

講演抄録

韓国招待講演	2
シンポジウム 1	3
シンポジウム 2	5
シンポジウム 3	7
学会主導型プログラム	8
認定研修会	11
歯科衛生士教育講演	12
ランチョンセミナー	13

一般研究発表

□演発表

日韓若手セッション：KO 1～8	16～23
第2日目A会場：A 1～5	24～28
第1日目B会場：B 1～18	29～46
第2日目B会場：B19～24	47～52

ポスター発表

P1～123	53～175
韓国：KP1～32	176～207

Patient-Centered Endodontics : Redefining Comfort in Root Canal Treatment

President of KACD

Department of Conservative Dentistry, Gangneung-Wonju National University

Jin-Woo, KIM

Since their introduction in the 1990s, NiTi rotary files have revolutionized root canal shaping in endodontics. Significant advancements have been made in their design, alloy heat treatment, processing methods, and rotation techniques. These improvements raise the question of whether further advancements are possible.

Dental clinics are often perceived as intimidating due to the noise and discomfort associated with treatments. Among these, root canal therapy is particularly feared by patients, not only because of the procedure itself but also due to the discomforts such as pain, noise, and vibration.

Historically, the focus has been on optimizing technical aspects like shaping ability, fracture resistance, and procedure time of root canal shaping using NiTi rotary files. However, less attention has been given to enhancing patient comfort during treatment.

This lecture addresses the discomforts patients experience during root canal shaping, including pain, noise, and vibration. It will discuss strategies to mitigate these discomforts, emphasizing a paradigm shift towards a more patient-centered approach in endodontic treatment.

講演1：接着テクノロジーの進歩とその継承

大阪大学大学院歯学研究科 クラウンブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座

峯 篤史

本大会のメインテーマは「次代につなぐ保存学」であり、前田大会長から「各先生の遺伝子を受け継ぐ、あるいは共有する先生へのリレー講演」という誠に光栄なご依頼を受けました。そして、「先人から受け継がれた学問を、どのように次代につなげ、広げていくのかを考える機会」の口火を切る形でお話しさせていただくことを、とても嬉しく思っております。

2012年、演者はベルギーでの留学・研修を終え、雄心をもって大阪大学に赴任しました。その時、大学院1年生とともに研究をスタートした南野先生と本セッションをご一緒させていただくことを、一生に一度あるかないかの幸せと感じております。われわれの取り組みを一つの事例としてお示しし、「研究を活用した臨床と人生」を皆様とともに思料できることを楽しみにしています。

1. 歯質接着の進化：3ステップから1ステップそして0ステップへ

接着技法はインプラントとともに近代歯科における2大イノベーションと評されている。1990年代前半、3ステップのエッチ&リンス（第4世代）の確立により、象牙質への接着が達成された。その後、シンプルで使い勝手の良い接着システムの追求が進み、2ステップのセルフエッチングシステム（第6世代）が日本で誕生した。さらに2000年代初頭には、1ステップ1ボトルの接着材（第7世代）が開発された。

シンプルユースの探求はさらに進み、歯面処理を行わず充填するコンポジットレジン、いわゆる0ステップの「セルフアドヒーシブ（自己接着型）」システムが実在している。しかしながら、このセルフアドヒーシブのコンポジットレジンの接着性は十分に担保されていないものが多い。

2. 接着性レジンセメント：達成されたセルフアドヒーシブそしてユニバーサルへ

レジン充填の接着テクノロジーは装着用材料（間接法）である接着性レジンセメントにも応用され、セルフエッチングタイプのものが改良されてきた。このような流れのなか、セルフアドヒーシブタイプの接着システムは充填用材料よりも先にレジンセメントにおいて実現され、現在では広く臨床で使用されている。この事実は接着歯学を考察するうえできわめて重要であり、フォーカスされるべき象徴的なことである。

レジンセメントを使用する間接修復・補綴治療においては、金属や陶材をはじめとする各材料への接着も考慮する必要があった。先に述べた「接着性材料のシンプルユース化」のターゲットは、これらの「さまざまな被着面に対する処理の煩雑性」に及び、第8世代としてさまざまな被着面に対して効果を発揮するマルチユース（≒ユニバーサル）タイプの接着材が発売されている。

3. どの材料が優れているか？：臨床研究と基礎研究を使いこなす

臨床において「どの材料が優れているか」を思案する機会は、幾度となくあるはずである。臨床研究から得られる結果はエビデンスレベルが高いものの、多くの場合（特に新規材料の場合）、有益な臨床アウトカムは存在しない。そして、基礎研究データから判断することとなるが、明確な結論が導き出されるデータが一つの研究から得られることはまれであり、複数の論文を目の前にして立ち止まることになる。

一方、若手歯科医師が「A論文で接着材①が31 MPa（メガパスカル）、B論文で接着材②が27 MPaだったので、接着材①を使用します」と発言したとする（つまり、この若手歯科医師は2論文を前にして立ち止まっていない）。それに対して上級医は「結論はともかくとして、その『プロセス』はいかがなものだろうか？」と指導することになるであろう。では、正しい『プロセス』はどうあるべきだろうか？ そもそも基礎研究において、論文間のデータの違いは何によって生じるのだろうか？

4. より良い試験方法の探究：優れた研究をわが国から再び！

接着材の性能検証や新規材料の開発のために、さまざまな方法による基礎研究が行われている。接着試験による接着強さの測定は基本的な試験であり、そのなかでも微小引張接着試験は、感度が高いことから現在、最も多く用いられている。一方で、測定値にばらつきが大きいことが欠点として挙げられており、ばらつきに影響を及ぼす因子として、象牙質の部位、接着面積、レジンの物性などが過去に報告されている。

われわれは、象牙質接着強さに影響を与える因子の相互関係の解明を目的として、試験体内部の情報を具現化・数値化できる非破壊試験を応用し、微小引張接着試験の測定値に影響を及ぼす因子について統計学的に解析した。さらに、対象者の年齢を含めた接着強さに影響を及ぼす因子を選定し、多角的な解析手法を用いて「象牙質の年齢による違いと接着強さとの関係」を明らかにしている。

重要論文：Minamino T, Mine A, Shintani A et al. Advanced Statistical Analyses to Reduce Inconsistency of Bond Strength Data. J Dent Res 2017；96：1400-1405.

