輸入粉乳栄養と學童(双生児)の 發育成長

Study on the effects of Probiotic dry milk feeding to the growth
of school children (twins)

國立公衆衛生院營養學部 大 森 暢 久 (N. Omori.)

1 緒言 太平洋戦争中及び終戦後の混亂に因る國民栄養の低下に伴い、國民、特に小兒に著しく體力低下が現われて來た。小兒の新陳代謝及び消化吸收は成人と相當の差があるにもかかわらず、當時の悪化せる食糧事情下では、小兒にも成人と同様の食物しか與へ得なかつたので、特に小兒には大きく影響したのではないかと思われる。即ち小兒には比較的消化のよい良質の動物性蛋白質及び無機質が必要であるにもかかわらず、これらを含む食品が我が國には非常に少なく、その上小兒に適した食物の形態にする必要上、これに適する食品数は益々少くなつてしもう。従つて小兒食にはカルシウムが著しく缺乏し特に磷の攝取量に對し不均衡となり、これが小兒の體力に非常に影響していたと思われるが、この點については未だ徹底的に究明されていなかつたのである。たまたま昭和 22 年來朝のラパート博士等の疫痢調査團が、カルシウム不足が疫痢に關係があると言われたことなどが契機となり、カルシウム問題は學界に於て俄に取上げられるようになった。

この時に當り、第一表に示すような良質の蛋白質、カルシウムを多量に含有する“Probiotic”粉乳を G. H. Q. の好意により支給され、小兒の發育成長に對する影響を調査する機を得、いささか栄養改善に資するに足る結果を得たのでここに報告する。

2 研究方法 實驗對象として同一年月同一環境に於て生活して來た東京都港區某小學校在學中の男兒 4 組、女兒 4 組の双生児を撰定し、昭和 23 年 10 月 6 日より、昭和 24 年 4 月 6 日に至る 6 ケ月を實驗期とし、各 3 ケ月の前、後 2 期に分けて觀察を行つた。

被験者の年齢は男子 4 組は共に満 7 歳、女子 4 組は各々満 12 歳、11 歳、9 歳、6 歳で、各組中、比較的身体の弱いと思われる方を試験群とし、他を對照群とした。親の職業は俸給生活者 5 名、自由業 2 名、商業 1 名である。その家族の基本栄養量は第 2 表の通りで、各月動搖は輕微である。而して昭和 23 年度の東京都に於ける栄養調査成績より幾分高い様である。然し被験者と雖も $\frac{Ca}{P}$ は 0.4~0.5 にすぎずその比は適正ではないようである。

試験群には前後期共基本食の他に 1 日 50 g の粉乳を乳狀にして午前、午後の 2 回經口的に投與した。對照群には前期には基本食だけ、後期にはその他に精撰水飴を 1 日 55 g 宛與えた。

その觀察事項は生體測定、運動機能、及び一般臨床所見で、1 ケ月毎に前後 7 回に涉り觀察

第 1 表 粉 乳 成 分 表

成 分	蛋白質	脂 肪	乳 糖	他 糖	灰 分	熱 量 カロリー	カルシウ ム	磷	鐵
100gm中	36.5 g	1.2 g	49.0 g	1.1 g	9.5 g	357.2	1.5 g	1.1 g	13 mg
50gm 中	18.2 g	0.6 g	24.5 g	0.6 g	—	178.6	0.75 g	0.55 g	6.5mg

成 分	銅	マンガン	V. B ₁	フラビン	ナイアシ ン	パントテ ン酸	V. B ₆	葉 酸	V. D.
100gm中	1.0 mg	0.17mg	2.0 mg	4.0 mg	11.3mg	3.3 mg	0.33 mg	0.1 mg	1000I. U.
50gm 中	—	—	1.0 mg	2.0 mg	5.6mg	—	—	—	500I. U.

第 2 表 基 本 攝 取 榮 養 量 例

	熱 量 (カロリー)	蛋 白 質 g	含水炭素 g	脂 肪 g	カルシウム mg	鐵 mg
十 月	2253	71.5	521.6	26.7	295.0	38.3
	2293	63.0	489.0	38.3	274.8	44.9
	2573	76.7	498.4	61.8	306.4	58.9
一 月	1952	71.6	448.6	19.2	340.2	53.8
	2289	101.5	423.7	42.5	372.6	96.4
	2661	79.4	566.0	50.3	298.4	54.1
三 月	1919	73.6	402.9	32.9	344.1	29.8
	2159	79.6	392.6	42.4	376.6	39.0
	2315	79.1	451.0	46.7	464.4	45.0

