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

2026
February Vol. 69 No. 1

THE JAPANESE SOCIETY OF CONSERVATIVE DENTISTRY 1955

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

NEO DENTAL CHEMICAL PRODUCTS CO., LTD.

RENEW

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

トドイテ タレナイ

新黒 **S チップ** 標準添付

MTA成分「ネオホワイトピュア®」を配合したスムーズで切れの良い、歯質へのなじみが高い直接覆髄裏層材です。MTAの効果発現を促す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有します。
1本で覆髄にも裏層にも使える2in1製材です。
従来のMサイズチップに代わり新たにSサイズ遮光チップを標準添付しました。
微細な部分への到達性が高まっただけでなく、適応量がより細かくコントロール可能となり、同時にペーストの垂れも低減されました。

光重合 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 **(Sサイズ)**
標準価格 6,500円

補充用　ネオ ブラックチップ(S)　30本　NEW
一般医療機器
医療機器届出番号　13B1X00154000013　　標準価格 2,000円

※従来のMサイズは単品でお求めいただけます。

覆髄+裏層 2in1
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。

LA2507

kuraray

Noritake

1ステップ型
ボンディング材の一歩先へ

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）

メーカー希望小売価格 **14,070円**（税抜） 202440042

Wパック ボンド（5 mL）× 2個

メーカー希望小売価格 **25,330円**（税抜） 202440043

ADVANCED RAPID BOND TECHNOLOGY

「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2025年2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

［販売元］株式会社モリタ
〒564-8650 大阪府吹田市垂水町3-33-18
お客様相談センター：0800-222-8020〈医療従事者様向窓口〉

ク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から

最新情報 配信中!

「クリアフィル」は株式会社クラレの登録商標です。

02/2025

第二弾 演者発表！【早割申込】受付中
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）
英知の結集
80億人の笑顔を育む歯科医療
Gather Knowledge, Create "8 billion" Smiles!
GC
THE 6TH INTERNATIONAL DENTAL SYMPOSIUM
国内講師
Dr. Akihiko Katayama
Prof. Akikazu Shinya
Ms. Akiko Katayama
Ms. Akiko Kobayashi
Prof. Akimasa Tsujimoto
Dr. Akira Hasuike
Dr. Akira Makino
Dr. Akira Suzaki
Dr. Akiyoshi Funato
Prof. Atsuo Amano
Prof. Atsushi Saito
Ms. Ayako Shiinoki
Ms. Chieko Hayashi
Ms. Chiharu Kanno
Dr. Dai Kawanabe
Prof. Eriko Marukawa
Dr. Gen Takahashi
Prof. Hajime Matsumura
Prof. Haruka Tohara
Prof. Hidefumi Maeda
Dr. Hidehiro Abe
Dr. Hidetoshi Aimiya
Ms. Hikari Tanimoto
Dr. Hirofumi Tashiro
Mr. Hirofumi Yokota
Dr. Hirohiko Hirano
Dr. Hiroki Suzuki
Prof. Hiroshi Egusa
Dr. Hiroshi Ishii
Mr. Hiroyuki Kito
Dr. Hiroyuki Saida
Dr. Hitoshi Higuchi
Dr. Ikuhisa Okuno
Ms. Izumi Nishio
Dr. Kakuhiro Fukai
Dr. Kan Ushijima
Prof. Kaoru Kusano
Dr. Katsuhiko Akiyama
Dr. Katsu Takahashi
Dr. Katsushi Sato
Dr. Katsuyuki Atsumi
Dr. Kazuki Nagata
Dr. Kazunori Otani
Prof. Keiichi Hosaka
Dr. Kensuke Sakai
Mr. Ken Takahashi
Dr. Kentaro Imamura
Dr. Kentaro Okuno
Dr. Kiyoe Shimizu
Dr. Kohei Teramoto
Prof. Koichiro Matsuo
Dr. Kotaro Fujimaki
Prof. Kyoko Oka
Prof. Manabu Kanazawa
Ms. Mari Nobeta
Ms. Masae Nakazawa
Dr. Masahiro Minami
Dr. Masao Yamazaki
Prof. Masashi Miyazaki
Prof. Masayuki Tsukasaki
Ms. Miho Yokota
Ms. Mika Shinonaga
Dr. Mitsuteru Kawamura
Dr. Miyuki Hamano
Ms. Nami Katayama
Mr. Naoki Hayashi
Dr. Naoto Ito
Dr. Noriko Tonogi
Ms. Noriko Yamamoto
Ms. Noriko Yura
Dr. Ryosuke Hayashi
Dr. Ryuichi Kondo
Dr. Ryuichi Takaoka
Ms. Sakura Miyamoto
Prof. Satoshi Imazato
Dr. Satoshi Kawai
Dr. Seiichiro Ono
Ms. Seira Ito
Dr. Shigeru Daimon
Prof. Shinya Murakami
Dr. Shogo Maekawa
Prof. Shouji Hironaka
Dr. Shu Hoshi
Dr. Shunsuke Fukuba
Dr. Tadahiko Nakano
Prof. Takanori Iwata
Prof. Takayuki Ueda
Dr. Takeshi Sasaki
Dr.Takuya Minamino
Dr. Teppei Tsukiyama
Dr. Tetsuji Aoshima
Dr. Tetsuya Mizukami
Dr. Tetsuya Uchiyama
Dr. Tokuo Matsui
Dr. Tomohiro Ishikawa
Dr. Tomoyoshi Shimoyama
Dr. Toshiki Takamizawa
Dr. Toshio Ohkawa
Ms. Yaeko Kakinuma
Dr. Yasuhiro Kizu
Dr. Yasuhiro Sasao
Mr. Yasunari Araki
Prof. Yasunori Ayukawa
Prof. Yasushi Shimada
Dr. Yoichi Taniguchi
Dr. Yoji Sato
Dr. Yoshiaki Sakurai
Dr. Yoshihiro Iwano
Ms. Yoshiko Tsukamoto
Mr. Yoshinori Yamamoto
Dr. Yoshitaka Nara
Dr. Yudai Ogawa
Dr. Yuichiro Ihara
Dr. Yuiko Niizuma
Ms. Yuki Ohara
Dr. Yukihiro Kosaka
Ms. Yuki Shioura
Dr. Yukiko Koke
Ms. Yuko Shimoda
Dr. Yumiko Shibahara
Ms. Yumiko Tanigaki
Ms. Yuriko Chiba
Dr. Yusuke Ninomiya
海外講師
Dr. Anthony Mak
Prof. Anton Sculean
Prof. Bart Van Meerbeek
Dr. Bharat Agrawal
Prof. Bora Korkut
Dr. Celine Higton
Dr. Chia Cheng Lu
Prof. Chooryung J. Chung
Dr. Diana Boangar
Dr. Dimitrios Spagopoulos
Prof. Falk Schwendicke
Prof. Hom-Lay Wang
Prof. Ivana Miletić
Dr. James Tsoi
Dr. Javier Tapia Guadix
Mr. Jin Gu Kim
Prof. Joseph Sabbagh
Dr. Julia Garcia Baeza
Prof. Katrin Bekes
Prof. Marco Ferrari
Prof. Marleen Peumans
DT. Maximiliano Paterlini
Dr. Michelle Lee
Dr. Michel Lee Gall
Dr. Mohamad Al Husini
Dr. Paul S. Rosen
Prof. Pekka Vallittu
Prof. Ricardo Marins de Carvalho
Dr. Robert L. Waugh
Dr. Roberto Sorentino
Dr. Roland Frankenberger
Dr. Stefano Troiani
Mr. Yu Yo Lin
第6回国際歯科シンポジウム 特設サイト
最新情報は特設サイトおよびInstagramにて随時更新いたします。
https://www.gc.dental/japan/6thsymposium
Instagram
※アルファベット順に掲載しています ※2025年10月時点の情報です
More Speakers and Topics Coming Soon
演者・講演テーマは今後も続々発表予定！

NISHIKA

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 一般的名称：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「BGフィル」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】

NISHIKA 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

コンポジットレジン修復の Management

審美修復を極めるための基本の「き」

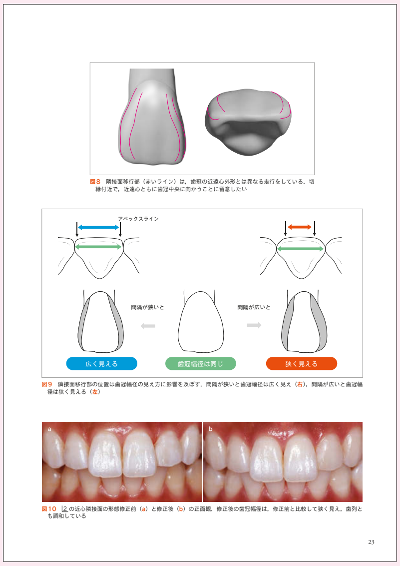
宮崎真至 著

- A4判／124頁／カラー
- 定価 9,900円（本体 9,000円＋税10%）
- ISBN978-4-263-44769-7
- 注文コード：447690

詳しい内容は
二次元コードの
リンク先から!

- 長年，コンポジットレジン修復の普及に取り組んできた著者が贈る，上達のためのバイブル的テキスト！
- 筆者の蓄積してきた知識とテクニックを，理解しやすい図をもって解説．実際の臨床例だけでなく，模型も用いてステップを示しています．
- 修復の臨床において何を観るのか，観たものをどう具現化し，そしてどのような材料で完成させていくのか，その詳細を理解し，眼前の症例に即時対応できるようになります．

MMコンポジットレジン修復の集大成！


修復のためのポイントは図を使用して解説

臨床のステップは模型を用いて分かりやすく

臨床の実際も明確な写真で提示

医歯薬出版株式会社　〒113-8612 東京都文京区本駒込1-7-10　TEL03-5395-7630　FAX03-5395-7633　https://www.ishiyaku.co.jp/

日本歯科保存学雑誌

第69巻第1号　令和8年2月

目　　次

総　説

患者目線で象牙質知覚過敏を理解する……宮崎　真至，辻本　暁正　(1)
Healthy Ageing at Any Age
―各世代における歯科口腔保健の課題と方向性―
……宮崎　真至，沼部　幸博，髙柴　正悟，島田　康史，辻本　暁正　(6)

ミニレビュー

トランスポーターから読み解く歯髄再生の分子基盤……大倉　直人　(12)
保存修復治療に関わる新規器材の機能性と生体適合性の評価……新海　航一　(16)

原　著

メタクリル酸エステル系接着性シーラーの封鎖性と生体親和性に及ぼす水の影響
……鈴木　　魁，鷲巣　太郎，菅谷　　勉　(21)

症例報告

子宮全摘出および卵巣片側摘出直後から急性化した重度慢性歯周炎患者の治療経過と病態考察
……坂井田　京佑，大森　一弘，河野　隆幸，髙柴　正悟　(33)
隣在歯の歯槽骨吸収を考慮してGBR法を施行した上顎前歯部インプラントの2症例
……成瀬　啓一，宇田川　信之，成瀬　雅哉，中村　　卓，吉成　伸夫　(45)
低侵襲介入により審美改善を行った症例：2年経過例
……島岡　　毅，前薗　葉月，小野　舜佳，鍵岡　琢実，田中　亮祐
阿部　拓人，森田　真吉，三宅　直子，林　美加子　(59)

評議員会・総会議事録……(68)
役員名簿……(70)
定款……(76)
倫理規程……(84)
投稿規程……(85)
投稿の手引き……(87)

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. 69, No. 1 FEBRUARY 2026

CONTENTS

Reviews

Understanding Dentin Hypersensitivity from the Patient's Perspective
……MIYAZAKI Masashi and TSUJIMOTO Akimasa (1)

Healthy Ageing at Any Age: Challenges and Directions for Oral Health Care Across Generations
……MIYAZAKI Masashi, NUMABE Yukihiro, TAKASHIBA Shogo, SHIMADA Yasushi and TSUJIMOTO Akimasa (6)

Mini Reviews

Molecular Mechanisms of Dental Pulp Regeneration Mediated by Transporters……OHKURA Naoto (12)

Evaluation of the Functionality and Biocompatibility of New Instruments and Materials for Conservative Dentistry……SHINKAI Koichi (16)

Original Article

Effects of Water on the Sealing Ability and Biocompatibility of a Methacrylate Ester-based Adhesive Sealer……SUZUKI Kai, WASHIZU Taro and SUGAYA Tsutomu (21)

Case Reports

Treatment and Pathologic Consideration of Severe Chronic Periodontitis with Acute Exacerbation after Total Hysterectomy and Unilateral Ovariectomy
……SAKAIDA Kyosuke, OMORI Kazuhiro, KONO Takayuki and TAKASHIBA Syogo (33)

Two Cases of Maxillary Anterior Dental Implants Using the GBR Technique Considering Bone Resorption of Adjacent Teeth: Case Reports
……NARUSE Keiichi, UDAGAWA Nobuyuki, NARUSE Masaya, NAKAMURA Suguru and YOSHINARI Nobuo (45)

A Case Report of Full-mouth Esthetic Improvement Using a Minimally Invasive Approach: A Two-year Follow-up……SHIMAOKA Tsuyoshi, MAEZONO Hazuki, ONO Shunka, KAGIOKA Takumi, TANAKA Ryosuke, ABE Takuto, MORITA Masayoshi, MIYAKE Naoko and HAYASHI Mikako (59)

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

総　説

日歯保存誌 69（1）：1〜5，2026

患者目線で象牙質知覚過敏を理解する

宮　崎　真　至　　辻　本　暁　正*

日本大学歯学部保存学教室修復学講座
*愛知学院大学歯学部保存修復学講座

Understanding Dentin Hypersensitivity from the Patient's Perspective

MIYAZAKI Masashi and TSUJIMOTO Akimasa*

Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry
*Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

キーワード：象牙質知覚過敏，発症機序，対処法，知覚過敏抑制

はじめに

象牙質知覚過敏は，主として熱，擦過，脱水，あるいは化学的刺激に対する反応として露出象牙質に誘発される短く鋭い痛みを特徴としている[1)]．痛覚の要因は象牙質の欠損や病理学的な原因では説明できないもので，細菌が関与する疾患とは異なるものとされている[2)]．この象牙質における知覚過敏は，日常の生活における不快事項であり，患者の“生活の質（Quality of Life）”への影響因子とも考えられている[3)]．このように，象牙質知覚過敏は日常生活においても軽視すべき症状ではなく，その機序を究明することに加えて適切な対処法を提示することが求められている[4)]．

一方，象牙質知覚過敏に対する的確な処置法は確立されておらず，これは発症原因がいまだに明らかにされていないことに起因するためと考えられる．また，象牙質知覚過敏は単一の病態ではなく，症状に基づく病名であることも，この疾患への対応を困難なものとしている[5)]．

本稿では，象牙質知覚過敏について，患者の視点からこの疾患をどのように捉えるとよいのか，そしてどのような対処を患者自身がするべきかについて，最新の知見を基に提案するものである．

象牙質知覚過敏の発症状況とその要因

象牙質知覚過敏の有病率に関する系統的レビューとメタアナリシスの結果からは，象牙質知覚過敏を発症する推定値は 11.5%（95%信頼区間：11.3〜11.7%）であり，平均値は 33.5%（95%信頼区間：30.2〜36.7%）とされている[6)]．発症原因としては，象牙質表面が露出するとともに，化学的あるいは物理的作用などが複合して発現するとされている．特に，歯肉退縮による根面露出が認められない症例でも知覚過敏を訴える場合があり，生活歯のホワイトニングに伴う歯の知覚過敏がその一例である[7)]．

象牙質知覚過敏においては，象牙質の露出以外にも修復物の辺縁漏洩，再石灰化の障害，歯髄神経の過敏あるいはイオンチャネルの変化など，多くの要因が関与しているものと考えられている[8-10)]（図 1）．

象牙質知覚過敏のメカニズム

象牙質知覚過敏についてはさまざまな検討がされてきたが，その正確なメカニズムはいまだ完全に解明されていない．その代表的な諸説と関連性について，表 1 に示した．

DOI：10.11471/shikahozon.69.1

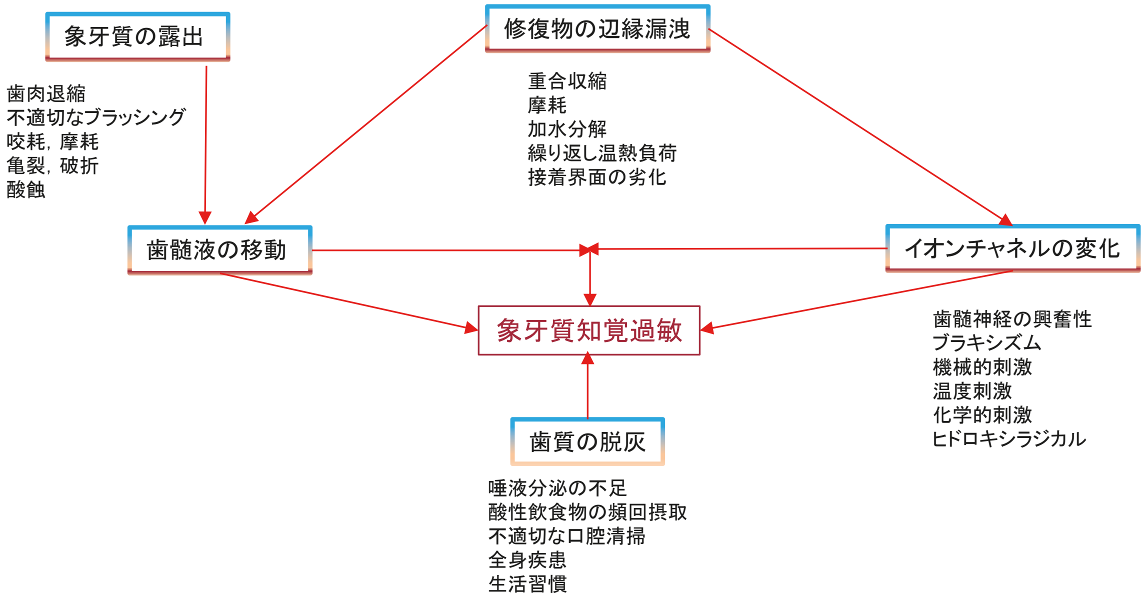


図 1
象牙質知覚過敏の発症に関連する因子は多岐にわたり，複合要因によって知覚の亢進が生じるものと考えられる．

表 1 象牙質知覚過敏のメカニズムの諸説と関連性

諸 説	象牙細管内神経分布説	象牙芽細胞受容器説	動水力学説
根 拠	歯の一次求心性神経細胞にはいくつかの TRP チャネルが機能的に発現 歯根部象牙質の外層に無髄の神経線維が存在	象牙芽細胞は，歯髄の最外層を構成 シグナル伝達に関与する複数のチャネルが発現	水や気流など，普段は何でもない刺激が歯の痛みを誘発 求心性神経細胞における機械受容体の発現
疑問点	象牙細管内の神経は一般的にはみられず，みられたとしても非常に短い（象牙質内に 100 μm 以上入らない） 局所麻酔薬を局所的に塗布しても知覚過敏は解消されない	象牙芽細胞突起には，シナプス形成を促す神経伝達物質小胞は見いだされていない 歯質削除によって象牙芽細胞層が破壊されても痛みを感じる	物理的な刺激は，この理論だけでは説明が困難

1．象牙細管内神経分布（直接刺激）説

象牙細管内に痛覚受容器である自由神経終末が分布し，これが直接刺激によって興奮するという説である．エナメル-象牙境やセメント-象牙境で神経終末が確認されてはいるが[11]，露出した象牙質表面に発痛物質を作用させても痛みは誘発されないことや，神経線維の分布の詳細な検討から疑問視されている[12]．

2．象牙芽細胞受容器説

象牙細管内の象牙芽細胞突起が痛覚受容器として働き，刺激によって細胞内に生じた脱分極性の受容器電位が歯髄内の感覚神経線維に伝えられるという説である．象牙芽細胞が神経堤の間葉系細胞に由来し，位置的に神経終末に近いということが背景としてある．しかし，象牙芽細胞と神経線維との間にはシナプス様構造は確認されていない．一方，象牙芽細胞から放出される ATP によるシグナル伝達は，象牙質知覚過敏症と歯痛に関与している可能性が示されている[13]．

3．動水力学説

露出象牙質面に加えられた刺激によって象牙細管内液が移動し，象牙質と歯髄との境界領域に分布する Aδ 線維の自由神経終末が興奮し，鋭い痛みを生じるという説である．すなわち，機械的刺激によって神経終末に存在するイオンチャネルが開口し，Na^+イオンが細胞内に流入して活動電位が発生するとされている[14]．

4．知覚受容複合体説

刺激によって起こった象牙芽細胞突起の形態変化が，

表 2　象牙質知覚過敏のリスクチェックリスト

□歯ブラシを歯に強く押し当てて磨いている
□硬めの歯ブラシを使用している
□歯ぎしりをしていると言われたことがある
□炭酸飲料・ジュースなどを好んで飲む
□胸やけをすることがある
□最近，歯ぐきが下がった気がする
□ホワイトニングの治療を受けている
□喫煙の習慣がある

3 点以上：知覚過敏の可能性が高い．
1〜2 点：知覚過敏の可能性がある．

表 3　象牙質知覚過敏の主要診査項目と要点

- 部位の確認
  硬組織（歯冠，歯頸，歯根），軟組織
- 痛みの自覚と状況
  痛みの種類，頻度，持続時間，発症からの期間
- 実質欠損の有無
  う蝕，tooth wear
- 治療歴
  う蝕治療，歯周治療，ホワイトニング
- 咬合状態
  不正咬合，ブラキシズム
- 口腔清掃状態
  ブラッシング法，頻度，歯磨剤の種類
- 生活習慣
  食生活，偏食，社会的状況，趣味，嗜好
- その他
  全身疾患，服薬，唾液分泌，ストレスなど

象牙質内あるいは象牙前質で突起に接触している自由神経終末を興奮させるという説である．動水力学説は，象牙芽細胞突起が象牙質の 1/3 程度まで達していないとし，細管内の組織液に着目したものである[15]．

5．Odontoblast hydrodynamic receptor theory

象牙質の痛みと関わるセンサータンパク質の存在が，象牙質の知覚に関連する可能性が指摘されている[16]．このセンサータンパク質には，transient receptor potential（TRP）チャネル，piezo チャネルあるいは酸感受性イオンチャネル（ASICs）などで，象牙芽細胞に加えられた刺激を受容するイオンチャネル型受容体である[17]．

象牙質に外部から刺激があると，象牙細管液に動きが生じ，象牙芽細胞や歯髄神経の機械的感受性の高い TRP チャネルが活性化される．これによって，細胞内の Ca^{2+} 濃度が上昇して細胞膜タンパク質であるパネキシン（PANX-1）を活性化させ，象牙芽細胞外に ATP を放出する．放出された ATP は，nucleoside triphosphate diphosphohydrolase（NTPDase）によって ADP に変換され，歯髄神経に発現する P2Y 受容体を活性化させ，象牙質の痛みが発生すると考えられている[18]．

象牙質知覚過敏のチェックリスト

象牙質知覚過敏においては，その直接的原因とともに，これを生じさせる背景となる因子についても考慮する必要がある．しかし患者自身は，ふいに起こる知覚過敏について，これを正しく判断することは難しいものである．痛みは誰もが日常生活で常に体験するものであり，病院を訪れる患者の最も多い理由である．一方，その痛みの原因がわからないところから，歯科医院を訪れるべきかどうか，患者にとっては判断が難しいものでもある[19]．

そこで，患者自身が痛みの症状が治療の対象となるのかどうかを判断するためのチェックリストを用いることを提案する．リストに用いられる文言は，できるだけ平易であるとともに理解しやすいものとすべきであり，広い年代に理解できるものとすることを考慮して，表 2 に示したチェックリストを活用することが推奨される．本チェックリストを活用することにより，自身の知覚過敏のリスクを把握することが可能となり，リスクが高ければ知覚過敏が発症しないように，あらかじめホームケアで予防的に対処することが可能になると考えられる．

知覚過敏を主訴として来院した患者に対しては，適切な診査を行うことになるが，その要点を表 3 に示した．特に，他の疾患と大きく異なる点があるわけではないが，痛みという感覚は個人によって大きく異なるものであり，患者の言葉に耳を傾けるという基本的姿勢が大切である[20]．

処置の流れ（アルゴリズム）

象牙質知覚過敏の処置にいたるアルゴリズムを，図 2 に示した．臨床では，痛みの原因を特定できないことが多いところから，利便性と耐費用効果が高いセルフケアによる対応をアドバイスする．特に，知覚過敏予防効果のある硝酸カリウムを含有した歯磨剤を使用することは一般的に行われるが，重要なステップでもある．その後，疼痛が継続する場合には診療室での処置を併用する．

治療法として望まれるものとして，以下が挙げられる．

- 操作が簡便である
- 即効性を有する
- 効果が長期間継続する
- 歯髄刺激性がない
- 審美性を有している

この目的で用いられる知覚過敏抑制剤は，作用機序，

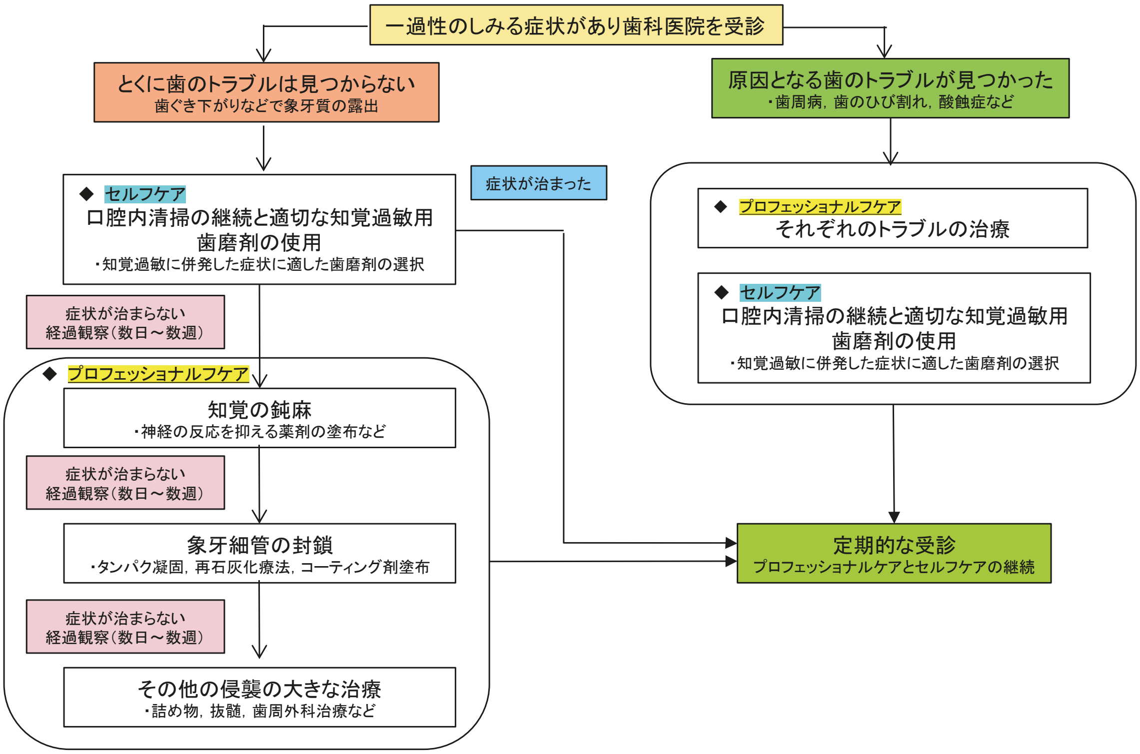


図 2　象牙質知覚過敏に対する治療の流れ（アルゴリズム）

使用法あるいは可逆的か不可逆的か，などの違いによって分類される．作用機序としては，知覚の鈍麻，凝固による細管封鎖，析出物による細管封鎖および物理的表面被覆に分類できる[21]．

セルフケアの重要性

象牙質知覚過敏抑制効果を有する歯磨剤の使用は，象牙質知覚過敏の予防ならびに抑制法として，一般的に行われている．購入が容易であり，日常の生活に溶け込んでいることが歯磨剤の売上につながっている．知覚過敏抑制に対する薬用成分として，硝酸カリウム，フッ化ナトリウム，ルピリジニウムフッ化ナトリウム，乳酸アルミニウムあるいはモノフルオロリン酸ナトリウムなどが配合されている[22]．シュウ酸カリウムの知覚鈍麻作用[23]，フッ化物によるリン酸カルシウムの析出あるいは乳酸アルミニウムによる難水溶性のコロイド性化合物の形成なども，象牙質知覚過敏抑制に有効に作用するとされている．これらの有効成分の作用を理解し，適切な歯磨剤を推奨することが大切である．

おわりに

象牙質知覚過敏に関しては，その発症機序が解明されることによって，新たな治療法が確立されることが期待されている．痛みという不快事項から解放されたいというのが人間の心理であり，痛みの緩和法に関して，簡便で確実な方法を求めるのが一般的である．そのなかで，セルフケアとしての知覚過敏抑制効果を有する歯磨剤の使用は重要であり，これを補う診療室での治療という段階を経ることが肝心であると考える．

今後とも，基礎的研究とともに臨床的な検討が進展することによって，臨床へ寄与するところがあればと期待しつつ，筆をおく．

謝　　辞

本論文をまとめるにあたり，ディスカッションの機会を提供してくださった Haleon ジャパン株式会社に感謝申し上げます．

本論文に関連して，開示すべき利益相反はない．

文　献

1）Ramli R, Ghani N, Taib H, Mat-Baharin NH. Successful management of dentin hypersensitivity: A narrative review. Dent Med Probl 2022; 59: 451–460.
2）Douglas-de-Oliveira DW, Vitor GP, Silveira JO, Martins CC, Costa FO, Cota LOM. Effect of dentin hypersensitivity treatment on oral health related quality of life - A systematic review and meta-analysis. J Dent 2018; 71: 1–8.
3）Idon PI, Sotunde OA, Ogundare TO. Beyond the relief of pain: Dentin hypersensitivity and oral health-related quality of life. Front Dent 2019; 16: 325–334.
4）Taques Neto L, López LZ, Dalmolin AC, Pochapski MT, Bortoluzzi MC, Santos FA. Dentin hypersensitivity and quality of life in patients with chronic systemic disease. Community Dent Health 2024; 41: 265–271.
5）Marto CM, Baptista Paula A, Nunes T, Pimenta M, Abrantes AM, Pires AS, Laranjo M, Coelho A, Donato H, Botelho MF, Marques Ferreira M, Carrilho E. Evaluation of the efficacy of dentin hypersensitivity treatments—A systematic review and follow-up analysis. J Oral Rehabil 2019; 46: 952–990.
6）Favaro Zeola L, Soares PV, Cunha-Cruz J. Prevalence of dentin hypersensitivity: Systematic review and meta-analysis. J Dent 2019; 81: 1–6.
7）Carey CM. Tooth whitening: what we now know. J Evid Based Dent Pract 2014; 14 Suppl: 70–76.
8）Ramli R, Mohd Nafi SN, Ahmad Tarmidzi NA, Hasbullah N, Ghani N. Immunohistochemistry as a detection tool for ion channels involved in dental pain signaling. Saudi Dent J 2022; 34: 155–166.
9）Sun Y, Sanders AM, Pashley DH, Alexander A, Bergeron BE, Gu L, Tay FR. Beyond hydrodynamics: The role of ion channels in dentine hypersensitivity. J Dent 2025; 157: 105745.
10）Lai J, Wu Q, Gao B, Cai W, Wang Y. Piezo Channels in dentistry: Decoding the functional effects of forces. J Dent Res 2025; 104: 828–839.
11）La Fleche RG, Frank RM, Steuer P. The extent of the human odontoblast process as determined by transmission electron microscopy: the hypothesis of a retractable suspensor system. J Biol Buccale 1985; 13: 293–305.
12）Liu XX, Tenenbaum HC, Wilder RS, Quock R, Hewlett ER, Ren YF. Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners. BMC Oral Health 2020; 20: 220.
13）Liu X, Wang C, Fujita T, Malmstrom HS, Nedergaard M, Ren YF, Dirksen RT. External dentin stimulation induces ATP release in human teeth. J Dent Res 2015; 94: 1259–1266.
14）Walters PA. Dentinal hypersensitivity: A review. J Contemp Dent Pract 2005; 6: 107–117.
15）Aminoshariae A, Kulild JC. Current concepts of dentinal hypersensitivity. J Endod 2021; 47: 1696–1702.
16）山本　寛，須田英明．歯と口腔顔面の痛み．日歯内療誌 1995；16：175–190.
17）Lee K, Lee BM, Park CK, Kim YH, Chung G. Ion channels involved in tooth pain. Int J Mol Sci 2019; 20: 2266.
18）Shibukawa Y, Sato M, Kimura M, Sobhan U, Shimada M, Nishiyama A, Kawaguchi A, Soya M, Kuroda H, Katakura A, Ichinohe T, Tazaki M. Odontoblasts as sensory receptors: transient receptor potential channels, pannexin-1, and ionotropic ATP receptors mediate intercellular odontoblast-neuron signal transduction. Pflugers Arch 2015; 467: 843–863.
19）Pollard AJ, Khan I, Davies M, Claydon N, West NX. Comparative efficacy of self-administered dentifrices for the management of dentine hypersensitivity—A systematic review and network meta-analysis. J Dent 2023; 130: 104433.
20）Pion LA, Matos LLM, Gimenez T, Palma-Dibb RG, Faraoni JJ. Treatment outcome for dentin hypersensitivity with laser therapy: Systematic review and meta-analysis. Dent Med Probl 2023; 60: 153–166.
21）Torres ADS, Martins OBL, Otoni RP, Henrique Soares K, Torres MG, Firoozi P, Flecha OD. Effectiveness of cyanoacrylate in the treatment of dentin hypersensitivity: A systematic review. Int J Dent 2023; 2023: 1465957.
22）Takamizawa T, Tsujimoto A, Ishii R, Ujiie M, Kawazu M, Hidari T, Suzuki T, Miyazaki M. Laboratory evaluation of dentin tubule occlusion after use of dentifrices containing stannous fluoride. J Oral Sci 2019; 61: 276–283.
23）Sugawara S, Iwata K, Takamizawa T, Miyazaki M, Kobayashi M. Potassium nitrate suppresses hyperactivities of Vc neurons of the model with dentin hypersensitivity. J Oral Biosci 2024; 66: 41–48.

総説

日歯保存誌 69（1）：6〜11，2026

Healthy Ageing at Any Age

―各世代における歯科口腔保健の課題と方向性―

宮崎真至　沼部幸博[1]　髙柴正悟[2]
島田康史[3]　辻本暁正[4]

日本大学歯学部保存学教室修復学講座
[1]日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座
[2]岡山大学学術研究院医歯薬学域 歯周病態学分野
[3]東京科学大学大学院医歯学総合研究科 う蝕制御学分野
[4]愛知学院大学歯学部保存修復学講座

抄録

人口の高齢化とは，総人口に占める65歳以上の高齢者の割合が高まる現象である．その要因として，出生率の低下とともに，平均寿命の伸長が挙げられる．高齢化の進展に伴って，高齢者のさまざまな健康問題に対応するための方策が考えられ，総合的な社会の変革が求められている．その変革のキーワードがHealthy Ageingであり，さまざまな取り組みが行われている．Healthy Ageingは，年齢を重ねるにつれて良好な身体的・精神的・社会的な健康および幸福を維持する過程と捉えることができる．すなわち，Healthy Ageingは高齢者だけのものではなく，あらゆる年齢から考慮する事項であり（Healthy Ageing at Any Age），それによって生涯を通じて健康な状態を保つことができるものと考えられている．特に，歯科疾患は単独で終わるものではなく，ドミノのように口腔内の疾患が連鎖的に進行し，やがて全身疾患へと波及するリスクがあることも忘れてはならない．こうしたドミノ現象を防ぐためには，早期の予防と管理が重要となる．そこで，各世代における歯科口腔保健の課題とその解決策，特に歯科疾患ドミノの予防とホームケアの重要性について考えたい．

その際に強調されるべきものとして，「誰一人取り残さないユニバーサルな歯科口腔保健」の実現には，社会全体としてその取り組みを支援する組織が必要不可欠であるということがある．すなわち，健康日本21（第三次）に示されたライフコースアプローチ（胎児期から高齢期にいたるまでの人の生涯を経時的に捉えた健康づくり）に沿って，地域のすべての住民を対象とした地域包括ケアシステムを基盤とした歯科医療サービスの提供が重要である．さらに，個人が日常から行うべきセルフケアは，欠かすことはできないものである．

キーワード：Healthy Ageing，口腔保健，課題，解決法

責任著者連絡先：宮崎真至
〒101-8310　東京都千代田区神田駿河台1-8-13　日本大学歯学部保存学教室修復学講座
TEL：03-3219-8141，FAX：03-3219-8347，E-mail：miyazaki.masashi@nihon-u.ac.jp
受付：2025年11月12日/受理：2025年12月11日
DOI：10.11471/shikahozon.69.6

はじめに

人口の高齢化とは，総人口に占める65歳以上の高齢者の割合が高まる現象である．その要因として，出生率の低下とともに，平均寿命の伸長が挙げられる．世界保健機関（WHO）と国連では，総人口に占める 65 歳以上の人口（高齢化率）によって，7%超を「高齢化社会」，同割合が 14%超を「高齢社会」，21%超を「超高齢社会」としている．本邦と欧米諸国の高齢化率を比較すると，本邦の 65 歳以上人口は平成 2（1990）年までは下位であったが，平成 17（2005）年には最も高い水準となり，今後も高水準が続くと見込まれている[1]．

高齢化の進展に伴って，高齢者のさまざまな健康問題に対応するための方策が考えられ，総合的な社会の変革が求められている．その変革のキーワードが Healthy Ageing であり，さまざまな取り組みが行われている．WHO は，Healthy Ageing を“the process of developing and maintaining functional ability that enables wellbeing in older age（高齢であっても，健康でいられる機能的能力を発達させ，それを維持するプロセス）”と定義している[2]．また Healthy Ageing は，年齢を重ねるにつれて良好な身体的・精神的・社会的な健康および幸福を維持する過程と捉えることができる．すなわち，Healthy Ageing は高齢者だけのものではなく，あらゆる年齢から考慮する事項であり（Healthy Ageing at Any Age），それによって生涯を通じて健康な状態を保つことができるものと考えられている[3]．

特に，歯科疾患は単独で終わるものではなく，ドミノのように口腔内の疾患が連鎖的に進行し，やがて全身疾患へと波及するリスクがあることも忘れてはならない．こうしたドミノ現象を防ぐためには，早期の予防と管理が重要となる．本稿では，各世代における歯科口腔保健の課題とその解決策，特に歯科疾患ドミノの予防とホームケアの重要性について論じる．

歯科口腔保健の推進

歯科口腔保健の推進に関する施策を総合的に進めることを目的として，「歯科口腔保健の推進に関する法律」が平成 23（2011）年 8 月に制定された[4]．これによって，歯科医療を提供することだけでなく，歯科疾患の予防とともに生活の質を維持し向上させるための取り組みが喧伝されることとなった．さらに，その総合的な実施のために，「歯科口腔保健の推進に関する基本的事項（歯・口腔の健康づくりプラン）」が平成 24（2012）年に策定された[5]．

この基本的事項では，歯科口腔保健の推進を効果的かつ計画的に進めるため，5 つの基本的方針の下に，乳幼児期から高齢期までを対象にした 19 項目の具体的指標が掲げられた．これらの最終評価を経て，2024 年からは，健康日本 21（第三次）と歯科口腔保健の推進に関する基本的事項（第二次）（歯・口腔の健康づくりプラン）が開始されることなり，その期間は 2035 年までの 12 年間とされている[6]．その背景には，歯科口腔保健対策は歯科疾患の予防を目的としてそれ単独で行うものではなく，介護・医療・栄養改善など健康増進に関わるさまざまな職種と連携し，相互関連による一体的な取り組みとして推進すべきものへと変化してきたことがある[7]．

「歯科口腔保健の推進に関する法律」[4]では，口腔における健康は，全身の健康および QOL を維持するうえでなくてはならない基礎的，かつ重要な役割を果たすことから，日常生活における歯科疾患の予防を含めて口腔の健康の保持をすることが歯科口腔保健であるとされている．その基本理念の第 2 条では，歯科口腔保健に関する施策を展開するうえでの基本原則が規定されている（表1）．

歯・口腔における健康格差の縮小

著者らは，歯科口腔保健の推進に関する法整備ならびに計画を念頭におきつつ[8]，歯科保存学的観点から，年代別にみた口腔保健の現状と課題について考察することとした．

ここで提案された世代ごとの課題は多岐にわたるものであり，それに対する解決策についてもさまざまな議論が行われた（表 2〜4）．ここで，世代を超えて考慮すべきキーワードが「格差」であった．すなわち，情報の格差であり，医療を受ける側の格差であり，年齢の格差であり，地域による格差である．

健康日本 21（第三次）は，「全ての国民が健やかで心豊かに生活できる持続可能な社会の実現」をビジョンとし，誰一人取り残さない健康づくりの展開（Inclusion）および実効性をもつ取組の推進（Implementation）を行うとされている[9]．しかし，自治体の種類別・人口規模別には，歯科口腔保健事業の実施割合に差が認められている[8]．このような格差を縮小させるためには，環境整備を含んだポピュレーションアプローチが重要となる[10]．さらに，個人への教育や指導を行うことで，個人の行動や生活習慣を望ましい方向にコントロールすることが可能となる[11]．

いずれにしても，健康寿命の延伸および健康格差の縮小を目指して，社会全体において，それぞれの地域の実情を踏まえ，異なる機関が有機的な連携を図りながら，誰一人取り残すことがないライフコースアプローチに基

表 1 歯科口腔保健に関する施策を展開するうえでの基本原則

・国民が，生涯にわたって日常生活において歯科疾患の予防に向けた取組を行うとともに，歯科疾患を早期に発見し，早期に治療を受けることを促進すること．
・乳幼児期から高齢期までのそれぞれの時期における口腔とその機能の状態及び歯科疾患の特性に応じて，適切かつ効果的に歯科口腔保健を推進すること．
・保健，医療，社会福祉，労働衛生，教育その他の関連施策の有機的な連携を図りつつ，その関係者の協力を得て，総合的に歯科口腔保健を推進すること．

表 2 幼少期における課題と解決策

課題
歯科疾患予防に対する認識不足
・齲蝕予防の重要性は理解しているが，歯周病に対する認識が不足
・混合歯列期の幼若永久歯へのケアの不足
・保護者の歯科疾患に対する理解の不足（齲蝕や歯周病は細菌感染症）
学校歯科検診の問題点
・歯科検診が実施されているが，検査方法に改善が必要
解決の方向性
歯科疾患を予防するという意識の向上
・歯周病に対する意識の向上
・“感染の窓”に関する理解を促進
・混合歯列期向け歯ブラシの開発
・“歯ぐきライン”に対する意識向上
学校歯科検診における新技術の導入
・口腔内スキャナーの導入など

づいた，歯科口腔保健の推進に向けた取り組みが重要となる[12]．また，歯科検診とともに歯科保健指導を行うことは，歯科治療が必要な者を歯科医療機関への受診につなげるとともに，セルフケアの重要性を認識させる機会ともなる．特に，かかりつけ歯科医をもつことで，口腔疾患の予防と管理を定着させることが重要であり，必要に応じた医科への紹介などの医科歯科連携を強化することも，これらに含まれるものである．

歯科疾患の予防

著者らが作成した歯科疾患ドミノ（図1）は，齲蝕あるいは歯周病などの歯科疾患が連鎖的に進行し，最終的に全身疾患へ波及するリスクを高める現象である．初期の齲蝕や歯周炎が適切に管理されない場合，咀嚼機能の低下や栄養状態の悪化を招き，糖尿病や心血管疾患などの全身疾患の発症・重症化につながることが明らかとなっている．このドミノ現象を防ぐには，疾患が全身に波及する前段階で歯科疾患の発症・進行を食い止めることが重要である．定期的な歯科検診やセルフケアの徹底および早期治療によって，口腔内の健康を維持し，全身の健康リスクを低減することができる．歯科疾患の予防と管理は，口腔の健康維持のみならず，健康寿命の延伸

表 3 青年期～壮年期における課題と解決策

課題
歯科検診の機会がない
・大学以降は歯科検診がない
・経過観察がされていない
口腔内のさまざまなダメージが増加
・多忙で不規則な生活による口腔ケア不足
・ブラキシズムの発症
歯科治療における課題
・歯の損耗（tooth wear）の増加と知覚過敏への対応
解決の方向性
歯科検診の機会の創設
・企業における歯科検診のさらなる推進
患者の健康リテラシーの向上
・Personal Health Recordsの積極的導入による医療情報の蓄積
適切な歯科治療の推進
・歯科医療従事者向け教育・啓発活動
・ブラキシズムの防止と tooth wear への対応
・歯科疾患の予防に対する意識のさらなる向上

