

保育所給食に於けるスキムミルクの栄養効果

(昭和49年度)

第一報 身体発育に及ぼす

スキムミルクと牛乳の比較

研究第4部

水野清子・尾島恵子・山内 愛

武藤静子・内藤寿七郎

I 緒 言

スキムミルクは戦後の食糧難時期20年に亘って学校給食に用いられ、学童の栄養向上に重要な役割を果たしてきたが、食糧事情の好転に伴い、現在ではスキムミルクと牛乳におきかえている学校が多い。

保育所でもその傾向が出てきている¹⁾。

スキムミルクは風味、調理の手数などの点で歓迎されない面はあるが、調味の仕方、調理の工夫などによりこれらの不利は、ある程度、軽減されることも知られている²⁾。

他方、牛乳より遙かに安価であり、栄養成分表値からみても蛋白質、カルシウム、ビタミンB₁、源として著し

くすぐれ、またこのことは動物実験からも確認された³⁾。

重田ら⁴⁾は小中学生に一日26gのスキムミルクを約半年間投与し、体重増加、口角炎などに好影響のあることを観察している。

最近、諸物価が高騰し、殊に食品の値上がりが著しく、学校や保育所給食の質量の低下が憂慮されている折柄、スキムミルクの利用価値が見直されてもよいのではないかと思われる。

たまたま給食にスキムミルクを用いている保育所と牛乳を使用している保育所との協力が得られたので両保育所幼児の健康、発育の比較を試みた。

II 研究方法

1. 研究対象

(1) スキムミルク使用の保育所(以下スキム群と呼称)……東京都品川区の中小工業地区に位置し、昭和48年4月現在、3～5歳児40名を収容する私立のもので、終戦後、スキムミルクが配給されて以来、給食にスキムミルクを一人一日当り15～22g使用している。保育園児はこれをよく受容している。

今回の対象は、昭和46年4月から49年3月迄の在籍児118名である(第1表)。

(2) 牛乳使用の保育所(以下牛乳群と呼称)……同じ品川区にあり、昭和48年4月現在0～5歳児63名を収容する公立のもので、創立当初(昭和45年9月)より牛乳を一人一日当り120～150ml供している。

今回対象となった者はスキム群と同じ昭和46年4月か

ら49年3月迄に在籍した者112名である。

両群とも46年児については3年間、47年児については2年間、48年児については1年間の記録が利用された。後述の健康診断は48年児についてのみ行われた。

対象児の居住環境は工場街で、父兄の職業は自営業と会社員が%を占め、残りは公務員、工具、大工、運転手などで、両群とも近似している。

食生活及び食事調査についての詳細は別報で述べるが、保育所給食の供与栄養量及び一日総摂取栄養量は両群間に大差はみられなかった。

2. 栄養状態の評価

身体発育、罹患状態及び健康診断により、栄養状態の良否を評価した。

(1) 身体発育……両保育園とも全園児の体重と身長を

毎月一回測定している。これに基づいて発育を評価した。

(2) 罹患状態……昭和46, 47, 48年度の出席簿及び保育日誌から風邪, 咳, 鼻炎, 扁桃腺炎, 気管支炎, 喘息, 嘔吐, 腹痛, 下痢, 胃炎, 腸炎等の罹患回数と欠席日数とから疾病に対する抵抗力及び回復力を評価した。

(3) 健康診断……昭和48年9月に在籍した3, 4, 5歳の園児に対し直接検診により皮膚炎, 心及び肺臓部の疾患, 胸部型の異常, 腹部触診による異常などの有無を調べ, 健康状態判定の一助とした。検診に参加した児は両群共に34名である(第1表)。

第1表 年度別・性別・年齢別対象児数 (名)

		スキム群				牛乳群				
		3歳	4歳	5歳	計	3歳	4歳	5歳	計	
		発育及び罹患状態を調査した対象	46年度	7	17	16	40	13	18	8
47年度	12		10	17	39	10	12	14	36	
48年度	11		17	11	39	16	9	12	37	
合	男		18	21	21	60	24	22	18	64
女	12		23	23	58	15	17	16	48	
計	計		30	44	44	118	39	39	34	112
更に48年度の検診にも参加した対象	男	6	12	3	21	9	6	5	20	
	女	4	3	6	13	6	2	6	14	
	計	10	15	9	34	15	8	11	34	

