

- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine: Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. pp288-313, National Academy Press, Washington DC, 1997
- 13) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会：日本人の食事摂取基準（2010年版）、p218-275、付録38-41、第一出版、第2版、2010
 - 14) Murakami T, Narita N, Nakagaki H, Shibata T, Robinson C: Fluoride intake in Japanese children aged 3-5 years by the duplicate-diet technique. *Caries Res* 36: 386-390, 2002
 - 15) Nohno K, Sakuma S, Koga H, Nishimuta M, Yagi M, Miyazaki H: Fluoride intake from food and liquid in Japanese children living in two areas with different fluoride concentrations in the water supply. *Caries Res* 40: 487-493, 2006
 - 16) Tomori T, Koga H, Maki Y, Takaesu Y: Fluoride analysis of foods for infants and estimation of daily fluoride intake. *Bull Tokyo Dent Coll* 45: 19-23, 2004
 - 17) McClure F J: Ingestion of fluoride and dental caries. Quantitative relations based on food and water requirements of children one to twelve years old. *Am J Dis Child* 66: 362-369, 1943
 - 18) Ophaug R H, Singer L, Harland B F: Estimated fluoride intake of average two-year-old children in four dietary regions of the United States. *J Dent Res* 59: 777-781, 1980
 - 19) Ophaug R H, Singer L, Harland B F: Dietary fluoride intake of 6-month and 2-year-old children in four dietary regions of the United States. *Am J Clin Nutr* 42: 701-707, 1985
 - 20) Dabeka R W, Mckenzie A D, Conacher H B S, Kirkpatrick D C: Determination of fluoride in Canadian infant foods and calculation of fluoride intakes by infants. *Can J Pub Hlth* 73: 188-191, 1982
 - 21) Featherstone J D B, Shields C P: A study of fluoride intake in New York State residents. Final report. Albany, NY, New York State Health Department, 1988
 - 22) Dean H D: The investigation of physiological effects by the epidemiological method. Fluorine and dental health, pp23-31, American Association for the Advancement of Science, Washington DC, 1942
 - 23) Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen M J: Clinical and structural features and possible pathogenic mechanisms of dental fluorosis. *Scand J Dent Res* 85: 579-587, 1977
 - 24) Ekstrand J, Boreus L O, de Chateau P: No evidence of transfer of fluoride from plasma to breast milk. *Br Med J* 283: 761-762, 1981
 - 25) Ekstrand J, Spak C J, Falch J, Afseth J, Ulvestad H: Distribution of fluoride to human breast milk following intake of high doses of fluoride. *Caries Res* 18: 93-95, 1984
 - 26) Gupta S, Seth A K, Gupta A, Gavane A G: Transplacental passage of fluorides. *J Pediatr* 123: 139-141, 1993
 - 27) Leverett D H, Adair S M, Vaughan B W, Proskin H M, Moss M E: Randomized clinical trial of the effect of prenatal fluoride supplements in preventing dental caries. *Caries Res* 31: 174-179, 1997

はじめに

（最新のエビデンスに基づく フッ化物応用の新しい考え方）

日本人の疾病構造は、第二次世界大戦後、結核などの感染症疾患や急性疾患から、いわゆる生活習慣にその原因があるとされる慢性疾患の「生活習慣病」へと変容したことから、少子高齢化が進み、人口構成が大きく変化しました。このような疾病構造と社会環境のめまぐるしい変化、疾病予防を重視する健康観の変遷を受けて、早期発見・即時処置を目指した画一的な疾病管理から、地域特性を重視した住民参加型の健康教育や保健指導による健康づくりを推進していこうという新しい流れができてきました。特に、厚生省（当時）が2000年から2010年にかけての健康目標を具体的に示した「健康日本21」の設定と歯科保健目標の提示は画期的なものでした。このなかの「歯の健康」の項目には、フッ化物の局所応用が明確に位置づけられ、ライフステージによっては具体的な目標が明示されています（フッ化物歯面塗布を受けたことのある幼児の割合（3歳）：50%以上、学齢期のフッ化物配合歯磨剤の使用：90%以上）。

フッ化物の局所応用については、2003年から2007年にかけて厚生労働科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班より、『齲蝕予防のためのフッ化物洗口実施マニュアル』、『フッ化物配合歯磨剤応用マニュアル』、『フッ化物歯面塗布実施マニュアル』が出版されました。これらのマニュアルは、フッ化物の効果的で安全な応用法を示したもっとも新しい出版物であり、従来の手法とはまったく異なる部分も少なくありません。

この内容を受けて、2010年の第59回日本口腔衛生学会では、フッ化物応用委員会のメンバーを中心に「フッ化物局所応用の効果的で安全な使用方法に関する合意」というシンポジウムを企画・開催し、厚生労働科学研究班の提示したフッ化物の局所応用法について解説、安全性や毒性の観点からの検討を加え、学会員の合意形成を図りました。また、この内容は、フッ化物の栄養としての考え方や全身応用としての水道水フロリデーションの解説とともに『フッ化物応用の科学』（口腔保健協会刊、2010）にまとめました。

本企画では、一般歯科診療室に来院する患者さんに対するフッ化物局所応用についての最新のエビデンスを、フッ化物配合歯磨剤、フッ化物洗口、フッ化物歯面塗布のそれぞれについて解説し、さらにフッ化物の安全性を含む国民からの疑問へのQ&Aを提示していきます。



▲『フッ化物応用の科学』

（東京歯科大学社会歯科学研究室・日本口腔衛生学会フッ化物応用委員会 眞木吉信）

1

フッ化物配合歯磨剤の 効果的な応用方法



東京歯科大学社会歯科学研究室
日本口腔衛生学会フッ化物応用委員会
眞木吉信
(歯科医師)



フッ化物配合歯磨剤の考え方の変遷
～歯磨きの補助剤から積極的な予防剤へ

フッ化物配合歯磨剤は、家庭や職場でのセルフケアによる齲蝕予防手段として、欧米の先進諸国では1970～80年代にかけて急速に普及し、小児齲蝕の急激な減少をもたらしたことが高く評価されています。その結果、歯磨剤に対する考え方も、これまでの「歯磨きの補助剤」から、歯磨きによる予防効果の根幹を成す「積極的な予防剤」へと変化してきています。欧米各国でのフッ化物配合歯磨剤の市場占有率（マーケットシェア）は95%以上で、それらの国々での齲蝕減少への貢献度はきわめて高いといわれています。

一方、わが国では、1980年代中期には市場占有率が10%まで低迷しましたが、80年代後期にかけて30%を越すまでに増加し、2008年では89%に達しています（図1）。この間、厚

生労働省が2000年に策定した国民健康づくり運動「健康日本21」¹⁾にも、「学齢期におけるフッ化物配合歯磨剤の使用の増加」という行動目標が設定され、2010年までには、学齢期におけるフッ化物配合歯磨剤の使用率を90%以上にするという目標を掲げました。学齢期に限って言えば、89.4%の子どもがフッ化物配合歯磨剤を使用しているという調査結果（平田、2005）²⁾があり、わが国でも永久齲蝕の急激な減少へと結びつく気配を感じさせています。

しかしながら、フッ化物の齲蝕予防効果を期待してフッ化物配合歯磨剤をみずから積極的に選択している消費者は少なく、歯科医療従事者もフッ化物配合歯磨剤の使用を患者さんや地域住民に強く勧めるケースは少ないことから、この増加は高度な市場競争社会で、香料の改善や新たな薬効成分の開発と添加を重ねてきた企業の努力によるところが大きいと考えられます。

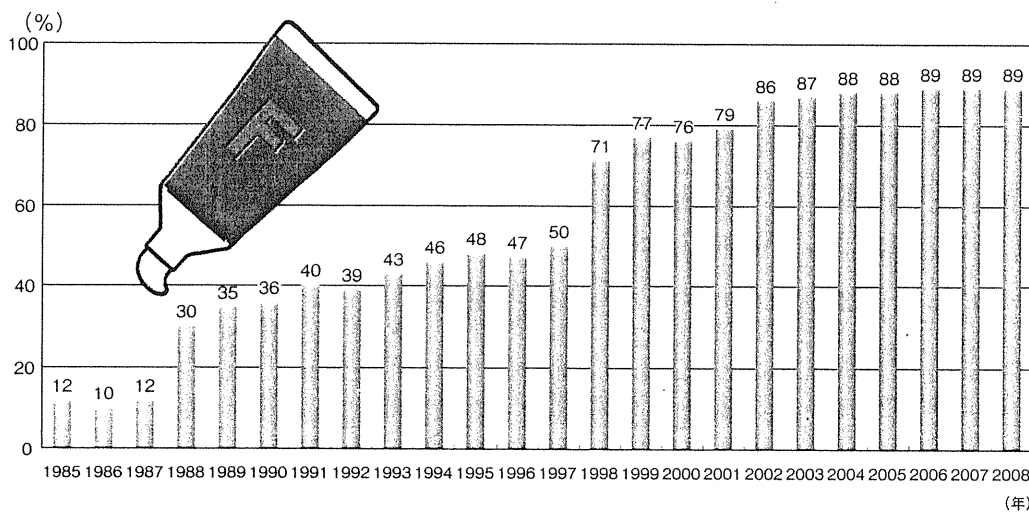


図1 フッ化物配合歯磨剤の市場占有率の推移（ライオン歯科衛生研究所調べ）

表1 フッ化物配合歯磨剤に対する考え方の新旧比較

現在ではフッ化物配合歯磨剤は「積極的な予防剤」と考えられているよ!



