

日本歯科保存学雑誌

*THE JAPANESE JOURNAL OF
CONSERVATIVE DENTISTRY*

日歯保存誌 Jpn J Conserv Dent



特定非営利活動法人

日本歯科保存学会

<http://www.hozon.or.jp>

2021

October Vol. 64 No. 5



J-STAGE <https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikahozon/-char/ja>

1色で天然歯色に親和する フロアブルCR 誕生

クリアフィル® マジェスティ® ES フロー Low

Universal



「クリアフィル® マジェスティ® ES フロー」〈LOW〉Universal の
Uシェードを異なるシェードに充填すると...※

After

A1



A4



充填したのは
でしょうか？



※人工歯を用いたシミュレーションであり、天然歯の色調とは異なります

答えは、こちら



充填部位のBefore/Afterを
比較できます。

クリアフィル® マジェスティ® ES フロー 〈Low〉 Universal
管理医療機器 歯科充填用コンポジットレジン 医療機器認証番号：224ABBZX00170000

【単品】 ※本品は、袋包装です。

- レジン充填材〈Low〉 (U、UD、UOP、UW) 各2.7g (1.5mL)
- 付属品 ニードルチップ (N) (5個) ニードルチップキャップ (5個)

メーカー希望小売価格 各4,300円(税抜) 202440600~202440603



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

お問い合わせ | ☎ 0120-330-922 月曜～金曜 10:00～17:00

ホームページ | www.kuraraynoritake.jp

●掲載商品のメーカー希望小売価格は2021年7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。

●仕様及び外観は、製品改良のため予告無く変更することがありますので、予めご了承ください。

●印刷のため実際の色調と異なる場合があります。 ●ご使用に際しましては添付文書を必ずお読みください。

【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
お客様相談センター：0800-222-8020 (医療従事者様向窓口)

・「クリアフィル」及び「マジェスティ」は株式会社クラレの登録商標です。



Be Flexible.



MANI®



製造販売 **マニー株式会社**

〒321-3231 栃木県宇都宮市清原工業団地8番3
【国内営業課】 Tel:028-667-8591 / Fax:028-667-8593
Exp.Sec./Phone:028-667-8592 Telefax:028-667-8596 URL:<http://www.mani.co.jp>

発売 **株式会社モリタ**

大阪本社 ■ 〒564-8650 大阪府吹田市垂水町3丁目33番18号 Tel:06-6380-2525
東京本社 ■ 〒110-8513 東京都台東区上野2丁目11番15号 Tel:03-3834-6161

医療機器認証番号：301ABBZX00035000 管理医療機器 一般の名称：電動式歯科用ファイル 販売名 マニー®NiTi ファイル



オムニクロマに フロアブルが登場!!

◀ 詳しくはこちらのサイトへ
<https://www.tokuyama-dental.co.jp/omnichroma/>

 Tokuyama Dental

シェードのない世界へようこそ オムニクロマフロー



1本でVITA16色に同化!

構造色を応用した (オムニクロマ:2020年、オムニクロマフロー:2021年発売)

オムニクロマ/オムニクロマフロー

オムニクロマが1本でカバーする範囲

B1 A1 B2 D2 A2 C1 C2 A3 D4 A3 D3 B3 A3.5 B4 C3 A4 C4

(色付けはイメージ)

色調適合技術
がさらに進化

光拡散性を応用した (2016年発売)

エスダイトユニバーサルフロー

A2がカバーする範囲

B1 A1 B2 D2 A2 C1 A3 D3

(色付けはイメージ)



使いこなしのコツ

〈オムニクロマ ブロッカー〉〈オムニクロマフロー ブロッカー〉

ブロッカーは周辺に歯質の無い大きなⅢ級、Ⅳ級修復や
変色歯質、金属色の遮蔽をしたい場合にご使用ください。

臨床モニターにおいて大きなⅢ級、Ⅳ級修復症例は、

- オムニクロマ 12.8%(311症例中)
- オムニクロマフロー 4.4%(223症例中)



詳しい情報は

オムニクロマは
シェード合わせが
不要です。



構造色を応用したコンポジットレジン

オムニクロマフロー

標準医院価格 ¥4,800/1本 3g(1.8mL)

歯科充填用コンポジットレジン(光硬化型) 管理医療機器(認証番号) 302AFBZX00087000

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

●札幌 TEL011-812-5690 ●仙台 TEL022-717-6444 ●東京 TEL03-3835-7201 ●名古屋 TEL052-932-6851 ●大阪 TEL06-6386-0700 ●福岡 TEL092-412-3240

Vitapex[®]

黄色は強さ! Dr.イエロー!



イメージです。実際の製品
は黄色のペーストです。

ビタペックス[®]

水酸化カルシウム・ヨードホルムパスタ

高度管理医療機器 医療機器承認番号 16300BZZ00918000

■ **ビタペックス チップセット**
＜リフィルとチップが入ったセット＞
標準価格 3,700円

■ **ビタペックス リフィル**
＜補充用シリンジのみの単品＞
標準価格 3,000円

■ **ネオブルーチップ(S)**
＜チップのみの単品＞
一般医療機器
医療機器届出番号13B1X00154000016
標準価格 2,000円

■ **ミニシリンジ**
＜ミニシリンジのみの単品＞
一般医療機器
医療機器届出番号13B1X00154000003
標準価格 5,200円

黄色いヨードホルムが 治療をバックアップ。

30.3% 水酸化カルシウム含有のビタペックスは、根端(尖)部
歯周組織の治癒に好影響を与えるだけでなく、造影剤として
配合されているヨードホルムが浸出液などの組織液に接すると
ヨウ素を遊離し、持続的な殺菌力を発揮します。
バランスのとれた成分が多層的に効力を示す、頼れる製材です。

W **ダブルで働くDr.イエロー**



 **ネオ製薬工業株式会社**
東京都渋谷区広尾3丁目1番3号

ホームページ <http://www.neo-dental.com/>
お問い合わせ ☎ 0120-07-3768

世界基準の臨床歯内療法

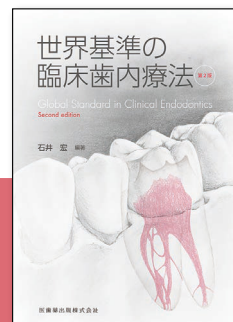
第2版

石井 宏 編著

『世界基準の臨床歯内療法』と『世界基準の臨床歯内療法 2-外科的歯内療法-』の内容を統合し、さらに新項目を追加した、大幅ページ増の改訂版。この1冊で臨床歯内療法のベーシックからアドバンスまでを網羅。

■ A4判/528頁/カラー ■ 定価 46,200円(本体 42,000円+税10%) ISBN978-4-263-44619-5

MI時代の
臨床歯内療法の
バイブル!!



月刊 歯界展望 別冊

再根管治療を見直す エンド専門医が伝える考え方・テクニック

石井 宏・田中浩祐・田中利典・横田 要・大森さゆり 著

米国歯内療法を学び、歯内療法の臨床を専門に行う執筆陣による、『再根管治療』に特化した一冊!

■ A4判変型/176頁/カラー ■ 定価 6,930円(本体 6,300円+税10%)

“やり直しの根管治療”を
成功に導くための
考え方とテクニックがここに!



MTAを用いたエンドの臨床 予知性の高いバイオセラミックマテリアルの応用法

牛窪敏博・神戸 良 編著

バイオセラミックマテリアルをより臨床応用しやすいよう、使用方法のみならず、どのようなときになぜ有用なのか、従来法との違い、使用時の注意点などをエビデンスをもとに解説。

■ A4判変型/100頁/カラー ■ 定価 6,600円(本体 6,000円+税10%) ISBN978-4-263-44529-7

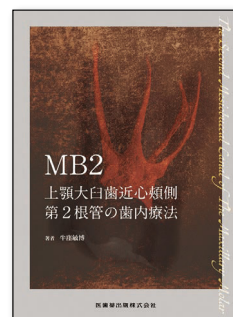


MB2 上顎大白歯近心頬側第2根管の歯内療法

牛窪敏博 著

難易度の高いMB2 治療をマイクロスコープ、CBCTなどの器具も使用しどのように進めるか、その根管治療についてわかりやすく解説。

■ A4判変型/72頁/カラー ■ 定価 5,940円(本体 5,400円+税10%) ISBN978-4-263-44592-1



歯内療法を 成功させるための logic

神戸 良 著

歯内療法にまつわる知識の点と点を結び、臨床での意思決定を行う際の論理へとつながる線となるよう構成、歯内療法を行うすべての臨床家必携の一冊!

■ A4判変型/172頁/カラー ■ 定価 8,800円(本体 8,000円+税10%) ISBN978-4-263-44533-4



時代とともに変わりゆく保存治療 「不易流行」

日本歯科保存学会 2022 年度春季学術大会（第 156 回）大会長
奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯内療法学分野
木村 裕一



このたび、日本歯科保存学会 2022 年度春季学術大会（第 156 回）を奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯内療法学分野が主管して開催させていただくことになりました。本大会は「時代とともに変わりゆく保存治療―不易流行―」をメインテーマとしています。不易流行とは「不変で本質的なものの中にも、新しい変化を取り入れる」という意味です。歯科保存学は時代とともに絶えず進歩して変化しておりますが、本質的なところは変わりません。まさに不易流行という言葉があてはまると考えました。

本大会は、特別講演・教育講演・シンポジウム・認定研修会そして一般発表で構成されており、これは従来の学術大会と変わりませんが、大会テーマにある新しいものを取り入れた大会にしたいという願いがあり、シンポジウムを少し充実させました。

日本歯科保存学会は、修復・歯内・歯周の 3 領域からなりますので、各領域での最先端の内容と今後の方向性を盛り込むため、3つのシンポジウムを柱として開催することにしました。それぞれの分野の最前線でご活躍の先生方を予定しています。ただ特別講演は 3 領域からというわけにはいかず、歯内の領域からになりました。基礎的な観点から、臨床を改めて見直すということで、基礎的な内容を予定しています。それに加えて、歯科保存学から歯科医師が目指す医療として学会主導型シンポジウム・教育講演を開催する予定です。

開催予定地である福島県は酒造の数が多く、63 にもなります。これは全国で 4 番目に多い数です。しかし、数が多ければよいというものではありません。日本酒の質に関しては全国新酒鑑評会で連続金賞受賞数日本一を 7 年連続で維持しており、質はまさに日本一といえます。果物も名産品であり、特に桃は有名で「あかつき」「はつひめ」「ゆうぞら」など多くの品種があります。また、福島県は自然が豊かで、風光明媚なところが多くあります。ぜひ、来県して観光していただきたいところです。

新型コロナウイルスの流行がいまだに収まらず、現地開催が危ぶまれていますが、Web 開催となりましても内容に変わりはありませんので、ぜひとも参加していただければ幸いです。

本大会が、日本歯科保存学会の会員の皆様に少しでも新しい変化となることを期待しながら、われわれスタッフ一同、多くの方の参加をお待ちしております。

日本歯科保存学会 2022 年度春季学術大会（第 156 回）案内

日本歯科保存学会 2022 年度春季学術大会（第 156 回）は、2022 年 5 月 14 日（土）・15 日（日）、福島県郡山市（担当校：奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯内療法学分野、大会長：木村裕一教授）において、下記のとおり開催することとなりました。多数の会員の皆様方の発表とご参加をお願い申し上げます。

2021 年 10 月
特定非営利活動法人 日本歯科保存学会
理事長 石井 信之

1. 会 期 2022 年 5 月 14 日（土）・15 日（日）
2. 会 場 けんしん郡山文化センター（郡山市民文化センター）
〒963-8878 福島県郡山市堤下町 1 番 2 号
TEL：024-934-2288

3. 発表形式選択

下記、6 つの中から選択ください。

- ・一般発表（口演）
- ・一般発表（ポスター）
- ・一般発表（ポスター）※『優秀発表賞（優秀ポスター賞）』の選考対象（事前エントリー制）
- ・専門医症例発表（ポスター）※『専門医優秀症例発表賞』の選考対象（事前エントリー制）
- ・認定医症例発表（ポスター）※『認定医優秀症例発表賞』の選考対象（事前エントリー制）
- ・歯科衛生士発表（一般/症例）（ポスター）

筆頭発表者は本学会会員に限りませんが、共同発表者に非会員を含む場合は、演題 1 件につき抄録掲載料として 1 名当たり 5,000 円を徴収します。なお、学術大会参加時には別に参加費が必要となります。発表形式の要領は以下のとおりです。臨床家の先生方の参加に配慮するよう、口演およびポスター発表においても、症例報告や検査・診断・治療テクニック・新材料・新技術の紹介など、臨床に即した内容の発表も歓迎します。

また、本学術大会におけるポスター発表では、これまでの事前エントリー制の『優秀発表賞（優秀ポスター賞）』に加え、専門医および認定医による事前エントリー制のポスター症例発表演題を対象とする『専門医優秀症例発表賞』と『認定医優秀症例発表賞』の選考と表彰を行いますので、奮って登録願います。

1) 口 演

- ◆発表時間は 8 分、質疑応答が 2 分です。なお、円滑な会の進行と討論を実現させるため、発表時間は厳守してください。
- ◆発表は液晶プロジェクターを使用します。プロジェクターは 1 台しか使用できません。
- ◆発表に使用するスライド中の図表およびその説明・注釈は英文で表記してください。
- ◆発表に使用するファイルを記録した CD-R の事前送付は不要です。学会当日、ファイルを記録した USB メモリ（または CD-R）をご持参ください。当日は、「PC 受付」にて、口演開始 1 時間前までに必ずファイルの確認と修正を終えてください。詳細につきましては、後日ホームページにてご案内いたします。

2) ポスター発表

ポスターの掲示形式の詳細は「6. ポスター発表掲示形式」をご覧ください。その他の詳細は、演題採用の通知時にご案内いたします。

4. 発表の申込み

学術大会ホームページ（<https://shikahozon.jp/156>）による受付となります。

1) 演題申込方法

- ・一般発表における筆頭発表者には、演題登録時に COI（conflicts of interest）に関する自己申告書の提出が求められます。様式等の詳細については学術大会ホームページをご参照ください。
- ・演題発表には、本会機関誌と同等の倫理規程が適用されます。詳細については、学会ホームページをご確認ください。http://www.hozon.or.jp/member/ethics_code.html#meeting_ethics

2) 演題申込期間

2021 年 11 月 11 日（木）正午～2022 年 1 月 20 日（木）14：00

学術大会ホームページよりご登録ください。

演題申込期間の延長はいたしませんので、期間内に奮ってお申し込みください。

一般演題の登録は、すべて学術大会ホームページ内の「演題登録システム」にて受付いたします。

「演題登録システム」以外の受付は一切できませんのでご留意ください。

3) 登録項目

演題登録画面にて、以下の項目を入力してください。

- ・発表形式区分：「口演」「ポスター」「歯科衛生士ポスター」から選択ください。
 - ・筆頭発表者：①氏名 ②ふりがな ③英文氏名 ④会員番号
 - ・所属：①所属名（日本語・英語） ②住所 ③電話 ④FAX ⑤E-mail アドレス
 - ・共同発表者：①氏名（日本語・ふりがな・英語） ②会員資格の有無 ③会員番号 ④所属
 - ・発表内容：分野（「修復」「歯内」「歯周」「その他」から選択ください。）
 - ・図表・写真の有無：図表・写真を掲載する場合は、グレースケールでご作成ください。図表についての説明・注釈は英文表記となります。ご協力をお願いいたします。
 - ・『優秀発表賞（優秀ポスター賞）』へのエントリーの有無について登録願います。
 - ・『専門医優秀症例発表賞』または『認定医優秀症例発表賞』へのエントリーの有無について登録願います。
- 備考：患者国民が期待する質の高い治療法や機器等の活用法についての情報共有化を図るために、本学術大会では「ポスター」発表において、『専門医優秀症例発表賞』と『認定医優秀症例発表賞』を設け、それぞれ1演題の選考と表彰を行いますので奮って登録願います。

4) 演題・抄録提出時の注意点

- ・2022年1月20日（木）14:00の抄録提出期限までに、ホームページ上で何度でも更新・変更が可能です。
 - ・演題・抄録の申込方法の詳細はホームページ上で公開いたしますので、ご確認ください。
 - ・ご登録いただきました際には、受信確認のE-mailが自動送信されます。
 - ・締切直前はアクセスが集中し回線の混雑が予想されますので、余裕をもってご登録ください。
 - ・以下の研究発表および国内未承認薬・未承認治療法の使用を含む症例報告の場合は、所属機関の倫理委員会・動物実験委員会、未承認新規医薬品等審査委員会等、あるいは日本歯科保存学会臨床・疫学倫理審査委員会等の適切な審査機関による承認を得ている研究であることを抄録に明記してください。
 - （1）ヒトを対象とした研究発表
 - （2）動物を対象とした研究発表
 - （3）臨床試料（ヒト抜去歯など）を用いた研究発表
 - （4）適応外使用の薬剤・機器あるいは国内未承認薬・未承認治療法の使用を含む研究発表および症例報告
 - （5）再生医療等安全性確保法に定められている再生医療等技術を含む研究発表および症例報告
- なお、承認済の適用材料を用いた症例報告は大変貴重ですので、奮ってお申し込みください。
- ・採択の段階で、ご希望の形式以外での発表をお願いする場合があります。
- 最終的な決定は、大会長にご一任ください。

5) その他

- ・学会開催期間中の演者による抄録訂正は認められておりません。
- ・筆頭発表者は日本歯科保存学会の会員に限ります。学会入会希望者は下記の学会事務局までお申し込みください。学術大会運営事務局ではごさいませんのでご注意ください。

【入会問合せ先】 〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9

（一財）口腔保健協会内 日本歯科保存学会事務局

TEL：03-3947-8891 FAX：03-3947-8341

5. 第156回学術大会に関する問い合わせ先

日本歯科保存学会 2022年度春季学術大会（第156回）大会事務局

（一財）口腔保健協会内

〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9

TEL：03-3947-8761 FAX：03-3947-8873 E-mail：jscd156@kokuhoken.jp

HP：https://shikahozon.jp/156

6. ポスター発表掲示形式

- 1) ポスターパネルは、掲示可能なスペースが横 90 cm、縦 210 cm で、そのうち最上段の縦 20 cm は演題名等用のスペースとし、本文の示説用スペースは横 90 cm、縦 190 cm とします。
- 2) 最上段左側の横 20 cm、縦 20 cm は演題番号用スペースで、演題番号は大会主管校が用意します。
- 3) 最上段右側の横 70 cm、縦 20 cm のスペースに、演題名、所属、発表者名を表示してください。なお演題名の文字は、1 文字 4 cm 平方以上の大きさとし、また共同発表の場合、発表代表者の前に○印を付けてください。演題名を英文で併記することとなりました。ご協力をお願いいたします。
- 4) ポスター余白の見やすい位置に、発表代表者が容易にわかるように手札判（縦 105 mm、横 80 mm）程度の大きさの顔写真を掲示してください。
- 5) ポスターには図や表を多用し、見やすいように作成してください。3 m の距離からでも明瞭に読めるようにしてください。図表およびその説明・注釈は英文で表記してください。研究目的、材料および方法、成績、考察、結論などを簡潔に記載してください（※症例報告の場合は、緒言、症例、経過、予後、考察、結論）。
- 6) ポスター掲示用の押しピンは、大会事務局にて用意します。
- 7) ポスターを見やすくするために、バックに色紙を貼ることは発表者の自由です。



7. 事前登録について

本学術大会では事前登録を採用します。事前登録の詳細は学術大会ホームページ等にてご案内いたします。

8. 会員懇親会について

本学術大会における会員懇親会は、現在検討中です。

9. 抄録集について

冊子体としての抄録集発行は行いません。ホームページ上で公開いたしますので、各自必要箇所を事前に保存もしくはプリントアウトしてご用意ください。

認定医申請のお知らせ

下記の要領で2021年度第2回認定医認定審査を開催致します。認定医認定の審議を希望される先生は下記の要領で応募されますようお願いいたします。なお、研修単位管理システム（バーコードシステム）への登録が必須です。詳細は、学会HP（http://www.hozon.or.jp/member/training_unit.html）をご覧ください。

認定医試験のタイムスケジュール

2021年 12月1日（水）：申請受付開始

12月17日（金）：締め切り（消印有効）

2022年 1月下旬（予定）：申請書類審査会開催

3月上旬（予定）：筆記試験、提出症例の書類審査（東京での開催を予定。但し、新型コロナウイルス感染症の感染状況によってはオンラインでの実施の可能性あり）

認定医申請書類ならびに「しおり」について

学会HPよりダウンロードして下さい。

※症例は、保存修復・歯内療法・歯周治療分野の中から、1症例を提出して下さい。

※2020年2月28日付けで、保存修復症例については様式およびしおりの「提出症例の要項」「症例報告に必要な口腔内写真・エックス線写真」に変更がありましたので、最新版をご確認下さい。

※申請書類については、所定のフォーマットを使用して下さい（改変は不可）。

認定医申請料・受験料・登録料

認定医申請料：1万円

認定医受験料：2万円

認定医登録料：1万円

*申請時には、申請料と受験料（計3万円）をお振り込み願います。

*郵便局備え付けの郵便振替用紙（青色）にて下記の口座にお振り込み願います。

口座番号：00130-8-552710

加入者名：日本歯科保存学会認定医審議会

- ・詳細は本誌に掲載の認定医制度規則・認定医制度施行細則をご参照ください。
- ・本会認定医制度および認定試験の最新情報については、そのつどホームページおよび本機関誌でお知らせしています。

2021年10月

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会 認定委員会

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会 指導医・専門医申請手續に関してのお知らせ

日本歯科保存学会 2021 年度第 2 回専門医試験を、下記の要領で実施いたします。詳細につきましては、本誌に同封の「本制度規則」をご参照下さい。なお、研修単位管理システム（バーコードシステム）への登録が必須です。詳細は、学会 HP（http://www.hozon.or.jp/member/training_unit.html）をご覧ください。

指導医申請（専門医更新時に下記の条件を満たせば指導医の申請が可能です。指導医申請につきましては、原則として専門医更新時に同時に受け付けております。）

- ① 専門医の資格を得た後、10 年以上の日本歯科保存学会専門医歴を有し、その間に日本歯科保存学雑誌に 3 編以上の研究論文発表があり、認定委員会の推薦を経て理事会で承認を受けた者。
- ② 専門医の資格を得た後、5 年以上の日本歯科保存学会専門医歴を有し、その間に 5 編以上の研究論文の発表があり、認定委員会の推薦を経て理事会で承認を受けた者。研究論文のうち、2 編は日本歯科保存学雑誌に掲載され、そのうちの 1 編は筆頭著者であること（5 編すべて日本歯科保存学雑誌も可）。
- ③ 認定委員会の推薦を経て、理事会で承認を受けた者。

専門医申請

日本歯科保存学会会員歴、業績などにより必要とされる要件が申請者ごとに異なります。

詳細は制度規則第 2 章第 2 条をご参照下さい。認定医資格登録後、3 年以上本会員である方が対象となります。（認定医番号 No.1～446 の方）

なお、申請要件である業績については、下記の専門医制度施行細則をご確認ください。

（研修施設において取得すべき業績）

第 15 条 研修施設において取得すべき業績は次の各号を満たすものであること

- (1) 研修施設において通算 5 年以上の認定研修を修了すること
- (2) 研究論文を 1 編以上日本歯科保存学雑誌に発表すること（共同著者可）

→入会から専門医申請までの業績

- (3) 本会学術大会で 1 回以上演者として発表を行うこと（共同発表可）

→認定医取得後から専門医申請までの業績

2021 年度第 2 回専門医試験実施要綱

2022 年 3 月上旬（予定）に東京で実施予定です。詳細は、学会 HP に掲載されている「専門医制度のしおり」をご参照下さい。（但し、新型コロナウイルス感染症の感染状況によっては、オンラインでの実施の可能性あり）

- ・ 2020 年度第 2 回指導医および専門医申請受付期間：2021 年 12 月 1 日～12 月 17 日（消印有効）
- ・ 研修施設名、主任指導医名は後に記載してあります。

ー以下、指導医・専門医申請ともに共通ですー

- ・ 申請書類ならびに「しおり」について

学会 HP よりダウンロードして下さい。

※ 2020 年 2 月 28 日付けで、保存修復症例については様式および「提出症例の要項」「症例報告に必要な口腔内写真・エックス線写真」に変更がありましたので、最新版をご確認下さい。

- ・申請料および審査料（計 4 万円）の振込先 ※指導医・専門医の申請・審査料はどちらも 4 万円です。
郵便局備え付けの郵便振替用紙（青色）をご利用のうえ下記口座にお振込み下さい。

口座番号：00130-8-552710 加入者名：日本歯科保存学会認定医審議会

（注）郵便振替領収のコピーを申請用紙に必ず添付して下さい。

- ・申請書類送付先（本学会事務局内）

〒170-0003 東京都豊島区駒込 1-43-9（一財）口腔保健協会内 日本歯科保存学会認定委員会

- ・入会年月日および受験資格などの問い合わせ

本学会事務局へメール(gakkai5@kokuhoken.or.jp)またはFAX(03-3947-8341)にてお問い合わせ下さい。

※なお、専門医および指導医資格を取得された後は、HP に掲載されます。掲載を辞退される場合は、登録時に文書で申し出て頂くことになっております。

(2021 年 9 月 10 日現在)

研 修 施 設 名	主 任 指 導 医 名
北海道医療大学歯学部歯周歯内治療学分野	古 市 保 志
北海道医療大学歯学部う蝕制御治療学分野	齋 藤 隆 史
北海道医療大学病院総合歯科診療科	川 上 智 史
北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座 歯科保存学教室	佐 野 英 彦
北海道大学大学院歯学研究科口腔健康科学講座 歯周・歯内療法学教室	菅 谷 勉
岩手医科大学歯学部歯科保存学講座う蝕治療学分野	野 田 守
岩手医科大学歯学部歯科保存学講座歯周療法学分野	八 重 柏 隆
東北大学大学院歯学研究科口腔生物学講座歯内歯周治療学分野	山 田 聡
東北大学大学院歯学研究科口腔修復学講座歯科保存学分野	齋 藤 正 寛
奥羽大学歯学部歯科保存学講座保存修復学分野	山 田 嘉 重
奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯周病学分野	高 橋 慶 壮
奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯内療法学分野	木 村 裕 一
明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野	横 瀬 敏 志
明海大学歯学部口腔生物再生医工学講座歯周病学分野	申 基 詰
明海大学 PDI 浦安歯科診療所	
日本大学松戸歯学部保存修復学講座	平 山 聡 司
日本大学松戸歯学部歯周治療学講座	小 方 頼 昌
日本大学松戸歯学部歯内療法学講座	松 島 潔
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座う蝕制御学分野	
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 生体硬組織再生学講座歯周病学分野	
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 摂食機能保存学講座歯髓生物学分野	興 地 隆 史
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 包括診療歯科学講座総合診療歯科学分野	
東京歯科大学歯内療法学講座	古 澤 成 博
東京歯科大学歯周病学講座	齋 藤 淳
東京歯科大学保存修復学講座	村 松 敬
東京歯科大学千葉歯科医療センター一般歯科系	
日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座	五 十 嵐 勝
日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座	奈 良 陽一郎
日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座	沼 部 幸 博
日本歯科大学附属病院総合診療科	北 村 和 夫
日本大学歯学部保存学教室修復学講座	宮 崎 真 至
日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座	武 市 収
日本大学歯学部保存学教室歯周病学講座	佐 藤 秀 一
昭和大学歯学部歯科保存学講座美容歯科学部門	真 鍋 厚 史
昭和大学歯学部歯科保存学講座歯内治療学部門	鈴 木 規 元
昭和大学歯学部歯周病学講座	山 本 松 男
昭和大学歯学部歯科保存学講座総合診療歯科学部門	長谷川 篤 司
神奈川歯科大学臨床科学系歯科保存学講座保存修復学分野	向 井 義 晴
神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座 歯髓生物学分野	石 井 信 之
神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座 歯周病学分野	
鶴見大学歯学部保存修復学講座	山 本 雄 嗣
鶴見大学歯学部歯内療法学講座	細 矢 哲 康
鶴見大学歯学部歯周病学講座	五 味 一 博
新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻 口腔健康科学講座う蝕学分野	野 杵 由一郎

新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻 摂食環境制御学講座歯周診断・再建学分野	北 島 佳代子
日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第1講座	新 海 航 一
日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座	佐 藤 聡
日本歯科大学新潟生命歯学部歯周病学講座	江 面 晃
日本歯科大学新潟病院総合診療科	亀 山 敦 史
松本歯科大学歯科保存学講座（修復）	増 田 宜 子
（歯内）	吉 成 伸 夫
（歯周）	二 階 堂 徹
朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学	河 野 哲
朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯内療法学	
朝日大学歯学部口腔感染医療学講座歯周病学分野	
愛知学院大学歯学部保存修復学講座	富士谷 盛 興
愛知学院大学歯学部歯内治療学講座	稲 本 京 子
愛知学院大学歯学部歯周病学講座	三 谷 章 雄
大阪歯科大学歯科保存学講座	山 本 一 世
大阪歯科大学口腔治療学講座	前 田 博 史
大阪歯科大学歯周病学講座	梅 田 誠
大阪大学大学院歯学研究科口腔分子感染制御学講座 （歯科保存学教室）	林 美 加 子
大阪大学大学院歯学研究科口腔分子免疫制御学講座 （口腔治療学教室）	村 上 伸 也
大阪大学歯学部附属病院口腔総合診療部	野 崎 剛 徳
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体機能再生・ 再建学講座歯科保存修復学分野	吉 山 昌 宏
岡山大学大学院医歯薬学総合研究科病態制御科学専攻 病態機構学講座歯周病態学分野	高 柴 正 悟
岡山大学病院総合歯科	鳥 井 康 弘
広島大学大学院医歯薬保健学研究院 統合健康科学部門歯髄生物学研究室	柴 秀 樹
広島大学大学院医歯薬保健学研究院 応用生命科学部門歯周病態学研究室	
徳島大学大学院医歯薬学研究部再生歯科治療学分野	保 坂 啓 一
徳島大学大学院医歯薬学研究部歯周歯内治療学分野	湯 本 浩 通
九州歯科大学口腔機能学講座口腔保存治療学分野	北 村 知 昭
九州歯科大学口腔機能学講座歯周病学分野	中 島 啓 介
九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座 歯周病学研究分野	西 村 英 紀
九州大学大学院歯学研究院口腔機能修復学講座 歯科保存学研究分野	前 田 英 史
九州大学病院口腔総合診療科	和 田 尚 久
福岡歯科大学口腔治療学講座歯科保存学分野	阿 南 尚 壽
福岡歯科大学口腔治療学講座歯周病学分野	坂 上 竜 資
長崎大学病院歯科系診療部門保存・補綴歯科虫歯治療室	久 保 至 誠
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯周歯内治療学分野	吉 村 篤 利
長崎大学病院口腔管理センター	鶴 飼 孝
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科先進治療科学専攻 顎顔面機能再建学講座歯科保存学分野	西 谷 佳 浩
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科先進治療科学専攻 顎顔面機能再建学講座歯周病学分野	野 口 和 行
京都府立医科大学附属病院歯科	金 村 成 智
兵庫医科大学病院歯科口腔外科	本 田 公 亮
日本医科大学千葉北総病院歯科	鴨 井 久 博

2022 年度 日本歯科保存学会「学会賞」, 「学術賞」および 「奨励賞」の募集について

本誌前号(64 巻 4 号)にてお知らせいたしました上記各賞の募集につきまして, 再度ご案内申し上げます.

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会(以下「本会」という.)の表彰制度は, 歯科保存学の領域において優れた業績をあげた本会の会員を表彰するとともに, 若手研究者の育成を図ることにより, 歯科保存学の発展と本会の活性化を期するものです. したがって, 「学会賞」は理事による推薦といたしますが, 「学術賞」および「奨励賞(40 歳未満)」は会員による個人応募としています.

つきましては, 学会ホームページに掲載しております学術賞応募申請書および奨励賞応募申請書をダウンロードのうえ, 奮ってご応募下さい.

多数の方々からのご推薦・ご応募をお待ち申し上げます.

〔応募要綱〕

- * 申請締切日: 2021 年 12 月末日(必着)
- * 申請書提出先: 本会事務局
(〒170-0003 東京都豊島区駒込 1-43-9 (一財)口腔保健協会内)
- * 表彰制度規程および同細則: 本誌 64 巻 4 号巻末および本会ホームページに掲載
- * 学術賞応募申請書, 奨励賞応募申請書および共著者・共同発表者の同意書: 本会ホームページに掲載

2021 年 10 月 31 日

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会
理事長 石 井 信 之

日本歯科保存学雑誌

第 64 巻第 5 号

令和 3 年 10 月

目 次

総 説

象牙質再石灰化研究と臨床戦略	向井 義晴 (303)
歯周病やインプラント周囲炎の治療戦略における Light Emitting Diode の可能性	梅田 誠, 田口洋一郎, 嘉藤 弘仁 山内 伸浩, 山脇 勲, 今井 一貴 (308)

誌上シンポジウム「未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成」

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成	鳥井 康弘 (314)
北海道大学歯学部における歯科保存学教育	井上 哲 (315)
岡山大学病院歯科医師臨床研修における歯科保存臨床教育	鳥井 康弘 (320)
歯科臨床研修終了後の教室員への教育ー岩手医科大学 齲蝕治療学分野の場合ー	野田 守 (323)
東京医科歯科大学う蝕制御学分野における大学院教育	田上 順次 (327)

原 著

臨床研修歯科医の従来型ファントムと SIMROID を用いた齲蝕処置と精神的ストレスの評価	堀田 正人, 石樽 大嗣, 日下部修介 松原 一生, 古澤なつき, 間下 文菜 小川 雅之, 大森 俊和, 作 誠太郎 中川 晴豪, 高垣 智博, 二階堂 徹 (332)
ラバーソフト毛を有する新規電子歯ブラシのプラーク除去効果について: クロスオーバー試験	岡田 宗大, 井川 貴博, 水谷 幸嗣 三神 亮, 武田 浩平, 須藤 毅顕 落合 茜, 木内佑実音, 池田 裕一 岩田 隆紀, 和泉 雄一 (339)

症例報告

歯根完成第三大臼歯自家移植後の歯髄生着についての検討	稲田 展久, 稲田 朱美, 吉村 篤利 (348)
永久歯複数先天欠損症例における根未完成歯の自家移植症例	山井 裕生, 吉村 篤利 (355)
上顎第一大臼歯で 5 根管が認められた症例	北村 成孝, 柴田 直樹, 林 建佑 本田 雅規 (364)

64 巻総目次	(371)
投稿規程	(376)
認定医・専門医制度規則	

発 行

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会
〒170-0003 東京都豊島区駒込 1-43-9 (一財)口腔保健協会内

THE JAPANESE JOURNAL OF CONSERVATIVE DENTISTRY

Vol. 64, No. 5

OCTOBER 2021

CONTENTS

Reviews

- Study on Dentin Remineralization and Its Clinical Strategies.....MUKAI Yoshiharu (303)
Utility of Light Emitting Diode for Treatment Strategies of Periodontal Disease
and Peri-implantitis.....UMEDA Makoto, TAGUCHI Yoichiro, KATO Hirohito,
YAMAUCHI Nobuhiro, YAMAWAKI Isao and IMAI Kazutaka (308)

Symposium in the Journal

- Development of Human Resources for Future Conservative Dentistry.....TORII Yasuhiro (314)
Education of Conservative Dentistry for Undergraduate Students
in Hokkaido University, School of Dentistry.....INOUE Satoshi (315)
Clinical Education of Conservative Dentistry for Trainee Dentists
in Okayama University Hospital.....TORII Yasuhiro (320)
Education for the New Faces of the Department
—Example at the Department of Operative Dentistry and Endodontics
in Iwate Medical University—.....NODA Mamoru (323)
Training Program for PhD Students at the Department of Cariology
and Operative Dentistry, TMDU (Tokyo Medical and Dental University).....TAGAMI Junji (327)

Original Articles

- Effectiveness of Treating Dental Caries and Degree of Stress
for Junior Residents towards Use of SIMROID Compared to the Conventional Phantom
.....HOTTA Masato, ISHIGURE Hiroshi, KUSAKABE Shusuke, MATSUBARA Kazuki,
FURUZAWA Natsuki, MASHITA Ayana, OGAWA Masayuki, OMORI Toshikazu,
SAKU Seitaro, NAKAGAWA Takeharu, TAKAGAKI Tomohiro and NIKAIDO Toru (332)
Clinical Comparison of a Newly Developed Ionic Toothbrush with Soft Rubber Filaments
and a Manual Toothbrush in Plaque Reduction: A Crossover Clinical Trial
.....OKADA Munehiro, IKAWA Takahiro, MIZUTANI Koji, MIKAMI Ryo,
TAKEDA Kohei, SUDO Takeaki, OCHIAI Akane, KIUCHI Yumine,
IKEDA Yuichi, IWATA Takanori and IZUMI Yuichi (339)

Case Reports

- The Autotransplantation of Two Wisdom Teeth with Complete Root Formation Resulting in
One Tooth Requiring Endodontic Treatment while the Other was Left Untreated: A Case Report
.....INADA Nobuhisa, INADA Akemi and YOSHIMURA Atsutoshi (348)
A Case of Autotransplantation of an Incomplete Root Formation Tooth
in a Patient with Congenitally Missing Teeth.....YAMAI Hiromi, and YOSHIMURA Atsutoshi (355)
A Case Report of Five Root Canals in a Maxillary First Molar
.....KITAMURA Naritaka, SHIBATA Naoki, HAYASHI Kensuke
and HONDA Masaki (364)

Published
by
THE JAPANESE SOCIETY OF CONSERVATIVE DENTISTRY (JSCD)
c/o Oral Health Association of Japan (Kōkūhoken kyōkai)
1-43-9, Komagome, Toshima-ku, Tokyo 170-0003
Japan

象牙質再石灰化研究と臨床戦略

向 井 義 晴

神奈川歯科大学歯学部臨床科学系歯科保存学講座保存修復学分野

Study on Dentin Remineralization and Its Clinical Strategies

MUKAI Yoshiharu

Department of Restorative Dentistry, Kanagawa Dental University

キーワード：再石灰化，象牙質，フッ化物

脱灰・再石灰化の分析システム

再石灰化あるいは脱灰抑制というものを評価するツールはさまざま存在するが、当方では Transverse Microradiography (TMR) を使用して評価を行っている。図 1A がエックス線の照射装置である。図 1B は脱灰量を定量するシステムで、エックス線像を分析する専用ソフトがインストールされている。TMR を用いた評価法は、1980 年代後半にオランダ Inspektor 社の de Josselin de Jong によってコンピューターシステム化され、表層下脱灰病巣をきわめて詳細に評価することのできるゴールドスタンダードとして世界中で広く使用されている。また、QLF (Quantitative Light-induced Fluorescence) や OCT (Optical Coherence Tomography) などの新たに開発された齲蝕分析装置の信頼性をはかるツールとしても用いられている。TMR は、パソコン画面上では病巣の写真およびそれを分析したプロファイルが表示される (図 2)。上段が脱灰病巣であり、エックス線写真では軽微な不透過性を示す表層と透過性の強い病巣体部が確認できる。ミネラルプロファイルの横軸は表面からの深さ、縦軸はミネラル密度を示し、表層でミネラル密度が上昇、病巣体部で下降し、健全部に移行している。プロファイル上部の灰色の面積をコンピューターが定量化して、ミネラルの喪失量として表示される。2本の縦

線のうち左側の線が病巣深度である。下段の再石灰化後では表層および病巣体部のエックス線不透過性が高まっている。ミネラルプロファイルも脱灰病巣とは異なる形態を示し、表層および病巣体部のミネラル密度が上昇している。再石灰化前後のミネラル喪失量の差から、再石灰化量が算出される。

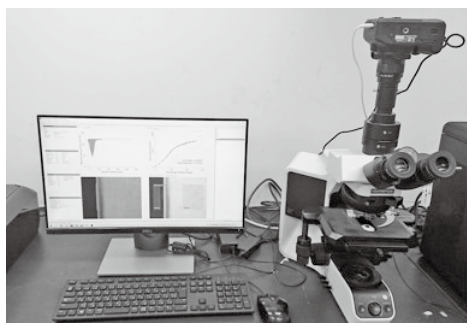
根面う蝕の診療ガイドラインからみた
象牙質再石灰化戦略

脱灰抑制や再石灰化促進にはフッ化物が有効であることは広く知られている。ten Cate ら¹⁾は、脱灰と再石灰化を繰り返す実験系である pH サイクリングにフッ化物を組み込んで、エナメル質・象牙質のおおの脱灰量と再石灰化量ならびにそれらの差し引きを測定した。その結果、毎日フッ化物入り歯磨剤を使用しても脱灰環境を排除できない状態では、エナメル質は再石灰化方向にシフトするものの、象牙質では脱灰方向にシフトすることが確認された。すなわち酸性環境が繰り返される口腔内ではフッ化物入りの歯磨剤を使用しても象牙質の再石灰化は生じにくく、プラス α の戦略が必要であることが理解できる。

象牙質の再石灰化対象として注目していかなければいけないのは、根面齲蝕への対応である。『う蝕治療ガイドライン 第3版』『根面う蝕の診療ガイドライン』²⁾には、



A: エックス線照射装置
PANalytical PW3830 for Transverse Microradiography

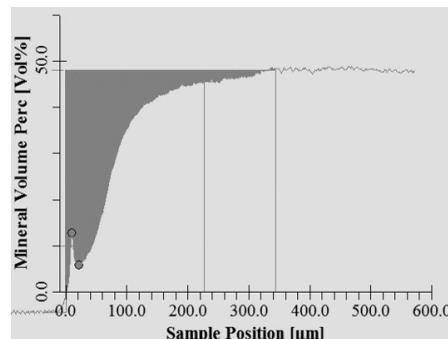
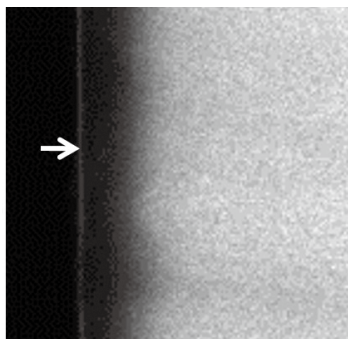


B: 分析用PC
Inspektor TMR2006, 2012 TMR images Analysis System

図 1 Transverse Microradiography (TMR) システム

「フッ化物配合歯磨剤 (1,100~1,400 ppmF) にフッ化物配合洗口剤 (250~900 ppmF) を毎日併用することにより、永久歯の活動性根面う蝕が回復する (硬くなり、非活動性になる)。よって永久歯の活動性根面う蝕の回復 (reversals) に、本法を提案する」と記載されている。この推奨は2つの臨床研究論文^{3,4)}を参考にしたものであり、今後の根面齲蝕の診療にはきわめて有用な情報であると思われる。現在、市販されている歯磨剤には1,450 ppmF のフッ化物が含有されており、これらに洗口液を組み合わせる必要がある。したがって、図 3A に示した組合せを用いることにより根面齲蝕は再石灰化の方向に導かれると考えられる。ただし、450 ppmF の洗口液は医療用医薬品でありドラッグストアで購入することはできず、歯科医による処方が必要となる。一方、図 3B の組合せも歯磨剤と洗口液であるが、洗口液のフッ化物濃度は225 ppmF である。225 ppmF の洗口液は第3類医薬品のためドラッグストアで購入することが可能であるが、ガイドラインでは250~900 ppmF の洗口液を推奨しているので若干低い濃度である。この濃度での洗口液が根面齲蝕を再石灰化に導けるか否かは、さらなる検証が必要であると考えられる。

脱灰病巣
(矢印は象牙質表面)



再石灰化後
(矢印は象牙質表面)

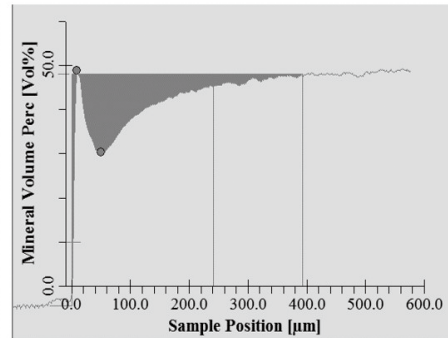
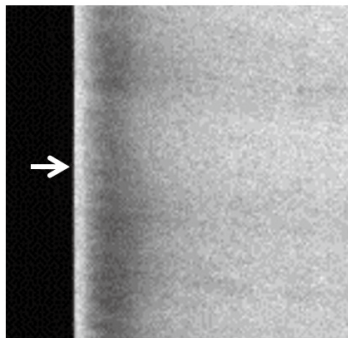