講演2：接着技法の臨床応用：最小の侵襲による審美的修復・補綴

(医) 一祥会 Nao 歯科・矯正歯科/大阪大学大学院歯学研究科

南野卓也

1. 研究から臨床へ

演者は大阪大学大学院在籍中に、Optical Coherence Tomography (OCT：光干渉断層装置)を用いた研究に従事した。この技術を用いることで、非破壊的に歯の内部構造を観察することができ、通常では見ることでできない微細な変化をリアルタイムで捉えることが可能となった。特に、コンポジットレジン の重合収縮の過程をリアルタイムで観察し、その動態を精緻に記録することができたのは、歯科医療において非常に有益なデータであった。この研究を通じて得られた知見は、現在の臨床にも大きな影響を与えている。

現在、私は主に臨床の現場で活動しているが、大学院時代の研究経験が、日々の診療においても接着技術や修復治療の質を向上させる一助となっている。これにより、歯科治療の実践と研究が相互に関連し、次の臨床技術へとつながる橋渡しができていていると感じている。

2. 接着技術を活かしたミニマルインターベンションの実践

近年、接着技術の進歩と新たな修復材料の開発により、ミニマルインターベンション (MI) の概念が普及して久しい。これにより歯質の保存を優先しながらも、審美性と機能性を両立する治療が可能となる。接着技術は、これを実現するための中核的な技術となっており、さらにバイオミメティックアプローチ、つまり歯の自然な構造や組織を模倣する技術へと発展してきている。歯質保存を優先する接着修復や、歯のエナメル質や象牙質に似せた材料を用いて修復することで、より自然で審美的な治療が可能となり、患者の満足度を高めることができると考える。

MIは直接修復処置において注目されることが多い概念である。しかしながら、主に間接法となる補綴歯科治療でもMIが重要であることに議論の余地はない。オクルーザルベニアなどの臼歯部における間接修復治療においても、MIの概念が浸透しつつあり、必要最小限の形成で最大限の機能性と審美性を実現することが可能となり、予後が期待できる治療法として注目されている。このような接着技術の進歩により、今後ますますMIの概念が歯科治療全般に広がっていくことが予想される。

3. 接着技術が支える歯科治療の未来

演者は、2023年に国際歯科審美学会 (IFED) のワールドチャレンジに参加し、日本代表として世界の歯科医師とプレゼンテーション対決に挑んだ。この経験を通じて、接着修復やデジタルデンティストリーの分野が世界的に急速に進化していることを実感した。各国の歯科医師が、これらの新しい技術を積極的に症例に取り入れており、特に、接着修復は審美性だけでなく、機能性や耐久性の向上にも寄与しており、接着技術が現代の歯科治療において非常に重要な役割を果たしていることが明らかであった。また、デジタルスキャナーやCAD/CAM技術を活用したデジタルデンティストリーは、正確かつ迅速な治療を実現し、接着技術との連携により、さらに高度な治療が可能となっている。これらの分野の発展は、今後も加速することが予想され、私自身も引き続き最新技術を学び、臨床に取り入れていくことを目指している。

接着技術やデジタルデンティストリーは、これからの歯科治療の主流となるであろう。これらの技術を駆使することで、患者の負担を最小限に抑えながらも、より精密で長期的な予後を保証する治療を可能とする。私は、大学院での研究を通じて得た知識と、世界的な歯科医療の潮流に触れた経験を基に、今後も接着技術を中心とした治療法の発展に貢献していきたいと考えている。また、これからの世代の歯科医師にも、研究と臨床の架け橋となるような視点をもってもらいたいと願っている。研究と臨床が互いに影響を与え合い、歯科医療の未来をともに切り開いていくことが、私の使命と感じている。

講演1：口腔インプラント治療と骨再生—過去から未来への継承—

大阪医科薬科大学医学部感覚器機能形態医学講座口腔外科学教室

植野高章

医療ではさまざまな物質を生体内に入れ、病気で喪失した機能の回復を図る。そのために体内に埋め込まれる生体材料、たとえば、心臓の人工弁、膝や股関節の人工関節、骨折の固定用プレートなどを広い意味でインプラントという。しかし、今は「インプラント」でPCサイト検索すると、口腔インプラントのサイトが画面をほぼ覆い尽くす。それほど、口腔インプラント（以下、インプラント）は社会に一般的な治療として定着し始めている。

ブローネマルク教授が、骨とくっつく不思議な金属チタンに着目した長年の研究から無歯顎の患者にチタンを土台とした固定義歯を考案し、その有効性を世界に知らしめたことから始まっている。この業績は、近代の歯科界にとっては非常に大きなことであったと思う。だが、当初は顎骨の中に入れた金属が骨と結合することに半信半疑であった先生が多かったのではないだろうか。私もその一人であったが、とりあえず当時在籍していた大学でもインプラントを始めることとなり、最初の手術を私が担当することとなった。誰もそばで教えてくれる方がいない状況で、無処理のチタンスクリューを、今は博物館にあるような複雑な器具を使って（私は、この時代の機種が嫌いではないが……）埋入手術を始めた。当時は、CTはもちろなく現像パノラマX線写真のみの二次元情報での手術であった。その後、骨移植（当時は全身麻酔で腸骨移植）による萎縮顎骨への骨造成術も試行錯誤しながら始まり、移植症例でのインプラント生存率を学会で真剣に論じていた。懐かしい記憶である。その後、さまざまなチタン表面処理技術の進歩がインプラントの骨結合能を飛躍的に向上させる。即時荷重をはじめ、優れた人工骨、濃厚血小板血漿（PRP）使用、ガイデッドサージェリーによる埋入手術などがなされ、その一方で、一般的なインプラント治療では腸骨移植や表面無処理インプラントを見ることもなくなってきた。そして当たり前のように術前CTも撮影されるようになり、三次元立体模型で行う手術シミュレーション、口腔内カメラによる光学印象（IOS）も登場し、精密なインプラント手術や補綴が行えるようになった。このように技術の進歩はとどまることがなく、その恩恵を今は強く感じている。

