

セラファミリー 文献集

光重合型レジン強化型MTA系覆髄材

デュアルキュア型レジン強化型MTA系覆髄材

セラカルLC & セラカルPT

デュアルキュア型MTA系自己接着型裏層材

デュアルキュア型MTA系接着性レジンセメント

セラベース & セラセム

目次

- P2～P6 新しい光重合型覆髄剤 “セラカルLC” が歯髄をまもる
愛知学院大学歯学部保存修復学講座
主任・教授 千田 彰 先生、特殊診療科教授 富士谷 盛興 先生
- P7 デュアルキュア型 MTA系歯科用覆髄材 セラカルPT 乳歯の生活歯髄切断法
MARK L. CANNON, DDS, MS
- P8～P9 ビスコ社 セラカルPTの臨床応用
荻田 匡樹 先生¹⁾、荻田 修二 先生¹⁾、浦田 あゆち先生²⁾、荻田 美紗子先生²⁾
1)医療法人おぎた小児歯科 2)医療法人せんのんじ小児歯科
- P10～P12 Bisco社製セラカルPTとThera Baseを用いた臨床症例
デンタルオフィス武蔵浦和 栗原 一雄 先生
- P13～P14 MTAセメントによる直接覆髄後に新しい自己接着・デュアルキュア型
MTA系裏層材料セラベースを使用した症例報告
新百合ヶ丘1000のバイオリン歯科 宮島 大地 先生
- P15～P17 セラベースとセラカルLCを併用した臨床レポート
アウルデンタルクリニック 志田 健太郎 先生
- P18 ケイ酸カルシウム配合セルフアドヒーシブ型レジンセメント「セラセム」の特徴
白鳥 沙久良 先生¹⁾、准教授 新谷 明一 先生^{1,2)}
1) 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座 2) トウルク大学歯学部補綴・生体材料学講座
- P19～P20 ジルコニアの接着について
土屋歯科クリニック&works 土屋 賢司 先生

新しい光重合型覆髓剤 “セラカルLC”が歯髓をまもる

愛知学院大学歯学部保存修復学講座

主任・教授 千田 彰 先生、特殊診療科教授 富士谷 盛興 先生



千田 彰 先生



富士谷 盛興 先生

1. 歯髓をまもり、歯をまもる意義

厚労省による歯科疾患実態調査によれば、2011年では80~84歳の約28%のひとが、20歯以上の歯をもつという¹⁾。このことは私たち歯科界が「目標」とした「8020を80歳の25%のひとに」を達成したことになり、大変喜ばしいことであり、驚くべき数字でもある。また1987年からの統計を見ると、80歳代に限らず、各年齢階層での現在歯数は著しく増加し、60歳代では「6022」までに増加している。

日経新聞（2014年6月14日付、エコノ探偵団欄）によれば、8020達成者が増えたこと、健診の受診者が増え、「削ってつめる」、「抜いて入れ歯をする」治療から、「歯をまもる」治療に変身してきているという。またその影響からか、5~6年前に比べて各年齢層に対する義歯の製作数が著しく減ってきているという。さらに記事の中で、現在歯数の多い高齢者の総医療費は、歯数の少ない人より、有意に低かったという（兵庫県歯科医師会の調査結果）。この記事では、歯をより多く残すことの意義を、健康面からだけでなく、経済面から、そして生活の質（QOL）の維持の面からも説いている。

経済新聞にまでこのような詳細な記述があることは、私たち歯科界のみでなく、一般の人たちの間にも、歯をまもることの大切さ、健康で心ゆたかな生活に歯が大切な役割を担うということが、広く認識されていると感じざるを得ない。このような社会の流れやあと押しがある以上、私たち歯科界もこれまでの修復一辺倒な歯科疾患対応から、予防や患者管理のアプローチによる歯科診療にも大きな比重をもたせ、歯をまもることに一層力を注がねばならない。

歯をまもるためには、歯の硬組織疾患を予防することがきわめて大切だが、罹患してしまった疾患の進行を制止して、少なくとも歯髓を保存することが大前提になる（表1）。抜髄は、現代の歯科臨床の技術としては、難しいものではないが、実際にはきわめてリスクの高い作業である。また10年、20年単位で予後を推し量ると、かなりリスクの高い治療を私たちは日常

表1. 歯髓をまもる意義(岩久¹⁾)

直接的な意義
歯の感覚機能の維持
防御機能の維持
修復組織形成機能の維持
歯の硬組織の成熟機能の維持
歯の根尖形成機能の維持
間接的な意義
歯の機械的弱化的防止
抜髄・根管治療の回避



図1
健全歯であったはずの4前歯が、患者の「少ししみます」ということばから、抜髄、PMF冠装着となった。後日医療訴訟となり、歯科医師側は賠償することになった

的に行なっていることになる。例えばこの症例のように歯冠修復治療のために、安易に抜髄するとすると、色んな意味で長い経過の中で相当のリスクが生じることを、歯科医師側のみでなく、患者側も「覚悟」しなければならぬ（図1）。まさしく「抜髄は、患者と歯科医師の両者にとって後戻りできない最終段階に突入することを意味している」（平井²⁾）のである。

2. 歯髓をまもる努力

一方、抜髄を避けて歯髓を保存（温存）すれば、確かに抜髄のリスクは避けることができるが、歯髓保存によるリスクが逆に生じる。手技的にも、抜髄のほうが、ある意味簡単なのかも知れない。歯髓を保存（温存）するためには、まず「残せるか、どうか」と「どのような方法で保存するか」を診断しなければならない。またより制腐的（無菌的）な処置のもとで実施しなければ、その成功に結びつかない。

さらに歯髓温存が不成功となった場合は、抜髄が不成功に終わった場合と比較して、はるかに短時間に結果が出るため、歯科医側は患者からの直接的なクレームを避けるために、例えば、何らかの処置中に露髄が生じた場合、直接覆髄などの歯髓温存に躊躇し、抜髄



図2 いずれも歯冠崩壊の著しい症例だが、歯髄を保存し、ピンやレジン接着を用いて歯冠を築造している。抜髄して髄腔や根管保持の築造を行なうことは可能な限り避けたい

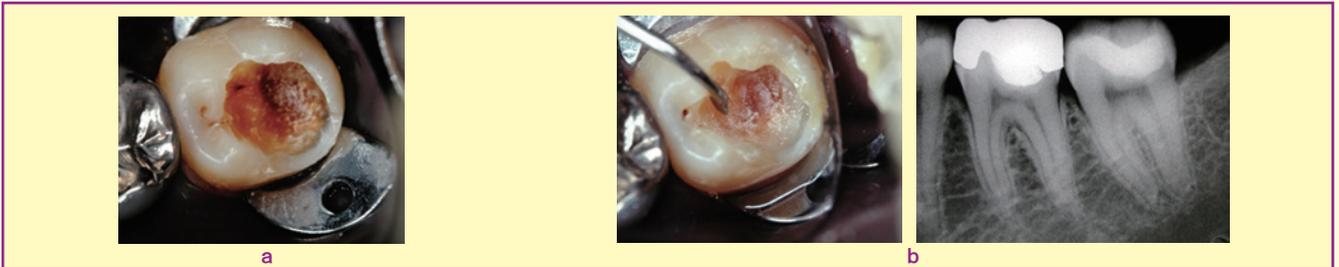


図3 a, b 多量な病的象牙質をもち抜髄の必要性も考える患歯 (a) であるが、自発痛などがなくIPCを試みた。数ヶ月後再開拮すると象牙質は再石灰化して歯髄の温存ができた (b)

を選択しがちなのではなかろうか (表2)。

しかし、前述した通り、昨今の患者の知識や歯の保存への理解が高まっている中、果たして患者はこれまでのように「何年も経ったのだから」と鷹揚に、歯科医師側の「都合」を許してくれるのだろうか。歯髄を保存すべく、懸命に努力した評価は間違いなく得られるであろうが、安易な抜髄によって生じたトラブルにはかなり厳しい目が向けられることを覚悟しなければならない。

著者は、以前からこうした考えのもとに、常に歯質、歯髄保存を心がけてあらゆる努力をしてきている。歯質崩壊が激しく、歯冠修復が困難な場合でもレジン接着やピン保持によって支台を築盛し、有髄歯として修復し (図2)、深い窩をもち、そのまま (健全象牙質が得られるまで病的な象牙質を除去し続けると) では抜髄に至るような症例では、IPC (A-IPCとして健保採用されている) を行なって、極力抜髄は避け、歯髄温存に努力している (図3 a, b)。ごくまれではあるが、結果的に抜髄に至った場合であっても、私たちの歯髄保存の努力に対しては高く評価してくれている。歯髄の保存には、術者の正しい判断、正確で精緻な技術、制腐的な対応、優秀な材料や薬剤、そして何よりも歯科医師の歯髄保存への強い熱意、患者の理解が必要である。

3. 新覆髄剤、セラカルLC

表2. 直接覆髄を成功させるために (処置中露髄したら・臨床的な判断)

診断
<ul style="list-style-type: none"> ・偶発的な露髄か、仮性露髄していたものか ・感染象牙質 (病的象牙質) の量、状態、位置はどうか ・露髄の位置はどこか (髄角での露髄か、軸壁面での露髄か) ・露髄面 (創面) の大きさはどうか (直径1mm以内程度の円状か) ・出血の性状はどうか (鮮血なのか、鬱血性なのか)
処置
<ul style="list-style-type: none"> ・術野の隔離 (ラバーダム) 下で処置する ・感染象牙質は、露髄面遠くから、露髄面は清潔な器具に替えて除去する ・窩の清掃にあたっては露髄面に圧を加えない ・止血の確認 ・露髄面には、覆髄剤貼付時などに機械的なストレスを加えない ・露髄面は覆髄剤などにより完全に封鎖する ・より効果的な覆髄剤、ライナーあるいはベース材を使用する

