

原 著

小学校の学校歯科保健活動におけるフッ化物洗口（250ppmF）終了後、
20歳時点におけるう蝕抑制効果の検討

大橋 たみえ¹⁾ 廣瀬 晃子¹⁾ 岩田 幸子¹⁾ 井貝 亮太¹⁾
小澤 亨司¹⁾ 河野 哲²⁾ 磯崎 篤則¹⁾

Cariostatic effect of 250ppm F (fluoride) rinsing activity during the primary
school period on 20-year-old adults

OHASHI TAMIE¹⁾, HIROSE AKIKO¹⁾, IWATA SACHIKO¹⁾, IKAI RYOTA¹⁾, OZAWA KOJI¹⁾, KAWANO SATOSHI²⁾
and ISOZAKI ATSUNORI¹⁾

概要：我々は、我が国において小児う蝕が減少している今日における、学校保健活動として小学校6年間でのフッ化物洗口（250ppmF、週5回法）を行った児童の、洗口終了8年後の20歳の時点の歯科健診結果を比較し、う蝕経験について検討した。

その結果、フッ化物洗口群は、男女ともに、う蝕経験に係わる項目（DMFT index）で対照群の値と比較して明らかに低値を示した。また、対照群のう蝕経験についても2011年の歯科疾患実態調査結果よりも低い値であった。

これは、小学校6年間のフッ化物洗口のう蝕抑制効果が成人に至るまで持続したためであると考えられる。

以上より、小学校6年間の学校歯科保健活動としてのフッ化物洗口を実施したことにより洗口終了8年後の20歳の時点でもう蝕抑制効果を認めた。

キーワード：フッ化物洗口法、学校歯科保健プログラム、20歳のDMFT、う蝕抑制効果

We measured the cariostatic effect of incorporation of 6 years of fluoride mouth-rinsing (250 ppm F, 5 times/week) into elementary school dental health programs. Eight years after completing the fluoride mouth-rinsing program, the 20-year-old participants underwent a precise oral examination for dental caries. Although the prevalence of dental caries among children is showing a decreasing tendency in Japan, only a few studies have investigated the caries preventive effect after 8 years in 20-year-old subjects.

We assessed the presence of dental caries by measuring caries prevalence, the decayed, missing, filled teeth (DMFT) index, and other parameters in the fluoride group and a control group. The caries prevalence and the DMFT index were significantly lower in the fluoride group than in the control group. And then, the control group had a lower DMFT index than in the 2011 survey of dental disease.

It was thought that the fluoride mouth rinsing performed in elementary school contributed largely to the decrease in dental caries prevalence in these individuals as adults.

From these findings, we conclude that the cariostatic effect of a fluoride application program for 6 years during primary school persisted until the subjects were at least 20 years of age.

Key words: fluoride mouth rinsing, school dental health program, DMFT of 20-year-old subjects, cariostatic effect

¹⁾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

²⁾朝日大学歯学部口腔機能修復学講座 歯科保存学分野
501-0296 瑞穂市穂積1851

¹⁾Department of Community Oral Health, Division of Oral Infections
and Health Sciences

²⁾Department of Endodontics, Oral Functional Science and Rehabilitation

Asahi University School of Dentistry
Hozumi 1851, Mizuho, Gifu 501-0296, Japan
(平成27年8月25日受理)

わが国の12歳児のDMFTは、2011年の学校保健統計調査では1.2であり、年々減少傾向を示している¹⁾。これには、フッ化物の局所応用（フッ化物洗口、フッ化物配合歯磨剤）が広がってきたことが大きな要因となっていると考えられる²⁻⁴⁾。この長寿社会で将来にわたる口腔の健康と、咀嚼機能の保持増進のためには、学童期のう蝕発生を限りなくゼロに近づけることが肝要である⁵⁾。しかし近年、我が国の12歳児のう蝕罹患の地域格差について報告^{6,7)}されており、全国的にう蝕発生を減少させるためには地域格差の是正も必要である。格差が生じる理由の一つとして、集団応用することにより高いう蝕予防効果を得られることが認められているフッ化物洗口法実施の有無があると考えられ、時代背景をふまえてフッ化物洗口の効果を検証することは意味のあることである。