変更点	現在・将来	従来
位置づけ	積極的な予防剤	歯磨きの補助剤
齲蝕予防効果	歯ブラシ<フッ化物配合歯磨剤	歯ブラシ>フッ化物配合歯磨剤
応用法	フッ化物配合歯磨剤の応用重視	ブラッシングテクニック重視
ブラッシング後のうがい	5~15 mLの水で1回のみ	歯磨剤が口腔内から消失するまで何度も行う
ブラッシング開始年齢	乳歯の萌出直後(0~1歳)	うがい可能な年齢(3~4歳)
使用年齢	生涯にわたって	小児期(永久歯の萌出終了まで)
応用量	0歳から成人まで年齢に即した応用量	特に規定なし
フッ化物イオン濃度	0歳から成人まで年齢に即したフッ化物イオン濃度	特に規定なし

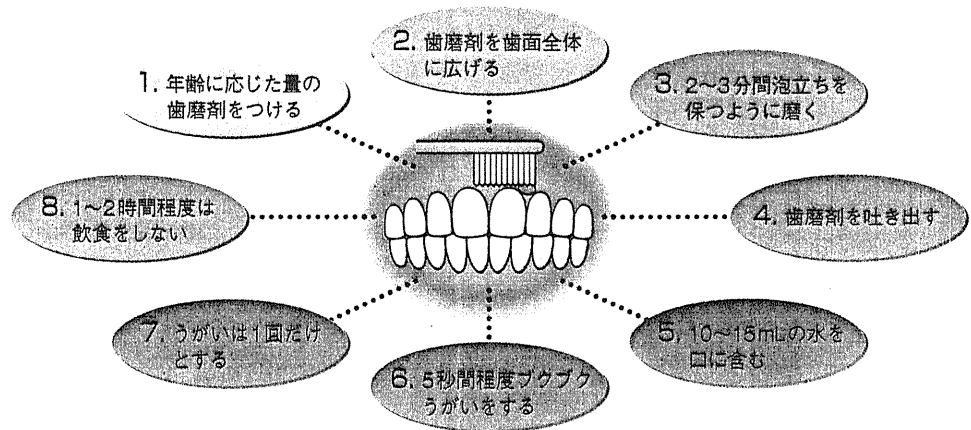


図2 推奨される効果的なフッ化物配合歯磨剤の使用方法³⁾

フッ化物配合歯磨剤の新しい考え方

日本口腔衛生学会は、2010年に開催されたシンポジウムで、厚生労働科学研究「フッ化物応用の総合的研究」班が2006年3月に出版した『齲蝕予防のためのフッ化物配合歯磨剤応用マニュアル』³⁾を参考に、科学的なエビデンスに基づいた新しいフッ化物の応用方法と現代におけるフッ化物配合歯磨剤の考え方を示しました(表1)。ここでは、これまでの「歯磨きの補助剤」から未成熟な歯面に対応した「積極的な予防剤」への転換が示されると同時に、フッ化物配合歯磨剤を併用しない口腔清掃(から磨き)の齲蝕予防効果はほとんど認められないという観点から、従来の考え方からの変更点(以下)がまとめられています。

① フッ化物配合歯磨剤の使用は、うがいが

できるようになる3~4歳ごろからではなく、乳歯の萌出直後(保護者による仕上げ磨き)から、生涯を通して高齢期までとした(表1)

② 年齢に応じた効果的なフッ化物イオン濃度と応用量を提示した(表2)

③ 推奨される効果的なフッ化物配合歯磨剤を使用したブラッシング法を提示した(図2)

④ カリエスリスクに対応した配合フッ化物の種類やダブルブラッシング法の解説を試みた

国内で市販されているフッ化物配合歯磨剤の種類と見分け方

フッ化物配合歯磨剤を見分けるには、成分表示の薬用成分の欄を確認して、以下の表示のいずれかがあればよい考えられます(図3)。

- ① 「モノフルオロリン酸ナトリウム」
(Sodium monofluorophosphate, Na₂PO₃F, MFP)
- ② 「フッ化ナトリウム」

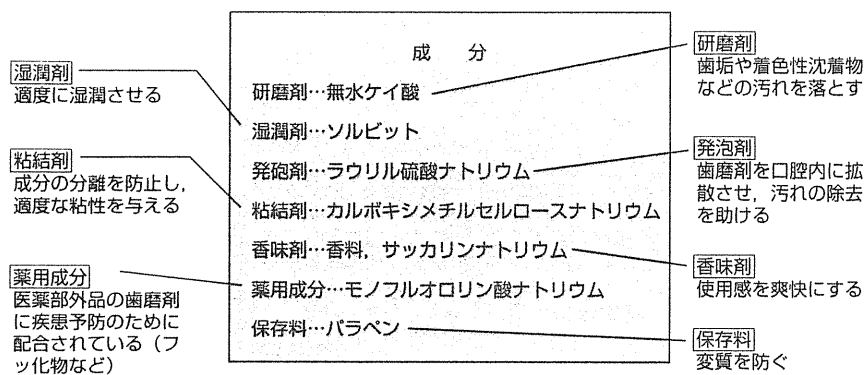


図3 歯磨剤の成分表示の例

(Sodium fluoride, NaF)

③ 「フッ化第一スズ」

(Stannous fluoride, SnF₂)

また、歯磨剤には「化粧品」と「医薬部外品」がありますが、薬用成分としてフッ化物が配合されているものは「医薬部外品」であり、フッ化物配合歯磨剤には、薬事法により「むし歯の発生および進行の予防」または「むし歯を防ぐ」という効能・効果の記載が認められています。



歯磨剤のフッ化物イオン濃度

フッ化物配合歯磨剤の齲蝕予防効果は、フッ化物イオン濃度に依存しているため、1,000 ppm 以上の濃度では、500 ppm 高くなるごとに6%の効果の上昇が認められます。また、500 ppm 未満のフッ化物配合歯磨剤では、齲蝕予防の有効性が明らかにされていません⁴⁾。さらに、フッ化物イオン濃度の上限は、これまでの研究から、2,500 ppm までとされています⁴⁾。EU 諸国では1977年から処方箋なしで市販できるフッ化物配合歯磨剤のフッ化物イオン濃度の上限を1,500 ppm としており、米国でもモノフルオロリン酸ナトリウムは1,500 ppm、そのほかのものも1,150 ppm と規定しています。

また、2008年のISO国際会議では、フッ化物配合歯磨剤のフッ化物イオン濃度の上限を1,500 ppm に統一し、配合フッ化物の種類とフッ化物イオン濃度を明示するように求める決

議がなされましたが⁵⁾、日本においてはこの決議を批准していないため、現在でもフッ化物配合歯磨剤の上限濃度は1,000 ppm と規定されたままです。さらに、濃度の表示義務がないために、歯科衛生士にとっても患者さんの年齢等に適したフッ化物配合歯磨剤の選択が困難な状況です。これに関しては、日本口腔衛生学会としても改善に向けて働きかけをしているところです。



フッ化物配合歯磨剤のメリット

フッ化物配合歯磨剤には、下記に示すメリットがあるため、乳幼児から高齢者まで生涯にわたって応用することを勧めています。

① 日常の歯磨きに組み込むことで、簡単に齲蝕予防に応用できる

② 誰でも簡単に入手でき、日常の歯磨き用具以外に特別なものを必要としない

③ 歯磨剤として用いるため、全量を飲み込んでしまう危険が少ない

④ フッ化物洗口や定期的なフッ化物歯面塗布と併用できる

(水道水フッロリデーションが行われていない日本では、併用してもフッ化物摂取量が過剰になる心配はなく、安全性に問題はないと考えます)

⑤ 1日に数回使用することにより、初期脱灰歯面の再石灰化を促進させる機会が増える

⑥ 乳幼児から成人、高齢者まで、生涯を通じて応用できる身近なフッ化物の応用方法であ

年齢	使用量	歯磨剤のフッ化物濃度	洗口その他の注意事項
6カ月(歯の萌出)～2歳	切った爪程度の少量	500 ppm (泡状歯磨剤であれば 1,000 ppm)	仕上げ磨き時に保護者が行う
3歳～5歳	5 mm 以下	500 ppm (泡状または MFP 歯磨剤であれば 1,000 ppm)	就寝前が効果的 歯磨き後 5～10 mL の水で 1 回のみ洗口
6歳～14歳	1 cm 程度	1,000 ppm	就寝前が効果的 歯磨き後 10～15 mL の水で 1 回のみ洗口
15歳以上	2 cm 程度	1,000 ppm	就寝前が効果的 歯磨き後 10～15 mL の水で 1 回のみ洗口

表2 フッ化物配合歯磨剤の年齢別応用量とフッ化物イオン濃度³⁾

※使用量はペースト状の歯磨剤を想定したもの

り (世界で 15 億人が使用している)⁶⁾, 成人の根面齲蝕にも予防効果が認められている⁷⁾

⑦ 齲蝕予防効果は 25～40%程度と高い⁴⁾



フッ化物配合歯磨剤の効果的な使い方

わが国の歯磨き習慣の定着率は 95%を上回り, ほかの先進国と比較しても決して劣りませんが, 齲蝕予防の観点では, 欧米諸国の 12 歳児の DMFT 指数と比べていまだに高い値です. 要因としては, フッ化物配合歯磨剤の普及の遅れがあげられますが, もう 1 つ, フッ化物配合歯磨剤の効果的な使い方の指導が行われていないことも否定できません. フッ化物配合歯磨剤は, 自分の歯をもつすべての年齢の齲蝕リスクをもつ人々に利用されるべきセルフケア用品です. ところが, 利用方法は個々人で異なり, それによって有効性と安全性への影響が変化することになります. したがって, 歯科医療の専門家をはじめとする保健関係者は, フッ化物配合歯磨剤の適切な利用方法をアドバイスすることが大切です. ここでは, フッ化物配合歯磨剤の有効性と安全性を高めることを目的に, 科学的な観点から推奨される使用方法を提示します.

