HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Durability for mechanical property and bonding performance of resin materials bonded to CAD/CAM resin block [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	張, 紅
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15948号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92522
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Hong_Zhang_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称　　博士（歯学）　　氏　名　張　紅

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

Durability for mechanical property and bonding performance of resin materials bonded to CAD/CAM resin block

（CAD/CAM レジンブロックに対するレジン系材料の機械的性質および接着力における耐久性について）

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で行われた．

１．申請者による研究内容の概要説明

審美的要求の観点から，ラミネートベニアが前歯部の修復に応用される．ポーセレンベニアは，化学的安定性と生体親和性に優れるという利点がある．一方，脆性や修理が困難であるという点が欠点として指摘されている．近年 CAD/CAM 技術の発展と新規コンポジットレジンブロックが開発されていることから，今後ベニア修復の臨床応用が増加することが予想される．しかし，コンポジットレジンブロックは重合度が高いため，レジンセメントの接着性が課題となる．レジンセメントは，重合形式によってデュアルキュア型・光重合型・化学重合型レジンセメントに分類される．デュアルキュア型レジンセメントは，光が透過しない部分でも重合反応が生じる点で優れるが，セルフエッチング材に含まれる酸性モノマーが材料の重合を阻害するという点が報告されている．一方，光重合型レジンセメントは硬化までに十分な作業時間が得られることや，光照射によって重合が即座に完了することが利点として挙げられる．また，化学重合型レジンセメントは混和するまで重合が開始しないという利点がある．さらに，コンポジットレジンは接着強度と機械的性質に優れるため，セメントとして使用された例がある．そこで本研究では，各種重合形式に着目したレジン系材料の長期の微小引張接着強さ（μTBS）や，ヌープ硬度（KHN）および材料単体の引張強さ（UTBS）を評価した．

レジン系材料として，パナビアベニア LC（PL），バリオリンクエステティック LC（VE），パナビア V5（PV），クリアフィル AP-X（AP）をそれぞれ用いた．CAD/CAM レジンブロックは 1.5 mm の厚さのものを使用した．切片をサンドブラスト処理し，超音波洗浄後，リン酸で5 秒間エッチングを行い，流水で洗浄した後，シランカップリング材を塗布した．また,2 4 本のう蝕のないヒト健全抜去第三大臼歯を用いた．露出象牙質を#600 SiC ペーパー

で研磨し, PL 群および PV 群は Panavia V5 tooth primer，VE 群は Adhese Universal，AP 群は Clearfil SE Bond 2 をそれぞれ露出象牙質表面に塗布した．次に，各群に対応するレジン系材料を用い, 作製した CAD/CAM レジン切片を接着した．さらに, CAD/CAM レジン切片の上面にクリアフィルセラミックプライマープラスと SE ボンドプライマーを塗布し光重合後，AP を築盛した．そして, 試料を 37℃の蒸留水中に 24 時間保存した. 24 時間後，各試験片を切断し1 mm^2 の試料を作製した. 各群3 本の試料を蒸留水中で6 ヵ月間保存し，残りの 3 本の試料は直ちに μTBS の試験を行った．走査型電子顕微鏡（SEM）で破断面観察と分類を行った. ヌープ硬度試験には高さ 2 mm，直径 10 mm の試料を用いた．試料を 37℃の暗所に 24 時間または 6 か月保管し, 測定を行った. UTBS の測定には長さ 20 mm, 内径 2 mm の試料を作製した.その後，中央部を1 mm のダンベル型にトリミングし, 37℃の蒸留水中に 24 時間または 6 か月保管し, UTBS 試験を行った.

μTBS の結果は，24 時間及び 6 か月において PL 群と AP 群が他群と比較し有意に高い値を示した．PV 群は 6 か月後に μTBS が増加した. 破断面分析では, AP 群以外は 24 時間, 6 か月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，6 か月ともに主な破断面はセメントでの凝集破壊であったが, 象牙質での剥離も見られた．KHN 及び UTBS では 24 時間, 6 か月ともに AP 群が他群と比較して有意に高い値を示した.

以上の結果から, CAD/CAM 用レジンブロックと象牙質と長期間の接着において, PL は従来の光重合型レジンセメントVE 及び, デュアルキュア型レジンセメント PV より高い接着強度および機械的性質を示した.

２．申請者に対する口頭試問内容

1. エナメル質で同様の実験を行った場合に接着強さはどのようになると考えるか.
2. 本実験ではなぜエナメル質ではなく象牙質を接着対象としたか.
3. 本研究の新規性は何か.
4. 本研究ではなぜ硬さ試験としてヌープ硬度を選択したか.
5. ラミネートベニアの接着でエナメル質でなく象牙質で実験した理由は何か.
6. エナメル質で実験したらどのうような結果が予想されるか.
7. セメント内の凝集破壊が多いが, エナメル質でも同様の結果が予想されるか.

３．口頭試問に対する申請者の回答

すべての質問に対し，申請者から文献的考察も含めて適切かつ明快な回答と説明が得られた．また今後も研究活動を継続して行うことや, 臨床応用も含めた将来展望が示された.

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，論文では根拠に基づいた論理の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．本研究は今後のレジンセメントに関する研究や治療の発展へつながる可能性が高いと評価され，歯学領域に大きく寄与することが期待された．そのため，本研究は博士（歯学）の学位授与にふさわしいものと認められた.