本研究室では、1975年から岐阜県某市のA地区1小学校において、1976年には3小学校、1979年には、うち1校の分離独立により4小学校で、フッ化物洗口を中心とした学校歯科保健活動を導入実施してきた。小学校1年生から6年間フッ化物洗口法、フッ化物歯面塗布法および歯科保健指導と歯科保健教育を継続実施することにより得られたう蝕予防効果についてはすでに報告した^{8,9)}。

また、洗口終了後の評価としては、1988年より被験者が集まる市町村主催の成人式において成人歯科健診を実施している。

フッ化物洗口終了後の追跡調査の報告はいくつか見られるが^{10,11)}、小学校において6年間実施した児童の20歳の時点での調査報告は少ない。また、我々の過去の研究は500ppmFのフッ化物洗口液を用いたものであり、250ppmFのフッ化物洗口液を用いたものは少なく、さらに、近年のように小児う蝕が減少してきた時代における効果については検証されていない。

本研究では、A地区と隣接し生活環境も類似したB地区の成人を対照群とした。A地区とB地区は2003年5月に市町村合併し某市となり、2004年以降の成人式には小学校で6年間フッ化物洗口を実施したA地区と、フッ化物洗口未実施のB地区の成人が同時に参加している。

小児う蝕が減少している今日における、学校保健活動として小学校6年間でのフッ化物洗口終了8年後の20歳の時点のう蝕経験について検討する目的で、A地区ならびにB地区の20歳の時点の歯科健診結果を比較した。

1. 研究対象

2004～2011年の某市成人式参加者のうち、歯科健診を希望し、受診した男性573名、女性411名の合計935名を研究対象とした。某市における成人式への新成人の参加率は例年50～60%である。

このうち、学校歯科保健活動として、フッ化物濃度250ppmのフッ化物洗口（ミラノール[®]、週5回法、学校給食後）を実施しているA地区の4小学校に6年間在籍していた705名（男性410名、女性295名）をフッ化物洗口群（以下F群）、フッ化物洗口未実施のB地区3小学校に在籍していた279名（男性163名、女性116名）を対照群（以下C群）とした（表1）。

表1 研究対象（人）

	F 群 (A 地区)	C 群 (B 地区)
男	410	163
女	295	116
総 数	705	279

2. 口腔健診

健診項目は、う蝕経験、口腔清掃状態、歯肉炎、不正咬合、および智歯萌出異常とした。

健診にはミラー（平面鏡直径22mm）、およびエクスプローラ（ワイデム・ヤマウラ No. 25）を用い、十分な人工照明のもと、調査ごとにキャリブレーションを行った7名の歯科医師が視診型診査を実施した。う蝕の診査基準は、日本口腔衛生学会で設定した4度分類検出基準¹⁰⁾に従った。なお、外傷による破折歯および矯正による便宜抜去歯などは問診により確認し、集計から除外した。

口腔清掃状態は、前歯部唇側面について、VPI (Visible Plaque Index)¹¹⁾を用いて視診により歯垢付着状態を観察した。判定は視覚的に歯垢の付着がないと思われるものを Good、明らかに付着が認められ不潔なものを Poor、どちらとも判別しがたいものは Fair と評価し、3段階で行った。

歯肉炎の評価は、前歯部唇側面について、GI (Gingival Index) の診査基準を用いて、-, +, ++, +++ の4段階で行い、+以上のものを歯肉炎有病者と判定した。

不正咬合は、叢生、上顎前突、下顎前突、交叉咬合などについてその有無を記録した。

智歯萌出異常は、智歯の萌出が視診で確認できるも

ので、水平智歯などの萌出異常が認められるものについてその有無を記録した。

3. 成績判定は男女別に以下の項目について行った。

- 1) DMFT index (DMFT, DT, MT, FT)
- 2) う蝕有病者率
- 3) 歯肉炎有病者率
- 4) 不正咬合保有者率
- 5) 智歯萌出異常保有者率
- 6) 口腔清掃不良保有者率