時代の変化は、インプラントを受ける患者数の変化にも現れている。1995年頃の私の在籍施設では、月に1症例くらいの手術があるかないか程度のペースであったのだが、今ではインプラント手術が毎週行われている。各大学歯学部ではインプラントを教育する口腔インプラント学講座が設置され、学生教育や研究などの環境も充実してきた。また、DX、VRなどの医療への応用も目覚ましくなっている。手現像のパノラマで治療計画に苦悩していた時代が、はるか遠くに感じる。

しかし、このような技術進歩のなかでも、まだ克服できないこともある。その一つがインプラントを埋入する土台である顎骨を増量する際の形状制御である。人工骨や少量自家骨で、ある程度十分な骨増量は可能であるが、その形状制御はなかなか難しい。

このリレー・シンポジウムでは、インプラント治療の過去を振り返りながら、最新の積層造形3Dプリント技術を用いた患者適合型プレートの紹介と、それを用いた新たな骨造成や顎骨再建を紹介したい。そしてインプラント治療で注意しないといけないのが、埋入したインプラントの骨結合変化だ。埋入後の骨結合の変化に十分に注意を払ってきたらどうか、埋入時に35Nでインプラントフィクスチャーが骨内にとどまったことを骨結合獲得と根拠なく考えるようになっていないだろうか、埋入後の患者のライフ・イベントから来る骨質変化などを予測したり、臨在歯の状態や予後を慎重に検討してきたらどうか、手術のBeforeに注視するあまり、Afterへの深慮が不足していなかったか、などの自省や自身への問いは本当に多い。この部分こそ、後半の若き演者をお願いするにふさわしい。

インプラントが素晴らしい治療であることは間違いない。これからの先生たちには、「歯の保存」を基に、インプラント埋入後の検証についても引き継いでいただきたい。この話がこうした思考のきっかけとなれば幸いである。

講演2：インプラント治療後に残存歯を喪失する要因についての検討

大阪医科薬科大学医学部感覚器機能形態医学講座口腔外科学教室

松本佳輔

目的：インプラント治療は、1960年代に Brånemark らによって発見されたオッセオインテグレーションに基づいている。近年ではインプラント治療の普及や高齢化に伴い、治療後数十年経過した症例も散見される。一方で長期経過症例では、新たに残存歯を喪失していくことも多い。インプラント補綴の隣在歯を喪失した場合は、新たなインプラント埋入やインプラント補綴の延長などを選択することになるが、さまざまな理由でインプラント治療が困難な場合は欠損補綴治療に大きな制限が生じる。インプラント治療を計画する際は、患者の口腔内にこれから生じる変化を十分に予測することが重要である。今回われわれはインプラント治療後に残存歯を喪失する要因を明らかにし患者口腔内の変化を予測する目的で、インプラント治療後5年以上経過した症例の治療前後の状態について比較し、統計学的に検討した。

対象および方法：2012年2月から2019年3月までに当院でインプラント治療を受けた患者のうち、治療後5年経過するまで定期的にメンテナンスを受けた患者を対象とした。5年経過した時点で残存歯喪失があった患者を喪失有症例、喪失がなかった患者を喪失無症例とし、それぞれについて当院の診療録、パノラマエックス線写真を基に治療前後の状態を調査した。両群の治療開始時の年齢、残存歯数、歯冠補綴歯数、失活歯数、喪失歯の部位と状態について、統計学的に検討した（Kruskal-Wallis test, JMP® 17 SAS Institute, Cary, NC, USA）。

結果：対象患者82名において、喪失有症例は32名、喪失無症例は50名であった。両群の治療開始時の年齢は喪失有症例で 62.3 ± 11.2 歳、喪失無症例で 56.0 ± 12.6 歳、残存歯数は喪失有症例で 19.6 ± 4.5 本、喪失無症例で 22.7 ± 4.3 本、歯冠補綴歯数は喪失有症例で 8.84 ± 4.4 本、喪失無症例で 5.8 ± 4.6 本で、失活歯数は喪失有症例で 7.5 ± 4.5 本、喪失無症例で 4.6 ± 4.1 本であった。治療開始時の年齢が高いほど、残存歯数が少ないほど、歯冠補綴歯数や失活歯数が多いほど、残存歯を喪失する傾向を認めた（ $p < 0.05$ ）。全患者の喪失歯は合計67本で、そのうちインプラント補綴の隣在歯は12本（生活歯1本、失活歯11本）、インプラント補綴の対合歯は12本（生活歯0本、失活歯12本）、それ以外の部位は43本（生活歯12本、失活歯31本）であった。残存歯を喪失した理由として最も多かったものは歯根破折で、31本認めた。

考察：インプラント治療後に残存歯を喪失する要因として、年齢、残存歯数、歯冠補綴歯数、失活歯数が挙げられた。年齢、歯冠補綴歯数については歯周炎の進行や、もともとの齲蝕リスク等患者背景による影響と考えた。残存歯数、失活歯数については残存歯喪失要因の多くが歯根破折であったことも踏まえて、天然歯とインプラント補綴が混合した口腔内で咬合力をコントロールすることの困難さが窺えた。一方で、喪失歯のうちインプラント補綴の隣在歯や対合歯が占める割合は少なかった。インプラント治療を適切に計画することで残存歯への負担を軽減し、欠損歯列の拡大防止につながる可能性が示唆された。インプラント治療完了後の新たな残存歯の喪失は、患者に大きな負担を強いることになる。インプラント治療を計画する際は、患者の年齢、全身状態や経済的背景を考慮した治療後10年、20年先の展望を含めたインフォームドコンセントを行うことが重要である。

