

## 視 点

## フッ化物配合歯磨剤の推奨される利用方法について

浜野 美幸<sup>1,2)</sup>, 櫻井 敦朗<sup>2)</sup>, 新谷 誠康<sup>2)</sup>

## I. 日本におけるう蝕の現状

齲(う)蝕(むし歯)は歯科の2大疾患といわれ、子どもが罹る他の疾病と比較して、有病率が高い疾患である<sup>1)</sup>。幼児期における早期う蝕(Early Childhood Caries: ECC, 6歳未満の子どもに1歯以上のう蝕を認める)は、2018年の世界疾病調査によると、世界で5億3000万人の子どもが罹っていると報告されている。そこで国際小児歯科学会(International Association of Paediatric Dentistry: IAPD)では、2019年にECCグローバルサミットを開催し、バンコク宣言を行って対策を進めている(図1)<sup>2)</sup>。また、WHOのECC対策マニュアルでは、歯科医師のみならず、保健や公衆衛生に関わるすべての人が幼児早期う蝕の予防に関わることを呼び掛けている<sup>3)</sup>。

一方で、日本のう蝕有病率の現状をみると、小児期では減少傾向であるものの、成人期では大きな変化はなく、高齢期では反対に増加の傾向がみられる(図2)<sup>4)</sup>。また、子どものう蝕が減っているとは言っても、その発生は食生活や歯磨きなどの生活習慣や、教育・経済状況などのさまざまな社会的要因に左右されるため、実際には重症う蝕が何本もある子どもも少なくなく、歯科的健康格差があることがわかっている<sup>5)</sup>。国の健康施策である「健康日本21(第2次)」や「歯科口腔保健の推進に関する法律」においても、この健康格差

を縮小することが重視されている。

う蝕予防の基本は、生活リズムを守り、よい生活習慣を身に付けることである。食生活では、糖質に偏らないバランスのとれた食事を取り、間食でも糖質をとりすぎないこと、口腔衛生習慣としては、歯磨きをし

世界的に ECC の罹患率や ECC による障害を減少させるために、IAPD バンコク宣言は以下のアクションを推奨する：

4つの鍵となる領域での、多方面の関係者によるアクションは以下のとおりである。

1. 両親・養育者、歯科医師、歯科衛生士、医師、看護師、医療関係者、その他の関連する人々の ECC に関する認識を増加させる。
2. 食物や飲料からの砂糖摂取量を制限し、2歳未満の小児に砂糖を与えないようにする。
3. 全ての小児において、フッ化物配合歯磨剤(最低1000 ppm)を年齢に応じた分量を用い、1日に2回のブラッシングを行う。
4. 生後1年以内に医療関係者や地域の保健担当職による(可能であれば、ワクチンのような、既存のプログラムに沿って)予防のための指導を行う。そして理想的には包括的、継続的ケアのために歯科医師に紹介する。

