



モリムラ

Facebookもチェック
まずは いいね! をしよう!

Mリポ新聞は、本号より
タブloid判からA4判に
用紙サイズを
変更いたしました。

定期配布歯科医院様募集のご案内

定期配布をご希望の歯科医院様は、右のQRコードより、弊社ホームページにアクセスいただき、歯科医院様名、ご住所、電話番号、メールアドレス、お取引業者様名、ご担当者様名等をご入力いただき、ご送信ください。
新聞はお取引業者様よりご配布いただいております。



第65号の紙面

P1~P3 簡単な術式で歯髄を守る！セラカルPT
P4~P5 TheraBaseを用いてライニング処置を行った臨床症例
P6~P8 齲蝕除去から歯冠修復までシームレスに行える
ユーザビリティの高いMTA系自己接着型裏層材
P9~P12 クリアシリコンを用いたダイレクトモックアップ

簡単な術式で歯髄を守る！ セラカルPT

医療法人社団慈愛恵真会
あらかい歯科医院
松本 勝利 先生



ご略歴

1987年 明海大学歯学部 卒業
1989年 医療法人慈愛恵真会あらかい歯科医院 開業
1998年 GLOBAL DENTAL SYSTEM 代表
2006年 dTワールドメンバー
2006年 日本顎咬合学会 認定医
2008~2017年 明海大学歯学部 生涯研修担当講師
2011年~ 日本顎咬合学会 学術委員
2013~2023年 神奈川歯科大学咬合機能回復
補綴医学講座 有床義歯補綴学分野非常勤講師
2014~2017年 福島県歯科医師会 学術担当理事
2014~2017年 福島県歯科医師連盟理事
2018年~鶴見大学クラウンブリッジ補綴学講座非常勤講師
2021年~明海大学機能保存回復学講座保存治療学分野客員准教授
*カムログインプラント公認インストラクター

歯髄が感染した際には、歯髄感染の程度により、覆髄・生活歯髄断髄・麻酔抜髄の処置が選択され施術されるが、覆髄処置については露髄部に限局された歯髄感染時に行われるが、露髄面が大きくなると覆髄処置の適応が難しく成功率が低くなってしまい感染の程度を悪化させてしまうことが懸念される。このような時には大きく冠部歯髄を除去して行う生活歯髄断髄法が適応となるが、臨床において麻酔抜髄処置が選択されているケースが散見される。

麻酔抜髄は、根管が強く湾曲していたり、根尖部に側枝が存在して感染源となる歯髄が完全に除去・洗浄出来ずに後に感染根管となり根尖部歯周炎及び根尖（根側）膿瘍・根尖（根側）膿疱が発生してしまうことがある。これは根管処置が盲目的で手技的に難しい処置の部位であることに起因する。

これらを回避するために根尖まで歯髄感染が波及している臨床所見がなく、生活歯髄断髄法の適応症である場合には断髄処置を行うことで、より良い臨床結果を得ることが可能となる。

また、根管口で断髄処置を行ってしまうと、断髄部歯根が露出しているような場合には、術後に冷水痛が発生してしまうこともあり、少なくとも施術時には歯槽骨上端部より根尖部に断髄面が来る位置にて低位断髄するようにしている。

断髄処置の適応症として、下記の4つの事項を具備していることが必要である（必要であればマイクロスコープを併用して拡大視野で行う）。

- 1、歯髄が組織ダメージを受けないようなバーを用いて断髄処置をおこなう
- 2、歯髄断面に新鮮な血管が見受けられる
- 3、歯髄が根管壁から剥離されていない
- 4、断髄部が確実に止血できている

上記の条件が満たされている状態で、セラカルPT（BISCO社）（モリムラ社販売）を用いて生活歯髄断髄法を行う。

このセラカルPTは、親水性レジンマトリックスを基材に30~40%のMTAが配合されており、生体親和性はもとより、ケイ酸カルシウムにより生体に存在する水分と反応して持続的にカルシウムイオンを放出し、強アルカリ性の環境を作り出し、デンティンブリッジの形成を行うことが可能となる。

また、硬化システムとしてデュアルキュアシステムが採用されており自然硬化をさせて硬化時に発生する発熱量を抑えてコントロールすることが可能であり、これにより歯髄表面の温度上昇を抑えることが可能となり、単純性の歯髄炎の発生を抑止することが可能となる。筆者は初期硬化が始まり形態保持ができるようにセラカルPTがなった段階で弱圧によるエアブローにて更に冷却しながら緩慢に硬化させ、自然硬化が完了したのちに、更に歯髄温度が上がらないようにエアブローしながら光照射を行うようにしている。

レントゲン造影性の向上として酸化ビスマスの代わりとしてストロンチウムガラスを使用しているため変色することもなく使用可能である。

【実際の術式】

必要であれば隔壁（隔壁が確実に行えるために接着部は感染部の除去）。
ラバーダムを行うために必要な隔壁をしっかりと作成する。

ラバーダム

しっかりとラバーダムを行うことにより唾液感染などの二次感染などの防止をする。

感染歯質の確実な除去

（断髄時に上部の感染部により歯髄が感染されないように、断髄に先行して行う必要があり、必要であれば齲蝕検知液を使用して行う）。

断髄時注意点

- * 感染歯質を除去した時のバーでなく、新たに滅菌されたバーを使用する（図5）。
- * 鋭利なラウンドバーなどを用いて、断髄面の血管や諸組織を挫滅させないようにする。
- * 歯髄を根管壁から剥がさないように注意しながら行う。
- * 術後の不快症状（冷水痛を含む）を出さないために歯槽骨より下方の低位断髄とする。
- * セラカルPTの先端ノズルの直径よりも太いラウンドバーで行う必要がある。

洗浄・止血

生理食塩水を用いて切削片などを綺麗に洗浄するとともに、生理食塩水による等張効果による止血を試みる。それでも止血に至らない場合には、炭酸ガスレーザーによるLLLT効果と止血を期待して照射する。また、浸潤麻酔薬を滴下して一時的な止血を行うことも有効である（この際は止血後に生理食塩水により薬液をしっかりと洗い流す）（図6~11）。

乾燥

乾燥は必要十分な乾燥を行うが、歯髄表面は過度な乾燥は避けるようにする（図12）。

セラカルPTを留置する際の留意点

術後に生体の（歯髄の）水分との持続的反応により、十分にカルシウムイオン（Ca²⁺）と水酸化イオン（OH⁻）が放出されるように厚みを確保するようにする（*筆者は最低でも1~2mm程度の厚みを確保するようにしている）。
*露髄した場合には、露出した象牙質の周囲を最低1mmは覆うようにする（図15~16）。

硬化

充填後にいきなり光重合させてしまうと、硬化熱により歯髄にダメージを与えてしまうため、重合は、化学重合で緩やかに半硬化するまで待ったのちに最終的にはエアブローでセラカルPTを冷却しながら光重合して操作時間を短縮するようにしている（図17～18）。

上部の封鎖に用いる修復処置を行う際の注意点

確実な封鎖性が得られる材料にておこなう。

不顕性露髄が疑われる深在性カリエスの場合や、スポット露髄のような点状の

露髄に対して少量の光重合型のセラカルLCを用いたのちの場合には、時短的にMTAが配合されたセルフアドヒーシブタイプの裏層材であるセラベースを行うことにより感染の機会を減少させることは有効的である（図19～20）。

