

接着を極めれば、修復のレベルがあがる

歯髄を守る CR修復の ポイント



基礎と臨床が
本書でつながる！

《著》新海航一、鈴木雅也、三枝尚登



序

歯髄を守り、歯科治療の負のスパイラルを起こさないために

昨今、高齢者の残存歯率が増加する傾向にある。厚生省（当時）と日本歯科医師会が平成元年から推進してきた8020運動は年々成果をあげ、開始当初7%程度であった達成者が、2017年に厚労省が公表した歯科疾患実態調査では51.2%になっている。この増加傾向には、歯周治療や補綴治療の進歩が大きく貢献していると思われる。また、国民の口腔衛生状態の意識向上と改善が背景にあるのは、もちろんのことである。しかし、生活歯の残存率ははるかに少ないであろう。

中高年者で抜歯を余儀なくされる原因は、私感ではあるが、歯根破折や歯根亀裂を伴う歯周炎であることが現状では最も多い。歯根破折や歯根亀裂を防止するために、根管拡大や支台築造に様々な工夫が施されるようになったが、それでも長期的な無髄歯の物理的耐久性には限界があるように思える。

一方、生活歯はどうだろうか？咀嚼では、生活歯の歯根破折や歯根亀裂は生じない。外傷で歯根破折や歯根亀裂が生じることはあっても、それは日常的ではない。何故だろうか？言うまでもなく有髄歯だからである。有髄歯の象牙質の剛性は、無髄歯のそれと比較して15%程度高いと言われている。すなわち、有髄歯は無髄歯と比べて外力に対する抵抗性が強い割れにくいと言える。歯髄は象牙質に栄養と水分を供給し、象牙質を生木のように割れにくくしている非常に重要な組織であり、いわば歯の臓器である。したがって、歯科医師は歯髄を守らなければならない。

歯髄を守るには、象牙質歯髄複合体の概念のもと、象牙質を確実に保護する必要がある。う蝕除去、窩洞形成、あるいはTooth wearなどで露出した象牙質の確実な保護は、ダイレクトボンディングによって達成される。プラークコントロールを中心とした予防処置の継続が最も重要であることに間違いはないが、歯髄を守り抜髄を回避し、歯科治療における負のスパイラルを起こさないようにするために、本書が少しでも役に立てば幸いである。

令和2年5月吉日

新海 航一

CHAPTER 1 ダイレクトボンディングの今日的意義と価値 7

- 重要ポイント①** 象牙質・歯髄は複合体として機能している 8
- 重要ポイント②** 象牙質は、歯の硬組織疾患などの外来刺激に対し、
歯髄を防御する変化を見せる 10
- 重要ポイント③** 加齢に伴う象牙質・歯髄複合体の変化により
歯質や歯髄も変容する 12

CHAPTER 2 歯髄を守るCR修復のかんどころ 15

- ここに注目1** 窩洞形成とう蝕象牙質の除去の2大ポイント 16
- ここを外すな1 完璧な感染象牙質の識別と除去 18
- ここを外すな2 エナメル質の除去は必要最低限に！ 22
- ここに注目2** 歯髄保護の4大ポイント 26
- ここを外すな1 歯髄刺激の少ないセルフエッチシステムを選択する 28
- ここを外すな2 コンポジットレジンとの重合は確実に 29
- ここを外すな3 歯髄保護層としての樹脂含浸象牙質の重要性 30
- ここを外すな4 大きな実質欠損が生じていても間接覆髄は不要 31

- ここに注目3** 歯髄保存の4大ポイント 32
- ここを外すな1 根管治療回避が歯の寿命を延ばす 34
- ここを外すな2 安易な抜髄は避ける 34
- ここを外すな3 覆髄剤や暫間修復材の薬理作用を積極的に活用する 37
- ここを外すな4 直接覆髄処置では確実な止血と消毒が肝心 39
- ここを外すな5 経過観察は慎重に 44

ここに注目4 エナメル質接着と象牙質接着の3大ポイント 46

- ここを外すな1 エナメル質接着と象牙質接着では、基本的に接着メカニズムが異なる 48
- ここを外すな2 歯質表面に固着したスミヤー層の除去が重要 50
- column 各接着システムのメカニズムの違いを知ろう 51
- ここを外すな3 根拠をふまえた歯面処理が処置の成功を決める 53

ここに注目5 症例でつかむ臨床のかんどころ 56

- 理解を深めるための用語解説 65

ストップ
ザ
エンド!!



