脱落乳歯エナメル質表面の酸溶解性について

奥野 央子, 武藤 静子

日本女子大学 家政学部 小児栄養研究室

The Acid Solubility of Enamel Surface of the Deciduous Teeth

Eiko Okuno, and Shizuko Muto

Japan Women's University, Laboratory of Infant Nutrition

The amount of calcium dissolved in lactic acid-containing agar applied to the dental enamel surface of fallen deciduous teeth was measured in order to evaluate the various influential factors at the stage of enamel formation.

The following results were obtained:

1) The determined amount of calcium dissolved into the lactic acid-containing agar was $17.5 \pm 5.24 \mu\text{g}$.

The central incisor (A) showed the largest amount of dissolved calcium followed by the first milk molar (D), lateral incisor (B), canine (C) and the second milk molar (E) in that order.

The teeth on the lower jaw had larger amounts of dissolved calcium than those on the upper jaw. The difference was much greater in the incisor group than in the milk molar group.

2) The determined amount of phosphate dissolved into the lactic acid-containing agar was $9.48 \pm 2.862 \mu\text{g}$.

The phosphate solubility showed similar features to calcium solubility.

3) The Ca/P ratio was almost constant ($\text{Ca/P} = 1.74$).

4) a) No difference in dissolved calcium was observed between intact and caries teeth, or between male and female teeth either.

b) The fallen deciduous teeth of those born in January and February showed lower dissolved calcium than the teeth of those born in July and August. Fluoride-treated teeth always gave a smaller amount of dissolved calcium than nontreated teeth, although the difference was statistically insignificant.

c) The birth weight and birth length showed a statistically significant correlation with the amount of dissolved calcium in the lateral incisor of the lower jaws ($\bar{B}$).

d) The amount of dissolved calcium in those who were breast-fed or mixed-fed was smaller than in those who were bottle-fed, but the difference was statistically insignificant.

e) No significant relationship was observed between the amount of dissolved calcium and maternal morning sickness, appetite and intake of nutritional supplements during pregnancy.

Jap. J. Nutr., 37 (3) 117~127 (1979)

近年、小児のう歯（虫歯）は発生の低年齢化、悪質化の傾向にあることが憂えられている^{1)~3)}。乳歯のう蝕は顎骨の発達については永久歯列への悪影響ばかりでなく、偏食、栄養不足などを通して発育や健康にも影響を及ぼすことが指摘されている。また乳歯はひとたびう蝕に罹患すると、その進行は永久歯に比べて著しく早く、しかも治療は極めて困難であり、そのため関係者の間では、う蝕予防の重要性が強調されている。口腔衛生的なう蝕予防手段をとらせることの困難な小児においては、できれば抗う蝕性の強い歯の形成が望まれる。現在、どのような歯牙がう蝕にかかりにくいかは明確ではないが、う蝕発生機序から考えて、耐酸性が一要因

として一考に値するようになる。奥野⁴⁾は、この点から生体内永久歯を対象とし、そのエナメル質表面に乳酸酸性にした寒天を接触させ、寒天内に溶出するカルシウム量から耐酸性を評価し、溶出量の少ないものほど耐酸性が強く、う蝕にかかりにくいと報告している。小児栄養の立場から乳歯う蝕に対してもこの関係が成立するか否かは興味ある問題である。しかし乳歯の大きさ、小児の心身発達過程などからみて生体内での処理は不可能に近い。今回私達は、脱落乳歯を対象として、乳歯に適用できるよう一部改変した乳酸寒天接触法を試み、興味ある結果を得たので、ここに報告する。

研究方法

1. 対象乳歯

5～11歳の小児から新しく抜けた乳歯を集めて実験に供した。対象乳歯は上顎71本、下顎99本、計170本。健全歯が多く、う蝕 ($C_1 \sim C_3$) は39%、その約半数は臼歯群であった。なお C_4 は乳酸寒天接触面が得られなため、本研究では用いなかった。脱落乳歯は収集直後、エタノールに浸漬して実験直前まで保存した。

2. 乳酸寒天の調製

25%乳酸液 (V/V: pH 2.5) に寒天粉末を5%に加え、加温溶解し、これを内径 3.8 mm のプラスチックチューブを 5.0 ± 0.03 mm に切断したものの中に内積いっぱい流し込み、凝固させ、一夜冷蔵庫に保存した後、実験に使用した。

