科医院勤務では有意に差のあった項目はなかったが、大規模歯科技工所と中小規模歯科技工所では満足度が有意に低かった。しかし、これらの要素は「⑧監督・監督者・上司との関係性」「⑩同僚との関係」といった人間関係に対して満足度が有意に低い値を示したことから、人間関係が良好であれば、現在の労働時間や有給休暇の取得しやすい環境等について多少満足できていなくても、歯科技工士を辞めずに続けることができているといえる。

また、大規模歯科技工所で「③仕事そのもの」が4つの項目に対して有意に低い満足度となった。これは、大規模歯科技工所では分担制を取り入れるなど、業務の効率化を図っている例も多いことから、就業年数5年以内の若手歯科技工士であればみずからが製作したものを患者の口腔内に装着する場面に立ち会えないことが多く、歯科医師や患者と直接コミュニケーションを取る機会が少なくなり、仕事に対する満足度が高まらない状態を生み出している可能性がある。しかし、それ以外に「人間関係」等の、本人にとって重要性の高い要因の存在によって、「仕事そのもの」に対する不満が「辞める理由」に直結せず、仕事を続けられていると考えられる。

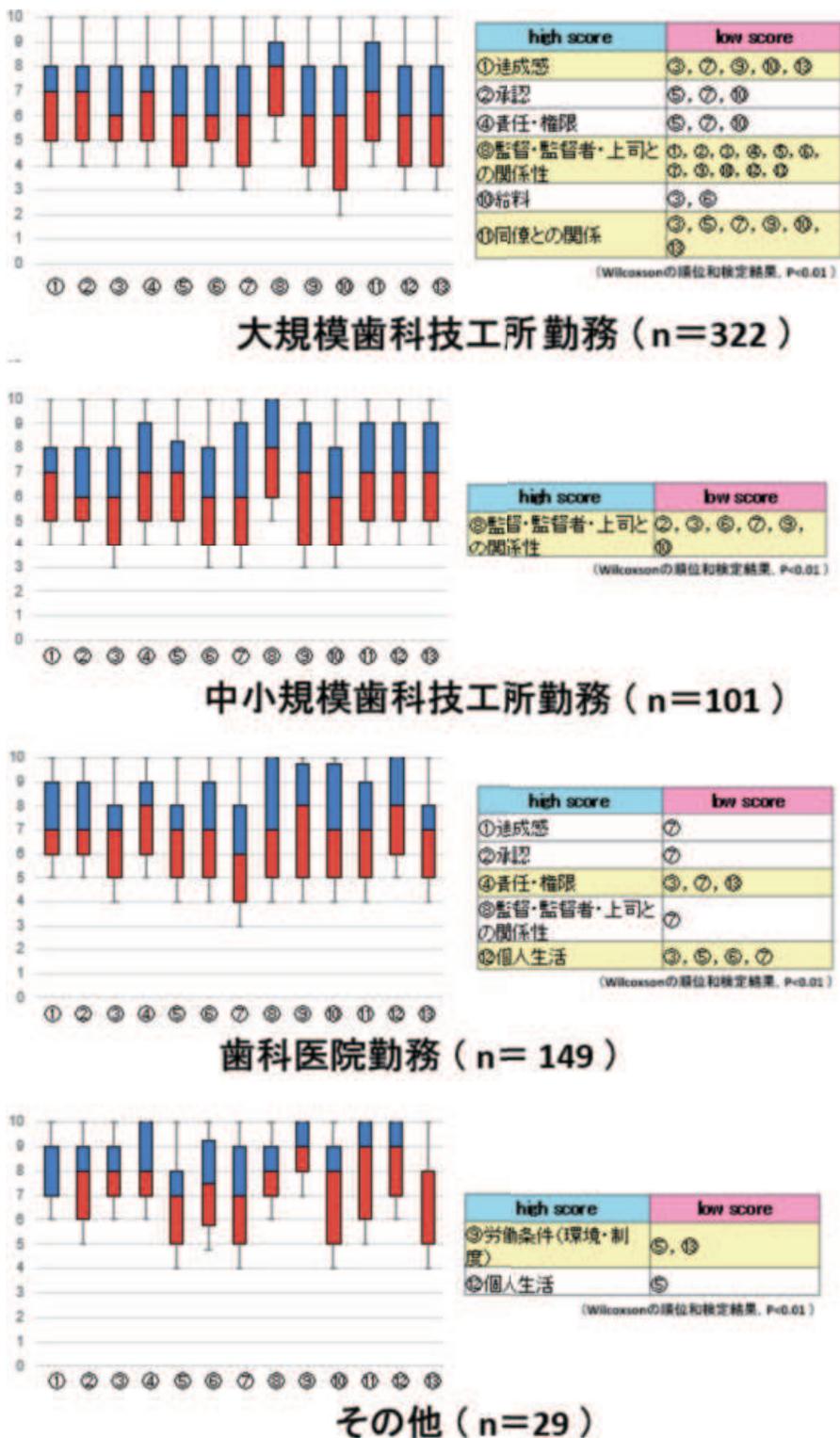


図5 就業形態別にみた比較

5. まとめ

多くのグループで「⑧監督・監督者・上司との関係性」の満足度が高い。一見すれば「人間関係」の問題に思えるが、「⑩同僚との関係性」と違って、監督者や上司との関係性を構築することで、「労働環境」「昇進・評価」「仕事そのもの」といった若手歯科技工士の個人だけの努力では改善が難しい項目に対しても改善がしやすくなる。仕事内容に対する不安や不満の改善のために面談の実施を要望することもできるであろうし、自分の努力と会社の方針とのベクトルの違いから生じうる問題点などの発見が容易になることも含め、満足度の向上に反映されやすい環境が整備されていると推察される。また、それらの項目が解決されなくてもストレスは緩和され、歯科技工士を辞めずに「続ける要因」になると考えられるのではないか。

結 論

歯科技工士を辞めずに「続ける要因」として、人間関係が挙げられる。特に、監督・監督者・上司との関係性の構築が最も重要な要因といえる。

教育現場においては、コミュニケーション学やキャリア教育の充実を通して、同世代だけでなく年齢の離れた世代（監督・監督者・上司等）との良好な関係構築の重要性を理解させることができれば、若手歯科技工士自身の職場における人間関係構築のきっかけ作りとすることができ、辞めない歯科技工士養成に繋げることが可能となるだろう。たとえば、在学中に見学実習やインターシップに積極的に参加してもらい、臨床現場で働く先輩と話す機会を増やすといった環境作りも重要である。加えて、学校では学生と長い時間を過ごす基幹教員たちが、授業だけでなく日々の学校生活においても継続的に学生に発言を促すような指導や自己表現することの重要性を指導することで、世代や立場の違う人との関係性を構築するといった就職後を想定した環境作りができる。そういった環境作りから学べる社会性を在学中に習得することが可能となれば、就職後に悩んだときなどに先輩歯科技工士に相談することができ、歯科技工士としてのやりがいを見いだすまで継続して就労することが現実的となる。その結果、今回の質問事項に対する満足度の向上に繋がり、歯科技工士としてさらなるやりがいを発見することも不可能ではない。そういった取り組みを学校として行うことにより、早期離職も減り歯科技工士の「高い離職率」といったネガティブなイメージを払拭する材料となって、より一層の歯科技工士数の確保が期待できる。

本研究にご賛同頂き、ご多忙なか卒業生へのアンケート依頼・取りまとめをして頂いた28校の歯科技工士養成機関の先生方、そして、アンケートにご回答頂いた若手歯科技工士の皆様に深く御礼申し上げます。また、アンケートの実施に至らなかった歯科技工士養成機関の先生方におかれましても、本研究へのご協力に対して最後まで真剣にご検討頂き心より感謝申し上げます。この研究結果を必ず歯科技工教育に生かし、人材確保の一端を担えるよう尽力して参ります。

文 献

- 1) 第7回歯科技工士の養成・確保に関する検討会：歯科技工士の養成・確保に関する検討会報告書，2018.
- 2) 安藤雄一，大内章嗣，大島克郎，他：歯科衛生士及び歯科技工士の復職支援等の推進に関する研究報告書，2016.
- 3) 末瀬一彦，鈴木哲也，松村英雄，他：新歯科技工士教本歯科技工管理学，医歯薬出版，東京，2022.
- 4) 厚生労働省：働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律，2018.
<https://www.mhlw.go.jp/content/000332869.pdf> (2023年3月14日アクセス)
- 5) 日本歯科新聞社：日本歯科新聞社独自アンケート，日本歯科新聞（2087）：6，2019.
- 6) 小川 淳：ストップ・離職！人材育成の三要素のうち“人”について，歯科技工46(1)：113-120，2018.
- 7) 小川 淳：ストップ・離職！人材育成の三要素のうち“システム”について，歯科技工46(2)：234-241，2018.
- 8) 小川 淳：ストップ・離職！人材育成の三要素のうち“環境”について，歯科技工46(3)：344-351，2018.
- 9) 株式会社シンワ歯研作業適正化委員会：デジタル技工入門61のポイント，医歯薬出版，東京，2022.
- 10) 株式会社シンワ歯研作業適正化委員会：5年目までに押さえておきたい67のポイント，医歯薬出版，東京，2022.
- 11) 日本歯科技工士会：「2018 歯科技工士科実態調査」報告書，2019.
- 12) 日本歯科技工士会：「2021 歯科技工士科実態調査」報告書，2022.
- 13) 日本歯科技工所協会：入社5年以内の離職率調査結果，2021.
<http://www.jdla.gr.jp/pdf/202106.pdf> (2023年3月14日アクセス)
- 14) 全国保険医団体連合会：崩壊しつつある日本の歯科医療，月刊保団連臨時増刊号951：1-40，2007.
- 15) 尾幡 大，鴨居浩平，吉田英樹，他：四国の歯科技工士学校養成所卒業者の離職率調査と課題，日歯技工誌42：93-99，2021.
- 16) Herzberg F：The Motivation to Work，41-147，John Wiley & Sons，New York，1959.

- 17) 相田 潤, 草間太郎, 五十嵐彩夏, 他: 歯科衛生士の離職防止と復職に関連する要因: ストレスモデルと歯科医師との意識の差, 口腔衛生会誌 71: 72-80, 2021.
- 18) 厚生労働省: 令和3年賃金構造基本統計調査結果の概況, 2021.
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/chingin/kouzou/z2021/index.html> (2023年3月15日アクセス)
- 19) QL デンタルメーカーの取り組み, 2021.
<https://prtnews.jp/story/detail/Ybv367h3YyB> (2023年3月14日アクセス)
- 20) 山下茂子: CAD/CAM教育に対する大阪府歯科技工士の取り組み, 歯産学誌 29(1): 40-42, 2015.
- 21) 厚生労働省: 「歯科技工士法施行規則の一部を改正する省令」の公布について, 2022.
<https://www.mhlw.go.jp/content/12201000/001080180.pdf> (2023年11月20日アクセス)
- 22) 厚生労働省: 第2回歯科技工士の業務のあり方等に関する検討会資料, 2021.
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_22920.html (2024年7月12日アクセス)
- 23) 厚生労働省: 令和3年労働安全衛生調査(実態調査)結果の概況, 2021.
https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/r04-46-50_gaikyo.pdf (2023年11月20日アクセス)
- 24) 厚生労働省: 令和3年就労条件総合調査の概況, 2021.
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/jikan/syurou/21/index.html> (2023年3月14日アクセス)
- 25) 日本歯科技工士会: 令和2年度厚生労働省委託事業「歯科技工所業務形態改善等調査に係る検証事業」報告書, 2021.
https://sp.nichigi.or.jp/site_data/nichigi/files/r2gkk_report.pdf (2024年7月12日アクセス)
- 26) 日本歯科技工士会: 令和3年度厚生労働省委託事業「歯科技工所業務形態改善等調査に係る検証事業」報告書, 2022.
https://sp.nichigi.or.jp/site_data/nichigi/files/R3gkkreport.pdf (2024年7月12日アクセス)

連絡先: 尾幡 大

香川県歯科医療専門学校

〒760-0020 香川県高松市錦町 2-8-37

2018年度から2020年度の3年間の神奈川歯科大学 附属病院における歯冠補綴装置材料の臨床調査

井上絵理香¹⁾ 中村 圭佑²⁾ 片山 裕太²⁾
川西 範繁³⁾ 清宮 一秀¹⁾ 大橋 桂²⁾
星 憲幸³⁾ 木本 克彦³⁾ 二瓶智太郎²⁾

Clinical survey of crown prosthetic materials at Kanagawa Dental University Hospital

INOUE Erika¹⁾, NAKAMURA Keisuke²⁾, KATAYAMA Yuuta²⁾,
KAWANISHI Norishige³⁾, SEIMIYA Kazuhide¹⁾, OHASHI Katsura²⁾,
HOSHI Noriyuki³⁾, KIMOTO Katsuhiko³⁾, NIHEI Tomotaro²⁾

目的：最終補綴装置の材料は発展し、変化し続けている。神奈川歯科大学附属病院において、2018年度から2020年度までの3年間の補綴装置について調査を行った。

方法：患者の年齢や性別、料金区分、補綴装置の種類、使用材料を集計して比較検討を行った。

結果：1. 患者の男女割合は通年4：6であった。2. 調査対象は17,945歯であった。3. 男性より女性が自費補綴装置を選択した。4. 金属を使う補綴装置は約75%で、うち98%は保険診療であった。5. CAD/CAMクラウン導入による代替は全部金属冠が主であった。6. 歯冠補綴製作数は40～70代の保険診療が主流であった。7. 金属の使用が減少し、非金属ではCAD/CAMクラウンが増加した。8. 陶材焼付冠の材料が貴金属合金からコバルトクロム合金へと推移し、非金属の補綴装置ではモノリシックジルコニアクラウンが増加した。

結論：CAD/CAM技術の導入で、非金属材料の補綴装置への変遷が示唆された。

キーワード：歯冠補綴装置、製作数、材料、金属

緒言

近年、歯科医療の進歩により使用する材料や歯科技工技術は発展を遂げている。歯科治療の大多数を占める保険診療においても、新規参入のファイバーポストとコンポジットレジンを使用した支台築造体や、CAD/CAM用コンポジットレジンを使用したCAD/CAMクラウン（以下、CAD/CAMクラウン）、チタンを使用した全部金属冠（以下、FMC）などが適用され、歯科材料の使用状況に変化がみられる。また、歯科用合金を用いた補綴装置は社会経済状況に伴う金属価格の高騰や、アレルギー反応の面から使用を控える傾向となっており、さらに患者

のDental Intelligence Quotientの向上による治療方針の具体的な希望内容の提示などにより、従来の歯冠補綴装置として主体であった歯科用合金を用いた補綴装置から、最終補綴装置の材料の選択に変化があると考えられる。

過去の文献では、柳沢ら¹⁾や阿川ら²⁾が歯科大学附属病院の歯科補綴装置製作について報告しているが、新しい歯科技工技術と歯科材料を使用した歯冠補綴装置の推移を調査した報告は少ない。また、新しい歯科材料や技工方法を使用した歯冠補綴装置の推移を調査することは、今後の歯科補綴臨床において必須と考えられる。

本研究では、神奈川歯科大学附属病院（以下、本病院）の新設に伴い一貫したシステムで集計を行った2018年度から2020年度で、口腔内に装着され、技工科に依頼され

¹⁾神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科技工学分野

²⁾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

³⁾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

2024年2月1日受付 2024年4月8日受理

た全補綴装置のうち、支台歯に対する補綴装置に限定して、装置製作数、種類、患者の年齢および性別を調査し、歯冠補綴装置に使用した材料の変遷について検討を行った。

方 法

調査期間は2018年4月1日から2021年3月31日とし、病院内技工科に製作依頼された全補綴装置のうち、支台歯に対する補綴装置とブリッジのポンティックを1歯として集計し、口腔内装着まで完了した症例を対象とした。

本病院では補綴装置の歯科技工指示書発行はすべて電子カルテ（Mega Oak MI・RA・Is, PX R5.0, OEC）に付随しており、指示書発行の際は補綴装置をリストから選択して入力する。また、技工科依頼後は事務員により電子カルテと連動したソフト（技工管理システム、ファインシステム）へ詳細情報を入力、管理が行われ、製作先決定時や納品時に院内製作や外注製作問わず使用材料が入力される。

