

第2章 フッ化物洗口の基礎知識

1 フッ化物とは

フッ素は自然界に広く存在する元素の一つで、飲料水やほとんどの食品に含まれており、私たちの身体（歯、骨、血液中など）にも存在しています。

フッ素はとても反応性が強く、ほかの元素と結合しやすいため、自然界では単体ではなく他の元素と結合した「フッ化物」として存在しています。

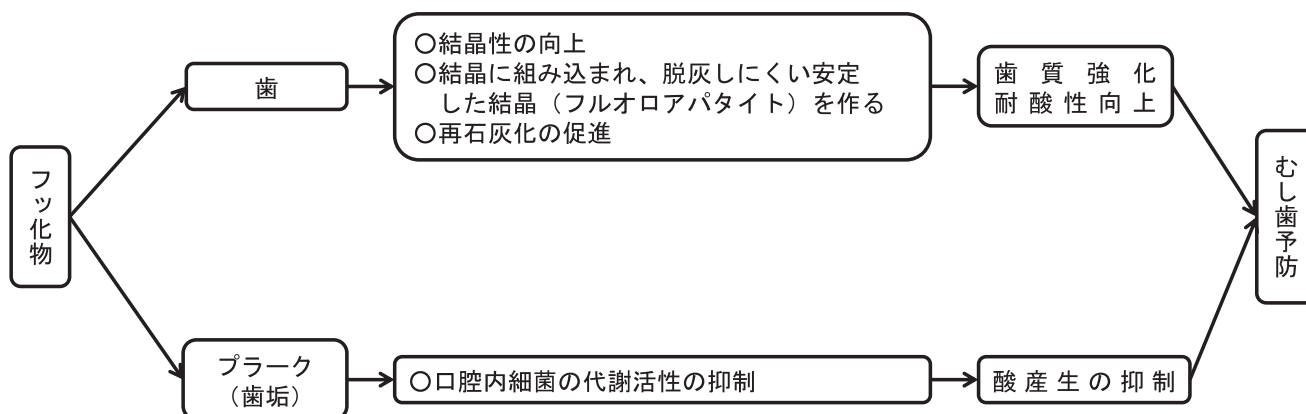
私たちは食品から毎日1mg程度のフッ化物を摂取していますが、この量だけではむし歯予防には不足しているため、フッ化物を適切に応用し、歯に直接フッ化物を作用させることが有効です。

2 フッ化物のむし歯予防効果

フッ化物が歯やプラーク（歯垢）に作用することによって、歯のむし歯抵抗性を高め、むし歯を予防します。

- (1) 歯質の強化 →酸に溶けにくい丈夫な歯にします。
- (2) 再石灰化の促進 →初期むし歯の進行を抑えます。
- (3) むし歯菌の抑制 →むし歯菌が酸を出す活動を抑えます。

■図8 フッ化物によるむし歯予防の仕組み



子どもの歯や生えたばかりの歯のエナメル質は、隙間や不純物が多く、未成熟で、酸に溶けやすくむし歯になりやすい状態です。

フッ化物は、この隙間を埋めたり不純物と置き換わったりすることにより、歯を安定した丈夫な結晶に成熟させる働きがあるため、大人よりも子どもの方がより有効とされています。