表3. 歯髄、象牙質・歯髄の保護と窩洞高壁の補償

- 1) 歯髄、象牙質・歯髄の保護
 - ・直接覆髄 (歯髄の修復を一層促すような薬効を期待する)
 - ・間接覆髄 (古くは使用されたことばであるが、修復法の変遷や意味として以下の方法に包括されるようになった)
 - ・ライニング (修復材からの物理・機械的な刺激の遮断や窩壁の平滑化などに用いられる)
 - ・レジンコーティング (とくにレジン間接修復に利用され接着効果を高める)
- 2) 窩壁の補償・Base

窩洞窩壁が病的な象牙質の除去などで失われ、必要な窩洞形態が具備できない場合、象牙質あるいは修復材料とは異なる材料でその部分の窩壁を整える。古い教科書では「裏装」と表現されたこともあるが、「裏層」と誤用されることもあり、英語の表現に倣い「Base: ベース」と称することが多くなった

表2 および前項で述べた通り、歯髄をまもるには、歯科医師側の努力が必須であるが、その歯科医師の努力をしっかりと支えてくれる薬剤、材料も必須である。著者らは、かねてから歯髄、象牙質・歯髄複合体を「まもる (保護する)」方法として表のように分けて考えてきた (表3)。

表4. セラカルLCの成分

- ・酸化カルシウム
- ・二酸化ケイ素
- ・酸化アルミニウム
- ・酸化バリウムジルコニウム
- ・ポリエチレングリコールジメタクリレート
- ・Bis-GMA

セラカルLCは、この分類によれば、直接覆髄剤であり、ライナー（ライニング材）でもある。セラカルLCの成分は、基本的にはMTA（Mineral Trioxide Aggregate）セメントである。このMTAセメントは、ケイ酸カルシウムはじめいくつかの無機成分で構成され、建築用の「ポルトランド（地名）セメント」を精製したものである。MTAセメントは製品化され、国内でも一般的に覆髄剤として利用され、その臨床効果も高く評価されている。教室の堀江らはラットの臼歯を用い、直接覆髄剤としてのMTAの高い被蓋硬組織形成能を確認して報告している³⁾。

しかし、MTAの計量、水との練和、患部への貼付など、いずれの操作も煩雑で難しい。また硬化には相当の時間を要するため臨床での使用はきわめて困難であって、その優れた性能を一般の臨床で広く発揮させることはきわめて難しいと言わざるを得ない。さらにMTA製品は非常に高価であり、その意味でも一般への普及と浸透には疑問である。

このようなMTAの性能をそのままもち、その操作性を数段向上させたのがセラカルLCである（図4、表4）。堅田ら⁴⁾は、ラット上顎左右第一大臼歯に各々直径約0.5mmの人為的露髄面を形成し、片側をプロレートMTA（デンツプライ三金：MTAセメント、MTA群）で、片側をセラカルLC（BISCO, モリムラ：TCL群）で直接覆髄してその経過を観察した。その結果、MTA、TCL群いずれの実験群であっても覆髄後1週間で、露髄面をほぼ閉鎖する新生被蓋硬組織の形成を認め、明らかな修復性変化を認めている。また術後2週間で、いずれも炎症性的変化を認めず、かつ露髄面を完全に覆う被蓋硬組織の形成を認め、この硬組織にはトンネル状欠損などを認めず、良質な修復象牙質であることも確認している（図5 a, b）。すなわちセラカルLCの直接覆髄剤としての効果は、これまでの報告で高く評価されてきたMTAセメントと同等であり、その使用法がMTAよりはるかに容易である分、この覆髄剤の臨床効果は高いとしている。

同じく堅田ら⁵⁾は、セラカルLCとMTAセメントの硬化体をリン酸緩衝生理食塩水(PBS)中に浸漬し、その各々の硬化体内部と表面におけるCa、Si、Al、P、

表5. セラカルLCの特徴

- ・長期に亘り、Caイオンを豊富に放出する
- ・長期に亘り、高いpHを維持する
- ・高い修復象牙質形成能をもつ
- ・光硬化型であり、任意の時点で硬化させることができる
- ・シリンジから直接貼付でき、練和の必要はない
- ・多少の湿潤環境下であっても貼付が可能
- ・露髄創面の封鎖性に優れる
- ・硬化は迅速で、かつ硬くなり、創面の機械的保護効果に優れる
- ・高いエックス線造影性をもつ
- ・光硬化型であるため1mm以上の深さでは硬化しない（欠点）



図4 ケイ酸カルシウム含有光硬化型覆髄剤、セラカルLC（BISCO/モリムラ）。シリンジから患部に直接貼付でき、光照射で硬化する

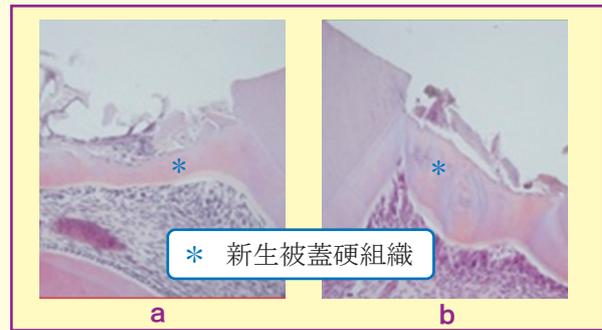


図5 a, b MTA群 (a)、TCL群 (b) の各々直接覆髄後2週間の組織切片像。両群の露髄部は共に良質な新生被蓋硬組織で被われている（堅田ら⁴⁾ から転載）

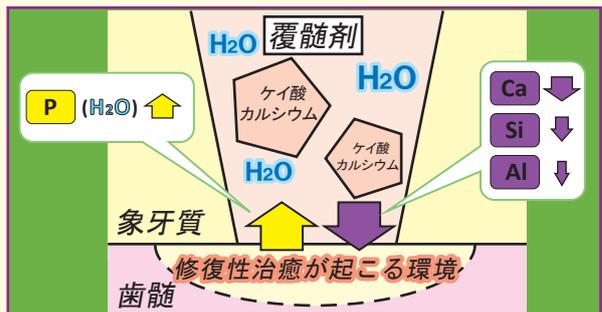


図6 セラカルLCは、水分を露髄面から吸収し、Ca、Si、Alなどのイオンを露髄面に放出して露髄創部の治癒を促進する（堅田ら⁵⁾ から転載）

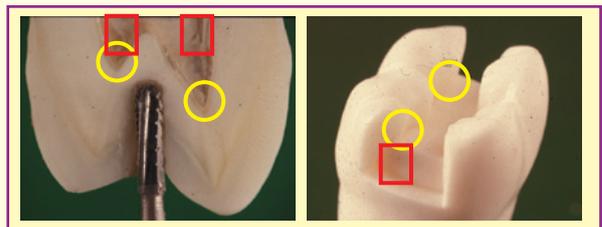


図7 髄角 (○の部分など) での露髄は、軸壁 (□の部分など) や髄壁での露髄より直接覆髄の経過は良いと言われている

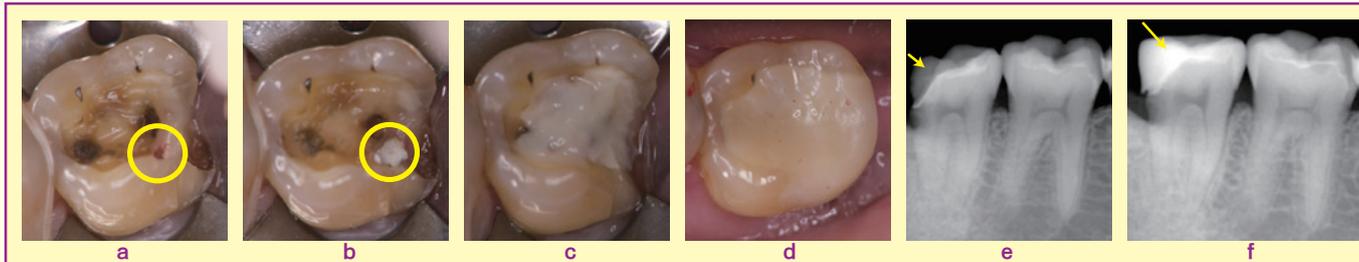


図8 41歳女性の下顎第2大臼歯遠心歯頸部での覆髄例（口腔内写真は鏡視）

Cの移動、溶出、析出などの挙動を観察して覆髄効果の原理を推測している（図6）。その結果からセラカルLC硬化体にPBSが浸透し、MTAと同様に硬化体からCa、Si、Alが溶出していることを確認し、これらのイオンの放出が歯髄の未分化間葉系細胞の誘導を促すものと推測している。この際のPすなわち水分の硬化体への取り込み（浸透）はMTAセメントのほうが多いが、硬化体からの放出イオン量はセラカルLCとMTAセメントとの間に差がなかったとしている。すなわちこの研究結果もセラカルLCの覆髄効果はMTAセメントと同等であることを裏付けしている。

