

研 究

乳汁栄養法と血中ヘモグロビン濃度に関する縦断的研究

堤 ちはる¹⁾, 加藤 忠明²⁾
三橋扶佐子³⁾, 高野 陽⁴⁾

〔論文要旨〕

乳児の乳汁栄養法と血中ヘモグロビン (Hb) 濃度の関連を、乳幼児健康診査 (健診) 結果から分析し、その結果を保健指導、栄養指導に役立てることを目的に本研究を実施した。対象はハイリスク児を除く200名である。乳汁栄養法別身体発育値を全国平均値と縦断的に比較した結果、母乳栄養児の身長、体重では3パーセント以下以下の者が、他の栄養法に比べやや多い傾向がみられた。健診2回目男児のHb値は母乳栄養、第2子以降の乳児において有意に低かったことから、これらの乳児の養育者には健診1回目から鉄を効果的に補給できる離乳食指導が望ましいと考えられる。離乳開始が7か月以降の男児のHb値は低い傾向にあったことから、離乳開始は少なくとも6か月までに行うことが、Hb濃度の低下を招来しないために重要である。

Key words: 乳汁栄養法, ヘモグロビン値, 体重・身長発育曲線, 離乳開始

I. はじめに

全国の市町村において乳幼児健康診査 (健診) が実施されている。しかし、その結果にあらわれる発育・発達指標を継続的、かつ経年的に解析し、それらを栄養指導に活かした研究は少ない。沖縄県離島の乳幼児は年2回の健診が6歳まで継続され、住民の移動も比較的少なく、また、全国の他地域ではほとんど実施していない血中ヘモグロビン (Hb) 値を測定している¹⁾。

そこで、本研究は沖縄県離島の乳幼児健診受診の乳児の乳汁栄養法と血中Hb値の関連を縦断的に分析し、その結果を保健指導、栄養指導に役立てることを目的に実施した。

II. 対 象

沖縄県竹富町の乳幼児健診は竹富島、黒島、小浜島、西表島西部、西表島東部、波照間島の6地域に分けて実施されている。該当地域の乳幼児健診を受診し、その結果が健康診査受診票に記載された男児101名、女児99名を対象とした。対象は1996年4月～2002年9月までの出生児である。その中には低出生体重児、4,000g以上の巨大児、ならびに37週未満の早産児は含まれない。

III. 方 法

沖縄県竹富町の乳児健診1回目受診票 (155±57日齢, 男児72名, 女児70名)、乳児健診2回目受診票 (295±58日齢, 男児56名, 女児52名)、

A Longitudinal Study on the Relationship between Infant Feeding and Hemoglobin Concentration

[1711]

Chiharu TSUTSUMI, Tadaaki KATO, Fusako MITSUHASHI, Akira TAKANO

受付 05. 4. 1

1) 日本子ども家庭総合研究所母子保健研究部 (管理栄養士/研究職)

採用 05. 5. 3

2) 国立成育医療センター研究所成育政策科学研究部 (小児科医師)

3) 日本歯科大学共同利用センター (研究職)

4) 日本子ども家庭総合研究所母子保健研究部, 東洋英和女学院大学人間科学部 (小児科医師)

別刷請求先: 堤ちはる 日本子ども家庭総合研究所母子保健研究部栄養担当

〒106-8580 東京都港区南麻布5-6-8

Tel/Fax: 03-3473-8344

1歳6か月児健診受診票(616±71日齢, 男児62名, 女児57名), 3歳児健診受診票(1,326±119日齢, 男児33名, 女児43名)の記載事項の中から, 出生時とその後の身体計測値, 血中Hb値, 乳汁栄養法等の分析を行った。

身体計測値は上記4回の健診以外に, 保健師による計測記録が受診票に残っている場合も加えた。体重・身長发育曲線は性別, 乳汁栄養法別に分類した継続データを用いて作成した。なお, 参考値として厚生労働省が発表した平成12年乳幼児身体发育値²⁾の3パーセンタイル曲線と97パーセンタイル曲線をあわせて示した。

血中Hb濃度は指頭血によるシアンメトHb法により, エルマ販売株式会社Hb-350を用いて(社)沖縄県小児保健協会から委託された臨床検査技師が測定した結果を用いて, 性別, 乳汁栄養法別, ならびに出生順位別に分類を行い, 各群間の比較を行った。

乳汁栄養法の分類は, 乳児健診1回目は母乳のみと母乳のみ以外の2群に分けた。健診2回目は健診1回目と2回目の栄養法の組み合わせで, 母乳-母乳, 母乳-母乳以外, 母乳以外-母乳, 母乳以外-母乳以外の4群に分類した。