図1 バンコク宣言の内容

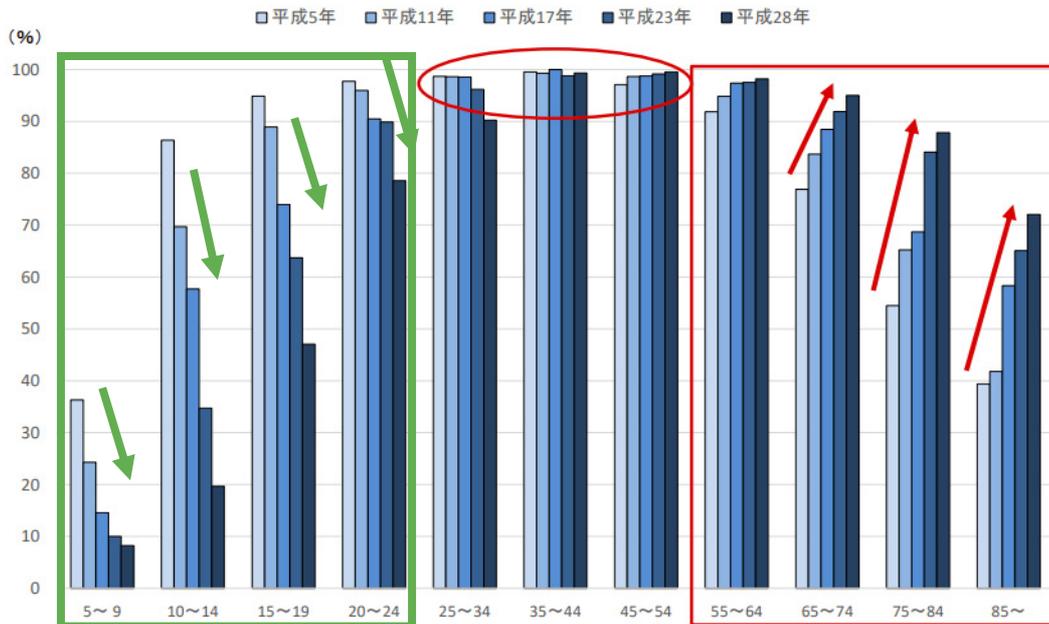
「早期小児齲蝕：IAPD バンコク宣言、小歯誌57(4)」より引用

Recommended Use of Fluoride Toothpaste  
Miyuki Hamano, Atsuo Sakurai, Seikou Shintani

1) 千葉歯科医院

2) 東京歯科大学小児歯科学講座

年齢階級別のう蝕有病率の年次推移



う蝕有病率の年次推移(永久歯:5歳以上)

図 2 年齢階級別のう蝕有病者率の年次推移  
 「厚生労働省医政局歯科保健課歯科口腔保健推進室, う蝕罹患の現状, 2018」より一部改変

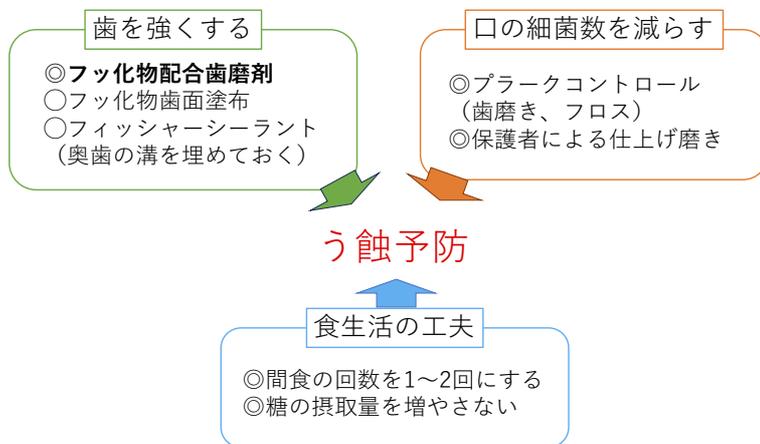


図 3 う蝕予防の方法の例

う蝕を防ぐためには、単にフッ化物を使えばいいのではなく、歯磨きや間食習慣の工夫も合わせて行う必要がある。図中の◎は家庭でできる方法, ○は主に歯科医院で行う方法を示す。多くのう蝕予防は、家庭で日常行わなければ効果が得られない。

てう蝕の原因となるプラークを取り除くことである(図 3)。しかし、歯は複雑な形態をしているため、歯ブラシの毛先の届かない部位(裂溝部や隣接面)があり、大多数のう蝕はその部位から発生するとされている。う蝕は歯磨きだけでは予防は難しく、フッ化物を適切に応用することも大切と考えられる<sup>6)</sup>。また、育

児の現場では、低年齢の幼児では歯磨きを嫌がることも多く、養育者の大きな悩みになっていることが少なくない。歯科では、養育者の悩みに対応しながら歯科保健指導や教育を行い、う蝕予防に努めている。

