

小児保健研究

The Journal of Child Health



《子どものために何かをしよう!》



目

提	言	父性不在の中での子育て.....高橋種昭.....	411
総	説	乳幼児の口、歯の健康相談.....赤坂守人.....	413
育	児	山口県教育委員会家庭教育指導資料(平成3年) ——今、親にもとめられているものは——.....三浦敏男.....	423
		誰もが育児の初心者.....上田一博.....	424
研	究	食行動異常者の頻度と関連する生活習慣.....古川裕.....	429
		小児の事故と保護者の意識.....石津博子.....	438
		双生児の出生時から11歳時までの体重・ 身長類似度の変化.....大木秀一・他.....	447
		重症心身障害児(者)における銅および亜鉛値の検討.....藤田泰之・他.....	457
資	料	乳歯、永久歯の萌出歯率図の作図とその活用.....請井繁樹・他.....	461
報	告	栄養法別にみた乳児の発育、哺乳量、便性ならびに 罹病傾向に関する調査成績(第6報).....山本良郎・他.....	465
支	部	岐阜県.....	472
書	評	456
		会合案内.....	473
要	望・資料	MMR ワクチンの経緯 ——なぜ使用見合わせの状況に至ったか——.....平山宗宏.....	425

第40回 学会 プログラム 51巻総目次

報 告

栄養法別にみた乳児の発育, 哺乳量, 便性ならびに 罹病傾向に関する調査成績 (第6報)

山本 良郎¹⁾, 米久保明得¹⁾

〔論文要旨〕

1989年6月～12月に, 全国規模で, 栄養法別に乳児の発育, 哺乳量, 便性等の状況を調査した。人工栄養児における蛋白質, エネルギーの摂取量は, 日本人の栄養所要量を下回った。しかし, 体重発育値に関して, 母乳栄養児と人工栄養児とで有意差を認めず, 平成3年厚生省発表の体重発育値(50%パーセントイル値)をわずかに上回った。オリゴ糖が配合された人工乳で哺育された乳児にあっては軟便が主体であり, しかも黄色傾向の便が多くなった。罹病傾向については, 栄養法による差を認めず, 良好な健康状態を示した。

Key words: 発育, 哺乳量, 便性, 栄養法, オリゴ糖

I. はじめに

乳児の発育, 哺乳量および便性等について, われわれは, 1972年以来すでに5回の全国調査を実施し, 人工栄養児の平均的発育が母乳栄養児のそれを上回っていないこと, 調乳濃度が低く, 蛋白質, エネルギー濃度の低い調製粉乳(以下調粉と略す)による人工栄養児では, むしろ3, 4か月頃体重発育が母乳栄養児より劣る傾向にあることを報告してきた¹⁻⁵⁾。

第5回の調査結果では, 人工栄養児の哺乳量がそれまでの調査時よりも大幅に減り, それに伴い蛋白質, エネルギーの体重1kg・1日当たりの摂取量は従来の値より大幅に減少し, 「日本人の栄養所要量」に示された値を下回ったことが特に注目すべき点であった。そして, 哺乳量が大幅に減った原因については, 銅, 亜鉛の塩類が母乳代替品に限って食品添加物として認められたことによって, 銅, 亜鉛が強化された調粉が主流を占めたからであろうと考察した⁵⁾。

その後, ドコサヘキサエン酸を強化し, 添加する鉄塩を硫酸第一鉄からコロイド性ピロリン酸第二鉄に変えた新しい調粉が発売されたことに伴い, 第6回目の調査を1987年7月～12月に, さらにまた, これまでの調査結果をもとに蛋白質含量を若干減らし(調乳液

中で1.81g/dl→1.71g/dl), オリゴ糖としてフラクトオリゴ糖を配合した調粉が市販されたことに伴って, 第7回目の調査を1989年6月～12月に実施した。そこで, 第7回調査結果を中心に第6回調査結果を含めて報告し, それまでのデータと比較検討した。

II. 調査(第7回)の対象と方法

1989年6月～12月に, 全国規模で, 乳児栄養相談の際栄養士が母親に面接し, 従来から使用してきた調査票に準じて作成した調査票に従って, 栄養法, 発育状態, 哺乳量, 便性等につきアンケート聴取した。