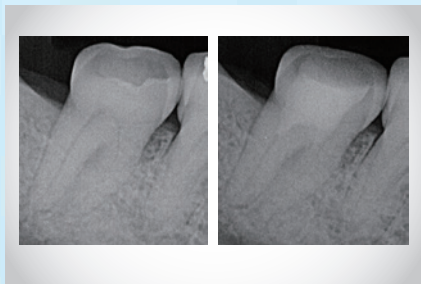


図1a
しっかりと骨嚙下の高さで低位断髄を行う

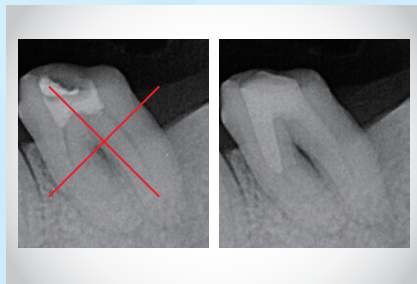


図1b
骨縁上で断髄をおこなってしまうと、HYSを発症してしまうこともあるので



図1c
高濃度 MTA 配合裏層材「セラカル PT」(BISCO 社) (モリムラ)

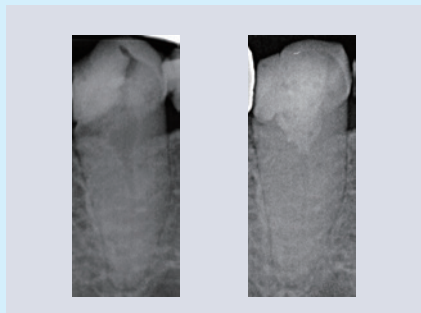


図1d
歯髄の断面積が少なくなった場所で行うと止血が簡単となる



図2
しっかりとラバーダム防湿を行う



図3
X-RAY などから決定された最終的な断髄位置より、1mm アンダーで行う



図4
セラカル PT に付属しているシリンジの直径よりも若干直径の太いラウンドバー

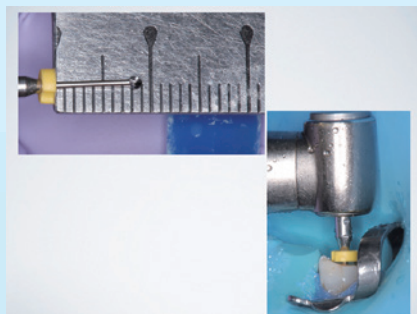


図5
滅菌された良く切れるラウンドバーを用いて最終断髄形成を行う

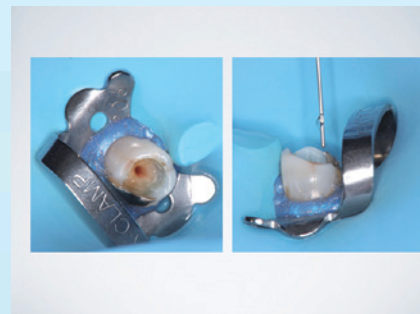


図6
先端に針が付与されていない洗浄用シリンジを用いて根管を洗浄する

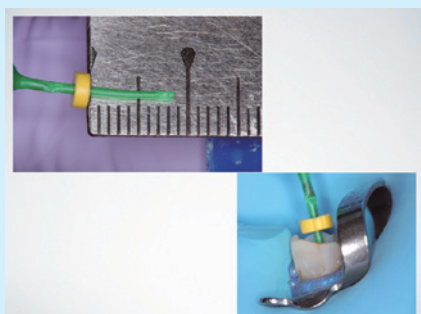


図7
エンド用根管バキュームを用いて慎重に余剰な水分を吸引する

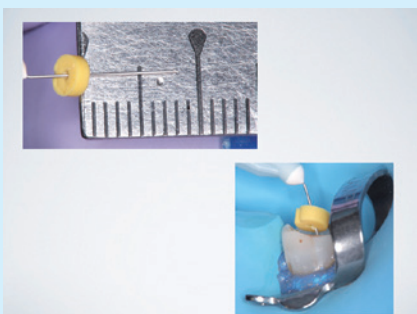


図8
止血時に浸潤麻酔液を滴下して数分待つこともある



図9
エンド用根管バキュームを用いて慎重に根管を吸引する

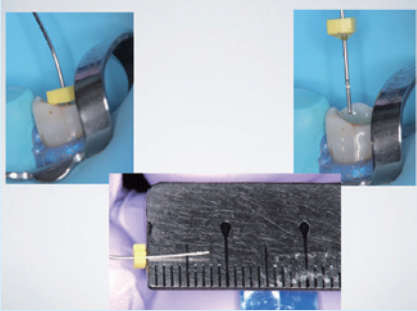


図10
先端に鋭利な針が付与されていない洗浄用シリンジを用いて根管を洗浄する



図11
エンド用根管バキュームを用いて慎重に根管を吸引する

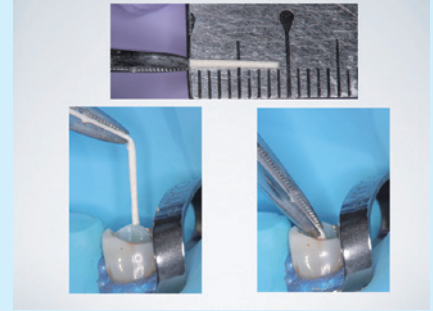


図12
滅菌されたペーパーポイントを作業長に設定して、余剰な水分を除去する

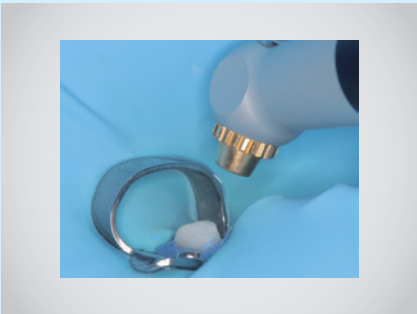


図13
止血終了後に CO2 レーザー（オペレーター・ヨシダ社）を用いて LLLT 効果を



図14
CO2 レーザーで LLLT を行った後の状態

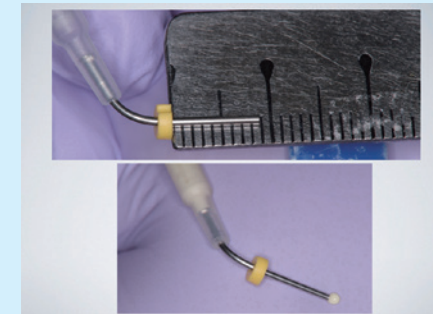


図15
セラカル PT の端よりセラカル PT が出る事を確かめる

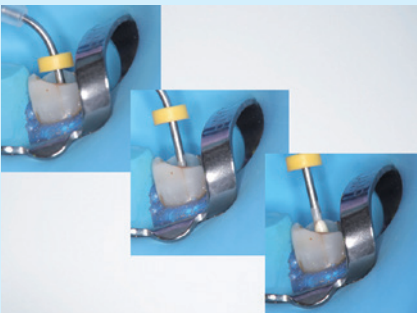


図16
作業長までシリンジの先端が到達したら、ゆっくりとセラカル PT を押し出し、シリンジの脇より漏れ出てくることを確認できたなら、セラカル PT を押し出しながらシリンジをゆっくりと引き抜きながら充填することにより気泡の混入を防止する