表 4 壮年期～老年期における課題と解決策

課題
高齢多歯に伴う歯の損耗（tooth wear）の増加
・歯の損耗と歯頸部齲蝕
オーラルフレイルへの対応の難しさ
・介護者の口腔ケアへの理解が不足
情報の氾濫によって正しい知識の獲得が困難に
・正しい情報が理解されずに誤った情報が拡散
歯科医師数の減少
・今後増加する高齢者への対応が不十分になる可能性
解決の方向性
口腔ケアに対する意識の向上
・歯磨剤を含めたオーラルケア製品の応用
適切な口腔ケアの推進
・介助者への教育と啓蒙
・フレイル予防のための口腔ケアの実践
学会などからの正しい情報の発信
適切な歯科医師数の確保

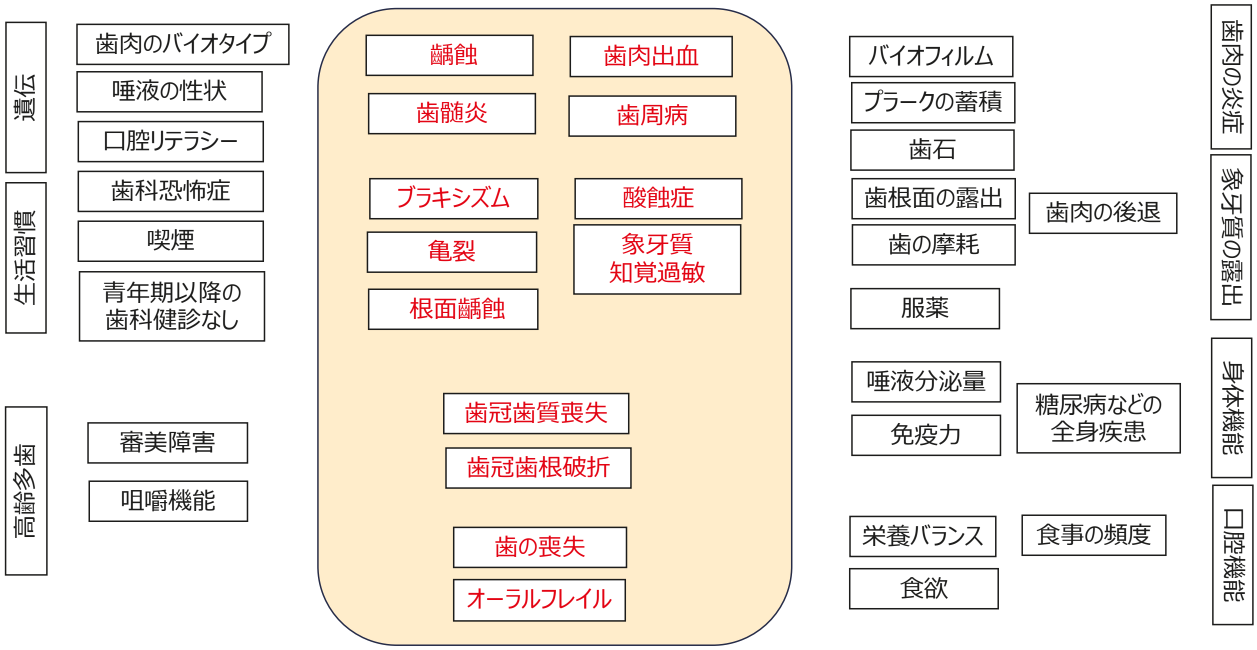


図 1　口腔疾患が増悪するイメージ

や QOL 向上にも寄与するため，社会全体での取り組みが不可欠である．

世代別の口腔保健課題と対応

次に，各世代で取り組むべき歯科口腔保健の課題およびその解決策について考えてみたい．

乳幼児期および学齢期における「う蝕をもつ者の割合」は，調査年を経るにつれて減少傾向を示していることが，令和4年歯科疾患実態調査結果からも示されている．一方，齲蝕を有する 3 歳児の割合は全国値 11.8%であるが，最も割合が小さい自治体では 7.2%であり，最も割合が大きい自治体では 20.7%と，明確に都道府県格差が認められている[13]．これは，齲蝕予防に関する社会環境の対応が必要であることを示すとともに，セルフケアに対する認識を個人あるいは家庭でもつことが重要であることを意味するものと考えられる．さらに，高齢者における根面齲蝕の増加は，これを把握するとともにその対応を行うことが必要であることを示すものである．特に，高齢者にとっては定期的な通院も難しくなることもあり，セルフケアによる根面齲蝕の進行停止あるいは予防が重要となる[14]．

齲蝕とともに歯周病は，本邦においても大きな健康的な課題となっている．令和 4 年歯科疾患実態調査においても，歯周病を有している者（歯周ポケット 4 mm 以上を有する者）の割合は 20 歳以上で 48.7%であると報告されている．また，青年期から歯周病を有する者が 15～24 歳では 17.8%であり，25～34 歳では 32.7%と，一定の割合が認められている．歯周疾患は，高齢者になるほど増加する傾向にあるものの，若年者でもそれを見逃すことがあり，病態の進行を許すことにつながるため避けなければいけない．そのためにも，歯周疾患の病態に関する啓蒙とともに，セルフケアによる対応の重要性が強調される．

セルフケアと歯磨剤選択の重要性

セルフケアは，すべての世代において歯科疾患の予防と健康維持に不可欠である．日常的な歯磨きやフロスの使用，定期的な歯科検診，専門的な指導の活用によって，齲蝕や歯周病の発症・進行を抑制し，歯科疾患ドミノによる全身疾患への波及リスクを低減できる．齲蝕や歯周病予防には，歯垢をしっかり除去することが重要であり，歯磨剤の効果的な活用が求められる[15]．そのため，各世代が直面する口腔保健の課題に応じて，適切な歯磨剤を選択することが重要となる．乳幼児期にはフッ化物配合歯磨剤の使用が齲蝕予防に有効であり，学齢期・青年期には歯周病予防成分を含む歯磨剤の選択が推奨される．高齢期には，根面齲蝕や歯周病予防に適した薬用成分を含む歯磨剤の活用が求められる[16]．個々の口腔状態や疾患リスクに合わせた歯磨剤の選択とセルフケアの徹底が，健康寿命の延伸と QOL 向上に直結する．

定期検診と社会的支援の重要性

齲蝕とともに歯周疾患の検診を広い世代にわたって実施する社会的環境の整備は，今後ともその重要性には変

化はないものと考えられる．さらに，歯科疾患予防に関しては，適切なセルフケアの実践を促す機会を増すとともに，歯科において不足していると思われる定期検診（健診）を実施するためにも，かかりつけ歯科医の定着が望まれるところである．特に，自治体が行う歯周疾患健診は，口腔内への関心が低い者，日常生活におけるさまざまな制限で歯科検診を受診できない者などに，積極的なアプローチとなるはずである．本邦においては，高齢期になっても多くの自分の歯を有する者の割合が増加しており，今後とも，定期的に歯科検診を受けることの重要性は増すものと考えられる．高齢者に対する齲蝕ならびに歯周疾患の予防に対する取り組みは重要となるとともに，若年者における口腔疾患への取り組み，特にセルフケアに関する啓蒙は継続すべきものであろう．

おわりに

「誰一人取り残さないユニバーサルな歯科口腔保健」の実現には，社会全体としてその取り組みを支援する組織が必要不可欠である．すなわち，健康日本21（第三次）に示されたライフコースアプローチ（胎児期から高齢期にいたるまでの人の生涯を経時的に捉えた健康づくり）に沿って，地域のすべての住民を対象とした地域包括ケアシステムを基盤とした歯科医療サービスの提供を行う組織である．

さらに，個人が日常から行うべきセルフケアは欠かすことはできない．そのためにも，広い世代にわたっての包括的サポートを行う社会環境の整備とともに，口腔保健に関するセルフケアの重要性の認知を拡大させることが，今後とも求められるものである．

謝　辞

本論文をまとめるにあたり，ディスカッションの機会を提供してくださったHaleonジャパン株式会社に感謝申し上げます．

本論文に関連して，開示すべき利益相反はない．

文　献

1）内閣府．2　高齢化の国際的動向．https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2024/html/zenbun/s1_1_2.html（2025年10月4日アクセス）
2）Michel JP, Sadana R.“Healthy Aging” Concepts and measures. J Am Med Dir Assoc 2017；18：460-464.
3）Centers for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/healthy-aging/about/index.html（2025年10月4日アクセス）
4）厚生労働省．歯科口腔保健の推進に関する法律．https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=78ab2261&dataType=0&pageNo=1（2025年10月6日アクセス）．
5）福田英輝，田野ルミ．歯科口腔保健の推進に関する基本的事項の評価と次期プラン（基本的事項第二次）「歯・口腔の健康づくりプラン」の概説．保険医療科学 2024；73：79-88.
6）厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会，歯科口腔保健の推進に関する専門委員会．歯・口腔の健康づくりプラン推進のための説明資料．https://www.pref.nara.jp/secure/45876/R5-2-sanko1-3.pdf（2025年10月6日アクセス）．
7）日本歯科医師会．これからの口腔保健のあり方に関する考え方―生涯を通じた口腔保健を推進するための法的基盤の整備を目指して―（2008/08/21時点でのとりまとめ）．2008年8月．https://www.jda.or.jp/text/ikennhoukokusho.pdf（2025年10月6日アクセス）．
8）福田英輝．歯科口腔保健の推進に向けた社会環境の整備．保険医療科学 2024；73：340-349.
9）厚生労働省健康・生活衛生局健康課．健康日本21（第三次）の概要．chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/001158810.pdf（2025年10月6日アクセス）．
10）武見ゆかり，吉池信男．健康行動を促す環境整備をどう進めるか―栄養・食生活，身体活動，たばこ分野について―．日健教誌 2023；31：234-241.
11）深井穫博．誰一人取り残されない健康社会の実現を目指した歯科口腔保健の推進．日健教誌 2025；33：140-146.
12）福田英輝．特集　新時代の歯科口腔保健―ライフコースアプローチを踏まえた健“口”施策「歯・口腔の健康づくりプラン」の目指す方向．公衆衛生 2025；89：488-496.
13）e-Stat政府統計ポータルサイト．地域保健・健康増進事業報告（地域保健・老人保健事業報告）/令和2年度地域保健・健康増進事業報告　地域保健編　第3章　市区町村編．https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&query=%E6%AD%AF%E7%A7%91%E5%81%A5%E8%A8%BA%E3%80%80%E3%82%80%E3%81%97%E6%AD%AF%E3%80%801%E6%AD%B36%E3%81%8B%E6%9C%88&layout=dataset&toukei=00450025&stat_infid=000032184564&metadata=1&data=1（2025年10月6日アクセス）．
14）福島正義．保存修復学の視点から根面う蝕治療を考える．日歯保存誌 2019；62：92-98.
15）Wiegand A, Schlueter N. The role of oral hygiene: Does toothbrushing cause harm? Monogr Oral Sci 2025; 33: 32-37.
16）森田　学，稲垣幸司，王　宝禮，埴岡　隆，藤井健男，両角俊哉，伊藤　弘，山本龍生，吉江弘正．生涯を通じての歯周病対策―セルフケア，プロフェッショナルケア，コミュニティケア―．日歯周誌 2012；54：352-374.

Healthy Ageing at Any Age: Challenges and Directions for Oral Health Care Across Generations

MIYAZAKI Masashi, NUMABE Yukihiro[1], TAKASHIBA Shogo[2], SHIMADA Yasushi[3] and TSUJIMOTO Akimasa[4]

Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry
[1]Department of Periodontology, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo
[2]Department of Patho-physiology/Periodontal Science, Okayama University Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
[3]Department of Cariology and Operative Dentistry, Tokyo Science University
[4]Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Aichi Gakuin University

Abstract

Ageing society refers to the phenomenon where the proportion of elderly people aged 65 and over increases within the total population. Factors contributing to this include declining birth rates and increasing average life expectancy. As ageing progresses, measures to address various health issues among the elderly are being considered, demanding comprehensive transformation of society. The key term for this transformation is "healthy ageing," and various initiatives are being undertaken. Healthy ageing can be understood as the process of maintaining good physical, mental, and social health and well-being as people age. In other words, healthy ageing is not solely for the elderly; it is a consideration for all ages ("healthy ageing at any age"), enabling individuals to maintain a healthy state throughout their lives. It is particularly important to remember that dental diseases do not occur in isolation. Oral diseases can progress in a domino-like chain reaction, eventually spreading to systemic diseases. To prevent this domino effect, early prevention and management are crucial. Therefore, we should consider the challenges and solutions for dental and oral health across generations, especially the prevention of the dental disease domino effect and the importance of home care.

A key point to emphasize is that achieving "universal dental and oral health care that leaves no one behind" necessitates organizations supporting these efforts across society. Specifically, aligning with the life course approach outlined in Health Japan 21 (Third Phase) —which views health promotion as a continuous process spanning from fetal development to old age—it is vital to provide dental care services founded on a community-based integrated care system that serves all residents. Furthermore, self-care practices that individuals should perform daily are indispensable.

Key words: healthy ageing, oral health, challenges, solutions

Corresponding author: MIYAZAKI Masashi, Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry, 1-8-13, Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8310, Japan

TEL: +81-3-3219-8141, FAX: +81-3-3219-8347, E-mail: miyazaki.masashi@nihon-u.ac.jp

Received for Publication: November 12, 2025/Accepted for Publication: December 11, 2025

ミニレビュー

日歯保存誌 69（1）：12～15，2026

トランスポーターから読み解く歯髄再生の分子基盤

大倉直人

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

Molecular Mechanisms of Dental Pulp Regeneration Mediated by Transporters

OHKURA Naoto

Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

キーワード：トランスポーター，歯髄創傷治癒，プロスタグランジン E_2，アスコルビン酸輸送，リン酸輸送担体

はじめに

歯髄は歯の中心部に位置する軟組織であり，感覚受容や象牙質形成など多様な機能を担う重要な組織である．歯髄は外傷やう蝕によって損傷を受けると，象牙芽細胞の分化，血管新生，石灰化などの修復過程が複雑に進行する．これらの過程は単なる細胞増殖や分化のみでは説明できず，栄養素の輸送や局所の代謝環境制御が重要であることが明らかになりつつある．こうした背景から，歯髄創傷治癒を理解するためには，細胞の分化制御に加えて，局所環境を調節する「分子輸送」は非常に重要である．トランスポーターは細胞膜に存在し，特定のイオンや低分子を選択的に透過させる膜タンパク質である．歯髄のような限られた空間では，トランスポーターを介した分子輸送が細胞内外の濃度勾配や pH を調節し，炎症応答や石灰化といった生体内反応を制御していると考えられる．

著者らはこれまで，歯髄創傷治癒および再生に関与する分子輸送経路として，①プロスタグランジン E_2（PGE_2）輸送担体・受容体経路，②アスコルビン酸輸送経路，③リン酸輸送経路の3経路に着目してきた．これらの経路は歯髄創傷治癒および再生過程において重要な役割を担うことが示唆されてきたものの，歯髄組織における象牙芽細胞や血管内皮細胞での詳細な局在，創傷治癒過程での時期的発現変化，さらには輸送担体を含めた機能的意義については，体系的な解析は行われていなかった．著者らは一連の研究によって，歯髄における輸送担体の局在と動態を明らかにし，創傷治癒および再生過程における分子輸送経路の機能的役割を初めて示した．本稿では，これら3つの分子輸送経路の発現，機能，ならびに創傷治癒過程における動態を中心に整理し，歯髄再生におけるトランスポーターの役割について概説する．

PGE_2輸送担体・受容体経路

PGE_2は脂質メディエーターとして炎症応答を調節するが，歯髄創傷治癒においては血管新生や象牙芽細胞分化にも寄与することが示されている[1]．著者らの研究では，ヒトおよびラット歯髄において，PGE_2合成酵素（microsomal prostaglandin E synthase：mPGES），輸送担体（multidrug resistance-associated protein 4：MRP4 および prostaglandin transporter：PGT），ならびに EP2

本ミニレビューは，2025年度学術賞受賞者へ依頼したものである．
DOI：10.11471/shikahozon.69.12

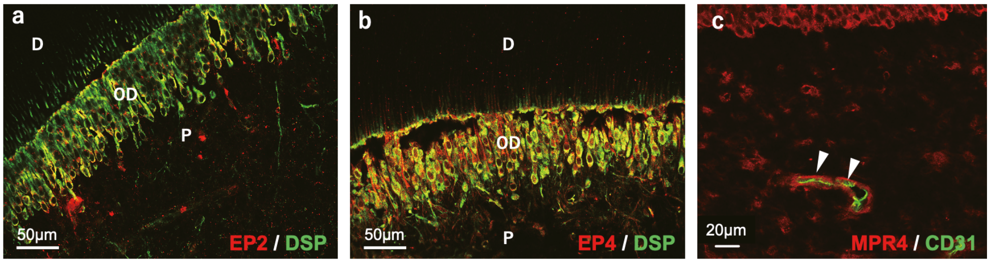


Fig. 1　Double immunofluorescence staining of EP2, EP4, and MRP4 in rat molar
a: Double immunofluorescence staining of EP2 and DSP. b: Double immunofluorescence staining of EP4 and DSP. c: Arrow heads, Double immunofluorescence staining of MRP4 and CD31. MRP4: Multidrug resistance associated protein 4. DSP: Dentin Sialoprotein. D: dentin, P: pulp, OD: odontoblasts. DSP is used as an odontoblast marker, and CD31 is used as an endothelial cell marker.

および EP4 受容体が象牙芽細胞および血管内皮細胞に局在することが明らかとなった．特にヒト歯髄では象牙芽細胞において EP2 および EP4 受容体の発現が強く，血管内皮細胞では MRP4 が優位に局在していた[2-5] (Fig. 1)．

Mineral trioxide aggregate による直接覆髄処置を行った歯髄創傷モデルラットでは，創傷後の時間依存的発現変化が観察された．創傷初期（1〜3 日）には EP2 および EP4 受容体の発現が増加し，血管内皮細胞の遊走や管腔形成が促進された．修復期（7 日以降）には MRP4 および PGT の発現が亢進し，局所における PGE_2の輸送制御に関与していた[4]．この結果は，PGE_2経路が創傷部位における血管新生や象牙芽細胞活性化に直接的に寄与することを示唆するものである．

さらに，*in vitro* 解析では，EP2 および EP4 受容体を介したシグナル伝達が，dentin sialophosphoprotein（象牙芽細胞の分化マーカー）および I 型コラーゲンの発現に影響を与えることが確認された．また，血管内皮細胞では vascular endothelial growth factor の mRNA 発現が上昇し，EP2 および EP4 作動薬の投与によって歯髄組織内の血管新生が亢進された[5]．これらの知見は，PGE_2経路が歯髄創傷治癒過程における中心的な役割を担うことを示している．

アスコルビン酸輸送経路（SVCT2-GLUT1）

アスコルビン酸（ascorbic acid：AA，ビタミン C）は，コラーゲンの水酸化反応や細胞分化誘導を介して硬組織形成に不可欠な水溶性ビタミンである[6,7]．しかし，歯髄組織における AA の細胞内取り込み経路や，創傷治癒・再生過程における具体的な役割については未解明な点が多く，詳細な解析が求められていた．哺乳類における AA の取り込みは，ナトリウム依存性ビタミン C トランスポーター 2（sodium-dependent vitamin C transporter 2：SVCT2）およびグルコーストランスポーター 1（glucose transporter 1：GLUT1）を介して行われる[6,7]．SVCT2 は還元型 AA を直接細胞内に輸送し，GLUT1 は酸化型 AA（デヒドロアスコルビン酸）として取り込んだ後，還元型 AA へと変換する．この二重の輸送機構によって組織内の AA 供給が維持され，創傷治癒や修復過程を支える基盤となっていると考えられる[8]．

免疫組織学的解析から，正常歯髄では SVCT2 および GLUT1 が象牙芽細胞，内皮細胞，ならびに神経線維に広く発現していることが示された[9] (Fig. 2)．歯髄創傷モデルラットの解析では，切断後 5 日目に SVCT2 陽性細胞が有意に増加し，創傷部位における AA 取り込みの亢進が示唆された[9]．さらに，AA を内因的に合成できない Osteogenic sidorder Shionogi ラットを用いた解析では，AA 投与によって，α-smooth muscle actin 陽性細胞の適切な遊走と，その後の Nestin 陽性細胞の分化を介して修復象牙質形成が促進された．一方，AA 非投与群では修復象牙質形成が抑制され，osteopontin 層の増加や未熟な線維構造が観察された[9]．

これらの知見から，AA は単なる栄養素ではなく，歯髄幹細胞の分化誘導や創傷環境下での細胞機能維持に寄与していることが示された．特に，SVCT2 と GLUT1 が協調的に機能することで，創傷初期における AA 供給が確保され，修復象牙質形成が効率的に進行すると考えられる．歯髄再生過程では，SVCT2 陽性細胞が創傷初期に血管周囲細胞や歯髄芽細胞に出現し，修復の進行に伴い局在が限定されることから，AA 輸送体の発現制御が再生初期の活性化に重要である可能性が示唆された[9]．

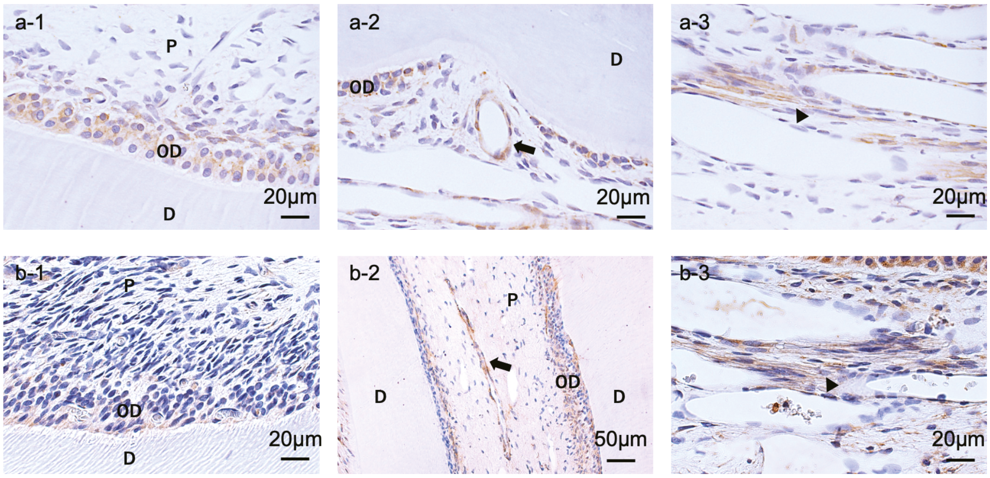


Fig. 2 Immunohistochemical staining of GLUT1 and SVCT2 in rat molar
a1-3: GLUT1. b1-3: SVCT2. Arrows: blood vessels. Arrow heads: nerve fibers. D: dentin, P: pulp, OD: odontoblasts.

リン酸輸送経路（Pit-1）

リン酸（Pi）は骨や象牙質の石灰化に不可欠な無機イオンであり，硬組織形成に重要である[10]．しかし，Piの細胞内への取り込みメカニズムや石灰化過程における役割は十分に解明されていない．哺乳類におけるPi輸送は主にナトリウム依存性リン酸トランスポーターが担い，その一つであるPit-1（遺伝子コード *Slc20a1*）はⅢ型トランスポーターとして分類される[11]．Pit-1は血管平滑筋細胞やセメント芽細胞などさまざまな組織で発現し，石灰化や異所性石灰化に関与が示唆されているが[11-13]，歯髄組織における役割は十分に解析されていなかった．

著者らは，ラット臼歯および切歯を対象に，正常時および創傷治癒・再生過程におけるPit-1の局在変化を解析した．免疫組織学的解析の結果，正常ラット歯髄ではPit-1が象牙芽細胞，血管周囲細胞，歯根膜ならびに骨膜に局在し，Nestin（象牙芽細胞マーカー）および α-SMA（血管周皮細胞マーカー）との二重陽性細胞が検出された（Fig. 3）．また，切歯では成熟象牙芽細胞においてPit-1とNestinとの共局在が認められ，Pit-1が象牙芽細胞の分化や成熟に関与することが示唆された[14]．

歯髄創傷治癒モデルラットでは，術後7日目までPit-1の発現は血管周囲に限局していたが，修復象牙質形成が進行する14日目には象牙芽細胞様細胞での発現が確認された．Real-time PCR解析でも，術後初期に *Slc20a1* の発現が低下し，修復期に回復する時間依存的変化が認められた[14]．さらに，リバスキュラリゼーションモデルでは，処置後7日目に歯髄および周囲組織で一過性にPit-1陽性細胞が増加し，28日目には主に骨膜や

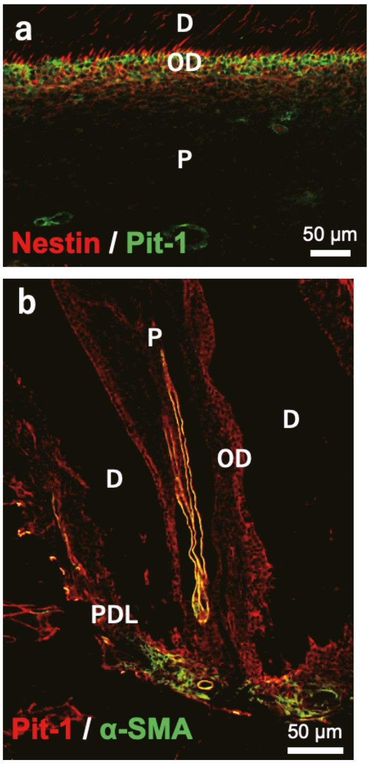


Fig. 3 Double immunofluorescence staining of Pit-1 in rat molar
a: Crown site. b: Root apical site. D: dentin, P: pulp, OD: odontoblasts, PDL: periodontal ligament. Nestin is used as an odontoblast marker, and α-smooth muscle actin（α-SMA）is used as a pericyte marker.

血管周囲局在へと移行した[14]．

これらの結果から，Pit-1 は歯髄創傷治癒および再生過程において，象牙芽細胞様細胞の最終分化段階で発現し，修復象牙質形成に寄与することが示唆される．また，Pit-1 はリン酸輸送を介した石灰化制御に加え，炎症応答や細胞生存の調節にも関与する可能性があり，歯髄再生における機能的分子として重要な役割を担うと考えられる．

おわりに

歯髄創傷治癒および歯髄再生は，PGE_2，アスコルビン酸，ならびにリン酸の輸送担体・受容体経路によって支えられることが示された．PGE_2経路は象牙芽細胞や血管内皮細胞における分化・血管新生に関与し，アスコルビン酸輸送経路は歯髄間葉系細胞の分化誘導や創傷環境下での機能維持に関与し，Pit-1 を介したリン酸輸送経路は修復象牙質形成に寄与している．これらの知見は，歯髄を守る分子制御機構の理解に重要な基盤を提供する．今後は，各種栄養素輸送経路の発現と局所的機能について精査し，創傷治癒の促進と歯髄再生医療への応用へ橋渡しをしていきたい．

文　献

1）Funk CD. Prostaglandins and leukotrienes: advances in eicosanoid biology. Science 2001; 294: 1871–1875.

2）Ohkura N, Shigetani Y, Yoshiba N, Yoshiba K, Okiji T. Gene expression analysis of membrane transport proteins in normal and lipopolysaccharide-inflamed rat dental pulp. J Endod 2012; 38: 648–652.

3）Ohkura N, Shigetani Y, Yoshiba N, Yoshiba K, Okiji T. Prostaglandin transporting protein-mediated prostaglandin E_2 transport in lipopolysaccharide-inflamed rat dental pulp. J Endod 2014; 40: 1112–1117.

4）Ohkura N, Edanami N, Takeuchi R, Tohma A, Ohkura M, Yoshiba N, Yoshiba K, Ida-Yonemochi H, Ohshima H, Okiji T, Noiri Y. Effects of pulpotomy using mineral trioxide aggregate on prostaglandin transporter and receptors in rat molars. Sci Rep 2017; 7: 6870.

5）Ohkura N, Yoshiba K, Yoshiba N, Oda Y, Edanami N, Ohshima H, Takenaka S, Okiji T, Noiri Y. Prostaglandin E_2-transporting pathway and its roles via EP2/EP4 in cultured human dental pulp. J Endod 2023; 49: 410–418.

6）May JM, Qu ZC. Transport and intracellular accumulation of vitamin C in endothelial cells: relevance to collagen synthesis. Arch Biochem Biophys 2005; 434: 178–186.

7）Savini I, Rossi A, Pierro C, Avigliano L, Catani MV. SVCT1 and SVCT2: key proteins for vitamin C uptake. Amino Acids 2008; 34: 347–355.

8）Lutsenko EA, Cárcamo JM, Golde DW. Vitamin C prevents DNA mutation induced by oxidative stress. J Biol Chem 2002; 277: 16895–16899.

9）Ohkura N, Yoshiba K, Yoshiba N, Edanami N, Ohshima H, Takenaka S, Noiri Y. SVCT2-GLUT1-mediated ascorbic acid transport pathway in rat dental pulp and its effects during wound healing. Sci Rep 2023; 13: 1251.

10）Beck L, Karaplis AC, Amizuka N, Hewson AS, Ozawa H, Tenenhouse HS. Targeted inactivation of Npt2 in mice leads to severe renal phosphate wasting, hypercalciuria, and skeletal abnormalities. Proc Natl Acad Sci USA 1998; 95: 5372–5377.

11）Inden M, Iriyama M, Zennami M, Sekine SI, Hara A, Yamada M, Hozumi I. The type Ⅲ transporters（PiT-1 and PiT-2）are the major sodium-dependent phosphate transporters in the mice and human brains. Brain Res 2016; 1637: 128–136.

12）Foster BL, Nociti FH, Jr., Swanson EC, Matsa-Dunn D, Berry JE, Cupp CJ, Zhang P, Somerman MJ. Regulation of cementoblast gene expression by inorganic phosphate in vitro. Calcif Tissue Int 2006; 78: 103–112.

13）Merametdjian L, Beck-Cormier S, Bon N, Couasnay G, Sourice S, Guicheux J, Gaucher C, Beck L. Expression of phosphate transporters during dental mineralization. J Dent Res 2018; 97: 209–217.

14）大倉直人，Baldeon Gutierrez Rosa Edith，髙原信太郎，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，野杁由一郎．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．日歯保存誌 2024；67：165-173.

ミニレビュー

日歯保存誌 69 (1)：16〜20, 2026

保存修復治療に関わる新規器材の機能性と生体適合性の評価

新 海 航 一

日本歯科大学

Evaluation of the Functionality and Biocompatibility of New Instruments and Materials for Conservative Dentistry

SHINKAI Koichi

The Nippon Dental University

キーワード：レーザー切削，レジン系直接覆髄剤，抗菌的光線力学療法，齲蝕治療

はじめに

近年における歯科器材の発展，なかでも保存修復治療において新規器材の開発や改良には目を見張るものがある．日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第2講座においても保存修復治療の未来を見据え，保存修復治療に関連した新規器材の機能性と生体適合性を評価するとともに，メーカーの支援を得ながら新規開発にも努めてきた．口腔内で用いられる器材の安全性，生体適合性および機能性は，より良好なものを求めて今後も開発と検証が繰り広げられるものと思われる．

本稿では，著者が在籍中，本講座で遂行された研究成果の一部を紹介しながら，保存修復治療の器材に関する開発研究の今後について私見を述べたい．

歯科用レーザーによる歯の切削について

保存修復治療への歯科用レーザー応用に関する研究は，これまでに国内外で数多く報告されている．なかでも，レーザー装置を用いた硬組織切削に関する研究は古くから行われてきた．歯の切削に Er：YAG レーザーを用いた場合は，無痛的に切削できることが明らかとなり，齲蝕除去における無痛切削という利点が評価され，レーザー切削が平成20年より歯科医療保険に導入された．歯の切削が可能とされている歯科用レーザーのうち，当初国内で認可されたもの（炭酸ガスレーザーと Er：YAG レーザー）は，エアタービンと比較して歯の切削効率がかなり低かったため，歯のレーザー切削はあまり普及しなかったと思われる．一方，Er,Cr：YSGG レーザーは，ハイドロキネティックス（微小水蒸気爆発）理論（Fig. 1）[1,2]に基づき注水下でエアタービンに匹敵する切削効率が得られたため，歯の切削装置として国外ではいち早く普及したが，本邦では近年になってようやく厚労省から認可が得られた．しかし，Er,Cr：YSGG レーザーの歯の切削メカニズムはいまだ不明な点が多く，また，非接触であるがゆえに回転切削と比べて窩洞形成のコントロールが非常に難しい．

そこで，Er,Cr：YSGG レーザーの Waterlase MD（Biolase）を用いた抜去歯の切削をハイスピードマイクロスコープで撮影し，その画像分析を行って，レーザー照射時のウォータースプレーの水と空気の割合がエナメル質と象牙質への切削効率に及ぼす影響を検討した[3]．その結果，レーザー照射出力を 3.0 W，20 Hz とし，ウォータースプレーの水の相対比率を 60〜80%，空気の相対比率を 70〜90% の範囲に設定した場合，これらの切削条件

本ミニレビューは，2025年度学術賞受賞者へ依頼したものである．
DOI：10.11471/shikahozon.69.16

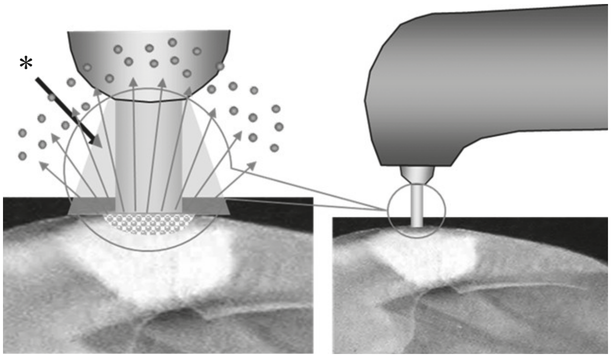


Fig. 1　Laser-assisted tooth cutting mechanism

Rapid subsurface expansion of laser-heated water: water absorbed beneath the tooth surface is heated by the laser, causing it to rapidly expand and shatter the tooth surface. Arrow（＊）: Laser beam with water

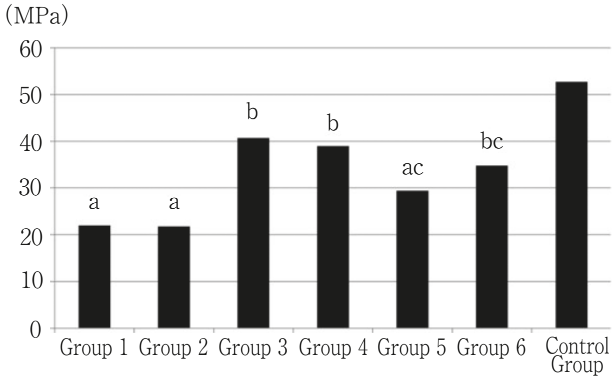


Fig. 2　Micro-tensile bond strength of composite resin to laser-cut dentin surfaces[5)]

The heat-denatured layer disappears with combined treatment using phosphoric acid solution and sodium hypochlorite solution, while the bond strength of composite resin to laser-cut dentin significantly improves with phosphoric acid etching alone as pretreatment.

Identical letters indicate no significant difference between groups（p＞0.05）（n＝20）.

はエナメル質の切削効率に有意な影響を及ぼさないことが判明した．一方，レーザー照射出力を 2.0 W，20 Hz とし，ウォータースプレーの水の相対比率を 60～80％，空気の相対比率を 50～70％の範囲に設定した場合，空気の相対比率は象牙質の切削効率に有意な影響を及ぼし，空気の相対比率が高いほど切削効率が低くなる傾向が認められた．

この実験結果では，切削時のウォータースプレーの水と空気の割合は象牙質の切削効率に有意に影響することが明らかにされ，レーザー切削時における歯の切削量のコントロールに大きな臨床的示唆を与えた．今後，安全で不快感がほとんどないレーザー切削の臨床応用が増加していくことが期待される．

歯科用レーザーによる切削歯面に対する接着性の改善について

Er：YAG レーザーや Er,Cr：YSGG レーザーを用いた歯の切削では，切削面に熱変性層が形成されるため，この層が接着性モノマーの拡散，浸透を阻害しコンポジットレジンの接着性が低下するといわれている．そこで，レーザー切削面に対する歯面処理法について検討を重ねてきた．

レーザー切削面に対するセルフエッチシステムの接着性を改善させるため，まず接着阻害因子といわれる熱変性層の除去に焦点を絞り，各種歯面処理剤を用いて熱変性層の除去効果を検討した．その結果，リン酸エッチングと次亜塩素酸ナトリウムの併用が熱変性層を効果的に除去できることが判明した[4)]．次に，リン酸エッチングと次亜塩素酸ナトリウムを併用した前処理が，セルフエッチシステムの接着性の改善に及ぼす影響を検討した．すなわち，2 ステップセルフエッチシステムのボンディング材のみ適用（Group1），2 ステップセルフエッチシステム適用（Group2），リン酸を用いた前処理後，2 ステップシステム適用（Group3），リン酸と次亜塩素酸ナトリウムを用いた前処理後，2 ステップシステム適用（Group4），1 ステップセルフエッチシステム適用（Group5），およびリン酸と次亜塩素酸ナトリウムを用いた前処理後，1 ステップシステム適用（Group6）の実験群を比較した．なお，ダイヤモンドポイントで切削した歯面に 2 ステップセルフエッチシステムを適用したものをコントロールとした．両者の前処理は Er,Cr：YSGG レーザーで切削したエナメル質と象牙質に対するセルフエッチシステムの接着強さを有意に向上させた（Fig. 2）[5)]．しかしながら，前処理の両者間に接着強さの有意差はみられなかったことから，熱変性層の有無はレーザー切削面に対する接着強さに影響しないことが推察された．また，レーザー切削した象牙質に対するいずれの歯面処理法も，ダイヤモンドポイントで形成した象牙質面に対するセルフエッチシステムに比較し，接着強さが有意に低かったことから，今後もレーザーで切削した象牙質に対する接着性向上に関する検討が必要である．

昨今，Er：YAG レーザー切削面に対して粘稠度の低いユニバーサルアドヒーシブは粘稠度の高いものより高い接着強さを示したと報告された．そこで，メーカーの支援を得て粘稠度の異なるユニバーサルアドヒーシブを試作し，Er：YAG レーザー切削面に対する接着強さを測定した結果，ユニバーサルアドヒーシブの粘稠度は接

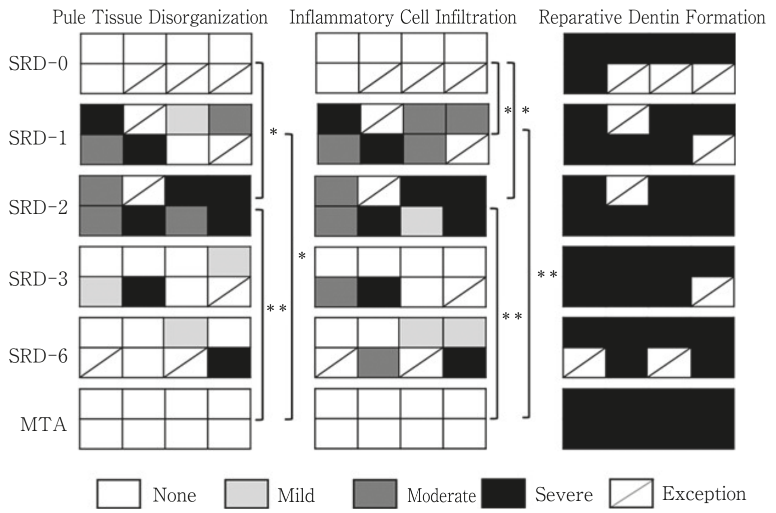


Fig. 3　Histopathological evaluation of pulp tissue at 4-week postoperative period[8)]
＊: p＜0.05, ＊＊: p＜0.01

着強さに有意に影響し，最適な粘稠度の存在を明らかにした[6)]．この研究成果はレーザー切削面に対する有効な接着システムの開発に寄与すると思われる．

マルチイオン徐放性レジン系直接覆髄剤の開発について

S-PRG フィラーは多種イオンを徐放し，それぞれのイオンがもつ作用によって複数の効果を発揮する．なかでも，Sr^{2+}の前骨芽細胞から骨芽細胞への分化促進と破骨細胞の分化・活動性抑制，BO_3^{3-}の抗菌性と骨形成促進，SiO_3^{2-}の再石灰化誘導，骨芽細胞分化および骨形成などの作用が知られている．そこで，第三象牙質の形成に重要な働きをもつこれらのイオンを徐放する S-PRG フィラーに着目し，メーカーの支援を得て S-PRG フィラーを含有する自己接着型レジン系直接覆髄剤（以下，SRD）を開発した[7)]．開発初期の SRD はボンディングレジンのように液状で歯質接着性を有し，光照射により硬化するものであった．ラット上顎第一臼歯の露髄面に対して 4 種類の試作SRDを用いて直接覆髄し，フロアブルレジンで修復した．術後 2 週と 4 週の歯髄の治癒状態を病理組織学的に評価した結果，4 週目の観察で，S-PRG フィラーの含有量が多い SRD（40 wt% S-PRG フィラー）は歯髄内にも第三象牙質が形成されることを明らかにした[7)]．これは，覆髄面から離れた歯髄深部で S-PRG フィラーの一部が観察されたことから，覆髄操作時のエアブローにより粒径の小さいフィラーが歯髄内部に入り込んだものと推察された．そこで歯髄内部へフィラーが迷入するのを防ぐために，エアブローを必要としないフロアブルレジンタイプの SRD を試作した[8)]．この試作 SRD は，Bis-GMA，親水性モノマー，酸性モノマー，カンファーキノン，アミンなどで構成されたマトリックスレジンに，S-PRG フィラー（S-PRG）とシリカフィラー（シリカ）をおのおのの割合で配合した 5 種類（SRD-0：0 wt% S-PRG＋10 wt%シリカ，SRD-1：9.1 wt% S-PRG＋9.1 wt%シリカ，SRD-2：18.4 wt% S-PRG＋8.2 wt%シリカ，SRD-3：27.8 wt% S-PRG＋7.2 wt%シリカ，SRD-6：57.4 wt% S-PRG＋4.3 wt%シリカ）であった．ラットの露髄面を各試作SRDで覆髄して光重合した後，ワンステップセルフエッチシステムを用いて歯面処理を行い，フロアブルレジンで修復した．対照群は MTA セメント（Pro Root MTA，デンツプライシロナ）を用いて直接覆髄を行い，同様の手順で窩洞を修復した．術後 2 週と 4 週の歯髄の治癒状態を病理組織学的に評価した結果，炎症性細胞浸潤の程度は，2 週，4 週ともに SRD-1 と SRD-2 が対照群より有意に少なかった．歯髄組織の変化では，2 週で SRD-1 が，4 週で SRD-1 と SRD-2 が中等度以上の歯髄壊死を認めた．一方で，第三象牙質の形成は SRD と対照群に有意差を認めなかった．2 週の SRD-0 と対照群では覆髄面直下に細管構造を有する均質な第三象牙質の形成が認められ，他の SRD では覆髄面から離れた位置に細管構造をもたない不規則で厚い骨様象牙質の形成が観察された．また，4 週では第三象牙質の形成が進行し，SRD-1 以外の SRD で歯髄深部に達する象牙質橋を認めた[8)]．術後 4 週の評価結果を Fig. 3 に示す．

以上の研究成果では，S-PRG フィラーの各種徐放イオンは第三象牙質誘導能をもつことが示唆されたため，

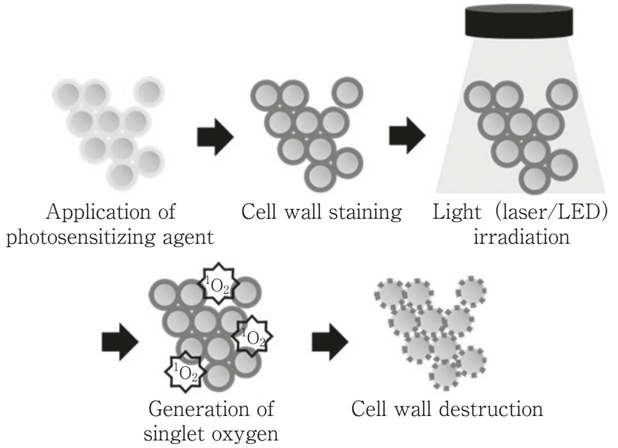


Fig. 4　Mechanism of antibacterial photodynamic therapy (aPDT)