① 推奨される効果的な使用方法

フッ化物配合歯磨剤の齲蝕予防メカニズムと

しては, 歯磨き終了後に, 歯面, プラーク, 粘膜および唾液などの口腔環境に保持されたフッ化物イオンによる再石灰化と酸産生抑制効果にあるといわれています. しかしながら, その応用効果は, 使用するフッ化物の応用量, 作用時間, 洗口回数ならびに方法などによって大きく左右されることが予測されます⁸⁾. 図 2 では日本口腔衛生学会が推奨する効果的なフッ化物配合歯磨剤の使用法を示しました. このように, フッ化物配合歯磨剤を用いたブラッシングを, 1 日 2～3 回行うことが望まれます.

② フッ化物配合歯磨剤の年齢別応用量とフッ化物イオン濃度

これまで報告された知見に基づく年齢別応用量と適切なフッ化物イオン濃度の詳細について表 2, 図 4, 5 に示しました⁹⁾. 生後 6 カ月 (歯の萌出) から 2 歳までのフッ化物の応用について, スウェーデンを中心とした北欧諸国では, これまでの生後 6 カ月からのフッ化物錠剤の服用に代えて, 500 ppm のフッ化物配合歯磨剤の使用を推奨しはじめて 10 年になろうとしています. 米国では, 早い時期からのフッ化物配合歯磨剤の使用は「very mild (非常に軽度)」の歯のフッ素症を伴うことが報告され, 乳幼児期の子どもが歯磨剤をうっかり嚥下してしまっていることを裏づけていますが, WHO のテクニ

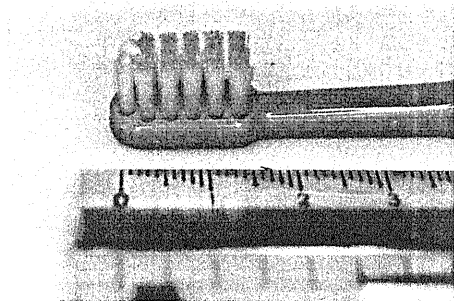


図4 歯の萌出直後から2歳の子どもの歯ブラシに対するペースト状歯磨剤の量

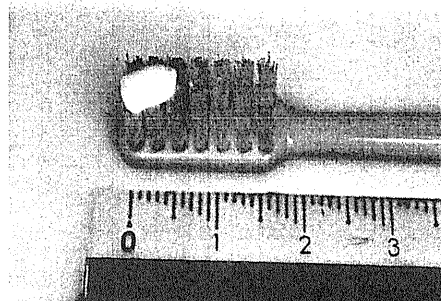


図5 3~5歳の子どもの歯ブラシに対するペースト状歯磨剤の量

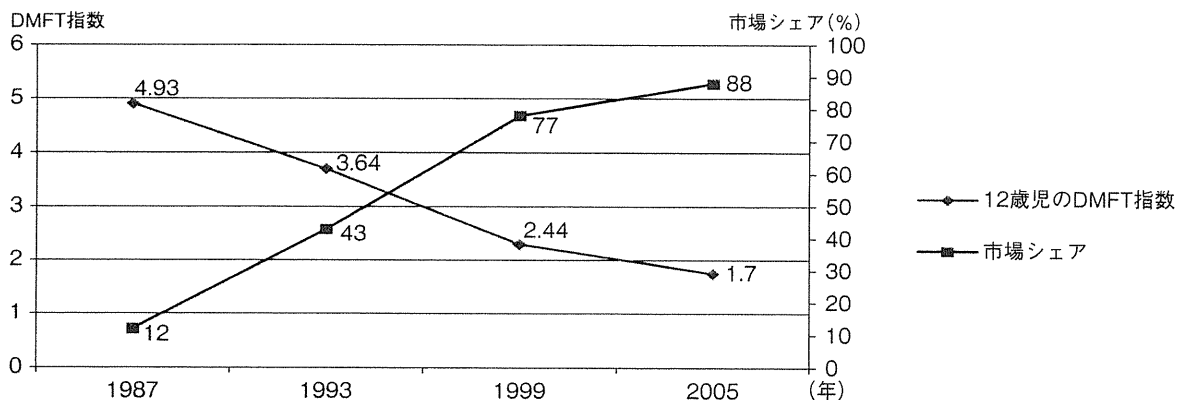


図6 わが国のフッ化物配合歯磨剤の市場シェアと12歳児のDMFT指数 (12歳児のDMFT指数は歯科疾患実態調査による)

カルレポートでは、歯のフッ素症は「very mild」に限局されており、審美的にも問題となるような程度ではないとして、水道水や食塩へのフッ化物添加の有無にかかわらず、フッ化物配合歯磨剤の使用を地域レベルで引き続き推進していくべきであると明確に表明しているところ⁴⁾。

水道水フロリデーションなどの全身的应用が行われていないわが国においては、歯の萌出直後から、500 ppm (ただし 100 ppm など 500 ppm 未満のフッ化物イオン濃度のフッ化物配合歯磨剤には齲蝕の予防効果が認められてないとされる) のフッ化物配合歯磨剤の応用が積極的に推奨されるべきと考えます。



カリエスリスクに応じたフッ化物配合歯磨剤の応用

わが国において市販されているフッ化物配合

歯磨剤には、現在3種類のフッ化物が使用されていますが、この3種類のフッ化物をカリエスリスクの内容と程度によって使い分けることができれば、齲蝕予防効果はさらに高まると考えられます。以下にその一例を示します。

- ① *Mutans streptococci* のレベルが高い場合
フッ化スズ配合歯磨剤の応用 (スズイオンの抗菌作用による) とクロルヘキシジンなど抗菌薬の併用が望まれる¹⁰⁾
- ② *Lactobacilli* のレベルが高い、または多数歯齲蝕を有する場合など (6歳未満のハイリスク児)
1,000 ppm のモノフルオロリン酸ナトリウム配合歯磨剤の日常使用を推奨する。モノフルオロリン酸ナトリウムはフッ化ナトリウムやフッ化スズに比べて毒性が低いので、低年齢児でも安心して使用できる
- ③ 唾液の分泌速度や緩衝能の低下がある高

齢者の場合

口腔乾燥と服用薬の問題が指摘されるとともに、高濃度のフッ化ナトリウム配合歯磨剤(2,500~5,000 ppm)を処方する

(残念ながら日本では市販されていないが、欧米先進諸国ではごく一般的な処方である)

④ 根面齲蝕の予防にフッ化物配合歯磨剤を応用する場合

Jensen & Kohout⁷⁾が54歳以上の成人810名を対象とした1,100 ppmのフッ化物配合歯磨剤に関する1年間の研究で、67%の根面齲蝕の予防効果を示し、この齲蝕抑制率は歯冠部の41%より優れた効果であったことを報告している。さらに、Baysanら¹¹⁾、北村ら¹²⁾、加藤ら¹³⁾も根面齲蝕に対する予防効果を報告している

これらの報告は、フッ化物配合歯磨剤の使用が乳幼児期から高齢期まで、生涯を通して有効であることを示唆しています。



わが国において期待される フッ化物配合歯磨剤の普及

わが国でフッ化物配合歯磨剤の市販が開始されたのは1948年で、世界的に見てももっとも早い時期でしたが、その後は普及せず、欧米先進諸国に比べ、市場占有率の上昇は20年の遅れをとってしまいました。しかしながら、1990年代から12歳児のDMFT指数の減少が急激に進んだことから、この要因をブラッシング習慣の定着に求めたり、キシリトールなど砂糖の代用糖によるものとしたり、はては結核のように、栄養状態や社会環境などに帰す報告も表れました。図6は1987年から現在までのフッ化物配合歯磨剤の市場占有率と歯科疾患実態調査による12歳児のDMFT指数を示したものです。フッ化物配合歯磨剤の普及とDMFT指数は反比例して推移していることがわかります。

フッ化物配合歯磨剤は、一般の生活者がもっとも簡単に行えるセルフケアとしての齲蝕予防手段であり、世界での使用実績は60年に達し、2000年にはおよそ15億人が使用している実態があります。また、水道水フッロリデーション(約3億人が対象)やほかのフッ化物利用を圧倒した普及率の上昇を描いています。欧米先進諸国と比較して現在でもまだ遅れをとっている日本のフッ化物配合歯磨剤の普及状況ですが、これまで見逃されてきた学校での歯磨き時間や職場での昼食後の歯磨きにおいても、フッ化物配合歯磨剤の普及をはかる義務が私たちにはあるのではないのでしょうか。

