

—原 著—

一地域学童におけるフッ素洗口法による
永久歯う蝕予防効果

小林清吾 筒井昭仁 小佐々順夫*

境 脩 堀井欣一

新潟大学歯学部予防歯科学教室（主任：堀井欣一）

京都府綾部市*

（昭和53年6月15日受付）

Effectiveness of Dental Caries Prevention of Permanent Teeth Through
Use a Sodium Fluoride Mouth Wash in a Community School Children

Seigo KOBAYASHI, Akihito TSUTSUI, Yukio KOSASA*,
Osamu SAKAI and Kin-ichi HORII

Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry Niigata University
(Director: Prof. Kin-ichi Horii)

*Dental Office in Ayabe City, Kyoto**

緒 言

最近の小児，学童におけるう蝕の多発状況に鑑み，その根本的解決を計るべく地域歯科医療の確立の必要性が問われている。厚生省歯科疾患実態調査¹⁾によると，6歳児におけるう蝕り患者率は95%を越え，さらに永久歯う蝕は今なお増加傾向が著しく，14歳児における昭和32年の1人平均3.2歯に比べ50年で7.6歯となっている。

これまで各地において永年にわたり努力されてきた甘味制限や刷掃指導などの生活指導型のう蝕対策は今後も継続してゆくべき重要な課題である。しかし，むし歯予防デーなど特定の短期間における単なるキャンペーンでは，一地域全体のう蝕り患者率を減少させることは極めて困難である。また，市町村などのコミュニティでの具体的な地域歯科医療に関する論文もほとんどみあたらない。

著者らは，人口約5,000の一農村で全村の小児，学童を中心としたう蝕対策として，村民の組

織を基盤とした地域歯科医療を試みた。

う蝕対策としての具体的内容として，一般に行われている刷掃指導や甘味制限教育などの生活指導型のう蝕予防法に加えて，より公衆衛生的特性を発揮し得るとされている保育園や小，中学校の集団を対象としたフッ素洗口法を第1次予防とした。ならびに第2次予防としてう蝕の早期発見，即時処置を組織的に行った。そして，満4年間を経過し，特に永久歯う蝕の著明な減少効果が認められたので報告する。

方 法

1. 対 象

新潟県東頸城郡牧村で全村の6小学校（牧小学校，原小学校，高尾小学校，川上小学校，宇津小学校，沖見小学校），および2中学校（牧中学校，沖見中学校）の学童，生徒を対象とした。なお中学校は53年度より牧中学校として統合されている。学年，年度別の検査人数を表1に示した。また，当村には5保育園，すなわち牧保育園，原保

表1 検査人数

検査年度	小学生						中学生		
	1	2	3	4	5	6	I	II	III年
昭和49年	79	72	64	81	84	80	99	106	101
50	70	78	71	65	79	88	83	102	109
51	50	65	77	70	63	82	86	80	102
52	66	51	70	77	71	65	84	86	82
53	69	65	51	69	76	70	65	84	83

育園，岩上保育園，高谷保育園，沖見保育園があり村内の2～3児以上のほとんどが入園している。昭和53年6月現在で人口4,908，53部落から成り，冬期間は2～3mの積雪に埋れ，四季の色どりが美しい農山村である。

2. 歯科衛生管理

昭和48年までは無歯科医村であったが49年から国保歯科診療所が開設され，当初の2年間は1週間に1回，金曜，土曜の1日半だけ出張診療を行い，その後51年より歯科医1名が常勤となり現在に到っている。

(イ) フッ素洗口の方法：昭和49年6月より，村内保育園の4，5歳児から小，中学生の児童，生徒まで，各施設，学校において監視下でフッ素洗口法を行っている。洗口液は0.05% NaF 溶液 (Fイオン濃度約0.025%)，7ccを用い，土曜，日曜を除く毎日1回，1分間洗口する方法である。夏休み，冬休み，春休みを除き年間約210回の洗口回数である。フッ素洗口法を長期間にわたって継続して実施してゆくためには，現場の保母，教師，そして父兄らの深い理解と協力が不可欠である。このため，役場保健係，保育園保母会，学校教育委員会，校長会，PTA，婦人会，区長会，青年団等を通して村民に対し，口腔衛生，とくにフッ素によるう蝕予防に関する説明会を開き正しい知識の啓蒙を行った。

