

〔原 著〕

フッ化物洗口法によるう蝕予防効果に関する研究

丹下貴司^{*,**}, 八幡祥子^{*,**}, 廣瀬弥奈^{*,**}, 松本大輔^{*,**}, 五十嵐清治^{*,**},
竹林義人^{**}, 安彦良一^{**}, 葭内純史^{**}, 篠原常夫^{**}

^{*}北海道医療大学歯学部小児歯科学講座
^{**}北海道子供の歯を守る会

^{*}(主任：五十嵐清治 教授)
^{**}(会長：篠原常夫)

A study of cariostatic effects of a school-based fluoride
mouth-rinsing program

Takashi TANGE^{*,**}, Shoko YAHATA^{*,**}, Mina HIROSE^{*,**}, Daisuke MATSUMOTO^{*,**},
Seiji IGARASHI^{*,**}, Yoshito TAKEBAYASHI^{**}, Ryoichi AHIKO^{**},
Yoshihumi YOSHIUCHI^{**} and Tsuneo SHINOHARA^{**}

^{*}Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry,
Health Sciences University of Hokkaido
^{**}Association of Dental Health for Children in Hokkaido

^{*}(Chief Prof Seiji IGARASHI)
^{**}(President Tsuneo SHINOHARA)

Abstract

Many studies during the last 30 years have demonstrated the effectiveness of fluoride applications to inhibit caries in Japan and other countries. The present study was examined the effects of a school-based fluoride mouth rinsing program as a caries prevention method. The subjects in this study were 102 children at one elementary school in east Hokkaido which has had a fluoride mouth-rinsing program using 0.2% neutral NaF solution weekly for three years. The control group was 163 children at another elementary school, which had a non-fluoride mouth rinsing program in the same town. The DMFT index in all grades of both schools were calculated from the data of the school dental examination. Mann-Whitney U-test and Wilcoxon signed rank test were used for the statistical analysis.

The results were as follows

- 1) The caries inhibition rate of 4th and 5th grade children in the fluoride mouth-rinsing program school for three years were significantly higher than that of the same grades in the

受付：平成11年10月30日

control school And caries inhibition rate of 4th grade children who had continued the fluoride mouth-rinsing program from 1st grade was 63.4% ($p < 0.05$)

2) The caries inhibition rate of 6th grade children in the fluoride mouth-rinsing program school was 19.0% compared with 15% of the same grade in the control school, but this difference was not significant

The results suggested that the school-based fluoride mouth-rinsing program could achieve high caries-preventive effects, especially when started from early grades. It is concluded that to protect permanent teeth including first molars from caries, an active and continuous fluoride application program from before eruption of permanent teeth, is necessary from entering elementary school. This is supported by the data of the high inhibition rate of 4th grade children who had continued the fluoride mouth-rinsing program from 1st grade.

Key words : Cariostatic effects, School-based fluoride mouth-rinsing program, Longitudinal study, Elementary school

緒 言

近年、幼児および学童のう蝕は歯科疾患実態調査結果¹⁾をみるかぎり、1975年を境として減少傾向がみられる。しかし、この傾向には地域差が存在しているのも事実であり、地域における「都市化」の程度が関与していると考えられている。本学近隣地域も典型的な農村地域であり、高いう蝕罹患状況を改善するために長年にわたり口腔衛生指導を中心に予防活動を行ってきた。しかし残念ながら良い結果は得られていない。このことは農村地域においては、生活習慣改善型（口腔清掃指導、食事指導など）中心のう蝕予防対策には限界があり、別の方法によるう蝕予防法が必要であることを示唆している²⁾。

現在、口腔清掃指導、食事指導以外のう蝕予防法として種々のフッ化物の応用法が欧米を中心とした先進各国で行われ、良好な結果が報告されている³⁻⁷⁾。う蝕予防を目的としたフッ化物応用法には、上水道へのフッ化物添加を代表とする全身的応用法とフッ化物洗口法、フッ化物歯面塗布法、フッ化物添加歯磨剤の使用などに

