

実施課題番号： 2007A0102
実施課題名： エナメル質における脱灰・再石灰化の結晶構造解析
実験責任者所属機関： 江崎グリコ（株） 生物化学研究所
実験責任者氏名： 田中 智子
使用ビームライン： BL19B2

背景及び研究目的

初期う蝕の表層下脱灰病巣の脱灰・再石灰化評価を弊社では国際的評価方法の一つである Transverse microradiography (TMR)法を用いて評価している。本方法は歯エナメル質横断面のマイクロラジオグラフを撮影してアルミニウム厚さ等量から歯のミネラル量を計測するという手法である。しかし本方法では脱灰・再石灰化をミネラル量で評価できても、アパタイト結晶変化を検証できなかった。そこで SPring-8 の粉末 X 線回折を用いて脱灰・再石灰化における質的な構造変化と TMR 法の評価関係を明らかにしたい。

実験方法

(サンプル調製)

ウシエナメル質歯を 0.1M 乳酸溶液 (pH4.6) で処理し、表層下脱灰病巣の試験試料を調製した。この歯片断面の TMR 法分析で得られるミネラルプロファイルより、エナメル質表面から深部に向けて「高再石灰化層」、「脱灰層」、「健全層」の 3 層が存在していることを確認した。次に、このサンプルを表層から研磨処理し、表層から 20 μm までの深さの高再石灰化層部分の研磨粉試料、20 μm から 100 μm までの深さの脱灰層部分の研磨粉試料、150 μm から 250 μm までの深さの健全層部分の研磨粉試料の 3 層の研磨粉試料をそれぞれ回収した。また人工ハイドロキシアパタイトの粉末ならびに乳酸を用いて脱灰処理をした同粉末、 β -TCP 粉末、 α -TCP 粉末を X 線回折のコントロールとして準備した。

(測定)

上記で作成した研磨粉試料を SPring-8 のビームライン (BL19B2) の X 線回折を用いて分析した。試料を珪素と共にキャピラリーに充填し、X 線波長 1.2398 \AA 、照射時間 5 分間の条件で分析を行った。

結果と考察

今回の X 線回折分析で得られたスペクトルからは、ハイドロキシアパタイト以外の第三リン酸カルシウム (TCP) 等の新しいリン酸カルシウムの結晶ピークの生成やピーク位置のシフトは見られなかった。つまり、今回の脱灰処理条件では TMR 法で 40%前後のミネラル量の喪失があるにもかかわらず、ハイドロキシアパタイトの結晶構造に大きな変化がないことを示していた。これはハイドロキシアパタイト結晶の量が減少したと推察された。しかし、今回の実験ではハイドロキシアパタイト結晶の定量的な変化を追うことができなかった。今後、サンプル調製法ならびに測定方法を検討して今回のデータを根拠付ける実験を行いたいと考える。