	磷 mg	V. A. I. U.	V. B ₁ mg	V. B ₂ mg	ナイアシン mg	V. C. mg
十 月	2003	4635	1.611	0.883	—	39
	2007	4207	1.869	0.620	—	41
	2210	2503	1.825	0.913	—	104
一 月	1863	2849	1.395	0.731	—	46
	2077	6934	1.672	0.803	0.8	116
	2155	6471	1.765	0.803	0.2	92
三 月	1787	2963	1.328	0.788	1.35	83
	1687	1032	1.481	0.637	—	36
	2058	5988	1.767	0.756	3.2	102

した。又粉乳投與前、投與後の2回X線撮影により胸部及び手關節の化骨状態を觀察し、更に知能検査をおこなつた。

3 研究成績

(1) 身長：身長伸びの絶體値につき6ヶ月間を觀察するに第3表のように、試験群が5組大きく對照群が3組大きくなつてゐる。

前期と後期の伸びの絶體値を比較すると、試験群は後期において對照群のそれを凌駕している。即ち前期に於て試験群中増加を認め得る者は8例中2例であつたが、後期には6例が相當量増加を示し、後期増加を示さなかつた2例中の1例も全期を通じて見ると増加を示している。また既得身長(實驗開始時の身長)に對する身長伸びの百分率も試験群が大である。

(2) 體重、胸圍、上膊圍、皮厚：體重は第4表のように絶體値も比率も共に對照群が大である。これは粉乳を飲用した爲に試験中下痢症或は麻疹に罹病したものがあつた、その上弱い方を試験群にした爲に恢復力が低い爲と考えられる。又一方試験期が1年中で最も體重の増加する^{4) 5)}

第 3 表 身 長

	性	年齢	試験	試験前	三ヶ月後	發育量	試験後	發育量	總發育量	發育比
No. 1	♀	12	試	124.6 cm	125.5 cm	0.9 cm	127.4 cm	1.9 cm	2.8 cm	2.2%
			對	127.1	128.2	1.1	129.8	1.6	2.7	2.1
No. 2	♀	11	試	125.9	126.8	0.9	128.8	2.0	2.9	2.3
			對	126.2	128.5	2.3	130.6	2.1	4.4	3.5
No. 3	♀	9	試	116.0	117.8	1.2	118.9	1.1	2.3	2.0
			對	117.0	118.6	0.9	119.0	0.4	1.3	1.1
No. 4	♂	7	試	101.0	101.3	0.3	103.8	2.5	2.8	2.8
			對	102.8	105.0	2.2	106.6	1.6	3.8	3.7
No. 5	♂	7	試	108.4	110.7	2.3	112.3	1.6	3.9	3.6
			對	112.5	112.9	0.4	115.2	2.3	2.7	2.4
No. 6	♂	7	試	114.5	115.5	1.0	117.8	2.3	3.3	2.1
			對	111.9	113.4	1.5	115.7	2.3	3.8	3.4
No. 7	♂	7	試	108.6	110.4	1.8	111.4	1.0	2.8	2.6
			對	109.6	111.4	1.8	111.9	0.5	2.3	2.1
No. 8	♀	6	試	112.5	113.1	0.6	115.1	2.0	2.6	2.3
			對	115.6	116.5	0.9	118.1	1.6	2.5	2.2

時期にあつた爲、自然發育量が榮養の影響を凌駕したとも考えられる。尙このことは胸圍、及び上膊圍についても同様に言えるのではないかと考えられる。

皮厚は腹部、上膊部、背部の3ヶ處を計測したが、腹部及び上膊部は對照群が好成績を示し、背部のみ試験群が5組上位で、1組同程度の成績を示している。

(3) 運動機能：運動機能には寒さということが非常に影響しているようで、瞬間的な運動機能についてはあまり顕著な差異は見られなかつた。握力、百米競走等に於ては對照群の方が良いようだが、背筋力、立巾跳に於ては試験群の方が、好成績を示している。又打叩速度検査即ち連續的な運動機能検査に於てもやはり對照群、試験群は同程度の成績を示している。

(4) 知能検査：知能検査に於ては、知能指數検査及び大小分類検査をおこなつたが、兩群において、はつきりした差異は見られなかつた。

(5) 臨床所見：全員健康で胸部疾患等の疾病はなくツ氏反應全員陰性、脈搏、腱反射等も正常であつた。しかし試験期中に麻疹になつた1組があり、下痢は試験群全員尠くとも1回は起