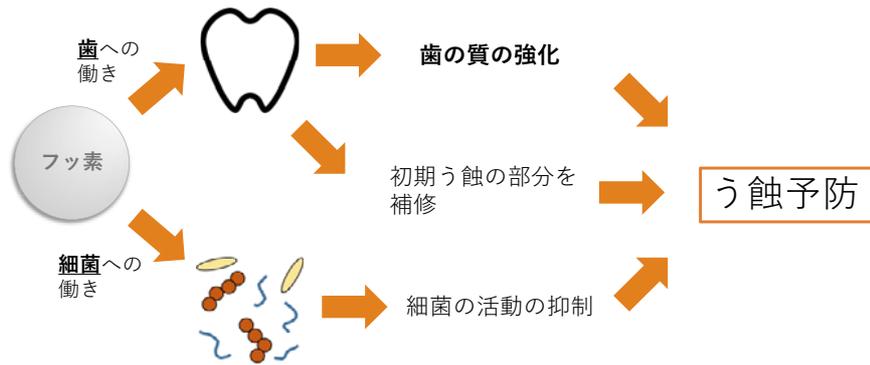


図4 フッ素の効果  
フッ素は歯を強化するだけでなく、口腔内の細菌にもはたらく。

表1 主なフッ化物の利用法の例

利用法	内容	利用できる場所
○フッ化物歯面塗布	比較的高濃度のフッ化物を綿棒などで歯面に塗る	歯科医院・保健センター
○フッ化物洗口	フッ化物を含む洗口液でぶくぶくうがいをする	学校・園, 家庭
○フッ化物配合歯磨剤	歯磨剤を載せて歯磨きをする	家庭
水道水へのフッ化物添加	上水道設備であらかじめフッ化物濃度が調整された水を使う	家庭
フッ化物錠剤 (タブレット)	フッ化物を含む錠剤を摂取する	家庭
フッ化物添加食塩・ミルク	フッ化物を含む食塩やミルクを摂取する	家庭

○印は日本国内で利用可能な方法を示す

## II. う蝕予防とフッ化物

2011年には「歯科口腔保健の推進に関する法律」が公布・施行となり、フッ化物の応用がう蝕予防に向けて推奨されるべき方策として位置づけられた。2012年には、母子健康手帳の1歳6か月児および3歳児を対象とした「保護者の記録」に「歯にフッ化物（フッ素）の塗布やフッ素入りの歯磨きの使用をしていますか」という質問項目が記載され、フッ素を使用したう蝕予防がさらに認識されるようになったと考えられる。また、2017年には、歯磨剤のフッ素イオン濃度の変更があり、それまで上限が1,000ppmであったものを、新たに1,500ppmとすることが厚生労働省から認められた。それに伴い以前よりも高濃度のフッ化物配合歯磨剤が市販されている。フッ素イオン濃度が高い方がう蝕予防効果は高くなるが、安全に利用するには年齢に合わせた使用方法が重要となる<sup>7)</sup>。

この現状を受けて、日本でのフッ化物配合歯磨剤の活用方法を見直そうという動きがあり、2023年1月、歯科の4学会（日本口腔衛生学会、日本小児歯科学会、日本歯科保存学会、日本老年歯科医学会）合同で「う蝕予防のためのフッ化物配合歯磨剤の推奨される利用方法（2023年版）」を提言した<sup>8)</sup>。今回の提言ではエ

ビデンスに基づき、歯磨剤を用いた安心・安全なう蝕の予防方法を示している。本稿ではその内容を具体的に解説したい。

歯は「食べる」という生命維持に関わる機能だけではなく、「話す機能」「表情を作る機能」とコミュニケーションにも関係することから、人間形成においても重要な役割がある。口腔機能の正常な発達のためには、う蝕を予防して、丈夫な歯を育てることが欠かせない。新しいう蝕予防法を子どもの成育に関わる多職種の方にご理解いただき、子育て支援につなげていただけたら幸いである。

## III. フッ化物の働きと利用法

口腔内には何百種類もの細菌がいるとされるが、その中のいくつかは砂糖などの糖をもとに酸をつくる。歯の表面に形成されるプラーク中で、産生された酸は拡散されずに歯の表面に長く留まるため、歯が溶けて（脱灰という）、う蝕が発生する。フッ化物の主な働きは歯の表面にあるエナメル質の構造を変えて強化し、酸に対して脱灰しにくくするものであるが、他にもさまざまな効果が期待できるとされている（図4）。

う蝕予防を目的としたフッ化物の利用法として表1のようなものが挙げられる。しかし、現在日本で利用

できるのはフッ化物歯面塗布, フッ化物洗口, フッ化物配合歯磨剤に限られる。海外で行われている水道水

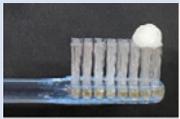
へのフッ化物添加は高い腐蝕予防効果が期待できるが, フッ化物の過剰摂取によって, かえって歯質が脆くなる歯のフッ素症を起こす危険性があるなどの理由から日本国内では行われておらず, その他のフッ化物を経口摂取する手段も基本的に認められていない。家庭で最も容易に利用できる手段はフッ化物配合歯磨剤である。国内で販売されている歯磨剤の 90% 以上にはフッ化物が含まれており, フッ化物を含んでいる製品はパッケージにも記載されているので確認して購入するようにしたい (図 5)。



図 5 フッ化物配合歯磨剤やジェルの一例  
各年齢向けにフッ素イオン濃度が分けられており, 左から 1,450ppm, 950ppm, 500ppm である。パッケージに濃度が明記されているものを選ぶようにしたい。