統計的解析にはSPSS Ver.12.0を使用した。有意差検定は出現率については χ^2 検定, 2群間の平均値の差の検定についてはMann-Whitney U検定, 多群間の平均値の差の検定についてはKruskal Wallis検定を行い, 有意差のあったものについては一元配置分散分析を行った。

IV. 結 果

1. 体重・身長发育曲線

6地域の乳幼児の体重・身長計測値を比較したところ, 地域差は観察されなかった。そこで全地域をまとめ, 性別, 乳汁栄養法別に分類した継続データによる体重・身長发育曲線を作成した(図1a, 1b, 2a, 2b)。図中の太線は厚生労働省が発表した平成12年乳幼児身体发育値²⁾の3パーセンタイル曲線と97パーセンタイル曲線を示したものである。男児の体重・身長发育曲線は乳汁栄養法による差はみられず, また, どの乳汁栄養法においても3~97パーセンタイルを外れる乳幼児はほとんどみられなかつ

た(図1a, 1b)。一方, 女児についてみると, 母乳-母乳の乳幼児はそれ以外の栄養法の乳幼児に比べて体重の変動がやや大きい傾向がみられ, また, 体重, 身長が3パーセンタイル以下の乳幼児がやや多い傾向が見られた(図2a, 2b)。体重・身長計測値とHb値の間には, 男女児共に相関関係はみられなかった。

2. 乳汁栄養法と出生順位に関連

乳児を第1子と第2子以降の出生順位別に分類し, 乳汁栄養法を比較した。乳児健診1回目は男女児共に第1子と第2子以降の出生順位による差はみられなかった。しかし, 男児は女児に比べ, 母乳栄養の割合が有意に少なかった(表1)。乳児健診2回目について, 男児は第1子と第2子以降の乳汁栄養法に差はみられなかったが, 女児では第1子に比べて第2子以降は, 母乳-母乳以外, 母乳以外-母乳以外が多い傾向がみられた。健診1回目にみられた男児と女児の差は2回目にはみられなかった(表2)。

3. 乳汁栄養法, ならびに出生順位とHb値に関連

乳汁栄養法別乳児健診1回目のHb値を表3に, 乳児健診2回目のHb値を表4に示す。乳児健診1回目は男女児共に母乳の乳児は母乳以外の乳児よりもHb値が低い傾向がみられた。乳児健診2回目になると, 母乳-母乳の男子のHb値は, 母乳以外-母乳以外の乳幼児よりも有意に低かった。一方, 女児のHb値は, 母乳-母乳の乳幼児は他の栄養法の乳幼児よりも低い傾向にあったが, その差は有意でなかった。

出生順位別のHb値は乳児健診1回目の男児は第1子が第2子以降に比べ, 高い傾向がみられたが, 女児は第1子と第2子以降に差はみられなかった。乳児健診2回目になると, 第2子以降の男児のHb値は, 第1子より有意に低かった(表5)。なお, 1歳6か月児健康診査受診票, ならびに3歳児健康診査受診票に記載されたHb値は, 沖縄県予防医学協会のHb検査判定基準値³⁾の正常域(10.5~14.9g/dl)に全員入っていたため, 調査対象から除外した。

