

乳幼児の身体発育ならびに精神発達に関する 逐年的研究

— 第 10 報 —

栄養方法別にみた生後 5 年間の発育 (その 4)

齊 藤 マ サ

Follow up study on the physical and the Mental Development
 of Infants part 10

Breast, Artificial and Mixed Feeding, and each
 Influence on the growth during the first five years
 of life. (1)

Masa Saito

はじめに

本研究は、乳幼児の身体発育と、精神発達の関連性を知る手がかりとして、乳児初期の栄養法、すなわち、母乳、混合、人工の 3 栄養群間の身体発育と、知能指数との関係を検討してきた。その間の研究結果は 1)~9) に発表した。その結果を要約すれば、対象児 104 名の身長、体重、胸囲、頭囲、胸前後・左右径、頭幅・頭長、腹囲、上膊囲等の身体発育と I Q の関係は、男児の母乳群の発育は全般的に良好であった。混合、人工群も母乳につぐ発育であったが、胸の厚みにおいて、人工群は母乳群より著しく扁平な形態をしめしたことは、注目すべきこと、思われた。

これに反して女児の母乳群はあまり振わず、混合群の方が全般的に良好な発育をしめした。特に、身長、体重、胸幅、腹囲等は明らかに他よりすぐれていた。

男女全例の身体発育と I Q の関係では、男児の 1 才・2 才の頭長と、2 才の胸囲と I Q 間には相関がみられたが、3 栄養群間の I Q には、いづれの年齢にも何らの差もみられなかった。

以上の発育・発達には、乳児期には母乳、混合、人工等の栄養法の相異が、或る程度影響をおよぼすと思われるが、幼児期においては、その生活環境が接近し、且つ安定している場合は、栄養法よりも、個々のこどもの素因の現われによる発育、発達であることが考えられた。

今回は身長⁸⁾の要素である頭高、座高、下肢長の発達と、栄養法との関係について検討した。尚、身長発育は既に報告したので省略する。

資料と研究方法

1、対象児

本研究の対象児は、研究の当初に一定の目標¹⁾で、鹿児島市中央保健所の協力のもとに選出し、家

庭の了解を得て決定した。今回は生後5年間の発育の経過を検討するので、途中転居や、調査もれ等で記録の不備のものは除いた。その結果、男児は母乳21、混合19、人工16で、女児は母乳20、混合19、人工9で、合計104名となった。

2、調査期日と調査方法

本研究は、昭和35年7月から予備調査として生後6カ月前後の乳児を対象として第1回の調査を行い、その後、生後1才以降は6ヶ月毎に各家庭を訪問して、こどもの身体各部の測定と、精神発達検査を実施した。その他の参考事項は、育児担当者としての母親から面接によって聴取した。出生時の発育は、母子手帳の記録によるものである。

研究結果と考察

I、栄養法別にみた生後5年間の頭高

頭高は、頭頂点と頤点間をMartinの触角計で測定した。満1才から6ヶ月毎に5才までの測定結果を、栄養法別にしめすと、男児は表1で、女児は表2の通りである。図1は、男女児各全例について、1才から5才までの頭高平均値曲線をしめしたものである。

