

## 乳児の熱量及び蛋白質必要量の検討

研究第4部 武藤静子  
森基子  
大沢美彦

### 1. 緒言

乳児の熱量及び蛋白質必要量に関する研究は内外を問わず非常に多い<sup>1)</sup>。ただ研究対象が乳児であるための研究条件の制約が多く、又従来の研究の多くは健康児とは言い乍ら一般家庭の乳児にくらべて発育発達はかなり劣る施設児を対象として行われており、得られた結果を発育のすぐれた、活力に富む乳児に利用する場合に一考の必要があるように思われる。殊に我國の乳児の体位は近年急速に改まりつつあり、従来の栄養所要量算出の基礎になった研究資料をこれらの乳児にそのまま適用することの可否は充分検討されなければならない。既に蛋白質必要量については再検討の気運が高まり<sup>2)</sup> その影響は腎に対する溶質荷負の問題とも結びついて<sup>3)</sup> 育児用乳の稀釈度<sup>4)5)</sup> にまで及んだ。その後の研究で胃溶質としての蛋白質の意義については一応、解明された形になっているが<sup>6)7)</sup>、尚必要量については、多数の問題が残されている。

今回は日本の中堅層に属する身心共に健康な両親から生れ、出生後正常な発育発達をとげた乳児19例の生後1か月から10か月までの逐日栄養摂取量とその間における発育とを観察し、熱量及び蛋白質必要量の観点から興味深い問題に達着したので報告する。この抄録は既に本研究昭和40年度研究業績抄録集<sup>8)</sup> に発表した。

### 2. 研究方法

#### ① 研究対象児

対象は愛育病院で生れ、生後1か月前後で同病院哺育室に移り、11か月前後まで哺育された乳児19名(男9、女10で、出生時体重は(第1表)4,300gの1例を除いて他は、2,800g~3,720g、その後退室まで軽度の発熱、風邪、便のゆるみ以外特別の病気をせず、一応健康に経過したもののみである。

#### ② 栄養法及び栄養価計算法

対象児の出生直後の栄養法は第1表のように人工栄養1例、混合栄養7例、母乳栄養11例、但し、母乳栄養の期間は乳児によって異り7~37日間その後は何れも人

第1表 対象児の出生体重及び哺育室入室までの栄養法

Table 1. Birth weight & nursing method

男			女		
氏名	出生体重(g)	出生後入室までの栄養法	氏名	出生体重(g)	出生後入室までの栄養法
A i	2,800	混合	K t	3,040	母乳14日
Y m	3,370	母乳7日	O y	3,200	母乳30日
Y g	3,020	混合	W n	3,030	母乳7日
I u	2,900	母乳30日	D h	2,920	母乳30日
K n	3,400	母乳18日	T y	3,130	母乳14日
I t	3,550	母乳16日	M m	3,360	人工
Y s	3,270	混合	T t	3,380	母乳30日
O m	2,840	混合	M d	2,680	母乳11日
Z n	3,720	混合	I z	2,950	混合
			T d	4,300	混合

工栄養に移行している。生後1か月前後で哺育室に移管され、その後は全て人工栄養となり、生後5か月で離乳開始、10か月でほぼ完了し幼児準備室に入った。

人工栄養で用いられた乳は主として全脂粉乳であるが、生後4か月までの1時期、13例の乳児は試験乳ソフトF I、あるいはソフトF IIが与えられた。各月令で用いられた乳の濃度及びその栄養価は第2表に示す通りで、4か月までは、全脂粉乳の場合100ml当り、熱量63~78cal、蛋白質2.1~2.7g、脂肪2.1~2.5g、実験乳の場合はそれぞれ70~85cal、2.1~2.4g、2.7~3.2gが用いられた。生後半月ないし1か月から、総合ビタミン、肝油、B鉄が、乳のほかに与えられた。

5か月以後は離乳食が与えられるようになり、乳は次第に減量された。各月令において供給された離乳食の種類及び量は第3表に示す通りで、かゆ類としては米がゆ、うどん、パンなど、やさしい類は各季節の野菜果実が、広範囲に、蛋白質食品としては卵・魚・肉・豆類などがこれも広範囲に用いられた。

全離乳期をとおして1つの献立表が用いられたが、月令5、6か月では朝食のみ、7、8か月では朝食と夕食、9か月以後は朝昼夕の3回の離乳食が与えられた。従っ

第2表 各月令で用いられた乳の種類及び濃度  
Table 2. Milk formula used

a. ミルクの種類と濃度 (%)  
The kind and concentration of each powdered milk

月令(カ月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
全 脂 粉 乳	8 滋養糖 7	8 7									
	8 さとう 5 こくふん 1	8 5 1									
	8 さとう 5 こくふん 2	8 5 2	8 5 2	8 5 2							
		10 さとう 5 こくふん 3	10 5 3	10 5 3							
					12 さとう 5 こくふん 2	12 5 2	12 5 2	12 5 2			
								12 さとう 5	12 5	12 5	
										12 さとう 3	12 3
ソフトF I	15	15	15	15							
ソフトF II	14 ネオメール 2	14 2	14 2								
		15 ネオメール 2.2	15 2.2	15 2.2							
			16 ネオメール 2.2	16 2.2							

b. ミルクの栄養価 (100ml中)  
Nutritive value in 100ml of each milk formula

	濃 度	熱 量 cal	蛋 白 質 g	脂 肪 g
全 脂 粉 乳	8% 滋養糖 7%	67	2.1	2.1
	8% さとう 5% こくふん 1%	63	2.2	2.1
	8% さとう 5% こくふん 2%	66	2.2	2.1
	10% さとう 5% こくふん 3%	78	2.7	2.5
	12% さとう 5% こくふん 2%	85	3.2	3.2
	12% さとう 5%	78	3.1	3.2
	12% さとう 3%	71	3.1	3.2
ソフト F I	15%	70	2.1	2.7
ソフト F II	14% ネオメール 2%	74	2.1	2.8
	15% ネオメール 2.2%	80	2.2	3.0
	16% ネオメール 2.2%	85	2.4	3.2

第3表 離乳食として与えられた食品の種類及び量

Table 3. The kind & amount of foods added as the solid foods.