参考文献

- 1) 助健康・体力づくり事業財団：地域における健康日本21実践の手引き。助健康・体力づくり事業財団，東京，2000。
- 2) 平田幸夫：歯磨き習慣に関するアンケート調査第二報（健康日本21の目標値を見据えた学齢期におけるフッ化物配合歯磨剤の使用状況）。助8020推進財団，東京，2011
- 3) フッ化物応用研究会編：齲蝕予防のためのフッ化物配合歯磨剤応用マニュアル。社会保険研究所，東京，2006。
- 4) WHO expert committee on oral health status and fluoride use 著，高江洲義矩，真木吉信，杉原直樹，古賀寛訳：フッ化物と口腔保健。41~45，WHO，(Technical Report Series No. 846)，一世出版，東京，2000。
- 5) ISO：Dentistry—Dentifrices—Requirements, test methods and marking. ISO/DIS 11609, 2008.
- 6) Rugg-Gunn A: Founders' and Benefactors' lecture 2001. Preventing the preventable—the enigma of dental caries. *Br Dent J.* **191** (9): 478~482, 485~488, 2001.
- 7) Jensen ME and Kohout F: The effect of a fluorideated dentifrice on root and coronal caries in older adult population. *J Am Dent Assoc.* **117** (7): 829~832, 1988.
- 8) Sjogren K, Birkhed D, Rangmar B.: Effect of a modified toothpaste technique on approximal caries in preschool children. *Caries Res.* **29** (6): 435~441, 1995.
- 9) 真木吉信：フッ化物応用の科学と実際(その2) 実際編。日本歯会誌，**56** (11): 1049~1064, 2004。
- 10) Keene HJ, Shklair IL, Hoerman KC: Partial elimination of *Streptococcus mutans* from selected tooth surfaces after restoration of carious lesions and SnF₂ prophylaxis. *J Am Dent Assoc.* **93** (2): 328~333, 1976.
- 11) Baysan A, Lynch E, Ellwood R et al: Reversal of primary root caries using dentifrices containing 5,000 and 1,100 ppm fluoride. *Caries Res.* **35** (1): 41~46, 2001.
- 12) 北村雅保，杉原直樹，真木吉信，高江洲義矩，武者良憲：歯根面う蝕の診査成績に関連する口腔保健行動の要因。口腔衛生会誌，**44** (4): 376~377, 1994。
- 13) 加藤まり，深井浩一，富井信之，大森みさき，長谷川明：歯周メンテナンス患者の根面カリエス発生におよぼす因子の解明。日歯周誌，**43** (3): 308~316, 2001。

効果的なフッ化物洗口方法とは？



東北大学病院
予防歯科
田浦勝彦
(歯科医師)



はじめに

フッ化物洗口は、科学的根拠に基づいた、質の高い齲蝕予防の方法として推奨されています。高い齲蝕予防効果、簡便さ、安価で安全な自己応用ができるという特長があり、個人と集団に応用されてきました。フッ化物利用の原点は、水道水フッ化処理（上水道へのフッ化物添加）であり、公衆衛生としての特長があります（図1）。

フッ化物は歯の脱灰を抑制して、脱灰部分の再石灰化を促進します。本稿では、図1に示す歯科医療職の指導によるフッ化物洗口のうち、特に「家庭内でのフッ化物洗口」の効果を上げるための、患者さん本人とその家族のライフステージに応じた歯科診療室からの支援について述べます。



フッ化物洗口の普及状況と高い齲蝕予防効果 ~データから見てみよう

フッ化物洗口の利用人口は、2000年には世界で約1億人と推定されています¹⁾。わが国の診療室を介した家庭内応用では、2002年の4~14歳で34.7万人と推定されています²⁾。集団応用としては、2010年3月時点で、7,479施設で777,596人の実施でした（図2）³⁾。

フッ化物洗口の効果については、保育園や幼稚園の、永久歯萌出直前の4、5歳時から中学校までの継続実施により、45~80%近いむし歯予防効果を認めています（図3）。また、保育園と学校でフッ化物洗口を継続実施した、平均年齢31.6

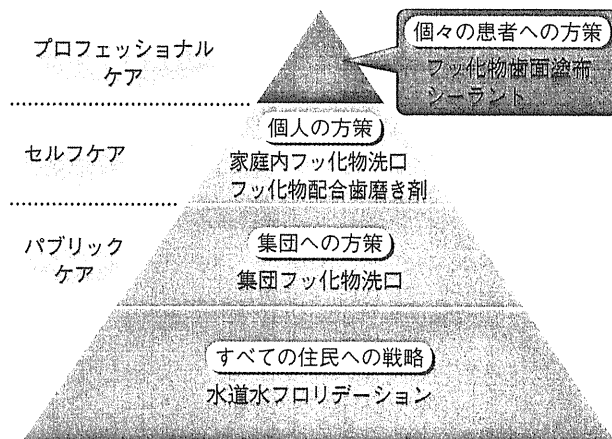
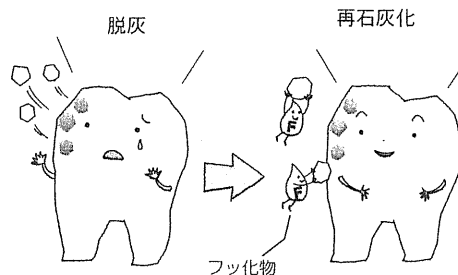


図1 齲蝕予防のピラミッド (Burt, Murray を改変)

歳の平均 DMFT は 3.91 で、むし歯由来の喪失歯は 0 でした（図4）⁴⁾。診療室を介した家庭内応用で、フッ化物洗口を含む継続管理群では、20歳代の平均 DMF は 0.9 で、当該群の 2/3 はカリエスフリーでした⁵⁾。以上のことから、フッ化物洗口を継続的に実施することによる高いむし歯予防効果が報告されています。



推奨されるフッ化物洗口の方法と対象

2003年1月、厚生労働省は医政局長と健康局長名で、都道府県知事宛に「フッ化物洗口ガイドライン」を通達しました^{6,7)}。

図2 集団フッ化物洗口実施状況の推移 (1983~2010年)

