

幼児の身体発育に影響を及ぼす要因の研究

間宮貴代子・中野米子・酒井映子・間瀬智子

田中真理子・森 圭子・熊沢昭子

Studies on the Factors Influencing the Growth Pattern of Infants

K. MAMIYA, Y. NAKANO, E. SAKAI, T. MASE
M. TANAKA, K. MORI and A. KUMAZAWA

目 的

¹⁾ 前報では1歳6か月児について縦断的に発育およびそれを取り巻く諸条件について観察し、幼児の身体発育に影響を及ぼす食生活の要因を明らかにしてきた。今回は、3歳・4歳・5歳児を対象として食生活の他に家庭環境・生育状況も加え、身体発育を指標として諸要因との総合的関わりについて多変量解析を用いて検討したので報告する。

方 法

1. 調査方法

1) 調査対象および時期

調査対象は豊橋市立牛川東・くるみ・こじか・津田保育園の3歳・4歳・5歳児男女302名とした。性・年齢別構成は表1に示した。調査時期は昭和57年7月12日～17日の6日間である。

2) 調査項目

身体発育として身長と体重、体力測定はボールの両手投げ、横臥立ち上がり、横ころがり、熊歩き、連続片足跳びの5種目を選定し、その方法に準拠して測定を行った。²⁾

食物摂取状況調査は朝・夕・間食については保育者の記入により行い、昼食の保育園給食については調査員が残菜の実態を調べ個人別に摂取量を確かめた。食品摂取頻度は24食品群を6段階に区分して各欄への記入を求めた。

身体発育の関連要因としては次の食生活状況、家庭環境、生育状況に大別して条件の選定を行った。

食生活状況については次の8項目とした。

a. 朝食の摂取；毎日、時々、ほとんど食べない b. 主食の種類；ごはん、パン、とりまぜて
c. 朝食の食欲；食がすすむ、食べたがらない d. 朝食での牛乳の飲用；毎日、時々、ほとんど飲まない
e. 好き嫌い；示す、示さない f. おやつ時間；決めている、決めていない g. おやつの量；好きなだけ、決めている
h. 食事内容；大人と全く同じ、やや子ども向き、全く別
家庭環境については次の5項目を取り上げた。

a. 父の職業；常用勤労、自営、農業、その他 b. 母の職業；常用勤労、自営、農業、パート、

表1 調査対象

性\年齢	3歳	4歳	5歳	合計
男子	49	44	55	148
女子	58	41	55	154
合計	107	85	110	302

主婦（内職を含む）、その他 c.母の学歴；中卒，高卒，大卒 d.家族構成；核家族，複合家族，その他 e.出生順位；長子，次子以下，末子，ひとりっ子

生育状況としては9項目を取り上げた。

a.出産状況；安産，難産，その他 b.授乳方法；母乳，人工，混合 c.離乳中の支障；あった，なかった d.離乳完了；11か月以前，12～15か月，16か月以降 e.初歯；7か月以前，8～10か月，11か月以降 f.おむつ止め（夜）；20か月以前，21～30か月，31か月以降 g.歩行開始；11か月以前，12～15か月，16か月以降 h.遊び友達；近くに友達がいる，いない i.遊び場所；家庭内，戸外，両方

2. 集計方法

1) 体力測定の評価については各種目別の性・年齢別平均値と標準偏差を算出し， $+1\sigma$ 以上の測定値のものには3点， $\pm 1\sigma$ の幅にあるものは2点， -1σ 以下のものは1点を与えて5種目の合計得点を算出した。すなわち最低5点から最高15点になるように点数化した。

2) 食物摂取状況調査については個人別に栄養素摂取量および食品群別摂取量の算定を行った。

3) 身体発育からみた要因ごとの関連は χ^2 -検定により確かめた。さらに要因を総合的に把握するにあたっては，数量化理論 HAYASI-II類を用いて解析した。数量化理論はSPSS 統計パッケージ³⁾によった。