図 2 象牙質脱灰病巣ならびに再石灰化後の TMR 像とミネラルプロファイル

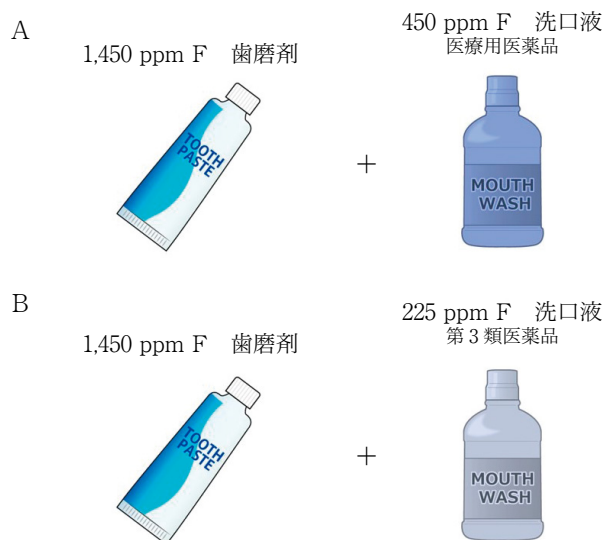


図 3 歯磨剤と洗口液の組合せ

注目される象牙質再石灰化戦略と研究手法

このように、フッ化物は象牙質脱灰抑制ならびに再石灰化促進に重要なものであるということが理解できるわけであるが、2018 年の日本歯科保存学会春季学術大会の特別講演で、Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA) の ten Cate は「高炭水化物を断続的に摂取する社会においてフッ化物は齲蝕を防ぐことができるか」という内容を述べた。根面齲蝕のガイドラインに示されたものが確実性の高い手段であるが、フッ化物以外にもさまざまな象牙質再石灰化戦略が研究されている。今後の臨床研究が待たれるが、本稿では興味あるものをいくつか紹介したい。

Ogihara ら⁵⁾は、フルオロアルミノシリケートガラスを含んだ知覚過敏抑制剤すなわちナノシールが根面象牙質の脱灰病巣を効果的に再石灰化させることを示した。脱灰根面象牙質上にナノシールを塗布し、人工唾液すなわち再石灰化液に一定期間浸漬した後に取り出して TMR で分析すると、効果的なミネラル獲得が生じていることが示された。一方、ナノシールで処理後に脱イオン水に浸漬した場合は再石灰化が生じないことから、ナノシール中のケイ酸イオンがハイドロキシアパタイト再形成の核となって、再石灰化液中のカルシウムイオンやリン酸イオンとともに結晶成長に寄与していくものと考察している。

亜鉛が再石灰化を促進する可能性があるということを示した論文が存在する⁶⁾。亜鉛がアパタイトとショルツァイトという結晶の形成を促進し、象牙質再石灰化を誘導するという内容の論文である。再石灰化の際にカル

シウムイオンが亜鉛と置換する可能性を示し、ショルツァイト結晶が形成されることによって硬さが通常のアパタイトより高くなってより低い溶解性を示すことも報告されている。当方も、亜鉛を含んだグラスアイオノマーセメントを使用して歯根象牙質の脱灰抑制能を検討した⁷⁾。セメントを歯根象牙質に塗布し、隣接する根面象牙質の脱灰抑制様相を評価した結果、亜鉛を含ませたグラスアイオノマーセメントは表層ならびに病巣体部のミネラル密度が顕著に上昇していることが示された。亜鉛を含ませたグラスアイオノマーセメントのミネラル喪失量は、非処理のコントロールはもとより通常のグラスアイオノマーセメントよりもミネラル喪失量が低くなったということが示されている。こちらも *in vitro* の研究であるので、確実なものにするためには臨床試験あるいはさまざまな状況下で調べた多くの研究が今後必要である。

Surface Pre-Reacted Glass-ionomer (S-PRG) フィラーを歯磨剤や歯面コーティング材に含有させることにより、象牙質が効果的に再石灰化するという報告がある^{8,9)}。S-PRG フィラーは、フルオロボロアルミノシリケートガラスを水の存在下でポリアクリル酸と反応させたもので、表層にグラスアイオノマー反応相を形成している。アルミニウムイオン (Al^{3+})、ホウ酸イオン (BO_3^{3-})、フッ化物イオン (F^-)、ナトリウムイオン (Na^+)、ケイ酸イオン (SiO_3^{2-})、ストロンチウムイオン (Sr^{2+}) など多種イオンを徐放する機能を有し、フッ化物イオンを徐放した後、同イオンを取り込みリチャージ能と、再徐放するリリース能をもつことも特徴である¹⁰⁾。再石灰化の観点から注目されるイオンとして、フッ化物イオンのほか、ストロンチウムイオンあるいは酸を中和させるナトリウムイオン、核となって再石灰化を促進させる可能性があるケイ酸イオンが挙げられる。

フッ化ジアンミン銀 (SDF) が、根面齲蝕に有効であることを示した研究も報告されている¹¹⁾。SDF はフッ化物溶液に比較してかなり高い率で齲蝕を停止することができる、あるいは新しい病巣の形成もフッ化物では 55.7% であるのに対して 70.3% という高い率で齲蝕の予防ができるということが記載されている。

馬鈴薯澱粉から調整される、分子内にリン酸基をもつオリゴ糖のカルシウム塩であるリン酸化オリゴ糖カルシウムも注目される材料である。Kitasako ら¹²⁾は、リン酸化オリゴ糖カルシウムを含むチューイングガム (POs-Ca) がエナメル質表層下脱灰病巣を効果的に再石灰化させることを、口腔内装置を使用した研究で報告した。再石灰化率は Placebo 群で 15%、POs-Ca 群で 21.9%、POs-Ca+F 群で 26.3% ということで、プラセボ群に比較してボスカ群が効果的な再石灰化率を示したということ

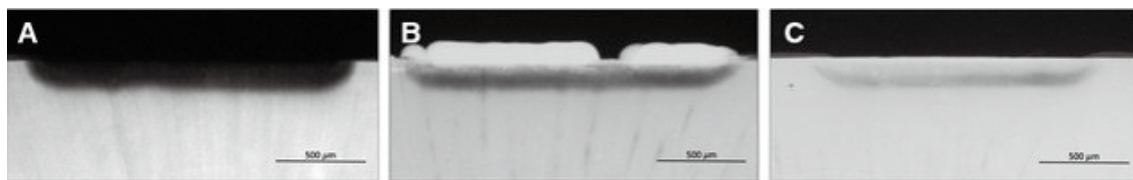


図 4 (A) 脱灰した象牙質の TMR 像, (B) 1 ppmF の再石灰化液に浸漬した象牙質, (C) 1 ppmF の再石灰化液と 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ のカゼインに浸漬した象牙質
C では病巣体部の良好な再石灰化が確認できる (文献 15 より許可を得て転載)。

が報告されている。象牙質病巣に対するリン酸化オリゴ糖カルシウムの再石灰化効果は, Inaba ら¹³⁾が報告している。

in vitro の再石灰化実験系では, 再石灰化液中に存在するフッ化物イオンがカルシウムイオンやリン酸イオンと相まって歯質表面で反応して耐酸性の高い再石灰化層を効率的に形成するが, 病巣体部では再石灰化を促進するフッ化物イオンとカルシウムやリン酸イオンが表面形成に消費されるため再石灰化が抑制される現象がみられる。エナメル質においては, Fujikawa ら¹⁴⁾がその現象を確認している。すなわち, ハイドロキシアパタイトに対して過飽和量のカルシウムおよびリン酸イオンを含む再石灰化溶液に 1 ppmF 濃度の NaF を添加した *in vitro* の実験系では, 歯質表面で急激なフルオロアパタイト様物質の沈着が生じてしまうが, 唾液中の有機質の存在がこの急激なミネラル沈着を抑制し, 病巣体部の再石灰化を導くと考察している。また, 象牙質においても同様の現象が生じることを Romero ら¹⁵⁾は確認し, この現象を回避し口腔内に近似した状況下で再石灰化を進行させるために, 再石灰化溶液中にカゼインを添加する研究を行った。その結果, 象牙質面での過剰なミネラルの沈着が抑制され病巣体部の再石灰化が進行したと報告している (図 4)。前述した Ogihara ら⁵⁾のナノシールを使った再石灰化の研究も, この論文を参考にして再石灰化液中にカゼインを投入することにより, 口腔内に近い再石灰化現象ということで確認できた。

今後の象牙質再石灰化研究

最後に, 今後の再石灰化研究に関して述べることにする。象牙質の再石灰化研究において注意しなければならないのは, 脱灰中に生じる象牙細管内への細菌の侵入である。Brittan ら¹⁶⁾は, 口腔内装置に象牙質を組み込んで一定期間口の中に置くと 100 ミクロン程度まで細菌が侵入するということを報告している。実際の象牙質脱灰病巣は酸で作製した脱灰病巣とは異なり, かなりの量の細菌が侵入していることから, 酸による脱灰病巣にさまざまな材料を適用して効果的な再石灰化がみられたといっ

ても, はたしてそれが口腔内の状況を反映しているのかわくは不明である。根面齲蝕モデルの多くは酸による脱灰モデルであり, バイオフィーム環境下において作製されたモデルは少ない。脱灰抑制や再石灰化促進効果を検討する際に, 酸性溶液で作製した脱灰病巣を使用することはまずは重要な方法であるが, 口腔内の細菌に誘導された脱灰病巣を使用して再石灰化効果を検討することは, 臨床研究レベルの一つ手前の研究として重要視すべきであろう。当教室の Tomiyama ら¹⁷⁾は, 多菌種の口腔内細菌により形成したバイオフィームを使用して根面象牙質脱灰病巣を作製することができることを報告した。また, 細菌が脱灰病巣を作製する実験系に S-PRG を含むペーストを組み込むことによって, 効果的な脱灰抑制効果を誘導することができることも報告した¹⁸⁾。今後はこの多菌種細菌バイオフィームモデルを再石灰化状態もシミュレートできるように改良し, 細菌侵入象牙質病巣の再石灰化戦略を探っていきたい。

本研究に関連し開示すべき COI 関係にある企業などはありません。

文 献

- 1) ten Cate JM, Buijs MJ, Damen JJM. pH-cycling of enamel and dentin lesions in the presence of low concentrations of fluoride. *Eur J Oral Sci* 1995; 103: 362-367.
- 2) 日本歯科保存学会. う蝕治療ガイドライン 第 3 版. 永末書店; 東京: 2020. 15-23.
- 3) Petersson LG, Hakestam U, Baigi A, Lynch E. Remineralization of primary root caries lesions using an amine fluoride rinse and dentifrice twice a day. *Am J Dent* 2007; 20: 93-96.
- 4) Wyatt CCL, MacEntee MI. Caries management for institutionalized elders using fluoride and chlorhexidine mouthrinses. *Community Dent Oral Epidemiol* 2004; 32: 322-328.
- 5) Ogihara T, Tomiyama K, Iizuka J, Ishizawa M, Shiiya T, Mukai Y. Effects of desensitizer containing fluoroaluminocalciumsilicate glass nanoparticles on remineraliza-

- tion of root dentin subsurface lesions in vitro. *Dent Mater J* 2021; 40: 1027-1032.
- 6) Osorio R, Osorio E, Cabello I, Toledano M. Zinc induces apatite and scholizite formation during dentin remineralization. *Caries Res* 2014; 48: 276-290.
- 7) 長谷川晴彦, 椎谷 亨, 見明康雄, 日高恒輝, 國松雄一, 石澤将人, 二瓶智太郎, 向井義晴. 亜鉛ガラス含有ガラスアイオノマーセメントによる歯根象牙質脱灰抑制能. *日歯保存誌* 2018 ; 61 : 361-367.
- 8) Iijima M, Ishikawa R, Kawaguchi K, Ito S, Saito T, Mizoguchi I. Effects of oastes containing ion-releasing particles on dentin remineralization. *Dent Mater J* 2019; 38: 271-277.
- 9) Shiiya T, Tomiyama K, Iizuka J, Hasegawa H, Kuramochi E, Fujino F, Ohashi K, Nihei T, Teranaka T, Mukai Y. Effect of the coating material on root dentin remineralization in vitro. *Am J Dent* 2014; 27: 258-262.
- 10) Fujimoto Y, Iwasa M, Murayama R, Miyazaki M, Nagafuji A, Nakatsuka T. Detection of ions released from S-PRG fillers and their modulation effect. *Dent Mater J* 2010; 29: 392-397.
- 11) Burgess JO, Vaghela OM. Silver diamine fluoride: A successful anticarious solution with limits. *Advances in Dental Research* 2018; 29: 131-134.
- 12) Kitasako Y, Tanaka M, Sadr A, Hamba H, Ikeda M, Tagami J. Effects of a chewing gum containing phosphoryl oligosaccharides of calcium (POs-Ca) and fluoride on remineralization and crystallization of enamel subsurface lesions in situ. *J Dent* 2011; 39: 771-779.
- 13) Inaba D, Minami K, Kamasaka H, Yonemitsu M. Remineralization of enamel and dentin by a chewing gum containing phosphoryl-oligosaccharide calcium (POs-Ca) in situ. *Dent J Iwate Med Univ* 2002; 27: 203-209.
- 14) Fujikawa H, Matsuyama K, Uchiyama A, Nakashima S, Ujiie T. Influence of salivary macromolecules and fluoride on enamel lesion remineralization in vitro. *Caries Res* 2008; 42: 37-45.
- 15) Romero MJRH, Nakashima S, Nikaido T, Ichinose S, Sadr A, Tagami J. Inhibition of hydroxyapatite growth by casein, a potential salivary phosphoprotein homologue. *Eur J Oral Sci* 2015; 123: 288-296.
- 16) Brittan JL, Sprague SV, Macdonald WL, Love RM, Jenkinson HF, West NX. In vivo model for microbial invasion of tooth root dentinal tubules. *J Appl Oral Sci* 2016; 24: 126-135.
- 17) Tomiyama K, Mukai Y, Kumada H, Watanabe K, Hamada N, Teranaka T. Formation of subsurface dentin lesions using a polymicrobial biofilm model. *Am J Dent* 2015; 28: 13-17.
- 18) Tomiyama K, Shiiya T, Watanabe K, Hamada N, Mukai Y. Effect of toothpaste containing multiple ions-releasing filler on polymicrobial biofilm regrowth and dentin demineralization. *Am J Dent* 2019; 32: 245-250.

歯周病やインプラント周囲炎の治療戦略における Light Emitting Diode の可能性

梅田 誠 田口 洋一郎 嘉藤 弘 仁
山内 伸 浩 山脇 勲 今井 一 貴

大阪歯科大学歯周病学講座

Utility of Light Emitting Diode for Treatment Strategies of Periodontal Disease and Peri-implantitis

UMEDA Makoto, TAGUCHI Yoichiro, KATO Hirohito,
YAMAUCHI Nobuhiro, YAMAWAKI Isao and IMAI Kazutaka

Department of Periodontology, Osaka Dental University

キーワード : Light Emitting Diode, 光線力学療法, 硬組織再生

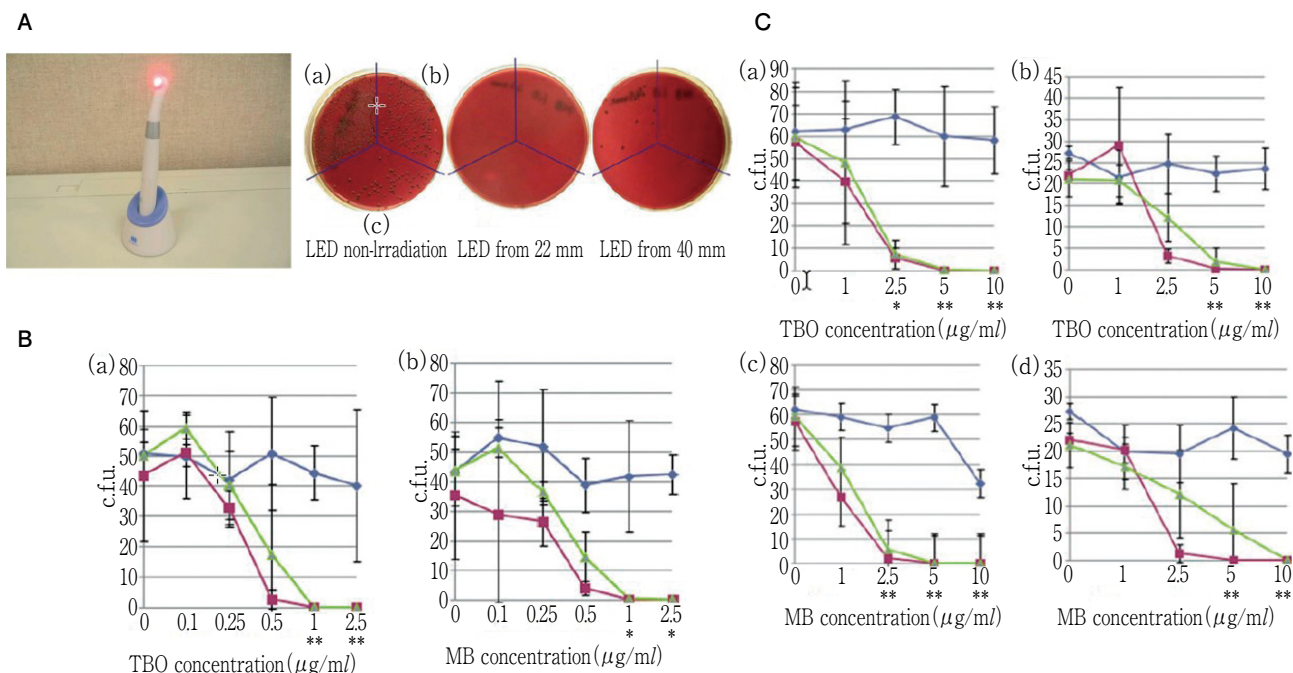
歯周病原細菌への光線力学療法の応用

歯周病の発症や進行において細菌感染は最も重要な要因であり、この細菌感染を除去するためにスケーリング・ルートプレーニングなどによる物理的プラークコントロールや抗菌薬などを用いた化学的プラークコントロールなど、さまざまな歯周治療を日々行っている。しかし、歯肉の上皮組織内や歯周ポケット深部に潜む歯周病原細菌を除去することは困難な状況である。さらに、最近では抗菌薬の多剤併用や長期服用による多剤耐性菌の発現が危惧されており、これらの問題を解決する新しい抗菌療法が模索されている。

東日本大震災や地球温暖化の影響もあり、全世界的に太陽光発電などの再生可能なエネルギーの話題は事欠かない。それは医療界でも同様で、医療界では光エネルギーを用いた光線力学療法 (Photo-dynamic Therapy : PDT) の臨床応用がさまざまな分野を席卷している。PDT は 1904 年に Raab がアクリジン色素と光の併用によりゾウリムシに致死作用が生じることを示したことに

始まり¹⁾、この現象を Tappeiner らが 1904 年に “Photo-dynamic action” と命名した²⁾。その後、抗菌薬の開発に押され研究が停滞していたが、1924 年に Policard によりポルフィリンという光感受性物質が特異的に腫瘍組織に集積し蛍光を発することが示されてから、癌治療への応用として発展している^{3,4)}。歯科分野においても口腔外科での頭頸部癌などの癌治療に用いられており⁵⁾、この Light Emitting Diode (以下、LED) と光感受性薬剤の光化学反応による活性酸素の発生を利用した歯周病原細菌をターゲットに対する「抗菌の光線力学療法 (aPDT)」が、新規抗菌療法として臨床研究が行われ期待されている。

赤色 LED を照射することによる抗菌作用について *in vitro* で検討した結果、光増感剤であるメチレンブルー 10 $\mu\text{g/ml}$ 以上を添加した状態で照射距離 22 mm を保ち 10 秒照射すると、Fig. 1 に示すように *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* と *Porphyromonas gingivalis* に対して殺菌性を示した⁶⁾。また Chui らは、青色 LED 自体に *P. gingivalis* の増殖抑制作用があること、食用の赤色素であるローズベンガルと青色 LED の併用による aPDT で高い殺菌効果が生じることを明らかにした^{7,8)}。

Fig. 1⁶⁾

- A : Anti-microbial phototherapy using by high-intensity red light emitting diode device used in this experiment. *Porphyromonas gingivalis* on the blood agar plates. *P. gingivalis* cultures were separately spread onto three different segments on a blood agar plate. On each plate, segments containing the undiluted culture (a), the 1/10 dilution (b), and the 1/100 dilution (c) are shown. After 1 week of anaerobic culture, live bacterial colonies were counted. LED non-irradiated control plate. Number of *P. gingivalis* colonies were observed at the lower third part of the plate. *P. gingivalis* colonies are still observable in segment of the control plate (1/100 dilution) (c). No colony growth was observed onto agar plate containing the solution irradiated by LED from 22 mm. Few colonies were observed in the undiluted irradiated cell culture (a), but no colonies were observed in (c) onto agar plate containing the solution irradiated by LED from 40 mm. Dark-clouds found in culture dishes (a, b) were felt pen markers on the back of plate for identification.
- B : Effects of toluidine blue O (TBO) (a) and methylene blue (MB) (b) on the light-emitting diode (LED) bactericidal activity against *P. gingivalis*. Red LED irradiated the bacteria from a distance of 22 or 40 mm. Duration of red LED irradiation was 10 s. * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$. Blue line group is LED non-irradiation group. Green line group is LED irradiation from a distance of 22 mm group. Red line group is LED irradiation from a distance of 40 mm group.
- C : Effects of TBO (a and b) and MB (c and d) on the LED bactericidal activity on *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* serotypes b and c, respectively. Red LED irradiated the bacteria from a distance of 22 or 40 mm for 10 s. * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$. Blue line group is LED non-irradiation group. Green line group is LED irradiation from a distance of 22 mm group. Red line group is LED irradiation from a distance of 40 mm group.

可視光線において正確な補色関係ではないが、光線の色と光感受性物質（光増感剤）を組み合わせることで活性酸素を産生し酸素濃度の低い嫌気性環境を変化させ嫌気性細菌の増殖を抑えることは、非常に画期的であると考えられる。

現在はaPDTを用いた歯周ポケットの殺菌やプラークコントロールの補助としての臨床応用が検討されており、歯の表面にトレイジンブルーを塗布し、赤色LEDを20秒間照射することで *Streptococcus oralis* のコロニー形成を抑制し、口腔内のプラーク形成抑制が可能であることが示唆されている⁹⁾。このように歯周基本治療としても有用であるaPDTだが、さらにフルフラップ手術を行う際に光感受性物質として塩酸フェノチアジンを術野に塗布し赤色LEDを10秒間照射することで、術後のプ

ラーク中の細菌数を減少させることが報告されている¹⁰⁾。また、全身疾患を有している問題から歯周外科手術を行えない症例に対しても、抗菌薬であるアモキシシリンとメトロニダゾールを併用服用した場合と同様の抗菌効果を示したと報告されている^{11,12)}。

このようにLEDを用いたaPDTは、薬剤耐性菌発生を予防したうえで歯周病原細菌に対する殺菌作用を示すことができ、将来的には日々の歯科治療の多種多様な場面、特に歯周基本治療やメンテナンス・SPTにおいて使用されることが期待される。

歯周組織再生へのLEDの応用

赤色光や近赤色光のさまざまな生物学的影響に焦点を

当てたとき、これらの波長の光は人間の組織を透過し、細胞代謝、細胞シグナル伝達や成長因子産生などに影響を与える。この治療法は現在 Photobiomodulation (以下、PBM) と呼ばれている。PBM の分野は光源として主に低出力レーザーを使用することにより発展し、21 世紀以降光源として LED が登場した。レーザーはコヒーレンスの非常に高い光源だが、LED はインコヒーレンスな光で安価で安全に使用でき、大掛かりな装置も必要ない。コヒーレンスとインコヒーレンスの PBM の効果の差異についての議論は続いているが、結果を大幅に悪化させることなく、光源としてレーザーを LED に置き換えることの可能性が示唆されている¹³⁾。

PBM の効果として、創傷治癒促進¹⁴⁾や疼痛緩和¹⁵⁾、炎症軽減¹⁶⁾などさまざまな効果が報告されている。われわれは PBM のさまざまな効果を考慮し、先に述べた抗菌的光線力学療法として使用していた光源を PBM 分野にも応用することにより、歯周組織再生治療に応用できないかと考えている。すなわち光感受性物質を使用することなく、光源を直接細胞へ照射することで細胞増殖や硬組織分化を促進させる試みである。われわれは歯周組織再生において重要な働きをする間葉系幹細胞の一つであるヒト歯根膜幹細胞に対し、赤色 LED (中心波長 650 nm) 照射による増殖能や硬組織分化能への影響を検討した¹⁷⁾。PBM は、元来赤色および近赤外波長によって生成される光エネルギーを利用することによる治療法である¹⁸⁾。ミトコンドリアの外膜にあるシトクロム C オキシダーゼが、この光エネルギーを吸収する。その結果、アデノシン三リン酸 (ATP) 合成の誘導 (細胞増殖および分化) などを引き起こす。われわれの研究結果では、LED 照射によりヒト歯根膜幹細胞の細胞増殖および ATP レベルを促進させた (Fig. 2 A, B)。そして 8 J/cm² のエネルギー量の照射によって最も細胞増殖を促進させ、至適エネルギー量が存在することが示唆された。PBM の分野においては、照射パワーやエネルギー密度、波長など種々の要因があり、特定の組織や細胞ごとに、また使用方法に応じて最適な照射パラメーターを見つけることが重要である。特に PBM による歯周組織再生では歯根膜幹細胞や骨芽細胞など、標的細胞によってもさまざまなものである。エネルギー量や波長など色々な要因でまた多種多様な種類の細胞に対し検討がされているが、LED を使用している研究報告は少ないのが現状であり、今後さらなる検討が必要となる。

LED 照射の分化に対する影響については議論が続いており、これまでさまざまな波長や照射時間が使用され、種々の分化マーカーで評価されている。われわれの研究では、LED 照射が硬組織分化誘導後のヒト歯根膜幹細胞の ALP 活性、オステオカルシン (OCN) 産生を促

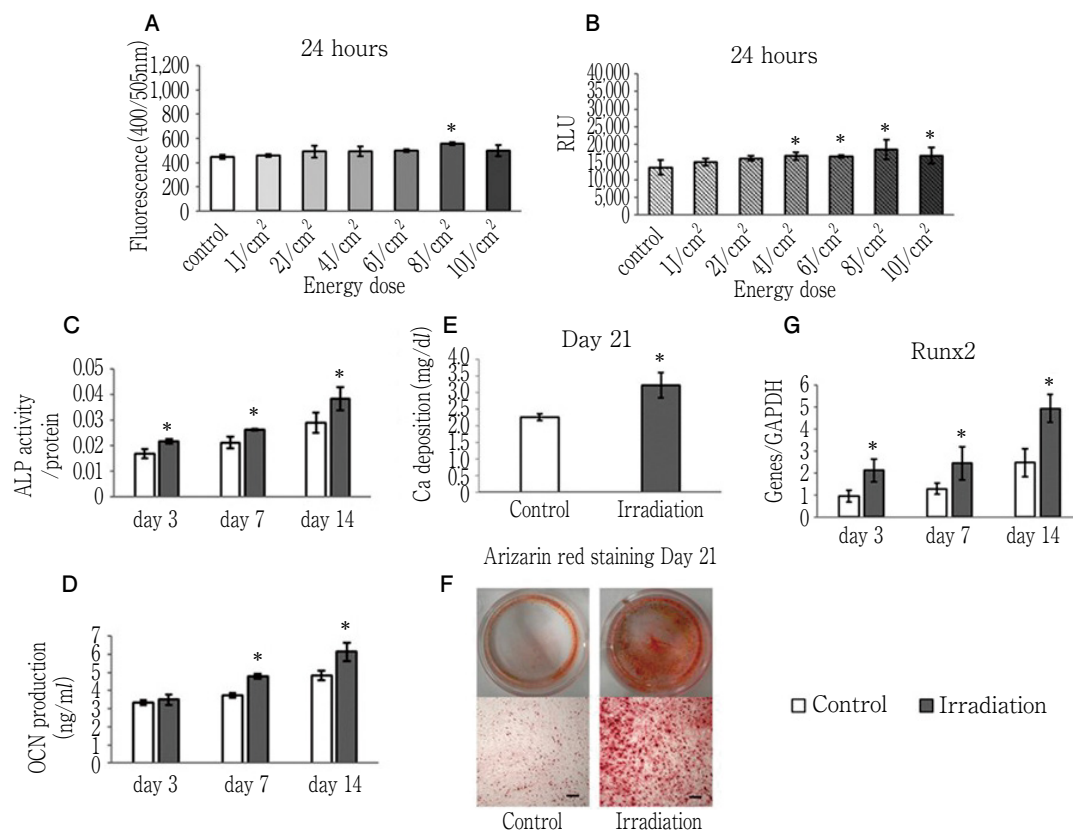
進させ、細胞外カルシウム沈着および Alizarin red 染色の強度を増大させることがわかり、ヒト歯根膜幹細胞の硬組織分化が増大されることを示した (Fig. 2C-F)。また転写因子である Runx2 の mRNA 発現が、LED 照射により促進された (Fig. 2G)。Turrioni らは硬組織分化誘導を行った後に乳歯より分離したヒト幹細胞に対し 850 nm の LED 照射を行うことで、ALP 活性やコラーゲン合成が有意に増大したと報告している¹⁹⁾。間葉系幹細胞は多能性であり多様な cell 系統に分化できる²⁰⁾が、分化誘導がなければ自発的に分化はできない。Peng らによると赤色光のみでは骨分化を制御するシグナル経路を活性化できないが、分化誘導によりシグナル経路がすでに活性化されていれば、赤色光は骨分化を増加させる²¹⁾。つまり赤色光は骨分化のみを誘導できないが、骨分化を増大させる補助的な役割をすることが示唆されている。Holder らも、分化誘導をかけなかったものは LED 照射の有無による分化能に有意差はなかったと報告している²²⁾。われわれも分化誘導開始の重要性を考え、分化誘導後に LED 照射することで硬組織分化は増大されたと考えている。また青色 LED を光源として用いた報告もあり、照射により歯乳頭由来幹細胞^{11,23)}や歯肉由来間葉系幹細胞^{12,24)}で増殖能は抑制され、骨分化は促進されたとの報告があるが、青色 LED についての報告は非常に数少ない。

われわれの研究で、歯周組織再生に必要不可欠である歯根膜幹細胞は赤色 LED 照射によって増殖および硬組織分化を助長することが示唆された。今後、歯周組織再生をより促進させる補助的な新たなツールの一つとして、LED という光源を利用できる可能性を探索したいと考えている。

インプラント周囲の骨再生に向けた LED の応用

骨芽細胞 (OB) などに代表される骨形成細胞の増殖および分化を促進するための PBM 治療の有効性が、細胞レベルで確認されている²⁵⁾。さらに *in vivo* による臨床模擬試験では、レーザーなどを用いる PBM 治療が骨組織の再生を誘導することによって、歯科領域や整形外科領域などの外科処置における骨組織の治癒を加速することが示唆されている²⁶⁾。前述のとおり、PBM 治療の一つである LED においてもさまざまな波長を用いて、骨組織などの硬組織を再生させる効果があるか検討が行われている。

Tani らは 808 nm (近赤外線光) LED が OB とヒト骨髄間葉系幹細胞 (BMSC) の Runx2 mRNA の発現を増強し、石灰化物形成を促進することを報告している。その一方で、細胞増殖マーカーである Ki67 の発現に変化

Fig. 2¹⁷⁾

(A, B) Periodontal ligament stem cell proliferation and ATP levels were significantly elevated following 8 J/cm² LED irradiation. Effects of energy density of 0 to 10 J/cm² on PDLSC proliferation cultured for 24 hours (A) and ATP levels after culture for 24 hours (B). RLU=Relative Light Units.

(C-F) Effects of LED irradiation (dose, 8 J/cm²) on osteogenic differentiation and mineralization. (C) Alkaline phosphatase (ALP) activity was significantly enhanced after 3, 7 and 14 days of irradiation. (D) Osteocalcin (OCN) production were significantly increased at 7 and 14 days. (E) Calcium deposition significantly increased after irradiation for 21 days. (F) The intensity of formed calcified nodules was determined with alizarin red staining. Irradiation for 21 days led to increased nodule formation. (G) Gene expression of Runx2 mRNA after 3, 7 and 14 days of irradiation, as determined using quantitative real-time PCR. Runx2 mRNA expression was significantly enhanced at 3, 7 and 14 days. *: p<0.05 versus Control; scale bar=300 μm.

がないという結果も示しており、近赤外線光のLEDは細胞増殖には影響を与えないと考えられる²⁷⁾。

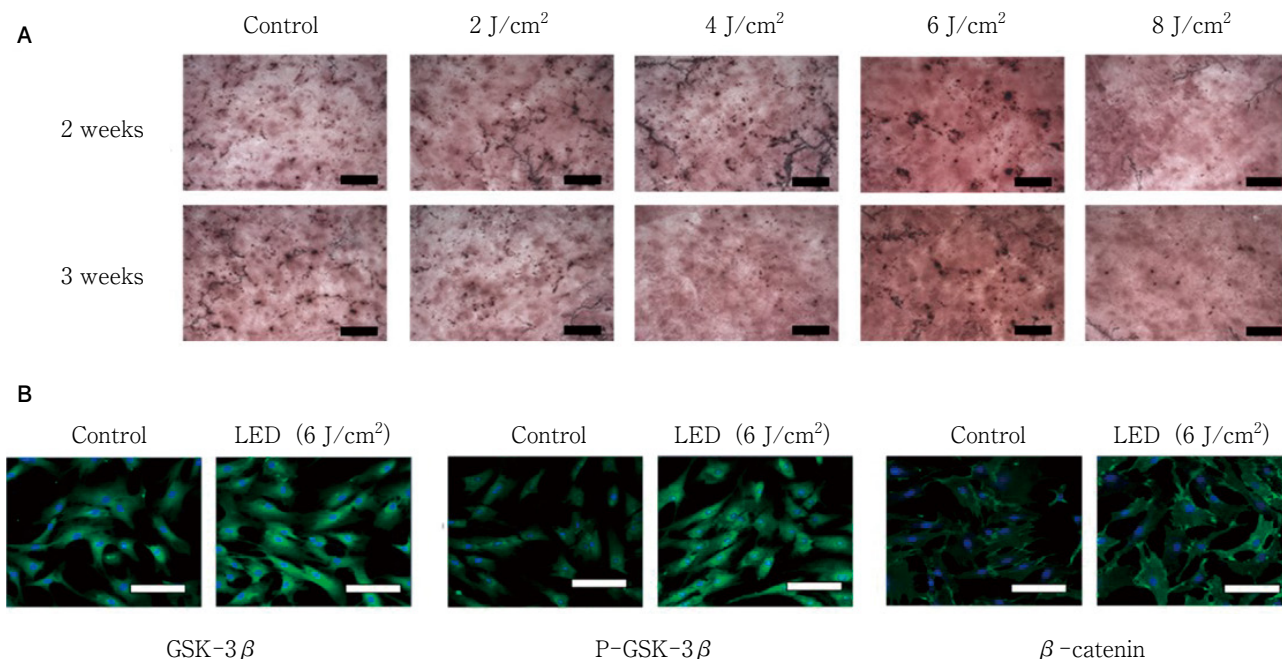
LEDが再生効果や治癒促進を有する一方で、LEDの波長によっては、細胞や組織に為害作用を及ぼすことも報告されている。Yuanらは470 nm(青色)LEDがBMSCの増殖を抑制し、アポトーシスやDNA損傷を誘導することを確認しさらに青色LEDはALP活性と石灰化物形成を抑制することを明らかにしており、BMSCに対して青色光のLEDが為害作用を及ぼすという重要な警告を発している²⁸⁾。

またTaoらはラット上顎臼歯部に実験的歯周組織欠損モデルを作製し、660 nm(赤色)LEDを骨欠損部に照射すると硬組織再生を誘導するだけでなく、軟組織の創傷治癒も促進すると報告している²⁹⁾。さらにMatysらによるランダム化臨床試験も実施されており、635 nm(赤色)LEDがインプラント周囲骨の増生と接合強度を増強

することが確認され、赤色LEDのインプラント治療への応用が模索されている³⁰⁾。

したがって、これらの赤色LEDを用いた研究成果は、赤色光を利用したLEDが骨再生に応用できる可能性を示唆しており、歯科領域における骨再生、特にインプラント周囲の骨形成への応用が期待されている。しかし、これまでの研究で使用されたLEDはいずれも照射エネルギー量が小さく、骨形成を誘導できるエネルギー量を得るためには数分～数十分の照射時間が必要であり、チェアサイドでの応用が困難であると考えられる。

これらの課題を解決するためにわれわれの研究室では、前に述べた短時間(約40秒)で照射エネルギー量を得ることが可能な高出力の赤色LED(650 nm)デバイスを用いてBMSCにおける硬組織分化能を誘導するか検討を行ったところ、LED照射群で硬組織分化能を示すALP活性や石灰化物形成が有意に促進された(Fig. 3A)。

**Fig. 3³¹⁾**

(A) Effects of LED irradiation on osteogenic differentiation and mineralization. The intensity of formed calcified nodules was determined by alizarin red staining at 2 and 3 weeks. (B) Effect of XAV939 (10 $\mu\text{mol/l}$) on LED irradiation stimulated activation of the Wnt/ β -catenin signaling pathway. The fluorescence intensities of GSK-3 β and phospho-GSK-3 β were reduced at 30 min, and that of β -catenin was reduced at 60 min (green fluorescence). Scale bar = 100 μm .

さらに、この赤色 LED の作用機序は骨形成シグナル因子の一つである Wnt/ β -catenin 経路を介することを明らかにした (Fig. 3B)³¹⁾。これらの実験結果は、高出力赤色 LED が骨再生の医療用デバイスとして、歯周治療における再生療法に適用できるだけでなく、インプラント治療における GBR などに有効である可能性を示唆している。

現在、医療用レーザーや LED を用いた骨再生を目的とした臨床試験が進行中であり、種々の波長やエネルギー出力の条件の下で、多くの骨再生につながる結果を生み出している。しかし、LED やレーザーを用いた PBM 療法が骨形成に関与するさまざまな生物学的因子を誘導する分子メカニズムや、その作用機序についての明確な答えはいまだ完全には明らかにされておらず、それらについては今後の臨床応用に向けて解決すべき課題であると考えられる。

文 献

- 1) Raab O. Ueber die Wirkung Fluoreszierenden Stoffe auf Infusorien. Z Biol 1904; 39: 524-546.
- 2) Tappeiner H, Joblbauer A. Über die Wirkung der photodynamischen (fluoreszierenden) Stoffe auf Protozoen und Enzyme. Dtsch Arch Klin Med 1904; 80: 427-487.
- 3) Policard A. Etude sur les aspects offerts par des tumeurs experimentales examinees a la lumiere de Wood. C R Soc Biol 1924; 91: 1423-1424.
- 4) Dolmans DE, Fukumura D, Jain RK. Photodynamic therapy for cancer. Nat Rev Cancer 2003; 3: 380-387.
- 5) Civantos FJ, Karakullukcu B, Biel M, Silver CE, Rinaldo A, Saba NF, Takes RP, Vander Poorten V, Ferlito A. A review of photodynamic therapy for neoplasms of the head and neck. Adv Ther 2018; 35: 324-340.
- 6) Umeda M, Tsuno A, Okagami Y, Tsuchiya F, Izumi Y, Ishikawa I. Bactericidal effects of a high-power, red light-emitting diode on two periodontopathic bacteria in antimicrobial photodynamic therapy in vitro. J Investig Clin Dent 2011; 2: 268-274.
- 7) Chui C, Hiratsuka K, Aoki A, Takeuchi Y, Abiko Y, Izumi Y. Blue LED inhibits the growth of *Porphyromonas gingivalis* by suppressing the expression of genes associated with DNA replication and cell division. Lasers Surg Med 2012; 44: 856-864.
- 8) Chui C, Aoki A, Takeuchi Y, Sasaki Y, Hiratsuka K, Abiko Y, Izumi Y. Antimicrobial effect of photodynamic therapy using high-power blue light-emitting diode and red-dye agent on *Porphyromonas gingivalis*. J Periodontal Res 2013; 48: 696-705.
- 9) Ichinose-Tsuno A, Aoki A, Takeuchi Y, Kirikae T, Shimbo T, Lee MC, Yoshino F, Maruoka Y, Itoh T, Ishi-

- kawa I, Izumi Y. Antimicrobial photodynamic therapy suppresses dental plaque formation in healthy adults: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health* 2014; 14: 152.
- 10) Ruoyan C, Qiulan L, Qiqi W, Mianfeng Y, Yu C, Hongbo Z. Effect of non-surgical periodontal therapy on glyce-mic control of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and Bayesian network meta-analysis. *BMC Oral Health* 2019; 19: 176.
 - 11) Akram Z, Hyder T, Hamoudi NA, Binshabaib MS, Alharthi SS, Hanif A. Efficacy of photodynamic therapy versus antibiotics as an adjunct to scaling an root plan-ing in the treatment of periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Photodiagn and Photodyn* 2017; 19: 86-92.
 - 12) Pal A, Paul S, Perry R, Puryer J. Is the use of antimicro-bial photodynamic therapy or systemic antibiotics more effective in improving periodontal health when used in conjunction with localised non-surgical periodontal ther-apy? A systematic review. *Dent J* 2019; 7: 108.
 - 13) Heiskanen V, Hamblin MR. Photobiomodulation: Lasers vs light emitting diodes? *Photochem Photobiol Sci* 2018; 17: 1003-1017.
 - 14) Hopkins JT, McLoda TA, Seegmiller JG, David Baxter G. Low-level laser therapy facilitates superficial wound healing in humans: A triple-blind, sham-controlled study. *J Athl Train* 2004; 39: 223-229.
 - 15) Chow RT, Heller GZ, Barnsley L. The effect of 300 mW, 830 nm laser on chronic neck pain: a double-blind, ran-domized, placebo-controlled study. *Pain* 2006; 124: 201-210.
 - 16) Huang TH, Lu YC, Kao CT. Low-level diode laser ther-apy reduces lipopolysaccharide (LPS)-induced bone cell inflammation. *Lasers Med Sci* 2012; 27: 621-627.
 - 17) Yamauchi N, Taguchi Y, Kato H, Umeda M. High-power, red-light-emitting diode irradiation enhances prolifera-tion, osteogenic differentiation, and mineralization of human periodontal ligament stem cells via ERK signal-ing pathway. *J Periodontol* 2018; 89: 351-360.
 - 18) Dalvi S, Benedicenti S, Hanna R. Effectiveness of photo-biomodulation as an adjunct to nonsurgical periodontal therapy in the management of periodontitis—A system-atic review of in vivo human studies. *Photochem Photo-biol* 2021; 97: 223-242.
 - 19) Turrioni AP, Basso FG, Montoro LA, Almeida Lde F, Costa CA, Hebling J. Phototherapy up-regulates dentin matrix proteins expression and synthesis by stem cells from human-exfoliated deciduous teeth. *J Dent* 2014; 42: 1292-1299.
 - 20) Pittenger MF, Mackay AM, Beck SC, Jaiswal RK, Doug-las R, Mosca JD, Moorman MA, Simonetti DW, Craig S, Marshak DR. Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells. *Science* 1999; 284: 143-147.
 - 21) Peng F, Wu H, Zheng Y, Xu X, Yu J. The effect of non-coherent red light irradiation on proliferation and osteo-genic differentiation of bone marrow mesenchymal stem cells. *Lasers Med Sci* 2012; 27: 645-653.
 - 22) Holder MJ, Milward MR, Palin WM, Hadis MA, Cooper PR. Effects of red light-emitting diode irradiation on dental pulp cells. *J Dent Res* 2012; 91: 961-966.
 - 23) Yang Y, Zhu T, Wu Y, Shu C, Chen Q, Yang J, Luo X, Wang Y. Irradiation with blue light-emitting diode enhances osteogenic differentiation of stem cells from the apical papilla. *Lasers Med Sci* 2020; 35: 1981-1988.
 - 24) Zhu T, Wu Y, Zhou X, Yang Y, Wang Y. Irradiation by blue light-emitting diode enhances osteogenic differenti-ation in gingival mesenchymal stem cells in vitro. *Lasers Med Sci* 2019; 34: 1473-1481.
 - 25) Zhu T, Wu Y, Zhou X, Yang Y, Wang Y. Irradiation by blue light-emitting diode enhances osteogenic differenti-ation in gingival mesenchymal stem cells in vitro. *Lasers Med Sci* 2019; 34: 1473-1481.
 - 26) Hanna R, Dalvi S, Amaroli A, De Angelis N, Benedicenti S. Effects of photobiomodulation on bone defects grafted with bone substitutes: A systematic review of in vivo animal studies. *J Biophotonics* 2021; 14: e202000267.
 - 27) Tani A, Chellini F, Giannelli M, Nosi D, Zecchi-Orlandini S, Sassoli C. Red (635 nm), near-infrared (808 nm) and violet-blue (405 nm) photobiomodulation potentiality on human osteoblasts and mesenchymal stromal cells: A morphological and molecular in vitro study. *Int J Mol Sci* 2018; 19: 1946.
 - 28) Yuan Y, Yan G, Gong R, Zhang L, Liu T, Feng C, Du W, Wang Y, Yang F, Li Y, Guo S, Ding F, Ma W. Effects of blue light emitting diode irradiation on the proliferation, apoptosis and differentiation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells. *Cell Physiol Biochem* 2017; 43: 237-246.
 - 29) Tao CY, Lee N, Chang HC, Yang C, Yu XH, Chang PC. Evaluation of 660 nm LED light irradiation on the strat-egies for treating experimental periodontal intrabony defects. *Lasers Med Sci* 2016; 31: 1113-1121.
 - 30) Matys J, Świder K, Grzech-Leśniak K, Dominiak M, Romeo U. Photobiomodulation by a 635 nm diode laser on peri-implant bone: Primary and secondary stability and bone density analysis—A randomized clinical trial. *Biomed Res Int* 2019; 2785302.
 - 31) Ruan Y, Kato H, Taguchi Y, Yamauchi N, Umeda M. Irradiation by high-intensity red light-emitting diode enhances human bone marrow mesenchymal stem cells osteogenic differentiation and mineralization through Wnt/ β -catenin signaling pathway. *Lasers Med Sci* 2021; 36: 55-65.