No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9
継続期間	3週	3週	3週	3週	3週	3週	3週	2週	2週
相当月令	5カ月	6カ月	7カ月	8カ月	9カ月	10カ月			
離乳食	かゆ類(g)	かゆ 10 かゆ 30	かゆ 100	かゆ 140	かゆ 200	かゆ 300	硬かゆ 210 (バター3) (ジャム5)	硬かゆ 200 硬かゆ 40 (バター3) (ジャム5)	硬かゆ 200 硬かゆ 40 (バター3) (ジャム5)
	やさしい類(g)	10	15	30	50	70	100	150	150
	卵・魚・肉・豆 (蛋白質としてg)	0.8	1.3	2.6	4.0	6.0	8.0	12.0	12.0
乳 (ml)	900	900	860	800	740	660	510	400	400

て朝食は凡てかゆ状に、夕食や昼食は粗つぶし状に調理された。

残乳、残食は毎回記録され、熱量、蛋白質、脂質の摂取量が毎日算出された。

③ 身体測定及び発育発達記録

体重は1週に1回、全身測定(体重、身長、胸囲、頭囲)は隔週ごとに午前10時の授乳後に測定。生歯、各種

運動機能の発達は保育担当者によって注意深く記録された。

3. 研究成績及び考案

① 身体発育発達及び健康状態

対象児の身長及び体重発育は図1、2の通りで何れも順調な増加を示した。Kaup指数も5か月に21.7及び

図1 体重発育  
Fig 1. Body weight curve

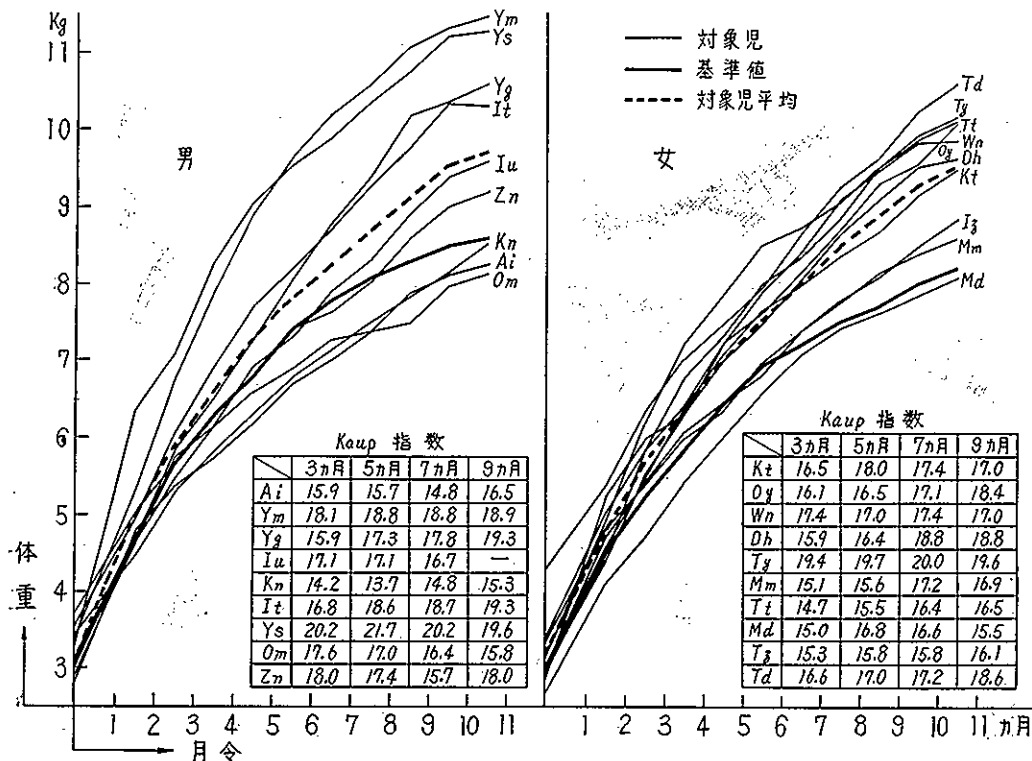
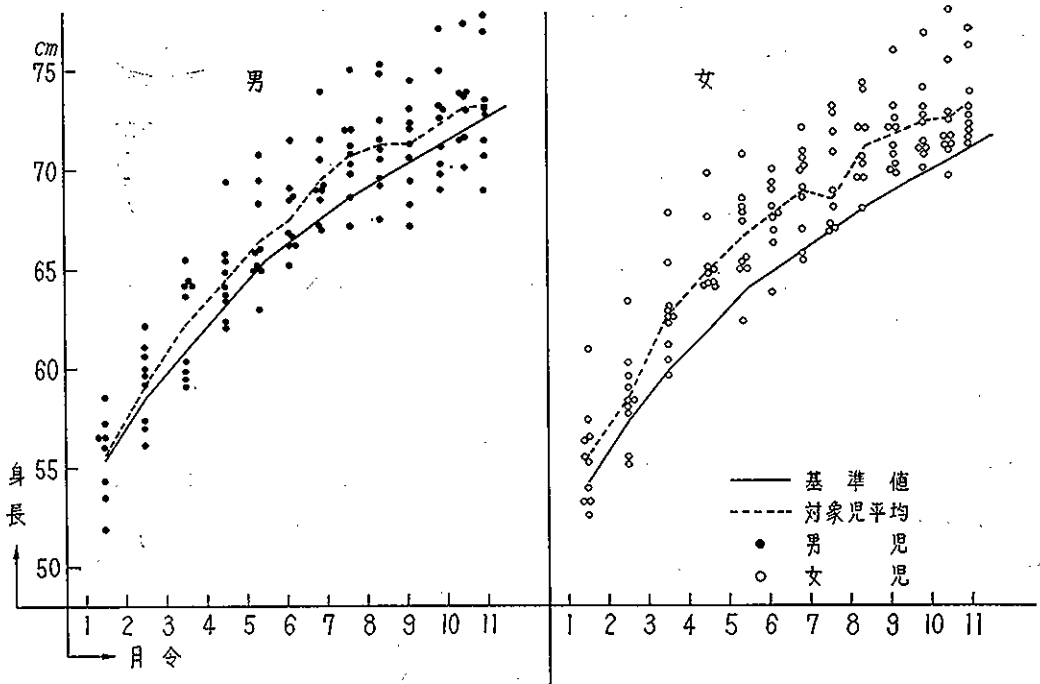


