

革命的变化を遂げた 歯内療法

－ 昭和の常識は令和の非常識？ －

石井信之

日本歯科大学 特任教授



「昭和の常識は令和の非常識」に焦点を絞り、1990年以降の革命的变化を遂げた歯内療法の全容を紹介し、進化した歯内療法が国民の口腔健康維持に貢献してきた足跡を概説する。

いしい のぶゆき

- 1983年 神奈川歯科大学卒業(3月)
同大学歯内療法学講座助手(4月)
- 1993年 フォーサイス歯学研究所免疫学教室に留学(～1994年)
- 1997年 広島大学保存第二講座 兼任講師(～2007年)
- 2007年 神奈川歯科大学口腔治療学講座
歯内療法学分野教授
- 2009年 東北大学歯内歯周治療学分野
広島大学先進医療開発科学講座 兼任講師(～2014年)
- 2011年 神奈川歯科大学副学長(～2014年)
- 2015年 九州大学・広島大学歯科保存学講座 兼任講師(～2024年)
- 2021年 神奈川歯科大学短期大学 学長
- 2024年 日本歯科大学 & 神奈川歯科大学 特任教授

1. はじめに

1945年に Grossman と Ingle によって歯内療法学は科学的根拠に基づいた治療として確立されたが、1945年以降の約50年は大きな進歩がなかった。1983年当時、卒業後の進路に歯内療法学講座を選択すると周囲から「エンドは The End」だと囁かれたことを思い出す。沈黙していた歯内療法の臨床領域が1990年以降に大転換期を迎えることを予想した人は皆無だった。1990年以降、生体傷害性を有する薬剤の使用中止や歯内療法の使用機材・器具の開発と改良が重ねられ、2000年を境に世界の歯内療法は革命的变化を遂げた(図1)。

昭和の歯内療法は「毒薬による手探り治療」であったが、現在は世界共通の診療器材・薬剤を使用した医

療グローバル時代を迎えた。さらに、歯内療法は診断精度と臨床成績を向上させると同時に診療時間も短縮させた。従来の歯内療法は疾患原因が特定出来ない症例に遭遇していたが、歯科用マイクロスコープによる直視下の歯内療法に変化して疾患原因が明確化された。また、形状記憶合金による迅速で正確な根管形成、適切な根管消毒、および三次元根管封鎖が可能な歯内療法として大躍進した。

本総説は「昭和の常識は令和の非常識」に焦点を絞り、1990年以降の革命的变化を遂げた歯内療法の全容を紹介し、進化した歯内療法が国民の口腔健康維持に貢献してきた足跡を概説する。

2. 昭和の常識は令和の非常識

1) ホルムアルデヒド製剤の根管消毒薬は禁忌

昭和の歯学教育において、根管消毒剤の第一選択は、ホルマリンクレゾール(FC)であった。1905年に Buckley がその処方を発表して以来、29歯科大学の歯内療法学教育はFCを基本根管消毒薬として使用してきた。

近代歯内療法を先導した Grossman は、すでにFCの浸透性と消毒効果を有する反面、組織傷害性が強く急性炎症と組織壊死を惹起することを報告した¹⁾。

1990年以降、組織傷害性の強い根管消毒薬の生体傷害性が問題視され、従来のホルムアルデヒド系消毒剤の使用を中止する流れが議論された。その後、根管消毒薬は組織親和性を有する薬剤に移行し、現在の水酸

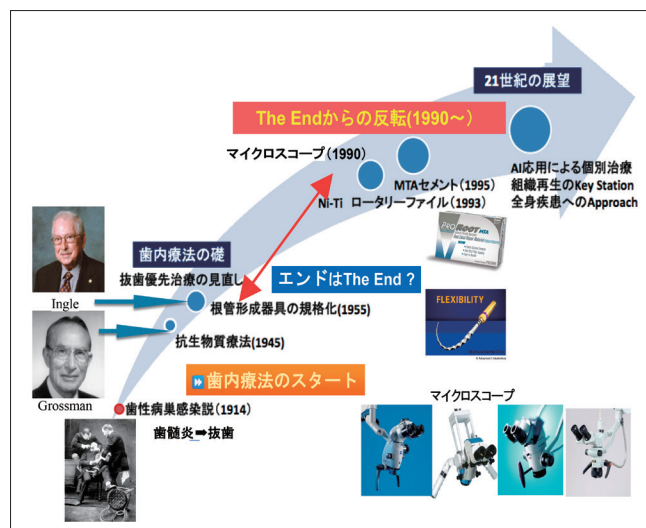


図1 歯内療法の歩みと革命的变化

※巻頭カラー参照

化カルシウム製剤の使用が第一選択となった。昭和の医歯学教育における解剖学実習ではホルマリン（ホルムアルデヒド水溶液）が使用されていたが、2000年以降に使用が中止された²⁾。さらに、ホルムアルデヒド系消毒剤は、発がん性、アナフィラキシーショック、催奇形性、および細胞毒性の研究報告を礎に使用禁忌が提唱された。現在、国内29歯科大学の附属病院は、ホルムアルデヒド系薬剤の使用を中止して水酸化カルシウム製剤の使用に移行した。