なお，これらの計算には名古屋大学大型電子計算機 FACOM-M 200 を使用した。

結果および考察

1. 身体状況

表2 身体状況

1) 性・年齢別の身長と体重の測定結果は表2のとおりである。対象児の平均値⁴⁾を昭和55年全国身体発育値と比較してみると，各々の性・年齢ともに近似していた。

2) 身体発育の指標として体重は身長に比べて遺伝的要因よりも栄養や環境の影響⁵⁾を強く受けるといわれているところから，

これを取り上げることとした。対象児の体重を評価するにあたっては，全国身体発育値（体重曲線）の%-ile 値を用いて性・年齢別に「25%-ile以下」「26～74%-ile」「75%-ile以上」の3群に分類した。図1に示すように25%-ile以下の軽い群は24.5%，26～74%-ileの普通群は46.7%，75%-ile以上の重い群は28.8%であった。

3) 体重の伸び率を縦断的にみるために，5歳児男女について出生時より5歳に至る発育曲線を描くと図2のとおりである。この曲線は全国平均値とほぼ同一であり，女子は3歳時点の伸び率がやや緩慢ではあるが順調な発育を示す集団であるとおもわれる。

4) 体力については個人別に算出した総合得点を図3のようにヒストグラムにあらわした。最頻値が10点の正規分布となっている。この結果から5～8点を低得点群，9～11点を普通群，12～14点を高得点群と分類した。以後の考察はこの3群の分類にしたがって行うこととした。

5) 体重と体力を身体状況の指標として取り上げ，その相互関連を χ^2 -検定によって確かめたところ1%以下の危険率で一致度の高いことを認めた。（図4）すなわち，体力得点が高い群には体重が重いものが多く，体重が軽いものは極めて少ないことから体重と体力とは強い関連

		身長 cm			体重 kg		
		3歳	4歳	5歳	3歳	4歳	5歳
男子	平均	96.4	103.6	110.1	14.5	16.8	18.7
	標準偏差	4.2	5.0	5.4	1.5	2.3	2.1
女子	平均	96.3	102.6	108.0	14.5	17.0	18.1
	標準偏差	3.9	3.8	4.6	1.5	2.1	2.3

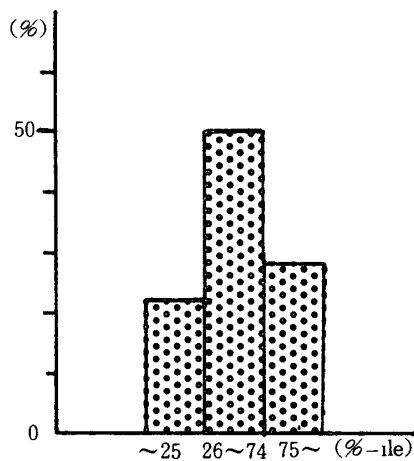


図1 体重のパーセンタイル区分

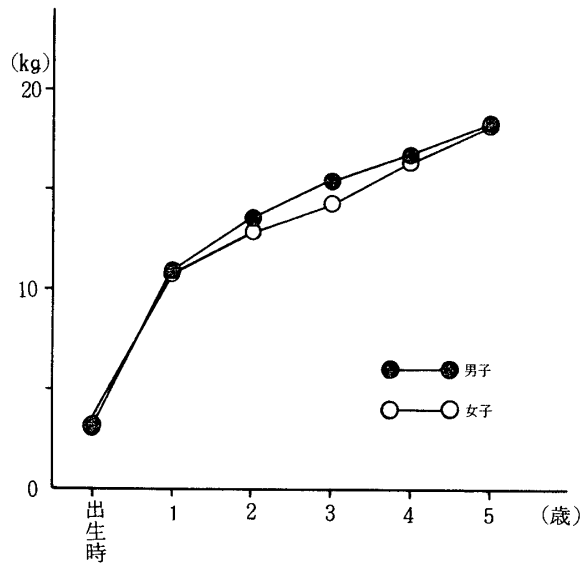


図2 5歳児の発育曲線(体重)

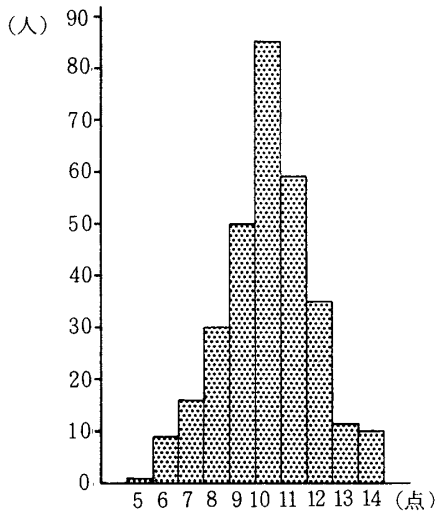


図3 体力測定の総合得点分布

体重	体力		
	5~8点	9~11点	12~15点 100%
25%-ile以下	243	689	68
26~74%-ile	178	652	170
75%-ile以上	92	598	310

