



Title	北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析 1976年調査
Author(s)	山東, せつ子; SANTO, Setsuko
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 12(3), 153-175
Issue Date	1981-03-19
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11948
Type	departmental bulletin paper
File Information	12(3)_p153-175.pdf



北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析

— 1976 年 調 査 —

山 東 せ つ 子

(北海道大学農学部家政学研究室)

(昭和 55 年 5 月 14 日受理)

Statistical Analysis for Nutritional Status of Hokkaido Orphanage Children in 1976

Setsuko SANTO

(Laboratory of Home Economics, Faculty of Agriculture,
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

緒 言

北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する 1970 年調査結果²²⁾によると、施設児の体位は全国値に比して依然として低身長、低座高であるが、1965~1970 の 5 年間に身長、座高の著しい発達認められた。これは食内容の充実、中でも蛋白の質の向上が原因と考えられ、卵の果たした役割は大であることが判明した。併し施設間隔差の大きい栄養素充足度の解決には、専任の栄養士の配置が望まれた。

従来、対象児に対して種々の栄養改善を行って来た北海道当局が、1973 年民生部に始めて栄養士 1 名を配属し、国の栄養士配置基準も施設収容定員 100 名以上に 1 人であったものが、91 名以上に 1 人、1976 年は 81 名以上に 1 人と年々低下して、施設毎に少くも 1 人は栄養士がほしいという長年来の切実な要望を徐々に実現できる国家予算がつくようになった。

北海道当局は 1976 年栄養改善事業として、常勤栄養士のいない社会福祉施設に 1 週 4 時間の非常勤栄養士を配置する予算を組み、当研究室に養護施設の栄養調査を委託した。

当研究室は北海道内養護施設収容児の栄養状態について調査を行ない、その結果を道が政策の基礎にするという状況にあり、1960^{12,16,20)}、1965^{17,21)}、1970^{13,18,19,22)} 年を夫々第 1、第 2、第 3 次調査とすると 1976 年は第 4 次調査に当たる。

1939~1948 年の戦中、戦後に、小児の成長率が激減した事実は記憶に新しい。1973 年所謂石油ショック以来の国内物価の急騰が、施設児に対する定額予算の食費にしわよせされたかどうかを、彼等の成長率を通して見ることは大変重要なことと考えられる。

対象及び方法

1. 調査対象

調査対象は年齢 1~18 歳の男子 945 名、女子 573 名、計 1,518 名で、男子 62%、女子 38% の構成で平均年齢は男女共 9 歳であった。年齢別、施設別構成内容は夫々 Tables 1 A 及び 1 B に示され、5 歳以下 15%、6~11 歳 47%、12~14 歳 29%、15 歳以上 9% であった。No. 25 が開設されたので、25 施設が第 4 次調査の対象であり、その所在地は Fig. 1 に示した通りである。調査期間は 1976 年 8~11 月の 3 カ月間で、集計には調査時の満年齢を用いた。

2. 調査方法

調査方法は第 3 次調査²²⁾に準じたが、北海道大学農学部部長から北海道知事宛の調査協力依頼書が省かれ、食餌調査を 2 日間に延長し、集計に北海道大学大型計算機センターの FACOM 230-60/75 が使われ、4 歳以下の胸囲、座高の比較には 1973 年の全国値⁸⁾を用い他の計測値には 1976 年値^{9,14)}を、栄養素、アミノ酸の検討には成分表^{5~7,15,23)}、栄養所要量¹⁰⁾、全国値⁹⁾、FAO 値^{2~4,24,25)}を使用した。

Table 1 A. Number of subjects (Boys) in 1976

Insti- tution	Age in years																		Boys Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1		1	2		4	5	3	2	8	13	7	3	3	6	5	4	1		67
2	1	1	2	2		3	1	2	2		1								15
3	1	3	1	2	2	4	1	4	3	2	2	1	3	2	1	2			34
4		2			2	2	3	3	4	6	6	5	3	2	3	1			42
5					2	2	1	1	1	7		7	7	4	2				34
6					1	1	3	2		4	4	5	9	7	6				38
7		1		2	2	4	2	4	8	3	1	3	4	5	2				41
8		2		5	1	7	5	4	7	3	9	4	3	7	3				60
9		1	3	3	3	6	3	7	9	6	5	6	9	9	2		3		75
10				1	4	2	4	1	2	3	3	1	2	3		1			27
11		3		3	3	1	6	5	5	2	4	2		1	2				37
12			1	2	1	1	1	4	6	3	4	10	4	6	4	2	1	1	51
13			1	3	2	4	4	2	2	4	4	4	5	5	5	2	1		44
14		1	2	2	1	4	3	4	1	3	5	4	2	2	2	1			37
15		4	1	4	2	4		3	1	1	2								22
16		2	2				3	2	1	1	2	1	1	4	1				20
17	1	2	2	2	2	1	3	5	3	4	2	4	4		1				36
18		2		1	1	1	1			2	3	4	7	4	2	1			29
19		1	1	4	1	3	2	3	2	3	5	4	5	2					36
20		1		1			3	5	6	6	5	5	3	1	1			1	38
21						2	4	4	1	3	1	2	3	4	1				25
22			2		3	1	2	4		2	6	8	2	7	2	2			41
23			5	5	2	2	4	5	2	6	3	7	3	3	2	1			50
24					1			2	4	2	6	2	3	2	2	2			26
25				1	4	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1		1		20
Total	3	27	25	43	42	63	61	80	82	87	88	93	86	87	50	22	4	2	945

Table 1 B. Number of subjects (Girls) in 1976

Insti- tution	Age in year																		Girls Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1			3		1	2	1	3		2	2	6	1	3	4				28
2		1	1	2		2	1	5	3	1	5	2	3	3	2	2			33
3					1					5	1	1	1	1	1			4	16
4		2	2	1	2	4	1	4	2	1	3		1	2			1		26
5					1		2	1				2	4	5	2				17
6						1	1	2	2	1	1	1	4	4	1				18
7						1	2	2	2		4		3	3		1			18
8		1	2	1	4	1	2	4	2	5	1		7	7	2				39
9		1	1	2	3	1	1	3			2	1		1	2				18
10				1	1	1	1	2		1	1	3		4	1	1	1	1	19
11				2	2	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1				18
12		1	1		2	1	1	1	1	2	3	1	5	3	1	2		1	26
13	1		1	1	2	1	4	1	4	2	2	2		1	1				23
14		3			2		1	2	1	4	1	4	2	2			1		23
15		3			2	3	3	2	5	4	7	2	3	7	4			1	48
16		1	1	1		1				3		2	1	1					11
17	1		1	2	3	2	2		1	3	1	1							17
18			1	1	1	1		1	2	1	5		3	5	2	1			23
19		3	1	2	4	1	1	2	4	2		2							22
20				1		4	2	1	4	1	4	10	2	5	3				37
21							2	1	2	4	2	1	1	2					15
22	1				1	1	1	3	4	2	2	2	2	1	2	2			24
23		2	2	1	1		1	1	4	2	3		4	1	1				23
24					1			2		4	3	3	4	3	1				21
25*				2	1	3							1	3					10
Total	3	18	16	20	34	31	34	43	45	51	55	49	53	68	31	10	5	7	573

*: Not investigated.

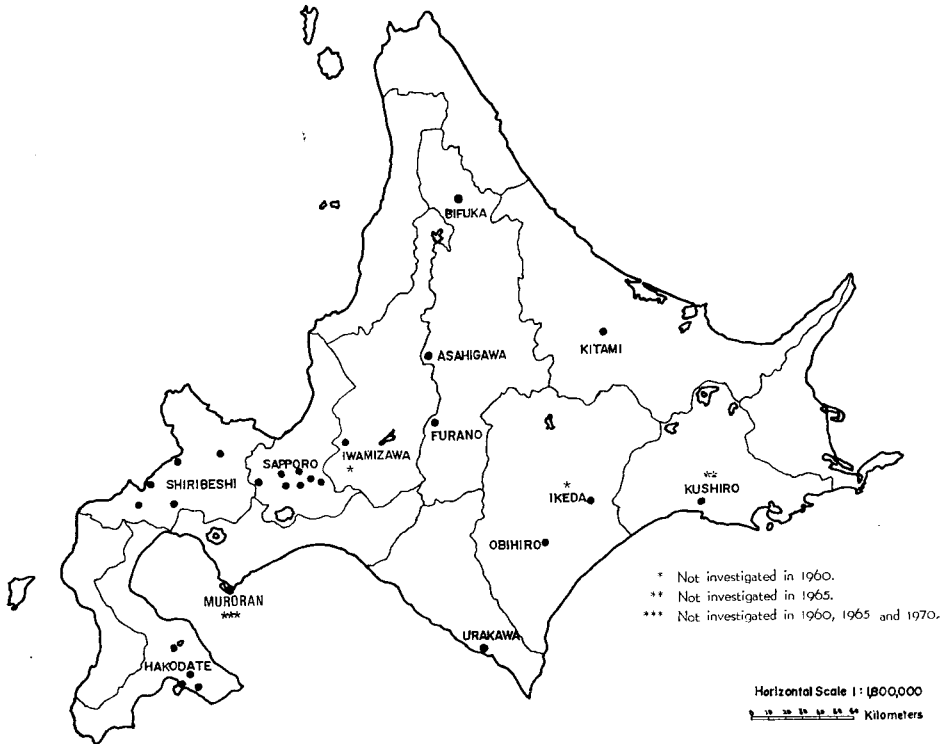


Fig. 1. Location of 25 orphanages in Hokkaido.