4. 離乳開始時期とHb値に関連

乳児健診1回目において, 離乳を開始してい

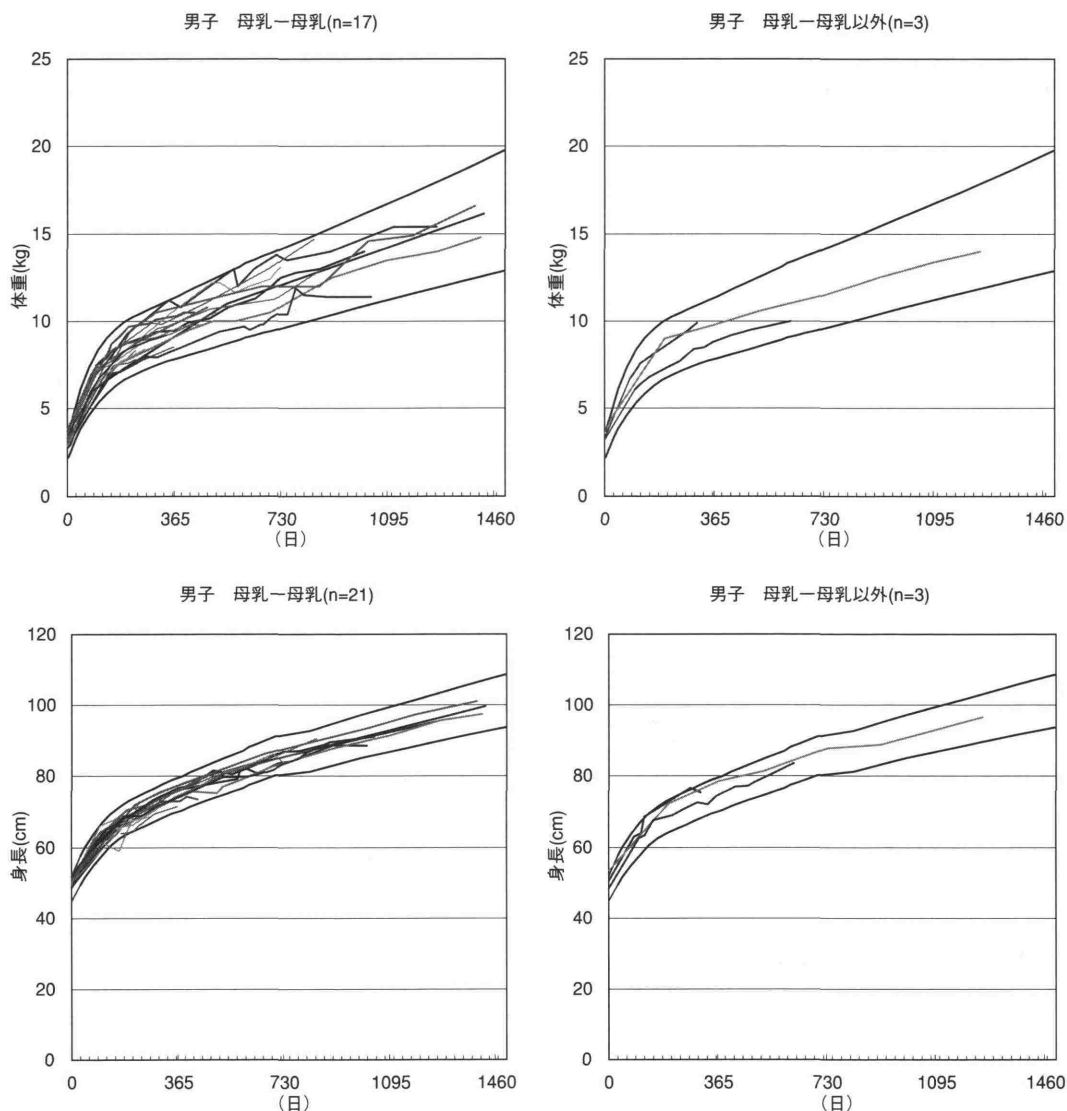


図1a 乳汁栄養法別体重・身長(男子)

た乳児は全体の約40%であり、乳児健診2回目は全員が離乳を開始していた。そこで、離乳開始時期についての検討は乳児健診2回目の結果を用いた。離乳開始時期には男女児共に乳汁栄養法の影響はみられず、全国平均値の5.1か月⁴⁾とほぼ同様であった(表6)。次に出生順位別に離乳開始時期を比較したところ、男女児共に第2子以降がやや遅い傾向がみられた(表7)。離乳開始時期別のHb値は、離乳食を7か月以降に開始した男児において低い傾向であった。一方、女児においては離乳開始時期とHb値の

間に相関関係はみられなかった(表8)。なお、7か月に離乳を開始した男児2名の健診2回目の乳汁栄養法(括弧内は出生順位)はそれぞれ母乳以外-母乳(第2子以降)、栄養法不明-栄養法不明(第2子以降)、8か月に離乳を開始した男児2名は母乳以外-母乳以外(第1子)、栄養法不明-母乳(第1子)であった。栄養法不明とは、健診票に乳汁栄養法の記載がないものを示す。7か月以降に離乳を開始したHb値の低い男児の乳汁栄養法と出生順位には一定の傾向を見出すことはできなかった。

