

亜鉛ガラス含有グラスアイオノマーセメントによる脱灰抑制

Inhibition of root dentine demineralization by Zinc-glass containing glass ionomer cement

○長野靖之, 熊谷知弘
Yasuyuki Nagano, Tomohiro Kumagai

株式会社ジーシー GC CORPORATION, Tokyo, Japan



目的

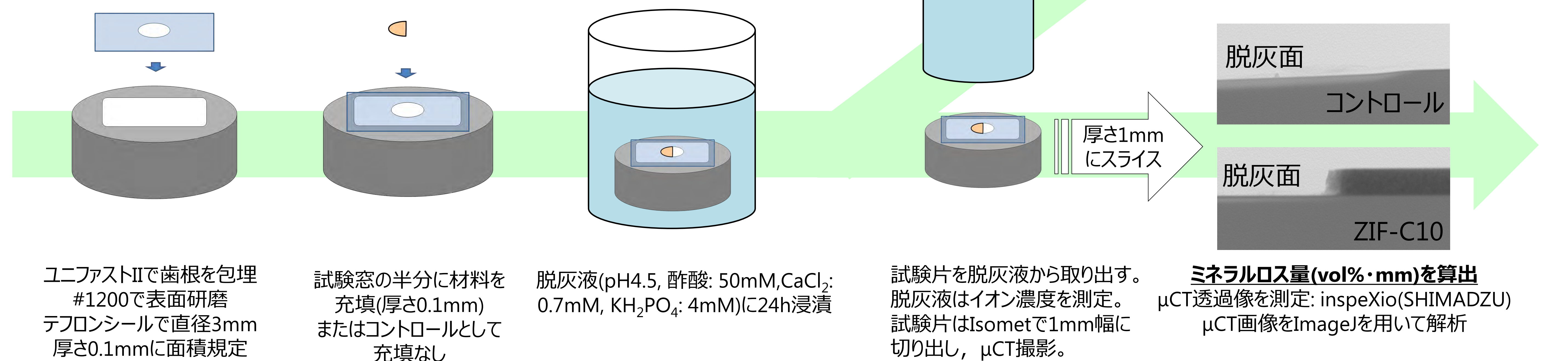
超高齢社会を迎えた日本では中～高齢者の保有歯数の増加に伴い根面う蝕は増加しており、予防の難しさ、進行の速さなどから臨床現場で大きな問題となっている¹⁾。当研究所では根面う蝕の予防、修復に特化した新製品開発に取り組んでいる。

Zn²⁺は抗菌性を示すことで知られ、軟膏剤等の医薬品や日焼け止め等の化粧品に古くから使用されてきた。一方で歯質の脱灰抑制に対しても効果があるとの報告がなされている²⁾。そこで、う蝕リスクの高い根面に対して脱灰抑制効果の高い材料を開発するため、Zn、F、Ca、Si等を含有する亜鉛ガラスを作製した。本研究では、亜鉛ガラスを用いたグラスアイオノマーセメント (ZIF-C10) と既存のグラスアイオノマーセメント (Fuji VII) との根面脱灰抑制効果の比較検証を行ったので報告する。

方法

* 材料はZIF-C10, Fuji VII 粉液タイプ (ジーシー)を用いた。

1. 充填材周辺の脱灰抑制効果の検証 (n=5)



2. 各種イオンの脱灰抑制効果の検証 (n=5)

実験方法1と同様に牛歯歯根包埋体を作製しテフロンシールで面積を規定した。何も充填せずに牛歯歯根包埋体を各種イオン(F⁻ 1ppm、F⁻ 1ppm+ Al³⁺ 5ppm, F⁻ 1ppm+ Sr²⁺ 5ppm, F⁻ 1ppm+ Zn²⁺ 5ppm)を添加した脱灰液に24時間浸漬した。厚さ1mmにスライスし、μCTで透過像を取得し、ImageJを用いた画像解析法によりミネラルプロファイルおよびミネラルロス量を算出した。Al³⁺、Sr²⁺は一般的なグラスアイオノマーセメントに含まれる成分であるため、Zn²⁺との比較検証に用いた。

