

## 論 文

## フッ化物洗口歴とう蝕活動性がう蝕経験にあたえる影響

釜田理沙<sup>1★</sup> 本間和代<sup>2</sup> 小黒 章<sup>2</sup><sup>1</sup>小野歯科医院 (新潟市), <sup>2</sup>明倫短期大学 歯科衛生士学科

## Influence of the History of Fluoride Mouth Rinsing and Caries Activity on Caries Experience

Risa Kamata<sup>1</sup>, Kazuyo Honma<sup>2</sup>, Akira Oguro<sup>2</sup><sup>1</sup>Ono Dental Clinic, <sup>2</sup>Department of Dental Hygiene and Welfare, Meirin College

現在, 我が国ではう蝕予防にフッ化物応用が盛んに行われており, あらゆる年代に注目されている。集団応用にはフッ化物洗口が保育園, 小学校等で多く実施されている。本研究では, 過去のフッ化物洗口がう蝕経験 (DMFT) に影響するかを知るため, フッ化物洗口経験群68人, 未経験群79人を対象に調べた。またDMFTとう蝕活動性の関係についても調べた。

被検者の学生にフッ化物洗口経験の有無と実施時期についてアンケートを行い, DMFTは4月に行った歯科健診の結果を用いた。う蝕活動性試験はCRTバクテリアとCRTバッファを用い, ①唾液分泌量, ②唾液緩衝能, ③ミュータンス連鎖球菌数およびラクトバチラス菌数, ④PCR (Plaque Control Record), の4項目について調べた。

フッ化物洗口歴とDMFTの関係には, 有意性が認められた ( $p = 0.017$ ) が, DMFTを基準変数とし, 説明変数に年齢を加えると年齢との有意の相関は認められるものの ( $p = 0.01$ ), フッ化物洗口歴では有意性は認められなくなった。また, DMFTとう蝕活動性試験の関係はどの検査項目においても有意ではなかった。

また, う蝕活動性試験は一次的な口腔内環境の状況を判定しているものであり, その結果のみでDMFTが低ければう蝕活動性も低いとは結論づけられないと考える。さらに, それ以外の要因として, 育ってきた家庭環境や間食の状態も影響してくると思われる。今後はそのようなことも視野に入れたうえで研究し, う蝕活動性を分析しつつ効果的なフッ化物応用を歯科衛生士業務に役立てていきたい。

キーワード: フッ化物洗口歴, う蝕活動性, う蝕経験

Keywords: History of Fluoride Mouth Rinsing, Caries Activity, Caries Experience

## I. 緒 言

現在, フッ素化合物の応用はう蝕予防に効果があることは認められており<sup>1)</sup>, 子供を持つ父母等もその意識は高く, フッ化物洗口やフッ化物歯面塗布の普及率は向上している<sup>2)</sup>。

被検者の住所地である新潟県は, 2009年の12歳児一人平均むし菌数が0.88本と全国で最も少なく, そのことは9年連続日本一である事が報告されている<sup>2)</sup>。

その理由としてフッ化物洗口やフッ化物歯面塗布などのフッ化物応用の普及率の高さが考えられる<sup>2)</sup>。

近年, 著者が在籍する明倫短期大学歯科衛生士学科の学生の中にも, 幼児期からフッ化物洗口やフッ化物歯面塗布を実施した経験のある者が多くみられるようになったことから, 過去のフッ化物応用がどの程度う蝕予防に効果をあげているかに注目した。

そこで本研究ではフッ化物洗口経験群と未経験群とに分け, う蝕経験 (DMFT) との関係を調べた。

★明倫短期大学歯科衛生士学科11回生, 同専攻科口腔保健衛生学専攻2回生

原稿受付: 2011年11月30日, 受理 2011年12月21日

連絡先: 〒950-2086 新潟市西区真砂3-16-10 明倫短期大学 本間和代 TEL.025-232-6351 (内線183)