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成

鳥井 康弘

岡山大学病院卒後臨床研修センター 歯科研修部門

Development of Human Resources for Future Conservative Dentistry

Torii Yasuhiro

Center for Graduate Medical Education, Dental Division, Okayama University Hospital

キーワード：歯科保存学，キャリアプラン，後進の育成

歯科保存学および歯科保存治療は、修復学・歯内療法学・歯周病学のいずれにおいても、歯科医療の根幹を担う分野である。つまり、日常的に高頻度に遭遇する疾患を対象とした治療である。したがって、学術に基づくその専門分野の発展は、歯科医療の基盤ともいえる治療の進歩に多大な貢献をなすとともに、その責務をもつものと考えられる。

歯科保存に関する学術面と専門的な医療面での現状を大きく発展させ、さらにその進歩を継続していくためには、同分野の将来を担っていく後進となるべき研究者ならびに臨床家を確保し育成していかなければならないことはいままでの。

歯科医師としてのキャリアパスを考えると、まず、なによりも歯科医師になるために歯学部へ入学し、6年間の教育課程を終えなければならない。また、卒業後は歯科医師国家試験に合格して必修である1年間の歯科医師臨床研修を行わなければならない。その後のキャリアパスとしては、研修修了直後の進路では、開業歯科医院や病院歯科への勤務、専門領域の大学院進学や大学専門講

座・分野への入局などがある。さらにその後のキャリアパスは個々の歯科医師のビジョンによってさまざまであろう。

歯科保存学分野の将来を担っていく後進を確保するためには、これらの各段階で、歯科保存学への興味を促し、個々のキャリアプランに関与することが重要であると考えられる。もちろん、病院歯科および個人開業歯科医院においても、歯科保存学分野の将来を担っていく後進の育成に尽力されているが、キャリアパスの初期ステージにおいては各歯科大学・大学歯学部で歯科保存学および歯科保存治療を専門とする分野の果たす役割は大きい。

そこで、各歯科大学・大学歯学部において歯科保存学および歯科保存治療を専門とし、日々、歯学部学生・研修歯科医・大学院生を含む医局員の教育に携わっておられる4人のシンポジストに、各大学での教育と後進育成の現状の紹介とともに、将来への展望の提示を依頼した。この誌上シンポジウムをお読みいただき、どのように後進を育成し歯科保存学を発展させていくかを考える機会としていただければ幸いである。

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成
北海道大学歯学部における歯科保存学教育

井 上 哲

北海道大学大学院歯学研究院 臨床教育部

Education of Conservative Dentistry for Undergraduate Students
in Hokkaido University, School of Dentistry

INOUE Satoshi

Section for Clinical Education, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University

キーワード：カリキュラム，フロンティア基礎科目，フロンティア発展科目

はじめに

北海道大学歯学部の教育理念は、北海道大学の基本理念である「フロンティア精神」「国際性の涵養」「全人教育」および「実学の重視」を根本とし、『口腔の健康管理を通じて全身の健康の保持増進を図るため、歯学及び歯科医療に関する専門的な知識及び技術を教授することにより、医療従事者としての職業倫理、豊かな人間性及び課題探究心を備えた歯科医師、歯学教育者及び研究者を育成することを目的とする』（歯学部規定第1条の2）としている。その北海道大学の教育・研究にかかわる北海道大学の教育理念を図1に示す。詳細については北海道大学のホームページ¹⁾を参照していただきたい。

北海道大学歯学部の現行カリキュラム

図2および図3のように、カリキュラムは時期により基礎教育期（1年次）、専門教育期（2～4年次）、総合教育期（5・6年次）に分けられる。

1年次は幅広い知識と豊かな人間性を身に付けるため、北海道大学高等教育推進機構にて全学教育科目（リ

ベラルアーツ）を学び、2年次以降は歯学部にて基礎系科目および内科外科などの医系科目から学び始め、3年次で保存修復学や予防歯科学などの一部の臨床系科目の講義が開始する。3年次冬タームのフロンティア基礎科目（詳細は後述）では、臨床系あるいは基礎系教室での研究実習や、10日程度の海外留学をすることができる。4年次ですべての臨床系科目を、実習も併行して本格的に学ぶ。5年次前半には総合臨床基礎実習なる学生同士での口腔内診査や印象採得、ポケット診査などの診療参加型臨床実習を行うための予備的実習を行う。CBTとOSCEは夏期休暇直前に行い、合格者はStudent Dentistの称号が与えられ、5年次冬タームから6年次秋タームまでの診療参加型臨床実習に進むことができる。5・6年次では基本的に月曜と金曜を臨床講義、火～木曜を臨床実習としている。

2016年度2年次から歯学教育モデル・コア・カリキュラム（平成28年度改訂版²⁾）に準じた4学期制の新カリキュラムに順に移行しており、2021年度にはすべての学年が新カリキュラムとなり、初めての卒業生を送り出す予定である。

1. フロンティア精神
“高邁なる大志” (lofty ambition) をもって新しい道を開拓する
2. 国際性の涵養
札幌農学校での英語による授業, 新渡戸カレッジ
3. 全人教育
豊かな人間性と高い知性を涵養する幅広い人間教育
内村鑑三, 新渡戸稲造, 有島武郎などを輩出
4. 実学の重視
研究成果の社会還元, 鈴木 章名誉教授 (2010 ノーベル化学賞)

図 1 北海道大学の教育・研究にかかわる理念

現行カリキュラムの特徴

新カリキュラムの特徴として, 以下の6つの項目が挙げられる。

1) 全人教育

北海道大学の教育理念の一つである「全人教育」を付したこの演習では, 少人数グループ単位で毎週異なる教員 (教授, 准教授, 講師, 助教) と歯科医療をめぐるさまざまなテーマ, 感銘を受けた書物, あるいは時事問題などについて討論することにより, 幅広い分野にわたり見聞を広めるとともに, 優れた医療人となるための基盤を確立し, 人間性を涵養することを目的としている。新カリキュラムにおいても3年次春・夏タームに設定している。

2) 選択科目

・国際歯科学 (1単位)

歯学部全教育課程を終了し, 歯科医師国家試験を受験直後の6年次学生から2名選抜し, 卒業直前の2月から3月にかけて約3~4週間, スウェーデン王国ウメオ大学歯学部へ派遣し, ウメオ大学の臨床実習を体験させている。教員2名も同様に派遣し, ウメオ大学で英語による授業を行っている。このプロジェクトは本学の事業であるラーニングサテライト事業に継続的に採択されており, 派遣学生には帰国後1単位を与えている。

・先進急性期医療センター実習 (1単位)

医師および歯科医師のダブルライセンスをもつ准教授を口腔外科に配置し, 6年次学生の夏休み期間中に, 希望者十数名に対し3日間の北海道大学病院内救命救急ICU体験見学指導を医学生と同様の実習内容で行っている。医療人としての医学的な知識・技能・態度の修得と, 歯科医療人としての心構えの修得に役立っている。

3) 内科や外科など医系科目の3年次からの開始

4) 3年次冬タームのフロンティア基礎科目

- ・希望者は2週間程度留学 (韓国, ネパール, 台湾などから選択) 可能
- ・臨床系あるいは基礎系教室に所属し研究実習など
- ・医療コミュニケーション, プロフェッショナルリズム教育, 医療安全教育など

5) 5年次秋タームのフロンティア発展科目

- ・臨床系教員による臨床トピックに関する講義・演習を開講し, 希望者が受講
- ・臨床系教室や部門に所属し, 学生の興味に応じた各専門分野の理解

6) アクティブラーニング科目

さまざまなアクティブラーニング科目を設定し, 学生が主体的に考え解決する能力の養成

- ・アクティブラーニングⅠ (2年次春ターム): 基礎系教員が行う。
- ・アクティブラーニングⅡ (2年次夏ターム): 臨床系教員により「美とは?」をメインテーマに行い, 歯科保存学においても重要な位置を占める美について, 絵画・音楽・審美歯科・形成外科などの専門家による講演を含め, グループワーク。
- ・アクティブラーニングⅢ (3年次春ターム): 臨床系教員による「歯科医院を作ろう!」というテーマで, 経済, 金融, 企業などに明るい専門家を非常勤講師として招く。
- ・アクティブラーニングⅣ (3年次夏ターム): 基礎系教員が行う。
- ・アクティブラーニングⅤ・Ⅵ (5年次春・夏ターム): 臨床系教員による臨床推論や歯科診療に関係した内容をテーマ (インプラントのトラブル回避, 冷水痛への対応, 義歯性口内炎, 顎変形症の治療と合併症, 1歯欠損への対応法など) としグループワーク。

保存修復学

1. 講義

3年次夏タームと4年次春タームに各2コマ×8週行われており, 歯科保存学教室の佐野英彦教授が担当されている。2020年度の講義内容としては, 1) 保存修復学の概要, 2) 窩洞各部の名称/分類, 3) 修復材料概論, 窩洞形成の原則/修復物の面性状, 4) 診療設備, 器具, 器械, 5) 歯の硬組織疾患, 6) 歯髄保護, 7) 材料の生体適合性, 8) 歯質接着, 9) コンポジットレジン修復, 10) アマルガム/セメント修復, 11) メタルインレー修復 (鋳造修復), 12) 歯の漂白/ラミネートベニア修復, 13) 歯冠色インレー修復, 14) 臨床う蝕学, である。

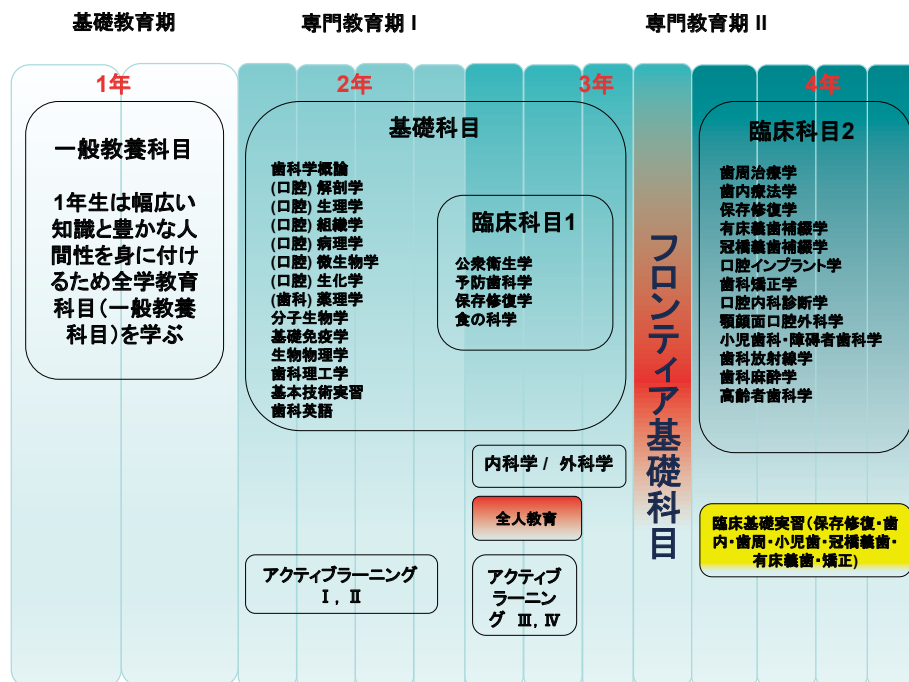


図 2 北海道大学歯学部のカリキュラム (1～4 年次)

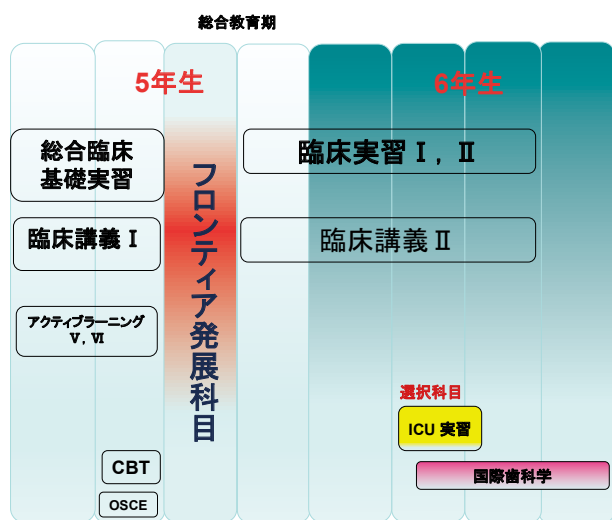


図 3 北海道大学歯学部のカリキュラム (5：6 年次)

修復材	Class	備考
コンポジットレジン	I × 2	形成のみ（抜去小白歯）と充填研磨までの 2 窩洞
	II	充填研磨まで
	III × 2	形成のみと充填研磨までの 2 窩洞
	V × 2	充填研磨まで
レジンインレー	II	合着まで
グラスアイオノマーセメント	II III	充填研磨まで 充填研磨まで
メタルインレー	II スライスカット式	Wax-up まで
	II ボックス式	形成のみ

図 4 保存修復学基礎ファントム実習の課題数

2. 基礎実習

4 年次春・冬タームに行っている保存修復学基礎ファントム実習の課題数を、図 4 に示した。コンポジットレジン 6、レジンインレー 1、グラスアイオノマーセメント 2、メタルインレー 2 であり、窩洞形成試験も含めて合計 39 コマ（午後 3 コマ × 13 日）で行っている。課題はそれぞれ備考欄に示すところまでとしている。

歯周病学

1. 講義

4 年次春・夏・秋タームに歯内療法学講義と合わせて各 2 コマずつ行われており、歯周歯内療法学教室の菅谷勉教授が担当されている。講義内容としては、1) ガイダンス、歯周組織の構造と機能①歯肉、2) 歯周組織の構造と機能②歯根膜、歯槽骨、セメント質、3) 歯周病の分類

1. 歯周病実習用模型作製
 2. エックス線写真撮影
 3. プロービング・分岐部診査, 動揺度診査
 4. スケーラーの観察, スケーリング・ルートプレーニング
 5. スケーリング・ルートプレーニング, 研磨
 6. フラップ手術用模型作製
 7. フラップ手術① Modified Widman Flap
 8. フラップ手術② Osseous surgery
 9. 暫間固定
 10. ルートセパレーション, ヘミセクション
 11. 試験
 12. 器具回収, 予備
- 計 12 コマ (4 年次 10 月 3 コマ×4 日)

図 5 歯周病学基礎ファントム実習 (2020 年度)

1. 器具配布 綿栓の巻き方 X-P 読影
下顎 6 根管拡大形成 (手持ち人工歯)
 2. 上顎 1 根管拡大形成 (人工歯)
下顎 6 根管充填 (手持ち人工歯)
 3. 下顎 3 根管拡大形成 (人工歯) 上顎 1 根管充填
 4. 下顎 4 根管拡大形成 (天然歯) 下顎 3 根管充填
上顎 1 観察
 5. 下顎 6 根管拡大形成 (人工歯) 下顎 4 根管充填
 6. 下顎 6 根管拡大形成 (人工歯) つづき
下顎 6 根管充填 下顎 4 観察
 7. 上顎 4 根管拡大形成 (人工歯) 上顎 4 根管充填
下顎 6 観察
 8. 上顎 6 根管拡大形成 (人工歯) 上顎 4 観察
 9. 上顎 4 根管拡大形成 (人工歯) つづき
上顎 6 根管充填
 10. 上顎 6 観察
 11. 試験 下顎 4 根管拡大形成 (人工歯)
 12. 下顎 3 根充材除去・根管拡大形成 器具回収
- 計 28 コマ
(4 年次 11 月から 3 コマ×4 日と 2 コマ×8 日)

図 6 歯内療法学基礎ファントム実習 (2020 年度)

と発生 (成り立ち), 進行, 4) 歯周病の原因 (プラークと歯石), 5) 歯周病原菌の病原因子と宿主の応答, 6) 歯周病の全身・遺伝的要因, 特殊疾患, 歯周病の全身への影響, 7) 歯周疾患の局所修飾因子, 咬合性外傷, 8) 治療の進め方と歯周病の診査 (進行状態), 9) 歯周病の診査 (原因因子), 10) 歯周基本治療 (炎症の治療) ①応急処置, モチベーション, 11) 歯周基本治療 (炎症の治療) ②口腔清掃指導, 12) 歯周基本治療 (炎症の治療) ③禁煙指導, 13) 歯周基本治療 (炎症の治療) ④スケーリング・ルートプレーニング, 14) 歯周基本治療 (炎症の治療) ⑤スケーリング・ルートプレーニング, 15) 歯周外科①適応症, 全身状態の評価, 治療形態, 16) 歯周外科②歯肉切除, キュレタージ, ENAP, MWF, 17) 歯周外科③骨外科, 根尖側移動術, Wedge Ope, 18) 歯周外科④GTR 法, EMD, FGF, 骨移植, 19) 歯周外科⑤歯肉歯槽粘膜外科手術, 歯周形成外科手術, 20) 根分岐部病変の治療, 21) 咬合性外傷の治療, 歯の動揺と咬合調整・固定, ブラキシズム対策, 22) 咬合性外傷の治療, 歯の動揺と咬合調整・固定, ブラキシズム対策, 23) MTM, 歯周病と審美, 24) 歯周補綴, 25) 歯周病の薬物治療, 26) メインテナンス, である。

2. 基礎実習

図 5 に, 2020 年度に行った歯周病学基礎ファントム実習の実習項目を示した。4 年次秋タームに 3 コマ×4 日で計 12 コマ行った。

歯内療法学

1. 講義

4 年次春・夏・秋タームに歯周病学講義と合わせて各 2 コマずつ行われており, 歯周歯内療法学教室の菅谷勉教授が担当されている。講義内容としては, 1) 歯髄・根尖歯周組織の解剖学的特徴と機能, 2) 歯髄疾患, 3) 根尖性歯周組織疾患, 4) 診査・診断法, 処置法の概略, 無菌的処置法, 5) 歯髄温存療法 (鎮静, 覆髄, 知覚過敏処置), 6) 断髄法, 抜髄法 (髄腔開拓・抜髄), 7) 根管長測定と作業長の決定方法, 8) 根管拡大, 形成①抜髄に用いる器材とリーマー類の基本的使用法, 9) 根管拡大, 形成②スタンダード根管形成法, 10) 根管拡大, 形成③扁平な根管や湾曲根管の形成法, 11) 根管洗浄, 貼葉, 12) 根管充填①時期の決定, 根管充填材, 側方加圧, 13) 根管充填②垂直加圧, 根充の予後, 14) 安全対策, 偶発症に対する処置, 漂白, 15) 歯内-歯周病変, 16) 歯の外傷, 脱臼, 17) 外科的歯内療法, 意図的再植, 移植, 18) 再根管治療 (歯冠修復物・旧根管充填材の除去, 治療成績), 19) 歯根破折 (垂直・水平・剝離), 20) 歯周組織の炎症, 鑑別診断と治療, である。

2. 基礎実習

図 6 に, 2020 年度に行った歯内療法学基礎ファントム実習の実習項目を示した。4 年次秋タームに, 3 コマ×4 日と 2 コマ×8 日で計 28 コマ行った。抜去天然歯は 4 項

保存修復		歯周		歯内	
口腔内診査	1	歯周組織検査	2	歯内プロトコール作成	2
治療計画立案	1	治療計画立案・作成	2	ラバーダム防湿	2
保存修復プロトコール	1	モチベーション・TBI	2	アクセスキャビティ	2
軟化象牙質除去	2	スケーリング・		根管の処置	2
窩洞形成（成形充填）	2	ルートプレーニング	2	根管充填	2
成形充填	2				
充填物研磨	2				
咬合チェック	1				

図 7 臨床実習ミニマムリクワイアメント（2020 年度）

目目の下顎小白歯のみ使用されており、それ以外はすべて人工歯である。

臨床実習

図 7 に、歯科保存系 3 科の臨床実習におけるミニマムリクワイアメントを示した。たとえばレジン充填の形成から充填研磨リコールまで一連のプロセスを一人の患者さんでできればよいが、実習に協力してくれる患者さんの確保が困難であり、項目ごとに患者さんが異なることも少なくない。したがって、各科とも項目ごとに必要数を設定している。

おわりに

筆者の歯学部生時代は化学重合型コンポジットレジンの出始めの時期で、エナメル質をエッチングした後、レジンペーストを自分で手練りして、硬化前に慌てて充填したのを覚えているが、今や光重合型レジン・ユニバーサルボンドの時代で、ましてや象牙質にも化学的に接着する材料が多数存在する時代である³⁾。エンドの分野では、クラウンダウン法⁴⁾やステップバック法などの多くの根管拡大形成法が提唱されていたり、Mineral Trioxide Aggregate (MTA)^{5,6)}などの新材料が盛んに臨床応用されたり、さらにペリオの分野では、全身疾患と歯周病の関係についての新知見⁷⁾、GTR 法やエナメルマトリックスデリバティブ、塩基性線維芽細胞増殖因子 (FGF-2) など⁸⁾、時代に合わせて新知見・新術式・新材料を講義・実習で学生へ教授しなければならない。今後とも日進月歩で歯科保存学は進んでいくと思われるが、未

来の歯科保存学およびその臨床を担う後進を育成するべく、歯科保存学に関与する指導者の先生方は、日々知識技術の蓄積や切磋琢磨を継続し、学生や研修医などに伝授し、そのうえで、歯科保存学に興味をもってくれる後進の育成に努めていかなくてはならないと考える。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 北海道大学ホームページ.
<https://www.hokudai.ac.jp/introduction/plan/kihonrinen.html> (2021 年 8 月 27 日アクセス)
- 2) 歯学教育モデル・コア・カリキュラム（平成 28 年度改訂版）.
https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/12/26/1383961_02_3.pdf (2021 年 8 月 27 日アクセス)
- 3) 井上 哲. 歯質との反応から接着システムを考える. 日歯保存誌 2016; 59: 289-393.
- 4) Morgan LF, Montgomery S. An evaluation of the Crown-down Pressureless Technique. J Endod 1984; 10: 491-498.
- 5) Torabinejad M, Chivian N. Clinical application of Mineral Trioxide Aggregate. J Endod 1999; 25: 197-205.
- 6) Glickman GN, Koch KA. 21st-century endodontics. 2000; J Am Dent Assoc 131: 39S-46S.
- 7) 根岸 淳. 歯周病は全身の健康に影響する. 佐藤孝一, 武田直樹, 佐藤嘉晃. 北大病院の医療健康セミナー. 北海道新聞社: 札幌; 2012. 145-150.
- 8) 村上伸也, 申 基喆, 齊藤 淳, 山田 聡. 臨床歯周病学. 3 版. 医歯薬出版: 東京; 2020. 214-234.

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成

岡山大学病院歯科医師臨床研修における歯科保存臨床教育

鳥井 康弘

岡山大学病院卒後臨床研修センター 歯科研修部門

Clinical Education of Conservative Dentistry for Trainee Dentists in Okayama University Hospital

Torii Yasuhiro

Center for Graduate Medical Education, Dental Division, Okayama University Hospital

キーワード：歯科医師臨床研修，歯科保存治療，去就，Doctor shadowing

2006年より，歯科医師免許新規取得者には1年以上の臨床研修が必修化された¹⁾。そのため，各研修施設は研修プログラムを作成し，厚生労働省に提出し承認を受けることが必要となった。この研修プログラムは，総合歯科などの診療室での研修，専門診療科での一定期間のローテーション研修，また両者の組合せなど各研修施設でさまざまであるが，基本的な歯科医療全般の実践が求められている。ここでは，著者の所属する岡山大学病院での歯科医師臨床研修を紹介するとともに，このシンポジウムのテーマであった将来の歯科保存学・歯科保存治療を担う後進の育成について考えてみたい。

岡山大学病院での歯科医師臨床研修²⁾を紹介すると，1年間の歯科医師臨床研修の定員は53名で，図1に示すように1年間大学病院で研修を行う単独型プログラム4コース（定員は各8名）と，4カ月間あるいは8カ月間研修する複合プログラムの2種類（定員は，それぞれ11名と10名）がある。単独型プログラムでは，1週間のうち3日をベーシック研修と呼称し，総合歯科での診療研修を中心に，初診時医療面接，小児歯科，矯正歯科，口腔外科の外来，病棟研修，歯科麻酔科，障害者歯科治療や医科入院患者の摂食・嚥下研修や周術期歯科診療を経験する。これ以外に，保存系2診療科のいずれかで1日

と補綴系2診療科のいずれかで1日の研修を受ける高頻度診療研修を同時併行的に行う。これらの組み合わせで4コースを提供している。複合型プログラムでは，大学病院ではベーシック研修のみで，残りの部分は外部の協力型研修施設での研修で行う。

当院では，研修歯科医は全員が卒後臨床研修センター歯科研修部門に所属し，診療科には所属しない。主な診療室は総合歯科になるが，適宜，各専門診療室で研修を行う。総合歯科では，担当患者の歯科治療全般を行う。この診療室は歯学部臨床実習生と共用で，歯科用チェアユニットは一般処置用が31台，抜歯などの簡単な口腔外科処置，歯周外科などの観血処置用として2台が別途に設置されている。研修歯科医と総合歯科医局員で共用するチェアユニットはこのうち15台で，保存治療専門医，歯周病専門医，補綴歯科専門医資格をもつ総合歯科教員が主に診療指導をする。総合歯科では33台のチェアユニットが設置され，総合的な歯科診療の実習・研修を実施するには恵まれた環境であったが，2021年に歯学部棟の第一期改修工事（4階より上は建物の半分のみ）が開始されたために，本年2月末に新たな診療室に仮移転した。3階までの病院歯科診療室は，この第一期工事ですべて完了し，来年7月末に竣工予定である。

ベーシック 研修	総合歯科部門診療室研修を中心とし、保存系・補綴系診療研修 以外の専門歯科研修
	保健所研修等：岡山市保健所で研修・学外検診（予防歯科担当） 訪問歯科研修：院外の歯科医院での訪問（在宅）歯科医療研修
高頻度歯科 治療研修	保存系診療研修：保存系歯科処置の習熟研修
	補綴系診療研修：補綴系歯科処置の習熟研修

専攻可能なプログラム

単独型研修プログラム コース 1（募集定員 8 名）

ベーシック研修に加え、保存歯科部門および口腔インプラント科部門で研修をする。

単独型研修プログラム コース 2（募集定員 8 名）

ベーシック研修に加え、保存歯科部門および補綴歯科部門で研修をする。

単独型研修プログラム コース 3（募集定員 8 名）

ベーシック研修に加え、歯周科部門および口腔インプラント科部門で研修をする。

単独型研修プログラム コース 4（募集定員 8 名）

ベーシック研修に加え、歯周科部門および補綴歯科部門で研修をする。

複合型研修プログラム A（募集定員 11 名）

4 カ月間大学病院でベーシック研修のみを行った後、外部の協力型研修施設で 8 カ月間研修する。

複合型研修プログラム B（募集定員 10 名）

8 カ月間大学病院でベーシック研修のみを行った後、外部の協力型研修施設で 4 カ月間研修する。

図 1 岡山大学病院研修プログラム

歯科診療室が仮移転した場所は狭隘なため、歯科系診療科のチェアユニット台数が一時的ではあるが削減された。総合歯科診療室も大幅に削減され 33 台から 6 台となり、そのため学生の臨床実習を行わず、研修歯科医のみの診療室として対応している。学生臨床実習の方式は、各専門診療科での実習に変更した。ただし、改修工事終了後は以前の方式である総合歯科での実習に戻す予定である。

ところで、当院における歯科医師臨床研修においては、歯科診療を多数の各項目に分類したステップ帳を作成し、研修歯科医が自験した場合に日付と指導歯科医の押印を受けるアナログ的な管理を行っている。そこで、過去 5 年間に於いて、歯科保存領域の治療と分類される項目での 1 人当たりの平均診療総数を年度ごとに調べた結果を、図 2 に示す。まず、すべての歯科治療での診療回数は、年度で増減はあるが 1 人当たり 1 年間に平均 134.7～159.6 回であった。なお、ステップ帳ではそれぞれの保存治療領域をさらに細かく分けて自験の有無を記載する方式で管理しているため、この調査では治療において代表的な治療行為と思われる項目を選んで調べた。歯周治療では、スケーリングを代表的な治療行為として診療回数を調べたところ、1 人当たり 1 年間に平均 46.2～66.2 回であった。保存修復治療では、コンポジットレジン修復とインレー修復の経験回数を合わせて調べたところ、1 人当たり 1 年間に平均 16.3～23.0 回であった。歯内療法では、抜髄処置・感染根管処置の初回治療および

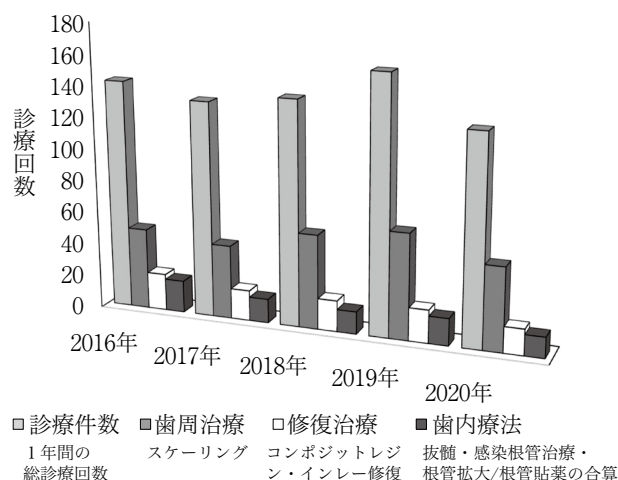


図 2 直近 5 年間の研修歯科医 1 人当たりの歯科保存治療の平均診療回数

根管拡大・根管貼薬の回数を合算したものとし、1 人当たり 1 年間に平均 13.1～20.2 回であった。これらの診療回数はさほど多いわけではないが、歯科保存治療の経験（自験）数は、すべての項目を合算した経験数の 4 割以上を占めていた。すなわち歯科保存治療は、研修での歯科治療のなかでは主体となるであると考えられる。

次に、当院での 1 年間の研修後の研修歯科医の去就について調べた結果を表 1 に示す。過去 5 年間の研修歯科医 236 名のなかで、最も多いのは開業歯科医院就職 129 名、次いで岡山大学大学院進学が 78 名、当院では定員枠

表 1 直近5年間の研修終了後の去就状況

去就	人数
開業歯科医院への勤務	129
岡山大学病院後期研修	17
岡山大学大学院進学	78
他大学大学院進学	12
総数	236

はあるものの研修修了後にさらに1年間の給与が支給される後期研修制度があり、その後期研修のみを受けた者が17名で、岡山大学に継続して所属した者は95名であった。なお、表1には示していないが、この95名中16名が歯科保存系の2分野に所属し、他大学大学院に進学した者のうち3名が保存系の講座に所属していたので、歯科保存学を専攻する者は合計19名となる。ちなみに、補綴系2分野には24名、口腔外科2分野に18名、矯正歯科は1分野であるが8名であった。これらを見ると保存系分野は後進の確保に努力しているものの、決して多くの者が志望しているとはいえない。

ここまで、岡山大学病院での研修歯科医の歯科保存治療の経験量と研修後の去就状況から、当院における臨床研修での歯科保存学および歯科保存治療を取り巻く現状を示した。ここで示した状況は、歯科医師臨床研修施設における単なる1例であり、すべての研修施設で共有するものではないという限界はあるものの、これらの内容から、本シンポジウムのテーマである歯科医師臨床教育において将来の歯科保存学・歯科保存治療を担う後進の育成について考えてみたい。

歯科保存学および歯科保存治療は、歯科医療の根幹を担う分野である。したがって、学術に基づくその専門分野の発展は歯科医療の進歩に多大な貢献をなすとともに、その責務をもつものと考え。現状の歯科保存に関する学術面と専門的な医療面での発展をさらに継続していくためには、同分野の将来を担っていく後進となるべき研究者ならびに臨床家を育成していかなければならないことはいうまでもない。まず、歯科保存治療は一般的な歯科治療のなかでも比率が高く、高頻度歯科治療である。本院での研修歯科医が経験した診療回数でも、すべての診療回数の4割を超えるほど頻度が高かった。ゆえにこの歯科保存治療の教育に力を入れることで、研修歯科医の医療技能を大きく発展させることができるであろう。

しかし去就先をみると、歯科保存関係に進む者はそれなりの人数はいるものの、決して多いわけではない。歯科補綴関係に進む者は多く、また、口腔外科や矯正歯科などの専門性が高いといえる領域にも多くの者が進んでいる。研修歯科医などの歯科医療初心者は、経験したことのない分野に憧れるのかもしれない。つまり、咬合や難症例の義歯、インプラントの補綴治療、口腔外科での外科手術や病棟での全身管理や歯並びなどの矯正治療といった、専門性が高く一見派手にみえる治療に憧れるのかもしれない。歯科保存治療は、そういう面では地味な治療であるのかもしれない。歯科保存学の将来を担う後進を確保するためには、保存治療は地味ではあるが、その重要性・専門性を強調するべきであると考え。

それでは、どのように若手を確保し、後進を育成するか。そのための一つの方法としては、私見ではあるが、指導者はロールモデルになるべきだと考える。たとえば、Doctor shadowing^{3,4)}という言葉がある。これは、学生・研修医が先生の後を影のように付き従い医療を学ぶという教育方法である。「俺の背中を見て学べ!」は古いといわれるが、欧米では医師に影のように付き従い、その行動から医療を学ぶことは有用な医療教育とされている。

そこで、歯科保存学を専門とする本学会の先生方がロールモデルとなり、Doctor shadowingを通して、歯科保存学・歯科保存治療の魅力を学生・研修歯科医に伝え、将来の歯科保存学・歯科保存治療を担う後進を確保し、育成していただくことを大いに期待したい。

文 献

- 1) 厚生労働省歯科医師臨床研修ホームページ. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/shikarinsyo/index.html (2021年8月30日アクセス)
- 2) 岡山大学病院卒後臨床研修センター歯科研修部門ホームページ. <http://www.dent.okayama-u.ac.jp/sotsugo/index.htm> (2021年8月30日アクセス)
- 3) Kitsis EA, Goldsampler M. Physician shadowing: a review of the literature and proposal for guidelines. Acad Med 2013; 88: 102-110.
- 4) Langenau E, Frank SB, Calardo SJ, Roberts MB. Survey of osteopathic medical students regarding physician shadowing experiences before and during medical school training. J Med Educ Curric Dev 2019; doi: 10.1177/2382120519852046

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成 歯科臨床研修終了後の教室員への教育

—岩手医科大学 う蝕治療学分野の場合—

野 田 守

岩手医科大学歯学部歯科保存学講座う蝕治療学分野

Education for the New Faces of the Department

—Example at the Department of Operative Dentistry and Endodontics in Iwate Medical University—

NODA Mamoru

Division of Operative Dentistry and Endodontics, Department of Conservative Dentistry,
School of Dentistry, Iwate Medical University

キーワード : education, faculty, staff

はじめに

第 154 回日本歯科保存学会春季学術大会（大会長：鹿児島大学 西谷佳浩教授）において、特別シンポジウムの機会を与えていただきました。岡山大学 鳥居康弘教授の座長の下、テーマ「歯科保存学をどのように後進に教育していくか」のなかで、歯科臨床研修を終え、教室員として残った新人にどのように保存学を教育しているかについて、話をさせていただきました。

その発表およびその原稿に基づき、言えなかったことなども改めて加えた修正稿として寄稿させていただきます。

卒前の教育プログラム

教室員がどのような教育を受けてきたかということを知り、把握しておくことが非常に重要であるのは、周知の事実です。岩手医科大学歯学部の教育カリキュラムマップを

基に、各学年での履修科目と現在、全国の歯学部で行われている共通試験、歯科医師国家試験との位置関係を図に示します（図 1）。

多少の相違はあるかもしれませんが、私立歯科大学のカリキュラムとして標準的なものと考えています。歯科医師免許取得が大きな目標となっていることから歯科医師国家試験、また、全国統一試験である CBT や OSCE を一つの区切りとして、基礎医学や臨床科目の境界線が引かれています。特に歯科医師国家試験はそれまでの総まとめであり、最終学年が総合的な講義からなるカリキュラムで構成されます。

歯科保存領域（保存修復・歯内療法・歯周療法）は臨床実習において高頻度治療として体験する領域であり、興味をもつ実習生も多くいます。しかしながら、そのモチベーションをなかなか維持できないという側面もあるカリキュラムといえるかもしれません。

卒前教育

臨床研修

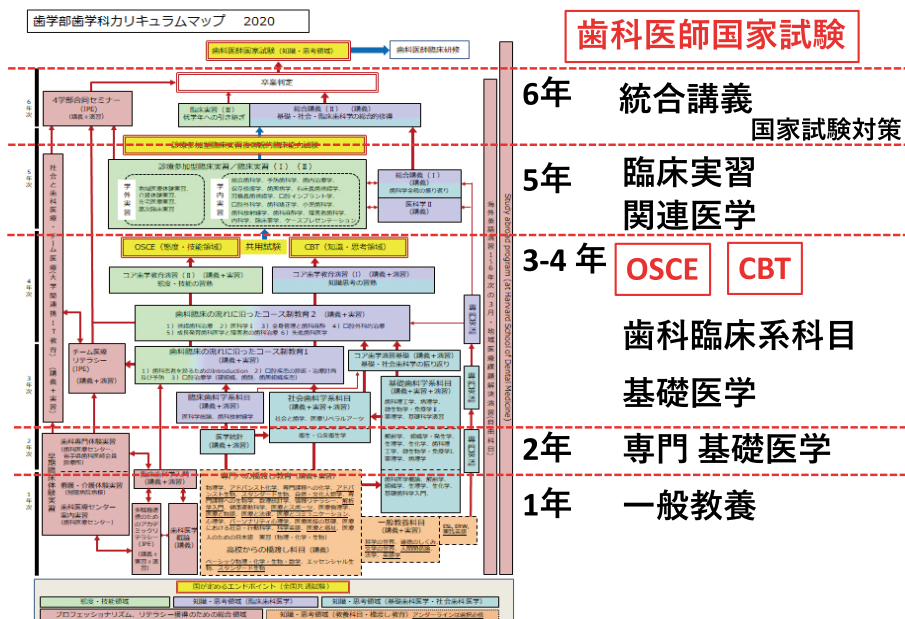


図 1

教室員の背景と「歯科保存学」という専門性

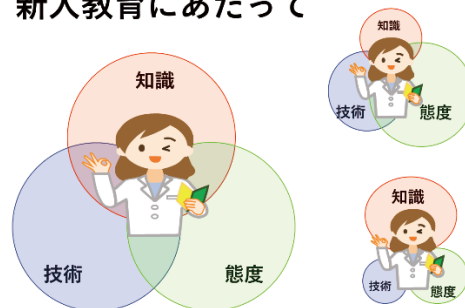
2020年4月1日時点での当教室の教室員構成は、教授1名、准教授1名、講師2名、助教4名、研究生5名、大学院生3名でした。新入医局員数は年度により上下しますが、これまでの10年間では毎年2名から3名で推移しています。学生の大半が、医師・歯科医師の家庭の子弟です。「自分の道」の選択にあたり、身近な先輩としての両親の意向もそれなりに影響を受けているという印象を受けます。特に近年は、その身近な先輩からのアドバイスに「専門性」という言葉が多く出てくるようです。歯科保存領域は一般的な歯科医師にとって日常生活の一部であり、空気や水のような存在です。非常に重要かつ不可欠であります。特殊性や専門性を考慮するうえでの上位には来ないようです。したがって、専門医制度での「歯科保存」の存在は、保存の道を選択する際に大きな影響を与えるのではないかと思います。

教育の3要素による新入教室員の把握

新人に限らず、教室員はみな個性の塊といえます。その個性を把握するには、「知識」「技術」および「態度」の要素で把握することは一つの有効な手段であると考えます(図2)。

歯学部での卒前教育と歯科臨床研修を通してこれらの

新人教育にあたって



どんなタイプ?