よる局所的応用法がある⁸⁾。我が国では行政的方針により上水道へのフッ化物添加が実施されにくい状況にあるため、フッ化物全身的応用法については行われていないのが現状である。しかし、近年、我が国でも局所応用法を中心としてフッ化物応用が積極的に取り入れられるようになってきている。その一つが1歳6ヶ月児、3歳児歯科健康診査時におけるフッ化物歯面塗布事業であり、全国的に広く行われている。しかし、最も乳歯う蝕が急増する3歳以降の幼児や幼若永久歯う蝕が急増する学童に対しては学校歯科検診によるスクリーニングが中心であり、う蝕予防対策は十分講じられていないのが現状である。そのために我が国の幼児・学童のう蝕罹患状況は先進各国に比較して高いと思われる。これらの層に対して十分な口腔清掃指導と食事・間食指導と合わせて継続的なフッ化物応用法を中心とするう蝕予防管理対策がなされれば、う蝕を激減させることが可能と考えられる。

そこで今回我々は、本学近隣地域の幼児および学童に対するう蝕予防法としてフッ化物応用を中心とするう蝕予防システムを確立すること

を目的として、う蝕予防対策として0.2%NaF溶液を用いたフッ化物洗口法（週1回法）を実施して3年間経過した北海道東部某町に所在する小学校のう蝕罹患状況を調査し、フッ化物洗口法のう蝕予防効果について検討したので報告する。

調査対象および方法

1. 調査対象

北海道東部の某町において平成5年3月より0.2%NaF溶液を用いたフッ化物洗口法（週1回法）を実施して3年間経過した小学校（以下、A校—F洗口実施校と略す）児童および同校を卒業した中学生（但し、フッ化物洗口を希望せず行わなかった児童を除く）計102人を調査対象とした。また対照群として同町内においてフッ化物洗口を実施していない小学校（以下、B校—非F洗口実施校と略す）児童および同校を卒業した中学生計163人を調査対象とした。

2. 集計方法

集計は平成5年度から平成8年度までの4年間の学校歯科検診結果をもとに両校各学年について1人平均DMF歯数（以下、DMFTと略す）を求め、両群について統計学的比較検討を行った。また、う蝕減少率（う蝕予防効果）については以下の計算式により算出した。

う蝕減少率＝

$$\frac{\{(F洗口実施前のDMFT) - (F洗口実施後のDMFT)\}}{(F洗口実施前のDMFT)}$$

×100

なお、集計にはMicrosoft社EXCEL V5.0を、また統計処理にはAbacus Concepts社StatView V4.0を用い、群間検定にはノンパラメトリック法（Mann-Whitney U-test, Wilcoxon signed rank test）を用いた。

結 果

1. 各年度6年生のう蝕罹患状況

各年度6年生のDMFTは、F洗口実施校と非F洗口実施校とも経年的にわずかな減少傾向がみられた。平成8年度の6年生のDMFTはA校（実施校）で2.7、B校（非実施校）で3.94であり、両校の間に統計学的有意な差は認められなかった。またう蝕減少率はA校で19.0%、B校で15.0%であり、同様に統計学的有意差は認められなかった。（図1・表1）

表1 各年度6年生のう蝕罹患状況

	A校 (F洗口実施)	B校 (非F洗口実施)
H5	3.33	4.66
H6	2.79	7.16
H7	3.06	4.50
H8	2.70	3.94
う蝕減少率	19.0%	15.0%

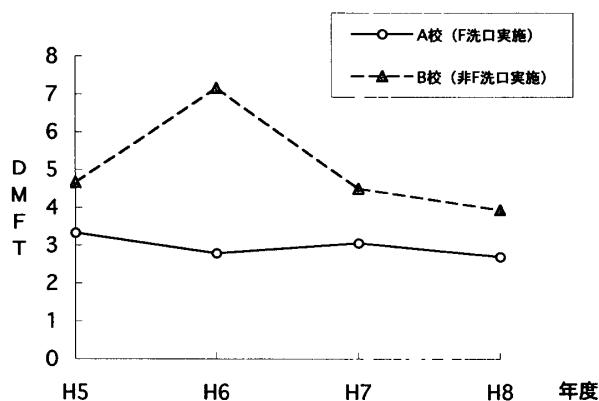


図1 各年度6年生のう蝕罹患状況

2. 各年度4年生のう蝕罹患状況

各年度4年生のDMFTは、両校とも経年的に減少傾向がみられた。F洗口実施校のDMFTは平成5年度の4年生と平成8年度の4年生を比較すると1.94から0.71と統計学的に有意（ $p < 0.05$ ）に減少し、う蝕減少率は63.4%であった。非F洗口実施校のDMFTは平成5年度の4年生と平成8年度の4年生を比較すると2.92から2.17と減少したが（う蝕減少率25.7%）、統計学