この技工管理システムに基づき、患者の年齢、性別、料金区分、補綴装置の種類、使用材料を分類し、年度ごとに集計して比較検討を行った。

なお、本研究は神奈川歯科大学倫理委員会第847号の承認を得て実施した。

結 果

1. 歯冠補綴装置の製作数、患者数と男女比

今回の調査期間3年間の病院の来院患者のうち、補綴装置製作に関わる診療科の患者数は、2018年度143,562名、2019年度145,580名、2020年度144,093名の合計433,235名であった（表1）。そのなかで支台歯に対する補綴装置とブリッジのポンティックを1歯とし、歯冠補綴の歯数を集計したところ、2018年度6,457歯、2019年度6,046歯、2020年度5,442歯の合計17,945歯であった。

歯冠補綴装置製作における男女割合を、図1に示す。その結果、2018年度では6,457歯で内訳が女性62.6%、男性37.4%、2019年度では6,046歯で女性が62.7%、男性が37.3%、2020年度では5,442歯で女性が60.5%、男性が39.5%であり、年度により総数の変化はあるが性別の割合に変化は認められなかった。

2. 補綴装置製作の区分について

a. 保険診療と自費診療の割合

歯冠補綴装置を製作した患者の年代別で集計すると、

表1 補綴装置製作に関わる各診療科の患者来院数

診療科名	2018年度	2019年度	2020年度	
総合診療科	42,508	36,933	-	
初診科	7,636	9,567	-	
小児歯科	7,570	9,306	8,879	
矯正歯科	13,314	12,504	11,434	
口腔外科	25,466	23,852	20,428	
全身管理高齢者歯科	2,784	2,755	6,719	
障がい者歯科	5,636	5,507	6,719	
インプラント科	5,588	8,286	8,508	
義歯診療科	5,028	5,311	3,580	
デジタル歯科診療科	11,847	12,085	14,874	
歯周病診療科	12,708	13,500	16,690	
マイクロスコープ診療科	3,477	5,974	7,742	
包括的口腔機能回復外来診療科	-	-	839	
保存・修復診療科	-	-	37,681	
合計	143,562	145,580	144,093	433,235

（単位：名）

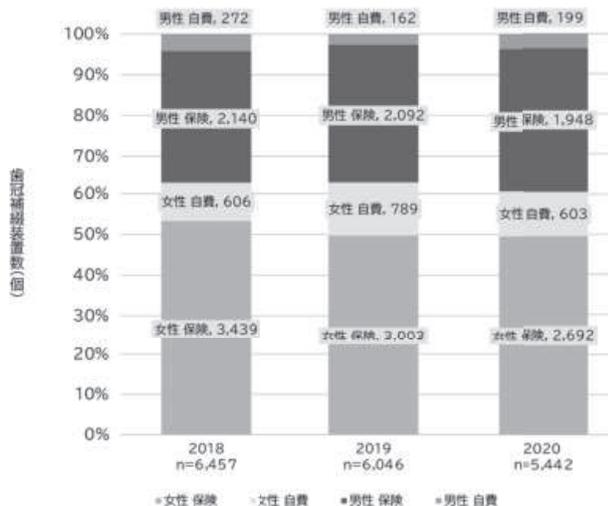


図1 歯冠補綴装置製作数と男女割合

図2に示すように来院患者は40代から70代が主であった。自費診療補綴装置を選択する割合は、製作された補綴装置のうち、2018年度では13.6%、2019年度では15.7%、2020年度では14.7%であった。

また、男女別に補綴装置製作数から自費診療の補綴装置を選択する割合は、各年度を通して女性は約18%、男性は約9.2%であった(表2)。

b. 金属材料の使用

歯冠補綴装置について、男女別に自費診療と保険診療、補綴装置製作における金属使用の有無を表3に示す。使用材料で金属を使用した補綴装置数の割合は、2018年度では79.0%、2019年度では73.4%、2020年度では75.8%であり、各年度とも金属を使用する治療の約98%は保険診療によるものであった。

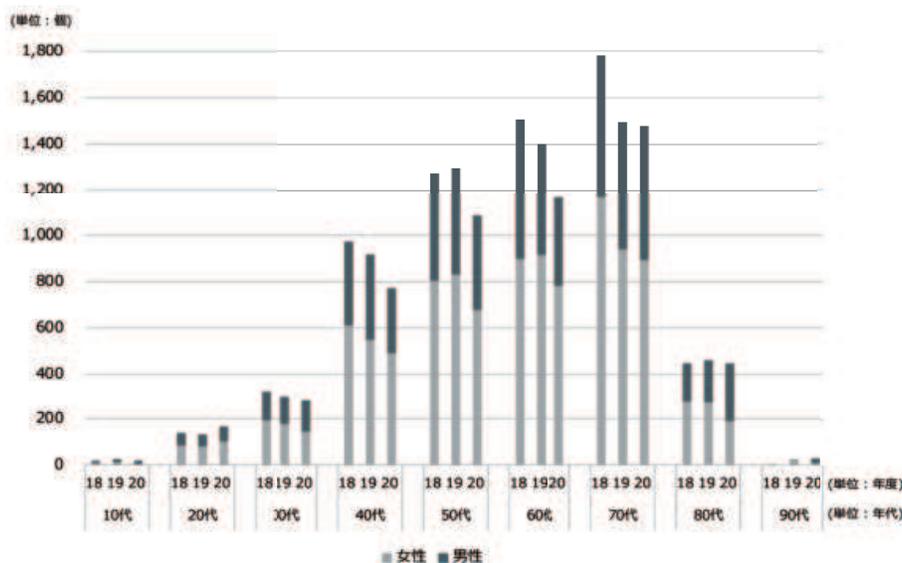


図2 歯冠補綴装置製作数と患者年代

表2 歯冠補綴装置料金区分と男女割合

		2018			2019			2020		
		保険診療	自費診療	合計	保険診療	自費診療	合計	保険診療	自費診療	合計
2018	女	3,439	606	4,045	53.3%	9.4%	62.6%	15.0%		
	男	2,140	272	2,412	33.1%	4.2%	37.4%	11.3%		
	合計	5,579	878	6,457	86.4%	13.6%	100.0%			
2019	女	3,003	789	3,792	49.7%	13.0%	62.7%	20.8%		
	男	2,092	162	2,254	34.6%	2.7%	37.3%	7.2%		
	合計	5,095	951	6,046	84.3%	15.7%	100.0%			
2020	女	2,692	603	3,295	49.5%	11.1%	60.5%	18.3%		
	男	1,948	199	2,147	35.8%	3.7%	39.5%	9.3%		
	合計	4,640	802	5,442	85.3%	14.7%	100.0%			

(単位：個)

表3 補綴装置製作における金属使用歯数と割合

		保険 - 金属		保険 - 非金属		自費 - 金属		自費 - 非金属		合計	金属	非金属	
		歯数	割合	歯数	割合	歯数	割合	歯数	割合				
2018年度	女	3,054	75.5%	385	9.5%	83	2.1%	523	12.9%	4,045	77.6%	22.4%	
	男	1,917	79.5%	223	9.2%	46	1.9%	226	9.4%	2,412	81.4%	18.6%	
	合計	4,971	77.0%	608	9.4%	129	2.0%	749	11.6%	6,457	79.0%	21.0%	
											金属補綴装置の保険割合：		97.5%
2019年度	女	2,479	65.4%	524	13.8%	55	1.5%	731	19.3%	3,789	66.9%	33.1%	
	男	1,888	83.8%	204	9.1%	13	0.6%	149	6.6%	2,254	84.3%	15.7%	
	合計	4,367	72.3%	728	12.0%	68	1.1%	883	14.6%	6,043	73.4%	26.7%	
											金属補綴装置の保険割合：		98.5%
2020年度	女	2,241	68.0%	451	13.7%	74	2.2%	529	16.1%	3,295	70.3%	29.7%	
	男	1,784	83.1%	164	7.6%	24	1.1%	175	8.2%	2,147	84.2%	15.8%	
	合計	4,025	74.0%	615	11.3%	98	1.8%	704	12.9%	5,442	75.8%	24.2%	
											金属補綴装置の保険割合：		97.6%

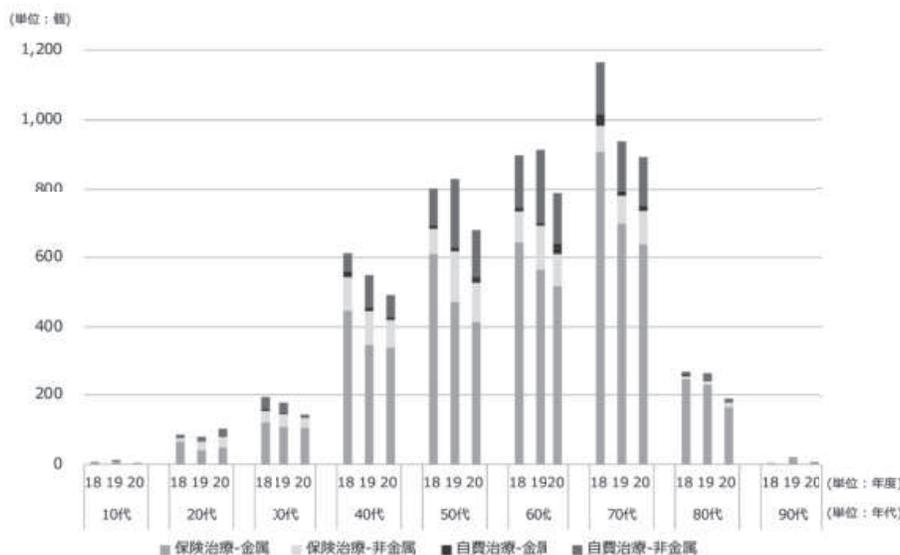


図3 女性年度別歯冠補綴装置内訳

c. 年度ごとの男女・年代別歯冠補綴装置の種類

歯冠補綴装置の製作数は男女ともに40代～70代が中心となっており、各年度ともに保険診療による補綴装置製作が中心となっている(図3, 4)。自費診療による補綴装置の製作は、特に女性の50代～60代で約20%と顕著であった。また保険診療による補綴装置の製作が多くみられる男性も、女性と同様に50代～60代で約10%自費診療による補綴装置を選択している(図5, 6)。

3. 各種補綴装置の細別

a. 保険診療による補綴装置の内訳

保険診療で製作したFMC、間接修復用コンポジットレジン前装冠(以下、硬質レジン前装冠)、アンレー、インレー、接着ブリッジの歯科用合金を使用する補綴装置を「金属」、CAD/CAMクラウン、コンポジットレジンジャケットクラウン、コンポジットレジンインレー、高強度コンポジットレジンブリッジの歯科用合金を使用しない補綴装置を「非金属」と分類した歯冠補綴装置の割合を、図7～9に示す。

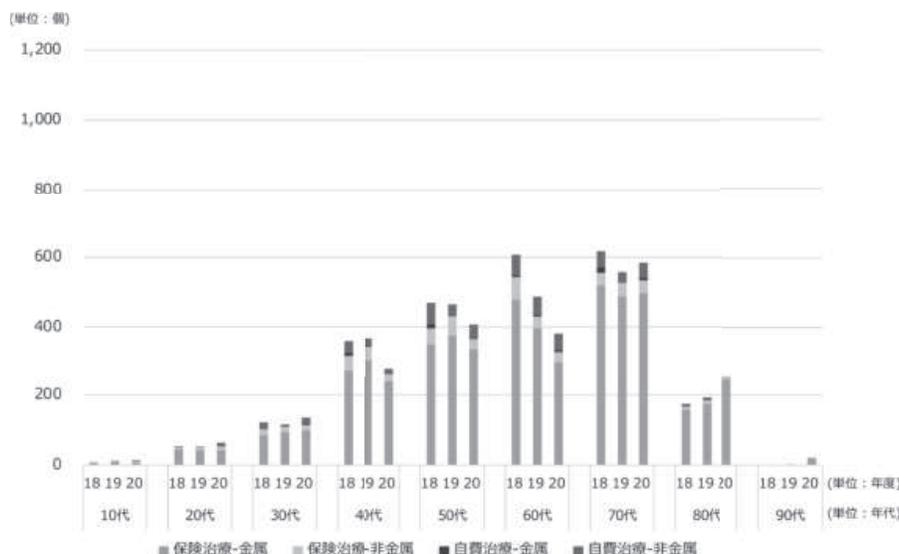


図4 男性年度別歯冠補綴装置内訳

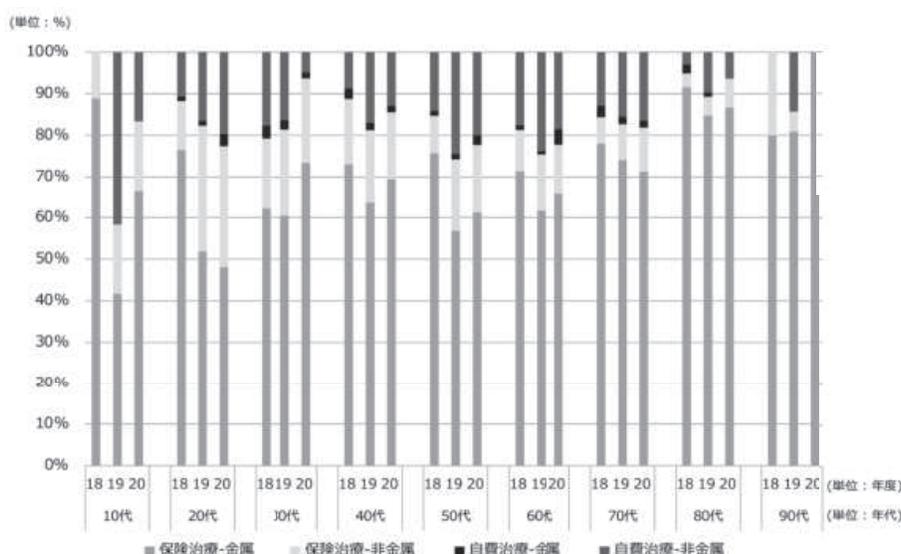


図5 女性年度別歯冠補綴装置割合

3年間で、歯科用合金を使用した歯冠補綴装置はFMC、アンレーおよびインレーを中心に減少し、硬質レジン前装冠では増加傾向がみられた。一方、歯科用合金を使用していない補綴装置では、CAD/CAMクラウンでやや増加していた。

b. 自費診療による補綴装置の内訳

自費診療で製作したFMC（貴金属合金）、インレー、陶材焼付冠（貴金属合金）、陶材焼付冠（コバルトクロム合金）、陶材焼付接着ブリッジ、硬質レジン前装冠の

歯科用合金を使用する補綴装置を「金属」、ポーセレンレイヤリングジルコニアクラウン、モノリシックジルコニアクラウン、CAD/CAM用ならびにプレス成形用二ケイ酸リチウムガラスを用いて製作したオールセラミッククラウン（以下、二ケイ酸リチウムガラスセラミッククラウン）、ジルコニアインレー、CAD/CAM用二ケイ酸リチウムガラスを用いて製作したオールセラミックインレー、プレス成形用二ケイ酸リチウムガラスを用いて製作したオールセラミックインレー、モノリシックジルコニアラミネートベニア、二ケイ酸リチウムガラスを用