結果及び考察

1. Fと各種イオンの脱灰抑制効果

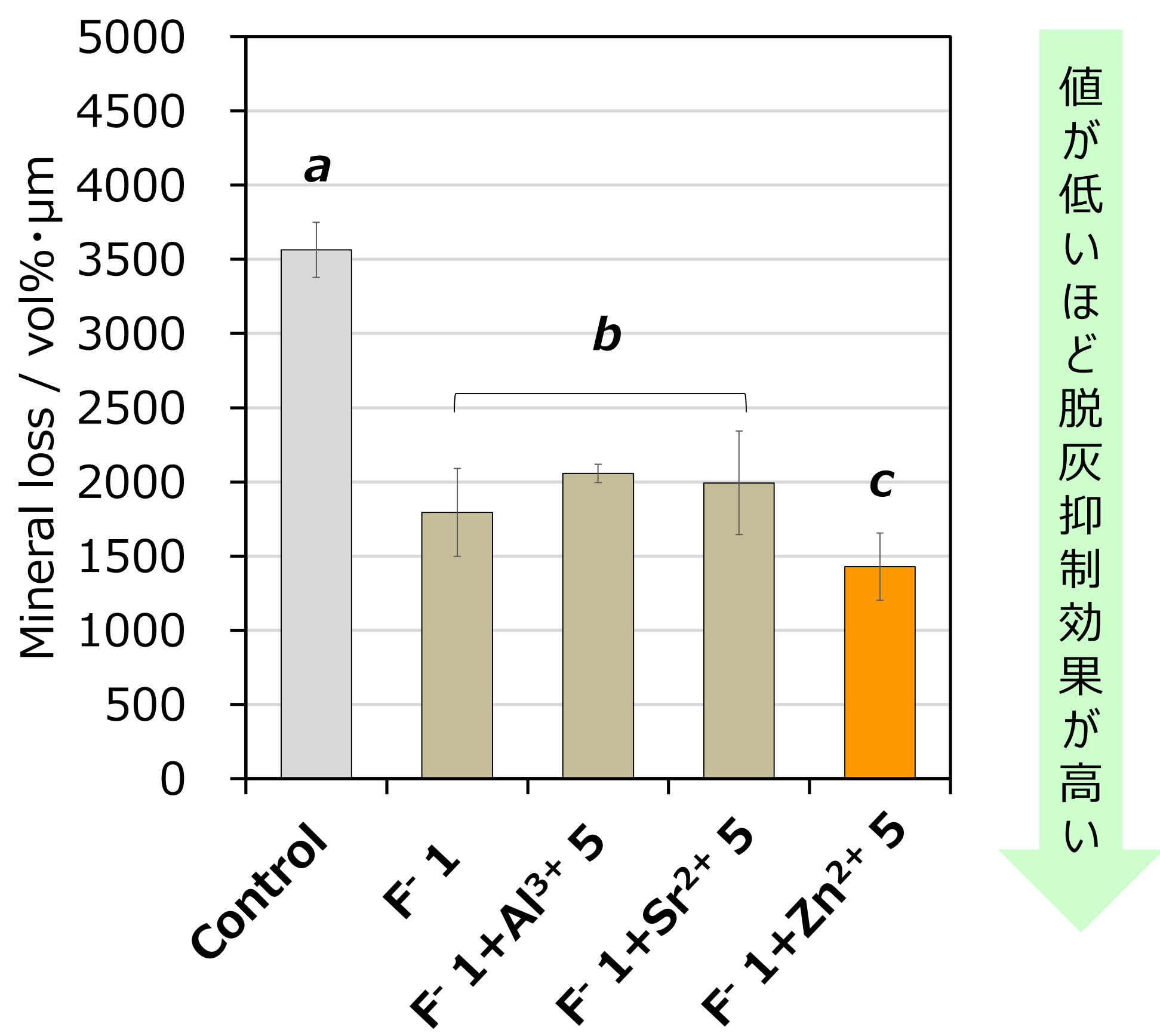


Fig. 1 Amount of mineral loss of dentine, immersed in demineralization solution including each ion. (ANOVA: p < 0.05)

