特定非営利活動法人 日本歯科保存学会
2026年度秋季学術大会（第165回）
第28回 日韓歯科保存学会学術大会
プログラムおよび講演抄録集

Program and Abstracts
The 165th Meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry
The 28th JSCD/KACD Joint-Scientific Meeting
November 19-20, 2026, Matsumoto

2026年11月19日（木），20日（金）
松本市　キッセイ文化ホール（長野県松本文化会館）

大会テーマ：シン・歯科保存学
―美しき挑戦　新・真・深

1955
THE JAPANESE SOCIETY OF CONSERVATIVE DENTISTRY

■ 会場へのご案内 ■

キッセイ文化ホール(長野県松本文化会館)
〒390-0311 長野県松本市大字水汲69-2　TEL 0263-34-7100

電車

JR中央線・篠ノ井線 松本駅下車。 松本駅からバス約20分。タクシー約15分。

バス(シャトルバスのご案内は大会HPをご参照ください)

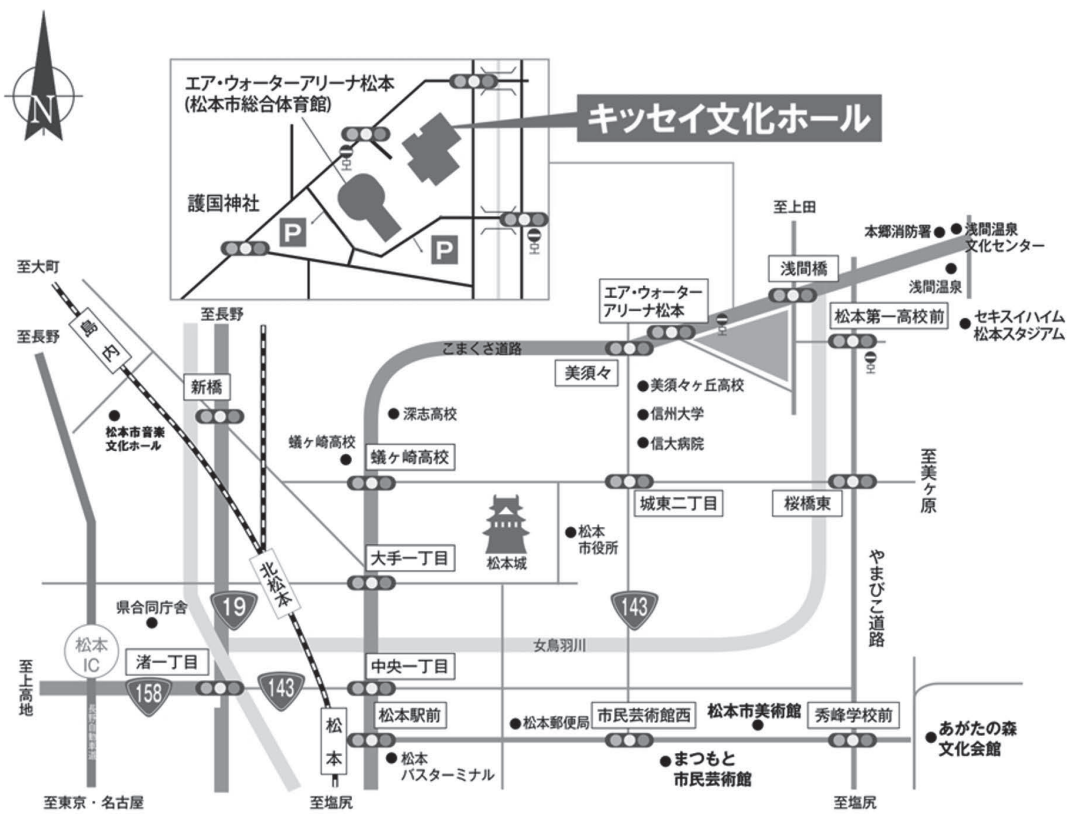
松本駅から約20分。 松本駅お城口23番または22番より乗車。
【23番】信大横田循環線「エア・ウォーターアリーナ松本」で下車。徒歩約3分。
【22番】横田信大循環線「松本第一高校」で下車。徒歩約5分。

「エア・ウォーターアリーナ松本」下車の場合は、右手前方に見えますので、進行方向にある歩行者用信号機を渡ってください。
「松本第一高校」下車の場合は、後退方向に戻り、交差点「スポーツ橋東」（ローソンの角）を右折。橋を渡り終えると右手に見えます。

車（高速・長野道「松本IC」利用の場合）

料金所を出て、市街地へ向かい、「渚一丁目」交差点を直進してください（車線注意）。
ガード下をくぐり抜けて最初の交差点「中央一丁目」を左折。
こまくさ道路に進み、「美須々」交差点の次「総合体育館前」を右方向に曲がると左側が駐車場入口となります。

※松本ICからは市街地を抜けるため、約30分を要します。
※駐車場は660台が駐車できますが、体育館と共用のため、できるだけ公共交通機関をご利用ください。



特定非営利活動法人　日本歯科保存学会

2026 年度 秋季学術大会（第 165 回）

第 28 回　日韓歯科保存学会学術大会

プログラムおよび講演抄録集

Program and Abstracts, The 165th Meeting of the Japanese Society of Conservative Dentistry The 28th JSCD/KACD Joint-Scientific Meeting November 19-20, 2026, Matsumoto

会　　期：2026 年 11 月 19 日（木）8：50～18：00
　　2026 年 11 月 20 日（金）9：00～16：10

会　　場：キッセイ文化ホール（長野県松本文化会館）
　　〒 390-0311　長野県松本市大字水汲 69-2
　　TEL：0263-34-7100

大 会 長：増田宜子　教授
　　（松本歯科大学歯科保存学講座（歯内））

日本歯科保存学会 HP：https://www.hozon.or.jp
学術大会 HP：https://shikahozon.jp/165/

第　1　会　場：2F 大ホール
第　2　会　場：3F 国際会議室
第　3　会　場：3F 第 1 会議室
ポスター会場：1F 中ホール
企業展示会場：1F 中ホール

学術大会に参加される方へ，お知らせとお願い

1. 参加登録
   受付は 11 月 19 日（木），20 日（金）ともに 8：30 からキッセイ文化ホール 1F エントランスホールの学術大会総合受付にて行います．事前登録がお済みの方は，事前に送付した参加証をご持参のうえ，コングレスバッグ引換所（1F 中ホール：ポスター・企業展示会場）までお立ち寄りください．資料等をお渡しいたします．当日登録の方は，受付に用意されている当日参加登録用紙に必要事項をご記入のうえ，当日受付にて登録を行ってください（当日登録料：12,000 円）．
   2026 年 10 月 2 日（金）までに参加費入金の確認ができなかった皆様は，当日登録扱いとさせていただきます．開催当日に「当日参加登録受付」にて当日登録料（12,000 円）をお支払いのうえ，学会にご参加いただきますようお願いいたします．

2. 抄録集・プログラムについて
   抄録集は PDF 形式での公開となりますので配布はございません．
   プログラムは，学会会場にて配布いたします．

3. 企業展示会場（1F 中ホール）にて各企業による企業展示を行います．

4. ランチョンセミナー
   11 月 19 日（木）の 8：30 から該当企業の展示ブースにてランチョンセミナー整理券を先着順で配布いたします（数に限りがございます．あらかじめご了承ください）．
   ※セミナー開始 5 分を過ぎましたら，整理券は無効となりますのでご注意ください．
   ※整理券なしの聴講については，当日会場にてご確認ください．

5. 編集連絡委員会を，11 月 20 日（金）11：40〜12：30 に第 3 会場（3F 第 1 会議室）で行います．

6. クローク
   クロークは 1F 中ホール内にご用意いたします．開設時間は，下記のとおりです．
   11 月 19 日（木）8：30〜18：30
   11 月 20 日（金）8：30〜16：30
   なお，貴重品・傘はお預かりできませんので，各自で管理をお願いいたします．
   また，日にちをまたいでのお荷物のお預かりはできません．

7. 撮影について
   発表者の許可なく写真撮影，ビデオ撮影（録画），録音はできません．雑誌や広報などを目的とした取材に関しては，事前に運営事務局の承諾を得たものに限り許可されます．
   詳しくは運営事務局までお問い合わせください．

8. 呼び出しについて
   会場内でのお呼び出しは行いません．緊急の場合は，総合受付へお申し出ください．

9. 携帯電話について
   会場内では，必ずマナーモードにしてください．また，その他の電子機器（PC，DVD など）についても，会場内では音声オフ，ディスプレイの明るさを落としてご使用ください．

10. 駐車場

お車でご来場の方は，会場の駐車場をご利用ください．

11. Web 参加について

本会は現地開催とオンデマンド配信のハイブリッド開催となります．オンデマンド配信は，12月3日(木)より，本大会ホームページ（https://shikahozon.jp/165）から Web 視聴サイトにログインのうえ，ご参加ください．詳細につきましては，本大会ホームページをご確認ください．

なお，ログインの際，参加証ならびにメール（オンデマンド配信開始日の約1週間前に送信予定）にてお知らせする参加 ID 等のご入力が必要となります．

12. 各賞選考対象演題

◆優秀発表賞（8題）

P42，P62，P73（研究領域 A：バイオマテリアル）

P27，P44，P45（研究領域 B：バイオロジー）

P23，P33（研究領域 C：診断・教育・疫学・その他）

★認定医優秀症例発表賞（1題）P70

☆上級医・歯科保存専門医優秀症例発表賞（2題）P64，P88

＊プログラム各演題にマークを付しております．

発表者へのご案内

1．口演発表

現地発表と併せて，オンデマンド配信用の動画ファイルの作成をお願いいたします．オンデマンド配信期間中は，Web サイトにおいて参加者限定で公開いたします（全演題）．

1）現地における口演発表について

・発表時間は 8 分，質疑応答が 2 分です．円滑な会の進行と討論を実現させるため，発表時間は厳守してください．
・ご発表には，液晶プロジェクターを 1 台のみ使用します．当日使用するパソコンは大会主催者側が用意したものとさせていただきます．
・大会主催者側が準備するパソコンの OS は Windows 11，プレゼンテーションソフトは PowerPoint です．また，動画や音声の利用については対応できませんのでご注意ください．なお，Macintosh には対応いたしませんのでご注意ください．
・Macintosh で発表データを作成した場合は，あらかじめ Windows にて動作確認および文字化け，フォントのズレ等をチェックしたうえで PC 受付に提出してください．
・提出データのファイル名様式は，【演題番号-発表者の氏名．ppt（pptx)】で統一いたします．
・不測の事態に備えて，必ずバックアップデータをお持ちください．
・COI（利益相反）のスライドを発表スライドの 2 枚目に入れてください．
・発表に使用するスライド中の図表およびその説明・注釈は英文で表記してください．

当日の流れ

・現地発表に使用するファイルは，学会当日に USB メモリ（または CD-R）にてご持参ください．当日は，「PC 受付」にて，口演開始 30 分前までに（B9〜11 の方は大会 1 日目に）必ずファイルの確認と修正を終えてください．
PC 受付　11 月 19 日（木）8：30〜17：30　11 月 20 日（金）8：30〜15：00　2F 大ホールホワイエ内
・オペレーターが 1 枚目のスライドをスライドショーで表示いたしますので，発表時のスライドの操作はご自身で行ってください．
・発表データは，学会終了後に運営事務局が責任をもって消去いたします．
・B9〜11 以外の方も，可能なかぎり大会 1 日目に PC 受付をお済ませくださいますようお願いいたします．

2）オンデマンド配信における口演発表について

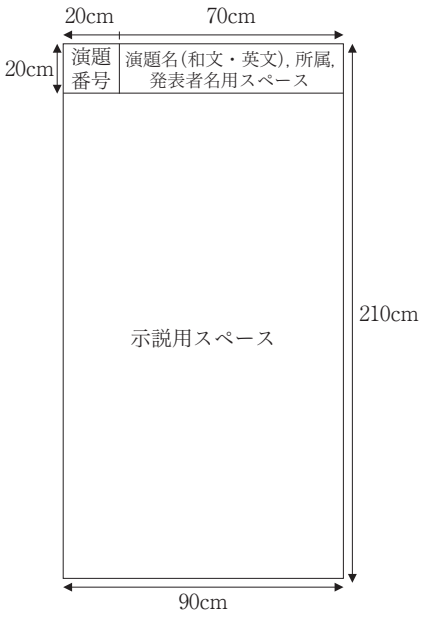
・発表時間 8 分以内の MP4 ファイルをあらかじめ作成してご提出ください．Web サイトにおいて公開いたします（全演題）．MP4 ファイルは会場で口頭発表の際に使用されるパワーポイントを基に作成願います．
・発表者顔写真を 1 枚目のスライドに掲載してください．
・COI（利益相反）のスライドを 2 枚目に入れてください．
・発表に使用するスライド中の図表およびその説明・注釈は英文で表記してください．
・Web 参加された方からの質問を Web 上にて受け付け，発表者に転送いたしますので，質問者への回答をお願いいたします．

2．ポスター発表

・ポスターは現地発表用（印刷版）とオンデマンド配信用（PDF ファイル）の 2 種類を作成いただきます．
・オンデマンド配信期間中は，Web サイトにおいて参加者限定でオンデマンド配信用データ（PDF 版）がポスター発表として公開されます（全演題）．

1）現地におけるポスター発表について

ポスター発表掲示形式



・ポスターパネル（現地発表用）は，掲示可能なスペースが横 90 cm，縦 210 cm で，そのうち最上段の縦 20 cm は演題名等用のスペースとし，本文の示説用スペースは横 90 cm，縦 190 cm とします．

・最上段左側の横 20 cm，縦 20 cm は演題番号用スペースで，演題番号は大会主管校が用意します．

・最上段右側の横 70 cm，縦 20 cm のスペースに，演題名，所属，発表者名を表示してください．なお演題名の文字は，1 文字 4 cm 平方以上の大きさとします．また共同発表の場合，発表代表者の前に○印を付けてください．演題名の英文併記をお願いいたします．

・ポスター余白の見やすい位置に，発表代表者が容易にわかるように手札判（縦 105 mm，横 80 mm）程度の大きさの顔写真を掲示してください．

・COI（利益相反）の記載をお願いいたします．

・ポスターには図や表を多用し，見やすいように作成してください．3 m の距離からでも明瞭に読めるようにしてください．図表およびその説明・注釈は英文で表記してください．研究目的，材料および方法，成績，考察，結論などを簡潔に記載してください（※症例報告の場合は，緒言，症例，経過，予後，考察，結論）．

・ポスター掲示用の押しピンは発表者ご自身で用意してください．

・ポスターを見やすくするために，バックに色紙を貼ることは発表者の自由です．

日程

すべてのポスター演題を 2 日間掲示します．

ポスター準備　11 月 19 日（木）8：30〜9：30

ポスター発表①11 月 19 日（木）13：35〜14：05

「優秀発表賞選考対象演題」「認定医優秀症例発表賞選考対象演題」

「上級医・歯科保存専門医優秀症例発表賞選考対象演題」「奇数番号演題」「韓国演題」

②11 月 20 日（金）12：35〜13：05 「偶数番号演題」

ポスター撤去　11 月 20 日（金）14：30〜15：30

時間内に撤収されない場合は，学術大会事務局にて処分いたします．

2）オンデマンド配信におけるポスター発表について

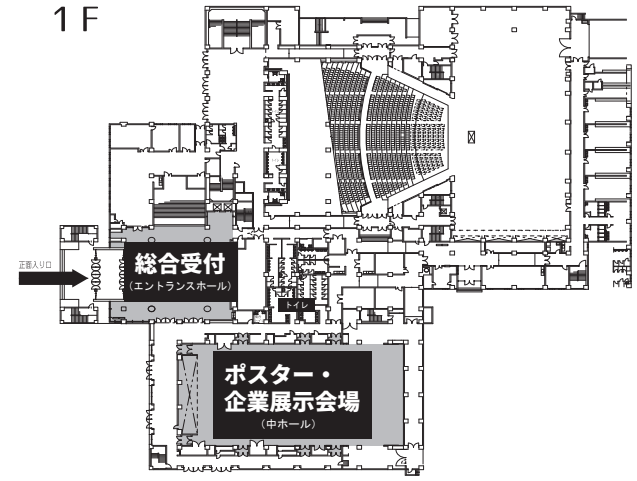
・ご作成いただいたポスターデータ（PDF データ）を事前にお送りいただきます．

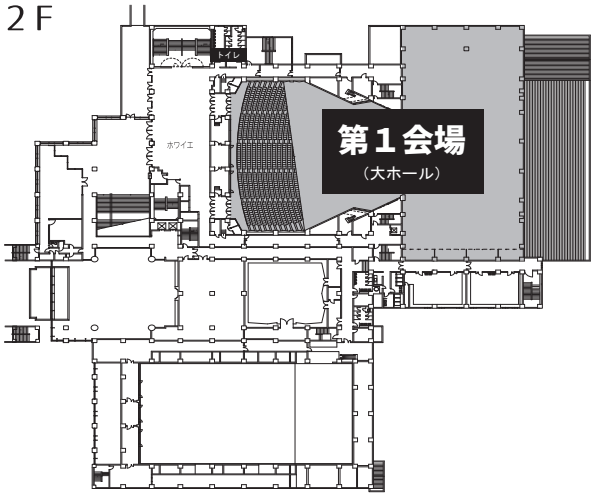
・COI（利益相反）の記載をお願いいたします．

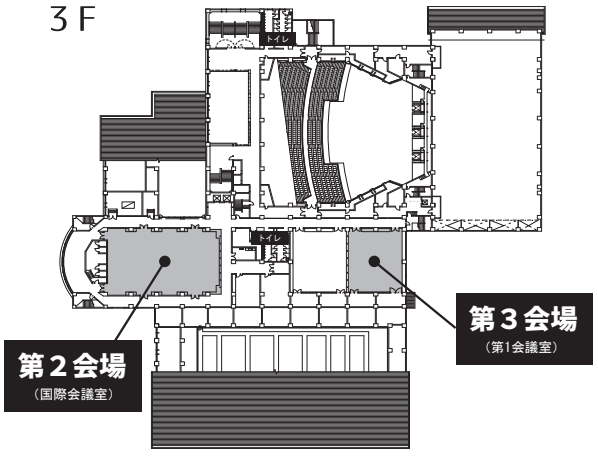
・お送りいただいた PDF は，オンデマンド配信の Web サイトにおいて，期間中に公開させていただきます．

・Web 参加された方からの質問を Web 上にて受け付け，発表者に転送いたしますので，質問者への回答をお願いいたします．

会場案内図







１Ｆ

総合受付（エントランスホール）

・総合案内
・参加登録受付
・ＰＣ受付
・学会新入会，年会費受付
・日本歯科医師会生涯研修単位受付
・研修単位管理システム受付

ポスター・企業展示会場（中ホール）

・ポスター会場
・ポスター受付
・企業展示会場
・クローク
・コングレスバッグ引換所
・会員休憩所

２Ｆ

第1会場(大ホール)

・開会式 （19 日）
・日韓若手セッション（19 日）
・韓国招待講演（19 日）
・臨時評議員会，臨時総会，表彰式 （19 日）
・特別講演 1 （19 日）
・シンポジウム 1（19 日）
・認定研修会（19 日）
・学会主導型シンポジウム（20 日）
・特別講演 2（20 日）
・シンポジウム 2（20 日）
・教育講演（20 日）
・閉会式（20 日）

３Ｆ

第2会場（国際会議室）

・研究発表 （19 日・20日，口演 ）
・ランチョンセミナー 1（19 日）
・歯科衛生士シンポジウム（19 日）
・認定歯科衛生士教育講演（19 日）

第3会場（第1会議室）

・ランチョンセミナー 2（19 日）
・編集連絡委員会（20 日）

学術大会スケジュール　前日　11 月 18 日（水）

時間	キッセイ文化ホール 3F			
	国際会議室	第1会議室	第3会議室	第4会議室
10：00				
			10：30〜11：30 認定委員会	
11：00				
		11：30〜12：30 認定歯科衛生士 審査委員会		11：30〜12：30 学術委員会
12：00				
		12：30〜13：30 学術用語委員会	12：30〜13：30 教育問題委員会	12：30〜13：30 編集委員会
13：00				
		13：30〜14：30 医療合理化委員会	13：30〜14：30 国際交流委員会	13：30〜14：30 渉外委員会
14：00				
15：00	15：00〜17：30 理事会			
16：00				
17：00				
	17：30〜18：00 日本歯科医学会会長懇談会			

19：00〜
役員懇親会
アルモニービアン（松本丸の内ホテル）

※理事会と日本歯科医学会会長懇談会はハイブリッド形式で開催します．委員会は会場開催のみです．

学術大会スケジュール　第１日目　11 月 19 日（木）

時間	総合受付 （1F エントランス ホール）	第1会場 （2F 大ホール）	第2会場 （3F 国際会議室）	第3会場 （3F 第1会議室）	ポスター会場 （1F 中ホール）	企業展示会場 （1F 中ホール）
8：30	受付開始				8：30〜9：30 ポスター準備	
		開会式				
9：00		9：00〜10：30 日韓若手 セッション	B1 B2 B3 B4			9：00〜17：00 企業展示
			B5 B6 B7 B8			
10：00						
		10：35〜11：25 韓国招待講演				
11：00					ポスター掲示	
			11：35〜12：25 ランチョン セミナー1	11：35〜12：25 ランチョン セミナー2		
12：00						
		12：30〜13：30 臨時評議員会・ 臨時総会・表彰式				
13：00					13：35〜14：05 ポスター発表①	
14：00		14：15〜15：15 特別講演1			ポスター掲示	
15：00		15：15〜16：45 シンポジウム1 認定プログラム2単位 ※入室時にバーコード カードをスキャンして ください	15：15〜16：45 歯科衛生士 シンポジウム 日本歯科医学会連合 共催 4単位 ※退室時に受講票配布			
16：00						
	受付終了	次期学術大会告知				
17：00		17：00〜18：00 認定研修会 認定プログラム5単位 ※退室時にバーコード カードをスキャンして ください	17：00〜18：00 認定歯科衛生士 教育講演 4単位 ※退室時に受講票配布			

学術大会スケジュール　第２日目　11 月 20 日（金）

時間	総合受付 （1F エントランス ホール）	第1会場 （2F 大ホール）	第2会場 （3F 国際会議室）	第3会場 （3F 第1会議室）	ポスター会場 （1F 中ホール）	企業展示会場 （1F 中ホール）
8：30	受付開始					
9：00		9：00〜10：30 学会主導型 シンポジウム 日本歯科審美学会共催 認定プログラム2単位 ※入室時にバーコード カードをスキャンして ください	B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15		ポスター掲示	9：00〜15：00 企業展示
10：00						
11：00		10：40〜11：30 特別講演2		11：40〜12：30 編集連絡委員会		
12：00					12：35〜13：05 ポスター発表②	
13：00		13：15〜14：45 シンポジウム2			ポスター掲示	
14：00						
	受付終了				14：30〜15：30 ポスター撤去	
15：00		15：00〜16：00 教育講演 日本歯科専門医機構 認定共通研修1単位 ※退室時にバーコード カードをスキャンして ください				
16：00		閉会式				
17：00						

プログラム

第 1 日目　11 月 19 日（木）

第 1 会場（2F 大ホール）

8：50～9：00　**開会式**

開会の辞

増田宜子（日本歯科保存学会 2026 年度秋季学術大会大会長）

理事長挨拶

北村知昭（日本歯科保存学会理事長）

9：00～10：30　**日韓若手セッション**

座長：齋藤正寛（日本歯科保存学会国際交流委員長）
Han, Seung-Hoon（大韓歯科保存学会国際理事）

KO1（修復）
9：00
Evaluation of the Color Expression of a Simplified Shade Composite Resin System Under Low Contrast Substrate Conditions
○Ui-Chan Kim, Cheol-Woong Jeong, In-Nam Hwang, Yun-Chan Hwang
Department of Conservative Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Korea

KO2（歯内）
9：10
Magnesium Silicate–Based Endodontic Cement with Moderated Alkalinity : Physicochemical Properties and Human Dental Pulp Cell Responses
○Yoon Seon Lee[1], Juhyuk Moon[2], Won Jun Shon[1]
[1]Department of Conservative Dentistry, Seoul National University School of Dentistry, Seoul, Republic of Korea,
[2]Department of Civil and Environmental Engineering and Institute of Construction and Environmental Engineering, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea

KO3（歯内）
9：20
SPMs Promote Inflammation Resolution in Rat Irreversible Pulpitis Model
○Lutong He, Chuanqi Yu, Koki Nakatani, Kiichi Moriyama, Kenshiro Soga, Masakatsu Watanabe, Motoki Okamoto, Yusuke Takahashi, Mikako Hayashi
Department of Restorative Dentistry and Endodontics, Graduate School of Dentistry, The University of Osaka, Osaka, Japan

KO4（修復）
9：30
Effects of Short Pulse Low-Level Er : YAG Laser Irradiation on Proliferation, Differentiation, and Mineralization of Odontoblast-Like Cells
○Chihsun Tsai, Hsinyu Tsai, Takashi Saito
Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

KO5（歯周）
9：40

Distinct Gene Expression Profile and Bone Regenerative Potential of Human Jawbone Alveolar-derived Skeletal Stem Cell Progenitors (JASC)

○Yuya Kamano[1], Wijaksana I Komang Evan[2], Marina Saito[2], Moe Sandar Kyaw[2], Yuki Arai[1], Futaba Harada[1], Masato Nakano[1], Fusami Toyama[2], Tomose Noguchi[2], Masahiro Saito[2]

[1]Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, Miyagi, Japan,
[2]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, Sendai, Miyagi, Japan

KO6（歯内）
9：50

Development of new root canal treatment modalities based on anti-inflammatory therapy

○Moe Sandar Kyaw[1], Tomoyoshi Shimoyama[1], Yoshio Yahata[2], Fusami Toyama[1], Masato Nakano[1], Yuya Kamano[3], Masahiro Saito[1]

[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate school of Dentistry, Sendai, Japan,
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo, Tokyo, Japan,
[3]Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, Japan

10：35～11：25 **韓国招待講演** 研修コード【2603】

座長：**齋藤正寛**（東北大学大学院歯学研究科 エコロジー歯学講座 歯科保存学分野）

Save the tooth with direct composite restoration

Jeong-won Park, DDS, MS, PhD

Department of Conservative Dentistry, Yonsei University College of Dentistry, Gangnam Severance Hospital

12：30～13：30 **臨時評議員会・臨時総会・表彰式**

14：15～15：15 **特別講演 1** 研修コード【2503】

座長：**北村知昭**（九州歯科大学歯学部歯学科口腔機能学講座口腔保存治療学分野）

Disinfection of Root Canals—Irrigants and Intracanal Medicaments—

Nadia Chugal, DDS, MS, MPH

Diplomate American Board of Endodontics, Chair Section of Endodontics, Program Director Postdoctoral Endodontics, UCLA School of Dentistry, Section of Endodontics

15：15～16：45 **シンポジウム 1** 研修コード【2599】

骨から見たシン・歯科保存学

座長：**増田宜子**（松本歯科大学歯科保存学講座（歯内））

講演 1 骨の細胞が語る歯の未来

自見英治郎

九州大学歯学研究院 OBT 研究センター・口腔細胞工学分野

講演 2 歯科疾患に対する画像診断と歯科用コーンビーム CT シンの役割

森本泰宏

九州歯科大学歯科放射線学分野

講演 3　骨と象牙質再生療法における Photobiomodulation の応用の可能性を探る
―シン・硬組織への Photobiomodulation 作用―

門倉弘志
明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野

16：50～17：00　**次期学術大会告知**

17：00～18：00　**認定研修会**　研修コード【2504】

座長：**諸冨孝彦**（愛知学院大学歯学部歯内治療学講座）

歯周組織再生療法を成功に導くために

竹立匡秀
大阪大学大学院歯学研究科 口腔治療学講座

第 2 会場（3F 国際会議室）

9：00～10：30　**一般口演**

座長：**松﨑英津子**（福歯大・修復・歯内）

B1（歯内）9：00
Er：YAG レーザーによる根管内洗浄効果の最適化の検討

○辺見浩一[1]，Moe Sandar Kyaw[1]，中野将人[1]，八幡祥生[2]，齋藤正寛[1]
[1]東北大院歯・保存，[2]科学大院・歯髄生物

B2（歯内）9：10
In Vivo Evaluation of Macrophage Polarization Following Direct Pulp Capping with Bioceramic Materials

○Rafiqul Islam，Yu Toida，Asiful Islam，Ryotaro Yago，Hirofumi Kaneko，Shuhei Hoshika，Chiharu Kawamoto，Hidehiko Sano，Atsushi Tomokiyo
Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University, Hokkaido, Japan

座長：**吉村篤利**（長大院医歯薬・歯周歯内）

B3（歯内）9：20
象牙質形成促進に及ぼすレーザーのエピジェネティック作用

○加藤邑佳，橋本里歩，山田明日香，矢島大椰，横瀬　元，横瀬敏志
明海大歯・保存治療

B4（歯周）9：30
ADAMTSL6 Targeting is Associated with Impaired Periodontal Recovery

○Shuai Wang[1]，Masato Nakano[1]，Moe Sandar Kyaw[1]，Yoshio Yahata[2]，Yuya Kamano[3]，Masahiro Saito[1]
[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate school of Dentistry, Sendai, Japan,
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo, Tokyo, Japan,
[3]Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, Japan

座長：保坂啓一（徳大院・保存）

B5（修復）9：50
歯の着色・漂白過程におけるエナメル質内部変化の評価に対する SS-OCT の有用性
○早川武志，陳　雪霏，井上　剛，大槻昌幸，島田康史
科学大院・う蝕制御

B6（修復）10：00
次世代シーケンシングを用いた根面う蝕におけるマイクロバイオームとその機能の包括的解析
○髙橋竜平[1]，竹中彰治[1]，小松康高[2]，外園真規[1]，井田貴子[1]，永田量子[1]，齋藤瑠郁[1]，
Jutharat Manuschai[1]，佐藤大地[1]，野杁由一郎[1]
[1]新大院医歯・う蝕，[2]明倫短大・歯科衛生

座長：音琴淳一（松歯大・保存）

B7（その他）10：10
う蝕リスク検査および唾液細菌叢データを用いた高齢者のう蝕に関する検討
○林-岡村由佳，新谷智章，吉本哲也，安田雅空斗，加治屋幹人
広大病院・口腔検査センター

B8（その他）10：20
In situ デンタルバイオフィルムモデルを用いた口腔由来 Extracellular Vesicles 機能評価系の構築：パイロットスタディ
○佐藤大地[1]，外園真規[1]，齋藤瑠郁[1]，髙原信太郎[1]，竹中彰治[1]，照沼美穂[2]，山本達也[4]，
野村暢彦[3,4,5,6]，野杁由一郎[1]
[1]新大院医歯・う蝕，[2]新大院医歯・口腔生化，[3]筑波大・生命環境系，
[4]筑波大・微生物サステイナビリティ研究センター，[5]筑波大高等研究院，
[6]筑波大・生存ダイナミクス研究センター

11：35～12：25　**ランチョンセミナー 1**　マニー株式会社

私が JIZAI を選ぶ理由
渥美克幸
デンタルクリニック K

15：15～16：45　**歯科衛生士シンポジウム　共催：（一社）日本歯科医学会連合**　研修コード【3499】

歯科衛生士のスキルアップのための学術的支援を考える

座長：横瀬敏志（明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野）
武藤智美（（公社）日本歯科衛生士会）

講演 1
歯科衛生士の大学院における研究活動の推進
宇田川信之
松本歯科大学学長／松本歯科大学歯学部生化学講座

講演 2
学び支える組織的基盤とキャリアパスの構築
吉田直美
東京科学大学

講演 3　歯科衛生士のキャリア形成を支える学術的支援を考える

柴田佐都子
新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命福祉学講座 口腔保健学分野

講演 4　臨床と研究をつなぐ第一歩 ―歯科衛生士の学びを深めるために―

大屋朋子
東京歯科大学水道橋病院歯科衛生士部

17：00～18：00　**認定歯科衛生士教育講演**　研修コード【3408】

座長：**湯本浩通**（徳島大学大学院医歯薬学研究部 歯周歯内治療学分野）

修復歯への機械的歯面清掃で気を付けるべきポイント

亀山敦史
松本歯科大学歯科保存学講座（修復）

第 3 会場（3F 第 1 会議室）

11：35～12：25　**ランチョンセミナー 2**　株式会社アブソルート

歯を残すための新たな選択肢―Nd：YAG レーザー「STREAK- I」が拓く歯科保存の可能性

矢島孝浩
やじま歯科医院／プラズマレーザー研究会

究極の歯科保存―Nd：YAG レーザー「STREAK- I」による臨床の実際

原田圭一
はらだ歯科／プラズマレーザー研究会

第 2 日目　11 月 20 日（金）

第 1 会場（2F 大ホール）

9：00～10：30　**学会主導型シンポジウム　共催：（一社）日本歯科審美学会**　研修コード【2605】

歯冠修復の最前線―MID に基づく審美修復治療―

座長：小林幹宏（昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門）
　　亀山敦史（松本歯科大学歯科保存学講座（修復））

講演 1　ホワイトスポット治療の最前線 ―低粘性レジン浸潤法の最新のエビデンスと臨床手技―
品川淳一
上野品川歯科・矯正歯科

講演 2　インジェクションモールディングテクニックを用いた前歯部審美 CR 修復
―天然歯との色調調和を目指した新しいアプローチ―
椋　由理子
むくのき歯科医院／徳島大学大学院医歯薬学研究部 歯科保存学分野

講演 3　接着が変えた歯冠修復の現在地 ―適応症およびマテリアルセレクション―
髙見澤俊樹
日本大学歯学部保存学教室修復学講座

10：40～11：30　**特別講演 2**　研修コード【3104】

座長：横瀬敏志（明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野）

シン・骨代謝学 ―細胞達の美しい世界―
塚崎雅之
昭和医科大学歯学部口腔生化学講座

13：15～14：45　**シンポジウム 2**　研修コード【2504】

次世代によるシン・歯周治療への挑戦！

座長：吉成伸夫（松本歯科大学歯科保存学講座（歯周））

講演 1　可視化から始まる歯周治療のシン・アプローチ
芝　多佳彦
東京科学大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野

講演 2　シン・外科的アプローチ ―歯周病の難関・最後臼歯遠心骨欠損を攻略する―
倉治竜太郎
日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座

講演 3　シンの非外科治療を目指して ―見える化が導く診断と SRP―
尾崎　聡
尾崎歯科医院

15：00～16：00 **教育講演** 研修コード【2103】

座長：**鈴木規元**（昭和医科大学歯学部歯科保存学講座歯内治療学部門）

シン・患者説明 ―変わる患者・変わる紛争から再考する―

小畑　真

弁護士法人小畑法律事務所

16：00～16：15 **閉会式**

第 2 会場（3F 国際会議室）

9：00～10：30 **一般口演**

座長：**山田嘉重**（奥羽大歯・修復）

B9（修復）9：00
新規開発のハンディー硬さ測定器の測定原理と特徴

○清水明彦

兵庫医大・歯科口腔外科

B10（修復）9：10
シリコーンインデックスを用いたコンポジットインジェクションモールディング法の歯頸部辺縁適合性

○Diana Fitri Muslimah，Adityakrisna Yoshi Putra Wigianto，伊田百美香，井内智貴，保坂啓一

徳大院・保存

B11（修復）9：20
歯の脱灰と有機質溶解とを個別にシミュレートした基礎的研究 ―乳酸および水酸化ナトリウム処理がウシ前歯の形態維持に及ぼす影響―

○上田愛里[1]，岡村友玄[1]，芳鐘雄大[1]，池田千浦子[1]，岩田有弘[2]，谷本啓彰[2]，奥村瑳恵子[2]，山本一世[2]，富永和也[1]

[1]大歯大・口腔病理，[2]大歯大・保存

座長：**小峯千明**（日大松戸歯・保存修復）

B12（修復）9：40
各種歯科被着体に対するリペア接着強さに及ぼすアルミナおよびバイオアクティブガラスによるエアアブレーション処理の影響

○Qiao HU[1]，高橋礼奈[2]，島田康史[1]

[1]科学大院・う蝕制御，[2]科学大院・口腔健康教育

B13（修復）9：50
模擬歯髄圧条件下における 3 種歯冠色材料を用いた CAD/CAM クラウン修復の量的質的接着評価

○古木健輔，前野雅彦，柵木寿男

日歯大・接着

座長：長澤敏行（北医大歯・歯周歯内）

B14（歯内）10：00
外科的歯内療法の適応と意思決定 ―外科症例と非外科症例からの検討―
○濵﨑　誠，永井孝信，綾　亮貴，廣藤卓雄
徳治会歯科医院宇城

B15（歯内）10：10
Bioactive glass 配合セメントを用いた逆根管充塡症例の予後調査
○鷲尾絢子[1]，吉岡隆知[2]，須藤　亨[3]，田中利典[4]，北村知昭[1]
[1]九歯大・保存，[2]吉岡デンタルオフィス，[3]南光台歯科医院，[4]東京歯科クリニック

第 3 会場（3F 第 1 会議室）

11：40～12：30	**編集連絡委員会**

ポスター会場（1F 中ホール）

ポスター発表

①11 月 19 日（木）13：35～14：05　優秀発表賞/認定医優秀症例発表賞/上級医・歯科保存専門医優秀症例発表賞選考対象演題，奇数番号演題，韓国演題

②11 月 20 日（金）12：35～13：05　偶数番号演題

各賞選考対象演題

◆優秀発表賞（8 題）
P43, P62, P73（研究領域 A：バイオマテリウム）
P27, P44, P45（研究領域 B：バイオロジー）
P23, P33（研究領域 C：診断・教育・疫学・その他）
★認定医優秀症例発表賞（1 題）P70
☆上級医・歯科保存専門医優秀症例発表賞（2 題）P69, P88

P1（修復）
新規ユニバーサルシステムのセメントスペースによる接着性能への影響
○小原由希，平野恭佑
（株）ジーシー R & D

P2（修復）
新規ユニバーサルアドヒーシブ応用型レジンセメントの初期接着性能
○大内　元[1,2]，笠原悠太[1,2]，青木良太[1]，渡部修平[1]，鈴木総史[1,3]，鈴木美穂[1,3]，川本　諒[1,4]，髙見澤俊樹[1,2]
[1]日大歯・保存修復，[2]日大歯総合歯学研究所・生体工学，[3]吉祥寺矯正歯科クリニック，
[4]川本歯科医院

P3（修復）
PEEK 材への機械的な表面処理が接着強さに及ぼす影響：その 2
○入江正郎[1]，長岡紀幸[2]，岡田正弘[3]，矢部　淳[4]，武田宏明[4]，山本直史[4]，吉原久美子[5]，秋山謙太郎[6]
[1]岡大歯，[2]岡大学術研究院医歯薬・先端領域研究センター，[3]東北大院歯・歯科生体材料，
[4]岡大学術研究院医療開発・総合歯科，[5]産業技術総合研究所，
[6]岡大学術研究院医歯薬・咬合・有床義歯補綴

P4（修復）
シラン処理後の高出力光照射は CAD/CAM ブロックへの接着性向上に有効か？
○江川優果[1]，春山亜貴子[1]，風間龍之輔[2]，高坂怜子[2]，亀山敦史[2]，村松　敬[1]
[1]東歯大・修復，[2]松歯大・保存

P5（修復）
各種ユニバーサル接着材における溶媒揮発が硬化体の引張り強さに及ぼす影響
○高坂怜子[1]，弓立彩有里[1,2]，宮下　彩[1]，甲田訓子[1]，中村圭吾[1]，小松佐保[1,2]，小町谷美帆[1,2]，亀山敦史[1,2]
[1]松歯大・保存，[2]松歯大院歯・健康増進

P6（修復）
歯科用ボンディング材の組成および歯面乾燥状態がせん断接着強さに及ぼす影響
○水田悠介，塩毛和樹，加藤喬大
YAMAKIN（株）

P7（修復）
3次元プリント有床義歯床用材料に対する接着性レジンセメントを用いた接着修理の有効性
○竹部真希，八尾　勉，紙本宜久
サンメディカル（株）・研究開発部

P8（修復）
Er：YAG レーザー照射象牙質に対する修復用 4-META/MMA-TBB レジンの接着強さ
第 1 報　照射モードおよび前処理剤の影響
○小町谷美帆[1,2]，中村圭吾[1]，甲田訓子[1]，弓立彩有里[1,2]，春山亜貴子[1,3]，高坂怜子[1]，宮下　彩[1]，小松佐保[1,2]，大槻昌幸[1,3]，亀山敦史[1,2]
[1]松歯大・保存，[2]松歯大院歯・健康増進，[3]東歯大・修復，[4]科学大院・う蝕制御

P9（修復）
Er, Cr：YSGG レーザーを用いたジルコニアの除去性に関する研究：照射出力とジルコニアの厚みが象牙質の接着強さに与える影響について
○謝　灵均，李　姝蓉，保尾謙三，山本一世
大歯大・保存

P10（修復）
ジルコニアの厚みと注水が高繰り返し・パルス幅可変式 Er：YAG レーザーの透過性に与える影響について
○保尾謙三，島田惇平，田中宗征，三木晃治，中野純嗣，中嶋國博，山本一世
大歯大・保存

P11（修復）
脱灰ウシ歯根象牙質に対するレジンインフィルトレーションが表面硬さおよび機械的歯面清掃後の表面粗さに及ぼす影響
○中村圭吾[1]，宮下　彩[1]，半場秀典[2]，春山亜貴子[1,2]，村松　敬[1]，亀山敦史[1]
[1]松歯大・保存，[2]東歯大・修復

P12（修復）
Er：YAG レーザーによる根面齲蝕除去後の齲蝕除去評価に対する光学式硬度測定器の有用性
○中根　晶，田端倫子，大槻昌幸，島田康史
科学大院・う蝕制御

P13（修復）
光学式硬度測定器を用いたヒト抜去歯根面齲蝕の歯質硬さの評価
○孟　心悦，大原直子，TSAI SHINHO，小野瀬里奈，横山章人，高橋　圭，山路公造，鈴木茂樹
岡大学術研究院医歯薬・保存

P14（修復）
根面う蝕診断用光学式硬さ測定装置の確度向上に向けた脱灰象牙質の深さ方向不均一性の評価および等価力学モデルの構築
○張　天悦[1]，藤本尚弘[1]，峯　篤史[2]，山口　哲[2]，間　久直[1]
[1]阪大院工，[2]阪大院歯

P15（修復）
口腔内スキャナを活用した歯肉退縮および根面う蝕のコホート調査　第 2 報
○近藤実南[1]，岡澤悠衣[1]，茨木浩子[2]，垣田怜奈[2]，小峰陽比古[1]，鈴木秀典[2]，加藤啓介[1]
[1]サンスター（株）・グローバル研究開発部，[2]（一財）サンスター財団

P16（修復）
炭酸カルシウム系材料および APF による脱灰ウシエナメル質の構造的回復
○岡村友玄，上田愛里，芳鐘雄大，久野雪乃，池田千浦子，富永和也
大歯大・口腔病理

P17（修復）
S-PRG フィラー含有新規 2 ステップ型ボンディング材の酸中和能及びマルチイオン徐放性の評価

○新谷直人，山本健蔵，北田直也
（株）松風・研究開発部

P18（修復）
機能化リン酸三カルシウム（fTCP）配合フッ化物ジェル歯磨剤の再石灰化効果に関する *in vitro* 評価

○金山　晶[1]，宮本康司[1]，中山拓哉[2]，金井勇樹[2]，吳　佳燕[1]
[1]ソルベンタムイノベーション（株）・歯科用製品技術部，[2]日本ゼトック（株）・研究本部

P19（修復）
抗菌性タンパク質担持グラスアイオノマーセメントの F および Ca イオン徐放性

○佐々木里那，河野通将，黒澤祥世，紅林和樹，英　將生，山本雄嗣
鶴大歯・保存修復

P20（修復）
バイオアクティブモノマー配合コーティング材がエナメル質初期脱灰病巣の再石灰化に及ぼす影響

○小倉真奈[1]，伊藤修一[2]，向井義晴[1]
[1]神歯大・保存修復，[2]北医大歯・高度先進保存

P21（修復）
CAD-CAM 用ブロックに対するエアパウダーポリッシング条件の違いが表面性状に及ぼす影響

○宮下　彩[1]，甲田訓子[1]，弓立彩有里[1,2]，春山亜貴子[1,3]，高坂怜子[1]，中村圭吾[1]，小松佐保[1,2]，小町谷美帆[1,2]，大槻昌幸[1,4]，亀山敦史[1,2]
[1]松歯大・保存，[2]松歯大院歯・健康増進，[3]東歯大・修復，[4]科学大院・う蝕制御

P22（修復）
唾液う蝕リスク検査 RD テストと他のう蝕リスク検査法との比較検討

○大木英俊，影山　直，永井春菜，藤山修平，菊井徹哉，山田嘉重
奥羽大歯・修復

P23（修復）
◆唾液中細菌代謝活性および細菌数測定を用いたう蝕リスク評価法の検討

○松﨑英津子[1,2,3]，北川槙弓[1]，松本典祥[1]，晴佐久　悟[4]，米田雅裕[3,5]，樗木晶子[3,6]
[1]福歯大・修復・歯内，[2]福歯大・口腔医学研究センター，[3]福歯大病院・健診センター，[4]福岡看護大・看護，[5]九州医専，[6]福岡看護大

P24（修復）
トリカルシウムシリケート含有自己接着型レジンの直接覆髄材としての応用可能性について

○中村勇登，戸井田　侑，赤塚瞭太，三宅　凛，Islam Asiful，清水真菜，権　藝智，長川直樹，加藤真悟，五十嵐　豊，友清　淳
北大院歯・修復・歯内

P25（修復）
新規自己接着型多種イオン徐放性覆髄材がラット歯髄に及ぼす影響

○佐藤史明，宮野侑子，鈴木雅也
日歯大新潟・保存Ⅱ

P26（修復）
ケイ酸カルシウム系覆髄材を用いたコンポジットレジン修復におけるマイクロ CT 三次元評価法の検討

○岡村梓文，半場秀典，村松　敬
東歯大・修復

P27（修復）
◆ステロイド由来歯痛における歯髄微小環境変化の解析
○関矢日向子[1,2]，黄地健仁[2]，木村麻記[2]，澁川義幸[2]，村松　敬[1]
[1]東歯大・修復，[2]東歯大・生理

P28（修復）
新規知覚過敏抑制材の象牙細管封鎖性およびエナメル質表面硬さに及ぼす影響
○鳥居志深，有馬恵美子，平野恭佑
（株）ジーシー R & D

P29（修復）
ホームブリーチング材適用象牙質表面におけるバイオフィルム形成量の検討
○相田　樹[1]，國松雄一[1]，小浦裕菜[1]，富澤　恵[1]，稲葉啓太郎[2]，吉田彩佳[3]，吉野文彦[4]，浜田信城[5]，向井義晴[1]
[1]神歯大・保存修復，[2]神歯大・教育企画部，[3]神歯大・総合歯学教育，[4]神歯大・薬理，[5]神歯大・口腔細菌

P30（修復）
フロキシン B を用いた抗菌性齲蝕検知液の開発
○相田　樹[1]，稲葉啓太郎[2]，吉田彩佳[3]，吉野文彦[4]，浜田信城[5]，向井義晴[1]
[1]神歯大・保存修復，[2]神歯大・教育企画部，[3]神歯大・総合歯学教育，[4]神歯大・薬理，[5]神歯大・口腔細菌

P31（修復）
新規ユニバーサルシェードコンポジットレジンの耐着色性
○茂手木透哉，高田大輔，平野恭佑
（株）ジーシー R & D

P32（修復）
長期間海水浸漬による歯科用コンポジットレジンの色調変化
○長尾崇史[1,3]，住谷　雅[2]，長尾正崇[3]，川鍋　仁[2]，山田嘉重[4]，羽鳥弘毅[1,5]
[1]奥羽大院歯・咬合機能修復，[2]奥羽大歯・矯正，[3]広大院医系科学・法医学，[4]奥羽大歯・修復，[5]奥羽大歯・冠橋義歯

P33（修復）
◆SS-OCT 画像を用いたホワイトスポットの定量評価に向けた減衰係数解析法の基礎的検討
○門脇奈央[1,2,3]，伊田百美香[3]，時実　悠[2]，Shadil Basheer[4]，森下梨音[4]，安野嘉晃[4]，安井武史[2]，保坂啓一[2,3]
[1]徳大理工・医光/医工融合プログラム，[2]徳大ポスト LED フォトニクス研究所，[3]徳大院・保存，[4]筑波大・Computational Optics Group

P34（修復）
Cu^{2+}担持ペルオキソ修飾チタン酸ナノチューブにおける可視光反応プロセスと生成ラジカル評価
○西田尚敬[1,2]，保尾謙三[2]，岩田有弘[2]，山本一世[2]
[1]阪大産業科学研究所・先端ハード材料，[2]大歯大・保存

P35（修復）
2021～2025 年度の歯学部 5 年生保存系スキルスラボ実習を担当して
―窩洞形成に関する「外形」と「深さ」の習熟度の独立性と学生のタイプ別分析―
○椎谷　亨，武村幸彦，乙幡勇介，富山　潔，向井義晴
神歯大・保存修復

P36（修復）
VR シミュレータ（Simodont®）と従来型模型実習におけるう蝕除去時の認知負荷の比較
○石樽大嗣，内野　仁，日下部修介，奥山克史
朝日大歯・修復

P37（修復）
消化器がん患者における口腔疾患の関連―DMF 歯数に着目した包括的評価―
○川本千春[1]，兼子裕史[2]，矢後亮太朗[1]，中村勇登[3]，長川直樹[3]，星加修平[1]，坂本直哉[4]，友清　淳[2]
[1]北大病院・むし歯科，[2]北大院歯・修復・歯内，[3]北大歯学院・保存，[4]北大院医・消化器内科

P38（修復）
FDI 評価基準に準じた CAD/CAM インレーの臨床成績
○林　遥佳，新妻由衣子，菅井琳太朗，長谷川正剛，水野有梨，利井伸光，渡邉仁美，
難波明来，中崎由奈，奥野　司，原田　優，川合麻莉奈，小林幹宏
昭医大歯・保存・修復

P39（修復）
機能性修復材料を用いた低侵襲齲蝕治療の一症例
○大石真太郎[1,2]，佐藤将洋[1,3]，藤井健男[1,4]，泉川昌宣[1]，斎藤隆史[1]
[1]北医大歯・う蝕制御，[2]大森歯科医院，[3]（医社）こころ会，[4]オムニデンティックス

P40（歯内）
BG 配合マグネシアセメントの開発とラット象牙芽細胞様細胞に対する細胞適合性の評価
○村田一将，御手洗直幸，北村知昭
九歯大・保存

P41（歯内）
in vivo におけるラット根尖性歯周炎および *in vitro* におけるリポ多糖で刺激したヒト歯根膜線維芽細胞に対する Resolvin E1 および Maresin 1 の影響
○倉持　仁，岩澤弘樹，番場桃子，田宮資己，佐古　亮，藤井理絵，宮吉教仁，堀内　章，
山村啓介，古澤成博，山田雅司
東歯大・歯内

P42（歯内）
ヒト歯髄培養細胞における BMP-9 の硬組織形成作用の検討
○松井瑞季，神尾直人，岡部　達，渡邊昂洋，深井譲滋，倉持光成，古谷夏子，中西建人
日大松戸歯・歯内

P43（歯内）
◆酸化ストレス制御型異種由来歯髄幹細胞/アテロコラーゲン複合移植材の開発と歯髄再生への応用
○髙原信太郎[1]，大倉直人[1]，Pemika Thongtade[1]，青木直美[1]，竹中彰治[1]，吉羽永子[2]，
野杁由一郎[1]
[1]新大院医歯・う蝕，[2]新大院医歯・口腔保健

P44（歯内）
◆ヒト歯髄幹細胞のオリゴデンドロサイト分化における PDGF-BB の役割
○林　佳文[1]，祐田明香[2]，孫　偉浩[1]，冉　子晴[1]，御手洗裕美[2]，原口　晃[2]，相原良亮[2]，
東條紘樹[1]，和田尚久[1]
[1]九大院歯・総合歯科（総合診療），[2]九大病院・口腔総合診療科

P45（歯内）
◆Senescent Dental Pulp Cells Promote Reparative Dentin Formation During Dental Pulp Wound Healing
○Jingyuan Jiang[1]，Shinichiro Yoshida[2]，Tomohiro Itoyama[1]，Kei Toraya[1]，
Ziqi Zhang[1]，Hidefumi Maeda[1,2]
[1]Department of Endodontology and Operative Dentistry, Faculty of Dental Science Kyushu University,
[2]Department of Endodontology, Kyushu University Hospital

P46（歯内）
ラット象牙芽細胞様細胞（KN-3）を用いたチタン酸バリウムの生体適合性
○髙橋知弘[1,2]，村田一将[1]，鷲尾絢子[1]，池田　弘[2]，北村知昭[1]
[1]九歯大・保存，[2]九歯大・生体材料

P47（歯内）
バイオセラミックス系材料が破骨細胞の分化に及ぼす影響
○伊藤圭祐[1]，安川拓也[1,2]，林　　誠[1,2]，武市　収[1,2]
[1]日大歯・歯内療法，[2]日大歯総合歯学研究所・高度先端医療

P48（歯内）
コレステロール結晶がラット根尖性歯周炎モデルに及ぼす影響
○柳口嘉治郎，尾崎幸生，大平真之，吉村篤利
長大院医歯薬・歯周歯内

P49（歯内）
根管充塡用シーラーにレスベラトロールを併用することによる骨芽細胞への影響
○佐々木惣平[1]，河村裕太[1]，上原俊介[2]，増田宜子[1]
[1]松歯大・保存，[2]松歯大・生化学

P50（歯内）
ヒト歯髄線維芽細胞様細胞の Interleukin-6 産生における Lipopolysaccharide の影響
○李　玲[1]，田中順子[1]，井上　博[2]，寒川延子[2]，合田征司[2]，柏木宏介[1]
[1]大歯大・有歯補綴咬合，[2]大歯大・生理

P51（歯内）
LAMP 法を用いた *Methanobrevibacter oralis* の迅速検出法の開発
○蘭　満莉乃，宮本綾乃，島岡　毅，水谷　翔，前田博史
大歯大・口腔治療

P52（歯内）
均一二相性リン酸カルシウムセメント（BCPC）が齲蝕原性菌に及ぼす影響について
○井上聖也[1]，鈴木裕介[1,3]，林　　誠[1,3]，田村宗明[2,4]，菅原明喜[5,6]，武市　収[1,3]
[1]日大歯・歯内療法，[2]日大歯・感染症免疫，[3]日大歯総合歯学研究所・高度先端医療，
[4]日大歯総合歯学研究所・生体防御，[5]日大歯，[6]菅原歯科

P53（歯内）
嫌気性アルカリ培養系における *Enterococcus faecalis* のトランスクリプトーム解析
○三木　優[1]，前野慎太朗[2]，橋野正紀[3]，深町はるか[4]，鈴木規元[1]
[1]昭医大院歯・歯内治療，[2]山口大・中高温微生物センター，
[3]国立感染症研究所・病原体ゲノム解析研究センター，[4]昭医大院歯・口腔微生物

P54（歯内）
新規カルシウムシリケート系根管充塡シーラーの操作時間に関する評価
○相川奨真，立野敦史，平野恭佑
（株）ジーシー R & D

P55（歯内）
清拭方法の違いが根管充塡用シーラーの象牙細管内浸透に及ぼす影響
○烏帽子田珠希[1]，三枝慶祐[1,2]，古田賢太朗[2]，興地隆史[1]
[1]日歯大・保存，[2]日歯大・総合診療

P56（歯内）
ガッタパーチャポイント規格の違いが JIZAI#25/.06 形成湾曲根管模型のシングルポイント根管充塡状態に及ぼす影響
○井手彩集，槌谷賢太，矢後亮太朗，三宅　凛，Islam Asiful，権　藝智，清水真菜，
長川直樹，友清　淳
北大院歯・修復・歯内

P57（歯内）
蛍光色素添加支台築造用コンポジットレジンの機械的性質と除去性の評価
○村山文康[1]，小柳圭史[2]，柵木寿男[3]，長谷部裕子[2]，本野順士朗[2]，三枝慶祐[1,2]，北村和夫[2]，
興地隆史[1]
[1]日歯大・保存，[2]日歯大・総合診療，[3]日歯大・接着

P58（歯内）
Hyperdense–Nanobubble Ozone Water の象牙質物理的特性への影響：ビッカース硬さによる検討

○藤田将典[1]，安斎　聡[2]，樋口直也[1]，諸冨孝彦[1]
[1]愛院大歯・歯内治療，[2]東大院工・システム創成学

P59（歯内）
Ni–Ti ファイルの駆動様式が破折抵抗性に及ぼす影響

○権　藝智，戸井田　侑，槌谷賢太，箕輪文子，三宅　凛，Islam Asiful，友清　淳
北大院歯・修復・歯内

P60（歯内）
根尖部透過像を有する歯における臨床症状発現の予測因子

○神農泰生，井口晃太朗，日下一期，横山章人，高橋　圭，山路公造，大原直子，鈴木茂樹
岡大学術研究院医歯薬・保存

P61（歯内）
メタシール®Soft ペーストを用いた根管充塡後の臨床成績に関するコホート研究

○若松尚吾[1]，林　正規[2]，菊池正浩[3]，町野　敦[4]，丹羽俊輔[5]，堂　寛隆[6]，高橋直紀[6]，菅谷　勉[7]
[1]荻窪わかまつ歯科，[2]林歯科医院，[3]ふくはら歯科クリニック，[4]花の木歯科クリニック，[5]丹羽歯科医院，[6]北大院歯・歯周病，[7]北大院歯・難治性歯内・歯周

P62（歯内）
◆Effect of local administration of chitosan nanoparticles via a prototype laser-assisted local drug delivery system（L-DDS）in a rat apical periodontitis model

○Ke Chen[1]，Masato Nakano[1]，Moe Sandar Kyaw[1]，Yoshio Yahata[2]，Masahiro Saito[1]
[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo, Tokyo, Japan

P63（歯内）
VR・AR 時代の歯内療法運動評価基盤の創出

○庭野和明，野杁由一郎
新大院医歯・う蝕

P64（歯内）
上顎大臼歯根尖と上顎洞底との位置関係に関する画像学的研究―成人における検討（第 1 報）

○河合由里可[1]，加藤里奈[1,3]，稲本京子[2,3]，諸冨孝彦[1,3]
[1]愛院大歯・歯内治療，[2]愛院大歯・総合歯科医学教育，[3]愛院大歯病院・歯内治療科

P65（歯内）
インターナルブリーチ法によって色調改善を得た歯内治療後の変色歯

○河合玲奈[1]，武田克浩[1]，矢野加奈子[2]，成瀬友哉[1]，西藤法子[1]，柴　秀樹[1]
[1]広大院医系科学・歯髄生物，[2]広大病院・診療支援・歯科

P66（歯内）
未処置の根管イスムスを有する歯根嚢胞罹患歯に意図的再植法を応用した一症例

○吉田柊野[1]，佐古　亮[2]，江戸野大河[1]，三枝　翔[1]，藤井理絵[2]，大神浩一郎[1]
[1]東歯大・千葉歯科医療センター・総合診療科，[2]東歯大・歯内療法

P67（歯内）
歯根破折にイオン徐放性材料を用いて口外法を適応した 2 症例

○鵜野慶治[1]，門　貴司[2]，油井知雄[3]，伊藤修一[4]
[1]うのデンタルクリニック，[2]北医大歯・教育開発学，[3]北医大歯・クラウンブリッジインプラント補綴，[4]北医大歯・高度先進保存

P68（歯内）
上顎右側大臼歯二歯に根尖性歯周炎および垂直性歯根破折を認めた一症例
○横山章人，大原直子，山路公造，高橋　圭，井口晃太朗，日下一期，鈴木茂樹
岡大学術研究院医歯薬・保存

P69（歯内）
☆全顎的補綴治療において便宜抜髄を回避し意図的歯頸部断髄により歯髄保存を試みた症例：症例報告
○岡本基岐，髙橋くるみ，曽我健士郎，森山輝一，中谷公貴，栗木菜々子，高橋雄介，木ノ本喜史，林　美加子
阪大院歯・保存

P70（歯内）
★上顎第一大臼歯のパラスタイルに起因した歯内−歯周病変に対し歯内療法および歯冠形態修正を行った 1 例
○佐藤莉沙子[1]，大倉直人[1]，野杁由一郎[2]
[1]新大病院・歯の診療科，[2]新大院医歯・う蝕

P71（歯周）
IL−1β で刺激されたヒト歯肉線維芽細胞の炎症性メディエーター発現に与える erysolin の影響
○三宅夏穂[1]，細川義隆[1]，細川育子[1]，岡本梨沙[1]，福井　愛[1]，尾崎和美[2]，保坂啓一[1]
[1]徳大院・保存，[2]徳大院・口腔保健支援

P72（歯周）
Porphyromonas gingivalis 由来 OMVs の歯肉上皮細胞に対する TLR2/TLR4 経路の関与
○岩田泰億，植村勇太，仲村大輔，秋月皆人，稲垣裕司，湯本浩通
徳大院・歯周歯内

P73（歯周）
◆*In vitro* における歯周組織創傷治癒に対する塩基性線維芽細胞増殖因子製剤とエナメルマトリックスデリバティブの比較検討
○土持那菜子[1]，丸尾直樹[1]，大城希美子[1]，大和寛明[1]，中上昌信[1]，藤岡　彩[1]，吉永泰周[1,2]
[1]福歯大・歯周，[2]福歯大・口腔医学研究センター

P74（歯周）
歯周組織欠損モデルを用いたエピガロカテキンガレート修飾ゼラチン複合体の歯槽骨および歯根膜形成能の検討
○岸田宏樹[1]，仲川雅人[2]，神田智子[1]，杉村留奈[1]，岩﨑和恵[1]，本田義知[2]，山本一世[1]
[1]大歯大・保存，[2]大歯大・口腔解剖

P75（歯周）
Histological Evaluation of Low Molecular Weight Hyaluronic Acid Membranes in a Rat Periodontal Defect Model
○Asiful Islam，Fumiko Minowa，Rafiqul Islam，Hirofumi Kaneko，Ryota Akatsuka，Ryotaro Yago，Rin Miyake，Atsushi Tomokiyo
Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University

P76（歯周）
歯周感染による子宮組織変化と腸内細菌叢変動
—*Porphyromonas gingivalis* に着目した基礎的検討—
○石井貴之[1]，大森一弘[2]，高盛萌可[3,4]，木山史子[1]，寺田奈未[1]，平井公人[4]，伊東有希[2]，中村　心[2]，小野晋太郎[2]，大久保圭祐[4]，池田淳史[4]，高柴正悟[2]
[1]岡大院医歯薬，[2]岡大学術研究院医歯薬・歯周病態，[3]国立療養所大島青松園，[4]岡大病院・歯周科

P77（歯周）
実験的歯周炎に対するジペプチジルペプチダーゼ４（DPP4）阻害薬の影響
○郭　子揚[1,2]，大谷有希[1,2]，史　楊玥[2]，小山尚人[1,2]，原　美音[1]，尾﨑友輝[1]，吉成伸夫[1,2]
[1]松歯大・保存，[2]松歯大院歯・健康増進

P78（歯周）
糖尿病に伴う歯周組織の微小循環変化および低酸素化が接合上皮バリア機能に及ぼす影響
○池崎晶二郎，原田英光
岩医大・発生生物・再生医学

P79（歯周）
糖尿病状態における歯周組織初期変化の解析 ―アルドース還元酵素の関与―
○林　愛理[1]，小島健人[1]，近藤　駿[1]，勝又皓大[1]，山本弦太[1]，菊池　毅[3]，成瀬桂子[2]，三谷章雄[1]
[1]愛院大歯・歯周病，[2]愛院大歯・内科学，[3]朝日大歯・歯周

P80（歯周）
歯周ポケット内用歯科用口腔内カメラの活用が歯石除去の精度と処置時間に与える影響
○楊　　朔[1]，芝　多佳彦[1]，仲若俊大[1]，前川祥吾[1]，松浦孝典[1]，土谷洋輔[1]，小長井亜紀子[1]，
長岡千賀[1]，岩田隆紀[1]
[1]科学大院・歯周病，[2]科学大院・摂食嚥下リハビリテーション

P81（歯周）
指背毛細血管観察を用いた歯周治療後の微小循環評価
―チェアサイド応用に向けたパイロット研究―
○美原智恵[1]，大川敏永[2]
[1]徳大病院・総合歯科診療部，[2]徳大院・総合診療歯科

P82（歯周）
肥満と歯周組織炎症の関連は喫煙により変化するか：PISA/PESA 比を用いた検討
○出分菜々衣，三浦貴人，詹　佳憲，謝　文妮，加藤慎也，原　美音，加藤藻瑚，吉成伸夫
松歯大・保存

P83（歯周）
SPT 患者における PISA と咬合力低下の関連性の検討
○佐藤遥香[1]，丸山昂介[2]，八板直道[1]，香山友希恵[3]，両角祐子[1,4]，佐藤　聡[1,3,4]
[1]日歯大新潟・歯周病，[2]日歯大新潟・微生物，[3]日歯大院新潟・歯周機能治療，[4]日歯大新潟・総合診療

P84（歯周）
矯正治療後に生じた歯肉退縮と重度の歯槽骨吸収に対応した症例
○金　奈賢[1]，尾﨑友輝[1]，芝　多佳彦[2]，吉成伸夫[1]
[1]松歯大・保存，[2]科学大院・歯周病

P85（その他）
医療環境を想定した Dry Surface Biofilm と Wet Surface Biofilm の形成特性の比較
○湯谷未佳[1,2]，山﨑亮太[2]，鷲尾絢子[1]，北村知昭[1]
[1]九歯大・保存，[2]九歯大・感染分子生物

P86（その他）
血清抗体価を指標とした口腔細菌と誤嚥性肺炎の関連性の解析
○竹中彰治，髙橋竜平，野杁由一郎
新大院医歯・う蝕

P87（その他）
松本歯科大学病院臨床研修における初診急患対応の保存領域症例分析
○音琴淳一[1,3]，森　　啓[1,3]，増田宜子[2,3]，亀山敦史[2,3]，吉成伸夫[2,3]
[1]松歯大病院・初診室（総合診断科・総合診療科），[2]松歯大・保存，[3]松歯大・研修管理委員会

P88（その他）
☆歯槽骨維持を目的とした戦略的歯根保存の長期的有用性―2 症例―
○高柴正悟[1]，小塚優美[2]，池田淳史[3]，中村　心[1]，大久保圭祐[3]，平井公人[3]，大森一弘[1]
[1]岡大学術研究院医歯薬・歯周病態，[2]岡大院医歯薬・歯周病態，[3]岡大学術研究院医療開発・歯周科

P89　シェーグレン症候群患者の上下顎前歯部変色に対して審美的改善を行った 1 症例

（歯科衛生士）

○植松裕美[1,2]，勝海　芽[2,3]，滑川初枝[4]，柵木寿男[2,3]

[1]日歯大病院・歯科衛生科，[2]日歯大病院・ホワイトニング外来，[3]日歯大・接着，[4]日歯大病院・総合診療

P90　酸化チタン内蔵歯ブラシとフッ化物配合歯磨剤併用時による口腔清掃効果の検証

（歯科衛生士）　―エナメル質表面におけるフッ化物の挙動―

○鈴木　恵[1]，鈴木一正[2]，滑川初枝[3]，佐藤　勉[4,5]

[1]日歯大・東京短大，[2]名大院工，[3]日歯大病院，[4]東海大医・基礎医学系，
[5]（公財）ルイ・パストゥール医学研究センター

P91　岐阜県における歯科衛生士の歯科訪問診療業務に関する実態と意識調査

（歯科衛生士）

○久世恵里子[1]，石樽大嗣[2]，堀　十月[1]，市川清香[1]，山本綾子[1]，土藏明奈[1]，野村玲奈[3]，
友藤孝明[4]，二階堂　徹[5]

[1]朝日大医科歯科医療センター・歯科衛生部，[2]朝日大歯・修復，[3]朝日大歯衛生士専門学校，
[4]朝日大歯・社会口腔保健学，[5]朝日大

韓国演題

KP1（修復）
Management of a Complicated Crown Fracture by Partial Pulpotomy and Reattachment of a Two-Piece Fragment

○Jungin Ahn, Jin-Woo Kim, Se Hee Park, Kyung-Mo Cho
Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

KP2（修復）
Multidisciplinary Management of Traumatized Maxillary Anterior Teeth : A Case Report

○Daewoon Cheon, Youngmin Kwon
Department of Conservative Dentistry, Yonsei Wonju Severance Christian Hospital, Wonju, Republic of Korea

KP3（修復）
Clinical Application of a Browser-Based CIELab Image Analysis Program for Objective Assessment of Tooth Whitening Outcomes : A Case Report

○Hyo-Chan Cho, Sang-Won Kwak, Hyeon-Cheol Kim
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

KP4（修復）
Direct Composite Management of Pathologic Migration in Maxillary Incisors

○Soeun Choi, Hyo Jin Jo, Jung-Hong Ha, Young Kyung Kim, Myoung Uk Jin
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

KP5（修復）
Multiple-Crown Rehabilitation of Severely Affected Molars in a Young Patient with Molar-Incisor Hypomineralization : A Case Report

○Hyo-Rim Han, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Jeong-Bum Min, Hyoung-Hoon Jo
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

KP6（修復）
Aesthetic Rehabilitation of Maxillary Anterior Teeth Using Direct Composite Resin Restorations : A Case Report

○Yoonseok Heo, Youngmin Kwon
Department of Conservative Dentistry, Yonsei University Wonju Severance Christian Hospital, Wonju, Republic of Korea

KP7（修復）
Space Closure of Peg Lateral Incisors Using the Injectable Composite Resin Technique

○Eunhyeong Jung, Kun-hwa Sung, Yoorina Choi, Su-jung Park
Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Dental Hospital, Iksan, Korea

KP8（修復）
Direct Composite Restoration of a Labially Extended Subgingival Complicated Crown Fracture Using a Putty Index and Twin Anterior Matrices

○You-Ra Jung, Seo-Kyong Kim, Sang-Hyuck Lee
Department of Conservative Dentistry, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Republic of Korea

KP9（修復）
Single-Visit Esthetic Rehabilitation of a Complicated Crown-Root Fracture by Fragment Reattachment : A Case Report

○Myo-Jeong Kim, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Jeong-Bum Min, Hyoung-Hoon Jo
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

KP10 (修復) Extraoral Management of External Cervical Resorption in a Mandibular Second Molar Induced by an Adjacent Impacted Third Molar via Intentional Replantation

○Woo-Lim Kim, Se-Hee Park, Kyung-Mo Cho, Jin-Woo Kim

Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

KP11 (修復) Management of Furcal Strip Perforation in a Mandibular First Molar Using Hemisection : A Case Report

○Se-bin Ko, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Hyoung-Hoon Jo, Jeong-Bum Min

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

KP12 (修復) Conservative Retreatment of a Relapsed Midline Diastema Using the Bioclear Matrix : A Case Report

○Suhyeon Min, Youngeun Jang, Yemi Kim

Department of Conservative Dentistry, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

KP13 (修復) Management of Traumatized Maxillary Incisors : Vital Pulp Preservation and Restoration

○Su Hyun Moon, Jung-Hong Ha, Myoung Uk Jin, Young Kyoung Kim, Hyo Jin Jo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

KP14 (修復) Postoperative Discoloration Following Tooth Fragment Reattachment in a Complicated Crown Fracture

○Haeun Shin, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

KP15 (修復) Orthodontic Extrusion Using a Mini Tube Appliance (MTA) in a Subgingivally Fractured Maxillary Central Incisor : A Case Report

○Ha-Jin Son, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Jeong-Bum Min, Hyoung-Hoon Jo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

KP16 (修復) Evaluation of the Correlation between Crack Treatment and Crack Severity Using Quantitative Light-induced Fluorescence

○Myung-A Shin, Sung-Eun Yang

Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

KP17 (修復) A Dual-template Silicone Index Technique for Direct Composite Restoration of a Crowded Anterior Tooth with a Class IV Fracture

○Ji-Young Won, Sang-Hyuck Lee, Seo-Kyong Kim

Department of Conservative Dentistry, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Republic of Korea

KP18 (修復) Application of the Occlusal Matrix Technique in Patients with Limited Mouth Opening and Gagging

○Seimin Yang, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

KP19 (修復)
Management of Multiple Traumatized Teeth with Different Restorative Approaches : A Case Report

○Ye-Jin Yang, Gi-Hyeon Moon, Hyoung-Hoon Jo, Jeong-Bum Min, Tae-Young Park
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

KP20 (修復)
Multidisciplinary Management of a Subgingival Crown–Root Fracture Using Orthodontic Extrusion : A Case Report

○Ji-Eun Yoon, Jin-Young Jang, Hye-Jin Kim, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim
Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

KP21 (歯内)
Comparison of the antibiofilm efficacy of a high–frequency electrical device and a non–thermal plasma device against multispecies biofilms in a three–dimensionally printed root canal model

○Jun-young Cho, Kyung-San Min
Department of Conversative Dentistry, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

KP22 (歯内)
Nonsurgical Retreatment Limited to Mesial Root of Permanent Mandibular First Molars Treated before Root Maturation : Two Case Reports

○Si Hyeok Choi, Hyo Jin Jo, Myoung Uk Jin, Young Kyung Kim, Jung-Hong Ha
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

KP23 (歯内)
Preserving the Pulp Tissue of the Main Canal in an Oehlers Type III Dens Invaginatus : A Case Report with 1-Year Follow-up

○Sang-eun Gim, Su-jin Jeon, Min-seock Seo
Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Daejeon, Republic of Korea

KP24 (歯内)
Effect of KR-12-a6 on the Odontogenic Effect and Anti-inflammatory Effect

Ran-Yi Jin, Bin-Na Lee, ○Yun Chan Hwang
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Korea

KP25 (歯内)
Digitally Assisted Third Molar Autotransplantation for Replacement of Second Molar

○Seorin Juhng, Kun-hwa Sung, Yoorina Choi, Su-jung Park
Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Dental Hospital, Iksan, Korea

KP26 (歯内)
Root Canal Treatment of Mandibular First Premolar with Three Canals : Case Report

○Hye-Jin Kim, Jin-Young Jang, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim
Department of Conservative Dentistry, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

KP27 (歯内)
Root Development after Revascularization of an Immature Permanent Tooth with Dens Invaginatus

○Soo-Min Kim, Sung-Ae Son, Jeong-Kil Park
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

KP28 (歯内)
Intentional Replantation for a Pretreated Mandibular Second Molar with a C-shaped Canal and a Separated Instrument

○Yaelin Kim, Jin-Woo Kim, Kyung-Mo Cho, Se-Hee Park
Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

KP29 (歯内)
Regenerative Endodontic Treatment of a Mature Permanent Tooth with Dens Invaginatus and Perforated Internal Root Resorption : A Case Report

○YuJin Kim, Jinkyu Yi
Department of Conservative Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, Seoul, Korea

KP30 (歯内)
Evaluation of Apical Temperature Changes Using a High-Frequency Electrical Device with Various Irrigants and Activation Cycles

○Min-Seul Kwak, Mi-Kyung Yu, Kyung-San Min
Department of Conversative Dentistry, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

KP31 (歯内)
Multidisciplinary Management of Dens in Dente-Associated Pulpitis in an Immature Maxillary Left Central Incisor : A Case Report

○ChaeYeon Lee, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon
Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

KP32 (歯内)
Conservative Management of a Crown-Root Fracture by Intentional Extraction and 180-Degree Rotational Replantation : A Case Report

○JooHyun Moon, Joo-Hee Shin
Department of Conservative Dentistry, Korea University Guro Hospital, Seoul, Korea

KP33 (歯内)
Physicochemical Properties of Premixed Calcium Silicate-Based Root Canal Sealers under Different Moisture Conditions

○Sieun Nam[1], Donghee Lee[2], Sin-Young Kim[1]
[1]Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea
[2]Department of Dentistry, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

KP34 (歯内)
Endodontic Management of Mandibular Anterior Teeth with Two Canals

○Yeon-Ju Oh, Jin-Young Jang, Hye-Jin Kim, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim
Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

KP35 (歯内)
Long-Term Outcome of Transplantation of an Immature Third Molar with Delayed Root Canal Treatment

○Garim Ryu, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon
Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

KP36 (歯内)
Non-surgical Root Canal Treatment of Dens Invaginatus Based on Oehlers Classification : Two Case Reports

○Yeonjin Son, Jeong-kil Park, SungAe Son
Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

KP37
（歯内）

Non-Surgical Root Canal Treatment of a Maxillary Lateral Incisor with Peg Lateralis and Dens Invaginatus : A Case Report

○Bo-In Yang, Jin-Young Jang, Hye-Jin Kim, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim
Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

KP38
（その他）

Longitudinal Trajectory of Tooth Preparation Competency in Dental Students : An Analysis From Pre-clinical Courses to the National Licensing Examination

○Hojin Moon[1,2,3], Do-Hwan Kim[4], In-Young Song[1,2], Yonggwan Kim[2], Joeun Park[1,2], Ji-Ae Shin[1,2], Dong-Jun Lee[1,2], Sung-Hoon Lee[1,2], Jin-Woo Choi[1,2], Mi-Ran Han[1,2], Ju-Yeon Ban[1,2], Jong-Hyuk Lee[1], Sun-Il Ko[1], Yong-Beom Cho[1]
[1]College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea
[2]Office of Dental Education, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea
[3]Division of Education and Research, Dankook University Dental Hospital, Cheonan, Republic of Korea
[4]Department of Medical Education, College of Medicine, Korea University, Seoul, Republic of Korea

韓国招待講演

Save the tooth with direct composite restoration

Jeong-won Park, DDS, MS, PhD

President of KACD, Department of Conservative Dentistry,

Yonsei University College of Dentistry, Gangnam Severance Hospital

研修コード【2603】

座長：**齋藤正寛**

東北大学大学院歯学研究科 エコロジー歯学講座 歯科保存学分野

11 月 19 日（木） 10 時 35 分～11 時 25 分

第 1 会場（2F 大ホール）

韓国招待講演

Save the tooth with direct composite restoration

Jeong-won Park, DDS, MS, PhD
President of KACD, Professor, Department of Conservative Dentistry, Yonsei University College of Dentistry,
Gangnam Severance Hospital, Seoul, Republic of Korea



Education
1987–1994 Yonsei university College of Dentistry DDS
1995–1997 Yonsei university College of Dentistry MS
1997–2000 Yonsei university College of Dentistry PhD
Professional experience
1997–1998 Seoul Samsung Medical Center Hospital Fellow
1998–2006 Kyungpook National Univ Lecturer–Associate Professor
2006– Yonsei Univ Associate Professor, Professor
2003–2005, 2011 Visiting Professor of Oregon Health and Science University
Organization appointment
2021–2024 Charirman of Gangnam Severance Dental Hospital
2022–2023 President of the Korean Academy of Adhesive Dentistry
2025– President of the Korean Academy of Conservative Dentistry

Publication（Recent）

- EJ Kim, YS Shin, DH Kim, JH Kim, RA Kim, JW Park. Evaluation of Micro-Shear Bond Strength of Self-Adhesive Flowable Giomer To Bovine Tooth. J Adhes Dent 2026 Apr 17；28：39-47
- YH Kim, YS Kang, MJ Jeon, YS Shin, SJ Shin, JW Park. Clinical performance of direct composite resin for anterior space closure：A retrospective evaluation. J Dent 2026 Mar：166：106505
- YH Yu, MJ Jeon SJ Shin, JW Park. Mechanical behavior of tooth-class II restoration complex with various restorative materials using linear and non-linear finite element analysis. Sci Rep 2026 Feb 21；16（1）：10150
- SY Yang, MJ Jeon, BI Kim, SJ Shin, JW Park. Assessing Endodontic Treatment Feasibility for Cracked Teeth Using Quantitative Light-Induced Fluorescence：A Retrospective Clinical Study. J Endod 2025 May；51（5）：577-584
- AS Albahoth, MJ Jeon, JW Park. Synergistic effect of nanosilver fluoride with L-arginine on remineralization of early carious lesions. Sci Reports 2025 Feb 18；15（1）：5993
- JH Jo, JM Jeon, SK Park, SJ Shin, BI Kim, JW Park. Anti-cariogenic effect of experimental resin cement containing ursolic acid using dental microcosm biofilm. J Dent. 2024 Dec：151：105447
- SH Hong, JY Park, MJ Jeon, SJ Shin, JH Park, JW Park. Effect of loupe and microscope on dentists' neck and shoulder muscle workload during crown preparation. Sci Reports 2024 Jul 30；14（1）：17489
- Mi-Jeong Jeon, Jeong-Won Park, Deog-Gyu Seo. Intratubular crystal formation in the exposed dentin from nano-sized calcium silicate for dentin hypersensitivity treatment. Sci Rep 2023 30：13（1）：14243
- Joo-Yong Lee, Su-Jung Shin, Jeong-Won Park. Influence of Phosphoric Acid Etching on Bond Strength for Calcium Silicate-Based Sealers. J Endod 2023 49（5）：514-520
- Jong-In Lee, Mi-Jeong Jeon, Elbert de Josselin de Jong, Hoi-In Jung, Il Young Jung, Jeong-Won Park, Su-Jung Shin. Evaluation of the clinical efficacy of quantitative light-induced fluorescence technology in diagnosing cracked teeth. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy 2023 41：103299

As human life expectancy continues to increase, the longevity of natural dentition must also be extended. Consequently, minimally invasive treatment strategies should be prioritized when establishing restorative treatment plans. In general, when restoring tooth defects or providing esthetic treatment, indirect restorations often require greater removal of sound tooth structure than direct restorative approaches. Therefore, treatment planning should take into account multiple patient-related factors, including age, oral condition, occlusion, financial considerations, and esthetic expectations.

Among contemporary direct restorative materials, composite resin is the most widely used. Continuous advances in adhesive technology have further expanded its clinical indications. Nevertheless, direct composite restorations are sometimes avoided because of concerns regarding wear resistance, discoloration, longer chair time, and perceived esthetic limitations compared with ceramic restorations.

This lecture will present a series of clinical cases treated with direct composite resin restorations to explore the current limits of this treatment modality. In addition, it will review the available evidence on the longevity of direct composite restorations and discuss whether their long-term clinical performance has improved beyond conventional expectations.

特別講演 1

Disinfection of Root Canals —Irrigants and Intracanal Medicaments—

Nadia Chugal, DDS, MS, MPH

Diplomate American Board of Endodontics, Chair Section of Endodontics,
Program Director Postdoctoral Endodontics, UCLA School of Dentistry, Section of Endodontics

研修コード【2503】

座長：**北村知昭**
九州歯科大学歯学部歯学科口腔機能学講座口腔保存治療学分野

11 月 19 日（木） 14 時 15 分～15 時 15 分

第 1 会場（2F 大ホール）

特別講演 1

Disinfection of Root Canals—Irrigants and Intracanal Medicaments—

Nadia Chugal, DDS, MS, MPH

Diplomate American Board of Endodontics, Chair Section of Endodontics, Program Director Postdoctoral Endodontics, UCLA School of Dentistry, Section of Endodontics



Dr. Chugal is Clinical Professor and Director of Postgraduate Residency Program in Endodontics and Chair of the Section of Endodontics at the University of California Los Angeles（UCLA）. She received her DDS degree, MS in Oral Biology and MPH in Public Health from UCLA. Subsequently, she completed hospital-based General Practice Residency at IMMC in Chicago and received Certificate in Endodontics from the University of Connecticut. She was a research fellow and faculty at University of Connecticut until she joined UCLA as faculty in 1997. Dr. Chugal is Diplomate of the American Board of Endodontics and maintains practice limited to endodontics at the UCLA Faculty Group Dental Practice（FGDP）.

Dr. Chugal is known for her expertise in program administration, innovation and excellence in education, leadership and professionalism. She serves on the AAE Board of Directors, the policy-making body for all matters concerning the Association and on the advisory board of the *Journal of Endodontics*. She was appointed as Director of the American Board of Endodontics. Her research interests are endodontic treatment outcomes and improved prognosis for our patients. She is Co-Editor of the book "Endodontic Prognosis—Clinical Guide for Optimal Treatment Outcome" and is currently working on its 2nd edition.