調査の対象は離乳開始前(生後4.5か月まで)の健康乳児20,742名で, 日本全国より, できるだけ出生数に見合った地域分布となるように地域別調査数を定めた。

栄養法の分類は母乳栄養児, 混合栄養児ならびに人工栄養児としたが, 混合栄養児を次の基準により母乳主体の混合栄養児(混母)と人工主体の混合栄養児(混ミ)とに分けた。すなわち, 前回(第6回)の調査で得られた人工乳の平均1日哺乳量869.2mlの1/2量を境として, 人工乳摂取量がそれ以下のものを混母, 他を混ミとした。また, 月齢のとり方は生後日数を30で除し, 残りの日数については15までをその月齢

に、16以上を次の月齢とした。発育の状況は調査時点で計測されたものであり、便の性状については具体的に聴取した。

Ⅲ. 調査結果

1. 栄養法の分布

月齢別栄養法の分布を図1に示した。今回調査した乳児のうち母乳栄養児の割合は全体で35.8%であり、第5回時の39.9%、第6回時の38.4%と有意差はなかったものの若干低下する傾向にあった。一方、人工栄養児の割合は第5回時の19.3%、第6回時の19.8%に近い20.5%を示した。混合栄養児の割合も変化しなかった。

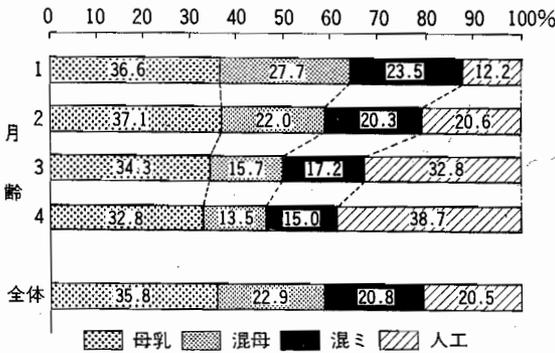


図1 対象乳児の月齢別栄養法の分布

2. 発育状況

出生体重2,500g未満の乳児を除外し、性別、栄養法別、月齢別に分類して体重、身長およびカウプ指数の統計値を求めた。体重発育値を表1に示した。人工栄養児では全体的に母乳栄養児とほぼ同じであり、月齢別にみても栄養法間に有意な差を認めなかった。カウプ指数についても栄養法間で全く差を認めなかった。

母乳栄養児、人工栄養児とも体重、身長およびカウプ指数のいずれの値もこれまでの調査結果¹⁻⁵⁾と大差なかった。また、いずれの月齢においても平成3年厚生省発表の体重発育値(50%パーセントイル値)を上回っていた。

第7回調査時点における市販調粉の主たるものの調乳液中の蛋白質濃度(g/dl)とエネルギー含量(kcal/dl)は、それぞれ調粉Aでは1.71, 70.0, 調粉Bでは1.64, 67.0, 調粉Cでは1.76, 67.6, および調粉Dでは1.5, 67であった。調粉A, CおよびDについて男女平均の発育状況を月齢別に母乳栄養児のそれと合わせて図2に示した。特に蛋白質, エネルギーが共に低い人工乳では、4か月頃体重発育が劣る

表1 栄養法別・月齢別にけた対象乳児の体重値

栄養法	性別 月齢	男			女		
		例数	平均値	標準偏差	例数	平均値	標準偏差
母乳	0	3579	3218	359	3668	3139	352
	1	2055	4531	494	2151	4299	463
	2	393	5669	643	415	5300	613
	3	703	6636	701	693	6105	637
	4	405	7085	743	396	6696	688
混母	0	2389	3223	395	2255	3133	354
	1	1621	4523	478	1555	4242	452
	2	254	5568	690	222	5164	634
	3	330	6508	656	307	6110	660
	4	174	6956	710	158	6558	764
混ミ	0	2289	3210	367	1938	3141	357
	1	1441	4543	475	1253	4285	440
	2	242	5603	694	204	5152	546
	3	385	6572	735	318	6149	641
	4	211	7023	702	153	6749	707
人工	0	2116	3197	372	2058	3118	350
	1	724	4541	544	663	4278	469
	2	232	5581	653	217	5169	593
	3	680	6539	698	654	6184	667
	4	454	7099	731	504	6657	689

(単位: g)

