

講演抄録

特別講演	2
教育講演	3
学生主導型シンポジウム	5
シンポジウム 1	9
シンポジウム 2	13
シンポジウム 3	15
認定研修会	17
一般研究発表	
口演 O1~12	18~29
ポスター発表 P1~71	30~100

肥満での根尖性歯周炎について考える

Department of Cariology, Restorative Sciences, and Endodontics
University of Michigan School of Dentistry

佐々木 元

糖尿病患者では非糖尿病患者に比べ根尖性歯周炎の罹患率が高く、感染根管治療の成功率は著しく劣る。肥満、前糖尿病および糖尿病人口比率は世界的に増加傾向にあり、病的肥満の進行が根尖性歯周炎に与える影響について、基礎・臨床を問わず積極的に研究していく必要がある。上述はフォーサイス在籍中に執筆させていただいた総説と解説記事の要旨の一部である。私のラボでもこの分野に踏み込む準備を進め、ミシガン大学で食餌性肥満モデルマウス (DIO マウス) における根尖性歯周炎の研究を本格的に開始した。本講演では、これまでの研究生活も振り返りながら、DIO マウスと普通体重の対照マウス (Lean マウス) における根尖性歯周炎の発症進展機序を次の2点から考察したい。

1. インターロイキン-1 (IL-1) シグナル

IL-1 は主に単球によって産生されるサイトカインで、IL-1 α と IL-1 β が主要ファミリーサイトカインである。IL-1 α と IL-1 β は受容体 IL-1RI に結合し、細胞内シグナルを伝達し多様な炎症応答を媒介する。過剰な炎症を防ぐため IL-1 シグナルは内在性の受容体アンタゴニスト (IL-1RA) によって恒常的に抑制されている。かつて破骨細胞活性化因子 (OAF) と呼ばれていた分子は IL-1 と相同で、マクロファージ由来の IL-1 は根尖性歯周炎での骨破壊の主要メディエーターである。ちなみに、これらの歯髄感染に伴う免疫系と骨との相互作用に関する一連の研究は、骨免疫学という学問分野の確立・発展に大きく貢献している。

しかし、上記の知見は普通体重の齧歯類から得られたもので、DIO での根尖性歯周炎における IL-1 シグナルの役割は明らかではない。野生型マウスは、高脂肪食開始後約 10 週までに前糖尿病状態、非アルコール性脂肪性肝疾患 (NAFLD) を伴う病的肥満となる (DIO-WT マウス)。DIO-WT マウスでの根尖病変の大きさは Lean-WT マウスに比べ有意に拡大する。根尖病変での遺伝子発現プロファイルを RNA-seq で解析すると、DIO と Lean 間で 51 遺伝子に有意差があった。DIO-WT では IL-1RA をコードする *Il1rn* が低下するが、IL-1、NF- κ B や他の炎症/骨吸収性分子の遺伝子の有意な上昇は生じない。それでも DIO-WT マウスに IL-1 受容体拮抗薬を投与すると、病変は Lean マウスと同程度まで縮小する。これらのデータは、病的肥満における根尖病変の拡大は局所での IL-1RA 減少による IL-1 シグナルの慢性亢進で引き起こされたことを示唆する。IL-1 シグナルは普通体重のみならず、病的肥満における根尖性歯周炎においても重要な役割を果たしていると考えられる。

2. 血清アミロイド A (SAA) の DIO 特異的な役割

SAA は急性期タンパクおよびダメージ関連分子パターンの1つで、3つの誘導性アイソフォーム (SAA1.1, SAA2.1, SAA3) がある。Lean-WT マウスの根尖病変で、最も発現が上昇した遺伝子が *Saa3* である。われわれは SAA1.1/2.1 欠損 (SAA1.1/2.1 KO) と SAA3 欠損 (SAA3 KO) マウスのデータから、誘導性 SAA の Lean マウスの根尖性歯周炎での役割は炎症性細胞浸潤の誘導であることを報告している。

DIO-WT マウスでは Lean マウスに比べ根尖病変が拡大するのに対し、DIO-SAA1.1/2.1 KO と DIO-SAA3 KO マウスでは病変の大きさはそれぞれの Lean マウスと同程度にとどまる。さらに、誘導性 SAA をすべてブロックした SAA-BL マウスは高脂肪食を与えても病的肥満にならず、根尖性歯周炎にも抵抗性である。また、DIO-WT マウスで生じる NAFLD、高脂血症、自然抗体プロファイルの変容、耐糖能異常に誘導性 SAA が関与している。これらのデータは、SAA が過剰な脂質摂取による脂質代謝の恒常性崩壊とそれに伴う低レベルの慢性炎症を引き起こすとともに、病的肥満における根尖性歯周炎の発症を左右する内在性分子であることを示している。

根尖性歯周炎という病名やその治療法が、肥満度に応じて変わることはない。しかし、病的肥満には慢性炎症という基盤病態があり、局所での炎症メカニズムにも違いがある。これらの違いが病的肥満における根尖性歯周炎の臨床 (罹患率、重症度や転帰) に与える影響は、非常に興味深いところである。本講演の内容が、今後の歯科保存学の臨床・研究の一助となれば望外の喜びである。

講演 1：ミュータンス菌が引き起こすう蝕と全身疾患

大阪大学大学院歯学研究科 小児歯科学教室

仲野和彦

ミュータンスレンサ球菌はう蝕の主要な病原細菌であり、歯の萌出後に養育者から伝播することが知られている。う蝕は、ミュータンスレンサ球菌がスクロースを代謝してグルカンを産生する際に生じる酸によって引き起こされる。そのため、う蝕予防においては、細菌を減少させるために行う口腔衛生指導、スクロースの摂取を制御することを念頭にした食事指導、歯の耐酸性を強めるためのフッ化物塗布が重要である。さらに、小児期においては、哺乳う蝕やイオン飲料によるう蝕などにも配慮が必要であり、ブラッシング時の転倒などによって生じる歯ブラシによる外傷の予防に関する啓発も必要である。

新生児の約 100 人に 1 人が心室中隔欠損症などの先天性心疾患を有することが知られており、これらの対象では抜歯などの観血的な歯科治療時に感染性心内膜炎の発症を予防することが必要となる。感染性心内膜炎は、心臓の弁膜に血小板やフィブリンなどとともに細菌が塊を形成することで生じる全身性の敗血症性疾患である。口腔レンサ球菌もその原因菌の一つとして知られており、ミュータンスレンサ球菌が血液内に侵入することでも感染性心内膜炎は生じうる。そこで、観血的な歯科処置の前には抗菌薬の投与を行うことで、感染性心内膜炎の発症を防ぐための配慮が必要になる。

