

ONLINE ISSN 2188-0808

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

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

2025

June Vol. 68 No. 3



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

1ステップ型 ボンディング材の一步先へ



管理医療機器 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)

医療機器認証番号：305ABBZX00012000

クリアフィル® ユニバーサルボンド Quick 2

単品 ボンド (5 mL)

Wパック ボンド (5 mL) × 2個

メーカー希望小売価格 **14,070円**(税抜) 202440042

メーカー希望小売価格 **25,330円**(税抜) 202440043



「塗布後の待ち時間なし」と「高接着」「強固なボンディング層」を
両立する独自技術「**ADVANCED RAPID BOND TECHNOLOGY**」の
採用により、1ステップ型ボンディング材で課題とされていた
ボンディング層の「質」向上を実現しました。

製品の詳細や動画は
こちらから



●メーカー希望小売価格の後の9ケタの数字は株式会社モリタの商品コードです。 ●掲載商品のメーカー希望小売価格は2024年6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。
●印刷のため、現品と色調が異なることがあります。 ●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、予めご了承下さい。 ●ご使用に際しましては電子添文等を必ずお読み下さい。

クラレノリタケデンタル株式会社

お問い合わせ

☎ 0120-330-922 平日 10:00~17:00

〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目6-4 常盤橋タワー

【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

クラレノリタケデンタル
公式アプリのダウンロード

推奨 OS バージョン iOS 14.0 以上 /
Android 9.0 以上



クラレノリタケデンタル
LINE公式アカウント

友だち追加はこちら



最新情報
配信中!



NEO DENTAL CHEMICAL
PRODUCTS CO., LTD.



カタログ PDF



添付文書 PDF

覆髄+裏層 2in1

素材の品質も
性能の一部です。

1本で覆髄から裏層まで！

DirectCapping+BaseLiner CAVIOS with MTA

- 1本で直接覆髄から裏層まで
- デンティンブリッジ形成促進
- ALP活性に最適なpH
- HAPによるマイクロシール効果
- ネオホワイトピュア® 配合

ALP：アルカリフォスファターゼ
HAP：ハイドロキシアパタイト



高い操作性を有するキャビオスがMTA系製材として生まれかわりました。スムーズで切れが良く、歯質へのなじみが高いペーストに、MTA系成分「ネオホワイトピュア®」を配合。MTAの効果発現を促す新処方により光重合裏層材としての理工学的性質に加え、直接覆髄材としての性能を獲得しました。1本で覆髄にも裏層にも使える 2 in 1 製材です。

MTA系覆髄+裏層材

D-Cavios® MTA

ネオホワイトピュア® 配合

1.5g入シリンジ 1本
先端チップ 15本
標準価格 6,500円

D-キャビオス®MTA

医療機器認証番号 304ADBZX00054000
歯科用覆髄材料(歯科裏層用高分子系材料)
管理医療機器

製造販売業者



ネオ製薬工業株式会社

〒150-0012 東京都渋谷区広尾3丁目1番3号
Tel. 03-3400-3768(代) Fax. 03-3499-0613

「ネオホワイトピュア」は太平洋セメント株式会社の登録商標第 6125963 号です。

./GC./

THE 6th INTERNATIONAL DENTAL SYMPOSIUM

© TOKYO INTERNATIONAL FORUM CO., LTD.

GC友の会70周年記念
第6回国際歯科シンポジウム

2026.10.3^{SAT} ▶ 4^{SUN}

会場: 東京国際フォーラム
(東京都千代田区)

GC友の会は70周年を迎えます。
第6回国際歯科シンポジウムは、国内外多数の講師をお迎えし、
これまで蓄積された歯科界の英知、
未来につながる研究・臨床・製品情報を発信いたします。
聴講だけでなく、様々な体験空間をご提供する予定です。

情報は順次特設サイトよりご案内します。

第6回国際歯科シンポジウム 特設サイト

<https://www.gc.dental/japan/6thsymposium>

Bioceramic material

バイオセラミックスが
封鎖性と生体親和性を向上

根管充填シーラとして

充填法

- ・シングルポイント法*
- ・側方加圧法
- ・垂直加圧法



誰が練っても
いつも同じ仕上がり

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

覆髄材として

ペーストにパウダーを
混ぜると覆髄にも
使いやすい性状に。



[包装・標準価格]

ペースト：1本 [A材 4.5g(2.5mL)、B材 4.5g(2.5mL)]・12,000円 / パウダー：1個 [2g]・9,800円 /
セット：ペースト1本、パウダー1個・21,000円

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 製造販売元：日本歯科薬品株式会社

*シングルポイント根管充填用ツール「BGFill」を販売しています。詳しくは、特設サイトをご覧ください。

【特設サイト】



日本歯科薬品株式会社

本 社 山口県下関市竹崎町4-7-24 〒750-0025
営業所 大阪・東京・福岡
<https://www.nishika.co.jp/>

お問合せ・資料請求《お客様窓口》
0120-8020-96

「寝ても覚めても」起こる ブラキシズム対応ガイド, 決定版



ブラキシズム 完全読本

編著 馬場一美
著 西山 暁・宮脇正一

- A4判変／176頁／カラー
- 定価 9,900円(本体 9,000円+税10%)
- ISBN 978-4-263-44749-9
- 注文コード：447490

詳しい内容は
二次元コードの
リンク先から！



睡眠時および覚醒時ブラキシズムに、
歯科臨床のなかで
対応するための完全ガイド

エビデンスに基づいた
“合理的対応”を学び、
診療の指針となる一冊です

小児のブラキシズム、
矯正中のブラキシズムへの
対応についても解説

フォースコントロールを包括的に取り上げた決定版です

睡眠時ブラキシズムについて

- 睡眠時ブラキシズムとマイクロアローザルの関係 ●リスクファクター
- 1次性と2次性・医原性睡眠時ブラキシズム ●グライディングとクレンジング
- 為害作用(歯、歯冠修復物、歯根、歯周組織、インプラント、咀嚼筋・顎関節)
- ウェアラブル筋電計による診断 ●スプリント療法 ●夜間用義歯(Night Denture)

覚醒時ブラキシズムについて

- 生理的メカニズム ●リスクファクター
- 為害作用(顎関節症、歯周病、歯髄、歯根膜、義歯床下粘膜、歯冠・歯根および補綴装置に対する影響)
- 睡眠時ブラキシズムと覚醒時ブラキシズムの為害作用の違い
- 覚醒時ブラキシズムの診断 ●行動変容法 ●歯科対応

- 小児のブラキシズムへの対応 ●矯正治療中のブラキシズムへの対応



日本歯科保存学会 優秀発表賞

本賞は、本学会とカボプランメカジャパン株式会社・株式会社松風・株式会社ジーシーの3社との協定により設けられました。特定非営利活動法人日本歯科保存学会定款第5条第1項第8号に基づき、日本歯科保存学雑誌に掲載された優秀な論文を年間優秀論文賞、学術大会で発表された優秀な演題を優秀ポスター賞として、本会が表彰いたします。

日本歯科保存学雑誌 67 巻および ODEP 4 巻 1 号における優秀論文賞および 2024 年度春季学術大会(第 160 回)・秋季学術大会(第 161 回)における優秀ポスター賞の受賞論文・演題は、下記のとおりです。

今回受賞された皆様方には心からお慶び申し上げますとともに、今後ますますの研究成果を期待いたします。

表彰委員会

優秀論文賞 受賞論文

保存修復学分野(松風優秀論文賞)

「エナメル質酸蝕モデルに対するユニバーサルアドヒーズシステムの接着性評価」

(67 巻 2 号掲載)

著者：鈴木美穂，若松賢吾，陸田明智，杉村留奈，庄司元音，新井広幸，武藤 玲，石倉（河津）真実，宮崎真至

筆頭著者所属：日本大学歯学部保存学教室修復学講座/吉祥寺矯正歯科クリニック

歯内療法学分野(ジーシー優秀論文賞)

「歯髄創傷治癒および歯髄再生過程におけるリン酸トランスポーター（Pit-1）の免疫組織学的解析」

(67 巻 3 号掲載)

著者：大倉直人，Baldeon Gutierrez Rosa Edith，高原信太郎，Gomez Kasimoto Susan Kiara，枝並直樹，井田貴子，外園真規，永田量子，竹中彰治，吉羽邦彦，吉羽永子，野杵由一郎

筆頭著者所属：新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔健康科学講座 う蝕学分野

歯周病学分野(カボプランメカ優秀論文賞)

「Correlation between Gingival Crevicular Fluid Matrix Metalloproteinases and Tissue Inhibitors of Metalloproteinases Expression and Clinical Parameters in Periodontal Disease Classification (2017)」

(ODEP 4 巻 1 号掲載)

著者：清水雄太，大野雄太，長瀬春奈，今枝常晃，勝部義明，森永啓嗣，辰巳順一

筆頭著者所属：朝日大学歯学部口腔感染医療学講座歯周病学分野

優秀ポスター賞 受賞演題

160 回

研究領域 A (松風優秀ポスター賞)

「歯髄血管再生療法の治癒過程に出現する毛細血管のサブタイプと新生硬組織形成への寄与」(P43)

演者：五十嵐章智，田代憲太朗，三友啓介，村松 敬

筆頭演者所属：東京歯科大学保存修復学講座

研究領域 B (ジーシー優秀ポスター賞)

「Porphyromonas gingivalis が AOM-DSS 大腸がんモデルマウスに及ぼす影響とそのメカニズムの解析」(P73)

演者：本杉駿弥，高橋直紀，都野隆博，峯尾修平，Tran Thi Thuy Diep，植田優太，多部田康一

筆頭演者所属：新潟大学大学院医歯学総合研究科 歯周診断・再建学分野

研究領域 C (カボプランメカ優秀ポスター賞)

「歯科臨床基礎実習時における感染対策操作の評価方法の確立」(P83)

演者：上田彩華，伊東有希，畑中加珠，大森一弘，山本直史，高柴正悟

筆頭演者所属：岡山大学大学院医歯薬学総合研究科

161 回

研究領域 A (カボプランメカ優秀ポスター賞)

「ストロンチウム置換型生体活性ガラスのヒト歯髄幹細胞への影響と，固体 NMR による界面反応性評価」
(P27)

演者：竹内 梓，権藤理夢，Elseoudy Nader，Wang Xinyu，田村幸彦，林 文晶，平石典子，島田康史

筆頭演者所属：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

研究領域 B (松風優秀ポスター賞)

「歯髄組織の維持と再生に必要な adult stem cell の同定」(P58)

演者：吉田晋一郎，前田英史

筆頭演者所属：九州大学病院歯内治療科

研究領域 C (ジーシー優秀ポスター賞)

「歯科診療データ蓄積システムの構築と歯科保存領域の診療内容の推定」(P113)

演者：岡 真太郎，野崎一徳，林 美加子

筆頭演者所属：大阪大学歯学部附属病院オーラルデータサイエンス共同研究部門

※著者・演者の所属は発表当時のものである。

日本歯科保存学雑誌

第 68 巻第 3 号

令和 7 年 6 月

目 次

2024 年度優秀発表賞

総 説

歯科保存専門医の申請に必要な保存修復難症例について.....島田 康史 (97)

原 著

酸化グラフェン超薄膜と口腔洗浄含嗽剤による抗菌性耐水コーティング

.....西田絵利香, 金本佑生実, 石井 花英, 郷田 隼, 宮治 裕史 (103)

岐阜県内の歯科診療所における根管洗浄に関するアンケート調査

.....木方 一貴, 横川 大輔, 田中 雅士, 長谷川智哉
赤堀 裕樹, 堺 ちなみ, 山崎 真帆, 伊藤 友見
矢間 大登, 瀧谷 佳晃, 河野 哲 (113)

日本の歯科大学・歯学部臨床における根管洗浄法

第 2 報 2024 年に実施したアンケート調査結果

.....横川 大輔, 木方 一貴, 田中 雅士, 長谷川智哉
赤堀 裕樹, 堺 ちなみ, 山崎 真帆, 伊藤 友見
真部いづみ, 山口 穂佳, 瀧谷 佳晃, 河野 哲 (122)

齲蝕リスク診断に基づく予防管理プログラムの効果

—ICDAS を用いた齲蝕評価による分析—

.....菅井琳太郎, 新妻由衣子, 芳賀 秀郷, 北 はるな
松原こずえ, 城生 麻里, 永里 咲恵, 松田 梢
佐藤 祥子, 坂本奈津季, 小林 幹宏 (131)

臨床報告

歯科訪問診療の業務に関する歯科衛生士の意識調査

.....堀 十月, 市川 清香, 高橋 明里, 宮崎 玲菜
水野 憲子, 長屋優里菜, 野村 玲奈, 久世恵里子
日下部修介, 二階堂 徹 (140)

投稿規程..... (148)

編集後記..... (150)

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. 68, No. 3

JUNE 2025

CONTENTS

Review

- Intractable Restorative Cases Required for the Application of Specialist
for Operative Dentistry and Endodontics.....SHIMADA Yasushi (97)

Original Articles

- Antimicrobial Water-resistant Coating Method by Compositing Graphene
Oxide Ultrathin Film and Mouthwash Solution
.....NISHIDA Erika, KANEMOTO Yukimi, ISHII Hanae,
GOHDA Syun and MIYAJI Hirofumi (103)
- A Questionnaire Survey on Root Canal Irrigation in Gifu General Dental Clinics
.....KIHO Kazuki, YOKOKAWA Daisuke, TANAKA Masashi, HASEGAWA Tomoya,
AKAHORI Hiroki, SAKAI Chinami, YAMAZAKI Maho, ITOU Tomomi,
YAMA Hiroto, TAKITANI Yoshiaki and KAWANO Satoshi (113)
- A Survey on Root Canal Irrigation at the University School of Dentistry in Japan
2nd Report on Questionnaire Findings in 2024
.....YOKOKAWA Daisuke, KIHO Kazuki, TANAKA Masashi, HASEGAWA Tomoya,
AKAHORI Hiroki, SAKAI Chinami, YAMAZAKI Maho, ITOU Tomomi,
MANABE Izumi, YAMAGUCHI Honoka, TAKITANI Yoshiaki and KAWANO Satoshi (122)
- Effectiveness of Preventive Management Programs Based on Caries Risk Assessment
—Analysis by caries assessment with ICDAS—
.....SUGAI Rintaro, NIIZUMA Yuiko, HAGA Shugo, KITA Haruna,
MATSUBARA Kozue, JONO Mari, NAGASATO Sakie, MATSUDA Kozue,
SATO Shoko, SAKAMOTO Natsuki and KOBAYASHI Mikihiro (131)

Clinical Report

- Awareness Survey of Dental Hygienists Regarding Dental Home Care Services
.....HORI Kanna, ICHIKAWA Sayaka, TAKAHASHI Akari, MIYAZAKI Rena,
MIZUNO Noriko, NAGAYA Yurina, NOMURA Rena, KUZE Eriko,
KUSAKABE Shusuke and NIKAIIDO Toru (140)

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

歯科保存専門医の申請に必要な保存修復難症例について

島 田 康 史

東京科学大学大学院医歯学総合研究科 口腔機能再構築学講座 う蝕制御学分野

Intractable Restorative Cases Required for the Application of Specialist for Operative Dentistry and Endodontics

SHIMADA Yasushi

Department of Cariology and Operative Dentistry, Division of Oral Health Sciences,
Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo

キーワード：歯科保存専門医，日本歯科専門医機構，保存修復難症例

はじめに

日本歯科保存学会と日本歯内療法学会の2学会が共同で協議し、申請手続きを行った歯科保存専門医は、2024年6月20日付で日本歯科専門医機構より認証され、また同年9月13日の厚生労働省通知により広告標榜が可能な医療制度として運用が開始された。

機構認定の専門医は、「それぞれの専門領域において適切な研修を受け、十分な知識と経験を備え、患者から信頼される専門医療を提供できる歯科医師」と定義されている¹⁾。また、専門医を輩出する専門医制度は、専門医が適切な研修を受け、知識と経験、さらに専門医療を提供する能力を備えていることを、医療を受ける立場にある国民に保証し、国民が受診先を選ぶ際の指標となるように、理解しやすい形で運用することが求められる。

機構認定の歯科保存専門医は、「歯・歯周組織の基本的管理能力を背景として、保存修復・歯内療法領域において科学的根拠に基づく専門的・総合的治療を要する疾患に対応する専門医」であることが連携学会によって提示されている。したがって、歯科保存専門医は、保存修復治療および歯内療法の2専門領域全般において高度な知

識と臨床技能を有する歯科医師であることが求められる。

申請者は、機構が認定した研修施設または準研修施設において、所定期間の研修を受けながら、申請に必要なとされる保存修復・歯内療法の臨床症例数を経験しなければならない。研修機関とは、主に大学病院の専門診療科であり、また準研修施設は研修機関と連携している歯科診療所になる。歯科保存専門医の申請に際しては、保存修復・歯内療法における臨床実績および学術研修などの業績に加え、専門性を有する症例を提出する。保存修復・歯内療法のどちらか一方ではなく、両領域において必要とされる要件を満たさなければならない²⁾。なお、本稿で述べる要件は、いずれも新規申請者を対象としたものであり、すでに学会の専門医・指導医を取得している移行申請者とは異なる。また、2025年4月時点における内容であり、更新される可能性もあるので、適宜留意されたい。

歯科保存専門医の申請に必要な
臨床実績と専門症例

1. 臨床実績

臨床症例の経験数、すなわち臨床実績は、直近過去5

表 1 保存修復治療系の難症例

予防管理領域	A1: MID に基づく 齲蝕のマネジメント	(A1-1) エナメル質初期齲蝕のマネジメント (A1-2) 根面齲蝕のマネジメント	5 単位
歯髄保護領域	A2: 最新器材を用いた的確な歯髄保護 処置	(A2-1) レジンコーティング法 (A2-2) 歯髄温存療法	2 単位
低侵襲領域	A3: 根面齲蝕・歯冠部広範囲齲蝕に対 する低侵襲性直接修復	(A3-1) 根面齲蝕に対する直接修復 (A3-2) 歯冠部広範囲齲蝕に対するコンポジット レジン修復	3 単位
	A4: 少数歯欠損に対する低侵襲性コンポジットレジン修復		3 単位
	A5: 非齲蝕性硬組織疾患等 (Tooth Wear・変色歯等) の重症化防止と 低侵襲治療	(A5-1) 重症化防止対応 (A5-2) 低侵襲治療	3 単位
	A6: 歯の形態異常に対する審美的低侵襲性修復治療		3 単位
デジタルレストレーション 領域	A7: 光学印象 (CAI) と CAD/CAM を応用した メタルフリー修復治療		3 単位

表 2 歯内療法系の難症例

抜髄・感染根管	B1: ラバーダム装着のための隔壁作製を必要とする治療	2 単位
	B2: 狭窄した髄室・根管形態 (歯髄結石の存在を含む) に対する治療	3 単位
	B3: 10° 以上の湾曲のある歯根形態に対する治療	3 単位
	B4: 歯内歯周病変に対する治療	3 単位
	B5: 歯根吸収 (根尖吸収, 内部吸収, 外部吸収) に対する治療	3 単位
外傷歯	B6: 外傷歯 (象牙質に及ぶ歯冠破折, 不完全・完全脱臼) に対する治療	3 単位
顕微鏡下歯内処置	B7: 根管に存在する切削器具破折片の除去またはバイパス形成	3 単位
	B8: 根管口下部の穿孔封鎖	3 単位
	B9: 歯根端切除 (前歯, 小白歯, 大白歯のいずれか)	3 単位
	B10: 垂直性歯根破折または亀裂歯の保存	5 単位

年間における一般症例は 300 症例であり, さらに症例によって異なる単位数の取得は 400 単位以上が必要となる。症例の単位数は, 専門性が求められない通常の症例は一般症例とされ 1 単位であるが, 専門性が必要となる症例は難症例とされ, 症例の内容によって単位数が異なる。また, 他院からの紹介患者の場合, 一般症例・難症例ともに 1 単位が加算される (表 1, 2)。

臨床実績の症例数は, 申請者の専門性に偏ることなく, 歯内と修復の症例数がほぼ同数であることが求められる。どちらかが 4 割に満たない場合は不可であり, 追加研修が必要となるので, 注意しなければならない。なお, 臨床実績の症例は, 治療の実施日, 部位, 診断名, 処置内容, 実施場所等を記載するものであり, 症例の詳細な記述は求められていない²⁾。

2. 専門症例

専門症例の提出は, 基本 (一般) 症例が 20 症例, 難症例が 10 症例とされ, 症例の詳細と臨床経過の記載, さ

に, その経過を示す口腔内写真およびエックス線写真が必要になる²⁾。難症例は, 表 1, 2 に示す症例をいう。

基本症例の 20 症例は, A. 保存修復治療系, B. 歯内療法系ともに歯内・修復それぞれ 10 症例の同数を用意する必要がある。それに対し, 難症例の 10 症例は A. 保存修復治療系と B. 歯内療法系では異なり, それぞれの専門性を反映した症例数になっている²⁾。

本稿では, 保存修復治療系の難症例について概説する。

保存修復治療系の難症例について

歯科保存専門医申請における保存修復治療系の難症例としては, 予防管理領域, 歯髄保護領域, 低侵襲領域, デジタルレストレーション領域の 4 つの領域があり, A1 から A7 までの 7 つの研鑽項目から構成されている (表 1)。

申請者は, 研鑽項目に該当する難症例の治療を実施

し、患者情報、診断、治療内容、術後経過など、その詳細を所定の症例報告書に記載しなければならない。以下、各研鑽項目について概説する。

1. 予防管理領域 (A1: MID に基づく齲蝕のマネジメント)

予防管理領域の研鑽項目として、「A1: MID に基づく齲蝕のマネジメント」がある。これは、齲蝕リスクの管理を継続的に行い、患者個人の行動変容を促すことによって口腔の環境を望ましい方向へとシフトさせ、MID (minimal intervention dentistry) の理念に基づく再石灰化治療を行い、口腔健康の維持を図る処置をいう。A1 の研鑽項目には、「A1-1: エナメル質初期齲蝕のマネジメント」と「A1-2: 根面齲蝕のマネジメント」の2項目が含まれている。齲蝕リスクのマネジメントという性格から、いずれも1口腔単位で1症例となる。

「A1-1: エナメル質初期齲蝕のマネジメント」の症例基準を以下に示す。

- ・エナメル質初期齲蝕に対し、プロフェッショナルケア、ホームケア、リコール計画に基づくマネジメントを長期にわたり実施し、その経緯を提示する。
- ・必要に応じて細菌数や唾液緩衝能などの検査を行い、患者個人のリスクアセスメントの変遷を記録する。
- ・口腔内写真、エックス線写真、歯周組織検査、プラークインデックスなど、マネジメントによる口腔全体の状態の経過を示す。

「A1-2: 根面齲蝕のマネジメント」の症例基準としては、A1-1 と同様、以下の事項が必要となる。

- ・根面齲蝕に対し、プロフェッショナルケア、ホームケア、リコール計画に基づくマネジメントを長期にわたり実施し、その経緯を提示する。
- ・必要に応じて細菌数や唾液緩衝能などの検査を行い、患者個人のリスクアセスメントの変遷を記録する。
- ・口腔内写真、エックス線写真、歯周組織検査、プラークインデックスなど、マネジメントによる口腔全体の状態の経過を示す。

2. 歯髄保護領域 (A2: 最新機材を用いた的確な歯髄保護処置)

歯髄保護領域は、「A2: 最新機材を用いた的確な歯髄保護処置」である。象牙質を切削することによって歯髄には損傷が起こり、また歯髄に近接した深い窩洞であっても、歯髄を保護することによって歯の喪失リスクを抑制することが可能になることから、生活歯象牙質の切削面に対してはコーティングによる保護を行い、さらに露髄または不顕性露髄が疑われる症例に対しては、歯髄を保護するための的確な処置を行うことが求められる。研

鑽項目は、「A2-1: レジンコーティング法」と「A2-2: 歯髄温存療法」の2項目が含まれている。いずれも生活歯が対象であり、失活歯に対する処置は認められない。また、歯髄保護処置のみではなく、最終修復物まで行う必要がある。

「A2-1: レジンコーティング法」の症例基準を以下に示す。

- ・前歯・臼歯ともに可とする。
- ・インレー/アンレー、クラウンの支台歯を認める。
- ・レジンコーティング法に使用した器具・器材を提示する。
- ・レジンコーティングを行った修復物の臨床経過を1年以上観察し、その経過を口腔内写真、エックス線写真などにより提示する。

「A2-2: 歯髄温存療法」の症例基準を以下に示す。

- ・露髄の危険性が高い深在性齲蝕とし、それを示す術前の口腔内写真、エックス線写真などを提示する。
- ・臨床的に健康な歯髄または可逆性歯髄炎とし、電気歯髄診等による歯髄生死を記載する。
- ・歯髄温存療法の治療計画・使用した器具・器材を提示する。
- ・歯髄保護処置後の修復処置と臨床経過を1年以上観察し、その経過を口腔内写真・エックス線写真などにより提示する。

図1に、下顎第一大臼歯に行ったコンポジットレジン修復の直接覆髄症例を示す。遠心歯肉縁下に露髄が疑われる深在性齲蝕が認められ、可及的に齲蝕除去を行った後に再石灰化処置を行いながら歯髄の鎮静を図った。6カ月後に歯髄がvitalであることを確認し、リエントリーした際に点状露髄が認められた。同部位をMTAセメントにて直接覆髄し、覆髄1カ月後に直接法コンポジットレジン修復にて修復治療を行った。術後1年経過時、特に症状はなく良好であることを確認した。

3. 低侵襲領域

低侵襲領域の研鑽項目として、以下がある。

A3: 根面齲蝕・歯冠部広範囲齲蝕に対する低侵襲性直接修復

A4: 少数歯欠損に対する低侵襲性コンポジットレジン修復

A5: 非齲蝕性硬組織疾患等 (Tooth Wear・変色歯等) の重症化防止と低侵襲治療

A6: 歯の形態異常に対する審美的低侵襲性修復治療

1) A3: 根面齲蝕・歯冠部広範囲齲蝕に対する低侵襲性直接修復

「A3: 根面齲蝕・歯冠部広範囲齲蝕に対する低侵襲性直接修復」には、「A3-1: 根面齲蝕に対する直接修復」および「A3-2: 歯冠部広範囲齲蝕に対するコンポジットレ

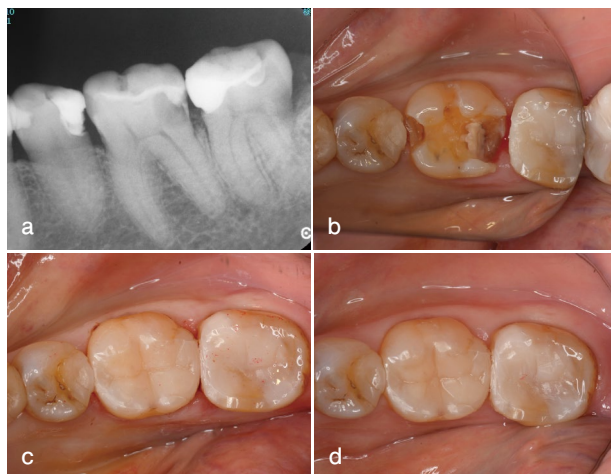


図 1 下顎第一大臼歯に行ったコンポジットレジン修復の直接覆髄症例

a: 術前エックス線写真, 下顎第一大臼歯遠心に, 歯髄まで到達する齲蝕が認められる. b: 再石灰化を行い経過観察の後に齲蝕を除去したところ, 露髄が認められた. MTA セメントを用いて直接覆髄を行った. c: 症状が消失し歯髄の状態が安定していることを確認した後に直接法コンポジットレジン修復を行った. d: 予後を確認した.