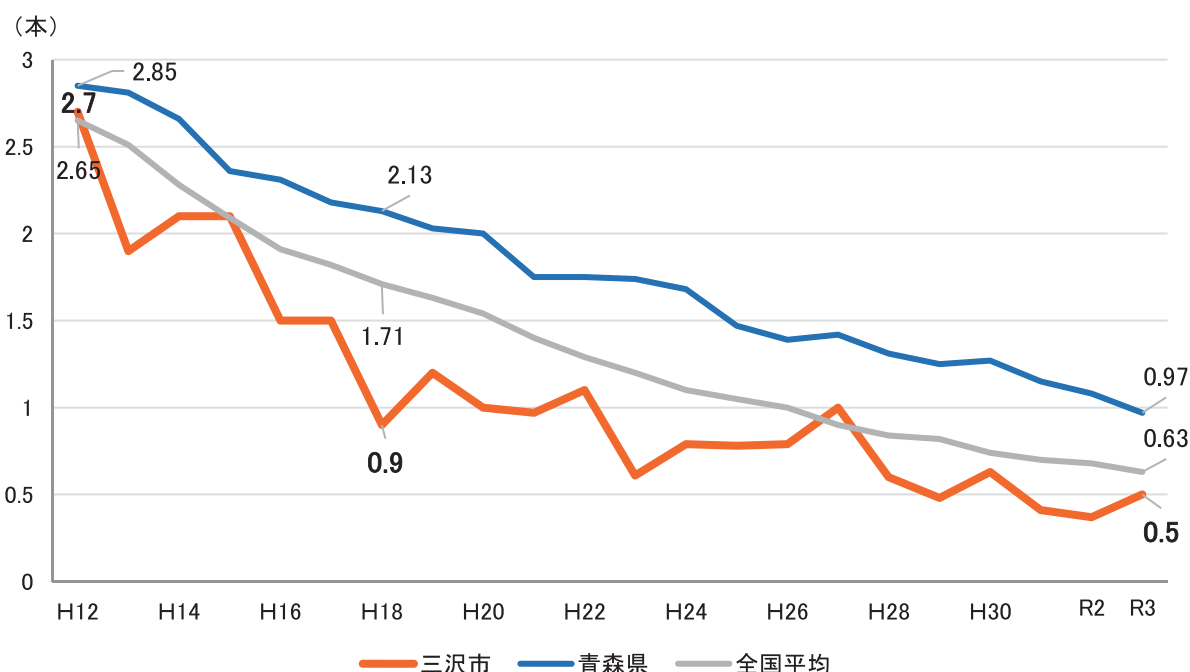


県内では三沢市が最も早くフッ化物洗口を開始しており、平成 12 年 4 月からは市内の全小中学校で、平成 14 年 8 月からは市内の全幼稚園・保育所でも実施しています。

図 9 で示すように、平成 12 年度時点で、三沢市の 12 歳児の永久歯むし歯数は 2.7 本でしたが、小学校でフッ化物洗口を経験してきた子どもたちが 12 歳児になった平成 18 年度には 0.9 本へと大きく減少しています。その後も減少傾向は続き、令和 3 年度は 0.5 本となっています。

平成 12 年度には全国平均の 2.65 本を三沢市の 2.7 本が上回っていたのに対し、令和 3 年度には全国平均 0.63 本に対して三沢市は 0.5 本と全国を下回る値を示しており、フッ化物洗口のむし歯予防効果が確実に表れていることがわかります。

■ 図 9 12 歳児の永久歯の一人あたり平均むし歯数の推移



出典：文部科学省「学校保健統計調査」、青森県教育庁スポーツ健康課「児童生徒の健康・体力」、三沢市「児童生徒歯の状態調べ」

歯が生えた直後の歯質成熟の時期に一定期間フッ化物洗口を経験すると、歯質が強化され、フッ化物洗口をやめた後も、効果が持続していることが明らかになっています。

新潟県では、1970 年代からフッ化物洗口を実施しており、子どもたちのむし歯数が 22 年連続（令和 3 年時点）で全国最小となっています。そして、大人になってからもその効果が持続しているのかどうかを検証するため、新潟県の弥彦村では、令和 2 年度に厚生労働省のモデル事業により「大人のむし歯調査」が行われました。

その結果、次ページに示すように、小児期に行ったフッ化物洗口が大人になってからも一定の効果を持ち続けていることがわかりました。

令和2年度実施

「大人のむし歯調査」の結果報告

— 弥彦村フッ化物洗口50年の検証 —



新潟県の子ども達のむし歯数は21年連続で全国最少となっています。では、大人になってからもその効果が持続しているのかどうか？その検証をするため、「大人のむし歯調査」（令和2年度厚生労働省事業）を行いました。歯科検診を含めた今回の調査参加者は新型コロナウイルスの影響もあり232名と想定より少ない数となってしまいましたが、調査結果がでました。

調査について

調査対象者は弥彦村での小児期の予防方法に基づいて3つのグループに分け、それぞれのグループ内で、予防方法を体験して育った人と体験していない人とを比較しました。

結果報告！

「大人のむし歯調査」の結果、分かったこと

小児期のフッ化物洗口によるむし歯の予防効果は、大人になっても予想以上に持続していることが分かりました。

今回の調査を行う前は小児期に行ったフッ化物洗口の効果は大人になった後までは続かないと予想していましたが、調査結果は予測と違い小児期のフッ化物洗口が大人になった後も一定の効果を持ち続けていることが分かりました。

この結果をより詳細に検討するために、令和4年度に対象人数を拡大した上で、同様の調査を予定しています。是非ご協力いただきたいと思ひます。

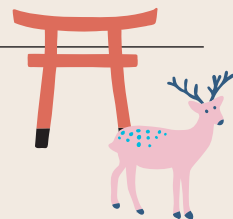
2020年度に厚生労働省から口腔衛生学会への委託事業であった、新潟県弥彦村での学童期のフッ化物洗口の成人への効果検証の報告が、厚生労働省のページにアップされました。

