

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 15 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2011

課題番号：20592450

研究課題名（和文）後期高齢者の多発性根面う蝕に対するフッ化ジアンミン銀による薬物療法

研究課題名（英文）Medical therapy with 38% silver diamine fluoride solution for multiple root surface caries of the old-old

研究代表者

福島 正義（FUKUSHIMA MASAYOSHI）

新潟大学・医歯学系・教授

研究者番号：30156773

研究成果の概要（和文）：

本研究では3種の薬剤すなわち 38%フッ化ジアンミン銀（サホライド®）、グラスアイオノマー系象牙質知覚過敏抑制材（Clinpro®）および試作フッ化物含有歯面コート材（ナノシール®）を採用した。これらの薬剤によるう蝕象牙質あるいは健全象牙質表層の形態的变化、耐酸性、元素成分の取り込みなどについて SEM-EPMA を用いて検討した。その結果、Clinpro®とナノシール®はフッ化ジアンミン銀と類似の抗う蝕作用や象牙質知覚過敏抑制効果を示すことが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

Three sorts of medicines, i. e. 38% silver diamine fluoride solution (Saforide®), a resin-modified glass-ionomer liner for dentin hypersensitivity treatment (Clinpro®) and a prototype fluoride-containing tooth surface coating material (Nanoseal®) were employed for this study. The morphological changes of tooth surfaces, acquisition of acid resistance, element uptakes into tooth structure etc. were examined using SEM-EPMA. It was suggested that Clinpro® and Nanoseal® possessed an anti-cariogenic and dentin desensitizing effect similar to silver diamine fluoride.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	700,000	210,000	910,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：歯科保存学、老年歯科学

科研費の分科・細目：歯学・社会系歯学

キーワード：根面う蝕、フッ化ジアンミン銀、抗う蝕作用、象牙質知覚過敏抑制

## 1. 研究開始当初の背景

超高齢社会を迎えて、後期高齢者とくに口腔清掃の行き届かない要介護高齢者、頭頸部腫瘍の放射線治療に伴う唾液腺障害や内服薬の副作用による口腔乾燥症患者などではわずか半年から1年で全顎的に根面う蝕が多発することが多い。平成20年度からの高齢者医療保険制度の開始を踏まえて、このようなハイリスク者へのう蝕予防・治療対策が急がれた。

昭和40年代には哺乳ビンう蝕に代表される乳歯ランパントカリエスの蔓延により歯科治療が満足に行えない低年齢児に対して修復材によるう窩の封鎖を行わずに38%フッ化ジアンミン銀（商品名サホライド）を塗布して、う蝕の進行抑制効果を期待する方法が行われていた。この方法は山賀ら（1978）によって開発されたわが国特有の方法である。その後、小児う蝕の減少と歯質を黒変させるという審美的理由によりこの方法はほとんど行われなくなった。

しかし、現在では、口腔清掃の行き届かない要介護高齢者、頭頸部腫瘍の放射線治療に伴う唾液腺障害や内服薬の副作用による口腔乾燥症患者などでは全顎的に根面う蝕が短期間に多発するケースが増えており、在宅歯科診療の現場ではその処置に苦慮されている。そこで、成人や老人の永久歯ランパントカリエスといえる多発性根面う蝕に対処するために修復治療に代わるフッ化ジアンミン銀を用いた薬物療法に着目した。

## 2. 研究の目的

研究目的は後期高齢者、とくに要介護高齢者に多発した根面う蝕の修復処置が困難な場合、フッ化ジアンミン銀（サホライド®）を用いた薬物療法による根面う蝕マネジメントの有効性を検討するものである。しか

し、その後本剤がう蝕病変を黒変させることに対して臨床の現場で根強い抵抗に直面した。そこで歯質の変色を伴うことなく、根面う蝕予防と進行抑制効果が同じように期待できる新材料が開発されたため、その In vitro 評価に方針転換した。

## 3. 研究の方法

### (1) 根面う蝕部へのフッ素および銀イオンの取り込み観察

根面う蝕を有する抜去歯を用いて、表層部のごく軟かい軟化象牙質層を除去した後、フッ化ジアンミン銀（サホライド®）を用いて、う蝕部に塗布した。試片を蒸留水中（37℃）に14日間保管した後、樹脂包埋を行い、う蝕部の中心を通るように歯を縦断した。縦断面う蝕部について波長分散型マイクロアナライザーにより銀、カルシウム、フッ素の元素分析を行った。