本論文は2011年2月, 独立行政法人大学評価・学位授与機構の学士の学位授与の申請に係わる「学修成果・試験の審査」に合格したものである。

またDMFTに影響を及ぼすと考えられる口腔内環境を調べるため、う蝕活動性試験も行った。これらは、今後の歯科保健指導、歯科予防処置業務に役立つと考えられる。

## II. 実験方法

被検者は心身ともに健康な明倫短期大学学生の子(1年生:55人, 2年生:56人, 3年生:63人)174人で、本研究の主旨を説明し、同意を得られた者である。なお、被検者は口腔細菌叢の構成に影響するような抗生物質の投与を受けていなかった。主として新潟県に在住し(新潟県外者:2人)、過去にフッ化物洗口を経験した1, 2, 3年生( $19 \pm 0.9$ 歳)の68人(フッ化物洗口経験群)と経験していない1, 2, 3年生( $19.9 \pm 2.6$ 歳)79人(フッ化物洗口未経験群)について、DMFTとの関係性を調べた。また、2年生が授業の一環として行ったう蝕活動性試験の指導に加わり、その結果を用いてDMFTとの関係性についても調べた。

### 1. DMFT

平成22年4月に明倫短期大学附属歯科診療所において実施された学校歯科健診の結果を用いた。上下顎7～7を被検歯としている。また、歯式において欠損理由が不明な欠損歯を有する者に対して、M(う蝕の為の欠損)にあてはまるか否かを確認した。

### 2. う蝕活動性試験

対象は、心身ともに健康な女子(明倫短期大学歯科衛生士学科2年生)56人である。CRTバクテリア(ivoclar vivadent, リヒテンシュタイン)とCRTバッファ(同)を用い、平成22年6月23日に全被検者が一斉に行った。検査項目は次のとおりで、検査は取り扱い説明書に沿って行った。

#### 1) 唾液分泌量

被検者は肩の力を抜いて椅子に真っ直ぐ座り、キット中のパラフィンペレットを5分間噛み続け、随時溜まった唾液を計量容器に吐き出した。採取した唾液を水平な場所に置いて唾液総量を読み取った。5分間の唾液総量から1分あたりの刺激唾液分泌量を算定し、0.2 ml未満/分、0.2ml以上0.7 ml未満/分、0.7ml以上1 ml未満/分、1 ml以上/分に分類した。

#### 2) 唾液緩衝能

テストストリップを先端の黄色の部分に手を触れないように気をつけて袋から取り出した。次に平ら

な場所にティッシュペーパーを置いて、その上に黄色い部分を上にしてテストストリップを置いた(図1)。スポイトを用いて黄色の部分全体を唾液で濡らし、その部分をこすらないように、また気泡が入らないように注意した。5分経過後の色の变化をカラーチャートと比較し、pH(緩衝能)を $4.0 \leq$ ,  $4.5 \sim 5.5$ ,  $\leq 6.0$ の3段階で判定した(図2)。



図1. テストストリップに唾液を滴下している様子

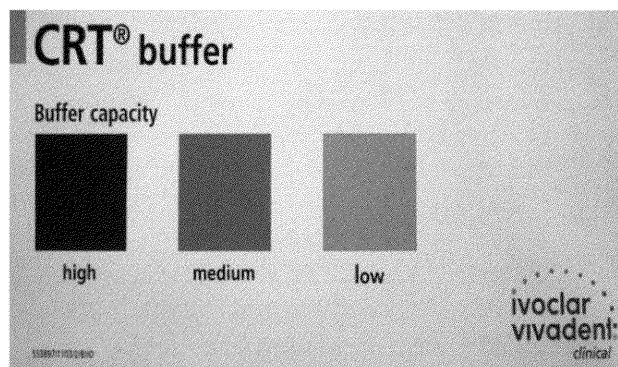


図2. 唾液pHカラーチャート

### 3) ミュータンス連鎖球菌数(SM菌数)、ラクトバチラス菌数(LB菌数)

培養試験管から寒天培地を取り出し、ヒートシール包装の炭酸水素ナトリウムタブレットを培養試験管の底に入れた。次に寒天培地に触れないように注意しながら両面の保護紙を剥がして、採取した唾液を無菌状態の寒天培地にスポイトを用い均一に滴下し、余剰唾液を下に垂らした(図3)。タブレットを割るように寒天培地を培養試験管に入れて蓋をしっかりと閉め、孵卵器で37℃、48時間培養後、寒天培地表面のコロニー数を4段階に半定量的に判定した。