第2表 Kaup 指数の平均値

	3歳		4歳		5歳	
	男	女	男	女	男	女
スキム群	15.7	15.8	15.9	15.7	15.3	16.2
牛乳群	15.3	15.3	15.6	15.4	15.5	15.3

第3表 5歳児の保育年限による体格の比較(スキム群のみ)

() 内対象児数

		3年保育		2年保育		1年保育	
		男(9)	女(16)	男(8)	女(5)	男(3)	女(0)
平均値	体重(kg)	21.2	20.2	20.9	20.2	20.2	—
	身長(cm)	116.2	113.7	113.8	111.4	111.3	—
一年間の増加量	体重(kg)	2.3	2.4	2.1	2.3	1.5	—
	身長(cm)	5.5	5.7	5.1	4.8	4.5	—

第4表 検診結果

() 内対象児数 (%)

	スキム群		牛乳群	
	男(21)	女(13)	男(20)	女(14)
肝臓の触診 ¹⁾	14	15	25	29
ハリソン溝	0	0	42	33
アトピー性皮膚炎	62	38	11	20
アレルギー性結膜炎	33	23	16	13
眼下のくまどり	0	0	32	40

III 結 果

1. 身体発育

(1) 体 重

昭和46, 47, 48年度の体重測定値を一括し年齢別, 性別に平均値を示したのが第1図である。

男児: 3歳代では両群とも順調な発育を示し, 近似の上昇カーブを描いている。4歳代の前半ではスキム群が牛乳群を多少下まわったが, 後半にはスキム群の方が牛乳群を上まわり, 5歳代では2群間に差異はみられない。

女児: 3歳代では両群間に殆んど差はみられない。4歳代では牛乳群に多少横ばい状態の期間はあるが, 両群, 殆んど差がないといえる。5歳代では両群とも順調に発育しているが, 牛乳群の平均値は常にスキム群を凌ぎ,

0.6~1.7 kgの差を生じている。これは昭和46年度スキム群の5歳児にたまたま小さな子供が多かった為で, その理由は不明である。

図中に鎖線で書き入れた昭和45年乳幼児身体発育値²⁾(以下, 厚生省値と略称)と比較すると, 3歳のスキム, 牛乳両群の男児と5歳のスキム群女児を除いて他は厚生省値をかなり上まわり, 特に5歳のスキム, 牛乳両群間の男児と牛乳群女児では, 厚生省値との間に1.5~2.0 kgの開きがみられた。

