

自己評価報告書

平成23年 4月20日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2012

課題番号：20592218

研究課題名(和文) 溶媒の残存による1ステップ型接着システムの劣化に関する総合的研究

研究課題名(英文) Study of degradation in 1-step self-etch adhesives caused by residual solvents

研究代表者

池田 考績 (IKEDA TAKATSUMI)

北海道大学・大学院歯学研究科・助教

研究者番号：90222885

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：保存修復学

1. 研究計画の概要

本研究の目的は、1ステップ型接着システムの溶媒の除去率を変化させ、負荷を加えた後、微小引張り試験、接着界面の超微細構造の観察、修復物周囲の脱灰度の定量、ボンディング層の変色の評価を行うことにより、1ステップ型接着システムの劣化を総合的に評価することである。

2. 研究の進捗状況

平成20年度は、HEMAを含有する2種の1ステップ型接着システムの溶媒の蒸散と時間の関係を Gravimetric method により決定した。37℃の恒温槽に重量を計測した2種の1ステップ型接着システムを保管し、経時的な重量変化を計測することにより、溶媒の蒸散を決定した。その結果、双方のシステムに含まれるエタノール、水などの vapor pressure の高い溶媒がまず蒸散し、その後比較的蒸散しにくい HEMA が長い時間の経過の中で、蒸散してゆくことが明らかになった。

平成21年度は、HEMAを含有する1ステップ型接着システム (Easy Bond) と HEMA を含有しない1ステップ型接着システム (G Bond plus) の air-drying time を5、10、15秒と変化させて作製した接着試料の24時間後の引張り接着強さを評価した。その結果、air-drying time が5、10、15秒の引張り接着強さは、Easy Bond が、58.42, 72.01, 79.76 MPa で、G Bond Plus が、23.17, 34.96, 39.08 MPa であり、いずれの材料でも、5秒の条件は、10および15秒の条件に比べ、低い接着強さを示した。短い air-drying time では、溶媒が残存して接着界面の重合が低かったと考察できる。

平成22年度は、HEMAを含有する1ステップ型接着システム (Easy Bond) と HEMA を含有しない1ステップ型接着システム (BeautiBond, G Bond plus) の air-drying time を5, 10, 15, 20, 25, 30, 35秒と変化させて作製した接着試料の24時間後の引張り接着強さを評価した。その結果、Easy Bond び BeautiBond では、15秒、G-Bond Plus では、25秒が接着強さのピークとなり、短い air-drying のみならず、長すぎる air-drying によっても接着力の低下が認められた。SEM 観察では、HEMA 含有の接着材では、Voids はほとんど観察されなかったが、HEMA を含有しない材料では、多数観察された。実験前の予想に反して、Voids の数は、air-drying time によらず、さほど違いはなかった。短い air-drying time では、溶媒が残存して接着界面の重合が低かったと考察できる。また長すぎる air-drying time では、溶媒の残存が極端に少なくなったことにより、重合度の低下が起こったのか、逆に、重合したボンディング剤が硬化し、脆弱なポリマーが形成されたことにより、容易に破壊されたのか、現時点では相反する考察が可能である。

3. 現在までの達成度

③やや遅れている。

1ステップ型接着システムが、多様化してきて新たな材料が登場してきたことによる試料数の増加が一因となっている。また当初溶媒が残存することにより、脆弱な接着界面が形成されることを念頭において研究を開始したが、溶媒が極端に失われることも、接着界面の質を損なうことが研究を通じて明らかになってきた。

4. 今後の研究の推進方策

今年度以降では、同条件で作製した接着試料をサーマルサイクリング、あるいは pH サイクリング後に接着強さを評価するとともに、ボンディング剤の色調安定性に関する検討を行う予定である。溶媒は、短期的な接着性能にも影響を与えたが、長期的にも接着安定性を損なう因子となっている可能性が高く、重要と考えられる。当初の予定では、溶媒が過剰に残存している条件を念頭に進める予定であったが、今後は、溶媒が過剰に失われた条件を加えて検討する必要がある。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計1件)

J. FU (発表者), K. YASUMOTO, S. HOSHIKA, TIKEDA, and H. SANO.
Bonding Performance of Contemporary Self-etching Adhesives
IADR General Session in Barcelona, July 14, 2010.