3. 歯面への接触

エタノール中に保存した乳歯をとり出し、唇面及び頬面をブラシコーンで約30秒間清掃し、Agar plate法^{5)~7)}と、Window 法^{5)~9)}とを組合せた接触法により乳酸寒天を接触させた。即ち直径 2 mm の円形に切り取ったセロテープを健全歯面にはりつけ、その上から広く歯面をネイルエナメルで覆い、乾燥を待ってセロテープを剥ぎとることにより直径 2 mm の露出面をつくり、この部分へ凝固した乳酸寒天を10分間接触させた。(原法3分間) これは室温において実施し、接触固定には歯科用 wax 用を利用した。

4. カルシウム (Ca) の定量

1) 試薬

1000 ppm・Ca 標準液を貯蔵原液とし、使用直前に再精製水にて希釈し、Ca 濃度 0, 1, 3, 8 ppm の標準液とした。ただし、この希釈液には最終濃度として 1% La となるように、ランタン (La) 液¹⁰⁾を加えた。

2) 方法

歯面に接触させた乳酸寒天を 5 ml メスフラスコにとり、5% La 液 1 ml を加え、更に再精製水を約 3 ml 加え、沸騰水中30分加熱溶解した。放冷後再精製水を加えて 5 ml とし、よく混和し、日立518型原子吸光分光分析器を用いて Ca 濃度を測定した^{11)~14)}。測定条件は、波長 4,227Å, スリット幅 EN:2, EX:3, 放電電流10 mA, 空気流量13 l/min, 空気圧力1.8 kg/cm², 燃料 (アセチレン) 流量 3.5 l/min, 燃料圧力 0.5 kg/cm² とした。また、歯面に接触させる操作のみを省いた乳酸寒天をもって Blank とした。

5. リン (P) の定量

0.1 mg/ml P 液を貯蔵原液とし、使用前これを希釈して 1 µg/ml P 液とし、これを 0, 1, 2, 3 ml とり標準線を描いた。

Ca 定量において再精製水を加えて 5 ml としたものをよく混和し、これから 1 ml を分取して、モリブデン・サフラニン法^{5)~15)~16)}により P 定量を行った。

分取した試料 1 ml にモリブデン・サフラニン色素混液 4 ml を加え、室温に 1 時間放置した。3,000 r.p.m. で 30 分間遠心分離し、上澄の過剰色素溶液を静かに吸引除去し、1N 塩酸 4 ml を加えて振りまぜ、再び 3,000 r.p.m. で 30 分間遠心分離し上澄を吸引除去した。更にもう一度 1N 塩酸を加えて上澄除去までを繰り返した後、沈査にアセトンを加えて色素塩を溶解させ 10 ml とした。これを 10 分間放置後、日立 101 型分光光度計で波長 500m μ にて比色を行った。P 標準液も同様の操作を行い比色した。

Table 1 The amount of calcium dissolved from each variety of teeth (mcg)

		Central incisor A	Lateral incisor B	Canine C	First milk molar D	Second milk molar E	Mean
Upper	N	27	14	13	11	5	70
	M	14.9	14.1	12.9	14.7	10.6	14.0
	S.D.	± 3.95	± 2.90	± 3.91	± 4.44	± 3.38	± 3.89
Lower	N	43	39	9	7	0	98
	M	20.8	16.3	15.3	17.2	—	18.3
	S.D.	± 5.69	± 4.23	± 2.86	± 2.56	—	± 5.21
Both	N	70	53	22	18	5	168
	M	18.5	15.7	13.9	15.7	10.6	17.5
	S.D.	± 5.85	± 4.03	± 3.64	± 3.94	± 3.38	± 5.24

(N : number, M : mean, S.D. : standard deviation)

Table 2 The results of student t-test on the differences between each variety of teeth (calcium)

		Upper					Lower				
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
Upper	<u>A</u>										
	<u>B</u>	N.S.									
	<u>C</u>	N.S.	N.S.								
	<u>D</u>	N.S.	N.S.	N.S.							
	<u>E</u>	Sug.	N.S.	N.S.	Sug.						
Lower	<u>A</u>	***	***	***	***	***					
	<u>B</u>	N.S.	*	*	N.S.	*	***				
	<u>C</u>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	Sug.	***	N.S.			
	<u>D</u>	Sug.	*	*	N.S.	*	**	N.S.	N.S.		
	<u>E</u>										

