

201021053A

厚生労働科学研究費補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準と

フッ化物応用プログラム

(H21 — 循環器等（歯） — 一般 001)

平成 22 年度総括研究報告書

主任研究者 荒川浩久

(神奈川歯科大学)

平成 23 年 5 月

厚生労働科学研究費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)

歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準と

フッ化物応用プログラム

(H21 — 循環器等 (歯) — 一般 001)

平成 22 年度総括研究報告書

主任研究者 荒川浩久

(神奈川歯科大学)

平成 23 年 5 月

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）

歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準と

フッ化物応用プログラム

（H21 — 循環器等（歯） — 一般 001）

総括研究報告

平成 22 年度研究班

主任研究者

荒川 浩久 神奈川歯科大学口腔保健学分野 教授

分担研究者

眞木 吉信 東京歯科大学社会歯科学研究室 教授

西牟田 守 千葉県立保健医療福祉大学栄養学 教授

岡本 浩一 東洋英和女学院大学人間科学部 教授

小林 清吾 日本大学松戸歯学部社会口腔保健学 教授

高橋 信博 東北大学大学院歯学研究科口腔生化学 教授

古賀 寛 東京歯科大学衛生学 助教

厚生労働科学研究

フッ化物応用の総合的研究班事務局

神奈川歯科大学口腔保健学分野

教授 荒川 浩久

〒238-8580 横須賀市稲岡町 82

Tel 046-822-8862 Fax 046-822-8862

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
 歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準とフッ化物応用プログラム
 平成 22 年度研究者一覧

主任研究者	荒川 浩久	神奈川県歯科大学口腔保健学分野	教授
協力研究者	磯崎 篤則	朝日大学社会口腔保健学分野	教授
	飯島 洋一	長崎大学医歯薬総合研究科口腔保健学	准教授
	荒川 勇喜	神奈川県歯科大学口腔保健学分野	特別研究員
	パワーウルジャー	神奈川県歯科大学	プロジェクト研究員
	黒羽加寿美	神奈川県歯科大学口腔保健学分野	歯科衛生士
	久保田友嘉	神奈川県歯科大学口腔保健学分野	歯科衛生士
分担研究者	眞木 吉信	東京歯科大学社会歯科学研究室	教授
協力研究者	中垣 晴男	愛知学院大学歯学部口腔衛生学講座	教授
	稲葉 大輔	岩手医科大学歯学部口腔保健学分野	准教授
分担研究者	古賀 寛	東京歯科大学衛生学	助教
協力研究者	村上多恵子	愛知学院大学口腔衛生学	講師
	佐藤 勉	日本歯科大学衛生学	准教授
分担研究者	西牟田 守	千葉県立保健医療大学 栄養学科	教授
分担研究者	小林清吾	日本大学松戸歯学部 社会口腔保健学講座	教授
協力研究者	相田 潤	東北大学大学院歯学研究科 国際歯科保健学分野	助教
	安藤 雄一	国立保健医療科学院 口腔保健部	室長
	佐久間汐子	新潟大学医歯学総合病院 予防歯科	講師
	田浦 勝彦	東北大学病院附属歯科医療センター 予防歯科	講師
	筒井 昭仁	福岡歯科大学 口腔健康科学分野	准教授
	鶴本 明久	鶴見大学歯学部 予防歯科学講座	教授
	萩原 吉則	富岡甘楽歯科医師会	歯科医師
	古川 清香	鶴見大学歯学部 予防歯科学講座	助教
	八木 稔	新潟大学歯学部 口腔生命福祉学科	准教授
分担研究者	高橋 信博	東北大学大学院歯学研究科 口腔生化学	教授
協力研究者	中條 和子	東北大学	助教
分担研究者	岡本 浩一	東洋英和女学院大学 人間科学科	教授

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）

歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準とフッ化物応用プログラム

（H21 — 循環器等（歯） — 一般 001） 平成 21 年度総括研究報告

目次

I. 総括研究報告

歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準とフッ化物応用プログラム

荒川浩久 1

II. 分担研究報告

研究課題 1

1. 日本茶摂取がう蝕に与える影響の文献的考察

- 低年齢児を対象としたフッ化物局所応用の文献的考察 -

久保田友嘉 21

2. フッ化物の慢性及び急性毒性の文献的考察

磯崎篤則 27

研究課題 2

3. システマティックレビューに基づくフッ化物のう蝕予防効果

飯島洋一 33

4. 乳幼児に対するフッ化物局所応用、とくに低濃度フッ化物溶液による歯磨き
に関する文献的考察

荒川勇喜 45

5. フッ化物局所応用後の低濃度フッ化物が培養歯肉上皮に与える影響

パワーウルジャール 51

6. フッ化物歯面塗布剤添付文書の問題点

荒川浩久 57

7. プラーク細菌のフッ化物短時間曝露による酸産生抑制と二価金属イオンの影
響

高橋信博 63

8. 鴨川市におけるフッ化物洗口事業の普及状況と継続期間による齲蝕予防効果 眞木吉信	77
---	----

9. 神津島村の児童生徒におけるフッ化物洗口プログラム実施7年間の成果 眞木吉信	85
---	----

研究課題3

10. Fluoridation に関する住民の認知度調査 小林清吾	105
---------------------------------------	-----

11. 米国 DVD 「水道水フッ化物添加に対する専門家の意見」のコミュニケーション形成の分析 岡本浩一	119
---	-----

12. フッ化物洗口実施後のフォローアップ調査 黒羽加寿美	123
----------------------------------	-----

13. 研究成果等	129
-----------	-----

歯科疾患予防のための日本人のフッ化物摂取基準とフッ化物応用プログラム

主任研究者 荒川 浩久 神奈川歯科大学口腔保健学 教授

研究要旨

本研究の課題は、口腔保健と QOL 向上のために生涯にわたって有効なフッ化物応用を実践できるようにすることである。そのために、3つの課題に分けて、実験、調査、分析ならびに文献調査により研究を行った。今年度は3年間の研究の2年目である。

研究課題1：フッ化物の食事摂取基準策定

1) 日本茶がう蝕予防に与える影響の文献的考察

今回の日本人の食事摂取基準改定への働きかけの一助とするために、わが国における飲茶によるフッ化物摂取とう蝕リスク低減に関する国内の研究について文献的に考察した。飲茶によって実質的な量のフッ化物を摂取しており、それにともなっとう蝕予防効果を示すことが推測できる。動物実験、介入研究、観察研究によって飲茶のう蝕予防効果が示されているが、海外のデータなども収集してさらに検討する必要がある。