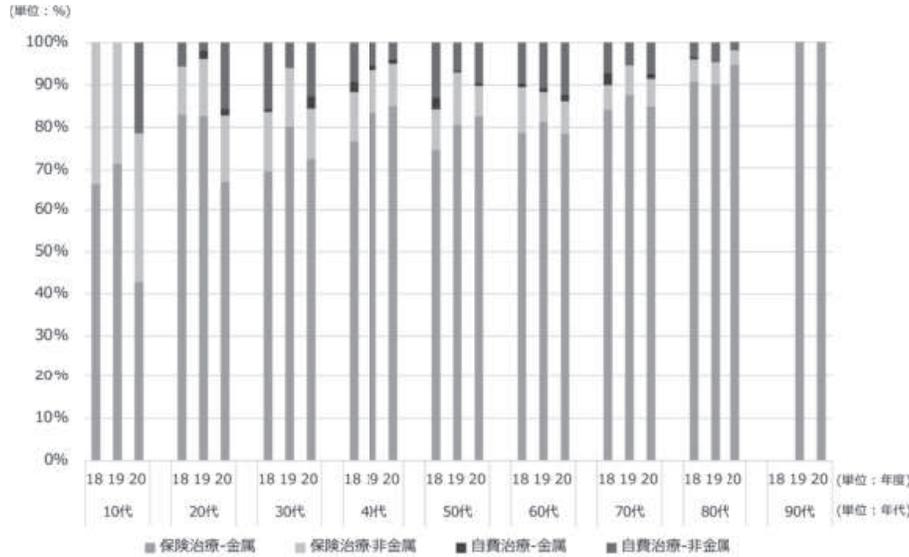


図6 男性年度別歯冠補綴装置割合

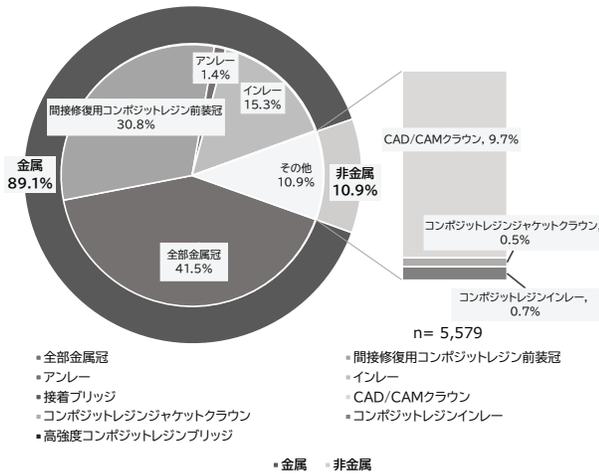


図7 2018年度保険診療歯冠補綴装置割合

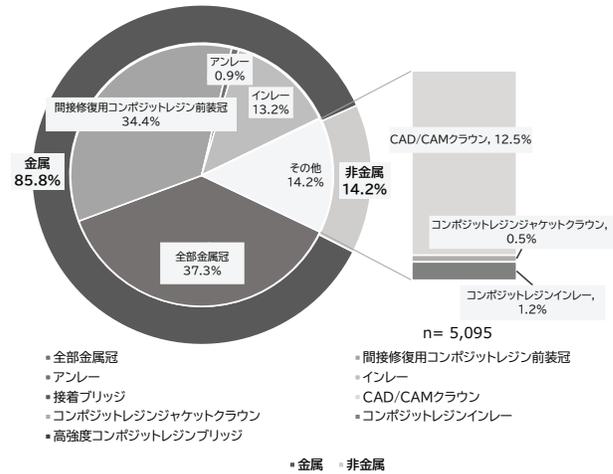


図8 2019年度保険診療歯冠補綴装置割合

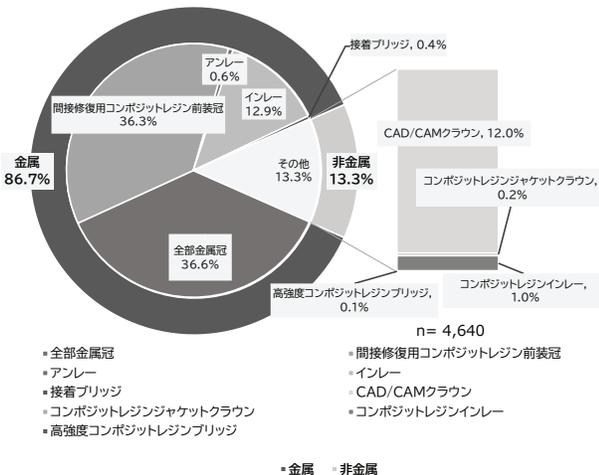


図9 2020年度保険診療歯冠補綴装置割合

いて製作したラミネートベニア，ポーセレンレイヤリングジルコニア接着ブリッジ，モノリシックジルコニア接着ブリッジの歯科用合金を使用しない補綴装置を「非金属」と分類した歯冠補綴装置の割合を，図10～12に示す。なお，補綴装置に関する用語については，日本歯科医学会学術用語集および歯科補綴学専門用語集から選定し使用した。

金属と分類した陶材焼付冠では，貴金属合金からコバルトクロム合金の使用へと推移した。

また，非金属と分類したジルコニアを使用した歯冠補綴装置では，モノリシックジルコニアクラウンが2018年で51.6%であったのに対し，2019年では69.6%，2020年では66.8%と増加していた。一方，ニケイ酸リチウムガラスセラミッククラウンは減少していた。

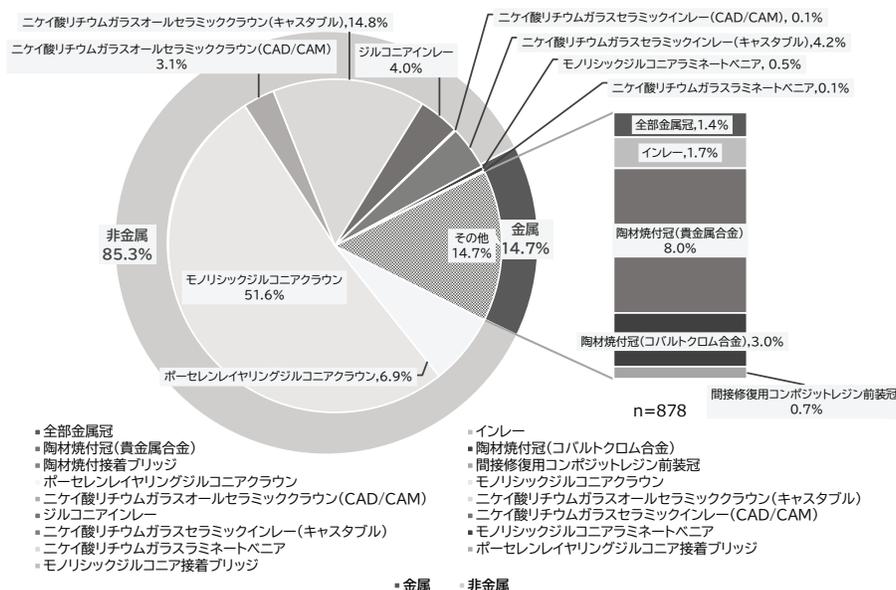


図 10 2018 年度自費診療歯冠補綴装置割合

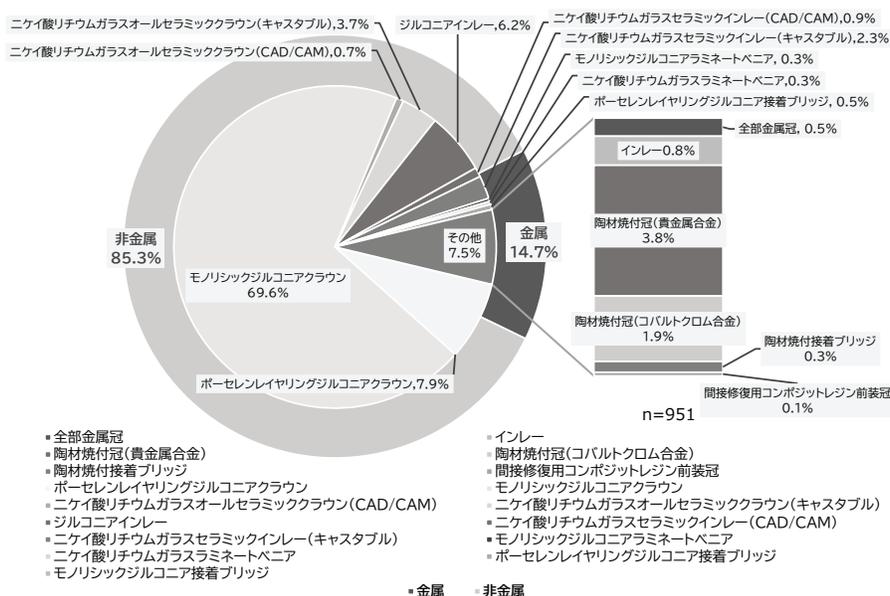


図 11 2019 年度自費診療歯冠補綴装置割合

考 察

1. 補綴装置装着の区分

a. 保険診療と自費診療の選択

補綴製作数のうち自費の補綴装置を選択する割合が、女性では約 18 %、男性では約 9.2 % という結果となっている。これは、平松ら³⁾が述べている、女性が自分

の外見や美容に対する関心が高い傾向にあることと一致する。また、田野ら⁴⁾の研究で、歯間清掃用具の使用、口腔清掃状態、歯肉状態、定期受診状況で女性のほうが良好と報告されており、男性に比べて女性のほうが口腔に対する関心が高いことが推測されている。このことから、早期の歯科治療や予防的なケアを将来に向けた自己の身体への投資と考えることなど複数の要素が組み合わさり、男女差に影響が生じたためと考えられる。

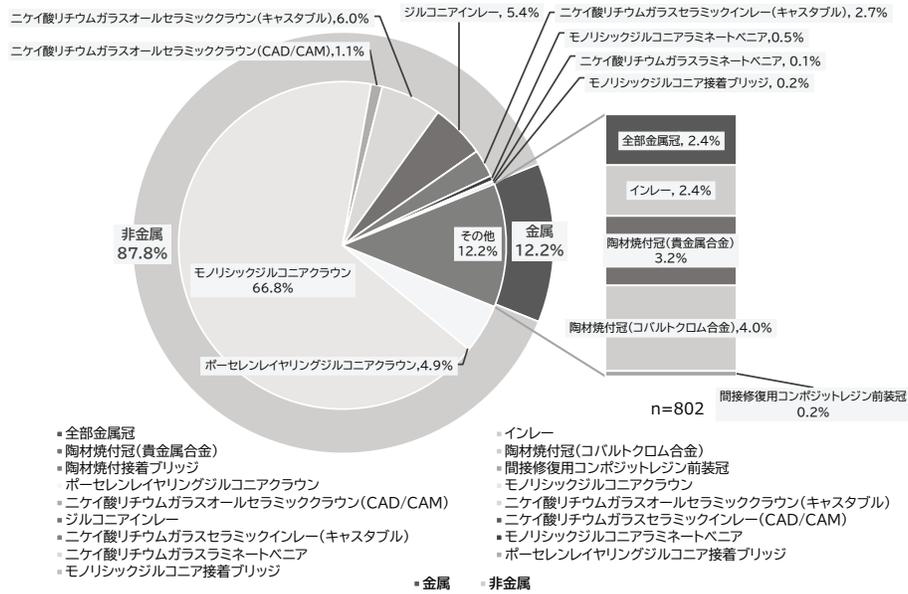


図 12 2020 年度自費診療歯冠補綴装置割合

b. 保険診療における金属から非金属への代替

保険診療による補綴装置の使用材料は歯科用合金が大半を占めていたが、保険適用の補綴装置の材料で歯科用合金以外を使用した臼歯部の補綴装置は、レジンジャケットクラウンのみであった1998年では、柳沢ら¹⁾が昭和大学歯科病院における保険診療のうち、臼歯部クラウンの合計443歯中442歯(99.9%)が金属の補綴装置であると述べている。

また、阿川ら²⁾の1997年4月から1999年3月の2年間の鶴見大学歯学部附属病院の保険診療の補綴装置においても、クラウンの2年間製作合計4,992歯中4,915歯(98.5%)が金属の補綴装置であると報告しており、本病院と同様の傾向であった。

これらを踏まえて、本病院の2016年288歯と2017年405歯のCAD/CAMクラウン製作歯数(図13)において、CAD/CAMクラウンの保険診療導入による既存補綴装置の代替が行われたのはレジンジャケットクラウンだけではなく、保険適用部位であったFMCが大半と考えられる。

c. 自費診療を選択する年代層

保険診療による補綴装置製作が多かった男性も、女性と同様に50代~60代で約10%自費診療による補綴装置製作を選択している。安藤ら⁵⁾によると、20代~60代の男女で1年に1回以上歯科医院を定期受診しているのは、女性では20代~40代で30%を超え、50代で41%、60代で49%を占めており、直近1年以内に治療

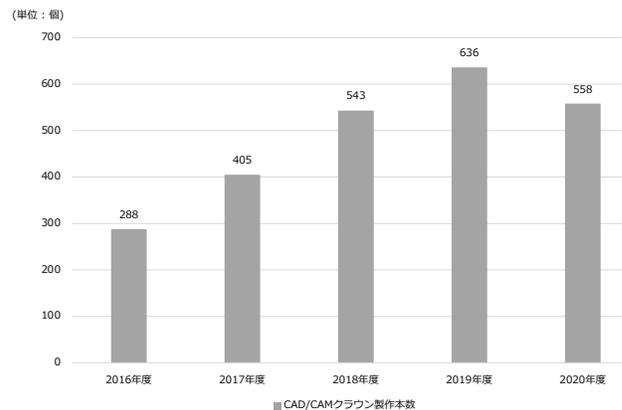


図 13 CAD/CAM クラウン 年度別製作本数

を行っている割合も全世代で49.5%以上となっている。これに対し、男性の定期受診は20代の25%から徐々に年齢とともに上がるが50代で33%、60代で41%となっており、直近1年以内に治療を行っている割合も20代~40代では40%前後であるのに対し、50代で48%、60代で58%であったと報告されている。これは、男性が60代になると生活面で時間の融通が効き、経済面では余裕が出てくる年代であること、年齢が上がるにつれて健康への意識が高まり、口腔内の健康が全身の健康に影響を与えるという認識をもつようになったことによると推測できる。このようなことから、本病院でも男性の50代~60代の通院割合が他の年代よりも増加することで、自費の診療も増加したと考えられる。

2. 各種補綴装置の細別

a. 保険診療による材料選択の変化

3年間で金属を使用した保険診療の歯冠補綴装置は大半が減少し、非金属の歯冠補綴装置ではCAD/CAMクラウンがやや増加したのは、保険診療のなかで可能なかぎり金属価格の高騰による歯科用合金の消費を抑えたい歯科医師の考え^{6,7)}と、少しでも審美的に有意なコンポジットレジンやCAD/CAMクラウンを使用した補綴装置を求める患者の選好が交錯したためと考えられる。

b. 自費診療による材料選択の変化

金属を使用する自費診療の歯冠補綴装置では、陶材焼付冠で、貴金属合金からコバルトクロム合金へと推移した。これは、歯科用貴金属合金に含まれる各種金属の高騰による、患者負担や技工材料の値上がりの影響と考えられる。

また、非金属と分類したジルコニアを使用した歯冠補綴装置では、モノリシックジルコニアクラウンが2018年で51.6%であったのに対し、2019年では69.6%、2020年では66.8%と増加していた。一方、二ケイ酸リチウムガラスセラミッククラウンは減少していた。これは、超透過性タイプのジルコニアディスク材料の開発により審美性の高い補綴装置⁸⁾が選択肢として認知され、二ケイ酸リチウムガラスを用いた補綴装置と置き換わったためと示唆された。

この研究では本病院のデータが対象となっており、継続して調査することで、さらなる使用材料の転換の観察を期待できると考えられる。

結 論

本調査から、保険診療、自費診療ともにCAD/CAM技術の導入により、CAD/CAMクラウンやモノリシックジルコニアクラウンなどの非金属材料の補綴装置へ変遷したことが示唆された。

文 献

- 1) 柳沢伸行, 樋口大輔, 船登雅彦, 他: 昭和大学歯科病院冠橋義歯学講座におけるクラウン・ブリッジの統計的観察—平成10年度分について—, 昭歯誌 22: 46-54, 2002.
- 2) 阿川哲夫, 坪田有史, 伊藤宏太郎, 他: 諸種補綴物の比較統計的観察 XIV, 鶴見歯学 27(1): 97-106, 2001.
- 3) 平松隆円, 牛田聡子: 化粧に関する研究 (第2報) —大学生の化粧関心・化粧行動・異性への化粧期待と個人差要因—, 織消費誌 44 (11): 693-699, 2003.
- 4) 田野ルミ, 矢吹義秀, 福澤洋一, 他: 都市住民における歯科医院への受診状況からみた口腔衛生状態とQOLとの関連, 口腔衛生会誌 60: 163-169, 2010.
- 5) 安藤雄一, 石田智洋, 深井穂博, 他: Web調査による定期歯科受診の全国的概況, 口腔衛生会誌 62: 41-52, 2012.
- 6) 宮崎 隆, 堀田康弘, 藤島昭宏, 他: CAD/CAM用歯科材料の進化, 昭和歯学会誌 75(1): 12-20, 2015.
- 7) 峯 篤史, 松本真理子, 伴 晋太郎, 他: CAD/CAMレジン冠: 日本から発信するメタルフリー治療, 日補綴会誌 14: 115-123, 2022.
- 8) 伴 清治: 歯科用ジルコニアの透光性と審美性, 日デジ歯誌 8(2): 95-102, 2018.

