

ISSN 2435-3221

日齒技工誌

J J A D T

日本歯科技工学会雑誌

Journal of Japanese Academy of Dental Technology

Vol. 43 No. 2 July 2022

第43巻 第2号 令和4年7月



一般社団法人 日本歯科技工学会

URL <http://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 延期のお知らせ 7th International Congress of Dental Technology

予定しておりました標記学術大会につきまして、新型コロナウイルス感染症への対応等を理由として、延期とさせていただきます。

第44回学術大会 開催のお知らせ

会 期：2022年11月19日（土）、20日（日）

大 会 長：石川功和（IAC，関東支部）

実行委員長：田村和生（田村矯正ラボラトリー，関東支部）

開 催 形 式：オンライン（Zoom）

学術大会準備・実行委員会事務局：

一般社団法人東京都歯科技工士会事務室

〒170-0004 東京都豊島区北大塚2-2-10 ヴィッパ大塚香川ビル4階

（詳細は学会ホームページの「第44回学術大会のご案内」をご覧ください）

2023 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（2023 年）発行予定の第 44 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 : nadt2023

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。



ジルコニア用シン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 4μm



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。



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。



NEW YML (イトリアママルチレイヤード)



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。

商品紹介ページ



●仕様および外観は、製品の改良の為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2021年11月22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: 13B2X10330000003 一般的名称: 歯科技工室設置型コンピュータ支援・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: 13B2X10330000004 一般的名称: 歯科技工室設置型コンピュータ支援・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F-2N 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: 25B2X10003000014 一般的名称: 歯科技工用レーザー焼成炉 製造販売: SKXデータ電子株式会社 標準価格: 1,550,000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: 5入 14Lサイズ 26,150円
販売名: カタナ アベンシア P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 2525 東京本社 東京都台東区上野2丁目11番15号 〒110-8513 T03.3834 6161 お問い合わせ 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D

KATANA Zirconia YML Ytria 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	メーカー希望小売価格
NW、A1、A2、A3、A3.5、A4	φ 98.5mm	14mm	36,000円 (税抜)
B1 [※] 、B2 [※] 、B3 [※] 、C1 [※] 、C2 [※] 、C3 [※] 、D2 [※] 、D3 [※]		18mm	38,000円 (税抜)
		22mm	43,000円 (税抜)

※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



- 価格はメーカー希望小売価格です。掲載商品のメーカー希望小売価格は2021年12月現在のものです。メーカー希望小売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。●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

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

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 iOS11.0 以上 / Android8.0 以上

デジタル技工の基本を網羅し簡潔にまとめた、道標となる一冊!

歯科技工 別冊

デジタル技工入門 61のポイント

株式会社シンワ歯研 作業適正化委員会 編

デジタル技工の
基本の習得を
サポートする、
付録の
"スキルマップ"
付き



- ・ デジタル技工を始めるにあたって、基本となるポイントを網羅的に61個掲げ、整理しました
- ・ あえてアドバンスな内容は控え、デジタルの初心者、もしくはこれからデジタル技工を始めようと考えている方に向けて、基本的な作業を画像、図と簡単な文章で表現し、わかりやすく解説しました。
- ・ デジタル技工の普及により、歯科技工士としてのキャリアやスキルの伸ばし方についても選択肢が増えてきております。本書をラボ内教育、特に新人歯科技工士育成の一助としてご活用いただければ幸いです。

1. デジタル技工の基本

②ラボスキャナーとIOSの違い

【ラボスキャナーの特徴】
・ライク、カラー、モノクロームから選べる
・高解像度の画像を、逐次加工して取り出す
・ソフトの機能や用途に合わせて使い分けが
容易
・そのほか、デジタルデータとして保存
・データは、デジタルデータとして保存
・データは、デジタルデータとして保存

【IOSの特徴】
・ライク、カラー、モノクロームから選べる
・高解像度の画像を、逐次加工して取り出す
・ソフトの機能や用途に合わせて使い分けが
容易
・そのほか、デジタルデータとして保存
・データは、デジタルデータとして保存
・データは、デジタルデータとして保存

4. CADデザイン (クラウン、ブリッジ)

⑤ポジショニング

【全体のアーチを確認する】
・咬合の位置を確認する
・咬合の位置を確認する
・咬合の位置を確認する

【歯列のアーチを確認する】
・咬合の位置を確認する
・咬合の位置を確認する
・咬合の位置を確認する

7. CAMソフト・加工機

④ミリングマシンのメンテナンス

【加工機の清掃】
・加工機の清掃
・加工機の清掃
・加工機の清掃

【工具の交換】
・工具の交換
・工具の交換
・工具の交換

8. 適合確認・仕上げ

③レジン (PMMA) の仕上げ

【研磨、咬合確認の調整】
・研磨、咬合確認の調整
・研磨、咬合確認の調整
・研磨、咬合確認の調整

【マージン調整】
・マージン調整
・マージン調整
・マージン調整

内容は一部変更となる可能性がございます。ご了承ください。



医歯薬出版株式会社

〒113-8612 東京都文京区本駒込 1-7-10
TEL03-5395-7630 FAX03-5395-7633 <https://www.ishiyaku.co.jp/>

■ A4判 / 120頁 / カラー
■ 定価 6,600円 (本体 6,000円 + 税10%)
注文コード : 360800



新執行部を率いて

一般社団法人 日本歯科技工学会
会長 石川 功和



前回、学会雑誌 43 巻 1 号の巻頭言を担当しましたが、今回の学会誌 43 巻 2 号でも巻頭言を担当することになりました。2 巻続けての執筆ですが決して出たがり、書きたがりということではありません。あしからず。

前は副会長という立場での投稿でしたが、今回は先の社員総会にて会長を拝命し、日本歯科技工学会会長としての立場での投稿となりました。

会長を務めるにあたり、歴代のそうそうたるお名前を見るにつけ、身の引き締まる思いでおります。数えまして第 10 代目の会長として、技工学会の更なる発展を心がけたいと思っております。

さて今一度、技工学会の歴史を振り返りますと、1979 年に全国歯科技工士教育協議会、日本歯科医師会、日本歯科技工士会による準備委員会を経て「日本歯科技工士学会」として発足いたしました。

その後、1985 年「日本歯科技工学会」と学会名を改め、歯科技工の臨床・研究および教育に従事する者、またはこれに関心を有する歯科技工士はいうに及ばず、歯科医師・歯科衛生士・歯科関連企業の方々への開かれた学会となりました。歯科技工士だけの学会ではないということです。

1999 年には認定士制度発足（現在、専門歯科技工士制度として継続）、そして 1993 年には「日本学術会議」の協力学術研究団体に認定されました。日本学術会議に認定されたことは、日本におけるアカデミーとしての立場が認定されたということで、非常に大きな意味があります。そして 2013 年には一般社団法人日本歯科技工学会に移行し、学会として法人格を取得し現在にいたっております。この間にも、各支部主催の学術大会、国際大会などが開催されております。

そんな輝かしい歴史をもった学会を担うことは榮譽というより重圧を感じます。しかし、会員皆様のご信任を受け会長となったからにはネガティブなことは言っておりません。学会とは継続であり、情報・意見の交換をし、切磋琢磨する場の提供が大きな目標です。

歯科界は蒸和ゴム床義歯からレジン床義歯、足踏みエンジンからエアータービン、無縫冠・縫成冠からロストワックス法による鑄造冠などへの大きな変換期がありました。そして今、有史以来といってもいいようなデジタルへの大きな変換期を迎えております。デジタル化とは、補綴物の製作にかかわる工程だけでなく、物流・働き方・営業戦略・経営戦略にまで影響を及ぼし、技工だけでなく歯科界全体を巻き込んだ変革となっております。いまこそ、「情報・意見の交換をし、切磋琢磨する場の提供」をする技工学会の存在意義が問われます。

これからの任期は 2 年です。前進あるのみ。各役員・各委員会委員の英知を総動員して、時節にふさわしい活動と情報・トレンドの発信を心がけ、学会を盛り上げていければと思います。また学会としては、関連団体との連携をより強くしていけるよう心がけます。

現在、各方面のコロナ感染症対策によりやや収束に向かいつつはありますが、まだ気の緩められないところではあります。今後晴れて対面の学術大会が開催され、皆さんともお会いできることを切に願いたいと思います。前段の学会の歴史を読み解きながら意義を感じ、今後とも日本歯科技工学会をよろしく願いいたします。

日本歯科技工学会雑誌

第43巻 第2号

(2022年7月)

目次

会 告

第44回学術大会 予告

2023年用学会雑誌閲覧パスワードのご案内

巻 頭 言

新執行部を率いて

..... 石川 功和

原 著

義歯床用レジンに塗布した表面滑沢硬化材の耐久性評価について

..... 肥後 桃代, 下江 宰司, 田村 唯, 岩畔 将吾, 加来 真人 105

歯科技工最前線 特集 「学生教育の現場における鑄造実習の現状」

学生教育の現場における鑄造実習の現状

—歯科大学, 歯科技工士養成機関のアンケート調査—

..... 玉置 幸道 113

学校紹介

新横浜歯科衛生士・歯科技工士専門学校 歯科技工士科 121

新大阪歯科技工士専門学校 歯科技工科 124

編集後記 127

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) トクヤマデンタル

(後付) ジーシー (後付) 和田精密歯研

原 著

義歯床用レジンに塗布した表面滑沢硬化材の耐久性評価について

肥後 桃代¹⁾ 下江 宰司²⁾ 田村 唯³⁾
岩畔 将吾⁴⁾ 加来 真人²⁾

Evaluation of the durability of light-cured glazing agents applied to denture base acrylic resin

HIGO Momoyo¹⁾, SHIMOE Saiji²⁾, TAMURA Yui³⁾,
IWAGURO Shogo⁴⁾, KAKU Masato²⁾

本研究は義歯床用レジンを処理した表面滑沢硬化材の物理的・化学的性質の評価として、口腔内の温度変化や義歯洗浄剤の使用を想定し、その耐久性について検討した。義歯床用レジンで作製した板状の試料表面に4種類の表面滑沢硬化材を塗布し、光重合した。また、表面滑沢硬化材で処理していないものを無処理群とした。各群の半分の試料に対して水中熱サイクルを20,000回行い、残りの試料は義歯洗浄剤に4週間浸漬した。各試験前後で試料の表面粗さと鏡面光沢度を測定した。その結果、熱サイクル試験および義歯洗浄剤浸漬試験前後の比較では、表面粗さは増加傾向、鏡面光沢度は上昇傾向が認められたが、すべての測定結果において、表面滑沢硬化材を塗布したグループは無処理と比べて、有意に低い表面粗さと有意に高い光沢度を示した。このことから、表面滑沢硬化材は熱サイクル負荷および義歯洗浄剤浸漬への一定の耐久性を有していることが示唆された。

キーワード：表面滑沢硬化材，義歯床用レジン，義歯洗浄剤，表面粗さ，鏡面光沢度

The aim of this study was to evaluate the physical and chemical properties of light-cured glazing agents applied to denture base acrylic resin assuming typical intraoral temperature changes and the use of a denture cleanser. Four types of light-cured glazing agent were applied to specimens made of denture base acrylic resin and photopolymerized. The specimens without light-cured glazing agent treatment were designated as the untreated group. Half of the specimens in each group were thermal cycled for 20,000 cycles, and the remaining specimens were immersed in denture cleanser for four weeks. The surface roughness and specular glossiness of the specimens were measured before and after each test. As a result, both the surface roughness and the specular glossiness showed an increasing trend in the comparison before and after each test. However, in all measurement results, there were significant differences between the untreated group and the others. The values of the surface roughness of all treatment groups were smaller than that of the untreated group. The values of the specular glossiness of all treatment groups were larger than that of the untreated group. These findings suggest that the light-cured glazing agents have a certain durability to thermal cyclic loading and denture cleanser immersion.

