



Title	(NH4) 2Mo02F4の歯質無機質相に及ぼす影響に関する研究
Author(s)	落合, 伸行
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33918
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【 4 】

氏名・(本籍)	おち 落	あい 合	のぶ 伸	ゆき 行
学位の種類	歯	学	博	士
学位記番号	第	6 4 2 3	号	
学位授与の日付	昭和 59 年 3 月 24 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	(NH ₄) ₂ MoO ₂ F ₄ の歯質無機質相に及ぼす影響に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 祖父江鎮雄 (副査) 教授 常光 旭 講師 岡崎 正之 講師 青葉 孝昭			

論 文 内 容 の 要 旨

フッ素が強い抗齲蝕性を示すことはすでに知られており、モリブデンも疫学的研究や動物実験により抗齲蝕性を有する可能性が示唆されている。これらの両者を含有するフッ化物、(NH₄)₂ MoO₂ F₄ について、齲蝕活動性の高い小児を対象とする小児歯科臨床での応用の可能性をラット実験齲蝕系を用いて検討が重ねられてきた。その結果、(NH₄)₂ MoO₂ F₄ は酸性フッ素リン酸溶液と同程度の齲蝕予防効果と Ag(NH₃)₂ F と同程度の齲蝕進行抑制効果を示した。しかも、本剤の局所歯面塗布による歯質の着色は認められなかった。そこで、本研究では、(NH₄)₂ MoO₂ F₄ の齲蝕抑制機序を歯質無機質相に及ぼす影響の面から明らかにすることを目的とした。

まず、歯質アパタイトは齲蝕感受性と密接な関係を有する炭酸イオンを含むことから、炭酸イオン含有合成ヒドロキシアパタイト(以下、CO₃-Apatite と略す)と (NH₄)₂ MoO₂ F₄ との反応様式について調べた。50ppmF および 1000 ppmF (NH₄)₂ MoO₂ F₄ 溶液中に CO₃-Apatite を 4 日、1、2、4、8、16 週間浸漬した。浸漬終了後、水洗、乾燥し、X 線回折法により反応生成物の同定、アパタイトの格子定数の変化について検討した。さらに、試料中の F、Mo、CO₃ 濃度の定量および耐酸性の変化についても検討した。なお、比較のために同フッ素濃度の NaF 溶液および蒸留水中にも同様に浸漬した。次に、Mo のアパタイト結晶格子内への置換の可能性について検討するために、アパタイト合成時に Mo を添加して得られたアパタイトの格子定数および試料中の Mo 濃度を測定した。その結果、50ppmF (NH₄)₂ MoO₂ F₄ は CO₃-Apatite と反応して Fluoridated apatite を生成し、1000 ppmF 濃度では Fluoridated apatite と CaF₂ を生成した。また、(NH₄)₂ MoO₂ F₄ との反応により CO₃ は減少し、耐酸性も向上した。これらの変化は、いずれも同フッ素濃度の NaF よりすみやか

だった。 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ との反応によりアパタイトのc軸方向の格子定数は減少し、Mo濃度も増加した。また、同様の変化がアパタイト合成時にMoを添加して得られたアパタイトにおいても認められたことから、 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 中のMoは CO_3 -Apatiteと反応してアパタイト結晶格子内に置換する可能性が示唆された。

次に、高濃度の $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ と CO_3 -Apatiteとの反応生成物の人工組織液中での消長について調べた。まず、10000 ppmF $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 溶液中に CO_3 -Apatiteを、10, 20, 40分間浸漬したときの反応生成物について検討した。なお、比較のために同フッ素濃度のNaFおよび NH_4F 溶液中にも同様に浸漬した。次に、10000 ppmF $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 溶液中で40分間前処理した CO_3 -Apatiteを人工組織液中に1, 3, 6週間浸漬した。浸漬終了後、反応生成物の同定、アパタイトの格子定数の変化、さらに、試料中の CaF_2 およびMo濃度を定量した。比較のために、同フッ素濃度のNaFで前処理した CO_3 -Apatite、 CO_3 -Apatiteと CaF_2 の混合試料および無処理 CO_3 -Apatiteを同様に人工組織液中に浸漬した。その結果、10000 ppmF $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ と CO_3 -Apatiteとの主たる反応生成物は CaF_2 であり、その生成は同フッ素濃度のNaFおよび NH_4F よりすみやかだった。10000 ppmF $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ で前処理した CO_3 -Apatiteを人工組織液中に浸漬することにより生成された CaF_2 は経時的に減少し、Fluoridated apatiteの生成が増加した。この変化は、NaFで前処理した CO_3 -Apatiteおよび CO_3 -Apatiteと CaF_2 の混合試料よりすみやかだった。さらに、 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ で前処理した CO_3 -Apatiteを人工組織液中に浸漬したところアパタイトのc軸方向の格子定数は減少し、Moの含有も認められた。このことから、前処理により試料中に取り込まれたMoは溶出し、一部は再びアパタイト結晶格子内に置換する可能性が示唆された。

さらに、 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ の臨床応用を想定して、本剤のエナメル質に及ぼす影響について調べた。まず、 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ の3分間塗布による健全エナメル質の耐酸性に及ぼす影響をその濃度を1, 5, 10%と変化させて調べた。その結果、1, 5, 10%と濃度の上昇に従ってエナメル質の耐酸性は向上したが、濃度の上昇に対する耐酸性の向上の割合は緩慢となった。また、本剤の10%溶液の毒性は38%Ag $(\text{NH}_3)_2\text{F}$ の毒性と同程度にすぎないと報告されていることなどから、次に、10%溶液中に健全エナメル質を1, 3, 5分, 72時間浸漬しさらに検討を加えた。すなわち、浸漬終了後、水洗し、エナメル質表層から内層へのF, Mo, Ca, Pの濃度変化をX線マイクロアナライザーを用いて分析した。また、表層部における反応生成物を同定し、エナメル質表面を走査型電子顕微鏡によって観察した。その結果、FおよびMoは、10% $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 溶液中への浸漬時間の増加と共に表層部において高濃度を示し、エナメル質のより内層まで浸透した。エナメル質表面には、 CaF_2 と考えられる顆粒状の生成物が多数観察された。

以上の結果より、 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ は、歯質無機質相と、Moも関与した反応により CaF_2 やFluoridated apatiteをすみやかに生成することなどによって、歯質とりわけ健全エナメル質に対して抗齲蝕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、 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ の齲蝕抑制機序を合成 CO_3 -apatite と牛歯エナメル質を用いて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 CO_3 -apatite と反応してFluoridated apatite と CaF_2 を速やかに生成し、モリブデンがアパタイト結晶格子内に置換する可能性があること、ついで(2) $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 処理により CO_3 -apatite 試料に生成した CaF_2 はGeyの溶液中では徐々に溶出し、Fluoridated apatite を速やかに生成すること、さらに(3) $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 塗布によりエナメル質に多量の CaF_2 が生成され、モリブデンも取り込まれ、耐酸性の向上することを明確にした。

これらの成果は、従来ラット実験齲蝕系で認められていた $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ の齲蝕抑制作用の機序の一端を歯質無機相の面から明らかにしたものであり、小児歯科領域への $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_2\text{F}_4$ 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、落合伸行君の研究は歯学博士の学位論文として充分価値のあるものであることを認める。