



Title	フッ化モリブデン酸アンモニウムの象牙質に及ぼす影響
Author(s)	楽木, 正実
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/35186
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	らく	木	まさ	み
学 位 の 種 類	歯	学	博	士
学 位 記 番 号	第	7 2 4 1	日	
学 位 授 与 の 日 付	昭 和 61 年 3 月 25 日			
学 位 授 与 の 要 件	歯学研究科歯学臨床系専攻			
	学位規則第 5 条第 1 項該当			
学 位 論 文 題 目	フッ化モリブデン酸アンモニウムの象牙質に及ぼす影響			
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 祖父江鎮雄			
	(副査) 教授 八木 俊雄 助教授 高橋 純造 助教授 竹村 金造			

論 文 内 容 の 要 旨

各種フッ化物の齲歎抑制効果について、ラット実験齲歎系を用いて検討をした研究によると、フッ化モリブデン酸アンモニウム（以下 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ と略）は、酸性フッ素リン酸溶液と同程度の齲歎予防効果と、ならびにフッ化ジアンミン銀と同程度の齲歎進行抑制効果を示し、かつ歯質の着色を認めないことが明らかになり、すぐれた齲歎抑制剤となり得る可能性が示唆されている。

一方 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ のエナメル質の無機質相に及ぼす影響を検討した落合の研究によると、フッ素のみの効果を主体としたフッ化物より速やかに CaF_2 や Fluoridated apatite を生成させることができるとなり、本剤の齲歎抑制機序の一端が解明された。

しかし象牙質に及ぼす影響については、今なお全く解明されていない。象牙質はエナメル質に比べて、無機質の結晶性が悪く、有機質に富み、さらに象牙細管が存在するためにイオンの移動や細菌の侵入が容易であるといった組織学的特徴がある。そこで、本研究においては、本剤の象牙質の無機質および有機質に及ぼす影響のメカニズムを明らかにすることを目的とし、さらに、より臨床的な応用を想定し、象牙質片を用いて歯面塗布法による耐酸性への影響および象牙細管の経時的变化を検討した。

まず、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ と象牙質の無機質との反応を調べるために、10,000 ppm F $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$, NaF, NH_4F 溶液に、健全牛前歯より得た 350 mesh の象牙質粉末を 10, 20, 40 分間浸漬した。浸漬終了後、水洗、乾燥し、X線回折法により反応生成物を同定し、ついで試料中の F, Mo 濃度を定量した。

また、齲歎病巣における無機質の脱灰と再石灰化を想定し、Brushite および Whitlockite の合成系に、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$, NaF, NH_4F を 50 ppmF または 100 ppmF となるように添加し、反応生成物を X

線回折法により同定し、両者の生成に及ぼす $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ の影響を検討した。

次に、象牙質の有機質の主体をなすコラーゲンに及ぼす影響をみるために、pH 4.5～7.5に調整した 10% $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ 溶液に市販コラーゲンを 4 時間浸漬した。水洗、乾燥後、処理試料をコラゲナーゼを含む緩衝溶液中に、37°C 2 時間浸漬し、溶解したコラーゲンをハイドロキシプロリン量から定量した。

さらに、象牙質片を用いて、耐酸性に及ぼす影響を検討した。最初に、1, 5, 10, 20% $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ 溶液を 4 分間塗布し、象牙質の耐酸性の向上作用を調べた。次に、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$, NaF, Ag(NH_3)₂F 溶液を塗布した象牙質片について、塗布直後及び Gey's B.S.S. (NaHCO₃ は含まれず) 中に 1 週間浸漬後の象牙質片の耐酸性を測定した。

最後に、象牙質の微細構造に及ぼす影響を検討するために、10% $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$, 2% NaF, 38% Ag(NH_3)₂F を各々象牙質片に 4 分間塗布し、Gey's B.S.S. (NaHCO₃ を含まず) 中に 8 週間浸漬した。塗布直後および 8 週間浸漬後の象牙質を、SEM 及び TEM により観察し、ついで生成物を電子線回折法により同定した。

以上の実験の結果、以下の知見が得られた。10,000 ppm F ($\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ は健全象牙質粉末と反応して、フッ素のみを主体としたフッ化物よりも CaF₂ を速やかに生成し、フッ素の取込み量も増加させた。脱灰と再石灰化を想定し、Brushite および Whitlockite 合成系に $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ を添加した実験においては、他のフッ化物と同程度に apatite を生成させた。

pH 6.0 及び 5.5 に調整した 10% $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ で 4 時間処理したコラーゲンはコラゲナーゼによる分解を受けず、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ は象牙質の有機質の溶解を抑制する可能性が示唆された。

より臨床的な応用を想定し、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ を歯面塗布した場合には、象牙質の耐酸性の向上作用は 10% 濃度でほぼ上限に達し、この効果は、塗布直後のみならず人工組織液に浸漬後も 38% Ag(NH_3)₂F と同程度であった。

10% $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ を象牙質片に塗布した場合、直後には象牙質表面だけでなく象牙細管内にもおよび CaF₂ の生成ならびにフッ素とモリブデンの象牙質内層への浸透を認め、8 週間経過後には 38% Ag(NH_3)₂F にはおよばないものの apatite 結晶の成長による象牙細管の封鎖傾向を認めた。

以上の結果より、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ は、歯質を着色せることなく、象牙質に対しても、抗齲歯性を付与することが示唆された。

論文の審査結果の要旨

本研究は、フッ化モリブデン酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ の象牙質に及ぼす影響をう蝕抑制機序の面から検討したものである。

その結果、(1) $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ は、健全象牙質と反応して、他のフッ化物よりも速やかに CaF₂ を生成させると同時に、より多くのフッ素を取込ませること、また、(2) 象牙質の脱灰と再石灰化過程を想

定した実験系において、他のフッ化物と同程度の再石灰化促進効果を示すこと、ついで(3) コラーゲンを用いた実験から、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ が象牙質の有機質の溶解を抑制する可能性を有すること、さらに(4) 10% $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ の象牙質への塗布により、象牙質の耐酸性は向上し、象牙質細管内にはapatiteが経時的に成長することなどが明らかにされた。

このような成果は、 $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ のう蝕抑制作用の機序を象牙質への抗う蝕性付与の面から明らかにしたものであり歯科領域への $(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_2 \text{F}_4$ の応用を試みる上で重要な新知見を提供するものである。よって本研究は、歯学博士の学位を得る資格を十分有するものと認める。