連絡先: 井上絵理香

神奈川歯科大学歯科診療支援学講座歯科技工学分野
〒238-0004 神奈川県横須賀市小川町1番地23

解説

デジタル技術で変わる歯科医師と歯科技工士の関係

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系デジタル歯科医学分野

疋田 一洋

かつて、CAD/CAMは歯科技工士の仕事を奪うといわれた時代があった。1980年代までは、歯科技工は熟練した歯科技工士が手作業で精密に技工物を作り上げるのが主流であったが、その常識を転換する技術がCAD/CAMであった。そのきっかけとなったのが1980年代に登場したCEREC Systemであり、診療室内で光学印象を行ってセラミックインレーを即日修復できるという革新的技術が与えたインパクトは非常に大きかった(図1)。しかし、その後の歯科分野のCAD/CAM技術の発展を振り返ると、CAD/CAMは歯科技工士の仕事を奪うわけではなく、現在では技工作業を転換する技術であると理解されている。

このような歯科の変革に先行して、一般工業界ではコンピュータを利用した生産加工技術(CAD/CAM)が発展しており、機械化による効率化、高品質化とともに人件費の削減によるコストダウンが図られ、大量生産には必要不可欠な技術となっていた。一方、歯科技工では患者や歯種によって個々の形態が異なるため、大量生産を前提とした既製品という概念は通用せず、それぞれに対応した完全オーダーメイドとなる。したがって、高価なCAD/CAM機器を使用するのはコストが高くなり、歯科技工士が手作業で製作するほうがコストダウンにな

るという固定概念があった。ところがコンピュータと周辺機器の性能や精密加工技術の向上・低価格化とともに、歯科専用CAD/CAMシステムが開発され、製作物のコストダウンが可能になり、歯科技工でCAD/CAMシステムが実用化される可能性が高まってきた。そこでポイントとなったのは歯科材料である。これまで使用してきた精密鑄造が可能な金属を使用するのであれば従来の精密鑄造法を選択するほうが妥当であり、あえてCAD/CAMシステムを選択することは合理的とはいえない。しかし、CAD/CAM技術でしか製作できない高物性材料であるジルコニアやハイブリッドレジンなどが登場し、CAD/CAMシステム普及の後押しとなった。特に歯科診療のうち保険診療が9割を占める日本国内では、2014年に保険導入されたCAD/CAM冠が大きな影響を与えた。最初は小白歯CAD/CAM冠から始まり現在までに大白歯、前歯へと徐々に適用拡大され、2022年には300万本を超える保険請求が行われている(図2)。さらには2023年12月にPEEK冠が、CAD/CAM冠用材料のクラスVとして保険収載された。このような適用拡大にあたっては、それぞれの適用部位に応じたCAD/CAM冠用材料の開発や接着システムの改良が前提となっているが、加えて①金、パラジウム等の歯科金



図1 初代 CEREC System によるセラミックインレーの製作

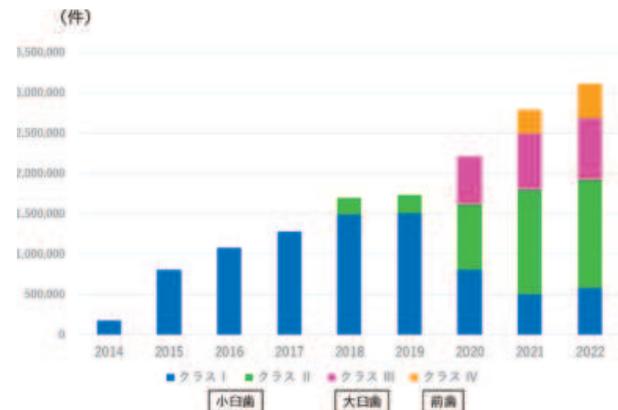


図2 CAD/CAM 材料の保険請求件数 (政府統計 社会医療診療行為別調査より推計)

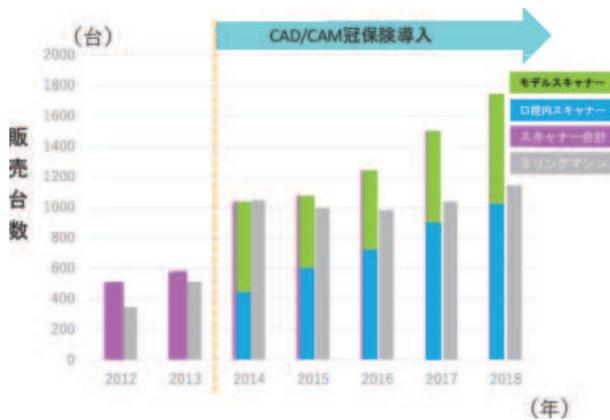


図3 国内における歯科用 CAD/CAM 機器の販売台数 (株式会社オールアンドデイ 歯科機器・用品年鑑 2019 年版より)

- 施設基準**
1. 歯科補綴治療に係る専門の知識及び3年以上の経験を有する歯科医師が1名以上配置されていること。
 2. 保険医療機関内に歯科技工士が配置されていること。なお、歯科技工士を配置していない場合にあっては、歯科技工士との連携が図られていること。
 3. 保険医療機関内に歯科用 CAD/CAM 装置が設置されていること。なお、保険医療機関内に設置されていない場合にあっては、歯科技工所と連携が図られていること。

図4 CAD/CAM 冠の施設基準



図5 デジタル社会での ICT の活用

属価格の高騰、②金属アレルギー対策、③歯科技工士数減少の対策が必要であったことも追い風になってきた。このような CAD/CAM 技術を使用した補綴物が保険診療として普及拡大すると、技工現場での歯科用 CAD/CAM 機器の普及につながった (図3)。そして、その CAD/CAM システムを使用するのはほとんどが歯科技工士であり、保険診療である CAD/CAM 冠の施設基準として「歯科技工士との連携」が必須となっている (図4)。

歯科技工分野で広がる CAD/CAM に代表されるデジタル技術は、歯科医師と歯科技工士との関係も変化させている。従来は、紙媒体の歯科技工依頼書と模型材、印象材を通して、技工物の製作を行ってきた。この場合、模型材や印象材は常に変形や気泡の混入など材料を使用するリスクがあり、もし製作物が口腔内で適合しなかった場合にその原因がどこにあるかを確定することが難しい。また、紙媒体の歯科技工依頼書だけでは歯科医師から歯科技工士に詳細な形態の情報まで伝えることは難しく、伝達情報には限界がある。しかし、デジタル技術で伝える三次元情報は、技工操作時の模型の破損や経時変化もない三次元デジタルデータであるため、もし製作物が不適合の場合、歯科医師側になんらかの原因がある



図6 移動通信システムの進化 (第1世代～第5世代, 総務省資料より)

と考えられる。特に、最近の口腔内スキャナーではフルカラー情報を含む三次元データを取得できるので、歯科医師と歯科技工士がほぼ同じ口腔内情報を共有することになり、歯科技工作業においてもより多くの情報を利用することが可能となっている。

このような情報をやりとりするためには、高速かつ安全なインターネット環境が必要となる。日本国内では国の方針として、ICT (Information and Communication Technology) を活用したデジタル社会を目指しており (図5)、現在はスマートフォンなどの移動通信システムのための第5世代移動通信システム (5G) へと移行しつつある (図6)。このような社会基盤の整備によって、超高速、超低遅延、多数同時接続が可能な通信環境が日本中に構築され、遠隔医療支援システムが可能となる。また、ビッグデータを AI (人工知能) で解析し、さらに高度な疾病の予防や治療につなげることも期待さ

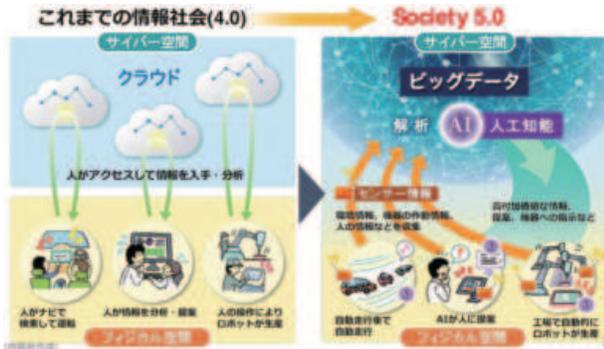


図7 Society 5.0におけるAI活用 (内閣府資料より)

Society 5.0とは

狩猟社会 (Society 1.0)、農耕社会 (Society 2.0)、工業社会 (Society 3.0)、情報社会 (Society 4.0) に続く、新たな社会

サイバー空間 (仮想空間) とフィジカル空間 (現実空間) を高度に融合させたシステムにより経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会 (Society 5.0)

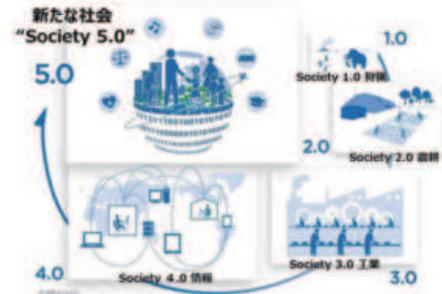


図8 Society 5.0とは (内閣府資料より)

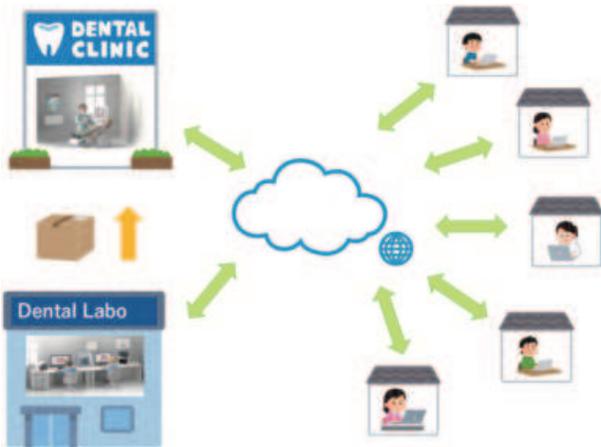


図9 ICTによる歯科業務の変革

1. 有効活用するためのビジョン
2. ICTに対応できる人材・教育
3. 技術的制約 (通信機器・環境整備)
4. 時間と費用
5. 法律・規制 (セキュリティ対策)

図10 現状におけるICTの問題点

れている (図7)。このようなサイバー空間 (仮想空間) とフィジカル空間 (現実空間) を高度に融合させたシステムにより地域間格差の少ない経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会 (Society 5.0) を目指すとされている (図8)。2020年からのコロナ禍では、実際にICTを利用したりリモート会議や遠隔授業が行われ、このような経験から社会における有効な活用法が検討されている。もちろん、歯科技工作業においてもデジタルデータのやりとりだけであれば、遠隔地での作業は可能であり、今後の歯科技工士の働き方にも影響がある (図9)。ただし、現状でのICTには問題点もあり、①有効活用するためのビジョン、②ICTに対応できる人材・教育、③通信機器・環境整備、④時間と費用、⑤セキュリティ対策のための法律・規制などについて検討する必要がある (図10)。

2024年6月の歯科診療報酬改定では、初めてCAD/CAM インレーに対する光学印象が記載された。口腔内

スキャナーは、歯科におけるデジタル技術として現在、最も注目されている機器である。まずはCAD/CAM インレー限定ではあるが、いずれCAD/CAM 冠にも適用拡大されると期待され、徐々に口腔内スキャナーの使用目的の多用途化によって口腔内スキャナー導入に際してのハードルも下がってくるであろう。したがって、CAD/CAM 冠が歯科技工所での歯科用CAD/CAM システムの普及に貢献したように、今後歯科医療現場での口腔内スキャナーの普及につながると期待される。診療室での口腔内スキャナーの普及は、歯科技工でのCAD/CAM 作業へのスムーズなデジタルデータの移行、省力化へとつながり、ようやく本来目指すべき歯科分野の技術革新が完成することになる。そして、歯科医師、歯科技工士だけでなく、歯科衛生士も口腔内スキャナーを活用することになり、デジタル技術を利用した歯科スタッフ全体での連携が可能となる。

冒頭でも述べたように、かつて、CAD/CAM は歯科

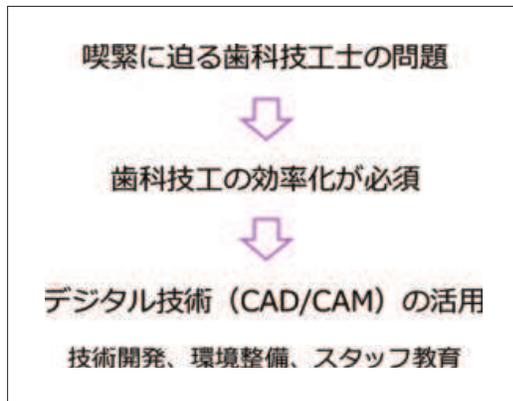


図 11 歯科技工士減少問題に対するデジタル技術の活用

技工士の仕事を奪うといわれたが、今や CAD/CAM は歯科技工士の力になる時代となった。わが国の少子・高齢化、人口減少などが社会問題となっており、歯科業界では歯科技工士の人材確保も大きな課題となっている。厚生労働省は、「歯科技工士の養成・確保に関する検討会（2018 年 5 月～2019 年 12 月）」「歯科技工士の業務のあり方等に関する検討会（2021 年 9 月～2022 年 2 月）」等を開催し、それに対する有効な対策の一つとし

て、CAD/CAM 等のデジタル技術の普及を挙げている（図 11）。そして、その普及のために厚生労働省補助事業として、「歯科技工士の人材確保対策事業」を行い、歯科技工士に対する CAD/CAM 等のデジタル技術の知識・技術を習得するための研修も行っている。

このように、歯科技工の効率化・高品質化のためには、デジタル技術（CAD/CAM）を活用すべきであることに疑いの余地はないが、現状ではすべての歯科技工作業をデジタル化できるわけではない。したがって、これまでどおりのアナログ技術の習熟はまだまだ必要であり、今はアナログ技術とデジタル技術のベストマッチを追求すべき期間である。そのためにも、歯科医師、歯科技工士、歯科衛生士のスタッフ間の連携が必須となっている。

本稿は 2023 年 11 月 4 日に開催された（一社）日本歯科技工学会第 45 回学術大会シンポジウム 2 の講演内容をまとめたものである¹⁾。

文 献

- 1) 疋田一洋：デジタル技術で変わる歯科医師と歯科技工士の関係，日歯技工誌 44（特）：21，2023。

摂食嚥下リハビリテーションに対する 各分野の専門性を生かしたかかわり方

—補綴・インプラント分野の専門医と専門歯科技工士の視点から—

¹⁾ 福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野

²⁾ 福岡歯科大学医科歯科総合病院中央技工室

谷口 祐介¹⁾ 一志 恒太²⁾

摂食嚥下障害についての概要

「人生 100 年時代」といわれる超高齢社会を迎えた日本では、総人口の高齢化率（65 歳以上の人口割合）が 29.1 % と過去最高となった¹⁾。そのため厚労省の資料では歯科の需要の変化についての予想がされており²⁾、これまで多かった歯冠補綴装置による治療中心型の機能回復に加えて、健康寿命を長く保つために口腔機能の維持・回復を目的とした口腔機能管理が求められるため、高齢者の全身的な疾患や在宅療養患者への対応などの役割が歯科治療においても必要になるとしている。

医科歯科連携による全身的な取り組みとしては、高齢者や障害者における誤嚥性肺炎の予防や低栄養の予防・改善である。歯科においては、口腔機能や嚥下機能の維持や改善に役立っており、処置としてはリハビリテーションや口腔衛生が有効であるため³⁾、歯科の専門職に

よる介入は自立支援や要介護度の重度化防止につながることで期待されている。摂食嚥下機能の 5 期モデル⁴⁾（図 1）の理解等の、摂食嚥下障害に必要な教育がより一層求められてくる。

