

**研究者：荻原 孝**（所属：明海大学歯学部形態機能成育学講座口腔小児科学分野）

## **研究題目：フッ化物存在下における亜鉛濃度の違いがエナメル質再石灰化に与える影響**

### **目的：**

エナメル質には数多くの微量元素が含まれている。エナメル質表面においてはフッ素，亜鉛，鉄，スズなどが多い。その中で多くのフッ化物配合歯磨剤に含有されている亜鉛は，抗菌作用，歯石予防作用，口臭予防作用があるといわれている。この亜鉛がエナメル質に与える影響に関する研究も報告されており，エナメル質再石灰化環境において，亜鉛存在下が非存在下より優位に再石灰化したとの報告がみられる。しかしながら，亜鉛濃度によりエナメル質再石灰化にどのような影響を与えるかについての報告はほとんどみられない。

そこで本研究は，フッ化物存在下における亜鉛濃度の違いが，エナメル質初期脱灰病変の再石灰化に与える影響について明らかにすることを目的とした。

### **対象および方法：**

#### **1. エナメル質初期脱灰試料の作製**

ウシ下顎切歯 24 本を用い，唇面研磨後，試料の脱灰予定部（1 × 1 mm）以外の部位をネイルバーニッシュで被覆し，脱灰溶液（2.2 mM CaCl<sub>2</sub>，2.2 mM NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>，50 mM 酢酸，pH 4.4）に 96 時間，37°C のインキュベーター内で浸漬し，人工的に初期脱灰試料を作製した。

#### **2. 初期脱灰試料の再石灰化**

亜鉛非配合および 3 種類の異なる濃度（50，100，200 μM）になるように塩化亜鉛を配合した再石灰化溶液（0.9 mM CaCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O，3 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>，130 mM KCl，20 mM HEPES，0.68 mM クエン酸ナトリウム，10 ppmF，pH 7.1）を調製した。エナメル質人工初期脱灰試料 6 個を 1 群として 4 群に分け，4 種類の異なる再石灰化溶液に計 7 日間，37°C のインキュベーター内で浸漬した。

#### **3. QLF 法による脱灰および再石灰化程度の評価**

QLF システム（QLF-D Biluminator<sup>TM</sup>2，Inspektor Research Systems，オランダ）により初期脱灰試料の脱灰および再石灰化程度の評価を行った。得られたデジタル画像は付属の画像解析ソフト（QA2）により解析した。脱灰程度の評価指標として，平均脱灰量を示すパラメータである ΔQ（% · Px）値を算出した。

#### **4. 統計分析および回復率の算出**

得られた ΔQ 値の比較は Student の t 検定により分析を行った。有意水準は 5% 未満とした。また，初期脱灰量の異なる 4 群の初期脱灰試料を比較するため，再石灰化前後の脱灰程度の変化は以下に示す回復率の式を用いた。

回復率 = 100(脱灰溶液浸漬後の ΔQ 値 - 再石灰化溶液浸漬後の ΔQ 値) / 脱灰溶液浸漬後の ΔQ 値

結果および考察：

1. 初期脱灰試料に対する再石灰化反応の評価

各試料の脱灰溶液浸漬後および再石灰化溶液浸漬後における $\Delta Q$  値の変化を図1に示す。亜鉛無添加再石灰化溶液および50  $\mu\text{M}$  亜鉛添加再石灰化溶液に浸漬した群は各浸漬前との間に統計学的有意差は認められなかった。一方、100  $\mu\text{M}$  亜鉛添加再石灰化溶液および200  $\mu\text{M}$  亜鉛添加再石灰化溶液に浸漬した群は各浸漬前との間に統計学的有意差が認められた。このことから、フッ化物存在下において亜鉛の存在が再石灰化に対し優位に働くことが示唆された。