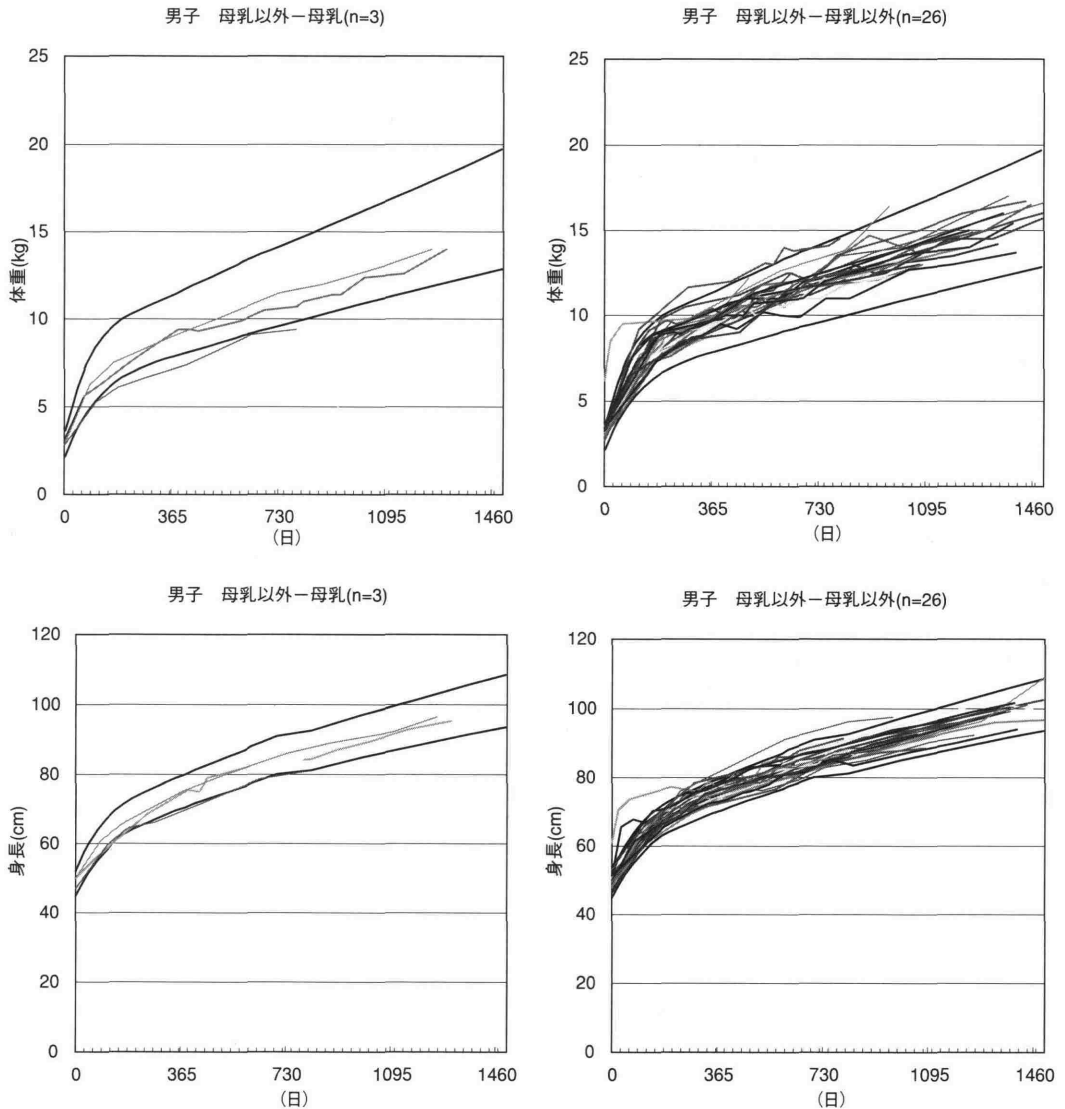


図1b 乳汁栄養法別体重・身長(男子)

V. 考 察

本研究は沖縄県離島の乳幼児健診結果から得られた乳児の乳汁栄養法と血中Hb値の関連を、保健指導、栄養指導に役立てることを目的に縦断的に分析したものである。

本地域において、先島乳幼児健康診査が開始された1974年当初は、出生体重、ならびに乳児期初期の発育は全国平均に比べて有意に小さいわけではないにもかかわらず、離乳が開始されてからの身体発育値が全国平均を下回るものが

多く、幼児期にはそれが顕著になる傾向があり、沖縄県離島の乳幼児身体発育状態は、必ずしも良好な状態ではなかった⁵⁾⁶⁾。

しかし、先島乳幼児健康診査開始から8年後の1982年には、離乳を初めとした栄養教育の成果、ならびに保健に関する認識の向上により、沖縄の乳幼児の体格は必ずしも大きい者ばかりになったわけではないが、発育状態の改善がもたらされたことが高野⁷⁾により報告されている。その後の研究^{8)~10)}においても、全国平均値と比較すると本地域はやや小さい傾向はみられ