2) フッ化物の慢性及び急性毒性の文献的考察

フッ化物応用の安全性を改めて確認するために、慢性ならびに急性中毒に関する文献を調査した。慢性中毒は、全身応用を実施していないわが国と全身応用と局所応用を併用している諸外国とでは事情が異なるものの、日本人の飲食およびフッ化物局所応用実施後のフッ化物摂取量から審美的に問題となる歯のフッ素症の発現の可能性がないことを確認した。急性中毒は、文献から見込み・推定中毒量を 5mgF/kg、急性中毒発現量（吐気、嘔吐感の症状がみられる量）を 2mgF/kg として、フッ化物局所応用法の組合せによるフッ化物摂取量とを対照した。その結果、適正実施では急性中毒発現の可能性がないことを確認した。

研究課題2：フッ化物応用による齲蝕予防プログラム（セルフ・プロフェッショナル・パブリックヘルスケア）の策定

1) システマティックレビューに基づくフッ化物のう蝕予防効果

コクラン・ライブラリーのシステマティックレビューの「フッ化物応用によるう蝕予防効果」について関連のある内容を整理した。フッ化物ゲルのう蝕予防効果の推定値はD (M) FS の指標で28%、フッ化物パーニッシュ46%、フッ化物配合歯磨剤24%、集団での小児ならびに青年を対象としたフッ化物洗口26%であった。フッ化物配合歯磨剤と他の局所応用との組み合わせは、フッ化物配合歯磨剤単独使用に比較して、D (M) FS 指標で10%の付加効果があった。水道水フッ化濃度調整法の効果は歯単位だけでなく人単位でも効果が認められた。フッ化物添加ミルクはフッ化物濃度に違いがあるため結果を統合できなかった。フッ化物添加食塩はレビューが完了していない状況であった。

2) 乳幼児に対するフッ化物局所応用、とくに低濃度フッ化物溶液による歯磨きに関する文献的考察

フッ化物全身応用が実施されていないわが国において、乳歯萌出期における1~3歳の乳幼児が利用できる適切なフッ化物局所応用を模索することを目的に文献的考察を行っ

た。1歳になる直前の乳歯萌出開始期から利用できるフッ化物局所応用のうち実用性の高い方法として「低濃度フッ化物溶液による歯磨き」が抽出された。

この方法のう蝕予防効果は2歳6か月児の dft 指数が 83.4%減少したとの報告がある。さらに就寝前に低濃度フッ化物溶液による歯磨きを実施した際の翌朝起床時の唾液中フッ化物濃度は再石灰化促進を期待できることが示されている。また、1~4歳の幼児がフッ化物溶液による歯磨きを実施した際の口腔内残留フッ化物量は 4.9 $\mu\text{g F / kg b.w.}$ であり、急性ならびに慢性毒性発現の可能性も極めて低い。今後は低濃度フッ化物配合の液体歯磨きが利用できる環境の整備が必要である。

3) フッ化物局所応用後の低濃度フッ化物が培養歯肉上皮に与える影響

口腔粘膜はフッ化物局所応用後の重要なフッ化物の貯蔵所であるが、口腔粘膜歯肉細胞に対するフッ化物曝露の影響については不明な点が多い。そこでヒト歯肉上皮細胞とヒト由来の皮膚角化細胞株を培養し、細胞増殖に対するフッ化物の影響について検証した。その結果、 μM レベル NaF の長時間曝露では細胞増殖を促進する一方、 mM レベル NaF では増殖を抑制した。また 100 ppm F 溶液を用いた洗口後の口腔内フッ化物濃度を想定した曝露実験では細胞増殖に影響を及ぼさなかった。以上の事から、 μM レベル NaF は歯肉細胞に賦活的效果を有するため、口腔粘膜停滞性のフッ化物応用の推進を図ることが可能であるが、 mM レベルでは、歯肉上皮に対して増殖抑制作用を有するため、臨床応用上、歯肉に対する過剰な塗布は避けるべきである。

4) フッ化物歯面塗布剤添付文書の問題点

わが国で承認されているフッ化物歯面塗布剤の添付文書の記載内容は、剤型が溶液だけの時代に作成されたもので現状と合わない点が多くある。主要な矛盾点は、徹底的な術前の歯面清掃の必要性、2mL 以下と規定されている塗布量、一般的塗布法の曖昧な塗布時間、製剤の剤型に適した塗布方法の限定がない（溶液とゲルは一般的方法とトレー法の両方が利用できるがフォームはトレー法だけ）、現在は製造されていないトレーによる塗布法の記載があることであった。医療機関では添付文書をもとに塗布を実施することが要求されている以上、早急に見直すことが必要である。

5) プラーク細菌のフッ化物短時間曝露による酸産生抑制と二価金属イオンの影響

フッ化物洗口後もプラーク中にフッ化物が残存すること、二価金属イオンが共存するとフッ化物の残存が促進することが報告されている。そこで、*in vitro* と *in vivo* から検討した。*S. mutans* の糖代謝における pH 低下能は、 Mg^{2+} および Ca^{2+} 存在下では共に 250 および 450 ppm F 曝露によってコントロールに比べ有意に抑制されたが、二価金属イオン非存在下では F 曝露による pH 低下の抑制はみられなかった。プラークの糖代謝における pH 低下能は、Ca プレリンス+NaF 洗口 30 分後と 150 分後では抑制された。さらに残留フッ化物イオン濃度は、Ca プレリンス+NaF 洗口 30 分後と 150 分後ではコントロール及び Ca プレリンスだけより有意に高かった。以上の結果から、低濃度フッ化物局所応用でも、唾液や歯垢液中の二価金属イオンを介して、あるいはプレリンスとして二価金属イオンを与えることで、菌体へのフッ化物結合を促進し、プラークにおける酸産生を抑制し、効率的なう蝕予防効果を発揮することが期待される。

6) 鴨川市におけるフッ化物洗口事業の普及状況と継続期間による齲蝕予防効果

鴨川市におけるフッ化物洗口事業の普及状況と継続期間によるう蝕抑制効果を調査した。現在のフッ化物洗口実施人数は 1,673 名、実施施設数は 29 と、千葉県内のフッ化物洗口実施施設の約 3 分の 1 を占めている。鴨川市の学校でフッ化物洗口が実施されていないのは鴨川中学校だけで、市内の保育園、幼稚園、小学校および中学校はすべてフッ化物洗口プログラムを実施している。歯科健診結果から、小中学校ともに継続期間が長い