血液中への口腔細菌の侵入は、抜歯などの出血を引き起こす処置だけではなく、重度のう蝕や歯周疾患の放置によっても生じうる。前者では、う蝕が進行して歯髄腔にまで及ぶと、歯髄腔に存在している毛細血管が露出して口腔細菌が常時血管内に侵入できることになる。後者では、歯周ポケットに存在する歯肉の潰瘍面において露出している毛細血管から常時口腔細菌が血管内に侵入できる状態になる。そこで、う蝕や歯周疾患が存在する場合には、すみやかに治療を行うことで、口腔細菌が血管内に侵入しないようにする必要がある。さらに、う蝕や歯周疾患を予防することは、口腔細菌が血管内に侵入することで引き起こされる各種全身疾患を防ぐためにも重要である。

近年、歯周病原性細菌によって引き起こされる糖尿病や循環器疾患、早期低体重出産などのメカニズムが明らかになってきている。私たちの研究室では、ある種のミュータンスレンサ球菌が脳出血の悪化に関与することを明らかにした。さらに、非アルコール性脂肪肝炎、潰瘍性大腸炎、IgA 腎症などとの関連も見いだしている。今後、口腔細菌が引き起こす全身疾患のメカニズムがますます解明されていくと思われ、歯科衛生士による日々の患者へのアプローチは、単にう蝕や歯周疾患を対象としたものではなく、各種全身疾患をもターゲットにしていることが社会に広く認識されていくようになることを確信している。

講演 2：L8020 乳酸菌とオーラルケア

広島大学大学院医系科学研究科 口腔生物工学分野

二川浩樹

虫歯や歯周病などの原因であるプラークは、歯の表面に形成される微生物バイオフィームであり、その形成には、①口腔内の微生物同士の相互作用、②修復物などの成分や表面の性質、③生体の反応や滲出液などの生体成分の三者の相互作用がかかわっています。最近、逆にこれらを利用してバイオフィームの抑制を行うことを考え、いろいろな取り組みのなかで、本卓話では、L8020 菌によるう蝕や歯周病あるいは感染症などのリスクを下げることできるいくつかの製品の研究・開発についてご紹介し、お口の健康が高齢社会で大切であることについてお話いたします。

もともと私は歯科医師ですが、歯科補綴学という領域を専門としてクラウンやブリッジ、インプラント、義歯等によって、患者さんが歯をなくしたことで生じた審美性やかみ合わせなどの不具合を治療することが専門でした。また、当時の医局の出張病院は障害者施設や精神病院が多く、週1回ほどですが障害者の方の治療に携わっていました。そのような施設では、先天的な障害のある患者さんや精神病の患者さんなどは治しても治しても歯はどんどん悪くなっていき、補綴科としてのプライドは傷つき？セルフコントロールのできない患者さんのために何かできないだろうかということばかり考えるようになっていました。

この一方で、研究の専門は口腔内微生物であり、口腔内での微生物バイオフィーム形成機序やその病原性について研究を行っていました。ですので、微生物の専門家として障害をもった患者さんのためになんとかできないだろうかと考えてみることにしたのです。そのようなある日のことです。ふと「今、バイオフィーム形成に関わる因子について研究しているけれども、このような因子を利用して、逆にバイオフィームの抑制を行うことができないだろうか」と考えたことが、現在の乳酸菌などの研究につながっています。

口腔内にはオーラルフローラ（お口のお花畑）と呼ばれる微生物叢、つまりばい菌たちの集団が存在しています。腸内細菌叢と同様に、そのなかに乳酸菌を含んでいるため、乳酸菌を利用することを考えました。なぜ乳酸菌を使うことにしたかですが、①口腔内に生息しているため、口腔内に定着しやすいのではないか、②古くより食経験があり、副作用がない、③食べ物にすることで障害者の方でも食べるだけで虫歯や歯周病のリスクを減少することができるのではないかという理由からです。

次の課題は、良い乳酸菌を探すことです。たまたまだったのですが、精神病院で診察しているときです。ある精神病の患者さんが歯科の検診を受けに来たのですが、この患者さんには虫歯がありませんでした。ちょっと前だったら、「唾液の抗菌性が高いのだろう」とか「歯質が強いのだろう」と思っていたでしょう。あるいは「1,000人に1人は虫歯菌がないからなあ……」などと考えていたかもしれません。ただ、ラッキーにもそのときは口の中の乳酸菌に夢中だったので、「そうだ！ひょっとして虫歯になったことのない人の（一部の人の）口の中には非常にいい乳酸菌がいて、歯を守っているかもしれない」という変な考えが湧いてきました。

そこで「知り合いのなかで、たいして歯磨きをしていないのに虫歯になったことのない人」を探すことにしました。最終的に13名の方から唾液を分けてもらい、42菌株の乳酸菌を分離することができました。

この42種類の乳酸菌から、むし歯菌と歯周病菌そしてカンジダ菌に対して高い抗菌作用を探しました。最終的に最も強い効果をもった菌が乳酸菌ラクトバチルス・ラムノーザス KO3 株とわかり、80歳で20本の歯を残そうという日本歯科医師会のキャンペーン 8020 運動にかけて L8020 乳酸菌と名付けました。

本講演では、L8020 乳酸菌の特徴や最新の知見などを交えながら、プロバイオティクスのオーラルケアへの応用についてお話しさせていただきたいと思います。

講演 1：ミュータンスレンサ球菌が引き起こす循環器疾患

大阪大学大学院歯学研究科 小児歯科学教室

仲野和彦

う蝕の主要な病原細菌である *Streptococcus mutans* は、感染性心内膜炎 (Infective endocarditis ; IE) の起炎菌としても知られている。 *S. mutans* の引き起こす IE を研究テーマとして取り扱っている研究者は世界的に少なく研究が進展してこなかったが、これまでにいくつかのターニングポイントが存在した。その一つは、1993年に Switalski らによって、約1割の *S. mutans* 菌株にコラーゲン結合能があるという報告がなされたことである。その後、2004年になって、Sato らが *S. mutans* の菌体表層に発現するコラーゲン結合タンパク Cnm と、それをコードする *cnm* 遺伝子を同定したことで、当該領域の研究が飛躍的に進展する契機となった。