#### IV. フッ化物配合歯磨剤の利用方法

今回, 歯科の 4 学会で提言したフッ化物配合歯磨剤の推奨される利用方法は図 6 の通りで, 年齢ごとに歯磨剤の濃度と使用量が定められている<sup>8)</sup>。以前は 6 歳未満の小児にはフッ素イオン濃度 500ppm を用いる

年齢	使用量 (成人用の歯ブラシを使用した時の目安)	歯磨剤のフッ素濃度
歯が生えてから 2 歳	米粒程度 (1~2 mm) 	900~1,000ppm
3~5 歳	グリーンピース程度 (約 5 mm) 	900~1,000ppm
6 歳~成人	歯ブラシ全体 (1.5cm~2cm程度) 	1,400~1,500ppm

- フッ化物配合歯磨剤を利用した歯みがきは、就寝前を含め 1 日 2 回行う。
- 歯みがきの後は、歯磨剤をはき出し、少量の水で 1 回うがいをする。もしうがいのできない年齢であれば、歯磨きのあとティッシュなどで歯磨剤を軽く拭き取る。

図 6 フッ化物配合歯磨剤の推奨される利用方法  
日本小児歯科学会, 日本口腔衛生学会, 日本歯科保存学会, 日本老年歯科医学会の合同提言



図7 フッ化物配合歯磨剤の効果が得られやすいブラッシング方法  
うがいを少量の水で1回だけとすることがポイントである。

表2 歯科で使用するフッ化物と PFAS

	歯科で使用するフッ素化合物	PFAS
一般名	無機フッ素化合物	有機フッ素化合物
化学式	NaF, SnF <sub>2</sub> など	C <sub>8</sub> HF <sub>17</sub> O <sub>3</sub> S, C <sub>8</sub> HF <sub>15</sub> O <sub>2</sub> など
用途	歯磨剤, 歯科医院でのフッ化物塗布など	界面活性剤 フライパンのコーティングなど
人体への影響	過剰摂取した場合は, 悪心・嘔吐 歯のフッ素症, 骨フッ素症	発がん性, 肝臓・甲状腺障害, ワクチンによる免疫効果の低下
自然界での性状	もともと自然界に存在 有害性はない	ほとんど分解されない 土壌・水質汚染の原因になる

・文献 (13) を抜粋

のがよいとされていたが、現在は900~1,000ppmの歯磨剤が推奨されている。これは、海外では500ppmのフッ化物配合歯磨剤ではう蝕予防効果のエビデンスに乏しいという見解が一般的となり、このことも今回の新しい推奨を発出するきっかけの一つとなった<sup>9)</sup>。また、6歳以上には1,400~1,500ppmのフッ化物配合歯磨剤の使用が推奨されている。一方で、使用量については年齢に合わせた使用量を守ることが重要である。特に6歳から8歳ごろまでは体格に合わせて量の調整を行い、歯磨剤の量は推奨の下限量(1.5cm)とするのがよい。また、今回の推奨では、フッ化物配合歯磨剤を使用した歯みがきは1日2回としており、特に小児の場合は2回を超える歯みがきは歯磨剤を使用せずに行うことが推奨されている。なお、フッ化物配合歯磨剤の効果を最大限期待できる歯みがきの方法として図7のようなものが考えられている。

## V. フッ化物の安全性について

新しい推奨をみると、そんなにフッ化物を使用しても安全なのかという疑問が湧く。フッ素の毒性としては急性中毒および慢性中毒が知られている。急性中毒は体重1kgあたり2mg以上を過剰摂取すると悪心や嘔吐を生じるというものであるが、これは体重10kgの1歳6か月児であっても1,000ppmの歯磨剤20gを飲み込んだ場合に相当し、容易に生じることは考えにくい。慢性中毒は1.2ppm以上のフッ素イオン濃度を含む水道水を継続的に摂取した場合に歯のフッ素症が出現する可能性があるというものであるが、これもフッ素イオン濃度が低く抑えられている日本では起こりにくい。また、フッ素の1日あたりの摂取量については、日本の食品安全委員会による耐容1日摂取量(その物質を生涯にわたって摂取した場合に、健康に悪影響を及ぼす恐れがないと推定される量)と海外で公表され