口腔保健に関する予防強化推進モデル事業（令和2年度委託事業）
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/shikakoukuuhoken/index.html



東京歯科大学 田口 円裕 教授（前 厚生労働省歯科保健課 課長）

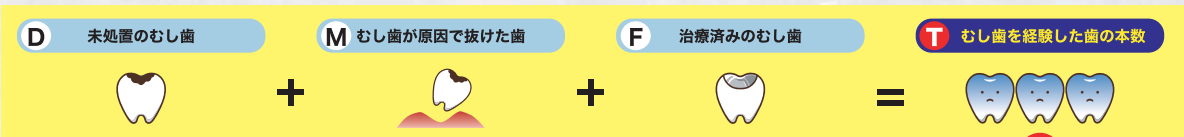
国が実施しているモデル事業のひとつである本調査で、学童期における集団でのフッ化物洗口のむし歯予防効果が、長期間にわたり継続しているという結果が得られました。全国初の弥彦村での事業が、50余年の時を経て、わが国で新しいフッ化物応用の方策の提言に寄与できることは、非常に意義深いものです。本調査にご協力いただいた皆さま方、また調査に関わったすべての方々に御礼申し上げます。



主催：日本口腔衛生学会 事業主体：厚生労働省 協力：弥彦村・新潟大学歯学部予防歯科・燕歯科医師会
 本調査に関する問い合わせはこちら ▶ 090-7189-8869（小林）

今回の調査で重視したDMFT数※結果について

※DMFT数とはむし歯を経験した歯の数を意味する歯科学の用語



弥彦村 むし歯予防の歴史

弥彦村の子どもたちのむし歯の本数が全国でも下位であり対策を求めた。

1970年

- 全国に先駆けて弥彦村の小・中学校でフッ化物洗口を開始する。

1978年

- フッ化物洗口の効果が確認できたため、より良い結果を求め幼児の保育園でのフッ化物洗口も始まる。

1989年

- さらに効果を求めフッ化物洗口に加えシーラント処置を開始する。

シーラントとは

奥歯の溝が深くむし歯になりやすい歯を見つけた場合にその部分を埋めることで、むし歯になるのを予防する方法です。

2000年

- 新潟県の子どものむし歯数が全国最少になり2020年まで21年間連続更新中。

※2000年~2005年:日本歯科医師会調べ(年度により数県の未回答あり)
2006年~2020年:文部科学省調べ(全47都道府県)

現在

このD・M・Fを足したT数を比較・分析します

今回の調査は、弥彦村で行った小児期の予防方法の違いによってまず3つの色のグループに分け、その上で、**A**は弥彦村で育ち小児期にフッ化物洗口を経験した人々、**B**は村外で育ち小児期にフッ化物洗口を経験しなかった人々を比べて分析しました。

(※ なお、**A**にはフッ化物洗口経験条件の同じ近隣市町村在住者も一部含まれています。)

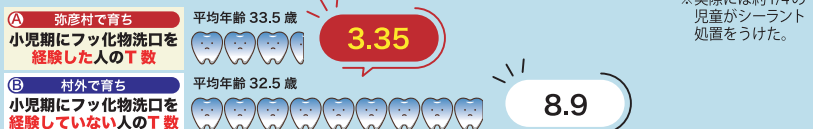
A 弥彦村で育った
調査時**47~55**歳の方は 小学校 + 中学校在学時に**9**年間フッ化物洗口を経験



A 弥彦村で育った
調査時**36~46**歳の方は 保育園 + 小学校 + 中学校在学時に**11**年間フッ化物洗口を経験



A 弥彦村で育った
調査時**30~35**歳の方は 保育園 + 小学校 + 中学校在学時に**11**年間フッ化物洗口を経験 + シーラント管理



結論

弥彦村での小児期のむし歯予防は、年代によってうけた予防方法に違いがあるため、30~35歳の水色のグループの人々が今後、ピンクのグループ・緑のグループの人々のようなDMFT数になるとは言えず、今後も継続的に調査していく必要があります。

ただ今回、それぞれのグループ内の比較で、小児期の予防効果が大人になった後も予想以上に持続していることが分かったことは大きな発見でした。

3 フッ化物の応用方法

(1) フッ化物洗口 (予防効果 30~80%)