ジン修復」の 2 つの研鑽項目が含まれている.

「A3-1: 根面齲蝕に対する直接修復」は, 高齢者に多発する根面齲蝕に対し, MI コンセプトに基づく治療を行うものであり, 症例に応じてグラスアイオノマーセメントやコンポジットレジンなど, 適切な修復法を選択し, その手技を的確に実施することが求められる. 症例基準を以下に示す.

- ・前歯・臼歯ともに可とする.
- ・生活歯・失活歯ともに可とする.
- ・グラスアイオノマーセメント修復・コンポジットレジン修復ともに可とする.

図 2 に, 根面広範囲に認められた齲蝕に対して行ったコンポジットレジン修復症例を示す. 上顎犬歯の近心遠心のコンポジットレジン修復に二次齲蝕が認められ, また頬側歯根面にも齲蝕が生じていた. 金属床義歯の鉤歯であり, 齲蝕治療が行われずに放置されていた. コンポジットレジン修復を除去した後に齲蝕を除去したところ, 近心遠心歯根部に深在性の齲蝕が生じており, 広範囲にわたる窩洞となった. セルロイドマトリックスをクラスプに適合させ, 金属床義歯のクラスプ形態に合わせてコンポジットレジン充填を行った. 齲蝕治療が完了し, 義歯の適合性は術前よりも向上した.

「A3-2: 歯冠部広範囲齲蝕に対するコンポジットレジン修復」は, 歯冠歯質の大きな欠損を修復するために必



図 2 上顎犬歯の根面広範囲に認められた齲蝕に行ったコンポジットレジン修復症例

a: 上顎犬歯の近心遠心のコンポジットレジン修復に二次齲蝕が認められ, また頬側歯根面にも齲蝕が生じていた. b: 金属床義歯の鉤歯であり, 近心遠心に深在性の齲蝕が生じており, 広範囲にわたる窩洞となった. c: 金属床義歯のクラスプ形態に合わせてコンポジットレジン充填を行った. d: 齲蝕治療が完了し, 義歯の適合性は向上した.

要最小限の齲蝕の除去を行い, 優れた接着性・審美性・機械的強度を有するコンポジットレジンを使用することにより直接修復を行うものである. 症例基準を以下に示す.

- ・前歯・臼歯ともに可とする.
- ・生活歯・失活歯ともに可とする.
- ・前歯では切縁隅角, 臼歯では咬頭頂の修復を含む症例とする.

2) A4: 少数歯欠損に対する低侵襲性コンポジットレジン修復

「A4: 少数歯欠損に対する低侵襲性コンポジットレジン修復」は, 少数歯欠損に対し支台歯の歯質切削を極力抑制し, 接着を駆使した直接法コンポジットレジンによって欠損部の修復を図るものである. 症例基準を以下に示す.

- ・前歯・臼歯ともに可とする.
- ・全部冠を支台装置としたものを除く.

図 3 に, 下顎中切歯の欠損に行った, 直接法コンポジットレジンの接着ブリッジ症例を示す. 左下中切歯が外傷によって脱落し放置していたが, コンポジットレジンによって修復が可能であることを知り, 本学病院に来院した. 隣在歯のエナメル質を切削することなく接着操作を行い, 直接法にてコンポジットレジンによるブリッジを作製した.



図 3 下顎中切歯の直接法コンポジットレジンによる接着ブリッジ症例

a：術前，左下中切歯が外傷によって脱落し放置していた，b：術前エックス線写真，c：コンポジットレジンを用いて直接法にて接着ブリッジを作製した，d：術後1年経過時。

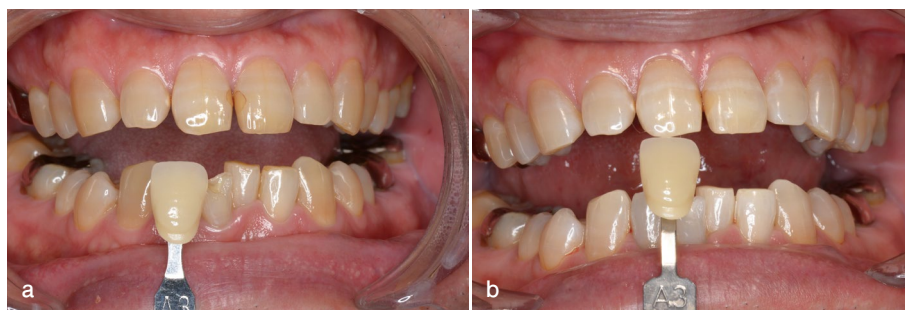


図 4 オフィスホワイトニングによる歯の漂白症例

a：術前，シェードガイドはA3，b：術後，色調の改善が認められる。

3) A5：非齲蝕性硬組織疾患等（Tooth Wear・変色歯等）の重症化防止と低侵襲治療

「A5：非齲蝕性硬組織疾患等（Tooth Wear・変色歯等）の重症化防止と低侵襲治療」は、「A5-1：非齲蝕性硬組織疾患（Tooth Wear・変色歯等）の重症化防止対応」および「A5-2：非齲蝕性硬組織疾患（Tooth Wear・変色歯等）の低侵襲治療」の2つの研鑽項目が含まれる。

「A5-1：非齲蝕性硬組織疾患（Tooth Wear・変色歯等）の重症化防止対応」は，歯頸部摩耗症（くさび状欠損）や，切端部・咬合面・隣接面などの「摩耗症」や「咬耗症」「酸蝕症」「歯の変色」に対して行う重症化防止対応である。症例基準を以下に示す。

- ・前歯・臼歯ともに可とする。
- ・生活歯・失活歯ともに可とする。
- ・生活・摂食指導や重症化防止に有効な装置（ナイト

ガード，マウスガードなど）製作に関する対応を症例に含む。

「A5-2：非齲蝕性硬組織疾患（Tooth Wear・変色歯等）の低侵襲治療」は，歯頸部摩耗（くさび状欠損）や，切端部・咬合面・隣接面などの「摩耗症」や「咬耗症」「酸蝕症」「歯の変色」に対して行う低侵襲治療である。症例基準を以下に示す。

- ・前歯・臼歯ともに可とする。
- ・間接修復治療を除く。
- ・低侵襲性コンポジットレジン修復治療と歯の漂白を症例に含む。

図4に，オフィスホワイトニングによる歯の漂白症例を示す。歯の着色の改善希望を主訴として来院し，オフィスホワイトニングを3クール実施し，歯の色調の改善を得ることができた。本症例では第一小白歯まで漂白

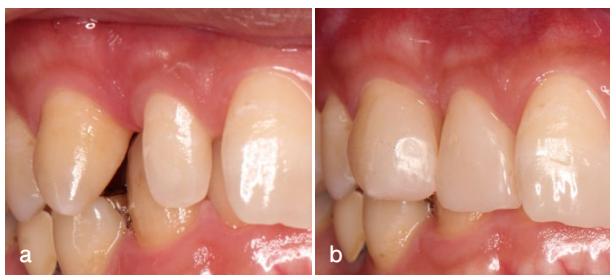


図 5 上顎側切歯の矮小歯に行った直接法コンポジットレジン修復

a: 術前, b: 術後, 非切削の直接法コンポジットレジン修復により, 歯の審美的形態の回復を行った. 犬歯にもコンポジットレジン修復を行っている.

を行っている.

4) A6: 歯の形態異常に対する審美的低侵襲性修復治療

「A6: 歯の形態異常に対する審美的低侵襲性修復治療」は, 齲蝕や外傷, tooth wear など, さまざまな原因によって生じる歯の形態異常に対し, 接着を用いて行う低侵襲な審美修復であり, 歯の機能回復も目指すものである. 症例基準を以下に示す.

- ・前歯・臼歯ともに可とする.
- ・生活歯・失活歯ともに可とする.
- ・ベニア修復を含む直接法コンポジットレジン修復とする.

図 5 に, 上顎側切歯の矮小歯に行った直接法審美修復を示す. 審美的障害を主訴として来院し, 直接法コンポジットレジン修復により非切削で治療を行った.

4. デジタルレストレーション領域 (A7: 光学印象 (CAI) と CAD/CAM を応用したメタルフリー修復治療

デジタルレストレーション領域の研鑽項目は, 「A7: 光学印象 (CAI) と CAD/CAM を応用したメタルフリー

修復治療」である. 光学機器のデジタルデータを用いて審美的性の高いメタルフリー修復物を作製し, 装着に際しては, 接着を用いて歯質との一体化を図るものであり, 症例基準を以下に示す.

- ・前歯・臼歯ともに可とする.
- ・生活歯・失活歯ともに可とする.
- ・ワンデートリートメントを症例として認める.
- ・CAD/CAM 応用メタルフリー修復物の装着技法・手技の記述を要件とする.

おわりに

本稿では, 歯科保存専門医の申請における保存修復治療系の難症例について, その概要を解説した. 申請に際しては臨床実績および専門症例の提出に加え, 業績の提出と毎年 2 単位の共通研修の受講が必須となる. 業績は, 学術研修 (学会が主催する認定研修会の参加など), 学術活動 (学会発表, 論文発表など), 教育施設での講義や歯科医師会等での講演などであり, 5 年間に必要な単位数が定められている²⁾.

機構は毎年, 専門医制度が適切に運用されているか, 申請書類を無差別に抽出して調査を行っている. したがって, すべての申請者は審査に合格しても, 機構の調査対象になる可能性がある. 調査対象となっても慌てることがないように, 申請した臨床実績, 専門症例, 業績などを管理し, その内容を把握しておく必要がある.

文 献

- 1) 日本歯科専門医機構. 歯科専門医とは. https://jdsb.or.jp/about_specialist.html (2025 年 5 月 5 日アクセス)
- 2) 北村知昭. 歯科保存専門医: 現状と今後. 日歯保存誌 2024; 67: 80-84.

酸化グラフェン超薄膜と口腔洗浄含嗽剤による 抗菌性耐水コーティング

西 田 絵利香 金 本 佑生実¹ 石 井 花 英
郷 田 隼² 宮 治 裕 史

北海道大学大学院歯学研究院 口腔総合治療学教室

¹北海道大学病院歯周病科

²株式会社日本触媒

抄録

目的：口腔ケア用の抗菌有効成分である界面活性剤（CSAA）は、抗菌性能は高いが、歯への薬効成分の吸着が少なく、抗菌効果を長期間維持することは困難である。したがって、湿潤環境下でも持続的に抗菌効果を発揮できる新しい歯の抗菌コーティング法が求められている。また、炭素の単層ナノシート構造である酸化グラフェン（GO）は多量の酸素官能基を有し、物質吸着性に優れている。本研究では、GO 超薄膜に CSAA を複合化し、新規 GO/CSAA コーティング法を開発し、口腔内細菌を用いた抗菌性評価を行った。

材料と方法：黒鉛と硫酸、過マンガン酸カリウムを混合して GO 分散液を調製した。0.1%GO 分散液を用いて、石英基板および培養用ウェルに GO 超薄膜コーティングを作製した。続いて CSAA である塩化ベンゼトニウム（BZC）を主成分とする口腔洗浄含嗽剤（ネオステリングリーン（NG）、日本歯科薬品）を、濃度 0.001、0.01%に調製し、GO コーティングした基材を浸漬、水洗乾燥させて、GO/NG 群とした。石英基板の表面分析には電界放出型走査電子顕微鏡（FE-SEM）観察、ラマン分光法、接触角測定を行った。次に、培養用ウェルに口腔内細菌である *Streptococcus mutans* と *Actinomyces naeslundii* を播種し、24 時間後に細菌活性評価および濁度測定を行った。また、GO/NG コーティングしたウェルを水中に長時間浸漬した後の抗菌性について *S. mutans* を播種・培養し、濁度測定にて評価した。さらにヒト象牙質基材に NG 単独あるいは GO/NG コーティングを行い、*S. mutans* を播種後、LIVE/DEAD 染色をして、蛍光顕微鏡にて観察した。

結果：GO/NG コーティングを行った石英基板表面の分析の結果、単層 GO からなる超薄膜コーティングおよび、GO への NG の複合化が確認された。また、GO/NG コーティングしたウェルの細菌活性を測定した結果、*S. mutans* と *A. naeslundii* の両方で NG 群と比較して低い値を示し、GO/NG 0.01 群で有意に抗菌効果を認めた。また、水中に長時間浸漬した GO/NG コーティングウェルも抗菌効果を示した。GO/NG コーティングされたヒト象牙質基材では *S. mutans* の増殖を認めず、未処理および NG 群と比較して有意に抗菌効果を発揮した。

結論：GO 超薄膜は NG の BZC を保持し、GO/NG コーティングは水洗しても口腔内細菌に対して抗菌性を示した。よって GO/NG コーティングは耐水抗菌性を有しているといえる。

キーワード：酸化グラフェン、口腔洗浄含嗽剤、超薄膜コーティング、抗菌耐水性

責任著者連絡先：西田絵利香

〒060-8586 札幌市北区13条西7丁目 北海道大学大学院歯学研究院口腔総合治療学教室

TEL：011-706-4221, E-mail：erikanishida@den.hokudai.ac.jp

受付：2025 年 3 月 10 日/受理：2025 年 4 月 15 日

DOI：10.11471/shikahozon.68.103

緒 言

近年、口腔内の病原菌が心臓病¹⁾や糖尿病²⁾、認知症³⁾、リウマチ⁴⁾などの慢性疾患の発症リスクを高めることが報告されており、う蝕や歯周病などの口腔感染症を予防することで、全身の疾病リスクの低下や健康寿命の延伸にも寄与すると考えられる⁵⁾。特に高齢者においては、口腔感染症によって多くの歯を喪失すると咀嚼機能や嚥下機能も低下するため、食生活に支障をきたし、低栄養のリスクも高まる⁶⁾。ひいては QOL の低下にもつながる^{7,8)}。また、身体機能や認知機能が低下している患者にとって、手用ブラシを用いたセルフケアを実施することは困難であり⁹⁾、口腔感染症への罹患リスクも高まる。

口腔ケアとして簡便に用いられる抗菌有効成分は、アルコール類、次亜塩素酸塩、界面活性剤 (CSAA)、各種有機化合物である。これらの抗菌性能は高いが、歯への薬効成分の吸着はほとんどないため、含嗽後に歯の表面の抗菌効果を長期間維持することが難しく、効果を期待するためには 1 日に頻繁に洗口する必要がある^{10,11)}。したがって、湿潤環境下でも持続的に抗菌効果を発揮できる新しい歯の抗菌コーティング法が求められている。

酸化グラフェン (GO) は、グラファイトを強く酸化することで調製される¹²⁾超薄片構造のナノカーボン材料で、厚さ約 1 nm、幅数 μm の大きなアスペクト比 (幅と厚さの比) をもつ¹³⁾。GO はその形状と多数の酸素官能基を有することから¹⁴⁾、さまざまな分子やポリマーと強く相互作用することが知られている^{15,16)}。このため、GO は高い表面相互作用 (ファンデルワールス力やイオン間相互作用など) を通じて基材表面に強く付着し、さらにアニオン-カチオン相互作用を通じて CSAA を引き寄せ、基剤/GO/CSAA 複合体を形成することができる。GO は基材と CSAA の接着剤のような役割を果たし、ガラス、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ヒトの歯やガーゼ¹⁷⁾などのさまざまな基材表面に GO/CSAA 複合体によるコーティングを形成できる。また、Miyaji らは GO 超薄膜コーティングの表面に吸着した CSAA が、水中において少なくとも 2 週間保持されることを報告した¹⁸⁾。

本研究では、GO 超薄膜コーティングに抗菌性を付与する新しい方法として、広く歯科臨床応用されている口腔洗浄含嗽剤 (ネオステリングリーン (NG)、日本歯科薬品) を使用した¹⁹⁾。NG はその成分に CSAA の塩化ベンゼトニウム (BZC) を含み、優れた抗菌性が報告されている²⁰⁻²²⁾。したがって GO 超薄膜コーティングが選択的に NG 中の BZC を吸着できれば、水洗しても抗菌性を持続的に発揮でき、前述した湿潤環境下でも持続的に抗

菌効果を発揮できる新しい歯の抗菌コート法となる可能性がある。そこでまず石英ガラス基材に GO 超薄膜コーティングを施術後、NG に浸漬して、電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM) 観察、ラマン分光分析、接触角測定を行い、GO 超薄膜コーティングの生成と NG に含まれる BZC との複合化について検討した。そして口腔内細菌である *Streptococcus mutans* と *Actinomyces naeslundii* の抗菌活性評価および濁度を用いた評価によって、GO 超薄膜コーティングへの抗菌成分の吸着と抗菌性能の発揮について検討した。また GO 超薄膜コーティングを施術したヒト抜去歯を NG に浸漬し、歯面の抗菌性の獲得について評価した。

材料および方法

1. GO 分散液の調製

黒鉛 15 g (富士フィルム和光純薬) と、硫酸 640 g (富士フィルム和光純薬) を混合し、次に過マンガン酸カリウム 45 g (富士フィルム和光純薬) を室温で添加した。混合物を 2 時間反応させた後、1,070 mL の水と 42 mL の 30% 過酸化水素水 (富士フィルム和光純薬) を加え、反応を停止させた。静置沈降させて上清を除去し、イオン交換水で再分散を繰り返すことにより精製した。精製後、反応液をホモジナイザー (10,000 rpm, HG-200, アズワン) を用いて均質化し、GO 分散液を得た。

2. GO/NG コーティングの作製

Miyaji らの方法で、溶融石英研磨板 (20×20×1 mm, アズワン) に 0.1% に調整した GO 分散液を滴下し、乾燥後十分に水洗した¹⁸⁾。続いて NG 溶液 (0.1%) を調整し、GO コート石英基板を 10 秒間浸漬した。その後、ただちに基板を水で十分に洗浄し、真空乾燥して、GO/NG 群とした (Fig. 1A)。特性比較のため、GO コーティングのみの基板 (GO 群)、NG 溶液に浸漬したのみの基板 (NG 群)、未処理の石英基板を用意した。

3. GO/NG の特性評価

GO および GO/NG コーティングした石英基板表面を FE-SEM (JSM-7600F, 日本電子) で観察した。また、各石英基板をラマン分光法 (励起波長 532 nm, NSR-3100, 日本分光) により、GO の検出を行った。各石英基板の水滴接触角は、接触角計 (DMs-200, 協和電子工業) を用いて、液滴法¹⁸⁾で調べた。

4. GO/NG の抗菌効果

石英基板と同じ手順で、96 ウェル培養プレートの底面を GO/NG でコーティングした。96 ウェルプレートに 0.1% GO 分散液を 100 μL 添加し、ウェルの底を完全に覆った。室温で乾燥させた後、ウェルの底に水を勢いよく噴霧して余分な GO を除去し、その後乾燥させた。次

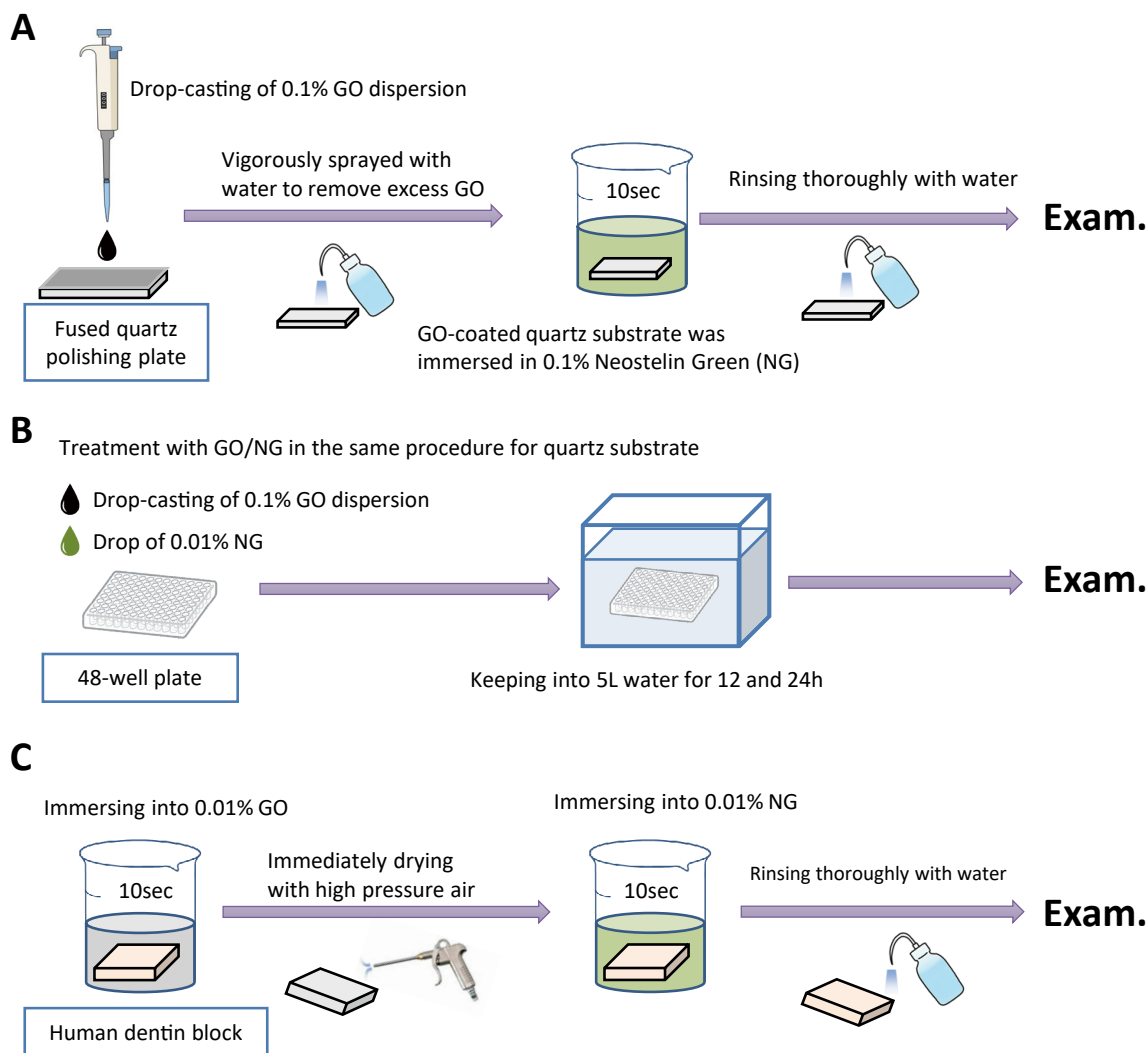


Fig. 1 Method of GO/NG coating

(A) GO/NG coating on fused quartz polishing plate. (B) GO/NG coating on culture plates for immersing in water. (C) GO/NG coating on human dentin substrates. Abbreviation; GO graphene oxide, NG neostelin green.

に、NG 溶液 (NG 濃度 ; 0.001, 0.01%) 100 μ L を、GO コートした 96 ウェルプレートに滴下した。3 回水洗後、再度乾燥させ、GO/NG 0.001 群および GO/NG 0.01 群とした。比較のため、GO 滴下後に乾燥水洗処理のみ行った GO 群、NG 滴下後水洗処理のみ行った NG 群、未処理のウェルを用意し、下記抗菌性試験を行った。

口腔内病原体の菌懸濁液、(1) *S. mutans* (ATCC 35668) (1.1×10^8 CFU/mL) と 1% スクロース (富士フィルム和光純薬) を含む培養液 (ブレインハートインフュージョン培地、栄研化学)、(2) *A. naeslundii* (ATCC 27039) (4.6×10^8 CFU/mL) と培養液 (ブレインハートインフュージョン培地) を各ウェルに 200 μ L ずつ添加した。37°C で (1) は 48 時間、(2) は 24 時間嫌気培養した。その後、菌の細菌活性を Microbial Viability Assay

Kit-WST (同仁化学研究所) を用いて、吸光度をマイクロプレートリーダー (波長 450 nm, Multiskan FC, Thermo Fisher Scientific, USA) で測定した。また、同時に培地の濁度についてもプレートリーダー (波長 595 nm, Multiskan FC) を用いて測定し、菌の増殖量を検出した。測定値は、試料を入れないコントロールのウェルの濁度を 0 としたときの相対値とした。

なお本実験は、国立大学法人北海道大学大学院歯学研究院病原体等安全管理委員会の承認 (承認番号 R1-3 号) を得て、関係するガイドラインに従って行った。

5. GO/NG の水中浸漬後の抗菌持続性

水中浸漬後の抗菌効果の持続性を評価するため、GO/NG 0.01 コーティングした 48 ウェルプレートを 5 L の水に 12 時間および 24 時間浸漬し、抗菌性評価を行った

(Fig. 1B). 水から取り出して乾燥させた後、各ウェルに細菌懸濁液（前述のとおり）を添加した。37°Cで24時間嫌気培養後、未処理のウェルの濁度を基準として、培養液の相対濁度をプレートリーダー（波長 595 nm, Multiskan FC）を用いて測定した。

6. GO/NG コーティング歯の抗菌効果

ヒトの歯は、北海道大学病院歯科診療センターを受診した患者からインフォームドコンセントを得て、通常の治療の一環として抜歯されたものを使用した。本臨床試験のプロトコルは、北海道大学病院臨床研究審査委員会により審査・承認された（承認番号：17-222）。また、ヒトの歯に関する実験は、関連するガイドラインおよび規則に従って実施した。

ヒト象牙質基材は次のように作製した。抜去したヒト大臼歯を、ダイヤモンドカットオフホイール（MOD13, Struers, Champigny sur Marne, フランス）を用いて厚さ 1 mm に切断した。その後、蒸留水で 5 分間、超音波洗浄（D-SONIC US-350S, 三洋電機）を行った。

象牙質基材を 0.01%GO 分散液に 10 秒間浸漬して表面コーティングを行い、ただちに高圧空気で乾燥させた。その後、0.01%NG 溶液に 10 秒間浸漬し、ただちに水で十分に洗浄し、GO/NG 群とした（Fig. 1C）。比較のため、未処理、NG コーティングのみの象牙質基材（NG 群）を作製した。

各基材の表面に *S. mutans* を播種して抗菌性を評価した（培養条件は前述と同じ）。各基材上に付着・増殖している生菌を LIVE/DEAD BacLight Bacterial Viability Kit（Thermo Fisher Scientific）で蛍光染色し、蛍光顕微鏡（BZ-9000 BioRevo, キーエンス）で観察を行った。無作為に 3 カ所抽出し、画像解析ソフトウェア（ImageJ1.41, National Institute of Health, USA）を用いて生菌染色領域を定量化した。

7. 統計解析

統計解析には、統計解析ソフト（SPSS 11.0, IBM Corporation, USA）を用いて、ANOVA と Tukey HSD 法を行った。

結 果

1. GO/NG の特性評価

石英基板表面の SEM 像からは、GO 群、GO/NG 群のいずれにおいても、黒色の GO 薄膜がガラス基材（灰色）上にみられた。また、基板表面に GO が単層から数層からなる超薄膜コーティング²³⁾が形成されていることが確認された（Fig. 2A）。また、ラマン分光分析において、GO 群および GO/NG 群は、1,600 cm^{-1} および 1,350 cm^{-1} に GO 由来のピーク（G バンドおよび D バンド、それぞ

れ Fig. 2B の赤線および青線）を示し、基板表面に GO が存在することが示唆された。2,800 cm^{-1} 付近に観測されるピークは、測定器のノイズによるものである（Fig. 2B）。

各石英基板の親水性試験では、未処理群、GO 群、NG 群の接触角は、それぞれ 61.9°, 9.1°, 69.6° であり、GO 群は超親水性を示した。一方、GO/NG 群の接触角は 50.0° であり、GO 群と比較して疎水性が高まっていることが示された（Fig. 3）。