的な有意な差は認められなかった。また平成8年の4年生に在学する児童で両校を比較すると、F洗口実施校0.71, 非F洗口実施校の2.17であり、両校の間に統計学的に有意 ($p<0.05$) な差が認められた。(図2・表2)

表2 各年度4年生のう蝕罹患状況

	A校 (F洗口実施)	B校 (非F洗口実施)
H5	1.94	2.92
H6	1.40	2.94
H7	2.00	2.55
H8	0.71	2.17
齲蝕減少率	63.4%*	25.7%

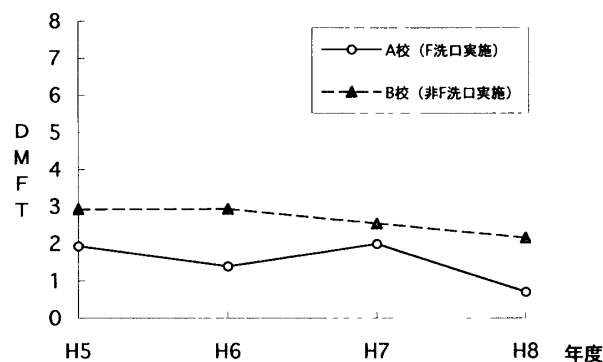
* $p<0.05$ 

図2 各年度4年生のう蝕罹患状況

3. 平成8年度の各学年う蝕罹患状況

平成8年度に両校に在籍している児童のDMFTを各学年で比較した場合、1～3年生および6年生については両校の間に統計学的に有意な差は認められなかった。しかし、4年生と5年生においてはF洗口実施校の方が非F洗口実施校より統計学的に有意 ($p<0.05$) に低い値を示した。(図3・表3)

表3 平成8年度の各学年う蝕罹患状況

	A校 (F洗口実施)	B校 (非F洗口実施)	A-B校間有意差
1年生	0.14	0.2	NS
2年生	0.71	1	NS
3年生	1.23	1.33	NS
4年生	0.71	2.17	$p<0.05$
5年生	2.2	2.91	$p<0.05$
6年生	2.7	3.94	NS

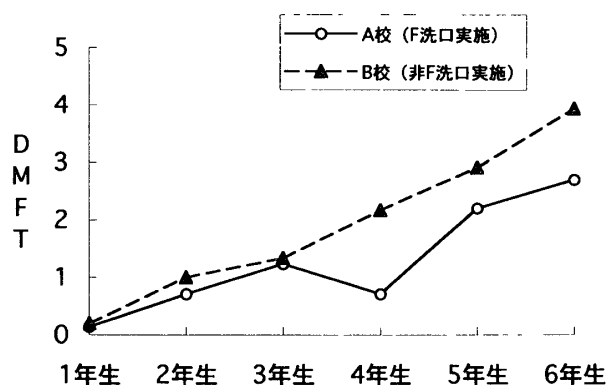


図3 平成8年度の各学年う蝕罹患状況

4. 平成8年の現4年生・6年生の入学時以降のう蝕罹患状況の推移

平成8年度の両校の現4年生・6年生児童の入学時以降のDMFTの推移について縦断的に比較検討したところ、現6年生についてはF洗口実施校と非F洗口実施校の間の全ての年次で統計学的有意差は認められなかった。しかし現4年生は1, 2年次ではF洗口実施校と非F洗口実施校の間に有意な差は認められないが, 3,

表4 平成8年度現4年生・6年生の入学以降のう蝕罹患状況の推移

	A校 (F洗口) 現6年生	B校 (非F洗口) 現6年生	A-B校間有意差	A校 (F洗口) 現4年生	B校 (非F洗口) 現4年生	A-B校間有意差
1年次	0.2	0.9	NS	0.14	0.55	NS
2年次	0.6	1.8	NS	0.29	1.35	NS
3年次	1.2	2.38	NS	0.43	1.56	$p<0.05$
4年次	1.4	2.94	NS	0.71	2.17	$p<0.05$
5年次	2	3.13	NS			
6年次	2.7	3.94	NS			