図2 身長  
Fig 2. Body length

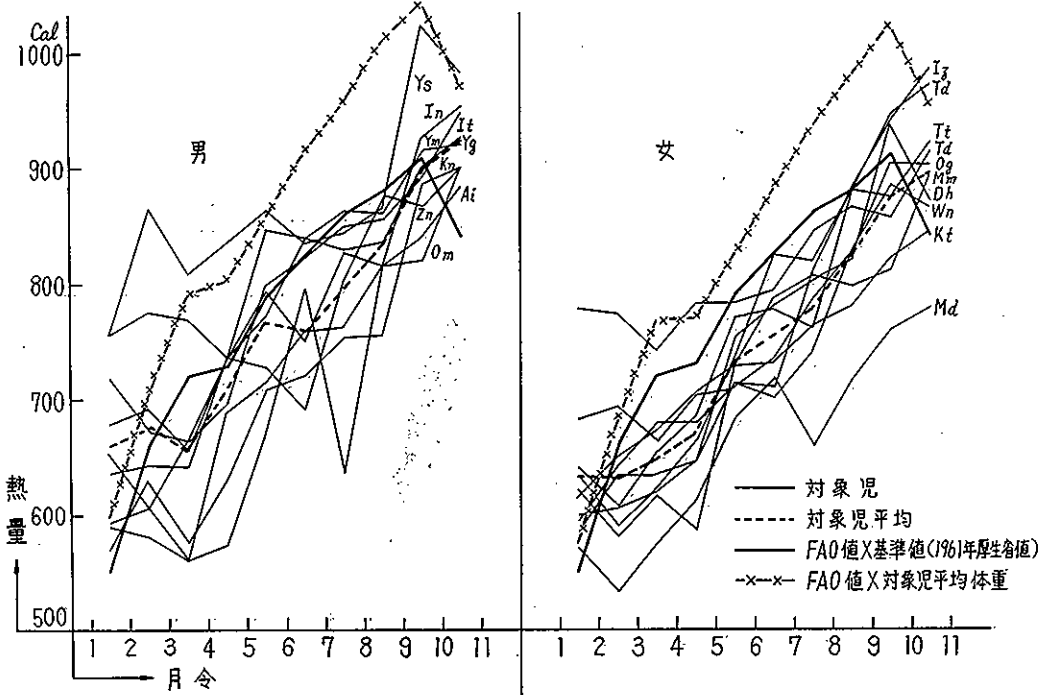


第4表 対象児に於ける身体症候(回数)  
Table 4. Health-condition of the subject infants

a 発熱 Fever  
b 嘔吐 Vomitting  
c 異常便 Abnormal stool

氏名	月令			1			2			3			4			5			6			7			8			9			10		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c			
男	Ai	—	3	2	—	1	2	1	1	1	—	—	4	—	—	2	2	1	2	—	1	—	—	1	3	—	1	—	—	—	—		
	Ym	—	1	—	1	—	5	—	—	2	—	7	3	—	3	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
	Yg	1	—	—	2	—	7	—	—	4	—	1	2	—	6	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	4	2	—	—		
	Iu	2	3	5	1	5	10	3	2	8	1	7	6	2	3	4	1	8	8	—	2	1	1	4	—	3	6	6	—	—	1	—	
	Kn	—	15	8	—	—	2	1	—	4	—	—	2	2	—	1	—	1	2	—	—	—	—	2	—	—	2	1	4	3	—	—	
	It	—	2	1	—	—	2	—	—	5	3	1	—	—	1	6	—	—	1	—	1	1	—	—	—	2	—	—	3	1	2	—	
	Ys	—	—	1	1	2	5	—	1	—	—	—	2	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—		
	Om	—	6	—	—	12	2	—	1	2	2	—	3	3	1	—	1	2	—	3	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—		
	Zn	—	—	—	1	—	—	—	—	5	—	3	—	1	—	—	6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
	女	Kt	—	2	2	—	1	1	2	—	5	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	3	1	—	2	2
OY		—	2	6	3	2	8	—	9	—	1	7	—	1	2	—	1	2	1	4	—	—	4	—	1	—	1	1	3	2	2	8	—
Wn		1	2	—	2	2	12	—	2	4	2	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	3	—	2	1	—	5	3	2	—	—
Dh		—	—	1	—	3	—	—	1	—	7	—	1	1	—	2	2	2	10	—	—	—	8	2	2	4	2	1	—	—	—	—	—
TY		—	2	3	—	2	3	—	3	—	2	1	—	1	2	4	6	13	—	1	3	2	—	1	3	1	3	1	3	3	—	2	—
Mm		—	3	5	—	3	—	—	3	1	—	3	2	—	1	2	9	21	3	5	3	6	3	4	9	1	1	6	1	—	—	—	
Tt		—	—	6	—	1	4	—	—	5	—	2	—	—	2	3	5	16	4	1	2	2	4	2	5	7	—	2	10	—	—	—	
Md		—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	1	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	
Iz		—	6	3	—	1	2	2	—	3	—	1	5	—	7	1	—	5	—	—	—	—	2	7	3	—	1	—	—	—	—	—	
Td		—	—	7	—	1	4	1	2	—	2	2	2	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

図3 総摂取熱量  
Fig 3. Total calorie intake



13.7を示した2例を除けば、各児とも全期間を通じて大体15~20で均整のとれた発育ということができよう。身心の機能は全例において正常に発達し、健康状態は第4表のようで軽度の発熱、嘔吐、異常便には時に罹しているが、食事を変更するにはいたっておらず、重症の疾患は全くみられなかった。

② 総熱量摂取量

月令別の総摂取熱量は図3のようで個体差が極めて大きく、又各児が必ずしも月令と共にスムーズな増加を示さない事が特徴的である。全体の平均値で見ると1か月から3か月までは男児は660cal前後、女児640cal前後で

熱量摂取は殆ど増加しないが、その後は男児が6か月時に一時的な増加の渋滞を示した以外は男女とも10か月まで順調な増加を示し、10か月の摂取量は男児は920cal、女児は890calに達した。FAO勧告の体重1kg当り必要量と厚生省発育値(1961年)とを組合せた基準値ともいべきものと比較すると1か月では凡ての乳児がこれを凌駕し、2か月ではほぼ一致、3か月以後は基準値を上回るものはむしろ例外になる。試みに本対象の平均体重とFAO値とを組合せると、実際摂取量との差は増々大きくなる。それにしても第5表のように摂取量の最小値と最大値との間には常に約200calの開きがある。もし所

第5表 熱量摂取量 (cal)

Table 5. Total calorie intake; Average maximum and minimum (cal)

月令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
男	平均	661	677	656	708	767	761	797	833	897	924
	最大	756	866	808	837	864	840	863	875	1,023	982
	最小	567	582	561	574	673	598	637	755	821	883
女	平均	632	631	648	671	732	755	779	827	872	893
	最大	778	773	742	782	782	823	843	883	945	983
	最小	570	533	574	587	683	701	658	715	759	777

要量が乳児の大部分の必要を満たすという意味をもつものであれば生後1か月及び2か月のFAO値は本対象児にとってはかなりひくい値である。また児の現在体重を基準にして考えると5か月から9か月までのFAO値はむしろ高すぎる値となる。女兒の平均は男児の平均値より各月令とも常に20~30cal低い値を示した。

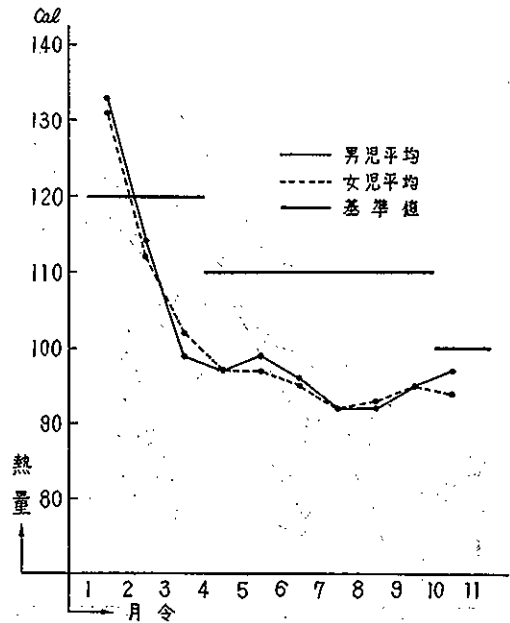
③ 体重1kg 当り摂取熱量

体重1kg 当り摂取熱量を月令別分布でみると第6表のようで生後1か月が最も分布の幅がひろく、3か月が最もせまい。1か月は全て100cal代であるが、2か月には90cal代が、4か月には80cal代が、8か月には1例であるが70cal代が現れた。これらは何れも乳児個々の1月間の平均値であるから、かなりの低カロリーで発育し得ることになる。全乳児の平均値でみると1か月には130calをこえるが、2か月113cal、3か月101calと急速に減り、その後は多少の増減を示すが10か月まで90cal代に止った。即ち1か月だけはFAO値を約10cal上まわるがその後は常に10cal以上下まわり、これはドイツで発表されている基準値に近い<sup>9)</sup>。