2. GO/NG 超薄膜の抗菌効果

GO/NG コーティングしたウェルの抗菌性評価結果を示す（Fig. 4）。WST および濁度測定の結果から、GO/NG 群では、*S. mutans* と *A. naeslundii* とともに NG の濃度依存性に吸光度が低い傾向を示した。また、NG 0.01 群よりも GO/NG 0.01 群で有意に低い値を示した（ $p < 0.05$ ）。

次に、GO/NG コーティングしたウェルを用いた、水中浸漬後の抗菌性試験の結果を示す（Fig. 5）。その結果、GO/NG 群では、水に 12 時間浸漬しても、*S. mutans* と *A. naeslundii* とともに未処理群に比較して有意に低い値を示した。また、*A. naeslundii* による結果では、24 時間水への浸漬後も未処理群に比較して、有意に低い値を示した（ $p < 0.005$ ）。

3. GO/NG コーティング歯の抗菌効果

各象牙質基材は、コーティング後も色調に変化は認めなかった（Fig. 6A）。次に、各象牙質基材コーティングの抗菌効果を示す（Fig. 6B, C）。蛍光染色画像では、未処理および NG 群では歯面に細菌の付着が認められた（緑色）のに対し、GO/NG 群では細菌はほとんど認められなかった（Fig. 6B）。また、全群で死菌（赤色）はほとんど認められなかった。各基材の蛍光染色画像を用いて蛍光面積を定量化した結果、GO/NG 群は未処理および NG 群と比較して有意に小さい面積（ $p < 0.05$ ）を示した（Fig. 6C）。

考 察

本研究では、ラマン分光分析において基板表面に GO が存在することが示され、SEM 像でも基板表面に GO 超薄膜が形成されていることが確認された。よって、すべての基板が水洗工程を経ているが、GO が基板表面に付着し、水洗しても除去されなかったと考えられる。また、各石英基板の親水性評価では、GO 群は 9.1° の超親水性を示した。GO の親水性は、豊富な酸素官能基によってもたらされることが以前から知られている²⁴⁾。これらの結果によっても、水洗処理後に GO が石英基板上に残存していることを示唆している。一方、GO/NG 群の接触角は 50.0° であり、GO 群と比較して疎水性が高まっていることが示された。この結果は、GO 超薄膜の親水基に

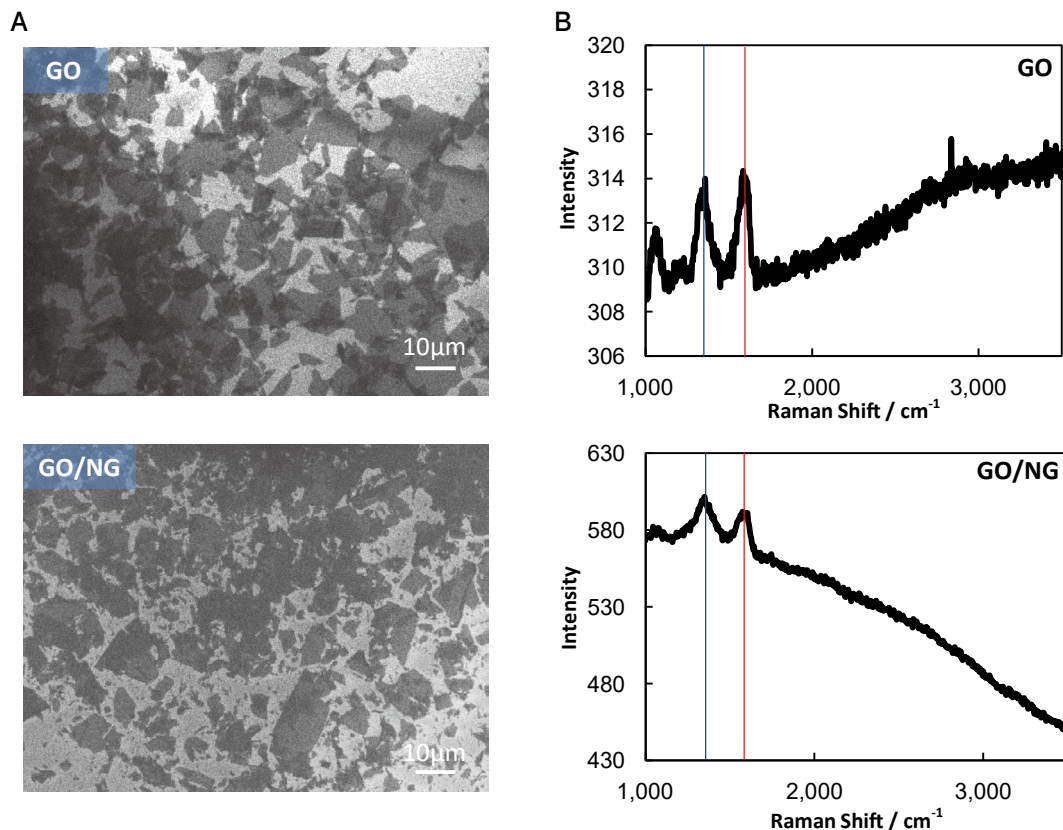


Fig. 2 Characterization of GO/NG on quartz substrate

(A) FE-SEM images of quartz substrates. The black area is a GO ultrathin film, and the gray area is a glass substrate. (B) Raman spectroscopy analyses. The red and blue lines indicate $1,600\text{ cm}^{-1}$ and $1,350\text{ cm}^{-1}$ (G and D bands), respectively.

Abbreviation; GO graphene oxide, NG neostelin green, SEM scanning electron microscopy.

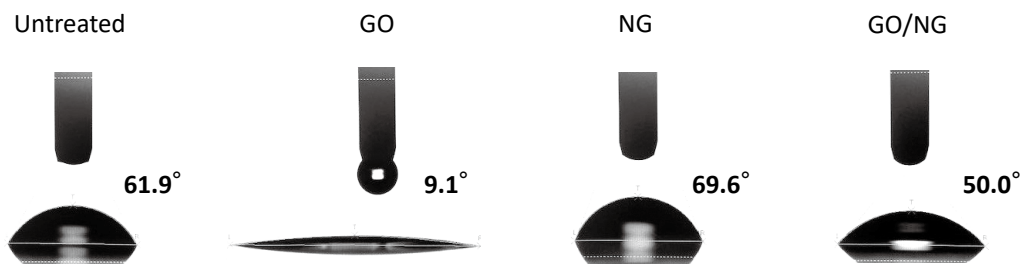


Fig. 3 Contact angle measurements

The number above each droplet is the contact angle for the sample.

Abbreviation; GO graphene oxide, NG neostelin green.

NGに含まれるCSAAのBZCが水洗しても除去されずに吸着して、基板表面が疎水性に変化したことによると考えられた。本研究で用いたNGに含まれる抗菌有効成分のBZCは4級アンモニウムカチオンであることから、GO表面のアニオン性官能基との相互作用によりGO超薄膜と強く結合し、水洗しても流出せずに残留したと考えられた¹⁸⁾。さらに、 π - π スタッキングやCH/ π などの他の相互作用による相乗効果も、BZCの除去を妨げてい

るものと思われる²⁵⁻²⁹⁾。一方、ラマン分光法の結果で、GO単独とGO/NG群で波形が異なるのは、GOやBZCだけではなく、NGに含まれる色素や香料などの添加物も吸着している可能性がある。

*S. mutans*の抗菌性試験の結果では、NG群は、抗菌性を示さなかったが、GO/NG0.01群では、抗菌性を示した。NG群では、水洗にてBZCが洗い流されてしまい、抗菌効果を示さなかったが、GO/NGコーティングする

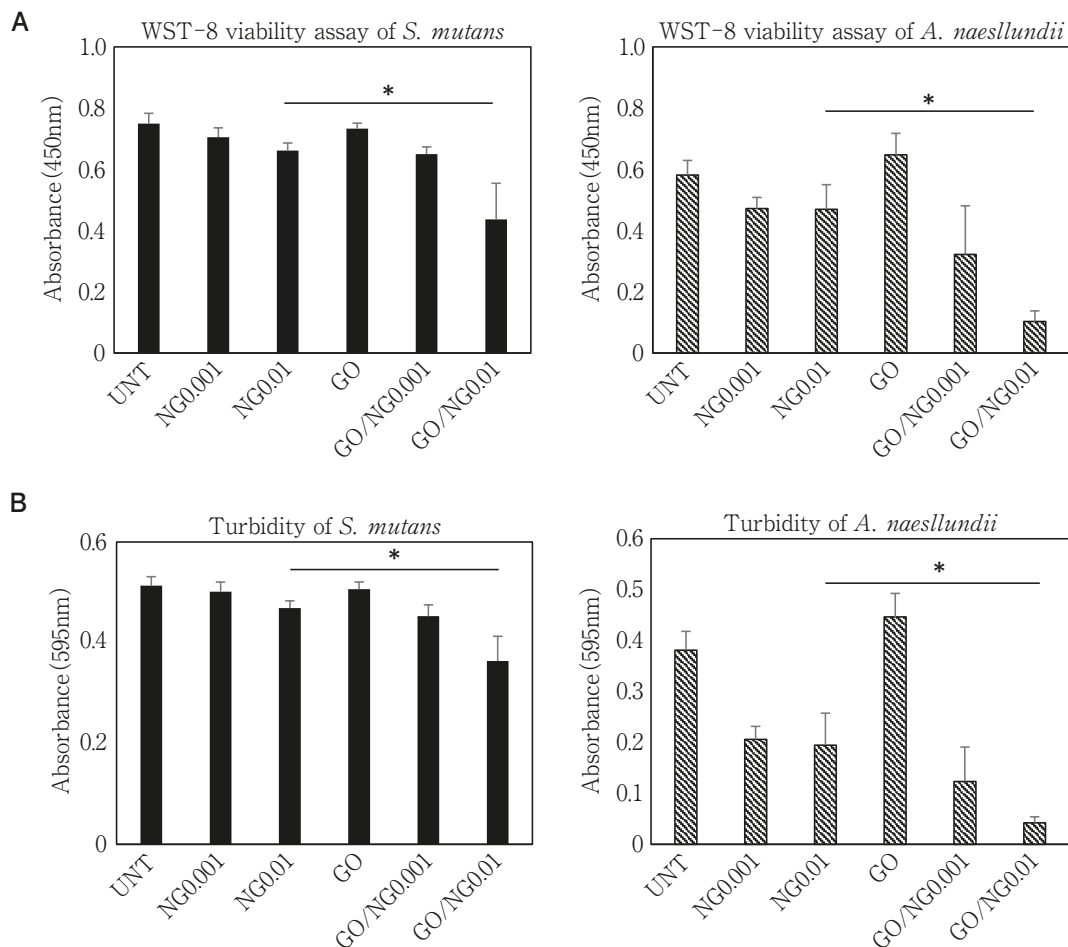


Fig. 4 Antibacterial assessments

(A) WST-8 viability assay ($n=4$, mean + standard deviation) of *S. mutans* (left) and *A. naeslundii* (right) cultured on each well substrate. (B) Relative turbidity ($n=4$, mean + standard deviation) of *S. mutans* (left) and *A. naeslundii* (right) cultured on each well substrate. *: $p < 0.05$. Statistical analysis: two-tailed oneway ANOVA with post-hoc Tukey HSD test.

Abbreviation; GO graphene oxide, NG neostelin green, UNT untreated.

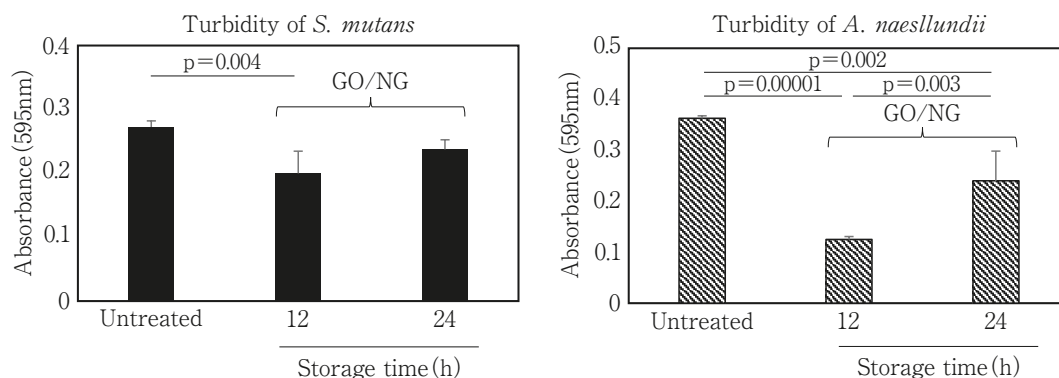


Fig. 5 Antibacterial assessments after immersing in water

Relative turbidity ($n=4$, mean + standard deviation) of *S. mutans* (left) and *A. naeslundii* (right) cultured on each well substrate. Statistical analysis: two-tailed one-way ANOVA with post-hoc Tukey HSD test.

Abbreviation; GO graphene oxide, NG neostelin green.

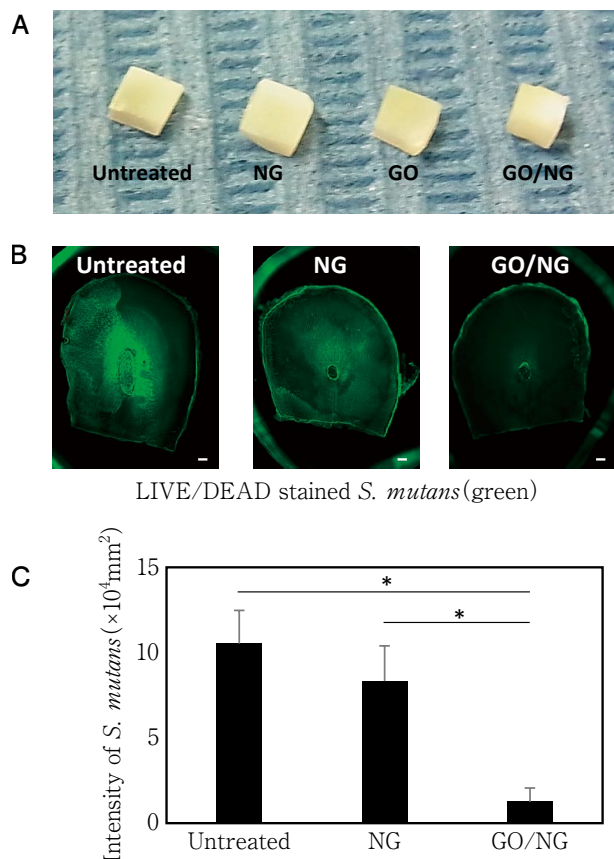


Fig. 6 GO/NG coating on dentin substrates

(A) Digital images of tooth substrate coated with GO/NG. Only the right half of the tooth substrate was immersed in 0.01% GO dispersion (right). No color change was observed of the GO/NG coated area compared to UNT (left). (B) Fluorescent staining (green indicates live *S. mutans*). Scale bar=200 μm . (C) Quantification of the staining intensity of *S. mutans* cultured on each tooth substrate ($n=4$, mean+standard deviation). *: $p<0.05$. Statistical analysis: two-tailed one-way ANOVA with post-hoc Tukey HSD test.

Abbreviation; GO graphene oxide, NG neostelin green.

ことで、GO 超薄膜に BZC が吸着し、水洗後も保持され、抗菌性を発揮したものと考えられた。つまり、GO/NG コーティングは水洗後も抗菌活性を発揮する画期的なコーティングであることが示唆された。一方、*A. naeslundii* の抗菌性試験では NG 群でも未処理群に比較して、抗菌性を示した。これは水洗後も微量にディッシュに残留した NG による抗菌効果と思われる。一方、*A. naeslundii* は *S. mutans* に比較して、BZC に高い感受性があると推察される。GO コーティングが BZC を保持すると予想されるが、低濃度 NG では抗菌効果が十分に発揮できるほどの有効抗菌成分の吸着量は得られなかった

と考えられる。NG には色素や香料などほかの成分も含まれることから、含嗽剤の濃度とそれに含まれる抗菌有効成分の GO への吸着挙動はさらなる検討が必要である。

Fujii らは、GO と CSAA の複合体を作製し水に浸漬すると、GO が還元されることで酸素官能基に保持された CSAA が水中に放出され、抗菌効果を発揮すると説明した³⁰⁾。一方 Miyaji らは、GO/CSAA から水中への CSAA 放出後に再度 CSAA を塗布すると CSAA の再吸着が起こったことを示し、GO の還元は水中等の温和な条件では発生せず、CSAA の放出は水中の炭酸イオン等との交換によるものと考察した¹⁸⁾。本研究においても GO/NG コーティングが抗菌性を示したのは、GO 超薄膜に吸着した BZC が徐々に培地中に放出され抗菌活性を示したものと推測される。しかし、水への浸漬を継続することで BZC が早期に流出してしまうと、コーティングの抗菌効果は早期に低下すると思われる。本試験では、GO/NG コーティングは、水に 12 時間浸漬しても *S. mutans* と *A. naeslundii* ともに未処理群に比較して抗菌性を示し、*A. naeslundii* による結果では、24 時間浸漬後も未処理群に比較して抗菌性を示し、長時間の水中浸漬後も GO 超薄膜に BZC が付着し抗菌性を発揮していることが示唆された。したがって、GO 超薄膜は水中での BZC の即時拡散を抑制し、口腔内のような湿潤状態での抗菌性コーティングの長期作用に有用であると考えられる。

ヒト象牙質基材の抗菌性試験において、各基材の LIVE/DEAD 染色画像を用いて蛍光面積を定量化した結果、NG 群は未処理群と比較して有意な抗菌性は認めず、歯面に NG を滴下しても水洗によりすぐに消失し、その後の細菌増殖を許容したことが示唆された。一方、GO/NG 群は未処理および NG 群のみと比較して有意に小さい面積 ($p<0.05$) を示し、GO/NG コーティングが細菌増殖を抑制していることが示唆された。また、すべての群で死菌（赤色）はほとんどみられなかったことから、増殖抑制だけではなく、GO/NG は細菌の付着を抑制している可能性もある。

特に、本研究の対象である歯の基質は、主にハイドロキシアパタイトで構成されており、カチオン作用を有するカルシウムイオンを豊富に含んでいる³¹⁾。したがって、GO と歯面の表面相互作用に加えカルシウムとの結合によって容易に歯の表面に付着するものと考えられ、歯は GO との親和性に優れていると思われる。さらに、培養用ディッシュなどのプラスチック基材は乾燥工程が必要だが、GO は歯面と強い相互作用を示すため、エアードライのみで GO コーティングを簡便に実施することができる。

このように、「GO の超薄膜に BZC を結合させて歯に残す」方法は、歯科疾患に対して臨床的に重要である。

すでに、う蝕予防のためにフッ化ジアミン銀コーティング法(歯面に銀を付着させる)が臨床応用されているが、銀コーティングは歯に黒ずみを生じさせ、審美的な観点から問題がある³²⁾。GO/NGコーティングは透明であるため、歯の色を変化させず、審美的な要求を十分に満たすことが可能であると考えられる。これらのことから、GO/NGコーティングは湿潤環境下で抗菌効果を持続し、口腔感染症の治療・予防に有用である可能性が示唆された。具体的には、歯へのGO超薄膜コーティング後、NGを用いた含嗽を行うことで、歯の抗菌性を長期的に維持し、う蝕や歯周病などの口腔感染症罹患の低リスク化が期待できると考えられる。

結 論

本研究では、耐水性抗菌コートとしてGOとNGを用いた新しいコーティング法を開発した。基材表面にGOの透明超薄膜を形成し、NGと複合化させた。GO/NGの形成は、FE-SEM観察・ラマン分光分析・接触角測定分析により確認し、水洗してもGOとNGが除去されないことを確認した。GO/NGコーティングは、*S. mutans*と*A. naeslundii*の増殖抑制効果を示した。GO/NGコーティングは、長時間の水中浸漬後も抗菌活性を維持した。さらに、GO/NGはヒトの歯牙基材上に容易に形成され、抗菌効果を発揮することがわかった。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) Leng WD, Zeng XT, Kwong JSW, Hu XP. Periodontal disease and risk of coronary heart disease: An updated meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Cardiol* 2015; 201: 469-472.
- 2) Preshaw PM, Alba AL, Herrera D, Jepsen S, Konstantinidis A, Makrilakis K, Taylor R. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia* 2012; 55: 21-31.
- 3) Leira Y, Carballo A, Orlandi M, Aldrey JM, Pias-Peleiteiro JM, Moreno F, Vázquez-Vázquez L, Campos F, D'Aiuto F, Castillo J, Sobrino T, Blanco J. Periodontitis and systemic markers of neurodegeneration: A case-control study. *J Clin Periodontol* 2020; 47: 561-571.
- 4) Brewer RC, Lanz TV, Hale CR, Sepich-Poore GD, Martino C, Swafford AD, Carroll TS, Kongpachith S, Blum LK, Elliott SE, Blachere NE, Parveen S, Fak J, Yao V, Troyanskaya O, Frank MO, Bloom MS, Jahanbani S, Gomez AM, Iyer R, Ramadoss NS, Sharpe O, Chandrasekaran S, Kelmenson LB, Wang Q, Wong H, Torres HL, Wiesen M, Graves DT, Deane KD, Holers VM, Knight R, Darnell RB, Robinson WH, Orange DE. Oral mucosal breaks trigger anti-citrullinated bacterial and human protein antibody responses in rheumatoid arthritis. *Sci Transl Med* 2023; 15 (684): 1-15.
- 5) Holmstrup P, Damgaard C, Olsen I, Klinge B, Flyvbjerg A, Nielsen CH, Hansen PR. Comorbidity of periodontal disease: two sides of the same coin? An introduction for the clinician. *J Oral Microbiol* 2017; 9: 1332710.
- 6) Okamoto N, Amano N, Nakamura T, Yanagi M. Relationship between tooth loss, low masticatory ability, and nutritional indices in the elderly: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2019; 19: 110.
- 7) Thorstensson H, Johansson B. Why do some people lose teeth across their lifespan whereas others retain a functional dentition into very old age?. *Gerodontology* 2010; 27: 19-25.
- 8) Aida J, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Yamamoto T, Hanibuchi T, Osaka K, Sheiham A, Tsakos G, Watt RG. Association between dental status and incident disability in an older Japanese population. *J Am Geriatr Soc* 2012; 60: 338-343.
- 9) Coll PP, Lindsay A, Meng J, Gopalakrishna A, Raghavendra S, Bysani P, O'Brien D. The prevention of infections in older adults: oral health. *J Am Geriatr Soc* 2020; 68: 411-416.
- 10) Renton-Harper P, Addy M, Moran J, Doherty FM, Newcombe RG. A comparison of chlorhexidine, cetylpyridinium chloride, triclosan, and C31G mouthrinse products for plaque inhibition. *J Periodontol* 1996; 67: 486-489.
- 11) Versteeg PA, Rosema NAM, Hoenderdos NL, Slot DE, Van der Weijden GA. The plaque inhibitory effect of a CPC mouthrinse in a 3-day plaque accumulation model—a cross-over study. *Int J Dent Hyg* 2010; 8: 269-275.
- 12) Hummers WS Jr, Offeman RE. Preparation of graphitic oxide. *J Am Chem Soc* 1958; 80: 1339.
- 13) Mkhoyan KA, Contryman AW, Silcox J, Stewart DA, Eda G, Mattevi C, Miller S, Chhowalla M. Atomic and electronic structure of graphene-oxide. *Nano Lett* 2009; 9: 1058-1063.
- 14) Koinuma M, Tateishi H, Hatakeyama K, Miyamoto S, Ogata C, Funatsu A, Taniguchi T, Matsumoto Y. Analysis of reduced graphene oxides by x-ray photoelectron spectroscopy and electrochemical capacitance. *Chem Lett* 2013; 42: 924-926.
- 15) Bardhan NM, Kumar PV, Li Z, Ploegh HL, Grossman JC, Belcher AM, Chen GY. Enhanced cell capture on functionalized graphene oxide nanosheets through oxygen clustering. *ACS Nano* 2017; 11: 1548-1558.
- 16) Zhang F, Li S, Zhang Q, Liu J, Zeng S, Liu M, Sun D. Adsorption of different types of surfactants on

- graphene oxide. *J Mol Liq* 2019; 276: 338-346.
- 17) Kanemoto Y, Miyaji H, Nishida E, Hamamoto A, Sugaya T, Gohda S, Ono H. Water-resistant antibacterial properties of a graphene oxide/cetylpyridinium chloride complex formed on medical gauze fibers. *J Oral Biosci* 2023; 65: 202-205.
- 18) Miyaji H, Kanemoto Y, Hamamoto A, Shitomi K, Nishida E, Kato A, Sugaya T, Tanaka S, Aikawa N, Kawasaki H, Gohda S, Ono H. Sustained antibacterial coating with graphene oxide ultrathin film combined with cationic surface-active agents in a wet environment. *Sci Rep* 2022; 12: 16721.
- 19) Teng F, He T, Huang S, Bo CP, Li Z, Chang JL, Liu JQ, Charbonneau D, Xu J, Li R, Ling JQ. Cetylpyridinium chloride mouth rinses alleviate experimental gingivitis by inhibiting dental plaque maturation. *Int J Oral Sci* 2016; 8: 182-190.
- 20) Bearden DT, Allen GP, Christensen JM. Comparative in vitro activities of topical wound care products against community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Antimicrob Chemother* 2008; 62: 769-772.
- 21) Oyanagi T, Tagami J, Matin K. Potentials of mouthwashes in disinfecting cariogenic bacteria and biofilms leading to inhibition of caries. *Open Dent J* 2012; 6: 23-30.
- 22) Belhocine M, Bourzami R, Dergal F, Ouksel L, Ammari A, Benladghem Z, Haouzi A, Hoppenot F, Bouktab S. Physical, chemical and antibacterial properties of benzetonium chloride: Experimental and ab-initio analysis. *J Mol Struct* 2023; 1293: 136299.
- 23) Cote LJ, Kim F, Huang J. Langmuir-Blodgett assembly of graphite oxide single layers. *J Am Chem Soc* 2009; 131: 1043-1049.
- 24) Hu X, Yu Y, Wang Y, Wang Y, Zhou J, Song L. Highly transparent superhydrophilic graphene oxide coating for antifogging. *Mater Lett* 2016; 182: 372-375.
- 25) Gao X, Li F, Li Y, Li S, Chen Y, Lee JM. A surfactant-free strategy for synthesizing reduced graphene oxide supported palladium nanoparticles with enhanced electrocatalytic performance towards formic acid oxidation. *J Power Sources* 2015; 280: 491-498.
- 26) Georgakilas V, Tiwari JN, Kemp KC, Perman JA, Bourlinos AB, Kim KS, Zboril R. Noncovalent functionalization of graphene and graphene oxide for energy materials, biosensing, catalytic, and biomedical applications. *Chem Rev* 2016; 116: 5464-5519.
- 27) Ye X, Qin X, Yan X, Guo J, Huang L, Chen D, Wu T, Shi Q, Tan S, Cai X. π - π conjugations improve the long-term antibacterial properties of graphene oxide/quaternary ammonium salt nanocomposites. *Chem Eng J* 2016; 304: 873-881.
- 28) Minitha CR, Lalitha M, Jeyachandran YL, Senthilkumar L, Rajendra Kumar RT. Adsorption behaviour of reduced graphene oxide towards cationic and anionic dyes: Co-action of electrostatic and π - π interactions. *Mater Chem Phys* 2017; 194: 243-252.
- 29) Pang W, Xue J, Hua P. A high energy density azobenzene/graphene oxide hybrid with weak nonbonding interactions for solar thermal storage. *Sci Rep* 2019; 9: 5224.
- 30) Fujii R, Okubo K, Takashiba S, Bianco A, Nishina Y. Tailoring the interaction between graphene oxide and antibacterial pyridinium salts by terminal functional groups. *Carbon* 2020; 160: 204-210.
- 31) Pajor K, Pajchel L, Kolmas J. Hydroxyapatite and fluorapatite in conservative dentistry and oral implantology —A review. *Materials (Basel)* 2019; 12: 2683.
- 32) Hiraishi N, Sayed M, Takahashi M, Nikaido T, Tagami J. Clinical and primary evidence of silver diamine fluoride on root caries management. *Jpn Dent Sci Rev* 2022; 58: 1-8.