以上、セラカルLCは臨床成績に定評があるMTAセメント同様、長期（3週間）に亘り、高いpH（8.04～10.96）を保ち、高い濃度のCaイオンを放出し⁶⁾、また露髄面を物理、機械的に保護し、露髄創傷部の治癒を促進する環境をつくるものと考えられる。さらにその優れた操作性から、MTAよりも数段優れた臨床効果を有するものと期待される（表5）。

4. セラカルLCの臨床

直接覆髄の成功には、術者の歯髄温存に対する強い信念と努力が必要であることは繰り返し述べた。これらの他、従来から臨床の場での確実かつ迅速な判断（診断）と制腐的で緻密な手技も必要であると言われてきている（表2、図7）。セラカルLCを用いたとしても、これらの術者側の判断力や手技に間違いやエラーがあれば直接覆髄の成功はあり得ない。しかしながら、セラカルLCの被蓋硬組織形成能や臨床操作性は、これまでの水酸化カルシウム系覆髄剤やMTAセメントのそれに比べるとはるかに優れていて、その性能差は術者の経験や熟練の差を少なくするものと大いに期待でき、直接覆髄の成功率を高めるものと考えている。

著者らの臨床での経験は、製品の市販され始めた時期が2013年5月であったために、残念ながら、年単位のものではなく月単位のものである。しかし優れた臨床操

作性、動物実験や研究室での物性の研究結果、短期ではあるが術後の経過の良好さなどを併せて総合的に判断すると、本覆髄剤を用いた直接覆髄の予後は大いに期待できる。

以下に著者の症例を示す（症例1、2は日本歯科評論2014年5月号⁷⁾にも一部を紹介した）。

症例1

（41歳女性。#47（右下第2大臼歯）遠心う窩における露髄例）

#48（水平埋伏智歯）を抜歯後、#47遠心歯頸部のう窩の修復処置を実施するにあたり、前医は抜髄の可能性を示唆した。しかし患者は歯髄の保存を希望し、著者を紹介されて来院した。歯髄温存に努めるが、抜髄の可能性もあり得ることを説明し、咬合面の二次う蝕部分を含めてう窩の開拡、感染象牙質の除去を注意深く（歯髄近接部は、清潔なラウンドバーあるいはエキスカバーターに取り替え、最終的に除去する）行なったところ、予測した通り、遠心側室部分類側寄りに点状の露髄を認めた（図8a）。セラカルLCを貼付し（露髄面とその周囲に1mm以内の厚径で）、照射して硬化させた（図8b）。

セラカルLCの硬化を確認し、本症例ではレジン添加型ガラスアイオノマーセメントでライニングして（図8c）印象採得した。その後レジンアンレーを製作して装着した（図8d）。術直後（図8e）および術後6ヶ月後（図8f）のX線写真でも確認できる通り、現在（1年6ヶ月後）まで良好に経過している。

症例2

（76歳男性。#33近心歯頸部根面う窩における露髄例）

患者は長期に亘るメンテナンス中で、担当衛生士が同部にう窩を認めた。自覚症状等はなく、う窩の修復を行なったが、う窩の病的象牙質を除去中、最終的に

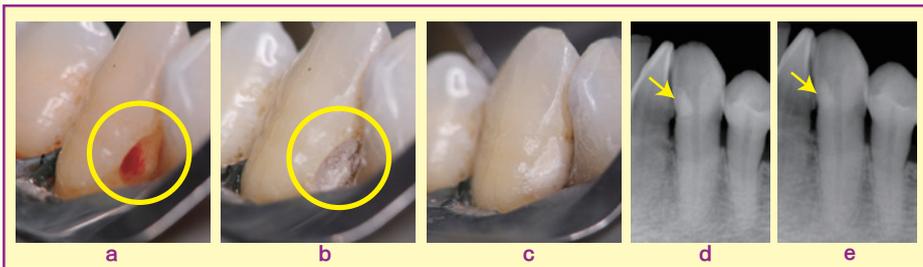


図9 76歳男性の下顎犬歯根面、歯頸部での覆髄例（口腔内写真は鏡視）

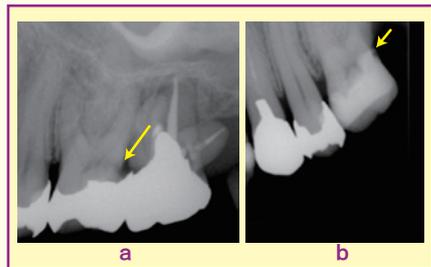


図10 56歳男性の上顎第1大臼歯遠心歯頸部での覆髄例

露髄、出血を認めた（図9 a）。滅菌綿にて止血し、止血確認後露髄部にセラカルLCを塗布し、光照射しセラカルLCを硬化させた。その後窩底（窩洞軸壁）全体にセラカルLCでライニングして同じく光照射、硬化させた（図9 b）。う窩の位置、患者の年齢やカリエスリスクを考え、う窩はレジン添加型ガラスイオノマーで修復した（図9 c）。術直後（図9 d）および術後2ヶ月（図9 e）のX線写真によれば、経過は良好であり、また引き続きメンテナンスを行なって経過を観察しているが、症例1同様、現在（約1年6ヶ月）まで問題なく経過している。

症例3

（56歳男性。#26遠心歯頸部のう窩における露髄例）

患者は#27部の咬合痛を訴え、紹介されて来院したが、#27類側遠心根は露出し、歯根の破折も視認できた。また同歯の動揺も著しいため、抜歯したが、その際に#26遠心歯頸部にう窩を認めた。後日同う窩の処置中に露髄を認めたため、セラカルLCにて直接覆髄しその後レジンアンレーにて修復して経過を観察している。術前（図10 a）と術後5ヶ月（図10 b）のX線写真でも確認できる通り、現在まで経過は良好である。

5. おわりに・・・

歯髄、歯質保存をめざす管理型医療へ

本来歯科医学、医療は、疾病の予防を究極の目的とし、歯質、歯列の保存を主意とするものである。もちろんその中で修復治療、歯の欠損の補綴治療は、他の医学、医療には見られないきわめて特徴的なものであり、かつ必要不可欠なものである。しかしながら、これらの治療は結果に対するものであって疾患予防や歯科疾患の場合は歯質、歯列の保存が補綴治療に優先されねばならない。

冒頭で述べた通り、2011年の歯科疾患実態調査では「8020」が28%の人々に達成された現在、歯質保存の主意は今後増々重要な課題になる。歯質保存のためには当然歯髄の温存、歯冠修復、患歯・患者管理型歯科医療の重要性が増し、今回紹介した覆髄剤やライナーの使用意義も非常に高くなるものと考えられる。そのような中、セラカルLCは術者のニーズに正確に応答してくれる素晴らしい薬剤・材料と考え、国民のより多くの歯、歯列の保存に貢献するために紹介した次第である。皆様の臨床に本紹介記事が役立つようであれば幸いである。

参考論文

- 1) 岩久正明：歯髄これでも残す、こうして残す（千田 彰他編著）. 72~73, デンタルダイヤモンド社, 東京, 1996.
- 2) 平井 順：歯髄これでも残す、こうして残す（千田 彰他編著）. 166~171, デンタルダイヤモンド社, 東京, 1996.
- 3) 堀江 卓他：BMPを添加したMTAによる 直接覆髄の効果について. 日歯保存誌, 52 : 393~401, 2009.
- 4) 堅田和穂他：ケイ酸カルシウムと高親水性モノマーを含有した光硬化型覆髄剤による直接覆髄の効果について. 日歯保存誌, 56 : 570~579, 2013.
- 5) 堅田和穂他：ケイ酸カルシウム系覆髄剤の治癒効果に関する分析化学的研究, PBS中に浸漬された覆髄剤内外における元素分布の挙動. 日本歯科保存学会2014年度春季学術大会（第140回）講演抄録集 : 89, 2014.
- 6) Gandolifi MG他：Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light curable MTA-like material for pulp capping. Int Endod J, 45:571~579, 2012.
- 7) 千田 彰、富士谷盛興：セラカルLC, 画期的な光硬化型覆髄剤が登場！-これは臨床に必要でしょう！. 日歯評論, 74(5) : 121~126, 2014.

デュアルキュア型 MTA系歯科用覆髄材

セラカルPT

乳歯の生活歯髄切断法



ノースウェスタン大学
フェンバーグ校
耳鼻咽喉学系、
歯科口腔外科学分野
教授

MARK L. CANNON, DDS, MS



小児患者の主訴は、上顎右側第一乳臼歯が熱い/冷たい飲食物に対する重度の自発痛であり、不可逆的歯髄炎が暗示された。

かかりつけ歯科医師が患者への治療を試みようとしたところ、破壊行為（感覚処理障害の診断・既往歴）さらには重度の自発痛、打診痛があるため、小児歯科専門医による治療を紹介された。

レントゲン写真より、う蝕に起因する顕在性露髄が明示され、歯髄切断法を包含する治療計画が立案された。

懸念事項は、補綴治療すなわちステン

レス金属製もしくはジルコニア製クラウンを選択した場合、全部被覆するため、相当量の形成が必要になり、患者の既往歴を勘案すると、補綴治療に耐えることが困難であるとのことであった。

代替治療策として米国ビスコ社より新発売されたデュアルキュア型MTA系覆髄材・セラカルPT（表1参照）を用いて、直接覆髄処置を行い、その後、バルクフィルクンポジットで充填処置をする保存修復治療を選択した。