(ロ) う蝕の第二次予防，組織的な処置：昭和49年より，役場に付属して開設された歯科診療所で，小児，学童を中心に計画的な集団処置を行っている。これら小児，児童のために当初は1週間に1日半，52年度からは1週間に約半日の診療時間を当てている。処置内容は主としてC₁，C₂な

ど初期う蝕に対するアマルガム充填を行い，その他必要に応じC₃の処置や残根乳歯の抜歯も行った。

3. 調査方法

う蝕の検診は昭和49年7月，50年7月，51年5月，52年5月，53年5月に毎年1回ずつ Inspection typeで行った。検診基準は厚生省歯科疾患実態調査の基準¹⁾を採用し，検診にあたる複数の歯科医は事前に検診基準の統一をはかった。要観察歯とされるC₀からC₄までのう蝕進行度分類と，充填，二次う蝕，う蝕による欠損，外傷による破折および欠損，形態異常歯，エナメル質形成不全症等を区別し，検診，記録した。

結 果

牧村における小中学生，および保育園児を中心とした地域歯科医療は，昭和49年度に始められ，現在，昭和53年春期検査まで満4年間，5回の検診が実施された。この間の永久歯う蝕り患状態に関する年次推移を，う蝕り患者率，前歯部う蝕り患者率，1人平均う蝕数 (DMFT)，および第一大臼歯う蝕り患歯率で表現し，この満4年間でのう蝕減少率を算出した。

1. 永久歯う蝕り患者率の推移

永久歯う蝕り患者率を小学1年生から中学3年生まで，学年別，検査年度別に表2に表わした。内容は対象人数，り患者数，り患者率である。

小学生，ことに4年生以下の低学年では，同一学年でみた場合のう蝕り患者率の年次推移は明らかに減少傾向を示している。最もその顕著な小学1年生では，昭和49年のう蝕り患者率54.6%は翌50年には27.9%と早くも半減に近い効果を示しており，以降51年16.7%，52年10.5%，53年には5.0%とその減少傾向は疑う余地がない。

図1は児童，学童に対する歯科管理活動を始めた年，昭和49年をベースラインデータとして，4年後のう蝕り患者率を対比させたものである。この二時点間のデータから算出した減少率は低学年ほど高く，高学年になるに従って低くなっている。ことに4年生以下の学年ではその減少率は高く，1年生では90.8%，2年生では78.7%，3年

表2 永久歯う蝕り患者

検査年度	学年	小学生						中学生		
		1	2	3	4	5	6	I	II	III年
昭和49年	+ 対象人数	77人	72	64	81	84	80	99	106	101
	り患者数	45人	50	58	74	75	77	92	99	96
	り患者率	54.6%	72.2	90.5	91.4	89.3	91.3	94.9	93.4	95.1
50	対象人数	61	78	71	65	79	88	83	102	109
	り患者数	17	50	57	58	74	75	80	96	103
	り患者率	27.9	64.0	80.3	89.2	93.7	85.2	96.4	94.1	94.5
51	対象人数	42	65	77	70	63	82	86	80	102
	り患者数	7	27	52	61	56	78	76	77	96
	り患者率	16.7	41.5	67.5	87.1	88.9	95.1	88.4	96.3	94.1
52	対象人数	57	50	70	77	71	65	84	86	82
	り患者数	6	11	31	53	61	61	80	78	79
	り患者率	10.5	22.0	44.3	68.8	85.9	93.9	95.2	90.7	96.3
53	対象人数	60	65	51	69	76	70	65	84	83
	り患者数	3	10	14	35	53	60	62	80	75
	り患者率	5.0	15.4	27.5	50.7	69.7	85.7	95.4	95.2	90.4