Antimicrobial Water-resistant Coating Method by Compositing Graphene Oxide Ultrathin Film and Mouthwash Solution

NISHIDA Erika, KANEMOTO Yukimi¹, ISHII Hanae,
GOHDA Syun² and MIYAJI Hirofumi

General Dentistry, Hokkaido University Faculty of Dental Medicine

¹Periodontics, Hokkaido University Hospital

²Nippon Shokubai Co., Ltd.

Abstract

Purpose: Cationic surface active agents (CSAAs), or surfactants, which are the active ingredients of products such as mouthwash, have high antimicrobial performance but poor adsorption of medicinal components on teeth, which makes it difficult for their antimicrobial effects to be maintained for a long time. Therefore, a new antimicrobial tooth coating method with sustained antimicrobial effects, even in a wet environment, is needed. Graphene oxide (GO), a monolayer carbon nanosheet, has a large amount of oxygen functional groups and excellent material adsorption properties. In this study, GO ultrathin films were composited with CSAAs, and the antimicrobial properties of the novel GO/CSAA coating method were evaluated using oral bacteria.

Methods: A GO dispersion was prepared by mixing graphite, sulfuric acid, and potassium permanganate. GO ultrathin film coatings were prepared on quartz substrates and culture wells using a 0.1% GO dispersion. Then, oral rinsing mouthwash (Neostelin Green, NG, Nippon Dental Chemical) was prepared at 0.001% and 0.01%, and the GO coatings were dipped, rinsed, and dried to make GO/NG. Scanning electron microscopy, Raman spectroscopy, and contact angle measurements were used to analyze the surface of the quartz substrate. Next, oral bacteria, *Streptococcus mutans* and *Actinomyces naeslundii*, were seeded into the culture wells, and turbidity was measured 24 hours later. The antibacterial activity of the GO/NG-coated wells after prolonged immersion in water was also evaluated using *S. mutans*. GO or GO/NG-coated human dentin substrates were seeded with *S. mutans* and evaluated by fluorescent staining.

Results: Analysis of the GO/NG-coated quartz substrate surface revealed an ultrathin coating consisting of a single layer of GO. The bacterial turbidity of the GO/NG-coated wells showed lower values for both *S. mutans* and *A. naeslundii* than for NG alone, with GO/NG 0.01% showing a significant antimicrobial effect. GO/NG-coated wells immersed in water for extended periods of time also showed antibacterial activity. *S. mutans* did not proliferate on GO/NG-coated human dentin substrates and showed significant antimicrobial activity compared with untreated and NG alone.

Conclusion: The results of the present study indicate that GO ultrathin films can retain the antimicrobial components of NG, and that GO/NG coatings show antimicrobial activity against oral bacteria even after rinsing. Therefore, GO/NG coatings are considered to have water-resistant antimicrobial properties.

Key words: graphene oxide, mouthwash, ultrathin coating, antibacterial water resistance

Corresponding author : Dr. NISHIDA, General Dentistry, Hokkaido University Faculty of Dental Medicine, Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo 060-8586, Japan

TEL: +81-11-706-4221, E-mail: erikanishida@den.hokudai.ac.jp

Received for Publication: March 10, 2025/Accepted for Publication: April 15, 2025

岐阜県内の歯科診療所における根管洗浄に関するアンケート調査

木 方 一 貴 横 川 大 輔 田 中 雅 士 長谷川 智 哉
赤 堀 裕 樹 堺 ち な み 山 崎 真 帆 伊 藤 友 見
矢 間 大 登 瀧 谷 佳 晃 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

抄録

目的：根管洗浄は、根管内細菌の除去・減少を担う重要なステップであるが、統一された根管洗浄法は存在せず、歯科大学の臨床においてもその方法に違いが確認された。歯科診療所で治療を行う歯科医師は、学んだ根管洗浄法が異なる可能性が高く、結果として臨床現場においても術者ごとのばらつきが生じると考えられる。そこで、今回、岐阜県歯科医師会にご協力賜り、加入者に対して、実際に行っている根管洗浄方法のアンケートを行い、歯科診療所での根管洗浄の実態を調査した。

方法：2024 年 2 月に調査を実施した。岐阜県にて開院している歯科診療所全 949 件（2022 年医療施設動態調査）中、岐阜県歯科医師会に入会している歯科診療所 884 件に対し、根管洗浄に関するアンケートの依頼状ならびにアンケート用紙・回答用紙を送付し、回答を求めた。質問内容は根管洗浄実施の有無、実施するタイミング、使用器具や薬剤、偶発症に関する項目などの計 12 項目とした。なお、回答は Google フォームおよび FAX の 2 通りの方法を用意した。

結果：884 診療所中 155 診療所に回答いただき、アンケート回収率は 17.5%であった。まず、根管洗浄を行うかという項目に対しては 98.7%が行うと回答。根管洗浄を行うタイミングに関しては、21.6%が拡大サイズの上昇時に毎回必ず行うと回答し、53.6%が拡大サイズの上昇時に適宜行うと回答、24.8%が拡大中は行わず、最終拡大終了後（貼薬前）に行うと回答した。洗浄方法は、85.0%がシリンジ、68.0%が超音波発振装置、35.9%が可聴域振動装置を使用すると回答した。その他の洗浄方法は 3.9%であった。シリンジに用いる薬剤としては、91.5%が次亜塩素酸ナトリウム溶液、60.0%が EDTA 溶液、34.6%が過酸化水素水、10.8%が精製水、15.4%が生理食塩水、3.8%が強酸性水と回答した。

根管洗浄中の偶発症は 24.8%の診療所で経験しており、その内容は根管洗浄剤の溢出による疼痛や、皮下気腫、洗浄器具の破折などであった。

結論：今回の根管洗浄に関するアンケート調査に対し 98.7%の診療所が根管洗浄を実施すると回答しており、根管洗浄が必要であるという認識は非常に高いことが確認された。根管洗浄の方法は術者間の差が多く確認され、また、根管洗浄に伴う偶発症の発生が一定数報告された。今後は、根管洗浄方法の標準化やガイドラインの確立を通じて、より安全で効果的な根管洗浄方法の普及促進が望まれる。

キーワード：根管洗浄，歯科診療所，アンケート調査

責任著者連絡先：木方一貴

〒 501-0296 岐阜県瑞穂市穂積 1851 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

TEL & FAX : 058-329-1447, E-mail : k-kiho@dent.asahi-u.ac.jp

受付：2025 年 3 月 14 日/受理：2025 年 5 月 7 日

DOI : 10.11471/shikahozon.68.113

緒 言

根管治療の目的は根尖性歯周炎の予防と治療である。そのためには、根管内細菌の減少と除去が必要であり、根管拡大形成、根管洗浄、根管貼薬がその役割を担っている。そのなかでも根管拡大形成が最も比重の大きなステップであり、ステンレススチールファイルやニッケルチタンロータリーファイルを用いて行っているが、真円形の器具を用いた根管治療では根管壁に触れていない部分が多く残ることが知られており^{1,2)}、XP-Endo Shaper (FKG Dentaire SA, Switzerland) などのような三次元的に回転する器具を用いても、根管壁のすべてを切削することはできないと報告されている³⁻⁵⁾。また、根管拡大形成による歯質の菲薄化は歯根破折のリスクを上昇させることが問題となっており⁶⁾、根管拡大形成は必要最小限にとどめることが求められる。そして近年、マルテンサイト相優位ニッケルチタンロータリーファイルとバイオセラミックス系シーラーが臨床応用されたことにより、その流れはさらに強くなっていると考えられる。また、仮封期間中の辺縁漏洩のリスク回避や治療回数の削減を目的に、根管貼薬を省略する Single Visit Endodontics が議論されているが⁷⁾、その場合、根管内細菌に対する抗菌作用を根管洗浄のみで十分に確保する必要があるため、徹底した洗浄がこれまで以上に求められる。これらの事象を鑑みると根管洗浄は非常に重要なステップであるといえる。

しかし、根管洗浄には統一された方法が存在しない。過去には、次亜塩素酸ナトリウム溶液と過酸化水素水での交互洗浄が行われていたが⁸⁾、現在の成書では次亜塩素酸ナトリウム溶液での洗浄と EDTA 溶液での洗浄の併用が推奨されている^{9,10)}。

このような現状において、術者間での根管洗浄方法に違いが生じており、本研究と同年に実施した国内 29 歯科大学・歯学部歯内療法関連講座へのアンケート調査では、大学ごとに根管洗浄法に違いがあることが確認された¹¹⁾。歯学教育モデル・コア・カリキュラムをベースとし、各大学の特色ある独自の教育手法を遂行しており、さらに時代とともに教育内容も変化している。そのため、歯科診療所で治療を行う歯科医師は、卒業大学や卒業時期の違いによって学んだ根管洗浄法が異なる可能性が高く、結果として臨床現場においても術者ごとのばらつきが生じると考えられる。

そこで今回、岐阜県歯科医師会にご協力賜り、岐阜県内の歯科診療所における根管洗浄法に関するアンケートを実施し、その実態を調査したため報告する。

対象および方法

根管洗浄に関するアンケート調査は、2024 年 2 月に実施した。岐阜県にて開院している歯科診療所全 949 件 (2022 年医療施設動態調査) 中、岐阜県歯科医師会に入会している歯科診療所 884 件に対し、根管洗浄に関するアンケートの依頼状ならびにアンケート用紙・回答用紙を送付し、回答を求めた。質問内容は根管洗浄実施の有無、実施するタイミング、使用器具や薬剤、偶発症に関する項目などの計 12 項目とした。回答方法は、Google フォームによる回答と、アンケート回答用紙に直接記入後 FAX による回答の 2 通りを用意した。

結 果

送付した根管洗浄に関するアンケートに対して 884 診療所中 155 診療所 (WEB 回答: 117 診療所, FAX 回答: 38 診療所) に回答いただき、アンケート回収率は 17.5% であった。

1. 根管洗浄の基本方針

洗浄の基本方針に関する回答数および使用率を、Table 1 に示す。

「Q.1 根管洗浄を行いますか? (複数回答不可)」に対して、「行う」: 98.7%, 「行わない」: 1.3% と回答した。

「Q.2 根管洗浄をいつ行いますか? (複数回答不可)」に対して、「拡大サイズの上昇時に毎回必ず行う」: 21.6%, 「拡大サイズの上昇時に適宜行う」: 53.6%, 「拡大中は行わず、最終拡大終了後 (貼薬前) に行う」: 24.8% と回答した。

「Q.3 根管洗浄器としてどのような器具を使用していますか? (複数回答可)」に対して、「シリンジ」: 85.0%, 「超音波発振装置」: 68.0%, 「可聴域振動装置」: 35.9%, 「その他」: 3.9% と回答した。

2. シリンジを用いた根管洗浄

シリンジを用いた洗浄に関する回答数および使用率を Table 2 に示す。

「Q.4 どのようなシリンジや洗浄針を使用していますか? (複数回答可)」に対して、「ルートキャナルシリンジ (ネオ製薬)」: 55.4%, 「シリンジと先端開口型洗浄針」: 23.1%, 「シリンジと側孔開口型洗浄針」: 29.2%, 「ガラスシリンジ」: 3.8% と回答した。

「Q.5 この根管洗浄器でどのような薬剤や溶液をどのような濃度で使いますか? (複数回答可)」に対して、「次亜塩素酸ナトリウム溶液」: 91.5%, 「EDTA 溶液」: 60.0%, 「過酸化水素水」: 34.6%, 「精製水」: 10.8%, 「生理食塩水」: 15.4%, 「強酸性水」: 3.8%, 「その他」: 4.7%

Table 1 Basic policy of root canal irrigations

	Number of responses	Use rate
Q.1 : Do you perform root canal irrigation? (Multiple responses are not allowed)		
A : Yes	153/155	98.7%
B : No	2/155	1.3%
Q.2 : When do you perform root canal irrigation? (Multiple responses are not allowed)		
A : Performed every times (root canal enlargement)	33/153	21.6%
B : Performed as need during root canal enlargement	82/153	53.6%
C : Not performed during root canal enlargement, and performed after root canal enlargement (before root canal application)	38/153	24.8%
* Including multiple responses (3 Dental clinics)		
Q.3 : Which instrument or device do you use? (Multiple responses allowed)		
A : Syringe	130/153	85.0%
B : Ultrasonic device	104/153	68.0%
C : Sonic device	55/153	35.9%
D : Other	6/153	3.9%

Table 2 Questionnaires and responses of root canal irrigation using a syringe

	Number of responses	Use rate
Q.4 : Which types of syringe do you use? (Multiple responses allowed)		
A : Root canal syringe	72/130	55.4%
B : Syringe and open-ended flat needle	30/130	23.1%
C : Syringe and side-vented needle	38/130	29.2%
D : Glass syringe	5/130	3.8%
E : Other	0/130	0%
Q.5 : Which irrigants do you use with this instrument? (Multiple responses allowed)		
A : Sodium hypochlorite	119/130	91.5%
B : EDTA	78/130	60.0%
C : Hydrogen peroxide solution	45/130	34.6%
D : Sterile water	14/130	10.8%
E : Saline	20/130	15.4%
F : Strong acid water	5/130	3.8%
G : Other	6/130	4.7%

であった。次亜塩素酸ナトリウム溶液および EDTA 溶液の使用濃度は Fig. 1 に示す。次亜塩素酸ナトリウム溶液は、「1%濃度」: 3.4%, 「2%濃度」: 1.7%, 「3%濃度」: 3.4%, 「4%濃度」: 0.8%, 「5%濃度」: 5.0%, 「6%濃度」: 23.5%, 「7~9%濃度」: 2.5%, 「10%濃度」: 48.7%, 「11%濃度以上」: 3.4%, 「無回答」: 5.9%, 「わからない」: 4.2% であった。EDTA 溶液は「3%濃度未満」: 3.8%, 「3%濃度」: 37.2%, 「4~14%濃度」: 2.6%, 「15~18%濃度」: 47.4%, 「無回答」: 6.4%, 「わからない」: 5.1% であった。

3. 超音波発振装置を用いた根管洗浄

超音波発振装置に関する回答数および使用率を Table 3 に示す。

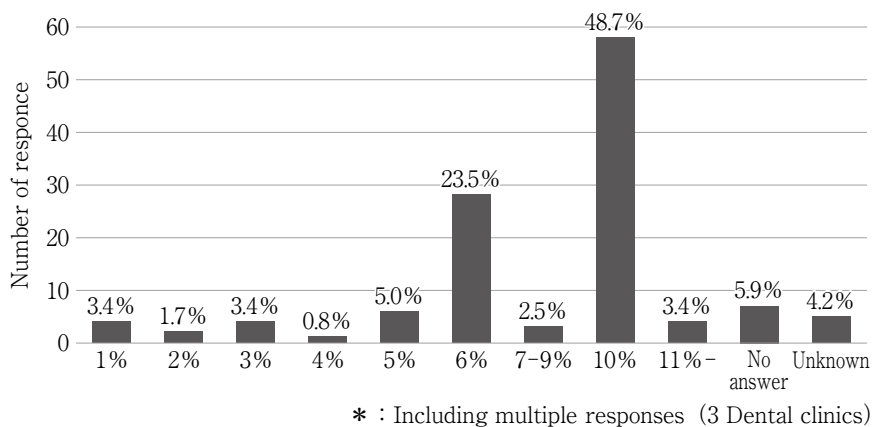
「Q.6 どのような超音波発振装置を使用しています

か? (複数回答可)」に対して「ENAC (オサダ)」: 14.4%, 「ソルフィー (モリタ)」: 13.5%, 「キャビトロン (Dentsply, USA)」: 4.8%, 「スプラソン P-MAX (Satelec, France)」: 26.0%, 「バリ奥斯 (ナカニシ)」: 24.0%, 「ピエゾ シリーズ (ヨシダ)」: 22.1%, 「シロソニック (Dentsply, USA)」: 3.8%, 「その他」: 13.5% であった。

「Q.7 どのようなチップを装着して使用していますか? (複数回答可)」に対して、「ファイルタイプ」: 86.5%, 「スプレッダータイプ」: 21.2%, 「先端開口型ニードルタイプ」: 1.0%, 「側孔開口型ニードルタイプ」: 1.9% と回答した。

「Q.8 この超音波発振装置でどのような薬剤や溶液を

Sodium hypochlorite concentrations utilized



EDTA concentrations utilized

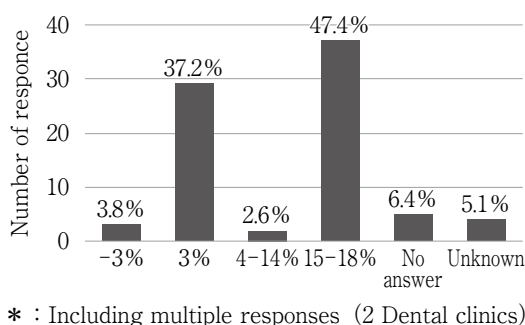


Fig. 1 Sodium hypochlorite and EDTA concentrations utilized

使用しますか？(複数回答可)」に対して「デンタルチェアからの給水」:72.1%,「次亜塩素酸ナトリウム溶液」:22.1%,「EDTA 溶液」:15.4%,「精製水」:12.5%,「生理食塩水」:1.9%,「強酸性水」:1.9%,「その他」:4.8%であった。

4. 可聴域振動装置を用いた根管洗浄

可聴域振動装置に関する回答数および使用率を Table 4 に示す。

「Q.9 どのような可聴域振動装置を使用していますか？(複数回答可)」に対して、「ルーティー (ミクロン)」:43.6%,「エアーソルフィー (モリタ)」:9.1%,「Ti-Max S970 (ナカニシ)」:16.4%,「ソニックフレックス (KAVO, Germany)」:20.0%,「シロエアー L (Dentsply, USA)」:3.6%,「その他」:12.7%と回答した。

「Q.10 どのようなチップを装着して使用していますか？(複数回答可)」に対して「ファイルタイプ」:78.2%,「スプレッタータイプ」:10.9%,「先端開口型ニードルタイプ」:1.8%,「側孔開口型ニードルタイプ」:3.6%,「その他」:3.6%と回答した。

「Q.11 この可聴域振動装置でどのような薬剤や溶液を

使用しますか？(複数回答可)」に対して、「デンタルチェアからの給水」:74.5%,「次亜塩素酸ナトリウム溶液」:25.5%,「EDTA 溶液」:16.4%,「精製水」:5.5%,「その他」:3.6%と回答した。

5. 偶発症に関する質問

偶発症に関する回答数および内訳を Table 5 に示す。

「Q.12 これまでに根管洗浄中に偶発症を経験したことがありますか？(複数回答不可)」に対して、「ある」:24.8%,「ない」:75.2%と回答した。その内容は、洗浄器具の破折や疼痛が多く、その他に根管洗浄剤の溢出、異常出血、口腔内や咽頭への薬剤の流入、皮下気腫や洗浄針の落下であった。

考 察

根管治療の目的は根尖性歯周炎の予防と治療であり、根管内の感染のコントロールが重要となる。根管の感染のコントロールは、根管拡大形成が主たる方法ではあるが、根管は真円形を呈していることが少なく、湾曲を伴っているため、根管形成で根管壁のすべてを清掃する

Table 3 Questionnaires and responses of passive ultrasonic irrigation

	Number of responses	Use rate
Q.6 : Which device do you use? (Multiple responses allowed)		
A : ENAC (Osada)	15/104	14.4%
B : Solfy (Morita)	14/104	13.5%
C : Cavitron (Dentsply, USA)	5/104	4.8%
D : Suprasson P-MAX (Satelec, France)	27/104	26.0%
E : Varios (Nakanishi)	25/104	24.0%
F : Piezo series (Yoshida)	23/104	22.1%
G : Siro-Sonic (Dentsply, USA)	4/104	3.8%
H : Other	14/104	13.5%
Q.7 : Which chip do you use? (Multiple responses allowed)		
A : File type	90/104	86.5%
B : Spreader type	22/104	21.2%
C : Open-ended flat needle type	1/104	1.0%
D : Side-vented needle type	2/104	1.9%
Q.8 : Which irrigants do you use with this device? (Multiple responses allowed)		
A : Water supply from a dental chair	75/104	72.1%
B : Sodium hypochlorite	23/104	22.1%
C : EDTA	16/104	15.4%
D : Sterile water	13/104	12.5%
E : Saline	2/104	1.9%
F : Strong acid water	2/104	1.9%
G : Other	5/104	4.8%

Table 4 Questionnaires and responses of sonically activated irrigation

	Number of responses	Use rate
Q.9 : Which device do you use? (Multiple responses allowed)		
A : Rooty (Micron)	24/55	43.6%
B : Air Solfy (Morita)	5/55	9.1%
C : Ti-Max S970 (Nakanishi)	9/55	16.4%
D : Sonic Flex (KAVO, Germany)	11/55	20.0%
E : Siro Air L (Dentsply, USA)	2/55	3.6%
F : Other	7/55	12.7%
Q.10 : Which chip do you use? (Multiple responses allowed)		
A : File type	43/55	78.2%
B : Spreader type	6/55	10.9%
C : Open-ended flat needle type	1/55	1.8%
D : Side-vented needle type	2/55	3.6%
E : Other	2/55	3.6%
Q.11 : Which irrigants do you use with this device? (Multiple responses allowed)		
A : Water supply from a dental chair	41/55	74.5%
B : Sodium hypochlorite	14/55	25.5%
C : EDTA	9/55	16.4%
D : Sterile water	3/55	5.5%
E : Saline	0/55	0%
F : Strong acid water	0/55	0%
G : Other	2/55	3.6%

Table 5 Questionnaires and responses of accident

	Number of responses	Use rate
Q.12 : Have you ever experienced a root canal cleaning accident? (Multiple responses are not allowed)		
A : Yes	38/153	24.8%
B : No	115/153	75.2%
Details of the accident (2 Multiple responses)		
・ Pain	12/38	31.6%
・ Irrigant extrusion	3/38	7.9%
・ Abnormal bleeding	2/38	5.3%
・ Fracture of equipment	15/38	39.5%
・ Leak out irrigants to the oral and pharynx	3/38	7.9%
・ Subcutaneous emphysema	3/38	7.9%
・ Fall the needle into the oral cavity	1/38	2.6%

ことはできない¹⁻⁵⁾。また、イスムスや根尖分岐などの複雑な形態の部分は機械的な清掃が期待できない。そのため、根管の化学的清掃や貼薬を併用して、可及的な根管の無菌化を図ることとなる。近年では米国を中心として Single Visit Endodontics も取り入れられており、その際は水酸化カルシウムによる有機質溶解作用が期待できないため、根管洗浄の重要度はさらに高くなる。

今回のアンケート調査の結果、155 診療所の中 153 診療所 (98.7%) が根管洗浄を行っており、根管洗浄の必要性は多くの歯科医師が認識していることが確認された。根管洗浄の頻度に関しては、「拡大サイズの上昇時に毎回必ず行う」と「拡大サイズの上昇時に適宜行う」で約 75% を占めており、洗浄頻度の高さが確認された。根管洗浄は薬剤の化学的作用による清掃のみではなく、切削片を洗い流す物理的作用による清掃も含まれており、それらの作用を求めて頻繁な洗浄が行われていると考える。

洗浄に用いる器具としては、シリンジが 85.0%、超音波発振装置が 68.0%、可聴域振動装置が 35.9% であった。

シリンジによる根管洗浄は最もベーシックな方法であり、本調査においても 85.0% が使用していた。根管洗浄に用いるシリンジはルートキャナルシリンジが 55.4%、シリンジと洗浄針（先端開口および側孔開口）は 52.3% とほぼ同数であった。ルートキャナルシリンジは洗浄・滅菌後に再利用可能で、目詰まりが生じにくいと経済的である一方、先端径が直径 0.5 mm と比較的大きいため、根尖付近の洗浄が困難であり、また、一体型の本体からは強い洗浄圧で洗浄液が出やすいため、根尖孔外への溢出のリスクが上昇することが特徴である。本研究と同年に行った調査では¹¹⁾、日本の歯科大学および歯学部では臨床においてルートキャナルシリンジの使用は 29.6% であり、歯科診療所のほうがコストへの意識が高

いことが窺えた。

シリンジで用いる薬剤としては、次亜塩素酸ナトリウム溶液が 91.5%、EDTA 溶液 60.0%、過酸化水素水 34.6% であった。次亜塩素酸ナトリウムは有機質溶解作用や抗菌作用を有し、これまでに行われたアンケートにおいても高い使用率が確認されており^{8,11,12)}、本調査でも同様の傾向であった。その使用濃度は、3% 濃度以下での使用が全体の 10% ほどの使用率にとどまり、5% 濃度以上の高濃度での使用が 80% ほどの使用率であり、ドイツやスイス、スウェーデン、ノルウェーなどのヨーロッパ諸国やオーストラリアにおけるアンケート調査¹³⁻¹⁶⁾と比較すると、本邦では高濃度で使用する傾向が確認された。EDTA 溶液に関しては、国内の大学でのアンケート調査では 100% であった¹¹⁾一方、本調査では 60% と使用率が低かった。1960 年代に発刊された書籍¹⁷⁾のなかでも EDTA 溶液が紹介されており、この時代以前から EDTA が使用されていたことが窺えるが、これらの書籍において EDTA は、根管洗浄剤に記載されているものの、機械的に根管拡大が困難な場合に使用するキレート剤という位置づけで記載されている。永末書店発行の『エンドドンティクス 21』では 2000 年に発行された第 1 版¹⁸⁾から、医歯薬出版発行の『歯内治療学』に関しては 2007 年に発行された第 3 版¹⁹⁾からスミヤ層に関する記載があり、それ以降 EDTA 溶液は、薬理作用を求めた根管洗浄剤としての位置づけに変化してきていると考える。本アンケート調査を行った対象は岐阜県歯科医師会に入会している歯科診療所であり、その管理者の年齢は 20 代から 70 代まで多岐にわたり、卒業大学も異なるため、受けてきている歯科医学教育も異なる。そのため、EDTA によるスミヤ層の除去という概念が浸透していない現状が示唆された。根管洗浄におけるスミヤ層の除去は 15% 前後の濃度の EDTA 溶液で短時間に行う

ことが効率的であり、47.4%の回答者が15~18%濃度を選択していた。一方、高濃度での長時間の使用により象牙質が過脱灰するため、41%の回答者は低濃度の製品を選択していた。EDTA 溶液はスミヤー層を除去できる優れた根管洗浄薬であり、卒後の生涯研修や歯科医師会広報活動などを通じての普及が望まれる。過酸化水素水の使用率は34.6%であり、歯科大学に対するアンケート調査の14.8%よりは多い傾向であるものの、次亜塩素酸ナトリウム溶液やEDTA 溶液と比較すると使用率が低いことが示された。2010 年以降に出版されている成書では、過酸化水素水により次亜塩素酸ナトリウムの効果が減弱する可能性が示唆されており、次亜塩素酸ナトリウムとの交互洗浄は推奨されなくなっている現状が認知されてきていることが示された。