4. 統計分析

健診結果から、DMFT 指数、う蝕経験の有無、歯肉炎の有無、不正咬合の有無、智歯萌出異常の有無、口腔清掃不良の有無について 2 群を比較検討した。

検定方法は、DMFT 指数は t 検定で、その他は Fisher の正確確率検定を用いた。有意水準は 5% とした。統計解析には統計ソフト (Dr. SPSS for Windows 11.0.1J, SPSS Inc., Chicago) を用いた。

5. 倫理的配慮

本研究は、岐阜県某市成人式において記念歯科健診を希望した者について行った。参加者には、健康診査の結果が研究報告されることを事前に通知し、同意を得た上で、得られた個人情報について個人が識別されないように番号を付与して処理し、連結不可能匿名化した。本研究の実施に先立ち、研究内容について朝日大学歯学部倫理委員会の承認 (受付番号20058号) を得た。

結 果

1) DMFT index (DMFT, DT, MT, FT) (表 2)

DMFT index は、男性では F 群 2.84, C 群 3.47, 女性では F 群 3.22, C 群 4.72 であり、男女ともに F 群では低値を示し、男女ともに統計学的に有意であった。

未処置歯 (DT) は、F 群の男性 0.26, C 群の男性 0.61, F 群の女性 0.28, C 群の女性 0.41 を示した。F 群では男女共に未処置歯は低値を示し、男性では統計学的に有意であった。

喪失歯 (MT) は、両群ともに少なく差を認めなかった。

処置歯 (FT) は、F 群の男性 2.57, C 群の男性 2.84, F 群の女性 2.96, C 群の女性 4.29 を示した。よって F 群では男女共に処置歯は低値を示し、女性では統計学的に有意であった。

両群の総被験歯数は男性では両群とも 27.77 本、女性では両群とも 27.63 本と同様で、萌出状況には差がないといえる。

2) う蝕有病者率 (表 3)

う蝕有病者率は、男性では F 群 66.34%, C 群 74.23%, 女性では F 群 65.76%, C 群 83.62% を示し、男女ともに F 群の有病者率が低いことを認め、統計学的に有意であった。

3) 歯肉炎有病者率 (表 3)

歯肉炎有病者率は、男性では F 群 40.24%, C 群 40.49%, 女性では F 群 35.93%, C 群 30.17% を示した。男女ともに統計学的に有意ではなく両群に差はなかった。

表 2 健診結果 (DMF)

	F 群		C 群	
	平均値 ± SD	平均値 ± SD	p 値 (t 検定)	
男	DMFT	2.84 ± 3.29	3.47 ± 3.34	0.041
	DT	0.26 ± 0.77	0.61 ± 1.23	0.000
	MT	0.03 ± 0.32	0.02 ± 0.14	0.675
	FT	2.57 ± 3.09	2.84 ± 3.06	0.340
	総被験歯数	27.77 ± 0.81	27.77 ± 0.79	0.989
女	DMFT	3.22 ± 3.87	4.72 ± 3.90	0.001
	DT	0.28 ± 1.03	0.41 ± 1.33	0.314
	MT	0.01 ± 0.08	0.03 ± 0.16	0.113
	FT	2.96 ± 3.55	4.29 ± 3.73	0.001
	総被験歯数	27.63 ± 1.02	27.63 ± 1.06	0.992

SD : 標準偏差

表3 健診結果（有病・有症者率）

（％）

	F 群	C 群	p 値 (Fisher)	
男	う蝕経験者率	66.34	0.040	
	歯肉炎有病者率	40.24	0.515	
	不正咬合保有者率	20.48	27.34	0.437
	水平智歯保有者率	8.78	11.66	0.184
	清掃不良保有者率	73.35	75.97	0.304
女	う蝕経験者率	65.76	83.62	0.000
	歯肉炎有病者率	35.93	30.17	0.161
	不正咬合保有者率	17.97	22.41	0.186
	水平智歯保有者率	5.42	6.03	0.486
	清掃不良保有者率	54.95	60.91	0.171