一方、依然としてペリオドン[®]等のホルムアルデヒド系消毒剤の使用が一部で継続使用され、神経麻痺等の医療訴訟が頻発している。2008年に厚生労働省から「労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令及び特定化学物質障害予防規則等」の改正省令が施行され医療機関の労働者に対する健康配慮が通達された³⁾。しかしながら、患者への配慮は未だ不十分である。ホルムアルデヒド系根管消毒剤による生体への悪影響、さらにペリオドン[®]使用による医療訴訟発生を鑑み、一刻も早く使用を撤廃して歯科医療受診者に対する健康配慮が不可欠である。

ホルムアルデヒド製剤の生体傷害性は明確で、日常生活においても種々の化学物質が氾濫し化学物質過敏症状を訴える患者が増加し社会問題化されている。そこで、2023年4月に歯科専門分科会5学会（日本小児歯科学会、日本口腔外科学会、日本老年歯科医学会、日本歯内療法学会、日本歯科保存学会）から「歯内療法領域に使用するホルムアルデヒド製剤の使用撤廃に向けた提言書」を日本歯科医学会に提出後、本提言書の重要性を鑑み日本歯科医師会に情報提供した⁴⁾。

現代社会において、ホルムアルデヒド製剤を歯科医療に使用することは、もはや歯科医師の倫理観が問われていると言わざるを得ない。昭和に使用したホルムアルデヒド製剤の生体傷害性を十分に認識し、一刻も早く使用中止することが強く望まれる。

2) 抜髄治療後の残髄は交互洗浄が原因

昭和の歯学教育において根管洗浄は次亜塩素酸ナトリウム（NaClO）溶液と過酸化水素（ H_2O_2 ）の交互洗浄が基本術式であったが、現在はNaClO溶液の単独使用が推奨されている。従来、実施されてきた3% H_2O_2 と5.25% NaClOの交互洗浄は、NaClOの抗菌効果と有機質溶解作用を H_2O_2 によって中和、阻害されることが報告された。その結果、2000年以降の歯学教

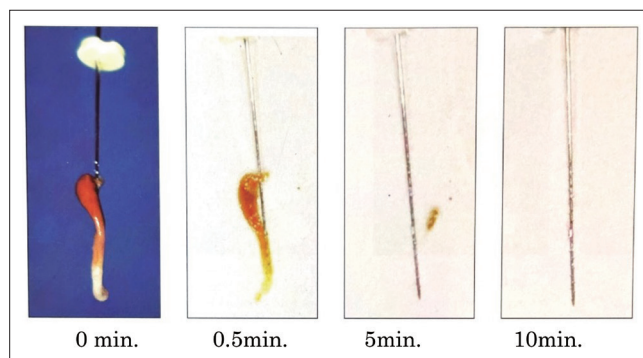


図2 3%NaClO 溶液による歯髄組織の溶解所見

育において H_2O_2 とNaClOの交互洗浄は撤廃された。

現在も残髄炎防止目的で使用禁忌が推奨されるペリオドン[®]を根管貼薬する診療実態がある。残髄炎予防はNaClO溶液による根管洗浄が有効であり、ペリオドン[®]使用は必要ない。NaClO溶液は強力な有機質溶解作用を有する根管洗浄剤であり、歯髄組織は3% NaClO溶液による5～10分の浸漬によって、残存歯髄は完全に溶解する⁵⁾（図2）。

高濃度NaClO溶液は、皮膚および口腔粘膜刺激性が強く周囲軟組織の接触防止にラバーダム防湿が必要である。さらに、NaClO溶液を根尖孔外に押し出すと強い痛みと浮腫や膿瘍を形成するため、根管洗浄時は弱圧で十分に注意して使用する。根管洗浄時に高濃度NaClO溶液漏洩の危険性を鑑み、低濃度NaClO溶液の使用が推奨される。NaClO溶液濃度は0.5%～5.25%溶液が一般的であるが、2.5%濃度以下の溶液も抗菌効果および有機質溶解効果は維持され、0.5%溶液も5.25%溶液の有機質溶解作用の約35%は維持されている⁶⁾。歯科大学附属病院は、学生及び研修医教育において1～2%NaClO溶液を使用する大学もある。

3) Ni-Ti ファイルによる根管形成の進化

昭和の歯学教育において、根管形成は基本的にステンレス・スチール製手用ファイルを使用し、回転切削器具は根管口部のフレアー形成にのみ使用されていた。1994年に超弾性特性と形状記憶特性を有するニッケルチタン製ロータリー・ファイル（以後Ni-Tiファイル）が開発され、現在までシステムの簡素化、ファイル形状と材質改良を重ね、ついに1本のファイルで根管形成が完了できる進化を遂げ、診療時間短縮と治療成績向上に貢献した。

① Ni-Ti ファイル誕生と変遷

Ni-Ti ファイルは、第1世代 Ni-Ti ファイル (*Light Speed*; 22本, *Quantec*; 10本), 第2世代 Ni-Ti ファイル (*ProFile*; 10本, *GT Rotary*; 11本, *TactEndo*; 12本)が国内市場に参入したが使用者は少数であった。2000年以降, 使用ファイル本数が約5本の第3世代 Ni-Ti ファイルの *Pro Taper* (2001年), *K3* (2002年), *EndoWave* (2003年), *FlexMaster* (2005年) および *RaCe* (2006年)が開発され, 2003年以降に国内販売が開始されると同時に Ni-Ti ファイルの使用者が飛躍的に増加した。

