

## 学校歯科保健活動におけるフッ化物濃度100ppmフッ化ナトリウム配合 歯磨剤の第一大臼歯に対するう蝕予防効果

石 津 恵津子 大 橋 たみえ 廣 瀬 晃 子  
岩 田 幸 子 横 井 憲 二 横 田 千 鶴<sup>1)</sup>  
可 児 徳 子<sup>2)</sup> 可 児 瑞 夫<sup>2)</sup> 磯 崎 篤 則

### Preventative Effects of Sodium Fluoride Toothpaste Containing 100 ppm Fluoride on First Molar Caries as Part of School Dental Health Activities

ISHIZU ETSUKO, OHASHI TAMIE, HIROSE AKIKO, IWATA SACHIKO, YOKOI KENJI,  
YOKOTA CHIZURU<sup>1)</sup>, KANI TOKUKO<sup>2)</sup>, KANI MIZUO<sup>2)</sup> and ISOZAKI ATSUNORI

本研究では、100ppmF配合歯磨剤を給食後のブラッシングに用いた場合の効果を、フッ化物を配合していない歯磨剤を用いた場合、および効果が確立されているフッ化物洗口法を行った場合と比較した。

学校歯科保健活動として、給食後にフッ化物濃度100ppmフッ化ナトリウム配合歯磨剤を用いてブラッシングを行った児童とフッ化物を配合していない歯磨剤を用いてブラッシングを行った児童、およびフッ化物濃度100ppmフッ化ナトリウム溶液を用いてフッ化物洗口を行った児童を対象に、1年生から5年生までの4年間、追跡できた者の第一大臼歯のう蝕発生について比較した。う蝕発生抑制効果は、Cox比例ハザードモデルを用いた生存分析によって評価した。

その結果、F歯磨剤の累積生存率は、上顎右側以外は対照群に比較して高く、F洗口剤の半分程度であった。ハザード比は1以下を示したが、95%CIに1が含まれており、統計的有意性はなかった。しかし、本研究では自宅でのフッ化物配合歯磨剤の使用を規制しておらず、今回のF歯磨剤のう蝕発生抑制効果は、学校給食後のブラッシングにフッ化物配合歯磨剤を使用する場合に限定される。よって、この結果は学校で給食後に歯磨きをする場合、フッ化物無配合の歯磨剤を使用するよりもフッ化物配合歯磨剤を使用するほうが、う蝕予防により効果的である可能性を示すものである。

キーワード：学校歯科保健活動，フッ化物配合歯磨剤，第一大臼歯，う蝕予防効果，生存分析

*In the present study, we compared the effectiveness of tooth brushing using a toothpaste containing 100 ppm fluoride to that of tooth brushing using a non-fluoride toothpaste and mouth rinsing using a mouthwash containing fluoride.*

*As part of school dental health activities, first-grade schoolchildren were followed for four years in order to determine the effects of three after-lunch dental health programs on first molar caries; comparison was made between tooth brushing using a sodium fluoride toothpaste containing 100 ppm fluoride (fluoride toothpaste group), tooth brushing using a non-fluoride toothpaste (control group), and mouth rinsing using a sodium fluoride mouthwash containing 100 ppm fluoride (fluoride mouthwash group). Preventative effects on dental caries were assessed by a survival analysis using Cox's proportional hazard model.*

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

<sup>1)</sup>朝日大学歯科衛生士専門学校

<sup>2)</sup>朝日大学名誉教授

501-0296 岐阜県瑞穂市穂積1851

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

Asahi University School of Dentistry

<sup>1)</sup>Asahi University School for Dental Hygienists

<sup>2)</sup>Professor Emeritus of Asahi University

Hozumi 1851, Mizuho, Gifu 501-0296, Japan

本論文の要旨の一部は、第50回日本口腔衛生学会総会(2001年9月30日、名古屋市)において発表した。

*The cumulative survival rate in the fluoride toothpaste group was higher than that in the control group, except for the right maxillary first molar, and was about half that in the fluoride mouthwash group. Although the hazard ratio was less than 1, because 95% CI contained 1, there was no statistically significant difference. In the present study, the use of fluoride toothpaste at home was not mandated, and as a result, the preventative effects seen in the fluoride toothpaste group on dental caries were solely attributable to tooth brushing after lunch. The results of the present study therefore suggest that, by brushing teeth after eating school lunch, dental caries can be prevented more effectively with fluoride-containing toothpaste than with non-fluoride toothpaste.*

Key words : School dental health activity, Fluoride toothpaste, First molar, Dental caries prevention, Survival analysis