④ 総蛋白質摂取量

各児の月令別総蛋白質摂取量を図5及び第7表に示

図4 体重1kg 当り熱量摂取量  
Fig. 4. Average calorie intake per 1kg of body weight



第6表 体重1kg 当り熱量摂取量の分布 (人数)

Table 6. Frequency distribution of calorie intake per 1kg of body weight

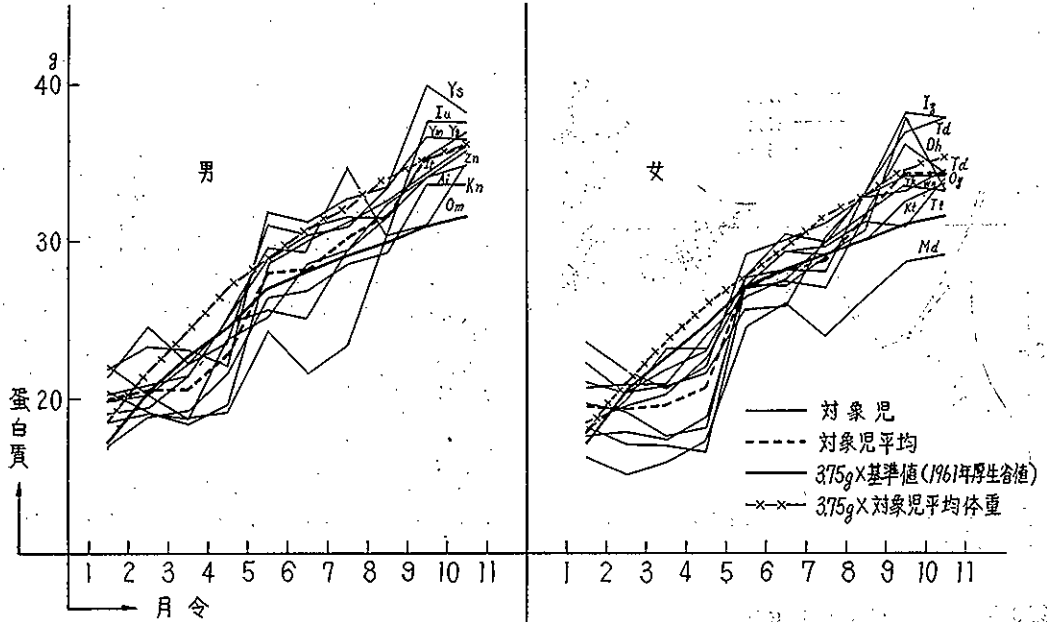
cal/kg \ 月令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
140 以上	5									
130 ~ 140	4									
120 ~ 130	6	3								
110 ~ 120	3	9		1		1			1	2
100 ~ 110	1	6	11	7	7	4	6	4	3	4
90 ~ 100		1	8	9	11	11	6	9	10	8
80 ~ 90				2	1	3	7	5	5	5
70 ~ 80								1		
平均 cal/kg	132	113	101	92	98	96	92	93	95	96

第7表 蛋白質摂取量 (g)

Table 7. Total protein intake; average maximum and minimum (g)

月令		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
男	平均	20.0	20.6	20.6	22.8	27.9	28.2	30.2	31.6	35.2	36.0
	最大	22.1	24.6	23.1	25.1	31.8	31.2	34.6	33.5	39.8	38.1
	最小	17.0	18.9	18.3	19.1	24.3	21.6	23.4	29.2	31.1	33.6
女	平均	19.5	19.2	19.5	20.7	27.0	28.0	28.7	31.3	34.1	34.1
	最大	23.4	21.7	23.2	24.0	29.1	30.0	31.0	33.1	38.1	37.5
	最小	16.2	15.1	15.9	16.6	24.5	25.8	23.9	26.3	28.5	29.1

図5 総摂取蛋白質  
Fig 5. Total protein intake



す。各月令ではほぼ一定濃度の乳が与えられているに拘らず、かなりの個体差を示し、最小と最大との間に5~10gの開きがみられる。熱量同様、生後4ヵ月までは殆ど摂取量が増加しないが5ヵ月以後は乳処方が全乳濃度になり、また離乳食からの蛋白質が入るので蛋白質摂取量は急増する。我国で従来用いられてきている乳児の体重1kg当り蛋白質必要量3.75gと乳児の体重発育基準とを組合せて算出された月令別蛋白質必要量は図中、太い実線の通りで1ヵ月では乳児の大部分の摂取量は男女とも必要量を上まわり、2ヵ月になると男児の摂取量は必要量を中心に分布するが、女児では必要量以下のもの

が多くなり、3、4ヵ月では大部分が必要量を下まわるようになった。それ以後は摂取量の急増のため、次第に基準量を上まわるものが多くなり11ヵ月までには女児の1例を残して全部が基準値を凌駕した。

⑥ 体重1kg当り蛋白質摂取量

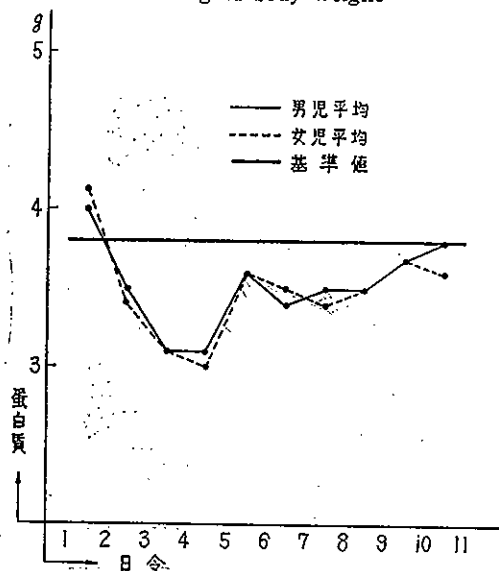
体重1kg当り蛋白質摂取量は第8表の通りで、生後1ヵ月では4.0g以上のものが半数以上を占め、1例を除き全部が3.0g以上を摂取している。その後、総蛋白質摂取量は変わらないが体重発育と共に体重1kg当りの摂取量は急速に減じ2ヵ月では3.0~4.0gの間に、3、4ヵ月では主として2.5~3.5gの間に分布を示すように

第8表 体重1kg当り蛋白質摂取量の分布 (人数)

Table 8. Frequency distribution of protein intake per 1kg of body weight

Protein/kg \ 月令	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.5 以上	4								1	
4.0 ~ 4.5	7				1	2	2	3	4	4
3.5 ~ 4.0	7	12	3	4	13	7	5	5	9	10
3.0 ~ 3.5	1	7	8	6	5	10	12	11	5	5
2.5 ~ 3.0			8	9						
2.0 ~ 2.5										
平均 Protein/kg	4.1	3.5	3.1	3.1	3.6	3.5	3.5	3.5	3.7	3.7