出典:フッ化物局所応用実施マニュアル

フッ化物が入った洗口液で「ブクブクうがい」を行うむし歯予防法です。フッ化物洗口は学校などの集団生活の中で行うことで、同時に多くの子どもたちに高いむし歯予防効果が期待できる方法です。

フッ化物洗口は「ブクブクうがい」ができるようになる4歳頃から開始し、中学校卒業時まで継続して実施すると、特に永久歯のむし歯予防に大きな効果を発揮します。

(2) フッ化物歯面塗布 (予防効果 20~28%)

濃度の高いフッ化物を、歯科医師や歯科衛生士が歯の表面に塗る方法で、歯科医院や市町村の乳幼児健診等で行われます。年に2~3回程度、繰り返して塗ると効果的です。

(3) フッ化物入り歯みがき剤 (予防効果 30~40%)

市販の歯みがき剤の90%以上にフッ化物が配合されています。歯みがきのたびに使用すると効果的です。使用後のうがいは少量の水で1回程度にし、使用後30分間は飲食を控えます。

フッ化物歯面塗布は主に歯を強くする働き(歯質強化)があり、フッ化物洗口やフッ化物入り歯みがき剤は、主にむし歯になりかけの歯を健康な状態に戻す働き(再石灰化)があります。併用することでむし歯予防効果が高まります。

4 ライフステージに応じたフッ化物応用

フッ化物応用は、幼児から中学生までの活用で大きな効果が得られます。フッ化物は、学校等の集団の場、歯科医院、家庭など、幅広い場面で使用でき、ライフステージに応じて継続的に活用すると効果的です。

■ 図10 年齢とフッ化物応用の場面

	乳幼児			小学校					中学校			高校			大人								
年齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20~	80~	
保育園 幼稚園 小・中学校				フッ化物洗口 (集団で行います)																			
歯科医院	フッ化物歯面塗布 (歯科医療機関で受けます)																						
家庭	家庭でのフッ化物洗口 (個人で行います)																						
	フッ化物配合歯みがき剤 (個人で行います)																						

フッ化物応用は、個人で行うよりも集団で実施する方が継続的に実施できる等の理由から、公衆衛生特性が優れており、高いむし歯予防効果が期待できるといわれています。

5 フッ化物洗口の安全性

フッ化物を過剰に摂取すると中毒が起こりますが、むし歯予防のためのフッ化物洗口については、科学的に安全性、有効性がすでに十分確立しており、多くの専門機関が推奨しています。適正な管理のもとでフッ化物洗口を行う限り、急性中毒、慢性中毒が起こる心配はありません。

(1) 急性中毒

急性中毒は、一度に多量のフッ化物を摂取したときに生じ、吐き気、嘔吐、胃部不快感等の症状が起こります。

中毒量は体重 1 kgあたりフッ化物約 5 mg です。例えば、体重 30 kgの小学生が週 1 回法でフッ化物洗口を行っている場合であれば、急性中毒が生じるのは約 17 人分の洗口液を飲み込んだ時となります。1 回分の洗口液を全量誤って飲んだとしても、急性中毒の心配はありません。

体重 30 kgの小学生が週 1 回法で洗口（1 回 10 ml）を行う場合：

$$\frac{\text{急性中毒量 } 5 \text{ mg/kg} \times \text{体重 } 30 \text{ kg}}{\text{1 回分洗口液中のフッ化物量 } 9 \text{ mg}} = 16.7 \text{ (人分)}$$

(2) 慢性中毒

フッ化物の摂取量が、歯や骨の成長期を通じて長期間にわたり過剰になることで、歯が濁ったり着色したりする斑状歯^{はんじょうし}や骨軟化症が起こることがありますが、フッ化物洗口により起こる心配はありません。

(3) 専門機関によるフッ化物応用の推奨

フッ化物の応用によるむし歯予防については、すでに多くの研究者や研究機関が長年にわたってあらゆる面から確認を行い、安全かつ有効であると結論付けています。

平成 6 年に WHO（世界保健機関）が推奨したことをはじめ、平成 11 年には日本歯科医学会がフッ化物の応用を推奨しています。

また、平成 15 年に厚生労働省は各都道府県知事宛ての「フッ化物洗口ガイドラインについて」を示して普及を図っています。特に、4 歳から中学校卒業時まで実施すると、むし歯予防対策として大きな効果をもたらすことが示されており、急性中毒と慢性中毒試験成績の両面からも理論上の安全性が確保されています。

このほか、F D I（国際歯科連盟）、日本歯科医師会、日本口腔衛生学会など国内外の専門機関・団体が一致してフッ化物利用の有効性と安全性を認め、その積極的な応用を推奨しています。