*** : significant difference with 99.5% confidence

** : " 97.5% "

* : " 95% "

Sug. : " 90% "

N.S. : non significant difference

研究結果

1. Ca 及び P の溶出量

今回の歯種の区別については、左右差はないものとみなして⁴⁾、取扱った。

1) Ca 溶出量

脱落乳歯エナメル質からの Ca 溶出量を Table 1 に上・下顎・歯種別に示す。全平均は $17.5 \pm 5.24 \mu\text{g}$ で

Table 3 The amount of phosphate dissolved from each variety of teeth (mcg)

		Central incisor A	Lateral incisor B	Canine C	First milk molar D	Second milk molar E	Mean
Upper	N	27	14	14	11	5	71
	M	8.42	8.11	7.59	8.56	6.50	8.08
	S.D.	± 2.432	± 1.814	± 2.179	± 3.148	± 2.253	± 2.381
Lower	N	43	38	9	7	0	97
	M	11.80	9.40	9.21	10.21	—	10.50
	S.D.	± 2.973	± 2.297	± 1.869	± 1.426	—	± 2.761
Both	N	70	52	23	18	5	168
	M	10.49	9.05	8.24	9.20	6.50	9.48
	S.D.	± 3.220	± 2.236	± 2.149	± 2.689	± 2.253	± 2.862

(N : number, M : mean, S.D. : standard deviation)

Table 4 The results of student t-test on the differences between each variety of teeth (phosphate)

		Upper					Lower				
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
Upper	<u>A</u>										
	<u>B</u>	N.S.									
	<u>C</u>	N.S.	N.S.								
	<u>D</u>	N.S.	N.S.	N.S.							
	<u>E</u>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.						
Lower	<u>A</u>	***	***	***	*	*					
	<u>B</u>	N.S.	*	*	N.S.	Sug.	***				
	<u>C</u>	N.S.	N.S.	Sug.	N.S.	Sug.	**	N.S.			
	<u>D</u>	*	*	**	N.S.	*	*	N.S.	N.S.		
	<u>E</u>										

*** : significant difference with 99.5% confidence

** : " 99% "

* : " 95% "

Sug. : " 90% "

N.S. : non significant difference

あるが、いずれの歯種においても上顎よりも下顎の方が溶出量が多く、上顎と下顎の差は0.5%の危険率で有意性が認められた。また上顎歯の溶出量はA・D・B・C・Eの順に多く、下顎歯もEが欠けているもののA・D・B・Cと上顎歯と同じ順位を示した。Ca 溶出量を、歯種別、上下別に相互に比較してみると (Table 2), A及びBにおいて上下差が有意水準に達しており (危険率0.5%及び5%), 歯種間では、 $\bar{A}$ の溶出量が著しく多かったため、上下含めた他全歯種との差がいずれも有意であった ($\bar{D}$ とは2.5%, その他の歯種とは0.5%の危険率)。

Table 5 Ca/P ratio of each variety of teeth

		Central incisor A	Lateral incisor B	Canine C	First milk molar D	Second milk molar E	Mean
Upper	N	27	14	13	11	5	70
	M	1.79	1.75	1.74	1.76	1.64	1.76
	S.D.	±0.266	±0.251	±0.130	±0.200	±0.077	±0.223
Lower	N	42	38	9	7	0	96
	M	1.76	1.72	1.66	1.69	—	1.73
	S.D.	±0.197	±0.169	±0.114	±0.134	—	±0.174
Both	N	69	52	22	18	5	166
	M	1.77	1.73	1.71	1.73	1.64	1.74
	S.D.	±0.222	±0.192	±0.300	±0.179	±0.077	±0.195

(N : number, M : mean, S.D. : standard deviation)

Table 6 The result of student t-test on the differences between each variety of teeth (Ca/P)

		Upper					Lower				
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{C}$	$\bar{D}$	$\bar{E}$
Upper	<u>A</u>										
	<u>B</u>	N.S.									
	<u>C</u>	N.S.	N.S.								
	<u>D</u>	N.S.	N.S.	N.S.							
	<u>E</u>	*	N.S.	N.S.	N.S.						
Lower	$\bar{A}$	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*					
	$\bar{B}$	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.				
	$\bar{C}$	Sug.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	Sug.	N.S.			
	$\bar{D}$	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.			
	$\bar{E}$										