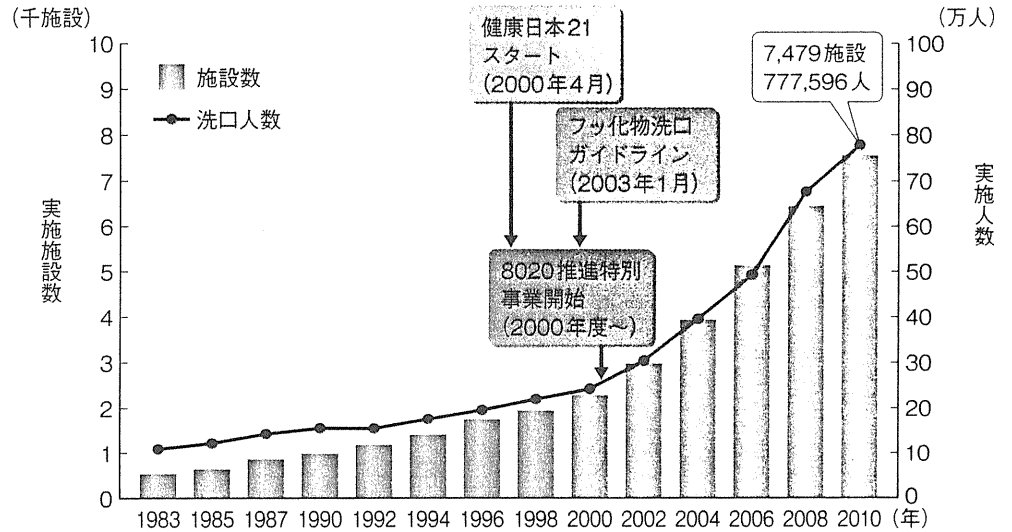


図3 フッ化物洗口開始年齢とむし歯予防効果

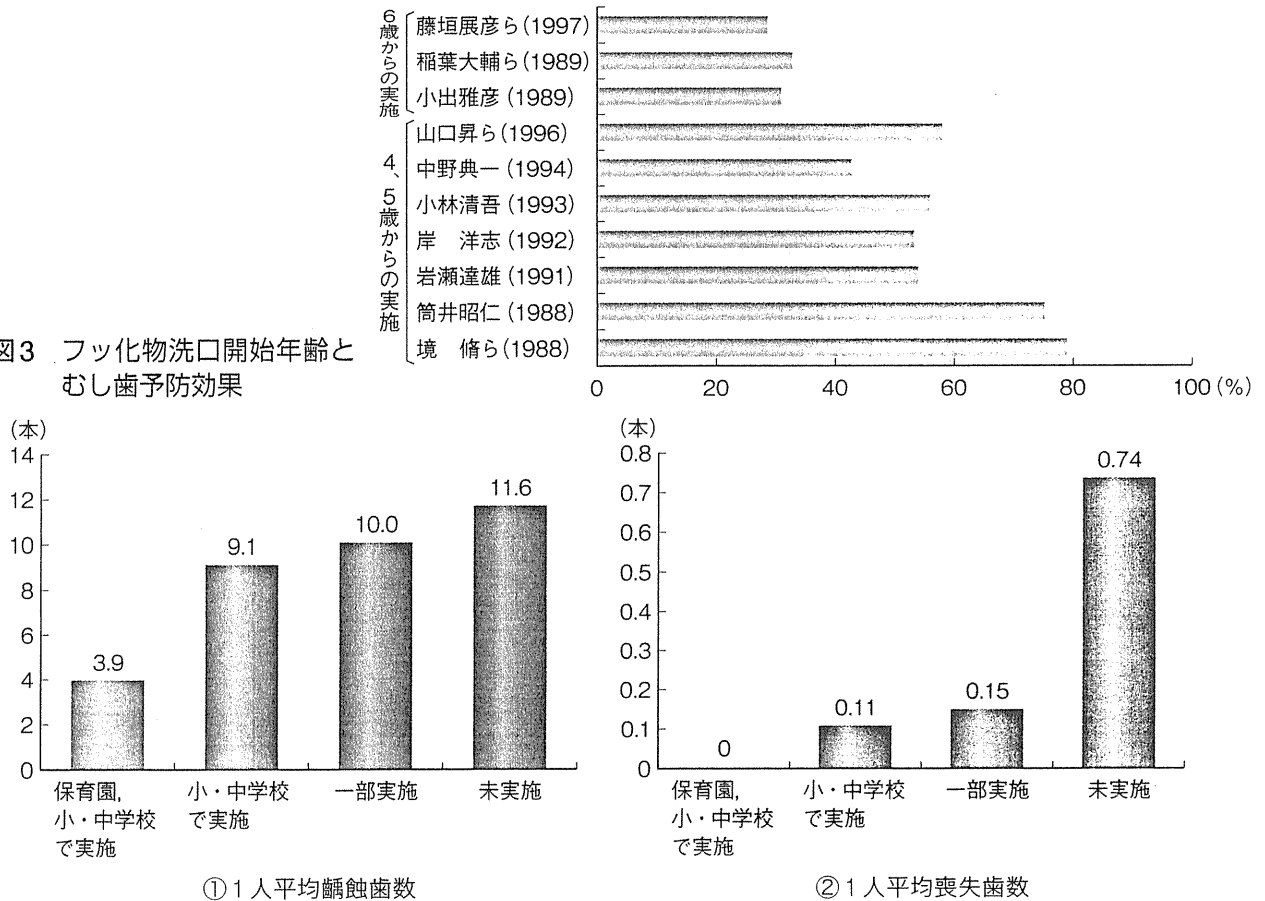


図4 小児期のフッ化物洗口実施別の成人期における口腔状況

① 家庭におけるフッ化物洗口の実際

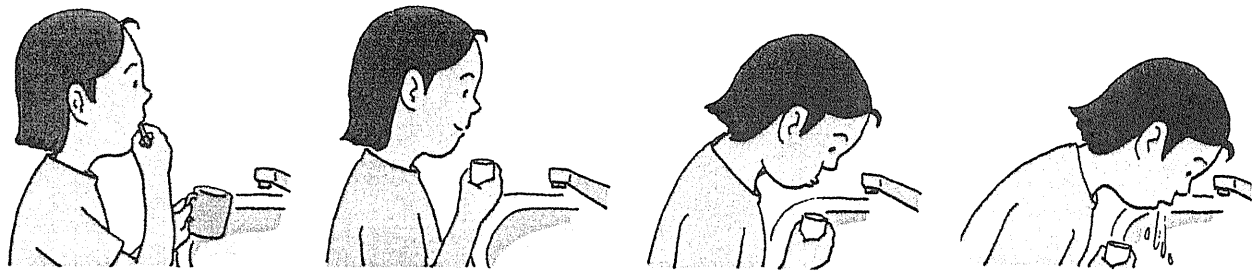
かかりつけ歯科医院での指導の下に、洗口剤を処方され、用法・用量に従って洗口します。

表 (p.967 掲載) に、厚生労働省が認可する2種のフッ化物洗口剤と2種の洗口液を示します⁸⁾。これにより、以前に比べて患者さんの選択肢も増えてきました。

歯科診療室における支援では、事前にパンフレットなどを準備して、口頭で説明したり、実際に洗口の手順に沿ってフッ化物洗口液の調整や洗口を実施するとよいでしょう (図5)。

② 対象者とは？

4歳以上13歳未満の「う蝕多発傾向者」には保険診療で行えますが、それ以外では、自費診療と



①洗口前の口腔清掃 ②洗口液の準備 ③30秒から1分間の洗口 ④洗口液の吐出

図5 家庭におけるフッ化物洗口の手順

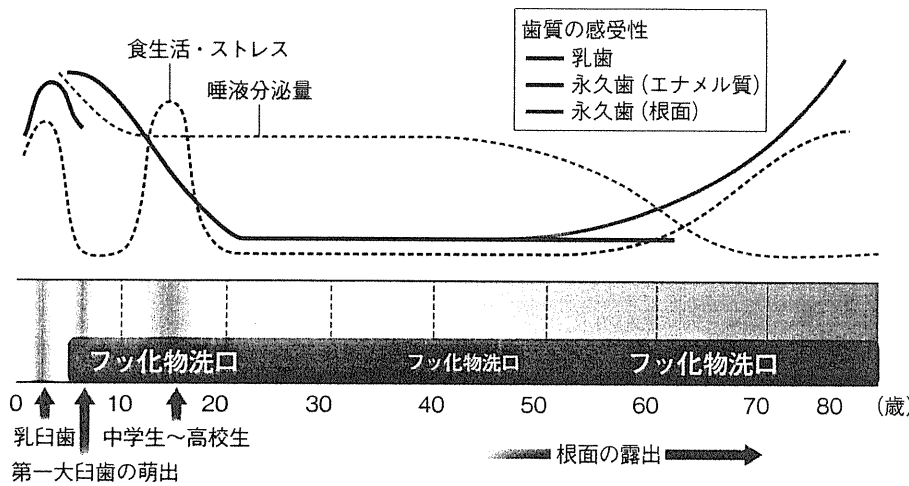


図6 人の生涯における齲蝕リスクとフッ化物洗口

なります。図6に示すように、ライフステージに合わせた家庭内フッ化物利用が可能です。

特に、齲蝕予防効果が最大限に発揮できる4～14歳児までの継続利用が推奨されています。その理由は、当該時期は永久歯の萌出時期であり、萌出したばかりの歯は未成熟なエナメル質であるために、脱灰による齲蝕リスクが高い歯質環境となるからです。また、歯科矯正の治療対象者では、治療開始前からの継続した口腔衛生管理の一環として、フッ化物洗口を行うのが効果的です。また、両親や兄弟姉妹の齲蝕経験数が多い患者さんでは、本人のみならず、家族単位でフッ化物洗口を行うことを勧める対応が予防ケアの拡大につながります。

さらに、成人の知覚過敏の処置の1つの方法として、また高齢者における根面齲蝕予防にもフッ化物洗口を利用することにより、予防ケアの拡大

をもたらすと考えます。

診療室でフッ化物洗口を勧める ときのポイント




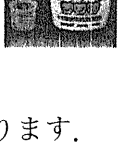
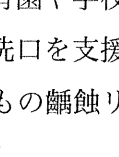
① フッ化物洗口の安全性を説明しましょう

用量・用法に従ってフッ化物洗口を行うように指導することが肝心です(図5)。フッ化物の残留率は10～15%で、お茶一杯分に含まれる程度の量であることから、安全度の高い方法であることを説明します。

② 保護者へ、フッ化物洗口に関する安全管理面の指導を行いましょう

保護者には、処方されたフッ化物洗口剤(液)を子どもの手の届かない所に保管する必要があることを伝えます。また、フッ化物洗口液は、通常、冷蔵庫で保管・管理するように指導してください。子どもが洗口する際には、保護者が使用量を計量し

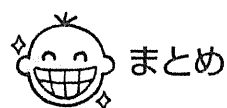
表 わが国におけるフッ化物洗口剤と洗口液の商品一覧^{B)}

形態	商品名	商品内容					配合フッ化物		メーカー・販売元	製品写真
		容量	参考医院 価格	形状	その他	種類	濃度 (ppmF)			
フッ化物洗口剤	ミラノール 顆粒 11%	1g (黄色 分包)	90包 180包	¥5,500 ¥10,000	顆粒	1包を200mL に溶解 *専用容器10 本入(¥2,000)	NaF	250	(株)ビーブランド・ メディコーデント タル	
	ミラノール 顆粒 11%	1.8g (ピンク 色分包)	90包 180包 450包	¥6,700 ¥12,200 ¥27,500	顆粒	1包を200mL に溶解 *専用容器10 本入(¥2,000)	NaF	450	(株)ビーブランド・ メディコーデント タル	
	オラブリス 洗口用顆粒 11%	1.5g	60包 120包	¥2,905 ¥5,810	顆粒	1包を300mL に溶解 1包を167mL に溶解 *専用容器10 本入(¥2,000)	NaF	250 450	昭和薬品化工(株)	
フッ化物洗口液	バトラーF 洗口液0.1%	250 mL/本	6本/箱	¥4,500	洗口液	10mLの専用 カップが1本に 1個付属	NaF	450	サンスター(株)	
	フッ化ナト リウム洗口 液0.1%【ラ イオン】	250 mL/本	6本/箱	¥4,500	洗口液	10mLの専用 カップが1本に 1個付属	NaF	450	ライオン歯科材(株)	