Key words : light-cured glazing agent, denture base acrylic resin, denture cleanser, surface roughness, specular glossiness

¹⁾ 広島大学大学院医系科学研究科 総合健康科学専攻 保健科学プログラム

²⁾ 広島大学大学院医系科学研究科 総合健康科学専攻 生体構造・機能修復学

³⁾ 医療法人きずな きずな歯科クリニック 歯科技工士

⁴⁾ 広島大学病院診療支援部歯科部門中央技工室

2022年1月11日受付 2022年3月16日受理

A. 緒 言

口腔内において、補綴装置が物理的、機械的、化学的そして生物学的に過酷な環境に耐えるためには、補綴装置表面が滑沢である必要がある。補綴装置の表面が粗糙であったり、辺縁が鋭角であると、口腔粘膜や舌の損傷、口腔内違和感、違和感による粘膜や舌の正常運動の妨げなどの原因となり、機械的刺激により急性および慢性炎症を引き起こす場合がある¹⁾。さらに、義歯においてはデンチャープラークの付着した義歯の使用が、口腔内だけでなく呼吸器系や消化器系などの全身への持続的な感染につながって、誤嚥性肺炎や日和見感染を引き起こすとの報告もあり²⁻⁴⁾、プラーク付着の要因の一つとして義歯表面の粗糙さが挙げられる。また、口腔内では補綴装置の表面粗さが小さいほどデンタルプラークなどの沈着が少ないといわれており、食物残渣などが停滞しないためには、より滑沢な表面仕上げが必要となる¹⁾。

レジン製の歯冠修復物にはバーやポイント、バフ等を用いた念入りな手研磨が施されるが、それらが届きにくいブリッジの鼓形空隙下部や義歯床部の歯間乳頭などの研磨が困難な部分には、歯科レジン系補綴物表面滑沢硬化材（以下、表面滑沢硬化材）が用いられることがある。表面滑沢硬化材の塗布は、補綴装置の表面を1層コーティングすることで滑沢化を図る表面仕上げの方法の一つである。レジンには主にポリメチルメタクリレート（PMMA）であるため、表面滑沢硬化材の組成は Bis-GMA などのメタクリル系多官能モノマーに、希釈材としてメチルメタクリレート（MMA）が含まれており、表面硬さ、耐摩耗性や表面光沢の改善に寄与する¹⁾。さらに、手研磨と併用することで表面処理作業の簡略化・効率化を図ることが可能になるとされている^{5,6)}。

これまで、歯冠用硬質レジンに対する表面滑沢硬化材処理の効果についての報告⁷⁻⁹⁾や、表面滑沢硬化材処理をした義歯床用レジンに対する耐摩耗性についての報告¹⁰⁻¹²⁾などはあるが、表面滑沢硬化材処理をした義歯床用レジンに対する口腔内の温度変化や義歯洗浄剤使用への耐久性に着目した報告は少ない。また、最新の製品を用いた報告も少なく、その物理的・化学的・機械的性質などについては未知の部分が多い。

そこで本研究では、義歯床用常温重合レジン表面に4種の表面滑沢硬化材を塗布した試料に対して、熱サイクル試験と義歯洗浄剤への浸漬試験を行い、各試験前後の表面粗さ、鏡面光沢度を測定しその耐久性を検討したので報告する。

B. 研究方法

1. 使用材料

使用した材料を表1に示す。表面滑沢硬化材は、パラシール（クルツァージャパン）、レジングレーズ リキッド（松風）、ナノコートラボ（ジーシー）、サーフィスコート（クラレノリタケデンタル）の4種類（以下、表1の各略号で表記する）を使用し、処理した試料には義歯床用常温重合レジンであるパラエクスプレスウルトラ（クルツァージャパン）を用いた。

2. 実験方法

義歯床用レジンを実験の型（内部厚さ2mm）に流し入れ、重合装置を用いて55℃、2気圧で30分間重合した。これらを30×15mmに切断し、#600耐水研磨紙を用いて研削した試料を70個作製した。各試料に4種類の表面滑沢硬化材をそれぞれ塗布し、メーカー指定の重合時間（PALA：20秒間浸透後90秒、RGL：10秒間自然乾燥後150秒、NANO：90秒、SUR：20秒）に従い、光重合器（ハイライトパワー、クルツァージャパン）を用いて重合した。また、耐水研磨紙による研削のみで表面滑沢硬化材を塗布していないものを、無処理群とした。

各群の半数の試料、計35個に対して、熱サイクル試験機を用いて水中熱サイクル試験を行った。4℃と60℃の水槽に60秒ずつ交互に浸漬、1往復を1回として20,000回行い、その前後で試料の表面粗さと鏡面光沢度を測定した。また、残りの試料35個は、水道水150mLに義歯洗浄剤（ポリデント、グラクソ・スミスクライン・コンシューマー・ヘルスケア・ジャパン）を入れた20℃の溶液に4週間浸漬した。溶液は1週間ごとに新しいものに取り換え、浸漬前後の試料の表面粗さと光沢度の測定を行った。

表面粗さの測定にはサーフコーダ（SE-3300、小坂研究所）を使用し、日本工業規格（JIS B 0601）に基づいて中心線平均粗さ（Ra）を測定した。また、鏡面光沢度の測定にはハンディ型光沢計（PG-II M、日本電色工業）を用いた。日本工業規格（JIS Z 8741）に基づいて入射角および受光角は60°を採用し、標準鏡板（Gs（60°）=93.5）でキャリブレーションした後に、試料の測定面と同一平面になるような治具を作製し、光沢計を治具に接触させて測定を行った。表面粗さと鏡面光沢度は各試験の前後で1試料につき無作為に3カ所ずつ測定し、その平均を評価に使用した。

さらに熱サイクル試験後の試料表面を観察するために、走査型電子顕微鏡（VE-8800、キーエンス）を用い

表1 実験に使用した材料

種類	製品名	略号	主成分	製造者	Lot No.
表面滑沢硬化材	パラシール	PALA	MMA, その他	クルツァージャパン	K010146
	レジングレーズ	RGL	多官能モノマー, メタクリル酸モノマー, その他	松風	91931
	リキッド				
	ナノコートラボ	NANO	MMA, 多官能アクリレート, シリカ微粉末, 光重合触媒	ジーシー	1812141
サーフィスコート	SUR	多官能アクリレート, MMA, 光重合触媒	クラレノリタケデンタル	9M0021	
義歯床用常温重合レジン	パラエクスプレス		粉: PMMA, その他	クルツァージャパン	012030 (粉)
	ウルトラ		液: MMA, その他		010477 (液)

MMA = methyl methacrylate, PMMA = polymethyl methacrylate

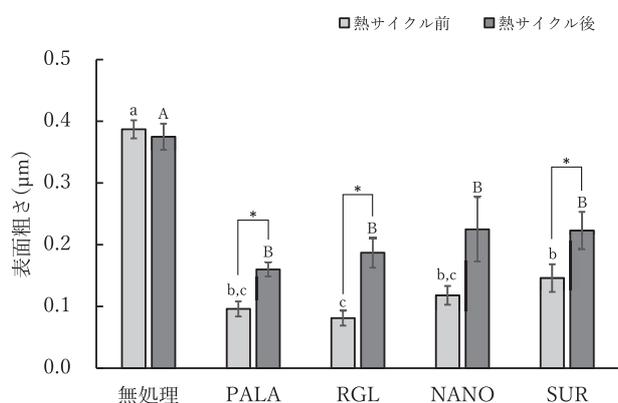


図1 各条件における熱サイクル前後の表面粗さ
分類: 同一文字は有意差がないことを示す (p > 0.05).
*: 有意差あり (p < 0.05)

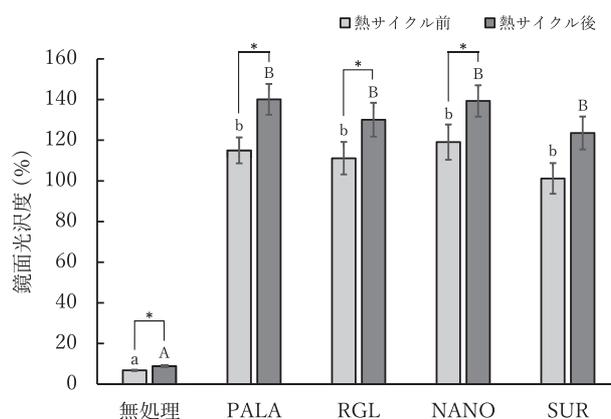


図2 各条件における熱サイクル前後の鏡面光沢度
分類: 同一文字は有意差がないことを示す (p > 0.05).
*: 有意差あり (p < 0.05)

て, 100 倍の倍率で SEM 画像の撮影を行った。

計測後, 各試料の表面粗さと鏡面光沢度の測定値から平均値と標準偏差を算出した。また, 統計ソフト (SPSS Statistics, IBM, USA) を用いて危険率 5% において二元配置分散分析を行った。その後, 多重比較において, 交互作用のあるものに対しては 2 つに分けて一元配置の分散分析で等分散性の検定を行い, Tukey または Scheffé を用いて比較を行った。試験前後の検定には Bonferroni を用いた。

C. 結果

1. 熱サイクル試験群

a. 表面粗さ

各条件における熱サイクル試験前後の表面粗さを図 1 に示す。

熱サイクル前では, 無処理が 0.39μm, PALA が 0.10μm, RGL が 0.08μm, NANO が 0.12μm, SUR が 0.15μm という結果であった。表面滑沢硬化材を塗布したグループはいずれも, 無処理よりも有意に低い値を示した。

熱サイクル後では, 無処理が 0.38μm, PALA が 0.16μm,

RGL が 0.19μm, NANO が 0.22μm, SUR が 0.22μm という結果であった。熱サイクル前と同じく表面滑沢硬化材を塗布した 4 グループは, 無処理よりも有意に低い値を示したが, 4 群間の有意差は認められなかった。

また, それぞれのグループの熱サイクル前後の値を比較すると, NANO では有意差は認められなかったが, 表面滑沢硬化材を塗布した 4 グループはいずれも, 熱サイクル後の表面粗さのほうが高い値を示した。

b. 鏡面光沢度

各条件における熱サイクル試験前後の鏡面光沢度を図 2 に示す。

熱サイクル前では, 無処理が 6.8%, PALA が 115.0%, RGL が 111.1%, NANO が 119.1%, SUR が 101.2% という結果であった。

熱サイクル後では, 無処理が 8.9%, PALA が 140.1%, RGL が 130.1%, NANO が 139.3%, SUR が 123.6% という結果であった。熱サイクル前後ともに, 表面滑沢硬化材を塗布した 4 グループでは無処理よりも有意に高い値を示し, 表面滑沢硬化材処理した 4 群間では有意差は認められなかった。

また, それぞれのグループの熱サイクル前後の値を比

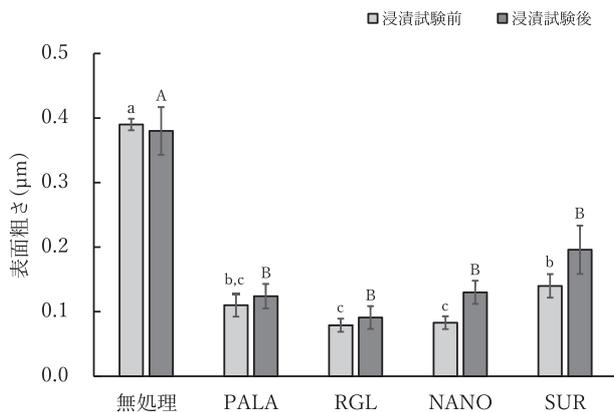


図3 各条件における浸漬試験前後の表面粗さ
分類：同一文字は有意差がないことを示す ($p > 0.05$).