実臨床のなかでは、歯科医師と歯科衛生士は、「口腔衛生としての口腔ケア」や「摂食嚥下機能の回復に必要な訓練や指導」により高齢者や障害者の健康増進に寄与している。また、歯科技工士は直接的に患者に対して訓練や指導を行わないものの、主に部分床義歯や全部床義歯の製作を通じて、咀嚼機能の回復に貢献している。しかし、咀嚼機能に問題がなくても、嚥下機能に問題がある患者がいることも事実である。このような患者のなかには、頭頸部腫瘍術後や脳血管疾患、神経筋疾患や病態により摂食嚥下障害や構音障害を有する場合がある。その場合には、歯科技工士が義歯型補助具の口腔内装置を製作し、摂食嚥下リハビリテーションに使用する。摂食嚥下リハビリテーションに用いられる口腔内装置の製作

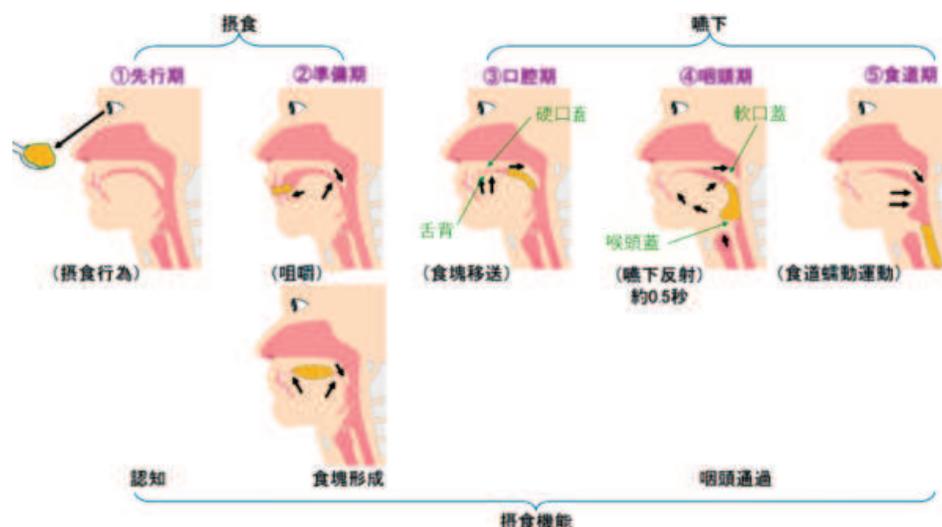


図 1 摂食嚥下機能の 5 期モデル

は、歯科技工士が担っているため重要な役割である。しかし、摂食嚥下障害の治療にかかわりのある歯科技工士は数少なく、大学病院や総合病院などの一部の施設に偏っており、情報が十分に共有されていないのが現状であるため、この分野の治療にかかわりの少ない歯科医師や歯科衛生士はもとより、歯科技工士への周知や教育が求められる。

本学補綴・口腔インプラント科における 口腔機能低下症へのかかわり方

口腔内に欠損部があり咀嚼障害がある患者に対して、補綴・インプラント治療により咀嚼機能を回復させることは、患者に食塊を形成させ、嚥下反射を起こさせるために重要であると考えられる。外来診療では、摂食にかかわる咀嚼機能を向上させることにより口腔機能を回復させることを中心に治療が行われている。一方、摂食嚥下リハビリテーションは、口腔準備期（咀嚼）の食塊形成能力だけでなく、嚥下にかかわる口腔期・咽頭期・食道能力を向上させる。

福岡歯科大学医科歯科総合病院では、外来診療による咀嚼機能を向上させる視点での口腔機能回復のアプローチだけでなく、摂食嚥下リハビリテーションを含めた多角的な視点から口腔機能の向上にも対応できるように、2017年より訪問歯科センターが開設された。口腔インプラント科も多角的な視点で口腔機能向上に対応するために、訪問歯科センター等と連携し、インプラント治療後通院困難となった患者への治療対応も行っている。

通院困難となったインプラント治療にかかわる 歯科医師への調査からわかった 訪問診療での問題点と対応策

通院困難となったインプラント患者には、長期間経過したインプラント関連の問題が多く認められる。たとえ

ば、インプラント周囲炎・前装材料のチッピングや破折・スクリュー破折やゆるみ・インプラント体破折などがあり、これらの問題はインプラント関連の専門的な知識があっても対応困難な場合が多いと考えられる。われわれは、2020年に福岡市歯科医師会会員（927名）を対象として訪問診療とインプラントに関するアンケート調査を行い、177名から有効回答を得た（回答率19.1%）。そのうち訪問診療を行っている者は41名、さらにインプラント患者を体験した者は13名いた。彼らの自由記述の内容から、インプラント補綴の体験がない歯科医はもとより体験のある歯科医でも、治療を必要とするインプラント患者の症状が重篤な場合は、より経験豊富な専門歯科医ならびに専門病院からの助言や連携が必要であるという課題が明らかになった⁵⁾。それに加えて、通院困難となった患者が摂食嚥下困難になっている場合は、さらに治療方針の設定が難しい。特に、摂食嚥下障害の患者に対しては、咀嚼の歯冠補綴装置の製作に関する知識や技術に加えて、舌の感覚と運動可動域を視診と触診で把握することや、頸部筋力の緊張度合いを、咽頭期を評価する反復唾液嚥下テスト（Repetitive Saliva Swallowing Test / RSST）や改訂水飲みテスト（Modified Water Swallowing Test / MWST）などの簡便な検査でスクリーニングし、さらに必要であれば摂食嚥下リハビリテーションに関係する口腔機能検査（表1）で対応可能な検査を追加することで、多角的に患者の口腔機能を診断し、治療方針を決定することが要求される。そのため、外来診療を中心に行っている歯科医師や外来診療で必要とする歯冠補綴装置製作を中心に活動している歯科技工士は、摂食嚥下困難になっている患者に対して普段の能力を十分に生かすことができない状況が増加する。摂食嚥下障害の患者に接する歯科医師や歯科技工士には、咀嚼の治療を中心とした歯冠補綴装置製作の知識や技術に加えて、咀嚼以外の摂食嚥下機能の5期モデルのなかで口腔期を生かす口腔内装置に関する幅広い知識や技術と、5期モデルにおけるメカニズムに関す

表1 摂食嚥下リハビリテーションに関係する口腔機能検査項目の例

検査項目	詳細
咀嚼能力検査 (有床義歯咀嚼機能検査)	咀嚼能率測定用グミゼリーを咀嚼して粉碎度を測定
咬合力・咬合圧検査	歯科用咬合力計（感圧フィルムなど）を用いて咬合力および咬合圧の分布などを測定
舌圧検査	舌圧測定器の舌圧プローブを口蓋に押しつぶした最大圧力の測定
口腔細菌定量検査	口腔細菌定量分析装置を用いて細菌数を定量的に測定
嚥下スクリーニング検査	スクリーニングテスト（反復唾液嚥下テスト、改訂水飲みテスト、フードテスト、咳テスト、頸部聴診法など）により嚥下障害の疑いを判定
嚥下造影検査（VF）	エックス線造影撮影装置を用いて透視化で造影剤を含んだ食品を食べる際の嚥下動態を観察
嚥下内視鏡検査（VE）	嚥下内視鏡による咽頭の状態や食後の誤嚥の有無などを観察

る知識が要求される。また、口腔機能検査で歯科医師が患者に嚥下障害の疑いがあると判定した場合は、嚥下造影検査（Videofluoroscopic Examination of Swallowing / VF）や嚥下内視鏡検査（Videoendoscopic Examination of Swallowing / VE）を専門医に依頼するなどの対応が求められる。

これらの問題のような、摂食嚥下リハビリテーションやインプラント治療に関する複数の専門性が必要な場合の対応策として、東京医科歯科大学高齢者歯科学分野の戸原 玄教授とわれわれは、患者対応してくれる専門医を探すための取り組みとして、厚生労働科学研究費を用いた研究事業のなかで、「摂食嚥下関連医療資源マップ」⁶⁾の運営を行っている。このサイトを利用することで、摂食嚥下リハビリテーションや訪問先でのインプラント管理ができる歯科医療機関・歯科医師を検索し、多職種専門医と連携することができる（図2）。疾患がいくつも重なり、複雑になる高齢患者の治療には、医師・歯科医師だけでなく、看護師や介護士を含めた複数の専門家がそれぞれの専門性を生かした治療方針の提案を行い、チームで治療を行っていく必要がある。そのため、「摂食嚥下関連医療資源マップ」を活用することは、他施設間をつなぎ専門性を強化させるうえで今後必要不可欠になると考えられる。

これらのことから、摂食嚥下障害の患者のように、いくつもの疾患がある可能性のある患者に対しては、各分野の専門性を生かした医療従事者間の多職種連携がより一層の効果を発揮すると考える。



図2 摂食嚥下関連医療資源マップ
(<http://www.swallowing.link/>)

摂食嚥下リハビリテーションへの 歯科技工士のかかわり方

歯科技工士が摂食嚥下リハビリテーションにかかわるのは義歯型補助具などの口腔内装置の製作である。また、口腔内装置を用いた摂食嚥下リハビリテーションは口腔機能を維持・改善させることができるため、装置製作ができる歯科技工士は患者の栄養サポートに貢献していることになる。

従来から、急性期医療における頭頸部腫瘍などの器質的障害や、脳血管疾患や脳外傷の急性期などの機能的障害を有した患者に対しての口腔内装置は、急性期医療を有する大学病院や総合病院に所属する歯科医師や歯科技工士により製作されてきた。

現代では、高齢化率の高まりにより、加齢による機能低下や全身管理が必要な患者、医療的ケアが必要な障害をもった患者が増加しており、急性期医療のみならず回復期医療や慢性期医療における摂食嚥下障害への対応が求められているため、地域医療の場においても装置製作できる体制づくりが求められる。

主な口腔内装置としては義歯や舌接触補助床（Palatal Augmentation Prosthesis / PAP）、軟口蓋挙上装置（Palatal Lift Prosthesis / PLP）などがあり、摂食嚥下障害の機能改善を目的とした義歯型補助具である（図3, 4）。

PAPは、舌の口蓋への接触が困難になり食塊の送り込みができなくなるような「舌挙上不全・不良」や「構音不明瞭」などの病態をもつ患者に対して⁷⁾、医師や歯科医師による患者の評価後に治療計画が立てられ、歯科医師の指示のもと歯科技工士が製作し、代償的な対応として歯科医師または言語聴覚士などのコメディカルにより訓練に使用される。5期モデルの口腔期と咽頭期に対して有効であることがわかっている⁸⁾。

PLPは、鼻咽腔閉鎖不全に伴う開鼻声など構音障害、さらには「軟口蓋の感覚低下」などの病態をもつ患者に対しての訓練に使用され、「鼻咽腔閉鎖」や「鼻咽腔逆流」が改善でき、発話障害に対する補助具であるとともに、6カ月以上の期間をおくことにより摂食嚥下機能が改善される可能性があることから、訓練用装置としての期待もされている⁹⁾。

2010年の義歯型補助装置の普及性を調査した報告では¹⁰⁾、義歯型補助装置が適応とされている患者は年間16,368例あるのに対して、約11,922例に義歯型補助具が製作されていないことが推計されている。製作されていない理由として、「費用弁償がないので作製できない」や「作製できる医師がいない」「正しい評価をできる者がいない」などが挙げられている。2018年からPAPは

保険診療にて製作ができるようになったため、費用弁償に関する問題は解決しているが、口腔内装置による訓練を評価できる者や装置製作できる者が少ないことは継続している。また、高齢者は加齢により口腔機能が低下し、舌の運動障害を引き起こす場合があるため、高齢化率が増加していることからPAPの需要は高まることが考えられる。

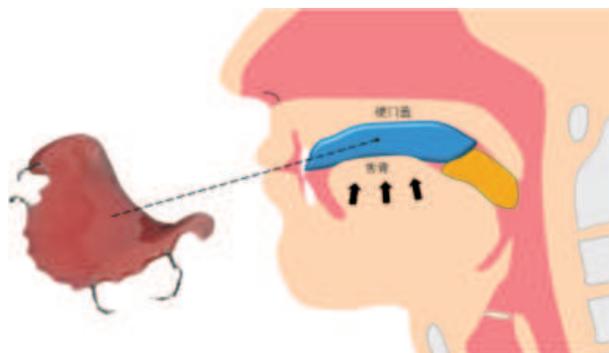


図3 舌摂食補助床と装着状態を示したイラスト

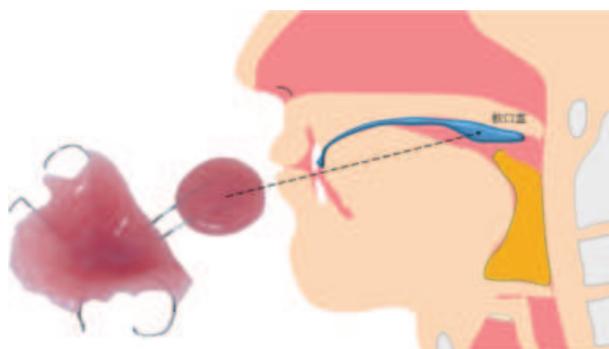


図4 軟口蓋挙上装置と装着状態を示したイラスト

デジタル技術を活用した口腔内装置の製作と展望

摂食嚥下障害のリスクが高い患者に対するPAPによる摂食嚥下リハビリテーションの介入時における問題点として、印象採得時の誤飲・誤嚥のリスク等¹¹⁾が考えられる。この問題点を解決するうえで、口腔内スキャナーによる光学印象がこれらのリスクを回避できる方法として有用であると考えられる。われわれはこれまでに、CAD/CAM装置による装置製作のワークフローやデジタルワークフローによる臨床例について報告^{7,12,13)}してきた。また、PAPのほかにPLPやスピーチエイド、顎義歯に本方法を応用した臨床例についても報

告¹⁴⁾している。

摂食嚥下障害の患者には、筋萎縮性側索硬化症などの進行性の疾患やParkinson病のような変動する疾患の患者がいる。このような患者には装置の着脱や経口チューブの取り付けなどの工夫が必要になることがあり、規格化された形状にはデジタル技術は相性が良いため、より使用しやすい装置製作などにも期待がもてる。また、デジタルツールの活用は患者の生活のなかで、不自由な生活行動の手助けとなる自助具の製作にも有用であるため、歯科技工士は患者の生活に寄り添った福祉的な観点での参加も可能である。今後、さらなるエビデンスを積み重ねて摂食嚥下リハビリテーションにデジタルワークフローが定着することが期待される。

摂食嚥下障害における患者の状況を把握するためには、食事形態や食事の観察を目的としたミールラウンドが有効であるとされている。この観察は歯科技工士が口腔内装置を製作する際に参考となる可能性はあるものの、ミールラウンドの参加には時間を多く要するため、歯科技工士がミールラウンドのオンライン診療^{15,16)}に参加することも、今後の可能性として考えられる。

今後、摂食嚥下リハビリテーションの分野におけるデジタル化が進むにつれて、デジタル機器の取り扱いに長けた歯科技工士の存在がより一層求められることから、デジタル技術による歯科技工を専門とする歯科技工士による、歯科技工士のための教育が必要になる。われわれは、本学学部学生に対するデジタルデンティストリーの教育において、デジタル技術による歯科技工を専門とする歯科技工士による教育を行い、その教育効果の高さを証明し報告¹⁷⁾している。今後ますます、デジタル技工を専門とする歯科技工士の活躍の場が増えることを期待している。

まとめ

摂食嚥下リハビリテーションの目的として、肺炎予防や経口摂取維持・再開、患者のQOLを高めることが挙げられるが、検査の評価により経口摂取できる患者には「食べたいものを食べる喜びを感じさせる」ことで、生活を豊かにするためのサポートを医療従事者は行っていることを理解しておかなければならない。

医療を提供する場所としては、病院のみならず介護施設、さらには在宅における診療が想定されるため、関連する専門職は柔軟に診療を進める必要がある。そのため、患者の必要性に合わせて専門職間の業務や役割を分担する連携型の「トランスディシプリナリーチーム」が理想的なチームアプローチとして考えられており、摂食嚥下リハビリテーションチームによる介入は効果がある

ことがわかっている¹⁸⁾。しかし、そこに歯科技工士の参加は現時点では想定されていないのが現状である。

今後、高齢社会がさらに加速度的に進み訪問歯科診療の需要も増加していくなかで、摂食嚥下リハビリテーション分野での医療人材が不足することが容易に想像できる。また、摂食嚥下リハビリテーションの装置製作に関する需要も増大することが考えられるため、歯科技工士の存在感はより一層大きくなることが考えられる。

