

## 講演抄録

シンポジウム 1	2
シンポジウム 2	7
教育講演 1～41	11
学会主導型プログラム	52
認定研修会	53
共催セミナー 1～5	54
一般研究発表	
□演 O1～15	59～73
ポスター発表 P1～86	74～159

## シンポジウムの意図

岡山大学病院卒後臨床研修センター歯科研修部門

鳥井康弘

歯科保存学および歯科保存治療は、歯科医療の根幹を担う分野である。したがって、学術に基づくその専門分野の発展は歯科医療の進歩に多大な貢献をなすとともに、その責務をもつものと考えらる。

現状の歯科保存に関する学術面と専門的な医療面での発展をさらに継続していくためには、同分野の将来を担っていく後進となるべき研究者ならびに臨床家を育成していかなければならないことはいままでもない。そこで本シンポジウムでは、歯学部学生・研修歯科医の臨床教育、各歯科大学・大学歯学部の歯科保存学に関わる分野・講座に所属し、歯科保存治療の臨床を行う者、歯科保存学の研究を行う者への教育等について、4人のシンポジストから所属する大学での教育の現状をご紹介いただくとともに、将来への展望を語っていただき、どのように後進を育成し歯科保存学を発展させていくかを議論する機会としたい。

## 講演 1：北海道大学歯学部における卒前歯科保存学教育

北海道大学大学院歯学研究院 臨床教育部

井上 哲

北海道大学歯学部では、1年次は幅広い知識と豊かな人間性を身に付けるため、本学高等教育センターで全学教育科目（一般教養科目）を学び、2年次以降は歯学部にて基礎系科目および内科・外科などの医系科目から学びはじめ、3年次で保存修復学などの一部の臨床系科目の講義が開始し、4年次ですべての臨床系科目を実習も併行し本格的に学ぶ。2016年度2年次から歯学教育モデル・コア・カリキュラム（平成28年度改訂版）に準じた4学期制の新カリキュラムに順に移行した。

新カリキュラムの特徴として、以下の4つの項目が挙げられる。

1) 内科や外科など医系科目の2年次からの開始

2) 3年次冬タームのフロンティア基礎科目

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

3) 5年次秋タームのフロンティア応用科目

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

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

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

2021年度にはすべての学年が新カリキュラムとなり，初めての卒業生を輩出する予定である。本シンポジウムでは，新カリキュラムの概略を紹介するとともに，歯科保存学3科目（保存修復学・歯内療法学および歯周病学）の講義・基礎実習・臨床実習がどのような内容で行われているかについてを中心に紹介する。

## 講演 2：岡山大学病院歯科医師臨床研修における歯科保存臨床教育

岡山大学病院卒後臨床研修センター歯科研修部門

鳥井康弘

2006年より、歯科医師免許新規取得者には1年以上の臨床研修が必修化された。そのため、各研修施設は研修プログラムを作成し、厚生労働省に提出し承認を受けることが必要となった。このプログラムは、総合歯科等の診療室での研修、専門診療科での一定期間のローテーション研修、また両者の組合せなど各研修施設でさまざまであるが、基本的な歯科医療の実践が求められている。

岡山大学病院での歯科医師臨床研修を紹介すると、1年間の歯科医師臨床研修の定員は53名で、1年間大学病院で研修を行う単独型プログラムと、4カ月間あるいは8カ月間研修する複合プログラムの2種類がある。単独型プログラムでは、1週間のうち3日をベーシック研修として、総合歯科での診療研修を中心に、初診時医療面接、小児歯科・矯正歯科・口腔外科の外来、病棟研修、歯科麻酔科・障害者歯科治療や医科入院患者の摂食・嚥下研修や周術期歯科診療を経験する。これ以外に保存系2診療科のいずれかで1日と補綴系2診療科のいずれかで1日の研修を受ける高頻度診療研修を同時併行的に行う。これらの組合せで、4コースを提供している。複合型プログラムでは、大学病院ではベーシック研修のみで、残りの部分は外部の協力型研修施設での研修になる。

研修の主な診療の場は総合歯科で、担当患者の歯科治療全般を行う。この診療室は歯学部臨床実習学生と共用で、歯科用チェアは一般処置用が31台、抜歯などの簡単な口腔外科処置、歯周外科等の観血処置用として2台が別途に設置されている。研修歯科医用と総合歯科医局員で共用するチェアユニットは15台で、保存治療専門医・歯周病専門医・補綴歯科専門医資格をもつ総合歯科教員が主に診療指導をする。

診療研修では、一般的な歯科治療の研修なので、保存治療・補綴治療の比率が大きくなる。過去5年間での診療回数は1年間に1人当たり平均135～160回で、保存治療の経験（自経）数は、すべての項目の経験数の4割以上を占めていた。すなわち、研修での歯科治療のなかでは主体となるものといえる。

1年間の研修後の研修歯科医の去就については、過去5年間の236人中、最も多いのは開業歯科医院就職129人、岡山大学に残った者は大学院進学78人、1年間の後期研修のみを受けた者が17人の計95人で、保存系の2分野に所属した者はその17%の16人であった。ただし、ここ数年は大学に残る選択をする者が減少する傾向にあり、後進育成の点で危惧するところである。

以上より保存治療については、研修で経験する機会が多いためか研修歯科医には一般的な歯科治療と思われがちであるが、歯科保存領域における後進の確保ではいかにその専門性を理解させ興味をもたせるかが課題ではないかと思われる。

## 講演3：研修後の歯科保存教育 歯科保存の重要性をどのように伝えていくか

岩手医科大学歯学部歯科保存学講座う蝕治療学分野

野田 守

本学（岩手医科大学）の歯科研修は、外部研修組織との複合型と大学附属病院での単独型より構成されています。各研修医が目的に応じて研修先を選び、マッチングで決定され、配属となるこのシステムは全国共通と思われます。

研修では保存領域（歯周・歯内・修復）は高頻度治療と位置付けられており、施設にもよるが目標症例数や内容が設定され、実践されていることも皆様ご承知と思います。研修修了が近づいてくると、研修医も将来を考えた選択を迫られるようです。近年、自身の経験と通信等による2.5次元の疑似体験情報をうまく（?というか昭和生まれの指導医にはなかなか理解できないロジックで）整理して、進路決定を行うようです。そこに平均や多数派は存在しないようで、個々の特性として受け入れることが必要なのだと痛感しています（これ以上書くと、抄録にふさわしくない文章となる恐れがあります）。

当分野（う蝕治療学として修復学と歯内療法学を担当）では、硬組織を介した感染経路遮断を大きな目標としています。学部での講義から一貫してそのコンセプトを何度も教育しているのですが、卒前では国家試験対策、研修期間では一般診療としての手技や手順の習得に意識がおかれているように思えます。もちろん、私の教育力不足が要因でしょう。

一方、当分野の特徴として周術期の口腔機能管理依頼が比較的多いことが挙げられます。循環器センターや頭頸部外科をはじめとして多くの診療科と協働していることから、必然的に血液や心エコーデータ、胸部X線読影、12誘導心電図などの全身情報を共有して依頼診療科の治療内容やスケジュールを理解したうえで、歯科がどのようにかわるかを考えることが重要となります。口腔硬組織経由の感染経路の危険性や治療での侵襲を判断するのは、歯周・歯内・修復を担当する歯科医師です。当分野での地方三次医療機関としての特性を踏まえての教職員教育の取り組みを紹介させていただき、歯科保存の後進育成について、皆様とディスカッションできれば幸いです。

## 講演 4：本学における医教員・大学院生への歯科保存学の研究および臨床教育について

東京医科歯科大学

田上順次

東京医科歯科大学大学院歯学部においてはこの 10 年来、博士課程大学院生は毎年約 60 名程度が在籍し、うち留学生は 20 名程度である。保存修復学専攻の研究室としては、世界最大かもしれない。将来の歯科保存学を担う人材の育成という観点では、非常に大きな責任がある。しかしながらこの大所帯で、研究者・臨床家の育成に優れた成果を上げることができたかどうかは、いましばらく先の評価を待つべきかと思われる。現在までに行ってきた取り組みを振り返り、討論のための資料としたい。

大学院新生は最初の 1 カ月の間に、みずからの研究テーマを探ることになる。入学前に明確な研究テーマをもっている学生は非常にまれである。所属教員はそれぞれに重要な研究を推進しているのだから、新人にやらせたい研究テーマを提案し、それをすべて学生に提示、そのなかから学生が希望する研究テーマを選ぶという方法をとってきた。魅力ある研究テーマを提案できない教員は、学生の指導の機会もなくなることになる。4 月中に研究テーマが決まり、同時に研究グループへの配属となる。

この 1 カ月の間には、基本的な実験の技術訓練も行う。研究室の主な研究の一つは接着歯学であるので、接着試験と走査電顕観察によってできる程度の研究課題を選んで、3、4 名程度のグループで担当させる。ここでは実験手法の習得だけでなく、使用する接着材料の理解を深め、正しい使用法を学ぶことになる。結果の統計処理、考察までを 10 分程度にまとめ教室内で発表することで、一通りの学会発表までの流れが理解できるようになる。

各グループでの研究の推進は、グループ内の教員が指導にあたる。入学生では 2 年生の秋に学会発表、遅くとも 3 年生の秋に学会発表を行い、論文作成には 3 年生のうちに着手させることを目標としている。学会発表の予行は医局会でを行うため、研究グループ以外の教員からの指摘は厳しい内容も多く、学会発表以上に緊張を強いられる学生も多い。

学位論文のめどが立った学生はある程度自由な時間ができるが、さらに発展的な内容や新たな内容の研究に着手する学生もいる。ただし学位取得後も研究が継続できる環境でなくなってきたので、学生の主体性に任せてきた。留学生は帰国すると研究の機会がなくなることが多いので、帰国まで熱心に研究を行うのが一般的である。すべての学生に国際学会での口頭発表を条件に、海外での学会に参加させることにしている。

1990 年代後半より大学院講義はすべて英語化した。これは日本語研修を課さない留学生の受け入れを開始したことによる。教員も学外からの講師も英語で講義をすることになり、決して上等の英語ばかりではないが、これによって教員の国際学会での発表に対するハードルが下がったようである。英語による講義のアナウンスをすると、他の教室の留学生も聴講に来ることが増えた。

臨床教育については、1 年生の間は教員の臨床アシストを義務化している。これにより教員とのコミュニケーションも図ることができる。教室で新人や若手向けの臨床実習セミナーを提供したり、外部受講生向けのセミナーなどに教室スタッフとして参加させることで、最新の臨床に関する知識と技術の習得に努めさせている。みずから行う治療はクリニカルアシスタントとして登録し、病院での臨床にあたらせている。

基本的には各個人の主体性を尊重しているが、個人の能力差が大きく、将来展望も異なるため、集団的な指導ではなく、教員など指導を担当する人物による柔軟な対応が重要である。

## シンポジウムの開催にあたり

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療科学専攻 顎顔面機能再建学講座 咬合機能補綴学分野

南 弘之

鹿児島県は多数の有人離島を有しており、これらのなかで11の無歯科医離島を対象に、鹿児島県の事業として離島歯科巡回診療が実施されている。事業は鹿児島県歯科医師会に委託され、その要請に応じて、鹿児島大学歯学部は多くの歯科医師を派遣し、県歯科医師会の職員や歯科衛生士と診療チームを形成して歯科診療に携わっている。診療チームは、歯科用ユニット1台を備える移動診療車と、ポータブル診療ユニットや各種器材・薬品などを携えて、4～12時間かけてフェリーで出向き歯科診療に従事することから、この事業は大規模な訪問診療ともいえる。本シンポジウムでは、まず、事業の母体である鹿児島県の担当者から、診療体制の成り立ちや歴史、求めている効果について解説していただく。事業を委託され運営の中心となっている鹿児島県歯科医師会からは、事業を実行する立場から実施体制の構築や診療実績、実施にあたってのご苦労などに関して報告していただく。そして最後に、鹿児島大学歯学部としての本体制への取り組みや、巡回先で行われる歯科診療の状況を紹介する。

## 講演 1：離島歯科巡回診療について

鹿児島県くらし保健福祉部保健医療福祉課

野口 隆

鹿児島県は本土から沖縄県のすぐ北に位置する与論島までの南北約 600 km の間に、多くの有人離島を有している。鹿児島県では、それらのなかで歯科診療所のない離島を対象に、各島を順次巡回して歯科診療を行う「歯科巡回診療事業」を実施している。

本事業の対象地は、無歯科医師地区である三島村の 3 島（4 地区）、屋久島町の口永良部島（1 地区）、十島村の 7 島（7 地区）の、計 11 島（12 地区）であり、人口は 1 島当たり約 60～150 人である。

本事業は、巡回診療による歯科疾患の早期発見・早期治療および口腔衛生の保健指導を実施し、住民の歯科医療を確保・提供することを目的として昭和 34 年に開始し、各島におおむね年 2 回、1 回当たり 1～3 日滞在して実施している。

また、小型バスを改造して診療設備を搭載した歯科巡回診療車「こじか号」を用いた離島への歯科巡回診療については、昭和 47 年から実施している。

事業の実施にあたっては、鹿児島県歯科医師会に委託して行い、昭和 56 年からは鹿児島大学から多くの人的協力をいただくなど、関係機関からの協力を得て、事業を実施している。

また、製作から調整にいたるまで相当日数を必要とする義歯や、継続的な治療の必要な重度のう蝕や歯周病等の回数を要する治療に対応するため、「歯科巡回診療事業」に追加して、平成 25 年度から「離島歯科医療等体制充実事業」を実施している。

これにより毎年 1～2 の地区に対して、診療回数を 2 回追加して巡回診療を行うことができ、住民は島にしながら回数を要する歯科治療を受けることが可能となり、離島住民の負担を軽減しながら、離島の歯科医療の充実を図っている。

「歯科巡回診療事業」は現在、多くの住民の方に受診していただいております。平成 28 年度は受診者数 415 人、全住民中の受診率 26.2%であったものが、令和元年度は受診者数 493 人、受診率は 32%と増加傾向にあり、これらの取り組みが地域住民に定着してきているものと考えています。

昨年は新型コロナウイルス感染症の影響により、巡回診療を実施できていない地域がある。常駐の医療関係者が看護師に限られるこのような地域では、必要な感染防止対策を講じることはこれまで以上に重要であることから、令和 3 年度は口腔外バキュームや HEPA フィルター等を搭載するなどの感染防止対策を強化した新たな「こじか号」を整備する予定である。

今後も、県歯科医師会や鹿児島大学歯学部との協力を得ながら関係町村と連携して、必要な歯科診療の確保に努めていきたいと考えています。

## 講演2：離島歯科巡回診療への鹿児島県歯科医師会の関わり

鹿児島県歯科医師会地域保健課

野口勇人

鹿児島県では、無歯科医地区を対象に「歯科巡回診療車運営事業」が鹿児島県の委託事業として鹿児島県歯科医師会により実施されている。現在、本事業の対象地は、三島村の3島（4地区）、屋久島町の口永良部島（1地区）、十島村の7島（7地区）の、計11島（12地区）であり、各島におおむね年2回出向き、1回当たり1～3日滞在して歯科診療を行っている。

鹿児島県歯科医師会は昭和42年に歯科巡回診療車の購入を鹿児島県に要請し、昭和45年11月に九州で最初の歯科巡回診療車「子鹿号」が導入された。この巡回診療車を用いて、県歯科医師会は昭和46年4月から鹿児島県の委託を受けて本事業を実施している。

昭和46年4月～昭和55年3月まで「巡回診療車によるへき地診療」に延べ108名の県歯科医師会会員が、また県歯科医師会の障害者（児）歯科診療施設である口腔保健センターに所属する歯科衛生士が従事していた。昭和56年からは、鹿児島大学歯学部と協定を結んで多くの歯科医師の協力をいただいている。

以前は鹿児島県から各町村へ派遣希望の調査が行われていたが、現在は鹿児島県から直接依頼を受けて活動を開始している。本事業における私の業務は以下のとおりである。

対象年の前年の夏には本会の予算編成に合わせて次年度の年間の行程を立案し、各町村に確認したうえで年間の行程を完成させる。これを受けて、年末にまず県歯の会員を対象に歯科医師の募集を行う。続いて、年明けに鹿児島大学の担当者へ歯科医師募集を依頼する。「離島歯科医療等体制充実事業」においては、衛生士・技工士も鹿児島大学に依頼している。すべての行程の参加者が決定した後に最終的な日程表を作成し、出張依頼・命令書などの文書を作成し、鹿児島県、各町村および県歯科医師会の関係者に周知するとともに、民宿とフェリーを確保する。

4月からいよいよ巡回が開始されると私はすべての行程に同行し、診療車の運転、診療器材の運搬、診療体制の構築、診療時の受付業務、診療後の後片付けを行っている。すべての行程が終了した後は、年間の受診者数、診療実績、治療内容などの統計を取りまとめて鹿児島県に報告するとともに、次年度の巡回に向けて、反省事項や伝達事項を取りまとめている。

歯科衛生士の業務は、参加する衛生士の割り振り、器材の運搬、診療体制の構築、診療のアシスト、衛生実地指導、各島の看護師と協力して器具の滅菌、診療後の後片付けなどである。また必要に応じて、器機の整備や材料の補充を行う。なお診療後のレセプトは、口腔保健センター専任の歯科医師がチェックを行っている。

令和元年度の歯科巡回診療車運営事業の受診者数は延べ486人、受診率は32%であった。診療内容としては、歯周基本検査、スケーリング、PMTCが最も多く、歯科口腔疾患の早期発見・早期治療および口腔衛生の保健指導の役割を果たしている。また、コンポジットレジン充填、抜歯、義歯調整・修理なども多く行われる。しかし、回数の必要な治療に関してはかかりつけ歯科医院の受診を勧めたり、難症例では大学病院への紹介を行っている。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により、巡回できない地域があった。常駐の医療関係者が看護師に限られるこのような地域では、島外からの感染症の持ち込みは厳禁であり、医療環境の厳しさを痛感した。

今後も、鹿児島県や鹿児島大学歯学部の協力を得ながら関係町村と連携して、安全を確保しつつ必要な歯科診療の供給に努めていきたい。

### 講演3：鹿児島大学歯学部離島巡回歯科診療への関わり

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 先進治療科学専攻 顎顔面機能再建学講座 咬合機能補綴学分野

#### 南 弘之

鹿児島県には28の有人離島があり、鹿児島県の総人口の約10%は離島に住んでいる。それらのなかには、種子島・屋久島・奄美大島など、交通の便や医療環境に関しても充実した島々がある。その一方で、三島村の3島（竹島・硫黄島・黒島）、屋久島町の口永良部島、十島村の7島（口之島・中之島・平島・諏訪之瀬島・悪石島・小宝島・宝島）など、人口は60人から150人くらいの小さな島々も連なっており、医師も歯科医師も常駐してはいない。これらの無歯科医離島での歯科治療は、離島歯科巡回診療によって行われている。この事業は昭和46年に鹿児島県の事業として始まり長い歴史をもつが、現在は、鹿児島県から鹿児島県歯科医師会に委託して実施されており、歯科医師の一部は県歯科医師会会員によるが、多くは鹿児島大学歯学部の歯科医師が参加することによって、この事業を実施している。ここでは、本事業への鹿児島大学歯学部の関わりを紹介したい。

県歯科医師会からの要請に応じて参加を希望した、乳幼児から中学生を担当する1名と、成人を担当する1名の歯学部の歯科医師は、県歯科医師会の職員や歯科衛生士と診療チームを形成し、対象となる11の島で歯科診療に携わる。

各島への交通手段はフェリーのみであり、4～12時間かけて出かけ、同時に、歯科用ユニット1台を装備した移動診療車と、ポータブル診療ユニットをはじめとする診療用機器、各種歯科用器材・薬品などを運ぶ。診療は各島の診療所またはコミュニティセンターで、持参した器材を組み立てて診療体制を構築することから始まる。診療には幼児からお年寄りまで、幅広い年齢層の患者が訪れる。