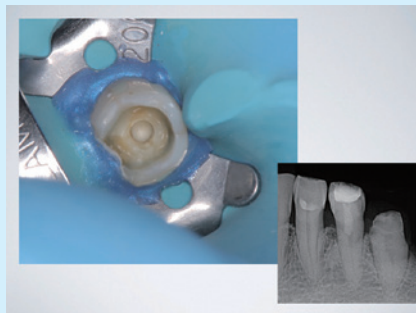


図17
自然硬化を待つが、この時にある程度形が崩れなくなってきたらエアブローし



図18
照射して最終硬化させるが、この時には必ずセラカル PT をエアブローして冷



図19
硬化後速やかにアルカリ性 (pH10) になる "MTA 配合セルフアドヒーズタイプ裏層材「セラベース」(BISCO 社) (モリムラ)" を用いて支台築造することにより、セラカル PT の強アルカリ性の維持を助けるとともに、デンティンブリッジが出来るまで細菌を寄せ付けずにコントロールすることが期待出来る



図20
支台築造完成後

TheraBase を用いて ライニング処置を行った臨床症例

北久里浜矯正歯科 林 明賢 先生

マニファクションにもある通り TheraBaseはカルシウムとフッ化物を徐放するデュアルキュア型のレジン系ベース・ライニング材である。

その特徴としては、配合されている THERA HYDROPHILIC MATRIXが象牙質または歯髄からの水分に触れることによって水酸化カルシウムイオンやフッ化物イオンを放出し、脆弱なう蝕影響象牙質を再石灰化、そしてその下層におい

てデンティンブリッジの形成を助長することで歯髄、象牙質一歯髄複合体の保護を期待できる点や、光重合のみならず化学的にも重合反応が起こるデュアルキュアタイプであることから光の届きにくい深い窩洞であっても製品開発部の考える最低限の重合率が担保され、十分な機械的強度を持つといった点が挙げられる。

また、BISCO社Theraシリーズである TheraCal LCやTheraCal PTとは異なり、接着性モノマーであるMDPを含有してい

るため、歯質とTheraBaseが化学的に強固に接着し目標とする歯質への確実なライニング処置を行うことができる。

従来の覆髄材は象牙質との接着という点ではそこまで期待はできず、“覆髄材は人工的な接着阻害因子”と抑掬される通り、直接覆髄とは異なり歯髄に近接する薄い歯質が一層残った状態での間接覆髄やIPC法では覆髄材の選択を迷う場面も多くあった。

Case1

20代男性、右下第一大臼歯のインレー脱離を主訴として来院された。窩洞内にはう蝕を認める状態であった。



図1 術前。

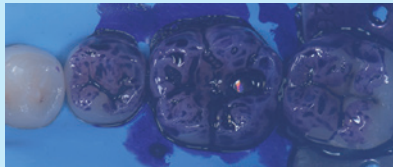


図2 NicTone ラバーダムを用いて防湿を行った後にブラーク染色液を塗布。

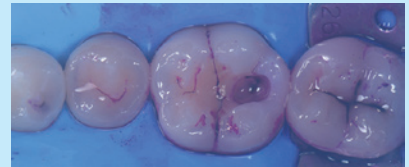


図3 水洗後、残存するブラークを可視化した状態で歯面清掃。

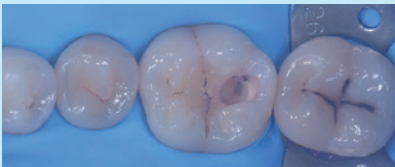


図4 歯面清掃後、う窩をある程度除去。

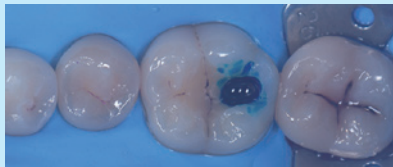


図5 う蝕染色液を塗布して確認。



図6 う蝕除去後。露髄は認められなかったものの、窩洞最深部において歯髄に近接する薄い歯質が認められた。



図7 TDV アイソテープを用いて隣在歯の保護を行った後にエッチング(ユニエッチ)、水洗。

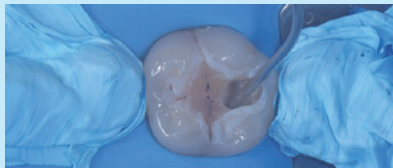


図8 TheraBase を歯髄に近接する窩洞最深部へとポイント充填。

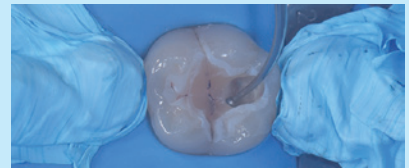


図9 ライナーアプリーケーターを用いて TheraBase を歯髄側壁に沿わせて薄く広げる。その後、光重合。



図10 セルフエッチングアドヒーズブを用いて接着処理。



図11 デンティン色のレジンを用いてデンティン層まで積層充填。



図12 エナメル色のレジンを用いてエナメル層まで充填。隣在歯と調和の取れた形態に仕上げる。



図13

使用材料

- TheraBase
- NicTone ラバーダム
- PAC-DAM テンプレート
- TDV アイソテープ
- ライナーアプリーケーター
- ペンタエンド ユニバーサルエンドハンドル
- ユニエッチ

Case1の動画は
こちらから



林 明賢 先生
instagram





ご略歴

2014年 鶴見大学歯学部卒業
 2015年 長崎大学病院総合歯科診療部
 2016年 東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野入局
 2019年 フロリダ大学保存修復学講座
 2020年 東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野博士課程修了

歯学博士
 日本歯科保存学会 認定医

ただし、MDP配合とはいえ従来の接着材と比較すると接着という面では劣ることが懸念されるためあくまでも歯髄に近接した最深部のみに限局して使用し、そ

の後は従来の接着操作を行った後に充填を行うことを提案したと思う。

本症例では、歯髄に近接する窩洞最深

部に対してTheraBaseによる確実な接着とイオンリリースを期待しライニングを行った2症例を紹介する。

Case2

10代女性、左側上顎第二小臼歯近心にう蝕を認めたため、直接法コンポジットレジン修復を行うこととした。



図1 術前。

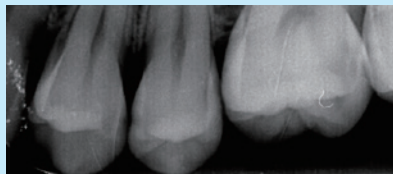


図2 術前デンタルX線写真。左上上顎第二小臼歯近心隣接面にう蝕が認められる。

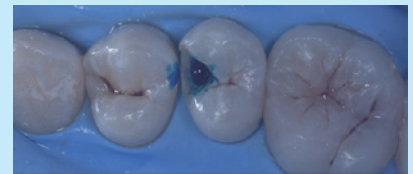


図3 NicTone ラバーダムを用いて防湿を行った後に通法通り歯面清掃を行った後にう蝕の開拡、う蝕検知液を用いてう蝕を可視化した状態でう蝕除去。(動画：01:10)