結果及び考察

I. 体位

(1) 体位の差による比較

Tables 2 A 及び 2 B は 1~18 歳の施設児について、身長、体重、胸囲、座高の 4 形質を全国平均値^{8,9,14} と比較したものである。

施設児の身長は全国値より男子 3~16 歳、女子 2 歳、6~17 歳が 5~0.1% 水準で有意に低かった。即ち施設児身長は男女共殆ど全部の年齢群で一般児より低かった。

体重は男子の 5 歳から 18 歳の中 6, 9, 17 歳を除く全年齢群及び女子 12, 15 歳が 5~0.1% 水準で有意に軽かった。即ち、施設男子の大部分は一般児に比し低体重であったが、女子は殆ど差を認めなかった。

胸囲は施設男子の 6, 7 歳、女子の 3, 4, 6, 17 歳群で全国値より 5~0.1% 水準で有意に広く、男子 11, 13, 15 歳群で 1~0.1% 水準で有意に狭かった。即ち施設児胸囲は殆どの年齢群で一般児と差を認めなかった。

座高は施設男子の 3, 5~16 歳、女子の 6~16 歳で全国値より 1~0.1% 水準で有意に低かった。即ち施設児座高は殆ど全部の年齢群で一般児より低かった。

一般傾向として、施設児は一般児に較べ、男女共身長、座高で劣り、男子体重で劣るが女子は差がなく、胸囲は差を認めなかった。また大阪の養護施設児体位¹¹⁾との差は認められなかった。

(2) 発育度による比較

施設児体位の全国平均値に対する比(%)即ち発育度を性別、年齢別、形質(身長、体重、胸囲、座高)別に表したものが Table 3 A である。各形質平均値は 1~18 歳より 5~15 歳群が女子身長を除いて僅かに低い。1~18 歳について形質平均値の 100% との差の有意性を見ると男子は身長、体重、胸囲、座高及び 4 形質平均値で 5~0.1% の水準で何れも有意に小であり、中でも体重の劣り方が著しい。女子は身長、体重、座高で施設児は有意に 100% 以下であるが、胸囲は 1% 水準で有意に大であった。

前報で年長児程発育度が劣ることが指摘されたので、前回に倣い年齢群別に検討した。即ち A: 5 歳以下の幼児、B: 6~8 歳の小学低学年群、C: 9~11 歳の小学高学年群、D: 12~14 歳の中学生群、E: 15 歳以上群に分類し形質別発育度を表示したものが Table 3 B である。その分散分析結果 Table 4 から、変動因としてあげた性、形質、年齢の 3 主効果も性×形質、性×年齢、形質

Table 2 A. Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national averages in 1976

Sex	Age	Number	Height and weight							
			Height (cm)			Weight (kg)				
			Orph. child.	D	N. av.	Orph. child.	D	N. av.		
Mean (a)	SE	(a-b)	Mean (c)	SE	(c-d)	Mean (d)				
Boys	1	3	81.1	0.4	0.3	80.8 α	11.4	0.7	0.5	10.9 α
	2	27	88.3	0.8	-1.0	89.3 α	13.1	0.3	0.0	13.1 α
	3	25	94.4	0.6	-1.6*	96.0 α	14.3	0.3	-0.4	14.7 α
	4	43	100.3	0.8	-2.4**	102.7 α	15.8	0.3	-0.3	16.1 α
	5	42	107.3	1.0	-2.6**	109.9 β	17.9	0.4	-0.8*	18.7 β
	6	63	112.7	0.7	-2.6***	115.3 β	20.2	0.3	-0.4	20.6 β
	7	61	118.2	0.6	-2.7***	120.9 β	22.2	0.3	-0.8**	23.0 β
	8	80	124.3	0.5	-2.2***	126.5 β	24.7	0.3	-1.1***	25.8 β
	9	82	127.8	0.6	-3.5***	131.3 β	27.2	0.4	-0.7	28.5 β
	10	87	133.0	0.6	-3.8***	136.8 β	30.0	0.4	-2.0***	32.0 β
	11	88	137.8	0.6	-4.3***	142.1 β	32.5	0.5	-2.9***	35.4 β
	12	93	145.6	0.8	-3.3***	148.9 β	38.1	0.6	-2.3***	40.4 β
	13	86	151.6	1.0	-4.6***	156.2 β	42.2	0.8	-3.7***	45.9 β
	14	87	158.8	0.8	-3.6***	162.4 β	48.7	1.0	-2.7**	51.4 β
	15	50	160.9	0.9	-5.4***	166.3 β	49.9	1.1	-5.8***	55.7 β
	16	22	162.8	1.1	-5.2***	168.0 β	54.0	0.9	-4.0***	58.0 β
	17	4	170.8	3.6	1.8	169.0 β	56.3	4.4	-3.1	59.4 β
	18	2	161.3	7.1	-7.2	168.5 β	49.6	3.8	-10.0**	59.6 α
Girls	1	3	77.4	4.3	-1.7	79.1 α	10.6	1.5	0.2	10.4 α
	2	18	86.2	0.9	-2.3*	88.5 α	12.4	0.2	-0.1	12.5 α
	3	16	94.1	0.9	-1.1	95.2 α	14.6	0.4	0.3	14.3 α
	4	20	101.8	1.4	-0.7	102.5 α	16.2	0.4	0.0	16.2 α
	5	34	107.7	0.8	-1.4	109.1 β	17.6	0.3	-0.7	18.3 β
	6	31	111.7	0.9	-2.9**	114.6 β	20.2	0.4	0.1	20.1 β
	7	34	118.1	0.8	-2.1**	120.2 β	22.1	0.4	-0.4	22.5 β
	8	43	123.4	0.8	-2.4**	125.8 β	24.8	0.4	-0.5	25.3 β
	9	45	129.2	0.9	-2.0*	131.2 β	27.8	0.6	-0.4	28.2 β
	10	51	135.4	0.8	-2.6**	138.0 β	31.5	0.6	-0.9	32.4 β
	11	55	141.2	0.9	-3.2***	144.4 β	35.4	0.8	-1.4	36.8 β
	12	49	146.1	0.9	-3.8***	149.9 β	40.0	0.9	-1.9*	41.9 β
	13	53	151.3	0.8	-2.0*	153.3 β	45.3	0.9	-0.6	45.9 β
	14	68	152.3	0.7	-2.8***	155.1 β	48.4	0.9	-0.5	48.9 β
	15	31	152.9	1.0	-3.0**	155.9 β	48.0	0.8	-2.8***	50.8 β
	16	10	149.5	1.6	-6.8***	156.3 β	48.0	2.2	-3.9	51.9 β
	17	5	154.3	0.9	-2.2*	156.5 β	54.6	3.1	2.3	52.3 β
	18	7	152.3	2.5	-3.7	156.0 α	50.8	3.2	1.0	51.8 α

Orph. child: Orphanage children in Hokkaido. N. av.: National averages. SE: Standard error of mean. * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

α : Data reported by The Ministry of Health and Welfare Japan in 1979⁹⁾.

β : Data reported by The Ministry of Education Japan in 1977¹⁴⁾.

Table 2 B. Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national averages in 1976

		Chest girth and sitting height								
Sex	Age	Number	Chest girth (cm)				Sitting height (kg)			
			Orph. child.		D	N. av.	Orph. child.		D	N. av.
			Mean (a)	SE	(a-b)	Mean (b)	Mean (c)	SE	(c-d)	Mean (d)
Boys	1	3	49.0	1.0	0.7	48.3 γ	49.5	0.8	0.4	49.1 γ
	2	27	51.9	0.4	0.7	51.2 γ	52.8	0.4	0.7	52.6 γ
	3	25	53.0	0.3	-0.6	53.6 γ	55.0	0.4	-1.7**	56.7 γ
	4	43	54.7	0.3	0.6	54.1 γ	57.9	0.4	-0.4	58.3 γ
	5	42	56.3	0.4	0.3	56.0 β	60.9	0.5	-1.3**	62.2 β
	6	63	58.2	0.4	0.9*	57.3 β	64.0	0.3	-0.7*	64.7 β
	7	61	60.4	0.4	0.9*	59.5 β	65.7	0.3	-1.6***	67.3 β
	8	80	62.1	0.3	0.3	61.8 β	86.5	0.3	-1.3***	69.8 β
	9	82	64.1	0.4	0.1	64.0 β	70.3	0.3	-1.6***	71.9 β
	10	87	66.4	0.3	-0.2	66.6 β	72.2	0.3	-2.0***	74.2 β
	11	88	67.7	0.4	-1.4***	69.1 β	74.3	0.3	-2.0***	76.3 β
	12	93	71.8	0.5	-0.1	71.9 β	78.0	0.4	-1.5***	79.5 β
	13	86	74.0	0.6	-1.6**	75.6 β	81.2	0.6	-1.9**	83.1 β
	14	87	78.5	0.7	-0.9	79.4 β	85.0	0.5	-1.4**	86.4 β
	15	50	79.8	0.8	-2.6**	82.4 β	86.2	0.5	-2.7**	88.9 β
	16	22	83.0	0.9	-1.2	84.2 β	88.3	0.5	-1.6**	89.9 β
	17	4	83.8	2.3	-1.8	85.6 β	90.2	1.2	-0.2	90.4 β
	18	2	81.6	2.1	-3.0	84.6 α	86.3	3.7	-2.9	89.2 α
Girls	1	3	48.3	2.2	0.2	48.1 γ	47.1	2.7	-1.6	48.7 γ
	2	18	50.6	0.4	1.0	49.6 γ	51.9	0.6	-0.1	52.0 γ
	3	16	52.7	0.7	1.5*	51.2 γ	55.1	0.5	-0.4	55.5 γ
	4	20	54.3	0.6	1.5*	52.8 γ	58.2	0.5	0.4	57.8 γ
	5	34	54.7	0.3	0.0	54.7 β	61.2	0.4	-0.5	61.7 β
	6	31	57.4	0.4	1.5***	55.9 β	63.2	0.4	-1.0*	64.2 β
	7	34	58.6	0.4	0.6	58.0 β	65.6	0.4	-1.2**	66.8 β
	8	43	61.2	0.5	0.9	60.3 β	67.9	0.3	-1.4***	69.3 β
	9	45	63.4	0.5	0.6	62.8 β	70.7	0.4	-1.0*	71.7 β
	10	51	66.1	0.6	0.0	66.1 β	73.0	0.4	-1.9***	74.9 β
	11	55	69.5	0.7	-0.2	69.7 β	76.5	0.5	-1.5**	78.0 β
	12	49	73.7	0.9	-0.4	74.1 β	78.8	0.5	-2.4***	81.2 β
	13	53	77.5	0.7	0.5	77.0 β	82.7	0.4	-0.4	83.1 β
	14	68	80.6	0.8	1.3	79.3 β	83.3	0.3	-0.9**	84.2 β
	15	31	81.2	0.7	0.5	80.7 β	83.7	0.6	-1.2*	84.9 β
	16	10	80.3	1.4	-1.2	81.5 β	83.1	0.7	-1.9**	85.0 β
	17	5	90.0	3.0	8.1**	81.9 β	84.4	0.9	-0.7	85.1 β
	18	7	85.3	3.9	4.7	80.6 α	84.0	1.2	-0.6	84.6 α

Orph. child: Orphanage children in Hokkaido. N. av.: National averages. SE: Standard error of mean. *P<0.05, P<0.01, ***P<0.001.

γ : Data reported by The Ministry of Health and Welfare Japan in 1976⁸⁾.

β : Data reported by The Ministry of Education Japan in 1977¹⁴⁾.

α : Data reported by The Ministry of Health and Welfare Japan in 1979⁹⁾.