較すると、SURでは有意差は認められなかったが、すべてのグループにおいて熱サイクル後の光沢度のほうが高い値を示した。

2. 義歯洗浄剤浸漬試験群

a. 表面粗さ

各条件における浸漬試験前後の表面粗さを図3に示す。浸漬試験前では、無処理が $0.39\mu\text{m}$ 、PALAが $0.11\mu\text{m}$ 、RGLが $0.08\mu\text{m}$ 、NANOが $0.08\mu\text{m}$ 、SURが $0.14\mu\text{m}$ という結果であった。表面滑沢硬化材を塗布したグループはいずれも、無処理よりも有意に低い値を示した。

浸漬試験後では、無処理が $0.38\mu\text{m}$ 、PALAが $0.12\mu\text{m}$ 、RGLが $0.09\mu\text{m}$ 、NANOが $0.13\mu\text{m}$ 、SURが $0.20\mu\text{m}$ という結果であった。浸漬試験前と同じく表面滑沢硬化材を塗布した4グループは、無処理よりも有意に低い値を示したが、それぞれの表面滑沢硬化材間に有意差は認められなかった。

また、それぞれのグループの浸漬試験前後の値を比較すると、無処理を含めたすべてのグループにおいて浸漬試験前後の表面粗さに有意差は認められなかったが、表面滑沢硬化材を塗布した4グループはいずれも浸漬試験後の表面粗さのほうが高い値を示した。

b. 鏡面光沢度

各条件における浸漬試験前後の鏡面光沢度を図4に示す。

浸漬試験前では、無処理が6.3%、PALAが120.4%、RGLが124.2%、NANOが116.6%、SURが91.7%という結果であった。表面滑沢硬化材を塗布した4グループは、無処理よりも有意に高い値を示したが、それぞれの表面滑沢硬化材間に有意差は認められなかった。

浸漬試験後では、無処理が6.9%、PALAが139.3%、RGLが146.1%、NANOが153.0%、SURが120.1%とい

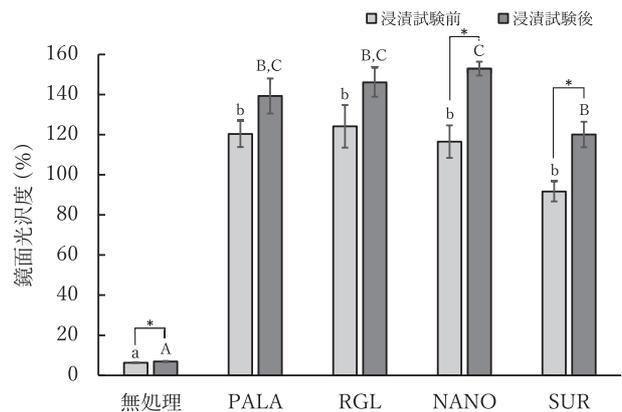


図4 各条件における浸漬試験前後の鏡面光沢度
分類：同一文字は有意差がないことを示す ($p > 0.05$).

*：有意差あり ($p < 0.05$)

う結果であった。表面滑沢硬化材を塗布したグループはいずれも、無処理よりも有意に高い値を示した。

また、それぞれのグループの浸漬試験前後の値を比較すると、PALAとRGLでは有意差は認められなかったが、すべてのグループにおいて浸漬試験後の光沢度のほうが高い値を示した。

3. SEM画像

各条件における熱サイクル試験後の試料表面SEM画像を図5に示す。表面滑沢硬化材を塗布したものとは比べて、無処理では試料表面に研削溝が観察された。

D. 考 察

1. 熱サイクル試験群

a. 実験方法について

口腔内の温度は飲食物摂取や呼吸などにより大きく変化する。本研究では、口腔内の温度変化への耐久性に着目し、義歯床用レジンを処理した表面滑沢硬化材に対して熱サイクルによる負荷をかけた。

試験温度については、低温側 4°C 、高温側 60°C を採用した。これらの温度は口腔内に含むことができる境界の温度とされているため、熱サイクル試験への耐久性を検討する温度設定として妥当であると考えられる¹³⁾。

試験回数については、各温度の水槽に60秒ずつ交互に浸漬、1往復を1回として20,000回行った。いくつかの研究では1,000回の熱サイクルが、臨床で約1年間使用した状態に相当するとされており^{14,15)}、本試験では約20年間の使用状態を再現したことになる。

b. 表面粗さへの影響について

表面粗さに関して、熱サイクル試験前後ともに、表面滑沢硬化材処理した4グループは無処理よりも有意に低

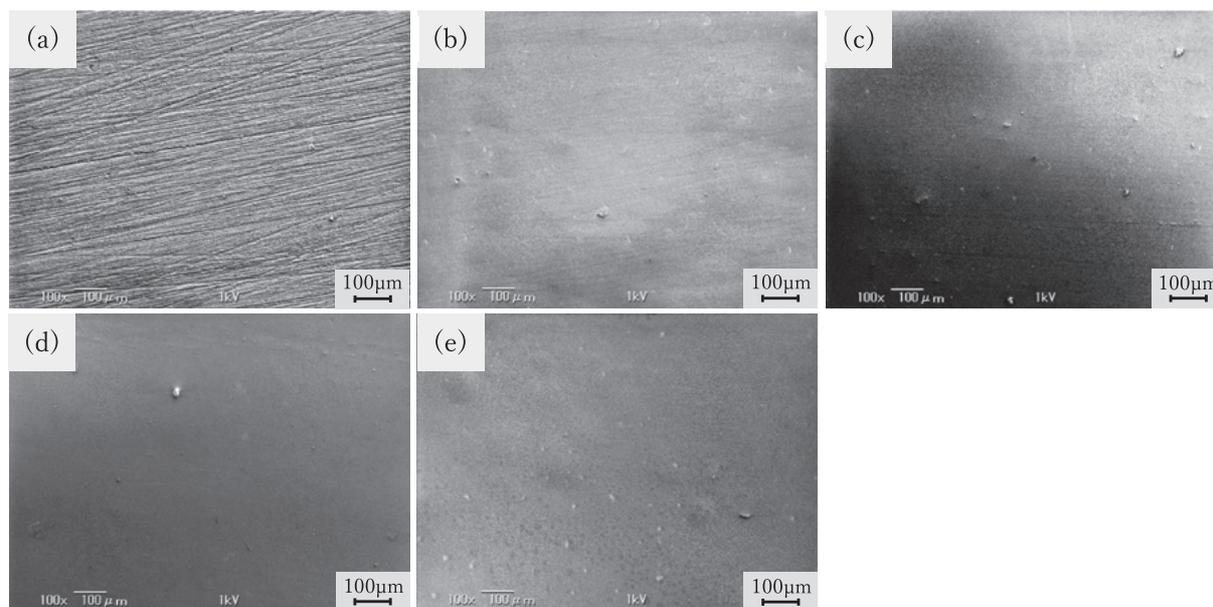


図5 熱サイクル試験後における試料表面のSEM画像
(a) 無処理, (b) PALA, (c) RGL, (d) NANO, (e) SUR

い表面粗さを示したことから、表面滑沢硬化材によって義歯床用レジンの表面粗さが改善されたことがわかる。また、熱サイクル前後の表面粗さは、無処理では値の変化が少なく、無処理以外のグループでは熱サイクル試験による表面粗さの増加を示し、NANO以外のグループで熱サイクル前後の値に有意差が認められた。このことから、熱サイクル負荷が表面滑沢硬化材に影響を及ぼしていることが示唆された。

表面滑沢硬化材処理群でのみ熱サイクル後の表面粗さが有意に増加した原因として、表面滑沢硬化材の脱離が考えられる。熱サイクル試験後のSEM画像を観察すると、PALAやSURの表面にいくつかの凹みのようなものが認められたが、無処理では認められなかった。この差から、熱サイクル負荷により表面滑沢硬化材の脱離が起こったと推察される。義歯床用レジンに塗布した表面滑沢硬化材の諸性質に熱衝撃が与える影響について調べた研究¹⁶⁾では、5℃-60℃で2,000回の熱衝撃を与えることにより、せん断接着強さの低下、表面滑沢硬化材の硬さの低下が起こることが明らかになったと報告されている。本研究では熱サイクルを10倍の20,000回行ったため、より表面滑沢硬化材や義歯床用レジンの機械的強度が低下し、脱離の起こりやすい状態であったと考えられる。熱サイクル試験による温度変化によって膨張と収縮が繰り返され、表面滑沢硬化材と義歯床用レジンの熱膨張率の違いにより表面滑沢硬化材との結合が弱まったことや、連続的な膨張収縮と吸水によるレジンの劣化も脱離の要因ではないかと考えられる。

しかし、無処理でははっきりと認められる研削溝が、表面滑沢硬化材処理したグループではみられなかったことや、熱サイクル試験後の表面粗さにおいても、無処理の値の40~60%程度に減少していたことから、熱サイクル負荷による影響を考慮しても、表面滑沢硬化材処理が表面粗さの改善に効果があることが示唆された。

今回、無処理は耐水ペーパー(#600)を用いて表面粗さを統一させたが、本来は手研磨によって試料を製作するのが望ましい。手研磨と比較した際の表面滑沢硬化材の効果を評価することで、より臨床的な検討が進められると考える。また、本研究では20,000回の熱サイクルを行ったが、前装冠用硬質レジンに対して最高50,000回の熱サイクルを行った研究では、50,000回という回数は試験片の自己破壊が生じるほどの不自然な回数ではなかったと報告されている¹³⁾。20,000回の熱サイクル負荷も耐久性を検討するにあたり妥当な回数であったと考えられるが、熱サイクルの回数をさらに増加して試験することで、表面滑沢硬化材のレジン本体を滑沢にする効果について、さらなる検討が進められる可能性がある。

2. 義歯洗浄剤浸漬試験群

a. 実験方法について

義歯洗浄はブラッシングによる機械的清掃と、義歯洗浄剤などを用いる化学的清浄に分類される。義歯床用レジンの多孔性な構造から義歯にはデンチャーブランクが付着しやすく、機械的清掃のみでは除去しきれないため、化学的清浄との併用が望ましいとされてい