IEの研究には、心臓弁を人工的に傷害したラットやウサギにおいて、頸動脈より起炎菌を投与するモデルがよく用いられている。Cnm 陽性 *S. mutans* 菌株から *cnm* の遺伝子操作によって Cnm 欠失株とその相補株を作製し、ラット IE モデルにおける病原性を検討すると、Cnm が *S. mutans* によって引き起こされる IE の主要な病原因子であることが示された。従来のラット IE モデルでは、抜歯などの侵襲的な歯科処置の際に、多量の菌が一過性に血流に侵入する病態が想定されている。一方で、最近になって注目されているのは、う蝕が進行して歯髄腔にまで及び露出する毛細血管を通じて、少量ではあるが持続的に菌が血流に侵入するという経路である。そこで、う蝕予防食品の効果を検討するために使用していたラットう蝕モデルを改変し、スクロース含有飼料を与えて長期間飼育することで、重度のう蝕を誘発させる新たなモデルを構築した。その条件下で心臓弁を人工的に傷害すると IE 様病変が生じたことから、口腔内に定着させた Cnm 陽性 *S. mutans* 菌株が、歯髄腔に露出した毛細血管から侵入することに起因している可能性が示された。このことは、IE のリスクとされる心疾患を有する患者においては、重度のう蝕の放置によって生じる毛細血管の露出が IE の発症につながりうることを示している。一方で、歯周病の進行によって生じたポケット内の潰瘍面においても毛細血管の露出が認められることから、同様の現象が生じることも考えられる。

IE の主要な合併症の一つとして、脳出血が知られている。そこで、中大脳動脈を傷害することで脳出血が生じるマウスモデルによって検討することにした。このモデルを改変し、出血の程度を小さくした条件下で Cnm 陽性 *S. mutans* 株を血管内に投与すると、血管の傷害部位において出血が悪化することが明らかになった。この現象は、Cnm 欠失株や生理食塩水の投与では生じず、Cnm 相補株を投与した際には認められた。このことから、Cnm 陽性 *S. mutans* 菌の血管内の侵入によって、脳出血の悪化を惹起する可能性が示された。ヒトで臨床的に生じる現象を鑑みると、前述のように口腔内における重度のう蝕病変や歯周病変の部位からの持続的な菌の侵入が想定される。そこで、脳血管外科に入院中の各種脳血管疾患患者の唾液から分離した *S. mutans* を分析した。すると、脳出血を引き起こした患者では、その他の脳血管疾患と比較して有意に高い割合で Cnm 陽性 *S. mutans* 株を口腔内に保有していることが明らかになった。その後、別施設において脳ドックを受診した対象においても同様の検討を行ったところ、脳出血の前段階である微小出血を認める対象では、有意に高い割合で Cnm 陽性 *S. mutans* 株を口腔内に保有していることが示された。現在、Cnm 陽性 *S. mutans* 株の簡易同定法の確立に取り組んでおり、心疾患および脳血管疾患への関与についての大規模な疫学的調査につなげていきたいと考えている。

講演 2：ここまでわかった口腔感染症と全身疾患の関係 —歯科医療の新たなステージを考える—

日本大学
落合邦康

近年，“慢性炎症性疾患・歯周病”がさまざまな難治性全身疾患のリスクとなることが解明され、多くの専門誌に報告されている。口腔と全身疾患の関係が科学的に証明されるに従い、歯科医療はかつてないほど大きな注目を浴びている。歯という硬組織疾患の治療を中心に発展した歯科医学は、咬合機能回復のための修復技術と材料開発が最優先課題であったため、その特殊性から異分野の研究者の研究対象とはなりえなかった。また、う蝕や歯周病は直接の死亡原因にならないと考えられ、一般からも軽視されがちであった。しかし、高齢化社会を背景とし、周術期・終末医療における専門的口腔ケアや咬合機能回復の重要性が認識されるようになった。また、医療費問題という喫緊の課題に対し歯科医療の果たす役割が再認識され、医科を中心とした異分野連携が必須な新たなステージを迎えることとなった。

設立理念に「医学的歯学」を掲げる歯科大学が数多くある。しかし、自分の半世紀にわたる歯科大学教育経験からは、「口腔に特化するのが歯科大学」で、教育も研究も口腔のみを視野に入れて行われてきたように思われる。口腔は消化管の一部であり全身に大きな影響を及ぼす重要な器官で、口腔の知識のみで展開されていることに多くの疑問を感じてきた。特に、1980年代に粘膜免疫を用いたう蝕ワクチン開発に関与し、「口腔の情報は全身に伝わり、全身の情報は口腔に伝わる」ことを実体験してからは、より一層口腔と全身の関わりに興味をもつようになった。そこで、「新たな視点で全身から口腔を俯瞰し、その研究結果を基に口腔から全身疾患を考える」という理念「歯学的医学」に基づいて、研究を行い情報発信してきた。う蝕や歯周病は代表的内因性感染症で、宿主の生体防御能と常在細菌叢の遷移によって発現する病原性との力関係で考えることが重要である。最も治療困難な感染症は内因性感染症で、微生物のみに視点をおいて理解することは困難で、特に歯周病は宿主の免疫力が重要となる。

高齢者のフレイル・サルコペニアから要介護度の進行過程において、食物の経口摂取による栄養状態の維持が重要であることの認識は、高いとはいえない。また、高齢者の直接の死亡原因で最も多い誤嚥性肺炎の原因菌は口腔や咽頭の常在菌であることの認識も低い。また、過剰な延命処置は患者自身への負担がきわめて大きいばかりでなく、医療費への影響も看過できない。経口摂取が困難な状態は平穏死への第一ステップで自然な経過であり、フレイルの進行予防に咬合機能回復と専門的口腔ケアが重要であることを広く認識してもらう必要がある。

日本細菌学会の祖・北里柴三郎博士は、「医学の究極の目的は予防に有り」と言われた。口腔も例外ではない。歯科界は一丸となり、科学的根拠に基づいた「健康長寿における口腔の重要性」を臆することなく発信するとともに、医療従事者や行政と連携し、口腔の重要性を広く国民に周知する啓蒙活動を実施する必要がある。歯科医療にはきわめて多くの可能性がある。

講演 3：学会に期待すること —国の立場から—

厚生労働省医政局歯科保健課

小椋正之

平成元年、80歳になっても自分の歯を20本以上保とうという「8020（ハチマル・ニイマル）運動」が提唱され、厚生労働省では、日本歯科医師会と連携の下、当運動を展開してきており、すでに30年以上が経過しています。

また、平成23年に公布・施行された「歯科口腔保健の推進に関する法律」の第一条には、「口腔の健康が国民が健康で質の高い生活を営む上で基礎的かつ重要な役割を果たしているとともに、国民の日常生活における歯科疾患の予防に向けた取組が口腔の健康の保持に極めて有効であることに鑑み、歯科疾患の予防等による口腔の健康の保持の推進に関し、基本理念を定め、並びに国及び地方公共団体の責務等を明らかにするとともに、歯科口腔保健の推進に関する施策の基本となる事項を定めること等により、歯科口腔保健の推進に関する施策を総合的に推進し、もって国民保健の向上に寄与することを目的とする」とされています。平成24年、この法律に基づき、国としては歯科口腔保健の総合的な実施のための方針、目標、計画その他を定めた「歯科口腔保健の推進に関する基本的事項」を策定しています。