## 緒 言

う蝕予防のためのフッ化物配合歯磨剤の利用は、日常生活習慣の一環として導入しやすい方法である。平成11年度歯科疾患実態調査<sup>1)</sup>においても、1歳以上の歯ブラシの使用率として、毎日みがく者が96.16%、2回以上みがく者が67.12%と報告されている。学校歯科保健活動においても、生活習慣の確立といった教育上の立場からも、給食後にブラッシングを行う小学校が多くあり、フッ化物配合歯磨剤を用いたう蝕予防プログラムの導入は、比較的容易であると考えられる。また、WHO<sup>2)</sup>は1994年に先進国における過去20年間のう蝕の減少は、フッ化物配合歯磨剤の市場への拡大が大きく寄与していると声明を発表し、Røllaら<sup>3)</sup>も西欧でのう蝕の減少は、フッ化物配合歯磨剤の導入以外に説明できないとしており、給食後のブラッシングにフッ化物配合歯磨剤を使用することは効果的であると思われる。さらに100ppmF配合歯磨剤の使用は、歯磨剤の飲み込みが危惧される小学校低学年において、より安全性が高い方法であると考えられる。本研究では、アパタイト粉末およびヒトエナメル質粉末<sup>4)</sup>、ウシエナメル質<sup>5)</sup>およびアパタイトペレット<sup>6)</sup>を用いた実験により、フッ化物濃度100ppmNaF配合歯磨剤が、従来から用いられてきたフッ化物濃度900ppmNaF配合歯磨剤および1,000ppmMFPおよびSnF<sub>2</sub>配合歯磨剤と同程度のう蝕予防効果が期待できることを報告している。よって本研究では、フッ化物濃度100ppmNaF配合歯磨剤を給食後のブラッシングに用いた場合の第一大臼歯のう蝕予防効果を、フッ化物無配合歯磨剤を使用した場合およびフッ化物洗口法を行った場合と比較した。

## 対象および方法

岐阜県下の小学校の歯科保健活動に、フッ化物濃度100ppmNaF配合歯磨剤(キャナリーナ100<sup>®</sup>, 福地製薬社製)、フッ化物無配合歯磨剤(メイクホワイター<sup>®</sup>, 福地製薬社製)およびフッ化物濃度100ppmNaF洗口剤を

導入し、平成4年から平成8年の4年間の追跡調査を行った。調査対象は、給食後にフッ化物濃度100ppmNaF配合歯磨剤を用いてブラッシングを行った小学校の児童(以下F歯磨群と略す)、フッ化物無配合歯磨剤を用いた小学校の児童(以下対照群と略す)、およびフッ化物濃度100ppmNaF洗口剤を用いてフッ化物洗口を行った小学校の児童(以下F洗口群と略す)である。

分析対象は、調査開始時点(1年生)で第一大臼歯がう蝕に罹患していなかった者のうち4年間追跡できた児童で、追跡期間中に矯正処置を行った者は除外した。対象数は、F歯磨群が44名(男子24名、女子20名)、対照群が41名(男子20名、女子21名)、F洗口群が78名(男子40名、女子38名)であった。フッ化物濃度100ppmNaF配合歯磨剤のう蝕発生抑制効果は、フッ化物応用以外の効果によるバイアスを避けるため、学年別のう蝕有病率とともに、性別、第一大臼歯の萌出状況、フィッシャーシーラント(以下FSと略す)経験の有無についても併せて検討した。また、統計的な評価は、Cox比例ハザードモデルを用いた生存分析によって行った。エンドポイントはう蝕の発生とし、共変量にはフッ化物配合歯磨剤使用の有無、フッ化物洗口実施の有無、性別、FS経験の有無、萌出時期を用いた。本研究では、歯の一部が口腔内に露出した時点で、萌出とみなした。統計処理は、Dr.SPSS for Windows(SPSS社製)により行った。

## 結 果

う蝕発生抑制効果は部位別に評価し、学年別萌出数とう蝕有病率をフッ化物応用の種類により比較した。上顎右側では、どの群においても1年生の萌出が多く、対象群では男女ともに70%以上に認められた(表1)。F歯磨群で萌出が最も少なく、男子37.5%、女子55.0%であった。特に男子では2年生で萌出した者の方が多かった。学年別のう蝕有病率は、対照群とF歯磨群は同様の傾向を認め、5年生の時点では対照群で46.3%、F歯磨群で38.6%に達した(表2)。それに対してF洗口

