原 著

成人における生体歯エナメル質溶解性と フッ素洗口との関係*

中 垣 晴 男** 小 山 芳 和** 榊原 悠紀田郎**

概要：生体歯のエナメル質溶解性測定研究をすすめるための基礎的知見とし、成人対象に141日間フッ素および placebo (蒸留水) 洗口をさせ、その期間前後の生体歯 エナメル質溶解性測定を行った。

対照は4名の歯学部学生(2名フッ素洗口群、残り2名対照群)で、全期間141日をフッ素洗口群においてⅠ：placebo 洗口期、Ⅱ：フッ素洗口期(500ppm)およびⅢ：フッ素洗口期(1,000ppm)の3段階に分けた。対照群は全期間 placebo で洗口した。生体歯のエナメル質溶解性測定は酢酸ナトリウム-塩酸緩衝液(酢酸1.4M, pH 2.3)を用いる中垣の方法を用いた。その結果以下の結論を得た。

- 1) フッ素洗口を行うことによって生体歯のエナメル質溶解性が減少した。
- 2) この減少は洗口液のフッ素濃度を500ppm から1,000ppm に変更したときよりも placebo から500ppm に変更したときの方が大の傾向にあった。

索引用語：エナメル質生検法、エナメル質溶解性、フッ素洗口

結 言

生体歯(*in vivo*)についてエナメル質表層の性質、とくにフッ素量とエナメル質溶解性との関係を検討しておくことは、エナメル質溶解性測定を生体に応用するために重要である。

先に中垣(1979)^{1,2)}は直径3mmのセルロース・アセテート膜に、酢酸ナトリウム-塩酸緩衝液(酢酸1.4M, pH 2.3) 2 μ l を含ませて、エナメル質表面に1分間接触させ、溶出したカルシウム量を測定し、エナメル質溶解性を測定する方法を報告した。この方法によって測定されたエナメル質溶解性は、エナメル質表層のフッ素量を反映している、すなわち両者は負の関係にあることが確められている(中垣ら1979³⁾、石井1980⁴⁾、小林1981⁵⁾および鶴飼1983⁶⁾)。

しかしこれらの研究は抜去歯を用いた *in vitro* のもので、*in vivo* の生体歯についてのものではない。とこ

ろが一方生体歯でエナメル質表層のフッ素量を測定することは、エッチングによって試料採取が行われるのが主流であるが、この方法には審美的問題があると考えられる。そこでフッ化物応用は生体歯のエナメル質表層フッ素量を増加させる(McCann 1969⁷⁾、Wei and Schulz 1975⁸⁾、Mellberg and Chomiki 1983⁹⁾)ことから、フッ素洗口を行いその前後の生体歯のエナメル質溶解性を測定し、間接的にエナメル質表層フッ素の影響を検討することにした。

すなわち、今回生体歯のエナメル質表層フッ素とエナメル質溶解性との関係の基礎的知見を得る目的で、成人を対象にフッ素洗口を行わせ、それがどのように生体歯エナメル質溶解性に影響を及ぼすかを検討したので報告する。

対象と方法

1. 対象および対象歯面

* 本論文の要旨は第29回日本口腔衛生学会総会(1980, 10, 24, 東京)にて発表した。

** 愛知学院大学歯学部口腔衛生学教室(主任：榊原悠紀田郎教授)

** Department of Preventive Dentistry and Dental Public Health, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University (Director: Prof. Yukitaro Sakakibara)

昭和59年5月4日受付

う蝕のない歯学部学生4名(23~24歳)を対象とした。対象歯面は上下左右の中切歯, 第1小臼歯および第1大臼歯の計12歯の唇側面である(歯式は以下FDI方式であらわす)。