これらを踏まえ、う蝕や歯周病等の歯科疾患を未然に予防し、歯の喪失を防ぐことによって、平成28年歯科疾患実態調査では、80歳になっても自分の歯が20本以上ある8020（ハチマル・ニイマル）を達成した人の割合が、51.2%に増加していることが明らかにされました。

日本歯科保存学会は、保存修復学、歯内療法学、および歯周療法学から構成され、「歯を抜くことなく、いつまでも自分の歯で噛めるように治療を行い、大切な歯を口の中に維持、保存し機能させる」という共通目標を掲げる学術団体として活躍しておられます。日本歯科保存学会が掲げる共通目標は、厚生労働省等が展開している「8020運動」や「歯科口腔保健の推進に関する法律」と目指す方向性は同じであると考えられ、厚生労働省としても当学会の活動に大きな期待を寄せているところです。

その一方で、「医療法」第六条の五第三項第九号において、「医療を受ける者による医療に関する適切な選択に資するものとして厚生労働大臣が定めるもの」が規定されています。この厚生労働大臣が定めるものとして、歯科領域においては、歯科麻酔専門医、歯周病専門医、小児歯科専門医、歯科放射線科専門医、口腔外科専門医の5つが広告可能な専門性資格として認められています。令和3年10月から、一般社団法人日本歯科専門医機構が行う歯科医師の専門性に関する認定も広告可能となりました。今後、関係学会間で協議のうえ、新たに検討を行うものとして、歯科保存、歯科補綴、矯正歯科、インプラント歯科、総合歯科（名称はいずれも仮称）が挙げられています。歯科保存の専門性資格につきましても、医療を受ける者による医療に関する適切な選択に資するものとなるよう期待しています。

今後とも厚生労働行政にご理解、ご協力のほどをどうかよろしくお願いいたします。

講演 4：不易流行—人生 100 年時代の歯科を考える—

徳島大学
松尾敬志

人生 100 年時代を迎え、歯科もその役割、そして歯科に対する考え方も変わりつつあると感じられる。これまでの歯科は、う蝕などでできた歯の欠損部を修復したり、歯周病などによって失った歯を補って咀嚼機能を回復するというのがその大きな役割であった。しかしこれからは、できるだけ自分の歯を失わず一生をすごせるよう患者さんに寄り添って、口の機能を保っていくというのが歯科の役割になるのではと思われる。

ヒトは進化の過程で、エナメル質、象牙質、歯髄、そして歯根膜という歯の構造を得た。この構造はかなり強靱で長期にわたり咬合圧などに耐えられるが、さすがに 100 年という心もとない、というかそこまで進化していないと思われる。ましてや切削や抜髄された歯が破折しやすいのは、周知のところである。歯質そして歯を失う大きな原因として、う蝕と歯周病が挙げられるが、現在のところ、これらを完全に防ぐことはできない。しかし、これら疾病の進行をコントロールしながら歯を保存することは、人生 100 年といえども可能であろう。そして、歯の修復・補綴ではなく、この疾病のコントロールこそが歯科の役割になるのではと考えられる。これは、少し大げさにいえば歯科のパラダイムシフトといえるかもしれない。

う蝕や歯周病などの疾病のコントロールには、エビデンスに基づく診断や治療方針の決定が有力であることは疑いようのないところであろう。ビッグデータをコンピュータで解析する、いわゆるデータ×AI 系のテクノロジーは、これを確立するための強力な武器となると思われる。“どのような病態の時に（診断）、どのような治療をすれば（治療方針）、最も歯が保存できる確率が高いのか”をデータ×AI 系テクノロジーを用いて提示可能になるのではと期待される。現在のところこれは夢物語にすぎないが、この夢に向け第一歩を踏み出すときが来たと思われる。実際、日本ヘルスケア歯科研究会の藤木省三らが開発した臨床データ入力システムがあり、これを活用した長期データが示されている。これによると、定期的な診察の継続、そして外科的介入（歯質の切削や抜歯）が少ないほうが残存歯数などの経過が良好であったことが示されている。

これからの時代に大切なのは健康寿命の延伸で、これに異論を唱える人はいないであろう。ただ単に“長生きできれば”“延命できれば”という考え方にに基づく医療は、精神的（スピリチュアル）にも経済的にもすでに限界にきていると思われる。より良き死の瞬間を迎えることは無関心ではいられないところであるが、社会的にもこの先ますます関心が高まっていくものと思われる。これにはさまざまな要素があると考えられるが、歯科も大いに貢献できるものと思われる。さらにいえば、これに関わることができる歯科を築き上げることが、これからの歯科の価値を大いに高めていくと考えられる。人生 100 年時代を迎えた今、歯質そして歯の保存を基盤に置いた歯科、すなわち“歯科保存”を考えることは大いに時宜を得たものではないだろうか。

講演 1：歯周医学の不易流行

九州大学大学院歯学研究院 口腔機能修復学講座 歯周病学分野

西村英紀

歯周医学は、歯周病と糖尿病の相互作用機構の解明を軸として発展したといっても過言ではない。1990年代後半、「歯周病を治療することで糖尿病の血糖コントロールが改善する」との説が発表され、半信半疑で真偽が究明され始めたことに端を発した。その後、本課題に関しては多くの追試がなされ、なかには否定的な報告もあったものの、否定論文に対する反証論文も発表され、本概念はほぼ確立されるにいたった。演者らも日本人を対象とした介入研究から、歯周病治療によって糖尿病の検査値であるヘモグロビン A1c (HbA1c) が改善するのは、体格指数 (BMI) がやや上昇した日本人における肥満と正常のちょうど境界 (25 kg/m²) 領域あたりの BMI を有する 2 型糖尿病患者であることを見いだした。すなわち、BMI がこの範囲にある重度歯周病患者は、糖尿病との自己申告がなくとも未診断の糖尿病を有している可能性がある。米国でも、糖尿病のスクリーニングは一般に BMI 25 kg/m²以上が推奨されているが、日系人を含むアジア系民族に対しては BMI 23 kg/m²以上、つまり日本人における肥満と正常の境界領域を含めるべきであるとの指摘もある¹⁾。このように、これまでの歯周病と糖尿病の関連性は、いわゆるメタボリックシンドロームライクな病態を基軸として論じられてきた。