ほどう蝕抑制効果が高いことが明確となった。今後は、研修会や説明会を通してフッ化物応用に対する誤解や偏見を取り除き、学校の負担軽減を図るためにも、行政をはじめ学校歯科医、学校薬剤師の積極的な関わりが必要であることが示唆された。

7) 神津島村の児童生徒におけるフッ化物洗口プログラム実施7年間の成果

平成11年度に実施した「島しょ地区歯科疾患実態調査」や「歯科健康診査事業」の結果、島しょ地域では小児のう蝕有病者率が区部・多摩地区と比較して明らかに高いこと、成人では、歯の早期喪失や要補綴喪失歯が多い傾向にあることがわかった。これらを受けて、神津島村をモデル地区として「島しょ地区歯科保健普及啓発推進事業」を実施することとなった。フッ化物洗口事業の効果については、開始4年後と6年後で明らかなる蝕予防効果が認められた。今後は同様のプログラムを普遍化して、甘味食品や飲料などの摂取が多くう蝕有病率の高い神津島以外の他の島嶼地域にも普及させる施策を考えるべきである。

研究課題3：フッ化物応用のリスクコミュニケーションのあり方の検討

1) Fluoridation に関する住民の認知度調査

富岡甘楽地区の住民に水道水フロリデーション啓発活動を行ってきた。今年度は子育て世代の保護者にフロリデーション認知度調査を行った。住民のフロリデーション認知度(よく知っている+知っている+聞いたことがある)は、下仁田町91.8%、甘楽町84.8%、南牧村84.6%、富岡市67.5%であり、フロリデーション水飲用経験者の多い下仁田町では認知度は非常に高かった。身近でフロリデーション水を使ってみたい、むし歯予防に地域でのフロリデーションを取り入れたいというフロリデーションへの意欲は、どの地区においても非常に高かった。フロリデーションをとっても心配だとする人は非常に少なく、50%程度の人には心配ないと答えた。今後は、地域での力を十分に活かした活動として、フロリデーション推進活動、う蝕予防活動を推進していくことが必要である。

2) 米国 DVD「水道水フロリデーションに対する専門家の意見」のコミュニケーション形式の分析

わが国で未実施である水道水フロリデーション導入の一助とするため、米国で出版されているDVDを概観し、DVDのコミュニケーション形式の分析を行い、どのような影響があるかを考察した。このDVDにはコミュニケーションの内容とは別に、表現形式が一面提示である、短い場面のみ使用している、論者の意見を短くぶつ切りにしてランダム順に提示し同じ論者を繰り返し登場させている、アップテンポである、背景映像が新旧混交でかつ説明がない、論点が整理されていないという6つの顕著な特徴があった。これらから考えられるのは、水道水フロリデーションに対するネガティブな影響である。

3) フッ化物洗口実施後のフォローアップ調査

フッ化物洗口実施後の安全性確認の一環として、歯科保健習慣や健康への影響について質問紙調査を実施した。小学校でのフッ素洗口事業実施は93.5%と多くが認識していた。フッ素洗口事業の実施によって子どもに変化がみられたと回答したのは17.1%と少数であった。そのうち「歯磨き習慣が良くなった」は全体の10.7%、「悪くなった」は0.3%であった。「歯の色が白くなった」は3.3%で、「黒くなった」は0.3%であった。「口内炎ができやすくなった」は1.1%で「口内炎ができにくくなった」は3.0%であった。その他に気づいた変化は、改善点が16名、悪化点が4名であった。以上の結果から、今回の予備的調査によって、歯磨き習慣などがおろそかになる、歯のフッ素症が生じる、口内炎などの粘膜への副作用が生じるという有害性は認められなかった。今後は調査規模を拡大し継続してフォローアップしていくべきである。

分担研究者

眞木 吉信	東京歯科大学・社会歯科学 教授
西牟田 守	千葉県立保健医療大学・健康科学部・栄養学科 教授
岡本 浩一	東洋英和女学院大学・人間科学部 教授
小林 清吾	日本大学松戸歯学部・社会口腔保健学 教授
高橋 信博	東北大学大学院歯学研究科・口腔生化学 教授
古賀 寛	東京歯科大学・衛生学 助教

A. 研究目的

本研究の目的は、日本歯科医学会の「フッ化物応用についての総合的な見解」（平成 11 年）の報告を踏まえて、わが国における口腔保健と QOL の向上に資する生涯にわたる蝕予防推進のために、フッ化物応用を実践できるようにすることである。そのために、3つの課題（課題 1：フッ化物の食事摂取基準策定、課題 2：フッ化物応用による齲蝕予防プログラムの策定、課題 3：齲蝕予防としてのフッ化物応用の社会的普及・進展にかかわる保健政策における「フッ化物応用のリスクコミュニケーションのあり方の検討」）に分けて研究している。

課題 1 の研究目的は、平成 20 年に厚生労働科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班（主任：眞木吉信）により日本人のフッ化物摂取基準（案）が提案されたが、「2010 年版日本人の食事摂取基準」では記載されなかった。そこで、記載されなかった理由を検証するとともに、お茶という飲料品からのフッ化物摂取量を推定し蝕予防効果を検証するとともに、フッ化物応用の急性ならびに慢性の毒性の安全性を再確認する

こととした。

課題 2 の研究目的は、フッ化物応用の成果に関する先行研究をレビューするとともに、基礎研究と疫学研究によってそれらを保証することである。最終目的は蝕リスクとライフステージに応じたフッ化物応用の組合せを提示する。

課題 3 の研究目的は、フッ化物応用の保健政策プロセスの意思決定のありかたをリスクコミュニケーションの手法で探索することである。水道水フッ化処理実施検討モデル地区におけるヘルスリテラシーを明らかにするための調査と反対意見の特徴分析の 2 点について検討を行う。フッ化処理反対意見の特徴分析では、米国の反水道水フッ化処理 DVD についてのリスク分析を行うこととした。

