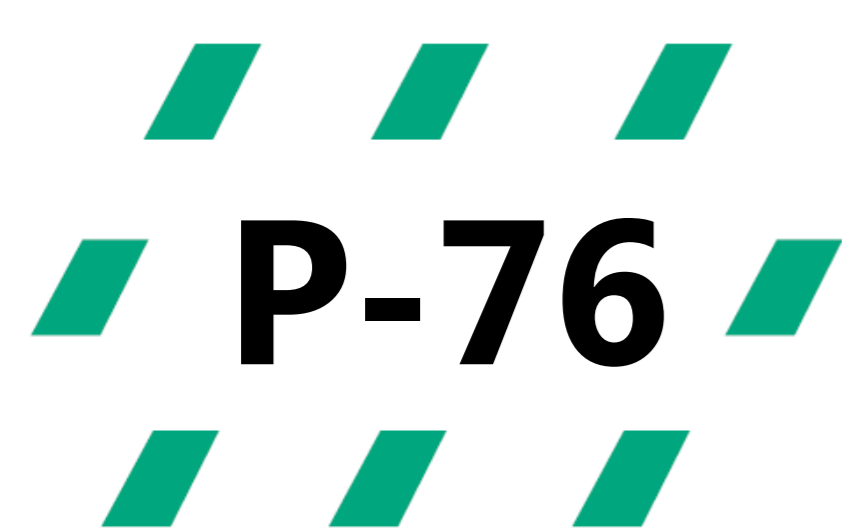


# 亜鉛ガラス含有グラスアイオマーセメントによる酸生成抑制効果



Inhibitory effect of acid production by zinc glass containing glass ionomer cement

○長野靖之, 有田明史, 熊谷知弘  
Yasuyuki Nagano, Akishi Arita, Tomohiro Kumagai

株式会社ジーシー GC CORPORATION, Tokyo, Japan



## 目的

根面う蝕は予防の難しさ, 進行の速さなどから臨床現場で大きな問題となっており, 当社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。一般的に*S. mutans*に代表されるう蝕原性細菌はう蝕の進行に関係すると考えられており, う蝕原性細菌に対する抗菌効果は根面う蝕材料に必要な機能の一つと考える。 $Zn^{2+}$ は抗菌性を示すことで知られており, 現在開発中である亜鉛ガラスを用いたグラスアイオマーセメントが歯質根面に対する脱灰抑制効果 (第144回), コラーゲン分解抑制効果 (第146回), また*S. mutans*に対する発育抑制効果と硬化体表面への付着抑制効果を持つ材料であること (第147回) をこれまでの日本歯科保存学会にて報告した。

本研究では亜鉛ガラス含有グラスアイオマーセメント (ZIF-C10) と既存のグラスアイオマーセメント (Fuji VII) にて*S. mutans*に対する酸生成抑制効果の比較検証を行ったので報告する。