群は11.5%と低かった。上顎左側の萌出状況は、上顎右側と同様であったが、う蝕有病率はF歯磨群の男子が

5年生の時点で16.7%とF洗口群に近い値を示した(表3, 4)。下顎右側の萌出は、上顎では4年生に萌

表1 上顎右側第一大臼歯の学年別萌出数

性別	萌出学年	萌出学年				合計
		1年生	2年生	3年生	4年生	
対照群 男子	萌出数	14	4	1	1	20
	%	70.0	20.0	5.0	5.0	100
女子	萌出数	15	4	1	1	21
	%	71.4	19.0	4.8	4.8	100
合計	萌出数	29	8	2	2	41
	%	70.7	19.5	4.9	4.9	100
F歯磨群 男子	萌出数	9	11	4	—	24
	%	37.5	45.8	16.7	—	100
女子	萌出数	11	6	3	—	20
	%	55.0	30.0	15.0	—	100
合計	萌出数	20	17	7	—	44
	%	45.5	38.6	15.9	—	100
F洗口群 男子	萌出数	20	15	5	—	40
	%	50.0	37.5	12.5	—	100
女子	萌出数	24	10	3	1	38
	%	63.2	26.3	7.9	2.6	100
合計	萌出数	44	25	8	1	78
	%	56.4	32.1	10.3	1.3	100

表3 上顎左側第一大臼歯の学年別萌出数

性別	萌出学年	萌出学年				合計
		1年生	2年生	3年生	4年生	
対照群 男子	萌出数	16	1	2	1	20
	%	80.0	5.0	10.0	5.0	100
女子	萌出数	13	6	2	—	21
	%	61.9	28.6	9.5	—	100
合計	萌出数	29	7	4	1	41
	%	70.7	17.1	9.8	2.4	100
F歯磨群 男子	萌出数	10	13	1	—	24
	%	41.7	54.2	4.2	—	100
女子	萌出数	10	7	3	—	20
	%	50.0	35.0	15.0	—	100
合計	萌出数	20	20	4	—	44
	%	45.5	45.5	9.4	—	100
F洗口群 男子	萌出数	19	18	2	1	40
	%	50.0	45.0	5.0	2.5	100
女子	萌出数	24	11	—	3	38
	%	63.2	28.9	—	7.9	100
合計	萌出数	43	29	2	4	78
	%	55.1	37.2	2.6	5.1	100

表5 下顎右側第一大臼歯の学年別萌出数

性別	萌出学年	萌出学年				合計
		1年生	2年生	3年生	4年生	
対照群 男子	萌出数	16	3	1	—	20
	%	80.0	15.0	5.0	—	100
女子	萌出数	16	5	—	—	21
	%	76.2	23.8	—	—	100
合計	萌出数	32	8	1	—	41
	%	78.0	19.5	2.4	—	100
F歯磨群 男子	萌出数	11	13	—	—	24
	%	45.8	54.2	—	—	100
女子	萌出数	13	6	1	—	20
	%	65.0	30.0	5.0	—	100
合計	萌出数	24	19	1	—	44
	%	54.5	43.2	2.3	—	100
F洗口群 男子	萌出数	24	13	3	—	40
	%	60.0	32.5	7.5	—	100
女子	萌出数	28	10	—	—	38
	%	73.7	26.3	—	—	100
合計	萌出数	52	23	3	—	78
	%	66.7	29.5	3.8	—	100

表2 上顎右側第一大臼歯の学年別う蝕有病率

性別	DMFT数	学年			
		2年生	3年生	4年生	5年生
対照群 男子	DMFT数	2	3	8	9
	有病率	11.1	15.8	40.0	45.0
n=20 女子	DMFT数	1	6	7	10
	有病率	5.3	30.0	33.3	47.6
合計	DMFT数	3	9	15	19
	有病率	8.1	23.1	36.6	46.3
F歯磨群 男子	DMFT数	2	4	6	6
	有病率	10.0	16.7	25.0	25.0
n=24 女子	DMFT数	1	5	7	11
	有病率	5.9	25.0	35.0	47.6
合計	DMFT数	3	9	13	17
	有病率	8.1	20.5	29.5	38.6
F洗口群 男子	DMFT数	0	2	2	3
	有病率	0.0	5.0	5.0	7.5
n=40 女子	DMFT数	1	4	5	6
	有病率	2.9	11.1	13.2	15.8
合計	DMFT数	1	6	7	9
	有病率	1.4	7.9	9.0	11.5

表4 上顎左側第一大臼歯の学年別う蝕有病率

性別	DMFT数	学年			
		2年生	3年生	4年生	5年生
対照群 男子	DMFT数	1	2	7	10
	有病率	5.9	10.5	35.0	50.0
n=20 女子	DMFT数	0	3	5	9
	有病率	0.0	14.3	23.8	42.9
合計	DMFT数	1	5	12	19
	有病率	2.8	12.5	29.3	46.3
F歯磨群 男子	DMFT数	0	3	3	4
	有病率	0.0	12.5	12.5	16.7
n=24 女子	DMFT数	1	3	5	8
	有病率	5.9	15.0	25.0	40.0
合計	DMFT数	1	6	8	12
	有病率	2.5	13.6	18.2	27.3
F洗口群 男子	DMFT数	0	3	3	4
	有病率	0.0	7.7	7.5	10.0
n=40 女子	DMFT数	0	2	4	7
	有病率	0.0	5.7	10.5	18.4
合計	DMFT数	0	5	7	11
	有病率	0.0	6.8	9.0	14.1