Disinfection of root canals is fundamental to optimizing favorable outcome of endodontic therapy. Disinfectants used in contemporary endodontics include：

- Antimicrobial irrigating solutions（sodium hypochlorite, chlorhexidine）
- Chelating agents（EDTA）
- Intracanal medicaments

Specifically, the lecture will encompass the review of the following；

- Properties of disinfectants
- Mechanisms of action
- Indications for use
- Protocols for use in clinical practice
- Precautions for use

Novel approaches to root canal disinfection

特別講演２

シン・骨代謝学―細胞達の美しい世界―

塚崎雅之
昭和医科大学歯学部口腔生化学講座

研修コード【3104】

座長：**横瀬敏志**
明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野

11 月 20 日（金） 10 時 40 分～11 時 30 分

第 1 会場（2F 大ホール）

特別講演 2

シン・骨代謝学―細胞達の美しい世界―

塚崎雅之　昭和医科大学歯学部口腔生化学講座



演者略歴

2013 年　昭和大学歯学部卒業
2015 年　日本学術振興会特別研究員（DC1）
2018 年　東京大学大学院医学系研究科修了　博士（医学）
　　日本学術振興会特別研究員（PD）
2020 年　東京大学大学院医学系研究科特任助教
2024 年　東京大学大学院医学系研究科特任准教授
　　昭和医科大学歯学部口腔生化学講座教授

学会等活動

ASBMR（米国骨代謝学会），日本骨代謝学会，日本骨免疫学会，日本免疫学会，日本炎症・再生医学会

歯は骨に支えられており，歯科保存学にとって骨のバイオロジーは重要な領域である．骨代謝学は，骨芽細胞や破骨細胞をはじめとする多彩な細胞たちが精緻に連携しながら骨組織を形づくり，維持していく，生命科学のなかでも特に美しい営みをもつ分野といえる．本領域は，これまで多くの日本の歯学研究者によって牽引されてきた歴史をもつ．硬組織を扱う実験は，骨切片の作成や骨からの細胞分離をはじめ，繊細な手技と忍耐を要するものが多く，器用さと丁寧さ，そして粘り強さをもつ日本人，そして歯科医師の気質と，どこか相性が良い分野であったのかもしれない．

一方でここ数年，骨代謝領域にも AI，ビッグデータ，情報生物学の波が押し寄せ，従来の職人的な手技だけでは立ち向かいにくい時代の流れが訪れつつある．遺伝子クローニングやノックアウトマウスを用いた研究の積み重ねにより，骨代謝回転を規定する主要な分子群の多くが同定され，骨粗鬆症治療薬の開発もひと段落を迎えたいま，古典的な骨代謝学の枠組みが徐々に姿を変えていくことは想像に難くない．これからは，骨代謝学ならではの視点を生かしながら，現代社会の抱えるアンメットニーズにも貢献していく方向性が求められるのではないかと考えている．

本講演では，歯科疾患の裏に潜む細胞たちの美しい営みを紹介し，私たちが現在進めている研究についても触れながら，新時代の骨代謝学を議論したい．

教育講演

シン・患者説明
―変わる患者・変わる紛争から再考する―

小畑　真
弁護士法人小畑法律事務所

研修コード【2103】

座長：**鈴木規元**
昭和医科大学歯学部歯科保存学講座歯内治療学部門

日本歯科専門医機構認定共通研修（研修区分①医療倫理，研修単位：1 単位）

「日本歯科専門医機構認定共通研修」受講単位の取得は会場参加・オンライン参加ともに，日本歯科保存学会もしくは日本歯内療法学会会員のみです．
〈会場参加の方へ〉
　歯科保存専門医の申請または更新のための研修参加記録（単位）を希望される方は，講演終了時（退室時）に，ご持参いただいたバーコードカード（研修単位管理システム）をスキャンして参加を記録してください．
〈オンライン参加の方へ〉
　動画を最後まで視聴いただくと，画面上に修了証を発行するアイコンが表示されます．受講者ご自身でプリントアウトしていただき，歯科保存専門医の新規申請・更新の手続きにご利用ください．
※オンライン参加時の単位取得は講演終了後の e-testing 受講が条件となります．

11 月 20 日（金）　15 時 00 分～16 時 00 分

第 1 会場（2F 大ホール）

教育講演

シン・患者説明―変わる患者・変わる紛争から再考する―

小畑　真　弁護士法人小畑法律事務所



演者略歴

1998 年　北海道大学歯学部卒業
　　医療法人仁友会日之出歯科真駒内診療所勤務
2007 年　北海道大学大学院歯学研究科修了　博士（歯学）
2010 年　北海道大学法科大学院修了　法務博士
2011 年　司法試験合格
2012 年　弁護士登録
2014 年　小畑法律事務所開設
2016 年　弁護士法人小畑法律事務所設立
2019 年　北海道大学客員教授

学会等活動

日本歯科麻酔学会（顧問弁護士），日本小児歯科学会（顧問弁護士），厚生労働省 歯科技工士の業務のあり方等に関する検討会（構成員），厚生労働省 歯科衛生士の業務のあり方等に関する検討会（構成員），国際歯科学士会（フェロー）

近年，歯科医療を取り巻く社会環境は大きく変化し，患者の意識や行動も様変わりしています．来院前に検索やSNS，AI で治療法を調べ，「ラバーダムは使うのですか」「マイクロスコープはありますか」と尋ねる患者は珍しくありません．診療は録音され，治療経過はスマートフォンで撮影され，不満は法廷ではなく口コミサイトに書き込まれます．高額な自費診療には消費者の目で臨み，期待した結果が得られなければ返金を求める患者も少なくありません．患者の高齢化，外国人患者の増加，家族のあり方の変化により，説明の相手も一様ではなくなりました．歯科紛争の重心は，手技の巧拙から説明の適否へと移っています．

2026 年には，こうした変化を追いかけるように，ルールの見直しも相次ぎました．医療広告ガイドライン等の改正では，SNS や動画の事例が大幅に拡充され，医院の情報発信も来院前の患者説明として規制の対象となることが示されました．予約キャンセル料の徴収を選定療養の枠組みで整理した通知の改正では，事前の説明と同意が要件とされました．共同親権を導入した改正民法の施行は，小児患者について誰に説明し，誰から同意を得るのかという問題を現場に投げかけています．

本講演では，弁護士・歯科医師の立場から，大会テーマになぞらえた「新」「真」「深」の三つの視点で，患者説明のあり方を問い直したいと考えています．

第一は，変わる患者・変わる紛争です．返金要求，口コミ，予約キャンセルをめぐる行き違いなど，紛争の多くは裁判所の外で起きており，裁判例だけではその大半を見落とします．

第二は，判例が求める真の説明です．破折ファイルをめぐる裁判例では，破折そのものよりも，破折後の告知や転医措置を怠ったことが過失と評価される傾向にあります．抜歯か保存かの分岐点では，治療の見通しや代替手段，費用を含めた説明が求められます．自費根管治療では，同意書の記載そのものが争点となります．

第三は，証拠として残す深い説明です．説明義務をめぐる紛争の多くは，「言った，言わない」の水掛け論です．その決め手となるのが，カルテ，同意書，そしてマイクロスコープ動画といった記録です．記録は説明の質を高める道具であると同時に，紛争の場では最強の証拠となり，欠ければ最大の弱点となります．

説明と記録は，紛争の最大の原因であると同時に，最大の予防でもあります．本講演が，変わる患者と変わる紛争を前に，皆さまとともに患者説明を再考する機会となれば幸いです．

シンポジウム 1

骨から見たシン・歯科保存学

自見英治郎
九州大学歯学研究院 OBT 研究センター・口腔細胞工学分野
森本泰宏
九州歯科大学歯科放射線学分野
門倉弘志
明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野

研修コード【2599】

座長：**増田宜子**
松本歯科大学歯科保存学講座（歯内）

認定委員会による認定プログラム（2 単位）

〈会場参加の方へ〉
　認定医・上級医の申請または更新のための研修参加記録（単位）を希望される方は，講演開始前（入室時）に，ご持参いただいたバーコードカード（研修単位管理システム）をスキャンして参加を記録してください．
〈オンライン参加の方へ〉
　動画を最後まで視聴いただくと，画面上に修了証を発行するアイコンが表示されます．受講者ご自身でプリントアウトしていただき，認定医・上級医の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

11 月 19 日（木）　15 時 15 分～16 時 45 分

第 1 会場（2F 大ホール）

骨の細胞が語る歯の未来

自見英治郎　九州大学歯学研究院 OBT 研究センター・口腔細胞工学分野



演者略歴

1991 年　九州大学歯学部卒業
1995 年　九州大学大学大学院歯学研究科外科系専攻（口腔外科）修了
　　昭和大学歯学部生化学助手
1998 年　ハワードヒューズ医学研究所研究員（Yale 大学医学部免疫生物学分野）
2003 年　福岡歯科大学細胞生物学講座細胞生理学分野助教授
2005 年　九州歯科大学生化学分野教授
2017 年　九州大学歯学研究院 OBT 研究センター教授，口腔細胞工学分野教授
2026 年　九州大学歯学研究院長・歯学部長・歯学府長

学会等活動

歯科基礎医学会（理事），日本骨代謝学会（評議員），日本歯科医学教育学会

主な著書

・『スタンダード生化学・口腔生化学』第 4 版（学建書院，編著，2026）
・『骨の科学フロンティア』（医歯薬出版，編著，2026）
・『歯科におけるくすりの使い方 2027-2030』（デンタルダイヤモンド社，執筆，2026）

歯科保存学は，う蝕や歯髄疾患，歯周疾患の診断・治療を通じて歯の保存を目的とする学問である．しかし，歯の長期的な機能維持には，それを支える歯槽骨の健全性が不可欠であり，「歯を守ること」と「骨を守ること」は本質的に密接に結び付いている．本講演では，近年著しく発展した骨代謝研究の成果を概説するとともに，歯科保存学との接点について考察する．骨は単なる支持組織ではなく，骨芽細胞，破骨細胞，骨細胞が協調して恒常性を維持する動的な組織であり，RANKL-RANK-OPG シグナルやスクレロスチンなどの分子機構の解明は，骨粗鬆症治療のみならず歯科領域にも新たな知見をもたらしている．さらに，歯周病や根尖性歯周炎では炎症に伴う骨吸収が病態形成の中心であり，骨代謝制御は保存治療の予後を左右する重要な要素である．後半では，骨代謝における NF-κB シグナルの役割，骨芽細胞特異的 p65 欠損マウスを用いた骨形成促進機構の解析，および c-Src/p130Cas を介した破骨細胞機能制御に関するわれわれの研究成果を紹介する．これらの知見を通じて，歯・歯周組織・骨を一体として捉える視点の重要性を示し，骨免疫学や骨再生研究，さらには AI を活用した精密医療の進展を踏まえた「シン・歯科保存学」の将来像について展望したい．

歯科疾患に対する画像診断と歯科用コーンビーム CT シンの役割

森本泰宏　九州歯科大学歯科放射線学分野



演者略歴

1991 年　九州歯科大学卒業
1995 年　九州歯科大学大学院修了
　　九州歯科大学助手
1998 年　九州歯科大学講師
2003 年　九州歯科大学助教授
2006 年　九州歯科大学教授

学会等活動

日本歯科放射線学会，日本口腔診断学会，日本口腔科学会，日本顎関節学会，他

主な著書

・『今さら聞けない歯科用 CBCT と CT の読像法―三次元でみる顎顔面領域の正常画像解剖と疾患―』(クインテッセンス出版，森本泰宏，金田　隆編，2017)
・『決定版　実践マニュアル 歯科用 CT の見かた・読みかた―続　今さら聞けない歯科用 CBCT と CT の読像法―』(クインテッセンス出版，森本泰宏，金田　隆，鱒見進一編，2019)

近年，歯科用コーンビーム CT（CBCT）が多くの歯科医院で導入されています．その納入数は日本全体で 20,000 台を超えているといわれています．歯科用 CBCT は歯科疾患の診断に大変役立つモダリティです．複雑な口腔領域を三次元的に微細に描出できます．その有効性は揺るぎないものであると考えます．この画像を適切に利用することで歯科疾患に対する数多くの重要な情報を得ることができます．具体的には，複雑な解剖を三次元的に把握することができます．同時に，質的診断に関しても詳細な情報を与えてくれます．そこで，今回の講演では歯科用 CBCT を用いた診断能の向上を目的に画像所見のもつ意味と診断への応用についてお話しさせていただく予定です．具体的には，疾患における特徴的画像所見を供覧しながらその所見がもつ意味とそれらが表す病変を解説させていただきます．そのうえでいくつかの症例を提示させていただき，画像診断の実践を経験していただこうと思います．さらに，当教室で行っている臨床研究に関してもご紹介したいと思います．

骨と象牙質再生療法における Photobiomodulation の応用の可能性を探る ―シン・硬組織への Photobiomodulation 作用―

門倉弘志　明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野



演者略歴

1997 年　明海大学歯学部卒業
2001 年　明海大学大学院修了　博士（歯学）
　　明海大学歯学部保存修復学講座助手
2011 年　奥羽大学歯学部歯科保存学講座講師
2013 年　明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野講師
2023 年　メキシコ州立自治大学（UAEM）歯学部客員研究員
2025 年　明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野准教授

学会等活動

日本歯科保存学会，日本歯内療法学会，日本レーザー歯学会

歯科保存治療において歯槽骨，象牙質ならびにセメント質の再生をコントロールすることは，治療効果に大きな影響を与えると考えられます．これまでに多くの生体材料の細胞生物学的な作用が研究され，実際に臨床応用されています．われわれはこれまで骨組織と象牙質の再生療法のために，本来細胞が有する機能を制御して再生を促進させる方法として，物理学的な方法を模索してきました．特に骨を中心とした硬組織は，メカニカルストレスに敏感に反応する組織であることは広く知られています．口腔領域では咬合力によるメカニカルストレスによって，顎骨の骨代謝が多大な影響を受けているということが日々の臨床からも経験できます．骨組織においてメカニカルストレスに反応するメカノセンサーとして骨細胞が知られています．さらに骨細胞からの Sclerostin の発現が，骨芽細胞の BMP/Wnt シグナルを制御して骨形成をコントロールしていることが示されています．また，メカニカルストレスと骨吸収の関係にはヘルパー T cell の Th17 の関与が明らかにされてきました．象牙質形成においても，メカニカルストレスに反応するメカニズムとして Ectodin の関与がわかってきました．これらのメカニズムをより解明することは，メカニカルストレスを再生療法に応用するための貴重なエビデンスになります．

一方，近年歯科臨床で使用されているレーザーの Photobiomodulation 作用が注目されています．これは低出力のレーザー照射によって細胞を活性化する方法で，多くの組織の再生療法に応用され始めています．われわれはこの Photobiomodulation 作用を骨組織と象牙質の再生療法に応用するために，エビデンス構築のための基礎実験を続けてきました．それらの実験結果から，骨組織と歯髄組織に対しての Photobiomodulation 作用にはメカニカルストレスと同様の細胞生物学的な作用があることが示されました．すなわち Photobiomodulation 作用が骨細胞の Sclerostin の発現に影響することや，象牙芽細胞においては Ectodin の発現に影響することがわかりました．現在はこれらのエビデンスを基に，臨床応用の可能性を模索しています．今回のお話では，これまでに得られた骨組織と歯髄組織での基礎実験結果を示し，レーザーの Photobiomodulation 作用の臨床応用への可能性について皆さんと考えてみたいと思います．

シンポジウム２

次世代によるシン・歯周治療への挑戦！

芝　多佳彦
東京科学大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野
倉治竜太郎
日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座
尾崎　聡
尾崎歯科医院

研修コード【2504】

座長：**吉成伸夫**
松本歯科大学歯科保存学講座（歯周）

11 月 20 日（金）　13 時 15 分～14 時 45 分

第 1 会場（2F 大ホール）

可視化から始まる歯周治療のシン・アプローチ

芝　多佳彦　東京科学大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野



演者略歴

2009 年　昭和大学歯学部卒業
2010 年　日本歯科大学附属病院臨床研修歯科医修了
2017 年　東京医科歯科大学大学院博士課程修了（大学院医歯学総合研究科生体支持組織学系専攻生体硬組織再生学講座歯周病学分野）
　　東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病外来医員
2018 年　東京医科歯科大学歯学部附属病院歯周病外来特任助教
2019 年　International Team for Implantology（ITI）Scholar（Peking University School and Hospital of Stomatology）
2020 年　東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野助教
2022 年　Visiting Assistant Professor（Harvard School of Dental Medicine, Department of Oral Medicine, Infection, and Immunity）
2024 年　東京科学大学病院助教
2025 年　東京科学大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野講師

学会等活動

日本歯周病学会（評議員・日本歯科専門医機構認定歯周病専門医），日本歯科保存学会（認定医），日本レーザー歯学会（認定医），日本口腔インプラント学会（代議員）

歯周治療の基本は，適切なプラークコントロールと，スケーリング・ルートプレーニング（SRP）によるバイオフィルムおよび歯石の除去である．しかし，日常臨床において術者が実際に「見えている」範囲は必ずしも広くない．特に，深い歯周ポケットや根分岐部などでは，術者も歯肉縁下の状態を直接確認することが難しく，手指の感覚に依存して治療を行う場面が少なくない．また，患者自身も口腔内のプラーク付着状態を目視のみで十分に認識することは難しい．こうした「見えない」領域を「見える」ようにすることは，歯周治療の精度を高める新たなアプローチとなりうる．

近年，光学技術や画像処理技術の進歩により，口腔内のバイオフィルムや歯肉縁下環境を可視化することが可能となった．青色可視光を照射し，細菌の代謝産物であるポルフィリンから発せられる赤色蛍光を利用するプラーク可視化カメラは，染色液を用いることなくプラークを視覚的に捉え，通常の口腔内診査では把握しにくいプラークの付着部位や分布を患者と術者が共有することを可能とする．これは単なる診断の補助にとどまらず，患者自身による口腔衛生状態の理解やセルフケアへの動機づけ，さらには治療前後の変化を評価するためのコミュニケーションツールとしても有用であると考えられる．

一方，歯周ポケット内では，歯石や根面の状態を直接観察することが困難であり，特に深いポケットや臼歯部ではSRP後にもバイオフィルムや歯石が残存することが報告されている．細径カメラを歯周ポケット内に挿入し，歯肉縁下の根面や歯石をリアルタイムに可視化する歯科用口腔内カメラを用いることで，これまで直接見ることのできなかった歯肉縁下根面について，モニター上で拡大された画像を観察しながら処置することが可能となる．本講演では実際に歯科用口腔内カメラを用いた臨床応用について紹介する．

本講演では，歯肉縁上から歯肉縁下環境までを「見る」ことによって，診断，患者教育，デブライドメント，そして治療評価をどのように変えることができるのかを考察し，可視化を起点としたこれからの歯周治療の“シン・アプローチ”を提示したい．

シン・外科的アプローチ―歯周病の難関・最後臼歯遠心骨欠損を攻略する―

倉治竜太郎　日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座



演者略歴

2012 年　日本歯科大学生命歯学部卒業
2013 年　東京医科歯科大学歯科医師臨床研修修了
2017 年　日本歯科大学大学院生命歯学研究科博士課程（歯周病学）修了
　　日本歯科大学生命歯科学講座・生命歯学部歯周病学講座併任助教
2019 年　アメリカ・カリフォルニア大学サンフランシスコ校歯学部歯周病学分野客員講師
2022 年　日本歯科大学生命歯学部歯周病学講座講師

学会等活動

日本歯科保存学会，日本歯周病学会，日本口腔インプラント学会，日本歯科医学教育学会

最後臼歯遠心の骨欠損は，通常の歯周病原因子に加え，智歯との位置関係や萌出状態を背景として形成される特徴的な歯周病変である．その病態は，深い骨縁下欠損や根分岐部病変といった形態学的複雑性を伴い，外科的アクセスと術後の創傷治癒を困難にする．このような特徴から，最後臼歯遠心骨欠損には，病態・臨床解剖・創傷治癒を一体として捉えた治療戦略が求められる．

最後臼歯遠心部の外科治療として，従来から広く用いられてきたのがディスタルウェッジ法である．過剰な軟組織の除去や清掃性の確保を目的とする切除的アプローチとして，その有用性は現在においても失われておらず，特に最後臼歯遠心部の軟組織が厚い症例では重要な選択肢となる．一方，骨縁下欠損に対して歯周組織再生を目指す場合には，骨欠損直上に切開・縫合が位置することが，創傷安定性を損なう一因となりうる．すなわち，切除と再生という目的が異なる治療では，同じ最後臼歯遠心部であっても求められる外科設計は一様ではない．では，再生療法において，この特殊な部位にいかなる外科的アプローチが求められるのであろうか．

近年，歯周組織再生療法の発展により，歯周組織の再建と長期的な歯の保存が可能となっている．しかし最後臼歯遠心部では，歯間乳頭とは異なる特有の解剖学的条件が，再生療法を行ううえでの障壁となる．舌側では舌神経の走行を考慮した切開デザインが必要であり，切開線を頬側に避ければ，レトロモラー領域では非可動粘膜が少ないために，術後の縫合部に張力が生じやすい．実臨床では，最後臼歯遠心部の創部哆開によって，粘膜形態の不良や再生材料の漏洩，感染などの有害事象が生じたケースを経験することも少なくない．このため，限られた術野のなかで病変を十分に処置しながら，いかに一次閉鎖を達成するかが重要な課題となる．再生療法の成否を左右するのは，再生材料の選択だけではなく，それを安定して機能させるための外科的環境の構築である．

そこで演者らは，最後臼歯遠心部に適した外科的アプローチについて検討し，「Last Molar–Entire Pad Preservation Technique（L-EPPT）」を考案した．本術式では，下顎の最後臼歯遠心粘膜を可及的に温存しながら術野を確保し，骨欠損直上を避けて創を閉鎖することで，一次治癒と創部の安定化を図る．L-EPPT は，単に新たな切開法を提示するものではなく，最後臼歯遠心部という特殊な環境に応じて外科的デザインを再構築するという考え方に基づくものである．

本講演では，最後臼歯遠心骨欠損の病態と治療上の課題を整理し，従来の外科的アプローチを再考する．そのうえで，L-EPPT を一例として，最後臼歯遠心骨欠損に対する新たな外科的戦略とその可能性について考察したい．

シンの非外科治療を目指して―見える化が導く診断と SRP―

尾崎　聡　尾崎歯科医院



演者略歴

2004 年　奥羽大学卒業
　　佐瀬歯科医院勤務
2009 年　尾崎歯科医院勤務
2012 年　尾崎歯科医院院長

学会等活動

日本歯周病学会（日本歯科専門医機構認定歯周病専門医），日本臨床歯周病学会（常任理事・認定医），目白歯周病学研究会（講師）

近年の歯科界の発展は目覚ましいものがある．COVID-19 流行以降は web セミナーが急速に普及し，歯科医療の発展を知る機会が増え，新しい知識を得ることが容易になったように感じている．そのことにより，多くの歯科医院で今まで救えなかった歯も救えるようになり，患者にとっても術者にとっても恩恵は大きい．ただ，最新の知識や技術を得ても，患者の希望や全身疾患との兼ね合いを考慮し，すべての患者に対し適応ができるわけではない．だからこそ歯周治療においては，まずは従来から行われてきた歯周基本治療を十分に行うことが重要だと考えている．よって当院では歯周基本治療の確実性に主軸を置き，低侵襲なアプローチにより外科的介入を最小限に抑え，SPT により長期的管理ができる口腔内環境の確立を目指している．

しかし，日々の臨床では SRP を含む歯周基本治療には限界を感じることが少なくない．BOP を伴う深い歯周ポケットが残存した場合，残石が原因であれば，除石をすることで改善する可能性がある．一方，深いポケットという環境自体が炎症の改善を妨げているのであれば，環境を整備するため外科処置が必要となる．このように残存する炎症の原因が明確でなければ，本来回避できるはずの外科処置まで行わざるをえない可能性が出てくる．そこで，当院では 1 回目の SRP で改善が得られなかった部位に対し，「内視鏡」を用いている．これにより歯周ポケット内を可視化し原因を明確にすることが可能になり，その後の治療方針の決定や外科処置を可能なかぎり減らせるよう努めている．

当院では SRP に加え，歯周治療の評価法に対しても新たな取り組みを試みている．歯周病とは歯周組織に起こる感染性炎症疾患であるが，歯周組織にとどまらず全身に微小な慢性炎症を惹起させる疾患であるといわれている．また，歯周治療の目的は炎症性起因物質を排除し消炎を図ることであるが，細菌学的には口腔細菌叢のディスバイオーシスが歯周炎の進行に深く関与しており，病原菌の完全な除去ではなく，健康な菌叢とのバランス回復（ユーバイオーシス）を図ることが目標と理解されている．そのため，当院では，従来の病態検査（口腔内写真，プロービング，デンタル X 線写真）に加えて高感度 CRP（hs-CRP）を計測し，歯周治療によって全身の微小の炎症がコントロールされるかを評価し，次世代シーケンサー検査によって菌叢バランスが改善しているかを確認することとしている．新たな技術や検査法は従来の治療手技に置き換わるものではなく，その精度を高め，本来有する臨床的価値を再認識させるもとして取り入れている．

本講演では「内視鏡」「次世代シーケンサー検査」「血液検査」を中心に，一開業医の歯周治療への向き合い方を紹介させていただく．2 つの検査については，まだエビデンスが確立しているわけではなく，現時点での「当院における探索的な取り組み」としてご理解いただければ幸いである．

学会主導型シンポジウム

（一社）日本歯科審美学会 共催

歯冠修復の最前線―MID に基づく審美修復治療―

品川淳一

上野品川歯科・矯正歯科

椋　由理子

むくのき歯科医院／徳島大学大学院医歯薬学研究部 歯科保存学分野

髙見澤俊樹

日本大学歯学部保存学教室修復学講座

研修コード【2605】

座長：**小林幹宏**

昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門

亀山敦史

松本歯科大学歯科保存学講座（修復）

認定委員会による認定プログラム（2 単位）

〈会場参加の方へ〉
　認定医・上級医の申請または更新のための研修参加記録（単位）を希望される方は，講演開始前（入室時）に，ご持参いただいたバーコードカード（研修単位管理システム）をスキャンして参加を記録してください．
〈オンライン参加の方へ〉
　動画を最後まで視聴いただくと，画面上に修了証を発行するアイコンが表示されます．受講者ご自身でプリントアウトしていただき，認定医・上級医の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

11 月 20 日（金）　9 時 00 分～10 時 30 分

第 1 会場（2F 大ホール）

ホワイトスポット治療の最前線
―低粘性レジン浸潤法の最新のエビデンスと臨床手技―

品川淳一　上野品川歯科・矯正歯科



演者略歴

2011 年　明海大学歯学部卒業
2012 年　昭和大学歯科病院歯科臨床研修修了
2016 年　東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野修了　博士（歯学）
　　独国ルートヴィヒ・マクシミリアン大学ミュンヘン保存学講座客員研究員
2019 年　上野品川歯科・矯正歯科（東京都台東区）開設
　　東京医科歯科大学（現東京科学大学）大学院う蝕制御学分野非常勤講師

学会等活動

日本歯科保存学会（認定医），日本歯科審美学会（認定医），日本接着歯学会（専門医），日本顕微鏡歯科学会，日本歯内療法学会

前歯のエナメル質の白濁，いわゆるホワイトスポット（以下，白斑）の存在が口腔関連 QOL に悪影響を与えることが報告されている．これに対し，低侵襲な治療で審美的に改善することで口腔関連 QOL が有意に改善することもまた報告されている．そのなかで，Resin infiltration technique（低粘性レジン浸潤法）が近年特に注目されている．

低粘性レジン浸潤法に関する研究は 2000 年頃にベルリン医科大学で始まり，その後キール大学で継続された．さまざまな前処理剤やレジンを評価した研究を経て，①15％塩酸，②エタノール，③Triethylene Glycol Dimethacrylate（TEGDMA）主体の低粘性レジンの 3 つの薬剤で構成された低粘性レジン浸潤法専用の材料「Icon®（独 DMG）」が開発され，2009 年に（本邦では 2012 年にヨシダより）発売された．低粘性レジン浸潤法は元来，エナメル質の初期う蝕，すなわち白斑病変（White spot lesion）の進行抑制と審美性の改善のために開発されたものであった．しかしその後，歯のフッ素症（斑状歯）・外傷・Molar incisor hypomineralization（MIH）といった Developmental defect of enamel（DDE）に起因する白斑の審美性の改善にも有効であることが報告されてきた．

さらに 2014 年には重度の白斑に対する治療法として，化学的・機械的にエナメル質の表層を一層除去した後に低粘性レジン浸潤法を行う Deep infiltration technique（深部レジン浸潤法）が報告された．表層エナメル質の削除量が多くなった場合には必要に応じてコンポジットレジンでエナメル質の形態を補償することも，同時に報告されている．この改善により低粘性レジン浸潤法の適用範囲はさらに拡大し，白斑病変・DDE を問わずあらゆる種類の白斑治療に応用できるようになった．2021 年にヨーロッパ小児歯科学会（EAPD）が発表した MIH の治療に関する Policy document では，MIH 罹患前歯の治療として低粘性/深部レジン浸潤法を積極的に推奨している．演者は 2019 年の開業当初よりこの治療に取り組み，前歯の DDE に対する低粘性/深部レジン浸潤法の報告としては本邦で初めてとなる論文発表を行った（歯科審美 2024；37（1）：56-60.）．

しかしこれまでの問題点は，「いつ，どの程度まで」表層エナメル質を削除すればよいのかが明確でなかったため，削除の過不足が生じやすく，術者の経験によって治療結果が左右されてしまう部分が大きいことであった．これに対し近年，透照診を使用して白斑の術前・術中診断を行う Transillumination-aided infiltration が報告された．これにより，従来よりも定量的な方法で白斑の診断が可能となり，治療の予知性が大幅に向上した．

本講演では症例を供覧しながら，低粘性/深部レジン浸潤法の最新のエビデンスと具体的な臨床手技について解説させていただく．これらの内容が白斑治療に関する皆様の理解を深め，明日からの臨床や研究の一助となれば幸甚である．

インジェクションモールディングテクニックを用いた前歯部審美 CR 修復 ―天然歯との色調調和を目指した新しいアプローチ―

椋　由理子　むくのき歯科医院／徳島大学大学院医歯薬学研究部 歯科保存学分野



演者略歴

2000 年　広島大学歯学部歯学科卒業
　　松山日赤病院歯科勤務
2005 年　むくのき歯科医院勤務
2022 年　徳島大学大学院医歯薬学研究部歯科保存学分野社会人大学院入学
2026 年　徳島大学大学院医歯薬学研究部歯科保存学分野博士課程修了
　　徳島大学大学院医歯薬学研究部歯科保存学分野非常勤講師・特別研究員

学会等活動

日本歯科保存学会，日本歯科審美学会，日本接着歯学会，日本顕微鏡歯科学会（認定医），歯科基礎医学会

コンポジットレジン（CR）修復は，接着システムと材料物性の向上を背景に，う蝕治療から前歯部審美修復・大規模欠損まで適応が拡大してきたミニマルインターベンションの中心的な手法である．材料・接着面の進歩が一定水準に達した現在，臨床的な関心は「接着できているか」から「最終形態をいかに精密かつ再現性高く作り上げるか」へと移行している．接着・充填・形態付与・研磨という多工程からなる充填操作は依然として術者の経験や技能に依存する部分が大きく，再現性の確保が課題となっている．こうした術者依存性の課題に対する解決策の一つが，クリアインデックスを利用したインジェクションモールディングテクニック（IMT）である．近年は口腔内スキャン・デジタルモックアップ・3D プリント模型を用いるワークフローの整備により，インデックス製作が簡略化され，これを用いることで術者の熟練度によらず一定水準の充填操作が可能となり，形態再現性の向上に寄与している．

一方，色調再現という観点においては，IMT に対応した明確な指針が確立されていない．フロアブルレジンを用いた充填操作では，ペーストレジンのように積層充填によって色調を段階的に調整する従来の手法を適用することが難しく，単一操作で色調を確定させる必要がある．特に欠損部を補うポンティック部は健全歯質による裏打ちをもたないため，光の透過・反射特性が天然歯と異なり，色調が暗く沈みやすいという傾向がある．フロアブルレジンの色調特性は製品によって異なることから「どの材料を，どのような厚みで使用すれば目的の色調が得られるか」という問いに対して，客観的な根拠に基づいて答えることが求められる．

当研究室の先行報告[1,2]では，2 層のクリアインデックスを用いた IMT により，内層と外層で異なるフロアブルレジンを使い分け，色調を再現する手法の有効性が示されている．これらの先行報告をふまえ，使用するフロアブルレジンの種類とその組み合わせが色調再現に及ぼす影響について，分光測色計を用いた比較検討を進めている．基礎的な検討からフロアブルレジンの種類と各層の厚みが色調再現に影響する要因として認識されつつあるものの，製品の組み合わせや臨床条件による変動も多くみられ，臨床での材料選択に役立つひとつの指針として整理することを目指しながら，引き続き検証を重ねているところである．

本講演では，前歯部審美 CR 修復の症例を供覧するとともに，2 層のクリアインデックスを用いた IMT におけるフロアブルレジンの選択と各層の厚みの設定についてご紹介し，色調再現のあり方について皆様とともに考えたい．

参考文献

1）Hosaka K, et al. J Prosthet Dent 2021；126：150–154.
2）Watanabe K, et al. J Prosthodont Res 2024；68（4）：667–671.

接着が変えた歯冠修復の現在地―適応症およびマテリアルセレクション―

髙見澤俊樹　日本大学歯学部保存学教室修復学講座

演者略歴
1995 年　日本大学歯学部卒業
2003 年　日本大学歯学部保存学教室修復学講座助手
2007 年　日本大学歯学部保存学教室修復学講座助教
2012 年　米国ネブラスカ州クレイトン大学歯学部客員研究員（～2013 年）
2016 年　日本大学歯学部保存学教室修復学講座専任講師
2017 年　日本大学歯学部保存学教室修復学講座准教授
2024 年　米国ネブラスカ州クレイトン大学歯学部客員研究員
2026 年　日本大学歯学部保存学教室修復学講座主任教授



齲蝕，破折あるいは tooth wear などによって歯冠部に生じた実質欠損の修復には，欠損部位，欠損範囲および歯髄の有無などを考慮し，直接法あるいは間接法が選択される．直接法であるコンポジットレジン修復は，コンポジットレジンや接着システムの開発・改良に加え，マトリックスシステムをはじめとする周辺器材の進歩により，その適応範囲は大きく拡大している．一方，間接法においても，装着材料の進歩や審美性と機械的性質に優れた修復材料の開発・臨床応用によって，可及的な歯質保存が可能となり，Minimal Intervention Dentistry（MID）の概念に合致した修復が実現されている．さらに近年では，デジタルトランスフォーメーション（DX）の活用やインデックス法の応用により，機能性と操作性を両立したハイブリッドな修復法も提案されており，歯冠修復における直接法と間接法の適応症を明確に線引きすることは，次第に困難になりつつある．

一方，いずれの修復法を選択する場合においても，修復材料と残存歯質との強固な接着による一体化が修復の成否を左右することから，接着の果たす役割はますます重要となっている．特に，修復操作時に生じる接着阻害因子やテクニックセンシティブな要因は，修復歯の長期安定性に大きく影響するため，これらを十分に理解し，適切に対処することが求められる．また，充塡材料や間接修復材料にはそれぞれ異なる特性があることから，各材料の特徴を正しく理解し，そのポテンシャルを最大限に引き出すための臨床操作を実践することが重要である．

本シンポジウムでは，歯冠修復の現在地を概観するとともに，適応症やマテリアルセレクションを考えるうえでのヒントを提示する．現在広く臨床で使用されている直接法および間接法に用いられる接着システムについて，基礎研究から得られた接着性能や材料学的特徴を紹介するとともに，臨床応用における留意点や，より確実な接着を得るためのポイントについて解説する．

歯科衛生士シンポジウム
（一社）日本歯科医学会連合 共催

歯科衛生士のスキルアップのための学術的支援を考える

宇田川信之
松本歯科大学学長／松本歯科大学歯学部生化学講座
吉田直美
東京科学大学
柴田佐都子
新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命福祉学講座 口腔保健学分野
大屋朋子
東京歯科大学水道橋病院歯科衛生士部

研修コード【3499】

座長：**横瀬敏志**
明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野
武藤智美
（公社）日本歯科衛生士会

認定歯科衛生士審査委員会による認定研修プログラム（研修単位：4 単位）
※日本歯科衛生士会 認定更新生涯研修指定プログラム

〈会場参加の方へ〉
講演終了後に受講票をお配りしますので，認定歯科衛生士の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

〈オンライン参加の方へ〉
動画を最後まで視聴いただくと，画面上に修了証を発行するアイコンが表示されます．受講者ご自身でプリントアウトしていただき，認定歯科衛生士の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

11 月 19 日（木） 15 時 15 分～16 時 45 分

第 2 会場（3F 国際会議室）

歯科衛生士の大学院における研究活動の推進

宇田川信之　松本歯科大学学長／松本歯科大学歯学部生化学講座



演者略歴

1987 年　松本歯科大学歯学部卒業
　　昭和大学歯科病院第 2 口腔外科前期助手
1992 年　昭和大学大学院歯学研究科歯学専攻博士課程修了
1994 年　メルボルン大学セントビンセント医学研究所研究員
2001 年　松本歯科大学生化学講座教授
2002 年　米国骨代謝学会 ASBMR Fuller Albright Award 受賞
2018 年　松本歯科大学歯学部長
2021 年　日本歯周病学会理事
2025 年　松本歯科大学学長
2026 年　歯科基礎医学会理事長

学会等活動

歯科基礎医学会，日本骨代謝学会，米国骨代謝学会（ASBMR），日本歯周病学会，日本小児歯科学会，日本再生医療学会（再生医療認定医）

松本歯科大学大学院歯学独立研究科は，2003 年に開校した新しい大学院です．学部・講座を主体とする研究科ではなく，本学総合歯科医学研究所を基盤にした独立研究科です．そのため，本大学院では新カリキュラムの下で，新しい教育と研究システムを作り，大学院教育を行っています．口腔生命科学の理論および応用を教授研究し，その深奥を究め，もって文化の進展に寄与することを目的としています．

特徴として，社会の現場で活躍している開業医・勤務医や医療機関で働いている各種医療従事者が，在職のまま大学院に進学し，教育を受けることができるように，大学院設置基準第 14 条の教育方法の特例を適用し，「昼夜開講制」(社会人特別選抜)を実施しています．歯科衛生士などの臨床経験についても出願資格として審査します．そのため，本大学院の入学者は，歯学部出身者のみならず，現場で働いている「歯科衛生士」「歯科技工士」「保健師」「鍼灸師」の方々が多数入学し，研究活動を行ってきました．その研究成果は，多職種連携を目的として，医療現場に還元されています．

1 年次の必修科目である導入科目講義は，夕方 6 時から行われますが，すべてビデオカメラで撮影されます．WEB 閲覧が可能ですので，対面授業に出席できない大学院生は，オンデマンド授業により，レポートの提出を行い，担当教員が採点し評価します．大学院生は，2 年次に「研究テーマ発表会」，3 年次と 4 年次に「中間発表会」と「大学院研究科発表会」を行います．また，「研究経過報告書」により，毎年度，研究の進捗状況を報告することが義務付けられています．このように研究の進捗状況を管理し，大学院生一人ひとりの研究の計画的な遂行を皆で応援する体制が整えられています．

歯科医師・歯科衛生士・歯科医療の社会的価値は高まっています．今後さらに，口腔管理の重要性がクローズアップされてくるでしょう．内閣府による「経済財政運営と改革の基本方針 2026（骨太方針 2026)」では，「歯科医療機関・医歯薬連携などの多職種連携」に取り組む政府の指針がさらに一層強く表明されました．すなわち，「糖尿病と歯周病との関係など全身の健康と口腔の健康に関するエビデンスの活用」「生涯を通じた歯科健診（いわゆる国民皆歯科健診)」「オーラルフレイル対策・疾病の重症化予防につながる歯科専門職による口腔健康管理の充実」などです．歯科衛生士の離職対策を含む人材確保にも言及されています．今後，要介護高齢者への訪問診療体制の強化，市役所・保健所や総合病院への歯科衛生士の配置は喫緊の最重要課題です．今こそ，歯科衛生士を志望する優秀な若者を増やすことが急務です．

歯科衛生士の皆さんのさらなるスキルアップを目指した体制整備の充実・拡充を期待し，今後のご活躍を祈念いたします．

学び支える組織的基盤とキャリアパスの構築

吉田直美　東京科学大学



演者略歴

東京都立大学都市科学研究科修士課程修了　修士（都市科学）
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科歯科医療行動科学分野博士課程修了　博士（歯学）
東京医科歯科大学歯学部口腔保健学科高齢者口腔保健衛生学分野講師
千葉県立保健医療大学健康科学部歯科衛生学科教授
東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科口腔健康教育学分野教授
東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔健康教育学分野教授（大学統合による）
東京科学大学特任教授，名誉教授

国家資格

歯科衛生士，公認心理師

学会等活動

日本歯科衛生士会（前会長，現顧問），日本歯科衛生学会（認定歯科衛生士），口腔病学会，日本歯科衛生教育学会，日本口腔衛生学会（認定歯科衛生士），日本健康教育学会，日本歯周病学会（認定歯科衛生士），日本歯科医学教育学会，日本摂食嚥下リハビリテーション学会，日本障害者歯科学会，日本老年歯科学会，日本カウンセリング学会（カウンセリング心理士），日本スクールカウンセリング推進協議会（ガイダンスカウンセラー），全国歯科衛生士教育協議会（専任教員認定歯科衛生士）

近年，医療の高度化や多職種連携の推進に伴い，歯科衛生士には口腔健康管理の専門職としてより高い判断力や科学的根拠に基づく実践が求められている．そのため，卒前教育で修得した知識や技術のみならず，卒後も継続して学び続ける姿勢がこれまで以上に重要となっている．しかしその一方で，日常臨床に従事する多くの歯科衛生士にとって，学術活動や継続的な学びは依然としてハードルが高く，日々の臨床のなかで生じる疑問や課題を解決したいと思いながらも，その機会を得にくい歯科衛生士も少なくない．

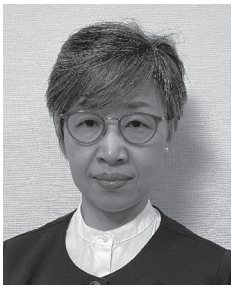
本来，学術的支援とは単に研究者を育てるためだけのものではなく，日々の臨床において生じる疑問や課題を学びにつなげ，自信をもってキャリアを歩むための支えである．現場の多くの歯科衛生士が「社会にもっと専門性を認められたい」と願っている．しかし，そうした社会的評価や資格制度を確立するためには，個人や一部の大学の力だけでなく，日本歯科衛生士会という職能団体が大きな基盤となり，学会などと手を携えて組織的に取り組むことが不可欠である．一人でも多くの仲間が繋がり，組織としての力を高めていくことこそが，制度の実現と社会的地位向上に向けた大きな一歩となる．

演者はこれまで，専門学校ならびに大学における歯科衛生士養成・大学院教育や，日本歯科衛生士会での活動を通じ，現場で悩む歯科衛生士の声に触れてきた．日本歯科保存学会と日本歯科衛生士会が連携して推進する「認定歯科衛生士（う蝕予防管理）」のような意義ある取り組みを礎として，歯科衛生士が多様なキャリアパスを描くことのできる環境がさらに充実していくことを期待している．

本シンポジウムでは，現場の歯科衛生士が主体的に学び続けられる環境と，職能基盤を活用した学術支援の未来像について，参加者の皆様とともに前向きに考えたい．

歯科衛生士のキャリア形成を支える学術的支援を考える

柴田佐都子　新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命福祉学講座 口腔保健学分野



演者略歴

新潟大学歯学部付属病院（現新潟大学医歯学総合病院）勤務（～2007 年）
2005 年　放送大学教養部発達と教育専攻修了
2007 年　放送大学教養部生活と福祉専攻修了
新潟大学歯学部口腔生命福祉学科助教
2009 年　新潟大学大学院医歯学総合研究科助教
新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻博士課程（歯学）修了
2016 年　新潟大学大学院医歯学総合研究科（現新潟大学大学院医歯保健学研究科）准教授

学会等活動

日本口腔衛生学会，日本摂食嚥下リハビリテーション学会，日本障害者歯科学会，日本歯科医学教育学会，
日本歯科衛生学会，日本歯科衛生教育学会，International Association for Dental Research

超高齢社会を迎え，歯科衛生士には，口腔疾患の予防にとどまらず，生活習慣病等の予防・重症化予防，多職種連携，地域包括ケアへの参画など，より広範な役割が期待されている．「経済財政運営と改革の基本方針 2026」においても，歯周病検診の対象拡大や就労世代の歯科健診の充実，Personal Health Record（PHR）の利活用と情報連携の推進が掲げられており，歯科衛生士が科学的根拠に基づいて判断し，実践する力の重要性は一層高まっている．

歯科衛生士教育は，2004 年に 4 年制大学における養成が始まり，養成課程は 2010 年までに 3 年以上へ移行した．その後も歯科医療の高度化・専門分化が進むなか，歯科衛生士には，プロフェッショナルとして共通して求められる資質・能力を継続的に高めるとともに，スペシャリストとして個々の関心や役割に応じて特定領域の専門性を深めていくことが求められる．前者として成長を続けながら後者を目指すことは，キャリア形成における一つの道筋と考えられる．また，両者に共通する基盤として，Evidence-Based Practice（EBP）を日常臨床で実践する力が求められる．EBP の実践には，利用可能な最良の研究エビデンスを探索して批判的に吟味し，臨床的専門性や対象者の価値観・状況と統合する力が必要となる．

本講演では，学会テーマ「シン・歯科保存学―美しき挑戦　新・真・深」に呼応し，他職種における取り組みを手がかりとして，「プロフェッショナル」と「スペシャリスト」の関係を整理し，認定資格の取得を含む歯科衛生士のキャリア形成について考える．さらにアメリカおよびカナダにおける継続的な学びによって得られた知識や技術を臨床実践に結び付ける過程に着目し，歯科衛生士の専門性向上を支える学術的支援のあり方を探る．本講演が，歯科衛生士一人ひとりがみずからの目標と将来像を見つめ，キャリア形成への一歩を踏み出す契機となることを期待する．

臨床と研究をつなぐ第一歩―歯科衛生士の学びを深めるために―

大屋朋子　東京歯科大学水道橋病院歯科衛生士部

演者略歴

2007 年　東京歯科大学歯科衛生士専門学校卒業
　　東京歯科大学市川総合病院（現国際医療福祉大学市川総合病院）勤務
2026 年　東京歯科大学水道橋病院歯科衛生士部所属
　　国際医療福祉大学市川総合病院コ・デンタル部へ出向

学会等活動

日本歯科衛生士会（認定歯科衛生士：医科歯科連携・口腔機能管理），日本老年歯科医学会（認定歯科衛生士），日本口腔外科学会



近年，歯科衛生士に求められる役割は，従来の予防処置や歯科診療補助，保健指導に加え，多職種と連携した口腔健康管理や全身状態を考慮した患者支援へと大きく広がっている．こうした役割の変化に対応し，より質の高い歯科衛生士業務を実践するためには，エビデンスに基づく実践（Evidence-Based Practice：EBP）の視点をもち，卒後も継続的に学び続けることが求められている．しかし，養成校卒業後の学び方は個人に委ねられている部分が大きく，自身のスキルアップや学びの方法に苦慮する歯科衛生士も少なくない．

研究や学会発表，論文執筆と聞くと，臨床とは少し離れた，一部の限られた人が行う活動のように感じるかもしれない．しかし，学びの出発点は必ずしも研究そのものではない．日々の臨床で感じる「なぜだろう」「もっと良い方法はないだろうか」「このような患者には何か共通する傾向があるのではないか」といった小さな疑問に目を向け，関連する情報や論文を調べ，得られた知識をみずからの実践に生かしていくことも，臨床をより良くするための大切な学びである．そして，こうした臨床での疑問や気づきの積み重ねが，研究や学会発表へと発展することもある．

演者は，日々の臨床に携わる一方で大学院にて研究活動を行っている．その過程で，みずからの疑問について，論文を読み，エビデンスを理解し，研究的な視点から臨床を捉え直すことは，患者一人ひとりに対してより適切な口腔健康管理を行うための基盤になると実感してきた．また，歯科衛生士の段階的な成長を支援するラダー作成に携わった経験からも，個人が学び続けるためには，目標をもち，みずからの実践を振り返り，次の学びへつなげる仕組みが重要であると考えている．

学術的支援には，学会や研修会への参加，論文を読む機会，研究活動への参画，教育機関との連携など，さまざまな形がある．しかし，それらを単発の学習機会で終わらせるのではなく，「学ぶ」「実践する」「振り返る」「さらに学ぶ」という循環を継続的に支えることが重要である．そのためには，個人の努力だけでなく，学会や教育機関，職場が学びを支える環境を整え，歯科衛生士が主体的に成長できる仕組みを構築していくことが求められる．

本シンポジウムでは，自身の臨床経験，研究活動，ならびにラダー作成に携わった経験を通して，歯科衛生士が日々の臨床で生じた疑問や気づきを，どのように学びへつなげ，継続的な成長へ結び付けていくことができるのかを考えたい．そして，学術的支援を身近なものとして捉え，すべての歯科衛生士がより質の高い臨床を実践し，患者へより良い医療を提供するための基盤であることを，参加者とともに考える機会としたい．

認定研修会

歯周組織再生療法を成功に導くために

竹立匡秀
大阪大学大学院歯学研究科 口腔治療学講座

研修コード【2504】

座長：**諸冨孝彦**
愛知学院大学歯学部歯内治療学講座

認定委員会による認定プログラム（5 単位）

〈会場参加の方へ〉
認定医・上級医の申請または更新のための研修参加記録（単位）を希望される方は，講演終了時（退室時）に，ご持参いただいたバーコードカード（研修単位管理システム）をスキャンして参加を記録してください．
〈オンライン参加の方へ〉
動画を最後まで視聴いただくと，画面上に修了証を発行するアイコンが表示されます．受講者ご自身でプリントアウトしていただき，認定医・上級医の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

11 月 19 日（木） 17 時 00 分～18 時 00 分

第 1 会場（2F 大ホール）

認定研修会

歯周組織再生療法を成功に導くために

竹立匡秀　大阪大学大学院歯学研究科 口腔治療学講座



演者略歴

2000年　大阪大学歯学部卒業
2004年　大阪大学大学院歯学研究科修了　博士（歯学）
　　Oklahoma Medical Research Foundation（米国）研究員
2007年　大阪大学大学院歯学研究科特任研究員
2008年　大阪大学歯学部附属病院医員
2009年　日本学術振興会特別研究員（PD）
2011年　大阪大学大学院歯学研究科助教
2017年　大阪大学歯学部附属病院講師
2024年　大阪大学大学院歯学研究科教授

学会等活動

日本歯周病学会（日本歯科専門医機構認定歯周病専門医・指導医），日本歯科保存学会（日本歯科専門医機構認定歯科保存専門医・歯科保存専門医認定委員会認定指導医），日本再生医療学会（認定医），日本炎症・再生医学会，日本骨代謝学会，国際歯科研究学会

歯周病は，歯根表面に形成されたバイオフィルムに対する宿主の炎症・免疫応答によって歯周組織の破壊をきたす慢性炎症疾患である．歯周治療の原則は，原因因子の除去であり，歯周基本治療はその根幹をなす．歯周基本治療によって炎症を消退させた後，残存した垂直性骨欠損を伴う歯周ポケットに対し，外科的介入が必要となる場合がある．その際，失われた歯周組織を再生させ，長期的に安定した歯周組織を獲得することを目的として，歯周組織再生療法が選択される．

歯周組織再生療法は自家骨移植にはじまり，1980年代から臨床応用されているGTR（Guided tissue regeneration）法や，1990年代に入り応用されるようになったブタ歯胚由来エナメルマトリックスプロテイン（Emdogein®）の局所投与などが，臨床で一定の効果を挙げている．また，1990年代後半から研究開発が加速したのがサイトカインを用いた歯周組織再生療法である．わが国では，大規模臨床試験の結果として，塩基性線維芽細胞増殖因子（FGF-2）を有効成分とするリグロス®が2016年に歯周組織再生医薬品として臨床応用された．リグロスを用いた歯周組織再生療法により良好な臨床成績が報告されている一方で，その効果はすべての症例で一様に得られるものではない．歯周組織再生療法の成否には，術前の炎症のコントロール，患者因子，歯や欠損部の解剖学的因子，適切な術式の選択，術後管理など，さまざまな要因が関与する．したがって，再生療法を成功に導くためには，歯周基本治療を通じて再生に適した環境を整えたうえで，個々の症例における適応を的確に判断することが重要であると考えられる．

さらに，歯周組織再生療法では，骨欠損形態や欠損の大きさによっては再生のためのスペースの確保や創部の安定性が課題となる．近年，こうした観点からリグロスと骨補填材を併用する治療法にも関心が寄せられており，その臨床的意義や適応について報告されている．

本講演では，①歯周治療における歯周組織再生療法の位置づけ，②リグロスを用いた歯周組織再生療法の適応症と基本術式，③リグロスを用いた歯周組織再生療法の予後予測因子，④リグロスと骨補填材との併用効果について情報共有したい．

認定歯科衛生士教育講演

修復歯への機械的歯面清掃で気を付けるべきポイント

亀山敦史
松本歯科大学歯科保存学講座（修復）

研修コード【3408】

座長：**湯本浩通**
徳島大学大学院医歯薬学研究部 歯周歯内治療学分野

認定歯科衛生士審査委員会による認定研修プログラム（研修単位：4 単位）
※日本歯科衛生士会 認定更新生涯研修指定プログラム

〈会場参加の方へ〉
講演終了後に受講票をお配りしますので，認定歯科衛生士の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

〈オンライン参加の方へ〉
動画を最後まで視聴いただくと，画面上に修了証を発行するアイコンが表示されます．受講者ご自身でプリントアウトしていただき，認定歯科衛生士の新規申請・更新の手続きにご利用ください．

11 月 19 日（木） 17 時 00 分～18 時 00 分

第 2 会場（3F 国際会議室）

認定歯科衛生士教育講演

修復歯への機械的歯面清掃で気を付けるべきポイント

亀山敦史　松本歯科大学歯科保存学講座（修復）



演者略歴

1997 年　東京歯科大学卒業
2001 年　東京歯科大学大学院歯学研究科博士課程（歯科保存学専攻）修了
　　東京歯科大学助手（歯科保存学第三講座）
2003 年　医療法人亀山歯科医院副院長
2006 年　東京歯科大学助手（保存修復学講座）
2008 年　東京歯科大学講師（保存修復学講座）
2009 年　東京歯科大学千葉病院総合診療科
2010 年　ベルギー・ルーヴェン・カトリック大学（現 KU Leuven）客員研究員
　　（BIOMAT Research Cluster）
2012 年　東京歯科大学准教授（千葉病院総合診療科）
2013 年　東京歯科大学口腔健康臨床科学講座総合歯科学分野
2015 年　東京歯科大学歯科保存学講座
2018 年　東京歯科大学保存修復学講座（千葉歯科医療センター総合診療科兼任）
2019 年　東京歯科大学教授（保存修復学講座（千葉歯科医療センター））
　　松本歯科大学教授（歯学部歯科保存学講座）
　　松本歯科大学大学院教授（歯学独立研究科健康増進口腔科学講座）

学会等活動

日本歯科保存学会（理事），日本接着歯学会（理事），日本レーザー歯学会（理事），日本歯科東洋医学会（常任理事），日本口臭学会（常任理事），日本歯科色彩学会（理事），日本総合歯科学会（代議員），日本歯科理工学会（代議員），日本歯科医学教育学会（代議員）

歯科医療機関における歯科衛生士の主な業務は「歯科疾患の予防・管理」「歯科診療補助」，そして「歯科保健指導」の 3 つです．このうち，特に「歯科保健指導」においては，う蝕や歯周病の発症・進行を防ぐために，食事指導や生活習慣指導を通してバイオフィルムの形成や歯面への付着を抑制することが重要であり，そのためにも患者自身が適切なセルフケアを習得・継続できるよう支援するスキルが求められます．また，付着したバイオフィルムを自身で除去するために，セルフケアに関する正しい知識とその重要性を教育し，セルフケアに必要な技術を習得させるための指導能力が求められます．

一方，「歯科疾患の予防・管理」の観点からは，セルフケアを補完するためのプロフェッショナルケアとして，歯科衛生士による機械的歯面清掃（PMTC）が日常的に行われています．機械的歯面清掃は，すべての歯面からバイオフィルムを除去することが基本ですが，実際の臨床では，咬耗や歯肉退縮による象牙質の露出，各種修復物や補綴装置の混在が日常的であり，全歯面が健全なエナメル質に覆われている症例はむしろ少数です．このような環境下で，プラーク染色液により染め出され可視化されたバイオフィルムの除去にばかり意識が向いてしまい，エナメル質・象牙質・各種修復材料の違いを考慮せずに同一の方法で清掃を行ってしまうと，歯面や材料表面を粗糙化させ，着色や舌感不良，さらにはバイオフィルム再付着のリスクを高めてしまう恐れがあります．

MID（Minimal Intervention Dentistry）の概念の普及によるメタルインレー修復からコンポジットレジン修復への転換，コンポジットレジンブロックによる CAD/CAM 冠の保険適用，さらには数年前からの PEEK 冠の保険導入などに伴って，歯科材料学的観点からも口腔内環境は大きく変化してきており，従来の機械的歯面清掃のあり方を見直す時期を迎えています．本講演では，機械的歯面清掃を担う歯科衛生士の皆様に向けて，エナメル質・象牙質・各種修復材料の機械的性質の違いを紐解きながら，臨床現場で明日からの臨床に役立つポイントを，歯科材料学の視点から解説します．

ランチョンセミナー 1

私が JIZAI を選ぶ理由

渥美克幸

デンタルクリニック K

協賛：マニー株式会社

11 月 19 日（木） 11 時 35 分～12 時 25 分

第 2 会場（3F 国際会議室）

ランチョンセミナー１　協賛：マニー株式会社

私が JIZAI を選ぶ理由

渥美克幸　デンタルクリニック K



演者略歴

2002 年　長崎大学歯学部卒業
　　医療法人社団歯友会赤羽歯科勤務
2010 年　デンタルクリニック K（埼玉県川口市）開設
2019 年　長崎大学歯学部非常勤講師
2026 年　日本歯科大学附属病院臨床講師
　　北海道大学病院客員臨床教授

学会等活動

日本接着歯学会（指導医・専門医），日本顕微鏡歯科学会（認定指導医・認定医）

歯内療法では，根管系に残る感染源をできるかぎり取り除き，再感染を防ぐことが求められる．そのためには，根管形態に配慮した丁寧な機械的根管形成が欠かせない．一方で，根管には扁平な部分やフィン，イスムス，陥凹などがあり，その形態は非常に複雑である．そのため，ファイル操作だけですべての根管壁に触れることはできない．また，必要以上に歯質を削ることや，根管の直線化，レッジ，穿孔，器具破折などの偶発症は，歯の長期保存を難しくする原因となる．根管形成の目的は，単に根管を大きく削ることではない．本来の解剖学的形態をできるだけ保ちながら，根管洗浄を効果的に行える環境を安全かつ再現性高く整えることが重要である．

近年，NiTi ロータリーファイルは熱処理技術の進歩により，相変態による材料特性を臨床目的に合わせて活用できるようになった．今回紹介する JIZAI も，ファイルの役割やサイズに応じて異なる材料特性を使い分けている．グライドパス用ファイルである JIZAI Pre013 は，オーステナイト相の超弾性を利用することで，細径ファイルに求められる耐ねじり特性と追従性を備えている．一方，JIZAI Pre020 およびシェーピングファイルは，マルテンサイト相の柔軟性を生かし，湾曲根管にも追従しやすい．また，シェーピングファイルにはオフセット断面とラジアルランドが採用されており，切削効率を保ちながらスクリューインを抑え，根管の中心から外れにくい形成を助ける設計となっている．

こうしたファイルの特性を十分に生かすには，術前画像から根管形態を読み取り，手用ファイルで丁寧に根管を探索し，作業長を決定したうえで，各器具を無理なく作業長まで到達させることが大切である．また，最終形成サイズを一律に決めるのではなく，それぞれの根管解剖に応じて選択する必要がある．

本講演では，ネゴシエーションとペイテンシーの確保，グライドパス形成，シェーピングという一連の手順を整理することに加え，器具破折を防ぐための使用回数管理，拡大視野下での変形の確認についても解説する．さらに，ファイルが触れることのできない部分をどのように洗浄するかという視点から，アコースティックストリーミングやキャビテーションの役割についても取り上げる．JIZAI を用いて歯質をできるだけ残しながら形成した症例や，側枝を含む複雑な根管解剖に対応した症例を提示し，形成と洗浄をどのように組み合わせるべきか考えたい．

そして近々，JIZAI のコンセプトを受け継ぎながら，より高い切削性を追求した新たなファイルシステムが登場する予定である．

ランチョンセミナー２

歯を残すための新たな選択肢
―Nd：YAG レーザー「STREAK-I」が拓く歯科保存の可能性―

矢島孝浩

やじま歯科医院／プラズマレーザー研究会

究極の歯科保存
―Nd：YAG レーザー「STREAK-I」による臨床の実際―

原田圭一

はらだ歯科／プラズマレーザー研究会

協賛：株式会社アブソルート

11 月 19 日（木） 11 時 35 分～12 時 25 分

第３会場（3F 第１会議室）

ランチョンセミナー 2　協賛：株式会社アブソルート

歯を残すための新たな選択肢
—Nd：YAG レーザー「STREAK-I」が拓く歯科保存の可能性—

矢島孝浩　やじま歯科医院／プラズマレーザー研究会



演者略歴

1987 年　愛知学院大学歯学部卒業
　　愛知学院大学専科専攻生（歯科補綴学）
1988 年　愛知学院大学歯科補綴学第 3 講座（クラウンブリッジ）助手
1991 年　やじま歯科医院（山梨県甲斐市）開業
　　山梨県歯科衛生専門学校臨床実習講師
　　NPO 法人 POIC 研究会副会長

学会等活動

プラズマレーザー研究会（代表理事），日本補綴歯科学会（補綴専門医），日本レーザー治療学会，日本歯科医療管理学会（最優秀論文賞受賞「歯科用ユニット給水系の細菌汚染の実態およびその対策の有効性さらに経年的経過に関する研究」2019），日本顎顔面インプラント学会，日本禁煙学会，日本病巣疾患研究会，日本唾液ケア研究会，ICD

Nd：YAG レーザーは高い組織浸透性を有する一方，組織への熱影響が大きく，使用には慎重さが必要というイメージをもたれることも少なくない．しかし，今回紹介する STREAK- I は，独自の発振機構と注水機構を備え，安全性と多様な臨床応用を追求した Nd：YAG レーザーである．最高出力 13.86 W，最大ピークパワー 4 kW を有するハイピークパルスタイプで，1〜99 pps の発振制御に加え，50，100，200，400 μs の 4 種類のパルス幅を選択できる．さらに，パルス幅とピークパワーを細かく調整することで，軟組織から硬組織まで幅広い処置への応用が可能となる．

特に低ピークパワー設定は，根管内や歯周ポケットなどの閉鎖空間，う蝕処置，知覚過敏処置における操作性の向上に寄与する．また，短時間パルスと独自の注水機構により熱蓄積を抑制し，歯髄処置を含むさまざまな臨床場面での応用が期待される．さらに，これまでの治療法では保存が困難，あるいは保存不可能と判断されていた歯に対しても，新たな治療選択肢となり，歯を保存できる可能性を広げることが期待される．本セミナーでは，STREAK- I の特徴と使用方法を解説するとともに，実際の臨床例を通して，その可能性と適応について紹介する．

ランチョンセミナー 2　協賛：株式会社アブソルート

究極の歯科保存―Nd：YAG レーザー「STREAK-I」による臨床の実際―

原田圭一　医療法人天晴会はらだ歯科／プラズマレーザー研究会

演者略歴
1996 年　神奈川歯科大学卒業
1999 年　はらだ歯科開業
2004 年　医療法人天晴会設立

学会等活動
プラズマレーザー研究会（理事，インストラクター），POIC 研究会（特別社員），
日本全身歯科研究会（理事），恒歯会



当院では開業以来，なるべく削らない，抜かない，神経を取らない MI 治療を実践している．特に大きな転機になったのは，今回，紹介する Nd：YAG レーザー「STREAK-I」との出会いである．今から 10 年以上前に遡るが，デモでお借りした 1 週間に起きた奇跡のような衝撃的な体験は，今でも鮮明に記憶に残っている．たとえば，抜髄症例を無麻酔で処置していき，断髄処置，直接覆髄処置まで完了．また別の症例では，初診時に痛みで全く口が開かない患者さんに LLLT を施すと，直後に痛みが消えしっかり開口できるようになったり，その他，多数奇跡が起きた．そこから，セカンドオピニオンで抜歯といわれた多くの歯を救い，ほとんどの症例で良好な予後が得られ，現在にいたる．実際にどういう症例に対して成果を得られるのか，具体的に見ていただき，この Nd：YAG レーザー「STREAK-I」の可能性を感じていただければと思う．

一般発表

Evaluation of the Color Expression of a Simplified Shade Composite Resin System Under Low Contrast Substrate Conditions

○Ui-Chan Kim, Cheol-Woong Jeong, In-Nam Hwang, Yun-Chan Hwang

Department of Conservative Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Korea

Ⅰ. Objective

To evaluate the color expression of a simplified-shade composite resin system under low-contrast substrate conditions.

II. Materials & Methods

Three custom-fabricated hybrid resin blocks (Kubotek, Gwangju, Korea) with similar L* values and slight differences in a* and b* values were used as substrate materials. The color of each block was measured at five locations with three repeated measurements per location using a colorimeter (NF999, Denshoku, Japan), and the mean CIE L*a*b* values were calculated.

Fifteen standardized cylindrical cavities (6 mm in diameter and 4 mm in depth) were prepared in each block. The cavities were randomly assigned to one of three simplified composite shades (Bright, Neutral, or Warm; Filtek Easy Match, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA), with five specimens per shade. After light curing, all restorations were finished and polished using a standardized polishing protocol, and the final CIE L*a*b* values were measured.

Color differences (ΔE_*) were calculated (1) between each restoration and its corresponding substrate, (2) among the three shades within the same substrate, and (3) among identical shades restored in different substrates. The effects of substrate color and composite shade on the final color expression were then analyzed

Ⅲ. Results

Within the same substrate, significant color differences were observed among the Bright, Neutral, and Warm shades ($P < 0.05$), indicating that each shade maintained its distinct color characteristics. In contrast, the color differences of the same shade restored in different substrates ranged from $\Delta E_* = 0.5$ to 2.1, demonstrating that subtle substrate color differences had only a limited influence on the final color expression.

IV. Conclusion

Within the limitations of this study, the simplified-shade composite resin system demonstrated relatively consistent color expression while maintaining the distinct characteristics of each shade under low-contrast substrate conditions. Therefore, simplified-shade composite resin systems may provide predictable color reproduction in clinical situations where only subtle substrate color differences are present.

Contact information of the authors
Name: Ui-Chan Kim
e-mail address: chanee04@gmail.com

Magnesium Silicate–Based Endodontic Cement with Moderated Alkalinity: Physicochemical Properties and Human Dental Pulp Cell Responses

○Yoon Seon Lee[1], Juhyuk Moon[2], Won Jun Shon[1]

[1]*Department of Conservative Dentistry, Seoul National University School of Dentistry, Seoul, Republic of Korea*

[2]*Department of Civil and Environmental Engineering and Institute of Construction and Environmental Engineering, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea*

I. Object

This study aimed to develop an experimental magnesium silicate-based cement (MSC) designed to moderate the excessive alkalinity associated with calcium silicate-based cements and to evaluate its physicochemical performance and biological responses in human dental pulp cells.

II. Materials & Methods

MSC was formulated using magnesium oxide, reactive silica, and zirconium oxide as a radiopacifier. Hydration products and phase evolution were characterized by X-ray diffraction, thermogravimetric analysis, thermodynamic modeling, and scanning electron microscopy. pH, early penetration resistance, and compressive strength were compared with a mineral trioxide aggregate control (ProRoot MTA). Human dental pulp cell viability, alkaline phosphatase activity, intracellular calcium mobilization, and YAP localization were evaluated using cement extracts.

III. Results

MSC formed a magnesium silicate hydrate matrix through progressive magnesium hydroxide consumption, lowering and stabilizing pH at approximately 8.9 versus approximately 12 for MTA. The lower-water formulation with additives showed early penetration resistance and a 28-day compressive strength exceeding 40 MPa. MSC extracts also maintained higher 7-day cell viability than MTA at 1:1 and 1:2 dilutions, increased alkaline phosphatase activity, induced calcium mobilization attenuated by a calcium-sensing receptor antagonist, and increased nuclear YAP localization.

IV. Conclusion

MSC demonstrated moderated alkalinity, favorable physicochemical properties and improved early biological responses compared with conventional calcium silicate-based materials. These findings suggest that magnesium silicate-based formulations may represent a promising strategy for the development of endodontic biomaterials requiring improved cytocompatibility and controlled bioactivity.

Contact information of the authors

Yoon Seon Lee (seon1663@snu.ac.kr)

Juhyuk Moon (juhyukmoon@snu.ac.kr)

Won Jun Shon (endoson@snu.ac.kr)

This work was supported by the Priority Research Center Program through the National Research Foundation of Korea (NRF), funded by the Ministry of Education (Grant No. RS-2021-NR060119).

SPMs Promote Inflammation Resolution in Rat Irreversible Pulpitis Model

○**Lutong He, Chuanqi Yu, Koki Nakatani, Kiichi Moriyama, Kenshiro Soga, Masakatsu Watanabe, Motoki Okamoto, Yusuke Takahashi, Mikako Hayashi**

Department of Restorative Dentistry and Endodontics, Graduate School of Dentistry, The University of Osaka, Osaka, Japan.

I. Object

To investigate the therapeutic potential of specialized pro-resolving mediators (SPMs) in promoting inflammation resolution and accelerating wound healing in a rat irreversible pulpitis model.

II. Materials & Methods

A rat caries-induced irreversible pulpitis model was previously established to mimic clinical situations. Direct pulp capping with gelatin sponge containing one of four specialized pro-resolving mediators (SPMs: LXA4, RvE1, MaR1, or PD1) or PBS was performed in the irreversible pulpitis model. Micro-computed tomography (micro-CT) and CD43 immunohistochemistry were performed on postoperative day 28 to evaluate tertiary dentin formation and inflammatory cell infiltration, respectively. Double immunofluorescence staining for CD68 and Arg-1 (CD68 and Arg-1 double positive indicates M2 macrophage expression) was conducted on days 1, 3, and 7 to assess macrophage polarization.

In vitro, Human dental pulp stem cells (hDPSCs, Lonza) were stimulated with lipopolysaccharide (LPS) for 3 h, followed by treatment with MaR1 or RvE1 for 3 h. The expression of pro-inflammatory cytokines (IL-1β, TNF-α, IL-6) and anti-inflammatory cytokine (IL-4) were analyzed by Real-time quantitative PCR (qPCR). All animal procedures were conducted with the approval of the Animal Experiment Committee of the University of Osaka Graduate School of Dentistry (Approval No. R-01-017-1).

III. Results

Complete tertiary dentin formation was observed in all specimens of the RvE1and MaR1groups, whereas one specimen in the LXA4, PD1 and PBS groups exhibited incomplete tertiary dentin formation, with no statistically significant differences in success rates among the groups ($P > 0.05$). On postoperative day 28, all SPM-treated groups exhibited fewer CD43-positive cells than the PBS control. Immunofluorescence analysis further demonstrated that MaR1 relatively promoted M2 macrophage polarization on days 1 and 3 compared with the other treatment groups, suggesting enhanced inflammation resolution. In vitro, RvE1 significantly reduced IL-6 and IL-1β expression, whereas MaR1 significantly decreased TNF-α expression while increasing IL-4 expression, indicating distinct regulatory effects on inflammatory cytokine expression.

IV. Conclusion

SPMs exhibited pro-resolving and anti-inflammatory effects in a rat caries-induced irreversible pulpitis model, especially MaR1 showing the greatest potential to promote M2 macrophage polarization. Together with its anti-inflammatory effects in hDPSCs, these findings suggest that MaR1 may be a promising candidate for vital pulp therapy. Further studies are underway to elucidate the molecular mechanisms underlying the pulpal reparative effects.

This study was supported by JSPS KAKENHI (Grant Numbers 26K02571, 21K09915, 26K20176, and 25K20284).

Contact information of the authors

Name: Lutong He, Affiliation: Department of Restorative Dentistry and Endodontics, Graduate school of Dentistry, The University of Osaka, e-mail address: u400922h@ecs.osaka-u.ac.jp

Effects of Short Pulse Low-Level Er:YAG Laser Irradiation on Proliferation, Differentiation, and Mineralization of Odontoblast-Like Cells

○Chihsun Tsai, Hsinyu Tsai, Takashi Saito

Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

I. Objective

Low-energy Er:YAG laser irradiation can enhance dental pulp cell activity through photobiomodulation (PBM), but thermal control is essential because pulp cells may be vulnerable to temperature increases above 5.5°C. Shorter pulse durations may reduce heat accumulation. This study compared conventional- and short-pulse low-energy Er:YAG irradiation for their effects on proliferation and mineralization of rat odontoblast-like cells, with the aim of developing a PBM-based approach for deep caries and pulp-exposure management.

II. Materials & Methods

MDPC-23 rat odontoblast-like cells were cultured in DMEM containing 5% fetal bovine serum and assigned to a non-irradiated control group or three laser-irradiated groups. Cells received daily Er:YAG laser irradiation at 10 Hz and 80 mJ for 10 sec: conventional-pulse EVO (Erwin AdvErL EVO), short-pulse SH/H (AdvErL SH, Hard mode; high peak power/short pulse duration), or SH/S (Soft mode; lower peak power/longer pulse duration).

Actual laser output, with and without the fiber tip, was measured using a Coherent FieldMax II-P power meter, and 10-s energy waveforms were analyzed to estimate heat accumulation. Cell proliferation was assessed on days 1–3 using CCK-8, while mineralization was evaluated by Alizarin Red S staining and quantified by cetylpyridinium chloride extraction.

III. Results

Energy analysis showed that actual laser output decreased by approximately 50% after fiber-tip attachment, likely due to reflection at the fiber-tip surface and internal transmission loss. During 10 sec irradiation, the conventional-pulse EVO group exhibited a gradual increase and stable energy output, without a marked decline, indicating the greatest tendency for thermal accumulation among the three modes.

All laser-irradiated groups demonstrated significantly higher cell proliferation than the non-irradiated control group. On day 3, both short-pulse groups (SH/H and SH/S) promoted proliferation significantly more effectively than the conventional-pulse EVO group. Quantitative Alizarin Red S analysis confirmed that laser irradiation significantly enhanced mineralized nodule formation. The short-pulse groups showed significantly greater mineralization than the EVO group, with high-peak-power SH/H demonstrating the greatest mineralization capacity.

IV. Conclusion

Low-energy Er:YAG laser irradiation promoted proliferation and mineralization of rat odontoblast-like cells. Compared with conventional pulses, the short-pulse AdvErL SH mode more effectively enhanced cellular activity while potentially reducing thermal accumulation. Short-pulse Er:YAG PBM may therefore support odontoblast differentiation, reparative dentin formation, and biologically based vital pulp therapy.

Contact information of the authors

Name: CHIHSUN TSAI

Affiliation: Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

e-mail address: lilaln0302@hoku-iryo-u.ac.jp

Distinct Gene Expression Profile and Bone Regenerative Potential of Human Jawbone Alveolar-derived Skeletal Stem Cell Progenitors (JASC)

○Yuya Kamano[1], Wijaksana I Komang Evan[2], Marina Saito[2], Moe Sandar Kyaw[2], Yuki Arai[1], Futaba Harada[1], Masato Nakano[1], Fusami Toyama[2], Tomose Noguchi[2], Masahiro Saito[2]

[1]*Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, Miyagi, Japan*
[2] *Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, Sendai, Miyagi, Japan*

I. Objective

A major challenge is that large bone defects caused by apical periodontitis often fail to heal completely with standard treatment alone. Endodontic regenerative therapy, including bone regeneration therapy, aims to solve this problem by repairing and regenerating these large bone defects. Skeletal stem cells (SSCs) have been identified as a stem cell which possessed osteogenic ability isolated from long bones, periosteum, endosteum, and alveolar bone, while development of SSCs for alveolar bone regeneration remains less understood. The human jawbone alveolar-derived skeletal stem cell progenitors (JASC) represent a unique cell population with remarkable osteogenic potential. However, their distinct molecular identity and the transcriptomic mechanisms driving their superior bone-forming capacity compared to conventional mesenchymal stromal cells (MSCs) remain to be fully elucidated. Here, we characterized the distinct gene expression profile of JASC to define their unique skeletal stem cell identity.

II. Materials & Methods

1. JASC cell isolation and characterization: With the approval of the Institutional Review Board of Tohoku University, human alveolar bone particles were collected after obtaining written informed consent from the study subjects (2018-3-024). JASC were isolated and cultured from human jawbone periosteal tissues and expanded under GMP-compatible conditions. To investigate their molecular features, comprehensive transcriptomic profiling was performed using RNA sequencing (RNA-seq). Their osteogenic differentiation potential and gene expression dynamics were analyzed in vitro and compared with human bone marrow–derived mesenchymal stromal cells (hMSCs).
2. Kidney capsule transplantation: For evaluation of osteogenic capability, JASC-seeded 3D scaffolds were transplanted into the renal capsule of immunodeficient mice, and subjected to histochemical analysis and RNA-seq

III. Results

RNA-seq analysis revealed that JASC possess a distinct transcriptomic signature clearly segregated from hMSCs. JASC exhibited a significant enrichment of key skeletal stem cell–associated genes (*CTSK, PRRX1, GREM1*) and cranial neural crest–related markers (*MSX1, PBX1, TBX3, SFRP1*), underscoring their unique identity. Furthermore, JASC demonstrated significantly enhanced in vitro mineralization compared to hMSCs. In vivo, JASC successfully differentiated into mature osteocytes within 3D scaffolds, displaying high expression of *Type I Collagen, BSP,* and *DMP1*.

IV. Conclusion

These findings demonstrate that JASC possess a distinct gene expression profile inherited from their unique origin, which underlies their enhanced osteogenic potential. Defining this transcriptomic identity establishes JASC as a distinct and powerful platform for targeted craniofacial bone regeneration.

Contact information of the authors

Name: Yuya Kamano
Affiliations: Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, Miyagi, Japan
e-mail address: kamano@tohoku.ac.jp

Development of new root canal treatment modalities based on anti-inflammatory therapy

○Moe Sandar Kyaw[1], Tomoyoshi Shimoyama[1], Yoshio Yahata[2], Fusami Toyama[1], Masato Nakano[1], Yuya Kamano[3], Masahiro Saito[1]

[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate school of Dentistry, Sendai, Japan.
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo,Tokyo, Japan
[3]Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, JAPAN

I. Object: Apical periodontitis (AP) is a chronic inflammatory disease caused by microorganisms colonizing the root canal system. AP remains highly prevalent despite standard root canal treatment (RCT), which aims to eliminate bacteria in the canal. Therefore, in addition to conventional procedures, therapies targeting the inflammatory immune response inside the jawbone are required. To address this limitation, we developed an anti-inflammatory therapy using an Er:YAG laser-assisted drug delivery system (L-DDS) for localized intraosseous delivery. This study aims to evaluate whether combining L-DDS with standard RCT enhances the healing of periapical lesions.

II. Materials & Methods: Development and Characterization of the L-DDS: We established an innovative L-DDS that utilizes a pulsed laser to generate liquid microjets and shockwaves within the root canal, enhancing drug diffusion into the jawbone. Fluid dynamics were verified using a high-speed camera, and the drug diffusion properties of the L-DDS were evaluated in rat mandibular molars using an in vivo imaging system (IVIS). **Comparative Evaluation of L-DDS–Assisted Erythromycin Delivery in a Rat AP Model:** All animal experimental protocols were approved by the Animal Care and Use Committee of Tohoku University, Graduate school of Dentistry (2023DH-002-02). We compared standard RCT alone to the combination of standard RCT and L-DDS in a rat apical periodontitis (AP) model. Erythromycin was chosen as a candidate anti-inflammatory agent to be used with L-DDS as it is a macrolide antibiotic with well-documented immunomodulatory and anti-inflammatory properties to suppress proinflammatory cytokines, including TNF-α, IL-1β, and IL-8. We delivered 5% erythromycin (5% Ery), 0.5% erythromycin (0.5% Ery), 0.05% erythromycin (0.05% Ery), or saline. A group receiving no root canal treatment (No RCT) was included as a control. Disease progression and treatment success was then assessed via micro-CT and histological analyses.

III. Results: The L-DDS group operated at 3 pulses per second (pps) and 30 mJ for 20 seconds, exhibited markedly stronger diffusion of the fluorescently labeled drug beyond the apical foramen compared to conventional syringe irrigation. Moreover, L-DDS delivery of erythromycin in a rat AP model resulted in a dose-dependent reduction in periapical lesion volumes on micro-CT, with the 5% and 0.5% concentrations showing significant bone healing compared to controls. Histological and immunohistochemical analyses confirmed a corresponding dose-dependent decrease in inflammatory cell infiltration, specifically characterized by reduced numbers of neutrophils and macrophages near the root apex.

IV. Conclusion: This study demonstrates that laser-assisted drug delivery enables efficient penetration of immunomodulatory agents into jawbone tissue. Furthermore, the L-DDS technology, in combination with conventional root canal treatment, promoted healing of apical periodontitis in a small animal model. As an early preclinical study, these findings suggest that L-DDS may represent a promising future therapeutic approach for the management of periapical inflammation. However, further optimization of treatment parameters and comprehensive safety evaluations are necessary prior to clinical translation.

Contact information of the authors:
Professor Masahiro Saito
Tohoku University Graduate School of Dentistry Division of Operative Dentistry
e-mail address: masahiro.saito.c5@tohoku.ac.jp

Er:YAG レーザーによる根管内洗浄効果の最適化の検討

[1]東北大学大学院 歯学研究科 エコロジー歯学講座 歯科保存学分野
[2]東京科学大学大学院医歯学総合研究科歯髄生物学分野
○辺見浩一[1]、Moe Sandar Kyaw[1]、中野将人[1]、八幡祥生[2]、齋藤正寛[1]

Investigation of the Optimization of Root Canal Irrigati on Efficacy Using an Er:YAG Laser

[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo
○Kouichi Henmi[1], Moe Sandar Kyaw[1], Masato Nakano[1], Yoshio Yahata[2], Masahiro Saito[1]

【目的】
根尖性歯周炎は，根管内に形成されたバイオフィルムを感染源とする顎骨の炎症性疾患である．本教室ではこれまでに，Er:YAGレーザーのファイバーチップを髄室内に静置して照射し，根管内に生じるキャビテーションによってバイオフィルムを除去するcoronally placed laser-activated irrigation（以下C-LAI）を開発してきた（Nagahashi et al., Sci Rep, 2022）．本研究では，平均出力およびパルス幅を一定に保った条件下で周波数を調整できる実験用レーザー装置を用いて，C-LAIによる根管内バイオフィルム除去効果および根管壁清掃性の最適化の検討を目的とした．
【材料および方法】
感染根管モデル作製：10週齢雄性Wistarラットの下顎第一臼歯を用い，上松らの方法に従って根管内バイオフィルムモデルを作製した（Uematsu et al., Aust Endod J, 2023）．すべての動物実験は東北大学倫理委員会（承認番号：2023SHIDO-002）の承認を得て実施した．
C-LAIの最適化実験：根管洗浄では7群を設定し，無洗浄群をコントロール（Ctrl），シリンジによる洗浄群をSyr群とした．レーザー洗浄における対照として，既製機Er:YAGレーザー（Erwin AdvErL EVO）を用いるAdvL群を設定し，洗浄条件は周波数20 Hz・パルスエネルギー30 mJ・パルス幅300 μsとした．実験用半導体励起Er:YAGレーザーは，パルス幅を全群250 μsに統一し，周波数をそれぞれ20, 50, 100, 200 Hzとする4群を設定した．
根管洗浄効果の評価：安楽死後直ちに下顎骨を摘出し，仮封除去後に根管洗浄を実施し，qPCRによる根管内残存細菌DNA量の測定と，走査型電子顕微鏡（SEM）による根管中央部の観察を行った．SEM像はHülsmannスコアを用いてデブリおよびスメア層を評価した．
【結果】
実験用レーザー群では，平均出力を0.62 Wに一定に維持した．20 Hzは1秒間に20パルス，200 Hzは1秒間に200パルスを照射する条件である．本実験では，平均出力が一定に維持されていたため，この繰り返し周波数の増加はパルスあたりのエネルギーの比例的な減少をもたらした．その結果，20 Hz設定ではパルス数は少ないものの，個々のパルスあたりのエネルギーはより高くなり，一方200 Hz設定ではパルス数は多いものの，それぞれのパルスあたりのエネルギーは比例的に低くなった．qPCR解析では，レーザー洗浄群間に有意差は認められなかったが，20 Hz群が最も低値を示した．SEM像をHülsmannスコアにて解析したところ，デブリスコアは20 Hz群および50 Hz群で低スコア側に分布したが100 Hz群および200 Hz群ではデブリの残存が認められた．また，スメア層スコアはAdvL群および20 Hz群で低スコア側に分布した．
【考察・結論】
本研究の結果，20 Hz群では，残存細菌DNA量が最も低値を示し，スメア層スコアも低スコア側に分布した．このことから，同一の平均出力下では，低い繰り返し周波数によってパルスあたりのエネルギーがより高く保たれ，より効率的なキャビテーションが生じることが示唆された．その結果，根管内のバイオフィルムおよびスメア層の機械的除去が促進されるものと考えられる．今後は，各条件の気泡挙動と圧力変動を可視化・定量化し，根管内流体動態との関係を検証する必要がある．

In Vivo Evaluation of Macrophage Polarization Following Direct Pulp Capping with Bioceramic Materials

○Rafiqul Islam, Yu Toida, Asiful Islam, Ryotaro Yago, Hirofumi Kaneko, Shuhei Hoshika, Chiharu Kawamoto, Hidehiko Sano, Atsushi Tomokiyo

Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University, Hokkaido, Japan

Objectives: Macrophage-mediated immune responses play an important role in regulating inflammation and tissue repair following direct pulp capping. The balance between pro-inflammatory M1 and anti-inflammatory M2 macrophages may influence the biological performance of pulp-capping materials. This study evaluated the pulpal inflammatory response and macrophage polarization following direct pulp capping with three commercially available bioceramic materials.

Materials and methods: This study was approved by the institutional ethical committee as well as by the committee for laboratory animals and breeding faculty in Hokkaido University (Ref. #23-0148) and performed according to animal care standards. Direct pulp capping was performed on 60 maxillary first molars of 30 male Wistar rats. Following aseptic preparation, pulp exposures were created using a stainless-steel #20 K-file. The teeth were randomly assigned to five groups according to the capping material: Bio-C Repair (BCR; Angelus, Londrina, PR, Brazil), BG Multi (BGM; Nisika, Shimonoseki, Japan), Well Pulp St (WPS; Vericom, Gangwon-do, Korea), Nex-Cem MTA (MTA; GC Corporation, Tokyo, Japan) as a positive control, and a no-capping-material group (NC). All cavities were restored with 4-META/MMA-TBB resin. Pulpal responses were histologically evaluated at 1, 3, and 7 days using an inflammatory cell infiltration scoring system. Immunohistochemical analysis was performed using CD86 and Anti-Mannose as markers of M1 and M2 macrophages, respectively. Kruskal–Wallis and Mann–Whitney U tests were used for statistical analysis, with significance set at $p < 0.05$.

Results: At day 1, no to mild inflammatory cell infiltration was observed in all groups except BGM, which showed mild to moderate infiltration. At day 3, mild to moderate infiltration was observed in the BCR, BGM, and WPS groups, while MTA and NC showed no to mild and mild to severe infiltration, respectively. At day 7, mild to moderate infiltration was observed in all groups except NC, which showed moderate to severe infiltration. However, no statistically significant differences in inflammatory cell infiltration were observed among the groups at any time point (Kruskal–Wallis test, $p > 0.05$). CD86 expression was detected in the WPS and MTA groups at day 1 and in the BCR, WPS, MTA, and NC groups at day 3, whereas CD86 expression was absent in all groups at day 7. Anti-Mannose expression was detected in all groups at all time points. At day 3, the lowest number of M2 macrophages was observed in the BGM group.

Conclusion: The tested bioceramic pulp-capping materials demonstrated a time-dependent inflammatory and macrophage response following direct pulp capping. The absence of CD86 expression at day 7, together with persistent Anti-Mannose expression, suggests a shift from an early inflammatory macrophage response toward an M2-associated reparative response during the early healing period. These findings highlight the importance of macrophage polarization in evaluating the biological behavior of pulp-capping materials.