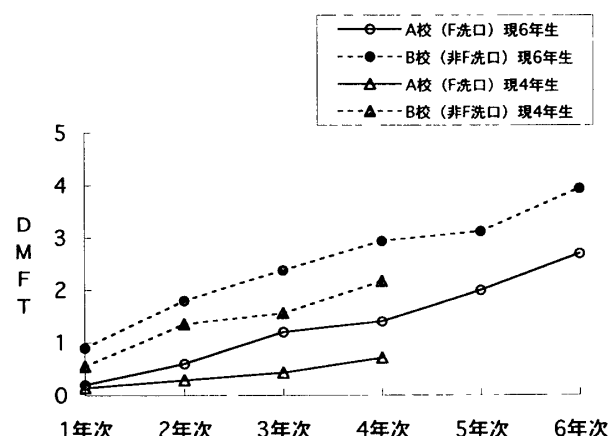


図4 平成8年度現4年生・6年生の入学以降のう蝕罹患状況の推移

4年次においては統計学的有意差 ($p < 0.05$) が認められた。(図4・表4)

考 察

WHO (世界保健機関) の「西暦2000年までにすべての人々に健康を」という目標に呼応して、1982年にFDI (国際歯科連盟) は西暦2000年に向けての歯科保健目標として6つの目標を掲げた。その一つに「12歳児の一人平均DMF歯数が3以下になること」という目標があり、WHOはこれを第一目標として最も重要な条件と位置づけている⁹⁾。平成5年度の歯科疾患実態調査結果¹⁾では日本全国の12歳児の一人平均DMF歯数は3.64であり、日本では西暦2000年までにこの目標に到達することは難しい状況となっている。一方、諸外国の状況をみるとデンマーク1.6、アメリカ1.8、フィンランド2.0 (いずれも1990年値) とWHOの目標を10年以上も前に達成している¹⁰⁾。日本と諸外国との間にこのような歴然とした差が生じた理由について考えると、う蝕予防を目的としたフッ化物応用の頻度の差に原因があるといわれている¹¹⁾。日本では従来より歯科保健対策として治療率の向上を図るために主に歯科医師数の増加による早期発見・早期治療を第一とする医療体系により対処してきた観がある。しかし、近年こうした早期発見・早期治療を主眼においた医療システムには大きな問題が存在することが明らかになってきた¹²⁾。また、う蝕予防法といえばブラッシングと甘味制限 (食事指導) に主眼が置かれ、歯科保健事業としてこれらの方法を中心に展開してきたが残念ながら良い結果は得られていない。その具体的事例として川口ら⁵⁾は岩手県平泉町における地域歯科保健活動結果について報告している。平泉町は1979年よりブラッシング指導や甘味制限などの歯科健康教育を中心としたう蝕予防活動を展開したが十分な効果は得られなかった。そこで、1986年より町内の小学校、幼稚園、

保育園において従来からの健康教育に加え、週1回のフッ化物洗口法を実施した。その結果、フッ化物洗口開始後は劇的にう蝕が減少し、1995年 (平成7年) の12歳児の一人平均DMF歯数は1.9歯と全国平均の約1/2となり、WHOの掲げた目標を達成した。また、同様に八幡ら²⁾は本学近隣地域に所在する保育所における乳歯齲蝕の動向について調査し、う蝕の軽症化と処置率の向上は見られたが、う蝕罹患率の改善は認められなかったと報告している。これらの報告はいずれも生活習慣改善型 (口腔清掃指導、食事指導など) 中心のう蝕予防対策には限界があり、従来の方法に合わせてフッ化物の積極的な応用によるう蝕予防法が必要であることを示唆している。