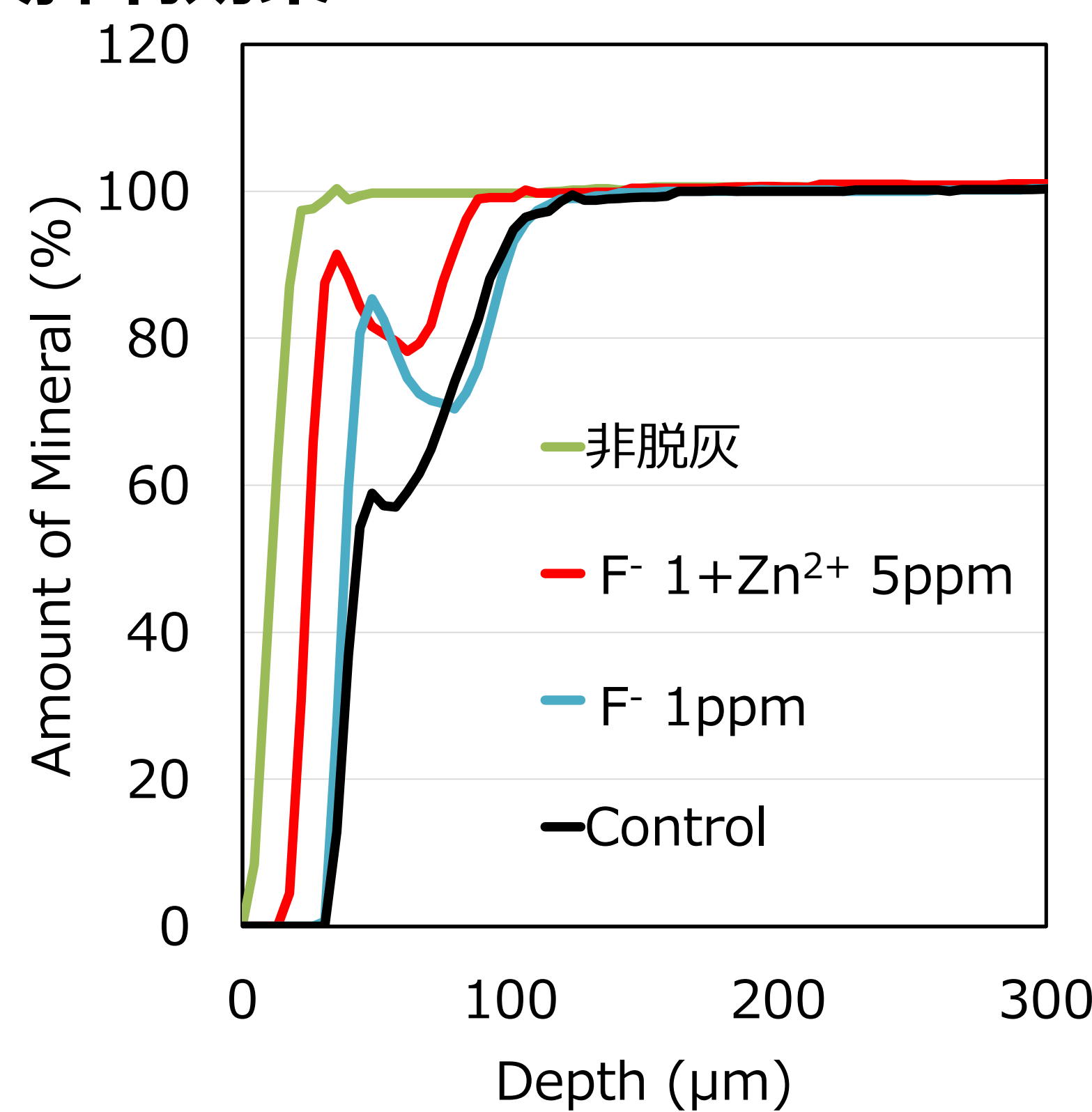


Fig. 2 Mineral profile of dentine, immersed in demineralization solution including each ion.

F⁻は1ppm添加でも脱灰抑制効果が見られた。さらにF-1ppm+Zn²⁺5ppm添加ではF-1ppmのみより有意に脱灰抑制効果を示した。Al³⁺、Sr²⁺については脱灰抑制効果は見られなかった (Fig. 1)。

F⁻1ppmのみでは、コントロールと比較して歯質表面のミネラルロスが少ないことがわかる (Fig. 2)。これは耐酸性のフルオロアパタイト形成によるものと考えられる。Zn²⁺は脱灰液中に存在する水酸アパタイトのCa²⁺と置換してα-hopeiteといったリン酸亜鉛を歯質に沈着すると考えられている²⁾。FとZn²⁺共存下ではこれら作用が同時に起こっていると考えられる。