$\chi^2 = 1911$
 $P < 0.01$

図4 体重と体力

をもつものと考えられる。

2. 食物摂取状況

1) 栄養素摂取量

対象児の性・年齢別栄養摂取量の平均値および標準偏差は表3に示した。エネルギーは年齢別の差はほとんどなく、所要量にみられる加齢にともなうエネルギー量の増加はみられなかった。この結果は3歳から5歳の年齢層においては、個人差や日差が大きいことのあらわれとも受けとられる。性別にみると男児は女子に比べて約100 kcal多く摂取しており、たんぱく質は性・年齢別にほとんど差はなく46~50gの範囲であった。脂質は44~49g、糖質は177~200gで平均値、標準偏差ともに性・年齢による差はみられなかった。栄養所要量との比較においてエネルギー、V. Aが下まわり他の栄養素はほぼ充足されていた。

2) 食品群別摂取量

性・年齢別食品群別摂取量の平均値、標準偏差は表4のとおりである。穀類は加齢とともに摂取量が多くなり、男児の方が女児よりも上まわっているが、その他の食品群については性・年齢別に差異はみられなかった。標準偏差が大きい食品群としては豆類、魚介類、卵類があげられる。菓子類、乳類は一般に成人では個人差が大きい、幼児では標準偏差値が比較的、共通して摂られている食品群と考えられる。

表3 栄養素摂取量

			エネルギー kcal	たんぱく質 g	脂質 g	糖質 g	Ca mg	Fe mg	V. A IU	V. B1 mg	V. B2 mg	V. C mg
3 歳	男子	\bar{x}	1327	48	47	196	512	8	893	0.7	0.8	44
		S. D	224	11	14	39	179	2	468	0.2	0.3	27
	女子	\bar{x}	1217	46	45	177	508	8	955	0.7	0.8	48
		S. D	210	12	12	37	133	2	456	0.2	0.2	26
4 歳	男子	\bar{x}	1365	49	49	204	492	9	995	0.8	0.8	45
		S. D	249	11	14	36	137	2	551	0.2	0.3	18
	女子	\bar{x}	1254	46	44	192	537	8	1030	0.7	0.8	46
		S. D	296	11	15	47	177	2	499	0.2	0.3	19
5 歳	男子	\bar{x}	1368	50	48	208	514	9	1007	0.8	0.8	47
		S. D	273	12	17	46	170	2	482	0.2	0.3	19
	女子	\bar{x}	1231	46	44	183	485	8	991	0.7	0.8	42
		S. D	202	10	15	24	139	2	499	0.2	0.2	19

表4. 食品群別摂取量

(g)

			穀類	いも類	砂糖類	菓子類	油脂類	豆類	魚介類	獣肉類	鳥類	卵類	乳類	野菜類	果実類	調味料類
3 歳	男子	\bar{x}	200	84	7	41	10	33	17	66	22	157	174	92	15	
		S. D	53	98	10	38	7	46	31	38	24	130	103	90	5	
	女子	\bar{x}	176	70	6	37	10	25	20	56	31	134	206	86	16	
		S. D	58	33	10	34	5	29	25	30	35	99	125	90	7	
4 歳	男子	\bar{x}	221	76	8	37	10	22	14	64	36	127	217	67	15	
		S. D	60	34	11	34	5	33	17	32	40	108	113	92	8	
	女子	\bar{x}	208	70	7	24	10	29	22	48	24	145	197	86	17	
		S. D	66	27	10	20	6	37	23	23	27	125	84	108	6	
5 歳	男子	\bar{x}	238	78	7	38	10	25	22	58	34	133	235	58	16	
		S. D	89	31	11	38	7	27	29	38	31	115	151	62	7	
	女子	\bar{x}	211	64	5	30	8	30	20	57	30	105	231	63	16	
		S. D	45	32	8	26	4	24	27	32	30	108	153	67	7	

