

目的

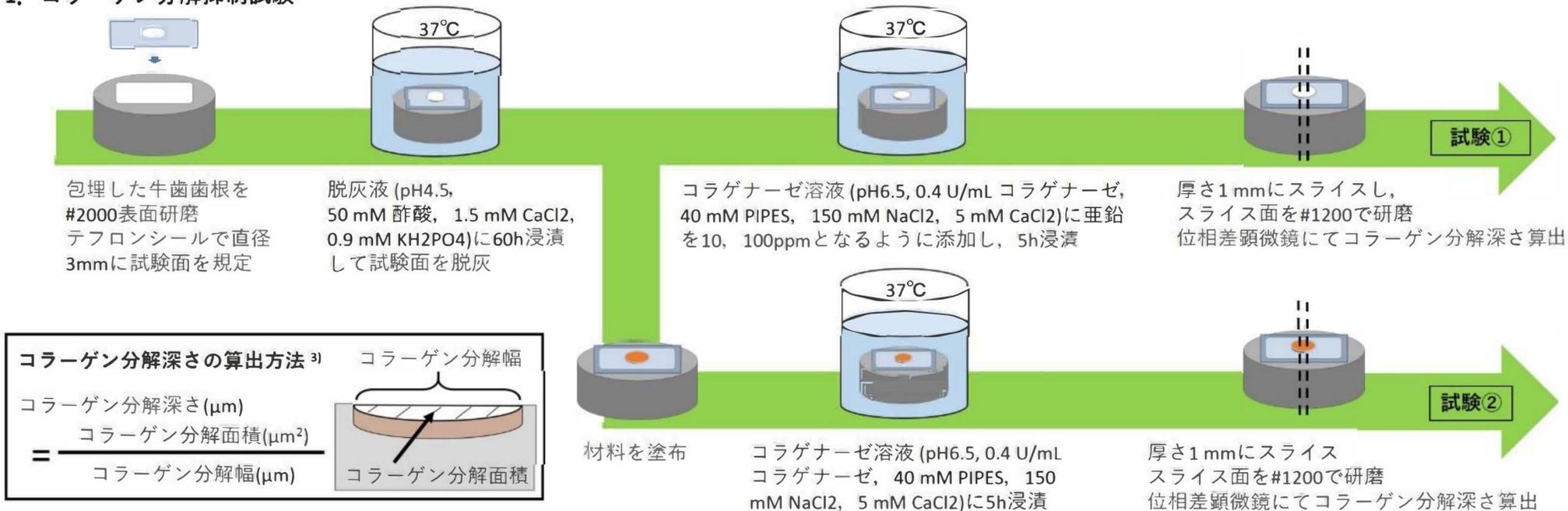
根面はう蝕リスクが非常に高いため、抗菌、脱灰抑制等の効果を有する材料が求められる。また、根面う蝕の進行原因として細菌由来のコラーゲナーゼ、象牙質・歯髄由来のMMPによるコラーゲン分解が報告されている¹⁾。そこで、MMP活性阻害²⁾、抗菌、脱灰抑制効果が報告されている亜鉛に着目し、亜鉛、フッ素、カルシウムを含有する新規亜鉛ガラスおよびガラス塗布材を開発した。本塗布材は新規亜鉛ガラス(A液)とリン酸水溶液(B液)から構成されており2液を混和、歯面に塗布することで亜鉛ガラス、リン酸亜鉛、フッ化カルシウム等のナノ粒子層を形成する。また、本塗布材は亜鉛イオン等を溶出する。本研究では新規亜鉛ガラス塗布材(ZFC-03)による根面象牙質のコラーゲン分解抑制効果を評価した。

材料および方法

材料

- ・ ZFC-03 (A液：新規亜鉛ガラススラリー, B液：リン酸水溶液)
- ・ FAC (A液：フルオロアルミノシリケートガラススラリー, リン酸水溶液)
- ・ 製品A