+ 対象人数は永久歯萌出者数

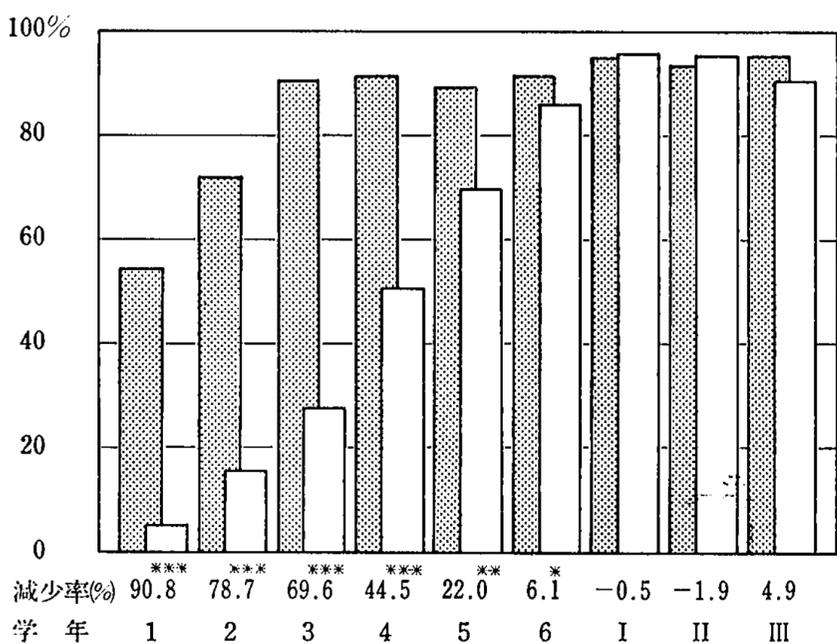


図1 昭和49年と53年における永久歯う蝕り患者率の比較

(*: $P \leq 0.05$, **: $P \leq 0.01$, ***: $P \leq 0.001$ を示す)

■ : 昭和49年 □ : 昭和53年

生で69.6%, 4年生でも44.5%であった。これらの学年では統計的にも49年度と53年度のう蝕り患者率には高度の有意差 ($P < 0.001$) がみられて

いる。いっぽう, 中学生にはこうした傾向は全くみられなかった。なお図中の*印は統計的有意水準を示し,*は $P \leq 0.05$, **は $P \leq 0.01$, ***は $P \leq 0.001$ を表わしている。以下の図表においても同様である。

2. 永久歯前歯う蝕り患者率の推移

表3は永久歯前歯萌出者数に対する同部位のう蝕り患者数, および患者率を, 学年別, 検査年度別に表わしたものである。永久歯前歯部う蝕り患者は50年度で3年生に1名の発現をみているが, 多くは4年生, あるいは5年生以上にみられる。昭和49年のベースラインデータでは4年生の6.2%から中学3年生の29.7%へと高学年ほど高いう蝕り患者率を示している。いっぽう, 同一学年でみたときの年次推移をみると, 小学4年, 5年, 6年生ではう蝕の減少傾向はあきらかであるし, また, 中学1年生も昭和53年度からは急に減少している。

図2は昭和49年のベースラインデータと昭和53年のデータを対比して示したものである。小学

表 4 永久歯1人平均う歯数 (DMFT)

		小学生						中学生		
		1	2	3	4	5	6	I	II	III年
昭和 49年	対象人数	77人	72	64	81	84	80	99	106	101
	MEAN	0.94	1.68	2.31	3.02	3.27	4.45	4.10	5.58	5.89
	SE	0.13	0.16	0.15	0.19	0.22	0.31	0.30	0.33	0.37
50	対象人数	61	78	71	65	79	88	83	102	109
	MEAN	0.48	1.21	1.80	2.42	3.29	3.52	4.78	4.61	6.06
	SE	0.12	0.14	0.16	0.16	0.21	0.25	0.31	0.32	0.34
51	対象人数	42	65	77	70	63	82	86	80	102
	MEAN	0.17	0.65	1.40	2.06	2.59	3.52	3.97	5.34	5.28
	SE	0.08	0.12	0.15	0.15	0.18	0.26	0.28	0.36	0.35
52	対象人数	57	50	70	77	71	65	84	86	82
	MEAN	0.11	0.36	0.71	1.62	2.27	2.79	3.93	4.51	6.17
	SE	0.04	0.10	0.12	0.18	0.18	0.19	0.28	0.33	0.42
53	対象人数	60	65	51	69	76	70	65	84	83
	MEAN	0.07	0.22	0.49	0.86	1.72	2.40	2.97	4.54	4.78
	SE	0.04	0.07	0.13	0.13	0.19	0.20	0.22	0.33	0.36