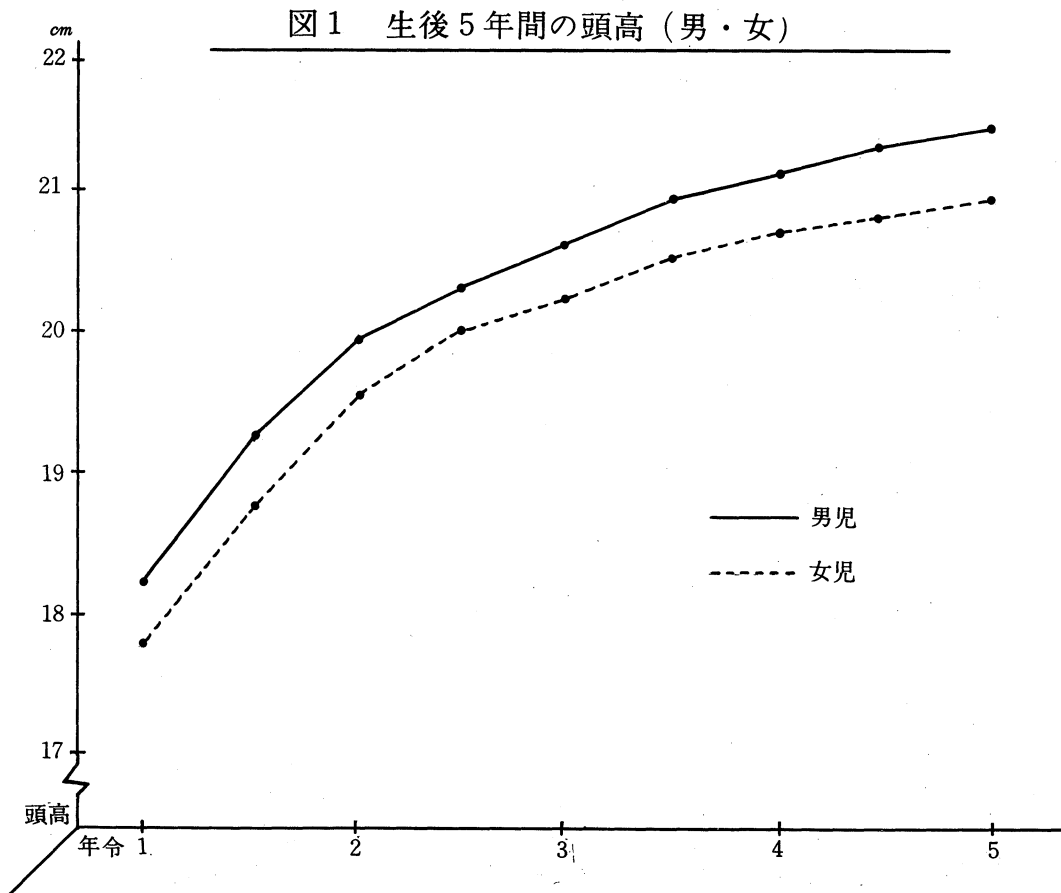


表1 生後5年間の栄養法別頭高平均値(男) 単位 *cm*

栄養・人・値		年齢		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
		M	SD									
母乳	21	M		18.4	19.3	20.0	20.4	20.6	20.8	21.1	21.3	21.4
		SD		0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
混合	19	M		18.1	19.1	19.9	20.3	20.5	20.8	21.1	21.2	21.3
		SD		0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
人工	16	M		18.1	19.2	19.9	20.4	20.6	20.9	21.2	21.3	21.4
		SD		0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4
計平均	56	M		18.2	19.2	19.9	20.3	20.6	20.9	21.1	21.3	21.4
		SD		0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6

※ いづれの年齢にも3群間に有意差みとめず

表2 生後5年間の栄養法別頭高平均値(女) 単位 *cm*

栄養・人・値		年齢		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
		M	SD									
母乳	20	M		17.6	18.6	19.5	19.9	20.2	20.5	20.7	20.8	20.9
		SD		0.7	0.8	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
混合	19	M		18.0	18.9	19.6	20.0	20.2	20.5	20.7	20.9	21.0
		SD		0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
人工	9	M		17.9	18.6	19.4	20.0	20.2	20.5	20.7	20.8	20.9
		SD		0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.8
計平均	48	M		17.8	18.7	19.5	20.0	20.2	20.5	20.7	20.8	20.9
		SD		0.7	0.7	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5

※ いづれの年齢にも3群間に有意差みとめず

表1, 表2によれば, 1才の頭高平均値は, 男児は母乳, 混合, 人工の3群ともに18*cm*を越えているが, 女児は混合群のみが18*cm*に達している。頭高平均値が3群ともに20*cm*に達するのは, 男児は2.5才であり, 女児は3才である。更に男児は4才で21*cm*を越えているが, 女児は5才の混合群のみが21*cm*に達している。以上のように, 5才頃の頭高は男児では21.5*cm*に近くなり, 女児は21*cm*前後となり, 男児は女児よりも1才前後上回っている。