第3世代 Ni-Ti ファイルはトルクコントロール機能モーターとの併用により, ファイル破折が大幅に減少したことが使用者の増加に直結した。さらに, 2007年にファイル材質の改良が行われ, 柔軟性増強と破折抵抗性を向上させた M-Wire (第4世代)が開発された。第4世代以降, 突然のファイル破折を未然に防止することが可能になった。

2010年に往復運動機能 (時計回り30度, 反時計回り150度) モーターが開発され, 第5世代のシングルファイルシステム (*WaveOne*, *Reciproc*) 併用によって, Ni-Ti ファイル1本で根管形成を完了する歯内療法のブレイクスルーを迎えた。2011年4月に欧米で発売開始された往復運動機能モーターは僅か3ヶ月で4000台を販売後, 2011年度内に合計8000台を販売した。*WaveOne* と *ReciProc* の各ファイル販売数は前者が80%, 後者が20%と推定されている。さらに両ファイルは2012年4月に欧州と一部のアジア地域において小型軽量駆動モーターが発売され, ファイル販売数を飛躍的に増加した。*WaveOne* と *Reciproc* は, 1985年にローンが提唱した理想的根管形成であるバランス・フォース・テクニックを反復回転制御モーターと M-Wire の応用により実現したシステムである。往復運動機能モーターは, ファイル破折を抑制し国内メーカー (モリタ社) も開発が進められ, Ni-Ti ファイル使用者は急激に増加した。

さらに, ファイル形状の多様化と金属結晶構造の改良が加えられ, 第5世代以降の Ni-Ti ファイル (*WaveOneGold*, *ProTaperGold*, *Hyflex*, *ProTaper NEXT*, *XP-3 DShaper*) は優れた根管追従性と破折抵抗性を得た。Ni-Ti ファイルは欧米主導で開発されたが, 待望の国内企業による優れた Ni-Ti ファイル (*JIZAI*: MANI 社)が開発されて臨床医への普及が

加速された。

② 過剰トルク自己制御機能モーターの開発

Ni-Ti ファイルによる根管形成時に術者は, Ni-Ti ファイルが根尖方向に引き込まれるスクリュウ効果を経験し, ファイル破折の危険性に悩まされていた。スクリュウ効果の発生は, Ni-Ti ファイル破折と共に歯根破折の原因でもある。スクリュウ効果の抑制は, 術者自身のファイル操作への熟練が必要とされ, 根管形成を安全に円滑に進めるには, ファイル操作の習熟が必要とされていた。

最新 Ni-Ti ファイルの *WaveOne Gold* は, 2段階加熱処理 (M-Wire 処理後に G-Wire 処理) を経由して金属特性を飛躍的に増加させた。さらに, 平行四辺形のファイル断面は根管壁への食い込み減少と応力負荷を減少させてスクリュウ効果を減少させた。

さらに, 2023年に Ni-Ti ファイルのスクリュウ効果を抑制するためにトルク自己制御機能を有する画期的な Ni-Ti 駆動モーター (*X-Smart Pro+*)が開発された。同時に *X-Smart Pro+* は電氣的根管長測定機能を装備した。*X-Smart Pro+* のトルク自己制御機能は, 根管形成時のファイルに対する過剰トルク自己制御を実現させた。*WaveOne Gold* と *X-Smart Pro+* の組み合わせは, Ni-Ti ファイル初心者もスクリュウ効果に悩まされない根管形成が可能になりつつある⁷⁾。

4) 三次元 (3D) 根管封鎖による臨床成績向上

① 側方加圧根管充填の限界

1990年, *Sjögren*⁸⁾ は側方加圧根管充填の成績良好率を報告し, 感染根管および抜髄症例の初回治療ではアンダー68% (図3Ab), オーバー76% (図3Ac) だが, フラッシュ根管充填は94% (図3Aa) を示し, 根管充填の根尖到達度と臨床成績の相関関係を明らかにした。一方, 再治療 (感染根管) の成績良好率はアンダー65% (図3Bb), オーバー50% (図3Bc), およびフラッシュ根管充填は67% (図3Ba) と成績良好率が極端に減少することが示された。すなわち, 初回抜髄治療と初回感染根管治療は適切な側方加圧根管充填で高い成績良好率94% (図3Aa) が得られるが, 再感染根管治療は臨床成績が大きく低下67% (図3Ba) することが示された。また, 再感染根管治療時の根尖到達度と臨床成績は, いずれの根尖到達時も成績不良50~67% (図3Babc) で, 側方加圧根管充填の限界が明確に示された。