### 3. フッ化物洗口歴

フッ化物洗口歴についてはアンケートを行った。フッ化物洗口経験者は保育園、小学校、保育園～小

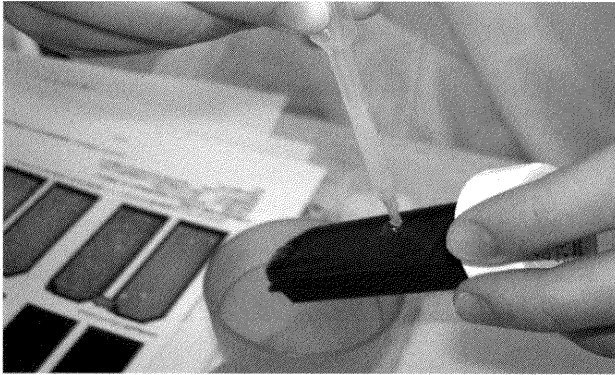


図3. 寒天培地にスポイトを用い唾液を均一に滴下している様子



図4. 孵卵器内で37℃, 48時間培養後の寒天培地の一例

学校、保育園～中学校、小学校～中学校の5段階に分類し1～5に指数化した。また、フッ化物洗口未経験者は0に指数化した。フッ化物洗口時期や実施の有無が明確でない者は不明に分類した（表1参照）。

表1. 施設別に指数化されたフッ化物洗口歴指数と人数（ $n=174$ ）

フッ化物洗口歴	フッ化物洗口歴指数	人数	合計人数 (%)
保育園	1	5	68 (39.1%)
小学校	2	44	
保育園～小学校	4	4	
保育園～中学校	5	7	
小学校～中学校	3	8	79 (45.4%)
行っていない	0	79	
不明		27	27 (15.5%)

#### 4. Plaque Control Record (PCR; O'Leary 1972)

被検者の日常生活のプラーク付着状況を知るために、う蝕活動性試験後染めだし剤（GCプロスペック菌垢染色液 5 ml）を使用し、プラークの染めだ

しを行いPCRを求めた。

### Ⅲ. 結果および考察

#### 1. DMFTとフッ化物洗口歴

##### 1) フッ化物洗口の実態

被検者でフッ化物洗口歴のある者は表1に示すとおりであった。被検集団中、フッ化物洗口歴のある者で洗口時期を明確に記憶している者は68人（39.1%）、洗口歴のない者は79人（45.4%）、洗口歴の有無が不明の者は27人（15.5%）であった。我が国のフッ化物洗口実施率は2008年現在、全国平均5.1%で、都道府県別に見ると第1位は佐賀県の67.2%、第2位は新潟県32.8%であった<sup>3)</sup>。フッ化物洗口経験群は新潟県と比べると6.3%高い結果が得られた。

##### 2) DMFTとフッ化物洗口歴の関係

DMFTとフッ化物洗口歴について回帰分析した結果、表2に示すとおりになった。単回帰では有意の相関が認められたが（ $p=0.017$ ）単回帰モデルの相関係数は0.1961である。相関は有意であるが、他の要因が97%近くも存在するようである（表2）。

##### 3) DMFTとフッ化物洗口歴と年齢の関係

また、DMFTを基準変数とし、年齢を説明変数に加えて年齢とフッ化物洗口歴を説明変数とする重回帰モデルでは、年齢と有意の相関が認められ（ $p=0.010$ ）、フッ化物洗口歴では有意性は認められなくなる（ $p=0.074$ ）。このモデルの重相関係数は0.2853である。DMFTとフッ化物洗口歴の関係は有意の相関がみられるが、決定係数が0.06865であることから93%以上は他の要因が存在すると考えられる（表3）。