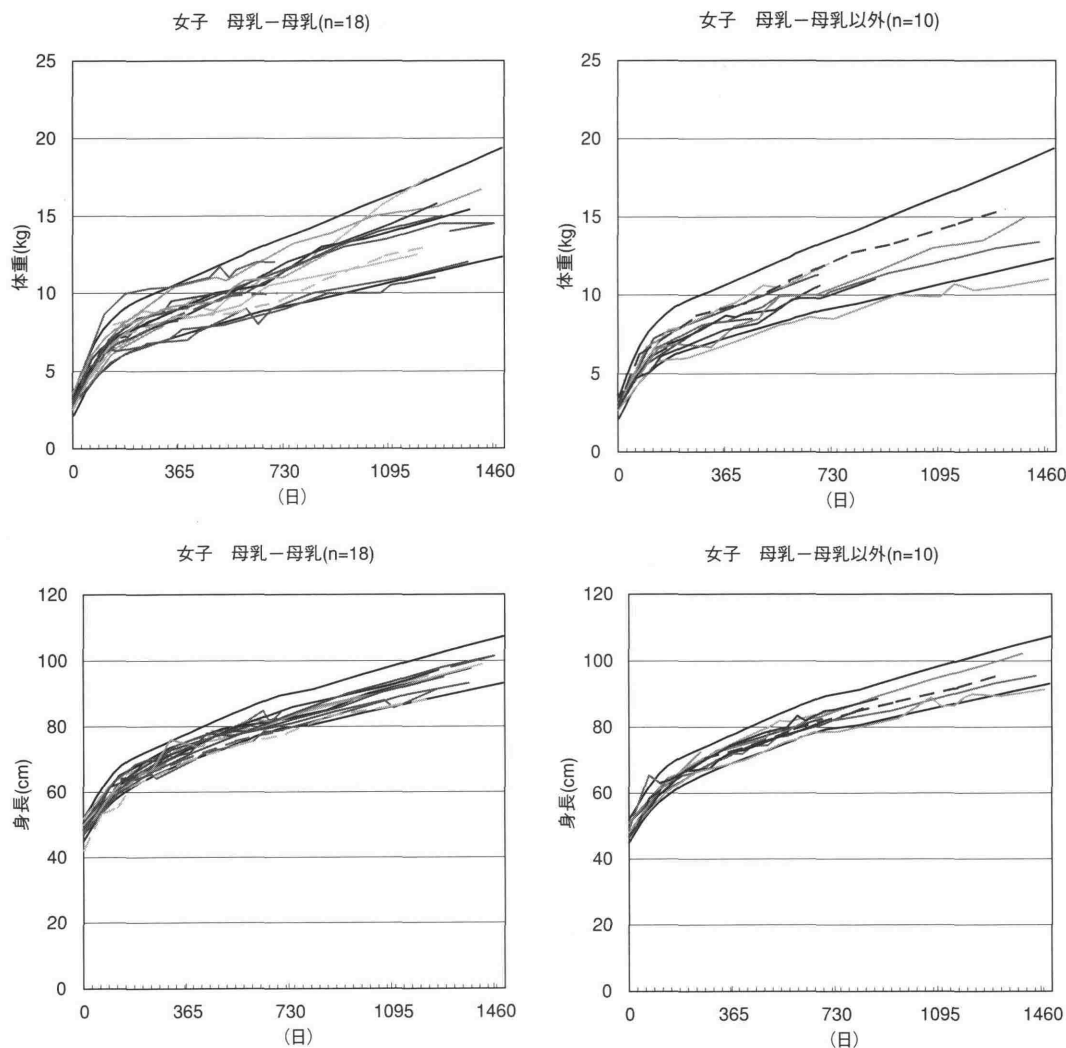


図2a 乳汁栄養法別体重・身長(女子)

るが、特に発育状況に問題のあるという報告はない。これらの先行研究結果は横断的データに基づいたものである。

そこで、本研究においては個別性を重視した体重・身長の正しい発育評価のために、対象者を縦断的に追った継続データに基づき発育曲線を描いた。先行研究では母乳栄養児の身長、体重は全国調査の値に比べ小さい傾向にあることが示されている¹¹⁾¹²⁾。本研究においても、母乳-母乳の女兒に身長、体重が全国平均の3パーセント以下の方が、その他の栄養法の乳幼児よりもやや多い傾向がみられた。一方、男子は乳汁栄養法による差はなく、3～97パーセン

タイルを外れる者もほとんどみられなかった。

Hb値については、沖縄県予防医学協会³⁾が1984年に性別、年齢別Hb平均値を、0歳男児 $11.8 \pm 0.9 \text{ g/dl}$ 、女児 $11.4 \pm 0.9 \text{ g/dl}$ と報告している。本研究結果もほぼ同様の値であり、乳児健診1回目、2回目において、Hbの低値を示した乳幼児はごく少数であった。また、1歳6か月児健診時、ならびに3歳児健診時においてはHbの低値の幼児はみられなかった。Hb値と身体発育値の間には男女共に相関関係は見られなかった。

以上の結果から、本地域においては半年毎の乳幼児健診時よりもとり、育児教室開催時など

における保健師, 栄養士による保健指導, 栄養指導により, 高野の報告⁷⁾以降も乳幼児の保護者の健康に関する意識全般の向上が図られていることが推察される。

乳児健診1回目の男児の母乳栄養の割合は女児と比較すると有意に少なく, この結果は加藤ら¹³⁾の報告と同様であった。これは, 男児の体格は女児に比べて, この時点ですでに大きく, 栄養要求量も多いために母乳栄養のみでは足りず, 人工乳で不足分を補うことから, 母乳栄養率が有意に低いのではないかと推察される。