表6 下顎右側第一大臼歯の学年別う蝕有病率

性別	DMFT数	学年			
		2年生	3年生	4年生	5年生
対照群 男子	DMFT数	3	10	13	14
	有病率	15.8	50.0	65.0	70.0
n=20 女子	DMFT数	4	7	7	11
	有病率	19.0	33.3	33.3	52.4
合計	DMFT数	7	17	20	25
	有病率	17.5	41.5	48.8	61.0
F歯磨群 男子	DMFT数	1	6	7	7
	有病率	4.2	25.0	29.2	29.2
n=24 女子	DMFT数	1	5	8	10
	有病率	5.3	25.0	40.0	50.0
合計	DMFT数	2	11	15	16
	有病率	5.3	25.0	34.1	36.4
F洗口群 男子	DMFT数	0	2	5	7
	有病率	0.0	5.0	12.5	17.5
n=40 女子	DMFT数	4	8	12	14
	有病率	10.5	21.1	31.6	36.8
合計	DMFT数	4	10	17	21
	有病率	5.3	12.8	21.8	26.9

表7 下顎左側第一大臼歯の学年別萌出数

		萌出学年				
性別		1年生	2年生	3年生	4年生	合計
対照群	男子	萌出数 18	2	—	—	20
		% 90.0	10.0	—	—	100
	女子	萌出数 16	4	1	—	21
	% 76.2	19.0	4.8	—	100	
F歯磨群	男子	萌出数 34	6	1	—	41
		% 82.9	14.6	2.4	—	100
	女子	萌出数 15	9	—	—	24
	% 62.5	37.5	—	—	100	
F洗口群	男子	萌出数 12	7	1	—	20
		% 60.0	35.0	5.0	—	100
	女子	萌出数 27	16	1	—	44
	% 61.4	36.4	2.3	—	100	
F歯磨群	男子	萌出数 25	12	3	—	40
		% 62.5	30.0	7.5	—	100
	女子	萌出数 31	7	—	—	38
	% 81.6	18.4	—	—	100	
F洗口群	男子	萌出数 56	19	3	—	78
		% 71.8	24.4	3.8	—	100

表8 下顎左側第一大臼歯の学年別う蝕有病率

		学年				
性別		2年生	3年生	4年生	5年生	
対照群	男子	DMFT数 4	8	14	17	
	n=20	有病率 20.0	40.0	70.0	85.0	
	女子	DMFT数 4	9	11	14	
n=21	有病率 20.0	42.9	52.4	66.7		
F歯磨群	男子	DMFT数 8	17	25	31	
	n=41	有病率 20.0	41.5	61.0	75.6	
	女子	DMFT数 1	4	7	8	
n=24	有病率 4.2	16.7	29.2	33.3		
F洗口群	男子	DMFT数 4	6	10	13	
	n=20	有病率 21.1	30.0	50.0	65.0	
	女子	DMFT数 5	10	17	21	
n=44	有病率 11.6	22.7	38.6	47.7		
F歯磨群	男子	DMFT数 2	2	2	7	
	n=40	有病率 5.4	5.0	5.0	17.5	
	女子	DMFT数 3	8	14	16	
n=38	有病率 7.9	21.1	36.8	42.1		
F洗口群	男子	DMFT数 5	10	16	23	
	n=78	有病率 6.7	12.8	20.5	29.5	

表9 第一大臼歯の部位別フィッシャーシーラント(FS)率

		部位					
性別	対象数		上顎右側	上顎左側	下顎右側	下顎左側	
対照群	男子	20	FS数 4	8	6	7	
		% 20.0	40.0	30.0	35.0		
	女子	21	FS数 3	7	7	5	
	% 14.3	33.3	33.3	23.8			
合計	41	FS数 29	15	13	12		
	% 17.1	36.6	31.7	29.3			
	F歯磨群	男子	24	FS数 10	10	9	12
		% 41.7	41.7	37.5	50.0		
女子		20	FS数 6	6	7	6	
	% 30.0	30.0	35.0	30.0			
合計	44	FS数 16	16	16	18		
	% 36.4	36.8	36.4	40.9			
	F洗口群	男子	40	FS数 14	15	14	15
		% 35.0	37.5	35.0	37.5		
女子		38	FS数 14	12	14	18	
	% 36.8	31.6	36.8	47.4			
合計	78	FS数 28	27	28	33		
	% 35.9	34.6	35.9	42.3			

出する者があったのに対して、3年生までに萌出が完了していた(表5)。各群の萌出状況は上顎と同じく、対照群が早く、F歯磨群が遅い傾向が観察された。う蝕有病率は、5年生で対照群の半分以上がう蝕に罹患したのに対して、F歯磨群およびF洗口群では半分以下であった(表6)。下顎左側の萌出状況は、1年生の萌出が右側に比較してわずかに多いが、同様の傾向を認めた(表7)。有病率は右側と同様の傾向を示し、対照群で高く、F歯磨群、F洗口群の順で低かったが、右側よりもやや高かった(表8)。