図6 体重1kg 当り蛋白質摂取量  
Fig. 6. Average protein intake per 1 kg of body weight



なる。離乳開始後は多少増加して、再び3.0~4.0gに高分布を示すが4.0g以上の摂取例も再び出現する。平均値でみると図5のように1か月には、わが国の現在の所要量基準3.8gを上まわるがその後は9~10か月に至るまで所要量に達しない。

1965年のFAO/WHO共同専門委員会<sup>2)</sup>では乳児の蛋白質必要量として人乳、牛乳を問わず0~3か月では体重1kg 当り2.3g、3~6か月1.8g、6~9か月1.5g、9~12か月1.2gを勧告しているが生後数か月後、乳以外の食物からの蛋白質が入ってくる場合については触れていない。乳児期以外の場合に採用された蛋白質による補正の方法をこの場合にも採用すべきかについて早急に検討されるべきであると思う。摂取蛋白質のE/T値；及びA/E値；蛋白質についての検討は今後にゆずりたい。

⑥ 脂質摂取量

総脂質及び体重1kg 当り脂質摂取量は第9表の通りで、前者は月令と共に増加、後者は僅かながら減少傾向をたどった。

第9表 総脂質及び体重1kg 当り脂質摂取量  
Table 9. Fat intake in total and per kilogram of body weight

月令(カ月)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
男	総脂質(g)	24.0	24.6	22.7	24.0	28.7	28.1	28.4	29.1	29.8	29.0
	体重1kg 当り	4.8	4.1	3.4	3.3	3.7	3.4	3.3	3.2	3.2	3.0
女	総脂質(g)	22.8	23.3	23.2	23.5	27.4	27.8	27.8	28.8	29.5	28.9
	体重1kg 当り	4.8	4.1	3.8	3.4	3.7	3.5	3.3	3.3	3.2	3.1

④ 熱量及び蛋白質摂取量と体重発育との関係

総摂取熱量及び総蛋白質摂取量は各児により、又各月令によりかなり大きな変動を示したが全体として、離乳のはじまる3、4か月までは殆ど増加せず、その後熱量は10~11か月まで、蛋白質は9か月まで急速な上昇を示し、蛋白質は10~11か月で再び上昇が渋滞ぎみになる。この間の体重発育は極めて順調であるが個別に観察するとその中にも、④基準値をわずかながら下まわるもの ⑤基準値をわずかに上まわるもの ⑥基準値を上まわるもの ⑦基準値を著しく上まわるものの4つの段階が区別できるので、対象児を体重発育の点から上の4群に分け、その熱量及び蛋白摂取との関係について検討を試みた。

(A) 体重発育が基準値を僅かながら下まわるものは男児に3例、女児に1例みられ、その発育カーブは図7の中、中央に実線で示されている。出生児体重は2.680g

~3,400gで全対象児の中では多少低い方に属する。

1日平均体重増加量はかなり不規則で女児Mdには多少、乳児期の初期ほど発育量の多い傾向がみられるが、他は必ずしもこの原則に従わない。出生直後の栄養法は、母乳2例(11、18日)、混合2例であった。

総摂取熱量(図7下段)は1か月だけは所要量を満たし、あるいはそれを多少上まっているがその後は全期間を通じて基準量との間に50~200calの開きがみられ、全体的にみると摂取量は月令と共に増加しているが、その増加は極めて不規則である。

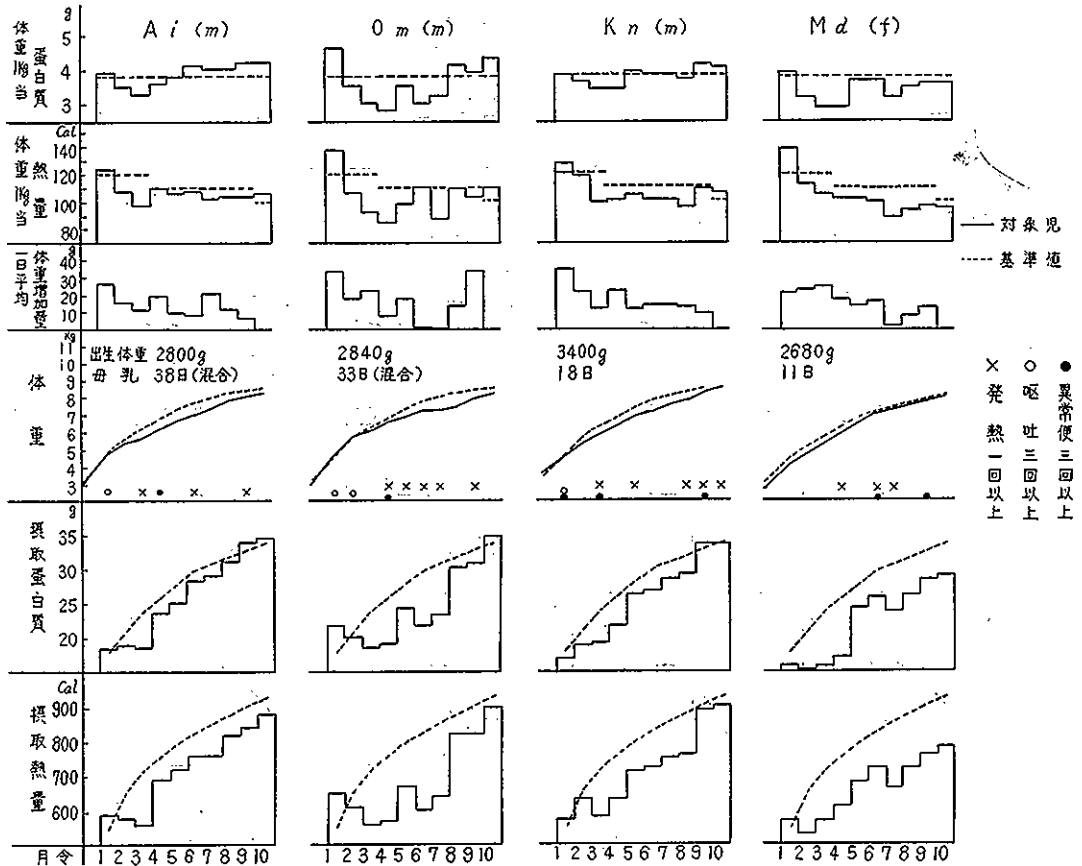
蛋白摂取量(図7下から2段目)は2例においては1か月目から所要量に達せず、その後は全例が9、10か月に至るまで所要量に達しない。基準量との開きは0m、Mdに7g前後に達する一時期がみられたが、他は大体2~3gであることが多い。

体重1kg 当りの摂取量(図7上2段)は蛋白質、熱量



図7 発育と摂取熱量及び蛋白質との関係  
Fig 7. The relationship of the weight growth with the calorie and protein intake

(A) 基準値をわずかに下回る発育群  
(A) The group showing the level of weight growth a little lower than the Japanese standard