う蝕の発症には多くの因子が関与し、その進行に大きく影響する。Keyes¹³⁾は、その要因を宿主因子、細菌因子、基質因子とし、これら3因子が重複するときう蝕が発生するとした。またNewburn¹⁴⁾はこれに時間因子を加えてfour overlapping circleのモデルを提唱した。これら因子に対するう蝕予防法として、宿主因子に対してはフッ化物の応用による歯質強化、シーラント填塞による小窩裂溝部の封鎖などが、また細菌因子に対してはブラッシング、酵素剤・酵素阻害剤の応用、抗 (静) 菌剤の応用などが、基質因子に対してはスクロース摂取制限を目的とした食事・間食指導や代用甘味料の使用、時間因子に対しては食後・就寝前の口腔清掃、間食摂取回数の制限などが代表的な方法として行われている。飯塚ら¹⁵⁾はう蝕予防の原則について宿主の抵抗性を増強させることを基礎とした上で、歯の清掃、食品選択、含糖食品摂取頻度の制限などを組み合わせることがう蝕予防の結論的原則になるとしている。う蝕抵抗性の高い歯質を形成するためには歯の形成期に適切な栄養、適量のフッ素を摂取する、また歯の萌出期から成熟期にかけてフッ化物を応用するなどの

方法が有効とされる。国外においてはWHO, FDI, IADRなど多くの機関・団体がフッ化物の応用を推奨しており, また国内においても厚生省, 日本歯科医師会, 日本口腔衛生学会などがフッ化物の応用について推奨している¹⁶⁾。フッ化物の応用法には全身応用法と局所応用法があり, それぞれパブリックケア, ホームケア, プロフェッショナルケアとして応用されている。全身応用法には上水道フッ化物添加, フッ素錠(液)剤の服用, フッ素添加食塩, 飲食物へのフッ化物添加などの方法があり, いずれも高いう蝕予防効果が報告されている¹⁶⁾。しかし日本では行政の方針により上水道へのフッ化物添加が実施されにくい状況にあるため, フッ化物全身応用法については行われていない。

一方, 局所応用法についてはフッ化物歯面塗布法, フッ化物洗口法, フッ化物配合歯磨剤の使用などが日本でも実施されている。なかでもフッ化物洗口法は最もう蝕予防効果が高く公衆衛生学的に優れた方法であり, フッ化物全身応用法が実施されていない日本においては, これに代わる方法として期待されている。本方法の長所としては, ①方法が簡便である。②安価な費用で高いう蝕予防効果が得られるため費用・効果率に優れている。③集団でも個人単位でも応用可能である。反面, その短所としては①誤飲による過剰なフッ素摂取を防止するために, 飲み込まずに洗口ができる4~5歳以降の小児を対象とするため, 乳歯う蝕に対する予防法としては効果が低い。②教育現場での集団応用実施に際して関係者の同意が得られにくい。などが挙げられる。日本では1970年頃より本方法の普及が開始され, 幼稚園や小中学校における集団応用としては平成10年(1998)現在, 39都道府県, 1,934施設, 約22万人の子供たちが行っている¹⁷⁾。しかし, その数は全国の園児・児童・学生総数(約1,413万人)に占める割合は1.6%でしかないのが日本の現状である。今回, 報告した

小学校においてフッ化物洗口法が実施できた背景として, 最初に学校長がフッ化物洗口法の予防効果の高さに強い関心を示したことに加え, 学校歯科医の熱心な働きかけにより関係者の同意が得られた経緯がある。北海道において小学校以上でフッ化物洗口法を実施しているところは数校しかなく, 今後道内においてさらにフッ化物洗口法を推進するためには歯科医療関係者が中心となり, 教育関係者, 行政関係者の理解と協力を得つつ, 良好な関係を構築する必要があるものと考えられる。