しかし栄養法間には男女児ともに, いづれの年齢にも有意な差は見られなかった。

生後5年間の頭高の発育過程を, 表1と表2および図1によって検討すれば, 1才から2才までの発育が最も大きく, 男女児ともにいづれの群も1.5*cm*~1.9*cm*の増加をしめしている。しかしその後は年毎に増加量は減少し, 2才から5才までに1.4*cm*~1.5*cm*の増加である。出生時と1才児間

の資料を欠いているが、頭囲や身長が発育にみられるように、この間に最大の急増期を経過するものと思われる。

II 栄養法別にみた幼児の座高

座高の測定は、正確に座位がとれる2才児から行った。従って2才から6ヶ月毎に5才までの測定結果を、栄養法別にしめすと、男児は表3で、女児は表4の通りである。その発育平均値曲線を図2、図3にしめした。

表3 幼児の栄養法別座高平均値（男）

単位 cm

栄養・人・値		年齢		2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0						
		年令	値	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
母乳	21	M		50.8	52.2	54.1	56.2	57.6	58.5	60.1
		SD		1.7	1.7	1.4	1.4	1.3	1.5	1.8
混合	19	M		49.5	51.2	53.7	55.7	57.0	57.9	59.4
		SD		1.8	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3
人工	16	M		50.3	51.9	54.0	55.6	57.2	58.2	59.3
		SD		1.8	2.3	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1
計平均	56	M		50.2	51.8	53.9	55.9	57.3	58.2	59.6
		SD		1.8	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1

※ 2年児 母>混* 母>人* 人>混*

表4 幼児の栄養法別座高平均値（女）

単位 cm

栄養・人・値		年齢		2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0						
		年令	値	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
母乳	20	M		49.2	50.7	52.9	54.7	56.2	57.1	58.6
		SD		1.2	1.3	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8
混合	19	M		49.3	51.2	53.3	55.0	56.6	57.7	59.3
		SD		1.6	1.6	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8
人工	9	M		48.4	50.4	53.5	54.8	56.3	57.3	59.2
		SD		1.2	1.0	1.5	1.2	1.5	1.5	1.8
計平均	48	M		49.1	50.8	53.2	54.9	56.4	57.4	59.0
		SD		1.4	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8

※ 各年令とも3群間に有意差認めず

図2 幼児の座高と下肢長 (男)

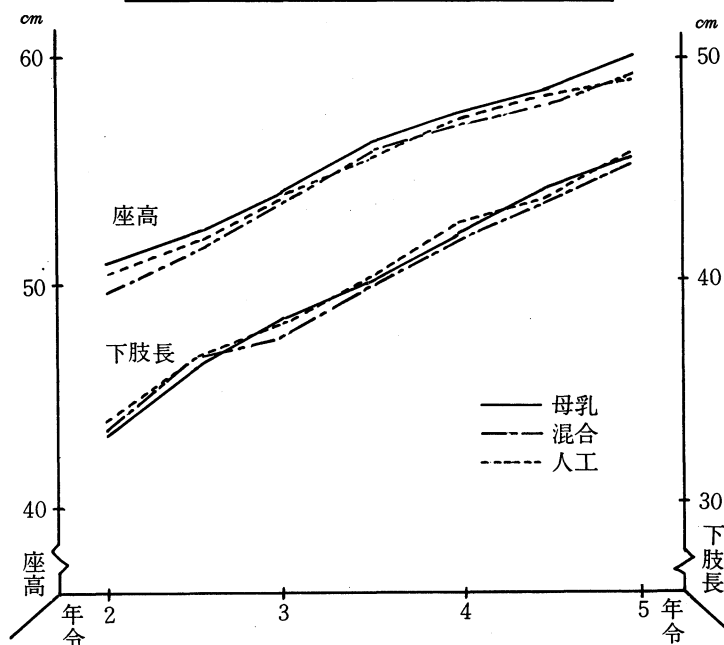


図3 幼児の座高と下肢長 (女)