## 方法

・材料はFuji VII粉液タイプ (P/L = 1.8) とZIF-C10 (P/L = 2.3) を用いた。試験方法は以下に示す通りである。

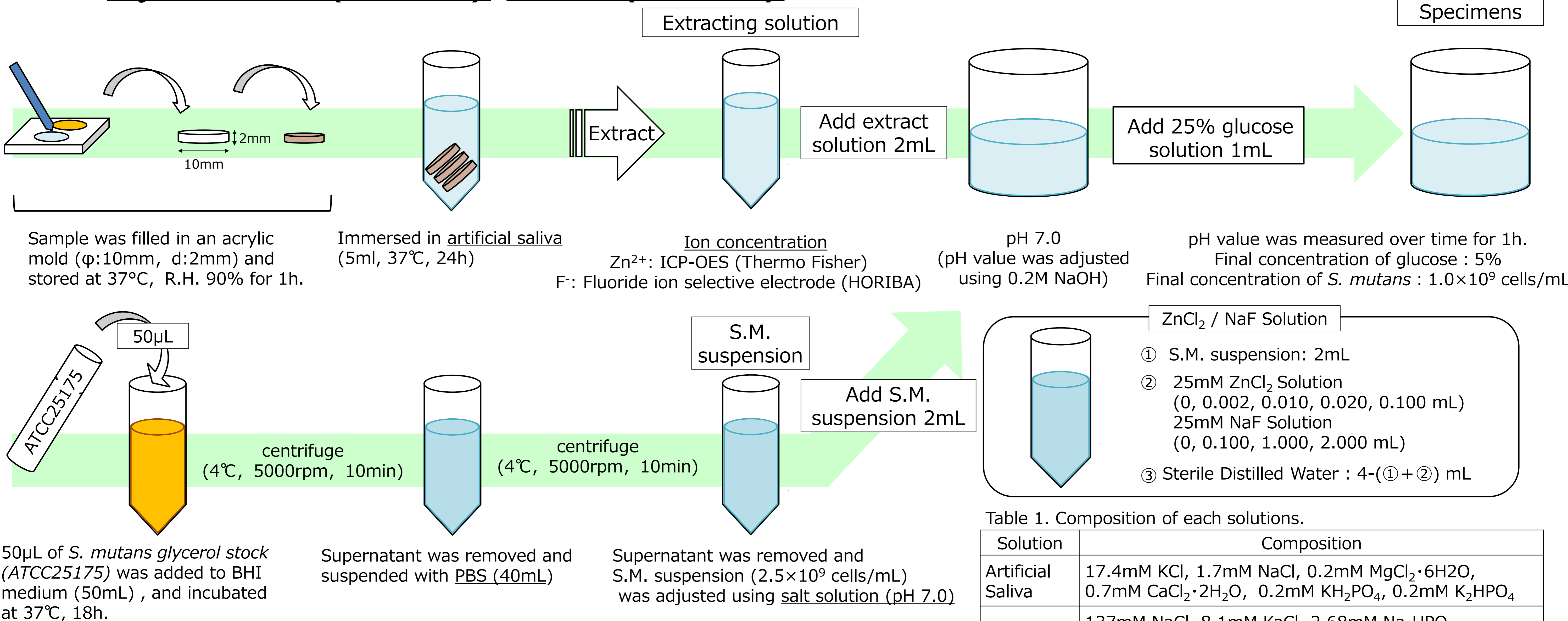


Fig. 1 Test methods.

Table 1. Composition of each solutions.

| Solution          | Composition   |
|-------------------|---|
| Artificial Saliva | 17.4mM KCl, 1.7mM NaCl, 0.2mM MgCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O, 0.7mM CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O, 0.2mM KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , 0.2mM K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> |
| PBS               | 137mM NaCl, 8.1mM KaCl, 2.68mM Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> , 1.47mM KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>  |
| Salt Solution     | 33.3mM KCl, 16.7mM NaCl, 8.3mM Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>  |