図4 う蝕除去後。露髄は認められなかったものの、窩洞最深部において歯髄に近接する薄い歯質が認められた。隣接する第一小臼歯遠心隣接面に関しては先端の丸まった単針で触知できるような窩洞はなく、歯質も滑沢であったため経過観察とした。(動画：02:05)



図5 TDV アイソテープを用いて隣在歯の保護を行った後にエッチング、水洗。(動画：02:54)



図6 エッチング後、歯面を乾燥させると脱灰エナメルの範囲が確認できる。(動画：03:12)



図7 TheraBase を歯髄に近接する窩洞最深部へとポイント充填。ライナーアプリケーションを用いて TheraBase を歯髄側壁に沿わせて薄く広げて余剰分はマイクロブラシで除去。光重合。(動画：03:23)

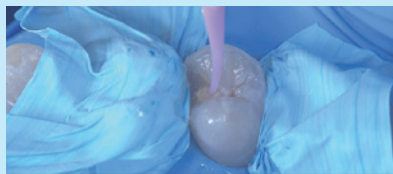


図8 セルフエッチングアドヒーシブを用いて接着処理。(動画：03:39)



図9 ライニング後に隔壁設置。(動画：04:02)



図10 隣接面形態の回復。デンティン層の充填。(動画：04:50)



図11 エナメル層の充填。(動画：06:20)

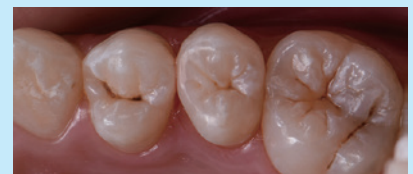


図12 形態修正、研磨後。



図13

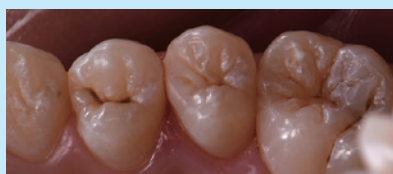


図14

Case2 の動画は
 コチラから



齶蝕除去から歯冠修復までシームレスに行えるユーザビリティの高い MTA系自己接着型裏層材

セラベース

TheraBase®

日本大学歯学部保存学教室修復学講座

准教授 高見澤 俊樹 先生



ご略歴

1995年 日本大学歯学部卒業
1995年 日本大学歯学部保存学教室修復学講座入局
2002～2003年 東京都新島本村国民健康保険診療所 歯科医長
2003年 日本大学助手
2007年 日本大学助教
2012～2013年 米国 ネブラスカ州クレイトン大学歯学部 留学
2016年 日本大学 専任講師
2017年 日本大学 准教授
2024年 (7～9月) 米国 ネブラスカ州クレイトン大学歯学部 短期留学
現在に至る

資格

日本歯科保存学会 治療専門医・指導医
日本接着歯学会 専門医
日本歯科審美学会 認定医

覆髄と裏層

覆髄法には、齶蝕除去時あるいは窩洞形成時に露髄が生じた際に行う直接覆髄および深在性の齶蝕で健全象牙質が残存しているものの、歯髄まで近接している場合に行う間接覆髄がある。これまで、直接覆髄材としては水酸化カルシウム系セメントが広く用いられてきたが、現在では優れた生体親和性ととも硬組織形成誘導能を有するケイ酸カルシウム系セメントであるMineral trioxide aggregate (MTA)セメントの使用が第一選択となりつつあり。とくに、拡大視野下で感染歯髄のみを除去後、生活歯髄面を覆髄する歯髄温存療法 (Vital pulp therapy: VTP) では、MTAセメントの使用頻度が高い²⁾。しかし、MTAセメントは、完全硬化に時間を有するとともに適量のセメントを露髄部に移送することは必ずしも容易ではなく、操作性が良好とは言えない³⁾。また、硬化後のセメントの色調が問題となることもある。

一方、裏層法にはライニング、ベースおよびレジンコーティングがあり、ライニングおよびベースは齶蝕除去後に露出した象牙質面の物理的封鎖および保護を目的に温熱刺激、外来刺激から遮断する。

これまでベース材としては、カルボキシレートセメント、ガラスイオノマーセメントおよび歯髄の鎮静が可能な強化型酸化亜鉛ユージノールセメントが用いられてきた。しかし、歯冠修復材料の進歩にもなって様々な修復術式および修復材料に対応する多機能性および良好な操作性を有するベース材が求められるようになってきた。レジン系ベース材は、そのようなニーズに呼応するものとして現在様々な種類のベース材が開発されるとともにその使用頻度も増加している。例えば、4 mm までの一括充填を可能としたバルクフィルコンポジットレジンや破折抵抗性の向上を目的に直径 6 μm 、平均長さ 140 μm のガラスファイバーを含有したショートファーバーコンポジットレジンなども開発、臨床使用されている。



図 1

新しいコンセプトのレジン系ベース材

Bisco社から発売されたTheraBase Dual-cured (以後、TheraBase) は、ペー스타イプのベース材とキャタリスト材から構成されており、手練りが不要なオートミックスデュアルキュア型のレジン系ベース材である (図1)。また、チップ先端の屈曲が可能なデュアルシリンジ・ディスプレイングチップを採用することで窩洞内への充填を容易としている。

TheraBaseの成分は、硬組織形成誘導能を有するMTAセメントの基本となったポルトランドセメント、多官能性モノマーのBis-GMA、親水性モノマー、酸性機能性モノマーのMDP、歯質強化が期待できるストロンチウムガラスおよびNaFなどが含有されており、これまでのベース材と比較しても非常にユニークな特徴を有している。組成にレジン成分を含有しているため、裏層後の修復処置としてレジンセメントを必要とする間接修復処置および光重合型コンポジットレジンによる直接修復処置においてもこのベース材との強固な接着が得られる。また、重合様式にデュアルキュアを採用しているため、光照射によってオンデマンドでの重合硬化が可能であるとともに光線が届きにくい深部でも十分な重合硬化が期待できる。したがって、TheraBaseは多機能性と良好な操作性を有することで、裏層から歯冠修復処置をシームレスで行える特徴を持つユーザビリティの高いレジン系ベース材といえる。

機械的性質

ベース材には、咬合力の衝撃やストレスを吸収し、破折に抵抗する機械的性質が求められる。TheraBaseは、象牙質に近似した機械的性質を有しており、象牙質の圧縮強さ 230 ~ 320 MPa と同等な値を示す。

ここでは、ベース材およびライニング材として使用されている4製品のフィラー性状を走査型電子顕微鏡によって観察するとともに練和後のヌーブ硬さから機械的性質を評価した。

その結果、TheraBaseは、5 μm 以下のフィラーが高密度に充填されており、他の製品とは異なる粒度分布を示した (図2)。また、ヌーブ硬さ試験の結果では、TheraBaseは光硬化型ガラスイオノマーセメント系ベース材の製品Aおよび製品Bと比較して有意に高い値を示した (図3)。さらに、他の材料に比較して10分後のヌーブ硬さと24時間後のヌーブ硬さとの差も小さいところから、シャープに硬化することで間接法においても速やかに窩洞形成に移行できる。