2. 実験方法

対象はランダムに2群に分け, 一方を placebo (蒸留水) 洗口群, 他方をフッ素洗口群とした。

実験期間は141日間で, それを次の3期に分けた (Fig. 1 参照)。

Fig. 1 Design of the experiment

I期(1-19日) 4名全員 placebo 洗口

II期(20-106日) フッ素洗口群500ppm 洗口
placebo 洗口群 placebo 洗口

III期(107-141日) フッ素洗口群1,000ppm 洗口
placebo 洗口群 placebo 洗口

対象は実験に先だって, スケーリングによる口腔清掃処置を受けた。

3. フッ素洗口

対象は就寝前に, 通常のブラッシング後, 溶液10ml/を用いて30秒間洗口させた。溶液は500ml ポリビンに入れ, 各自保管させた。placebo は蒸留水, フッ素溶液はフッ化ナトリウム (MERK Sodium fluoride GR) をとくしてそれぞれのフッ素イオン濃度に調製した。

尚, 全期間を通じて対象には洗口実施記録をつけさせた。溶液の内容については対象にはわからないよう配慮した。

4. エナメル質溶解性測定

エナメル質溶解性測定は酢酸ナトリウム-塩酸緩衝液(酢酸1.4M, pH 2.3)を用いる方法(中垣1979^{1,2)}, 中垣ら1979¹⁰⁾で行った。測定は午後5時-6時の間に行った。測定日と回数は次のようであった。

I期 1, 3, 12, 19日目計4回測定

II期 29, 36, 44, 59, 101日目計5回測定

III期 113, 120, 127, 141日目計4回測定
(総計13回測定)

結 果

Table 1 は対象別のI~III期各期のエナメル質溶解性(溶出カルシウム量)を示したものである。Fig. 2 は Table 1 の placebo 対象について, Fig. 3 はフッ素洗口対象について, 溶出カルシウム量(平均と95%信頼区間)を図示したものである。

1. placebo 群のエナメル質溶解性

対象Aの上顎では歯種11, 21, 26の溶出カルシウム量が他の歯種16, 14, 24に比べ多かった。下顎では歯種41が多い傾向であったが他の歯種ではほぼ同様であった。

対象Bの上顎では歯種的に差が少なかったが, 下顎では歯種46, 44, 36がやや多く, 31, 34, 41がやや少なかった。

I期とIIもしくはIII期の溶出カルシウム量を比較すると例外はあるが, 大差は認められないが, 歯種によってはやや増加傾向にあった。

2. フッ素洗口群のエナメル質溶解性

I期で対象Cの上顎では, 歯種16, 14, 11の溶出カルシウム量がやや多く, 他の歯種21, 24, 26は同程度であった。下顎では歯種44, 34, 36がやや多かった。また対象Dの上顎では歯種14, 24がやや多かった。下顎では41以外ほぼ同程度であった。

I期の溶出カルシウム量に比べ, II期は, 対象C, Dとも例外なく減少傾向を示した。

3. placebo (I) 期に対するフッ素洗口 (I, II) 期のエナメル質溶解性

placebo (I) 期に対し, フッ素洗口群がフッ素洗口している期 (I, II期) との比を示したのが Fig. 4 である。placebo 群ではII, III期はI期とほぼ同じかやや多くなっているのに対し, フッ素洗口群ではII, III期が減少している。とくに placebo のIと500ppm 洗口期のIIとの差が大きく, 1,000ppm のIII期との差が前者より小さかった。

Fig. 5 はI, II, III期の差を pair の t-test で対象毎に検定した結果である。フッ素洗口群ではI-II, I-III間で危険率1%以下の強い有意差を認めた。フッ素洗口期間のII-IIIでは対象Dのみ5%の危険率での有意差をみとめたのみであった。placebo 群では差がないか, 若干正の差が存在した。

考 察

1. 実験対象, 期間, フッ素溶液

今回4名を対象にし, ランダムに2群に分けた。対象

Table 1 Effects of fluoride mouth rinsing on enamel solubility *in vitro* (a µg)