Sr^{2+}，$BO_3{}^{3-}$および$SiO_3{}^{2-}$がヒト歯髄幹細胞（hDPSC）の増殖能，コラーゲン・石灰化物形成能および象牙芽細胞様細胞（OLC）への分化誘導能に及ぼす影響を明らかにすることを目的として，生体外の二次元細胞培養モデルを用いて実験を行った[9]．hDPSC はヒト成人第三大臼歯由来の製品化された株を購入し，継代数 3 代目を実験に使用した．実験群は，3 種類の濃度（mM）に調整した各種イオンの溶液（Sr^{2+}：0.025，0.25，2.5，$BO_3{}^{3-}$：0.005，0.05，0.5，$SiO_3{}^{2-}$：0.01，0.1，1.0）のいずれかを培養液に添加したもの，対照群はイオン非添加のものとした．培養は 14，21 日および 28 日間行い，hDPSC の増殖，分化およびコラーゲン・石灰化物形成に対する各種イオンの影響を評価した．なお，OLC への分化を判定するために，リアルタイム PCR と免疫細胞化学を用いた．リアルタイム PCR では，OLC を特徴づける遺伝子（mRNA）の発現量を定量的に測定し，免疫細胞化学では，OLC を特徴づけるタンパク質の発現の有無を観察した．その結果，hDPSC の増殖能はすべての実験群で対照群と有意差を認めず，各種イオンによる細胞毒性はみられなかった．コラーゲン・石灰化物形成能は，すべての実験群で対照群と比較し経時的な上昇傾向を示した．特に石灰化物形成能は，Sr^{2+}と$BO_3{}^{3-}$で対照群と有意差を認めた．OLC への分化誘導能の評価では，遺伝子とタンパク質の発現はすべての実験群で対照群と比較して上昇した．なかでも，Sr^{2+}と$SiO_3{}^{2-}$が象牙芽細胞マーカー遺伝子（DMP-1 他），$BO_3{}^{3-}$が石灰化関連遺伝子（ALP）の発現を促進した．象牙芽細胞マーカータンパク質の発現は，すべての実験群で観察された．本研究の結果から，Sr^{2+}，$BO_3{}^{3-}$および$SiO_3{}^{2-}$は hDPSC を OLC へ分化誘導する働きをもつことが示され，その効果は$Sr^{2+} > SiO_3{}^{2-} > BO_3{}^{3-}$と推測される[9]．また，イオン濃度が細胞活性の時期に影響を与える可能性が示唆された．

抗菌的光線力学療法の齲蝕治療への応用について

光感受性の高い薬剤（Photosensitizer：PS）に半導体レーザーや LED を照射すると，活性酸素（一重項酸素）が発生する．この活性酸素の殺菌作用を利用した治療法が，抗菌的光線力学療法（antimicrobial photodynamic therapy：aPDT）である（Fig. 4）．従来，aPDT は歯周病やインプラント周囲炎に対して応用されてきたが，近年になって齲蝕治療でも応用されるようになった．各種 PS と活性波長光線を組み合わせた aPDT の殺菌性を調べた研究は，ほとんどが寒天培地上あるいはプラスチックプレート上で行ったものであり，口腔内シミュレーションで行ったものは少ない．そこで，各種齲蝕原性菌を象牙質プレート上で培養した模擬齲蝕象牙質に対する aPDT の殺菌効果について検討してきた．

これまでの研究結果[10-12]を総括すると，*Streptococcus mutans*（*S. mutans*），*Lactobacillus acidophilus*（*L. acidophilus*），*Streptococcus sobrinus*（*S. sobrinus*）の各齲蝕原性菌に対する各種 aPDT は，*S. mutans* と *S. sobrinus* に対してはメチレンブルーと波長 650 nm レーザーの組合せ，*L. acidophilus* に対してはブリリアントブルーと波長 650 nm のレーザーの組合せによる aPDT が，有意な殺菌効果を示すことが明らかとなった．また，ラット歯髄に対して新規 aPDT が及ぼす影響について調べた結果，若干刺激性を示すものの経時的に回復することを明らかにした[13]．これらの実験結果は，深在性齲蝕治療における新規 aPDT の有効性と安全性を示唆している．

おわりに

医療用器材の開発研究は，器材の試作，試作品の基礎研究および臨床研究のステップを経て，十分な有効性と安全性に関するエビデンスが得られた後に臨床応用が可能となる．したがって，試作から臨床応用まで途方もない時間がかかることを念頭において開発研究に着手すべきである．特に，臨床研究の実施はハードルが非常に高くなっているが，開発研究の最後の仕上げとして真摯に取り組まなければならないと思われる．

本論文に関して開示すべき利益相反状態はない．

文 献

1) Hadley J, Young DA, Eversole LR, Gornbein JA. A laser powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation. JADA 2000; 131: 777–785.
2) Mir M, Gutknecht N, Poprawe R, Vanweersch L, Lampert F. Visualising the procedures in the influence of water on the ablation of dental hard tissue with erbium: yttrium-aluminium-garnet anderbium, chromium: yttrium-scandium-gallium-garnet laser pulses. Lasers Med Sci 2009; 24: 365–374.
3) Shinkai K, Takada M, Kawashima S, Suzuki M, Suzuki S. Effects of the percentage of air/water in spray on the efficiency of tooth ablation with erbium, chromium: yttrium-scandium-gallium-garnet (Er,Cr:YSGG) laser irradiation. Lasers Med Sci 2019; 34: 99–105.
4) Kato C, Taira Y, Suzuki M, Shinkai K, Katoh Y. Conditioning effects of cavities prepared with an Er,Cr:YSGG laser and an air-turbine. Odontology 2012; 100: 164–171.
5) Takada M, Shinkai K, Kato C, Suzuki M. Bond strength of composite resin to enamel and dentin prepared with Er,Cr:YSGG laser. Dent Mater J 2015; 34: 863–871.
6) Kamitsu T, Shimomura-Kuroki J, Shinkai K. Effect of viscosity of experimental universal adhesive on bond strength to dentin prepared with Er:YAG laser. Sci Rep 2023; 13: 7900.
7) Kawashima S, Shinkai K, Suzuki M. Effect of an experimental adhesive resin containing multi-ion releasing fillers on direct pulp-capping. Dent Mater J 2016; 35: 479–489.
8) Sato F, Suzuki M, Shinkai K. Pulp tissue reaction to a self-adhesive, resin-based direct pulp capping material containing surface pre-reacted glass-ionomer filler. Dent Mater 2021; 37: 972–982.
9) Miyano Y, Mikami M, Katsuragi H, Shinkai K. Effects of Sr^{2+}, BO_3^{3-}, and SiO_3^{2-} on differentiation of human dental pulp stem cells into odontoblast-like cells. Biol Trace Elem Res 2023; 201: 5585–5600.
10) Nagai Y, Suzuki A, Katsuragi H, Shinkai K. Effect of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) on the sterilization of infected dentin *in vitro*. Odontology 2018; 106: 154–161.
11) Yoshii D, Katsuragi H, Shinkai K. Bactericidal effect of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) on dentin plate infected with Lactobacillus acidophilus. Odontology 2021; 109: 67–75.
12) Yamaguchi Y, Yoshii D, Katsuragi H, Shinkai K. Effect of laser irradiation modes and photosensitizer types on antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) for Streptococcus sobrinus in the crown dentin of bovine teeth: an experimental *in vitro* study. Dent J (Basel) 2024; 12: 59.
13) Takahashi T, Sato F, Shinkai K. The effects of antimicrobial photodynamic therapy used to sterilize carious dentin on rat dental pulp tissue. Dent J (Basel) 2023; 11: 283.

原 著
日歯保存誌 69（1）：21〜32，2026

メタクリル酸エステル系接着性シーラーの封鎖性と生体親和性に及ぼす水の影響

鈴 木 魁 鷲 巣 太 郎 菅 谷 勉*

北海道大学大学院歯学研究院 口腔健康科学分野 歯周病学教室
*北海道大学大学院歯学研究院 難治性歯内・歯周疾患治療学分野

抄録

目的：側枝やフィンなどの狭小部位を封鎖するためには，シーラーが重要な役割を担っている．しかし，それらの部位にはペーパーポイントが到達せず乾燥が困難であるため，水潤状態で封鎖することが求められる．それにもかかわらず，水分がシーラーの硬化や封鎖性，生体親和性に及ぼす影響はほとんど検討されていない．メタクリル酸エステル系シーラーであるメタシール Soft ペースト（以下，MSSP）は，4-methacryloxyethyl trimellitate anhydride と 2-hydroxyethylmethacrylate と水を主成分としており，親水性が高く水の影響を受けにくい可能性がある．そこで本研究では，水が混和した場合や水潤状態にある象牙質面への封鎖性および生体親和性への影響を評価した．

材料と方法：MSSP に蒸留水を 1：0 または 1：1（重量比）で混和して重合率を計測し，1：0 または 1：0.5 で混和し溶解率を計測した．さらに，MSSP，AH Plus，キャナルス N に蒸留水を 1：0，1：0.1，1：0.2，1：0.3 で混和し，象牙質ブロックに塗布して硬化後に色素浸入試験を行った．加えて，水膜が表面を被覆している象牙質面に，水を混和していない各シーラーを塗布し，同様に色素浸入試験を行った．さらに，水を混和したシーラーをラット皮下結合組織に埋入し，炎症状態を組織学的に評価した．

結果：MSSP は 1：1 で水を混和しても重合率に変化はなく，1：0.5 で混和しても溶解率に変化はなかった．色素浸入試験では，MSSP は水の混和による影響が小さかったのに対し，AH Plus やキャナルス N は 1：0.2 で水を混入すると色素浸入率が著しく増加し，MSSP に比較して有意に高値を示した（$p<0.05$）．また，MSSP は象牙質面上に水があっても色素浸入率に大きな影響がなく，AH Plus およびキャナルス N に比較して有意（$p<0.01$）に色素浸入率が低かった．組織反応では，MSSP は水を混和して練和直後に結合組織内に移植した場合でも，AH Plus やキャナルス N に比較して炎症はきわめて軽微であった（$p<0.01$）．

結論：MSSP は水を混和しても重合率や溶解率にほとんど影響がなく，水を混和したり象牙質表面が水潤していたりしても高い封鎖性が得られた．また，水を混和しても生体親和性が高いことが明らかとなった．

キーワード：メタクリル酸エステル系シーラー，水潤状態，封鎖性，生体親和性

責任著者連絡先：菅谷 勉
〒060-8586 札幌市北区北 13 条西 7 丁目 北海道大学大学院歯学研究院難治性歯内・歯周疾患治療学分野
TEL：011-706-4272，E-mail：sugaya@den.hokudai.ac.jp
受付：2025 年 11 月 12 日/受理：2025 年 12 月 15 日
DOI：10.11471/shikahozon.69.21

緒　言

根尖性歯周炎は，側枝やフィン，イスムスなどの解剖学的にファイルが到達しない部位[1]や，根管形成時にレッジやジップなどが生じて機械的清掃が困難になった部位に細菌が残存し，難治性となることがある[2,3]．これらの部位に対しては根管洗浄と根管貼薬により機械的・化学的除去が行われているが，その効果は十分とはいえない[4,5]．根管内に次亜塩素酸ナトリウムを用いたpassive ultrasonic irrigationは日常的に行われている洗浄効果の高い方法の一つであるが[6]，細菌除去は不十分で[7]，音波を用いた検討などが行われている．しかし，側枝など機械的清掃が困難な部位では十分な効果が得られていないのが現状である[8]．また，根管貼薬では水酸化カルシウムをはじめ，殺菌力の強い薬剤を用いても，完全に殺菌することは困難とされている[9]．さらに，根尖病変が存在する症例の再治療では，レッジやジップをはじめとする根管形態の変化が生じている場合には，成功率は62％にすぎなかったという報告もある[10]．これは，器具が到達しない根管での細菌除去が難しいことと，細菌が除去できたとしても封鎖が困難なことが原因として考えられる．

現在，根管充塡ではガッタパーチャとシーラーを用いた加圧根管充塡法が広く行われているが，ファイルが到達しない根管の封鎖では，シーラーの封鎖性が大きな役割を果たしている．しかし，現在使用されているシーラーの多くは，乾燥した根管であっても単独では高い封鎖性が得られないとの報告が多い[11,12]．石灰化物の形成が可能とされるバイオセラミック系シーラーでも，硬化体をリン酸カルシウム溶液などに浸漬すると表面に石灰化物が生成されたり，象牙細管内にリン酸カルシウム結晶が析出したりするという報告はあるが[13,14]，側枝やイスムス，フィンなど，シーラーが封鎖できなかった空隙を石灰化物が封鎖したり，*in vivo*で根尖部にセメント質様硬組織が形成されて封鎖性が向上したりするという報告はほとんどなく，レジン系シーラーと比較して封鎖性に劣るという報告もある[12,14]．

一方，レジン系接着性シーラーは加圧しなくても高い封鎖性が得られるとの報告はあるが[12,15]，ファイルが到達しない根管はペーパーポイントも届かないため，乾燥することはほぼ不可能である．したがって，多量に水分が残留している根管壁では接着性が低下して十分な封鎖性は得られないと考えられ[15,16]，ファイルが到達しない部位ではシーラーが浸入しても良好な封鎖は期待できないと思われる．また，シーラーに水が混和すると重合率が低下し，生体親和性が低下することも危惧される．しかし，レジン系接着性シーラーのなかで近年上市された4-methacryloxyethyl trimellitate anhydride（4-META）と2-hydroxyethylmethacrylate（HEMA），水を主成分としているメタクリル酸エステル系接着性シーラーは，HEMAが高い吸水性をもつことから根管内のある程度の水分は吸水され，さらにアミノ酸系重合開始剤により水分があっても高い重合率が得られ[17]，良好な封鎖性が得られる可能性がある．

そこで，本研究の目的はメタクリル酸エステル系接着性シーラーに水が混和した場合の重合率や封鎖性，生体親和性を評価することである．

材料および方法

1．実験1：水を混和したメタクリル酸エステル系接着性シーラーの硬化状態

メタクリル酸エステル系接着性シーラー（メタシールSoftペースト，サンメディカル，以下，MSSP）に，重合率計測では蒸留水を重量比で1：0または1：1で混和し，溶解率計測では蒸留水を重量比で1：0または1：0.5で混和して48時間硬化させ，以下の方法で重合率と溶解率を測定した．

重合率は，練和直後および37℃湿度100％にて48時間硬化させたMSSP硬化体を，フーリエ変換赤外分光法（Spectrum100B，PerkinElmer，以下，FT-IR）の全反射法（ATR法：Attenuated Total Reflection）にて測定した．重合率は，1,640 cm^{-1}付近のモノマーの二重結合（C＝C）と1,710 cm^{-1}付近のカルボニル基に由来するC＝Oのピーク高さ比から，次の式に従って算出した．

重合率（％）＝(1－Ra/Rb)×100

Ra：練和から48時間後のピーク高さ比（C＝C/C＝O），Rb：練和直後のピーク高さ比（C＝C/C＝O）．

溶解率はJIS T 6522を準用し，内径20 mm，高さ1.5 mmのテフロン製の型枠に上述の比率で水を混合したMSSPを流し入れ，プラスチックシートにて表面を被覆した後にガラス板で圧接し，37℃にて48時間硬化させ試験片を作製した．型枠から試験片を取り出し，質量を計測した後に試験片をシャーレに入れ，蒸留水50 mLを加えて蓋をし，恒温恒湿器内に保管した．24時間経過後に試験片を取り出し，水の入ったシャーレを110℃の乾燥器内に入れて恒量になるまで水を蒸発させた．シャーレを室温まで冷却し，試験片の質量との差を計測して百分率を求め，これを溶解率とした．

また，MSSP：蒸留水を1：0または1：0.3で混和し，48時間硬化させてイオンスパッター（E1030，日立製作所）を用いてPt蒸着し，表面形態を走査型電子顕微鏡（S-4800，日立製作所，以下，SEM）で観察した．

Table 1　Composition of each root canal sealers used in this study

Product Name	Manufacturer	Composition
MetaSeal Soft Paste (MSSP)	Sun Medical	Paste A: Methacrylate monomers (including HEMA, 4-META, and others), water, organic fillers, others Paste B: Methacrylate monomers (including HEMA and others), radiopaque agents, polymerization initiators, others
AH Plus	Dentsply Sirona	Paste A: Bisphenol A-type epoxy resin; Bisphenol F-type epoxy resin; Calcium tungstate; Zirconium oxide; Silica; Yellow pigment Paste B: Dibenzyl diamine; Aminoadamantane; Tricyclodecane diamine; Calcium tungstate; Zirconium oxide; Silica; Silicone oil
Canals N	GC Showayakuhin	Powder: Zinc oxide, rosin, bismuth subcarbonate, barium sulfate Liquid: Fatty acids, propylene glycol

２．実験２：水を混和したシーラーの封鎖性

１）象牙質片の作製と被着面の処理方法

冷凍保存したウシ抜去歯の歯冠を切除，歯髄を除去し，歯根から3×3×2 mmの象牙質片を作製した．表面を#100耐水研磨紙を用いて研削し，17% EDTA（17% EDTAリキッド，ペントロンジャパン）で2分処理後，5 mLの蒸留水で水洗し，エアードライした．

２）シーラーの塗布方法

MSSP，AH Plus（Dentsply Sirona, USA），キャナルスN（ジーシー昭和薬品）をメーカー指示に従って練和後，各シーラーに蒸留水を重量比で1：0，1：0.1，1：0.2，1：0.3の割合で混和し，被着面に塗布，セルロイドストリップスで軽く圧接し，静置した．その後37℃，湿度100%で24時間硬化させ，試験片とした（各群n＝10）．各シーラーの主成分はTable 1のとおりである．

３）色素浸入試験

シーラーと象牙質の界面を除いてネイルバーニッシュを塗布し，0.5%塩基性フクシン溶液（塩基性フクシン，富士フイルム和光純薬工業）に浸漬した．24時間後に試験片を取り出し，即時重合レジンで包埋，試料中央で被着面に対して垂直方向に切断した．その後，デジタルマイクロスコープ（VHX-5000，キーエンス）を用いてシーラーと象牙質の界面に浸入した色素の距離を測定し，色素浸入率（%）＝両側からの色素浸入距離の和/象牙質片の長さ×100を算出した．

統計分析は統計処理ソフト（SPSS Statistics version 22.0，日本IBM）を用いてKruskal Wallis検定とMann Whitney-*U*検定を行い，Hochberg補正を行った．

またMSSPの一部の試料は，6 N塩酸に5秒間，1%次亜塩素酸ナトリウム溶液に5分間浸漬，水洗，乾燥を行ってPt蒸着し，接着界面のSEM観察を行った．

３．実験３：水潤状態の象牙質面に対するシーラーの封鎖性

１）象牙質片の作製と被着面の処理方法

実験2と同様に作製し，EDTA処理，水洗した．

２）シーラーの被着面への塗布方法

MSSP，AH Plus，キャナルスNをメーカー指示どおりに練和後，被着面に蒸留水10 μLを滴下し水膜が全体を被覆した水潤状態，またはエアードライし乾燥状態の被着面に，各シーラーを滴下してセルロイドストリップスで軽く圧接し，静置した．その後，37℃，湿度100%で24時間硬化させ，試験片とした（各群n＝10）．

３）色素浸入試験

実験2と同様に行って色素浸入率を計測し，統計分析を行った．また，MSSPの試料の一部は6 N塩酸に5秒間，1%次亜塩素酸ナトリウム溶液に5分間浸漬，水洗，乾燥を行ってPt蒸着し，接着界面のSEM観察を行った．AH Plusは塩酸，次亜塩素酸ナトリウム処理により界面で破断したため，未処理のまま観察した．キャナルスNは試料の切断時に破断したため，観察から除外した．

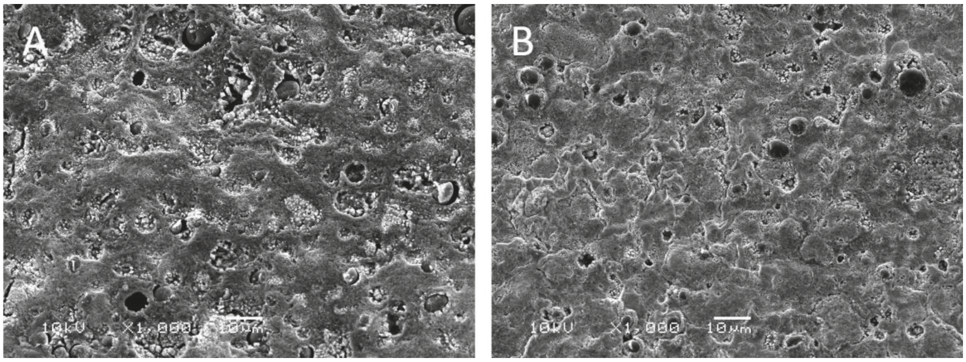
４．実験４：水を混和したシーラーに対する組織反応

１）試験試料の作製方法

シーラーはMSSP，AH Plus，キャナルスNの3種とし，各シーラーに蒸留水を重量比で1：0または1：0.3の割合で混和して埋入試料とした（各群n＝6）．埋入はシーラーを練和直後または24時間硬化後に行った．

２）埋入方法

10週齢の雄性Wistar系ラットに塩酸メデトミジン（ドミトール，日本全薬工業）0.75 mg，ミダゾラム（ドルミカム，アステラス製薬）10.0 mg，酒石酸ブトルファノール（ベトルファール，Meiji Seikaファルマ）12.5 mgを混合，注射用水を加え全量を50 mLとした三種混合麻酔薬0.01 mL/gを腹腔内投与して全身麻酔を行い，背部皮膚を切開，1）の条件で練和したシーラーを皮下結合組織



Sealer-to-water ratio＝1：0　　　　Sealer-to-water ratio＝1：0.3（w/w）

Fig. 1　Surface morphology of MSSP

内に埋入し，ただちに切開部を縫合した．

3）評価方法

観察期間は2週間とし，埋入したシーラーを周囲組織とともに一塊として摘出，4%中性緩衝ホルマリン溶液で浸漬固定を行った．通法によりパラフィン包埋後，厚さ6μmの切片を作製し，ヘマトキシリン-エオジン重染色（H-E染色）を行って，光学顕微鏡で評価した．評価方法は，組織とシーラーが接触している部位を200倍で無作為に4カ所撮影し，炎症性細胞浸潤状態について，Zmenerら[18]の方法を改変し，①炎症なし：炎症性細胞浸潤なし，②軽度：数層の炎症性細胞浸潤，③中程度：10層程度の炎症性細胞浸潤，④重度：幅広い炎症性細胞の浸潤の4段階に分類した．

統計解析は，SPSSを用いてFisher正確検定を行い，Hochberg法で補正した．

なお，本実験は北海道大学動物実験委員会の承認（承認番号20-0115）を得て行った．

結　果

1．実験1：水が混和したメタクリル酸エステル系接着性シーラーの硬化状態

MSSPの重合率は，水を混入しなかった場合が92.1±3.3%（n＝2），重量比1：1で水を混和した場合が95.3±4.2%（n＝2）であった．

溶解率は，水の混和率が0の場合0.74±0.1%（n＝3），重量比1：0.5で混和した場合は0.79±0.05%（n＝3）であった．

SEMによる形態を，水の混和率が重量比で1：0と1：0.3で比較すると，いずれもほぼ同様の形態であった（Fig. 1）．

2．実験2：水を混和したシーラーの封鎖性

MSSPは辺縁部にわずかな色素の浸入を認める程度で，水の混和による大きな差はみられなかった（Fig. 2A〜C）．一方，AH Plusは水を混和しなければ，色素浸入はMSSP同様に辺縁部にわずかにみられる程度であったが，水の混和率が高くなるに従って色素浸入量も大きくなる試料が増加した（Fig. 2D，E）．キャナルスNは水の混和にかかわらず，シーラーと象牙質の界面にはほぼ全面に色素が浸入していた（Fig. 2F）．AH PlusもキャナルスNも水の混和率が1：0.3になると，色素浸入試験中にシーラーが象牙質面から脱落した．

MSSPは蒸留水を混入しても色素浸入率に大きな影響はみられず，水の混入率によって色素浸入率に有意差はなかった（$p>0.05$，Fig. 3）．しかし，シーラーに対する水の混入率が重量比で1：0.2になると，AH PlusとキャナルスNはMSSPに対して有意（$p<0.05$）に色素浸入率が高くなった．

界面のSEM観察では，MSSPは水を混和しなかった場合，象牙細管内に数十μmのレジンタグがみられた（Fig. 4A）．一方，水を混和した場合には，レジンタグはやや短くなる傾向がみられたが（Fig. 4B），数μmのハイブリッド層は観察された．

3．実験3：水が浸潤した象牙質面に対するシーラーの封鎖性

象牙質表面を水膜が被覆した水潤状態でシーラーを塗布すると，MSSPでは辺縁部にわずかに色素浸入がみられる程度であったが（Fig. 5A），AH Plus（Fig. 5B）とキャナルスN（Fig. 5C）では，色素浸入量が著しかった．

MSSP，AH Plusの色素浸入率は，水潤状態では乾燥状態に比較して有意（$p<0.01$）に色素浸入率が高くなった（Fig. 6）．キャナルスNでは，象牙質面に水潤あるいは乾燥のいずれでも高い色素浸入率を示した．象牙質面が水潤している場合の色素浸入率を3種のシーラーで比較すると，MSSPはAH PlusおよびキャナルスNに比較して有意（$p<0.01$）に低かった．

SEM観察では，MSSPは水潤した象牙質面でも界面にレジンタグや樹脂含浸層がみられたが（Fig. 7A），AH

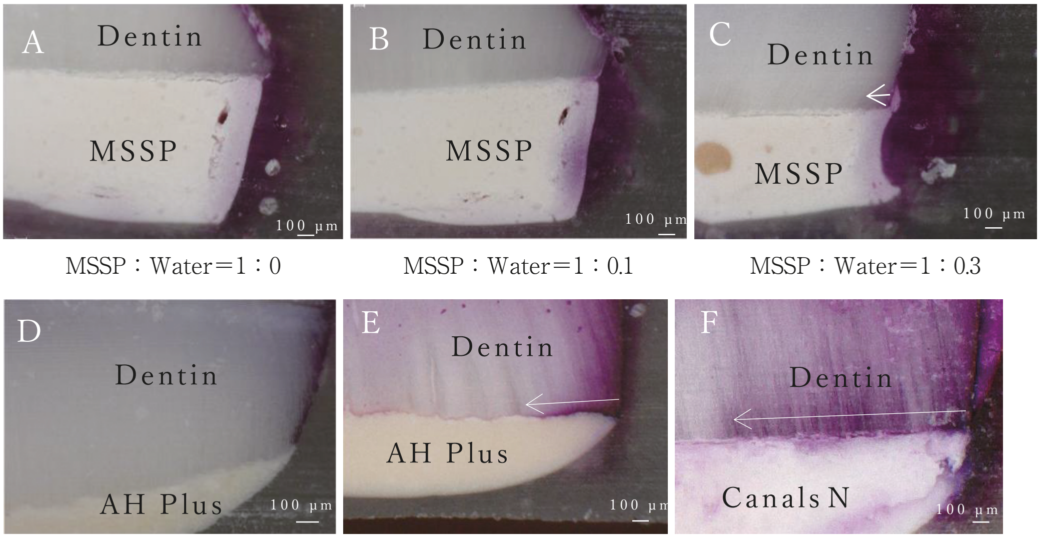


Fig. 2　Dye penetration observed at the interface between the sealer mixed with water and the dentin surface

Arrow indicates the site of dye penetration.

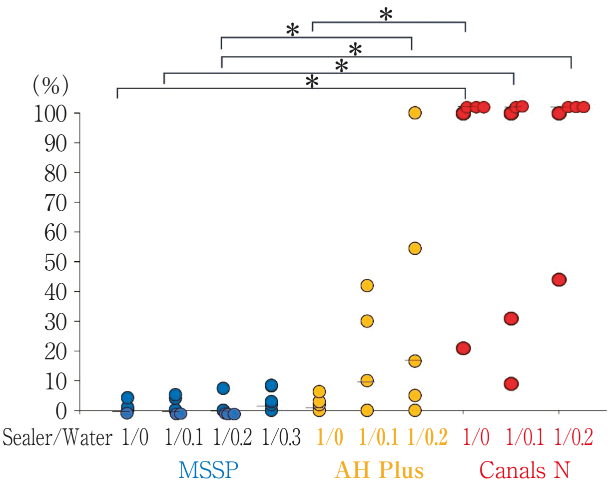


Fig. 3　Percentage of dye penetration at the sealer-dentin interface when mixed with water

Bars indicate the median values. ＊: $p<0.05$

Plus では間隙が生じていた（Fig. 7B）.

4．実験 4：水を混和したシーラーに対する組織反応

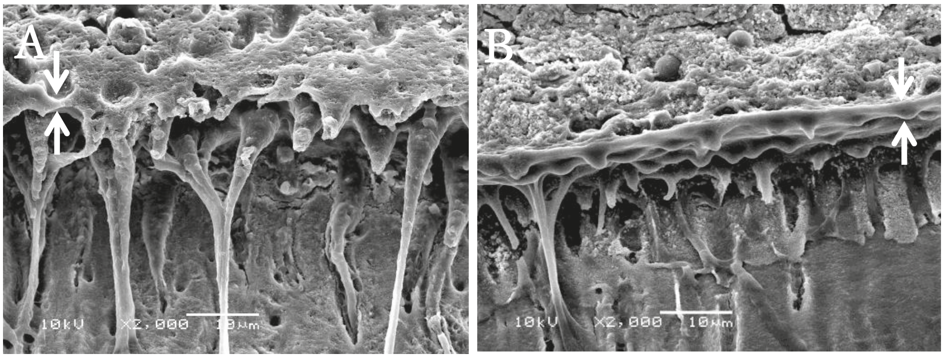
シーラーに水を混和せず，24 時間硬化させた後に移植した場合，MSSP では硬化体の表面に炎症性細胞の浸潤はほとんどみられなかった（Fig. 8A）．一方，AH Plus ではリンパ球を中心とした炎症性細胞がシーラー表層から 30 μm 程度にみられ（Fig. 8B），キャナルス N では炎症性細胞浸潤の範囲はさらに大きかった（Fig. 8C）.

水を混和して 24 時間硬化させた後に移植した場合では，MSSP は水の混和がない場合とほぼ同様で，炎症性細胞はきわめて限局的で，リンパ球が数層散在する程度であった（Fig. 8D）．一方，AH Plus では炎症の範囲は拡大しており（Fig. 8E），キャナルス N ではシーラー内部および周囲に高い密度でリンパ球が観察され，浸潤範囲も広かった（Fig. 8F）.

シーラーに水を混和せずに練和し，ただちに皮下結合組織内に埋入した場合，MSSP 表面から 100 μm 程度の範囲内に小さな顆粒状に分散した MSSP が観察された（Fig. 9A）．顆粒状の MSSP の近傍にはリンパ球が観察されたが，その範囲は 10 μm 程度で周囲に広く炎症性細胞がみられることはなかった．AH Plus ではシーラーは標本作製過程で溶解して空洞化しており，その周囲には炎症性細胞浸潤がみられ，硬化後に埋植した場合より高密度で広範囲であった（Fig. 9B）．キャナルス N ではシーラー内部へのリンパ球浸潤がみられ，シーラー周囲にも広範囲に炎症性細胞が浸潤していた（Fig. 9C）.

シーラーに水を混和してただちに皮下結合組織内に埋入した場合では，MSSP は水を混和しなかった場合に比べてシーラー周辺部はさらに広く顆粒状に分散し（Fig. 9D），その周囲にはリンパ球がみられたが（Fig. 9E），その範囲は水を混和しない場合と同程度であった．AH Plus では水を混和しなかった場合と同様に空洞化しており，その周囲には炎症性細胞浸潤が多数みられ，その範囲も広くなっていた（Fig. 9F）．キャナルス N では，水を混和しなかった場合よりさらにシーラー内部および周囲への炎症性細胞の浸潤が強かった（Fig. 9G）.

各シーラー周囲の炎症状態を分類した結果（Fig. 10），



MSSP：Water＝1：0　　　MSSP：Water＝1：0.3

Fig. 4 SEM images of the interface between MSSP mixed with water and dentin
Arrow: Hybrid layer

Fig. 5 Dye penetration at the interface between sealers and wet dentin
Arrow: Extent of dye penetration

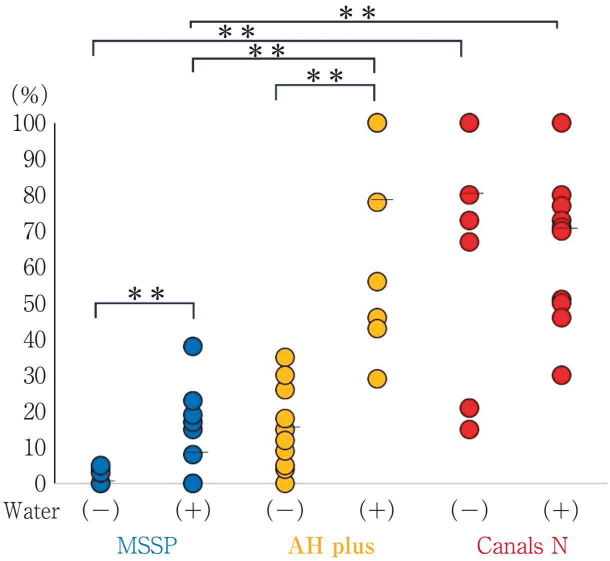


Fig. 6 Percentage of dye penetration at the interface between sealers and wet dentin
Bars indicate the median values. ＊＊: p＜0.01

MSSPは水を混和せずに硬化させて埋入した場合ではシーラー周囲に炎症が生じなかったものが50%あり，水を混和させて埋入した場合には21%に低下したが，いずれも炎症の程度は軽度であった．練和直後に埋入した場合は，水の混和にかかわらずほとんど炎症が出現せず，硬化させてから埋入した場合よりも有意（p＜0.01）に炎症が減少した．

AH Plusは水を混和せずに硬化後に埋入した場合では，軽度の炎症が50%，中程度の炎症が42%であったが，水を混和すると中程度の炎症が50%に増加し，重度炎症もみられ，有意（p＜0.01）に炎症は悪化した．練和直後に埋入した場合，水の混和にかかわらず重度の炎症が50%を示し，硬化してから埋入した場合に比較して有意（p＜0.05）に悪化した．

キャナルスNは水を混和せずに硬化後に埋入した場合では，中程度の炎症が62.5%で，軽度と重度の炎症もみられた．一方，水を混和すると重度炎症が83%に増加し，有意（p＜0.01）に炎症が悪化した．練和直後に埋入した場合，水を混和しないと重度炎症が62.5%であったが，水を混和する場合は重度炎症が96%に増加した．

3種のシーラーを，水を混和して練和直後に埋入した場合で比較すると，MSSPは他の2群に対して有意（p＜0.01）に炎症が少なかった．

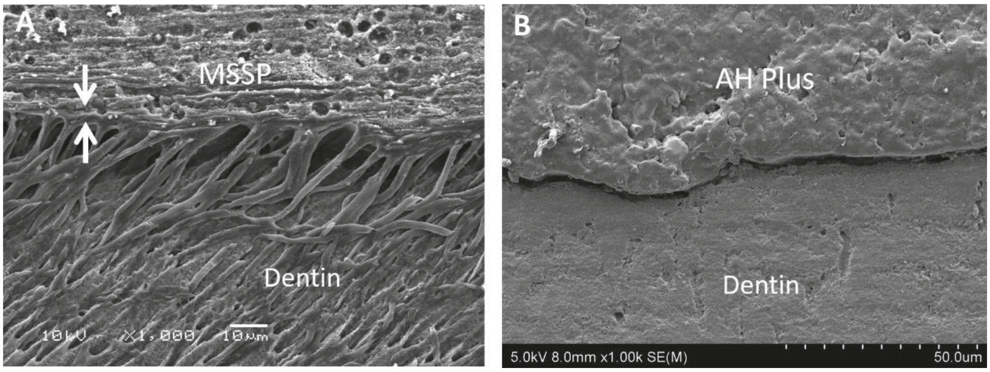
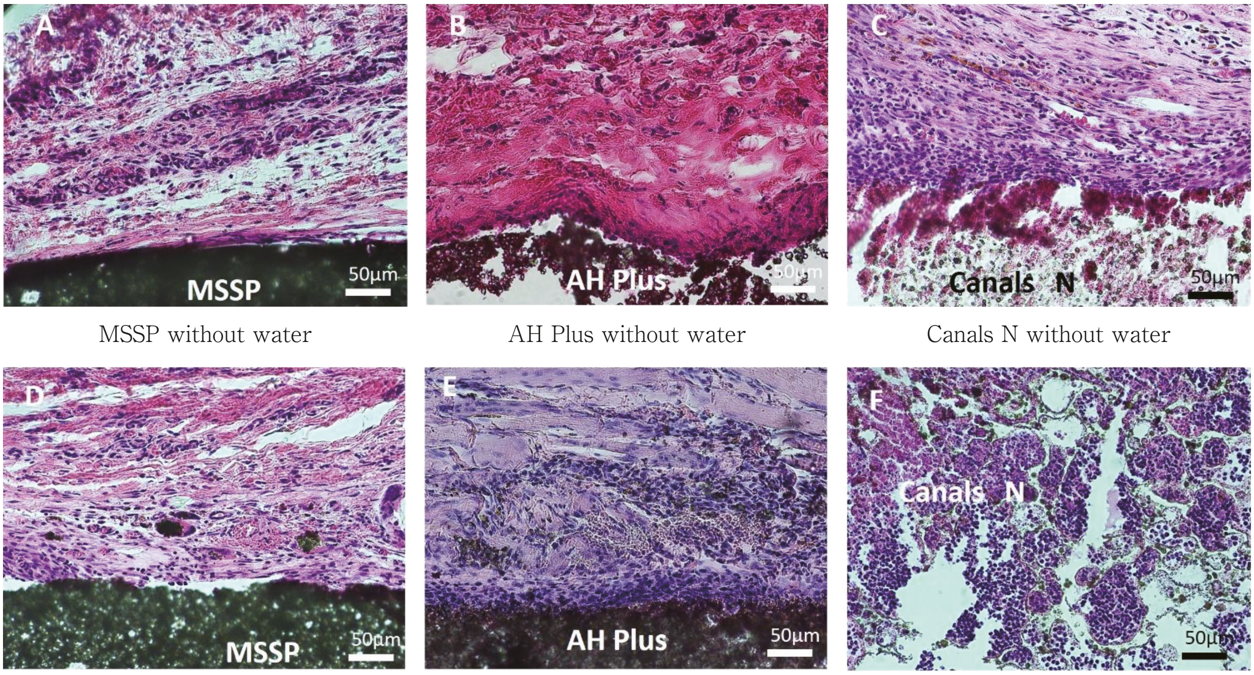


Fig. 7　SEM image of the interface after sealer application on wet dentin
Arrow: Hybrid layer



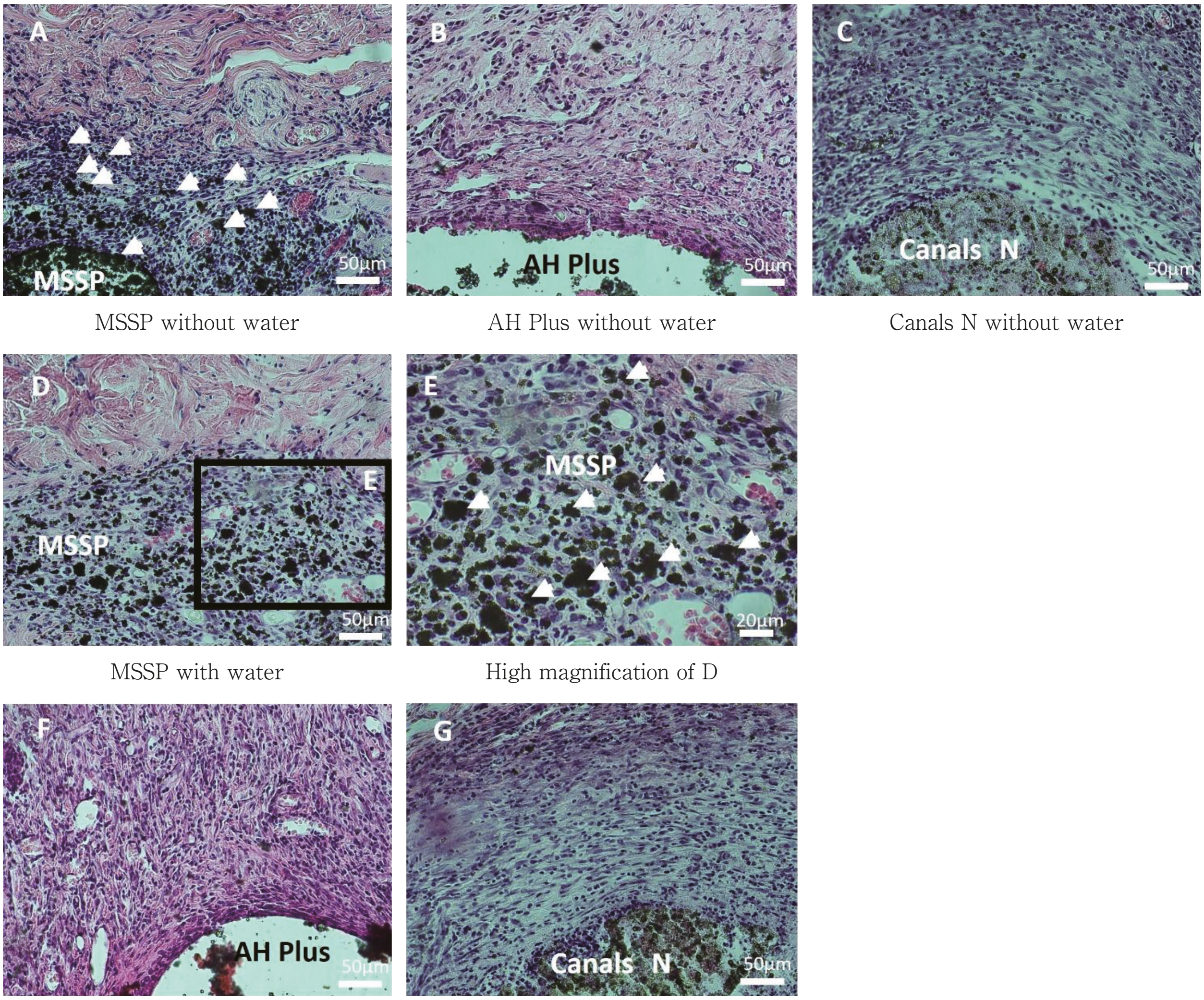
MSSP without water　　AH Plus without water　　Canals N without water

MSSP with water　　AH Plus with water　　Canals N with water

Fig. 8　Tissue response to the sealer implanted after setting

考　察

ファイルが届かない根管の封鎖には，シーラーが大きな役割を果たすと考えられる．また，シーラーによる封鎖は，根管壁に接着するシーラーが優れていると報告[13-15]されていることから，ファイルが到達しない側枝やイスムスなどの封鎖には，レジン系接着シーラーが有効と考えられる．接着性を有するシーラーとしては，本実験で用いたメタシール Soft ペースト（MSSP）の他に，4-nethacryloyloxyethyl methacrylate/methyl methacrylate-tri-n-butylborane（4-META/MMA-TBB）を主成分とするスーパーボンド根充シーラー（サンメディカル）や 2-hydroxyethyl methacrylate（HEMA）や 4-META などを成分とするメタシール Soft（サンメディカル），urethane dimethacrylate（UDMA），triethylene glycol dimethacrylate（TEGDMA），bisphenol A diglycidyl ether methacrylate（Bis-GMA），ethoxylated bis-GMA などを成分とする Epiphany（Pentron, USA），UDMA，TEGDMA などからなる EndoREZ（Ultradent, USA）が挙げられる．一方，ファイルが到達しない部位ではペーパーポイントによる乾燥もできないため，水潤状態で硬化する必要があり，これらのシーラーで高い重合率が期待できるのは，TBB を重合開始剤として用いているスーパーボンド根充シーラーやアミノ酸系重合開始剤を用いている MSSP と考えられる．しかし，スーパー



MSSP without water AH Plus without water Canals N without water

MSSP with water High magnification of D

AH Plus with water Canals N with water

Fig. 9 Tissue response to the sealer implanted immediately after mixing
Arrow: Granuar MSSP