部位別FS率(表9)は、F歯磨群とF洗口群においては部位別男女別に差はなく、最も低いのがF歯磨群の女子で、上顎左右側および下顎左側で30.0%、最も高いのがF洗口群の女子の下顎左側で47.7%であった。それに比較して対照群のFS率は低く、最も低いのが女子の上顎右側で14.3%、最も高いのが男子の上顎左側で

40.0%であった。

Cox比例ハザードモデルによる生存分析を行い、フッ化物応用の種類による累積生存率(図1, 2)と、各変数の係数およびハザード比とその95%信頼区間(以下95%CIと略す)(表10)を得た。F歯磨群は上顎右側を除いて、対照群とF洗口群の中間の累積生存率を示した。ハザード比による比較では、F歯磨群は上顎右側(1.192)を除いてハザード比(0.588~0.605)は1未満を示した。F洗口群は他の変数に比較してハザード比が顕著に低く、0.256~0.364であった。性別は男子を基準とし、すべての部位で1以上であった。萌出時期は上顎右側でやや低いが、それ以外は0.7~0.8程度であった。FS経験は上顎左側でやや低いが、それ以外は0.5~0.6程度であった。しかし、すべての歯種で統計的有意性( $P < 0.05$ )を認めたのは、F洗口群のみであった。