B. 研究方法

前記した研究目的を達成するために、実験、調査、分析ならびに文献調査により検討した。

研究課題 1：フッ化物の食事摂取基準策定

1) 日本茶摂取がう蝕に与える影響の文献的考察

わが国における日本茶からのフッ化物摂取ならびに飲茶によるう蝕のリスク低減に関する文献を収集し、その内容について吟味し整理した。

2) フッ化物の慢性及び急性毒性の文献的考察

フッ化物応用の慢性ならびに急性の毒性に関する文献を整理するとともに、わが国のフッ化物応用による毒性発現の可能性について検討した。

研究課題 2：フッ化物応用による齲蝕予防プログラム（セルフ・プロフェッショナル・パブリックヘルスケア）の策定

1) システマティックレビューに基づくフッ化物のう蝕予防効果

Cochrane Database of Systematic Reviews 6405 の報告から検出された 37 件（2010 年 11 月 27 日）を吟味し、「フッ化物応用によるう蝕予防効果」について関連のある内容について検証した。

2) 乳幼児に対するフッ化物局所応用、とくに低濃度フッ化物溶液による歯磨きに関する文献的考察

わが国で3歳までの乳幼児が利用できるフッ化物局所応用について文献的考察を行い、その実用性について検討した。

3) フッ化物局所応用後の低濃度フッ化物が培養歯肉上皮に与える影響

ヒト歯肉上皮細胞（Human primary gingival epithelial cells : HGEC）とヒト由来

の皮膚角化細胞株（human epidermal HaCaT keratinocytes : HaCaT）を培養し、フッ化物の短時間および長時間の曝露実験と口腔内フッ化物濃度変動曝露実験を行った。実験にはフッ化ナトリウム粉末を血清や各種増殖因子を含まない培地に溶解し、各種濃度に調製したフッ化物添加培地を用いた。フッ化物無添加の無血清培地をコントロールとした。

4) フッ化物歯面塗布剤添付文書の問題点

現在日本で承認されている 5 種のフッ化物歯面塗布剤の添付文書の内容について吟味し、現状に合わない点を抽出した。また、フッ化物歯面塗布に関する「フッ化物歯面局所塗布実施要領（昭和 41 年）」の記載内容とも対照した。

5) プラーク細菌のフッ化物短時間曝露による酸産生抑制と二価金属イオンの影響

In vitro では、フッ化カリウム（F=0、250、450 ppm）に 10 分間曝露し洗菌した *S. mutans* NCTC 10449 にグルコースを添加し pH 低下を測定した。F 曝露、洗菌、pH 測定には 5 mM MgCl₂、CaCl₂ 含有または非含有リン酸緩衝液を用いた。さらに F 曝露洗菌直後の菌体付着 F 量を測定した。*In vivo* では、NaF 洗口前（コントロール）、Ca プレリンス（150 mM、10 ml）30 分後、Ca プレリンス+NaF 洗口（250 ppm、10ml）30 および 150 分後の歯肉縁上プラークを採取し、グルコース添加後の pH 低下と残留フッ化物イオン濃度を測定した。

6) 鴨川市におけるフッ化物洗口事業の普及状況と継続期間による齲蝕予防効果

市内の保育園、幼稚園、小学校、中学校の合計 29 施設について、平成 21 年度までの歯科健康診断結果を集計し、各施設でのフッ化物洗口の開始年、実施学年および実施者率から分析した。

7) 神津島村の児童生徒におけるフッ化物洗口プログラム実施 7 年間の成果

平成 16 年、20 年、22 年に同じ一人の歯科医師が、人工照明下で探針と歯鏡を用いて歯科健康診断を実施し、う蝕予防の成果を判定した。

研究課題 3：フッ化物応用のリスクコミュニケーションのあり方の検討

1) Fluoridation に関する住民の認知度調査

富岡市、甘楽町、下仁田町、南牧村の 1～4 歳の子をもつ保護者に質問紙調査を実施した。質問内容は、子どもの歯科保健行動、保護者のフロリデーシオンの認知とその意欲、保護者の歯科保健の知識と行動、市町村への愛着と互助性についてである。

2) 米国 DVD「水道水フロリデーシオンに対する専門家の意見」のコミュニケーション形式の分析

DVD「水道水フロリデーシオンに対する専門家の意見」を購入し、それを概観することによって表現形式の特徴を分析し、どのような影響があるかについて考察した。

3) フッ化物洗口実施後のフォローアップ調査

集団フッ化物洗口を実施している某市 16 校の小学校 6 年生 1049 名を対象に、質問紙調査を実施し集計した。有意性は適合度(割

合)の検定にて判定した。また、「その他気づいた点」の欄に記入されていたものについては、KJ 法により内容を改善点と悪化点に分類して集計した。

C. 研究結果および考察

研究課題 1：フッ化物の食事摂取基準策定

1) 日本茶摂取がう蝕に与える影響の文献的考察

文献は茶葉ならびにその抽出液である飲茶中のフッ化物濃度の測定に関する研究、飲茶による一日のフッ化物摂取量に関する研究、飲茶によるう蝕予防効果に関する研究に大別できた。

茶葉のフッ化物濃度は産地、種類、茶葉位置、茶葉年齢、測定方法で異なるが、最新の灰化-微量拡散法による測定では、番茶 500ppm、ほうじ茶 480ppm、煎茶 180ppm 程度であった。飲茶中のフッ化物濃度は、茶葉のフッ化物濃度、煎じる時間、煎じる温度、煎じる回数で異なるが、0.1～1.5ppm であった。

飲茶からの一日のフッ化物摂取量は 0.07～0.86mg と推定されたが、若い世代に限った場合は、平均で 0.62mg (95%信頼区間：0.58～0.66mg) であった。さらに平均年齢 4 歳の子どもでは、0.07～0.163mg で茶所で摂取量が高かった。

飲茶によるう蝕予防効果に関する動物実験では、鹿児島県産茶(50□浸出液、10ppmF)を使用した 30 日後のネズミのう蝕抑制率は有意であった。また、ヒト介入研究では、典型的な日本の二農村の小学校で 1 日 100ml の番茶を毎日昼食時に飲茶するプログラムを 1977～1982 年の 5 年間続けたところ、小窩裂溝の平均齲蝕減少率は 22.1%で