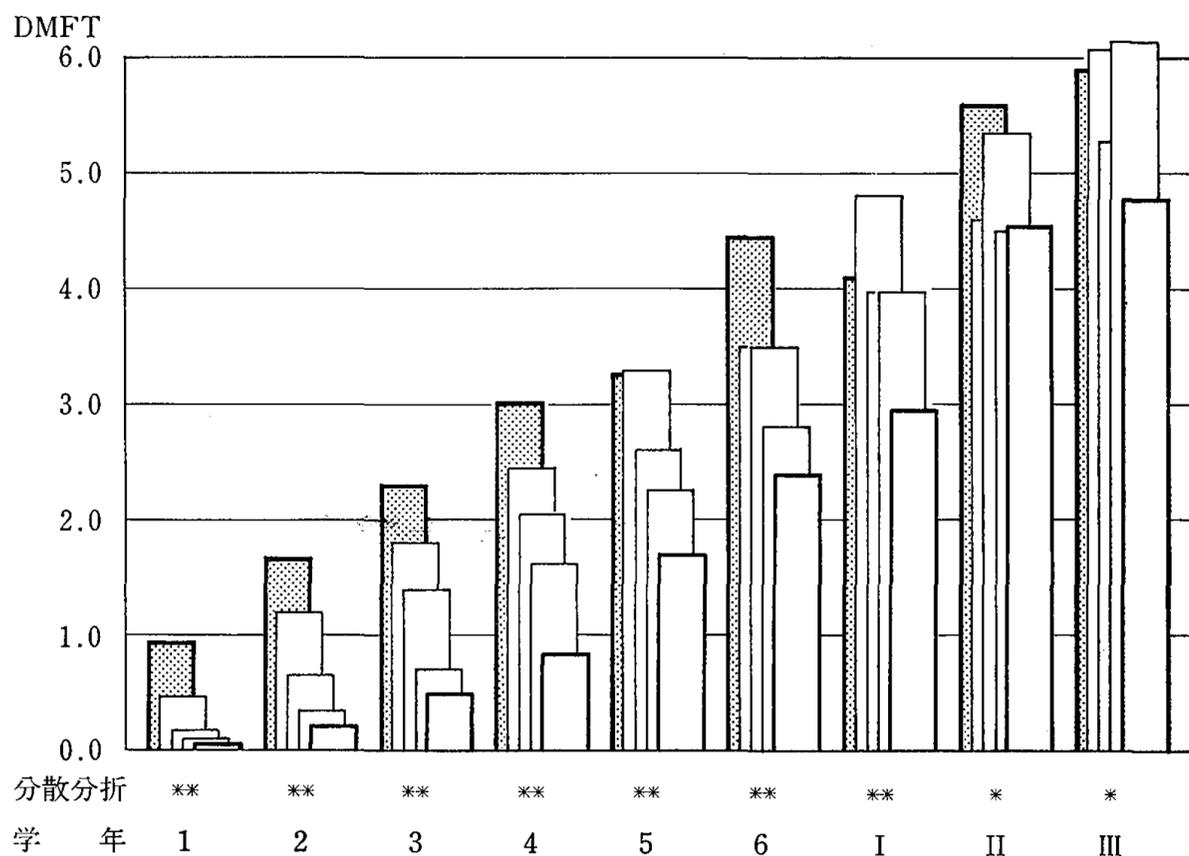


図 3 永久歯1人平均う歯数 (DMFT) の年次推移 (昭和49年~昭和53年)

表 5 昭和49年と昭和53年の DMFT によるう蝕予防効果

学 年	小 学 生						中 学 生		
	1	2	3	4	5	6	I	II	III年
昭和49年	0.94	1.68	2.31	3.02	3.27	4.45	4.10	5.58	5.89
昭和53年	0.07	0.22	0.49	0.86	1.72	2.40	2.97	4.54	4.78
減少率	*** 92.6	*** 86.9	*** 78.8	*** 71.5	*** 47.4	*** 46.1	** 27.6	* 18.6	* 18.9

表 6 第一大臼歯う蝕り患歯率

	小 学 生						中 学 生		
	1	2	3	4	5	6	I	II	III年
昭和49年	対象歯数 263人	284	254	324	336	320	396	424	404
	り患歯数 72人	99	147	230	226	241	252	311	271
	り患歯率 27.4%	34.9	58.9	71.0	67.3	75.3	63.6	73.4	67.1
50	対象歯数 206	305	284	260	316	352	332	408	436
	り患歯数 29	94	124	154	224	237	250	274	330
	り患歯率 14.1	30.8	43.7	59.2	70.9	67.3	75.3	67.2	75.7
51	対象歯数 139	250	308	280	252	328	344	320	408
	り患歯数 8	42	107	140	156	237	235	242	276
	り患歯率 5.8	16.8	34.7	50.0	61.9	72.3	68.3	75.6	67.6
52	対象歯数 179	187	275	308	284	260	336	344	328
	り患歯数 6	17	50	119	154	169	243	240	256
	り患歯率 3.4	9.1	15.2	38.6	54.2	65.0	72.3	69.8	78.1
53	対象歯数 175	240	203	275	304	280	260	334	332
	り患歯数 4	15	23	57	123	155	169	245	234
	り患歯率 2.3	6.3	11.3	20.7	40.5	55.4	65.0	73.4	70.5