Subject		Fppm in Sol.	Tooth tested												
			16	14	11	21	24	26	46	44	41	31	34	36	
A	P	I	0	0.92±0.11 (n=4)	1.07±0.41 (n=4)	1.33±0.48 (n=4)	1.21±0.35 (n=4)	0.86±0.33 (n=4)	1.36±0.43 (n=4)	1.61±0.17 (n=4)	1.70±0.30 (n=4)	2.00±0.24 (n=4)	1.50±0.30 (n=4)	1.67±0.25 (n=4)	1.53±0.24 (n=4)
		II	0	0.96±0.10 (n=4)	1.05±0.25 (n=4)	1.07±0.13 (n=4)	1.30±0.39 (n=4)	1.03±0.22 (n=4)	1.52±0.76 (n=4)	1.89±0.17 (n=4)	1.90±0.34 (n=4)	2.25±0.72 (n=2)	1.93±0.36 (n=4)	1.96±0.29 (n=4)	1.79±0.35 (n=4)
		III	0	1.31±0.06 (n=3)	1.14±0.25 (n=4)	1.12±0.33 (n=4)	1.31±0.23 (n=4)	1.45±0.07 (n=3)	1.26±0.08 (n=3)	1.72±0.25 (n=4)	1.74±0.11 (n=3)	2.66±0.28 (n=4)	1.75±0.46 (n=4)	1.75±0.39 (n=4)	1.70±0.23 (n=4)
B	P	I	0	1.31±0.36 (n=4)	1.40±0.23 (n=4)	1.16±0.21 (n=4)	1.10±0.36 (n=4)	1.17±0.27 (n=4)	1.15±0.32 (n=4)	1.45±0.45 (n=4)	1.80±0.46 (n=4)	1.27±0.40 (n=4)	1.43±0.49 (n=4)	1.28±0.42 (n=4)	1.51±0.44 (n=4)
		II	0	1.45±0.41 (n=4)	1.30±0.57 (n=4)	1.28±0.26 (n=4)	1.36±0.46 (n=4)	1.03±0.15 (n=3)	1.08±0.36 (n=4)	1.60±0.38 (n=4)	1.71±0.37 (n=4)	1.31±0.52 (n=4)	1.16±0.35 (n=4)	1.36±0.27 (n=4)	1.41±0.22 (n=4)
		III	0	1.45±0.40 (n=4)	2.09±0.27 (n=4)	1.36±0.20 (n=3)	1.44±0.15 (n=4)	1.54±0.27 (n=4)	1.46±0.11 (n=3)	1.91±0.20 (n=4)	2.38±0.63 (n=4)	1.30±0.12 (n=4)	1.21±0.28 (n=4)	1.60±0.32 (n=4)	2.26±0.38 (n=4)
C	F	I	0	1.90±0.37 (n=4)	1.63±0.29 (n=4)	1.87±0.69 (n=4)	1.44±0.34 (n=4)	1.37±0.20 (n=4)	1.26±0.41 (n=4)	1.53±0.18 (n=4)	1.76±0.13 (n=4)	1.49±0.12 (n=4)	1.68±0.22 (n=4)	1.81±0.62 (n=4)	1.97±0.27 (n=4)
		II	500	1.30±0.18 (n=5)	1.37±0.56 (n=5)	1.20±0.17 (n=4)	1.22±0.22 (n=4)	1.44±0.31 (n=5)	1.44±0.48 (n=4)	1.36±0.20 (n=5)	1.56±0.31 (n=5)	1.34±0.26 (n=5)	1.30±0.30 (n=5)	1.44±0.29 (n=5)	1.75±0.36 (n=5)
		III	1,000	1.25±0.21 (n=4)	1.31±0.18 (n=4)	1.28±0.09 (n=3)	1.24±0.09 (n=3)	1.22±0.28 (n=4)	0.93±0.25 (n=4)	1.41±0.35 (n=4)	1.58±0.27 (n=4)	1.18±0.13 (n=4)	1.43±0.26 (n=4)	1.51±0.13 (n=4)	1.23±0.19 (n=3)
D	F	I	0	1.30±0.52 (n=4)	1.65±0.12 (n=4)	1.18±0.15 (n=4)	0.90±0.16 (n=4)	1.17±0.41 (n=4)	1.06±0.32 (n=4)	1.48±0.19 (n=4)	1.64±0.20 (n=4)	1.21±0.24 (n=4)	1.54±0.20 (n=4)	1.52±0.39 (n=4)	1.49±0.32 (n=4)
		II	500	0.98±0.26 (n=5)	1.22±0.20 (n=5)	1.06±0.42 (n=5)	1.01±0.11 (n=5)	0.98±0.51 (n=4)	0.80±0.15 (n=5)	1.28±0.22 (n=5)	1.19±0.25 (n=5)	1.14±0.33 (n=5)	1.03±0.12 (n=5)	1.35±0.20 (n=5)	1.03±0.25 (n=5)
		III	1,000	0.88±0.15 (n=3)	1.05±0.14 (n=3)	0.80±0.24 (n=4)	0.65±0.33 (n=4)	1.07±0.40 (n=4)	0.83±0.34 (n=4)	1.14±0.28 (n=4)	1.16±0.19 (n=4)	1.05±0.20 (n=4)	0.89±0.31 (n=4)	1.30±0.24 (n=4)	1.12±0.24 (n=4)