象牙質形成促進に及ぼすレーザーのエピジェネティック作用

明海大学歯学部機能保存回復学講座保存治療学分野
○加藤　邑佳，橋本　里歩，山田　明日香，矢島　大椰，横瀬　元，横瀬　敏志

Epigenetic regulation of dentinogenesis by laser irradiation

Division of Endodontics and Operative Dentistry
Department of Restorative and Biomaterials Sciences, Meikai University School of Dentistry
○Yuka Kato, Riho Hashimoto, Asuka Yamada, Daiya Yajima, Hajime Yokose, Satoshi Yokose

【目的】これまで我々は歯髄培養細胞にレーザー照射を行い、象牙質形成に及ぼす影響を探ってきた。細胞の遺伝子を操作せずに、ラット歯髄培養細胞でのレーザー照射による石灰化結節形成機構は不明であり、レーザー刺激による環境の変化に対する石灰化機序におけるメカニズムを探っている。一方、環境因子の変化によって同じ遺伝子配列であっても、その遺伝子発現のオン・オフを行う機構をエピジェネティクスという。このエピジェネティック因子の１つである EZH2（Enhancer of zeste homolog 2）は、ヒストンメチル化酵素であり、H3K27 のトリメチル化（H3K27me3）により標的遺伝子の転写抑制（サイレンサー）としての機能を担うが、象牙質形成過程における EZH2 の作用や関与についてはあまり良く知られていない。そこで本研究では、EZH2 がラット歯髄培養細胞におけるレーザー照射による象牙質形成に及ぼす影響と、そのエピジェネティック制御機構について検討することを目的とした。

【材料および方法】　全ての実験は、明海大学実験動物倫理委員会の承認（A2618）を得て行った。
ラット下顎切歯から歯髄組織を摘出し、Yokose らの方法に従って、歯髄細胞を回収し、全ての実験に使用した。
6well マルチプレートを用いて、各 Well に対して歯科用レーザー（オペレーザー フィリオ,Yoshida 社製,承認番号:22800BZX00029000 号）を 5W×20S(Total Energy100J)の条件下で、石灰化誘導培地にて 37℃、5%CO_2条件下で 2 週間培養した。培養 2 週間後、アリザリンレッド染色により石灰化結節形成を評価した。
また、EZH2 をノックアウトした細胞群（KO 群）およびラット DNA 配列を認識しないガイド RNA を導入した対照群（Cont 群）を作製し、石灰化誘導培地にて 37℃、5%CO_2条件下で 2 週間培養した。培養 2 週間後、アリザリンレッド染色により石灰化結節形成を評価した。また、培養 2 週目の培養歯髄細胞の total RNA を抽出し、cDNA を作成後、リアルタイム PCR 法を用いて、*EZH2*、*DSPP*、*Wnt6*、*Wnt10a* の mRNA 発現量を探索した。
また、培養歯髄細胞を用いてクロマチン免疫沈降（ChIP アッセイ）を行った。すなわち、H3K27me3 に対する抗体を用いて DNA 断片を回収した後、Wnt6 および Wnt10a のプロモーター領域を標的としたプライマーを用いて PCR を行い、電気泳動により増幅産物の有無および、KO 効果を確認した。
統計は,各種遺伝子発現量を Kruskal-Wallis 順位検定の後、Bonferroni 補正 Mann-Whitney 検定を行った。
結果は平均値±標準偏差(SD)で示し、有意水準を 5%で検定した。

【結果】　培養 2 週間後、KO 群では石灰化結節形成の増加が認められた。また、mRNA 発現解析では、KO 群において *DSPP, Wnt6, Wnt10a* の発現が上昇した。ChIP アッセイの結果は、H3K27me3 が Wnt6 および Wnt10a のプロモーター領域に存在することが示された。その際の、EZH2 の KO 効果も確認できた。

【考察および結論】培養歯髄細胞にレーザーを照射すると石灰化結節形成が促進し、EZH2 の発現が減少した。また、培養歯髄細胞において EZH2 を KO した結果、Wnt シグナル関連遺伝子（Wnt6,Wnt10a）の発現が上昇し、*DSPP* の発現が上昇した。さらに、ChIP アッセイの結果、H3K27me3 が Wnt6 および Wnt10a のプロモーター領域に存在することを確認した。すなわち、レーザー照射による象牙質形成促進作用のメカニズムには、エピジェネティック因子である EZH2 の発現抑制による、Wnt シグナル関連遺伝子の発現を介して象牙質形成を調節している可能性が示された。
本研究は、レーザー照射により引き起こされる象牙質形成が EZH2 を介したエピジェネティック制御機構に関与していることを明らかにしたものである。

ADAMTSL6 Targeting Is Associated with Impaired Periodontal Recovery

○Shuai Wang[1], Masato Nakano[1], Moe Sandar Kyaw[1], Yoshio Yahata[2],
Yuya Kamano[3], Masahiro Saito[1]
[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry,
Tohoku University Graduate school of Dentistry, Sendai, Japan.
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Division of Oral Health Sciences,
Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo,Tokyo, Japan
[3]Department of Endodontics, Tohoku University Hospital, Sendai, Japan

Introduction: ADAMTSL is a subgroup of the ADAMTS superfamily that shares particular protein domains with the ADAMTS proteases, including thrombospondin type I repeats, a cysteine-rich domain, and an ADAMTS spacer, but lacks the catalytic and disintegrin-like domains. Among these, ADAMTSL6β is a microfibril-associated extracellular matrix protein that promotes fibrillin-1 assembly in connective tissues. We previously showed that it is essential for periodontal ligament (PDL) development and regeneration. However, the isoform-specific roles of ADAMTSL6α and ADAMTSL6β in periodontal bone healing remain unclear. We therefore examined their effects on periodontal bone recovery after removal of an inflammatory stimulus using ADAMTSL6α- or ADAMTSL6β-targeted mice.

Materials and Methods:

1. Generation of ADAMTSL6α- or ADAMTSL6β-targeted mice. All animal procedures were approved by the Institutional Laboratory Animal Care and Use Committee of Tohoku University (No. 2019 歯動-062). ADAMTSL6α- and ADAMTSL6β-targeted mice were generated by replacing exon 2 and exon 1, respectively, with an EGFP/neomycin-resistance cassette, and were genotyped at 4 weeks of age.

2. Ligature-induced periodontitis model (LIP) : ADAMTSL6α-targeted heterozygous, ADAMTSL6β-targeted homozygous, and wild-type mice were used. At 6 weeks of age, ligatures were placed around the maxillary second molars for 14 days to induce periodontal bone loss and then removed to allow healing for another 14 days. Maxillae were analyzed by microcomputed tomography, and residual periodontal defects were quantified as the cementoenamel junction-alveolar bone crest defect area.

Results: ADAMTSL6α homozygous mice were embryonically lethal; therefore, heterozygous (+/−) mice were used, whereas ADAMTSL6β homozygous (−/−) mice were viable into adulthood. Before ligature placement, neither genotype showed evident periodontal tissue abnormalities. Ligature-induced alveolar bone destruction after 14 days was comparable among genotypes; however, both ADAMTSL6α+/− and ADAMTSL6β−/− mice showed significantly delayed alveolar bone healing 14 days after ligature removal compared with wild-type mice.

Discussion: Periodontal healing requires inflammation resolution, extracellular matrix reorganization, reparative cell recruitment, and new bone formation. Our findings indicate that both ADAMTSL6 isoforms contribute to this coordinated process, probably by supporting microfibril assembly and maintaining the extracellular matrix environment required for cell recruitment and osteogenic repair.

Conclusions: ADAMTSL6 contributes to periodontal bone healing and osteogenic repair. Together with our previous findings that ADAMTSL6β promotes fibrillin-1 assembly, negatively regulates TGF-β signaling, and that locally administered recombinant ADAMTSL6β enhances PDL wound healing, the present results support ADAMTSL6 as a potential therapeutic target for periodontal regeneration after inflammatory bone loss. Further studies should define the isoform-specific mechanisms underlying alveolar bone healing.

歯の着色・漂白過程におけるエナメル質内部変化の評価に対する SS-OCT の有用性

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 口腔機能再構築学講座 う蝕制御学分野
○早川武志、陳雪霏、井上剛、大槻昌幸、島田康史

Usefulness of SS-OCT for Evaluating Internal Enamel Changes during Tooth Staining and Bleaching

Department of Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo
○Takeshi Hayakawa, Xuefei Chen, Go Inoue, Masayuki Otsuki, Yasushi Shimada

【目的】オフィスブリーチの効果は主として色調変化により評価されているが、エナメル質内部における着色・漂白の進行を反映しているとは限らない。従来、歯質内部の評価は試料を切断する破壊的観察に限られており、同一試料における着色から漂白までの変化を経時的に追跡することはできなかった。SS-OCT（波長掃引型光干渉断層計）は歯質内部を非破壊的かつ経時的に観察できるが、着色・漂白に伴う内部変化をどの程度反映しているかは明らかでない。そこで本研究では、SS-OCT を用いて着色および漂白過程に伴うエナメル質内部の変化を評価し、色調変化（WID）および実体顕微鏡所見との関連からその有用性を検証した。

【材料および方法】ウシ前歯エナメル質ブロックを作製し、対照群（人工唾液）、コーヒー群（インスタントコーヒー）、ワイン群（赤ワイン）、紅茶群（ティーバッグ）の 4 群に分け、37℃で 2 週間着色した。その後、オフィスブリーチ剤〔ホワイトエッセンスホワイトニングプロ・ホワイトエッセンス社〕および光照射器〔WE Light クラスⅡ・ホワイトエッセンス社〕を用い、10 分間の光照射を 3 回行い漂白した。処置前、着色 1 週後、2 週後および漂白後の各時点で SS-OCT〔IVS-2000，Santec 社〕で同一部位の断層像を観察し、着色深度、漂白深度または減衰係数を算出した。あわせて分光測色計〔WE Shade・ホワイトエッセンス社〕により L*a*b*値を測定し、WID（=0.511L*-2.324a*-1.100b*）を算出した。OCT で得られた各指標および WID について群間比較および経時比較を行った。また、OCT 指標の変化量とΔWID との関連を Spearman 順位相関係数により評価した（有意水準 5%）。さらに、着色 1 週後および漂白後の試料断面を実体顕微鏡〔SMZ1000，Nikon〕で観察した。

【結果】コーヒー群および紅茶群ではエナメル質内部に高輝度の着色層が観察され、着色 1 週後から 2 週後にかけて着色層は有意に増加した（$p<0.05$）。一方、ワイン群では表層からの信号減衰を伴う脱灰像が認められ、対照群と比較して脱灰深度は有意に増加した（$p<0.05$）。WID は処置前には群間差を認めず、着色後および漂白後では群間差を認めた。着色群では経時的に WID が低下し、漂白後には増加したが、紅茶群のみ処置前に近い値まで回復した。コーヒー群および紅茶群では着色深度・漂白深度の変化量と ΔWID との関連が認められ、ワイン群では減衰係数の変化量と ΔWID との関連が認められた（ρ =-0.714～0.400）。さらに、SS-OCT で観察された変化は実体顕微鏡所見と一致した。

【考察】SS-OCT で評価した着色深度、漂白深度および減衰係数の変化量は ΔWID と相関を示したことから、SS-OCT で捉えた内部変化は色調変化を反映する可能性が示唆された。また、OCT で観察された変化は実体顕微鏡で確認された着色層の分布と一致しており、SS-OCT が内部変化を反映する可能性が示された。以上より、SS-OCT は色調評価では把握できないエナメル質内部の変化を非破壊的かつ経時的に評価できる可能性があり、漂白効果を歯質内部から客観的に評価し、治療効果の判定や治療戦略の最適化に応用できる可能性が示唆された。

（倫理）本研究は抜去したウシ歯を用いており、所属機関の規定に基づき実施した。

次世代シーケンシングを用いた根面う蝕におけるマイクロバイオームとその機能の包括的解析

新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻 口腔健康科学講座 う蝕学分野
○髙橋 竜平[1]，竹中 彰治[1]，小松 康高[2]，外園 真規[1]，井田 貴子[1]，永田 量子[1]，齋藤 瑠郁[1]，
Jutharat Manuschai[1]，佐藤 大地[1]，野杁 由一郎[1]

Comprehensive Analyses of the Microbiome and their Function in Root Caries using a Next-Generation Sequencing

[1] Division of Cariology Operative Dentistry and Endodontics,
Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University
[2] Department of Dental Hygiene, Meirin College
○Ryouhei Takahashi[1], Shoji Takenaka[1], Yasutaka Komatsu[2] , Maki Sotozono[1], Takako Ida[1],
Ryoko Nagata[1], Rui Saito[1], Jutharat Manuschai[1], Daichi Sato[1], Yuichiro Noiri[1]

【目的】

これまで，根面う蝕は，露出根面にミュータンス連鎖球菌，乳酸桿菌および *Actinomyces viscosus* を主体としたう蝕原性細菌により発症すると考えられてきた．しかし，臨床では歯肉縁上型（Supra-RC）のほか，歯肉縁下へ進展した歯肉縁越境型（Trans-RC）や，時に歯肉縁下型（Sub-RC）根面う蝕に遭遇する．我々は Trans-RC 中には，*Porphyromonas* 属をはじめとする歯周病関連細菌が多く存在することを報告した（第 164 回日本歯科保存学会シンポジウム，2026）．本研究では，根面う蝕表面のバイオフィルム（RCB）および根面う蝕病変（RCL）を採取し，細菌叢と蛋白分解酵素活性を解析した（新潟大学倫理審査委員会承認番号：2025-0075）．

【材料および方法】

実験 1：新潟大学医歯学総合病院を受診し活動性根面う蝕を有する患者 21 名（74.2±10.7 歳）を対象とし，RCB（n=20）と RCL（n=10）を採取した．対照として反対側同名歯の健全露出根面上のバイオフィルム（SB）（n=18）を採取した．SB と RCB をバイオマッシャーで粉砕し，RCL は凍結粉砕後に DNA を抽出した．16S rRNA V3–V4 領域を標的にシーケンス解析を行った．SB と RCB の蛋白分解酵素活性を，EnzCheck Gelatinase/Collagenase Assay Kit（ThermoFisher 社製）を用いて測定した．

実験 2：重度歯周炎と活動性根面う蝕を併発した 7 歯を抜歯し，RCB と RCL を採取した。同様の方法で DNA を抽出後に細菌叢解析を行った．

【結果】

実験 1：RCB 中のゼラチナーゼ・コラゲナーゼ活性は，SB と比較して有意に高く（p=0.002, Wilcoxon signed-rank test），Trans-RCB（n=9）は Supra-RCB（n=11）よりゼラチナーゼ活性が有意に高かった（p＝0.017，Wilcoxon rank-sum test）．SB では *Streptococcus*，*Actinomyces*，*Veillonella* 属の存在割合が高かった．Supra-RCB では *Actinomyces*，*Streptococcus*，*Lactobacillus* 属，Trans-RCB では *Lactobacillus*，*Streptococcus*，*Actinomyces* 属が多く存在していた．Supra-RCL（n=5）では *Actinomyces*，*Streptococcus* 属が多く，Supra-RCB と類似していた．Trans-RCL（n=5）では *Lactobacillus*，*Atopobium*，*Prevotella* 属が優占し，Trans-RCB より嫌気性細菌が多い傾向を示した．

実験 2：Supra-RCB（n=2）では *Pseudomonas* と *Actinomyces* 属，Supra-RCL（n=2）では *Actinomyces* と *Lactobacillus* 属，Trans-RCB（n=2）では *Atopobium*，*Corynebacterium*，*Actinomyces* 属，Trans-RCL（n=2）では *Lactobacillus*，*Corynebacterium*，*Atopobium* 属が優占した．Sub-RCB（n=3）では *Atopobium* 属，Sub-RCL（n=3）では *Olsenella* 属が最多だった．

【考察】

Trans-RCL では *Atopobium*，*Prevotella* 属などの嫌気性菌が多く，既報（Takenaka et al., 2021）と同様に，Trans-RC で歯周病関連細菌の相対存在量が高い傾向を示した．RCB と RCL の細菌叢構成は異なり，病変の進行に伴う細菌叢の変化が示唆された．Sub-RC では，RCB で *Atopobium* 属，RCL で *Olsenella* 属が優占した．*Olsenella* 属は深部嫌気性環境から検出されることが報告されており（Preza et al., 2008），Sub-RC では特徴的な細菌叢が形成される可能性が示された．

【結論】

根面う蝕の細菌叢は，病変存在部位により異なり，RCB は SB より蛋白分解酵素活性が高かった．Trans-RC ではゼラチナーゼ活性が高く，病変進展を考慮した早期介入の必要性が示唆された．

本研究の一部は The 6th Foundation Nakao および次世代研究者挑戦的研究プログラムの助成を受けて実施した。

う蝕リスク検査および唾液細菌叢データを用いた高齢者のう蝕に関する検討

広島大学病院口腔検査センター
○林-岡村 由佳,新谷智章,吉本哲也,安田雅空斗,加治屋幹人

Study on dental caries in the elderly using caries risk tests and salivary microbiota data

Center of Oral Clinical Examination, Hiroshima University Hospital
○Yuka Hayashi-Okamura, Tomoaki Shintani, Tetsuya Yoshimoto, Gakuto Yasuda, Mikihito Kajiya

【背景】

令和4年度歯科疾患実態調査よると、高齢者の残存歯数は増えている一方で、う蝕罹患者割合は増加傾向にある。高齢者う蝕は唾液量の減少、歯周疾患による根面露出、身体能力・認知能力の低下によるセルフケア不良などが原因として報告されている(Gati & Vieira, 2011; Tan & Lo, 2014; Hayes *et al.*, 2016; de Mata *et al.*, 2011)。高齢者う蝕の好発部位のひとつは歯頸部であり、セルフケアが困難であることから、修復処置後も二次う蝕を生じることがあり、その長期的な管理が臨床上の課題となっている。しかし、若年者と比較して高齢者のう蝕に関する報告は少なく、不明な点も多い。

高齢者にう蝕が好発する原因を探索することを目的に、本観察研究では残存20歯以上を有する高齢者(50歳以上)と若年者(12歳~35歳)の刺激時唾液を用いたう蝕リスク検査、口腔カンジダ培養検査および口腔細菌数の結果を比較検討した。さらに、唾液中よりDNAを抽出し、細菌叢の解析を行い、両群間における解析結果を比較検討した。

【方法】

令和4年2月から令和7年9月に当院口腔検査センターにて刺激時唾液を用いてう蝕リスク検査および口腔細菌数の測定を行った、20歯以上を有する340名(平均22歳、女性138名)を研究対象者とした。刺激時唾液を用いたう蝕リスク検査として、唾液分泌量、唾液 pH、緩衝能を測定し、さらに、*Mutans streptococci*(MS)菌、*Lactobacillus species*(LB)菌、カンジダ菌の培養による半定量的評価を行った。唾液中の細菌数は細菌カウンタ(Panasonic製)で測定した。さらに、診療録よりDMF歯数とプラークコントロールレコード(PCR)のデータを抽出した。

はじめに、研究対象者を若年者群229名(平均17歳)と高齢者群111名(平均65歳)に分け、単変量および多変量解析による両群間の比較を行った。

さらに、若年者群(n=30)および高齢者群(n=58)の凍結唾液から、ゲノムDNAを抽出し、16sマイクロバイオーム解析を行い、両群の菌叢解析を行った。

本臨床研究は広島大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。(承認番号：E2022-0205)

【結果】

う蝕リスク検査データにおいて、高齢者群は若年者群と比べて、唾液pH（若年者群vs高齢者群【四分位範囲】;7.6【7.4-7.7】vs 7.7【7.5-7.8】)、緩衝能(6.6【6.3-6.8】 vs 6.7【6.3-7.1】)、MS菌レベル(0【0-2】vs 2【0-2】)およびLB菌レベル(0【0-2】vs 1【0-2】)、DMF歯数(0【0-2】vs 16【12-20】)が有意に高く、PCR(54【40.0-69.0】vs 26【16.0-37.5】%)は有意に低かった(p<0.05)。一方で、刺激時唾液量(1.3【0.9-1.8】vs 1.2【0.8-1.6】mL)やカンジダ菌レベル(positive, negative; 24.21 vs 20.91)、唾液中の細菌数(41.7【19.3-80.0】vs 45.1【20.1-93.1】$\times 10^4$ CFU/mL)では有意差を認めなかった。ロジスティック回帰分析の結果、高齢者群において、緩衝能（OR2.2、95%CI 1.29 - 3.86）およびMS菌レベル(OR1.8、95%CI 1.42 - 2.30)は有意に上昇していた(p<0.05)。

16sマイクロバイオーム解析ではα多様性解析(Pielou evenness、Faith PD、observed features、Shannon entropy解析)の結果、高齢者群の菌種数や系統的多様性の有意な低下を認めた(p<0.05)。一方、すべてのβ多様性の解析(Bray-Curtis距離、Jaccard距離、unweighted Unifrac距離、weighted Unifrac距離)において、2群間に有意差がみられた。分類群組成と差次的存在量解析(LEfSe解析)では、高齢者群にて*Actinobacteriota*や*Actinomyces*属の相対存在量の増加を認めたが、若年者群では、*Streptococcus*属の増加を認めた。KEGG Orthologyの比較では高齢者群で糖代謝に関わる機能(fructose-1,6-bisiphosphate、sugar PTS system EIIA component、phosphocarrier protein HPr、alpha-glucosidase)の上昇を認めた(p<0.05)。

【考察および結論】

高齢者群では、若年者群と比較し、DMF歯数が高値を示し、う蝕経験が多いことが明らかとなったことから、高齢者う蝕は重要な臨床的課題であることが示唆された。さらに、高齢者群においてMS菌レベルが増加していることに加え、菌叢の単純化や糖代謝機能の上昇を認めたことから、cariogenicな菌叢へのシフトが生じている可能性があることが示唆された。

In situ デンタルバイオフィルムモデルを用いた 口腔由来 Extracellular Vesicles 機能評価系の構築：パイロットスタディ

[1)]新潟大学大学院医歯学総合研究科 う蝕学分野, [2)]口腔生化学分野,
[3)]筑波大学生命環境系, [4)]筑波大学微生物サステイナビリティ研究センター, [5)]筑波大学高等研究院,
[6)]筑波大学生存ダイナミクス研究センター
○佐藤大地 [1)], 外園真規 [1)], 齋藤瑠郁 [1)], 髙原信太郎 [1)], 竹中彰治 [1)], 照沼美穂 [2)],
山本達也 [4)], 野村暢彦 [3,4,5,6)], 野杁由一郎 [1)]

Development of a functional evaluation system for oral-derived extracellular vesicles using an *in situ* dental biofilm model: a pilot study

[1)]Department of Cariology, [2)] Department of Oral Biochemistry, Niigata University, [3)] Institute of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, [4)] Microbiology Research Center for Sustainability (MiCS), University of Tsukuba, [5)] Tsukuba Institute for Advanced Research (TIAR), University of Tsukuba, [6)] Life Science Center for Survival Dynamics, Tsukuba Advanced Research Alliance (TARA), University of Tsukuba
○Daichi Sato[1)], Maki Sotozono[1)] , Rui Saito[1)], Shintaro Takahara[1)], Shoji Takenaka[1)], Miho Terunuma[2)], Tatsuya Yamamoto[4)], Nobuhiko Nomura[3,4,5,6)], and Yuichiro Noiri[1)]

【目的】Extracellular vesicles（EVs）は，細胞から放出される脂質二重膜で構成されたナノサイズの小胞であり，内包するタンパク質，核酸，脂質などを介して細胞間および微生物間コミュニケーションに関与することが知られている。EVs は口腔細菌や口腔細胞から放出されることが知られており，近年，口腔環境に存在する EVs が，宿主-微生物間相互作用や口腔微小環境に関与する可能性が示唆されている。しかし，唾液などの口腔内試料から EVs を回収する方法や機能評価系，またそれらの EVs がデンタルバイオフィルム（DB）の形成や成熟・付着過程にどのような影響を及ぼすかについては十分に解明されていない。そこで本研究では，*in situ* DB モデルを応用し，唾液由来 EVs (SEVs)の回収方法および SEVs のバイオフィルム形成および再付着への影響の機能評価法の構築を目的とした。

【材料および方法】健康成人数名より唾液を採取し，段階遠心および超遠心法を用いて EVs を回収した。得られた SEVs について，BCA Protein Assay kit によりタンパク質定量，NTA (Nanoparticle Tracking Analysis) 解析により粒子径分布および粒子濃度を測定し，透過型電子顕微鏡（TEM）によって超微形態を確認した。続いて同じ被験者よりの口腔装置により Hydroxyapatite（HA）ディスクを固定し，24 時間装着することで形成させた *in situ* DB を回収した。*In situ* DB が付着した HA ディスクおよび滅菌 HA ディスクを人工唾液中に嫌気条件下において同一ウェルで 6 時間共培養した。対照群は人工唾液のみ，被験群には SEVs が 10μg/ml 含まれた人工唾液を使用した。培養後それぞれ *in situ* DB は成熟バイオフィルム，滅菌 HA ディスクに形成されたバイオフィルムは初期バイオフィルムとして評価した。バイオフィルム形成量は，細菌由来 ATP 活性を指標として評価した。また，バイオフィルム構造の確認のため，Live / Dead 染色および EPS 染色を施したディスクを共焦点レーザー顕微鏡により観察した。そして 16s rRNA シーケンスにより原唾液および SEVs の細菌叢解析を行った。

【結果】TEM 観察により球状の小胞様構造を認め，NTA 解析により一定の粒子濃度が得られたことから，唾液原液から SEVs を回収可能であることを確認した。唾液と SEVs の細菌叢は類似していた。CLSM では，標識 SEVs は成熟度にかかわらず菌体上に集積した。成熟 DB では被験群の菌体量が増加したが，ATP 量と EPS 量に有意差はなかった。成熟 DB は初期 DB より ATP 量および PI 陽性量が高く，本モデルは成熟度の異なるバイオフィルムを同一条件下で定量比較できることが示された。

【考察】本研究で構築した *in situ* DB を用いた SEVs 機能評価モデルにより，SEVs がバイオフィルムに集積することが可視化された。SEVs は菌体への結合を介して，タンパク質や核酸などの内包物を細菌へ受け渡し，付着性，増殖，細菌間相互作用やバイオフィルム構造形成に影響を与える可能性がある。菌体量の増加は ATP 量に反映されず，宿主成分の影響も含みうる。また回収した SEVs は由来細胞・微生物を特定していないため，今後は EV マーカー解析や細菌・宿主由来成分の評価を加え，口腔由来 EVs の構成成分と機能との関連を明らかにする必要がある。本研究は新潟大学倫理審査委員会の承認（承認番号 2024-0233）および 2024-2027 年度次世代研究者挑戦的研究プログラムの助成を受けて行われた。

新規開発のハンディー硬さ測定器の測定原理と特徴

兵庫医科大学歯科口腔外科学講座
清水明彦

The measurement principle and features of newly developed handy hardness tester

Department of Dentistry and Oral Surgery, Hyogo College of Medicine
Akihiko Shimizu

【はじめに】う蝕象牙質を削除する際、硬さは最も信頼すべき指標であることから[1,2]、演者は臨床で硬さ測定が可能な「ハンディー硬さ測定器」を開発したので、その測定原理と特徴について報告する。

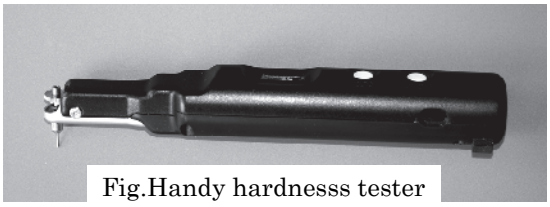


Fig.Handy hardnesss tester

【「ハンディー硬さ測定器」の概要】右図は「ハンディー硬さ測定器」**（以後「本器」）**の外観写真で、大きさはφ30×190㎜、重さは約100グラムである。

測定原理：本器の圧子は、直径0.55㎜、長さ22㎜のタングステンカーバイド製の円柱の一端を円錐角50度、先端曲率半径18㎛の円錐に仕上げたもので、パイプから僅かに突き出た状態に「初期設定」する。圧子は試料に押し付けられると、試料の硬さに応じてパイプの中に後退するが、パイプが試料面に接触したところで圧子の動きは止まる。このときの圧子の変位量をロードセルで電圧に変換し、さらにデジタル変換して数値として表示する。

初期設定（圧子の突出長さの設定）：圧子をガラス面に垂直に押し付け、パイプから突き出た圧子がパイプ内に押し込まれ、パイプがガラス面に接触すると表示値はプラトーになる。その表示値が200±5となるように圧子の突出長さを調整する（圧子の突出長さの実測値は175±5㎛）。

試料の硬さ測定：圧子を被験試料に垂直に押し付ければ、200 gf未満の測定圧で表示値はプラトーになり、そのときの表示値が試料の硬さの指標となる。

【材料および方法】本器の測定値をビッカース硬さと紐づけするために、プラスチック試料10種類を用意した。硬度計（MVK-E、明石）で試料のビッカース硬さ(Hv)を、次に「本器」で表示値を調べた。得られたビッカース硬さと「本器」の測定値のペアデータから指数近似曲線（キャリブレーションカーブ）を求めた。

【結果】「本器」の表示値は0～200の範囲で、硬い試料ほど大きな値を示す。プラスチック試料によって近似曲線の算式 $y=0.4854e^{0.0249x}$ $(R^2=0.946)$ が得られたので、必要に応じてビッカース硬さに換算することができる。

【考察】本器はフリーハンドで㎛単位の測定を行う精密測定器であり、正しい測定値（真値）を得るには以下の対応が重要である。圧子は被験面の平坦な面（1㎟以上）に当てる（被験面に凹凸があると測定値は真値より小さくなる）。また、測定に際しては、圧子の方向を変えて数回測定しそのうちの最大値を採用する（圧子と被験面が垂直のとき表示値は最大つまり真値となり、垂直からずれるに伴って表示値は小さくなる）。

【まとめ】「ハンディー硬さ測定器」は、これまで主観的・経験的に行わざるを得なかったう蝕治療の領域（う蝕の削除、再石灰化など）に、科学的根拠（硬さ）に基づく治療の道を開く有用な機器となるであろう。

1）Innes N.P.T. et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology, Advances in Dental Research 2016; 28(2): 49-57.

2）Schwendicke F. et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal, Advances in Dental Research 2016; 28(2): 58-67.

シリコーンインデックスを用いたコンポジットインジェクションモールディング法の歯頸部辺縁適合性

徳島大学大学院医歯薬学研究部 歯科保存学分野
○Diana Fitri Muslimah, Adityakrisna Yoshi Putra Wigianto, 伊田　百美香, 井内 智貴, 保坂 啓一

Cervical Marginal Adaptation of the Composite Injection Molding Technique Using Silicone Indices

Department of Conservative Dentistry, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima, Japan
○Diana Fitri Muslimah, Adityakrisna Yoshi Putra Wigianto, Yumika Ida, Tomoki Iuchi, Keiichi Hosaka

【Purpose】
Previous evaluations of the composite injection molding technique (IMT) have demonstrated that digital impressions and rigid bilayer indices significantly improve overall volumetric restoration accuracy. However, the specific impact of these workflows on localized marginal adaptation remains unclear. This study aimed to evaluate the overall dimensional accuracy (trueness and precision) of direct composite veneer restorations, with a targeted 3D analysis isolating the adaptation (trueness) of the critical cervical margin.

【Materials and Methods】
An in vitro 3x3x2 factorial design (N=90; n=5 per group) assessed three index configurations (monolayer-closed, MC; monolayer-open, MO; and bilayer-open, BO), three composite flowabilities (super-low, low, and high), and two impression modalities (conventional and digital). Restorations were digitized and superimposed onto a reference model. Overall labial trueness and precision were evaluated, and localized trueness, quantified by root-mean-square (RMS) deviation and maximum positive/negative tolerances, was specifically analyzed within a defined cervical margin region of interest.

【Results】
Overall volumetric trueness was significantly enhanced by the digital-BO workflow, yielding a 48.1% improvement over the least accurate combination ($p<0.05$). However, localized 3D analysis of the cervical margin revealed that marginal trueness was primarily dictated by index rigidity. Regardless of the impression modality or composite flowability utilized, the monolayer-open (MO) design consistently exhibited the highest marginal discrepancies, frequently exceeding 100 µm RMS with significant positive deviations suggesting composite flash. Conversely, the rigid outer shell of the BO index and the pre-loaded MC system effectively resisted these localized volumetric deviations, maintaining superior cervical adaptation.

【Conclusion】
Index configuration and rigidity are critical for controlling localized cervical discrepancies. While the rigid BO index optimizes overall labial volumetric trueness, localized analysis clearly demonstrates superior cervical adaptation with the BO and MC systems compared to the MO design. This finding suggests that an index's ability to resist deformation and displacement during composite placement is essential. To minimize cervical flash in IMT, clinicians should consider utilizing a rigid external shell (BO) or a closed, pre-loaded index (MC).

歯の脱灰と有機質溶解とを個別にシミュレートした基礎的研究
-乳酸および水酸化ナトリウム処理がウシ前歯の形態維持に及ぼす影響-

[1]大阪歯科大学歯学部口腔病理学講座、[2]大阪歯科大学歯学部歯科保存学講座
○上田愛里[1]、岡村友玄[1]、芳鐘雄大[1]、池田千浦子[1]、岩田有弘[2]、
谷本啓彰[2]、奥村瑳恵子[2]、山本一世[2]、富永和也[1]

A Basic Study Simulating Tooth Demineralization and Organic Matrix Dissolution Separately : Effects of Lactic Acid and Sodium Hydroxide Treatments on the Morphological Integrity of Bovine Anterior Teeth

[1]Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Osaka Dental University,
[2]Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Osaka Dental University
○Airi UEDA[1], Tomoharu OKAMURA[1], Takehiro YOSHIKANE[1], Chihoko IKEDA[1], Naohiro IWATA[2], Hiroaki TANIMOTO[2], Saeko OKUMURA[2], Kazuyo YAMAMOTO[2], Kazuya TOMINAGA[1]

【目的】

現代の歯の齲蝕学では、細菌と真菌の共生バイオフィルムが引き起こす「Cross-Kingdom 病態」による急激な歯質崩壊が注目されている。この病態の本質は、細菌由来の酸による「脱灰」と、真菌由来の酵素等による「有機質溶解」の複合作用であると考えられるが、硬組織の立体構造崩壊における各因子の独立した役割は十分に解明されていない。本研究では、溶液を交換しない 30 日間の持続浸漬モデルを用い、Cross-Kingdom 病態を構成する「脱灰」と「有機質溶解」の 2 つの現象をあえて個別にシミュレートし、それらがウシ歯質の形態維持に及ぼす影響をマクロとミクロとから形態学的に比較することを目的とした。

【材料および方法】

抜去ウシ下顎切歯を実験に供した。試料をランダムに 3 群（各 n=4）に割り付け、対照群を PBS 浸漬群として、脱灰モデル群は L-乳酸溶液（pH 2.8）、有機質溶解モデル群は水酸化ナトリウム（NaOH）溶液（pH 12）にそれぞれ浸漬した。口腔内のバイオフィルム最深部をシミュレートするため、30 日間溶液を交換しない閉鎖系恒温環境（25° C）に保持した。浸漬期間中のマクロ形態変化をデジタルカメラ（自動補正無効化条件）にて定期記録した。30 日後、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて歯の各硬組織（エナメル質、象牙質およびセメント質）の超微細構造を観察した。

【結果および考察】

肉眼的観察において、脱灰モデル群では、歯の表層部と根尖部の脱灰と溶解とが認められたものの、30 日経過後も歯全体の三次元的概形はほぼ維持されていた。一方、有機質溶解モデル群では、歯の各硬組織間の境界構造の接着性が早期に破綻し、30 日後には実質欠損を伴う概形崩壊が生じ、一部は剥離や粉状化を示した。SEM 観察において、脱灰モデル群ではエナメル質の小柱構造は認められるものの、高倍率で観察すると小柱構造が不鮮明であった。象牙質およびセメント質の表面は平坦で滑沢であったのに対し、有機質溶解モデル群ではエナメル質の小柱構造は認められるものの、高倍率では小柱構造が不鮮明であった。エナメル象牙境、象牙質およびセメント質ではタンパク質マトリックス（線維状構造）が消失し、それぞれの構造が崩壊し、針状、板状および立方状結晶が露出していた。

【結論】

歯質の立体構造維持には、無機結晶成分以上にそれらを空間的に支持するタンパク質（有機質）の存在が不可欠である。本研究によって、歯の齲蝕における有機質溶解が歯の形態を崩壊させる原因となり得ることが実証された。

※本研究は大阪歯科大学動物実験委員会の承認を得て実施した（承認番号：26-05002 号）。

※本研究に関して、開示すべき利益相反関係にある企業はない。

各種歯科被着体に対するリペア接着強さに及ぼす アルミナおよびバイオアクティブガラスによるエアアブレーション処理の影響

1 東京科学大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野
2 東京科学大学大学院医歯学総合研究科口腔健康教育学分野
○Qiao HU[1]，高橋礼奈[2]，島田康史[1]

Effects of alumina and bioactive glass air abrasion on resin composite repair bond strength to different dental substrates

1 Department of Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Sciences, Institute of Science Tokyo
2 Department of Oral Health Care Education, Graduate School of Sciences, Institute of Science Tokyo
○Qiao HU[1], Rena TAKAHASHI[2], Yasushi SHIMADA[1]

***Objective*:** Reliable bonding of resin composite during intraoral repair requires appropriate surface pretreatment, and the optimal treatment may depend on the substrate. This study evaluated the effects of air abrasion with alumina (Al_2O_3) or a bioactive glass powder (Sylc) on resin composite repair bond strength to different dental substrates.
***Materials and Methods*:** Four substrates were used: bovine dentin, lithium disilicate (LDS; IPS e.max CAD), zirconia (KATANA Zirconia UTML), and a polymer-infiltrated ceramic network material (PICN; VITA Enamic). All specimens were initially ground with 1000-grit silicon carbide paper and then randomly assigned to one of three surface treatment groups: (1) no further treatment (control), (2) air abrasion with 29-μm alumina (Al_2O_3) particles, or (3) air abrasion with Sylc bioactive glass powder. In both air-abrasion groups, treatment was performed at a pressure of 0.2 MPa, a distance of 10 mm, and a duration of 10 s. After surface treatment, an adhesive system (Bondmer Lightless 2) was applied. A Teflon mold (inner diameter, 0.79 mm; height, 1 mm) was placed on the treated surface and filled with a flowable resin composite, which was light-cured for 20 s to form a resin composite cylinder. After 24 h of water storage, the microshear bond strength (μSBS) was measured at a crosshead speed of 1 mm/min (n = 10 per group). Data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's multiple-comparisons test ($\alpha = 0.05$).
***Results*:** The results of the μSBS test are shown in Fig. 1. Two-way ANOVA revealed significant effects of substrate and surface treatment on μSBS, with a significant interaction between the two factors ($p < 0.05$). Sylc air abrasion resulted in significantly higher μSBS than the control in dentin, LDS, and PICN ($p < 0.05$). For these three substrates, Sylc air abrasion also resulted in significantly higher μSBS than alumina air abrasion ($p < 0.05$). In zirconia, by contrast, alumina air abrasion significantly increased μSBS, whereas Sylc air abrasion significantly reduced it compared with the control ($p < 0.05$).

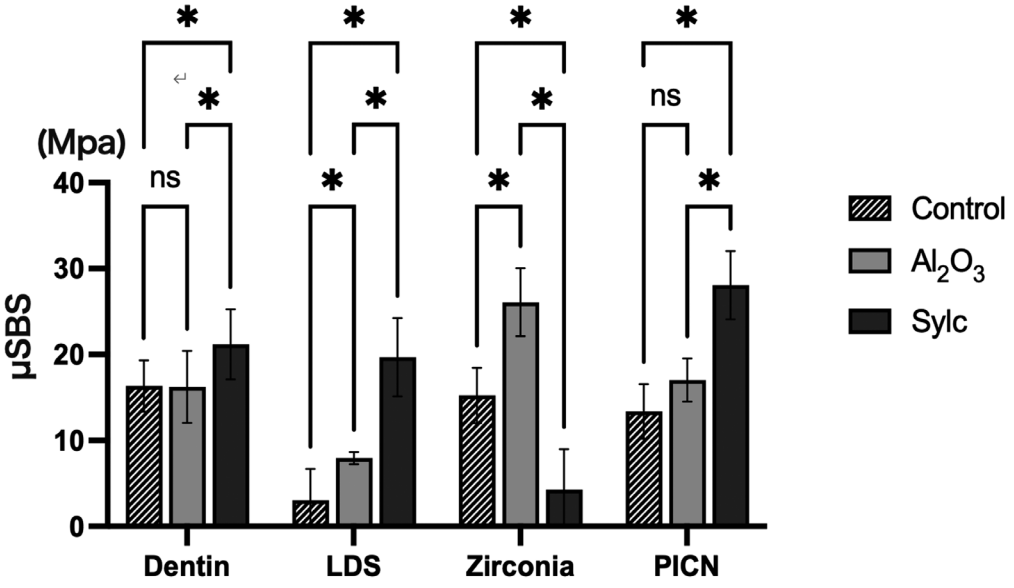


Fig. 1 μSBS of resin composite repair to different substrates after different surface treatments.
Values are presented as mean ± SD (n = 10). *$p < 0.05$; ns, not significant.

***Conclusions*:** After 24 h of water storage, the effect of the air-abrasion medium on resin composite repair bond strength was substrate dependent. Sylc air abrasion produced the highest μSBS for dentin, LDS, and PICN, whereas alumina air abrasion produced the highest μSBS for zirconia. The long-term durability of these effects remains to be evaluated.

模擬歯髄圧条件下における３種歯冠色材料を用いた CAD/CAM クラウン修復の量的質的接着評価

日本歯科大学生命歯学部　接着歯科学講座
○古木健輔，前野雅彦，柵木寿男

Quantitative and qualitative bonding evaluation of CAD/CAM crown restorations using three tooth-colored materials under simulated pulpal pressure

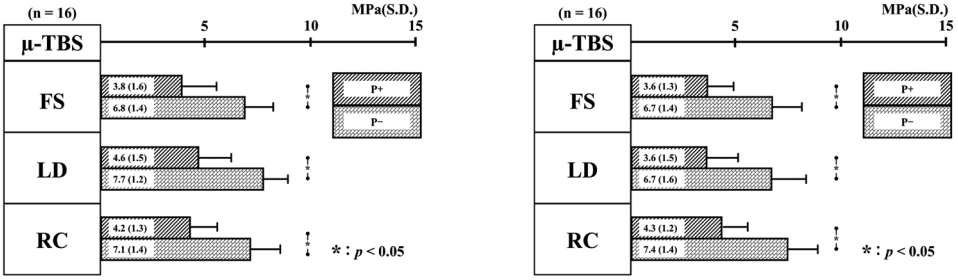
Department of Adhesive Dentistry, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University
○FURUKI Kensuke,　MAENO Masahiko,　MASEKI Toshio

【目的】CAD/CAM コンポジットレジン冠では脱離が主要な臨床的予後不良として報告されており、接着を活用した歯質との一体化の重要性は明確である。生活歯の歯髄圧に伴う象牙細管内液の移動は接着形成を阻害する可能性があるが、従来の模擬歯髄圧研究の多くは平坦象牙質面を対象としており、クラウン修復における接着挙動は明らかでない。そこで本研究では、模擬歯髄圧の有無および修復材料の違いが CAD/CAM クラウン修復の接着に及ぼす影響について、微小引張接着強さ（μ-TBS）とワイブルパラメーターに基づき量的質的に評価した。

【材料および方法】本学部研究倫理審査委員会の承認（NDU-T2022-31）を得て、ヒト抜去健全上顎大臼歯 48 本を用いた。規格化 CAD/CAM 冠支台歯形成後、試料を 15 cm 水柱圧による模擬歯髄圧負荷群（P＋）と非負荷群（P－）に分類し、P＋群に模擬歯髄圧負荷装置を装着した。P＋群では予備実験に基づき、装置装着後２時間以上の精製水による模擬歯髄圧を負荷した状態で静置し、以後も負荷を継続した。その後、全試料へのオールインワンアドヒーシブ（Adhese Universal, Ivoclar Vivadent）による即時象牙質シーリングを経て、各群を長石系セラミックス（FS : VITABLOCS Mark II, VITA）、二ケイ酸リチウムガラスセラミックス（LD：IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent）およびコンポジットレジン（RC：Cerasmart 300, GC）の３種材料群に分類した。各群で製作した CAD/CAM クラウンを、製造者指示に従った内面処理後、接着性レジンセメント（Variolink Esthetic DC, Ivoclar Vivadent）にて装着した。その後、37℃精製水中にて１時間保管後、全試料に 157 N、10 万回の繰り返し荷重および 5/55℃、2,000 回のサーマルサイクルによる複合ストレスを同時に負荷した。ついで、ダイヤモンドワイヤーソーを用いて、軸面と咬合面からそれぞれ接着界面面積 1.0 mm^2のビーム状試料を１修復試料につき２本切り出し、各試料の μ-TBS を、クロスヘッドスピード 1.0 mm/min で測定した（n=16）。得られた値は、二元配置分散分析、Tukey の HSD 検定およびワイブル分析により解析し、破断面様相は光学顕微鏡および走査電子顕微鏡（SEM）で観察した。

【成績および考察】量的な P＋群/P－群の平均 μ-TBS 値は、軸面で 4.2/7.2 MPa、咬合面で 3.8/6.9 MPa を示した。二元配置分散分析の結果、軸面および咬合面の両測定面において模擬歯髄圧の有意な主効果を認めたが、修復材料の主効果および両因子間の交互作用効果は認められなかった。質的なワイブル分析では、材料の違いにかかわらず P＋群のワイブル係数（Wm）および累積破壊確率 10%における推定応力値（PF10）は P－群より有意に小さく、模擬歯髄圧による接着信頼性および接着耐久性の低下が示された。材料間比較では、軸面で LD、咬合面で RC において、他材料より有意に高い Wm または PF10 を示す条件が存在し、歯面によって異なる傾向を認めた。破断面様相は全試料でレジンセメント内凝集破壊を含む混合破壊を呈した。軸面では P＋群の 94%に支台歯接着界面での界面破壊（Ai）が認められ、P－群では 56%に修復物－レジンセメント界面での界面破壊（Ri）が認められた。咬合面においても、P＋群の 77%に Ai，P－群の 63%に Ri を認めた。SEM 像では、 P＋群の Ai 表面に疎な空洞構造および粗造な表面性状が認められた。以上から、模擬歯髄圧に伴う水分移動が IDS 層を含む支台歯接着界面を脆弱化し、P＋群では Ai を含む破断が優勢になったことが示唆された。

【結論】模擬歯髄圧は、修復材料の種類にかかわらず、CAD/CAM クラウン修復の接着強さ、接着信頼性および接着耐久性を低下させることが判明した。また、修復材料が接着信頼性および接着耐久性に及ぼす影響は、測定面によって異なり、軸面では LD、咬合面では RC が有利な傾向を示した。



外科的歯内療法の適応と意思決定
―外科症例と非外科症例からの検討―

医療法人社団徳治会　徳治会歯科医院宇城
○濵﨑誠，永井孝信，綾亮貴，廣藤卓雄

Indications and Decision-Making for Surgical Endodontic Treatment
A Review of Surgical and Non-Surgical Cases

Tokujikai Dental Clinic Uki , Medical Corporation Tokujikai
○Makoto Hamasaki, Takanobu Nagai, Yoshitaka Aya, Takao Hirofuji

【目的】

外科的歯内療法は歯の保存に有用な治療法であるが，その適応や実施時期の判断に苦慮することも少なくない．本報告では外科的歯内療法を施行した症例と非外科的歯内療法のみを施行した症例を提示し，外科的歯内療法の意思決定について検討した．

【症例】

症例 1 は 34 歳女性，上顎右側側切歯である．初診時に根尖性歯周炎と診断し，臨床所見および画像所見から非外科的歯内療法による保存が可能と判断した.感染根管処置後，根管充填を行い，定期的な経過観察を実施した．術後 1 年の時点で自覚症状は認めず，エックス線画像において根尖病変の縮小傾向を認め治癒傾向が確認されたことから，外科的歯内療法は施行せず経過観察を継続した．

症例 2 は 55 歳男性，上顎左側中切歯である．初診時に根尖性歯周炎と診断し，非外科的歯内療法を第一選択として感染根管処置および根管治療を行った．しかし，根管充填後 2 か月を経過しても咬合痛および自発痛などの症状の改善が得られなかったため，臨床所見および画像所見を再評価し，外科的歯内療法を適応と判断した．歯根端切除術を施行した結果，術後は症状の消失を認め，良好な経過を得ている．

【考察・結論】

根尖病変を伴う症例に対しては，まず非外科的歯内療法による根管内感染の制御を図ることが基本となる．一方，根管内の感染源への対応が困難な症例や，非外科的歯内療法による感染源の制御が困難な症例では，外科的歯内療法が選択肢となる，本報告の 2 症例では，病態および治療経過を踏まえて異なる治療方針を選択し，いずれも良好な経過が得られた．以上より，外科的歯内療法の適応は根尖病変の存在のみで判断するのではなく，根管内の感染制御の可能性，根尖部の状態，既存治療の状況などを総合的に評価し，症例ごとに治療方針を決定することが重要と考えられた．外科的歯内療法は，非外科的歯内療法を基本とした上で，症例の病態や治療状況を総合的に評価し，適切なタイミングで選択することが重要である．

Bioactive glass 配合セメントを用いた逆根管充塡症例の予後調査

[1]九州歯科大学口腔保存治療学分野
[2]吉岡デンタルオフィス
[3]南光台歯科医院
[4]東京歯科クリニック
○鷲尾絢子[1]，吉岡隆知[2]，須藤　享[3]，田中利典[4]，北村知昭[1]

Follow-up of the Retrograde Filling Cases with Bioactive Glass-based Cement

[1]Division of Endodontics and Restorative Dentistry, Kyushu Dental University
[2]Yoshioka Dental Office
[3]Nankodai Dental Clinic
[4]Tokyo Institute of Endodontics
◯WASHIO Ayako[1], YOSHIOKA Takatomo[2], SUDO Susumu[3], TANAKA Toshinori[4], KITAMURA Chiaki[1]

【目的】

2021 年に製品化された Bioactive glass 配合セメント「ニシカキャナルシーラーBG multi」は，Bioactive glass 配合根管充塡用シーラー「ニシカキャナルシーラーBG」に Bioactive glass パウダーを任意に加えることで覆髄材，断髄材，穿孔部封鎖材，あるいは逆根管充塡材として使用可能なマルチな歯内治療用材料である．今回，ニシカキャナルシーラーBG multi（CS-BGM）を用いて逆根管充塡を行った症例に関する予後調査を行った．

【材料と方法】

九州歯科大学附属病院保存治療科，あるいは開業歯科医院 3 施設を受診し，歯根端切除と逆根管充塡が必要と診断され，その必要性に理解と同意を得た 137 症例を対象とした．処置時の性別，年代，歯種，使用した CS-BGM の性状（シーラー状，クリーム状，ホイップ状，パテ状），および予後について調査を実施した（九州歯科大学倫理委員会　承認番号；20-54）．

【結果】

調査対象 137 症例の内訳は，性別は男性 20%・女性 80%，年代は 10 代 1%・20 代 4%・30 代 9%・40 代 32%・50 代 29%・60 代 18%・70 代 6%・80 代 1%，歯種は上顎前歯 28%・上顎小臼歯 13%・上顎大臼歯 27%・下顎前歯 5%・下顎小臼歯 3%・下顎大臼歯 23%・残存乳歯 1%であった．使用した CS-BGM の性状は，シーラー状 0%・クリーム状 9%・ホイップ状 0%・パテ状 91%であった．処置後 1 年以上の経過を追跡できた症例は 74%であった．術前に自覚症状を有した症例は 80%，他覚症状を有した症例は 78%であった．また，経過観察時に自覚症状を有した症例は 18%，他覚症状を有した症例は 29%であった．

【考察】

今回の調査で，CS-BGM を使用する際の性状は，パテ状が最も多く，同処置であってもユーザーによって使用する性状が異なることが示唆された．また，1 年以上の予後調査が可能であった症例に関しては，経過年数が長くなるにつれて，自覚・他覚症状は消失することが明らかとなった．

【結論】

Bioactive glass 配合セメント「ニシカキャナルシーラーBG multi」は，逆根管充塡材料として有用であることを示している．

新規ユニバーサルシステムのセメントスペースによる接着性能への影響

株式会社ジーシーR&D
○小原由希，平野恭佑

Impact of Film Thickness on Bonding Performance in a Novel Resin Cement

GC R&D CORPORATION, Tokyo, Japan
○Yuki Ohara, Kyosuke Hirano

【目的】CAD/CAM 加工で製作した補綴装置の適合性は、支台歯・窩洞形態やミリングバー径などの加工上の制約に依存し，ロストワックス法による鋳造冠と比較してセメントスペースが厚くなる場合がある。さらに，口腔内装着後に補綴装置上から光照射を行うことで，レジンセメントの重合収縮が接着性能に影響を及ぼす可能性が考えられる。そこで本研究では，新規レジンセメントを用い，セメントスペースが象牙質に対する接着性能へ及ぼす影響を評価した。さらに，G-BOND Universal との併用によるユニバーサル接着システムとしての有効性についても検討した。

【材料および方法】レジンセメントとして試作品 ASAC-02，歯質前処理材として G-Bond Universal，CAD/CAM 用材料としてセラスマート 300（A3 LT，以下 CS）を使用した。牛歯象牙質を耐水研磨紙#600 で研磨し，被着面にΦ3.0mm の孔をあけた，厚さ 100μm 又は 200μm のテフロンシールを貼付し，接着面積およびセメントセメントスペースを規定した。接着システムとして，象牙質表面に G-BOND Universal を塗布した群と塗布していない群を設定した。CS は厚さ 1mm の板状に切出し，耐水研磨紙#320 で研磨後，アルミナサンドブラスト処理(0.15MPa)を行い，超音波洗浄を行った。練和したレジンセメントを CS 表面に塗布し，象牙質にセットした。10N で 10 秒間圧接後，CS 上面から 10 秒間光照射を行った。試験体を 37℃の水中で 24 時間保管した後，オートグラフ（AGX-V，島津製作所）を用いてクロスヘッドスピード 1mm/min でせん断接着試験を実施した（n=5）。統計解析には二元配置分散分析を用い，有意水準は 5%とした。

【結果及び考察】各条件でのせん断接着試験の結果を Figure.1 に示した。二元配置分散分析の結果，セメントスペースおよび G-BOND Universal 塗布の有無はいずれもせん断接着強さに有意な影響を及ぼした（$p<0.05$）。一方，両因子間に有意な交互作用は認められなかった（$p>0.05$）。このことから，セメントスペースはセメント接着性に影響を及ぼし、また G-BOND Universal の併用はセメント接着性を向上させることを確認した。これはセメントスペースが厚くなると、重合収縮による歯質からの剥離方向の応力が増大することがセメント接着性に影響を及ぼす主要因であると考えられ、一方 G-BOND Universal を塗布することにより歯質浸透性を向上させると同時に、ASAC-02 と G-BOND Universal はタッチキュア能があることで歯質界面からの重合が促進され、剥離方向に向かうセメントの重合収縮応力を緩和したことが、セメント接着性を向上した主要因であると考えられる。

【結論】CAD/CAM 加工補綴装置におけるセメントスペースの厚さはセメント接着性に影響を及ぼし、歯質前処理材としてボンディング材を併用することが、歯質接着性を向上させることを確認した。新規レジンセメント ASAC-02 においては G-BOND Universal との併用により，セメントスペースの影響を受けにくい安定した接着性能が得られることが示された。以上より，ASAC-02 と G-BOND Universal を組み合わせたユニバーサル接着システムは，CAD/CAM 加工を含めた臨床上の多様な状態の補綴装置においても良好な接着性能を発揮する可能性が示唆された。

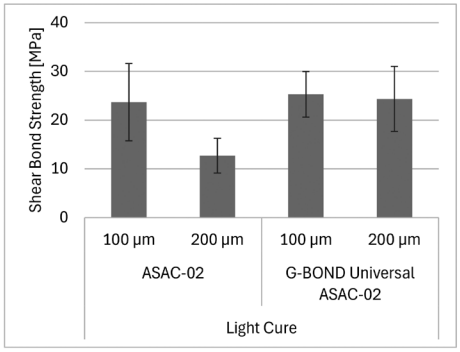


Figure 1. Bond strength of each condition

新規ユニバーサルアドヒーシブ応用型レジンセメントの初期接着性能

日本大学歯学部保存学教室修復学講座[1)]，総合歯学研究所生体工学研究部門[2)]，
吉祥寺矯正歯科クリニック[3)]，川本歯科医院[4)]
○大内　元[1,2)]，笠原悠太[1,2)]，青木良太[1)]，渡部修平[1)]，鈴木総史[1,3)]，
鈴木美穂[1,3)]，川本　諒[1,4)]，髙見澤俊樹[1,2)]

Bond Performance of a Newly Developed Luting Cement with a Universal Adhesive

Department of Operative Dentistry[1)]，Division of a Biomaterials Science，Dental Research Center，Nihon University School of Dentistry[2)]，Kichijoji Orthodontic Clinic[3)]，Kawamoto Dental Clinic[4)]
○OUCHI Hajime[1,2)]，KASAHARA Yuuta[1,2)]，Aoki Ryouta[1)]，WATANABE Shuuhei[1,3)]，SUZUKI Soushi[1,3)]，
SUZUKI Miho[1,3)]，KAWAMOTO Ryo[1,4)]，TAKAMIZAWA Toshiki[1,2)]

【目的】

審美歯科治療への関心の高まりから，歯冠色を有する間接修復物の応用頻度が高まっている。セラミックスやCAD/CAMレジン材料に代表されるこの審美性間接修復物は，レジンセメントを介して支台歯と強固に一体化させることで修復歯の予後を良好なものとする。一方，臨床においては装着直後に咬合調整などの外力が加わるため，初期接着性能も重要な評価項目となる。近年，操作の簡便化とともに接着性の向上を目的に，ユニバーサルアドヒーシブを前処理材（プライマー）として用い，初期接着性および接着耐久性の向上を目的としたユニバーサルアドヒーシブ応用型レジンセメントが注目されている。また，更なる接着操作の簡便化を目的として，歯面処理時のエアブローが省略可能であるとともに，化学重合触媒を含有することによって接触重合を可能とした新規ユニバーサルアドヒーシブおよびこれを併用する新規レジンセメントが開発された。そこで本研究では，この新規ユニバーサルアドヒーシブ応用型レジンセメントの10分後および24時間経過後の初期接着性能について検討した。

【材料および方法】

供試した材料としては，新たなユニバーサルアドヒーシブ応用型レジンセメントとしてASAC-02（GC），プライマーとしてG-ボンドユニバーサル（GC）を使用した。接着試験に使用した歯は，ウシ（2〜3 歳齢）下顎前歯で，歯冠部のみを常温重合型レジンに包埋した。次いで，直径4〜5 mmのエナメル質あるいは象牙質の平坦面が得られるようにモデルトリマーを用いて唇側中央部を研削した後，平坦面を耐水性研磨紙の#320まで順次研削し，被着面とした。被着面の表面処理条件としては，プライマー塗布後エアブローを行わなかったもの（AP），プライマー塗布後5秒間のエアブローを行ったもの（MP）およびプライマー塗布を行わなかったもの（SA）の3条件とした。接着試片の製作に際しては，直径2.38 mm，高さ2 mmの円柱ステンレス製ロッドを用い，これにアルミナブラストを行い，ブラスト面をアロイプライマー（クラレノリタケデンタル）で処理し，セメントペーストをブラスト面に塗布，荷重負荷器を用いて0.98 N荷重下で被着面に静置した。その後，マイクロブラシで余剰ペーストを除去し，異なる4方向から光照射を接着面付近に対して10秒間ずつ行った。製作した接着試片は，37℃相対湿度（RH）100%の条件下で10分間あるいは24時間保管した。なお，試片の数は各条件について12個とした。所定の保管期間が終了した接着試片については，万能試験機（Type 68TM-5, Instron）を用いてクロスヘッドスピード1.0 mm/minの条件で剪断接着強さ（MPa）を測定した。なお，それぞれの平均値および標準偏差を求め，各条件の接着強さを有意水準0.05の条件で統計学的検定を行った。また，各条件における接着試験が終了した試片については，ステンレスロッド側およびエナメル質側を，デジタルマイクロスコープ（Keyence）および走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて観察し，その破壊形式を評価した。

【結果および考察】

いずれの条件においても，SAと比較してAPおよびMPは高い接着強さを示し，その際SAとMPは同等の接着強さを示した。また破壊形式については，すべての試片において界面破壊であった。

【結論】

本実験の結果から，新規ユニバーサルアドヒーシブ応用型レジンセメントは，プライマーの併用によって，初期接着性能の向上が示された。

PEEK 材への機械的な表面処理が接着強さに及ぼす影響：その２

○入江正郎[1)]，長岡紀幸[2)]，岡田正弘[3)]，矢部　淳[4)]，武田宏明[4)]，山本直史[4)]，吉原久美子[5)]，秋山謙太郎[6)]
1)岡山大学歯学部，2) 岡山大学学術研究院歯学部先端領域研究センター
3) 東北大学大学院歯学研究科 歯科生体材料学分野
4) 岡山大学学術研究院医療開発領域 歯科・総合歯科部門
5) 国立研究開発法人産業技術総合研究所生命工学領域
6) 岡山大学学術研究院 医歯薬学域 咬合・有床義歯補綴学分野

Effect of Mechanical Surface Treatment on Bond Strength to PEEK Material: Part 2

○Masao Irie[1)], Noriyuki Nagaoka[2)], Masahiro Okada[3)], Atsushi Yabe[4)], Hiroaki Taketa[4)], Tadashi Yamamoto[4)], Kumiko Yoshihara[5)], Kentaro Akiyama[6)]
1)Okayama University Dental School, 2) Advanced Research Center for Oral and Craniofacial Sciences, Okayama University Dental School,
3) Department of Dental Biomaterials, Tohoku University Graduate School of Dental Sciences.
4) Department of Comprehensive Dentistry, Medical Development Field, Okayama University
5) Health Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
6) Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University

【緒言】国内外で広く修復材料として臨床に使用されている PEEK 材は，従来のセラミックス材料とは異なる材料特性を有しているため，プライマー処理や表面処理法が従来と異なる．そこで今回は，前報（26 年度春季本学会）の継続として，より広く情報を得るために他社接着システムを用いて PEEK 材への接着強さ向上を期待して機械的な表面処理法とプライマー処理の併用によって検討した．

【材料と方法】PEEK 材（Shofu Block PEEK: Shofu）の表面を研磨紙（# 1,000, CarbiMet: BUEHLER）を用いて流水下で研磨し，蒸留水中で超音波洗浄し，乾燥させ基準面とした（**Base**）．その後，Table に示す研磨紙（CarbiMet: BUEHLER）を用いて流水下で研磨したもの，サンドブラスト（粒度：アルミナ，50 μm, Jet Blast II: Morita）を用いて Table に示す圧で処理したものを作製した．蒸留水中で超音波洗浄し，乾燥させた後，下記に示した 3 種のプライマーで表面を処理し，推奨のレジンセメントを用いてステンレスロッド（Alloy Primer: Kuraray Noritake Dental で被着面処理）を接着，光照射して硬化させた．1 日間 37℃蒸留水中に浸漬後せん断接着強さを測定し，破断面を実体顕微鏡で観察した[1)]．

【結果と考察】Table に 3 種の接着システムの結果を示した．研磨紙の粗さがスムースになるほど接着強さは低下，この傾向は 3 種の接着システムで同様の傾向を示し,サンドブラストの圧の向上に伴い接着強さはほぼ増加した. 両処理ともに **Base** と比較して優れた値を示した点からも,両処理の有用性が接着強さの結果から確認された．また，接着強さ測定後の破断面は，剝離破壊がまったく観察されなかったことから,セメントの機械的強さの影響が多いに考えられる[1)]．

本研究に関連し開示すべき COI 関係にある企業などはありません．

Table　Effect of surface treating procedures by silicon carbide and sandblasting on shear bond strength to PEEK [MPa, Mean (S.D., N=10)].

	Adhesive systems (Manufacturer)		
	RelyX Universal Resin Cement / Scotchbond Universal Plus Adhesive (Solventum)	SA Luting Multi Automix / Clearfil Universalbond *Quick 2* (Kuraray Noritake Dental)	BeautiLink SA / CAD/CAM Resin Adhesive (Shofu)
Base: silicon carbide, # 1,000	8.6 (1.9)	8.3 (2.1)	15.1 (2.7)
Silicon carbide			
# 60	18.5 (3.5)	16.5 (2.4)	25.8 (4.5)
# 120	14.0 (2.3)	15.7 (1.0)	24.6 (5.6)
# 240	13.0 (3.2)	12.4 (0.9)	22.6 (5.2)
# 320	14.5 (2.2)	11.4 (2.0)	22.1 (3.5)
# 400	10.9 (2.0)	10.0 (1.8)	20.3 (4.0)
# 600	9.2 (1.8)	8.5 (2.3)	18.4 (4.8)
Sandblasting (MPa)			
0.10	10.7 (1.6)	11.8 (2.0)	17.2 (2.2)
0.20	14.2 (2.6)	14.5 (2.4)	19.7 (3.6)
0.30	17.5 (2.0)	17.5 (2.1)	24.2 (5.7)
0.35	18.7 (2.3)	17.9 (2.7)	27.0 (5.6)
0.40	20.7 (3.9)	18.3 (1.9)	26.0 (4.1)

【 文献 】

1) Irie M *et al*., *polymers* 2026, 18, 810.

シラン処理後の高出力光照射は CAD/CAM ブロックへの接着性向上に有効か？

[1]東京歯科大学保存修復学講座　[2]松本歯科大学歯科保存学講座
○江川優果[1]，春山亜貴子[1]，風間龍之輔[2]，高坂怜子[2]，亀山敦史[2]，村松　敬[1]

Is High-Intensity Light Irradiation after Silane Treatment Effective in Improving Adhesion to CAD/CAM Resin-Based Composite Blocks?

[1]Department of Operative Dentistry, Cariology and Pulp Biology, Tokyo Dental College
[2]Department of Operative Dentistry, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University
○EGAWA Yuka[1], HARUYAMA Akiko[1], KAZAMA Ryunosuke[2], KOHSAKA Reiko[2], KAMEYAMA Atsushi[2], MURAMATSU Takashi[1]

【研究目的】

CAD/CAM 用材料が保険収載されて以降，金属の使用量削減や審美的要求の向上から CAD/CAM 用コンポジットレジンブロックを用いた修復治療が普及している．CAD/CAM コンポジットレジン修復物の装着にあたっては，機械的嵌合力の向上の目的でアルミナサンドブラスト処理を，化学的結合を得る目的でシラン処理を行うのが一般的である．先行研究において，シラン処理後の加温処理は接着性の向上に有効とされているため，従来からドライヤーなどの温風による加温が試みられてきた．近年では高出力型の光照射器が市販されるようになり，その照射面は高温となるため，シラン処理表面の加温は可能と思われるが，従来の方法と同様の効果が得られるかどうかについては不明である．そこで本研究では，CAD/CAM ブロックへのシラン処理後の追加光照射がセメントとの接着に与える影響を検討した．

【材料および方法】

CAD/CAM 用レジンブロック（カタナアベンシア P ブロック，クラレノリタケデンタル，A2 および A3.5）を 10.5 × 12 × 6 mm の被着体となるよう硬組織低速切断機 (Isomet, Buehler)を用いて切断し，#600 の耐水研磨紙で研削した面を被着面とした．各ブロックの被着面に対してチェアサイド用サンドブラスター（アドプレップ，モリタ）を用いて 0.2 MPa，10 秒間のアルミナサンドブラスト処理後，2 分間の超音波洗浄を行った．その後，リン酸処理（K エッチャントシリンジ，クラレノリタケデンタル）を 5 秒間応用，十分な水洗と乾燥を行い，さらにクリアフィルセラミックプライマープラス（クラレノリタケデンタル）で 10 秒間処理し，エアブローを行った．①シラン処理のみ（以下：S(+)群），②2 分間の光照射のみ（VALO™X，ULTRADENT）（以下：L(+)群），③シラン処理後，光照射（以下：S(+)・L(+)群）および④シラン処理，光照射のいずれも行わないコントロール群（以下：Cont 群）の計 4 群を設定した。各処理後，コンポジットレジンセメント（パナビア V5 ペースト ユニバーサル，クラレノリタケデンタル）を塗布し，荷重 9.8 N 下で圧接した．余剰セメント除去後，4 方向から光照射を各 10 秒行い，各接着片は 37℃の水中で 1 週間静置保管した．1 週間後，各接着片を ISOMET で切断し約 1 × 1 mm² のビーム状接着試験片を作製した．接着試験片は Micro Tensile Tester（Bisco）に装着，クロスヘッドスピード 1 mm/min の条件下で微小引張り接着強さ（μTBS）の測定を行った．統計解析には Statcel 5 を用い，得られた結果は Steel-Dwass 法にて，有意水準 5%で各群間の比較を行った．

【結果および考察】

各群における μTBS の結果を Fig に示す. S(+)群は 51.0 ± 6.1 MPa, L(+)群は 47.6 ± 5.5 MPa であり, Cont 群（39.0 ± 12.3 MPa）に比べていずれも有意に高い μTBS 値を示した（P <0.05）．一方で，S(+)・L(+)群は 41 試料中 23 試料が微小引張り接着試験前に接着界面で破断し，残る試料の接着強さも 4.5 ± 5.0 MPa と他の 3 群に比べて有意に低い μTBS であった（P <0.05）．以上の結果からシラン処理後の過度な高出力光照射は, シランカップリング層の変性や接着阻害を引き起こし, 接着性を著しく低下させることが示唆された．

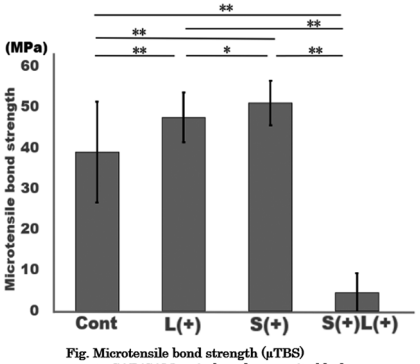


Fig. Microtensile bond strength (μTBS) to CAD/CAM resin-based composite blocks after silane treatment and/or light irradiation. *P< 0.05, **P< 0.01 (Steel–Dwass test)

【結論】

シラン処理を行うことで有意に接着強さは向上した．一方で，シラン処理後の追加光照射による接着性の向上効果は認められなかった．

【利益相反】

本研究で開示すべき利益相反関係にある企業はない．

各種ユニバーサル接着材における溶媒揮発が硬化体の引張り強さに及ぼす影響

[1]松本歯科大学歯科保存学講座（修復），[2]松本歯科大学大学院歯学独立研究科健康増進口腔科学講座
○高坂怜子[1]，弓立彩有里[1,2]，宮下　彩[1]，甲田訓子[1]，
中村圭吾[1]，小松佐保[1,2]，小町谷美帆[1,2]，亀山敦史[1,2]

The Influence of Solvent Evaporation on the Ultimate Tensile Strength of Light-cured Universal Adhesives

[1]Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, and
[2]Department of Oral Health Promotion, Graduate School of Oral Medicine,
Matsumoto Dental University
○KOHSAKA Reiko[1], YUDATE Sayuri[1,2], MIYASHITA-KOBAYASHI Aya[1], KOHDA Kuniko[1],
NAKAMURA Keigo[1], KOMATSU Saho[1,2], KOMACHIYA Miho[1,2], KAMEYAMA Atsushi[1]

【目的】

一般に 1 ステップ型のアドヒーシブには水や有機溶媒が含まれているため，溶媒除去が不十分であると，光重合後もアドヒーシブの重合・硬化が阻害される[1,2]．近年，水や溶媒を含まない，エアブローの有無にかかわらず使用可能な新規 1 ステップ型ユニバーサルアドヒーシブが開発された．本研究では，この新規接着材の材料学的特徴を明らかにすることを目的として，従来の 1 ステップおよび 2 ステップ型ユニバーサルアドヒーシブと比較し，溶媒揮発の有無が接着材硬化体の微小引張り強さ（ultimate tensile strength: UTS）に及ぼす影響について検討した．

【材料および方法】

材料として新規 1 ステップ型ユニバーサルアドヒーシブ(G ボンドユニバーサル，ジーシー；GBU)，従来型 1 ステップ型ユニバーサルアドヒーシブ（G プレミオ ボンド，ジーシー；GPB）および 2 ステップ型ユニバーサルアドヒーシブ（G2-ボンド ユニバーサル，ジーシー；G2B）を用いた．各材料のボトルを開栓後に恒温器 37℃で 2 週間の意図的溶媒揮発を行った Desiccated 群および溶媒揮発を行わない Original 群を設定した. 各条件の接着材を金属製割型に滴下し，光照射器（Demi Plus，Kerr）を用いて光重合し，硬化体試料とした．1 時間の 37℃水中保管後，試料最狭窄部の断面積を測定し，Micro Tensile Tester（Bisco）に装着，クロスヘッドスピード 1 mm/min の条件下で微小引張り試験を行い，破断時の最大荷重および試料断面積から UTS を算出した．得られたデータは Kruskal-Wallis 法と Steel-Dwass 法を用いて有意水準 5%で統計学的に比較した．統計解析には Statcel5 を用いた．

【結果および考察】

UTS の結果を Fig. 1 に示す．従来型 1 ステップ型の GPB では Desiccated 群では硬化体を作製できたものの，Original 群では UTS 測定に供する硬化体を作製することができなかった．一方，新規 1 ステップ型の GBU では Desiccated 群および Original 群のいずれにおいても UTS の測定が可能であったが, Original 群と比較して Desiccated 群で有意に高値を示した（$p<0.001$）．GBU の Desiccated 群，G2B の Desiccated 群はいずれも GPB の同群よりも有意に高い値を示した（$p<0.001$）．2 ステップ型の G2B においても溶媒揮発の有無にかかわらず硬化体の作製が可能であり，UTS に有意差を認めなかった．従来型 1 ステップ型である GPB では溶媒揮発を行わなかった場合で試験可能な硬化体を形成できなかったのに対し, 新規 1 ステップ型の GBU では溶媒揮発を行わない条件においても硬化体を形成した．これは，GBU が従来型 1 ステップ型とは異なる材料学的特性を有することを示唆している．一方，GBU では溶媒揮発によって UTS が有意に上昇したことから，溶媒揮発の有無は硬化体形成の可否だけでなく，その機械的性質にも影響することが示唆された．また，2 ステップ型である G2B では溶媒揮発による UTS への有意な影響を認めなかったことから，各接着システムの組成の違いが溶媒揮発に対する挙動に関与している可能性が考えられた．

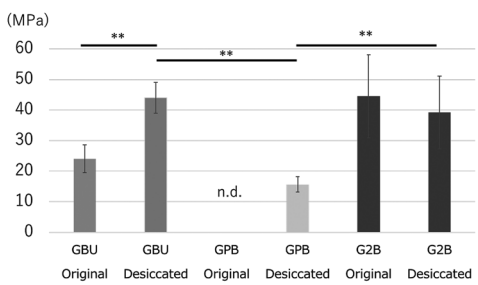


Fig. 1 Ultimate tensile strength in each group (Mean±S.D., MPa)

【結論】

溶媒揮発がユニバーサルアドヒーシブ硬化体の形成および機械的性質に及ぼす影響は，接着材の組成によって異なることが示唆された．

【利益相反】

本研究で開示すべき利益相反関係にある企業はない．

1) Kameyama A et al. Appl Adhes Sci 2019; 7: 4.
2) Kohsaka R et al. Adhesives 2026; 2: 11.

歯科用ボンディング材の組成および歯面乾燥状態がせん断接着強さに及ぼす影響

YAMAKIN 株式会社
○水田悠介，塩毛和樹，加藤喬大

Effects of Composition of Dental Bonding Agents and Tooth Surface Drying Conditions on Shear Bond Strength

YAMAKIN CO., LTD.
○Yusuke Mizuta, Kazuki Shioke, Takahiro Kato

【目的】

1 ステップ 1 液型ボンディング材には，歯面の脱灰作用やぬれ性向上，ならびにボンディング材の均一化を目的として，水やアルコールなどの溶媒が配合されることがある．これらの溶媒が硬化後のボンディング層に残存すると，重合阻害を引き起こし，接着性能の低下につながる可能性がある．そこで我々は，第 162 回日本歯科保存学会にて，接着操作時におけるエアー乾燥が歯科用ボンディング材のせん断接着強さに及ぼす影響について報告し，エナメル質はエアー乾燥による影響を受けにくく，象牙質ではエアー乾燥がない場合，接着強さの低下傾向を確認した．本研究では，エアー乾燥による影響だけでなく，接着操作前の歯面乾燥状態およびボンディング材の水分の有無に着目し，組成の異なる 2 種類の試作 1 ステップ 1 液型ボンディング材(水配合および無配合)を用い，歯面乾燥状態の異なるエナメル質および象牙質に対して，ボンディング材塗布後のエアー乾燥の有無が接着性に及ぼす影響を評価した．

【材料および方法】

水を含有する試作 1 ステップ 1 液型ボンディング材（TB W(+)）と，水無配合試作 1 ステップ 1 液型ボンディング材（TB W(-)）を試験に使用した．

ウシ下顎中切歯（牛歯）のエナメル質または象牙質を湿式研磨により露出させ，耐水研磨紙（P600）で研磨した．歯面条件は，中圧で約 10 秒間エアー乾燥したエナメル質（E_{dry}：dried enamel）および象牙質（D_{dry}：dried dentin），局所排気下で 24 時間乾燥させた過乾燥エナメル質（E_{ovd}：over-dried enamel），ならびにラボタオルで軽く拭き取った湿潤象牙質（D_{wet}：wet dentin）の 4 条件とした．接着面積は直径 2.0 mm とし，ボンディング材塗布後にエアー乾燥をおこなった群（Air(+)）およびおこなわなかった群（Air(-)）を設定し，光照射した．その後，コンポジットレジンを円柱状（直径 4.0，高さ 4.0 mm）に築盛・硬化し，せん断接着試験片とした．試験片を 37℃蒸留水中に 24 時間浸漬後，クロスヘッドスピード 1.0 mm/min でせん断接着試験をおこなった．せん断接着強さの統計分析は，一元配置分散分析および Tukey の多重比較検定を用い，有意水準は 5%とした．

【結果および考察】

エナメル質では，Air(+)条件において，E_{ovd} のせん断接着強さは E_{dry} と比較して，TB W(+)では約 2/3，TB W(-)では約半分まで低下した．同様に Air(-)条件においても，TB W(+)では約半分，TB W(-)では約 1/3 まで低下した．これらの結果より，過乾燥したエナメル質では，ボンディング材中の水分量が接着性能に影響を及ぼす可能性が示唆された．また，水を配合した TB W(+)はいずれの条件下においても，水が無配合 TB W(-)よりも高いせん断接着強さを示しており，水分量が多いほど酸性モノマーの酸解離が起き，エナメル質表面の脱灰作用を促進した可能性が考えられる．一方，象牙質では，いずれの条件においてもせん断接着強さに有意差は認められなかった．

【結論】

エナメル質の接着においては，歯質が特に過乾燥状態にある場合，ボンディング材中の水分が歯質への脱灰を補助し，接着性能の維持に寄与する可能性が示唆された．一方，象牙質の接着では，TB W(+)および TB W(-)はいずれも歯面水分条件やボンディング材塗布後のエアー乾燥条件の影響を受けにくく，接着性能を維持できる可能性が示唆された．

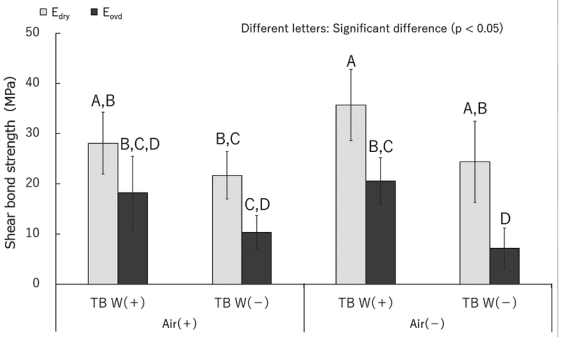


Fig. Shear bond strength of each adhesive under different tooth surface conditions. conditions

3次元プリント有床義歯床用材料に対する接着性レジンセメントを用いた接着修理の有効性

サンメディカル株式会社 研究開発部
○竹部真希、八尾勉、紙本宜久

Efficacy of repairing 3D-printed denture base resin using adhesive resin cement and acrylic resin

Sun Medical CO., LTD. Research and Development Dept.
○Maki Takebe, Tsutomu Yao, Yoshihisa Kamimoto

【目的】

2025年12月、3次元プリント有床義歯床用材料（以下、3DP義歯材）が保険収載された。3DP義歯材を用いた義歯は破損時や紛失時の再製作が容易である一方、保険診療における義歯の新製は原則6ヶ月間認められていない。そのため、短期間で破損した場合は修理対応が必要となる。しかし、3DP義歯材の修理時における接着性や機械的強度に関する知見は乏しい。本研究では、ZENユニバーサルセメント（以下、ZEN）を用いた表面処理後に歯科汎用アクリル系レジンで修理した場合を想定し、3DP義歯材に対する引張接着強さおよび修理後の曲げ強さの評価を行い、修理方法としての有効性を検討することを目的とした。

【方法】

3DP義歯材としてディーマプリントデンチャーベース（クルツァージャパン）、歯科汎用アクリル系レジンとしてプロビスタ（サンメディカル）、接着材料としてZEN（クルツァージャパン、サンメディカル）、製品A、製品Bを使用した。3DP義歯材の試験片（以下、3DP試験片）は3Dプリンター（cara Print Cube、クルツァージャパン）を用い、メーカー推奨手順で作製した。3DP試験片の被着面を#600研磨後、サンドブラスト処理の有無を設けて各接着材料を塗布し、プロビスタを築盛・光照射して試験片を作製した。比較として、接着材料不使用の条件（以下、接着未処理群）についても試験を行った。

［引張接着試験］

12 mm×12 mm×5 mmの3DP試験片を作製し、接着面積をφ4.8 mmに規定して接着処理後、アクリル棒を植立して接着試験片を作製した。37℃水中1日保管後またはサーマルサイクル5,000回（以下、TC5,000）後、万能試験機にて引張接着試験（試験速度2 mm/min）を行った。

［曲げ試験］

32 mm×10 mm×3.3 mmの3DP試験片2個を対向させて接着処理し、64 mm×10 mm×3.3 mmの曲げ試験片を作製した。37℃水中1日保管後またはTC5,000後、万能試験機を用い、37℃水中で曲げ試験（支点間距離50 mm、試験速度5 mm/min）を行った。比較として、64 mm×10 mm×3.3 mmの無修理の曲げ試験片（以下、無垢群）についても試験を行った。

［統計解析］

得られた結果について、一元配置分散分析およびTukeyの多重比較検定（有意水準5%）を行った。

【結果と考察】

引張接着試験では、いずれの条件でも脱落は認められず、ZEN群および製品B群が37℃水中1日保管およびTC5,000後ともにより高い接着強さを示す傾向がみられた。一方、曲げ試験では、37℃水中1日保管条件において、ZEN群は無垢群には及ばないものの、他セメント処理群よりも有意に高い曲げ強さを示した（$p < 0.05$）。また、TC5,000後において、ZEN群は製品A群よりも有意に高い曲げ強さを示し（$p < 0.05$）、接着未処理群および製品B群よりも高い曲げ強さを維持する傾向が認められた。さらに、いずれの接着処理群においても、引張接着試験・曲げ試験ともにサンドブラスト処理の有無による有意差は確認されなかった。

以上より、3DP義歯材の修理処置において、ZENによる接着処理後に歯科汎用アクリル系レジンを築盛する手法は、サンドブラスト処理に依存せず優れた接着強さおよび機械的強度を維持できる有効な手法であることが示唆された。

Er:YAG レーザー照射象牙質に対する修復用 4-META/MMA-TBB レジンの接着強さ
第 1 報　照射モードおよび前処理剤の影響

[1]松本歯科大学歯科保存学講座（修復），[2]松本歯科大学大学院歯学独立研究科健康増進口腔科学講座
[3]東京歯科大学保存修復学講座，[4]東京科学大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野
○小町谷美帆[1,2]，中村圭吾[1]，甲田訓子[1]，弓立彩有里[1,2]，春山亜貴子[1,3]，
高坂怜子[1]，宮下　彩[1]，小松佐保[1,2]，大槻昌幸[1,3]，亀山敦史[1,2]

Bond Strength of 4-META/MMA-TBB Restorative Resin to Er:YAG Laser-irradiated Dentin
Part 1: Effects of Irradiation Modes and Pretreatment Agents

[1]Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University, [2]Department of Oral Health Promotion, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University, [3]Department of Operitive Dentistry, Cariology and Pulp Biology, Tokyo Dental College, [4]Cariology and Operative Dentistry, Graduate School, Institute of Science Tokyo
KOMACHIYA Miho[1], NAKAMURA Keigo[1], KOHDA Kuniko[1], YUDATE Sayuri[1,3], HARUYAMA Akiko[1,2], KOHSAKA Reiko[1], MIYASHITA-KOBAYASHI Aya[1], KOMATSU Saho[1], OTSUKI Masayuki[1,4], KAMEYAMA Atsushi[1,3]

【緒言】

わが国では 1996 年に販売が始まった Er:YAG レーザーは，齲蝕除去や窩洞形成が可能なレーザー機器として認可を受けて以来，特にレーザー照射歯質に対するレジン系接着材料との接着強さについて数多くの研究が国内外でなされてきたが，その多くはレーザー非照射歯質に対する接着強さに比べて低い，とする報告であった．一方で，低粘性の 1 ステップ接着システムを用いてコンポジットレジンを接着させた場合の接着強さはレーザー非照射歯質に匹敵することを報告している[1)]．近年，高出力化と高パルス化，および 2 つの照射モード（Hard/Soft）を備えた新しい Er:YAG レーザーが開発された．これらの進化は，レジン系接着材料の接着性能に影響を与える可能性があるが，その詳細は不明である．そこで本研究では，異なる照射モードで Er:YAG レーザーを照射した象牙質に対し，粉液タイプの 4-META/MMA-TBB 系接着性修復材料を接着させた場合の引張り接着強さ（TBS）を比較検討した．また，前処理剤の違いについてもあわせて検討した．

【材料および方法】

冷凍保存された抜去ウシ下顎前歯 36 本を使用直前に解凍し，その歯冠部を使用した．唇面エナメル質をモデルトリマーで削除して象牙質面を露出させ，その表面を耐水研磨紙#600 で研削した．次いで，研削面に対して Er:YAG レーザー（アドベール SH，モリタ製作所）を 40pps，50mJ，注水下の条件で，Hard モードまたは Soft モードで可及的均一になるよう照射した．照射面に内径 9mm，外径 11mm，高さ 5mm のアクリルリングを固定し，内面にスーパーボンド処理剤グリーン（サンメディカル，以下 10-3）またはティースプライマー（サンメディカル，以下 TP）を用いて前処理後，アクリルリング内面をボンドフィル SB2（サンメディカル）を筆積み法にて充填した．なお，ボンドフィル SB2 は化学重合，光重合の併用が可能であるが，今回は光重合を行わず，充填後 30 分間の室温保管を行い，その後 37℃水中に静置保管した．なお，コントロールとして Er:YAG レーザー照射を行わないものについてもあわせて検討した．7 日間経過後，硬組織低速切断機（Isomet，Buehler）を用いて接着試片を約 1mm の厚さに切断し，さらにダイヤモンドポイント（FG114，松風）を用いて接着界面部を約 2mm の幅を残して砂時計型にトリミングした．これらの接着試料を Micro Tensile Tester（Bisco）に装着，クロスヘッドスピード 1mm/min で引張り接着試験を行った．

【結果および考察】

Er:YAG レーザー非照射の場合，TP 処理で 23.68±8.49MPa であった．Hard モードでの照射の場合，10-3 処理で 17.63±6.18MPa，TP 処理で 16.46±10.02MPa であり，前処理の違いによる有意差は認めなかった（$p>0.05$）．Soft モードでの照射の場合，10-3 処理で 18.08±4.98MPa，TP 処理で 16.37±7.16MPa であり，前処理の違いによる有意差は認めなかった（$p>0.05$）．また，使用した前処理剤に関わらず，Hard モードと Soft モードでの TBS に有意差は認めなかった（$p>0.05$）．

【結論】

Er:YAG レーザー照射象牙質に対する 4-META/MMA-TBB 系接着性修復材料の接着強さは，非照射象牙質に比べて同等か，やや低い傾向であった．また，照射モードや，前処理剤による TBS への影響は認めなかった．

【文献】

1) Kameyama A, et al. Tensile bond strength of single-step self-etch adhesives to Er:YAG laser-irradiated dentin. Photomed Laser Surg 2009; 27: 3-10.