る¹⁷⁻¹⁹⁾。しかし、長期間の洗浄剤への浸漬や義歯洗浄剤の種類によっては義歯床用レジン材質を劣化させる危険性がある^{17,18,20)}。これまでの表面滑沢硬化材に関する研究では歯ブラシ摩耗試験による耐摩耗性を評価したものが多かったため¹⁰⁻¹²⁾、本研究では、表面滑沢硬化材で処理した義歯床用レジンの義歯洗浄剤への耐久性に着目し、義歯洗浄剤浸漬試験を行った。

義歯洗浄剤については、市販されており認知度も高い過酸化水素系義歯洗浄剤であるポリデントを採用した。浸漬時間については、他文献^{19,21)}を参考に28日間とした。

b. 表面粗さへの影響について

表面粗さに関して、浸漬試験前後ともに、表面滑沢硬化材処理した4グループは無処理よりも有意に低い表面粗さを示したことから、表面滑沢硬化材による義歯床用レジンの表面粗さの改善が認められた。また、浸漬試験前後の表面粗さは、無処理では値の変化が少なく、無処理以外のグループでは浸漬試験による表面粗さの増加を示したが、いずれのグループにおいても浸漬試験前後の値に有意差が認められず、浸漬試験後の表面粗さは、無処理の値の20~55%程度であった。表面滑沢硬化材処理群でのみ浸漬試験後の表面粗さの値が上昇した原因として、熱サイクル試験群と同様に表面滑沢硬化材の脱離が起こったと考えられる。義歯の機械的・化学的洗浄法の評価を行った研究¹⁹⁾では、義歯床用レジンの試験片を40℃の義歯洗浄剤液5種および対照群の蒸留水に、5分間または一晩浸漬した後の表面粗さは、対照群と比較して有意差は認められたが、そのほとんどがRa約0.01であり表面荒れと判断できるものではなかったと報告されている。本研究では、20℃の義歯洗浄剤液に28日間浸漬を行ったが、本条件の水温では温度が低く義歯洗浄剤の発泡力が弱まり、無処理の表面粗さに影響を与えなかった可能性がある。また、義歯床用レジンに表面滑沢硬化材を塗布することにより諸性質にどのような影響を及ぼすか調べた研究¹²⁾では、表面滑沢硬化材6種をそれぞれ試料全面に塗布・重合した群と表面滑沢硬化材を塗布していない対照群との吸水率を比較したところ、ジェル状であるレジングレーズジェル以外の表面滑沢硬化材の吸水率は、無処理の義歯床用レジンの吸水率と同程度であったと報告している。本研究で使用した表面滑沢硬化材はジェル状ではないため、表面滑沢硬化材と義歯床用レジンの吸水率の違いが本結果に与えた影響は少なく、義歯洗浄剤の影響による残留モノマーの遊離や吸水によるレジンの劣化によりレジンの機械的強度が低下したことが脱離の要因であると考えられる。熱サイクル試験群では、表面滑沢硬化材処理群のほとんどが試験後に有意に表面粗さが増加したが、義歯洗浄剤浸漬試験群では値は上昇したものの有意差は認められなかった。この

ことから、義歯洗浄剤への浸漬は義歯床用レジン本体や表面滑沢硬化材処理した義歯床用レジンに対して、大きな影響を与えない可能性が考えられ、表面滑沢硬化材に対しては吸水よりも温度変化の与える影響のほうが大きいことが示唆された。

しかし、義歯床用レジンに対し義歯洗浄剤を用いその機械的性質について述べた文献は、プラーク除去能について述べられたものと比較して非常に少ない。また、義歯洗浄剤の違いが義歯床用レジンの表面性状に及ぼす影響について調べた研究²⁰⁾では、義歯床用レジンと洗浄剤の組合せにより色調や表面粗さ、硬度に与える影響の程度に違いがみられたと報告されている。よって、最適な洗浄剤濃度・浸漬温度・浸漬時間だけでなく、表面滑沢硬化材処理する義歯床用レジンの種類についてもさらに検討を重ねる必要がある。また、通常の義歯洗浄は、義歯用ブラシや歯ブラシ、義歯用歯磨剤などを用いて義歯を機械的に清掃した後に義歯洗浄剤に浸漬するため、歯ブラシ摩耗試験と合わせて行うことで、より臨床的な検討が進められると考える。

3. 各試験による鏡面光沢度への影響について

鏡面光沢度に関して、熱サイクル試験前後、義歯洗浄剤浸漬試験前後ともに、表面滑沢硬化材処理した4グループは無処理よりも有意に高い鏡面光沢度を示したことから、表面滑沢硬化材によって義歯床用レジンの鏡面光沢度が大きく改善されたことがわかる。

表面粗さと光沢度の関係性として、コンポジットレジンにおいては表面粗さと光沢度には負の相関、つまり表面粗さが高くなると光沢度は低くなるということが明らかにされており²²⁻²⁴⁾、表面滑沢硬化材を塗布した義歯床用レジンの耐摩耗性試験前後の表面粗さと鏡面光沢度を調べた研究においても、相関は調べられていないが同様の傾向を示している¹²⁾。しかし、本研究では各試験前後の結果において、表面滑沢硬化材塗布群では表面粗さの値が上昇したにもかかわらず、鏡面光沢度の値は予想に反して増加傾向を示し、そのほとんどが100%を超えていた。

熱サイクル負荷や義歯洗浄剤浸漬試験後の鏡面光沢度が試験前より高い値を示した原因として、レジンが白く変色したことが影響しているのではないかと推察される。本研究では熱サイクル後の義歯床用レジンには白変しており、浸漬試験後においても試験前より若干白くなっていた。これまでの研究においても、熱サイクルや義歯洗浄剤が義歯床用レジンの色調に及ぼす影響を調べたものではΔE値(色差変化)の増加が報告されており^{15,18,20)}、義歯洗浄剤の成分やpHによる影響、吸水・吸着や熱サイクルによるレジンの劣化が原因ではないか

と考えられている。一方で表面滑沢硬化材塗布部分においては、各試験後も同一試料の塗布していない部分と比較して目視による艶感が確認された。レジンや表面滑沢硬化材は光の透過性を有する材料であるため、表面性状の変化が光の散乱や吸収などの光学的性質に影響を及ぼし、光沢度にも影響を与えたと考えられる。しかし、表面粗さ・光沢度・色差における相関関係についての報告はほとんどないため、今後さらなる検討が必要である。

また、鏡面光沢度の値が100%を超えるほど高くなった原因として、表面滑沢硬化材の塗り筋による光の反射等の影響が考えられる。また、表面滑沢硬化材の厚さも影響を与えた可能性がある。プレスセラミックス用グレース材の厚さの影響について、光沢度と寸法変化および色差を計測した研究²⁵⁾では、塗布する厚さが増すと光沢度は増加傾向を示すことが示唆されている。よって、義歯床用レジン用の表面滑沢硬化材についても同様に、塗布した厚さが光沢度に影響することが十分に考えられる。本研究では小筆を用いて表面滑沢硬化材を塗布したため、SEM画像では拡大していることにより確認できなかったが、目視では各試料に小筆の幅に沿って塗り筋が認められた。メーカー指定のとおり薄く均一に塗布すること、二度塗りを避けることを考慮しながら、塗り筋をつくらず均等な厚さに塗布できるような方法を検討する必要がある。

4. 表面滑沢硬化材の違いについて

4種の表面滑沢硬化材を比較したところ、RGLが、熱サイクル試験・義歯洗浄剤浸漬試験ともに有意に低い表面粗さを示した。また、NANOのみが両試験において試験後の表面粗さが有意に増加しなかった。これらの結果は、表面滑沢硬化材処理した歯冠用コンポジットレジンへの歯ブラシ摩耗試験を行った文献⁹⁾の考察にもあるように、表面滑沢硬化材の組成の違いによるものだと考えられる。

RGLに含有されている多官能モノマーやメタクリル酸モノマーによって光硬化性が高くなり、表面の粗造化、光沢度の低下、変色などの要因となる未重合層を抑えられたことが、低い表面粗さの維持につながったのではないかと推察される。NANOには、シリカ微粉末が無機フィラーとして添加されているだけでなく、フィラーを表面滑沢硬化材中に単一に分散させる技術が採用されている。そのことによりフィラー添加による硬度の向上が得られ、熱サイクル負荷や義歯洗浄剤などの刺激からの影響を受けにくくなり、滑沢な面を保つことができたのではないかと考えられる。

E. 結 論

義歯床用レジンに塗布した4種類の表面滑沢硬化材の熱サイクル試験前後、義歯洗浄剤への浸漬試験前後における表面粗さと鏡面光沢度を比較検討した結果、以下の結論を得た。

1. 熱サイクル試験および義歯洗浄剤浸漬試験前後の比較では、表面粗さは増加傾向を、鏡面光沢度は上昇傾向を示した。しかし、いずれの測定結果においても、表面滑沢硬化材処理群は未処理と比べて有意に低い表面粗さと有意に高い鏡面光沢度を示した。

2. 表面粗さにおいて、熱サイクル試験、義歯洗浄剤浸漬試験ともにRGLが有意に低い値を示し、NANOのみが両試験後の表面粗さが有意に増加しなかった。

3. 熱サイクル試験後のSEM画像では、無処理で観察された研削溝が表面滑沢硬化材処理群ではみられず、無処理と比較して平滑な面が形成されていた。

以上の結果から、表面滑沢硬化材は、義歯床用レジンの物理・化学的性質を改善すること、熱サイクル負荷および義歯洗浄剤浸漬への一定の耐久性を有していることが示唆された。

文 献

- 1) 米山隆之, 大島 浩, 高橋英和, 他: 最新歯科技工士教本 歯科理工学, 164-174, 医歯薬出版, 東京, 2016.
- 2) 角 保徳, 永長周一郎, 道脇幸博, 他: 要介護高齢者の義歯と咽頭生物叢に関する研究, 老年歯学 16(2): 171-178, 2001.
- 3) Mojon P, Budtz-Jørgensen E, Michel J P, et al.: Oral health and history of respiratory tract infection in frail in situationalised elders, Gerodontology 14 (1): 9-16, 1997.
- 4) 杉中秀壽: デンチャーブラークの微生物学的検討, 別冊 Quint デンチャーブラークコントロール: 29-35, 1985.
- 5) 細田裕康, 尾上成樹, 山田敏元, 他: 試作コンポジットレジン表面滑沢材の諸性能について, 歯材器 10 (6): 820-830, 1991.
- 6) 上野良太: 表面滑沢硬化材の塗布・重合を効率化するクラウン把持用器具の活用, 歯科技工 42(10): 1115, 2014.
- 7) 田端義雄, 沼倉則正, 二反田淳二, 他: 歯冠用硬質レジンに対する表面滑沢硬化材—パーマキュアシステム—について, 補綴誌 27(4): 749-758, 1983.
- 8) 川原光正, 吉田圭一, 熱田 充: 歯冠用硬質レジンの耐歯ブラシ摩耗性について, 歯材器 6(6): 788-794, 1987.