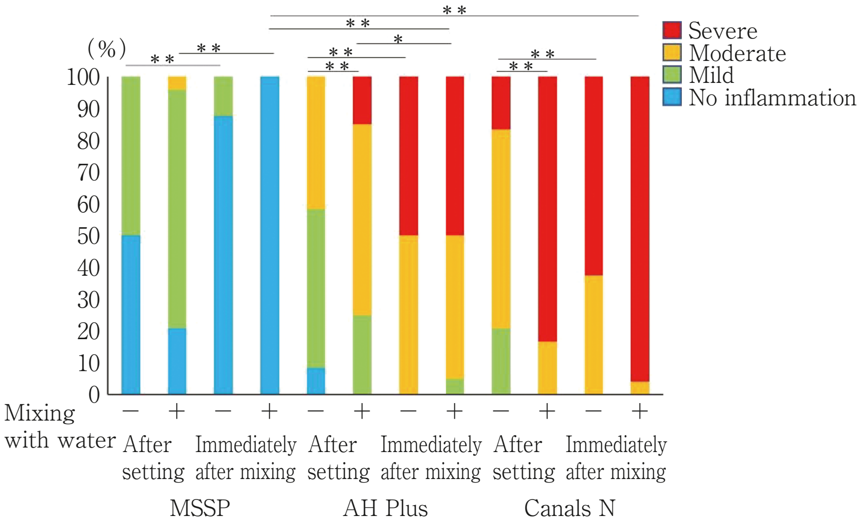


Fig. 10 Classification of the degree of inflammation for each sealer
＊: p＜0.05, ＊＊: p＜0.01

ボンド根充シーラーでも，乾燥が不十分だと封鎖性がやや低下することが報告されている[15]．そこで本研究では，4-META・HEMA・水を含み吸水性が期待でき，さらに親水性アミノ酸系重合開始剤により水があっても重合阻害されないと考えられるMSSPに，水を混和した場合の封鎖性や生体親和性を評価した．

まず，実験1でシーラーと水を混和した場合の重合率・溶解率・形態を調べたところ，シーラーの0.5倍量の水を混和しても混和しない場合とほとんど差はなかったことから，MSSPは多量の水を混和しても硬化にほとんど影響を及ぼさないことが明らかとなった．

次に，実験2で水の混和率と封鎖性の関係を検討した．その結果，MSSPは重量比でシーラーの0.3倍の水を混和しても色素浸入率がほとんど変化しなかったのに対して，AH Plusは水を混和すると色素浸入量が多くなり，キャナルスNは水の混和がなくても高い色素浸入率を示した．このことから，MSSPは根管に水が残っている部位に使用するのに適切なシーラーと考えられた．

一方，水が残存する根管にシーラーを充填する場合，シーラーと水が均一に混和されるとは限らず，またシーラーと根管壁の界面での水の比率を計測することは困難である．そこで，実験3では象牙質表面を水膜で被覆した状態にし，その上からシーラーを滴下，塗布し，封鎖性を検討した．その結果，AH PlusとキャナルスNは著しい色素浸入を示したのに対して，MSSPは乾燥状態に比較するとやや色素浸入率は増加したものの，他のシーラーに比較してきわめて高い封鎖性が得られた．さらに，界面のSEM観察では樹脂含侵層や長いレジンタグが認められ，実験1の乾燥状態の象牙質に塗布した場合と同様の所見であった．これらのことから，ペーパーポイントが到達可能な主根管などでは，水分を除去してから根管充填したほうが封鎖性は向上するが，ファイルが到達せず多量の水を含む根管では，MSSPによる充填は他のシーラーに比較すると封鎖性が高く，臨床成績の向上につながると思われた．

一方，根管は平面の象牙質に接着するのとは異なり，configuration factorが大きく重合収縮によるコントラクションギャップが生じやすい形態であることから[19]，レジン系シーラーの封鎖性を危惧する要因の一つとなっている．しかし，Furutaら[20]は，MSSPを乾燥状態で硬化させると重合収縮が生じるが，水分が豊富な環境下ではわずかに膨張したと報告している．したがって，MSSPは根管に充填しても重合収縮の影響を無視できると考えられる．また，伊藤ら[12]はガッタパーチャポイントを用いて側方加圧充填するよりも，MSSP単体で根管充填を行ったほうが色素漏洩量は少なかったと報告しており，このことはMSSPに重合収縮による間隙の発生がないことを示していると考えられる．

また，HEMAを含むレジンは一般に接着耐久性に劣り，接着強さは6カ月で半分程度に低下するとされている[21]．本実験で使用したMSSPもHEMAを多量に含むことから，接着耐久性の低下に伴い間隙が生じて根尖性歯周炎が発生しやすくなる可能性がある．しかし，MSSPと成分が類似しているメタシールSoftで根管充塡し臨床成績を調べた研究では，少なくとも5年の間に根尖性歯周炎が発生する傾向はまったくみられていない[22]．したがって，MSSPでも臨床成績に影響を及ぼすような封鎖性の低下は長期的にも生じないのではないかと思われるが，この点については今後の研究を待たなければならない．

次に，根管充塡時にシーラーが根尖孔から歯周組織に溢出した場合の影響を評価した．特にレジン系シーラーが根尖孔外に溢出した場合は，血液や滲出液などの影響で重合率が低下し，炎症を誘発する危険性がある．そこで実験4で水の混和と硬化後および練和直後の未硬化のシーラーを皮下結合組織内に埋入して，組織反応を検討した．

その結果，MSSPの硬化体は水の混和状態にかかわらずAH PlusやキャナルスNより炎症は軽度であり，MSSPが高い生体親和性を有することが明らかになった．AH Plusはごくわずかであるがホルムアルデヒドが溶出することが報告[23]されており，キャナルスNから溶出される成分は細胞毒性を示すことから[24]，これらが炎症を誘発した可能性がある．それに対して，MSSPは実験1で示したように水を混和しても混和しない場合と同程度に重合率が高く溶解率も低いことから，レジン成分の溶出などがほとんどないために高い生体親和性が得られたものと考えられた．

一方，練和直後に組織内に埋入した場合，水の混和にかかわらずMSSP表面は小顆粒に分散していた．これは，MSSPの親水性が高いため硬化していない練和直後では血液や体液によって分散するためではないかと思われた．しかし，分散の範囲はMSSPの表層100 μm程度であり，小顆粒となったMSSP周囲の炎症性細胞の範囲は数十μm程度で，その周囲には炎症がほとんどなかったことから，臨床で根尖孔から歯周組織内に溢出しても，腫脹や疼痛などの症状はほとんど出現しないと思われた．ファイルが到達しない根管にシーラーを充塡する場合，特に根尖孔が大きいと歯周組織への溢出がある程度は発生してしまうと考えられるが，MSSPに水を混和しても高い生体親和性を維持していることは大きな利点と思われる．それに対して，AH PlusやキャナルスNは硬化体より練和直後に埋植した場合のほうが炎症は強く発現しており，根管充塡時にシーラーが歯周組織内に溢

出した場合には，MSSPより臨床症状が強く発現する可能性があると思われた．AH Plusは，硬化後に移植した場合に比べて練和直後に移植した場合にシーラーが空洞化していたが，これは，AH Plusの硬化が組織内で阻害されていたため，標本作製過程で溶出したものと思われた．また，キャナルスNもシーラー内部への炎症性細胞浸潤が多くなっており，十分な硬化が得られなかったのではないかと考えられた．特に水を混和した場合にはAH PlusもキャナルスNも炎症が強くなったことから，水を混和するとさらに硬化が阻害されて炎症が誘発されると思われた．以上の点から，MSSPはファイルが到達しない根管に充塡するシーラーとしては，封鎖性・生体親和性の点から大きな利点を有していると考えられる．

本研究により，MSSPはファイルが到達しない根管への封鎖性を向上させ，象牙細管内には長いレジンタグも形成されると考えられることから，細菌を完全に死滅・除去できなかった側枝や象牙細管内の細菌を埋葬し不活化する[25,26]ことにも役立つと考えられ，感染根管治療の治療成績向上や再発防止にも貢献する可能性がある．この点については，側枝や象牙細管に細菌が残存する状態での検討も必要であろう．

また，本実験の水の混和率が乾燥不可能な側枝などでの実際の混和率を反映しているかは未知であり，根管に近い部位と歯根膜に近い部位での混和率も異なる可能性があることから，この点を踏まえたさらなる研究が必要と考えている．一方，今回は水の影響を評価したが，実際の臨床では根管洗浄剤・貼薬剤の影響で硬化や接着が阻害される可能性もあるため[27,28]，今後はこれらの影響についても検証する必要がある．さらに，根管内に導電性の薬液を入れて高周波電流を通電すると，根管の狭い部位ではインピーダンスが大きくなるため電流密度が高くなってジュール熱が発生[29]し，根管内溶液が沸騰して，発生した気泡内で放電し，根管壁の有機質が蒸散したり根管壁が溶融，溶岩状に凝固したりすることが報告[30]されており，ファイルが届かない部位でも殺菌できる可能性が示されている．このような形態の根管壁への封鎖性も検討することが必要である．一方，封鎖性が長期間維持され，臨床成績に影響しないかも今後の大きな課題である．さらに，ジップ形成や根未完成で根尖孔が外開き状に開大している症例も乾燥が不十分になりやすいことから，MSSPによって高い封鎖性が期待できると考えられ，このような症例に対する有効性も検討が必要と考えている．

結　論

メタシールSoftペーストの封鎖性や生体親和性に対する水の影響を検討した結果，以下のことが明らかになった．

1．シーラーに同量の水を混和しても，重合率は低下しなかった．

2．シーラーに0.5倍量の水を混和しても，溶解率はほぼ同等であった．

3．水を混和したり象牙質面が湿潤状態であったりしても色素浸入率に大きな影響はなく，高い封鎖性が得られた．

4．水を混和したり練和直後に結合組織内に埋入したりしても，ほとんど炎症は誘発されなかった．

本論文の著者，菅谷　勉はサンメディカル株式会社など複数の企業や個人からの寄附によって運営されている寄附講座（難治性歯内・歯周疾患治療学分野）に所属している．しかしながら，本研究に関連して当該企業からの資金提供や研究への関与はない．

文　献

1）Barbizam JVB, Fariniuk LF, Marchesan MA. Effectiveness of manual and rotary instrumentation techniques for cleaning flattened root canals. J Endod 2002; 28: 365–366.
2）Nair PN, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 99: 231–252.
3）Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. J Endod 2010; 36: 1–15.
4）Retamozo B, Shabahang S, Johnson N, Aprecio RM, Torabinejad M. Minimum contact time and concentration of sodium hypochlorite required to eliminate Enterococcus faecalis. J Endod 2010; 36: 520–523.
5）Shuping GB, Ørstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of intracanal bacteria using nickel-titanium rotary instrumentation and various medications. J Endod 2000; 26: 751–755.
6）Spoleti P, Siragusa M, Spoleti MJ. Bacteriological evaluation of passive ultrasonic activation. J Endod 2003; 29: 12–14.
7）Retsas A, Dijkstra RJB, van der Sluis L, Boutsioukis C. The effect of the ultrasonic irrigant activation protocol on the removal of a dual-species biofilm from artificial lateral canals. J Endod 2022; 48: 775–780.
8）Soimu G, Parolia A, Masiero AV, Qian F, Moninger T, Banas JA, Teixeira FB. Efficacy of supplementary irri-

gation methods against bacterial biofilm-infected root canals prepared with minimally invasive and conventional techniques. Aust Endod J 2025.
9) Chong BS, Pitt FTR. The role of intracanal medication in root canal treatment. Int Endod J 1992; 25: 97-106.
10) Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J Endod 1990; 16: 498-504.
11) Komabayashi T, Colmenar D, Cvach N, Bhat A, Primus C, Imai Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. Dent Mater J 2020; 39: 703-720.
12) 伊藤修一，門　貴司，古市保志．レジン系シーラーの根管封鎖性および除去性の評価．日歯内療誌 2023；44：27-35.
13) Washio A, Morotomi T, Yoshii S, Kitamura C. Bioactive glass-based endodontic sealer as a promising root canal filling material without semisolid core materials. Materials 2019; 12: 3967.
14) Merfea M, Cimpean SI, Chiorean RS, Antoniac A, Delean AG, Badea IC, Badea ME. Comparative assessment of push-out bond strength and dentinal tubule penetration of different calcium-silicate-based endodontic sealers. Dent J 2024; 12: 397.
15) 中澤篤史，菅谷　勉，川浪雅光．レジン系シーラーの種類と根充方法が根尖封鎖性に及ぼす影響．北海道歯誌 2014；34：87-96.
16) Roggendorf MJ, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Influence of moisture on the apical seal of root canal fillings with five different types of sealer. J Endod 2007; 33: 31-33.
17) Imai Y, Suzuki A. Effects of water and carboxylic acid monomer on polymerization of HEMA in the presence of N-phenylglycine. Dent Mater 1994; 10: 275-277.
18) Zmener O, Martinez Lalis R, Pameijer CH, Chaves C, Kokubu G, Grana D. Reaction of rat subcutaneous connective tissue to a mineral trioxide aggregate-based and a zinc oxide and eugenol sealer. J Endod 2012; 38: 1233-1238.
19) Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN, Pashley DH. Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: A theoretical modeling approach. J Endod 2005; 31: 584-589.
20) Furuta K, Saigusa K, Murayama F, Sekiya M, Nishida T, Maeda M, Igarashi M. Effect of the wet environment around the root on dimensional changes in resin-based root canal sealers during setting in human extracted teeth. ODEP 2024; 4: 36-45.
21) 西谷佳浩，高橋　圭，林　幸則，星加知宏，堀川　元，中田　貴，田中久美子，佐野英彦，吉山昌宏．象牙質接着におけるレジンの親水性の影響．接着歯学 2008；26：92-98.
22) 金子　至，内川宗敏，松井　力，汲田　剛，三溝泰弘，丸山慶四郎，菅谷　勉．メタシールSoftを用いた根管充塡後の臨床成績に関する後ろ向き研究．日歯保存誌 2019；62：279-285.
23) Leonardo MR, Bezerra da Silva LA, Filho MT, Santana da Silva R. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999; 88: 221-225.
24) Araki K, Suda H, Barbosa SV, Spångberg LS. Reduced-cytotoxicity of a root canal sealer through eugenol substitution. J Endod 1993; 19: 554-557.
25) Wu MK, Dummer PM, Wesselink PR. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. Int Endod J 2006; 39: 343-356.
26) Yoo JS, Chang SW, Oh SR, Perinpanayagam H, Lim SM, Yoo YJ, Oh YR, Woo SB, Han SH, Zhu Q, Kum KY. Bacterial entombment by intratubular mineralization following orthograde mineral trioxide aggregate obturation: a scanning electron microscopy study. Int J Oral Sci 2014; 6: 227-232.
27) Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow MF, Tagami J. Bond strengths to endodontically-treated teeth. Am J Dent 1999; 12: 177-180.
28) 武本真治，春山亜貴子，松本倫彦，服部雅之，吉成正雄，河田英司，小田　豊．次亜塩素酸ナトリウム処置した象牙質の接着に及ぼす還元剤の効果．日歯理工誌 30：41-46，2011.
29) Tarao H, Akutagawa M, Emoto T, Takei A, Yumoto H, Tominaga T, Ikehara T, Kinouchi Y. Evaluation of temperature increase from Joule heat in numerical tooth model by applying 500 kHz current for apical periodontitis treatment—effect of applied voltage and tooth conductivity. Bioelectromagnetics 2021; 42: 224-237.
30) Kumagai H, Sugaya T, Tominaga T. Cauterization of narrow root canals untouched by instruments by high-frequency current. Materials (Basel) 2023; 16: 2542.

Effects of Water on the Sealing Ability and Biocompatibility of a Methacrylate Ester-based Adhesive Sealer

SUZUKI Kai, WASHIZU Taro and SUGAYA Tsutomu*

Department of Periodontology, Division of Oral Health Science,
Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University
*Division of Advanced Treatment for Refractory Endodontic and Periodontal Diseases,
Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University

Abstract

Purpose: Root canal sealers are essential for sealing complex anatomical structures such as lateral canals, fins, and isthmuses. Because these narrow spaces cannot be dried thoroughly with paper points, sealers must function effectively under various moisture conditions. Nevertheless, the effects of water contamination on the setting behavior, sealing performance, and biocompatibility of sealers have not been sufficiently clarified. MetaSeal Soft Paste (MSSP), a methacrylate ester-based and highly hydrophilic sealer composed mainly of 4-methacryloxyethyl trimellitate anhydride, 2-hydroxyethyl methacrylate, and water, may have beneficial properties in the presence of moisture. This study aimed to compare the effects of water incorporation and dentin surface moisture on the sealing ability and biocompatibility of MSSP with those of conventional resin- and zinc oxide-eugenol-based sealers.

Methods: MSSP was mixed with distilled water at weight ratios of 1 : 0 and 1 : 1 to evaluate polymerization rate, and at ratios of 1 : 0 and 1 : 0.5 to assess its solubility. In addition, MSSP, AH Plus, and Canals N were mixed with water at ratios of 1 : 0, 1 : 0.1, 1 : 0.2, or 1 : 0.3, applied to dentin blocks, and subjected to dye penetration testing after setting. Each sealer without water incorporation was applied to water-moistened dentin surfaces to assess the effect of surface moisture on sealing performance. Finally, water-mixed sealers were implanted into rat subcutaneous connective tissue, and inflammatory responses were assessed histologically.

Results: MSSP showed no change in the polymerization rate when mixed with water at a 1 : 1 ratio, nor in solubility when mixed at a 1 : 0.5 ratio. In dye penetration tests, water incorporation had a minimal effect on MSSP, whereas AH Plus and Canals N showed markedly higher leakage at a 1 : 0.2 water ratio than MSSP ($p<0.05$). MSSP maintained low leakage regardless of moisture on the dentin surface, with significantly superior sealing ability compared with AH Plus and Canals N ($p<0.01$). Moreover, MSSP induced only minimal inflammation even when implanted immediately after mixing with water, whereas AH Plus and Canals N elicited significantly stronger inflammatory reactions ($p<0.01$).

Conclusion: MSSP exhibited a stable polymerization rate and solubility as well as high sealing performance even under water contamination or moist dentin conditions, and maintained excellent biocompatibility despite water incorporation.

Key words: methacrylate ester-based sealer, water contamination, sealing ability, biocompatibility

Corresponding author: SUGAYA Tsutomu, Division of Advanced Treatment for Refractory Endodontic and Periodontal Diseases, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University, Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo 060-8586, Japan
TEL: +81-11-706-4272, E-mail: sugaya@den.hokudai.ac.jp
Received for Publication: November 12, 2025/Accepted for Publication: December 15, 2025

症 例 報 告

日歯保存誌 69（1）：33〜44，2026

子宮全摘出および卵巣片側摘出直後から急性化した重度慢性歯周炎患者の治療経過と病態考察

坂井田　京　佑[1,2]　大　森　一　弘[3]　河　野　隆　幸[4]　高　柴　正　悟[3]

[1]こころの医療センター五色台歯科
[2]岡山大学病院歯科・歯周科部門
[3]岡山大学学術研究院医歯薬学域 歯周病態学分野
[4]岡山大学病院歯科・総合歯科部門

抄録

緒言：ホルモンバランスの変化は，歯周状態に影響を及ぼすことが知られている．今回，子宮全摘出および卵巣片側摘出後のホルモンバランスの変化に伴い歯周炎症が急性化したと考える重度慢性歯周炎患者に対して，歯周組織再生療法を含む専門的な歯周治療を行い，長期的に安定した歯周状態を獲得した．本症例の治療経過の報告および病態の考察を行う．

症例：46 歳，女性．初診：2017 年 9 月．主訴：全顎的な歯肉腫脹と出血．現病歴：2017 年 8 月に子宮全摘出と卵巣片側摘出術を受けた．その際，歯科医師による周術期の口腔内検査が実施されず，患者自身も口腔内の問題を自覚していなかった．手術直後から急激な歯肉腫脹と出血を自覚した．1 カ月が経過しても改善しないため，9 月上旬に専門科での治療を希望して当科を受診した．既往歴：子宮筋腫，左側卵巣嚢腫．喫煙歴：なし．歯周検査所見：歯間乳頭部を中心に歯肉の発赤腫脹が全顎的に存在した．plaque control record（PCR）：64.1％，4 mm 以上の歯周ポケットの割合：65.1％，bleeding on probing（BOP）陽性率：82.8％，歯周炎症表面積（periodontal inflamed surface area：PISA）：3,498.7 mm^2であった．デンタルエックス線画像検査では，全顎的に歯根長 1/2 程度の水平性骨吸収像が，臼歯部には外傷性咬合による垂直性骨吸収像が存在した．その他：歯周ポケット内から *Porphyromonas gingivalis* と *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* が検出されたが，歯周病原細菌に対する血清 IgG 抗体価は上昇していなかった．診断は，広汎型慢性歯周炎（Stage Ⅳ, Grade C），二次性咬合性外傷とした．治療計画は，①歯周基本治療（患者教育，内科へ対診による全身状態の評価），抗菌療法（全身・局所投与）併用スケーリング・ルートプレーニング，ナイトガード装着），②fibroblast growth factor-2（FGF-2）製剤を用いた歯周組織再生療法，③歯周病安定期治療（supportive periodontal therapy：SPT）とした．治療経過として，歯周基本治療に対する反応性は非常に良く，全顎的な歯肉腫脹と出血は改善した．垂直性骨欠損部に歯周組織再生療法を実施して，2019 年 4 月から SPT に移行した（PISA：26.4 mm^2）．

考察および結論：感染除去を主体とした歯周治療を迅速に実施したことによって，歯周状態は著しく改善した．卵巣摘出に伴うホルモンバランスの一時的な異常が，歯周炎の急激な悪化に関与した可能性があると考える．婦人科疾患領域の手術においても，周術期管理としての歯科介入が必要である．

キーワード：婦人科疾患，慢性歯周炎，*Porphyromonas gingivalis*

責任著者連絡先：坂井田京佑
〒700-8525　岡山市北区鹿田町 2-5-1　岡山大学病院歯科・歯周科部門
TEL：086-235-6677，FAX：086-235-6679，E-mail：kyosuke.s0521@s.okayama-u.ac.jp
受付：2025 年 11 月 10 日/受理：2025 年 12 月 18 日
DOI：10.11471/shikahozon.69.33

緒　言

歯周病は，口腔内に常在する歯周病原細菌（*Porphyromonas gingivalis* など）が歯周ポケットに持続感染することによって発症する口腔感染症である．また，感染した歯周病原細菌が口腔バイオフィルムのバランスを乱して（dysbiosis）病原性を亢進することによって腸内細菌叢にも影響を及ぼしており，口腔内や腸内細菌叢の変化は，糖尿病や関節リウマチといった全身疾患の発症や進行に影響を及ぼす重要な因子の一つであることが示唆されている[1,2]．また，歯周病原細菌や歯周組織で産生される炎症性物質は，血行性に子宮・胎盤・胎児や他の臓器に伝播し，直接的または間接的に早産・低出生体重児出産などの周産期合併症に影響を及ぼすと考えられている[3]．その一方で，女性においては月経や妊娠に伴う女性ホルモンの変化が，*Prevotella intermedia* の増殖[4]や炎症性サイトカインの発現や破骨細胞の分化の抑制[5-7]を介して，歯周病に影響を与える可能性も指摘されている．

わが国において，婦人科疾患として知られる子宮筋腫・卵巣囊腫（子宮内膜症）に罹患している患者数は260万人以上と推測されている[8]．子宮内膜症の原因や発症機序についてはいまだ解明されていないが，免疫システムの異常が関連している可能性が指摘されている[9,10]．治療法は摘出術や薬物療法であるが，外科的に卵巣を摘出した場合はエストロゲンの欠乏が生じる[11]．また，子宮内膜症が重症化した患者は歯肉の出血や口腔乾燥が悪化するといった，子宮内膜症と歯周病の関連性を示唆する報告もある[12,13]．

今回，子宮全摘出および卵巣片側摘出に伴う急激なホルモンバランスの変化によって歯周炎が急性化したと考えられる慢性歯周炎患者に対して，徹底的な感染源除去を主体として歯周組織再生療法を含めた専門的歯周治療を行ったところ，歯周状態が大きく改善した．その治療経過を報告するとともに病態を考察する．

症　例

患者：46歳，女性，事務職，独身．

初診日：2017年9月上旬．

主訴：全顎的な歯肉の腫脹および接触痛．

現病歴：

・20代は体調不良時と疲労時に歯肉の出血および腫脹を繰り返し自覚しており，症状が長引いた際には近医を受診して応急処置のみを受けていた（詳細は不明）．

・2017年8月に子宮筋腫および左側卵巣囊腫の診断の下，子宮全摘出術・左側卵巣摘出術を受けた．術後から歯肉腫脹，接触痛，ブラッシング時の著しい出血が生じた．退院し1カ月が経過したが改善しないため，手術と口腔内の変化との関連性を患者自身が疑い，岡山大学病院歯科・歯周科部門を受診した．

全身所見：

・身長157 cm，体重52 kg，body mass index（BMI）21.4 kg/m^2．

・既往歴：子宮筋腫・左側卵巣囊腫（2017年8月に子宮全摘出・左側卵巣摘出；その際にはかなりのストレスや，それに伴う体調不良があった．なお，術後のホルモン補充療法は実施されなかった）．

・家族歴：父（72歳），母（70歳），兄（49歳）のいずれも特記事項なし．

・喫煙歴なし，機会飲酒．

1．初診時現症

1）口腔内所見（Fig. 1）

(1) 歯の喪失はなく，現在歯数は32本であった．

(2) O’Learyらのplaque control record（PCR）[14]は64.1％で，口腔衛生状態は不良であった．上顎前歯部の歯間乳頭部を中心に全顎的に歯肉の発赤および腫脹があった．特に，13-14間，23-24間，24-25間，そして27-28間は著明な炎症のためか，コンタクトが消失していた．下顎前歯舌側歯頸部には歯肉縁上歯石が沈着していた．

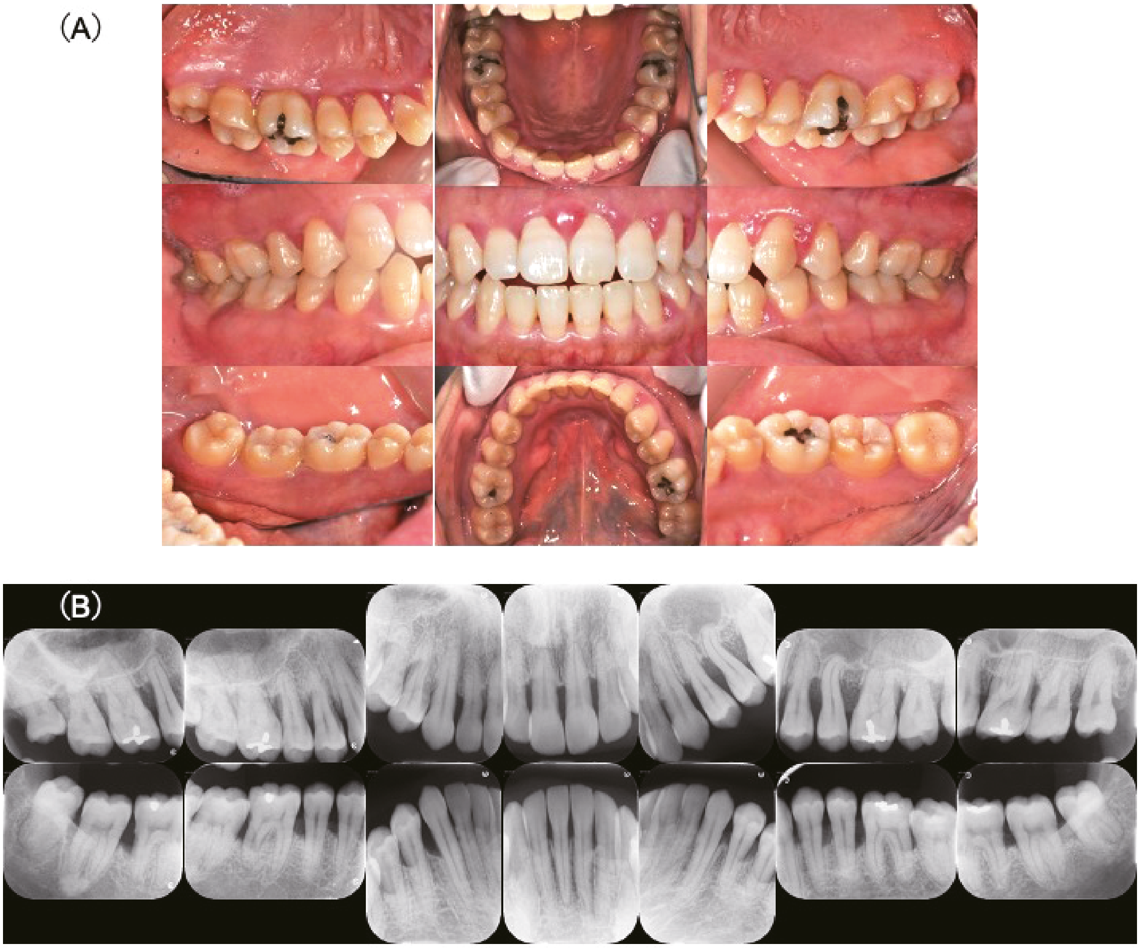
(3) 歯列弓の形は，上下顎ともにU字型であり，上下顎の正中は一致していた．咬合平面に大きな乱れはなく，臼歯関係と犬歯関係は，左右ともにAngle Ⅲ級であった．前歯部はやや開咬気味であり，オーバーバイトは0 mm，オーバージェットは0.5 mmであった．側方運動時において，作業側は小臼歯部でガイドしており，フレミタスを触知した．非作業側は臼歯部の離開が得られていた．前方運動時において，開咬であるためアンテリアガイダンスはなく，14-15対44-45および24-25対34-35でガイドしていた．下顎左右舌側には下顎隆起が存在するが，全顎的に咬頭は摩耗していなかった．両側の頬粘膜および舌の辺縁に歯の圧痕があった．患者への問診から，睡眠時ブラキシズムの自覚はないが，日中の食いしばりは無意識に行っていることがあると自覚していた．

(4) 歯周ポケット深さ（probing pocket depth：PPD）は，6点法で測定を行った．その結果，平均PPDは5.4 mm，PPD 4〜6 mmが26部位（13.5％），PPD 6 mm以上が99部位（51.6％）であった．bleeding on probing（BOP）陽性部位の割合は82.8％，歯周炎症表面積（periodontal inflammation surface area：PISA）[15]は3,498.7 mm^{2}であった．

(5) 歯の動揺（Millerの分類）は，16，12-22，24-27，

(A)

(B)



(C)

		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Mobility		0	2	1	2	2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
PPD	B	4 5 6	8 3 8	9 3 9	8 6 8	9 4 8	6 3 8	6 3 4	8 3 8	8 3 8	6 3 8	7 3 10	10 4 8	7 3 7	7 10 10	6 5 10	7 6 5
	P	4 3 6	8 6 8	8 3 9	9 4 8	8 6 8	8 3 6	8 3 5	8 3 8	6 3 8	7 3 8	6 3 10	10 4 9	8 6 8	8 3 8	4 4 8	8 4 4
		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
PPD	L	4 4 6	8 3 8	9 3 6	8 3 6	8 3 6	6 3 3	3 2 2	2 2 2	2 2 2	3 2 3	3 3 6	6 3 8	4 5 3	6 3 7	6 4 8	8 4 4
	B	3 4 4	9 3 6	10 3 6	6 3 6	7 3 5	8 3 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 3 6	7 3 6	6 3 8	6 3 7	7 3 7	6 3 4
Mobility		1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0

Rows PCR and Furcation (upper and lower) are shown graphically.

Fig. 1　Oral photo（A）, dental radiography（B）, periodontal chart of first visit（September, 2017）（C）
Red color of PPD（probing pocket depth）means BOP（bleeding on probing）positive site. PCR: plaque control record, B: buccal, P: palatal, L: lingual

31-32，34-35，41-42，44-45，そして 47-48 が 1 度であり，14-15，17，そして 37 が 2 度であった．根分岐部病変はなかった．

2）デンタルエックス線画像検査所見（Fig. 1）

（1）全顎的に歯根長 1/2 程度の水平性骨吸収像が存在し，局所的には，14-15，24-25，34-35，そして 44-45 部において，外傷性咬合を疑う歯根膜腔の拡大像と垂直性骨吸収像が存在した．

（2）歯周炎の新分類[16]におけるグレードの診断基準となる骨吸収％/年齢については，15 と 25 において，骨吸収％（約 50％）/年齢（46 歳）>1.0 であった．

Table 1 Changes in various examination values

		First visit (September, 2017)	After IP (December, 2017)	After Surgery (April, 2019)	SPT (April, 2025)
WBC	(×10^3/μL)	9.86	4.89	Not Done	Not Done
Neutrophils	(×10^3/μL)	8.07	2.39	Not Done	Not Done
Lymphocytes	(×10^3/μL)	1.26	2.08	Not Done	Not Done
CRP	(mg/dL)	0.34	0.04	Not Done	Not Done
Present teeth number	number	32	32	32	31
PCR	%	64.1	23.4	2.3	0.8
Average PPD	mm	5.4	3.6	2.5	2.3
PPD≧4 mm	%	65.1	46.9	2.1	1.1
PPD≧6 mm	%	51.6	3.1	0	0
BOP	%	82.8	31.3	1.0	1.6
PISA	mm^2	3,498.7	672.9	26.4	38.1
Bacteria examination (Quantitative RT-PCR) *Sampling site: #16BM	total	7.4×10^9	5.6×10^7	2.8×10^6	9.6×10^6
	Pg	5.3×10^9	2.5×10^4	1.8×10^2	4.7×10^2
	Aa	1.6×10^3	2.9×10^3	Undetectable	8.8×10^2
	Pi	Undetectable	Undetectable	Undetectable	Undetectable
Plasma IgG titer (ELISA)	Pg FDC381	−0.80	0.69	−0.58	Not Done
	Aa Y4	−0.36	−0.04	−0.47	Not Done
	Pi ATCC33563	−0.79	−0.56	−0.99	Not Done

WBC: white blood cells, CRP: C-reactive protein, PCR: plaque control record, PPD: probing pocket depth, BOP: bleeding on probing, PISA: periodontal inflamed surface area, RT-PCR: reverse transcription-polymerase chain reaction, Pg: *Porphyromonas gingivalis*, Aa: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, Pi: *Prevotella intermedia*, BM: buccal mesial, IgG: immunoglobulin G, ELISA: enzyme-linked immunosorbent assay, IP: initial preparation, SPT: supportive periodontal therapy

3）歯周ポケット内細菌の DNA 検査（Table 1）

（1）歯周ポケット内の代表的歯周病原細菌（*P. gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *P. intermedia*）を，Maeda らの報告[17]に従って定量性 reverse transcription-polymerase chain reaction（RT-PCR）法によって検出した．

（2）採取部位は，16 の頰側近心歯周ポケット内から行い，総菌数は 7.4×10^9 copies/gene，*P. gingivalis* は 5.3×10^9 copies/gene，*A. actinomycetemcomitans* は 1.6×10^3 copies/gene を検出した．なお，*P. intermedia* は検出限界値以下であった．

4）歯周病原細菌に対する血清 IgG 抗体価検査（Table 1）

A. actinomycetemcomitans Y4, *A. actinomycetemcomitans* ATCC29523, *A. actinomycetemcomitans* SUNY67, *Capnocytophaga ochracea* S3, *Eikenella corrodens* FDC1073, *Fusobacterium nucleatum* ATCC25586, *P. intermedia* ATCC33563, *P. intermedia* ATCC25611, *P. gingivaris* FDC381, *P. gingivaris* SU63, *Treponema denticola* ATCC33238, *Campylobacter rectus* ATCC33238, *Bacteroides forsythus* ATCC43037 の 9 菌種 13 菌株に対する末梢血の血清 IgG 抗体価を enzyme-linked immunosorbent assay（ELISA）法によって測定し[18]，標準値として表した[19]が，いずれの菌に対しても抗体価は健常者平均値＋2 SD 以内であった．

5）血液検査（Table 1）

全身疾患のスクリーニングを目的として血液検査を行うため，岡山大学病院総合内科へ対診した．白血球数（white blood cells：WBC），好中球数（neutrophils），そして C 反応性タンパク（C-reactive protein：CRP）の軽度上昇のみを確認し，他に特記すべき異常所見はなかった．

なお，子宮全摘出・左側卵巣摘出手術を実施した医療機関に対して，術前後の女性ホルモン値について問い合わせたところ，ホルモン値の測定は行われていなかった．また，術後のホルモン補充療法は未実施であった．

2．診　断

以上の所見から，広汎型慢性歯周炎（ステージⅣ，グレード C）および二次性咬合性外傷（14-15, 24-25, 34-35, 44-45 部）と診断した．

3．治療方針

1）卵巣摘出後に歯周炎症が顕在化したことや，上顎前歯部歯間乳頭部の歯肉腫脹が妊娠性歯肉炎様であったことから，女性ホルモンバランスの一時的な変化が歯周炎の悪化に寄与した可能性を考慮し，内科での治療経過を確認しながら治療にあたる．

2）疾患活動性を低下させるために，早期に可及的な感染源除去療法と咬合性外傷のコントロールを行う．さらに，歯周外科治療によって感染源の徹底除去を行うとともに，垂直性骨吸収が残存する部位については歯槽骨形態の回復と結合性付着の獲得を目的として歯周組織再生療法を行う．その後，歯周状態の安定が得られたことを確認して歯周病安定期治療（supportive periodontal therapy：SPT）へ移行する．

3）上記治療方針については，患者に十分に説明を行い，同意を得た後に治療を開始する．

4．治療計画

以下の治療項目を計画した．

1）歯周基本治療

(1) 患者に歯周炎の病態を説明するとともに，早期感染源除去の必要性を理解させる．

(2) 早期の感染除去を目的として補助的にアジスロマイシン 2 g の内服を行う．

(3) 並行して全身状態のスクリーニング目的に当院総合内科へ対診を行う．

(4) 歯肉縁上の感染源除去を目的としたブラッシング方法の確認と歯肉縁上スケーリングを実施し，口腔衛生管理状態を向上させる．

(5) 歯肉縁下の感染源除去を目的として補助的に抗菌剤の局所投与を併用してスケーリング・ルートプレーニング（SRP）を行う（日本歯周病学会「歯周病患者における抗菌療法の指針」[20]を参考に実施）．

(6) 感染源を除去して，炎症を可及的に消退させた後に動揺度を評価して，咬合調整や暫間固定を行う．依然としてコンタクトがルーズであった場合は，コンポジットレジンで修復する．

(7) 就寝時の咬合性外傷制御を目的としてナイトガードを装着する．

2）再評価

(1) PPD が 4 mm 以上で感染のコントロールができない歯周ポケットを確認する．

(2) 早期接触による動揺が残存している場合には咬合調整および暫間固定を行う．

(3) 再評価結果を基に歯周外科治療の計画を立案する．

3）歯周外科治療（歯周組織再生療法）

(1) 歯根面および歯槽骨面に存在する感染源を徹底的に除去する．

(2) 歯槽骨形態に合わせて歯周組織再生療法［自家骨移植または塩基性線維芽細胞増殖因子（fibroblast growth factor-2：FGF-2）製剤の適用］を行う．

4）再評価

(1) 歯肉炎症の消退，PPD の減少，そしてデンタルエックス線画像検査における歯槽硬線の明瞭化を判断基準として，臨床症状が改善しているかどうかを評価する．

(2) 歯周ポケット内細菌の DNA 検査によって歯周病原細菌の感染量を評価する．

5）SPT

(1) 良好なプラークコントロールと咬合性外傷の制御により，歯周組織の安定を図る．

(2) 定期的な歯周組織検査やデンタルエックス線画像検査に合わせて，細菌 DNA 検査や血清 IgG 抗体価検査を用いて歯周炎の炎症活動性を評価し，歯周炎の再発に対して早期に対応する．

(3) 仕事によるストレスの状態や体調の変化を把握する．また，子宮全摘出・左側卵巣摘出手術後の経過観察は，現在は行われていない．そのため，下腹部痛や不正性器出血など体調に著変があれば内科を再度受診するように指示する．

5．治療経過

1）歯周基本治療

20 代頃から体調不良時と疲労時に歯肉の腫脹および出血を繰り返し自覚しており，口腔の不快症状がストレスとなっていた．2017 年 8 月上旬に子宮筋腫および左側卵巣摘出術を受けた直後から歯周状態が急激に悪化して，1 カ月経っても改善しなかった．そのため手術と口腔内の変化との関連を患者自身が疑い，2017 年 9 月上旬に当院を受診した．最初に受診した際に上記各種検査を行った後，9 月下旬から歯周基本治療を開始した．

(1) まず，歯周炎の病態を説明した．

(2) 口腔衛生状態は不良（PCR は 64.1％）であったため，セルフケア能力の向上を図った．なお，細菌 DNA 検査において *P. gingivalis* および *A. actinomycetemcomitans* の検出量が高値であり，加えて血清 IgG 抗体価検査において抗体価の産生が亢進しない背景から，宿主になんらかの免疫応答異常があると考えられた．そこで，マクロライド系抗菌薬が炎症部位に効率的に移行して抗炎症効果をもたらす[21]ことから，早期の感染除去を目的として補助的にアジスロマイシン 2 g（ジスロマック SR 成人用ドライシロップ，ファイザー，空腹時に 1 回経口投与）の内服を行った．そのうえで可及的な感染源除去として，抗生剤の内服と超音波スケーラー装置（バリオス，ナカニシ）を用いた歯肉縁上歯石の除去を行った．その後，局所浸潤麻酔（リドカイン塩酸塩/アドレナリン酒石酸水素塩，オーラ注歯科用カートリッジ，昭和薬品化工）

下で全顎のSRPを6ブロックに分けて行った．また，毎回のSRP後に，歯周ポケット内細菌数や臨床的パラメーターの改善を目的とした補助的療法として，2%塩酸ミノサイクリン軟膏（ペリオクリン，サンスター）を歯周ポケット内に充満する量を貼薬した（日本歯周病学会「歯周病患者における抗菌療法の指針」[20]を参考に実施）．

（3）全顎的な歯肉縁下の感染源を可及的に除去し，視診上の炎症所見の改善を確認した後，動揺度を精査した．そこで，全顎的な動揺は消失していたため咬合調整と暫間固定は実施しなかった．また，炎症の消退に伴い歯と歯のコンタクトが回復したため，コンポジットレジンによるコンタクトの修復は実施しなかった．そして，就寝時の咬合性外傷制御を目的にナイトガード（ハードプレスタイプ，厚み2 mm，上顎型）を装着した．

２）再評価

歯周基本治療後の再評価において，PPDが3 mm以下の部位の割合は34.9%から53.1%に，BOP陽性率は82.8%から31.3%に，PISAは3,498.7 mm^2から672.9 mm^2に改善していることを確認した．細菌DNA検査では，初診時と比較し，総菌数は 7.4×10^9 copies/geneから 5.6×10^7 copies/geneに，*P. gingivalis*は 5.3×10^9 copies/geneから 2.5×10^4 copies/geneに減少した．血清IgG抗体価検査では，初診時と同様，いずれの菌に対しても抗体価は健常者平均値＋2 SD以内であった（Table 1）．

３）歯周外科治療（歯周組織再生療法）

歯周基本治療後の再評価時にデンタルエックス線画像検査を行い，歯槽骨形態について評価した．4 mm以上のPPDと3 mm以上の垂直性骨欠損が残存する部位（14-17，24-27，34-37，43-44，45-47）に対して，徹底的な感染源の除去と歯槽骨の再生および結合性組織の付着の獲得を目的に，FGF-2製剤（リグロス，科研製薬）を用いた歯周組織再生療法を行った（Fig. 2）．根面周囲の不良肉芽組織を徹底的に除去し，過度なルートプレーニングは避けるように配慮した．FGF-2製剤は歯槽骨欠損部を満たす量を塗布した．

４）再評価

2019年4月に，歯周外科治療終了後の再評価を行った．口腔衛生状態は良好な状態（PCRは2.3%）を維持しており，PPDが3 mm以下の部位の割合は97.9%に改善した．全顎的に歯肉の発赤および腫脹はなく，BOP陽性率は1.0%に，そしてPISAは26.4 mm^2に大きく改善した．細菌DNA検査では，初診時と比較し，総菌数は 2.8×10^6 copies/geneに，*P. gingivalis*は 1.8×10^2 copies/geneに減少し，*A. actinomycetemcomitans*は検出限界値以下となった．血清IgG抗体価検査では，初診時や歯周基本治療終了後の再評価時と同様に，いずれの菌に対しても抗体価は健常者平均値＋2 SD以内であった（Table 1）．

以上から，一連の歯周治療の結果，患者の歯周状態は大幅に改善しており，さらに自己清掃しやすい歯肉形態を獲得したことでセルフケア能力が向上したと判断した．しかし，依然として歯周病原細菌が検出されていること，患者の免疫応答能に不安があることから，短期間隔（2カ月ごと）のSPTへ移行した．

