



Title	Effect of an extra hydrophobic resin layer on the bond strength of universal adhesives [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	王, 林紅
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15497号
Issue Date	2023-03-23
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/89896
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Linhong_Wang_review.pdf, 審査の要旨



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 王 林 紅

審査担当者 主査 教授 佐野 英彦
副査 教授 井上 哲
副査 教授 吉田 靖弘

学位論文題名

Effect of an extra hydrophobic resin layer on the bond strength of universal adhesives
(ユニバーサルアドヒーズの接着に対する疎水性ボンディング材の影響)

審査は、審査担当者全員の出席の下、公聴会形式で行われた。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。

1. 申請者による研究内容の概要説明

ユニバーサルアドヒーズは広く臨床で使用されているが、2ステップシステムと比較して、1ステップであるユニバーサルアドヒーズは接着性能と長期耐久性が劣ると言われている。そこで、疎水性のレジンを1層追加することで接着強さが向上し得ると報告されているが、全体的にみて疎水性のレジンの追加効果は材料に依存しているように思われる。異なる pH のユニバーサルアドヒーズにおける、疎水性のレジンを接着強さと耐久性に与える効果はまだ明らかではない。

本研究では、異なる pH を示す3種類のユニバーサルアドヒーズを用い、疎水性のレジン層追加が接着強さと耐久性に与える効果を評価することを目的とした。ユニバーサルアドヒーズとして、G-Premio Bond (GPB)、Scotchbond Universal (SBU)、All-Bond Universal (ABU) を使用した。GPB、SBU、ABU への疎水性のレジン層として Clearfil SE Bond 2 (SE2) のボンディング材を用いた。象牙質表面にそれぞれの使用説明書に従い接着材を塗布した。疎水性のレジン層追加 (EHL) のグループでは、それぞれの接着材の塗布後に SE2 のボンディング材を照射の前に塗布した。水中保管 24 時間後と 15,000 回のサーマルサイクル負荷後の試料の微小引張試験を行った。破断面の観察、接着界面の観察を SEM で行なった。ナノリーケージ (NL) の観察は SEM の反射電子像を用いた。また弾性率、硬さ試験をナノインデンターにて行った。

GPB+EHL は GPB と比べ 24 時間の水中保管と 15,000 回のサーマルサイクル負荷後両方におい

て有意に高い接着強さを示した。EHLはSBU、ABUについては24時間の水中保管と15,000回のサーマルサイクル負荷後両方において接着強さの改善を認めなかった。

GPB+EHL、SBU、SBU+EHL、ABU+EHL、SE2においてはサーマルサイクル負荷後に24時間後と比較して接着強さが有意に低下したが、GPBとABUにおいては低下が認められなかった。GPBでは24時間の水中保管と15,000回のサーマルサイクル負荷後両方において多くの気泡が認められたが、他のグループではほとんど確認されなかった。GPBは24時間の水中保管と15,000回のサーマルサイクル負荷後両方においてより多くのNLを示し、GPB+EHLはGPBより少ないNLを示した。アドヒーズ層の弾性率及び硬さはGPB+EHLがGPBに比べ有意に低かった。

結論として、low pH ワンステップユニバーサルアドヒーズ(GPB)はEHLによって、24時間の水中保管と15,000回のサーマルサイクル負荷後両方において接着強さと耐久性を有意に向上させたが、ultra-mild ワンステップユニバーサルアドヒーズ(SBU、ABU)には変化が認められなかった。

2. 申請者に対する口頭試問内容

1. 歯質接着システムの第7世代と第8世代の違いについて説明
2. 適切な接着強さ、良い接着性能についての説明とその理由
3. 臨床写真は論文からかどうかについて説明
4. 学位論文には弾性率と硬さ試験はなかったが、公聴会では追加した理由
5. この3つのワンステップユニバーサルアドヒーズを選択した理由
6. 表面を研磨した理由と600番のSiC研磨紙を使用した理由
7. Pre-test failureを認めた場合のデータの取り扱いについて
8. Nanoindentationはどこで行ったか
9. なぜ15,000回のサーマルサイクルを選択したか
10. 破断面の観察についてとその意味
11. 接着界面における気泡はどこ由来か
12. レジntagは長い方が良いと思うか
13. 硝酸銀はなぜ黒い層の下側に認められるのか
14. Elastic bonding コンセプトについて
15. 弾性率と硬さの単位について

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、今後も研究を継続して行い、本研究内容をさらに発展させて、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。本研究は今後の生体材料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)の学位にふさわしいものと認められた。