図 2

要素が一貫性を持ち、バランスよく教育されていることが理想的といえます。第三者からの客観的な分析はいうまでもなく、自分で選択した道を進むにあたり、自己分析も非常に重要であると考えます。当分野では、医局での年度計画について、医局長である講師を中心としてスタッフによるワークショップを行い(教授・准教授はこれには参加しません)、教室として強化したい部分などを話し合って、セミナーや技術トレーニングについてのスケジュールを組み立てます。そのワークショップでは、当然のことながら新人にも参加してもらい、どのようなことを学びたいか、また、先輩からどのようなペースで学んでいけばよいかについて話し合いながら、トレーニングのプログラムを組んでいます。学生から研修



図 3

医となり、定期試験からは解放されたものの、自主的に学び目標をこなすことの難しさに直面するようです。勤務環境が附属病院本院と歯科医療センターの2カ所となり、大きく環境が異なることも要因となっているようです。高頻度治療として、保存修復、歯内療法および歯周療法の基本的な手技をある程度経験しており、それをさらに伸ばしたいという気持ちをもつ新人が多いです。その一方で、本院の歯科外来での周術期では、知識と経験不足により、目の患者にどう対応してよいか戸惑うようです。

どこまで掘り下げるべきか

歯科医学は応用学問です。歯科医学 $\subseteq$ 臨床医学 $\subseteq$ 基礎医学 $\subseteq$ 生物学 $\subseteq$ 自然科学/一般教養 (図3) であり、土台となる部分がしっかりとしているほど、より高く積み上げていくことが可能です。歯科保存はさらに、そのなかの一分野です。学生時代や研修医時代を通じ、与えられたカリキュラムのなかで必要とされる単位取得に追われたと感じている教室員が多いようです。かくいう私もそうであったと思います。一生懸命単位数を数えた記憶は、消してしまいたいですが残っています。医学をはじめとする科学の進歩とともに、より高度な専門教育を何十年前と同じ修業年限でこなさなければならない環境に、新人教室員はおかれています。繰り返しになりますが、現在のカリキュラムはどうしても一般教養・基礎医学の部分が駆け足となってしまっています。したがって、セミナーや抄読会を通じて、生物学や化学、解剖といった知識の再確認をする時間を設けています。昨年からの新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染拡大は、講義やセミナーにおいて online 環境の整備を加速させることとなり、知識の共有が容易となりました。

当分野の特徴の一つに周術期関連の対応が多いことは、すでに述べました。循環器を例にとりますと、口腔

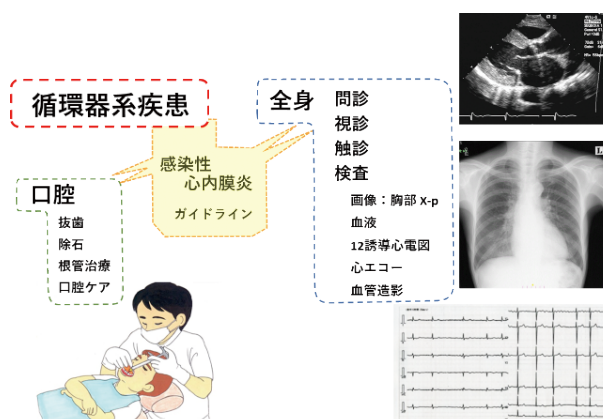


図 4

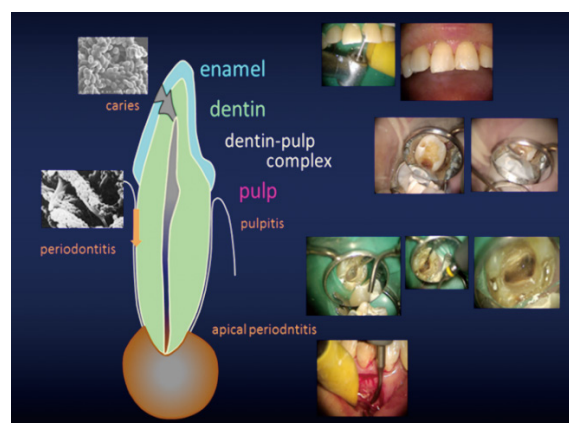


図 5

経由の感染性心内膜炎予防が大きな目的の一つとなります (図4)。全身の状態を把握して、必要な歯科処置を外来あるいは入院管理下で行うのかを判断するにはどうしても、心機能評価を行い、歯科処置という負荷を加味しての判断が必要となり、歯科医師が判断して循環器をはじめとする関連診療科と連携が必須です。したがって、血液データ、胸部エックス線画像、12誘導心電図や心エコーのデータを基に、連携診療科と調整を図りながら口腔管理を行います。内科や循環器専門医との症例検討会は非常に有効です。また、入局直後は医学的な知識整理とその応用に多くの時間が必要です。ときに、「歯科医師としてどこまで必要なのか」ということに迷いを覚える教室員もいるようです。しかし、教室員が関連施設で有病者の外来診療や往診を必ず体験する時代ですので、自然とモチベーションが維持されているようです。

循環器科との連携に加えて、頭頸部外科や血液腫瘍内科などの悪性腫瘍での周術期では、外科手術、化学療法、放射線療法や移植などで、口腔と全身のつながりを体験し、歯の保存と生命や QOL への関与について学んでい

ます。これは、教育を担当する私たち自身が学部学生時代に学んだ内容とは大きく変化しています。したがって、教えるというよりもに学び、歯科や歯科保存がどのように役割を担うかを考えつつ発展させていかなければならない領域の一つと考えています。

歯科保存学のコンセプト

歯科保存にもさまざまな考え方があると思います。当分野のコンセプトを示します(図5)。これは学部教育のときから、たびたび呈示しているスライドです。保存修復および歯内療法では、「歯という硬組織を介した全身への感染経路を的確に診断し、感染源を除去し自然治癒能力の領域では代替材料を用いることで感染経路を遮断することを目的とする」という考え方を前面に出しています。そして、代替材料で補うという行為が歯科医師のみが許されている歯科医業であることの、理解の定着を目指して教育しています。特に教室員には、歯という硬組織が生体内外の境界を橋渡しする一方で、咀嚼という

機械的な刺激にさらされている部分であり、全身的な背景を考慮していかにこの境界を維持していくのかを、従来の方法にとらわれることなく、考えることを目指してほしいと繰り返し教育しています。

ま と め

以上、まとまりのないお話となりましたが、岩手医科大学う蝕治療学分野での新人教室員への教育についてお話しさせていただきました。当たり前のことですが、医学の進歩は日進月歩です。私自身は、教え育てるとともに教わりわれわれも育つことで、ともに学んでいくことができればと思っています。

重ねて大会長の鹿児島大学 西谷教授、関係者の皆様、シンポジウムでも拙い私の発表を周りから支えていただいた、鳥居教授、田上順次教授、井上 哲教授に感謝いたします。貴重な機会をいただき、本当にありがとうございました。

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成
東京医科歯科大学う蝕制御学分野における大学院教育

田 上 順 次

東京医科歯科大学

Training Program for PhD Students at the Department of Cariology and
Operative Dentistry, TMDU (Tokyo Medical and Dental University)

TAGAMI Junji

Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

キーワード：人材確保, 臨床修練の場, 国際化, 屋根瓦方式

緒 言

本項では, 筆者が 1995 年から 2021 年まで主任教授を務めた, 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野 (旧歯科保存学第一講座, 保存修復学専攻) における, 教室の人材育成, 特に大学院生の研究および臨床指導に関する取り組みを総括する。

1995 年頃の, 筆者が教授着任当時の歯科界および保存修復学を専攻する教室を取り巻く環境は, 広く人材を募るという点では決して恵まれたものではなかった。20 世紀後半の歯科医療の最大の変革といえるインプラントの実用化により, う蝕治療を中心とする保存修復学に対する歯学部学生の関心は低い時代であった。う蝕と歯周病は歯科領域の 2 大疾患といわれながらも, 専門性の高い領域とは認識されていなかったようである。

保存修復学においては, 1980 年代に接着性レジン修復法の開発と実用化が進み, 接着歯学という新たな学問領域が生まれた。研究活動は活発となり, 日本の接着歯学研究が最先端の情報を発信することとなった。しかしながら臨床的には, 早期より保険診療として普及したため, 専門性の高い領域としての認識は十分になされな

かったと考えられる。

教室が社会的に課せられた責務のなかで, 人材育成はきわめて重要である。人材育成のためには何よりもまず, 人材確保が前提である。この目的を達成するために行ってきたことについて紹介し, その背景と成果について考察を試みる。

人材確保の必要性

研修医制度が必修化 (2006 年) される前の学部生および必修化後の研修医にとって, 歯科医学研究に強い興味をもつ者は決して多くないのが現状であった。むしろ, 臨床実習や研修プログラムを終えても, みずからの臨床能力の不足を実感する者が多く, 臨床志向が強い者が多いのは当然である。また前述のように, 保存修復学については専門性が低いと考えられがちであり, 本領域を選択する志願者は決して多くなかった。さらに, 6 年間の歯学教育, それに加えて 1 年間の臨床研修の結果, 新卒者や研修医は社会的には自立すべき年齢となっていることを考えると, みずからの生計を立てることも重要な条件となる。大学院進学への障害ともなりうるこれらの事項を解消しないかぎり, 人材確保は難しかった。

大学院進学希望者のための教室説明会では、彼らの一般的な臨床能力の獲得に関する不安を解消すべく、以下のような教室の取り組みを紹介した。

1. 教室での外来診療においては、保存修復治療のみに限定せず、歯周治療・歯内治療にとどまらず可能なかぎり補綴治療や口腔外科領域の治療も行う方針であり、一般の歯科診療の修得に努め、早期に一般のクリニックでの独立した臨床ができることを目指していること。

2. 許容される範囲で、教室出身者のクリニックなどで非常勤歯科医師としての兼業を認めている。これにより多くの大学院生は自活している。4年間で結婚・出産を経験している学生も多い。

以上のような取り組みを通して、大学院生には大学院の4年間は、第一に「臨床修練の場」であることを強調した。研究者としての将来を考えても、臨床に関連した研究を推進するため、さらに臨床における課題を認識するためには、優れた臨床能力を獲得することはきわめて重要である。このような教室の方針の提示は、上記のような不安を解消するのに効果的であったと思われる。

保存修復学の魅力

臨床系の専門領域のなかで、保存修復学はその専門性は高くないと認識されがちである。諸外国での専門医プログラムや、現在のわが国の専門医制度の議論においても、同様である。学生の臨床実習や研修医のプログラムにおいても、う蝕治療を中心とする保存修復治療は、学生や研修医は多くの症例を通して臨床経験を積んでいる。進学を考える者にとって、保存修復学は、新しい知識・技術を得るといった向学心を刺激するような魅力がなかったのかもしれない。

当領域の魅力として彼らに伝えたのは、接着歯学研究においては、その当初からわが国の研究・材料開発が国際的なイニシアチブを有していることである。大学院での研究成果は世界トップレベルの内容であり、日本であるいは当教室で歯科医学の研究にかかわるのであれば、世界最先端の研究者としての体験ができることを強調した。

臨床的には、卒前教育や研修医プログラムでは提供しにくい、新たな治療法の開発・実用化に取り組んできており、直接法による臼歯および前歯の大型の審美修復や、インプラントやブリッジに替わるダイレクトブリッジなどをアピールした。これにより保存修復学は、旧来とう蝕治療に限定した臨床領域ではなく、新たな可能性を有する魅力的な臨床領域であると、認識を新たにする志願者も増えたように感じている。

できるだけ歯を削らずにきれいな歯を維持したいと望

む患者は多く、MID（低侵襲歯科治療）を推進する日本歯科医学会には、一層の社会的なアピールを通じて、歯科保存学的重要性とその魅力を広報してもらいたい。

ロールモデル

臨床教授を含めた非常勤講師による講義・実習指導の活用も有効である。多くは教室の大学院修了者、あるいは教員経験者で、個人開業で成功しているような比較的若手の人材に依頼している。こうした非常勤講師は総じて学生や研修医との接触に積極的で、学生や研修医にとっても年齢が近くてコミュニケーションがとりやすく、彼らの身近な将来像としての情報量も多い。特に臨床家向けのセミナーなどで講師を務めるような人物は、多くの研修医や学生にとって、みずからの目標となる。保存修復という、専門性が高くなさそうな領域を専攻した先輩歯科医師が臨床家として成功している姿は、どんな情報にも勝る説得力がある。

教室のスタッフも学生や研修医との接点が多い。この場合も、若手のスタッフのほうがコミュニケーションをとりやすく、情報提供しやすいと思われる。若手のスタッフが研究や臨床で成果を挙げていると、自然と学生や研修医に対する印象もよくなり、教室の評価に直結するようになる。若手スタッフには、対外的にも活躍できる場を積極的に提供することで、スタッフ自身のモチベーションの向上にもつながる。対外的なセミナーや国際プログラムなどにも、早期から経験を積ませるような取り組みを心掛けた。

単なる研究発表だけでなく、国際的なセミナー講師などとして活躍する若手教員の存在は、学生や研修医に対して教室の活動をアピールするのに大変有効である。

国際化の推進

当教室は、総山孝雄先生・細田裕康先生の時代にも留学生を受け入れていたが、ほとんどが文部省の奨学金による国費留学生であった。このプログラムは、奨学金に加えて大学院入学前に日本語の研修が必修であり、日本語による教育が前提であった。その後1990年代に入り、より多くの留学生を受け入れるためには、日本語の習得が障害であり、大学の国際化推進のためにも英語による教育の提供が必要とされた。大学院の教育をすべて英語で提供することを前提に、文部科学省が国費留学生を優先的に配置する、国費留学生優先配置プログラムが開始された。本学歯学部は当初からこれに応募して採択され、留学生の受け入れで優先枠が配分されるとともに、大学院講義などをすべて英語で行うこととなった。

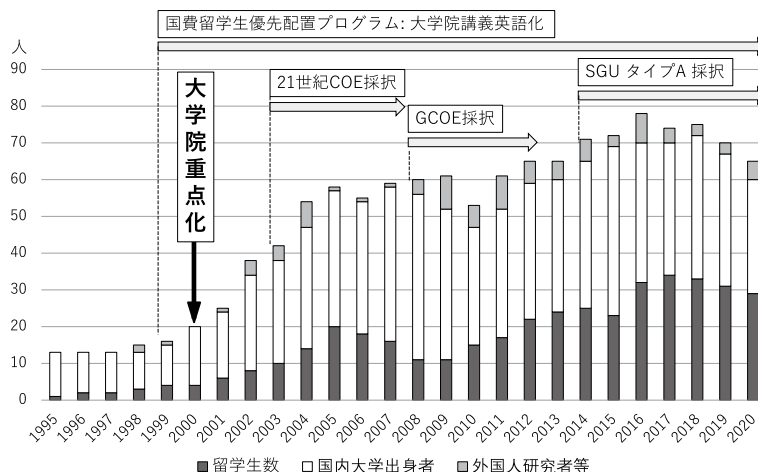


図 1 東京医科歯科大学う蝕制御学分野の大学院生および外国人研究者等の人数の年次推移

教室ではこの初年度にスリランカからの留学生を受け入れることとなり、大学院講義の英語化を学内でも最初に行うこととなった。英語による講義の情報が学部内で伝わると、ほかの教室に所属する大学院生の受講が増えることにつながった。また教室員は、英語による研究発表に対して、より積極的になったようである。

その後、タイ王国チュラロンコン大学歯学部と本学歯学部との拠点校交流プログラム、21世紀COEプログラム、それに続くグローバルCOEプログラムに採択されたことで、さらに多くの留学生の受け入れ、国際シンポジウムなどの開催機会が増加した。米国の歯科医師免許を取得して現在ハワイ州で歯科臨床を続けている者は、「最も外国に近い教室」という理由で、本学卒業後、当教室の大学院を志願したと後に語っていた。

大学院重点化に伴い、本学では博士課程の学位論文は英文とすることとなり、移行期間もあったが教室では即座に切り替えた。また各国・各大学の影響力のある人物との交流を深めて信頼を得ることで、その国や大学からの留学生も増える。1990年代から2010年頃までのタイ、バングラデシュ、スリランカ、イラン、2010年以降のサウジアラビア、ミャンマー、エジプトからの留学生の増加は、こうした背景によると思われる。その後も本学は、スーパーグローバル大学創生支援プログラム (SGU プログラム) : タイプ A に採択され、さまざまな国際プログラムの推進や、国費留学生の優先配置枠の提供を受けている。

国策としての大学改革・大学院重点化の流れのなかで、大学および大学院教育の国際化のための各種大型プログラムへの積極的な参画で、当教室の大学院生数だけでなく留学生および海外からの研修生・外国人研究者の受け入れは飛躍的に増加した (図 1)。

論文発表も重要で、従来からの「接着」に関する研究や、近年の「OCT」研究に着目した留学希望者が増えており、国際共同研究の件数も増えている (図 2)。

入局後のプログラム

1. 全学的プログラム

全学的には大学院生に対して入学直後に、初期研修プログラムがあり、研究活動に必要な基礎的な講義プログラムがある。研究倫理、統計処理、データサイエンスなどを含む講義が中心で、必修プログラムである。さらに他領域の教員を含めた3名の指導者による、複数指導体制がすべての学生に対してとられている。しかしながら、当分野の領域の研究推進に際しては、これらの体制では十分機能しているとはいいがたい。

う蝕学、保存修復学、接着歯学、歯科材料学は、全学的にも特殊性があり、関連の領域を専攻する教員は限られている。そのため、ほとんどの学生の研究指導は教室のスタッフで行い、教室内で完結する研究がほとんどであった。さらに特殊な新素材、新規機器開発、特殊な分析など、必要に応じて学内外の研究者に指導・共同研究を依頼する、という体制をとっている。

全学的な教育プログラムとは別に、教室独自の指導体制として、入局後の大学院生の各学年での研究活動と臨床活動を図3に示す。

2. 研究指導

大学院講義の冒頭で、教室での研究成果や現在の取り組みを紹介し、その後教員が、みずからの研究に関連する講義を担当する。文献検索の方法や教室の研究に必要な統計処理、実験ノートの記事や管理などの基本的な情報も提供される。年間10回以上の講義が組まれており、

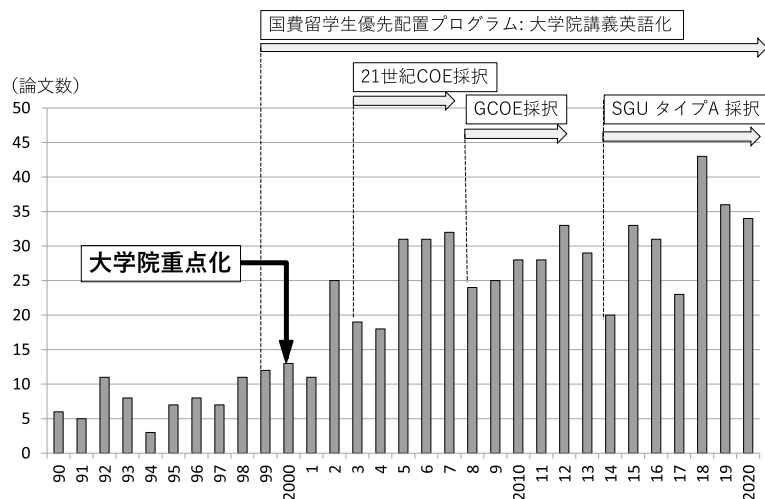


図 2 東京医科歯科大学う蝕制御学分野の論文数の年次推移
(PubMed より抽出)

学年	研究活動	臨床活動
1年次	研究テーマ決定 研究グループ配属 新人研究研修 基本的研究手法修得 グループ研究・成果発表 研究開始・継続 大学院講義	教授・教員の臨床補助 外来での診療 (CA) クリニックでの診療
2年次	学会発表 (国内学会) 後輩の研究指導 (RA)	実習指導・アシスト (TA)
3年次	学会発表 (国際学会) 論文作成・投稿	
4年次	学会発表 学位審査 学位取得	

図 3 東京医科歯科大学う蝕制御学分野における大学院生に対する研究指導および臨床指導プログラム

そのほかにも歯科企業の材料開発担当者や他大学からの外部講師による講義を提供している。すべて英語による授業であり、内容も毎年更新されるので、4 学年すべての大学院生対象の授業である。海外の研究者が訪問した際には、その講演を大学院特別講義としている。

基本的な実験手技として、接着試験と走査電子顕微鏡観察を新生児に体験させ、簡単なテーマを設定して 3、4 名のグループで実験を体験させている。結果についても統計処理を行い、教室内ミーティングの際に、グループごとに発表・討論を行う。このプログラムの指導に際しては、教室で毎年担当者を変えている。

1 年次の 4 月には、学位取得者である各教員・医員全

員が、大学院生向けの研究テーマを提案する。それらを新生児に提示して、各学生に希望する研究テーマを選択させる。当然、研究業績に優れたスタッフの提案に学生が集中するが、可能な限り学生の希望を尊重して研究テーマを決定している。これにより教室内での研究グループへの参加も決まり、グループのリーダー格教員や先輩学生の指導（屋根瓦方式）により、必要な実験計画の立案、研究手法の習得、実験を行っていく。RA (research assistant) として採用されて、教室の研究室管理・新人指導にあたる学生もいる。後輩への指導を行うことは、みずからの知識や技術を一層向上させることにつながる、重要な経験である。

各研究グループではリーダーの方針により、定期的なミーティングを開催して各学生の研究の進捗情報の報告や討論が行われる。2 年次あるいは 3 年次の早期に研究成果の学会発表を国内学会で行うのが通例であり、新生児もみずからの将来の予定として認識することになる。学会発表の予行は、教室員全員参加の下で行う。ほかの研究グループの教員や学生からの質問・指摘を受けることで、幅広い討論ができていと思われる。

その後必要な追加実験などを行いつつ、国際学会での発表も慣例となっている。教室の研究費やグループの指導者の研究費などにより、海外での学会発表の経費を負担することとしており、学生は 1 年以上前からみずからの希望する学会を想定しながら準備を進める。研究費による経費援助の条件は、口頭による発表で応募することであるが、近年の学会の状況からポスター発表になることも多い。

3・4 年次で学位論文の作成、グループ教員による指導を経て、国際誌への投稿を行い、論文の受理が決定する

と学位審査に入ることができる。当教室では大学院生数が学内でも最多であり、指導する教員の負担も大きい。同時にみずからの研究推進にも役立っている。規定年限内での学位取得者の比率は例年 90% 以上であり、個人的な問題による退学者が過去 10 年で留学生・国内大学出身者含めて 5 名程度である。論文発表に関する経費についても、研究費による支出を認めている。特に留学生の多くは、Thesis 形式の学位論文を発表することも多く、4 年間で 3 編以上の筆頭著者としての論文を発表する学生も多い。

3. 臨床指導

前述のように、当教室では大学院生といえども臨床家としての自立が最重要と考えており、大学院は臨床修練の場と位置付けている。そのため、1 年目には筆者やほかの教員の臨床補助を必須としている。ここで教員とのコミュニケーションを図りつつ、教室の考え方に基づく臨床を理解させる。多くの学生は、教室の研究と臨床に関する出版物¹⁾を参考にしている。同時に学生自身にも附属病院外来での患者の配当を行い、臨床活動を義務付けている。近年の制度改革により CA (clinical assistant) として登録し、報酬が支払われる。

大学病院で行う診療だけでなく、将来のための歯科医院での診療も経験すべきと考えて、教室出身者の診療所を中心に、大学院生のアルバイトを認めている。一般臨床能力の向上、経済的な自立にも必要であるが、教室特有の歯科臨床を理解するためにも有益と思われる。

2 年目以降は診療補助を行うことはないが、TA (teaching assistant) として、学生実習の模型実習や臨床実習の補助を行うこともある。このほかにも教室が主宰する各種臨床セミナーの補助業務などを行い、同時に受講させることも多い。教室内の大学院生や若手スタッフを対象として、こうした臨床家向けのセミナーと同様の内容の実習プログラムを提供することもある。

教室員を対象に 2 級修復の際の治療法について、メタルインレー修復とコンポジットレジン修復の選択の頻度を調査したところ、図 4 のような結果であった。教室では可能な条件下ではコンポジットレジン修復を推奨しているが、大学院生ではメタルインレー修復の割合が 28% であったのに対して、教員では 8% と明確な差があった。

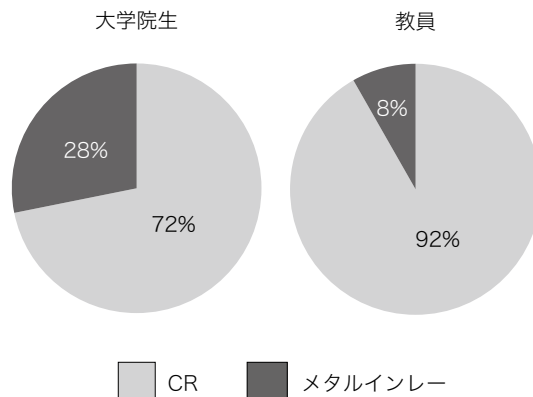


図 4 大学院生と教員における 2 級修復法の選択割合

大学院生には他大学出身者も含まれており、さらに経験年数の違いなども反映されていると思われる。当教室の外來で臨床を修練する意義を示すものと理解している。

結 論

当教室での研究・臨床の指導体制は、当初は一定の道筋を示すものの、その後は本人の主体性に委ねるものである。その途中で生じた問題・疑問点に対して、周囲に相談できる者・アドバイスできる者がいることが重要である。また、学生や若手スタッフにとって活動しやすい環境を整備することも重要である。彼らと教員らが一体となって活動することで、大学の研究室に課せられた、教育・研究・臨床の内容も向上すると思われる。多くの学位取得者を輩出しているが、その後の活動継続を望む若手にポストを提供できないことは、制度上のこととはいえ、改善すべきことである。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 田上順次. コンポジットレジンによる最新 MI 修復 東京医科歯科大学 田上教室の研究と臨床. 医歯薬出版; 東京: 2019.

臨床研修歯科医の従来型ファントムと SIMROID を用いた 齲蝕処置と精神的ストレスの評価

堀 田 正 人 石 樽 大 嗣¹ 日下部 修 介¹
松 原 一 生 古 澤 なつき 間 下 文 菜
小 川 雅 之 大 森 俊 和 作 誠 太 郎²
中 川 豪 晴³ 高 垣 智 博¹ 二 階 堂 徹¹

朝日大学 PDI 岐阜歯科診療所

¹朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学

²さくデンタルクリニック

³中川歯科医院

抄録

目的：本研究の目的は、研修医の齲蝕処置と精神的ストレスの評価をヒト型患者ロボットシミュレーションシステム（SIMROID）と従来型のファントムを用いて行うことである。

方法：齲蝕付人工歯を装着した精巧な外観と表情変化を示す SIMROID を用いて、簡易シナリオを導入し、MID の概念により齲蝕除去をさせ、齲窩の開拡と感染歯質の除去を行い、除去後の窩洞外形の大きさ（面積）を測定した。また、齲蝕除去の際のストレスについて唾液 α -アミラーゼ活性値を用いて計測し、従来のファントムを用いた場合と比較検討した。

結果：齲蝕を完全に除去できた研修医は 14 名のうち、歯頸部齲蝕ではファントムが 9 名で、その窩洞外形の面積は $8.55 \pm 2.24 \text{ mm}^2$ であり、SIMROID は 6 名で、窩洞外形の面積は $7.20 \pm 1.80 \text{ mm}^2$ であり、ファントムと SIMROID 間に窩洞外形の面積の大きさに有意差はなかった ($p > 0.05$)。遠心面齲蝕除去部ではファントムが 7 名で、 $10.27 \pm 2.09 \text{ mm}^2$ 、SIMROID は 6 名で、 $9.67 \pm 3.45 \text{ mm}^2$ であり、ファントムと SIMROID 間に有意差はなかった ($p > 0.05$) が、研修医の多くは必要以上の大きな齲窩の開拡を行っていた。従来のファントム、SIMROID とともに、唾液 α -アミラーゼ活性値が 46 kU/l 以上の値を示し、ストレスありと判定された者は 14 名中 8 名であった。

結論：齲蝕除去の成績評価では従来のファントム、SIMROID とともに、齲蝕除去時間を 10 分間としたためか、時間内にできなかった者が多数存在した。さらに、実習終了後のアンケート調査から、SIMROID を使用した実習は日常の臨床に近い状態で、患者の挙動に気を配る重要性が認識でき、医療安全確保に対する訓練として有効であったとの意見が多かった。

キーワード：SIMROID、齲蝕除去、ストレス

緒 言

診療参加型臨床実習の前段階としてのシミュレーション実習において、臨床実習生はもちろんのこと、臨床研修歯科医（以下、研修医）においても、患者で実際に齲蝕治療を行う前に、顎模型をファントムに装着して練習することは技術向上には効果的であると考えられている¹⁻⁴⁾。特に、侵襲性の高い治療には相互実習や模擬患者では実施が困難であるが、シミュレーション実習は繰り返し練習ができる利点があり、シミュレーショントレーニングで技術向上を図ることが可能である。さらに、より現実近似したシミュレーション環境で、研修を積むことが理想である。従来から用いられているファントムを実際の診療室と同一環境下で歯科用ユニットに装着してシミュレーション実習を行うことはできるが、患者のリアクションや体動といった臨場感をもった練習は難しい。最近、人間の特徴的な振る舞いが再現できるヒト型患者ロボットシミュレーションシステム (SIMROID) が開発され、歯科臨床教育に応用されている。そこで、齲蝕付人工歯を装着した精巧な外観と表情変化を示す SIMROID を用いて、簡易シナリオを導入し、Minimal Intervention Dentistry (MID) の概念により齲蝕除去を研修医に行ってもらい、齲窩の開拡や感染歯質の除去の程度と齲蝕除去の処置前後の研修医のストレス評価を唾液アミラーゼ活性値⁵⁾により計測し、従来のファントムを用いた場合と比較検討した。

材料および方法

1. 被験者および齲蝕除去方法

被験者は朝日大学医科歯科医療センターに在籍する臨床研修医 14 名である。事前に齲蝕の位置を説明後、MID の概念を意識しながら唇側から開拡するように指示し、声掛けから始めて、制限時間内 (10 分間) で齲蝕除去 (齲窩の開拡と感染象牙質の除去) を行うように指示した (Fig. 1)。齲蝕人工歯は上顎左側犬歯の歯頸部および遠心に齲蝕のあるもの (A26AN-13J, ニッシン) を用いた (Fig. 2)。

齲蝕人工歯を装着した顎模型 (D18FE-GIC-QF, ニッシン) をファントム (DR-11 タイプ, モリタ製作所) に装着し、制限時間内 (10 分間) で齲蝕除去を実施させた (Fig. 3)。

次に、1 週間経過後、1 分ごとに被験者に対して共通のアクション (口の開閉、顔面の傾き等) を生じさせるようにインストラクターが遠隔操作した SIMROID にて同様の実験を行った (Fig. 4, 5)。齲窩の開拡にはエアー

タービン (PAR-EX-O DI, モリタ製作所) と MI 用ダイヤモンドポイント (MI-45F, マニー) を、感染象牙質の除去にはマイクロモーターハンドピース (S7 40MLX, ヨシダ) とラウンドタイプスチールバー (#1/2, #1, #2, #3, コメット) を使用させ、齲蝕検知液は使用せずに黒褐色の感染象牙質のみをすべて除去するように指示した。その後、齲蝕除去後の人工歯を取り出し、齲窩の開拡によって得られた窩洞外形の大きさ (面積) について画像解析装置 (SonicBS-D8000, ナノシステム) を用いて測定した。また、臨床経験 5 年以上の保存科医局員により、顎模型から齲蝕人工歯を取り出し、MI-45 F とラウンドタイプスチールバーで感染象牙質を除去した窩洞外形の大きさ (面積) は、歯頸部齲蝕が 3.78 mm^2 、遠心面齲蝕が 4.72 mm^2 であった。これを参考値とした。なお、切削深さは評価対象から外した。

2. 被験者のストレス評価とアンケート調査

齲蝕除去時の被験者のストレス評価は、唾液中の α -アミラーゼ活性値を唾液アミラーゼモニター (ココロメーター, ニプロ) で計測した。専用のチップを舌下部に留置し、30 秒後に口腔粘膜に触れないように口腔内から取り出し、唾液アミラーゼモニターに差し込んだ。齲蝕除去直前、齲蝕除去直後、齲蝕除去後から 30 分後の合計 3 回、測定を行った。本研究を実施した時間帯は毎回同じ時間に設定し、16:30~17:30 とした。また、実習終了後に SIMROID を使用してのアンケート調査を行った。

本研究のプロトコール等については、朝日大学歯学部倫理委員会により承認 (承認番号 33005) を得ている。

3. 統計学的解析

窩洞外形の面積および唾液 α -アミラーゼ活性値について得られた値は、Student-*t* test を用いて従来のファントムと SIMROID を用いた場合について有意水準 5% ($\alpha=0.05$) で有意差を求めた。

結 果

Fig. 6 に齲蝕除去後の人工歯の代表例を示す。MID の概念に従って齲蝕を除去したもの (a)、大きい窩洞となったもの (b)、齲蝕の取り残しが認められたもの (c) を示す。

研修医 14 名における歯頸部齲蝕除去後の窩洞外形の面積はファントムが 7.95 ± 2.30 (mean $\pm$ SD) mm^2 で、SIMROID は $6.92 \pm 2.40 \text{ mm}^2$ であり、有意差はなかった ($p>0.05$)。遠心面齲蝕除去後の窩洞外形の面積はファントムが $8.90 \pm 3.09 \text{ mm}^2$ で、SIMROID は $8.97 \pm 2.95 \text{ mm}^2$ であり、ファントムと SIMROID 間に有意差はなかった ($p>0.05$)。研修医 14 名のうち、齲蝕が完全に除去でき

朝日花子さん 34 歳。
前歯に黒い点のようなものがあることが気になり来院。上顎左側犬歯の齲蝕症第二度と診断された。齲蝕は歯頸部と遠心隣接面に存在することが確認されている。齲蝕の除去を唇側から、できるだけ MID の概念に沿うように行いなさい。
術者の「口を開けてください」の声掛けから実習を開始するものとする。

Fig. 1 Task for junior residents

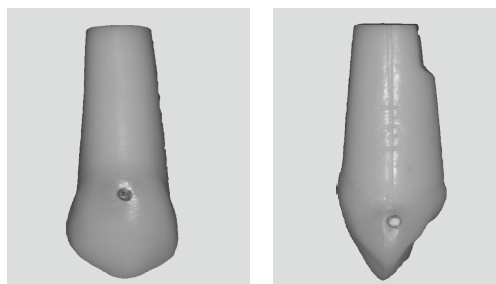


Fig. 2 Decayed artificial teeth used



Fig. 3 Photographs of provided the phantom and with the junior resident training of caries removal by using the phantom

0 分：研修開始 最大開口 1 分：少し口を閉じる→最大開口
2 分：ウッ！ 3 分：少し口を閉じる→最大開口
4 分：アッ！ 5 分：少し口を閉じる→最大開口
6 分：うーん 7 分：少し口を閉じる→最大開口
8 分：オェ（吐き気） 9 分：少し口を閉じる→最大開口
10 分：研修終了 閉口
・術者からの声掛けに対しては、顔の傾斜以外はすべて「大丈夫です」と反応させた。

Fig. 5 Timeline of the mouth movements of SIMROID

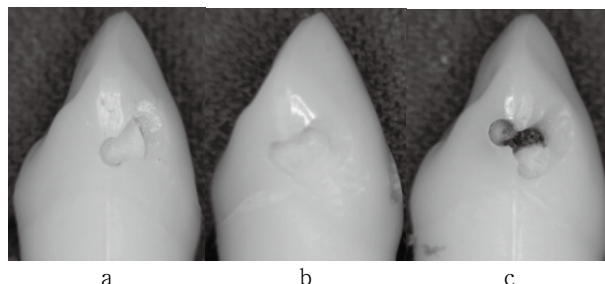


Fig. 6 Representative example of artificial teeth after caries removal
a : appropriate cavity, b : large cavity, c : caries left



Fig. 4 Photographs of provided the SIMROID and with the junior resident training of caries removal by using the SIMROID

Table 1 Area of the outline after caries removal (mean±SD)

Cervical caries		Distal surface caries	
Phantom (n=9)	SIMROID (n=6)	Phantom (n=7)	SIMROID (n=6)
8.55±2.24	7.20±1.80	10.27±2.09	9.67±3.45

Unit : mm²

ている者は、Table 1 に示すように歯頸部齲蝕ではファントムが9名で、その窩洞外形の面積は8.55±2.24 mm²、SIMROID は6名で、窩洞外形の面積は7.20±1.80 mm²であり、これもファントムとSIMROID間に有意差はなかった (p>0.05)。遠心面齲蝕除去部ではファントムが7名で10.27±2.09 mm²、SIMROID は6名で9.67±3.45 mm²であり、ファントムとSIMROID間に有意差はなかった (p>0.05)。しかし、参考値の窩洞外形の面積の3.78 mm² (歯頸部齲蝕)、4.72 mm² (遠心面齲蝕) と比べると、ファントム・SIMROIDともに、それぞれの齲蝕除去後の窩洞外形の面積はかなり大きいものとなっていた。

唾液α-アミラーゼ活性値は、Table 2 に示すようにファントムの場合、齲蝕除去直前は41.6±34.5 (mean±SD) kU/lであり、除去直後は48.0±29.0 kU/l、除去30分後は36.4±21.4 kU/lであった。SIMROIDの場合は除去直前が37.3±24.6 kU/l、除去直後が35.9±19.7 kU/l、除去30分後は32.0±13.6 kU/lであった。除去直前、除去直後、除去30分後のそれぞれの唾液α-アミラーゼ活性値において、ファントムとSIMROIDの間では有意差は認められなかった (p>0.05)。ストレス度合いの目安として、唾液アミラーゼモニター (ココロメーター) の説明書による評価での、0~30 kU/l: ストレスなし、31~45 kU/l: ストレスややあり、46~60 kU/l: ストレスあり、61~kU/l: ストレスかなりありという分類⁶⁾からすると、ファントム・SIMROIDともに個人差が大きかった。46~60 kU/l: ストレスありであった研修医は2名おり、ファントムの齲蝕除去直前に58 kU/l、除去直後に46 kU/l、SIMROIDの除去直前に48 kU/lを示した者と、SIMROIDの除去直前に48 kU/lを示した者がいた。61~kU/l: ストレスかなりありの研修医は6名で、ファントムの除去直前、除去直後、除去30分後のすべてにストレスかなりありを示した者1名、ファントムの除去直後に示した者が2名、SIMROIDの除去直後に示した者が1名、ファントムの除去直後、除去30分後、SIMROIDの除去直前、除去直後に示した者が1名、ファントムの除去直前、除去直後、除去30分後、SIMROIDの除去直前、除去直後に示した者が1名であった。

Table 2 Comparison of phantom and SIMROID with score of salivary α-amylase activity (Mean±SD)

	immediately before caries removal	immediately after caries removal	after 30 minutes caries removal
Phantom	41.6±34.5	48.0±29.0	36.4±21.4
SIMROID	37.3±24.6	35.9±19.7	32.0±13.6

Unit : kU/l, n=14

また、齲蝕除去を行った研修医14名から、SIMROID使用後のアンケート調査に関してTable 3の回答を得た。

考 察

シミュレーション教育システムは、プレクリニカルトレーニングには非常に有用であるとされている。しかし、実習用ファントムは実際の患者との差異が大きく、卒業して実際に患者を受けもつようになるとシミュレーションには興味をもたなくなる傾向がある。しかし、より安全で質の高い医療を提供できるようにするためには患者を練習台とすることはあってはならず、医療過誤などの法的な責任問題となる。したがって、診療環境下において感染防止のために接触回数を減らすことや、患者とのコミュニケーションスキルの向上などの、実際の治療へとうまくスキルが移行できる質の高いシミュレーション実習を提供することが必要であると考えている。最近、事前の技能教育と医療安全への配慮や医療面接によるコミュニケーション能力などのトレーニングを目的に、ヒト型患者ロボットシミュレーションシステムを用いた実習が有用であることが認識されている⁷⁻¹²⁾。そこで、人間に酷似した外観をもち、口蓋最深部に接触すると嘔吐反射が生じ、歯を切削しすぎると疼痛反射が生じ、不用意に肩部・胸部に触れると不快感を表すように設定され、技能面だけでなく、患者の感情に配慮したトレーニングができる歯科臨床実習用ヒト型患者ロボットシミュレーションシステム (SIMROID) を用いて、基本的臨床技能として不可欠なコンポジットレジン修復を前提とした齲蝕除去を実施した。

MIDの概念に基づいた、参考値の最小限の窩洞外形の大きさ (面積) は、歯頸部齲蝕が3.78 mm²、遠心面齲蝕が4.72 mm²であることを考えると、齲蝕を完全に除去するために大多数の研修医は必要以上の大きな齲窩の開拓を行っていた。また、制限時間が10分間と短かった影響があり、術者のポジションによって窩洞内の状態がよく見えなかった可能性もあり、直視可能な歯頸部齲蝕の窩洞においてもファントムで5名、SIMROIDで8名の削

Table 3 Questionnaire findings

1. SIMROID での齲蝕除去を行ってみてどうでしたか：
 - 凄くやりにくかった (1 名)
 - まあまあやりにくかった (7 名)
 - やりにくさは感じなかった (4 名)
 - 少しやりやすかった (1 名)
 - とてもやりやすかった (1 名)
2. どのような点がやりにくかったですか：
 - SIMROID が動くので患歯が見にくく、レストの指が安定しなかった。
 - 口唇や頬粘膜が硬かった。
 - 目がキョロキョロ動くので、気が散った。
3. 10 分間の制限時間はどう感じましたか：
 - かなり短かった (1 名)
 - やや短かった (8 名)
 - ちょうどよかった (4 名)
 - とても長かった (1 名)
4. MID を意識した齲窩の開拓や齲蝕除去はできましたか：
 - よくできた (1 名)
 - できた (4 名)
 - あまりできなかった (8 名)
 - 全くできなかった (1 名)
5. 今後、他の実習でも SIMROID を使用したいですか：
 - 使用したい (10 名)
 - 実習内容によっては使用したい (3 名)
 - 特に必要ない (1 名)
6. 実際の患者との違いはありましたか：
 - 口唇、頬粘膜がヒトより硬く、伸展がなく、口が広がらない。
 - 舌が動かない。
 - 動きが機械的で大げさで、急に動き、体動が大きい。
 - 実際の患者のような動きもある。
7. 今回の実習から臨床の場で気を付けたいと思ったことは何ですか：
 - 窩洞をできるだけ小さく削り、隣接面、歯周粘膜等を傷つけないようにしたい。
 - 突然、患者が動いたときや眠気等で口を閉じたときには冷静に対処したい。
 - 齲蝕を取り残さず、早く齲蝕除去ができるようにしたい。
 - 声掛けを忘れないようにし、痛みを抑えた処置をしたい。
 - 診療姿勢やバキュームに注意して治療をしたい。
8. 自由記載：
 - ファントムより患者に近かった。
 - ファントムより丁寧な実習になると思う。
 - 緊張した。
 - 早く、正確な治療ができるように練習しようと思った。

り残しがあつた。SIMROID に削り残しが多かったのは、SIMROID はよく動くように設定したので、レスト固定をしっかりと慎重に対処しながら切削を行っていたこ

とから、時間が足りなくなった可能性が考えられた。また、ミラーなどにより確認することを忘れずに行うことも必要であると思われた。

歯科治療を安心・安全に行うために患者を想定した精神的ストレス (交感神経活動) の報告¹³⁾はあるが、術者に対する精神的なストレスの報告は少ない。また、歯科教育は技術的な側面と患者に対する人格的な側面の両方が要求されるため、精神的な緊張感にも悩まされる。不安傾向の高い研修医は、過度の脅威を臨床研修に感じる事が考えられる。そこで、術者のストレスを唾液 α -アミラーゼ活性値^{14,15)}によりファントムと SIMROID を使用した場合の交感神経活動の増加・減少を計測し、心理的状态を比較検討した。その結果、ストレス要因は多岐にわたり、感受性も個人により異なることから、大きな個人差が認められた。日常生活の値を事前に計測する必要があると思われたが、切削直前に高くなった術者はうまく切削できるかどうかの予期不安からではないかと推察された。術直後に高くなったのは、思うように切削できなかったことから成績を心配した可能性がある。医療者と患者のコミュニケーションをより良いものにし、安全で確実な医療を受けたいという患者との信頼関係¹⁶⁾を構築するためにも、今後は自覚ストレスの程度について 0~10 で回答させる NRS (Numerical Rating Scale) や気分の主観的評価である POMS2 日本語版などを実施して唾液アミラーゼとの相関を明らかにし、研修医個人の心理状態を把握したうえで教育的分析¹⁷⁾を行い、各研修医の技術と对人的能力の向上に寄与することが重要と考えられた。

以上のことから、最小限の切削量で齲蝕除去ができるように、ファントムや SIMROID を使用して患者診療前に練習することは有効で、特に日常の臨床に近い状態で患者の挙動に気を配る重要性が認識でき、医療安全確保に対する訓練として SIMROID は有効であると思われた。SIMROID は歯科臨床の現場に即した研修を実施することができ、歯科医師臨床研修における保存修復臨床技能向上のためにも有用であることが確認できた。

結 論

齲蝕付人工歯を装着した精巧な外観と表情変化を示す SIMROID を用いて、簡易シナリオを導入し、MID の概念により齲蝕除去を研修医に行ってもらい、齲窩の開拓と感染歯質の除去を従来のファントムを用いた場合と比較検討した。その結果、成績評価では従来のファントム・SIMROID とともに、齲蝕除去時間を 10 分間としたためか、時間内にできなかった者が多数おり、齲蝕を完全に除去できた研修医の多くは必要以上の大きな齲窩の開

拡を行っていた。また、齲蝕除去の際のストレスについて唾液 α -アミラーゼ活性値を用いて計測した結果、従来のファントム・SIMROID とともに 46 kU/l 以上の値を示し、ストレスありと判定された者は 14 名中 8 名であった。さらに、実習終了後のアンケート調査から、SIMROID を使用した実習は日常の臨床に近い状態で、患者の挙動に気を配る重要性が認識でき、医療安全確保に対する訓練として有効であったとの意見が多かった。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 荊木裕司, 川上智史, 原口克博, 松田浩一, 富田喜内. シミュレーション教育について I. 試作マネキン, 咬合器, 顎模型および人工歯を用いた保存修復学実習. 東日歯学誌 1989; 8: 63-72.
- 2) 荊木裕司, 松田浩一, 原口克博, 川上智史. シミュレーション教育について(第 3 報) 実習用人工歯の切削性に関する実験的検討. 日歯保存誌 1991; 34: 482-489.
- 3) 荊木裕司, 原口克博, 川上智史, 長岡 央, 豊岡広起, 松田浩一. シミュレーション教育について(第 4 報) 実習用人工歯の学生実習における検討. 日歯保存誌 1991; 34: 490-498.
- 4) 近藤和生, 松本 敦, 笠原佳子, 橋本 健, 大橋静江, 滝 永一, 傍島弘朗, 堀田正人, 平田健一, 山本宏治, 青野正男. 朝日大学型シミュレーター下での根面う蝕歯の窩洞形成法. 岐歯学誌 1993; 20: 1-7.
- 5) Takai N, Yamaguchi M, Aragaki T, Eto K, Uchihashi K, Nishikawa Y. Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. Arch Oral Biol 2004; 49: 963-968.
- 6) 下村弘治, 金森きよ子, 西牧淳一, 芝 紀代子. 教育現場でのストレスマーカーとしての唾液アミラーゼと唾液コルチゾール測定の有用性について. 生物試料分析 2010; 33: 247-254.
- 7) 間所 睦, 宮崎芳和, 榎 宏太朗, 高信英明, 高西淳夫. 歯科臨床教育用患者ロボットの開発による教育・評価システム. 日歯教誌 2007; 23: 24-32.
- 8) 間所 睦, 丹澤 豪, 榎 宏太朗, 高信英明, 高西淳夫. 歯科臨床教育用患者ロボットの開発. 歯医学誌 2010; 23: 37-41.
- 9) Tanzawa T, Futaki K, Tani C, Hasegawa T, Yamamoto M, Miyazaki T, Maki K. Introduction of a robot patient into dental education. Eur J Dent Educ 2012; 16: e195-199.
- 10) 秋山仁志, 宇塚 聡, 宮下 渉, 原 節宏, 羽村 章. ヒト型患者ロボットシミュレーションシステム (SIMROID[®]) を用いた補綴歯科研修. 日歯教誌 2013; 29: 11-20.
- 11) 秋山仁志, 宇塚 聡, 宮下 渉, 原 節宏, 三代冬彦, 羽村 章. ヒト型患者ロボットシミュレーションシステム (SIMROID[®]) における高齢者モデルの開発. 日歯教誌 2015; 31: 129-137.
- 12) Abe S, Noguchi N, Matsuka Y, Shinohara C, Kimura T, Oka K, Rodis OMM, Kawano F. Educational effects using a robot patient simulation system for development of clinical attitude. Eur J Dent Educ 2018; 22: e327-336.
- 13) 下地伸司, 小田中 瞳, 宮田一生, 菅谷 勉, 川浪雅光. 歯周基本治療が健全な若年者の自律神経活動に及ぼす影響—心拍変動解析を用いた評価—. 日歯保存誌 2013; 56: 431-441.
- 14) 山口昌樹, 花輪尚子, 吉田 博. 唾液アミラーゼ式交感神経モニタの基本的性能. 生体工学 2007; 45: 161-168.
- 15) 萩野谷浩美, 佐伯由香. ストレス評価における唾液 α アミラーゼ活性の有用性. 日看技会誌 2012; 10: 19-28.
- 16) 佐伯晴子. 健康な心と身体は口腔から—歯科医療におけるコミュニケーション再考—模擬患者あるいは一般人から見た歯科医療とコミュニケーション. 歯医学誌 2004; 23: 8-12.
- 17) 村岡宏祐, 久保田浩三, 笠井宏記, 園木一男, 中島啓介, 高田 豊, 横田 誠. 学生の心理特性とシミュレーションテストによる歯周病実習試験成績の関係. 日歯教誌 2009; 25: 171-175.