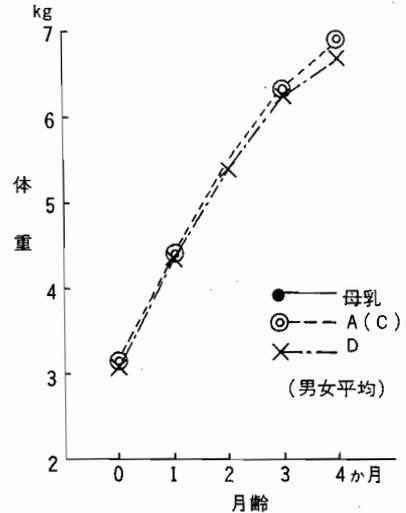


図2 栄養法別・月齢別の発育状態 (男女平均)

傾向を示した。この傾向は第5, 6回の調査結果と同様であった。

3. 哺乳状況

i) 哺乳量

人工栄養児のうち「昨日の哺乳量」が「普段と変わらない」と答えた対象例について、月齢別に哺乳量をまとめ、表2に示した。

表2 人工栄養児の月齢別哺乳量

月齢		1	2	3	4
人工乳全体	例数	1191	374	1112	779
	平均値±σ	848.8±159.1	864.3±167.2	878.9±152.3	887.6±165.4
A	例数	664	246	685	397
	平均値±σ	849.5±154.5	871.3±169.0	875.4±154.2	892.7±163.6
B	例数	207	40	166	148
	平均値±σ	860.0±158.6	827.5±153.2	902.7±148.7	878.0±173.5
C	例数	236	68	177	168
	平均値±σ	831.0±164.7	856.9±173.0	876.4±145.4	890.2±164.2
D	例数	50	10	39	33
	平均値±σ	882.6±192.2	924.0±165.8	857.7±161.4	869.4±152.2

(単位: ml/day)

哺乳量の平均値は1か月児の848.8 mlから4か月児の887.6 mlまで月齢の進むごとに上昇する傾向を示した。各月齢間の哺乳量の差は1か月と3, 4か月の間、および2か月と4か月の間で有意差を認めた。また各月齢とも第6回調査時とはほぼ同程度の哺乳量であったが、両調査時の各月齢別平均哺乳量は、第5回調査時における哺乳量に比べて、各月齢で異なるが、22~37 ml増加した。

“昨日の哺乳量”が「普段と変わらない」と答えた対象例についての各月齢別1日当たりの平均哺乳量は、調粉A(指定調乳濃度14%)およびD(計算上12.8%)を哺乳した乳児の間で、1, 2か月児にて各々33, 53 mlの差が認められ、調乳濃度の低い人工乳において哺乳量が多い傾向が認められ、一方、3, 4か月児では各々18, 23 mlの差があり、調乳濃度の低い人工乳において哺乳量が少ない傾向が認められた。この傾向は第6回調査時も含めて従来と同様であり、調粉Dでは、2か月までの多量の哺乳に続きその後哺乳量が著減するという特異なパターンを示した。

ii) 乳以外の水分摂取量ならびに総水分摂取量

人工栄養児の乳以外の水分(調査では「流動食」と

して聴取)の1日摂取量は1か月児の29 mlから4か月児の75 mlと月齢が進むにつれて増加した。これらの数値は第6回調査時とはほぼ同じであったが、第5回調査時より少なかった。

したがって、人工栄養児において、前述の摂取量とこの乳以外の水分摂取量を加えた1日水分摂取量に関しては、第5, 6回調査時のデータと今回の第7回調査データとの間に差は認められなかった。

iii) 栄養摂取量

人工栄養児については蛋白質, エネルギー, 水分の摂取量を計算し、表3および図3に示した。計算に用いた対象児は、“昨日の哺乳量”が「普段と変わらな

表3 人工栄養児の月齢別栄養成分摂取量

月齢	例数	蛋白質 (g/kg/day)	エネルギー (kcal/kg/day)	総水分量 (ml/kg/day)
1	1061	3.29±0.61	132.7±24.5	199.3±36.5
2	346	2.77±0.53	112.1±21.7	171.2±31.7
3	1062	2.37±0.42	95.7±16.7	149.2±25.2
4	758	2.18±0.43	89.2±17.2	140.9±25.9