本講演では、上記のインプラント治療後に残存歯を喪失する要因について、過去の報告も踏まえて理解を深めていきたい。また、近年光学印象の開発や手術用顕微鏡の導入等、歯科治療は技術革新が進んでいる。インプラント治療においては、印象材や石膏の変形の影響を受けないこと、支台歯の状態が均一であることなどの利点も多く、光学印象は取り入れやすい技術と考えられる。一方、手術用顕微鏡については、視野が狭くなることでインプラント体や対合歯の方向をとらえづらくなる点が問題となる。インプラント治療において手術用顕微鏡を導入する利点として、視野の共有、記録性を利用した手術手技の指導、継承の可能性について紹介したい。

エンド-ペリオ病変における診断と治療

講演1：歯内療法専門医の立場から

(医社) 宝樹会 福西歯科クリニック

福西一浩

講演2：歯周病専門医の立場から

石川歯科醫院

石川 亮

エンド病変は、歯の内部（歯髄腔）への感染により生じ、ペリオ病変は、歯の周囲（歯肉溝）からの感染によって生じるが、結果として歯槽骨を吸収させるという点においては同様な疾患である。しかし、エンド病変は閉鎖創であり、ペリオ病変は開放創であることが大きな違いであり、前者では治療により感染源を封じ込むことができるのに対し、後者では治療後も常に感染の危機にさらされることになる。通常、それぞれの病変は独立していることが多いが、ときにそれらが交通し、複雑な疾患となるため、临床上治療に窮することも少なくない。つまり、その病変に対して、どこまでがエンド病変で、どこからがペリオ病変であるかを判別する方法（診査）は存在しない。

1972年にSimonらによって、エンド・ペリオ病変を病因に基づき分類した論文が発表された。そこでは病型を5つのパターンに分けて考察している。非常に優れた病型分類であるため、今も引用されることが多いが、それらはあくまでも概念を示したものであるため、残念ながら治療前の診断や処置方針の決定には役立たない。

2018年にはAAP（米国歯周病学会）とEFP（欧州歯周病連盟）によって、歯周病について新たな定義づけと診断の枠組みが提案され、歯周病の診断にステージングとグレーディングという考えが導入されたが、このとき同時に発表された一連のコンセンサスレポートにおいて、エンド・ペリオ病変についても示されている。そこでは「エンド・ペリオ病変とは、歯髄組織と歯周組織の間の病的なコミュニケーションを示すもので、歯髄を侵すう蝕や、外傷性病変が引き金となり、二次的に歯根膜を侵すもの、歯周破壊が二次的に根管に影響を与えるもの、あるいは両方の病態を同時にもつものであると考えられる」と定義され、新しい分類が紹介されている。この分類では、Simonの分類のように病因をエンド病変とペリオ病変に限定していない。まず、歯根破折や歯根の外部吸収、根管穿孔のような歯根に損傷があるものを分類している点が特徴的で、歯根に損傷がないことを条件としたうえで、エンドとペリオの病因の有無を分類し、さらに病変の広がりについてもグレード分けされている。このため、Simonの分類に比べると、より臨床的、かつ有用な分類であるといえる。つまり、歯根に損傷がある場合も含め、臨床で深いポケットを呈する可能性のある病因すべてを包含した形になっており、これは「広義のエンド・ペリオ病変」と考えることができる。一方、歯根に損傷はなく、あくまでも根管内の感染によるエンド病変と、歯周病によるペリオ病変との関連だけに限定した場合は、「狭義のエンド・ペリオ病変」といえる。その場合、エンド病変によって発生する深いポケットは、根尖病変からの排膿路により形成されるが歯根膜の損傷はなく、適切な治療後はすみやかにポケットの改善が期待できる。ここにペリオ病変が混在すると、ペリオが原因のポケットが残存することになるため、その後にしかるべき処置を行えばよい。この治療順序は、患歯が失活歯の場合に適用され、いわゆる「エンドファースト」の原則であるが、歯髄の生死が疑わしいケースの場合は、その限りではない。

このように、同じように深いポケットを呈していても、実際には病因が多岐にわたる可能性があることや、患歯の生活歯髄診査に限界があることなどが、エンド・ペリオ病変の診断を困難にしている。もし病因を見誤れば、治療は奏功しないのは当然であるが、正しい病因を突き止めることができた場合でも、治療によって治癒に導けるかについては常に不確実性が付きまとう。これは、術者の知識や技量のほかに、患者の状態や希望など、その症例ごとに大きく異なるといわざるをえないのが実情であり、これはとりわけ「狭義のエンド・ペリオ病変」を治療する際により顕著なものとなる。

近年では、画像診断でCBCT、治療機材ではマイクロスコープ、さらに治療法としての歯周組織再生療法が臨床で普及したことによって、診断と治療の双方で結果が向上し、以前は保存不能と判断していたような状況でも、いったん保存することが可能になっていると考えている。

そこでわれわれは、歯内療法専門医と歯周病専門医というそれぞれの視点から、エンド・ペリオ病変の診断と治療について検討し、皆様のご意見、ご批判を賜りたいと思う。

講演 1：CAD/CAM 用ハイブリッドレジンの理工学的性質

神奈川歯科大学歯学部クリニカル・バイオマテリアル学分野

二瓶智太郎

CAD/CAM 用ハイブリッドレジンは、フィラーとマトリックスレジンをあらかじめ高温および高圧下で重合させてブロック状に成型しているため、マトリックスレジンの重合率が非常に高く、フィラー含有量を増加させることも可能であることから、高強度で安定した材料として、2014 年に小白歯部の歯冠補綴修復処置に対して保険収載に導入された。その後、各メーカーはフィラー充填率を増加して、2016 年には金属アレルギー患者という条件で大白歯部にも適用され、2018 年からは咬合支持が安定している（上下顎左右側第二大臼歯が揃っている）症例で下顎第一大臼歯にも適用範囲が拡大された。また、2020 年 4 月より上顎第一大臼歯、2020 年 9 月には 3 層の色調を有するブロックを前歯部に適用し、2022 年よりレジンインレーにも順次適用拡大された。さらに、2023 年 12 月には PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）も CAD/CAM 冠用材料（V）として条件なしで大白歯部に保険収載され、これですべての歯にノンメタルでの歯冠修復処置が可能となった。2024 年 6 月の保険改定により、口腔内スキャンによる CAD/CAM レジンインレーの治療も可能となり、デジタル技術がますます歯科診療に取り込まれることが予想される。

