

学位審査結果報告書

学位申請者氏名 山田 由希子

学位論文題目 Effects of Zinc, Iron, and Copper on Bovine Enamel Erosion
Evaluated Using Transverse Microradiography

審査委員 (主査) 北村 知昭



(副査) 邵 仁浩



(副査) 安細 敏弘



学位審査結果の要旨

エナメル質に脱灰が生じる疾患として齲蝕と酸蝕症があり、近年、齲蝕は減少傾向を示しているが、酸蝕症は増加傾向にあることが知られている。酸蝕症発症の外因性原因として分類されるものとしてクエン酸を含む酸性食品の過剰摂取がある。近年、熱中症対策として水分とともにクエン酸を含む食品を摂取することが推奨されているが、クエン酸摂取の増加に伴う酸蝕症の有病率増加が懸念されている。本論文では、自然界に広く分布し齲蝕有病率に関連があることが報告されている微量元素（亜鉛、鉄、銅）の存在がクエン酸によって生じるエナメル質酸蝕に与える影響について検討している。

実験では、生後20～23か月のウシ下顎中切歯を対象としている。唇側面エナメル質から4×6×3mmのブロックを調整し、エナメル質面以外のブロック表面を即時重合レジンにて包埋後、エナメル質面の半分に透明マニキュアの塗布している。エナメル質面に作用させる溶液として、1%クエン酸、および1%クエン酸に10mmol/L濃度になるよう亜鉛、鉄、あるいは銅を添加した溶液をそれぞれpH2.3に調整した4種類の溶液を用いている。調整したエナメル質ブロックを無作為に10本ずつ4群、すなわち対照群（Co群）、亜鉛添加群（Zn群）、鉄添加群（Fe群）、銅添加群（Cu群）に分け、滅菌試験管中で各溶液40mL中に37℃、5時間浸漬している。

本研究で設定した微量元素濃度は厚生労働省の食事摂取基準（推奨量、耐用上限量）をもとに設定し、浸漬時間は過去のTMRを用いた先行研究および熱中症対策のために長時間にわたって清涼飲料水を摂取した場合を想定して設定している。

各溶液への浸漬終了後、エナメル質脱灰病変深度を、顕微エックス線装置を用いて脱灰に伴う歯質変化を定量的に評価可能なTransverse Microradiography（TMR）を用いて測定している。

その結果、TMR測定における脱灰深度は1%クエン酸のみのCo群で $116.3 \pm 22.1 \mu\text{m}$ 、Zn群で $218.9 \pm 88.5 \mu\text{m}$ 、Fe群で $175.3 \pm 34.3 \mu\text{m}$ 、およびCu群 $133.1 \pm 37.9 \mu\text{m}$ であり、Zn群はCo群やCu群の値よりも有意に高い値を示すこと、鉄または銅の存在は脱灰深度に影響を与えないことを明らかにしている。

先行研究で、牛歯エナメル質粉末に対するクエン酸含有の市販清涼飲料水の影響を検証する際に2.5mmol/Lの亜鉛を添加すると脱灰が抑制されることが報告されている。先行研究と本研究の結果から、申請者はエナメル質酸蝕症に対する亜鉛の影響は亜鉛の濃度等によって変化する可能性を示唆している。また、先行研究の結果との相違について、実験方法の違い、研究に用いた清涼飲料水中におけるカリウムやナトリウムなどの脱灰再石灰化に影響を与え得る他成分の有無、および亜鉛添加に伴うエナメル質臨界pHの上昇が関与した可能性を推測している。

審査委員からは、本研究で用いた牛歯エナメル質とヒト歯エナメル質との違い、各微量元素濃度や浸漬時間等の条件設定、他実験方法の可能性、実験に用いたサンプル数の適否、および統計処理法等、多くの点について質問された。申請者からは各質問に対し、今後の研究の展開も含めた適切な回答がなされた。以上の審査結果から、審査委員は本論文が学位論文として価値があると判断した。