またこの手法を用いることで、保護者が懸念するステンレスメタルクラウンに

関連するニッケルアレルギー反応性についても軽減する利点があった。

全部被覆冠修復治療は歴史的に見ても、非接着性アマルガム銀合金材料の限界や多様な接着材料の製品開発が向上したことで歯髄温存療法へと変遷しており、さらにそれら接着材料は最終修復物として、非常に高い成功率で機能しており、デュアルキュア型として新たに開発された同製品は、生活歯髄切断処置、覆髄処置を含む保存修復治療に欠かせない材料になるであろう。



図1 歯内療法だけでなく、小児歯科治療ではラバーダム防湿が必須であり、覆髄処置を行う上で対象歯を適切に防湿した。また、ウェッジを隣接部に挿入することで歯間分離と隣在歯の医原性損傷の防止を行う。



図2 齶蝕感染象牙質を除去した。診断の通り、顕在性露髄であった。



図3 歯冠部歯髄を除去した後、低速ラウンドバーならびに鋭匙エキスカベーターを用いて歯髄残渣を除去した。出血は、急性不可逆性歯髄炎と診断した。



図4 硫酸鉄ゲル止血剤およびコットンペレットを用いて圧迫して止血した。止血後、6%次亜塩素酸ナトリウムで湿潤させたコットンペレットを使用して、歯髄腔から歯髄残渣を除去し、消毒した。

表1 ビスコ社独自の親水性マトリックス

手続和不要

- カルシウムイオン放出
- 優れた物理的特性
- 強アルカリ性 pH = 11.5
- 低溶解性

セラカルPTの物理的特性

	光重合モード	化学重合モード
曲げ強度 (Mpa)	40	24
圧縮強度 (Mpa)	173	164

BISCO社データ

セラカルPTは、生体親和性のあるケイ酸カルシウム（ポルトランドセメント）と歯髄（歯質）からの組織内液の相互移動を可能にする独自の親水性モノマーが配合されている覆髄材である。ケイ酸カルシウムと組織内液の水和反応を促進することにより、カルシウムイオンおよび水酸化物イオンが放出され、デンティンブリッジ再生能および強アルカリ性環境に寄与する。

また、小児歯科分野においては、歯冠部歯髄のみを根管口部で切断し、根管部歯髄を正常に維持したまま封鎖する生活歯髄切断処置にも適用できる。

セラカルPTの生活歯髄切断処置手順

- 1 歯髄切断
- 2 止血
- 3 セラカルPT適用
- 4 光照射10秒間

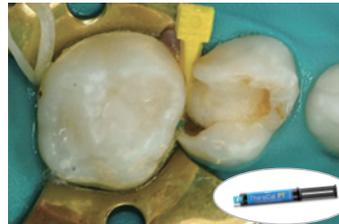


図5 セラカルPTを適用し、光重合した。本品はデュアルキュア型であり、10秒の光予備重合と同時に化学重合（5分間）が推進される。これにより1mmを超えるバルク充填した場合も確実に重合する。

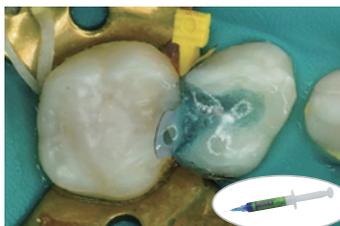


図6 エナメル質窩洞壁および辺縁部を32%リン酸のユニエッチを用いてエッチングした。水洗して、余剰水分を吸引した。



図7 オールボンドユニバーサルを塗布し、光照射20秒間後、優れたバルクフィルクンポジットにて充填処置を行った。



図8 ダイヤモンドバーを用いて、解剖学的形態を付与した。さらに、ラバーダム除去後にカーブドバーで咬合面を調整・研磨した。



図9 術後1週間の経過写真である。症状も消失して、通常どおり飲食できるとの保護者の報告であり、患者は治療に良く耐え、保護者も治療結果に満足した。

ビスコ社 セラカルPTの臨床応用

荻田 匡樹 先生¹⁾, 荻田 修二 先生¹⁾, 浦田 あゆち 先生²⁾, 荻田 美紗子 先生²⁾

1)医療法人おぎた小児歯科 2)医療法人せんのんじ小児歯科

2013年、高い硬組織誘導能を示すMTA系セメントを操作性の優れた光硬化型覆髄材セラカルLCとしてビスコ社が発売して約7年が経過した。

MTAセメントは優れた石灰化組織誘導能を有した覆髄材として用いられており、その効果は既知の通りである。

セラカルLCは、この優れた石灰化組織誘導能に加え、親水性レジン配合することによって覆髄材としての封鎖性およびカルシウムおよび水酸化物イオンの放出を両立させた唯一の製品である。

当院では、発売当時からセラカルLCを、不幸にも露髄してしまった場合、もしくは歯髄に非常に近接し歯髄が透けて見えるような場合に使用してきた。

セラカルLCに配合された親水性レジンに組織液を浸透させ、カルシウムイオンを提供するとともに湿潤面における操作性の向上も担っている。したがって露髄による出血や浸出液の多い小児の口腔内においても覆髄操作は容易だった。その効果については、本誌第42号および第45号で報告させていただいた(表1)が、抜髄症例が1症例のみと良好であったことから、今後、難症例と思われる症例についても歯髄保存療法の可能性が期待できる結果となった。

現在では多くの覆髄症例に応用され、優れた操作性と臨床成績から、当院では水酸化カルシウム製剤にとって代わる存在となっている。

一方で、深部カリエスや根管内など光の到達しにくい部位や、1mmを超える層では硬化しないなど、光重合を多用する臨床において課題も存在する。

そこで、2020年新たにラインナップされたセラカルPTは、デュアルキュアタイプとすることで、光硬化の操作性を保ちつつ、より臨床における応用範囲を広げている。

セラカルLCは、1mm以下の積層充填を繰り返す必要があったが、セラカルPTは、デュアルキュアタイプのため、必要量を一度に充填をすることができ、照射時間もセラカルLCの半分の10秒間(500mW/cm²)で、光が到達しない部位でも5分で化学重合するため、素早い処置が求められる小児の臨床においては有用である。

セラカルPTの特徴を表2に示す。

今回新たな覆髄材セラカルPTを試用する機会を得たため、その使用感やセラカルLCとの違いについて報告する。

セラカルPTはデュアルシリンジタイプのため、セラカルLCと比較してやや本体サイズが大きいが、デュアルシリンジミキシングチップの先端は極めてフレキシブルなニードルとなっており、十分な長さがあるため操作が困難な臼歯遠心窩洞においても柔軟に適應することが可能である。しかし、ニードルがセラカルLCと比較してやや太いこと、またペースト自体がやや柔らかいことから、前歯や乳歯等小さい歯に応用する際は量のコントロールにやや注意を要する。また操作時間は最大45秒程度で余裕をもって操作が可能である。

臨床における非常に有用な点として、接着力の向上がある。特に湿潤下における接着においては、セラカルLCではエアブロー時に脱落することがあったが、今回試用した中で術中に脱落するケースはなかった。メーカーによれば接着機序に大きな変更点はないとのことだが、デュアルキュアとなったことで深部においてもしっかり硬化することで接着性が向上したのではないかと考えられる。

結果

	人数	症例数	露髄	不顕性露髄	抜髄
医療法人おぎた小児歯科	61名	89症例	35例	54例	0例
医療法人せんのん小児歯科	50名	71症例	14例	57例	1例
合計	111名	160症例	49例	111例	1例

(1)	(2)	(3)	(2)	(4)	(1)	(1)	(5)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)										
3	8	2	4	11	12	5	1	12	6	2	6	2	0	0	2	1	2	1	0	1	0	5	2
E	D	C	B	A	A	B	C	D	E	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
E	D	C	B	A	A	B	C	D	E	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
11	17	0	0	0	0	0	1	10	14	2	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2
(3)	(6)						(4)	(5)		(1)													(2)

露髄および不顕性露髄の歯種別症例数 ※ () 内は露髄した症例数

抜髄となった症例： 5歳0か月 女児

経過

- H24年9月 右上乳側切歯のカリエスを認めたため局麻下に形成を行ったところ、露髄を認めた。露髄面にセラカルLCを応用し、CR充填を行った。術中特に出血が多かったなど術後経過に影響があると考えられる所見はなく、その後も問題なく経過した。
- H25年1月 他部位治療のため来院。その際パノラマX線写真では異常を認めず、自覚・他覚症状も認めなかった。
- H25年6月 右上乳側切歯部違和感を主訴に来院。デンタルX線写真にて内部吸収を認めたため抜髄処置となった。



図1 ラバーダム防湿下で窩洞形成、およびう蝕検知液を用いて軟化象牙質を除去。



図2 露髄面を次亜塩素酸ナトリウムにて洗浄。



図3 出血を伴う場合はレーザー等で止血を行う。



図4 エアブローにて余剰水分を除去し、セラカルPTを貼葉（光照射10秒）。余剰部はエキスカまたはラウンドバーにて除去する。



図5 マトリックスおよびダイヤモンドウェッジを装着。



図6 通法に従いCR充填を行う。



術後のX線写真 ※部位：上顎左側D

表2 **ビスコ社独自の親水性マトリックス**

Ca²⁺ イオン放出

優れた物理的特性

強アルカリ性 pH = 11.5

低溶解性

線和不要

セラカルPTの物理的特性

	光重合モード	化学重合モード
曲げ強度 (Mpa)	40	24
圧縮強度 (Mpa)	173	164

BISCO社データ

セラカルPTは、生体親和性のあるケイ酸カルシウム（ポルトランドセメント）と歯髄（歯質）からの組織内液の相互移動を可能にする独自の親水性モノマーが配合されている覆髄材料である。ケイ酸カルシウムと組織内液の水和反応を促進することにより、カルシウムイオンおよび酸化化物イオンが放出され、デンティンブリッジ再生能および強アルカリ性環境に寄与する。また、小児歯科分野においては、歯冠部歯髄のみを根管口部で切断し、根管部歯髄を正常に維持したまま封鎖する生活歯髄断髄処置にも適用できる。