共に、一時的な低値もみられたが大体基準値に近い値を示している。Omは総摂取量の減少に平行して体重1kg当りも2、3、4か月と減少し4か月には熱量は80cal代、蛋白質2g代を示した。Mdも3、4か月の蛋白摂取は3g以下となった。これら蛋白質の著しい低値の1、2か月後に、著しい体重増加不良がみられる。

(B) 体重発育が基準値をわずかに上まわるものは男児3名、女児1名、その発育カーブは何れも5か月前後までは基準カーブとほぼ一致し、8か月前後からわずかながら基準値をひきはなしてはじめており、1日平均体重増加は月令的な一定の変化を示さない。出生体重は2,900~3,720gで前群より多少大きく、出生後の栄養法は母乳1例(30日)、混合2例、人工1例であった。

総熱量、総蛋白質摂取量共に前群よりは多いが生後1か月と9、10か月以外は大体において所要量をわずかな

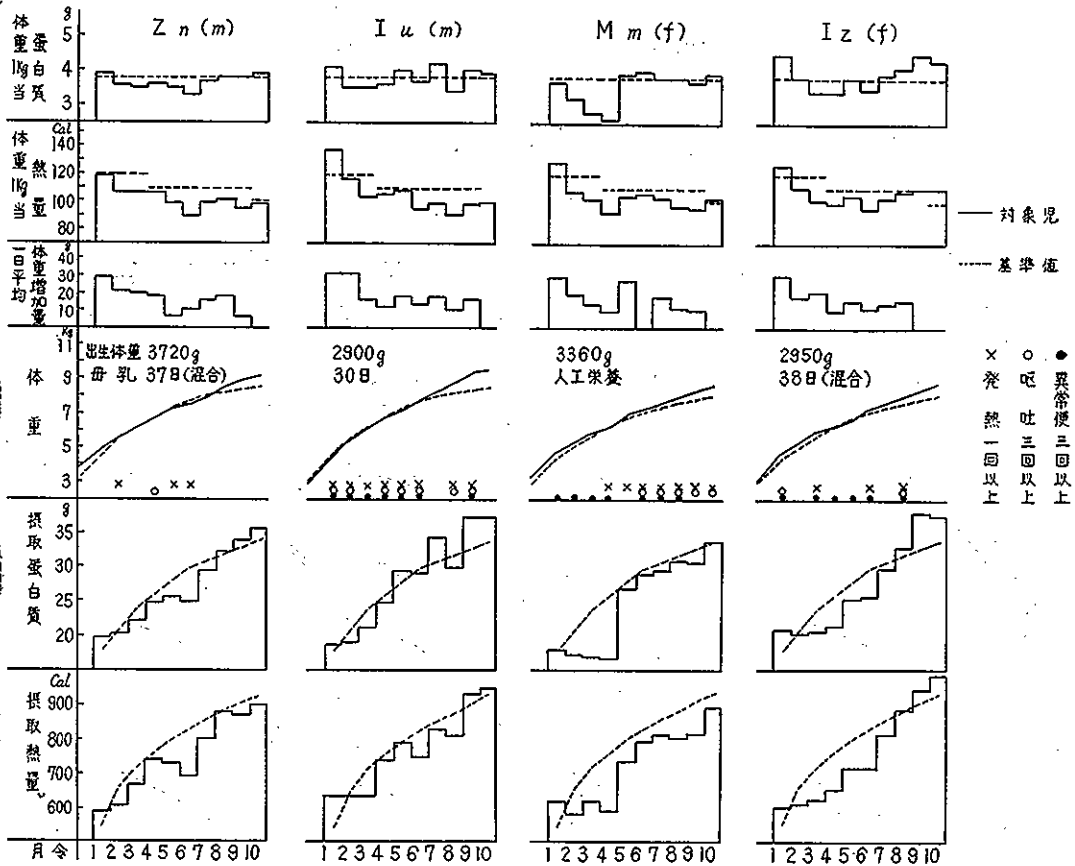
がら下まわっている。

Mmは2、3、4か月の摂取量が殊にひくく、体重もこのあたりでわずかながら渋滞している。体重1kg当りの摂取量は熱量及び蛋白質とも、ほぼ基準値に近く、前群とあまり変らない。ただMmの2、3、4か月は、総摂取量の著しい低値に対応して、体重1kg当りもひくく、殊に3、4か月の蛋白質は3g/kgを割る摂取であった。この1か月後に著しい体重増加不振の月がみられる。

(C) 体重発育が基準増加を明らかに上まわるのは男児2例、女児6例にみられた。出生時体重は2,920~3,550gであるが1、2か月頃より基準をはなしてはじめて、9、10か月頃までには男児は10kgをこえ、女児は9~10kgとなり、基準との間に1~2kgの差をみせている。出生直後の栄養法は母乳7例(7~30日)、混合1例であった。

(B) 基準値をわずかに上回る発育群

(B) The group showing the level of weight growth a little higher than the Japanese standard



1日平均体重増加には月令の若い時に多く、次第に低下する傾向は同えたが、尚かなりの不規則性が観察された。

総熱量、総蛋白摂取量は大体において前群とあまり変わらない水準を示し、殊に男児I t、女児D h、T tなどは生後2、3、4か月の間20gに達しなかった。これらの低値と体重発育との間に特別の関係は認められなかった。