* : significant difference with 95% confidence

Sug. : // 90% //

N.S. : non significant difference

2) P 溶出量

脱落乳歯エナメル質からのP溶出量をTable 3に上・下顎・歯種別に、またt検定の結果をTable 4に示す。全平均が $9.48 \pm 2.862 \mu\text{g}$ であるが、いずれの歯種においても下顎の溶出量が多く、上顎と下顎の差は0.5%の危険率で有意であった。上顎歯における溶出量の順位は僅かの差ではあるが、 $D \cdot A \cdot B \cdot C \cdot E$ 、下顎歯 $A \cdot D \cdot B \cdot C$ となった。 $\bar{A}$ の溶出量が著しく多かったので他全歯種と5%以下の危険率で有意差が認められた。このようにPの溶出量は上顎歯の順位における較差を除けばCaの溶出量と酷似した傾向を示し、統計処理の結果もほとんど同じであった。

3) Ca 溶出量とP溶出量の比 (Ca/P)

脱落乳歯エナメル質から溶出したCaとPとの比(Ca/P)をTable 5に上下別、歯種別に示す。いずれも近似した値であるが、各歯種とも下顎より上顎の方が僅かに高い。しかし、上下別、歯種別で比較してもTable 6のように $\underline{A}$ と $\underline{E}$ 及び $\bar{A}$ と $\bar{E}$ の差が危険率5%で有意であっただけで、他は有意水準に達しなかった。ちなみにCa及びPの溶出量の変動係数はそれぞれ0.299, 0.301であったのに対し、Ca/Pのそれは0.112で乳歯の組成がCaとPの含量比においてかなり一定しているものであることをうかがわせる。

2. 乳歯環境諸条件とCa溶出量

Ca溶出量を測定し得た歯種のうち、標本数の比較的多かった $\underline{A}$ 、 $\underline{B}$ 、 $\bar{A}$ 及び $\bar{B}$ 群について、乳歯環境諸条件とCa溶出量との関係を検討した。なお、 $\underline{A}$ 及び $\underline{B}$ のCa溶出量間には統計的に有意差がなかったため両者をプールし、1群として取り扱った。

1) 性差及び健全歯とう歯との比較

各歯群とも男女はほぼ同数を占めており、Ca溶出量に性差は全く見られなかった(Table 7)。また、 $\bar{A}$ 及び $\bar{B}$ 群には著しくう歯が少なかったが、一応健全歯とう歯におけるCa溶出量を比較するとTable 7のようにこの場合も、両者の間に差異はなかった。

Table 7 Comparison of the amount of calcium dissolved from the teeth between male and female and the intact and the caries teeth

Teeth	N	M	S.D.	t-test
$\underline{A+B}$ { Male	19	14.9	3.22	} N.S.
Female	21	14.6	3.80	
$\bar{A}$ { Male	20	20.2	5.43	} N.S.
Female	23	21.3	5.73	
$\bar{B}$ { Male	18	16.9	4.01	} N.S.
Female	20	16.2	4.08	
$\underline{A+B}$ { Intact	26	14.8	3.78	} N.S.
Caries	15	14.2	3.11	
$\bar{A}$ { Intact	37	21.1	5.75	} N.S.
Caries	6	18.9	5.36	
$\bar{B}$ { Intact	35	16.7	4.07	} N.S.
Caries	4	13.1	3.59	

N : number

M : mean

N.D. : standard deviation

2) 出生月の寒暑差異及び、フッ素塗布の有無による比較、脱落月齢との相関

出生の時期が1・2月だったものと、7・8月だったものとの比較を試みた。これは胎生期及び出生直後におけるエナメル質形成期が秋から冬にかけての場合と春から夏にかけての場合とでCa溶出量に何らかの差異をもたらすか否かについて検討する目的であった。Table 8に示すように1・2月生まれは、常に7・8月生まれに比べCa溶出量が少ない傾向を示したが例数の少ないせいもあってか、両者の差は各群とも有意水準に達していない。

また、フッ素塗布の経験のある歯は、経験のない歯に比べ、常にCa溶出量は低い値を示したが、この場合

Table 8 The influence of fluoride application and the month of birth on the amount of calcium dissolved from the teeth