差をもって減少効果が示されており、ことに小学4年生以下の低学年では高い減少率と高度の有意差がみられている。

4. 第一大臼歯う蝕り患歯率の推移

第一大臼歯のう蝕り患歯率を表6に示してある。学年別、検査年度別に対象歯数、り患歯数、り患歯率を表わしている。昭和49年のベースラインにおいては、小学校入学時の1年生での第一大臼歯う蝕り患歯率はすでに27.4%と高率であるが、さらにこの値は4年生までは確実に増加し、2年生で34.9%、3年生で58.9%、4年生では71.0%に達する。4年生以上の高学年の学童では63.6%から75.3%までとほぼ一定の値となる。

このことは4年生になると第一大臼歯のう蝕り患歯率はすでに平衡に達していることを示している。

昭和49年から53年まで、4年生以下の学年では、同一学年での検査年度を追ってのり患者率は確実な減少を示している。5、6年生では昭和52年以降で減少変化がみられるが、中学生にはこの傾向はみられなかった。

ベースラインと昭和53年のデータの比較が図4に示されているが、ここでも小学生のう蝕り患者率の著明な減少が特徴的であった。その減少率は1年生で最も高く91.6%、4生で70.8%、6年生で26.4%と学年を追って減少率は低下している

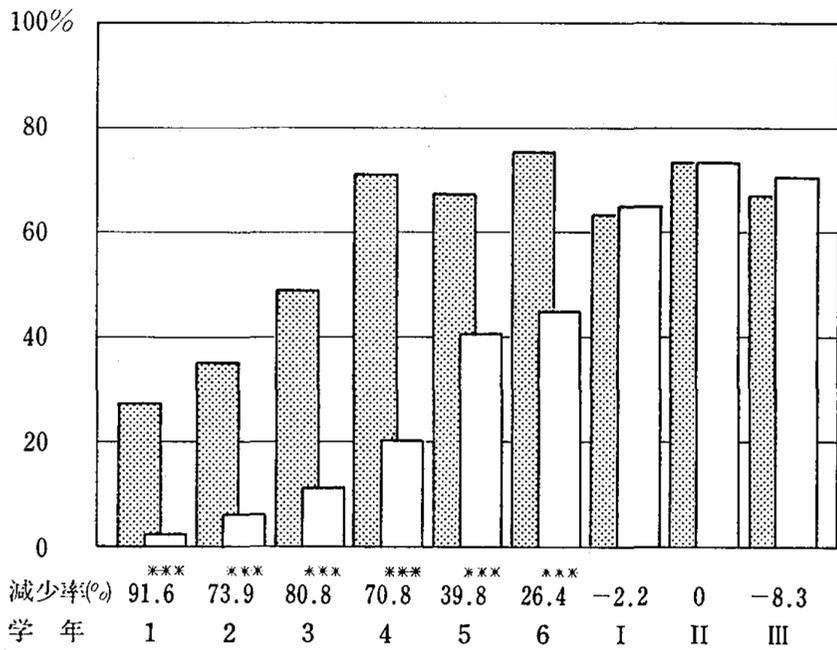


図4 昭和49年と53年における第1大臼歯う蝕り患歯率の比較

が、統計的にはいずれも高度の有意差 ($P \leq 0.001$) を示した。いっぽう、中学生ではこの傾向は全く現われていなかった。

考 察

新潟県東頸城郡牧村では、村当局および教育委員会の推進で、昭和49年から地域社会歯科医療の一環として、村民に対する歯みがき、甘味制限などの生活指導を主とする口腔衛生教育および保育園、小、中学校におけるフッ素洗口を実施し、かつ、子供達のう蝕の早期治療を行なっている。本報告は、第1次予防としての、口腔衛生教育、およびフッ素洗口によるう蝕予防効果について検討したものである。