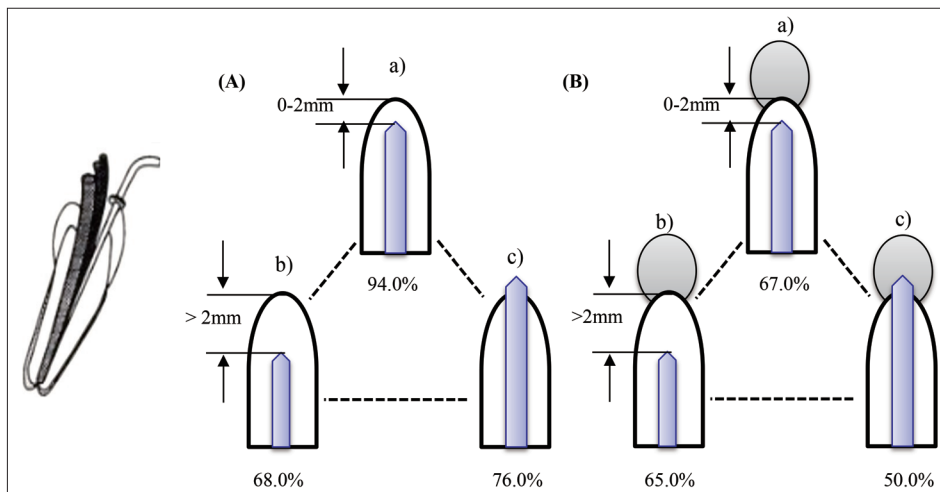


図3 側方加圧根管充填の根尖到達度と臨床成績との相関関係 (Sjögren)

初回根管治療 (A) および再根管治療 (B) における側方加圧根管充填の根尖到達度と臨床成績 (成績良好率) の相関関係。

a) フラッシュ根管充填 (解剖学的根尖孔から 2 mm 以内), b) アンダー根管充填 (解剖学的根尖孔から 2 mm 以上), c) オーバー根管充填 (解剖学的根尖孔から溢出)

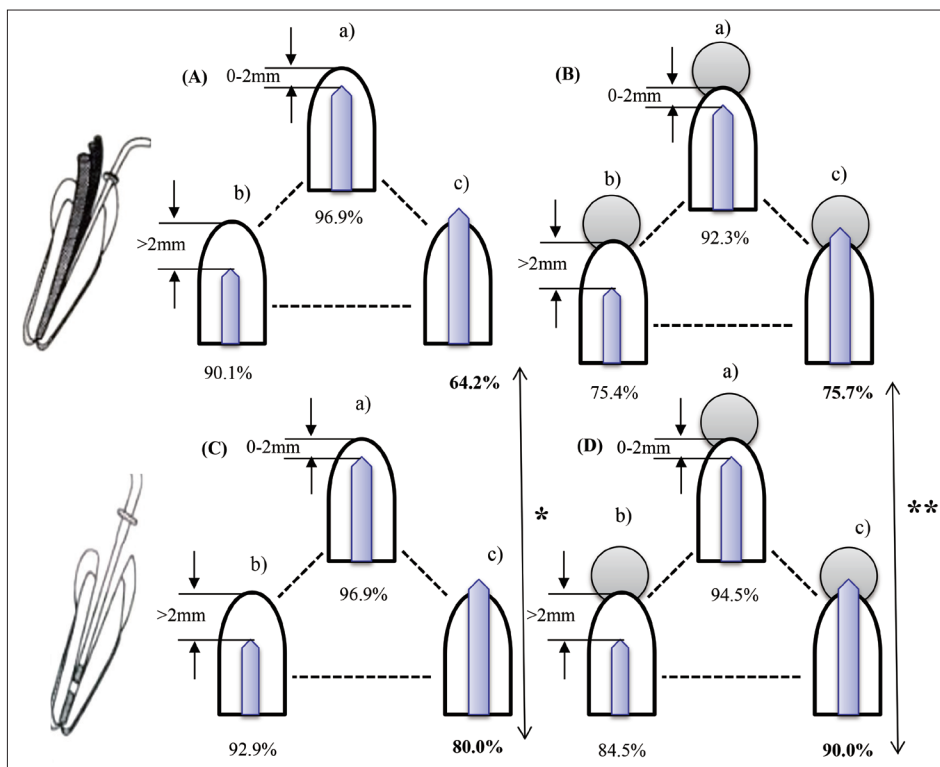


図4 側方加圧根管充填と垂直加圧根管充填の根尖到達度と臨床成績との相関関係

側方 (A: 抜髄, B: 感染根管) と垂直加圧根管充填 (C: 抜髄, D: 感染根管) の根尖到達度と臨床成績 (成績良好率) の相関関係。

a) フラッシュ根管充填, b) アンダー根管充填, c) オーバー根管充填

オーバー根管充填成績は, 側方 (抜髄64.2% (Ac), 感染根管75.7% (Bc)) および垂直加圧根管充填共に成績不良を示したが, 垂直根管充填オーバー症例の成績 (抜髄80.0%* (Cc), 感染根管90.0%** (Dc)) は側方根管充填より優位に成績良好を示した。

1967年 Schilder により垂直加圧根管充填法 (Schilder 法) が報告された。そこで, 感染根管治療時の臨床成績向上を目的として松木らは, 1977~1983年の7年間に387歯485根管の側方加圧根管充填症例 (LCM) と414歯478根管の垂直加圧根管充填症例 (改良 Schilder 法, VCM) の1~3年経過例に対する臨