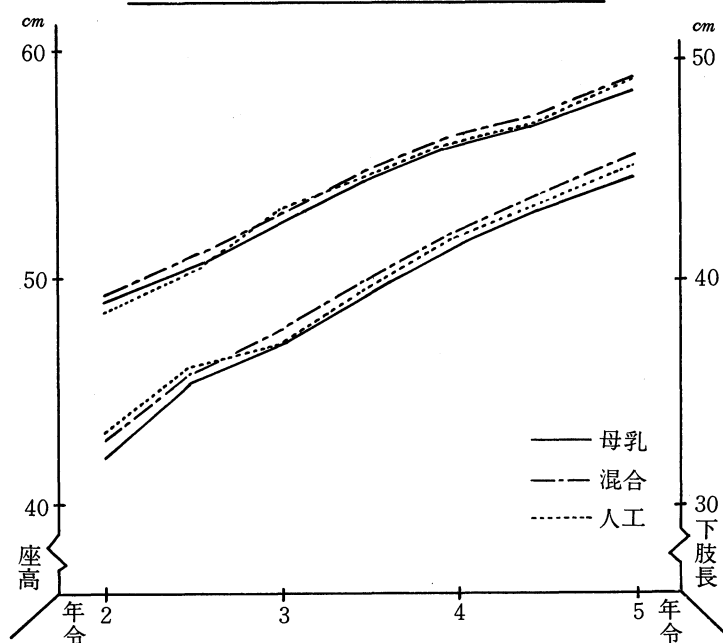


表3, 表4によれば, 2才男児の座高平均値は, 母乳群と人工群はともに50cmを越えているが, 混合群および女児の3群は, これに達していない。3才の座高平均値は, 母乳群と人工群は54cmを越えているが, 混合群と女児の3群はこれに達していない。4才の座高平均値は, 男児は3群ともに57cmを越えているが, 女児の3群は56cm台である。5才の座高平均値は, 男児の母乳群は60cmに達しているが, 混合群と人工群および女児の混合群と人工群はともに59cm台であり, 女児の母乳群

は58cm台である。

以上の発育の経過によれば、男児では混合群が、女児では母乳群がそれぞれ他群に劣るように思われたが、検討の結果では、男児は2才において混合群が他の2群に有意差で劣っており、母>人>混の順の発育をしめしたが、その後の発育には3群間に差は見られなかった。女児はいつれの年齢においても3群間に差は見られなかった。

表3, 表4および図2, 図3によって、2才から5才までの年間の座高の増加状況を分析すれば、2才と3才間は3cm~5cmの増加であり、3才と4才間は3cm前後の増加であり、4才と5才間は2~3cmの増加である。すなわち、出生後から1才或は2才頃までの急増期を経過すれば、その後の年間の座高の増加量は少く、従って発育曲線もゆるやかな上昇をみせている。

男女児の年間の座高の増加量は殆ど同じである。

III 栄養法別にみた幼児の下肢長

下肢長は、身長と座高の差を以てこれにあてた。したがって、座高と同じく2才から5才までの結果をしめすと、男児は表5で、女児は表6の通りである。下肢長発育平均値曲線は前述の図2, 図3でしめした。

表5 幼児の栄養法別下肢長平均値(男) 単位 cm

栄養・人・値		年齢	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
			M	SD	M	SD	M	SD	M
母乳	21	M	33.0	36.1	38.2	40.1	42.2	44.1	45.5
		SD	2.1	1.9	1.9	2.3	2.3	2.5	2.4
混合	19	M	33.3	36.4	37.7	40.0	42.0	43.7	45.4
		SD	2.0	1.6	2.0	1.9	2.2	2.3	2.7
人工	16	M	33.8	36.4	38.1	40.3	42.5	43.8	45.7
		SD	1.2	1.4	1.2	1.7	2.1	1.3	1.4
計平均	56	M	33.3	36.3	38.0	40.1	42.2	43.9	45.5
		SD	1.9	1.7	1.8	2.0	2.2	2.2	2.3