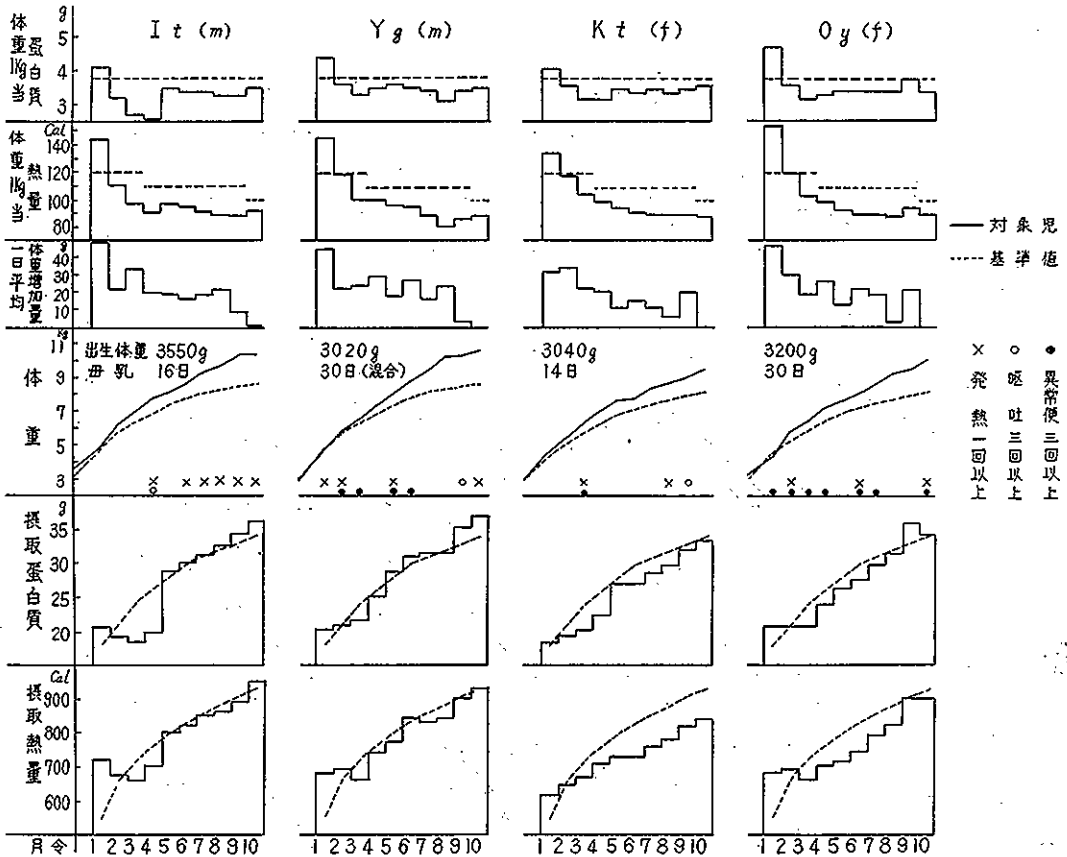
体重1kg当り摂取量は前2群にくらべるとかなり低く、基準量に達するのは生後1か月のみで(D hの蛋白質及び熱量、T tの蛋白質は1か月でさえも基準に達しておらず、又、D hの蛋白質は5か月と9か月に、O gの蛋白質は9か月に一時的に基準量に達している)他は大体において基準量を下まわり、殊に熱量ではY g 8か月、W n 6、7か月、T y 9か月で80cal代となり、蛋白質ではI t、D h、T t及びT yの何れも3、4か月は2.0代となっている。体重発育はこれら低値のあとわずかに緩慢化しているようにみえるがあまり明瞭ではな

い。多少の不規則性はあっても熱量摂取に関しては月令と共に減少する傾向がみられるが、蛋白質摂取はむしろ2、3か月にひくく、その後は3.5g/kg前後を保っている。

(D) 体重発育が基準を著しく上まわるものは男児2例、女児1例、計3名で、出生体重は3,130g~4,300gで、他群にくらべて大きく、出生直後の栄養法は母乳1例(7日)、混合2例で母乳期間が比較的短い。他群にくらべて、下痢、嘔吐、発熱などの罹患頻度が著しくひくく、Y sは2か月の時に経験したのみである。

総摂取熱量は前群にくらべてかなり高く、殊にY m、及びY sの1、2、3、4、5か月の間は750~850calにも達しており、所要量をかなり上まわる。またY s、T dの9、10か月の間は950~1,000calでこれも所要量を上まわるが、このような例は基準値をわずかに上まわる群(I u、I z)にもみられたものである。総摂取蛋白質量は大体、所要量を前後して月令と共に上昇し、前群

(C-I) 基準値を上回る発育群  
(C-I) The group showing the level of weight growth higher than the Japanese standard



よりわずかに高いに程度である。

体重1kg当り摂取熱量及び蛋白質量は全体的に前群より更に低く、Ymは4か月頃から、Ysは6か月頃から熱量摂取が80cal前後となり、蛋白質もYm、Ysは3、4か月2.0g代、その他でも大体3.0~3.5gの範囲内に入る場合が多い。

以上を通覧すると体重発育の多いグループほど、総熱量、総蛋白質摂取量は多い傾向にあるが、体重1kg当り摂取量はひくくなる傾きがある。これは、同一乳児の場合、月令がすすむにつれて総栄養摂取量は増加するが、体重1kg当り摂取量は次第に減少するのと類似の傾向である。しかし後者の場合は月令増加に伴う基礎代謝量の低下、発育量の減少などがその要因として考えられるがこれらの要因は前者の説明にはならない。他に考え得られる事として、(1)体重発育のよい乳児は栄養素の利用率が高いのではないか、(2)平均以上に増加する体重には脂肪蓄積による分が多くエネルギーや窒素を消耗する実質

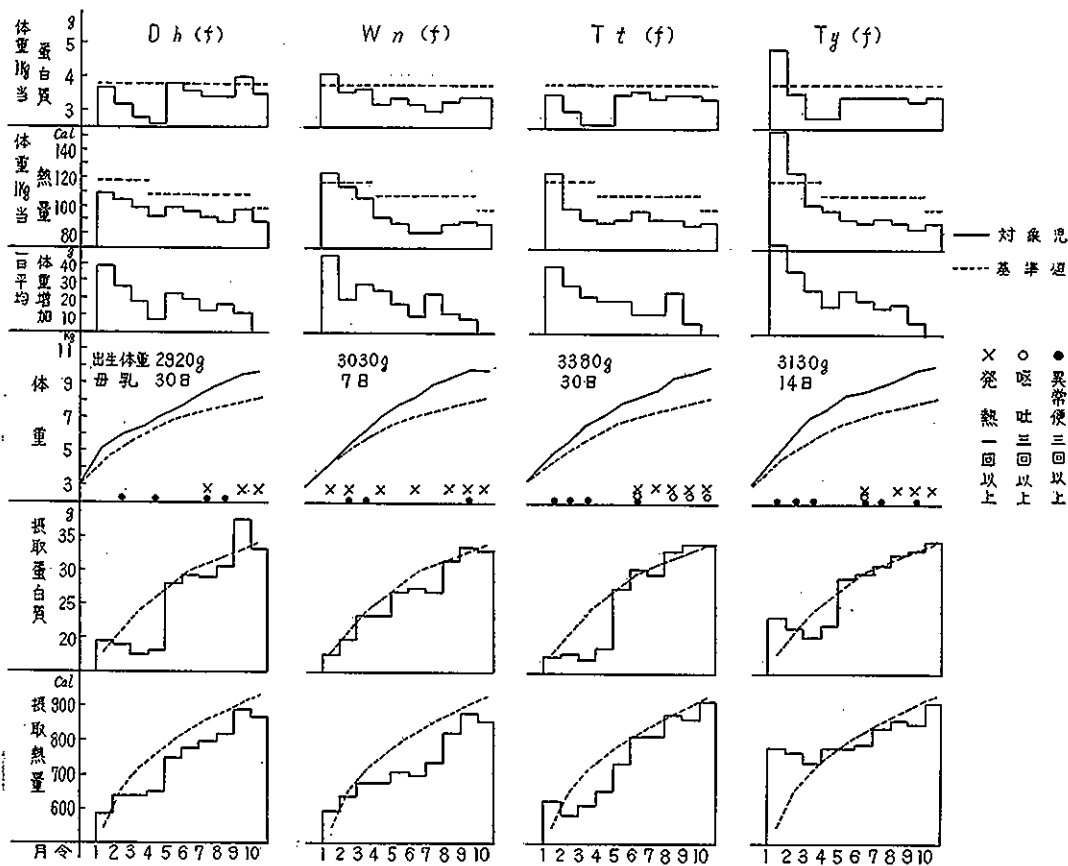
が比較的少ないのではないかなどがあげられる。これらについては今後、更に検討を重ねたい。

