



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	新規レジンセメントプライマーと様々なレジンセメントとの接着強さの比較 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	阪田, 哲郎
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第16452号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95009
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Tetsuro_Sakata_review.pdf, 審査の要旨



学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏 名 阪 田 哲 郎

審 査 担 当 者	主査	教授	友	清	淳
	副査	教授	吉	田	靖 弘
	副査	特任教授	菅	谷	勉

学 位 論 文 題 名

新規レジンセメントプライマーと様々なレジンセメントとの接着強さの比較

審査は、審査担当者全員の出席の下、はじめに申請者より提出論文の概要の説明が行われ、審査担当者が提出論文の内容および関連した学問分野について口頭により試問する形式で行われた。

歯科用材料の進歩が著しい現在、様々なレジンセメントやプライマーが発売されている。今回新たに BISCO から Universal Primer (UP; BISCO, Schaumburg, IL, USA) が日本国内で発売され、同社から発売されているレジンセメント Duo-linkUniversal (DU; BISCO) を推奨している。このように各社プライマーとレジンセメントは同じ会社のものを推奨し、推奨条件下の元に接着強さを評価している。しかしながら、製造会社の異なるプライマーとレジンセメント間における接着強さを比較検討した報告は少ない。そこで本研究では BISCO から新たに発売された Universal Primer (UP) を用い、他社製のレジンセメントと接着するのかを CAD/CAMブロックとヒト抜去歯を用いた微小引張試験にて比較検討する。5 mmの厚さに切断した CAD/CAM用レジンブロック (Lava Ultimate; 3M, St.paul, MN, USA) に対し、サンドブラスト処理後、超音波洗浄を行なった。う蝕を伴わない 20 本のヒト抜去大臼歯の象牙質平滑面をモデルトリマーにて露出させ、耐水研磨紙 #600 で注水下にて研磨した。その後、歯面を乾燥させた上で被着面に UP を塗布した。ブロックと象牙質への接着には、レジンセメントとしてパナビア V5 (PV; クラレノリタケ, Tokyo, Japan)、Duo-linkUniversal (DU; BISCO)、または RelyX Universal (RU; 3M) を使用し、それぞれ UP-PV 群、UP-DU 群、UP-RU 群とした。その際のブロック側の処理としては、PV にはクリアフィルセラミックプライマー (クラレノリタケ)、DU には Z prime plus (BISCO)、RU にはスコッチボンドユニバーサルプラスアドヒーズ (3M) を使用した。また、各社推奨のプライマーとレジンセメントを組み合わせた試料として PV 群及び RU 群を作製した。

試料を 37℃の蒸留水に 24 時間保管した後、精密低速切断機を用いて各切片の接着面積が 1.0 mm²になるように棒形に形成した。接着試料体の一部をランダムに抽出し微小引張試験を行った (n=20)。微小引張試験は卓上万能試験機を用いて行なった。得られた結果は one-way ANOVA と Games-Howell を用いて有意水準 5%にて統計処理を行った。

微小引張り試験後の象牙質側、ブロック側の試料を 24 時間以上室温で自然乾燥した後に実体顕微鏡にて分類後、走査型電子顕微鏡を用いて観察した。破断面の破壊形態は象牙質とレジンの界面破壊、象牙質での凝集破壊、レジンでの凝集破壊、及び混合破壊の 4 種類に分類した。

各群 1 本、計 5 本の史料を 37℃の水中に 24 時間保管後、接着界面と垂直な方向に厚さ 2mm の切片になるように切断した。切断面を耐水研磨紙で、#600、#800、#1000 の順に研磨した。さらに粒径 6、3、1 μm のダイヤモンド含有研磨ペーストにて順に研磨し、超音波洗浄した。その後 1 mol/L の塩酸に 30 秒、5%次亜塩素酸ナトリウムに 5 分浸漬し水洗後、余剰水分を取り除き 24 時間以上室温で自然乾燥

させた後、破断面の観察と同様の方法で SEM を用いて観察した。

24 時間後の微小引張り試験で得られた結果より、同じ UP を使用した UP 群と UP-PV 群では有意差は認めなかった。また同じ RU のレジンセメントを使用した UP-RU 群と RU 群においても有意差は認めない結果となった。平均値では RU が最も高く、次いで UP-RU、PV、UP-DU、UP-PV の順となった。PV ではセメントでの凝集破壊が一番多く、UP-DU では接着界面での破壊が一番多い結果となった。象牙質やブロックでの破壊は認められなかった。また界面とレジンセメントでの破壊も少数であるが認められた。破断面を観察では RU のみが象牙質と接着していることが観察された。そのほかの群ではイオンスパッター装置にて Pt-Pd 蒸着を行なった際の真空引きで歯質、界面ともに破壊されてしまう結果となった。

今回の条件下においては RU の推奨条件下一番高い接着強さを示した。PV では、UP を使用することで高い接着強さは得ることができなかったため注意して使用する必要がある。RU においては UP を使用してでも良好な接着強さを認めた。よってプライマーUP とレジンセメント RU での使用は実際の臨床現場でも使用できる可能性が示唆された。

審査者から以下のような質問がなされた。

1. Bisco の UniversalPrimer の pH が高いのはなぜか。
2. UniversalPrimer によってスメアー層が除去されてなかったとしても RelyX Universal には接着強さ高くなったのはどうしてか。
3. どうしてたくさんある材料の中から、CAD/CAM ブロックに接着させたのか。
4. Universal Primer の硬化にはカンファーキノンのみであるか。
5. CAD/CAM ブロックを 5mm に設定した理由は。
6. 今回の実験において Bisco の Universal Primer を中心に実験を行った理由は。
7. 他の primer とセメント間での考察はあったのか。
8. 真空引きにて界面が剥がれてしまったという根拠は。
9. スメアー層は除去しきれしていないのなら凝集破壊がこれだけ出ているのはどうしてか。
10. スメアー層が除去しきれしていないのは pH だけの問題なのか。

申請者はすべての質問に対して適切かつ明快な回答、説明を行うことができた。また、今後の研究についても発展的な将来展望を示した。

以上より本研究には結果の新規性が認められると同時に、根拠に基づいた論理展開がなされており、申請者が学位取得に十分な業績と知識を有していることが確認された。本研究は今後の歯科材料に関する研究や臨床現場への応用へつながる可能性が高いことも評価され、申請者が博士（歯学）の学位授与に値すると認められた。