数値は平均値±標準偏差を表す。

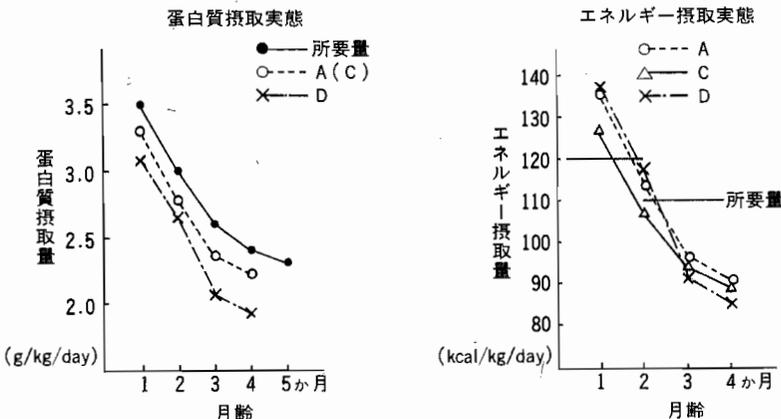


図3 人工栄養児の月齢別栄養成分摂取量

い」と答えたもの、および乳以外の水分量が明記されているものなどの条件に合致するものにつき実施した。蛋白質、エネルギーの計算は、調粉A、Cの場合、容器に記載されている粉末の組成からそれぞれ所定の濃度に調乳したとして計算した調乳中の濃度に、また調粉Dの場合には、容器に記載されている調乳液中の濃度にそれぞれ哺乳量を乗じて行い、調粉以外からの蛋白質およびエネルギーの摂取量は無視した。水分摂取量は哺乳量と乳以外の水分量の合計をもって表した。

人工栄養児における蛋白質およびエネルギーの体重 $1 \text{ kg} \cdot \text{日}$ 当たりの摂取量は第5、6回調査時とはほぼ同程度であり、第4回調査時から第5回調査時の間に見られた大幅な減少⁵⁾ はその後認められていない。これらの値は、「日本人の栄養所要量」(1989年)に示された値を下回る。調粉AおよびCを哺乳した乳児の間では、蛋白質およびエネルギー摂取量に大差なかった。しかし、調粉AおよびCと調粉Dを哺乳した乳児の間では3、4か月時で蛋白質の摂取量に差が認められ、調粉Dの場合、有意に低い蛋白質摂取量であった。

4. 排便状況

便性については、前報⁵⁾ 同様「昨日の便性」についての結果を示した。

i) 排便回数

母乳栄養児と人工栄養児の1日当たりの排便回数分

布を栄養法別、月齢別に図4に示した。排便回数は栄養法により有意に異なり、母乳栄養児で多く、人工栄養児で少なかった。混合栄養児の排泄パターンについては、混母では母乳栄養児と人工栄養児の中間に位置し、混ミでは人工栄養児に近い状態であった。排便パターンについては、第5、6回調査結果と同じ傾向が認められた。排便回数の分布について、調粉銘柄別による差は認められなかった。

ii) 便の固さ

栄養法別の便の固さの分布を図5に示した。前回の報告⁵⁾ と同様、栄養法間で有意差があり、母乳栄養児の場合には水様便(16.2%)と軟便(77.8%)とで94%を占めているのに対して、人工栄養児では約69%(各々1.6%, 67.6%)であった。母乳栄養児のこの傾向は、これまでの調査結果とほとんど同じであった。しかし人工栄養児における便の固さについては、有意差はないものの、第5回調査時より第6回調査時で、また、第6回調査時より第7回調査時で普通便の頻度が減少して軟便ないし水様便の頻度が増加する傾向を認めた。この傾向は調粉Aを見たとき著しく、軟便の頻度が第5回調査時では44.6%であったが、第6回調査時では55.2%と上昇し、さらに、フラクトオリゴ糖を配合した調粉が主流となった第7回の調査結果では、軟便の頻度が70.0%と有意差をもって高くなった。なお、水様便の頻度は1.2~1.8%と大