3) 食品摂取頻度

家庭における食品の摂取頻度を6段階に評点化し、その平均値と標準偏差を頻度の高い食品群より順位づけをして図5にあらわした。摂取頻度の高い方向に位置づけられるのはごはん、みそ、果物、卵であり、低い方向には既製品、冷凍食品、つけもの、めんなどがみられた。みそや卵は食品群別摂取量から類推してみると、頻度が高くても摂取量の個人差がかなり大きい食品であると考えられる。摂取頻度に幅があるのは嗜好飲料、乳酸飲料、つけものであり、これらは与える家庭と与えない家庭の差のあらわれとみることができる。牛乳は食品群別摂取量からみると共通性の高い食品ではあるが、家庭での飲用頻度には差があることが認められる。

4) 不足栄養素数

栄養素摂取量を評価する指標として私どもは従来より不足栄養素数⁷⁾を用いてきたが、幼児においても所要量を大幅に下まわるような栄養素がある摂取状態には問題があると考えられるのでこれを取り上げることとした。不足栄養素数とは性・年齢別の栄養所要量(エネルギー、た

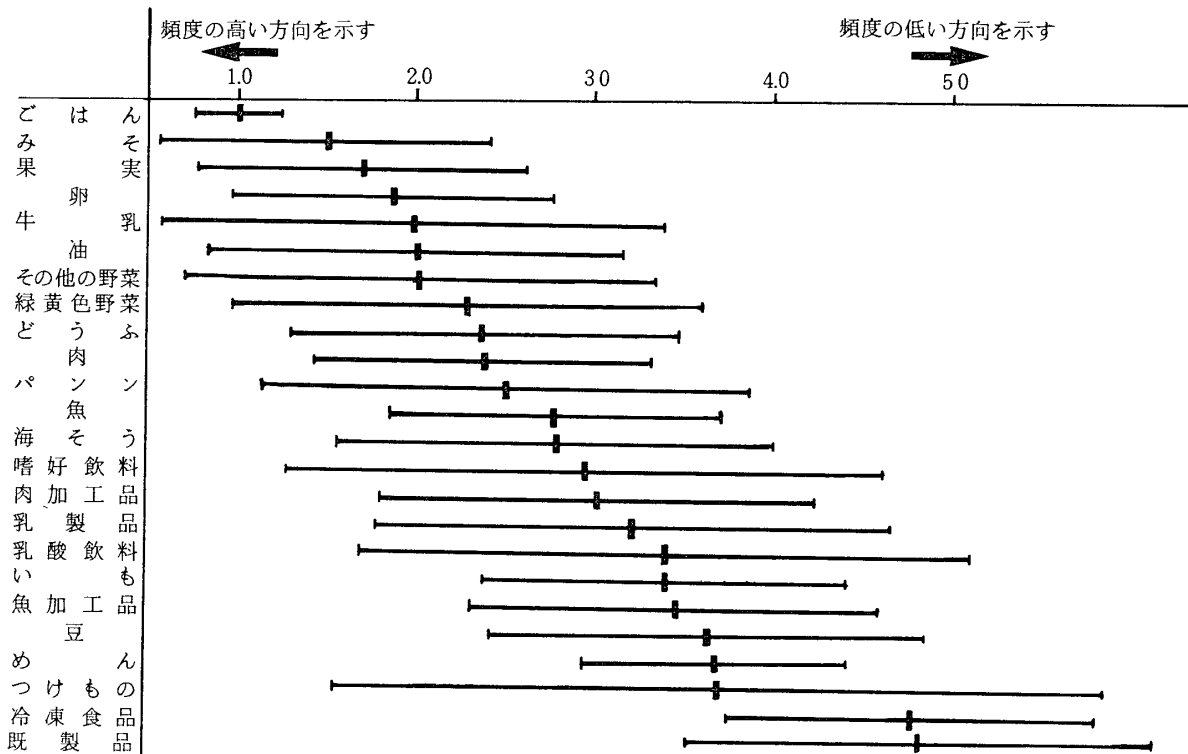


図5 食品摂取頻度

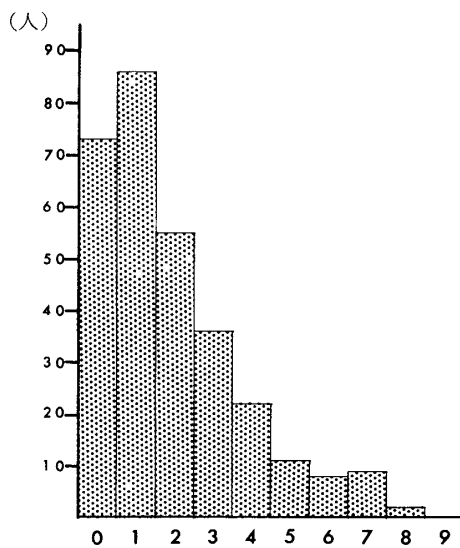


図6 不足栄養素数ヒストグラム

んぱく質、脂質、カルシウム、鉄、V. A、V. B₁、V. B₂、V. Cの9栄養素)について、80%に満たない栄養素の数を個人別にあらわした指標である。対象児の不足栄養素のヒストグラムを図6に示した。これより不足栄養素数「0」「1～3」「4～9」の3群に分類した。

不足栄養素数「0」は73名24%、「1～3」は177名59%、「4～9」は52名17%であった。

体重と不足栄養素との関係を図7のように構成比率グラフであらわした。体重の重い群には不足栄養素「0」のものが多く「4～9」のものは少ない傾向にあることが1%以下の危険率で認められた。体力と不足栄養素数では体力高得点群に不足栄養素数が「0」のものが多かったが有意の差はみられなかった。

3. 食生活状況

朝食を毎日食べるものは86.6%であり、欠食するものは極めて少なかった。

朝食の主食はごはんが48.5%と半数を占め、パンが17.7%、ごはんとパンをとりまぜて摂るものが33.8%であった。

朝食において食がすすむもの35.0%、あまり食べたがらないもの49.3%、むらがあるもの15.6%であり、食欲を示さないものがかなりみられた。

朝食時に牛乳を飲用するものは毎日23.7%、時々49.2%、ほとんど飲まないもの27.1%であった。朝食の主食としてはごはん型が多いところから、朝食に牛乳を飲むものの比率はあまり高いとはいえなかった。