フッ化物洗口法によるう蝕予防効果に関する研究については多くの疫学的報告があり, Birkelandの総説⁶⁾によるとその効果は, 洗口実施期間2~3年で約40%, 長期間に渡ると60~70%になると述べている。また日本国内における過去10年間に報告された研究では, う蝕予防効果は30.5~79.0%とされている¹⁶⁾。今回の調査では3年間フッ化物洗口を受けてきたF洗口実施校の現4年生および5年生は非F洗口実施校の同学年児童と比較した場合, 統計学的に有意なう蝕予防効果が認められた。またF洗口実施校の4年生のDMFTは1.94歯から0.71歯と統計学的に有意($p<0.05$)に減少し, う蝕減少率(う蝕予防効果)は63.4%であった。これらのデータは過去の報告と一致しており, フッ化物洗口法が有効なう蝕予防法となることが示された。しかし小学校3年次から2年間フッ化物洗口を受けてきたF洗口実施校の現6年生と非F洗口実施校の6年生を比較した場合, 両校に統計学的な差は見られなかった。その理由としては, フッ素洗口を開始する以前に第一大臼歯などはすでにう蝕に罹患し, 歯科処置を受けていたことが考えられる。フッ化物の歯面への取り込みは歯が萌出して間もない時期がとくに有効であると報告されている¹⁸⁾。また境ら³⁾は4歳から洗口を開始した場合のう蝕予防率は78.9%, 小学校1年生から開始した場合の

予防率は38.8%であり、就学前からフッ化物洗口を開始した場合、高い予防効果が得られると報告している。以上のことから第一大臼歯を含めた永久歯のう蝕予防のためには、萌出前または萌出まもない時期、すなわち小学校入学前後の時期から積極的かつ継続的にフッ化物応用を実施する必要性があるものと思われた。

WHOは1994年に6歳未満の就学前児童を対象としたフッ化物洗口法は推奨されないとする見解を示した¹⁹⁾。これはフッ化物の全身応用や複合応用が普及している北米や北欧諸国などにおいて上水道やフッ化物添加歯磨剤の使用などにより他の経路から摂取されたフッ素による歯牙フッ素症の出現を防止するためのガイドラインを示したものである。これに対して日本口腔衛生学会は1996年に就学前からのフッ化物洗口法に関する見解を発表し、日本における就学前からのフッ化物洗口法推進の妥当性と必要性を明らかにしている²⁰⁾。フッ化物の全身応用法が実施されていない日本においては、フッ化物局所応用法としてのフッ化物洗口法のう蝕予防に果たす役割は相対的に大きいと思われる。さらに日本の整った学校保健制度のもとでは、フッ化物洗口法は学校単位の歯科保健対策として適していると思われる、今後とも積極的に推進していく必要があると考えられる。またフッ化物応用に関する理解は一般の国民レベルはもとより専門家であるはずの歯科医師、歯科衛生士においても十分であるとはいえない²¹⁾。従って今後、歯科医師・歯科衛生士が地域歯科保健の中心的役割を担っていくためには、フッ化物応用に関する十分な知識と理解を得るための卒前・卒後教育も必要であると考えられる。

結 論

う蝕予防対策として0.2%NaF溶液を用いたフッ化物洗口法（週1回法）を実施して3年間経過した道東某町の小学校のう蝕罹患状況を調

査を行い、以下の結果を得た。

(1) 3年間フッ化物洗口を受けてきたF洗口実施校の現4年生および5年生は非F洗口実施校の同学年児童と比較した場合、統計学的に有意なう蝕予防効果が認められ、F洗口実施校の現4年生のう蝕減少率は63.4%であった($p<0.05$)。

(2) 小学校3年次から2年間フッ化物洗口を受けてきたF洗口実施校の現6年生と非F洗口実施校の6年生を比較した場合、両校に統計学的な差は見られなかった。

以上の結果からフッ化物洗口法はう蝕予防法として有効であり、かつ早期から開始すると高い効果が得られると考えられた。2年間フッ化物洗口を受けてきたF洗口実施校の現6年生に統計学的なう蝕予防効果が見られなかった理由としては、フッ素洗口を開始する以前に第一大臼歯などはすでにう蝕に罹患し歯科処置を受けていたことが考えられた。フッ化物の歯面への取り込みは歯が萌出して間もない時期がとくに有効であると報告されていることから、とくに第一大臼歯を含めた永久歯のう蝕予防のためには、萌出前または萌出後まもない時期、すなわち小学校入学時期から積極的かつ継続的にフッ化物応用を実施する必要性が示唆された。このことはF洗口実施校の現4年生（入学時よりフッ素洗口を実施している学年）の入学時からのう蝕罹患状況の推移結果からも裏付けられた。