一方この間、わが国における社会構造は急速な変化を遂げ、日本は急激に超高齢社会に突入した。この変化に合わせるかのように、メタボリックシンドロームからメタボエイジングという言葉がより好んで用いられるようになった。演者らは、先に述べたように歯周病治療によって HbA1c が改善するのは、BMI がやや上昇した 2 型糖尿病であることに注目し、歯周病による炎症は脂肪組織で増幅されるとの仮説の下、検討を行ってきた。脂肪組織の炎症は、インスリン抵抗性を惹起しインスリン刺激による糖取り込み能の低下を招く。われわれは、これに加え脂肪組織の慢性炎症は熱産生の減弱によるエネルギー消費の低下をもたらすことを見いだした。つまり、BMI の上昇による炎症の増幅は、従来のレプチン抵抗性、インスリン抵抗性に加え、第三の抵抗性ともいべきダイエット抵抗性をもたらすこと、これによりメタボエイジングが一層加速する可能性を見いだした。

このたびのシンポジウムでは、「歯周病治療で全身の健康に貢献する」とした歯周医学の根幹となる概念は維持しつつも、時代の変化に合わせて新たな枝を伸長することで歯周医学研究がより発展するとの哲学に基づいて演者らが行ってきた研究を概説することで、歯周病学の不易流行の一端を論じてみたい。

1) Araneta MR, et al. Optimum BMI cut points to screen asian americans for type 2 diabetes. Diabetes Care 2015 ; 38 : 814-820.

講演 2：歯周組織再生療法の最前線

東京歯科大学歯周病学講座

齋藤 淳

歯周組織再生療法は組織再生誘導 (GTR) 法を端緒とし、エナメルマトリックスデリバティブ (EMD) の登場で普及が加速し、歯周炎患者に大きな光明をもたらした。EMD は発売後、四半世紀が経過しており、現在もその高い臨床効果が評価されている。2016 年にわが国で、塩基性線維芽細胞増殖因子 (bFGF, FGF-2) を使用する世界初の歯周組織再生剤 (リグロス歯科用液キット) が発売された。FGF-2 製剤による再生療法は、大阪大学の村上伸也教授らが中心となり開発、オールジャパン体制で行われた臨床治験を経て承認され、保険収載にいたっている。

FGF-2 製剤は単独で優れた臨床効果を示すが、歯周組織の破壊程度に応じた使用の詳細については不明な点が多い。そこでわれわれは、関連する知見を得るため一連の研究を行った。臨床研究としては、歯周炎患者の骨内欠損に対する FGF-2 製剤単独 vs. FGF-2 製剤+骨補填材 (脱タンパクウシ骨ミネラル; DBBM) のランダム化比較試験を実施し、術後 6 カ月における臨床成績を報告した¹⁾。術後 2 年までの解析結果を総括すると、FGF-2 製剤による再生療法は、DBBM 併用の有無にかかわらず良好な成績を示した²⁾。単独群と併用群で主要評価項目の臨床的アタッチメントレベル (CAL) の改善は同程度であり、エックス線画像上での骨欠損改善率は併用群で有意に高く、経時的に上昇を示した。また、患者報告アウトカム (口腔関連 QOL) は両群間で違いは認められなかった。基礎研究 (*in vitro*, *in vivo*) の結果からは、FGF-2 と DBBM の併用は細胞増殖および血管新生、骨芽細胞分化の促進を介して歯周組織の治癒に寄与することが示唆された³⁾。DBBM 併用による治癒の詳細なメカニズムを明らかにし、より厳しい骨欠損状態への応用も検討すべく、研究を継続している。

さらに、炭酸アパタイト (CO₃Ap) を主成分とする骨補填材と FGF-2 の併用に関する基礎および臨床研究に着手した。人工材料 CO₃Ap は、歯周・インプラント領域における新たな足場材であり、他の骨補填材との性質の違いや症例に応じた使い分けに関する知見を得たいと考える。

今回、臨床の最前線から歯周組織再生療法について、FGF-2 製剤に関する取り組みを中心に報告する。骨補填材併用の研究成果を概説するとともに、今後の治療のあり方を皆さまと考える時間としたい。

1) Saito A, et al. J Clin Periodontol 2019 ; 46 : 332-341.

2) Aoki H, et al. J Clin Periodontol 2021 ; 48 : 92-100.

3) Murakami T, et al. Biomolecules 2021 ; 11 : 805.

講演 3：歯内歯周病変の精密医療 —リスク評価に基づく診断および治療予後—

奥羽大学歯学部歯科保存学講座歯周病学分野

高橋慶壮

Simon ら (1972 年) は歯内療法専門医で、歯内歯周病変を初発病変に基づいて 5 つに亜分類した。彼らは、根尖病変と歯周病変の交通したケースを「真の歯内歯周病変」と定義し、歯根破折により歯髄壊死した場合も「真の歯内歯周病変」と考えた。Simon の分類は概念的で、治療方針の決定に有効とはいえ、歯周炎に対する評価や治療法には言及していない。

米国歯周病学会/ヨーロッパ歯周病連盟共催による新分類 (2017 年) では、初発病変ではなく、患歯の保存が可能か否かの判断を重視し、分類の要因に「歯根の損傷」(医原性因子)の有無が加えられた。歯周炎の新分類に Stage & Grade 方式が採用され、歯内歯周病変の新分類にも影響を与えたかもしれない。歯周病専門医らによって提案された分類といえる。分類の基準に歯根の損傷の有無を加えたことは評価できるものの、外傷を除けばほとんどが「医原病」であるにもかかわらず、医原性因子の評価が乏しい。

歯内歯周病変を診断する際、現症と過去に受けた歯科治療および患者の年齢や歯周炎の重症度を含めた情報を総合的に評価する。もっとも、予後に影響する歯根膜の状態や歯質の残存度および汚染度を既存の検査法では確実に評価できないため、診断の不確実性は残る。歯内歯周病変と類似する疾患として、垂直的歯根破折、穿孔およびセメント質剥離が挙げられるが、術前には鑑別できないケースもあり、診断的治療によって鑑別診断されることが多い。エックス線検査は比較的客観的であるが、歯科医師の読影力には個人差があり、現状では CBCT 画像診断が推奨される。AI を応用した画像診断やプログラム医療機器の開発が将来展望の一つである。

治療の第一選択は歯内療法であるが、治療予後は歯根(根管)および歯根膜の損傷度、各種リスク因子の軽減度および歯科医師の臨床経験と治療技術によって大きく変わる。臨床経験上、前医による根管形成の失敗(医原病)が原因と考えられるケースでは、実体顕微鏡が不可欠である。また、根管治療における機械的拡大形成に加えて化学的洗浄やレーザーの応用が検証されている。根管治療の効果が表れない場合、機械的拡大を繰り返すのではなく、外科的対応を選択する。根尖に及ぶ深い歯周ポケットが残存している場合、歯周組織再生療法を適応する。Cortellini らは、上記のような hopeless teeth に歯周組織再生療法を適応したところ、90%以上の確率で予後良好で、歯科医師の治療技術と患者の協力が予後に大きく影響することを報告した。