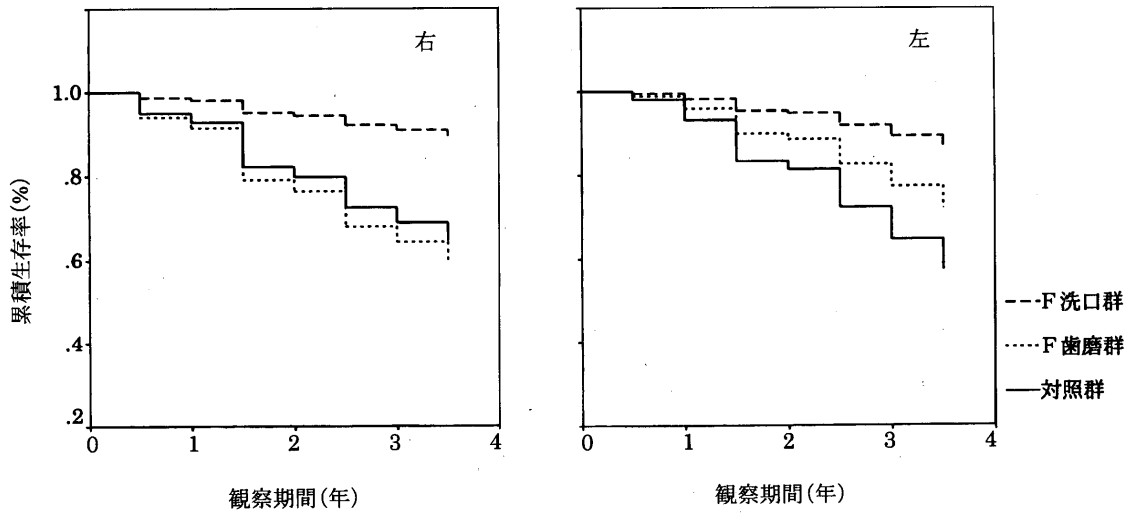


図1 Cox比例ハザードモデルを用いた生存分析による上顎第一大臼歯の累積生存率

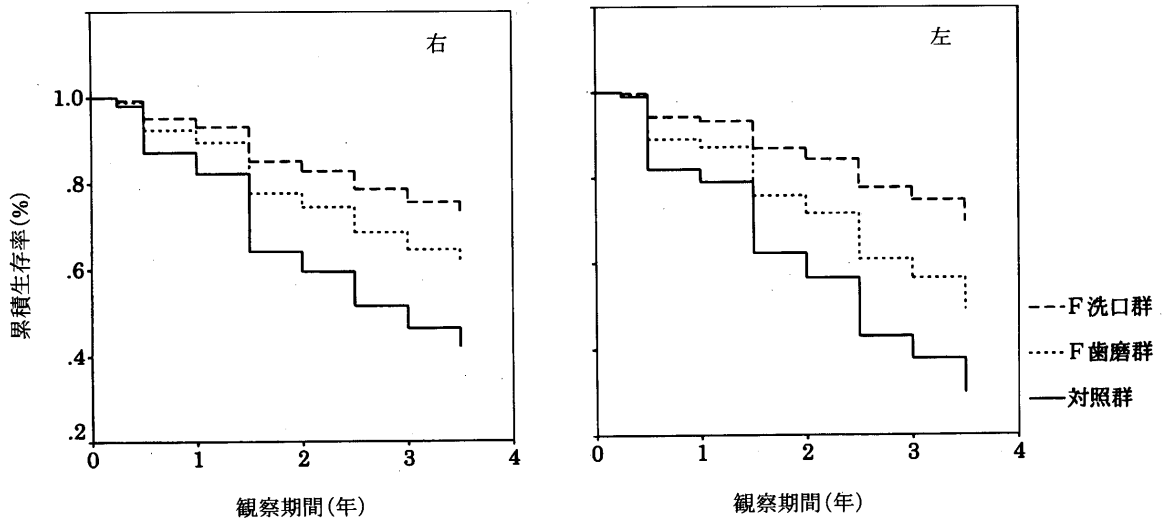


図2 Cox比例ハザードモデルを用いた生存分析による下顎第一大臼歯の累積生存率

表10 共変量に用いた変数のハザード比の比較

部位	変数	係数(標準誤差)	ハザード比	95%CI	
				下限	上限
上顎右側	F 歯磨群	0.176 (0.348)	1.192	0.603	2.359
	F 洗口群	-1.363 (0.441)	0.256	0.114	0.572
	性別※	0.346 (0.309)	1.413	0.771	2.591
	萌出時期	-0.925 (0.316)	0.396	0.213	0.737
	FS 経験	-0.516 (0.361)	0.597	0.294	1.212
上顎左側	F 歯磨群	-0.526 (0.377)	0.591	0.282	1.239
	F 洗口群	-1.333 (0.382)	0.264	0.125	0.558
	性別※	0.348 (0.274)	1.416	0.766	2.619
	萌出時期	-0.316 (0.274)	0.729	0.426	1.248
	FS 経験	-0.960 (0.380)	0.383	0.182	0.806
下顎右側	F 歯磨群	-0.503 (0.319)	0.605	0.323	1.131
	F 洗口群	-1.009 (0.299)	0.364	0.203	0.655
	性別※	0.231 (0.268)	1.259	0.763	2.078
	萌出時期	-0.329 (0.268)	0.720	0.426	1.217
	FS 経験	-0.540 (0.285)	0.583	0.333	1.019
下顎左側	F 歯磨群	-0.532 (0.289)	0.588	0.334	1.035
	F 洗口群	-1.203 (0.279)	0.300	0.174	0.519
	性別※	0.430 (0.235)	1.538	0.971	2.436
	萌出時期	-0.231 (0.250)	0.794	0.486	1.296
	FS 経験	-0.581 (0.255)	0.559	0.339	0.923

※…男子=0, 女子=1

## 考 察

高橋ら<sup>7)</sup>は1983年に114篇のフッ化物配合歯磨剤に関するう蝕予防効果の臨床成績をまとめ、監督された状況では大体15~30%であるとしており、用いるフッ化物(NaF, SnF<sub>2</sub>, MFP:1,000ppm)によって差はないとしている。初期のフッ化物配合歯磨剤は研磨剤に用いる物質の問題から、MFPが多く用いられた。しかし近年、研磨剤の問題は解決し、NaF配合歯磨剤が製造されるようになり、NaF配合とMFP配合歯磨剤の比較研究が多くなされた。その結果、NaF配合歯磨剤のう蝕予防効果は、MFPより高いことが報告されている<sup>8~11)</sup>。NaFとMFPの間に臨床的な意味のある差はないとする報告<sup>12,13)</sup>もあるが、NaF配合歯磨剤の優位性を否定するものではない。しかしこれらの報告は、1,000ppm以上のフッ化物濃度で用いられたものであり、1,000ppmより低い濃度での臨床研究はほとんどない。臨床研究において、フッ化物濃度1,000ppm以上のNaF配合歯磨剤は、濃度が高いほどう蝕予防効果が高いことが示されている<sup>14~16)</sup>が、1,000ppmと250ppmの比較では、差のないことも示されている<sup>17)</sup>。また、フッ化物濃度100ppm NaF配合歯磨剤の基礎的研究においては、従来から用いられている1,000ppmの濃度のものと同等のう蝕予防効果が期待できることが示されている<sup>4~6,18)</sup>。よって本研究は、フッ化物濃度100ppmのNaF配合歯磨剤のう蝕予防効果を臨床研究により検討することを目的に行ったが、フッ化物配合歯磨剤のシェアは拡大しており、学校以外での歯磨剤の利用について規制を設けることはできなかった。研究期間における周辺地域のフッ化物配合歯磨剤の使用率は40~50%であり<sup>19,20)</sup>、他の地域でも40~50%と報告されている<sup>21,22)</sup>。したがって、今回のF歯磨剤のう蝕発生抑制効果は、学校給食後のブラッシングにフッ化物配合歯磨剤を用いる場合に限定される。そこで学校歯科保健活動においてう蝕予防効果が確立されているフッ化物洗口を、給食後に実施している周辺地域の学校を、陽性対照群として用いた。