4) 不正咬合保有者率（表3）

不正咬合保有者率は、男性ではF群20.48%、C群27.34%、女性ではF群17.97%、C群22.41%を示した。男女ともに統計学的に有意ではなく両群に差はなかった。

5) 智歯萌出異常保有者率（表3）

智歯萌出異常保有者率は、男性ではF群8.78%、C群11.66%、女性ではF群5.42%、C群6.03%を示した。男女ともに統計学的に有意ではなく両群に差はなかった。

6) 口腔清掃不良保有者率（表3）

口腔清掃不良保有者率は、男性ではF群73.35%、C群75.97%、女性ではF群54.95%、C群60.91%を示した。男女ともに統計学的に有意ではなく両群に差はなかった。

考 察

フッ化物洗口法は公衆衛生特性の高いう蝕予防法であり、全国において学校歯科保健活動に導入実施され、高いう蝕予防効果が得られることが認められている^{8,9)}。我々は、岐阜県某市A地区の小学校において1975年からフッ化物局所応用法を実施してきた。小学校における6年間の学校歯科保健活動の効果は20歳の時点まで持続していることを報告した^{12,13)}。しかし、これらの研究は2004年以前のものである。フッ化物配合歯磨剤の市場占有率が約90%となり、小児う蝕が減少している今日において、学校保健活動として小学校6年間のフッ化物洗口を行ったA地区の者と、行っていないB地区の者とで20歳の時点の歯科健診結果を比較検討することは有用であると考えられる。

20歳時のう蝕罹患状況は、C群に比べF群の方がう蝕有病者率が低く、全ての永久歯が健全であるカリ

エスフリーの率が高いことを認めた。特に、男性においてう蝕経験のない者が多く認められた。これは男子では女子より第一大臼歯の萌出が遅く、女子ではフッ化物応用法開始時の1年生には、すでに第一大臼歯の萌出が完了している者も多いため、う蝕感受性の最も高い萌出直後にエナメル質表面にフッ化物が十分に作用できないためと考えられる。また、小学校において6年間フッ化物応用を受けた児童の6年生における第一大臼歯のう蝕罹患状況は、萌出時期の早い女子の方が男子より多く、う蝕経験のない者も男子の方が多いたことが示されていることから¹⁴⁾、20歳の時点で男性の方が全歯健全者が多くみられたものと考えられる。

DMFT index は、F群はC群に比較して明らかに低いことが示された。他の健診項目では両群の間に差はなかった。よって小学校6年間の学校歯科保健活動におけるフッ化物洗口が20歳の時点でのう蝕抑制にも影響していると考えられる。

平成23年の歯科疾患実態調査¹⁵⁾では、DMFT index は20歳で5.1であり、本研究の両群のDMFT index は、男女ともこれよりも低い値であった。よって両群とも実態調査と比較してう蝕経験は少ないといえる。

以上より、隣接の生活環境も類似したA地区とB地区の成人を対象にう蝕経験を比較した結果、明らかにA地区の方が低く、B地区との間に差がみられた。よって、全国的に小児う蝕が減少している今日においても、学校保健活動におけるフッ化物洗口が、20歳の時点でのう蝕経験を抑制し、う蝕発生の地域格差の縮小に寄与することが示唆された。

結 論

F群は、男女ともに、う蝕経験に係わる項目でC群の値と比較して明らかに低値を示し、小学校6年間

の学校歯科保健活動としてのフッ化物洗口を実施したことにより洗口終了8年後の20歳の時点でもう蝕抑制効果を認めた。フッ化物によるう蝕予防効果以外の項目では両群間に明らかな差は認められなかった。