Teeth		N	M	S.D.	t-test
$\underline{A+B}$	{ Jan. & Feb.	11	13.1	3.31	} N.S.
	{ Jul. & Aug.	6	15.5	2.09	
$\overline{A}$	{ Jan. & Feb.	12	17.5	5.06	} N.S.
	{ Jul. & Aug.	9	22.2	6.28	
$\overline{B}$	{ Jan. & Feb.	5	15.4	4.39	} N.S.
	{ Jul. & Aug.	4	17.2	3.60	
$\underline{A+B}$	{ Applied	16	13.4	3.10	} N.S.
	{ Non-applied	15	14.7	3.95	
$\overline{A}$	{ Applied	14	19.0	2.96	} N.S.
	{ Non-applied	22	21.6	6.95	
$\overline{B}$	{ Applied	9	15.0	3.16	} N.S.
	{ Non-applied	18	16.8	3.62	

N : number

M : mean

S.D. : standard deviation

Table 9 Relation of the amount of calcium dissolved from the teeth with the birth weight and the birth length

	Teeth	N	r	S.
Birth length	$\underline{A+B}$	36	-0.23	N.S.
	$\overline{A}$	36	+0.19	N.S.
	$\overline{B}$	32	+0.45	**
Birth weight	$\underline{A+B}$	34	+0.25	N.S.
	$\overline{A}$	36	+0.01	N.S.
	$\overline{B}$	34	+0.34	*

N : number

r : correlation coefficient

N.S. : non significant

** : significant correlation with 99% confidence

* : " 95% "

も両者の差は有意水準に達していない。また、乳歯の脱落月齢と Ca 溶出量との間の相関係数は $\underline{A+B}$ 群で +0.24, $\overline{A}$ 及び $\overline{B}$ 群はそれぞれ -0.09, -0.06, で有意の相関関係は観察されなかった。

3) 出生時身長及び出生時体重との相関

Ca 溶出量と、出生時身長及び体重との相関係数を Table 9 に示す。 $\underline{A+B}$ 及び $\overline{A}$ 群は身長及び体重ともに有意相関にならなかったが、 $\overline{B}$ 群のみは、身長と 1 % の危険率で、体重とは 5 % の水準で有意の正相関を示した。対象歯種のエナメル質形成の時期そのものは、互いに接近していてこの差異を説明し得ない。一方胎生期におけるエナメル質形成の時期は、胎児の急速な身長及び体重の発育の時期にはほぼ一致する。 $\overline{B}$ 群における Ca 溶出量のみが出生時身長や体重に正相関するという事は、あるいは、その歯種が特に身長や体重の速かな発育の影響を受け易い可能性を示唆するものであろうか。

4) 乳児期栄養法と Ca 溶出量

母乳栄養を出生後 3 カ月まで続けたものと人工栄養児とについて Ca 溶出量を比較すると Table 10 の通りで各群とも母乳を飲んだものに比較的低い値を得たが、何れも有意水準に達しなかった。

Table 10 The influence of breast feeding and bottle feeding on the amount of calcium dissolved from the teeth

Teeth		N	M (μ g)	S.D.	t-test
$\underline{A+B}$	Breast feeding Breast milk & formula }	9	14.5	4.55	N.S.
	Formula only	15	14.7	2.86	
$\overline{A}$	Breast feeding Breast milk & formula }	20	18.6	4.49	N.S.
	Formula only	7	23.9	7.26	
$\overline{B}$	Breast feeding Breast milk & formula }	17	16.9	3.96	N.S.
	Formula only	8	19.4	3.21	

N : number

M : mean

S.D. : standard deviation

3. 当該児妊娠中における母体条件との関係

当該児妊娠中についての記憶は数年前にさかのぼる為、不精確になるのを避け難いが、一応、つわりの有無、妊娠初期・中期・後期それぞれにおける食欲の良否、妊娠中における栄養剤服用の有無について得られた答と Ca 溶出量との関係を検討した。つわりのなかったものはあったものより $\underline{A+B}$, $\overline{B}$ において僅かに低い傾向があり、また食欲については妊娠初期においては良と答えた人は極めて少なく、中期及び後期では $\underline{A+B}$ 群が、食欲良のものに Ca 溶出量の低い傾向がみられたが、 $\overline{B}$ 群はむしろ高い傾向を示している。しかし、いずれも有意水準には達しなかった。 $\overline{A}$ 群は中期・後期とも食欲の良否に関係なく、ほぼ同じ値を示した。栄養剤服用の有無は、Ca 溶出量に差をもたらさなかった。