(2) 身 長

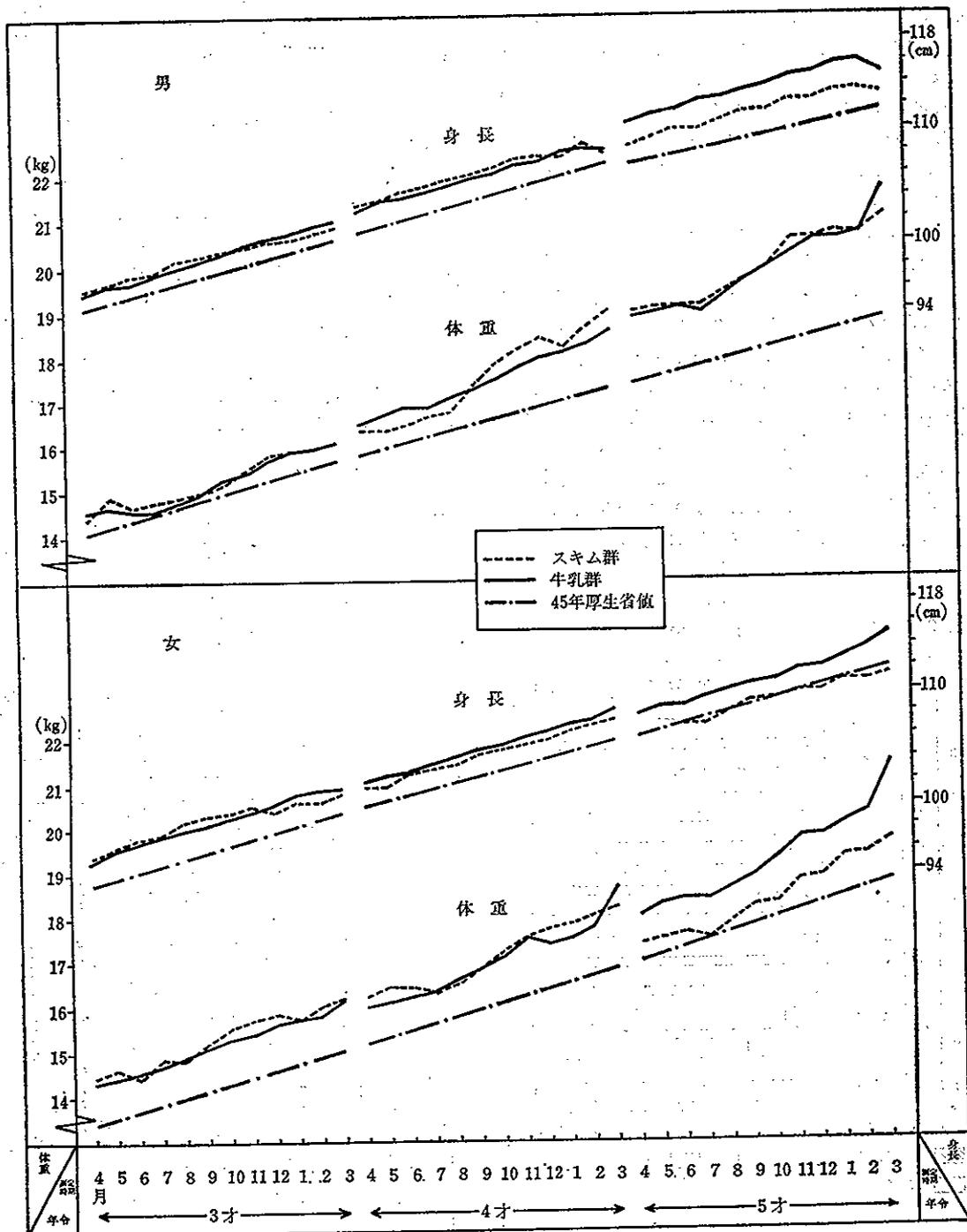
体重と同じく年齢別, 男女別に平均値を示すと第1図の様になる。

男児: 両群とも, どの年齢層においても順調な伸びを示し, 3, 4歳代では2群間に差異は殆んど認められな

保育所給食に於けるスキムミルクの栄養効果

第1図 3, 4, 5歳児の年間体重及び身長発育

(昭和46, 47, 48年度におけるそれぞれの体重測定値を)
各3, 4, 5年齢別にプールして算出した平均値



い。しかし、5歳代で牛乳群の方がスキム群と約2cmひき離している。

又、図中の牛乳群における4歳と5歳の間に2cm近くの断層がみられた。これは47年度に入園した3歳児は46年及び48年度入園者に比べて小さく又、伸び方も少なかった。本調査の時点では彼らはまだ5歳に達せず5歳児の数値には彼らの値が含まれていなかった為である。

女児：男児の場合と同様に各年齢層とも順調な伸びを示している。3、4、歳代では両群間に開きがみられないが、5歳代ではスキム群が牛乳群に劣ったのは体重の場合と同様、昭和46年の5歳児にたまたま小さい子供が揃っていた為である。