摂食嚥下リハビリテーションにかかわる歯科技工士をさらに増やしていくことが求められるが、現在就業している歯科技工士のほとんどは、歯科技工士養成校での摂食嚥下障害や摂食嚥下リハビリテーションに関する教育を受けていないため、歯科技工士のための教育が重要となる。また、歯科技工士が病院の診療や在宅の訪問診療などでトランスディシプリナリーチームの一員として患者を中心として活躍するためには、多職種連携しやすい環境づくりを構築する必要がある。しかし、現段階では法律による規制がいくつかあるため歯科技工士の参加は制限されている。そのため、歯科技工士の能力を十分に発揮できるような法律の明確化や見直し、法律の改正の上申などを含め、学会や職能団体などの関連団体や関連省庁が中心となり、課題を解決していくことが急務であると考えられる。

摂食嚥下リハビリテーションをはじめとする医科歯科連携における医療・福祉は患者に有益であると考えられる。そのため、歯科医師や歯科技工士、歯科衛生士が、各分野の専門職との多職種連携で役割を果たすことはもとより、歯科における専門性を生かした新たな付加価値を生み出す可能性に期待したい。

本稿は2023年11月4日に開催された(一社)日本歯科技工学会第45回学術大会シンポジウム3の講演内容をまとめたものである^{19, 20)}。

本論文の執筆にあたりご指導くださった東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯学系専攻老化制御学講座摂食嚥下リハビリテーション学分野の戸原 玄教授と山口浩平講師、福岡歯科大学総合医学講座耳鼻咽喉科学分野の山野貴史教授に深甚なる謝意を表します。また、日頃から多くのご指導を賜っている福岡歯科大学咬合修復学講座口腔インプラント学分野の城戸寛史教授と加倉加恵准教授に心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) 総務省：統計からみた我が国の高齢者―「敬老の日」にちなんで―，2023年9月17日。
- 2) 厚労省：第1回歯科医療提供体制等に関する検討会，資料2 歯科保健医療に関する最近の動向，2021年2月19日。
- 3) 厚労省：第178回社会保障審議会介護給付費分科会，資料1 令和3年度介護報酬改定に向けて（自立支援・重度化防止の推進），2020年6月25日。
- 4) Leopold NA, Kagel MC: Swallowing, ingestion and dysphagia: a reappraisal, Arch Phys Med Rehabil : 64 : 371-373, 1983.
- 5) 谷口祐介, 加倉加恵, 松本彩子, 他：福岡市歯科医師会会員を対象とした訪問歯科診療時のインプラント管理についての実態調査，福岡歯大誌 46 : 59-69, 2020.
- 6) 厚生労働科学研究費補助金事業（30170201）：摂食嚥下関連医療資源マップ，<http://www.swallowing.link/>
- 7) Yoshida S, Yamaguchi K, Taniguchi Y, et al. : Design of palatal and lingual augmentation prostheses by using an intraoral scanner for a patient after a glossectomy: A clinical report, J Prosthet Dent 130 : 267-270, 2023.
- 8) 植田耕一郎, 向井美恵, 森田 学, 他：摂食・嚥下障害に対する舌接触補助床の有効性，日摂食嚥下リハ会誌 16 : 32-41, 2012.
- 9) 植田耕一郎, 向井美恵, 森田 学, 他：摂食・嚥下障害に対する軟口蓋挙上装置の有効性，日摂食嚥下リハ会誌 17 : 13-24, 2013.
- 10) 植田耕一郎, 向井美恵, 森田 学, 他：摂食・嚥下障害に対する機能改善のための義歯型補助具の普及性，老年歯学 25(2) : 123-130, 2010.
- 11) 中島 丘, 金子 譲, 長坂 浩, 他：歯科訪問診療での安全性確保のためのガイドライン作成，歯医学誌 24 : 51-70, 2005.
- 12) Taniguchi Y, Kakura K, Tsutsumi T, et al. : A study of the usefulness of implant superstructure production methods using optical impression systems and CAD/CAM techniques—targeting application during home visit dental treatment, JICD 1 : 1, 2020.
- 13) 山口浩平, 谷口祐介, 一志恒太, 他：摂食嚥下リハビリテーションにおけるデジタル技術の活用，日本歯技 617 : 37-44, 2020.
- 14) 一志恒太, 谷口祐介, 高江洲 雄, 他：歯科技工における3Dプリンタの活かし方 3Dプリンタを歯科技工に応用する方法とその条件，日歯技工誌 44 : 60-66, 2023.
- 15) 堀内 玲, 中根綾子, 奥村拓真, 他：オンライン診療におけるミールラウンドの取り組み支援について，老年歯学 36 : 72-78, 2021.
- 16) 今岡正晃, 奥野健太郎, 眞砂彩子, 他：嚥下内視鏡と検査時の食事風景との同時録画システムの構築と多職種連携における有用性，老年歯学 37 : 85-90, 2022.
- 17) 城戸寛史, 松崎英津子, 谷口祐介, 他：デジタル・デンティストリーの臨床と教育，日歯教誌 39 : 110-

- 112, 2023.
- 18) 厚労省：令和4年度都道府県等栄養施策担当者会議，
資料2 令和4年度診療報酬改定の概要（栄養関係）.
- 19) 一志恒太：摂食嚥下障害患者の治療における歯科技工
士の立ち位置と可能性，日歯技工誌44（特）：22, 2023.
- 20) 谷口祐介：摂食嚥下リハビリテーションにおけるデジ
タル歯科技工の有用性について—補綴・インプラ
ント専門医の視点から—，日歯技工誌44（特）：23, 2023.

|||||||
解説 特集「PEEK 材を使用した大白歯 CAD/CAM 冠」
|||||||

新規保険材料による PEEK 冠の臨床と技工について

広島大学歯学部 スペシャルプロフェッサー

安部倉 仁

はじめに

ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) は優れた物性、化学的安定性や生体安全性があり、歯科臨床への応用も有望であると考えられる。そのため、PEEK 冠を装着し、6 か月間の経過観察を実施した“大白歯 PEEK クラウンの臨床評価”と、2 年間の観察研究を行った¹⁾。その結果、脱離や破折はみられず、咀嚼機能なども維持されており、歯冠補綴材料として十分に使用可能であることがわかった。この結果を受け、令和 5 年 12 月に大白歯部 CAD/CAM 冠に特定保険医療材料として PEEK が保険収載された²⁾ (図 1)。しかし、保険適用の歯科材料としては新規材料であり、その特性や臨床における注意点はよく知られていない。そこで、本稿では PEEK 冠の臨床と技工について解説する。

PEEK 冠の適応症

CAD/CAM 冠用材料 (V) は、すべての大白歯が適応症である。しかし、適用するには保持力に十分な歯冠高径 (3 mm 以上) が必要であり、過度な咬合圧を避け



図 1 CAD/CAM システムにより製作した PEEK 冠²⁾
CAD によるデザインを行い、ミリング後に研磨して完成、その後、口腔内に装着した (頬側面観と咬合面観)。

ることが求められる。長期使用のためには、咬合の安定が望ましい。従来の CAD/CAM 冠用材料 (Ⅲ) (ハイブリッドレジン) は靱性が高くなっているが、破折のリスクがある。PEEK はその点で優れており、上下すべての大白歯に適応可能である³⁾ (図 2)。

症例は個別に判断する必要があるが、以下のような症例は推奨されない³⁾。

- ・顕著な咬耗 (ブラキシズム)
- ・部分床義歯の支台歯 (鉤歯)
- ・事実上の最後臼歯 (後方歯の欠損)
- ・高度な審美性の要求

先行研究においても、最後方大白歯の症例が半数含まれており¹⁾、破折や脱離など重大な問題はなく、事実上の最後臼歯 (後方歯の欠損) への PEEK 冠のエビデンスを得るため、多施設共同臨床研究を実施し、おおむね良好な評価を得ている。

2024 年 6 月から CAD/CAM 冠ハイブリッドレジンおよびエンドクラウンが適応されることで、大白歯修復の選択肢は増えたが、これらには適応に制限がある。CAD/CAM 冠用材料 (Ⅲ) は、大白歯による咬合支持があり、過度な咬合圧が加わらない場合に適応される。エンドクラウンは失活大白歯に対する単独冠として適応され、歯冠高径が低い症例やフェルールの確保が困難な症例に適用される³⁾。

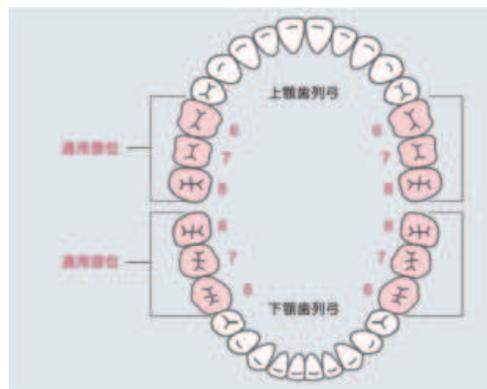


図 2 大白歯 PEEK 冠の適応症

PEEK 冠の臨床および技工上の課題

臨床研究における経験から、PEEK 冠に関する課題および留意点が明らかになっている。具体的には以下の点が挙げられる。

1. PEEK 冠の試適および調整後の研磨の困難性
製作時を含め、PEEK 冠の試適および調整後の研磨が困難である。
 2. 接着の困難性
PEEK は化学的に安定した物性を有しているため、接着が困難である。
 3. 長期使用による摩耗および咬耗
長期使用により、症例によっては比較的明瞭な摩耗や咬耗が観察される。
- さらに、歯科技工の観点からは以下の点が課題として推察される。
4. 部分床義歯の鉤歯として使用の可能性
PEEK 冠が部分床義歯の支台歯の鉤歯として使用可能か否か。
- 以上の課題に対する対策について、次項で述べる。

PEEK 冠の課題への対応

1. PEEK の研磨

PEEK 材の表面研磨に関する研究はいくつか報告されている。しかし、歯冠色に調整するために 20 wt% の酸化チタンを配合した歯冠色 PEEK 材の研磨に関する研究は見当たらない。臨床応用する際、適切な研磨プロトコルの確立は不可欠である。

そこで、最適な研磨方法を見つけるため、歯冠色

PEEK 材試料を対象として種々の研磨方法により荒研磨、中研磨、仕上げ研磨およびつや出し研磨を行い、表面粗さの解析および表面性状の観察をする実験を実施した。その結果、荒研磨から仕上げ研磨まで組み合わせることにより、平坦な面の研磨が可能であることがわかった。臨床では、咬合調整により咬合面形態の再形成や再研磨が必要となる場合があり、基礎実験の結果を踏まえ、クラウン形態の咬合面の研磨についても検討を行った結果、平坦面の研磨において推奨された方法が咬合面の研磨においても有効であることが確認された。ただし、咬合面には溝や隆線が存在するため、研磨には技術的な習熟が求められる²⁾(図3, 4)。

2. 接着

PEEK は化学的に安定した材料のため接着性が低いが、アルミナサンドブラスト処理 (0.1 ~ 0.2MPa) と MMA 系のプライマー処理で、10MPa 以上のせん断接着力が得られると報告されている⁴⁾。保険適用されている PEEK との接着に関し、各種接着性レジセメント



図4 各研磨工程後の咬合面および最終工程後の SEM 画像 (倍率 50 倍)
番号は図3 研磨材および研磨手順に対応。



図3 研磨材および研磨手順

CBC：カーボランダムポイント（松風），M2M：シリコーンポイント（松風），SRM：S ライム（バイタル），MBG：マルチブルー（大榮歯科産業）

と PEEK の接着へ及ぼす MMA 系プライマーの効果について、実験で得た知見の一部を紹介する。

実験では、MMA 系プライマー（松風 CAD/CAM レジン用アドヒーシブ）がアルミナサンドブラスト処理後の PEEK 材と他社メーカーを含む接着性レジンセメントの接着力に及ぼす効果を研究した。結果は、CAD/CAM レジン用アドヒーシブが、大部分の他社メーカーの接着性レジンセメントと PEEK 材の接着力の増加にも有効であったことを示している。PEEK との接着は MMA 系と相性がよく⁵⁾、スーパーボンド（サンメディカル）にも十分な接着力を発揮した（図 5）。

PEEK 冠の装着には、アルミナサンドブラスト処理、プライマー塗布、接着性レジンセメントの使用が必須である。プライマーに含まれるアクリルモノマーが PEEK 表層に浸透し、長鎖の PEEK 分子と絡んだ状態で重合するが、化学的な結合はないと考えられている。メーカーが異なる接着性レジンセメントとプライマーの組合せでも接着力を向上させることが可能であるが、添付書類の記載に準じた接着手技が推奨される。

臨床上の注意点は、CAD/CAM レジン用アドヒーシブを使用する場合、PEEK は光を透過しないため、冠内面にプライマー塗布後に光照射によりプライマー層を重合することが必須である。試適時に汚染された唾液等を除去するため、アルミナサンドブラスト処理は接着直前に行うことが推奨される。支台歯の表面処理を行った後、ただちに装着するために、PEEK 冠内面の処理を先に行っておく必要がある⁶⁾。

臨床研究では 2 年間、脱離や破折は認められなかった。しかし、PEEK 冠は大白歯に使用することからも支台歯の高径が不足しがちであるため、保持力が十分に確保されるよう支台歯形態は改めて重要である。歯科医院によってはチェアーサイドで使用可能なサンドブラスト設備がない場合があるため、歯科技工所は歯科医院の設備の状況を確認しておく必要がある。設備がない場合

は、PEEK 冠内面にラボサイドでアルミナサンドブラスト処理をして歯科医院に納品し、口腔内試適後にはエッチングを行う必要がある。

3. 摩耗と咬耗

装着後に考えられるトラブルとして、摩耗や咬耗、脱離や破折が挙げられる。特に脱離や破折について考察することを前提に、ハイブリッドレジンと接着性レジンセメントは 80MPa、PEEK と接着性レジンセメントは 10MPa、歯質と接着性レジンセメントは 20MPa、歯質自体の引っ張り強さは 30 ~ 60MPa 程度である⁷⁾ ことを述べておく必要がある。クラウン脱離に対しては再装着が可能であり、破損や破折と比べればベターである。クラウンが破損しても支台歯のダメージが少なければ再製が可能である。一方で、接着力が過大であると歯質が破損する可能性があり、抜髄や抜歯のリスクが生じるため、歯の破損は許容しがたい⁷⁾（図 6）。

臨床研究 6 カ月の観察では、PEEK 冠の表面にわずかな摩耗や着色、ざらつきが観察されたケースがあり、摩耗と咬耗が生じた可能性があった。引き続き、装着後 2 年間の観察研究では、咬合面の状態（主溝、副溝、咬頭、咬合面の面性状、対合歯との咬合状態）を評価した

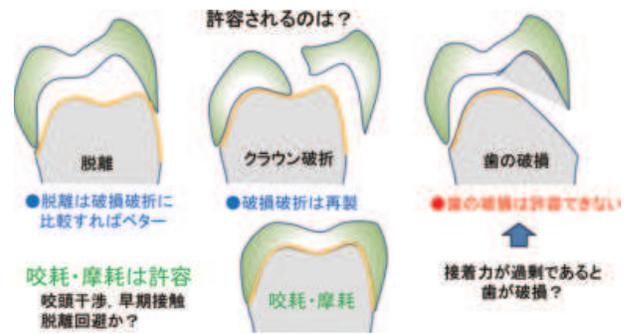


図 6 CAD/CAM 冠のトラブルについて

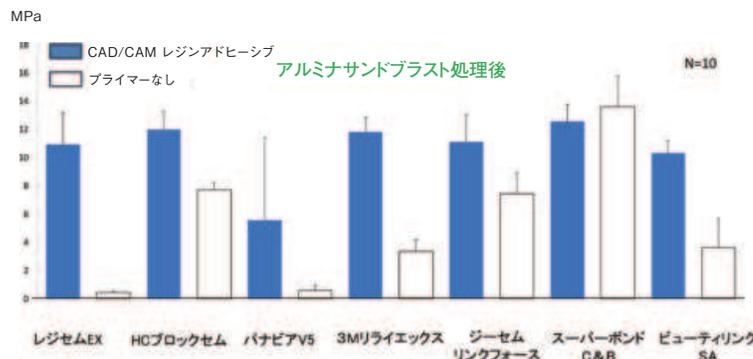


図 5 PEEK と接着性レジンセメントの接着力に及ぼす CAD/CAM レジンアドヒーシブの効果

ところ、摩耗が進行した症例もあったが、咬合接触が失われることはなく、咬合力や咀嚼能力も低下していなかった。

長期使用による摩耗の進行は懸念されるが、咬頭干渉や早期接触、脱離が摩耗によって回避されている可能性もある。総合的には、PEEK は金属代替材料として有用な選択肢と考えられる。