て準備するよう伝えましょう。特に、小学校低学年以下では、洗口時に付き添うことも大切です。

③ 継続実施できるように支援しましょう

家庭で継続的に実施するためには、定期的な歯科医院来院時に、洗口の実施状況、洗口剤(液)の残量などを確認するなど、歯科診療室からフッ化物洗口剤(液)を補給できる体制を確立する必要があります。家庭においては、保護者が子どもに声かけして、毎日の習慣となるように働きかけるよう伝えましょう。



歯科診療室から患者さんへ行うフッ化物洗口の継続的実施のための支援は、患者さんとその家族の定期的な歯科受診と密接に関連しています。用量・用法に従ったていねいな説明と、その後の継

続実施を支援する取り組みがカギになります。

また、継続的に実施するためには、家族単位でのフッ化物洗口が有効です。さらに、保育園や学校などの集団生活の場におけるフッ化物洗口を支援することによって、よりいっそう子どもの齲蝕リスクを低減することができると考えます。

参考文献

- 1) A. Rugg-Gunn: Preventing the preventable—the enigma of dental caries. *British Dental Journal*. 191 (9): 480, 2001.
- 2) 安藤雄一ほか: フッ化物洗口・家庭応用法の歯科医院における指導に関する全国調査. *口腔衛生学会雑誌*, 55: 22~31, 2005.
- 3) NPO 法人日本むし歯予防フッ素推進会議事務局 HP: <http://www.nponitif.jp/newpage115.html>
- 4) 靉原明弘ほか: フッ化物洗口法による齲蝕予防効果の成人期における追跡調査. *口腔衛生学会誌*, 54: 314, 2004.
- 5) 松尾敏信ほか: 小児歯科における定期健診の評価についての考察. 第25回日本小児歯科学会九州地方会, 2007.
- 6) フッ化物洗口ガイドライン: <http://www.pref.nagasaki.jp/kenko21/dental/fusso/fsiryo2.htm>
- 7) 田浦勝彦ほか: フッ化物洗口の都道府県別にみた普及の推移—国の政策が果たした役割の検討. *口腔衛生学会雑誌*, 60: 556~562, 2010.
- 8) NPO 日本むし歯予防フッ素推進会議: 日本におけるフッ化物製剤(第8版). 財団法人口腔保健協会, 東京, 2010, p.12.

3

フッ化物歯面塗布の エビデンス



神奈川歯科大学健康科学講座口腔保健学分野
荒川浩久
(歯科医師)



はじめに

1942年から応用が開始されたフッ化物歯面塗布は、専門家みずからが処置する齲蝕予防手段として普及し、2005年にはわが国の1~14歳の子ども59.1%が受けていると報告されています¹⁾。さらに、「健康日本21」^{*1}の幼児期の齲蝕予防のリスク低減目標の1つに「フッ化物歯面塗布を受けたことのある3歳児を50%以上にする」が掲げられ、普及が促進されています。フッ化物歯面塗布の目的は、唾液を介さずに、歯の表面に高濃度のフッ化物を3~4分間作用させることで、酸に溶けにくい歯質に改善することです。この手段の有効性と安全性を確保するには、適切な時期に、塗布剤の適切な術式に従い、定期的・継続的に用いることが重要です。

*1 健康日本21：2000年に厚生省(当時)により始められた国民健康づくり運動のこと



継続的な塗布の必要性

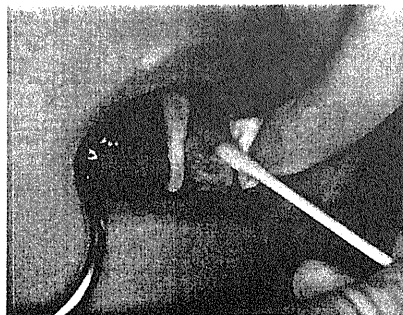
フッ化物歯面塗布は乳歯齲蝕予防のために1歳ごろから始め、学齢期の永久歯齲蝕予防へと継続させます。フッ化物と歯質との反応は歯の表面に限られるので、6カ月に1クールずつの塗布を継続することが原則です。齲蝕リスクが高ければ3~4カ月に1回ずつ、つまり、年に3~4回塗布するよう回数を増やします。これらは歯の隣接面と歯根面の齲蝕が問題となる成人、高齢期まで応用を継続することが望まれます。

米国歯科医師会では成人へのフッ化物局所応用を推奨し²⁾、成人患者の36.2%に診療室でのフッ化物塗布を実施しているという調査結果が報告されています³⁾。



塗布剤の特徴と塗布方法

わが国のフッ化物歯面塗布剤のフッ化物濃度



①一般法








②トレー法



③歯ブラシ法

図1 フッ化物の塗布方法

表1 わが国で販売されているフッ化物歯面塗布剤とその特徴

製品名 (販売元)	フルオール・ゼリー歯科用2% (ビーブランド・メディコーデンタル)	フローデンA (サンスター)	フルオール液 歯科用2% (ビーブランド・メディコーデンタル)	弗化ナトリウム液 「ネオ」 (ナルコーム製作所)	バトラー フローデンフォームN (サンスター)
					
剤型	ゲル	溶液	溶液	溶液	フォーム(泡)
pH	酸性	酸性	酸性	中性	中性
塗布法	一般法, トレー法, 歯ブラシ法	一般法	一般法	一般法, イオン導入法	専用トレーによる トレー法

は9,000 ppmですが、それぞれ剤型やpHが異なります。剤型には溶液、ゲル、フォーム(泡)があり、それに応じて一般法(綿球や綿棒による塗布)、トレー法、歯ブラシ法が選択できます(図1, 表1)。塗布剤の添付文書には一般法とトレー法が記載されていますが、現在は溶液タイプの塗布剤に適したゴム袋式のトレーが市販されておらず、入手できません。したがって、溶液では一般法を選択することになります。

塗布剤のpHには、中性のものと酸性のものがあります。中性のものは2週間以内に3~4回塗布して1クールになるのに対し、リン酸酸性フッ化ナトリウム(APF)は1回の塗布で1クールになります。APFは中性の塗布剤(フッ化ナトリウム)にリン酸を加えて酸性にし、歯質との反応性を高めたものです。

対象者の応諾が良好な場合は、一般法かトレー法で塗布します。拒否が強い低年齢児や幼児集団健診などでは、歯ブラシ法⁴⁾が利用できます。歯ブラシ法はブロックごとにロールワッテで防湿しながら、塗布剤を歯ブラシで塗布し、1~2分間歯面との接触を保ち、その後余分なゲルはワッテなどで拭き取る、という原法に従って行います。

フッ化物歯面塗布における術式の原則

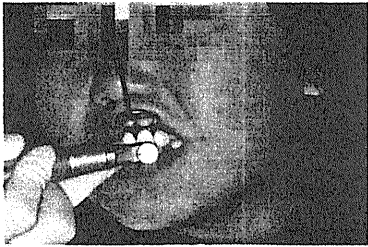
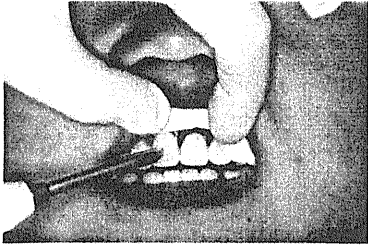

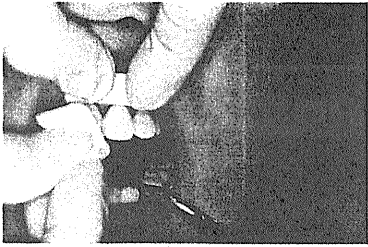

フッ化物歯面塗布の原則を表2に示します。共通事項としては、①患者さんの手の届く範囲に塗布剤の容器を置かずに、1回分として小分けにしたものを準備する、②余分なフッ化物を摂取させない配慮から、塗布中の患者さんの位置は座位で、排唾管やバキュームを使用するとともに、塗布終了後は排唾を指示する、③拒否の強い患者さんには、無理に塗布せずに応諾が得られるようになってから開始する、などがあります。

拒否が強い低年齢児には原法にしたがって歯ブラシ法で行います⁴⁾。また、塗布剤の後味を嫌い、「塗布後に洗口したい」という患者さんに対しては、洗口を30分間禁止して次回の塗布を拒否されるよりは、塗布直後でも洗口させるという臨機応変な対応も必要でしょう。塗布後の洗口はフッ化物と歯質との反応をそれほど阻害しないという研究もあります^{5,6)}。