(3) 体重及び身長の個別増加量

上記の資料から体重及び身長の年間増加量を個別に算出して、その分布をみると第2、3図のようになる。

体重：年間増加量が1.5kg以下だった者は両群とも3歳児に多く、スキム群では26%が、牛乳群では38%がこれに属する。又、年間増加が1.5kg以下だった者は各年齢層とも牛乳群に多く、特に4歳の場合はスキム、牛乳間の差は危険率2.5%で有意であった。分布の最も多かったのは年間増加量1.5～2.9kgの範囲の者で、両群とも、又、各年齢層とも過半数がここに集っている。又、

これ以上の増加を示した者はスキム群の5歳児に比較的多く、20%余りがここに分布している。年間増加量が4.5kg以上にのぼる者が両群に数例みられた。

年間増加量の平均値をみるとスキム群3歳、1.8kg、4歳、2.1kg、5歳、1.8kg、牛乳群、それぞれ1.8kg、1.7kg、1.8kgとなり厚生省値から求めた増加量とほぼ同値を示している。

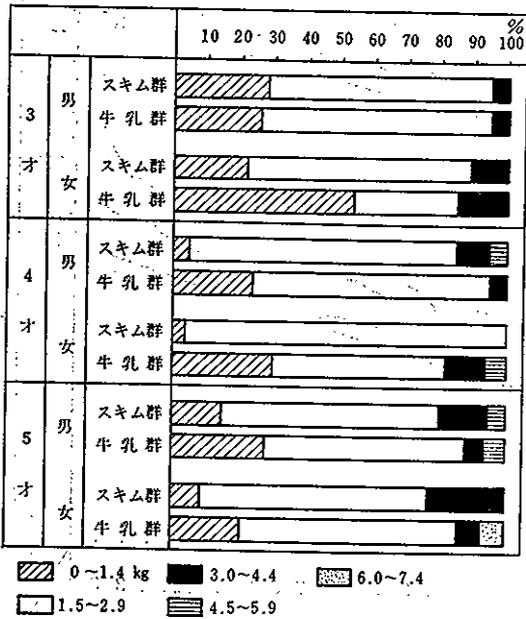
身長：年間の身長増加が4.0cm以下だった者は両群とも3歳代には全くみられず、4、5歳児に数%みられ、5歳児では幾分スキム群にその比率が高かった。分布の最も多かったのは年間増加量が5.0～6.9cmの範囲の者で、両群とも、又、各年齢層とも半数から%の者がここに集中している。年間増加量が7.0cm以上の者は、各年齢層、男女を含めてスキム群、4～22%、牛乳群、6～36%にみられ、3歳代では特に牛乳群にその比率が高かった。