５）SPT

2025年4月現在，SPTに移行して6年が経過したが，患者のプラークコントロールは歯周基本治療時より著しく向上し，SPT移行後のPCRは常に3.0%未満である．そしてSPT移行後のPPDが3 mm以下の部位の割合は常に97.0%以上，BOPは4.2%以下，PISAは82.2 mm^2以下と，長期的に歯周状態は安定している（Fig. 3）．また，細菌DNA検査において総菌数，*P. gingivalis*，そして*A. actinomycetemcomitans*の検出量は歯周基本治療終了時と比較して常に低値である．血清IgG抗体価検査については（最終実施：2024年5月），初診時や歯周基本治療終了後の再評価時，そして歯周外科治療終了後の再評価時と同様に，いずれの菌に対しても抗体価は健常者平均値＋2 SD以内である．低値ではあるが依然として歯周病原細菌が検出されており，免疫応答能にも不安が残るため，短期間隔（2カ月ごと）のSPTを継続している．

考　　察

本症例では，徹底的な口腔内の感染除去を主体とした歯周治療を行った．その結果，患者が自己の歯周病態を理解して，正しいブラッシング方法を身につけたこともあり，初診から1年半で安定した歯周状態を獲得し，SPTに移行することができた．加えて患者の口腔内に対する意識が高く，SPT移行後6年にわたり歯周状態は長期的に安定している．

本症例の病態として，①多量の歯周病原細菌（特に，*P. gingivalis*）による感染に伴う炎症の存在，②クレンチングを主原因とする咬合性外傷，③歯周感染に対する免疫応答の異常（血清IgG抗体価検査において，抗体価の産生が亢進しない）といった口腔素因が元来存在していたと思われる．加えて，ホルモン値は未測定であるため，病態仮説は既報の知見[4-7]と時間的経過に基づく推論となるが，子宮全摘出と卵巣片側摘出1カ月以内に歯周炎症が急性化したこと，上顎前歯部歯冠乳頭部の歯肉腫脹が妊娠性歯周炎様の所見を呈したことから，急激な女性ホルモンバランスの変動や外科的侵襲に伴う免疫低下といった全身素因が引き金となり，歯周炎症の顕在化および妊娠性歯周炎様の歯肉腫脹の惹起につながったと

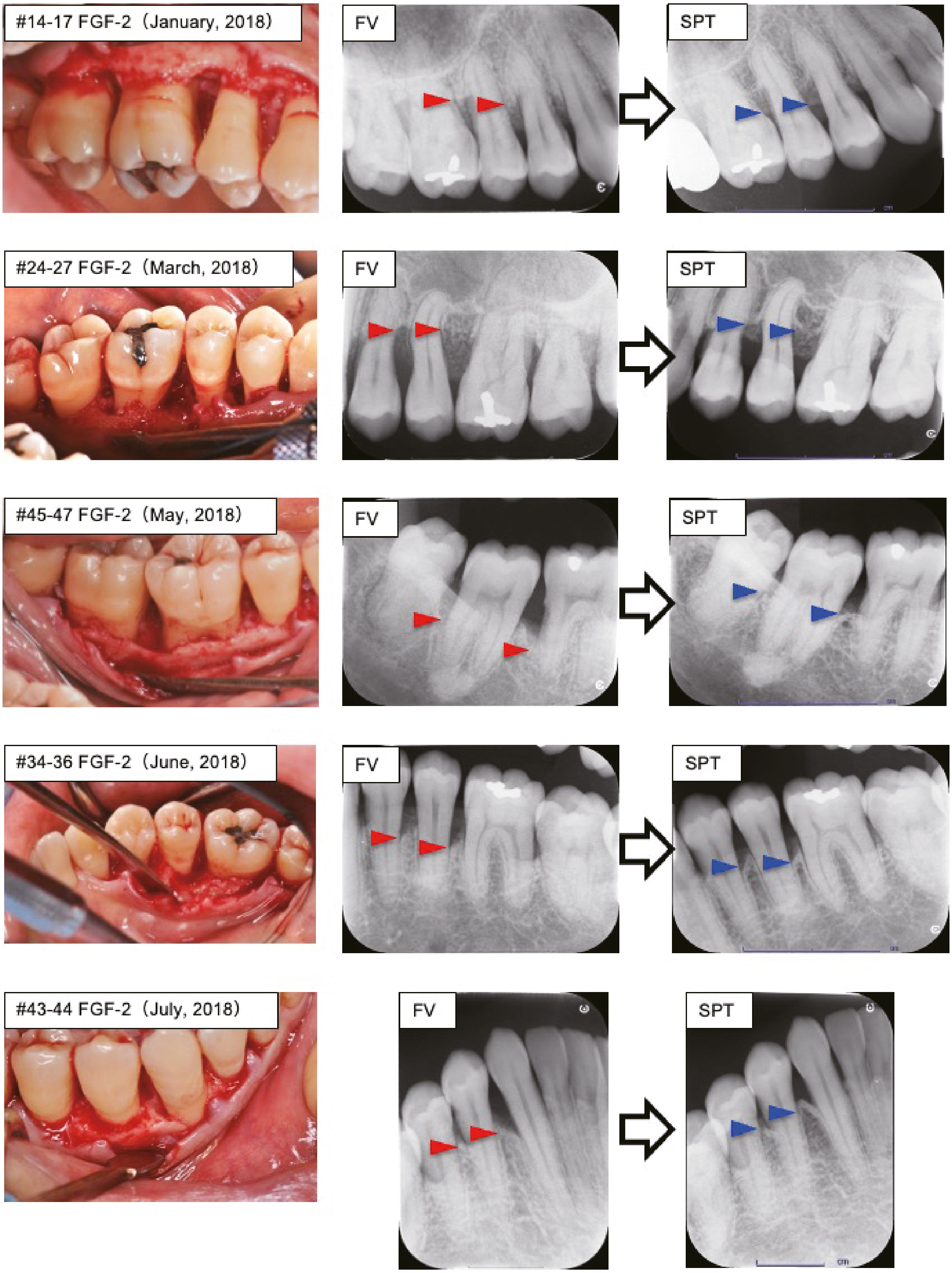
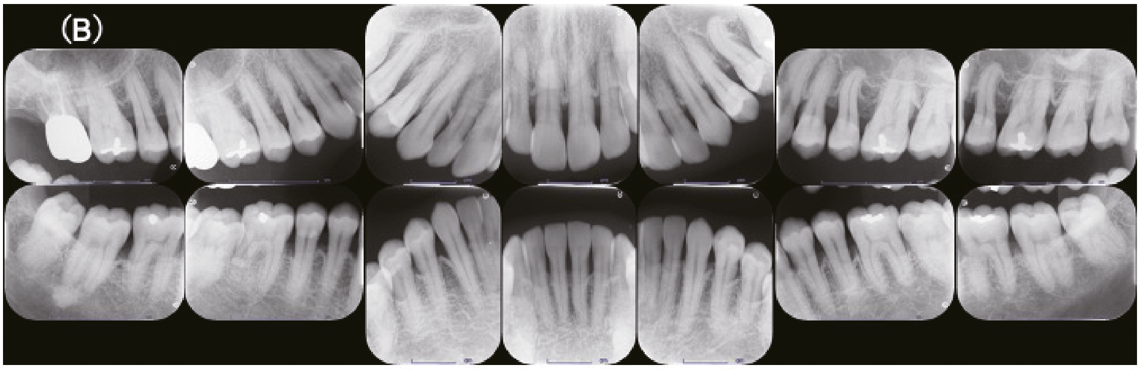


Fig. 2 Oral photo during the periodontal regeneration therapy, and dental radiography at first visit（FV: September, 2017）or supportive periodontal therapy（SPT: April, 2025）

Arrowhead: Bottom of vertical bone defect（FV: Red, SPT: Blue）

(A)



(C)

PCR																
Mobility		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Furcation																
PPD B		2 3 2	2 3 3	2 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 3	3 2 3	2 3 2	2 3 2	2 3 2
PPD P		3 3 3	3 3 4	3 2 3	3 2 3	3 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 3 3	4 3 3	3 3 3	2 2 3
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
PPD L	3 2 3	3 2 3	3 2 3	3 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2
PPD B	3 3 3	3 3 3	3 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 3	2 2 3
Furcation																
Mobility	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PCR																

Fig. 3　Oral photo (A), dental radiography (B), periodontal chart of supportive periodontal therapy (April, 2025) (C)

Red color of PPD (probing pocket depth) means BOP (bleeding on probing) positive site. PCR: plaque control record, B: buccal, P: palatal, L: lingual

推測した．

今回，安定した歯周環境の構築を目指して抗菌療法を併用したSRPおよび歯周組織再生療法を柱とした専門的な歯周治療を行い，歯槽骨の再生を含め歯周環境は大幅に改善した（初診時PISA：3,498.7 mm^2→最新SPT時PISA：38.1 mm^2）．歯周状態は長期的に安定しており，SPT移行後6年が経過したが，歯周炎が原因で抜去した歯は1本もない（18は清掃性を考慮して抜去）．適切な歯周基本治療を行ったことで，長期的に安定した歯周状態を獲得できていると考える．また，歯周基本治療終了後，口腔内の炎症に加えて，WBCやCRPなど全身の炎症が大きく改善した（Table 1）．これは，歯周状態の改善が全身状態の改善に寄与した可能性を示唆している．

デンタルエックス線画像検査において，初診時にみられた14-15，24-25，34-35，そして44-45部の歯根膜腔の拡大は改善した．また垂直性骨吸収のあった14-16，24-26，34-36，そして43-46部は歯槽骨が平坦化し，歯槽硬線は明瞭になった．したがって，現時点では本患者の咬合力は就寝時のナイトガード使用でコントロールできていると判断する．

SPT移行後，歯周ポケットは浅い状態を保っているものの，依然として *P. gingivalis* は検出されていることから，今後も歯肉縁下のモニタリングを続ける必要がある．細菌数の上昇や歯周ポケットの深化およびBOP陽性部位の増加があれば，抗菌療法併用SRPの実施や再度の歯周外科治療を検討する．一方，歯周病原細菌の感染に対する血清IgG抗体価の産生が亢進しない背景から，宿主の免疫機能に異常がある可能性がある．そのため，細菌感染のコントロールを重視した短期間隔のSPTの継続が必須である．

本症例のように，子宮全摘出および卵巣片側摘出を行った場合，エストロゲンの欠乏が生じる[11]．エストロゲンは炎症性サイトカインの発現や破骨細胞の分化を抑制することが知られており[22, 23]，エストロゲンが欠乏した状態では歯周炎が進行するリスクが高まる可能性がある．また，女性ホルモンであるエストロゲンや男性ホルモンであるテストストロンの前駆物質であるデヒドロエピアンドロステロン（dehydroepiandrosterone，以下，DHEA）についても，卵巣摘出に伴い産生量が減少する．そして，DHEAによって誘導される分子として，DEL-1（developmental endothelial locus-1）が知られている[24]．DEL-1は炎症性サイトカインが歯肉に集まってくるのを抑制すると同時に，破骨細胞の分化を直接阻害することで炎症性骨吸収を抑制するとされていて[25]，近年，歯周組織の再生を促す分子として注目されている．また，炎症性サイトカインや加齢によりDEL-1の発現は低下することが報告されており[26]，SRPで適切に感染源を除去すると，歯肉溝滲出液中のDEL-1の濃度が上昇することが示されている[27]．実測データがないためあくまで仮説の域を出ないが，本症例のように，子宮全摘出および卵巣片側摘出を行った場合，急激に性ホルモンのバランスが崩れる可能性があり，それに伴いエストロゲンが炎症性サイトカインの発現や破骨細胞の分化を抑制したことや，DEL-1の濃度が減少したことが，本症例の病態に大きく関与していることが推察される．

また，医科歯科連携が推進されている昨今では，心臓血管外科，呼吸器外科，整形外科領域等における周術期口腔管理が重要視されている[28,29]．本症例において歯周炎が急発した背景には，未治療の重度歯周炎の存在に加え，増悪因子としてのホルモンバランスの変化が関与したと推察される．したがって，婦人科疾患手術の術前検査として歯科医師が専門的な口腔内診査を行うことで，歯周状態の急激な悪化を未然に防ぐことができた可能性がある．さらに，本症例では実施していないが，婦人科疾患の外科手術を行う際に，エストロゲンやDEL-1のモニタリングを行うことによって，歯周炎症の急性化との関連性を明らかにすることが今後の課題であると考える．今後，このような知見を積み重ねることによって，新たな医科歯科連携の可能性を示すことにつながると考える．

結　論

本症例では，婦人科疾患である子宮筋腫と左側卵巣囊腫摘出後に，女性ホルモンバランスの変化により歯周炎症が急性化したと推察される広汎型慢性歯周炎患者に対して，徹底的な感染除去および歯周組織再生を主体とする専門的な歯周治療を行ったところ，長期的に良好な歯周状態を獲得した．本症例の経験から，少なくとも高度な歯周炎リスクを有する患者では，ホルモンバランスの変化が口腔炎症反応に及ぼす影響を考えると，今後は婦人科疾患領域の周術期管理において，術前の口腔（歯周病）検査の実施が必要である．

本論文の内容は，全国歯科大学・歯学部 若手歯科医師臨床症例発表会（2025年3月30日，公益社団法人日本歯科医師会主催）において発表した．

事前に患者および学内の同意を得ており，申告すべき利益相反はない．

文献

1）西村英紀，新城尊徳．歯周病が糖尿病に影響を与えるメカニズム．中川種昭．歯周病と全身の健康 2025．1版．医歯薬出版：東京；2025．125.

2）應原一久．歯周病が関節リウマチ（RA）の発症，増悪との関係において想定されるメカニズム．中川種昭．歯周病と全身の健康 2025．1版．医歯薬出版：東京；2025．144.

3）富田幸代．歯周病と周産期合併症．中川種昭．歯周病と全身の健康 2025．1版．医歯薬出版：東京；2025．36.

4）Machtei EE, Mahler D, Sanduri H, Peled M. The effect of menstrual cycle on periodontal health. J Periodontol 2004; 75: 408–412.

5）Jawed STM, Tul Kubra Jawed K. Understanding the link between hormonal changes and gingival health in women: A review. Cureus 2025; 17: e85270.

6）Nakagawa S, Fujii H, Machida Y, Okuda K. A longitudinal study from prepuberty to puberty of gingivitis: correlation between the occurrence of Prevotella intermedia and sex hormones. J Clin Periodontol 1994; 216: 58–65.

7）Ndjoh JJ, Annick MNJ, Etone CN, Ngokwe ZB, Ndeng SLA, Ngoulma R, Belinga LEE, Moor VA. The influence of the menstrual cycle on inflammatory markers: the cytokines IL-1β, IL-6, and TNF-α in the gingival crevicular fluid. J Periodontal Implant Sci 2025; 55: 180–190.

8）百枝幹雄，甲賀かをり，北出真理．子宮内膜症 Fact Note．1版．日本子宮内膜症啓発会議（JECIE）：東京；2013．9.

9）Fukui A, Kamoi M, Funamizu A, Fuchinoue K, Chiba H, Yokota M, Fukuhara R, Mizunuma H. NK cell abnormality and its treatment in women with reproductive failures such as recurrent pregnancy loss, implantation failures, preeclampsia, and pelvic endometriosis. Reprod Med Biol 2015; 14: 151–157.

10）Kato T, Yasuda K, Matsushita K, Ishii KJ, Hirota S, Yoshimoto T, Shibahara H. Interleukin-1/-33 signaling pathways as therapeutic targets for endometriosis. Front Immunol 2019; 10: 2021.

11）Zondervan KT, Phil D, Becker CM, Missmer SA. Endometriosis. N Engl J Med 2020; 382: 1244–1256.

12）Agneta MT, D'Albis G, Lorusso L, Bartolomeo N, Abbinante A, Antonacci A, Signorile P, D'Aiuto F, Mazza E, Corsalini M, Capodiferro S. Endometriosis-associated periodontal disease: A large cohort perspective study. Oral Dis 2025; Jul 26. doi: 10.1111/odi.70044. Epub ahead of print.

13）Kavoussi SK, West BT, Taylor GW, Lebovic DI. Periodontal disease and endometriosis: Analysis of the health and nutrition examination survey. Fertil Steril 2009; 91: 335–342.

14）O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. J Periodontol 1972; 43: 38.

15）Neese W, Abbas F, van der Ploeg I, Spijkervet FK, Dijkstre PU, Vissink A. Periodontal inflamed surface area: quantifying inflammatory burden. J Clin Periodontol 2008; 35: 668–673.

16）Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, Mealey BL, Papapanou PN, Sanz M, Tonetti MS. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions—Introduction and key changes from the 1999 classification. J Periodontol 2018; 89（Suppl 1）: S1–S8.

17）Maeda H, Fujimoto C, Haruki Y, Maeda T, Kokeguchi S, Petelin M, Arai H, Tanimoto I, Nishimura F, Takashiba S. Quantitative real-time PCR using TaqMan and SYBR Green for *Actinobacillus actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis, Prevotella intermedia, tetQ* gene and total bacteria. FEMS Immunol Med Microbiol 2003; 39: 81–86.

18）Murayama Y, Nagai A, Okamura K, Kurihara H, Nomura Y, Kokeguchi S, Kato K. Serum immunoglobulin G antibody to periodontal bacteria. Adv Dent Res 1988; 2: 339–345.

19）Kudo C, Naruishi K, Maeda H, Abiko Y, Hino T, Iwata M, Mitsuhashi C, Murakami S, Nagasawa T, Nagata T, Yoneda S, Nomura Y, Noguchi T, Numabe Y, Ogata Y, Sato T, Shimauchi H, Yamazaki K, Yoshimura A, Takashiba S. Assessment of the plasma/serum IgG test to screen for periodontitis. J Dent Res 2012; 91: 1190–1195.

20）日本歯周病学会．歯周病患者における抗菌療法の指針 2020．1版．医歯薬出版：東京；2020．32.

21）Culic O, Erakovic V, Parnham MJ. Anti-inflammatory effects of macrolide antibiotics. Eur J Pharmacol 2001; 429: 209–229.

22）Fischer V, Haffner-Luntzer M. Interaction between bone and immune cells: Implications for postmenopausal osteoporosis. Semin Cell Dev Biol 2022; 123: 14–21.

23）Luo J, Li L, Shi W, Xu K, Shen Y, Dai B. Oxidative stress and inflammation: roles in osteoporosis. Front Immunol 2025; 16: 1611932.

24）Ziogas A, Maekawa T, Wiessner J, Le T, Sprott D, Troullinaki M, Neuwirth A, Anastasopoulou V, Grossklause S, Chung K, Sperandio M, Chavakis T, Hajishengallis G, Alexaki V. DHEA inhibits leukocyte recruitment through regulation of the integrin antagonist DEL-1. J Immunol 2020; 204: 1214–1224.

25）Shin J, Maekawa T, Abe T, Hajishengallis E, Hosur K, Pyaram K, Mitroulis I, Chavakis T, Hajishengallis G. DEL-1 restrains osteoclastogenesis and inhibits inflammatory bone loss in nonhuman primates. Sci Transl

Med 2015; 7: 307ra155.
26) Eskan MA, Jotwani R, Abe T, Chmeiar J, Lim JH, Liang S, Ciero PA, Krauss JL, Li F, Rauner M, Hofbauer LC, Choi EY, Chung KJ, Hashim A, Curtis MA, Chavakis T, Hajishengallis G. The leukocyte integrin antagonist DEL-1 inhibits IL-17-mediated inflammatory bone loss. Nat Immunol 2012; 13: 465–473.
27) Kourtzelis I, Li X, Mitroulis I, Grosser D, Kajikawa T, Wang B, Grzybek M, von Renesse J, Czogalla A, Troullinaki M, Ferreira A, Doreth C, Ruppova K, Chen LS, Hosur K, Lim JH, Chung KJ, Grossklaus S, Tausche AK, Joosten LAB, Moutsopoulos NM, Wielockx B, Castrillo A, Korostoff JM, Coskun U, Hajishengallis G, Chavakis T. DEL-1 promotes macrophage efferocytosis and clearance of inflammation. Nat Immunol 2019; 20: 40–49.
28) Nicolosi L N, del Carmen Rubio M, Martinez C D, Gonzalez NN, Cruz ME. Effect of oral hygiene and 0.12% chlorhexidine gluconate oral rinse in preventing ventilator-associated pneumonia after cardiovascular surgery. Respir Care 2014; 59: 504–509.
29) Bebko SP, Green DM, Awad SS. Effect of a preoperative decontamination protocol on surgical site infections in patients undergoing elective orthopedic surgery with hardware implantation. JAMA Surg 2015; 150: 390–395.

Treatment and Pathologic Consideration of Severe Chronic Periodontitis with Acute Exacerbation after Total Hysterectomy and Unilateral Ovariectomy

SAKAIDA Kyosuke[1,2], OMORI Kazuhiro[3], KONO Takayuki[4] and TAKASHIBA Syogo[3]

[1]Department of Dentistry, Phychiatric Medical Center Goshikidai
[2]Division of Periodontics and Endodontics, Department of Dentistry, Okayama University Hospital
[3]Department of Patho-physiology/Periodontal Science, Okayama University Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
[4]Division of Comprehensive Dental Clinic, Department of Dentistry, Okayama University Hospital

Abstract

Introduction: Hormonal fluctuations are known to influence periodontal conditions. We report the case of a patient with severe chronic periodontitis, in whom periodontal inflammation acutely exacerbated following hysterectomy and unilateral oophorectomy. Comprehensive periodontal therapy, including regenerative treatment, was performed, resulting in long-term periodontal stability.

Case: A 46-year-old woman presented in September 2017 with generalized gingival swelling and bleeding. She had undergone a hysterectomy and unilateral oophorectomy in August 2017 and subsequently developed sudden gingival swelling and bleeding that persisted for one month. At the first visit, generalized gingival redness and swelling, particularly at the interdental papillae, were observed. Periodontal examination revealed a plaque control record (PCR) of 64.1%, probing pocket depth ≥4 mm at 65.1% of sites, bleeding on probing (BOP) at 82.8%, and a periodontal inflamed surface area (PISA) of 3,498.7 mm^2. Radiographs showed generalized horizontal bone loss involving half of the root length and vertical bone defects in the molar region associated with occlusal trauma. Subgingival samples were positive for *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, although serum IgG antibody titers against periodontal pathogens were not elevated. The diagnosis was generalized severe chronic periodontitis (Stage IV, Grade C) with traumatic occlusion. The treatment plan consisted of: (1) initial periodontal therapy (patient education, scaling and root planing with local drug delivery system, and nightguard), (2) periodontal regenerative therapy using fibroblast growth factor-2 (FGF-2), and (3) supportive periodontal therapy (SPT). Following initial therapy, the patient responded well to the resolution of gingival swelling and bleeding. Regenerative therapy was applied to vertical bone defects, and she transitioned to SPT in April 2019 (PISA: 26.4 mm^2).

Discussion and Conclusion: Prompt infection control resulted in a significant improvement in the periodontal condition. Acute exacerbation of periodontitis may be associated with a transient hormonal imbalance following oophorectomy. This case underscores the importance of multidisciplinary perioperative management, including dental intervention, in gynecological surgery.

Key words: gynecological disorders, chronic periodontitis, *Porphyromonas gingivalis*

Corresponding author: SAKAIDA Kyosuke, Division of Periodontics and Endodontics, Department of Dentistry, Okayama University Hospital, 2-5-1, Shikata-cho, Kita-ku, Okayama 700-8525, Japan
TEL: +81-86-235-6677, FAX: +81-86-235-6679, E-mail: kyosuke.s0521@s.okayama-u.ac.jp
Received for Publication: November 10, 2025/Accepted for Publication: December 18, 2025

症例報告

日歯保存誌 69（1）：45〜58，2026

隣在歯の歯槽骨吸収を考慮して GBR 法を施行した上顎前歯部インプラントの 2 症例

成　瀬　啓　一[1,2]　宇田川　信　之[3]　成　瀬　雅　哉[1]
中　村　　　卓[4]　吉　成　伸　夫[4]

[1]成瀬歯科クリニック　山形ペリオ・インプラントセンター
[2]松本歯科大学病院口腔インプラント科
[3]松本歯科大学歯学部生化学講座
[4]松本歯科大学歯科保存学講座（歯周）

抄録

緒言：歯周炎や外傷性歯根破折による歯の喪失は審美性・機能性の低下を招き，特に上顎前歯部では歯槽骨の水平的・垂直的吸収が生じやすい．固定性部分床義歯や可撤性部分床義歯では審美的再建に限界があるが，インプラント治療では再生療法の併用により欠損前に近い歯周組織の再生が可能であり，生活の質（QOL）の向上が期待される．しかし，隣在歯の唇側歯槽骨に裂開や開窓を伴う症例では，歯根露出を防ぐために唇側歯槽骨の再生が重要となる．本症例報告では，上顎前歯部において，隣在歯の唇側歯槽骨の吸収を伴う 1 歯欠損を認めた 2 症例に対し，インプラント埋入の前処置として Guided Bone Regeneration（GBR）法を施行し，水平的および垂直的に歯槽骨の再生を獲得するとともに，隣在歯の唇側歯槽骨への再生療法を施行し，前歯部の良好な審美性と機能性を長期的に維持できた治療経過を報告する．

症例：上顎中切歯部が 1 歯欠損し，隣在する側切歯の唇側歯槽骨に骨吸収を伴った 2 症例を対象とした．症例 1 は 59 歳の男性で，11 の自然脱落による審美不調の解決を主訴に来院した．症例 2 は 21 歳の男性で，21 抜歯後の義歯不適合の改善を主訴に来院した．

治療方針：口腔内検査と歯科用コーンビーム CT（CBCT）により，2 症例ともに中切歯部に高度な垂直性骨欠損と水平性骨欠損および隣在側切歯の唇側歯槽骨の吸収を認めた．このため，両部位の骨組織再生を目的に中切歯部の GBR 法と側切歯部の歯周組織再生療法を併用した手術を施行し，その後にインプラント埋入を行うこととした．

治療経過：GBR 法と歯周組織再生療法を施行した後にインプラントを埋入した．埋入手術時に隣在歯の歯槽骨を確認し，骨吸収が認められていた唇側歯槽骨部位において骨組織の再生が確認された．インプラント埋入部位の再生骨組織を採取し組織学的に評価したところ，骨補塡材から新生骨への置換が確認された．インプラント埋入，上部構造装着後，現在まで 4 年および 5 年にわたってインプラント周囲に炎症や骨吸収は認められず，咀嚼機能・審美性が良好に維持されている．

結論：この 2 症例により，前歯部インプラント治療において欠損部への骨造成だけではなく，隣在歯の歯槽骨吸収に対する再生療法の併用を行うことで前歯部の審美性と機能性を良好に保たせ，長期安定を達成することができることが示された．

キーワード：GBR 法，歯周組織再生療法，インプラント

責任著者連絡先：中村　卓
〒 399-0781　長野県塩尻市広丘郷原 1780　松本歯科大学歯科保存学講座（歯周）
TEL & FAX：0263-51-2016，E-mail：suguru.nakamura@mdu.ac.jp
受付：2025 年 11 月 15 日/受理：2026 年 1 月 8 日
DOI：10.11471/shikahozon.69.45

緒　　言

上顎前歯部では限局型歯周炎や咬合性外傷によって歯槽骨の垂直的・水平的な欠損を伴うことが多く，前歯部の歯槽骨欠損は，咀嚼の障害のみならず，リップサポートや審美性にも悪影響を及ぼす．補綴治療の目的は咀嚼機能を回復し，審美性を改善することで生活の質（QOL）を向上させることにある．歯槽骨の再生を伴わない補綴治療では軟組織喪失部に対して歯肉色材料による粘膜部の再現が可能であるが，審美性において不利である．1歯欠損部に対する補綴治療において，5年機能後の補綴物の生存率がインプラント治療では96.4%であり，固定性部分床義歯の生存率94.5%と同等，もしくはそれ以上の治療成績であったことが報告されており[1]，インプラント治療は他の補綴治療と比較して同等以上に有効な手段である．Araújoら[2]，Januárioら[3]の報告によると，上顎前歯部の唇側の骨の厚みは1mm以下であることが多く，前歯部の抜歯後は，唇側歯槽骨の吸収によって歯槽堤の水平的な幅が減少しやすく，補綴処置において唇側歯槽骨のボリューム不足が問題となる．水平・垂直的骨造成術（Guided Bone Regeneration：GBR）法を併用し，歯槽骨再生を伴った歯肉の厚みを獲得した前歯部へのインプラント治療では，咀嚼機能のみならず，審美性についても満足度の高い治療が期待できる．前歯欠損部へのインプラント埋入に際しては，高度に吸収された歯槽骨の欠損部位を補塡することなくインプラントを埋入すると，インプラント埋入開始部位が低位となることから上部構造物の歯冠長が増加し，歯肉歯頸部の連続性が失われることで，清掃性・審美性の低下を招く．前歯部のインプラント治療では歯頸部の連続性や歯槽骨の厚みを改善するために，歯周組織の形態，欠損部骨形態と歯肉の厚み，隣在歯の歯冠形態が重要な因子となる．また，長期的にインプラント周囲の歯周組織を安定させるためには，インプラント埋入部の骨量が歯槽骨高径で10mm以上，幅径で6mm以上必要であり，インプラント本体より頬側に1.5～2mmの硬組織と，2mm以上の軟組織があることが望ましいと推奨されている[4]．さらに，上顎前歯部は審美性が強く求められる領域であるため，インプラント埋入部位の骨造成に加え，隣在歯の解剖学的骨形態への配慮も必要である．天然歯における前歯部の唇側歯槽骨は非常に薄く，特に上顎前歯部において歯根表面の一部が歯槽骨で覆われず，骨膜と歯肉でのみ覆われている裂開（Dehiscence）や開窓（Fenestration）がしばしば観察され，炎症や機械的侵襲が加わることで歯肉の退縮を引き起こす一因となる．川崎らの研究[5]によると，裂開，開窓は臼歯部よりも前歯部に多発しており，日本人乾燥頭蓋骨において上顎前歯部の裂開は18.1%，開窓の頻度は13.3%であり，小川らの研究[6]によるCBCTを用いた検査法では，日本人の開窓の頻度は上顎中切歯で19.9%，側切歯で24.4%，犬歯で29.7%であった．

上顎前歯部に審美的かつ長期的に安定したインプラント治療を施行するためには，歯槽骨頂部においてインプラント埋入部の唇側に十分な幅をもった歯槽骨と歯肉の存在が重要である．さらに，欠損部の歯槽骨吸収に加えて，隣在歯の唇側歯槽骨の欠損により部分的に骨膜と歯肉によってのみ覆われる裂開・開窓が存在する場合は，術後や将来の歯肉退縮を予防するために，欠損部へGBR法を施行すると同時に，隣在歯の唇側歯槽骨へ歯周組織の再生療法を施行することが有効であると考えられる．

今回報告する2症例では，前歯部に限局した咬合性外傷を伴う歯周疾患により1歯が欠損した1症例と，前歯部の外傷性歯根破折により1歯が欠損した1症例について，2症例ともに欠損部に隣接した側切歯が，それぞれ唇側の歯根表面の一部が歯槽骨で覆われず，骨膜と歯肉でのみ覆われていた．従来のGBR法と補綴治療のみでは術後の隣在歯の審美的な予後にリスクのある2症例に対し，歯科用CBCTを用いて抜歯部位の歯槽骨の欠損状態と隣在歯の唇側歯槽骨の欠損状態を確認したうえで，歯周基本治療終了後に欠損部の歯槽骨の再生のためにGBR法を施行すると同時に隣在歯の唇側歯槽骨に対して再生療法を施行し，インプラント埋入によって咀嚼機能と欠損部の審美性を改善しつつ，隣在歯も歯周組織の良好な予後経過を得られた2症例を報告する．使用した薬物・材料は厚生労働省の認可済みであるが，適応外使用として，塩基性線維芽細胞増殖因子（FGF-2）製剤（リグロス，科研製薬）を単独ではなく骨補塡材（サイトランスグラニュール，ジーシー）と混合させて使用した．本症例報告は，松本歯科大学倫理委員会の承認を受けて実施している（承認番号0346）．なお，本症例は再生医療等安全性確保法に従い提供された技術を用いており，術式および症例報告については口頭で説明し，文書にて患者の同意を得ている．

1．症例1

患者：59歳（初診時），男性．

初診日：2018年1月．

主訴：上の前歯が自然に抜けた．インプラントをしてほしい．

全身既往歴：特記事項なし．

喫煙歴：なし．

家族歴：特記事項なし．

口腔内既往歴：仕事が忙しく，過去12年間歯科医院での受診をしていなかった．数年前から11の動揺があった

a：Intraoral findings at the initial visit（2018. 1）

B		3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 2 3	3 2 3	2 2 2		2 2 2	2 2 2	2 2 3	3 3 3	3 3 2	3 3 3	3 3 3	
P		3 3 3	4 3 4	3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 2 3		3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3	
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
L		4 4 3	3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 2 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	4 4 4
B		4 4 3	3 3 3	3 2 3	3 2 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 2 2	2 2 2	2 2 2	2 3 3	2 3 3	3 3 3	3 3 3	4 4 4

Total Teeth:28　Total number of PD measurements:168　BOP:101(60.1%)　Average PD:2.8mm　1–3mm:156(92.9%)　4–5mm:12(7.1%)
6mm-:0(0.0%)　PESA (Periodontal Epithelial Surface Area): 1,485mm²　PISA (Periodontal Inflamed Surface Area): 909mm²

b：Periodontal examination at the initial visit（2018. 1）

Fig. 1　Intraoral and periodontal findings at the initial visit

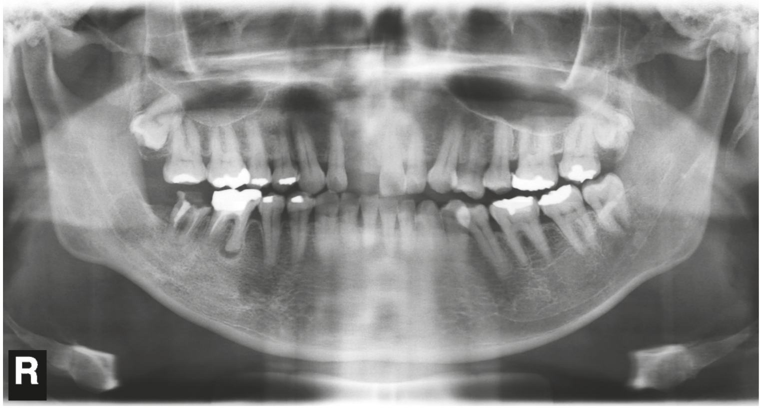


Fig. 2　Panoramic radiographic findings at the initial visit（2018. 1）

が放置しており，11 が自然に脱落したため来院した．

1）所見および検査

(1) 口腔内所見

下顎前歯歯間部に歯肉縁上歯石の付着，全顎的に軽度の歯肉の発赤と腫脹が認められた．

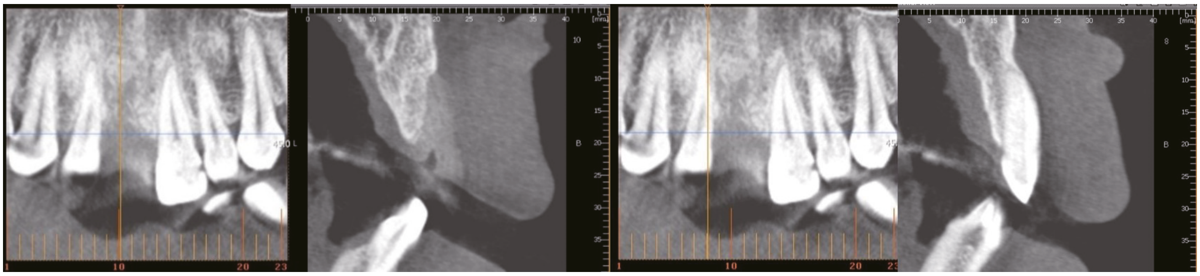
11 が欠損し，47 は残根状態となっており，臼歯部にインレー修復を多数認めた．歯の動揺は認められなかった．プラークコントロールは不良で全顎的に歯周ポケットは 2～4 mm であり，Bleeding on Probing（BOP）率は 60.1％であった（Fig. 1）．

(2) パノラマエックス線写真所見

パノラマエックス線写真では，全顎的に軽度の水平性骨吸収が認められ，11 欠損部の水平性骨吸収と 46 の根尖性歯周炎が認められた．顎関節に異常はなかった（Fig. 2）．

2）診断および治療計画

検査結果から，2018 年 6 月にアメリカ歯周病学会（AAP）・ヨーロッパ歯周病連盟（EFP）より公表された分類に則った日本歯周病学会の分類により，限局型歯周炎 ステージⅡグレード B と診断した．11 欠損部の両隣



11 12

Fig. 3 Preoperative CBCT findings at 11, 12（2018. 9）

B		3 3 3	3 2 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2		2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 2 3	4 3 3	3 3 3	
P		3 3 3	3 2 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2		2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 2 3	3 2 3	3 3 3	
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
L				2 2 2	3 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 3 3	3 3 3	4 3 4
B				5 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 2 3	3 3 3	3 3 4

Total Teeth:26 Total number of PD measurements:156 BOP:16 (10.3%) Average PD:2.3mm 1–3mm:151(96.8%) 4–5mm:5(3.2%) 6mm-:0(0.0%) PESA (Periodontal Epithelial Surface Area): 1,154mm² PISA (Periodontal Inflamed Surface Area): 184mm²

Fig. 4 Periodontal examination after periodontal therapy（2018. 9）

在歯のCBCT画像所見により，21中切歯の唇側には正常な歯槽骨を認めるが，12側切歯歯頸部の唇側は歯槽骨頂から骨吸収が進行していた．治療計画として，歯周基本治療中に46，47の保存について評価，保存不可能となった歯に抜歯処置を施行し，欠損部に治療用義歯を装着する．歯周基本治療後に再評価検査を施行し，歯周外科手術として11欠損部歯槽骨と12歯頸部唇側歯槽骨の再生のためにGBR法とリグロスを用いた歯周組織再生療法を同時に施行し，骨の再生後に歯周組織の安定を確認してインプラント埋入手術を施行，インプラント周囲組織の安定後に上部構造を装着し，再評価検査後にSPTへ移行することとした．

（1）歯周基本治療
- 口腔清掃指導
- 縁上スケーリング
- スケーリング・ルートプレーニング（SRP）
- 保存不可能歯の抜歯（46，47）
- 暫間治療用義歯装着（11，46，47）

（2）再評価検査
（3）歯周外科治療（GBR法（11），歯周組織再生療法（12））
（4）再評価検査
（5）口腔機能回復治療：インプラント治療（11, 46, 47）
（6）再評価検査
（7）Supportive Periodontal Therapy（SPT）

3）治療経過

（1）歯周基本治療（2018年1月）

歯周基本治療中，保存困難と診断した47，46は抜歯処置を施行し，11，47，46に義歯を装着した．

（2）再評価検査（2018年9月）

再評価検査後，歯周組織の安定を確認し（Fig. 3，4），診断用ステントを装着した状態でパノラマエックス線およびCBCT撮影を行った．11欠損部の残存歯槽骨は唇側が吸収しており，頬舌的・垂直的に骨欠損を認めた．また，両隣在歯の唇側歯槽骨の骨幅の確認を行ったところ，21においては歯根周囲の歯槽骨の欠損は認められなかったが，12においては唇側歯槽骨の欠損が認められた．

（3）歯周外科手術（GBR法・歯周組織再生療法）（2018年10月）

11骨欠損へのGBR法と同時に，12の唇側歯槽骨の再生を目的とした歯周組織再生療法を施行した．上顎前歯部に局所麻酔（ORA Injection Dental Cartridge, 1.8 mL×2本，ジーシー昭和薬品）を行ったうえで骨欠損部の歯槽骨頂の近遠心方向へ横切開を行い，さらに12，21にはそれぞれ歯肉溝切開と遠心側の縦切開を加えた．粘膜骨膜弁を剝離し，減張切開を行い，歯槽骨吸収部位と両隣在歯の歯根部を露出した（Fig. 5-a）．11には垂直的に12 mmの歯槽骨吸収があり（Fig. 5-b），スペースの確実な支持を得るため固定ネジ（Fixation Screw，SALVIN，USA）を植立し（Fig. 5-c，d），そのスペースに患者由来の多血小板血漿Plasma Rich in Growth Factors

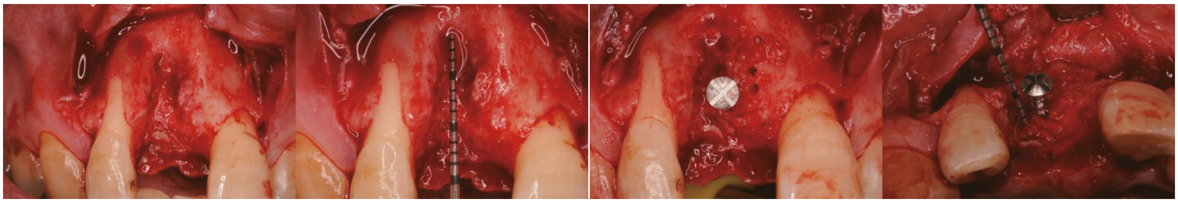


Fig. 5　During flap surgery in the maxillary anterior region（2018. 10）
a ：Full-thickness mucoperiosteal flap elevation. Alveolar bone resorption（Dehiscence）is observed at 12.
b ：Vertical bone defect measuring 12 mm at 11.
c , d ：Fixation screw placement at 11.

Fig. 6　Intraoperative findings during Guided Bone Regeneration（GBR）at 11
a , b ：Graft placement using a bone substitute mixed with plasma rich in growth factors（PRGF）to achieve a gel-like consistency（Cytrans Granules）.
c ：Covered with a titanium membrane（Ti Honeycomb Membrane）and sutured using absorbable sutures（VICRYL）.

（PRGF-Endoret，BTI Biotechnology Institute，Spain）と混和しゲル状にした炭酸アパタイト（サイトランスグラニュール）（サイズ M：2 g，サイズ S：0.5 g）を填入し（Fig. 6-a，b），チタンメンブレン（Ti ハニカムメンブレン，モリタ）で被覆し，吸収性縫合糸（VICRYL，Ethicon，USA）で縫合した（Fig. 6-c）．12 唇側の歯根露出部にはリグロスとサイトランスグラニュールを併用して塡入し，吸収性メンブレン（Geistlich Bio-Gide，Geistlich Pharma AG，Switzerland）で被覆した（Fig. 7）．

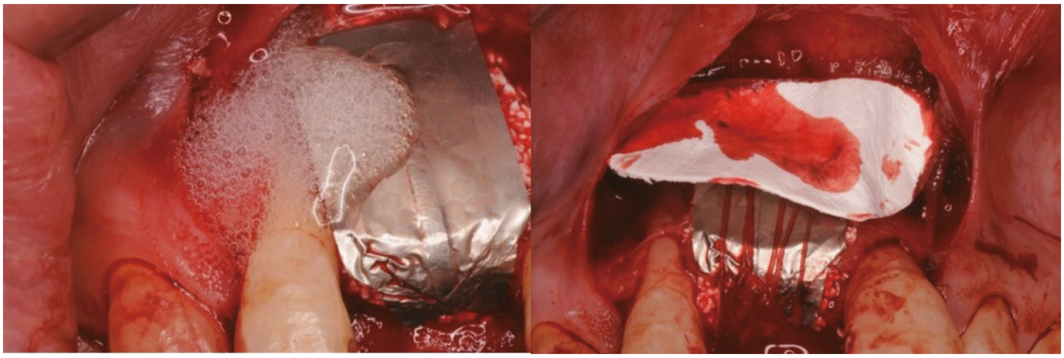
術後処方はセフェム系抗菌薬（セフゾン，LTL ファーマ：300 mg/day）を 3 日間，および鎮痛抗炎症解熱剤（ロキソニン，第一三共：60 mg×疼痛時 3 回分）を処方した．軽度の腫脹を認めたが異常出血などの手術後合併症はなく，経過良好であった．

（4）インプラント埋入手術（2019 年 6 月）

術後 8 カ月でチタンメンブレンを除去し，11 に直径 4×14 mm，46，47 に直径 5×12 mm のインプラント（GC Implant Aadva，ジーシー）を埋入した．骨造成前の歯周外科手術時には 12 唇側の歯根露出が認められていたが，インプラント埋伏手術時に粘膜骨膜弁を剝離した際には，12 唇側の歯根露出部を覆うように歯槽骨の再生が認められた（Fig. 8）．11 インプラント埋入部位から外径 2.4 mm のトレフィンバー（トレフィンバー 2.4 内部注水，デンティック）をパイロットドリルとして注水下で使用し，組織を採取，骨組織の組織切片を作成した．骨組織サンプルは通法に従ってパラフィン包埋し，薄切の後に H & E 染色し，顕微鏡を用いて観察・評価した．組織学的観察では，左右にサイトランス（C）と新生骨（NB）が存在し，中央部に線維性組織が観察された（Fig. 9）．右側には赤血球が集積しているため，血餅と思われる組織（BC）が散見された．強拡大 A では，比較的サイトランス（C）が残存しており，その周囲に新生骨（NB）および骨梁の配向が乱れ，秩序性がない線維性の未成熟な新生骨（UB）が観察され，今後骨形成が進むと考えられる（Fig. 9A）．強拡大 B では，成熟した新生骨（NB）内にサイトランス（C）が 1 粒残存している像が観察され，サイトランスを起点に骨が形成されていると思われた．左側には線維性組織（F）が存在し，中央部には血餅（BC）と思われる組織が観察された（Fig. 9B）．

（5）インプラント二次手術（2019 年 11 月）

5 カ月後に二次手術を施行し，同年 12 月に暫間上部構造を装着した．



a b

Fig. 7 Application of periodontal regenerative therapy at 11
a ：Defect filled with Regroth and Cytrans Granules.
b ：Covered with an absorbable membrane（Bio-Gide）.