臨床を
サイエンスで
おさえる!

なぜ、今ダイレクトボンディングなのか

ダイレクトボンディングによる象牙質の保存が
歯髄を守ることにつながり
天然歯を長く保存していくことにつながる

その根拠となる

象牙質歯髄複合体の概念
の理解から始めよう！

象牙質歯髄複合体の概念 | 重要ポイント①

象牙質・歯髄は複合体として機能している

歯髄組織の一部である象牙芽細胞の突起が象牙細管中に侵入している組織構造を示すことから、象牙質と歯髄は組織学的に複合体と捉えるべきである



解説

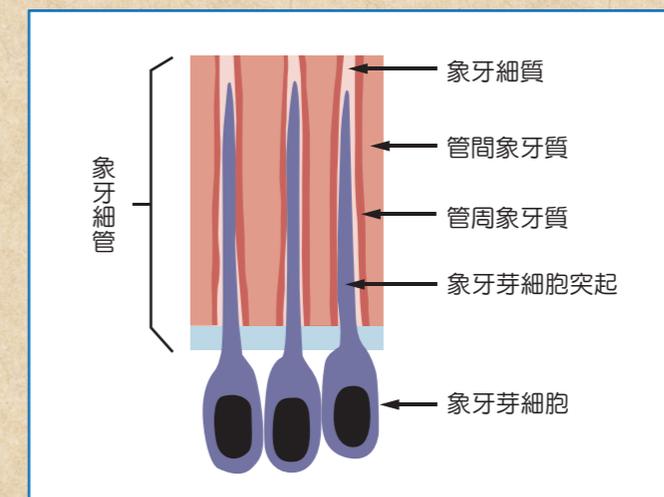
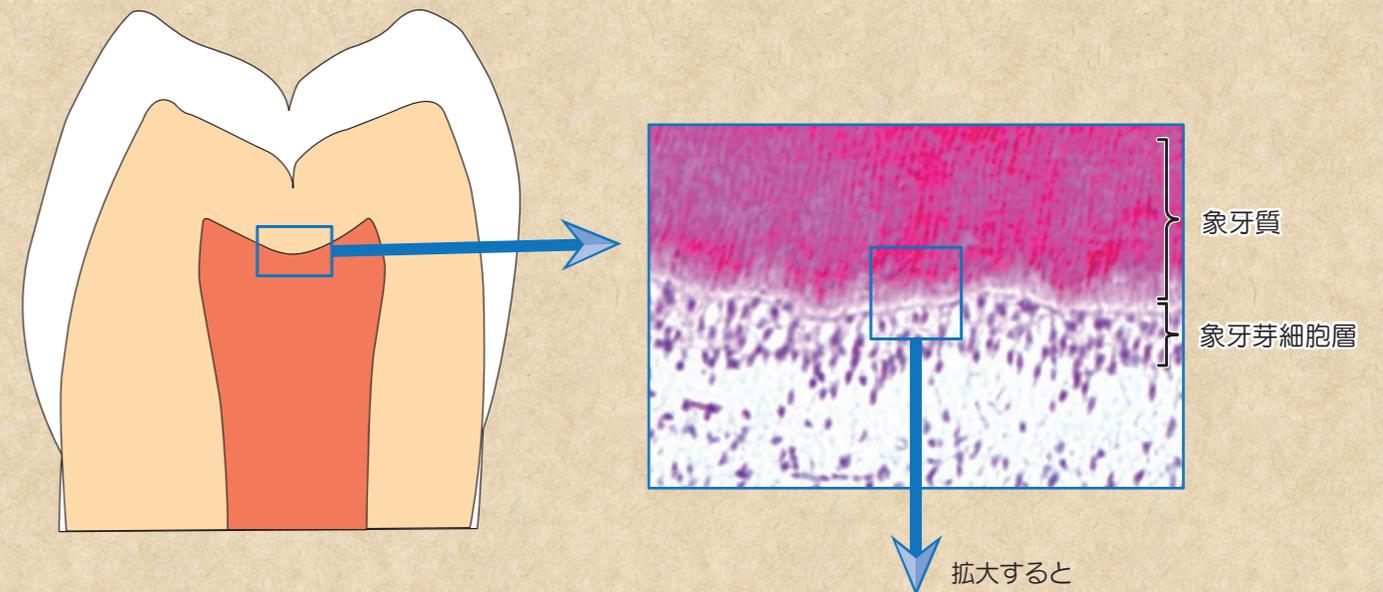
象牙質の組織構造を見ると歯髄腔側の最表層には象牙前質があり、象牙前質に接するよう、歯髄組織の一部である象牙芽細胞が配列している（右図）。象牙芽細胞は長い突起をもち、その突起物は象牙細管中に侵入している（右図）このように、象牙質と歯髄は組織学的に一つのユニットを形成していることから**象牙質・歯髄複合体**という概念が生まれた。硬組織である象牙質に切削などの外来刺激を与えると歯髄が反応して知覚を示すように、機能的にも象牙質と歯髄は複合体として捉えることができる。