※ 各年齢とも3群間に有意差認めず

表6 幼児の栄養法別下肢長平均値(女) 単位 cm

栄養・人・値		年齢	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
			M	SD	M	SD	M	SD	M
母乳	20	M	32.1	35.3	37.1	39.5	41.6	43.3	44.9
		SD	1.8	1.7	1.5	1.6	1.9	2.0	2.3
混合	19	M	33.0	35.8	37.9	40.1	42.1	44.0	45.7
		SD	2.1	1.9	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2
人工	9	M	33.1	36.0	37.0	39.7	42.0	43.6	45.2
		SD	1.7	1.6	2.0	1.5	1.3	1.2	2.0
計平均	48	M	32.7	35.6	37.3	39.8	41.8	43.6	45.3
		SD	2.0	1.8	2.1	2.0	2.0	2.0	2.2

※ 各年齢とも3群間に有意差認めず

表5と表6によれば、2才の下肢長平均値は、男児は3群ともに33cmを越えているが、女児は混合群と人工群のみで、母乳群は32cmである。3才の男児は母乳群と人工群は38cmを越えているが、混合群はこれに達せず、女児は3群ともに37cm台である。4才では男児の3群と、女児の混合・人工群はともに42cmを越えているが、母乳群は41cm台である。5才では4才と同じく、女児の母乳群をのぞけばいずれの群も45cmに達している。

以上の発育の経過によれば、男児では混合群が、女児では母乳群がそれぞれ他群に劣るように思われたが、検討の結果、男女児ともに、3栄養群間に有意な差は見られなかった。

2才から5才までの栄養法別下肢長発育曲線を、表5表6および、図2・図3によって検討すれば、2才と3才間の下肢長の増加は4cm～5cmの範囲であり、3才と4才間は、4cm～5cmの範囲であり、4才と5才間は3.5cm前後である。出生後から1才或は2才までの急増期を経過した下肢長の年間増加量は少く、又その差も低い。従って図2・3にみるように男女児ともにその発育曲線はゆるやかな上昇である。年間の増加量には、栄養群間の差は見られず、又、男女児ともに殆ど同じ増加量であって、座高の増加の傾向と同じである。従って下肢長および座高平均値の男女差は、出生時および1才前後までに生じたものと考えられる。

IV 栄養法別に見た生後5年間の比頭高

生後5年間の頭高発達については、表1、表2でのべてきた。一般にこどもは全身の釣合からみて頭が大きいと言われている。従って、生後5年間に頭高と身長がどのような比を以て発育するものかを知るために、1才から5才までの比頭高（頭高/身長×100）を検討した。その結果を男女児別、栄養法別にしめすと、次の表7の通りである。

表7 生後5年間の栄養法別比頭高（男・女）

性	年令		1	年間差	2	年間差	3	年間差	4	年間差	5
	栄養・人・値	M SD									
男児	母乳	21	24.9 1.1	*	23.9 0.6	*	22.3 0.5	*	21.1 0.5	*	20.3 0.5
	混合	19	24.6 1.1	なし	24.0 0.9	*	22.5 0.8	*	21.3 0.8	*	20.4 0.8
	人工	16	24.3 1.0	なし	23.7 0.6	*	22.4 0.7	*	21.3 0.7	*	20.4 0.7
	計平均	56	24.6 1.1	*	23.9 0.7	*	22.4 0.7	*	21.2 0.7	*	20.4 0.7
女児	母乳		24.5 0.9	*	24.0 0.8	*	22.4 0.6	*	21.2 0.6	*	20.2 0.6
	混合		24.7 0.8	*	23.8 0.6	*	22.3 0.6	*	21.0 0.6	*	20.0 0.5
	人工		25.1 1.4	なし	23.8 0.9	*	22.3 0.8	*	21.1 0.7	*	20.0 0.8
	計平均		24.7 1.0	*	23.9 0.8	*	22.3 0.7	*	21.1 0.6	*	20.1 0.6

