

マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書

ARIM User's Report

[Release : 2024.07.25] [Update : 2024.06.27]

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	23NM0136
利用課題名 Title	フッ化物リリース機能を担保した歯科材料の歯質アパタイトへの影響： ¹⁹ F 固体NM測定
利用した実施機関 Support Institute	物質・材料研究機構 / NIMS
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	外部利用/External Use
横断技術領域 Cross-Technology Area	計測・分析/Advanced Characterization
重要技術領域 Important Technology Area	次世代バイオマテリアル/Next-generation biomaterials
キーワード Keywords	フッ化物、歯、フルオロアパタイト

利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	Hiraishi Noriko
所属名 Affiliation	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators in Other Institutes Than Hub and Spoke Institutes	
ARIM実施機関支援担当者 Names of Collaborators in The Hub and Spoke Institutes	大木忍, 出口健三
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization, 技術補助/Technical Assistance

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	NM-103 : 800MHzナローボア固体高分解能NMRシステム
---------------------------------	-----------------------------------

報告書データ / Report

<p>概要 (目的・用途・実施内容) Abstract (Aim, Use Applications and Contents)</p>	<p>フッ化物はむし歯の予防と管理に重要であり、歯質の強化や歯の脱灰抑制に関与していると考えられている。フッ素のミネラルに対する作用は、ハイドロキシアパタイトのOH⁻とFとのイオン交換の結果できるフルオロアパタイトの生成が望ましいが、実際はアパタイト格子または表面に緩く結合したリン酸含有CaF₂を主とするミネラルとも考えられる。本課題では、フッ化物の作用と反応物を調べるために、¹⁹F固体(SS) (MAS)NMR法を用いた試みであり、フルオロアパタイトと、フッ化物作用の副生成物の一つと考えられる CaF₂ の同定を行った。</p>
<p>実験 Experimental</p>	<p>ウシ歯エナメル質、象牙質に、各種フッ化物配合歯科材料を作用させた。37度で反応させ、その度水洗3回、乾燥後 NMR試料とした。 主な測定条件： MAS回転数：60KHz 化学シフト値：CaF₂を -108ppm(from CFC13 0ppm)に設定 測定モード：スピンエコー法 パルス繰り返し時間：120 sec 観測幅：1MHz</p>
<p>結果と考察 Results and Discussion</p>	<p>歯の表層のエナメル質は、深層の象牙質より反応が低かった。酸性フッ化物はフルオロアパタイトよりCaF₂が生成されやすい。中性ではフルオロアパタイトが生成されやすかった。一般に口腔内で使用させる、フッ化物はエナメル質が対象になるが、実際は反応性が乏しく、高濃度のフッ化物を塗布した場合、短時間では耐酸性のフルオロアパタイトの生成に至らないとの懸念が示唆された。</p>

図・表・数式 1
Figures, Tables and Equations 1



フッ化物はむし歯の予防と管理に重要であり、歯質の強化や歯の脱灰抑制に関与していると考えられている。フッ素のミネラルに対する作用は、ヒドロキシアパタイトのOH⁻とF⁻とのイオン交換の結果できるフルオロアパタイトの生成が望ましいが、実際はアパタイト格子または表面に緩く結合したリン酸含有CaF₂を主とするミネラルとも考えられる。本課題では、フッ化物の作用と反応物を調べるために、¹⁹F固体(SS) (MAS)NMR法を用いた試みであり、フルオロアパタイトと、フッ化物作用の副生成物の一つと考えられる CaF₂ の同定を行った。

図・表・数式 2
Figures, Tables and Equations 2

番号	NMR試料名	観測	F濃度 ppm	内容 (Enamel:エナメル質 Dentin:象牙質)
1	バイオガラスF Enamel	19F	125	中性フッ素徐放バイオガラスフィラー配合むし歯予防剤をEnamellに作用
2	バイオガラスF Dentin	19F	125	中性フッ素徐放バイオガラスフィラー配合むし歯予防剤をDentinに作用
3	Enamel F2%acid	19F	9000	酸性高濃度フッ素塗布剤2%をEnamellに作用
4	Dentin F2%acid	19F	9000	酸性高濃度フッ素塗布剤2%をDentinに作用
5	Enamel F2%neutral	19F	9000	中性高濃度フッ素塗布剤2%をEnamellに作用
6	Dentin F2%neutral	19F	9000	中性高濃度フッ素塗布剤2%をEnamellに作用

試料

<p>図・表・数式 3 Figures, Tables and Equations 3</p>	<p>結果・歯の表層のエナメル質は、深層の象牙質より反応が低かった。・酸性フッ化物はフルオロアパタイトよりCaF₂が生成されやすい。中性ではフルオロアパタイトが生成されやすかった。</p>
<p>その他・特記事項 (参考文献・謝辞等) Remarks(References and Acknowledgements)</p>	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

<p>DOI (論文・プロシーディング) DOI (Publication and Proceedings)</p>	
<p>口頭発表、ポスター発表 および、その他の論文 Oral Presentations etc.</p>	
<p>特許出願件数 Number of Patent Applications</p>	0件
<p>特許登録件数 Number of Registered Patents</p>	0件