創傷治癒の過程において組織は機能の恒常性を維持するため、組織中に存在する幹細胞が新しい細胞に分化して損傷した組織を補填している。近年、歯髄内にも幹細胞（歯髄幹細胞）が存在し、象牙芽細胞や線維芽細胞に分化して象牙質・歯髄複合体を形成することが報告された。象牙質はう蝕や咬耗などの外的侵襲を受けると、その刺激が象牙細管を經由して歯髄に到達し、歯髄幹細胞が象牙芽細胞へと分化することが明らかになっている。

臨床の Keyword

象牙質を守ることは歯髄を守ることに

象牙質と歯髄はつながっている



ここを外すな

1

歯髄刺激の少ない セルフエッチシステムを選択する

エッチ&リンスシステムはリン酸を用いるため、歯髄刺激を生じる可能性があるが、セルフエッチシステムは酸性モノマーによるマイルドなエッチングであるため、歯髄に対する刺激性はほとんどない



Point

マイルドエッチングで、歯髄への感染リスクを最大限に 低くせよ

歯質接着システムは、リン酸エッチングの有無により2つのカテゴリーに分類される。窩洞に対してリン酸エッチングを併用するエッチ&リンスシステムとリン酸エッチングは用いないセルフエッチシステムである。



エッチ&リンスシステムはリン酸を用いて象牙質をエッチングする際、リン酸が象牙細管を通過して歯髄を刺激する可能性がある。また、象牙質エッチングは象牙細管を大きく開口して象牙質透過性を増加させるため、歯髄感染の危険性が高くなる。



一方、セルフエッチシステムは成分中の酸性モノマーと水により溶液のpHが1~3になり、弱酸性となって象牙質をマイルドエッチングするため、スマヤープラグが残存する可能性はあるものの、象牙細管を大きく開口することはなく、歯髄感染の危険性はほとんどない。

ここを外すな

2

コンポジットレジンの重合は確実に

コンポジットレジンは重合して硬化体となった場合には、歯髄に対して無刺激であるが、重合が不十分な場合、歯髄刺激を生じる危険性は否定できない



Point

完全重合により、コンポジットレジンの細胞毒性が消失し、 歯髄に対し無害となる



コンポジットレジンの組成を生物学的に評価すると、細胞毒性を持つ成分（未重合モノマー、重合開始剤、重合促進剤など）が含まれていることがわかる。だが、完全重合により硬化体となった場合には、これらの成分が消失するため歯髄に対して無害である。