#### 4. 結 論

東京の中堅層家庭の心身共に健康な父母をもつ健康乳児19名(男10、女9)につき生後1か月前後から11か月までの約10か月間、その体重を週1回、身長を隔週に1回、熱量、蛋白質、及び脂質の実際の摂取量を逐日算出し、次のような結果を得た。

1. 乳児の身長及び体重発育は日本の標準発育値(厚生省1961年度)をわずかに下まわる4例を除いて全部上まわり、殊に乳児期中頃頃から終りに標準との開きを増した。
2. 乳児には稀に軽度の発熱、下痢、嘔吐などがみられたが、重症な疾病は全くなく、全員一応健康に経過した。
3. 乳児の総熱量摂取量の平均値は多少の不規則はあ

(C-Ⅱ) 基準値を上回る発育群  
 (C-Ⅱ) The group showing the level of weight growth higher than the Japanese standard



るが1か月の661、632calから10か月の924、893calに次第に増加した。個体差が大きく最大と最小との間には100~200calの開きがみられ、また個別にみると月令による熱量摂取増加に大きな不規則性が観察された。

4. 体重1kg当り熱量摂取の平均値は1か月には男女とも130calをこえたが、2か月、110余cal、3か月には約100cal、それ以後は95calを前後した。個体差は小さい場合は最大と最小の差は20cal、大きい場合は50cal程度であった。

5. 総蛋白質摂取量の平均値は1~4か月まで20g前後、5か月に急増して約27gとなり、その後10か月の男児36g、女児34gまで徐増した。最大と最小値との差は5~10gで、かなりの個体差があり、月令による増加の仕方でも不規則である。

6. 蛋白質の体重1kg当り摂取量は生後1か月の4.1gから4か月の3.1gに減少したがその後は3.5~3.7gに増加した。

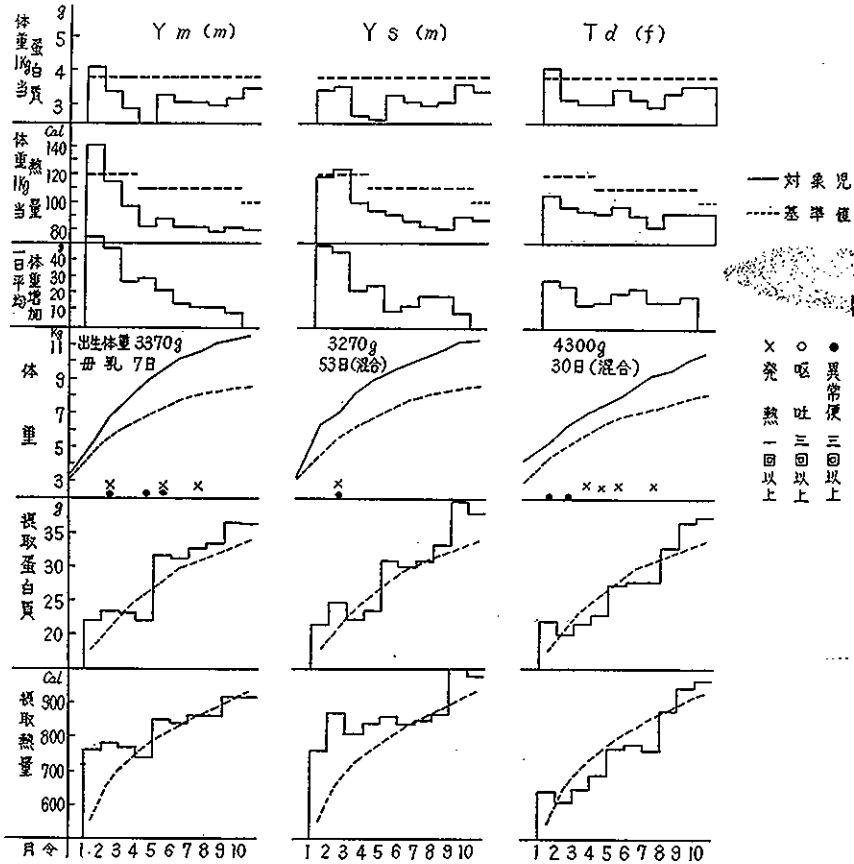
7. 体重増加と熱量及び蛋白質摂取量との関係は摂取総量でみると体重増加の多いものほど摂取量が大きく、又体重1kg当り摂取量でみる時は、体重増加と摂取量との間には大体逆の関係がみられた。

〔文 献〕

- 1) Holt, L. E. and Snyderman, S. E; Protein and amino acid requirements of infants and children, Nutr. Ab. Rev. 35, 1, 1965
- 2) 蛋白質必要量 F A O/WHO 共同専門委員会報告 1965 必須アミノ酸研究委員会訳
- 3) 大部芳朗: 乳児蛋白質栄養論序説 小児診25, 601. 昭37
- 4) 中山健太郎: 乳児の人工栄養の源流 小児診25, 583, 昭37
- 5) 今村栄一: 人工栄養の基準の表示をめぐって

(D) 基準値を著しく上回る発育群

(D) The group showing the excellent weight compared with the Japanese standard 1961



小児診25, 589, 昭37

6) Renal concentrating mechanisms in newborn infs. Effect of dietary protein & water content, role of urea and responsiveness to antidiuretic hormone. Edelman, C. M. Ju, Barnett, H. L. & Troupkou, V. J. *cl. Inu.* 39, II, 1062~9, 1960

7) Pediatric nephrology: Scientific study of kidneys & their disease in infants & children H. L. Barnett  
*Arch. Dis. childhood.* 41, 229-37, '66

8) 武藤静子、森基子、大沢美慈：乳児の熱量及び蛋白質必要量の検討 日本総合愛育研究所昭和40年度研究業績抄録集 P. 19~21

## Ten Months Observation on Calorie and Protein Intake of Infants

Shizuko Muto, Motoko Mori, and Miki Osawa

Nineteen healthy bottle-fed infants (male 10, female 9) from the upper-middle class, who were born and cared for at the Aiiku Hospital up to one year old were the subjects of the study. Their milk and food intake was checked and calculated every-day, their body weight was measured once a week, and their body length every two weeks for ten months from one to eleven months of age.

The average total energy intake in calorie increased from 661 for male and 632 for female infants at 1 month (31 to 60 days after birth) to 924 and 893 respectively at 10 months, though there was observed a great deal of irregularity in increase and a wide range of individual differences. The per-kilogram intake of energy in calorie declined from 120-140 at 1 month to about 100 at 3 months and stayed on around 95 calories thereafter till 10 months.

The average total protein intake was about 20g a day until 4 months, then increased to 27g at 5 months with a continued gradual rise until 34-36 at 10 months. More than half of the infants showed above 4.0g of protein intake per kilogram of body weight at 1 month and the rest with one exception being above 3.0g. But it declined to 2.5-3.5g by 4 months and rose again to 3.0 to 4.0g thereafter.

There was a tendency that bigger the weight gain, larger the calorie and protein intake in total and smaller those per kilogram of body weight.