歯内歯周病変の発症頻度は高くないが、難治症例になることが多く、欧米では、歯内療法と歯周治療の専門医がチーム医療を行っている。この病変の多様性を勘案すると、患者および患歯レベルのリスク評価に基づく個別化医療が最善解であろう。歯内歯周病変の精密医療には、臨床推論能力、実体顕微鏡を用いたクラック・破折あるいは穿孔の特定、質の高い根管治療および外科的歯内療法、さらに、歯周炎のリスク評価に基づくリスク管理および患者の行動変容を起こさせる説明力に加えて、歯周組織再生療法の治療技術も必要になる。

演者は以前から歯内歯周病変に対して患者および患歯ごとのリスク評価に基づいて治療を行っており、短期的には良好な予後を得ているものの、長期的な経過観察中に歯根破折あるいは歯周炎の増悪をきたした患歯も経験する。本発表では、口腔疾患に対する精密あるいは個別化医療が提案される昨今、歯内歯周病変の診断と治療の現状を整理し、将来展望について議論したい。

講演 4：歯周病の検査結果と治療経過を持ち歩く時代

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

日本人が長寿となり、演者が自然界から消滅していると思われる 2050 年には、女性の平均寿命は 90 歳を超えると推計されている。男性の平均寿命は、女性のものから約 6.5 年短い、それでも 80 歳の半ばに達する。演者がこの世に生を受けた 1960 年代初頭に比較すると、20 歳は長寿化してきている。この社会変化のなかで、生物学的な科学を学んだ歯科医師が担う役割は何であろうか。

多様な生物の世界のなかで、私たち人類は生存してきた（なかにはウイルスやプリオンなど生物とはいえないものも存在するが）。そこでは常に自己の遺伝子を残そうと、自己と非自己を区別しながら私たちの生体を恒常的に維持しようと、免疫や炎症など種々の生体反応が起きている。しかし一方で、片利共生や相利共生を問わずに私たちの生体に取り付く外来の異物である微生物などを上手に取り扱う場合もあれば、医療の進歩や環境衛生の整備によって生体反応をもてあまして、みずからの生体に外来異物との類似性を見いだして自己免疫反応を起こす場合も生じてきた。

口腔疾患の多く（代表はう蝕症と歯周病）は口腔に棲息する微生物によって引き起こされるので、その予防と治療は口腔バイオフィームであるデンタルプラークに対処することを基本としている。そして、その際に起こる生体の炎症反応を自己破壊的なものから自己再構築的なものへと変化させることが最近の治療学の主流となってきた。すなわち、感染対策と炎症対策による発症予防と組織再生治療が不易的な 2 本柱である。

しかし、長寿化の影響として生体反応は思うように制御できなくなる。認知と行動といった他覚的な反応だけではなく、生体内の免疫・炎症反応といった潜在的な反応も確実に変化する。時には、自己免疫反応的な生体応答も起こり、単なる感染によって引き起こされる生体反応とは異なる、あるいは修飾された反応を呈するようになっていく。このような時代が訪れたなか、流行の先端となるもの、将来には不易になるもの、は何であろうか。

誕生から成長、そして加齢と終生への人生のなかで、私たちの口腔環境の変化を細菌学的と生体反応の観点から把握できる方法が望まれる。これには、現代に応用できる検査・検出システムを費用対効果が良いように改善することが必要である。これによって、いわゆるビッグデータも収集可能である。さらに、歯科治療によって変化する口腔内の状況に加えて、成長・加齢に伴う認知・行動の変化を考慮した、予防・治療・支援（介護）の方策を提言できるように、前述のビッグデータを応用させた人工知能（AI）システムの開発が必要である。歯科界にとどまらず医療全般に関わるので、意外にも早期に開発のきっかけが起ころうかもしれない。

このように蓄積した診療データ（検査・治療）は、医療機関が管理するもの、そして説明時に使用して患者さんに手渡すものが含まれる。説明時に手渡された診療データは、医療機関の手を離れて、患者さん自身が管理する個人情報となる。この管理の際に、印刷物をファイルすることで行うのではなく、患者さんの個人情報の集積の場であるスマートフォン等を用いてデジタル的に管理（DX 化）すれば、データ紛失の危険性の低減もデータ検索の効率化も図られて、自己の健康管理に有用となる。さらには、他の医療機関への提示も容易になるので、患者さん自身が安心・安全な歯科医療を享受することになる。

夢物語だとの批判を受けることは必至である。しかし、科学者たる歯科医師が歯周病対策をはじめとする歯科保存治療を実施する時代は、着実に近づいている。

講演 1：各種う蝕除去法を比較検討する —スプーン，レーザー，ブラスト，薬液，音波の Pros & Cons—

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

歯医者にまつわる3コマ漫画で、いまだに脳裏に焼き付いているシーンがある。「マスクと優しい目をした歯医者」「バー付タービンとキィ〜〜ンという文字」そして「大きく目を見開いた子供と“殺(や)られる”という吹き出し」。このように、回転切削器具による歯の切削は、振動、回転音、切削時の疼痛やにおいを伴い、一般的に不快なものとして認識されている。

これらの原因を極力抑えたいう蝕除去法として、エルビウムヤグレーザー、エアブレイジョン、薬液を併用した専用の手用器具による方法、あるいは専用のダイヤモンドチップの音波振動による方法等が、古いものになると40~50年前より開発され現在にいたっている。

従前のスプーンエキスカベータ(スプーン)によるう蝕除去法の長所短所については、いうまでもないであろう。急性う蝕で軟化象牙質の多い場合、あるいはIPCやARTを施す場合など、回転切削器具との適切な住み分けを行い、日々の臨床で適材適所に使用されている。

エルビウムヤグレーザーによるう蝕除去については、平成20(2008)年に保険収載され、スプーンに次ぐメジャーなう蝕除去法である。「う蝕無痛的窩洞形成加算」という文言どおり、回転切削器具の代替ではあるが、切削時の疼痛が非常に少なく、合わせて振動や騒音も少ないのが特徴である。しかし、修復に用いるレジン接着にはバー切削面より不利であることも明らかにされている。

エアブレイジョン、薬液併用切削、あるいは音波切削についても、疼痛、振動、不快音などが軽減されている。しかし、う蝕のみの選択的除去において、その的確性や効率性が回転切削器具に比べ劣るため、臨床において普及し頻用されているとはいいがたい。また、修復に用いるレジン接着においても、これらの方法はバー切削面より不利であるという報告もある。

ところで、回転切削器具とう蝕検知液を併用したう蝕除去法は、前述のごとくう蝕象牙質の外層を最も確かつ効率的に除去可能であることに異論はないであろう。本邦の医療保険制度では効率が最優先で求められるので、回転切削器具によるう蝕除去法を凌駕する施術法は現在のところ残念ながらない。すなわち、通常回転切削器具で十分対応できる症例に、あえてその他のう蝕除去法を選択することはあまり意味がないであろう。