象牙質接着性

TheraBaseの特徴のひとつに自己接着性能がある。TheraBaseは、優れた化学的接着能を有する機能性モノマーのMDP⁴⁾を含有するとともに親水性モノマーを含有している。裏層材4製品について象牙質に対する接着性を剪断接着試験から評価したところ、TheraBaseは製品Bと同等の接着強さを示すと同時に、他の裏層材に比較して有意に高い接着強さを示した (図4)。光重合型コンポジットレジン修復における象牙質接着と比較するとその値は低いものであるが、ベース材として窩洞内での機能を考えれば十分な接着性を有しているものと考えられる。

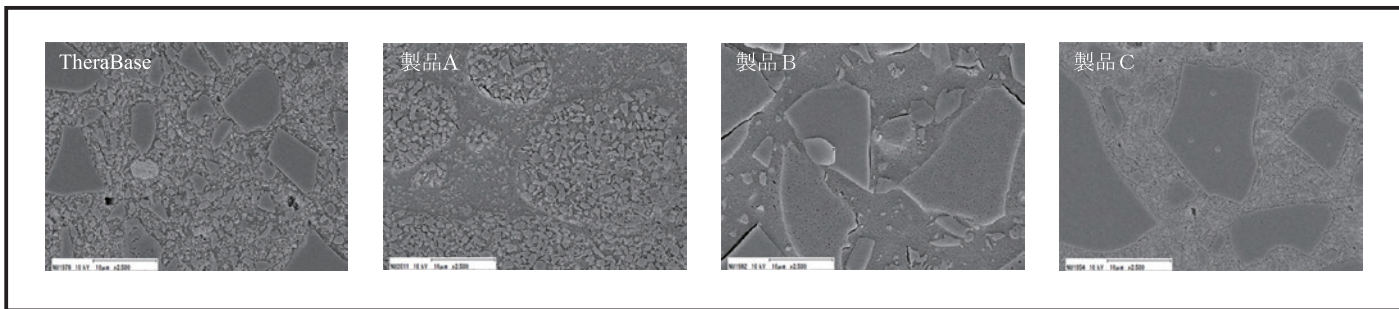


図2

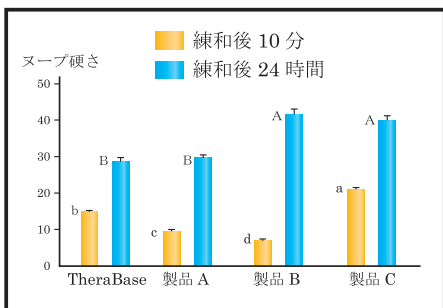


図3

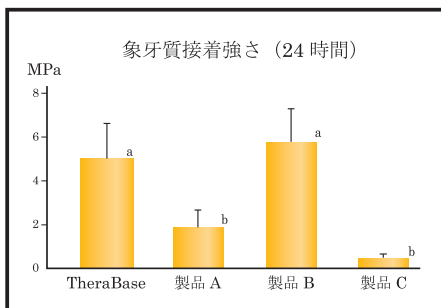


図4

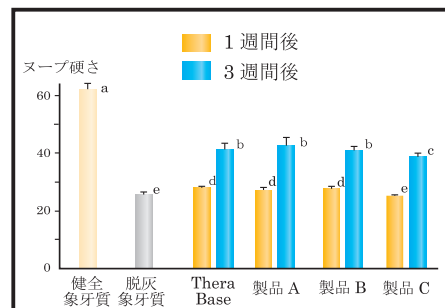


図5

歯質強化

軟化が生じている象牙質であっても細菌侵入が無ければ再石灰化が可能と考えられている。したがって、裏層材の機能性には齶蝕内層の再石化促進能も求められる。TheraBaseは、フッ化物イオン、ストロンチウムイオンおよびボルトランドセメント由来のカルシウムイオンを徐放することによって歯質の再石灰化が期待される。

ストロンチウムは、骨に集積性を示す向骨性元素であるとともに、フッ化物とともに作用して歯質の再石灰化を促進する微量元素である⁵⁾。一方、ベース材内部から徐放されるこれらのイオンが残留歯質に取り込まれるためには、イオンの移動が必要とされる。TheraBaseは、親水性のレジンマトリックスを採用することで周囲の水分とイオンの相互移動を促進する。

脱灰象牙質試片を人工的に製作し、人工唾液とともに異なる種類の裏層材試片を浸漬することで、象牙質の硬さ変化について評価した。その結果、TheraBaseは、1週間の浸漬期間で脱灰象牙質に比較して有意に硬さが向上し、3週間後においては脱灰象牙質の1.5倍まで硬さが向上した。また、他のグラスイオノマー系ベース材と比較しても同等の値を示した(図5)。したがって、TheraBaseは脱灰が生じた

象牙質に対しても歯質強化を促進するバイオアクティブな材料でもある。

TheraBaseの臨床

左側下顎第一小臼歯の冷痛を主訴に来院、遠心部のアマルガム修復の破折を認めた(図6-1)。軟化象牙質の除去を行った際に露髄を認めた(図6-2)。周囲の軟化象牙質を注意深く除去、ケミカルサージェリーを行い、止血を確認した。次いで、レジン強化型ケイ酸カルシウム覆髄材のセラカルPTを用いて直接覆髄を行った(図6-3,4,5)。次いで、TheraBaseを用いてベース処置を行い、光重合型コンポジットレジン修復を行った(図6-6)。TheraBaseとともにセラカルPT(図7)においてもデュアルシリンジ・ディスペンシグチップを採用しているため、露髄部位のみに覆髄材の移送が可能であるとともに、デュアルキュアであるためオンデマンドの硬化が可能である。露髄症例では、セラカルPTとTheraBaseの組み合わせによって、シームレスな修復処置が可能である。

また、深在性の齶蝕であっても罹患歯質の範囲が狭ければ、光重合型コンポジットレジンによる即日処置も可能である(図8-1~8-6)。



図7

TheraBaseの臨床的優位性

歯科臨床において歯髄を温存するか否かの判断は、時として困難な場合もある。歯髄の温存を試みた結果、術後に根管治療に至る症例も実際には生じている。このような経緯をたどる理由には、歯髄の反応以外にも様々な要因が含まれている。中でも、使用材料の選択は重要な項目であろう。TheraBaseは、理工学的および生物学的な性能にも優れるとともに操作性の観点からもユーザビリティの高い材料である。そのため、深在性の齶蝕であっても齶蝕除去から歯冠修復処置をシームレスに行うことで、治療を成功に導くことが出来るバランスの取れた材料といえる。