しかし、重合が不十分で硬化体中に未重合モノマーや重合開始剤などの成分が残存した場合、硬化体から溶出したこれらの成分が象牙細管を通じて歯髄に到達し、歯髄刺激を起こす危険性は否定できない。

ここを外すな

1

根管治療回避が歯の寿命を延ばす

根管治療の回避により抜歯に至る致命的な疾患を予防できる



歯髄の保存＝歯の保存への確実な道

歯髄を保存する意義は、根管治療を回避することで、その後生じる根尖性歯周炎や歯根破折などの抜歯に至る可能性のある致命的な疾患を招かないことにある。できる限り抜髄を避けて生活歯の状態を堅持できるかどうかは、歯の寿命に大きく影響すると考えられる。特に若年者のう蝕治療では、第二・第三象牙質の形成量が少なく、髄角が発達しているため、歯の切削中に不意な露髄を起こしやすいので注意を要する。

ここを外すな

2

安易な抜髄は避ける

歯髄に対する慎重で十分な診査が不可欠



冷水痛があっても臨床的健康歯髄である

深在性う蝕を有する歯であっても、まず歯髄の病態を的確に診断すべきである。冷水痛があっても一過性に止まる、いわゆる臨床的健康歯髄であって、温熱痛や自発痛の既往があるケースでは慎重に歯髄診断すべきである。

また、エックス線検査で根尖部に何らかの変化が見られた場合、不快症状を訴えなくても歯髄電気診で歯髄のバイタルを確認した方がよい。

Technical
Advice

IPC と直接覆髄法の注意点

ここが重要！ 臨床的健康歯髄であることが条件

IPC（暫間的間接覆髄法）や直接覆髄法を適応する際の患歯の状態は、臨床的健康歯髄であることが条件である。特に直接覆髄法は、新鮮外傷あるいは窩洞形成中の偶発露髄に限った方がよい。

う蝕象牙質除去中の露髄は、歯髄感染させてしまう可能性が高いため、歯髄に近接する深在性う蝕に対してはIPCを施して、露髄を回避しなければならない。

また、暫間修復によって一定期間密封できる程度に実質欠損の範囲が限られていること、患者がリコールに応じられることも考慮して適応症を選択すべきである。

う蝕象牙質を残さず、かつ、露髄を防ぐためのテクニック

う蝕象牙質の除去において最も重要なのは、言うまでもなく露髄させないことである。う窩の開拡を行ったら、慎重にう蝕象牙質を除去する（図3-1、2）。急性う蝕の場合、軟化象牙質が多いため、まずう蝕検知液で染色し、回転切削器具ではなく、可及的にエキスカベーターを使用して濃染部分を

慎重に除去する。髄角付近のう蝕象牙質は意図的に残置し、そのう蝕病巣上に間接覆髄材を置いて長期的な仮封（暫間修復）を行う。なお、暫間修復で微小漏洩を生じないように、髄角から離れた部位は赤染したう蝕象牙質を残さないよう、十分に除去した方がよい。



図3-1 下顎右側第一大臼歯の深在性う蝕を残置した所見。ラバーダム防湿後、近心隣接面のう窩を開拡したところ、かなり広範囲にう蝕が広がっていた。窩底部の軟化象牙質は、う蝕検知液で染色しながらラウンドエキスカベーター（大）で慎重に除去していき、髄角付近の軟化象牙質は意図的に残置した。マイクロスコブ使用。



図3-2 下顎左側第一大臼歯の急性う蝕に対し、う窩の開拡を行った所見。ラバーダム防湿後、近心小窩のう窩を開拡したところ、う蝕が穿通性に深部まで拡大していた。マイクロスコブ使用。