南九州・沖縄で唯一の歯学部である鹿児島大学歯学部は、その地域のあり方の多様性から、地域医療を学ぶ最適な環境・資源が揃っているといえる。すなわち、都市部、周辺部、過疎地域、そして離島があり、多様性に富んでいる。したがって、地域ごとの地域医療があり、たとえば、本土の無歯科医地区と無歯科医離島でも歯科医療事情は大きく異なる。超高齢社会を迎えた現在、健康寿命の伸張が望まれており、その実現のために地域医療の重要さは増大している。そこで本学では、地域歯科医療を体験する機会の一つとして、この離島歯科巡回診療に歯学部の臨床実習の学生、もしくは研修歯科医が帯同する体制を構築し、貴重な実習・研修の場としても活用しており、以下の点を意識している。

①歯科医療の提供：最大の目的は歯科医療の提供であり、発達系では学校歯科検診とその結果に基づく口腔衛生の保健指導、ならびに齲蝕に対するコンポジットレジン充填が行われる。成人系で実施頻度の高い診療は、歯周基本検査、スケーリング、PMTCで、歯科口腔疾患の予防、早期発見・早期治療のための口腔衛生の保健指導の役割を果たし、住民に浸透しているように感じられる。また、抜歯や、それに伴う義歯増歯、破折義歯の修理、不適合義歯の調整なども多く行われる。日常の勤務では専門領域の診療に従事しているが、この体制では専門領域以外の知識や技術が必要となることも多い。限られた状況の下で最良の歯科医療を提供するために奮闘する診療チームの姿を見せて、幅広い知識と技術が必要とされる地域医療への興味や熱意を育てたい。

②訪問診療への対応：巡回先の離島においても、昨今の日本国内の傾向と同様に高齢化が進んでいる。同時に、人生の最後を島で迎えたいという人も増えている。超高齢社会を迎えて在宅訪問診療が増加することは必至である。本体制は、その運営体制からみると大規模な訪問診療ともいえるので、本土の医療過疎地での歯科診療の提供にも相通じるものと思われ、そのような状況にも対応するための動機付けと歯科医師の養成を目指している。さらに国内外を問わず、大規模災害の被災地や、海外への医療援助活動が行われている。そのような要請に応じることのできる人材の育成にも繋がることを期待している。

③研究への関心：あらゆる器械、器具、材料を運搬して診療を行うため、器械の小型・軽量化、材料の多目的化や操作の簡素化など、その必要性は実際に行動してみると実感することが多い。器材の開発や改良への興味に繋げていきたい。

離島歯科巡回診療は、歯科医師として歯科医療を提供する重要な任務であると同時に、鹿児島大学歯学部にとっては特徴的、かつ重要な教育機会でもある。今後も、鹿児島県や鹿児島県歯科医師会と協同してこの体制を充実させていきたいと考えている。

## 四半世紀を超えた Microtensile bond strength test

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

佐野英彦

Microtensile bond strength test に関する論文は 1994 年に、雑誌 *Dental Materials* に掲載されました<sup>1)</sup>。この論文の骨子としては、被着面積が小さくなるとそれに対する接着強さの値が大きくなること、小さな被着面積を用いることでさまざまな被着体への接着強さが評価できる可能性があるということを報告しています。その後、本試験法は世界で多くの研究者に採用され、これを用いてさまざまな知見が得られることになりました。そのため現在では、Microtensile bond strength test は標準的な接着試験方法の一つとなっています。

Microtensile bond strength test は引っ張り接着強さ試験の一つであり、そこから得られるデータはおのずと「ばらつき」がみられます。この「ばらつき」が、引っ張り接着強さ試験に固有のものではあるものの、これに加えて試料作成方法や被着体としての歯の「ばらつき」も考慮する必要があります。最近、*Academy of Dental Materials* から Microtensile bond strength test を行ううえでのガイドラインが示されています<sup>2)</sup>。また、別の視点からの本試験方法への考察も発表されました<sup>3)</sup>。

北海道大学では、文部科学省「スーパーグローバル大学創成支援」の事業の一環として、夏季の 6～10 月に最先端の授業を英語で行う Hokkaido サマー・インスティテュート (HSI) を行っています。昨年のコロナ禍のなかで、本歯学研究院でも “Adhesive/dental materials/dental pulp” というタイトルで、国内外から多数のスピーカーを招待して HSI に参画しました。この Adhesive/dental materials/dental pulp というプログラムのなかに、Microtensile bond strength test に関するレクチャーも用意されていました。

今回の教育講演では、このときのコンテンツをご紹介します。これによって、Microtensile bond strength test を行おうという大学院生等やその指導者の方々に対して、この講演がお役に立つことを期待しています。

- 1) Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, *et al.* Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength—evaluation of a micro-tensile bond test. *Dent Mater* 10 (4), 1994, 236-240.
- 2) Armstrong S, Breschi L, Özcan M, Pfeifferkorn F, Ferrari M, Van Meerbeek B. *Academy of Dental Materials* guidance on in vitro testing of dental composite bonding effectiveness to dentin/enamel using micro-tensile bond strength ( $\mu$ TBS) approach. *Dent Mater* 33 (2), 2017, 133-143.
- 3) Sano H, Chowdhury AFMA, Saikaew P, Matsumoto M, Hoshika S, Yamauti M. The microtensile bond strength test : Its historical background and application to bond testing. *Jpn Dent Sci Rev* 56 (1), 2020, 24-31.

## 垂直歯根破折の早期診断

北海道大学大学院歯学研究院 口腔健康科学分野 歯周・歯内療法学教室

菅谷 勉

垂直歯根破折は、急速に歯周組織破壊を生じることから、見逃したり誤診したりすると短期間で悪化し予後不良となる。また、早期に治療を開始したほうが予後は良いことから、初期病変を早期に診断することはきわめて重要である。

垂直歯根破折の症状としては、初期から違和感や歯肉の圧痛を訴えることがあるが、症状は明確でなくプロービングやエックス線写真で異常所見が認められないことも多い。その後、歯肉腫脹や瘻孔、プロービングデプスの深化がみられるようになり、骨欠損が生じてくる。垂直歯根破折は根尖部から歯頸部に向かって生じる場合と、その逆に歯頸部から根尖に向かって破折が進んでくる場合があるが、根尖部からの破折で根尖部にのみ骨欠損が生じている初期状態では、根尖性歯周炎との鑑別はほぼ不可能である。破折が歯冠側に伸展してくると骨欠損も歯冠側に広がってくるが、根尖からの破折は頬舌方向に破折していることが多いので、デンタルエックス線写真では骨欠損が歯根と重なって判別が困難である。CBCTでは破折線に沿って幅の狭い特有の骨欠損は観察できることがあるが、破折線が見えるのは破折間隙が相当広がってからである。頬舌側に生じた骨欠損が歯根幅より大きくなると、デンタルエックス線写真でも量状骨欠損として見えるようになる。量状骨欠損が根尖から歯冠側方向に拡大している場合には根尖からの破折が疑われるが、破折線の汚染部位が歯根中間部に限局していると、根側部のみ骨欠損が観察されることがあり、破折の広がりや骨欠損形態が一致するとは限らない。なお、根尖からの破折でプロービングデプスが限局的に深くなるのは、歯頸部まで炎症が拡大してからなので、根尖からの破折の早期診断にプロービングは有効ではない。限局的にプロービングデプスが深く根尖に達していると、歯内-歯周病変Ⅰ型で根尖性歯周炎の排膿路となっている場合との鑑別が必要となるが、診断を確定するには根管壁の破折線をマイクロスコープで確認するしかないのが現状である。

歯頸部から生じる破折は、根尖部からの破折と異なり近遠心方向にも頬舌方向にも生じる。近遠心方向の破折では垂直性骨欠損として観察されるため、歯周炎との鑑別が重要となる。歯周炎では根面溝など特殊な症例を除いてポケットプローブ1本分の幅で限局的にプロービングデプスが深くなることはないが、垂直歯根破折も炎症が拡大していると幅が広がるので注意が必要である。また、破折後早期では、プロービングデプスが深くても細菌は破折間隙に局在しており、ポケット内にプラークや歯石はほとんどみられないので、ポケット内容物をマイクロスコープで見ると診断の参考になる。歯頸部からの垂直歯根破折が頬舌側方向に生じると、根尖部からの破折と同様に歯根の幅より骨欠損が広がるまで、デンタルエックス線写真では骨欠損の判別は困難である。歯根の幅より広がると量状の骨欠損として観察されるようになり、咬合性外傷による歯根膜腔拡大と似ていることがあるため鑑別が必要となる。咬合性外傷による歯根膜腔拡大では歯根と相似形に骨吸収を生じることが多いが、垂直歯根破折では歯根形態とは無関係に骨欠損が拡大するので、辺縁が不整形となって量状となる。また、咬合性外傷ではフレミタスがあり動揺が大きくなっており、咬合調整で動揺が改善する点が歯根破折とは大きく異なっている。

垂直歯根破折との鑑別が最も難しいのはセメント質の剝離性破折であり、根尖部に発生すると根尖部からの垂直歯根破折と、歯頸部に生じると歯頸部からの垂直歯根破折と似た骨欠損像を示すことが多い。隣接面に生じた場合はエックス線写真で破折片が認められるので診断は難しくないが、頬舌側面では破折片の観察は不可能であり、歯肉弁を剝離して根面を直接観察する外科的診断が必要となることが多い。本講演ではこれらの点について概説する予定である。なお、垂直歯根破折の治療法については、大阪歯科大学の山本一世先生が本教育講演で解説されているので、ぜひご参照ください。

## Developmental Defects of Enamel—An Adhesion Challenging

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

Monica Yamauti

Developmental defects of enamel (DDE) represent structural anomalies of this substrate that can affect both dentitions. Among the defects, the most common are amelogenesis imperfect, enamel hypoplasia, molar-incisor hypomineralization and dental fluorosis. The amelogenesis imperfecta is a hereditary condition and enamel hypoplasia is a quantitative defect of enamel because of systemic, local or hereditary problems, or a combination of them. Dental Fluorosis is a type of hypoplasia caused by chronic fluoride intake during odontogenesis. Molar-incisor hypomineralization (MIH) is defined as hypomineralization of systemic origin, presenting demarcated defects of enamel of one to four permanent molars frequently associated with affected incisors. These enamel changes have similar clinical characteristic, requiring careful evaluation and diagnosis. DDE teeth are also more prone to caries and post-eruptive enamel breakdown, which make the treatment particularly challenging. The treatment planning depends on the severity of the enamel change. In some cases, restorative procedures are required to reestablish the normal function of teeth. The adhesive procedures, due to their minimal intervention possibility, are commonly used. Differently from the predictable and long durable bond to normal enamel, the bonding to DDE is poor, unpredictable, and not stable. The bonding to the tooth structure (enamel and dentin) is critical and might require mechanical retention. Studies on the biological, hereditary, and morphological aspect of DDE have been developed. However, the studies on bonding to resin materials are not common due to the difficult to obtain the samples. A pioneer specialized DDE group of Brazilian researchers led by Dr Lincoln Lanza (Federal University of Minas Gerais) has been treating many patients presenting dental hard tissues defects. In a collaborative network research, we are addressing the adhesion to DDE and trying to improve the adhesion to the substrate and provide better treatment to our patients.

## 次世代齲蝕治療法開発へ向けた象牙質再石灰化・再生技術の展開

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

斎藤隆史

近年わが国では高齢社会を迎え、人々の医学に対する要求が長寿から QOL 向上へと変化した。これによって、種々の臓器や組織の再生医療が実現されるようになった。特に硬組織再生は人の QOL に関連する重要な目標であり、われわれの歯学分野においても、齲蝕や歯周病によって生じた歯質・歯槽骨の欠損による口腔機能の低下を人工代替物により回復させるだけでなく、歯質・歯槽骨組織の誘導修復技術の開発が望まれている。歯周病学領域では、エナメルマトリックスデリバティブ (Emdogain<sup>®</sup>)、FGF-2 (リグロス<sup>®</sup>) といった生物学的製剤による歯周組織再生療法など細胞生物学的概念に基づく治療法が確立され、歯周治療が積極的な治療法に転換された。また齲蝕治療においても、歯を長期にわたり口腔内に保存し、機能を発揮させるための象牙質・歯髄複合体の意義が再認識されている。FDI によって齲蝕マネジメントに関する Minimal Intervention Dentistry (MID) が提唱され、齲蝕予防管理・治療法が大きく変貌を遂げたが、同時に深在性齲蝕に対する治療法も MID コンセプトに共鳴し、自己修復能を最大限に利用して組織を修復・誘導する象牙質・歯髄再生の概念が登場してきた。

これまでわれわれの研究グループでは、象牙質・歯髄複合体に対する治療を「脱灰象牙質に対する再石灰化誘導」と「深在性齲蝕に対する修復象牙質形成誘導」の両面から捉え、それぞれのアプローチから象牙質再生研究を行い、象牙質・歯髄複合体の自己修復能を賦活化する機能的修復材料の開発を進めてきた。まず、石灰化誘導性接着性モノマー Calcium salt of 4-methacryloxyethyl trimellitate (CMET) と 10-methacryloxyethyl dihydrogen calcium phosphate (MDCP) を配合した歯面コーティング材を開発し、石灰化誘導性のレジンコーティング、象牙質知覚過敏抑制等を目的とした本材の臨床応用にいたった。その後、本材の抗バイオフィルム活性を確認している。さらに、これまで種々の細胞外マトリックス成分の活性ペプチドによる象牙芽細胞分化誘導能を検証してきたが、最近、上述した Bioactive-Monomer<sup>TM</sup>、CMET が象牙芽細胞様細胞の増殖・分化を促進し、象牙質を誘導することが *in vitro* および *in vivo* 実験系で明らかになった。これらのことから、CMET が象牙質再石灰化誘導能と象牙質再生能を兼備する高機能性モノマーであることを見いだした。

今後、これらの多面的アプローチの統合的な検討により新たな齲蝕予防・治療の原理・方法論を提案したいと考えている。

## 2 病院体制による周術期口腔機能管理 —新しい岩手医科大学附属病院・内丸メディカルセンターの取り組み—

岩手医科大学歯学部歯科保存学講座う蝕治療学分野

浅野明子

2019年9月21日朝8時、緊張感のなか、岩手医科大学附属病院の新病院への移転が始まった。安全を第一に考え、当初想定500人から114人まで搬送患者数を絞り込み、さらに県民、行政（自衛隊）、多数の地域医療機関の協力の下、無事に10kmの搬送を15時58分に完遂することができた。

新病院は、「人・生命に真摯に向き合う世界に冠たる医療拠点へ」をコンセプトとして病院機能を強化し、高度医療を実践している。ハイブリッド診療室・手術室を備え、多彩な社会ニーズに対応可能な三次医療機関である。

一方で、移転に伴い、矢巾町の医科大学附属病院（以下、矢巾本院）と内丸メディカルセンター（以下、センター）の2病院体制となった。内丸メディカルセンターでは従来の歯科外来診療を中心に行い、矢巾本院の歯科では、入院患者の歯科診療を中心に、各歯科部門が1診療室で対応をしている。

当分野では、2011年から医科と連携し周術期口腔機能管理を開始している。移転前は通院患者、検査入院患者、手術のための再入院患者、退院後の患者（希望者のみ）とすべて当分野外来にて管理していたので、担当医制で診ることができ、スタッフとの情報共有や情報伝達が容易であった。しかし移転後は、2病院体制となったため、管理体制の変更が必要となった。移転当初は循環器の術前検査はセンターで、手術は矢巾本院で行っていたため、患者も医師も混乱することがあった。さらに矢巾本院歯科も非常勤による交代制であることから、情報の伝達に苦慮する点が多かった。

移転後約1年半が経過し、当分野の周術期患者の口腔管理体制も大きく変わった。主な変更点として、以下のことが挙げられる。

### ①2病院体制での情報共有・管理体制

### ②循環器科・頭頸部外科と連携で行っている周術期口腔管理体制（特に入院前と退院後）

矢巾本院が三次医療に特化しており、入院期間が手術時期に集中するため、歯科の介入時期や方法、患者の方々のスケジュールや居住地（遠隔性）について多様化が生じたためである。

一方、医科周術期部門と隣接した歯科診療室で、複数の歯科専門部門が協働することから、移転後歯科の専門科同士、医科・歯科連携が強固になり、多職種連携がスムーズにとれるようになった。

矢巾歯科の診療体制は、超高齢地域社会での歯科のあり方を示すモデルの一つと考えている。

また岩手医科大学は2017年に4学部（医学部・歯学部・薬学部・看護学部）となり、チーム医療の実践教育も可能となった。これから医療に携わる従事者の育成の場として、基本的臨床技能と知識の習得だけではなく、多職種への理解と連携の重要性を学び、医療従事者としての倫理観・態度を培う基盤となる教育体制の充実化を図っていく予定である。

本講演では、岩手医科大学歯学部附属病院の新しい取り組みをご紹介します。皆さまとこれからの歯科医療や教育について、情報共有の一部となれば幸いです。

## 神経科学的アプローチによる歯科保存学研究

東北大学大学院歯学研究科 口腔器官解剖学分野

矢島健大

これまでの歯科医学研究の進展により、演者が学生時代に学んできたことの一部はすでに過去のものとなりつつある。新たな概念に基づいた各種材料の開発が進み、歯髄や歯周組織の再生治療も広く行われている。また、デジタル技術を用いた診療は身近なものとなり、DXの加速とともにさらなる進展が考えられる。現在の超高齢社会においては、残存歯数が増加していることが一般的にも知られているが、全身状態も含めた複雑な口腔となり、日々の診療においても治療の困難さを感じることも多い。しかしながら、歯科保存治療の目的は、歯や周囲組織を健全に保存し、それらの機能を維持することに変わりはないと考える。結果として、摂食嚥下機能やQOLの向上にも大いに寄与できることから、現代社会においても重要な役割を担っている。

正常な咀嚼や嚥下を行うためには、頭頸部から脳への感覚情報の伝達が必須である。この伝達の異常が摂食嚥下障害を生じる原因ともなりうる。演者はこれまでに、口腔顔面から咽頭領域にかけて、それらの感覚情報伝達に関わると考えられている各種センサーやペプチドの分布、神経節との関係性について、免疫組織化学的手法を中心とした解析を行ってきた。

Transient receptor potential melastatin-8 (TRPM8) は、メントールや冷刺激で活性化することが知られているイオンチャンネルである。このチャンネルが口腔内の冷痛覚に関与しているのではないかと考え、ラットの歯や周囲組織についての解析を行った。歯髄においては、そこに分布する三叉神経節ニューロンも含め、TRPM8の発現はほとんど認められなかった。しかしながら、歯肉や口蓋粘膜においては特徴的な分布が認められた(Yajima et al, Ann Anat 2015)。

歯髄にも多くのセンサーやペプチドが存在し、それらが侵害刺激の需要や炎症に関与することが示唆されている。演者らは、ラットやマウスの歯に切削を行い、窩洞形成や露髄を引き起こすことで、歯髄や周囲組織における組織変化や各種センサーの動態について解析を行ってきた(Yamaguma, 第22回SCRP日本選抜代表大会)。

また、熱刺激で活性化することが知られているTRPM3が、嚥下反射に関与するラット舌咽迷走神経節や三叉神経節に多く含まれることを報告した(Yajima et al, J Chem Neuroanat 2019)。このチャンネルの多くはカプサイシン受容体であるTRP vanilloid 1 (TRPV1) や、侵害刺激マーカーである calcitonin gene-related peptide (CGRP) と共存していた。TRPV1を含む神経細胞や神経線維はヒト外耳道や迷走神経上神経節にも多く分布しており、それらが嚥下機能にも関与している可能性が示唆された(Atsumi et al, Tissue Cell 2020)。