Table 3 A. Growth rate of Hokkaido orphanage children in 1976 (%)

Age in year	Boys						Girls						Boys and girls Mean
	No.	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	No.	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	
1	3	100.4	104.6	101.4	100.8	101.8	3	97.9	101.9	100.4	96.7	99.2	100.5
2	27	98.9	100.0	101.4	100.4	100.2	18	97.4	99.2	102.0	99.8	99.6	99.9
3	25	98.3	97.3	98.9	97.0	97.9	16	98.8	102.1	102.9	99.3	100.8	99.3
4	43	97.7	98.1	101.1	99.3	99.1	20	99.3	100.0	102.8	100.7	100.7	99.9
5	42	97.6	95.7	100.5	97.9	92.9	34	98.7	96.2	100.0	99.2	98.5	98.2
6	63	97.7	98.1	101.6	98.9	99.1	31	97.5	100.5	102.7	98.4	97.8	99.4
7	61	97.8	96.5	101.5	97.6	98.4	34	98.3	98.2	101.0	98.2	98.9	98.6
8	80	98.3	95.7	100.5	98.1	98.2	43	98.1	98.0	101.5	98.0	98.9	98.5
9	82	97.3	95.4	100.1	97.8	97.7	45	96.2	98.6	101.0	98.6	98.6	98.1
10	87	97.2	93.8	99.7	97.3	97.0	51	98.1	97.2	100.0	97.5	98.2	97.6
11	88	97.0	91.8	98.0	97.4	96.1	55	97.8	96.2	99.7	98.1	98.0	97.0
12	93	97.8	94.3	99.9	98.1	97.5	49	97.5	95.5	99.5	97.0	97.4	97.5
13	86	97.1	91.9	97.9	97.7	96.2	53	98.7	98.7	100.6	99.5	99.4	97.8
14	87	97.8	94.7	98.9	98.4	97.5	68	98.2	99.0	101.6	98.9	99.4	98.4
15	50	96.8	89.6	96.8	97.0	95.1	31	98.1	94.5	100.6	98.6	98.0	96.5
16	22	96.9	93.1	98.6	98.2	96.7	10	95.6	92.5	98.5	97.8	96.1	96.4
17	4	101.1	94.8	97.9	99.8	98.4	5	98.6	104.4	109.9	99.2	103.0	100.7
18	2	95.7	83.2	96.5	96.7	93.1	7	97.6	98.1	105.8	99.3	100.2	96.6
Mean (1-18)		97.6	94.6	99.6	98.0	97.4		97.9	97.8	101.0	98.5	98.8	98.0
SE		0.143	0.438	0.187	0.142	0.133		0.173	0.549	0.264	0.166	0.166	0.104
Mean (5-15)		97.5	94.3	99.5	97.8	97.3		97.9	97.5	100.7	98.4	98.6	97.8
SE		0.139	0.476	0.204	0.156	0.140		0.167	0.535	0.281	0.174	0.163	0.107
Character		Entire children (1-18)					Entire children (5-15)						
		Height	Weight	C. G.	S. H.	Mean	Height	Weight	C. G.	S. H.	Mean		
Mean		97.7	95.8	100.1	98.2	98.0	97.7	95.5	100.0	98.0	97.8		
SE		0.113	0.345	0.154	0.109	0.104	0.110	0.364	0.165	0.117	0.107		

Table 3 B. Growth rate of five age groups of Hokkaido orphanage children in 1976 (%)

Sex	Group	Age in year	Number	Height		Weight		Chest girth		Sitting height		Total character	
				Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE	Mean	SE
Boys	A	1-5	140	98.1	0.403	97.7	0.991	100.6	0.328	98.7	0.318	98.8	0.294
	B	6-8	204	98.0	0.277	96.7	0.756	101.1	0.335	98.2	0.243	98.5	0.233
	C	9-11	257	97.2	0.264	93.6	0.806	99.2	0.325	97.5	0.247	96.9	0.224
	D	12-14	266	97.6	0.322	93.7	0.989	98.9	0.437	98.1	0.336	97.1	0.300
	E	15-18	78	97.0	0.432	90.4	1.450	97.3	0.695	97.3	0.504	95.5	0.464
Total	1-18	945	97.6	0.148	94.6	0.438	99.6	0.187	98.0	0.142	97.4	0.133	
Girls	A	1-5	91	98.5	0.476	99.0	1.061	101.5	0.435	99.6	0.448	99.6	0.334
	B	6-8	108	98.0	0.387	98.8	0.977	101.7	0.448	98.2	0.319	99.2	0.304
	C	9-11	151	97.4	0.369	97.3	1.186	100.2	0.522	98.0	0.357	98.2	0.351
	D	12-14	170	98.2	0.288	97.9	1.162	100.7	0.583	98.5	0.296	98.8	0.343
	E	15-18	53	97.5	0.489	95.5	1.621	101.5	1.002	98.7	0.496	98.3	0.525
Total	1-18	573	97.9	0.173	97.8	0.549	101.0	0.264	98.5	0.166	98.8	0.166	
Boys and girls	A	1-5	231	98.2	0.307	98.2	0.731	101.0	0.264	99.1	0.262	99.1	0.222
	B	6-8	312	98.0	0.225	97.4	0.601	101.3	0.268	98.2	0.193	98.7	0.185
	C	9-11	408	97.3	0.215	95.0	0.676	99.6	0.282	97.7	0.205	97.4	0.202
	D	12-14	436	97.8	0.227	95.3	0.760	99.6	0.353	98.3	0.235	97.7	0.228
	E	15-18	131	97.2	0.325	92.5	1.103	99.0	0.605	97.9	0.364	96.6	0.353
Total	1-18	1518	97.7	0.113	95.8	0.345	100.1	0.154	98.2	0.109	98.0	0.104	

Growth rate: Percentage of anthropometric data of the orphanage children to national average in 1976.

Table 4. ANOVA table for growth rate of Hokkaido orphanage children in Table 3 B

Source of variation	d. f.	Sum of Square	Mean square	F
Sex	1	2423	2423.000	40.142***
Character	3	13900	4633.333	76.761***
Age	4	3467	866.750	14.360***
Sex × Character	3	1954	648.333	10.741***
Age × Sex	4	10182	2545.500	42.172***
Age × Character	12	2010	167.500	2.775***
Error	6044	364817	60.360	
Total	6071	398753		

*** P < 0.005.

Table 5. Test of all comparisons among means in Table 3 B

1) Between characters

Character	\bar{x}	$\bar{x}-95.8$	$\bar{x}-97.7$	$\bar{x}-98.2$
Chest girth	100.1	4.3*	2.4*	1.9*
Sitting height	98.2	2.4*	0.5	
Height	97.7	1.9*		
Weight	95.8			

The character means of boys and girls in Table 3 B are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 6 differences, 5 exceed $D=0.742=(0.1994) (3.63) = \sqrt{60.36/1518} Q_{.05}(4, 6044)$.

2) Between ages

Age group	\bar{x}	$\bar{x}-96.6$	$\bar{x}-97.4$	$\bar{x}-97.7$	$\bar{x}-98.7$
A	99.1	2.5*	1.7*	1.4*	0.4*
B	98.7	2.1*	1.3*	1.0*	
D	97.7	1.1*	0.3		
C	97.4	0.8*			
E	96.6				

Of the 10 differences, 9 exceed $D=0.385=(0.0997) (3.86) = \sqrt{60.36/6072} Q_{.05}(5, 6044)$.

3) Between sexes within character

Character	Boys	Girls	Difference
Height	97.6	97.9	-0.3
Weight	94.6	97.8	-3.2*
Chest girth	99.6	101.0	-1.4*
Sitting height	98.0	98.5	-0.5

Of the 4 differences, 2 exceed $D=0.552=(0.2) (2.77) = \sqrt{60.36/1518} Q_{.05}(2, 6044)$

4) Between sexes within age group

Age group	Boys	Girls	Difference
A	98.8	99.6	-0.8*
B	98.5	99.2	-0.7*
C	96.9	98.2	-1.3*
D	97.1	98.8	-1.7*
E	95.5	98.3	-2.8*

Of the 6 differences, all of them exceed $D=0.552$.

5) Between characters within sex

Sex	Character	\bar{x}	$\bar{x}-94.6$	$\bar{x}-97.6$	$\bar{x}-98.0$
Boys	Chest girth	99.6	5.0*	2.0*	1.6*
	Sitting ht.	98.0	3.4*	0.4	
	Height	97.6	3.0*		
	Weight	94.6			
Girls	Chest girth	101.0	3.2*	3.1*	2.5*
	Sitting ht.	98.5	0.7	0.6	
	Height	97.9	0.1		
	Weight	97.8			

For boys of the 6 differences, 5 exceed $D=0.918=(0.253) (3.63) = \sqrt{60.36/945} Q_{.05}(4, 6044)$, and for girls of 6 differences, 3 exceed $D=1.180=(0.325) (3.63) = \sqrt{60.36/573} Q_{.05}(4, 6044)$.

6) Between characters within age group

Age	Character	\bar{x}	$\bar{x}-98.2$	$\bar{x}-99.1$	
A	Chest girth	101.0	2.2*	1.3	
	Sitting ht.	99.1	0.9		
	Height, Weight	98.2			
B	C. g.	101.3	3.9*	3.3*	3.1*
	S. h.	98.2	0.8	0.2	
	Height	98.0	0.6		
	Weight	97.4			
C	C. g.	99.6	4.6*	2.3*	1.9*
	S. h.	97.7	2.7*	0.4	
	Height	97.3	2.5*		
	Weight	95.3			
D	C. g.	99.6	4.3*	1.8*	1.3
	S. h.	98.3	3.0*	0.5	
	Height	97.8	2.5*		
	Weight	95.3			
E	C. g.	99.0	6.5*	1.8	1.1
	S. h.	97.9	5.4*	0.7	
	Height	97.2	4.7*		
	Weight	92.5			

The sign * represents that the difference exceed $D_i (i=A, B, C, D, E)$.

$D_A : 1.86 = \sqrt{60.36/231} Q_{.05}(4, 6044)$

$D_B : 1.58 = \sqrt{60.36/312} Q_{.05}(4, 6044)$

$D_C : 1.398 = \sqrt{60.36/408} Q_{.05}(4, 6044)$

$D_D : 1.35 = \sqrt{60.36/436} Q_{.05}(4, 6044)$

$D_E : 2.47 = \sqrt{60.36/131} Q_{.05}(4, 6044)$

7) Between age groups within character

Character	Age	\bar{x}	$\bar{x}-97.2$	$\bar{x}-97.3$	$\bar{x}-97.8$	$\bar{x}-98.0$
Height	A	98.2	1.0*	0.9*	0.4	0.2
	B	98.0	0.8*	0.7	0.2	
	D	97.8	0.6	0.5		
	C	97.3	0.1			
	E	97.2				
		\bar{x}	$\bar{x}-92.5$	$\bar{x}-95.0$	$\bar{x}-95.3$	$\bar{x}-97.4$
Weight	A	98.2	5.7*	3.2*	2.9*	0.8*
	B	97.4	4.9*	2.4*	2.1*	
	D	95.3	2.8*	0.3		
	C	95.0	2.5*			
	E	92.5				
		\bar{x}	$\bar{x}-99.0$	$\bar{x}-99.2$	$\bar{x}-101.0$	
Chest girth	B	101.3	2.3*	1.7*	0.3	
	A	101.0	2.0*	1.4*		
	C, D	99.6	0.6			
	E	99.0				
			\bar{x}	$\bar{x}-97.7$	$\bar{x}-97.7$	$\bar{x}-98.2$
Sitting height	A	99.1	1.4*	1.2*	0.9*	0.8*
	D	98.3	0.6	0.4	0.1	
	B	98.2	0.5	0.3		
	E	97.9	0.2			
	C	97.7				

The sign * represents that the difference exceed $D=0.768=\sqrt{60.36/1518}Q_{.05}(5, 6044)$.