F : Rinsing with fluoride solution P : Rinsing with placebo solution

I : days 1-19 II : days 20-106 III : days 107-141

Fig. 2 Enamel solubility *in vivo* in subjects rinsing with placebo: means of dissolved calcium and 95% confidence ranges

Fig. 3 Enamel solubility *in vivo* in subjects rinsing with fluoride GR: means of dissolved calcium and 95% confidence ranges

数4名というのは、対象学年でう蝕がなかった学生数である。対象としては学童など年少者が望ましいが、基礎的検討であること、実験の協力が得やすいこと、および成人で差があれば年少者でもありうることを考慮して、歯学部学生を対象とした。

実験期間は臨床実習生であった対象が参加できた141日とした。これは初めの計画200日と相違し、Ⅱ期87日、Ⅲ期35日間という期間の差ができる結果となった。

フッ素溶液はフッ化ナトリウム (MERK Sodium

fluoride GR) より調整した。pH の低いものを使用しなかったのは、placebo 溶液として蒸留水を用いるこの実験の性質上からである。

2. エナメル質溶解性測定時の研磨条件

エナメル質溶解性測定に先だって、染色剤とブラッシングによる清掃を行い、エンジンによる表面研磨は行わなかった。これは研磨前後において、歯毎の特徴すなわち歯種別パターンは変わらないという著者 (中垣ら 1984¹¹⁾) の報告に準じたものである。

Fig. 4 Values of step II and step III divided by step I

step I : mouth rinsing with placebo water

step II : mouth rinsing with 500 ppm fluoride solution in the fluoride group

step III : mouth rinsing with 1,000 ppm fluoride solution in the fluoride group

		I - II	II - III	I - III
P	A	* (+)	—	* (+)
	B	—	** (+)	* (+)
F	C	** (—)	—	*** (—)
	D	*** (—)	* (—)	*** (—)

— : $p > .05$

* : $p < .05$

** : $< .01$

*** : $< .001$

(+) : solubility increased

(—) : solubility decreased

Fig. 5 Results of paired t-test in the different steps

3. フッ化物応用と生体歯エナメル質溶解性

Walter (1958)¹²⁾ は IN 塩酸と pH 指示薬を含ませたディスクを生体歯に応用し、エナメル質溶解性を測定した。その際各種のフッ化物物処理し、切歯にもっとも効果があったことを報告した。Marthaler and Zilio (1960)¹³⁾ はフッ化スズおよびフッ化アミンを局所塗布後、Walter (1958)¹²⁾ とほぼ同様なディスクを用いてエナメル質溶解性を測定した。塗布時間が1分の場合には差