超音波発振装置を用いた根管洗浄は68%と、シリンジと比較して少し下がる傾向であった。使用メーカーは分かれており、歯周治療と併用での使用や、チェアー付属の機器の使用などの要因が関わっていると思われる。超音波発振装置ではチェアーからの給水が72.1%であったが、薬剤の併用は次亜塩素酸ナトリウム溶液が22.1%、EDTA 溶液が15.4%とともに低い回答率であった。超音波発振装置と薬剤の併用は薬剤の効果増強が期待されるが、歯科診療所では水流により洗い流すことに重きをおいているのではないかと考える。可聴域振動装置に関しては、超音波発振装置の使用率に比べて低い結果となったが、使用メーカー、使用チップ、薬剤ともに超音波発振装置と同様にばらつく傾向が認められた。

根管洗浄中の偶発症は24.8%と多くの歯科医師が経験しており、薬剤の根尖孔外への溢出による痛みや出血、超音波チップなどの器具破折、ラバーダム防湿不使用により生じた口腔内や咽頭への薬液の流入と洗浄針の落下、皮下気腫に大別された。次亜塩素酸ナトリウム溶液の根尖孔外への溢出はこれまでも多くの報告があり²⁰⁾、激しい痛みと術後の内出血が生じ、また重篤な症状に繋がることもあるため、注意が必要である。薬剤の根尖孔外への溢出は使用する器具に影響されと考えられる。今回、半数以上が回答したルートキャナルシリンジを用いた根管洗浄では、プランジャー部を強く押し込むことで、根尖方向に強い圧がかかる。また、洗浄針においても、先端開口型は側孔開口型に比較して容易に根尖方向に圧がかかるため、これらの器具を使用する際は慎重な操作が求められる。根管治療時の偶発症をなくすることは難しいが、本アンケート調査により根管洗浄時の偶発症の実態が明らかとなり、今後の器具および薬剤の選択によるリスク減少に繋がることを期待する。

今回、われわれの送信したアンケートに対して、155の診療所から回答をいただいた。多くの診療所にご協力

いただいたが、回答率は17.5%にとどまっており、回答に偏りが生じている可能性は否定できない。しかし、国内では前例のない規模での根管洗浄に関するアンケート調査であり、本結果は歯科診療所における根管洗浄法の実態を表す一つの指標となると考える。

結 論

今回の根管洗浄に関するアンケート調査に対し98.7%の歯科診療所が根管洗浄を実施すると回答しており、根管洗浄が必要であるという認識は非常に高いことが確認された。一方、その具体的な方法については統一されたガイドラインが存在せず、術者間の差が確認された。また、根管洗浄に伴う偶発症の発生率が一定数報告されており、安全性の確保も課題と考える。今後は、根管洗浄方法の標準化やガイドラインの確立を通じて、より安全で効果的な根管洗浄方法の普及促進が望まれる。

謝 辞

本研究にあたり、ご協力頂きました岐阜県歯科医師会 阿部義和会長をはじめとし、理事会、学術委員会、岐阜県歯科医師会事務局、ならびにご回答頂きましたすべての先生に感謝申し上げます。

本論文に関して、開示すべき利益相反関係にある企業はない。

文 献

- 1) Peters OA, Schönenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *Int Endod J* 2001; 34: 221-230.
- 2) Wu MK, van der Sluis LWM, Wesselink PR. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. *Int Endod J* 2003; 36: 218-224.
- 3) Mariane FLSL, Marília FMA, Alejandro RP, José CP, Mônica ASN, Fábio RP, Lucio SG, Isabela NR, José FSJ. Cleaning and shaping oval canals with 3 instrumentation systems: A correlative micro-computed tomographic and histologic study. *J Endod* 2017; 43: 1878-1884.
- 4) Marco AV, Kleber KTC, Jardel FMC, Manoel DSN. Micro-computed tomographic evaluation of the shaping ability of XP-endo Shaper, iRaCe, and EdgeFile Systems in long oval-shaped canals. *J Endod* 2018; 44: 489-495.
- 5) Gaya CSV, Alejandro RP, Flávio RFA, José CP, Ibrahim M, José FSJ, Isabela NR. Impact of contracted endodon-

- tic cavities on root canal disinfection and shaping. *J Endod* 2020; 46: 655-651.
- 6) Yağmur K, Emrah K, Mehmet EK. The effect of root canal preparation size and taper of middle mesial canals on fracture resistance of the mandibular molar teeth: An in vitro study. *J Endod* 2021; 47: 1467-1471.
- 7) 日本歯内療法学会. 歯内療法診療ガイドライン. 永末書店: 京都; 2020. 12-32.
- 8) 斎藤達哉, 吉田隆一, 越智健太郎, 関根源太, 北村 進, 仲宗根 歩, 河野 哲, 関根一郎. 日本の歯科大学・歯学部附属病院における根管洗浄に関するアンケート調査. *日歯保存誌* 2004; 47: 744-751.
- 9) 興地隆史. 第7章 根管処置, IV 根管の化学的清掃. 興地隆史, 石井信之, 前田英史, 鈴木規元. 歯内治療学. 6版. 医歯薬出版: 東京; 2025. 132-133.
- 10) 石井信之. 第12章 根管形成3 根管の化学的清掃. 興地隆史, 石井信之, 北村知昭, 林 美加子. エンドドンティクス. 6版. 永末書店: 京都; 2022. 134-136.
- 11) 横川大輔, 木方一貴, 田中雅士, 長谷川智哉, 赤堀裕樹, 堺 ちなみ, 伊藤友見, 真部いづみ, 山口穂佳, 瀧谷佳晃, 河野 哲. 日本の歯科大学・歯学部の臨床における根管洗浄法 第2報 2024年に実施したアンケート調査結果. *日歯保存誌* 2025; 68: 122-130.
- 12) 木方一貴, 田中雅士, 長谷川智哉, 竹内雄太, 赤堀裕樹, 瀧谷佳晃, 斎藤達哉, 伊藤智美, 吉田隆一, 河野 哲. 日本の歯科大学・歯学部の臨床における根管洗浄法 第1報 2018年に実施したアンケート調査結果. *日歯保存誌* 2019; 62: 143-151.
- 13) Willershausen I, Wolf TG, Schmidtman I, Berger C, Ehlers V, Willershausen B, Briseño B. Survey of root canal irrigating solutions used in dental practices within Germany. *Int Endod J* 2015; 48: 654-660.
- 14) Zaugg LK, Savic A, Amato M, Amato J, Weiger R, Conert T. Endodontic treatment in Switzerland. A national survey. *Swiss Dent J* 2019; 130: 18-29.
- 15) Malmberg L, Hägg E, Björkner AE. Endodontic infection control routines among general dental practitioners in Sweden and Norway: A questionnaire survey. *Acta Odontol Scand* 2019; 77: 434-438.
- 16) Clarkson RM, Podlich HM, Savage NW, Moule AJ. A survey of sodium hypochlorite use by general dental practitioners and endodontists in Australia. *Aust Dent J* 2003; 48: 20-26.
- 17) 長谷川正康. 歯内療法の実際. 1版. 医歯薬出版: 東京; 1969. 296-300.
- 18) 西川博文. 第15章 根管の拡大と形成9 根管の化学的清掃. 須田英明, 戸田忠夫, 恵比須繁之, 西川博文, 林善彦, 前田勝正. エンドドンティクス 21. 1版. 永末書店: 京都; 2000. 264-267.
- 19) 戸田忠夫. 第8章 根管処置4 根管の化学的清掃と根管洗浄. 戸田忠夫, 中村 洋, 須田英明, 勝海一郎. 歯内治療学. 3版. 医歯薬出版: 東京; 2007. 174.
- 20) Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HM, Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium hypochlorite accident: A systematic review. *J Endod* 2017; 43: 16-24.

A Questionnaire Survey on Root Canal Irrigation in Gifu General Dental Clinics

KIHO Kazuki, YOKOKAWA Daisuke, TANAKA Masashi, HASEGAWA Tomoya,
AKAHORI Hiroki, SAKAI Chinami, YAMAZAKI Maho, ITOU Tomomi,
YAMA Hiroto, TAKITANI Yoshiaki and KAWANO Satoshi

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

Abstract

Introduction : There is no standardized method for root canal irrigation, and practices vary among dental universities. Even greater variability is likely among general dental clinics. To evaluate current root canal irrigation practices in general dental clinics, we conducted a questionnaire survey in Gifu Prefecture.

Methods : A questionnaire on root canal irrigation was distributed to 884 dental clinics in Gifu Prefecture, with responses collected via Google Forms or fax.

Results : The response rate was 17.5%. Among respondents, 98.7% reported performing root canal irrigation. Regarding timing, 21.6% performed root canal irrigation at each stage of enlargement, 53.6% did so as needed during enlargement, and 24.8% performed root canal irrigation only after final enlargement (before the application of root canal medicament). Regarding irrigation instruments, 85.0% of clinics used syringes, 68.0% used ultrasonic devices, 35.9% used sonic devices, and 3.9% used other instruments. Among those who used syringes, 91.5% used sodium hypochlorite, 60.0% used EDTA, 34.6% used hydrogen peroxide, 10.8% used sterile water, 15.4% used saline, and 3.8% used strong acid water. Procedural accidents during root canal irrigation were reported by 24.8% of clinics.

Conclusions : Nearly all responding clinics recognized the necessity of root canal irrigation. However, irrigation methods varied among practitioners, and procedural accidents were reported in a certain proportion of cases. The standardization of root canal irrigation methods and the establishment of guidelines are expected to promote the widespread adoption of safer and more effective irrigation techniques in the future.

Key words: root canal irrigation, general dental clinics, questionnaire survey

日本の歯科大学・歯学部臨床における根管洗浄法

第2報 2024年に実施したアンケート調査結果

横 川 大 輔 木 方 一 貴 田 中 雅 士 長谷川 智 哉
赤 堀 裕 樹 堺 ち な み 山 崎 真 帆 伊 藤 友 見
真 部 いづみ 山 口 穂 佳 瀧 谷 佳 晃 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

抄録

目的：歯内療法は、歯科用実体顕微鏡、ニッケルチタンロータリーファイル、歯科用コーンビーム CT などの応用により、近年大きく変化してきた。根管治療を成功に導くうえで、根管内の細菌とその産生物、根管に残存した歯髄組織や壊死した組織を除去することは重要であり、これらを達成するために根管洗浄や根管貼薬が必要であるという考えは現在も続いている。本研究では、2003 年と 2018 年に続き日本の歯科大学・歯学部に対して、実際に臨床で用いる根管洗浄法に関するアンケートを行い、その実態を調査したため報告する。

方法：アンケート調査は 2024 年 7~8 月に実施した、日本の歯科大学および歯学部 29 校の歯内療法に関わる 34 講座に対して、代表者宛に「臨床で用いられている根管洗浄法についての調査」と題しアンケートを送付し、回答を求めた。質問内容は根管洗浄実施の有無、実施するタイミングや使用器具・薬剤などの計 12 項目とした。なお、今回のアンケート調査は Google フォームで行った。

結果：29 校 34 講座中、25 校 28 講座から回答が得られ、アンケート回収率は 82.4%であった。まず、根管洗浄を行うかという項目に対してはすべての講座が行うと回答した。根管洗浄を行うタイミングに関しては、39.3%が拡大サイズ上昇時に毎回必ず行うと回答し、60.7%が拡大サイズの上昇時に適宜行うと回答した。洗浄方法は、96.4%がシリンジ、89.3%が超音波発振装置、28.6%が可聴域振動装置を使用すると回答した。シリンジに用いる薬剤は、次亜塩素酸ナトリウム溶液が 100%、EDTA 溶液が 100%、過酸化水素水が 14.8%、精製水が 22.2%、生理食塩水が 55.6%であった。根管洗浄中の偶発症は 39.3%の講座で経験していた。

結論：日本の歯科大学・歯学部臨床における根管洗浄に関するアンケート調査に回答したすべての講座が根管洗浄を実施しており、根管洗浄が必要であるという認識は共通していた。使用薬剤に関しては、全講座で次亜塩素酸ナトリウム溶液と EDTA 溶液を使用していた。根管洗浄器としてシリンジのみではなく、超音波発振装置や可聴域振動装置の併用により、根管洗浄の効果の増強を期待していると考えられる。

キーワード：根管洗浄、歯科大学、歯学部、アンケート調査

責任著者連絡先：横川大輔

〒501-0296 岐阜県瑞穂市穂積 1851 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

TEL & FAX : 058-329-1447, E-mail : ykkw@dent.asahi-u.ac.jp

受付：2025 年 3 月 15 日/受理：2025 年 4 月 24 日

DOI : 10.11471/shikahozon.68.122

緒 言

歯科用実体顕微鏡、ニッケルチタンロータリーファイル、歯科用コーンビーム CT などの応用により、安全かつ効率的な歯内療法が実現できるようになった。現在も mineral trioxide aggregate (以下, MTA) やバイオセラミック系の材料の研究が行われ^{1,2)}、臨床応用されている。根管治療において感染のコントロールが重要であるが、イスマスやフィン、側枝や根尖分岐など根管系の解剖学的形態は複雑であり、使用器具や器材は変化しても、機械的清掃のみで根管内の無菌化を達成することはきわめて困難である^{3,4)}。根管治療を成功に導くうえで、根管内の細菌とその産生物、根管内に残存した歯髄組織や壊死した組織を除去することは重要であり、これらを達成するために根管洗浄や根管貼薬が必要であるという考えは現在も続いている⁵⁾。しかし、根管洗浄薬のうち、単独で抗菌性、有機質溶解作用や無機質脱灰作用などを有する洗浄薬は存在しない。また、根管洗浄に用いる根管洗浄薬や根管洗浄器は多種多様であるため、根管洗浄の方法もさまざまであると推測できる^{6,7)}。そこでわれわれは 2003 年⁸⁾と 2018 年⁹⁾に日本の歯科大学・歯学部に対して、実際に臨床で用いる根管洗浄法に関するアンケートを行い、その実態を調査した。

本研究では、2018 年からおよそ 6 年の月日が経った今、2003 年と 2018 年に続き日本の歯科大学・歯学部に対して、実際に臨床で用いる根管洗浄法に関するアンケートを行い、その実態を調査したため報告する。

対象および方法

アンケート調査は 2024 年 7~8 月に実施した。日本の歯科大学および歯学部 29 校の歯内療法に関わる 34 講座に対して、代表者宛に「臨床で用いられている根管洗浄法についての調査」と題してアンケートを送付し、回答を求めた。質問内容は根管洗浄実施の有無、実施するタイミングや使用器具・薬剤などの計 12 項目とした。本アンケートでは、根管の拡大・形成中および終了後の根管内に残された象牙質削片や有機質の残渣、スミヤー層などを根管外へ洗い流すことを目的とした行為を根管洗浄と規定した。アンケート項目および根管洗浄の規定は、2003 年と 2018 年に実施した日本の歯科大学・歯学部における根管洗浄に関するアンケート調査に基づいて決定した。なお、今回のアンケート調査は Google フォームで行った (Fig. 1)。

結 果

29 校 34 講座中、25 校 28 講座から回答が得られ、アンケート回収率は 82.4%であった。

1. 根管洗浄の基本方針

洗浄の基本方針に関する回答数および使用率を Table 1 に示す。

「Q.1 根管洗浄を行いますか? (複数回答不可)」に対して、すべての講座で根管洗浄を実施していた。

「Q.2 根管洗浄をいつ行いますか? (複数回答不可)」に対して、「拡大サイズ上昇時に毎回必ず行う」: 39.3%, 「拡大サイズの上昇時に適宜行う」: 60.7%, 「拡大中は行わず、最終拡大終了後 (貼薬前) に行う」: 0%と回答した。

「Q.3 根管洗浄器としてどのような器具を使用していますか? (複数回答可)」に対して、「シリンジ」: 96.4%, 「超音波発振装置」: 89.3%, 「可聴域振動装置」: 28.6%, 「その他」: 7.1%と回答した。

2. シリンジを用いた根管洗浄

シリンジを用いた洗浄に関する回答数および使用率を、Table 2 に示す。

「Q.4 どのようなシリンジや洗浄針を使用していますか? (複数回答可)」に対して、「ルートキャナルシリンジ」: 29.6%, 「シリンジと先端開口型洗浄針」: 70.4%, 「シリンジと側孔開口型洗浄針」: 44.4%, 「ガラスシリンジ」: 7.4%, 「その他」: 3.7%と回答した。

「Q.5 この洗浄器でどのような薬剤や溶液をどのような濃度で使用しますか? (複数回答可)」に対して、「次亜塩素酸ナトリウム溶液」: 100%, 「ethylene diamine tetraacetic acid (以下 EDTA) 溶液」: 100%, 「過酸化水素水」: 14.8%, 「精製水」: 22.2%, 「生理食塩水」: 55.6%, 「その他」: 7.4%と回答した。次亜塩素酸ナトリウム溶液および EDTA 溶液の使用濃度は Fig. 2 に示す。次亜塩素酸ナトリウム溶液は、「2%濃度」: 14.8%, 「3%濃度」: 11.1%, 「5%濃度」: 14.8%, 「6%濃度」: 33.3%, 「10%濃度」: 25.9%であった。EDTA 溶液は、「3%濃度」: 59.3%, 「4~14%濃度」: 7.4%, 「15~18%濃度」: 33.3%と回答した。

3. 超音波発振装置を用いた根管洗浄

超音波発振装置に関する回答数および使用率を Table 3 に示す。

「Q.6 どのような超音波発振装置を使用していますか? (複数回答可)」に対して、「ENAC (オサダ)」: 28.0%, 「ソルフィー (モリタ)」: 52.0%, 「スプラソン P-MAX (Satelec, France)」: 32.0%, 「バリオス (ナカニシ)」: 12.0%, 「ピエゾ (ヨシダ)」: 4.0%, 「その他」: 8.0%

質問 1 : 根管洗浄を行いますか? (複数回答不可) *

☐ 行う

☐ 行わない

...

質問 2 : 根管洗浄をいつ行いますか? (複数回答不可)

☐ 拡大サイズの上昇時に毎回必ず行う

☐ 拡大サイズの上昇時に適宜行う

☐ 拡大中は行わず,最終拡大終了後(貼薬前)に行う

質問 3 : 根管洗浄器としてどのような器具を使用していますか? (複数回答可)

☐ A : シリンジ類

☐ B : 超音波発振装置

☐ C : 可聴域振動装置

☐ その他...

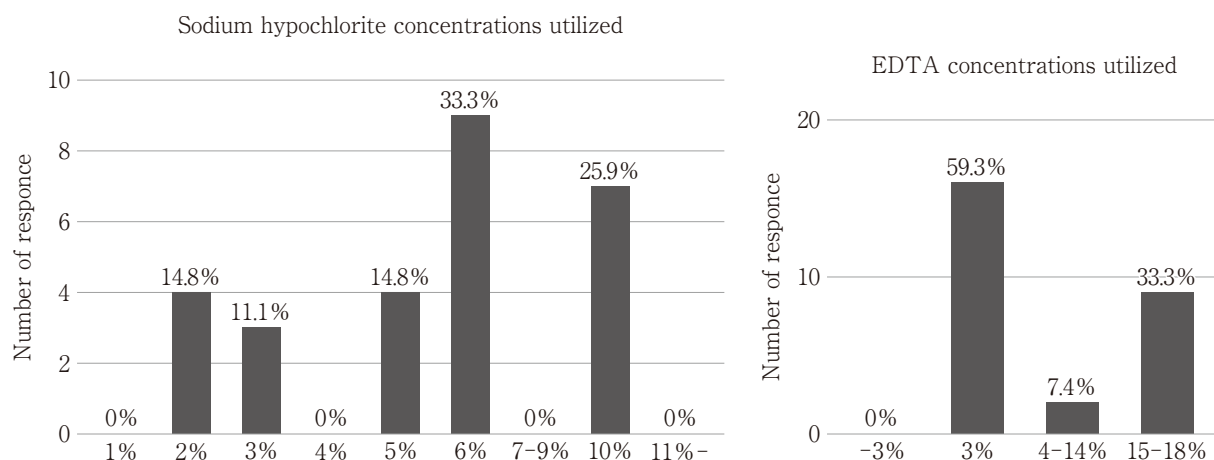
Fig. 1 An example of a Google form survey

Table 1 Basic policy of root canal irrigations

	Number of responses	Use rate
Q.1 : Do you perform root canal irrigation? (Multiple responses are not allowed)		
A : Yes	28/28	100%
B : No	0/28	0%
Q.2 : When do you perform root canal irrigation? (Multiple responses are not allowed)		
A : Performed every times (root canal enlargement)	11/28	39.3%
B : Performed as need during root canal enlargement	17/28	60.7%
C : Not performed during root canal enlargement, and performed after root canal enlargement (before root canal application)	0/28	0%
Q.3 : Which instrument or device do you use? (Multiple responses allowed)		
A : Syringe	27/28	96.4%
B : Ultrasonic device	25/28	89.3%
C : Sonic device	8/28	28.6%
D : Other *	2/28	7.1%
*Er:YAG laser		
Cotton plug		

Table 2 Questionnaires and responses of root canal irrigation using a syringe

	Number of responses	Use rate
Q.4 : Which types of syringe do you use? (Multiple responses allowed)		
A : Root canal syringe	8/27	29.6%
B : Syringe and open-ended flat needle	19/27	70.4%
C : Syringe and side-vented needle	12/27	44.4%
D : Glass syringe	2/27	7.4%
E : Other *	1/27	3.7%
* Plastic pipette		
Q.5 : Which irrigants do you use with this instrument? (Multiple responses allowed)		
A : Sodium hypochlorite	27/27	100%
B : EDTA	27/27	100%
C : Hydrogen peroxide solution	4/27	14.8%
D : Sterile water	6/27	22.2%
E : Saline	15/27	55.6%
F : Strong acid water	0/27	0%
G : Other *	2/27	7.4%
* Citric acid		
Alcohol		

**Fig. 2** Sodium hypochlorite and EDTA concentrations utilized

と回答した。

「Q.7 どのようなチップを装着して使用していますか? (複数回答可)」に対して、「ファイルタイプ」: 84.0%, 「スプレッダータイプ」: 56.0%, 「先端開口型ニードルタイプ」: 4.0%と回答した。

「Q.8 この超音波発振装置でどのような薬剤や溶液を使用しますか? (複数回答可)」に対して、「デンタルチェアからの給水」: 48.0%, 「次亜塩素酸ナトリウム溶液」: 80.0%, 「EDTA 溶液」: 56.0%, 「精製水」: 8.0%, 「生理食塩水」: 16.0%と回答した。

4. 可聴域振動装置を用いた根管洗浄

可聴域振動装置に関する回答数および使用率を、

Table 4 に示す。

「Q.9 どのような可聴域振動装置を使用していますか (複数回答可)」に対して、「Rooty (ミクロン)」: 25.0%, 「Air Solfy (モリタ)」: 37.5%, 「Ti-Max S970 (ナカニシ)」: 12.5%, 「Sonic Flex (KAVO, Germany)」: 12.5%, 「その他」: 62.5%と回答した。

「Q.10 どのようなチップを装着して使用していますか? (複数回答可)」に対して、「ファイルタイプ」: 37.5%, 「スプレッダータイプ」: 87.5%, 「その他」: 25.0%と回答した。

「Q.11 この可聴域振動装置でどのような薬剤や溶液を使用しますか? (複数回答可)」に対して、「デンタルチェアからの給水」: 48.0%, 「次亜塩素酸ナトリウム溶液」: 80.0%, 「EDTA 溶液」: 56.0%, 「精製水」: 8.0%, 「生理食塩水」: 16.0%と回答した。

Table 3 Questionnaires and responses of passive ultrasonic irrigation

	Number of responses	Use rate
Q.6 : Which device do you use? (Multiple responses allowed)		
A : ENAC (Osada)	7/25	28.0%
B : Solfy (Morita)	13/25	52.0%
C : Cavitron (Dentsply, USA)	0/25	0%
D : Suprasson P-MAX (Satelec, France)	8/25	32.0%
E : Varios (Nakanishi)	3/25	12.0%
F : Piezo series (Yoshida)	1/25	4.0%
G : Siro-Sonic (Dentsply, USA)	0/25	0%
H : Other *	2/25	8.0%
*NEX ENDO SONIC		
EMS		
Q.7 : Which chip do you use? (Multiple responses allowed)		
A : File type	21/25	84.0%
B : Spreader type	14/25	56.0%
C : Open-ended flat needle type	1/25	4.0%
D : Side-vented needle type	0/25	0%
Q.8 : Which irrigants do you use with this device? (Multiple responses allowed)		
A : Water supply from a dental chair	12/25	48.0%
B : Sodium hypochlorite	20/25	80.0%
C : EDTA	14/25	56.0%
D : Sterile water	2/25	8.0%
E : Saline	4/25	16.0%
F : Strong acid water	0/25	0%
G : Other	0/25	0%

アーからの給水」: 37.5%, 「次亜塩素酸ナトリウム溶液」: 100%, 「EDTA 溶液」: 62.5%, 「精製水」: 12.5%, 「生理食塩水」: 12.5%と回答した。

5. 偶発症に関する質問

偶発症に関する回答数および内訳を Table 5 に示す。

「Q.12 これまでに根管洗浄中の偶発症を経験したことがありますか? (複数回答不可)」に対して, 「経験した」: 39.3%, 「経験していない」: 60.7%と回答した。偶発症の内容は「疼痛」「洗浄剤の溢出」「根尖からの出血」「インスツルメントの破折」「薬剤の漏洩による皮膚の損傷」「皮下気腫」「衣服の脱色」であった。

考 察

アンケート調査の回収率は, 2003 年が 93.3%⁸⁾, 2018 年が 88%⁹⁾であり, 今回は 82.4%と回収率が低下していた。今回のアンケート調査において, 初めて Google フォームを使用したことが, 回収率低下の一要因となったのではないかと考える。

本アンケート調査では, 日本の歯科大学・歯学部の 28 講座すべてが臨床で根管洗浄を実施するとの回答を得

た。根管洗浄を実施するタイミングは, すべての講座で「拡大サイズの上昇時に適宜行う」もしくは「拡大サイズ上昇時に毎回必ず行う」の回答が得られた。これらのことは 2018 年の木方らのアンケート調査と比較しても大きな変化はなく, bacterial reduction や根管拡大・形成で生じる切削片を洗い流すことなどのために根管洗浄が重要であるとの認識は一致しており, 変わらないことが考えられる。

根管洗浄器としては, ほとんどの講座がシリンジと超音波発振装置を併用していることがわかった。根管洗浄器の洗浄針として先端開口型洗浄針や側孔開口型洗浄針が多く使用されており, 側孔開口型洗浄針より先端開口型洗浄針の使用率が高かった。先端開口型洗浄針は側孔開口型洗浄針と比べ, 経済性に優れており根尖方向への薬剤の到達がより期待できる反面, 根尖方向への圧力がかかりやすく偶発症のリスクが高くなる¹⁰⁾。また, ルートキャナルシリンジは 3 割ほど使用されていた。シリンジの先端が大きく根尖部まで薬剤が灌流しづらいことや洗浄圧のコントロールが難しいことがデメリットとして挙げられるが, 滅菌して再使用が可能であり経済性に優れているため使用されているのではないかと考えられる。