8) Between age groups within sex

Sex	Age group	\bar{x}	$\bar{x}-95.5$	$\bar{x}-96.9$	$\bar{x}-97.1$	$\bar{x}-98.5$
Boys	A	98.8	3.3*	1.9*	1.7*	0.3
	B	98.5	3.0*	1.6*	1.4*	
	D	97.1	1.6*	0.2		
	C	96.9	1.4*			
	E	95.5				
		\bar{x}	$\bar{x}-98.2$	$\bar{x}-98.3$	$\bar{x}-98.8$	$\bar{x}-99.2$
Girls	A	99.6	1.4*	1.3*	0.8	0.4
	B	99.2	1.0	0.9	0.4	
	D	98.8	0.6	0.5		
	E	98.3	0.1			
	C	98.2				

8 differences for boys exceed $D=0.977=(0.253)(3.86)=\sqrt{60.36/945}Q_{.05}(5, 6044)$, and 2 differences for girls exceed $D=1.255=\sqrt{60.36/573}Q_{.05}(5, 6044)$.

×年齢の3相互作用も共に0.5%水準で有意であることを認めた。即ち年齢、形質総平均発育度 $98.8-97.4=1.4$ は0.5%水準で有意に女子が男子よりすぐれていることが明らかであり、同様に他の平均値間のあらゆる差の検定を行なったものがTable 5に示された。それによると

1) 形質間では胸囲が最大、体重が最小で、座高一身

長間のみ有意差を認めなかった。

2) 年齢群間ではC-Dに有意差を認めないものの、年少群が年長群より有意にまさっていた。

3) 体重、胸囲共に女子が男子にすぐれ、他は性差を認めなかった。

4) A, B, C, D, Eの5群共5%水準で有意に女子が男子に勝っていた。

5) 性内形質間の差では、男子の最大は胸囲、最小は体重で、座高一身長を除く他の5つの差はすべて有意であった。女子の胸囲は他の3形質の何れより大であるが座高、身長、体重間に差は認められなかった。

6) 年齢群内の形質間の差では、Aは胸囲が身長、体重より大。Bは胸囲が他の3形質より大。Cは最大は胸囲、最小は体重で座高一身長を除く5つの差はすべて有意。Dは体重が他のどれより劣り、身長も胸囲より劣る。Eは体重が他の3形質のどれより小である。すなわち4形質中体重の劣り方が目立つ。

7) 同一形質内での年齢群間の差は、身長で年長群は明らかに年少群より劣る。体重はC-D群を除き年長になるにつれ劣る。胸囲はA, Bの年少群が、C, D, Eの3年長群より何れもすぐれている。座高はAの幼児群が他の4群の何れよりすぐれている。

8) 同一性内の年齢群間の差は男子では年齢が進むにつれ発育度は劣り、女子ではC, E群が共にAと差を認めたのみであった。

全体として施設児位体は一般児に劣り、その程度は女子より男子が、年少群より年長群が著しかった。また形質についていえば、胸囲より体重の劣りがひどかった。

II. 食餌摂取

(1) 食品消費量

施設別1人1日当り食品群別平均消費量をTable 6 A及びTable 6 Bに示した。

変動係数30以下の食品は牛乳、米、淡色野菜で、どの施設でも平均して摂取されていることが明らかとなった。動物性食品の平均値の最大は牛乳・乳製品であり、内訳はヨーグルト、チーズ等がふえている。次いで肉、魚、卵の順となり、2日間の調査にすぎないが、安価で良質蛋白源である卵の消費量は小1個で前回と変わらなかった。一方動物性食品の変動係数は何れも50%以下であり、施設間に差が少なく、献立作製に栄養士が関与したと考えられる。植物性食品中変動係数50%以上のものは、米以外の穀類(主として小麦)、砂糖、果物、いも、海藻、雑食品(嗜好品を含む)で施設間隔差が大きかった。

Table 6 Cは1人1日当り食品群消費量について、施

Table 6 A. Food consumption in 25 orphanages in 1976
(grams per child per day)

Insti- tution	Animal foods					Legumes and nuts	Grains			Confec- tionery
	Milk and products	Eggs and roes	Meat and poultry	Fish and shellfish	Total		Rice	Others	Total	
1	230	38	36	111	415	115	200	111	311	58
2	435	40	53	30	558	12	135	112	247	39
3	354	46	99	73	572	53	177	94	271	54
4	244	45	62	53	404	20	202	120	322	58
5	380	41	24	58	503	91	302	96	398	19
6	334	46	119	100	599	57	206	212	418	32
7	146	16	26	78	266	66	242	34	276	15
8	348	38	50	92	528	53	134	91	225	78
9	245	83	88	17	433	41	219	106	325	48
10	368	85	63	61	577	32	205	17	222	24
11	362	21	77	72	532	26	108	122	230	41
12	351	28	80	44	503	42	213	60	273	48
13	164	45	63	32	304	35	233	184	417	44
14	307	27	76	64	474	42	187	41	228	67
15	410	84	48	11	553	56	87	112	199	39
16	228	38	69	55	390	31	179	113	292	45
17	233	29	46	37	345	32	189	68	257	55
18	439	55	70	42	606	52	231	66	297	48
19	268	55	78	10	411	70	190	74	264	67
20	321	66	58	88	533	41	195	59	254	48
21	202	95	53	106	456	61	207	103	310	45
22	295	96	95	46	532	16	73	260	333	57
23	299	77	26	64	466	45	179	103	282	39
24	210	30	67	81	388	54	227	104	331	44
25	266	67	79	35	447	27	161	82	243	51
CV (%)	27.2	45.8	36.5	49.0	19.3	49.2	26.9	52.3	20.4	31.2
Mean	297.6	51.6	64.2	58.4	471.8	46.8	187.2	101.8	289.0	46.5
SE	16.16	4.73	4.69	5.72	18.24	4.60	10.07	10.64	11.79	2.09

CV: Coefficient of variation. SE: Standard error of mean.

Table 6 B. Food consumption in 25 orphanages in 1976
(grams per child per day)

Insti- tution	Sugar	Fats and oils	Fruits	Starchy roots	Vegetables			Seaweed	Miscel- lanea	Total	
					Green and yellow	Others	Plant foods			Animal and plant foods	
1	18	11	133	45	74	167	2	39	973	1388	
2	5	9	250	34	33	152	1	45	827	1385	
3	14	14	234	55	80	151	1	38	965	1537	
4	6	1	154	30	27	70	0	52	740	1144	
5	1	6	77	77	51	127	14	68	929	1432	
6	5	15	16	17	32	233	0	60	885	1484	
7	6	11	97	28	87	224	0	15	825	1091	
8	5	6	128	45	35	175	1	23	774	1302	
9	8	12	195	31	66	181	11	45	963	1396	
10	5	10	165	90	80	158	7	54	847	1424	

Institution	Sugar	Fats and oils	Fruits	Starchy roots	Vegetable		Seaweed	Miscellanea	Total	
					Green and yellow	Others			Plant foods	Animal and plant foods
11	5	14	205	108	40	135	2	27	833	1365
12	4	11	43	73	73	157	2	39	765	1268
13	12	12	148	13	18	121	7	64	891	1195
14	8	10	107	73	44	163	3	116	861	1335
15	6	17	150	6	30	49	0	16	568	1121
16	5	25	189	81	41	133	1	37	880	1270
17	4	10	135	40	44	171	1	34	783	1128
18	13	7	115	26	31	181	9	30	809	1415
19	11	8	49	13	57	172	2	50	763	1174
20	6	10	16	62	17	162	2	96	714	1247
21	6	13	0	57	28	235	3	34	792	1248
22	18	18	79	65	27	142	0	38	793	1325
23	4	17	183	31	27	91	0	23	742	1208
24	20	16	83	56	60	202	7	36	909	1297
25	7	15	156	52	80	150	5	54	840	1287
CV (%)	62.0	40.5	54.5	54.2	46.2	28.5	118.0	51.0	11.0	9.2
Mean	8.1	11.9	124.3	48.2	47.3	156.0	3.2	45.3	826.8	1298.6
SE	1.00	0.97	13.56	5.23	4.36	8.89	0.76	4.62	18.17	23.77

CV: Coefficient of variation. SE: Standard error of mean.

Table 6 C. Comparison of food consumption of Hokkaido orphanage children with national averages in 1976 (grams per child per day)

Food groups	Hokkaido		National		Difference (A)-(B)
	Mean (A)	SE	Mean (B)	SE	
Animal foods	471.8	18.24	295.4	1.341	176.4***
Milk, milk products	297.6	16.16	100.6	0.988	197.0***
Eggs and roes	51.6	4.73	40.3	0.275	11.3*
Meat and poultry	64.2	4.69	64.4	0.456	-0.2
Fish and shellfish	58.4	5.72	90.1	0.595	-31.7***
Plant foods	826.8	18.17	1078.4	3.618	-251.6***
Legumes and nuts	46.8	4.60	70.0	0.624	-23.2***
Grains	289.0	11.79	336.3	1.061	-47.3***
Rice	187.2	10.07	243.0	1.072	-55.8***
Others	101.8	10.64	93.3	0.806	8.5
Confectionery	46.5	2.90	27.9	0.354	18.6***
Sugar	8.1	1.00	14.8	0.140	-6.7***
Fats and oils	11.9	0.97	17.0	0.150	-5.1***
Fruits	124.3	13.56	170.5	1.440	-46.2***
Starchy roots	48.2	5.23	63.3	0.549	-15.1***
Vegetables					
Green and yellow	47.3	4.36	56.3	0.474	-9.0*
Others	156.0	8.89	203.5	1.192	-47.5***
Seaweed	3.2	0.76	5.5	0.088	-2.3**
Miscellanea	45.3	4.62	113.4	1.714	-68.1***
Total	1298.6	23.77	1385.0	4.272	-86.4***

Hokkaido: Data of Hokkaido orphanage children in 1976.

National: Data of 1976 reported by the Ministry of Health and Welfare, Japan⁹⁾.