牧村における昭和49年の小、中学校のう蝕り患状況、すなわち、この調査のベースラインは、表2、表4のようであった。これらの数値を昭和50年の第4回歯科疾患実態調査¹⁾の各年齢の数値と比較すると、永久歯う蝕り患者率では、小学校低学年でやや高く、5～6年生、中学生はほぼ同程度であった。また、永久歯1人平均う蝕数 (DMFT) の比較では、小学生は大差なく、中学生でやや低い傾向がみられた。これらのことから、牧村の小、中学生のう蝕り患状態は全国平均からみて、特に異なった状態ではないと判断される。

地域歯科医療計画実施後4年間の成果として、小学1～4年生のう蝕り患状態に著明な改善がみ

表7 3歳児検診における乳歯う蝕り患状況

検査年月	対象人数	う蝕り患者率	一人平均う蝕数
昭和50年4月	21人	100%	10.3歯
9月	35	97.1	7.3
昭和51年4月	27	88.9	7.6
9月	26	96.2	6.8
昭和52年4月	26	96.3	8.3

* 対象者は3歳6カ月～3歳11カ月

られた。う蝕り患者率で (表2)、小学1年生にあっては、ベースライン54.6%が、53年5%と著しい低下をみ、小学4年生では91.4%から50.7%に低下、減少率44.5%であったのである。しかし、同期間を経過した中学生には改善はみられていない。1人平均う蝕数については (表4、5)、減少率が小学1～4年生90～70%、5～6年生47～46%であったが、中学生は20%前後で、年齢が低いほど効果が大きであった。

この村では、歯みがき、甘味制限などの生活指導も行っているので、フッ素洗口による効果とこれら口腔衛生教育の複合効果として小学生のう蝕り患状態の改善がみられたのかも知れない。しかし、昭和50年、51年、52年に行った、この村の3歳児検診の乳歯う蝕り患者率 (表7) には、ほとんど変化がみられないことから、学童のう蝕り患の低下は、主としてフッ素洗口の効果であると推定できる。ここで、特に注目すべきことは、小学1年生のう蝕り患者率、および1人平均う蝕数の著しい低下である (それぞれ減少率90.8%、92.6%)。これは、保育園からフッ素洗口を実施しているため、第一大臼歯のう蝕発生が非常に少ないからである (表6)。第一大臼歯の萌出は平均6～7歳であるが、早い者は4歳で萌出し、6歳で55%、7歳では91.5%の学童に萌出しているといわれる²⁾。もし、小、中学校のみにフッ素洗口を実施し、保育園でこれを行わなければ、小学1年生のう蝕り患状態は、昭和49年のベースラインと大差のない状態で、この大きな改善はみられなかったと推定される。

第一大臼歯う蝕り患歯率の4年間の変化は、表

5に示すように、小学4年生以下の学年で70%以上の減少率を示したが、昭和49年洗口開始時この歯の萌出がほとんど終わっていた中学生では、この減少はみられない。また、前歯群のう蝕り患者率の減少率の変化は図2のように、昭和49年では、小学4年生でう蝕発生がみられたが、4年後昭和53年には小学4年生で全くう蝕発生がなく、5、6年生、および中学1年生で70%以上の予防効果を認めた。しかし、中学2年生では改善がなく、3年生はむしろ22%の増加をみた。前歯群の萌出は、中切歯が7歳前後、側切歯8歳前後、犬歯は10歳前後である。昭和53年中学2年生は、昭和49年小学4年生であり(9歳)、すでに中、側切歯が萌出し、前歯にう蝕発生がみられた学年である。

以上の事実、すなわち、第一大臼歯、前歯群のう蝕発生の状態、およびフッ素によるこれらの歯のう蝕予防効果の経年的変化などから、フッ素洗口は、開始時未萌出かあるいは萌出間もない歯に高い予防効果を発揮することが判明した。この歯の萌出期とフッ素のう蝕予防作用との関係は、小学5年生以上の学年におけるう蝕り患者率、1人平均う蝕数の改善がみられなかった原因の説明にもなる。すなわち、これらの学年は、フッ素洗口開始時、フッ素のう蝕予防効果のおよばない多くの既萌出歯を有しており、また、すでにう蝕発生歯のある者があったからと推定される。したがって、フッ素のう蝕予防効果を十分に観察するには、昭和49年に保育園児であった者が中学3年生に至る昭和60年頃までフッ素洗口を継続した結果を検討する必要がある。