床成績を判定した。その結果, 抜髄および感染根管治療ともに VCM が良好な成績を示した。臨床成績の成否は, 根管充填到達度と関連していた⁹⁾。

すなわち, 抜髄のオーバー根管充填が成績不良で LCM 64.2% (図4Ac) および VCM 80.0% (図4Cc) を示し, LCM は有意 (*) に成績不良であった。一方,

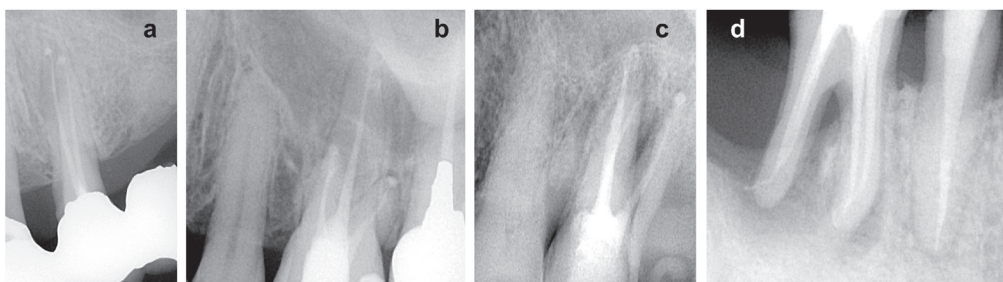


図5 Obtura IIによる垂直加圧根管充填直後のエックス線画像所見
(a) 上顎第一小白歯, (b) 上顎第一大臼歯, (c) 上顎第二小白歯, (d) 下顎第一大臼歯

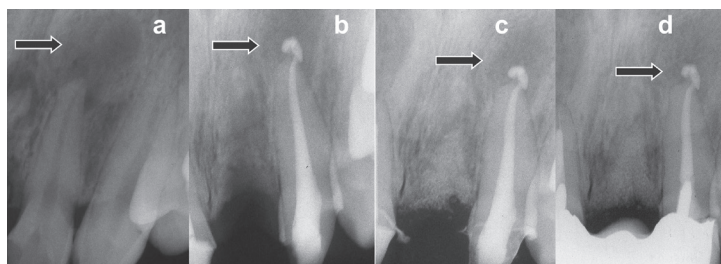


図6 Obtura IIによるオーバー根管充填症例のエックス線透過像消失所見
(a) 術前, (b) 根管充填直後: 根管充填材溢出, (c) 3ヵ月経過: 根尖部透過像縮小所見, (d) 12ヵ月経過: 根尖部透過像消失所見

フラッシュとアンダー根管充填成績良好率は共に90.1～96.9% (図4 Aab, Cab) を示し, LCM と VCM 間でも有意差は認められなかった。

感染根管治療は、抜髄治療と比較して両根管充填の臨床成績はアンダーおよびオーバー根管充填で顕著に成績不良となり、成績良好はLCMのアンダーおよびオーバーが75.4%, 75.7% (図4 Bbc) に対してVCMでは84.5%, 90.0% (図4 Dbc) を示した。オーバー根管充填は基本的に成績不良であるが感染根管の成績良好率はVCMが90% (図4 Dc) を示したのに対して、LCMが75.7% (図4 Bc) と有意(**)に成績不良を示した。LCMのオーバー根管充填は、根尖部を十分に封鎖出来なかったのに対して、VCMは根尖部封鎖性を維持可能であることが推察された。

② 加熱ガッタパーチャによる垂直加圧根管充填

加熱ガッタパーチャ根管充填の一方法であるObtura II (Obtura Spartan) は根管を緊密かつ迅速に填塞できる優れた根管充填法として1995年に開発され臨床で使用されてきた。Obtura IIは、ガッタパーチャをガンタイプの加熱器に装填後、加熱流動性を示したガッタパーチャをニードル先端から根管内に流し込む根管充填法としてContinuous Wave of Codensation法のBack fillingに使用された。現在、Obtura IIは販売中止されSystem B (Analytic Endodontics) やObuturator β (B&L Biotec) が臨床で使用されている。

いずれの器材もニードル先端から流出するガッタパーチャは59℃以上に加熱され、流動性を有するが冷却硬化により体積が収縮するため、根尖方向への加圧が体積収縮補償に重要である。

③ Obtura II による垂直加圧根管充填の臨床成績

Obtura II による垂直加圧根管充填後の臨床成績 (131症例236根管 (抜髄39根管, 感染根管197根管)) を評価した結果、12ヵ月後の臨床成績で抜髄症例はアンダーおよびフラッシュ症例ともに100% 予後良好を示し、感染根管症例ではアンダー92.6%, フラッシュ96.8%, オーバー92.9%が成績良好を示した (図5)¹⁰⁾。

Obtura II によるオーバー症例は全根管充填症例の7.7%を示したが、12ヵ月後の臨床成績はオーバー症例の92.9%に病変の縮小および消失が認められ成績良好が示された (図6)。Obtura II によるオーバー症例が成績良好に推移した理由は、根尖孔がガッタパーチャで完全に封鎖されたことに起因すると考えられる。すなわち、側方加圧根管充填におけるオーバー根管充填の成績不良は、根尖歯周組織の持続的物理刺激に問題があると考えられていたが、根尖封鎖不良が原因であることを明確に示した¹⁾。