2. 脱灰溶液中へのイオン溶出量

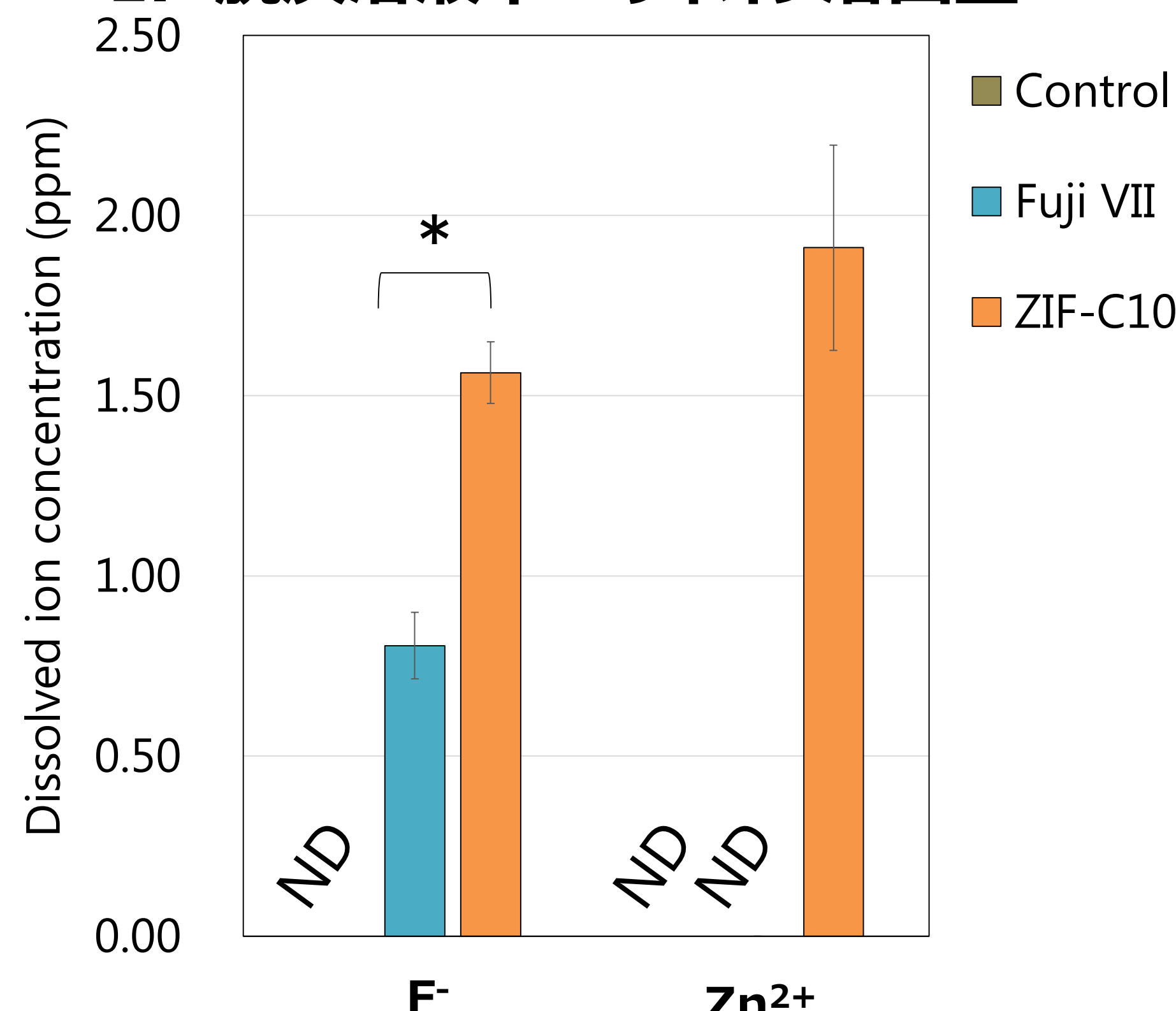


Fig. 3 Result of ICP-OES analysis of demineralization solution after test. (* ANOVA: p < 0.05)

