

# エンド処置歯の 支台築造・歯冠修復

— 歯内療法と補綴のインターフェース領域を考える —

著 石井 宏 錦織 淳 牛島正雄 牛島 寛



C  
oncept

E  
ndodontics  
P  
rosthodontics



C  
ase  
Presentation



# 2 EndoとProsthodontics

## —細菌漏洩の考え方

牛島 寛 Kan Ushijima

注：本稿では、「テンポラリークラウン」および「プロビジョナルクラウン」の両方の意味を含め、「仮歯」と表現する。

### はじめに

根尖性歯周炎は、細菌感染により惹起されることが知られている<sup>1)</sup>。治療は根管系に侵入した細菌を減少させていく行為（バクテリアリダクション, bacterial reduction）であり、病原性を失うレベルまで減少させることができれば、根尖性歯周炎は治癒に向かう<sup>2)</sup>。そのため、治療中の根管系が細菌環境に曝露されることを防ぐべく、ラバーダム防湿をはじめとした無菌的環境の構築が必須であることは言うまでもない。

根管内に残された起炎物質の根尖からの溢出（アピカルリーケージ, apical leakage）を防ぐため、また郭清された根管系の状況を維持するために、質の高い根管充填が重要となる。しかし、既根管治療歯はすでに歯冠部歯質が失われていることも多く、一度細菌減少が達成された根管系といえども、口腔内環境に曝露すると再び根尖性歯周炎が惹起される可能性が生じる（**図 1, 2**）。本稿では、根管治療後の質を担保するために講じるべき細菌漏洩に対する戦略について述べる。

### 根管治療後の細菌漏洩防止の重要性

歯冠側からの微小漏洩（コロナルマイクロリーケージ, coronal microleakage）とは、「歯内療法が終了した歯の歯冠側から、何らかの原因で細菌やその産生物が侵入し、根管系を再汚染すること」である。口腔内環境は常に細菌に曝露しているため、治療開始前から無菌的環境を構築し、治療途中の仮封を確実にを行い、根管充填、支台築造、歯冠修復により根管系の封鎖は永続的に保たなければならない（**図 3**）。

Marshallらは、充填された根管であっても歯冠側からたやすく漏洩が起こることを証明した研究<sup>3)</sup>から、"The overall seal of a canal is changed if the coronal seal is broken"（歯冠側の封鎖が破られると根管のすべての封鎖状況は変わってしまう）という歯冠側からの漏洩の概念を提唱した。そこから少しでも封鎖性を高めるために、さまざまな根管充填材料や多岐にわたる根管充填方法がこれまで開発されてきたが、すべての材料、どのような方法を用いても、漏洩試験によってその封鎖性に限界があることもまた証明されてきた<sup>4~7)</sup>。近年、バイオセラミックマテリアルを用いた充填方法が登場し、さらなる封鎖性の向上が期待されているが、依然として歯冠側からの漏洩を完全に防ぐには至っていない<sup>8, 9)</sup>。