母乳栄養児は鉄の摂取量が比較的少なく¹⁴⁾貧血が多い^{15)~17)}との報告がある。これらの先行研究においては, 男女別, ならびに出生順位別の検討はしていない。本研究においては男女別に分析した結果, Hb値と乳汁栄養法, Hb値と出生順位の間に性差があることを明らかにした。すなわち, 母乳栄養の男児において, あるいは第2子以降の男児においてHb値は有意に低いことを明らかにした。このHb低値による身体発育状況への影響や鉄欠乏性貧血の症状の顕在化はみられなかった。しかし, 近年は乳児の鉄欠乏はそれが貧血を呈しない程度のものでも, 神経伝達物質の生成が障害され, 脳細胞の機能低下がもたらされ, 鉄欠乏が3か月以上続くと, 精神運動発達遅滞に至る可能性があることが明らかにされている^{18)~21)}。そこでこの時期の鉄の摂取を増やすことには, 特に留意すべきである。

一般に健診は限られた時間内で多数の乳幼児を診ることが多い。そこで, 健診時に効果的に

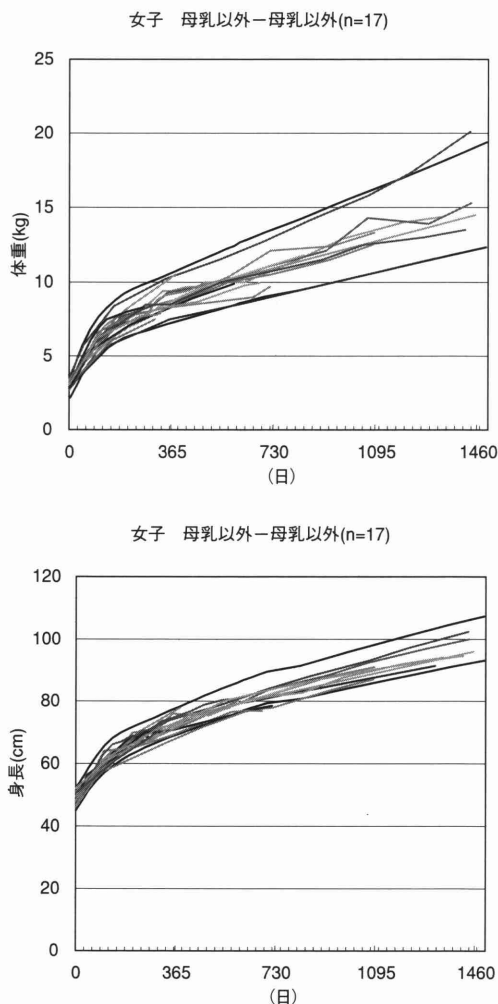


図2b 乳汁栄養法別体重・身長(女子)

表1 出生順位別乳汁栄養法(乳児健診1回目)

		第何子				合　　計	
		第 1 子		第 2 子以降			
		n	%	n	%	n	%
男児	母乳のみ	13	37.1	13	36.1	26*	36.6
	母乳のみ以外	22	62.9	23	63.9	45*	63.4
	合　　計	35	100.0	36	100.0	71*	100.0
女児	母乳のみ	14	58.3	25	54.3	39	55.7
	母乳のみ以外	10	41.7	21	45.7	31	44.3
	合　　計	24	100.0	46	100.0	70	100.0

*: $p < 0.05$ 男児 vs 女児

表 2 出生順位別乳汁栄養法（乳児健診 2 回目）

		第何子				合 計	
		第 1 子		第 2 子以降			
		n	%	n	%	n	%
男児	母乳—母乳	9	32.1	8	36.4	17	34.0
	母乳—母乳以外	2	7.1	1	4.5	3	6.0
	母乳以外—母乳	1	3.6	2	9.1	3	6.0
	母乳以外—母乳以外	16	57.1	11	50.0	27	54.0
	合 計	28	100.0	22	100.0	50	100.0
女児	母乳—母乳	8	57.1	9	30.0	17	38.6
	母乳—母乳以外	3	21.4	7	23.3	10	22.7
	母乳以外—母乳	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	母乳以外—母乳以外	3	21.4	14	46.7	17	38.6
	合 計	14	100.0	30	100.0	44	100.0

NA：not applicable

表 3 乳汁栄養法別ヘモグロビン値（乳児健診 1 回目）

乳汁栄養法	ヘモグロビン値（g/dl）					
	男児			女児		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
母乳のみ	27	11.3	0.9	39	11.5	0.9
母乳のみ以外	44	11.7	0.9	31	11.7	1.0