Effectiveness of Treating Dental Caries and Degree of Stress for Junior Residents towards Use of SIMROID Compared to the Conventional Phantom

HOTTA Masato, ISHIGURE Hiroshi¹, KUSAKABE Shusuke¹,
MATSUBARA Kazuki, FURUZAWA Natsuki, MASHITA Ayana,
OGAWA Masayuki, OMORI Toshikazu, SAKU Seitaro²,
NAKAGAWA Takeharu³, TAKAGAKI Tomohiro¹ and NIKAIDO Toru¹

Asahi University PDI Gifu Dental Clinic

¹Department of Operative Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation,
Asahi University School of Dentistry

²Saku Dental Clinic

³Nakagawa Dental Clinic

Abstract

Purpose: The aim of the present study was to assess the effectiveness of treating dental caries and degree of stress for junior residents toward the use of a full-body patient simulation system (SIMROID) compared to the conventional phantom.

Methods: SIMROID, characterized by an elaborate appearance featuring artificial teeth with caries and facial expressions, was employed to introduce a simple scenario. Based on the concept of minimal intervention dentistry (MID), removal of caries, excavation of carious pits, removal of infected tooth substances, and the stress during caries removal (determined based on saliva α -amylase activities) were compared between the conventional phantom and SIMROID.

Result: Of the 14 junior residents who could completely remove caries, 9 used the phantom (area of cavity outline: $8.55 \pm 2.24 \text{ mm}^2$), and 6 employed SIMROID (area of cavity outline: $7.20 \pm 1.80 \text{ mm}^2$) for cervical caries, demonstrating no significant difference in the area of cavity outlines between the phantom and SIMROID ($p > 0.05$). The distal surfaces of the removed caries were $10.27 \pm 2.09 \text{ mm}^2$ for the phantom (7 residents) and $9.67 \pm 3.45 \text{ mm}^2$ for SIMROID (6 residents), demonstrating no significant difference ($p > 0.05$). Saliva α -amylase activities were $\geq 46 \text{ kU/l}$ for both the conventional phantom and SIMROID. Of 14 junior residents, 8 had stress.

Conclusion: Most junior residents could not remove caries in time and excavated carious pits larger than needed, probably because the time for caries removal was set to 10 minutes for both the conventional phantom and SIMROID. The questionnaire survey after training showed that training with SIMROID effectively ensured medical safety because it emphasized the importance of paying attention to the patient's behavior under conditions similar to daily clinical practice.

Key words: SIMROID, removal of caries, stress

ラバーソフト毛を有する新規電子歯ブラシのプラーク除去効果について： クロスオーバー試験

岡 田 宗 大¹ 井 川 貴 博^{1,2} 水 谷 幸 嗣¹
三 神 亮¹ 武 田 浩 平¹ 須 藤 毅 顕³
落 合 茜¹ 木 内 佑実音¹ 池 田 裕 一¹
岩 田 隆 紀¹ 和 泉 雄 一^{1,4}

¹東京医科歯科大学 (TMDU) 大学院医歯学総合研究科 医歯学系専攻 生体支持組織学講座 歯周病学分野

²東京放送 (TBS) 診療所

³東京医科歯科大学 (TMDU) 統合教育機構

⁴脳神経疾患研究所附属総合南東北病院オーラルケア・ペリオセンター

抄録

目的：プラークコントロールは歯科疾患の予防・治療において最も重要な要素であり，患者自身のブラッシングによるセルフケアは重要な役割を担っている．近年開発された電子歯ブラシは，イオン作用によりプラーク除去効率が向上することが期待されている．本研究は，クロスオーバー試験にてラバーソフト毛を有した新規電子歯ブラシのプラーク除去効果を評価することを目的とした．

対象と方法：全身的に健康で歯周病を有さない被験者 30 名を対象とし，実験群の電子歯ブラシ，対照群の一般的な歯ブラシの 2 種類のうち，いずれかを無作為に割り当て，ランダム化クロスオーバー試験を実施した．2 週後，別の歯ブラシを使用し，すべての被験者で同じ検査を繰り返した．術前後に撮影した口腔内写真を基に，中切歯，第一小臼歯，第一大臼歯におけるプラーク除去率を算出した．また患者の主観的指標として，歯ブラシの使用感に対するアンケート調査を実施した．

結果：プラーク除去率において，中切歯，第一小臼歯で電子歯ブラシを使用した群が有意に高かった．またアンケート結果から，本研究で使用した電子歯ブラシは「ブラッシング後の爽快感」「磨きやすさ」「毛先の当たり心地」「歯面の滑沢感の継続」に関する項目において，対照群に比べ有意に良好な結果を示した．

結論：ラバーソフト毛を有した新規電子歯ブラシは中切歯，第一小臼歯のプラーク除去率において効果的であることが示唆された．

キーワード：プラークコントロール，電子歯ブラシ，クロスオーバー試験

責任著者連絡先：水谷幸嗣

〒113-8510 東京都文京区湯島 1-5-45 東京医科歯科大学 (TMDU) 大学院医歯学総合研究科医歯学系専攻生体支持組織学講座歯周病学分野

TEL : 03-5803-5488, FAX : 03-5803-0196, E-mail : mizuperi@tmd.ac.jp

受付：2021 年 7 月 14 日/受理：2021 年 9 月 1 日

DOI : 10.11471/shikahozon.64.339

緒 言

プラークコントロールは、歯周病の予防・治療において最も重要な要素である¹⁾。歯ブラシによるプラークコントロールは、患者自身が行える最も効果的な方法であり^{2,3)}、歯科医学の発展・予防医療の普及によって、さまざまな歯ブラシが開発されている。

近年、プラークとペリクル間のイオン結合に働きかけ、プラーク除去効率の向上を目的とした電子歯ブラシが開発された。この電子歯ブラシは、プラークコントロールの確立を促進する一つの有効な手段として期待されている⁴⁾。エナメル質表面へのペリクルおよび歯垢の形成は、菌体、無機イオンおよび歯面表層間に働く静電的結合による吸着現象と考えられている。負に帯電したエナメル質表層のペリクルと菌体を唾液中に存在する陽イオン (Ca^{2+} など) が架橋することで、吸着が起これと考えられている⁴⁾。その仕組みに注目し、電子歯ブラシは歯ブラシと人体の間に微小電流を流すことによってプラークとペリクル間のイオン結合を弱め、プラークコントロールを容易に行う目的で考案された (Fig. 1)。これまでに電子歯ブラシの効果を評価した報告において、電子歯ブラシと非電子歯ブラシによる比較では、電子歯ブラシはプラーク付着および歯肉の炎症の改善効果があると報告されている⁴⁻⁶⁾。しかし一方で、電子歯ブラシによる付加の効果は認められないとの報告⁷⁾もあり、必ずしも一貫した結果が得られているわけではない。

そこで、ラバーソフト毛という新規材料を使用した電子歯ブラシが開発されている。ラバーソフト毛の特徴として、ブラシ全体にコーティングされたラバーの摩擦力により、歯面に付着したステインの除去効果が高まるといわれている。ラバーソフト毛を用いた電子歯ブラシのプラーク除去率に関する報告はいまだない。

近年、治療効果の評価方法として従来の医学的指標に加えて、患者の主観的指標 (patient-reported outcome measures: PROMs) も評価の指標とすべきであるとされつつある⁸⁾。歯周治療に関連した研究は限られており^{9,10)}、歯ブラシの使用についての主観的指標の報告も少ない^{11,12)}。

そこで本研究の目的は、電子歯ブラシ使用に伴う口腔内臨床症状および患者の主観に基づくアウトカムを比較し、ラバーソフト毛を有する新規電子歯ブラシの使用効果を検証することとした。

対象および方法

本研究の被験者として、東京医科歯科大学歯学部附属

病院歯周病外来に所属する歯科医師のうち、本研究への参加に書面で同意を得た 30 名を被験者とした。なお本研究は、ヘルシンキ宣言 (2013 年改訂) を遵守し、東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会 (D2020-082) にて承認を得て行った。被験者の選定基準として、1. 実験期間中に専門的な口腔衛生処置を受けていない、2. 健全な歯周組織を有する (プロービングポケット深さが 3 mm 以下、口腔内全体でのプロービング時の出血が 10% 以下、アタッチメントの喪失を認めない¹³⁾)、3. 歯周病の急性症状が認められない、4. 可撤性補綴装置や矯正装置を装着していない、5. 過去 3 カ月以内に抗菌薬の全身あるいは局所投与を受けていない、6. 重篤な全身疾患がない、7. 妊娠中あるいは授乳期間中でない、のすべての項目を満たすものとした。

Fig. 2 に、本研究で使用したランダム化クロスオーバーデザインを示した。被験者には、検査当日の 24 時間前より口腔内清掃をしないこと、加えて過去 4 時間に飲食や喫煙は行わないよう指示した。検査当日、各被験者には歯垢染色液 (Red-Cote, Sunstar, USA) を用いて全顎のプラーク染色を行った。術前のプラーク付着率の評価のため、口腔内写真 (正面観、頬側面観、舌側/口蓋側面観) を撮影した。その後、電子歯ブラシ (Ionic beauty, アイオニック)、非電子歯ブラシ (ShuShuα, フィード) の 2 種類の歯ブラシのうち 1 つが、無作為に割り当てられた。実験群の電子歯ブラシには、ブラシ束がラバーによりコーティングされたラバーソフト毛が植毛されており、そのプラーク除去効果を検証するため、対照群の歯ブラシには、実験群と同程度のブラシの硬さ・タフト数を有する市販の歯ブラシを選択した。なお両群の歯ブラシの硬さは、JIS 規格で「やわらかい」に統一した。それぞれの歯ブラシの詳細を Fig. 3, Table 1 に示した。鏡を使用せず、スクラビング法で 2 分間ブラッシングを行った後、口腔内写真を撮影した。1 週間後に試験群と対照群を入れ替えて、同様の試験を行った¹⁴⁾。付着したプラークを評価するために、撮影された口腔内写真 (Fig. 4) を用いて Rustogi Modified Navy Plaque Index (RMNPI) を計測¹⁵⁾した。歯面を平滑面・隣接面・歯頸部に 9 分割して、Marginal (A, B, C), Approximal (D, F), Facial と Lingual (A, B, C, D, E, F, G, H, I), Whole (Facial+Lingual) の 5 項目に分け (Fig. 5)、各項目におけるプラーク除去率を中切歯、第一小臼歯、第一大臼歯において算出した。また被験歯が処置歯の場合、測定部位が補綴処置あるいは充填処置されていなければ、対象歯とした。被験歯が補綴物により被覆されている場合、または欠損している場合には、同族永久歯、すなわち第一小臼歯が便宜抜歯されている場合、第二小臼歯を対象歯として代用した。プラーク除

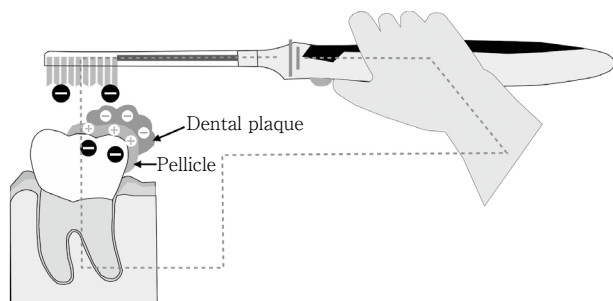


Fig. 1 Components of the ionic toothbrush

The main advantage of ion power is that it can effectively break the bond between dental plaque and tooth surfaces owing to a positive charge created by the saliva. The negatively charged ions released by the toothbrush could reverse the polarity and draw plaque molecules toward the brush bristles.

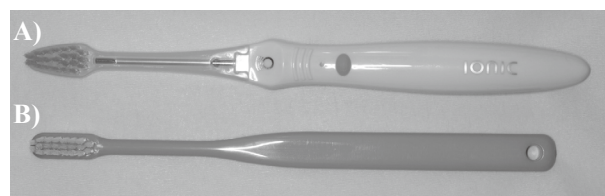


Fig. 3 An ionic toothbrush and a manual toothbrush

A) A newly developed ionic toothbrush with soft rubber filaments. B) A conventional manual toothbrush.

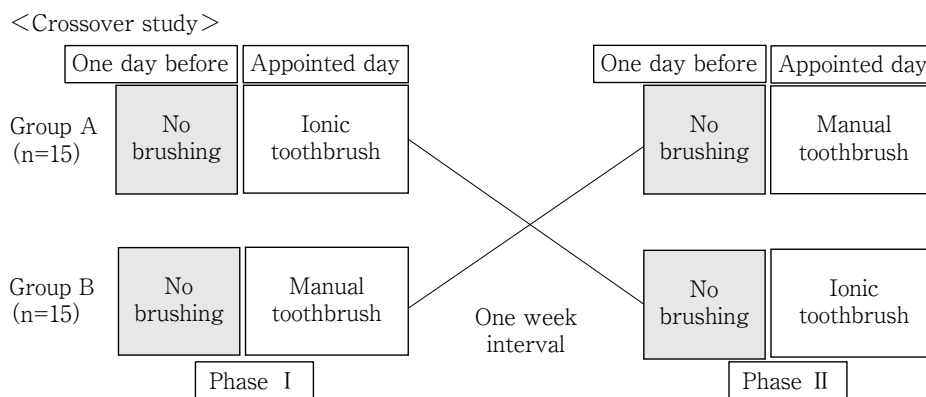


Fig. 2 Study design

This study was designed as a randomized, single-blinded, crossover clinical trial with single use.

去率の測定は、臨床経験が5年以上の歯科医2名が行い、評価者間でのCohenの κ 係数は0.742であった。さらに検査当日のブラッシング後には、歯ブラシの使用感などに関するアンケート調査を実施した (Table 2)。Q1~4は、歯ブラシに関する選択式の回答、Q5~8は、Visual Analogue Scale (VAS)を用いた0~10段階の回答を行った。除去率の比較における統計解析は、各群について正規分布に従うかをShapiro-Wilk検定にて判定し、正規分布に従わない2群間はWilcoxon検定、正規分布に従う等分散の2群間はStudentの t 検定、正規分布に従う等分散でない2群間はWelchの t 検定を行った。すべて有意水準は $p < 0.05$ とした。アンケート調査については、Q1は「Excellent」と「Good」の合計として「良い」、 「Poor」と「Bad」の合計として「悪い」、Q3は「感じた」「感じない」、Q4は「継続している」「継続していない」の2群としてFisherの正確確率検定を行った。Q5~

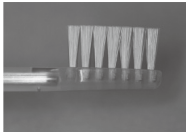
8は除去率の比較と同様の手法にて検定を行った。またブラッシング前のRMNPIが0のデータは欠損値として扱い、平均値代入法を用いて、平均値にて置換した。統計解析には、Python (Python Software Foundation, USA)を用いた。

結 果

被験者には歯周病検査を実施し、健全な歯周組織を有することを確認した。また、研究期間内に特記すべき有害事象は観察されなかった。

被験者の対象歯数は、全歯数360本のうち、中切歯が120本、第一小臼歯が120本(うち第二小臼歯が12本)、第一大臼歯が120本(うち第二大臼歯が7本)であった。12本の第一小臼歯が便宜抜歯により欠損だったため、第二小臼歯で代用した。また、補綴物に被覆された第一大

Table 1 Comparison of the toothbrushes between the test and control groups

	Surface profile	Material	Firmness	Head size (width×length)	Length	Tuft	
Test	Flat	Rubber soft	Soft	11×23.1 mm	235 mm	22	
Control	Flat	Nylon	Soft	8.4×23.1 mm	174 mm	22	

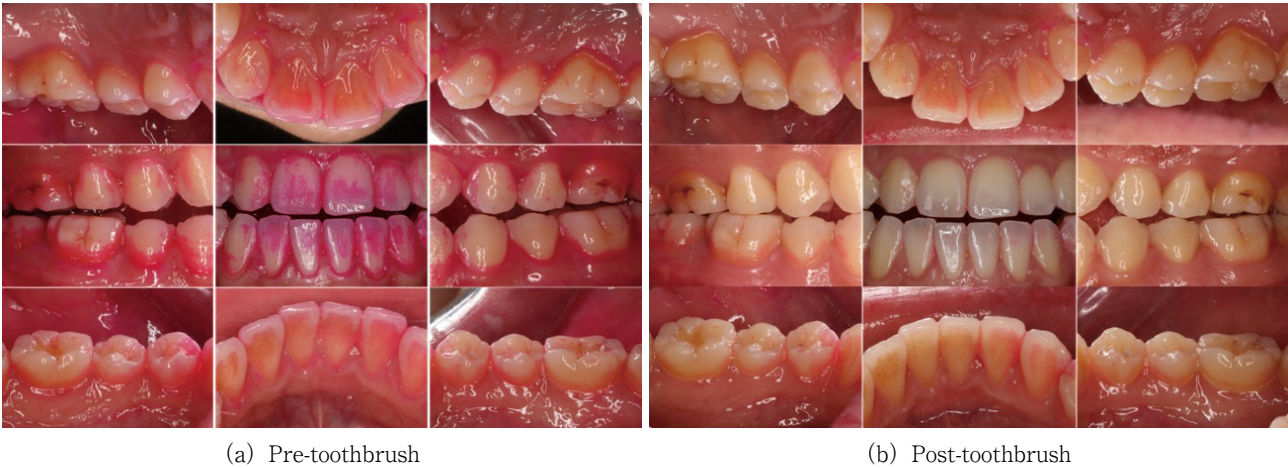


Fig. 4 Oral photographs

Teeth surfaces were stained with a plaque-staining solution. Oral photographs were taken before (a)/after (b) brushing the teeth.

Table 2 List of question items

Q1 :	How did you feel after using the toothbrush?	Excellent	Good	Fair	Poor	Bad
Q2 :	How do you rate the firmness of the toothbrush?	Very hard	Hard	Average	Soft	Very soft
Q3 :	Did you find the toothbrush effective?	Yes	Somewhat	No		
Q4 :	Did you feel that the surfaces of your teeth were smoother after using the toothbrush?	Yes	No			
Q5 :	How did you feel refreshed after brushing? (Please mark a position between 0 and 10)					
Q6 :	Was it easy to brush your teeth using the toothbrush? (Please mark a position between 0 and 10)					
Q7 :	How did the toothbrush feel against your teeth? (Please mark a position between 0 and 10)					
Q8 :	How was the smoother feeling? (Please mark a position between 0 and 10)					

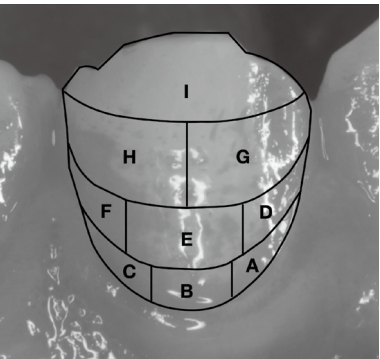


Fig. 5 Rustogi Modified Navy Plaque Index (RMNPI)

Dental plaque adhesion at marginal, approximal, facial, lingual, whole area was evaluated.
Marginal : A, B, C, Approximal : D, F, Facial and Lingual : A, B, C, D, E, F, G, H, I, Whole : Facial and Lingual

Table 3 Changes in the Rustogi Modified Navy Plaque Index from baseline to post-brushing

	Baseline	After brushing	ΔRMNPI
Test group	0.53±0.13	0.11±0.1*†	0.41±0.14
Control group	0.52±0.13	0.14±0.12*	0.38±0.14

Values are presented as mean±standard deviation values and were analyzed for statistical significance using Student's *t* test, $p<0.05$; $n=30$.

RMNPI: Rustogi Modified Navy Plaque Index, SD: standard deviation.

*: Significantly different from that at baseline.

†: Significantly different from that in the control group.

臼歯が7本あったため、第二大臼歯で代用した。RMNPIの測定に影響を与えるような歯列不正は被験者のなかに認められなかった。各歯種当たり300件(30名×2群×5項目)のデータのうち、中切歯については8カ所、第一小臼歯については6カ所、第一大臼歯については4カ所の欠損値(術前のRMNPIが0のデータ)を認めた。1群当たり0.6名が欠損データとして含まれていた。

ブラッシング前後のRMNPIをTable 3に示す。両群間で、ブラッシング前のRMNPIに統計学的に有意な差は認められなかった。両群ともに、RMNPIはブラッシング後のほうが、ブラッシング前よりも統計学的に有意に小さかった($p<0.05$)。Group A, B間でのブラッシング前後のRMNPIに有意差は認められなかった。またPhase 1とPhase 2間のブラッシング前のRMNPIに有意差は認められず、口腔内の肉眼的所見にも変化は認められなかった。

次に、両群の対象歯面におけるプラーク除去率をTable 4に示す。中切歯の頬側面($p=0.018$)、歯頸部($p=0.045$)、隣接面($p=0.026$)、第一小臼歯の歯頸部($p=0.028$)において、実験群のプラーク除去率は対照群と比較して統計学的に有意に高かった。しかし第一大臼歯では、両群間に統計学的に有意な差は認めなかった($p=0.742$)。

アンケート結果の詳細をTable 5に示す。2群での比較を行った「歯ブラシの使用感について」「清掃効果について」「滑沢感の継続について」の設問において、両群間に有意差を認めた。また、VASを使用した設問(Table 6)では、「ブラッシング後の爽快感」「磨きやすさ」「毛先の当たり心地」「滑沢感」のいずれにおいても、実験群で有意に高い値を示した($p<0.05$)。

考 察

本研究は単独使用によるランダム化クロスオーバー臨床試験の結果から、電子歯ブラシが非電子歯ブラシと比較して、中切歯および第一小臼歯において、プラーク除去率に統計学的に有意な差が認められた。また、第一大臼歯においては同等の効果を有することが示された。さらに、アンケート結果から電子歯ブラシは非電子歯ブラシと比較して被験者の口腔清掃効果をより実感することが示唆された。本研究を通して特記すべき有害または機械的な問題は認めず、電子歯ブラシの安全性が確認できた。

歯周治療において、プラークコントロールは重要な要素の一つである¹⁶⁾。プラークコントロールにより歯周病原細菌数を減少させることで、歯周病の発生・進行を抑制することができる¹⁷⁾。本研究では特に中切歯および第一小臼歯の辺縁部において、電子歯ブラシはプラーク除去率が対照群と比較して有意に高かった。過去の報告でも、電子歯ブラシを使用した群と電池を除いて同一の歯ブラシを使用した群でのプラーク除去効果を比較し、電子歯ブラシが有効であったことを示した⁴⁻⁶⁾。このことは、電子歯ブラシがプラークの除去に関して付加的な効果がある可能性を示唆した。一方、第一小臼歯では辺縁部でのプラーク除去率に有意差を認めたものの、隣接面部では有意差が認められなかった。今回の研究では、2分間のブラッシング時間では隣接面まで清掃しきれなかった可能性などが、要因として挙げられる。また本研究では、中切歯・第一小臼歯と比較し、第一大臼歯でのプラーク除去率は両群ともに低い傾向にあった。第一大臼歯でのブラッシングの難しさが影響したと思われる。今後、大臼歯でのプラーク除去率を向上させるための改善策として、ヘッドサイズの縮小などが挙げられる。

良好なプラークコントロールの持続については主に患者自身のモチベーションに依存しており^{18,19)}、確立された方法はない。本研究のVASを用いたアンケート結果では、「ブラッシング後の爽快感」「歯面の滑沢感」の項目で、対照群と比較して電子歯ブラシにおいて有意に高いスコア値を示した。過去に行ったアンケート調査でも、電子歯ブラシの使用による「歯面の滑沢感の持続」の報告がされている¹¹⁾。歯ブラシ後の爽快感・滑沢感は、セルフケアのモチベーションを維持することに効果的であると考えられるため、電子歯ブラシはモチベーションの維持に有効な補助的ツールとなる可能性がある。一方、本研究での両群の歯ブラシはハンドル部の形状が異なっているため、被験者に実験群か対照群か判別できた可能性があり、アンケート結果にバイアスが生じた可能

Table 4 Mean±standard deviation values or median (interquartile range) of the plaque removal rate (%)

Tooth	Brush type	Plaque removal rate				
		Facial	Lingual	Marginal	Approximal	Whole
Incisor	Control	85.92 (74.40-100.00)	71.18±19.80	75.00 (29.17-88.13)	66.67 (48.44-80.21)	78.45±13.28
	Test	100.00 (90.00-100.00) †	75.58±13.96	89.51 (83.51-98.96) †	75.00 (64.69-86.67) †	84.00±9.30
Premolar	Control	81.88 (76.77-92.14)	60.00 (38.75-82.08)	72.83±19.71	60.79±21.83	69.91±16.20
	Test	89.38 (83.71-94.69)	65.00 (57.81-78.75)	82.07±10.59*	67.88±17.47	77.01±11.26
Molar	Control	79.17 (69.84-90.47)	63.82±19.88	72.36±21.04	61.06±21.47	70.96±15.59
	Test	80.63 (68.59-88.38)	63.03±18.16	78.72±13.88	60.12±21.23	72.16±12.38

Plaque removal rate (%) : (RMNPI (Pre) - RMNPI (Post)) / RMNPI (Pre) × 100%

* : p<0.05, statistically significant difference by Student *t* test ; n=30

† : p<0.05, statistically significant difference by Wilcoxon rank-sum tests ; n=30

Table 5 Questionnaire survey results

Q1 : How did you feel after using the toothbrush?					
	Excellent	Good	Fair	Poor	Bad
Test	10	18	2	0	0
Control	0	7	9	11	2
Q2 : How do you rate the firmness of the toothbrush?					
	Very hard	Hard	Average	Soft	Very soft
Test	2	0	24	4	0
Control	0	1	1	16	11
Q3 : Did you find the toothbrush effective?					
	Yes	Somewhat	No		
Test	28	2	0		
Control	10	17	2		
Q4 : Did you feel that the surfaces of your teeth were smoother after using the toothbrush?					
	Yes	No			
Test	30	0			
Control	16	13			

Table 6 Questionnaire results (VAS 0~10)

	Test	Control
Q5 : How did you feel refreshed after brushing?	7.38±1.59*	4.21±2.01
Q6 : Was it easy to brush your teeth using the toothbrush?	7.34±1.71*	3.45±2.09
Q7 : How did the toothbrush feel against your teeth?	7.92±1.47*	3.86±2.45
Q8 : How was the smoother feeling?	7.98±1.27*	4.10±2.11

* : p<0.05, significant difference between manual and ionic toothbrush by Student's *t* test ; n=30

性がある。そのため今後は、両群ともにハンドル部が同形状のものを使用し、二重盲検にて実験を行う必要がある。

本研究のクロスオーバー試験では、2回の検査日の間に1週間のインターバルを設定した。Phase I と Phase II 間でのブラッシング前の RMNPI に有意差を認めなかつ

たことや口腔内の肉眼的所見に差を認めなかったこと、同様のクロスオーバー試験を行った先行研究にてもインターバルが1週間であったことから、本研究において、インターバルを1週間に設定したことに問題はなかったと思われる¹⁴⁾。

電子歯ブラシは架橋結合を毛先から発生させるマイナスイオンにて脱分極し、プラークの歯面への吸着を妨げると同時に除去を容易にすると考えられている⁴⁾。電子歯ブラシのプラーク除去効果に関しては、プラークの付着状態の変化、出血指数や歯周ポケットの改善などから、一般的な歯ブラシと比べプラーク除去や細菌の歯面への付着を抑制するという報告がある^{20,21)}。その一方で、口腔内所見に改善が認められなかったなどの報告⁷⁾もなされている。そこで本研究で用いられた電子歯ブラシの植毛には、ラバーソフト毛という新規材料を使用した。ラバーソフト毛の特徴は、ブラシ全体にコーティングされたラバーの摩擦力により、歯面に付着したステインの除去効果が高まることである。両群の歯ブラシには、ブラシのヘッド部の幅で多少の差異を認めるが、同程度のブラシ硬さやタフト数を有しており、ラバーソフト毛を有する新規電子歯ブラシのプラーク除去効果に着目した本研究では、これら2群を比較することに問題はないと考えた。しかし本研究の結果のみでは、ラバーソフト毛単体によるプラーク除去効果を検証することができないため、今後は同じメカニズムを有した電子歯ブラシで、ラバーソフト毛とナイロン毛を比較検討することが求められる。

近年、電子歯ブラシを用いてさまざまな臨床研究が行われており、その使用用途も電動歯ブラシや歯科矯正治療中の患者への使用²²⁾などさまざまである。Ikawaら¹⁴⁾は本研究と同様のクロスオーバー試験を用いて、電動の電子歯ブラシが手用の歯ブラシに対して、小白歯部と大白歯部において有意にプラーク除去率が高かったことを報告している。Nevinsら¹²⁾も、同様の電動の電子歯ブラシ群と手用の歯ブラシ使用の対照群とを比較した多施設でのランダム化比較試験を行っており、プラーク除去と歯肉の炎症改善という点での有効性を認めている。一方で、本研究では被験者が歯科医師であり、ブラッシングの技術が確立しているため、プラークコントロールが不十分な状態である外来患者での検討が必要である。またイオンの具体的な作用については評価することが難しく議論の余地があるため、さらなる研究が必要である。今後も、さまざまな用途における電子歯ブラシの有効性の報告が期待される。

結 論

本研究結果から、ラバーソフト毛を有した新規電子歯ブラシの使用により、非電子歯ブラシに比べて、中切歯・第一小白歯でのプラーク除去率が有意に高まることが示され、さらには被験者の主観的指標においても、良好な使用感を得ることできた。

謝 辞

本研究データの収集に関し、東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病外来関係の皆様にご心より感謝申し上げます。

本研究は、JSPS 科研費 JP18K17061 の助成およびアイオニックからの寄付金により実施された。その他、本研究に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

文 献

- 1) Van der Weijden FA, Slot DE. Efficacy of homecare regimens for mechanical plaque removal in managing gingivitis: a meta review. *J Clin Periodontol* 2015; 42 (Suppl 16): S77-S91.
- 2) Hancock EB. Consensus report: Prevention. *Ann Periodontol* 1996; 1: 223-249.
- 3) Lamster IB. Antimicrobial mouth rinses and the management of periodontal diseases. Introduction to the supplement. *J Am Dent Assoc* 2006; 137 (Suppl): 5S-9S.
- 4) Van Swol RL, Van Scotter DE, Pucher JJ, Dentino AR. Clinical evaluation of an ionic toothbrush in the removal of established plaque and reduction of gingivitis. *Quintessence Int* 1996; 27: 389-394.
- 5) Deshmukh J, Vandana KL, Chandrashekar KT, Savitha B. Clinical evaluation of an ionic toothbrush on oral hygiene status, gingival status, and microbial parameter. *Indian J Dent Res* 2006; 17: 74-77.
- 6) Singh G, Mehta DS, Chopra S, Khatri M. Comparison of sonic and ionic toothbrush in reduction in plaque and gingivitis. *J Indian Soc Periodontol* 2011; 15: 210-214.
- 7) Van der Weijden GA, Timmerman MF, Reijerse E, Mantel MS, Van der Velden U. The effectiveness of an electronic toothbrush in the removal of established plaque and treatment of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 179-182.
- 8) Food and Drug Administration, Guidance for industry: patient-reported outcome measures: use in medical product development to support labeling claims. 2009.
- 9) Saito A, Hosaka Y, Kikuchi M, Akamatsu M, Fukaya C, Matsumoto S, Ueshima F, Hayakawa H, Fujinami K, Nakagawa T. Effect of initial periodontal therapy on

- oral health-related quality of life in patients with periodontitis in Japan. *J Periodontol* 2010; 81: 1001-1009.
- 10) Saito A, Ota K, Hosaka Y, Akamatsu M, Hayakawa H, Fukaya C, Ida A, Fujinami K, Sugito H, Nakagawa T. Potential impact of surgical periodontal therapy on oral health-related quality of life in patients with periodontitis: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 1115-1121.
- 11) 青山典生, 小林宏明, 田中敬子, 安原雄介, 木ノ内 聡, 高野琢也, 今村亮祐, 和泉雄一. 電子歯ブラシ使用において変化するパラメータの検索—健常者におけるパイロットスタディー. *口病誌* 2017; 84: 19-24.
- 12) Nevins M, Chen C, Kerr E, Mendoza-Azpur G, Isola G, Soto CP, Stacchi C, Lombardi T, Kim D, Rocchietta I. Comparison of a novel sonic toothbrush to manual brushing on plaque control and gingival inflammation: A multicenter, randomized, controlled clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2021; 41: 99-104.
- 13) Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, Geisinger ML, Genco RJ, Glogauer M, Goldstein M, Griffin TJ, Holmstrup P, Johnson GK, Kapila Y, Lang NP, Meyle J, Murakami S, Plemmons J, Romito GA, Shapira L, Tatakis DN, Teughels W, Trombelli L, Walter C, Wimmer G, Xenoudi P, Yoshie H. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium. *J Clin Periodontol* 2018; 45 (Suppl 20): S68-S77.
- 14) Ikawa T, Mizutani K, Sudo T, Kano C, Ikeda Y, Akizuki T, Kobayashi H, Izumi Y, Iwata T. Clinical comparison of an electric-powered ionic toothbrush and a manual toothbrush in plaque reduction: A randomized clinical trial. *Int J Dent Hyg* 2021; 19: 93-98.
- 15) Rustogi KN, Curtis JP, Volpe AR, Kemp JH, McCool JJ, Korn LR. Refinement of the Modified Navy Plaque Index to increase plaque scoring efficiency in gumline and interproximal tooth areas. *J Clin Dent* 1992; 3 (Suppl C): C9-C12.
- 16) Van der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontol* 2000 2011; 55: 104-123.
- 17) Mombelli A. Microbial colonization of the periodontal pocket and its significance for periodontal therapy. *Periodontol* 2000 2018; 76: 85-96.
- 18) Lindhe J, Lang NP, Karring T. Clinical periodontology and implant dentistry. 5th ed. Blackwell Munksgaard: Copenhagen; 2008. 695-702.
- 19) 五味一博, 栗原英見, 吉江弘正, 河口浩之, 菅野直之, 吉野敏明, 坂上竜資, 児玉利朗, 若林健史, 荒木久生, 内田剛也. 日本歯周病学会. 歯周治療の指針 2015. 1版. 医歯薬出版: 東京; 2016. 34-37.
- 20) Galgut PN. Efficacy of a new electronic toothbrush in removing bacterial dental plaque in young adults. *Gen Dent* 1996; 44: 441-445.
- 21) Pucher JJ, Lamendola-Sitenga K, Ferguson D, Van Swoll R. The effectiveness of an ionic toothbrush in the removal of dental plaque and reduction on gingivitis in orthodontic patients. *J West Soc Periodontol Periodontal Abstr* 1999; 47: 101-107.
- 22) 福岡裕樹, 鈴木聖一, 三上友絵, 小林宏明, 田中敬子, 和泉雄一, 森山啓司. 電子歯ブラシを用いた口腔衛生指導が口腔内環境に及ぼす影響—歯科矯正治療患者における検討—. *口病誌* 2020; 87: 60-66.

Clinical Comparison of a Newly Developed Ionic Toothbrush with Soft Rubber Filaments and a Manual Toothbrush in Plaque Reduction: A Crossover Clinical Trial

OKADA Munehiro¹, IKAWA Takahiro^{1,2}, MIZUTANI Koji¹,
MIKAMI Ryo¹, TAKEDA Kohei¹, SUDO Takeaki³,
OCHIAI Akane¹, KIUCHI Yumine¹, IKEDA Yuichi¹,
IWATA Takanori¹ and IZUMI Yuichi^{1,4}

¹Department of Periodontology, Division of Bio-Matrix, Medical and Dental Sciences Track,
Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

²TBS Health Clinic

³Institute of Education, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

⁴Oral Care Perio Center, Southern TOHOKU General Hospital, Southern TOHOKU Research Institute for Neuroscience

Abstract

Purpose: Plaque control is the most important factor for preventing and treating periodontal disease. This study aimed to evaluate the plaque removal efficacy of a newly developed ionic toothbrush with soft rubber filaments as compared to that of a conventional manual toothbrush.

Methods: Ionic or manual toothbrushes were randomly assigned to 30 healthy volunteers divided into two groups (Phase I). After 2 min of brushing, all the tooth surfaces were stained with a plaque staining solution. Blinded examiners evaluated the remaining plaque using the Rustogi Modified Navy Plaque Index. As representative teeth, the plaque removal rate was calculated at the central incisors, first premolar, and first molar in the maxilla and mandible. As a crossover design, the same examinations using another toothbrush (Phase II) were performed for all the subjects 1 week after Phase I. A questionnaire survey was conducted to evaluate the patient-reported outcome measures.

Results: Ionic toothbrushes were able to achieve a significantly higher plaque removal rate than control toothbrushes in the incisor and first premolar areas ($p < 0.05$). No significant difference was observed in the first molar area. Compared to manual toothbrushes, the newly developed ionic toothbrushes were significantly more efficient, “refreshing”, “easy”, “comfortable”, and “giving slippery feeling” according to the answers provided in the questionnaire survey.

Conclusion: Compared to manual toothbrushes, the newly developed ionic toothbrushes with soft rubber filaments were significantly more efficient in removing plaque from the incisor and first premolar areas.