本講演では、演者らが現在取り組んでいる神経科学的アプローチによる基礎研究に関する内容が主となるが、会員の皆様に少しでも研究や臨床の参考としていただければ幸いです。

## 炭酸アパタイトを用いた骨欠損に対する垂直的な歯槽骨再生効果の検証

(医) 東京堂 港町歯科クリニック (秋田県)

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

佐藤暢也

歯周組織は、I型コラーゲンを主とした結合組織で構成され、咬合力に耐えうる強固な組織であるが、口腔内の病原菌によって引き起こされる感染症により容易に破壊される。その結果、辺縁性歯周炎の進行による骨吸収、根尖性歯周炎の進行による根尖部の骨欠損、および歯が喪失した部位に骨欠損等が生じる。そこで、高度に破壊された歯周組織や骨欠損に対する再生療法を創出することが不可欠であると考え、東北大学大学院歯学研究科歯科保存学分野では、こうした課題に対して基礎的研究と臨床応用に取り組んでいる。

中等度以上の歯周炎における垂直性骨吸収症例や多数歯の喪失による骨欠損症例では、骨再生材料の補填を伴う外科治療が必要となる症例も多数ある。理想的な骨補填材としては、生体適合性が優れ、生体吸収性をもち、骨伝導性があり、骨と構造的に類似し、十分な機械的強度を有し、安全に取り扱え、費用対効果に優れていることが求められる。近年、これらの要件を満たすように、合成材料を用いた骨補填材が開発され、臨床応用が進められている。

その一つに炭酸アパタイトを主成分とするサイトランス<sup>®</sup> グラニュール (CO<sub>3</sub>Ap, GC) がある。これは、歯科用骨再建インプラント材として認可された骨補填材である。このCO<sub>3</sub>Apを併用したインプラント治療の有効性は実証されているが、歯槽骨再生能の評価は不明な点が多い。そこで本研究では、3壁性骨欠損の動物モデルを構築し、CO<sub>3</sub>Apの垂直的な歯槽骨再生能について検証した(動物実験倫理委員会承認番号 No-16-H058)。材料および方法は、あらかじめ下顎前臼歯を抜歯した12カ月齢ビーグル犬に3壁性骨欠損を作製し、CO<sub>3</sub>Ap、ウシ骨、β-TCP、HAをそれぞれ填入した。術後4週、術後8週にマイクロCTとHE染色によって、形態学および組織学的に骨再生を観察した。歯槽骨再生の定量化は、下顎後臼歯の舌側セメント質-エナメル質接合部から舌側歯槽骨稜までの距離を計測した。さらに、抗カテプシンK抗体および抗CD31抗体により破骨細胞と血管内皮細胞の免疫染色を行い、骨リモデリングと血管新生を評価した。その結果、歯槽骨再生に関して、CO<sub>3</sub>Apは術後4週で他と比べ最も速い歯槽骨再生能、破骨細胞と毛細血管新生が認められた。術後8週では実験群間で同様の骨再生能を示した。また歯槽骨再生の定量化観察では、すべての骨補填材において同様の治癒能を示した。この研究により、CO<sub>3</sub>Apは短期間に強固で均一な歯槽骨再生が観察されたため、3壁性欠損の垂直的な歯槽骨再生においても有効性が示唆された。

本講演では、このような骨補填材について、臨床につながる基礎的研究の知見をご紹介します。

## レーザーの歯内療法領域への応用

奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯内療法学分野

木村裕一

1960年にレーザーの発振に成功して、1964年にレーザーが歯科領域に初めて応用されて以来、今日にいたるまで約60年の間、各種レーザーを用いて実に数多くの歯科領域への応用に関する論文が報告されている。そのなかで歯内療法領域に関しては、1971年に根尖孔を塞ぐために炭酸ガスレーザーが応用されて以来、十数年間は根管壁の形態学的変化または器具の殺菌に関する報告などでその数は少なかったが、1985年を境にして急速に多くの報告がなされるようになった。

歯内療法領域への応用では、診断と治療の2つの領域に分けられる。診断への応用として、レーザードップラー法による歯髄血流測定が挙げられる。外傷歯における歯髄の生死の診断において有効であるとされている。他にレーザーによる根管壁象牙質切削片の測定を行い、残留している細菌との関係を調べて、また根管内細菌培養試験に替わる細菌検査法として基礎的な研究が進められているが、実用化にいたるまではまだ程遠いのが現状である。

治療への応用として、象牙質知覚過敏症の治療、生活歯髄切断法、根管拡大、根管洗浄、根管充填後の根尖部漏洩、根管内照射時における歯周組織への影響などに各種レーザーを用いて基礎的研究を中心に臨床応用にいたるまで報告されている。そのなかで、根管洗浄への応用が注目を浴びている。レーザーによる根管洗浄はLAI (laser-activated irrigation)、またはPIPS (photo-initiated photoacoustic streaming) と呼ばれている。根管洗浄に用いられているレーザーは主にEr:YAGレーザーであり、抜去歯を用いた研究では、デブリスの除去効果においては音波や超音波を用いた方法と比較すると効果的であったが、細菌の減少に関してはレーザーを使用しても次亜塩素酸ナトリウム単独と有意差はなく同レベルであった。ただこれらの報告は主に基礎的な研究であり、臨床応用に関してはまだ明確な有効性が示されておらず、術後疼痛に関して通常の洗浄方法と同程度であることが報告されている。

光線力学療法 (photodynamic therapy : PDT, photo-activated disinfection : PAD, light-activated therapy : LAT) が歯内療法にも応用されている。それは細菌に対して抗菌作用 (antimicrobial photodynamic therapy : aPDT) が期待できるからである。aPDTは2段階に分けられ、光感受性物質 (photosensitizer) を細菌に作用させ細菌と結合させて光感受性物質と反応する光を照射し、最終的に細菌を破壊するメカニズムで、aPDTにおいて使用されるレーザーは半導体レーザーが主に用いられている。現在までに根管治療に応用した多くの *in vitro* の研究で有効性が示されているが、*in vivo* の研究において術後24時間と72時間の疼痛の減少に関する報告はあるものの、まだ少ないので臨床での有効性がどの程度あるのか不明である。

このようにレーザーに関するこれまでの報告は基礎的な研究が主であり、臨床的な研究が少ないのが現状である。今後、数多くの臨床的な研究が望まれ、エビデンスを構築していく必要がある。

## 歯科での色の基本情報

明海大学歯学部

片山 直

デジタル化の波は多くの分野に浸透して、歯科においてもさまざまなものが新しく作り出されてきている。歯科 X 線撮影においてもデジタル化が進み、アナログに取って代わった。口腔内スキャナーの普及や歯科技工の CAD/CAM 化の進歩が飛躍的に進み、初期の頃のセラミック加工システムとは比べものにならないくらいの進歩を示している。ホワイトニングにおいても、薬剤の改良が行われ着実に成果を出しており、比較的安全に施術できるようになった。そして時とともに多くの色彩に関連する論文が発表されてきたのはご存じのことと思う。

その先駆けとなったのは、日本歯科色彩学会が 1993 年に研究会として発足したことだと思われる。それまでは日本歯科保存学会や日本補綴歯科学会での発表で数も少なく、歯科色彩への関心度も高くなかったような気がする。海外においても、色彩関連の報告はさほど多くなかった。PubMed で検索してみると、歯科色彩全般の論文は 100 件程度となっている。そこで一部の研究者が集まり歯への色彩の関心を高めるため、一般の色彩学の知識や技術を学ぼうと、色彩の教育者・研究者さらに企業の方々から講演や指導をいただき、色彩の基礎を学んできた。そしてそれらのことは、補綴物や修復物の多くの疑問にも応えてきた。その一つに測色手法や分析方法がある。論文でそれらの方法でさまざまな材料をテストし、他の研究者との比較も容易にできるようになっている。

ところが分析手法はわかるが、歯学部教育で色の基礎を習っておらず、データを分析していく場合、新しい知見やより納得のいく考察に乏しくなってしまうことを過去の指導で経験した。やはり、色彩基礎のある程度のところは学習すべきだと感じている。また、近年は感覚・知覚心理学での視覚へのアプローチも行われている。色彩からすれば、このフィールドの広がりが見られていると思われる。このことはこれまで以上に基礎的なことの把握が必要である。今も歯科用測色機も汎用とはいかず、視感比色に頼っているが、観察者の視感の能力に左右されることもあり、トラブルになるケースも想定される。まずは診療室の環境の整備を行うことも必要であるし、個人の視感能力の向上も必要だと思われる。

今回は色の基礎として、色とは何かより始まり、色の伝達方法として一般に使用されているものを説明する。また色の比較方法を数値化したものを説明し、現在歯科治療に使用されているシェードガイドについて、その数値化と色差について説明する予定である。

## 歯の移植術—みらいへつなぐ革新的な歯の移植術—

日本大学松戸歯学部（～5/31）

（医）参方善さくら会

流山ハピネス歯科（7/1～）

## 牧村英樹

近年、意図的再植術・自家歯牙移植術が、欠損部位や保存不可能な部位における治療法の一つとして再び注目を集めている。これらの治療法は生体組織、特に歯根膜を用いた再生治療と考えられており再生歯科治療の原点ではないかと考えられる。歯の移植術の歴史は古く、記録が残っているものでも1500～1950年くらいまで他家移植、1900～1950年くらいまでは自家・他家移植が混在、1900年～現在まで自家歯牙移植が記録されており、1990年代にAndreasenによって現在の自家歯牙移植術が体系化された。

自家歯牙移植術においてセメント質、歯根膜の有無、それらの細胞の生存率・増殖力が予後を良好にする一番重要な因子として考えられる。移植歯抜歯においても、歯根膜をできるだけ挫減させないように鉗子にて抜歯を行うことなどが術後の予後を良好にすると考えられている。

このように欠損部位、保存不可能な部位における治療法として有効であると考えられる自家歯牙移植術だが、移植歯がタイミングよく存在しているケースのほうがまれである。一方で、矯正治療における便宜抜歯や智歯周囲炎に罹患した歯など、正常な歯根膜組織を有するにもかかわらず抜歯を余儀なくされる症例は少なくない。

そこでわれわれはこのような抜歯予定歯を移植が必要なときまで凍結保存し、凍結歯を使用した自家歯牙移植術を検討した。歯根膜細胞生存率、歯根膜細胞死滅率、歯根膜細胞増殖能、硬組織の硬さ等を抜歯直後に測定したものと、凍結保存後測定したものと有意差が認められなかったため、凍結保存歯の移植治療を行ってきた。

凍結保存の適応診査として、歯の状態や感染症等の検査を行い判断する。保存可能と判断した場合、抜歯時に血漿を採取し、これに凍害防止剤を混ぜた保存液に歯を入れ、プログラムフリーザーにて緩速的に $-45^{\circ}\text{C}$ まで冷却する。その後 $-80^{\circ}\text{C}$ の低温フリーザーにて一定期間保存を行い、最終的に $-150^{\circ}\text{C}$ の超低温フリーザーにて保存を行う。将来、歯の喪失や保存不可能と診断されたときに、歯を解凍し移植を行っている。本人以外への移植は、即時移植・凍結移植ともに行っていない。

また自家歯牙移植術、凍結歯を使用した歯牙移植術の今後の展望として、CTデータ、3Dプリンターを使用した移植を検討中である。これらの応用によって、移植歯の3Dレプリカを作成し抜歯、解凍前にレプリカを使用して移植床を作成することができ、抜歯や解凍直後すぐに移植を行うことで歯根膜へのダメージを軽減することができる。さらには移植床部の顎骨の3Dレプリカを作成することにより術前のシミュレーションや、若い先生たちの練習にも応用することができ、移植治療の裾野を広げることができると考えている。

今回、本学術大会の大会長である西谷佳浩教授より教育講演の依頼を受けたとき、自分には力不足であると躊躇しましたが、「自分の歯を何とか残すよう、移植治療を行っている先生がやってきたことを自信をもって話してください」とおっしゃっていただき、このような大役をお引き受けする決心がつきました。

拙い教育講演になってしまうと思いますが、先生方の治療の選択肢の一つとして頭の片隅にでもおいていただければ幸いです。

## 効率的コンポジットレジン修復とは

日本大学歯学部保存学教室修復学講座

宮崎真至

コンポジットレジン修復システムは、臨床における時代のトレンドを見据えながら発展してきている。その背景には各メーカーの技術力があり、これによってさまざまな修復システムが開発されて臨床使用にいたっている。接着システムにおいては、臨床操作ステップを減少させるとともに安定した接着耐久性を獲得することが開発の方向であり、これにさまざまな機能性を付与することが試みられている。またコンポジットレジンにおいては、高い機械的性質、良好な研磨性、適切な色調適合性とともにより優れた操作性などが実現されている。最近では、色素を用いずに微細構造による分光に由来する発色現象を応用した製品も登場した。

これらコンポジットレジン修復システムの改良は、これを享受する患者にとっては大いなる福音となる。審美性とともにより機能性を具備する修復処置は、まさに患者が望むものであり、それをかなえるのが術者である歯科医師である。したがって、歯科医師のもっているテクニックは、修復システムが有しているポテンシャルを引き出すとともに、患者満足度を十分に満たすものであるべきである。術者としては、使用するコンポジットレジン修復システムが有している特性を理解するとともに、さらにこれらを扱うテクニックはそのポテンシャルが高いことが求められる。特に、保存修復処置の原則である“原形態の回復”を行うためには、何を見て何を再現するかを具現化することが大切となる。欠損があるからそれを埋める、という発想から脱却し、欠損を元の解剖学的な形態とともに色調に回復することが重要となる。

前歯部修復では、解剖学的形態の回復はそのまま審美性につながるものとなる。形態の回復に関しては、“ミュールライターの三徴”のうちで湾曲徴および隅角徴を意識することが大切である。特に、隣接面の移行部を注視すべきであり、この部の形態を正確に再現することが審美性獲得のカギとなる。そのためにも、隣接面で形成される固形空隙の特徴を理解することが必要である。すなわち、切縁側における形態においては、近遠心隅角とともに近遠心隣接面移行部の形態の再現が重要となる。近遠心隅角に関しては、近心ではほぼ直角であるのに対して、遠心においては鈍角となることが特徴である。また、近遠心における移行部でも同様な特徴を有しており、これらを明瞭にすることが自然感のある審美修復につながる。さらに、エマージェンスプロファイルの付与も同様に、口腔内に適した形態付与という観点からも重要であり、硬組織と軟組織との調和を保つという意味合いをもっている。

本講演では、コンポジットレジンを用いた歯冠修復に関して、特にその臨床応用における考慮すべき事項について解説を加える。これによって、コンポジットレジン修復に必要な理論と実践を明確なものとするができるとともに、効率的な臨床を行えるものと考えている。

## 胎児期からの Repeated Restoration Cycle を考える —特に審美的欠損をもたらす MIH について—

日野浦 歯科医院  
日本大学  
日野浦 光

高いう蝕リスクを見逃してう窩（実質欠損）が形成されてしまうと、同部の切削治療を繰り返しながら時間とともに抜歯に向かう Repeated Restoration Cycle（以下、RRC）と名付けられる一方通行となる。抜歯へ向かう進行をできるだけ遅くするためには、それぞれの歯の治療ステージに合わせて MI に基づいた治療が勧められる。RRC は、う蝕の初期段階においては脱灰・再石灰化を繰り返すものの、一度う窩を形成してしまうと次第にそれが大きくなり、そして歯が割れたり、抜髄となったり……というように、抜歯に向かって一方通行の道筋を示している。この一方通行の速さ（年速）をできるだけ遅くして、抜歯にいたるまでの時間を長く延長する（稼いでいく）ことは、患者および医療提供者双方の目的とするところであろう。

そのようななか MI の概念が繰り返し提唱され、う蝕から歯を守るという考え方が広く共有されている。これは、健康な歯質をできるだけ切削しないという“ダウンサイジング”の考え方を中心に、再石灰化や口腔内細菌に対する取り組み、メンテナンスにいたる総合的な概念を指している。う窩性病変の修復処置に対するダウンサイジングを可能とするさまざまな材料の開発はめざましく、これらの材料には信頼できる接着性や審美性はもちろんさまざまな特徴が付与されている。

ところで、20 年ほど前から永久歯の切歯および第一大臼歯に限局して認められるエナメル質形成不全が世界的に注目されるようになり、MIH（Molar Incisor Hypomineralization）という名前で呼称されるようになっていく。MIH の症状は、周辺歯質との色調の不調和や実質欠損を主とし、本人も気がつかないことも多い。しかし MIH の発症する切歯や第一大臼歯は、機能的にも審美的にも長い人生にわたって非常に重要であることは論を待たない。したがって MIH を発見した際には、適切な対応と長期的な管理が必要となる。

この MIH の原因はさまざまに考えられてきたが、いまだに確定しているものではない。そのなかで、これらの歯の石灰化期における活性型ビタミン D との関連が大きく疑われている。すなわち、これらの歯の石灰化期である出産直前の時期の母体のビタミン D の不足である。現実には日焼け止め成分配合の化粧品によって皮膚からの紫外線の吸収が抑制され、母体の活性型ビタミン D の血中濃度が低くなることが知られているところである。

MIH に対する対処法として、軽度（軽度の白濁または変色）、中等度（歯質表面に粗糙感を伴う白濁または変色）、重度（実質欠損または形態異常が認められる）に分けて考える必要がある。軽度の症例では、ブラッシングや洗口などの際にフッ化物を応用することが求められており、またオフィスでのフッ化物塗布を通じて、低石灰化歯質の強化も有効であろう。中等度の症例では、軽度の症例への対処と同様の考え方になろう。しかしそれでも不十分と判断される症例では、歯面コーティング材の使用も検討する。重度の症例では、成長の過程においてある程度の年齢に達するまで歯質の切削のない可逆的な処置が望ましいと考える。特に大白歯に発症している症例では、正しい歯列咬合の発達を見守り、将来補綴処置を行うことになったとしてもこれを早めることのないようにすることが肝要であろう。このように成長過程での修復治療は暫定的なものとなるが、その後が続く定期的なう蝕予防管理は必須となる。

「食」という字が「人を良くする」と書くように、食べることで人生の豊かさとの関係は深く、そこには口腔の機能が大きくかかわっている。食べて幸せになるために、歯の存在はとても大切である。そのために、歯の寿命を RRC の観点から考えていくことは重要であろう。

## 口腔の美 —前歯の形態・表面感と歯列・顔貌との調和—

東京歯科大学短期大学歯科衛生学科

佐藤 亨

「口腔の美は白い歯」と結び付けがちだが、口腔の美は、“色彩美”“形態美”“機能美”の調和がとれていることが重要となる。

この“色彩美”はもちろん白い歯であるが、歯肉の色も“色彩美”の重要な要素となる。

“形態美”は、口腔の美においては“色彩美”よりも大きな割合を占める。歯の形態は、隣接歯、反対側同名歯を参考に、多数歯の形態決定は顔の形態、SPA要素などを参考に決定する。しかし口腔の美を考えた場合、口唇、特に微笑んだときの口唇と歯の調和が重要となる。この口唇との調和から、上顎前歯の切縁の位置が決定される。また、この口唇の位置は6前歯の歯肉縁の位置と形態を判断する一助となる。これら歯・歯肉と口唇との調和は、“色彩美”“形態美”に大きく影響している。

前歯は形態とともに歯の唇面の表面感が“形態美”の重要な部分を占めている。この表面感を表現している唇面隆線や横溝は、個人により凹凸の深さや量が異なるため、顔貌や歯列全体の状況から判断し、歯の表面感を再現していくことになる。