* P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Table 7 A. Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1976

Insti- tution	Number of children	Age in year		Constituent %		Energy kcal	Protein g %		Fat g	Energy ratio %	
		Boy	Girl	Boy	Girl		Total	Animal		Protein	Fat
1	95	10.3	10.3	70.5	29.5	2111	81.7	48.5	40.3	15.5	17.2
2	48	5.8	9.9	31.3	68.7	2004	60.2	49.2	61.9	12.0	27.8
3	50	8.4	13.0	68.0	32.0	2294	78.1	56.2	73.7	13.6	28.9
4	68	10.0	7.9	61.8	38.2	2108	62.1	46.9	59.2	11.8	25.3
5	51	11.1	12.0	66.7	33.3	2481	77.9	37.9	62.7	12.6	22.7
6	56	12.2	11.3	67.9	32.1	2725	97.3	55.4	103.3	14.3	34.1
7	59	9.6	10.8	69.5	30.5	1728	56.0	44.8	34.5	13.0	18.0
8	99	9.4	9.8	60.6	39.4	1983	71.7	52.2	60.1	14.5	27.3
9	93	9.6	7.9	80.6	19.4	2263	77.9	51.7	59.4	13.8	23.6
10	46	9.3	11.4	58.7	41.3	2065	78.1	59.5	70.4	15.1	30.7
11	55	8.1	9.1	67.3	32.7	2119	72.4	57.7	61.1	13.7	26.0
12	77	11.3	10.9	66.2	33.8	2037	68.9	49.5	62.6	13.5	27.7
13	67	10.4	8.3	65.7	34.3	2280	64.1	38.4	65.6	11.2	25.9
14	60	9.2	9.5	61.7	38.3	2115	75.6	55.3	61.8	14.3	26.3
15	70	5.7	10.6	31.4	68.6	2172	83.1	42.4	41.4	15.3	17.6
16	31	9.1	8.7	64.5	35.5	1833	69.8	48.6	37.5	15.2	18.4
17	53	8.3	8.1	67.9	32.1	1954	59.9	44.1	60.2	12.3	27.7
18	52	11.0	11.3	55.8	44.2	2311	77.5	46.7	73.8	13.4	28.7
19	58	9.1	6.6	62.1	38.9	2187	65.0	51.1	61.1	11.9	25.1
20	75	10.1	10.8	50.7	49.3	2591	84.5	50.4	77.1	13.0	26.8
21	40	10.2	10.3	62.5	37.5	2361	84.3	57.2	84.1	14.3	32.1
22	65	10.8	10.3	63.1	36.9	1776	58.9	67.9	40.4	13.3	20.5
23	73	8.9	8.9	68.5	31.5	2022	73.8	43.4	61.2	14.6	27.2
24	47	11.4	11.4	55.3	44.7	1914	66.8	56.4	53.3	14.0	25.1
25	30	9.1	9.0	66.7	33.3	2752	93.9	40.1	71.1	13.6	23.3
CV (%)	29.6	16.1	11.6	17.6	28.5	12.3	14.5	14.3	25.0	8.6	17.4
Mean	60.7	9.54	9.92	61.8	38.2	2167.4	73.58	50.06	61.51	13.59	25.36
SE	3.59	0.308	0.230	2.17	2.17	53.47	2.136	1.543	3.076	0.234	0.884

CV: Coefficient of variation. SE: Standard error of mean.

Table 7 B. Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1976

Institution	Calcium (mg)	Iron (mg)	Vitamin A (IU)	Vitamin D (IU)	Thiamine (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin equivqent (mg)	Ascorbic acid (mg)
1	560	12.2	1257	106	2.41	1.43	32.9	99
2	639	10.1	1425	61	2.03	1.21	23.2	66
3	692	12.7	1419	12	2.59	1.48	29.9	98
4	486	10.9	1674	260	2.49	1.13	22.7	45
5	759	14.6	2531	551	1.10	1.35	27.1	49
6	741	15.5	1174	201	2.05	2.21	40.0	86
7	450	8.6	991	21	0.77	0.86	21.5	108
8	742	12.1	1167	126	1.07	1.44	26.3	82
9	566	13.6	2365	10	1.10	1.39	30.6	109
10	773	14.7	2443	106	1.27	1.66	34.2	116

Institution	Calcium (mg)	Iron (mg)	Vitamin A (IU)	Vitamin D (IU)	Thiamine (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin equivalent (mg)	Ascorbic acid (mg)
11	725	11.6	1737	139	0.94	1.39	29.9	81
12	621	11.3	1392	42	1.21	1.46	27.8	89
13	403	12.1	730	5	1.08	1.01	25.1	41
14	731	12.8	1157	99	1.14	1.54	31.1	79
15	578	12.2	1271	104	2.51	1.46	33.5	98
16	475	10.9	1153	90	1.04	1.22	28.3	91
17	634	10.0	1367	58	1.95	1.19	23.0	64
18	672	12.8	1595	83	2.62	1.48	29.3	92
19	509	11.5	1671	249	2.57	1.17	23.8	47
20	753	14.9	2081	434	1.45	1.66	31.5	61
21	651	13.4	1061	158	1.65	1.83	34.4	88
22	518	9.1	1089	38	0.82	1.02	22.3	98
23	765	12.5	1740	141	1.09	1.46	27.0	86
24	530	12.0	1977	25	0.96	1.24	2.59	20
25	645	16.1	2738	12	1.34	1.62	37.0	118
CV (%)	17.8	15.4	33.8	105.6	40.0	20.3	16.9	26.5
Mean	624.7	12.33	1568.2	125.2	1.61	1.396	28.732	83.5
SE	22.28	0.379	105.56	26.44	0.129	0.057	0.974	4.43

CV: Coefficient of variation. SE: Standard error of mean.

Table 7 C. Comparison of dietary intake of Hokkaido orphanage children with national averages in 1976 (unit per capita per day)

Nutrient	Unit	Hokkaido		National Mean (B)	Difference (A)-(B)
		Mean (A)	SE		
Energy	kcal	2167.4	53.47	2159	8.4
Protein					
Total (TP)	g	73.58	2.136	78.7	-5.12*
Animal (AP)	g	36.83	0.033	38.1	-1.27***
AP/TP	%	50.06	1.543	48.4	1.66
Fat	g	61.51	3.076	52.4	9.11**
Carbohydrate	g	327	20.07	332	-5
Calcium	mg	624.7	22.28	548	76.6***
Iron	mg	12.33	0.379	13.7	-1.37***
Vitamin A	IU	1568.2	105.56	1724	-155.8
Vitamin D	IU	125.2	26.44	—	—
Thiamine	mg	1.61	0.129	1.18	0.43***
Riboflavin	mg	1.396	0.057	1.02	0.376***
Niacin eq.	mg	28.7	0.97	—	—
Ascorbic acid	mg	83.5	4.43	117	-33.5***

Hokkaido: Mean and SE are based on the data of 25 institutions.

National: Data reported by the Ministry of Health and Welfare Japan in 1979⁹⁾.

Table 7 D. Comparison of dietary intake of Hokkaido orphanage children with national averages in 1976 (unit per caput per day)

Nutrient	Unit	Hokkaido		National		Difference (A)-(B)
		Mean (A)	SE	Mean (B)	SE	
Energy	kcal	2140	15.315	2159	5.71	-19
Protein						
Total (TP)	g	72.9	0.510	78.7	0.235	-5.8***
Animal (AP)	g	36.7	0.280	38.1	—	—
AT/TP	%	—	—	—	—	—
Fat	g	63.2	0.523	52.4	0.231	10.8***
Carbohydrate	g	322.0	2.521	332	0.942	-10.0***
Calcium	mg	655	4.769	548	2.138	107***
Iron	mg	12.2	0.086	13.7	0.047	-1.5***
Vitamin A	IU	1603	15.406	1724	9.773	-121***
Vitamin D	IU	104	3.177	—	—	—
Thiamine	mg	1.68	0.023	1.18	0.056	0.5***
Riboflavin	mg	1.42	0.011	1.02	0.036	0.4***
Niacin eq.	mg	28.2	0.213	—	—	—
Ascorbic acid	mg	77	0.742	117	0.621	-40***

Hokkaido: Mean and SE are based on the data of 1918 children.
 National: Mean and SD are from reference⁹⁾ SE = SD/√7,432.

設児と全国値⁹⁾を比較した結果である。施設児が有意に多いものは動物性食品全量、牛乳、卵、菓子であり、有意差のないものは肉類、米以外の穀類で、残りのすべての食品群は5~0.1%水準で有意に施設児が少なかった。

(2) 一般栄養素摂取

Table 7 A に 25 施設の受検者数、性別の平均年齢及び構成比率、1人1日当り栄養素摂取量の中 energy, protein, fat について、Table 7 B に mineral, vitamin について示し、平均値、標準誤差、変動係数を記した。vitamin D の変動係数を除き、全て 40% 以下であり、栄養素摂取で施設間隔差の小さいことが示された。

Table 7 C では、従来の第1, 第2, 第3次調査と同様、栄養素摂取について 25 施設の平均値及び標準誤差を用いて、全国平均値との間の差の検定を行なった。施設食餌は fat, calcium, thiamine, riboflavin に富み、total protein, animal protein, iron, ascorbic acid で全国値より有意に劣っていた。Table 7 D は 1518 名の個人別栄養素摂取量平均値と、全国平均及び標準誤差(標準偏差を世帯数の平方根で除したもの)を用いて平均値の差の検定を行なったものである。施設の栄養摂取は energy を除いて、全国平均値と何れも 0.1% 水準で有意の差を認めない。Table 7 C, 7 D から明らかなように、

施設食餌は全国平均と比較して energy は差を認めなかったが、fat, calcium, thiamine, riboflavin ですぐれ、total protein, animal protein, carbohydrate, iron, vitamin A 及び ascorbic acid で劣って居り、前述の食品消費傾向と一致する。

Table 8 の栄養素摂取量対所要量¹⁰⁾比で平均値の信頼範囲から明らかに摂取の高いものは iron, thiamine, riboflavin, niacin equivalent, 及び ascorbic acid であった。これらの栄養素摂取傾向を全国値と比較したものが Tables 8 B, 8 C である。Table 8 B には Table 8 A の mean, SE と全国平均栄養素摂取量を所要量で除した平均値 (β) の比較が示された。これによると施設児は国民平均より calcium, riboflavin, thiamin にすぐれた栄養をとり(前2者は牛乳から、後者は強化米から主として供される)、vitamin A は有意差がなく、energy, protein, iron, ascorbic acid では 0.1~1% 水準で有意に乏しい食餌をとっていた。

Table 8 C に施設児 1518 名の1日当り個人別栄養素充足度平均値 (γ) と 1976 年 1 人 1 日当り栄養素充足度の全国平均値 (δ) との差の検定を夫々の標準誤差を用いて行なった結果が示された。これから全栄養素について、施設児は全国平均と 0.1% 水準で有意差をもち、calcium,

Table 8 A. Nutrient adequacy by institution of Hokkaido orphanage children in 1976 (%)

Institution	Number of children	Energy	Protein	Calcium	Iron	Vitamin A	Vitamin D	Thiamine	Riboflavin	Niacin equivalent	Ascorbic acid	Mean	SE	Below 80
1	95	96	114	83	114	84	100	301	120	226	219	145.7	23.78	0
2	48	104	93	107	100	103	60	320	114	180	152	133.3	23.17	1
3	50	110	114	110	120	96	10	444	129	214	216	156.3	36.94	1
4	68	100	88	73	105	120	233	343	98	161	101	142.2	26.66	1
5	51	107	103	107	130	163	550	121	107	175	104	166.7	43.35	0
6	56	114	124	100	136	73	201	215	172	251	183	156.9	17.86*	1
7	59	80	79	68	82	67	20	101	73	149	243	96.2	19.18	6
8	99	96	105	118	116	115	119	157	129	189	184	132.8	10.28*	0
9	93	104	109	85	129	160	10	135	117	210	244	130.3	20.56	1
10	46	97	113	122	140	168	97	152	145	243	258	153.5	17.77*	0
11	55	107	112	125	118	128	122	173	130	226	187	142.8	12.37**	0
12	77	91	94	89	104	93	39	138	120	186	194	114.8	14.87	1
13	67	108	92	63	116	50	5	127	88	177	92	91.8	14.71	3
14	60	104	108	113	122	106	94	150	135	220	179	133.1	12.57*	0
15	70	88	100	117	100	131	8	335	148	167	156	135.0	26.41	1
16	31	106	102	97	113	119	55	240	119	205	132	128.8	17.10	1
17	53	101	95	93	104	82	37	403	139	188	121	136.3	32.10	1
18	52	95	104	101	107	99	5	174	126	174	163	124.8	21.95	1
19	58	110	110	107	123	138	5	134	135	210	194	125.6	17.45	1
20	75	98	104	114	109	112	233	198	128	207	130	153.3	21.62*	0
21	40	104	119	115	148	116	137	136	104	243	133	135.5	12.81*	0
22	65	114	120	120	136	104	12	169	164	206	115	126.0	16.21	1
23	73	94	93	86	94	87	76	265	114	169	121	119.9	18.17	1
24	47	103	101	118	134	99	243	305	107	214	240	166.4	24.16*	0
25	30	98	102	98	118	201	86	292	128	189	219	153.1	21.67*	0
Mean	60.7	101.0	103.9	101.0	116.7***	112.5	102.3	229.1***	123.1***	199.1***	171.1***	136.04***		
SE	3.59	1.64	2.16	3.48	3.14	6.84	24.10	19.6	4.31	5.43	10.01		4.396	
Below 80		1	1	3	0	3	13	0	1	0	0			22

Boldface represents the value below 80. SE: Standard error of mean. The signs *, **, and *** represent that the 95%, 99% and 99.9% confidence interval of the mean do not include 100.0 respectively.