食物の好き嫌いを示すもの 55.5%，示さないもの 44.5%であった。

おやつ時間は決めているものが 47.1%，決めていないもの 52.9%でほぼ同率である。

おやつの量は決めているものが 73.6%と高い比率を示し、好きなだけ与える母親は 19.0%と少なかった。

食事内容は大人と全く同じ内容のもの 51.3%と約半数であり、大人と全く別で作っているもの 1.3%と低い率で、その他のものはやや子ども向きにされていた。

食生活状況の各項目と体重および体力との関連について χ^2 -検定とクラマーの V 係数によってみたものが表 5 である。クラマーの V 係数は χ^2 値が自由度によることから均等化して関連の強さを比較しようとするものであり次の計算式により求めた。

$$CV = \left(\frac{\phi}{\min \{ (r-1), (C-1) \}} \right)^{1/2} \quad r = \text{row} \quad \phi = \frac{\chi_0^2}{N}$$

c = column

体重において関連の認められた項目は朝食の食欲であり、体重の重い群には食がすすむものが多かった。体力では朝食の牛乳の飲用との間すなわち体力得点が低い群では牛乳をほとんど飲まないものが多い傾向がみられた。

4. 家庭環境

父の職業は常用勤労者 82.4%と高い比率を示した。

母の職業は主婦（内職を含む）が 40.5%と最も多く、常用勤労 25.3%，パート 21.6%，自営 7.4%，農業 4.7%の順であった。

母の学歴は高卒 67.3%，大卒 17.0%，中卒 15.7%であった。

家族構成は核家族が 77.8%であり、複合家族は 16.2%と低かった。

表 6. 家庭環境

項目	指標 検 定	体 重		体 力	
		χ_0^2	C. V	χ_0^2	C. V
父の職業 F ₂		11.44	0.142	3.45	0.078
母の職業 F ₃		11.15	0.137	21.70*	0.191
母の学歴 F ₄		3.69	0.091	1.30	0.054
家族構成 F ₅		0.82	0.037	5.71	0.097
出生順位 F ₆		3.88	0.080	1.30	0.046

* P < 0.05

体 重	不足栄養素数		
	0	1~3	4~9 100%
25%-ile 以下	189	608	203
26~74%-ile	220	568	220
75%-ile 以上	34.5	586	6.9