がなかったが、3分では有意差をみとめた。Eigen et al. (1962)¹⁴⁾ は 0.2M 酢酸緩衝液 (pH 4.0) とポリエチレン容器を用いた方法で、フッ化スズ歯磨剤のエナメル質溶解性減少効果を報告した。Holmes and Middleton (1962)¹⁵⁾ は乳酸 (pH 4.4) を特製クランプで歯面に接触させ、その pH 変化を電極で測定した際、フッ化スズ入り歯磨剤使用によるエナメル質溶解性減少と、対照歯磨剤に変更すると週をおいて消失し、2カ月でベースラインにもどるとのべている。Herd and Overell (1964)¹⁶⁾ は 0.25N 酢酸 (pH 3.0) とセル (cell) を用いて、モノフルオロフスフェイト歯磨剤効果を認めた。Morley and Holmes (1965)¹⁷⁾ は前報の乳酸を酢酸 (pH 3.4) に変え、フッ化スズ歯磨剤が著明に減少したことを報告している。King et al. (1965)¹⁸⁾ は Eigen et al. (1962)¹⁴⁾ の方法でフッ化スズ歯磨剤の効果を再確認した。奥野 (1971)¹⁹⁾ は 2N 乳酸 (pH 2.5) を含む寒天を用いて、酸性フッ素リン酸溶液とフッ化ジアミン銀溶液塗布後1週間までエナメル質溶解性減少効果を認めた。川崎ら (1975)²⁰⁾ も乳酸寒天 (pH 4.0) を用いて、フッ化スズ歯磨剤による、エナメル質溶解性減少傾向を観察した。向井 (1978)²¹⁾ は酸処理面へ酸性フッ素リン酸溶液を塗布し、酢酸ナトリウム—塩酸緩衝液 (pH 2.3) (中垣1979^{1,2)}) を用いた方法で、エナメル質溶解性減少効果を認めた。

以上、フッ化物応用によりエナメル質溶解性が減少するという諸報告であるが、これらはいずれも局所塗布ないし歯磨剤によるものである。今回のように生体歯においてフッ素洗口による影響をみた報告は著者の文献探索ではみあたらなかった。

4. 生体歯エナメル質表面条件とエナメル質溶解性

Meckel (1965)²²⁾, von der Fehr and steinnes (1966)²⁴⁾, Lambert et al. (1976)²⁵⁾, 中垣ら (1984)¹¹⁾ はペリクルの有無によってエナメル質溶解性に差があり、それ自身外来からの酸より歯質を防護すると報告している。今回のエナメル質溶解性は、方法の項でのべたように研磨は行わなかった。これは溶出カルシウム量の絶対値には差があるが、歯毎の特徴すなわち歯種別分布パターンは同じであるという既報 (中垣ら 1984¹¹⁾) に従ったものである。したがって今回の溶解性減少は、フッ化物の歯質への影響 (厳密な意味での効果) が主であるが、ペリクルなどの歯の環境因子への影響も否定できない。すなわち、既報 (中垣ら 1984¹¹⁾) で研磨の有無によるエナメル質溶解性をみた際、研磨後の方が測定値の変異係数が小さかった。このことはペルク

ルの性質が本エナメル質溶解性測定値へ影響もわずかにありうることを示す。Lamberts et. al (1976)²⁵⁾はむしろエナメル質溶解性と debris との関係を重視しているくらいである。

同一個人でペリクルとエナメル質溶解性との関係を考察した(中垣ら1984¹⁴⁾)ように、ペリクル自身もう蝕発生因子からみると host の一つであるも考えられる。このような観点からみると、生体歯のエナメル質溶解性測定には、酸拡散障壁(Meckel 1966²²⁾, 1968²³⁾)上から測定する広義のものと、研磨によりペリクル除去測定する厳密(狭義)のものに分けられるように考える。

5. フッ素濃度とエナメル質溶解性減少効果

今回 placebo 洗口群と500ppm 洗口群のエナメル質溶解性の差が、500ppm と1,000ppm 溶液間の差より大きかった。この理由として3つのことが考えられる。第1に500ppm 洗口期間が87日であったのに、1,000ppm 洗口は約半分の35日であったこと、したがってとりこみ状況に差があった可能性がある。第2にエナメル質表層でのフッ素のとりこみに限界がある(Mellberg and Singer 1977²⁰⁾)ことが考えられる。またある濃度よりとりこみ速度の遅延が考えられる。第3に、本エナメル質溶解性測定法はエナメル質中のフッ素濃度がある濃度以上になると鈍感になる(中垣ら1979⁹⁾)という性質があるとも考えられる。すなわち、表層から0.8 μ m の深さにおいて3,000-4,000ppm 以上になると、エナメル質溶解性が横ばいになる傾向がある。