- 9) 若林侑輝, 下江宰司, 岩畔将吾, 他: 歯冠用コンポジットレジンに塗布した表面滑沢材の表面粗さと鏡面光沢度, 日歯技工誌 40(2): 99-104, 2019.
- 10) 徐 崇仁, 津谷敏樹, 津留宏道, 他: 表面滑沢硬化処理床用レジンに関する基礎的研究(第3報)物性および耐摩耗性, 広大歯誌 15(1): 133-138, 1983.
- 11) Yamaki M, Wakasa K, Matsui A, et al.: Abrasion-resistance of dental base resin treated with surface smoothing agent, Dent Mater J 5(1): 66-72, 1986.
- 12) 青木春美, 宮坂 平, 石田祥己, 他: 表面滑沢硬化材塗布が床用レジンの諸性能に及ぼす影響, 日歯理工誌 37(2): 109-117, 2018.
- 13) 村口浩一, 南 弘之, 倉茂尚徳, 他: 熱サイクル負荷が前装用硬質レジンの表面性状に与える影響, 補綴誌 46(2): 251-259, 2002.
- 14) Stawarczyk B, Bähr N, Beuer F, et al.: Influence of plasma pretreatment on shear bond strength of self-adhesive resin cements to polyetheretherketone, Clin Oral Investig 18(1): 163-170, 2014.
- 15) Goiato MC, Dos Santos DM, Baptista GT, et al.: Effect of thermal cycling and disinfection on colour stability of denture base acrylic resin, Gerodontology 30(4): 276-282, 2013.
- 16) 青木春美, 宮坂 平, 石田祥己, 他: 床用レジンに塗布した表面滑沢硬化材の熱衝撃による影響, 日歯理工誌 32(2): 149, 2013.
- 17) 山本昌雄, 若狭邦男, 平 雅之, 他: 床用レジンの諸性質に及ぼす義歯洗浄剤の影響(第1報)機械的性質について, 広大歯誌 23(1): 42-46, 1991.
- 18) 若狭邦男, 廣瀬知二, 平 雅之, 他: 床用レジンの諸性質に及ぼす義歯洗浄剤の影響(第4報)洗浄液のpHと義歯床用材料の色差について, 広大歯誌 25(2): 489-493, 1993.
- 19) 佐藤 薪, 大島朋子, 前田伸子, 他: 義歯床用レジンの洗浄法によるバイオフィーム除去効果と表面粗さの変化, 日補綴会誌 5(2): 174-183, 2013.
- 20) Porwal A, Khandelwal M, Punia V, et al.: Effect of denture cleansers on color stability, surface roughness, and hardness of different denture base resins, J Indian Prosthodont Soc 17(1): 61-67, 2017.
- 21) 中本匡美, 玉本光弘, 浜田泰三: 塩酸ベルベリン配合義歯洗浄剤の評価に関する研究 第2報 床用レジンおよび人工歯の色調安定性と表面粗さ, 補綴誌 40(4): 635-639, 1996.
- 22) 丸山慶四郎, 石川明子: コンポジットレジン仕上げ研磨表面の評価, 日歯保存誌 54(1): 48-60, 2011.
- 23) 松原五郎, 片山 直: コンポジットレジンの各種ディスクによる研磨表面の性状について, 日歯保存誌 38(2): 479-491, 1995.
- 24) 岸本崇史: 鏡面研磨された各種コンポジットレジンの表面性状の評価とアルカリ環境下における変化, 日歯保存誌 58(6): 482-495, 2015.
- 25) 春山牧子, 佐藤文裕: プレスセラミックスにおけるグレーズ材の厚さが与える影響—光沢度と寸法変化量および色差について—, 日口腔保健誌 9(1): 43-49, 2019.

連絡先: 下江 宰司

広島大学大学院医系科学研究科 総合健康科学専攻
生体構造・機能修復学

〒734-8553 広島県広島市南区霞 1-2-3

E-mail: shimoe@hiroshima-u.ac.jp

学生教育の現場における鑄造実習の現状 — 歯科大学，歯科技工士養成機関のアンケート調査 —

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科理工学分野

玉置 幸道

A. はじめに

1. 進むデジタル化

近年，IT技術の目覚ましい進歩・発展により補綴物製作の自動化の流れが確立され，自動製作された補綴物の保険への導入の動きが加速化している．当初はブロックからの削り出し一辺倒であった成形加工法も，積層造形法の導入により対象材料の選択肢が増え，より治療への利便性が向上してきている．さらにはAI（人工知能）を利用することで，従来は長年の経験と勘に依存して作業していた部分について，膨大なデータを基に材料の組成，配合・割合をパターン化して解析を行い，最適な条件を提示するような新たなイノベーションも広がりを見せ，診断・治療の精度を高める一翼を担おうとしている．

2. ジルコニアの登場

ここ10年の間にデジタル加工が急速に進歩・発展を遂げた理由の一つに，ジルコニアの登場が挙げられる．ジルコニアは優れた機械的特性により従来は無理とされていた臼歯ブリッジやセラミックフレームへの適用が可能となり，脱金属の道筋を形成した．当初，このジルコニアの唯一の加工法とされていたのがCAD/CAMであった．

ジルコニアを歯科医療で生かすために，ハードの面では多軸切削による加工時間短縮，デジタイジングの精度向上，ソフト面からは耐久性に優れるナノジルコニア，陶材築盛を要さない高透光性ジルコニアの開発など，器材の開発は瞬く間に進んだ．この審美重視の流れは後の歯冠用コンポジットレジン
の臨床応用へと移行し，こちらは保険収載も相まって材料側の進化が加速したのである．

3. メタルフリー修復の流れ

昭和の時代は，辺縁隆線部を含むう蝕部を修復する際には，対合歯を考慮して強さが大きく破折抵抗の強い材料での修復が一般的であった．すなわち隣接面にう蝕が存在すると，いわゆる齶蝕に罹患していない咬合面にも便宜的に窩洞を形成する必要があると，間接法による二級インレー修復が常套手段であった．ところが平成の時代より，歯を無用に削ることを慎む「ミニマル・インターベンション」の考え方が定着し，呼応するように修復系レジン材料の質の向上と，各種接着性モノマーの開発に伴いレジンの歯に対する接着力の増強が実現した．このような背景から，見栄えに劣る金属による歯冠修復から審美を重視した治療へと転換期を迎えたわけである．

折しも排ガス規制の触媒として名高いパラジウムを日本はロシアから多く輸入しているわけだが，昨今の不安定な世界政情も相まって，現在では信じられないほど高騰している．このことがわが国の歯科医療に重要な役割を果たしている金銀パラジウム合金の市場への供給に大きな影響を及ぼし，脱金属という流れに一層拍車をかけている．

4. 教育現場での鑄造実習の現状

このような時代背景とともに，歯学の教育現場でも鑄造実習に対する扱いが徐々にではあるが変わってきていると聞く．そこで本稿では，アンケート形式により全国の歯科大学・歯科技工士養成機関にそ

それぞれ協力を依頼し、鑄造実習への取り組み方の実状を調査した。

B. アンケート調査と結果

アンケート表を表1に示す。最初の「鑄造に関する実習を行っていますか」の質問に「はい」で回答をした機関に対して、順次鑄造にまつわる手技を中心に尋ねた。以下、歯科大学、歯科技工士養成機関に分けて、アンケート調査の結果を提示していきたい。

表1 歯科鑄造実習の現状に関するアンケート

1. 鑄造に関する実習を行っていますか

* 歯科大学の場合

はい

鑄造実習実施講座名

() () ()

いいえ

鑄造に関する教育はどのように担保されていますか

()

(「いいえ」の場合はここまでです)

* 歯科技工士養成機関の場合

はい

鑄造実習実施時期 (年次 月ごろ)

いいえ

(「いいえ」の場合はここまでです)

(以下の質問は上記で「はい」と回答された方にお伺いします)

1. 鑄造対象について (複数回答可)

- a. メタルコア b. インレー c. フルキャストクラウン d. 前装鑄造冠
e. ブリッジ f. メタルボンドクラウン g. クラスプ h. 金属床

2. 原型の製作について

- a. ワックスアップ b. 既製パターン

3. 複模型製作について

製作する

1) 印象採得に使用する材料

- a. アルジネート b. 寒天 c. アルジネート・寒天連合 d. シリコーン
e. その他 ()

2) 模型製作に使用する材料

- a. 耐火模型材 b. エポキシ c. ポリメチルメタクリレート
d. その他 ()

製作しない

4. 埋没材について

- a. 石膏系 b. リン酸塩系 c. その他 ()

5. キャスティングライナーの使用方法について
 - 使用する
 - a. 湿式 b. 乾式 c. ワセリン d. その他 ()
 - 使用しない
6. 界面活性剤の使用について
 - 使用する
 - 使用しない
7. パターンの埋没方法について
 - a. 手練和+バイブレーター b. 真空練和器+バイブレーター
 - c. 手練和+真空攪拌機+バイブレーター
8. 使用金属について (複数回答可)
 - a. Kメタル b. 金銀パラジウム合金 c. 銀合金 d. 陶材焼付用合金
 - e. Co-Cr合金 f. その他の金属 ()
9. 溶融熱源について (複数回答可)
 - a. ブローパイプ (ガス) b. ガス+酸素 (混合) c. 電気抵抗溶融
 - d. 高周波誘導溶融 e. アーク
10. 鑄込み手法について
 - a. 遠心力 b. 圧縮空気圧 c. 圧縮ガス圧 d. 吸引・減圧
11. 取り出し後の後処理について
 - する (複数回答可)
 - a. 酸洗い b. サンドブラスト c. その他 ()
 - しない
12. 鑄造体への評価について (複数回答可)
 - a. 鑄造欠陥の有無 b. 適合性 c. 形態再現性
 - d. その他 ()
13. 切削加工や3Dプリンターが普及してきていますが、今後も鑄造実習は必要と考えますか？
 - a. ずっと必要である
 - b. 1～3年後くらいに不要となる
 - c. 5～6年後くらいに不要となる

1. 歯科大学編

全国29の歯科大学を対象にアンケートを行い、26大学から回答をいただいた。

「鑄造に関する実習を行っていますか」という質問について、5大学は「いいえ」の回答であった。そのうち2大学は、歯科理工学では実施していないが他分野の実習で鑄造工程を体験しているとの回答であり、実質23の歯科大学で今なお鑄造実習を行っていることがわかった。

なお「行っていない」と回答した大学は、関連動画の視聴あるいは視覚素材を用いた座学で対応しているとのことであった。

質問：鑄造に関する実習を行っていますか。

鑄造実習	○		×
回答数	理工・材料 21	補綴学 2	3

1. 鑄造対象についてお教えてください。（複数回答可）

対象物	メタルコア	インレー	フルキャスト クラウン	前装鑄造冠	ブリッジ	クラスプ
回答数	1	7	14	1	3	3

※メタルボンドクラウン，金属床については回答がなかった。

コメント：歯科理工学では適合や表面再現性などが問われるため，臨床形態ではなく実施するケースが多い。今回のアンケートでは，外側性・内側性の鑄造体をそれぞれ選んだと考えられる。

2. 原型の製作についてお教えてください。

原型製作材料	ワックス	既製パターン
回答数	19	2

3. 複模型製作についてお教えてください。

複模型製作を実施しているのは4大学。

複模型製作	○		×
使用印象材	アルジネート	シリコーン	17
回答数	1	3	
使用模型材	耐火模型材	その他	
回答数	3	1	

コメント：歯科大学での実習なので，複模型製作までは及んでいないことが窺える。印象材では寒天の回答がなかった。また模型材ではエポキシ，ポリメチルメタクリレートは回答がなく，その他で超硬質石膏が挙がった。

4. 埋没材についてお教えてください。

使用埋没材	石膏系	リン酸塩系
回答数	21	2

コメント：理工学・材料学分野ではすべて石膏系が使用されている。

5. キャスティングライナーの使用方法についてお教えてください。

キャストライナー	湿式	乾式	ワセリン
回答数	4	14	3

コメント：キャストライナーはおそらく外側性の場合には湿式，内側性の場合には乾式あるいはワセリン塗布ということであろう。

6. 界面活性剤の使用についてお教えてください。

界面活性剤	○	×
回答数	21	0

7. パターンの埋没方法についてお教えてください.