“機能美”は、生体に調和した咬合位・咀嚼運動・嚥下機能と発音・構音機能をもつことによって得られる、身体の状態にも影響する自然の美しさである。

このなかで今回は、歯・歯列と顔面との調和を図り、“形態美”を追求していくポイントについてお話しする。

## レジンコーティング法 —はじめの一步—

日本歯科大学生命歯学部接着歯科学講座

柵木寿男

昨年 2020 年から今年 2021 年にかけて、われわれの日常に切っても切れなくなったアイテムに「マスク」がある。いうまでもなくマスクの役割には、外界への飛沫の飛散を防ぐと同時に、外気に含まれる飛沫を遮断することによって身を守ることが含まれている。もちろん歯科臨床においては、術者として当たり前だったマスクである。しかし日常生活において、他人と話す時はおろか、ただ通勤する時だけでも、日頃から常に装着して日々過ごすことになろうとは、以前には夢にも思わなかったことである。

さて、歯科臨床において歯質切削を行う際に、術者はマスクを装着して自己防衛しているが、対象となる歯のほうはどうであろうか？ たとえば、切削中はポイントとの摩擦熱からの防御としては注水冷却がある。しかし、外来刺激からの防御としては？ …いささか強引ではあるが、歯にとっての「バリア」であるレジンコーティング法をお考えいただきたい。

レジンコーティング法は 2019 年 12 月に新規保険収載されたことで、比較的新しい歯科技術であるという認識をされている先生方も少なくないかもしれない。しかしその起源はというと、実は 1990 年代初頭に遡る（大槻，二階堂 1992，柵木 1993）。さらに古くをたどれば、シリケートセメント修復や歯科用アマルガム修復時の塗布裏層の一種として、バーニッシュ類を窩壁象牙質に塗布していたことが嚆矢であるともいえる（Zander 1946，Kramer 1952）。

生体は各所に透過性を有しており、たとえば細胞膜透過性・血管壁透過性に始まり、周知のように象牙質も透過性を有している。この透過性を遮断するために、外来刺激および細菌侵入の経路たる象牙細管だけでなく、象牙質そのものをカバーしてしまおうという手法がレジンコーティング法である。

もちろんわれわれ現代の歯科医師は、材料として高品位のレジン接着システムを用いて、その性能を存分に発揮させたコーティングを施し、結果として象牙質・歯髄を保護し、修復物の辺縁封鎖性・窩壁適合性を向上させ、かつレジンセメントの象牙質接着性を向上させることが可能である。さらに、その対象を生活歯限定とはせずに失活歯へと広げることも可能であり、歯髄保護のみならず、広く歯質保護を具現化する手法としてみなすことができる。

かつて、歯髄為害性を疑われていたレジン接着システムが、現在は歯髄を護る立ち位置であることに、進化の足跡がうかがえる。今やレジン接着システムは素晴らしい性能を有するアイテムであり、術者はただコンポジットレジン修復のみに用いるのではなく、象牙質露出症例すべてへ適用させることを通じて、接着という旨味を活かしきることが可能である。これは、日常臨床においても至極当然の手法であり、臨床家すべてにとって十分活用可能であるとともに、患者さんへの多大な福音となるはずである。今まで本法を行ったことがない臨床家の先生方にも、明日からの臨床で役立つであろう「はじめの一步」を今回は御紹介させていただく。

## 歯科医療とストレス反応

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 歯科麻酔・口腔顔面痛制御学分野

前田 茂

いわゆる歯科治療を好んで受けたいと思う人は少ないと思いますが、特に局所麻酔薬を必要とする治療は誰にとっても気が進まないものです。さらに、特別に歯科治療に恐怖感をもつ方もいます。気持ちを抑えて歯科治療を受けるとしても、診療台に上がれば多くの方は緊張感が高まって早く治療が終わってほしいと思いますし、それに伴って血圧や脈拍が上がります。このような精神的および身体的な反応は、歯科医師からすれば「あたりまえ」ですし、歯科治療ではなくとも、人前で話をするとか、大事な試験のような場面でも同じような反応をきたします。この一連の変化は、ストレス反応として説明されます。

ストレス反応は上記のような場面のほかに、意識の有無には関係なく、痛みや炎症などでも惹起され、結果として血圧・脈拍・血糖値が上昇します。もともとこのような反応は、動物が生存のために、捕食をすること、また敵から逃げるが必要であり、そのときに最大限の力を発揮できるように作られた生体のしくみであると解釈することができます。つまり、最大限の力で獲物を捉える、または敵から逃げるために、緊張感を高め、血液を循環させ、血糖値を高めるといふことが必要ということです。一方で歯科治療を受けるときに、緊張感や血圧上昇、また血糖値の上昇は全く不要ですが、本能的に切削や注射などによりストレス反応が惹起されてしまいます。また試験では緊張感集中力を高めるために必要ですが、血圧や血糖値の上昇は不要です。しかし、これもストレス反応として惹起されてしまいます。

ストレス反応の最初中枢は視床下部の室傍核というとても小さな神経核で、ストレス反応としてCRH (corticotropine releasing hormone) というペプチドを分泌するところが始まりです。CRHは視床下部-下垂体門脈を介して下垂体前葉へ作用し、ACTH (adrenocorticotropic hormone) の分泌を促します。ACTHは副腎皮質へ作用し、副腎皮質ステロイドの分泌を促します。副腎皮質ステロイドはよく知られている免疫抑制のほかに、血圧と血糖値を上昇させる作用があります。また交感神経が優位になり、副腎髄質からカテコラミンが分泌されることで、血圧と脈拍が上がります。さらに中枢神経系のノルアドレナリン神経系が活性化され、緊張感が増します。これらの反応は動物の命がけの戦いにおいては重要な役割がありますが、現代の人間社会では本気でスポーツを行うという場面のほかは、ほとんどの人にとって過剰な反応であると考えられ、逆に本来休憩するべき時間にスポーツを楽しむというのは、本来の仕組みからするとアンバランスな状態であるということもできます。

歯科治療に関するストレス反応が、重篤な転帰をもたらすというリスクは高くはありませんが、慢性的に過剰なストレス反応は持続的に交感神経の緊張をきたし、ストレスホルモンを介して高血圧や糖尿病の増悪要因となり、またうつ状態を惹起することも知られています。さらに大地震の後にストレス反応を理由の一部として、循環器系の破綻からの死亡が増加することや<sup>1,2)</sup>、交感神経系の緊張からたこつぼ心筋症<sup>3)</sup>という特異的な病態にいたる可能性があることなどはよく知られています。歯科治療は緊張や恐怖からストレス反応を惹起し、歯科で用いるアドレナリン含有の局所麻酔薬は、ストレス反応を増強します。そして、そのための対策として治療中のモニタリングが推奨され、「医管」として保険点数を算定することが認められています。一方で、患者およびわれわれ自身の健康という観点から、日常生活においてストレス反応をうまくコントロールすることは重要なことであると考えています。

- 1) The Great East Japan Earthquake Disaster and cardiovascular diseases. *European Heart Journal* 33 ; 2796-2803, 2012.
- 2) Sudden cardiac death triggered by an earthquake. *New England Journal of Medicine* 334 ; 413-419, 1996.
- 3) Myocardial and systemic inflammation in acute stress-induced (Takotsubo) cardiomyopathy. *Circulation* 139 ; 1581-1592, 2019.

## ルールを守って歯の漂白（ホワイトニング）治療を

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 う蝕制御学分野 准教授

### 大槻昌幸

歯の漂白（ホワイトニング）は、人々を笑顔にする、歯質保存的で費用対効果の高い治療である。その効果は、適切な診断・前処置を経て実施することで、最高の結果が得られる。歯の漂白は、原則として保険給付外、いわゆる自由診療であり、保険での治療よりも歯科医師の裁量は大きくなるが、全くの自由というわけではない。決められているルールを守る必要がある。

2017年12月1日から、歯の漂白（ホワイトニング）治療はクーリング・オフの対象となった。クーリング・オフは、消費者（患者）が一定期間であれば無条件で一方向的に契約を解除できる制度であり、特定商取引法によって定められている、消費者を守る特別な制度である。1カ月を超え、かつ5万円を超える治療の契約が対象であり、患者は契約書面を受け取った日から数えて8日以内であれば、契約の解除（クーリング・オフ）をすることができる。

歯の漂白治療で用いる漂白材は、厚生労働省の製造販売の承認を受けて、医療機器（歯科材料）として販売されている。それ以外のもの、いわゆる未承認品の使用は、格段の理由がない場合は避けるべきである。やむをえず使用しなければならない場合であっても、インフォームドコンセントは、既承認品以上に、丁寧かつ慎重に行い、患者が未承認品を使用することのメリットとリスクを十分に理解したうえで使用しなければならない。また、未承認品を用いた臨床研究は、特定臨床研究に該当するので注意を要する。

医療広告については、2018年5月8日に施行された「医療法等の一部を改正する法律」に基づいて発出された「医療広告ガイドライン（医業もしくは歯科医業又は病院若しくは診療所に関する広告等に関する指針）」および「医療広告ガイドラインに関するQ&A」で詳細が示されている。それによれば、「ホワイトニング」については、薬機法上の承認を得ている材料、すなわち既承認品を使用し、自由診療である旨および標準的な費用を記載する場合には広告可能としている。また、治療前後、いわゆるビフォー・アフターの症例写真の掲載についても厳密な条件を満たす必要がある。

これらのルールを守って、歯の漂白治療を人々が安心して安全に受けられることが望まれる。

## 歯科医師， 歯科衛生士のコラボレーションから生まれる 持続的口腔管理

昭和大学歯学部歯科保存学講座美容歯科学部門

真鍋厚史

最近ではMIという言葉が多く耳にされるようになり，さらには再石灰化療法など，いかにう蝕について切削を不要にし歯を健全に保つかが注目されてきている．一方で，う蝕や歯周病があり能動的治療，いわゆるう蝕を切削して修復する，あるいは歯石等の異物を機械的に除去する治療が終了し，口腔内疾病が完治した患者に対し再発させることなく持続的に口腔管理をする考え方も増加している．

歯科衛生士業務は従来より，歯科医師のサポートの仕事，簡単なスケーリングや歯ブラシ指導，各種歯科材料の操作などが中心であった．そこでこれらの業務をさらに拡大し，現代の歯科衛生士業務スタイルを構築しようと考えている．これは歯科衛生士業務が歯科衛生士法の改正により，より多くの業務が可能になったことを示すものである．

昭和大学歯科病院では，歯科医師と歯科衛生士が協力して「口元からより美しく健康に」をモットーにお口の健康センターを開設している．従来より存在するいわゆる歯科ドックは，口腔内の専門分野の歯科医師が疾病の有無を検査・診断する目的で設立されているが，このセンターは上述した口腔健康維持，より綺麗な歯を維持するため，個人個人の口腔内の環境変化をアナウンスする，矯正治療終了後の歯列を保ち客観的にチェックをする等の要望に応えるために立ち上げられた．さらに検査項目としては，口腔の環境を把握するため細菌数，口臭の有無，唾液の量や粘稠度，成分，歯周病に対するリスク度，歯の色調などの検査を行い，加えて生活習慣の聞き取りすなわち飲食物の摂取傾向や喫煙の有無などを調査後，リスク判定を行いホワイトニングを含めたさまざまなクリーニングコースを提案するセンターである．また歯のホワイトニング外来も同時に立ち上げており，患者に対し歯に着色する理由やホワイトニング方法の種類，歯が白くなるメカニズム，ホワイトニング施術時に起こるであろう副作用の発症などを正確かつ詳細にお伝えすることも行っている．使用する薬剤に関しても，なぜわれわれ歯科医師か歯科衛生士のみが施術可能なのかという理由に関しても考えてみたい．

今回の講演ではこれらの内容を，短い時間であるがわかりやすく紐解いていこうと思っている．

## 根管治療が及ぼす歯根への影響

鶴見大学歯学部歯内療法学講座

細矢哲康

8020 推進財団は、2005 年と 2018 年に「永久歯の抜歯原因調査」を行った。13 年の経過で抜歯数のピークを示す年齢階級は上昇し、原因別割合ではう蝕・歯周病が減少傾向にあるのに対し破折が増加した。破折の占める割合は加齢とともに増加し、50 代以上は 20% 以上を維持している。この間の変化はさまざまな理由が考えられるが、2018 年の調査結果では、破折による抜歯がう蝕対比 60%、歯周病対比 48% であることは特筆すべき割合である。しかし、大きなダメージを負った歯の保存が可能になったこと、あるいは高齢者が保有する歯数の向上などにより相対的に増加したとも考えられる。

根管治療の最終的な目標は、無菌化が得られた根管を緊密に封鎖し、長期にわたり歯を口腔内に機能的かつ器質的に存続させることである。近年、新しい器具や薬液・薬剤を使用したさまざまな根管治療の術式が次々に考案されているが、歯根象牙質に対してさまざまな影響が及ぶ可能性も考えられ、長期的にみると歯根破折への関与は必ずしも否定できない。失活歯を長期に保存するためには根管治療が不可欠であるが、歯根に与える影響を十分に把握したうえででの施術は非常に重要である。本講演では失活歯の象牙質の変化、根管治療による歯根象牙質への影響について再考する。

歯髓組織が失われた歯は、根管壁での象牙質の新生が停止し象牙細管内は空虚となる。また歯髓の組織圧を失ったことで、歯周ポケット内細菌の浸入を許し感染根管が成立することもある。失活歯の歯根象牙質は水分の減少に伴って機械的性質に変化がみられ、継続的に生じる象牙細管内の石灰化も機械的性質に影響を与える。

根管の機械的清掃と根管形成により象牙質の厚みは減少し、特に扁平な歯根に対する回転系根管切削器具の過度な使用は、根管壁を菲薄化しストリップパーフォレーションを生じることがある。また、無菌化を目的とした根管貼薬では、生体為害性の少ない水酸化カルシウムが推奨されているが、部分的に継続する高い pH 値は有機質を破壊することでも歯根象牙質の機械的性質に影響を与える。根管切削に伴って生じるスミヤ層は、軟組織や細菌が含まれているとの考えから、EDTA 溶液による溶解と洗浄が推奨されているが、過剰な洗浄により歯質の劣化が懸念される。また作業長内での根管の切削操作でも、根尖周囲の歯根表面にクラックが形成されることがあると報告されており、器具が根尖孔を逸脱した状態での切削行為では高率でクラックが発生するとのことである。湾曲根管における根管治療では、根管変位が少ない NiTi ロータリーファイルの応用が普及しており、さらにトルクコントロール、往復運動あるいは反転運動する根管治療用モーターは、根管内の器具破折に対抗すると期待されている。これらの技術は、歯質へのストレス減少にも関与すると思われるが、歯質への影響に関しては調査されていない。一方、切削効率を追求した大テーパの切削器具の使用が歯質へ与えるストレスは少なからず懸念される。歯科用マイクロスコーブを応用することで、器具の破折片をはじめとする多くの根管内異物除去が可能となったが、便宜的に行われる根管の切削が、経年的な歯根の亀裂発生や破折の原因と示唆する報告も認められる。

## 長期臨床経過からコンポジットレジン修復のこれからを考える

秋本歯科診療所

秋本尚武

日々の臨床において光照射器を持たない日はないほどに、コンポジットレジン修復を含む接着治療は日常臨床において一般的な治療法になっている。

1978年、これまでにない新たなう蝕治療法として、う蝕検知液を指標とした窩洞形成法とエナメル質と象牙質への接着を可能にした、いわゆる接着性コンポジットレジン修復法が紹介された。今でいうミニマルインターベンション(MI)の始まりともいうべき治療法であるが、当時の学会誌や商業誌を読むと臨床ではなかなか受け入れられない治療法であったことがうかがえる。特にコンポジットレジン修復に関する歯髄刺激、接着耐久性、そして耐摩耗性に関しては数多くの議論がなされていた。さらには、う蝕検知液により感染歯質を識別しながら行う窩洞形成法は全く新しい概念であり、G. V. Blackが示した窩洞形成法を根本から覆すものとして臨床では長らく受け入れられなかった。演者が大学を卒業し数年経った1980年代後半においても状況はほとんど変わらず、う蝕検知液を用いた窩洞形成法を含めコンポジットレジン修復に関する研究が続けられていた。臨床現場においては、そもそも嵌合効力による修復物の保持が一般的であった時代に、「接着治療」という概念が一般臨床家には理解されず、誤った使用方法によるさまざまな臨床でのトラブルも報告されていた。

あれから40年、当時の疑問や問題点は大学研究者・臨床家そしてメーカー研究開発者により一つ一つ丁寧に解決され、さらにコンポジットレジンとレジン接着材の性能は、各メーカー研究開発者の弛まぬ努力により向上し、現在では前白歯を問わずコンポジットレジン修復はう蝕治療での第一選択になっている。信頼性を得た一番の理由は、コンポジットレジン修復の長期臨床的耐久性であろう。コンポジットレジン修復の臨床的耐久性を考えるには、修復物の脱落や二次う蝕そして歯髄刺激に関連する接着耐久性と、摩耗、咬耗、破折、変色着色などに関連するコンポジットレジン自体の耐久性の二つを知る必要がある。基礎研究による検討も非常に大切であるが、臨床研究によりコンポジットレジン修復の臨床経過を観察することも重要であり得られる情報も多い。これまでに前白歯のさまざまな窩洞におけるコンポジットレジン修復の長期臨床成績が報告されているが、いずれも良好な臨床結果を示し現在ではコンポジットレジン修復に対し否定的な臨床研究は見当たらない。そして10年を超える良好な臨床成績も数多く報告されており、長期にわたる臨床的耐久性が示されている。2009年と2015年に発表された「う蝕治療ガイドライン(日本歯科保存学会編)」の第1版と第2版では、直接コンポジットレジン修復は健全歯質を可及的に保存し審美的な修復が可能であることから、白歯咬合面(1級窩洞)と白歯隣接面(2級窩洞)におけるう蝕治療にはコンポジットレジン修復を行うことが推奨されている。このように現在コンポジットレジン修復は非常に安定した治療法と認められる一方で、一般臨床家のなかには今でもコンポジットレジン修復の短期間での脱落や術後疼痛を経験することが少なくないと聞く。多くは材料の保管方法や術式などに問題があると考えられ、接着治療に対する卒前・卒後教育の重要性を改めて感じさせられる。

今後さらに臨床においては、患者から臨床的耐久性のあるコンポジットレジン修復が求められることになるであろう。本講演では、長期臨床経過症例からコンポジットレジン修復の基礎と臨床を改めて考えてみたいと思う。

## ビッグデータから見えてきた今後求められる歯科保健医療

神奈川歯科大学健康科学講座社会歯科学分野

山本龍生

日本の歯科保健医療は、その時代の要請に応じてさまざまな施策が推進されてきました。今後も、さらに進む少子高齢化や人口減少などを背景に、新たな施策が求められます。新たな施策を効果的かつ効率的に展開するには、科学的な視点が重要です。

そこで、歯科保健医療におけるこれまでの主な成果、現在の問題、そして問題解決へのヒントについて、特にわれわれが行ってきたビッグデータから得られた科学的根拠をもとに考えてみたいと思います。

### 1. 主な成果

これまでの歯科保健医療における主な成果としては、小児期・学齢期のう蝕有病の減少と現在歯数の増加、すなわち 8020 達成者の増加が挙げられます。

### 2. 現在の問題

歯科保健医療における現在の主な問題点として、成人期から高齢期にかけての高い歯周病有病率、歯科疾患における健康格差や地域差が挙げられます。そして現在、歯科保健医療において起こっている変化として、歯科医療における歯の形態回復から口腔機能への転換と、住民運動における 8020 に加えてのオーラルフレイルが挙げられ、これらの変化への対応も求められています。また、国を挙げて構築が進められている地域包括ケアシステムにおける歯科の役割についても、議論がされています。

### 3. 問題解決へのヒント

歯科保健医療におけるこれらの問題を解決する糸口として、現在得られる科学的根拠から、3つのキーワードを挙げたいと思います。そのキーワードとは、①健康の社会的決定要因、②ライフコース、そして③かかりつけの歯科です。