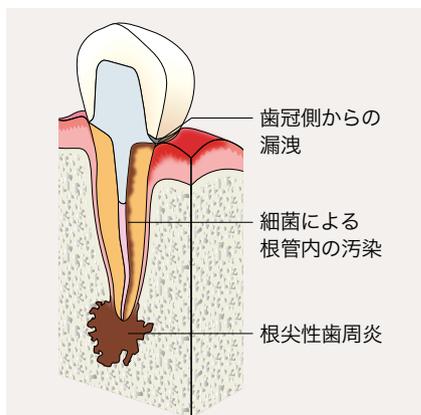


図1 歯冠側からの漏洩  
根管治療が完了した歯においても再び根尖性歯周炎が惹起される可能性がある



図2 口腔内に長期間曝露していたコア  
接着面に汚染がみられる

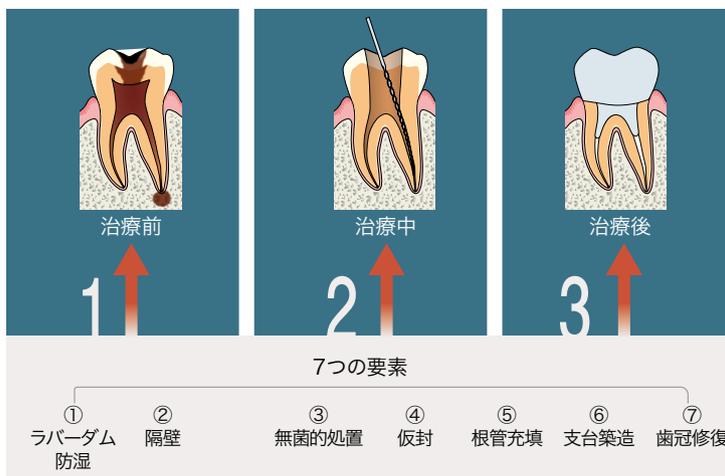


図3 治療前・中・後における根管系封鎖の必要性  
—細菌侵入への7つの対策

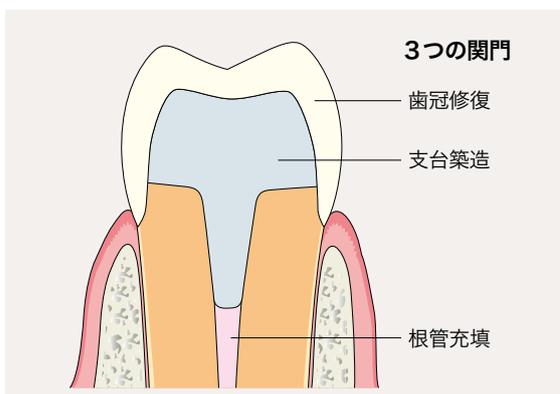


図4 歯冠側からの微小漏洩（コロナルマイクロリーケージ）を防ぐ3つの関門

結論としては、いかなる根管充填材料、充填方法を用いたとしても、細菌あるいはその産生物は根尖まで到達し、根尖性歯周炎を惹起させうることが示唆されている。口腔内は細菌が常在する環境である以上、①根管充填、②支台築造、③歯冠修復の一連の治療によって、「3つの関門」を設け、長期的に根管系の封鎖環境を保つことが歯冠側からの漏洩に対する戦略となる（図4）。

# 1 エンド処置歯の歯冠修復の考え方 —基礎的視点

牛島正雄 Masao Ushijima

## はじめに

一般的に、「抜髄処置を行った歯は枯れ木のようになり、有髄歯より脆く割れやすい」と考えられているが、はたして本当にそうなのだろうか。歯髄組織を失った歯の生体力学的特性が有髄歯より劣るのであれば、修復処置を行ううえで、荷重に対し、破折を予防するための特別な配慮が必要となる。ここでは、エンド処置歯の歯冠修復を考えるうえで重要な基礎的視点として、抜髄処置による象牙質の組成および機械的性質の変化、根管治療による歯牙強度の変化、抜髄処置による歯の痛み閾値の変化の3つに焦点を当て、考察する。

## 1. 抜髄処置による象牙質の組成および機械的性質の変化

抜髄を行った歯の象牙質の性状がどのように変化するかを調査した研究は、いくつか存在する。抜髄処置により象牙質の水分量は減少するのではないかと仮説のもと、Papaら<sup>1)</sup>は、補綴上の理由により抜歯された同一個人の両側同名歯のエンド処置歯と有髄歯の象牙質水分量を計測している。結果は、エンド処置歯（失活歯）と有髄歯（生活歯）の象牙質水分量には有意差を認めず、抜髄処置によつては象牙質の水分量は低下しないと報告している（表1）。また、抜髄処置による象牙質の機械的強度の低下を疑い、Sedgleyら<sup>2)</sup>は、エンド処置歯と有髄歯の生体力学的な性質の変化を評価している。補綴上の理由により抜歯された同一個人のエンド処置歯と有髄の反対側同名歯23本を対象に、生体力学的試験（穴開け剪断試験、靱性試験、硬度試験、破折荷重試験）を行っている。結果は、硬度試験ではエンド処置歯の数値が低かったものの、その他の試験ではエンド処置歯が有髄歯を若干上回り、すべての試験においてエンド処置歯と有髄歯の間に統計学的な有意差は認められず、エンド処置歯と有髄歯の生体力学的な性質に差はないと報告している（図1、表2）。

しかしながら、抜髄処置から時間が経った場合は、象牙質の機械的強度は低下するのではないかと、時間の経過とともに、有髄歯とエンド処置歯の象牙質の機械的強度には差が生じる可能性も考えられる。Lewinsteinら<sup>3)</sup>は、抜髄処置後6～10年経過した歯と有髄歯の象牙質硬度を評価しており、時間の経過によってエンド処置歯は有意な強度低下は認めないという、有髄歯との有意差も認められず、エンド処置歯の象牙質は経年的に変化しないと報告している（表3）。

表1 抜髄による象牙質水分量の変化 (Papa ほか, 1994<sup>1)</sup> より)

