

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IIA、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、レジメン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くても、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メンであるセラセム(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)、レジメン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例を紹介する。患者は36歳の女性。大白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、支台歯は通常法に従い、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ルシー、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。通常法に従い印象採得、咬合採得を行った後、即時重合レジニ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ブレジメン セラセム

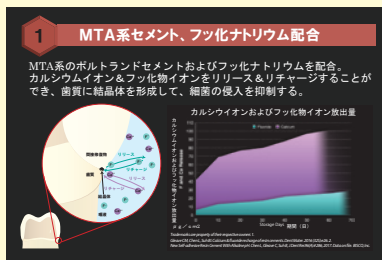


図2. セラセムのバイオアクティブな機能

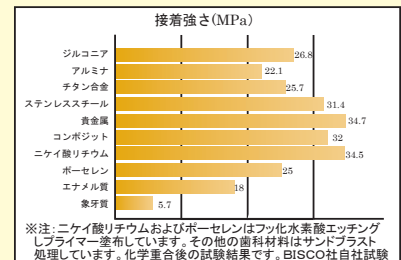


図3. セラセムの接着強さ



図4. 1液性多機能プライマー Zプライムプラス

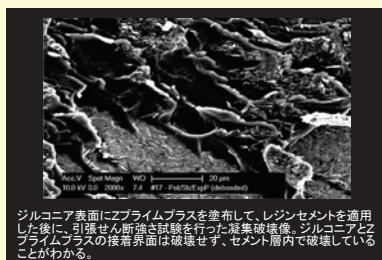


図5. Zプライムプラスを塗布したジルコニア表面の破壊像(2000倍)

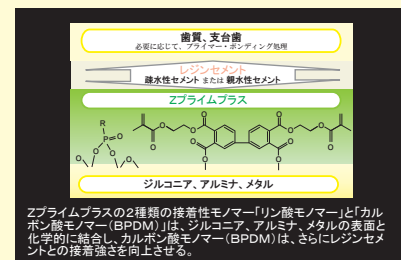


図6. Zプライムプラスの接着機構

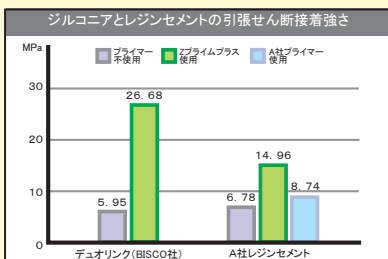


図7. Zプライムプラスを用いたジルコニアとレジメンセメントの引張せん断接着強さ



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

ジルコニアの接着について

ジルコニアクラウンの装着ステップ

試験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、若干オパールキーであるため、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未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 ―接着技法と接着剤―、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：架工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 Hatta, 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Mリポート新聞 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Mリポート新聞 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

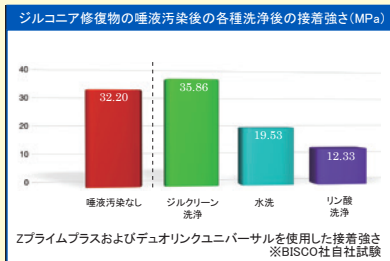


図13. ジルクリーン処理による接着強さ

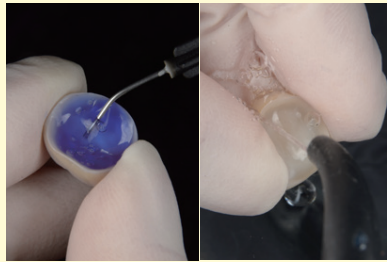


図14. ジルクリーンによる内面清掃および水洗、乾燥

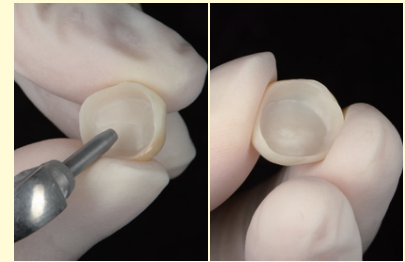


図15. マイクロエッチャーによる内面サンドブラスト処理。内面の光沢感がなくなり、サンドブラスト処理されたことがわかる

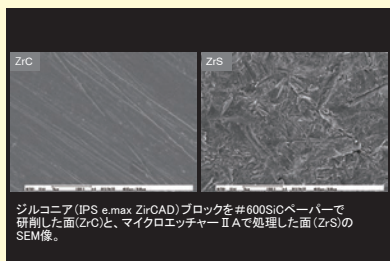


図16. アルミナブラスト後のジルコニアSEM像 (日本大学歯学部修復学講座・宮崎教授ご提供)

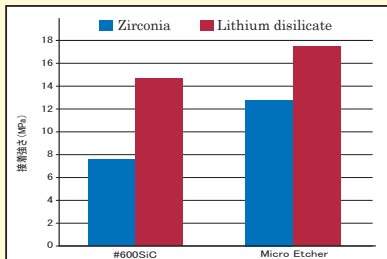


図17. アルミナブラスト後のジルコニアの接着強さ (日本大学歯学部修復学講座・宮崎教授ご提供)



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