Table 4 Questionnaires and responses of sonically activated irrigation

	Number of responses	Use rate
Q.9 : Which device do you use? (Multiple responses allowed)		
A : Rooty (Micron)	2/8	25.0%
B : Air Solfy (Morita)	3/8	37.5%
C : Ti-Max S970 (Nakanishi)	1/8	12.5%
D : Sonic Flex (KAVO, Germany)	1/8	12.5%
E : Siro Air L (Dentsply, USA)	0/8	0%
F : Other *	5/8	62.5%
*SmartLite Pro EndoActivator		
EDDY		
Q.10 : Which chip do you use? (Multiple responses allowed)		
A : File type	3/8	37.5%
B : Spreader type	7/8	87.5%
C : Open-ended flat needle type	0/8	0%
D : Side-vented needle type	0/8	0%
E : Other *	2/8	25.0%
*EDDY chip		
Q.11 : Which irrigants do you use with this device? (Multiple responses allowed)		
A : Water supply from a dental chair	3/8	37.5%
B : Sodium hypochlorite	8/8	100%
C : EDTA	5/8	62.5%
D : Sterile water	1/8	12.5%
E : Saline	1/8	12.5%
F : Strong acid water	0/8	0%
G : Other	0/8	0%

Table 5 Questionnaires and responses of accident

	Number of responses	Use rate
Q.12 : Have you ever experienced a root canal cleaning accident? (Multiple responses are not allowed)		
A : Yes	11/28	39.3%
B : No	17/28	60.7%
Details of the accident (2 Multiple responses)		
• Pain	1/11	9.1%
• Irrigant extrusion	1/11	9.1%
• Abnormal bleeding	2/11	18.2%
• Fracture of equipment	2/11	18.2%
• Leak out irrigants to the oral and pharynx	3/11	27.3%
• Subcutaneous emphysema	3/11	27.3%
• Fall the needle into the oral cavity	0/11	0%
• Bleaching clothes	1/11	9.1%

シリンジで用いる薬剤は、次亜塩素酸ナトリウム溶液および EDTA 溶液の使用率がともに 100%であった。シリンジを使用するすべての講座で、次亜塩素酸ナトリウム溶液および EDTA 溶液は根管洗浄において重要であると共通の認識があると考えられる。2012年に米国で発表された American Association of Endodontists (AAE) の会員に対するアンケート結果¹¹⁾では、次亜塩素酸ナトリウム溶液の使用頻度が一番高く、次いで EDTA 溶液であり、今回のアンケート調査と類似していた。

2003 年と 2018 年の調査^{8,9)}では過酸化水素水の使用率は 81.5% から 32% と大幅に減少し、今回の調査では 14.8% と、さらに減少傾向がみられた。これは、過酸化水素水と次亜塩素酸ナトリウム溶液の交互洗浄により発泡し洗浄効果が高まるとされていた¹²⁾が、最近の報告により交互洗浄により次亜塩素酸ナトリウム溶液の有機質溶解作用や殺菌作用が減弱すること¹³⁾、そして急速な発泡により皮下気腫を生じる可能性があると考えられている¹⁴⁾。これにより過酸化水素水の使用が減っているのではないかと考える。

洗浄液の使用濃度において、次亜塩素酸ナトリウム溶液は 6% 濃度での使用が最多の 33.3%、次いで 10% 濃度での使用が 25.9% であった。5% 以下の濃度では全体の 40% を占めており、2018 年の調査と比較すると低い濃度で使用する傾向であった。次亜塩素酸ナトリウム溶液の濃度に関する研究がこれまで多くされており、0.5～5.25% の間では抗菌性は変わらないとされている¹⁵⁾が、組織溶解性は濃度が高いほど効果が高いとする報告¹⁶⁾や 1% と 5% の濃度の差による治癒率に大きな差がないとの報告¹⁷⁾もある。統一した見解がないものの、組織溶解性以外高い濃度での使用の必要性が低いと考えられていることにより、低濃度の次亜塩素酸ナトリウム溶液が使用されているのではないかと推測できる。また、EDTA 溶液は 3% 濃度での使用が 59.3% と多く、15～18% の高濃度での使用は 33.3% であった。EDTA 溶液は 1 分以上の使用により過剰脱灰を起こし¹⁸⁾、濃度が高いほど脱灰は進行するため¹⁹⁾低濃度で使用されていると考えられる。

超音波発振装置は 89.3% と多くの講座が使用していた。根管洗浄においてシリンジのみでは洗浄効果に不安が残る、超音波発振装置を併用しアコースティックストリーミング現象²⁰⁾やキャビテーション効果²¹⁾により薬剤を攪拌し、洗浄効果の増強を期待しているのではないかと考えられる。一方、可聴域振動装置の使用率は 28.6% であった。これは、超音波発振装置と比較すると周波数が低く振幅が大きいため、洗浄効果は超音波発振装置より劣る²²⁾ので、可聴域振動装置の使用率が低いと考えられる。超音波発振装置と可聴域振動装置で併用する薬剤はともに次亜塩素酸ナトリウム溶液、EDTA 溶液やデン

タルチェアからの給水が多くを占めていた。これはシリンジにより次亜塩素酸ナトリウム溶液や EDTA 溶液を根管内に満たし、超音波発振装置や可聴域振動装置を用いて効率的に洗浄を実施しているのではないかと考える。また、デンタルチェアからの給水が多かった理由は、デンタルチェアへの接続により簡便に使用できるからと思われる。

根管洗浄中の偶発症については、39.3% の講座で回答があり、その内容はさまざまであった。洗浄針については、側孔開口型洗浄針の使用率は 2003 年と 2018 年の調査に比べ上昇していた。これは偶発症のリスクを軽減するためではないかと考える。さまざまな薬剤や機器を使用するうえで偶発症は常に起こる可能性があり²³⁾、頻度が高い低いにかかわらず常に起こる可能性に配慮することが必要である。

近年では、根管内吸引洗浄やレーザーを用いた洗浄方法も注目されており、さまざまな研究により今後も少しずつ根管洗浄の実態が変化すると考える。そのつど、術者が症例や環境に応じて根管洗浄の方法を選択し、実施することが必要である。

結 論

日本の歯科大学・歯学部臨床における根管洗浄に関するアンケート調査に回答したすべての講座が根管洗浄を実施しており、根管洗浄が必要であるという認識は共通していた。使用薬剤に関しては、全講座で次亜塩素酸ナトリウム溶液と EDTA 溶液を使用していた。根管洗浄器としてシリンジのみではなく、超音波発振装置や可聴域振動装置の併用により、根管洗浄の効果の増強を期待していると考えられる。

謝 辞

本研究にあたり、ご回答頂きましたすべての歯科大学・歯学部附属病院に感謝申し上げます。

本論文に関して、開示すべき利益相反関係にある企業はない。

文 献

- 1) Itoh T, Shintani K, Horiguchi T, Sasamoto N, Okuyama K, Tamaki Y, Suwabe T, Yokose S, Kawano S. Exploring a new Portland cement—free calcium silicate cement—Part 1: Synthesis of dicalcium and tricalcium silicate. *Dent Mater J*. doi : 10.4012/dmj.2024-238. Online ahead of print.

- 2) Miyamoto Y, Kiho K, Yokokawa D, Hasegawa T, Sakai C, Ehara M, Ochiai T, Kawano S, Nagayama M. A case report of apexification using mineral trioxide aggregate. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol* 2025; 37: 562-566.
- 3) Peters OA, Schönenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *Int Endod J* 2001; 34: 221-230.
- 4) Wu MK, van der Sluis LWM, Wesselink PR. The capability of two hand instrumentation techniques to remove the inner layer of dentine in oval canals. *Int Endod J* 2003; 36: 218-224.
- 5) Shuping GB, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. *J Endod* 2000; 26: 751-755.
- 6) 河野 哲, 木方一貴, 吉田隆一. 根管洗浄の実態. *日歯内療誌* 2022 ; 43 : 76-81.
- 7) 和達礼子. 根管洗浄のコンセプトの変遷とテクニックの進化. *日歯内療誌* 2016 ; 37 : 144-149.
- 8) 斎藤達哉, 吉田隆一, 越智健太郎, 関根源太, 北村 進, 仲宗根 歩, 河野 哲, 関根一郎. 日本の歯科大学・歯学部附属病院における根管洗浄に関するアンケート調査. *日歯保存誌* 2004 ; 47 : 744-751.
- 9) 木方一貴, 田中雅士, 長谷川智哉, 竹内雄太, 赤堀裕樹, 瀧谷佳晃, 斎藤達哉, 伊藤智美, 吉田隆一, 河野 哲. 日本の歯科大学・歯学部の臨床における根管洗浄法 第1報 2018年に実施したアンケート調査結果. *日歯保存誌* 2019 ; 62 : 143-151.
- 10) Boutsoukis C, Lambrianidis T, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, Wesselink PR, van der Sluis LW. The effect of needle-insertion depth on the irrigant flow in the root canal: evaluation using an unsteady computational fluid dynamics model. *J Endod* 2010; 36: 1664-1668.
- 11) Dutner J, Mines P, Anderson A. Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *J Endod* 2012; 38: 37-40.
- 12) Grossman L. Irrigation of root canals. *J Am Dent Assoc* 1943; 30: 1915-1917.
- 13) Harrison JW, Hand RE. The effect of dilution and organic matter on the anti-bacterial property of 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 1981; 7: 128-132.
- 14) Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *Int Endod J* 2000; 33: 186-193.
- 15) Bystrom A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J* 1985; 18: 35-40.
- 16) Hnd RE, Smith ML, Harrison JW. Analysis of the effect of dilution on the necrotic tissue dissolution property of sodium hypochlorite. *J Endod* 1978; 4: 60-64.
- 17) Verma N, Sangwan P, Tewari S, Duhan J. Effect of different concentrations of sodium hypochlorite on outcome of primary root canal treatment: A randomized controlled trial. *J Endod* 2019; 45: 357-363.
- 18) Calt S, Serper A: Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod* 2002; 28: 17-19.
- 19) Serper A, Calt S. The demineralizing effects of EDTA at different concentrations and pH. *J Endod* 2002; 28: 501-502.
- 20) Ahmad M, Pitt Ford TJ, Crum LA. Ultrasonic debridement of root canals: acoustic streaming and its possible role. *J Endod* 1987; 13: 490-499.
- 21) van der Sluis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *Int Endod J* 2007; 40: 415-426.
- 22) Sabins RA, Johnson JD, Hellstein JW. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod* 2003; 29: 674-678.
- 23) Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HM, Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium hypochlorite accident: A systematic review. *J Endod* 2017; 43: 16-24.

A Survey on Root Canal Irrigation at the University School of Dentistry in Japan

2nd Report on Questionnaire Findings in 2024

YOKOKAWA Daisuke, KIHO Kazuki, TANAKA Masashi, HASEGAWA Tomoya,
AKAHORI Hiroki, SAKAI Chinami, YAMAZAKI Maho, ITOU Tomomi,
MANABE Izumi, YAMAGUCHI Honoka, TAKITANI Yoshiaki and KAWANO Satoshi

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

Abstract

Introduction: The removal of bacteria and their byproducts, as well as residual pulp tissue and necrotic debris, is essential for successful root canal treatment. It remains widely accepted that root canal irrigation and intracanal medication are essential for achieving this goal. In this study, we conducted a questionnaire survey on root canal irrigation methods at Japanese dental universities, following similar surveys in 2003 and 2018.

Methods: A questionnaire was distributed to 34 endodontic departments at 29 Japanese dental universities. The survey was administered via Google Forms.

Results: The response rate was 82.4%. All responding departments reported performing root canal irrigation. In terms of irrigation timing, 39.3% performed irrigation at each stage of enlargement, while 60.7% did so as needed during enlargement. No department reported performing irrigation exclusively after the final enlargement stage (before the application of root canal medicament). Regarding irrigation instruments, 96.4% used syringes, 89.3% used ultrasonic devices, and 28.6% used sonic devices. Among those who used syringes, 100% used sodium hypochlorite and EDTA, 14.8% used hydrogen peroxide, 22.2% used sterile water, and 55.6% used physiological saline. Procedural accidents during root canal irrigation were reported by 39.3% of the departments.

Conclusions: All responding endodontic departments at Japanese dental universities conduct root canal irrigation and share a common understanding of its necessity. All departments using syringes for irrigation utilized sodium hypochlorite and EDTA solutions. Additionally, many departments recognized the enhanced cleaning effectiveness of combining ultrasonic or sonic irrigators with syringes.

Key words: root canal irrigation, dental universities, school of dentistry, questionnaire survey

齲蝕リスク診断に基づく予防管理プログラムの効果

—ICDAS を用いた齲蝕評価による分析—

菅 井 琳太朗¹ 新 妻 由衣子¹ 芳 賀 秀 郷² 北 は る な²
松 原 こずえ³ 城 生 麻 里^{3,4} 永 里 咲 恵³ 松 田 梢³
佐 藤 祥 子⁵ 坂 本 奈津季⁶ 小 林 幹 宏¹

¹昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門²昭和医科大学歯学部歯科矯正学講座³昭和医科大学歯科病院歯科衛生室⁴昭和医科大学大学院保健医療学研究科 医系基礎・専門・教育分野医療人教育学領域⁵昭和医科大学藤が丘病院病院歯科⁶昭和医科大学病院病院歯科

抄録

目的：矯正歯科治療中は歯科矯正装置の影響で口腔内の清掃が煩雑になるため、プラークや食渣が停滞しやすく、齲蝕などの歯科疾患が生じるリスクが高い。矯正歯科治療中の齲蝕リスクの診断と、持続的に口腔内環境を管理することが非常に重要である。昭和医科大学歯科病院矯正歯科では矯正歯科治療を受ける患者に対して、Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA) に基づいた予防管理プログラムによる齲蝕予防管理を実施している。各種検査により齲蝕リスクを「Low」「Middle」「High」「Extreme」の4段階で評価し、その結果に基づいた齲蝕の予防管理プログラムを提供する。しかし、施された予防管理プログラムの効果を評価する方法はない。そこで本研究では、齲蝕診断基準である International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) の歯冠部齲蝕コードを用いて、CAMBRA に基づく齲蝕予防管理プログラムの効果について後ろ向き調査により評価することを目的とした。

材料と方法：本研究は2018年4月から2023年12月の期間に昭和医科大学歯科病院矯正歯科を受診し、CAMBRA の齲蝕リスク診断に基づく予防管理プログラムを受け、また ICDAS の評価を受けた者のなかで選択基準を満たした者、44名（男性19名、女性25名）を対象とした。対象者の初回評価時と、半年から1年以内での再評価時の CAMBRA による齲蝕リスクの判定と ICDAS コードを診療録の記載より調査した。CAMBRA による齲蝕リスクは、初回評価と再評価での変化を統計学的に比較した。ICDAS コードは上下顎前歯部12本の4歯面について、初回評価時と再評価時とのコードの変化を比較して分析、評価した。

結果：CAMBRA の結果は、初回評価が44名中「Low」が1名、「Middle」が1名、「High」が40名、「Extreme」が2名であり、再評価が「Low」が1名、「High」が43名であった。以上の結果に統計学的有意差は認めなかった（Wilcoxon 符号順位検定）。ICDAS の初回評価時では、すべての歯面がコード0である者は7名で、37名は少なくとも1歯面にコード1以上の値を認めた。初回時と再評価時を比較すると、1歯面でもコードが増加した者は23名で、対象者全体の約52%であった。これは、矯正歯科治療患者における齲蝕の発生率を調査した以前の報告よりも低い値であった。

結論：ICDAS を用いた後ろ向き調査を行った結果、矯正歯科治療患者へ CAMBRA の齲蝕リスク診断に基づく予防管理プログラムの実施は、齲蝕予防に効果的であることが示唆された。また、ICDAS コードを用いた齲蝕病変の評価は、予防管理プログラムの評価に有効であった。

キーワード：齲蝕マネジメント、齲蝕リスク評価、ICDAS、齲蝕診断

責任著者連絡先：菅井琳太朗

〒145-8515 東京都大田区北千束 2-1-1 昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門

TEL : 03-3787-1151, FAX : 03-3787-4146, E-mail : rintaro@dent.showa-u.ac.jp

受付：2025年3月15日/受理：2025年5月26日

DOI : 10.11471/shikahozon.68.131

緒 言

齲蝕の発症機構は Miller によって提唱された化学細菌説が現在でも支持されており、齲蝕原性細菌が糖より酸を産生し、歯質を構成するハイドロキシアパタイト等のリン酸カルシウムを溶解させることで齲蝕が発症するとされている¹⁾。齲蝕の治療に対する考え方は、齲蝕の予防と管理を行い、可能なかぎり健康な歯を維持するという minimal intervention (MI) あるいは、minimal intervention dentistry (MID) の概念が重要とされている²⁾。特に MID では齲蝕の初発・再発の予防を実践することを目的とし、齲窩の形成がない初期齲蝕については、再石灰化処置を第一選択としている。そのため、患者ごとの齲蝕のリスクを把握し、進行をコントロールすることが重要である^{2,3)}。

齲蝕のリスクファクターについては、宿主・細菌・基質の三要素が発症要因としてモデル化された Keyes の輪が 1960 年代に提唱されている⁴⁾。近年では、さらに環境的要因・行動科学的要因・生物学的要因に加えて時間の概念が追加された考え方が主流となっており、齲蝕は多因子が影響する疾患であると捉えられている^{5,6)}。齲蝕が発生しやすい要因として、生活習慣、年齢、口腔乾燥、社会的背景、修復物の数や歯列不正が挙げられる。

なかでも、矯正歯科治療中は矯正装置の影響で、ブラークが滞留しやすくなり齲蝕の発症や歯周組織の炎症が起こりやすく、口腔内環境を増悪させることが報告されている^{3,7,8)}。そのため、矯正歯科治療を受ける患者それぞれの齲蝕リスクを診断し、持続的な口腔内の管理を行う必要がある。

齲蝕リスク診断には、カリオグラム、Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA)、Caries Risk Assessment Share with Patient (CRASP) など、多くの方法がある^{9,10)}。そのうち、CAMBRA はカリフォルニア歯科医師会とカリフォルニア大学サンフランシスコ校との共同で開発され、齲蝕リスク評価に基づいた予防管理プログラムを提供する¹¹⁾。CAMBRA では、「齲蝕を誘発する疾患指標」(疾患指標)と、攻撃ファクターと呼ばれる「リスク因子からなる病態因子」(リスク因子)、防御ファクターと呼ばれる「齲蝕に対する防御因子」(防御因子)のバランスによって齲蝕リスクを評価する。疾患指標は 3 年以内の治療経験や、ホワイトスポット、エナメル質・象牙質病変などが挙げられる。攻撃ファクターでは、食事習慣、唾液量、悪玉細菌数などを検査し、防御ファクターにはフッ化物の利用やシーラントなどがある。これらの各因子はカリエスリスク評価フォームと呼ばれるチェックリストで分析され、齲蝕のリスクを

「Low」「Middle」「High」「Extreme」のいずれかで判定したものを齲蝕リスク評価とする¹¹⁾(Fig. 1)。CAMBRA の予防管理プログラムは攻撃ファクターを減少させて防御ファクターを優位に導くことを目標として、齲蝕リスクの段階に応じて立案される^{12,13)}。

昭和医科大学歯科病院矯正歯科では、矯正歯科治療患者に対して CAMBRA による予防管理プログラムを提供している。CAMBRA は問診、咬翼法による口腔内エックス線撮影、口腔清掃状態の確認、唾液の分泌量と緩衝能、細菌検査(細菌量および菌量、*Streptococcus mutans* 菌量の測定)により齲蝕リスクを判定して、その段階に適した予防管理プログラムを提供する。予防管理プログラムは口腔衛生指導と、齲蝕リスクの段階によって洗口液、歯磨剤、フッ化物洗口液、キシリトールガム、pH 中和剤を選定し、セルフケアに取り入れてもらう。

しかし、予防管理プログラムの効果の評価方法に基準はなく、矯正治療中の齲蝕の進行状態を管理できていない。そこでわれわれは International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) の歯冠部齲蝕コードを測定し、齲蝕の進行状態を評価することが、予防管理プログラムの評価基準になるのではないかと考え、ICDAS コードの測定を CAMBRA の検査と同時にを行った。

ICDAS とは Ekstrand らにより考案された、齲蝕の検出とその活動性を評価するための齲蝕診断基準である^{14,15)}。ICDAS では歯冠部齲蝕について「シーラントを含む修復物」「齲蝕病変」「齲蝕活動性」の項目をそれぞれ視診のみで評価し、齲蝕の検出と活動性の判定を行う。「齲蝕病変」では、歯冠部の齲蝕病変について進行の程度により数値(コード)化されているため、定期的に ICDAS コードの測定を行うことで、継続的に齲蝕の評価を行うことができる。そのため当院では独自に、CAMBRA の検査項目に加えて ICDAS コードの測定を行うことで齲蝕の客観的評価を取り入れている(Fig. 2)。

そこで本研究は、当院で矯正歯科治療中の患者に行った CAMBRA の分析による予防管理プログラムの効果について、ICDAS コードの測定結果を用いた後ろ向き調査により評価することを目的とした。

対象および方法

1. 調査対象

本研究は、昭和医科大学における人を対象とする研究等に関する倫理委員会の承認を得て行った(承認番号 2024-096-B)。2018 年 4 月から 2023 年 12 月までの期間に昭和医科大学歯科病院矯正歯科を受診し、CAMBRA に基づく予防管理プログラムを提供された 12 歳から 60

カリエスリスク評価フォーム 6歳以上～

日付：

患者氏名：

カルテ番号：

初診／再診				
1つ以上当てはまる場合は、ハイリスク。唾液検査を行う。 ^{※1}				
疾患指標	視診あるいはX線で確認可能な齲蝕(象牙質侵食)	☐		
	X線上で確認できる隣接面齲蝕(エナメル質)	☐		
	歯面上のホワイトスポット(1歯以上)	☐		
	3年以内の保存修復治療(CAMBRA推奨処置実施下での保存修復の場合は1年以内)	☐		
リスク因子	カリスクリーン1501以上または多数のミュータンス菌とラクトバチルス菌(培養検査)		☐	
	視診可能な多量のプラーク ^{※2}		☐	
	日に3回以上の間食		☐	
	深い小窩裂溝(1歯以上)		☐	
	唾液分泌量が少ない(0.5mL/分以下)		☐	
	唾液分泌を減少させるような要因(放射線治療・服薬・全身疾患など)		☐	
	根面露出(1歯以上)		☐	
	矯正器具の装着		☐	
防御因子	日に1回以上のフッ化物配合歯磨き粉使用			☐
	日に2回以上のフッ化物配合歯磨き粉使用			☐
	0.05%以上のフッ化物配合マウスウォッシュ使用			☐
	歯科医院における過去6ヶ月以内のフッ化物歯面塗布			☐
	医師によるクロルヘキシジンの処方と過去6ヶ月以上の使用 ^{※3}			☐
	キシリトールガム(シュガーフリー)の使用 4タブレット/1日×6ヶ月			☐
	過去6ヶ月以上のカルシウムおよびリン酸配合歯磨剤使用			☐
	唾液分泌が多い(1mL/分以上)			☐

※1 カリスクリーン検査結果(0-9999)

唾液検査：培養結果

MS

LB

唾液検査結果：分泌量

mL/分

※2 目安としてPCR50%程度

※3 0.12%または0.2%のグルコン酸クロルヘキシジンは、現在日本の法律下では使用できない。アメリカで行われている1日に1回のクロルヘキシジン(0.12%)での洗口の代わりに、日本で使用可能なクロルヘキシジンを用法に応じた使用方法で1日に2回洗口を薦める。但し現状、濃度0.05%での臨床的効果は証明されていない。

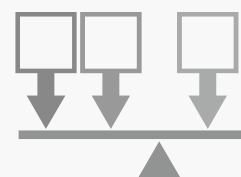
リスクレベル

ロー ・ ミドル ・ ハイ ・ エクストリーム

担当医：

日付：

米国と日本では使用可能な製品および治療方法が異なるため、日本向けCRAフォームは米国のオリジナルフォームと異なる。


 Fig. 1 Caries Risk Assessment Form¹¹⁾

歳を対象とした。除外基準は、前歯部に補綴治療や広範な修復治療の既往がある者、前歯部に永久歯の先天性欠損のある者、その他本研究に適切ではないと判断された者とした。以上の条件を満たす者44名(男性19名、女性25名)を対象として、以降に挙げる項目について診療録の記載より調査した。なお、平均年齢は24歳(中央値

20歳)であった(Table 1)。

2. CAMBRAによる齲蝕リスク評価

問診、咬翼法による口腔内エックス線撮影、口腔清掃状態の確認、唾液の分泌量と緩衝能、細菌量の測定、*Lactobacillus* 菌量、*S. mutans* 菌量の測定を行った。基準に則して判定された「Low」「Middle」「High」

Caries Assessment Chart

名前

ID

歳

ICDAS II		年 月 日		診査Dr		検査DH		診査部位に1~6なし□							
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

XR		年 月 日		撮影Dr		診査Dr		撮影部位に透過像なし□							
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

シーラント

深い小窩裂溝・中心結節

エナメル質形成不全

特記事項

口腔衛生 生活習慣など

年 月 日 診査DH

- フッ化物配合歯磨剤の使用 (2回以上/日 ・ 1回/日 ・ 1回未満/日 ・ 使用なし)
- 歯磨きの時期 (起床時 朝食後 昼食後 夕食後 入浴時 就寝前 就寝前歯磨き後の飲食→ あり ・ なし)
- 歯磨き時のうがい回数 (2回以下 ・ 3回以上)
- 歯磨剤の使用量 (適切 ・ 不足)
- 歯科医院における過去6か月以内のフッ化物歯面塗布 (あり ・ なし)
- フッ化物洗口液の使用 (あり ・ なし)
- リン酸カルシウム配合歯磨剤の使用 (あり ・ なし)
- CHX、CPC配合洗口液の使用 (あり→ 6か月以上使用している ・ していない ・ なし)
- キシリトールガムの使用 (あり→ 1日4粒を6か月以上継続している ・ していない ・ なし)
- 飲み物 砂糖入り飲料を (食間に1回以下 食間2回以上)
(水 お茶 麦茶 砂糖無しコーヒー紅茶 炭酸飲料 ジュース 乳酸飲料 砂糖入りコーヒー紅茶 牛乳
スポーツドリンク 栄養ドリンク) (家でいつでもジュース・乳酸飲料などを飲む)
- 菓子類 (食間に1回以下 ・ 食間に2回以上)
(クッキー アメ グミ ハイチュウ チョコ スナック菓子 和菓子 洋菓子 菓子パン アイス その他)
- 1年以内の充填処置 (なし ・ あり)
- 口腔清掃 (現状でよい ・ 一部改善が必要 ・ かなり改善が必要)
- その他特記事項 ()

) 2024.6 昭和大学歯科病院歯科衛生室作成

Fig. 2 Caries Assessment Chart

Table 1 Information of the study subjects

		Gender		
		Male	Female	Total
Age	12-19	12	16	28
	20-29	3	5	8
	30-39	2	2	4
	40-49	0	1	1
	50-59	2	0	2
	60-	0	1	1
	Total	19	25	44

「Extreme」の4段階に分類された齲蝕リスクの人数を調査した。齲蝕リスクの判定は、CAMBRAの初回受診時と治療開始後半年から1年以内に再度行ったものを再評価とした。CAMBRAによるリスク評価の結果の比較は、Shapiro-Wilk検定の後、Wilcoxon符号順位検定により、統計学的解析 ($p < 0.05$) を行った。統計の解析には統計

ソフトウェア (JMP17, SAS Institute) を使用した。

3. 歯冠部齲蝕のICDASコード

ICDASコードの測定は、昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門の経験年数4年以上の2名の歯科医師が行った。診査対象歯面の清掃を行い、湿潤状態および、5秒間のエアブローでの歯面乾燥後に肉眼で歯面を観察して、以下に示すコードに則して評価を行った^{10,16)}。