健康の社会的決定要因とは、人々が生まれ、育ち、働き、生活し、老いていくなかで人々を取り巻く状況であり、医療保険制度も含みます。健康格差への対応は、健康の社会的決定への介入によってなされます。歯科疾患においても健康格差の存在や格差に関連する社会的決定要因が明らかになっており、それらの要因への対応が求められます。

ライフコースとは、妊娠期から小児期・思春期・成人期にわたる人生の流れを通じて、健康や疾病の生物学的・社会的・心理学的なリスクが相互に蓄積、連鎖し、修飾されていく状態をいいます。歯科疾患は蓄積性の疾患であり、ライフコースの視点が特に重要と思われれます。

かかりつけの歯科には、従来の機能に加えて、「継続管理」や「連携」の強化、安全・安心、そして歯科口腔保健の向上から全身の健康への寄与といった機能が求められています。フレイルの前段階としてのオーラルフレイルの予防、フレイルのきっかけであり、なおかつ介護予防施策の切り札でもある「社会参加」に果たす歯科の役割についても理解が必要と思われれます。

今後の歯科保健医療として、地域包括ケアシステムのなかで、機能強化されたかかりつけの歯科が、健康の社会的決定要因やライフコースの視点の重要性を理解して、その役割を果たすことが期待されています。

## う蝕予防管理の周辺とう蝕治療の未来

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

野杵由一郎

特定非営利活動法人日本歯科保存学会（田上順次前理事長）と公益社団法人日本歯科衛生士会（武井典子会長）は、認定歯科衛生士制度（認定分野 B：衛生士会の認定分野，う蝕予防管理）を共同設立（2020.7.3）し，第1号の“う蝕予防管理の認定衛生士”が5名誕生しました（2020.10.23）。

本講演では，う蝕予防管理制度の必要性を各々の立場も踏まえて丁寧に説明するとともに，両学会が手を取り合つてともに発展していく，目指すべきう蝕治療の未来をわかりやすく解説したいと考えています。

近い将来，う蝕治療のなかで予防管理の過程を専門的に扱う歯科衛生士が多数生まれることとなります。本認定衛生士の必要性を紐解く前に，なぜ“今”う蝕の予防管理が必要であるのかを考えてみたいと思います。

う蝕は言わずと知れた多因子性の疾患であり，感染症かつ生活習慣病として捉えられるべきであります。ところが，日本にう蝕が溢れていた時代（高度成長期 or 昭和），「削る」ことがう蝕治療の大部分を占め，一般の人にとっては「う蝕（むし歯）=Drill & Fill」が代名詞となり，その治療の主人公は紛れもなく歯科医師でした。「う蝕（カリエス）バランス論：う蝕という疾患の本質は脱灰が再石灰化を上回っていることだ」という概念が発表され，「う蝕治療=削ること」は偏見として理解され，今ではう蝕には「削るべきう蝕」と「削らなくてよいう蝕」があることはなかば常識となりました。

他方で，論文の発表と時を同じくして2000年，FDI（国際歯科連盟）は，う蝕の治療概念として Minimal Intervention（MI）の概念を提唱し，2002年の総会でMIの原則を採択しました。以来，MIという言葉について，日本でも少しずつ浸透の兆しがみえます。だから，“今”必要なんです，う蝕予防管理が。その詳細を，もう少し詳しく説明します。MIの基本的な方針は，皆様方がよくご存じの次の5項目です。

1) 口腔細菌叢の改善，2) 患者教育，3) 再石灰化療法，4) 最小の侵襲，5) 欠陥のある修復物の補修修復。

これらを達成するために必要なこと，必要なものは何かを考えましょう。この原則はう蝕を単に小さく削ることを推奨するものではないことにお気づきですか？ 削る量を少なくすることは1項目にすぎません（上記項目4）。う蝕病変が発生しにくい，口腔と生活習慣を身につけることが重要視されています。目線を変えてみましょう。生活習慣病として名高い糖尿病（I型）を例にとりましょう。医師や患者自身で行うインスリン注射のほか，専門の療法士による食事指導がルーティン治療として行われています。歯科疾患で特に食事との相関が強いう蝕はどうでしょう。

最新のう蝕予防管理では，まず「削る」ありきではなく，患者のう蝕経験や生活習慣・環境など影響を及ぼしているリスク因子を詳しく分析し，口腔と全身を総合評価することで，再石灰化の促進や最小限の介入を適切に選択することに重点がおかれています。これらを実践するには，時系列での観察が必要かつ不可欠です。

これで多くの先生方，歯科衛生士の方にはご理解いただけたでしょう。う蝕の予防管理の重要性とそれを専門的に扱う衛生士の必要性を。この認定制度の誕生は，カリオロジーブームの幕開けを予感させるイベントです。また，歯科医師の専門医制度も医学会にならざるを得ない変革を求められ，日本歯科専門医機構と厚生省は本学会にはう蝕予防管理の専門医制度の確立を切望している節があります。

本講演では，認定歯科衛生士：う蝕予防管理の啓発活動の一貫として，う蝕予防管理を取り巻く背景と，う蝕治療の未来像について概説したいと考えています。

## 根末完成歯における regenerative endodontic procedures —象牙質・歯髄複合体再生の展望—

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科保存学第1講座

北島佳代子

象牙質・歯髄複合体は精巧に作られた神秘的な組織である。象牙芽細胞は、象牙細管という特徴的な中空性組織を形成するのに特化した特殊な細胞である。胎生期に肥厚した口腔粘膜上皮が神経堤由来の外胚葉性間葉組織内に陥入することで開始する歯胚の発生からエナメル芽細胞と共同して歯冠形成を行い、歯冠形成終了後には、Hertwig epithelial sheath の歯根形成誘導に追従し基質形成に携わる。エナメル質という人体中で最も硬い組織の内側に控え、外来刺激に対しては樹状細胞やマクロファージと共同して免疫応答に備え、歯髄充血から始まるさまざまな炎症反応を惹起して、生体防御に関与する。歯髄内に存在する神経線維と連動して痛みを発し、生体に加わる障害に対して警鐘を与える。歯は口腔機能の維持、人体の成長発育に重要な器官であることはいうまでもないが、歯胚の発生から原生象牙質の形成が完了する歯根完成を経て、それ以降も生涯にわたり第二象牙質・第三象牙質を形成しながら、生体防御にかかわり続ける重要な組織である。したがって、歯髄・象牙質複合体の温存は歯科医師にとって重要な使命となる。

しかし、歯根末完成の時期に歯髄にダメージが及んでしまう場合もある。この場合、できるだけ歯髄を残存させるべく、可能なかぎり生活歯髄切断法に準じたアペキシゲネーシスを行い、歯根部に残存する象牙芽細胞による正常な歯根形成を目指すこととなる。一方、歯髄が失活してしまった場合や根尖性歯周疾患に罹患した場合には、象牙芽細胞への栄養供給が途絶え、象牙芽細胞が失活することにより、歯根は未完成のまま成長が停止してしまう。この場合には、歯根端部の開大のため象牙質の厚みは薄く、歯根も短いため、歯根破折の危険が高まる。生物学的根管充填材による根尖部の閉鎖や障壁の形成を促し、その後根管充填を行うアペキシフィケーションの適用となるが、十分な歯根の伸長と根尖部根管壁の厚みの増加は期待できず、歯根破折の危険は存続する。

一方、2000年代に歯髄幹細胞の存在がクローズアップされ、歯髄の再生療法への期待が一気に高まった。現在 revascularization, 幹細胞療法, 歯髄移植療法, スキャホールド埋入, 三次元細胞プリンティング, 注入スキャホールドの応用, 遺伝子治療など多くの研究が行われており、regenerative endodontic procedures としてその動向が注目されている。

その先陣を切って根末完成失活歯における revascularization の臨床例が報告され、歯根の伸長と根管壁の厚みの増加が確認されているが、歯の保存の観点からその組織学的所見の報告は十分なされていない。当講座では、動物実験として根尖部から血餅を誘導して血管を再生する revascularization を試みているが、渉猟しえたかぎりの報告結果と同様、根管に形成される組織は不規則な骨様組織、セメント様組織、血管を含んだ線維性組織等であり、規則的な細管構造を伴う象牙質の形成にはいたっていない。新生された硬組織が不規則であると、根管治療が必要となった場合には根管の拡大形成が困難となり、予後不良となることも懸念される。

そこで当講座では、失活歯を想定して抜髄、拡大形成を行ったラット根末完成歯に対し PRP (Platelet-Rich Plasma) を応用した regenerative endodontic procedure を試みたところ、象牙芽細胞様細胞と根管壁面に沿った細管構造を伴う規則的な象牙質様硬組織の形成により、歯根の伸長と根管壁の厚径増加が導かれた例を確認している。

本講演では、根末完成歯における再生療法の現状を紹介しながら、象牙質・歯髄複合体再生の展望について言及する予定である。

## CAD/CAM 修復歯への機械的歯面清掃をどうするか？

松本歯科大学歯科保存学講座

亀山敦史

2014年4月、小白歯におけるコンポジットレジンブロックでのCAD/CAM冠が保険適用となり、その後も2017年12月から下顎第一大臼歯が、2020年4月から上顎第一大臼歯が、そして2020年9月から上下前歯にもその適用範囲が拡大された。今後は保険治療か、保険外治療かにかかわらず、口腔内のメタルフリー化は広がってくるものと思われる。

一方で、2016年4月から、歯周病安定期治療（SPT）が保険診療で認められることになり、また2020年4月からは歯周病重症化予防治療（P重防）が保険導入された。これまでと同様、完全な予防処置が健康保険ですべてカバーされたわけではないが、疾病の重症化予防という位置づけが保険診療のなかで認められたことにより、一連の歯科治療が終了した後においても予防保全を希望して患者がみずから歯科医院を定期受診しやすい制度が進んできた。さらに、国民の「清潔志向」の高まりも相まって、定期的な歯科受診を助長しているものと思われる。

SPTやP重防での受診時には、スクレーピングや歯周ポケット内または歯肉溝内の洗浄、咬合調整などとともに機械的歯面清掃を施すことになる。機械的歯面清掃は歯面に付着したバイオフィルムを除去することはもちろん、歯面の着色物質も除去することで審美性の改善にも有効である。併用する研磨剤の作用によって、エナメル質表層の滑沢化やそれに伴う口腔爽快感の向上も期待できるだろう。このように、歯科医院内における患者との対面による歯科衛生士の活躍の場はかなり広がっている。一方で、自院で装着したCAD/CAM冠をはじめとする歯冠色の修復が、みずから施した機械的歯面清掃によってその表面を傷つけてしまったり、あるいは光沢を失ってしまったりしないか、心配になる歯科衛生士も多いのではないだろうか。また実際に機械的歯面清掃を施したことで光沢感が失せてしまい、その後の対応に追われてしまった、といった経験をお持ちの方もいらっしゃるかもしれない。

本講演では、われわれがこれまでに実施した研究結果や最近の文献をもとに、保険診療で使用できるCAD/CAMコンポジットレジンブロックや保険外診療で使用されるCAD/CAM用セラミックブロックに対して施した機械的歯面清掃が、その表面性状（表面粗さ、光沢度）に与える影響について、修復材料の違い、ペーストの粒径の違い、清掃時の荷重の観点から概説したいと考えている。

## セルフエッチング接着システムを再考する

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

高垣智博

日本国内においては、セルフエッチング接着システムの歴史は長く、2ステップセルフエッチングシステムの普及に始まり、その後の1ステップセルフエッチングシステムの発展・普及を経て現在にいたっている。“ユニバーサルボンド”という名称はいくばくかの学術的懸念を含みつつも、世界的に広く使用されている。

私自身、学生時代から2ステップセルフエッチングシステムに慣れ親しみ、1ステップへ踏み込んでいく進歩を見届けながら、研究ならびに修復治療を実践してきた。世界的な1ボトル1ステップへの大きな潮流、そして単純化ならびに多用途化を志向した製品開発のトレンドがあるものの、近年国内外で2ステップセルフエッチング接着システムが新たに上市されており、私のような2ステップで育った世代からみると「原点回帰」の様相もみてとれるように感じられる。セルフエッチング技術の要である機能性モノマーについても、国内の接着歯学の偉大な先人たちの功績により、本邦の技術は現在においても世界最先端であることは疑う余地もない。しかしながら近年では、リン酸系機能性モノマーである10-MDP (10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate) を使用した製品も数多く登場しており、機能性モノマーでの各種接着システムの差別化は困難になってきている。研究分野においても、従来からのスタンダードであった2ステップセルフエッチングシステムを対照にした1ステップセルフエッチングシステムの検討は多くみられたものの、2ステップセルフエッチングそのものの改良を意図した研究は少ないのが現状である。

本講演では、近年の研究成果から得られた知見を軸に、現在のセルフエッチング接着システムの到達点について“温故知新”の観点から検討したい。

## さあ、始めよう歯科用レーザー —ファイヤー前に知っておきたい基礎知識—

愛知学院大学歯学部保存修復学講座特殊診療科

富士谷盛興

副題の冒頭に「ファイヤー」という用語を用いた。何？と思われた方も少なくないと思う。レーザー治療にあたってコンプライアンスをしっかりと認識している方は、「テストファイヤー（試験照射）」という用語が浮かんでいると思う。患部照射前の必須事項である。本講演は、歯科用レーザー（以下、レーザー）を診療で活用する際に、知っておかなければならない基礎知識について解説する。

厚生労働省より医療機器として許認可され、現在国内で市販されているレーザーは4種であり、すべて赤外領域の光である。それぞれの波長により吸収特性が異なるため、治療の目的に応じて「照射条件」、すなわち波長、光強度、照射時間（含モード）を厳密に設定する必要がある。このとき、照射されたレーザー光と生体との相互作用により生じた生体における反応が治療効果に直結する。厚生労働省が認めているレーザーの照射効果は、切開（切除、切削）、止血、凝固、蒸散の4種類だけであり、すべて高反応レベルレーザー治療（HLLT）であることに注意を要する。

一方、レーザーを正しく使用して、安全で安心な治療を提供することに異存はないと思う。そのために、種々の安全基準が定められ、厳正なコンプライアンスが求められている。特に、クラス4（JIS C6802）に区分されるレーザーは、眼への傷害防止対策は必須事項である。ちなみに、市販のレーザーで歯科衛生士が照射できるのは1機種のみである。

また、レーザー機器の保守管理も厳格に定められている。レーザー機器（安全）管理者（正副最低2名）の選任を含め、レーザーを照射しない管理者も機器運用に精通していなければならない。（社）日本レーザー歯学会（以下、レーザー歯学会）では、「認定パラデンタル制度」を設置しており、これらに関する支援を行っている。

レーザーは正しく使用すれば、従来の歯科用機器には期待できない治療効果を実現でき、非常に役に立つものである。しかし、基礎知識が曖昧で使用方法を誤ると取り返しのつかない事故に繋がる危険性も表裏一体で存在する。平成30年の診療報酬改定における「レーザー応用による再発性アフタ性口内炎治療（口腔粘膜処置）に関する基本的考え方」に、「レーザー機器の使用にあたっては、レーザー照射療法に関連する安全研修（日本歯科医学会ならびに日本医学会加入の関連学会主催の講習会等）の修得が望ましい」とある。レーザー歯学会では、定期的に安全講習・教育研修会を開催し、この点に関しても支援を行っている。

本抄録をお読みになって、レーザーは難しい、遵守することが多過ぎるという印象をもたれた方も多いと思う。また、パソコンやスマホ等と同じような感覚で、とりあえず使用（照射）してみても慣れようか、と考えている方もいらっしゃるかもしれない。レーザー照射による有害事象が発現してからでは手遅れである。アクシデントの内容によっては取り返しのつかないこともある。

本講演では、より安全で安心なレーザー照射により、従前の機器では期待できない治療効果を得るための最低限の基礎知識をお話する予定である。

## 歯内治療における歯科用コーンビーム CT の有効活用 —精度の高い診断，予知性の向上のために—

愛知学院大学歯学部歯内治療学講座

稲本京子

歯科用コーンビーム CT (CBCT) が歯科臨床に応用されて約 20 年が経過しました。現在、国内 10 社以上のメーカーからさまざまな機種が販売されています。2020 年には累計で約 27,000 台が稼働しており、日本の CBCT 普及率は世界一となっています。さらに近年、パノラマ装置に CBCT の機能を搭載した複合機が登場したため、一般歯科医院においても以前より CBCT を導入しやすい状況となっており、今後も普及率はさらに上昇するものと思われます。

歯内治療において、エックス線画像検査は診査・診断、治療の判定に必要不可欠です。歯内治療が必要な患者が来院した場合、まず口内法エックス線撮影 (デンタル) やパノラマエックス線撮影 (パノラマ) を行うのが一般的です。しかし、デンタルやパノラマは三次元空間を二次元画像として写し出すためにさまざまな構造物が重複してしまい、病態や周囲の解剖学的構造物との位置関係の把握に苦慮することも少なくありません。このような場合に、CBCT を効果的に活用することで関心領域の 3D 画像を得ることができ、より確実な診断につなげることができます。的確な画像診断は、適切な治療方針の決定につながり、その後の治療経過や予後に大きな影響を与えることはいまでもありません。しかし、CBCT ですべての症例が診断できるわけではないため、利点や欠点・特性を理解し、症例を選択したうえで、効果的に活用することが重要です。さらに、CBCT から得られた画像データを適切に読像する能力も必要です。画像データから立体構造を推定できる解剖学的知識はもちろんのこと、関心領域における適切なスライス角度を選定し、3 方向から観察した断面画像を連続的に観察する技能が求められます。また歯内治療は、術前・術中・術直後の診査や術後の経過観察など、同一歯に複数回のエックス線検査を行うため、被曝に対する考慮も必要です。CBCT 撮像は、全身用 CT と比較すると一般的には低被曝ですが、実効線量は撮像する範囲および条件によって大きく変化します。また低線量の撮像条件を選択したとしても、デンタルおよびパノラマに比べて多くの被曝線量を伴う検査であるため、ルーティンな撮像は避けるべきです。

卒前教育で読像のトレーニングを含め、CBCT に関する講義が行われるようになったのは最近のことです。そのため、現在 CBCT を使用しているものの、撮像されたすべての領域の精査やスライス角度を変更し関心領域の再構成など、その能力を最大限に活用できていない先生もいらっしゃるかもしれません。CBCT を有効に活用することで、デンタルやパノラマでは特定できなかった原因歯、原因根、未処置根管、病変の三次元的な広がりなどを精査することができます。また、根尖と上顎洞や下顎管などの解剖学的構造物との位置関係を事前に把握できるため、偶発症予防につながり、患者の信頼を得るための非常に有用なツールとなります。

本講演では、現代の歯内治療に革新的な進歩をもたらしている CBCT について、基礎的な原理、使用上の留意点、適切な症例選択のあり方などをお話しする予定です。

## 再生医療の国際標準化動向

京都大学

金沢工業大学（先端電子技術応用研究所）

堤 定美

歯科保存学の分野においても再生医療に関する多くの研究と実践の試みがなされていることは高く評価されるべきであるが、日本では再生医療製品（細胞・組織加工製品）に関しては、ほんの一握りのみが製造販売承認を受けている現状である。今後、再生医療の臨床応用・産業化を進めていくための有効な道筋として、再生医療の早期実用化に直結する試験・評価技術の確立と併行して、確立された試験・評価技術の標準化をすみやかに進める必要があると考えられる。標準化された試験・評価技術により、企業は開発の方向性と事業の経済的見通しを明確化できると同時に、信頼性の高い再生医療製品を世に送り出すことが可能になる。