Er,Cr:YSGG レーザーを用いたジルコニアの除去性に関する研究：照射出力とジルコニアの厚みが象牙質の接着強さに与える影響について

大阪歯科大学歯学部　歯科保存学講座
○謝　灵均，李　姝蓉，保尾謙三，山本一世

Study of debondability of zirconia restoration with Er,Cr:YSGG laser: Effects of irradiation power and zirconia thickness on the bond strength to dentin

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Osaka Dental University
○XIE Lingjun, LI Shurong, YASUO Kenzo, YAMAMOTO Kazuyo

高強度セラミック材料であるジルコニアは，高透光性やマルチレイヤーといった審美性を改善した開発もされ，メタルフリー歯冠修復治療に応用されている．しかし，モノリシックジルコニア修復では，その機械的強度の高さにより難除去性が認められる．本研究では，接着性レジンセメントを用いたモノリシックジルコニア修復物の除去における Er,Cr:YSGG レーザー（以下，レーザー）の有効性について，照射出力とジルコニアの厚みが，レーザー照射後のレジンセメントの象牙質に対する接着性に与える影響について検討を行った．

【材料と方法】

Er,Cr:YSGG レーザー発振機器として waterlase iPlus（BIOLASE）を，照射チップとして MZ8 を使用した．ジルコニアとして，VITA YZ XT ディスク（VITA）を使用した．接着性レジンセメントとしてリライエックスユニバーサルレジンセメント(以下RU,solventum)を,処理材としてスコッチボンド ユニバーサルプラスアドヒーシブ(以下SA,solventum)を使用した．

被験歯として牛歯を用いレジン包埋後，モデルトリマーと耐水研磨紙にて＃600 まで研磨し，象牙質平坦面試料を作製し，接着面積を直径 3mm に規定した．ジルコニアディスクを切削し，厚さ 1.0，2.0，3.0mm の直径 4.0mm，高さ 2.0mm の円柱状試料を作製し，接着面にサンドブラスト処理を行った．象牙質面とジルコニア試料の接着面に SA にて接着操作を行い，RU を用いて接着した．硬化後 37℃水中に 24 時間保管し，ジルコニア試料表面から照射条件 20Hz・H mode・Water50%・Air50%，照射出力 1.5W・2.5W・3.5W で 5 秒間レーザー照射を行い，せん断接着試験を行った．統計処理は，一元配置分散分析および Tukey の検定を行った（$p < 0.05$）．本実験は，大阪歯科大学動物実験委員会の承認を得て行われた（承認番号 26-06001）．

【結果及び考察】

1.0mm において，全てのレーザー照射群のせん断接着強さは control 群と比べて有意な低下が認められた．2.0mm において，2.5W・3.5W 群のせん断接着強さは，control 群と 1.5W 群と比べて有意に低下していたが，control 群と 1.5W 群のせん断接着強さに有意差は認められなかった．3.0mm において，3.5W 群のせん断接着強さは，control 群と 1.5W・2.5W 群と比べて有意に低下していたが，control 群と 1.5W 群と 2.5W 群のせん断接着強さに有意差は認められなかった．1.0mm の 2.5W 群と 3.5 群，2.0mm の 3.5W 群では，レーザー照射直後のジルコニア試料の脱落が認められた．これは，ジルコニアの厚みが試料内部でのレーザーの吸収や散乱に影響し，透過エネルギーが減少するため，ジルコニア試料の厚みの違いでレーザー照射出力による接着強さの差が生じたと考えられる．

【結論】

Er:Cr:YSGG レーザーを用いた接着性レジンセメントジルコニアの除去性において，ジルコニアの厚みとレーザーの照射出力が，レーザー照射による接着性レジンセメントの接着強さの低下に影響することが示唆された．

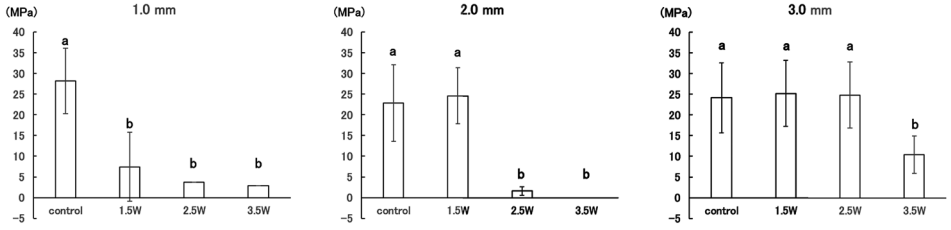


Fig. 1 Shear bond strenghs of each zirconia thickness
Different letters indicate statistically significant differences ($p < 0.05$)

ジルコニアの厚みと注水が高繰り返し・パルス幅可変式 Er:YAG レーザーの透過性に与える影響について

大阪歯科大学歯学部　歯科保存学講座
○保尾謙三，島田惇平，田中宗征，三木晃治，中野純嗣，中嶋國博，山本一世

Effects of zirconia thickness and water irrigation on the transmittance of a high repetition rate and variable pulse width Er:YAG laser

Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Osaka Dental University
○YASUO Kenzo, SHIMADA Jumpei, TANAKA Muneyuki, MIKI Koji, NAKANO Yoshitsugu, NAKASHIMA Kunihiro, YAMAMOTO Kazuyo

【目的】

高強度セラミック材料であるジルコニアは，高透光性やマルチレイヤーといった審美性を改善した開発もされ，メタルフリー歯冠修復治療に応用されている． しかし，モノリシックジルコニア修復では，その機械的強度の高さにより難除去性が認められる．本研究では，接着性レジンセメントを用いたモノリシックジルコニア修復物の除去における高繰り返し・パルス幅可変式 Er:YAG レーザー（以下，レーザー）の有効性の検討を目的として，注水の有無と異なるジルコニアの厚みがレーザーの透過性に与える影響について検討を行った．

【材料と方法】

高繰り返しパルス幅可変式レーザー照射装置として Adverl SH（モリタ製作所）を使用した．照射チップには CS600F を使用し，照射条件は 150mJ，10pps，Hard mode とした．ジルコニアとして，ノリタケ カタナ ジルコニア（HTML PLUS，NW，クラレノリタケデンタル）を使用した．

ジルコニアディスクの平面に対して垂直（90°）・45° ・水平（0°）の角度で切削し，厚さ 0.5，1.0，2.0，3.0mm の 7mm×7mm ジルコニアディスク試料を作製し，焼成後試料表面を SiC#600 まで研磨した．試料面に各 5 点ずつ注水（-）または注水（+，Air 10・Water 7）でレーザー照射を行い，レーザーパワーメーター（FieldMaxⅡ-TOP，COHERENT）を用いてレーザーの透過出力を測定した．試料なしでのレーザーの測定出力を基準とし，測定結果から透過率を算出した．統計処理は，二元配置分散分析および Scheffe の検定を行った（$p < 0.05$）．

【結果及び考察】

90° の注水（-）では，0.5mm 群と 1.0mm 群のレーザー透過率に有意差は認められず，2.0mm 群と 3.0mm 群のレーザー透過率は 0.5mm 群と 1.0mm 群と比べてそれぞれ有意な低下が認められた．45° と 0° の注水（-）では，0.5mm 群に比べて 2.0mm 群と 3.0mm 群のレーザー透過率は有意な低下が認められたが，0.5mm 群と 1.0mm 群間，1.0mm 群と 2.0mm 群間，2.0mm 群と 3.0mm 群間それぞれのレーザー透過率に有意差は認められなかった．また，すべての条件で，同じ厚みにおける注水（+）の透過率は，注水（-）に比べて有意に低下していた．これは，ジルコニア試料の厚みの増加により，試料内部での吸収・散乱の影響が大きくなり透過エネルギーが低下したと考えられる．また，注水時の試料表面の水分子にレーザーが吸収されたことにより，注水（+）時の透過エネルギーが低下したと考えられる．

【結論】

ジルコニアに対する Er:YAG レーザーの透過性について，注水・非注水にかかわらずレーザーの透過は認められたが，注水の影響ならびにジルコニアの厚みの増加によりレーザーの透過性が減衰することが示唆された．

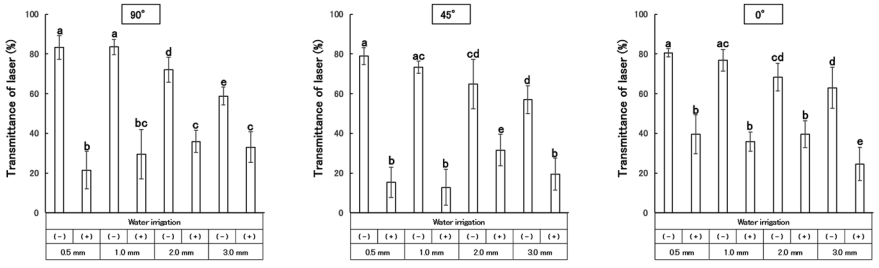


Fig. 1 The transmittance of Er:YAG laser for different thickness of the zirconia disk
Different letters indicate statistically significant differences ($p < 0.05$)

脱灰ウシ歯根象牙質に対するレジンインフィルトレーションが表面硬さおよび機械的歯面清掃後の表面粗さに及ぼす影響

[1]松本歯科大学歯科保存学講座（修復），[2]東京歯科大学保存修復学講座
○中村圭吾[1]，宮下　彩[1]，半場秀典[2]，春山亜貴子[1,2]，村松　敬[1]，亀山敦史[1]

Effect of Resin Infiltration on Surface Hardness and Surface Roughness of Demineralized Bovine Root Dentin after Professional Dental Prophylaxis

[1]Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University, [2]Department of Operative Dentistry, Cariology and Pulp Biology, Tokyo Dental College
○NAKAMURA Keigo[1], MIYASHITA-KOBAYASHI Aya[1], HAMBA Hidenori[2], HARUYAMA Akiko[1,2], MURAMATSU Takashi[2], KAMEYAMA Atsushi[1]

【緒言】

齲窩の形成されていない初期の根面齲蝕の治療法として，プラークコントロール指導や，機械的歯面清掃とフッ化物塗布による非切削でのマネジメントが推奨されている．しかし，脱灰し軟化した根面に対する機械的歯面清掃が根面齲蝕の表面性状へ与える影響についての検討は十分でない．また近年，エナメル質のホワイトスポットに対して，脱灰部に低粘度の光重合型レジンを浸透させるレジンインフィルトレーションが注目されているが，この方法を象牙質に応用した研究は少ない．そこで本研究では，脱灰歯根象牙質に対するレジンインフィルトレーションが表面硬さに及ぼす影響と，脱灰歯根象牙質に対する機械的歯面清掃が表面粗さに及ぼす影響について検討した．

【材料および方法】

ウシ下顎前歯の歯根近遠心面を耐水研磨紙#600, #800, #1200, #1500 で順次研削した後，硬組織低速切断機（Isomet, Buehler）を用いて各辺 5 mm の試験面を有する象牙質ブロックを切り出し，常温重合レジンでアクリルリングに包埋した．人工脱灰溶液に 5 時間浸漬後，24 時間脱イオン水に浸漬して製作した試料（DEMI 群），同様に脱灰した試料の試験面に対し，低粘度光重合型レジン（Icon Smooth Surface，DMG）をメーカーの指示通りに使用し，製作した試料（INFI 群），未脱灰の試料（CONT 群）のそれぞれに対し，光学式硬度測定器（BEL-CODE，タカラベルモント）を用いて試料の表面硬さ（HK）を計測した．なお，1 試料につき任意の 5 点を計測した．また，3 次元測定レーザー顕微鏡（LEXT OLS4100，エビデント）を用いて算術平均高さ（Sa）を計測し，試料表面の観察を行った．その後，PMTC 用ブラシ（メルサージュブラシ，松風）と 1 ステップ型 PMTC 用ペースト（プロフィーペースト Pro, Directa）を用いて非注水，2,500 rpm の条件下で，研磨荷重 100 gf または 300 gf で 10 秒間，各 4 サイクルの機械的歯面清掃を行った後に再度 Sa を計測し，機械的歯面清掃前後での算術平均高さの差（⊿Sa）を求めた．

【結果および考察】

INFI 群の HK は DEMI 群と比較して有意に高かった（$p<0.05$）が，CONT 群より有意に低かった（$p<0.05$, Fig. 1）．

機械的歯面清掃時の荷重が 100 gf の場合（Fig. 2 左），DEMI 群の⊿Sa は CONT 群に比べ有意に大きかった（$p<0.05$）．また，INFI 群の⊿Sa は，DEMI 群と比較して有意に小さかった（$p<0.05$）．

荷重 300 gf の場合（Fig. 2 右），DEMI 群と INFI 群の⊿Sa は CONT 群に比べいずれも有意に大きかった（$p<0.05$）が，INFI 群の⊿Sa は，DEMI 群と比較して有意に小さかった（$p<0.05$）．

【結論】

脱灰歯根象牙質に対して機械的歯面清掃すると表面粗さが増加した．一方で，脱灰歯根象牙質にレジンインフィルトレーションを行うことで表面硬さが増加し，機械的歯面清掃後の表面粗さの低減に寄与できた．

【利益相反】

本演題に関し，開示すべき利益相反関係にある企業はありません．

本研究は JSPS 科研費 JP24K20124 の助成を受けたものである．

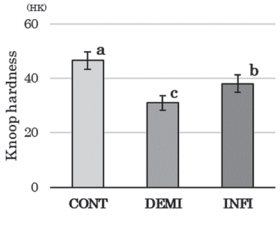


Fig. 1 Knoop hardness in each group

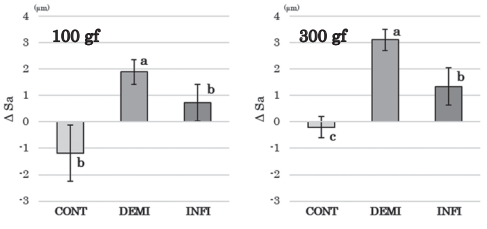


Fig. 2 Variance of Sa before and after professional dental prophylaxis (⊿Sa) in each group

Er:YAG レーザーによる根面齲蝕除去後の齲蝕除去評価に対する光学式硬度測定器の有用性

東京科学大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野，
○中根　晶，田端倫子，大槻昌幸，島田康史

Usefulness of an Optical Hardness Measurement Device for Evaluating Caries Removal Following Er:YAG Laser Treatment of Root Caries

Department of Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo
○Akira Nakane, Tomoko Tabata, Masayuki Otsuki, Yasushi Shimada

【緒言】

臨床において齲蝕象牙質の残存の有無を確認する方法としては，う蝕検知液を用いる方法や，象牙質の硬さを触診によって評価する方法がある。硬さを基準として齲蝕象牙質を除去する際には，スプーンエキスカベータやラウンドバーが用いられ，Over Treatment を避けながら齲蝕象牙質の除去が可能である。一方，Er:YAG レーザーを用いた場合，照射出力 100mJ(パネル値)における象牙質の蒸散量は約 200～250μm と報告されており，Over Treatment を生じにくいと考えられる。しかしながら，Er:YAG レーザーは Micro Explosion によって齲蝕象牙質が蒸散されるため，照射中に象牙質の硬さを触知することが困難である。そのため，齲蝕象牙質の除去をリアルタイムで評価することが困難であり，露髄などの偶発症を引き起こす危険性もある。

そこで本研究では，口腔内で硬度測定が可能な光学式硬度測定器を用いて，Er:YAG レーザー照射後の根面象牙質の硬度を測定できるかについて検討を行った。

【材料と方法】

ヒト抜去小臼歯の歯根部を歯軸に対して水平方向に分割後，耐水研磨紙(株式会社三共理化学，埼玉)を用いて研削をし，健全歯根象牙質表面を平坦に調整した試料を作製した(n＝5)。本研究は東京科学大学歯学部倫理審査委員会により承認され遂行された(承認番号:D2013-022)。使用したレーザー発振装置は，Er:YAG レーザー(Adverl SH，株式会社モリタ製作所，京都)，コンタクトチップは石英チップ(C600F，株式会社モリタ製作所，京都)を用いた。照射条件は，照射モードを Soft モードおよび Hard モード，照射出力を 30，35 および 40mJ(パネル値)，繰り返しパルス数を 10pps とし，air10，water7 の注水下で，各試料に対し石英チップを約 1mm/s の速度で移動させながら接触照射を行った。また，Er:YAG レーザーを照射しなかった試料を Control 群とした。Er:YAG レーザー照射後，被照射部位の根面象牙質を，光学式硬度測定器(BEL-CODE，タカラベルモント株式会社，大阪)を用いて Knoop 硬さを測定した。統計解析は，Soft モード，Hard モード共に，一元配置分散分析および Tukey の HSD 検定を用いた。有意水準は 5%とした。

【結果と考察】

Control 群と Soft モード，Hard モードにおける照射出力 30，35，および 40mJ 群の Knoop 硬さの平均値は，Control 群で 68.25，Soft モードで 51.38，46.28，および 42.85，Hard モードで 47.08，40.68，および 45.75 であった。Soft モードでは，Er:YAG レーザー照射群はいずれも Control 群と比較して Knoop 硬さが有意に低下をした。また，30，35，および 40 mJ 群の各群間においても，照射出力の増加に伴い Knoop 硬さは有意に低下した。Hard モードでは，Er:YAG レーザー照射群はいずれも Control 群と比較して Knoop 硬さが有意に低下をした。

Er:YAG レーザーを象牙質に照射すると，被照射面は粗造となり，表面硬さは低下することが報告されている。そして，照射出力の増加に伴って表面粗さは増大をし，表面硬さは低下をすることも報告されている。本研究に用いた Er:YAG レーザーは，同一の照射出力であっても Hard モードは Soft モードよりピークパワーが高く設定されていることから，被照射面は Soft モードよりも粗造になると考えられる。また，光学式硬度測定器は，光の反射や散乱の特性を利用して象牙質の硬さを数値化する測定原理を採用している。Hard モードでは，根面象牙質の被照射面の表面粗さが大きいため，LED 光の散乱が増大し，測定値に影響を及ぼした可能性が考えられる。このことから，光学式硬度測定器は，粗造な象牙質表面よりも，可能な限り平滑な象牙質表面への適用が望ましいと考えられる。

【結論】

Er:YAG レーザー照射後の根面象牙質に対する光学式硬度測定器を用いた硬度測定は，Soft モードの低出力照射条件において可能であった。

光学式硬度測定器を用いたヒト抜去歯根面齲蝕の歯質硬さの評価

[1]岡山大学学術研究院医歯薬学域 歯科保存学分野
○孟心悦[1]，大原直子[1]，TSAI SHINHO [1]，小野瀬里奈[1]，横山章人[1]，
高橋圭[1]，山路公造[1]，鈴木茂樹[1]

Evaluation of Dentin Hardness in Root Caries of Extracted Human Teeth Using an Optical Hardness Measurement Device

[1]Department of Operative Dentistry,
Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science
○MENG XINYUE[1], OHARA Naoko[1], TSAI SHINHO[1], ONO Serina[1], YOKOYAMA Akihito[1],
TAKAHASHI Kei[1], YAMAJI Kozo[1], SUZUKI Shigeki[1]

【目的】

根面齲蝕は，歯肉退縮により露出した歯根面に発生する齲蝕であり，超高齢社会の進展に伴って，その増加が懸念されている．根面齲蝕の診断や活動性の評価は，主として視覚的所見や探針による触診所見に基づいて行われており，より客観的な評価指標が求められている．近年，歯質の硬さを非侵襲的に測定できる光学式硬度測定器 BEL-CODE®（タカラベルモント株式会社）が開発され，臨床での使用が可能となった．本研究では，BEL-CODE®を用いて，ヒト抜去歯に生じた根面齲蝕の表面および縦断面における歯質硬さの分布を測定し，齲蝕部の色調および齲蝕検知液による染色状態との関連を検討した．

【材料と方法】

根面齲蝕を有するヒト抜去歯 10 本を対象とした．本研究は，岡山大学倫理審査委員会の承認（研 2602-043）を得て実施した．根面齲蝕表面を流水下で清掃し，齲蝕表面の色調を記録した後，BEL-CODE®を用いて齲蝕表面の硬さを測定した．その後，表面硬さの測定部位を通り，歯髄側に向かう縦断面が得られるように，精密切断装置 IsoMet®（Buehler 社）を用いて試料を切断した．切断面に齲蝕検知液カリエスディテクター®（クラレノリタケデンタル株式会社）を 10 秒間塗布し，水洗した後，実体顕微鏡 VH-5500（キーエンス）下で歯質固有の着色および齲蝕検知液による染色状態を観察し，着色域，染色域，見かけ上正常な象牙質域として識別した．また，齲蝕表面付近に明瞭な染色域を認めたものを高染色群，染色域をほとんど認めないものを低染色群とした．さらに，齲蝕表面から歯髄側に向かって象牙細管の走行に沿った測定線を設定し，各領域の硬さを BEL-CODE®により測定した．各測定点につき 3 回測定し，その平均値を代表値とした．BEL-CODE による光学的硬度（ヌープ硬さ相当値）の測定下限値は 10 KHN であるため，測定下限値未満を示した測定値は 10 KHN として解析した．また，齲蝕表面から染色域の最深部までの距離を実体顕微鏡下で計測した．

【結果および考察】

縦断面の光学的硬度は，齲蝕表面付近で低く，歯髄側に向かうにつれて上昇する傾向を示した．また，染色域では，見かけ上正常な象牙質域と比較して低い光学的硬度を示した．これらの結果から，根面齲蝕象牙質の軟化の程度は，齲蝕検知液による染色状態と関連していると考えられた．

高染色群は 6 本，低染色群は 4 本であった．各測定部位における光学的硬度は，高染色群で齲蝕表層 20.1 ± 7.2 KHN，着色域表層 20.8 ± 6.9 KHN，染色域の最深部 39.8 ± 13.5 KHN，低染色群で齲蝕表層 30.9 ± 8.1 KHN，着色域表層 31.4 ± 5.5 KHN，染色域の最深部 37.2 ± 4.6 KHN であり，高染色群では，齲蝕表層および着色域表層の光学的硬度が低染色群より低かった．また，齲蝕表面から染色域の最深部までの距離は，高染色群で 0.5 ± 0.3 mm，低染色群で 0.1 ± 0.0 mm であった．これらのことから，齲蝕表面付近に明瞭な染色域を認める病変では，脱灰および軟化がより深部まで及んでいる可能性が示唆された．

さらに，齲蝕直下の歯髄腔側に第三象牙質の形成を認めたものが，高染色群の 3 本および低染色群の 1 本に認められた．第三象牙質の形成には，病変の深さに加えて刺激の持続期間や進行速度，歯髄反応など複数の因子が関与すると考えられることから，表層付近の染色状態や表面硬さのみでは，歯髄側の組織反応を必ずしも推測できないと考えられた．

【結論】

ヒト抜去歯に生じた根面齲蝕では，齲蝕検知液による染色状態に応じて，齲蝕表面の光学的硬度および染色域の深さに違いが認められた．高染色群では，低染色群より齲蝕表面の光学的硬度が低く，染色域がより深部まで及んでいた．BEL-CODE®による光学的硬度測定は，根面齲蝕の歯質性状を数値化し，客観的評価に有用な指標となる可能性が示唆された．

根面う蝕診断用光学式硬さ測定装置の確度向上に向けた脱灰象牙質の深さ方向不均一性の評価および等価力学モデルの構築

[1] 大阪大学大学院工学研究科
[2] 大阪大学大学院歯学研究科
○張　天悦[1]，藤本　尚弘[1]，峯　篤史[2]，山口　哲[2]，間　久直[1]

Characterization of Depth-Dependent Heterogeneity and Development of an Equivalent Mechanical Model of Demineralized Dentin to Improve the Accuracy of an Optical Hardness Measurement Device for Root Caries Diagnosis

[1]Graduate School of Engineering, The University of Osaka
[2]Graduate School of Dentistry, The University of Osaka
○Tianyue Zhang[1], Naohiro Fujimoto[1], Atsushi Mine[2], Satoshi Yamaguchi[2], Hisanao Hazama[1]

【研究目的】高齢化，および残存歯数の増加に伴い，根面う蝕への対応が重要な課題となっている．特に，初期の根面う蝕では，外観上の変化や触診時の硬さの変化が小さく，その診断は術者の経験に依存する．そこで，我々は，圧子の押込み時に生じる光学的変化を利用して象牙質の硬さを定量的に評価する光学式硬さ測定装置 HAMILTOM（hardness meter using indenter with light for tooth monitoring）を開発している．しかし，う蝕象牙質に圧子を押し込んだ際の力学的応答は完全には解明されておらず，硬さ測定の確度はまだ十分とは言えない．う蝕象牙質は，深さ方向に不均一な構造，および力学特性を持ち，硬さ測定の確度を向上させるには，これらを考慮した力学モデルが必要である．本研究では，脱灰象牙質の深さ方向の構造変化を明らかにし，その構造情報に基づく等価力学モデルの基本的な枠組みを構築することを目的とした．

【材料および方法】根面う蝕を模擬した脱灰象牙質試料を，以下の手順で作製した．ウシ歯象牙質を切断し，エポキシ樹脂に包埋した後，表面を鏡面研磨した．その後，乳酸水溶液（pH=5）を用い，0～2 日の範囲で人工的に脱灰処理を行った．ナノインデンター（ENT-1100, Elionix）を用い，試料表面の機械的特性を評価した．試料を脱灰面に対して垂直に切断し，その断面について走査電子顕微鏡（JCM-5700, JEOL）による微細構造観察，およびエネルギー分散型 X 線分光法（EDS）による Ca，P，および C の深さ方向分布の測定を実施した．得られた形態情報，および元素分布に基づき，脱灰の影響を受けた各領域の範囲と厚さを評価した．数値シミュレーションでは，実験から得られた構造と機械的特性を有限要素モデル（Abaqus, Dassault Systèmes）に導入し，脱灰象牙質の深さ依存構造を表現する等価力学モデルの基本構成を構築した．

【結果および考察】SEM 観察，および EDS 分析から，脱灰象牙質には，脱灰の影響が顕著な outer 領域，構造と元素組成が深さ方向に変化する middle 領域，ならびに変化が小さい inner 領域（健全）が認められた．また，各領域の厚さは脱灰時間によって異なり，脱灰時間の延長に伴って影響範囲が拡大する傾向を示した（Fig.）．ナノインデンテーション試験では，脱灰時間の延長に伴って弾性率が低下する傾向が認められた．これらの深さに依存した構造，および各領域の厚さに基づき，脱灰象牙質の不均一性を表現できる等価力学モデルの基本的な枠組みを構築した．一方，各領域における局所的な力学特性については，より高い空間分解能で評価する必要があることが示された．

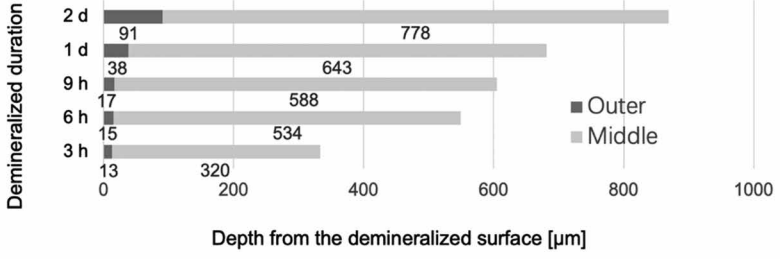


Fig. Thicknesses of the outer and middle regions of demineralized dentin at different demineralization durations.

【結論】SEM 観察，および EDS 分析により，脱灰象牙質の深さ方向に依存した構造と各領域の厚さを明らかにし，その結果を反映した等価力学モデルの基本的な枠組みを構築した．ただし，形態学的，および組成的に認められた領域区分が局所力学特性の変化と一致するかは不明確である．今後，原子間力顕微鏡（AFM）を用いて局所弾性率の深さ方向分布を測定し，各領域の材料特性，およびその境界を決定することで，光学式硬さ測定装置の確度向上に資する等価力学モデルへと発展させる予定である．

口腔内スキャナを活用した歯肉退縮および根面う蝕のコホート調査　第2報

[1]サンスター株式会社 グローバル研究開発部　[2]一般財団法人 サンスター財団
○近藤 実南[1]、岡澤 悠衣[1]、茨木 浩子[2]、垣田 怜奈[2]、
小峰 陽比古[1]、鈴木 秀典[2]、加藤 啓介[1]

Cohort study of gingival recession utilizing an intraoral scanner and root caries : second report

[1]Grobal Research and Development Department, Sunstar Inc. [2]Sunstar Foundation
○Minami Kondo[1], Yui Okazawa[1], Hiroko Ibaraki[2], Rena Kakita[2],
Akihiko Komine[1], Hidenori Suzuki[2], Keisuke Kato[1]

【背景・目的】

近年、40代以降の歯周病有病率は増加傾向にあり、それに伴い歯肉退縮を有する者や根面露出による根面う蝕有病者の増加が見込まれる。歯肉退縮の抑制や歯肉退縮後の根面う蝕の予防方法を確立することが重要であるが、歯肉退縮および根面う蝕の実態やその関連因子について調査した研究は少ない。最近ではデジタルデンティストリーが普及してきており、その1つである口腔内スキャナ(以下IOS)は高精度に口腔内情報を取得可能であり、正確に歯肉退縮量を評価できることが見込まれている。そこで、本研究の目的は、IOSを用いて歯肉退縮所見が認められる患者の歯肉退縮量や発症部位を評価し、歯肉退縮進行および根面う蝕発症と歯科データ、生活習慣との関連を調査することとした。2025年秋季の本学術大会において、中間報告として歯肉退縮に関する結果を報告した。今回は調査が完了したため、根面う蝕に関する結果を報告する。

【方法】

本調査はベースライン(以下0M)から6カ月後(以下6M)、12カ月後(以下12M)、18カ月後(以下18M)、24カ月後(以下24M)に評価を行ったコホート研究である。対象者は0M時点で20歯以上かついずれかの歯に歯肉退縮部位を有し未治療の根面う蝕のない、サンスター財団附属千里歯科診療所の40～70代の患者62名とした。歯肉退縮量は智歯を除く全歯の各頬側・口蓋舌側面における近心・中央・遠心の最も深い1点について、IOSの3次元データ上でセメント-エナメル境から歯肉辺縁までの距離を 0.1 mm 単位で評価した。根面う蝕は智歯を除く全歯に対し ICDAS-Ⅱ(Lesion Code, Activity Code)を用いて評価した。生活習慣情報はアンケート結果、歯科データはカルテデータより抽出した。本調査はサンスター株式会社妥当性評価委員会の承認を得て実施した(承認番号:22/下-12,23/下-13,25SD01)。

【結果・考察】

観察期間を通じて根面う蝕の累積発症率は上昇傾向を示したが、新規発症率は観察前半(6M・12M)で高く、観察後半(18M・24M)では低い傾向が認められた。ICDAS-Ⅱによる評価の結果、非活動性または静止性病変では実質欠損が0.5㎜未満であったのに対し、活動性病変では0.5㎜以上であった。活動性病変はう蝕が進行中と推定される状態であるため、6カ月以内に深い実質欠損を伴う段階にまで速やかに進行する可能性が示唆された。いずれかの調査時点で、根面う蝕発症との間に有意な関連が認められた0Mの因子は、年齢、全顎平均歯肉退縮量、歯ブラシのかたさであり、発症者では60歳以上、全顎平均歯肉退縮量が大きい者、やわらかめの歯ブラシ使用者の割合が有意に高かった。第1報にて、年代が高いほど歯肉退縮量が大きく、歯肉退縮量の大きさは歯肉退縮の進行にも関連することが示されており、歯肉退縮を進行させずに根面う蝕を予防することが重要と考えられる。やわらかめの歯ブラシはプラーク除去効果が低い傾向が報告されているが、かためのブラシはプラーク除去効果が高い一方でその使用歴が歯肉退縮と関連することが報告されており、歯肉退縮の進行を促進する要因となる可能性がある。よって、歯肉退縮抑制と根面う蝕予防の両立という観点では、ふつう・やわらかめを個々に応じて選択することが望ましく、特にやわらかめを使用する場合は退縮部位への注意深いブラッシングやブラッシング時間を十分に確保する意識づけが必要と考えられる。近年では歯ブラシの特徴として、やわらかい使用感と清掃性を両立したものも開発されており、こうした歯ブラシは歯肉退縮の進行抑制と根面う蝕予防の両方に寄与するセルフケアツールとなる可能性がある。

【結論】

根面う蝕の新規発症率は観察前半に集中していたことから、20歯以上を有し比較的口腔状態が良好と考えられる集団であっても、歯肉退縮量が大きい者では観察開始から比較的早期の段階で速やかに発症する可能性が示唆された。その他にも、年齢、歯ブラシのかたさが根面う蝕発症の関連因子として示され、高リスク患者への早期介入および個々の状態に応じた歯ブラシの選択や適切なブラッシング指導が重要と考えられる。

炭酸カルシウム系材料および APF による脱灰ウシエナメル質の構造的回復

大阪歯科大学歯学部口腔病理学講座
○岡村友玄、上田愛里、芳鐘雄大、久野雪乃、池田千浦子、富永和也

Structural recovery of demineralized bovine enamel using calcium carbonate based materials and APF

Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Osaka Dental University
○Tomoharu Okamura, Airi Ueda, Takehiro Yoshikane, Yukino Kuno, Choko Ikeda, Kazuya Tominaga

【目的】

本研究の目的は、エナメル小柱間質を実験的に脱灰させたウシエナメル質モデルを用い、炭酸カルシウム材料 （フォースデンティン：4D）適用前後の微細構造変化を走査型電子顕微鏡（SEM）にて観察し、その構造的回復の機序を検証することである。

【材料と方法】

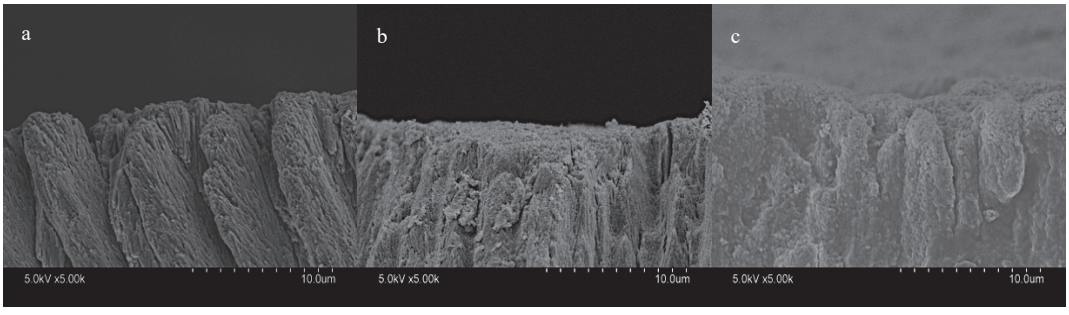
5%EDTA 溶液で 30 分間脱灰処理を施したウシエナメル質試料に対し、4D（A 液および B 液の混和物）を塗布した（4D 群）。さらに、4D 塗布後にリン酸酸性フッ化ナトリウム溶液（APF）を 2 分間反応させた群（4D＋APF 群）を設定した。全試料を蒸留水中で 2 分間の超音波洗浄に供した後、SEM を用いて水平および垂直断面の微細構造を観察した。

【結果】

対照群では脱灰によって小柱間質が消失した (a)。4D 群では、脱灰により消失した小柱間質部において、板状あるいは角柱状の結晶構造による構造的回復を認めた (b)。4D＋APF 群では、最表層（約 1 μm）に微細な球状結晶の密集層が形成されたが、その直下には 4D 由来の板状結晶構造が維持されており、二層性の構造が構築されていた (c)。

【結論】

既存の結晶を核としたエピタキシャル成長を示唆する板状結晶の析出によって、脱灰エナメル質の構造的回復を 4D は誘導した。また、4D と APF との併用は、構造的補填と化学的修飾とを統合した二層性の防御構造を形成し、硬組織バリアの再構築に寄与する可能性が示唆された。



a) Bovine enamel specimen demineralized with 5% EDTA solution for 30 minutes: Loss of the interprismatic substance is observed.

b) Bovine enamel specimen demineralized with 5% EDTA solution for 30 minutes and treated with 4D (a mixture of Solution A and Solution B) (4D group): Structural recovery of the interprismatic substance is observed.

c) Bovine enamel specimen demineralized with 5% EDTA solution for 30 minutes, treated with 4D, and subsequently exposed to acidulated phosphate fluoride (APF) solution for 2 minutes (4D + APF group): Recovery of the interprismatic substance and the presence of spherical crystal structures on the enamel surface are observed.

This study was conducted with the approval of the Animal Experiment Committee of Osaka Dental University (Approval No. 25-03009).

S-PRG フィラー含有新規 2 ステップ型ボンディング材の酸中和能及びマルチイオン徐放性の評価

株式会社松風　研究開発部
○新谷直人、山本健蔵、北田直也

Evaluation of Acid neutralization ability and multi-ion release of novel two-step adhesive system containing S-PRG Filler

SHOFU Inc.
○Naoto Shintani, Kenzo Yamamoto, Naoya Kitada

【緒言】

臨床において、ボンディング材はコンポジットレジン修復時に歯質と修復材料を接着させるために広く使用されている。近年の接着技術の進歩により、CR 充填に用いられるボンディング材の接着強さは高い水準に達しており、長期的な修復物の維持に寄与している。一方で、口腔内では細菌由来酸などにより局所的に酸性環境が形成されるため、接着界面周辺における酸性環境の改善に向けた検討が望まれる。このような背景から、当社は S-PRG フィラー含有新規 2 ステップ型ボンディング材 SI-301323 を開発した。S-PRG フィラーはグラスアイオノマー相を多機能ガラスの表層に形成させたフィラーであり、塩基性及びマルチイオン徐放性を有することから、酸中和能や各種イオン徐放を介したバイオアクティブな効果が期待される。本研究では、SI-301323 の基礎的特性として、酸中和能及びマルチイオン徐放性について、市販 2 ステップ型ボンディング材と比較評価した。

【材料及び方法】

材料としては、SI-301323 及び市販 2 ステップ型ボンディング材のボンドを用いた。評価には、各材料を硬化させた円板状試料を用いた。円板状試料は、各材料をステンレス金型（厚さ 1 ㎜、直径 15 ㎜）に填入し、カバーガラスで圧接した後、ソリディライト LED（松風）を用いて両面に各 90 秒間光照射することで作製した。硬化後、金型から円板状試料を取り出し、耐水研磨紙#600 を用いて全面が均一な研磨面となるよう非注水下で研磨した。その後、試料表面に付着した研磨くずをエアブローにより除去した。酸中和能の評価は、PP 製 10 mL 容器に乳酸水溶液（pH 4.0）5 mL を分注し、各円板状試料を浸漬して評価した。ネガティブコントロールとして、試料を浸漬しない乳酸水溶液を用いた。試料浸漬後、37℃に設定した恒温器内で保管した水溶液について、各浸漬時間（1,2,4,8,24,48 時間）における pH を pH メーター（電極：9618S-10D、本体：D-74、堀場製作所）により測定し、経時変化を観察した。イオン徐放量の評価は、PP 製 10 mL 容器に蒸留水 5 mL を分注し、各円板状試料を 1 枚ずつ浸漬して評価した。試料浸漬後、37℃に設定した恒温器内で 1 週間静置した。1 週間後の抽出液について、フッ化物イオン電極法により F^- 濃度を測定し、ICP 発光分光分析法により Na^+、Al^{3+}、BO_3^{3-}、Sr^{2+} 及び SiO_3^{2-} 濃度を測定した。得られた結果は、一元配置分散分析及び Tukey’s test により統計解析を行った（$\alpha = 0.05$）。

【結果】

酸中和能の評価において、SI-301323 は、乳酸水溶液（pH 4.0）への浸漬 1 時間後から明らかな pH 上昇を示した。浸漬 2 時間後には pH 5.0 を超え、48 時間後には pH 6.8 まで上昇した。また、SI-301323 の酸中和能は、市販 2 ステップ型ボンディング材群と比較して同等または有意に高かった。イオン徐放量の評価において、各イオンの徐放量は市販 2 ステップ型ボンディング材群と比較して同等または有意に高かった。

【考察】

S-PRG フィラー含有新規 2 ステップ型ボンディング材 SI-301323 は、高い酸中和能及びマルチイオン徐放性を有し、バイオアクティブ効果が期待できる。

機能化リン酸三カルシウム（fTCP）配合フッ化物ジェル歯磨剤の再石灰化効果に関する *in vitro* 評価

ソルベンタムイノベーション株式会社　歯科用製品技術部 [1]
日本ゼトック株式会社　研究本部 [2]
○金山晶 [1]、宮本康司 [1]、中山拓哉 [2]、金井勇樹 [2]、吳佳燕 [1]

In Vitro Evaluation of the Remineralization Efficacy of a Fluoride Gel Dentifrice Containing Functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)

Solventum Japan Innovation Limited[1], NIPPON ZETTOC CO., LTD.[2]
○Aki Kanayama[1], Koji Miyamoto[1], Takuya Nakayama[2] , Yuki Kanai[2], Joan Wu[1]

【研究目的】

日本において高齢化が進むなか、歯周組織の退縮に伴う歯根面露出者の増加により、根面う蝕の発生リスクは高まっており、その予防の重要性が近年ますます注目されている。2016 年に 891 名を対象として実施された調査では、根面う蝕の有病率は加齢とともに増加し、60 代では約 50%に達したことが報告されている（Onose et al., 2017）。

象牙質はエナメル質より著しく摩耗しやすく、Dobler らの実験的ブラッシング試験では、エナメル質の最大摩耗量が 9.86 μm であったのに対し、象牙質では最大 166.7 μm の摩耗で約 17 倍高い摩耗量であったことが報告されている（Dobler et al., 2023）。従って、露出根面では機械的清掃による摩耗も懸念されることから、セルフケアにおいて根面へのダメージを抑えた低侵襲な歯磨剤の開発が必要とされている。このような背景を踏まえ、研磨剤を含まないジェルタイプの基材に、fTCP（機能化リン酸三カルシウム）を配合した新規歯磨剤を開発したため、その有用性について報告する。本研究においては、う蝕予防効果の初期評価として牛歯エナメル質の再石灰化を評価した。

【材料および方法】

ウシ下顎前歯をエポキシ樹脂に包埋し、エナメル質表面を#4000 まで研磨後、試験区画(4×4 mm)を設定し乳酸脱灰ゲルにて人工脱灰エナメル質を作製した。試験群は、①1450 ppm フッ化物＋fTCP 配合ジェル歯磨剤群(gel1450+)、②1450 ppm フッ化物単独ジェル歯磨剤群(gel1450-)、および③フッ化物及び fTCP 無配合対照ジェル歯磨剤群(gel0-)の 3 群（各 n=18）とした。各ジェル歯磨剤群はフッ化物および fTCP の配合有無のみを変更し、その他の有効成分ならびに基材組成（フレーバー等）は同一とした。各ジェル歯磨剤は純水で 4 倍希釈したスラリーとして使用した。pH サイクル試験として、脱灰処理（37℃、1 時間）、ジェル歯磨剤スラリー処理（6 分間）、再石灰化処理（37℃、一晩）を組み合わせたサイクルを 4 日間実施した。pH サイクル試験前後のエナメル質表面のビッカース硬度（VHN）を測定し、硬度変化量（ΔVHN）を算出した。統計解析は分散分析および Tukey 法による多重比較を行い、有意水準を 5%とした。

【結果】

本試験では、ΔVHN は fTCP 添加 1450 ppm フッ化物配合ジェル歯磨剤群で最も高く、フッ化物単独ジェル群および対照ジェル群と比較して統計学的に有意であった(Fig. 1)。

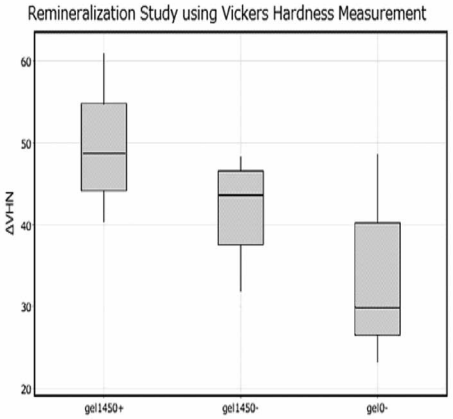


Fig.1 Mean (±SEM) change in Vickers hardness (ΔVHN) of enamel specimens after pH cycling. Different letters indicate statistically significant differences among groups according to Tukey's test ($p < 0.05$).

【考察】

fTCP はフッ化物と併用することで、エナメル質表層へのカルシウムおよびリン酸供給を補助し、再石灰化を補助的に促進させた可能性がある。その結果、フッ化物単独ジェル群と比較してより大きな硬度回復が得られたと考えられる。今後、根面う蝕予防に対する有用性を評価するため、根面象牙質に対する効果についても検討が必要である。

【結論】

1450 ppm フッ化物配合ジェル歯磨剤への fTCP 添加により、フッ化物単独配合ジェル歯磨剤と比較して再石灰化能が有意に向上した。以上により、fTCP 含有フッ化物配合ジェル歯磨剤群で認められた再石灰化の向上は、フッ化物との併用により、fTCP が供給するカルシウムイオンおよびリン酸イオンが寄与した可能性がある。

【文献】

1. Y. Onose et al., Proc. Jpn. Soc. Gerodontol., (2017) 28: 172.
2. L. Dobler et al., Oral Health Prev. Dent., (2023) 21: 41.

抗菌性タンパク質担持グラスアイオノマーセメントのFおよびCaイオン徐放性

鶴見大学歯学部　保存修復学講座
○佐々木里那，河野通将，黒澤祥世，紅林和樹，英　將生，山本雄嗣

Fluoride and Calcium Ion Release Properties of Antibacterial Protein-Loaded Glass Ionomer Cements

Department of Operative Dentistry, Tsurumi University School of Dental Medicine
○SASAKI Rina, KONO Michisuke, KUROSAWA Sachiyo, KUREBAYASHI Kazuki, HANABUSA Masao and YAMAMOTO Takatsugu

【研究目的】

演者らは，これまでにグラスアイオノマーセメント（GIC）の機械的性質への無水リン酸カルシウム（CPA）配合の影響，ならびに抗菌性タンパク質（プロタミン）担持のCPAを配合したGICの曲げ特性について検討してきた．このGICはフッ化物イオンを徐放することで齲蝕予防に大きく寄与することは周知であるが，これにCPAを配合することによってCaイオンの供給機能が付与される可能性がある．さらに，CPAにプロタミンを担持させることで，抗菌機能も併せ持つ材料への発展が期待できる．プロタミン担持CPA配合のGICの臨床応用を検討するためには，機械的性質に加えて，イオン徐放性の評価が必要であろう．そこで本研究では，プロタミン担持CPA配合GICからのCaおよびFイオンの短期徐放性を評価することを目的とした．

【材料と方法】

GICにはFujiⅦとFuji Ⅱ LC（GC）を用い，プロタミン担持無水リン酸カルシウム（CPA）を0，10，20，30 wt.%で配合し，試作GICを調製した．φ4 mm×6 mmのモールドに各セメントを充塡し，モールドごと37℃，湿度90%以上の恒温器中で1日保管した．各セメント試料をモールドから外して30 mLのHEPES緩衝液に浸漬し，浸漬1，2，3日後に浸漬液を回収してCaイオンおよびFイオンの溶出量（mg/L）を測定した．測定毎に浸漬液を新しいHEPES緩衝液に交換し，同一試料を継続して浸漬した．測定にはポータブルイオン計（HM-40P，東亜DKK）とCaイオン用およびFイオン用電極を用いた．それぞれのGIC内で，各イオン溶出量を浸漬期間およびCPA配合率間で比較した．統計処理にはKruskal-Wallis検定とHolm補正のDunn法を用いた（$\alpha = 0.05$）．

【結果および考察】

両セメント，両イオンにおいて，浸漬1，2日後ではCPA配合率は溶出量に影響しなかった（$p > 0.05$）．下表に3日目の各イオン溶出量（中央値）ならびに統計結果を示した．3日後では，Fイオンは FujiⅦにおいて30 wt.%群が0，10，20 wt.%群より有意に高値を示した．Fuji Ⅱ LCでは0 wt.%群と20，30 wt.%群間，および10 wt.%群と30 wt.%群間に有意差を認め，CPA配合率の増加に伴い溶出量は高くなる傾向を示した．一方Caイオンは，両GICとも浸漬期間中に有意な変化を認めなかった．以上より，プロタミン担持CPAの配合はGICからのFイオン溶出に影響を及ぼし，その影響程度は浸漬期間およびGICの種類により異なることがわかった．またCaイオンの溶出はCPA配合の影響を受けずFイオンとは異なることが示された．

Table　Volume of the ion release from the GICs on the third day of immersion

GIC		0 wt.%	10 wt.%	20 wt.%	30 wt.%
FujiⅦ	F^-	9.00 ^{A}	7.90 ^{A}	5.70 ^{A}	18.00 ^{B}
	Ca^{2+}	17.35 ^{a}	13.50 ^{a}	11.00 ^{a}	9.05 ^{a}
Fuji Ⅱ LC	F^-	5.80 ^{A}	8.05 ^{AC}	14.85 ^{BC}	19.30 ^{B}
	Ca^{2+}	10.70 ^{a}	11.40 ^{a}	9.60 ^{a}	10.65 ^{a}

Values having the same alphabet are not significantly different in the same row ($n = 8$, $p > 0.05$).

【まとめ】

プロタミン担持CPA配合GICでは，GICの種類およびCPA配合率によりFとCaイオンの溶出挙動が異なった．今回報告したイオン溶出性と既得の機械的性質を総合的に考慮し，後続する歯質再石灰化能の評価試験に適した配合条件を決定する予定である．

本研究はJSPS科研費 JP24K12938 の助成を受けたものである。

バイオアクティブモノマー配合コーティング材がエナメル質初期脱灰病巣の再石灰化に及ぼす影響

神奈川歯科大学歯学部 歯科保存学講座 保存修復学分野 [1)]
北海道医療大学歯学部 口腔機能修復・再建学系高度先進保存学分野 [2)]
○小倉真奈 [1]，伊藤修一 [2]，向井義晴 [1]

Effects of a Bioactive Monomer-Containing Coating Material on the Remineralization of Initial Enamel Demineralization Lesions

Department of Restorative Dentistry, Kanagawa Dental University[1)]
Department of Oral Rehabilitation Division of General Dental Sciences I School of Dentistry Health Sciences University of Hokkaido[2)]
○Mana OGURA[1], Shuichi ITO[2], Yoshiharu MUKAI[1]

【目的】

バイオアクティブモノマー配合コーティング材「Bio コート Ca」（サンメディカル）は，エナメル質初期脱灰病巣への塗布により白斑改善効果を示す事が報告されている．しかし，その機序が材料成分による「再石灰化」か，あるいは「レジンモノマー成分の浸透」によるものかは明らかではない．本研究では，ウシエナメル質初期脱灰病巣に Bio コート Ca を塗布後，再石灰化処理を施した試料を Transverse Microradiography（TMR）により解析し，白斑改善機序における再石灰化の関与と定量的効果を検討した．

【材料および方法】

ウシ下顎中切歯歯冠部よりエナメル-象牙質ブロックを切り出し，耐水研磨紙で表面研磨後，エナメル質被験歯面が 2×3 mm となるよう耐酸性バーニッシュを他の部分に塗布した．これを二層法脱灰システム（0.1 M 乳酸溶液，pH 4.6，37 ℃）に 10 日間浸漬し，初期エナメル質脱灰病巣を作製した．

実験群は以下の 4 群とし，n 数は各群 3 とした．①【基準病巣（BL）群】脱灰のみ．②【非処理再石灰化（RE）群】脱灰後に再石灰化溶液（1.5 mM $CaCl_2$，0.9 mM KH_2PO_4，130 mM KCl，20 mM Hepes，pH 7.0，37 ℃）に 14 日間浸漬した．③【Bio コート Ca 処理（BC）群】脱灰後に Bio コート Ca を塗布し，脱イオン水に 14 日間浸漬した．④【Bio コート Ca 処理再石灰化（BC+RE）群】脱灰後に Bio コート Ca を塗布し，再石灰化溶液に 14 日間浸漬した．また，再石灰化溶液および脱イオン水は 7 日目に溶液を交換した．実験終了後，全試料をレジン包埋し，厚さ約 150 μm の薄切片を作製し TMR 撮影を行った．分析ソフトを用いてミネラル喪失量（IML）および病巣深度（Ld）を測定．一元配置分散分析および Games-Howell 法（有意水準 5 %）にて統計学的解析を行った．

【結果および考察】

TMR 画像およびミネラルプロファイルにおいて，BL 群では表層から深部にかけてミネラル含有量の著しい低下を示した．RE 群では表層部のミネラル回復による一定の再石灰化傾向がみられ，BC 群では BL 群より軽度の改善はあるものの，深さ 60 ㎛付近までミネラル含有量が低い値を示し，再石灰化効果は限定的であった．これに対し BC+RE 群では，表層から深部にかけて最も高いミネラル含有量を示し，顕著な再石灰像が確認された．また，IML では，BL 群が最も高い値を示し，BC+RE 群が最も小さく著しい再石灰化効果を示した．統計解析の結果，BL 群と BC+RE 群および，BC 群と BC+RE 群の間に有意差を認めた．

IML の結果から，BC 群では RE 群と比較して有意な改善は認められず，Bio コート Ca 単独ではミネラルの回復効果は限定的である事が示唆された．これは白斑改善が必ずしも Bio コート Ca による影響のみを反映しているわけではない可能性を示している．しかしながら BC＋RE 群では最も IML が低く，他群と比較して有意に高い再石灰化効果が認められた．この結果から Bio コート Ca 単独での再石灰化促進作用は限定的であるものの，十分なミネラルが存在する環境下においては，病巣内へのミネラルの沈着や保持を促進する作用を併せ持つ事が示唆された．

【結論】

Bio コート Ca による白斑改善には，レジン成分の浸透だけでなく，再石灰化を補助する作用も関与している．しかしながら，その再石灰化促進効果は材料単独では限定的であり，唾液などの再石灰化環境と併用される事によって最大限に発揮される可能性が示唆された．

CAD-CAM 用ブロックに対するエアパウダーポリッシング条件の違いが表面性状に及ぼす影響

[1]松本歯科大学歯科保存学講座（修復），[2]松本歯科大学大学院歯学独立研究科健康増進口腔科学講座
[3]東京歯科大学保存修復学講座，[4]東京科学大学大学院医歯学総合研究科う蝕制御学分野
○宮下　彩[1]，甲田訓子[1]，弓立彩有里[1,2]，春山亜貴子[1,3]，高坂怜子[1]，
中村圭吾[1]，小松佐保[1,2]，小町谷美帆[1,2]，大槻昌幸[1,4]，亀山敦史[1,2]

Effect of different air-powder polishing conditions on surface textures of CAD-CAM Blocks

[1]Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University, [2]Dept. of Oral Health Promotion, Graduate School of Oral Medicine, Matsumoto Dental University, [2]Department of Operitive Dentistry, Cariology and Pulp Biology, Tokyo Dental College, [3]Cariology and Operative Dentistry, Graduate School, Institute of Science Tokyo
MIYASHITA-KOBAYASHI Aya[1], KOHDA Kuniko[1], YUDATE Sayuri[1,2], HARUYAMA Akiko[1,3], KOHSAKA Reiko[1], NAKAMURA Keigo[1], KOMATSU Saho[1,2], KOMACHIYA Miho[1,2], OTSUKI Masayuki[1,4], KAMEYAMA Atsushi[1]

【緒言】

わが国における CAD-CAM 用メタルフリー材料を用いた歯冠修復治療は，2023 年 12 月にポリエーテルエーテルケトン（PEEK）樹脂を用いた歯冠修復が保険収載されたことで，その臨床応用範囲がさらに拡大している．しかし，歯冠修復後における口腔の維持管理にあたり，研磨ペーストとラバーカップやブラシを併用した機械的歯面清掃を行った場合，清掃時の荷重に関わらず表面性状に影響を与える可能性があることを第 163 回学術大会で報告した[1)]．

近年では，噴射式歯面清掃器を併用したエアパウダーポリッシングが効果的かつ効率的な機械的歯面清掃法の主流となりつつあるが，CAD-CAM 用メタルフリー材料に対するエアパウダーポリッシングの影響についての検討は十分でない．そこで本研究では，CAD-CAM 用コンポジットレジンブロックと CAD-CAM 用 PEEK ブロックの表面に対するエアパウダーポリッシング前後での表面性状（光沢度，表面粗さ）の変化について検討を行った．また，ポリッシング用パウダーの違いによる影響についてもあわせて検討した．

【材料および方法】

厚さ 3 mm に切断した 2 種類の CAD-CAM 冠用材料［松風ブロック PEEK WHITE 14（松風，以下 PEEK）および松風ブロック HC スーパーハード A2-LT/M（松風，以下 HC)］を実験試料とした（n=5）．切断面を＃400，＃800，＃1200 の耐水研磨紙で研削後，MicroCloth® Polishing Cloth（Buehler）と粒径 0.3 μm および 0.05 μm の MicroPolish® アルミナ懸濁液（Buehler）を用いて段階的に機械的研磨処理を行った．これをエアパウダーポリッシング前の試料として，微小面積光沢計（GM-26DS，村上色彩技術研究所）を用いて光沢度（60°）（以下 Gs）を，3 次元測定レーザー顕微鏡（LEXT OLS4100，エビデント）を用いて算術平均高さ（以下 Sa）をそれぞれ計測した．次に，各試料表面を歯科用多目的超音波治療器（Merssage E-PICK 2 in 1，松風）のパウダーモードを用いて，エアパウダーポリッシングを行った．使用パウダーには，炭酸カルシウム（FLASH Pearl，松風；以下 FP）とグリシン（ペリオメイトパウダー，松風：以下 PM）の 2 種類を用いた．パウダーハンドピースの先端を試料表面から 5 mm 離し，試料とハンドピース先端のなす角度を 45°に固定してエアパウダーポリッシングを行った．パウダー噴射パワーおよび注水量は最大設定とし，試料の両端を一定方向に往復移動させながら，10 秒間の噴射を各 4 サイクル実施した．各サイクル間では清掃表面をスリーウェイシリンジで水洗，乾燥した．これをエアパウダーポリッシング後の試料表面とし，Gs と Sa をそれぞれ再計測した．

【結果および考察】

HC に対してエアパウダーポリッシングを行うと，PM を用いた場合では Gs，Sa ともに有意差がなかった（$p>0.05$）が，FP を用いた場合では Gs が大幅に減少し，Sa は大幅に上昇した（$p<0.05$）．PEEK に対するエアパウダーポリッシングでは PM，FP のいずれを用いた場合においても Gs は大幅に減少し，Sa は大幅に上昇した（$p<0.05$）．

【結論】

PEEK 表面に対するエアパウダーポリッシングは，パウダーの種類にかかわらず光沢は消失し，その表面粗さを増加させた．

【利益相反】

本演題に関し，開示すべき利益相反関係にある企業はありません．

【文献】

1) 甲田訓子，宮下　彩，ほか．PEEK に対する PMTC が光沢度と表面粗さに及ぼす影響．特定非営利活動法人日本歯科保存学会 2025 年度秋季学術大会（第 163 回）プログラムおよび講演抄録集　132，2025.（P34）

唾液う蝕リスク検査 RD テストと他のう蝕リスク検査法との比較検討

奥羽大学歯学部歯科保存学講座保存修復学分野
○大木英俊，影山直，永井春菜，藤山修平，菊井徹哉，山田嘉重

Comparative Study of the RD Test and Other Salivary Caries Risk Assessment Methods

Division of Operative Dentistry, Department of Conservative Dentistry, Ohu University School of Dentistry
○OHKI Hidetoshi, KAGEYAMA Sunao, NAGAI Haruna, FUJIYAMA Shuhei,
KIKUI Tetsuya, YAMADA Yoshishige

【緒言】

第 163 回歯科保存学会にて，唾液う蝕リスク検査法の 1 つである RD テストの有効性について評価・報告をおこなった．RD テストは唾液中の細菌活性をレサズリンにより評価する簡易う蝕活動性試験である．レサズリンとは酸化還元反応を利用して“細菌の代謝活性”を色の変化として示す化学指示薬であり，本検査法は口腔内の細菌代謝活性を簡便かつ短時間で判定できるという利点を持つ．しかし，これまで RD テストと他のう蝕リスク検査の相関については，ほとんど検討されていない．そのため，RD テストと唾液を検体とした他のう蝕リスク検査法にどの程度相関があるかを評価することを本研究の目的とした．

【実験方法】

本研究に際し，事前に奥羽大学倫理委員会の承認（承認番号第 454 号）を得た後，本研究の趣旨に賛同・同意を得た東北歯科専門学校歯科衛生士科の学生 30 名を対象として行った．

う蝕リスク検査法として RD テスト（GC 昭和薬品），カリオスタット（デンツプライシロナ），サリバチェックラボ「う蝕関連先菌」（Gc 昭和薬品）の 3 法を使用した．

口腔内の PCR レコードも記録した．

【結果】

検査の結果，RD テストとカリオスタット間では，近似する傾向の被験者がいる反面，RD テストとカリオスタット間で逆転する傾向の被験者も認められ，RD テストとカリオスタットとの相関は約 63%であった．一方，RD テストとサリバチェックラボ間の相関はサリバチェックラボの Low，Middle，High で異なるものの，平均して約 25%と低値であった．また RD テストと PCR レコードの相関は 50%であった．

【考察】

カリオスタットは，ストレプトコッカス・ミュータンスなどの細菌が産生する酸を評価する細菌の活動性評価法であり，RD テストも同様にう蝕細菌の活動性を評価する検査法であることが両検査法の相関が比較的高かった理由であると推測される．一方，サリバチェックラボはストレプトコッカス・ミュータンス菌，ストレプトコッカス・ソブリヌス菌，乳酸桿菌の各菌数を測定する方法で，細菌の活動性を調べる方法ではない．う蝕関連細菌の数が多いことが必ずしもう蝕発症に直結するわけではないことから，RD テストとサリバチェックラボ間で相関が高くなかった理由と考えられる．また，RD テストと PCR レコード間の相関が 50%ということは，口腔清掃性が良いことが必ずしもう蝕のリスクが低いと言い切れないことを示している．

RD テストは簡便でかつ，迅速という利点があり，う蝕リスクを判定する最初のスクリーニング法としては優れていると思われるが，他の検査法との相関の割合の結果を鑑みると，より詳細なう蝕リスク評価を検討する場合は他の検査法についても変容して検討する必要性も考えられる．

唾液中細菌代謝活性および細菌数測定を用いたう蝕リスク評価法の検討

福岡歯科大学 口腔治療学講座 歯科保存学分野[1]，福岡歯科大学 口腔医学研究センター[2]，
福岡歯科大学医科歯科総合病院 健診センター[3]，福岡看護大学 看護学講座[4]，
九州医療専門学校[5]，福岡看護大学[6]
○松﨑英津子[1,2,3]，北川槙弓[1]，松本典祥[1]，晴佐久 悟[4]，米田雅裕[3,5]，樗木晶子[3,6]

Evaluation of a saliva-based caries risk assessment method using salivary bacterial metabolic activity and bacterial counts

[1]Section of Operative Dentistry and Endodontology, Department of Odontology, Fukuoka Dental College, [2]Oral Medicine Research Center, Fukuoka Dental College, [3]Medical Examination Center, Fukuoka Dental College Medical and Dental General Hospital, [4]Department of Nursing, Fukuoka Nursing College, [5]Kyusyu Medical Training School, [6]Fukuoka Nursing College
○Etsuko MATSUZAKI[1,2,3], Mayumi KITAGAWA[1], Noriyoshi MATSUMOTO[1], Satoru HARESAKU[4], Masahiro YONEDA[3,5], Akiko CHISHAKI[3,6]

【目 的】

う蝕は宿主因子、細菌因子、食生活、口腔清掃習慣などが関与する多因子性疾患で、生涯にわたる予防・非切削での管理が重要である。そのためには個人のう蝕リスク評価が不可欠であるが、簡便かつ客観的な評価法や体外診断用医薬品は十分に確立されていない。そこで本研究では、若年健康成人を対象に、唾液中細菌代謝活性の評価と PCR 法および培養法による細菌数との関連を検証し、唾液を用いたう蝕リスク評価法の有用性について検討した。

【材料および方法】

本研究では、本学園学生（福岡看護大学）を対象とした歯科健診の一環として唾液を採取し、唾液中細菌代謝活性および唾液中う蝕関連細菌数（*S. mutans* 等）を評価することとした（福岡学園倫理審査委員会第 758 号）。

研究参加について文書による同意取得後、RD テスト（ジーシー昭和薬品）を実施した。安静時唾液（1 ml）を採取し、RD ディスクに滴下した後、前腕皮膚に約 15 分間貼付して反応させた。呈色変化に基づき、唾液中細菌代謝活性を Low（低）、Middle（中）、High（高）の 3 段階で判定した。さらに、5 分間のガム咀嚼により刺激唾液(1〜5 ml)を採取し、プラスチックチューブに回収した。採取した唾液を用いて PCR 法による細菌数測定を行った（ジーシー昭和薬品）。また、同一唾液に浸漬した製品付属スワブ綿球をカルチャースワブに移し、培養法によるコロニー形成単位（CFU)の測定を行った（BML)。その後、RD テストの判定結果と各測定値との関連を解析した。

【結果】

唾液中細菌代謝活性の判定と PCR 法による細菌数測定を比較したところ、唾液中細菌代謝活性の判定は、細菌数測定と比較して低いカテゴリーとなる傾向が認められた。一方、培養法による細菌数測定は PCR 法と完全には一致しなかったものの、概ね同様の傾向を示した。

【考察】

本研究において、RD テストを用いた唾液中細菌代謝活性の判定は、PCR 法による細菌数測定結果よりも低いカテゴリーとなる傾向が認められた。今回、唾液中細菌代謝活性判定には安静時唾液を、細菌数測定にはガム咀嚼による刺激唾液を用いたことから、唾液採取条件の違いが評価結果に影響した可能性が考えられた。また、培養法による細菌数測定では、PCR 法と概ね同様の傾向を示したが、測定可能範囲に上限・下限値が設定されていたため、定量範囲の違いから PCR 法との完全な一致は得られなかったものと考えられた。これまで、RD テストを用いた唾液中細菌代謝活性判定の報告では、試料として「混合唾液」が用いられていることが多いものの、その採取条件は必ずしも明確ではない。本研究から、唾液中細菌代謝活性の判定には、唾液採取方法の違いが影響する可能性が示唆され、唾液採取方法の標準化が重要であると考えられた。一方、健診での運用を考慮すると、5 分間のガム咀嚼による唾液採取は実用性の面で課題がある。今後は、より短時間の咀嚼など、簡便で再現性の高い判定基準に適した唾液採取法を検討する必要がある。

【結論】

唾液中細菌代謝活性の判定結果は、PCR 法による細菌数評価よりも低いカテゴリーに判定される傾向が認められた。その背景には、唾液採取条件の違いが関与している可能性が示唆され、唾液を用いたう蝕リスク評価の精度向上には、唾液採取方法の標準化が重要であると考えられた。

【謝辞】

本研究の実施に際し、検査用資材をご提供いただいた株式会社ジーシー昭和薬品に深く感謝申し上げます。

本研究にかかる費用の一部は、(一社) 日本歯科医学会連合よりサポートいただきました（JDSF-DSP1-2026-102-1)。

トリカルシウムシリケート含有自己接着型レジンの直接覆髄材としての応用可能性について

北海道大学大学院歯学研究院 口腔保健科学分野 歯科保存学教室
中村勇登, 戸井田侑, 赤塚瞭太, 三宅凛, Islam Asiful, 清水真菜, 権藝智, 長川直樹,
加藤真悟, 五十嵐豊, 友清淳

Application Potential of Tricalcium Silicate–Containing Self-Adhesive Resin as a Direct Pulp Capping Material

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University
Yuto Nakamura, Yu Toida, Ryota Akatsuka, Rin Miyake, Islam Asiful, Mana Shimizu, Ieji Kon,
Naoki Nagakawa, Shingo Kato, Yutaka Igarashi, Atsushi Tomokiyo

【背景及び目的】

偶発的露髄に対しては、直接覆髄により露髄面直下にデンティンブリッジ形成を誘導することで歯髄の保存が試みられる。Mineral trioxide aggregate (MTA) は高い生体親和性とカルシウム徐放能を示すことから直接覆髄に臨床応用されているが、接着性を有さないことから辺縁封鎖性に関して懸念がある。さらに辺縁封鎖性の向上を目的としてレジン配合型覆髄材が開発されたが、硬化特性に優れる一方でレジン成分の残留モノマーによる細胞毒性に課題を持つ。MTA の高い生体親和性とカルシウム徐放能は、主成分であるトリカルシウムシリケート (TCS) に由来するが、TCS 原料は生成過程において生産元ごとに焼成方法や精製度合いが異なることから、同じ「TCS」という名称であっても特性は異なる可能性がある。そこで本研究では、異なる 2 種類の TCS 原料を添加した自己接着型レジンを作製し、それらの直接覆髄後の歯髄組織の炎症状態ならびにデンティンブリッジの形成量について検証する。そして、これらの結果を基に TCS 含有自己接着型レジンが直接覆髄材として臨床応用可能であるかを評価する。

【材料及び方法】

本研究は北海道大学大学院歯学研究院動物実験委員会の承認を得て実施した(承認番号:23-0165)。生産元の異なる 2 種類の TCS 原料 (Mineral Research Processing および太平洋コンサルタント) を 28.5wt%の濃度で自己接着性レジンに添加したものを、各々「TCS1」および「TCS2」として本研究に使用した。

直接覆髄動物実験モデル : 8 週齢 Wistar オスラットに対してイソフルランによる吸入麻酔後、3 種混合麻酔による腹腔内麻酔を実施した。それぞれの左右上顎第一臼歯近心に対して 1/2 スチールバーと#20K ファイルによる点状露髄後、生理食塩水と#20 ペーパーポイントによる止血・乾燥を施した。次に、露髄面に TCS1 および TCS2 を静置したのち光照射器 G Light Prima 2 Plus (株式会社ジーシー) を用いて 20 秒間光照射を行った。またポジティブコントロールとして MTA (ProRoot MTA; デンツプライシロナ) を静置した群 (MTA)、ならびにネガティブコントロールとして露髄のみを行った群 (NEG) を設定した。各群の歯質を乾燥させたのち、スーパーボンド (サンメディカル) にて仮封を施した。処置後、28 日間飼育後にイソフルラン過剰投与による安楽死処置を行い、上顎骨を摘出後 21 日間 EDTA で脱灰したのち通法通り切片化を行った。これらの切片を用いてヘマトキシリン・エオジン (HE) 染色を行い、得られた染色像を基に炎症の程度、形成されたデンティンブリッジの均一性、デンティンブリッジ直下の象牙芽細胞様細胞の出現、ならびにデンティンブリッジ形成量を評価した。

【結果及び考察】

NEG では TCS1、TCS2、および MTA と比較し好中球の浸潤が広範囲に観察された。一方、TCS1、TCS2、および MTA においては好中球浸潤に明らかな差は認められなかった。また TCS1、TCS2、および MTA においては露髄面直下にデンティンブリッジ形成が認められたが、TCS2 は TCS1 および MTA よりもデンティンブリッジの形成量や連続性に優れていた。これらの結果から、TCS 原料の違いが直接覆髄後の炎症に及ぼす影響は希少であるが、デンティンブリッジの形成量や連続性には影響を及ぼすこと、ならびに TCS1 および TCS2 は直接覆髄材として使用できる可能性が示唆された。

新規自己接着型多種イオン徐放性覆髄材がラット歯髄に及ぼす影響

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第２講座
○佐藤史明、宮野侑子、鈴木雅也

Histopathological responses of rat pulps to direct capping with self-adhesive resin-based materials containing multi-ion-releasing fillers

Department of Operative Dentistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata
○SATO Fumiaki, MIYANO Yuko, SUZUKI Masaya

【緒　言】

直接覆髄法には、水酸化カルシウム製剤が長年用いられてきたが、近年ではさまざまな覆髄材が開発されている。なかでも、Mineral Trioxide Aggregate セメント（以下、MTA）は、臨床において高い成功率が報告されている。しかし、MTA は操作性が必ずしも良好ではなく、歯質接着性がないという欠点がある。一方、松風社は、6 種類のイオン（Na^+、BO_3^{3-}、Al^{3+}、SiO_3^{2-}、Sr^{2+}および F^-）を徐放する機能性フィラーである Surface Pre-Reacted Glass-ionomer フィラー（以下、S-PRG フィラー）を開発し、コンポジットレジンをはじめとする各種歯科材料へ応用している。また、S-PRG フィラーから徐放される BO_3^{3-}と Sr^{2+}には、硬組織誘導能を有することが報告されている。本研究の目的は、S-PRG フィラーを含有する試作自己接着型多種イオン徐放性直接覆髄材（以下、SRD、松風）をラット露髄モデルに応用し、露髄面の病理組織学的評価を行うことで、SRD の直接覆髄効果を明らかにすることである。なお、本研究は本学動物実験倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：R08-N04）。

【材料と方法】

8 週齢の SD 系雄性ラットを用いた。全身麻酔および局所麻酔後、球状ダイヤモンドポイント（MI-1R、松風）を用いて上顎第一臼歯近心咬頭に楕円形窩洞を形成した。スチールラウンドバーで露髄後、創面を 6% NaClO および 3% H_2O_2の交互洗浄により止血を行った。その後、滅菌生理食塩水で洗浄し、乾燥した露髄面に 3 種類の試作覆髄材（Table 1）を適用し、10 秒間光照射を行った。対照群には MTA（ProRoot MTA、Dentsply Maillefer）を用いた。続いて、窩洞を BeautiBond Xtreme（松風）で処理後、フロアブルレジン（Beautifil Flow Plus X、松風）を充塡し、10 秒間光照射を行って修復を完了した。所定の観察期間（2 週および 4 週）経過後にラットを屠殺し、摘出試料を 4%PFA 溶液で固定した後、10%EDTA 溶液で脱灰し、通法に従ってパラフィン連続薄切切片を作製した。切片に H-E 染色を施し、光学顕微鏡下で歯髄組織の変化（PTD）、炎症性細胞浸潤（ICI）、修復象牙質・象牙質橋形成（RDF）および細菌侵入（BP）について 4 段階評価を行った。なお、各項目の評価は二重盲検法により実施し、評価者のバイアスを最小限にするよう努めた。

Table 1. Experimental group

Capping materials (n=8)	S-PRG filler loadings (wt%)
SRD-0	0
SRD-3	30
SRD-6	60
MTA (Control)	

【結　果】

RDF は、各観察期間において、SRD-0 では覆髄面直下に薄い硬組織の形成を認めた。SRD-3 では、覆髄面からやや離れた部位に硬組織の形成を認めた。SRD-6 では、露髄部直下および歯髄内部に硬組織の形成を認めた。一方、MTA では 2 週および 4 週ともに覆髄面直下に明瞭な完全象牙質橋の形成を認めた。各観察期間における SRD-0、SRD-3 および SRD-6 の一部の試料では、PTD および ICI を中等度に認めた。なお、すべての試料において BP は認められなかった。

【考　察】

S-PRG フィラーを 30wt%または 60wt%含有する SRD では、覆髄面からやや離れた歯髄内に硬組織が形成された。この硬組織は緻密ではなく、歯髄細胞を内包する構造が散見された。これは、SRD から徐放された BO_3^{3-}と Sr^{2+}が露髄面直下の歯髄へ浸透し、硬組織形成を誘導した可能性が考えられる。SRD による露髄面の閉鎖は、MTA で認められたような緻密な象牙質橋によるものではなかった。そのため、今後さらに検討する必要がある。

【結　論】

直接覆髄に応用した各 SRD は、2 週および 4 週において硬組織形成を認めたが、一部の試料で PTD および ICI が認められ、MTA と比較して良好とはいえなかった。一方、MTA はすべての評価項目で良好な病理組織学的所見を示した。

ケイ酸カルシウム系覆髄材を用いたコンポジットレジン修復における マイクロ CT 三次元評価法の検討

東京歯科大学　保存修復学講座
○岡村梓文，半場秀典，村松敬

Evaluation of a three-dimensional micro-CT method for composite resin restorations with calcium silicate-based pulp-capping materials

Department of Operative Dentistry, Cariology and Pulp Biology, Tokyo Dental College
○OKAMURA Shimon, HAMBA Hidenori, MURAMATSU Takashi

【研究目的】

深在性齲蝕に対する歯髄保存療法では，窩底部にケイ酸カルシウム系覆髄材を適用した後，コンポジットレジン修復を行うことがある。しかし，覆髄材を介した修復物内部の構造については不明な点が多い。マイクロ CT（μCT）は，同一試料を非破壊的に繰り返し撮影でき，各撮影画像を位置合わせすることにより内部構造を三次元的に評価できる可能性がある。本研究では，覆髄材を用いたコンポジットレジン修復について，各材料のグレースケール値を比較するとともに，覆髄材相当領域の抽出による三次元評価法について検討した。

【材料および方法】

ウシ下顎前歯を 6×6×3 mm に調整し，ダイヤモンドポイント FG207（松風）を用いて直径 2.6 mm，深さ 2 mm の窩洞を形成した後，μCT（μCT50, SCANCO, ボクセルサイズ 10 μm）撮影を行った。覆髄材には Super MTA Paste（SMP, サンメディカル）およびセラカル LC（TLC, モリムラ）を，修復材料にはバルクベースライナーII およびバルクベースハード II Medium flow（BBH, サンメディカル），クリアフィルユニバーサルボンド Quick 2 およびクリアフィルマジェスティ ES Flow（CMF, クラレノリタケデンタル）を使用し，2 種類の覆髄材それぞれに 2 種類の修復材料系を組み合わせて計 4 群（各群 n=3）とした。窩底部に各覆髄材をメーカー指示に従って充填後，再度 μCT 撮影を行った。続いて窩壁および覆髄材表面に各接着材料を適用・光照射した後，各コンポジットレジンを充填・光重合し，再度 μCT 撮影を行った。3 時点の μCT 画像を同一座標系に位置合わせし，TRI/3D-BON（ラトック）および Fiji（ImageJ）を用いて三次元解析を行った。窩洞形成後の画像から窩洞領域を，覆髄材充填後の画像から覆髄材相当領域を，コンポジットレジン修復後の画像から窩洞内空隙をそれぞれ抽出した。窩洞の上端は，窩洞周囲のエナメル質表面に最小二乗法で当てはめた平面により規定した。各材料のグレースケール値を測定するとともに，覆髄材の体積および内部気孔率を算出した。測定値は平均値±標準偏差（SD）で示し，分散分析および多重比較を行った（有意水準 5%）。

【結果および考察】

各材料のグレースケール値（平均値±SD）は，SMP［50,969 ± 1,068］, TLC［40,967 ± 139］, BBH［52,944 ± 164］, CMF［46,210 ± 187］であり，試料間の平均値としてはすべての組み合わせの間に有意差を認めた（$p<0.05$）。ただし SMP の材料内標準偏差（5,974）は BBH との平均値の差（1,975）の約 3 倍であり，両者が共存する画像では画素単位の識別ができないため，覆髄材相当領域は覆髄材充填後の画像から抽出した。覆髄材の体積は SMP で 1.290 ± 0.279 mm^3, TLC で 0.817 ± 0.230 mm^3であった。内部気孔率はそれぞれ 1.40 ± 0.36%および 0.73 ± 0.61%であり，SMP が高い傾向を示した。手練和を要するペースト材と光重合型フロアブル材という材形の違いを反映している可能性が考えられた。TLC では母材中に体積比 4.0 ± 0.5%の高輝度領域が散在しており， 組成に含まれるストロンチウムガラスに由来する凝集体と考えられた。一方 SMP では材料全体が高輝度を示し，独立した高輝度粒子は認められなかった。これは造影成分である酸化ジルコニウムが本撮影条件の分解能以下で均一に分散していることを示唆する。以上より，μCT 画像の位置合わせとグレースケール値に基づく材料領域の抽出を組み合わせることで，覆髄材を用いたコンポジットレジン修復物の内部構造を非破壊的かつ三次元的に評価できることが示された。今後は試料数を増やし，高分解能撮影を併用した検討を予定している。

ステロイド由来歯痛における歯髄微小環境変化の解析

[1)]東京歯科大学　保存修復学講座，[2)]東京歯科大学　生理学講座
関矢 日向子[1, 2)]，黄地 健仁[2)]，木村 麻記[2)]，澁川 義幸[2)]，村松 敬[1)]

Pathophysiological analysis of steroid-induced tooth pain focusing on pulpal microenvironment

[1)]Department of Operative dentistry, Cariology and Pulp Biology, Tokyo Dental College
[2)]Department of Physiology, Tokyo Dental College
○SEKIYA Hinako[1, 2)], OUCHI Takehito[2)], KIMURA Maki[2)], SHIBUKAWA Yoshiyuki[2)], MURAMATSU Takashi[1)]

【目的】

象牙質知覚過敏症は，露出した象牙質に対する様々な刺激によって誘発される一過性の鋭利痛を特徴とする疾患である。近年，ステロイド長期服用患者で象牙質知覚過敏様症状が惹起されることが数多く報告され，患者同士のコミュニティ内では広く認知されるようになった。ステロイドには易感染性，糖尿病，骨粗鬆症，副腎萎縮など多くの副作用が存在するが，学術的な報告がわずかであるためステロイド投与により歯痛が惹起されることを知る医師・歯科医師は少ない。ステロイド誘発性象牙質知覚過敏様歯痛（以下ステロイド由来歯痛）は，象牙質露出のない歯への冷刺激および温刺激により誘発される痛みを特徴とし,ステロイド薬の減量または中止により軽減・消失することが知られている（Shoji *et al.*, 2016)。これらの症状は象牙質のみならず歯髄痛の特徴でもあり，可逆性の歯髄炎症状にも類似しているが，ステロイド治療によって一過性象牙質痛あるいは歯髄痛が誘発される分子細胞学的根拠は乏しい現状にある。そこで本研究は，グルココルチコイド投与によるステロイド由来歯痛モデルマウスを作製し,疼痛行動解析,組織学的解析および遺伝子発現解析を行うことで,その発生機序の解明を目的とした（承認番号：240303，250303，260303)。

【材料および方法】

生後 8～20 週齢の C57BL/6 マウスを使用し行動評価を実施した（n=71)。実験群は 100 μg/mL dexamethasone を，対照群はカルボキシメチルセルロース溶液を 21 日間連続で 0.2 mL ずつ腹腔内投与し，下顎前歯への冷水適用時の疼痛行動評価を行った。実験条件は実験群，対照群ともに象牙質露出の有無，象牙質知覚過敏抑制材として歯科用象牙質接着剤を用いたボンディング処理の有無により 8 グループに分けた。評価には疼痛行動評価スケールを使用した（Ohyama *et al.*, 2022)。投薬開始日を 1 日目とし，行動観察は 0，7，14，21 日目に行った。また，投薬中断後の行動評価を行うため，21 日目までは同様のタイムコースで実験を行い，22 日目から投薬を中断し 42 日目まで 7 日毎疼痛行動を観察した。行動評価終了後に屠殺し下顎骨を採取，組織固定を行った。脱灰後に凍結切片を作製し，ヘマトキシリン・エオジン（H-E）染色による炎症性細胞浸潤の評価および免疫蛍光染色を実施した。また，遺伝子発現の網羅的解析は 21 日間投薬終了後に屠殺し，歯髄，歯肉，三叉神経節からサンプリングを行い，mRNA を抽出し解析を行った。

【結果および考察】

行動評価実験では,すべての実験条件において 21 日目の実験群の疼痛行動スコアは対照群と比較して有意に高い結果を示した。また，dexamethasone の投薬中は 21 日目をピークにスコアの上昇を，投薬中断後には減少したことからステロイド投与と歯痛発生に関係があることが示唆された。対照群のマウス下顎前歯歯髄の H-E 染色像では毛細血管の拡張や炎症性細胞浸潤などの炎症を示唆する所見は認められなかった。一方で，実験群のマウス下顎前歯歯髄は毛細血管拡張が認められた。免疫蛍光染色により血管内は赤血球により満たされていることが観察されたが，明らかな炎症性細胞浸潤は認められなかった。Dexamethasone 投与により変動する遺伝子発現の網羅解析ではサンプリングを行ったすべての組織で glucocorticoid receptor の下流遺伝子である *Zbtb16* のアップレギュレーションを認め、投与した glucocorticoid が全身に作用していることが示唆された。さらに，ATP 合成に関連する遺伝子や特定の炭酸脱水素酵素をコードする遺伝子が dexamethasone 投与群の歯髄組織において特異的に発現が上昇した。これは、歯髄内で局所循環障害が生じたことにより組織低酸素状態に陥り ATP 需要が上昇したためと考えられる。

以上の結果より，ステロイド由来歯痛の発症には，炎症性細胞浸潤を伴わない歯髄充血および歯髄内の代謝・酸素環境の変化が関与する可能性が示唆された。

新規知覚過敏抑制材の象牙細管封鎖性およびエナメル質表面硬さに及ぼす影響

株式会社ジーシーR&D
○鳥居志深，有馬恵美子，平野恭佑

Effects of a Novel Dentin Hypersensitivity Agent on Dentinal Tubule Occlusion and Enamel Surface Hardness

GC R&D CORPORATION
Nozomi Torii, Emiko Arima, Kyousuke Hirano

【目的】

象牙質知覚過敏症は，冷水やブラッシングなどの日常的な刺激により疼痛を生じ，患者の QOL 低下を招く臨床上の課題である。継続した知覚過敏対策を行うために，歯科医院での処置だけでなく，セルフケアにも使用できる製品が求められていると考えられる。そこで硝酸カリウムとフッ化ナトリウムを配合した知覚過敏抑制剤ジーシー　ヒステクト（以下ヒステクト）を開発した。ヒステクトはラバーカップ等によるこすり塗りによって歯科医院で使用できるだけでなく，綿棒や歯ブラシ等によるこすり塗りやマウストレーの使用によって自宅でも使用可能な材料である。本研究ではヒステクトの象牙細管封鎖性およびエナメル質表面硬さに及ぼす影響を評価した。