Bisco社製セラカルPTと TheraBaseを用いた 臨床症例

デンタルオフィス武蔵浦和 栗原 一雄 先生



ご略歴

1992年 日本歯科大学 歯学部 卒業
1999年 日本歯科大学 解剖学講座にて歯学博士号 取得
2001年 デンタルオフィス武蔵浦和 開業

ご所属

日本口腔インプラント学会
日本歯科審美学会
日本臨床歯科学会
日本歯内療法学会
日本顕微鏡歯科学会

う蝕歯への治療の中で修復治療を行う際、象牙質へのアプローチは非常に大切なものとなる。近年審美回復を望む要望が上がってきているのは周知のことと思う。

今回、BISCO社製「TheraBase」ならびに「TheraCal PT」を用い、審美的な結果を得られた症例を紹介する。

左下第2大臼歯の咬合痛ならびに冷水痛を主訴に当院を来院した。患者の希望でメタル修復ではなく歯牙色に近い色での修復を希望された（図1）。

レントゲン像より2次う蝕ならびに遠心に破折線が認められる（図2）。

浸潤麻酔下にてManufacturera Dental Continental, S. A. de C. V. 社製Nic Tone ラバーダムで防湿を行う（図3）。

インレーを除去したところ軟化象牙質とクラックが認められた（図4）。

マイクロスコープを用い拡大視野下にて可及的に軟化象牙質を除去したのち染め出しを行い慎重にハンドインストルメントで軟化象牙質を取り除いていく（図5～図9）。

軟化象牙質除去後、洗浄し、窩洞が深いため綿球にて余剰水分を除去し、歯髄保護を目的にBISCO社製「TheraCal PT」にて覆罩を行った（図10）。

セラカルPTは、露髄面や象牙質に適応でき、保護層として機能するデュアルキュア型MTA系覆髄材料である。BISCO社独自開発した親水性レジンマトリックスにケイ酸カルシウム（ポルトランドセメント）を配合し、覆髄に肝要な生体親和性、カルシウムイオン放出、高い封鎖性が可能（図11）。

次にBISCO社製「TheraBase」にてベースを行った（図12～図14）。これは窩洞が深い時に深部を歯質と同等の熱伝導率のある修復材料で修復し温度的刺激を

避け覆髄部の補強やアンダーカットの埋め立てを目的に行う。

「TheraBase」を使う目的としてマスキング効果が高いことが挙げられる。ここで他社製品との比較を行った。歯牙模型の窩底部を黒色の油性ペンで色をつけたものを用意した。これはう蝕やアマルガム充填などによる金属イオンでの歯質の黒色変化を想定したものである（図15）。

今回使用した他社製品の材料は「TheraBase」と同じベースを目的にした光硬化型のレジン系ベース材を用いた。左からA社製、B社製、「TheraBase」。

マスキング効果が非常に高く窩底の色変化に影響を受けないことが分かる（図16）。

マイクロスコープ下にて形成をおこない（図17、図18）、印象採得を行った（図19）。

口腔内にてジルコニアインレーの試適、調整を行い、被着面はアルミナを用いたサンドブラスト処理を行ったのちにリン酸エステル系モノマー「MDP®」と塩基性成分から形成される塩（MDP塩）含有のクリーナーで処理をした。歯面に対しても同様のクリーナーにて清掃を行ったのちにエナメル質に対して選択的に酸処理を行いセルフアドヒーシブタイプのレジンセメントにて合着をした（図20～図24）。

まとめ

今回、BISCO社製「TheraBase」ならびに「TheraCal PT」を用いた症例を紹介したが、文中に記載できなかった形成時の硬度や切削感、いずれも満足いくものであった。CAD/CAM冠やレジンインレーが保険導入され審美的要求が多くなって来ている昨今、本製品はそのような要求にも十分対応できることがわかった。



図1 冷水痛ならびに咬合痛を主訴に来院。

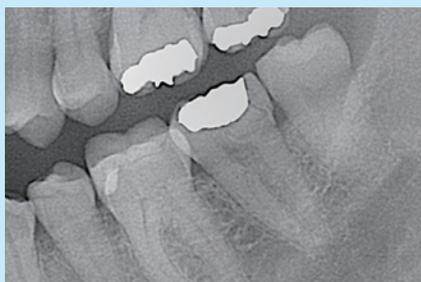


図2 遠心に破折線とみられる陰影が認められる。



図3 ラバーダム防湿を行う。



図4 インレー除去後遠心に破折線が認められた。



図5 可及的に感染歯質の除去をする。

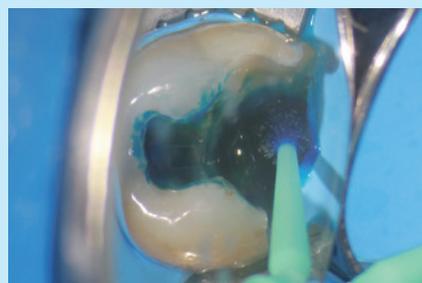


図6 エアーによる乾燥はせず歯面を可能な範囲で乾燥させたのちに染め出しを行う。



図7 窩洞深部に感染歯質が残っているのが認められる。



図8 刺激を与えないよう軽圧にてハンドインスツルメントで感染象牙質を除去する。



図9 感染歯質除去後非常に窩洞は深くピンポイントで露髄をしている可能性が疑われた。



図10 刺激を与えずに滅菌乾燥綿球にて余剰な水分を除去をした。



図11 露髄の恐れがある部位に対し圧をかけないようセラカルPTをデリバリーする。



図12 ThereBaseを気泡が入らないよう歯肉側より慎重に充填を行う。



図13 光照射を行い硬化をさせた。



図14 ThereBaseを充填し、様子を見るために当日の診療はここまでとした。



図15 う蝕または金属による変色を想定し、窩底に黒色油性ペンにて色をつけた。



図16 ThereBaseは十分なマスキング効果があることが分かる。

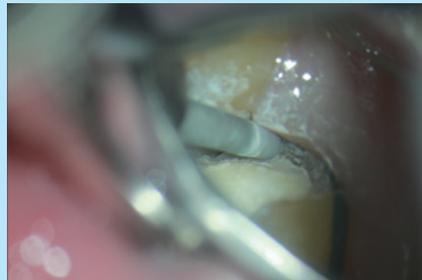


図17 マイクロスコープを用い確実なフィニッシングラインを形成する。



図18 拡大視野での丁寧な形成により歯肉縁下の形成でも出血は見られない。

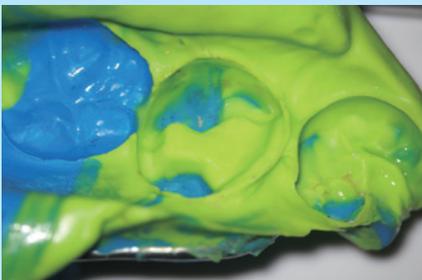


図19 明確なフィニッシングラインが印象採得されている。

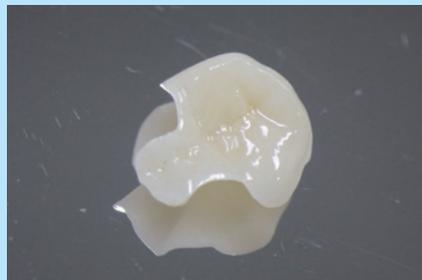


図20 マテリアルは審美的要求度、強度を鑑みてジルコニアアンレーとした。



図21 エアーアブレーションにて50 μm アルミナパウダーを内面に適応した。



図22 遠心が歯肉縁下のため出血を伴う可能性がありラバーダムは行えず簡易防湿下にて歯面の化学的清掃を行う。



図23 エナメル質に対してのみ選択的にエッチングを行なった。



図24 デュアルキュア型のレジンセメントにて接着を行なった。

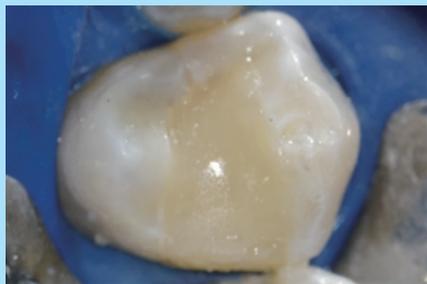


図7
よく乾燥後にシランカップリング含有ボンディングを行い、CRにて仮修復を行なった。



図8
術後2週間、第1小臼歯は経過良好なため第二小臼歯も同様にVPTを行なった。



図9
気泡を巻き込まぬようMTAを充填する。



図10
MTA充填が終わった。



図11
ディスポのシリンジチップは適度な長さで自由に曲げることが可能である。



図12
硬化促進を防ぐためにオレンジフィルターを使用する。



図13
探針などでアンダーカット部に不足部がないか角度を変えて観察する。



図14
TheraBaseでの裏層が完了した状態。



図15
裏層後であればMTAの完全硬化前に仮形成が行えるのも利点である。



図16
よく乾燥後にシランカップリング含有ボンディングにて歯面処理。



図17
CRにて仮充填。

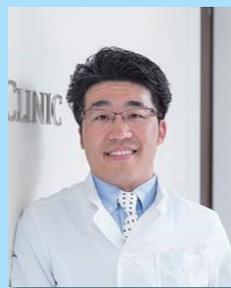


図18
冷痛も消失し、最終修復に入る予定である。

セラベースと セラカルLCを併用した 臨床レポート

アウルデンタルクリニック

志田 健太郎 先生



ご略歴

2004年 神奈川歯科大学歯学部卒
2005年 神奈川歯科大学顎顔面外科学講座
2013年 アウルデンタルクリニック開業

日本顕微鏡歯科学会 認定医

はじめに

最近の歯科医学において、歯科用CBCT、iOS、歯科用CAD/CAM、Microscopeなど多くの設備の普及とともに歯科治療は大きく変化してきたように思われる。これらは一体なぜ普及したのだろうか？と考えると、これまでの歯科治療は盲目的で閉鎖的なのが当たり前だったのを、可視化し開放的な治療が求められるようになったからではないだろうか？