4. 脱灰歯牙面の観察

今回の実験条件下における乳歯表面の変化について、走査型電子顕微鏡により観察した。Fig. 1 は、乳酸寒天を接触させる前の自然表面で、乳酸寒天を接触させたあとは、Fig. 2 のような凹凸を生じていた。溶出量が多い場合表面の凹凸が著しくなる傾向も多少うかがえたが、歯種により、また同一歯でもその部位により表

画像はかなり異なっていたので、表面変化でCa溶出量の多寡を推測することは無理のように思われる。

考 察

厚生省歯科関係資料¹⁾によると、乳歯のう蝕罹患性は、臼歯群の場合上下差が少なく、多少下顎に多い傾向がみられるが、切歯群では上顎の方が著しく罹患歯数が多くなっている。

今回得られたCa及びP溶出量を検討する時、奥野⁴⁾のいうCa溶出量の多いもののほど耐酸性が弱くう蝕にかかり易いという見解に立つならば、臼歯群特に第1乳臼歯の成績、即ち下顎の方にCa溶出量が多かったことは厚生省の成績と矛盾しない。しかし切歯群においては全く逆の関係になった。下顎切歯が著しくう蝕にかかりにくいという事実は、現在一般に認められており、これは口腔内の構造上の理由によると説明されている。本実験結果で下顎中切歯のCa溶出量が著しく多かったことは、下顎中切歯は極めてう蝕に罹り易い性質でありながら、口腔内の構造的な理由、即ち、舌により食物残渣が清掃され易く唾液により常に洗われる状態にあることで保護されていると説明できるかもしれない。また一般に切歯では上下のう蝕罹患状態の差が著しいが、犬歯、臼歯と移るにつれて上下の差が消失する。今回の脱落乳歯のCa溶出量も切歯群で上下差が大きく臼歯群で差がなくなっていたのは興味深いことである。

健全歯及びう歯のCa溶出量に差のなかったことは、う蝕発生が環境条件如何により大きく影響されることをうかがわせる。Ca溶出量の多いAに却ってう蝕の少ないことと一脈通じるように思われる。男女のCa溶出量に差のないことは、う蝕発生に男女差のないことを一応説明するかも知れない。

フッ素塗布の有無はCa溶出量に有意差をもたらしなかったが、塗布群が常に低い値を示したことを考えると、今回明確にし得なかった塗布の時期や回数も合せ、更に例数をふやして検討する余地があるように思われる。

出生時期が1・2月だったものは7・8月だったものより、有意ではないが、常にCa溶出量が低値であったこと、B群だけではあるが、出生時身長及び体重とCa溶出量との間に有意の正相関が認められたことは、胎生期の後半においてほとんど同時期に起る切歯群のエナメル質形成と身長及び体重の急速な増加とが栄養素

Fig. 1 The surface of the intact tooth (×1000)

Fig. 2 The surface of the lactic acid agar applied tooth (×1000)

に対する競合という考え方で一部説明できないだろうか。

神戸¹⁷⁾は、歯表面に明らかな形成異常線を観察し、母体妊娠中に起る障害のうち脚気、腸疾患、高熱を有する感冒、気管支炎その他よりも悪阻により胎児はより大きな歯の質的障害を受けたとしている。本対象でつわりを経験しなかったものやA+B群の食欲良のものにCa溶出量が多少低かったことは、神戸の観察に一脈通じるものがあるように思われるが、A群は食欲による差異を示さず、B群は逆の傾向を示していることは歯種により母体栄養の影響の受け方を異にする可能性を示唆するようにも思われる。妊娠中におけるつわり、食欲、栄養の摂り方などについて、より客観的な資料を得る工夫と同時に、歯質に関する評価法についても更に検討する必要があると思われる。

乳児期栄養法との関係で、有意にはならなかったが、母乳を飲んだ児にCa溶出量の少ない傾向のみられたことは心強いことである。しかしA+B群には母乳を飲んだ児の数が、A及びB群には人工栄養児数が少なかったもので、更にこの点の検討には、例数を増す必要がある。

また、今回脱落乳歯をアルコールに浸漬するまでの期間が、郵送に頼ったためまちまちであることも問題点として残る。脱落からアルコール保存までの時間は、歯牙の乾燥その他に関係し、測定値にも何らかの影響を及ぼしているかも知れない。

