



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Influence of Novel Experimental Light-Cured Resin Cement on Microtensile Bond Strength [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	川村, 碧
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15945号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92430
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Midori_Kawamura_abstract.pdf, 論文内容の要旨



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 川 村 碧

学 位 論 文 題 名

Influence of Novel Experimental Light-Cured Resin Cement on Microtensile Bond Strength

（新規光重合型レジンセメントの接着性能に関する研究）

キーワード： bond strength, resin cements, filler morphology, mechanical
properties, Knoop hardness

近年、間接修復に用いられるレジンセメントには光重合と化学重合によるデュアルキュア型レジンセメントが普及している。しかし臨床においてレジンセメントの吸水性や組成により、変色や機械的強度を低下させる可能性がある。クラレノリタケデンタルは良好な色調安定と接着性を改善するため、球状シリカフィラーを含有した光重合型レジンセメント HL-100C (HL) を新規に開発した。そこで本研究では CAD/CAM 用レジンプロックと象牙質における新規光重合型レジンセメントの接着強さを測定するため、微小引張接着 (μ TBS) 試験を行い、レジンセメントの機械的強度としてヌープ硬度 (KHN) を計測した。またフィラーの形態評価とエネルギー分散型蛍光 X 線分光法 (EDX) により元素分析を行い、従来のデュアルキュア型レジンセメントまたはコンポジットレジンと比較、検討した。

CAD/CAM 用レジンプロックはカタナ アベンシア ブロック 2 (クラレノリタケデンタル) を使用した。CAD/CAM 用レジンプロックを 1.5 mm の厚さに切断、アルミナサンドブラスト後、被着面にリン酸およびシランカップリング剤をエッチング処理した。また、う蝕を伴わない 18 本のヒト抜去大臼歯の象牙質を露出させ、研磨した後、被着面の表面処理材にパナビア V5 トゥースプライマー (PV-Primer: クラレノリタケデンタル)、またはクリアフィル メガボンド 2 (SE: クラレノリタケデンタル) を塗布した。ブロックと象牙質への接着には光重合型レジンセメントとして HL、デュアルキュア型レジンセメントとしてパナビア V5 (PV: クラレノリタケデンタル)、コンポジットレジンとしてクリアフィル AP-X (AP: クラレノリタケデンタル) を使用し、それぞれ HL 群 (PV-Primer+HL)、PV

群 (PV-Primer+PV), AP 群 (SE+AP) とした. μ TBS 試験を行うのに際し, 試料の高さを得るために試料の CAD/CAM 用レジンブロック側にクリアフィル セラミックプライマー プラスと SE を処理し, AP を高さ 2.5 mm 築盛した. 製作した試料を 37°C の蒸留水に 24 時間, または 7 日間保管した後, 小型卓上試験機 (EZ-S, 島津製作所) を用いてクロスヘッドスピード 1 mm/min で μ TBS 試験を行った ($n=15$). また, 試験後の破断面は走査電子顕微鏡 (SEM) により観察を行った. フィラーの観察には厚さ 2.0 mm のモールドに HL, PV, AP をそれぞれ充填して製作した試料を研磨, 未研磨の 2 種類の状態で行った. 試料をアセトンに浸漬し, 洗浄して乾燥後に SEM を使用して観察を行った. EDX による元素分析は HL, PV, AP を 3.0×3.0×2.0 mm のブロック状の試料をエポキシ樹脂に埋包した. ブロック表面を研磨, 洗浄後, 24 時間乾燥させ SEM の EDX モードにて倍率 3000 倍, 加速電圧 20kV で行った. KHN では厚さ 2.0 mm のテフロンモールド内に HL, PV, AP をそれぞれ充填し硬化させて試料とした ($n=5$). 24 時間後に微小硬度計 (MVK-C, 明石製作所) を用いて対物レンズ 20 倍, 荷重 25 gf, 15 秒の条件で各試料を 10 回計測して KHN を算出した. μ TBS 試験と KHN の結果は一元配置分散分析および Games-Howell の検定にて有意水準 5% で統計処理を行った. 解析には IBM SPSS Statistics Version 22 for Windows (IBM) を使用した.

μ TBS の結果は, 24 時間保管した後では HL 群と AP 群が PV 群と比較し有意に高い値を示した. 7 日間保管した後では AP 群が他群と比較して, HL 群が PV 群と比較して有意に高い値を示した. 破断面は HL 群, PV 群の 24 時間, 7 日後ともにセメントでの凝集破壊がほとんどであった. AP 群においては 24 時間, 7 日後ともにセメントでの凝集破壊が主ではあるが, セメントと象牙質での界面剥離も見られた. フィラーの形態は, HL には大小の球状フィラーが観察され, PV と AP ではマイクロハイブリッドフィラーであった. HL の真球状フィラーは直径約 100 nm, PV は約 0.50~6.30 μ m, AP は約 2.00~18.50 μ m であった. EDX は HL で Si, Yb, F が検出され, PV では Si, B, Al, Ba, F であった. また AP では Si と Ba が検出された. KHN では AP 群は全てにおいて最も高い値を示し, HL 群は PV 群と比較して高い値を示した.

本研究では, μ TBS の HL 群は PV 群よりも有意に高い接着強度を示したが, AP 群は HL 群および PV 群よりも有意に高い接着強度を示した. AP 群の μ TBS が高いのは SE を用いたことによると考えられ, AP を SE で接着した場合に象牙質との接着性能が高く, 安定することが報告されている. PV 群の μ TBS が低い理由としては, デュアルキュア型レジンセメントは重合に時間がかかることが挙げられる. 一方, HL 群は本研究で PV 群より良好な接着強度を示した. これは HL の半透明構造が改善された結果, 重合速度が向上したためと考えられる. また PV 群は HL 群, AP 群に比べ有意に低い KHN を示したが, 材料組成, フィラーのサイズや形態等が異なるためと思われる. EDX 分析により, HL に含まれる Si はシラン化した球状フィラーを示し, SEM 画像では HL は PV や AP に比べてフィラー粒子が小さいことが確認された. 粒子が小さくなったことでレジンセメントの膜厚が薄くなり, 接着強さに影響を与えた可能性がある.

よって CAD/CAM 用レジンブロックと象牙質と短期間の接着において, 新規光重合型レジンセメント HL はフィラーなどの改良により従来のデュアルキュア型レジンセメント PV より高い接着強さを得られることが示唆された. また長期間での接着強さや吸水性・水溶性評価などさらに検討が必要であると考えられる.