・脱灰液中ではZIF-C10のみFおよびZn²⁺を溶出している。

3. 充填材周辺の脱灰抑制効果

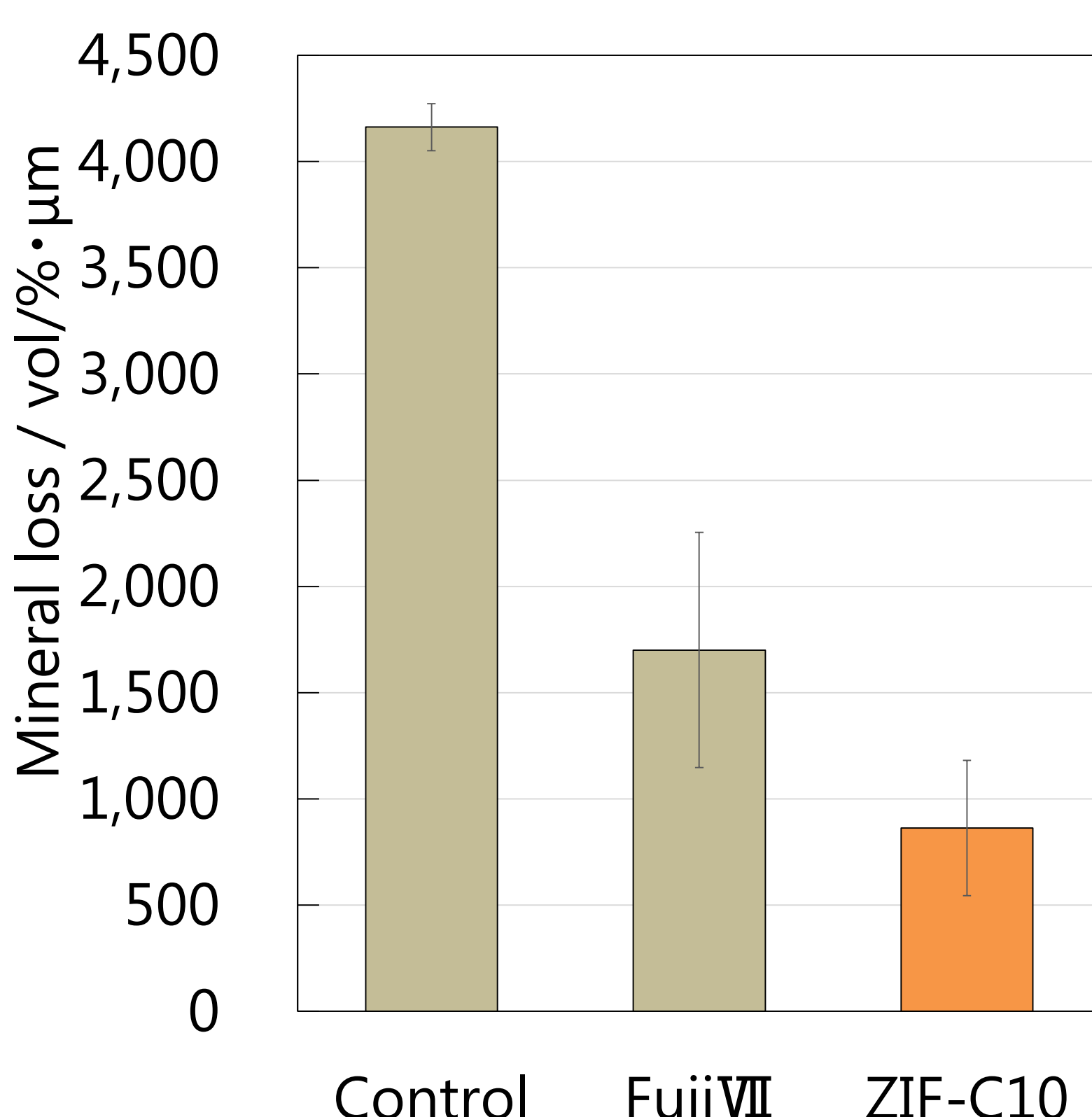


Fig. 4 Amount of mineral loss of dentine around restorations. (ANOVA: p < 0.05)

・脱灰抑制効果はZIF-C10で最も優れていた (Fig. 4)。これはFによる歯質表面強化と、Zn²⁺によるリン酸亜鉛の沈着効果が組み合わせられたためと考えられる (Fig. 5)。