4. 部分床義歯の鉤歯

適応症の項で述べたように、金属冠に比較して耐摩耗性に劣るため、部分床義歯の鉤歯として使用することは慎重に行うべきであるが、保険上の禁忌とされていない。これに関しての臨床エビデンスはないため、把持と支持としてクラスプを使用するにとどめておくほうがよいと考える。アンダーカットに入れて維持力を得たとしても、摩耗のため維持力は低下するであろう。

その他

トレーサビリティは、物品の生産から消費までの流通経路を追跡可能にすることを指し、これによって CAD/CAM 冠を含む歯科技工全般についても、追跡や調査が可能な状態にしておくことが望まれる。CAD/CAM 冠の材料には LOT 番号が記載されたシールが添付されていて、このシールを保管することが推奨される。CAD/CAM 冠用材料 (V) を大白歯に使用した場合には、使用した材料の名称および LOT 番号を記載した文書 (シール等) を診療録に貼付して保存する必要がある。このような管理を行うことで、材料に問題が発生した場合でも迅速に対応できる体制を整えることができる。

まとめ

PEEK 冠を長期使用した場合に、症例によっては強く摩耗することが懸念される。摩耗することが支台歯や対合歯に保護的に働くことも期待できる。保険診療の新規材料である PEEK が、大白歯冠修復の選択肢として正しく適用されることを望んでいる。

PEEK 冠の研磨でご協力いただいた、広島大学病院診療支援部歯科部門中央技工室のスタッフの皆様に感謝申し上げます。

文 献

- 1) Kimura H, Morita K, Nishio F, et al. : Clinical report of six-month follow-up after cementing PEEK crown on molars, *Sci Rep* 12(1) : 19070, 2022.
- 2) 安部倉 仁 : PEEK の臨床応用—臼歯部クラウンへの応用—, *日歯理工誌* 43(1), DE No. 223 : 21-24, 2024.
- 3) 日本補綴歯科学会 医療問題検討委員会 : 保険診療における CAD/CAM 冠の診療指針 2024, https://www.hotetsu.com/files/files_1075.pdf.
- 4) 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* 24 : 233-245, 2022.
- 5) Hata K, Komagata Y, Nagamatsu Y, et al. : Bond strength of sandblasted PEEK with dental methyl methacrylate-based cement or composite-based resin cement, *Polymers (Basel)* 15(8) : 1830, 2023.
- 6) 安部倉 仁, 横井美有希, 森田晃司, 他 : 新たに保険収載された松風ブロック PEEK を用いたクラウンの臨床, *歯科評論* 84(3) : 55-60, 2024.
- 7) 安部倉 仁, 横井美有希, 香川和子, 他 : 保険 CAD/CAM 冠における最新の見解と展望, *広歯誌* 55(1) : 17-30, 2023.

|||||||
 解説 特集「PEEK 材を使用した大白歯 CAD/CAM 冠」
 |||||

PEEK 材の CAD/CAM 冠保険収載について

株式会社松風 研究開発部

寺前 充司

PEEK 材の保険収載

令和 5 年 (2023 年) 12 月 1 日に、新しい区分 CAD/CAM 冠用材料 (V) として PEEK 製の CAD/CAM 冠が保険適用となった (以下、PEEK 冠と称す)。PEEK 冠の適用部位は、大白歯部全般 (第一大白歯, 第二大白歯, 第三大白歯) となり、また隣在歯や対合歯の状況による制限も設けられていないため、大白歯部の歯冠修復に広く用いられることと思われる。

この PEEK 冠の保険適用は、企業から提出された保険適用希望書 (C1 (新機能) 区分) が令和 5 年 (2023 年) 11 月 22 日の中医協 (中央社会保険医療協議会) で

表 1 CAD/CAM 冠用材料 (V) (PEEK 冠)
機能区分の定義

無機質フィラー 質量分率	17 ~ 25%
ビッカース硬さ	25 HV 0.2 以上
3 点曲げ強さ 37°C 水中 7 日間浸漬後	180 MPa 以上
曲げ弾性率 37°C 水中 7 日間浸漬後	5 GPa 以下
吸水量 37°C 水中 7 日間浸漬後	10 μ g/mm ³ 以下



図 1 松風ブロック PEEK

承認、同年 11 月 30 日の官報にて公示された経緯による。そして機能区分 CAD/CAM 冠用材料 (V) として、表 1 に示す特性が定義された。

本稿執筆時点 (2024 年 6 月) において、PEEK 冠に対応した製品は、松風が販売している「松風ブロック PEEK」である (図 1)。

PEEK 冠の特性

従来の CAD/CAM 冠 (I) ~ (IV) は、無機フィラーを高密度に充填したハイブリッドレジン材料である。これに対し PEEK 冠の主成分は、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) と呼称される熱可塑性樹脂 (図 2) である。PEEK の構造は、化学的に非常に安定なベンゼン環をエーテル結合 (-O-) とケトン結合 (-C(=O)-) がつなぐ形である。その構造式から想像できるように、エーテル結合はフレキシブルで靱性の発揮に寄与している。一方、ケトン結合は電氣的極性が強く剛性がある。PEEK は、これら構造の絶妙なバランスによりさまざまな優れた特性を有している。PEEK 冠に用いられる原料は、無機質フィラーを質量分率 17 ~ 25 % 配合し、歯冠材料に適した特性に調整されたものである。

PEEK 材は他の樹脂と比較して、耐熱性、耐薬品性、機械的特性に優れている。これより歯冠補綴装置としての PEEK 冠も、ハイブリッドレジンの CAD/CAM 冠と比較して耐着色性、耐破折性に優位性がある。

図 3 に松風ブロック PEEK および弊社の歯冠修復材料製品の着色試験データを示す。ハイブリッド系 CAD/CAM 冠材料の着色量は、前装冠用硬質レジンの約 1/3 と優れた耐着色性を示す。一方 PEEK 材はハイブリッ

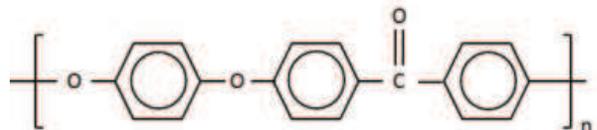


図 2 PEEK の化学構造

ド系材料の半分以下の着色量と、きわめて高い耐着色性を有することがわかる。

図4は、PEEK冠およびハイブリッドレジン冠（大白歯 CAD/CAM 冠（Ⅲ））に過度の圧縮応力をかけた場合の比較画像である。材料の比例限界強度を超える応力が加わったとき、ハイブリッドレジン冠は破折してしまうが、PEEK冠は変形こそすれ破折は発生しない。臨床上、補綴装置が壊れないという安心感は、術者・患者の双方にとって大きなメリットである。

PEEK 冠の加工

PEEK材は、その特有の材料性質により独自の加工条件を設定する必要がある。松風の S-WAVE CAD/CAM システムには、PEEK材専用の加工パスが設定されている。

同システムでは、標準ミリングバー（BE：ボールエンド）を推奨している。BEは、DC（ダイヤモンドコート）ミリングバーより低価格であるため、加工コストの低減にも寄与する。一方、DCはPEEK材の面荒れが発生するため適用不可としている。表2に、ミリングバーの種類を変えて加工したPEEK材試料の表面粗さ

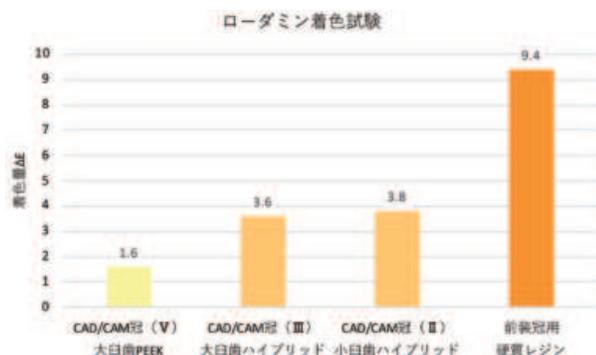
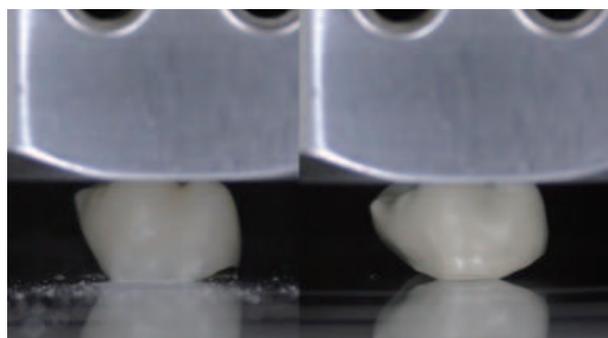


図3 着色試験（0.1% ローダミン溶液に24時間浸漬後の着色量）



ハイブリッドレジン冠 PEEK冠

図4 クラウン圧縮試験画像

の測定結果を示す。DCでPEEK材を加工すると、その加工面はBE加工に比べて粗くなってしまふ。これは、DCは刃物表面にコーティング層があり、このコーティング層とPEEK材との間に摩擦熱が発生するためではないかと考えられる。図5に各ミリングバーの電子顕微鏡（SEM）像を示す。BE（左側）と比較してDC（右側）の表面は、ダイヤモンドコートがまるでヤスリ状に凹凸を形成している様子がみられる。

図6には切削加工したPEEK試料表面のSEM像を示す。BE加工面（左側）では、バーの送り量に起因する縞状痕が見受けられるが、比較的滑らかな面を示している。しかし、DC加工面（右側）では、PEEK材がまるで引き裂かれたような荒れた面がみられる。さらにDC加工では、このようなミクロレベルでの面荒れだけでなく、目視可能なマクロレベルにおいてもササクレやバリが発生が目立つ。

PEEK 冠の研磨

PEEK冠の研磨についても、その特性に適した術式で行う必要がある。研磨材は、ハイブリッドレジン材に用

表2 ミリングバーの違いによるPEEK加工面の表面粗さ

ミリングバー種類	表面粗さ Ra (μm)
BE (PEEK材推奨)	0.487
DC (ダイヤモンドコート)	0.921

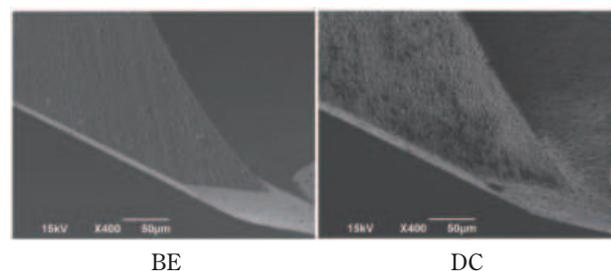


図5 ミリングバー表面（倍率400倍）

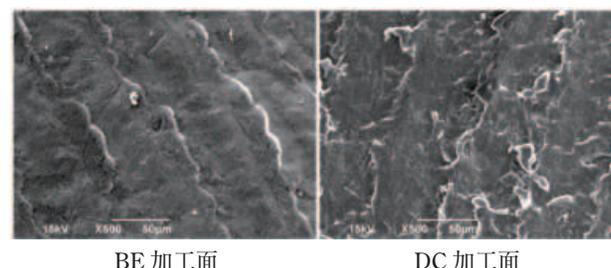


図6 ミリングバーの違いによるPEEK材加工表面（倍率500倍）

いているものを共用できるが、PEEK冠を研磨するときは熱の発生を抑えなければいけない。具体的には、回転数を上げすぎないように、また強く当てすぎないように研磨作業が必要となる。

図7に、仕上研磨における研磨ブラシの回転速度を変化させたときのPEEK材の光沢度を示す（ダイヤ系研磨ペーストを使用）。

本試験では、10,000～13,000回転で高い光沢度を示した。しかし15,000回転では光沢度が低下し、20,000回転ではPEEK材が溶けてしまった。この結果より、実臨床では10,000回転以下での研磨作業が好ましいといえる。

PEEK冠の接着

PEEK材は、化学的に非常に安定な物質である。裏を返せば他の化合物と反応（結合）しにくい、つまり“難接着性”の材料ということである。したがってPEEK冠の接着については、“PEEK材への適応能力がある接着材”を用いて、“定められた手順を確実に”行う必要がある。

松風が推奨するPEEK冠の接着システムを、図8に示す。PEEK冠のプライマー処理に用いる接着材料「CAD/CAMレジン用アドヒーズIP」は、PEEK材への接着をコンセプトに開発されている。本材は、UDMA（ウレタン系レジン）、MMA（メチルメタクリレート）、アセトン、反応開始材などを成分として配合しておりPEEK材に対して強固な接着強度を発揮する。

また、PEEK冠の保険の算定基準では、アルミナサンドブラスト処理、接着性レジンセメント（松風推奨システムでは「ビューティリンクSA」）の使用も定義されているため、これらの操作も確実に行う必要がある。

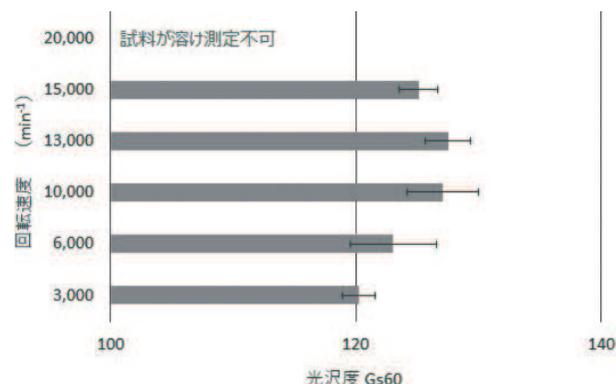


図7 研磨ブラシの回転速度と PEEK 材の光沢度

加えて松風推奨システムでは、支台歯の前処理として「ビューティボンド Xtreme」(1液型ボンディング材)を適用している。保険の算定基準に支台歯の前処理は含まれていないが、PEEK冠の確実な接着と予後の安定のための必須ステップとしてお考えいただきたい。

まとめ

平成26年(2014年)にCAD/CAM冠が初めて保険収載されてから、10年が経過した。当初は小臼歯部のみへの適用であったが、その後の材料特性の向上により大臼歯部および前歯部へと適用範囲を広げ、またデジタル歯科の普及が進み臨床家の理解が深まるのに合わせて、症例数も拡大してきた。今やCAD/CAM冠は、保険診療の単冠補綴においてメインオプションの一つとなった。

そして今回、CAD/CAM冠用材料(V)(PEEK冠)が収載されたことより、大臼歯部CAD/CAM冠の選択肢がさらに大きく広がった。一方、新素材であるPEEK冠での治療に対して慎重になられている先生方には、日本補綴歯科学会が公開している「PEEK冠に関する基本的な考え方(第1報)」¹⁾を参照されることをお勧めしたい。本報では治療におけるガイドラインに加えて、学術的観点からのPEEK冠の解説、またエビデンスとなる参考文献も紹介されているため、ぜひご一読いただきたい。

材料特性と使用方法を十分にご理解いただき、PEEK冠が広く歯科医療に貢献できるよう期待している。

文 献

- 1) 日本補綴歯科学会：PEEK冠に関する基本的な考え方(第1報)，2023年，https://www.hotetsu.com/c_2006.html



図8 松風推奨の PEEK 冠接着システム

学校紹介

愛知学院大学歯科技工専門学校 歯科技工士科 本科／専修科

Institute of Dental Technology, Aichi Gakuin University
Regular Course / Advanced Course

〒464-8650 愛知県名古屋市中種区楠元町 1-100
<https://gikou.agu.ac.jp/>

TEL : 052-751-2561 (代) FAX : 052-752-5988

1. 沿革

愛知学院大学歯科技工専門学校は、昭和 37 年に中部地区で初めて、全国で 6 番目に設立された歯科技工士養成施設です。本科を楠元キャンパスに置き、その後、昭和 42 年に技工士免許取得者を対象に専修科を末盛キャンパスに増設しました（図 1）。本科は昭和 40 年に第 1 回生を送り出して以来、卒業生はこれまで 2,133 名、専修科の卒業生は 442 名に達し、病院、診療所、歯科技工所などに勤務し歯科医療の重要なスタッフとして、あるいは独立開業し、優秀なスペシャリストとして活躍しています。