光重合型レジン強化型MTA系覆髄材

セラカルLC



製品に関する詳細は
モリムラホームページ
まで



医療機器認証番号: 225AGBZX00008000
管理医療機器 歯科用覆髄材料

デュアルキュア型MTA系覆髄材

セラカルPT



製品に関する詳細は
モリムラホームページ
まで



医療機器認証番号: 302AKBZX00006000
管理医療機器 歯科用覆髄材料

デュアルキュア型MTA系自己接着型裏層材

セラベース



製品に関する詳細は
モリムラホームページ
まで



医療機器認証番号: 303AKBZX000082000
管理医療機器 歯科用裏層高分子系材料



図 6-1



図 6-2



図 6-3



図 6-4



図 6-5



図 6-6



図 8-1



図 8-2



図 8-3

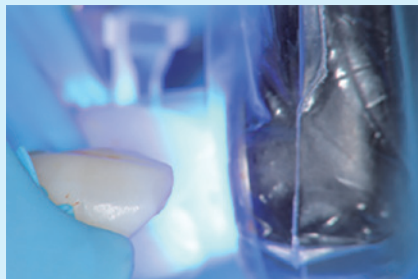


図 8-4



図 8-5



図 8-6

文献

- 1) Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. J Endod 36:16-27, 2010.
- 2) Parirokh M, Torabinejad M, Dummer PMH. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview - part I: vital pulp therapy. Int Endod J 51:177-205,2018.
- 3) Bernardi A, Bortoluzzi EA, Felipe WT, Felipe MC, Wan WS, Teixeira CS. Effects of the addition of nanoparticulate calcium carbonate on setting time, dimensional change, compressive strength, solubility and pH of MTA. Int Endod J 50: 97-105, 2017.
- 4) Hidari T, Takamizawa T, Imai A, Hirokane E, Ishii R, Tsujimoto A, Suzuki T, Miyazaki M. Role of the functional monomer MDP in dentin bond durability of universal adhesives in etch-&-rinse mode. Dent Mater J 39, 616-623, 2020.
- 5) Alvira F, Ramirez Rozzi F, Torchia G, Roso L, Bilmes G: A new method for relative Sr etimermination in human teeth enamel. J Anthropol Sci 89: 153-160, 2011.

歯科用隣在歯隔離用テープ
TDV アイソテープ



製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで



医療機器届出番号：13B1X10394160005
一般医療機器 歯科用充填・修復材補助器具

歯科用ラバーダムシート
Nic Tone ラバーダム



製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで



医療機器届出番号：13B1X10394150001
一般医療機器 歯科用ラバーダム

手用ファイル用ハンドル
ベンタエンド ユニバーサル
エンドハンドル



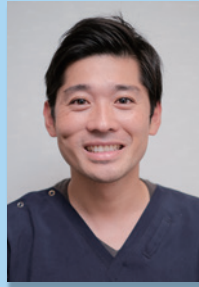
製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで



製造業者：VENTA ENDO 社
製造国 アメリカ合衆国

クリアシリコンを用いた ダイレクトモックアップ

医療法人きむら歯科医院
木村 正人 先生



略歴

2009年 東京歯科大学卒業
2010年 千葉県にて勤務
2016年 きむら歯科医院 副院長

日本顕微鏡歯科学会認定医
日本臨床歯周病学会認定医
日本顎咬合学会認定医

① 審美的なMI接着修復

近年、審美補綴の分野でもMI (Minimally invasive) の概念が浸透してきている。

特に審美的な部分修復法であるラミネートベニアやオクルーザルベニアは、クラウンなどの全部被覆冠と比較して、低侵襲であるが予後も良好であることから(文献1)、筆者の臨床では欠かせない治療方法になっている。

これらの治療を成功させるためには“接着”を十分に理解する必要があることは言うまでもない。

支台歯形成は必要最小限にとどめることから、維持を十分得られないことが多く、それらを補償するために接着技術を最大限に応用することが求められる。

それゆえ、接着に対する知識、技術をいかに適切に臨床応用できるか否かで結果が大きく左右されると言っても過言ではない。

具体的には、補綴マテリアルや接着性セメントの選択基準、支台歯形成方法(歯肉縁とフィニッシングラインの位置関係について、支台歯のエナメル質の残存量など)を様々な環境に対して総合的に考えなければならぬと感じている。

今回、誌面の都合で割合させていただき装着時の注意点や臨床手技に関しては、以前執筆させていただいた**Mリボ新聞 第60号(2021年春号)**を参照いただければ幸いです(QRコード)。

本稿では、この審美的なMI接着修復の印象前までの段階、とくにプロビジョナ

ルレストレーション(以下、PR)について紹介する。

② MI接着修復のPR

先に述べたようにこの修復法では維持力の低い支台歯形成のデザインになることから、それにもなってPRの脱離や破折などが従来の全部被覆冠などと比較して起こりやすいことがある。PRは最終補綴を行う前の言わばリハーサルであるにも関わらず、脱離や破折を恐れるばかりに患者も気を使い口腔内で十分に機能させることができていないとしたら、それは本末転倒となる。

さらにラミネートベニア修復のような審美目的が高い部分修復法では、少ない補綴スペースで審美的なPRを装着する必要がある。

まさにこれら部分修復法におけるPRは筆者の鬼門であった。

そんな悩みを簡単に解決してくれたのが、今回紹介するクリアシリコンを用いたダイレクトモックアップである。

以下、症例を通して筆者が日常的に行っているラミネートベニア修復に対して、診断からPR装着、そして最終補綴に至るまでのステップのなかでも、主にモックアップに関して解説する。

③ モックアップを行う意義

筆者は複雑でない症例であったとしても補綴治療を行う際には、なるべく術前に診

断用ワックスアップを行いラボサイドと協力して計画を立てるようにしている。

治療後に予測される歯冠外形や咬合状態、それに伴い必要な支台歯形成量など細かな情報が事前にラボサイドから得られることでより安心して治療を計画することができる。

最近ではそれを全てデジタル上で行うことが多くなってきている。

口腔内スキャナーの機種にもよるが、TRIOS (3shape 松風)では顎運動を記録することができるため、それらを考慮した実践的な診断用ワックスアップを行うことができる。

また術前後のデータを透かして確認することで視覚的に明確な情報を簡単に得ることができる。距離計測なども容易なため、アナログ法に比較して得られる情報は多いと感じており、以前より精密な診断用ワックスアップを行えるようになったと感じている(図1-7)。

診断用ワックスアップを終えたら、次はそれらを口腔内で再現(モックアップ)していくことになる。

モックアップとは補綴治療における形態的なゴールを、患者・術者が術前の段階で患者自身の口腔内で確認できる装置、あるいはその行為のことを指すとされる(文献2)。

モックアップの製作にあたっては直接法と間接法があり、補綴スペースが十分ある場合は間接法が可能であるが、ラミネートベニアのような最小限の切削量で行なう場合は補綴スペースに限りがあるため直接法で行うことが多いと思われる。

Case 1



図1 初診時 スマイル写真
患者は空隙歯列に対する審美改善を希望されている。



図2 初診時 前方面観
上顎両側側切歯は短小歯である。犬歯関係を含めた咬合状態に問題はない。



図3 初診時 咬合面観
患者と相談の上、両側側切歯に対し、ラミネートベニア修復を行うこととした。短小歯ということもあり、十分な補綴スペースがあるかと思われる。



Mリボ新聞 第60号
(2021年春号)