ZIF-C10ではFとZn²⁺の効果により、高い脱灰抑制効果が得られた。

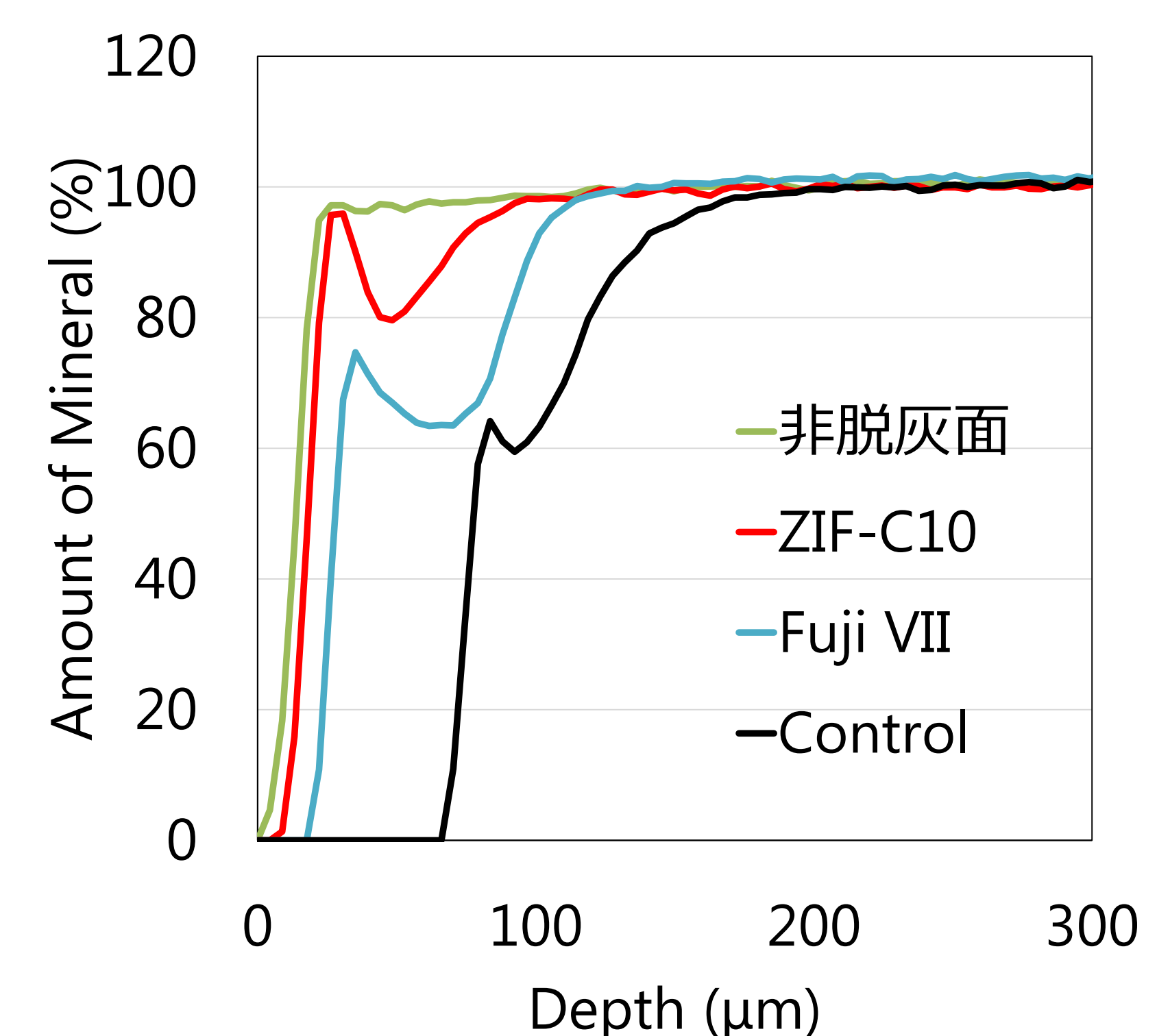


Fig. 5 Mineral profile of dentine, immersed in demineralization solution.

結論

FおよびZn²⁺を溶出するZIF-C10は歯質根面に対する脱灰抑制効果が高く、根面う蝕の予防・修復材料として有用であることが示された。

参考文献

- (1) 日本歯科保存学会, う蝕治療ガイドライン (第二版) (2015).
(2) N. R. Mohammad, M. Mneimne, R. G. Hill, M. Al-Jawad, R. J. M. Lynch, P. Anderson. Physical chemical effects of zinc on in vitro enamel demineralization. J. Dent. 2014; 42: 1096-1104.