Key words: plaque control, ionic toothbrush, crossover clinical trial

Corresponding author: Dr. MIZUTANI, Department of Periodontology, Division of Bio-Matrix, Medical and Dental Sciences Track, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU), 5-45, Yushima 1-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8549, Japan

Tel: +81-3-5803-5488, Fax: +81-3-5803-0196, E-mail: mizuperi@tmd.ac.jp

Received for Publication: July 14, 2021/Accepted for Publication: September 1, 2021

症例報告

日歯保存誌 64 (5) : 348~354, 2021

歯根完成第三大臼歯自家移植後の歯髄生着についての検討

稲田 展久^{1,2} 稲田 朱美¹ 吉村 篤利²¹いなだ歯科²長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 歯周歯内治療学分野

抄録

緒言：齲蝕の進行等により保存困難な歯を抜歯した後の治療法の一つに、咬合に関与していない第三大臼歯の自家移植が挙げられる。さらに、歯根未完成歯や歯根が完成していても根尖孔の大きさが十分であれば、移植後の歯髄が生着する可能性がある。本症例では、若年者の保存困難な左右の第三大臼歯の抜歯後に歯根の完成した第三大臼歯を移植し、それぞれの移植歯の移植から7年後までの経過と歯髄の生着の有無を観察した。

症例：患者は、初診時19歳の女性で、齲蝕治療を希望して来院した。多数歯に齲蝕が存在し、36, 46は歯肉縁下深くまで齲蝕が進行していたため、保存困難であった。第三大臼歯は、18, 28が萌出しており、歯周炎に罹患しておらず咬合に関与していなかったため、36, 46の抜歯窩に移植することにした。

成績：まず、歯肉縁下深くまで齲蝕が進行し、確実に保存不可能と思われた46を抜歯し、その抜歯窩へ18を移植した。後日、36の罹患歯質を除去し、保存の可否を確認した後に抜歯し、その抜歯窩に28を移植した。36相当部では歯頸部付近で移植歯が受容床にほぼ適合しているのに対し、46相当部では抜歯窩が移植歯よりも大きく、エックス線画像で移植歯と近心の骨壁との間に距離が認められた。移植2週間後に歯髄電気診を行ったところ、46相当部の移植歯には反応が認められなかったため、根管治療を行った。36相当部の移植歯には反応が認められたため、根管治療は行わずに経過観察した。移植3カ月後に暫間固定を除去し、両側の移植歯に動揺がないことを確認した後、レジン充填で咬合面形態を修正した。移植7年後、両側の移植歯に咬合痛や打診痛、動揺、変色等は認められなかった。

結論：初診時19歳の女性の保存困難な36, 46を抜歯し、それぞれ28, 18を移植し、7年間、機能的に問題なく経過した。46相当部の移植歯は失活したが、36相当部の移植歯の歯髄は生着しており、歯根完成歯であっても若年者の場合は移植後の経過を観察して歯内療法の要否を検討するのが適切と思われる。

キーワード：自家移植、歯根完成歯、歯髄生着

緒 言

一般に、齲蝕が進行して保存困難な歯の治療に際しては、抜歯してブリッジ (Br)・義歯・インプラントなどの治療を行うことが多い。しかしながら若年者においては、Br の装着は比較的健全な隣在歯の切削を必要とし、長期的には切削した隣在歯の予後にも影響を及ぼす¹⁾。また、義歯は審美的問題が生じ、装着時の違和感や着脱の不便さを訴える患者も少なくない。インプラント治療は、隣在歯に負担を与えず、審美性も比較的良好であるが、顎骨の成長が認められる可能性のある年齢の患者には、時期尚早と考える²⁾。さらに若年者の場合、平均寿命から考えて治療後 60~70 年程度の期間使用することを考えるとその安定性に疑問が残る。一方、咬合に関与していない第三大臼歯を移植すれば、顎骨の成長を妨げることなく咬合機能を回復することができる^{3,4)}。移植歯を生涯にわたって機能させることは困難かもしれないが、移植歯の抜歯までの期間、顎骨の幅と高さを維持することができる⁵⁾。このことは、移植歯の抜歯後に、Br、義歯、インプラント治療を行う際に有利に働くと考えられる。

歯の自家移植の成功率については多くの報告があり、10 年以上の長期予後に関して 74~100% と報告されており、概して歯根未完成歯の成功率のほうが歯根完成歯のものよりも高い⁶⁻¹⁰⁾。また、歯根完成歯においても、年齢が若いほうが移植後の予後が良いとされている¹¹⁾。一般的には、歯根完成歯を移植する場合は歯内療法が必要なことが多いが⁷⁾、本症例においては、歯根の完成した第三大臼歯 2 歯を齲蝕が進行した第一大臼歯の抜歯窩に移植し、1 歯は移植直後に失活し、1 歯は 7 年間生活歯のまま経過したので、両者の違いについて考察する。

なお、提示した症例は個人が特定されないようにしたうえで症例報告に使用することについて、患者本人の同意を得ている。

症 例

患者は初診時 19 歳の女性で、齲蝕治療を希望し、いまだ歯科に来院した。全身既往歴に特記すべき事項はなく、喫煙歴もなかった。多数歯に齲蝕が存在し、特に 16, 36, 37, 46 は齲蝕が進行していた。37 は歯根も含めて歯全体が崩壊した状態であった (Fig. 1)。第三大臼歯に関しては、18, 28, 48 が萌出していたが、48 は近心に傾斜しており、38 は欠損していたため、いずれも咬合には関与していなかった。16, 46 は歯肉縁下深くまで齲蝕が進行しており、36 には根分岐部と遠心根根尖にエック

ス線透過像が認められた (Fig. 2)。歯周組織検査の結果、46 以外には第三大臼歯も含めて 4 mm 以上の歯周ポケットは存在せず、歯槽骨吸収も認められなかった。

齲蝕進行のため、16, 36, 37, 46 は保存不可能と判断し、抜歯することとした。3 本の第三大臼歯は歯周炎に罹患しておらず、咬合に関与していなかったため、46, 36 の抜歯窩に移植することとした。16 抜歯窩への第三大臼歯の移植も検討したが、17 と 15 間に歯の自家移植に十分な距離が認められなかったため、Br で対応することとした。48 は近心に傾斜していたため、分割しないで抜歯することは困難と判断し、18, 28 を移植に用いることとした。

治療経過

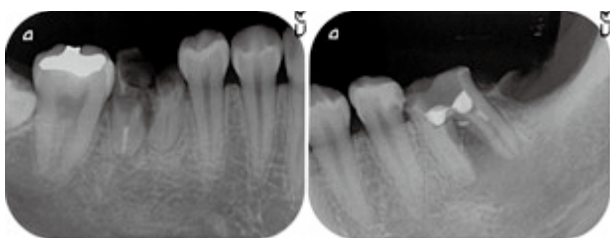
18, 28 の歯冠近遠心幅径と 36, 46 の近遠心幅径を測定し、受容側に移植に十分なスペースを確保できることを確認し、18 を 46 抜歯窩へ、28 を 36 抜歯窩へ移植することとした。まず、確実に保存不可能と思われた 46 を抜歯し、その抜歯窩へ 18 を移植した。移植前に、移植する第三大臼歯周囲歯肉と抜歯予定歯周囲歯肉に表面麻酔および浸潤麻酔を行った。46 を抜歯し、抜歯窩に残った根間中隔をコントラとラウンドバーを用いて低速回転で取り除き、移植床を形成した。46 の歯根幅径は、18 の歯根幅径よりも大きかったために、受容床の歯頸部付近での形成は行わなかった。次に、18 を歯根および歯根膜を傷つけないよう慎重に抜歯鉗子のみで抜歯した。18 を生理食塩水で洗浄し、移植歯の歯根膜に圧力を加えないように 46 相当部に形成した移植床内に移植した。抜歯窩周囲組織と移植歯との間に隙間ができないように緊密に縫合した。移植歯は、スーパーボンドにて両隣在歯と固定した^{12,13)}。その後、術後の投薬と注意事項の説明を行った。後日、保存の可否が疑われた 36 の罹患歯質を除去したところ、髄床底に健全な歯質が存在しなかったため、36 を抜歯し、その抜歯窩に 28 を移植した。自家移植処置は、上記と同様の手順で行った。

手術直後の移植歯のエックス線画像を Fig. 3 に示す。36 相当部では歯頸部付近で移植歯が受容床にほぼ適合しているのに対し、46 相当部では抜歯窩が移植歯よりも大きく、移植歯と近心の骨壁との間に隙間が認められる。移植後 2 週間で抜糸し、歯髄電気診を行った。46 相当部の移植歯には反応がみられなかったため、抜髄して 45 号まで拡大し、垂直加圧充填法で即時根管充填を行った。36 相当部の移植歯には反応が認められたため、抜髄せずに歯髄を温存して経過観察した。

移植 3 カ月後に暫間固定を除去し、動揺がないことを確認した。36 相当部の移植歯には、歯髄電気診で生活反

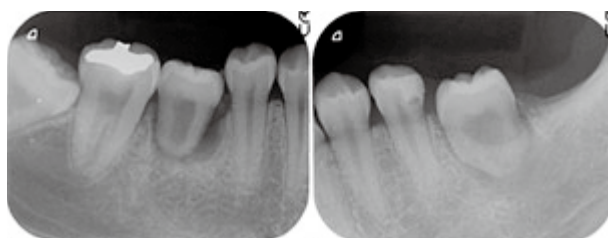


Fig. 1 Panoramic radiograph at the first visit



Right mandibular molars Left mandibular molars

Fig. 2 Intraoral radiographs shortly before autotransplantation



Right mandibular molars Left mandibular molars

Fig. 3 Intraoral radiographs immediately after transplantation

応が認められたため、歯髄を温存してレジン充填を行い、咬合面の形態を調整した。46相当部の移植歯にもレジン充填を行い、咬合面の形態を調整した。移植から6カ月経過後のパノラマエックス線写真で、左側および右側の両移植歯周囲の透過像は縮小し、骨の添加が認められた (Fig. 4)。移植から5年経過後も移植歯の咬合痛や打診痛、動揺は認められず、変色もみられなかった (Fig. 5)。36相当部の移植歯には、歯髄電気診には反応がみられた。移植から7年経過後のCT画像で、左側および右側の両移植歯周囲に明瞭な歯根膜腔が認められ、置換性外部吸収は認められなかった (Fig. 6)。36相当部の移植歯の根尖に透過像はみられないが、歯髄腔の狭窄は認められた。36相当部の移植歯には、歯髄電気診に反応がみられた。

考 察

保存不可能な大白歯を抜歯した後に、しばしば、咬合に関与していない第三大白歯が移植される¹⁴⁻¹⁶⁾。患者は19歳の若い女性であり、平均寿命を考えると、術後70年以上の経過を考慮して治療方法を選択することが必要であった。下顎右側臼歯部には近遠心の歯を支台歯とし

てBrを装着することも可能であったが、欠損部に隣在する生活歯を切削する必要があった¹⁾。下顎左側臼歯部は第一大臼歯と第二大臼歯がともに保存困難であったため、遠心の支台歯を欠く状態であった。また、下顎右側臼歯部および下顎左側臼歯部ともに部分床義歯を装着することもできたが、審美的に若い女性の満足のいかないものとなる可能性が高かった。口腔インプラントは、隣在歯を切削する必要がなく、審美性も高いことから、Brや部分床義歯よりも優れた選択肢と考えられた¹⁷⁾。しかしながら、患者の顎骨の成長はほぼ完了しているものの、顎骨の骨幅や骨量にはまだ変化が予想されたために、インプラント治療には不安が感じられた¹⁸⁾。また、患者の経済的負担も大きくなることが予想された¹⁹⁾。これらの点を考慮すると、第三大白歯の自家移植は保存困難な大白歯を有する若い女性にとって意義のある選択であったと考える。

本症例では、36相当部の移植歯は生活歯のまま経過し、46相当部の移植歯は失活したため根管治療を行った。このような違いが生じた理由として、移植歯の抜歯窩への適合度の違いが挙げられる。36と46の抜歯窩の深度および幅に大きな違いはないが、移植した18の歯根の幅は28の歯根の幅よりも小さく、36相当部の移植歯

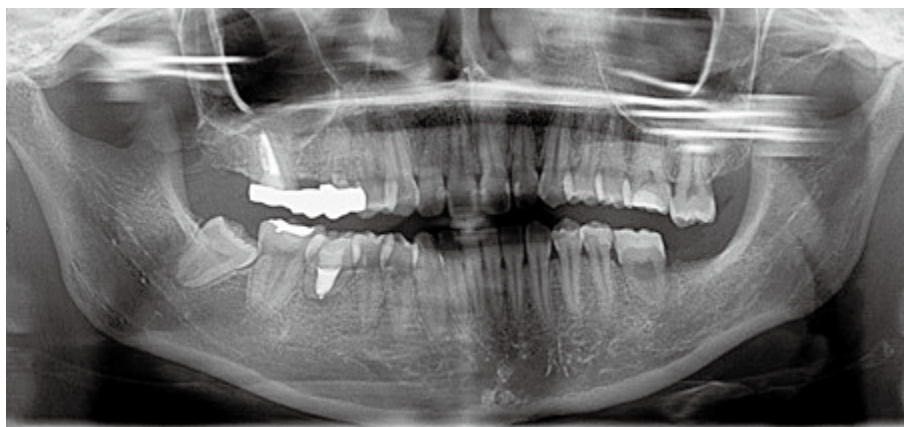


Fig. 4 Panoramic radiograph six months after transplantation



Right mandibular molars

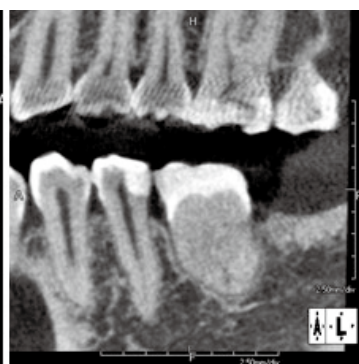


Left mandibular molars

Fig. 5 Intraoral photographs five years after transplantation



Sagittal image of right mandibular molars



Sagittal image of left mandibular molars

Fig. 6 CBCT images seven years after transplantation

が受容床にほぼ適合しているのに対し、46 相当部では、移植歯と近心の骨壁との間に間隙が認められた。両側ともに同一の術者により可及的に緊密に縫合されたが、46 相当部では抜歯窩と移植歯の近心の間隙から歯髄への細菌感染が生じた可能性は否めない²⁰⁾。ほかの理由として、36、46 を抜歯する時点での周囲の感染・炎症性組織量の違いが挙げられる。36、46 ともに罹患歯質は髄床底

まで拡大していたが、46 のほうがより歯肉縁下深く拡大していた。46 周囲組織では、より歯肉縁下の深い位置まで感染・炎症性組織が波及し、移植歯の歯髄の生着に影響した可能性がある³⁾。また、移植に費やした時間も歯髄の生着に影響を与えるとされている。本症例では、左右の移植歯ともに抜歯後歯根の破折がないことを確認してただちに抜歯窩に戻したが、より短時間の手術のほう

が歯髄生着の可能性は高い²¹⁾。最近のデジタル器械の発達に伴って、三次元的 CBCT 撮影と 3D プリンターなどを組み合わせて移植予定歯と同じ 3D 模型を作製することが可能となっており、これを受容床の形成に利用することで時間を短縮できる²²⁾。今後は、このような技術を応用することも必要と考える。左右の移植歯の歯髄の生死に影響を及ぼした正確な理由は不明であるが、本症例においては 36 相当部の移植歯の歯髄を温存できた。根管治療を行った歯の 2~10 年後の生存率は 86~93% と報告されていることを考えると²³⁾、移植歯の予後に大きな意義があったと思われる。

歯の自家移植の予後について、Tsukiboshi らは 250 歯 (220 歯は歯根完成歯) の平均 6 年経過後の生存率が 90%、成功率が 82% と報告している¹²⁾。このうち、抜歯窩に受容床を形成した場合の予後は良く、人工的に受容床を形成した症例での成功率は低下した。本症例においては、第一大臼歯の抜歯窩に第三大臼歯を移植し、術後約 7 年経過しても咬合痛や変色などの機能的・審美的問題は認められなかったが、予後については今後も経過を観察していく必要がある。歯の自家移植は 40 歳を超えると成功率が下がることが報告されている¹¹⁾。患者が 20 歳の時点で移植手術を実施したが、この時点で移植できたことが移植歯の生着に大きく関与したと考えられる。また、歯根完成から間もない時期であったことが、36 に移植した歯の歯髄が生着した理由の一つと考えられる。移植歯の歯内治療は移植後約 2 週間で開始されることが推奨されているが²⁴⁾、36 相当部の移植歯は歯髄電気診により生活反応を認めたので歯髄の温存を図った。移植 7 年後の CT 画像において、36 相当部の移植歯の冠部歯髄腔および根管の狭窄は認められるが、明瞭な歯根膜腔が確認できた。置換性外部吸収も認めない。このことから、歯根完成歯でも若年者の場合は、根未完成歯と同じく移植後の歯髄の生死を判定して歯内療法の要否を決定するのが適切と考える。

結 論

初診時 19 歳の女性の保存困難な 36, 46 に、それぞれ 28, 18 を移植し、7 年後も機能的に問題なく経過している。46 相当部の移植歯は失活したが、36 相当部の移植歯の歯髄は生着しており、歯根完成歯であっても若年者の場合はすぐに歯内療法を行うのではなく、根未完成歯と同じく経過を観察して歯内療法の要否を決定するのが適切と思われる。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) Cune MS, van Waas MA. Considerations of single tooth replacement. The choice between different treatment options. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1999; 106: 203-207.
- 2) Salinas TJ, Sheridan PJ, Castellon P, Block MS. Treatment planning for multiunit restorations—the use of diagnostic planning to predict implant and esthetic results in patients with congenitally missing teeth. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 45-58.
- 3) Kafourou V, Tong HJ, Day P, Houghton N, Spencer RJ, Duggal M. Outcomes and prognostic factors that influence the success of tooth autotransplantation in children and adolescents. *Dent Traumatol* 2017; 33: 393-399.
- 4) Day PF, Kindelan SA, Spencer JR, Kindelan JD, Duggal MS. Dental trauma: part 2. Managing poor prognosis anterior teeth—treatment options for the subsequent space in a growing patient. *J Orthod* 2008; 35: 143-155.
- 5) Waikakul A, Punwutikorn J, Kasetsuwan J, Korsuwanawong S. Alveolar bone changes in autogenous tooth transplantation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 111: e1-7.
- 6) Cohen AS, Shen TC, Pogrel MA. Transplanting teeth successfully: Autografts and allografts that work. *J Am Dent Assoc* 1995; 126: 481-485.
- 7) Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990; 12: 14-24.
- 8) Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990; 12: 25-37.
- 9) Czochrowska EM, Stenvik A, Björck B, Zachrisson BU. Outcome of tooth transplantation: Survival and success rates 17-41 years posttreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121: 110-119.
- 10) Temmerman L, De Pauw GA, Beele H, Dermaut LR. Tooth transplantation and cryopreservation: State of the art. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129: 691-695.
- 11) Sugai T, Yoshizawa M, Kobayashi T, Ono K, Takagi R, Kitamura N, Okiji T, Saito C. Clinical study on prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 1193-1203.
- 12) Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dent Traumatol* 2002; 18: 157-180.
- 13) Tsukiboshi M, Yamauchi N, Tsukiboshi Y. Long-term

- outcomes of autotransplantation of teeth: A case series. *Dent Traumatol* 2019; 35: 358-367.
- 14) 梶島浩明, 阿南 壽, 磯辺量子, 松本明子, 甲斐田 光, 藤城直也, 溝部都孝, 前田勝正. 根未完成歯と根完成歯を用いた自家歯移植の症例報告. *日歯保存誌* 2006; 49: 331-337.
- 15) 呉本勝隆, 前薗葉月, 北川蘭奈, 竹田かほる, 新野侑子, 松下健太, 伊藤祥作, 野村由一郎, 林 美加子. 歯根の肥大および湾曲を伴う上顎大臼歯の自家移植症例. *日歯保存誌* 2007; 57: 589-596.
- 16) Armstrong L, O'Reilly C, Ahmed B. Autotransplantation of third molars: a literature review and preliminary protocols. *Br Dent J* 2020; 228: 247-251.
- 17) Behr M, Driemel O, Mertins V, Gerlach T, Kolbeck C, Rohr N, Reichert TE, Handel G. Concepts for the treatment of adolescent patients with missing permanent teeth. *Oral Maxillofac Surg* 2008; 12: 49-60.
- 18) Fekonja A. Hypodontia in orthodontically treated children. *Eur J Orthod* 2005; 27: 457-460.
- 19) Behr M, Proff P, Leitzmann M, Pretzel M, Handel G, Schmalz G, Driemel O, Reichert TE, Koller M. Survey of congenitally missing teeth in orthodontic patients in Eastern Bavaria. *Eur J Orthod* 2011; 33: 32-36.
- 20) Nimčenko T, Omerca G, Varinauskas V, Bramanti E, Signorino F, Cicciù M. Tooth auto-transplantation as an alternative treatment option: A literature review. *Dent Res J* 2013; 10: 1-6.
- 21) Schwartz O, Bergmann P, Klausen B. Autotransplantation of human teeth. A life-table analysis of prognostic factors. *Int J Oral Surg* 1985; 14: 245-258.
- 22) Xia JJ, Ge ZY, Fu XH, Zhang YZ. Autotransplantation of third molars with completely formed roots to replace compromised molars with the computer-aided rapid prototyping. *J Esthet Restor Dent* 2020; 32: 265-271.
- 23) Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J* 2010; 43: 171-189.
- 24) Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. *Eur J Orthod* 1990; 12: 38-50.

The Autotransplantation of Two Wisdom Teeth with Complete Root Formation Resulting in One Tooth Requiring Endodontic Treatment while the Other was Left Untreated: A Case Report

INADA Nobuhisa^{1,2}, INADA Akemi¹ and YOSHIMURA Atsutoshi²

¹Inada Dental Clinic

²Department of Periodontology and Endodontology, Nagasaki University School of Biomedical Sciences

Abstract

Purpose: Autotransplantation of non-functioning wisdom teeth is a viable and cost-effective treatment option for replacing compromised teeth, particularly in young patients where the transplanted teeth adapt to the growing maxilla or mandible. Furthermore, donor teeth with incomplete root formation or an open apex may remain vital after autotransplantation. This report describes the case of a seven-year follow-up of a young patient whose wisdom teeth with complete root formation were autotransplanted to the extraction sockets of two compromised first molars.

Patient: A 19-year-old woman visited the dental clinic for dental caries treatment. Her two first molars, 36 and 46, suffered from severe subgingival caries. She had three wisdom teeth, 18, 28, and 48, which were non-functional due to the absence of 38 and the mesial inclination of 48. Due to the difficulty of extracting 48 without splitting, 18 and 28 were selected as donor teeth for autotransplantation into the extraction sockets of 46 and 36.

Results: The severely compromised 46 was first extracted and replaced with 18. The severity of 36 was confirmed by removing the carious tissue and 36 was then replaced with 28. Based on radiographs, the cervical area of the transplanted tooth in 36 fitted well into the recipient socket, whereas 46 was small for the recipient socket, creating considerable space between the transplanted tooth and the mesial bone wall. The transplanted tooth in 46 did not react to the electronic pulp test two weeks after transplantation and was subjected to root canal treatment. In contrast, the transplanted tooth in 36 remained vital, requiring no endodontic treatment. When the temporary splints were removed three months after transplantation, no pathologic mobility was observed. The occlusal surfaces of the transplanted teeth were then adjusted by composite resin filling. At the 7-year follow-up, we observed no percussion pain, pathologic mobility, or discoloration on either transplanted tooth.

Conclusion: Two severely compromised teeth, 36 and 46, of a 19-year-old woman were replaced with non-functional wisdom teeth, 28 and 18. At the 7-year follow-up, we observed no symptoms on either transplanted tooth. One transplanted tooth received root canal treatment, while the other remained vital. For young patients, endodontic treatment of transplanted teeth should be carefully considered with reference to the results of a pulp viability test, irrespective of a completely formed donor tooth root.

Key words: tooth autotransplantation, tooth with complete root formation, pulpal healing

永久歯複数先天欠損症例における根未完成歯の自家移植症例

山 井 裕 生^{1,2} 吉 村 篤 利²¹医療法人社団一六三会高津デンタルクリニック 163²長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 歯周歯内治療学分野

抄録

緒言：永久歯の先天欠損は臨床上散見され、その改善・回復のためにさまざまなアプローチが考案されている。若年者の先天欠損へのアプローチの一つとして、欠損部への歯の自家移植がある。若年者の歯を自家移植すると、歯根が未完成で根尖孔が大きく開いているため歯髄が生着しやすく、歯内療法が必要ない場合がある。また、Hertwig の上皮鞘が損傷することなく移植歯の根尖に付着していれば、歯根の成長が期待できる。本症例では、萌出スペースを欠く対顎の根未完成歯を先天欠損部に移植し、移植後に歯髄が生着し、歯根が正常な長さまで成長したので報告する。

症例：患者は初診時 2 歳 7 カ月の女児で、反対咬合による審美障害を主訴に来院した。5 歳の時点でパノラマエックス線検査したところ、15, 24, 25, 45 の 4 歯の永久歯の先天欠損を認めた。左側の歯数が上下顎で不均衡な状態であり、65 を喪失した場合、23 と 26 の間に間隙が生じて審美的・機能的に障害が生じると予想された。また、下顎左側臼歯部は 34, 35 の萌出スペースが不足していた。7 歳のときに乳臼歯の永久歯への交換期を迎え、後継永久歯を欠く 65 の歯根吸収を認めたことから、根未完成歯の 34 を後継永久歯が先天欠損している 65 部に自家移植することにした。

成績：65 を抜歯し、移植床を上顎洞へ穿孔しないように慎重に形成した。歯根未完成の 34 を歯根および歯根膜を傷つけないように、抜歯鉗子のみで抜歯した。抜歯した 34 を 65 抜歯窩に移植し、ナイロン糸にて固定した。移植直後には移植歯の歯根は短く、歯髄腔は根尖方向に向けて大きく開いていたが、3 年後には、歯根はほぼ本来の長さまで伸長し、根尖も完成した。移植歯は歯髄電気診に反応し、咬合痛や打診痛などの症状はなく、歯の変色もなく経過した。

結論：本症例においては、左側の歯数が上下顎で不均衡な状態であり、下顎左側臼歯部は 34, 35 の萌出スペースが不足していたため、混合歯列期に根未完成歯 34 を 65 部へ自家移植した。その結果、左側臼歯部の上下の歯数は均衡を取ることができた。自家移植後約 3 年を経て歯根はほぼ本来の長さまで伸長し、機能的に問題なく経過しており、混合歯列期での根未完成歯の自家移植が有効な治療の選択肢であることを示していると思われる。

キーワード：歯の自家移植、根未完成歯、先天欠損歯

緒 言

永久歯の先天欠損は、アジア系民族においては 0.15～16.2%の頻度で観察され、男性よりも女性に多い^{1,2)}。先天欠損の放置は、その後の咬合および歯列形成に不調和を生じ、齲蝕・歯周病のリスクの増加、審美性の低下を招くことが懸念される³⁾。そのため、先天欠損歯の数および部位に応じて咬合を再構成するために、さまざまなアプローチが考案されている⁴⁾。代表的なアプローチとして、歯の移動を行う矯正治療や欠損補綴治療、またはその両者を同時に行うことがある^{5,6)}。欠損補綴の選択肢には、部分床義歯、ブリッジ、インプラントなどが挙げられる。また、欠損部に歯の自家移植を行って歯列の連続性を回復することもある⁷⁾。

若年者の先天欠損部への根未完成歯の自家移植は、根尖孔が開いているため歯髄が生着して歯内療法が必要ない場合があり、歯内療法を伴う歯根完成歯でのそれと比べて成功率が高い⁸⁻¹⁰⁾。また、Hertwig の上皮鞘が損傷することなく移植歯の根尖に付着していれば、歯根の成長が期待できる¹⁰⁻¹²⁾。しかしながら術後の感染、炎症性歯根吸収、骨置換性吸収（アンキローシス）といったリスクは歯根完成期の自家移植と同様である¹³⁻¹⁵⁾。

永久歯列が完成した後に晩期残存した乳臼歯を喪失し、その欠損補綴を行う際には、永久歯の歯冠幅径と乳歯の歯冠幅径に差があるため理想的な咬合再構成が困難となることがある。本症例では、先天欠損が複数歯に及んでいたため上下顎の歯数に不調和が生じており、萌出スペースを欠く対顎の根未完成歯を小児期に先天欠損部に移植することにより、移植後に歯根が成長して歯列の育成に貢献したので報告する。

なお、提示した症例は個人が特定されないようにしたうえで症例報告に使用することについて、患者本人の同意を得ている。

症 例

患者は初診時 2 歳 7 カ月の女児で、反対咬合による審美障害を主訴に、高津デンタルクリニックに来院した。全身疾患の既往はないが、父親が反対咬合であった。5 歳になったときにパノラマエックス線検査したところ、15, 24, 25, 45 の 4 歯の永久歯の先天欠損を認めた (Fig. 1)。6 歳で前歯の永久歯への交換が始まったが、依然として反対咬合の状態のままであった (Fig. 2)。乳歯が永久歯代行乳歯としてある程度の年齢まで保存できるのではないかと推測したため、乳歯の抜歯は行わず、小児矯正治療を開始した。7 歳になった時点で、初診当時の訴えである反対咬合はやや改善され、切端咬合状態となった (Fig. 3)。この時点で乳臼歯も永久歯への交換期を迎えていた (Fig. 4A)。乳歯の歯根吸収状態と後継永久歯の萌出状態を確認するために歯科用コーンビーム CT (CBCT) 検査を行ったところ、34 萌出スペースの不足が認められた (Fig. 4B)。また、乳歯 65 の歯根吸収を認めた (Fig. 4C, D)。歯根吸収があることから長期保存は困難と考え、将来の全顎的な咬合状態を予測して当該部位の欠損補綴を検討することにした。15 および 45 の先天性欠損については、永久歯代行乳歯として乳臼歯を可能なかぎり保存し、55・85 を喪失した際には欠損補綴もしくは矯正治療について、再度患者と相談することとした。

治療経過

患者と保護者に、永久歯の先天欠損 (15, 24, 25, 45) を認め、24, 25 の欠損部は将来的に審美的および機能的問題が生じること、対顎の 34 の萌出スペースが不足していることを説明した。解決策として、1) 永久歯代行乳歯として 65 を可能なかぎり保存し、乳歯の喪失と顎骨の成

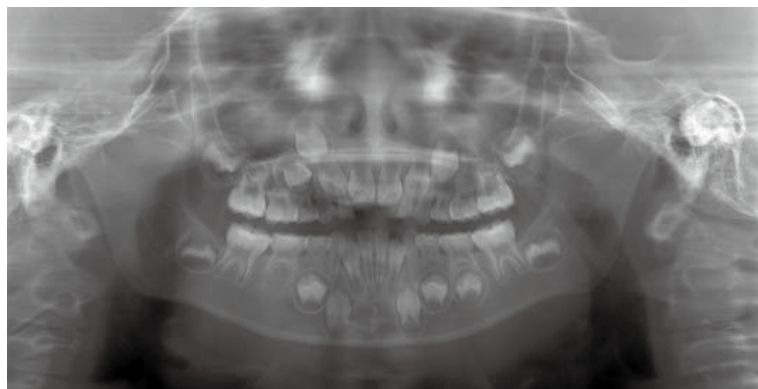


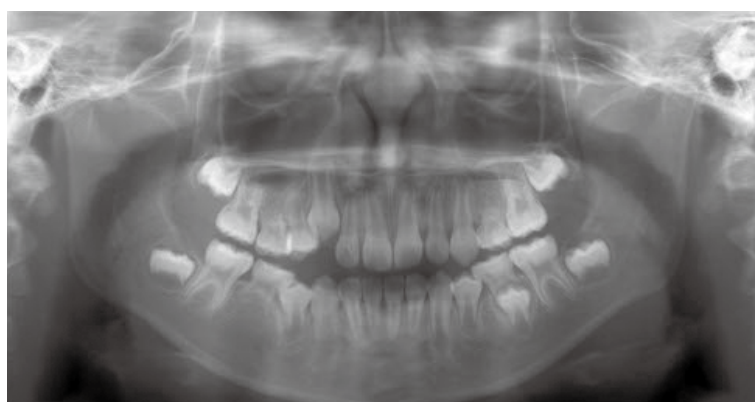
Fig. 1 Panoramic radiograph at the age of 5



Fig. 2 Intraoral photograph at the age of 6



Fig. 3 Intraoral photographs at the age of 7 (immediately before treatment)



A



B

C

D

Fig. 4 Radiograph images at the age of 7 (immediately before treatment)

A : Panoramic radiograph. B : Sagittal CBCT image of left mandible.
C : Sagittal CBCT image of left maxilla. D : Coronal CBCT image of 65.

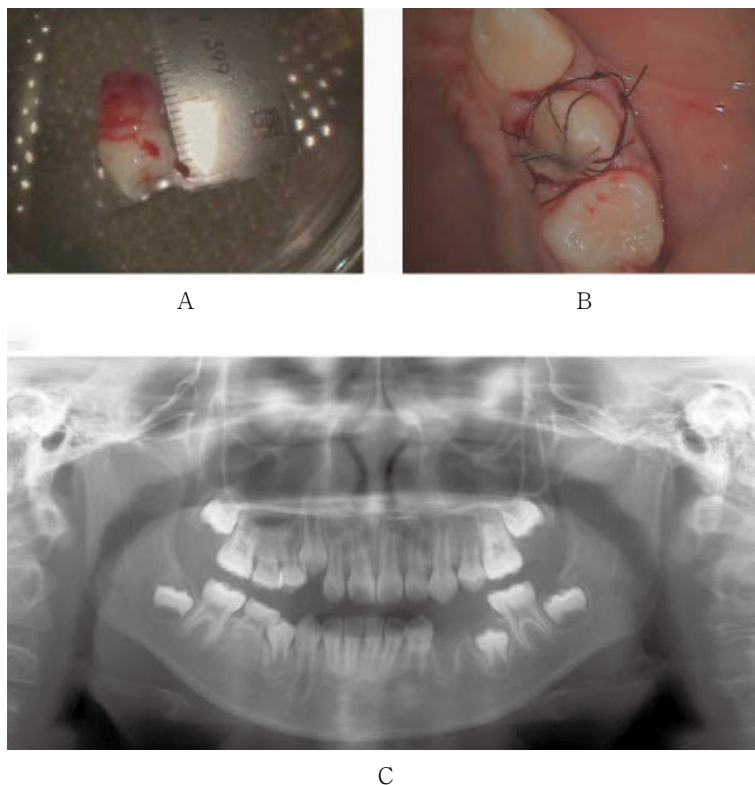


Fig. 5 Photographs and panoramic radiograph of the transplanted tooth

A : The tooth extracted for transplantation. B : Intraoral photograph immediately after transplantation. C : Panoramic radiograph immediately after transplantation.

長を待ち、ブリッジ、インプラントなどの欠損補綴を行うこと、2) 永久歯代行乳歯として 65 を可能なかぎり保存し、乳歯の喪失後に矯正治療と欠損補綴を行うこと、3) 左側のみ、歯数が上下で一致しないので、34 を 24 相当部に自家移植し、歯数を合わせ、その後必要であれば歯間空隙を完全に閉鎖するためにⅡ期矯正治療を行うことを挙げた。患者の両親は、天然歯を有効利用できるという理由から、3) 34 の自家移植（＋Ⅱ期矯正）の組合せを希望したため、根未完成歯である 34 を 24 相当部に自家移植することとした。

患者が 7 歳 11 カ月の時点で、以下の手順で移植術を実施した。外科処置は初めてで精神的配慮が必要であったため、手術は保護者同席で行った。

1) 全顎的にポリッシングおよびフロッシングを行い、含嗽剤（ネオステリンググリーンうがい液 0.2%、日本歯科薬品）50 倍希釈液にて口腔内を消毒した。

2) 通法に従い、23, 65, 26 相当部歯肉と 34 相当部歯肉に表面麻酔（ビーゾカイン歯科用ゼリー 20%、ビーブランド・メディコーデンタル）を行い、その後、浸潤麻酔（エピリド、ニプロ、1.8 l×2 本）を行った。

3) 23, 65, 26 部に歯肉溝切開を行った後、わずかに歯肉弁を翻転し、65 を抜歯した。同部に移植床を形成するため、34 の歯根形態に合わせて、幅 8 mm×深さ 11 mm の窩洞を、コントラとラウンドバー（長さ 22.5 mm, ラウンド系 2 mm, ケーオーデンタル）を用いて、肉眼で生理食塩水を滴下しながら低速回転にて形成した。上顎洞への穿孔がないことを、肉眼およびインプラント形成深度確認用器具、洗浄液の副鼻腔内への溢出感覚の有無にて確認した。

4) 75 は、後継永久歯である 35 の萌出を促すために戦略的に抜歯した。これにより、移植歯は早期に 35 と咬合することが可能となり、挺出を防止できた。

5) 34 を、歯根および歯根膜を傷つけないよう慎重に抜歯鉗子のみで抜歯した（Fig. 5A）。移植術中の当該歯の歯冠から根尖までの長さは 15 mm であった。

6) 34 を生理食塩水（大塚生食注、大塚製薬）で洗浄し、移植歯の歯根膜に圧がかからないように 24 相当部に形成された移植床内に慎重に移植した。移植歯は、骨性癒着しないようナイロン糸（ナイロン糸付縫合針、角針、3/8 湾曲、5-0、ヨシダ）を用いたフレキシブルな縫合で



Fig. 6 Panoramic radiograph 10 months after transplantation

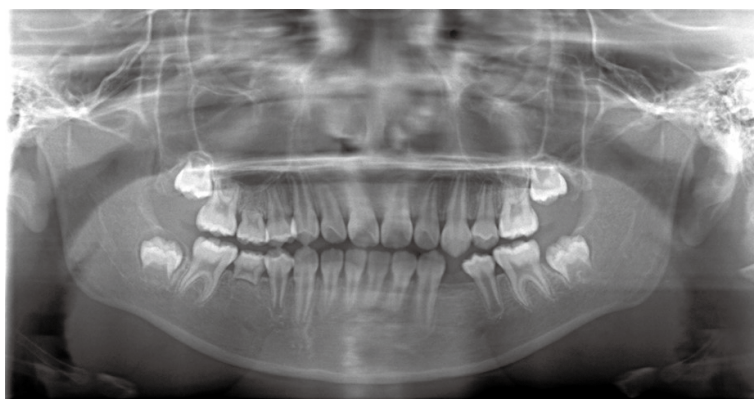


Fig. 7 Panoramic radiograph 1 year and 3 months after transplantation

固定した^{16,17)}。さらにナイロン糸が解けないように、歯冠と縫合糸を接着性レジン（スーパーボンド、サンメディカル）にて固定した（Fig. 5B）。

7) 術後に抗菌薬（メイアクト MS, Meiji Seika ファルマ, 300 mg/日, 3 日分）および鎮痛薬（カロナール, あゆみ製薬, 200 mg/回, 疼痛時, 20 回分）、含嗽剤（ネオステリングリーンうがい液 0.2%, 56 ml）を処方し、注意事項を説明した。手術時間約 30 分であった。

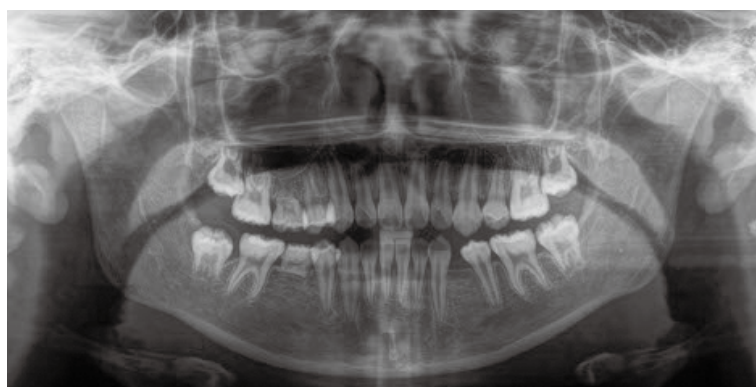
移植直後のパノラマエックス線画像を Fig. 5C に示す。歯根は未完成で歯冠：歯根＝1：0.9 であり、歯髓腔は根尖方向に向けて大きく開いていた。移植歯の固定は 1 カ月後に除去した。術後 1 カ月間は毎週、半年間は毎月リコールを行い、その後 4～6 カ月間隔でリコール継続し、歯根の状態と臨床症状の有無を確認した。術後 10 カ月のパノラマエックス線画像で歯冠：歯根＝1：1.1 となったが、根尖は大きく開いていた（Fig. 6）。冠部歯髓には狭窄傾向がみられた。1 年 3 カ月のパノラマエックス線画像で歯冠：歯根＝1：1.2 となり、歯根の成長がみられるが、根尖は閉鎖していなかった（Fig. 7）。冠部歯髓腔には石灰化の充進がみられた。術後 3 年で、パノラマエックス線およびデンタルエックス線検査、CBCT 検査、歯

髓電気診を行った。歯冠：歯根＝1：1.5 で歯根はほぼ本来の長さまで伸長し、根尖も完成していた（Fig. 8A, B）。CBCT 上の計測で、歯の長さは 19.7 mm となり、移植時よりも約 5 mm の成長が認められた（Fig. 8C）。ただし、歯髓腔はほかの根未完成歯の移植症例でもみられるように、石灰化が充進して狭小であった^{18,19)}。移植歯は歯髓電気診に反応し、咬合痛や打診痛などの症状はなく、歯の変色もなかった（Fig. 9）。

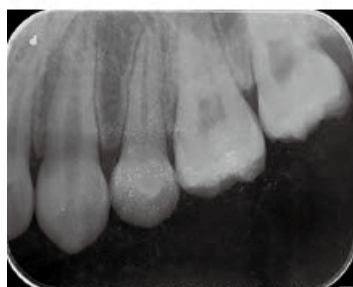
考 察

混合歯列期での先天欠損への対応は、患者の顎骨の成長量を確実に予測できないこと、成人における欠損症例よりも選択肢が多いことから、治療の方向性を決定するのに苦慮することがある²⁰⁾。また、若い患者とその保護者へ治療方針やその決定理由を説明することに労力を要する。しかしながら、治療の選択に自由度が高いことや小児の治療後の回復力が成人より大きいという点で、患者側のメリットも大きい²¹⁾。

本症例は女兒における 4 本の永久歯の先天欠損であり、疫学的に先天欠損は男性よりも女性に多く、乳歯よ



A



B



C

Fig. 8 Radiographs of the transplanted tooth three years after surgery

A : Panoramic radiograph. B : Intraoral radiograph of the transplanted tooth. C : Coronal CBCT image of the transplanted tooth.



Fig. 9 Intraoral photographs three years after transplantation

りも永久歯に多いという報告と一致している^{1,2)}。欠損部位は、右側は 15 と 45、左側は 24、25 であった。上顎左側は小臼歯が 2 歯欠損しているため、乳臼歯 65 の喪失後に 23 と 26 の間に間隙が生じて審美的・機能的障害が出る可能性が高いと予測された^{22,23)}。一方、下顎左側臼歯部は 34、35 の萌出スペースが不足していた。本症例を成人期に全顎的に治療するとした場合には、歯列矯正と欠損補綴の併用が必要となった可能性が高い^{5,6)}。歯列矯正後の欠損補綴はブリッジ、部分床義歯、口腔インプラントの 3 種類の方法からの選択となるが、ブリッジ補綴では欠損部に隣在する無傷の天然歯を切削する必要がある²⁴⁾。また部分床義歯の場合、審美的に若い女性の満足のいかないものとなる可能性が高い。口腔インプラントは、長さ、直径、表面性状、デザインが異なる多数の製品が製造されており、予知性も高いことから、この 3 つの欠損補綴のなかでは機能的・審美的に最善の選択肢と考えられる²⁵⁾。患者は 7 歳 11 カ月であり、顎骨の骨幅や骨量の変化が予想されるために、インプラント治療は顎骨の成長が完了するのを待って行うことになる²⁶⁾。完全に顎骨の成長が完了してから治療したとしても、人生 100 年時代といわれる現在、患者にとって先の長い人生のなかでインプラント補綴の長期安定性には疑問が残る。これらの理由から、本症例において永久歯列の完成を待って治療介入することは、侵襲や治療期間などの患者負担が大きくなり、また治療費用も増加すると考えた²⁷⁾。これに対して、混合歯列期で治療介入して歯を自家移植する治療は、左側臼歯部の上下の歯数を合わせることが可能となり、その後の顎骨の成長も期待できるうえ、欠損補綴は必要なくなる可能性もあり、患者にとってメリットが大きいと思われた。自家移植の成功率は 74~100%と報告されており^{12,16)}、根未完成歯の自家移植にはリスクも伴うが、移植歯が抜歯になった場合にも、ブリッジまたはインプラント治療が可能であること、顎骨の成長期において移植歯が抜歯になった場合には一時的な欠損補綴が必要になる可能性があることを患者と保護者に説明し、小児期で治療を開始することに同意を得て、歯の自家移植術を実施した。

本症例では、自家移植後約 3 年を経て日常生活における機能的な問題は生じておらず、パノラマエックス線検査、デンタルエックス線検査や CBCT によって自家移植した歯の約 5 mm の伸長が認められ、歯根はほぼ本来の長さまで発育したと考えられる。明瞭な歯根膜腔像を有していることから、骨性または線維性癒着は起こしておらず、健全に成長していることが確認できた。歯髄電気診に反応し、歯の動揺や打診痛もないことから、歯髄は生着したと思われる。根未完成歯の自家移植は、歯根が

1/2 から 2/3 まで発育した時期が最も成功率が高いとされており、本症例においても、この時期に移植を実施したことが歯根の成長に有利に働いたと思われる^{11,12)}。また、移植歯の抜歯時に、Hertwig の上皮鞘を傷つけないように慎重に抜歯し、可及的短時間で移植を完了し、根尖を圧迫しないように縫合糸で固定したことも歯根の成長と歯髄の生着につながったと思われる。また、移植歯を移植床に可及的に適合させたことも術後の感染を防止したと考えられる^{28,29)}。

結 論

本症例においては、上顎左側臼歯部の 24 と 25 の 2 歯が先天欠損しており、下顎左側臼歯部は 34、35 の萌出スペースが不足していた。この問題を解決するために、混合歯列期で根未完成歯 34 を 65 抜歯窩へ自家移植したことにより、左側臼歯部の上下の歯数の均衡が取れ、上顎左側臼歯部の欠損補綴が不要となった。自家移植後約 3 年を経て歯根はほぼ本来の長さまで伸長し、機能的に問題なく経過しており、混合歯列期での根未完成歯の自家移植が、有効な治療の選択肢であることを示していると思われる。

文 献

- 1) Rakhshan V. Congenitally missing teeth (hypodontia): A review of the literature concerning the etiology, prevalence, risk factors, patterns and treatment. *Dent Res J* 2015; 12: 1-13.
- 2) Amini F, Rakhshan V, Babaei P. Prevalence and pattern of hypodontia in the permanent dentition of 3374 Iranian orthodontic patients. *Dent Res J* 2012; 9: 245-250.
- 3) Meaney S, Anweigi L, Ziada H, Allen F. The impact of hypodontia: A qualitative study on the experiences of patients. *Eur J Orthod* 2012; 34: 547-552.
- 4) Wu CC, Wong RW, Hägg U. A review of hypodontia: The possible etiologies and orthodontic, surgical and restorative treatment options-conventional and futuristic. *Hong Kong Dent J* 2007; 4: 113-121.
- 5) Kokich VG, Kokich VO. Congenitally missing mandibular second premolars: Clinical options. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 437-444.
- 6) Zhu JF, Marcusamer M, King DL, Henry RJ. Supernumerary and congenitally absent teeth: A literature review. *J Clin Pediatr Dent* 1996; 20: 87-95.
- 7) Bauss O, Sadat-Khonsari R, Engelke W, Kahl-Nieke B. Results of transplanting developing third molars as part of orthodontic space management. Part 1: Clinical and radiographic results. *J Orofac Orthop* 2002; 63: 483-492.