【材料および方法】

象牙細管封鎖性試験

ウシ象牙質を耐水研磨紙（#120～#2400）で研磨し，舌側から耐水研磨紙（#80）を用いて厚さ 1 ㎜以下の板状に加工したものを試験片とした。試験片を 10%クエン酸水溶液で 30 秒間処理し，その後水洗することで歯面を清掃した。次に，マウストレー使用を想定した条件（ヒステクトを塗布後，トレーシートを被せ，軽く圧接して 10 分間静置）またはこすり塗り(ラバーカップにヒステクトを取り，1000 rpm で 30 秒間こすり塗り)の 2 条件でヒステクトを歯面に塗布し，その後軽く水洗した。試験片を一晩真空乾燥させた後，走査型電子顕微鏡(SEM)にて表面観察を行い，各条件における表面状態を評価した。

ビッカース硬さ測定

ウシ前歯歯冠部を切り出し常温重合レジンで包埋し，耐水研磨紙（#120～#2400）で研磨して試験片を作製した（n=10)。処置前のビッカース硬さを測定（試験力 490.3mN，保持時間 15 秒）した。ラバーカップにヒステクトを取り，1000rpm で 30 秒間こすり塗りし，その後軽く水洗した。これを 1 日 1 回，3 日間繰り返し，その翌日に再度ビッカース硬さを測定し，t 検定にて統計解析を行った。

【結果および考察】

象牙細管封鎖試験の結果，マウストレーおよびこすり塗りのいずれの条件においても，象牙細管の開口部が被覆・封鎖されている様子が SEM 観察により確認された。これらの結果から，ヒステクトは使用方法に依らず，安定した象牙細管封鎖性を示す可能性があると考えられる。また，ビッカース硬さ測定の結果を Figure.1 に示す。ヒステクト処置後にビッカース硬さが有意に大きくなった（$p<0.01$)。よって，ヒステクトを継続的に使用することで，エナメル質の硬さが向上する可能性が示唆された。

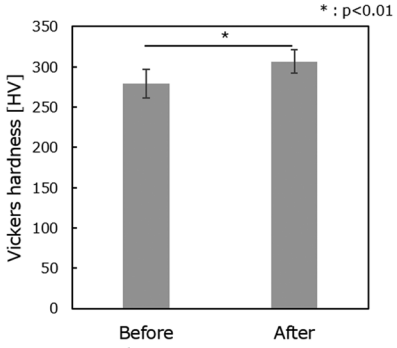


Figure. 1 Vickers hardness test results

【結論】

我々が開発した新規知覚過敏抑制材ヒステクトは，使用方法に依らず良好な象牙細管封鎖性を示し，継続的に使用することでエナメル質の硬さが向上する可能性が示唆された。さらに，簡便に適用可能であり，院内および自宅のいずれの環境においても使用可能な有用な材料であると考えられる。

ホームブリーチング材適用象牙質表面におけるバイオフィルム形成量の検討

[1]神奈川歯科大学 歯科保存学講座 保存修復学分野，[2]教育企画部，[3]総合歯学教育学講座 教育学分野，
[4]生体機能学講座 歯科薬理学分野，[5]分子生物学講座 口腔細菌学分野
○相田 樹[1]，國松 雄一[1]，小浦 裕菜[1]，富澤 恵[1]，稲葉 啓太郎[2]，吉田 彩佳[3]，吉野 文彦[4]，
浜田 信城[5]，向井 義晴[1]

Investigation of Biofilm Formation on Dentin Surfaces Treated with At-Home Bleaching Agent

Dep of Restorative Dentistry[1], Education Plannning[2], Liberal arts education[3], Pharmacology[4],
Oral Microbiology[5], Kanagawa Dental University
○AIDA Itsuki[1], KUNIMATSU Yuichi[1], KOURA Yuna[1], TOMIZAWA Megumi[1], INABA Keitaro[2], YOSHIDA Ayaka[3],
YOSHINO Fumihiko[4], HAMADA Nobushiro[2], MUKAI Yoshiharu[1]

【研究目的】

過酸化水素は歯科用ブリーチング材の有効成分として広く知られているが，我々は他の作用としてバイオフィルムに対する抗菌効果を有することを報告してきた．近年、ホームブリーチング材を使用する中高年層が増加している．

中高年層では，くさび状欠損による歯頸部象牙質の露出が高頻度 (50 歳以上の 10%以上) で認められ，同部位にブリーチング材の接触が想定される．したがって，過酸化水素の抗菌効果により，このような象牙質表面ではバイオフィルムが形成されにくい可能性がある．そこで本研究では，ホームブリーチング処理が象牙質表面のバイオフィルム形成量に及ぼす影響を濁度測定により検討した．

【材料および方法】

ウシ下顎中切歯の歯根部を，歯頸部直下より 8 mm 根尖側で水平切断し，円盤状試料 (直径 6 mm・厚さ 1 mm) を作製した．表面を ＃2000 耐水研磨紙で研磨し，2 枚が研磨面が外側になるよう貼り合わせガンマ線滅菌し，試料とした．ホームブリーチング材 (ティオン ホーム ウィズ，ジーシー) を用い，試料に対して 1 日 1 回 60 分間のホームブリーチング処理を 1 回または 3 回 (すなわち 1 日間または 3 日間) 行い，処置後は湿潤環境下に保存した．非処理群の試料は同期間，湿潤環境下で保存した．前処理を行った試料について，24 時間または 48 時間のバイオフィルム培養を行った．培養には 1 名の被験者から採取した唾液を用いた (神奈川歯科大学倫理承認番号 1120)．バイオフィルムモデルは Amsterdam Active Attachment Model を使用，McBain 2005 (0.2 %スクロース, 0.4 ppm F, 1.8 mM Ca, 0.9 mM P 含有) を用い，24 時間および 48 時間の連続嫌気培養 (10 時間・14 時間間隔の培養液交換) を行った．

実験群は （1）24 時間培養・ブリーチング非処理群 (24・Cont)，（2）48 時間培養・非処理群 (48・Cont)，（3）24 時間培養・1 回処理群 (24・1 T)，（4）48 時間培養・1 回処理群 (48・1 T)，（5）24 時間培養・3 回処理群 (24・3 T)，（6）48 時間培養・3 回処理群 (48・3 T) の 6 群とした (各群 n=4)．培養終了後，象牙質表面に形成されたバイオフィルムを回収・懸濁し，その菌懸濁液の濁度を紫外可視分光光度計 (UV-1900i, 島津製作所) で測定した．得られた結果は Welch’s one-way ANOVA および Games-Howell により有意水準 5 %で統計学的に比較した．

【結果および考察】

24 時間培養群，48 時間培養群ともに非処理群と比較して処理群において濁度が低い傾向が認められた．48 時間培養における 1 回処理群 (48・1 T) および 3 回処理群 (48・3 T) は，非処理群に比較し有意に低い値を示した (p<0.05)．一方，1 回処理群と 3 回処理群の間には 24 時間培養群，48 時間培養群ともに有意差は認められなかった．

以上より，ホームブリーチング処理により，とくに 48 時間培養群において多菌種バイオフィルムの形成が有意に抑制されることが示された．また、1 回処理群と 3 回処理群の間に有意差が認められなかったことから，抑制効果は少ない処理回数で頭打ちとなる可能性が考えられる．この抑制効果は，我々が報告してきた過酸化水素の抗菌効果と一致するものと考えられるが，象牙質表面性状の変化など他の要因の関与も否定できず，今後，過酸化水素の残存状態や抗菌機序について詳細に検討する必要がある．

【結論】

ホームブリーチングの副次的効果として，ブリーチング材が歯根象牙質表面に接触することで，バイオフィルム形成を抑制する抗菌効果が得られる可能性が示唆された．

フロキシンBを用いた抗菌性齲蝕検知液の開発

[1]神奈川歯科大学 歯科保存学講座 保存修復学分野，[2]教育企画部，[3]総合歯学教育学講座 教育学分野，
[4]生体機能学講座 歯科薬理学分野，[5]分子生物学講座 口腔細菌学分野
○相田 樹[1]，稲葉 啓太郎[2]，吉田 彩佳[3]，吉野 文彦[4]，浜田 信城[5]，向井 義晴[1]

Development of an Antibacterial Caries Detector using Phloxine B

Dep of Restorative Dentistry[1], Education Plannning[2], Liberal arts education[3], Pharmacology[4],
Oral Microbiology[5], Kanagawa Dental University
○AIDA Itsuki[1], INABA Keitaro[2], YOSHIDA Ayaka[3], YOSHINO Fumihiko[4],
HAMADA Nobushiro[2], MUKAI Yoshiharu[1]

【研究目的】

齲蝕除去の際，エナメル象牙（ED）境や窩洞最深部に染色部が残ることがある．また，非侵襲的歯髄覆罩法（AIPC）施術の際には窩洞最深部の感染象牙質を残置する．そのため，齲蝕検知液に抗菌効果を付与することができれば再発齲蝕の発症抑制やAIPCの成功率を上げる新たな手法となる可能性がある．これまでに我々は，赤色色素である 0.001% フロキシンB（PB）が，青色 LED を照射することで *Streptococcus mutans*（*S.mutans*）に対して抗菌効果を示すことを報告している（Shiotsu-Ogura et al., *Photodiagn Photodyn Ther*. 2019）．本研究では，既存の齲蝕検知液の溶媒は変更せずに色素のみをPBに変更した齲蝕検知液を試作し，*S.mutans* に対する抗菌効果を既存の齲蝕検知液と比較検討することとした．

【材料および方法】

S. mutans Ingbritt 株（本学分子生物学講座口腔細菌学分野保存株）を嫌気ガス（70% N_2, 15% H_2, 15% CO_2）を満たした嫌気ボックス内で，ブレインハートインフージョン（BHI）ブロス（Becton Dickinson）を用いて37℃で培養した．培養終了後，菌液を波長 550 nm で吸光度 0.6 に調整し 1. 0 ml ずつ分注し，遠心分離（10,000 rpm, 3 分間）後上清を除去して得られたペレットに，処理群には各齲蝕検知液と PBS を 200 µl ずつ加えて懸濁し 1 分間静置した．非処理群には PBS のみを 400 µl 加えた．光照射群には歯科重合用光照射器（デミウルトラ，カボデンタルシステムズ）を用いて照射距離 15 mm，照射時間 20 秒で光照射した．その後懸濁液を希釈し，BHI 寒天培地に 100 µl 塗抹後、37℃の嫌気条件下で 3 日間培養しコロニー数から生菌数（CFU/ml）を算出した．

実験群は，（1）齲蝕検知液非処理-非光照射群（Cont），（2）赤色齲蝕検知液（ニシカカリエスチェック・レッド，日本歯科薬品）処理-非光照射群（red），（3）青色齲蝕検知液（ニシカカリエスチェック・ブルー，日本歯科薬品）処理-非光照射群（blue），（4）PB 使用試作齲蝕検知液（日本歯科薬品）処理-非光照射群（pb），（5）齲蝕検知液非処理-光照射群（Cont-L），（6）赤色齲蝕検知液処理-光照射群（red-L），（7）青色齲蝕検知液処理-光照射群（blue-L），（8）PB 使用試作齲蝕検知液処理-光照射群（pb-L）の 8 群（各群 n=3）とした．得られた結果は one-way ANOVA および Tukey の検定により有意水準 5%で検定した．

【結果及び考察】

生菌数は Cont 群（1.49×10^9 CFU/ml）に対して他のすべての群で有意に低い値を示した（$P<0.05$）．また，Cont-L 群（1.11×10^9 CFU/ml）に対してすべての齲蝕検知液処理群は有意に低い値を示した．それ以外の群間で有意差は認められなかったが，非光照射群に比べ光照射群では低い生菌数を示し，特に red-L 群（5.83×10^5 CFU/ml），pb-L 群（1.33×10^4 CFU/ml）では顕著に低い生菌数を認めた．

有意差は認められなかったものの pb-L 群は red-L 群，blue-L 群（5.37×10^6 CFU/ml）に比較し低い生菌数を認めた．各色素の吸収波長と光照射器の波長との関係により，生菌数の減少幅が異なった可能性が考えられた．

【結 論】

色素として PB を用いた齲蝕検知液は青色 LED を照射することで *S.mutans* に対し抗菌効果を示すことが認められ，今回の実験では生菌数を $1/10^5$ まで減少させた．AIPC において感染象牙質を残置する際や ED 境に感染象牙質が残存した場合などにおいて，本検知液は光照射を併用することで有用である可能性が示唆された．

新規ユニバーサルシェードコンポジットレジンの耐着色性

株式会社　ジーシーR&D
○茂手木 透哉，高田 大輔，平野 恭佑

Discoloration Resistance of a Novel Universal Shade Composite Resin

GC R&D CORPORATION, TOKYO, JAPAN
○Toya Motegi, Daisuke Takada, Kyosuke Hirano

【研究目的】

近年，コンポジットレジン（CR）は前歯部から臼歯部まで幅広い症例に適用されており，十分な機械的強度に加えて，多様な天然歯への色調適合性が求められている。このような背景から，弊社では一つのシェードで幅広い天然歯の色調に適合する新規ユニバーサルシェードコンポジットレジン（UCR）の開発を進めている。しかし，一般的に CR は飲食物による着色を受けやすいことが知られており，着色は患者満足度の低下や再修復の一因となる。そのため UCR の色調適合性を長期間維持するためには，優れた耐着色性が求められる。そこで本研究では主要モノマーに着目し，試作品 GCR-01 のコーヒーに対する耐着色性を市販 UCR と比較して評価した。

【材料および方法】

本試験では試作品 GCR-01（GC；Bis-MEPP 他）および市販 UCR 製品 A（UDMA 他），B（Bis-GMA 他）を使用した。各種 UCR を円盤状金型（φ15 mm，厚さ 1 mm）に充填し，LED 型歯科重合用光照射器 G-ライトプリマⅡ Plus（GC）を用いて，製造販売業者が指定する光照射時間及び光量で両面 9 か所ずつ光照射することにより硬化体を作製した。硬化体は#600 耐水研磨紙にて研磨後，ダイヤシャイン（GC）を用いて 30 秒間研磨し，分光測色計（SD 7000，日本電色）により浸漬前の測色を行った。その後，硬化体を 2%コーヒー抽出液に 37℃で 1 週間浸漬し，水洗後に再度測色を行った。浸漬前後の色差（ΔE*ab）を算出し，得られた結果は一元配置分散分析後，Tukey-Kramer 検定により多重比較を行った（各群 n=3，$p < 0.01$）。

【結果および考察】

各材料の着色溶液浸漬前後における色差(ΔE*ab)を Fig.1 に示した。分子内に水素結合性官能基を持たない Bis-MEPP をモノマー主成分とする試作品 GCR-01 は，分子内にウレタン結合を有する UDMA を含む製品 A および水酸基を有する Bis-GMA を含む製品 B と比較して，ΔE*ab が有意に低かった。この結果から，水素結合性モノマーを含まず，非水素結合性モノマーを主成分とする試作品 GCR-01 は，コーヒーに対して優れた耐着色性を有することが示唆された。

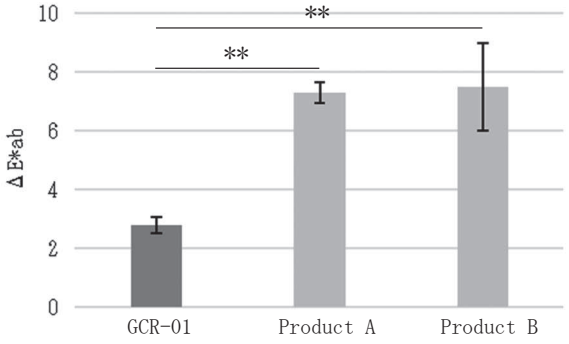


Fig.1　Color difference（ΔE*ab）after 1 week of immersion in 2% coffee solution（**:$p < 0.01$）.

【結論】

試作品 GCR-01 は，非水素結合性モノマーを主成分とする UCR であり，コーヒーに対する優れた耐着色を示し，口腔内における審美性の維持に有用であることが示唆された。

長期間海水浸漬による歯科用コンポジットレジンの色調変化

[1]奥羽大学 大学院歯学研究科咬合機能修復学，[2]奥羽大学成長発育学講座歯科矯正学分野，[3]広島大学大学院医系科学研究科法医学研究室，[4]奥羽大学 歯学部 歯科保存学講座保存修復学分野，[5]奥羽大学歯学部歯科補綴学講座冠橋義歯学
○長尾 崇史[1, 3]，住谷 雅[2]，長尾 正崇[3]，川鍋 仁[2]，山田 嘉重[4]，羽鳥 弘毅[1, 5]

Color Change of Dental Composite Resins After Long-term Immersion in Seawater

[1]Department of Crown-Bridge Prosthodontics, Graduate School of Dentistry,[2]Division of Orthodontics and Dentofacial Orthodontics, Department of Oral Growth and Development, School of Dentistry, University, [3]Department of Forensic Medicine, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, [4]Division Operative Dentistry, Department of Conservative Dentistry, Ohu University School of Dentistry, [5]Department of Prosthetic Dentistry, Ohu University School of Dentistry
○Takafumi Nagao[1,3], Masashi Sumitani[2], Masataka Nagao[3], Hitoshi Kawanabe[2], Yoshishige Yamada[4], Kouki Hatori[1,5]

研究目的

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は，死者 19,775 人，行方不明者 2550 人，被害総額 16 兆 9 千億円にのぼる甚大な被害をもたらした．2012 年度の警察白書より東日本大震災における死因の 90%が溺死であった。過去の経験から水中死体の司法解剖にて溺死と診断された検体の口腔内に歯冠修復処置などが実施されていることが多く、死体現象から大凡 1 か月ほど経過したと思われるケースがほとんどであった．しかし、多くのケースで長期間水中に晒された状態にもかかわらず，口腔内の歯冠修復処置の脱離はみられなかった．そこで本研究では，口腔内への処置後の歯冠修復材料の色調変化が水中滞留期間を類推するスクリーニング法としての有用性を検証することを目的とした．

材料および方法

牛歯（下顎第一切歯（永久歯）・横浜食肉公社より購入）（30 本）を次亜塩素酸ナトリウムにて歯肉を溶解し、残存する歯肉片と歯根膜を除去した。軟組織を除去した牛歯（25 本）の唇側歯面に直径 2 ㎜の範囲で丸状の設計線を記入した．窩洞の深さはダイヤモンドポイント FG340 の作業部長（1.6ｍｍ）までとした。窩洞形成したのちボンディング処置を行い，その後異なるメーカー5 社で販売されている光重合型コンポジットレジン（以下光 CR）をそれぞれの窩洞に充填した。充填後 SF102R で形態修正し、ホワイトポイントで研磨した。コントロールには無処置の牛歯（５本）を設定した。充填した牛歯とコントロールを瞬間接着剤(セメダイン SUPERX HYPER)にて鉢底ネットに固定し，ステンレスの籠に結束バンドで固定し岩国港（山口県）の海水中に３か月間浸漬した。まず浸漬前後の光 CR 充填部を肉眼で観察した。次に光 CR 充填部をデジタルカメラにて撮影した画像を精密色彩測定アプリ(スポイトカラー(Ver.1.2.0.0)）)を使用し、光 CR 充填部の RGB 値を計測した。

成績

それぞれ充填した光 CR は若干の色素沈着はみられるものの著しい色調変化は認められなかった。一方で，RGB 値の減少が確認された。

考察

近年、歯科治療時に使用される歯科材料は目覚ましい進歩を歩んでいる。齲蝕処置後の修復処置に使用される CR に添加されたハイブリッドフィラーにより従来の光 CR に比べ耐摩耗性・重合収縮の減少・審美性の向上に優れてきている。そのため，フィラーの含有増加により海水の吸水が減少したことでそれぞれの光 CR の色調変化が少なかった要因と推測される。長期間海水中に浸漬された光 CR の色調変化は肉眼的な評価だけでなく、RGB 測定により簡便にかつ微細な色調変化を客観的に捉えられることが示唆された。

結論

販売される光 CR は海水中といった特殊な環境下においても吸水による色調変化は認められるが，変化の度合いは，各社光 CR 間では大きな差はみられなかった。本研究は法医・法歯学分野における死体の水中滞留期間の推測の補助として応用できる可能性が示唆された。しかし，不確定な要素が多いことも考えられ，さらなる研究が必要である。

謝辞

本研究の遂行に多大なご協力を賜った第六管区海上保安本部ならびに岩国海上保安署に深く感謝申し上げます。

本研究にあたりＣＯＩ関係はありません

SS-OCT 画像を用いたホワイトスポットの定量評価に向けた減衰係数解析法の基礎的検討

[1]徳島大学理工学部医光/医工融合プログラム，[2]徳島大学ポスト LED フォトニクス研究所，
[3]徳島大学大学院医歯薬学研究部歯科保存学分野，[4]筑波大学 Computational Optics Group
○門脇奈央[1,2,3]，伊田百美香[3]，時実悠[2]，Shadil Basheer[4]，森下梨音[4]，安野嘉晃[4]，安井武史[2]，保坂啓一[2,3]

Evaluation of Attenuation Coefficient Analysis for Quantitative Assessment of White Spot Lesions Using SS-OCT Images

[1]Transdisciplinary Program for Medicine, Photonics, and Engineering, Faculty of Science and Technology, Tokushima University, [2]Institute of Post-LED Photonics, Tokushima University, [3]Department of Conservative Dentistry, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences, [4] Computational Optics Group, University of Tsukuba
○Nao Kadowaki [1 2 3], Yumika Ida[3], Yu Tokizane[2], Shadil Basheer[4], Rion Morishita[4],Yoshiaki Yasuno[4], Takeshi Yasui[2], Keiichi Hosaka[2,3]

【緒言】近年、審美性への関心の高まりから、エナメル質表面に白濁として認められるホワイトスポット病変（white spot lesion：WSL）に対し、再石灰化療法、レジン浸潤法、マイクロアブレージョンなど複数の治療法が用いられている。適切な治療法選択には病変の深さや進行度を把握することが重要であり、これまで、波長掃引型光干渉断層計（swept-source optical coherence tomography：SS-OCT）を用いた WSLs の内部構造観察法が報告されているが、その定量評価法は十分に確立されていない。そこで、本研究では、SS-OCT 画像に減衰係数解析を適用し、WSLs の進行度および病変深さの定量的評価を目的とする。

【方法】本研究は、徳島大学倫理審査委員会の承認（承認番号：4611）を得て実施した。ヒト抜去歯のうち、歯冠部に境界明瞭または不明瞭な白濁を認め、肉眼的に実質欠損を認めない歯をう蝕性の WSL 試料として選定した。中心波長 1,310 nm 帯、深さ方向分解能 22.6 μm の自作 SS-OCT を用いて、ヒト抜去歯の三次元断層撮影を行った。

取得した断層データに以下の光学的解析手法を適用した。まず、SS-OCT 断層画像（B-scan 画像）上の光路長を、エナメル質の屈折率を用いて物理長、すなわち実際の深さに換算した。SS-OCT 撮影後、試料を切断し、実体顕微鏡を用いて切断面の明視野画像を取得した。得られた明視野画像を、対応する位置の B-scan 画像と比較した。

さらに、深さ方向の信号（A-scan 信号）の減衰特性を表す減衰係数を求めた。減衰特性がランベルト・ベール則に従うと仮定し、OCT 信号を回帰分析して減衰係数を算出した。WSL における脱灰に伴う微細構造変化は、OCT 信号の減衰特性に影響を及ぼす可能性がある。そこで、SS-OCT 画像と切断面明視野画像における WSL の位置および範囲の対応を検討するとともに、減衰係数が WSL の評価指標となり得るかを検討するため、WSL 部と健全部の減衰特性を比較した。

【結果・考察】SS-OCT B-scan 画像と歯の切断画像を比較した結果、WSLs に相当する領域の位置および範囲は概ね一致した（Fig.1,2）。ここでは、切断画像における歯表面付近の白色領域を WSL 部とみなした。また、健全部ではエナメル質と象牙質の境界が、SS-OCT 画像と切断画像で同一の深さに観察された。WSL 部では、OCT 信号強度の深さ方向の境界が不明瞭であるのに対し、切断画像では明瞭に観察された。そこで、WSL 部と健全部の OCT 信号強度を比較したところ、深さ方向の減衰特性に明確な違いが認められた（Fig.3）。WSL では表層から急激な信号低下が認められた。一方、健全部では信号強度が比較的緩やかに減衰した。WSL 部では、脱灰に伴う微細構造変化によって光散乱が増加し、健全部とは異なる SS-OCT 信号の減衰特性を示すと考えられる。このことから、減衰係数を WSL の光学的性状を定量化する指標として用いた。代表的な一試料において回帰直線の傾きから得られた減衰係数は、WSL 部と健全部でそれぞれ 4.18 mm-1 と 1.68 mm-1 であった。WSL と健全部で減衰係数が異なることから、SS-OCT 断層画像および減衰係数解析が WSL の定量評価法として有用である可能性が示唆された。

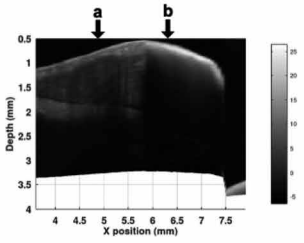
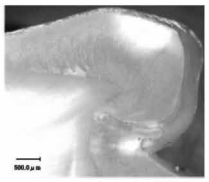


Figure1: OCT B-scan image


Figure2: Photomicrograph of a tooth

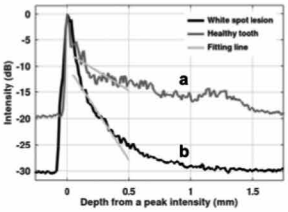


Figure3: OCT A-scan intensity

【結論】SS-OCT の断層画像および減衰係数解析は、WSLs の病変範囲および光学的性状の定量評価手法として有用である可能性が示唆された。今後、減衰係数と病変深さおよび各治療法の適応との関係を検証することで、治療法選択への応用が期待される。

Cu^{2+}担持ペルオキソ修飾チタン酸ナノチューブにおける可視光反応プロセスと生成ラジカル評価

[1)]大阪大学産業科学研究所先端ハード材料研究分野，[2)]大阪歯科大学歯科保存学講座
○西田尚敬[1,2)]，保尾謙三[2)]，岩田有弘[2)]，山本一世[2)]

Analysis of Photoreaction Process and Evaluation of Generated Radicals of Cu(II)/Peroxo-Titanate Nanotubes

[1)] SANKEN, Osaka University
[2)] Department of Operative Dentistry, Osaka Dental University
Hisataka Nishida[1,2)], Kenzo Yasuo[2)], Naohiro Iwata[2)], Kazuyo Yamamoto[2)]

【緒言】

チタン酸ナトリウム（$Na_xH_{2-x}Ti_2O_5$）などの層状チタン酸材料は、ナノチューブ構造に由来した高い批評面積や、優れたイオン交換能を有することから光触媒材料として広く研究されてきた。その中でも、表面にペルオキソ基を導入したチタン酸ナノチューブ（PTNT）は可視光領域での活性を示し、有機汚染物質の分解において注目されている。オフィスホワイトニングは，可視光照射によるH_2O_2分解時に生成されるヒドロキシラジカル（･OH）が有機着色物質を分解することで漂白作用が発現する。そこで、過酸化水素（H_2O_2）と同じ電子配置を有する PTNT に修飾されているペルオキソ構造（-O-O-）を可視光で分解することによる･OH 生成、およびCu^{2+}における多電子還元による･OH 生成を期待し，H_2O_2 を使用しない新規漂白プロセスの開拓を目的として、本研究では、Cu^{2+}担持ペルオキソ修飾チタン酸ナノチューブ（Cu^{2+}-PTNT）における可視光照射時の光触媒特性評価、電子スピン共鳴法（ESR）を用いた反応メカニズム解析とスピントラップ法による生成ラジカル測定をおこなった。

【方法】

ペルオキソチタン錯体イオンを前駆体として用いたボトムアッププロセスにより PTNT を合成した[1)]。さらに 10 μM $Cu(NO_3)_2$ 水溶液に PTNT を混合し、Na^+とCu^{2+}とのイオン交換反応による表面と層間へのインターカレーション吸着をおこなった。作製した Cu^{2+}-PTNT による光触媒特性は、ローダミン B（RhB）を用いた可視光応射下での分解試験により評価した。また、ESR を用いて可視光照射時の反応メカニズムを解析した。測定は、酸素存在下、真空下、2-プロパノール存在下でおこない、Cu^{2+}の状態とトラップされた電子と正孔を評価することにより反応メカニズムを解析した。また、ヒドロキシラジカル（･OH）及びスーパーオキサイド（$O_2^{\cdot -}$）の測定にはスピントラップ法を用いた。トラップ剤には CYPMPO を使用し、５分間光照射をおこなった後にサンプリングして測定をおこなった。

【結果および考察】

可視光照射による RhB 退色試験では、Cu^{2+}添加により分解速度が大幅に促進された。また，ラジカルトラップ剤を添加した RhB 退色試験の結果から、･OH が RhB の分解に大きく寄与していることが確認された。ESR 測定におけるスペクトルの結果から、常磁性である Cu^{2+}イオンが UV 照射によるバンドギャップ励起と可視光による界面電荷移動（IFCT）の両方において伝導帯電子により反磁性を示すCu^+に還元されていることが明らかとなった。2-プロパノール存在下では紫外光照射時のみトラップされた電子のスペクトルが確認でき、可視光では電子が伝導帯まで達しないことを示した。空気存在下ではCu^{2+}のスペクトルの減少量が少なく、還元されたCu^+がO_2を還元して再びCu^{2+}に戻ることが考えられる。スピントラップ法を用いた･OH 及び$O_2^{\cdot -}$の ESR 測定では、Cu^{2+}-PTNT への可視光照射により$O_2^{\cdot -}$よりも酸化力が高い･OH が優位に検出された。

【結論】

本材料は，可視光照射により効率的な電荷移動が起こり，有機物分解に大きく関与する･OH を多量に生成することが明らかとなった。高機能可視光応答光触媒材料として期待でき、新規漂白プロセス構築への可能性が示された。

【参考文献】

1) Park H et al. Enhancing visible light adsorption of yellow-colored peroxo-titanate nanotubes prepared using peroxo titanium complex ions. *ACS Omega* 2020; 5(34): 21753-21761.

2021~2025 年度の歯学部 5 年生保存系スキルスラボ実習を担当して －窩洞形成に関する「外形」と「深さ」の習熟度の独立性と学生のタイプ別分析－

神奈川歯科大学歯科保存学講座保存修復学分野
○椎谷　亨，武村幸彦，乙幡勇介，富山　潔，向井義晴

Analysis of 5th-Year Dental Students in Conservative Dentistry Skills Lab (FY2021–2025) -Independence of 'Outline Form' and 'Depth' Mastery and Student Typology-

Department of Restorative Dentistry, Kanagawa Dental University
○SHIIYA Toru, TAKEMURA Yukihiko, OPPATA Yusuke, TOMIYAMA Kiyoshi, MUKAI Yoshiharu

【研究目的】

歯学部 5 年生臨床実習学生は，保存系スキルスラボ実習において 2 級スライス式メタルインレー窩洞形成（右上第 1 大臼歯の MO 窩洞）を行っている．分析には，非接触型高速三次元形状計測システム（VMS-10XR 型，株式会社ユニスン製）を用いており，窩洞形成技能評価において有用な方法であることを報告している（第 162～164 回日本歯科保存学会学術大会）．のべ 5 年間のデータが得られ，窩洞形成における外形や深さの習熟度に関する内容や臨床実習学生の窩洞形成能力に関するタイプにおいて分析を行ったので報告する．

【方　法】

保存系スキルスラボ実習は，学生にとっては歯学部 3 年生時以来の当該部窩洞形成であり，人工歯 2 本の窩洞形成を行っている．1 本目は指導医の介入あり，2 本目は自力で窩洞形成を完了し，その 2 本目を本システムで採点している．今回は 2021～2025 年度の 5 年間における，計 517 名の窩洞形成人工歯の採点結果から，「外形スコア」「深さスコア」を分析対象とした．外形スコアと深さスコアの相関関係を解析するとともに，それら項目の平均値を基準として学生を以下の 4 タイプに分類し，5 年間の推移を比較検討した（神奈川歯科大学研究倫理審査委員会承認（第 1085 番））．

Group 1：両優秀型（外形・深さともに平均点以上）
Group 2：深さ先行型（深さのみ平均点以上、外形は平均点未満）
Group 3：外形優先型（外形のみ平均点以上、深さ平均点未満）
Group 4：両苦手型（外形・深さともに平均点未満）．

【結　果】

5 年間の全 517 件のデータにおける「外形スコア」と「深さスコア」の平均値を“基準線（閾値）”として設定し，2 軸の座標（散布図の 4 象限）に当てはめることで分類を行った．すなわち，この 2 つの平均値を境界線として，学生 1 人ひとりの点数が「平均値以上か／平均値未満か」にて 4 つの領域（象限）に振り分けた．分類の基準値（5 年間の平均値）は外形スコアが 67.8 点，深さスコアが 77.0 点であった．外形スコアの平均値の方が，深さスコアのそれより有意に低かった．

外形スコアと深さスコアの Spearman の順位相関係数は $\rho = 0.1414$ ($p = 0.0013$) であり、両者はほとんど相関が無かった．

4 つのタイプの該当人数と全体に占める割合は，Group 1：157 名（30.4%），Group 2：153 名（29.6%），Group 3：95 名（18.4%），Group 4：112 名（21.7%）であった．

また，歯学部 5 年生の推移として、Group 4「両苦手型」の割合は、2021 年度の 32.3%から 2025 年度には 13.3%へと大幅に減少していることが明らかとなった．

【考　察】

「外形スコア」と「深さスコア」の相関係数の結果より，両者にはほとんど相関を認めず，習得スキルとして独立していることが示された．さらに，4 タイプ分類では、Group 2「深さ先行型（外形が苦手）」が全体の約 30%を占め、深さもさることながら，外形線の形成が学生の内側性窩洞形成スキルにおいて主たるネックになっていることが確認された．学生を 4 タイプに分類して苦手要素を特定し，タイプに応じた適切なフィードバックを行うことが効果的な実習指導に繋がることが示唆された．

VR シミュレータ（Simodont®）と従来型模型実習におけるう蝕除去時の認知負荷の比較

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学
○石榑　大嗣，内野　仁，日下部修介，奥山　克史

Comparison of Cognitive Workload Between a Virtual Reality Simulator (Simodont®) and a Conventional Simulation Environment During Caries Removal Training

Department of Operative Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation, Asahi University School of Dentistry
○ISHIGURE Hiroshi, UCHINO Hitoshi, KUSAKABE Shusuke, OKUYAMA Katsushi

【緒言】

近年，歯科教育において Virtual Reality（VR）シミュレータの活用が進みつつあり，歯冠切削訓練やう蝕除去訓練への応用が報告されている．VR シミュレータは繰り返し練習が可能であり，客観的な評価指標を提供できるなどの利点を有する．一方，従来型模型実習環境は実際の器材や材料を用いて学習できることから，現在も歯科臨床技能教育の中心的役割を担っている．技能習得においては作業成績だけでなく，認知負荷の評価も重要である．しかし，う蝕除去訓練において VR シミュレータと従来型模型実習環境の認知負荷を比較した報告はない．そこで本研究では，VR シミュレータおよび従来型模型実習環境におけるう蝕除去課題実施時の認知負荷を NASA Task Load Index（NASA-TLX）を用いて評価し，両学習環境の特徴を明らかにすることを目的とした．

【対象と方法】

対象は朝日大学歯学部第 5 学年学生 20 名とした．従来型模型実習ではファントム（クリンシム®，株式会社モリタ）に装着した顎模型に下顎左側第一大臼歯う蝕歯（A26AN-36W 株式会社ニッシン）を装着して対象とし，VR シミュレータ実習では「Simodont®（株式会社ニッシン）」の下顎右側第一大臼歯のプログラムを対象とした．いずれも近心隣接面および咬合面にう蝕を有したモデルである．被験者を従来型模型実習先行群と VR シミュレータ先行群に分け，クロスオーバーデザインで高速回転切削器具を用いたう蝕除去実習を行った．制限時間は各 10 分間とし，隣在歯を切削しないよう指示した．各実習終了後，学生自身に Raw NASA Task Load Index（Raw NASA-TLX）を用いて認知負荷を評価させた．Raw NASA-TLX は Mental Demand，Physical Demand，Temporal Demand，Performance，Effort および Frustration を 0〜10 点の評価とし，6 項目の平均値を算出した．統計解析には Python 3.11 を用い，pandas 2.2.2，SciPy 1.14.1 および statsmodels 0.14.2 を使用した．正規性は Shapiro-Wilk 検定で確認し，各項目の比較には対応のある t 検定または Wilcoxon 符号付順位検定を用いた．有意水準は 5%とした．本研究は，朝日大学歯学部研究倫理審査委員会の承認を受けて実施した（承認番号：37028）．

【結果】

Raw NASA-TLX は VR シミュレータ実習で 3.75±1.50，従来型模型実習で 3.69±1.63 であり，両学習環境間に有意差は認められなかった（p=0.209）．下位尺度別である，Mental Demand，Physical Demand，Temporal Demand，Performance 反転値，Effort および Frustration のいずれにも有意差は認められなかった．また，実習順序による Raw NASA-TLX への影響も認められなかった（p=0.340）．

【考察】

本研究では，VR シミュレータと従来型模型実習環境との間で認知負荷に有意差は認められなかった．このことから，VR シミュレータは従来型模型実習と同程度の認知負荷でう蝕除去訓練を実施できることが示され，VR シミュレータは学習者に過度な認知負担を与えることなく，導入可能な教育ツールとなる可能性が示唆された．一方，認知負荷は実習経験や VR 機器への習熟度など複数の要因の影響を受ける可能性がある．今後は形成精度や作業時間，学習到達度などの客観的指標と併せて評価し，VR シミュレータの教育的有用性を包括的に検討する必要がある．

【結論】

・VR シミュレータ「Simodont®」と従来型模型実習環境との間で，認知負荷に有意差は認められなかった．
・「Simodont®」は従来型模型実習環境と同程度の認知負荷でう蝕除去訓練を実施できることが示唆され，歯科教育への活用が期待される．

消化器がん患者における口腔疾患の関連 ― DMF 歯数に着目した包括的評価 ―

北海道大学 北海道大学病院 むし歯科 [1)]，北海道大学 大学院歯学研究院 歯科保存学教室 [2)]
北海道大学 大学院歯学院 歯科保存学教室 [3)]，北海道大学 大学院医学研究院 消化器内科学教室 [4)]
川本千春 [1)]，兼子裕史 [2)]，矢後亮太朗 [1)]，中村勇登 [3)]，長川直樹 [3)]，星加修平 [1)]，坂本直哉 [4)]，友清淳 [2)]

Oral Disease Burden in Patients with Gastrointestinal Cancer: A Comprehensive Assessment Focusing on DMFT

Department of Operative Dentistry, Hokkaido University Hospital, Hokkaido University[1)],
Department of Restorative Dentistry, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University[2)],
Department of Restorative Dentistry, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University[3)],
Department of Gastroenterology and Hepatology, Faculty of Medicine, Hokkaido University[4)],
KAWAMOTO chiharu[1)], KANEKO Hirofumi[2)], YAGO Ryotaro[1)], NAKAMURA Yuto[3)], NAGAKAWA Naoki[3)], HOSHIKA Shuhei[1)], SAKAMOTO Naoya[4)], TOMOKIYO Atsushi[2)]

【目的】

近年，口腔内環境と消化器がんとの関連が注目され，特に歯周病と消化器がんとの関連について多くの研究が報告されている。一方，口腔疾患には歯周病だけでなく，う蝕や根尖性歯周炎なども含まれるが，これらを含めた包括的な口腔疾患の実態については十分な検討がなされていない。また，DMF 歯数は現在および過去のう蝕，喪失歯，処置歯を含む生涯にわたるう蝕経験を反映する代表的な疫学指標であるが，消化器がん患者における特徴は明らかではない。本研究では，消化器がん患者の DMF 歯数，歯周病および根尖性歯周炎を包括的に評価し，歯科疾患実態調査との比較を行うことで，消化器がん患者における口腔疾患の特徴を明らかにすることを目的とした。

【方法】

本研究は北海道大学病院生命科学・医学研究倫理審査委員会の承認（承認番号：021-0216）のもと実施した。2015 年 4 月から 2025 年 3 月までに北海道大学病院で周術期口腔管理を受けた消化器がん患者 1,529 例のうち，選択基準を満たした 218 例を対象とした後ろ向き研究を実施した。初診時の診療録およびパノラマエックス線写真を用いて，DMF 歯数，4 mm 以上および 6 mm 以上の歯周ポケット保有率，ならびに根尖性歯周炎（Periapical Index：PAI≧3）の有病率および病変数を評価した。DMF 歯数は Welch の t 検定，歯周ポケット保有率は χ^2 検定または Fisher の正確確率検定を用いて，2022 年歯科疾患実態調査の年齢層別データと比較した。根尖性歯周炎については比較可能な全国データが存在しないため，有病率および患者当たり病変数を算出し，記述的に評価した。

【結果】

D DMF 歯数は 25 歳以上のすべての年齢層において，全国平均と比較して有意に高値を示した（すべて $p<0.05$）。4 mm 以上の歯周ポケット保有率は 55～64 歳，65～74 歳および 75 歳以上で，6 mm 以上の歯周ポケット保有率は 45 歳以上の各年齢層で全国平均より有意に高値を示した。さらに，根尖性歯周炎は対象患者全体の 46.3%に認められ，45～54 歳および 65～74 歳では有病率が 50%を超えた。また，これらの年齢層では患者当たり平均 1 病変以上の根尖病変を認めた。以上より，消化器がん患者では全国平均と比較して高い DMF 歯数および歯周病指標を示すとともに，根尖性歯周炎も高頻度に認められ，複数の口腔疾患が集積していることが示された。

【結論】

消化器がん患者では，全国歯科疾患実態調査と比較して DMF 歯数および歯周病指標が高値を示し，さらに約半数の患者に根尖性歯周炎が認められた。本研究の結果から，消化器がん患者では歯周病のみならず，う蝕経験および根尖性歯周炎を含む複数の口腔疾患が集積している可能性が示された。これまで歯周病を中心に議論されてきた口腔と消化管との関連を検討する上で，生涯のう蝕経験を反映する DMF 歯数を含めた包括的な口腔疾患評価が重要である可能性が示唆された。

FDI 評価基準に準じた CAD/CAM インレーの臨床成績

昭和医科大学歯学部歯科保存学講座保存修復学部門
○林遥佳，新妻由衣子，菅井琳太朗，長谷川正剛，水野有梨，利井伸光，渡邉仁美，
難波明来，中崎由奈，奥野司，原田優，川合麻莉奈，小林幹宏

Clinical Performance of CAD/CAM Inlays according to the FDI Criteria

Department of Conservative Dentistry, Division of Operative Dentistry,
Showa Medical University School of Dentistry
○HAYASHI Haruka, NIIZUMA Yuiko, SUGAI Rintaro, HASEGAWA Masataka, MIZUNO Yuri,
TOSHII Nobuhiko, WATANABE Hitomi, NAMBA Megu, NAKAZAKI Yuna, OKUNO Tsukasa,
HARADA Yu, KAWAI Marina, KOBAYASHI Mikihiro

【目的】

CAD/CAM インレーは 2022 年 4 月に保険収載され、現在では臼歯部間接修復における一般的な治療選択肢として広く用いられている。しかし、CAD/CAM インレーの臨床成績に関する報告は限られている。そこで本研究では、装着後 1 年以上経過した CAD/CAM インレーを対象として、改訂 FDI 評価基準[1)]を用いて臨床成績を評価することを目的とした。

【材料と方法】

2023 年 4 月から 2025 年 7 月までに昭和医科大学歯科病院保存修復科において CAD/CAM インレーが装着された患者を診療録から抽出し、装着日および治療部位に関する情報を収集した。このうち、装着後 1 年以上経過し、定期的に通院している患者を対象として、リコール時に評価を行った。

観察評価には改訂 FDI 評価基準を用い、機能学的 5 項目、生物学的 5 項目および審美学的 3 項目の計 13 項目を、Score1 から Score5 までの 5 段階で判定した。評価は保存修復学を専門とする歯科医師 2 名のうち、いずれか 1 名が実施し、併せて口腔内写真を撮影した。本研究は昭和医科大学における人を対象とする研究等に関する倫理委員会の承認を得て実施した。(承認番号:2025-0442)

【結果と考察】

装着後 1 年以上経過し、継続して通院していた 54 修復物をリコール時の評価対象とした。観察期間は 1 年から 3 年 6 か月であった。対象 54 修復物のうち、1 修復物は破折により再修復されていたため、改訂 FDI 評価基準による評価対象は 53 歯であった。修復物の残存率は 98.1％であった。

全体として、機能学的、生物学的および審美学的評価では、Score1 が多く認められた。機能学的評価では、F2(辺縁適合)および F5(咬耗･摩耗)では Score2 に該当するわずかな辺縁段差や軽度の咬耗が見られた修復物がそれぞれ 73.6%、69.8％であった。生物学的項目では、大部分の項目で Score1 を認めたが、B5(歯周組織反応)では Score2 の軽度の歯周炎症がみられる症例が多く認められた。審美学的項目では、A1(表面光沢・滑沢)で Score1 と Score2 がほぼ同数で、Score2 の表面の軽度の粗造化が 43.4％認められた。A2(辺縁着色)では Score2 に該当する、研磨により除去可能な軽度の着色が 58.5％であった。

全評価項目を通して Score4 は F1(材料の破折・保持)、F5、A2 が 1 歯に認められ、F1 および A2 はそれぞれ 1 歯ずつに見られ、合計 3 歯であった。

【結論】

CAD/CAM インレーは装着後 1 年から 3 年 6 か月において機能学的、生物学的および審美学的に概ね良好な臨床成績を示した。一方で、辺縁適合、咬耗・摩耗、歯周組織反応、表面光沢・滑沢および辺縁着色については、臨床的に許容可能な軽度の変化が示された。

【参考文献】

1) Hickel R, Mesinger S, Opdam N, Loomans B, Frankenberger R, Cadenaro M, et al. Revised FDI criteria for evaluating direct and indirect dental restorations –recommendations for its clinical use, interpretation, and reporting. Clin Oral Investig. 2023;27(6):2573-2592.

機能性修復材料を用いた低侵襲齲蝕治療の一症例

[1]北海道医療大学歯学部口腔機能修復再建学系う蝕制御治療学分野、
[2]大森歯科医院、[3]医療法人社団こころ会、[4]オムニデンティックス
大石　真太郎[1,2]　、佐藤　将洋[1,3]、藤井　健男[1,4]
泉川　昌宣[1]、斎藤　隆史[1]

A Case Report of Minimally Invasive Caries Management Using a Novel Functional Restorative Material

[1] Division of Clinical Cariology and Endodontology, Department of Oral Rehabilitation, School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido,
[2] Omori Dental Clinic, [3] Medical Corporation Kokorokai, [4] OMNIDENTIX
Shintaro OISHI[1,2], Masahiro SATO[1,3], Takeo FUJII[1,4], Masanobu IZUMIKAWA[1] and Takashi SAITO[1]

【緒言】

歯髄の保存は歯の長期的な機能維持に重要であり、低侵襲な齲蝕治療を実践することで、Repeated Restoration Cycle を抑制し、歯の長期保存につなげることが求められる。近年、機能性接着性材料の開発により、歯髄保護を考慮した修復治療が可能となってきた。これまでに我々は、CMET 含有接着性材料が、高い接着性能に加え、再石灰化誘導作用、抗脱灰作用、抗バイオフィルム形成作用および象牙芽細胞分化誘導作用を有することを示してきた（特許第 4969800 号、特許第 7525505 号）。そこで本症例では、CMET 含有機能性修復材料を用い、う蝕治療ガイドライン第 2 版（2015 年）および歯髄保護の診療ガイドライン（2024 年）に準拠した低侵襲齲蝕治療を行い、その臨床経過について報告する。

【材料および方法】

本研究は本学歯学倫理審査委員会の承認（第 225 号）を得て実施した。Bioactive Monomer™ CMET 配合バルクベース®ハードⅡ（サンメディカル）を機能性修復材料として用いた。う蝕治療ガイドライン第 2 版（CQ6、CQ7、CQ8、CQ14、CQ15、CQ16）および歯髄保護の診療ガイドライン（CQ1、CQ3、CQ4）を踏まえて治療を行った。処置はマイクロスコープ（Leica M320-D）下で実施し、術後は CBCT を含めた経過観察を行った。

【症例】

40 歳の女性。＃35 の修復物脱離および一過性の冷水痛を主訴に来院した。自発痛や打診痛は認めなかったが、エックス線検査で比較的歯髄に近接した象牙質齲蝕を認めた。ラバーダム防湿およびマイクロスコープ下で修復物を除去後、齲蝕検知液（カリエスチェック、NISHIKA）による染色性を指標として感染象牙質を鋭利なスプーンエキスカベーターで除去し、低速回転スチールラウンドバーで最終調整を行った。硬く白色の削片を確認し、齲蝕の完全除去を確認後、ノンベベル窩縁で窩洞形成を完了した。バルクベース®ハードⅡは修復材としても使用できるベース材であることから、バルクベースライナー®Ⅱで歯面処理を行い、バルクベース®ハードⅡミディアムフローを一括填塞・光照射後、形態修正および研磨を行った。術後 6 か月間経過観察を実施した。

【結果】

修復直後、3 か月後および 6 か月後のいずれの時点でも、冷水痛や打診痛などの自覚・他覚症状は認められなかった。視診では修復物の着色や辺縁不適合は認められず、エックス線検査でも異常所見は認められなかった。さらに CBCT では、修復物直下の象牙質に石灰化様変化が観察された。

【考察】

本症例では、う蝕治療ガイドラインおよび歯髄保護の診療ガイドラインに準拠して象牙質齲蝕を除去した後、CMET 含有機能性修復材料を用いて修復を行った。バルクベースライナー®Ⅱの Booster Brush には Bioactive Monomer™ CMET が配合されており、これまでの in vitro および in vivo 研究において、石灰化誘導作用、抗脱灰作用、抗菌作用ならびに修復象牙質形成誘導作用が報告されている。また、High-PA Monomer™による高い接着性と、LPS モノマーによる低重合収縮性を併せ持つことも特徴である。本症例では術後 6 か月間にわたり良好な臨床経過を示し、CBCT では修復物直下に石灰化様変化が認められたことから、本材料は歯髄保護を考慮した低侵襲齲蝕治療に有用であることが示唆された。今後は症例数の蓄積および長期経過観察により、その有効性をさらに検証する予定である。

BG配合マグネシアセメントの開発とラット象牙芽細胞様細胞に対する細胞適合性の評価

九州歯科大学口腔機能学講座口腔保存治療学分野
○村田一将，御手洗直幸，北村知昭

Development and Cytocompatibility Assessment of Bioactive Glass-Containing Magnesium Oxide-Based Cement

Division of Endodontics and Restorative Dentistry,
Department of Oral Functions, Kyushu Dental University
○MURATA Kazumasa, MITARAI Naoyuki, and KITAMURA Chiaki

【目的】

象牙質・歯髄複合体および根尖周囲組織の再生誘導に特化した生体材料の開発を目的として，我々は生体活性セラミックスであるBioactive Glass(BG)を配合した生体材料に関する研究を進めている．近年，様々な元素の生物学的機能が次々と明らかになってきている．その中でもマグネシウムイオンは，骨芽細胞の分化促進や血管新生を介して硬組織形成に寄与することが報告されており，さらに歯髄幹細胞の増殖を促進し，アルカリホスファターゼ（ALP）活性を高めるとともに，象牙質シアロリンタンパク質（DSPP）および象牙質マトリックスタンパク質１（DMP-1）の発現を増加させることが報告されており，歯髄幹細胞の象牙芽細胞様細胞への分化を促進することが示唆されている．本研究では，成分組成を調整することで、硬さの異なる３種類のBG配合マグネシアセメント（MC-1，MC-2，MC-3）を作製し，試作したBG配合マグネシアセメントと既存の覆髄材であるニシカキャナルシーラーBG multi（BGM）とProRoot MTA（MTA）を用いて，ラット象牙芽細胞様細胞の増殖および分化に及ぼす影響について比較検証した．

【材料と方法】

＜セメント＞トランズウェルインサートに50 μL填入し，24時間インキュベーター内で硬化させた各種セメントを細胞増殖および細胞分化に対する影響の評価では使用した．**＜細胞増殖能に対する影響の評価＞** ラット象牙芽細胞様細胞（KN-3細胞）を播種から24時間後にトランズウェルシステムを用いて各種セメント溶出物による刺激を開始し，1，3，5日目にCCK-8アッセイを行うことで細胞増殖能に対する影響を評価した．**＜ALP染色＞**播種から24時間後に刺激を開始し，3，5日目にALP染色を行うことで細胞分化能に対する影響を評価した．

【結果】

＜細胞増殖能に対する影響＞ CCK-8アッセイの結果,培養３日目においてMTAがMC-2と比較して有意に細胞数が減少したが，実験期間を通していずれの群においてもコントロール群との間に有意な差は認められなかった．**＜ALP染色＞** ALP染色による細胞分化評価では，いずれの群においてもコントロール群との間に有意な差は認められなかった．

【考察】

本研究で，試作した３種類のマグネシアセメントは既存の覆髄材と同程度の細胞適合性を有していることが示された．しかしながら，本実験では硬化後のセメント試料を用いており，実際の臨床条件とは異なるため，今後，硬化前のセメントを用いて，細胞適合性や生体適合性の検証を行っていく予定としている．

【結論】

試作したBG配合マグネシアセメントは，既存の覆髄材と同程度の細胞適合性を示し，新規覆髄材としての応用可能性が示唆された．

in vivo におけるラット根尖性歯周炎および in vitro におけるリポ多糖で刺激したヒト歯根膜線維芽細胞に対する Resolvin E1 および Maresin 1 の影響

東京歯科大学 歯内療法学講座
○倉持 仁，岩澤 弘樹，番場 桃子，田宮 資己，佐古 亮，藤井 理絵，
宮吉 教仁，堀内 章，山村 啓介，古澤 成博，山田 雅司

Effects of Resolvin E1 and Maresin 1 on rat periapical periodontitis in vivo and on Lipopolysaccharide-stimulated human periodontal ligament fibroblasts in vitro

Department of Endodontics, Tokyo Dental College
○Jin Kuramochi, Hiroki Iwasawa, Momoko Bamba, Yoshiki Tamiya, Ryo Sako, Rie Fujii, Norihito Miyayoshi, Akira Horiuchi, Keisuke Yamamura, Masahiro Furusawa, Masashi Yamada

［目　的］

根尖性歯周炎由来の過剰な炎症反応が生じた際、歯根膜線維芽細胞は根尖部周囲組織の炎症反応に密接に関与している。近年、エイコサペンタエン酸やドコサヘキサエン酸をはじめとする多価不飽和脂肪酸の代謝産物である脂質メディエーターが、好中球の遊走と炎症性サイトカイン産生の抑制等の炎症反応の消退を促す作用に関係していることが報告されている。その中でも Resolvin E1（RvE1）、Maresin 1（MaR1）は、ヒト歯根膜幹細胞の硬組織形成細胞への分化促進やラットの骨創傷治癒促進作用を有するとされているが、炎症環境下での RvE1 と MaR1 が歯根膜線維芽細胞に与える影響についての報告は少ない現状にある。そこで本研究では、RvE1、MaR1 がラット根尖性歯周炎における歯周組織に及ぼす影響、ならびにリポ多糖（LPS）で刺激した歯根膜線維芽細胞に対して与える影響について検討を行う。

［方　法］

in vivo では、根尖性歯周炎における根尖周囲組織に対する RvE1、MaR1 の抗炎症作用を検証するため、ラット下顎右側第一臼歯近心根を抜髄したのち、6 週間窩洞を開放し根尖性歯周炎を惹起させた後、50 nM の RvE1 もしくは 50 nM の MaR1、滅菌精製水を用いて根管治療を行った。1 週間後に下顎骨を摘出し、通法によりパラフィン切片を作製、H-E 染色および IL-1β に対しての免疫組織化学染色を行い観察した。本研究は東京歯科大学動物実験委員会（No. 240502）の指針に従って実施された。in vitro では、ヒト歯根膜線維芽細胞に対する RvE1、MaR1 の抗炎症作用および硬組織形成促進作用を検証するため、DMEM 培地に硬組織誘導成分を添加した硬組織形成誘導培地を用いて培養を行った。1 μg/mL の LPS を添加したものを LPS 群、LPS と 0.1 nM の RvE1 を添加したものを RvE1 群、LPS と 0.1 nM の MaR1 を添加したものを MaR1 群とした。また対照群は硬組織形成誘導培地のみで培養したものとした。評価は qRT-PCR とアルカリフォスファターゼ（ALP）assay、 Alizarin Red S 染色（ARS）にて行った。qRT-PCR は刺激から 12 時間後に炎症関連因子として IL-1β，IL-6 mRNA を標的とし、加えて 7 日後に硬組織関連因子として RANKL，OPG，RUNX2, の mRNA を標的とした。アルカリフォスファターゼ（ALP）assay は 14 日目に行い ALP 活性の指標とした。ARS は 28 日目に行い硬組織形成量の指標とした。

［結　果］

対照群と比較して RvE1 群、MaR1 群では、in vivo において免疫組織化学染色での IL-1β 陽性領域の減少を認めた。in vitro において qRT-PCR では炎症性サイトカインである IL-1β、IL-6 の mRNA 発現低下や骨吸収に関わる RANKL mRNA の発現低下と OPG mRNA の発現上昇や、硬組織形成に関わる RUNX2 mRNA の発現上昇がみられた。加えて ALP assay では硬組織形成細胞への分化の指標となる ALP 活性の有意な上昇、ARS では硬組織形成量の有意な亢進がみられた。

［考　察］

RvE1、MaR1 は、ラット根尖性歯周炎において炎症性サイトカインの産生を抑制するとともに、歯根膜線維芽細胞において炎症性サイトカインや骨吸収関連遺伝子の発現を抑制することから炎症抑制作用を有すると考えられた。さらに、硬組織形成関連遺伝子の発現や硬組織形成量を増加させることから、硬組織形成促進作用を有することが示唆され、今後は根尖性歯周炎で失われた硬組織を速やかに回復させるための治療薬として応用できる可能性が考えられた。

［結　論］

根尖性歯周炎において、RvE1 および MaR1 は炎症性サイトカインの産生を抑制し、硬組織形成を促進する。

ヒト歯髄培養細胞における BMP-9 の硬組織形成作用の検討

日本大学松戸歯学部　歯内療法学講座
○松井瑞季、神尾直人、岡部達、渡邊昂洋、深井譲滋、倉持光成、古谷夏子、中西建人

Effects of BMP-9 on Hard Tissue Formation in Human Dental Pulp Cells

Department of Endodontics , Nihon University School of Dentistry at Matsudo
MATSUI Mizuki, KAMIO Naoto , OKABE Tatsu, WATANABE Takahiro, FUKAI Joji,
KURAMOCHI Kosei , FURUYA Natsuko, and NAKANISHI Kento

【目的】

歯科臨床において、齲蝕や外傷により損傷した歯髄組織の生物学的機能を可能な限り温存することは極めて重要であり、歯髄の生活反応を維持しつつ歯髄組織における硬組織形成を誘導することは治療成績に大きく関与すると考えられている。Transforming Growth Factor-β（TGF-β）スーパーファミリーに属する Bone morphogenetic protein（BMP）の中で、BMP-9 は特に高い硬組織形成誘導能を有することが報告されており、歯科領域における再生療法への応用が期待されている。しかし、ヒト歯髄培養細胞における BMP-9 の作用についてはいくつか報告されているものの、その詳細には不明な点が多い。そこで本研究では歯髄における BMP-9 の作用を明らかにするため、ヒト歯髄培養細胞に BMP-９を添加し、アリザリン染色による石灰化評価、Real-Time PCR 法 と Western blot 法による Osterix（OSX）や Dentin Sialophosphoprotein（DSPP）発現量の比較、さらに Smad1/5/8 リン酸化に与える影響を比較検討した。

【材料および方法】

本研究は日本大学松戸歯学部倫理委員会の承認（承認番号：EC25-22-21-20-19-19-003-5）を得て行った。

1: ヒト歯髄培養細胞は, 本研究のインフォームドコンセントを十分に行い同意を得た患者の矯正学的理由で抜去された健全な第三大臼歯から無菌的に抽出した歯髄を 6〜8 代継代したものを用いた。

2: 無刺激もしくは各種濃度で BMP-9 刺激後、2 mmol/L β-glycerophosphate と 50 μg/mL アスコルビン酸を通常培地に添加した石灰化誘導培地にて培養した 21 日目のヒト歯髄培養細胞をアリザリンレッド溶液にて染色した。

3: Real-Time PCR 法は全 RNA, DNA primer, One step SYBR® Prime Script™ RT-RNA KIT II Perfect Real Time を用い Thermal Cycler Dice® Real Time System にて行った。

4: Western blot 法は、ヒト歯髄培養細胞を 10 ng/mL BMP-9 で刺激、タンパク質を回収し電気泳動後に PVDF 膜へ転写した。一次抗体として抗 phospho-Smad1/5/8 抗体および抗 DSPP 抗体を用い、各タンパク質の発現を解析した。

【結果】

アリザリンレッド染色の結果、10 ng/mL BMP-9 刺激群で最も高い石灰化結節形成の増加が認められた。以後の実験には 10 ng/mL を至適濃度として用いた。DSPP タンパク質発現は 7 日目および 14 日目において発現の増加が認められた。また、OSX は刺激 3 時間後より増加し始め、12 時間後に最大となった。さらに、Smad1/5/8 のリン酸化は BMP-9 刺激 30 分後より認められ、2 時間後に最大となった。

【考察】

本研究では、BMP-9 刺激により石灰化結節形成の増加に加え OSX および DSPP の発現増加が認められ、BMP-9 はヒト歯髄培養細胞の象牙芽細胞分化に関与する可能性が示唆された。また、BMP-9 刺激後 Smad1/5/8 のリン酸化が認められたことから、本シグナルが BMP-9 刺激に対する初期応答として機能し、その後の分化過程に関与していると予測された。以上より、BMP-9 はヒト歯髄培養細胞の象牙芽細胞分化を誘導する有用な因子となる可能性が期待され、今後は Smad1/5/8 より下流で機能する転写因子やその他のシグナル経路をより詳細に解明する必要がある。

酸化ストレス制御型異種由来歯髄幹細胞/アテロコラーゲン複合移植材の開発と歯髄再生への応用

[1] 新潟大学大学院　医歯保健学研究科口腔健康科学講座う蝕学分野
[2] 新潟大学大学院　医歯保健学研究科口腔生命福祉学講座口腔保健学分野
○髙原信太郎 [1]，大倉直人 [1]，Pemika Thongtade[1]，青木直美 [1]，
竹中彰治 [1]，吉羽永子 [2]，野杁由一郎 [1]

Development of a Xenogeneic Dental Pulp Stem Cell/Atelocollagen Composite Graft with Oxidative Stress-Modulating Function for Pulp Regeneration

[1]Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics, Department of Oral Health Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
[2]Division of Oral Science for Health Promotion, Department of Oral Health and Welfare, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
○Shintaro TAKAHARA [1], Naoto OHKURA [1], Pemika THONGTADE[1], Naomi AOKI[1], Shoji TAKENAKA [1], Nagako YOSHIBA [2], and Yuichiro NOIRI [1]

【目的】根管治療後の歯は，歯質欠損に加えて歯髄の生体防御・修復機能が失われるため，長期的な保存が困難となる場合がある．近年，歯髄の機能的回復を目指す再生歯内療法（Regenerative Endodontic Procedure：REP）が注目され，自家歯髄幹細胞（Dental Pulp Stem Cells：DPSCs）の移植による歯髄再生が可能であることが報告された．しかし，自家 DPSCs の採取・保存には制限があるため，安定した細胞供給源となり得る異種由来 DPSCs を用いた歯髄再生に着目し，その実現に向け新規細胞移植材の開発を試みた． 他方で，細胞移植部位で過剰に産生される活性酸素種（Reactive Oxygen Species：ROS）は，移植細胞の生存や機能を低下させ，組織再生を阻害するという報告がある．そこで，ROS 消去剤エダラボン（EDA）に着目し，ヒト DPSCs（hDPSCs）を基材であるアテロコラーゲン（Col）に懸濁した後，EDA を配合することで，酸化ストレス制御機能を付与した EDA 含有 hDPSC/Col 複合移植材を作製した．本研究では，本移植材をラット臼歯に適用し，歯髄再生における有用性と作用機序の一端を検索した．本研究は科研費（25K24062）の助成を受けて実施した．

【材料および方法】本研究は新潟大学動物実験倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：SA01435）．*In vitro* では，ROS 存在下で，EDA 添加または無添加の hDPSCs を 24 時間培養し，バルク RNA シーケンス解析によって遺伝子発現変化を網羅的に解析した．*In vivo* では，根未完成歯を有する 5 週齢雄性 Wistar 系ラットを用い，下顎第一臼歯近心根の歯髄を根尖孔まで除去後，EDA 含有 hDPSC/Col 複合移植材を根管に移植した（hDPSCs＋EDA 群）．比較群は，hDPSC/Col 移植群（hDPSCs 群），EDA 含有 Col 移植群（EDA 群），ならびに Col 単独移植群（Col 群）とした．処置 7 日後に脱灰切片を作製し，CXCR4 および酸化ストレスマーカーである 4-hydroxynonenal（4-HNE）の発現を免疫蛍光法で評価した．処置 28 日後には，micro-CT 画像および H-E 染色で組織再生量を評価した．さらに，象牙質マーカー（Dentin sialoprotein），象牙芽細胞マーカー（Nestin），および歯根膜マーカー（Periostin）の免疫染色により，再生組織の表現型を評価した．

【結果】*In vitro* におけるバルク RNA シーケンス解析の結果，ROS 存在下で EDA を添加した hDPSCs では，EDA 無添加条件と比較して CXCL12 の発現が有意に上昇した．この結果を踏まえ，ラット臼歯を用いた *in vivo* モデルでは，処置 7 日後に CXCL12 の受容体である CXCR4 の発現を評価した．CXCR4 陽性細胞は，EDA 含有群（hDPSCs＋EDA 群および EDA 群）の根管内で多く認められた．また，4-HNE 陽性細胞は EDA 含有群で少なかった．処置 28 日後では，全群で根管内に歯髄様組織の形成を認めたが，hDPSCs＋EDA 群では，Col 群と比較して再生組織量が有意に増加した．

【考察】EDA 含有群で 4-HNE 陽性細胞が減少したことから，EDA が酸化ストレスを軽減し，歯髄再生に適した微小環境を形成した可能性が示された．また，本研究で得られた *in vitro* および *in vivo* の結果から，EDA 添加による hDPSCs の CXCL12 発現増加が，CXCR4 陽性宿主細胞の根管内への集積に関与し，歯髄再生を促進した可能性が示された．さらに，EDA 単独による再生組織量の増加は限定的であったことから，hDPSCs＋EDA 群では，EDA による酸化ストレス制御と hDPSCs による再生促進効果が相補的に作用したことで歯髄再生が促進されたと考えられた．

【結論】EDA 含有 hDPSC/Col 複合移植材は，酸化ストレス制御機能を有する細胞移植材として，異種由来 DPSCs を利用した歯髄再生治療への応用に向けた基盤技術となる可能性が示された．

ヒト歯髄幹細胞のオリゴデンドロサイト分化における PDGF-BB の役割

[1] 九州大学大学院 歯学研究院 総合診療科学講座 総合診療科学分野，[2] 九州大学病院 口腔総合診療科
林 佳文[1]，祐田 明香[2]，孫 偉浩[1]，冉 子晴[1]，
御手洗 裕美[2]，原口 晃[2]，相原 良亮[2]，東條 紘樹[1]，和田 尚久[1]

The role of PDGF-BB in oligodendrocyte differentiation of human dental pulp stem cells

[1]Department of General Dentistry, Division of Interdisciplinary Dentistry, Faculty of Dental Science, Kyushu University
[2]Division of General Dentistry, Kyushu University Hospital
Lin Jiawen[1], Asuka Yuda[2], Sun Weihao[1], Ran Ziqing[1], Hiromi Mitarai[2], Akira Haraguchi[2],
Ryosuke Aihara[2], Hideki Tojo[1], Naohisa Wada[1]

Background and objective: Spinal cord injury (SCI) disrupts neural communication and causes motor, sensory and functional impairment. The treatments for SCI include medication and surgery. These approaches can protect neurons and promote neurological recovery, however, their neurorestorative effects remain limited. Previous studies showed that transplanted stem cells from human exfoliated deciduous teeth preserved neural fibers and myelin in experimental SCI (Sakai et al., 2012). Platelet-derived growth factor-BB (PDGF-BB) regulates cell proliferation, migration and differentiation through PDGF receptors, and PDGFRβ has specialized functions in nervous system cells (Funa et al., 2014). This study focused on PDGF-BB and PDGFRβ, which is potentially involved in the differentiation of dental pulp stem cells (hDPSCs) into oligodendrocytes. The aim of this study was to investigate whether PDGF-BB promotes oligodendrocyte-related differentiation of human dental pulp stem cells and clarified the involvement of PDGF receptor-mediated signaling.

Materials and methods: We used hDPSCs (Lonza). PDGFRα and PDGFRβ expression was examined by semi-qPCR. To evaluate the biological effects of PDGF-BB, hDPSCs were treated with different concentrations of PDGF-BB, and cell proliferation, chemotaxis and migration were assessed using CCK-8, transwell and scratch wound healing assay. HDPSCs were cultured in differentiation medium with or without PDGF-BB, and oligodendrocyte-related genes (Olig2, Sox10 and MBP) expression was analyzed by qRT-PCR. To evaluate the effect on PDGFRα and PDGFRβ, we used PDGFR inhibitors, and qRT-PCR performed to analyze the oligodendrocyte-related genes expression and evaluated cell morphology in hDPSCs. Western blotting assessed p-PDGFRβ, p-AKT, p-mTOR, p-p70S6K, Olig2 and MBP. Data were analyzed by one-way ANOVA followed by Tukey's multiple-comparison test.

Results: PDGFRα and PDGFRβ were expressed in hDPSCs by semi-qPCR. 5 ng/mL PDGF-BB significantly enhanced cell proliferation, chemotaxis, migration and oligodendrocyte-related genes expression. In the experiments using PDGFR inhibitors, PDGF-BB increased oligodendrocyte-related genes without inhibitors, whereas PDGFRβ inhibition markedly reduced Olig2 and MBP expression. Moreover, PDGF-BB promoted neurite-like extension, whereas PDGFRβ inhibition exhibited subtle extension. From western blotting analysis, p-PDGFRβ, p-AKT, p-mTOR, p-p70S6K, Olig2 and MBP were significantly upregulated in PDGF-BB and PDGFRβ inhibition compared with other groups. In addition, PDGFRβ inhibition suppressed Olig2 and MBP expressions.

Discussion: PDGF-BB might be an important factor involved in oligodendrocyte-like differentiation of hDPSCs by regulating oligodendrocyte-related genes and protein expression. Moreover, it might be possible AKT–mTOR–p70S6K signaling through PDGFRβ pathways. Our findings suggested that PDGFRβ primarily mediates early AKT-mTOR-p70S6K activation. Therefore, PDGF-BB and PDGFRβ signaling may play an important role in promoting oligodendrocyte-like differentiation of hDPSCs and provide a potential strategy for future remyelination therapy.

Conclusion: PDGF-BB promoted cell proliferation, chemotaxis, migration and oligodendrocyte-rerated genes of hDPSCs. PDGF-BB/PDGFRβ was the major receptor activation of the AKT-mTOR-p70S6K signaling pathway, and Olig2 and MBP were upregulated in hDPSCs. In addition, PDGF-BB promoted neurite-like extension of hDPSCs.

Senescent Dental Pulp Cells Promote Reparative Dentin Formation During Dental Pulp Wound Healing

[1]Department of Endodontology and Operative Dentistry, Faculty of Dental Science, Kyushu University,
[2]Department of Endodontology, Kyushu University Hospital [2]

○Jingyuan Jiang[1], Shinichiro Yoshida[2], Tomohiro Itoyama[1], Kei Toraya[1], Ziqi Zhang[1], and Hidefumi Maeda [1,2]

Background: Cellular senescence is a multifaceted process characterized by irreversible cell-cycle arrest in cells at risk of neoplastic transformation. It can be induced by a variety of stimuli, including telomere dysfunction, DNA damage, oncogene activation, alterations in chromatin organization, and strong mitogenic signals. Recently, senescent cells have been increasingly recognized as active regulators of tissue repair; however, their roles in dental pulp wound healing remain unclear. This study characterizes the temporal dynamics of senescent pulp cells following direct pulp capping and to clarify their roles in pulp wound healing.

Materials and Methods: ①Direct pulp capping with Mineral Trioxide Aggregate was performed on the left maxillary first molars of 8-week-old C57BL/6 mice. Samples collected on postoperative days 3, 5, 7, and 28 were analyzed by H&E staining and p21 immunofluorescence to examine the temporal distribution of senescent pulp cells. ②Primary human dental pulp cells (HDPCs; 25-year-old female) were rendered senescent by sequential treatment with 10 μM etoposide (24 h) and 1 μM Nutlin-3a (24 h), while untreated cells served as young HDPC controls (y-HDPCs). Senescence was confirmed by SA-β-gal staining, p21 immunocytochemistry, and RT-qPCR of senescence-associated markers (*p16*, *p21*, *GDF15*, *MMP1*, *MMP3* and *IL-1β*). To investigate the effects of senescent HDPCs (s-HDPCs) on dental pulp stem cells (DPSCs; Yoshida et al., 2016), transwell co-culture assays were performed to assess DPSC migration and mineralization using toluidine blue and Alizarin Red S staining, respectively. ③To determine the functional significance of senescent cells in vivo, mice received daily intraperitoneal injections of the senolytic agent ABT-263 (navitoclax; 10 μg/g) for one week after direct pulp capping, followed by histological analysis. All procedures were approved by the Animal Ethics Committee (approval number: A25-319-0) and the Research Ethics Committee of the Faculty of Dentistry, Kyushu University (approval number: 20A-3), and were conducted in accordance with the relevant institutional guidelines.

Results: p21-positive cells transiently increased beneath the pulp exposure site, increasing from postoperative day 3, peaking on day 5, and subsequently decreasing as reparative dentin formation progressed. H&E staining confirmed complete sealing of the exposure site by day 28. Sequential treatment with etoposide and Nutlin-3a successfully induced cellular senescence in HDPCs, as confirmed by positive SA-β-gal and p21 staining and significant upregulation of all examined senescence-associated genes compared with y-HDPCs. Co-culture with s-HDPCs significantly promoted both the chemotactic migration and mineralization of DPSCs compared with y-HDPC controls. In contrast, ABT-263 treatment impaired reparative dentin formation, and the pulp exposure site showed no reparative formation at day 28.

Discussion: Senescent cells transiently accumulated in the dental pulp during the early phase of wound healing and promoted the migration and mineralization of dental pulp stem cells *in vitro*. Pharmacological elimination of senescent cells impaired reparative dentin formation *in vivo*, suggesting that senescent cells contribute to pulp repair rather than merely representing a consequence of tissue injury. These findings indicate that senescent pulp cells play a beneficial role in coordinating reparative dentinogenesis and may represent a potential therapeutic target for enhancing vital pulp therapy.

Conclusion: Senescent dental pulp cells transiently accumulate after direct pulp capping and contribute to reparative dentin formation by promoting dental pulp stem cell recruitment and mineralization.

ラット象牙芽細胞様細胞(KN-3)を用いたチタン酸バリウムの生体適合性

[1]九州歯科大学 歯科保存再生治療学講座 口腔保存治療学分野
[2]九州歯科大学 生体材料学分野
髙橋 知弘[1,2], 村田 一将[1], 鷲尾 絢子[1], 池田 弘[2], 北村 知昭[1]

Biocompatibility of Barium Titanate with Rat Odontoblast-Like Cells

Division of Endodontics and Restorative Dentistry, Department of Regenerative Science in Conservative Dentistry[1]
Department of Biomaterials[2]
Kyushu Dental University
TAKAHASHI Tomohiro[1,2], MURATA Kazumasa[1], WASHIO Ayako[1], IKEDA Hiroshi[2], KITAMURA Chiaki[1]

【目的】

覆髄や逆根管充填などに用いる歯科材料には、生体適合性に加えて組織治癒を促進する機能が求められている。そこで我々は、機械的応力を電気エネルギーに変換する圧電セラミックスに着目した。近年、圧電特性を利用した骨再生の促進など、整形外科領域における圧電セラミックスの生体材料への応用が検討されている。一方、歯科材料への応用例は多くなく、圧電特性が歯質や歯周組織に及ぼす影響は明らかではない。本研究では、代表的な圧電セラミックスであるチタン酸バリウム（BTO）を用い、BTO 焼結体および超音波照射が象牙芽細胞様細胞の増殖に及ぼす影響を検討した。

【材料と目的】

BTO 粉末を一軸プレス成形によってディスク状成形体を作製した。これを電気炉にて 1250℃で 3 時間焼成し、BTO 焼結体を得た。焼結体の微細構造は、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて観察した。ラット象牙芽細胞様細胞株 KN-3 を用い、CCK-8 アッセイにより細胞増殖を評価した。BTO 焼結体上に KN-3 細胞を播種し、12 時間後に初回の低出力パルス超音波（LIPUS）照射を行った。その後は 24 時間ごとに、周波数 1.5 MHz、出力 60 mW/cm^{2}の条件で 1 日 20 分間照射した。実験群は、BTO 焼結体上で培養し LIPUS を照射しない群（BTO-L-群)、BTO 焼結体上で培養し LIPUS を照射する群（BTO-L＋群)、通常の培養ディッシュ上で培養し LIPUS を照射しない群（Cont-L-群)、および培養ディッシュ上で培養し LIPUS を照射する群（Cont-L＋群）の 4 群とした。統計解析には一元配置分散分析および Tukey 法による多重比較検定を用い、有意水準を 5%とした。

【結果】

BTO-L-群と Cont-L-群との間で、細胞増殖に有意差は認められなかった。また、BTO-L-群と BTO-L＋群、および Cont-L-群と Cont-L＋群との間にも有意差は認められず、本照射条件における LIPUS は KN-3 細胞の増殖に影響を及ぼさなかった。

【考察】

本実験条件下において、BTO 焼結体は KN-3 細胞の増殖を阻害しないことが示唆された。また、LIPUS の照射による KN-3 細胞の細胞活性への影響も認められなかった。BTO は機械的刺激によって表面に電位を生じ、この電気的刺激が骨芽細胞などの細胞機能に影響を及ぼすことが報告されている。したがって、BTO と LIPUS の併用が、細胞増殖以外の KN-3 細胞の機能に影響を及ぼす可能性がある。今後は、象牙芽細胞分化関連マーカーなどを解析し、BTO と LIPUS の併用が KN-3 細胞の分化に及ぼす影響を検討する必要がある。

【結論】

本実験条件下において、BTO 焼結体および LIPUS 照射は、KN-3 細胞の増殖を阻害しなかった。BTO と LIPUS の併用が象牙芽細胞様細胞の分化および機能に及ぼす影響について、さらなる検討が必要である。

バイオセラミックス系材料が破骨細胞の分化に及ぼす影響

日本大学歯学部歯科保存学第Ⅱ講座[1]，日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門[2]
○伊藤圭祐[1]，安川拓也[1,2]，林 誠[1,2]，武市 収[1,2]

Effects of bioceramic materials on osteoclast differentiation

Departments of Endodontics[1],DivisionofAdvanced Dental treatment, Dental Research Center[2],
Nihon University School of Dentistry
Keisuke Ito[1], Takuya Yasukawa[1,2], Makoto Hayashi[1,2], Osamu Takeichi[1,2]

【研究目的】

近年，歯内療法領域においてバイオセラミックスを含む歯科材料が根管充填，覆髄，逆根管充填および穿孔封鎖など多岐にわたって臨床応用されている。その中でMTAを代表とするケイ酸カルシウム系のバイオセラミックス系材料は水分と反応することでヒドロキシアパタイトを生成し，Ca^{2+}を放出することが知られており，骨芽細胞の分化を促進して，硬組織形成を誘導するとの報告がある。しかしながら，根尖周囲組織における骨のリモデリングは骨芽細胞だけではなく破骨細胞も関与しており，ケイ酸カルシウムセメントによる破骨細胞への影響や抑制メカニズムの詳細は明らかにされていない。

本研究では，国産初のMTA配合根管充填シーラーであるMTA Multi Sealer(クラーク)に着目し，本材から放出されるCa^{2+}が破骨細胞の分化に及ぼす影響を検討することを目的とした。

【材料および方法】

被験試料として MTA Multi Sealer および ProRoot MTA (デンツプライシロナ)を用いた。

また，破骨細胞前駆細胞として RAW264.7(マウス腹水由来の単球／マクロファージ)を用いた。

試料の調整

MTA Multi Sealer は製造者の指示通り粉液比 1:1 の条件にて混和, ProRoot MTA は製造者の指示通りに混和した。これらの試料を直径 5mm，厚さ 4mm と直径 4mm，厚さ 2mm の型枠に填入し，37℃，相対湿度 100%，5%CO_2 の条件下で 24 時間静置し硬化後 α-minimum essential medium (α-MEM)中に 2 日間浸漬した。

細胞培養

RAW264.7 細胞を播種した細胞培養用プレートのウェル内に 50ng/ml に調整した RANKL を添加し，同時に試料を設置した cell culture insert を静置した。なお, RANKL 刺激 2 日後に培地交換を行った。

試料を設置しないものを陰性コントロールとした。

1. TRAP 染色

TRAP 染色キット（コスモバイオ）を用いて製造者指示に従い細胞を染色した。

2. RAW264.7 細胞に対する生体親和性

被験試料の生体親和性について, Cell counting kit-8 (同仁化学) を用いて細胞数を測定した。

なお，細胞数測定における培養では, RANKL 刺激による巨細胞形成は評価に影響を及ぼすため, RANKL による刺激は実施しなかった。

3. 被験試料から遊離するCa^{2+}濃度の測定

本実験条件における被験材料より遊離するCa^{2+}濃度を Calcium E-test Wako(和光純薬)を用いて測定した。

【結果】

TRAP 染色において, MTA Multi Sealer および ProRoot MTA ともに陰性コントロールと比べて破骨細胞分化の抑制が認められた。また, MTA Multi Sealer および ProRoot MTA の細胞数は陰性コントロールと同程度で，細胞生存率に影響を及ぼさなかったことから細胞毒性による破骨細胞分化の抑制ではないことが確認された。Ca^{2+}濃度測定試験では MTA Multi Sealer は ProRoot MTA と同程度のCa^{2+}の放出量であった。

【考察および結論】

以上のことから,MTA Multi Sealer と ProRoot MTA から放出されるCa^{2+}によって，細胞生存率に影響することなく破骨細胞の分化を抑制する可能性が示唆された。

Ca^{2+}が破骨細胞分化過程に影響を及ぼし,その結果として破骨細胞分化が抑制された可能性が考えられる。

コレステロール結晶がラット根尖性歯周炎モデルに及ぼす影響

長崎大学大学院　医歯薬学総合研究科　歯周歯内治療学分野
○栁口嘉治郎、尾崎幸生、大平真之、吉村篤利

The effect of cholesterol crystals on a rat apical periodontitis model

Department of Periodontology and Endodontology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences
○Kajiro Yanagiguchi, Yukio Ozaki, Masayuki Oohira, Atsutoshi Yoshimura

【目的】

根尖性歯周炎は、通常の感染根管治療によって約 90%の高い治癒率が期待できるが、適切な治療が行われたにもかかわらず炎症が改善しない症例があり、これらは難治性根尖性歯周炎に分類される。難治性根尖性歯周炎においては、しばしば根尖病変内に析出したコレステロール結晶がマクロファージや異物巨細胞に取り囲まれた状態で長期間残存することがある。そこで本研究ではラットの上顎第一臼歯を用いた実験的根尖性歯周炎モデル及び *in vitro* における破骨細胞形成系を用いてコレステロール結晶が根尖病変の形成・進展に及ぼす影響を検討した。

【実験方法】

本研究は長崎大学大学院医歯薬学総合研究科バイオメディカルモデル動物研究センターの承認を得て実施された（承認番号：2406041954-3）。６週齢 Wistar 系雄性ラットに３種混合麻酔薬を腹腔内投与した後、ラバーダム防湿下にてマイクロスコープ観察下で上顎両側第一臼歯の断髄を行った。近心根以外の４根の根管口は断髄後、コンポジットレジンにて封鎖を行い近心根の根管口のみ開放状態にした。両側とも近心根根管を作業長 3.5 mm で#35 まで拡大したままの状態で２週間放置し、実験的根尖性歯周炎を惹起させた。実験期間中の歯の破折を防ぐために当該歯の咬合面を削合した。露髄２週間経過後に、マイクロ CT 撮影を行い根尖部の病変の大きさを測定した。次亜塩素酸ナトリウムによる根管洗浄後、ペーパーポイントによる根管乾燥を行った後に、左側のみコレステロール結晶を注入、右側は未注入のままの状態で両側ともコンポジットレジンで封鎖した。１週間経過後に両側ともマイクロ CT 撮影を行い、コレステロール結晶が根尖病変に与える影響を検討した。

In vitro において、コレステロール結晶の破骨細胞形成への関与を検討するため、RANKL でプライミングした骨髄由来マクロファージ（BMM）をリポ多糖（LPS）及びコレステロール結晶で刺激した。破骨細胞形成は、酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ染色及び破骨細胞関連遺伝子（*Nfatc1, Ctsk, Nmp9, Acp5*）の発現解析により評価した。NLRP3 インフラマソームおよびインターロイキン１β（IL-1β）の関与を、qRT-PCR 及び特異的阻害剤(MCC950, Z-YVAD-FMK, IL-1ra)を用いて評価した。

【結果】

露髄２週間後に撮影した CT 画像から、両側第一臼歯近心根に実験的根尖性歯周炎の形成が確認された。コレステロール結晶を注入せず封鎖した対照側では、１週間後に根尖病変の大きさにほとんど変化は認められなかった。一方、コレステロール結晶を注入した実験側では根尖病変の有意な拡大が観察された。

In vitro 解析では、低濃度のコレステロール結晶は、RANKL 及び LPS で刺激した BMM における破骨細胞形成を有意に促進した。一方、高濃度では細胞毒性が認められた。また、コレステロール結晶は RANKL 及び LPS で刺激した BMM において *Nfatc1, Mmp9, Acp5* の発現を上昇させるとともに、IL-1β産生を促進した。さらに IL-1ra 及び NLRP3/ガスパーゼ-1 阻害剤により、破骨細胞形成は著明に抑制された。

【考察】

本研究の結果から、コレステロール結晶はラット根尖性歯周炎モデルにおいて根尖病変の拡大を促進することが示された。また、*in vitro* における解析により、コレステロール結晶は、NLRP3 インフラマソームの活性化及び IL-1β産生を介して破骨細胞形成を増強し、根尖部骨破壊を促進することが示唆された。今後、病理組織切片を作製し、根尖病変部におけるコレステロール結晶の局在及び病態形成への関与について、さらに詳細に解析していく予定である。

根管充填用シーラーにレスベラトロールを併用することによる骨芽細胞への影響

松本歯科大学歯科保存学講座[1]，生化学講座[2]
○佐々木惣平[1]，河村裕太[1]，上原俊介[2]，増田宜子[1]

Effects of combined use of Resveratrol with root canal sealer on osteoblasts

Department of Cariology, Endodontology and Periodontology[1],
Department of Biochemistry[2],
Matsumoto Dental University
○Souhei Sasaki[1], Yuuta Kawamura[1], Shunsuke Uehara[2], Yoshiko Masuda[1]

レスベラトロール（RSV）はポリフェノールの一種である。赤ワインなどに含まれ、心血管関連疾患の予防効果が期待されているほか、寿命延長・抗炎症・抗癌・認知症予防・放射線による障害の抑止・血糖降下、脂肪の合成や蓄積に関わる酵素の抑制などの様々な効果が期待、研究されている。

【目的】

これまでの研究にて、根管充填用シーラーで作成したタブレットとRSVを加えた液体培地を併用して骨芽細胞の培養を行い、アルカリフォスファターゼ活性を調べる事により、RSVと根管充填材の併用により骨芽細胞のアルカリフォスファターゼ活性が上昇する可能性が示唆された。

今回、さらに遺伝子発現を調べることによりRSVによる骨芽細胞の反応をより詳細に調べた。

【材料と方法】

骨芽細胞は1日齢のddy mouse頭蓋骨より単離し培養したものを用いた。

根管充填用シーラーはMTAマルチシーラー（株式会社クラーク 埼玉)を根管充填用に練和し、高さ2mm,直径4mmのタブレット状に形成し24時間経過させ硬化したものを用いた。

10% FBSを加えたα-MEM培地で骨芽細胞を24wellプレート中で培養した。48時間後に石灰化誘導培地(10 μg/ml アスコルビン酸＋10 mM βグリセロリン酸含有)に交換し、5 μM RSV存在下又は非存在下で24時間培養した。タブレット有り群に関しては、RSV添加と同時にトランスウェルメンブレン上にシーラータブレットを乗せ、培養期間終了まで設置し続けた。RSV除去後、石灰化誘導培地で7日間培養した。Trizolを用いて、Cell lysateを回収後、Nucleospinカラムを用いてRNAを精製した。ReverTra Ace qPCR RT Master Mixを用いて合成したcDNAをRT-PCRに供した。各群におけるAlpl及びCol1a1の発現量を-ΔΔCt法を用いて比較した。

【結果】

リアルタイムPCR法により、タブレットを設置したプレートではRSVの添加により、Alpl、Col1a1両者の発現上昇がみられた。

【考察及び結論】

本実験ではRSVが骨芽細胞に対し為害作用を有さず、またシーラータブレットによる細胞活性の低下を回復させる作用をもたらす事が示され、シーラーと併用した際の硬組織誘導の可能性が示唆された。

今後、さらに長期の培養をおこない硬組織形成に関する遺伝子発現についても同様に調べる予定である。

動物実験承認番号：379

ヒト歯髄線維芽細胞様細胞の Interleukin-6 産生における Lipopolysaccharide の影響

大阪歯科大学・有歯補綴咬合学講座[1]、生理学講座[2]
李　玲[1]、田中順子[1]、井上　博[2]、寒川延子[2]、合田征司[2]、柏木宏介[1]

Effects of lipopolysaccharide on interleukin-6 production in human dental pulp fibroblast-like cells

[1]Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, and [2]Department of Physiology, Osaka Dental University
Ling Li[1], Junko Tanaka[1], Hiroshi Inoue[2], Sougawa Nagako[2], Seiji Goda[2], Kosuke Kashiwagi[1].