* 男女児いずれの年令にも3群間に有意差みとめず

表7によれば、いづれの年齢にも3栄養群の比頭高平均値には、有意な差は見られなかったので、男女別にそれぞれの全例について1才から5才までの比頭高平均値を示すと男児は24.6, 23.9, 22.4, 21.2, 20.4, であり、女児は24.7, 23.9, 22.3, 21.1, 20.0である。すなわち、1才の比頭高は男女児ともに、約25であって、頭高は身長 $\frac{1}{4}$ で、4頭身となる。2才、3才、4才の比頭高は漸次減少し、5才の比頭高は男女児ともに約20で、頭高は身長 $\frac{1}{5}$ で、5頭身となる。多くの参考資料は、新生児4頭身、2才5頭身、6才6頭身、15才7頭身、25才8頭身としており、更に、これは欧米人の比頭高で日本人の成人は、7頭身であると言っている。これらのことから考えられることは、日本人の体型と欧米人の体型が、既に乳幼児から相異をしめしていることがうかがわれる。

年間の比頭高は、3栄養群ともに、いづれの年齢間にも有意な差を見せている。これは、年毎に比頭高が明らかに減少したことをしめすものであって、頭高よりも身長全般の発育の増加が、より著しいことをしめしている。

V 栄養法別にみた幼児の比座高

幼児の座高は表3、表4の通りである。座高は頭高を含めた胴の長さであって、こどもは全身の釣合からみて胴が長いと言われている。従って、2才から5才までの座高が、身長とどのような比で発育するかを知るために、各年齢の比座高(座高/身長×100)を算出して検討した。その結果を男女児別、栄養法別にしめすと、次の表8の通りである。

表8 幼児の栄養法別比座高(男・女)

性	年令			2	年間差	3	年間差	4	年間差	5
	栄養・人・値									
男児	母乳	21	M	60.7	*	58.6	*	57.7	*	57.0
			SD	1.8		1.3		1.1		1.1
	混合	19	M	59.8	*	58.8	*	57.6	なし	56.8
			SD	1.3		1.3		1.2		1.2
人工	16	M	59.8	*	58.6	*	57.4	なし	56.5	
		SD	1.0		1.3		1.4		0.7	
計平均	56	M	60.1	*	58.7	*	57.6	*	56.8	
		SD	1.5		1.3		1.2		1.1	
女児	母乳	20	M	60.5	*	58.8	*	57.5	*	56.6
			SD	1.3		0.9		0.9		1.1
	混合	19	M	59.9	*	58.6	*	57.3	なし	56.5
			SD	1.8		1.5		1.5		1.2
人工	9	M	59.4	なし	59.1	*	57.3	なし	56.7	
		SD	1.5		1.3		0.8		1.2	
計平均	48	M	60.1	*	58.8	*	57.4	*	56.6	
		SD	1.6		1.3		1.1		1.2	