5) 歯科用マイクロスコープによる難症例の原因究明

1992年にCarr GB¹¹⁾ は歯内療法領域に歯科用マイクロスコープを導入し、歯科用マイクロスコープ下で

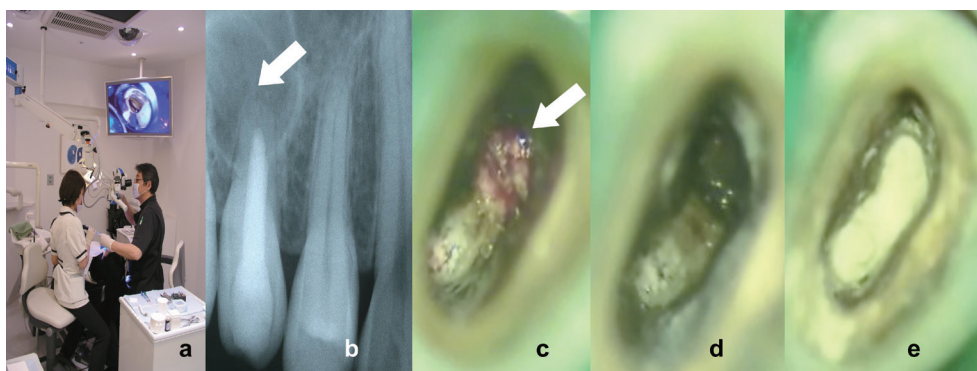


図7 歯科用マイクロスコープによる歯内療法

歯科治療内容の説明 (a), 痛みの原因がエックス線画像で不明確 (b), 痛みの原因部位である根尖孔を観察した結果、根尖から肉芽組織侵入確認 (c 矢印)、電気メスで除去完了後 (d) に根尖孔封鎖所見 (e)

使用する超音波切削器具の開発と臨床への普及活動を行った。1993年に *Kim S* や *Pecora G* は歯内外科療法に、*Raddle CJ* や *Buchanan LS* らは歯内療法全般に積極的に歯科用マイクロスコープを応用し、臨床成績の向上とセミナー開催により歯科領域に急速な普及をもたらした。

歯科用マイクロスコープの利点は拡大された明視野での直視を可能にしたことである。従来、歯内療法はエックス線画像による間接情報を頼りに疾患の原因確認や治療を進めてきたが、歯科用マイクロスコープは従来見ることが出来なかった疾患原因を直視下で明らかにし、器具を直達させることにより正確な原因除去による歯内療法を可能にした。“直視直達”により感染根管再治療の原因となっていた破折線の確認や見逃されていた根管の発見が可能になり、根管穿孔部の封鎖や破折器具の除去が歯科用マイクロスコープ下で確実に行えるようになった。

さらに、歯科用マイクロスコープはCTと同様に、インフォームドコンセントの確立に大いに貢献した。歯科治療は術者と介助者にしか見ることが出来ない、いわゆる密室での治療であったが、CCDカメラ搭載によりチェアサイドのモニターに映し出すことによりリアルタイムで治療の進行や治療内容を説明可能にした。また、ビデオ記録することにより、治療後にも詳細な説明が可能になり、密室の治療から映画館や劇場のように公開された治療に変化させた。歯内療法難治症例に遭遇し臨床症状の消失が認められず、長期にわたる根管治療が繰り返された患者のみならず、術者も原因究明できずに途方に暮れることを経験した。治療回数を重ねるとともに患者は治癒を期待し、術者は保存処置困難で治療方針を抜歯に変更すること

を告げるタイミングに困窮する。すべては、疾患の明らかな原因が把握できなかったことに起因したが、歯科用マイクロスコープ導入は診断精度の確実な向上を約束した。

① 見える歯内療法の革命的变化

歯科医療に歯科用マイクロスコープが導入され、診断と治療領域に革命的变化が訪れた。歯科医療は術者とアシスタントしか見ることが出来ない、いわゆる密室の医療と揶揄されていたが小型 (CCD) カメラを使用してチェアサイドモニターに映し出すことによりリアルタイムで歯科医療の進行や治療内容が説明可能になった (図7)。

a) 歯根破折歯の診断

垂直性歯根破折は保存処置困難なため、ほとんどの症例は基本的に抜歯対象と考えられている。感染根管再治療において初診時の診断は極めて重要で、臨床症状の原因が垂直性歯根破折であれば、一部の症例を除いて速やかな外科処置が必要である。しかしながら、垂直性歯根破折の診断はエックス線画像あるいは歯頸部の視診で明らかな破折が確認される場合を除いて極めて困難である。歯根破折歯は咬合時の電撃的疼痛、局所的な深い歯周ポケットの存在、および歯根全体を取り囲むエックス線透過像の存在などの臨床所見によって歯根破折の強い疑いが持たれるが、確定診断のためには破折線の確認を必要とする。歯科用マイクロスコープは根管内を拡大明視野での観察を可能にしたことで破折線や亀裂の存在も確認可能になり、歯根破折の確定診断が行えるようになった (図8)。様々な状況で保存処置を希望する患者に対しては、患歯の症状と原因をモニター上に映し出して詳細に説明することで保存処置不可能であることを明確に示す伝達手段