しかし、年間増加量の平均値をみると両群共、3歳、7.0cm、4歳、6.6cm、5歳、5.7cmで厚生省値と同値であった。

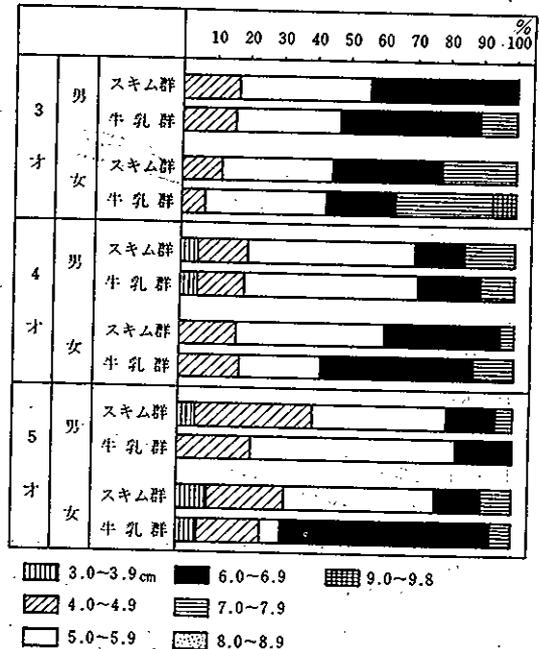
(4) Kaup 指数

Kaup 指数による判定は乳児から3歳児迄に適用するのが普通とされているが、この指数を便宜上5歳児に迄

第2図 4月から翌年3月迄の体重増加量の分布

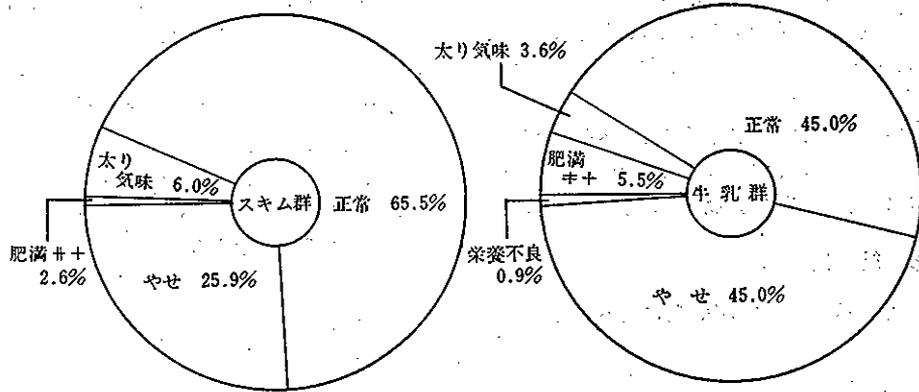


第3図 4月から翌年3月迄の身長増加量の分布



保育所給食に於けるスキムミルクの栄養効果

第4図 Kaup 指数の分布



註： 肥満++……Kaup 指数 20 以上

太り気味	"	18.0~19.9
正 常	"	15.0~17.9
や せ	"	13.0~14.9
栄養不良	"	10.0~12.9

用いると第2表の様になる。

年齢別 Kaup 指数の平均値は両群とも正常範囲にあるが、幾分スキム群に高い傾向がみられる。

Kaup 指数から中村の報告⁶⁾に従って第4図の脚注の様に分けると、「肥満++」の出現年齢は牛乳群がスキム群より早く、その比率も牛乳群に多かった。

両群の全園児について総平均を比較すると(第4図)スキム群は「正常」が多いのに対し、牛乳群では少なく、「肥満」「栄養不良」の両極端に属するものが多かった。

(6) 保育年限と体格との関係

保育所でスキムミルク給食を受けた期間の長さや体重及び身長発育との関係を見るため、昭和48年度のスキム群5歳児を3年保育、2年保育、1年保育に分けて検討した結果を第3表に示した。牛乳群については創立後日が浅く、3年保育児が少なかったため、この検討は行わなかった。

表中、体重及び身長の数値は3月の年度末における測定値で、僅かずつではあるが男女とも、保育年限の長い者程大きい。特に男児の身長に関しては3年保育と1年保育の差は有意水準に近かった。

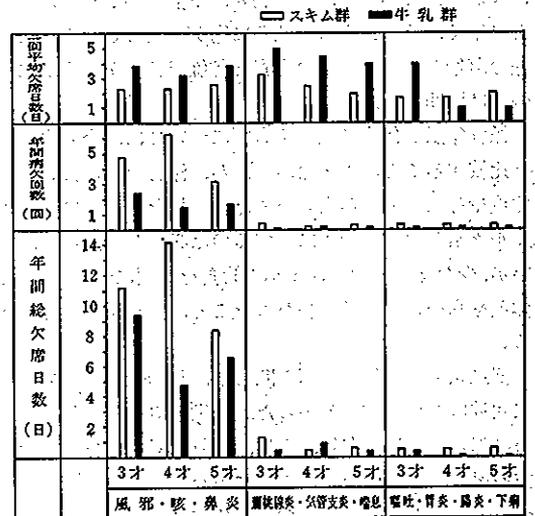
又、体重、身長の年間増加量(第1表)も保育年限の長いほど大きく、男児では3年保育と1年保育との差が体重5%、身長2.5%の危険率で有意であり、女児では3年保育と2年保育の身長増加の差が0.5%で有意であった。