※ 男女児いづれの年齢にも3群間に有意差みとめず。

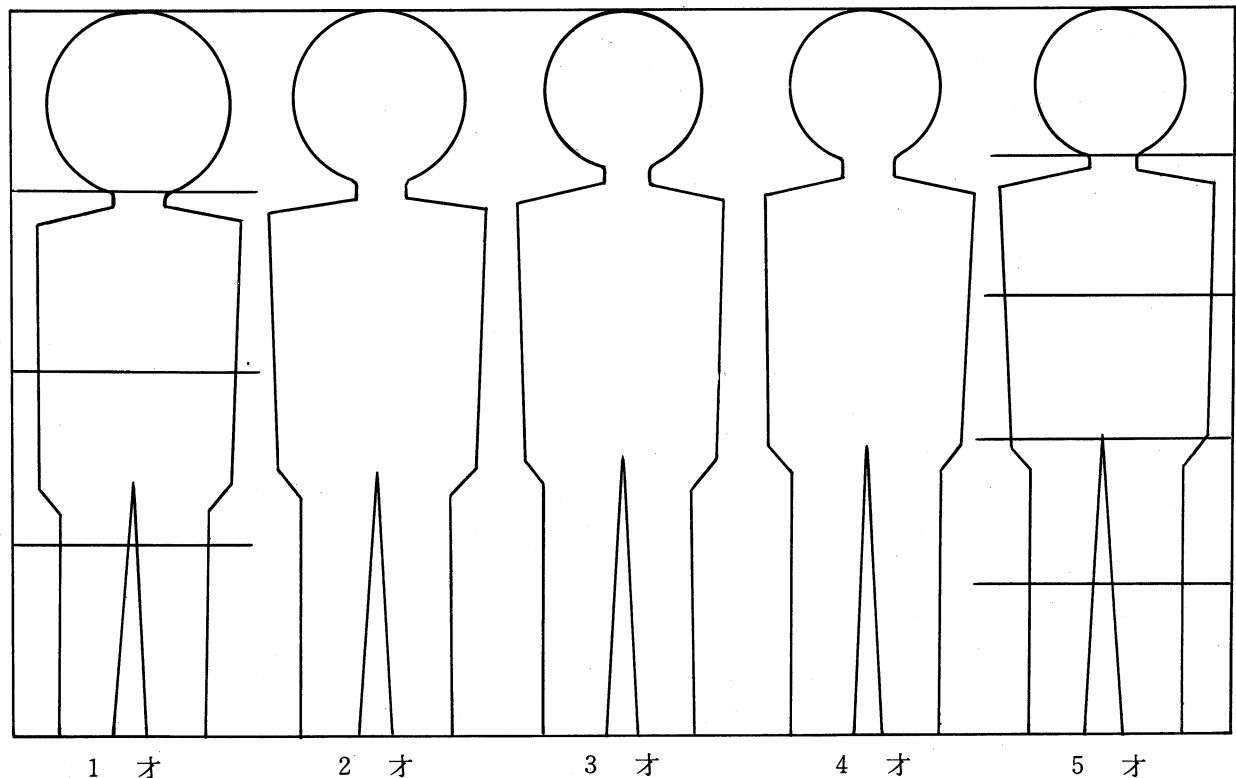
表8によれば、いづれの年齢にも3栄養群の比座高平均値には、有意な差はみられなかったので、男女別にそれぞれの全例について、2才から5才までの比座高平均値を示すと男児は60.1, 58.7, 57.6, 56.8であり、女児は60.1, 58.8, 57.4, 56.6である。すなわち、2才の比座高は男女児ともに約60であって、座高は身長¹⁰の60%をしめているが、3才、4才と漸次減少し、5才は57%をしめている。以上の比座高は、全国学校保健統計¹⁰の資料と比較したが、ほとんど同じ値であった。尚、この統計資料中、19才までに、比座高が50となることは、男女ともに見られなかった。つまり、成長期の完了に近い高校生の発育にあっても座高が身長¹¹の $\frac{1}{2}$ になることはないと考えられる。

年間の比座高の差は、男女児の4才と5才間における混合群と人工群および女児の2才と3才間における人工群をのぞけば、その他の年齢間の差は、3栄養群ともに毎年あきらかに減少している。このことは、座高の増加よりも全身長の増加（下肢と考えられる）の方がより多いと考えられる。

以上のように、頭高や座高は、ともに身長を構成する要素であって、各年齢によって身長に対する比率を変化させながら、こどもは特有の均衡をもって発育を辿り、成長するものである。この比率は人種によって相異はするが、一応日本人の平均値に適應することを個々のこどもの健全な発育の目標とすべきであろう。

次の図4は、比頭高、比座高によって、1才から5才までの発育の比率をしめしたものである。尚1才の比座高は、他の参考資料¹¹によって算出したものである。

図4 生後5年間の比頭高・比座高（男児）



要 約

本研究は、乳幼児の身体発育と精神発達の関連性を知る手がかりとして、乳児初期の栄養法の3群について、身体発育および知能指数の比較検討をすゝめて来た。今日までに身長、体重、胸囲、頭囲、胸前後径、胸左右径、頭長、頭幅、腹囲、上膊囲の身体発育と、知能指数について、生後5年間にわたって、その発育、発達の過程を報告した。

今回はこれに引きつづいて、母乳、混合、人工の3栄養法間の頭高、座高、下肢長の発育状況と、これらの発育と身長との比率を検討したものである。

本研究の対象児は、鹿児島市中央保健所の協力によって選出し、家庭の了解を得て決定した。生後5年間の資料が完備しているものは、男児は母乳児21名、混合児19名、人工児16名で、女児は母乳児21名、混合児19名、人工児9名で合計104名である。