隣接面の平均齲蝕減少率は 26.1%であった。さらに観察研究では、茶産地である鹿児島県について、茶の生産量によって茶産地 12 市町村と非茶産地 36 市町村に分けて、平成 17 年度の 1 歳 6 か月児と 3 歳児の歯科健康診査結果を比較した。その結果、う蝕有病者率は、茶産地の 1 歳 6 か月児が 4.4%で 3 歳児が 37.5%、非茶産地の 1 歳 6 か月児が 6.5%で 3 歳児が 46.0%と、ともに茶産地が有意に低かった。dmft 指数は、茶産地の 1 歳 6 か月児が 0.12 で 3 歳児が 1.61、非茶産地の 1 歳 6 か月児が 0.21 で 3 歳児が 2.1 と、1 歳 6 か月児では有意性が認められなかったが 3 歳児では茶産地が有意に低かった。

2) フッ化物の慢性及び急性毒性の文献的考察

(1) フッ化物慢性中毒

厚生労働科学研究のフッ化物応用班の示した慢性毒性を発現させない一日のフッ化物摂取上限量とフッ化物局所応用によるフッ化物摂取とを対比させた。1-2 歳が利用するフッ化物応用はフッ化物配合歯磨剤とし、4 歳からはフッ化物洗口を併用実施するものとした。その結果、単独応用はもちろん、両者を併用しても上限量を超えることはなく、フッ化物慢性中毒（審美的に問題になる歯のフッ素症を発現しない量）のリスクがないことを確認した。

(2) フッ化物急性中毒

文献を吟味し、種々な症状の発現量を次のように定義した。フッ化物による吐気、嘔吐症状量を 2mgF/kg、フッ化物の急性中毒の段階のうち、ただちに治療、入院が必要とされる推定中毒量（PTD：probably toxic dose）を 5mgF/kg とした。これらの定義に対

比させたフッ化物応用（1~3歳はフッ化物歯面塗布とフッ化物配合歯磨剤、4歳以上はフッ化物洗口を併用する）による急性中毒発現の可能性は、適正に実施される限り、胃腸障害を起こす量を超えることもなく、フッ化物急性中毒のリスクがないことを確認した。

研究課題 2：フッ化物応用による齲蝕予防プログラム（セルフ・プロフェッショナル・パブリックヘルスケア）の策定

1) システマティックレビューに基づくフッ化物のう蝕予防効果

(1) フッ化物ゲルのう蝕予防効果

効果の最良となる推定値は、D(M)FS で 21%の減少で、明らかなう蝕予防効果の根拠が認められた。

(2) 小児期と青年期におけるフッ化物バーニッシュのう蝕予防効果

D(M)FS の予防効果の推定値は 46%で、d(e/m)fs の予防効果は 30%であった。年 2~3 回の頻度で専門的に行われるフッ化物バーニッシュは、乳歯、永久歯両方のう蝕予防に大きな効果のあることを示している。

(3) フッ化物配合歯磨剤のう蝕予防効果

D(M)FS の予防率は、24%であった。フッ化物配合歯磨剤についての介入研究は比較的質が高く、う蝕予防に有効であるという明確な根拠が示された。一日 1 回、フッ化物配合歯磨剤で歯みがきを行っている児童はう蝕が少ない。一日に 2 回利用すると効果が増加する。

(4) 集団での小児ならびに青年を対象としたフッ化物洗口法のう蝕予防効果

D(M)FS の予防効果の推定値は 26%であった。2 種類の濃度による管理下での定

期的なフッ化物洗口の実施と洗口頻度は、小児におけるう蝕増加の明らかな減少に関連することを示唆している。定期的な管理下での小児のフッ化物洗口は、フッ化物濃度調整された水を飲んでいても、フッ化物配合歯磨剤を使用していても、う蝕を減少させるであろう。

(5) 各種フッ化物応用法の組合せ効果：フッ化物配合歯磨剤と他の局所応用フッ化物製剤との組み合わせ

フッ化物配合歯磨剤単独と他のフッ化物製剤（フッ化物ゲル、バーニッシュ、洗口）との組合せを比較した。永久歯はの効果の増加傾向が示唆された。しかしながらランダム化比較対照試験の例数が少ないため、わずかに認められた応用効果の有意性はフッ化物ゲルと洗口では認められなかった。9例の結果からは、フッ化物配合歯磨剤と他の局所応用製剤との組み合わせは、D (M) FS でフッ化物配合歯磨剤の単独使用に10%の付加効果が認められた。

(6) 水道水フッ化濃度調整法のう蝕予防効果

選択された214の研究の質は低から中程度であった。水道水フッ化濃度調整法は、う蝕経験のない（カリエスフリー）人の割合増加ならびにう蝕経験歯数の減少とに関連していた。カリエスフリー者の差の平均値の範囲は、-5.0-64%であった。乳歯/永久歯のdmf/DMF指標の差の平均値の範囲は、0.5-4.2であった。

(7) フッ化物添加ミルクによるう蝕予防効果

フッ化物添加ミルクの効果を検証するには、エビデンスを有する研究は不十分である。しかしながら、選択した研究はフッ化

物添加ミルクが児童、とりわけ永久歯には有効であることを示唆していた。

(8) フッ化物添加食塩によるう蝕予防効果

2010年11月27日現在でシステマティックレビューが完了していない状況にある。

2) 乳幼児に対するフッ化物局所応用、とくに低濃度フッ化物溶液による歯磨きに関する文献的考察

1歳になる直前の乳歯萌出開始期から利用できるフッ化物局所応用法を検討した結果、低濃度フッ化物液磨き（以後はフッ化物液磨きとする）が適切な方法として抽出された。この方法はフッ化ナトリウム溶液を作製して患者に渡し、1日に1回、家庭での就寝前の寝かせ磨きの際に、歯ブラシに低濃度フッ化物溶液をつけながら磨き、その後の洗口はしないというものである。フッ化物液磨きによる臨床的う蝕予防効果は、フッ化物液磨きが導入されて6年後の2歳6か月児のdft指数が83.4%減少したという仙台市の実施報告がある。

本法によるう蝕予防メカニズムは、就寝前にフッ化物液磨きを行った際の起床時の口腔内フッ化物濃度が、再石灰化促進レベル以上に保持されるというものである。これを評価した実験の起床時唾液中フッ化物濃度は0.07 ppmであり、再石灰化促進に寄与するフッ化物下限濃度とされる0.05 ppmを上回ったことから、う蝕予防に有効であることが示唆されている。

1-4歳の幼児8名を被験者とし、各幼児の保護者が通法による区分ごとの低濃度フッ化物溶液磨きを日を異にして3回実施し、口腔内残留フッ化物量を求めた実験がある。それによれば、口腔内フッ化物残留率の平