## 結果及び考察

### 1. Zn<sup>2+</sup>濃度 (mM) と測定液pHの経時変化

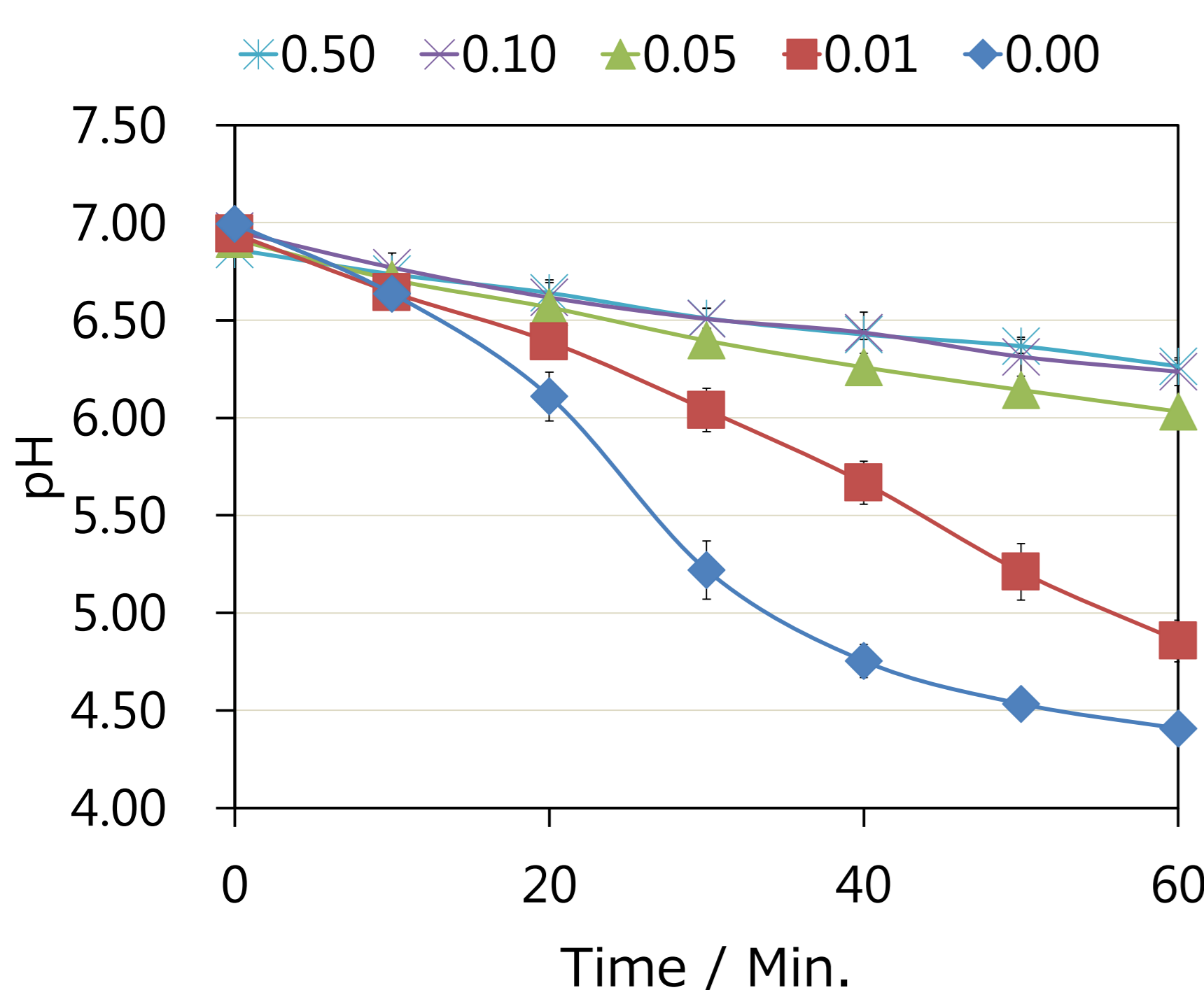


Fig. 2 pH change of test solution (pH 7.0) at each ZnCl<sub>2</sub> concentration.