まず、部位別の断面観察では、対照群で萌出が早く、次いでF洗口群、F歯磨剤の順であった。従来から早期に萌出した歯の方がう蝕に罹患しやすいことが観察されており<sup>23)</sup>、対照群のう蝕有病率がF歯磨剤に比較して、上顎では4年生以降、下顎では2年生以降、F洗口群に対しては上顎では2年生以降、下顎では2年生以降に高くなるのは、萌出状況の差の影響も考えられる。しかし、F洗口群はF歯磨剤よりも萌出が早期にもかかわらず、う蝕有病率が顕著に低かった。フッ化物洗口法の効果は確立されたものであり、F歯磨剤に対する陽性対照群として用いたが、今回の結果から、萌出状況

を考慮しなくてもF歯磨剤よりう蝕発生抑制効果が明らかに高いことが示された。FS経験は、各群であり差はなく、う蝕有病率に対する影響は少ないと考えられる。

本研究では、う蝕発生に影響するフッ化物応用以外の要因として、性別、FS経験の有無、萌出時期を仮定し、その影響を考慮するため、Cox比例ハザードモデルを用いた生存分析を行った。Cox比例ハザードモデルによる解析は、イベント発生までの時間と多変量を扱える利点がある。今回は対照群の萌出が他の群より早い傾向が観察されたので、この方法を用いて解析を行った。性別以外の変数でハザード比は1未満を示し、う蝕発生に対して抑制的な傾向を認めた。つまり今回の分析では、性別は女子のほうがう蝕に罹患しやすく、萌出時期は遅い程う蝕に罹患しにくい可能性が示され、フッ化物応用やFSなどの予防処置は、う蝕発生に抑制的に働くことが示された。これらは従来からの報告と矛盾しないと思われる。しかし、萌出時期については遅いものほど観察時間が短いので、イベント発生までに打ち切りとなるケースが多くあるとも考えられる。性別についても統計的有意性が認められないことから、今後検討が必要であると思われる。

F歯磨剤のハザード比は、上顎右側を除いて1未満を示したが、F洗口群がすべての部位で、ハザード比の95%CIに1を含まず、統計的有意性を示したのに対し、F歯磨剤のハザード比は、上顎右側以外で1以下を示したが、すべて95%CIに1を含んでおり、統計的有意性はなかった。しかし、累積生存率では、F歯磨剤は上顎右側を除いて対照群とF洗口群の中間の値を示し、F洗口群には及ばないが、対照群よりう蝕発生が抑制された可能性が高いと思われる。本研究では、学校以外でのブラッシングに対して特に規制を設けなかったことで、自宅でフッ化物配合歯磨剤を使用している可能性がある。フッ化物配合歯磨剤は1日に使用する回数が多いほど、効果があることが示されている<sup>14)</sup>ので、そのことを考慮すると、学校歯科保健活動においてフッ化物配合歯磨剤を利用することは、給食後の1回の応用でも、フッ化物無配合の歯磨剤を利用するより効果的であると考えられる。

## 結 論

フッ化物濃度100ppmフッ化物配合歯磨剤の使用は、日常生活習慣の一環として導入しやすく、飲み込みが危惧される小学校低学年においても、より安全性が高いと考えられる。よって本研究では、小学校において給食後のブラッシングにフッ化物濃度100ppmNaF配合歯磨剤を用いた場合の効果を検討した。その結果、

フッ化物配合歯磨剤応用群は、フッ化物洗口群には及ばないが、対照群に比較してう蝕の発生が少ない傾向が認められ、学校での1回の応用でもう蝕発生を抑制する可能性が示された。