う蝕発生の地域格差を縮小するためにも学校保健活動でのフッ化物洗口実施が必要であると考えられる。

利益相反 (COI)

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 一般財団法人厚生労働統計協会編. 国民衛生の動向・厚生の指標 増刊・第61巻9号. 東京：一般財団法人厚生労働統計協会；2014：382.
- 2) Report of a WHO Experts Committee on oral health status and fluorides use: Fluorides and oral health, WHO Technical Report Series No.846. Geneva WHO; 1994: 26-29.
- 3) Rolla G, Ogaard B and de Almeida CR. Clinical effect and mechanism of cariostatic action of fluoride-containing toothpastes-a review-. *Int Dent J*. 1991; 41: 171-174.
- 4) 日本口腔衛生学会フッ化物応用研究委員会編. フッ化物応用と健康. 第1版. 東京：口腔保健協会；1998：95-122.
- 5) 守屋信吾, 安藤雄一, 三浦宏子. 日本人の口腔状態の推移～「8020」達成度の推移と見通し. *保健医療科学*. 2011；60：379-386.
- 6) 文部科学省編. 平成26年度学校保健統計調査報告書. 東京：日経印刷株式会社；2012：114-166.
- 7) 眞木吉信編. フッ化物をめぐる誤解を解くための12章. 第1版. 東京：医歯薬出版株式会社；2015：27.
- 8) 徳本龍弘, 磯崎篤則, 新谷裕久, 大橋たみえ, 廣瀬晃子, 石津恵津子, 可児徳子, 可児瑞夫. 小学校におけるフッ素濃度250ppmのフッ化物洗口法によるう蝕予防効果—第1報—DMFT index および DMFS index. *岐阜学誌*. 1997；24：45-55.
- 9) 可児瑞夫, 可児徳子, 磯崎篤則, 徳本龍弘, 大橋たみえ, 新谷裕久, 石津恵津子, 西田晃子, 椎木稔, 桑原洋子, 足立洋一, 生田俊治. 学校歯科保健活動における低濃度フッ化物洗口法導入によるう蝕予防効果の研究. *口腔衛生会誌*. 1990；40：112-127.
- 10) 島田義弘. 集団検診における齲蝕検出上の諸問題. *口腔衛生会誌*. 1971；20：257-271.
- 11) 可児瑞夫, 飯野新太郎, 可児徳子, 磯崎篤則, 蔦保琢巳, 廣瀬晃子, 奥野雅典, 加藤裕久, 伊川英二, 桑原外喜, 梶田秀行, 奥田 稔. 事業所従業員のCPITN調査—CPITNとVPIおよび自覚症状の関連性について—. *口腔衛生会誌*. 1986；36：296-305.
- 12) 可児瑞夫, 磯崎篤則, 可児徳子, 新谷裕久, 西田晃子, 徳本龍弘, 大橋たみえ, 石津恵津子. 小学校において6年間フッ化物局所応用法を実施した児童の20歳におけるう蝕予防効果. *口腔衛生会誌*. 1991；41：738-740.
- 13) 磯崎篤則, 大橋たみえ, 石津恵津子, 廣瀬晃子, 岩田幸子, 可児瑞夫, 可児徳子, 小出雅彦, 小澤亨司, 飯野新太郎, 徳本龍弘, 米永哲朗, 福井正人, 徳竹宏保, 佐久間尚文, 山田小枝子, 荒木美穂, 平井直美, 南方千恵美, 中嶋さつき. フッ化物洗口法を中心とした歯科保健プログラム終了後の追跡調査—15年間の成人式歯科健康診査の結果から—. *岐阜学誌*. 2004；30：89-98.
- 14) 磯崎篤則. 学校歯科保健活動へのフッ化物局所応用法導入によるう蝕予防に関する研究. *口腔衛生会誌*. 1984；34：598-632.
- 15) 一般社団法人口腔保健協会編. 平成23年歯科疾患実態調査報告. 1版. 東京：一般社団法人口腔保健協会；2013：167.