第4表 體 重

	性	年齢	試験	開始前	三ヶ月後	發育量	六ヶ月後	發育量	總發育量	發育比
No. 1	♀	12	試	20.4kg	22.0kg	1.6kg	23.8kg	1.8kg	3.4kg	16.7%
			對	21.7	23.8	2.4	25.3	1.5	3.9	18.2
No. 2	♀	11	試	23.0	25.4	2.4	27.2	1.8	4.2	18.3
			對	23.5	26.4	2.9	28.3	1.9	4.8	20.4
No. 3	♀	9	試	22.2	22.8	0.6	23.4	0.6	1.2	5.4
			對	22.6	23.3	0.7	24.1	0.8	1.5	6.6
No. 4	♂	7	試	15.0	16.0	1.0	18.5	2.5	3.5	23.3
			對	15.4	16.6	1.2	19.2	2.6	3.8	24.7
No. 5	♂	7	試	18.4	18.6	0.2	21.4	2.8	3.0	16.3
			對	20.0	20.4	0.4	22.4	2.0	2.4	12.0
No. 6	♂	7	試	18.4	19.6	1.2	20.9	1.3	2.5	13.6
			對	18.4	19.6	1.2	21.2	1.6	2.8	15.2
No. 7	♂	7	試	17.0	18.0	1.0	18.9	0.9	1.9	11.2
			對	17.0	18.2	1.2	18.6	0.4	1.6	9.4
No. 8	♀	6	試	18.0	19.0	1.0	20.5	1.5	2.5	13.9
			對	19.4	20.4	1.0	22.5	2.1	3.1	16.0

したが、3人を除いた外はかるくすんだ。これは乳狀にしてのませた事即ち調理方法が單調なる爲及び學校給食で與えられたものと合計すると1日70gも飲用した爲に起つたのであろう。

(6) X線撮影：手關節の化骨狀態は試験群がいくらか良い像を示している。胸部も試験群は骨部のカルシウム沈着が幾分強くあらわれている。

4 總括 良質の蛋白質及びカルシウムを多量に含有する "Probic" 粉乳を1日50g(178.8カロリー)宛乳狀にして双生児8組の一方に6ヶ月間與えた。尙後半の3ヶ月間は對照群に同カロリーの精撰水飴を與え、比較検討した。その結果を示せば次のようになる。

(1) 身長^{4) 8)}の發育量は絶體値、比率共に試験群が好成績を示し、特に前期より後期に於て著しい。これは試験群が身長發育量の最小なる季節であつた影響であらう。

(2) 體重、胸圍、上膊圍は共に對照群の方が好成績を示している。これは被験者の恢復力の差、及び身長とは逆に試験群が體重増加の最大期であつた爲と考えられる。

(3) 皮厚は腹部は對照群が、背部は試験群が好成績を示している。

(4) 運動機能検査に於いては連續的、瞬間的共に顯著な差異は見られなかつた。

(5) 知能検査においては知能指數検査及び大小分類検査共に同程度の成績を示している。

(6) 全員健康であつたが試験期中に下痢症を全員1回はおこした。これは相當多量の粉乳を投與しその調理法が單調であつた爲であらう。

(7) 手關節及び胸部の化骨狀態をレンゲン寫眞により比較すると、共に試験群の方がいくらか優つている。

以上のような成績で、試験群が必ずしも好成績を示しているとはいえない。これは試験期間が6ヶ月という短期間であり、又被験者が發育盛りの小兒なる故、その自然發育量が栄養の影響を覆つた爲ではないかと考えられる。故にこの試験期間を尠くとも1ヶ年以上にしたならば、より以上顯著な差異が得られるものと思われる。尙日本人の體力は長軸の發育の劣つて居る事が缺點とされて居るが、本研究結果中に長軸發育に關するなんらかの曙光を見出し得る事實より考察すれば、日本人の食糧構成については蛋白質、脂肪、と共にカルシウムもまた重要視さるべきだと考える。

終りに臨みて G. H. Q. の御好意を謝し御指導下さつた中川一郎部長及び熊澤清志先生御援助下さつた辻技官、重松技官、及び千葉、開發、齋藤養護教諭に厚く御禮申し上げます。

文 献

1) 中 川 一 郎	：	成 長 と 栄 養		丸 善 書 店	昭和 15 年
2) McCollum	：	栄 養 新 説		朝 倉 書 店	
3) 永 井 一 夫	：	兒 科 雜 誌	415 號		昭和 9 年
4) 福田邦三, 石川 寛	：	日本學術協會報告	15 卷 3 號		昭和 15 年
5) 河 崎 英 武	：	民 族 衛 生	12 卷, 15 卷 3, 4 號		昭和 19 年
昭和 23 年
6) 柳 金 太 郎	：	栄 養 と 疾 病		日本醫書出版	昭和 23 年
7) 辻 達 彦	：	厚 生 科 學	7 卷 3 號		昭和 23 年
8) 尾 崎 久 雄	：	民 族 衛 生	16 卷 3 號		昭和 24 年