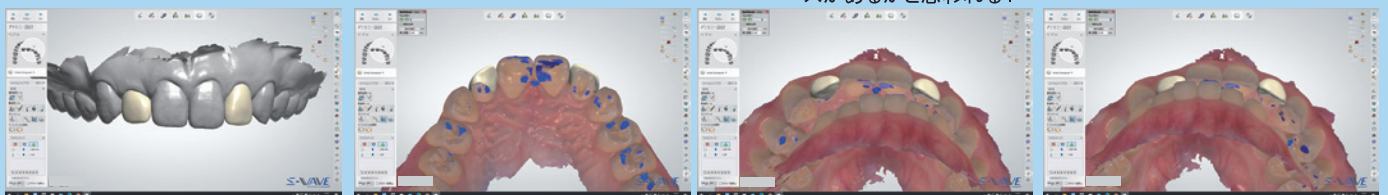


図4,5,6,7 デジタルワックスアップ

口腔内スキャナー (TRIOS3 3shape 松風) で採得したデータをもとにデジタルワックスアップを行う。両側側切歯の切縁ラインを審美的に揃え、ラインアングルを合わせることで近遠心幅径を均等に見せる配慮をしている。

#12は歯頸ラインが高位だが、これはのちに口腔内で外科的に改善する計画とした。

TRIOSには Patient Specific Motion という顎運動を記録する機能がある。

あらかじめ採得している顎運動のデータをもとに前側方運動時での咬合接触を考慮しながら切縁が長くなり過ぎないように注意してワックスアップを行う。



図8 3D プリンター模型
ワックスアップ後の模型を
3D プリンターを用いて製作する。

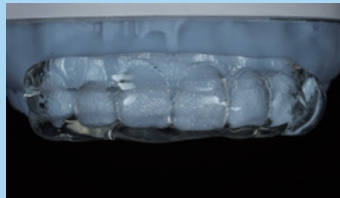


図9 クリアシリコンコア
EZ-COPY クリアマトリックスを用い
てシリコンコアを製作する(文献4よ
り転載)。

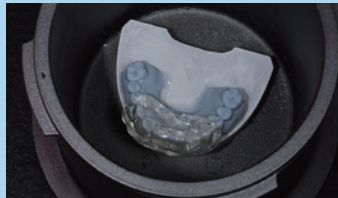


図10.11 加圧埋没器
コレクトプレッシャー(山八歯材工業)を用いて、気泡のないクリアシリコン
コアを製作する。(2気圧、10分間)



図12 上: 加圧器使用なし
下: 加圧器使用あり
気泡があると、その後のモックアップ
の修正に手間がかかってしまうが、
加圧埋没器の使用で解決できる。

④ クリアシリコンを使用した ダイレクトモックアップ

筆者がモックアップを行う際に最も注意している点は、診断用ワックスアップから口腔内への正確な形態移行である。そのためには正確な模型とシリコンコアの製作が必要となる。

デジタル上で診断を行った場合は3Dプリンター模型をラボサイドで製作依頼し、納品後に形態を模型上で再度確認し問題なければ、シリコンコアは自身で製作している。

EZ-COPY クリアマトリックスは適度な粘度があり、模型に圧接しても垂れにくく操作しやすい。それを加圧埋没器(コレクトプレッシャー 山八歯材工業)で完全硬化させることで、気泡がない、きれいなシリコンコアが製作できる。気泡が混入するとモックアップ表面も粗造になってしまうため注意が必要であるが、加圧器ひとつあるだけで悩みから解放される。ぜひ購入されて使用されることを勧めたい。

シリコンコアの製作は作業時間もかからず、手間もないため臨床に負担になることはあまりないと考えている(図8-12)。

その後、シリコンコアを口腔内で試験してからモックアップを行っていく。

以下、ダイレクトモックアップの臨床手技を述べる。

(1)まず、支台歯を含めた術野を清掃し、隣在歯の保護を行っておく。TDVアイソテープはテフロンテープとしても適度に伸びもよく、厚みも薄いのでシリコンコアが浮き上がる心配も少ない。青色であり見やすいため、作業後の取り残しも起こりにくい(図13,14)。

(2)隣在歯が保護された状態で支台歯にはスポットエッチングとスポットボンディングを行う。最終的にはモックアップは全て除去しセラミックスに置き換えることになるため、支台歯全面に接着処理を行うよりは除去時の取り扱いが容易なようにスポットで部分的に行うようにしている。咬合接触などがコントロールできていれば外れることもない。逆にスポットボンディングでモックアップが脱離を繰り返すようなら歯冠形態のデザインなどを再考する必要があるだろう。

(3)コンポジットレジン(以下、CR)をクリアシリコンに注入し所定の位置まで戻し光重合を行う。EZ-COPYクリアマトリックスは透明度が非常に高く、照射光がCRまで確実に到達することで重合を満足に行える。(図15-16)

(4)最後に、余剰なCRはダイヤモンドバーやメス刃などで丁寧にトリミングを行った後に研磨する(図17-18)。

これら一連のダイレクトモックアップの臨床手技の手順は非常に簡便であるが、仕上がりがきれいでチェアタイムもかからず重宝しているテクニックである。何より、切削を行わずにこの結果を得ることができるため、患者満足度が極めて高く信頼関係の構築に優れた手法であると実感している。

このモックアップを症例に応じ一定期間使用し、安定を確認したら最終修復に移行していく(図19-35)。

⑤ 多数歯にわたるクリアシリコンを使用したダイレクトモックアップ

モックアップが多数歯にわたる際の工夫を紹介する。

多数歯を同時にモックアップする場合、シリコンコア内面は支台歯以外の歯に支持される必要があり、定位置にある程度しっかり戻すためにはコアに一定の剛性を求めたい。これには均一な厚みを確保したシリコンコアの製作法が必要になる。マルチクリアトレーは前歯部歯列弓に適合するサイズであり、これにEZ-COPYクリアマトリックスを注入し模型に圧接す

るだけで均一な厚みのある強固なシリコンコアの製作が可能になる。4-6歯程度の複数の前歯を一気にモックアップするときには、左右に1.5-2歯程度延長した厚みのあるシリコンコアを製作すれば、圧接しても変形のないモックアップができる(図36-44)。

⑥ まとめ

審美的なMI接着修復は、その名のとおり接着が成功の鍵である。これは逆に言うと、接着できなければ何も達成できないことをさす。このことはPRにおいても同様である。通常の歯冠補綴ではPRは接着ができることで容易に着脱できるが、部分修復法では容易ではない。こういった煩雑なこと一つで、多くの術者がこの治療法を敬遠してしまうこともわからないでもない。しかし自分が患者の立場になったとしたら、極力低侵襲な治療法で治療してほしいと思うだろう。そう考えるとどうしてもMI接着修復を治療の軸に考えざるを得なかった。そんなジレンマを大きく解決してくれたのが、このクリアシリコンによるダイレクトモックアップである。

本稿で述べたように術式は非常に簡便で短時間でできるだけでなく、もちろん結果も良好である。ひとたびこの方法に慣れてしまうと他の方法には戻れず、筆者にとってはデジタル機器による診断からクリアシリコンによるダイレクトモックアップは、審美的なMI接着修復のなかではルーティンワークになっている。本稿を通してこの良さを知っていただき、ぜひ一度臨床で試していただきたいと思う。

文献1: Long-Term Survival and Complication Rates of Porcelain Laminate Veneers in Clinical Studies: A Systematic Review Ali Alenezi J Clin Med. 2021 Mar 5;10(5):1074.