その他の要因として、個々の食生活環境や口腔衛生に対する意識の違いが考えられ、いくらフッ化物洗口を実施していても間食後ブラッシングをおろそかにしたり、砂糖を多く含有した食品を常に食べていれば効果は半減する。また、フッ化物洗口経験があったとしても個々の歯質の違いにより効果に個人差が存在するのではないと思われる。さらに、別の要因としてフッ化物配合歯磨剤が普及してきたこともあげられる。最もう蝕罹患率の高い下顎第一大臼歯が萌出してくるのは平均6歳であるが、本研究の被検者では年齢が20歳の者が最も多く、この被検集団が6歳であった1996年頃よりフッ化物配合歯磨剤の市場占有率は、急激に伸び始めている<sup>4)</sup>（図6）。毎日1000ppm以下のフッ素が歯牙に触れていたこと

表 2. DMFTとフッ化物洗口歴と年齢の相関

	係数	標準誤差	P-値	回帰統計	
切片	5.070476	0.458266	$5.18 \times 10^{-21}$	相関係数R (r)	0.196138
F洗口 歴指数	-0.60333	0.250492	0.017	決定係数 R <sup>2</sup> (r <sup>2</sup> )	0.03847
				補正 R <sup>2</sup> (r <sup>2</sup> )	0.0318
				観測数	147

※F洗口歴指数は表1を参照

表 3. DMFTとフッ化物洗口歴の相関

	係数	標準誤差	P-値	回帰統計	
切片	-3.91882	3.494039	0.263911	重相関 R	0.285314
年齢	0.452953	0.174595	0.010458	重決定 R <sup>2</sup>	0.081404
F洗口 歴指数	-0.45407	0.252331	0.07403	補正 R <sup>2</sup>	0.068646
				観測数	147

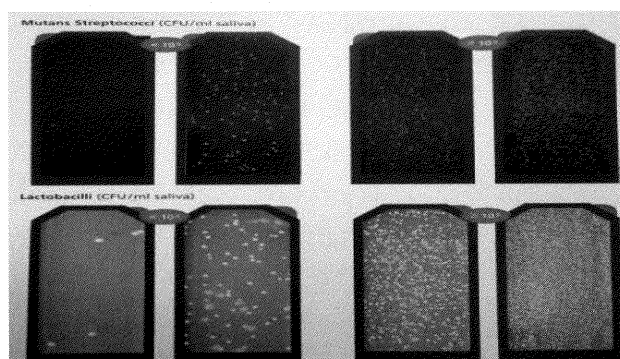


図 5. SM菌数, LB菌数のカラーチャート

になる。1000ppmのフッ化物配合歯磨剤のう蝕予防効果は20～40%である<sup>5)</sup>。フッ化物洗口法のう蝕予防効果が30～79%であることから<sup>5)</sup>、フッ化物配合歯磨剤を毎日使用していれば十分う蝕予防効果が期待できる。