本シンポジウムでは、回転切削器具を使用しない各種う蝕除去法とそれらのメリットやデメリット、あるいは問題点などについて紹介する。これらのう蝕除去法については、一長一短というところは否めないのが現状である。しかし、その長所が最も活かされる症例を適切に選び、当該う蝕除去法しかできない質の高い治療を提供することで、患者のQOLやADLの向上に貢献できる施術法の実践を目指すことにおいて意義があろう。

講演 2：化学-機械的う蝕処置法によるう蝕除去について

奥羽大学歯学部歯科保存学講座保存修復学分野

山田嘉重

回転切削器具を使用しないう蝕除去法については、歯科用レーザーの一つである Er:YAG レーザーを使用する方法が歯科臨床で普及されている。しかし同様に以前から、特殊な機器を使用せずにう蝕象牙質軟化剤と手用切削器具を使用するう蝕除去法である化学-機械的う蝕除去法がある。本法は、1975 年に Habib らが N-クロログリシンと次亜塩素酸ナトリウムを併用使用した GK1-101 から始まる。本法の原理は、非特異的タンパク質分解物質である次亜塩素酸ナトリウムをう蝕により軟化した象牙質に作用させることでう蝕象牙質の軟化度が亢進し、結果として手用切削器具でもう蝕象牙質が容易に除去できるというものである。その際に、健全象牙質への次亜塩素酸ナトリウムの作用を抑える目的としてアミノ酸が加えられていた。後に使用薬液の見直しで GK-101E (カリデックス) に改良され日本でも販売されたが、う蝕除去効果が十分でないこと、う蝕除去に多くの時間を要すること、多量の溶液を使用することなど臨床的有効性の問題により残念ながら普及されなかった。

1998 年には Ericson らにより開発されたロイシン、リジン、グルタミン酸という 3 種類のアミノ酸と 0.5% の次亜塩素酸ナトリウムを併用したカリソルブがスウェーデンにより臨床で導入され、日本でも 2007 年に薬事承認された。カリソルブによる改良点としては、次亜塩素酸ナトリウム濃度の見直しや薬液のゲル化やアミノ酸の組成の見直しなどが挙げられる。カリソルブで採用された 3 種類のアミノ酸はそれぞれ荷電が異なり、塩素化されるとう蝕象牙質のさまざまな部位と相互反応することが期待されている。

使用法は当初、別々に用意されている次亜塩素酸ナトリウムとアミノ酸が入った 2 本のシリンジを使用直前で混合して使用する方式であったが、その後オートミックスタイプに変更されている。また次亜塩素酸ナトリウム濃度はその後、0.5% から 1.0% に変更されている。

2004 年になると、ブラジルでアミノ酸や次亜塩素酸の代わりにパパイアの酵素であるパパインを主成分としたパパカリエが酵素系のう蝕除去剤として販売されるようになった。これまで発表されたいくつかの論文から、カリソルブと同等以上のう蝕除去効果が報告されている。その後、パパカリエと同様にパパインを主成分とする Brix3000, Carie-Care, CarieMove, Cariesoult など類似の製品が開発され、開発国を含む多くの国で使用されている。しかし日本国内では、カリソルブの使用以外に国内製の製品開発などはなされてこなかった。われわれは現在、パパカリエのもつ安全性というコンセプトを踏襲した、酵素系の新規う蝕除去剤の開発を協力企業とともにやっている。今回、化学-機械的う蝕除去法のメカニズムや本法が歩んできた歴史についての説明のほか、現在進められている新規う蝕除去剤の現状や展望などについて紹介していきたい。

講演1：“低侵襲歯内療法”行いますか？

神奈川歯科大学歯科保存学講座歯内療法学分野

石井信之

医療行為には、患者に有害となる可能性の“侵襲”が常に伴われている。検査時の採血、治療前の局所麻酔においては、ともに注射針を刺す痛みが伴い、エックス線画像診断では撮影時のエックス線被曝による有害性が伴う。さらに、外科治療時にはメスによる生体への切開、内服治療時には薬剤による副作用があり、これらの侵襲を含めた処置が通常の医療行為とされてきた。低侵襲治療とは、侵襲の程度を可能なかぎり低減する治療として注目されている。

近年、歯科医療領域においても画期的な歯科医療器具や治療法が開発され、実体顕微鏡、顕微鏡用手術器具、および3D診断画像の開発と改善によって、低侵襲治療が可能になりつつあり、歯内療法分野においても低侵襲治療が提唱されている。低侵襲歯内療法は、健康象牙質を最大限に保存することを強く提唱している。低侵襲歯内療法によって保存された象牙質構造が維持されることで、咬合力に対する高い破折抵抗性が期待されているが、両者の関連性についての臨床研究は報告されていない。

超高齢化社会を迎えた国内の歯科医療では、歯内療法処置が実施された根管充填歯を中心に歯牙破折の顕著な増加が報告されている。同様の傾向は、中国、台湾、およびシンガポールでも認められ、高齢化が進行中のアジア全体に拡大すると予想される。歯内療法における咬合面の低侵襲髄質開拓（アクセス）は、従来の標準アクセスと比較して、歯冠および歯頸部への応力集中を低減し、歯牙破折抵抗性を増加させることが報告された。低侵襲歯内治療は、北米の高度技術を有する歯内療法専門医を中心に実施され、歯牙破折を最小限に抑えることを目的としている。一方、最小限のアクセス窩洞下では適切な根管形成、根管洗浄、および根管充填を実施することが困難となり、歯学部学生や卒業研修医の研修期間が延長される負の側面が指摘されている。歯内療法の臨床教育を充実させるためには基本的治療の習得が不可欠であり、低侵襲歯内療法に伴う診療技術の高度化や複雑化は賢明ではないとの指摘もある。さらに、低侵襲アプローチでアクセスした歯の治療率を追跡した臨床研究は報告されていない。現在、低侵襲歯内療法を歯学部および卒業研修医教育に導入するのは賛否両論があり、臨床研究報告を見据えたうえで歯内療法の専門医教育にかぎり実践していく必要があると考えられる。本講演では、低侵襲歯内療法における研究報告を要約し、最新研究結果を加えて低侵襲歯内療法に対する客観的評価を試みた。