ほかのフッ化物応用との組み合わせの必要性

フッ化物歯面塗布は、「低濃度多数回応用」

表2 フッ化物歯面塗布の原則

順序	方法	方法
1. 歯面清掃	 <p>▲ポリッシングブラシによる清掃</p>	<p>徹底的な歯面清掃の必要はない。歯磨き指導をかねて患者さん自身にブラッシングしてもらい、ある程度のプラークを除去する。または、ポリッシングブラシで清掃する。隣接面はワックスなしのデンタルフロスで清掃する。口腔清掃の際には、歯磨剤や歯面清掃剤は用いなくてもよい</p>
2. 防湿、歯面乾燥と唾液の吸引	 <p>▲エアシリンジによる乾燥</p>	<p>一般法と歯ブラシ法はブロックごとにコットンロールで防湿する。上顎は唇側側だけ、下顎は唇側側と舌側にコットンロールを置く。下顎は少なくとも左右の2ブロックに分ける。トレー法では防湿は不要。エアシリンジの圧搾空気で乾燥させ、塗布中はできるだけ排唾管をセットする</p>
3. 塗布	 <p>▲一般法による塗布の様子</p>  <p>▲余分なゲルの拭き取り</p>	<p>唾液との接触を避けた状態で3～4分間、塗布剤と歯面とを接触させる。溶液は乾燥したら繰り返し塗布する。ゲルは乾燥しないので、塗布終了後に軽く余分なゲルを拭き取る。歯ブラシ法の場合の接触時間は1～2分程度</p>
4. 排唾・塗布後の注意	 <p>▲塗布後の排唾</p>	<p>不要なフッ化物を口腔内から排除することを目的に、患者さんに指示して排唾させる。各ブロック(または全顎)の塗布終了時に、自然に口腔に貯留した唾液と塗布剤の懸濁物をスピットンに吐出させる</p> <p>塗布終了後に以下の点を説明する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 塗布後30分間は飲食と洗口を控える ② 排唾後の唾液は飲み込んでも排唾してもよい ③ フッ化物の効果を過信せず、歯磨きの励行と間食に対する注意を怠らない(フッ化物応用による齲蝕予防には限界があり、口腔の健康づくりの基本はあくまでも良好な生活習慣にある) ④ 塗布当日まで(特に塗布直後)は、カレーやウーロン茶など色素の強い飲食物の摂取は控える(APFの塗布直後は着色する可能性があるが、しばらくすれば消失する)

としてのフッ化物配合歯磨剤やフッ化物洗口と異なり、「高濃度少数回応用」としての齲蝕予防効果があります。この点からも、ほかの局所応用や全身応用と組み合わせて応用すべきでしょう⁷⁾。

フッ化物バーニッシュの齲蝕予防への応用

わが国ではF バニッシュ歯科用5%（ビーブランド・メディコーデンタル）とダイアデント歯科用ジェル5%（昭和薬品化工）の2種類のフッ化物バーニッシュが「象牙質知覚過敏の鈍磨剤」として保険診療上認められています。これらのフッ化物濃度は22,600 ppm と高濃度です。諸外国ではフッ化物バーニッシュが齲蝕予防に利用され、成果をあげています⁸⁾。新しく萌出てきた幼若な歯、齲蝕様変化の認められる歯面、露出歯根面、治療困難な幼児の軽度齲蝕など、齲蝕リスクの高い歯、あるいは歯面を標的とした部分塗布に利用できます。

参考文献

- 1) 歯科疾患実態調査報告解析検討委員会編：解説 平成17年歯科疾患実態調査。(財)口腔保健協会，東京，116，2007。
- 2) The Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations: Caries diagnosis and risk assessment. A review of preventive strategies and management. *J Am Dent Assoc*, 126 Suppl: 1S-24S, 1995.
- 3) Riley JL, Gordan VV, Rindal et al.: General practitioner's use of caries-preventive agents in adult patients versus pediatric patients Findings from the Dental Practice-Based Research Network. *J Am Dent Assoc*. 141 (6) : 679~687, 2010.
- 4) 須藤明子, 小林清吾, 堀井欣一: 歯ブラシを用いたフッ化物ジェル歯面塗布法の口腔内残留フッ素量. *口衛誌*, 42 : 387~392, 1992.
- 5) Delbem AC, Danelon M, Sasaki KT et al.: Effect of rinsing with water immediately after neutral gel and foam fluoride topical application on enamel remineralization: An in situ study. *Arch Oral Biol*. 55 (11) : 913~918, 2010.
- 6) Delbem AC, Carvalho LP, Morihisa RK et al: Effect of rinsing with water immediately after APF gel application on enamel demineralization in situ. *Caries Res*. 39 (3) : 258~260, 2005.
- 7) 高江洲義矩監修, 中垣晴男, 真木吉信著: 21世紀の歯科医師と歯科衛生士のためのフッ化物臨床応用のサイエンス. 永末書店, 京都, 2002.
- 8) Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S et al.: Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Reviews*, <http://www2.cochrane.org/reviews/en/ab002279.html>, Access on 2 March 2011.

C·O·L·U·M·N 1 PMTCでフッ化物を応用する効果と意味

神奈川歯科大学健康科学講座口腔保健学分野 荒川浩久（歯科医師）

PMTCは、齲蝕や歯周病予防のために行う歯科医療職による清掃（プロフェッショナルケア）です。通法では歯面研磨の際にフッ化物配合研磨剤を使用し、ケア終了後にフッ化物塗布を行います。

歯質の表層はフッ化物が多く含まれていて、齲蝕の攻撃に対し抵抗性を示す部分ですが、専門的な器具を用いた研磨を行うことによって、表層歯質とともにフッ化物が失われます。ですから、フッ化物配合研磨剤で研磨することは、消失したフッ化物を回復させるという意味があるのです。

最後に行うフッ化物塗布は、純粹にフッ化物歯面塗布による齲蝕予防、という意味があります。また、歯周病予防を目的としたPMTCの場合は、これに加えて根面齲蝕の予防という意味があります。根面齲蝕の最大のリスク要因は、歯肉退縮による歯根面の露出です。このような患者さんには、歯根面にターゲットを絞って、ジェル状の塗布剤はシリンジで直接フッ化物歯面塗布剤を供給し、溶液状の塗布剤は小綿球で塗布します。当然ですが、PMTC後はホームケアによるフッ化物応用が勧められます。

COLUMN 2 低いフッ化物濃度の歯磨剤の齲蝕予防効果

神奈川歯科大学健康科学講座口腔保健学分野 荒川浩久（歯科医師）

フッ化物局所応用は、① 低濃度フッ化物の多数回応用（フッ化物洗口とフッ化物配合歯磨剤）と② 高濃度フッ化物の少数回応用（フッ化物歯面塗布）とに大別されます。

低濃度フッ化物の多数回応用により齲蝕予防効果を高めるには、使用後の口腔内に再石灰化を促進するために有効な濃度のフッ化物（0.05 ppm 以上）が、できるだけ長い時間保持されることが望めます。日中の応用であれば使用後 2 時間程度まで、就寝直前の応用であれば起床時まで、フッ化物濃度 0.05 ppm 以上が保たれる方法で使用する必要があります。

そこで、低濃度フッ化物を応用した後のフッ化物が、口腔環境中でどのように保持されるかについて表にしました。もちろん、フッ化物配合歯磨剤は齲蝕予防に有効ですが、使用後に洗口するため、フッ化物洗口よりもフッ化物保持力は劣ります。そこで、歯磨剤に配合するフッ

化物は 1,000 ppm 近くのものが多く、洗口剤は 225, 250, 450 ppm と低めに設定されています。

しかしながら、薬用歯みがき類製造（輸入）承認基準では、フッ化物配合歯磨剤に配合するフッ化物は 90 ppm 以上で承認されてしまうため、100 ppm という低濃度の製品もあります。フッ化物濃度が 100 ppm のフッ化物洗口剤の齲蝕予防における効果については臨床的エビデンスがありますが、フッ化物配合歯磨剤についてはありません。有効性が認められているのは 500 ppm 以上です。したがって、フッ化物濃度が 100 ppm の歯磨剤を通常どおり使用することでは、齲蝕予防効果は期待できないと考えられます。濃度が低すぎることが原因なので、供給する歯磨剤量を増やしたり、使用後に洗口しない、という方法をとればよいかもしれません。

表 低濃度フッ化物の多数回応用の方法、手段、影響

方法	口腔へのフッ化物の供給手段	フッ化物供給後の処理とその影響	フッ化物保持
フッ化物配合歯磨剤	ブラッシング	使用後は洗口するためフッ化物が減少する	低い
フッ化物洗口剤	洗口	使用後は洗口しないのでフッ化物が保たれる	高い

C.O.L.U.M.N 3 診療室での患者さんへの説明時の工夫

神奈川県横須賀市・衣笠ヘルスケア歯科・矯正歯科

坂本 恵 (歯科衛生士)



昆野里奈 (歯科衛生士)



当院では「予防」を中心とした診療を行っています。歯科衛生士は担当制で、患者さんの既往歴や食習慣、生活背景などを詳しく問診し、サリバテストも行っています。これらの情報をもとに評価されたカリエスリスクを、患者さん自身に知っていただいたうえで、予防プログラムを提案します(図1)。その際、予防プログラムのなかで欠かせないのが、「フッ化物」であり、動画を用いてそのむし歯予防効果について説明しています。

また、診療室で行う高濃度のフッ化物歯面塗布とホームケアでのフッ化物応用とを併用すると、より高い予防効果が得られることも伝えます。

ホームケアについては、年齢やデンタルエイジ、口腔内の状況にあった使用方法や使用量、患者さんがすでに使用中のフッ化物配合商品のフッ化物イオン濃度の確認、フッ化物配合歯磨剤の効果的な使用方法の説明、ダブルブラッシング法では、フレーバーつきジェルや無味無臭の洗口剤など、患者さんの好みで選択するといった点を重視して、患者さんにあった対応を心がけています。