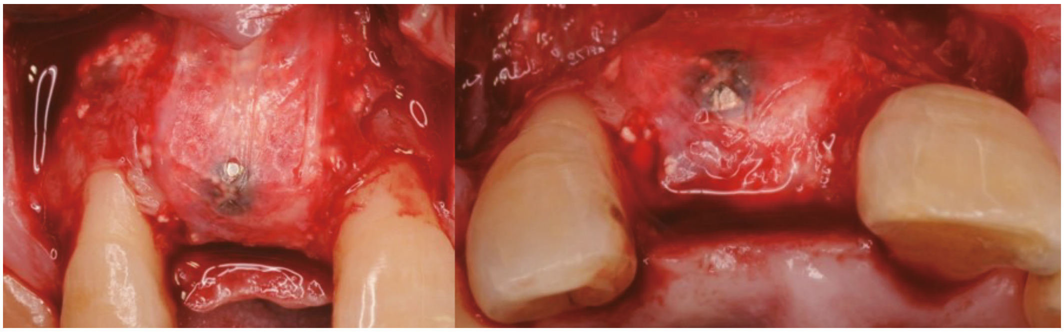


Fig. 8 Regenerated alveolar bone observed after elevation of the full-thickness mucoperiosteal flap during implant placement surgery（2019. 6）

(6) 再評価検査（インプラント上部構造装着，SPT 移行）（2020 年 3 月）

二次手術の 3 カ月後，最終上部構造（ジルコニアクラウン）をスクリューリテインにて装着した後に SPT に移行，その後 5 年間 1 カ月ごとの継続的な管理にて安定した経過が得られており，パノラマエックス線写真と CBCT 画像においてもインプラント周囲の骨吸収は認められず，12 は歯肉退縮を生じることなく審美性を保てている（Fig. 10，11）．また，プラークコントロールは良好でインプラント周囲組織に炎症所見はなく，患者の満足度は高いまま推移している．

2．症例 2

患者：21 歳（初診時），男性．

初診日：2020 年 3 月．

主訴：上の前歯の義歯が合わないので診てほしい．

全身既往歴：特記事項なし．

喫煙歴：なし．

家族歴：特記事項なし．

口腔内既往歴：8 カ月前に転倒時に垂直に歯根破折した 21 に対し，他医院にて抜歯処置を施行し，部分床義歯を装着しているが，異物感が強く咀嚼しにくいと感じている．

1）所見および検査

(1) 口腔内所見

補綴処置を受けた歯はなく，歯の動揺も認められなかった．プラークコントロールは良好で，全顎的に歯周ポケットは 2〜4 mm で，BOP 率は 6.7％であった（Fig. 12）．

(2) パノラマエックス線写真所見

パノラマエックス線写真所見では，21 欠損部の歯槽骨吸収の程度は不明瞭であった．38, 48 に埋伏智歯を認めた．（Fig. 13）．

2）診断および治療計画

検査結果から，日本歯周病学会の分類により，限局型歯周炎 ステージ I グレード A と診断した．21 は外傷による歯根破折により抜歯された後，欠損部に垂直的・水平的な歯槽骨吸収を認め，これに起因する審美性および機能性の障害が確認された．患者は前医にて可撤性部分床義歯を製作し，装着していたが，異物感および違和感が強く咀嚼しにくいという不満から，インプラント治療

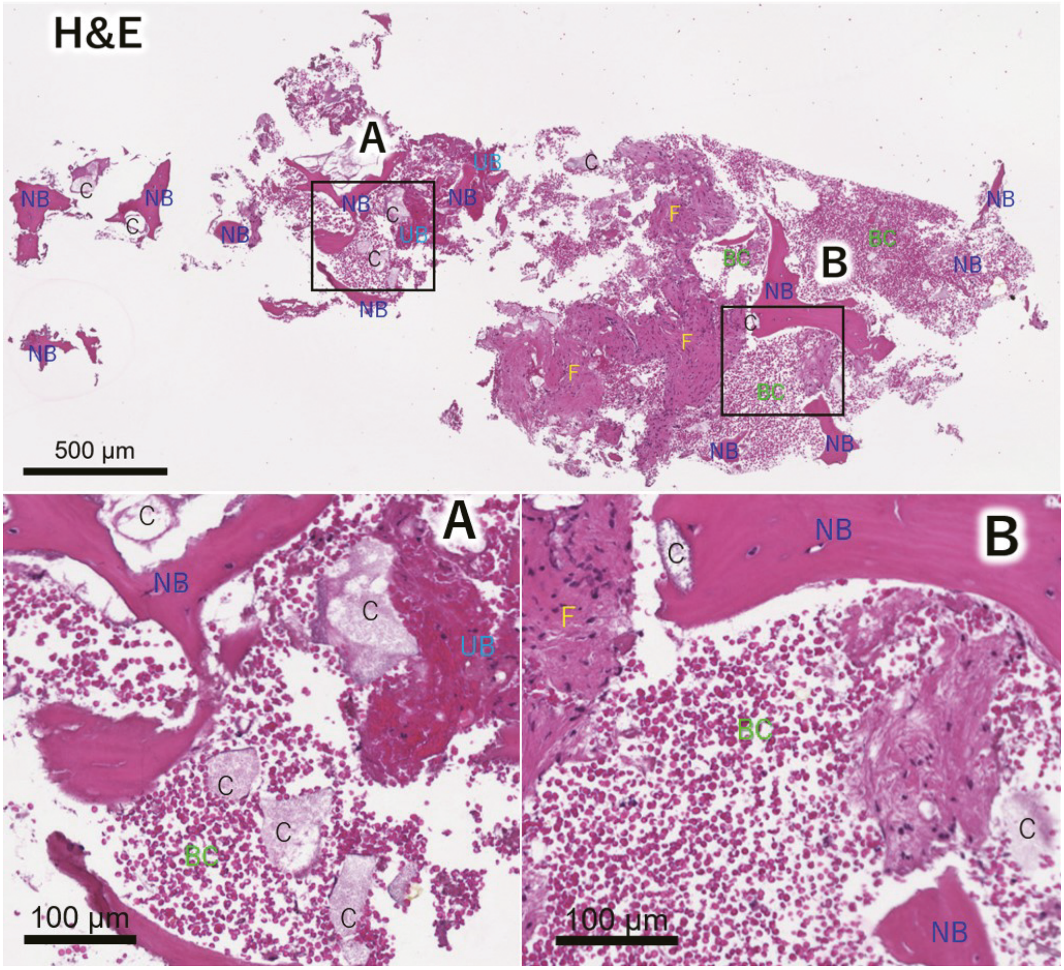
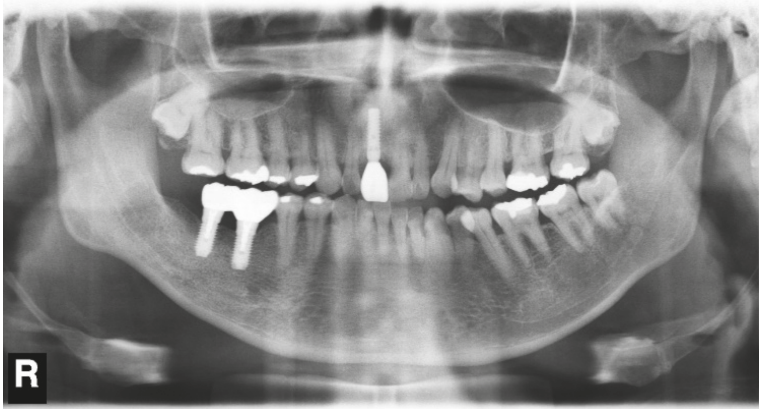


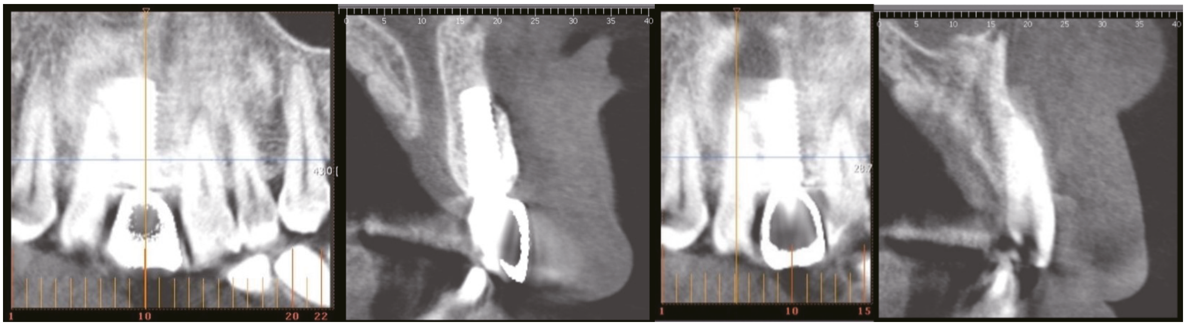
Fig. 9　Histological specimen of regenerated bone tissue stained with hematoxylin and eosin（H & E）
Enlarged views of（A）and（B）.

a：Oral findings during supportive periodontal therapy（SPT）（2021. 12）



b：Panoramic radiographic findings during SPT（2022. 5）

Fig. 10　Intraoral and radiographic findings during SPT



11 12

Fig. 11 CBCT findings during SPT（2025. 1）

a：Intraoral findings at the initial visit（2020. 3）

B	4 3 4	4 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 3 4	4 4 4
P	4 3 4	4 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 3 4	4 4 4
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
L		4 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 3 4	
B		4 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	3 3 4	

Total Teeth:30 Total number of PD measurements:180 BOP:12 (6.7%) Average PD:2.3mm 1–3mm:162(90.0%) 4–5mm:18(10.0%) 6mm-:0(0.0%) PESA (Periodontal Epithelial Surface Area): 1,192mm² PISA (Periodontal Inflamed Surface Area): 87mm²

b：Periodontal examination at the initial visit（2020. 3）

Fig. 12 Intraoral and periodontal findings at the initial visit

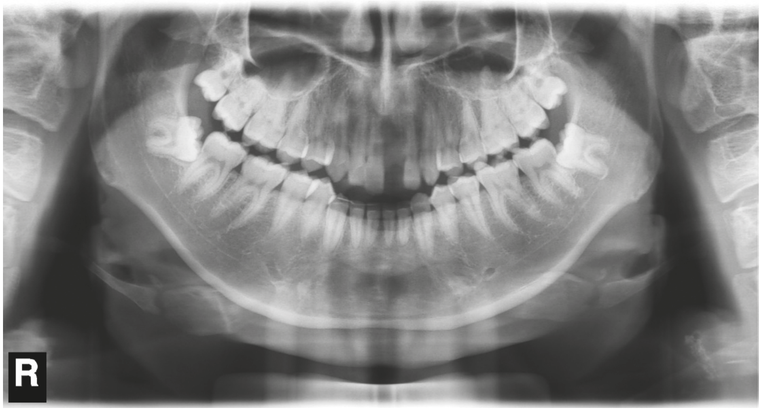


Fig. 13 Panoramic radiographic findings at the initial visit（2020. 3）

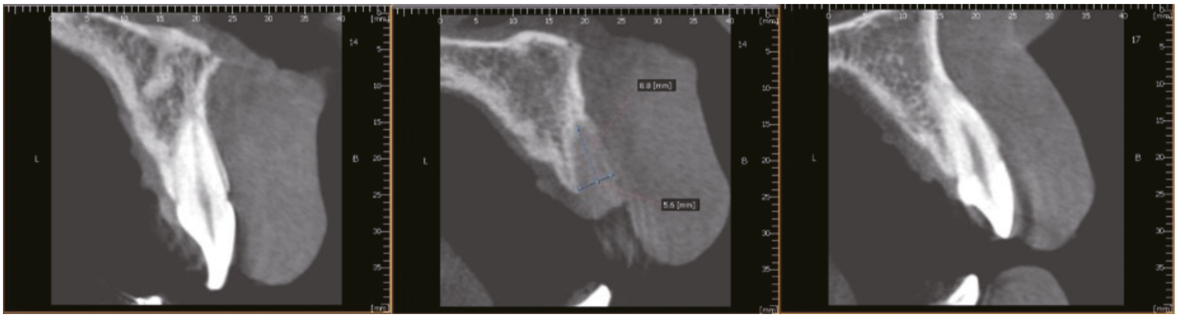


Fig. 14　Preoperative CBCT findings before GBR surgery at 11, 21, 22（2020. 7）

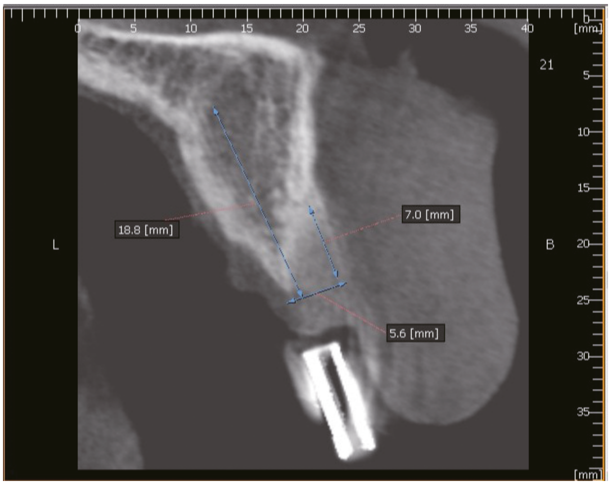


Fig. 15　Preoperative CBCT findings before GBR surgery at 21（2020. 9）

を希望した．インプラント埋入を行うためには，21 の埋入部位の唇口蓋側の歯槽骨の幅が狭く，骨造成が必要と判断した．治療計画として，歯周基本治療としてブラッシング指導と SRP を行い，再評価にて歯周組織の安定を確認した後に 21 骨吸収部へ GBR 法を施行し，その際に 22 の根尖近くの歯根の露出（開窓）を認める場合には，同時に 22 の唇側歯槽骨へ再生療法を施行し，骨の再生後にインプラント埋入手術を施行，インプラント周囲組織の安定後に上部構造を装着し，再評価検査後にメインテナンスへ移行することとした．

（1）歯周基本治療
・口腔清掃指導
・縁上スケーリング
・SRP
（2）再評価検査
（3）歯周外科治療（GBR 法（21），歯周組織再生療法（22））
（4）再評価検査
（5）口腔機能回復治療：インプラント治療（21）
（6）再評価検査
（7）SPT

3）治療経過

（1）歯周基本治療（2020 年 3 月）

口腔清掃指導，縁上スケーリング，SRP を行った．

（2）再評価検査（2020 年 4 月）

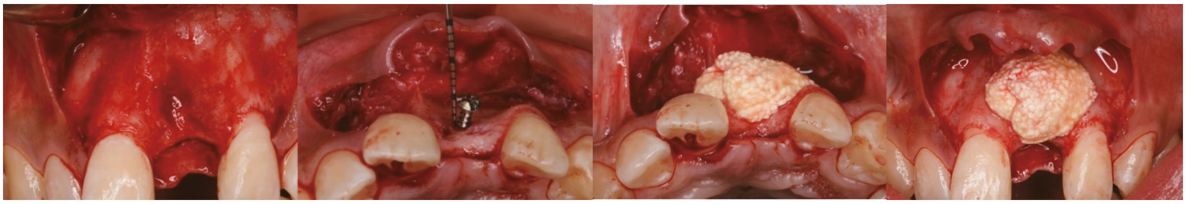
再評価検査によって歯周組織の安定を確認した．

（3）歯科用 CBCT 画像所見（2020 年 7，9 月）

CBCT を用いて両隣在歯の唇側歯槽骨の骨幅の診断を行ったところ，11 唇側には一定の厚みの皮質骨を認めるが，22 唇側では根尖に近い部位で局所的な歯根の露出を疑う所見を認めた（Fig. 14）．さらに診断用ステントを装着した状態で CBCT 撮影を行い，骨吸収が高度であった 21 残存骨の骨高径および唇口蓋側的な骨幅を計測したところ，水平的に高度な骨吸収を認めた（Fig. 15）．

（4）歯周外科手術（GBR 法・歯周組織再生療法）（2021 年 4 月）

上顎前歯部に局所麻酔を行い，21 の GBR 法による骨造成と 22 の唇側歯槽骨への再生療法を施行した．21 骨欠損部の歯槽骨頂に横切開を行い，さらに 22 歯肉溝内切開と遠心側に縦切開および 11 の歯肉溝内切開と遠心側に縦切開を加えた．粘膜骨膜弁を剝離し，減張切開を行い，骨吸収部位と両隣在歯の歯根部を露出した．21 部には垂直的な吸収があり，22 唇側の根尖近くに根面露出が認められた．スペースの確実な支持を得るため固定ネジを植立し（Fig. 16–a，b），得られたスペースと 22 唇側の根面露出に対して，PRGF と混和しゲル状にした骨補塡材サイトランスグラニュールを塡入し（Fig. 16–c，d），21，22 ともに非吸収性メンブレン（CYTOPLAST，Osteogenics Biomedical，USA）で被覆，さらに吸収性メンブレン（サイトランスエラシールド，ジーシー）で被覆し，タックピン（Titanium Screw Pin，Trinon Titanium GmbH，Germany）2 個で固定した後（Fig. 17），粘膜骨膜弁を復位縫合した．術後処方は，セフェム系抗菌薬（セフゾン：300 mg/day）3 日間および鎮痛抗炎症



a b c d

Fig. 16 Intraoral findings during periodontal surgery at 21, 22 (2021. 4)
a : Elevation of a full-thickness mucoperiosteal flap. Root exposure (Fenestration) observed at 22.
b : Placement of a fixation screw.
c, d : Placement of bone graft material (Cytrans Granules) mixed with Plasma Rich in Growth Factors (PRGF) at 21. (2021. 4)

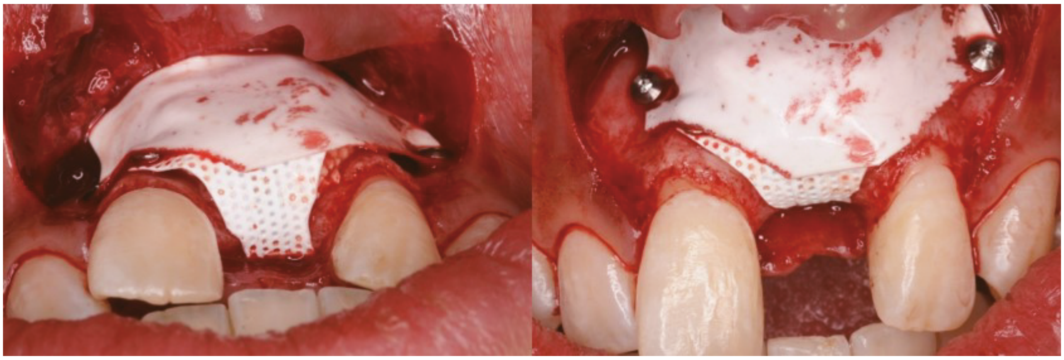


Fig. 17 Intraoral view after placement of Cytrans granules, covered with a non-resorbable membrane (CYTOPLAST), then an additional resorbable membrane (Cytrans Elashield), fixed with two tack pins (2021. 4)

解熱剤（ロキソニン：60 mg×疼痛時3回分）を処方した．軽度の腫脹を認めたが，異常出血などの手術後合併症はなく，経過良好であった．

（5）インプラント埋入手術（2021年10月）

6カ月後にチタンメンブレンを除去後，21に直径4×14 mmのインプラント（GC Implant Aadva）を埋入した（Fig. 18）．このときインプラント埋入部位から外径2.4 mmのトレフィンバー（トレフィンバー2.4内部注水）をパイロットドリルとして注水下で使用し，組織を採取した．

（6）インプラント2次手術（2022年3月）

5カ月後にインプラント二次手術を行い，同月に最終上部構造（ジルコニアクラウン）をスクリューリテインにて装着した．

（7）SPT（2022年3月）

最終上部構造装着後，歯周組織の安定を確認し，SPTへ移行，1カ月ごとのリコールを行い，現在までにGBR法施行後4年7カ月（インプラント埋入後4年1カ月）経過しているが，インプラント周囲に炎症はなく（Fig. 19），骨吸収も認められず，歯周再生療法を施行した22唇側根尖付近の骨膜と軟組織のみで覆われていた部位について，CBCT画像により歯槽骨の被覆が確認できた（Fig. 20）．症例1と同様にインプラント埋伏時に組織標本を採取し，染色して観察を行い，炭酸アパタイト顆粒の新生骨への置換が進行していることが確認できた（Fig. 21）．染色標本の拡大像AとBにおいて，いずれの断片にも新生骨（NB）の形成を認めた．新生骨はサイトランスグラニュール（C）表面上での形成が多く，材料から新生骨にかけて連続的に移行している様子を確認したため，材料表面上から骨の形成が起こっているものと推察される（Fig. 21A，B）．プラークコントロールは良好でインプラント周囲組織に炎症所見はなく，現在まで患者の満足度は高く保たれている．

考　察

前歯部の唇側皮質骨は薄く，軽微な外力でも欠損が生じやすく，歯列弓上において，三次元的に適切な歯根の位置より唇側に転位した歯根が存在する場合，歯根を支持すべき唇側の歯槽骨が欠損する，あるいは非常に薄く

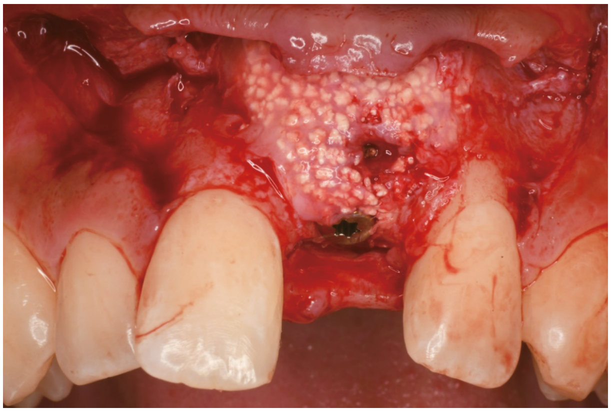
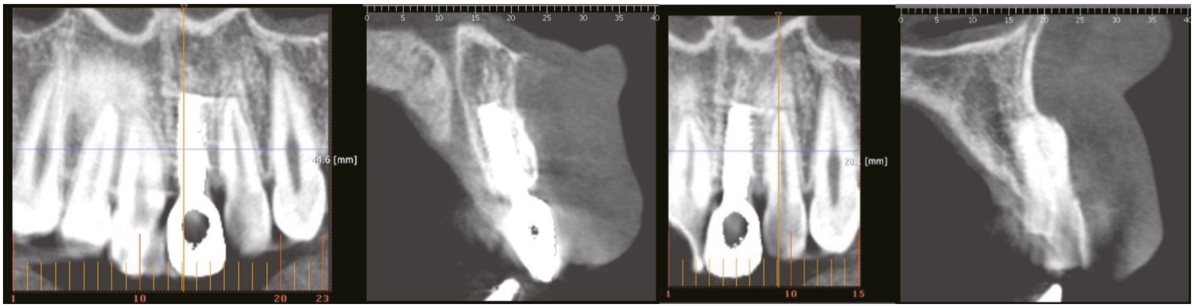


Fig. 18　Intraoral findings at the time of implant placement after removal of the non-resorbable membrane（CYTOPLAST）at 21（2021. 10）

Fig. 19　Intraoral findings during supportive periodontal therapy（SPT）（2024. 12）



21　　22

Fig. 20　Postoperative CBCT image of 21, 22 at the time of SPT（2024. 12）

なり，その結果，裂開や開窓と呼ばれる歯根表面の骨の欠損が認められる場合がある．唇側歯根表面が骨膜と歯肉でのみ覆われている状態であったとしても，必ずしも歯肉退縮が生じるとは限らないが，インプラント埋入や歯周外科処置時の外科的侵襲や炎症，咬合力やオーバーブラッシングによる歯肉退縮のリスクファクターとなる．このような骨欠損の正確な診断には，歯肉骨膜弁の剥離翻転が必要であるが，インプラント術前の歯槽骨の検査において CBCT を使用し，前歯部における歯根の角度と歯槽骨の厚さを評価することで[7]，隣在歯を支持する歯槽骨の厚みを確認し，骨の欠損を予測することが可能である．

歯肉退縮によって実際に歯根が露出した場合の治療法としては，有茎弁による根面被覆術，遊離歯肉移植術，上皮下結合組織移植術などの歯周形成手術が挙げられる[8]．しかし，これらの術式によって歯根露出が審美的に回復されるには豊富な経験に基づいた高度な技術が必要[9]であり，長期安定性の確保は容易ではない．したがって，歯肉退縮に対して歯根露出が生じる前に予防的な処置を行うことが重要であり，そのためには軟組織への対処だけではなく，再生療法を用いた歯槽骨による歯根表面の被覆の獲得が重要となる．Dahlin らによる研究[10]により，GTR によって骨欠損の再生ができることが示され，現在では術前に GBR 法を用いて歯槽骨を再生し，インプラント埋入を行うことが一般的となっている．GBR 法において，歯槽骨の欠損の大きい部位へ骨補填材を填入・築盛し骨形態を維持するためには，骨造成スペースの保持と形態維持のため，チタン製の非吸収性メンブレンやスクリューピンを使用する必要がある．前歯部唇側歯頸部の骨欠損部位の骨組織の再生のためには，術後の長期的なスペースの確保と確実な骨への置換のどちらの性質も求められる．骨補填材として用いたサイトランスグラニュールは，生理条件下の中性に近い環境では加水分解されにくく，破骨細胞の存在による酸性環境下では吸収されやすくなるという特徴により[11-13]，治癒期間中に組織再生のためのスペースを維持しつつ，最終的にリモデリングによって骨組織へ置き換えられることが期待できる．リグロスとサイトランスグラニュー

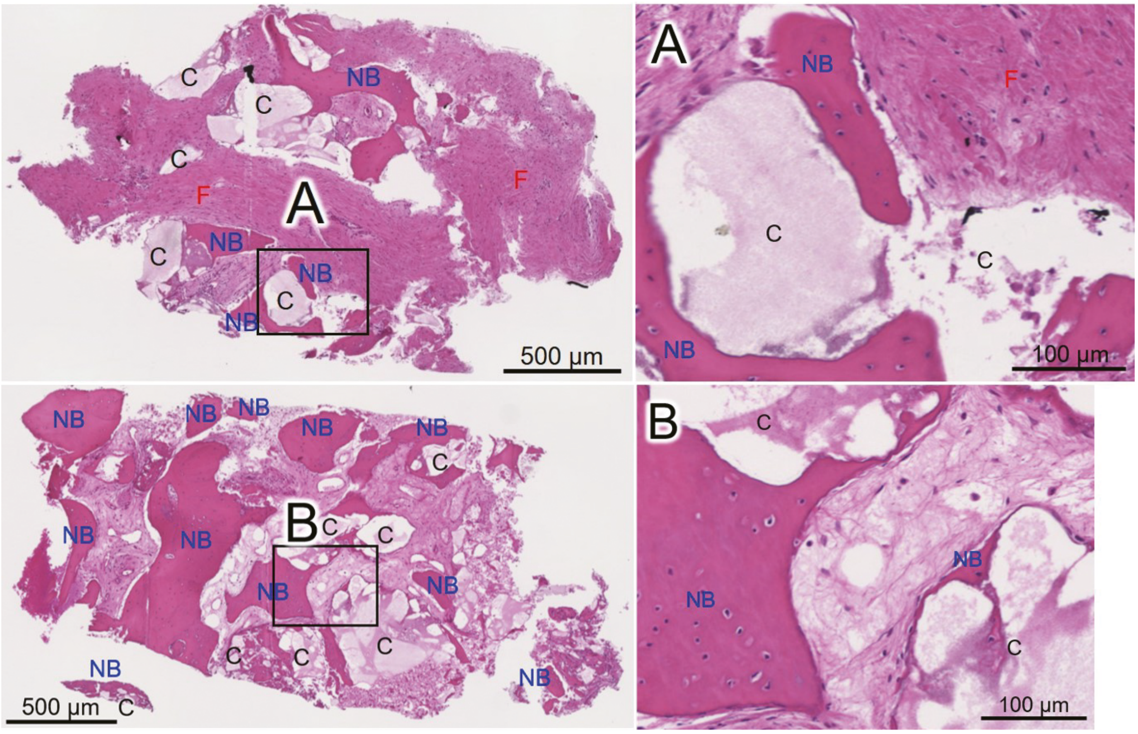


Fig. 21　Histological specimen of regenerated bone tissue stained with hematoxylin and eosin (H&E)
Enlarged views of (A) and (B).

ルを併用しての歯周再生療法において有害事象は生じず，重度の歯槽骨欠損に対する組織再生に有効[14]であることが示唆されている．症例1では，隣在歯の歯肉退縮を生じるリスクファクターとなる唇側歯頸部の歯槽骨欠損に対して，リグロスとサイトランスグラニュールを併用し，歯槽骨の再生を試みた．手術時には，術後粘膜の退縮のリスクを軽減するため，11欠損部にスクリューピンを植立しサイトランスグラニュールを填入した後に非吸収性メンブレンで被覆し，12唇側歯頸部の骨欠損に対してリグロスとサイトランスグラニュールを併用し，吸収性メンブレンを重ねてタックピンで固定した．

症例2において，インプラント埋入時の歯肉骨膜弁の翻転時に22の唇側歯頸部の骨の吸収の進行が認められたが，その後の経過観察において歯肉の退縮は認められていない．これは22において根尖近くの軟組織内の局所的な歯根露出に対して再生療法による骨造成が成功し，インプラント術後に根尖側から骨が吸収することが防がれたこと，11においてGBR法によって十分な唇側歯槽骨の幅が獲得され，適切な位置へのインプラント埋入によって適切な歯列が得られたこと，それによって歯肉退縮を誘発しない適切なブラッシングを可能にしたことが要因と考えられる．

現在，再生療法に有効な新たな材料が歯科領域に導入されており，炭酸アパタイト顆粒（サイトランスグラニュール），遅延型吸収膜(サイトランスエラシールド)，塩基性線維芽細胞増殖因子（リグロス）などの材料は臨床において優れた成績を示している．これらの材料を組み合わせることで，さらに骨組織および歯周組織の再生が可能となると考え，本症例においても適応した．

症例1（59歳）ではGBR法施行後約8カ月で，症例2(21歳）ではGBR法施行後約5カ月でインプラントを埋入した．埋入時に採取した再生骨組織の組織学的評価において，症例1では術後約8カ月でも骨補填材の骨への置換がやや遅延しており，比較的高齢であることがその一因と考えられた．一方，若年である症例2では術後約5カ月で骨への置換が進行しており，炭酸アパタイト周囲への新生骨形成が早期に認められた．サイトランスグラニュールは緩やかな骨置換により足場としての機能を維持しながら骨に置換される特性を有するが，その置換速度は患者個々の因子によって影響されることが示唆された．

インプラント治療の成功の評価[15]は口腔・全身のQOLの上昇，耐久性・残存性，機能の要因，心理的要因，経済的要因を考慮して多角的な視点から行う必要がある．今回の症例はインプラント埋入前処置として，埋入部へのGBRと隣在歯へのリグロスとサイトランスグラニュール，PRGFとサイトランスグラニュールの併用での歯周組織の再生療法を施行することで，4〜5年以上の

残存性，咬合機能の回復，審美的・心理的満足度の向上が得られ，患者のQOLの向上に寄与した．

結　論

本報告の2症例においては，審美性の要求が高い上顎前歯部において，高度な歯槽骨吸収に対してGBR法を施行するとともに，隣在歯の唇側骨欠損に対して再生療法を併用することで，歯根露出のリスクファクターとなる裂開や開窓が認められた部位の歯槽骨を再生し，審美的・機能的に良好な骨再生を得たうえでインプラント埋入を行い，全体の審美性とインプラント周囲組織の安定性を高めることが可能となった．上部構造装着後は1カ月ごとのメインテナンスを継続しており，現在までの術後3〜5年以上の長期経過観察においても，インプラント周囲の骨吸収や隣在歯の歯根露出は認められず，再生療法による良好な予後と長期安定性が確認された．リグロス，PRGFとサイトランスグラニュールの併用，ならびにチタンメンブレンによるスペースメイキングは，骨再生の良好な予後を保つうえで有効であった．今後も歯槽骨再生部位の長期安定性を確認するため，定期的な経過観察を継続する必要がある．

本論文に関して，開示すべき利益相反状態はない．

文　献

1) Muddugangadhar BC, Amarnath GS, Sonika R, Chheda PS, Garg A. Meta-analysis of failure and survival rate of implant-supported single crowns, fixed partial denture, and implant tooth-supported prostheses. J Int Oral Health 2015; 7: 11-17.
2) Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol 2005; 32: 212-218.
3) Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. Clin Oral Implants Res 2011; 22: 1168-1171.
4) 日本口腔インプラント学会．口腔インプラント治療指針2024．医歯薬出版：東京；2024：27-29.
5) 川崎孝一，小林なおみ，塚田百恵，長谷川満男，原　耕二，伊東且裕，小林茂夫．ヒト頭蓋骨にみられた歯槽骨のFenestrationとDehiscence発現頻度，位置，広がり．日歯周誌 1977；19：31-40.
6) 小川　淳，泉澤　充，古城慎太郎，高橋徳明，藤村　朗，山田浩之．歯科用コーンビームCTによる日本人の歯槽骨フェネストレーションの観察．日歯内療誌 2024；45：186-190.
7) Vyas R, Khurana S, Khurana D, Singer SR, Creanga AG. Cone beam computed tomography（CBCT）evaluation of alveolar bone thickness and root angulation in anterior maxilla for planning immediate implant placement. Cureus 2023; 15: e37875. doi：10.7759/cureus.37875
8) Pini-Prato G, Nieri M, Pagliaro U, Schifter Giorgi T, La Marca M, Franceschi D, Buti J, Giani M, Weiss JH, Padeletti L, Cortellini P, Chambrone L, Barzagli L, Defraia E, Rotundo R. Surgical treatment of single gingival recessions: clinical guidelines. Eur J Oral Implantol 2014; 7: 9-43.
9) Cairo F. Periodontal plastic surgery of gingival recessions at single and multiple teeth. Periodontol 2000 2017; 75: 296-316.
10) Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. Plast Reconstr Surg 1988; 81: 672-676.
11) Ishikawa K. Bone substitute fabrication based on dissolution-precipitation reactions. Materials 2010; 3: 1138-1155.
12) Ishikawa K, Hayashi K. Carbonate apatite artificial bone. Sci Technol Adv Mater 2021; 22: 683-694.
13) Ishikawa K, Miyamoto Y, Tsuchiya A, Hayashi K, Tsuru K, Ohe G. Physical and histological comparison of hydroxyapatite, carbonate apatite, and β-tricalcium phosphate bone substitutes. Materials 2018; 11: 1993.
14) Kitamura M, Yamashita M, Miki K, Ikegami K, Takedachi M, Kashiwagi Y, Nozaki T, Yamanaka K, Masuda H, Ishihara Y, Murakami S. An exploratory clinical trial to evaluate the safety and efficacy of combination therapy of REGROTH® and Cytrans® granules for severe periodontitis with intrabony defects. Regen Ther 2022; 21: 104-113.
15) Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1: 11-25.

Two Cases of Maxillary Anterior Dental Implants Using the GBR Technique Considering Bone Resorption of Adjacent Teeth: Case Reports

NARUSE Keiichi[1,2], UDAGAWA Nobuyuki[3], NARUSE Masaya[1],
NAKAMURA Suguru[4] and YOSHINARI Nobuo[4]

[1]Naruse Dental Clinic, Yamagata Perio and Implant Center
[2]Oral Implant Center, Matsumoto Dental University Hospital
[3]Department of Biochemistry, School of Dentistry, Matsumoto Dental University
[4]Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University

Abstract

Purpose: Loss of anterior teeth due to localized periodontitis, occlusal trauma, or traumatic root fracture often results in aesthetic and functional impairment. In the maxillary anterior region, horizontal and vertical alveolar bone resorption frequently occurs, making aesthetic reconstruction difficult with conventional prosthetic treatment such as bridges or removable dentures. Implant therapy, when combined with regenerative procedures, allows restoration of periodontal tissues close to their pre-loss condition and improves the patient's quality of life. However, in cases where dehiscence or fenestration of the labial alveolar bone is present in adjacent teeth, simultaneous periodontal regeneration of these teeth is also necessary to prevent gingival recession. This report presents two cases in which guided bone regeneration (GBR) and periodontal regenerative therapy were combined to reconstruct the maxillary anterior region with both functional and aesthetic success.

Case: Two patients with a single missing maxillary central incisor and labial alveolar bone resorption of the adjacent lateral incisor were treated. Case 1 was a 59-year-old male who presented with aesthetic concerns following spontaneous exfoliation of 11. Case 2 was a 21-year-old male who complained of poor adaptation of a removable denture following extraction of 21.

Treatment plan: Clinical and cone-beam computed tomography (CBCT) examinations revealed severe vertical and horizontal bone loss at the missing tooth sites and labial bone resorption at the adjacent lateral incisors. Therefore, GBR and simultaneous periodontal regenerative therapy for the adjacent tooth were planned prior to implant placement, to achieve comprehensive bone regeneration in both sites.

Treatment procedure: Following regenerative therapy, implant placement was performed in the regenerated bone. During surgery, newly formed bone tissue covering the labial surface of the adjacent tooth was observed. Histological examination of the regenerated tissue at the GBR site revealed replacement of bone substitute material by newly formed bone. After implant placement and restoration, both cases have been followed for 4 and 5 years, respectively, with stable peri-implant tissues, no evidence of inflammation or bone loss, and satisfactory functional and aesthetic outcomes.

Conclusion: These two cases demonstrate that, in anterior implant therapy, combining GBR with periodontal regenerative therapy for adjacent teeth exhibiting labial alveolar bone resorption can achieve harmonious soft and hard tissue architecture. This combined approach contributes to maintaining long-term functional and aesthetic stability in the maxillary anterior region.