均は 21.3 %、口腔内フッ化物残留量の平均は 63.8 $\mu\text{g F}$ であり、4.9 $\mu\text{g F / kg b.w.}$ であった。フッ化物による急性毒性（消化器症状）を引き起こすフッ化物量 2 mg F / kg b.w. に比べ、フッ化物液磨き後の口腔内フッ化物残留量は 1/400 であり、安全域の広いフッ化物応用手段であるといえる。歯のフッ素症の発現を防止するための 1-2 歳のフッ化物の摂取上限量は、男児 1.19 mg / day 、女児 1.1 mg / day であり、フッ化物液磨きによる 1日1回のフッ化物摂取量 0.06 mg / day と照合しても、慢性毒性発現の可能性は極めて低いといえる。

以上のように、フッ化物溶液磨きは有効で安全性が高いが、現行では、歯科医師の裁量のもとに低濃度フッ化物液を作製して患者に渡すことになる。そのため、フッ化物配合の歯磨剤で剤形が液体の歯磨きを利用できる環境を整えることが必要である。

3) フッ化物局所応用後の低濃度フッ化物が培養歯肉上皮に与える影響

mM レベル NaF のフッ化物短時間曝露により、細胞増殖の抑制が認められたが、 μM レベル NaF の曝露では 60 分経過後においてもコントロールに比べ変化が認められなかった。24、48 時間の長時間低濃度フッ化物曝露により、HGEC と HaCaT の細胞増殖が低下することはなかった。50 μM NaF の 48 時間曝露では、HGEC と HaCaT とともに、コントロールより細胞増殖が有意に増加した (HGEC : $p < 0.01$ 、 HaCaT : $p < 0.05$)。

口腔内フッ化物濃度の変動を想定した曝露では、HGEC、HaCaT のいずれもコントロールに比べて有意差はみられなかった (HGEC : $p = 0.59$ 、 HaCaT : $p = 0.93$)。

以上のように、mM レベルでは細胞増殖に対して負の影響を及ぼすものの、 μM レベルでは賦活化した。局所応用後の唾液中フッ化物濃度の経時的変化を参考に、細胞への実際の曝露濃度を設定して実験した結果、細胞増殖促進作用が認められた。すなわち、低濃度フッ化物頻回応用では、フッ化物は歯肉上皮に対して安全であることが確認された。しかしながら高濃度フッ化物応用では、歯肉上皮に対して増殖抑制作用を有するため、臨床応用上、歯肉に対する過剰な塗布は避けるべきである。

4) フッ化物歯面塗布剤添付文書の問題点

現在わが国で承認されているフッ化物歯面塗布剤の添付文書の記載内容で現状と合わない主な項目は、製品名の欄と用法・用量の欄であった。用法・用量の欄では歯面の清掃、塗布量、塗布時間、塗布後の注意、一般的方法(綿球法)、トレー法、用法、用量に関連する使用上の注意であった。フォームの場合はトレー法に限定した塗布であるが、一般的方法(綿球法)も記載されていた。トレー法に記載のあるトレーは現在製造されておらず入手もできない。用量に関連する使用上の注意においても、ゲル塗布製剤にも塗布薬液量 2 mL 以下と記載されているが、ディスポーザブルのトレーでは量が不十分である。

以上のように、現行の添付文書は溶液タイプの塗布剤の時代に作成されたもので、それが踏襲されているにすぎない。実施要領もその時代に作成されたもので、新しい剤型としてゲルとフォームが導入された現状に合わない点が多い。医療機関では添付文書をもとに塗布を実施することが要求さ

れている以上、早急に見直しすることが必要である。

5) プラーク細菌のフッ化物短時間曝露による酸産生抑制と二価金属イオンの影響

(1) *In vitro* 系

二価金属イオン存在下での低濃度フッ化物 (F=250、450 ppm) 短時間曝露・洗菌後の *S. mutans* への「付着フッ素量 (ppm)」は、 Mg^{2+} 存在下で 6.5、42.9 ($P < 0.001$)、 Ca^{2+} 存在下では 417.8、353.9 ($P < 0.01$) であったが、二価金属イオン非存在下では共に 0.1 であった。

二価金属イオン存在下または非存在下における低濃度フッ化物短時間曝露・洗菌後の *S. mutans* の酸産生による「pH 低下能」は、グルコース添加 40 分後、F=0、250、450 ppm における *S. mutans* の pH は、 Mg^{2+} 存在下で 3.6、4.1、4.8、 Ca^{2+} 存在下で 4.2、5.1、5.1 とフッ化物による抑制がみられた。二価金属イオン非存在下では F=0-450 ppm において 4.1 に低下した。さらに Mg^{2+} および Ca^{2+} 存在下において F=0 と F=250、450 ppm との間に有意差を示した ($P < 0.01$)。

二価金属イオン存在下または非存在下における低濃度フッ化物短時間曝露・洗菌後の *S. mutans* の糖代謝時に反応液中への徐放フッ化物イオン濃度については、F=250、450 ppm における反応液中への徐放濃度 (ppm) は、 Mg^{2+} 存在下で 1.1、8.4、 Ca^{2+} 存在下では 16.0、13.6 であったが、二価金属イオン非存在下では 0.2、0.1 であった。 Ca^{2+} 存在下での徐放フッ化物イオン濃度はコントロールとの間に有意差を示した ($P < 0.01$)。

(2) *In vivo* 系

Ca プレリンス+ 低濃度フッ化物洗口

(NaF: 250 ppm) 後の ヒトプラークにおける「pH 低下能」については、グルコース添加 25 分後、コントロールと Ca プレリンスのみの pH は共に 4.6 に低下した。一方、Ca プレリンス+NaF 洗口 30 分後と 150 分後では 4.9、5.3 を保ち、コントロールとの間に有意差を示した ($P < 0.01$)。

Ca プレリンス+ 低濃度フッ化物洗口 (NaF: 250 ppm) 後の ヒトプラークにおける「残留フッ化物イオン濃度 (ppm)」については、Ca プレリンス+NaF 洗口 30 分後と 150 分後では 68.5、57.4 ppm と、コントロール及び Ca プレリンスのみより高く、有意差を示した ($P < 0.05$)。