### 2. F<sup>-</sup>濃度 (mM) と測定液pHの経時変化

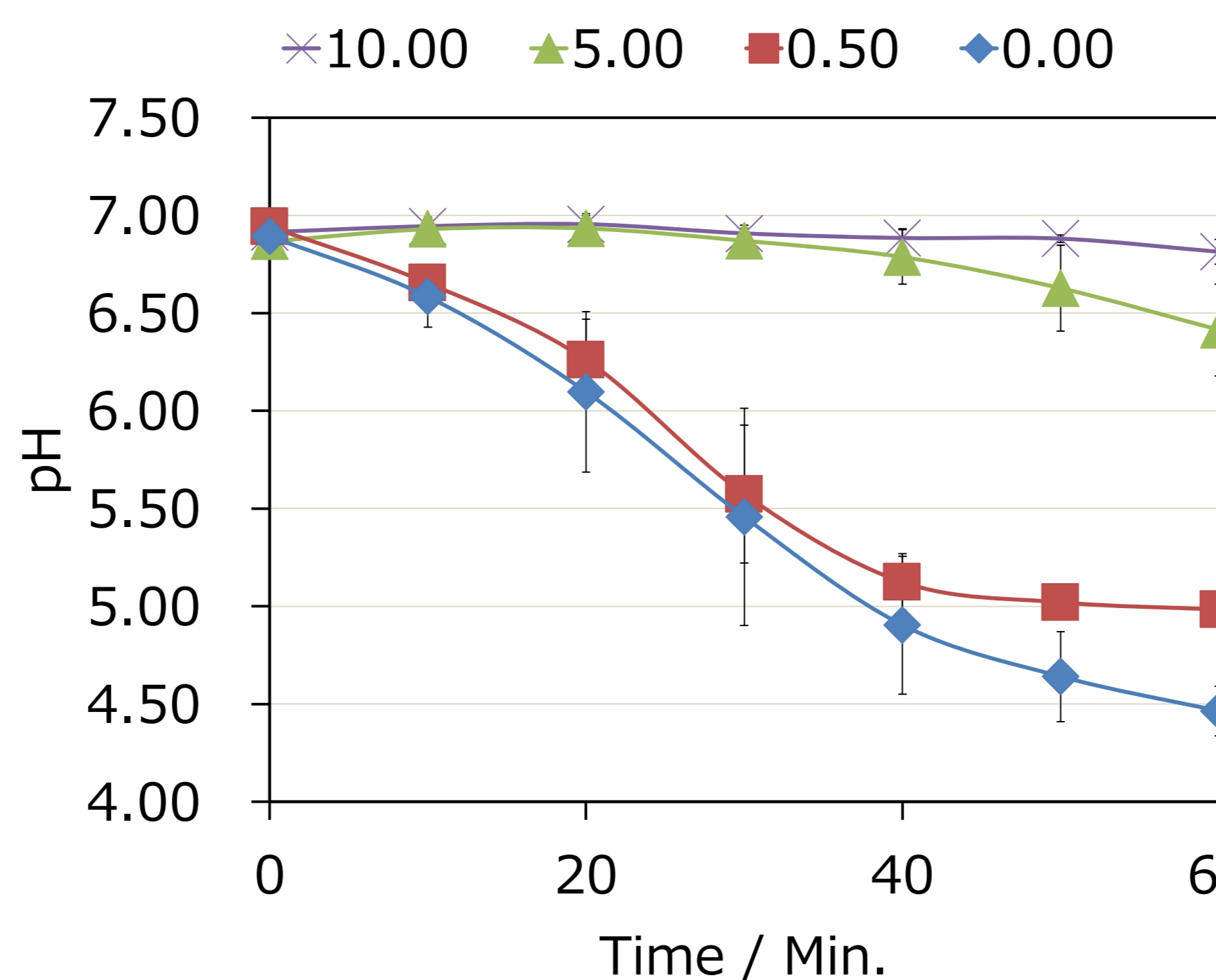


Fig. 3 pH change of test solution (pH 7.0) at each NaF concentration.

