

令和 6 年 9 月 20 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究

研究期間：2022～2023

課題番号：22K17109

研究課題名（和文）支台築造の予知性向上：化学重合型ボンディング材の活用と根管象牙質接着の定量解析

研究課題名（英文）Improving the quality of post-retained restorations: Effective use of chemical polymerization activator and quantitative analysis of root canal dentin bonding

研究代表者

弓立 真広 (Yumitate, Masahiro)

大阪大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：20909444

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、光重合型ボンディング材に化学重合性を付与するアクチベーターを使用することにより、根管内の象牙質接着性に与える影響を検討し、その接着特性を検討した。また接着特性の評価方法として $\mu$ CTによる非破壊観察を行うことで接着界面のギャップをより詳細に非破壊的に観察し、新たな接着性評価法を確立した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で使用した重合促進剤は新規の材料であったことから、これを根管象牙質に応用した報告は数少ない。本研究から化学重合性が根管象牙質に高い接着性を示すことが明らかになったことにより、臨床におけるレジン支台築造法に関するガイドライン作成の一助になると考えられる。また、 $\mu$ CTを駆使した接着性評価法を確立したことで、歯科材料研究がより発展することが考えられる。

研究成果の概要（英文）：The effect of adding an activator which imparts chemical polymerization to light-curing bonding materials on root canal dentin adhesion was evaluated by bonding effectiveness. In addition, a new method for evaluating adhesion in detail by nondestructive observation under  $\mu$ CT to observe the gap at the bonding interface were established.

研究分野：接着歯学

キーワード：接着歯学 支台築造 ボンディング材

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

現在、レジン築造には光重合型ボンディング材が使用されている。光重合型は操作時間をコントロールできるとともに、照射により高い重合度を得られるという利点がある。しかしながら、照射が不十分であった場合には重合不十分となり、特に根管内接着においては大きな問題となることが指摘されているがそのことを明らかにした研究はない。

### 2. 研究の目的

本研究では光重合型ワンステップボンディングシステムの根管内での重合不足に着目した。元々ボンディング材は化学重合型が先に開発されたが、近年では操作性の良い光重合型が主となっている。新規に開発された光重合型ボンディング材に化学重合性を付与するアクチベーターは根管象牙質接着において極めて有効と考えられるがそのことを確認した研究はない。光重合型とは異なる硬化機序を活用することにより、より確実な治療法の確立を目指す。

### 3. 研究の方法

根管象牙質の部位における影響

#### (1) 試料作製

ヒト小白歯を、セメントエナメル境で歯軸に対して垂直に切断した。歯根部を根管充填した後、ポストの長さをセメントエナメル境より 10 mm に統一して根管形成した。用いるボンディング材により 3 群ヘランダムに分けた。光重合型ボンディング材として (メガボンド FA, 以下 FA, クラレノリタケデンタル) を用いた。FA に重合促進剤 (DC アクチベーター, 以下 AC, クラレノリタケデンタル) を加える群についてはメーカー指示どおり照射する群 (FA+AC/L+) と照射しない群 (FA+AC/L-) を作製した。ボンディング処理後、支台築造用コンポジットレジン (クリフィル DC コア オートミックス ONE) をポストスペースに填入し、40 秒照射した。

#### (2) プッシュアウト試験

作製した試料を 37℃ 水中に 24 時間浸漬した後、歯冠側から 1 mm の厚みで歯軸に直交するように試料を 6 枚切り出し、プッシュアウト試験を行った。

#### (3) X 線マイクロコンピューター断層 (μCT) 撮影

μCT (SKYSCAN1276, BRUKER, MA, USA) を用いて根管象牙質 レジン界面の非破壊観察を行った。

### 4. 研究成果

根管象牙質の部位における影響

化学重合促進剤を付与し、照射を行う FA+AC/L+群は、歯冠側 (部位 1) と根尖側 (部位 6) との間に有意な差は認められず、根尖側での良好な接着性が確認された。光重合型ボンディング材である FA/L+群, 化学重合促進剤を付与し、照射を行わない FA+AC/L-群は、根尖側に向かうにつれて接着強さが低下し、歯冠側 (部位 1) は根尖側 (部位 6) に対し有意に高い接着強さを示した (図 1)。

μCT による観察により、FA 群は根尖側において最大の空隙量を示し、深部根管象牙質において接着不良となることが可視化することができた。FA+AC/L+群は、根尖側においても大きなギャップを認めなかった。化学重合促進剤を付与するも照射を行わない FA+AC/L-群は、ギャップの量が FA 群と比較して減少したものの、根尖側にギャップを認めた (図 2)。

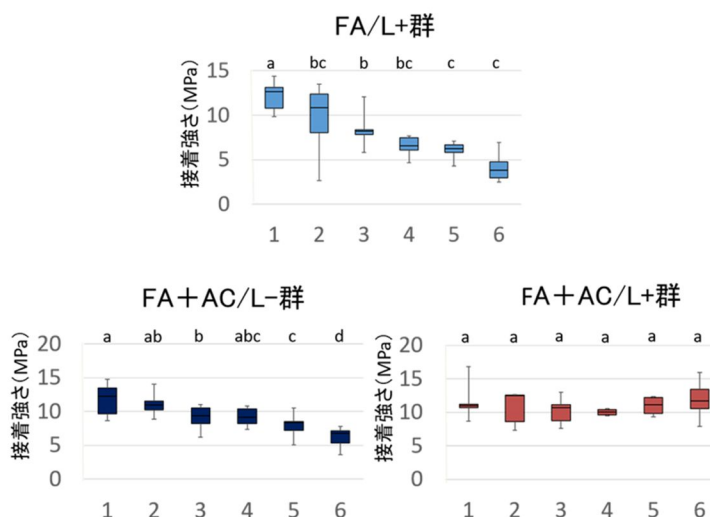


図 1 各群の部位別接着強さ

箱ヒゲ図は、上から最大値, 75パーセンタイル値, 中央値, 25パーセンタイル値, 最小値を表す。同一群内の同一アルファベット間で有意差なし。各群 n=9。

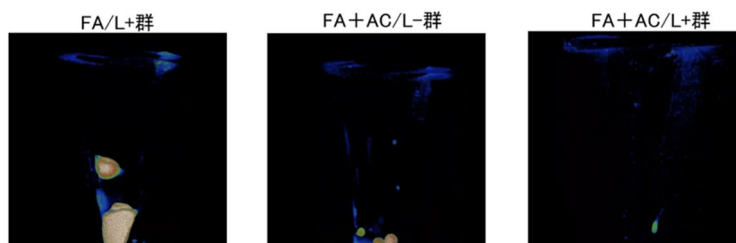


図 2 空隙の三次元抽出像

根管象牙質-レジン界面の空隙は色で示される。寒色では空隙は小さく、暖色では空隙が大きい。各群 6 試料を観察し、代表的な像を示す。

## 結論

光重合型ボンディング材に化学重合性を付与するアクチベーターの根管象牙質接着への接着特性について根管内の部位に着目して評価した結果、根管象牙質への接着において、化学重合性によって歯冠側、根尖側ともに良好な接着性を示すことが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	矢谷 博文  (YATANI Hirofumi)	大阪大学・大学院歯学研究科・招へい教員  (14401)	
研究協力者	峯 篤史  (MINE Atsushi)	大阪大学・大学院歯学研究科・講師  (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関