さらに、患者さん本人や保護者の方が、無理なく効果的に、長期にわたってフッ化物を使用できるように、来院時には、提案したホームケアが継続できているかを問診したり、口腔内写真で初期齲蝕の経時的変化を確認したり、小児患者に対しては、その時期がもっともフッ化物が効果的に作用するタイミングであることを説明するなど、患者さんのライフステージやさまざまなニーズにあった支援が行えているかを確

認します。

また、気軽に手に取って読めるような、イラストを多用したリーフレットを作って待合室に置いたり、患者さんにお渡しする健康ノートにもフッ化物の説明を入れるなど、患者さんに興味をもって理解を深めてもらえるよう工夫しています(図2)。

これらの情報提供を行うにあたり、湘南短期大学歯科衛生学科で荒川浩久先生からフッ化物の効果や安全性について正しい知識を詳細に学んだことが、自信をもって患者さんに伝えられる力になっています。



図1 患者さんへの予防プログラムの説明



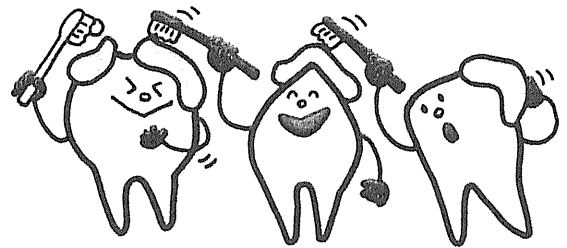
図2 イラストを多用したリーフレット

4

フッ化物応用 Q&A



朝日大学歯学部口腔感染医療学講座
社会口腔保健学分野
磯崎篤則
(歯科医師)



フッ化物の安全性について、患者さんや保護者の方から質問されたらどのように答えればよいですか？

どのような薬剤でも、適正な量を用いて指示どおりに応用すれば安全性を心配する必要はありません。それと同じで、歯科医療に用いられる無機のフッ化物も、術式に従って応用されれば、急性、慢性中毒ともに問題がないことを伝えましょう(表1)。

もし、事故などにより過量にフッ化物を摂取した場合は、胃から早期に吸収されるので、吐かせる、希釈するとともに摂取量によっては医療機

関を受診するなどの対応が必要となります。

最近、集団(幼稚園、小学校など)のフッ化物洗口を実施している現場において、洗口を強いられる事例を報告し、人権を侵害している、とする団体があるようです。集団に対するフッ化物洗口の現場では、一般に、各個人に意思確認がされ、希望しない児童にはフッ化物が配合されていない溶液で洗口できるようにするなどの配慮がなされています。

表1 フッ化物応用とフッ化物の量および中毒量との関係
(筒井昭仁, 八木 稔:新フッ化物ではじめるむし歯予防, 医歯薬出版, 2011, より)

応用法	フッ化物洗口			フッ化物 歯面塗布	フッ化物配合 歯磨剤	
	1回/週 (週1回法)	5~7回/週 (毎日法)	*ミラノール, オラブリス			
フッ化物濃度	900 ppmF	225 ppmF	250 ppmF	9,000 ppmF	1,000 ppmF 以下	
1人1回分 使用する量	10 mL (未就学児は5~7 mL)			2 mL (2 g)	0.25~0.5 g	
フッ化物量	9 mgF	2.25 mgF	2.5 mgF	18 mgF	0.25~0.5 mgF	
推定中毒量	3歳児 (12 kg) 60 mgF	7 倍量	27 倍量	24 倍量	4 倍量	240 倍量
5歳児 (18 kg) 90 mgF	10 倍量	40 倍量	36 倍量	5 倍量	360 倍量	

*分包装態のミラノール, オラブリスは1包で20~25倍量のフッ化物量となる



フッ化物洗口をしているのに、フッ化物歯面塗布を行う必要があるのでしょうか？

フッ化物洗口(低濃度フッ化物)は、永久歯の齲蝕予防のため保育園、幼稚園で225 ppm, 250 ppm 週5回法, 小・中学校では450 ppm, 900 ppm 週1回法で実施されています。フッ化物歯面塗布(高濃度フッ化物:9,000 ppm)は、乳歯齲蝕予防のため1歳ごろから4~5歳ごろま

で年1~2回用い、最近では成人への応用も勧奨されています。フッ化物は、歯の萌出直後に頻回作用することで高い齲蝕予防効果が期待できません。その点、フッ化物洗口は、低濃度を頻回に利用できるため、歯の萌出直後から作用させることができます。フッ化物歯面塗布は、術者が齲

蝕になりやすい部位に確実にフッ化物を作用させることができますが、年1~2回の実施のため、塗布した後に萌出てきた歯には6カ月の期間が開き、この間の予防効果は期待できません。

そのため、齶蝕感受性の高い幼児、小児に対しては、個人応用として自宅でのフッ化物洗口と診療室でのフッ化物歯面塗布を併用導入することで相乗的な効果が期待できます(図1)。

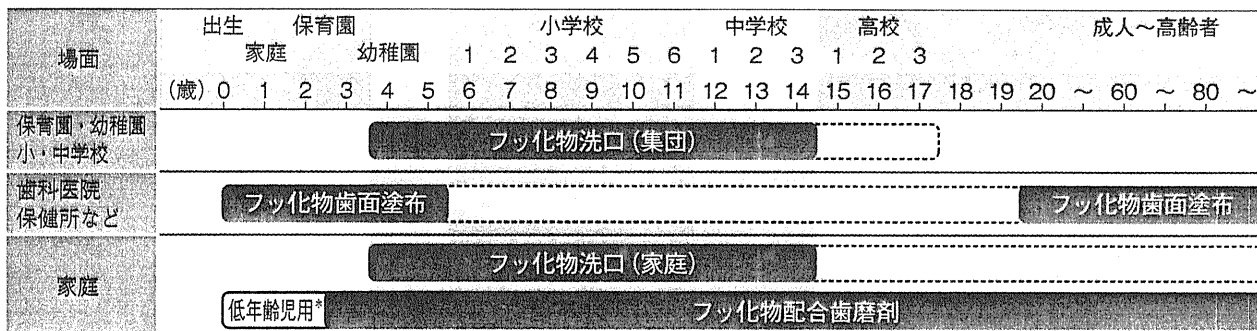


図1 年齢と場面に応じたフッ化物応用

低年齢児用*: 吐き出しができない低年齢児用として、500 ppmF 歯磨剤, 950 ppmF 泡状歯磨剤などがある
 注: フッ化物洗口は集団応用か家庭応用のいずれか一方を選択, その他のフッ化物応用は複合応用が可能。
 (飯塚喜一ほか: これからのむし歯予防 わかりやすいフッ素の応用とひろめかた 第3版, 学建書院, 東京, 2000, より)



フッ化物の補綴物への影響はありますか？

純チタンおよびチタン合金は、優れた耐食性、生体適合性、機能性を有する金属で、歯科材料として有用性が高く、インプラント、義歯床、歯冠修復材料、矯正装置などに広く用いられています。

フッ化物製剤(フッ化物塗布液, フッ化物洗口液, フッ化物配合歯磨剤)にチタンを浸漬した基礎的な実験では、対照群に比べて、純チタンを酸性のフッ化物塗布液(pH 3.7)に浸漬した場合に、チタン溶出量が多くなり、矯正のワイヤーに用いられるチタン合金ではそれよりやや少なかったと報告しています。また、フッ化物塗布液に24時間浸漬した場合に、チタンに変色が見られたと報告しています。しかし、この実験は、いずれも24時間という長時間浸漬によるもので、通常行われている歯面塗布の4分間、洗口の1分間の、それぞれ360倍、1,440倍もの長時間連続作用させたことを考慮しなければいけません。

一方、4種類のチタン合金矯正ワイヤーを5種類のフッ化物製剤に5分、1時間、24時間浸透し、①平均表面粗さ、②走査電子顕微鏡観察、③肉眼色調所見を評価した報告があります。結果、中

性のフッ化物歯面塗布液(9,000 ppm)、フッ化物スズ配合ジェル(970 ppm)の場合は、いずれの合金においても明確な反応が認められなかったとされています。しかし、酸性のAPF(リン酸酸性フッ化ナトリウム, 12,300 ppm)はβチタン合金との組み合わせにおいて有意な反応を認めています。しかし、もっとも高い反応性を示したフッ化物溶液とチタン合金との組み合わせでも、平均表面粗さの有意な進行は5分および1時間では認められず、24時間の浸漬ではじめて認められたとされています。そのため、1~2カ月に1回の通常のフッ化物歯面塗布では、いずれの条件においても問題がないと結論づけています。

以上のことから、中性のフッ化物歯面塗布液やフッ化物洗口液、フッ化物配合歯磨剤については日常臨床で用いている条件下では、チタンの腐食、変色の可能性はないと考えられます。また、ポーセレンやレジンに酸性の塗布剤を繰り返し使用すると表面が粗糙になり劣化しやすくなるという研究はありますが、臨床応用の場で影響を与えたという報告はありません。