埋没方法	手練和+パイプ	真空+パイプ	手+真空+パイプ
回答数	11	7	3

コメント：真空練和に特化して考えると、おおよそ半々の割合であった。形状がシンプルな板状の場合にはあえて行わないという考えのようである。

8. 使用金属についてお教えてください。(複数回答可)

使用金属	Kメタル	金銀パラジウム合金	その他
回答数	15	6	3

※その他として金合金、PPメタル、GPメタルが各1

コメント：金銀パラジウム合金は日本の保険医療を支える代表的な材料であり、実習でも体験することが多くあったと思うのだが、昨今のパラジウム高騰の余波を受け、いまは6大学のみの試用にとどまっている。

9. 溶融熱源についてお教えてください。(複数回答可)

溶融熱源	ブローパイプ	電気抵抗溶融
回答数	19	2

コメント：ブローパイプの使い方、火炎の分類など試験での出題が予想されるためか、都市ガス-空気による鑄造実習が圧倒的に多かった。

10. 鑄込み手法についてお教えてください.

鑄込み方法	遠心力	圧縮空気圧	吸引・減圧
回答数	19	1	1

コメント：鑄造の簡便さから遠心鑄造方式が多く採用されていた。

11. 取り出し後の後処理についてお教えてください.

後処理	○			×
回答数	酸洗い	サンドブラスト	その他	14
	4	3	3	

※その他としてはスチームクリーナー、超音波洗浄、形態修正があった。

コメント：使用金属の型離れがよいため、多くの大学で後処理は不要と回答していた。

12. 鑄造体への評価についてお教えてください。(複数回答可)

鑄造体の評価	鑄造欠陥の有無	適合性	形態再現性
回答数	17	21	9

コメント：上記したとおり、まずは鑄造収縮を埋没材の膨張で補償できているかどうかを検証するため、適合性の評価はすべての大学で行っていた。

13. 切削加工や3Dプリンターが普及してきていますが、今後も鑄造実習は必要と考えますか？

鑄造実習の必要性	ずっと必要	1~3年後に不要	5~6年後に不要	その他
回答数	12	1	4	4

※その他には「10年は必要」「完全にCAD/CAM等に置き換わるまで」の回答があった。

コメント：デジタル化が急速に進んできたため「ずっと必要」は少数意見かと思われたが、12の大学

で選択していた。もしかしたら国家試験の出題基準に挙がっている間は「百聞は一見にしかず」という判断からの回答かもしれない。

2. 歯科技工士養成機関編

全国で49の歯科技工士養成機関を対象にアンケート調査を行い、48の機関から回答をいただいた。歯科技工を将来の生業とする機関の教育ということで、回答のあった48すべての機関で鑄造実習を実施していることがわかった。

1. 鑄造対象についてお教えてください。(複数回答可)

対象物	メタルコア	インレー	フルキャストクラウン	前装鑄造冠	ブリッジ	メタルボンド	クラスプ	金属床
回答数	43	46	48	45	45	40	45	38

コメント：歯科大学とは対照的に数多くの鑄造体製作を実地でトレーニングしていることがわかった。特に、全部鑄造冠はすべての機関で行っていた。

2. 原型の製作についてお教えてください。

原型製作材料	ワックス	既製パターン
回答数	48	18

コメント：基本はワックスであるが、クラスプや金属床については既製パターンとの併用で回答している。

3. 複模型製作についてお教えてください。

複模型製作	○			×
使用印象材	アルジネート	寒天	シリコーン	3
回答数	17	7	34	
使用模型材	耐火模型材	エポキシ	PMMA	
回答数	45	1	0	

コメント：金属床製作を38の機関で行っていることから複模型製作はある意味必須であるのかもしれない。使用材料はシリコーンという回答が大半を占め、ほかアルジネート、寒天の順であった。

4. 埋没材についてお教えてください。

使用埋没材	石膏系	リン酸塩系
回答数	48	41

コメント：これも鑄造床製作、メタルボンド製作があるため、石膏系に加えて当然ながらリン酸塩系埋没材も多くの機関から回答を得た。

5. キャスティングライナーの使用方法についてお教えてください。

キャストライナー	湿式	乾式	ワセリン
回答数	13	38	3

コメント：一部の機関で複数回答をしていたが、この項目については大学と同様、乾式で実施しているとの回答が多かった。

6. 界面活性剤の使用についてお教えください.

界面活性剤	○	×
回答数	21	0

7. パターンの埋没方法についてお教えください.

埋没方法	手練和+パイプ	真空+パイプ	手+真空+パイプ
回答数	5	13	37

コメント：こども複数回答あり。対象となる製作物の形状にもよるのだろうが、やはり気泡を最小限にとどめるとい意味合いで手練和+真空練和+パイプレーターの回答が大半を占めていた。

8. 使用金属についてお教えください。(複数回答可)

使用金属	Kメタル	金銀パラジウム合金	銀合金	陶材焼付	Co-Cr合金	その他
回答数	34	15	23	33	38	16

※その他としてYPメタルが8, GPメタルが3, PPメタルが2, ほかにヤマキンメタル, ダンホワイト(Ni-Cu合金), 銀パラジウム合金が各1であった。

コメント：本来であれば歯科臨床で使用頻度の高い金銀パラジウム合金に回答が集まると予想されたが、実際には最も少ない回答であった。鑄造床にはCo-Cr合金であろうが、焼付には陶材焼付用合金あるいは貴金属以外の合金のいずれを使用しているかは判別ができなかった。

9. 溶融熱源についてお教えください。(複数回答可)

溶融熱源	ブローパイプ	ガス+酸素	電気抵抗溶融	高周波	アーク
回答数	46	10	10	40	1

コメント：通常は都市ガス-空気によるブローパイプでの溶融実習が一般的であるが、鑄造床製作の流れでいくと高周波もかなり多く、40の機関で回答していた。

10. 鑄込み手法についてお教えください.

鑄込み方法	遠心力	圧縮空気圧	圧縮ガス圧	吸引・減圧
回答数	48	16	13	29

コメント：使用金属で複数回答を可としているためか、鑄造方式は多岐にわたる回答があった。歯科大学ではほとんど行われていない、圧縮空気・ガスおよび吸引・減圧も数多くの回答があった。

11. 取り出し後の後処理についてお教えください.

後処理	○			×
回答数	酸洗い	サンドブラスト	その他	1
	19	46	3	

※その他にスチームクリーナーが2, 合金用清掃液が1であった。

コメント：Co-Cr合金は溶融温度が高く、埋没材との焼き付きも多くみられるのでサンドブラスト処理は必須となる。ほか、酸洗いについては貴金属系合金・非貴金属系合金ともに使用が考えられるのだが、回答数は多くなかった。

12. 鑄造体への評価についてお教えてください。(複数回答可)

鑄造体の評価	鑄造欠陥の有無	適合性	形態再現性
回答数	45	48	43

コメント：ここもほとんどの機関ですべてが評価対象であるという回答であった。

13. 切削加工や3Dプリンターが普及してきていますが、今後も鑄造実習は必要と考えますか？

鑄造実習の必要性	ずっと必要	1～3年後に不要	5～6年後に不要	その他
回答数	43	2	3	0

コメント：歯科大学に比べると「ずっと必要」の回答が圧倒的に多い。それでも、数年後にデジタル加工方式が採用されるのでは？と考えている機関が5機関あった。

C. まとめ

1. 鑄造実習の概要

アンケート調査により、歯科技工士養成機関では100%実施との回答だったが、歯科大学では約80%での鑄造実習実施にとどまっていた。この数字をどう捉えるのが難しいが、歯科技工士養成機関では卒業後に免許を取得して臨床現場に出ると、現時点では鑄造のニーズがあるため100%は現実的な数字であると思える。これに対して歯科大学では、国家試験出題基準に鑄造の項目があるため、技術習得というよりも、むしろ知識として蓄える一環として実施しているのではないか。いずれにしても歯学教育のなかで鑄造加工は退潮傾向であることは否めないところであろう。

2. 金属修復の利点

審美に長けたメタルフリー・デジタル補綴修復は万能であるかということ、まだこれからの部分もある。たとえば臨床の現場では、上下顎間関係でクリアランスが十分に取れない場合、アンダーカットが厳しい場合などは、時として形状に自由度をもたせつつ希薄な補綴物の製作が要求される場合もある。このようなケースでは、靱性値が大きな金属が第一選択肢となる。

アナログの代表格でもあるロストワックス鑄造技術は、あまり特殊な機器を要せずに成形加工が可能というメリットがある。臨床の厳しい要望にも応えられ、かつ一定の融通も利く加工法ということでは重宝でもある。「鑄造修復でないといけない」「鑄造修復が望ましい」症例が臨床現場で存在する以上、少なくとも鑄造に関する一定レベルでの知識習得や技能体験は、当分は必要ではないと思われる。

3. アンケートの総括

最後の質問の「切削加工や3Dプリンターが普及してきていますが、今後も鑄造実習は必要と考えますか？」に対しては、歯科技工士養成機関で約90%が「ずっと必要」と回答していたが、歯科大学は約57%と低い数字であった。

一般的な歯学教育では、上下歯列が正常で対咬関係に問題がない学習用の模型を使用して実習が行われる。口腔内スキャナーによるスキャン情報も取り込みが容易で、データ化してモニター上で設計後の加工による製作を行う工程は熟練の技を要することなく、手順を踏めば誰でも精度に優れるものが製作可能となる。要するに画一化した補綴物製作という側面からの比較では、上述した革新的なデジタル技術が優るのは明白であり、介入しやすい状況であることは間違いない。

デジタル化に関する技術革新は単なる機器にとどまらず、近年ではAIを活用して最善・最適な医療の提供を目指していく方向性と考えられるので、どのくらいのスパンかはわからないが、いずれは鑄造実習からデジタル機器を操る実習へと置き換わるだろう。

学校紹介

新横浜歯科衛生士・歯科技工士専門学校 歯科技工士科

Shinyokohama College of Dental Hygienist and Technician Dental Technician Class

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-5-8 TEL : 045-472-5101 FAX : 045-473-1580
<https://www.kyouseigakuen.ac.jp>

1. 沿革

- ・昭和 52 年, 「共生会歯科技工士学校」設立.
- ・昭和 53 年, 専門学校として神奈川県より認可取得, 「共生会歯科技工専門学校」となる.
- ・平成 22 年, 「新横浜歯科技工士専門学校」に校名変更.
- ・令和 2 年, 新横浜歯科衛生士専門学校と統合, 新横浜歯科衛生士・歯科技工士専門学校となる.
- ・令和 4 年, 旧新横浜歯科衛生士専門学校跡地に新校舎開校 (図 1).
- ・系列グループの医療法人, 社会福祉法人での臨地実習や, 同校歯科衛生士科との合同授業および実習のなかで, 在学時より歯科医療従事者としての視野拡大や, 臨床に即した多職種連携によるチーム医療を学ぶことを常に意識しています.