【目的】

歯髄炎は、様々な外部刺激に対する反応として生じる歯髄組織の炎症性病変である。その原因の一つとして、細菌や細菌代謝産物の歯髄腔への侵入が挙げられる。Lipopolysaccharide (LPS)はグラム陰性菌の外膜に存在する主要構成成分で、極めて強力な炎症誘導物質である。本研究ではヒト歯髄線維芽細胞様細胞 (HDPF)における炎症の発症と発展機序を解明するために HDPF を用いて LPS 刺激による IL-6 産生について検討した。また、IL-6 産生における細胞内シグナル伝達経路について MAPK ファミリー(p38, ERK1/2, JNK)についても検討した。

【方法と結果】

(1) HDPF を 96 well plate に 2.0×10^4 cells / well で播種し、1μg/mL LPS で 24 時間刺激した。刺激後に上清を回収し、IL-6 産生を ELISA にて確認した。その結果、LPS 刺激により IL-6 の産生が増加することを確認した。

(2) HDPF を 12 well plate に 1.0×10^5 cells / well で播種し、1μg /mL LPS で刺激後 30 分まで MAPK ファミリー (p38, ERK1/2, JNK) のリン酸化タイムコースを検討した。刺激後にサンプルを作成し、各種 MAPK (p38, ERK1/2, JNK)のリン酸化を Western Blotting にて検討した。その結果、LPS 刺激により各種 MAPK (p38, ERK1/2, JNK)のリン酸化が増強することを確認した。

【考察】

以上の結果から、LPS は HDPF において IL-6 産生を誘導することが示唆された。また，その IL-6 産生のメカニズムには各種 MAPK (p38, ERK1/2, JNK)のリン酸化が関与している可能性が示唆された。

本研究は、大阪歯科大学医の倫理委員会の承認を得て行った（承認番号 111300)。

【利益相反】

本研究において開示すべき利益相反関係にある企業はない。

LAMP 法を用いた *Methanobrevibacter oralis* の迅速検出法の開発

大阪歯科大学　口腔治療学講座
○蘭　満莉乃，宮本綾乃，島岡　毅，水谷　翔，前田博史

Development of a Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) Assay for Rapid Detection of Methanobrevibacter oralis

Department of Endodontics, Osaka Dental University
○Marino ARARAGI, Ayano MIYAMOTO, Tsuyoshi SHIMAOKA, Sho MIZUTANI, Hiroshi MAEDA

【背景・目的】

Methanobrevibacter oralis は、ヒト口腔内に生息するメタン生成古細菌であり、歯周病患者の歯肉縁下プラークや感染根管、根尖性歯周炎の病変部などから検出されることが報告されている。しかし、その病態への関与は十分に解明されておらず、臨床的意義を明らかにするためには迅速かつ高感度な検出法が必要である。本研究の目的は、Loop-mediated isothermal amplification (LAMP)法を用いて *M. oralis* の迅速検出法を開発し、その特異性および検出感度を評価することである。

【材料および方法】

1.供試菌: *Methanobrevibacter oralis* JCM 30027^{T}、*Methanobrevibacter smithii* JCM 30028^{T}、その他 口腔内関連微生物 12 菌種

2.鋳型 DNA の調整: REPLI-g Kit (Qiagen)によってゲノム DNA を増幅し、LAMP 反応に使用した。

3.LAMP primer: *M. oralis* の 16S rRNA 遺伝子を標的とし、類縁菌種である *M. smithii* と異なる塩基配列が可及的に含まれるように設計した。設計には Primer explorer (Eiken)を使用し、遺伝子増幅効果を高くする目的でループプライマーを追加設計した。

4.LAMP 反応: 操作マニュアルに従い、反応液を調整し、60-66 ℃の範囲でプライマーの特異性を調べた。特異性試験では *M. smithii*、ならびに 12 種類の口腔微生物ゲノム DNA を鋳型として使用した。さらに、遺伝子増幅産物の制限酵素断片長多型解析(RFLP 解析)を行うことで、標的遺伝子が増幅されていることを確認した。検出感度試験では段階希釈した鋳型 DNA を使用して 30 分、ならびに 60 分の LAMP 反応を行った。対照として PCR 法による遺伝子増幅を行い、検出感度を比較した。

5.増幅産物の検出: 1.5% アガロース電気泳動、ならびに SYBR-Green I 添加による目視判定を行った。

【結果】

1. 5 種類のプライマーセットを設計した。この中で 1 種類のプライマーセットが反応温度 65-66℃の条件下で特異的に *M. oralis* の遺伝子を増幅することができた。RFLP 解析では予測される遺伝子断片長を電気泳動で検出することができた。

2. Loop primer 非添加条件では 65 ℃、60 分の反応時間で検出限界が鋳型ゲノム DNA 量 10^{-3} ng であった。これに対し、Loop primer 添加条件では検出限界がゲノム DNA10^{-7} ng、30 分の反応でも鋳型 DNA 量 10^{-4} ng まで遺伝子の増幅を検出することができた。PCR 法の検出限界は鋳型ゲノム DNA 量 10^{-5} ng であった。電気泳動法による検出感度と SYBR-Green I 添加による目視判定では検出感度に差を認めなかった。

【考察・結論】

本研究で開発した *M. oralis* 検出法は、高い特異性を示し、ループプライマーの導入により反応速度が向上し、PCR 法と比較して高い検出感度と迅速性を有することが明らかとなった。本法は *M.oralis* の迅速かつ高感度な検出法として臨床応用できる可能性が高いと考える。

均一二相性リン酸カルシウムセメント（BCPC）が齲蝕原性菌に及ぼす影響について

日本大学歯学部歯科保存学第II講座[1]，日本大学歯学部感染症免疫学講座[2]，
日本大学歯学部総合歯学研究所高度先端医療研究部門[3]，日本大学歯学部総合歯学研究所生体防御部門[4]，
日本大学歯学部[5]，菅原歯科[6]
○井上聖也[1]，鈴木裕介[1,3]，林　誠[1,3]，田村宗明[2,4]，菅原明喜[5,6]，武市　収[1,3]

The Effects of Biphasic Calcium Phosphate Cement (BCPC) on Cariogenic Bacteria

Department of Endodontics[1], Department of Microbiology and Immunology[2],
Division of Advanced Dental Treatment[3], Division of Immunology and Pathobiology[4], Dental Research Center,
Nihon University School of Dentistry[5], and Sugawara Dental Clinic[6]
○Seiya Inoue[1],Yusuke Suzuki[1,3],Makoto Hayashi[1,3],Tamura Muneaki[2,4],Akiyoshi,Sugawara[5,6],Osamu Takeichi[1,3]

【研究目的】

均一二相性リン酸カルシウムセメント(Biphasic calcium phosphate cement: BCPC)は，α-リン酸三カルシウム(α-tricalcium phosphate: α-TCP)とリン酸四カルシウム(tetracalcium phosphate: TTCP)が同一粒子中に分散している。その結果，BCP は単峰性の粒度分布を示し，最終産物であるハイドロキシアパタイト(HA)結晶の安定した生成を可能としている。そのため，BCPC による象牙細管内への HA 結晶の生成は，象牙質知覚過敏症に対する長期効果持続性が期待される。象牙質知覚過敏症は，歯肉退縮に伴う象牙質露出により発症するが，露出象牙質面は，プラークの停滞と酸性環境の影響を受け，根面う蝕に罹患しやすいため，歯の表面におけるバイオフィルムの制御が不可欠である。

そこで，象牙質知覚過敏抑制材として BCPC が，齲蝕原性菌である *Streptococcus mutans* と *Lacticaseibacillus casei* に及ぼす抗菌作用を解析し，抗齲蝕作用を有する可能性について検討した。

【材料と方法】

① 供試材料

BCPC: 粒径 D50=8.0 ㎛ (BCPC-S)と BCPC: 粒径 D50=12.6 ㎛ (BCPC-L)を，練和直後及び練和後 24 時間(以下，24 時間後とする)の 2 条件で供試した。Control として，ティースメイト®ディセンシタイザー (クラレノリタケデンタル)を使用した。なお，24 時間後硬化体 BCPC とティースメイトは内径 5 ㎜×5 ㎜×7 ㎜に成型したシリコン印象材の型枠内で硬化させたものを使用した。BCP の練和は以下の条件とした。

Powder (BCP 粉末+1.5 M クエン酸 3 ナトリウム)＋Liquid (2.5M 酸性リン酸カルシウム溶液) (P/L ratio=3.0)

② 被験菌および培地

被験菌として *S. mutans* (ATCC25175)，*L. casei* (ATCC393)を使用した。前培養には BHI 培地を用いた。

③ 改良型寒天拡散法による判定

BHI 寒天培地を作製し，加圧蒸気滅菌後に 56℃に保温，*S. mutans* と *L. casei* の培養菌液をそれぞれ添加・混和して滅菌プラスチックシャーレに分注，滅菌した金属ダボ (直径 5 ㎜×長さ 14 ㎜)を静置した。培地固化後にダボを撤去，形成されたウェル (5 ㎜×5 ㎜×7 ㎜)に試料を充填して 24 時間培養した。培養後，試料周囲の発育阻止帯の最大径(㎜)を，電子ノギスで計測し評価した。

④ 統計解析

二元配置分散分析を行い，有意水準 5%で判定した。

【結果と考察】

S. mutans の阻止円径は，BCPC-S および BCPC-L ともに練和直後と比較して 24 時間後に有意に増加したが，ティースメイトでは有意な変化を認めなかった。また，BCPC-S は練和直後と 24 時間後のいずれにおいても，BCPC-L とティースメイトより有意に大きな径を示した。*L. casei* においては、BCPC-L および BCPC-S ともに，練和直後と 24 時間後の間で阻止円径に有意な変化を認めなかった。一方，ティースメイトでは 24 時間後に阻止円径が有意に減少した。練和直後ではティースメイトが両 BCPC より大きな阻止円径を示したが，24 時間後では BCPC-S，BCPC-L，ティースメイトの順となり，すべてのセメント間に有意差を認めた。以上のことから，BCPC においては，粒径の大きさの違いが抗菌作用に関係することが推察された。

【結論】

BCPC は，抗齲蝕作用を有する可能性が示唆された。今後は，細菌の増殖抑制機序などを検討し，詳細な評価を検討する予定である。

嫌気性アルカリ培養系における *Enterococcus faecalis* のトランスクリプトーム解析

[1)]昭和医科大学大学院歯学研究科歯内治療学分野
[2)]山口大学中高温微生物センター
[3)]国立感染症研究所病原体ゲノム解析研究センター
[4)]昭和医科大学大学院歯学研究科口腔微生物学講座
○三木　優[1)],前野　慎太朗[2)],橋野　正紀[3)],深町　はるか[4)],鈴木　規元[1)]

Transcriptomic Analysis of *Enterococcus faecalis* Under Anaerobic Alkaline Culture Conditions

[1)]Department of Endodontology, Showa Medical University Graduate School of Dentistry
[2)]Research Center for Thermotolerant Microbial Resources, Yamaguchi University
[3)]Pathogen Genomics Center, National Institute of Infectious Diseases, Japan Institute for Health Security
[4)]Department of Oral Microbiology and Immunology, Showa Medical University Graduate School of Dentistry
○Suguru Miki[1)], Shintaro Maeno[2)], Masanori Hashino[3)], Haruka Fukamachi[4)], Noriyuki Suzuki[1)]

【背景】

Enterococcus faecalis は、根管治療後に再発した難治性根尖性歯周炎から高頻度に検出される細菌であり、持続感染および治癒不全の主要な原因菌の一つと考えられている。本菌はバイオフィルム形成能、象牙細管内への侵入能、栄養飢餓・酸化ストレス・アルカリ環境などの過酷な環境に対する高い適応能を示し、根管貼薬剤として広く用いられる水酸化カルシウム製剤存在下でも生存することが報告されている。そこで本研究では、感染根管内環境を模倣した嫌気性アルカリ培養系を構築し、本培養系における *E. faecalis* のトランスクリプトーム解析を行うことにより、アルカリ耐性に関与する分子機構を明らかにすることを目的とした。

【方法】

ハンゲートチューブ（ガス不透過性のゴム栓とネジキャップで密閉した嫌気性微生物培養用のガラスチューブ）を用いた窒素ガス置換下の嫌気性培養系において、BHI 液体培地を Na_2HPO_4 および KOH により pH7.0 および pH9.5 に調整し滅菌後、*E. faecalis* ATCC 29212 株を培養した。培養期間中の濁度および培地 pH の経時的変化を測定した。さらに、両 pH 条件下の対数増殖期菌体から RNA を抽出し、品質基準を満たした RNA を用いて Illumina MiSeq i100 platform（2×150 bp paired-end）による RNA-seq を実施した。

【結果】

新たに構築した培養系では、pH9.5 のアルカリ環境を 1 週間安定して維持できた。また、*E. faecalis* は pH9.5 条件下においても増殖を示した（図 1）。RNA-seq 解析では、pH9.5 群と pH7.0 群の比較において、アルカリ環境に応答して有意に発現が変動する遺伝子が認められた。さらに、これらの遺伝子について機能分類および分子ネットワークの解析を行い、アルカリストレス応答に関与する遺伝子群を同定した。

【考察】

本研究では、感染根管内環境に近い嫌気性アルカリ培養系を構築し、*E. faecalis* のアルカリ環境下における遺伝子発現変動を網羅的に解析した。本解析により、水酸化カルシウム抵抗性に関与する分子基盤の理解が進むとともに、難治性根尖性歯周炎に対する新たな治療標的や根管貼薬法の開発への進展が期待される。

【謝辞】
本研究は昭和医科大学大学院歯学研究科口腔微生物学講座 教授 桑田啓貴先生の協力を得て実施された。

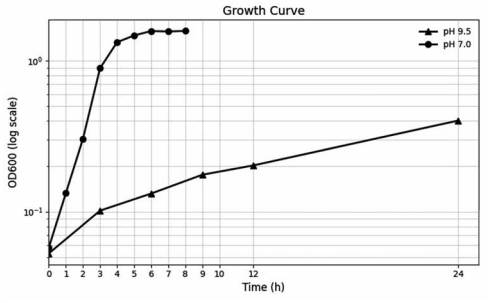


図 1:Growth curves of *E. faecalis* at pH 7.0 and 9.5.

新規カルシウムシリケート系根管充填シーラーの操作時間に関する評価

株式会社ジーシーR&D
○相川奨真，立野敦史，平野恭佑

Evaluation of the working time of a novel calcium silicate-based root canal sealer

GC R&D CORPORATION, TOKYO, JAPAN
○Shoma Aikawa, Atsushi Tachino, Kyousuke Hirano

【研究目的】

近年，優れた生体活性を有するカルシウムシリケートやバイオガラスを含有したバイオセラミック系根管充填シーラーが注目を集めている。これらの材料は，主にシングルコーンテクニックと併用することで高い根管封鎖性や生体親和性が期待できる。一方で，充填後の硬化速度が著しく早い場合，ガターパーチャポイントを作業長まで挿入できずに根管封鎖性が低下すると考えられる為，充填操作中に適切なペースト性状を維持することは重要な材料特性の一つと言える。本研究では新規カルシウムシリケート系根管充填シーラー試作品（以下，NNS-007 と表記）の操作時間および，硬化性の指標として圧縮強度を評価することを目的とした。

【材料および方法】

NNS-007 および歯内療法に用いられる比較材料 3 製品（製品 A，製品 B，製品 C）の計 4 群を対象とした。各製品は添付文書に従って準備し，以下の方法で試験を実施した。

［操作時間］ JIS T 6522: 2015 を準用し，評価した。ペーストをガラス板上に吐出し，37℃，90±5%RH の恒温恒湿槽内に任意の時間静置した。時間経過後にガラス板を取り出し，ガラス板および重りで荷重をかけた。7 分後に重りを取り外し，広がったペーストの長径と短径を測長し，その平均値を稠度として記録した。その後，横軸に静置時間，縦軸に稠度をプロットして回帰直線を求め，稠度が 17 mm となる時間を操作時間と定めた。

［圧縮強度］ ISO 9917-1: 2025 を参考に圧縮強度を評価した。硬化に水を要する製品には，ペーストに対して 10wt%の蒸留水を加え練和し，試験型に充填した。37℃，90±5%RH 環境下で試験型ごと 1 週間硬化させ，得られた硬化体を用いて，オートグラフにより圧縮強度を測定した。

統計解析には一元配置分散分析（one-way ANOVA）後，Tukey-Kramer により多重比較検定を行った。有意水準は 5%とした。

【結果および考察】

NNS-007，製品 A，製品 B，製品 C の操作時間は，それぞれ 36.1 分，28.2 分，2.7 分，7.0 分であり，NNS-007 が有意に長い操作時間を示した。一方，圧縮強度はそれぞれ 4.3 MPa，1.2 MPa，1.1 MPa，6.8 MPa であり，NNS-007 は製品 A，製品 B と比較して有意に高い圧縮強度を有していた。すなわち，初期硬化反応を制御することで操作時間を確保した場合に懸念される硬化後の圧縮強度の低下は認められなかった。これらの結果は，NNS-007 において初期の反応性を制御しながらも，最終的な硬化反応を阻害しない材料設計により得られたものと考察している。これらの結果より，NNS-007 において複数根管の治療等，充填からガターパーチャの挿入までに時間のかかる症例においても使用できる十分な操作時間と機械的強度の両立が示唆された。

【結論】

新規カルシウムシリケート系根管充填シーラー試作品「NNS-007」は比較材料よりも長い操作時間を示しつつ，十分な硬化後の圧縮強度を維持しており，複数根管の治療など操作に時間を要する症例においても適用可能な材料であることが示唆された。

清拭方法の違いが根管充塡用シーラーの象牙細管内浸透に及ぼす影響

[1]日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座，[2]日本歯科大学附属病院総合診療科 1
○烏帽子田珠希[1]，三枝慶祐[1,2]，古田賢太朗[2]，興地隆史[1]

Effects of Different Cleaning Methods on the Intratubular Penetration of Root Canal Sealers

[1]Department of Endodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo
[2]Division of General Dentistry 1, The Nippon Dental University Hospital
○EBOSHIDA Tamaki[1], SAIGUSA Keisuke[1,2], FURUTA Kentaro[2], and OKIJI Takashi[1]

【緒言】根管充塡時には，根管壁の象牙質表面に付着した余剰な根管充塡用シーラー(以下:シーラー)に対して，綿球などによる清拭が行われている．しかし，シーラーは象牙細管内へ浸透するため，象牙質表面の清拭のみでは十分に除去できず，その後の接着操作に影響を及ぼす可能性がある．そこで本研究では，根管壁象牙質へのシーラー付着モデルを作製し，清拭方法の違いが各種シーラーの象牙細管内浸透に及ぼす影響について，共焦点レーザー走査型顕微鏡(以下:CLSM)を用いて評価した．

【材料と方法】ウシ抜去歯歯根片に直径 3.0 mm の円筒形窩洞を形成し，3.0%次亜塩素酸ナトリウムおよび 17%EDTA で各 1 分間処理した後，長軸方向に切断して半割試料を作製した．被験シーラーとして AH プラスジェット(エポキシレジン系,Dentsply Sirona,以下:AH)，メタシール Soft ペースト(メタクリレートレジン系,サンメディカル,以下:MS)およびニシカキャナルシーラーBG multi(バイオセラミックス系，日本歯科薬品，以下:BG)の 3 種類を使用した．シーラーはローダミン B を 0.10 wt%添加して標識した．清拭方法は，乾燥綿球清拭群(DC 群)，70%エタノール含浸綿球清拭群(ET 群)，およびカタナクリーナー(MDP 塩含有歯面清掃材，クラレノリタケデンタル)をメーカー指示に従って使用した清拭群(KC 群)の 3 群とし，3 種のシーラーとの組合せから 9 群(n=10)，計 90 試料を作製した．各シーラーを象牙質面に塗布後，37℃湿潤環境下で 5 分間静置し，各清拭操作を行ったのち，同環境で 24 時間保管した．その後，試料を歯軸と直交する方向に厚さ 1.0 mm で切り出し，CLSM (LSM 910, Carl Zeiss)を用いて観察した．得られた画像について,窩洞壁から 100,200 および 500 μm の範囲に半円形の関心領域を設定し,画像処理・解析ソフト (ImageJ Fiji, NIH) を用いて Otsu 法による自動二値化を行った．各関心領域内の蛍光陽性面積率を象牙細管内浸透面積率として算出し，シーラーおよび清拭方法間で比較した．統計解析には統計解析ソフト SPSS (IBM SPSS Statistics Version 25, IBM) を用い，シーラーおよび清拭方法を要因とする二元配置分散分析を行った．また，各シーラー内および各清拭方法内の比較には一元配置分散分析または Welch の分散分析を用い，多重比較には Bonferroni 法，Tukey 法または Games-Howell 法を用いた．有意水準は 5%とした．

【結果・考察】二元配置分散分析の結果，100，200 および 500 μm のすべての評価領域において，シーラーと清拭方法との間に有意な交互作用を認めた．シーラーの主効果はいずれの評価領域でも認められず，清拭方法の主効果は 200 μm でのみ認められた．そこで，交互作用の内容を検討するため，各シーラー内および各清拭方法内で比較した．シーラーごとの比較では，AH の 200 μm において KC 群が ET 群より低値を示し，MS の 100 および 200 μm では ET 群が DC 群より低値を示した．一方，BG ではいずれの評価領域においても清拭方法間に有意差を認めなかった．清拭方法ごとの比較では，DC 群の 500 μm において MS が BG より高値を示し，ET 群の 100 および 200 μm では AH が MS より高値を示した．以上より，清拭方法が象牙細管内浸透面積率に及ぼす影響はシーラーの種類によって異なると考えられた．とくに MS では ET 群が DC 群より低値を示したことから，エタノール含浸綿球による清拭が象牙細管内へのシーラー残存の抑制に有効である可能性が示された．これらの違いには，各シーラーの材料組成や清拭方法との相互作用が関与した可能性が考えられた．

【結論】象牙細管内へのシーラー浸透面積率に対する清拭方法の影響は、使用するシーラーの種類に依存して変動することが見出された。余剰シーラーの象牙細管内への残存を抑制するためには，シーラーの種類に応じた清掃方法を選択する必要があることが示唆された．

ガッタパーチャポイント規格の違いが JIZAI#25/.06 形成湾曲根管模型のシングルポイント根管充填状態に及ぼす影響

北海道大学大学院歯学研究院 口腔健康科学分野 歯科保存学教室
井手彩集, 槌谷賢太, 矢後亮太朗, 三宅凛, Islam Asiful, 権藝智, 清水真菜, 長川直樹, 友清淳

Influence of gutta-percha cone size and taper on single-cone obturation quality after JIZAI #25/.06 preparation in curved canal models

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University
Ayai Ide, Kenta Tsuchiya, Ryotaro Yago, Rin Miyake, Islam Asiful,
Ieji Kon, Mana Shimizu, Naoki Nagakawa, Atsushi Tomokiyo

【緒言】

根管治療の予後を左右する因子の一つとして、根管系の緊密な封鎖が挙げられる。近年は硬化後に微膨張するバイオアクティブシーラーを応用した、シングルポイント法による根管充填の実施頻度が増加しつつある。シングルポイント法では他の根管充填法と比較しシーラーの割合が増加することから、根管系の封鎖がガッタパーチャポイント(GP) の適合状態や根管系へのシーラーの流入状態等に影響を受けることとなる。したがって、シングルポイント根管充填時に選択する GP の先端径やテーパーが根管系の封鎖状態に影響を及ぼすことは容易に推察される。株式会社 Mani より発売されているニッケルチタンファイル「JIZAI」は高い柔軟性を示すことから、湾曲根管においても元の根管形態を保持した根管形成を可能とする。しかしながら、ファイルの弾性等により実際に形成される根管は公称の先端径やテーパーと一致しない可能性があるにもかかわらず、どの規格の GP が JIZAI にて形成された根管に最も適合するかは十分に検証されていない。

【目的】

#25/.06 の JIZAI にて根管形成した湾曲根管模型に対し、GP の先端径ならびにテーパーを変化させたときの充填適合性を、断面充填率および根尖到達距離の観点から比較することで、#25/.06 の JIZAI にて形成した根管へのシングルポイント根管充填に最適な GP の条件を明らかにする。

【材料および方法】側枝 2 本を有する湾曲根管透明模型 (ホクシンエレクトロニクス) を用い、JIZAI (#013/.04→#020/.04→#025/.04)にて主根管を形成したのち、#025/.06 にて最終形成を行った。各ファイル交換時に精製水にてシリンジ洗浄を行い、さらに最終形成後にはシリンジ洗浄に加え SmartLite Pro EndoActivator（デンツプライシロナ）にて音波洗浄を行った。根管乾燥後、GP (株式会社モリタ) にキャナルシーラーBG multi (日本歯科薬品) を塗布したのちシングルポイント法にて根管充填を行った。GP は #20/.04、#20/.06、#25/.02、#25/.04、#25/.06、および#30/.02 を使用した（各 n=6)。シーラー硬化後、主根管における GP ならびにシーラーの根尖到達距離を計測した。また根尖から 1 mm および 5 mm にて模型を水平断したのち、実体顕微鏡にて写真撮影した。それらの画像に対し、Image J (NIH) を用いた解析を行い、1 mm 断面の主根管、側枝①、および側枝②、ならびに 5 mm 断面の主根管の充填率を評価した。

【結果】

1 mm 断面の主根管充填材占有率は、#20/.04 (99.96±0.11%) および#25/.04 (100±0.00%) が#20/.06 （93.60±5.10%)、#25/.06 (87.34±14.27%)、および#30/.02 （69.83±24.21%） よりも有意に高い値を示した。5 mm 断面の主根管充填材占有率は、#25/.04 が 99.27±1.80%と高い値を示したが、他条件は 60～78%であった (p<0.05)。側枝①および②の充填材占有率は概ね 80～97%であり、いずれの条件においても有意差を認めなかった。GP の根尖到達距離は、#25/.04 (0.13±0.33 mm) が、#20/.06 （1.58±2.08 mm)、#25/.02 (1.40±0.47 mm)、#25/.06 (2.15±0.23 mm)、および#30/.02 （2.53±1.22 mm） よりも有意に小さい値を示した。シーラーは#20/.04 および#25/.04 にて 0mm（作業長到達）に達し、#30/.02 (1.98±1.05) よりも有意に小さい値であった。

【考察】

JIZAI #025/.06 にて最終形成した湾曲根管模型においては、#25/.04 の GP ポイントを用いたシングルコーン法が、優れた根尖部充填剤占有率および根尖到達性を示したことから、JIZAI においては最終形成ファイルより一段小さいテーパーの GP を選択することが、根尖部の緊密な封鎖に有利である可能性が示された。一方、側枝の充填性は GP 規格に依存せず、シーラーの流動性に依存することが示唆された。

蛍光色素添加支台築造用コンポジットレジンの機械的性質と除去性の評価

[1]日本歯科大学生命歯学部歯科保存学講座，[2]日本歯科大学附属病院総合診療科１
[3]日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座
○村山文康[1]，小柳圭史[2]，柵木寿男[3]，長谷部裕子[2]，本野順士朗[2]，三枝慶祐[1,2]，北村和夫[2]，興地隆史[1]

Evaluation of the Mechanical Properties and Removability of an Experimental Fluorescent Core Build-up Resin Composite

[1]Department of Endodontics, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo
[2]Division of General Dentistry 1, The Nippon Dental University Hospital
[3]Department of Adhesive Dentistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo
○MURAYAMA Fumiyasu[1], KOYANAGI Katofumi[2], MASEKI Toshio[3], HASEBE Yuko[2], MOTONO Junshiro[2], SAIGUSA Keisuke[1,2], KITAMURA Kazuo[2], OKIJI Takashi[1]

【緒言】

既根管治療歯に再根管治療が必要となった際には，支台築造用コンポジットレジン（築造用レジン）を除去する必要がしばしば生じるが，これらは歯質と類似した色調を有するため，除去時に識別が困難となる場合がある．その結果，レジンの取り残しや歯質の過剰切削が生じ予後不良を招くリスクとなる．そこで，近年開発された蛍光モード搭載歯科用実体顕微鏡の活用により，築造用レジンへの蛍光性付与が，レジンの残存や歯質切削の抑制に有用となる可能性がある．

本研究では，蛍光色素の添加が築造用レジンの機械的性質に与える影響を評価するとともに，蛍光モード搭載歯科用実体顕微鏡を用いた築造用レジンの除去性について，レジン残存体積と歯質切削体積により検討した．

【材料と方法】

実験には，クリアフィル DC コアオートミックス ONE（クラレノリタケデンタル，以下：DC）と DC に蛍光色素を添加した試作築造用レジン（以下：FR）を使用した．

3 点曲げ試験；25 mm×2 mm×2 mm のステンレス製モールドにレジンを填入し光照射後，37℃に保った水槽中に 15 分間浸漬した後，バリを除去し，24 時間 37℃の水中に保管した．3 点曲げ試験は ISO4049 に準じて万能試験機(Autograph AG-1，島津）を用いて支点間距離 20.0 mm，クロスヘッドスピード 0.75 mm/min で行った．得られた応力ひずみ曲線から曲げ強さと弾性率を算出した（n＝8）．

除去試験；歯内療法用模型歯（A22AN-SC42，ニッシン）に歯髄腔と移行的になるよう窩洞形成後，築造用レジンを咬合面まで充填したのち，蛍光モード搭載歯科用実体顕微鏡（EXTARO 300，Carl Zeiss）観察下で，ロングネックダイヤモンドポイント（FH-8XL，FH-10XL，FH-12XL，日向和田精密製作所）を用い，DC は通常視野下，FR は蛍光モード下で切削除去した．試験は歯内療法臨床経験 5 年以上の歯科医師 3 名が行った．窩洞形成後および築造用レジン除去後にマイクロフォーカス X 線 CT 装置（ScanXmate-D100SS270，コムスキャンテクノ）で模型を撮影し，画像処理ソフト（TRI/3D-BON，ラトック）を用いて画像を重ね合わせ，築造用レジン残存体積と歯質切削体積を計測した（n＝6）．

統計解析；統計解析ソフト（SPSS Statistics ver.29，IBM Corp.）を使用し，マン・ホイットニーの U 検定を行った．有意水準は 5%とした．

【結果と考察】

曲げ強さ（MPa）の中央値は DC で 1.42×10^2，FR で 1.49×10^2 を示し，弾性率（GPa）は DC で 7.84，FR で 8.89 を示した．曲げ強さ，弾性率とも DC，FR の間に有意差は認められなかった．蛍光色素の添加による築造用レジンの曲げ強さと弾性率への影響は少ないことが示唆された．

また，築造用レジン残存体積（μm^3）の中央値は DC で 6.43×10^4，FR で 1.27×10^4 であり，FR で有意に減少した．一方，歯質切削体積（μm^3）の中央値は DC で 2.07×10^5，FR で 1.28×10^5 であり，有意差は認められなかったものの，減少傾向を認めた．築造用レジンの発光による視認性向上が，残存体積の減少および歯質切削体積の抑制に寄与したと考えられる．

【結論】

築造用レジンへの蛍光色素の添加は，曲げ強さおよび弾性率に影響を及ぼすことなく，切削除去時の築造用レジン残存体積を有意に減少させることが確認された．また，歯質切削体積についても減少傾向が認められた．本手法は，材料の機械的特性を維持したまま除去効率を向上させる有効な臨床的アプローチとなる可能性が示唆された．今後はヒト抜去歯における評価，歯質に対する接着強さの評価，および術者の手技の標準化等を行い，臨床応用の可能性を追究する必要がある．

Hyperdense-Nanobubble Ozone Water の 象牙質物理的特性への影響：ビッカース硬さによる検討

[1)]愛知学院大学歯学部歯内治療学講座　[2)]東京大学大学院工学系研究科システム創成学
○藤田　将典[1)]，安斎 聡[2)]，樋口　直也[1)]，諸冨　孝彦[1)]

Influence of Hyperdense-Nanobubble Ozone Water on the Physical Properties of Dentin: A Vickers Hardness Study

[1)]Department of Endodontics, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
[2)] Department of Systems Innovation, Faculty of Engineering, The University of Tokyo
○FUJITA Masanori[1)], ANZAI Satoshi[2)], HIGUCHI Naoya[1)], MOROTOMI Takahiko[1)]

【目的】

根管洗浄は、機械的清掃が及ばない範囲の感染源の除去や、機械的清掃時に形成されたスミヤー層の除去に重要な操作である。しかし、根管洗浄剤として使用される次亜塩素酸ナトリウム溶液や EDTA 溶液は、象牙質の物理的強度を低下させることが知られている。近年、医療・工業分野等においてナノバブル水の有用性が報告されている。安斎らはオゾンを高濃度で維持できる Hyperdense-Nanobubble Ozone Water (Hd-NBOW)の作製に成功した。我々はこれまでに、オゾン濃度 5mg/l の Hd-NBOW が次亜塩素酸ナトリウム溶液と同等の殺菌効果と、3%EDTA 溶液と同等のスミヤー層除去効果を有することを報告した[1]。本研究では、Hd-NBOW の象牙質への影響をビッカース硬さ試験により検討を行った。

【材料と方法】

1. Hd-NBOW

Hd-NBOW 生成機 AZ-FB-03SW-10g/h2000A(安斎管鉄) より作製した。

バブル水の仕様　気体:オゾン オゾン濃度:5.0, 10±0.1mg/l (計測機器: DDZ-1000PE) 溶媒:生理食塩水(大塚製薬)

2.試料の作製

東京芝浦臓器株式会社より購入した牛歯を用いて試料を作製した。歯頸部および歯頸部から根尖方向 10mm の部位を Isomet(BUEHLER)にて歯軸と垂直方向に切断し、さらに歯軸方向に 4 分割した。その後ユニファストⅢ(GC) にて台付けを行った。象牙質表面を EcoMet30(BUEHLER)にて #120 の研磨紙にて形成した。形成面は＃2,000 まで研磨を行い、アルミナ研磨剤(Linde plc)およびフェルトバフを用いて鏡面研磨を行った。

3.ビッカース硬さ試験

試料を試験液 1ml に 1 分間浸漬した。試験液は生理食塩水、5%次亜塩素酸ナトリウム溶液(関東化学)、2%グルコン酸クロルヘキシジン(富士フイルム)、スメアクリーン(日本歯科薬品)、17%EDTA 溶液 (ペントロンジャパン)、5mg/l および 10mg/l Hd-NBOW を用いた。その後、生理食塩水 1ml に 1 分間浸漬を行った。試料はマイクロビッカース硬さ試験機(HM-010, Mitutoyo)を用いてビッカース硬さを測定した。得られた結果は統計ソフト SPSS　Statistics Ver.28.0 (IBM)を用いて一元配置分散分析後、Tukey の多重比較検定を行った。有意水準は 5%とした。

【結果】

次亜塩素酸ナトリウム溶液、スメアクリンおよび 17%EDTA は生理食塩水、グルコン酸クロルヘキシジンおよび 5mg/l および 10mg/l Hd-NBOW に比べてビッカース硬さが有意に低下した。生理食塩水、グルコン酸クロルヘキシジンおよび 5mg/l および 10mg/l Hd-NBOW 間に有意差は認められなかった。

【考察および結論】

Hd-NBOW は象牙質のビッカース硬さに影響を及ぼさないと考えられる。以上のことから、Hd-NBOW は殺菌効果とスミヤー層除去効果を有しつつ、象牙質の物理的強度を低下させない根管洗浄剤である可能性が示唆された。

【謝辞】

本研究実施にあたり多大なご助言、ご協力賜りました愛知学院大学歯学部歯科理工学講座朝倉正紀先生、鶴田昌三先生、林達秀先生に深く感謝申し上げます。

[参考文献]: [1] Masanori F et al. J Hard Tissue Biol 2026; 35: 155-164.

Ni-Ti ファイルの駆動様式が破折抵抗性に及ぼす影響

北海道大学大学院歯学研究院 口腔保健科学分野 歯科保存学教室
権 藝智, 戸井田 侑, 槌谷 賢太, 箕輪 文子, 三宅 凛, Islam Asiful, 友清 淳

Effect of Ni-Ti File Kinematics on Fracture Resistance

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University
Ieji Kon, Yu Toida, Kenta Tsuchiya, Fumiko Minowa, Rin Miyake, Islam Asiful, Atsushi Tomokiyo

【背景と目的】

形状記憶合金であるニッケルチタン（Ni-Ti）ファイルはその高柔軟性によって、湾曲根管を含む複雑な根管へのアプローチを可能とした。 また Ni-Ti ファイルは自動回転器具との併用により治療の効率が図られているが、未だ切削効率はステンレススチールファイルよりも低く、また破断強度の不足による破折リスクを抱えている。したがって、今後の根管治療の効率性および安定性を高めるためには、Ni-Ti ファイルの切削効率の向上と破断強度の向上が重要な課題である。Tri Auto ZX2 plus （TZX2; 株式会社モリタ）は、連続回転およびレシプロケーションを精密に制御できることに加え、360°を超えない範囲でのレシプロケーションを実施可能とした。そこで本研究は、テーパー、直径、および熱処理方法の異なる Ni-Ti ファイルに対して、TZX2 のレシプロケーションモードがそれらの破折に及ぼす影響を比較評価することとした。

【方法】

テーパー、直径、および熱処理方法の異なる ProTaper Ultimate 5 種類 (Slider、Shaper、F1、F2、F3; デンツプライシロナ) ならびに TruNatomy 4 種類 (Glider、Small、Prime、Medium; デンツプライシロナ) の合計 9 種類の Ni-Ti ファイルを対象とし、先端 3 mm を 50°湾曲させたモールドに挿入した。次に TZX2 の 2 種類の駆動モード（CW：500 rpm にて連続回転、150/60：500 rpm にて 150°→-90°のレシプロケーションを 4 回実施ののち 90°→-150°のレシプロケーションを 4 回実施の繰り返し）にて各々のファイルが破折に至るまで連続運転し、破折までの時間を計測し比較した。

【結果】

ProTaper Ultimate と TruNatomy のいずれにおいても、ファイルの直径が増加するにつれて破折までに要する時間は減少した。また、いずれの駆動方式においても Slider の破折時間が最も長かった。さらに Slider、Shaper、F1、および Small においては、CW と比較し 150/60 において破折時間が有意に長かった。

【考察】

150/60 の場合はファイルが 360°を超えない範囲でレシプロケーション運動することから、ファイルが根管壁にロックすることで生じるねじり疲労を低減しうるとされている。一方、本研究においては 150/60 の場合であっても全てのファイルが最終的には破折に至ったことから、150/60 であってもファイルの内湾と外湾が圧縮と伸長を繰り返す周期疲労が生じることが示唆された。一方で、9 種類中 4 種類のファイルにおいては CW と比較し 150/60 にて破折時間が長くなったことから、150/60 は CW よりも周期疲労を低減しうる可能性が示唆された。またファイルの直径が増加するにつれて破折に要する時間が減少したことから、ファイルの柔軟性が低下するとともに周期疲労が増加する可能性が示唆された。

【結論】

TZX2 の 150/60 駆動方式は、ProTaper Ultimate および TruNatomy において、CW 駆動方式よりも周期疲労による破折リスクを低減させる。

根尖部透過像を有する歯における臨床症状発現の予測因子

岡山大学学術研究院医歯薬学域歯科保存学分野
○神農泰生、井口晃太朗、日下一期、横山章人、高橋圭、山路公造、大原直子、鈴木茂樹

Predictors of the onset of clinical symptoms in teeth with periapical radiolucency

Department of Operative Dentistry,
Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences
○Yasuo SHINNO, Kotaro INOGUCHI, Ichigo KUSAKA, Akihito YOKOYAMA, Kei TAKAHASHI,
Kozo YAMAJI, Naoko OHARA, Shigeki SUZUKI

【目的】

根管充填の既往がある歯の根尖部透過像所見は歯科臨床で頻繁に遭遇する。しかし、そのすべてが活動性の疾患（根尖性歯周炎）を意味するわけではなく、無症候で長期安定する症例も少なくない。にもかかわらず、盲目的に再根管治療が行われる例は多く、介入を検討するケースでも術者の経験という不確定な要因によって判断されることがほとんどである。

また、根尖部透過像（X線情報）と一口に言っても、透過像の大きさや根管充填の状態、透過像の色調や位置など、いくつかの特徴がある。そこで本研究では、X線情報および患者の臨床情報から、将来の臨床症状発現の相関関係を検証し、客観的な治療介入基準を確立することを目的とした。

【材料と方法】

岡山大学病院において、2021年から2026年までの間に再根管治療を行った症例のうち、過去6ヶ月以上前にX線上で根尖透過像が認められた症例のうち、再根管治療時に臨床症状を認める症例を50例、認めない症例を50例の合計100例を対象とした。これらのサンプルより、臨床情報として年齢（10歳刻みに区分）、性別、上下部位、左右部位、歯種（前歯、小臼歯、大臼歯）を、過去のX線写真情報より透過像サイズ（3mm境界）、透過像位置（根尖部全周または偏在）、根管充填状態、透過像色調を評価項目とし、カイ二乗検定、フィッシャーの正確確率検定（有意水準5%）を用いて統計学的解析を行った。本研究は，岡山大学生命倫理審査委員会の承認を得ている。(岡山大学生命倫理審査：研2501-064)

【結果および考察】

臨床情報の解析の結果、年齢、性別、上下部位、左右部位、歯種のすべてにおいて、症状の有無との間に統計学的な有意差は認められなかった。ただし、対象症例の年齢・性別分布には当院の患者層特有の偏り（選択バイアス）が含まれている可能性があり、結果の一般化には留意が必要である。

X線写真情報の解析の結果、サイズおよび位置については、症状の有無との間に統計学的な有意差は認められなかった。一方で、根管充填の状態と症状の有無との間には、統計学的に有意な関連が認められた。特に、根管充填がアンダーである症例において高い症状発現率を認めた。

また、透過像の色調と症状の間にも有意な相関が認められた。特に黒色と分類された透過像は、10例中9例（90%）で症状を有しており、他のグループと比較して高い症状発現率を示した。

これらの結果は、透過像のサイズが過去の炎症の履歴を示すに過ぎず、透過性が現在の病態を反映していることを示唆している。そして病態は、根管内の感染状態に起因しており、感染要因として最も疑われるのが根管内の死腔である。このことが根管充填の状態との相関に影響していると考えられる。したがって、介入判断においては幾何学的な大きさ以上に、原因としての根管封鎖の不備と、その結果としての高度な透過性の組み合わせを評価することが有用であると示唆された。

【結論】

根尖透過像を有する症例への介入判断において、年齢、性別、部位、歯種、およびX線における透過像のサイズ、位置は臨床症状の直接的な予測因子とはならなかった。一方で、X線上での根管充填状態および透過像の透過性が臨床症状の予測および早期介入を判断する上での極めて有用な指標となり得ることが示唆された。

メタシール®Soft ペーストを用いた根管充填後の臨床成績に関するコホート研究

1）荻窪わかまつ歯科、2）林歯科医院、3）ふくはら歯科クリニック、4）花の木歯科クリニック、
5）丹羽歯科医院、6）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、
7）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
○若松尚吾[1)]、林 正規[2)]、菊池正浩[3)]、町野 敦[4)]、丹羽俊輔[5)]、堂 寛隆[6)]、高橋直紀[6)]、菅谷 勉[7)]

Clinical Outcomes of Root Canal Obturation with MetaSeal® Soft Paste: A Cohort Study

1 Ogikubo Wakamatsu Dental Clinic, 2 Hayashi Dental Clinic, 3 Fukuhara Dental Clinic, 4 Hananoki Dental Clinic,
5 Niwa Dental Clinic, 6 Department of Periodontology, 7 Department of Advanced Treatment for Refractory Endodontic and Periodontal Diseases, Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University
○Shogo Wakamatsu[1], Masaki Hayashi[2], Masahiro Kikuchi[3], Atsushi Machino[4],
Shunsuke Niwa[5], Hirotaka Do[6], Naoki Takahashi[6], Tsutomu Sugaya[7]

【目的】 メタシール®Soft ペースト（サンメディカル、守山）は、アミノ酸系重合開始剤を使用しているため、水分が残存する根管壁から重合が開始され、コントラクションギャップが生じにくい。また、高い吸水性を有し、シーラー体積の 1/3 量の水を混和しても重合率が低下せず、象牙質への高い接着性や生体親和性を維持する。さらに、水分がある状態では重合時に吸水してわずかに膨張するため、実質的な重合収縮は生じないと考えられる。また、加圧には依存しない良好な封鎖性も報告されている。しかし、臨床成績に関する報告はほとんどないことから、本研究ではメタシール®Soft ペーストで根管充填した歯の成績を後ろ向きに調査し、その臨床的有効性を検討した。

【材料と方法】 本研究は北海道大学病院生命・医学系研究倫理審査委員会の承認（024-0328）を得て実施した。2019 年 7 月 1 日から 2026 年 6 月 30 日までの間に林歯科医院（恵那市）、ふくはら歯科クリニック（笠間市）、花の木歯科クリニック（恵那市）、丹羽歯科医院（土岐市）、荻窪わかまつ歯科（杉並区）において、抜髄または感染根管治療を受け、メタシール®Soft ペーストを用いた根管充填が行われた症例を対象とした。インフォームドコンセントはオプトアウト方式で取得し、臨床所見、デンタルエックス線画像情報を後ろ向きに収集した。主要評価項目は成功率およびその関連因子とし、感染根管治療（根尖病変あり）については Cox 比例ハザードモデルを用いて予後因子を解析した。

【結果および考察】 670 歯の情報を収集し、自家歯牙移植、歯内-歯周病変、穿孔症例を除外し 661 歯を解析対象とした。観察期間は最長 2065 日で、内訳は抜髄 230 歯、感染根管治療（根尖病変なし）179 歯、感染根管治療（根尖病変あり）252 歯であり、後者は初回治療 140 歯、再治療 112 歯であった。抜髄と感染根管治療（病変なし）は臨床症状の出現またはエックス線画像で根尖部に骨欠損を認めた症例を「失敗」と判定した。感染根管治療（根尖病変あり）は、臨床症状がなく根尖部骨欠損が縮小または消失した症例を「成功」と判定した。成功率は抜髄 94.3%、感染根管治療（病変なし）96.7%、感染根管治療（病変あり・初回治療）95.7%、感染根管治療（病変あり・再治療）89.3%であった。

感染根管治療（病変あり）を対象とした Cox 比例ハザードモデル（「成功の発生」をイベントとして解析）では、根管充填方法として単一ポイント法を基準とした場合、側方加圧充填法は Hazard ratio(HR)が有意に低く（HR＝0.61、p＜0.0005）、ラバーダム装着は非装着に比べて HR が有意に高かった（HR=1.71、p＜0.001）。一方、年齢および歯種では一部のカテゴリーで有意差を認めたものの、一貫した傾向は認められず、骨欠損の大きさ、根管充填状態、再根管治療であることなどは有意な関連を認めなかった。また、Kaplan-Meier 解析では、いずれの治療も観察期間中に成功率が経時的に低下する傾向は認められなかった。これらの結果は、本材の有する象牙質接着性および微少な吸水膨張特性により、加圧を行わない単一ポイント法においても良好な封鎖が長期間維持できたためと考えられた。

【結論】 メタシール®Soft ペーストによる根管充填は抜髄、感染根管治療のいずれにおいても高い成功率を示し、最長 2065 日の観察期間において、良好な治療成績が得られた。また、本シーラーは側方加圧充填より単一ポイント法が良好な予後を示し、加圧に依存しない根管充填法でも臨床的に高い有用性が示された。

Effect of local administration of chitosan nanoparticles via a prototype laser-assisted local drug delivery system(L-DDS) in a rat apical periodontitis model

○Ke Chen[1], Masato Nakano[1], Moe Sandar Kyaw[1], Yoshio Yahata[2], Masahiro Saito[1]

[1]Division of Operative Dentistry, Department of Ecological Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry
[2]Department of Pulp Biology and Endodontics, Division of Oral Health Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo, Tokyo, Japan

Introduction: Apical periodontitis (AP) is characterized by the diffusion of root canal pathogens and lipopolysaccharide into the periapical tissues, triggering a host inflammatory response. This response involves the recruitment of immune cells, production of pro-inflammatory cytokines and progressive periapical bone resorption. Therefore, effective management of AP requires not only the elimination of intracanal bacteria but also modulation of the host inflammatory response within the periapical tissues. To address this challenge, we propose the local delivery of chitosan nanoparticles, a biocompatible and biodegradable material with antioxidant and immunomodulatory properties, including macrophage polarization, directly into the periapical region. In this study, we evaluated the feasibility and biological effects of delivering chitosan nanoparticles using a prototype erbium laser-assisted local drug delivery system (L-DDS) in a rat AP model.

Materials and Methods: Establishment of L-DDS: L-DDS was established using a 2.94 μm Er:YAG pulsed laser, whose energy is highly absorbed by water, generating vapor bubble expansion and liquid microjets. A customized syringe tip was attached to the laser tip and inserted into the root canal, allowing the laser-induced fluid dynamics to propel the chitosan nanoparticles through the dense mineralized bone matrix beyond the root apex. **Animal study**: All experiments were approved by the Ethic Committee of Tohoku University (No. 2023SHIDO-002). AP was induced in the mandibular first molars of 10-week-old male rats by pulp exposure for 4 weeks. After root canal preparation and irrigation, chitosan nanoparticles or saline were delivered using the L-DDS at two time points, followed by obturation. Samples were evaluated by micro-CT and histology, and analyzed using one-way ANOVA with Tukey's HSD test ($\alpha = 0.05$).

Results: Histologic evaluation revealed more extensive osteoid deposition and reparative osseous matrix formation within the defect in the Chitosan + LDDS group, whereas without chitosan groups exhibited predominantly fibrovascular tissue infiltration. Micro-CT analysis showed a trend toward reduced periapical lesion volume in the Chitosan + LDDS group; however, the differences among groups were not statistically significant.

Discussion: L-DDS delivery **of chitosan** may accelerate the early reparative tissue matrix response, potentially due to its porous microstructure and chemical similarity to bone extracellular matrix, which facilitates stem cell migration, adhesion, and proliferation. In addition, inorganic nanomaterials have been shown to improve mechanical strength and support mineralization. The absence of significant differences in micro-CT measurements may be attributable to the relatively short observation period and limited sample size.

Conclusions: Local delivery of chitosan nanoparticles using an erbium laser-assisted local drug delivery system (LDDS) may support early reparative tissue responses, with a non-significant trend toward reduced periapical lesion volume in a rat model of apical periodontitis.

VR・AR 時代の歯内療法運動評価基盤の創出

新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻 口腔健康科学講座 う蝕学分野
○庭野和明　野杁由一郎

Development of a Motion Evaluation Platform for Endodontic Procedures in the VR/AR Era

Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics
Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical Science, Niigata University
○Kazuaki Niwano and Yuichiro Noiri

【背景および目的】申請者らは人工根管穿通操作におけるファイル長軸周りの回転計測記録から算出した角速度と角加速度の関係から、「術者によるファイル操作の背後には、穿通操作の進行によらず変化しない力学が存在し、術者がファイルの反復回転運動を適切に行うためには、この力学による拘束を受ける」という示唆を得た。一方、計測記録には術者の操作そのものも反映されているため、より深い考察を行うには、術者操作の影響を除去する必要があると考えられた。しかし、その力学を構成する要素については不明な点が多い。そこで本研究では、微分方程式を機械学習するソフトウェアを用い、力学モデルをあらかじめ設定せず、その過程をブラックボックスとして解析した。

【材料および方法】一辺 40 mm の正四面体の各頂点に球状反射マーカーを配置したワイヤーフレームを製作した。頂点マーカーから底面正三角形の重心を通るワイヤーを#15 K ファイルの回転軸と一致させて取り付け、透明根管模型（Endo Training Block：ジッペラー社）に対して穿通操作を行った。操作は光学式 3 次元運動計測装置（VICON）によりサンプリング周波数 200 Hz で記録した。

１）VICON 出力データ（各サンプリング時刻における各マーカーの 3 次元位置座標）から、ファイル軸周りの角速度および角加速度を算出し、Watch-winding motion が主体となっている穿通操作の記録（代表例：図 1）を選定した。

２）術者操作の影響が比較的小さいと考えられる区間、すなわち角速度および角加速度がともに正（第一象限）であり、かつ角加速度が滑らかに減少し、角速度が滑らかに増加する連続 10 サンプリングデータ（20 ms）を 1000 組独立に抽出し、機械学習の学習用データとした。

３）角加速度は角速度の時間微分であることから、機械学習により常微分方程式を求めるプログラムとして、Ricky T. Q. Chen らによる「Neural Ordinary Differential Equations（NeurIPS 2018） 以下 Neural ODEs」のサンプルプログラムを改変して用いた。

【結果および考察】機械学習の結果を図 2 に示す。図 1 と図 2 を比較することにより、術者が連続して Watch-winding motion を行う際の操作タイミングが明らかとなった。

角速度と角加速度の絶対値がともに小さい領域では、運動の軌跡の収束は十分ではなかった。これは、推定対象となる値が小さくなる一方で測定誤差はほぼ一定であるため、相対的な誤差が増大したことによると考えられた。一方、この空間において両者の絶対値が共に小さい領域においても点対称性を仮定することは妥当であると考えられた。

機械学習によって得られた、術者操作の影響を除去した角速度–角加速度平面（微分空間）の流れは、減衰振動の相平面における流れと類似した形状を示した。このことから、角速度と角加速度（角速度の時間微分）との間には、減衰振動に類似した関係が存在する可能性が示唆された。

【結論】角速度–角加速度平面上の運動軌跡の評価により、術者によるファイル回転操作を客観的に評価できる可能性がある。

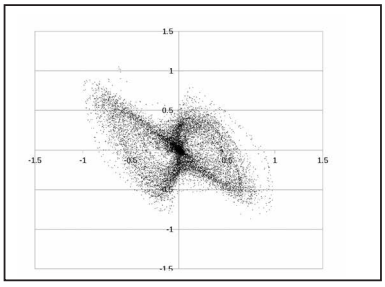


Fig.1

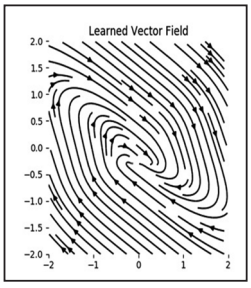


Fig.2

Fig. 1：Example trajectory in the angular velocity–angle acceleration plane.
Fig. 2：Vector field learned using Neural ODEs.

＊本研究の一部は、科研費補助金基盤研究 C：26K12678 の補助により実施した。

上顎大臼歯根尖と上顎洞底との位置関係に関する画像学的研究 ―成人における検討（第 1 報）

愛知学院大学歯学部歯内治療学講座[1]，総合歯科医学教育講座[2]，
愛知学院大学歯学部附属病院歯内治療科[3]
○河合由里可[1,3]，加藤里奈[1,3]，稲本京子[2,3]，諸冨孝彦[1,3]

Radiographic evaluation of the relationship between maxillary molar root apices and the maxillary sinus floor in adults: Part I

Departments of [1]Endodontics and [2]Dental Education, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
[3]Endodontic Clinic, Aichi Gakuin University Dental Hospital
○KAWAI Yurika[1,3], KATO Rina[1,3], INAMOTO Kyoko[2,3], MOROTOMI Takahiko[1,3]

【緒言】

上顎大臼歯の根尖部は上顎洞に近接しており、根尖が上顎洞底に接触または洞内へ突出している場合には、根管治療時の器具の突出、薬液や根管充填材の逸出により医原性の上顎洞炎や術後疼痛を招く可能性がある。そのため、両者の位置関係を把握することは臨床的に極めて重要である。しかし、日本人における上顎大臼歯の各根尖と上顎洞底との位置関係について詳細に検討した報告は少ない。そこで本研究では、歯科用コーンビーム CT（CBCT）画像または全身用 CT 画像を用いて、上顎大臼歯根尖と上顎洞底との位置関係および突出距離について検討した。

【材料・方法】

2025 年 12 月に愛知学院大学歯学部附属病院放射線・画像診断科診療部において CBCT または CT 撮影を受けた患者のうち、20～45 歳で、上顎洞病変、上顎骨・上顎洞あるいはその周囲への外科的処置の既往、およびアーチファクトにより画像評価が困難な症例を除外した 65 名（男性 30 名、女性 35 名、平均年齢 31.7±8.1 歳）を対象とした。対象歯は上顎第一および第二大臼歯とし、水平断面画像上で各歯根を選択し、矢状断および冠状断面画像で歯根の中心を通る長軸を設定して評価した。歯根と上顎洞底との位置関係は、根尖周囲に骨を認めず根尖が上顎洞内に位置するものを「突出」、根尖が上顎洞底に接しているものを「接触」、根尖が上顎洞底から離れているものを「離開」とし、3 群に分類した。また、歯単位では、少なくとも 1 根が上顎洞底に接触または上顎洞内に突出している歯の割合を算出した。さらに、突出している根についてはその突出距離を計測した。なお、本研究は愛知学院大学歯学部倫理委員会の承認（承認番号：778）を得ている。

【結果】

解析対象は、上顎第一大臼歯 115 歯（全例 3 根性）および上顎第二大臼歯 112 歯（3 根性 67 歯、2 根性 31 歯、単根性 14 歯）であった。第一大臼歯では、矢状断、冠状断ともに、いずれの根も約 6 割が上顎洞底に接触または上顎洞内に突出していた。平均突出距離は矢状断の口蓋根で最も大きかった（1.67±1.34 ㎜）。歯単位では、76.5%で少なくとも 1 根が上顎洞底に接触または上顎洞内に突出していた。第二大臼歯では、歯単位で 76.8%において少なくとも 1 根が上顎洞底に接触または上顎洞内に突出していた。3 根性第二大臼歯では、矢状断、冠状断ともに、約 6 割の近心頬側根および遠心頬側根が上顎洞底に接触または上顎洞内に突出していた。一方、口蓋根は離開している割合が高く、約 6 割を占めた。単根性第二大臼歯では、約 93%が上顎洞底に接触または上顎洞内に突出していた。

【考察・結論】

上顎第一および第二大臼歯とも、高頻度に上顎洞底への接触または突出を認め、両者の解剖学的近接性の高さが改めて示された。また、単根性第二大臼歯ではほぼ全例が上顎洞底に接触または突出しており、臨床処置に際して注意を要すると考えられた。上顎大臼歯の根管治療や外科的処置に際し、特に根尖吸収や根尖孔の開大を認める症例、あるいは上顎洞炎を伴う症例では、術前に三次元画像を用いて各歯根と上顎洞底との位置関係および歯根形態を十分に評価し、器具、薬液および根管充填材の上顎洞内への逸出を防止することが重要である。

インターナルブリーチ法によって色調改善を得た歯内治療後の変色歯

1）広島大学 大学院医系科学研究科 歯髄生物学研究室
2）広島大学病院　診療支援部　歯科部門
◯河合 玲奈[1)]，武田 克浩[1)]，矢野加奈子[2)]，成瀬 友哉[1)]，西藤法子[1)]，柴 秀樹[1)]

Internal Bleaching of a Discolored Tooth after Endodontic Treatment : A Case Report

1) Department of Biological Endodontics, Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University
2) Division of Dentistry, Department of Clinical Practice and Support, Hiroshima University Hospital
◯ Reina Kawai, Katsuhiro Takeda, Kanako Yano, Tomoya Naruse, Noriko Saito and Hideki Shiba

【緒言】

日常臨床において、歯の変色を主訴とする患者は少なくない。特に歯内療法後の失活歯は、経時的に変色を来すことがあり、その改善にはホワイトニング治療が頻用される。従来法である過ホウ酸ナトリウムと過酸化水素水を用いたウォーキングブリーチ法は、歯根吸収のリスクや、髄腔内への薬剤貼付後の長期間の封鎖・経過観察が必要であり、仮封不全時の薬剤漏洩の懸念も指摘されている。一方、オフィスホワイトニング材「ティオン オフィス」(GC) は、2025 年にインターナルブリーチ法への適用が追加された。本材は光触媒の応用により、低濃度の過酸化水素 (約 23%) で漂白効果を発揮し、来院時に術者の管理下で漂白処置を完結できる利点がある。本発表では、上顎左側側切歯の歯内療法後の変色に対し、同材を用いてオフィスブリーチ法およびインターナルブリーチ法を行い、良好な漂白効果を得た症例を報告する。

【症例】

患者：50 歳男性

主訴：前歯部の変色

現病歴：約 30 年前に上顎左側側切歯に感染根管治療およびコンポジットレジン修復が行われ、術後経過は良好であった。次第に歯の変色を自覚したものの、受診せず経過していた。

既往歴：特記事項なし

現症：上顎左側側切歯は歯冠全体が一様に変色しており、口蓋側にコンポジットレジン修復を認めた。デンタルエックス線画像では根管充塡は良好で、根尖部および周囲に異常は認められなかった。

診断名：歯内治療後の変色歯

治療方針：インフォームド・コンセントを得た後、PMTC を実施し、ティオン オフィスを用いたオフィスブリーチ法およびインターナルブリーチ法を行うこととした。

【治療経過】

PMTC 実施後、ラバーダム防湿下にて上顎左側側切歯口蓋側のコンポジットレジンを除去した。添付文書に従い、窩洞内に漂白剤を塗布し光照射を 3 回繰り返したのち、グラスアイオノマーセメントで仮封した。併せて唇側面のオフィスブリーチも実施した。同処置を 7 日後（2 回目）および 21 日後（3 回目）に追加施行した。 色調評価には分光光度計シェードパイロット（デンツプライ三金）を用い、初診時、各回漂白の直前および直後、ならびに最終漂白後 1、2、3、4、12 週後に測色した。初診時と最終漂白直後を比較すると、シェードは C4 から A3.5 に改善、明度（L^*値）は 52.5 から 70.8 へ上昇し、色差（ΔE^*_{ab}）は 19.2 であった。b^*値は漂白により一旦低下したが、その後経時的に再上昇した。初診時 22.9 から 2 回目漂白後 17.4 まで低下した後、3 回目漂白前には 29.0 まで上昇した。3 回目漂白後には 22.1 へ低下したものの、最終漂白 1 週間後の測定では 29.4 を示し、初診時よりも増加した。

【考察】

本法により、低侵襲かつ短期間で良好な色調改善が得られた。一方、L^*値は改善を維持したものの、経過観察中にはb^*値の再上昇を認めた。これは、象牙質内色素の再分布や施術後の脱水状態からの回復などが関与した可能性が考えられる。今後は、本法における長期的な色調安定性についてさらに検討する必要がある。

未処置の根管イスムスを有する歯根嚢胞罹患歯に意図的再植法を応用した一症例

東京歯科大学千葉歯科医療センター総合診療科[1)]、東京歯科大学歯内療法学講座[2)]
吉田柊野[1)]、佐古亮[2)]、江戸野大河[1)]、三枝翔[1)]、藤井理絵[2)]、大神浩一郎[1)]

Application of intentional replantation to a tooth with a radicular cyst and an untreated root canal isthmus: a case report

Department of General Dentistry, Tokyo Dental College Chiba Dental Center[1)], Department of Endodontics, Tokyo Dental College[2)]
Shuya Yoshida[1)], Ryo Sako[2)], Taiga Edono[1)], Sho Saegusa[1)], Rie Fujii[2)], Koichiro Ogami[1)]

【緒言】

複根管歯は根管イスムス（以下、イスムス）がしばしば認められ、様々に分類されている。イスムスは感染除去のために拡大する必要があるが、とりわけ根尖部まで連続するイスムスの場合は、切削に伴う穿孔や歯質の菲薄化による破折リスク増大を防止する観点から、歯冠側からの完全な除去は困難な場合がある。今回、未処置のイスムスを有する上顎右側第二大臼歯の根尖性歯周炎に対し、感染根管治療および意図的再植法で対応し、良好な経過が得られた一症例について報告する。

【症例】

患者は43歳の女性。上顎右側第二大臼歯の自発痛および歯肉腫脹を主訴に近医で感染根管治療を行ったが、症状消失しないため東京歯科大学千葉歯科医療センターを受診した。初診時、自発痛、打診痛、およびデンタルエックス線画像上にて根管内への根管充填剤の残存と根尖周囲の骨透過像を認めた。コーンビームCT撮影の結果、上顎右側第二大臼歯根尖部に歯冠大の骨透過像および右側上顎洞底部粘膜の肥厚を認めた。また、口蓋根管と近心頬側根管を結ぶtype3 イスムス(Hsu ＆ Kim の分類)と、その内部に未処置の近心頬側第二根管を認めた。以上の所見から、上顎右側第二大臼歯は根尖性歯周炎に罹患しており、慢性歯性上顎洞炎を併発していると診断した。診断に基づく治療方針として、まず通法に従って感染根管治療を行い、症状が改善しない場合に意図的再植法を行うことを説明した。治療方針および症例に基づく研究における情報利用について患者の同意を得たうえで、治療を開始した。

ラバーダム防湿下で感染根管治療を開始した。近心頬側第二根管は初期適合号数を #15 として、根尖部を #30 まで拡大した。その他の根管は根管内部に残留していた根管充填材を除去し、 #60 まで根尖部を拡大後に全周ファイリングを行った。根管拡大終了後に口腔内症状は軽減し、次亜塩素酸ナトリウム溶液による根管内の発泡も消失したため根管充填を行った。その後、２か月にわたり経過観察を行ったが症状は残存したため、患者と相談し意図的再植法を行うこととした。抜歯時の歯根破折防止のため、前処置としてレジンコアによる支台築造をラバーダム防湿下で行った。処置当日は浸潤麻酔（エピリド配合注歯科用カートリッジ 1.8mL、ニプロ）、歯周靭帯の切断、抜歯、抜去歯の保存液(ティースキーパー「ネオ」、ネオ製薬)への浸潤、病巣の掻爬、根尖切除、イスムス部を含めた逆根管充填窩洞形成、逆根管充填（SuperEBA セメント、株式会社茂久田商会）を行い、抜歯窩へ整復したのちに縫合と固定を行った。摘出した根尖周囲組織の病理組織診断を行ったところ、Radicular cyst（歯根嚢胞）と診断された。再植後６か月の経過観察では口腔内症状を認めず、デンタルエックス線画像上にて根尖部周囲の骨透過像は概ね消失していた。

【考察】

歯根嚢胞は根管内細菌による長期刺激の影響で形成される。本症例では、長期にわたり未処置であった近心頬側第二根管を含むイスムスが根尖まで達していた。今回の治療ですべての根管を拡大したが症状の完全消失にいたらなかった原因として、歯冠側からの器具操作では未清掃領域が残存した可能性と、根尖孔外に持続的な感染状態が成立している可能性が疑われた。意図的再植法は歯根膜損傷による骨性癒着のリスクを伴うが、歯根尖切除術を適応できない部位の難治性根尖性歯周炎に対する有効な治療法として知られている。本症例においても、一時的な抜歯による明視野下での歯根表面の感染源除去と、根尖側からのイスムス除去と封鎖を行ったことが、良好な臨床経過を導いた要因と考えられる。

【結論】

意図的再植法は、歯冠側からの根管治療では対応が困難なイスムスを有する大臼歯に対して有効な治療法であると考えらえた。

歯根破折にイオン徐放性材料を用いて口外法を適応した2症例

[1)]うのデンタルクリニック，[2)]北海道医療大学歯学部総合教育学系歯学教育開発学分野，[3)]口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジインプラント補綴学分野，4)高度先進保存学分野
○鵜野慶治[1)]，門貴司[2)]，油井知雄[3)]，伊藤修一[4)]

Two Cases of Extraoral Treatment Using Ion-Releasing Materials for Root Fractures

[1)]Uno Dental Clinic, [2)] Division of dental education development, [3)] Division of Fixed Prosthodontics and Oral Implantology, [4)]Division of General Dental Sciences 1,
School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido
○Keiji UNO[1)], Takashi KADO[2)], Tomoo YUI[3)], Shuichi ITO[4)]

［目的］

令和6年歯科疾患実態調査において、8020達成者（75歳以上85歳未満の数値から推計）は61.5%であり、前回の調査結果（令和4年）の51.6%と比較して約10%上昇している。一方で、公益財団法人8020推進財団「平成30年（2018年）の第2回永久歯の抜歯原因調査」にて、全国の歯科医院における抜歯処置の主な原因の調査が行われ、抜歯の主原因別の割合は多い順に、歯周病（37.1%）、次いでう蝕（29.2%）、破折（17.8%）、その他（7.6%）、埋伏歯（5.0%）、矯正（1.9%）となっており、抜歯の原因として破折が約1/5となっている。破折歯を修復し、機能させることができれば、抜歯を回避し、より多くの歯を機能させるために重要になってくる。

「PRG技術」（Pre-Reacted Glass-ionomer Technology）が開発され（松風）、臨床に用いられている。S-PRGフィラーの特徴としては、ナトリウム、ホウ酸、アルミニウム、ケイ酸、フッ化物、ストロンチウムイオンの徐放にある。現在まで抗プラーク性や耐酸性の向上などが報告されている。また、我々は、これまで、歯科臨床において貢献しうる可能性を秘めているS-PRGフィラーについて、象牙質石灰化研究の観点から検討を加えてきた。本法では、破折面にS-PRGフィラー含有ボンディング材（フルオロボンド シェイクワン（SO）、松風）を塗布・光照射した後、S-PRGフィラー含有フロアブルレジン（ビューティフィル フロー プラス X（F03）、松風）を充填し、光照射を行った。

そこで、本発表では、歯根破折に対して上記のS-PRGフィラー含有材料を口外法により応用することで良好な経過症例を経験したので報告する。この症例報告については、北海道医療大学倫理委員会（第257号）の承認を得ている。

［症例］

○症例1：79歳の女性。上顎左側第二小臼歯の歯肉の腫脹と違和感を主訴に来院した。メタルコアを除去したところ、近遠心を横断する破折線が認められた。当該歯を抜去し、口腔外にて感染根管処置を行った。破折面をChlorCid 3% Sodium Hypochlorite Canal Preparation Solution（ウルトラデント）10秒、超音波で10秒洗浄した後、高純度酸化アルミニウム（アルミナ、粒径50μm）を用い、噴射圧0.3 MPaにて破折面と根管内に対してサンドブラスト処理を行った。エアーにて根管内および破折部分を乾燥後、SOを塗布し光照射を行った。次いで、ビューティフィル フロー プラス X（F03）を破折面及び根管内に充填し、歯牙同士を元通りに合わせ、余剰CRは光照射により半硬化させ探針で除去し再度光照射によって硬化させた。その後、当該歯を抜歯窩に再植した。固定はスーパーボンドにより行い、2か月後に撤去した。

○症例2：73歳の女性。下顎右側第二小臼歯の歯肉の腫脹と違和感を主訴に来院した。エックス線画像にて、頬舌側を横断する破折線が認められた。当該歯を抜去し、破折面をChlorCid 3% Sodium Hypochlorite Canal Preparation Solution（ウルトラデント）10秒、超音波で10秒洗浄した後、高純度酸化アルミニウム（アルミナ、粒径50μm）を用い、噴射圧0.3 MPaにて破折面と根管内に対してサンドブラスト処理を行った。エアーにて根管内および破折部分を乾燥後、SOを塗布し光照射を行った。次いで、ビューティフィル フロー プラス X（F03）を破折面及び根管内に充填し、歯牙同士を元通りに合わせ、余剰CRは光照射により半硬化させ探針で除去し再度光照射によって硬化させた。その後、当該歯を抜歯窩に再植した。固定はスーパーボンドにより行い、2か月後に撤去した。

［考察および結論］

いずれの症例においても症状なく経過しており、症例1では最終補綴後2か月、症例2においては最終補綴後1か月が経過している。これまで、S-PRGフィラーからは6種のイオン（ナトリウム、ホウ酸、アルミニウム、ケイ酸、フッ化物、ストロンチウム）が徐放され、これらのイオンが象牙質の石灰化に影響を及ぼすことが報告されているが、歯根破折に応用した報告はまだない。今後、基礎研究で検討しながら、歯根破折についての手法を確立させる必要がある。

上顎右側大臼歯二歯に根尖性歯周炎および垂直性歯根破折を認めた一症例

岡山大学学術研究院医歯薬学域　歯科保存学分野
○横山章人，大原直子，山路公造，高橋圭，井口晃太朗，日下一期，鈴木茂樹

Apical Periodontitis and Vertical Root Fracture in Two Maxillary Right Molars : A Case Report

Department of Operative Dentistry, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Science
○YOKOYAMA Akihito, OHARA Naoko, YAMAJI Kozo, TAKAHASHI Kei, INOKUCHI Kotaro, KUSAKA Ichigo, SUZUKI Shigeki

【緒言】

根尖性歯周炎の診断および治療においては、臨床症状、臨床所見および画像所見を総合的に評価することが重要である。特に、隣接する複数歯に病変を認める場合には、各歯の病態を適切に評価する必要がある。今回、上顎大臼歯部の精査・加療を行った症例を経験したので報告する。

【症例】

患者は 29 歳男性。上顎右側大臼歯部の自発痛を主訴に紹介来院した。以前から鼻から膿のようなにおいを感じていた。約 4 か月前から上顎右側第一・第二大臼歯部の自発痛ならびに顔面・頭部の疼痛を自覚し、かかりつけ歯科医院を受診した。上顎右側第一・第二大臼歯に対して感染根管治療が行われたが、根管充填後に歯痛および顔面・頭部の疼痛が憎悪したため、別の歯科医院を受診した。上顎右側第一・第二大臼歯の根尖性歯周炎と右側歯性上顎洞炎と診断され、精査・加療目的に当院へ紹介となった。

初診時、上顎右側第一大臼歯から第二大臼歯にかけての口蓋側歯肉に軟性の腫脹を認め、頬側・口蓋側歯肉ともに圧痛を認めた。両歯に打診痛を認め、第二大臼歯でやや強かった。プロービング深さはいずれも 3mm 以内であった。CBCT 所見では、第一・第二大臼歯の根尖から歯根周囲に骨透過像を認め、第二大臼歯側で病変が上顎洞と交通していた。第二大臼歯は 1 根管で、根管充填材が根尖孔外へ溢出していた。また、第一大臼歯の根分岐部には穿孔封鎖を疑う充填材を認めた。

初診時、排膿路の確保を目的としてラバーダム防湿下で第二大臼歯の根尖穿通を行ったところ、多量の排膿を認めた。根管洗浄後、綿栓と仮封を行い、抗菌薬を処方した。次回来院時には歯肉腫脹は軽減していた。マイクロスコープによる拡大視野下で根管内に残存する根管充填材を除去したところ、先端部が黒く汚染された根管充填材を一塊で除去することができ、水酸化カルシウム製剤を貼薬した。

その後も鈍い違和感と第一大臼歯の打診痛が残存したため、上顎右側第一大臼歯の感染根管治療を開始した。口蓋根の根管充填材は変色しており、根管内から排膿を認めた。マイクロスコープ下で遠心頬側根と口蓋根の間の根分岐部周囲に充填されていたセメントを除去したところ、口蓋根側へ黒変した垂直的破折線を認めた。上顎右側第一大臼歯の口蓋根の垂直性破折と診断し、ルートトランクが長く抜歯適応と判断した。

第一大臼歯抜歯後、症状は消退し、第二大臼歯の根管充填を行った。今後ブリッジによる補綴処置を予定している。

【考察とまとめ】

本症例では上顎右側大臼歯 2 歯ともに症状および骨吸収像を認めたため、原因歯の特定に苦慮した。第一大臼歯については、初診時の所見から歯根破折を予期することができず、根尖側の感染源の除去を優先した。しかし、根管処置後も症状が残存したため、マイクロスコープ下で穿孔封鎖部周囲のセメントを除去したところ、垂直性歯根破折が確認され、抜歯に至った。一方、第二大臼歯は初診以前の状況は不明なものの、根尖孔外へ溢出した根管充填材の先端部に黒変・汚染を認めたことから不十分な根管治療に関連した感染の持続が疑われた。

本症例から、隣接する複数歯に根尖性歯周炎を認める場合には、各歯の臨床所見および画像所見を総合的に評価し、治療経過を踏まえて診断を再評価することが重要である。また、根管処置後も症状が持続する場合には、垂直性歯根破折などの可能性を考慮し、マイクロスコープを用いた詳細な診査を行うことが診断に有用であると考えられた。

全顎的補綴治療において便宜抜髄を回避し 意図的歯頚部断髄により歯髄保存を試みた症例: 症例報告

大阪大学大学院 歯学研究科 歯科保存学講座
○岡本 基岐，髙橋 くるみ，曽我 健士郎，森山 輝一，中谷 公貴，栗木 菜々子，
高橋 雄介，木ノ本 喜史，林 美加子

Intentional Cervical Pulpotomy to Avoid Elective Pulpectomy in Full-Mouth Prosthodontic Treatment: A Case Report

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, The University of Osaka Graduate School of Dentistry
○Okamoto Motoki, Takahashi Kurumi, Soga Kenshiro, Moriyama Kiichi, Nakatani Koki, Kuriki Nanako,
Takahashi Yusuke, Kinomoto Yoshifumi, Hayashi Mikako

【緒言】

歯冠修復・欠損補綴治療を進める上で，歯の傾斜や挺出などの理由から，便宜抜髄が行われることがある．しかし，健全歯髄の喪失は，歯の長期的な予後に影響を及ぼす可能性がある．近年，歯髄の生物学的特性の解明の進展に加え，ケイ酸カルシウムセメントや歯科用マイクロスコープの普及に伴い，Vital Pulp Therapy (VPT) が注目されている．欧州歯内療法学会および米国歯内療法学会から VPT に関連する指針が示され，わが国においても日本歯科保存学会と日本歯内療法学会により共同編纂された歯髄保護の診療ガイドラインが策定されている．本症例報告では，全顎的補綴治療において，複数の挺出歯に対する便宜抜髄を回避するため，意図的に歯頸部断髄を行った症例について報告する．

【症例】

患者は 68 歳女性．咀嚼困難を主訴に近医を受診し，臼歯部での咬合関係が喪失しており，咬合面再構成が必要であると診断された．歯科恐怖症の既往がある中，上顎左側第一小臼歯は全顎的な治療に伴う便宜抜髄を受けたが，処置後も臨床症状が消失しないため当院を受診した．当院補綴科においても 5 ㎜以上の咬合挙上を伴う義歯による補綴治療が計画され，残存する複数の挺出歯は，全部被覆冠装着後に義歯の鈎歯として利用するため，便宜抜髄が必要であると診断され当科を受診した．特記事項として，糖尿病に対する治療を受けている．また，腰痛により長時間の仰臥位保持が困難であった．便宜抜髄が予定されていた挺出歯は，う蝕を認めず，すべて健全歯髄と考えられた．

【治療方針】

患者の身体状況を考慮しつつ，瘻孔が観察された上顎左側第一小臼歯の再根管治療および便宜抜髄が予定されていた挺出歯 (上顎左側第二小臼歯，第一大臼歯，第二大臼歯，上顎右側第二大臼歯，下顎右側第二小臼歯，計 5 歯) については，歯髄保存を目的として歯頸部断髄を行う方針を説明し，同意を得た．

【治療経過および予後】

上顎左側第一小臼歯の再根管治療後，瘻孔を含めた臨床症状が消失した．その後，挺出歯の歯頚部断髄を行った．浸潤麻酔後，ラバーダム防湿およびマイクロスコープによる拡大視野下で髄腔へアクセスした．補綴科担当医と事前に設定した最終補綴装置のマージン位置を考慮して，歯頸部断髄を行った．2.5% 次亜塩素酸ナトリウム溶液による洗浄後，止血を確認し，レジン添加型ケイ酸カルシウムセメントを断髄面に適用して，グラスアイオノマーセメントで仮封した．後日，コンポジットレジンにて裏層を行った．便宜抜髄が予定されていた計 5 歯すべてに対して，同様の処置を行った．断髄を行った 5 歯は，全部被覆冠が装着され、義歯の鈎歯として機能しており，臨床症状を呈することなく 1 年以上経過し，予後良好と判断している．

【考察および結論】

本症例では，補綴治療に伴い便宜抜髄が予定されていた複数の挺出歯に対し，歯髄保存を目的として意図的な歯頸部断髄を行った．便宜抜髄を回避することは，歯髄の保存に加え，診療時間および来院回数の軽減にも寄与し，患者背景を考慮した治療の実現につながった．健全歯髄に対する断髄は，深在性う蝕に対する断髄とは異なり，術前の歯髄における炎症の程度や広がりによる影響が少ないため，術中および術後の感染制御を徹底することで，良好な治療成績が期待できると考えられる．断髄面にはレジン添加型ケイ酸カルシウムセメントであるスーパーMTA ペースト (サンメディカル) を覆髄材として適用した．同材料はレジン成分の添加により歯質との接着が期待され，ProRoot MTA (Dentsply Sirona) と同等の生体親和性と硬組織誘導能を示すことが報告されており (Matsumoto & Okamoto *et al. Journal of Materials Chemistry B*. 2026)，これらのような封鎖性および生体親和性の高い材料を適用したことが良好な経過が得られた要因の 1 つと考えられる．以上より，健全歯髄に対する意図的断髄は，補綴治療を遂行する上で問題がなければ，便宜抜髄を回避し，歯髄を保存するための治療選択肢となり得ることが示唆された．今後，長期的な経過観察をすることで，歯の生存に及ぼす影響について評価していく予定である．

上顎第一大臼歯のパラスタイルに起因した歯内-歯周病変に対し歯内療法および歯冠形態修正を行った 1 例

[1] 新潟大学医歯学総合病院　歯の診療科, [2] 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
○佐藤　莉沙子 [1], 大倉　直人 [1], 野杁　由一郎 [2]

A Case of Endodontic-Periodontal Lesion Associated with a Parastyle of the Maxillary First Molar Combined with Endodontic Therapy and Odontoplasty

[1]Department of Preventive and Conservative Dentistry, Niigata University Medical & Dental Hospital,
[2]Division of Cariology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences
○Risako Sato[1], Naoto Ohkura[1], Yuichiro Noiri[2]

【諸言】

パラスタイルは上顎臼歯部頬側に生じる臼歯副結節であり，上顎第一大臼歯での発生はまれである。結節内に歯髄組織を含む場合，同部の感染や露髄を契機に歯髄炎，根尖性歯周炎，歯内-歯周病変へ進展することがある。今回，パラスタイルに起因した歯内-歯周病変に対し，感染根管治療および歯周外科処置を行い，良好な経過を得たため報告する。

【症例】

13 歳男性。左側上顎第一大臼歯（#26）遠心頬側歯頸部に歯肉縁下へおよぶ結節を認め，同部の冷水痛に対して当院小児歯科で知覚過敏抑制材の塗布を受けていた。その後，自発痛を訴え，コンポジットレジン修復を目的に歯質を切削したところ，結節部から出血を認めた。CBCT 検査で歯髄組織を含むパラスタイルが疑われ，精査加療目的に当科へ紹介となった。初診時，#26 は歯髄生活反応を認めず，根尖相当部に圧痛を認めた。遠心頬側のプロービングポケットデプス（PPD）は 10 mm であった。CBCT 画像では，パラスタイル内の髄腔と主根管との明らかな交通は認めなかったが，両者間の介在歯質は 0.5 mm と菲薄なため（Fig. 1a），パラスタイルから象牙細管を経由し，主根管へ感染が波及したと思われた。既往歴として川崎病および冠動脈瘤があり，バイアスピリンを内服していた。

【診断】

#26：歯髄壊死を伴う症候性根尖性歯周炎，および
原発性歯内病変に続発した歯周病変。

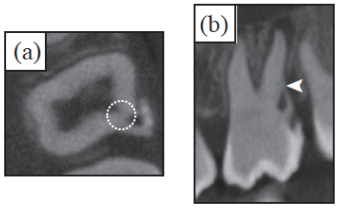


Figure 1.
(a) Axial CBCT image showing a pulp-containing parastyle.
(b) Sagittal CBCT image showing a subgingival parastyle.