歯科治療を可視化し開放していくことは患者にとって、現症を正確に把握し、何が最善の治療方法なのかを学習するいい機会になる。

一方、歯科医師にとっては現症を嘘偽りなく伝えることができる為、根拠に基づいた最善の歯科医療を提供するきっかけになると思われる。

では今回のテーマであるMTA製剤を使用するケースに置き換えて考えたい。例えば齶蝕が大きく、抜髄か？歯髄保存か？を考える際に我々歯科医師ならば条件さえ整えば誰も歯髄保存を考え、それを患者に説明するであろう。それを閉鎖的な歯科治療の中ではいくら説明をしたところでイメージがつかないことではないだろうか？しかし開放的な歯科治療では、齶蝕の大きさとその深刻さを患者は映像を通して理解することは容易である。そこに歯髄保存の大切さ口頭で伝え、その希望を叶える代表的なマテリアルこそMTAであると付け加えるだけで患者の理解を得られやすい。

本文献は、セラカルとセラベースを使用した臨床を通して、歯髄保存の大切さを多くの患者さんに知っていただきたいと考えている。

気に入っていただけたら、ラミネートをして臨床での患者説明用のツールにお役立ていただけますと幸いです。



MTAは1993年に米国ロマリダ大学で開発され、1998から1999年にかけて販売されこれまで長い間、覆髄剤として使用されていた水酸化カルシウムに変わる材料として使用されるようになった。その理由は高い硬組織形成能ではないだろうか？しかし、その操作性が煩雑で臨床的に難しい。しかし、このセラカルLCを始めとするセラシリーズはシリンジタイプになっているため、患部へのキャリーがしやすく操作性が非常に高い。またセラカルLCは光重合であり、セラベースはデュアルキュアであることからその使用方法に若干の違いがあるが短いチェアタイムの中で十分に使用できるMTA製剤だと考える。

さて、セラカルLCについてはすでに文献でまとめておられるため、それを参考にさせていただきたい。ここではセラベースについて少し踏み込んで紹介しようと思う。この度モリムラ社から発売になったセラベースは接着性裏層材である。モリムラ社のセラシリーズの共通点である、水分を適応部位から吸収し、Ca,Si,Alなどのイオンを放出することで素早くアルカリ性へと移行させ治癒を促進させる特徴はそのままに、MDPモノマーを追加させた。このMDPモノマーは今や多くのプライマーやボンディング材に配合されているリン酸エステルモノマーのことである。これがセラベースに入っているということは、難しい象牙質への接着が前処理なしで確実に行うことができるという特徴がある。しかし、使用する際には重合阻害となる唾液、呼気からの十分な防湿をすることは必須である。また、裏層材として使用するにはその物性が十分でなければならない。なぜなら裏層後に修復をした歯が中長期的に機能する為には他の修復材料と協調しながら歯と近似した十分な強度が重合後に担保されなければならないが、このセラベースは圧縮強度、曲げ強度が、象牙質に近似している。その為、生活歯へのImmediate dentine sealing時にも使用でき、その後のAll Ceramic修復にも十分対応出来るとマテリアルだと考える。ただし色調の問題で重合後のセラベースは、Opaque色が強いため遮光性の高いマテリアルである。その為、透光性の高いセラミックスを用いた修復する際にはシェードに対する配慮をすることがあることを注意していただきたい。また最後に、このセラベースは前述した通り、デュアルキュアタイプである。

その為、Microscopeをお使いの先生は光量を十分落とすか、オレンジフィルターを使用し操作時間を考えて使用することをお勧めする。

症例紹介

Case 1, 2 はともにメタルインレーの二次カリエスのために再修復となったケースである。両ケース共にX線所見から歯髄に近接した修復がすでになされており、これを再修復するには露髄の危険性と術後、歯髄炎の症状が出る可能性があるため、慎重に治療を進める必要がある。ラバーダム防湿下にて通法に従い修復物の除去と齶蝕除去を行う。齶蝕除去が確認できた後に、術野の洗浄を行い歯髄に近接した最深部のみに薄くセラカルLCにて覆髄。そのセラカルLCを十分覆いつつ象牙質のみにセラベースを裏層している。このような使い方をした理由は、セラカルLCは光重合のみ

のため、厚くしてしまうとただでさえ窩洞の深い部分で光照射器の減弱した中での照射になるため、未重合になりやすい。その為その上から、デュアルキュアのセラベースにて裏層することで十分でない光量の中でも確実な重合が期待できる上に、MDPによる高い象牙質接着を期待できるため辺縁漏洩の心配がないのである。

この後、Case 1 では、セラベースの上から最終形成を行い、二ケイ酸リチウムを用いたセラミックオンレーを装着した。Case 2 ではセラベース裏層後、コンポジットレジンにてさらに被覆をした後に最終形成を行い同じく二ケイ酸リチウムを用いて修復した。セット後の写真を見ていただくと、修復物の色調再現性の

Case 1

症例詳細

部位：36

二次カリエス

現症：温度痛（－） 打診痛（－） 咬合痛（－）



図1-1
術前デンタル
インレー直下に歯髄に近接した裏層材を
観察。

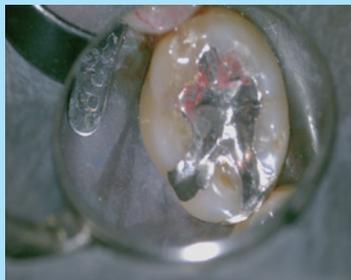


図1-2
術前所見
マージン部付近に咬合接触ポイント
を認める。



図1-3
除去時
裏層材とその周囲の感染象牙質
を認める。

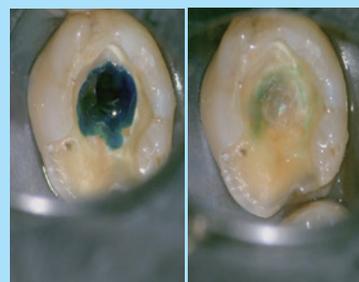


図1-4
齶蝕検知
最深部に齶蝕の残存を認める。

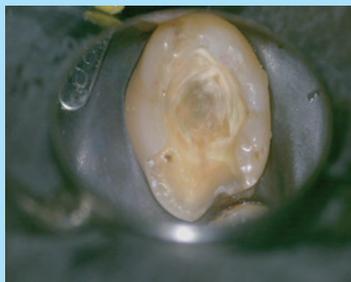


図1-5
齶蝕除去
齶蝕が完全除去できたことを確認。

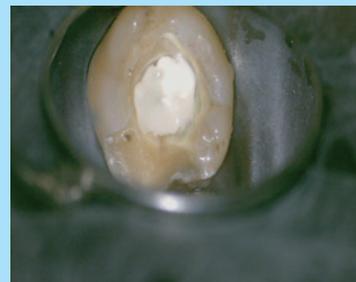


図1-6
最深部にセラカル LC 覆髄
窩洞内を生理食塩水で洗浄乾燥し
たのちにそのままセラカル LC を填
塞。



図1-7
セラベース裏層
セラカル LC を被覆するようにセラ
ベースにて裏層し最終形成。



図1-8
試適



図1-9
セット終了後

違いが一目瞭然なのがお分かりいただけるのでは無いだろうか？Case 1では、セラベースの色が浮き出たし、修復物の厚みのあるところでは問題ないが、薄い部分では色調再現性が劣ってしまっている。一方、Case 2ではセット直後でも窩洞のどの部位を見ても高い色調再現性が得られ、1週間経過後にもそれが維持されているのがお分かりいただけると思う。

こうしたことから、今回ご紹介したセラベースはセ

ラシリーズの特徴である、高い硬組織形成能と生体親和性を維持しながら、歯質への高い接着能を兼ね備えたMTA裏層材であると言える。その為、その使用方は多岐に渡り様々な歯髄保存の為に積極的に使用することが出来るマテリアルではないかと思う。しかし、重合後の色調の問題から使用するマテリアルの選択、形成デザインや裏層後に追加の処置が必要になることがあると思われる。