Key words: guided bone regeneration (GBR), periodontal regenerative therapy, implant therapy

Corresponding author: NAKAMURA Suguru, Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University, 1780, Gobara, Hirooka, Shiojiri, Nagano 399-0781, Japan
TEL & FAX: +81-263-51-2016, E-mail: suguru.nakamura@mdu.ac.jp
Received for Publication: November 15, 2025/Accepted for Publication: January 8, 2026

症例報告
日歯保存誌 69 (1)：59〜67，2026

低侵襲介入により審美改善を行った症例：2 年経過例

島岡　　毅　前薗葉月　小野舜佳
鍵岡琢実　田中亮祐　阿部拓人*
森田真吉　三宅直子　林　美加子

大阪大学大学院歯学研究科 歯科保存学講座
*医療法人あべ歯科医院

抄録

緒言：近年，接着技術と修復材料の進歩により，直接修復の適応は拡大し，接着性コンポジットレジンを用いた大臼歯部の複雑窩洞の修復において良好な予後が得られている．一方，間接修復でも，接着により垂直的咬合力および側方力に対し十分な抵抗性を発揮するオーバーレイ形態のセラミックアンレー修復が有用とされ，歯質を保存した治療が可能となった．本稿では，う蝕への対応と審美性改善を要した患者に対し，患歯に応じた修復法を選択し，良好な経過を得た症例を報告する．

症例：患者は 47 歳男性．主訴は「右下の詰め物が取れた」であった．2022 年 5 月に下顎右側大臼歯のメタルインレーが脱離し，かかりつけ歯科医院で再装着したが再び脱離したため，当院での治療を希望し来院した．口腔内およびエックス線検査にて，下顎右側第二大臼歯（#47）のメタルインレー脱離と象牙質う蝕，下顎および上顎右側第一大臼歯（#46, #16）のメタルインレーによる審美障害，上顎左側中切歯（#21）の変色歯と診断した．

歯質保存と審美性の回復を念頭に，治療方針は，#47 をセラミックアンレー修復，#46，#16 をコンポジットレジン修復，#21 を感染根管治療後にウォーキングブリーチを行い，コンポジットレジン修復することとした．#47 から治療を開始し，仮封材を除去したところ，歯髄に近接するう蝕を認めたため，感染歯質を除去して接着システムとコンポジットレジンにより歯髄保護を行った．その 1 カ月後，歯髄反応が正常であることを確認し，オーバーレイ形態のジルコニアアンレーで修復した．続いて #46，#16 はコンポジットレジンにて修復し，#21 は感染根管治療後に漂白処置を施したうえで，コンポジットレジンで修復した．

考察および結論：本症例では，最新の接着技術を適用することで，歯質の保存を重視しつつ，全顎的な審美性の改善とメタルフリー治療を達成できた．患者には咬耗症が認められ，夜間のパラファンクションおよび二次う蝕が，修復物脱離の一因と考えられた．残存歯質量や対合歯とのクリアランスを精査し，オーバーレイ形態で修復した結果，機能および審美の両面を回復できた．治療後 2 年が経過したが，ナイトガード装着により口腔全体が維持・管理されており，適切な修復形態および材料選択の重要性が示された．

キーワード：審美改善，歯髄保護，オーバーレイ修復，コンポジットレジン修復，漂白

責任著者連絡先：島岡　毅
〒 565-0871　大阪府吹田市山田丘 1-8　大阪大学大学院歯学研究科歯科保存学講座
TEL & FAX：06-6879-2927，E-mail：shimaoka.tsuyoshi.dent@osaka-u.ac.jp
受付：2025 年 11 月 15 日/受理：2026 年 2 月 9 日
DOI：10.11471/shikahozon.69.59

緒　言

近年，接着技術および修復材料の進歩により，直接修復治療の適応範囲が拡大しており，コンポジットレジンを用いた大臼歯の複雑窩洞のみらず，少数歯欠損補綴でも良好な予後が報告されている[1,2]．一方，間接修復でも，保持形態を必要とせず，接着により垂直的咬合力および側方力に対して十分な抵抗性を示す，オーバーレイ形態のセラミックアンレーの臨床有用性が報告されている[3]．このように，従来は修復物の保持のために便宜的な歯質切削を行っていた症例でも，歯質および象牙質・歯髄複合体を保存する治療が浸透してきている．ここでは，う蝕治療および複数箇所にわたる審美性の改善が必要な患者に対し，患歯に応じた適切な修復方法を決定し，良好な治療経過を得た症例を報告する．なお，本症例の報告については患者本人より同意を得ている．

症　例

1．主訴，現病歴，現症

患者：47歳，男性．

主訴：右下の詰め物が取れた．

現病歴：患者はかかりつけ歯科医院にて定期検診を受けていたが，2022年5月に #47 のメタルインレーが脱離した．その後，同院にて再装着を行ったものの，再び脱離したため，抜髄処置の必要性を説明された．その治療方針に不安を感じ，大学病院での治療を希望し，当院を受診した．

当院で口腔内検査およびエックス線検査を行った．まず，#47 の歯髄反応を #37 を対照歯として評価したところ，デジテストⅡ（モリタ）を用いた電気歯髄診および冷温刺激に対して両歯とも陽性反応を示し，デンタルエックス線画像所見においては #47 の歯冠部に歯髄腔に近接するう蝕様の透過像を認めた．また，#21 は垂直および水平打診痛は認められず，デンタルエックス線検査においても根尖部透過像は確認できなかった．さらに，問診からの情報より，患者は起床時に咬筋の疲労感を自覚しており，また家族から夜間のブラキシズムが指摘されていた．口腔内検査では，特に下顎臼歯部の咬合面および犬歯尖頭を中心とした咬耗がみられ，全顎的に咬耗が進行していた．咬合状態に関しては中心咬合位においては全顎的な接触を認め，側方運動においてはグループファンクションであった．また歯周組織検査を行った結果，全顎的な歯周ポケットは 2〜3 mm であり，plaque control record（PCR）は 10％であった（Fig. 1）．

2．診断，処置方針

診断は，#47 のメタルインレー脱離および歯髄腔に近接するう蝕，#46 および #16 にはメタルインレーを認め，いずれにおいても歯髄診査およびエックス線画像に異常所見を認めず，歯髄および根尖周囲組織は正常と診断した．さらに #21 は変色歯と診断した．いずれの歯においても治療は10年以上前に行われたものであった．また，患者は前歯部の色調および既存金属修復物による審美的問題を自覚しており，歯質削除量を可能なかぎり最小限に抑えつつ，金属を使用しない修復による審美的改善を希望した．以上より処置方針として，#47 はセラミックアンレー修復，#46 および #16 はコンポジットレジン修復，#21 は漂白処置に先立ち感染根管治療を行い，その後ウォーキングブリーチによる漂白処置とコンポジットレジン修復を行うこととした．また，修復処置終了後にナイトガードを装着することとした．

その他の既存修復物については，現時点で自覚症状を認めず，デンタルエックス線検査および口腔内所見においても明らかな透過像やう蝕を認めなかったため，経過観察とした．治療介入当初は，かかりつけ歯科医院にて口腔清掃指導を含む定期管理を行う予定であったが，治療介入後に患者が当院での定期管理を希望したため，治療終了後は当院にて口腔清掃指導および定期管理を行うこととした．

3．治療経過

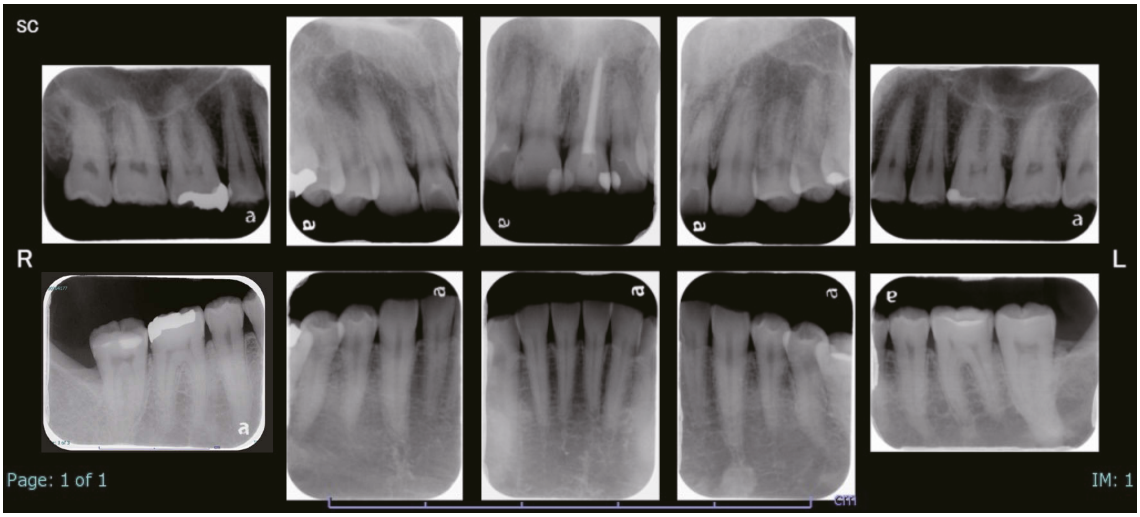
1）治療1回目（2022年9月）

#47 に対しラバーダム防湿下で仮封材を除去し，カリエスディテクター（クラレノリタケデンタル）によりう蝕を確認後，ラウンドバーおよびスプーンエキスカベーターを用いて感染歯質を除去した．続いて，メガボンドFA（クラレノリタケデンタル）とビューティフィルフロープラスＸ（AO2，松風）を用いて象牙質を接着修復材料により被覆し，歯髄保護を行った（Fig. 2）．修復方法の決定にあたり，歯冠部の歯質状態を評価した．窩洞形成後の窩洞深さは 5 mm を超えており，頰舌的な歯質は保持されていたものの，辺縁隆線は欠損していた．*in vitro* 研究において，MOD 窩洞の垂直的深さが 5 mm を超える場合にはコンポジットレジン修復による破壊強度が低下することが報告されており[4]，機能咬頭の被覆が歯の破折抵抗の向上に寄与することも明らかにされている[5]．これらの知見を踏まえ，本症例では歯質の保存と破折抵抗性の向上を目的として，オーバーレイ形態による修復を選択した．

2）治療2回目（2022年10月）

#47 の歯髄反応を #37 を対照歯として評価したところ，電気歯髄診および冷温刺激に対して両歯とも陽性反応を示し，歯髄は正常であると判断し，修復処置へ移行

（a） Intraoral photograph



（b） Intraoral radiographic images

PCR : O'Leary　動揺度 : Miller　根分岐部病変 : Lindhe & Nyman　PPD 赤数字＝BOP(+) 黄背景＝排膿

PCR																	
動揺度		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
根分岐部病変																	
PPD	B	3 3 3	3 2 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3
	P	3 3 3	3 3 3	3 3 3	2 3 3	3 3 3	3 3 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3
		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
PPD	L		3 3 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3	3 2 3	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 3 3	2 2 3	3 3 3	3 2 3	3 3 3	
	B		3 3 3	3 3 3	2 3 3	3 3 3	2 3 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 3	3 2 2	3 3 3	3 3 3	3 3 3	3 3 3	
根分岐部病変																	
動揺度			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PCR																	

ステージ	初診時
検査日	2022/08
現在歯数	30
ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ数	0
PPD平均	2. 6mm（180点）
1–3mm	180 （100. 0%）
4–5mm	0 （0. 0%）
6mm以上	0 （0. 0%）
BOP(+)率	4 （2. 2%）
PISA PESA	46. 9mm² 1420. 6mm²
PCR	10. 0%

（c） Periodontal pocket chart

Fig. 1　Pre-treatment clinical findings

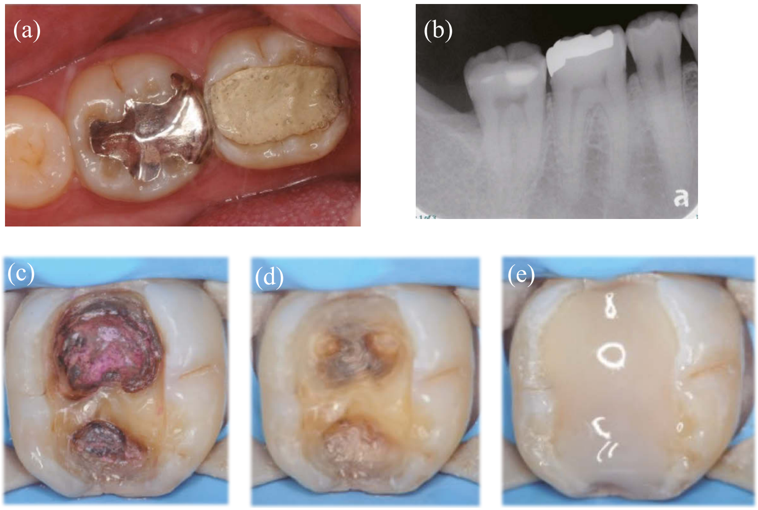


Fig. 2　Ceramic onlay treatment on #47（Pre-treatment-Cavity lining）
（a）Intraoral photograph.（b）Intraoral radiographic image.（c）Before caries removal.（d, e）After caries removal and resin build-up

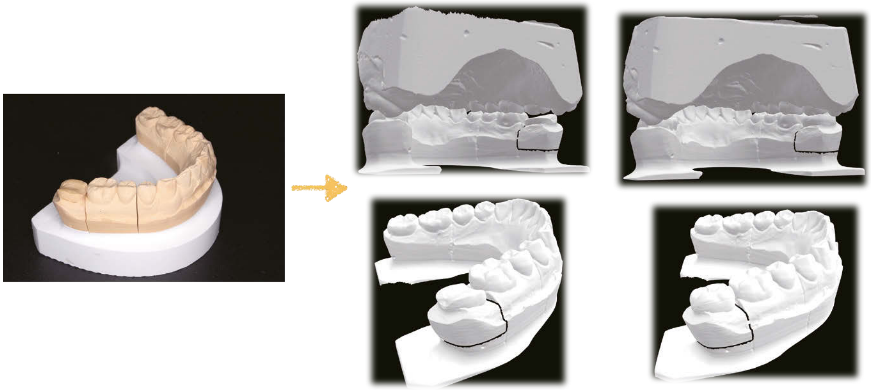


Fig. 3　Ceramic onlay treatment on #47（Optical impression, digital wax-up for ceramic onlay）

することとした．#47 に対し歯冠形成を行った後，ジルデフィット（松風）を用いて精密印象を採得し，暫間被覆冠を作製した．仮着にはハイ-ボンドテンポラリーセメント（松風）を使用した．クリアランスが十分に確保できず，さらにパラファンクションの存在が認められたため，修復物の破折リスクを考慮して最終修復材料にはジルコニアを選択した（Fig. 3）．

3）治療 3 回目（2022 年 11 月）

#47 はラバーダム防湿下で，メルサージュブラシソフト（松風）およびコジェットサンド（3M）による歯面清掃を行った．続いて，ウルトラエッチ J（ウルトラデント）にて酸処理し，コンポジットレジンにより被覆された部位に対しては，セラミックプライマー（クラレノリタケデンタル）で歯面処理を行った．修復物にはサンドブラスト処理およびセラミックプライマーを施し，パナビア V5（クラレノリタケデンタル）を用いて装着した（Fig. 4）．装着後に咬合確認およびジルコシャイン（松風）を用いて研磨を行った．

4）治療 4 および 5 回目（2022 年 12 月，2023 年 1 月）

2022 年 12 月に #46，また 2023 年 1 月に #16 にコンポジットレジン修復を行った．ラバーダム防湿下でメタルインレーをカーバイドバーにて除去した．カリエスディテクターによりう蝕を確認したところ，う蝕は認めなかったため，3D リテーナーフュージョン S（モリタ）およびスリックバンド（モリタ）を用いて隔壁を設置した．次いで，ウルトラエッチ J にて酸処理し，メガボンド II（クラレノリタケデンタル）による接着処理を行い，クリアフィルマジェスティ ES フロー（A3.5，クラレノリタケデンタル），クリアフィルマジェスティ ES-2（A2，クラレノリタケデンタル），IPS エンプレスダイレクト（イ

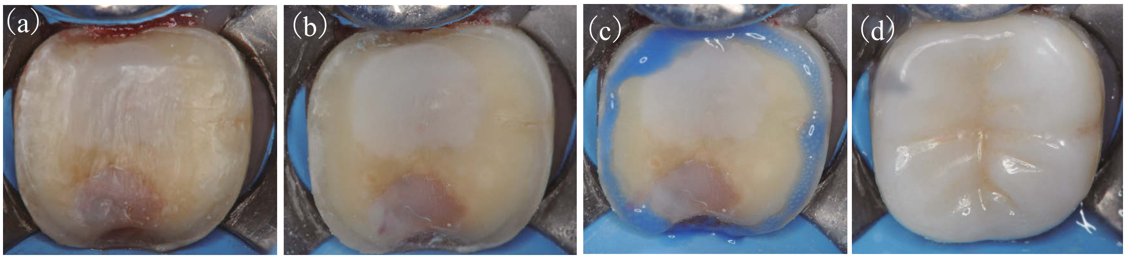


Fig. 4　Ceramic onlay treatment on #47
（a）Rubber dam isolation.（b, c）After teeth sandblasting and phosphoric acid etching treatment.
（d）Ceramic onlay placement

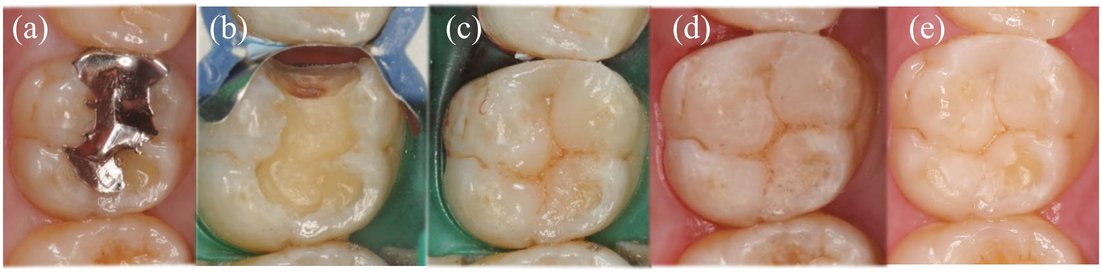


Fig. 5　Composite resin restoration on #16
（a）Pre-treatment.（b）Sectional matrix, wedge and separating ring placement.（c, d）After resin filling and polishing.（e）Follow-up observation after 2 years

ボクラールビバデント）を用いてコンポジットレジンを充填した．その後，ダイヤモンドポイント V16ff（ジーシー），カーボランダムポイント（松風），シリコンポイント（松風）を用いて形態修正および研磨を施した（Fig. 5）．

5）治療 6 回目以降（2023 年 3〜8 月）

#21 に感染根管治療を行い，その後，漂白処置として過ホウ酸ナトリウム四水和物（富士フイルム和光純薬）と 3%過酸化水素水（ヴィアトリス製薬）を併用し，キャビトン（ジーシー）およびベースセメント（松風）で仮封した．色調の評価はシェードガイド（VITA）を用いて視覚的に行い，薬剤は 1 週間ごとに計 4 回交換したところ，歯冠の色調は A4 から A2 へ改善した．漂白処置終了後，根管内には，髄腔内を中和させるためカルシペックスプレーンII（ニシカ）を貼薬した．一方，上顎右側中切歯（#11）については，漂白治療前に既存修復物の破折を認めたため，修復処置が必要と判断した．#21 の漂白処置終了後，#11 および #21 に対してコンポジットレジン修復を行った．スリックバンドで隔壁を設置後，ウルトラエッチ J にて酸処理し，接着処理（メガボンドII，ポーセレンアクチベーター，クラレノリタケデンタル）を施した．充填にはクリアフィルマジェスティ ES フローユニバーサル（U, UD, UOP，クラレノリタケデンタル）を用い，その後ダイヤモンドポイント V16ff，ソフレックス（3M），カーボランダムポイント，シリコンポイントおよびスーパースナップ（松風）で形態修正・研磨を行った（Fig. 6-a〜d）．

4．経過（2025 年 5 月）

上顎左側側切歯（#22）は当初は経過観察を予定していたが，患者が審美的な改善を希望したため #22 に対してもコンポジットレジン修復を行った．全治療終了後，2023 年 11 月にナイトガードを装着した（Fig. 6-e）．修復から 2 年経過時において，術前の咬合状態および経過観察とした部位に関しても変化はなく，修復歯および口腔内全体は良好な状態が維持されている（Fig. 7, 8）．

考　察

本症例では，全顎的な咬耗と夜間のパラファンクションに起因する強い咬合力により，#47 のメタルインレー脱離が繰り返されていた．臨床所見として，特に臼歯部に咬耗が認められ，患者は起床時に咬筋の疲労感を自覚していた．さらに，問診により家族から夜間の歯ぎしりを指摘されていたとの情報が得られたことから，夜間のブラキシズムが修復物脱離の主因と考えられた．

治療方針の決定にあたっては，残存歯質量と対合歯とのクリアランスを印象模型を用いて評価した．そのうえで，患者自身が「可能なかぎり歯質を保存したい」と強

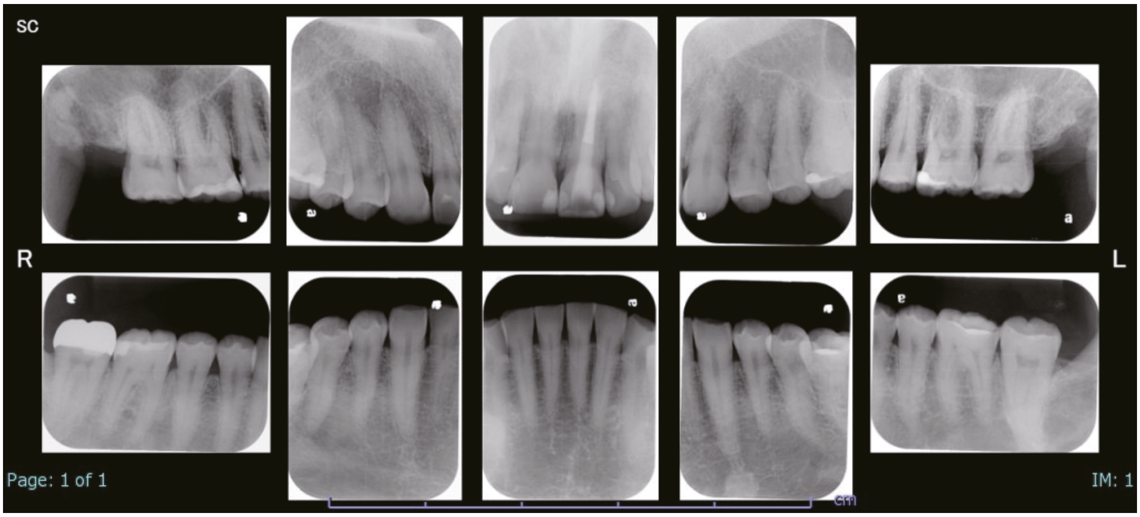
Fig. 6 Walking-bleach and composite resin restoration on #11 and #21
(a) Pre-treatment. (b) After walking-bleaching. (c) Post-treatment.
(d) Follow-up observation after 1 year. (e) Nightguard placement

Lingual view Occlusal view Buccal view

(b) Intraoral radiographic image

Fig. 7 Composite resin restoration on #46 and ceramic onlay treatment on #47 (Follow-up observation after 2 years)

(a) Intraoral photograph



(b) Intraoral radiographic images

Fig. 8　Post-treatment clinical findings

く希望したことも考慮し，過剰な便宜的歯質削除を回避する方針とした．臼歯部では修復範囲が広範な部位にはジルコニアによるオーバーレイ修復を選択し，一方で修復範囲が限定的で直接修復が適応と判断される部位にはコンポジットレジン修復を行った．前歯部に関しては，漂白法とコンポジットレジン修復を組み合わせることで，最小の歯質切削で審美性を改善した．これにより，低侵襲かつ審美性と機能を両立した修復治療を実現することができた．また，オーバーレイ修復は全部被覆冠と比較して歯質喪失量を約 40％抑制できることや，インレー修復と比較して応力を分散できることが報告されている[6,7]．以上の知見からも，オーバーレイ修復は歯質を保存しながら機能的かつ審美的な修復を行う有効な選択肢であると考えられる．

本症例では修復物の破折リスクが高いと判断されたため，強度に優れるジルコニアによるオーバーレイ修復を選択した．ジルコニアは高い曲げ強度と破折抵抗を有し[8]，特に咬合力の大きい臼歯部において信頼性が高い修復材料として報告されている[9]．一方で，ジルコニア修復に関しては，対合歯の咬耗が生じうることが報告されており[10]，特に咬合力の影響を受けやすい症例では慎重な対応が求められる．しかし，十分な研磨を行うことで対合歯の咬耗量を最小限に抑えられることも報告されている[11]．本症例においても，これらの報告を踏まえ，

設計および咬合付与に十分配慮した．具体的には，咬頭咬合位における応力集中を回避することを目的として形態設計を行い，併せて側方運動時に過度な咬頭干渉が生じないよう配慮した．さらに，口腔内装着時には咬頭嵌合位における早期接触の有無を確認し，側方および前方運動時の干渉を除去した後，最終研磨を施して装着した．

治療後は6カ月ごとに経過観察を実施し，辺縁適合，修復物の脱離や破折，二次う蝕の発生，咬耗の進行などを評価した．治療開始から2年が経過した現在，ナイトガードの継続使用も奏功し，修復物および歯質は良好に維持されている．特に，金属修復に伴う審美的不満が解消されただけでなく，患者が希望した歯質保存的な治療方針に沿って対応できたことは，満足度の向上に大きく寄与したと考えられる．一方で，金属修復物の除去については，歯質削除を伴う不可逆的介入であるため，慎重な判断が必要である．治療に先立ち，患者と十分に相談したうえで，治療介入による利点・欠点（歯質削除，術後症状出現の可能性，再修復の必要性など）を説明し，同意を得て実施する必要があると考えられる．また，既存修復物に起因する不適合や審美的問題，二次う蝕の疑いなどが認められる場合には，それらの所見を根拠として治療を検討する．う蝕を認めない金属修復物に対する基本方針としては経過観察を提案するが，患者が治療を希望する場合には，最小限の侵襲にとどめることを念頭に，慎重に治療介入を行うべきであると考える．

本症例は，強い咬合力と全顎的な咬耗を呈する症例に対しても，接着技術と材料選択を適切に組み合わせることで，患者の希望を反映した歯質保存的かつメタルフリーな治療が成立しうることを示している．今後は修復物の脱離や破折に加え，二次う蝕の発生にも十分留意し，長期的な経過観察を継続していく必要がある．

結　論

本症例は，接着技術の向上と修復材料および形態の適切な選択により，強い咬合力を有する症例や審美的要求の高い患者に対して良好な結果が得られることを示している．

謝　辞

本症例の報告にあたり，技工物の作製にご尽力いただいた大阪大学歯学部附属病院総合技工室の平木孝佳氏に深く感謝申し上げます．

本報告に関連し，開示すべき利益相反関係にある企業などはありません．

文　献

1）保坂啓一，田代浩史，高橋真広，岸川隆蔵，中島正俊，大槻昌幸，田上順次．大臼歯部1歯欠損症例にフロアブルコンポジットレジンのみを用いた単純化した術式によりダイレクトブリッジ修復を行った1症例．日歯保存誌 2019；62：47-53.

2）Kusumasari C, Hatayama T, Tagami J, Shimada Y. Resin-build-up as a direct monoblock concept for root canal dentin, core, and crown restoration on anterior endodontically treated tooth. J Dent Indones 2024; 31: 168-174.

3）Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Brix O, Liebermann A. Clinical performance of occlusal onlays made of lithium disilicate ceramic in patients with severe tooth wear up to 11 years. Dent Mater 2019; 35: 1319-1330.

4）Forster A, Braunitzer G, Tóth M, Szabó BP, Fráter M. In vitro fracture resistance of adhesively restored molar teeth with different MOD cavity dimensions. J Prosthodont 2019; 28: 325-331.

5）Edelhoff D, Sorensen JA.Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. Int J Periodontics Restorative Dent 2002; 22: 241-249.

6）Yang H, Park C, Shin JH, Yun KD, Lim HP, Park SW, Chung H. Stress distribution in premolars restored with inlays or onlays: 3D finite element analysis. J Adv Prosthodont 2018; 10: 184-190.

7）Magne P, Oganesyan T. CT scan-based finite element analysis of premolar cuspal deflection following operative procedures. Int J Periodontics Restorative Dent 2009; 29: 361-369.

8）Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Vult Von Steyern P. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. Acta Odontol Scand 2014; 72: 145-153.

9）Alqutaibi AY, Ghulam O, Krsoum M, Binmahmoud S, Taher H, Elmalky W, Zafar MS. Revolution of current dental zirconia: A comprehensive review. Molecules 2022; 27: 1699.

10）Miura S, Fujita T, Fujisawa M. Zirconia in fixed prosthodontics: a review of the literature. Odontology 2025; 113: 466-487.

11）Stober T, Bermejo JL, Schwindling FS, Schmitter M. Clinical assessment of enamel wear caused by monolithic zirconia crowns. J Oral Rehabil 2016; 43: 621-629.

A Case Report of Full-mouth Esthetic Improvement Using a Minimally Invasive Approach: A Two-year Follow-up

SHIMAOKA Tsuyoshi, MAEZONO Hazuki, ONO Shunka,
KAGIOKA Takumi, TANAKA Ryosuke, ABE Takuto*,
MORITA Masayoshi, MIYAKE Naoko and HAYASHI Mikako

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Graduate School of Dentistry The University of Osaka
*Abe Dental Clinic, Medical Corporation

Abstract

Introduction: Advances in adhesive technology and restorative materials have broadened the indications for direct restorations, with favorable outcomes even in large composite resin restorations. For indirect restorations, overlay-type ceramic onlays bonded with adhesive systems have proven effective, allowing for pulp-preserving treatment. We report a case in which appropriate restorative approaches were selected for each affected tooth, achieving successful caries management and esthetic improvement.

Case report: A 47-year-old male presented with the chief complaint of falling-out of the filling on the lower right molar, and concern about the color of the front teeth and metal restorations, and desired treatment using tooth-colored materials with minimal tooth reduction. In May 2022, the metal inlay on the mandibular right second molar（#47）dislodged twice after re-cementation at a local clinic, and the patient was referred to our hospital. Examination revealed dislodged inlay with dentin caries in #47, esthetic concerns from metal inlays on #46 and #16, and a discolored maxillary left central incisor（#21）with chronic apical periodontitis. The treatment plan was zirconia onlay for #47, composite resin restorations for #46 and #16, and root canal treatment of #21 followed by walking bleach and composite resin restoration. After caries removal and pulp protection, #47 was restored with an overlay-type zirconia onlay. Subsequently, direct composite restorations were placed on #16 and #46, and #21 underwent root canal therapy, bleaching, and composite restoration.

Discussion and conclusion: The use of adhesive technology enabled a tooth-preserving, metal-free approach with satisfactory esthetic and functional outcomes. The patient presented with generalized tooth wear and nocturnal parafunctional habits, with secondary caries likely contributing to repeated inlay dislodgement. Careful evaluation of the remaining tooth structure justified the overlay design. At the two-year follow-up, restorations and tooth structure remained stable with night guard use. This case highlights how adhesive technology, when paired with appropriate restorative design, can ensure long-term stability in complex clinical situations.

Key words: esthetic improvement, pulp preservation, overlay restoration, composite resin restoration, bleaching

Corresponding author: SHIMAOKA Tsuyoshi, Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Graduate School of Dentistry The University of Osaka, 1-8, Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan
TEL & FAX: +81-6-6879-2927, E-mail: shimaoka.tsuyoshi.dent@osaka-u.ac.jp
Received for Publication: November 15, 2025/Accepted for Publication: February 9, 2026

✣会 務 報 告

特定非営利活動法人日本歯科保存学会 2025 年度評議員会・総会議事録

日 時：2025 年 6 月 5 日（金）10：40〜12：00
会 場：愛媛県県民会館 A 会場

1．開会の辞
向井副理事長から開会の挨拶があった．
2．理事長挨拶
北村理事長から挨拶があった．
3．大会長挨拶
湯本大会長から挨拶があった．
4．黙祷
1 月 23 日にご逝去された名誉会員で昭和医科大学名誉教授の松本光吉先生，ならびに 3 月 4 日にご逝去された名誉会員で愛知学院大学名誉教授の野口俊英先生に対して，黙禱をささげた．
5．議長・副議長選出
稲垣裕司先生（徳島大学）が議長に，板東美香先生（徳島大学）が副議長に選出された．
6．定足数確認ならびに議事録署名人の確認
委任状を含め正会員 4 分の 1 以上の出席が得られたことから，本会定款 27 条に従い本会議が成立することが確認された．
本会の議事録署名人として，第 163 回秋季学術大会大会長 吉村篤利理事と第 164 回春季学術大会大会長 向井義晴理事が指名され，了承された．
7．報告事項
1）理事長報告
・機構認定専門医，認定歯科衛生士，韓国・台湾との連携を進めていく旨が報告された．
2）会務報告
(1) 総務関係報告（野杁常任理事，井田幹事）
・資料に基づき，会員総数，会員動向，会費納入率について報告された．
・日本歯科医師会・日本歯科医学会・日本歯科医学会連合・日本歯科専門医機構，日本歯学系学会協議会，役員会・委員会等の開催について報告された．
(2) 財務関係報告（村松常任理事，石塚幹事）
・特になし
(3) 機関誌関係報告（武市常任理事，鈴木幹事）
・資料に基づき，学会誌の発行および編集状況（第 68 巻 1・2・3 号，“Operative Dentistry, Endodontology and Periodontology”第 5 巻 1 号）について報告された．
3）各種委員会報告（北村理事長）
・資料に基づき，編集委員会，医療合理化委員会，教育問題委員会，学術委員会，学会のあり方委員会，学術用語委員会，渉外委員会，国際交流委員会，認定委員会，認定歯科衛生士審査委員会，広報委員会，表彰委員会，定款委員会，倫理/COI 委員会，選挙管理委員会，積立金管理運用委員会について報告された．
4）その他の報告
(1) 2024 年度秋季学術大会（第 161 回）開催報告（北村理事長）
・資料に基づき，第 161 回秋季学術大会オンデマンド・アクセス件数，収支決算等について報告された．
(2) 2025 年度秋季学術大会（第 163 回）準備状況報告（吉村次期大会長）
・資料に基づき，準備状況について報告された．
(3) 今後の学術大会の開催予定と今年度の年間スケジュール（北村理事長）
・資料に基づき，今後の学術大会開催予定の報告がされた．
(4) 70 周年記念式典について（北村理事長）
・資料に基づき，開催予定の報告がされた．

(5) 日本歯科医学会報告（北村理事長）

・資料に基づき，プロジェクト研究テーマおよび日本歯科医学会会長選挙について報告された．

(6) 日本歯科医学会連合報告（北村理事長）

・資料に基づき，3月12日開催の臨時総会の対応について，次期理事選挙に北村理事長が立候補されたことが報告された．

(7) 日本歯科専門医機構報告（北村理事長）

A）歯科保存専門医運用審査

・資料に基づき，2 月 7 日開催の歯科保存専門医運用審査について，一部修正指示があったものの若干の修正でとどまったことが報告された．

B）令和 6 年度臨時社員総会

・3 月 7 日開催の臨時社員総会に北村認定委員長が出席したことが報告された．

C）機構主催共通研修の経過措置

・資料に基づき，機構主催共通研修の経過措置についての説明があった．

D）2025 年度における歯科保存専門医制度の運営費用の件

・資料に基づき，2025 年度における歯科保存専門医制度の運営費用の件について報告された．

E）料金体系の件

・資料に基づき，歯科保存専門医申請料，登録料について説明があった．

(8) 日本学術会議関係報告（北村理事長）

・報告事項なし．

(9) 日本歯学系学会協議会報告（北村理事長）

・報告事項なし．

(10) 歯学系学会社会保険委員会連合会報告（北村理事長）

・報告事項なし．

8．協議事項

1）理事（1 号）の件（北村理事長）

・資料に基づき説明があり，8 名の理事（1 号）が承認された．

2）名誉会員推薦の件（北村理事長）

・資料に基づき説明があり，11 名の名誉会員が承認された．

3）2024 年度事業報告の件（北村理事長）

・2024 年度事業報告について説明があり，承認された．

4）2024 年度決算承認の件（監査報告）（村松常任理事，中村監事）

・資料に基づき説明があり，承認された．

5）2025 年度事業計画（案）の件（北村理事長）

・資料に基づき説明があり，承認された．

6）2025 年度予算（案）の件（村松常任理事）

・資料に基づき説明があり，承認された．

7）歯科保存専門医制度運用について（北村理事長，林前理事長）

A）学会専門医の名称変更の件

保存治療専門医　→　保存治療上級医　に名称変更することが説明され，承認された．

B）学会専門医の一本化の件

学会指導医・専門医の一本化の件について，2025・2026 年度の 2 年間で募集を行うことが説明され，承認された．

8）その他

協議事項なし．

9．閉会の辞

・柴副理事長から閉会の挨拶があった．

特定非営利活動法人　日本歯科保存学会名誉会員・役員（2025年度）

名誉会員

細田裕康	向山嘉幸	土谷裕彦	下河辺宏功	末田武	斎藤毅
井上清	中村治郎	加藤熙	岡田宏	上野和之	河野篤
村山洋二	岩久正明	高津寿夫	新谷英章	鴨井久一	石川烈
戸田忠夫	太田紀雄	川崎孝一	天野義和	岡本浩	滝内春雄
平井義人	山本宏治	清水明彦	久保田稔	新井髙	加藤喜郎
山田了	横田誠	上田雅俊	小松正志	久光久	黒崎紀正
伊藤公一	寺中敏夫	寺下正道	前田勝正	須田英明	出口眞二
笠原悦男	中村洋	林宏行	赤峰昭文	鳥居光男	川浪雅光
笹野高嗣	片山直	勝海一郎	吉田隆一	竹重文雄	林善彦
和泉雄一	永田俊彦	原宜興	桃井保子	吉江弘正	千田彰
福島正義	堀田正人	小木曽文内	栗原英見	松尾敬志	荒木孝二
田上順次	廣藤卓雄	阿南壽	鳥井康弘	松島潔	井上哲
川上智史	佐野英彦	吉山昌宏	五十嵐勝	石井信之	五味一博
申基喆	奈良陽一郎	平山聡司	冨士谷盛興	古市保志	古澤成博
細矢哲康	真鍋厚史	村上伸也	吉羽邦彦	梅田誠	小方頼昌
木村裕一	坂上竜資	新海航一	菅谷勉	中島啓介	二階堂徹
野口和行	槇石武美	八重柏隆			

理事長　北村知昭（九州歯科大学）
副理事長　向井義晴（神奈川歯科大学）
副理事長　柴秀樹（広島大学）
前理事長　林美加子（大阪大学）

常任理事

（総務担当）	野杁由一郎（新潟大学）
（財務担当）	村松敬（東京歯科大学）
（編集担当）	武市収（日本大学）
（修復担当）	向井義晴（神奈川歯科大学）
（歯内担当）	柴秀樹（広島大学）
（歯周担当）	吉成伸夫（松本歯科大学）
（医療合理化委員会）	前田英史（九州大学）
（教育問題委員会）	山田嘉重（奥羽大学）
（学術委員会（研究活性化委員会））	河野哲（朝日大学）
（学会のあり方委員会）	横瀬敏志（明海大学）
（学術用語委員会）	増田宜子（松本歯科大学）
（渉外委員会）	吉村篤利（長崎大学）
（国際交流委員会）	齋藤正寛（東北大学）
（認定委員会）	諸冨孝彦（愛知学院大学）
（認定歯科衛生士審査委員会）	湯本浩通（徳島大学）
（定款委員会）	柴秀樹（広島大学）
（広報委員会）	野杁由一郎（新潟大学）
（選挙管理委員会）	山本松男（昭和医科大学）
（表彰委員会）	柴秀樹（広島大学）

（倫理委員会/COI 委員会）　向 井 義 晴（神奈川歯科大学）
（歯科保存専門医認定委員会・委員長）　島 田 康 史（東京科学大学）

監　　事　桃 井 保 子（鶴見大学）
　中 村 勝 文（埼玉県開業）

幹　　事
（理事長幹事）　鷲 尾 絢 子（九州歯科大学）
（総務担当幹事）　井 田 貴 子（新潟大学）
（財務担当幹事）　石 塚 久 子（東京歯科大学）
（編集担当幹事）　鈴 木 裕 介（日本大学）
（認定幹事）　稲 本 京 子（愛知学院大学）

理　　事
北海道医療大学歯学部　〒061-0293　北海道石狩郡当別町字金沢 1757
　斎 藤 隆 史　長 澤 敏 行　伊 藤 修 一
北海道大学大学院歯学研究院　〒060-8586　札幌市北区北 13 条西 7 丁目
　友 清 淳　高 橋 直 紀
岩手医科大学歯学部　〒020-8505　盛岡市中央通 1-3-27
　野 田 守　佐々木 大 輔
東北大学大学院歯学研究科　〒980-8575　仙台市青葉区星陵町 4-1
　齋 藤 正 寛　山 田 聡
奥羽大学歯学部　〒963-8611　郡山市富田町字三角堂 31-1
　高 橋 慶 壮　山 田 嘉 重
新潟大学大学院医歯学総合研究科　〒951-8514　新潟市中央区学校町通二番町 5274
　野 杁 由一郎　多部田 康 一
日本歯科大学新潟生命歯学部　〒951-8580　新潟市中央区浜浦町 1-8
　佐 藤 聡　両 角 俊 哉　海老原 隆　鈴 木 雅 也
松本歯科大学　〒399-0781　塩尻市広丘郷原 1780
　吉 成 伸 夫　音 琴 淳 一　亀 山 敦 史　増 田 宜 子
明海大学歯学部　〒350-0283　坂戸市けやき台 1-1
　横 瀬 敏 志　林 丈一朗
日本大学松戸歯学部　〒271-8587　松戸市栄町西 2-870-1
　小 峯 千 明　中 山 洋 平
東京歯科大学　〒101-0061　千代田区神田三崎町 2-9-18
　齋 藤 淳　村 松 敬
日本歯科大学生命歯学部　〒102-8159　千代田区富士見 1-9-20
　沼 部 幸 博　北 村 和 夫　興 地 隆 史
日本大学歯学部　〒101-8310　千代田区神田駿河台 1-8-13
　宮 崎 真 至　佐 藤 秀 一　武 市 収
東京科学大学大学院医歯学総合研究科　〒113-8549　文京区湯島 1-5-45
　岩 田 隆 紀　島 田 康 史　八 幡 祥 生
昭和医科大学歯学部　〒145-8515　大田区北千束 2-1-1
　山 本 松 男　長谷川 篤 司　鈴 木 規 元　小 林 幹 宏
神奈川歯科大学　〒238-8580　横須賀市稲岡町 82
　向 井 義 晴　小 牧 基 浩　室 町 幸一郎

鶴見大学歯学部　〒 230-8501　横浜市鶴見区鶴見 2-1-3
山　本　雄　嗣　　山　崎　泰　志　　長　野　孝　俊
愛知学院大学歯学部　〒 464-8651　名古屋市千種区末盛通 2-11
三　谷　章　雄　　諸　冨　孝　彦　　辻　本　暁　正
朝日大学歯学部　〒 501-0296　岐阜県瑞穂市穂積 1851
河　野　　哲　　辰　巳　順　一　　奥　山　克　史
大阪大学大学院歯学研究科　〒 565-0871　吹田市山田丘 1-8
林　　美加子　　竹　立　匡　秀
大阪歯科大学　〒 573-1121　枚方市楠葉花園町 8-1
山　本　一　世　　前　田　博　史
広島大学大学院医系科学研究科　〒 734-8553　広島市南区霞 1-2-3
柴　　秀　樹　　水　野　智　仁
岡山大学学術研究院医歯薬学域　〒 700-8525　岡山市北区鹿田町 2-5-1
高　柴　正　悟　　鈴　木　茂　樹　　山　本　直　史
徳島大学大学院医歯薬学研究部　〒 770-8504　徳島市蔵本町 3-18-15
湯　本　浩　通　　保　坂　啓　一
九州歯科大学　〒 803-8580　北九州市小倉北区真鶴 2-6-1
北　村　知　昭
九州大学大学院歯学研究院　〒 812-8582　福岡市東区馬出 3-1-1
西　村　英　紀　　前　田　英　史　　和　田　尚　久
福岡歯科大学　〒 814-0193　福岡市早良区田村 2-15-1
米　田　雅　裕　　松　﨑　英津子
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科　〒 852-8588　長崎市坂本 1-7-1
吉　村　篤　利
鹿児島大学大学院医歯学総合研究科　〒 890-8544　鹿児島市桜ケ丘 8-35-1
西　谷　佳　浩

武　藤　智　美（日本歯科衛生士会）
秋　本　尚　武　　木ノ本　喜　史（臨床医）

訃　報

名誉会員　川越昌宜先生

日本歯科保存学会各種委員会委員リスト（2025年4月1日～2027年3月31日）

＊委員長，☆副委員長，○外部委員，（　）内幹事役，五十音順

編集委員会

＊武市　　収　☆西谷　佳浩　音琴　淳一　北村　和夫　小峯　千明　鈴木　規元　高橋　慶壮
長野　孝俊　野田　　守　前田　博史　諸冨　孝彦　山田　　聡　横瀬　敏志　和田　尚久
（鈴木　裕介）

医療合理化委員会

＊前田　英史　☆松﨑英津子　木ノ本喜史　齋藤　正寛　多部田康一　野田　　守　林　丈一朗
水野　智仁　三谷　章雄　吉川　一志　（長谷川大学）

〔社会保険対策小委員会〕

＊細矢　哲康　☆岩田　有弘　☆陸田　明智　瀧川　智義　松見　秀之　山田　嘉重　吉川　一志
代田あづさ

〔う蝕治療ガイドライン作成小委員会〕

＊松﨑英津子　☆久保　至誠　☆高橋　礼奈　小幡　純子　北迫　勇一　清水　明彦　菅井　健一
中嶋　省志　林　美加子　掘江　　卓　前薗　葉月　武藤　徳子　桃井　保子

教育問題委員会

＊山田　嘉重　☆佐藤　　聡　北村　和夫　齋藤　　淳　友清　　淳　西村　英紀　前田　博史
宮崎　真至　（大木　英俊）

学術委員会

＊河野　　哲　☆齋藤　正寛　高柴　正悟　増田　宜子　山本　松男　横瀬　敏志　吉成　伸夫
（田中　雅士）

学会のあり方委員会

＊横瀬　敏志　☆両角　俊哉　河野　　哲　小牧　基浩　斎藤　隆史　佐藤　秀一　松﨑英津子
松見　秀之　武藤　智美　吉成　伸夫　（土屋　隆子）

学術用語委員会

＊増田　宜子　☆武市　　収　臼井　通彦　門倉　弘志　北島佳代子　佐藤　穏子　武藤　徳子
八幡　祥生　渡辺　　聡

渉外委員会

＊吉村　篤利　☆吉成　伸夫　佐藤　　聡　立澤　敦子　西谷　佳浩　二瓶智太郎　沼部　幸博
山田　　聡　山本　一世　（岩下　未咲）

国際交流委員会

＊齋藤　正寛　☆保坂　啓一　岩田　隆紀　斎藤　隆史　島田　康史　竹立　匡秀　友清　　淳

認定委員会

＊諸冨　孝彦　☆島田　康史　五十嵐寛子　伊藤　修一　臼井　通彦　河野　　哲　門倉　弘志
黒川　弘康　鈴木　茂樹　竹立　匡秀　西藤(中山)法子　野崎　剛徳　保坂　啓一　前田　宗宏
宮治　裕史　向井　義晴　山田　嘉重　山本　松男　吉永　泰周　鷲尾　絢子　（稲本　京子）

認定歯科衛生士審査委員会

＊湯本　浩通　☆和田　尚久　井上　　剛　片岡あい子　亀山　敦史　虎谷　斉子　藤原奈津美
武藤　智美　（稲垣　裕司）

広報委員会

＊野杁由一郎　☆山田　嘉重　秋本　尚武　高柴　正悟　辰巳　順一　松﨑英津子　（井田　貴子）

表彰委員会

＊柴　　秀樹　☆亀山　敦史　島田　康史　竹立　匡秀　多部田康一　辻本　暁正　長澤　敏行
湯本　浩通　吉村　篤利　米田　雅裕　和田　尚久　（武田　克浩）

定款委員会

＊柴　　秀樹　☆湯本　浩通　音琴　淳一　高柴　正悟　野杁由一郎　米田　雅裕　（武田　克浩）

倫理委員会

＊向井　義晴　☆吉村　篤利　柴　　秀樹　武市　　収　野杁由一郎　保坂　啓一　諸冨　孝彦
山本　雄嗣　横瀬　敏志　（椎谷　　亨）

COI 委員会

＊向井　義晴　☆増田　宜子　村松　　敬　両角　俊哉　山崎　泰志　山本　一世　山本　直史
（椎谷　　亨）

選挙管理委員会

＊山本　松男　☆長野　孝俊　海老原　隆　鈴木　茂樹　林　丈一朗

積立金管理運用委員会　【役職指定】

＊【理事長】　北村　知昭
【副理事長】　向井　義晴　柴　　秀樹
【前理事長】　林　美加子
【総務担当常任理事】　野杁由一郎
【財務担当常任理事】　村松　　敬

日本歯科保存学会編集連絡委員

大学	連絡委員
北医大	
歯周歯内	加藤 幸紀
う蝕制御	松田 康裕
北大	
修復・歯内	星加 修平
歯周・歯内	下地 伸司
岩医大	
う蝕治療	浅野 明子
歯周療法	佐々木 大輔
東北大	
歯内歯周	石幡 浩志
保存	鎌野 優弥
奥羽大	
修復	菊井 徹哉
歯周	高橋 慶壮
歯内	佐藤 穏子
新潟大	
う蝕	井田 貴子
歯周	田村 光
日歯大新潟	
保存Ⅰ	新井 恭子
保存Ⅱ	鈴木 雅也
歯周病	八板 直道
総合診療	海老原 隆
松歯大	
保存（修復）	中村 圭吾
保存（歯周）	吉成 伸夫
健康増進	音琴 淳一
明海大	
保存治療	門倉 弘志
歯周病	林 丈一朗
日大松戸	
保存修復	内山 敏一
歯周治療学	中山 洋平
歯内	岡部 達
東歯大	
修復	春山 亜貴子
歯内	佐古 亮
歯周	今村 健太郎
総診	杉山 利子
日歯大	
保存	関谷 美貴
接着	柵木 寿男
歯周病	五十嵐 寛子
総合診療	新田 俊彦
日大	
保存修復	石井 亮
歯内療法	勝呂 尚
歯周病	菅野 直之
科学大	
う蝕制御	平石 典子
歯周病	芝 多佳彦
歯髄生物	田澤 建人
総合診療	新田 浩
昭医大	
修復	新妻 由衣子
歯内	鈴木 規元
歯周病	小出 容子
神歯大	
保存修復	小倉 真奈
歯周	杉原 俊太郎
歯内	藤巻 龍治
鶴大	
保存修復	大川 一佳
歯内療法	中野 雅子
歯周病	深谷 芽吏
愛院大	
保存修復	堀江 卓
歯内治療	樋口 直也
歯周病	林 潤一郎
朝日大	
修復	日下部 修介
歯内	瀧谷 佳晃
歯周病	菊池 毅
阪大	
保存	伊藤 祥作
治療	島袋 善夫
大歯大	
保存	谷本 啓彰
口腔治療	辻 則正
歯周病	嘉藤 弘仁
広大	
歯髄生物	武田 克浩
歯周病態	松田 真司
岡大	
保存	大原 直子
歯周病態	畑中 加珠
徳大	
保存	中西 正
歯周歯内	稲垣 裕司
九歯大	
保存	折本 愛
歯周病	臼井 通彦
九大	
歯周	讃井 彰一
歯科保存	長谷川 大学
総合診療	御手洗 裕美
福歯大	
保存	松本 典祥
歯周	吉永 泰周
総合歯科	山田 和彦
長大	
歯周歯内	柳口 嘉治郎
鹿大	
修復歯内	星加 知宏
歯周病	川上 克子