【治療方針】

感染根管治療後に PPD がパラスタイル最深部相当（歯肉縁下約 6 mm）（Fig. 1b）まで改善した場合，歯冠形態修正を目的とした歯周外科処置を行う方針とした。PPD の改善が得られない場合は，パラスタイルを含む遠心頬側根（DB 根）のトライセクションを検討することとした。

【治療経過】

ラバーダム防湿下で感染根管治療を行った。DB 根および口蓋根では根尖孔穿通時に出血を認めた。出血および臨床症状の消退を確認後，ガッタパーチャポイントとレジン系シーラー（AH Plus，デンツプライシロナ）を用いて根管充填を行った。根管治療終了時の PPD は 5 mm まで改善したが，歯肉の発赤およびプロービング時の出血（BOP）が残存した。レジンコア築造後，歯肉縁下におよぶパラスタイルが深い歯周ポケットの形成に関与していると考え，歯肉剥離掻爬術を施行するとともに，歯冠形態修正を行った。その後 CAD/CAM 冠を装着し，術後 10 か月時点で根尖性歯周炎の再発は認めず，PPD は全周 3 mm 以内で BOP も消失し，歯周組織も良好に維持されている。

【考察および結論】

本症例では，パラスタイルが歯髄感染の入口であると同時に，歯肉縁下に及ぶためにプラーク停滞および清掃困難を惹起し，深い歯周ポケット形成に関与した可能性が考えられる。デンタルエックス線画像のみではパラスタイルの形態や髄腔との関係を把握しにくく，CBCT による三次元的評価が診断および治療方針決定に有用であった。主根管に対する歯内療法に加え，パラスタイルに対する歯周外科処置および歯冠形態修正を併用することで，トライセクションを回避し保存的に治療することが可能であった。なお，本症例の発表について患者および保護者の同意を得ている。

IL-1β で刺激されたヒト歯肉線維芽細胞の炎症性メディエーター発現に与える erysolin の影響

1）徳島大学大学院医歯薬学研究部　歯科保存学分野
2）徳島大学大学院医歯薬学研究部　口腔保健支援学分野
三宅 夏穂[1)]、細川 義隆[1)]、細川 育子[1)]、岡本 梨沙[1)]、
福井 愛[1)]、尾崎 和美[2)]、保坂 啓一[1)]

Effects of Erysolin on Inflammatory Mediators Expression in IL-1β-Stimulated Human Gingival Fibroblasts

[1)]Department of Conservative Dentistry , Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences, [2)] Department of Oral Health Care Promotion, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences
○Natsuho Miyake[1)], Yoshitaka Hosokawa[1)], Ikuko Hosokawa[1)], Risa Okamoto[1)], Ai Fukui[1)], Kazumi Ozaki[2)], Keiichi Hosaka[1)]

【研究目的】

歯周炎は、歯周病原性細菌によって引き起こされる慢性炎症性疾患であり、歯周炎病変局所での過剰な炎症性メディエーター産生が歯周組織破壊を誘導することが明らかとされている（Romandan *et al.*, *Eur J Dent.*, 14, 483-495, 2020）。現在、歯周炎治療には歯周ポケット内へ局所投与する抗菌薬が用いられているが、耐性菌出現の懸念から、抗菌薬に代わる新たな治療法の開発が求められている（Yuexiang et.al., *Int J Biol Macromol.*, 242, 124920, 2023）。

erysolin はルッコラをはじめとするアブラナ科野菜に含まれる生理活性物質でありイソチオシアネート類に分類される。これまでに抗がん作用および抗菌作用に関する報告はあるが、抗炎症作用に関する報告はなく、歯周炎治療への応用についても検討されていない。

本研究では、erysolin を歯周炎治療に用いるための基礎的研究として、erysolin が歯周組織構成細胞に対し抗炎症作用を有するのか否かを明らかとするため、IL-1β で刺激したヒト歯肉線維芽細胞（HGFs）における炎症性メディエーター発現およびシグナル伝達経路の活性化に対する erysolin の影響を検討した。

【材料および方法】

HGFs は American Type Culture Collection（ATCC）より購入し、10%FBS を含む DMEM 培地で培養した。コンフルエントに達した HGFs を erysolin（2.5、5、10、20μM）で 24 時間処理し、Cell Count Reagent SF を用いて細胞毒性を評価した。さらに erysolin 存在下あるいは非存在下で IL-1β（10 ng/ml）で 24 時間刺激を行い、培養上清を回収し CCL2、CCL20、CXCL10、CCL5、IL-6、IL-8、MMP-1、MMP-3 および TIMP-1 の産生量を ELISA 法で定量した。また、western blot 法を用いて IL-1β 刺激下における COX-2、抗酸化エンザイムである HO-1 および NQO1 の発現、ならびに細胞シグナル伝達経路（NF-κB、p70S6K-S6）の活性化に対する erysolin の影響を解析した。

【成績】

10μM 以下の erysolin は HGFs に対し細胞毒性を示さなかった。erysolin は IL-1β で刺激された HGFs の CCL2、CCL20、CXCL10、CCL5、IL-6、IL-8、MMP-1 および MMP-3 の産生を抑制したが、TIMP-1 の産生は影響を受けなかった。また、erysolin は COX-2 の発現を抑制した。さらに、erysolin は IL-1β が誘導した IKKα/β、NF-κB p65 のリン酸化および IκBα の分解、ならびに p70S6K および S6 のリン酸化を抑制した。加えて、抗酸化エンザイムである HO-1 および NQO1 の発現を増強させた。

【考察および結論】

今回の結果より、erysolin は HGFs の NF-κB および p70S6K-S6 のシグナル伝達経路の活性化を抑制することにより、IL-1β が誘導する HGFs の CCL2、CCL20、CXCL10、CCL5、IL-6、IL-8、MMP-1、MMP-3 および COX-2 などの炎症性メディエーター発現を抑制することが示唆された。また、erysolin が HGFs の HO-1 および NQO1 などの抗酸化エンザイム発現を増強することも明らかとなった。これらのことより歯周炎病変局所への erysolin の投与によって歯周組織構成細胞の一つである歯肉線維芽細胞の炎症性メディエーターが発現が抑制され、抗酸化エンザイムの発現が増加することで歯周炎病変局所における過剰な炎症反応を抑制できる可能性が示唆された。

Porphyromonas gingivalis 由来 OMVs の歯肉上皮細胞に対する TLR2/TLR4 経路の関与

徳島大学大学院 医歯薬学研究部 歯周歯内治療学分野
○岩田泰億，植村勇太，仲村大輔，秋月皆人，稲垣裕司，湯本浩通

Involvement of TLR2/TLR4 pathways in the response of gingival epithelial cells to *Porphyromonas gingivalis*-derived OMVs

Department of Periodontology and Endodontology, Tokushima University Graduate School of Biomedical Sciences
○Yoshimune IWATA, Yuta UEMURA, Daisuke NAKAMURA, Minato AKIZUKI, Yuji INAGAKI, Hiromichi YUMOTO

【背景】

外膜小胞 (Outer Membrane Vesicles; OMVs) は細菌の外膜から放出され、複数の病原因子を内包する細胞外小胞である。近年、*Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) を含む歯周病原細菌が OMVs を産生し、歯周組織を構成する細胞に様々な影響を及ぼすことが多数報告されており、我々は、*Pg* 由来 OMVs (*Pg*-OMVs) が歯肉上皮細胞に対して炎症性サイトカイン (IL-6 および IL-8) の発現・産生を誘導すること(Biomedicines. 2022)、細胞接着分子 (CAMs; Cell Adhesion Molecules)の発現を抑制すること、さらに、骨芽細胞の OPG 産生低下を伴う破骨細胞分化を促進すること(Sci Rep, 2026)を報告した。

しかし、*Pg*-OMVs が歯肉上皮細胞における炎症性サイトカインの発現産生誘導や細胞接着分子の発現抑制に関与する細胞内経路は十分に解明されていない。そこで、本研究では、*Pg*-OMVs の歯肉上皮細胞に対する TLR2 および TLR4 経路の関与について検討した。

【方法】

Pg ATCC33277 株 (Wild-type)、gingipain 欠失株 (KDP136) と線毛欠損株 (MPG1) の上清から市販の Kit を用いて OMV を精製した。*Pg*-LPS のエンドトキシン活性 (LPS 100 ng/ml) を基準として、OBA-9 細胞 (ヒト歯肉上皮細胞株・村上伸也博士より恵与)を *Pg*-OMVs で刺激した。*Pg*-OMVs での刺激後、物理的バリア機能として経上皮抵抗値 (Transepithelial Electrical Resistance; TEER)を測定し、CAMs (ZO-1, Claudin-1 および E-cadherin)の発現を Western blot 法にて、また、炎症性サイトカイン (IL-6 および IL-8) の発現を ELISA にて解析した。における TLR 経路の関与については TLR2 と TLR4 阻害剤を用いて Western blot 法で調べた。TLR2 と TLR4 経路の解析には、各阻害剤を用いた。

【結果】

TEER は、*Pg*-OMVs 群において、Control 群および gingipain 欠損株群と比較して有意に減少した。また、TLR2 ならびに TLR4 阻害剤を用いた結果、CAMs のタンパク質発現は、*Pg*-OMVs 群と同様に減少したが、炎症性サイトカイン (IL-6 および IL-8) に関しては、*Pg*-OMVs 群と比較して、TLR2 および TLR4 阻害剤により、その産生が有意に減少した。

【考察・考察】

本研究より、*Pg*-OMVs は、歯肉上位日細胞において TLR2/4 経路を介して炎症性サイトカインである IL-6 および IL-8 の発現誘導を誘導させることが示され、一方、歯肉上皮細胞の物理的バリアに関与する CAMs の発現減少は、TLR2/4 経路を介さず、gingipain により歯肉上皮細胞の物理的バリアを破壊させることが示唆された。

*In vitro*における歯周組織創傷治癒に対する塩基性線維芽細胞増殖因子製剤とエナメルマトリックスデリバティブの比較検討

福岡歯科大学口腔治療学講座歯周病学分野[1]，福岡歯科大学口腔医学研究センター[2]
○土持　那菜子[1]，丸尾　直樹[1]，大城　希美子[1]，大和　寛明[1]，中上　昌信[1]，藤岡　彩[1]，吉永　泰周[1 2]

Effects of basic fibroblast growth factor and enamel matrix derivative on soft tissue wound healing after periodontal surgery

Section of Periodontology, Department of Odontology, Fukuoka Dental College[1], Oral Medicine Research Center, Fukuoka Dental College[2]
○Nanako Tsuchimochi[1], Naoki Maruo, Kimiko Ohgi[1], Hiroaki Yamato[1], Masanobu Nakagami[1], Aya Fujioka[1], Yasunori Yoshinaga[1 2]

【背景と目的】

歯周組織再生療法の成功には，術後早期の軟組織創傷治癒が不可欠である．しかし，歯周炎罹患組織では炎症や細菌感染の残存により創傷治癒が遅延し，術後の再生環境に悪影響を及ぼす可能性があることから，歯肉軟組織創傷治癒を促進することが重要と考えられる．塩基性線維芽細胞増殖因子製剤(FGF-2 製剤)は歯周組織再生療法に広く用いられており，歯根膜細胞や骨芽細胞などに作用して歯周組織再生を促進することが知られている．一方，エナメルマトリックスデリバティブ(EMD)も歯周組織再生療法において高い臨床効果を示し，細胞増殖や遊走を促進することが報告されている．しかし，これら２種類の再生剤が歯肉軟組織創傷治癒に及ぼす影響を直接比較した報告は少ない．我々はこれまでに，ラット歯周外科創傷治癒モデルにおいて FGF-2 製剤の局所投与が歯肉創面の再上皮化を促進することを報告したが，その細胞学的機序については十分に明らかになっていない．そこで本研究では，ヒト歯肉上皮様細胞およびヒト歯肉線維芽細胞を用いて，FGF-2 製剤が歯肉軟組織創傷治癒関連機能に及ぼす影響を検討するとともに，EMD との比較検討を行った．

【材料および方法】

本研究にはヒト歯肉上皮様細胞株 Ca9-22 細胞およびヒト歯肉線維芽細胞株 HGF-1 細胞を用いた．FGF-2 製剤（10 μg/mL）または EMD（100 μg/mL）で刺激し，それぞれ FGF-2 群および EMD 群とした．無刺激群を対照群とした．創傷閉鎖能は Scratch assay を用いてスクラッチ部の閉鎖率を測定した．細胞増殖能は自動細胞計測装置により細胞数を測定した．また細胞遊走能は Transwell assay を用い下段へ遊走した細胞を計測して評価した．

【結果】

Scratch assay では，Ca9-22 細胞において FGF-2 群および EMD 群はいずれも対照群と比較して有意に創傷閉鎖を促進し，FGF-2 群は EMD 群よりも有意に高い促進効果を示した．HGF-1 細胞では，FGF-2 群は対照群および EMD 群と比較して有意に創傷閉鎖を促進した．

細胞数計測では，Ca9-22 細胞において FGF-2 群および EMD 群はいずれも対照群より増加傾向を示したが，有意な差は認められなかった．一方，HGF-１細胞では FGF-2 群および EMD 群はいずれも対照群と比較して有意な細胞数の増加を認め，EMD 群は FGF-2 群よりも有意に高い値を示した．

Transwell assay では，Ca9-22 細胞において FGF-2 群および EMD 群はいずれも対照群と比較して有意な遊走細胞の増加を示し，EMD 群は FGF-2 群よりも有意に高い遊走能を示した．HGF-1 細胞においても同様の結果を示した．

【考察と結論】

FGF-2 製剤は歯肉上皮様細胞および歯肉線維芽細胞の創傷閉鎖を促進し，その作用には細胞増殖および細胞遊走の促進が関与することが示唆された．特に創傷閉鎖能においては EMD より高い効果を示したことから，FGF-2 製剤は術後早期の再上皮化を促進し，創面の早期被覆に寄与する可能性が考えられる．一方，EMD も両細胞に対して創傷治癒関連機能を促進し，特に歯肉線維芽細胞の増殖能および両細胞の遊走能において FGF-2 製剤を上回る効果を示した．これらの結果は，EMD が結合組織修復に重要な線維芽細胞の機能を強く活性化することを示唆している．以上より，FGF-2 製剤および EMD はいずれも歯肉軟組織創傷治癒を促進するものの，FGF-2 製剤は創傷閉鎖の促進に優れ，EMD は細胞増殖・遊走促進に優れるという異なる特徴を有することが明らかとなった．

歯周組織欠損モデルを用いたエピガロカテキンガレート修飾ゼラチン複合体の歯槽骨および歯根膜形成能の検討

大阪歯科大学　歯学部　[1]歯科保存学講座、[2]口腔解剖学講座
○岸田宏樹[1]、仲川雅人[2]、神田智子[1]、杉村留奈[1]、岩﨑和恵[1]、本田義知[2]、山本一世[1]

Potential of epigallocatechin gallate-conjugated gelatin for alveolar bone and periodontal ligament formation in a periodontal tissue defect model

[1]Department of Operative Dentistry, [2]Department of Oral Anatomy, Osaka Dental University
○Hiroki Kishida[1], Masato Nakagawa[2], Tomoko Kanda[1], Runa Sugimura[1],
Kazue Iwasaki[1], Yoshitomo Honda[2], Kazuyo Yamamoto[1]

【緒言】

歯周炎は世界的に有病者が多く、歯周組織の破壊を伴う疾患である。歯周組織の機能的回復には、歯槽骨と歯根膜を一体として再生可能な材料の開発が望まれる。著者らが開発したβ-リン酸三カルシウム（β-TCP）含有真空熱処理エピガロカテキンガレート（EGCG）結合ゼラチン（vhEcGS-β）は、良好な操作性と抗酸化活性を有し、EGCG 由来の抗炎症作用も期待されることから、繊細な手技と炎症抑制を必要とする歯周外科手術に有用と考えられる。しかし、vhEcGS-βの歯周組織再生効果に関する報告は乏しい。本研究では、ラット歯周組織欠損モデルを用いて、vhEcGS-βによる歯槽骨と歯根膜の再生効果を評価した。

【材料と方法】

β-TCP と vhEcGS-βの形態を実体顕微鏡ならびに走査型電子顕微鏡（SEM）で観察した。材料特性は X 線回折法（XRD）と減衰全反射フーリエ変換赤外分光法(ATR-FTIR)により解析し、抗酸化活性は 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH)アッセイにより評価した。さらに、手術用インスツルメントを用いた材料移送試験を行い、移送時間と操作回数を測定した。動物実験（承認番号：25-02030、26-01008）では、10 週齢雄性 F344 ラットの両側上顎第一臼歯近心部に、歯槽骨、歯根膜および表層セメント質を除去した歯周組織欠損を作製した。手術なし（Intact）群、移植なし（No Implant）群、β-TCP 群および vhEcGS-β群を設定し(各時点各群 4 部位、計 16 匹)、術後 7、14 日にμ-CT 解析ならびに hematoxylin and eosin（HE）、picrosirius red（PSR）および Masson trichrome（MT）染色を用いた組織学的解析を行った。新生歯槽骨および新生歯根膜の高さは、各時点の Intact 群を 100%として定量した。

【結果】

実体顕微鏡観察および SEM 解析により、vhEcGS-βは孔径約 74～151 μm の多孔質構造を示し、生理食塩水添加後も一体性を維持したことが確認された。XRD 解析では結晶性β-TCP 由来の回折ピークを、ATR-FTIR 解析ではゼラチン由来のアミド領域の吸収帯を認め、vhEcGS-βが有機－無機複合材料であることを確認した。DPPH アッセイでは、vhEcGS-βはβ-TCP より有意に高いラジカル消去活性を示した。また、vhEcGS-βは一塊として把持・移送でき、β-TCP と比較して移送時間および操作回数が有意に減少した。μ-CT 解析では、術後 7 日において新生歯槽骨の高さに両材料群間の有意差を認めなかったのに対し、術後 14 日では、vhEcGS-β群の新生歯槽骨の高さは No Implant 群およびβ-TCP 群より有意に高く、Intact 群の約 94%に達した。HE 染色では、新生歯槽骨内の骨小腔に骨細胞を認め、新生歯槽骨と歯根との間に歯根膜線維を認めた。さらに、PSR および MT 染色では、残存歯根膜から連続し、歯根面から新生歯槽骨へ伸展して同骨内に埋入する歯根膜線維束を認めた。術後 14 日において、vhEcGS-β群の新生歯根膜の高さは、No Implant 群およびβ-TCP 群より有意に高く、Intact 群の約 77%に達した。

【考察・結論】

vhEcGS-βは、結晶性β-TCP を保持するゼラチン由来の多孔質複合材料であり、β-TCP 顆粒より優れた一体性および操作性を示した。この一体性は、複雑な形態を有する歯周組織欠損への適用を考慮する上で重要な材料特性と考えられる。また、EGCG 由来の抗酸化活性とβ-TCP の骨伝導性を併せ持つ材料特性が、新生歯槽骨形成および残存歯根膜から連続するコラーゲン線維束の再構築に寄与した可能性がある。以上より、vhEcGS-βは歯槽骨と歯根膜の協調的な再生を促進する多機能性歯周組織再生材料としての有用性が示唆された。今後は、炎症を伴う歯周組織欠損モデルでの評価と、より長期の観察による再生組織の成熟過程の検証が必要である。

Histological Evaluation of Low Molecular Weight Hyaluronic Acid Membranes in a Rat Periodontal Defect Model

Department of Restorative Dentistry and Endodontology, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University
○Asiful Islam, Fumiko Minowa, Rafiqul Islam, Hirofumi Kaneko, Ryota Akatsuka, Ryotaro Yago, Rin Miyake, Atsushi Tomokiyo

Background

Despite the availability of various treatment options, periodontal tissue repair remains challenging because complete reconstruction of the supporting periodontal tissues is difficult to achieve. We previously demonstrated that low molecular weight hyaluronic acid (LMW-HA) can induce the differentiation of neural crest cells into periodontal ligament stem cells *in vitro*. These results suggest that LMW-HA may provide a favorable environment for periodontal tissue repair; however, its effects *in vivo* have not been fully investigated.

Objective

This study aimed to evaluate the histological effects of LMW-HA membranes on early periodontal tissue healing using a rat periodontal defect model.

Materials and Methods

All animal experiments were approved by the Animal Care and Use Committee of Hokkaido University (Approval No. 26-0001). Seven-week-old male Wistar rats (Hokudo Co., Ltd., Hokkaido, Japan) were randomly assigned to four groups (n = 3 per group): 0.0% LMW-HA membrane, 2.2% LMW-HA membrane, 4.4% LMW-HA membrane, and enamel matrix derivative (EMD; Emdogain®, Biora AB, Malmö, Sweden) as a positive control. Prior to surgery, the animals were anesthetized with isoflurane for induction, followed by intraperitoneal administration of a medetomidine–midazolam–butorphanol anesthetic mixture for maintenance. Following elevation of a mucoperiosteal flap, a standardized periodontal bone defect measuring 6 mm buccopalatally and 3 mm corono-apically was surgically created on the mesial aspect of the maxillary first molar using a 1/2 tungsten carbide bur, exposing the root surface. The defect dimensions were measured using a periodontal probe. The respective materials were then applied to the defects. Animals were euthanized 7 days after surgery, and periodontal tissues were harvested for histological evaluation using hematoxylin and eosin (H&E) staining.

Results

Histological examination revealed differences in periodontal tissue healing among the experimental groups. The 0% LMW-HA membrane group exhibited poor tissue organization, minimal defect fill, and marked inflammatory cell infiltration. The 2.2% LMW-HA membrane group showed improved tissue organization, a tendency toward tissue attachment, and reduced inflammatory cell infiltration. These histological changes were further enhanced in the 4.4% LMW-HA membrane group. The EMD group demonstrated improved tissue organization, a greater tendency toward tissue attachment, and reduced inflammatory cell infiltration. Histological findings in the 4.4% LMW-HA membrane group closely resembled those of the EMD group and were more pronounced than in the 2.2% LMW-HA membrane group. Overall, increasing LMW-HA concentration was associated with progressive improvement in periodontal tissue healing.

Discussion

LMW-HA membranes promoted early periodontal tissue healing in a rat periodontal defect model. Among the LMW-HA membrane groups, the 4.4% membrane exhibited more favorable histological findings than the 2.2% membrane. Further quantitative histological analyses are required to confirm these preliminary observations.

歯周感染による子宮組織変化と腸内細菌叢変動
—*Porphyromonas gingivalis* に着目した基礎的検討—

岡山大学 [1] 大学院医歯薬学総合研究科，[2] 学術研究院医歯薬学域 歯周病態学分野，
[3] 国立療養所 大島青松園，[4] 岡山大学病院 歯科・歯周科部門

○石井 貴之[1]，大森 一弘[2]，高盛 萌可[3,4]，木山 史子[1]，寺田 奈未[1]，平井 公人[4]，
伊東 有希[2]，中村 心[2]，小野 晋太郎[2]，大久保 圭祐[4]，池田 淳史[4]，高柴 正悟[2]

Uterine Tissue Alterations and Gut Microbiota Changes Associated with Periodontal Infection – A Study Focusing on *Porphyromonas gingivalis* in Ligature-induced Mouse Periodontitis Model –

Department of Pathophysiology – Periodontal Science, [1] Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, [2] Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University, [3] National Sanatorium Oshima Seisho-en, [4] Department of Periodontics and Endodontics, Division of Dentistry, Okayama University Hospital

○ISHI Takayuki [1], OMORI Kazuhiro [2], KUBOTA-TAKAMORI Moyuka [3,4], KIYAMA Fumiko [1], TERADA Nami [1],HIRAI Kimito [2], SHINODA-Ito Yuki [2], NAKAMURA Shin [2], ONO Shintaro [2], OKUBO Keisuke [4], IKEDA Atsushi [4], TAKASHIBA Shogo [2]

【目的】

不妊は，妊娠を希望する健康な男女が避妊をしないで性交しているにもかかわらず，約 1 年間妊娠に至らない状態と定義される。我が国では夫婦の約 4.4 組に 1 組が不妊検査・治療を経験しており，さらに不妊の約 3 割は原因不明とされることから，生殖機能異常のみでは説明できない病因の解明が求められている。近年，歯周病と不妊との関連が報告されており，歯周病原細菌 *Porphyromonas gingivalis*（Pg）の関与が注目されている。我々はこれまでに，原因不明不妊患者では自然妊娠妊婦と比較して Pg に対する血清 IgG 抗体価が有意に上昇していることを見出しており，Pg への曝露あるいは Pg に対する全身性免疫応答が不妊病態に関与する可能性を考えている。また，Pg 感染絹糸結紮歯周炎マウスモデルにおいて，歯周炎の惹起に伴う子宮の肥大および性ホルモン受容体発現の変化，さらに出生数および出生仔体重の減少を報告した（Kamei-Nagata C, et al, *Sci Rep*, 2025）。しかし，Pg を含む歯周感染が子宮組織に影響を及ぼす機序については不明な点が多い。本研究では，絹糸結紮歯周炎マウスモデルを用いて子宮組織ならびに口腔内および腸内細菌叢を解析し，Pg を含む歯周感染が子宮組織に及ぼす影響とその背景となる細菌叢変化について検討した。

【材料と方法】

C57BL/6J 雌性マウス（9 週齢）を健常群（Control），絹糸結紮群（Ligature），絹糸結紮＋Pg 投与群（Ligature + Pg）の 3 群（各 n=4）に分けた。Ligature 群および Ligature + Pg 群では，上顎両側第二臼歯に 5-0 絹糸を結紮した。Ligature + Pg 群には Pg W83 株（2.0×10^7 CFU/mL, 0.2 mL）を週 3 回，結紮絹糸に投与した。4 週間後に子宮，上顎骨，血液，糞便および結紮絹糸を採取した。子宮は Hematoxylin-Eosin 染色による組織学的解析を行い，子宮断面積を評価した。口腔内および腸内細菌叢は，それぞれ結紮絹糸および糞便を用いたアンプリコンシーケンスにより解析し，α多様性，β多様性および群間の菌叢構成を評価した。統計解析には Mann-Whitney の U 検定，Kruskal-Wallis 検定等を用い，$p < 0.05$ を有意差ありと判定した。（岡山大学動物実験委員会承認番号：OKU-2021680）

【結果】

- 子宮断面積は，Control 群と比較して Ligature 群および Ligature + Pg 群で有意に増加した（p <0 .05）。一方，Ligature 群と Ligature + Pg 群との間には有意差はなかった。
- 口腔内細菌叢のα多様性では，Control 群と比較して Ligature 群で Shannon index および Chao1 が有意に増加した（p <0 .05）。一方，腸内細菌叢では，Shannon index，Chao1 および Faith's PD のいずれにおいても群間に有意差はなかった。β多様性解析では，口腔内細菌叢において Control 群と歯周炎群で異なる分布を示したものの，Ligature 群と Ligature + Pg 群の分離は比較的不明瞭であった。
- 腸内細菌叢では 3 群が異なる分布を示し，Pg 追加投与に伴う特徴的な菌叢構成の変化がみられた。
- LEfSe 解析では，Ligature 群において口腔内および腸内で炎症関連菌が優位であった。Ligature + Pg 群では，口腔内で *Lactobacillus* および *Enterococcus*，腸内で酪酸産生菌である *Ruminococcus* および *Roseburia* が優位となり，Pg 投与に伴う特徴的な菌叢変化を確認した。

【考察】

歯周炎を惹起した Ligature 群および Ligature + Pg 群で子宮の肥大が認められたことから，歯周感染・炎症が子宮組織に影響を及ぼす可能性が示唆された。本実験条件では Ligature 群と Ligature + Pg 群との間で子宮断面積に有意差を認めず，Pg 追加投与による子宮肥大への直接的な上乗せ効果は確認されなかった。一方，Pg 投与によって特に腸内細菌叢の構成が明瞭に変化したことから，Pg は子宮組織へ直接作用するだけでなく，歯周感染環境や腸内細菌叢を修飾することで全身を介して生殖組織に影響を及ぼす可能性が考えられる。

原因不明不妊患者において Pg に対する血清 IgG 抗体価が上昇しているという我々の臨床所見と併せると，Pg への曝露およびそれに伴う宿主応答が，不妊と歯周感染を結ぶ因子の一つである可能性が示唆される。今後は，Pg 特異的病原因子，Pg に対する宿主免疫応答，細菌叢由来代謝産物ならびに子宮組織の炎症・性ホルモン応答を解析し，Pg を含む歯周感染が妊娠成立に影響を及ぼす分子機序を明らかにする必要がある。

会員外協力：中山真彰（岡山大学 学術研究院医歯薬学域 口腔微生物学分野）

実験的歯周炎に対するジペプチジルペプチダーゼ 4（DPP4）阻害薬の影響

松本歯科大学歯科保存学講座（歯周）[1],
松本歯科大学大学院歯学独立研究科健康増進口腔科学講座 口腔健康分析学 [2]

○郭 子揚 [1, 2], 大谷有希 [1, 2], 史 楊玥 [2], 小山尚人 [1, 2], 原 美音 [1], 尾﨑友輝 [1], 吉成伸夫 [1, 2]

Effects of Dipeptidyl Peptidase 4 (DPP4) Inhibitor in Experimental Periodontitis

Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University[1], Oral Health Science, Department of Oral Health Promotion, Oral Science Course, Matsumoto Dental University Graduate School of Oral Medicine[2]

○Tzu-Yang Kuo, Yuki Ohtani, Yang Yue Shi, Naoto Koyama, Mikoto Hara, Yuki Ozaki, Nobuo Yoshinari

【目的】

歯周炎は 2 型糖尿病の併存症とされているが，因果関係を示す分子メカニズムについてはまだ明確ではない．近年，2 型糖尿病治療薬であるジペプチジルペプチダーゼ 4(DPP4)阻害薬が骨代謝にも影響を及ぼすことが明らかとなった．本研究では，実験的歯周炎における DPP4 阻害薬投与の歯槽骨吸収に対する影響を調べることを目的とした．なお，本研究は松本歯科大学動物実験委員会の承認を得て行った(承認番号 443 号).

【材料と方法】

8 週齢雌性 C57BL/6JJcl と KK-Ay/TaJcl(肥満型インスリン非依存性 2 型糖尿病モデル)マウスを実験に供した．マウスを 2 群(実験的歯周炎群，実験的歯周炎+DPP4 阻害薬投与群)に分け，C57BL/6JJcl マウスは各群 15 匹，KK-Ay/TaJcl マウスは各群 10 匹，計 50 匹を実験に使用した．実験的歯周炎の惹起には上顎左右側第二臼歯に 6-0 絹糸を結紮し，5 週間飼育して惹起した．

DPP4 阻害薬懸濁液を作成するために，DPP4 阻害薬の錠剤(Linagliptin 5mg トラゼンタ®，日本ベーリンガーインゲルハイム，東京，日本)を乳鉢で粉砕し，粉末を 0.5%カルボキシメチルセルロース水溶液中に添加し，懸濁液を作成した．実験的歯周炎+DPP4 阻害薬投与群には，DPP4 阻害薬懸濁液(Linagliptin，10mg/kg/日，0.1mL/10g)を 1 日 1 回，5 週間経胃投与を行った．

KK-Ay/TaJcl マウスは 13 週齢時に 16 時間絶食後，経口ブドウ糖負荷試験(OGTT)を施行し，その後安楽死させた．歯槽骨吸収量の評価には，X 線マイクロ CT(CosmoScan GX，リガク，東京，日本)を用いた．マウス上顎骨を 10%ホルマリン溶液にて固定，パラフィン包埋後，薄切切片を製作し，ヘマトキシリン・エオシン染色と酒石酸抵抗性酸性ホスファターゼ染色を行い，歯周組織の炎症状態と破骨細胞による骨吸収を観察した．

【結果】

実験的歯周炎+DPP4 阻害薬投与群の体重を実験的歯周炎群と比較した結果，C57BL/6JJcl マウスは約 6%減少(p=0.0014)，KK-Ay/TaJcl マウスは，約 11%減少することを観察した(p=0.0001)．KK-Ay/TaJcl マウスの経口ブドウ糖負荷試験においては，ブドウ糖負荷 30 分後，実験的歯周炎+DPP4 阻害薬投与群の血糖値が実験的歯周炎群より有意に低く(p=0.0071)，経口ブドウ糖負荷試験における曲線下面積(AUC)も有意に低値を示した(p=0.0017)．

上顎左右側第二臼歯歯槽骨吸収量においては，二元配置分散分析の結果，2 型糖尿病モデルである KK-Ay/TaJcl マウスの歯槽骨吸収量が C57BL/6JJcl マウスより有意に増加し(p<0.0001)，実験的歯周炎+DPP4 阻害薬投与群の歯槽骨吸収量が実験的歯周炎群より有意に減少することを観察した(p=0.0025)．上顎骨パラフィン包埋切片のヘマトキシリン・エオシン染色において，上顎第二臼歯にはアタッチメントロスが認められ，結紮糸周囲，上皮内と上皮下に炎症性細胞の浸潤が認められた．酒石酸抵抗性酸ホスファターゼ染色においては，両群共に近心，根分岐部，遠心歯槽骨表面に破骨細胞の出現と破骨細胞による骨吸収窩が認められた．

【考察】

本研究では，糖尿病モデルマウスの歯槽骨吸収量が非糖尿病マウスより多いことが認められた．更に,実験的歯周炎を有するにもかかわらず，DPP4 阻害薬懸濁液を経胃投与することで，マウス血糖値の改善と体重の減少とともに，歯槽骨吸収が抑制されることが認められた.しかし，この二元配置分散分析による DPP4 阻害薬の歯槽骨吸収抑制効果は限定的であり,十分な歯槽骨吸収抑制は達成できなかった．今後，DPP4 阻害薬による歯槽骨吸収抑制の分子メカニズムの解明と全身骨に対する効果の比較検討が必要と考えられる．

糖尿病に伴う歯周組織の微小循環変化および低酸素化が接合上皮バリア機能に及ぼす影響

1)岩手医科大学 解剖学講座 発生生物・再生医学分野
池崎　晶二郎[1]，原田　英光[1]

Effects of Diabetes-Associated Microcirculatory Alterations and Hypoxia on Junctional Epithelial Barrier Function

1) Division of Developmental Biology and Regenerative Medicine, Department of Anatomy, Iwate Medical University, Japan
Shojiro Ikezaki[1], Hidemitsu Harada[1]

【目的】

糖尿病は歯周病の主たるリスク因子の一つである。接合上皮は歯肉溝底部でエナメル質表面に付着し、外部環境(口腔内)と内部環境(結合組織・歯根膜・歯槽骨)を隔てる生体バリアとして機能している。

糖尿病に伴う慢性炎症が歯周組織破壊を促進する機序についてはこれまでにも検討されているが、接合上皮に対する影響については十分に明らかになっていない。本研究の目的は、糖尿病が接合上皮のバリア機能に及ぼす影響について明らかにすることである。

【方法】

ストレプトゾシン投与により1型糖尿病を誘導したマウスおよび対照マウスから臼歯歯周組織を採取し比較解析した。接合上皮のバリア構造について細胞間接着分子 ZO-1 の発現を評価するとともに、CD31 免疫染色により接合上皮周囲の微小血管を観察し、低酸素関連マーカーCA9 の発現から局所の低酸素化を評価した。

さらに、マウス接合上皮細胞株である mHAT-JE01 を用いて、培養上皮シートを作成し、低酸素条件で培養した。低酸素暴露による上皮バリア関連分子および接合上皮特有分子の発現変化を RT-qPCR および免疫蛍光染色により解析し、経上皮電気抵抗(TEER)測定および蛍光マイクロ粒子透過試験により上皮シートのバリア機能への影響を評価した。

【結果】

糖尿病マウスの接合上皮では，対照群と比較して ZO-1 の発現低下が認められた。また、CD31 陽性血管の観察では接合上皮周囲の微小血管に拡張傾向が認められ、糖尿病発症に伴って局所の血管形態が変化していることが示された。さらに、糖尿病マウスの接合上皮では CA9 の発現増加が認められ、接合上皮に低酸素環境が形成されている可能性が示唆された。mHAT-JE01 から作成した培養上皮シートを低酸素条件下で培養すると Claudin-1, Occludin, ZO-1 など上皮細胞のバリア形成に関与する分子に加え、ODAM、FDC-SP など接合上皮に特徴的な分子の発現も低下した。さらに、低酸素条件では TEER が低下するとともに、蛍光マイクロ粒子の透過性が増加した。これらの結果から、低酸素曝露は接合上皮細胞の分子発現だけでなくバリア機能を低下させることが示された。

【考察・結論】

以上の結果から、糖尿病では接合上皮周囲の微小循環に変化が生じ、それに伴って発生する低酸素環境が接合上皮における細胞間接着および特有分子の発現を低下させ、バリア機能を障害する可能性が示唆された。接合上皮は歯周組織への細菌や毒素などの異物侵入を制限する障壁であり、その恒常性の破綻は歯周組織の炎症を誘発させる要因となり得る。したがって、糖尿病環境下において接合上皮の恒常性を維持し、そのバリア機能の破綻を抑制することが、糖尿病性歯周炎の発症・進展を抑制する新たな予防・治療戦略につながると考えられる。

糖尿病状態における歯周組織初期変化の解析−アルドース還元酵素の関与−

[1] 愛知学院大学歯学部歯周病学講座
[2] 愛知学院大学歯学部内科学講座
[3] 朝日大学歯学部口腔感染医療学講座歯周病学分野
○林愛理[1]、小島健人[1]、近藤駿[1]、勝又皓大[1]、山本弦太[1]、菊池毅[3]、成瀬桂子[2]、三谷章雄[1]

Analysis of early periodontal tissue changes under Diabetic Conditions : Involvement of aldose reductase

[1] Department of Periodontology, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
[2] Department of Internal Medicine, School of Dentistry, Aichi Gakuin University
[3] Department of Periodontology, Division of Oral Infections and Health Sciences, Asahi University School of Dentistry, Gifu, Japan
○Airi Hayashi[1], Kento Kojima[1], Shun Kondo[1], Koudai Katsumata[1], Genta Yamamoto[1], Takeshi Kikuchi[3], Keiko Naruse[2], Akio Mitani[1]

【目的】糖尿病患者では歯周病の発症および進展リスクが高く、重症化しやすいことが知られている。しかし、明らかな歯周炎や歯槽骨吸収が生じる以前の段階において、糖尿病に伴う代謝異常が歯周組織に及ぼす影響については十分に解明されていない。アルドース還元酵素（aldose reductase：AR）は、ポリオール経路の律速酵素であり、高血糖環境下で活性化され、糖尿病合併症の病態形成に関与することが報告されている。本研究では、糖尿病状態における歯周組織の初期変化と AR の関与を明らかにすることを目的として、2 型糖尿病モデルマウス（*db*/*db* マウス）およびヒト歯肉線維芽細胞（human gingival fibroblasts：hGF）を用いて検討した。

【方法】10 週齢雄性 *db*/*db* マウス（n＝8）および対照 *m*+/*m*+マウス（n＝7）を通常飼料下で 2 週間飼育し、体重および血糖値を経時的に測定した。12 週齢時に上顎歯肉組織および上顎骨を採取した。Micro-CT 解析では、セメントエナメル境（cementoenamel junction：CEJ）から歯槽骨頂（alveolar bone crest：ABC）までの距離を計測し、歯根長（root length：RL）で正規化した CEJ-ABC/RL を歯槽骨吸収の指標として評価するとともに、歯槽骨の骨微細構造を解析した。さらに、歯肉組織における炎症関連因子、マクロファージ関連因子、AR およびマトリックスメタロプロテアーゼ(matrix metalloproteinase: MMP)の遺伝子発現を解析した。また、ヘマトキシリン・エオジン染色ならびに AR および MMP-3 の免疫組織化学染色を行った。hGF は、正常グルコース条件（5.5 mM）または高グルコース条件（27.5 mM）で 5 日間培養し、炎症関連因子および組織破壊関連因子の遺伝子発現を解析した。さらに、高グルコース条件下で AR 阻害薬 fidarestat（1 μM）を添加し、AR 阻害が遺伝子発現に及ぼす影響を評価した。

【結果】*db*/*db* マウスでは、対照マウスと比較して体重および血糖値が有意に高値を示した。一方、HE 染色所見には明らかな群間差を認めなかった。Micro-CT 解析では、CEJ-ABC/RL に群間差を認めなかったが、骨微細構造解析では、*db*/*db* マウスにおいて骨体積率（BV/TV）の有意な低下および骨梁間隙（Tb.Sp）の有意な増加を認めた。歯肉組織では、*Akr1b3*、*Mmp3* および *Cd68* 遺伝子発現の有意な増加を認め、免疫組織化学染色においても、*db*/*db* マウスでは AR および MMP-3 の DAB 陽性領域が有意に増加していた。培養 hGF では、高グルコース条件により *AKR1B1*、*IL1B*、*IL6* および *MMP3* 遺伝子発現が増加した。また、fidarestat の添加により、高グルコース条件で増加した *IL1B*、*IL6* および *MMP3* 遺伝子発現は有意に抑制された。

【考察】本研究では、*db*/*db* マウスにおいて明らかな歯槽骨吸収や炎症性細胞浸潤を認めない一方、歯槽骨微細構造の変化ならびに歯肉組織における AR および MMP-3 の発現亢進を認めた。これらの結果から、糖尿病状態では、臨床的または組織学的に明確な歯周組織破壊が生じる以前から、歯槽骨および歯肉組織に変化が生じている可能性が考えられる。また、高グルコース条件下の hGF で増加した IL1B、IL6 および MMP3 発現が fidarestat により抑制されたことから、高血糖に伴う炎症関連因子および MMP-3 発現亢進に AR が関与する可能性が示唆された。以上より、AR を介した代謝応答は、糖尿病に伴う歯周組織の初期変化に関与し、その後の歯周組織破壊を促進する背景因子となる可能性が考えられた。

【会員外研究協力者：湊智美、中村信久、宮部愛、笹島沙知子、尾崎令奈、斉木智一、山口正義（愛知学院大学歯学部内科学講座）】

歯周ポケット内用歯科用口腔内カメラの活用が歯石除去の精度と処置時間に与える影響

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野
○楊　朔、芝　多佳彦、仲若 俊大、前川　祥吾、松浦 孝典、土谷　洋輔、
小長井　亜紀子、長岡　千賀、岩田　隆紀

Effect of Visualization Using an Intraoral Camera Designed for Periodontal Pocket on the Accuracy and Efficiency of Subgingival Calculus Removal

Department of Periodontology, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo
○Yang Shuo, Takahiko Shiba, Toshihiro Nakawaka, Shogo Maekawa, Takanori Matsuura, Yosuke Tsuchiya, Akiko Konagai, Chika Nagaoka, Takanori Iwata

【目的】

本研究の目的は、深い歯周ポケットでは直視下でのスケーリング・ルートプレーニング（SRP）が困難となることから、人工歯石を付与した模型歯を用い、歯周ポケット内口腔内カメラ（PPIC）併用下でのスケーリングルートプレーニング(SRP)が歯石除去率および処置時間に与える影響を明らかにすることである。さらに、従来法による SRP との比較ならびに歯周病専門医群と非専門医群の間における効果の差について検討した。

【方法】

術者は歯周病専門医 3 名および非専門医 3 名の計 6 名とした。実験には、歯石除去実習用模型歯を組み込んだ SRP 実習用顎模型を用い、評価対象歯は #11、#26、#31、および #46 とした。各術者は、従来法と PPIC 併用法の 2 条件で SRP を実施した。従来法では、手用のグレーシーキュレットのみを使用し、SRP を行った。PPIC 併用法では、事前にハンズオン実習を約 30 分間行い、基本的な取扱いに習熟した上で歯面および歯肉縁下環境を PPIC にて観察しながら SRP を行った。評価項目は歯石除去率および処置時間とした。処置後残存歯石数の確認は 3 名で行った。統計解析では、専門医群および非専門医群それぞれにおける従来法と PPIC 併用法の比較には Wilcoxon signed-rank test を、各条件における専門医群と非専門医群の比較には Wilcoxon rank-sum test を用いた。有意水準は両側 5%とし、各解析について効果量（r）を算出した。

【結果】

6 名の術者による SRP の結果、全体の歯石除去率は、非専門医群では従来法で 54.22 ± 14.79%、PPIC 併用法で 77.85 ± 11.66% であった。専門医群では、従来法で 76.16 ± 2.28%、PPIC 併用法で 86.60 ± 8.41% であった。いずれの群においても PPIC の使用により歯石除去率の上昇が認められた。群内比較では、非専門医群において各術者の対応差はそれぞれ 17.71%、24.32%、および 28.87%であり、統計学的有意差は認められなかったものの（$p = 0.25$）、効果量は非常に大きかった（$r = 0.93$）。一方、専門医群では各術者の対応差はそれぞれ-2.80%、14.13%、および 17.47%であり、有意差は認められず（$p = 0.50$）、効果量は非専門医群と比較し小さい値であった（$r = 0.62$）。群間比較では、従来法において $p = 0.10$、$r = 0.80$、PPIC 併用法では $p = 0.40$、$r = 0.45$ であり、いずれも統計学的有意差は認められなかった。処置時間は、非専門医群では従来法 330.8 ± 84.5、PPIC 併用法 716.9 ± 163.8 秒 であった。一方で、専門医群では従来法 298.2 ± 84.4 秒、PPIC 併用法 840.7 ± 451.6 秒であり、いずれの群でも PPIC 使用により処置時間の延長が見られた。

【結論】

PPIC を併用した SRP は、歯石除去率の向上に寄与する可能性が高く、特に非専門医においてその効果がより大きく現れる可能性が示された。処置時間の延長は認められたものの、これは導入初期の習熟過程を反映している可能性があり、使用経験の蓄積や操作手順の標準化により改善し得る余地があると考えられる。したがって、PPIC は SRP の精度向上、術者間技術差の縮小、ならびに教育支援の観点から有用な医療機器であることが示唆された。

指背毛細血管観察を用いた歯周治療後の微小循環評価 —チェアサイド応用に向けたパイロット研究—

徳島大学病院総合歯科診療部 [1)]、徳島大学大学院医歯薬学研究部総合診療歯科学分野 [2)]
○美原智恵 [1)]、大川敏永 [2)]

Assessment of Microcirculation Following Periodontal Treatment Using Nailfold Capillaroscopy: A Pilot Study Toward Chairside Application

Department of Comprehensive Dentistry, Tokushima University Hospital[1)]
Department of Comprehensive Dentistry, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University[2)]
○CHIE Mihara[1)], TOSHINORI Okawa[2)]

【目的】

歯周炎は慢性炎症性疾患であり、炎症性サイトカインや酸化ストレスを介して全身の血管内皮機能障害を惹起することが知られている。歯周治療により炎症マーカーや血管内皮機能が改善することは報告されているが、末梢微小循環を直接観察した研究は少ない。また、歯肉毛細血管をチェアサイドで評価する手法の確立には、まず再現性の高い毛細血管観察法を確立する必要がある。そこで本研究では、高齢歯周炎患者を対象に指背毛細血管を観察し、歯周治療前後の微小循環の変化を評価するとともに、毛細血管観察法の臨床応用における課題を検討した。

【材料および方法】

徳島大学病院を受診し研究参加に同意を得た歯周炎患者 6 名のうち研究スケジュールを完遂した 3 名（65～79 歳）を解析対象とした。歯周治療の前後に毛細血管スコープ（GOKO-Bscan Z）を用いて非利き手第 2～4 指の指背毛細血管を撮影した。画像解析ソフトを用いて 1.0 mm x 0.5 mm 範囲に存在する毛細血管数および血流速度を測定した。併せて指尖からの微量採血後、全身状態の参考指標として eGFR を算出した。各項目について歯周治療前後で比較した（徳島大学病院倫理委員会承認番号 4083-1）。

【結果】

歯周治療前後を比較した結果、PISA は全症例で減少したが、指背毛細血管形態に明らかな変化は認められなかった。毛細血管数は術前 11.2 ± 1.8 本、術後 10.7 ± 2.1 本で有意差を認めず、血流速度も術前後で有意な変化を認めなかった。また、eGFR についても有意な変化は認められなかった。一方、測定時の接触圧、撮影部位の再現性、角質の状態および外気温などが画像や血流評価に影響する可能性が認められた。

【考察】

本研究では、歯周治療による指背毛細血管数および血流速度の改善は確認できなかった。その要因として、対象が軽度～中等度歯周炎であり微小循環障害が軽微であった可能性や、症例数が少なかったことが考えられる。また、指背毛細血管観察では、測定時の接触圧、撮影部位の再現性、角質の状態および外気温などが画像や血流評価に影響する可能性が示唆された。したがって、チェアサイドで指背毛細血管を定量的に評価するためには、測定条件の標準化が重要であると考えられた。

【結論】

歯周治療による指背毛細血管数および血流速度の明らかな変化は認められなかった。一方、本研究により、毛細血管観察を歯科臨床へ応用するためには、安定した評価を得るための測定条件の標準化が重要な課題であることが示唆された。本研究で得られた知見は、歯科臨床における毛細血管観察法の確立に向けた一助となるものと考えられる。

肥満と歯周組織炎症の関連は喫煙により変化するか：PISA/PESA 比を用いた検討

松本歯科大学歯科保存学講座(歯周)
○出分菜々衣，三浦貴人，詹 佳憲，謝　文妮，加藤慎也，原　美音，加藤藻瑚，吉成伸夫

Does Smoking Modify the Association between Obesity and Periodontal Inflammation? : A Study Using the PISA/PESA Ratio

Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, Matsumoto Dental University
○Nanae Dewake, Takato Miura, Chia-Huei Chan, Wen-Ni Hsieh, Shinya Kato, Mikoto Hara, Moko Kato, Nobuo Yoshinari

【目的】

歯周炎症表面積(PISA：Periodontal Inflamed Surface Area)は歯周ポケット上皮のうち炎症を起こしている表面積を示す指標であり，歯周上皮表面積(PESA：Periodontal Epithelial Surface Area)に占める PISA の割合，すなわち PISA/PESA 比は，歯周組織の炎症を反映する指標と考えられている．本研究では，肥満(BMI)と歯周組織の炎症との関連における喫煙の修飾効果を， PISA/PESA 比を用いて検討した．

【対象と方法】

2008 年から 2024 年に松本歯科大学病院歯周病科に来院した初診患者 107 名(非喫煙群 42 名，紙巻きたばこ喫煙群 65 名)を対象に，BMI，PISA，PESA，PISA/PESA 比，BOP 割合，PCR 値(O'Leary's Plaque Control Record)，現在歯数を評価した．非喫煙群および喫煙群の比較には Mann-Whitney の U 検定を用いた．喫煙有無で層別した Spearman 順位相関係数を算出するとともに，年齢，性別，PCR 値，現在歯数を調整したロジット変換 PISA/PESA 比を目的変数とする重回帰分析により，BMI×喫煙の交互作用を検討した．なお，本研究は松本歯科大学倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号 0383)．

【結果】

非喫煙群と喫煙群の間で現在歯数，PISA，PESA，BOP 割合，PCR 値に有意差は認めなかった．非喫煙群では BMI と PISA/PESA 比に有意な正の相関を認めたが(ρ = .39, p = .011)，喫煙群では相関を認めなかった(ρ = .08, p = .51)．共変量調整後の重回帰分析でも，BMI は有意な正の関連を示し(β = .169, p = .024)，BMI×喫煙の交互作用項は有意水準には達しなかったものの，負の方向性を示し(β = -.155, p = .102, R^2 = .140，調整済み R^2 = .079)，BMI の効果は，喫煙群が非喫煙群より小さくなる方向であった．また，多重共線性は認めなかった(全変数で VIF＜3)．

【考察】

肥満は歯周組織の炎症と独立して関連しており，この関連は喫煙により見かけ上マスクされている可能性が示唆された．すなわち，喫煙群では肥満に伴う炎症亢進が BOP の評価では検出されにくい可能性がある．したがって，喫煙者の歯周組織評価においては，BOP に基づく指標の解釈に注意を要する．交互作用の統計的検出力については，さらなる症例の蓄積による検証が必要である．

SPT 患者における PISA と咬合力低下の関連性の検討

1. 日本歯科大学新潟生命歯学部歯周病学講座 2. 日本歯科大学新潟生命歯学部微生物学講座
3. 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科歯周機能治療学 4. 日本歯科大学新潟病院総合診療科
○佐藤遥香[1] 丸山昂介[2] 八板直道[1] 香山友希恵[3] 両角祐子[1,4] 佐藤 聡[1,3,4]

Association between Periodontal Inflammation and Reduced Occlusal Force in Patients Undergoing Supportive Periodontal Therapy

1. Department of Periodontology, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata
2. Department of Microbiology, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata
3. Periodontology, Graduated School of Life Dentistry at Niigata, The Nippon Dental University
4. Comprehensive Dental Care at Niigata Hospital, The Nippon Dental University
○Haruka Sato[1], Kosuke Maruyama[2], Naomichi Yaita[1], Yukie Kayama[3], Yuko Morozumi[1,4], Soh Sato[1,3,4]

【緒 言】

歯周炎は、歯周組織に生じる慢性炎症により歯周組織が破壊される疾患であり、歯の長期的な保存には歯周組織の健康維持が重要である。そのため、歯周基本治療や歯周外科治療後も、Supportive Periodontal Therapy（SPT）を継続し、歯周炎の再発や進行を防止することが求められる。歯周組織の炎症を定量的に評価する指標として、Nesse らが提唱した Periodontal Inflamed Surface Area（PISA）が用いられており、SPT 期の炎症管理に有用とされている。

一方、SPT 期における歯周組織の維持には、炎症のコントロールに加え、咬合機能の維持も重要である。われわれはこれまでに、SPT を継続している 22 名の患者を対象として、咬合力の低下および咬合接触面積の減少が PISA の増加と関連する可能性について検討した。しかし、対象症例数が限られており、口腔機能低下症の診断基準に基づく咬合力低下と PISA との関連や年齢の影響については十分に検討されていない。

そこで本研究では、SPT 期患者 169 名を対象に、口腔機能低下症の診断基準に基づく咬合力低下の有無と PISA との関連を検討するとともに、年齢層別の解析を行い、その臨床的意義について検討することを目的とした。

【材料と方法】

［対 象］日本歯科大学新潟病院に通院し、定期的に SPT を継続している機能歯数 24 本以上の患者 169 名（男性 72 名、女性 97 名、平均年齢 70.3±12.7 歳）を対象とした（倫理承認番号：ECNG-R-473）。

［評 価］最大咬合力は、デンタルプレスケール II およびバイトフォースアナライザ（GC Co., Ltd., Tokyo, Japan）を用いて測定した。歯周組織の炎症程度は、プロービングデプスとプロービング時の出血をもとに PISA を算出して評価した。対象者は、口腔機能低下症の診断基準に準じ、クリーニング（測定時に生じたノイズや不要な発色の除去）ありでは 350N 未満、クリーニングなしでは 500N 未満を咬合力低下と定義し、それぞれ咬合力低下群と非低下群に分類した。

［解 析］全対象における最大咬合力と PISA の相関関係を評価した。また、対象者を 64 歳以下、65～74 歳、75 歳以上の 3 群に層別化し、各年齢層における咬合力低下群と非低下群の PISA を比較した。

［統 計］Shapiro–Wilk 検定で正規性を確認後、全対象の最大咬合力と PISA の相関は Spearman の順位相関係数を用いて評価し、年齢層別の PISA の比較には Mann-Whitney U 検定を用いた。

【結 果】

全対象において、最大咬合力と PISA との間に有意な相関は認めなかった。年齢層別解析では、350N および 500N のいずれの基準においても、64 歳以下で咬合力低下群の PISA は非低下群と比較して有意に高値を示した（$p<0.05$）。一方、65～74 歳および 75 歳以上では有意差を認めなかった。

【考察・結論】

64 歳以下の SPT 患者では、咬合力低下と歯周炎の関連が認められたことから、SPT において咬合機能の評価や維持の管理が重要と考えられる。一方、65 歳以上では、有意な関連を認めなかったことから、咬合力以外の加齢に伴う要因や継続的な SPT による歯周炎のコントロールが結果に影響した可能性が考えられる。

矯正治療後に生じた歯肉退縮と重度の歯槽骨吸収に対応した症例

[1]松本歯科大学歯科保存学講座(歯周)，[2]東京科学大学大学院医歯学総合研究科歯周病学分野
金　奈賢[1]，尾﨑友輝[1]，芝多佳彦[2]，吉成伸夫[1]

A case of gingival recession with alveolar bone resorption in the anterior region following orthodontic treatment

[1]Department of Cariology, Endodontology, and Periodontology, School of Dentistry, Matsumoto Dental University.
[2]Department of Periodontology, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo.
Nahyun Kim[1], Yuki Ozaki[1], Takahiko Shiba[2], Nobuo Yoshinari[1].

【緒言】

我が国において歯周病は歯の喪失の主原因であり，特に若年者では歯の喪失がその後の生活の質を著しく低下させるため，可能な限り歯を保存することが極めて重要である．今回，歯周組織再生療法とその後に歯周形成外科療法を施行して，矯正治療後に生じた歯肉退縮と重度の歯槽骨吸収を改善できた症例を報告する．

【症例】

患者は初診時 22 歳の女性で，他院にて矯正治療を受けた後に生じた 22，23 の歯肉退縮を主訴として，松本歯科大学病院保存科(歯周)に紹介来院された．全身既往歴として特記事項はない．肉眼的所見として 11，21 辺縁歯肉に軽度の発赤と腫脹を認めた．23 唇側歯頚部，36，37，46，47 頬舌側歯頚部に初期齲蝕様の白濁を認めた．歯周組織所見として 22 に 8 ㎜の probing pocket depth(PPD)と 10 ㎜の clinical attachment level(CAL)を認め，bleeding on probing(BOP)陽性であった．23 に 2 ㎜の歯肉退縮を認めた．その他の部位は PPD：3 ㎜以内であった．22 に 2 度の動揺，23 に 1 度の動揺を認めた．O’Leary らの plaque control record は 58.9%であった．デンタルエックス線画像および CBCT 画像所見として 22 に根尖に及ぶ歯槽骨吸収を認めたが，歯髄電気診は陽性であり生活反応を認めた．

診断は限局型歯周炎ステージⅣグレード C，22，23 の歯肉退縮は Miller の分類 ClassⅢ，Cairo の分類 RT2 とした．

2022 年 10 月より歯周基本治療としてプラークコントロール，歯肉縁上スケーリング，スケーリング・ルートプレーニングを施行した．歯周基本治療後の再評価検査の結果，2023 年 2 月に 22，23 の垂直性歯槽骨欠損に対して FGF-2 製剤(リグロス®)，炭酸アパタイト由来人工骨(サイトランスグラニュール®)，乳酸/グリコール酸共重合体吸収性メンブレン(GC メンブレン®)を併用した歯周組織再生療法を施行した．歯周組織再生療法は通法の歯肉溝切開，全層弁の剥離・翻転，不良肉芽の除去，スケーリング・ルートプレーニング後にリグロス®を骨欠損部位に投与し，サイトランスグラニュール®を填塞し，GC メンブレン®を設置した．縫合糸はゴアテックス糸と合成吸収性糸を使用した．2024 年 2 月に 22，23 の歯肉退縮に対して上皮下結合組織移植術による歯周形成外科療法を施行した．歯周形成外科療法は歯肉溝内切開，全層弁の剥離・翻転，不良肉芽の除去，スケーリング・ルートプレーニング後にリグロス®を投与し，上顎口蓋側から採取した結合組織を設置し，上皮で被覆した後，合成吸収性糸を使用して縫合した．

【結果】

22，23 は歯周組織再生療法施行後 1 週間経過後のデンタルエックス線画像所見にて骨欠損部に不透過像を認め，骨補填材の漏出がないことを確認した．歯周組織再生療法施行後の再評価検査の結果，22，23 の PPD，CAL，歯の動揺は減少し，デンタルエックス線画像所見にて歯槽骨レベルの改善を認めた．1 年後の歯周形成外科療法施行後、再評価検査の結果，PPD および CAL は 3 ㎜以内となり，歯肉退縮の改善を認めた．BOP(－)で歯周組織の安定を認めたため，supportive periodontal therapy(SPT)に移行した．歯周外科治療施行より 2 年経過後も PPD，CAL は維持され，デンタルエックス線画像所見にて歯槽骨レベルも維持されている．

【結論】

本症例はリグロス®とスキャフォールドを併用した歯周組織再生療法の施行により，角化歯肉幅を維持しつつ重度の垂直性歯槽骨欠損を改善することができ，その後の歯周形成外科療法の施行により，歯肉退縮を著しく改善することができた．

医療環境を想定したDry Surface BiofilmとWet Surface Biofilmの形成特性の比較

[1]九州歯科大学　歯科保存再生治療学講座　口腔保存治療学分野
[2]九州歯科大学　病態制御科学講座　感染分子生物学分野
[1,2]湯谷　未佳，[2]山﨑　亮太，[1]鷲尾　絢子，[1]北村　知昭

Comparative Characterization of Dry and Wet Surface Biofilms under Healthcare-Relevant Conditions

[1]Division of Endodontics and Restorative Dentistry,
Department of Regenerative Science in Conservative Dentistry
[2]Division of Infections and Molecular Biology,
Department of Advanced Pathophysiological Science
Kyushu Dental University
[1,2]YUTANI Mika, [2]YAMASAKI Ryota, [1]WASHIO Ayako, [1]KITAMURA Chiaki

【目的】

近年、医療関連感染症の一因としてDry Surface Biofilm (DSB)が注目されている。DSBは乾燥環境下で形成される特殊なバイオフィルムであるが、その形成特性はWet Surface Biofilm (WSB)と比較して未解明な点が多い。本研究では、*Escherichia coli*を用いてDSBの構造的特徴および細菌学的特徴をWSBと比較し、その形成特性を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】

E. coli BW25113株を用い、既存のDSB作製プロトコル（K. Ledwoch *et al.* 2019）を参考に、2日間のWet phaseと2日間のDry phaseを1サイクルとして3サイクル繰り返し、12日間培養したDSBを作製した。WSBは同期間湿潤条件下で培養した。**<実験１：バイオフィルム量評価>** 作製したDSBおよびWSBに対し、0.1%クリスタルバイオレットによる染色を行い、95%エタノールでの脱色後、吸光度（450 nm）を測定した。**<実験２：形態学的評価>** DSBおよびWSBを形態学的に比較するため、電界放出形走査電子顕微鏡（FE-SEM）観察を行った。**<実験３：生菌数の評価>** DSBおよびWSBの作製後、プレートに付着したバイオフィルムを全量回収後、スポットプレーティングを行い、Colony Forming Unit (CFU)を測定した。

【結果】

<実験１>DSBではWSBと比較してバイオフィルム量が有意に増加した。<実験２>DSBはWSBと比較し多くの菌体外多糖（EPS）様構造及び菌体を認め、厚いバイオフィルムを形成していることが観察された。また、両群とも菌体およびEPS以外の構造物も観察された。<実験３>両群とも生菌数は約1.0×10^{7} CFU/mlとなり、有意な差は認められなかった。

【考察】

DSBではWSBと比較してバイオフィルム量が増加していた一方、生菌数に有意な差は認められなかった。このことから、DSBにおけるバイオフィルム量の増加は菌数の増加では説明できず、EPSなどのマトリックス成分の増加が寄与している可能性が示唆された。また、DSBではWSBと比較してより多くの菌体が観察されたにもかかわらず、生菌数に差が認められなかったことから、培養不能状態（VBNC）を含む損傷菌や死菌がバイオフィルム内に残存し、構造の形成あるいは維持に関与している可能性が考えられる。さらに、両群で観察された菌体およびEPS以外の構造物は、乾燥過程に伴う培地成分の析出物である可能性が考えられた。この析出物がバイオフィルム構造の形成あるいは安定化に関与している可能性もあり、今後さらなる解析が必要である。

【結論】

DSBでは菌数の増加を伴わずにバイオフィルム量が増加することが明らかとなり、乾燥環境への適応には菌体外基質を主体としたバイオフィルム構造の変化が重要である可能性が示唆された。

血清抗体価を指標とした口腔細菌と誤嚥性肺炎の関連性の解析

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
○竹中彰治，髙橋竜平，野杁由一郎

Analysis of the association between oral bacteria and aspiration pneumonia using serum antibody titers as an indicator

Division of Cariology, Operative Dentistry and Endodontics,
Faculty of Dentistry & Graduate School of Medial and Dental Sciences, Niigata University
○Shoji Takenaka, Ryouhei Takahashi, Yuichiro Noiri

【目的】地域包括ケアシステムの推進により，在宅高齢者の身体状態の変化を察知し，疾病発症のリスクが高まった場合に医療機関への受診を促すリスクアセスメントが重要である．我々はこれまでに，C 反応性タンパクイムノクロマト試薬を開発した（第 158 回日本歯科保存学会, 2023）．本研究では，発熱や頻呼吸，頻脈といった典型的な症状が出にくく，重症化してから気づくことも多い誤嚥性肺炎に着目した．本研究の目的は，誤嚥性肺炎と関連がある口腔細菌を，血清抗体価を指標として探索することである．

【材料および方法】新潟大学医歯学総合病院呼吸器内科に肺炎の診断で入院した患者もしくは国立長寿医療研究センターバイオバンクから分譲を受けた血清検体を解析対象とした（新潟大学倫理審査委員会承認番号: 2020-0006, 2024-0088；国立長寿医療研究センターバイオバンク運営委員会承認番号: R02046）．被験者の内訳は，誤嚥性肺炎患者 41 名，肺炎患者 40 名，健常高齢者 40 名（それぞれ 65 歳以上），健常若年者 24 名（20-34 歳）であった．

先行論文を検索し，誤嚥性肺炎と関連する口腔細菌（*Fusobacterium nucleatum, Porphyromonas gingivalis, Streptococcus mitis, Streptococcus oralis, Streptococcus gordonii, Corynebacterium matruchotii, C. durum*）を選定した．超音波粉砕を行った全菌体抗原もしくは細菌表層タンパク抗原を用いてウサギ抗血清を作製し，ELISA 法により各抗原に対する IgG 血清抗体価を測定した．*Streptococcus pneumoniae* および *Candida albicans* の 抗体価は，既存のキットを用いて測定した．統計学的に有意差を認めた細菌について，Receiver Operating Characteristic analysis (ROC)解析を行なった．

【結果】誤嚥性肺炎患者の抗 *C. albicans*，抗 *S. gordonii* GspB および抗 *C. matruchotii* 抗体価は，健常若年者および健常高齢者と比較して有意に高く，誤嚥性肺炎との関連性が認められた（$p< 0.05$, Kruskal-Wallis test, Steel-Dwass test）．ROC 解析の結果，各抗体価の曲線下面積（AUC），感度，特異度は，*C. albicans* (0.737, 0.633, 0.825)，*S. gordonii* GspB (0.716, 0.650, 0.775)および *C. matruchotii* (0.583, 0.433, 0.850)であった．さらに，複数の抗体価の組み合わせが識別能を向上するかを検討するために，ロジスティック回帰分析を行った．その結果，*C. albicans* と *C. matruchotii* の２種統合モデルが最も高い識別能を示した（0.795, 0.690, 0775）．

【考察】近年，誤嚥性肺炎の発症に嫌気性菌の関与は少なく，口腔バイオフィルム生態系の肺移行として理解されつつある．本研究結果でも，免疫力が低下した高齢者において口腔カンジダ症の原因菌である *C. albicans*，初期定着菌群のひとつであり感染性心内膜炎の原因菌である *S. gordonii*，デンタルバイオフィルム構造の核として中心的な役割を果たしている *C. matruchotii* といった，異なる生物学的側面をもつ微生物が誤嚥性肺炎と関連性があった．

一方，本研究にはいくつかの解析上の制限があった。被験材料は，急性期の入院患者やバイオバンクの血清であるため，被験者の残存歯数，口腔衛生状態，う蝕や歯周病の有無など，口腔内環境の情報がなかった．しかし，他の *Streptococcus* 属や *P. gingivalis*、*F. nucleatum* では統計学的に有意差がなかったことから，本実験で有意差を認めた３種は，誤嚥性肺炎との関連性があると考えられる．また，誤嚥性肺炎の診断根拠が示されていなかった．今回用いたすべての抗体価において，誤嚥性肺炎群と肺炎群に有意差がなかったことから，肺炎群に誤嚥性肺炎の症例が含まれていた可能性が考えられた．

【結論】*C. albicans*，*S. gordonii* GspB および *C. matruchotii* の血清抗体価は，誤嚥性肺炎との関連性が示唆された．*C. albicans* と *C. matruchotii* の血清抗体価を組み合わせることで，より有用な誤嚥性肺炎の識別マーカーとなる可能性が示された．

本研究の一部は，基盤研究（B）24K02763 の助成を受けて行われた．

松本歯科大学病院臨床研修における初診急患対応の保存領域症例分析

松本歯科大学病院　[1]初診室（総合診断科・総合診療科）、[2]保存科、[3]研修管理委員会
○音琴淳一[1,3]、森　　啓[1,3]、増田宜子[2,3]、亀山敦史[2,3]、吉成伸夫[2,3]

Case Analysis of Restorative, Endodontic, and Periodontal Treatments in Initial Consultations and Emergency Care During Postgraduate Clinical Training at Matsumoto Dental University Hospital

[1] Department of Oral Diagnostic and Comprehensive Dentistry,
[2] Department of Cariology, Endodontology and Periodontology, and
[3] Clinical Training Management Committee, Matsumoto Dental University Hospital
○Jun-ichi OTOGOTO[1,3], Hiroshi MORI[1,3], Yoshiko MASUDA[2,3], Atsushi KAMEYAMA[2,3] and Nobuo YOSHINARI[2,3]

【目　的】

松本歯科大学病院の臨床研修カリキュラムにおいては，従来より研修歯科医は病院初診あるいは急患患者の対応を班ごとのローテーション方式にて行っている．一方では、指導管理する指導歯科医ならびに診療科は保存科を中心とした診療科ベースに管理を行っている．

コロナ禍が明けて通常診療が行われるようになった2024年度以降における２年間の初診室における初診急患患者対応のローテーションにおける対応患者を、管理する保存科と一般診療科にて研修する研修歯科医が対応する保存領域症例の詳細分析を行ったので報告する．

【対象と方法】　０）研修方式：松本歯科大学病院臨床研修の管理診療科８科

１）対　象：2024-2025年度の研修歯科医63名であった．（単独型プログラム49名，協力型プログラム14名）
（管理診療科：初診室15名，補綴科11名，保存科14名，小児歯科４名，地域連携歯科４名，口腔外科１名）

２）分析方法：2024と2025年度を併せて，初診室における初診急患担当患者数全体を月毎に算出した．

研修歯科医毎の担当患者数，管理診療科による担当患者数，留学生の担当患者数，プログラムの違いによる担当患者数を算出した．さらに，全体に占める，対応病名領域（保存、補綴、口腔外科、小児歯科、地域連携歯科）の割合、とくに今回は、保存治療領域、歯内治療領域、歯周治療領域（急性症状を含む）、修復治療領域（う蝕症第１度と第２度と関連病名）と全身疾患などの有病者割合などを調査した．複数の疾患領域に関わる場合には、それぞれの症例数を算出集計を行った．

特に管理診療科は保存科と初診室（総合診断科・総合診療科）の研修歯科医を中心に比較することとした．

３）倫理審査：本学における研究等倫理審査の承認（研究等倫理審査委員会承認 624号）を得ている．

【結　果】

１）対応日数：研修歯科医一人あたりの初診日数は平均23日（プログラムⅠ）、13.5日（プログラムⅡ）であった．対応日数と研修歯科医の初診急患患者対応数はほぼ一致していた．また管理診療科による有意差は認めなかった．

２）対応症例：研修歯科医全体が対応した保存領域症例数（歯内治療領域、歯周治療領域、修復治療領域の総数は他の領域（口腔外科、補綴治療、その他）の領域の症例数の倍以上であった．管理診療科が保存科管理下における研修歯科医の保存科領域症例の対応数は、他の診療科よりも多かったが有意差を認めなかった

【考察と結論】

保存治療は全症例数の割合から見ても最も多く，研修歯科医の対応数は管理診療科における大きな差はなかった．

本学病院の臨床研修は，必修化以降、いくつかの形式を経て[1)]、現在、管理診療科は保存科領域だけでなく、総合診療科、補綴領域、保存領域、口腔外科領域、地域連携領域、小児領域などで行っている．従来は，患者数や診療内容に偏りがあり，配当機会が限られているので，現在、初診室に来院する患者さんへの対応機会を増やす本研修手法にて臨床研修を行うこととした，今回の集計結果から，本システムの効果が見られたと推察している．

【文　献】１）音琴淳一、亀山敦史、森啓．松本歯科大学病院臨床研修における修復治療の実施症例分析．日総歯誌，2025；17：5-12.

歯槽骨維持を目的とした戦略的歯根保存の長期的有用性―2症例―

[1] 岡山大学 学術研究院 医歯薬学域 歯周病態学分野，[2] 岡山大学 大学院医歯薬学総合研究科 歯周病態学分野，[3] 岡山大学 学術研究院 医療開発領域 歯科・歯周科部門

○高柴 正悟[1]，小塚 優美[2]，池田 淳史[3]，中村 心[1]，大久保 圭祐[3]，平井 公人[3]，大森 一弘[1]

Long-term Value of Strategic Root Preservation for Maintaining Alveolar Bone Support: A Report of Two Cases

1) Department of Pathophysiology - Periodontal Science, Faculty of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

2) Department of Pathophysiology - Periodontal Science, Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences, Okayama University

3) Department of Periodontics and Endodontics, Medical Development Field, Okayama University

○TAKASHIBA Shogo[1], KOZUKA Yumi[2], IKEDA Atushi[3], NAKAMURA Shin[1], OKUBO Keisuke[3], Hirai Kimito[3], OMORI Kazuhiro[1]

キーワード：歯科保存治療，多発性う蝕，歯内疾患，戦略的歯根保存，歯槽骨保存

【緒言】

患者の高齢化や社会背景の多様化に伴い，歯の保存可否は口腔内所見のみでなく，全身状態や生活背景を考慮して判断する必要がある。今回，感染・炎症を制御し歯根を保存することで歯槽骨を維持し，残根上義歯を長期的に安定させた2症例を報告する。

【患者】

患者A：39歳男性。喫煙歴20本/日，20年間。歯科恐怖症のため成人以降の歯科受診歴はなかった。

患者B：78歳女性。頸髄損傷後遺症により車椅子を使用し，上肢運動の制限もあり，娘の介助で通院していた。

【口腔所見・背景と診断】

患者A：全歯（上下顎各11歯）にう蝕があり，多数歯が残根状態で，36に歯根嚢胞がある。PISA値は312.7 mm^2。咬合支持は喪失し，審美障害もあるので子どもの参観日など学校行事に出席をためらう心理状態にあった。

➡ 多数歯う蝕症，36歯根嚢胞，咀嚼・審美障害，広汎型軽度慢性歯周炎（ステージⅠ，グレードB）

患者B：現在歯数は上顎2歯と下顎6歯，上下顎ともブリッジや補綴処置歯が多く，二次う蝕および根尖性歯周炎が多数歯にある。全顎的に歯根長の1/3程度の水平性骨吸収像があり，義歯は不安定であった。また，介助者である娘の勤務状況により，受診間隔にも制約があった。

➡ 多数歯う蝕症，多数歯根尖性歯周炎，咀嚼障害，広汎型軽度慢性歯周炎（ステージⅠ，グレードA）

【治療方針】急性症状の改善後，義歯による咀嚼機能の早期回復を図りつつ，う蝕および歯内感染を制御し，歯の保存そのものを目的とするのではなく，歯槽骨支持と義歯の長期安定を目的として歯根を保存する「戦略的歯根保存」による歯槽骨支持の維持を目指した。

【治療経過】

患者A：感染根管治療とう蝕治療を行い，歯科恐怖症を考慮して抜歯を極力回避し，残根上義歯を装着した。36には歯内外科処置を実施した。13年経過した現在も歯槽骨が維持され，義歯も安定し，患者自身の満足度は高く，歯周病安定期治療と義歯管理を継続中。

患者B：根管治療とう蝕治療後に，義歯の修理による咬合調整を行い，歯根保存を図った。13には意図的再植を実施し，義歯の支持を維持した。現在も義歯は安定し，自己と家族による良好な口腔衛生管理を継続している。

【考察・まとめ】両症例では，患者背景から抜歯を中心とした治療が必ずしも最適とはいえなかった。感染・炎症を制御しつつ歯根を保存することで歯槽骨支持が維持され，義歯の安定性と口腔衛生管理の向上，ならびに咀嚼・審美機能の回復につながった。戦略的歯根保存は，患者の全身状態と生活背景を考慮した長期的な口腔機能およびQOL維持のための有用な選択肢となり得る。

シェーグレン症候群患者の上下顎前歯部変色に対して審美的改善を行った１症例

[1]日本歯科大学附属病院　歯科衛生科、[2]日本歯科大学附属病院　ホワイトニング外来、
[3]日本歯科大学　生命歯学部　接着歯科学講座、[4]日本歯科大学附属病院　総合診療科
○[1,2]植松裕美、[2,3]勝海　芽、[4]滑川初枝、[2,3]柵木寿男

A Case Report of Esthetic Improvement for Discoloration of the Maxillary and Mandibular Anterior Teeth in a Patient with Sjögren's Syndrome

[1]The Nippon Dental University Hospital, Division of Dental Hygiene
[2]The Nippon Dental University Hospital, Outpatient of whitening
[3]Department of Adhesive Dentistry, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University
[4]The Nippon Dental University Hospital, General Dentistry
○[1,2]UEMATSU Hiromi,[2,3]KATUUMI Mei,[4]NAMEKAWA Hatsue,[2,3]MASEKI Toshio

【諸言】シェーグレン症候群は唾液腺や涙腺などの外分泌腺に炎症を生じる自己免疫疾患であり、歯科領域では唾液分泌低下により、齲蝕や歯周病のリスク増加、口腔乾燥に伴う粘膜症状などを認める[1)]。今回シェーグレン症候群に伴う口腔症状に配慮しながら、上下顎前歯部変色に対して、オフィスホワイトニング（以下 OW）とコンポジットレジン修復（以下 CR）を用いて審美的改善を行えたため報告する。

【症例】

患者：69 歳女性（初診日：2025 年 3 月）。

主訴：上下前歯の色が気になる。舌がヒリヒリ痛い。全体的に診てほしい。

現病歴：前歯部変色を主訴に近医を受診したが、症候群を理由に積極的な治療を勧められず、当院を受診。

既往歴：シェーグレン症候群、黒毛舌、原発性胆汁性胆管炎、逆流性食道炎、アレルギー（ミノマイシン、イソジン、マンゴー、乳製品）。

【診断】上下顎前歯部 変色歯、FDI 法 11,21,31,32,41,42 番歯 齲蝕症 1 度

【治療計画】1)歯周基本治療　2)再評価　3)OW　4)CR　5)SPT

【治療経過】歯周基本治療では、シェーグレン症候群に伴う唾液分泌低下による齲蝕および歯周病のリスクについて説明し、口腔乾燥による粘膜症状を考慮した低刺激性歯磨剤および保湿剤の使用方法を指導した。また処置時には粘膜への刺激に配慮し、使用する研磨剤の選択にも留意した。再評価では、歯周基本治療前後で PCR は 34.3%から 10.2%、BOP は 9.9%から 8.0%へ改善し、口腔衛生状態の改善を確認した。その後、前歯部変色歯に対する OW について説明を行い、ホワイトニング材によるアレルギー反応の可能性および処置中の口腔乾燥への影響を考慮し、まず 11、21 に限定して施術する同意を得た。OW は松風ハイライト（松風）を使用し、3 日間実施した。施術期間中、歯の疼痛や不快症状は認めなかったが、1 日目にアングルワイダー接触部位の歯肉に軽度の疼痛を認めたため、2 日目以降はアングルワイダーと歯肉の間に綿花を介在させ、軟組織への刺激軽減を図った。OW 処置中、口腔乾燥感は認められたものの、アレルギー反応などホワイトニング材による有害事象は認めなかった。色調評価は VITA クラシカルシェードガイドを用いた視感比色法を実施し、11 は C4 から D3（6 段階）、21 は C4 から D2（12 段階）まで改善し、患者の満足が得られたため、後日同部位切縁の CR を行った。その後、下顎前歯部についても同様の改善を希望したため、OW について改めて説明および同意取得後、OW を実施した。OW はアレルギー反応や口腔乾燥などの症状を確認しながら段階的に進め、施術範囲と回数を調整した。下顎前歯部は A3.5～C4 から D2～D3、最大 12 段階の色調改善が認められた後、31,41 の切縁変色に対して CR による審美的改善を行った。その後、SPT へ移行し３ヶ月毎に来院中である。

【考察】シェーグレン症候群患者は、唾液分泌低下に伴う口腔環境の悪化や粘膜症状への配慮が必要であり、口腔衛生管理が重要である。本症例では歯周基本治療により口腔環境を改善した後、口腔乾燥症状やホワイトニング材による刺激を考慮し、対象歯を限定した段階的な OW を行った。また、ホワイトニング単独では改善困難な変色部には CR を併用し、歯質を保存しながら審美的改善を得ることができた。治療後、患者は鏡を見ながら「以前、歯の色は改善できないと言われ、諦めていた。きれいになって嬉しい。」と述べ、高い満足度が得られた。本症例より、シェーグレン症候群患者に対する審美治療では、患者の状態に応じた臨機応変的な治療計画が重要であり、患者の希望を考慮した低侵襲な治療選択が有用であることが示唆された。

1) 厚生労働省 HP　https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000089906.pdf

酸化チタン内蔵歯ブラシとフッ化物配合歯磨剤併用時による口腔清掃効果の検証
—エナメル質表面におけるフッ化物の挙動—

日本歯科大学東京短期大学[1]、名古屋大学大学院工学研究科[2]、
日本歯科大学附属病院[3]、東海大学医学部基礎医学系[4]、（公財）ルイ・パストゥール医学研究センター[5]
鈴木恵[1]、鈴木一正[2]、滑川初枝[3]、佐藤勉[4,5]

The verification of oral cleaning efficacy when using a toothbrush with built-in titanium dioxide in combination with fluoride toothpaste
—The action of fluoride on the enamel surface—

1 Nippon Dental University College at Tokyo, 2 Nagoya University Graduate School of Engineering, 3 Nippon Dental University Hospital, 4 Division of Basic Medical Science Tokai University School of Medicine, 4 Louis Pasteur Center for Medical Research
SUZUKI Megumi[1], SUZUKI Kazumasa[2], NAMEKAWA Hatsue[3], SATO Tsutomu[4,5]

【研究目的】口腔清掃は、口腔の健康のみならず全身的な健康の保持・増進に重要である。わが国では歯磨きを中心としたロ腔清掃習慣が非常に高く普及しているが、う蝕や歯周疾患の有病率は先進国の中で未だ高い状況にある。

現在、市場には多様な効果・機能を装備した歯ブラシが販売されている。我々はこれまでに光触媒作用を有する酸化チタンを柄に内蔵した製品（以下 S ブラシ）の口腔清掃効果について様々な検証を行い[1~4]、S ブラシが被験者の *Streptococcus mutans* 数を有意に減少させること、さらに歯面への歯垢付着量を抑制することを報告してきた[1),2)]。今回は、S ブラシによる歯面・口腔清掃効果を新たな臨床試験にて検証し、さらにフッ化物配合ペースト状歯磨剤（フッ素濃度：1450 ppm、以下 F 歯磨剤）を併用したときの効果について、ハイドロキシアパタイト（以下 HAp）を用いた実験により観察することを目的とした。

【材料および方法】①S ブラシによる歯面清掃効果(東短倫-198)[3)]：被験者（女子 10 名（20－24 歳））は歯磨剤を使わずに水だけ S ブラシによるブラッシング（1 回 3 分、1 日 2 回）を 4 週間実施し、この時の歯面清掃効果を対照ブラシ（以下、P ブラシ※S ブラシと同じ形状で光触媒作用のないブラシ）の結果と比較した。その結果、PCR（P<0.05）、PSS（P<0.01）ともに有意に低値であった。②S ブラシによる口腔清掃効果(東短倫-221)[5)]：①と同様に被験者は S ブラシあるいは P ブラシによるブラッシングを実施した。その結果、S ブラシは唾液緩衝能を除く 5 つの項目（むし歯、酸性度、白血球、タンパク質、アンモニア）で有意な減少が認められた（P<0.05）。一方、P ブラシは使用前後の値に S ブラシでみられた変化は確認できなかった。③S ブラシと F 歯磨剤を併用した時の HAp 表面の観察（*in vitro* 試験）[6)]：F 歯磨剤を蒸留水に懸濁しフッ素濃度を 100 ppm に調製した被験液に、S ブラシと HAp を浸漬した。その結果、S ブラシでは HAp 表面上にフッ化物由来と考えられる化合物（CaF と Fap）が確認された。対照群では S ブラシのような変化は確認出来なかった。

【考察】2 つの臨床試験（①と②）の結果から、S ブラシは P ブラシに比べて歯面の歯垢除去と口腔清掃に優れていると考えられた。これは、S ブラシに内蔵されている太陽電池付酸化チタンの光触媒作用により歯垢や細菌の一部を不活性化し口腔清掃効果が高められたことによるものと考えられる。③*in vtiro* の実験結果において、S ブラシとフッ化物配合歯磨剤の併用は HAp 表面上にフッ化物由来と考えられる化合物（CaF や FAp）が確認されたことから、S ブラシ使用時にフッ化物が存在すると、HAp 表面に CaF や Fap などの化合物が形成されやすい環境になっている可能性が示唆された。

【結論】S ブラシは歯面から歯垢を効率よく除去し、同時に優れた口腔清掃効果を有すことが確認できた。これら *in vivo* の結果より、清潔な口腔内と歯垢が除去された歯面上では、*in vitro* から S ブラシと F 歯磨剤の併用は、HAp 表面上にフッ化物由来の化合物が介在しやすいことが認められた。即ち、S ブラシと F 歯磨剤の併用は口腔内を清潔にし、歯面のう蝕予防効果を高める可能性があることが示唆された。

（引用文献）
1）鈴木恵ほか、光触媒酸化チタン内蔵音波歯ブラシの口腔清掃効果　第 1 報歯垢除去効果ついて、日衛学誌、10(1)：123、2015.
2）石川紀子ほか、光触媒酸化チタン内蔵音波歯ブラシの口腔清掃効果　第 2 報使用後のブラシの形状変化と歯垢除去効果、日衛学誌、10(1)：123、2015.
3）大嶋依子ほか、大型太陽電池付酸化チタン電極内蔵歯ブラシの口腔清掃効果　第 1 報歯垢除去効果について、日衛学誌、11(1)：142、2016.
4）今村安芸子ほか、大型太陽電池付酸化チタン電極内蔵歯ブラシの口腔清掃効果
第 2 報ミュータンス菌の検出状況と使用後の歯ブラシ毛先の形状変化、日衛学誌、11(1)：142、2016.
5) 鈴木恵ほか、大型太陽電池付酸化チタン内蔵歯ブラシの口腔清掃効果に関する検証、日衛学誌 17(1)：108、2022.
6) 鈴木恵ほか、酸化チタン電極内蔵歯ブラシとフッ化物配合歯磨剤併用時によるう蝕予防効果、日本歯科保存学会 2024 年秋季学術大会抄録集、170、2024

岐阜県における歯科衛生士の歯科訪問診療業務に関する実態と意識調査

[1] 朝日大学医科歯科医療センター歯科衛生部　[2] 朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科保存学分野歯冠修復学
[3] 朝日大学歯科衛生士専門学校　[4] 朝日大学歯学部口腔感染医療学講座社会口腔保健学　[5] 朝日大学
○久世恵里子[1]，石榑大嗣[2]，堀　十月[1]，市川清香[1]，山本綾子[1]，土藏明奈[1]，
野村玲奈[3]，友藤孝明[4]，二階堂　徹[5]

Survey of the Current Status and Attitudes of Dental Hygienists Toward Home-Visit Dental Care Practice in Gifu Prefecture

[1] Department of Dental Hygiene, Asahi University Medical and Dental Center
[2] Department of Operative Dentistry, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation, School of Dentistry, Asahi University, [3] Asahi University School for Dental Hygienists [4] Department of Community Oral Health, School of Dentistry, Asahi University, [5] Asahi University
○KUZE Eriko[1], ISHIGURE Hiroshi[2], HORI Kanna[1], ICHIKAWA Sayaka[1], YAMAMOTO Ayako[1],
TSUCHIKURA Akina[1], NOMURA Rena[3], TOMOFUJI Takaaki[4], NIKAIDO Toru[5]

【目的】

患者の高齢化の進展に伴い，歯科訪問診療（以下，訪問診療）の需要は増加している．我々はこれまでに，本学の歯科衛生士を対象として，訪問診療業務の実態や意識について調査を行い，その課題を検討してきた（日歯保存誌：渡邉，他．2023；市川，他．2024；堀，他．2025）．本研究の目的は，調査対象を岐阜県内に勤務する歯科衛生士へと拡大し，訪問診療業務に関する実態および意識を調査するとともに，その課題を明らかにすることである．

【対象者と方法】

本調査の対象は，岐阜県内の歯科医療機関に勤務する歯科衛生士とした．調査期間は 2026 年 1 月 1 日から 1 月 31 日までの 1 か月間とした．調査は Google Forms（Google LLC, United States）を用いた無記名自記式質問紙調査とし，調査項目は全 16 項目で，基本属性，訪問診療の経験および経験年数，担当患者数，訪問先，外来診療との違い，実施業務，患者・家族との関わり，体制面の課題などとした．訪問診療経験者を経験年数 5 年未満群と 5 年以上群に分類し，クロス集計を行った．統計解析には χ^2 検定または Fisher の正確確率検定を用い，有意水準は 5%とした．

本研究は朝日大学歯学部倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：37014）．

【結果および考察】

アンケートの総回答者数は 139 名であり，このうち訪問診療経験者は 106 名（76.3%），未経験者は 33 名（23.7%）であった．訪問診療経験者 106 名のうち，経験年数 5 年以上群は 59 名（55.7%），5 年未満群は 47 名（44.3%）であった．5 年以上群では，5 年未満群と比較して，現在も訪問診療に従事している者の割合が有意に高く，また 1 か月当たりの訪問患者数も有意に多かった（$p<0.05$）．このことから，訪問診療経験年数の長い歯科衛生士ほど継続して訪問診療に従事し，担当患者数も多いことが示唆された．また，5 年以上群では，要介護者への口腔清掃指導，歯科衛生士による口腔衛生管理，口腔機能評価，摂食嚥下訓練・口腔機能向上訓練，口腔ケア・アセスメント票の作成，担当者会議および入退院時カンファレンスへの参加，関連職種に対する口腔ケアに関する教育・研修，ケアマネジャー・他職種との連絡・調整，ミールラウンドの実施割合が，5 年未満群と比較して有意に高かった（$p<0.05$）．これらの結果は，訪問診療経験の蓄積に伴い，歯科衛生士の業務が口腔衛生管理にとどまらず，口腔機能管理，多職種連携，さらには教育・研修へと拡大していることを示唆している．また，外来診療と違うと感じる項目に関する回答では，「病状急変への対応」に対する意識は 5 年以上群で有意に高かった（$p<0.05$）．一方，5 年未満群では，業務において「診療時の術野の確保」，体制面については「器具・器材の準備・搬送」を大変だと回答した割合が有意に高かった（$p<0.05$）．これらの結果から，訪問診療における課題への対応を進めるとともに，経験年数に応じた教育体制を充実させることが重要である．

【結論】

1. アンケートに回答した岐阜県の歯科衛生士のうち，訪問診療の経験者は 76.3%であり，経験年数 5 年以上は 55.7%，5 年未満は 44.3%であった．
2. 経験年数 5 年以上の歯科衛生士は，現在も訪問診療に従事する割合が高く，担当患者数も多かった．
3. 経験年数 5 年以上の歯科衛生士では，業務内容が口腔衛生管理に加え，口腔機能管理，多職種連携，さらに教育・研修へと拡大していた．
4. 訪問診療に従事する歯科衛生士が継続的に活躍できるように，課題解決を図るとともに，経験年数に応じた教育体制の充実が重要である．

Management of a Complicated Crown Fracture by Partial Pulpotomy and Reattachment of a Two-Piece Fragment

○**Jungin Ahn, Jin-Woo Kim, Se Hee Park, Kyung-Mo Cho**

Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

I. Objective

Complicated crown fracture involves enamel and dentin with pulp exposure. When it is treated early, inflammation is usually confined to the superficial pulp, so partial pulpotomy can preserve pulp vitality and has shown a high success rate in young permanent teeth. If the fragment is recovered and kept moist, reattachment is the most conservative option, reproducing the original shape, shade, and translucency. This report describes a complicated crown fracture whose fragment had split into two pieces, managed by partial pulpotomy and reattachment of the reassembled fragment.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : Male/11
2. Chief Complaint (C.C) : Referred from pediatric dentistry – “I hit my upper front tooth against a wall while playing and it broke.”
3. Present Illness (P.I) : #21 mesioincisal complicated crown fracture with pulp exposure, per(+, finger), mob(-). Fractured tooth fragments were preserved in saline but were separated into two pieces.
4. Impression : Complicated crown fracture on #21
5. Treatment plan : #21 partial pulpotomy and reattachment of the two-piece crown fragment

III. Conclusion

In a young patient, preserving pulp vitality is preferable to root canal treatment whenever the pulp can be saved. A vital pulp keeps the tooth responsive to stimuli and avoids the loss of tooth structure associated with root canal treatment. In this case, partial pulpotomy was performed with a calcium silicate-based cement after hemostasis with sodium hypochlorite. As the crown fragment had been recovered in two pieces, the segments were first bonded into a single unit extraorally, then reattached with a universal adhesive and flowable composite. The tooth was asymptomatic and stable at follow-up. When the fragment is well preserved and securely bonded, reattachment—even of a fragment divided into two pieces—combined with vital pulp therapy offers a conservative and esthetic option for complicated crown fractures in young patients.