ている耐容上限量（習慣的な摂取量の上限）が示されており、それぞれ 0.05mg/kg, 0.1mg/kg と定められている<sup>10,11)</sup>。ヒトは日常の飲食物からフッ素を摂取しているほか、幼児期の小児は歯磨きの際に使用した歯磨剤の一部を飲みこんでしまっていると考えられる<sup>12)</sup>。これらから年齢ごとのフッ素摂取量を算出しても、日常のフッ素摂取量がこれらの基準を超えることはない。しかし、6 歳からすぐに推奨の上限量を使用した場合や、推奨を超える歯磨剤の量や回数を使用した場合は、耐容 1 日摂取量を超える可能性があることには留意しておきたい。

2023 年には人体や環境に悪影響のある有機フッ素化合物 (PFAS) の存在がテレビなどで報道された。そのため、歯科で使用するフッ化物に対しても不安を抱く保護者もいた。そこで、日本小児歯科学会では PFAS と歯科で使用するフッ化物との比較を表に表して HP で公開している。表 2 に示す通り、歯科で使用するフッ化物は自然界にも存在する無機フッ素化合物で人工的に合成された PFAS とは全く異なるものであり、安全といえよう<sup>13)</sup>。

## VI. ま と め

フッ化物については、かつてその危険性を強調するような意見がよくみられたが、現在その根拠は否定されている。一方で、う蝕予防を目的とするフッ化物であっても、新しい推奨で示されたような適切な使用量や回数などの使用方法をしっかりと守る必要があることは言うまでもない。また、フッ化物を利用しさえすればう蝕はできないというのではなく、家庭での間食習慣の工夫や、歯磨きそのものをしっかりと行ってプラークを除去することも重要であることを伝えていく必要があるだろう。

## 文 献

- 1) 文部科学省. “令和 4 年度学校保健統計 (学校保健統計調査の結果)”. 2023. [https://www.mext.go.jp/content/20231115-mxt\\_chousa01-000031879\\_1a.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20231115-mxt_chousa01-000031879_1a.pdf) (参照 2024.02.20)
- 2) 公益社団法人日本小児歯科学会国際渉外委員会. 早期小児齲蝕 IAPD バンコク宣言. 小児歯科学雑誌 2019; 57(4): 473-475.
- 3) World Health Organization. “Ending childhood dental caries: WHO implementation manual”. 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000056> (accessed 2024.02.20)
- 4) 厚生労働省医政局歯科保健課歯科口腔保健推進室. “う蝕罹患の現状”. 2018. <https://www.mhlw.go.jp/content/10801000/000358782.pdf> (参照 2024.02.20)
- 5) 香西克之. 小児齲蝕の現状からみえる健康格差と小児歯科医療の方向性. 小児歯科臨床 2020; 15(10): 18-29.
- 6) 一般社団法人日本口腔衛生学会 フッ化物応用委員会, 編. フッ化物応用の科学. 第 2 版. 東京: 口腔保健協会, 2018.
- 7) World Health Organization. Fluorides Use and oral health. Report of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. 1994; pp 26-33.
- 8) 一般社団法人口腔保健協会. “う蝕予防のためのフッ化物配合歯磨剤の推奨される利用方法【普及版】について”. 2023. [https://www.kokuhoken.or.jp/jsdh/news/2023/news\\_230303.pdf](https://www.kokuhoken.or.jp/jsdh/news/2023/news_230303.pdf) (参照 2024.02.20)
- 9) World Health Organization. “Fluoride toothpaste”. 2021. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/essential-medicines/2021-eml-expert-committee/applications-for-addition-of-new-medicines/a.14\\_fluoride-toothpaste.pdf](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/essential-medicines/2021-eml-expert-committee/applications-for-addition-of-new-medicines/a.14_fluoride-toothpaste.pdf) (accessed 2024.02.20)
- 10) 食品安全委員会. “清涼飲料水評価書 フッ素”. 2012. [https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000144307\\_2.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000144307_2.pdf) (参照 2024.02.20)
- 11) IOM, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington: National Academic Press, 1997; pp 288-313.
- 12) Murakami T, Narita N, Nakagaki H, et al. Fluoride intake in Japanese children aged 3-5 years by the duplicate-diet technique. Caries Res 2002; 36(6): 386-390. <https://www.karger.com/Article/Abstract/66537> (accessed 2024.02.20)
- 13) 日本小児歯科学会. “PFAS と歯科で使用する無機フッ素化合物について”. 2023. <https://www.jspd.or.jp/recommendation/pdf/202303.pdf> (参照 2024.02.20)