### (2) グラスアイオノマー系象牙質知覚過敏症抑制材のフッ素(F)、カルシウム(Ca)およびリン(P)の象牙質への取り込み観察

20本のヒト抜去小白歯の頬側歯頸部にボックス型の規格窩洞を形成し、レジン添加型グラスアイオノマー系象牙質知覚過敏症抑制材（商品名 Clinpro XT バーニッシュ）を充填し、蒸留水中（37℃）に1、7、30、90日間浸漬した後、窩洞中央を通る頬舌側方向で縦断面試片を作製した。次いで、波長分散型電子線マイクロアナライザーを用いて界面近傍における元素分析と元素マッピングを行なった。

### (3) 試作フッ化物含有歯面コート材が歯質の表面性状に与える影響

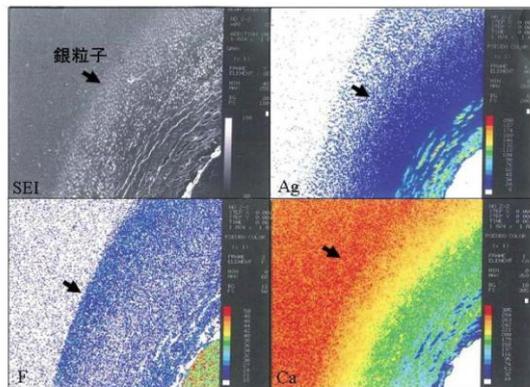
ヒト抜去前歯唇面のエナメル質および象

牙質面を実験歯面とし、各試料ともフルオロアルミノカルシウムシリケート含有歯面コート材（商品名ナノシール）塗布を10秒間2回行なった後、リン酸緩衝食塩液（pH7.2）中で24時間保管した。ナノシール塗布歯面の形態観察についてはネイルエナメルで実験歯面の半側を覆った試片にナノシール塗布後、ネイルエナメルをアセトンで除去したのち酢酸緩衝液（pH4.5）で24時間脱灰後、SEM機能を有する波長分散型マイクロアナライザー（SEM-EPMA）を用いた形態観察を行なった。また、ナノシール塗布後切断した試料のナノシール塗布層の形態観察と表層部の元素分析を行なった。

#### 4. 研究成果

##### (1) 根面う蝕部へのフッ素および銀イオンの取り込み観察

元素分析の結果、根面う蝕深部まで銀イオン、フッ素イオンの取り込みが観察された。また、当該部には、カルシウム濃度の増加も見られ、う蝕部の再石灰化の傾向が観察された。



波長分散型X線マイクロアナライザーによるう蝕病巣に弗化ジアンミン銀適応後のフッ化物、カルシウムの取り込み元素分析。各種元素の濃度の高い部分は、元素の集積を示す(矢印)。

##### (2) グラスイオノマー系象牙質知覚過敏症抑制材のフッ素(F)、カルシウム(Ca)およびリン(P)の象牙質への取り込み観察

界面近傍の象牙質のCa/P比率の上昇、F高濃度層の経時的拡大が認められ、知覚過敏抑

制のみならず、フッ化ジアンミン銀と類似の象牙質う蝕進行抑制に寄与することが示唆された（日歯保存誌、53(5):502-507、2010）。

##### (3) 試作フッ化物含有歯面コート材が歯質の表面性状に与える影響

ナノシール塗布層の観察から厚さ1~2μmのナノ粒子の沈着が確認され、非塗布面では脱灰像が観察された。象牙質面ではナノ粒子の象牙細管の封鎖も認められた。さらにエナメル質および象牙質表層部においてFとSiの取り込みが検出された。さらに酢酸による脱灰抑制が生じることが示された。以上よりナノシールは歯質を変色させることなく知覚過敏抑制や象牙質の抗う蝕作用などフッ化ジアンミン銀と類似の作用が期待できることが示唆された（日歯保存誌、55(1):53-59、2012）。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計8件）

① 福島正義：私の臨床／根面う蝕のマネジメントの一提案—高齢者の多発性根面う蝕に対するフッ化ジアンミン銀による薬物療法—、新潟市歯だより、査読無、2012年3月号。

② Momoi Y, Hayashi M, Fujitani M, Fukushima M, Imazato S, Kubo S, Nikaido T, Shimizu A, Unemori M, Yamaki C. : Clinical guidelines for treating caries in adults following a minimal intervention policy—evidence and consensus based report. J Dent 40(2):95-105, 査読有, 2012.