Case 2

症例詳細

部位：26

2次カリエス

現症：温度痛（－） 打診痛（－） 咬合痛（－）



図2-1

術前デンタル

歯冠の広範囲にわたる大きなインレーが歯髄に近接して見える。



図2-2

術前口腔内写真

歯冠の大半を覆う大きなメタルインレーとその周囲の脱灰を認める。



図2-3

齲蝕除去

インレー除去し、同時に齲蝕を除去。やはり近心には大きな欠損を認め、さらに遠心隣接面にもカリエスを認めたため除去を行った。



図2-4

覆髄

窩洞の洗浄を行った上で最深部のみに前処理なしでセラカルLCで覆髄。

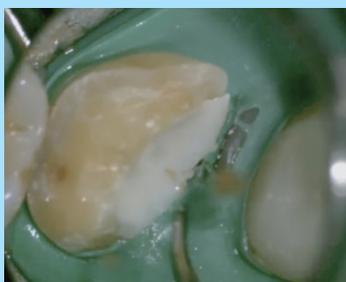


図2-5

裏層

セラカルLCを被覆するようにセラベースにて裏層。

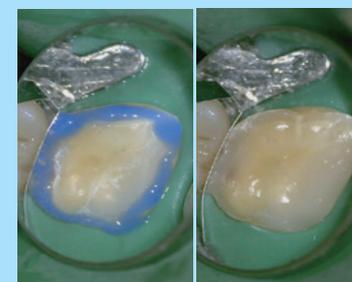


図2-6

IDS

エナメルエッチングを行い、裏層の上からIDSを施す。

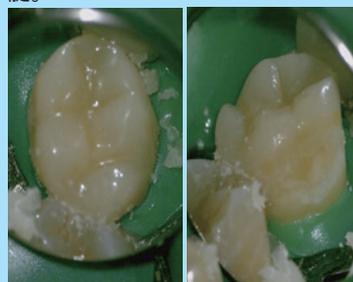


図2-7

装着直後

窩洞内にプライミング及びボンディングを行い、修復物にはシランカップリング処理を行った上で接着を行う。



図2-8、2-9

セット後1週間

光透過性の高いマテリアルを使用しても色調に影響することなく装着することができた。



ケイ酸カルシウム配合 セルフアドヒーシブ型レジンセメント 「セラセム」の特徴

白鳥 沙久良 先生¹⁾、准教授 新谷 明一 先生^{1,2)}

1) 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第2講座 2) トウルク大学歯学部補綴・生体材料学講座

レジンセメントの進歩は、臨床における接着システムの信頼性を飛躍的に向上させた。その発展は、新しい修復装置の材料や設計の考案に貢献し、今日では臨床を支える大きな存在となっている。現在、市販されているほとんどのレジンセメントは長期的な口腔内での使用に対して十分な接着強さを示すことが明らかとなっており、今後は様々な付加的な要素を加える方向で開発が行われている。つまり、これから求められるレジンセメントのトレンドは、接着強さに加えて二次的要素を付加させたセメントであり、その性能は一層多様化すると予測される¹⁾。

本稿にて紹介するセラセム(図1)は、そういった時代の潮流に先駆けて開発されたレジンセメントの一つである。

簡単に紹介するとセラセムは、セルフアドヒーシブ型レジンセメントにポルトランドセメントを配合したセメントである。セルフアドヒーシブ型であるため、前処理を行うことなく簡便な操作で様々な被着面との化学的な結合が期待できる。その接着強さは、ジルコニアに対しては従来用いられているセルフアドヒーシブ型レジンセメントと同程度の値を示している。また、歯質に対してはMDPが配合されているため、化学的に接着する機能を有している。筆者らの調査では、エナメル質に対してリン酸処理後に35MPa以上の接着強さが確認されており²⁾、その接着強さは照射の有無に関わらず従来のセルフアドヒーシブレジンセメントと同程度であることが明らかになっている(図2)。

一方でポルトランドセメントは、積極的な被蓋硬組織形成能を有し、露髄創傷部への高い治癒効果を示すとされているため、主に覆髄材として用いられている。そのポルトランドセメントを含有している本セメントは、歯質および修復装置に対する接着性のみならず、歯質に対して良好な影響をもたらす可能性がある。臨床においてその二次的効果は見逃しがたく、今後はその臨床的価値が認められると考えられる。

練和方法は、オートミックスタイプを採用しているため、テクニカルエラーが排除され、常にセメントの性質を均一に保ち、かつ簡便に使用できるという利点が挙げられる。またセラセムに付属する専用の細いチップを用いることで、修復装置の内面や支台歯の窩洞にまんべんなくセメントを塗布することが可能となっている(図3)。

重合方式は、化学重合と光重合両方を兼ね備えたデュアルキュアタイプである。ペーストの流動性は高く、化学重合のみでもシャープな硬化が得られることが特徴となっている。また、インレー、アンレー、ポストで各種材料をカバーし、化学重合のみであっても光重合を併用した場合と同程度の接着強さを得られる(図2)ため、光の届きにくい部位への応用が可能である。もちろん、照射によって硬化時間を短縮することも可能であり、症例に応じた使い分けができる。色調は、ポルトランドセメントの特徴でもあるオペーキーな白色単体であり、メタルコアなどの遮蔽が必要な症例に適性が高いと考えられる(図4)。セラセムを用いた症例は既に海外で発表されており、その使用感について高い評価が得られている。また修復装置材料については、特にジルコニアに対する接着強さに高い信頼がかけられている。

セラセムは、レジンセメントに接着強さ以外の新しい可能性が付加されたセメントである。现阶段ではジルコニアおよびリン酸処理をおこなったエナメル質に対して高い接着強さが明らかとなっており、今後もその可能性について検討が行われていくであろう。臨床応用に際しては、その特徴をよく理解して、適切な症例の選択が良好な予後へと繋がっていく。

これまでの、接着強さに主眼をおいたセメントとは全く異なるコンセプトのもとに開発された本セメントにトライし、新たなレジンセメント時代の幕開けを体感することは、臨床において新たな発見を与えてくれることと確信している。

- 1) Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H. In vivo Degradation of Resin-Dentin Bonds in humans over 1 to 3 years. J Dent Res. 79 : 1385-1391. 2000.
- 2) 白鳥沙久良, 新谷明一, 新妻瑛紀, 五味治徳. ケイ酸カルシウム含有新規セルフアドヒーシブレジンセメントのエナメル質へのせん断接着強さ. 接着歯学. 35 : 60. 2017.



図1 セラセムと付属する専用チップ
チップの先端は2種類あり、症例によって使い分けることが可能となっている。

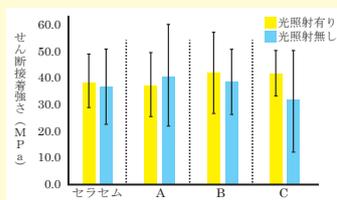


図2 リン酸エッチング処理を行ったエナメル質に対するセラセム及び他社製品の初期せん断接着強さ
セラセムは、従前用いられているセルフアドヒーシブレジンセメントと同程度のせん断接着強さを示している。



図3 セラセムの流動性
流動性は高く、複雑な窩洞面にも隙間なく填入することが可能である。



図4 セラセムの色調
色調はややオペーキーな乳白色を示し、硬化後もほぼ変化しない。

ジルコニアの接着について

土屋歯科クリニック&works 土屋 賢司 先生



間接法にて製作された補綴装置を人工臓器として機能させるためには、支台歯との一体化が求められる¹⁾。この一体化は補綴装置の維持力によって左右され、原則的には支台歯の形態やセメントの性能から成り立っている。そして成熟期を迎えた接着歯学の恩恵から、接着補綴と言う概念が定着し、樹脂含浸象牙質の生成は接着力のみならず、人工エナメル質として歯を守ることも可能にした。歯科界での接着は機械的嵌合力と化学的結合力の2つの因子から成り立つとされている。機械的嵌合力としてはアルミナプラスト²⁾ (マイクロエッチャーII A、ゼストアンカーズ エルエルシー、モリムラ) やフッ化水素酸³⁾ (ビスコポーセレンエッチャント、ビスコ、モリムラ) 処理、また近年ではCAD/CAMを用いた機械加工によって冠内面に溝(マイクロリテンティブグループ:MRG)を加工する方法も考案⁴⁾ されている。化学的結合力はそれぞれの被着体(エナメル質、象牙質、金属、セラミック、レジン)に適したプライマーを用いることで、レジンセメントと得られる結合を指す。そして、この両者の力を有効に組合せることで、人工臓器としての機能を長期的に維持させることが可能となる。つまり、接着は補綴装置を人工臓器へと昇華させるための非常に重要なステップである。また、補綴装置を支える

支台歯や歯周組織の健康を保つことも良好な長期経過を得るためには必要となる。特に支台歯が生活歯であった場合は、いくら補綴装置が素晴らしいとしても、二次的なトラブルが生じる可能性があるため、歯髄保護の重要性は高い。

デュアルキュア型レジンセメントであるセラセム(ビスコ、モリムラ、図1)は接着強さのみに着目した従来のセメントとは異なり、歯質に対するバイオアクティブな機能(図2)が追加された、新しい付加価値を有するセメントである。近年、めざましい増加を見せるジルコニアクラウンの接着には、セラセムに含まれているリン酸エステル系モノマーが効果的に作用し、プライマーを用いなくても高い接着強さを示す(図3)。もちろん、より高い接着強さが必要な症例に対しては1液性のマルチプライマーであるZプライムプラス(ビスコ、モリムラ、図4)を塗布することで(図5)、接着力を向上⁵⁾ させることができる。Zプライムプラスの塗布後の補綴装置内面は、光沢があり、2種類の接着性モノマーである「リン酸モノマー」と「カルボン酸モノマー(BPDM)」が、ジルコニア、アルミナ、メタルの表面と化学的に結合し(図6)、レジンセメントとの接着強さを向上させる(図7)。さらに、モリムラでは、先に述べた接着を支える前処理に必要な材料がすべて揃っており、複雑すぎる材