表 4 乳汁栄養法別ヘモグロビン値（乳児健診 2 回目）

乳汁栄養法	ヘモグロビン値（g/dl）					
	男児			女児		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
母乳—母乳	17	11.1*	0.9	17	11.5	0.7
母乳—母乳以外	3	11.2	0.4	10	11.7	0.7
母乳以外—母乳	3	11.7	0.7	NA	NA	NA
母乳以外—母乳以外	27	12.0	0.8	17	12.0	0.7

*：p<0.05 母乳—母乳 vs 母乳以外—母乳以外 NA：not applicable

保健・栄養指導を行うためには、ハイリスクグループをスクリーニングし、その乳幼児の養育者に貧血予防の指導を行うことが有効であると考える。本研究結果から、本地域では「母乳栄養の男児」、あるいは「第 2 子以降の男児」は貧血のハイリスクグループのスクリーニング指

標として活用可能であると推察される。

健診時の保健・栄養指導は、通常、第 1 子の養育者に対しては、子育て経験のないことから丁寧に実施されることが多い。しかし、本研究結果では第 2 子以降の男児のHb値が有意に低かったことから、第 1 子に限らず、第 2 子以降

表5 出生順位別ヘモグロビン値

第何子	ヘモグロビン値 (g/dl)											
	男児						女児					
	乳児健診1回目			乳児健診2回目			乳児健診1回目			乳児健診2回目		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD	n	Mean	SD
第1子	35	11.7	0.9	30	11.8	1.0	24	11.6	1.0	17	11.5	0.9
第2子以降	36	11.5	0.9	26	11.1*	1.2	46	11.6	0.9	35	11.7	0.7

*: p<0.05 第1子 vs 第1子以外

表6 乳汁栄養法別離乳開始時期 (乳児健診2回目)

乳汁栄養法	離乳開始時期(月)					
	男児			女児		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
母乳—母乳	16	4.9	0.8	16	5.1	0.7
母乳—母乳以外	3	5.0	1.0	10	4.7	1.2
母乳以外—母乳	3	5.3	1.5	NA	NA	NA
母乳以外—母乳以外	27	5.1	0.9	17	5.2	0.9

NA: not applicable

表7 出生順位別離乳開始時期

第何子	離乳開始時期(月)					
	男児			女児		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
第1子	29	5.0	1.1	17	4.8	0.7
第2子以降	26	5.2	0.9	34	5.1	0.9

表8 離乳食開始時期別ヘモグロビン値 (乳児健診2回目)

離乳食開始時期	ヘモグロビン値 (g/dl)					
	男児			女児		
	n	Mean	SD	n	Mean	SD
3 か月	2	11.1	0.4	1	11.5	—
4 か月	11	11.8	0.8	12	11.6	0.5
5 か月	28	11.5	1.2	28	11.7	0.9
6 か月	10	11.5	1.2	7	11.8	0.5
7 か月	2	10.5	1.3	3	11.3	0.3
8 か月	2	10.3	1.9	NA	NA	NA

NA: not applicable

の養育者に対しても、丁寧な保健・栄養指導を実施することの重要性が示唆される。

さらに、本研究により離乳開始が7か月以降の男児において、Hb値が低い傾向にあることが明らかにされたことから、特にHbが低値になりやすい母乳栄養の男児、あるいは第2子以降の者は離乳開始が遅れないようにすることが望ましい。これらに該当する乳児の養育者に対しては、遅くとも6か月までに離乳を開始するような栄養指導が必要である。

VI. 結 論

沖縄県離島の乳幼児健診において得られた身体発育値を、乳汁栄養法別に全国平均値と縦断的に比較した。その結果、母乳栄養の女児の身長、体重は3パーセントイルを下回るものが、それ以外の栄養法の者に比べてやや多い傾向がみられたが、その他は全国平均の発育とほぼ同様であった。乳児健診1回目の男子は女子に比べて母乳栄養の割合が有意に少なかった。母乳栄養の男児、あるいは第2子以降の男児の養育者には、乳児健診1回目から、鉄を効果的に補給できるような離乳食指導の実施が望ましい。また、離乳開始は少なくとも6か月までに行うことが、Hb低値を招来しないために重要である。

謝 辞

貴重な資料をご提供いただきました沖縄県竹富町役場健康保険課の方々に深謝いたします。

本稿の要旨は第50回日本小児保健学会（鹿児島）において報告した。

本研究は、平成16年度日本小児保健協会の活動助成を受けたものである。

文 献

- 1) 仲里幸子, 小渡有明, 玉那覇栄一. 沖縄県における乳幼児健診システム. 小児保健研究. 1999; 58(1): 10-17.
- 2) 厚生労働省雇用均等・児童家庭局. 平成12年乳幼児身体発育調査報告書. 2001.
- 3) 又吉賢弘, 池宮喜春, 池城 毅. 幼児および児童生徒のヘモグロビン基準値について. 沖縄の

小児保健. 1987; 第14号: 17-23.