### 3. 各充填材と測定液pHの経時変化

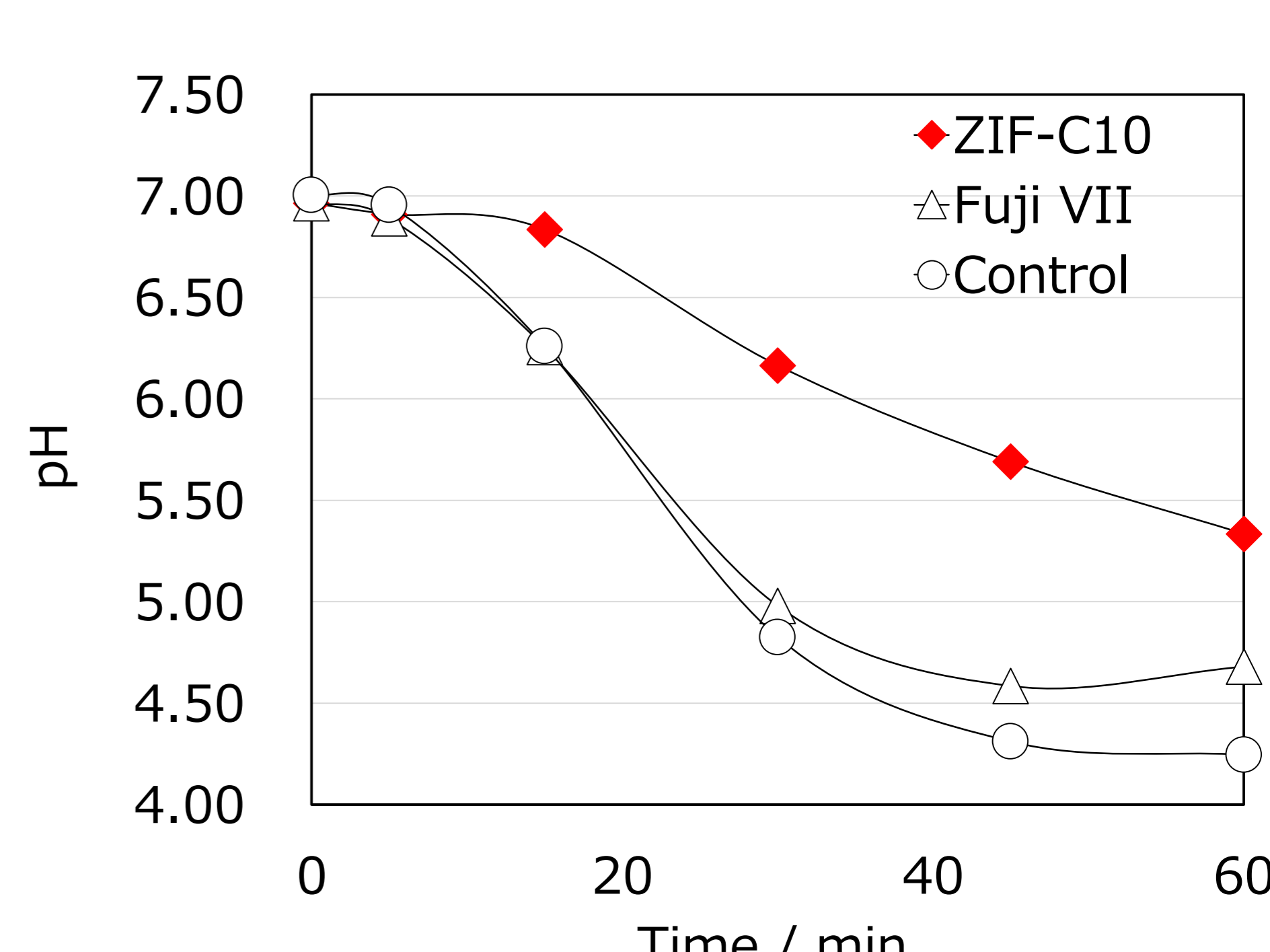


Fig. 4 pH change of test solution (pH 7.0).