要 約

乳歯のう蝕予防の第1要提は、う蝕にかかりにくい歯質の形成にあるという視点に立ち、歯質評価法の1つとして耐酸性をとりあげ、奥野⁴⁾が生体内永久歯に用いた乳酸寒天接触法を一部改変して、新たに脱落した乳歯170本に試みた。その結果を標本数の比較的多かったA+B、A、Bの3群について、そのエナメル質形成期に遭遇した環境諸条件と照合して検討し、次のような知見を得た。

- 1) 本実験条件下でのCa溶出量は $17.5 \pm 5.24 \mu\text{g}$ 。溶出量は歯種によって多少異なり、上顎では、A・D・B・C・E、下顎ではA・D・B・Cの順に多く、いずれの歯種も上顎より下顎が多かった。また上下の差は臼歯群から切歯群へ移るにつれて順次著しくなった。
- 2) 本実験条件下でのP溶出量は $9.48 \pm 2.862 \mu\text{g}$ 。上下顎差、歯種による差はCaの場合とほぼ同じ傾向を示した。
- 3) CaとPは、ほぼ同一の比率で溶出した(Ca/P値:1.74)。
- 4) 比較的に標本数の多かったA+B、A、B、の3群について各種条件との関係を検討した結果、
 - ① 3群とも健全歯とう歯間、男女間にCa溶出量の差異は全く見られなかった。
 - ② 1・2月生まれは、7・8月生まれより、またフッ素塗布群は否塗布群より常にCa溶出量の低値を示したが、その差は有意水準に達しなかった。
 - ③ B群でCa溶出量と出生時身長及び体重とそれぞれ有意の正相関を示した。
 - ④ 母乳を飲んだ場合は、人工栄養の場合よりCa溶出量は常に低い値を示したが、その差は有意水準に達しなかった。
 - ⑤ 母親の記憶に依った場合、当該児妊娠中の母体のつわりの有無、食欲の良否、栄養剤服用の有無とCa溶出量には、一定の関係は見られなかった。

文 献

- 1) 厚生省医務局：昭和50年歯科疾患実態調査報告（1977）

- 2) 建田恭一：3歳児のむし歯とその成因についての一考察，小児保健研究，28（2），77（1970）
- 3) 妹塚数馬：3歳児の歯科検診成績，特に哺乳条件及び出生条件とう歯罹患との関連について，歯界展望，23（6），1147（1964）
- 4) 奥野忠信：生体内におけ歯質の酸溶解性の測定，口腔病学会雑誌，38（4），483（1971）
- 5) 竹内光春，川崎 徹：歯質抵抗性判定のためのほうろう質リン定量法，いわゆるAgar Plate法とWindow法との相関（歯質耐酸性シリーズⅠ），口腔衛生学会誌，22（3），346（1972）
- 6) 川崎 徹他：歯質抵抗性判定のためのほうろう質リン定量法，原法による生体歯牙での応用（歯質耐酸性シリーズⅡ），口腔衛生学会誌，22（3），353（1972）
- 7) 長島暲他：歯質耐酸性測定法に関する基礎的研究（Ⅰ），歯科学報，66，886（1966）
- 8) Ley et al : *Relative Solubility of the Intact Enamel Surfaces of Primary and Permanent Teeth*, Journal of Dentistry for Children, XXIII（Ⅱ），84（1956）
- 9) 三浦一生他：乳酸飲料と歯，特に哺乳ビンの影響について，歯界展望，43（1），83（1974）
- 10) 須賀昭一他：歯の研究法，原子吸光分析によるCaの定量，571（1973）
- 11) 荻野昭夫：乳歯表層エナメル質に対する酸性弗素磷酸溶液の作用に関する生化学的研究，口腔病学会雑誌，449（1968）
- 12) 須賀昭一他：歯の研究法，原子吸光分析によるCaの定量，567（1973）
- 13) 武内次夫他：原子吸光分析法（1964），南江堂
- 14) Gary D. and Feldman : *Atomic Absorption Spectroscopy*, Application in Agriculture, Biology and Medicine
- 15) 長島 暲：歯質の耐酸性について，齲蝕とその予防，p. 224（1968）医歯薬出版
- 16) 化学の領域，34，生化学領域における光電比色法，各論2，無機リン酸（サフラニン法）p. 24（1962）南江堂
- 17) 神戸義二：乳歯に現れる妊娠中の障害の影響，産婦人科の世界，8（12），36（1956）

（受付：昭和54年5月26日）