早いもので、CAD/CAM 用ハイブリッドレジンプロックが小白歯部に保険収載されてすでに 10 年が経過し、臨床報告も増えている。そのなかで、歯冠修復装置の破折よりも脱離の割合が高いという報告が多く、接着操作や接着システムにもフォーカスされ、現在も基礎研究は継続されている。

現在、各メーカーから保険適用のための要件の範囲でさまざまなレジンプロックが新たに開発、市販され続けているが、各ブロックのフィラーやマトリックスレジンの構成が異なるため、物性も異なる。また、接着システムもブロックと同時に市販される場合も多くなっている。

本シンポジウムでは、CAD/CAM 用ハイブリッドレジンプロックの理工学的性質を振り返り、この先のハイブリッドレジンプロックの臨床における立ち位置を皆さんと探りたいと思います。

講演 2：CAD/CAM 冠の現状と診療指針

日本大学歯学部歯科補綴学第Ⅲ講座

小峰 太

近年、デジタルデンティストリーの進歩は目覚ましく、特に歯科補綴分野においてはその影響が顕著である。口腔内スキャナーや CAD/CAM システムなどのデジタル技術は、歯科臨床において不可欠なツールとなりつつあり、これらの技術が臨床現場にもたらす効果は大きい。デジタル技術の導入により、より正確で効率的な治療が可能となり、結果として臨床の質が飛躍的に向上している。特に、審美性の向上、金属アレルギーの回避、さらに近年の金属価格の高騰という背景から、メタルフリー修復が広く臨床に採用されるようになってきている。

メタルフリー修復では、これまで主にセラミック材料が使用されてきたが、近年の材料技術の進展により、レジン系材料を用いた修復が普及している。特に使用頻度が著しく増加しているのが、「CAD/CAM 冠」である。この CAD/CAM 冠は、コンポジットレジンブロックを使用し、CAD/CAM システムを用いて切削・加工されるもので、2014 年に小白歯部への保険適用が開始されて以来、着実に普及してきた。これに続いて、大白歯部や前歯部への適用が拡大され、昨年 12 月には新たに PEEK (ポリエーテルエーテルケトン) を用いた CAD/CAM 冠が保険収載された。また、今年 6 月には、従来のコンポジットレジンブロックから切削・加工される「エンドクラウン」や、「CAD/CAM インレー修復に対する光学印象法」も保険適用され、国民皆保険によるメタルフリー修復の選択肢がさらに拡充されている。このような保険収載の動きは、患者にとっての治療選択の幅を広げるだけでなく、歯科医師にとっても、より柔軟な治療計画の立案を可能にしている。

一方で、CAD/CAM 冠の臨床応用にはいまだいくつかの課題が存在する。特に、長期的な臨床成績に関するエビデンスがいまだ十分でなく、症例選択に関する基準の明確化が求められている。また、接着技法における課題も未解決な点もあり、これらの点については今後の研究が不可欠である。長期的な臨床データの蓄積や、適切な症例選択基準の確立、さらに接着技法の改良が進むことで、CAD/CAM 冠の臨床応用はさらに広がりをもたせられると考えられる。

本シンポジウムでは、これまでの研究成果や臨床データを基に、CAD/CAM 冠の現状とそれに基づく診療指針について整理し、臨床応用における具体的な課題とその解決策について説明する予定である。本シンポジウムの内容が、参加者の今後の臨床において、より良い治療の提供に寄与できれば幸いです。

講演 3：CAD/CAM インレーの臨床応用への考察

(医社) 研整会 西新宿歯科クリニック

草間幸夫

保険診療における修復物は、長らく鑄造歯冠修復が中心となってきたが、2014年にCAD/CAM冠が保険収載になってから、国の方針、歯科医師の意識、患者の意識について少しずつではあるが、その変化が顕在化してきたと思われる。その後8年が経過して2022年にCAD/CAMインレーが保険収載され、本年より光学印象加算と歯科技工士の光学印象立ち会い加算が追加されたことは、メタルフリーとデジタル加工という方向性が認知され、さらに今後の保険制度のなかでも大きな柱になっていく可能性を感じさせる。

金属は荷電による細菌付着性が高く、アレルギーとなる可能性があり、またセメント合着の経年劣化から来る二次う蝕への懸念や、維持形態や抵抗形態の付与のための過剰切削など、生体親和性や予後の合併症の部分で問題視されることがたびたびあった。それに加えて、金属価格の市場変動が大きくなり、材料料の保険点数改定を時勢に合わせることが困難となり、最近では国際情勢の影響で貴金属やパラジウムなどの価格が高騰したことが、金属から他のマテリアルへ変わる方向性の大きなきっかけをもたらした原因の一つでもあると考えられる。

2024年6月からは、単冠の鑄造歯冠修復からは補綴維持管理料が廃止され、金属に頼らない修復物が主流になる方向性は確実であると思われる。最初に導入されたCAD/CAM冠においては、導入後の予後は当初の予想よりも良い結果を出しており、脱離や破折などの合併症が少なく、審美的・機能的な患者満足度も高いことが評価されている。保険診療でもメタルフリーを目指す大きなソリューションの一つとなったことはいうまでもない。