調査は昭和35年度に着手し、対象児の生後1才以降は6ヶ月毎に追跡調査を継続した。調査はすべて各家庭を訪問して、こどもの身体測定と知能検査を行い、参考事項については、主として母親から聴取した。

1才から5才までの頭高発育は、男女児ともに3栄養群間の差はみられなかった。男児全例の1才児の頭高平均値は18.2cmであり、2才までに1.7cmの増加をみせているが、その後は増加は少く、5才児の頭高平均値は21.4cmである。女児の1才児の頭高平均値は17.8cmであり、その後の増加の傾向は男児同様で、5才児の平均値は20.9cmである。従って1才から5才までの頭高の増加量においては、男女児間の差は殆どなかった。

2才から5才までの座高発育は、2才男児の母乳群の発育が最も良好と思われたが、その後の年令では3栄養群間に差はみられなかった。女児はいつれの年令においても、3栄養群間に差はみられなかった。

男児全例の2才児の座高平均値は50.2cmで、5才児は59.6cmであって5才までに9.4cmを増加したのみである。女児全例の2才児の座高平均値は49.1cmで、5才児は59.0cmであって、5才までに9.9cmを増加したのみである。男女児ともに、2才以降の座高の増加量は少い。

2才から5才までの下肢長発育は、男女児ともにいつれの年令においても、3栄養群間に差はみられなかった。

男児全例の2才児の下肢長平均値は33.3cmで、5才児は45.5cmであって、5才までに12.2cmの増加を示している。女児全例の2才児の下肢長平均値は32.7cmで、5才児は45.3cmであって、5才までに12.6cmの増加を示している。2才から5才までの下肢長の増加量は、男女児ともに座高の増加量よりも多い。

頭高や座高の身長に対する比率を、比頭高、比座高で検討した。1才児の比頭高は男女児ともに約25であり、5才児は20である。

2才児の比座高は男女児ともに約60で、5才児は約57である。

頭高や座高は、ともに身長を構成する要素であって、3者間の均衡は体型上も大切である。比座高については、全国学校保健統計の資料と比較したが、男女児ともに、ほぼこれと一致した。

む す び

男児56名、女児48名合計 104名の対象児について、生後5年間の頭高、座高、下肢長の発育を、6ヶ月毎に計測し、これらの発育について乳児初期の母乳、混合、人工の3栄養法別に検討した。2才児の場合、男児の座高は、母乳群の方が混合・人工群よりも大であるが、他の2つの発育には、3栄養群間に差はみられず、女児はいずれの発育にも栄養群間に差はみられなかった。

比頭高は、1才児では25であるが、年令とともに減少し、5才児では20である。この値は、男女児ともほぼ一致していた。

比座高は、2才児が約60で、比頭高と同じく年令とともに減少し、5才児では57である。この値は男女児ともにほぼ一致していた。

以上の結果は、全国学校保健統計資料との比較においても、同じ傾向であった。

Summary

The comparative study of the influence of breast, mixed and artificial feeding on the growth of infants have been done. 104 infants, 56 males and 48 females, was chosen and the height of head, sitting height and lower extremities was measured every 6 month for 5 years. At the age of 2, there is no different influence of the feedings on the growths, except the length of sitting height of male infants which showed better development in the case of breast feeding than the other two kind of feedings.

The ratio of head to body length, which is 25 at one year old, has a tendency to decrease with age, and reached to 20 at 5 year old. There is little difference between both sex.

The ratio of sitting height to body length, also has same tendency as the ratio of head to body length, the former is 60 at the age of 2 and 57 at the age of 5. There is little difference between both sex.

These data were equivalent to the Statistical Data of Japanese School Health.

文 献

- 1・2・斉藤マサ：家政学雑誌 64・399 (1963) 66・109 (1964)
- 3・5・6・9・斉藤マサ：九州家政学会 論文集 (1964) (1965) (1966) (1967)
- 4・8・斉藤マサ：鹿大教，研究紀要 (1965) (1966)
- 10・文部省：学校保健統計報告書 昭和36年度
- 11・平井信義：児童学 162～236