フッ素洗口のう蝕予防効果については多くの報告^{3,4)}があるが、2~3年の観察期間の結果であり、4~5年、あるいはそれ以上の観察報告は少ない。また、実施した年齢群、洗口回数などにより効果も種々である。最近島田ら⁵⁾は、6~10歳の小学校学童に2年間、0.01%、あるいは0.05%のNaFで洗口を行わせ、う蝕り患者率で約30%の予防効果を報告している。この中で、学校で監視下で実施した場合と家庭で行う場合では、後者で洗口を中止するものが多いことをあげている。

多発性疾患の予防には、地域社会全般に実施可能な予防対策の採用が必要である。とくに、り患率がほとんど100%のう蝕の場合、その発生の疫学的特徴からみて、14~15歳以下の子供達に強力に予防対策を構じなければならぬと考える。牧村では、未就学児のほとんどが保育園に通園しているため、小学校低学年において、著明な予防効果をあげたが、一般の地域社会でも、未就学児に対する対策を考えなければならぬと思考される。

結 論

新潟県内の一農村における児童、学童を中心とした地域歯科医療を計画した。第1次予防としてフッ素洗口法、生活指導をとり入れ、第2次予防として初期う蝕の充填を内容とした歯科衛生管理活動を4年間行ない、次のような結果を得た。

1) 永久歯う蝕り患者率の年次変化は小学4年生以下の学童において大きく、ベースラインデータと昭和53年のデータとの比較では、1年生で90.8%、2年生87.7%、3年生69.6%、4年生では44.5%のう蝕り患率の減少を得た。中学生ではこの傾向は全くみられなかった。なお、当初のベースラインデータは全国平均と比べ低学年ではやや高く、高学年、中学生では低く、全体としては差がなかった。

2) 永久歯前歯う蝕り患者率では中学1年生以下、小学4年生までに大きな減少率がみられた。4年生で100%、中学1年生で73.3%であり、いずれも高度の有意差がみられた。

3) 永久歯1人平均う蝕数(DMFT)の変化では小学生に高い減少率がみられ、その率は小学1年生で92.6%、6年生で46.1%であり、いずれも統計学的に高い有意差を示した。分散分析によっても小学生のDMFTの年次変動は有意に大きかった。

4) 第一大臼歯う蝕り患者率では小学4年生以下の低学年学童において安定したう蝕減少効果がみられ、ベースラインデータと昭和53年のデータの比較では、小学1年生では91.6%の減少、4年生で70.8%、5年生39.8%、6年生で26.4%であり、いずれも高度の有意差がみられた。

5) 全体的に小学生, ことに4年生以下の学年において大きなう蝕減少率を示し, 中学生ではほとんど影響がみられていないが, この現象は学年の進行による減少率の低下を意味するものではなく, 今度の満4年間という管理期間と各学年での永久歯萌出状況との関連から生じた現象であると考察した。ことに保育園の時期から管理されたときの効果が大きく, その意味では今度は小学4年生以下の学年の効果が管理効果であると考えている。

6) 今度の高度のう蝕減少現象には管理による総合効果を見逃し得ないが, フッ素洗口が不可能なる3歳児以下の小児の乳歯う蝕り患傾向が改善されていない事実と, フッ素洗口の効果が最大に発揮されていると考えられる小学校低学年での著明なう蝕減少傾向とを, 合わせ考えた時, これらう蝕減少をもたらした主要な要因はフッ素洗口による直接の効果であると結論した。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり多くの方々からご援助をいただいた。牧村国保歯科診療所長, 姫野達雄先生をはじめ診療所職員, 行政当局ならびに関係小学校の教諭, 保育園の保母の方々, および牧村子供の歯を守る会の積極的な御支援に対し深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 厚生省医務局歯科衛生課: 昭和50年歯科疾患実態調査報告. 医歯薬出版, 東京, 1977.
- 2) 川上理一, 臼井竹次郎: 統計学, 15頁, 医学書院, 東京, 1974. より引用(岡本清斐: 永久歯萌出時期の変異統計学的研究. 歯科学報, **39**, 139: 1934)
- 3) 森岡俊夫訳: 臨床予防歯科学. 138頁, 医歯薬出版, 東京, 1972.
- 4) 飯塚喜一, 岡田昭五郎: 弗化物とその応用. 199頁, 医歯薬出版, 東京, 1973.
- 5) 島田義弘他: 低濃度フッ化ソーダ液洗口による齲蝕減少効果について. 口腔衛生学会雑誌, **28**: 1-9, 1978.