- 8) 梶島浩明, 阿南 壽, 磯辺量子, 松本明子, 甲斐田 光, 藤城直也, 溝部都孝, 前田勝正. 根未完成歯と根完成歯を用いた自家歯移植の症例報告. 日歯保存誌 2006; 49: 331-337.
- 9) Rohof ECM, Kerdijk W, Jansma J, Livas C, Ren Y. Auto-transplantation of teeth with incomplete root formation: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig 2018; 22: 1613-1624.
- 10) Nimčenko T, Omerca G, Varinauskas V, Bramanti E, Signorino F, Cicciù M. Tooth auto-transplantation as an alternative treatment option: A literature review. Dent Res J 2013; 10: 1-6.
- 11) Zachrisson BU. Planning esthetic treatment after avulsion of maxillary incisors. J Am Dent Assoc 2008; 139: 1484-1490.
- 12) Temmerman L, De Pauw GA, Beele H, Dermaut LR. Tooth transplantation and cryopreservation: State of the art. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129: 691-695.
- 13) 興地隆史. 外傷歯・移植歯の歯内療法. 日歯保存誌 2007; 50: 279-283.
- 14) 呉本勝隆, 前薗葉月, 北川蘭奈, 竹田かほる, 新野侑子, 松下健太, 伊藤祥作, 野村由一郎, 林 美加子. 歯根の肥大および湾曲を伴う上顎大白歯の自家移植症例. 日歯保存誌 2007; 57: 589-596.
- 15) Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, Bayer T. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation. Eur J Orthod 1990; 12: 38-50.
- 16) Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. Dent Traumatol 2002; 18: 157-180.
- 17) Tsukiboshi M, Yamauchi N, Tsukiboshi Y. Long-term outcomes of autotransplantation of teeth: A case series. Dent Traumatol 2019; 35: 358-367.
- 18) Czochrowska EM, Stenvik A, Bjercke B, Zachrisson BU. Outcome of tooth transplantation: survival and success rates 17-41 years post-treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 121: 110-119.
- 19) Zachrisson BU, Stenvik A, Haanaes HR. Management of missing maxillary anterior teeth with emphasis on auto-transplantation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004; 126: 284-288.
- 20) Day PF, Kindelan SA, Spencer JR, Kindelan JD, Duggal MS. Dental trauma: part 2. Managing poor prognosis anterior teeth-treatment options for the subsequent space in a growing patient. J Orthod 2008; 35: 143-155.
- 21) Behr M, Driemel O, Mertins V, Gerlach T, Kolbeck C, Rohr N, Reichert TE, Handel G. Concepts for the treatment of adolescent patients with missing permanent teeth. Oral Maxillofac Surg 2008; 12: 49-60.
- 22) Goya HA, Tanaka S, Maeda T, Akimoto Y. An orthopantomographic study of hypodontia in permanent teeth of Japanese pediatric patients. J Oral Sci 2008; 50: 143-150.
- 23) Oshagh M, Salehi P, Pakshir H, Bazayr L, Rakhshan V. Associations between normative and self-perceived orthodontic treatment needs in young-adult dental patients. Korean J Orthod 2011; 41: 440-446.
- 24) Cune MS, van Waas MA. Considerations of single tooth replacement. The choice between different treatment options. Ned Tijdschr Tandheelkd 1999; 106: 203-207.
- 25) Salinas TJ, Sheridan PJ, Castellon P, Block MS. Treatment planning for multiunit restorations—the use of diagnostic planning to predict implant and esthetic results in patients with congenitally missing teeth. J Oral Maxillofac Surg 2005; 63: 45-58.
- 26) Fekonja A. Hypodontia in orthodontically treated children. Eur J Orthod 2005; 27: 457-460.
- 27) Behr M, Proff P, Leitzmann M, Pretzel M, Handel G, Schmalz G, Driemel O, Reichert TE, Koller M. Survey of congenitally missing teeth in orthodontic patients in Eastern Bavaria. Eur J Orthod 2011; 33: 32-36.
- 28) Waldon K, Barber SK, Spencer RJ, Duggal MS. Indications for the use of auto-transplantation of teeth in the child and adolescent. Eur Arch Paediatr Dent 2012; 13: 210-216.
- 29) Waikukul A, Punwutikorn J, Kasetsuwan J, Korsuwanawong S. Alveolar bone changes in autogenous tooth transplantation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2011; 111: e1-7.

A Case of Autotransplantation of an Incomplete Root Formation Tooth in a Patient with Congenitally Missing Teeth

YAMAI Hiromi^{1,2} and YOSHIMURA Atsutoshi²

¹Takatsu Dental Clinic 163

²Department of Periodontology and Endodontology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

Abstract

Purpose: Several strategies exist for treating congenital defects of permanent teeth. One treatment strategy for children is tooth autotransplantation. Because the tooth roots of children are still developing and have wide apical foramina, endodontic treatment may be unnecessary following tooth autotransplantation. In addition, root growth can be expected if intact Hertwig's epithelial root sheath is attached to the transplanted teeth. We report a case of congenital defects of permanent teeth, which were treated by autotransplantation of a tooth with incomplete root formation from a region lacking eruption space.

Case: A 2-year-old girl was brought to the Takatsu Dental Clinic with the chief complaint of class III malocclusion. A panoramic radiograph at the age of 5 revealed a congenital defect of four permanent teeth: 15, 24, 25, and 45. By the age of 7, her permanent teeth had begun to replace her deciduous molars. The root of 65 was resorbed, but there was no succedaneous permanent tooth. Coincidentally, there was insufficient eruption space for 34 and 35. Therefore, we planned to transplant 34 into the extraction socket of 65.

Results: The deciduous molar 65 was extracted and the recipient socket was carefully prepared to avoid penetration into the maxillary sinus. Tooth 34 was then carefully extracted to avoid damaging the growing root and periodontal ligaments. Donor tooth 34 was positioned into the recipient socket and fixed with nylon thread. The root of tooth 34 was short and the pulp cavity was wide open at the time of transplantation. Three years after transplantation, the tooth root had developed into its regular length and the root apex had completed its development. The transplanted tooth was vital and had no percussion pain or discoloration.

Conclusion: After transplantation of tooth 34 to extraction socket 65, the number of teeth in the upper and lower jaws filled in the left side, which solved the esthetic and functional problems of the patient. The tooth root developed into its regular length three years after the transplantation without any discomfort. This case shows that autotransplantation of a tooth with an incomplete root in the mixed dentition stage is an option for effectively treating congenital defects of permanent teeth.

Key words: tooth autotransplantation, incomplete tooth root formation, congenitally missing teeth

Corresponding author: Dr. YAMAI, Takatsu Dental Clinic 163, 3-8-7, Mizoguchi, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa 213-0001, Japan

TEL & FAX: +81-44-814-0811, E-mail: rommygayuku@gmail.com

Received for Publication: July 13, 2021/Accepted for Publication: September 1, 2021

症 例 報 告

日歯保存誌 64 (5) : 364~370, 2021

上顎第一大臼歯で 5 根管が認められた症例

北 村 成 孝 柴 田 直 樹
林 建 佑¹ 本 田 雅 規²

愛知学院大学歯学部歯内治療学講座

¹瀬戸ステーション歯科²愛知学院大学歯学部口腔解剖学講座

抄録

緒言：根管治療の目的は、すべての根管を拡大形成し、清掃した根管を緊密に封鎖することである。根管治療の失敗の主な原因は、不十分な根管充填と根管の見落としであるといわれている。われわれは、5 根管の上顎第一大臼歯の症例を経験したので報告する。

症例：患者は 23 歳男性で、上顎左側第一大臼歯の根管治療のために来科した。術前のエックス線写真と歯科用コーンビーム CT（以下、CBCT）より、近心頬側根に 2 根管存在することが確認された。さらに歯科用実体顕微鏡（以下、マイクロスコープ）を用いて根管治療を行ったところ、近心頬側根に 2 根管、遠心頬側根に 1 根管、口蓋根が 2 根管の 5 根管で、それぞれ独立した根尖孔をもつことが確認された。近心頬側第二根管と口蓋の 2 根管の拡大形成を行い、側方加圧充填法にて根管充填を行った。

成績：術後 5 年間経過した現在でも予後良好であり、エックス線画像的にも異常は認められない。

結論：CBCT とマイクロスコープを併用することは、診断や根管治療を行うのに有効であると思われる。

キーワード：5 根管性上顎第一大臼歯、2 根管性口蓋根、歯科用コーンビーム CT（CBCT）、歯科用実体顕微鏡（マイクロスコープ）

緒 言

上顎大白歯は、歯根の湾曲など解剖学的複雑性により、根管治療の難易度が高いとされている^{1,2)}。Hoen ら³⁾は根管治療が予後不良となる原因として、不十分な根管充填と未処置根管の存在を報告している。近年、根管を三次元的に観察することのできる歯科用コーンビーム CT (CBCT) や髓腔および根管内を拡大・明視して観察可能な歯科用実体顕微鏡 (マイクロスコープ) が、診査・診断のみならず根管治療においても有効活用されている⁴⁻⁸⁾。

今回われわれは上顎第一大臼歯において、近心頬側根に 2 根管、遠心頬側根に 1 根管および口蓋根に 2 根管の計 5 根管で、それらの根管にそれぞれ独立した根尖孔が認められた症例に対し、CBCT およびマイクロスコープを併用して感染根管治療を行ったところ、良好な結果が得られたので、その概要を報告する。

なお、この症例報告は患者の同意を得ている。

症 例

患者は 23 歳男性、本学歯学部歯学科の学生で、臨床症状は認められなかったが、臨床実習時にデンタルエックス線撮影を行ったところ、上顎左側第一大臼歯の口蓋根根尖部を中心にびまん性の透過像および根尖から上顎洞底にかけて異所性の不透過像が認められた (Fig. 1)。そこで患者に同意を得たうえで、各歯根における根尖病変の三次元的進展の程度および根尖と不透過像の位置関係を精査するため、CBCT (3DX マルチイメージマイクロ CT, モリタ) 撮影を行った。その結果、口蓋根根尖部には直径 2 mm 程度の骨吸収像が認められたが、近心頬側根と遠心頬側根の根尖部には骨吸収像は認められなかった。また、近心頬側根には根管充填された近心頬側根管 (以下、MB1) のほかに、未処置の近心頬側第二根管 (以下、MB2) が観察された (Fig. 2)。MB1 と遠心頬側根管はともに緊密に根管充填されていることから、再根管治療の必要はないと判断した。また、異所性の不透過像は上顎骨内ではなく上顎洞底線と連続した位置にあり、上顎洞底部の骨結節であることが明らかとなったため、これに対する処置は不要と判断した。上顎左側第一大臼歯の慢性根尖性歯周炎と診断し、患者の同意を得て、明らかな骨吸収を伴う根尖病変の存在する口蓋根管と未処置の MB2 の根管治療を本学歯学部附属病院歯内治療科で行うこととした。

治療経過

歯冠部の充填物を除去後、マイクロスコープ (OPMI111, Carl Zeiss, Germany) を用いて髓床底を精査したところ、MB1 の約 2 mm 口蓋側に術前の CBCT 画像で認められた未処置の MB2 が確認された。手用ファイル (D ファインダー, MANI・RT ファイル, MANI) を使用して MB2 と口蓋根管の拡大形成をスタンダード根管形成法で行った後、作業長を確認するためガッタパーチャポイントを試適し、術中デンタルエックス線撮影を行った (Fig. 3)。その結果、口蓋根管に試適したガッタパーチャポイントは歯根の近遠心的な中心より近心側に挿入されており、遠心側には、術前に確認された口蓋根管の根管充填材が除去されずにそのまま残存していたことから、口蓋根は 2 根管であることを確認した。そこで、マイクロスコープ下で遠心側の口蓋根管に残存していた根管充填材を除去し根管拡大形成を行って、改めて精査したところ、口蓋根の根管口は頬舌的に扁平で、根中央部付近より近遠心的に分岐していることが認められた。その後、#40 まで拡大を行い、口蓋根の近心および遠心側の根管それぞれにガッタパーチャポイントを再試適し (Fig. 4)、デンタルエックス線撮影を行った (Fig. 5)。その結果、それぞれのガッタパーチャポイントは近接しているものの同一方向に向かっておらず、それぞれの根管内に挿入されており、個別の独立した根尖孔を有していることを確認した。そこで、ガッタパーチャポイントと根管シーラー (キャナルス N, 昭和薬品化工) を用いて、側方加圧充填法にて根管充填を行った。術後に撮影したデンタルエックス線画像では、それぞれの根尖相当部まで緊密に根管充填されていることを確認した (Fig. 6)。その後コンポジットレジンにて修復を行ったが、術後 5 年が経過した時点においても臨床症状は認められず、デンタルエックス線検査 (Fig. 7) では、術前に存在していた口蓋根根尖部の透過像は消失し、歯根膜腔の連続性が確認できたことから、予後良好と判断した。

考 察

根管は形態・数・位置関係など同一歯種でも差異が認められ、さらにフィンやイスムス、側枝および根尖分岐などが存在し、非常に複雑な形態を有している。なかでも上顎大白歯の近心頬側根は以前から MB2 の存在が報告されており⁹⁻²⁰⁾、根管処置の難易度は高い¹⁾。根管の解剖学的形態は、Vertucci⁹⁾により Type I から VIII まで分類されている。過去の報告では、上顎第一大臼歯の近心

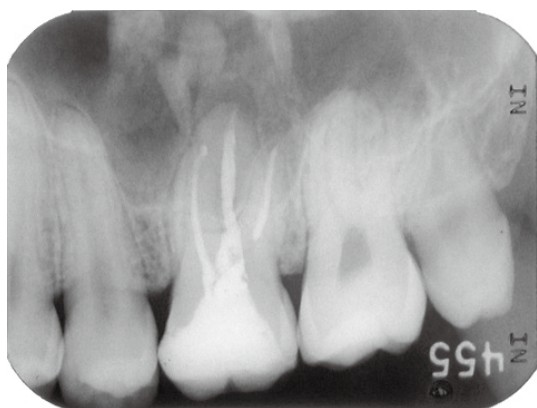


Fig. 1 Preoperative dental radiograph

頬側根は1根管であるType Iが最も多い^{9,10)}とされていたが、近年、根管を三次元的に精査することができるCBCTや根管を拡大視することが可能なマイクロスコープの普及によって、より正確な診断や治療が可能になり、上顎第一大臼歯の近心頬側根の根管形態に関する新しい報告が増えてきた。Alrahabi ら¹⁶⁾や Ghobashy ら¹⁹⁾は、CBCT を用いて上顎第一大臼歯近心頬側根の根管形態を精査したところ Type II の形態が最も多いと報告しているが、Type IV の形態が最も多いという報告も認められる^{17,18,20)}。本症例においても、術前のCBCT検査により近心頬側根が根管口から根尖孔まで完全に独立した2根管を有するType IVの根管形態であることを把握できたことが、処置を行ううえで有効であった。Stropko¹¹⁾や Buhrley ら¹²⁾は、マイクロスコープを用いると上顎第一大臼歯のMB2の発見率が上昇したとしており、マイクロスコープの有効性を報告している。また、Yoshioka ら¹⁴⁾は抜去した上顎大白歯を用いて卒前学生による

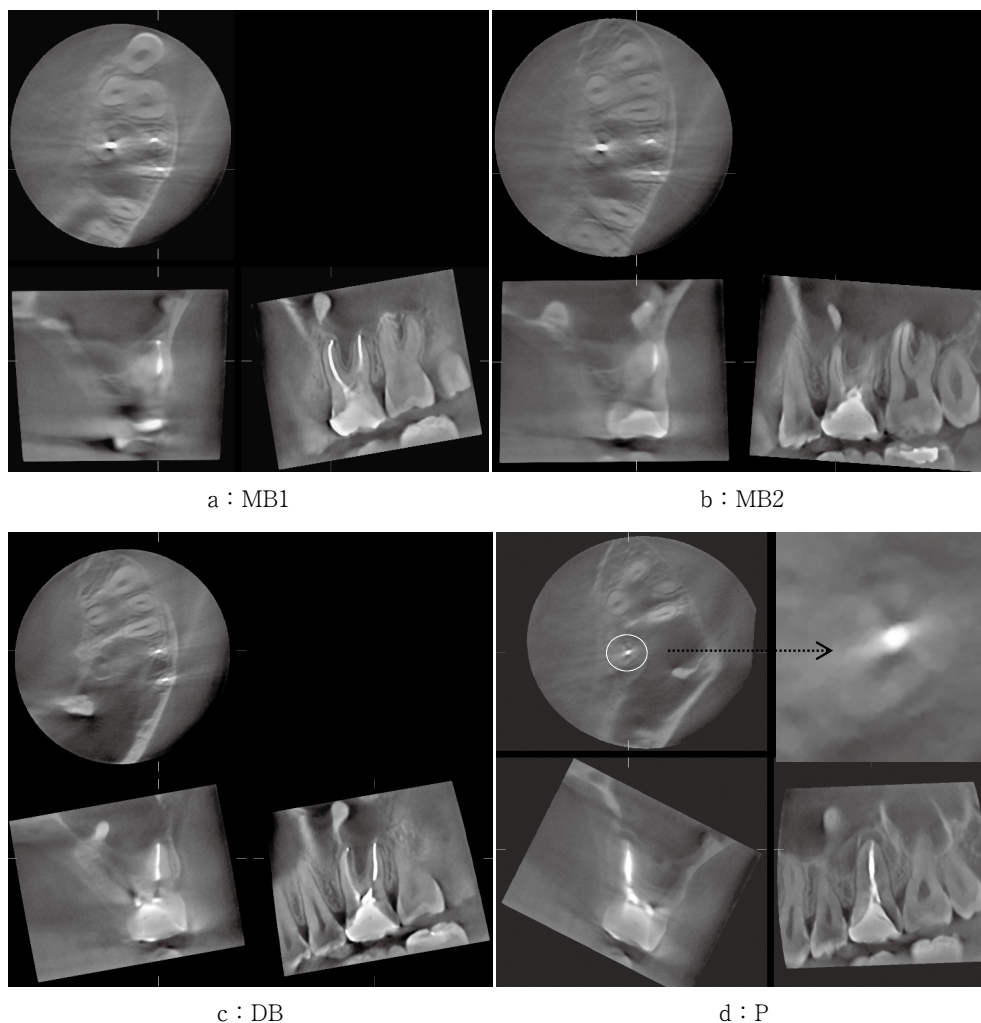


Fig. 2 CBCT images



Fig. 3 Dental radiograph of trial of gutta-percha points (second mesiobuccal and palatal canal)

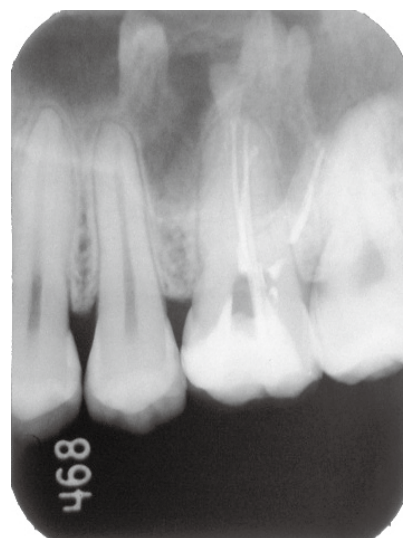


Fig. 5 Dental radiograph of retrieval of gutta-percha points (two separate canals in palatal root)

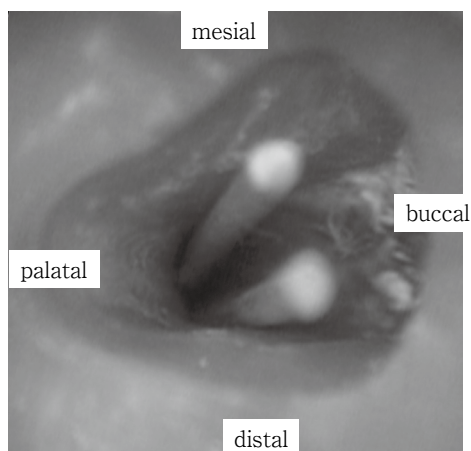


Fig. 4 Microscopic observation: retrieval of gutta-percha points (two separate canals in palatal root)



Fig. 6 Post treatment radiograph after root canal filling

MB2の検出率を検索したところ、肉眼では7%、マイクロスコープを用いた場合では18%であり、これらの抜去歯を透明標本にしたところ55%にMB2が認められたと報告している。これらの報告は、マイクロスコープを用いることでMB2の発見率は上がるものの、すべての根管を見逃さずに発見することは困難であることを示唆しており、臨床における根管探索の困難性を示している。

一方、上顎大臼歯口蓋根においては2根管が存在するケースは認められなかったと報告されている^{9,10,13,21,22}。CBCTを用いた画像診断においても、1根管であるType Iが100%であったと報告されている^{15,16,19,23,24}。しかし、

Type I 以外の稀有な根管形態が認められた症例報告もされており、Schryvers ら⁶)や Jacobsen ら²⁵)は2根性口蓋根の上顎大臼歯について、Maggiore ら²⁶)や Wong²⁷)は3根管存在していた上顎大臼歯の口蓋根について症例報告している。一方で国内の報告においては、中澤ら²⁸)はMulti-detector CTによる画像を分析した結果、口蓋根はすべてがType Iの1根管であったと報告しているが、2根性口蓋根の報告^{29,30})や口蓋根が2根管口1根尖孔のType IIであった上顎第一大臼歯の報告もある³¹)。さらに、小川ら²⁰)は上顎大臼歯のCBCTによる画像分析に



Fig. 7 Prognostic radiograph at 5 years after the root canal treatment

ついて、口蓋根は Type I が 98.3%, Type III が 1.3%, Type IV が 0.4% 認められたと報告している。すなわち、われわれが渉猟するかぎり、本症例のような口蓋根の Type V の根管形態は国内では報告されていない。本症例では術前に CBCT 撮影を行ったが、口蓋根の Type V の形態を確認できなかった。口蓋根管は根尖側 1/3 の位置で分岐しており、また近心側と遠心側の根管が近接していたため確認できなかったと思われる。さらに、CBCT 撮影が根管充填材の除去前であったことから、ガッタパーチャのアーチファクトによる影響^{32,33)}も大きいと考えられる。金属やガッタパーチャなどのエックス線不透過性材料が存在するとアーチファクトが発生することから、今後の研究としてアーチファクトを抑制する画像処理法などの技術開発が期待される。

本症例の口蓋根管は、根尖側 1/3 の位置で近心と遠心に分岐する Type V の形態であったが、この位置における分岐は、下顎小白歯における 2~3 根管性の分岐形態に類似していると思われる。下顎小白歯の多くは単根管性であるが³⁴⁾、まれに 2 もしくは 3 根管性であり³⁵⁻³⁸⁾、根中央部から根尖側 1/3 の位置で分岐することが多い³⁶⁻³⁸⁾と報告されている。Nattress ら³⁵⁾は、2 根管性下顎小白歯の抜去歯を頬舌および近遠心投影したエックス線画像でも 36% は誤って単根管性と読影されたと報告しており、エックス線画像のみによる読影の困難性を示している。したがって根管の解剖学的複雑性を考慮すると、術前に CBCT 撮影を行い、マイクロスコープを併用して根管治療を行うことは良好な結果を得るために必要であると考えられる。

結 論

本症例における上顎第一大臼歯は、近心頬側根に Type IV の 2 根管、遠心頬側根に Type I の 1 根管、口蓋根に Type V の 2 根管の計 5 根管で、それぞれ独立した根尖孔が認められた。CBCT とマイクロスコープを併用することは、肉眼で確認することが困難な根管の解剖学的形態を正確に把握し根管治療を行うのに有効であり、治療成績の向上につながることを示唆された。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 五十嵐 勝. 歯髓腔の解剖学. 須田英明, 中村 洋. エンドドンティクス. 3 版. 永末書店: 京都; 2010. 11-30.
- 2) 藤田恒太郎, 桐野忠太, 山下靖雄. 歯の解剖学. 22 版. 金原出版: 東京; 2008. 79-92.
- 3) Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. *J Endod* 2002; 28: 834-836.
- 4) 樋口直也, 中田和彦, 稲本京子, 中村 洋. コーンビーム CT とマイクロスコープを使用した歯内療法. *日歯内療誌* 2010; 31: 220-228.
- 5) 稲本京子, 柴田直樹, 樋口直也, 中田和彦, 中村 洋. 穿孔部封鎖処置における歯科用コーンビーム CT とマイクロスコープの応用. *日歯内療誌* 2011; 32: 154-161.
- 6) Schryvers A, Govaerts D, Politis C, Lambrechts P. Endodontic management of a maxillary first molar with two palatal roots: A case report. *Aust Endod J* 2019; 45: 420-425.
- 7) Yamada M, Sako R, Tamiya Y, Asai T, Sano Y, Sekiya S, Kasahara M, Kasahara N, Furusawa M. Root canal treatment of a mandibular premolar with two root canals in a Japanese patient using cone-beam computed tomography and surgical microscopes. *Jpn J Conserv Dent* 2020; 63: 254-260.
- 8) Zhang ZH, Yao HL, Zhang Y, Wang X. Endodontic management of the maxillary first molar with special root canals. A case report and review of the literature. *World J Clin Cases* 2020; 8: 2590-2596.
- 9) Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58: 589-599.
- 10) 小林千尋, 砂田今男. 根管の形態と拡大の可能性について その 3 上顎第一大臼歯. *日歯保存誌* 1987; 30: 1674-1683.
- 11) Stropko JJ. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *J Endod* 1999;

- 25: 446-450.
- 12) Buhrley LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002; 28: 324-327.
- 13) Alavi AM, Opananon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J* 2002; 35: 478-485.
- 14) Yoshioka T, Kikuchi I, Fukumoto Y, Kobayashi C, Suda H. Detection of the second mesiobuccal canal in mesio-buccal roots of maxillary molar teeth *ex vivo*. *Int Endod J* 2005; 38: 124-128.
- 15) Kim Y, Lee SJ, Woo J. Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: Variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. *J Endod* 2012; 38: 1063-1068.
- 16) Alrahabi M, Sohail Zafar M. Evaluation of root canal morphology of maxillary molars using cone beam computed tomography. *Pak J Med Sci* 2015; 31: 426-430.
- 17) Naseri M, Safi Y, Akbarzadeh Baghban A, Khayat A, Eftekhari L. Survey of anatomy and root canal morphology of maxillary first molars regarding age and gender in an Iranian population using cone-beam computed tomography. *Iran Endod J* 2016; 11: 298-303.
- 18) Tian XM, Yang XW, Qian L, Wei B, Gong Y. Analysis of the root and canal morphologies in maxillary first and second molars in a Chinese population using cone-beam computed tomography. *J Endod* 2016; 42: 696-701.
- 19) Ghobashy AM, Nagy MM, Bayoumi AA. Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent molars in an Egyptian population by cone-beam computed tomography. *J Endod* 2017; 43: 1089-1092.
- 20) 小川 淳, 關 聖太郎. 歯科用コーンビーム CT 画像における上顎大白歯の歯根および根管形態の観察. *日歯内療誌* 2017; 38: 57-62.
- 21) Bagherian A, Kalhori KA, Sadeghi M, Mirhosseini F, Parisay I. An *in vitro* study of root and canal morphology of human deciduous molars in an Iranian population. *J Oral Sci* 2010; 52: 397-403.
- 22) Ng YL, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J* 2001; 34: 620-630.
- 23) Ghoncheh Z, Zade BM, Kharazifard MJ. Root morphology of the maxillary first and second molars in an Iranian population using cone beam computed tomography. *J Dent (Tehran)* 2017; 14: 115-122.
- 24) Marceliano-Alves M, Alves FR, Mendes DM, Provenzano JC. Micro-computed tomography analysis of the root canal morphology of palatal roots of maxillary first molars. *J Endod* 2016; 42: 280-283.
- 25) Jacobsen EL, Nii C. Unusual palatal root canal morphology in maxillary molars. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10: 19-22.
- 26) Maggiore F, Jou YT, Kim S. A six-canal maxillary first molar: case report. *Int Endod J* 2002; 35: 486-491.
- 27) Wong M. Maxillary first molar with three palatal canals. *J Endod* 1991; 17: 298-299.
- 28) 中澤弘樹, 馬場俊晃, 辻本恭久. 日本人の上顎第一・第二大臼歯の Multi-detector CT 撮像からの歯根ならびに根管形態の分析. *日歯保存誌* 2015; 58: 406-415.
- 29) 中田和彦, 泉 雅浩, 山崎雅弘, 内藤宗孝, 福田光男, 野口俊英, 有地榮一郎, 中村 洋. 歯科用 CT の歯内療法領域における有用性—第 3 報 二根性口蓋根を有する上顎大白歯の画像診断—. *日歯保存誌* 2005; 48: 204-209.
- 30) 反町香子, 北島佳代子, 川崎孝一. 2 根性の口蓋根を有するヒト上顎大白歯の異常形態—肉眼的, X 線적ならびにマイクロ CT 所見—. *日歯内療誌* 2005; 26: 113-118.
- 31) 山田志津香, 松永常典, 願能智子, 林 善彦. 2 根性口蓋根を有する上顎第一大臼歯と文献的考察. *日歯保存誌* 2005; 48: 234-238.
- 32) Patel S, Brady E, Wilson R, Brown J, Mannocci F. The detection of vertical root fractures in root filled teeth with periapical radiographs and CBCT scans. *Int Endod J* 2013; 46: 1140-1152.
- 33) Brito-Júnior M, Santos LAN, Faria-e-Silva AL, Pereira RD, Sousa-Neto MD. *Ex vivo* evaluation of artifacts mimicking fracture lines on cone-beam computed tomography produced by different root canal sealers. *Int Endod J* 2014; 47: 26-31.
- 34) 赤井三千男. 歯の解剖学入門. 1 版. 医歯薬出版: 東京; 1990. 73-80.
- 35) Nattress BR, Martin DM. Predictability of radiographic diagnosis of variations in root canal anatomy in mandibular incisor and premolar teeth. *Int Endod J* 1991; 24: 58-62.
- 36) 貝津 徹, 田中幹久, 佐藤友則, 北島佳代子, 五十嵐勝, 川崎孝一. ヒト抜去下顎小白歯過剰根管の根管拡大の可能性について. *日歯保存誌* 2005; 48: 144-151.
- 37) 小川 淳, 關 聖太郎. 歯科用コーンビーム CT 画像における日本人の歯根と根管形態の観察—下顎小白歯—. *日歯内療誌* 2018; 39: 54-59.
- 38) Guerreiro D, Shin JM, Pereira M, McDonald NJ. Radicular groove accessory canal morphology in mandibular first premolars: Micro-computed tomographic study. *J Endod* 2019; 45: 554-559.

A Case Report of Five Root Canals in a Maxillary First Molar

KITAMURA Naritaka, SHIBATA Naoki,
HAYASHI Kensuke¹ and HONDA Masaki²

Department of Endodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

¹Seto Station Dental

²Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Abstract

Introduction: The goal of endodontic treatment is to clean the root canal system as thoroughly as possible and to fill in all its dimensions. The main causes of endodontic failure are thought to be incomplete root canal obturation and untreated root canals. We report a rare case of five root canals in a maxillary first molar.

Case report: A 23-year-old Japanese male was referred for root canal treatment of the maxillary left first molar. A pretreatment radiograph and cone-beam computed tomography (CBCT) were taken, and two root orifices were observed in the mesiobuccal root. In addition, root canal treatment was performed under dental microscope observation. The anatomy of the first maxillary molar was determined as follows: two canals in the mesiobuccal root, one canal in the distobuccal root and two separate canals in the palatal root with separate foramina. After cleaning and shaping of the second mesiobuccal canal and two separate canals in the palatal root, these canals were obturated by the lateral condensation method with gutta-percha and sealer.

Results: Five years after treatment, the prognosis has been favorable, and no problem was found radiologically.

Conclusion: Cone-beam computed tomography and a dental microscope seem to be useful for diagnosis and treatment in endodontic therapy.

Key words: five root canals in the maxillary first molar, two separate canals in the palatal root, cone-beam computed tomography (CBCT), dental microscope

日本歯科保存学雑誌 第 64 巻総目次
(2021 年)

**THE JAPANESE JOURNAL
OF CONSERVATIVE DENTISTRY
VOLUME 64, 2021**

第 1 号 (令和 3 年 2 月 28 日発行)

総 説

- 新しい歯周病の分類とは……………三谷 章雄 (1)
- 歯科医療現場における新型コロナウイルス感染症対策のはじまり：中国、武漢からの報告
……………牛田 圭亮, 平石 典子, 田上 順次 (6)

誌上シンポジウム「根尖部へのアプローチ：バイオフィルム解析, バイオマテリアルと再生療法開発,
そして臨床の展開」

- シンポジウム概要……………北村 知昭 (17)
- 根尖性歯周炎におけるバイオフィルム細菌叢の解析……………朝日 陽子 (18)
- Bioactive glass 配合バイオマテリアル開発による再生歯内療法へのアプローチ……………鷺尾 絢子 (22)
- 歯槽骨再生に関わる分子生物学的解析と再生療法への展開……………松崎英津子 (27)
- 自己血製剤を併用した歯根端切除術 (第 3 種再生医療等技術) の多施設共同臨床研究……………八幡 祥生 (31)

ミニレビュー

- 光干渉断層計 (OCT) の保存領域における応用……………島田 康史 (36)

原 著

- Study on Polymerization Contraction Stress of Bulk-fill Resin Composites
……………IWASAKI Kazue, YASUO Kenzo, KOMASA Reiko, TAKEUCHI Osamu,
IWATA Naohiro, YOSHIKAWA Kazushi and YAMAMOTO Kazuyo (39)
- 根尖狭窄部を有する樹脂製根管模型を用いたエンドモーター連動根管長測定器の
根尖指示精度に関する研究
……………関谷 美貴, 前田 宗宏, 西田 太郎, 五十嵐 勝 (50)
- Er : YAG レーザー照射後の象牙質に対する歯面処理が接着強さに及ぼす影響
……………堀田 正人, 村瀬 由起, 作 誠太郎, 中川 豪晴
日下部修介, 高垣 智博, 二階堂 徹 (57)
- セルフエッチング能を有するデュアルキュア型改良根管充填用シーラーの除去性評価について
……………小林 鷹, 小倉 陽子, 宮下 葉月, 中山竣太郎
関谷 美貴, 西田 太郎, 前田 宗宏, 五十嵐 勝 (66)

症例報告

- 糖尿病患者における歯肉増殖を伴う慢性歯周炎に対して歯周基本治療を行った 1 症例
……………菊池 毅, 三谷 章雄 (74)

第 2 号 (令和 3 年 4 月 30 日発行)

総 説

- 歯内-歯周疾患 I 型病変を再考する……………阿南 壽, 松崎英津子, 水上 正彦, 廣瀬 陽菜 (101)

原 著

- Suppression of Demineralization by Inorganic Polyphosphates with Optimum Chain Length
for Stain Removal and Prevention of Stain Deposition
……………TANAKA Tomohisa, TERASHIMA Mikako, IKETANI Yuki, KAWAZOE Yumi,
SHIBA Toshikazu and MANABE Atsufumi (107)
- 間接法修復物のシェードがタッチキュアシステムを有する
デュアルキュア型レジンセメントの象牙質接着強さに及ぼす影響
……………佐藤 健人, MAMANEE Teerapong, 千葉 彩香, 小林 駿
塩谷 頼誓, 秋谷 聡, 元山裕太郎, 池田 正臣
高橋 真広, 保坂 啓一, 中島 正俊, 田上 順次 (116)

愛知学院大学歯学部歯内治療学基礎実習における「根管処置技能試験」導入の試み

.....稲本 京子, 鈴木 一吉, 今泉 一郎 (125)

ブタ抜去歯を用いた新しい感染根管モデルの検討.....藤田 将典, 樋口 直也, 稲本 京子, 堀場 直樹 (133)

亜鉛ガラス含有カプセル型ガラスアイオノマーセメントの象牙質接着強さ

—唾液汚染と象牙質脱灰がガラスアイオノマーセメントとコンポジットレジンの接着強さに及ぼす影響—

.....長沢 悠子, 江田 義和, 松本 篤樹
中畠 裕, 日比野 靖 (141)

愛知学院大学歯学部附属病院・顕微鏡歯科外来の開設1年7カ月における実態調査

.....今泉 一郎, 江幡 香里, 樋口 直也
山口 正孝, 稲本 京子 (156)

循環器疾患患者におけるプロービング時の出血の有無と全身的因子の関連の検討

.....青山 典生, 呉 圭哲, 藤井 利哉, 喜田さゆり
高瀬 雅大, 杉原俊太郎, 門田 大地, 三辺 正人 (163)

症例報告

歯根形態異常により生じた歯内-歯周疾患の1例

.....岡本 基岐, 木ノ本喜史, 栗木菜々子, 沢田 啓吾
高橋 雄介, 村上 伸也, 林 美加子 (171)

第3号 (令和3年6月30日発行)

総 説

歯内療法における技術革新と最近のトレンド・トピックス.....湯本 浩通 (185)

誌上シンポジウム「生体の中の保存治療学」

シンポジウム概要.....横瀬 敏志 (193)

人は口から老い, 口で逝く—咬合機能回復の真の意味論—.....落合 邦康 (194)

人生100歳時代における硬組織研究の挑戦.....町谷亜位子, 片桐 岳信 (201)

歯髄再生治療: 実用化に向けた取り組み.....中島美砂子, 庵原耕一郎 (206)

原 著

太陽電池付光触媒内蔵音波振動歯ブラシのプラーク除去効果について

.....吉峰 正彌, 鴨井 久博, 久保田裕子 (212)

術者の臨床経験および接着システムの違いが象牙質接着強さと

接着信頼性に及ぼす影響について.....高橋 礼奈, 榎本愛久美, 織田祐太郎
内山 沙紀, 盧山 晨, 金森ゆうな
明橋 冴, 田上 温子, 高橋 彬文
則武加奈子, 佐藤 隆明, 田上 順次 (220)

リン酸系モノマー含有歯面処理剤がレジンセメントの接着性に及ぼす影響

.....石井 亮, 笠原 悠太, 廣兼 榮造
高見澤俊樹, 辻本 暁正, 吉中 雄太
宮崎 真至, 北原 信也 (227)

カテキンによるSARS-CoV-2スパイクタンパク質とACE2受容体との

結合抑制効果に対する基礎的検証.....山田 嘉重, 木村 裕一, 高橋 昌宏
車田 文雄, 菊井 徹哉, 橋本 昌典
大木 英俊 (237)

第 4 号 (令和 3 年 8 月 31 日発行)

総 説

エビデンスに基づく“良質なメタルフリー CAD/CAM 修復”の臨床的留意点

奈良陽一郎, 越田 清祐, 河本 芽
鵜田 智重 (259)

原 著

漂白歯面変化の SS-OCT 評価.....神農 泰生, 島田 康史, 松崎久美子
横山 章人, SADR Alireza, 角 保徳
田上 順次, 吉山 昌宏 (265)エナメル象牙境におけるエッチングの影響.....佐藤 隆明, 田端 倫子, 畑山 貴志
赤羽根広大, 佐藤 綾花, 馬場 雄大
高橋 礼奈, 井上 剛, 平石 典子
角 保徳, 島田 康史, 田上 順次 (271)

症例報告

根尖性歯周炎と智歯周囲炎を併発した 1 症例.....木幡 雅, 大塚 源, 大西 小雪
森竹 宣之, 黒田 恭平, 長谷川達也
濱田 康弘, 加藤 智崇, 前田 祐貴
岡本 祐幸, 北村 和夫 (279)

遅延型自家歯牙移植術と複数の歯周外科治療が奏功した

広汎型慢性歯周炎 (Stage III Grade A) の 1 症例.....永原 隆吉, 武田 克浩, 岩田 倫幸
柴 秀樹, 水野 智仁 (285)

第 5 号 (令和 3 年 10 月 31 日発行)

総 説

象牙質再石灰化研究と臨床戦略.....向井 義晴 (303)

歯周病やインプラント周囲炎の治療戦略における Light Emitting Diode の可能性

梅田 誠, 田口洋一郎, 嘉藤 弘仁
山内 伸浩, 山脇 勲, 今井 一貴 (308)

誌上シンポジウム「未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成」

未来の歯科保存学およびその臨床を担う後進の育成.....鳥井 康弘 (314)

北海道大学歯学部における歯科保存学教育.....井上 哲 (315)

岡山大学病院歯科医師臨床研修における歯科保存臨床教育.....鳥井 康弘 (320)

歯科臨床研修終了後の教室員への教育—岩手医科大学 齲蝕治療学分野の場合—.....野田 守 (323)

東京医科歯科大学う蝕制御学分野における大学院教育.....田上 順次 (327)

原 著

臨床研修歯科医の従来型ファントムと SIMROID を用いた齲蝕処置と

精神的ストレスの評価.....堀田 正人, 石樽 大嗣, 日下部修介
松原 一生, 古澤なつき, 間下 文菜
小川 雅之, 大森 俊和, 作 誠太郎
中川 豪晴, 高垣 智博, 二階堂 徹 (332)

ラバーソフト毛を有する新規電子歯ブラシのプラーク除去効果について：

クロスオーバー試験	岡田 宗大, 井川 貴博, 水谷 幸嗣 三神 亮, 武田 浩平, 須藤 毅顕 落合 茜, 木内佑実音, 池田 裕一 岩田 隆紀, 和泉 雄一	(340)
-----------	---	---------

症例報告

歯根完成第三大臼歯自家移植後の歯髄生着についての検討	稲田 展久, 稲田 朱美, 吉村 篤利	(349)
永久歯複数先天欠損症例における根未完成歯の自家移植症例	山井 裕生, 吉村 篤利	(356)
上顎第一大臼歯で 5 根管が認められた症例	北村 成孝, 柴田 直樹, 林 建佑 本田 雅規	(365)

日本歯科保存学雑誌投稿規程

1. この学術雑誌は、研究成果の論文発表による発信を通して、歯科保存学（保存修復学、歯内療法学、歯周病学）の発展に寄与することを目的としている。そのため、歯科保存学の基礎、臨床、教育ならびに歯科保存学を基盤とした歯科医学全般に関する論文を掲載する。
2. 論文の種類は、原著論文（独創性がある研究の成果に関するもの）、総説（歯科保存学に関する争点を整理して今後の方向性を示唆しようとするもの、あるいは既発表論文の内容をまとめて新たな概念を提唱しようとするもの）、ミニレビュー（歯科保存学に関する最近のトピックを総説形式で簡潔にまとめたもので、各賞の受賞論文を含む）、症例・臨床報告（歯科保存学領域から広く歯科医療の実践と発展に有用となる臨床の記録）などの4種に分類する。なお、総説とミニレビューは、編集委員会からの依頼によるものと投稿によるものとに分ける。
3. 原著論文および症例・臨床報告の内容は、過去に他誌に掲載されたり、現在投稿中あるいは掲載予定でないものに限る。
4. 論文の採否は、査読を経て決定する（編集委員会からの依頼によるものを除く）。
5. 投稿原稿は、日本語または英語で簡潔に記述されたものとする。
6. 原著論文の形式は、原則として和文（英文）抄録、緒言、材料および方法、結果あるいは成績、考察、結論、文献、英文（和文）抄録の順に記載する。原著論文以外の論文も、原則としてこれに準ずる。
7. 本誌の発行は、原則として2月、4月、6月、8月、10月および12月に行う。12月には英文誌“Operative Dentistry, Endodontology and Periodontology”として発行する。また、必要があれば増刊する。
8. 筆頭著者が会員の場合のみ、一定額の掲載料補助を行う。また、筆頭著者が会員であるが共著者に非会員が含まれる場合については、掲載料補助は行われるが非会員の人数に応じて別途負担金を求める。なお、図表・写真などの実費、発送および別刷にかかわる費用、J-STAGE 登載用データ作成代は、著者負担とする。ただし、編集委員会からの依頼によるものは除くものとする。
9. 論文投稿票は、最新のものを用い、投稿原稿に必ず添付する。
10. 受付日は、投稿原稿が学会事務局へ到着した日付とする。また、受理日は、査読担当者から採択可と判定された日付とする。
11. 掲載順序は、受理順とする。なお、採択論文の掲載証明は希望がある場合に発行する。
12. 論文投稿はE-mail 投稿または学会ホームページ等からのWeb 投稿とする。投稿原稿の送付先は、学会事務局とする。
13. 著者による校正は、原則として2校までとする。その際には、字句の著しい変更、追加、削除などは認めない。校正刷は所定の日までに必ず返却する。校正不要の場合には、その旨表紙左側に明記する。
14. 本誌掲載の著作物の著作権は、本学会に帰属するものとする。
15. この規程にない事項は、別に編集委員会で決定する。

附則

1. 本規程は平成6年11月10日から施行する（第38巻第1号より適用）。
2. 本規程は平成7年10月26日から一部改正し施行する。
3. 本規程は平成9年6月5日から一部改正し施行する。
4. 本規程は平成11年11月17日から一部改正し施行する。
5. 本規程は平成16年6月9日から一部改正し施行する。
6. 本規程は平成18年11月9日から一部改正し施行する。
7. 本規程は平成20年6月5日から一部改正し施行する。
8. 本規程は平成21年10月28日から一部改正し施行する。
9. 本規程は平成22年6月3日から一部改正し施行する。
10. 本規程は平成24年6月28日から一部改正し施行する。
11. 本規程は平成25年6月27日から一部改正し施行する。
12. 本規程は令和2年6月25日から一部改正し施行する。
13. 本規程は令和3年6月9日から一部改正し施行する。

投稿にあたっては「投稿規程」のほか、必ず各巻の1号に掲載されている「投稿の手引き」に準拠すること。

複写をご希望の方へ

本学会は、本誌掲載著作物の複写複製に関する権利を学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写複製をご希望の方は、学術著作権協会 (<https://www.jaacc.org/>) が提供している複製利用許諾システムを通じて申請ください。

複写以外の許諾（著作物の引用、転載、翻訳等）に関しては、直接本学会へお問い合わせください。

Reprographic Reproduction outside Japan

The Japanese Society of Conservative Dentistry authorized Japan Academic Association For Copyright Clearance (JAC) to license our reproduction rights of copyrighted works. If you wish to obtain permissions of these rights in the countries or regions outside Japan, please refer to the homepage of JAC (<http://www.jaacc.org/en/>) and confirm appropriate organizations to request permission.