結 論

生体歯についてのエナメル質溶解性研究をすすめるための基礎的知見を得る目的で、成人を対象に141日間フッ素および placebo(蒸留水)洗口行わせ、その期間前後の生体歯エナメル質溶解性を測定した。対象は4名の歯学部学生(2名フッ素洗口群、残り2名対照群)で、全期間141日をフッ素洗口群において placebo 洗口期、500ppm 洗口期、1,000ppm 洗口期の3段階に分けた。対照群は全期間蒸留水の placebo で洗口した。生体歯のエナメル質溶解性測定は上下顎左右側の第1大臼歯、第1小臼歯および中切歯の12の唇側側面について各対象毎に測定した。その結果次の結論を得た。

- 1) フッ素洗口を行うことによって生体歯のエナメル質溶解性が減少した。
- 2) この減少は洗口液のフッ素濃度を500ppm から1,000ppm に変更したときより、placebo から500ppm に変更したときの方が大の傾向にあった。

謝 辞

稿を終るにあたり、本実験に協力していただいた池田尚雄、岸正之、小沢孝紀、山口陽道各氏および本学口腔衛生学教室各位に感謝致します。

文 献

- 1) 中垣晴男：生検法としてのエナメル質溶解性測定法の基礎的研究 第1編測定法の検討，口腔衛生会誌，28；464-497，1979.
- 2) 中垣晴男：生検法としてのエナメル質溶解性測定法の基礎的研究 第2編至適測定条件の検討，口腔衛生会誌，28；498-518，1979.
- 3) 中垣晴男，石井拓男，藤垣展彦，鶴飼 基，小林壮之祐，榊原悠紀田郎：エナメル質表層フッ素量とエナメル質溶解性との関係，口腔衛生会誌，28；519-530，1979.
- 4) 石井拓男：エナメル質表層フッ素濃度とエナメル質溶解性の歯面，部位および年齢群別の研究，口腔衛生会誌，30；127-181，1980.
- 5) 小林壮之祐：抜去乳歯エナメル質表層のフッ素濃度とエナメル質溶解性，口腔衛生会誌，31；203-223，1981.
- 6) 鶴飼 基：未萌出永久歯及び半萌出永久歯における歯面部位別のエナメル質表層フッ素濃度とエナメル質溶解性，口腔衛生会誌，33；400-428，1983.
- 7) McCann, H. G.: The Effect of Fluoride Complex Formation on Fluoride Uptake and Retention in Human Enamel, Archs oral Biol., 14；521-531，1969.
- 8) Wei, S. H. Y. and Schulz, E. M.: *In vivo* Microsampling of Enamel Fluoride Concentrations after Topical Treatments, Caries Res., 9；50-58，1975.
- 9) Mellberg, J. R. and Chomicki, W. G.: Fluoride Uptake by Artificial Caries Lesions from Fluoride Dentifrice *en vivo*, J. Dent. Res., 62；540-542，1983.
- 10) 中垣晴男，篠宮真琴，柴田 学，小山芳和，丹羽太一，石井拓男，榊原悠紀田郎：生検による同一個人の歯種別エナメル質溶解性，口腔衛生会誌，29；25-38，1979.
- 11) 中垣晴男，篠宮真琴，榊原悠紀田郎：表面研磨条件と同一個人の生体歯エナメル質溶解性，口腔衛生会誌，34；243-254，1984.
- 12) Walter, H. G.: A Simple Laboratory Method for Preliminary Screening of Organic Fluorides as to their Enamel Solubility Reducing Effect, Helv. Odont. Acta, 2；40-43，1985.
- 13) Marthaler, T. M. and Zilio, R.: Enamel Solubility Studies *in vivo*: Method and