$\chi^2 = 19.11$
P < 0.01

図 7 体重と不足栄養素数

表 5. 食生活状況

項目	指標 検 定	体 重		体 力	
		χ_0^2	C. V	χ_0^2	C. V
朝食の摂取 E ₁		1.52	0.050	1.78	0.055
朝食の主食 E ₂		2.58	0.066	1.51	0.050
朝食の食欲 E ₃		9.33*	0.126	2.87	0.070
朝食での牛乳の飲用 E ₄		1.45	0.049	8.08	0.116
好き嫌い E ₆		4.84	0.127	0.77	0.051
おやつの時間 E ₇		1.71	0.076	0.13	0.021
おやつの量 E ₈		3.98	0.082	3.59	0.078
食事内容 E ₉		9.43	0.126	7.50	0.112

* P < 0.05

出生順位は末子 48.7%，長子 28.1%，ひとりっ子 11.6%，それ以外 11.6%であった。

家庭環境の各項目と体重および体力との関連は表 6 に示すとおりである。体重と関連の強い項目はみられなかった。体力については母親の職業の違いによる差が認められた。

5. 生育状況

出産の状況では難産であったものは 12.1%を占めていた。

授乳方法は混合 40.6%と最も多く、次いで母

乳 31.6%，人工乳 28.7%の割合であった。

初歯は7か月以前は61.5%と半数以上を占め、11か月以降のものは5.6%と低かった。

夜のおむつを止めた時期は20か月以前のもの39.4%，21～30か月51.0%，31か月以降9.7%であった。

離乳進行中に支障がなかったもの85.6%，支障があったもの14.4%でほとんどのものが離乳が順調に進んだという結果であった。

離乳完了時期は11か月以前28.9%，12～15か月57.8%，16か月以降13.3%であり、12～15か月の比率が高かった。

歩行開始時期が11か月以前の比較的早いものは33.3%，12～15か月61.2%，16か月以降5.5%でほとんどのものが15か月以前に歩き始めていた。

遊び友達近くにいるもの73.0%いないもの27.0%の比率であった。

遊び場所は戸外を主とするもの38.9%，家庭内を主とするもの38.1%とほぼ同率であり、戸外と家庭の両方で遊ぶものは23.0%であった。

表7. 生育状況

項目	指標 検 定	体 重		体 力	
		\bar{x}	C. V	\bar{x}	C. V
出産状況	G ₁	3.56	0.109	4.31	0.120
授乳方法	G ₃	10.00*	0.132	3.05	0.073
初 歯	G ₄	4.17	0.085	2.66	0.068
おむつ止め(夜)	G ₅	8.39	0.127	5.14	0.100
離乳中の支障	E ₅	2.23	0.086	0.73	0.049
離乳完了	G ₆	5.68	0.104	7.41	0.119
歩行開始	G ₇	8.64	0.122	3.50	0.078
遊び友達	G ₈	2.24	0.087	0.09	0.018
遊び場所	G ₉	7.67	0.120	13.79*	0.161

* P<0.05

生育状況の各項目と体重および体力との関連は表7に示した。体重については授乳方法において母乳栄養のものは体重が75%ile以上の重い群に多いことが認められた。体力では遊び場所との関連が深いことを認めた。すなわち高得点群は戸外を主とするもの、戸外と家の両方で遊びをするものが多く、家庭内で過ごすものは少ない傾向にあった。

6. 体重および体力と諸要因との総合的関連

体重と体力を指標として要因ごとに χ^2 -検定およびクラマーのV係数により関連をみてきたが、これらのうち関係が深いとおもわれた12要因36カテゴリーを取り上げて、HAYASI-II類によって解析を行った。12要因とは不足栄養素