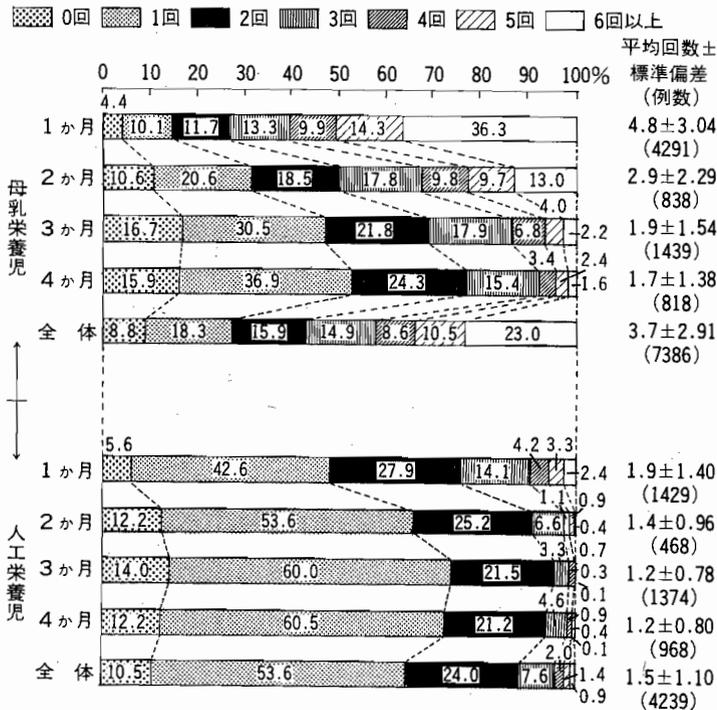


図4 栄養法別・月齢別排便回数の分布

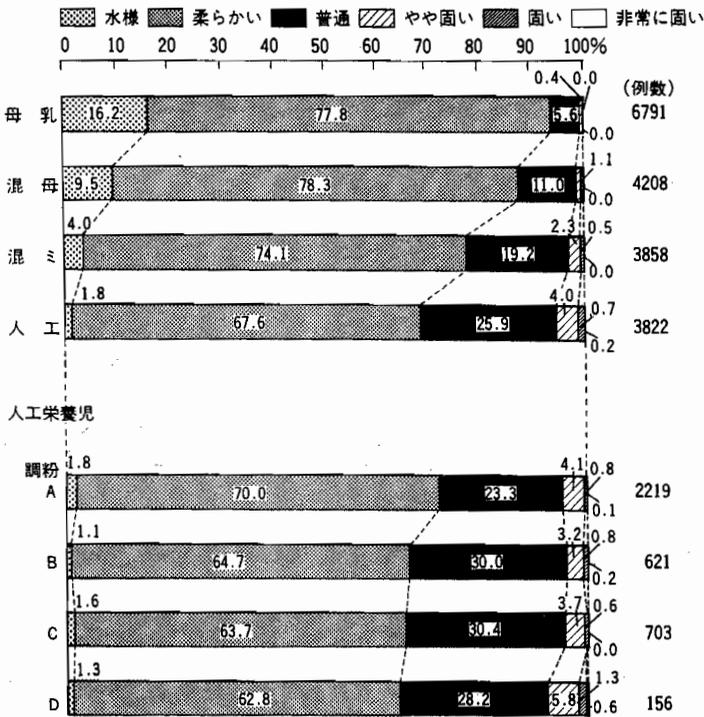


図5 栄養法別・調粉銘柄別の便の固さ

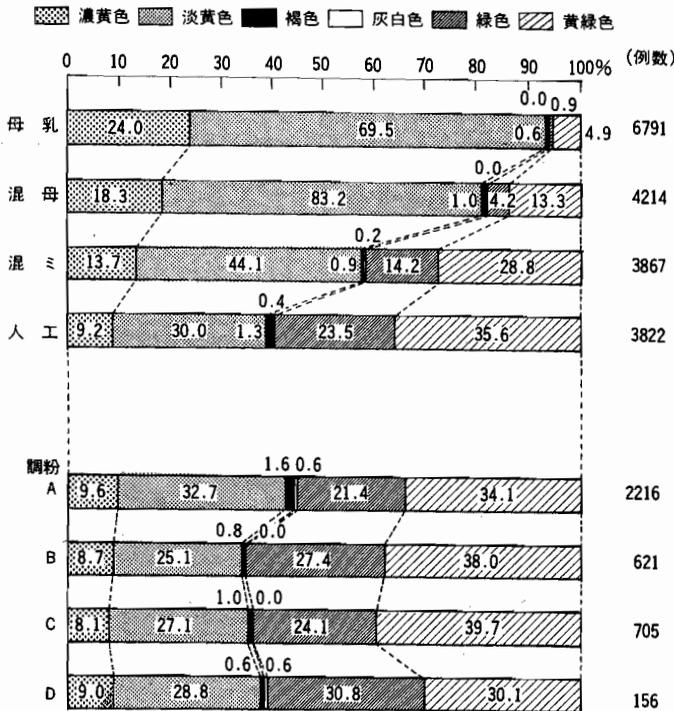


図6 栄養法別・調粉銘柄別の便の色

差は見られなかった。

便の固さのパターンは、いずれの栄養法においても月齢による差は認められなかった。

iii) 便の色

栄養法別の便の色の分布を図6に示した。便の固さの場合と同様栄養法間に有意差が認められた。母乳栄養児では濃黄色と淡黄色で93.5%を占め、緑色と黄

表4 児の健康状態に対する母親の意識(栄養法別)