以上のように、*in vitro* において *S. mutans* の糖代謝による酸産生能は、二価金属イオンの存在下において、フッ化物と共存している場合だけではなく、短時間フッ化物に曝露後に洗菌した場合にも抑制されること、さらに、*in vivo* において Ca プレリンスはフッ化物をプラークに効率よく付着させ、フッ化物によるプラーク酸産生抑制効果を長時間にわたり持続することが初めて明らかとなった。*In vitro* および *in vivo* 共に二価金属イオンの存在下では *S. mutans* およびプラークにフッ素が結合し、維持され、糖代謝時に徐放されたことから、菌体に付着したフッ化物によって糖代謝による酸産生が抑制されたものと考えた。

6) 鴨川市におけるフッ化物洗口事業の普及状況と継続期間による齲蝕予防効果

フッ化物洗口の実施人数は、保育園で 66 名中 66 名、小学校で 1070 名中 1056 名、中学校で 341 名中 339 名であった。洗口実施期間による齲蝕予防効果の差について、天

津、小湊小学校を7年間F(+)群、江見小学校5年間F(+)群、および鴨川小学校をF(-)群に分けて分析したところ、5年生時のう蝕罹患率は5年間F(+)群が最も高く、次いで、F(-)群の順で、7年間F(+)群が最も少ない結果であった。

4～6歳の保育園や幼稚園での実施は第一大臼歯う蝕の予防を可能とするため、極めて重要なう蝕予防対策となる。永久歯の萌出時期は6から12歳であることから、少なくとも小学校6年間の継続実施が必要である。よって保育園、幼稚園からの7年間F(+)実施である天津、小湊地区の小学生が、小学校から5年間のフッ化物洗口を行った江見小学校よりもう蝕罹患率、DMFT指数共に低かったのではないかと考えた。

フッ化物洗口の実施状況の地域差の理由としては、人数が多い学校の場合は養護教諭の負担が大きくなるだけでなく、実施指導者となることが多く、学級担任も多くの仕事を抱え負担が大きくなる。さらにフッ化物洗口に対して間違った知識を持ち「危険である」「自分の子には必要ない」と反対する人も多いと考えられる。

今後は、これら養護教諭、教師、保護者に対する研修や説明会を通してフッ化物応用に対する誤解、偏見を取り除くこと、また負担軽減を図るためにも行政および学校歯科医、学校薬剤師の更なる積極的な関与が必要である。

7) 神津島村の児童生徒におけるフッ化物洗口プログラム実施7年間の成果

神津小学校のDMFT指数は、小学4年生以降で大幅に減少した。小学6年生では、16年度の2.72から20年度は1.06、22年度

は1.61となった。小学5年と6年生では、16年度と20年度のDMFT指数に統計学的有意差を認めた($p < 0.01$)。神津中学校の生徒の平成16年度、20年度および22年度のDMF者率とDMFT指数は、小学校児童と同様に明確な減少傾向を示した。

平成16年度における小学校1年生から5年生までについて、フッ化物洗口事業期間中の継続的なう蝕の推移(DMF者率、DMFT指数のコホートデータ)を分析すると、DMF者率では、フッ化物洗口2年目から3年目にかけて増加が明確に停止した。DMFT指数においても同様な傾向は認められるが、3年目以降も緩やかに増加した。これに対して、一人平均処置指数(FT指数)は徐々に増加し、一人平均未処置指数(DT指数)は明らかな減少傾向か、低学年では0で推移していた。

以上のように、神津島村の歯科保健対策は、村民の健康づくりという大きな視点のもとで、ライフステージを意識して計画的に実施された。

研究課題 3: フッ化物応用のリスクコミュニケーションのあり方の検討

1) Fluoridation に関する住民の認知度調査
質問票の回収率は75.5～97.0%と高かった。主な結果は次のようであった。

フロリデーションの認知度について、フロリデーション(水道水によるむし歯予防方法)を「よく知っている+知っている+聞いたことがある」者は、全体で76.9%であった。地区別にみると、下仁田町91.8%、甘楽町84.8%、南牧村84.6%、富岡市67.5%と地区間で差があった。

フロリデーション水の飲用経験のある者

は、常設のフロリデーション水供給システムが備わっている下仁田町が 49.5%と最も多く、次に南牧村 15.4%、甘楽町 5.2%、富岡市 4.4%であった。

むし歯を予防できるフロリデーション水が近くにあったら、飲んだり利用（料理）したりしたい（とても＋多少＋少し）者は、甘楽町 86.1%、富岡市 86.6%、南牧村 84.6%、下仁田町 76.4%であった。

地域のむし歯予防の取り組みとしてのフロリデーションへの意欲については、「フロリデーションを取り入れて、地域みんなのむし歯が減る」を 5 点、「フロリデーションはとりいれず今のままのむし歯予防でよい」を 1 点として、自分の意見に近い番号に○をつけてもらった。フロリデーションを取り入れたいという強い意見（5 点）は、全体の 43.8%で、富岡市 45.6%、甘楽町 41.0%、下仁田町 41.3%、南牧村 30.8%であった。フロリデーションの推進に積極的な意見（4＋5）は、富岡市 76.1%、甘楽町 72.2%、下仁田町 59.6%、南牧村 46.2%であった。また、フロリデーションは取り入れず、今のままのむし歯予防方法でよい（1 点）は全体の 3.2%であった。

フロリデーションへの心配について、とても心配だは全体の 3.2%、少しでも心配がある（とても＋多少＋少し心配）は 43.3%で、地区別では下仁田町 41.3%、甘楽町 43.2%、富岡市 43.8%、南牧村 46.2%であった。心配が全くないは南牧村が 23.0%と最も多く、下仁田町 19.3%、甘楽町 18.2%、富岡市 7.7%であった。

本調査の主な目的である住民のフロリデーション認知度は 76.9%と高率であったが、単語としてフロリデーションの意味がわか

らないのは、どの地区にも 20～30%程度存在していた。フロリデーション水の飲用経験者が多い下仁田町では、フロリデーションの認知度は非常に高かった。今までのフロリデーション認知度向上を目的とした啓発活動により、フロリデーションを「聞いたことがある、知っている人」の割合は日本で最も高いとって過言ではない。

2) 米国 DVD「水道水フロリデーションに対する専門家の意見」のコミュニケーション形式の分析

コミュニケーション形式上の特徴は次のようである。(1)「フロリデーション反対」の立場のみを述べ、なぜフロリデーションが公衆衛生政策となったかの科学的理由や経緯については全く言及していない一面提示である。(2) 紹介されている論説の大半が、30 秒に満たない短い場面のみ使用している。(3) 論者の意見を短くぶつ切りにしてランダム順に提示し、同じ論者を繰り返し登場させている。(4) 論者の台詞の言い回しが早口であり、かつ、全体の構成がアップテンポである。(5) 背景映像が新旧混交であり、かつ、説明がない。(6) 論点が整理されていない。