これらの要因より、本研究でフッ化物洗口経験群と未経験群に相関がみられなかったのではないかと考えられる。

また、現在、歯磨剤にはクロルヘキシジン配合の物や、デキストラナーゼ配合の物があり、前者は歯垢中細菌の増殖抑制効果、後者には歯垢抑制効果が

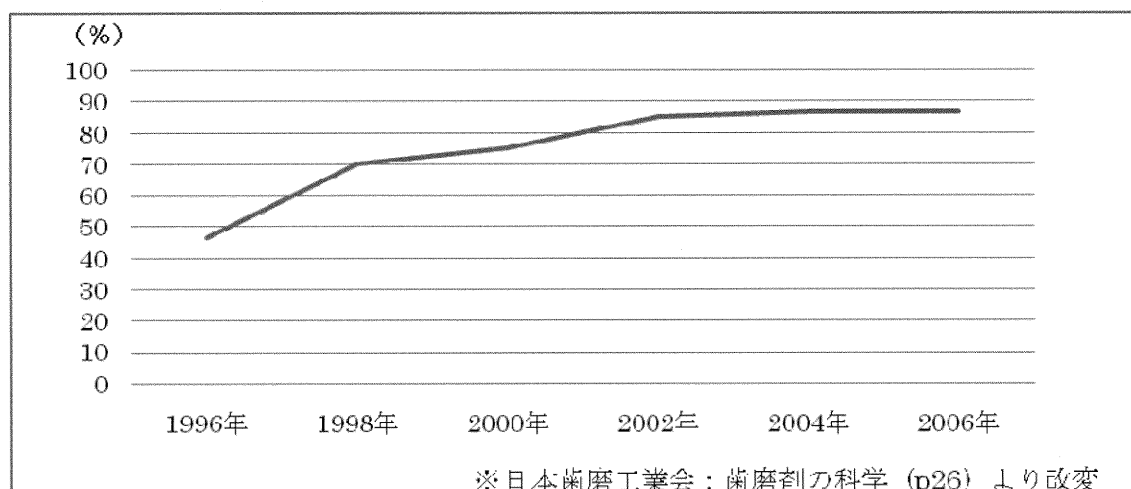


図 6. フッ化物配合歯磨剤の市場占有率

ある<sup>4)</sup>。そのため菌垢の酸産生量が減りう蝕抑制につながったとも考えられる。

## 2. う蝕活動性とDMFTの関係

### 1) PCR

DMFTが0～6と少なかった者（25人）は、PCRが1～20%の領域に多く分布していた（表4）。PCRが10%未満の者はDMFTが低い傾向にあった。しかし、PCRが30%以上であるにも関わらずDMFTが少ない者もいた。

表4. DMFTに対するPCRの度数分布

DMFT	PCR (%)				合計 (人)
	< 10	10≤ <20	20≤ <30	30≤	
0～1	4	13	4	1	22
2～6	7	12	1	2	22
7～12	1	2	4	2	9
13～15	0	2	0	0	2
16～21	0	1	0	0	1
合計 (人)	12	30	9	5	56

### 2) 唾液分泌量

唾液分泌量の度数分布は、1.0ml/分以上の者は44人で、全体の78.6%を占めている（表5）。被検者の年齢が18歳と若いため唾液分泌も活発で高い数値が出たと思われる。また、DMFTが0～6と少ない者44人中34人が唾液分泌量1.0ml/分以上であり、やはり、唾液の自浄作用はう蝕予防に影響すると思われる。唾液にはさまざまな働きがあるが、その中の抗菌作用ではリゾチームなどにより口腔内細菌叢をコントロールする働きがある<sup>6)</sup>。よって唾液が多く分泌されることにより口腔内細菌に対し影響があると言える。

表5. DMFTに対する唾液分泌量の度数分布（n=56）

DMFT	唾液分泌量 (ml/分)				合計 (人)
	< 0.2	0.2≤ <0.7	0.7≤ <1.0	1.0≤	
0～1	0	2	1	19	22
2～6	0	3	4	15	22
7～12	0	0	2	7	9
13～15	0	0	0	2	2
16～21	0	0	0	1	1
合計 (人)	0	5	7	44	56

### 3) 唾液緩衝能

唾液緩衝能の分布は、DMFTが0～6と少ない者44人中40人が6.0<で中性付近である（表6）。唾液自体にも緩衝作用は存在するが、唾液pHが酸性であればその効果は小さくなる。

表6. DMFTに対する唾液緩衝能の度数分布（n=56）

DMFT	唾液緩衝能 (唾液pH)			合計 (人)
	< 0.4	4.5-5.5	6.0<	
0～1	0	2	20	22
2～6	0	2	20	22
7～12	0	2	7	9
13～15	0	0	2	2
16～21	0	1	0	1
合計 (人)	0	7	49	56

### 4) SM菌数

SM菌数の度数分布では細菌数が $10^3$ の者は4人と少ない。 $10^4$ 、 $10^5$ 、 $10^6$ の者はそれぞれ17人、17人、18人で均等に多かった（表7）。