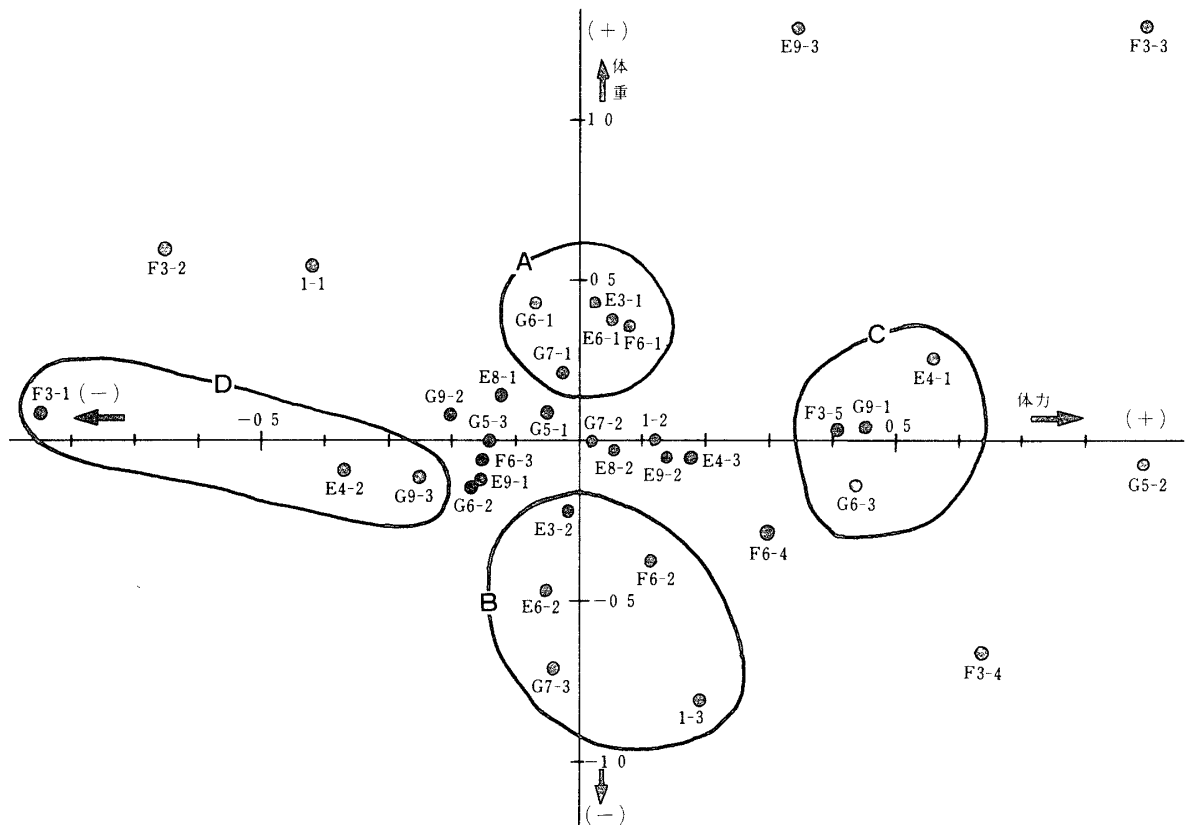
数、食生活状況のうち朝食の食欲、朝食における牛乳の飲用、食品の好き嫌い、おやつの量、食事内容の5要因、家庭環境のうち母親の職業、出生順位の2要因、生育状況のうち離乳完了時期、歩行開始時期、夜のおむつを止めた時期、遊び場所の4要因である。

偏相関係数により関連の強さをみると、体重では母の職業0.239、朝食での牛乳の飲用0.135、遊び場所0.113、体力では母の職業0.177、不足栄養素0.167、好き嫌い0.164の順であった。しかし、いずれも偏相関係数値が低い傾向にあり、このことから取り上げた要因が体重や体力に直接的に作用しているのではなく、身体発育を取りまく存在として影響を及ぼしていることがうかがえる。

体重および体力を外的基準として諸要因についての数量化の結果を二次元平面図にあらわしたものが図8である。

各カテゴリーの位置づけをみると、体重のスコアがプラスの方向にあるものは食品の好き嫌いを示し(E6-1)、朝食の食がすすみ(E3-1)、離乳の完了時期が11か月以前(G6-1)、歩行開始の月齢が11か月以前(G7-1)とかなり早く、出生順位が長子(F6-1)というカテゴリーの集まりがみられる。これをA群とするならば「やや早熟タイプ」と意味づける

ことができる。一方、体重スコアがマイナスの方向に位置しているのは、不足栄養素数が「4～9」(I-3)と多く栄養摂取に問題があり、歩行開始時期が16か月以降(G7-3)と遅い方で、好き嫌いをはっきりと示さず(E6-2)、朝食をあまり食べたがらず(E3-2)出生順位が長子・末子・ひとりっ子以外(F6-2)というカテゴリーの集約がみられる。これをB群とするとここでは「育児上、問題のあるタイプ」が想定される。