CAD/CAMインレーは、ダイレクトコンポジットの欠点である隣接面コンタクトの回復の困難性と、不完全な重合による残留モノマーの問題を解決でき、接着性修復による二次う蝕の低減が図れることに加え、従来のインダイレクトのCRインレーの保険点数の低さも改善され、多くの点で評価できる。当院でも、CAD/CAMインレーは2022年以来約1,000症例近く実施してきたが、脱離や破折などの合併症は現時点で確認されておらず、信頼できる修復方法であると考えられる。

しかし、CAD/CAMインレーの臨床応用にはいくつかの問題点があることも事実である。まず、従来法の印象と石膏模型による製作においては、内側性窩洞の修復物の摂理により確実な適合精度が担保できないこと。また2回法による形成から装着の流れでは、仮封処置を行ったとしても装着までに歯面の汚染、象牙質への感染、咬合の負荷を負うことになり、日本歯科保存学会が進言した医療技術評価提案書に記載されたOne dayでの処置の有用性について、今後に向けて解決していかなければならない問題と思われる。

2024年6月からは口腔内光学印象装置(IOS)による印象加算が収載されて、適合精度の向上と通常印象時の患者の不快感をなくし、印象材と石膏模型の無駄を排することなどの進捗につながり、多くの点で改善がみられたが、現在でもなおいくつかの問題を抱えている。

CAD/CAM修復物に共通した問題点は、保険診療の場合に限り、歯科技工士の関与がなければ歯科医師のライセンスがあっても技工操作ができないことである。光学印象をして院内にミリングマシンがあっても、関連する歯科技工士がいなければ製作ができないケースでは、本来は歯科医師法で定められている歯科技工への職務権限について議論されるべきではないだろうか？ 加えて、CAD/CAM冠・インレーやPEEK冠は、今までの学校教育で取り入れられていなかったことから、理工学的な知識や金属修復とは全く異なる形成や接着の理論と手技について必ずしも全国の保険医に周知徹底されているとはいえず、臨床応用上の留意点を全国レベルで示す必要性を感じる。

今回は、臨床的なステップを通して注意すべきポイントを、症例を介して考えていきたい。

歯科保存専門医の申請に必要な保存修復難症例について

東京科学大学大学院医歯学総合研究科 う蝕制御学分野

島田康史

日本歯科専門医機構（以下、機構）の歯科保存専門医は、「歯・歯周組織の基本的管理能力を背景として、保存修復治療・歯内療法領域において科学的根拠に基づく専門的・統合的治療を有する疾患に対応する専門医」と定義され、「専門的知識・技術を要する歯科保存治療を実施」し、「歯の保存に資する歯科治療」により「一般歯科医療の支えとなることを使命」としている。歯の保存は健全な食生活のみならず、健やかな社会生活の維持と保証へとつながる。したがって、歯科保存専門医が担う役割には大きなものがあり、普及と定着に向けた準備が急速に展開している。

機構の歯科保存専門医の申請には、審査対象症例として基本技術・能力の根拠を示す一般症例に加え、一定の難易度を必要とする専門症例を提出する必要がある。一般症例、専門症例ともに保存修復治療系、歯内療法系それぞれの症例数が必要とされ、うち保存修復治療系の専門症例としては次の7領域が定められている。

A1 予防管理領域：長期にわたる口腔健康の維持を目的とした MID (minimal intervention dentistry) の理念に基づく齲蝕マネジメントの実践

齲蝕リスクに応じた継続的なケア、および初期齲蝕の早期検出と再石灰化治療であり、A1-1：エナメル質初期齲蝕のマネジメントおよび A1-2：根面齲蝕のマネジメント がある。

A2 歯髄保護領域：最新器材を用いた的確な歯髄保護処置

修復処置に伴い露出した象牙質に行う専門性の高い歯髄保護処置であり、A2-1：レジンコーティング法および A2-2：歯髄温存療法 がある。

A3 低侵襲領域：根面齲蝕・歯冠部広範囲齲蝕に対する低侵襲性直接修復

齲蝕に対する低侵襲性直接修復のなかで、A3-1：根面齲蝕に対する直接修復および A3-2：歯冠部広範囲う蝕に対するコンポジットレジン修復が定められている。

A4 低侵襲領域：少数歯欠損に対する低侵襲性コンポジットレジン修復

抜歯等による少数歯欠損に対して行う、歯質切削の抑制と接着技術の応用によるコンポジットレジン修復治療である。

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

摩耗症、咬耗症、酸蝕症、歯の変色など、非齲蝕性硬組織疾患に対する低侵襲な治療であり、A5-1：非齲蝕性硬組織疾患 (Tooth Wear・変色歯など) の重症化防止対応および A5-2：非齲蝕性硬組織疾患 (Tooth Wear・変色歯など) の低侵襲治療がある。

A6 低侵襲領域：歯の形態異常に対する審美的低侵襲性修復治療

齲蝕やその他の原因により生じた歯の形態異常に対する低侵襲な治療であり、最小限の切削で接着技術・材料を応用して行う修復治療をいう。

A7 先進領域：光学印象 (CAI) と CAD/CAM を応用したメタルフリー修復治療

光学機器を駆使したデジタルデータによる光学印象と、CAD/CAM を応用したメタルフリー接着修復をいう。

本講演では、機構認定の歯科保存専門医の申請に必要な、これらの保存修復領域の専門症例について概説する。

う蝕のリスク因子の複雑な相互関係をまとめるには

NPO 法人 科学的なむし歯・歯周病予防を推進する会 (PSAP)

西 真紀子

開け放した窓から家の中に雨が入ってきたとき、まず何をしようか。この問いに対して、ほとんどすべての人は「窓を閉める」と答えるだろう。う蝕を予防管理するということは、まさにこの窓を閉めて雨が入らないようにすること（原因除去療法）である。一方、修復するということは、家の中に入った雨水を拭き取ること（対症療法）である。大局的にみれば、まず予防管理を行うことが、この窓と雨のたとえのように最も理にかなっている。