幹細胞をはじめ、生きた細胞とセラミックスなどの足場材料を用いる再生医療分野は、新規性の高い分野であるため、試験法や評価法などの標準・規格がほとんど存在しない、あるいは、既存の標準・規格が役に立たない場合が多い。再生医療分野に関する国際標準は、これまでの互換性の重要視や、市場実績がある業界標準をもとにしたデファクト標準（個別標準が、実勢、取捨選択、淘汰によって市場で支配的となった事実上の標準）とは異なり、再生医療製品の開発を健全に導くためのルールとして科学的根拠を重視したデジュール標準（公的標準機関で、公開された手続きにより、科学的裏付け、各国コンセンサスに基づき作成された公的標準）でありうる。したがって、標準・規格のもつ特性をよく理解し、戦略的に標準化活動に取り組むことが重要となってくる。

FDA, ASTM や ISO などにおける国際的な規制・標準化活動も活発であり、なかでも演者が中心となり 2007 年 4 月に設立された ISO/TC150 (Implants for Surgery)/SC 7 (Tissue Engineered Medical Products) を主として、それらの活動動向について紹介する。制定された規格や審議中の規格案の例を挙げると、以下のようなものがある。

- ・皮下移植した多孔性材料中の生体内骨形成の試験方法
- ・軟骨再生評価のための硫酸化グリコサミノグリカンの定量法
- ・生体活性セラミックス-多孔体に対する細胞遊走活性の試験方法
- ・拡散テンソル MRI を用いた再生関節軟骨組織の異方性構造評価
- ・細胞培養における細胞の均等播種法

「評価なくして対策なし→情報なくして評価なし→学会なくして情報なし」と言われるように、再生歯科医療を発展させる対策を実り多くするためには、日本歯科保存学会が担うべき情報発信の役割は大きいといわざるをえない！

## 歯を残す —垂直歯根破折への対応—

大阪歯科大学歯科保存学講座

山本一世

古くから、歯の喪失原因としてはう蝕と歯周疾患が過半数である。2005年と2018年に8020推進財団が行った「永久歯の抜歯原因調査」においても、この2つで6割以上を占めていることが報告されている。そのため、う蝕と歯周疾患に対しては治療技術の改良とともに、予防に関する啓蒙活動が行われてその成果も着実に上がりつつあり、直近（平成28年度）の歯科疾患実態調査では、8020達成者は5割を超えたと推定されている。

一方、これら口腔内二大疾患に次いで歯を喪失する危険が高いものとして、破折や脱臼など歯の外傷がある。突発的な外傷の原因としては、転倒・転落、打撲、交通事故、スポーツ等があり、迅速かつ適切な対応がなされれば良好な予後が得られることが多いとされている。さらに突発的な事故とともに、失活歯に多い歯根破折も、ある意味で歯の外傷の一つといえるであろう。予防歯科先進国であるスウェーデンでは、歯根破折がう蝕や歯周疾患を上回る抜歯原因であったという研究報告がある。わが国においても今後、う蝕や歯周疾患が治療中心から予防中心へとシフトし、これらの疾患による歯の喪失割合が減少していく反面、歯根破折が抜歯原因に占める割合が高まっていくことが危惧される。実際に前述の永久歯の抜歯原因調査でも、第1回と比較して第2回の調査では、う蝕と歯周疾患は減少しているが、破折の割合が増加していることが報告されている。歯根破折には水平的破折と垂直的破折があるが、垂直歯根破折はメタルポストが装着された失活歯に多く、通常は抜歯の適応となる。しかし近年、生体親和性が良好で、しかも湿潤環境下でも高い重合率を示す4-META/MMA-TBB系レジンセメントを使用し、破折した歯根を口腔外で接着し再植する治療法が紹介されている。抜歯して欠損補綴やインプラント治療を行う場合と異なり、接着再植治療では歯根膜を温存できることに大きな意義があり、適応症と判断されれば接着再植療法は試みる価値が十分にあるものと思われる。

今回の講演では、「未来へつなぐ歯科保存学」の一つの選択肢として、歯根縦破折歯の接着再建・再植法について紹介してみたいと思う。なお垂直歯根破折の診断については、北海道大学の菅谷 勉先生が本教育講演で詳しく解説されているので、ぜひご参照いただければ幸いである。

## 歯髄の創傷治癒とこれからの歯髄保存療法

大阪大学歯学部附属病院保存科

高橋雄介

歯髄を保存することの重要性は、本学会に参加されている皆さまに今さら説明の必要もないと思います。歯髄保存療法は、間接覆髄法や直接覆髄法に加え、暫間的間接覆髄法や最近ではかつて歯髄除去療法に分類されていた断髄法も一つのオプションとして考えられるようになってきました。上記の治療法すべてに共通する考え方として、ダメージを受けた歯髄を治癒に導くという目的があります。その目的達成のために、歯髄の炎症状態や形成される第三象牙質（修復象牙質・反応象牙質）の評価が、臨床においては画像診断を含むさまざまな検査によって、また研究においては病理組織学的評価等の手法で行われています。

臨床では Mineral Trioxide Aggregate (MTA) をはじめとするケイ酸カルシウムセメントが歯髄保存療法に頻用されており、その有用性はもはや疑う余地のないところです。これらのセメントの作用機序は、従来型の水酸化カルシウム製剤と類似していますが、ケイ酸カルシウムセメントのほうが高い生体親和性および封鎖性を有することなどに起因して、水酸化カルシウム製剤よりも良好な予後を導き出していると考えられています。

われわれは、MTAや他の覆髄材が歯髄細胞の遺伝子発現に与える影響についてRNAシーケンス解析にて検討し、覆髄材がもつ生物学的な機能について評価することで、歯髄の創傷治癒についての研究を行っています。

また、次世代の歯髄保存療法を開発すべく、動物実験を含むさまざまな試みを行っています。まずはリチウム含有の覆髄材の開発です。Wnt/ $\beta$  カテニンシグナル経路を活性化する分子であるリチウムを覆髄材に含有させることで、第三象牙質の形成が促進されることや、歯髄組織において上記経路の活性化が認められることを示しました。さらに、骨誘導能がある Bone Morphogenetic Protein-2 由来の機能ペプチドを覆髄材として用いることで、MTA と同等の第三象牙質が形成されることも報告してきました。これらの研究から、ケイ酸カルシウムセメントとは異なったメカニズムで歯髄の創傷治癒を促進する確かな可能性が示されており、われわれはこのようなアプローチから次世代の覆髄材開発へとつなげていきたいと考えています。

さらに、これまではほとんど行われてこなかった、動物に誘発したう蝕に対する覆髄の研究を現在実施しています。動物う蝕モデルがうまく機能すれば、覆髄材としての評価はもちろん、歯髄炎治療用薬剤の開発や、抗菌剤との組合せ等、検討すべきことは多岐にわたると考えられます。

本講演では、歯髄保存療法の現在の潮流とこれからの発展性について、われわれの研究内容をベースに概説させていただきます。

## 歯科保存治療での「保存の可否」とは？ —生命を紡ぐ—

岡山大学学術研究院医歯薬学域 歯周病態学分野

高柴正悟

長寿社会になった現在でも、死亡率100%の「疾患」があります。その「罹患率」も100%です。社会では、歯科医療も含めてアンチエイジングが流行っていますが、人を含むすべての生物は「老化」を避けることはできません。永久の生命はないので、生殖によって生物の遺伝子が次世代へと繋がれます。さらに、私たち人の身体は、身体を構成する細胞の10倍もの微生物が寄生している、真に生命共同体なのです。本来は仲の良い共同体は、世代交代が速いので私たちの身体の老化に伴って種類も数も変化していき、私たちの体調に（フィジカルにもメンタルにも）大きく影響します。

一方で、私たちの身体は一定の形（容貌）を維持しているように見えますが、日単位、週単位、月単位、さらには年単位で、身体を構成している細胞は世代交代しています。そのため一見変化がないように見えますが、動的平衡の状態にあるために気づかないだけなのです。このような輪廻的な身体の維持のなかで、ひたすら消耗し続ける組織があります。まるで靴底のように、活動的であればあるほど消耗して減っていき、決して補充されないものです。生体の中で最も硬度が高いエナメル質は、高度に分化したエナメル上皮によって形成されますが、形成した上皮は死に絶えてしまうのです。そのため、大切に扱ってあげないと、消耗や損傷を代償する方法が自然界にないのです。

歯科医療は（少なくとも医療経済的に主流と自負する派は）、このエナメル質の消耗や損傷を人工的に代償していくことで、口腔の形態と機能を補うと風靡しています。しかし日々の診療でよく観察していると、人工的に再建された部分では、再建材料は半永久的に存続するかもしれませんが、再建された人体（この場合は歯質）は10年間くらいのスパンでみていくと何らかの不具合（疾患の再発や人体の損傷）が起こっています。これに対して再治療として、さらに人体の一部を回復できない様式で改変しています。そして、また同じことを繰り返すような負のスパイラルに陥っています。これが歯科医療と歯学教育を形態主体から機能主体へ改善した発端の一つと思います。

歯科保存治療学は、修復・歯内そして歯周という3分野を緩く大きく抱え込む分野です。その目的は歯質、歯槽骨、さらには歯肉といった組織を保存することで、口腔の機能を、いやもっと広くそれがかかわる生命活動をも保存することではないでしょうか？ 単位面積あたりで考えると人の身体の中で微生物の密度が一番高い場所が、真に口腔です。ここは、常に湿潤して温度変化が激しく、さらには応力が複雑に変化する場所です。予防的な観点を取り入れながら、生体がつレジリエンスを活用して、後戻りができる治療を適用することが、自己再生が困難であるエナメル質と失活歯の象牙質を大切に扱うことではないでしょうか？

歯冠の補綴・修復が困難となった歯根を、智歯の移植によって回復しようとしたとき、患者の希望によって抜去した歯根を歯の欠損のため遊離端義歯を必要とする顎堤へ移植しました。そして、義歯床内へ食い込む様式で残根上義歯を支え、初めての義歯を安定して機能を発揮するものにできました。また、顎堤の吸収を防止できています。このように、感染・炎症がない環境にして生体反応を活用すると、「保存の可否」は歯だけではなく患者の健康・人生までも影響します。

この教育講演30では、生物的な基盤から臨床的に実施する歯科保存学の可能性を提案してみます。これを、患者さん側でも歯科医療界のさまざまな職種側でも満足できるようにするために、皆様のご意見を伺いたいと思います。そして、ソフトランディングエイジングを可能にしたいと思います。さらには、教育講演33の幸せな「人生の最終段階」へ繋がることを期待します。

## 歯科領域における感染症研究の最前線 —マイクロバイームと感染症との違いと臨床への期待—

広島大学大学院医系科学研究科 細菌学教室

松尾（川田）美樹

口腔には約 600 種類以上、総細菌数にして 2000～6000 億の細菌が常在している。私たちが住む地球の総人口数が約 76 億人であることから、口腔は地球より規模が大きな生命体の集合体であるといえる。ただし、細菌を含め微生物は肉眼では到底観察することはできないため、通常は微生物の存在を感じ取ることは不可能である。しかし、なんらかの原因で特定の細菌が劇的に増殖することがある。この場合、一部の細菌はプラークを形成するなど肉眼での確認が可能であることや、私たちの体において免疫反応に伴う炎症が生じることから、生体内に細菌が存在することを自覚することができる。この状態は私たちヒトからみると異常な状態であり、この状態を総称して感染症と呼ぶ。

主な口腔感染症としては、う蝕と歯周病が知られている。う蝕と歯周病の共通事項は口腔で発症する感染症であることであり、関与する細菌や病原性、発症メカニズムなどは根本的に異なる。これらの感染症の起炎菌は、口腔常在細菌であり、正常な口腔環境では細菌叢＝マイクロバイームの一員として、他の口腔細菌同様口腔内に常在化している。う蝕や歯周病の起炎菌が正常な口腔マイクロバイーム内で占める割合は 0.1% 以下であることから、正常な口腔環境内ではう蝕や歯周病を発症することはない。しかし、なんらかの要因で口腔環境が乱れることにより、マイクロバイーム内の各細菌の構成や割合が破綻し、その結果一部の細菌が増殖することがある。たとえばう蝕ではスクロースの継続的な摂取とプラークコントロールの不足、唾液流量の減少などにより、う蝕原因細菌が特異的に増殖することが知られている。

本講演では、マイクロバイームと感染症の基礎知識や各々の違いについての概要に加え、う蝕原因細菌であるミュータンスレンサ球菌 (*Streptococcus mutans*) を例に挙げ、*S. mutans* の病原性や現在明らかになっている基礎研究の知見、そしてマイクロバイームにおける *S. mutans* の役割について、私たちの研究成果も含めて概説したい。さらに、細菌学の基礎研究から臨床への応用を目指したいいくつかの実例についてもご紹介させていただきたい。

## デジタルワークフローを活用したインジェクションテクニックによる コンポジットレジン修復の効率化

徳島大学大学院医歯薬学研究部 再生歯科治療学分野

保坂啓一

コンポジットレジン修復は、低侵襲、優れた歯質接着性と接着耐久性、即日修復可能などの多くの利点から日常歯科臨床において高頻度に行われ、クリニカルエビデンスの蓄積とともにその適用範囲は拡大している。しかし、技術や経験への依存性が高く、修復範囲が大きい症例や修復歯数が多い症例などの場合、チェアタイムが長くかかり、術者によって仕上がりに差が出ることも少なくない。

2014年、Douglas Terryらは、コンポジットレジン修復を効率化する修復術式として、高密度にフィラーを含有したインジェクタブルコンポジットレジンとクリアシリコンをインデックスとして用いたインジェクションテクニックを報告した。この術式は、充填時の賦形、形態修正および咬合調整の時間が劇的に短縮されるのみならず、シミュレーションどおりの精密な修復が可能となる点で画期的である。

さらに近年では、発展著しいデジタルデンティストリーが活用されはじめ、演者らもダイレクトブリッジ修復、フルマウスリコンストラクションなどへ応用している。術前の口腔内スキャン、デジタルワックスアップ、デジタルモックアップ、3Dプリント模型の作製までがデジタルワークフローとして行われ、3Dプリント模型上でクリアインデックスを作製する方法で、難易度の高い症例でも、シミュレーションどおりの精密な修復がより確実に行えるようになったといえる。さらに興味深いことに、このテクニックは基本的に単色のインジェクタブルコンポジットレジンを用いて行うため、審美性が不十分であるとみる向きもあったが、ここ最近の、歯の幅広い色調に適合するシングルシェードのコンポジットレジンの登場によって、本テクニックがさらに発展する可能性があると考えている。

ただし、このインジェクションテクニックに関する研究は少ない。演者らは、修復物形態の精度に注目し、よりよいクリアインデックスの製作方法やデジタルワークフローの効果を検討しはじめたが、これ以外にも、接着性・色調適合性などにおける基礎的検討が今後必要である。

本講演では、少数歯欠損症例へのダイレクトブリッジ修復、重篤なトゥースウェアへのフルマウスリコンストラクションに対する、デジタルワークフローを活用したインジェクションテクニックを用いたコンポジットレジン修復を供覧し、その可能性と課題について考えてみたい。

## 幸せな「人生の最終段階」を目指して、歯科医療が貢献できること

徳島大学病院歯科・歯周病科

成石浩司

現在、わが国は超高齢社会に突入しています。皆さんは、幸せな「人生の最終段階」と聞いて何をお感じになられるでしょうか。人は誰も、この世に生まれて健康な時期から要介護期を経て、終末期、そして死へと続く一生を送ります。すなわち人生は、健康期・要介護期・終末期の3期に大別され、これらは一本の川の流れるように進んでいきます。そして医療は、その川の流れるに少しでも抗って、ときには緩やかに、ときには逆方向に進むためのサポートをします。平成27年、厚生労働省は、最期まで本人の生き方を尊重した医療と介護が提供される必要性を提唱して、「終末期医療」という名称を「人生の最終段階における医療」へと変更しました。人生を川の流れるに例えるなら、幸せな「人生の最終段階」を迎えるためには、終末期はもちろん、その上流にある健康期・要介護期も幸せでなければなりません。そして幸せの定義は人それぞれですが、私は、日々健康であることが大前提だと思っています。この幸せ（≒健康）のために歯科医療が貢献できることは何でしょうか。

健康期において長く健康であるために、歯科医学はさまざまな研究エビデンスを提示してきました。たとえば、う蝕・歯周病予防による歯の保存が咀嚼機能を維持して栄養を良好に摂取できること、あるいは歯周病が多くの全身疾患に悪影響を及ぼすため、その予防・治療が全身の健康に寄与すること等々です。要介護期においては、口腔ケアや摂食嚥下機能の回復療法が誤嚥性肺炎の予防に繋がることも明らかになっています。これは、要介護期をなるべく短くするための方策の一つです。そして研究エビデンスがあるからこそ、われわれの“幸せ”を目指す日々の臨床に説得力が出てきます。今回、いくつかの臨床研究の結果をもとに、要介護期にある高齢者の“幸せ”に貢献できる歯科医療のあり方について考えたいと思います。

一方、終末期、すなわち「人生の最終段階」における歯科医療については、人それぞれに死生観を異にするため、普遍的な研究エビデンスの提示が難しくなります。また、ここには“人の思い”という哲学的な要素が絡んできますので、「人生の最終段階」の幸せを目指して歯科医療が入り込む余地があるのか疑義を感じる方も多いかもしれません。高齢者医療の現場では、「人生の最終段階」において医学的介入によってしばらく延命できるが人として良い日常を保つ、あるいは決して回復する見込みがない場合、治療のための医療は必要ないと判断されます。患者ご家族にとって重い決断となりますが、私は、この看取り対応の基準におおむね賛同します。しかしながら、この時期に患者ご本人の“人としての尊厳”が著しく侵害される恐れがある場合、医療従事者は積極的に介入するべきだと考えます。歯科領域においては、不潔で荒れた口腔内のため“人としての尊厳”が著しく侵害される場合、私たちには患者の口腔衛生を守る責任があります。この“人としての尊厳”を守るための口腔ケアは「人生の最終段階」の幸せに大きく貢献できるはずですが、また患者ご本人は医療スタッフの最期の“献身”を実感することで、「ああ、これで天寿を全うできる…」と幸せを感じていただけるのではないのでしょうか。そしてこのとき、患者ご家族もみずから下した重い決断に納得し安堵されるものと考えます。このように「人生の最終段階」においては、患者ご本人とご家族双方にとって幸せを感じる事が重要であり、歯科医療はその観点をもって実践される必要があると思います。

今回の教育講演では、幸せな「人生の最終段階」を目指すために、とりわけ要介護期と終末期に焦点を当てて、高齢者医療の現場における歯科医療のあり方・考え方について、みずからの知見と経験を踏まえてお話しさせていただきます。

## 選ばれる歯科衛生士のコンピテンシーを醸成するための歯科衛生士基礎教育 —口腔の健康管理を継続している患者の支持する 「歯科衛生士能力」調査からの考察—

(学) 穴吹学園穴吹医療大学校歯科衛生学科

横井敦子

これまで歯科領域では、可及的に国民の歯を残し食べる機能を維持するためのヘルスプロモーション活動を展開してきた。その成果もあり、2016年歯科疾患実態調査によると高齢になっても自分の歯を残す人が多くなっている。歯科医師や歯科衛生士が初期のころから定期的にかかわり続けることで、生活の継続性につながり、結果的には人生への寄り添いになる。

このような背景により、歯科衛生士に必要な知識は多様化し多岐にわたるため、教育内容は著しく増加している。そのため、全国歯科衛生士教育協議会が作成した「歯科衛生学教育コアカリキュラム」においても、学生主体の学習方法へ積極的に転換する必要性が示唆されている。