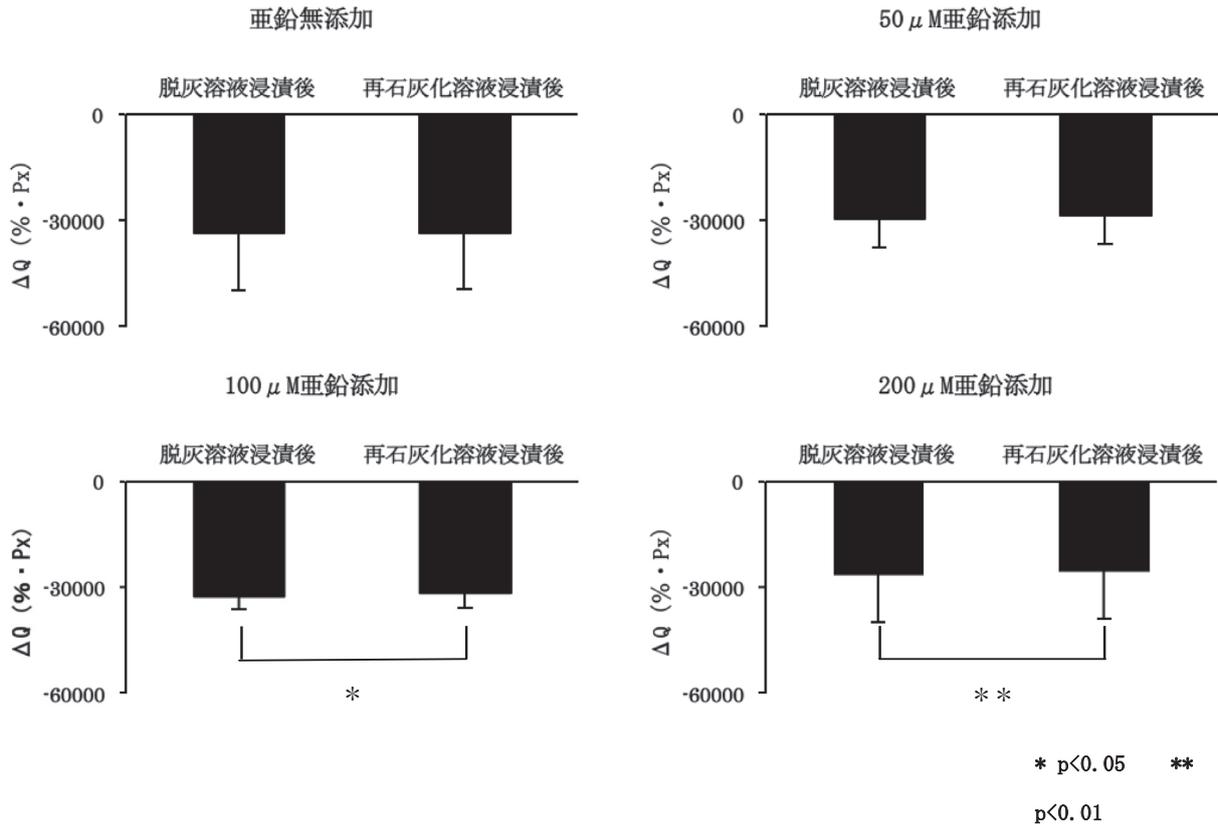


図1 初期脱灰試料に対する再石灰化反応の評価

2. 各再石灰化溶液浸漬による回復率の評価

各再石灰化溶液浸漬による回復率を図2に示す。亜鉛無添加再石灰化溶液浸漬による回復率は0.2%だったのに対し、50  $\mu\text{M}$  亜鉛添加再石灰化溶液浸漬では3.0%、100  $\mu\text{M}$  亜鉛添加再石灰化溶液浸漬で3.1%、200  $\mu\text{M}$  亜鉛添加再石灰化溶液浸漬では3.8%と亜鉛濃度の上昇と

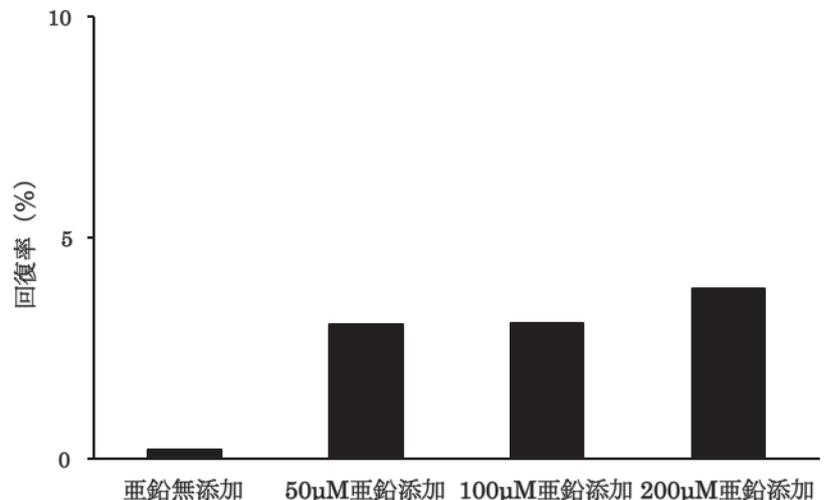


図2 各再石灰化溶液浸漬による回復率の評価

ともに高い回復率を示した。このことから、再石灰化環境における亜鉛濃度がエナメル質の再石灰化に影響を与えていることが示唆された。

**成果発表：**（予定を含めて口頭発表，学術雑誌など）

第56回歯科基礎医学会学術大会（2014年9月25～27日）発表予定

日本小児歯科学会第29回関東地方会大会（2014年9月28日）発表予定