コード0: 健全

コード1: 歯面乾燥時に認められるエナメル質の色調変化

コード2: 歯面湿潤時に認められるエナメル質の色調変化

コード3: エナメル質に局限して認められる齲窩

コード4: エナメル質を透過して認められる象牙質の陰影

コード5: 象牙質の露出が認められる齲窩

コード6: 歯冠の半分を超えて象牙質の露出が認められる齲窩

Table 2 Distribution of caries risk level in the initial assessment

Caries risk level	Low	Middle	High	Extreme	Total
Number of the subjects	1	1	40	2	44
Percentage (%)	2.2	2.2	90.1	4.5	100

Table 3 Distribution of caries risk level in the reassessment

Caries risk level	Low	Middle	High	Extreme	Total
Number of the subjects	1	0	43	0	44
Percentage (%)	2.2	0	97.8	0	100

ただし、歯面清掃で除去しきれなかった着色や、エナメル質形成不全、エナメル質フッ素症などの内因性の変色、Tooth Wear による欠損は健全と判定した。

以上の測定は、CAMBRA の初回受診時に行ったものを初回評価とし、矯正歯科治療開始後半年から 1 年以内に再度行ったものを再評価とした。

本研究では上下顎両側中切歯、側切歯、犬歯の計 12 歯を対象とし、近心面、遠心面、唇側面、舌側（口蓋側）面の計 48 歯面を対象に、初回評価時と再評価時の ICDAS コードを診療録の記載より調査した。なお、小白歯および大白歯は歯科矯正装置の装着や便宜抜歯により適切な追跡・評価が行えないため、調査対象から除外した。

結 果

CAMBRA による齲蝕リスクの初回評価の結果を Table 2、再評価の結果を Table 3 に示す。結果は初回評価が「Low」が 1 名、「Middle」が 1 名、「High」が 40 名、「Extreme」が 2 名であり、再評価では、「Low」が 1 名、「High」が 43 名であった。初回評価と再評価の結果を Wilcoxon 符号順位検定により比較したところ、有意な差は認められなかった。44 名の ICDAS コードの測定結果を Table 4 に示す。初回評価時における ICDAS の結果は全 2,112 歯面中、コード 0 が 1,945 歯面、コード 1 が 34 歯面、コード 2 が 104 歯面、コード 3 が 17 歯面、コード 4 が 10 歯面、コード 5 が 2 歯面、コード 6 は認められなかった。再評価で、治療により齲蝕が除去され、コードの変動が認められた歯面は、齲蝕の発生を調査する本研究において、分析が正確に行えないため評価から除いた。その結果、全 2,089 歯面中、コード 0 が 1,932 歯面、コード 1 が 51 歯面、コード 2 が 99 歯面、コード 3 が 5 歯面、コード 4 が 2 歯面、コード 5、6 は認めなかった。初回評価から再評価にかけてコードが増加した歯面は、コード 0 からコード 1 が 27 歯面、コード 0 から

コード 2 が 28 歯面、コード 0 からコード 3 が 2 歯面、コード 0 からコード 4 が 1 歯面、コード 1 からコード 2 が 6 歯面、コード 2 からコード 4 が 1 歯面認められた。初回評価時にコード 1 以上を認める患者数は 37 名（全体の 84%）で、初回評価時と再評価時の結果を比較したところ、2,047 歯面（全歯面の約 97%）のコードは変わらず、65 歯面（全歯面の約 3%）のみコードの増加がわずかに認められた。また、コード 3 以上のうち 23 歯面は齲蝕治療が行われた。コード 1 以上は下顎より上顎に多く認められ、歯面は唇側に最も多く、舌側が最も少なかった。

ICDAS コードが増加した歯を有する患者は 44 名中 23 名で、再評価時にコード 3 もしくは 4 が認められた患者は 2 名おり、21 名の患者は全歯面で ICDAS コードの変化を認めなかった。

考 察

本研究では 12 歳から 60 歳の患者を対象に齲蝕の発生と進行について後ろ向き調査により分析した。CAMBRA を受けた患者の齲蝕発生率を、DMFT 指数あるいは、dmft 指数を用いて評価した報告では、CAMBRA によるリスク分析は齲蝕の発生の予測に有効とされている^{14,17,18)}。しかし、DMFT (dmft) 指数は齲蝕の有無を評価するだけであり、齲蝕の進行や抑制を管理していない。そのため本研究では、ICDAS コードを用いて、齲蝕予防管理プログラムの評価を行った。ICDAS は歯冠齲蝕の検出に対して高い信頼性と再現性があるとされ、デジタルエックス線画像よりも初期エナメル質齲蝕の検出に効果的であることが報告されており、矯正歯科治療患者の齲蝕検出に信頼性のある方法である^{19,20)}。

CAMBRA では唾液の分泌量と緩衝能、口腔内細菌量が齲蝕リスク因子に含まれている。唾液は再石灰化能や抗菌性など多くの役割を有しており、口腔内の唾液量が少ない場合は齲蝕リスクが増加する²¹⁻²³⁾。また、口腔内

Table 4 Total number of ICDAS Codes for initial assessment and reassessment.

	#13	#12	#11	#21	#22	#23	#33	#32	#31	#41	#42	#43
Code 0	158	158	158	149	155	155	166	170	168	167	171	170
	156	154	154	146	156	154	165	168	169	172	172	166
Code 1	3	4	4	5	2	3	3	2	3	3	1	1
	5	9	8	8	2	6	5	3	3	0	0	2
Code 2	12	13	12	15	12	14	6	3	4	5	4	4
	13	11	12	14	13	12	5	4	3	3	4	5
Code 3	2	0	1	4	5	3	1	0	0	0	0	1
	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1
Code 4	0	0	1	3	2	1	0	1	1	1	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Code 5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Code 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

White background : initial assessment/Gray background : reassessment

の緩衝能は唾液中の HCO_3^- により調整されており、pH が低い環境は、齲蝕原性菌の発育に適しているため歯質の脱灰が促進される。そのため、唾液の緩衝能により口腔内を中性に近づけることが齲蝕の発生予防に重要である^{24,25)}。CAMBRA の唾液検査では、1 分間の刺激唾液における唾液総量が 0.5 mL/分以下であった場合、齲蝕リスクは最も高い「Extreme」に分類される。

細菌培養により測定される、口腔常在菌の *Lactobacillus* 菌と *S. mutans* 菌はともに齲蝕の発生に関与し、プラーク中に凝集する。矯正歯科装置の装着により口腔内のプラークが増加することで、*S. mutans* 菌を増加させるとも報告されている^{3,7,8,26)}。矯正歯科装置はプラークのリテンションファクターであるため、適切な口腔衛生指導によるセルフケアが重要である。CAMBRA では口腔内細菌量の測定と細菌培養が行われる。細菌量はカリスクリン（ヨシダ）を用いて測定する。カリスクリンは CAMBRA で用いられる口腔内清掃状態測定器であり、齲蝕原性菌と関連性の高いアデノシン三リン酸（ATP）の量を測定する。測定結果は 0 から 9,999 の数値で表示され、0 から 1,500 がローリスク、1,501 から 9,999 がハイリスクとされている。本研究では、初回評価時は 44 名中、ローリスクが 5 名、ハイリスクが 39 名で、再評価時はローリスクが 6 名、ハイリスクが 38 名であった。

CAMBRA は、これらの結果に基づき決定された疾患

指標、リスク因子および防御因子のバランスによって総合的な齲蝕リスクを判定する。この三因子からなるバランスは、カリエスバランス（齲蝕のシーソー）とも呼ばれ、齲蝕の進行を抑制し、回復に向かわせるためには、防御因子が疾患指標とリスク因子を上回る必要があるという考え方である。本研究における CAMBRA の齲蝕リスクの評価では「High」が多く、この結果は過去の報告と同様であった^{27,28)}。CAMBRA 再評価時の齲蝕リスクでは「Extreme」のうち 2 名が「High」に低下したものの、ほとんどの被験者の齲蝕リスクは変化しておらず、初回評価と再評価の結果に統計学的有意差を認めなかった。これは、齲蝕予防管理プログラムの受診により齲蝕リスクは悪化しなかったことによると考えられる。

矯正歯科装置の装着により、エナメル質齲蝕が増加すると報告されている^{29,30)}。Mizrahi らや Richter らの報告によると、矯正歯科治療を受けていない者の 72.3% にホワイトスポットを認め、矯正歯科治療を受けることで 72.9% の患者にホワイトスポットが発生したという^{29,31)}。また、Lovrov らは 95.3% もの患者に矯正歯科治療中にホワイトスポット、あるいは実質欠損を伴う齲蝕が発生したと報告している³²⁾。本研究では、CAMBRA に基づく予防管理プログラムを受けた 21 名の患者にコード 1 とコード 2 の発生を認め、これは対象者全体の約 48% に相当し、これまでの報告よりも低い値であった。また、コード 3 あるいは 4 への進行はさらに少なく、今回調査

した全歯面において齲蝕の発症率は約 3% と非常に低かった。

本研究では ICDAS コードを齲蝕予防プログラムの評価項目として取り入れることで、対象歯面における齲蝕発症と進行を把握することができた。半年から 1 年という調査期間では、矯正歯科治療中において齲蝕の発生率を調査した過去の報告に比較すると低い数値であり、CAMBRA を用いた齲蝕予防プログラムの有効性を一部評価できる可能性が認められた。矯正歯科治療は年単位の治療期間を要するため、さらに正確な評価を行うには今後より長期的かつ継続的に調査する必要がある。

結 論

ICDAS コードによる齲蝕診断の結果、矯正歯科治療中における CAMBRA に基づく予防管理プログラムの実施は、齲蝕の予防に効果的である可能性が示唆された。

また、ICDAS によって齲蝕病変を把握することは、予防管理プログラムを一部評価できる可能性が示唆された。

本論文に対して開示すべき利益相反はない。

文 献

- Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet* 2007; 369: 51-59.
- Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry—a review. *FDI Commission Project 1-97. Int Dent J* 2000; 50: 1-12.
- Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries—a review: report of a FDI task group. *Int Dent J* 2012; 62: 223-243.
- Keyes, PH. Recent advance in dental caries research. Bacteriology. Bacteriological findings and biological implication. *Int Dent J* 1962; 12: 443-464.
- Corby PM, Lyons-Weiler J, Bretz WA, Hart TC, Aas JA, Boumenna T, Goss J, Corby AL, Junior HM, Weyant RJ, Paster BJ. Microbial risk indicators of early childhood caries. *J Clin Microbiol* 2005; 43: 5753-5759.
- Marchant S, Brailsford SR, Twomey AC, Roberts GJ, Beighton D. The predominant microflora of nursing caries lesions. *Caries Res* 2001; 35: 397-406.
- Ogaard B, Rølla G, Arends J, ten Cate JM. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94: 123-128.
- Salerno C, Grazia Cagetti M, Cirio S, Esteves-Oliveira M, Wierichs RJ, Kloukos D, Campus G. Distribution of initial caries lesions in relation to fixed orthodontic therapy. A systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod* 2024; 46: 1-15.
- Bratthall D, Hänsel Petersson G. Cariogram—a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33: 256-264.
- Pitts NB, Ekstrand KR. ICDAS Foundation. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) —methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013; 41: 41-52.
- Featherstone JDB, Crystal YO, Alston P, Chaffee BW, Doméjean S, Rechmann P, Zhan L, Ramos-Gomez F. A comparison of four caries risk assessment methods. *Front Oral Health* 2021; 2: 1-13.
- Featherstone JDB, Chaffee BW. The evidence for Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA®). *Adv Dent Res* 2018; 29: 9-14.
- Doméjean S, White JM, Featherstone JD. Validation of the CDA CAMBRA caries risk assessment—a six-year retrospective study. *J Calif Dent Assoc* 2011; 39: 709-715.
- Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res* 2008; 42: 297-304.
- Jablonski-Momeni A, Stucke J, Steinberg T, Heinzl-Gutenbrunner M. Use of ICDAS-II, fluorescence-based methods, and radiography in detection and treatment decision of occlusal caries lesions: An in vitro study. *Int J Dent* 2012; 1: 1-8.
- Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A new concept. *Int J Clin Pediatr Dent* 2011; 4: 93-100.
- Chaffee BW, Cheng J, Featherstone JD. Baseline caries risk assessment as a predictor of caries incidence. *J Dent* 2015; 43: 518-524.
- Gao X, Di Wu I, Lo EC, Chu CH, Hsu CY, Wong MC. Validity of caries risk assessment programmes in pre-school children. *J Dent* 2013; 41: 787-795.
- Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Oper Dent* 2007; 32: 225-235.
- Chesters RK, Pitts NB, Matulienė G, Kvedariene A, Huntington E, Bendinskaite R, Balciuniene I, Matheson JR, Nicholson JA, Gendvilyte A, Sabalaite R, Ramanauskiene J, Savage D, Mileriene J. An abbreviated caries clinical trial design validated over 24 months. *J Dent Res* 2002; 81: 637-640.

- 21) Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: normal composition, flow, and function. *J Prosthet Dent* 2001; 85: 162-169.
- 22) Mandel ID. The role of saliva in maintaining oral homeostasis. *J Am Dent Assoc* 1989; 119: 298-304.
- 23) Rudney JD. Does variability in salivary protein concentrations influence oral microbial ecology and oral health? *Crit Rev Oral Biol Med* 1995; 6: 343-367.
- 24) Edgar WM. The role of saliva in the control of pH changes in human dental plaque. *Caries Res* 1976; 10: 241-254.
- 25) Edgar WM. Saliva and dental health. Clinical implications of saliva: report of a consensus meeting. *Br Dent J* 1990; 169: 96-98.
- 26) Rosenbloom RG, Tinanoff N. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 35-37.
- 27) Doméjean S, Léger S, Rechmann P, White JM, Featherstone JD. How do dental students determine patients' caries risk level using the Caries Management By Risk Assessment (CAMBRA) system? *J Dent Educ* 2015; 79: 278-285.
- 28) Chaffee BW, Featherstone JD. Long-term adoption of caries management by risk assessment among dental students in a university clinic. *J Dent Educ* 2015; 79: 539-547.
- 29) Mizrahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1982; 82: 62-67.
- 30) Ogaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 423-427.
- 31) Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 657-664.
- 32) Lovrov S, Hertrich K, Hirschfelder U. Enamel demineralization during fixed orthodontic treatment—incidence and correlation to various oral-hygiene parameters. *J Orofac Orthop* 2007; 68: 353-363.

Effectiveness of Preventive Management Programs Based on Caries Risk Assessment

—Analysis by Caries Assessment with ICDAS—

SUGAI Rintaro¹, NIIZUMA Yuiko¹, HAGA Shugo², KITA Haruna²,
MATSUBARA Kozue³, JONO Mari^{3,4}, NAGASATO Sakie³, MATSUDA Kozue³,
SATO Shoko⁵, SAKAMOTO Natsuki⁶ and KOBAYASHI Mikihiro¹

¹Department of Conservative Dentistry, Division of Operative Dentistry, Showa Medical University School of Dentistry

²Department of Orthodontics, Showa Medical University School of Dentistry

³Showa Medical University Dental Hospital, Division of Dental Hygiene

⁴Department of Medical Basics, Specialty and Education, Division of Health Science Education, Showa Medical University,
Graduate School of Health Sciences

⁵Showa Medical University Fujigaoka Hospital, Hospital Dentistry

⁶Showa Medical University Hospital, Hospital Dentistry

Abstract

Purpose: A complicated oral environment due to orthodontic appliances increases the risk of dental diseases, such as caries, owing to plaque stagnation. Assessing caries risk and managing the oral environment throughout treatment are essential. The Department of Orthodontics at Showa Medical University Dental Hospital provides a caries-preventive management program to patients during orthodontic treatment based on Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA). Caries risk is assessed at four levels (Low, Middle, High, and Extreme), and a caries preventive management program is implemented accordingly. However, there is still no way to evaluate the effectiveness of preventive management programs. This retrospective study aimed to assess the effectiveness of a CAMBRA based caries prevention and management program using coronal caries codes of International Caries Detection and Assessment System (ICDAS).

Methods: This study included 44 patients (19 males and 25 females) who visited the Orthodontic Department of the Showa Medical University Dental Hospital between April 2018 and December 2023, participated in a CAMBRA based preventive management program, and met the selection criteria for ICDAS assessment. The results of caries risk assessment using CAMBRA and caries codes at the initial ICDAS assessment and reassessment within six months to one year were obtained from medical records. The changes in caries risk assessed by CAMBRA between the initial and reassessment evaluations were statistically analyzed. Four surfaces of 12 upper and lower anterior teeth were analyzed by comparing the change in caries codes between the initial assessment and reassessment.

Results: At the initial evaluation, CAMBRA results demonstrated that among the 44 patients, 1, 1, 40, and 2 had low, medium, high, and extreme codes, respectively. At the reassessment, 1 and 43 patients had low and high codes, respectively. There was no statistically significant difference in these results (Wilcoxon signed-rank test). At the initial ICDAS assessment, seven patients had code 0 on all tooth surfaces, and 37 had code ≥ 1 on at least one surface. Comparing the initial and reassessment data, 23 patients (approximately 52%) had increased codes on at least one tooth surface. These values are lower than those reported in previous studies on dental caries incidence in orthodontic patients.

Conclusion: The results of this retrospective study using the ICDAS indicate that a preventive management program based on the CAMBRA caries risk assessment effectively prevents dental caries in patients undergoing orthodontic treatment. Additionally, the assessment of caries activity by ICDAS codes was useful for evaluating preventive management programs.

Key words: caries management, caries risk assessment, ICDAS, caries diagnosis

臨床報告

日歯保存誌 68 (3) : 140~147, 2025

歯科訪問診療の業務に関する歯科衛生士の意識調査

堀 十月 市川 清香 高橋 明里 宮崎 玲菜
水野 憲子 長屋 優里菜¹ 野村 玲奈¹ 久世 恵里子
日下部 修介² 二階堂 徹³

朝日大学医科歯科医療センター歯科衛生部

¹朝日大学病院歯科衛生部²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³朝日大学

抄録

目的：朝日大学医科歯科医療センターでは、歯科訪問診療（訪問診療）が行われており、施設入居および在宅診療を受ける患者の多くは高齢者であり、特に要支援・要介護レベルの患者が中心である。本研究の目的は、同センターで訪問診療を経験した歯科衛生士を対象にアンケートを実施し、訪問診療における歯科衛生士の業務に対する意識や認識を調査し、その課題や業務の違いを明らかにすることである。

対象者と方法：調査対象は、同センターで訪問診療の経験がある歯科衛生士 20 名である。アンケート実施に際しては、研究目的、方法、および意義について口頭で説明し、同意を得た。アンケートは Google フォームを使用して実施し、設問は「訪問診療と外来診療の違い」や「訪問診療における困難な点」などについての多肢選択式 8 項目および自由記述項目で構成されている。

成績：アンケートの回収率は 100% であった。回答者の年齢層は 20 代および 40 代が多く、次いで 30 代および 60 代以上が続いた。歯科衛生士の就業年数は 10 年以上が最も多く、訪問診療の経験年数は 5 年未満が半数以上を占めていた。外来診療と訪問診療の業務の違いについては、患者の自立度や多職種連携、器具や設備の違いが指摘された。患者との関わりにおいては、生活環境や健康状態への配慮が特に大変であると感じるという回答が多くみられた。また、訪問診療中の業務については、体勢維持が難しく、無理な姿勢で口腔ケアを行っている実態が明らかとなった。体制面では、器具の準備や運搬、診療前後の事務作業、多職種間での情報共有など、診療以外の業務が負担であると感じているという回答があった。

結論：アンケートに回答した歯科衛生士の就業年数と実際の訪問診療経験年数に違いが認められた。また、多くの回答者が訪問診療の業務が外来診療と異なることを意識していることがわかった。訪問診療における患者や家族との関わり、歯科衛生士自身の業務、そして体制面における課題が明らかとなり、今後の改善点として重要な指摘が得られた。

キーワード：歯科衛生士、歯科訪問診療、意識調査

責任著者連絡先：野村玲奈

〒500-8856 岐阜市橋本町3丁目23番地 朝日大学病院歯科衛生部

TEL: 058-253-8001, E-mail: coco.06.11.16@gmail.com

受付：2025年2月3日/受理：2025年4月10日

DOI: 10.11471/shikahozon.68.140

緒 言

近年、患者の高齢化に伴い、歯科訪問診療（以下、訪問診療）の需要が急速に高まっており、歯科衛生士が担当する口腔健康管理は訪問診療を支える重要な役割となっている¹⁾。これまでに訪問診療に関する実態調査がいくつか報告されている²⁻⁹⁾。市川ら⁹⁾は、訪問診療に対する満足度調査を実施し、多くの患者およびその家族が訪問診療に対して高い満足度を示したことを報告している。

朝日大学医科歯科医療センター包括支援歯科医療部では、2016 年 4 月より周辺施設および在宅患者を対象に訪問診療を実施している⁸⁾。われわれは、同センターで行われた施設および在宅訪問診療における歯科衛生士業務の実態調査を行った^{10,11)}。その結果、施設入居者および在宅診療対象患者の多くが高齢者であり、特に要支援・要介護レベルが高い患者が中心で、認知症や全身疾患を伴う割合も高いことが明らかとなった。また、このような背景から、歯科衛生士業務の内容には患者の要支援・要介護レベルによる違いが認められ、主に歯面清掃、粘膜ケア、義歯管理指導など、口腔環境の維持・管理に関する業務が中心であることがわかった。

本研究の目的は、朝日大学医科歯科医療センターで実際に訪問診療を経験した歯科衛生士を対象に訪問診療に関する意識調査を行い、外来診療との業務の違いとその課題について明らかにすることである。

対象者および方法

1. 対象者

対象者は朝日大学医科歯科医療センター歯科衛生部に勤務し、同センターで訪問診療の経験がある歯科衛生士 20 名とした。

2. アンケートの設問

アンケートの設問内容は、表 1 に示すとおりである。設問は、多肢選択式の 8 項目と自由記載欄から構成されている。設問 1 から設問 4 の回答は必須とした。設問 4 「訪問診療は外来診療と違うと感じるか」について、「非常に感じる」または「少し感じる」と回答した場合のみ、設問 5 「外来診療との違い」に関する回答を求めた。なお、設問 5 から設問 8 は複数回答を可能とした。

3. アンケートの実施方法

調査期間は 2024 年 4 月 30 日から 2024 年 5 月 9 日までとし、Google フォームを用いてアンケートを実施した。

4. 倫理的配慮

アンケート実施前に対象となる歯科衛生士に対して、

本アンケートの研究目的、実施方法、意義について口頭で説明し、同意を得たうえで実施した。本アンケートは無記名で行い、個人が特定されて不利益を被ることはない。なお、本調査は朝日大学歯学部倫理審査委員会の承認を得ている（承認番号：37001）。

結 果

回収率は 100% であった。回答者の年齢構成を図 1、歯科衛生士としての就業年数を図 2、訪問診療の経験年数を図 3 に示す。回答者の年齢構成は分散しており、20 代と 40 代が各 30%、30 代と 60 代が各 15%、50 代が 10% であった（図 1）。歯科衛生士としての就業年数は、5 年以上 10 年未満が 15%、10 年以上 20 年未満が 40%、20 年以上が 25% であり、5 年以上就業している者は回答者全体の 80% を占めていた（図 2）。一方、訪問診療の経験年数は、10 年以上の者はおらず、5 年以上 10 年未満が 25%、5 年未満が 75% であった（図 3）。

設問 4 「訪問診療は外来診療と違うと感じるか」（図 4）に対して、「非常に感じる」（80%）、「少し感じる」（20%）と回答した。さらに、設問 5 「外来診療との違い」（図 5）に対する回答（複数回答可）は、「患者の日常生活自立度」（90%）、「多職種連携」（85%）、「器具機材・設備」（80%）が多く挙げられた。設問 6 「訪問診療での患者・家族との関わりで大変だと思うこと」（図 6）についての回答（複数回答可）は、「生活環境に対する配慮」（75%）、「健康状態に対する配慮」（65%）、「口腔ケアについての啓発」（65%）などであった。設問 7 「訪問診療において歯科衛生士業務を行う際に大変だと思うこと」（図 7）については、「診療時の術者の体勢」（85%）、「診療時の術野確保」（75%）、「要介護者に対する専門的ケア技術の習得」（75%）が挙げられた。設問 8 「訪問診療の体制面で大変だと思うこと」（図 8）については、「器具機材・材料の準備・運搬」（80%）、「診療前後の事務業務」（75%）、「多職種間での情報共有」（65%）の順であった。

自由記載欄の回答を表 2 に示す。自由記載欄には 4 名からの記載があり、内容は訪問診療に対するやりがい、多職種連携の困難、訪問診療の歯科医療機関による分業体制への提案、術者が着用するマスクの工夫など、多岐にわたっていた。

考 察

朝日大学医科歯科医療センター包括支援歯科医療部では、周辺施設および在宅患者を対象に歯科訪問診療を実施している^{8,10,11)}。本研究では、当センターで歯科訪問診療を経験した歯科衛生士を対象に、訪問診療に関する意

表 1 実施アンケートの内容

アンケート項目	選択肢
1. 年齢 ※必須	■ 20 代 ■ 30 代 ■ 40 代 ■ 50 代 ■ 60 代
2. 歯科衛生士として働いた就業年数 ※必須	■ 3 年未満 ■ 3 年以上～5 年未満 ■ 5 年以上～10 年未満 ■ 10 年以上～20 年未満 ■ 20 年以上
3. 訪問診療の経験年数 ※必須	■ 1 年未満 ■ 1 年以上～3 年未満 ■ 3 年以上～5 年未満 ■ 5 年以上～10 年未満 ■ 10 年以上
4. 訪問診療は外来診療と違うと感じるか ※必須	■ 非常に感じる ■ 少し感じる ■ どちらとも言えない ■ あまり感じない ■ 全く感じない
5. 外来診療との違い (複数回答可)	■ 多職種連携 ■ 患者の日常生活自立度 ■ 保険制度 ■ 器具機材・設備 ■ 病状急変への対応 ■ その他
6. 訪問診療での患者・家族との関わりで大変だと思うこと (複数回答可) ※必須	■ 生活環境に対する配慮 ■ 健康状態に対する配慮 ■ 診療内容の説明と同意 ■ 口腔ケアについての啓発 ■ コミュニケーション ■ その他
7. 訪問診療において歯科衛生士業務を行う際で大変だと思うこと (複数回答可) ※必須	■ 患者との意思疎通 ■ 診療時の術野確保 ■ 診療時の術者の体勢 ■ 全身疾患についての基礎知識の習得 ■ 疾患や介護度を配慮した口腔健康管理 ■ 要介護者に対する専門的ケア技術の習得 ■ その他
8. 訪問診療の体制面で大変だと思うこと (複数回答可) ※必須	■ チームの編成 (スタッフの割り振り) ■ 診療前後の事務業務 ■ 器具機材・材料の準備・運搬 ■ 多職種間での情報共有 ■ 訪問診療未経験者からの理解を得ること ■ その他
9. 自由記載欄	■ 上記以外で何か感じる事

アンケートは Google フォームを使用して実施

識調査を実施した。

回答者の年齢構成は、20 代と 40 代の割合が比較的多く、次いで 30 代と 60 代が続いた (図 1)。歯科衛生士としての就業年数は、5 年以上が 80% を占めていた (図 2)。一方、訪問診療の経験年数において、5 年以上の経験者は 25% と少なく、5 年未満が 75% を占めていた (図 3)。その理由として、当センターでの歯科訪問診療開始