### 4. 各充填材抽出液のイオン濃度 (mM)

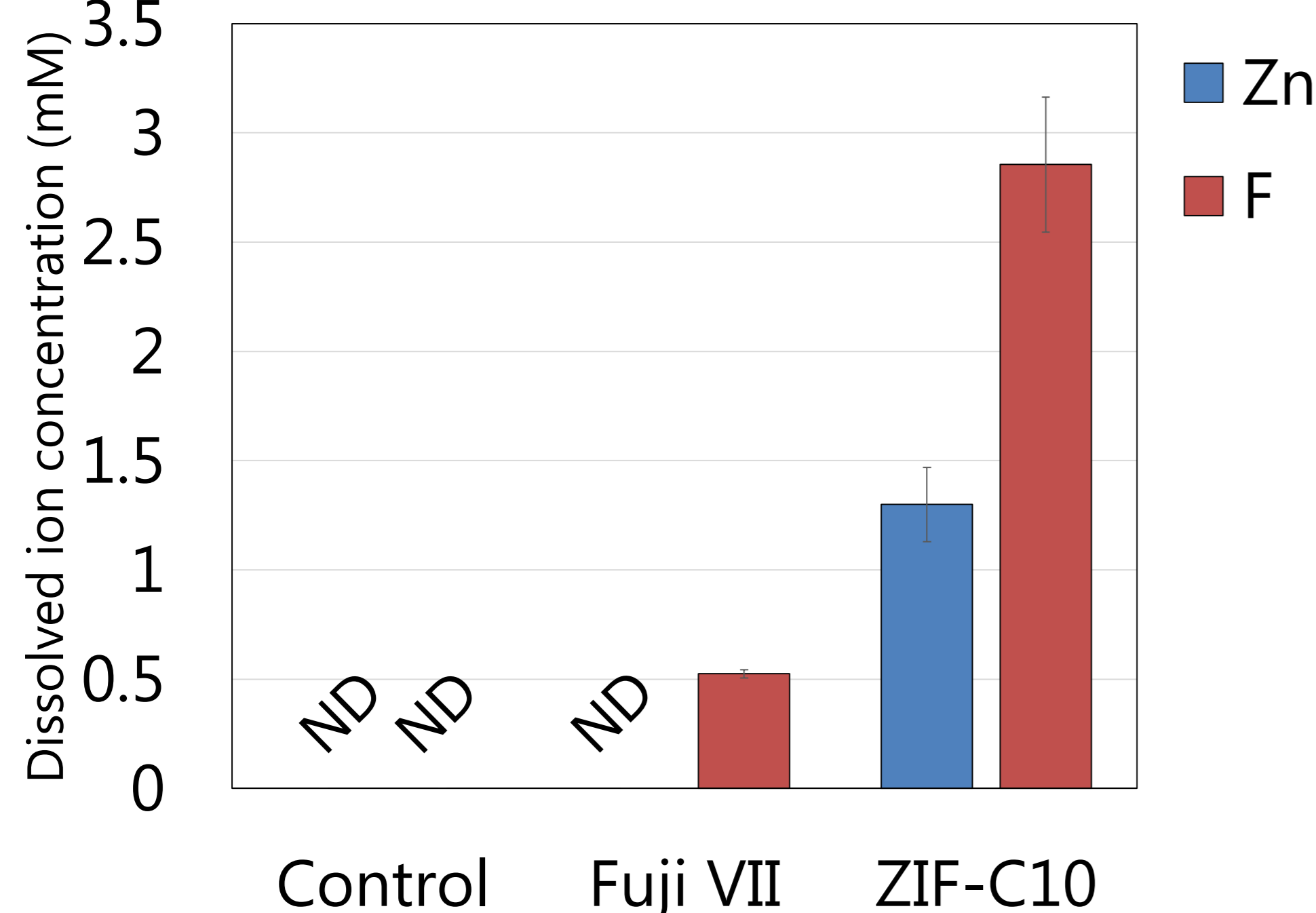


Fig. 5 Amount of Ion release of Zn<sup>2+</sup> (blue), F<sup>-</sup> (red) in pH 7.0 artificial saliva..

F<sup>-</sup>は*S. mutans*に対し酸生成抑制効果を持つと報告されている<sup>3)</sup>が, Fuji VIIのpH低下の抑制効果は僅かであった (Fig. 4)。Fuji VII抽出液のF<sup>-</sup>濃度 (Fig. 5) より, *S. mutans*懸濁液及びグルコース溶液を添加した際のF<sup>-</sup>終濃度では酸生成抑制効果を発揮するには十分な濃度ではないことが分かる (Fig. 3)。その為Fuji VIIでは酸生成抑制効果は低かったと考えられる。

Zn<sup>2+</sup>は*S. mutans*の解糖酵素を含む一連の微生物酵素系を阻害し, 酸生成能を阻害することが報告されている<sup>4)</sup>。この時のZIF-C10抽出液のF<sup>-</sup>およびZn<sup>2+</sup>濃度 (Fig. 5) から測定液中の終濃度では, Zn<sup>2+</sup>濃度についてのみ酸生成抑制効果を発揮するに十分な量であったことが分かる (Fig. 2, 3)。Fuji VIIとZIF-C10のF<sup>-</sup>終濃度は酸生成抑制効果を発揮するには十分でないことから, **ZIF-C10で確認された*S. mutans*に対する高い酸生成抑制効果はZn<sup>2+</sup>溶出量の違いによる効果**と考えられる。

## 結論

**F<sup>-</sup>およびZn<sup>2+</sup>を溶出するZIF-C10は*S. mutans*に対する酸生成抑制効果が高く, 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) C. Lu et al., PLoS ONE 12 (3): 1-12 (2017).
- 2) G. He et al., Arc. Oral Biol. 47: 117-129 (2002).
- 3) I. R. Hamilton et al., Caries Res. 11: 262-291 (1977).
- 4) Phan T. N., et. al., Oral Microbiol Immunol 19 (1): 31-38 (2004).