特定非営利活動法人日本歯科保存学会定款

平成19年6月18日　認証（東京都知事）

第1章　総則

（名称）
第1条　この法人は、特定非営利活動法人日本歯科保存学会と称し、その英文名をThe Japanese Society of Conservative Dentistry（JSCD）という。
（事務所）
第2条　この法人は、主たる事務所を東京都豊島区に置く。
（目的）
第3条　この法人は、歯科保存学（ムシ歯に代表される歯の崩壊に対して機能・形態の回復を行う保存修復治療、歯のなかにある神経やこの部の炎症が歯を支える骨等に広がった病気に対する歯内治療、従来から歯槽膿漏と言われている歯を支える歯肉や骨等歯の周囲組織の病気に対する歯周治療）に関する幅広い分野で、学術研究、教育普及活動、国際活動、医療活動及び予防活動を行うとともに、不特定多数の市民・団体を対象に助言・支援・協力を行い、歯科医学の医療水準の高揚、次世代人材の育成・国際化の推進、日本における歯科保存学の研究、教育、医療及び予防を発展普及させ、もって国民の健康の増進並びに公益に寄与することを目的とする。
（特定非営利活動の種類）
第4条　この法人は、前条の目的を達成するため、次の種類の特定非営利活動を行う。
（1）保健、医療及び福祉の増進を図る活動
（2）社会教育の推進を図る活動
（3）国際協力の活動
（事業の種類）
第5条　この法人は、第3条の目的を達成するため特定非営利活動に係る事業として、次の事業を行う。
（1）歯科保存学に関する学術大会の開催
（2）市民公開講座等による市民を対象とした歯科保存学に関する社会教育活動
（3）歯科保存学に関する機関誌及び刊行物の発行
（4）歯科保存学に関する教育講演会の開催
（5）ホームページ等による歯科保存学に関する普及啓発
（6）国内外における歯科保存学に関する諸学術学会及び関係団体との協力、連携
（7）歯科保存治療に関する各種資格の認定
（8）その他この法人の目的達成に必要な事業
2　この法人は、次のその他の事業を行う。
（1）機関誌への広告掲載
（2）著作権・複写権の提供
3　前項に掲げる事業は、第1項に掲げる事業に支障がない限り行うものとし、その収益は、第1項に掲げる事業に充てるものとする。

第2章　会員

（種別）
第6条　この法人の会員は、正会員、名誉会員及び賛助会員とし、正会員をもって特定非営利活動促進法上の社員とする。
（1）正会員　　この法人の目的に賛同して入会した個人及び団体
（2）名誉会員　この法人に功労のあった者で、理事会並びに評議員会の推薦に基づき総会の承認を得た個人

(3) 賛助会員　この法人の目的に賛同し、支援する団体で、理事会の承認を得たもの
(入会)
第 7 条　正会員の入会について、特に条件は定めない。
2　会員になろうとする者は、入会申込書を添えて理事長に申し込むものとする。
3　理事長は、前号の申し込みがあったとき、正当な理由がない限り、入会を認めなければならない。
4　理事長は、第 2 項の者の入会を認めないときは、速やかに、理由を付した書面をもって本人にその旨を通知しなければならない。
(会費)
第 8 条　会員は、総会で定める入会金および年会費を納入しなければならない。
(会員資格の喪失)
第 9 条　会員は、次の各号の一に該当する場合には、その資格を喪失する。
(1) 退会届の提出をしたとき。
(2) 本人が死亡、若しくは失そう宣告を受けたとき、及び会員である団体が消滅したとき。
(3) 継続して 3 年間会費を滞納したとき。
(4) 除名されたとき。
(退会)
第 10 条　会員で退会しようとする者は、その旨理事長へ届け出て、任意に退会することができる。
(除名その他の処分)
第 11 条　会員が次の各号の一に該当する場合には、総会の議決を経て、これを除名・会員資格停止の処分をすることができる。
(1) この定款に違反したとき。
(2) この法人の名誉を傷つけ、又は目的に違反する行為をしたとき。
2　処分内容や期間などに関しては本会行動規範にてらし、倫理委員会の議を経て理事会で決定する。
3　前項の規定により会員の処分を行う場合は、議決の前に当該会員に弁明の機会を与えなければならない。
(拠出金品の不返還)
第 12 条　既に納入した入会金・年会費その他の拠出金品は、返還しない。

第 3 章　役員および評議員

(種別及び定数)
第 13 条　この法人に次の役員を置く。
(1) 理事 60 名以上 100 名以内
(2) 監事 1 名以上 2 名以内
2　理事のうち 1 名を理事長、2 名を副理事長とし、常任理事を若干名置くことができる。
(選任等)
第 14 条　理事及び監事は、理事会において推薦を受けたものから総会において選任する。
2　理事長は、評議員会において選挙によって選出する。
3　副理事長、常任理事は理事会の承認を得て、理事長がこれを委嘱する。
4　役員のうちそれぞれの役員について、その配偶者若しくは三親等以内の親族が 1 人を超えて含まれ、又は当該役員並びにその配偶者及び三親等以内の親族が役員の総数の 3 分の 1 を超えて含まれることになってはならない。
5　法第 20 条各号のいずれかに該当する者は、この法人の役員になることができない。
6　監事は理事又は、法人の職員を兼ねてはならない。
(職務)
第 15 条　理事長は、この法人を代表し、その業務を総理する。
2　副理事長は、理事長を補佐し、会務の総括補佐の任に当たり、理事長に事故があるとき又は理事長が欠けたときは、理事長があらかじめ指名した順序によって、その職務を代行する。
3　常任理事は、本定款の定め及び総会又は理事会の決議に基づき、業務を執行する。

4　理事は、理事会を組織し、この定款の定め及び総会又は理事会の議決に基づき、この法人の業務を執行する。
5　監事は、次に掲げる職務を行う。
(1) 理事の業務執行の状況を監査すること。
(2) この法人の財産の状況を監査すること。
(3) 前2号の規定による監査の結果、この法人の業務又は財産に関し不正の行為または法令若しくは定款に違反する重大な事実があることを発見した場合には、これを総会又は所轄庁に報告すること。
(4) 前号の報告をするために必要がある場合には、総会を招集すること。
(5) 理事の業務執行の状況又はこの法人の財産の状況について、理事に意見を述べること。

(任期等)
第16条　役員の任期は2年とし、理事長を除く理事、監事の再任は妨げない。
2　会務の継続性から常任理事の半数は留任することを原則とする。ただし、副理事長および常任理事は連続2期を限度とする。
3　補欠のために、又は増員により就任した役員の任期は、それぞれの前任者又は現任者の任期の残存期間とする。
4　役員は、辞任又は任期満了後においても、後任者が就任するまでは、その職務を行わなければならない。

(欠員補充)
第17条　理事又は監事のうちその定数の3分の1を超える者が欠けたときは、遅滞なくこれを補充しなければならない。

(解任)
第18条　役員が次の各号の一に該当する場合には、総会の議決によりこれを解任することができる。
(1) 心身の故障のため、職務の遂行に堪えないと認められるとき。
(2) 職務上の義務違反その他役員としてふさわしくない行為のあったとき。
2　前項の規定により役員を解任しようとする場合は、議決の前に当該役員に弁明の機会を与えなければならない。

(報酬等)
第19条　役員は、その総数の3分の1以下の範囲内で報酬を受けることができる。
2　役員にはその職務を執行するために要した費用を弁償することができる。
3　前2項に関し必要な事項は、総会の議決を経て、理事長が別に定める。

(評議員及び評議員会)
第20条　この法人に評議員会を置く。
2　評議員は、理事会において会員の中から選出し、理事長がこれを委嘱する。
3　評議員は、500名以内とする。
4　評議員の任期は2年とし、再任を妨げない。
5　評議員の解任は、第18条第1項及び第2項の規定を準用する。

第4章　会議

(種別)
第21条　この法人の会議は、総会、理事会、評議員会及び委員会とする。
2　総会は、通常総会および臨時総会とする。

(総会の構成)
第22条　総会は、正会員をもって組織する。

(総会の権能)
第23条　総会は、以下の事項について議決する。
(1) 定款の変更
(2) 解散及び合併
(3) 事業計画及び収支予算並びにその変更
(4) 事業報告及び収支決算
(5) 役員の選任及び解任、職務及び報酬

(6) 入会金及び年会費の額
(7) 借入金(その事業年度内の収支をもって償還する短期借入金を除く。第53条において同じ。)その他新たな義務の負担及び権利の放棄
(8) その他運営に関する重要事項

(総会の開催)
第24条　通常総会は、毎年1回以上開催する。
2　臨時総会は、次に掲げる場合に開催する。
(1) 理事会が必要と認め、招集の請求をしたとき。
(2) 正会員総数の5分の1以上から会議の目的を記載した書面により招集の請求があったとき。
(3) 監事が第15条第5項第4号の規定に基づいて招集するとき。

(総会の招集)
第25条　総会は前条第2項第3号の場合を除いて、理事長が招集する。
2　理事長は、前条第2項第1号及び第2号の規定による請求があったときは、その日から90日以内に臨時総会を招集しなければならない。
3　総会を招集する場合には、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面により、開催の日の少なくとも7日前までに通知しなければならない。

(総会の議長)
第26条　総会の議長は、その総会に出席した正会員の互選で定める。

(総会の定足数)
第27条　総会は、正会員総数の4分の1以上の出席がなければ、開会することはできない。

(総会の議決)
第28条　総会における議決事項は、第25条第3項の規定によってあらかじめ通知した事項とする。ただし、議事が緊急を要するもので、出席した正会員の2分の1以上の同意があった場合はこの限りではない。
2　総会の議事は、この定款に規定するもののほか、出席した正会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(総会での表決権等)
第29条　正会員の表決権は、平等なものとする。
2　やむを得ない理由により総会に出席できない正会員は、あらかじめ通知された事項について、書面をもって表決し、又は他の正会員を代理人として表決を委任することができる。
3　前項の規定により表決した正会員は、前2条の規定の適用については出席したものとみなす。
4　総会の議決について特別の利害関係を有する正会員は、その議事の議決に加わることができない。

(総会の議事録)
第30条　総会の議事については、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
(1) 日時及び場所
(2) 正会員総数及び出席者数(書面表決者又は表決委任者がある場合にあっては、その数を付記すること。)
(3) 審議事項
(4) 議事の経過の概要及び議決の結果
(5) 議事録署名人の選任に関する事項
2　議事録には議長及び総会において選任された議事録署名人2名が、記名押印又は署名しなければならない。

(理事会の構成)
第31条　理事会は、理事をもって構成する。

(理事会の権能)
第32条　理事会は、この定款に別に定める事項のほか、次の事項を議決する。
(1) 総会に付議すべき事項
(2) 総会の議決した事項の執行に関する事項
(3) その他総会の議決を要しない業務の執行に関する事項

(理事会の開催)

第33条 理事会は、次に掲げる場合に開催する。
(1) 理事長が必要と認めたとき。
(2) 理事総数の2分の1以上から理事会の目的である事項を記載した書面により招集の請求があったとき。
(理事会の招集)
第34条 理事会は、理事長が招集する。
2 理事長は、前条第2号の場合にはその日から60日以内に理事会を招集しなければならない。
3 理事会を招集するときは、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面により、開催の日の少なくとも7日前までに通知しなければならない。
(理事会の議長)
第35条 理事会の議長は、理事長がこれにあたる。
(理事会の定足数)
第36条 理事会は、理事総数の3分の2以上の出席がなければ、開会し議事を決議することはできない。
(理事会の議決)
第37条 理事会における議決事項は、第34条第3項の規定によってあらかじめ通知した事項とする。
2 理事会の議事は、出席理事の過半数をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。
(理事会の表決権等)
第38条 各理事の表決権は、平等なるものとする。
2 やむを得ない理由のため理事会に出席できない理事は、あらかじめ通知された事項について書面をもって表決し、他の理事を代理人として表決を委任することができる。
3 前項の規定により表決した理事は、前2条の規定の適用については出席したものとみなす。
4 理事会の議決について特別の利害関係を有する理事は、その議事の議決に加わることができない。
(理事会の議事録)
第39条 理事会の議事録は、次の事項を記載した議事録を議長が作成しなければならない。
(1) 日時及び場所
(2) 理事総数、出席者数及び出席者氏名(書面表決者又は表決委任者がある場合にあっては、その旨を付記すること。)
(3) 審議事項
(4) 議事の経過の概要及び議決の結果
(5) 議事録署名人の選任に関する事項
2 議事録には、議長及び理事会において選任された議事録署名人2名が、記名押印又は署名しなければならない。
(評議員会の構成)
第40条 評議員会は、評議員をもって構成する。
(評議員会の機能)
第41条 評議員及び評議員会は、理事長の諮問に応じて必要な事項を協議し、意見を述べる。
2 評議員会は、次の事項について議決する。
(1) 理事長の選任
(評議員会の開催)
第42条 評議員会は、毎年1回以上理事長が招集し、通常総会と併催する。
(評議員会の招集及び議長)
第43条 理事長は、評議員会を招集し、その議長は出席者から選出する。
(評議員会の議事録)
第44条 評議員会の議事については、次の事項を記載した議事録を議長が作成しなければならない。
(1) 日時及び場所
(2) 評議員総数、出席者数
(3) 協議事項
(4) 議事の経過の概要
(委員会)

第45条　この法人は、必要に応じて理事会の決議を経て委員会を置くことができる。
2　委員会の組織、権限、運営等に関する事項は、理事会において定める。

第5章　資産

(構成)
第46条　この法人の資産は、次の各号に掲げるものをもって構成する。
(1) 設立当初の財産目録に記載された資産
(2) 入会金及び会費
(3) 寄付金品
(4) 財産から生じる収入
(5) 事業に伴う収入
(6) その他の収入
(区分)
第47条　この法人の資産は、これを分けて特定非営利活動に係る事業に関する資産、その他の事業に関する資産の2種とする。
(管理)
第48条　この法人の資産は、理事長が管理し、その方法は総会の議決を経て、理事長が別に定める。

第6章　会計

(会計の原則)
第49条　この法人の会計は、法第27条各号に掲げる原則に従って行わなければならない。
(会計区分)
第50条　この法人の会計は、次のとおり区分する。
(1) 特定非営利活動に係る事業会計
(2) その他の事業会計
(事業年度)
第51条　この法人の事業年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。
(事業計画及び予算)
第52条　この法人の事業計画及びこれに伴う収支予算は、毎事業年度ごとに理事長が編成し、総会の議決を経なければならない。
(暫定予算)
第53条　前条の規定にかかわらず、やむを得ない理由により予算が成立しないときは、理事長は、理事会の議決を経て、予算成立の日まで前事業年度の予算に準じ収入支出することができる。
2　前項の収入支出は、新たに成立した予算の収入支出とみなす。
(予備費)
第54条　予算超過又は予算外の支出に充てるため、予算中に予備費を設けることができる。
2　予備費を使用するときは、理事会の議決を経なければならない。
(予算の追加及び更正)
第55条　予算成立後にやむを得ない事由が生じたときは、総会の議決を経て、既定予算の追加又は更正をすることができる。
(事業報告及び決算)
第56条　この法人の事業報告書、財産目録、貸借対照表及び収支計算書等決算に関する書類は、毎事業年度終了後3か月以内に理事長が作成し、監事の監査を受け、総会の議決を得なければならない。
2　決算上剰余金を生じたときは、次事業年度に繰り越すものとする。
(臨機の措置)

第57条 予算をもって定めるもののほか、借入金の借入れその他新たな義務の負担をし、又は権利の放棄をしようとするときは、総会の議決を経なければならない。

第7章 定款の変更、解散及び合併

(定款の変更)
第58条 この法人が定款を変更しようとするときは、総会に出席した正会員の4分の3以上の多数による議決を経、かつ、法第25条3項に規定する軽微な事項を除いて所轄庁の認承を得なければならない。
(解散)
第59条 この法人は、次に掲げる事由により解散する。
(1) 総会の決議
(2) 目的とする特定非営利活動に係わる事業の成功の不能
(3) 会員の欠亡
(4) 合併
(5) 破産
(6) 所轄庁による認証の取消し
2 前項第1号の事由によりこの法人が解散するときは、正会員総数の4分の3以上の承諾を得なければならない。
3 第1項第2号の事由により解散するときは、所轄庁の認定を得なければならない。
(残余財産の帰属)
第60条 この法人が解散(合併又は破産による解散を除く。)したときに残存する財産は、法第11条第3項に掲げるもののうち、解散時の総会で議決したものに譲渡するものとする。
(合併)
第61条 この法人が合併しようとするときは、総会において正会員総数の4分の3以上の議決を経、かつ所轄庁の認証を得なければならない。

第8章 公告の方法

(公告の方法)
第62条 この法人の公告は、この法人の掲示場に掲示するとともに、官報に掲載して行う。ただし法第28条の2第1項に規定する貸借対照表の公告については, この法人のホームページにおいて行う。

第9章 事務局

(事務局の設置)
第63条 この法人に、この法人の事務を処理するため、事務局を設置する。
2 事務局には、事務局長及び職員若干名を置くことができる。
(職員の任免)
第64条 事務局長及び職員の任免は、理事長が行う。
(組織及び運営)
第65条 事務局の組織及び運営に関し必要な事項は、理事会の議決を経て、別に定める。

第10章 雑則

(細則)
第66条 この定款の施行に必要な細則は、理事会の議決を経て理事長が別に定める。

附　則

1．この定款は、この法人の成立の日から施行する。
2．この法人の設立当初の役員は、別表のとおりとする。
3．この法人の設立当初の役員の任期は、第16条第1項の規定にかかわらず、この法人成立の日から平成17年6月30日までとする。
4．この法人の設立当初の事業年度は、第50条の規定にかかわらず、この法人の成立の日から平成16年3月31日までとする。
5．この法人の設立当初の事業計画及び収支予算は、第51条の規定にかかわらず、設立総会の定めるところによる。
6．この法人の設立当初の会費は、第8条の規定にかかわらず、次に掲げる額とする。

(入会金)　正会員　1,000円
(年会費)　(1) 正会員　年額　9,000円(個人・団体)
　　　　　(2) 賛助会員　年額　1口50,000円(1口以上)
　　　　　(3) 名誉会員　年額　0円

附　則

この定款は、平成16年6月9日から施行する。

附　則

この定款は、平成19年6月18日に一部改正し、この日をもって施行する。

附　則

この定款は、令和4年6月16日に一部改正し、この日をもって施行する。

特定非営利活動法人日本歯科保存学会会員倫理規程

（趣旨）
第１条　日本歯科保存学会（以下「本会」という.）は，会員の守るべき倫理等必要な事項等について定める会員倫理規程を設ける.
２　本会会員は本会の名誉を傷つけ，又は目的に違反する行為を行ってはならない.
（実施方法）
第２条　倫理委員会における審査は以下の手順に従う.
（1）倫理審査を希望する委員会の委員長は書面をもって，理事長及び倫理委員会委員長（以下「委員長」という.）に審査願いを提出する.
（2）委員長は，直ちに審査を依頼した当該委員会委員長と検討し，委員会での審査が必要と判断した場合は，委員会を招集する.
（3）委員会には，理事長の許可を得て外部委員２名を加えなければならない.
（4）委員長の判断により，理事長の許可を得て必要に応じて関連する委員会の委員長等を委員として委嘱することができる.
（5）委員長の判断により，専門的な情報や判断が必要とされた場合は，理事長の許可を得て弁護士等に依頼することができる.
（審査に拘わる費用）
第３条　委員会の審査に付随して発生する費用は本会が負担する.
２　外部委員には相応の交通費及び１日につき１万円の審査料を支払う.
（処分）
第４条　処分は除名，会員資格停止，専門・認定医資格喪失，専門・認定医試験受験停止，戒告，厳重注意等とする.
（結果の報告）
第５条　委員会は，審査結果を常任理事会に報告して承認を得なければならない.
２　学会は，理事会・評議員会・総会において処分の概要を報告しなければならない.
（異議申し立て）
第6条　処分内容に異議のある者は，処分を受けた日から2週間以内に文書をもって理事長に異議申し立てができる.
２　異議申し立てを受けた場合は，１ヶ月以内に倫理委員会を招集し，処分の再審議をしなければならない.
３　再度の異議申し立ては受け付けない.
（規程の改廃）
第７条　この規程の改廃は，委員会及び常任理事会の議を経て，理事会の承認を得なければならない.

附　則
この規程は，平成18年11月８日から施行する.
この規程は，平成24年４月１日に一部改正し，施行する.

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．6月および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.
15. 本規程は令和8年1月8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（https://www.jaacc.org/en/）and confirm appropriate organizations to request permission.

投稿の手引き（67 巻 3 号から適用）

論文の形式

1. 原著論文は原則として和文（英文）表紙，和文（英文）抄録，本文（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）表紙，英文（和文）抄録，付図説明の順に綴じ，表紙から通しページ番号をつける．原著論文以外の総説論文，症例報告なども，原則としてこれに準ずる．
2. 論文の構成
   1） 表題：簡潔に内容を表したものであること．副表題は数字のみでなく内容を表したものとする．
   2） 緒言：研究の背景や新規性，目的および研究の意義が明確に理解できるように記述する．
   3） 材料および方法：使用した材料や装置，あるいは方法を明確に記載し，同一の方法で追試が行えるように，わかりやすく記述する．また，実験条件の設定，試料の数や抽出法，統計処理等が，研究目的に合致していること．
   4） 結果あるいは成績：客観的事実のみを記述し，著者の主観を交えたような表現を避ける．計測結果は，平均値と標準偏差などの特性値を併記する．
   5） 考察：方法，結果などについて，従来の文献を参考に十分推敲を重ね，独断的にならないように，また論旨が飛躍しすぎないように注意する．さらに，研究目的に対する考察に的を絞り，総論的な考察は避ける．
   6） 結論：得られた結論のみを正確かつ簡潔に記述する．その際，緒言で提示した研究目的や仮説との整合性に注意する．
3. 原稿は A4 判用紙を用い，1 頁当たり 40 字×20 行，12 ポイントの文字で印字することが望ましい．余白は天地左右 25 ミリ程度とする．数字，欧文はすべて半角で入力し，英文における単語間は半角とする．外国人名および地名はなるべく原語とする．
4. 論文の形式は最新号の雑誌を参照すること．
5. 論文の内容に関する利益相反（COI）状態をすべて申告すること．
6. 英文による論文には，英文校正者（歯科医学の専門知識を有することが望ましい）によるネイティブチェックを受けたことを示す英文校閲証明書を添付する（書式は問わない）．

倫理規程

1. 臨床研究（臨床試験・観察研究）に関する研究発表および人体から取得された試料を用いた研究発表を行う場合には，ヘルシンキ宣言および厚生労働省の医学研究に関する以下のものを含む各指針あるいは法を遵守して実施された研究であることを示すために，所属機関の長もしくは長の委託する研究倫理審査委員会の承認を得ていることを明記すること．
   1） 人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針
   2） 遺伝子治療等臨床研究に関する指針
   3） 臨床研究法
2. 再生医療等安全性確保法に定められている再生医療等技術を含む研究発表あるいは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すること．
3. 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，所属施設に設置されている関連委員会（倫理審査委員会，未承認新規医薬品等審査委員会等）においてその使用の承認を得ていること，あるいは本学会臨床・疫学倫理審査委員会によって発表が認められた症例報告であることを明記すること．
4. 論文発表に際しては，研究対象者（患者）個人が特定できないよう，個人情報の保護を徹底すること．
5. 患者の臨床写真およびエックス線写真を論文に掲載する場合には，患者（患者本人からの同意が困難な場合は（未成年など），保護者あるいは代諾者）から同意を得ていることを明記すること．
6. 動物を対象とした研究発表を行う場合には，「所属施設の動物実験委員会等の承認を得ていること」等を明記すること．

表　紙

1. 和文表紙には，中央上段から和文による表題，著者氏名，所属機関名，責任著者連絡先，40字以内の略表題（ランニングタイトル）を記載する．
2. 英文表紙には，中央上段から英文による表題，著者氏名，所属機関名，責任著者連絡先を記載する．
3. 所属機関名と住所は和文・英文とも編集委員会に登録されているものを使用する．
4. 英文表題は冠詞，前置詞，接続詞などの付属語ならびに慣用の特殊語を除き，単語の先頭文字を大文字，以下を小文字で記す．また，ハイフンでつながる複合語の場合，ハイフンの後は小文字で記す．
5. 責任著者連絡先は，和文・英文とも著者1名の氏名・所属機関・住所・TEL・FAX・e-mailを記載する．

抄　録

1. 和文抄録は1,000字以内とし，目的，材料と方法，成績および重要な結論に分け，各見出しを付ける．最後に和文キーワード3語程度を記載する．
2. Abstractは400語以内とし，Purpose，Methods，Results，Conclusionに分け，各見出しを付ける．最後にKey words 3語程度を記載する．
3. Abstractは投稿者が十分に吟味し，必要に応じて英文校正者（歯科医学の専門知識を有することが望ましい）によるネイティブチェックを受けてから投稿すること．

本　文

1. 緒言，材料および方法，結果あるいは成績，考察，結論は，見出しの語で示し，それらには数字をつけない．
2. 文中の項目を細分する場合は1.・2.・3.……，1）・2）・3）……，(1)・(2)・(3)……，①・②・③……，a.・b.・c.……，の順によるものとする．
3. 文中の外国語（欧文）は下記の通りとする．
   1）人名は，通常姓のみを記す．
   2）製品名，製造者名を原語で示す必要があれば，単語の先頭文字を大文字，以下を小文字とする．
   原則として，和文による論文では「一般名（製品名，会社名，海外製品は国名)」，英文による論文では「一般名（製品名，会社名，都市名，（米国は州名，）国名)」のように記載する．なお，®や™などの商標登録表示は不要．
   3）普通名詞は，ドイツ語およびラテン語の場合では単語の先頭文字を大文字，以下を小文字とする．英語およびフランス語の場合ではすべて小文字で記す．
   4）学名二名法のものは，属名の単語の先頭文字を大文字，以下を小文字とし，イタリックで記す．たびたび使用する場合は，2回目以後では属名を省略し，単語の先頭文字で表してさしつかえない．
   例）*Streptococcus mutans* → *S. mutans*
   5）その他の原語で示す必要があれば，慣用の特殊語を除き，すべて小文字で記す．
4. 文中の数字の取り扱いは下記の通りとする．
   1）アラビア数字(算用数字)　数量を示す場合
   2）日本数字(漢字)　数字を含む名詞，形容詞，副詞など
   例）第一大臼歯，一部分，二次齲蝕，二，三の，再三，四方，十二指腸，十数回
5. 単位は原則としてSI単位系を使用する．
6. 研究補助金についての記載，謝辞，その他の特記事項は結論の末尾に付記する．
7. COIのある場合，その旨を文献の前に記載すること．COIがない場合も「本論文に関して，開示すべき利益相反状態はない」などと記載すること．

文　献

1. 文献は，本文末尾に一括して引用順に記載する．
2. 本文中の文献呼び出しは，片括弧で，文の右肩に付す．2つ引用する場合は「,」で，3つ以上の場合は「-」でつなぐ．同一箇所で複数引用する場合は，古いものから年代順とする．

例：「著者ら[3)]は」「〜ことが報告されている[7,8)]」「過去の研究[10-15)]では」

3．記載例

a．雑誌論文

番号）著者（全員とする．共著の間は「,」で区切る）．論文題目．掲載誌名 発行西暦年；掲載巻：通巻ページの始-終．

例：

1）山田太郎，鈴木京子，田中一郎．アマルガム充塡に関する研究．日歯保存誌 1994；37：2017-2022．

2）Clark AB, Erickson D, Hamilton FG. Tensile bond strength and modulus of elasticity of several composite resins. J Dent Res 1992; 37: 618-621.

英文による論文中で日本語文献を引用する場合は末尾に（in Japanese）を付す．

3）Maruyama K, Han L, Okiji T, Iwaku M. A study on vital tooth bleaching. Jpn J Conserv Dent 2007; 50: 256-265.(in Japanese)

b．単行本

番号）著者（共著者）．書名．上・下巻．版数．出版社名：出版社所在都市名；発行西暦年．引用ページ．

例：

4）Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 9th ed. WB Saunders: Philadelphia; 1991. 219-221.

c．分担執筆による単行本

番号）分担者名．分担表題名．編集者名（監修者名）．単行本名．上・下巻．版数．出版社名：出版社所在都市名；発行西暦年．引用ページ．

例：

5）原　学郎．保存修復学の歴史と目的．勝山　茂，石川達也，小野瀬英雄．保存修復学．3版．医歯薬出版：東京；1993．3-5．

6）Torneck CD. Dentin-pulp complex. Ten Cate AR. Oral histology. 5th ed. Mosby: St. Louis; 1998. 150-196.

ただし，各分担者の執筆部分の記載が無い場合には，分担者名および分担表題名は記載しない．

番号）編集者名（監修者名）．単行本名．上・下巻．版数．出版社名：出版社所在都市名；発行西暦年．引用ページ．

例：

7）岩久正明，河野　篤，千田　彰，田上順次．保存修復学 21．1版．永末書店：京都；1998．85-89．

d．翻訳書

番号）原著者名(原語)．翻訳者名(訳または監訳)．翻訳書名．翻訳書上・下巻．原著版数．翻訳書出版社名：翻訳書出版社所在都市名；翻訳書発行西暦年．翻訳書の引用ページ．

例：

8）Martin DW, Mayers PA, Rodwell VW．上代淑人．ハーパー・生化学．24版．丸善：東京；1997．402-405．

e．その他の記述形式

・学会抄録

番号）演者（全員とする．共同演者の間は「,」で区切る）．抄録題目．掲載誌名 発行西暦年；掲載巻：通巻ページの始-終，演題番号．

例：

9）Marais JT. Cleaning efficacy of a new root canal irrigation material. J Dent Res 1998; 77: 669, Abst. No. 300.

・印刷中の雑誌論文

原則として通常の雑誌論文と同様とするが，通巻ページが不明な場合は記載しなくてもよい．末尾に印刷中と記す．

例：

10）Sato K. Effect of toothbrushes on gingival abrasion. J Periodont Res 1994; 29: in press.

・電子ジャーナル

原則として通常の雑誌論文と同様とするが，通巻ページが不明な場合は，DOIなどを明記する．印刷される前に電子ジャーナルで公開されているものは，出版年・月のあとに［Epub ahead of print］と記す．

例：

11) Sunada N, Ishii R, Shiratsuchi K, Shimizu Y, Tsubota K, Kurokawa H, Miyazaki M. Ultrasonic measurement of the effects of adhesive application and power density on the polymerization behavior of core build-up resins. Acta Odontol Scand; doi: 10.3109/00016357.2011.654252
・インターネットウェブサイト
発行元．記事名．ウェブサイトアドレス．（アクセス日）
例：
12) 厚生労働省．平成23年歯科疾患実態調査 現在歯数および1人平均値，歯種・年齢別（5歳以上・永久歯）．http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/62-17c23-1.pdf（2012年12月20日アクセス）
13) World Health Organization. Continuous improvement of oral health in the 21st century. http://www.who.int/oral_health/en/（cited 2005. 10. 1）

4. 掲載誌名の省略法は，原則として当該雑誌で規定されているものとする．

図・表

1. 図，写真，表などは図と表に分類して番号をつける．用紙設定はA4判を用い，図・表1つずつ別頁にする．図表中に当該図表の番号を入れること．
2. トレースを希望する図は「要トレース」と余白に記載する．
3. 図・表は原則として英語表記とする．
4. 図・表にはそれのみで理解できるような説明をつける．図・表の説明は，付図説明としてまとめる．
5. 図をカラー印刷希望の場合には，カラーデータを，モノクロ印刷希望の場合には，モノクロデータを添付する．
   〈画像データ作成上の注意点〉
   ・データ形式は，可能な限りjpgとする．
   ・画像サイズはレイアウトに対応する大きさとし，画面解像度については写真の場合300 dpi以上，線画の場合1,200 dpi以上にすること．
6. 図・表を他書誌から転載する場合，著者が責任をもって転載元の許諾の要否について確認し，必要な時は転載許諾を取得した後に投稿すること．また，各図・表の説明文に出典を明記すること．

投稿原稿の送付

1. 原稿（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，付図説明で1ファイルにする）は，Microsoft Office Word（以下Word）形式とする．
2. 図は，jpgまたはpdfとする．
3. 表はMicrosoft Office Excel，jpg，pdfまたはWord形式とする．
4. 投稿票・著作権承諾書，チェックリスト，投稿論文に関わる利益相反（COI）自己申告書，英文校閲証明書（英文論文の場合）はスキャンし，画像ファイルで送付する．
5. ファイル名は，和文で「筆頭著者名」_「大学名（学部以下不要）」_「原稿・図・表・投稿票」_そしてファイル種類を表す「．拡張子」とする．
   例）日本太郎_日本大学_原稿.docx；日本太郎_日本大学_図.jpg；日本太郎_日本大学_表.xlsx；日本太郎_日本大学_投稿票.pdf
   なお，すべてを一括して，フォントを埋め込んだpdfでも投稿可能とする．その際のファイル名は，日本太郎_日本大学_一括原稿.pdfとする．
6. e-mailの件名（Subject）は，「日本歯科保存学雑誌投稿論文」とする．
7. 投稿原稿は，（一財）口腔保健協会編集部（のe-mailアドレス）：hensyu6@kokuhoken.or.jpに送付する．念のためCC（Carbon Copy）に，hensyu5@kokuhoken.or.jpを加えること．
8. ファイルサイズが大きすぎる等の問題のためe-mail投稿が困難な場合は，FTPサーバ等を用いた投稿も可能とする．この際であっても，まずはe-mailで投稿の旨を連絡し，その際にファイルをダウンロードするサイト等を指示すること．
9. 日本歯科保存学会ホームページに設置してある日本歯科保存学雑誌投稿フォーム（https://www.kokuhoken.or.jp/form/jscd/form-pub/）からの投稿も可能とする．

投稿票の記載について

1. 投稿票は本誌最新号に綴じ込みのもの，または学会ホームページに掲載のものを使用する．
2. 論文タイトルは副表題があれば副表題まで記載する．
3. ランニングタイトル欄には論文内容を的確に表す略表題を40文字以内で記載する．英文は2文字が和文1文字に相当する．
4. 著者名が複数の場合も全員記載する．
5. 所属は省略せず，正式名称を記載する．
6. 別刷希望部数を記載する．
7. 連絡先は，責任著者とする．
8. 大学院生の学位論文の場合，責任著者は研究指導教員あるいは所属研究室の長などを記載するのが望ましい．
9. 裏面のチェックリストにより，著者自身で投稿原稿内容の確認を行い，著者チェック欄にチェックする．その後，編集連絡委員のチェックを受け署名および捺印をうける．
10. 本誌に掲載された著作物の著作権の譲渡にあたり，著作権帰属承諾書に著者全員の署名，捺印（外国人については捺印は不要）を行い，投稿原稿とともに提出する．

英文誌“Operative Dentistry, Endodontology and Periodontology”への投稿について

1. 論文の形式は原則として和文誌に倣うものとするが，和文表紙および和文抄録は不要とする．
2. 投稿方法も原則として和文誌に倣う．英文誌への掲載希望であることを投稿時に申し出ること．

メディカルオンライン閲覧用　ID：1100007177-11
（メディカルオンラインのホームページから利用）　パスワード：58qygytv

「投稿規程」「投稿の手引き」英文版を学会ホームページおよびJ-stageで公開しています．
https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikahozon/_pubinfo/-char/en

編　集　後　記

●2025年4月より編集委員会委員を拝命しました鶴見大学歯学部歯周病学講座の長野と申します．どうぞよろしくお願いいたします．
●日本歯科保存学会では，機関誌として和文誌である日本歯科保存学雑誌とともに英文誌であるOperative Dentistry, Endodontology and Periodontology（略称：ODEP）を発行しております．日本歯科保存学雑誌は年に5回，ODEPは年に1回の発行という形で運用されてきましたが，今後はODEPが年2回の発行となります（日本歯科保存学雑誌は年に4回の発行となります）．これはODEPへの投稿論文数が最近は増加傾向にあることへの対応であるとともに，日本歯科保存学会から質の高い論文を世界中へ発信する機会を少しでも広げていこうという趣旨であり，その改革の第一歩となります．
●日本歯科保存学雑誌第68巻5号が2025年10月に発行されてから，日本を取り巻く環境はずいぶんと変わったような印象があります．日本初の女性総理大臣として高市早苗総理が誕生し，国民からの内閣支持率が比較的高い中，新たな連立の枠組みで国会審議や予算案の作成が進められております（この原稿を年始に提出後，衆議院の解散 → 総選挙となってしまいましたので，何卒ご容赦ください．発行時の政治体制は一体どうなっているのでしょうか…）．そして2026年の春には，歯科を含めた診療報酬の改定も予定されています．
●日本全体としては物価高や災害に関連するようなニュースも多く，なかなか明るい兆しが見えずに将来の予測も難しい時代にはなっておりますが，そんな時代だからこそ，歯と口の健康を維持していくことが健康寿命を延ばすという事実や歯科医療の未来には大きな可能性があるという点を国民にアピールするため，保存修復学・歯内療法学・歯周治療学の3領域で上手に手を取り合いながら，学術や教育の分野あるいは臨床の現場で日々の努力を継続していくということが必要ではないでしょうか．
●また，今後も長く続くことが確実な超高齢社会を支えるべく，この日本歯科保存学会における会員の皆さまの地道な活動や地域での働きかけが，ますます大切になっていくであろうと実感しております．
●日本歯科保存学会の関係者の皆さまには，日頃からたくさんの論文を投稿していただいておりますが，今回のODEPの発行回数の変更を契機として，さらなる論文の投稿を検討していただけるよう，編集委員会の委員一同お待ちしております．

（長野孝俊　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）
諸冨孝彦（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）

（50音順）

編集・発行予定

号	投稿締切日	発 行 日
1	前年11月15日	2月末日
2	1月15日	4月末日
ODEP 1	3月15日	6月末日
3	5月15日	8月末日
4	7月15日	10月末日
ODEP 2	9月15日	12月末日

令和8年2月28日　発　行

編集兼発行者　特定非営利活動法人　日本歯科保存学会理事長
北　村　知　昭
制　作　者　一般財団法人　口腔保健協会
https：//www.kokuhoken.or.jp/
印　刷　所　三報社印刷株式会社
発　行　所　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
ＦＡＸ　03（3947）8341

Ⓒ The Japanese Society of Conservative Dentistry

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	大阪市中央区玉造 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 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
ソルベンタム合同会社	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	大阪市中央区東心斎橋 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	大阪市淀川区新高 1―1―15	(06)6396―4455
ピヤス株式会社	132-0035	東京都江戸川区平井 6―73―9	(03)3619―1441
マニー株式会社	321-3231	宇都宮市清原工業団地 8―3	(028)667―1811
株式会社茂久田商会	650-0047	神戸市中央区港島南町 4―7―5	(078)303―8246
株式会社モリタ	564-8650	大阪府吹田市垂水町 3―33―18	(06)6388―8103
株式会社モリムラ	110-0005	東京都台東区上野 3―17―10	(03)3836―1871
YAMAKIN株式会社	543-0015	大阪市天王寺区真田山町 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）

日本歯科保存学雑誌・ODEP 論文投稿票

（第　　巻　　号掲載希望）

1. 論文の分類（チェックして下さい）　☐修復　☐歯内　☐歯周　☐その他

2. 論文種別（チェックして下さい）　☐原著　☐総説　☐ミニレビュー　☐症例・臨床報告

3. 論文タイトル ________________________________

____

4. ランニングタイトル（サブタイトルでなく，論文内容を的確に示す略表題.
40 字以内とし，英文は 2 文字が和文 1 文字に相当する）

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 ________________________________

____

日本歯科保存学雑誌著作権帰属承諾書

日本歯科保存学会　殿

年　　月　　日

下記に署名・捺印した著者は，下記の表題の投稿原稿が「日本歯科保存学雑誌」に掲載された際には，同誌の投稿規程により，著作権を貴学会に帰属することを承諾いたします。

・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

著者全員の署名・捺印が投稿締切までに揃わない場合は，事務局までご相談ください.

（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	チェック 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，個人情報を保護していますか．	□ □

編集連絡委員名 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ㊞

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．

Merssage

歯科医院用

メルサージュ プロフェッショナルケア
PMTCペースト

装いも新たにリニューアル

メルサージュ プロ ワンペーストを中心に
患者さまの口腔内の状態に合わせてペーストを選択いただけます。

ステイン除去から仕上げまで

メルサージュ プロ ワンペースト
クリーニングペースト

薬用歯磨 | 医薬部外品 | 歯科医院用

販売名：メルサージュ　P　ワンP
容量：65g　香味：フレッシュシトラス
標準医院価格：¥2,000

天然歯・補綴装置に優しくアプローチ

メルサージュ プロ TTプラス
トリートメントペースト

薬用歯磨 | 医薬部外品 | 歯科医院用

販売名：メルサージュ　P　TT
容量：40g　香味：オレンジミント
標準医院価格：¥1,800

卵殻由来「ヒドロキシアパタイト※」配合
※清掃剤

メルサージュ プロ APプラス
トリートメントペースト

歯みがき類 | 口腔化粧品 | 歯科医院用

販売名：メルサージュ　APプロ
容量：65g　香味：ユズミント
標準医院価格：¥2,900

強固な着色除去に

メルサージュ プロ ステインオフ
ポリッシングペースト

歯面研磨材 一般医療機器
医療機器届出番号 26B1X00004000295
容量：40g　香味：ナチュラルミント
標準医院価格：¥1,800

製品の詳細はこちらまで…

価格は2026年1月現在の標準医院価格（消費税抜き）です。

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

咬翼法撮影用インジケーター

クイックバイト/フィルムホルダー・センサーホルダー

Kerr

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

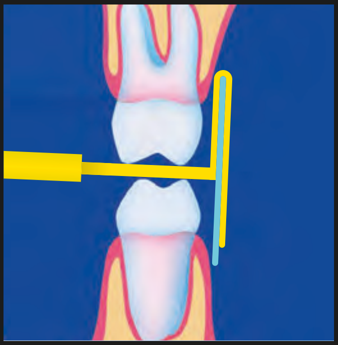
クイックバイト/フィルムホルダー

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。



クイックバイトによる撮影ポジション

クイックバイトの使用方法を動画でチェック

フィルムホルダー　一般医療機器 歯科用X線ビームアラインメント装置 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線ビームアラインメント装置 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

Thinking ahead. Focused on life.

MORITA

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有った中、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。

iF GOLD AWARD 2018

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

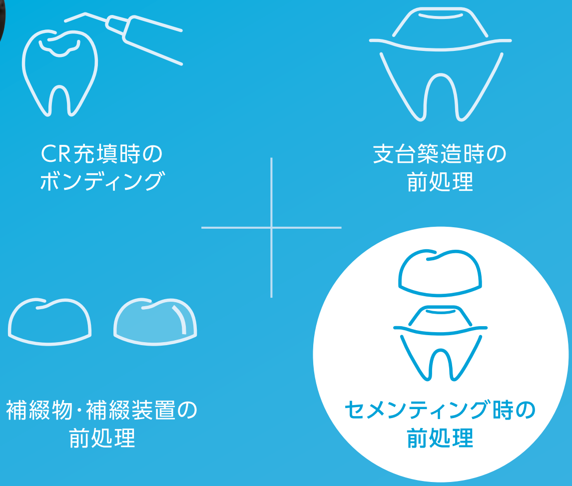
歯科接着用レジンセメント

Tokuyama

ESTECEM II

BONDMER Lightless II で簡単前処理、術式の統一

BoSE Technology × Contact Cure



補綴物も歯質も操作はひとつ

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

●札　幌 TEL011-812-5690　●仙　台 TEL022-717-6444　●東　京 TEL03-3835-7201　●名古屋 TEL052-932-6851　●大　阪 TEL06-6386-0700　●福　岡 TEL092-412-3240