本校で行った歯科衛生過程の演習授業では、「容姿」や「異性」といった若者にとって興味を引くテーマのもと、口腔の審美と恋愛感情の関係を題材に授業を展開した。その内容は口腔環境の異なる4名の男性を設定し、4名の顔、歯・口腔環境について写真と情報により提示したうえで、告白された場合、受け入れるかどうかを選択する。4名の生活背景も考えることにより、歯科衛生士に必要な観察力や情報収集の視点を身につけることがねらいである。以上のように、学生が能動的に授業に参加し、歯科衛生士観を育みながら目指す歯科衛生士のコンピテンシー（行動特性）の醸成を促すための授業方法を日々探求している。人材育成を担う教員の課題は、限られた教育時間のなかで、歯科衛生士に必要な基本的資質を一定水準担保するためのより効果の高い教授方法を考え、実践・評価を繰り返し常にブラッシュアップしていくことであると考え。

今回は、本学園の10歳から60歳の学生と教職員を対象に、現在、継続して歯科検診を定期的に受けている場合、「何を基準にその歯科医院に決めたのか」、また「決めた理由にそこで働く歯科衛生士の能力は関係しているか、関係しているとすればそれはどのような能力なのか」について質問調査を行った。その結果をもとに、患者が支持する歯科衛生士の能力はどのようなものかを探り、選ばれる歯科衛生士のコンピテンシーは何かを考察し、歯科衛生士基礎教育の内容に反映させたいと考えた。

教育は、時代背景や現代の若者に合わせ、過去にとらわれることなく変化を必要とする一方で、時代が変わってもゆるぎない歯科衛生士基礎能力、重点をおくべき能力を見極める柔軟さが求められる。本学会の活動目標でもある「いつまでも自分の歯で噛めるよう、歯の形と働きを復活させ、長く使用できるように維持、保存し機能させていく」ことがますます重要となってくるなかで、その一翼を担う歯科予防業務の専門職として、社会で貢献できる人材の育成が教育側の役割であることはいままでもない。本発表では、試行錯誤をしながら本校で取り組んでいる内容を交え、歯科衛生士教育の現状と今後の教育実践のあり方について紹介したい。

## 多職種連携を異文化コミュニケーションから考える

九州歯科大学口腔機能学講座総合診療学分野

鬼塚千絵

従来、わが国における歯科治療は、歯の形態の回復を目的とした「治療中心型」であったが、人口構成の変化や歯科疾患罹患状況の変化に伴い、口腔機能の維持・回復といった「治療・管理・連携型」へとパラダイムシフトがおきている。また、団塊の世代が75歳以上となる2025年以降は、医療や介護の需要がこれまで以上に増加することが見込まれている。このような状況のもと、厚生労働省は「地域包括ケアシステム」の構築、すなわち、住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最期まで続けることができるよう、住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される仕組み作りを推進しており、その実現には多職種連携が鍵になっている。

一方で、文部科学省が平成23年度よりすべての大学に対して公開を義務化している3つのポリシー（アドミッション・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、ディプロマ・ポリシー）について全国の歯学部を調査すると、卒業時に身につけておくべき能力を示したディプロマ・ポリシー（卒業認定要件）に「多職種連携」の文言を取り入れている大学は増加する傾向にあった。このことから、歯科医師や将来歯科医師となる歯科学生にとって、「多職種連携」というキーワードの重みが今後増してくるといえる。

多職種連携については2005年以降より理論的な文献が散見されるようになっており、実践や教育が行われているが、その実践のためにはみずから異なる枠組みのなかの専門職の専門性の理解、異文化を尊重する視点が必要である。言い換えると、異文化の理解に配慮しない多職種連携は患者の安心や安全を脅かす可能性があるといえる。

そこでわれわれは、多職種連携のなかでの異文化間におけるコミュニケーションエラーを減らすために、歯科医療従事者間で使用されている用語が他職種にどのように認知されているのか、また、同じ用語でも他の解釈があるのではないかを明らかにし、多職種との協働の一助とするために調査研究を行ったところ、興味深い知見を得ることができたので紹介したい。

## 歯内治療における医原性疾患への対応

九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 歯科保存学研究分野

九州大学病院歯内治療科

前田英史

歯内治療を行うにあたっては、根管系が狭小で、また複雑であることに加えて、直視下での施術ができないため、治療途中でミスが生じてしまうことがある。このミスによって、本来除去されるべき感染源が取り残され、あるいは取り残された歯髄が壊死を起こしてしまい、歯根周囲に炎症を招くことになる。その結果、医原性疾患となって治療が長引く、あるいは治療にいたらず、患者はもとより術者にとってもさまざまな不利益を被ることになってしまう。

こうしたミスは、齶蝕除去→髓室開拓→根尖穿通→根管誘導路形成→根管拡大形成→根管消毒→根管充填、という一連の歯内治療手順のどこかで、不適切な処置が行われることで生じる。

これを防ぐには、適切な診査と正確な診断に加えて、根管系および歯根周囲組織の解剖、歯科用マイクロスコープや拡大鏡を用いた精密な操作、器具や消毒剤の適切な使用法、器具の特性・特徴、創傷治療などを理解しておくことが重要である。

本講演では、医原性歯内疾患について概説する。発表にあたり、医原性歯内疾患を以下のように分類した。

①歯冠側漏洩、②根管系の穿孔、③根管内器具破折、④不十分な根管拡大、⑤過剰な根管貼薬、⑥不適切な根管洗浄、⑦不適切な根管充填、⑧患歯の誤認、⑨上顎洞穿孔、⑩下顎神経損傷。

これらの症例を考察すると、その多くが根管系をしっかりと「視る」ことができていないことに起因している傾向がうかがえる。とりわけ、近年、高齢者の現在歯数の増加に伴って歯内治療を必要とする症例が増加傾向にあり、高齢者に特有の狭窄した根管系に対応するには、「視る」ことが重要である。歯内治療において、コーンビーム CT および歯科用マイクロスコープを用いた診査・診断と施術は、こうした治療中のミスの発生を防止し、医原性疾患を防ぐためにきわめて重要なツールである。

## 歯根尖切除法とその予後を考える

福岡歯科大学口腔治療学講座歯科保存学分野

福岡歯科大学口腔医学研究センター

福岡歯科大学医科歯科総合病院健診センター

松崎英津子

歯内療法は、う蝕に継発する歯髓疾患および根管経由の細菌性刺激により生じた根尖性歯周疾患の治療法で、歯の保存における最後の砦であるとともに、歯の喪失回避のための究極の予防医療であるともいえる。まず歯内療法の原理原則に従い、非外科的歯内療法を実施するが、複雑な根管形態、非外科的な方法では封鎖できないような不適切な根尖封鎖が原因となる根尖病変、および歯根嚢胞による広範な支持歯槽骨の欠損等により、根管経由の治療のみで十分な治癒が見込めない場合、感染源の除去と根尖封鎖のための根尖部へのアプローチとして、歯根尖切除法・意図的再植等の外科的歯内療法を実施する。そのうち歯根尖切除法の治療成績においては、従来法での成功率が約60%であったのに対し、近年の歯内療法の器材・術式の進歩により、マイクロスコープ・超音波チップ等を用いた Modern Technique であるマイクロエンド法では90%前後と、格段に向上している。さらに、歯科用CBCTで得られた3D情報と口腔内スキャナーで取得した歯の表面情報とを統合して、治療用ガイドの設計や3Dプリントを行い実施する Guided Endodontic Surgery は、予知性が高く、また医原性損傷のリスクが低い治療法として期待されている。

一方、外科的歯内療法における臨床的な成功とは、疼痛や歯肉の腫脹、瘻孔等の炎症所見がないこと、歯として生理機能することと報告されており、術後のエックス線透過像とともに評価する。実際の組織においては、原因因子となる起炎物質の除去により修復性の免疫反応が活発となり、骨芽細胞による骨形成や線維性骨組織の増加が認められるようになり、根尖歯周組織は修復から治癒へと向かうものである。よって、この修復メカニズムにおける治癒を促進する因子や材料の開発と標的細胞への応用は、臨床的に有用であると考えられる。

本講演では、上顎洞へ及ぶ骨欠損を有し、歯根尖切除および逆根管充填を行った症例をもとに、治療の各ステップにおいて治療成績に影響を及ぼす因子やその予後について、エビデンスに基づく知見を提示しながら考えていきたい。また、逆根管充填後の治癒における標的細胞の賦活化に関して、演者らが取り組んでいる血管内皮細胞の血管新生に逆根管充填材料が及ぼす影響についても概説する。

## 診療録の記載および歯科保存治療関連の診療報酬請求のポイント

長崎大学病院口腔管理センター

山下利佳

保険診療の基本的ルールとして、診療報酬は「保険医が、保険医療機関において、健康保険法、歯科医師法、医療法、医薬品医療機器等法の各種関係法令ならびに保険医療機関及び保険医療養担当規則の規定を遵守し、医学的に妥当適切な診療を行い、診療報酬点数表に定められたとおりに請求を行った場合」に支払われることになっており、保険診療がこのルールに則り適切に行われているかどうかを確認する目的で個別指導（特定共同指導、共同指導、都道府県個別指導）が実施されます。また、厚生労働省の配布資料で「診療報酬請求の根拠は診療録にある」と謳われているように、診療録には、診療報酬請求の根拠となる事項が適切に記載されている必要があります。診療録の記載方法については、SOAP（Subjective：主観的情報、Objective：客観的情報、Assessment：評価、Plan：計画）が歯科医師国家試験出題基準の「必須の基本的事項」として設定されており、個別指導においてもSOAPでの記載が推奨されています。よって、診療録には、診療行為の項目と点数の記載だけでなく、SOAPでの診察記事の記載が重要です。なお、保険診療のルールに関する詳細や個別指導での指摘事項、疑義解釈資料等については、厚生労働省のホームページで公開されています。

- ・ 集団指導用資料（保険診療の理解のために【歯科】令和2年度）  
配布資料 <https://www.mhlw.go.jp/content/000533069.pdf>  
スライド資料 <https://www.mhlw.go.jp/content/000544890.pdf>
- ・ 平成30年度 特定共同指導・共同指導（歯科）における主な指摘事項  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000591260.pdf>
- ・ 保険診療確認事項リスト（歯科）令和2年度改定版 ver. 2010  
[https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/iryuuhoken/dl/shidou\\_kansa\\_16.pdf](https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuuhoken/dl/shidou_kansa_16.pdf)
- ・ 疑義解釈資料  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411\\_00027.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411_00027.html)

また、保険医療機関から提出された診療報酬明細書（レセプト）は、国民健康保険団体連合会（国保連合会）または社会保険診療報酬支払基金（支払基金）で審査されます。国保連合会を会員とする公益社団法人国民健康保険中央会と支払基金は、審査の公平・公正性に対する信頼確保のため、「審査情報提供事例」として審査上の一般的な取扱いに関する情報をそれぞれのホームページ上で公開しています。

- ・ 社会保険診療報酬支払基金 審査情報提供事例  
<https://www.ssk.or.jp/shinryohoshu/teikyojirei/index.html>
- ・ 公益社団法人国民健康保険中央会 審査情報提供事例  
<https://www.kokuho.or.jp/inspect/jirei/shika/index.html>

本講演では、これらの情報や特定共同指導を受けた経験に基づいて、診療録の記載ならびに保存修復・歯内療法・歯周治療関連の診療報酬請求のポイントについて解説いたします。

## 歯周病の症状と診断

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野

野口和行

歯周病の効果的な治療は、適切な診断に基づいて行うことが重要です。歯周病は、歯肉の発赤・腫脹、排膿、膿瘍、潰瘍、肥大、ポケット形成、歯の動揺、挺出などさまざまな症状を呈しますが、これらの症状や種々の検査に基づいて診断が行われます。

現在の日本歯周病学会の分類には、プラーク関連歯周病として、歯肉炎、歯周炎（慢性、侵襲性）、壊死性歯周疾患、遺伝疾患に伴う歯周炎があり、また、歯周膿瘍、歯周-歯内病変、咬合性外傷、非プラーク性歯肉疾患などが挙げられています。しかし、アメリカ歯周病学会（AAP）とヨーロッパ歯周病連盟共催による 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions によって策定された歯周病の新分類では、これまでの慢性歯周炎と侵襲性歯周炎に関して、その違いを示す十分な病態生理学的な証拠がまだ得られていないとの見解から、「歯周炎」として一つにまとめられています。この歯周炎の症例定義として、1) 歯間部のクリニカルアタッチメントロス（CAL）が2歯以上の非隣接歯に検出される、あるいは2) 3mmより深い歯周ポケットを伴う3mm以上のCALが頬側または口蓋側/舌側で2歯以上に検出される、とされています。さらに「歯周炎」には、重症度等を示すステージ分類と疾患の進行速度等を示すグレード分類が組み込まれています。このように歯周炎の分類・診断が変わりつつあります。日本歯周病学会では、この新分類に対する対応を決めるまでの暫定的な措置として、従来の分類に新分類を併記するような分類名を用いるとしています（たとえば、広汎型慢性歯周炎 ステージⅢ グレードB、限局型侵襲性歯周炎 ステージⅣ グレードC）。歯周炎は、歯根破折、セメント質剥離、歯周-歯内病変壊死性、遺伝疾患に伴う歯周炎などとの鑑別診断が必要です。壊死性歯周疾患は、強い疼痛や歯肉壊死など一般的に特徴的な急性症状を示します。先天性好中球減少症や低ホスファターゼ症などの遺伝疾患に伴う歯周炎は、多くの場合その主病因となる全身的疾患の診断が必要です。また私どもの外来では、非プラーク性歯肉疾患の粘膜皮膚病変として、まだ報告の少ない糖尿病治療薬のDPP-4阻害薬との関連が疑われる口腔粘膜症状を示す患者を最近経験しています。

本講演では、さまざまな歯周病症例を提示しながら、種々の歯周病の症状と診断について考えてみたいと思います。

## 顎骨形態と歯の喪失に伴う変化 —生体力学の視点も添えて—

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 解剖法歯学分野

田松裕一

臨床に携わる先生方は、歯科臨床のさまざまな場面において、エックス線写真や断層撮影画像の所見をもとにして、治療部位の歯牙や顎骨の立体的な形態を頭に描き、診断や治療方針の策定、治療結果の確認などを行っていることと思います。本教育講演では、上顎骨と下顎骨の外形ならびに内部の骨梁構造について、有歯顎と無歯顎を比較しながら生体力学的な視点も加えて解説します。

上顎骨は上顎洞を内部に含んだ上顎骨体を中心に前頭突起、頬骨突起、口蓋突起、歯槽突起を有し、いうまでもなく歯は歯槽突起に釘植しています。上顎骨の臼歯部頬舌断面を観察すると、頬側と口蓋側の皮質骨はきわめて薄い割に、歯槽周囲の海綿骨の骨梁は豊富に存在します。これらの形態は、上顎の歯に加わる咬合圧が頬骨をはじめとする周囲の骨にうまく逃げていく構造をしていると考えられます。根端部は唇頬側の薄い皮質骨に近接し、浸潤による局所麻酔が奏効しやすいことが形態的にも明らかです。歯を喪失して長期間経過したと思われる上顎骨では歯槽突起に相当する部分の骨が吸収され、最も吸収が進行すると歯槽頂の高さが翼状突起の下端よりも上に位置してしまうこともあります。

下顎骨は、上腕骨のような長管骨をU字型に曲げた形の基底部の後方に下顎枝が付着し、基底部の上に歯槽部が乗った形態を呈し、歯槽部に歯が釘植しています。下顎骨の臼歯部頬舌断面を観察すると、上顎骨と比較して非常に厚い皮質骨が周囲を取り囲み、特に下顎下縁部での厚みが顕著です。歯槽部に相当する部分の海綿骨は密ですが、基底部における下顎管の管壁周囲は比較的疎となっています。これらの形態は下顎の歯に加わる咬合圧を下顎骨単独で、特に皮質骨で支える構造をしていると考えられます。また、厚い皮質骨に阻まれ、臼歯部の浸潤による局所麻酔は奏効しにくいことが予想されます。歯を喪失して長期間経過したと思われる下顎骨では歯槽部の骨が吸収され、最も吸収が進行すると相対的にオトガイ孔が歯槽頂さらには舌側に位置するような形態が観察されることもあります。マイクロCTで撮影した画像から骨梁構造を立体構築すると、有歯顎の槽間中隔では応力の大きい方向に配列した板状の骨梁が観察されるのに対し、無歯顎の海綿骨では方向性の不明瞭な棒状の骨梁が多く観察されます。

最近ではコンピュータを用いて有限要素法など *in Silico* の研究が盛んに行われるようになりましたが、シミュレーションによる解析には縦弾性係数（ヤング率）が必要となります。上顎骨と下顎骨の皮質骨から微小試験片を採取して、3点曲げ試験により縦弾性係数を計測して部位・方向による値の分布を調べました。上顎骨では頬骨下稜や眼窩周辺など辺縁に沿った方向で大きく、直交する方向では小さい傾向がみられました。下顎骨では下顎下縁、下顎枝後縁に沿った方向で大きく、それとなす角度が大きいほど値が小さい傾向がみられました。これらはスキーの板やゴルフクラブのシャフトと同様に、一方向繊維強化複合材料としての異方性を有することがわかりました。

このように歯を失うことは歯槽骨を失うことに繋がることから、翻って考えると歯科保存学は歯のみならず、顎骨の本来あるべき形態を保存するというたいへん重要な意義をもつのだと強く感じます。

## デンタル、パノラマそしてコーンビーム CT から診えるもの —読影のポイントと注意点—

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 腫瘍学講座 顎顔面放射線学分野

犬童寛子

「エックス線なくして医療なし (Keine Medizin ohne Röntgen)」といわれるように、医療分野における放射線の恩恵は大きい。医科と違い、歯科ではエックス線撮影、読影診断、機器管理および安全管理のすべてを歯科医師自身が担う必要がある。なかでも画像の読影は、疾患の診断や治療に大きく影響を与えるものであり、その高い能力が求められる。

通常の歯科診療における画像診断の主な検査法 (モダリティー) は、口内法 (デンタル) エックス線撮影、パノラマエックス線撮影、歯科用コーンビーム CT である。

デンタルエックス線撮影は、歯と歯周組織の疾患の診断・治療には必要不可欠であり、歯科診療において最も多く撮影されている検査である。フィルムを口腔内に挿入し、歯牙と密着して撮影するため、被写体とフィルム間に障害物が存在しない。また口内法のデジタル画像の画素の大きさは、パノラマエックス線写真に比べて小さいため、非常に高い空間分解能で鮮鋭度の高い画像が得られる。しかし 2 次元画像であるため、エックス線入射角度によっては病変を描出できなかったり、複雑な歯牙や歯周組織の解剖学的な構造を把握するのが困難であったりする。

パノラマエックス線撮影は、一定の厚みの領域を鮮明に描出し、それ以外の必要のない部分をぼかすことにより、歯と顎骨全体を総覧できる撮影法である。しかし、障害陰影も多く、診断が困難な場合がある。近年、「トモシンセシス」という技法を取り入れたパノラマ撮影装置の開発により、診断の向上へと繋がっている。パノラマエックス線写真は、全顎的なう蝕や歯周病の観察のみならず、治療計画の立案をするうえで重要な情報源であり、画像の中に何か疾患が隠れていないかを診ることは重要なことであり、読影する際には加齢変化や normal variant などの知識を知っておく必要がある。

歯科用コーンビーム CT は、わが国では 2000 年に初めて薬事承認され、その後保険適用になった 2012 年以降、急激に普及している。また年間に 20 万件近い検査が実施されているといわれている。歯科用コーンビーム CT は、デンタルエックス線写真では把握できない微細な構造をさまざまな方向の断層像により 3 次元的に診断することが可能である。歯根や根管の形は個人差が大きく、それが原因で難治化することも多い。歯科用コーンビーム CT を用いることでオーダーメイドな治療が可能となり、特に通常どおりで経過が思わしくない場合や原因不明の歯痛、難治性の根尖性歯周炎などの症例においても非常に有用なモダリティーといえる。

本講演では、歯科臨床における各種検査法の特徴およびさまざまな疾患についてピットフォールを交えた読影のポイントと注意点、さらに近年普及している歯科用コーンビーム CT の診断・活用法などについて講演させていただき、診療の一助にいただければ幸甚であると考えます。

## The Ideal Instrument for Root Canal Preparation

Private Practice, Rome, Italy

**Gianluca Plotino**

Endodontic specialists usually treat complex cases, which need advanced equipment, materials and techniques. The use of three-dimensional diagnostic tools (CBCT), microscope, ultrasonics and all the technical advancements available today increases the outcome of the most difficult cases. This lecture aims to present an explicative case series representative of several complex clinical situations solved using the correct approach and to describe techniques and clinical tips to simplify and make the treatment of such cases more predictable. A specific emphasis will be given to the crucial phase of these complex cases : the establishment and maintenance of glide path and apical patency and the root canals shaping phase, especially in complex anatomies. This phase is often the most delicate of the treatment, is time-consuming and requires skills and clinical experience for its correct management. Different solutions will be also illustrated how to predictably, safely and effectively shape the most difficult and curved root canals, using the ideal instrument for each clinical situation and describing in detail the scientific background of the characteristics proper of an ideal instrument for root canal shaping.