- 4) 乳幼児栄養の現状, 平成7年度乳幼児栄養調査結果報告書. 厚生省児童家庭局母子保健課監修. 日本総合愛育研究所. 1997.
- 5) 仲田八重子, 下地恵俊, 小渡有明, 他. 沖縄県宮古地区における母子保健の実態. 小児保健研究. 1976; 35(1): 19-24.
- 6) 仲田八重子, 砂川江美子, 下地恵俊, 他. 沖縄県宮古地区における母子保健の実態—4年間の継続した保健指導の成果—. 小児保健研究. 1977; 36(5): 309-310.
- 7) 高野 陽. 乳幼児の身体発育状態について. 宮古・八重山の子どもたち—先島母子一斉健診15年を迎えて—. 1988; 50-56.
- 8) 高野 陽. 乳幼児の身体発育の推移に関する事項. 保育と保健—保育所入所児童健康調査研究報告書—. 社会福祉法人日本保育協会. 1994: 7-15.
- 9) 加藤則子, 衛藤 隆. 沖縄県八重山地区の乳幼児の身体発育に関する検討. 第48回日本小児保健学会講演集. 2001: 260-261.
- 10) 加藤忠明. 4. 発育に影響を及ぼす因子. 母子愛育会・日本子ども家庭総合研究所編. 東京: 日本小児医事出版社, 2002: 34-36.
- 11) 加藤則子, 福田良子, 石川房子, 他. 厚生省発育基準と比較した母乳栄養児の乳児期の発育曲線. 小児保健研究. 2001; 60(5): 680-689.
- 12) 加藤則子, 成清マサキ, 伊藤憲美, 他. 乳児期の母乳栄養が3歳までの身体発育に与える影響. 小児保健研究. 2004; 63(6): 612-618.
- 13) 加藤忠明, 斉藤 進, 安藤朗子, 他. 2. 分娩時の年齢及び出生体重に関連する乳児期の因子. 日本子ども家庭総合研究所紀要. 2002; 第38集: 173-177.
- 14) 外間登美子, 安里葉子, 浜本いそえ. 沖縄県中城村における離乳期の鉄の摂取状況. 小児保健研究. 1996; 55(6): 726-729.
- 15) 武藤静子. 3. 栄養面よりみた離乳期児の特殊性. 7訂母性・乳幼児の栄養と食事. 東京: 第一出版. 1977: 249-255.
- 16) 外間登美子, 安里葉子, 仲里幸子. 沖縄県中城村における離乳期の鉄の摂取状況 第2報. 小児保健研究. 1998; 57(1): 45-48.
- 17) Tomiko Hokama. A study of the hemoglobin levels

- in breast-fed infants in one village of Okinawa prefecture. *Acta Paediatrica Japonica*. 1993 ; 35 : 138-140.
- 18) 横山 確. 小児期の鉄欠乏性貧血—概念・診断・治療—. *小児科診療*. 1999 ; 62 (10) : 1437-1444.
- 19) Walter T, De Andraca I, Chadud PCG : Iron deficiency: Adverse effects on infant psychomotor development. *Pediatrics*. 1989 ; 84 : 7-17.
- 20) Walter T : Effect of iron deficiency anemia on cognitive skills in infancy and childhood. *Baillier Clin Haematol*. 1994 ; 7 : 815-827.
- 21) Soewonde S: The effect of iron deficiency and mental stimulation on Indonesian children's cognitive performance and development. *Kobe J Med Sci*. 1995 ; 41 : 1-17.

会 合 案 内

第15回日本小児リウマチ学会総会・学術集会

日 時：平成17年10月8日(土)・9日(日)

会 場：全社協・灘尾ホール（新霞ヶ関ビル1階・LB階）
〒100-8980 東京都千代田区霞が関3丁目3番2号
TEL：03-3580-0988(代)

会 長：伊藤保彦（日本医科大学小児科学教室）

主 題：小児自己免疫疾患の新たな展開

特別講演：Dr. Morris Reichlin
（Oklahoma Medical Research Foundation, USA）

教育講演：横田俊平, 中村 洋, 神崎 保

演題募集：電子メールにて平成17年8月16日必着

問い合わせ先：日本医科大学付属病院小児科
担当：五十嵐 徹
〒113-8603 東京都文京区千駄木1-1-5
TEL：03-3822-2131 内線 6744（小児科医局内）
FAX：03-5685-1792
E-mail：praj@nms.ac.jp
<http://www.nms.ac.jp/praj/>