- A……早熟タイプ：E3-1 朝食の食がすすむ E6-1 好き嫌いを示す F6-1 長子
G6-1 離乳完了11か月以前 G7-1 歩行開始11か月以前
- B……育児上問題があるタイプ：I-3 不足栄養素数4～9 G7-3 歩行開始16か月以降
E6-2 好き嫌いを示さない F6-2 長子・末子・ひとりっ子以外
E3-2 朝食をあまり食べたがらない
- C……親の関与が強いタイプ：E4-1 朝食での牛乳の飲用毎日 F3-5 母親の職業は主婦(内職を含む) G9-1 遊び場所家庭内 G6-3 離乳完了16か月以降
- D……親の関与が弱いタイプ； F3-1 母親の職業は常用勤務 E4-2 朝食での牛乳は時々飲用
G9-3 遊び場所戸外と家庭内

図8 身体発育値からみた諸要因の位置づけ

次に、体力スコアがプラスの方向に位置するカテゴリーとしては、朝食に牛乳を毎日飲み(E4-1)、離乳完了時期が16か月以降(G6-3)、遊び場所は主として家庭内(G9-1)であり、母親の職業は主婦(F3-5)という一群がみられる。これをC群とするといわゆる「親の関与が強いタイプ」とみうけられる。体力スコアがマイナスの方向にあるのは、母親は常用勤務(F3-1)であり、朝食の牛乳は時々飲む程度(E4-2)、遊び場所は戸外と家庭内の両方(G9-3)という状況であり、これをD群とするならばC群と対応するような「親の関与が弱いタイプ」がうかがわれる。

また、座標軸の中央に位置しているのは、離乳完了時期が12～15か月（G 6－2）、歩行開始時期が12～15か月（G 7－2）の標準型であり、食事の内容はやや子ども向きに手を加える（E 9－2）か、大人と同じもの（E 9－1）を食べさせており、主として戸外で遊ぶ（G 9－2）などいわゆる普通の子どもの状況がうかび上がる。

以上のように、体重と体力に関わる要因間の強さには異なった様相がみられ、食生活状況、家庭環境、生育状況の上からそれぞれのタイプが形成された。

これらのことから幼児の身体発育に関しては体重の増加に作用するAタイプ、あるいは体力の増強に作用するBタイプにみられる要因にはとらわれず、なお、Cタイプにみられる要因には十分な配慮をしていくことが幼児のよりよい育成に結びつくものとおもわれる。

要 約

幼児の身体発育に影響を及ぼす食生活要因、家庭環境要因、生育要因などの関わりを明らかにするために、豊橋市立4保育園3・4・5歳児男女302名について検討した。

1. 対象児の体重は昭和55年全国身体発育値の%ile区分と近似していた。
2. 身体状況の指標として取り上げた体重と体力とは一致度の高いことが確かめられた。
3. 食生活状況のうち朝食の食欲と体重、朝食の牛乳の飲用と体力との間には関連があることが認められた。
4. 家庭環境では母親の職業と体力との関係を認めた。
5. 生育状況では授乳方法と体重との関連性が高かった。
6. 多変量解析により体重および体力と諸要因との関わりをみると、「やや早熟タイプ」「育児上問題があるタイプ」「親の関与が強いタイプ」などが形成され、幼児の発育とそれを取りまく諸要因との総合関連が明らかになった。

調査にあたり、ご高配をいただいた豊橋市児童福祉課、ご協力いただいた牛川東・くるみ・こじか・津田保育園の各園長はじめ諸先生、父兄の方々に深謝すると共に、体力測定に関してご助言いただいた本学千田巖教授に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 谷内貴代子 他：名古屋女子大学紀要，29，31～37（1983）
- 2) 猪飼道夫：体育の科学，20・8，480～483，（1970）
- 3) 三宅一郎 他：SPSS統計パッケージⅡ解析編，180～193，東洋経済新報社（1977）
- 4) 高石昌弘 他：小児保健研究，40・3，226～227（1981）
- 5) 中山健太郎 他：小児保健学5～56，医学書院（1976）
- 6) 厚生省公衆衛生局栄養課編：昭和54年改定日本人の栄養所要量，8～9，第一出版（1979）
- 7) 酒井映子 他：小児保健研究，38・3，208～214（1979）
- 8) 三宅一郎 他：SPSS統計パッケージⅠ基礎編，172，東洋経済新報社（1976）