## 象牙質再石灰化研究と臨床戦略

神奈川歯科大学臨床科学系歯科保存学講座保存修復学分野

向井義晴

象牙質の再石灰化対象として注目していかなければいけないのは根面齲蝕への対応である。『う蝕治療ガイドライン第3版 根面う蝕の診療ガイドライン』には「フッ化物配合歯磨剤（1,100～1,400 ppm F）にフッ化物配合洗口剤（250～900 ppm F）を毎日併用することにより、永久歯の活動性根面う蝕が回復する（硬くなり、非活動性になる）。よって永久歯の活動性根面う蝕の回復（reversals）に、本法を提案する」と記載されている。これは、今後の根面齲蝕の診療にはきわめて有用な情報であると思われる。その他、フッ化物以外に象牙質再石灰化戦略を研究した多くの報告があり、今後の臨床研究により評価されていくものと思われるが、いくつかの研究を紹介したい。

S-PRG（Surface Pre-Reacted Glass-ionomer）フィラーを歯磨剤や歯面コーティング材に含有させることにより、象牙質が効果的に再石灰化するという報告がある。S-PRG フィラーは、フルオロボロアルミノシリケートガラスを水の存在下でポリアクリル酸と反応させたもので、表層にグラスアイオノマー反応相を形成している。本フィラーは多種イオンを徐放する機能を有し、フッ化物イオンをリリースした後、同イオンを取り込むリチャージ能をもつことが特徴である。また亜鉛もアパタイトの誘導効果があることが報告されているほか、最近注目されているフッ化ジアンミン銀の効果についても review が出ており、成人の根面齲蝕の進行停止効果が報告されている。さらには、馬鈴薯澱粉から調整される分子内にリン酸基をもつオリゴ糖のカルシウム塩であるリン酸化オリゴ糖カルシウム（POs-Ca）から遊離したカルシウムがエナメル質や象牙質の再石灰化に寄与することが、*in situ* 研究で確認されており注目される。

*in vitro* の再石灰化実験系では、再石灰化液中に存在するフッ化物イオンがカルシウムイオンやリン酸イオンと相まって歯質表層で反応し耐酸性の高い再石灰化層を効率的に形成するが、病巣体部では再石灰化を促進するフッ化物イオンとカルシウムやリン酸イオンが表層形成に消費されるため、再石灰化が抑制される現象がみられる。エナメル質においては、唾液中の有機質の存在がこの急激なミネラル沈着を抑制し、病巣体部の再石灰化を導くと報告されている。また、象牙質においても同様の現象が生じることが確認されており、再石灰化溶液中にカゼインを添加することで象牙質面での過剰なミネラルの沈着が抑制され、病巣体部の再石灰化が進行する。このように、今後は唾液成分の影響等も考慮に入れた実験系を使用しての新戦略の開発が重要である。さらに、象牙質の再石灰化研究において注意しなければならないのは脱灰中に生じるであろう細管内への細菌の侵入である。根面齲蝕では、細菌の代謝産物が浸透した管間象牙質、管周象牙質の存在、あるいは象牙細管内への細菌の侵入が確認されており、このような過酷な環境下ではこれまでの *in vitro* の脱灰・再石灰化研究結果どおりには進まない可能性が考えられる。著者らは、口腔内多種細菌からなるバイオフィームモデルを使用することにより、口腔内に近似した脱灰・再石灰化環境を構築し根面象牙質の再石灰化促進効果を検討することを進めており、今後随時報告する予定である。

## 接着材料の性能を最大限に引き出す「カタナ クリーナー」について

岡山大学学術研究院医歯薬学域 歯科保存修復学分野

吉山昌宏

20世紀初頭に確立された G. V. Black による窩洞形成の原則は、2000年にFDI（世界歯科連盟）により提唱されたMI（Minimal Intervention, 最小限の侵襲による歯科医学）のコンセプトに基づき大きく変化した。接着技術に応用したコンポジット充填修復は、歯質の切削量を低減できることからMIの概念を支えるものとして捉えられており、接着性能の向上とともに前歯または歯頸部の小窩洞や臼歯の単純窩洞だけではなく、大型の窩洞や臼歯部隣接面を含む複雑窩洞にも広がりを見せている。さらには接着技術に応用した歯科治療は、充填修復のみならず、レジン支台築造、接着ブリッジ、矯正用ブラケット接着、動揺歯固定、根管充填等の幅広い分野に拡大され、応用分野が拡大するに従い接着の対象は、歯質のみならず、セラミック（ジルコニア、ガラスセラミック等）、コンポジットレジン、金属などにも及んでいる。

国内においては、デジタルデンティストリーに基づいたメタルフリー修復の流れから、2014年に小白歯の全部被覆冠としてコンポジットレジンブロックによる「CAD/CAM冠」が国民健康保険に適用され、現在では大白歯・前歯にまで保険適用が拡大している。CAD/CAM冠の使用率は年々増加し続けている一方で、脱落などの報告もあり、コンポジットレジンブロックの特徴や、それに対応した適切な接着手法の必要性が指摘されている。

CAD/CAM冠修復やコンポジットレジン充填修復等において、接着操作を行う際に生じる唾液・血液をはじめとする被着面の汚染は、化学的接着に期待した接着材料の接着阻害因子となり、性能を低下させることが知られている。そのため、多様化した被着体に対し脱落が起こらないよう、接着材料の性能を十分に引き出すには、唾液や血液やその乾燥物、さらには仮封材や仮着材の残渣などを除去することは必須である。

これら接着阻害因子の除去方法としては、補綴装置ではサンドブラスト、水洗、リン酸水溶液、中性洗剤、エタノール、アセトン等による洗浄が一般的に用いられ、また使用可能な材料に限定がかかる口腔内環境では、手用器具による清掃、水洗、エタノール綿球による清掃等の手法が用いられているが、確実かつ安全な除去方法が求められている。

クラレノリタケデンタル株式会社から製品化された「カタナ クリーナー」は、ブラシで10秒程度擦り、その後水洗する簡便な操作で、付着した血液、唾液などによる歯質・補綴装置の汚染を、リン酸エステル系モノマー「MDP」とアルカリ性成分から形成される塩（MDP塩）の界面活性作用により清掃する機能をもつ。また水を溶剤とした弱酸性の液組成物であるため、口腔内でも安全に使用することができ、併用する接着材料の本来の性能を取り戻すために有効な材料である。

本共催セミナーでは、臨床で起こりうる接着阻害について考察するとともに、「カタナ クリーナー」の特長について解説したい。

## 超音波スケーラーに CPC 製剤を応用した歯肉縁下イリゲーションによる 根分岐部病変や垂直破折歯根のメンテナンス

北海道大学大学院歯学研究院 口腔健康科学分野 歯周・歯内療法学教室

菅谷 勉

歯肉縁下のプラークや歯石を除去することは、最も重要な歯周治療の一つであるが、歯周ポケットが深くなるとスケーラーが十分に届かなくなる。特にスケーラーが到達しにくいのは、根分岐部病変や垂直歯根破折治療後のポケットであろう。根分岐部病変がある程度進行すると分岐部根面からプラークや歯石を確実に除去することが難しくなり、ルートセパレーションやヘミセクションなど複雑な処置が行われることになる。しかし、これらの治療は必ずしも予後が良いとは限らないため、スケーラーが十分に到達しない部位で抗菌性が発揮され、分岐部病変の進行抑制が可能になれば治療の選択肢は大きく広がることになる。また、垂直歯根破折は破折線の細菌を除去してスーパーボンドで接着封鎖する治療法が行われるが、破折線に沿ってポケットが深くなることも少なくない。特に根管内から破折間隙を封鎖した場合には、封鎖が不完全な部分が残る危険性があり、残存した破折間隙に細菌が増殖した場合には、超音波スケーラーが十分に届かずに、ポケット内を超音波スケーラーでイリゲーションしても炎症が改善しないことがある。このような場合にはフラップ手術や再植術で破折間隙を再封鎖することが必要となる。

超音波スケーラーの注水には通常水道水が用いられるが、抗菌性のある薬液を用いることで炎症改善効果が向上することが報告されている。当教室では、SPT中の歯周炎患者で、水道水を用いた超音波スケーラーによる歯肉縁下イリゲーションではプロービング時の出血が改善しない症例を対象に、セチルピリジニウム塩化物水和物 (CPC) 製剤である Systema SP-T メディカルガーグル (ライオン歯科材) を超音波スケーラーのタンクに入れて、歯肉縁下イリゲーションの有効性を評価する臨床研究を行った (後ろ向き観察研究 015-0051, 前向き介入研究 015-0532)。4週に1回の超音波イリゲーションにより、8週後にはプロービング時の出血や歯肉縁下細菌叢の著しい改善が得られ、プロービング時の出血は水道水では76%が持続したが、Systema SP-T メディカルガーグルを使用した場合には13%まで減少した。代表的な歯周病原菌である *P. gingivalis* や *T. forsythia* の変化率も水道水に比べて1/4~1/10になった。これらの結果は、深い歯周ポケット内の超音波スケーラーチップが到達しない部位で、CPCの抗菌性が発揮されたためと考えられる。

超音波スケーラーへのCPC製剤の応用は、スケーラーが到達しにくい根分岐部病変や垂直歯根破折治療後のポケットにも有効で、ポケットからの排膿や出血が改善し長期間骨吸収を抑制できている症例は多い。単根歯の歯周ポケットはもちろんのこと、根分岐部や垂直破折歯根の治療後に生じたポケットでも、水道水による超音波イリゲーションで炎症が消失しない場合にCPC製剤を用いるとことにより、歯の寿命を延ばすことに役立つと考えている。また、分岐部では根面う蝕が生じやすいため、う蝕対策も重要となる。根面う蝕では露出した象牙質表面のコラーゲンをコーティングして酵素によるコラーゲン分解を抑制し、かつ根面の脱灰抑制効果を高めるピロリドンカルボン酸 (PCA) 配合の歯磨剤をセルフケアで用いると効果的との報告があるが、歯ブラシが届きにくい分岐部ではソフトペーストやフォーム状の歯磨剤の使用、フッ素洗口などフッ素の拡散性も必要と思われる。

本講演が深いポケットのメンテナンスとしてお役に立てば幸いである。

## プロフェッショナルケアとホームケア

クサバ歯科医院  
草場隆夫

クサバ歯科では、平成 29 年 9 月からバイオペーストを使い始めました。約 3 年半が経過しています。月に 80~100 個程度継続的に販売し、患者さんにも支持されている歯磨き剤です。

当院では 3 カ月に一度の定期検診を行い、所要時間は 1 人 60 分。リコール率は、ほぼ 100% になります。

3 カ月に一度の頻度ですと、面倒をみられるのは 90 日分の 1 日になります。残りの 89 日は、患者さんにホームケアをしてもらわなければなりません。その折、バイオペーストは強い味方になってくれています。

定期検診（リコール）のメニューは、以下のとおりです。

1. 聞き取り
2. 全顎染め出しをしてプラークチャートを付ける
3. 位相差顕微鏡によりプラーク内の細菌を見せもらう。さらにバイオペーストを入れたプレパラートを作り、細菌の死滅を見せることでの動機付け
4. スケーリングと歯周ポケットの測定
5. PMTC、研磨
6. フッ素塗布は最近しないことが多くなりました。代わりに先生による口腔内の確認と衛生状態の評価に力を入れています。定期健診後の患者さんの口腔内を診るのが楽しみです。

患者さんのプラークスコアの数値が低いとか、歯肉が綺麗、よく磨けています、歯が白くピカピカになりましたね、等とほめることを中心にしています。

位相差顕微鏡で 3 カ月に一度診ていると、菌数が減少し、かつ動きが弱くなることがわかりました。また、患者さんにも見せもらうと少なくなったと喜ばれますので、患者さんもよく覚えているものです。細菌検査を標準検査の一つにして見せることが大切だと思います。ちなみに見せるのは 32 インチの画面です。

プラークチャートスコアの変化が 60%→40%→20%→10% のように下がってくるとともに、歯肉の腫れの改善、ポケットの数値の著しい減少がみられ、ダメかなと思えた歯が抜歯せずにすむケースが多いです。さらに、5 mm 以上のポケットは 3 mm 以下になります。

これは、バイオペーストを毎日使った人にみられることで、バイオペーストを 1 日 1 回よりも 2, 3, 4 回と頻度が多いほど成績も良くなっています。そして動揺も止まります。歯周病の急発症状は、昨年度はゼロでした。

患者さんには「バイオペーストの使用量はほんの少しでよく、米粒 1, 2 粒程度で十分ですよ。沢山つけると磨きにくいです」と説明します。口で言っても伝わらないケースが多いので、実際の使用量をハブラシにつけて患者さんに見せもらうようにもしますが、わずかな使用量に驚く人も多いです。

そこまで説明する理由は、バイオペーストを同じ条件で使い続けてもらい、次回の検診を迎えることができれば、細菌検査の評価がより正確にできるからです。また、この使用量で 1 本 60 g が約 3 カ月使えますので、患者さんの来院もちょうどなくなる頃になり、再び購入して帰られます。

バイオペーストを長く使っている人の特徴は、歯茎が引き締まり、プラークスコアが 10% 以下、0% の人もいます。冷たいものに染みていた人が染みなくなり、歯が白くなります。これは使用者全員、100% の確率で起こります。

歯科医療界に革命を起こすのがこのバイオペーストです。

## オムニクロマシリーズの臨床的有用性について

東京都開業  
岩崎圭祐

「オムニクロマ」が2019年にドイツ連邦ケルンで開催されたIDSで登場し、世界の注目を集めたことは、まだ記憶に新しい出来事である。本邦でも2020年から臨床応用されているこの製品の特長は、「構造色」による発色である。この構造色という言葉聞き、皆様は何を思い浮かべるであろうか。われわれが日常的に目にするものにも、構造色による発色が起きている。空の色、シャボン玉、モルフォ蝶の羽などが、その代表として挙げられる。光が物質に当たり、そこで周期的な干渉や、微細構造により、光が増幅や減衰することを経て、われわれが色として認識する。この微細な構造に基づく色のことを、構造色という。自然界では多くみられるこの発色を人工的に作り出すことは、産業界も含め最先端の技術であり、現在では多方面での応用が始まっている。そして、これを世界で初めて歯科材料に応用し製品化したものが、トクヤマデンタルのオムニクロマである。ユニバーサルペーストタイプは上市されて1年余り経過したこともあり、お試しいただいた先生もいると思う。

実際に臨床で使用してみると、充填の際は乳白色をしているペーストが、光を照射した後に歯牙の色調と同化していくことに驚く。患者サイドはこの過程を知る由もないが、術者サイドでは、この変化を目の当たりにすることとなる。直接修復はこれまで幾多の進化を遂げ、成熟しつつあると考えていたが、改めて新しい潮流を感じる。

そしてこのたび、待望のフロアブルタイプが開発され、上市された。ユニバーサルタイプとフロアブルタイプが揃ったことにより、オムニクロマシリーズはさらに応用範囲が広がることが容易に想像できる。

繰り返しとなるが、このオムニクロマの最大の特長は、構造色を用いることによって、歯冠の色調を臨床的に表す指標となっている、VITAの16シェードを発色させるということである。材料そのものが発色するので、シェードの選択という術式が必要なくなる。つまり、術式を変えるほどのイノベーションを起こしうる材料なのである。色調は材料自身の発色により整えるので、術者の感覚の微妙なズレによるシェードの選択ミスが起こりにくい。また、シェードごとに必要であったシリンジがオムニクロマでは1本となり、コスト面でも有利な材料となっている。もちろん、物理学的性質あるいは研磨性については、従来型のものと比較して遜色ない高いレベルにあることが報告されている。また、欧米では先行して使用されているユニバーサルタイプは、臨床的にも高評価を得ていることも事実である。

さて、革新的な修復材料とうたわれてはいるが、臨床的にどの程度のパフォーマンスを有しているか気になるところである。そこで今回、演者が行った臨床症例を供覧しながら、オムニクロマシリーズのパフォーマンスについて紹介するとともに、文献的な考察を交えながら、直接修復治療の新しい潮流と臨床的な有用性について考えたいと思う。

## Bioactive Glass-based Endodontic Biomaterials の新たな展開 —Multi-Purpose Use の実現—

九州歯科大学口腔機能学講座口腔保存治療学分野

北村知昭

Bioactive Glass-based Endodontic Biomaterials 開発における研究成果の一つとして 2017 年に登場した「ニシカチャンネルシーラー BG」は、根管充填用シーラーの Global Standard となりつつあるバイオセラミックス系に分類される。本シーラーのアドバンテージは、非常に高い生体親和性、生体活性バイオセラミックスである Bioactive Glass を基点とするハイドロキシアパタイト (HAp) 層の形成誘導、および脂肪酸と酸化マグネシウムの反応による実積ある硬化メカニズムを基盤としている。また、2019 年からは本シーラーの移送用デバイス「BG フィル」も臨床現場で応用されている。現在、ニシカチャンネルシーラー BG と BG フィルは国内で一定の高い評価を獲得し、アジアを起点に海外の歯科医療現場へと広がりつつある。

2009 年からスタートした Bioactive Glass-based Endodontic Biomaterials に関する共同研究事業の開発目標には、当初から Bioactive Glass ベースの覆髄材、逆根管充填材、リペア材、そして再生医用スキャフォールドの開発も含んでいた。覆髄材、逆根管充填材、リペア材を開発するうえで必要とされたのは、ニシカチャンネルシーラー BG が有する高い生体親和性、HAp 形成誘導による象牙質結合性、安定した硬化反応を損なうことなく、それぞれの用途に応じた操作が可能になる「Multi-Purpose Use」を実現する製材設計であった。そして 2020 年、Multi-Purpose Use を可能にする専用パウダーの製材化に成功し、薬事認証されるにいたっている。

専用パウダーは Bioactive Glass と水酸化カルシウム粉末を主な構成成分としている。適量の専用パウダーをニシカチャンネルシーラー BG と練和する方法を採用したことで、根管充填用シーラーの性状よりわずかに硬い程度のクリーム状から逆根管充填・穿孔部リペアに適したパテ状まで、練和直後の性状を目的に応じて調節することが可能になった。専用パウダー添加によりニシカチャンネルシーラー BG が示す高い生体親和性、HAp を介した象牙質結合性、安定した硬化メカニズムといった必須の性質が損なわれることも全くない。

国内初 (発) のバイオセラミックス系根管充填用シーラーであるニシカチャンネルシーラー BG の登場から、3 年が経過した。今回の共催セミナーでは、イントロダクションとしてニシカチャンネルシーラー BG の臨床例と MTA・ケイ酸カルシウムベース製材との比較を示す。さらに、これらを背景として Multi-Purpose Use を実現した新規 Bioactive Glass-based Endodontic Biomaterials の基礎データを示し、今後の可能性について言及したい。