2. 教育理念

共生社会の実現に向け, 学生一人ひとりの個性を守り, 育み, 成熟した人間性の獲得を目指す。「素直・正直・謙虚」な心をすべての者が実践し, 互いの能力, 魅

力, 行動力を高め合い, そのなかで歯科医療従事者としての知識, 技術, 教養を身につけ, 能動的に実行する人材を輩出する.

3. 教育目標

常に歯科医療人としての立場を弁え, 責任と覚悟を持った向上心のある人材の育成.

4. 少人数制

本校では, 1 学年 1 クラスの少人数制で教育を行っています (図 2). 少人数制の利点は, すべての学生へ目が行き届く環境確保です. 学生への声掛けを欠かさず, 会話をすることを大切にしています. 同じ学生は一人もいないという意識をしっかりと持っているため, 学生へのアプローチの仕方はそれぞれ全く違います. 学生一人ひとりの個性を見極め, また, その学生が今どんな状況にあるかということ把握し, 学生の心に寄り添う教育を行っています.

歯科医師・歯科衛生士科教員と連携し, さまざまな経歴を持った臨床経験豊富な教員が学生の状況を見守り,



図 1 校舎外観



図 2 授業風景



図3 カービングクラブ

共有し、得た情報を何よりも大切にしています。これに定期試験などのデータをすり合わせ、個々に合わせた指導を行うことで、「歯科医療従事者としての手厚い教育ができる」と考えています。

5. 即戦力の人材育成

本校では、国家試験合格だけでなく、卒業後即戦力として動ける人材育成を目標にしています。技術を向上させるため多くの実習時間を設け、基本から応用まで、すべての工程を繰り返し学びます。全体への指導だけでなく、丁寧なマンツーマン指導を行い、理解のないまま次のステップへ進まないことを注視しています。

実習の課題をただこなすだけでなくモチベーションを維持し、意欲的に取り組めるよう、さまざまな取り組みをしています。特に歯型彫刻は、年に数回行われる歯型彫刻大会に向けて入学当初から経験を積み重ね、定期的に技術を競います。また、希望者は放課後カービングクラブに参加し、学年を越えて和気あいあいと交流を深めます(図3)。クラブでは、歯科医師や本校の卒業生も指導に加わり、技術以外にも人脈を広げる場になっています。

また、デジタル化する歯科医療の世界で、社会に出てすぐに順応できるようなスキルを身につけるため、CAD/CAMの実習も強化しています。CAD/CAM実習の内容は近年本校への志望動機にもなっており、この先も増加すると考えて、設備や実習、授業内容も年々強化しています(図4)。

さらに「臨地・臨床実習(模擬実習)」では、歯科技工所だけでなく、幼稚園、同グループの歯科医院や特別養護老人ホームなど、臨床の場での見学実習を多く行います。そのなかで、歯科技工士の仕事は精密な技工物製作のみが目的でなく、患者さんの生活の質を高め、また健康寿命の延伸にも寄与できることを、知識だけでなく



図4 CAD/CAM実習

体感としても学び、意識を変えます。臨床実習(模擬実習)での経験は歯科技工士としての専門職への意欲を高め、社会への夢や希望を養い、将来性のある学生を育成します。

6. ノンテクニカルスキルの向上

歯科技工の技術だけではなく、社会人として必要なマナー、コミュニケーション能力、立ち居振る舞いを「接遇」の授業で学びます。また、日常生活のなかでも挨拶、言葉遣い、時間厳守や課題の提出を確実に行うことで、社会人としての常識を体で覚えます。

前述の「臨地・臨床実習(模擬実習)」では、歯科医院や幼稚園でさまざまな年齢、環境の人々と実際に触れあい、総合的な人間力の向上を目指します(図5)。

7. 卒業研究発表会

グループごとに研究テーマを持ち、その結果を論文とプレゼンテーションにまとめ、来賓・教職員・全学生の前で発表し、競う、卒業研究発表会を開催しています。グループのメンバーと協力し、実験、研究、PCによるプレゼンテーションの作成を行い、知識の少ない1年生や他科の学生も楽しく学べるよう、言葉や発表の仕方に工夫を凝らすことで、語彙を豊富にし、国語力・表現力を養います(図6)。

また、それに向けて授業のなかでもインプットだけではなく、アウトプットできるだけの知識・伝え方を習得することを大切にしています。このように、日々の学校生活で自然に後の国家試験対策や卒業後の臨床の場、学会発表に向けた準備を整えます。



図5 幼稚園実習



図6 卒業研究発表会



図7 クリスマスイベント



図8 会社見学

8. 国家試験合格率・国家試験対策

取りこぼしのない教育方針で、例年、全員受験・全員合格を達成しています。国家試験対策は少人数制の強みを生かし、早期からその学生に合わせた方法、時間を考慮しながら指導を行います。特に最終学年の後半からは今までの講義内容を復習し、その後は各学生の学力到達状況に合わせ、グループ指導に切り替えます。グループ指導で学生の成績が安定し始めると、最終的にマンツーマン形式による指導を行います。これは歯科医師・歯科技工士である全教員が指導します。

またこの時期は国家試験に不安を抱く学生も多いため、合間に心が晴れやかになるようなイベントを開催したり（図7）、個々に精神的なケアも行います。

9. 多種多様な将来への方向づけ

卒業後、さまざまな将来を目指せるよう、学生のうちから視野が広がるような外部講師の授業や講習会を多数

行っています。歯科大学の教授による専門的な講義に加え、臨床で活躍する卒業生を多数招き、将来に向けた生きた講義や実習を実施しています。入学直後から段階を踏んで「今」の臨床の様子を伝えることで、現実的な将来を見据え、それに向けた準備をすることができます。

また、多くの企業を招き、会社説明会を行っています。企業の窓口として本校の卒業生も多く来校するため、その会社の生の声をより身近に感じることが可能です。

加えて、入学当初より会社見学も取り入れており、複数の歯科技工所を知ることができます（図8）。そして、2年という限られた期間のなかで自分の将来像を思い描けるようなキャリア教育にも力を入れています。

例年多数の企業より募集があり、就職率100%を実現しているだけでなく、学生自身の描いた未来を応援しています。

10. 卒業後のケア

卒業後、多くの学生が就職したラボへは、定期的に教員が出向き、卒業生の様子や雇用条件を確認しています。

学校紹介

新大阪歯科技工士専門学校 歯科技工科

Shin-Osaka College of Dental Technology

〒532-0002 大阪市淀川区東三国 6-1-13 TEL : 06-6391-2211 FAX : 06-6391-8863
<https://www.sdte.ac.jp/>

1. 本校について

モノづくりで、人の笑顔と健康を育てる歯科技工士の専門学校です。滋慶学園グループのスタート校である、新大阪歯科技工士専門学校は1976年に厚生労働大臣の指定を受け開校しました。学問、技術の習得はもとより、豊かな人間性を兼ね備えた歯科技工士の養成を目的に、理論は大阪大学歯学部で学び、技術は関西で代表される歯科技工士にと独自の教育システムを実施。多岐にわたる専門知識への理解を深め、さまざまな最新機器を取り扱うスキルを磨きます。また、確固たる教育実績をベースに常に最新の教育環境を整備しています。

全国で最大の定員数を誇りながら、実習授業では学生約10名に対して講師が1名つく少人数制のため、きめ細やかな指導を受けることが可能です。業界で求められているデジタル技工をさまざまな企業の協力の下、企業連携授業として行うことで、臨床現場で求められる知識を直接教わることができます。

さらには、姉妹校である新大阪歯科衛生士専門学校が隣接しており、両校で合同実習や授業交流を行うことで、双方の専門性を理解し、チーム歯科医療の一員として患者さんに関わるための知識や技術を身につけられます。

開校以来6,000人を超える国家試験合格者数を誇り、求人件数は毎年700件以上、現場につながるスキルの取得だけでなく、充実したサポート体制で資格も就職も安

心の実績を誇る歯科技工士の養成校です。

2. 歯科技工科

基礎から最先端まで幅広いスキルを習得。基礎の授業では臨床現場で活躍中の先生から直接指導が受けられます。本校では対面授業を大切にしていますが、さまざまな状況に応じて対面授業とオンライン授業を効果的に併用し、オンライン国際教育にも取り組んでいます(図1~4)。また種々の学校行事も開催し、盛り上がりを見せています(図5, 6)。

・昼間部 (I部)

基礎から応用まで幅広い学びで資格を取得、2年で歯科技工士を目指し、いち早く社会に出て活躍します。大阪大学などの大学教授による講義や、第一線で活躍する歯科技工士による指導など、多彩な講師陣から授業を受けられます。

・夜間部 (II部)

3年間で資格と実践力を自分のものにするための、西日本で唯一の夜間コースです。在学中から、実際に歯科技工所や歯科医院で歯科技工士の仕事を見学したり、簡単なアシストを行う職場体験研修を実施しています。在学中から職場体験研修を実施することで、製作の現場や自身のつくる技工物が医療にどう貢献しているかを知ることにつながり、将来の目的を明確にするとともに、具体的な職業観や社会人としての資質を養うことができます。



図1 実習室



図2 実習風景



図3 授業風景



図4 オンライン授業



図5 BBQ大会



図6 スポーツ大会

・チーム医療

姉妹校である歯科衛生士学校と合同で、歯科チーム医療を学べる充実した環境を整備しています(図7)。

合同実習や授業交流を行うことで、双方の専門性を理解し、多岐にわたる知識や、理解を深めることはもちろん、さまざまな最新機器を取り扱うスキルを磨きます。

・デジタル技工

デジタル化が進む歯科業界において、現場で活躍できる最先端の技術と知識を身につけます。歯科技工士業界ではデジタル化が進んでおり、求められる知識や技術も多岐にわたります。学内で実際に臨床現場で使っているCAD/CAMを用いた授業を行うため、安心して就職することが可能です(図8)。

・企業連携

歯科業界に多くの人材を輩出している本校だからこそできる企業連携。歯科医療を支える企業・メーカーの協力を得て、最新の知識や技術を学べます。

3. カリキュラム

基礎教育では2年次から学ぶ専門的知識をスムーズに習得するため、基礎知識を一からしっかり学び、歯科技工についての土台を養います。

・導入教育、新入生オリエンテーション、モチベー

ションセミナー

・基礎分野

科学的思考の基礎、人間と生活、歯科技工基礎知識、美術概論、英会話、歯科英語、社会人基礎力講座

・専門基礎分野

歯科技工と歯科医療、歯・口腔の構造と機能、歯科材料・歯科技工機器と加工技術など。

・専門知識・企業訪問・国家試験対策

国家試験対策をはじめ、社会人としてのマナーや心構えを指導。また、万全の就職サポートシステムで、学生をバックアップします。

・応用教育、歯科衛生士学校合同実習、企業説明会、社会人セミナー

・専門分野

有床義歯技工学、歯冠修復技工学、歯科技工実習、小児歯科技工学、矯正歯科技工学など。

・独自性分野

先端顎口腔持論、国家試験対策セミナー、臨床模型対策セミナー

4. 国家試験対策

国家試験対策では、傾向と対策を徹底分析し、きめ細やかな指導で弱点克服を目指します。校内模試だけな



図7 チーム歯科医療



図8 CAD実習



図9 国家試験合格発表

く、さまざまな模擬試験を15回以上開催し、国家試験合格へ向けての実力アップを図っていきます。その結果、毎年全国トップクラスの合格者を輩出し続けています(図9)。

5. 就職支援と主な就職先

主な就職先は、歯科技工所や歯科医院、歯科メーカーです。本校では年3回実施する、就職希望アンケートを基に、全学生との就職個人面談を行います。本校主催の大手企業説明会や就職先見学会を実施し、学生一人ひとりに希望の就職先を紹介します。また、卒業後も就職先を紹介する「生涯就職紹介制度」で転職や再就職もしっかりサポートしています。