文献2: Quint Dental Gate QUINTESSENCE PUBLISHING

文献3: How to Bond Zirconia: The APC Concept Markus B. Blatz Compend Contin Educ Dent. 2016 Oct;37(9):611-617

文献4: 超高透光性ジルコニアディスクの可能性—「松風ディスク ZR ルーセント ウルトラ」の特長と臨床— 政廣明徳. デンタルエコー 2022.Vol.207.14-23



図 13 モックアップ前
歯周基本治療は終了しており
プラークコントロールも良好である。
モックアップを行う前に
歯面清掃を十分に行っておく。



図 14 隣在歯保護
支台歯はスポットエッチングとスポット
ボンディングを行うが、隣在歯に付
着しないようあらかじめ保護を行う方
が良い。



図 15 ダイレクトモックアップ
シリコンコアにCRを添入後、気泡
を混入しないように注意しながら、コ
アを所定の位置に戻す。



図 16 光照射
EZ-COPY クリアシリコンは非常に透
明度も高く、コアの上からも確実に
光を到達させることが可能である。
念の為コアを外したあとも、再度照
射器を接近させた状態で光照射を行
う。



図 17 モックアップ修正
余剰なバリの部分は、メスやダイヤ
モンドバーにより、形態修正を丁寧
に行う。
最後にフロスを通し、ほつれないこ
とも確認しておく。



図 18 モックアップ完了
診断用ワックスアップ通りにモック
アップの装着を完了できた。
これを日常生活で使用してもらい、
脱離や破折などの問題が起こらない
かを確認していく。



図 19 歯周形成外科
#12には当初の予定通り、歯冠長
延長術を行い歯冠形態の変更を
行った。



図 20 モックアップ終了時
約4ヶ月間モックアップを使用した。
問題もなく状態は安定していると判
断し最終補綴へと移行していく。



図 21, 22 支台歯形成
モックアップ上からガイドグループを形成し必要最小限の削除量を確保する。
モックアップ除去後、印記部のみを慎重に形成する。



図 23, 24 支台歯形成
顕微鏡下で支台歯形成を丁寧に行う。
挿入方向からアンダーカットがないか十分に確認する。



図 25 支台歯形成終了
歯肉圧排を行うことでフィニッシュ
ラインは歯肉縁上になっており、口腔
内スキャナーでの印象採得が容易で
あった。

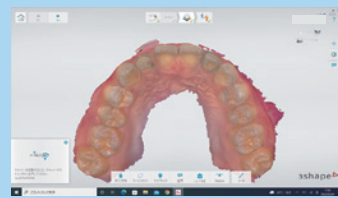


図 26 口腔内スキャナーによる光学
印象
形成後の支台歯印象のみならず、
PR 装着時の印象を支台歯形成前に
採得しておく、これらをラボサイドと
共有することで、PR の形態を最終補
綴装置へ正確に移行できる。



図 27, 28 最終補綴装置
本症例では超高透光性のジルコニア（松風ディスク ZR ルーセントウルトラ
松風）を使用しラミネートベニアを製作した。
ステイン法のみで製作しているが色調再現性もよく適合精度も非常に良好
である。

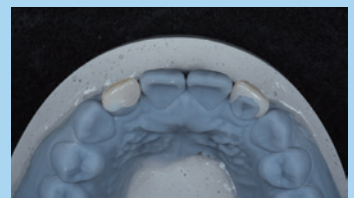


図 29, 30 接着操作
ラバーダム防湿下で接着操作を行う。
Nic Tone ラバーダムは伸びも良く強度もあるため非常に使いやすく、ほと
んど Thin タイプばかりを使用している。
ジルコニアに対する接着操作は、サンドブラスト後に専用のプライマーを塗布
し、光重合型のレジンセメントを使用している。(APC コンセプト) (文献 3)



図 31, 32 接着操作
顕微鏡下で適合を確認しながら、慎重にシーティングを行う。
セメントは硬化前に筆などを用いて確実に除去しておく。
十分に光照射を行い、完全にセメントを光重合させる。



歯科用ラバーダムテンプレート
PAC-DAMテンプレート

製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで

製造業者: RED PILL 製造国: イタリア

歯科用充填器
ライナーアプリーケーター

製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで

医療機器届出番号: 09B2X00010000346
一般医療機器 歯科用充填器

32%リン酸エッチング材
ユニエッチ

製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで

医療機器認証番号: 231AGBZX00015000
管理医療機器 歯科用エッチング材

**製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで**

クリアシリコンを用いたダイレクトモックアップ



図 33 術後正面観
現在術後2年経過しているが、良好に経過している。ジルコニアの齲肉への馴染みが良いことも確認できる。



図 34 術後咬合面観
機能的にも安定しており、脱離やチップングなどの破折などもない。モックアップを行ったPRが十分に口腔内で機能し、それを正確に最終補綴に移行できたと評価できる。



図 35 術後スマイル
患者は大いに結果に満足された。“審美的なMI接着修復”が達成できた。(文献4)

Case 2



図 36 術前
下顎前歯部舌側は酸蝕症でエナメル質が欠如している



図 37 3D プリンター模型
デジタル上で診断用ワックスアップを行った後、3D プリンター模型を製作した
(技工担当：政廣明德氏 デンタルオフィスマサヒロ)

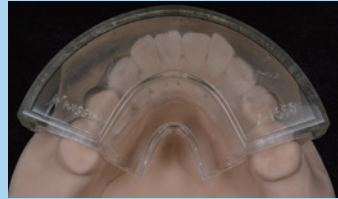


図 38 マルチクリアトレー
EZ-COPY クリアマトリックスとマルチクリアトレーを用いてシリコンコアを製作する。
多数歯にわたるモックアップの場合には均一な厚みのある強固なコアが望ましい。



図 39 モックアップ前
舌側のみならず切縁も咬耗している。



図 40 CR 添入
モックアップを行う部位に気泡を入れないように注意しながらCRを添入する。



図 41 シリコンコア
厚みのあるモックアップは、1 歯半程度隣在歯に延長すれば確実に復位する。



図 42 シリコンコア除去後
除去直後はバリが多くあるが、ボンディングしていないところはインスツルメントで容易に除去できる。



図 43,44 モックアップ後
隣接面はメタルストリップsを用いてセパレートしている。
このモックアップを装着した状態で、他部位も含めて補綴ならびに矯正治療を行っていく。
非常に簡単に多数歯のモックアップが完了できた。



複模型用透明シリコン印象材

EZ-COPY
クリアマトリックス

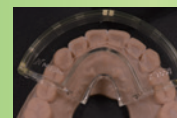


製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで



医療機器届出番号: 13B1X10394120002
一般医療機器 歯科複模型用ゴム質弾性印象材料

クリアマトリックス用トレー マルチクリアトレー



製品に関する
詳細は
モリムラ
ホームページまで



材質: ポリアミド樹脂
サイズ: 横 66mm × 縦 36mm × 高さ 29mm

本紙に掲載されている情報は2025年2月のものです。形態・仕様は予告なく変更することがあります。

Mリポ新聞

第65号 (2025年2月発行)
発行 **MORIMURA**
株式会社 **モリムラ**
〒110-0005 東京都台東区上野3-17-10
TEL.03-5808-9350 FAX.03-5808-9351

モリムラホームページ



http://www.morimura-jpn.co.jp



LINE 公式アカウント