### 文 献

- 1) 厚生労働省医政局歯科保健課編：平成11年歯科疾患実態調査報告－厚生省健康政策局調査－，1999年，財団法人口腔保健協会（東京），31，2001.
- 2) Report of a WHO Experts Committee on oral health status and fluorides use: Fluorides and oral health, WHO Technical Report Series No. 846, WHO (Geneva), 26~29, 1994.
- 3) Rølla, G. Øgaard, B. and de Almeida Cruz, R. : Clinical effect and mechanism of cariostatic action of fluoride-containing toothpastes - a review-. *Int. Dent. J.*, **41** : 171~174, 1991.
- 4) 西田晃子, 新谷裕久, 石津恵津子, 生田俊治, 磯崎篤則, 可児瑞夫, 可児徳子：フッ化物配合歯磨剤に関する研究 第I報アパタイト粉末ならびにヒトエナメル質粉末に及ぼす影響. *口腔衛生会誌*, **42** : 668~674, 1992.
- 5) 廣瀬晃子, 岩田幸子, 新谷裕久, 石津恵津子, 生田俊治, 磯崎篤則, 可児瑞夫, 可児徳子：フッ化物配合歯磨剤に関する研究 第II報ウシエナメル質に及ぼす影響. *口腔衛生会誌*, **46** : 29~37, 1996.
- 6) 廣瀬晃子, 大橋たみえ, 新谷裕久, 石津恵津子, 岩田幸子, 磯崎篤則, 可児徳子：フッ化物配合歯磨剤のアパタイトペレットに及ぼす効果. *岐歯学誌*, **27** : 184~191, 2000.
- 7) 高橋昭記, 飯塚喜一：う蝕予防とフッ素歯磨剤. *日本歯科評論*, **488** : 75~90, 1983.
- 8) Stamm, J. : Relative efficiency of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate as anti-caries agents in dentifrices (Clinical studies of neutral sodium fluoride and sodium monofluorophosphate dentifrices) (Bowen, W. H.), International Congress and Symposium Series No. 209, The Royal Society of Medicine Press, (London), 43~58, 1995.
- 9) Morganstein S. I. : Relative efficiency of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate as anti-caries agents in dentifrices (Clinical applications) (Bowen, W. H.), International Congress and Symposium Series No. 209, The Royal Society of Medicine Press, (London), 59~64, 1995.
- 10) Stookey, G. K., DePaola, P. F., Featherstone, J. D. B., Fejerskov, O., Möller, I. J., Rotberg, S., Stephen, K. W. and Wefel, J. S. : A Critical review of the relative anticaries efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate. *Caries Res.*, **27** : 337~360, 1993.
- 11) Pendry, D. G. and Stamm, J. W. : Relationship of total fluoride intake to beneficial effects and enamel fluorosis. *J. Dent. Res.*, **69** : Spec. No. 529~538, discussion 556~557, 1990.
- 12) Volpe, A. R., Petrone, M. E., Davies, R. and Proskin, H.M. : Clinical anticaries efficacy of NaF and SMFP dentifrices - overview and resolution of the scientific controversy. *J. Clin. Dent.*, **6** : 1~28, 1995.
- 13) Proskin, H. M. and Volpe, A. R. : Comparison of the anticaries efficacy of dentifrices containing fluoride as sodium fluoride or sodium monofluorophosphate. *Am. J. Dent.*, **8** : 51~58, 1995.
- 14) O'Mullane, D. M., Kavanagh, D., Ellwood, R. P., Chesters, R. K., Schafer, F., Huntington, E. and Jones, P. R. : A three-year clinical trial of a combination of trimetaphosphate and sodium fluoride in silica toothpastes. *J. Dent. Res.*, **76** : 1776~1781, 1997.
- 15) Mellberg, J. R. : Fluoride dentifrices - current status and prospects. *Int. Dent. J.*, **41** : 9~16, 1991.
- 16) Bartizek, R. D., Gertach, R. W., Faner, R. V., Jacobs, S. A., Bollmer, B. W. and Biesbrock, A. R. : Reduction in dental caries with four concentrations of sodium fluoride in a dentifrice - a meta-analysis evaluation. *J. Clin. Dent.*, **12** : 57~62, 2001.
- 17) Koch, G., Petersson, L. G., Kling, E. and Kling, L. : Effect of 250 and 1000 ppm fluoride dentifrice on caries - a three-year clinical study. *Swed. Dent. J.*, **6** : 233~238, 1982.
- 18) 中村 一：異なったフッ素濃度入り歯磨剤使用と部位別エナメル質表層フッ素濃度. *口腔衛生会誌*, **44** : 62~71, 1994.
- 19) 磯崎篤則, 石曾根典久, 横井憲二, 可児徳子, 可児瑞夫：岐阜県における小児のフッ化物配合歯磨剤の利用状況. *口腔衛生会誌*, **44** : 294~299, 1994.
- 20) 石曾根典久, 磯崎篤則, 横井憲二, 可児徳子, 可児瑞夫：フッ化物配合歯磨剤の利用状況と親子による歯磨剤の共用. *口腔衛生会誌*, **44** : 300~307, 1994.
- 21) 高德幸男, 小林清吾, 佐久間汐子, 鍛冶山 徹, 安藤雄一, 矢野正敏, 堀井欣一：新潟県内におけるフッ化物配合歯磨剤の利用状況. *口腔衛生会誌*, **44** : 267~276, 1994.
- 22) 荒川浩久, 黒羽加寿美, 山崎朝子, 川村和章, 小宮山まりこ, 飯塚喜一：年齢の異なるグループにおけるフッ化物配合歯磨剤の利用状況. *口腔衛生会誌*, **45** : 175~183, 1995.
- 23) 小出雅彦：フッ化物局所応用法併用導入によるう蝕予防効果の判定と予防効果の持続性に関する研究. *口腔衛生会誌*, **39** : 345~376, 1989.