時期 (2016 年 4 月) が比較的新しいことや、コロナ禍の 3 年間に十分な活動ができなかったことが挙げられる^{10,11)}。また、歯科衛生士の担当診療科の配置換えや、出産・育児に伴う一時的な離職や休職など、多様な要因も影響していると考えられる。

設問 4「訪問診療は外来診療と違うと感じるか」に対して、全回答者が違いを感じると回答した (図 4)。設問

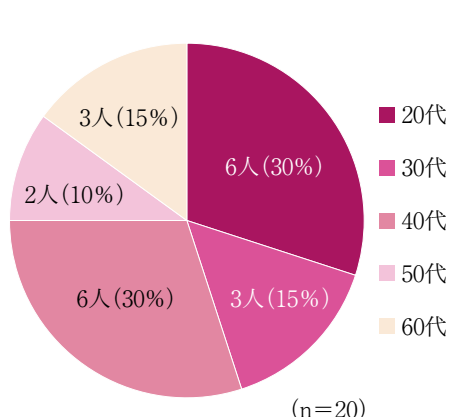


図 1 アンケート回答者の年齢

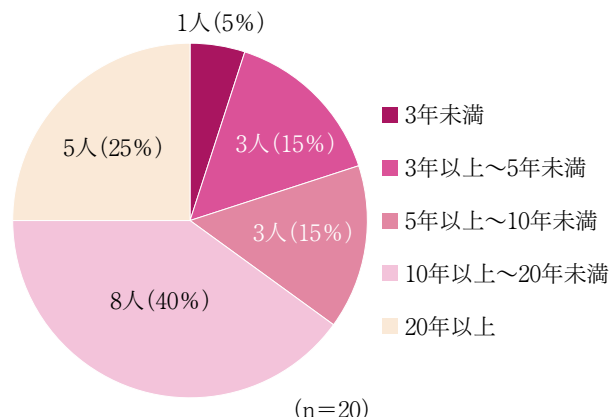


図 2 歯科衛生士として働いた就業年数

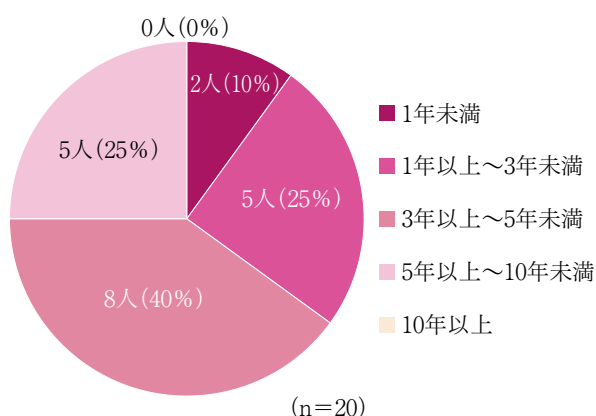


図 3 訪問診療の経験年数

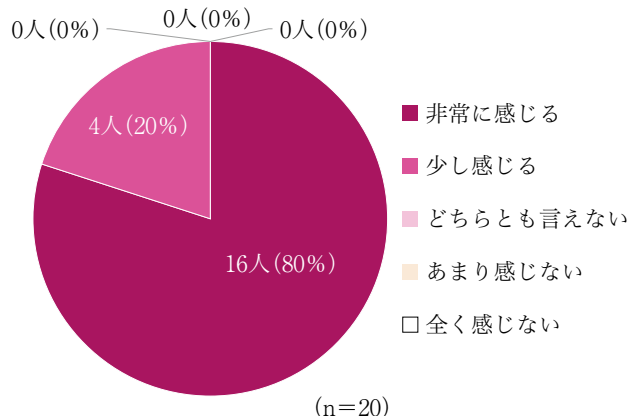


図 4 訪問診療は外来診療と違うと感じるか

5「外来診療との違い」については、「患者の日常生活自立度」「多職種連携」「器具機材・設備」などの回答が多く挙げられた（図5）。これは、外来診療のほとんどの患者が通院可能で自立しているのに対し、訪問診療では患者のほとんどが要支援・要介護認定を受けており、介護度が高く、認知機能の低下や全身疾患を伴う場合が多いためである^{10,11)}。

本アンケートでは、歯科衛生士が訪問診療で感じる課題を「患者と家族」（設問6）、「歯科衛生士業務」（設問7）、「診療体制」（設問8）の3つの視点で回答できるようにした。設問6「訪問診療での患者・家族との関わりで大変だと思うこと」に対する回答からは、患者・家族の生活環境や健康状態への配慮、またコミュニケーションの難しさを感じていることがわかった。その対策として、事前アセスメントによる患者・家族に関する情報収集の重要性が挙げられる¹²⁻¹⁴⁾。また、「口腔ケアについての啓発」についての回答が比較的多かった理由として、訪問診療の対象患者やその家族が口腔ケアの重要性を認識していない場合があり、現場での協力が得られにくい

場合があるためである。歯科界全体として、口腔ケアの重要性を国民により広くアピールしていく必要があると考えられる。

訪問診療における歯科衛生士自身の大変さについては、診療時の無理な姿勢や術野確保の困難さが要因として挙げられた。訪問診療の体制面での課題としては、器具・機材の準備や運搬、診療前後の煩雑な事務作業、多職種間での情報共有に関して多くの指摘があった。当センターでは、訪問歯科専用車を使用しており、当日担当する歯科医師と歯科衛生士が準備から訪問先での対応、事後処理までを行っている。現在、訪問診療に使用される器具・機材の多くは外来診療用に開発されたものであり、必ずしも訪問診療に適しているわけではない。今後は、訪問診療に適した使いやすい器具・機材の開発が求められる。また、IT技術や医療用ロボットを活用して医療スタッフの負担軽減を図る必要がある。介護者に対する口腔ケア技術の習得の難しさについても多く指摘されており、これは多職種連携の難しさを示している。

三好ら¹⁵⁾は、広島県歯科衛生士会の446名を対象に歯

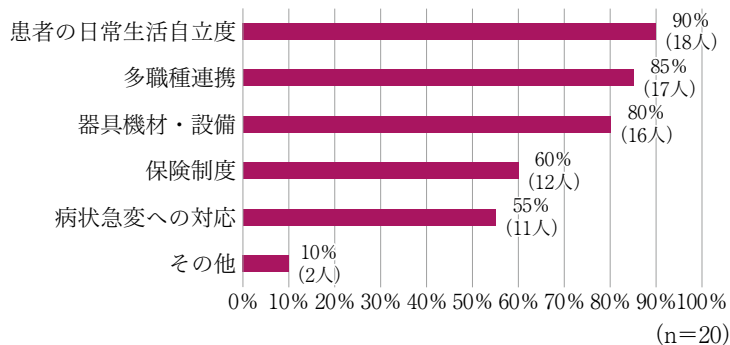


図 5 外来診療との違い (複数回答可)

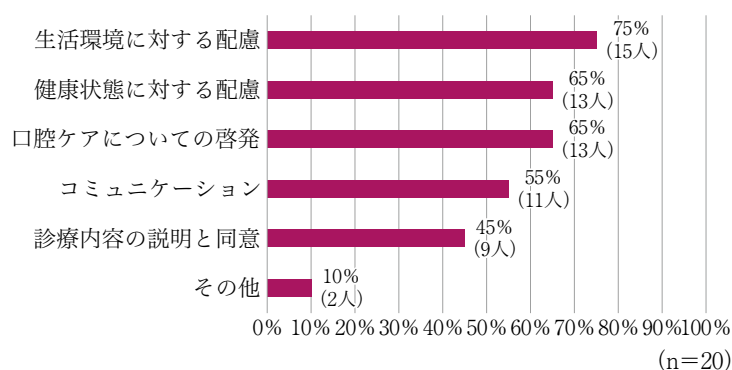


図 6 訪問診療での患者・家族との関わりで大変だと思うこと (複数回答可)

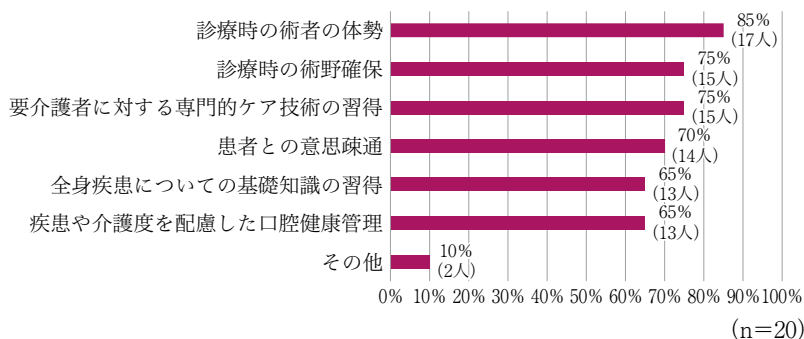


図 7 訪問診療において歯科衛生士業務を行う際で大変だと思うこと (複数回答可)

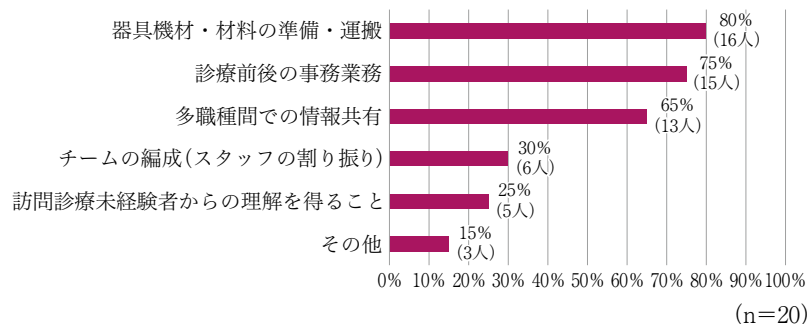


図 8 訪問診療の体制面で大変だと思うこと (複数回答可)

表 2 自由記載の内容 (回答者は各 1 名)

- 訪問診療はとてもやりがいを感じるが、患者・家族・多職種との連携の難しさを感じる。
- 病院や施設での訪問診療の場合、特にコロナ禍以降は、家族やキーパーソンへの治療介入の承諾や理解を得るまでに時間がかかり、歯科の介入が遅れる (施設管理者や職員を通して家族と連携するため)。
- 介護度が重度な在宅の方や、そのような方々が入所している施設を当センターのような専門スタッフが在籍しているところが担い、軽度な方は地域医療で担ってもらえるようになれば理想的だと考える。
- 術者のマスクに香りがあれば、在宅や施設の特有な匂いに対して、香りで気分が落ち着き、精神的な負担が軽減すると思う。

科訪問診療に関する質問紙調査を実施し、歯科訪問診療に従事する歯科衛生士 (203 名) において業務内容と経験年数の関係について検討している。その結果、口腔衛生管理の実施率が高く、義歯の管理および摂食嚥下・口腔機能向上訓練の実施には経験年数が影響していたと報告している。本意識調査では、医科歯科医療センターで行われている歯科訪問診療を経験した歯科衛生士を対象にしたため、対象者数が 20 名と少なく、統計学的な解析は行っていない。今後は三好らの研究¹⁵⁾を参考に、岐阜県歯科衛生士会においても同様の意識調査を進めていきたいと考えている。

今後の訪問診療においては、次世代を担う若手歯科衛生士を対象とした訪問診療の教育プログラムの充実も重要である。自由記載欄 (表 2) に記載されたさまざまな意見も反映させ、より安心・安全な歯科訪問診療を提供することが求められる。

結 論

1. 歯科衛生士の就業年数と訪問診療の経験年数に違いが認められた。

2. 訪問診療の業務は外来診療の業務と異なると、全回答者が感じていることが明らかとなった。

3. 訪問診療における患者・家族との関わり、歯科衛生士自身の業務、診療体制に関する現状と課題が浮き彫りとなった。

謝 辞

本アンケートにご協力いただきました朝日大学医科歯科医療センター歯科衛生部の皆様にこの場をお借りして厚く御礼申し上げます。

本研究に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 金澤紀子. 歯科衛生士の展望と課題. 医療・介護との連携を目指して. 日補綴会誌 2014 ; 6 : 267-272.
- 2) 佐藤伸弥子, 角田佐武郎, 羽島陸津美, 南雲正男. 特別養護老人ホームにおける訪問歯科診療について. 昭歯誌 2000 ; 20 : 252-258.
- 3) 吉田治志, 林 善彦. 長崎大学医学部附属病院における訪問歯科診療に関する実態調査. 日歯保存誌 2002 ; 45 : 1027-1031.
- 4) 中島 丘, 岡田春夫, 遠見 治, 中島俊明, 磯部博行, 加藤喜夫. 介護老人保健施設入所者を対象にした訪問歯科診療. 身体機能の自立度, 全身疾患, 服薬情報, 申し込み理由, 口腔内状況, 処置内容について. 老年歯学 2003 ; 18 : 139-145.
- 5) 桑澤実希, 北川 昇, 佐藤裕二, 赤坂恭一朗, 金原大輔, 瀬沼壽尉, 吉岡達哉, 石橋弘子, 今井智子, 新井 元, 杉山雅哉, 吉江正隆. 特別養護老人ホームにおける訪問歯科診療の実態. 昭歯誌 2004 ; 24 : 387-390.
- 6) 鈴木 昭, 河野正司, 野村修一, 伊藤加代子, 豊里 晃, 田巻元子, 八木 稔, 葭原明弘, 大内章嗣. 介護認定申請者における要介護度別歯科疾患の実態及び歯科的治療ニーズに関する研究. 新潟歯会誌 2005 ; 35 : 25-30.
- 7) 石井拓男, 岡田真人, 大川由一, 渡邊 裕, 蔵本千夏, 山田善裕, 大原里子, 新庄文明, 山根源之, 宮武光吉. 介護保険施設等における口腔ケアの実態に関する研究. 第 1 報 口腔ケアの現状と歯科医療職の関与について. 口腔衛生会誌 2006 ; 56 : 178-186.
- 8) 小島千栄子, 服部景太, 横矢隆二, 小川雅之, 堤 由希子, 若村全仁, 中川晃輔, 藤原 周. 朝日大学 PDI 岐阜歯科診療所における訪問歯科診療の現状と課題. 岐阜学誌 2018 ; 45 : 29-33.
- 9) 市川伸彦, 小林 梢, 宮 福子, 水橋庸子, 春川麻美, 鈴木紗都子, 涌井英恵, 椎谷 恵, 五十嵐有沙, 八幡加奈子, 牧野真理, 白井貴美, 小暮ミカ. 本学歯科診療所における訪問歯科診療の実態調査—訪問件数の動向および患者から見た訪問診療の評価. 明倫紀要 2018 ; 21 : 95-98.
- 10) 渡邊友美, 野村玲奈, 土藏明奈, 堀 十月, 高橋明里, 日下部修介, 高垣智博, 横矢隆二, 服部景太, 岩尾 慧, 藤原 周, 池田正臣, 二階堂 徹. 施設入居高齢者の訪問診療における歯科衛生士業務の実態調査. 日歯保存誌 2023 ; 66 : 173-178.
- 11) 市川清香, 野村玲奈, 久世恵里子, 土藏明奈, 堀 十月, 長屋優里菜, 西口梨紗, 高橋明里, 渡邊友美, 日下部修介, 横矢隆二, 岩尾 慧, 間下文菜, 藤原 周, 二階堂

- 徹, 在宅歯科訪問診療における歯科衛生士業務の実態調査, 日歯保存誌 2024 ; 67 : 327-331.
- 12) 山中 富, 訪問看護師の口腔アセスメント実施状況と関連因子の検討, 口腔衛生会誌 2020 ; 70 : 196-203.
- 13) 森崎直子, 在宅要介護高齢者の栄養状態と口腔機能の関連性, 日老医誌 2015 ; 52 : 233-242.
- 14) 酒井理恵, 在宅要介護高齢者における口腔機能状態, 栄養状態および食物摂取状況との関連, 口腔衛生会誌 2018 ; 68 : 207-218.
- 15) 三好早苗, 相見礼子, 藤原千尋, 栗原里美, 西村瑠美, 広島県の歯科訪問診療における歯科衛生士の業務内容と経験年数の関係, 日衛学誌 2025 ; 19 : 13-21.

Awareness Survey of Dental Hygienists Regarding Dental Home Care Services

HORI Kanna, ICHIKAWA Sayaka, TAKAHASHI Akari, MIYAZAKI Rena,
MIZUNO Noriko, NAGAYA Yurina¹, NOMURA Rena¹, KUZE Eriko,
KUSAKABE Shusuke² and NIKAIIDO Toru³

Department of Dental Hygiene, Asahi University Medical and Dental Center

¹Department of Dental Hygiene, Asahi University Hospital

²Department of Operative Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation,
Asahi University School of Dentistry

³Asahi University

Abstract

Objective: The aim of this study was to conduct a survey of dental hygienists who have experience in home-visit dental care at Asahi University Medical and Dental Center. The survey investigated their awareness of the differences between outpatient and home-visit dental care, and examined the challenges faced in home-visit dental care.

Materials and Methods: The survey targeted 20 dental hygienists with experience in home-visit dental care at Asahi University Medical and Dental Center. The questionnaire was conducted using Google Forms and consisted of eight multiple-choice questions and one open-ended question.

Results: The response rate to the survey was 100%. The age groups of the respondents were predominantly in their 20s and 40s, followed by those in their 30s and 60s and above. Most respondents had over 10 years of experience as dental hygienists, while more than half had less than five years of experience in home-visit dental care. In terms of differences between outpatient and home-visit dental care, many respondents pointed out factors such as patient independence, multidisciplinary collaboration, and differences in equipment and facilities. Regarding their interaction with patients, many respondents mentioned the difficulty of considering the patient's living environment and health condition. Additionally, the study revealed that dental hygienists face challenges in maintaining posture during home-visit care, often having to adopt awkward positions to provide oral care. Regarding the organizational aspects of home-visit care, respondents identified burdens related to preparing and transporting equipment, administrative work before and after treatment, and sharing information among multidisciplinary teams.

Conclusion: A clear difference was found between the years of experience as dental hygienists and the years of experience in home-visit dental care. All respondents recognized that home-visit dental care is fundamentally different from outpatient care. The survey revealed challenges related to interactions with patients and families, the hygienists' own tasks, and organizational issues in home-visit dental care.

Key words: dental hygienist, home-visit dental treatment, awareness survey

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、原則として原著論文（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）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. 機関リポジトリへは、掲載号の電子公開時点から著者最終原稿あるいは出版社版（PDF）の登録を認める。出典表示を行うこととする。
16. 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.
14. 本規程は令和 6 年 5 月 16 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

● 2025 年度より、日本歯科保存学会編集委員会委員を拝命した、松本歯科大学の音琴（おとごと）です。2 年間宜しく申し上げます。

● 日本歯科保存学会における学術雑誌は、1960 年から 65 年の歴史があります（筆者と同年）。当初は「日本保存歯科学雑誌」として歴史が始まりました、1972 年 10 月から「日本歯科保存学会雑誌」となり、2020 年度から電子雑誌化が始まり、2021 年度から英文誌 1 号が必ず発行されることになりました。

● 会員も多く、保存系講座・診療科・開業歯科医の先生方、コデンタルの先生方がいらっしゃいますので、学会誌への投稿内容の多様化に期待のもてる素晴らしい環境整備が、学会で構築されております。

● ではなぜ、投稿が増加しないのか、学術雑誌の価値が上昇しないのか、それは、投稿を受け入れる環境作りだと思います。以前、理事会で「理事であれば、所属する組織から、任期に（1 年にではありません）1 回でも投稿を責任もって行うのはどうでしょうか」「理事・常任理事はじめ幹部の先生方であれば、総説などの論文執筆を任期中に行っていただくのはどうでしょうか」と発言したことがあります。学術大会では、あれだけ多くの多様性のある発表が行われている学会ですので、その成果の一部をスライドできるように、また必要に応じて自動文書作成システムを利用し、short report や mini review などのような形式で、学術雑誌を構築することも未来の本学会雑誌の在り方の一つだと感じております。

● 私個人の話をしますと、編集委員会委員を拝命するのは 2 回目になります。今回は、大学の任期も残り少ない現状から、学会への最後の御奉公ができればと思っております。また、30 年余のキャリアの中で、多くの学会の編集委員を務めた経験も生かし、編集委員長の方の武市 収先生を支えて、本学会誌を次のステージに押し上げ、かつ推しが多い学術雑誌になるように、上記以外のいくつかの提案を出していければと思っております。

● 本文章を読んでくださっている会員の先生方のご意見も、学会事務局経由でご提案頂ければと思っておりますので、忌憚のないご意見をお待ちしております。

（音琴淳一 記）

日本歯科保存学雑誌編集委員会

委員長	武 市 収（日本大学歯学部）
副委員長	西 谷 佳 浩（鹿児島大学大学院医歯学総合研究科）
	音 琴 淳 一（松本歯科大学）
	北 村 和 夫（日本歯科大学）
	小 峯 千 明（日本大学松戸歯学部）
	鈴 木 規 元（昭和医科大学歯学部）
	高 橋 慶 壮（奥羽大学歯学部）
	長 野 孝 俊（鶴見大学歯学部）
	野 田 守（岩手医科大学歯学部）
	前 田 博 史（大阪歯科大学）
	諸 富 孝 彦（愛知学院大学歯学部）
	山 田 聡（東北大学大学院歯学研究科）
	横 瀬 敏 志（明海大学歯学部）
	和 田 尚 久（九州大学大学院歯学研究院）
幹 事	鈴 木 裕 介（日本大学歯学部）

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

（50 音順）

令和 7 年 6 月 30 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

北 村 知 昭

一般財団法人 口腔保健協会

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

三 報 社 印 刷 株 式 会 社

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
イボクラールビバデント株式会社	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
エンピスタジャパン株式会社	140-0001	東京都品川区北品川 4-7-35 御殿山トラストタワー 13F	(0800)111-8600
カボプランメカジャパン株式会社	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	(0800)100-6505
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
株 式 会 社 サ ン ギ	104-8440	東京都中央区築地 3-11-6 築地スクエアビル	(03)3545-6000
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
株式会社ジーシー昭和薬品	113-0033	東京都文京区本郷 1-28-34	(03)5689-1580
株 式 会 社 松 風	605-0983	京都市東山区福稲上高松町 11	(075)561-1112
ソルベントム合同会社	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	750-0025	山口県下関市竹崎町 4-7-24	(083)222-2221
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
ピ ャ 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)

- [illegible]

5. 著者名（全員） _____

6. 筆頭著者の
所属機関名 _____
7. 原稿の構成
・本文（和文・英文表紙，和文・英文抄録，本文，文献，付図説明を含む）_____ 枚
・図_____ 枚（うちカラー掲載希望の図番号_____），表_____ 枚
8. 別刷希望部数 _____部（☐カラー印刷 ☐モノクロ印刷）
9. 連絡先（投稿・校正責任者）
・氏名 _____
・住所 〒 _____
・電話 _____ 内線 _____ Fax _____
・E-mail _____
10. 備考，連絡事項 _____

日本歯科保存学会 殿

年 月 日

・論文タイトル _____

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

(次頁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1・4号に掲載しています）

なお、13～20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. 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症例発表については、その法に従い患者に提供された技術であることを明記していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 18. 適応外使用の薬剤・機器あるいは国内未承認の医薬品、医療機器、再生医療等製品を用いた治療法を含む症例発表については、所属機関の長もしくはその長が委託する倫理審査委員会、未承認新規医薬品等審査委員会等の承認を得ていますか。	☐ ☐
☐ ☐ 19. 患者資料（臨床写真、エックス線写真など）を症例報告論文に掲載するにあたり、患者（保護者・代諾者）から同意を得ていることを明記していますか。	☐ ☐
☐ ☐ 20. 論文発表に際して、研究対象者（患者）個人が特定できないよう、個人情報保護していますか。	☐ ☐

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。

う蝕病変を明確に捉える**咬翼法**の規格撮影に



デンタルフィルム、イメージングプレート用
クイックバイト/フィルムホルダー



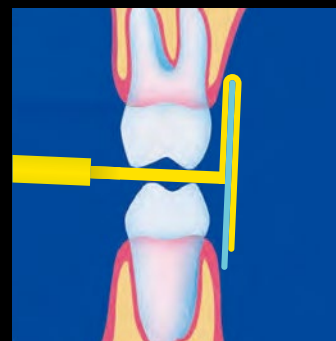
CCDセンサー用
クイックバイト/センサーホルダー

咬翼法は臼歯部の隠れたう蝕や隣接面う蝕、咬合面う蝕など、視診だけでは検出が困難な病変の補助的診査として優れた撮影方法です。

クイックバイトを用いるとフィルムタブは不要で、毎回正しい位置と角度の咬翼法による規格撮影を簡単に行うことができます。



クイックバイトの使用方法を
動画でチェック



クイックバイトによる
撮影ポジション

フィルムホルダー 一般医療機器 歯科用X線ビームアライメント装置 医療機器製造販売届出番号:13B1X10405100100
センサーホルダー 一般医療機器 歯科用X線ビームアライメント装置 医療機器製造販売届出番号:13B1X10405102700

Customer's
Voiceのご案内



伊藤 直人 先生、藤森 直子 先生ご執筆、
咬翼法に関する臨床レポートを公開中。
是非、ご覧ください。



エンビスタジャパン
Webサイト

Envista エンビスタジャパン株式会社

〒140-0001 東京都品川区北品川 4-7-35 御殿山トラストタワー

TEL:0800-111-8600 FAX:03-6866-7273

www.envistaco.jp

ESTECER II

BONDMER Lightless II で 簡単前処理、術式の統一



CR充填時の
ボンディング



支台築造時の
前処理



補綴物・補綴装置の
前処理



セメンティング時の
前処理



補綴物も歯質も操作はひとつ



混和



塗布



エアブロー

塗布後の待ち時間も光照射も不要！

エステセム II

- CAD/CAMハイブリッドレジンも安定した接着力。
- 垂れにくく、余剰セメントも除去しやすいペースト。
- 無機フィラー74wt%で高強度を実現。

歯科接着用レジンセメント

エステセム II

ボンドマー ライトレス II セット

(管理医療機器) 認証番号228AFBZX00129000



オートミックスセット

標準医院価格 ¥20,500 / セット



ハンドミックスセット

標準医院価格 ¥20,500 / セット



詳細は特設サイトで！

<https://www.tokuyama-dental.co.jp/bondmer2>



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

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



新色“ホワイト”登場

SHOFU BLOCK PEEK

大白歯保険適用 CAD/CAM 冠用材料(V)



PEEK冠接着システム

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

内面
処理

CAD/CAMレジン用 アドヒーシブ

(内面処理加算45点)

管理医療機器 認証番号 304AKBZX00039000

※保険適用必須要件

■ PEEKに対するせん断接着強さ

初期 **29.7** MPa

(サーマルサイクル5000回後: 29.6MPa)

※使用レジンセメント: ビューティリンクSA

※自社試験結果



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

必ずサンドブラスト処理してください。

CAD/CAM冠用材料(V)の保険適用必須要件です。

セメント 塗布

ビューティリンク SA

管理医療機器 認証番号 304AKBZX00032000

推奨レジンセメント

※接着性レジンセメント使用が保険適用必須要件



支台歯
処理

ビューティボンド Xtreme

管理医療機器 認証番号 302AKBZX00026000

1液型のボンディング材

※より高い接着性能を発揮させるためご使用ください。



製品の詳細はこちらまで…

松風 検索 www.shofu.co.jp

松風ブロック PEEK (CAD/CAM冠用材料(V))

[サイズ] 1種: サイズ14 [色調] 2色: アイボリー/ホワイト 5個入…¥28,000

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

保険適用
について
説明動画▶



価格は2025年6月現在の標準医院価格(消費税抜き)です。