1. コラーゲン分解抑制試験



2. イオン溶出量の測定

混和物を蒸留水中に1wt%となるように添加し、24時間攪拌後、フィルター濾過した抽出液のイオン量をICP発光分光分析装置にて測定した。

結果および考察

1-1. 亜鉛によるコラーゲン分解抑制

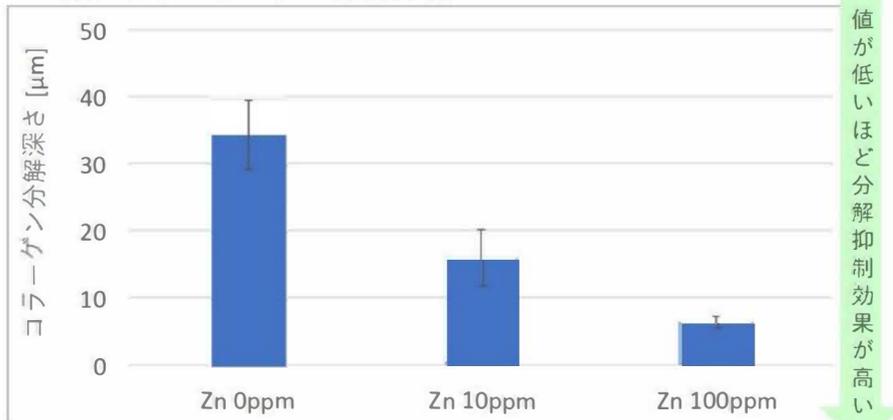


Fig. 1 亜鉛によるコラーゲン分解抑制 Tukey-Kramer, $p < 0.05$

2. 材料からのイオン溶出量



Fig. 3 材料からのZn, Caイオン溶出量 Tukey-Kramer, $p < 0.05$

1-2. 各材料によるコラーゲン分解抑制

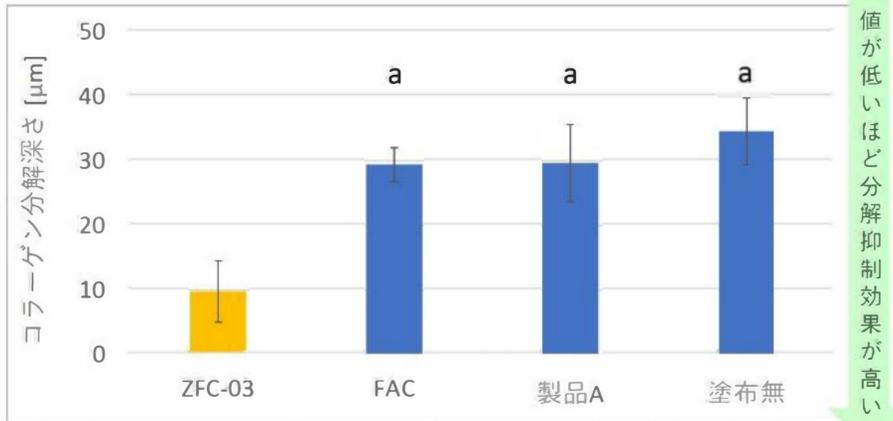


Fig. 2 材料塗布によるコラーゲン分解抑制 Tukey-Kramer, $p < 0.05$

亜鉛によってコラーゲン分解深さが減少し、その効果は亜鉛量の増加によって高くなることを確認した (Fig.1)。さらに、ZFC-03塗布面のコラーゲン分解深さはFAC、製品Aよりも少ないことを確認した (Fig.2)。一方、ZFC-03は亜鉛、カルシウムイオンを溶出することを確認した (Fig.3)。

コラーゲナーゼは亜鉛イオンが過剰に存在するとその働きが阻害されることが報告されている⁴⁾。また、亜鉛イオンとコラーゲンが結合することでコラーゲンの立体構造が変化しコラーゲナーゼによる分解を阻害することも報告されている⁵⁾。FAC、製品Aは亜鉛イオンが溶出しないのに対し、ZFC-03のみ亜鉛イオンを溶出するため、亜鉛イオンが過剰に存在することでコラーゲナーゼが阻害され、コラーゲンの分解が抑制されたと考える。

結論

新規亜鉛ガラス塗布材ZFC-03は亜鉛イオンを溶出することにより歯質根面に対するコラーゲン分解抑制効果が高く、根面う蝕の予防・進行抑制に有用な材料であることが示された。

参考文献

- 1) Jackson RJ et al. Curr Microbiol. 1997 34(1):49-54, 2) R. Osorio et al. Caries Res 2014 48(4):276-290, 3) Islam MS et al. J Dent 2016 47:94-97
- 4) Thanatvarakorn O et al. Dent Mater J. 2016 1;35(5):769-775, 5) Toledano M, et al. Caries Res 2012; 46: 201-207.