編 集 後 記

●本年4月から編集委員会委員を仰せつかりました、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯周歯内治療学分野の吉村と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

●今から30年以上前に私が大学を卒業して医局に入局した際、日本歯科保存学会と日本歯周病学会の2つが存在することを知り、あまり深く考えずに2学会に入会したのを覚えています。その後、歯科保存領域には日本歯内療法学会、日本接着歯学会、日本歯科審美学会、日本レーザー歯学会など多くの関連学会があることを知りました。

●数ある歯科保存系の学会のなかでも日本歯科保存学会は大変長い伝統を有し、「歯科保存学」全般を専門分野とする特色ある学会です。このことは、日本歯科保存学雑誌の運営に、実に効果的に作用していると感じています。歯科保存学全体を対象とすることによって、「保存修復学」「歯内治療学」「歯周病学」の3領域のみならず、これらとオーバーラップする領域の論文も投稿しやすくなっているように思います。本誌最新号においては、保存修復学領域の総説1編（2021年春季認定研修会関連）、歯周病学領域の総説1編、教育・研修に関する誌上シンポジウム1編（2021年春季学術大会時シンポジウム関連）、一般投稿として5編〔保存修復学（1）、歯内治療学（1）、歯周病学（1）、その他（2）〕と実にバランスの良い配置となっています。

●幅広い領域からの投稿を受け入れるだけでなく、専門領域の最先端の研究から日常臨床に役立つ症例報告まで掲載していることも、本誌の特色の一つだと思います。また和文誌は、多くの日本人にとって英語よりも読みやすく、魅力的です。逆に、英語論文は、海外への発信力が高まります。さまざまな意見はあろうかと思いますが、現状で年間6号のうち1号が英文誌となっているのは、実にバランスが取れているように思います。

●多様なジャンルの論文を掲載しつつも、雑誌のレベルを維持し、読者に最新の知識を正確に還元できているのは、これまでの編集委員会委員長ならびに委員の先生方の変なご努力があったものと推察しております。私も、編集委員会に参加させていただくにあたり、筆者の投稿意欲を損なうことなく、少しでも本誌のレベル向上に貢献できるように、気を引き締めていきたいと考えております。多くの先生方のご投稿をお待ちしております。

（吉村篤利 記）

日本歯科保存学雑誌編集委員会

委員長	柴 秀 樹（広島大学大学院医系科学研究科）
副委員長	前 田 英 史（九州大学大学院歯学研究院）
	亀 山 敦 史（松本歯科大学）
	北 村 和 夫（日本歯科大学）
	平 山 聡 司（日本大学松戸歯学部）
	村 松 敬（東京歯科大学）
	八 重 柏 隆（岩手医科大学歯学部）
	山 本 一 世（大阪歯科大学）
	山 本 松 男（昭和大学歯学部）
	湯 本 浩 通（徳島大学大学院医歯薬学研究部）
	吉 羽 邦 彦（新潟大学大学院医歯学総合研究科）
	吉 村 篤 利（長崎大学大学院医歯薬学総合研究科）
	米 田 雅 裕（福岡歯科大学）
幹 事	武 田 克 浩（広島大学大学院医系科学研究科）

（50音順）

編集・発行予定

号	投稿締切日	発行日
1	前年11月15日	2月末日
2	1月15日	4月末日
3	3月15日	6月末日
4	5月15日	8月末日
5	7月15日	10月末日
英文誌	9月15日	12月末日

令和3年10月31日 発行

編集兼発行者

制 作 者

印 刷 所

発 行 所

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会理事長

石 井 信 之

一般財団法人 口腔保健協会

<http://www.kokuhoken.or.jp/>

三 報 社 印 刷 株 式 有 限 公 司

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会

日本歯科保存学雑誌編集委員会

〒170-0003 東京都豊島区駒込1-43-9

（一財）口腔保健協会内

電 話 03 (3947) 8891

F A X 03 (3947) 8341

特定非営利活動法人 日本歯科保存学会賛助会員名簿

賛 助 会 員 名	郵便番号	所 在 地	電話番号
アグサジャパン株式会社	540-0004	大阪府中央区玉造 1-2-34	(06)6762-8022
医 歯 薬 出 版 株 式 会 社	113-8612	東京都文京区本駒込 1-7-10	(03)5395-7638
イボクラールピバデント株式会社	113-0033	東京都文京区本郷 1-28-24 4F	(03)6801-1303
長 田 電 機 工 業 株 式 会 社	141-8517	東京都品川区西五反田 5-17-5	(03)3492-7651
カボデンタルシステムズ株式会社	140-0001	東京都品川区北品川 4-7-35 御殿山トラストタワー 15F	(03)6866-7480
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 2-6-4 常盤橋タワー	(03)6701-1700
クルツァー ジャパン株式会社	113-0033	東京都文京区本郷 4-8-13 TSK ビル 2F	(03)5803-2151
小 林 製 薬 株 式 会 社	567-0057	大阪府茨木市豊川 1-30-3	(072)640-0117
コルテンジャパン合同会社	190-0012	東京都立川市曙町 2-25-1 2F	(042)595-6945
サンメディカル株式会社	524-0044	滋賀県守山市古高町 571-2	(077)582-9981
株 式 会 社 ジ ー シ ー	113-0033	東京都文京区本郷 3-2-14	(03)3815-1511
株 式 会 社 松 風	605-0983	京都市東山区福稲上高松町 11	(075)561-1112
昭和薬品化工株式会社	104-0031	東京都中央区京橋 2-17-11	(03)3567-9573
スリーエムジャパン株式会社	141-8684	東京都品川区北品川 6-7-29	(03)6409-3800
タカラベルモント株式会社	542-0083	大阪府中央区東心斎橋 2-1-1	(06)6212-3619
デンツプライシロナ株式会社	106-0041	東京都港区麻布台 1-8-10	(03)5114-1005
株式会社東洋化学研究所	173-0004	東京都板橋区板橋 4-25-12	(03)3962-8811
株式会社トクヤマデンタル	110-0016	東京都台東区台東 1-38-9 イトーピア清洲橋通ビル 7F	(03)3835-2261
株 式 会 社 ナ カ ニ シ	322-8666	栃木県鹿沼市下日向 700	(0289)64-3380
株 式 会 社 ニ ッ シ ン	601-8469	京都市南区唐橋平垣町 8	(075)681-5346
日本歯科薬品株式会社	750-0015	山口県下関市西入江町 2 番 5 号	(0832)22-2221
ネオ製薬工業株式会社	150-0012	東京都渋谷区広尾 3-1-3	(03)3400-3768
白 水 貿 易 株 式 会 社	532-0033	大阪府淀川区新高 1-1-15	(06)6396-4455
ビヤス株式会社	132-0035	東京都江戸川区平井 6-73-9	(03)3619-1441
マニ ー 株 式 会 社	321-3231	宇都宮市清原工業団地 8-3	(028)667-1811
株式会社茂久田商会	650-0047	神戸市中央区港島南町 4-7-5	(078)303-8246
株 式 会 社 モ リ タ	564-8650	大阪府吹田市垂水町 3-33-18	(06)6388-8103
株 式 会 社 モ リ ム ラ	110-0005	東京都台東区上野 3-17-10	(03)3836-1871
Y A M A K I N 株 式 会 社	543-0015	大阪府天王寺区真田山町 3-7	(06)6761-4739
株 式 会 社 ヨ シ ダ	110-0005	東京都台東区上野 7-6-9	(03)3845-2931

(五十音順)

(第 卷 号掲載希望)

- 40 字以内とし、英文は 2 文字が和文 1 文字に相当する)

10. 備考, 連絡事項 _____

・ 著者（全員）	印	印	印
	印	印	印
	印	印	印
	印	印	印
	印	印	印

(裏面にチェックリストがあります)

貴稿が日本歯科保存学雑誌の投稿規程に沿ったものであるかを確認し、1～12の項目については、必ず著者チェック欄にチェック（✓印）して下さい。さらに、その項目について、所属機関の編集連絡委員のチェックを受けてから投稿して下さい。（編集連絡委員名簿は各巻3・6号に掲載しています）

なお、13～18の項目については該当する場合にチェックして下さい。

チェック 著者 編集連絡委員	チェック 編集委員会
☐ ☐ 1. 保存学会 HP 掲載の最新の投稿票を用いていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 2. 原稿（図、表を含む）は A4 サイズで作成していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 3. 原稿は和文（英文）表紙、和文（英文）抄録、本文、文献、英文（和文）表紙、英文（和文）抄録の順になっていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 4. 和文抄録、英文抄録には、見出しが付いていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 5. 和文・英文各表紙の末尾に責任著者連絡先が記入してありますか。	☐ ☐
☐ ☐ 6. 和文・英文各キーワード（索引用語）を3語程度、和文抄録・英文抄録の末尾に記入してありますか。	☐ ☐
☐ ☐ 7. 表紙には、ランニングタイトルが記入してありますか。	☐ ☐
☐ ☐ 8. 原稿には通しページ番号（表紙から文献まで）が記載されていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 9. 文献は所定の書き方で、引用順になっていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 10. 図表にはそれぞれ番号が記入してありますか。	☐ ☐
☐ ☐ 11. 図表とその説明は英語で表記していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 12. 投稿論文に関わる利益相反（COI）自己申告書を添付していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 13. トレースの必要な図は、余白にその旨記載してありますか。	☐ ☐
☐ ☐ 14. カラー掲載希望の場合にはカラーデータを、モノクロ掲載希望の場合にはモノクロデータを添付していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 15. 英文論文の場合は、ネイティブスピーカー等による英文校閲証明書を添付していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 16. ヒトを対象とする研究について、所属機関の長もしくはその長が委託する倫理委員会等の承認を得ていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 17. ヒトを対象とする研究について、匿名化を行うなど研究対象者個人が特定されることがないように配慮されていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 18. ヒトを対象とする研究について、得られた資料を使用するにあたり研究対象者の承諾を得ていますか。	☐ ☐

編集連絡委員名 _____ (印)

編集委員会からのお願い：所属機関に編集連絡委員がおられない場合には、その旨明記の上、締切日に余裕をもって事務局までお送り下さい。

1本で各種被着体に対応

常温保管OK※

※1～25℃

歯 質

コンポジットレジン
/ 硬質レジン

ジルコニア

CAD/CAM
レジンブロック

金 属

陶 材

BeutiBond Xtreme

幅広い用途

コンポジットレジン充填修復、各種材料のリペア、レジンセメントの前処理、
支台築造の前処理、知覚過敏抑制、象牙質レジンコーティング

プロモーション動画はコチラ

ビューティボンド Xtreme

1セット ¥16,000

【セット内容】

ビューティボンドXtreme5.0mL、
ディスポブラシファイン(ピンク) 50、
松風Vディッシュ 25

販売名	一般的名称	承認・認証・届出番号
ビューティボンド Xtreme	歯科用象牙質接着材 歯科セラミックス用接着材料 歯科金属用接着材料 歯科用知覚過敏抑制材料 歯科用シーリング・コーティング材	管理医療機器 医療機器認証番号302AKBZX00026000



製品の詳細はこちらまで…

松風 検索 www.shofu.co.jp

価格は2021年10月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。

Thinking ahead. Focused on life.



Spaceline EX

スペースライン EXが iFデザイン賞の金賞を受賞

ドイツのiFデザイン賞は、50年以上の歴史を有し、各国から選ばれた審査員によって厳正に選考される世界的に権威のあるデザイン賞です。世界中から6,400以上のエントリーがあった中、最優秀デザインとして75件に授与される金賞（iF GOLD AWARD）をスペースライン EXが受賞しました。人間工学に基づき緻密に計算されたデザインは、患者さんだけでなく術者にも理想的で洗練されたデザインであると評価されました。



発売

株式会社 モリタ

大阪本社 大阪府吹田市垂水町3-33-18
〒564-8650 T 06. 6380 2525

東京本社 東京都台東区上野2-11-15
〒110-8513 T 03. 3834 6161

お問合せ お客様相談センター 歯科医療従事者様専用
T 0800. 222 8020（フリーコール）

製造販売・製造

株式会社 モリタ製作所

本社工場 京都府京都市伏見区東浜南町680
〒612-8533 TEL 075-611-2141

久御山工場 京都府久世郡久御山町市田新珠城190
〒613-0022 TEL 0774-43-7594

販売名：スペースライン

一般的名称：歯科用ユニット

機器の分類：管理医療機器（クラスⅡ）

特定保守管理医療機器

医療機器認証番号：228ACBZX00018000

www.dental-plaza.com

NEW



ペースト + パウダー = Bioceramic Evolution



ペースト



パウダー

マルチな性状

パウダーを混ぜる量により
性状を変えられます。



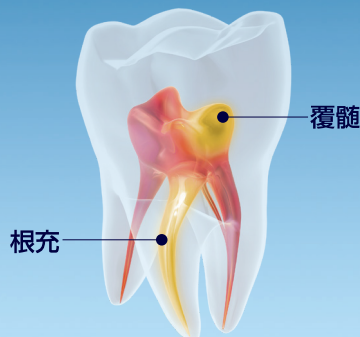
シーラー状

クリーム状

パテ状

マルチな適応

根充から覆髄まで使用できます。



歯科用覆髄材料・歯科用根管充填シーラ

ニシカキャナルシーラー-BGmulti

管理医療機器 一般の名称：歯科用覆髄材料・歯科用根管充填シーラ 医療機器認証番号：302ADBZX00055000

【包装】ペースト（ダブルシリンジ）1本 [A材 4.5g (2.5mL)、B材 4.5g (2.5mL)]、パウダー 1個 [2g]

【標準価格】19,000 円

室温保管 (1~30℃) ※凍結を避けること

*単品販売もごさいます。

詳しい製品情報をご覧ください



日本歯科薬品株式会社

本社 山口県下関市西入江町2-5 〒750-0015 営業所 大阪・東京・福岡
お問合せ・資料請求《お客様窓口》☎0120-8020-96
NISHIKAホームページ <https://www.nishika.co.jp/>



Leading the way
to a new standard

多目的光重合型 2 液性ボンディング材

G2 - ボンド ユニバーサル

2ステップセルフエッチング
ボンディングの
新しいスタンダード

ジーシー G2-ボンド ユニバーサル 管理医療機器 302AKBZX00045000



Since 1921
100 years of Quality in Dental

特定非営利活動法人日本歯科保存学会認定医制度規則

第1章 総則

(趣旨)

第1条 特定非営利活動法人日本歯科保存学会(以下「本会」という)の制定する認定医制度は、歯科保存学の専門的知識と歯科保存治療の基本的技能を有する認定医の養成と、その生涯にわたる研修を図ることにより、医療水準の向上と普及を図り、もって保健福祉の増進に寄与することを目的とする。

第2章 認定医の認定

(認定医認定の申請資格)

第2条 認定医の資格を申請する者は、以下の各号をすべて満たしていなければならない。ただし、認定委員会(以下「委員会」という)の推薦を経て、理事会で承認を受けた者はこの限りでない。

- (1) 日本国歯科医師の免許を有する者
- (2) 認定医申請時に2年以上継続して本会会員であること
- (3) 臨床研修医修了後、2年以上本会が認める研修施設において研修を満たした者、あるいは、社団法人日本歯科医師会の正会員又は準会員(専門医規則に準ずる)である者
- (4) 本会認定医制度施行細則(以下「細則」という)第9条に定める所定の研修単位を満たした者
- (5) 現在、歯科保存治療に携わっている者

(認定医認定の申請手続き)

第3条 認定医の資格を申請する者は、申請料及び受験料を添え、細則第5条に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(認定医認定の書類審査と試験)

第4条 委員会は、認定医認定の申請書類を審査し、基準を満たしていると認めた者に対して、認定試験(以下「試験」という)を実施する。

- 2 試験は筆記試験及び提出症例の書類審査により行う。
- 3 試験の実施方法については別途定める。

(認定医の認定及び登録)

第5条 本会は、試験の合格者を、常任理事会及び理事会の議を経て認定医と認定する。

- 2 認定医と認定された者は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。
- 3 本会は、申請に基づき認定医登録を行い、認定証及び更新記録カードを交付し、日本歯科保存学雑誌(以下「学会誌」という)等に認定医氏名を掲載し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。

第3章 研修目的及び研修施設の指定

(研修目的)

第6条 認定研修は、認定医資格申請及び同更新希望者に対し、歯科医学の基幹をなす歯科保存学領域における診断と治療のための最新で基本的な医療技能・知識を習得させることを目的とする。

(研修施設の申請資格)

第7条 研修施設は、専門医の研修施設を兼ね、指導医が常勤している次の各号のいずれかに該当するものでなければならない。

- (1) 大学の歯科保存学に関連する講座又は分野
- (2) 大学病院・大学附(付)属病院の歯科保存治療に関連する講座又は診療科
- (3) 本会の示す研修目的を達し、かつ委員会の指定する所定の課程に基づく5年以上の研修や教育が行われている施設

第4章 認定医の資格更新

(認定医資格の認定期間)

第8条 認定医資格の認定期間は5年間とし、引き続き認定を希望する者は、5年毎に更新しなければならない。

(認定医資格更新の申請)

第9条 認定医資格更新の申請者は、資格取得後の5年間に細則第12条に定める所定の単位を修得しなければならない。

第10条 認定医資格の更新申請者は、申請料及び審査料を添え、細則第6条に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(終身認定医)

第11条 更新時に満63歳以上に達した認定医は、申請により終身認定医の資格を取得することができ、以後の更新手続きを免除する。

第5章 認定医の資格喪失

(資格喪失)

第12条 認定医が次の各号のいずれかに該当するときは、委員会、常任理事会及び理事会の議を経て、その資格を失う。

- (1) 本人が資格の辞退を申し出たとき
- (2) 日本国歯科医師免許を喪失したとき
- (3) 学会会員の資格を喪失したとき
- (4) 認定医の更新手続きを行わなかったとき
- (5) 認定医として不適格と認められたとき
- (6) 申請書類に重大な誤りが認められたとき

2 前項第5号又は第6号に該当するときは、議決前に本人の弁明の機会を与えなければならない。

3 本条第1項第4号の認定医は、次に該当するときは、委員会、常任理事会、理事会の議を経て、その資格を復活することができる。

- (1) 資格喪失から1年以内であれば更新遅滞理由書を付して更新の請求をすることができる。

4 委員会が認めたときは、認定医の資格復活のための試験を受けることができる。

- (1) 試験の実施方法については委員会が別途定める。
- (2) 試験の合格者は、常任理事会、理事会の議を経て、その資格を復活することができる。

(復活が認められた認定医の登録)

第13条 本会は、前条第3項及び第4項により認定医資格の復活が認められた者を、認定医と認定する。

2 認定医と認定された者は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。

3 本会は、申請に基づき認定医登録を行い、認定証及び更新記録カードを交付し、学会誌等に認定医氏名を掲載し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。

第6章 その他

(運営)

第14条 委員会の運営に関しては、細則に定める。

(審査料等)

第15条 審査および登録に要する費用は、細則に定める。

(規程の改廃)

第16条 この規則の改廃は、委員会、常任理事会及び理事会の議を経て、総会の承認を得なければならない。

附 則

この規則は、平成 24 年 6 月 28 日に制定し、この日をもって施行する。

なお、認定医制度施行時に専門医資格を有している者と暫定期間中(平成 27 年 6 月 28 日まで)に専門医資格を有する者は、認定医資格を有している者とみなす。

この規則は、平成 26 年 6 月 19 日に一部改正し、施行する。

特定非営利活動法人日本歯科保存学会認定医制度施行細則

第1章 総則

(運営)

第1条 特定非営利活動法人日本歯科保存学会認定医制度規則(以下「規則」という.)の施行にあたって、規則に定めた事項以外は、日本歯科保存学会認定医制度施行細則(以下「細則」という.)に従って運営する。

(認定医の名称)

第2条 特定非営利活動法人日本歯科保存学会(以下「本会」という.)の制定する認定医を歯科保存治療認定医と呼称する。

(研修会)

第3条 認定委員会(以下「委員会」という.)は、認定医の学識向上のため認定研修会(以下「研修会」という.)を開催する。

2 研修会の開催は、年2回以上とする。

3 研修会の実施に関しては、委員会において立案し、常任理事会及び理事会に報告する。

4 すべての本会会員は、研修会に参加し、所定の単位を取得することができる。

第2章 申請書類

(申請書類等)

第4条 委員会に提出する申請書等の書類は、本会の定めた様式によるものを使用する。

(認定医認定の申請書類)

第5条 認定医の資格を申請する者は、以下の本会の定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(1) 認定医申請書

(2) 履歴書

(3) 本会会員歴証明書

(4) 研修単位カード

(5) 提出症例(1症例)

(6) 規則第7条第1号、第2号に該当する研修施設において認定研修を修了した者は、指導医の発行する研修証明書

(7) 規則第7条第3号に該当する研修施設で規則第7条第1号及び第2号の研修施設と同等以上の研修を行ったと委員会が認めた者は、研修記録簿

(8) 日本国歯科医師免許証(複写)

(認定医資格更新の申請資格)

第6条 認定医の資格更新申請をする者は、申請料(審査料を含む.)を添え、次の各号に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(1) 認定医更新申請書

(2) 更新記録カード

(3) 臨床実績報告書(過去5年分)

第3章 研修単位及び業績の認定

(本会の認める他の学会、他の研修会及び学術刊行物)

第7条 本会の認める他の学会、他の研修会及び学術刊行物とは、以下のように定める。

(1) 本会の認める他の学会とは、日本学術会議に登録している専門学会又は本会の認める国際学会をいい、他の研修会とは、日本歯科医師会生涯研修事業で認められている研修会・講演会をいう。

(2) 本会の認める学術刊行物とは、大学または日本学術会議に登録している専門学会の発行する雑誌又は本会の認

める国際学会の学術雑誌をいう。

- (3) 理事会の認めた共催学会は、本会と読み替える。
(研修単位)

第8条 研修単位を次のとおり定める。

- (1) 特定非営利活動法人日本歯科保存学会の学会活動
- | | | |
|---------------------|------|------|
| 本会学術大会参加 | 1 開催 | 5 単位 |
| 本会認定研修会参加 | 1 開催 | 5 単位 |
| 委員会が認めた本会学術大会プログラム | 1 開催 | 2 単位 |
| 本会での発表 (筆頭演者) | 1 回 | 5 単位 |
| (共同演者) | 1 回 | 2 単位 |
| 日本歯科保存学雑誌発表論文(筆頭著者) | 1 編 | 5 単位 |
| (共同著者) | 1 編 | 2 単位 |
- (2) 他の学会における活動
- | | | |
|-------------------------|------|------|
| 日本歯科医学会総会参加 | 1 開催 | 2 単位 |
| 他の学会又は他の学会の研修会参加 | 1 開催 | 1 単位 |
| 他の研修会参加 | 1 開催 | 1 単位 |
| 他の学会における保存学関連事項の報告、論文発表 | 1 編 | 1 単位 |
- (3) 教育
- | | | |
|----------|-----|------|
| 教育施設での講義 | 1 年 | 4 単位 |
|----------|-----|------|
- (1 施設において1年4単位とし、年間8単位を限度とする。)
- (4) 歯科医師会等での学術講演
- | | | |
|--|-----|------|
| | 1 回 | 4 単位 |
|--|-----|------|
- (1 回4単位とし、年間8単位を限度とする。)

(認定医新規申請に定める研修単位)

第9条 認定医の認定を申請する者は、認定医認定の申請時まで細則第8条に定める研修単位を20単位以上取得していなければならない。又、細則第8条第1号にかかわる研修単位は15単位以上取得していなければならない。

(研修施設における認定研修)

第10条 研修施設において通算2年以上の認定研修を修了すること

(認定研修と同等以上の研修を行ったと委員会が認める要件)

第11条 認定研修と同等以上の研修を行ったと委員会が認める要件は、次の各号を満たすものであること

- (1) 本会会員歴が通算6年以上であること
(2) 社団法人日本歯科医師会会員であること
(3) 社団法人日本歯科医師会主催の生涯研修事業等に参加していること

(認定医更新申請に定める研修単位)

第12条 認定医の更新申請をする者は、認定医更新申請までの5年間に細則第8条に定める研修単位を50単位以上取得していなければならない。又、細則第8条第1号にかかわる研修単位は30単位以上取得していなければならない。

(研修単位の変更)

第13条 認定医有効期間中に取得単位数に変更があったときは、資格取得時または更新時に定められていた単位を資格の有効期間中適用する。

第4章 申請料等

(申請料等)

第14条 申請料等は、以下のよう定める。

- (1) 認定医の新規申請料(書類審査料を含む。)は1万円
(2) 認定医の受験料は2万円
(3) 認定医の認定登録料は1万円

(4) 認定医の更新申請料(審査料を含む.)は1万円

(5) 規則第5章第12条第3項における喪失資格の復活にかかわる審査料(登録料を含む.)は1万円, 第4項における受験料は2万円及び審査料(登録料を含む.)は1万円

第5章 その他

(財務)

第15条 委員会の運営にかかわる財務は, 本会の会計業務に含む.

(認定医の資格喪失に伴う処分)

第16条 認定医が不正行為等により認定医制度の信用を傷つける行為をしたときは, 委員会, 常任理事会及び理事会の議を経て処分を行う.

2 前項の事態が起きたときは, 速やかに認定委員会の中に調査委員会を設け, 事実が確認されたら処分内容を審議し, 倫理委員会, 常任理事会, 理事会に報告する.

3 処分内容は, 以下に定める.

(1) 認定医の資格剥奪(再受験不可)

(2) 認定医の資格停止(1~5年), 資格停止中は更新申請不可

4 不正が組織的に行われたときは, 研修施設の資格取り消しまたは停止(1~5年)

(細則の改廃)

第17条 この細則の改廃は, 委員会の議を経て, 常任理事会及び理事会の承認を得なければならない.

附 則

この細則は, 平成24年6月28日に制定し, 施行する.

この細則は, 平成24年11月21日に一部改正し, 施行する.

この細則は, 平成27年6月24日に一部改正し, 施行する.

この細則は, 平成28年10月26日に一部改正し, 施行する.

特定非営利活動法人日本歯科保存学会専門医制度規則

第1章 総則

(趣旨)

第1条 特定非営利活動法人日本歯科保存学会(以下「本会」という.)の制定する専門医制度は、歯科保存学の専門的知識と臨床技能を有する専門医の養成と、その生涯にわたる研修を図ることにより、医療水準の向上と普及を図り、もって保健福祉の増進に寄与することを目的とする。

第2章 専門医の認定

(専門医認定の申請資格)

第2条 専門医の資格を申請する者は、以下の各号をすべて満たしていなければならない。ただし、認定委員会(以下「委員会」という.)の推薦を経て、理事会で承認を受けた者はこの限りでない。

- (1) 日本国歯科医師の免許を有する者
- (2) 専門医の申請時に、認定医に登録後通算3年以上本会会員であること
- (3) 本会専門医制度施行細則(以下「細則」という.)第14条に定める所定の研修単位を満たした者
- (4) 細則第15条又は第16条に定める業績を満たした者
- (5) 現在、歯科保存治療に携わっている者
- (6) 社団法人日本歯科医師会の正会員又は準会員であることを原則とする。

(専門医認定の申請手続き)

第3条 専門医の資格を申請する者は、申請料及び受験料を添え、細則第5条に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(専門医認定の書類審査と試験)

第4条 委員会は、専門医認定の申請書類を審査し、基準を満たしていると認めた者に対して、認定試験(以下「試験」という.)を実施する。

- 2 試験は、面接試験、症例試験により行う。
- 3 試験の実施方法については別途定める。

(専門医の認定及び登録)

第5条 本会は、試験の合格者を、常任理事会、理事会の議を経て専門医と認定する。

- 2 専門医と認定された者は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。
- 3 本会は、申請に基づき専門医登録を行い、認定証及び更新記録カードを交付し、日本歯科保存学雑誌(以下「学会誌」という.)等に専門医氏名を掲載し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。

第3章 研修目的及び研修施設の指定

(研修目的)

第6条 認定研修は、専門医資格申請者及び同更新希望者に対し、歯科医学の基幹をなす歯科保存学領域における診断と治療のための最新で高度な医療技能・知識を修得させることを目的とする。

(研修施設の申請資格)

第7条 研修施設は、指導医が常勤している次の各号のいずれかに該当するものでなければならない。

- (1) 大学の歯科保存学に関連する講座又は分野
- (2) 大学病院・大学附(付)属病院の歯科保存治療に関連する講座又は診療科
- (3) 本会の示す研修目的を達し、かつ委員会の指定する所定の課程に基づく5年以上の研修や教育が行われている施設

(研修施設の申請手続き)

第8条 前条第3号に該当する研修施設は、施設に所属する指導医が別に定める申請書類を提出しなければならない。

(研修施設の指定、更新及び登録)

第9条 本会は、基準を満たしていると認めた施設を研修施設と認定する。

- 2 研修施設と認定された施設の主任指導医又は指導医は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。
- 3 本会専門医制度規則(以下「規則」という。)第7条第3号の研修施設は、10年毎に指定の更新を受けなければならない。
- 4 本会は、申請に基づき研修施設の登録を行い、認定証を交付し、学会誌等に研修施設名を掲載し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。

第4章 指導医の認定

(指導医認定の申請資格)

第10条 指導医の資格を申請する者は、次の各号のいずれかを満たす専門医でなければならない。

- (1) 10年以上の専門医歴を有し、その間に学会誌に3編以上の研究論文発表があり、委員会の推薦を経て理事会で承認を受けた者
 - (2) 5年以上の専門医歴を有し、その間に5編以上の研究論文の発表があり、委員会の推薦を経て理事会で承認を受けた者。研究論文のうち2編は学会誌に掲載され、そのうちの1編は、筆頭著者であること(5編すべて学会誌も可)
 - (3) 委員会の推薦を経て、常任理事会、理事会で承認を受けた者
- (指導医認定の申請手続き)

第11条 指導医の資格を申請する者は、申請料及び審査料を添え、細則第7条に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(指導医の認定及び登録)

第12条 本会は、指導医資格審査の合格者を常任理事会、理事会の議を経て指導医と認定する。

- 2 指導医と認定された者は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。
 - 3 本会は、申請に基づき指導医登録を行い、認定証を交付し、学会誌に指導医氏名を掲載し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。
- (業務)

第13条 指導医は、以下の業務を行う。

なお、同一研修施設に複数の指導医が所属し、指導医の業務を代表者が行うときは、主任指導医として選出し、委員会に届け出ることとする。

- (1) 認定研修施設における課程作成への参画
- (2) 認定医、専門医並びに専門医資格取得希望者への指導
- (3) 研修施設の指定申請及び指定更新の申請
- (4) 研修単位の認定
- (5) その他、認定研修に必要な事項
- (6) 主任指導医の選出

第5章 専門医及び指導医の資格更新

(専門医及び指導医資格の認定期間)

第14条 専門医及び指導医資格の認定期間は5年間とし、引き続き認定を希望する者は、5年毎に更新しなければならない。原則として、指導医の認定期限は専門医認定期限と一致するものとする。同じく認定医の認定期限も原則として専門医認定期限と一致するものとする。

(専門医資格更新の申請)

第15条 専門医資格更新の申請者は、資格取得後の5年間に細則第17条に定める所定の単位を修得しなければならない。

第 16 条 専門医資格の更新申請者は、申請料及び審査料を添え、細則第 8 条に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

2 認定医資格を同時更新する際の認定医更新料は免除される。

3 更新時に満 63 歳以上の者は認定医制度規則第 11 条にある終身認定医の申請資格を有する。但し、終身認定医を取得すると専門医資格と共に指導医資格も喪失する。

(指導医資格更新の申請)

第 17 条 指導医資格の更新申請者は、申請料及び審査料を添え、細則第 9 条に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

第 6 章 専門医、指導医及び研修施設の資格喪失・復活

(専門医及び指導医の資格喪失及び復活)

第 18 条 専門医及び指導医は、次の各号のいずれかに該当するときは、委員会、常任理事会、理事会及び総会の議を経て、その資格を失う。

- (1) 本人が資格の辞退を申し出たとき
- (2) 日本国歯科医師免許を喪失したとき
- (3) 本会会員の資格を喪失したとき
- (4) 専門医の更新手続きを行わなかったとき
- (5) 専門医若しくは指導医として不適格と認められたとき
- (6) 申請書類に重大な誤りが認められたとき

2 前項第 5 号又は第 6 号に該当するときは、議決前に本人の弁明の機会を与えなければならない。

3 本条第 1 項第 4 号の専門医及び指導医は、次に該当するときは、委員会、常任理事会、理事会の議を経て、その資格を復活することができる。

(1) 資格喪失から 1 年以内であれば更新遅滞理由書を付して更新の請求をすることができる。

4 委員会が認めたときは、専門医及び指導医の資格復活のための試験を受けることができる。

(1) 試験は筆記試験、症例試験などにより行い、実施方法については委員会が別途定める。

(2) 試験の合格者は、常任理事会、理事会の議を経て、その資格を復活することができる。

(復活が認められた専門医の登録)

第 19 条 本会は、前条第 3 項及び第 4 項により専門医資格の復活が認められた者を、専門医と認定する。

2 専門医と認定された者は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。

3 本会は、申請に基づき専門医登録を行い、認定証及び更新記録カードを交付し、学会誌等に専門医氏名を掲載し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。

(専門医資格辞退後の認定医継続)

第 20 条 専門医の資格を辞退する者は、所定の手続きを経て認定医を継続することができる。

(研修施設の資格喪失及び復活)

第 21 条 研修施設は、次の各号のいずれかに該当するときは、委員会、常任理事会、理事会及び総会の議を経て、その資格を失う。

- (1) 指定の必要条件を欠いたとき
- (2) 指定の更新を行わなかったとき
- (3) 研修施設として不適格と認めたとき

2 研修施設は、喪失の事由が消滅したときは、再び資格の申請をすることができ、委員会、常任理事会及び理事会の議を経て、その資格の復活ができる。

(復活が認められた研修施設の指定及び登録)

第 22 条 本会は、前条第 2 項により研修施設資格の復活が認められた施設を、研修施設と認定する。

2 研修施設の復活が認定された施設の主任指導医又は指導医は、所定の登録料を添えて本会に登録申請を行わなければならない。

3 本会は、申請に基づき復活が認められた研修施設の登録を行い、認定証を交付し、学会誌等に研修施設名を掲載

し、常任理事会、理事会及び総会で報告しなければならない。

第7章 その他

(運営)

第23条 委員会の運営に関しては、細則に定める。

(審査料等)

第24条 審査および登録に要する費用は、細則に定める。

(規程の改正廃止)

第25条 この規則の改廃は、常任理事会、理事会の議を経て、評議員会及び総会の承認を得なければならない。

附 則

この規則は、平成17年11月24日に制定し、施行する。

この規則は、平成18年11月9日に一部改正し、施行する。

この規則は、平成20年6月5日に一部改正し、施行する。

この規則は、平成22年6月4日に一部改正し、施行する。

この規則は、平成24年6月28日に一部改正し、施行する。

但し、本規則第2条(2)に関しては経過措置として3年間の暫定期間を設け平成27年6月28日から施行する。

この規則は、平成26年6月19日に一部改正し、施行する。

特定非営利活動法人日本歯科保存学会専門医制度施行細則

第1章 総則

(運営)

第1条 特定非営利活動法人日本歯科保存学会専門医制度規則(以下「規則」という.)の施行にあたって、規則に定めた事項以外は、日本歯科保存学会専門医制度施行細則(以下「細則」という.)に従って運営する。

(専門医の名称)

第2条 特定非営利活動法人日本歯科保存学会(以下「本会」という.)の制定する専門医を歯科保存治療専門医と呼称する。

(研修会)

第3条 認定委員会(以下「委員会」という.)は、専門医の学識向上のため認定研修会(以下「研修会」という.)を開催する。

2 研修会の開催は、年2回以上とする。

3 研修会の実施に関しては、委員会において立案し、常任理事会、理事会に報告する。

4 すべての本会会員は、研修会に参加し、所定の単位を取得することができる。

第2章 申請書類

(申請書類等)

第4条 委員会に提出する申請書等の書類は、本会の定めた様式によるものを使用する。

(専門医認定の申請書類)

第5条 専門医の資格を申請する者は、以下の本会の定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(1) 専門医申請書

(2) 本学会認定医認定証(複写)

(3) 履歴書

(4) 本会会員歴証明書

(5) 研修単位カード

(6) 業績目録

(7) 規則第7条に該当する研修施設において認定研修を修了した者は、指導医の発行する研修証明書

(8) 規則第7条第3号に該当する研修施設で規則第7条第1号及び第2号の研修施設と同等以上の研修を行ったと委員会が認めた者は、研修記録簿

(9) 日本国歯科医師免許証(複写)

(10) 症例(各分野3症例:計9症例)

(研修施設の指定申請及び更新申請)

第6条 研修施設の指定申請及び更新申請をする者は、申請料(審査料を含む.)を添え、本会の定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(指導医認定の申請書類)

第7条 指導医の資格を申請する者は、申請料(審査料を含む.)を添え、次の各号に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(1) 指導医申請書

(2) 履歴書

(3) 本会会員歴証明書

(4) 本会専門医歴証明書

(5) 業績目録

(専門医資格更新の申請資格)

第8条 専門医の資格更新申請をする者は、申請料(審査料を含む.)を添え、次の各号に定める申請書類を委員会に

提出しなければならない。

- (1) 専門医更新申請書
- (2) 更新記録カード
- (3) 臨床実績報告書(過去5年分)

(指導医の資格更新)

第9条 指導医の資格更新を申請する者は、申請料(審査料を含む。)を添え、次の各号に定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

- (1) 指導医更新申請書
- (2) 更新記録カード
- (3) 臨床実績報告書(過去5年分)

2 指導医資格更新申請と同時に専門医資格更新申請を行う者は、前項第2号及び第3号を第8条第2号及び第3号に替えることができる。

3 指導医の認定期間は、規則第14条にかかわらず、認定委員会の議を経て延長できる。但し、その期間は5年を超えない範囲とする。

4 指導医の資格更新に際し、新たな認定期間は専門医認定期限を超えないものとする。

(研修施設の資格更新)

第10条 研修施設の資格更新を行う主任指導医又は指導医は、申請料(審査料を含む。)を添え、10年毎に本会の定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

(専門医、指導医又は研修施設の喪失資格の復活)

第11条 専門医、指導医又は研修施設の喪失資格の復活申請する者は、申請料(審査料を含む。)を添え、本会の定める申請書類を委員会に提出しなければならない。

第3章 研修単位及び業績の認定

(本会の認める他の学会、他の研修会及び学術刊行物)

第12条 本会の認める他の学会、他の研修会及び学術刊行物とは、以下のように定める。

- (1) 本会の認める他の学会とは、日本学術会議に登録している専門学会又は本会の認める国際学会をいい、他の研修会とは、日本歯科医師会生涯研修事業で認められている研修会・講演会をいう。
- (2) 本会の認める学術刊行物とは、大学または日本学術会議に登録している専門学会の発行する雑誌又は本会の認める国際学会の学術雑誌をいう。
- (3) 理事会の認めた共催学会は、本会と読み替える。

(研修単位)

第13条 研修単位を次のとおり定める。

- (1) 特定非営利活動法人日本歯科保存学会の学会活動

本会学術大会参加	1開催	5単位
本会認定研修会参加	1開催	5単位
委員会が認めた本会学術大会プログラム	1開催	2単位
本会での発表		
(筆頭演者)	1回	5単位
(共同演者)	1回	2単位
日本歯科保存学雑誌発表論文(筆頭著者)	1編	5単位
(共同著者)	1編	2単位

- (2) 他の学会における活動

日本歯科医学会総会参加	1開催	2単位
他の学会又は他の学会の研修会参加	1開催	1単位
他の研修会参加	1開催	1単位
他の学会における保存学関連事項の報告、論文発表	1編	1単位

(3) 教育

教育施設での講義 1年 4単位
(1施設において1年4単位とし、年間8単位を限度とする。)

(4) 歯科医師会等での学術講演 1回 4単位

(1回4単位とし、年間8単位を限度とする。)

(専門医新規申請に定める研修単位)

第14条 専門医の認定を申請する者は、専門医認定の申請時まで細則第13条に定める研修単位を40単位以上取得していなければならない。又、細則第13条第1号にかかわる研修単位は15単位以上取得していなければならない。ただし、認定医申請時まで取得した研修単位は含まない。

(研修施設において取得すべき業績)

第15条 研修施設において取得すべき業績は次の各号を満たすものであること

- (1) 研修施設において通算5年以上の認定研修を修了すること
- (2) 研究論文を1編以上日本歯科保存学雑誌に発表すること(共同著者可)
- (3) 本会学術大会で1回以上演者として発表を行うこと(共同発表可)

(認定研修と同等以上の研修を行ったと委員会が認める業績)

第16条 認定研修と同等以上の研修を行ったと委員会が認める業績は、次の各号を満たすものであること

- (1) 本会会員歴が通算10年以上であること
- (2) 社団法人日本歯科医師会会員であること
- (3) 社団法人日本歯科医師会主催の生涯研修事業等に参加していること

(専門医更新申請に定める研修単位)

第17条 専門医の更新申請をする者は、専門医更新申請までの5年間に細則第13条に定める研修単位を60単位以上取得していなければならない。又、細則第13条第1号にかかわる研修単位は30単位以上取得していなければならない。

(研修単位の変更)

第18条 専門医有効期間中に取得単位数に変更があったときは、資格取得時または更新時に定められていた単位を資格の有効期間中適用する。

第4章 申請料等

(申請料等)

第19条 申請料等は、以下のように定める。

- (1) 専門医、指導医及び研修施設(規則第3章第7条第1号及び第2号を除く。)の新規申請料(書類審査料を含む。)は1万円
- (2) 専門医及び指導医の受験料は3万円
- (3) 専門医及び指導医の認定登録料は1万円
- (4) 専門医・指導医・研修施設(規則第3章第7条第1号及び第2号を除く。)の更新申請料(審査料を含む。)は1万円
- (5) 規則第5章第14条に該当する専門医・指導医の更新申請料(書類審査料を含む。)及び規則第3章第9条第3項に該当する研修施設(規則第3章第7条第1号及び第2号を除く。)の更新申請料(審査料を含む。)は2万円
- (6) 規則第6章第18条第3項における喪失資格の復活にかかわる審査料(登録料を含む。)は1万円、第4項における受験料は3万円及び審査料(登録料を含む。)は2万円
- (7) 規則第3章第7条第1号及び第2号に該当する研修施設の新規申請料・更新申請料(書類審査料を含む。)及び登録料は無料とする。
- (8) 細則第9条第3項に基づく指導医認定期間の延長については、これに伴う更新料を免除する。

第5章 その他

(財務)

第20条 委員会の運営にかかわる財務は、本会の会計業務に含む。

(専門医、指導医及び研修施設の不正に伴う処分)

第21条 専門医が不正行為等により専門医制度の信用を傷つける行為をしたときは、処分を行う。

2 前項の事態が起きたときは、速やかに認定委員会の中に調査委員会を設け、事実が確認されたら処分内容を審議し、倫理委員会、常任理事会、理事会に報告する。

3 処分内容は、以下に定める。

(1) 専門医の資格剥奪(再受験不可)

(2) 専門医の資格停止(1～5年)、資格停止中は更新申請不可

4 不正が組織的に行われたときは、研修施設の資格取り消しまたは停止(1～5年)

(細則の改廃)

第22条 この細則の改廃は、委員会の議を経て、常任理事会及び理事会の承認を得なければならない。

附 則

この細則は、平成17年11月24日に制定し、施行する。

この細則は、平成18年11月8日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成19年11月7日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成20年6月4日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成20年11月5日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成22年6月4日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成24年6月28日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成27年6月24日に一部改正し、施行する。

この細則は、平成28年10月26日に一部改正し、施行する。

但し、本細則第5条第2号に関しては、平成27年6月28日より施行する。