

[H27-3]

8 週間におけるフッ化物含有接着材による歯質へのフッ素浸透 Fluorine Distribution from Fluoride-releasing Luting Materials to Dentin on 8-week period

奥山克史 ^{#,A)}, 松田康裕 ^{B)}, 山本洋子 ^{C)}, 玉置幸道 ^{A)}, 斉藤隆史 ^{B)}, 林美加子 ^{C)}, 佐野英彦 ^{D)},
吉田靖弘 ^{D)}, 佐藤隆博 ^{E)}, 江夏昌志 ^{F)}
Katsushi Okuyama ^{#,A)}, Yasuhiro Matsuda ^{B)}, Hiroko Yamamoto ^{C)}, Yukimichi Tamaki ^{A)}, Takashi Saito ^{B)}, Mikako
Hayashi ^{C)}, Hidehiko Sano ^{D)}, Yasuhiro Yoshida ^{D)}, Takahiro Satoh ^{E)}, Masashi Koka ^{F)}

^{A)} Asahi University School of Dentistry

^{B)} School of Dentistry, Health Sciences University of Hokkaido

^{C)} Graduate School of Dentistry, Osaka University

^{D)} Faculty of Dental Medicine, Hokkaido University

^{E)} Takasaki Advanced Radiation Research Institute, National Institutes of Quantum and Radiological Science and
Technology

^{F)} Beam Operation Co., Ltd.

Abstract

Objective: There are some kinds of dental luting materials(cements) in the market. Recently, some of them have a function of fluoride releasing from material. The purpose of this study is to evaluate distribution of fluorine from fluoride-containing luting materials to adjacent dentin.

Methods: Each extracted human tooth crown was cut and grinded to expose a flat dentin surface. An acrylic resin plate (2 mm thickness) was cemented with four kinds of fluoride-containing luting materials (Fuji I: FO, Fuji Luting EX: FL, Clearfil SA Luting plus: SA, BeatiCem SA: BC) on the dentin surface. The specimens were sliced (about 500 μ m thickness) and carried out on pH cycling (pH:4.5 and 7.0; simulate oral condition) for 8w for preparing artificial carious dentin using an automatic pH-cycling system. After pH cycling, calcium and fluorine distribution were analyzed by an in-air micro-PIXE/PIGE system at Takasaki Advanced Radiation Research Institute. For the comparison of fluorine uptake, the average fluorine concentration in each specimen was calculated at area of 100 μ m from the defined surface.

Results and discussion: FL indicated higher concentration of uptake fluoride than SA and BC. High concentration of fluorine was exhibited FL, because this material released large amounts of fluoride to water compared with other materials. The amount of fluorine distribution on dentin might be depend on amount of fluoride release from each material.

Keyword: Fluoride distribution, PIXE/PIGE, Luting material

1. 緒言

近年、審美的な要求の高まりと、材料の進歩から、歯に装着するクラウンなどの補綴物にハイブリッドレジンやセラミックスといった金属以外の材料が多く使用されている。それに伴い、歯と補綴物とを接着させる接着材（合着材）も改良が進み、様々な製品が出され、その中にはう蝕抑制効果を期待して、フッ化物を含有させている製品もある。本研究ではフッ化物含有接着材を歯質に作用させ、8 週間後のフッ素の取り込み状態をマイクロ PIXE/PIGE で分析、評価した。

2. 材料と方法

ヒト抜去歯の歯冠を歯軸に垂直に切断し、平滑な象牙質面を露出させた。4 種のフッ化物含有接着材として、レジン添加型ガラスアイオノマーセメントのフジルーティング EX (FL)、従来型ガラスアイオノマーセメントのフジ I (FO)、表面処理フッ化ナトリウムをフィラーとする接着性レジンセメントの SA ルーティングプラス (SA)、Fをはじめ、Na

⁺, Sr²⁺, Al³⁺などのイオン徐放性を持つ、多機能性表面処理ガラスフィラー (S-PRG フィラー) を含有するビューティセム SA (BC) を用いた。約 2 mm 厚のアクリルレジンプレートを象牙質平面にメーカー指示通りに接着させ、その後試料をエポキシレジンに包埋し、象牙質表層と接着材、レジンプレートが露出するようにして、約 500 μ m の厚さに薄切した。薄切試料の接着材露出面を除きワックスで被覆した後、自動 pH サイクル装置 (pH:4.5 と 7.0) に 8 週間供することで、う蝕負荷シミュレーションを行った^[1]。pH サイクル後の試料について、表層からのフッ素とカルシウムの分布を高崎量子応用研究所所有のマイクロ PIXE/PIGE 装置にて測定、分析を行った^[2]。象牙質表面の最表層は健全象牙質のカルシウム量の 5%に当たる箇所と定め、各試料における表層から深層にかけてのフッ素の浸透を検討、評価した。得られたデータは Kruskal-Wallis test および Mann-Whitney's U test にて危険率 5%で統計解析を行った。

[H27-3]

3. 結果および考察

pH サイクル 8 週間後における、象牙質表層から 100 μm 深層までの総フッ素量を Figure 1 に示す。FL 群は SA 群、BC 群に対し有意に多いフッ素量を示し、FO 群とは有意差を認めなかった。この結果はフッ化物含有材料の中でも、ガラスアイオノマーセメント成分（フルオロアルミノシリケートガラス）を多く含む材料（FL、FO）から多くフッ素が取り込まれることを示している。FL、FO は材料自身からのフッ素徐放量も多いことから^[3]、材料からのフッ素徐放量が大きく関連しているものと思われる。今回の研究では pH サイクルによる象牙質脱灰と材料からのフッ素取り込みとの関連は評価していないため、う蝕抑制効果についてはさらなる検討が必要となる。

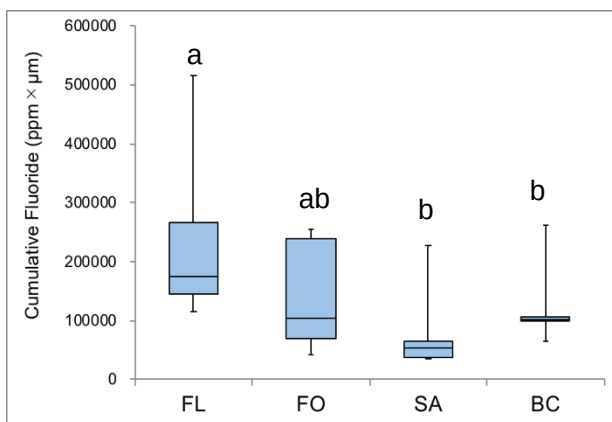


Figure 1. Amounts of fluorine distribution from superficial surface to 100 μm depth at dentin specimen on each material. The different letters indicate that the values are statistically significant for each column ($p < 0.05$).

参考文献

- [1] Matsuda et al. A newly designed automatic pH-cycling system to simulate daily pH fluctuations. Dent. Mater. J. 24, 280-285 (2006).
- [2] Yamamoto et al. Fluorine mapping of teeth treated with fluoride-releasing compound using PIGE. Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B 210, 388-394 (2003).
- [3] 奥山克史ら フッ化物含有合着材・接着材からハイドロキシアパタイトディスクへのフッ素取り込み. 日本歯理工誌 36, 398-398 (2017)