- Effect of Topically Applied Fluorides, *Helv. Odont. Acta* 4 ; 27-32, 1960.
- 14) Eigen, E., Volpe, A. R., Iapeyrolerie, F. M., Weiss, S. and King, W. J.: An *in vivo* Techique for Determining the Effect of Agents on Enamel Solubility in Human Subjects, *Arch oral Biol.*, 8 ; 459-460, 1962.
 - 15) Holmes, A. W. and Middleton, J. D.: An *In vivo* Method for the Estimation of Enamel Solubility, *Brit. Dent. J.*, 113 ; 380-386, 1962.
 - 16) Herd, J. K. and Overell, B. G.: Effect of Toothpaste Containing Sodium Monofluorophosphate on Enamel Solbility *in vivo*, *Brit. Dent. J.*, 117 ; 286-291, 1964.
 - 17) Morley, C. W. and Holmes, A. W.: *In vivo* Assesment of Tooth Enamel Solubility in Acid, *Brit. Dent. J.*, 118 ; 71-76, 1965.
 - 18) King, W. J., Weiss, S., Volpe, A. R. and Eigen, E.: *In vivo* Tooth Surface Solubility Studies, *Am. New York Acad. Sc.* 131 ; 713-726, 1965.
 - 19) 奥野忠信: 生体内における歯質の酸溶解性測定, *口腔病学会雑誌*, 38 ; 483-495, 1971.
 - 20) 川崎 徹, 竹内光春, 天野文枝: 歯質耐酸性生検値に及ぼす食品摂取, フッ化第一スズ添加歯磨剤の影響 (歯質耐酸性測定法シリーズV), *口腔衛生学会雑誌*, 24 ; 386-39, 1975.
 - 21) 向井正視: エナメル質の酸処理後における経時的変化, *日本歯科保存学雑誌* 21 ; 539-564, 1978.
 - 22) Meckel, A. H.: The Formation and Properties of organic Films on Teeth, *Archs oral Biol.*, 10 ; 585-597, 1965.
 - 23) Meckel, A. H.: The Nature and Importance of Organic Deposits on Dental Enamel, *Caries Res.*, 2 ; 104-114, 1968.
 - 24) von der Fehr, F. R. and Steinnes, E.: The Solubility Rate of Unabraded, Abraded and Exposed Human Enamel Surfaces Studied by Means of Activation Analysis, *Archs oral Biol.*, 11 ; 1405-1418, 1966.
 - 25) Lamberts, B. L., Keene, H. J. and Levin, S.: Enamel Solubility Rate Measurements *in vivo* on Naval Recruits, *J. Dent. Res.*, 55 ; 797-804, 1976.
 - 26) Mellberg, J. R. and Singer, L.: Discussion by J. R. Mellberg and L. Singer, *Caries Res.*, **Suppl.** 1, 101-111, 1977.

Abstract: *In vivo* Enamel Solubility and Fluoride Mouth Rinse. Haruo NAKAGAKI**, Yoshikazu KOYAMA**, and Yukitaro SAKAKIBARA**. We studied effect of fluoride mouth rinse on *in vivo* enamel solubility in four dental students. All 4 students rinsed for 30 seconds for 19 days with a 10 ml volume of a placebo solution (distilled water) every night (stage I). Then two of them rinsed with the fluoride solution (F: 500 ppm) and the others with the placebo solution for 86 days (stage II). After that period, the fluoride group rinsed with a higher fluoride concentration solution (F: 1000 ppm) and the others continued the placebo solution for 54 days.

In vivo enamel solubility was examined 4 times for the I stage, 5 times for the II stage and 4 times for the III stage by Nakagaki's method using 2 μ l of sodium acetate-hydrochloric acid buffer (1.4 M lactic acid, pH 2.3). The results were as follows.

- 1) *In vivo* enamel solubility was decreased by the fluoride mouth rinsing.
- 2) The difference in enamel solubility between stage I and stage II was greater than that between stage II and stage III.

Key words: Enamel Biopsy, Enamel Solubility *in vivo* Fluoride Mouth Rinse