	なし	風邪をひ きやすい	お腹をこ わしやす	湿疹がで きやすい	ときどき熱 を出しやす	その他
母乳	85.9	2.1	0.2	9.6	0.2	2.0
混母*	87.0	1.7	0.4	8.7	0.2	2.0
混ミ*	86.9	2.3	0.2	8.3	0.2	2.1
人工	84.8	4.0	0.7	7.7	0.5	2.3

*前回の調査で得られた人工乳の平均1日哺乳量の1/2を境として、人工乳摂取量がそれ以下のものを混母、他を混ミとした。

表5 児が「何らかの罹病傾向あり」と答えた母親の割合の経年変化(%)

栄養法	1972年	1976年	1979年	1982年	1985年	1987年	1989年
母乳	17.6	16.9	17.3	13.4	12.5	14.3	14.1
人工	21.0	22.7	22.3	20.3	14.5	15.7	15.2

緑色を合わせて5.8%であった。母乳栄養児のこの傾向は、これまでの調査結果とほとんど同じであった。人工栄養児にあつては濃黄色と淡黄色を合わせて39.2%と少なく、逆に緑色、黄緑色合わせて59.1%に達した。しかし、第6回調査時における濃黄色、淡黄色、緑色、濃黄色の割合：各々9.1, 22.9, 28.9, 37.5%, 第5回時のそれら：各々11.7, 12.0, 32.9, 41.2%と比較して淡黄色の割合の上昇が顕著で、それに合わせて緑色と黄緑色の割合が低下した。調粉Aにおける便の色の各調査時ごとの動きは、人工栄養児全体の動きとほぼ平行した。

人工栄養児の便の色のパターンは、前報同様月齢によって違いが見られた。緑色と黄緑色の頻度は月齢が進むにつれて高くなる傾向にあり、逆に濃黄色、淡黄色の頻度が月齢とともに低下する傾向にあった。

IV) 便のにおい

栄養法間の分布に差はなく、「甘ずっぱい」と「すっぱい」の頻度が母乳栄養児で約77%, 人工栄養児で67%と便のにおいの主体を占めていた。

5. 罹病傾向

児が「風邪をひきやすい」か、「お腹をこわしやす

い」か、「湿疹がで

IV. 考 察

今回(第7回)の調査において得られた人工栄養児の哺乳量は、第5回調査結果に比し、有意ではないが、増加傾向を示した。しかし、調粉Aの蛋白質含量はこの間に減量されており、哺乳量から求めた蛋白質、エネルギーの摂取量は第5回同様それ以前に比べて少なく、蛋白質の摂取量は「日本人の栄養所要量」を満たさなかった。しかし、人工栄養児の発育は母乳栄養児と同等であった。第5, 6回調査時と全く同様、体重発育が順調であり、カウプ指数にも異常を認めなかったことは、蛋白質所要量低減の可能性が一層大きく示唆されたと考える。

人工栄養児の哺乳量が第5回調査時から第7回調査時にかけて増加しているが、この変化は調粉Aの動きを反映している。調粉Aについては第6回調査時点のものはドコサヘキサエン酸を強化する目的で精製魚油が加えられており、第5回調査時点の調粉に比して風味が淡白になっている。これが哺乳量増加に結びついたものと推察された。第7回調査時点のものはそれまでのものより蛋白質含量が下がっているが、第6回調査時点の哺乳量と大差なく、調乳濃度、エネルギー濃度が同じ場合、蛋白質濃度のみの低下の哺乳量変化への寄与は小さいものと考えられる。

人工栄養児の便の固さと色のパターンの各調査時点での違いは調粉Aの動きを反映している。われわれは便の固さと緑便発生の関係を調査し、便が固くなると緑便発生の頻度が高まることを見いだした⁶⁾。第6回調査時に比し第7回調査時では便が軟らかくなっているが、これはフラクトオリゴ糖の効果によるものであり⁷⁾、軟便傾向に伴って緑便が減っている。また、第6回調査時で、第5回調査時に比し緑便傾向が弱まった理由は、便が軟らかくなったことと一致している。また、硫酸第一鉄に比しピロリン酸第二鉄は緑便傾向を弱める⁸⁾。哺乳量が少なく便秘傾向になることが知られているが、第6回調査時に哺乳量が多くなったことがそのときの調粉Aの便の軟らかくなった一因であろう。