料選択をサポートしている。

ここで、セラセムを用いたジルコニアクラウンの一症例を紹介する。患者は36歳の女性。大臼歯部の全部金属冠による審美障害を主訴として来院した。補綴治療開始に先だち、歯周組織のコントロールを行って、口腔内環境を構築した。患歯は生活歯であったため、できるだけ残っている歯質を保存できるように、少ないクリアランスでも強度と審美性を両立可能なジルコニアクラウンを選択した。全部金属冠除去後、支台歯は通法に従い、CAD/CAMで対応可能な形態とし、咬合面クリアランスは2.0mmを確保した。クリアランスの確認にはプレップシユアII(コンタックイーズエルエシー、モリムラ、図8)を用いた。支台歯形成終了時の口腔内を図9に示す。通法に従い印象採得、咬合採得を行った後、即時重合レジンにて製作されたテンポラリークラウンを装着した(図10)。完成したジルコニアクラウンの口腔内試適を図11に示す。隣接面・咬合面コンタクトの調整を行い、問題が無いことを確認した。装着材料には①ジルコニアクラウンであること、②支台歯が生活歯であることから、ジルコニアと高い接着性を有し、歯髄を保護する効果があるセラセムを選択した。

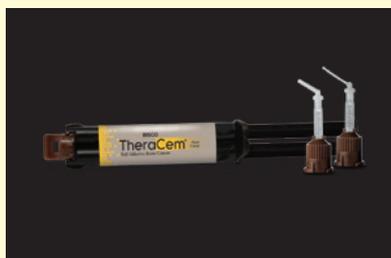


図1. デュアルキュア型セルフアドヒーズレジンセメント セラセム

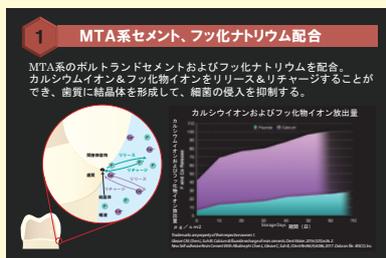


図2. セラセムのバイオアクティブな機能

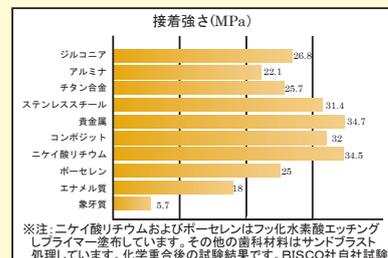


図3. セラセムの接着強さ



図4. 1液性多機能プライマー Zプライムプラス

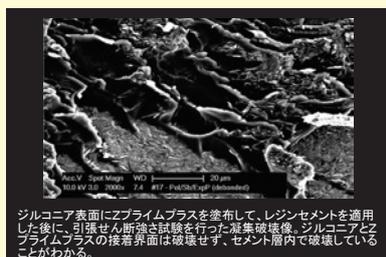


図5. Zプライムプラスを塗布したジルコニア表面の破壊像(2000倍)

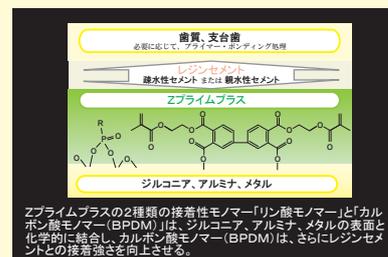


図6. Zプライムプラスの接着機構

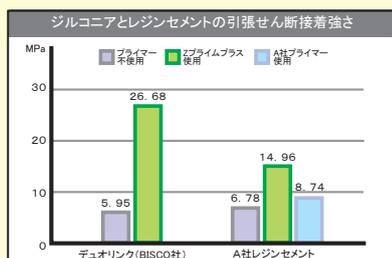


図7. Zプライムプラスを用いたジルコニアとレジンセメントの引張せん断接着強さ



図8. 形成および形成量の確認(ジルコニア用、青色厚み2mm)



図9. 支台歯形成終了時の口腔内

ジルコニアクラウンの装着ステップ

試適後のクラウンは唾液等で汚染されているため、まず汚染の除去を行う。ジルコニアの汚染除去にリン酸を用いた場合、接着強さの低下が起こるため、本症例ではアルカリ系洗浄ジェルであるジルクリーン（ビスコ、モリムラ、図12）を用いた。ジルクリーンによる洗浄により、期待した接着強さの達成を補助することができる（図13）。ジルクリーンをクラウン内面に塗布し、20秒経過後、水洗・乾燥を行った（図14）。汚染の除去が完了した後、機械的嵌合力の付与を目的としたアルミナブラスト（マイクロエッチャーIIA、ゼスト アンカーズ エルエルシー、モリムラ、図15）を行った。アルミナブラスト後のジルコニア表面は、粗面化（図16）されるため、接着強さを向上させる⁶⁾ことができる（図17）。アルミナブラスト後は、クラウン内面の洗浄などは行わず、強圧のエアでアルミナ粉粒を飛ばすのみとする。次に化学的結合力を獲得するために、Zプライムプラス（ビス

コ、モリムラ）を塗布し、クラウン内面への前処理が完了する。Zプライムプラス塗布後の内面は光沢が見られるので、塗り忘れを防止することができる（図18）。セラセムはオートミックスタイプであるため、気泡を巻き込むことなくクラウン内面に填入することができる（図19）。セメントの色調はMTAが含まれていることもあり、若干オペキーであるため、症例に応じて使い分けが求められる。セラセムの装着感はフローが少なく、若干固めの印象である。クラウン内面にセメントを多く填入すると、クラウンの浮上りが懸念されるので注意してほしい。ジルコニアクラウン装着後は、余剰セメントを、5秒程度のタックキュアにて半硬化させ、除去することで余剰セメントの残留を防止することができる（図18~20）。装着後の口腔内を図21に示す。機能性と審美性に配慮した補綴治療に加えて、歯髄保護機能が備わったセメントが使用できたことで、より生体に優しい処置が行えた。このクラウンが咀嚼を司る人工臓器として末永く機能することを切に願う。

参考文献

- 1) 横塚繁雄、新谷明喜：接着補綴 ー接着技法と接着剤ー、歯科ブックレットシリーズ36、デンタルフォーラム、東京、1998.
- 2) 山下敦、山見俊明：架義歯における接着性レジンへの応用 その1. 歯科用非貴金属合金の種類と金属被着面処理が接着力に及ぼす影響について。補綴誌 26；584-591、1982.
- 3) 新谷明喜：基礎編 接着のメカニズム ポーセレンセラミックス材料の違いによる接着強さ。歯界展望別冊 わかる・できる接着 Page65-68、1997.
- 4) A Niitsuma, A Shinya, S Shiratori, M Hata, H Gomi : Effect of position of Micro Retentive Groove for Bond Strength, 96th IADR General Session and Exhibition, London, UK, 27 July 2018.
- 5) Douglas J. Brown : "ジルコニア接着"を解き明かす。クリニカルMRIレポート新聞 第31号 2010.
- 6) 宮崎 真至、高見澤 俊樹、坪田 圭司：マイクロエッチャーIIAで確実な接着を獲得！後編。クリニカルMRIレポート新聞 第40号、2012.



図10. テンポラリークラウンの装着後



図11. ファイナルレストレーションの試適



図12. アルカリ系洗浄ジェル ジルクリーン

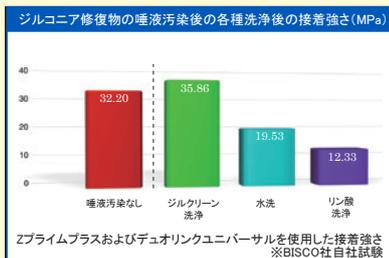


図13. ジルクリーン処理による接着強さ



図14. ジルクリーンによる内面清掃および水洗、乾燥

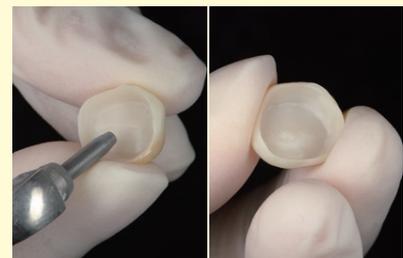


図15. マイクロエッチャーによる内面サンドブラスト処理。内面の光沢感がなくなり、サンドブラスト処理されたことがわかる

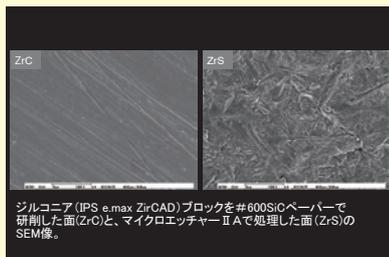


図16. アルミナブラスト後のジルコニアSEM像 (日本大学歯学部修復学講座・宮崎教授ご提供)

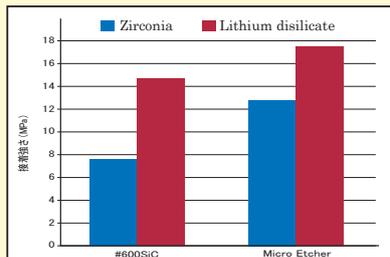


図17. アルミナブラスト後のジルコニアの接着強さ (日本大学歯学部修復学講座・宮崎教授ご提供)



図18. Zプライムプラスによる内面プライマー処理。内面に光沢感があり、プライマー処理されたことがわかる



図19. セラセムを填入し、圧接する



図20. 仮重合し、余剰セメントを除去する



図21. 術後

本紙は、MRIボ新新聞 第57号（2019年6月発行）に掲載されましたものを再構成いたしましたものです。

※本文献集につきまして、内容および著者の所属等は執筆当時のものです。