③ 韓 臨麟、石崎裕子、福島正義、興地隆史：試作フッ化物含有歯面コート材に関する研究—エナメル質、象牙質の表面性状に与える影響について—、日歯保存誌 55(1):53-59、査読有、2012.

④韓 臨麟、福島正義、興地隆史：グラスアイオノマー系象牙質知覚過敏症抑制材に関する研究-フッ素、カルシウムおよびリンの象牙質への取り込み観察-、日歯保存誌、53 (5) : 502-507、査読有、2010.

⑤福島正義：特集 象牙質知覚過敏症 目からウロコのパーフェクト治療ガイド1 / サホライド液歯科用 38%、歯界展望、116 (4)、612 頁、査読無、2010.

⑥石崎裕子、福島正義：特集 MI を考える① 切削介入はいつ？、日歯理工誌、29 (1) : 9-12、査読有、2010.

⑦武井典子、藤本篤士、木本恵美子、竹中彰治、福島正義、奥瀬敏之、岩久正明、石川正夫、高田康二：高齢者の口腔機能の評価と管理のシステム化に関する研究 第1報 自立者の総合的な検査法、改善法、効果の評価法について、老年歯科医学、23 (4) : 384-396、査読有、2009.

⑧韓 臨麟、砂田 賢、岡本 明、福島正義、興地隆史：エナメル質亀裂の発生状況と関連症状に関する臨床調査、日歯保存誌、51 (6) : 614-621、査読有、2008.

[学会発表] (計6件)

①福島正義：成人期のう蝕の要因、予防、治療-歯科衛生士による根面う蝕に対するマネージメントの一提案-、平成 23 年度歯科衛生士専任教員講習Ⅳ・科学的方法論、東京、2011 年 8 月 22 日

②韓 臨麟、福島正義、興地隆史：試作フッ素系ナノシール材によるエナメル質、象牙質の表面性状に与える影響、日本歯科保存学会 2011 年度春季学術大会 (第 134 回)、浦安市、2011 年 6 月 9-10 日

③福島正義：シンポジウム 2 成人期のう蝕の要因、予防、治療 / 根面う蝕に対するマネージメントの一提案、第 59 回日本口腔衛生学会・総会、新潟、2010 年 10 月 6 日.

④う蝕治療ガイドライン作成委員会(桃井保子、福島正義ほか)：シンポジウム / MI を理念としたエビデンス (根拠) とコンセンサス (合意) に基づくう蝕治療ガイドライン、4. 初発う蝕に対する診査・診断と切削介入の決定、日本歯科保存学会 2009 年度秋季学術大会 (第 131 回)、仙台、2009 年 10 月 30 日.

⑤福島正義：シンポジウム 3 う蝕の進行ステージと審美歯科 かかりつけ歯科における対応 / 歯の寿命を考えた生物学的修復処置、第 20 回日本歯科審美学会学術大会、東京、2009 年 9 月 20 日.

⑥福島正義：シンポジウム座長 / 口腔バイオフィルムの感染制御戦略を考える、日本歯科保存学会 2008 年度春季学術大会 (第 128 回)、新潟、2008 年 6 月 5 日.

[図書] (計1件)

①日本老年歯科医学会監修、口腔保健協会、高齢者歯科診療ガイドブック、2010 年 5 月、総ページ 233 (P81-85 分担) .

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

福島 正義 (FUKUSHIMA MASAYOSHI)  
新潟大学・医歯学系・教授  
研究者番号：30156773

### (2) 研究分担者

児玉 臨麟 (KODAMA RINRIN)  
新潟大学・医歯学系・助教  
研究者番号：10272824