Table 8 B. Comparison of nutrient adequacies of Hokkaido orphanage children with the national averages in 1976 (percentages)

Nutrient	Hokkaido ^α		National ^β Mean (B)	Difference (A)-(B)
	Mean (A)	SE		
Energy	101.0	1.64	107.7	-6.7***
Protein	103.9	2.16	120.3	-16.4***
Calcium	101.0	3.48	90.7	10.3**
Iron	116.7	3.14	128.0	-11.3**
Vitamin A	112.5	6.84	98.6	13.9
Vitamin D	102.3	24.10	—	—
Thiamine	229.1	19.6	147.5	81.6***
Riboflavin	123.1	4.31	95.3	27.8***
Niacin eq.	199.1	5.43	—	—
Ascorbic acid	171.1	10.01	243.8	-72.7***

Table 8 C. Comparison of nutrient adequacies of Hokkaido orphanage children with the national averages in 1976 (percentages)

Nutrient	Hokkaido ^γ		National ^δ		Difference (A)-(B)
	Mean (A)	SE	Mean (B)	SE	
Energy	100.4	0.4	107.7	0.285	-7.3***
Protein	103.8	0.5	120.3	0.358	-16.5***
Calcium	99.9	0.6	90.7	0.354	9.2***
Iron	115.7	0.6	128.0	0.435	-12.3***
Vitamin A	110.2	1.0	98.6	0.559	11.6***
Vitamin D	98.9	3.2	—	—	—
Thiamine	225.2	6.0	147.5	0.696	77.7***
Riboflavin	123.1	0.7	95.3	0.336	27.8***
Niacin eq.	198.0	1.0	—	—	—
Ascorbic acid	171.8	1.6	243.8	1.293	-72.0***

α: Mean and SE are based on the data of 25 institutions (Table 8 A).

β: Calculated from Table 1 of the reference⁹⁾.

γ: Mean and SE are based on the data of 1518 children.

δ: Mean and SE are calculated from Tables 1 and 2 of the reference⁹⁾.

vitamin A, thiamine, riboflavin ですぐれ energy, protein, iron, ascorbic acid で劣る。

従来栄養素充足度は、施設平均値と100との差を検定するにすぎなかった。併し1976年全国平均栄養素摂取量と共にその所要量を示されたので栄養素充足度の比較が可能となった。

成長期小児の栄養失調に最も大きな影響を持つのが energy, protein である。施設食餌はそれらの充足度は100以下ではないが全国値より有意に劣るため、施設児

体位が全国体位に劣る大きな原因は energy, protein 充足度の低さにあったと考えられる。

個々の施設での不足栄養素数を検討してみると No. 7 が6, No. 13 が3で栄養指導を要する。残り23施設が不足0又は1であり、栄養士の貢献が大であることを窺わせる。

栄養素別では vitamin D が13施設, calcium, vitamin A がそれぞれ3施設, energy, protein, riboflavin が1施設で不足していた。vitamin D 不足が従前の3調査と

比して著しく緩和されたのは所要量の値が下げられたためであり、摂取量は殆ど変わっていない。前報¹⁸⁾で示した通り施設食の vitamin D 給源は大部分魚類である傾向を持ち、その摂取量は山川²⁶⁾の値(我国では水産物から期待できる vitamin D 摂取量は107 IU/人/日)と近似していた。

他の栄養素に比し thiamin の異常に高い充足率が注目される。主たる給源は強化米であり、25 施設中押麦使用の2施設を除き23施設で使用されて居た。白米1kg 当り5gの混入率⁶⁾であったが、当今の施設の食糧事情では調理に対し安定な thiamin 塩を含む強化米の混入率を1/2に減らしてもよいのではなからうか。現在問題視される青少年のビタミンB₁欠乏症発症の¹⁾世相から見ると、施設食では計算値に関する限り、上記症状を起こす要因は見当らず過剰が見られた。

Table 9 の栄養素充足度に関する分散分析結果は、栄養素間に0.5%水準で有意な差を示したが、施設間の差は有意ではなく、後者は栄養士配置の効果と考えられる。栄養素間の分類は前報²⁰⁻²²⁾と同方法で行なった。4群中1×2及び3×4群のみ有意差を認めなかった。即ち夫々に属する栄養素の主たる給源である穀類、豆、魚、卵、肉の摂取同様に野菜も又牛乳同様魚もとられていたことを示す。

Table 9. ANOVA table for nutrient adequacy in 1976

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Nutrient	9	48.945	5.438	18.687***
1×2×3×4	3	8.313	2.771	9.522***
1×2	1	0.237	0.237	0.814
1×3	1	5.118	5.118	17.588***
1×4	1	4.747	4.747	16.312***
2×3	1	2.209	2.209	7.591**
2×4	1	2.614	2.614	8.983***
3×4	1	0.163	0.163	0.560
Institution	24	8.484	0.354	1.216
Error	216	62.840	0.291	
Total	249	120.269		

** P<0.01, *** P<0.005.

- 1: Energy, protein, iron, thiamine and niacin equivalent derived mainly from grains, legumes, fish, meats and eggs.
- 2: Vitamin A and ascorbic acid derived mainly from vegetables.
- 3: Calcium and riboflavin derived mainly from milk.
- 4: Vitamin D derived mainly from fish.

Table 10. Essential amino acid in the diet of the orphanage children in Hokkaido in 1976 (mg per g of protein)

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	ARM	Thr	Try	Val	Total
1	47.7	78.5	63.8	36.1	82.5	40.0	12.6	56.2	417.4
2	45.6	79.1	55.9	32.9	85.6	28.4	13.2	55.3	406.0
3	47.4	80.7	62.5	36.4	86.7	40.3	12.6	56.1	422.7
4	47.7	81.4	59.1	39.3	88.5	39.6	12.6	55.3	423.5
5	48.3	83.5	56.5	37.5	91.1	40.1	13.0	57.8	427.8
6	46.8	80.5	63.1	36.7	84.9	39.7	12.4	54.4	418.5
7	47.2	81.2	59.8	38.1	88.5	41.1	12.3	55.7	423.9
8	47.0	80.8	60.4	35.9	86.8	39.9	12.6	55.1	418.5
9	48.2	79.5	59.3	39.9	85.9	39.7	12.9	56.5	421.9
10	47.8	80.0	65.2	38.5	84.5	41.7	12.6	56.9	427.2
11	46.3	78.4	64.0	37.9	83.9	41.3	12.8	55.1	419.7
12	47.8	80.9	61.3	36.2	85.9	40.0	12.7	56.5	421.3
13	47.4	81.6	53.1	38.6	89.1	38.6	12.6	55.5	416.5
14	47.7	79.3	63.1	36.8	84.6	39.7	12.9	55.2	419.3
15	47.3	80.5	61.6	38.0	88.8	39.3	13.1	56.5	425.1
16	46.9	79.5	59.8	37.8	85.3	38.9	12.8	54.9	415.9
17	45.3	79.6	54.2	36.8	87.4	37.9	12.5	54.4	408.1
18	47.4	81.0	59.7	37.3	87.4	39.4	12.6	56.1	420.9
19	48.4	81.4	60.7	38.0	90.2	39.4	13.3	57.1	428.5
20	47.8	80.4	64.4	40.8	87.5	41.2	13.0	56.7	431.8

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	ARM	Thr	Try	Val	Total
21	48.1	80.4	61.4	39.5	85.3	39.9	13.2	55.7	423.5
22	45.9	79.0	57.1	37.8	86.4	37.7	12.9	54.0	410.8
23	48.7	80.7	56.8	37.9	88.5	39.7	13.0	56.3	421.6
24	47.3	80.1	60.1	35.6	85.8	38.7	12.7	55.6	415.9
25	47.7	80.2	62.3	38.6	85.2	40.0	12.9	57.1	424.0
CV (%)	1.8	1.4	5.3	4.3	2.4	2.5	2.0	1.7	1.5
Mean	47.30	80.33	60.21	37.56	86.65	39.69	12.79	55.84	420.41
SE	0.170	0.220	0.637	0.323	0.409	0.199	0.052	0.189	1.223

SCA : Sulfur containing amino acid (Met+Cys). ARM: Aromatic amino acid (Phe+Tyr). CV : Coefficient of variation. SE: Standard error of mean.

Table 11. Ratio of essential amino acid intake to FAO provisional pattern 1957, protein and egg scores in 1976

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	ARM	Thr	Try	Val	Mean	PS	ES
1	114	164	152	86	147	143	90	134	128.8	86	80
2	109	165	133	78	153	137	94	132	125.1	78	75
3	113	168	149	87	155	144	90	134	130.0	87	80
4	114	170	141	94	158	141	90	132	130.0	90	86
5	115	174	135	89	163	143	93	138	131.3	89	81
6	111	168	150	87	152	142	89	130	128.6	87	81
7	112	169	142	91	158	147	88	133	130.0	88	83
8	112	168	144	85	155	142	90	131	128.4	85	80
9	115	166	141	95	153	142	92	135	129.9	92	88
10	114	167	155	92	151	149	90	135	131.6	90	83
11	110	163	152	90	150	147	91	131	129.3	90	83
12	114	169	146	86	153	143	91	135	129.6	86	80
13	113	170	126	92	159	138	90	132	127.5	90	86
14	114	165	150	88	151	142	92	131	129.1	88	81
15	113	168	147	90	159	140	94	135	130.8	90	82
16	112	166	142	90	152	139	91	131	127.9	90	84
17	108	166	129	88	156	135	89	130	125.2	88	83
18	113	169	142	89	156	141	90	134	129.3	89	82
19	115	170	145	90	161	141	95	136	131.6	90	82
20	114	167	153	97	156	147	93	135	132.8	93	86
21	115	167	146	94	152	142	94	133	130.4	94	86
22	109	165	136	90	154	135	92	129	126.3	90	85
23	116	168	135	90	158	142	93	134	129.5	90	83
24	113	167	143	85	153	138	91	132	127.8	85	80
25	114	167	148	92	152	143	92	136	130.5	92	84
CV (%)	1.9	1.4	5.3	4.4	2.4	2.5	2.0	1.7	21.02	3.6	3.4
Mean	112.8	167.4	143.3	89.4	154.7	141.7	91.4	133.1	129.24	88.7	82.6
SE	0.418	0.462	1.514	0.779	0.745	0.708	0.365	0.448	1.921	0.642	0.557

The most limiting amino acids are represented by boldface. SCA: Sulfur containing amino acids (Met+Cys). ARM: Aromatic amino acids (Phe+Tyr). PS: Protein score. ES: Egg score.