表7. DMFTに対するSM菌数の度数分布（n=56）

DMFT	SM菌数 (個/ml)				合計 (人)
	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	
0～1	0	8	9	5	22
2～6	4	8	4	6	22
7～12	0	1	2	6	9
13～15	0	0	1	1	2
16～21	0	0	1	0	1
合計 (人)	4	17	17	18	56

### 5) LB菌数

LB菌数が $10^3$ の者はいなかった。 $10^5$ 、 $10^6$ の者が26人、24人と分布が多かった（表8）。LB菌はう蝕に直接関係せず、う蝕が存在すると進行を早める菌

表8. DMFTに対するLB菌の度数分布（n=56）

DMFT	LB菌数 (個/ml)				合計 (人)
	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	
0～1	0	3	7	12	22
2～6	0	2	15	5	22
7～12	0	1	2	6	9
13～15	0	0	1	1	2
16～21	0	0	1	0	1
合計 (人)	0	6	26	24	56

であるといわれることからDMFTと関係がなかったものと思われる。

う蝕活動性試験とDMFTの重回帰では、どの項目も相関が認められなかった（表9）。う蝕活動性試験はある時点でのう蝕の進行性・罹患性・抵抗性の傾向を表しているため変化する<sup>7)</sup>。したがって、必ずしもDMFTと相関しないと考えられる。

表9. DMFTと唾液因子群およびフッ化物洗口歴の相関（DMFTを目的変数にとった線型重回帰モデル）

説明変数	回帰係数	p 値
切片	84.02	0.35
PCR	3.192	0.732
唾液分泌量	0.037	0.841
唾液pH	2.82	0.298
SM菌	0.324	0.694
LB菌	0.089	0.938
年齢	-4.452	0.346
フッ化物洗口歴	-0.881	0.162

#### IV. 結 論

本研究は、フッ化物洗口がDMFTに及ぼす影響について、フッ化物洗口経験群と未経験群について比較した。また、DMFTとう蝕活動性試験（唾液pH, SM菌, LB菌, PCR, 唾液分泌量）に相関がみられるかについて分析した。その結果、次のことが知られた。

- 1) フッ化物洗口歴とDMFTは有意な相関がみられるが、他の要因が存在する。説明変数に年齢をプラスすると相関がみられるが、フッ化物洗口歴との相関はみられなくなった。

- 2) う蝕活動性試験とDMFTとの相関は認められなかった。
- 3) フッ化物洗口経験群は新潟県のフッ化物洗口実施率に比べ6.3%高い傾向にあった。

本研究を遂行するにあたり、被検者としてご協力いただきました明倫短期大学歯科衛生士学科の皆さんに心より感謝申し上げます。

#### 文 献

- 1) 花田信弘, 安藤雄一他：新しい時代のフッ化物応用と健康－8020達成をめざして－, 10-19, 医歯薬出版, 東京, 2002
- 2) 石上和男：第33回むし歯予防全国大会in富山, 平成21年11月14日, 富山県歯科医師会館
- 3) NPO法人日本むし歯予防フッ素推進会議, <http://www.nponitif.jp/newpage92.html>：日本における施設での集団応用フッ化物洗口実態調査（2008）－施設実施率（都道府県別）
- 4) 日本歯磨工業会技術委員会：歯磨剤の科学, 第五版, 17-18, 25-26, 日本歯磨工業会, 東京, 2007
- 5) 田浦勝彦他：だれにでもできる小さな努力で確かな効果 う蝕予防とフッ化物の応用, 42-43, 砂書房, 東京, 2001
- 6) 土屋和子：デンタルハイジーン, 第28巻第7号－唾液分泌のしくみと役割－, 658-664, 医歯薬出版, 東京, 2008
- 7) 尾崎哲則：デンタルハイジーン, 第16巻第10号－もっと知りたいう蝕活動性試験－, 887-895, 医歯薬出版, 東京, 1996