	生活歯	失活歯
水分量 (%)	12.35	12.10

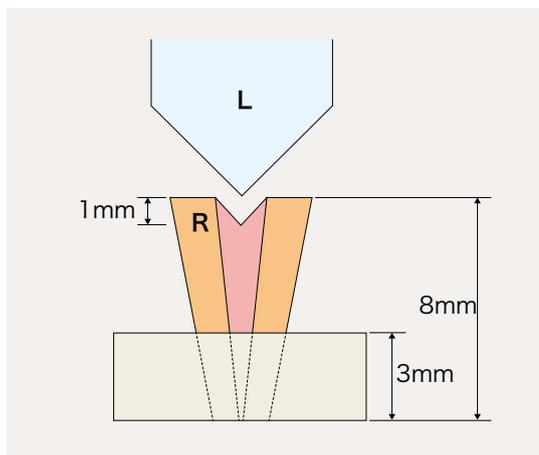


図1 エンド処置歯と有髄歯を対象とした破折荷重試験 (Sedgley ほか, 1992<sup>2)</sup> より)  
(L: 荷重をかける測定針, R: 歯根)

表2 エンド処置歯と有髄歯を対象とした破折荷重試験の結果 (Sedgley ほか, 1992<sup>2)</sup> より)

	エンド処置歯 (失活歯)	有髄歯 (生活歯)
穴開け剪断試験 (MPa)	70.42	69.76
靱性試験 (MJ/m <sup>-3</sup> )	42.51	40.08
硬度試験 (ビッカース, HV)	66.79	69.15
破折荷重試験 (N)	611	574

歯を実験台にマウントして歯根に荷重をかけ、歯が割れた時点の荷重を測定した

表3 エンド処置歯の経時的な象牙質硬度の変化 (Lewinstein ほか, 1981<sup>3)</sup> より)

歯の状態と 抜髄後の経過年	生活歯 (有髄歯)	失活歯 0.2～1年	失活歯 1～2年	失活歯 2～5年	失活歯 6～10年
サンプル数	16	11	8	7	6
ビッカース 硬度 (HV)	67.19	67.50	65.46	67.54	66.40

有意な強度低下は認めない

これらの研究より、歯髄の喪失は、経年的に象牙質の組成および機体的性質にさほどの影響を与えず、“歯を枯れ木のように脆くさせる” ことはないといえる。

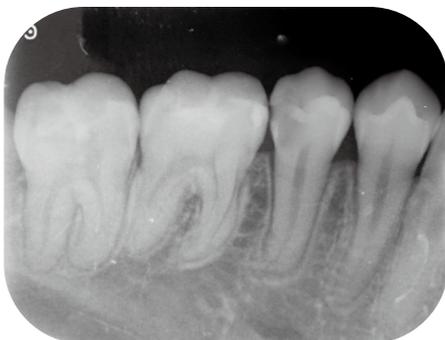
## 2. 根管治療による歯牙強度の変化

日常臨床において、根管治療や保存修復処置を行った歯であっても、う蝕、修復物のない無傷の歯であっても、歯牙破折を起こしている状況に遭遇するが、なかでも、根管治療を行った歯の歯牙破折に直面する機会は圧倒的に多い印象である。また、Axelsson<sup>4)</sup> は、30年間のメンテナンスデータより、メンテナンス中に抜歯となる主な理由は、う蝕、歯周炎、根尖性歯周炎のいずれでもなく、歯根破折が一番多く、さらに、破折した歯の多くは根管治療を行いポスト設置した歯であった、と報告している。前項で示した通り、抜髄処

歯形成の原則を考慮し、根管内に新たなポスト形成の必要性はないと判断した。臼歯部に対し、ポストなしで、髓腔はコンポジットレジンにて死腔を埋めるように充填しつつ支台築造を行い、クラウン処置を行った症例である(2-2～2-11)。

## Case

患者概要 20歳，女性 主訴：右下奥歯が痛く，しみる



2-1 術前のデンタルX線  
65にカリエスを疑う透過像を認める



2-2 治療後  
カリエス処置を行い，5には根管治療および支台築造を行った



2-3, 2-4 根管充填および支台築造後の5 (2-3：頬側面観，2-4：咬合面観)  
解剖学的形態は保たれている



2-5, 2-6 支台歯形成後の5 (2-5：頬側面観，2-6：舌側面観)  
頬側軸壁の下部部分がコンポジットレジンによる築造である。歯冠部残存歯質によりクラウンを維持できるように，テーパを小さくし，高さを十分確保して形成した