・歯科技工所(ラボ)

歯科医師の記入した指示書に基づき入れ歯やかぶせ物を製作する所で、ラボラトリーとも呼ばれています。歯科技工士の独立開業とは、自分で歯科技工所を開設する

ことで、現在多くの卒業生たちが夢を叶えています。

・歯科医院、病院

来院する患者さんの歯を、歯科医院や病院の中にある技工室で製作します。近年は歯科医院からの求人が増えています。

・歯科関連企業

歯科材料や歯科機器を製造・販売している会社で、研究開発やセールスエンジニア、インストラクターなどとして活躍します。

6. 卒業後の進路について

開校以来、多数の卒業生を業界に輩出し、各方面から高い評価をいただいています。

卒業生は歯科医院や歯科技工所をはじめ、医療機器や材料・歯科用品メーカーや教育機関など幅広い業種に就職しており、独立開業、フリーランス、海外での就職を実現した人など多彩な活躍をみせています。

編集後記

今更ではあるが、コロナウイルスはわれわれの生活を大きく変化させた。最近になって、ようやく第6波から収束する兆しが見え始め、ワクチン接種の3回目が済んだらようやく元の生活に戻れるんだというような雰囲気も次第に増している。最近見た動画で、たった今からマスクの着用は不要であると伝えた瞬間、あまりの嬉しさに飛び跳ねて歓喜する子供たちの姿が印象に残っている。

さて、われわれ歯科技工士にとって、マスクやゴーグルの着用はある意味普段通りである。当然こちらにもコロナの影響が及び、診療室で患者と対面する際には感染拡大防止対策としてグローブとフェイスシールドを着用することになった。ほんの数分間の作業であるが、この2つの装備が加わるだけで一気にレスポンスが低下し、動きにくさと暑さを我慢するだけでうんざりしてしまう。ただその横では、長袖ガウン、ヘッドキャップ、N95マスク、フェイスシールドを着けた歯科医師が汗だくになりながら電子カルテの画面に向かってる。

私も重装備から解放され、歓喜できる日が一日も早く訪れることを心待ちにしている。そして今もお真の重装備で診療を続けている歯科医師に敬意を評し、これからはほんの少しだけ優しい言葉で印象の不備を指摘しようと思う。

(福井)

歯科技工士として就労して47年が経ちました。養成学校では、圧迫蓋で鋳造を教わり、ベルト式エンジンで研磨し完成する。ここから始まった歯科技工士の仕事は、振り返ってみれば新しい素材と必要な技術の習得の繰り返しでした。この数年、目覚ましく普及したCAD/CAMですが、初めて見たのは20年前。普及にはこれだけの時間がかかりましたが、今では誰でもが扱う技術になりました。

小生は1人ラボですが、8年前に導入し、2台目を導入することを決めました。急速な臨床応用の増加にもなんとかついていこうとしていますが、見通しにくいのが、現状での義歯への応用とプリンターの用途です。もし、有効に使えるなら煩雑な作業が激減するはずですが。個人ラボにとって大きな投資は、資金だけでなく技術的にも難しいかもしれませんが、得意なことをラボ間で連携することで乗り切ろうと考えます。

ウクライナで歯科技工を行う仲間たちへのデザインデータ送受信による支援も、アナログ時代には考えられない分業化です。

還暦をとうにすぎたデジタルを扱う高齢歯科技工士に、若い歯科医師の需要がいつまであるのか。小生の次の興味はこの点とデジタル技術の義歯への応用です。これからも、まだ見ぬ歯の作り方の変化は、その素材情報と技術の習得が欠かせませんが、そんな歯科技工士の仕事が楽しみです。

(村田)

編集委員 中川正史 小泉寛恭 玉置幸道
福井淳一 村田秀夫

日本歯科技工学会雑誌

第43巻 第2号

発行 2022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

製作・一般財団法人 口腔保健協会



ZIRCOSHINE HP

ジルコシャイン

ダイヤモンド
砥粒含有

ジルコニアやニケイ酸リチウムの鏡面研磨に

ジルコニアの研磨
— 大白歯クラウン —



● コース ● 中仕上げ研磨

● ミディアム ● 仕上げ研磨

○ ファイン ● 最終仕上げ研磨

ニケイ酸リチウムの研磨
(ウレターシールドプレスなど)
— 小白歯クラウン —

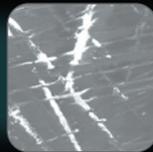
ニケイ酸リチウムを研磨する場合、コースの工程は省略いただけます。



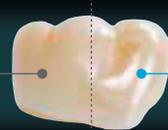
〈ジルコニアの研磨比較〉

コース▶ミディアム▶ファインの順にジルコニアを研磨

試験条件:
使用ポイント/#11
回転速度 / 10,000min⁻¹
荷重 / 1N
研磨時間 / 各1分(トータル3分)



顕微鏡画像 (x200)



研磨前

研磨後



顕微鏡画像 (x200)

傷を少なく仕上げることで
対合歯摩耗リスクの
軽減につながります

※自社試験による

包装・価格



ジルコシャイン HP

10, 11 3本入 ¥3,300
28 4本入 ¥3,300
ホイール5 1枚入 ¥2,150

【最高許容回転速度】
20,000min⁻¹
(ホイール5は15,000min⁻¹)

【種類】3種

■ 〈中仕上げ研磨用〉コース (黒色、緑バンド)

■ 〈仕上げ研磨用〉ミディアム (茶色、青バンド)

■ 〈最終仕上げ研磨用〉ファイン (白色、黄バンド)

【形態】各種4形態



販売名	一般の名称	承認・認証・届出番号
ジルコシャイン	歯科用ゴム製研磨材	一般医療機器 医療機器届出番号 26B3X00014000017

製品の詳細はこちらまで...

松風 検索 www.shofu.co.jp

価格は2022年6月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。

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

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)

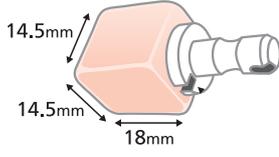
エステライト レイヤーブロックの
製品情報サイトはこちら。

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

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



CAD/CAM 冠も、CAD/CAM インレーも やっぱりセラスマート

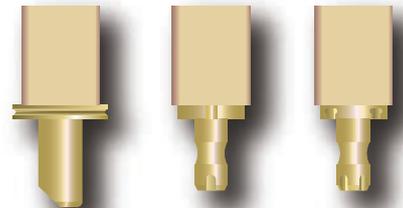
令和4年4月より CAD/CAM インレー保険収載

セラスマートプライム、300 に
CAD/CAM インレーに最適な
透明性の高い HT 色を追加

セラスマートレイヤー に
歯冠長の短い症例に最適な
サイズ 12 を追加

幅広い加工機に対応

Aadva® CEREC UNIVERSAL



※CEREC SYSTEM用については、デンツプライ シノバ株式会社にお問い合わせください。
※UNIVERSAL対応の加工機については、各加工機メーカーにお問い合わせください。
※UNIVERSAL用はAadva CAD/CAM SYSTEM, PlanMill及び CEREC SYSTEMには、ご使用できません。

歯科切削加工用レジン材料 管理医療機器	適用範囲	機能区分	色調	サイズ
セラスマート プライム 302AKBZX00007000	小白歯	CAD/CAM冠用材料 (II)	HT:A1HT, A2HT, A3HT, A3.5HT LT:A1LT, A2LT, A3LT, A3.5LT, A4LT	12 12, 14
セラスマート300 228AABZX00116000	大白歯	CAD/CAM冠用材料 (III)	HT:A2HT, A3HT LT:A2LT, A3LT, A3.5LT	12, 14 12, 14, 16
セラスマートレイヤー 231AKBZX00004000	前歯	CAD/CAM冠用材料 (IV)	A1EL, A2EL, A3EL, A3.5EL	12, 14

CAD/CAM冠を 強固に接着!

ジーセム ONE neo に
メタルコアや変色歯への CAD/CAM 冠装着に最適な
メタルコアオパーク色を追加

CAD/CAM冠に ワンランク上の表現を!



オートミックスタイプ
EM

選べる2タイプ



ハンドミックスタイプ
neo



セラスマートコート

ジーセム ONE EM

色調●4色=ユニバーサル(A2)、ホワイト(オパーク)、A03、トランスルーセント

歯科接着用レジンセメント 管理医療機器
ジーシー ジーセム ONE EM
301AKZX00021000

ジーセム ONE neo

支台歯・窩洞接着用プライマー
ジーセム ONE 接着強化プライマー

色調●5色=メタルコアオパーク、ホワイト(オパーク)、A03、ユニバーサル(A2)、トランスルーセント

歯科接着用レジンセメント 管理医療機器
ジーシー ジーセム ONE 228AKBZX00104000

色調●4色=クリアコート、インテンシブホワイト、インサイザルグレー、サービカルブラウン

高分子系歯冠用着色材料 / 歯科表面滑沢硬化材
管理医療機器 ジーシー セラスマートコート
302AKBZX00048000

発売元 株式会社 ジーシー
東京都文京区本郷3丁目2番14号

製造販売元 株式会社 ジーシーデンタルプロダクツ
愛知県春日井市鳥居松町2丁目285番地

製造販売元 株式会社 ジーシー
東京都板橋区蓮沼町76番1号

カスタマーサービスセンター お客様窓口 ☎ 0120-416480 受付時間 9:00a.m.~5:00p.m. (土曜日、日曜日、祝日を除く)
支 店 ●東京 (03)3813-5751 ●大阪 (06)4790-7333 営業所 ●北海道 (011)729-2130 ●東北 (022)207-3370 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286
※アフターサービスについては、最寄りの営業所へお願いします。 www.gcdental.co.jp/

※掲載の内容は2022年4月現在のものです。※色調は印刷のため現品と若干異なることがあります。

より確実なパーシャルデンチャーのための

レスト形成の 立体見本

教材としても最適!

レストレーションモデル&マニュアル



模型上で各種レストの形状やガイド面の形成を立体的に見て形態を知ることができます。付属CD-Rに収載したテクニカルガイドとの併用で経験の有無に関係なく、正確なレスト形成が可能になります。

A症例 リジッドサポートでハイジニック・審美性を重視 (4|56 歯冠補綴処置)

A症例 テクニカルガイド

A症例 コミュニケーションガイド

形成量を数値で示しています

立体模型とマニュアルを併用するのでわかりやすい!

臨床でよく遭遇する8症例 (上下顎4個の計8個)

A症例 立体モデル模型

形成量を立体的に確認できます



500セット限定販売 19,800円(税別)