謝 辞

稿を終えるにあたり、本調査実施に際して多大なご協力を戴いた道東某町のA校およびB校の校長、養護教諭および学校歯科医の先生に心より感謝いたします。

文 献

1. 厚生省健康政策局歯科衛生課編 平成5年歯科疾

- 唐実態調査報告, 126-127, 口腔保健協会, 東京, 1995.
2. 八幡祥子, 河野英司, 広瀬弥奈, 浅香めくみ, 松本大輔, 坂口也子, 丹下貴司, 時安喜彦, 渡部 茂, 五十嵐清治, 広瀬公治, 三浦宏子, 水谷博幸, 上田五男 新篠津村保育所における乳歯齲蝕の動向—3, 4, 5歳児の経年的調査—, 東日本歯誌, **14**(2)・207-212, 1995.
3. 境 脩, 筒井昭二, 佐久間夕子, 滝口 徹, 八木稔, 小林清吾, 堀井欣一 小学児童におけるフッ化物洗口法による17年間のう蝕予防効果, 口腔衛生会誌, **38** 116-126, 1988.
4. 郡司島由香 成人におけるフッ化物応用による齲蝕予防効果, 口腔衛生会誌, **47**(3)・281-291, 1997.
5. 川口陽子, 大原里子, 佐々木好幸, 平山康雄, 森谷俊樹, 米満正美, 金沢純一・岩手県平泉町における地域歯科保健活動—フッ化物洗口実施による小中学生の口腔保健状態の変化について—, **46**(4) 404-405, 1996.
6. Birkeland, J M and Torell, P Caries-preventive fluoride mouthrinses, Caries Res, **12** (Suppl 1)・38-51, 1978.
7. Stookey, G K, DePaola, P F, Featherstone, J D B, Fejerskov, O, Moller, I J, Rotberg, S, Stephen, K W and Wefel, J S A clitical review of the relative anticaries efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate dentifrices, Caries Res, **27** 337-360, 1993.
8. 日本口腔衛生学会 フッ素研究部会編 口腔保健のためのフッ化物応用ガイドブック, 3-52, (財)口腔保健協会, 東京, 1994.
9. FDI Global goals for oral health in the year 2000, Int Dent J, **32**(1) 74-77, 1982.
10. ORCA Program of the symposium for the 37th ORCA congress, Caries Res, **24** 381-396, 1990.
11. Renson, C E, Crielaers, P J A, Ibikunle, S A J, Pinto, V G, Ross, C B, Sando Infirri, J, Takazoe, I, Tala, H Changing patterns of oral health and implications for oral health manpower Part I Int Dent J, **35**・235-251, 1985.
12. 田浦勝彦, 小林清吾, 熊谷 崇, 新見昌一, Durwar, C S 禍を転じて福となした国—ニュージーランドの歯科保健医療の歴史から学ぶ—ニュージーランドの歯科歯科保健医療対策と日本 (I), 歯界展望, **90**(2), 473-484, 1997.
13. Keyes, P H Recent advances in dental caries research, Int Dent J, **12** 443-464, 1962.
14. Newburn, E Cariology, 15-43, The Williams & Wilkins Co, Baltimore, 1978.
15. 飯塚喜一, 可児瑞夫, 北村中也, 小西昌二, 森本基・図説口腔衛生学 第1版, 77-141, 学健書院, 東京, 1983.
16. 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—う蝕予防効果と安全性—第1版, 95-165, (財)口腔保健協会, 東京, 1998.
17. 日本むし歯予防フッ素推進会議 日F会議—事務局だより— No 3, 1-2, 1998.
18. Aasenden, R Post-eruptive changes in the fluoride concentrations of human tooth surface enamel, Archs Oral Biol, **20**・359-363, 1975.
19. WHO Technical report series 846, 高江洲義矩 訳 フッ素と口腔保健, 49-50, 一世出版, 東京, 1995.
20. 日本口腔衛生学会フッ化物応用研究委員会: 就学前からのフッ化物洗口法に関する見解, 口腔衛生会誌, **46**(1) 116-118, 1996.
21. 安藤雄一, 小林清吾, 堀井欣一, 山下文夫 フッ化物応用に対する歯科医師の意識調査について, 口腔衛生会誌, **43**(1)・86-91, 1993.