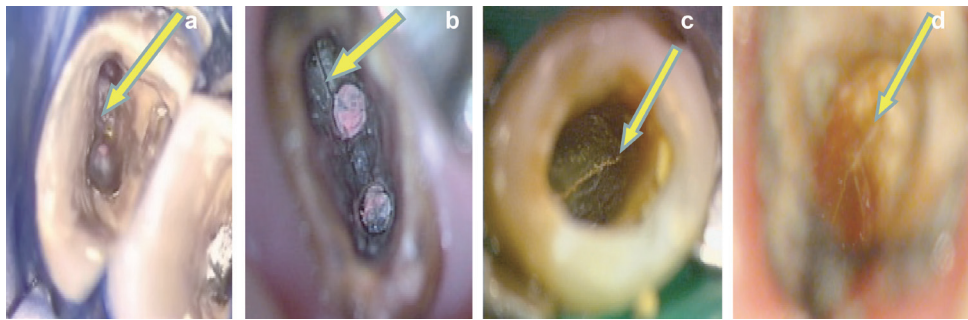


図8 歯科用マイクロスコープによる根管内歯根破折症例の確定診断
下顎第一大臼歯近心根管中隔破折 (a), 上顎第一小臼歯根管中隔破折 (b), 下顎第一小臼歯根管中隔破折 (c), 上顎第二小臼歯根管中隔破折 (d)

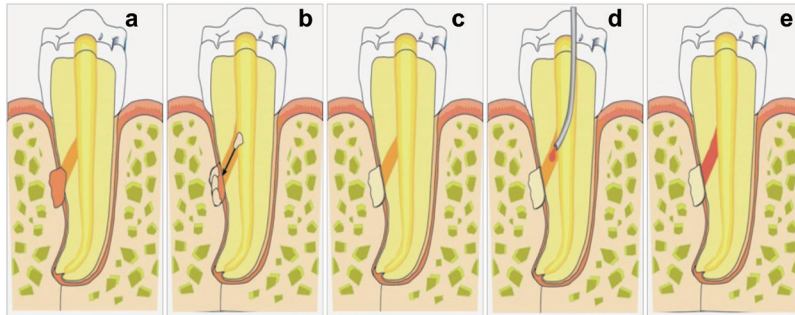


図9 MTA セメントで穿孔部封鎖
穿孔部の位置・大きさ確認 (a), 穿孔部歯根外側に吸収性材料 (コラーゲン膜等) で穿孔部封鎖 (b), 吸収性材料で穿孔部封鎖完了 (c), MTA セメントで穿孔部封鎖 (d), MTA セメントで穿孔部封鎖完了 (e)

は歯科用マイクロスコープ以外にない。

b) MB₂

上顎第一大臼歯近心頰側 (MB) 根管の2根管出現比率は約50~60%であるが、実際に4根管目の治療を行っている臨床医は極めて少なかった。従来、上顎第一大臼歯 MB 根管の感染根管再治療では、症状の消退が認められずトライセクションや拔牙で対処していた症例が歯科用マイクロスコープ導入によって見逃されていた4根管目 (MB₂) の治療を行うことによって保存可能になることが期待される。上顎第一大臼歯 MB₂ が治療されずに見逃されていたと仮定すると再治療の比率も約50%になると推測されるが、実際に感染根管再治療が行われる症例は必ずしも多くない MB₂ が存在しても MB 根管の2根管1根尖孔症例では予後良好に推移し、2根管2根尖孔症例を見逃した症例が予後不良に推移すると考えられる。歯科用マイクロスコープによる根管内の観察は、MB₂ の有無を明らかにして治療精度の向上に貢献している。

c) 穿孔の診断と封鎖

穿孔の診断は、エックス線画像のみでは診断困難で根管内の持続的な鮮紅色出血、ファイル挿入時の痛み、

および電氣的根管長測定時のメーター値振り切れなどによって間接的診断が可能である。しかしながら、穿孔部の位置や大きさは髓床底穿孔や根管口部穿孔でない限り知ることは出来なかった。根管穿孔も難症例として長期間の歯内療法が実施され経過不良症例に悩まされた。歯科用マイクロスコープによる根管内の観察は根管穿孔の位置や形態を正確に示す唯一の診断方法である。穿孔部の正確な情報を得ることによって、穿孔部封鎖が可能になり拔牙を回避することが可能になってきた。

穿孔部封鎖は MTA セメント (ProRoot®) (図9) の使用により臨床成績が確実に向上した。MTA は1993年、Torabinejad M¹²⁾ によって歯科領域への応用を目的として開発され、2000年 ProRoot® としてアメリカで商品化された穿孔部封鎖用セメントである。MTA は封鎖性、組織親和性が良好で、細胞毒性および変異原性が少ないことから歯科臨床では穿孔部封鎖、逆根管充填、歯髄覆髄等々に使用され、良好な臨床成績が報告されているが保険診療では直接覆髄にのみ日本国内では認可された。