講演2：感染根管歯の歯髄再生治療：現状と近未来

医療法人健康みらい RD 歯科クリニック

中島美砂子

当クリニックでは、不可逆性歯髄炎および根尖性歯周炎を対象とした歯髄再生治療を、特定認定再生医療等委員会での承認後地方厚生局の受理を得て実施している。この歯髄再生治療では、事前治療として根管治療を行って根管微生物検査で陰性を確認できた歯に対し、智歯・乳歯等の不用歯からあらかじめ採取・保管しておいた歯髄幹細胞を自家移植する。歯根未完成の幼若永久歯の外傷に対しても歯根完成、根尖部閉鎖の目的で適応できる。この治療により、歯を守る歯髄の重要な機能（痛覚、免疫調整能・感染防御力、象牙質形成能、代謝作用、緩衝作用など）を回復できる。また、再生歯髄面上に被蓋象牙質も再生させることができ、微小漏洩、二次う蝕および破折を防ぎ、歯を長持ちさせられると考えている。最終的には、歯髄喪失によりやがて感染根管となり、再治療を繰り返しても予後不良や破折により歯を失い、次第に歯や口腔機能が低下し、全身へさらなる悪影響を及ぼしてしまう「歯髄喪失から始まる負の連鎖反応」を遮断して、全身の健康を維持・亢進させることを目指している。

一方、2017年患者調査では、根尖性歯周炎は45歳以上で歯髄炎を大きく上回り、65～69歳の年齢層で最も多いという結果になっている。また、歯髄炎・根尖性歯周炎とも15年前と比較して25%程度の減少がみられるが、65歳以上では、歯髄炎が年間約29万人から37万人（1.3倍）、根尖性歯周炎が約56万人から66万人（1.2倍）と、両者とも増加がみられる。よって、歯内治療のニーズの主体は中・高齢者の根尖性歯周炎に移行しつつあることがわかる。

感染根管治療では、初回から再度治療をやり直すにつれ成功率が低くなることが知られている。この要因の一つは、根管系の複雑な解剖形態により病原物質の完全除去が困難となるためといわれている。従来の除菌法では3 log以下まで減少させることはほぼ不可能で¹⁾、緊密な根管充填により残存細菌の封じ込めを行っている。しかしながら、歯髄再生治療では根管内細菌数を少なくとも5 log（99.999%）に減少させる必要がある¹⁾。さらに、従来の洗浄・貼薬剤は、根尖部周囲組織に存在する宿主幹細胞も傷害してしまい、根管内への遊走と増殖を阻害してしまう¹⁾。近年、新しい高度な除菌法が開発されているが、在来幹細胞に対する毒性や傷害性はいまだ明らかにされていない。

よって、歯内治療のニーズに合わせて、歯髄再生治療を再感染根管治療にも適応できるよう、細胞移植（再生治療）前に事前治療として行う「根管治療におけるナノバブル水を用いた除菌法」の研究開発を進めてきた。これまでナノバブル水は、スマヤー層除去、バイオフィーム除去、薬剤の根管内深部（象牙細管、側枝、副根管等）への浸透促進効果を有することが知られていた²⁾。今回イヌの難治性感染根管モデルを用いて、ナノバブル水と併用する薬剤（抗菌剤、抗真菌剤、バイオフィーム除去剤等）を適切に選択して洗浄や貼薬に用いることにより、細菌数を5 log以下に減少させることに成功した。同時に、根尖部周囲組織には傷害を与えず、細胞移植に適した根管内微小環境の形成により、細胞移植後根管内へ在来幹細胞が遊走し、根管壁へ付着し、歯髄組織が再生誘導され、側壁へ象牙質が添加され、血管新生・神経再疎通も生じた。本シンポジウムでは、イヌの難治性感染根管モデルを用いて行った、根管治療における除菌のプロセスや歯髄再生治療後の組織学的解析結果をご説明する。

さらに、当クリニックにおいて、このような移植前の事前治療を経て行った歯髄再生治療の症例を報告する。

1) Kim SG. Dent J 2016 ; 4 : 4.

2) 中島美砂子, 庵原耕一郎. 日歯保存誌 2021 ; 64 : 206-211.

保存治療認定医/専門医に必要なニッケルチタンファイルの基本的知識

日本大学歯学部保存学教室歯内療法学講座

武市 収

根管治療は大変だ、手が疲れる、といった声を耳にする。齶蝕の継発症として知られる歯髄炎や根尖性歯周炎は、そのほとんどが口腔内常在菌の感染によって生じることから、治療法として根管内の感染細菌を除去する、いわゆる根管治療が実施される。一般的に、根管治療は手用ファイルを用いて行われるが、術者の疲労は著しい。そこで、手用ファイルに代わるものとして機械を用いた根管拡大法の研究が行われるようになった。すなわち、回転切削装置、往復反復運動装置、ソニック振動装置や超音波振動装置など、さまざまな駆動方式の器具が使用されてきた。しかし、根管拡大用の器具としてステンレスあるいはカーボンスチール製ファイルが使用されており、湾曲根管や分岐根管などの複雑な根管系に使用した場合、transportation、穿孔および根管内ファイル破折を生じるなどの問題点が指摘されていた。

Walia (1988年) が作製したニッケルチタン (Ni-Ti) 製ファイルは、ステンレス製ファイルに比べて優れた弾性と高い破折抵抗性 (resistance torsional fatigue) を示すことが報告され、根管治療への応用性が期待された。1993年にはLightSpeedが発売され、いよいよNi-Tiファイルの臨床応用がスタートすることとなった。これを皮切りに、現在までさまざまなNi-Tiファイルが販売されている。

Ni-Tiファイルはステンレスファイルに比べて破折しにくく、根管追従性に優れており、エンジン用Ni-Tiファイルを使用すれば治療時間が格段に短くなるなど、多くの利点を有している。その反面、金属であることから不適切に使用することによって根管内で破折したり、transportationや穿孔を生じたりすることもあり、注意が必要である。これらの偶発事故を生じた場合、保存治療を行ったはずが抜歯となってしまうことにもなりかねず、患者の信頼を損なうことにもなりかねない。すなわち、Ni-Tiファイルは適切に使用することによってのみ、その利点を最大限に引き出すことが可能となる。

Ni-Ti合金の特性として、一般的に超弾性と形状記憶性が挙げられる。しかし、Ni-Ti合金は熱やストレスが加わることによって物理学的性質が変化するため、Ni-Tiファイルによっては必ずしもこれらの特性を示すとは限らない。また、Ni-Tiファイルには手用とエンジン用があり、それぞれ利点と欠点がある。さらに、エンジン用Ni-Tiファイルには連続回転運動 (ロータリー) と往復回転運動 (レシプロケーティング) の2方式があるなど、駆動方式にも違いがある。

このように、Ni-Tiファイルはさまざまな進化を遂げており、多くの種類が入手可能となった反面、どのように使用すればよいかかわりにくいとの指摘もある。そこで本研修会では、Ni-Tiファイルの安心安全な使用法と、偶発事故を回避するためのポイントについて解説する。