Contact information of the authors

Name: Jungin Ahn
Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University
e-mail address: laboish@naver.com

Multidisciplinary Management of Traumatized Maxillary Anterior Teeth: A Case Report

○Daewoon Cheon, Youngmin Kwon

Department of Conservative Dentistry, Yonsei Wonju Severance Christian Hospital, Wonju, Republic of Korea

I. Object

Restorative rehabilitation of multiple traumatized anterior teeth is challenging because the amount of remaining tooth structure, pulpal involvement, periodontal condition, and occlusal loading may differ among the affected teeth. An appropriate restorative approach should preserve sound tooth structure while providing adequate retention, resistance, esthetics, and functional stability. This case report describes the esthetic and functional rehabilitation by multidisciplinary approach of traumatized maxillary anterior teeth using tooth-specific restorative approaches.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : M/20

2. Chief Complaint (C.C) : “My teeth were broken and fall out after I fell while I’m drunk.”

3. Present Illness (P.I) : **#13** Class II Crown fracture, per(+) mob(-); **#11,12** Tooth Avulsion(EOT 3h 30m), class II Crown fracture; **#21** Tooth Avulsion(EOT 3h 30m), class III Crown fracture; **#22** class III Crown fracture, per(+) mob(-)

4. Impression :

#11,12 Tooth avulsion with uncomplicated crown fracture with closed apex; **#21** Tooth avulsion with complicated crown fracture with closed apex; **#22** Concussion of tooth with complicated crown fracture; **#13** Concussion of tooth with uncomplicated crown fracture

5. Treatment plan :

Tooth Replantation of #11,12,21; #15-14-13-12-11-21-22-23-24 resin-wire splint; #11,12 RCT & class IV direct resin restoration; #13 class IV direct resin restoration; #21 RCT & Post-Core and zirconia crown; #22 RCT & surgical crown lengthening(2mm) & Post-Core and zirconia crown

Ⅲ.Conclusion

The restorative management of traumatized anterior teeth should be individualized according to the amount of remaining tooth structure, the presence of a ferrule, and the patient’s occlusal condition. In this case, direct composite resin restorations were selected for teeth with sufficient remaining structure, whereas crown lengthening and post-supported zirconia crowns were used for severely compromised teeth. The tooth-specific restorative approach provided satisfactory esthetic and functional outcomes at the 6-month follow-up. Nevertheless, continued clinical and radiographic monitoring is required to evaluate the long-term prognosis of traumatized teeth.

Contact information of the authors

Name: Daewoon Cheon, Youngmin Kwon

Affiliation: Yonsei Wonju Severance Christian hospital, Dept. of Conservative Dentistry

e-mail address: eodns0618@naver.com

Clinical Application of a Browser-Based CIELab Image Analysis Program for Objective Assessment of Tooth Whitening Outcomes: A Case Report

○Hyo-Chan Cho, Sang-Won Kwak, Hyeon-Cheol Kim

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

I. Objective

Tooth whitening outcomes are conventionally evaluated with visual shade guides, which are subjective and poorly reproducible across serial visits, whereas spectrophotometry is costly and limited to point measurements. This report describes the clinical application of a browser-based image analysis program that quantifies tooth color change directly from routine clinical photographs using the CIELab color space.

II. Case Presentation

A browser-based single-file web application was developed using HTML and JavaScript, operating offline without installation. Serial intraoral photographs taken at each visit were loaded into the program, and the region of interest on the tooth surface was delineated with a brush tool supporting both automatic and manual selection modes. Mean sRGB values within the selected region were converted into the CIELab color space, and ΔL*, Δa*, Δb*, and ΔE_{00} (CIEDE2000) were calculated relative to the baseline image and presented as a table and a time-series plot.

<Case I>

1. Sex/Age: M/40
2. Chief Complaint (C.C): Discoloration of tooth #21, patient does not want to extract #21
3. Present Illness (P.I): Discoloration of tooth #21 was noted and extraction was recommended at a local dental clinic. Medical history was non-specific; tooth #21 had received root canal treatment approximately 25 years previously.
4. Impression: Discoloration and periapical lesion on tooth #21
5. Treatment plan: Root canal re-treatment and Non-vital bleaching of tooth #21

The patient underwent internal (walking) bleaching of tooth #21. Clinical photographs taken at the initial visit and at each recall visit were analyzed with a browser-based image analysis program: the region of interest on the labial surface was delineated with a brush tool, mean sRGB values were converted into the CIELab color space, and ΔL*, Δa*, Δb*, and ΔE_{00} (CIEDE2000) were calculated relative to the baseline image. Lightness increased progressively over successive visits while redness and yellowness decreased, and the cumulative color difference at the final visit substantially exceeded the reported clinical acceptability threshold. The tooth was subsequently restored, and the patient was satisfied with both the esthetic outcome and the preservation of a tooth for which extraction had initially been recommended.

III. Conclusion

Region-based CIELab analysis of routine clinical photographs allowed the color change following whitening treatment to be documented objectively and followed over time, and served as a practical, low-cost adjunct for patient communication regarding treatment outcomes.

Contact information of the authors

Name: Hyo-Chan Cho, Sang-Won Kwak, Hyeon-Cheol Kim
Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Pusan National University Dental Hospital
e-mail address: whgycks123@naver.com

Direct Composite Management of Pathologic Migration in Maxillary Incisors

○Soeun Choi, Hyo Jin Jo, Jung-Hong Ha, Young Kyung Kim, Myoung Uk Jin

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

I. Objective

This case report presents a staged periodontal-restorative protocol for managing pathologic tooth migration (PTM) in the maxillary incisors. It highlights an early restoration-first strategy using direct composite reconstruction before definitive periodontal surgery and guided tissue regeneration (GTR), compared with a conventional delayed restoration approach.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : Female / 84
2. Chief Complaint (C.C) : “My upper left incisor feels loose and appears to be protruding.”
3. Present Illness (P.I) : #11 per(-), pal(-), mob(0), Cold(+), EPT(+)
   #21 per(+), pal(-), mob(1), Cold(-), EPT(-)
4. Impression : Necrosis of pulp, Cemental tear with localized periodontitis
5. Treatment plan : Nonsurgical endodontic treatment and Surgical curettage with Guided tissue regeneration(GTR) on #21, Direct composite veneer restorations on #12-22

<Case II>

1. Sex/Age : Female / 60
2. Chief Complaint (C.C) : "The filling between my front teeth fell out and my upper left front tooth feels a little loose."
3. Present Illness (P.I) : #11 per(-), pal(-), mob(0), Cold(+), EPT(+)
   #21 per(-), pal(-), mob(1), Cold(-), EPT(+)
4. Impression : Recurrent PTM with fracture of previous composite restoration
5. Treatment plan : Nonsurgical periodontal therapy, Replacement of the failed anterior interproximal restoration, Guided tissue regeneration(GTR) on #21

III. Conclusion

A restoration-first approach using direct composite restorations may provide immediate functional and esthetic rehabilitation while maintaining favorable periodontal regenerative outcomes. Early restorative intervention can serve as an effective bridge between patients' immediate esthetic demands and definitive periodontal healing, offering a practical multidisciplinary strategy for the management of pathologic tooth migration.

Contact information of the authors

Name: Soeun Choi

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

e-mail address: hello_lm@naver.com

Multiple-Crown Rehabilitation of Severely Affected Molars in a Young Patient with Molar-Incisor Hypomineralization: A Case Report

○Hyo-Rim Han, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Jeong-Bum Min, Hyoung-Hoon Jo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

I. Object

Molar-incisor hypomineralization (MIH) is defined as a demarcated qualitative defect of enamel affecting at least one first permanent molar and is frequently associated with involvement of the permanent incisors. The clinical presentation of MIH varies in severity, ranging from demarcated opacities to extensive enamel loss, particularly on occlusal surfaces. Hypomineralized enamel is highly porous and susceptible to post-eruptive enamel breakdown. Enamel breakdown and the resulting rough surfaces promote biofilm accumulation, thereby increasing the risk of dental caries and compromised gingival health. In addition, the increased porosity of hypomineralized enamel may compromise the adhesion of restorative materials, resulting in a higher risk of restoration failure and the need for retreatment. In the present case, severe hypomineralization affected four consecutive teeth in the left maxillary region, from the first premolar to the second molar. All severely affected posterior teeth were rehabilitated with zirconia crowns.

II. Case Presentation

1. Sex/Age: Female/21
2. Chief Complaint (C.C): I have difficulty chewing on my upper left molars and food gets stuck between them.
3. Present Illness (P.I): #24 restoration loss, enamel hypomineralization, air(-) per(-) mobility(-) EPT(+) pain(-)
   #25, 26, 27 enamel hypomineralization, air(-) per(-) mobility(-) EPT(+) pain(-)
4. Impression: #24-27 enamel hypomineralization (molar-incisor hypomineralization)
5. Treatment Plan: Crown restoration

Ⅲ. Conclusion

Full-coverage crowns may be indicated for posterior teeth with extensive coronal destruction associated with MIH, as they provide adequate strength and durability under substantial occlusal loads. Following definitive restoration, the patient reported resolution of tooth sensitivity and was able to masticate comfortably. Food impaction during meals was reduced, and decreased biofilm accumulation around the restored teeth contributed to the maintenance of healthy gingival tissues. The definitive restorations also demonstrated favorable esthetics and satisfactory retention. In the present case, zirconia crowns provided favorable functional and esthetic outcomes for the rehabilitation of severely affected posterior teeth.

Contact information of the authors

Name: Hyo-Rim Han,

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

e-mail address: han9058007@naver.com

Aesthetic Rehabilitation of Maxillary Anterior Teeth Using Direct Composite Resin Restorations: A Case Report

○Yoonseok Heo, Youngmin Kwon

Department of Conservative Dentistry, Yonsei University Wonju Severance Christian Hospital, Wonju, Republic of Korea

I. Objective

To restore the maxillary anterior teeth using direct composite resin restorations in a patient with loss of restorations on the maxillary central incisors and an adjacent enamel fracture, and to demonstrate how simultaneous restoration of the lateral incisor can contribute to harmonious anterior aesthetics through a minimally invasive approach.

II. Case Presentation

<Case1>

1. Sex/Age : M/72
2. Chief complaint(C.C) : “I want to restore my broken upper anterior teeth.”
3. Present Illness (PI) : #11,21 Complete loss of previous porcelain laminate veneers, air(-) per(-) mob(-) EPT(+) PD=WNL; #12 Class I crown fracture, air(-) per(-) mob(-) EPT(+) PD=WNL,
4. Impression : #11,21 Uncomplicated crown fracture with debonded porcelain laminate veneers, #12 Uncomplicated crown fracture
5. Treatment plan : Direct resin laminate restorations on #11 and #21 with aesthetic recontouring of #12 using direct composite resin.

III. Conclusion

Direct composite resin restoration is a conservative and minimally invasive treatment option for anterior aesthetic rehabilitation when sufficient enamel is preserved. Careful case selection and treatment planning, including evaluation of the remaining tooth structure, anterior guidance, and occlusal relationships, are essential for long-term success. In this case, restoration of the maxillary central incisors, combined with simultaneous aesthetic recontouring of the fractured lateral incisor, resulted in improved tooth symmetry and harmonious anterior aesthetics.

Contact information of the authors

Name: Yoonseok Heo, Youngmin Kwon

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Yonsei University Wonju Severance Christian Hospital, Wonju, Republic of Korea

e-mail address: younshu330@naver.com

Space Closure of Peg Lateral Incisors Using the Injectable Composite Resin Technique

○**Eunhyeong Jung, Kun-hwa Sung, Yoorina Choi, Su-jung Park**

Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Dental Hospital, Iksan, Korea.

I. Object

Peg-shaped maxillary lateral incisors are a common developmental anomaly that often causes esthetic concerns.

Various treatment options, including orthodontic treatment, direct composite restoration, and indirect ceramic restoration, can be considered to improve esthetics. Among these, direct composite restoration offers a conservative approach with minimal tooth reduction.

Recently, a digital workflow using an intraoral scanner and the Injectable Composite Resin (ICR) technique has emerged as a predictable and minimally invasive treatment option. This case report is about the use of intraoral scanner for design and use of ICR technique for space closure.

II. Case Presentation

1. Sex/Age : F/20
2. Chief Complaint : I want to improve the shape of my front teeth.
3. Present Illness : #12, 22 peg lateralis, spacing on #12(m,d) and #22(m,d)
   #12 ,22 Per(-) bite(-) pal(-) PDL: WNL
4. Impression : #12, 22 peg lateralis
5. Treatment plan : Space closure on #12 and #22 using the ICR technique
   Intraoral scan (3Shape, Trios) and transparent silicone index (Any-Flex Clear, MDCLUS)

Ⅲ.Conclusion

Conventional direct composite restoration requires multiple laboratory procedures and is technique-sensitive.

Compared with conventional direct restorative techniques, the Injectable Composite Resin (ICR) technique reduces chair time, is less technique-sensitive, and accurately reproduces the diagnostic wax-up. In this case, a precise digital model was created using an intraoral scanner, and the ICR technique was applied for esthetic rehabilitation of bilateral peg-shaped maxillary lateral incisors.

The ICR technique can be a predictable and minimally invasive option for efficient esthetic restoration of peg-shaped lateral incisors.

Contact information of the authors

Name: Eunhyeong Jung

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University, Iksan, Korea

e-mail address: jbhkms6375@naver.com

Direct Composite Restoration of a Labially Extended Subgingival Complicated Crown Fracture Using a Putty Index and Twin Anterior Matrices

○You-Ra Jung, Seo-Kyong Kim, Sang-Hyuck Lee

Department of Conservative Dentistry, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Republic of Korea

I. Object

This case report presents a predictable direct composite restorative approach for the management of a labially extended subgingival complicated crown fracture using a putty index and Twin Anterior Matrices (TOR VM, Russia). Preservation of the palatal tooth structure and the presence of an anterior open bite provided favorable conditions for stable matrix adaptation and reduced functional loading after restoration. This minimally invasive technique may represent a practical treatment option for pediatric patients with special healthcare needs and limited cooperation.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : M/10
2. Chief Complaint (C.C) : “My child fell at school three days ago and fractured two front teeth.”
3. Present Illness (P.I) : #11 Crown fracture, Per(-), Mob(-), EPT(+, 3/10)
   #21 Crown fracture with pulp exposure, Per(+), Mob(-)
4. Impression : #11 Uncomplicated crown fracture, #21 Complicated crown fracture
5. Treatment plan : #11 Direct composite restoration
   #21 Root canal treatment, post and core build-up, gingivectomy, direct composite restoration

Ⅲ. Conclusion

This case highlights the importance of individualized treatment planning based on both patient- and tooth-related factors. In this patient with special healthcare needs, limited cooperation rendered indirect restorative treatment impractical, whereas the presence of an anterior open bite provided favorable conditions for direct composite restoration. Soft tissue management in combination with a putty index and the Twin Anterior Matrices system allowed predictable reconstruction of the labial cervical emergence profile and proximal contours while minimizing finishing procedures and reducing chair time. Within the limitations of a single case report, this minimally invasive technique may represent a practical and effective treatment option for the management of selected labially extended subgingival complicated crown fractures.

Contact information of the authors

Name: You-Ra Jung

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Republic of Korea

e-mail address: cyr901005@gmail.com

Single-Visit Esthetic Rehabilitation of a Complicated Crown-Root Fracture by Fragment Reattachment: A Case Report

○Myo-Jeong Kim, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Jeong-Bum Min, Hyoung-Hoon Jo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

I. Object

Traumatic complicated crown-root fractures of anterior teeth can compromise esthetics and function and often require both endodontic and restorative treatment. When the original tooth fragment is available and can be accurately repositioned, fragment reattachment provides a conservative approach that enables rapid recovery of the natural tooth morphology, color, and translucency. In cases with limited remaining coronal tooth structure, a fiber post may provide additional retention for the reattached fragment. This case report describes the single-visit esthetic rehabilitation of a fractured maxillary central incisor through root canal treatment, fiber post cementation, and immediate reattachment of the original tooth fragment.

II. Case Presentation

1. Sex/Age: Female/67
2. Chief Complaint (C.C): I fell yesterday and broke my front tooth.
3. Present Illness (P.I): #11 Crown-root fracture with pulp exposure
   (labial: gingiva-level fracture line; palatal: 1mm supra-gingival fracture line)
   air (+), percussion (+), mobility (−), EPT (+), pain (−)
4. Impression: #11 complicated crown-root fracture
5. Treatment Plan: Single-visit root canal treatment, fiber post cementation, and fragment reattachment

Ⅲ. Conclusion

In this case, root canal treatment, fiber post cementation, and reattachment of the original tooth fragment were completed in a single visit. This approach enabled immediate recovery of esthetics and function while preserving the original tooth morphology, color, and translucency and minimizing the removal of sound tooth structure. Fiber post-assisted fragment reattachment may be considered a conservative treatment option in carefully selected cases when the fragment is intact, accurate repositioning is possible, and adequate isolation can be achieved. Regular long-term follow-up is required to evaluate the clinical stability of the reattached fragment.

Contact information of the authors

Name: Myo-Jeong Kim

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

e-mail address: ksw05249@naver.com

Extraoral Management of External Cervical Resorption in a Mandibular Second Molar Induced by an Adjacent Impacted Third Molar via Intentional Replantation

○Woo-Lim Kim, Se-Hee Park, Kyung-Mo Cho, Jin-Woo Kim

Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

I. Object

External cervical resorption (ECR) is a loss of dental hard tissue that begins in the cervical region of the root and can progress toward the pulp. One of its causes is pressure from an adjacent impacted tooth. As the lesion progresses, it may involve the pulp and require root canal treatment. The treatment approach therefore depends on the extent of the defect and whether the tooth remains restorable. When the defect is on a subgingival surface that cannot be reached intraorally, an extraoral approach through intentional replantation can be considered. This case presentation describes the management of ECR caused by an adjacent impacted tooth using intentional replantation.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : Male/55
2. Chief Complaint (C.C) : “My lower right back tooth hurts when I chew."
3. Present Illness (P.I) : #47 per(−), bite(+), mobility(−)
   #48 mesioangular impaction with a cervical resorptive defect on the distal aspect of #47
4. Impression : #47 : External cervical resorption associated with the adjacent impacted #48
5. Treatment plan : removal of the resorptive tissue on the distal root, sealing of the defect with MTA, and overlying restoration with composite resin — followed by intentional replantation and subsequent root canal treatment of #47

Ⅲ.Conclusion

External cervical resorption can be arrested when the resorptive tissue is completely removed and the defect is tightly sealed. In this case, the defect was located on a subgingival surface that was inaccessible intraorally, so the tooth was atraumatically extracted, the resorptive tissue was removed extraorally. MTA was applied to the pulp-exposed area, and the remainder of the defect was restored with composite resin. Because the resorptive defect had extended into the pulp space, root canal treatment was performed after replantation. Intentional replantation allows direct access to defects that cannot be reached intraorally, and can be a useful, tooth-preserving option for external cervical resorption in such cases, as long as atraumatic extraction and a definitive seal are achieved.

Contact information of the authors

Name: Woo-Lim Kim

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

e-mail address: ggotbi@naver.com

Management of Furcal Strip Perforation in a Mandibular First Molar Using Hemisection : A Case Report

○Se-bin Ko, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Hyoung-Hoon Jo, Jeong-Bum Min

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

I. Object

Iatrogenic strip perforation in the furcation area of mandibular molars presents a significant clinical challenge, compromising both periodontal and endodontic prognoses. When persistent infection and incomplete healing occur despite surgical repair, hemisection may provide a conservative alternative to complete extraction by removing the compromised root while preserving the sound root. This case describes the staged management of a mandibular first molar with persistent periapical pathology. During periapical surgery, a furcal strip perforation involving the mesial root was identified and repaired. Despite surgical repair, infection and incomplete healing persisted. The compromised mesial root was subsequently removed by hemisection, followed by socket preservation with a collagen plug and fixed prosthetic restoration using the remaining distal root.

II. Case Presentation

1. Sex/Age : Female/28
2. Chief Complaint (C.C) : I want to get root canal retreatment on my lower right molar. (Referred from LDC)
3. Present Illness (P.I) : #46 Canal filled and crown (7 years ago)
   Sinus formation on buccal gingiva of #46
   Periapical radiolucency, per(-) mob(-) pain(-)
4. Impression : Chronic apical abscess
5. Treatment plan : Endodontic microsurgery on mesial root of #46
   Hemisection, socket preservation and prosthetic restoration of #45-46

Ⅲ. Conclusion

When persistent infection remains following apical surgery and surgical repair of a furcal strip perforation, hemisection may provide a conservative treatment option to avoid complete tooth extraction. In this case, removal of the compromised mesial root by hemisection, followed by socket preservation and fixed prosthetic restoration utilizing the remaining periodontally sound distal root, resulted in successful preservation and functional rehabilitation of the tooth. Hemisection may be a viable treatment option for mandibular molars with furcal strip perforation when initial surgical repair fails to achieve adequate healing and the remaining root has a favorable periodontal and endodontic prognosis.

Contact information of the authors

Name: Se-Bin Ko

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

e-mail address: ginako1@naver.com

Conservative Retreatment of a Relapsed Midline Diastema Using the Bioclear Matrix : A Case Report

○Suhyeon Min, Youngeun Jang, Yemi Kim

Department of Conservative Dentistry, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

I. Object

Retreatment of a relapsed midline diastema presents a major clinical challenge, particularly when adult patients refuse orthodontic intervention. The purpose of this case report is to present the successful, conservative retreatment of a relapsed anterior diastema using the Bioclear matrix. Using anatomical matrices and heated composite resin injection molding, the Bioclear matrix creates seamless interproximal contacts and natural emergence profiles, providing a predictable and minimally invasive alternative to orthodontic retreatment.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : F/58

2. Chief Complaint (C.C) : I want to re-close the gap between my upper front teeth, but I do not want orthodontic treatment.

3. Present Illness (P.I) : #11,21 mobility (-) percussion (-) bite test (-) cold test (+) pain(-)

Recurrent spacing between #11-21

4. Impression : Relapsed midline diastema between #11 and #21

5. Treatment plan : Diastema closure on teeth #11 and #21 using the Bioclear matrix with heated composite resin injection molding, followed by strict occlusal adjustment, periodic recall

Ⅲ.Conclusion

The Bioclear matrix is an effective, non-invasive option for the retreatment of relapsed midline diastemas without orthodontic intervention. In this case, meticulous occlusal adjustment contributed to the elimination of adverse occlusal forces, thereby preventing secondary space relapse and stress concentration at the restoration margins. Careful occlusal management and regular follow-up may help maintain the long-term stability of restorations after conservative diastema retreatment.

Contact information of the authors

Name: Suhyeon Min

Affiliation: Department Of Conservative Dentistry, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea

e-mail address: msh850@naver.com

Management of Traumatized Maxillary Incisors: Vital Pulp Preservation and Restoration

○Su Hyun Moon, Jung-Hong Ha, Myoung Uk Jin, Young Kyoung Kim, Hyo Jin Jo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

I. Objective

Crown fractures of maxillary incisors are the most frequent dental injuries, requiring differentiated treatment strategies depending on whether the pulp is exposed. The objective of this case report is to present conservative management protocols that focus on maintaining pulp vitality and restoring natural tooth morphology in traumatized anterior teeth..

II. Case Presentation

<Case 1>

1. Sex/Age: F/17
2. Chief complaint (C.C): "I fell while riding a bike and broke my teeth “
3. Present Illness (P.I): #11 per (+), pal (-), mob (0), cold (+), EPT (+)
   #21 per (+), pal (-), mob (0), cold (+), EPT (+)
4. Impression: #11, 21 crown fracture without pulp exposure
5. Treatment plan: #11 resin restoration/ #21 indirect pulp capping , resin restoration

<Case 2>

1. Sex/Age: F/17
2. Chief complaint (C.C): " I fell and broke my front teeth"
3. Present Illness (P.I): #11 per (+), pal (-). mob (0), cold (+). EPT (+)
4. Impression: #11 crown fracture with pulp exposure
5. Treatment plan: #11 partial pulpotomy & direct resin restoration

III. Conclusion

A customized conservative strategy based on pulp status is essential for the successful management of traumatized maxillary incisors. Preserving pulp vitality through indirect treatment or MTA partial pulpotomy, paired with structured direct composite resin techniques, offers a predictable aesthetic outcome. With careful material selection to prevent tooth discoloration, integrating appropriate biological and restorative approaches provides a highly reliable solution for anterior tooth trauma..

Contact information of the authors

Name: Su Hyun Moon

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

e-mail address: mshyeon98@naver.com

Postoperative Discoloration Following Tooth Fragment Reattachment in a Complicated Crown Fracture

○Haeun Shin, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

I. Object

Tooth fragment reattachment is a minimally invasive treatment option that preserves the patient's natural tooth structure and esthetics. This case report presents a complicated crown fracture managed with direct pulp capping and fragment reattachment, with a focus on the clinical impact of fragment dehydration and postoperative color change.

II. Case Presentation

1. Sex/Age : Female / 14 years old
2. Chief Complaint (C.C) : "I lost consciousness and collapsed in the bathroom at home."
3. Present Illness (P.I) : A 14-year-old female presented with traumatic injury to the maxillary anterior teeth following a syncopal episode. The fractured fragment of #11 had been stored in saline prior to the visit.
4. Impression : #11 Complicated crown fracture, Concussion
5. Treatment plan : Direct pulp capping and reattachment of the fractured fragment were planned. Under local anesthesia (2% lidocaine, 1 ample), approximately 2 mm of exposed pulp tissue was removed and Endocem was applied for direct pulp capping. RMGI (shade A2) was placed as a base material. The original tooth fragment was reattached using G-aenial Universal Flo (shade A2) and Estelite (shade OA2). At the 2-week and 1-month follow-up visits, discoloration of the reattached fragment was observed, and periapical radiographs were taken.

Ⅲ.Conclusion

Tooth fragment reattachment is a conservative and esthetic treatment modality that utilizes the patient's own natural tooth structure, offering excellent color compatibility and structural integration. However, postoperative discoloration of the reattached fragment may occur and represents a potential clinical challenge. Based on the literature, dehydration of the fragment significantly affects both bond strength and color stability; therefore, adequate storage in an appropriate medium (e.g., saline) and sufficient rehydration prior to bonding are critical factors. Careful selection of adhesive materials and reattachment technique also play important roles in achieving favorable long-term esthetic and functional outcomes.

Contact information of the authors

Name: Haeun Shin

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

e-mail address: ssy04028@gmail.com

Orthodontic Extrusion Using a Mini Tube Appliance (MTA) in a Subgingivally Fractured Maxillary Central Incisor: A Case Report

○Ha-Jin Son, Gi-Hyeon Moon, Tae-Young Park, Jeong-Bum Min, Hyoung-Hoon Jo

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea.

I. Object

Management of subgingivally fractured maxillary anterior teeth presents a significant clinical challenge, primarily because of the difficulty in establishing adequate biologic width for definitive restoration. Although extraction followed by prosthetic rehabilitation is a conventional treatment option, it may not always be the most conservative approach. This case report describes the clinical application of orthodontic extrusion using a Mini Tube Appliance (MTA) as an esthetic and conservative treatment approach for the rehabilitation of a subgingivally fractured maxillary anterior tooth.

II. Case Presentation

1. Sex/Age: Male / 43
2. Chief Complaint (C.C): My front tooth was broken after a fall.
3. Present Illness (P.I): #11 Crown-root fracture with pulp exposure
   (palatal: 2mm sub-gingival fracture line)
   air (-), percussion (-), mobility (−), EPT (-), pain (−)
4. Impression: #11 Complicated crown-root fracture
5. Treatment Plan: #11 Root canal treatment and orthodontic extrusion using an MTA tube

Ⅲ. Conclusion

Esthetics is a critical concern when managing orofacial injuries in the maxillary anterior region. In this case, the tooth treated with orthodontic extrusion using a Mini Tube Appliance (MTA) remained functionally and esthetically stable. Appropriate anchorage control with the MTA minimized esthetic compromise during treatment and facilitated controlled forced eruption, resulting in a favorable esthetic and functional outcome in harmony with the surrounding periodontal tissues. This conservative approach allowed preservation of the natural tooth and maintenance of the alveolar bone, which may also be advantageous for future implant placement if required. Considering these factors, forced eruption using the MTA may represent a conservative, clinically predictable, and esthetically favorable treatment option for managing subgingivally fractured anterior teeth.

Contact information of the authors

Name: Ha-Jin Son

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

e-mail address: shj01277@naver.com

Evaluation of the Correlation between Crack Treatment and Crack Severity Using Quantitative Light-induced Fluorescence

○Myung-A Shin, Sung-Eun Yang

Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea.

I. Objective

Cracked teeth present a diagnostic challenge because clinical symptoms are often inconsistent with the severity of the crack, making accurate assessment and treatment planning difficult. Conventional diagnostic methods have limitations in objectively evaluating crack progression. Quantitative Light-induced Fluorescence (QLF) has recently been introduced as a noninvasive imaging modality capable of detecting structural changes in dental hard tissues by measuring fluorescence alterations. This study aimed to evaluate the relationship between treatment stage and crack severity using QLF image parameters and to investigate the clinical applicability of QLF as an adjunctive diagnostic tool for cracked teeth.

II. Materials & Methods

This retrospective study included 46 patients that visited Seoul St. Mary's Hospital from June 2025 to February 2026. After excluding three control cases from the statistical analysis, 43 cracked teeth were analyzed. According to the treatment received after diagnosis, teeth were classified into four treatment stages: resin restoration, inlay restoration, crown restoration, and root canal treatment. QLF images were obtained using the Qraypen C (AIOBIO, Seoul, Korea) system under standardized conditions, and fluorescent images were analyzed using Q-ray software version 1.45 (AIOBIO). Four quantitative parameters (|ΔF|, |ΔFmax|, ΔR, and ΔRmax) were measured to evaluate fluorescence changes associated with crack severity. Clinical variables, including crack status, number of crack lines, symptoms, pulp status, apical lesion, existing restorations, caries, and cervical abrasion, were also recorded. Statistical analyses were performed using the Jonckheere–Terpstra trend test, Kruskal–Wallis test, Wilcoxon rank-sum test, and Spearman correlation analysis, with statistical significance defined as $P < 0.05$.

III. Results

QLF parameters demonstrated a significant increasing trend according to treatment stage. Teeth requiring more advanced treatment, including crown restoration and root canal treatment, exhibited greater fluorescence loss and higher red fluorescence values than teeth treated with resin or inlay restorations. Significant positive trends were observed for |ΔF|, |ΔFmax|, ΔR, and ΔRmax, indicating that fluorescence changes increased as treatment severity progressed. Furthermore, crack presence and a greater number of crack lines were significantly associated with increased QLF parameter values. In contrast, no significant association was observed between clinical symptoms and QLF measurements. These findings suggest that QLF parameters reflect structural crack severity more accurately than subjective clinical symptoms.

IV. Conclusion

Within the limitations of this study, QLF image parameters showed significant correlations with treatment stage and crack severity in cracked teeth. Increased fluorescence loss and red fluorescence were associated with more advanced treatment stages and greater crack severity, whereas clinical symptoms were not significantly correlated with QLF findings. These results suggest that QLF image analysis provides an objective assessment of crack progression and may serve as a useful adjunctive diagnostic tool for evaluating crack severity and supporting clinical decision-making in the management of cracked teeth.

Contact information of the authors

Name: Myung-A Shin
Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea
e-mail address: lynn2591@gmail.com

Name: Sung-Eun Yang
Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea
e-mail address: dentyeun@catholic.ac.kr

A Dual-template Silicone Index Technique for Direct Composite Restoration of a Crowded Anterior Tooth with a Class IV Fracture

○Ji-Young Won, Sang-Hyuck Lee, Seo-Kyong Kim

Department of Conservative Dentistry, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Republic of Korea

I. Object

Accurate reproduction of tooth morphology remains challenging in direct composite restoration of Class IV fractures in crowded anterior teeth, particularly in reconstructing the proximal contour and labial transitional line angles. Conventional silicone index techniques facilitate reproduction of the palatal anatomy and incisal edge but provide limited guidance for proximal and labial contours.

This case report presents a modified dual-template silicone index technique that enables predictable reconstruction of the palatal anatomy, proximal contour, and labial transitional line angles in a crowded anterior teeth with a Class IV fracture.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : F/31
2. Chief Complaint (C.C) : “I fell off my bicycle, and my front teeth were knocked out and fractured.”
3. Present Illness (P.I) : #11 Avulsion & crown fracture without pulp exposure
   percussion(+), palpation(+), EPT(-/10), cold test(-)
   labioversion with mesial rotation (associated with anterior crowding)
4. Impression : #11 Avulsion and uncomplicated crown fracture (class IV)
5. Treatment plan : #11 Root canal treatment followed by direct Class IV composite restoration using a dual-template silicone index technique.

Ⅲ. Conclusion

The dual-template silicone index technique enabled predictable reproduction of the palatal wall, proximal contours, and labial transitional line angles in a crowded anterior tooth with a Class IV fracture. This technique reduced the need for extensive finishing procedures and facilitated accurate three-dimensional reconstruction of tooth morphology. Therefore, it may serve as a useful and reproducible clinical approach for the esthetic restoration of a crowded anterior teeth with a Class IV fracture.

Contact information of the authors

Name: Ji-Young Won

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Gachon University Gil Medical Center, Incheon, Republic of Korea

e-mail address: rusi26@naver.com

Application of the Occlusal Matrix Technique in Patients with Limited Mouth Opening and Gagging

○Seimin Yang, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

I. Object

Successful restorative treatment depends not only on operator technique but also on the patient's ability to tolerate the procedure. Trismus and an exaggerated gag reflex are two distinct but frequently coexisting conditions that reduce patient cooperation: the former by mechanically limiting access, and the latter by provoking involuntary reflexive movement whenever the posterior oral cavity or soft palate is stimulated. Together, they considerably shorten the practical working time available to the clinician and increase the risk of an inaccurate restoration if conventional freehand techniques are attempted. The occlusal matrix technique offers a practical solution by allowing the restorative anatomy to be pre-determined outside the mouth and reproduced through a brief, guided intraoral step. This report illustrates the application of this technique in a patient with both limited mouth opening and a pronounced gag reflex, highlighting its role in improving both procedural efficiency and patient comfort.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : Male/19
2. Chief Complaint (C.C) : I noticed some black discoloration on the biting surface of my tooth. Could it be decay?
3. Present Illness (P.I) : caries of dentine on #46, 47 ice (+) mob(0) EPT (2/10)
4. Impression : caries of dentine on #46, 47
5. Treatment plan : Direct resin restoration on #46, 47

Ⅲ.Conclusion

In patients with limited mouth opening and gagging, conventional freehand layering of composite resin is technically demanding due to limited visibility and restricted instrument access. The occlusal matrix technique allows the clinician to reproduce the pre-existing occlusal anatomy indirectly, minimizing the amount of intraoral shaping required and reducing treatment time. In this case, the resin index fabricated from the pre-operative model allowed accurate reproduction of occlusal anatomy despite the patient's restricted mouth opening and gagging. This technique should be considered a conservative, time-efficient option for restorative treatment in patients with limited mouth opening and gagging.

Contact information of the authors

Name: Seimin Yang

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

e-mail address: 12240534a@dankook.ac.kr

Management of Multiple Traumatized Teeth with Different Restorative Approaches : A Case Report

○Ye-Jin Yang, Gi-Hyeon Moon, Hyoung-Hoon Jo, Jeong-Bum Min, Tae-Young Park

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea.

I. Object

Traumatic crown fractures frequently involve the maxillary anterior teeth and may significantly affect esthetics and function. Treatment should be tailored to the extent of the fracture, pulpal involvement, and availability of the fractured tooth fragment. This case report describes the esthetic and conservative management of adjacent maxillary central incisors with different types of crown fractures using tooth fragment reattachment and direct composite resin restoration.

II. Case Presentation

1. Sex/Age: Male / 52
2. Chief Complaint (C.C): I fell off my bicycle and broke my front teeth.
3. Present Illness (P.I): #11 Crown-root fracture with pulp exposure; fractured tooth fragment available
   air (-), percussion (-), mobility (−), EPT (+), pain (−)
   #21 Crown fracture without pulp exposure; fractured tooth fragment unavailable
   air (-), percussion (-), mobility (−), EPT (+), pain (−)
4. Impression: #11 Complicated crown-root fracture, #21 Uncomplicated crown fracture
5. Treatment Plan: #11 Partial pulpotomy followed by tooth fragment reattachment
   #21 Direct composite resin restoration

III. Conclusion

Traumatic crown fractures may require different treatment approaches according to the clinical condition of each tooth. In this case, partial pulpotomy followed by tooth fragment reattachment was performed for the complicated crown fracture of #11, whereas direct composite restoration was used for the uncomplicated crown fracture of #21. Fragment reattachment enabled preservation of the original tooth morphology and esthetic characteristics, while direct composite restoration provided conservative reconstruction of the missing tooth structure. These findings demonstrate that individualized selection of minimally invasive restorative techniques can achieve favorable esthetic and functional outcomes in the management of multiple traumatized anterior teeth.

Contact information of the authors

Name: Ye-Jin Yang

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju, Korea

e-mail address: yangpa0919@naver.com

Multidisciplinary Management of a Subgingival Crown–Root Fracture Using Orthodontic Extrusion: A Case Report

○Ji-Eun Yoon, Jin-Young Jang, Hye-Jin Kim, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim

Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

I. Objective

Subgingival crown–root fractures present a clinical challenge because an insufficient amount of supragingival tooth structure may compromise both periodontal health and the retention of the final restoration. Orthodontic extrusion can expose sound tooth structure while preserving the supporting alveolar bone. This case report describes the multidisciplinary management of a severely fractured maxillary lateral incisor using root canal treatment, orthodontic extrusion, and definitive prosthetic restoration.

II. Case Presentation

<Case>

1. Sex/Age : M/82
2. Chief Complaint (C.C) : “My upper front tooth broke.”
3. Present Illness (P.I) : #22 crown-root fracture, buccal fracture margin located approximately 1mm below the gingival margin, mob(-) per(-) bite(-) cold(-) EPT(-) probing depth (WNL)
4. Impression : Pulp necrosis associated with a subgingival crown–root fracture of the maxillary left lateral incisor.
5. Treatment plan : Root canal treatment followed by orthodontic extrusion, post-and-core restoration, and placement of a zirconia crown of #22

III. Conclusion

Orthodontic extrusion provided sufficient supragingival tooth structure for predictable restoration of a tooth with a subgingival crown–root fracture. This conservative approach allowed preservation of the natural tooth and supporting periodontal tissues while facilitating successful post-and-core restoration and crown placement. Careful control of the extrusive force, repeated fiberotomy, and an adequate stabilization period were important for achieving a favorable clinical outcome.

Contact information of the authors

Name: Ji-Eun Yoon

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

e-mail address: yoonjieun@bohun.or.kr

Comparison of the antibiofilm efficacy of a high-frequency electrical device and a non-thermal plasma device against multispecies biofilms in a three-dimensionally printed root canal model

○Jun-young Cho, Kyung-San Min

Department of Conversative Dentistry, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

I. Objective

This study aimed to evaluate the efficacy of a non-thermal plasma device and a high-frequency electrical device in eliminating multispecies biofilms and compare their antibacterial effects with those of 0.5% sodium hypochlorite (NaOCl). This study investigated the potential of these physical approaches as alternative or adjunctive root canal disinfection strategies.

II. Materials & Methods

A multispecies biofilm consisting of Enterococcus faecalis, Streptococcus mitis, and Campylobacter rectus was established on dentin specimens mounted in a three-dimensionally printed mandibular premolar model. Sixty specimens were randomly assigned to six groups (n = 10): distilled water control (CON), high-frequency electrical device (Endo-Wiz) applied once or three times, non-thermal plasma (Pla-Wiz) for 30 s or 60 s, and 0.5% NaOCl. Antibiofilm efficacy was assessed by colony-forming unit (CFU) counts, confocal laser scanning microscopy (CLSM), and field-emission scanning electron microscopy (FE-SEM). Statistical analysis was performed using one-way ANOVA with Dunn's *post hoc* test (α = 0.05).

III. Results

All experimental groups showed significantly lower CFU counts and bio-volume than the control ($p < 0.05$). The application of non-thermal plasma for 60 s and 0.5% NaOCl groups showed the greatest reductions, with no significant difference between them ($p > 0.05$). Non-thermal plasma treatment demonstrated a time-dependent antibiofilm effect, while repeated application of the high-frequency electrical device significantly improved antibacterial activity compared with a single application ($p < 0.05$), although its efficacy remained lower than that of plasma and NaOCl. CLSM and FE-SEM findings supported these results.

IV. Conclusion

Non-thermal plasma demonstrated antibiofilm efficacy comparable to that of 0.5% NaOCl against multispecies biofilms in a root canal model. Although the high-frequency electrical device showed limited antibacterial activity, repeated application improved its efficacy. These findings suggest that non-thermal plasma may serve as an adjunctive or alternative approach for root canal disinfection.

Contact information of the authors

Name: Junyoung Cho
Affiliation: Department of Conversative Dentistry, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea
e-mail address: Whwnsdud98@naver.com

Nonsurgical Retreatment Limited to Mesial Root of Permanent Mandibular First Molars Treated before Root Maturation: Two Case Reports

○Si Hyeok Choi, Hyo Jin Jo, Myoung Uk Jin, Young Kyung Kim, Jung-Hong Ha

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea

I. Objective

Root canal treatment performed before completion of root maturation often leaves teeth with wide canals, thin dentinal walls, and poorly defined apical anatomy, complicating subsequent retreatment. When post-treatment apical disease is localized mainly to a single root of a multirooted tooth, retreatment confined to the affected root may manage the pathology while avoiding unnecessary intervention in unaffected roots. This report presents two pediatric cases of permanent mandibular first molars, initially treated before root maturation and subsequently managed by mesial root-limited nonsurgical retreatment.

II. Case Presentation

<Case 1>

1. Sex/Age: M/11
2. Chief complaint: No subjective symptoms; Referred for evaluation and treatment of tooth #46 because of previous discomfort and a periapical radiolucency associated with the mesial root.
3. Present Illness: #46 Percussion (-), Palpation (-), Mobility (0), Probing depth within normal limits
4. Impression: #46 previously treated tooth with asymptomatic apical periodontitis
5. Treatment plan: #46 Mesial root-limited nonsurgical retreatment

<Case 2>

1. Sex/Age: M/13
2. Chief complaint: No current symptoms; Referred because of previous discomfort and a periapical lesion involving the mesial root.
3. Present Illness: Percussion (-), Palpation (-), Mobility (0), Probing depth within normal limits
4. Impression: #46 previously treated tooth with asymptomatic apical periodontitis
5. Treatment plan: #46 Mesial root-limited nonsurgical retreatment

III. Conclusion

Retreatment of permanent molars that underwent endodontic treatment before completion of root development presents unique clinical challenges. In these two pediatric cases, careful localization of post-treatment disease allowed nonsurgical retreatment to be limited to the mesial root, with favorable clinical and radiographic healing. Long-term follow-up is essential for young permanent teeth treated before root maturation, and mesial root-limited nonsurgical retreatment may be a viable treatment option when persistent apical disease is clearly confined to the mesial root.

Contact information of the authors

Name: Si Hyeok Choi

Affiliation: *Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, Daegu, Korea*

e-mail address: shnv89@naver.com

Preserving the pulp tissue of the main canal in an Oehlers Type III Dens Invaginatus : A Case Report with 1-Year Follow-up

○Sang-eun Gim, Su-jin Jeon, Min-seock Seo

Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Daejeon, Republic of Korea

I. Objective

Dens invaginatus is a developmental anomaly resulting from invagination of the enamel organ into the dental papilla before mineralization, most frequently affecting the maxillary lateral incisors. Oehlers classified it into three types, of which Type III penetrates through the root and communicates with the periodontal ligament either laterally through a pseudo-foramen (Type IIIA) or through the main apical foramen (Type IIIB). In Type IIIA, infection confined to the invagination may induce peri-invagination periodontitis while the main pulp remains vital. Depending on main pulp vitality, treatment may involve the invaginated canal alone or together with the main canal. This report describes an immature maxillary lateral incisor with Type IIIA dens invaginatus treated by selective endodontic treatment of the invagination alone with preservation of main pulp vitality, followed for one year.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : F / 10
2. Chief Complaint (C.C) : “I have pain in the upper front tooth.”
3. Present Illness (P.I) : #12 per(+), bite(+), mob(-), ice(+), large apical lesion(+)
4. Impression : Dens invaginatus, normal pulp with peri-invagination periodontitis on #12
5. Treatment plan : Nonsurgical endodontic treatment of invagination on #12

III. Conclusion

Diagnosis and treatment planning of dens invaginatus depend on the extent of the invagination, the pulpal and periapical status, and the stage of root development. CBCT is an essential diagnostic tool for demonstrating the three-dimensional relationship between the invagination and the main canal. In this case, CBCT revealed peri-invagination periodontitis with an immature apex, while the main pulp remained vital. Selective root canal treatment of the invagination alone was therefore performed, with an MTA apical barrier placed in the invaginated canal. At the one-year follow-up, main pulp vitality was maintained and healing of the lesion was achieved.

Contact information of the authors

Name: Sang-eun Gim

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Daejeon, Republic of Korea

e-mail address: sal99love@naver.com

Effect of KR-12-a6 on the Odontogenic Effect and Anti-inflammatory Effect

Ran-Yi Jin, Bin-Na Lee, ○Yun Chan Hwang

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Korea

I. Objective

Pulp regeneration requires bioactive materials that promote reparative dentin formation while controlling inflammation. KR-12-a6, a peptide derived from LL-37, shows tissue-regenerative potential. This study evaluated the cytocompatibility, odontogenic differentiation, and anti-inflammatory effects of KR-12-a6 on human dental pulp cells (hDPCs), together with the involvement of MAPK signaling, to explore its potential as a pulp regeneration material.

II. Materials & Methods

hDPCs were treated with KR-12-a6, and cell viability and proliferation were assessed using an Ez-Cytox (WST-based) assay, while cell migration was evaluated by a scratch (wound-healing) assay. Odontogenic differentiation was assessed by the gene and protein expression of dentin matrix protein-1 (DMP-1) and dentin sialophosphoprotein (DSPP), alkaline phosphatase (ALP) activity, and Alizarin Red S (ARS) staining. Anti-inflammatory effects were evaluated under lipopolysaccharide (LPS) stimulation by the expression of TNF-α, IL-1β, IL-6, and ICAM-1. Time-dependent changes in the phosphorylation of p38, ERK, and JNK were analyzed by Western blotting. All experiments were performed independently at least three times, and statistical significance was determined by one-way ANOVA with Tukey's post hoc test, with $p < 0.05$ considered statistically significant.

III. Results

KR-12-a6 showed no cytotoxicity at 1–10 μg/mL, with no significant reduction in cell viability. Cell proliferation and migration were highest at 5 μg/mL and decreased at 10 μg/mL; therefore, the subsequent odontogenic and anti-inflammatory experiments were conducted at 0, 1, and 5 μg/mL. KR-12-a6 increased the expression of DMP-1 and DSPP and enhanced ALP activity and mineralized nodule formation, indicating the promotion of odontogenic differentiation. Under LPS-induced inflammatory conditions, KR-12-a6 decreased the expression of TNF-α, IL-1β, IL-6, and ICAM-1 and restored the mineralization suppressed by inflammation. At 5 μg/mL, KR-12-a6 alone increased the phosphorylation of p38, ERK, and JNK in a time-dependent manner, whereas the LPS-induced increase in their phosphorylation was attenuated by co-treatment with KR-12-a6.

IV. Conclusion

KR-12-a6 promoted odontogenic differentiation and suppressed the inflammatory response in hDPCs while maintaining cytocompatibility, and these effects were associated with modulation of the MAPK signaling pathway. These findings suggest that KR-12-a6 may serve as a promising bioactive material for dental pulp regeneration.

Contact information of the authors

Name: Yun-Chan Hwang

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School Dentistry, Chonnam National University, Gwangju, Korea

e-mail address: ychwang@chonnam.ac.kr

Digitally Assisted Third Molar Autotransplantation for Replacement of Second Molar

○Seorin Juhng, Kun-hwa Sung, Yoorina Choi, Su-jung Park

Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Dental Hospital, Iksan, Korea.

I. Object

When a permanent tooth becomes non-restorable because of extensive dental caries, extraction followed by implant placement is generally considered the standard treatment. However, when a suitable third molar is available, autotransplantation can serve as a biologically favorable alternative that preserves the periodontal ligament and restores function. Recent advances in digital technology, including cone-beam computed tomography (CBCT)-based surgical planning and three-dimensional (3D) printed tooth replicas, have improved the precision and predictability of this procedure.

This report presents a case of digitally assisted autotransplantation of the mandibular left third molar (#38) to replace a non-restorable mandibular left second molar (#37).

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : M/18
2. Chief Complaint (C.C) : My left lower molar is broken and I think it’s due to dental caries.
3. Present Illness (P.I) : #37 severe cemental caries, Per(+) bite(+) mob(-) air(++) ice(++, lingering)
4. Impression : #37 severe cemental caries, irreversible pulpitis w/ symptomatic apical periodontitis
5. Treatment plan : CBCT-based digital planning, 3D-printed donor tooth replica fabrication, extraction of #37, and autotransplantation of #38.

Ⅲ.Conclusion

CBCT-based surgical planning and 3D-printed tooth replicas can improve the precision and predictability of third molar autotransplantation by facilitating recipient site preparation while minimizing donor tooth manipulation. When appropriate case selection and surgical protocols are followed, autotransplantation represents a biologically favorable treatment option for replacing non-restorable molars and restoring functional occlusion in young patients. Further improvements in the accuracy of digital replica fabrication may enhance the reliability of digitally assisted autotransplantation.

Name: Seorin Juhng
Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University, Iksan, Korea
e-mail address: juhngs2@naver.com

Root Canal Treatment of Mandibular First Premolar with Three Canals: Case Report

○Hye-Jin Kim, Jin-Young Jang, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim

Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

I. Object

The majority of mandibular first premolars have a single root canal; however, variations in root canal morphology may occur. The incidence of two canals has been reported to be approximately 25%, while three canals have been observed in about 0.5% of cases. This case report presents the root canal treatment of a mandibular first premolar with three separate canals.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : 78/M
2. Chief Complaint (C.C) : Referred from Department of Prosthodontics for #34 root canal treatment
3. Present Illness (P.I) : #34 caries, mob(-) per(-) bite(-) ice(-) EPT(-) probing depth(WNL), periapical radiolucency
4. Impression : Pulp necrosis with asymptoatic apical periodontitis of #34
5. Treatment plan : Nonsurgical root canal treatment of #34

Ⅲ.Conclusion

The success of root canal treatment depends on the effective removal and thorough cleaning of inflamed pulp tissue. In teeth with complex anatomical variations, it is essential to identify the canal morphology in advance using radiographs taken at different horizontal angles and cone-beam computed tomography (CBCT). Clinicians should be aware of possible variations in mandibular first premolars and incorporate this knowledge into their clinical procedures to enhance the success rate of endodontic treatment.

Contact information of the authors

Name: Hye-Jin Kim

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

e-mail address: eb0729@naver.com

Root Development after Revascularization of an Immature Permanent Tooth with Dens Invaginatus

○Soo-Min Kim, Sung-Ae Son, Jeong-Kil Park

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

I. Objectives

Dens invaginatus is a developmental anomaly that predisposes an immature permanent tooth to early pulp necrosis and periapical disease, often occurs before root formation is complete. Managing such teeth is challenging, since conventional apexification does not restore the biological potential for continued root maturation. This report presents a case of an immature permanent maxillary lateral incisor with dens invaginatus and an associated apical lesion, treated by revascularization. The XP-endo Finisher was used to enhance intracanal disinfection and debris removal without additional dentin removal, and Biodentine was used as a coronal barrier following the induction of intracanal bleeding, in order to promote continued root development.

II. Case Presentation

1. Sex/Age : 10-year-old male
2. Chief Complaint (C.C) : A gingival swelling associated with a sinus tract was noted by the patient's guardian. The patient reported no pain.
3. Present Illness (P.I) : A sinus tract was present on the buccal gingiva. Clinical examination revealed a dens invaginatus involving the affected tooth. Radiographic examination revealed a diffuse periapical radiolucent lesion, along with a radiopaque invagination extending from the cingulum into the pulp space, consistent with Oehlers type II dens invaginatus. The root apex was incompletely formed, with an open apex and thin dentinal walls. The tooth showed no response to pulp sensibility testing, and a diagnosis of pulp necrosis was made.
4. Impression : A diagnosis of necrotic pulp with chronic apical abscess was made for tooth #22, associated with Oehlers type II dens invaginatus and an immature root with an open apex.
5. Treatment plan : #22 Revascularization — disinfection of the root canal system using the XP-endo Finisher after copious irrigation, followed by induction of bleeding from the periapical tissue to form an intracanal blood clot, and placement of Biodentine as a coronal seal.

III. Conclusion

At the 3-month and 6-month follow-up examinations, the sinus tract had resolved, and the tooth remained asymptomatic. Periapical radiographs obtained during the recall period demonstrated resolution of the periapical radiolucency, increased root length and dentinal wall thickness, and progressive apical closure, indicative of continued root development following revascularization. These findings suggest that revascularization, combined with thorough canal disinfection using the XP-endo Finisher and coronal sealing with Biodentine, may serve as a viable treatment option for immature permanent teeth with dens invaginatus and apical periodontitis, allowing continued root maturation.

Contact information of the authors

Name: Soo-Min Kim, Sung-Ae Son, Jeong-Kil Park

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea.
e-mail address: rla282521@naver.com

Intentional Replantation for a Pretreated Mandibular Second Molar with a C-shaped Canal and a Separated Instrument

○Yaelin Kim, Jin-Woo Kim, Kyung-Mo Cho, Se-Hee Park

Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

I. Object

The complex anatomy of C-shaped canals makes successful endodontic retreatment challenging. When combined with a separated instrument, complete canal disinfection through an orthograde approach may not be achievable, limiting the predictability of retreatment. Intentional replantation offers a conservative treatment alternative by enabling direct management of the apical pathology. This case report presents the successful management of acute apical periodontitis in a mandibular second molar with a C-shaped canal and a separated instrument by intentional replantation, root resection, and root-end retrofilling using Endocem MTA Premixed Heavy type.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : Male/50
2. Chief Complaint (C.C) : “I have a dull aching pain when I chew on both sides. The left side bothers me more."
3. Present Illness (P.I) : #37 percussion(+), bite(+), mobility(−),
   previously root canal-treated, Gold Crown state, file separation state
4. Impression : Acute apical periodontitis on #37
5. Treatment plan : Intentional replantation with gentle curettage and copious irrigation of the periapical lesion, root resection of #37, and root-end retrofilling with Endocem MTA Premixed Heavy Type

Ⅲ.Conclusion

Intentional replantation can be a valuable treatment option for teeth with persistent apical periodontitis when conventional nonsurgical retreatment is limited by complex root canal anatomy and a separated instrument. In the present case, direct extraoral root-end management through root resection, root-end retrofilling with Endocem MTA Premixed Heavy Type, and thorough debridement of the periapical lesion, resulted in a favorable clinical outcome. This approach may provide a predictable, tooth-preserving alternative in carefully selected cases.

Contact information of the authors

Name: Yaelin Kim

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Kangwon National University

e-mail address: ylk981117@gmail.com

Regenerative Endodontic Treatment of a Mature Permanent Tooth with Dens Invaginatus and Perforated Internal Root Resorption: A Case Report

○YuJin Kim, Jinkyu Yi

Department of Conservative Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, Seoul, Korea

I. Objective: Dens invaginatus (DI) is a developmental anomaly characterized by enamel and dentin invagination into the dental papilla, predisposing affected teeth to pulpal infection because of their complex internal anatomy. Internal root resorption (IRR) associated with DI is uncommon, and root perforation further complicates treatment by weakening the remaining root structure and creating communication with the periodontal tissues. Conventional management generally consists of nonsurgical root canal treatment combined with perforation repair, surgical intervention, or extraction in severely compromised teeth. Recently, regenerative endodontic treatment (RET) has emerged as a biologically based alternative for selected mature teeth by promoting disinfection, tissue repair, and preservation of the remaining tooth structure. This case report presents the management of a mature permanent tooth with DI and perforated IRR using RET.

II. Case Presentation:

<Case I>

1. Sex/Age : M/10
2. Chief Complaint (C.C) : Referred from the Department of Pediatric Dentistry because of internal root resorption in tooth #22. “I never had any pain or discomfort.”
3. Present Illness (P.I) : #22 dens invaginatus, per(-) mob(-) bite(-) ept(-), internal root resorption with perforation(+), lateral radiolucent lesion (+)
4. Impression : #22 dens invaginatus with perforated internal root resorption
5. Treatment plan : Regenerative endodontic treatment (RET)

Ⅲ.Conclusion: Perforated internal root resorption is difficult to manage because conventional treatment may further weaken the already compromised root structure. In the present case, regenerative endodontic treatment successfully controlled infection and promoted radiographic healing while preserving the natural tooth. Sequential intracanal medication using calcium hydroxide followed by double antibiotic paste achieved adequate disinfection before regenerative procedures. Follow-up radiographs and CBCT demonstrated progressive healing of the lateral lesion and partial hard tissue formation around the perforation site. Within the limitations of a single case, regenerative endodontic treatment may be considered a biologically based alternative for carefully selected mature permanent teeth with perforated internal root resorption.

Contact information of the authors

Name: Yujin Kim

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Kyung Hee University Dental Hospital at Gangdong, Seoul, Korea

e-mail address: kim06099@naver.com

Evaluation of Apical Temperature Changes Using a High-Frequency Electrical Device with Various Irrigants and Activation Cycles

○Min-Seul Kwak, Mi-Kyung Yu, Kyung-San Min

Department of Conversative Dentistry, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

I. Objective

The purpose of this study was to evaluate the temperature variations both within the internal apical region and on the external root surface at the apical third when using a high-frequency electrical device (EndoWiz) under different root canal irrigants across single and multiple activation cycles.

II. Materials & Methods

An freshly extracted human central incisor was prepared using a nickel-titanium rotary instrument system (ProTaper Next) up to size X3. The root canal was irrigated and activated using the high-frequency electrical device, which generates a high-frequency electrical signal of approximately 500 kHz. The device was set at 25 W for 1 second per activation. The samples were divided into three distinct groups based on the irrigant utilized: saline (S), distilled water (D), and 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl, N). To evaluate both the intracanal efficacy and the safety of the surrounding tissues, temperature changes were continuously monitored at two distinct locations: the internal apical region and the external root surface at the apical third. Thermal profiles during a single activation (1 cycle) and repeated activations (3 cycles) were recorded and analyzed.

III. Results

The application of a high-frequency electrical device, which is designed for strong sterilization, resulted in distinct temperature profiles depending on the irrigant and the number of activations. During a single activation, NaOCl (N1) demonstrated the highest maximum temperature increase, reaching over 80°C, followed by saline (S1) at approximately 70°C, and distilled water (D1) showing the lowest peak near 50°C. When applying three consecutive activations, a significant cumulative thermal effect was observed. In the 3-activation groups, saline (S3) exhibited pronounced temperature spikes reaching near 90°C, while sodium hypochlorite (N3) showed peak temperatures around 80-85°C. Distilled water (D3) consistently showed the lowest temperature peaks across all protocols, although repeated activations significantly increased its peak temperature up to 75°C compared to a single activation. Despite these substantial internal temperature increases, the temperature on the external root surface at the apical third remained below 30°C across all groups and activation protocols.

IV. Conclusion

Within the limitations of this study, the high-frequency electrical device effectively generates substantial heat inside the root canal without causing a significant temperature rise on the external root surface. This localized internal heat is expected to exert a strong eradication effect on microorganisms in the root canal system. The results suggest that the high-frequency electrical activation into endodontic procedures might be a beneficial and reliable supplementary method for root canal irrigation protocols.

Contact information of the authors

Name: Minseul Kwak

Affiliation: Department of Conversative Dentistry, Jeonbuk National University, Jeonju, Korea

e-mail address: minseul98@naver.com

Multidisciplinary Management of Dens in Dente-Associated Pulpitis in an Immature Maxillary Left Central Incisor: A Case Report

○ChaeYeon Lee, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

I. Object

To report a case of dens in dente-associated pulpitis in an immature maxillary left central incisor (tooth #21) that required more than three years of combined prosthodontic and endodontic management, and to discuss the diagnostic and treatment considerations involved in coordinating provisional/definitive crown restoration with ongoing pulpal pathology in a developing tooth.

II. Case Presentation

1. Sex/Age: F/6 (at first visit)
2. Chief Complaint (C.C): Hot/cold sensitivity of the upper left central incisor (#21)
3. Present Illness (P.I): A tooth with dens in dente-associated pulpitis, managed conservatively for over three years through prolonged eruption, prosthodontic complications, and an incidental pulp exposure treated with direct pulp capping, ultimately progressed to irreversible pulpitis/pulp necrosis requiring definitive root canal treatment once apical closure was complete.
4. Impression: Irreversible pulpitis/pulp necrosis of tooth #21, secondary to dens in dente, now indicated for conventional root canal treatment following completion of apical closure.
5. Treatment plan: Completion of canal shaping and irrigation followed by replacement of the calcium hydroxide dressing; obturation to be performed once canal symptoms have resolved. Treatment will conclude with placement of the definitive prosthetic restoration.

Ⅲ. Conclusion

This case highlights the complexity of managing dens in dente-associated pulpal pathology in an immature, erupting tooth, where prosthodontic and endodontic care must be closely coordinated over an extended timeline. Sustained interdisciplinary follow-up was key to preserving tooth function and appropriately timing definitive intervention until root maturation was complete.

Contact information of the authors

Name: ChaeYeon Lee

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

e-mail address: 53lilac@dankook.ac.kr

Conservative Management of a Crown–Root Fracture by Intentional Extraction and 180-Degree Rotational Replantation: A Case Report

○JooHyun Moon, Joo-Hee Shin

Department of Conservative Dentistry, Korea University Guro Hospital, Seoul, Korea

I. Object

Crown–root fractures of anterior teeth often extend below the gingival margin, complicating restoration and periodontal management. This case report aims to describe the conservative management of a crown–root fracture of the maxillary right lateral incisor (#12) in an adolescent patient using 180-degree rotational replantation to establish a restorable supragingival margin.

II. Materials & Methods

A 16-year-old female patient presented fracture of the maxillary right lateral incisor (#12) following dental trauma. Clinical and radiographic examinations revealed a crown–root fracture with subgingival extension of the fracture line, predominantly on the palatal aspect. Intentional replantation combined with 180-degree rotation of the tooth was performed to reposition the palatal fracture margin to a supragingival position. The tooth was stabilized using a flexible splint, followed by endodontic treatment and placement of a definitive restoration. Clinical and radiographic follow-up evaluations were conducted to assess treatment outcomes.

III. Results

The 180-degree rotational replantation procedure successfully repositioned the palatal fracture margin to a restorable level without the need for surgical crown lengthening or orthodontic extrusion. Periodontal healing was favorable, with no signs of inflammatory root resorption, ankylosis, or marginal bone loss observed during the follow-up period. The tooth remained asymptomatic, functional, and esthetically acceptable.

IV. Conclusion

180-degree rotational approach using intentional replantation represents a conservative and effective treatment option for managing crown–root fractures in young patients. This technique allows preservation of periodontal structures and alveolar bone while facilitating definitive restoration and long-term tooth retention.

Contact information of the authors

Name: JooHyun Moon

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Korea University Guro Hospital, Seoul, Korea

e-mail address: sxxuki313@gmail.com

Physicochemical Properties of Premixed Calcium Silicate–Based Root Canal Sealers under Different Moisture Conditions

○Sieun Nam[1], Donghee Lee[2], Sin-Young Kim[1]

[1]*Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

[2] *Department of Dentistry, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea*

I. Objective

This study aimed to evaluate the effects of different moisture conditions on the physicochemical properties of various premixed calcium silicate–based sealers (CSBSs) by assessing solubility, Vickers hardness, pH, calcium ion release, and temperature-dependent flow characteristics.

II. Materials & Methods

Three premixed calcium silicate–based sealers (White Endoseal MTA; Maruchi, Wonju, Korea; One-Fil; Mediclus, Cheongju, Korea; and EndoSequence BC Sealer; Brasseler USA, Savannah, GA, USA) were evaluated and compared with a conventional epoxy resin–based sealer (AH Plus Jet; Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany). Flow and solubility were measured according to ISO 6876. Flow was evaluated at room temperature, 60°C, and 100°C. Solubility, pH, and calcium ion release under different moisture conditions were assessed on days 3 and 7. Vickers microhardness was measured after setting material discs under distilled water or 20% fetal bovine serum (FBS). Data were analyzed using one-way ANOVA, Tukey's post hoc test, and independent *t*-tests using SPSS Statistics (version 24.0). Statistical significance was set at p value < 0.05.

III. Results

Heat application at 100°C significantly reduced the flow of all CSBSs, as well as that of AH Plus ($p < 0.05$). All CSBSs exhibited significantly higher solubility than AH Plus, with the greatest mass loss observed in White Endoseal MTA and EndoSequence BC Sealer ($p < 0.05$). Under complete moisture exposure, all CSBSs showed lower solubility and greater microhardness than under incomplete moisture conditions. In contrast, no measurable mass loss was observed for AH Plus ($p > 0.05$). All CSBSs maintained an alkaline pH and released more calcium ions than AH Plus on both days 3 and 7. Microhardness of all CSBSs decreased significantly after setting in 20% FBS compared with distilled water ($p < 0.05$), whereas the microhardness of AH Plus was not significantly affected by the setting medium ($p > 0.05$).

IV. Conclusion

Appropriate moisture conditions are critical for achieving the optimal physicochemical properties of hydraulic CSBSs. Although all CSBSs demonstrated higher pH values and greater calcium ion release than the conventional epoxy resin–based sealer, they also exhibited higher solubility and lower microhardness under inadequate moisture conditions and after setting in 20% FBS. These findings suggest that the clinical performance of CSBSs depends primarily on achieving complete setting rather than simply maximizing alkalinity of calcium ion release.

Contact information of the authors

Name: Sieun Nam

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Seoul St. Mary's Dental Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Seocho-gu, Seoul 06591, Korea.

e-mail address: sieun328@naver.com

Endodontic Management of Mandibular Anterior Teeth with Two Canals

○Yeon-Ju Oh, Jin-Young Jang, Hye-Jin Kim, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim

Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

I. Objective

Mandibular anterior teeth generally have a single root and a single root canal; however, anatomical variations such as an additional canal or root may complicate endodontic treatment. Failure to identify additional canals may adversely affect treatment outcomes. This report presents the endodontic management of two mandibular anterior teeth with two canals and discusses clinical considerations for identifying and treating such anatomical variations.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : M/78
2. Chief Complaint (C.C) : “My lower front tooth is mobile and painful.”
3. Present Illness (P.I) : #41 percussion(+), bite(+), mobility(++), cold(-), EPT(-), a periapical radiolucency.
4. Impression : Pulp necrosis with symptomatic apical periodontitis of #41
5. Treatment plan : Nonsurgical root canal treatment of #41

<Case II>

1. Sex/Age : M/86
2. Chief Complaint (C.C) : Referred from the Department of Periodontics for treatment of deep caries in #33.
3. Present Illness (P.I) : #33 percussion(-), bite(-), mobility(-), cold(-), EPT(-), cervical caries
4. Impression : Pulp necrosis with normal apical tissues of #33
5. Treatment plan : Nonsurgical root canal treatment and composite resin restoration of #33

III. Conclusion

Clinicians should be aware of possible additional canals and roots in mandibular anterior teeth despite their relatively low prevalence. Careful evaluation of preoperative radiographs, appropriate extension of the access cavity, and adequate coronal enlargement can facilitate the detection and negotiation of additional canals. Horizontally angled periapical radiographs and CBCT may also be useful when complex canal anatomy is suspected.

Contact information of the authors

Name: Yeon-Ju Oh

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

e-mail address: 194081@bohun.mail.or.kr

Long-Term Outcome of Transplantation of an Immature Third Molar with Delayed Root Canal Treatment

○Garim Ryu, Leunyee Kim, Minjung Kim, Yong-Bum Cho, Hojin Moon

Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

I. Object

This report describes a long-term follow-up of transplantation of an immature tooth into an extracted molar site, in which the donor tooth was selected based on favorable morphologic compatibility with the recipient site. By preserving pulp vitality during continued root development after transplantation and providing endodontic treatment only after vitality was eventually lost, a favorable long-term outcome was achieved, highlighting the importance of appropriately timed endodontic intervention following tooth transplantation.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : Female / 12 years old (at first visit)
2. Chief Complaint (C.C) : Pain due to severe caries on #47
3. Present Illness (P.I) : The patient first visited in 2010 with severe caries on #47.
4. Impression : Caries of dentine on #47
5. Treatment plan : Extraction of #47 and transplant #18 on #47 site.

Ⅲ.Conclusion

Transplantation of an immature tooth with an open apex allows continued root development and vitality preservation during the healing period. Even when vitality is eventually lost years later, timely endodontic intervention can achieve a favorable long-term prognosis. This case, followed for more than a decade, supports transplantation combined with appropriately timed endodontic treatment as a predictable long-term treatment option for hopeless molars in growing patients.

Contact information of the authors

Name: Garim Ryu

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

e-mail address: garim0223@dankook.ac.kr

Non-surgical Root Canal Treatment of Dens Invaginatus Based on Oehlers Classification: Two Case Reports

○Yeonjin Son, Jeong-kil Park, SungAe Son

Department of Conservative Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, Yangsan, Korea

I. Object

Dens invaginatus (DI) is a developmental dental anomaly in which the depth of the enamel-lined invagination, as defined by the Oehlers classification (Type I–III), directly determines the endodontic treatment strategy. This report presents two cases of asymptomatic apical periodontitis associated with Oehlers Type II and Type III dens invaginatus, managed with classification-specific nonsurgical root canal treatment.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age: Male/12
2. Chief Complaint (C.C): Gingival swelling at #12; a prior episode of severe pain two weeks earlier that resolved after medication.
3. Present Illness (P.I): Localized gingival swelling was noted at #12 on clinical examination, without other clinical signs or symptoms.
4. Impression: CBCT confirmed Oehlers Type II dens invaginatus on #12, with a pulpal diagnosis of pulp necrosis and an apical diagnosis of asymptomatic apical periodontitis.
5. Treatment plan: Removal of the invaginated structure followed by MTA apexification of the main canal, with future surgical endodontic treatment considered if needed.

The invaginated structure was removed using ultrasonic and rotary instrumentation to allow chemomechanical preparation and placement of calcium hydroxide together with the main canal. Gingival swelling resolved after the second visit and the canal was obturated with MTA and the access cavity restored with composite resin.

<Case II>

1. Sex/Age: Female/12
2. Chief Complaint (C.C): A fistula was found between #22 and #23 buccal gingiva during orthodontic treatment.
3. Present Illness (P.I): Gutta-percha tracing directed toward the mesial middle third of the root of #23, corresponding to the invagination; no pain or other clinical symptoms were present.
4. Impression: CBCT showed Oehlers Type III dens invaginatus on #23 and the invaginated canal did not communicate with the main canal. A positive response to electric pulp testing indicated a normal pulp in the main canal, while the invaginated canal was diagnosed with pulp necrosis and asymptomatic apical periodontitis confined to the invagination.
5. Treatment plan: Since the invaginated canal did not communicate with the main canal, nonsurgical root canal treatment was planned for the invagination canal only, with treatment of the main canal to be considered later if it lost vitality.

The invaginated canal was instrumented with a ProTaper NEXT X2 rotary file and chemomechanical preparation and placement of calcium hydroxide was done; the fistula and gingival swelling resolved by the following visit. After one additional disinfection appointment, the canal was obturated with MTA and the access cavity restored with composite resin.

III. Conclusion

The Oehlers classification of dens invaginatus directly guides treatment planning: Type II anomalies may require removal of the invaginated structure with apexification of the main canal, whereas Type III anomalies confined to the invagination can be managed with selective treatment that preserves main canal pulp vitality. In both cases, CBCT-based diagnosis and MTA obturation of the irregular canal anatomy led to resolution of periapical inflammation, supporting classification-specific, minimally invasive endodontic management of dens invaginatus in young permanent teeth.

Contact information of the authors

Name: Yeonjin Son, Jeong-kil Park, SungAe Son
Affiliation: Department of Conservative Dentistry, Pusan National University School of Dentistry
e-mail address: yeonjin0102@naver.com

Non-Surgical Root Canal Treatment of a Maxillary Lateral Incisor with Peg Lateralis and Dens Invaginatus: A Case Report

○**Bo-In Yang, Jin-Young Jang, Hye-Jin Kim, Ran-Ah Kim, Sun-Ho Kim, Jeong-Hee Kim**

Department of Conservative Dentistry,Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

I. Objective

Dens invaginatus is a developmental anomaly characterized by infolding of enamel and dentin, creating highly complex root canal anatomy that complicates endodontic treatment. In Oehlers type II dens invaginatus, the invagination extends into the root as a blind sac without communication with the periodontal ligament. This case report presents the non-surgical root canal treatment of a maxillary lateral incisor with peg lateralis and Oehlers type II dens invaginatus.

II. Case Presentation

<Case I>

1. Sex/Age : M/74
2. Chief Complaint (C.C) : Referred from the Department of Prosthodontics for #12 root canal treatment
3. Present illness (P.I) : #12 mob(-) per(-) bite(-) cold(-) EPT(-) probing depth (WNL), PA lesion
4. Impression : #12 pulp necrosis with asymptomatic apical periodontitis, peg lateralis, dens invaginatus
5. Treatment plan : Non-surgical root canal treatment on #12

III. Conclusion

Successful endodontic treatment of dens invaginatus requires accurate diagnosis, careful assessment of the internal anatomy, and effective disinfection of the complex canal space. Cone-beam computed tomography (CBCT) is helpful for understanding the three-dimensional internal anatomy of dens invaginatus and for establishing an appropriate treatment plan. In this case, removal of the invaginated structure using ultrasonic instruments allowed adequate irrigation and obturation. Due to the wide apical opening, mineral trioxide aggregate (MTA) was used to achieve apical sealing, followed by gutta-percha obturation and resin restoration. This case illustrates that strategic use of CBCT and ultrasonic instruments can facilitate predictable non-surgical management of Oehlers type II dens invaginatus.

Contact information of the authors

Name : Bo-In Yang

Affiliation : Department of Conservative Dentistry, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

e-mail address : pebblehill@bohun.or.kr

Longitudinal Trajectory of Tooth Preparation Competency in Dental Students : An Analysis From Pre-clinical Courses to the National Licensing Examination

○Hojin Moon[1,2,3], Do-Hwan Kim[4], In-Young Song[1,2], Yonggwan Kim[2], Joeun Park[1,2], Ji-Ae Shin[1,2], Dong-Jun Lee[1,2], Sung-Hoon Lee[1,2], Jin-Woo Choi[1,2], Mi-Ran Han[1,2], Ju-Yeon Ban[1,2], Jong-Hyuk Lee[1], Sun-Il Ko[1], Yong-Beom Cho[1]

[1]*College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea*
[2]*Office of Dental Education, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea*
[3]*Division of Education and Research, Dankook University Dental Hospital, Cheonan, Republic of Korea*
[4]*Department of Medical Education, College of Medicine, Korea University, Seoul, Republic of Korea*

I. Objective

Tooth preparation is a psychomotor competency that cannot be delegated to artificial intelligence and must be acquired through the learner's own repeated performance and feedback. Using a tooth preparation competency cohort established at Dankook University College of Dentistry, this study examined whether formative in-curriculum achievement predicts practical performance on the Korean Dental Licensing Examination (KDLE).

II. Materials & Methods

This single-class longitudinal observational study followed the 2020-entry class (N = 59; n = 58 for KDLE-related analyses) from admission to licensure across six tracking points (T0–T5). Variables comprised admission records including College Scholastic Ability Test (CSAT) percentiles, pre-clinical didactic and laboratory scores (2022–2023), session-level clinical instructor ratings and student self-assessments across two semesters of Comprehensive Clinical Practice (CCP, 2024–2025), and the prosthodontic, operative, and endodontic domain scores of the outcome evaluation of the Korean Dentist Clinical Skill Test (oeKDCST) of the 78th KDLE (September 2025). All variables were assigned to either a cognitive or a psychomotor track. Spearman rank correlations with Bonferroni correction, Mann-Whitney U, and Wilcoxon signed-rank tests were performed using IBM SPSS Statistics 30.0 (IRB approval: DKU 2025-12-063-001).

III. Results

All 58 examinees passed. After correction, no admission variable predicted oeKDCST scores and cognitive-track achievement showed no or weak predictive value, whereas psychomotor-track achievement correlated significantly; the Abutment Tooth Preparation Laboratory was the strongest single course-level predictor (ρ = .49). Prosthodontic session ratings began to predict oeKDCST performance from mid-CCP-1 onward and remained consistent across a change of raters. Student self-assessment correlated positively with oeKDCST scores (ρ = .34) and clinical instructor rating correlated most strongly (ρ = .59), whereas the self–instructor gap did not predict lower achievement (ρ = −.04, ns). The three examination domains showed low internal consistency (Cronbach's α = .04).

IV. Conclusion

Tooth preparation competency was explained not by admission scores but by hands-on in-curriculum achievement, suggesting that cohort-based longitudinal assessment can yield valid evidence for tracking competency development in dental education.

Contact information of the authors

Name: Hojin Moon

Affiliation: Department of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Republic of Korea

e-mail address: alkydes@dankook.ac.kr

令和8年11月4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
〒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

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
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
Haleonジャパン株式会社	107-0052	東京都港区赤坂1―8―1　赤坂インターシティAIR15F	(03)4511―8732
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）

謝　辞

日本歯科保存学会 2026 年度秋季学術大会（第 165 回）を開催するにあたり、下記の団体・企業等から多大なご協力を賜りました。ここに記し、御礼申し上げます。

日本歯科保存学会 2026 年度秋季学術大会（第 165 回）
大会長　増田 宜子

後援・協力 団体等一覧

日本歯科医学会
(一社)松本市歯科医師会
(一社)長野県歯科医師会
(一社)塩筑歯科医師会

協賛企業等一覧　（五十音順）

㈱アスカ
㈱アブソルート
㈱アローズ
㈱ヴァンクリーフ
ウエルテック㈱
ULTRADENT JAPAN㈱
エスリードリアルティ㈱
㈱MTG
エンビスタジャパン㈱
㈱ジェイメック
㈱クラーク
クラレノリタケデンタル㈱
クルツァー ジャパン ㈱
コルテンジャパン(同)
サンスター㈱
サンメディカル㈱
㈱ジーシー
㈱ジーシー昭和薬品
㈱シケン
㈱松風
ソルベンタム(同)
タカラベルモント㈱
㈱tenyi
㈱デンタリード
デンツプライシロナ㈱
東京歯科産業㈱
㈱東京ミライズ
㈱トクヤマデンタル
㈱ナカニシ
㈱ニッシン
日本歯科薬品㈱
ネオ製薬工業㈱
パナソニック㈱
P&G ジャパン(同)
㈱ビーブランド・メディコーデンタル
㈱日向和田精密製作所
Haleon ジャパン㈱
ペントロンジャパン㈱
ホワイトエッセンス㈱
㈱マイクロテック
マニー㈱
㈱茂久田商会
㈱モリタ
㈱モリムラ
YAMAKIN㈱
UHA 味覚糖㈱
㈱ユニタック
㈱ヨシダ
ライオン歯科材㈱
㈱YDM

発行所　東京都豊島区駒込一―四三―九
一般財団法人口腔保健協会内
特定非営利活動法人　日本歯科保存学会

編集発行人　北村知昭
制作　一般財団法人　口腔保健協会