しかし、その窓が多数存在し、大きさや様式もさまざまであり、互いに複雑に絡み合っているとすれば、原因除去療法はそう単純ではない。多因子性のう蝕を予防管理するには、そのような複雑さが伴うものである。まず、生物学的に直接的なリスク因子を「宿主」「食物」「細菌」の要素にまとめた「Keyes の 3 つの輪」を基本に理解しておこう。そうすれば、「う蝕を Non-Communicable Disease (NCD) として捉えよ」と言われても、う蝕は「感染性の NCD」であることに納得できるだろう。時代背景によってどの因子に視点をおくかの違いはあれど、病因論として基本の 3 つの輪が崩れることはない。さらに、社会経済因子など間接的因子がこの 3 つの輪の外側に存在することも理解しておくべきである。

この普遍的な「Keyes の 3 つの輪」に基づいて、1996 年に開発されたカリエスリスク評価モデルであるカリオグラムは、リスク因子と間接的因子の比重の違いや相互関係を統合し、円グラフを使ってリスクの全体像を視覚化することに成功した。もともと、歯学部教育においてう蝕の多因子性を理解させるために作られたものであり、患者への説明にも便利である。カリオグラムに関する誤解を解消しながらその特徴を整理しておこう：(1) 時代や場所を超えて普遍的に使えるように作られている、(2) 10 項目中、7 つを入力するだけで動作するため、唾液検査を実施していなくても使用でき、また特定の製品を指定していない、(3) 緑部分である「う蝕を避ける可能性」について 70～75% が目標というのが開発者の意図で、これは過剰な予防を防ぐ意味ももつ、(4) 生態学的ブラーク仮説やキーストーン病原体仮説にも合致している、(5) International Caries Classification and Management System (ICCMS) は、カリオグラムのようなツールの使用を推奨している。

カリオグラムに内蔵されている計算式（アルゴリズム）は、1996 年に発表された専門家へのアンケート調査の結果や、それ以前に明らかにされた知見に基づいて作られていることが公表されている。また、他のリスク評価モデルのように加算的な方法ではないことも確かである。リスク因子の相互関係のまとめ方としては、「フッ化物プログラム」の比重が高いこと、それぞれの項目のスコアが高くなると相乗的に比重が高くなること、さらに同一グループ内の項目のスコアが同時に高くなるとそれ以上に比重が高くなることが挙げられる。しかし、グループを超えた項目の相互関係は考慮されていない。たとえば、フッ化物を利用していると、ブラークがあってもフッ化物の貯蔵庫となり、う蝕予防にとって有利になることや、唾液分泌量が非常に少なくてもフッ化物が長時間口腔内にとどまりやすくなり、これもう蝕予防に有利になることは反映されていない。このような細かく複雑なリスク因子の相互関係を含めて総合的に判断するモデルやツールは、私の知るかぎり存在せず、ただ、熟練した歯科専門家の経験や勘が頼りになる。

新たな方向性としては、人工知能 (AI) の応用が挙げられよう。2024 年 8 月時点で、う蝕のリスクを予測する AI ツールに関するシステマティックレビューが 5 つ存在し、いずれも 2022 年以降に発表されている。このことから、この分野が急速に発展していることがわかるが、まだ発展途上であることも否めない。また、AI が独り歩きし、カリオロジーの基本的知識が軽視されるような研究も見受けられる。将来的には、学問の積み重ねのうえに AI を応用し、ビッグデータを基にアルゴリズムを継続的に改良するようなツールが開発されれば、病因論の実際により近づき、より正確な予測が可能となるのではないだろうか。

審美修復治療における修復材料とレジンセメントの材料選択を 使いやすさの観点から再考する

愛知学院大学歯学部保存修復学講座

辻本 暁正

近年、患者の審美修復治療に対する訴求の高まりから、修復材料あるいはレジンセメントに求められる性能も多様化している。審美修復材料においては、CAD/CAM レジンブロックからガラスセラミックスあるいはジルコニアが頻用されており、これらのさまざまな修復材料に対応するため、プライマーやアドヒーシブをレジンセメントと併用することによって接着力を強化することが模索されてきた。現在では、さまざまな被着体に対する接着操作プロトコルが確立されたことで、修復物に対して適切な手法で接着操作を行えば、その材料の種類にかかわらず十分な接着性能が獲得されるまでにいたっている。また最近では、プライマーやアドヒーシブとの併用の有無にかかわらず使用可能なユニバーサルタイプのレジンセメントの登場によって、歯科医師はおおのの嗜好に沿った材料選択が可能となっている。しかし、今後の審美修復材料やレジンセメントの材料選択においては、術者の嗜好、経験や診療技術にかかわらず、治療の質をいかに均一化できるかが重要な課題になると考えられる。すなわち、審美修復治療における質のばらつきを低減するために、より簡便かつ一貫した手技に対応できる材料が求められることとなる。またレジンセメントの接着操作においては、修復物に対する填入や圧着のしやすさのみならず、余剰セメントの除去性といった要素は、術者のストレスを軽減するとともに、診療に集中できる環境を提供する観点からも今後ますます重要になってくると思われる。