(3) アミノ酸摂取

Table 10は蛋白1g当りの必須アミノ酸摂取mg数を施設別に示したものである。Lysine, SCAは施設間隔差が大きい。平均値の最大はARA, 最小はtryptophanであった。L/Tは4.7で前報²²⁾のそれよりやや高く1965年²¹⁾と同値であった。

Table 11に必須アミノ酸充足度, 蛋白価, 卵価を示した。平均蛋白価は89, 卵価は83, 制限アミノ酸は前者はSCA又はtryptophan, 後者はSCA又はisoleucineであった。

Table 12の分散分析結果は, アミノ酸, 施設間共に危険率0.5%の有意差を示した。

必須アミノ酸充足度の施設平均値132.8~125.1, 蛋白価94~78の区間に関して得られたデータに基づけば, 両者の関係は $r=0.523$ で1%水準で有意な相関が認められた。一方同施設平均値と, 88~75の範囲を持つ卵価との間では $r=0.251$ で, 両者の相関は有意ではなかった。充足度について, 栄養素と必須アミノ酸の施設別平均値間には $r=0.239$ で有意な相関は認められなかった。

Table 12. ANOVA table for essential amino acid adequacy of Hokkaido orphanage children in 1976

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Amino acid	7	143,178	20,454	1232.168***
Institution	24	945	39.4	2.372***
Error	168	2,789	16.6	
Total	199	146,912		

*** $P < 0.005$. Amino acid adequacy: Ratio of amino acid intake of Hokkaido orphanage children in 1976 to FAO provitional pattern in 1957.

同様にして蛋白充足度と蛋白価の相関は $r=0.212$ から, 蛋白の量と質の間の有意な相関は認められなかった。

III. 1970, 1976 両年の調査結果の比較

(1) 発育度

5~15歳の施設児について1970年²²⁾と1976年の発育度平均値の信頼範囲から差の有意性を検討した Fig. 2は次のことを明らかにした。

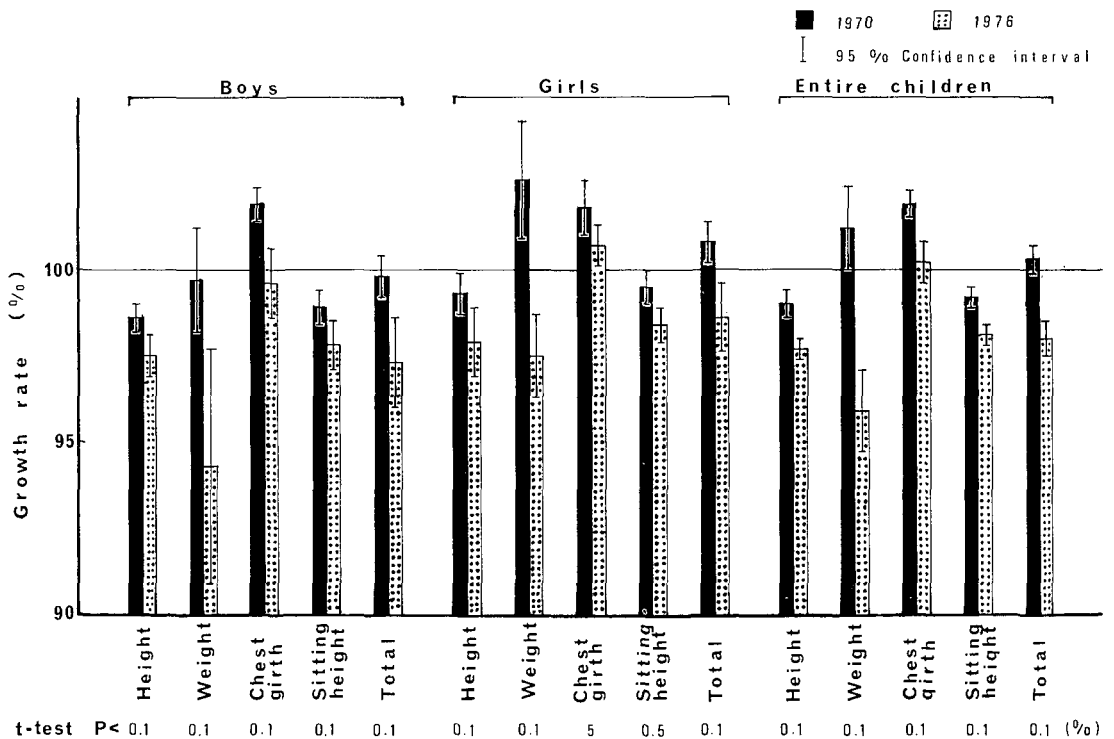


Fig. 2. Growth rates for Hokkaido orphanage children in 1970 and 1976. Growth rate is 100 times the orphanage data divided by age-sex specific average of the corresponding character of the national children.

Table 13. Comparison of food consumption of Hokkaido orphanage children in 1970 and 1976 (g)

Food groups	1970		1976		Difference (B)-(A)	P
	M (A)	SE	M (B)	SE		
Animal foods	427.9	21.07	471.8	18.24	43.9	
Milk	269.6	21.00	297.6	16.16	28.0	
Eggs and roes	58.5	5.85	51.6	4.73	-6.9	
Meat and poultry	45.4	5.50	64.2	4.69	18.8	0.01
Fish and shellfish	54.4	8.30	58.4	5.72	0.4	
Plant foods	928.5	37.03	826.8	18.17	-101.7	0.001
Legumes	66.3	6.14	46.8	4.60	-19.5	0.05
Grains	341.5	14.28	289.0	11.79	-52.5	0.01
Rice	237.3	16.85	187.2	10.07	-50.1	0.05
Others	104.2	13.00	101.8	10.64	-2.4	
Confectionery	57.4	6.77	46.5	2.90	-10.9	
Sugar	10.6	1.50	8.1	1.00	-2.5	
Fats and oils	16.4	1.82	11.9	0.97	-4.5	0.05
Fruits	67.8	11.79	124.3	13.56	56.5	0.01
Starchy roots	50.8	8.33	48.2	5.23	-2.6	
Vegetables						
Green and yellow	33.9	6.37	47.3	4.36	13.4	
Others	225.0	22.7	156.0	8.89	-69.0	0.01
Seaweed	3.9	1.37	3.2	0.76	-0.7	
Miscellanea	54.9	6.86	45.3	4.62	-9.6	
Total	1356.3	46.8	1298.6	23.77	-57.7	

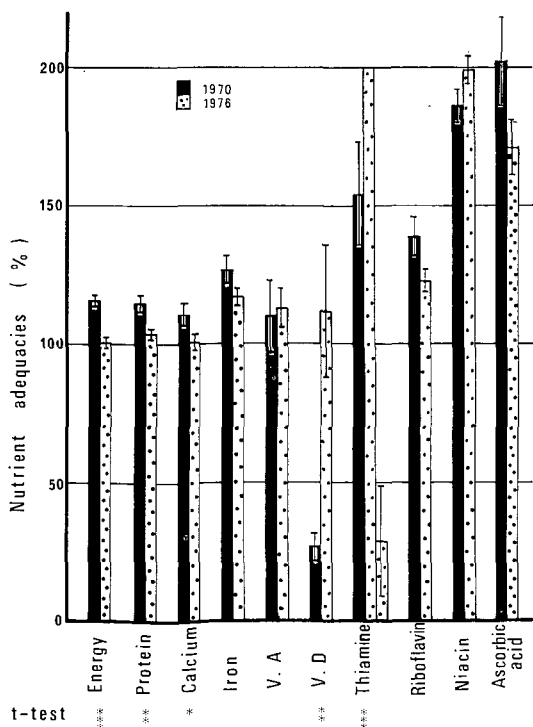


Fig. 3. Nutrient adequacies in 1970 and 1976
Vertical bar represents mean±standard error.

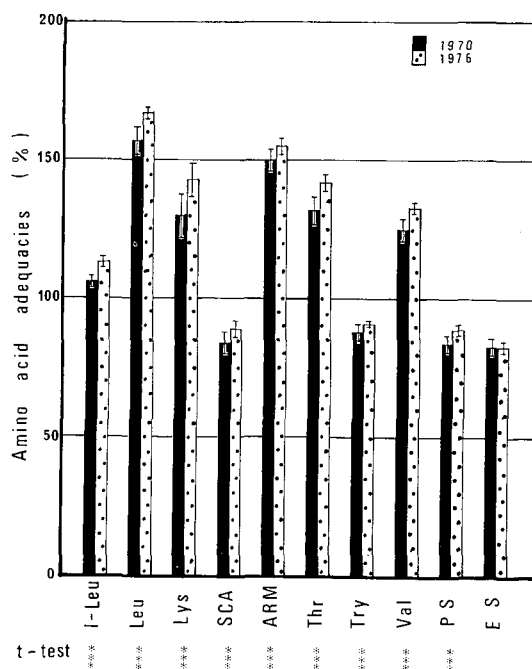


Fig. 4. Essential amino acid adequacies in the diet of Hokkaido orphanage children in 1970 and 1976. Vertical bar represents 95% confidence interval of the mean. SCA: Sulfur containing amino acid (Met+Cys). ARA: Aromatic amino acid (Phe+Try).