② 疾病層の治療から健康層の予防・審美治療へ

歯科用マイクロスコープは、あらゆる歯科医療に応

用されている。う蝕治療、歯面クリーニング（歯石除去と歯面研磨）、審美的積層充填（ダイレクトボンディング）、修復物や補綴装置の精密切削と適合への応用は、審美的要素だけでなく歯周炎の発症防止効果がある。歯科医療は疾病層の治療から健康層に対する予防と審美的ニーズを対応可能にした。一方、歯科用マイクロスコープは高額歯科医療機器であることや、積極的に活用すればするほど診療時間が延長されるため、保険診療で行う限り診療報酬は減少傾向にある。しかしながら、詳細な情報提供を望む患者層に対応するために大学病院や保険外診療を行う臨床医を中心に国内の歯科用マイクロスコープ使用人口が確実に増加しつつあり、2007年に歯科用マイクロスコープ販売台数は1,200台を超え全歯科医師の1%は歯科用マイクロスコープによる歯科医療を行っている。歯科用マイクロスコープは、次世代の歯科診療に欠かせない診療機器になることを確信している。正確で確実な診断と治療を目指した歯科医師は、予防医療の重要性を認識し国民からの高い信頼とニーズに応えられる時代を迎えた。

3. おわりに

歯内療法の実現は術者の技術依存による時代から診療機材・薬剤の進歩によって、治療成績が向上した歯科医療として確立した。さらに、口腔の健康維持は予防医療の一翼を担う時代を迎えている。歯科医療の基本は診断と治療であるが、重要なのは患者を看る心と思いやりの診療であり、医療の本質はいつの時代も変わることはない。

昭和の学校教育や医療機関において、ハラスメントやモンスター患者という言葉聞くことは殆どなかった。当時の日本は家庭から学校教育、そして社会においても教育者の指導には、学ぶ者への思いやりが根底にあった。そのため、教育者の厳しい指導下においても自助努力を重ね、時には理不尽と思われる指導においても耐える力を養い、患者への言動や行動に慎重になることを学習してきた。われわれ医療従事者は、患者も医師もお互いを尊重することの大切さを教えられてきた。

現代社会は、道徳と倫理観の欠如による振る舞いが社会問題化しているだけでなく、匿名性のSNS等の通信手段で誹謗中傷や真偽不明な内容を発信する風潮が生まれ、平気で人を傷つける行為が絶えない。これらの事案は、教育や医療現場にも押し寄せている。「風に立つライオン」の歌詞で「僕たちの国は残念だけれど何か大切な処で道を間違えたようですね」のフレーズが心に響く。

本総説は、1990年以降に変化を遂げた歯内療法を紹介した。歯科医師は丸腰では何もできないことは事実だが、医療技術のみに偏重せず江戸時代から現在に引き継がれてきた「医は仁術」であることを再認識することが患者に対する心の指標であると信じている。病と向き会えば一番大切にすべきことが何かを常に考え、病を抱えている人の人生に寄り添えることが私達の使命であり続けることを心より願う。

【参考文献】

- 1) 鈴木賢策：明解歯内療法学。永末書店。179. 1977.
- 2) 文部科学省高等教育局医学教育課：医学生及び歯学生の系統解剖実習時の環境向上について（13高医教第4号）。https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryou/1329879.htm. 2001.4.20
- 3) 厚生労働省：労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令及び特定化学物質障害予防規則等の一部を改正する省令の施行に係る留意点について（基安発第1119002号）<https://www.jaish.gr.jp/anzen/hor/hombun/hor1-49/hor1-49-81-1-0.htm>. 2008. 11. 19
- 4) 日本歯科医学会：歯内療法領域に使用するホルムアルデヒド製剤の使用撤廃に向けた提言書。<https://jeaendo.or.jp/pdf/proposal20220418.pdf>. 2022. 4. 18
- 5) Stock C, Walker C, Gulabivala K.: Endodontics 3rd Edition, p169-170. Elsevier, Mosby, Edinburgh, 200
- 6) Cohen S, Hargreaves K.: Cleaning and Shaping, Pathways of the Pulp 9th ed, 343-344, Mosby, St Louis, 2006.
- 7) 附田孝仁, 山崎詩織, 林玲緒奈, 山根雅仁, 石井信之, 武藤徳子：X-Smart Pro+とWaveOne Goldによる湾曲根管形成の切削特性に関する研究。日歯保誌。67：269-275, 2024.
- 8) Sjogren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. J Endod. 16：498-504. 1990.
- 9) 松本秀二, 谷 信之, 茅場美治, 田中勇人, 児玉 敏, 高城利光, 平嶺勝嗣, 長田 保：垂直加圧根管充填の一方法による遠隔成績。日歯保誌。28：1034-1043, 1985.
- 10) Tani-Ishii N, Teranaka T. Clinical and radiographic evaluation of root-canal obturation with obturaII. J Endod. 29：739-42. 2003.
- 11) Carr JB. Operating microscope in endodontics: A systematic review. J California Dental Association, 1992.
- 12) Torabinejad M, Watson T F, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. J Endod. 1：591-5, 1993.