2021年に発売されたリライエックス ユニバーサル レジンセメントは、スコッチボンド ユニバーサル プラス アドヒーシブとの組み合わせで、多種にわたる修復物のセメンテーションに対応可能であるとともに、セメント単体(セルフアドヒーシブモード)でも使用可能なユニバーサルタイプのレジンセメントとされている。このセメントには新たに開発された両親媒性化学重合開始材システムが採用されており、親水性と疎水性の機能を併せもつ。これらが接着界面を含めたセメント層に均一に分散することで、高い重合性と接着性能の両立が実現されている。さらに、光重合と化学重合のバランスが最適化されたことで、タックキュアによる余剰セメントの除去が容易となる材料設計がなされている。また操作性については、新たなペースト設計によって練和性が向上しマイクロミキシングチップの導入が可能となったことから、1回の使用当たりのチップ内残量が従来タイプに比べて80%削減され、コンパクトなシリンジであるにもかかわらず従来と同等以上の使用回数が獲得されている。さらに、コンパクトなシリンジ設計はセメントの取り回しを向上し、修復物へのセメント填入を簡便にした。ペースト性状は、適切なフィラーとレジン成分の組み合わせによって「力をかけると流れやすく、静置するととどまる」という臨床使用に最適なチキソトロピー性が確立されている。これによって接着操作時に修復物は装着しやすいものの、修復物辺縁の余剰セメントはその場にとどまりやすく、これを一塊で除去しやすいという特性を有している。

演者は、本製品の発売時からユニバーサルセメントとしての汎用性に注目し、多種多様な被着体での接着性能の検証を行ってきた。また、これらのレジンセメントのチキソトロピー性にも着目し、これらを定量化するための適切な試験方法を模索している。本セミナーでは、これまでの審美修復材料とレジンセメントの現在を俯瞰し、各種修復物に対するセメンテーションに関わる重要ポイントを整理したいと思う。そのうえで、治療品質向上のキーファクターの一つである操作性の観点から、リライエックス ユニバーサル レジンセメントの諸物性を、これまでの研究データに基づいて紹介する。この講演が、諸先生方の明日からの臨床における審美修復材料やレジンセメントの材料選択における一助となれば幸いである。

何故、適切な根管治療を行っても違和感や痛みを訴えるのか？
側枝って関係するの？
— 歯科慢性疼痛の原因である側枝を検出・表示可能なジャスティⅣを
用いた治療法とは —

あきデンタルクリニック
元 東北大学歯学部歯内歯周科
庄司 茂

大学病院勤務時代、歯内治療終了後の痛みや違和感に「そのうち落ち着きますから」と言われた患者がセカンドオピニオンを求めて来院されたり、治療を行っても症状の改善が思わしくないとして開業医の先生からの紹介状を持参なさったりと、多くの患者に対応してきた。

「何故、適切に抜髄したのに痛みや違和感を訴えるのか？」

「何故、根管を洗浄しただけで痛みを訴えるのか？」

「何故、GPを試適した際に痛みを訴えるのか？」

その歯科慢性疼痛の原因の一つとして、側枝（側枝内歯髄炎・側枝性歯周炎）が挙げられる。

側枝の確認には、CBCTを撮影しても見いだすことは困難で、痛みを改善するための側枝への治療も難しく、多くの時間を要してしまう。治療回数も何回かにわたり、ときには執拗に行わざるをえないことも多い。また、治療を行っている間には、この歯内治療は時間を要するものであり、歯を残し支えるためには重要な治療だということを、患者に理解してもらう必要もある。

この患者が訴えている痛みや違和感の原因を見いだし、少しでも症状を改善することは不可能なのだろうか？

そのような思いを解決するために、側枝の検出が可能な電氣的根管長測定器を開発し、基礎的研究や医療機器としての厚生労働省の認可の取得などに10年の歳月をかけ、昨年「ジャスティⅣ」として販売を開始した。

本セミナーでは、その開発の経緯から実際の使用感、側枝の治療法と治療への協力を促す患者教育にいたるまでを解説する。

本セミナーのポイント

- ・ジャスティⅣの側枝検出メカニズム
- ・使用後の実際のアンケートのまとめ
- ・私のこれまでの側枝治療の臨床例などから見いだされた側枝の治療法
- ・時間を要する歯内治療において、歯を残し支えるためには重要な治療だということを患者に理解し、協力してもらうための患者教育

多様なニッケルチタンファイルの世界

(医) 豊永会きのもと歯科
大阪大学大学院歯学研究科 歯科保存学講座
木ノ本喜史

歯内療法において、根管における感染の制御が最も重要であることは間違いない。そこで、初回治療においては、根管内の歯髄組織の除去を行い、根管を緊密に封鎖するための根管充填が可能な形態に根管を形成する必要がある。感染根管治療においては、根管内の感染源と感染した根管壁の除去が必要になる。しかし、ほとんどの根管には湾曲が存在しており、オリジナルの根管形態に沿った根管形成が求められるが、その達成は難しいものがある。

根管治療では、根管壁を構成する象牙質に比べて硬いステンレスやニッケルチタンなどの金属により製作されたファイルを使用するため、湾曲した根管においてファイルは直線に戻ろうとする。その結果、ファイルの中央部では内湾を、先端付近では外湾を切削する結果となり、根管の偏移（トランスポートーション）が生じ、根管の直線化やレッジやジップ、アピカルパーフォレーション、ストリップパーフォレーションなどさまざまな偶発症が生じる。これらの偶発症によって根管からの感染源の排除が困難となり、根管治療の成功率が低くなることは、Gorni ら（2004）の報告からも明らかである。

そこで、1970 年代にファイルの規格が制定されて以降、ファイルの断面形態や先端形状、溝の形態、テーパー、ラジアルランド、材質などのさまざまな改良が加えられてきた。そのなかで 1990 年頃から臨床で活用されるようになったニッケルチタンファイルにより、根管形成の精度は高まったと考えられる。そのニッケルチタンファイルも初期のものから絶えず改良が加えられ、2005 年頃以降に採用されるようになった熱処理により柔軟性がさらに高くなり、湾曲した根管に追従する形成が容易に可能となっている。そして、ニッケルチタンファイルの進化は依然として続いており、サイドをカットしたファイルや非常に短いファイル、レッジのリカバー専用のファイル、根尖部の拡大に適したファイルなどが世界的に考案され、製品化されている。

今回これらの製品の認可がとれ、わが国でも使用が可能となっているので、これまでのファイルの進化を振り返りながら、臨床の幅を広げるきっかけになることを期待して、これらの製品を紹介したい。