月齢が進むにつれて緑便傾向が強まるが便の固さの変化は小さく、便の固さだけで緑便傾向を説明し得ない。人工栄養児の緑便は、未吸収で大腸に達した鉄塩と大腸に達した乳清蛋白質由来の成分との反応によると報告されており⁹⁾、われわれも同様の結果を得ている¹⁰⁾。月齢が進むにつれて大腸内の酸化還元電位が変わることも緑便傾向と関係するものと考えられる。

児が「何らかの罹病傾向あり」と答えた母親の割合は、調粉に銅、亜鉛を強化した後の調査(第5回, 1985年)以降低水準で推移しており、母乳栄養児と差がなくなった。わが国の育児環境が良くなったことも一因であろうが、特に亜鉛強化の寄与の大きさが改めて浮き彫りにされた。

V. ま と め

1) 今回調査した乳児のうち母乳栄養児の割合は全体で35.8%であり、第5回の39.6%、第6回の38.4%と有意差はなかったものの若干低下する傾向にあった。一方、人工栄養児の割合は第5回の19.3%、第6回の19.8%に近い20.5%を示した。混合栄養児の割合も変化しなかった。

2) 蛋白質、エネルギーの濃度の低い人工乳では1~2か月時の哺乳量が多く、3~4か月時にはむしろ減少した。哺乳量から計算した蛋白質とエネルギーの摂取実態は、日本人の栄養所要量を下回った。

3) 体重発育値に関して、母乳栄養児と人工栄養児とで有意差を認めず、しかも平成3年厚生省発表の体重発育値(50%パーセントイル値)をわずかに上回った。

4) 母乳栄養児では黄色傾向で水様または軟らかい便

が主体、人工栄養児では黄緑色ないし緑色傾向で、軟らかい便または普通便が主体であったが、乳中へのフラクトオリゴ糖の配合は便性を一層軟らかくし、便の黄色傾向を強めた。

5) 児が「何らかの罹病傾向あり」と答えた母親の割合は、栄養法間では差はなかった。

謝辞

今回の調査の場所をご提供頂いた病院諸施設、実際の調査に当たった当社栄養士の諸氏に感謝致します。

本論文の要旨は、第44回日本栄養・食糧学会総会(1990年, 仙台)において発表した。

文 献

- 1) 土屋文安, 関口すみ江: 栄養法別に見た乳児の発育, 哺乳量および便性に関する調査成績. 小児保健研究, 32(6): 322-331, 1974.
- 2) 土屋文安, 山本良郎, 米久保明得, 高橋 断, 関口すみ江: 栄養法別に見た乳児の発育, 哺乳量および便性に関する調査成績(第2報). 小児保健研究, 38(2): 133-139, 1979.
- 3) 土屋文安, 山本良郎, 米久保明得, 高橋 断, 浜田八重子: 栄養法別に見た乳児の発育, 哺乳量および便性に関する調査成績(第3報). 小児保健研究, 39(5/6): 133-139, 1979.
- 4) 土屋文安, 山本良郎, 米久保明得: 栄養法別に見た乳児の発育, 哺乳量および便性に関する調査成績(第4報). 小児保健研究, 43(6): 618-626, 1984.
- 5) 土屋文安, 米久保明得, 山本良郎: 栄養法別に見た乳児の発育, 哺乳量, 便性ならびに罹病傾向に関する調査成績(第5報). 小児保健研究, 47(3): 357-362, 1984.
- 6) 山本良郎, 米久保明得: 未発表
- 7) Hidaka, H., Eida, T. & Takizawa, T.: Effects of fructooligosaccharides on intestinal flora and human health. *Bifidobacteria Microflora*, 5 (1): 37-50, 1986.
- 8) 明治乳業(株): 特開昭 62-179341.
- 9) Malacaman, E.E., Abbousy, F.K. & Crooke, D.: Effect of protein source and iron content of infant formula on stool characteristics. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.*, 4 (5): 771-773, 1985.
- 10) 飯田耕司, 米久保明得, 山本良郎: 未発表