2. 罹病状態

4月から翌年3月迄の一年間を通して病欠席の全くなかった者は各調査年度とも皆無で、全例が何等かの病欠歴をもっていた。

主な疾病は第5図の様で、この他に伝染性のもの(麻疹、風疹、耳下腺炎、水痘)結膜炎、中耳炎、外傷などがあげられた。

第5図 呼吸器系及び消化器系疾患による総欠席日数



一人当りの年間総欠席日数は両群とも風邪、咳、鼻炎によるものが他の疾病に比べて圧倒的に多い。

又、どの年齢もスキム群の方が牛乳群より総欠席日数及び病欠回数も多く、特に4歳児の総欠席日数の差は危険率5%で有意であった。

一回当りの平均欠席日数は各年齢層ともスキム群の方が短かく、これはスキム群における病氣回復の早い事を伺わせる。しかし、この差は有意水準には達しなかった。

3. 検 診 結 果

第4表に結果を示した。この中、特に食事と関連があ

IV 考 察

我々は幼動物を用いスキムミルクの栄養学的検討を行い、スキムミルクを幼動物飼料の蛋白源として用いるとカゼインを蛋白源とした場合に比べ、体重発育ばかりでなく窒素出納や骨長、骨中の灰分、Ca含量等の点でもすぐれた成績を示すことを経験した⁹⁾。

今回は更に幼児を用い、スキムミルクと牛乳との栄養効果を身体発育、罹病状態、健康診断等の点から、比較した。

3、4、5歳児のスキム群と牛乳群の発育には殆んど差異は認められず、又、Kaup指数の平均値も高野等⁷⁾が行った昭和39~40年度に愛育病院で出生し、その後、保健指導部で追跡した幼児のKaup指数とほぼ同値であった。

しかし、年間の体重増加量が4.5kg以上の者が牛乳群に多かったこと、又、「肥満Ⅱ、Ⅲ」の出現年齢が牛乳群に早く、その比率も牛乳群に高かったことなど、この様な著増が健康で正常な発育と評価できるかどうかについては疑問がもたれる。

保育年限が体格に及ぼす影響については、今回牛乳群と比較することは出来なかったが、保育年限の長い者程体重や身長伸びが大きかった。これをただちにスキムミルク給食の栄養効果に帰するのは必ずしも適当ではないが、少なくともスキムミルク給食を長期に受けた者程、体重や身長の増加量の多かったことは興味深い事実である。

罹病状態は病氣の種類を問わず、年間総欠席日数、病欠回数はスキム群に多かった。子供に対する病欠のさせ方は母親の職業の有無、職種、病氣に対する母親の考え方や保育所の態度などによってかなり相異なるものと思われる。しかし、一応両群とも仕事についている母親は

と思われるのは肝臓の触診とハリソン溝である。

肝臓が一横指以上触れた者は、スキム群、15%、牛乳群、27%にみられた。しかし、二横指触れた者でも黄疸はみられなかった。

ハリソン溝は牛乳群で40%の者にみられたが、スキム群には全然みられなかった。

アトピー性皮膚炎はスキム群に多くみられた。

又、両群に少数例ではあるが心臓疾患が認められたが、これはすべて先天的なものであった。

全体の70%前後で、仕事の内容もほぼ同じであり、保育所の受け入れ態勢も母親の判断で登園させた者をそのまま引き受けるということで両園とも同じであった。

これらの数値をもって病氣に対する子供の抵抗力や回復力を云々することには問題があろう。しかし2群間の総欠席日数及び回数の相異は、アトピー性皮膚炎がスキム群に多くみられたことから、スキム群にはアレルギー体質の者が多く、その影響によるものではないかと考える。

ハリソン溝はスキム群にみられなかったが牛乳群にみられた。ハリソン溝はCaの吸収が悪い為に起こる⁸⁾といわれている。Caの吸収利用には紫外線量やビタミン剤投与なども非常に関与するが、これらの点に関しては両園とも調査当時はビタミン剤は投与しておらず、戸外で遊ぶ時間も一日平均2~3時間であり、両群間におけるハリソン溝の差は説明できない。