2. 教育理念

禅の思想を基に、ともに生きるすべての人や社会に感謝し、その恩恵に報いる心を表す「行学一体」「報恩感謝」を建学の精神としています。この建学の精神と教育基本法および学校教育法の精神に基づき、人間性の確立を教育の根本に据え、専門知識と技術を教授研究し、豊かな教養と人格を備えた実社会で必要とされる有能な医療人である歯科技工士の養成を目指します。



図 1 校舎外観（楠元キャンパス）

3. 教育目標

1. 社会人としての幅広い教養と医療人としての倫理観をもった歯科技工士の養成
2. 国民の歯科医療に貢献できる最先端の歯科技工の知識と技術の修得
3. 臨床技工に対応し、問題を発見、解決できる歯科技工士の養成
4. 社会の要求と EBM を重んじた歯科医療に貢献する歯科技工士の養成
5. 社会に貢献できることを誇りとし、生涯を通じて知識と技術の修得に努める歯科技工士の養成
6. 歯科医師、歯科衛生士などの歯科医療従事者とチームアプローチが行える専門的知識、情報処理能力およびコミュニケーション力の修得
7. 社会のグローバル化に対応できる人材の養成
8. 歯科技工士養成教育機関で指導者になりうる人材の養成

4. 教員構成

専任教員のほか、愛知学院大学歯学部教員のほか本校の卒業生などを中心に約 60 名の非常勤講師で、本科と専修科の授業を担当しています。

5. 学生数・カリキュラム

本科の修業年限は 2 年間で、学生定員は 35 名です。基礎分野、専門基礎分野、専門分野の計 73 単位を取得します。従来の技工テクニックや理論、VR を活用した授業（図 2）やデジタル技工の基礎教育にも注力しています。また、1 年次に本学歯学部附属病院にて医療人としての自覚を身につけることを目的に病院見学（図 3）を、2 年次には病院でより実践的な実習を実施していま

す。さらに、本学の歯学部、薬学部、短期大学部（歯科衛生学科）と連携し、IPE（多職種連携教育、図4）を実施、地域包括ケアシステムの構築やチーム医療で活躍できる歯科技工士を養成しています。

専修科の修業年限は2年間で、学生定員は20名です。専門基礎分野、専門分野の64単位を修得します。臨床実務に基づく実践的な内容の講義のほか、臨床技工



図2 VRを活用した授業



図4 IPE（多職種連携教育）



図6 新入生歓迎会

実習を中心としたカリキュラムとなっています。臨床技工実習では、本学歯学部附属病院に来院された患者さんの症例を担当します。担当した症例から臨床技工報告をまとめ、学内にて年2回の臨床報告会（図5）を行っています。

6. 学校行事

入学式後は、4月に登院式と新入生歓迎会（図6）を行い、本格的に授業が始まります。秋学期授業が始まる



図3 病院見学



図5 臨床報告会



図7 文化祭（模擬店）

と9月に研修旅行，10月には保護者と楠元キャンパスでの文化祭に模擬店を出店します（図7）。12～1月にかけて卒業試験と秋学期試験（1年生）を行います。2月に国家試験を受験し，3月中旬に卒業式を迎えます。

7. 外部組織との連携

愛知学院大学歯学部同窓会と本校同窓会が主催するセミナーへの参加（図8），さらに本校同窓会から本校への寄贈および奨学金の支給など，学校教育や学生への支援も充実しています。また，外部のスタディーグループとも連携して歯科技工技術を競うコンテストを実施し，学生のモチベーションアップを図っています（図9）。

8. 学生支援（国家試験対策・就職活動）

国家試験対策では，4肢択一問題の解き方や苦手科目の克服を目標に個別指導に力を入れ，国家試験を想定した試験を何度も行い，国家試験に合格する力を養って

ます。

就職支援においても企業説明会を積極的に受け入れ，早期から就職への意識を高め，目標を具体的かつ明確にすることで，各学生に合った就職先が見つかるよう支援しています。

9. まとめ

附属病院を有する歯学部併設された専門学校の特徴を生かし，高度な専門知識と技術，他の医療職種の人たちと主体的にチームアプローチが実行できるよう，コミュニケーション力や情報処理力を高める教育により臨床対応力を備えた医療人を養成することを目的としています。

広く医療に貢献するため，医療人としての自覚をもち，理論に基づいた専門知識・技術を身につけ，高齢者の健康維持に積極的に携わることができる歯科技工士の養成を目指しています。



図8 合同セミナー

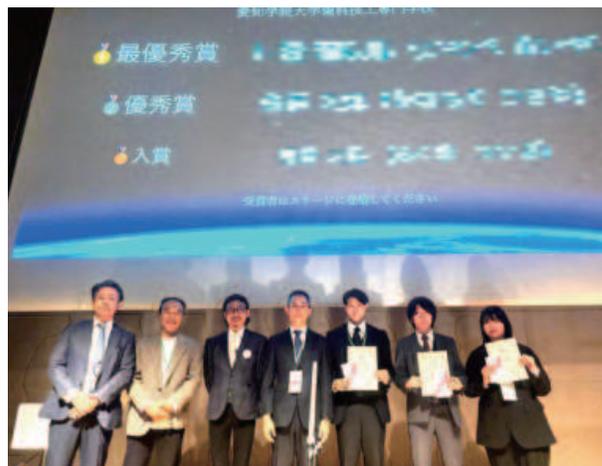


図9 コンテスト表彰式

賛助会員紹介

株式会社アイキャスト

1. 会社概要

社 名：株式会社アイキャスト

設 立：2006年

事業内容：歯科材料および歯科用機器の販売・製造

TEL：075-681-5770

URL：https://www.i-cast.jp

2. 製品概要

弊社主要製品は、铸造用金属・義歯床用樹脂を筆頭に、近年ではデジタル機器まで広く展開しております。本稿では、主な製品をご紹介します。

1) 铸造用金属

130年もの間、100カ国を超える国々で使用されてきたBEGO社製のコバルトクロム合金「ウイロニット」は、日本でも多くの歯科関係者からご愛顧をいただいております。さまざまな症例に対応いただけるよう他にも「ウイロボンド」や「ウイロニウム」など多数揃えております(図1)。



図1 BEGO社製 コバルトクロム合金
ウイロニット

2) 義歯床用樹脂

2種類の熱可塑性樹脂を取り扱っております(ノンメタルクラスプデンチャー用)。

“つよさ”と“しなやかさ”を併せもつポリエステル系の「エステショットブライト」、専用のプライマーを用いて修理や再ショットが可能なポリアミド系の「アミド・デ・ショット」を、症例に応じて使い分けていただくことが可能です(図2)。

3) 技工用器具・機械

高周波誘導溶融と真空加圧铸造技術を用いた「ノークラスT」は、最大50回の連続铸造を可能にしております。

铸造欠陥を起しにくいルツボ傾斜方式を採用した「シンピオンキャスト」は、チタン冠の保険収載をきっかけに多くの歯科医療関係者様にご愛顧いただいております(図3)。

4) デジタル機器

口腔内スキャナ「i700」「i600」、デスクトップスキャナ「T710」「T510」「T310」など多くの選択肢をご用意しており、それぞれのニーズに合ったラインナップです(図4)。

純国産製5軸ミリングマシンである「MD-500S」は“乾式”のモデルです。本年3月より発売の“湿式”モ



図3 チタン铸造器 シンピオンキャスト



図2 ポリエステル樹脂
エステショットブライト



図4 口腔内スキャナ i700(右)・i600(左)

デル「MD-500W」は、チタン・ガラスセラミックなど、乾式では切削できなかった材料が切削可能です。どちらも非常に優れた精度があり、ジルコニアからチタンまで多くの切削物に対応しております（図5, 6）。

5) CAD/CAM 材料

ベレッツァと銘打ち、ジルコニア・チタンディスク・チタンブロックなどのCAD/CAM材料を取り扱っており、歯科医療関係者の皆様のニーズに合わせた豊富なラインナップを取り揃えております（図7）。

3. わが社 i-cast とは

アイキャストのロゴマーク（図8）は、歯科業界の職人のための「匠」をキーワードにデザインしました。

濃紺色が“伝統”“歴史”“知的”を表し、鮮やかなオレンジ色が“挑戦”“チャレンジ精神”“若さ”を表しています。

10人規模の、大所帯な企業ではございませんが、少数精鋭でフットワークの軽さを生かして、皆様のお悩みや課題に寄り添い、解決へ導くために日々努力を欠かしません。

また、本年度は製品ラインナップの拡充、拡大に努め歯科関係者の皆様の疑問に答えるセミナーの企画も考えております。

4. 近年の歯科業界

近年の歯科業界は、新型コロナウイルスをきっかけにデジタル化に向けて大きく前進しました。今年6月の保険診療の見直しにおいて、口腔内スキャナを用いた印象採得・咬合採得の保険診療収載が決まり、さらに歯科医療におけるデジタル化を進ませることになると予想されます。弊社では、その波に取り残されないよう、日々邁進してまいります。

5. 日本歯科技工学会への取り組み

2023年、アイキャストでは、福岡で開催されました学術大会にて「IOSを用いた歯科技工士の事業展開」と題して発表させていただきました。

第一線で活躍されている皆様方へのさまざまな情報提供を、今後とも続けていきます。



図5 乾式専用 5軸歯科用
ミリングマシン MD-500S



図6 湿式専用 5軸歯科用
ミリングマシン MD-500W

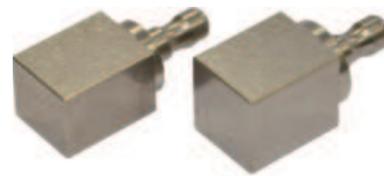


図7 CAD/CAM用 ベレッツァ
チタン 純チタン2種ブロック



図8 (株) アイキャストロゴマーク

編集委員 福井淳一 大竹祥雄 小泉寛恭
高山幸宏 玉置幸道

日本歯科技工学会雑誌

第45巻 第2号

発行 2024年7月25日

発行者 石川功和
編集 一般社団法人 日本歯科技工学会
〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9
一般財団法人 口腔保健協会内
電話 03-3947-8891 (代表)
FAX 03-3947-8341

制作・一般財団法人 口腔保健協会



SHOFU BLOCK PEEK

強く、しなやかに



新しいCAD/CAM冠

PEEK冠接着システム

PEEK冠の接着には、サンドブラスト処理と前処理材の塗布を行い、接着性レジンセメントで接着する必要があります。

内面
処理

CAD/CAMレジン用 アドヒーシブ (内面処理加算45点)

管理医療機器 認証番号 304AKBZX00039000

※保険適用必須要件

■ PEEKに対するせん断接着強さ

初期 **29.7** MPa

(サーマルサイクル5000回後: 29.6MPa)

※使用レジンセメント: ビューティリンクSA
※自社試験結果



必ずサンドブラスト処理してください。

CAD/CAM冠用材料(V)の保険適用必須要件です。

セメント
塗布

ビューティリンク SA

管理医療機器 認証番号 304AKBZX00032000

推奨レジンセメント

※接着性レジンセメント使用が保険適用必須要件



支台歯
処理

ビューティボンド Xtreme

管理医療機器 認証番号 302AKBZX00026000

1液型のボンディング材

※より高い接着性能を発揮させるためご使用ください。



CAD/CAM冠用材料 (I) ~ (IV) 同様、松風ブロック PEEKにも無機フィラーが含有されていますが、素材が異なるため通常のシランカップリング剤では十分な接着強さが得られません。松風ブロック PEEK を構成する樹脂成分に対し、すぐれた濡れ性を有し高い接着強度を発現する前処理材として、「CAD/CAM レジン用アドヒーシブ」をご使用ください。

松風ブロック PEEK (CAD/CAM冠用材料(V))

[サイズ] 1種: サイズ14 [色調] 1色: アイボリー 5個入.....¥28,000

販売名	一般的名称	承認・認証・届出番号
松風ブロック PEEK	歯科切削加工用レジン材料	管理医療機器 医療機器認証番号 303AGBZX00083A01

価格は2024年6月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。

製品の詳細はこちらまで...

松風 検索 www.shofu.co.jp



世界の歯科医療に貢献する

株式会社 松風

● 本社: 〒605-0983 京都市東山区福福上高松町11 お客様サポート窓口(075)778-5482 受付時間8:30~12:00 12:45~17:00(土日祝除く) www.shofu.co.jp
● 支社: 東京(03)3832-4366 ● 営業所: 札幌(011)232-1114/仙台(022)713-9301/名古屋(052)709-7688/京都(075)757-6968/大阪(06)6330-4182/福岡(092)472-7595

審美性、機能性、スピードの革新的なコンビネーション

Zolid Bion: the gamechanger

AG セラミルシリーズジルコニアブランク

zolid bion

東ソー社製ジルコニアパウダー「Zpex Smile®.m」を使用したジルコニアディスク

最短45分*で焼結可能

*Ceramil thermDRSを使用した場合(単冠、3Unitブリッジまで)



DRS HIGH-SPEED ZIRCONIA KIT

ceramil® therm DRS

- ・ジルコニア修復に革命をもたらす
オリジナルシンタリングファーン
- ・独自設計の水平デザインにより、
最速 **20分** で **高速焼結** が可能！！(※マテリアル限定)
- ・グレージング処理 が可能！！



Imaging new visions. ▼ *みえるをかえる。* ▼

朝日レントゲン工業株式会社 <https://www.asahi-xray.co.jp>

〒601-8203 京都府京都市南区久世楽山町376番地の3 TEL:075-921-4330 FAX:075-921-6675

朝日レントゲンメールマガジン

最新の製品情報・展示会情報・セミナー情報等をお送りします。

QRコードから、ご登録ください。



※QRコードは朝日デンソーウェアの登録商標です

データ発注サイトを ご利用ください!

web 上で技工指示書を発行・通知できるようになりました。

専用サイトからカンタン操作で発注いただけます。

ぜひご登録ください!

- サービス利用料は **無料**
- **24時間** 発注可能
- 技工指示書も印刷可能
- 発注履歴は依頼日・納期・患者名から検索可能



サービスご利用の
お申し込みは
こちらから

IOSデータ対応製品もサイトから発注可能!



口腔内スキャナーも
販売中!



対応製品

- ▶ CAD/CAM インレー
- ▶ ジルコニア冠
- ▶ e.max CAD 冠
- ▶ ハイブリッドレジン冠
- ▶ インプラント上部構造
- ▶ アライナー矯正
- ▶ スマートデンチャー
- ▶ コピーデンチャー ほか

販売名: TRIOS3 オーラルスキャナシステム デジタル印象採得装置 管理医療機器 特定保守管理医療機器 医療機器承認番号: 30500BZ100031000
販売名: G-Oral スキャン2 デジタル印象採得装置 管理医療機器 特定保守管理医療機器 医療機器承認番号: 30400BZ100006A01

前歯CAD/CAM冠(保険適用)

エステライト レイヤーブロック

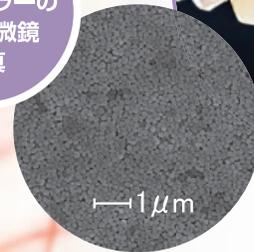
スープラナノ球状フィラーを採用
マルチレイヤーによる自然な色調再現

エステライト レイヤーブロックの
製品情報サイトはこちら。

<https://tokuyama-dental.co.jp/products/product375.html>



スープラナノ
球状フィラーの
電子顕微鏡
写真



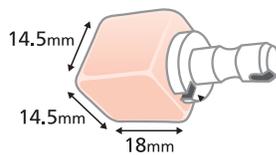
制作協力:有限会社アートセラミック
(神奈川県横浜市)

歯科切削加工用レジン材料

エステライト レイヤーブロック

標準価格 ¥26,000 / 5個入

シェード:全5色



歯科切削加工用レジン材料(管理医療機器) 認証番号302AKBZX00051000

エステライト レイヤーブロックはCAD/CAM冠用材料(IV)として
保険前歯冠に対応した積層タイプのCAD/CAM冠用ブロックです。



株式会社 トクヤマデンタル

本社 〒110-0016 東京都台東区台東1-38-9

お問い合わせ・資料請求
インフォメーションサービス

☎0120-54-1182

受付時間

9:00~12:00/13:00~17:00(土日祝日は除く)

Webにもいろいろ情報載っています!!

トクヤマデンタル

検索