

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
「安定同位元素イメージング技術による産業イノベーション」利用成果報告書

北海道大学 創成研究機構長 殿

下記の通り、利用成果を報告します。

利用者名	サンスター株式会社			
代表者	氏名	曾野 良平	役職	研究員
	所属部署	オーラルケア事業部 オーラルケミカルグループ		
	所在地	〒569-1044 大阪府高槻市上土室5-30-1		
	電話番号		FAX 番号	
	メール			
連絡担当者	氏名	平石典子	役職	特任助教
	所属部署	東京医科歯科大学大学院う蝕制御学分野		
	所在地	〒113-8549 文京区湯島 1-5-45		
	電話番号		FAX 番号	
	メール			
利用課題名	歯質の脱灰、再石灰プロセスの解明			
利用施設名	北海道大学 同位体顕微鏡システム			
利用期間	平成25年 5月 1日 ~ 平成26年 3月31日			
	<input checked="" type="checkbox"/> 課題利用報告書の公開を、平成28年3月まで延期する。			

●利用成果 論文要旨程度の内容となるように記述して下さい。

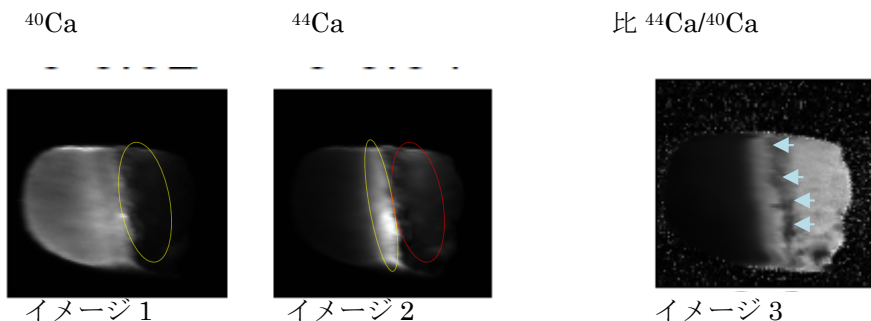
【利用の目的・内容】 異分野の方にも理解できるよう簡潔に記述してください。

虫歯とは、歯垢内の pH の低下により歯の表層から Ca^{2+} と PO_4^{3-} が失われる脱灰が進んだ病変である。有機質コラーゲンを 30% 含む歯質象牙質は特にミネラルが溶けだしやすい。口腔内は脱灰と同時に『再石灰化』が可能な条件で、再石灰化とは唾液が歯垢内の pH を上昇させ、脱灰の反応が抑えられて、ミネラルの溶出を抑える状態である。つまり唾液由来のミネラルと歯質から溶出したミネラルの濃度が高まると修復する反応が逆に進み、再石灰され、脱灰病変は自ずと修復される。ミネラル再石灰化による修復程度は、コラーゲンを足場に行われるので、コラーゲンの保護が再石灰化に大きな役割があるはずである。再石灰化プロセス、バランスは依然十分理解されておらず、コラーゲンの保護と歯質再石灰化を評価していく上で、同位体顕微鏡システムによる、唾液由来のミネラル沈着、歯質から溶出したミネラルの再沈着による再石灰化の過程の解析分析は大変興味深い。フッ素塗布による石灰化効果と共に、コラーゲン保護効果のある天然由来のフラボノイドの再石灰化への影響を比較評価した。

【成果の概要】

従来の実験モデルを応用し、歯サンプル片を脱灰液 (pH 5.0) 2 時間、再石灰化液 (^{44}Ca pH 7.0)、2 時間のサンプル処理 (フッ素、さらに天然由来のフラボノイド溶液)、20 時間以浸漬させ、これを 14 日間繰り返し、ミネラルの量を分析する。今回はカルシウム安定同位元素を加えた再石灰化溶液 (pH 7.0) を調整し、この再石灰化液にサンプルを浸漬させ、再石灰化させ、カルシウムの取り込みを、同位体顕微鏡システムで分析した。

イメージ 1 の黄色枠のように、歯質由来の ^{40}Ca の溶解が進んでいる層がみられ、唾液由来のミネラル沈着の ^{44}Ca (イメージ 2 の黄色枠) はやはり一部の表層に局限化して存在していたが、有機質 (コラーゲン) 部分にも ^{44}Ca がやや沈着していた (赤色枠)。比 $^{44}\text{Ca}/^{40}\text{Ca}$ では ^{44}Ca の取り込みが表層に多いのが判明したが、イメージ 3 の矢印のように、取り込みの少ない層つまり、 ^{40}Ca が優勢な層がみられた。この層は今後解明が必要だが、おそらく溶解した歯質由来の ^{40}Ca の再沈着があった層と推測された。



石灰化の過程を可視化することができたが、 ^{44}Ca ^{40}Ca の元素分布の解析、考察は難しく、実験条件を変えて再測定し考察をする必要があると思われた。

【社会・経済への波及効果の見通し】 研究成果によってもたらされる知的資産の形成、新技術の創製などを記述してください。

再石灰化プロセスにおいて、唾液由来のミネラル新沈着 (^{44}Ca)、歯質から溶出したミネラルの再沈着 (^{40}Ca) による再石灰化の過程を明瞭に可視化することができた。唾液由来のミネラル新沈着、歯質から溶出したミネラルの再沈着に同様に効果のあると思われる、フッ素、または天然由来のフラボノイドの歯科分野への応用で、う蝕予防有効性を顕示したい。

受付日	平成 27年 4月 16 日	受付者	阿部
-----	----------------	-----	----