しかしGyörgy⁹⁾、Fomon¹⁰⁾、Meyer¹¹⁾、Widdowson¹²⁾らはCaの利用について次の様に報告している。即ち、牛乳脂肪中のパルミチン酸はグリセロールの1又は3-positionに結合しており、これは腸管内で不溶性のCa塩を形成して排泄され、脂肪やCaの損失を招く。しかしこれらの報告は何れも月齢の低い乳児を対象にした観察であり、今回の対象児の様に牛乳やスキムミルクが一日の食事の少部分を占めるにすぎない場合に、これが直ちに及ぼすとは言えないかも知れない。しかし、興味ある問題ではなからうか。又、肝臓の触診が一横指以上触れた者は牛乳群に多かったが、スキムミルクと牛乳に含まれる脂肪の多寡や日常の食生活とどの程度関係するものかは今回の資料だけでは説明出来ないが、長期間に亘る場合、摂取する脂肪の種類、含量、ひいては脂肪酸

保育所給食に於けるスキムミルクの栄養効果

の構造がどの程度影響するものかは今後の研究にまたねばならない。

何れにしても発育、罹患やその回復に影響する因子は多様であり、また別報で詳述する様にスキムミルクと牛乳は毎日継続使用しているとはいえ給食の一部にすぎ

ず、その量も一日の総蛋白質摂取量の7~19%を供給するにすぎないから、早急な結論は慎まなければならない。しかし、少なくとも今回の調査結果から保育所給食に於けるスキムミルク使用群は牛乳使用群に劣らなかつたということが出来る。

V 結 論

保育所給食の乳給源としてスキムミルクを用いている施設(スキム群)と牛乳を用いている施設(牛乳群)の幼児を対象に、その身体発育、健康状態を比較し、次の結果を得た。

- 1) 3、4及び5歳児の平均身長及び体重の発育は何れも順調で、乳の種類に帰因すると思われる差異は認められなかった。
- 2) Kaup 指数は正常範囲に属する者がスキム群、66%、牛乳群、45%で、スキム群には「やせ」或いは「肥満」に属する者、どちらも牛乳群より低率であった。
- 3) スキム群の5歳児についてみると、保育年限の長かった者程、身長及び体重の発育がまさっていた。
- 4) 病欠欠席の回数及び総日数は、スキム群に多かったが、一回当りの病欠日数はスキム群の方が短かった。
- 5) 牛乳群に多くみられたハリソン溝はスキム群に全くみられず、又、肝臓の一横指以上触れた者も牛乳群に多かった。

調査にあたり、お忙しい中を貴重な時間をさいて御協力下さいました二葉保育園々長、木村登志子先生、戸越保育園々長、住吉玲子先生はじめ諸先生方に深謝いたします。

文 献

- 1) 日本児童福祉給食会資料
- 2) 武藤静子他：保育所に於けるスキムミルク使用の実

態調査 小児保健研究26, (3), 108~112, 1965

- 3) 武藤静子他：給食用スキムミルクの栄養学的検討 栄養と食糧 22(1) 37~42, 1969
- 4) 重田定正他：学校給食の効果判定に関する研究 学校給食に関する基礎的研究調査集録 全国学校給食連合会 1967
- 5) 厚生省発表：昭和45年
- 6) 中村 孝：乳児の栄養指数の研究 日本小児科学会雑誌 56(3), 127~131, 1952
- 7) 高野 陽他：乳幼児身体発育状況、定期的な保健指導受診児について 小児保健研究 31(6), 277~287, 1973
- 8) 遠城寺宗徳：小児科診断学 p. 268 南山堂, 1963
- 9) Paul György: Biochemical aspects of human milk. A. J. C. N. 24 970~975, 1971
- 10) S. T. Fomon et al: Trigly ceride configuration and fat absorption by the human infant. J. Nutr. 99 293~298, 1969
- 11) B. J. Meyer et al: Effect of positional distribution on the absorption of the fatty acids of human milk and infant formulas. J. Nutr. 95, 583~590, 1968.
- 12) E. M. Widdowson: Absorption and excretion of fat, nitrogen, and minerals from "filled" milk by babies one week old. The Lancet. 27 1099~1105 1965.