このようなコミュニケーションの形式上の特徴は、内容の非妥当性にもかかわらず、以下のような説得効果を生み出している。

通常、一面提示は、その問題についての熟知度が低い人、教養の低い人にも有効であるとされているが、このビデオの聴視が企図されている地域では、フロリデーションが定着して久しいために、人々の熟知度が低下している。そのため、フロリデーションについては、一面提示のコミュニケ

ーションが有効な世論構造が生じている。

社会全体が「短いコミュニケーションが説得力がある」「真実は短く表現される」という表面文化に慣れてしまっている。このビデオも 30 秒に満たない論説を続けることで、「新しい」「真実な」印象を形式面で与えることに成功している。

全体の論者は 10 人ほどであるが、短いコミュニケーションをランダム的に連続することにより、フロリデーショ反対論者が実際より多くいて、それがメジャーな意見であるような謬った印象を作ることに成功している。

論者の台詞言い回しの口調を速く調整することによって、聴視者の熟考や比較考量を困難にし、矛盾の発見も難しくしている。

未整理で出所不明な資料映像であるが、これらがつぎつぎに写ることによって、「フロリデーショ反対」の立場が、科学的にも歴史的にもまた時事的にも妥当な立場であるかのような印象を生んでいる。

公衆衛生分野の社会的意思決定には、利得、リスク、コスト、適応汎用性などの冷静な論理的評価が必要だが、ひとりひとりの論者の論をバラバラにすることによって、それができないように作成されている。

最後に、「フロリデーショ反対」の中核的論点が明示されていない。すなわち、「フロリデーショ推進」の立場からの反証可能性を付与せぬコミュニケーションになっている。

3) フッ化物洗口実施後のフォローアップ調査

対象は 997 名で、質問紙の回収率は 95.0% であった。このうち回答に不備のあった 24

名を除いたため、分析対象者は 973 名となった。小学校でのフッ素洗口事業実施は 93.5% と多くが認識していた。フッ素洗口事業の実施によって子どもに変化がみられたと回答したのは 17.1% と少数であった。そのうち「歯磨き習慣が良くなった」は全体の 10.7% であり、逆に「悪くなった」は 0.3% であった。また「歯の色が白くなった」は 3.3% で、「黒くなった」は 0.3% であった。「口内炎ができにくくなった」は 3.0% で「口内炎ができやすくなった」は 1.1% であった。その他に気づいた変化では、改善点が 16 名、悪化点が 4 名であった。

以上のように、子どもに変化があったと認識しているのは有意 ($p < 0.0001$) に少なかった。

これらの質問を設定したのは、フッ化物洗口を実施することによって、フッ化物に頼りすぎて歯磨き習慣などがおろそかになるという心配、歯のフッ素症が生じるという心配、口内炎などの粘膜への副作用の心配があるからである。

しかし、今回の調査からは、歯磨き習慣などがおろそかになる、歯のフッ素症が生じる、口内炎などの粘膜への副作用が生じるということは認められなかった。今後は調査規模を拡大し、継続してフォローアップしていくべきである。

D. 結論

研究課題 1：フッ化物の食事摂取基準策定

1) 日本茶摂取がう蝕に与える影響の文献的考察

日本人は飲茶によって実質的な量のフッ化物を摂取し、フッ化物が全身的、局所的に作用し、う蝕予防効果を示していること

が推測できる。しかしながら、結論づけるには、海外のデータなども含めて、さらに多くの文献的検討が必要である。

2) フッ化物の慢性及び急性毒性の文献的考察

年齢と応用方法からフッ化物による慢性および急性中毒の発現の可能性を検討した結果、わが国で現在行われている方法では発現の可能性がほとんどないといえる。

研究課題 2：フッ化物応用による齲蝕予防プログラム（セルフ・プロフェッショナル・パブリックヘルスケア）の策定

1) システマティックレビューに基づくフッ化物のう蝕予防効果

現在においてもフッ化物ゲル、バーニッシュ、歯磨剤、集団での洗口、水道水フッ化物濃度調整法のう蝕予防効果は認められる。フッ化物配合歯磨剤と他の局所応用との組み合わせによる付加効果は10%である。

2) 乳幼児に対するフッ化物局所応用、とくに低濃度フッ化物溶液による歯磨きに関する文献的考察

1歳になる直前の乳歯萌出開始期から利用できるフッ化物局所応用として、低濃度フッ化物溶液磨きが有効で安全に利用できる。本方法が普及することにより、乳歯う蝕のさらなる減少と口腔保健の向上が期待できるが、低濃度フッ化物配合の液体歯磨きが利用できる環境の整備が必要である。

3) フッ化物局所応用後の低濃度フッ化物が培養歯肉上皮に与える影響

μM レベル NaF の長時間曝露では細胞

増殖を促進するが、 mM レベル NaF では増殖を抑制する。口腔内フッ化物濃度の変動を想定して曝露すると細胞増殖に影響を及ぼさない。

4) フッ化物歯面塗布剤添付文書の問題点

現在のフッ化物歯面塗布剤の添付文書の記載内容は現状と合わない点が多い。最近の研究成果を踏まえて、添付文書の早急な見直しが必要である。

5) プラーク細菌のフッ化物短時間曝露による酸産生抑制と二価金属イオンの影響

低濃度フッ化物洗口による短時間作用は、唾液や歯垢液中の二価金属イオンを介して、あるいは洗口液として二価金属イオンを与えることで、*S. mutans* をはじめとするプラーク細菌へのフッ素結合を促進し、唾液や飲食による洗浄後も、プラークにおける酸産生を抑制し、う蝕予防効果を効率的に発揮することが期待される。

6) 鴨川市におけるフッ化物洗口事業の普及状況と継続期間による齲蝕予防効果

保育園、幼稚園からフッ化物洗口を実施するとう蝕罹患率、DMFT 指数は明らかに減少する。この要因は永久歯萌出前の4歳からのフッ化物洗口開始が考えられる。

7) 神津島村の児童生徒におけるフッ化物洗口プログラム実施7年間の成果

フッ化物洗口事業開始4年後において、明らかなるう蝕予防効果が得られている。

研究課題 3：フッ化物応用のリスクコミュニケーションのあり方の検討