男、女、男女合計の3群で、身長、体重、胸囲、座高及び4形質平均値で、すべて有意に低下し、胸囲以外は全国値に達せず、中でも著しい低下を示した形質は体重であった。

(2) 食品消費量

Table 13 から1976年の食品消費量が1970年のそれより有意に増加したものは、肉、果物で、有意に減少したものは植物性食品全量、豆、穀類、中でも米、油脂及び淡色野菜であった。有意ではないが、牛乳は増加しているのに卵が減少を見ているのは、従来の牛乳、卵の特別補給(現物)が廃止され、食費の増額という形で与えられたため、良質蛋白源より嗜好度、単価の高い前記食品の消費が優先したと考えられ、今後の対策が望まれる。

(3) 栄養素充足度

Fig 3 は energy, protein, calcium が1970, 1976 両年度間に5~0.1% 水準で有意に減少し vitamin D 及び thiamine が1~0.1% 水準で増加したことを示す。前報²²⁾に記した如く、1965~1970年の5年間に施設児が

受けた程度の栄養条件では、成長に伴う女子の身長、胸囲の正常化には寄与し得ても、男子の体位改善には効果が現れ難かった。故にそれより栄養条件が劣化した1970~1976年間に成長率が鈍化したことは当然と考えられる。

(4) 必須アミノ酸充足度

Fig. 4 は全必須アミノ酸及び蛋白価で、1970年より1976年が0.1%水準で充足度が増加したことを示す。100%に達しないのは、SCA, tryptophan, 蛋白価, 卵価であった。

次に蛋白価を決定する制限アミノ酸である SCA と tryptophan の食品群による供給状況を示したものが Fig. 5 である。1957年のFAOによる provisional pattern^{2,25)} に対する摂取アミノ酸比を%で表した。1970年に比し1976年は

- 1) SCA に関しては、米(2.3%), 押麦(0.4%), 小麦(7.0%), 卵(0.2%)で減少し、いも(0.1%), 野菜(0.2%), 豆(1.3%), 魚(5.4%), 肉(6.9%), 牛乳(0.9%)と増加

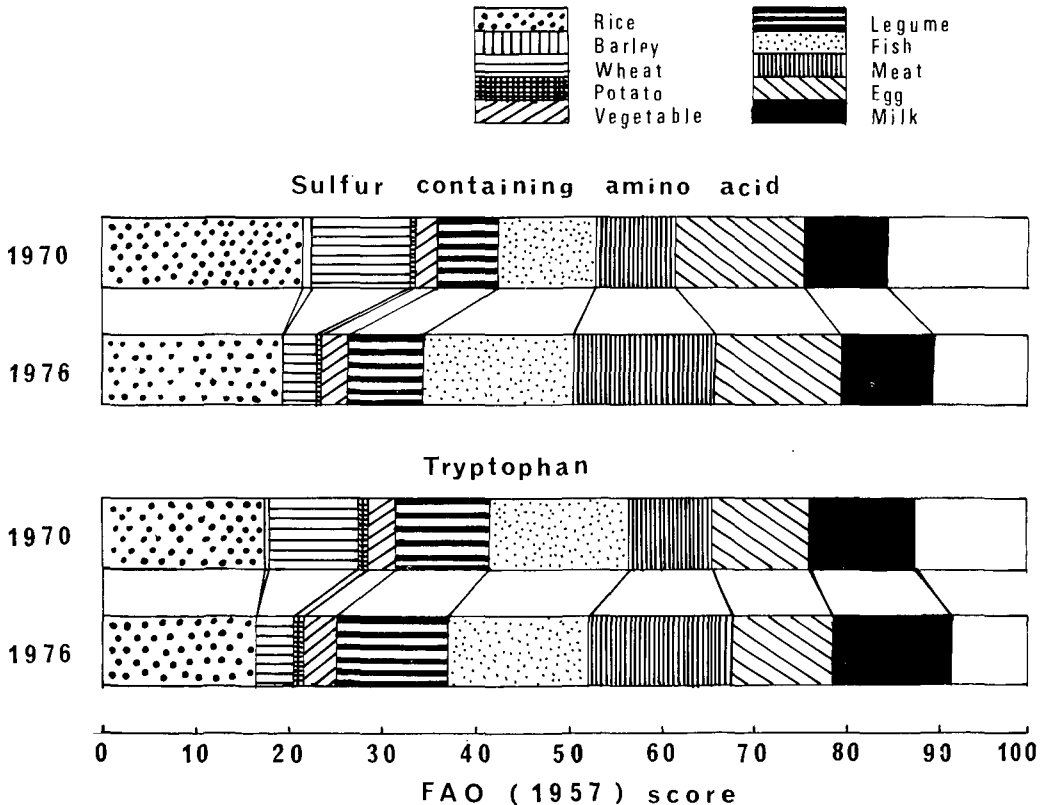


Fig. 5. FAO score composition from different foodstuffs on sulfur containing amino acid and tryptophan in the diet of Hokkaido orphanage children in 1970 and 1976. These data were based on FAO provisional pattern in 1957.

し、全体として84%から89%と増加した。増加に最大の寄与をした食品は肉であり、小麦の減少が著しい。

2) tryptophan に関しては米(1.3%), 押麦(0.3%), 小麦(6.5%)が減少し、いも(0.1%), 野菜(0.4%), 豆(2.0%), 魚(0.3%), 肉(6.5%), 卵(0.7%), 牛乳(1.9%)が増加した。増加、減少の最大は夫々肉及び小麦であった。

即ち蛋白価の制限アミノ酸である SCA, tryptophan の向上に最大の寄与をした食品は1970~1976年の間では肉であった。

要 約

1976年北海道内25養護施設収容児の個人別身体計測と2日間の摂取食餌秤量が当研究室の第4次調査として行なわれ、その資料を統計処理し、以下の結果が得られた。

対象は年齢1~18歳の男子945名、女子573名で、平均年齢は9歳であった。

1. 全国平均との比較で、施設児は1970~1976年の5年間に身長、体重、座高、胸囲、及び4形質平均値で、その発育度はすべて有意に低下し、胸囲以外は全国値に達せず、中でも著しい低下を示した形質は体重であった。又女子より男子が、年少児より年長児が劣って居た。

2. 食品消費量では、これらの施設で過去6年間に肉、果物がふえ、豆、米、油脂、淡色野菜が減少した。一方全国平均との比較では、殆どの食品で有意に少ない消費を示し、僅かに牛乳、卵、菓子ですぐれていた。

3. 栄養素充足度では、平均値の施設間隔差は解消し、栄養士配置の効果が認められた。併し個々の栄養素については、calcium, vitamin A, vitamin D が夫々3, 3, 13施設で、又 energy, protein, riboflavin が同一の施設で不足し、栄養指導の必要が認められた。

6年前と比較すると、energy, protein, calcium が減少し、vitamin D, thiamin が著しく増加し、強化米の混入率に問題があるように思われた。

同年の全国平均との比較は energy, protein, iron, ascorbic acid で劣ることを明らかにした。

4. 過去6年間に、動蛋白46~50%, 蛋白価84~89と上昇したが、卵価は83と変化はなかった。制限アミノ酸は蛋白価でSCA又はtryptophan, 卵価でSCA又はiso-leucineであった。

5. SCA, tryptophan のFAO scoreの上昇に最も寄与した食品は肉類であった。

6. L/Tは4.7で1965年のそれと同じであった。

7. 上述の結果から、北海道養護施設児は1970~1976年の間に明らかな成長遅延を示し、同時に起こった栄養条件の劣化がその原因と結論された。1973年石油ショックにより引き起こされた食材料費高騰と支給食費のアンバランスが上述の結果を生んだと考えられる。

栄養充足で施設間隔差の解消につとめた栄養士の努力は認められたが、単に施設児の栄養所要量を充たすだけでなく、一般児の動向もとらえて対策を立てることが要望される。

謝 辞

本研究に積極的協力を惜しまれなかった北海道知事堂垣内尚弘氏並びに香千枝夫人、計画の立案、実施に多大の努力を払われた民生部長中川利若氏、児童家庭課長原田英二氏、栄養士浅坂義雄氏、第3次調査同様、早朝から深夜まで調査に協力を頂いた各養護施設長始め殆どの全職員各位、素直に調査対象の責任を果された施設収容児諸君、関係学校長、教職員及び北海道教育庁諸氏、各養護施設長に本調査の協力を呼びかけられた日本栄養士会北海道支部長藤本美与氏、調査と資料整理に労を惜しまず協力頂いた木野本洋子、原田洋子の諸嬢に深甚の謝意を表す。

又統計処理に多大の便宜を頂いた本学農学部長高橋萬右衛門博士、終始懇篤な指導と貴重な助言を頂いた本学農学部津田周弥教授、食品分析値の資料を頂いた坂村真雄教授、葛西隆則博士、コンピュータープログラミングに種々助言を頂いた北海道教育大学教授中野嘉弘博士に謹んで感謝の意を表す。

本研究の一部は北海道委託研究費による。

引用文献

1. 阿部達夫：食事と疾病。栄養と食糧，30：33-344. 1977
2. FAO：Protein Requirements, *FAO Nutritional Studies No. 16, Report of the FAO Committee Rome Italy, 24-31, October 1955*, p. 52. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1957
3. 必須アミノ酸研究委員会訳：蛋白必要量. FAO共同専門委員会報告 1965, p. 95. 第一出版，東京，1966
4. 井上五郎訳/必須アミノ酸研究委員会編：エネルギー・蛋白質の必要量. FAO/WHO 合同特別専門委員会報告, p. 128. 医歯薬出版，東京. 1974
5. KASAI, T., SAKAMURA, S. and SAKAMOTO, R.: Amino acid composition of green gram pt. II.

- Contents of free amino acids, γ -glutamyl peptides and protein amino acids in green gram seeds and seedlings, *Agr. Biol. Chem.*, **35**: 1607-1609. 1971
6. 科学技術庁資源調査会編：三訂日本食品標準成分表, p. 118. 大蔵省印刷局, 東京. 1964
 7. 科学技術庁資源調査会編：日本食品アミノ酸組成表, p. 65. 大蔵省印刷局, 東京. 1966
 8. 厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状. 昭和47, 48年度国民栄養調査成績, p. 233-234. 第一出版, 東京. 1976
 9. 厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状. 昭和51年度国民栄養調査成績, p. 157. 第一出版, 東京. 1979
 10. 厚生省公衆衛生局栄養課監修国民栄養振興会編：昭和50年改定, 日本人の栄養所要量と解説, p. 209. 第一出版, 東京. 1975
 11. 松平敏子・柳沢恭子・中西妙子・山田京子・片山(須川)洋子・奥田豊子・武則礼子・小石秀夫：児童福祉施設に生活する児童の栄養摂取状況と成長, 栄養と食糧, **30**: 193-200. 1977
 12. MITCHELL, H. S. and SANTO, S.: A study of children in Hokkaido orphanages height, weight, and dietary patterns, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **52**: 483-491. 1962
 13. MITCHELL, H. S. and SANTO, S.: Nutritional improvement in Hokkaido orphanage children 1960-1970., *J. Am. Dietetic Assoc.*, **72**: 506-509. 1978
 14. 文部省大臣官房調査統計課：MEJ 6908 指定統計第15号, 学校保健統計調査報告書, 昭和51年度, p. 110. 大蔵省印刷局, 東京. 1977
 15. ORR, M. L. and WATT, B. K.: Amino acid contents of foods, *Home Economics Research Report No. 4*, p. 82. U. S. Department of Agriculture, Washington D. C.. 1957
 16. 山東せつ子：北海道における社会福祉施設収容児の体位について(身長及び体重), 北海道栄養食糧学会誌, **10**: 31-40. 1964
 17. SANTO, S.: Nutritional status of children in Hokkaido orphanages —Comparison of 1965 and 1960 data—, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **56**: 31-44. 1968
 18. SANTO, S. and MITCHELL, H. S.: Nutritional status of Hokkaido orphanage children 1960-1970., *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **58**: 1-12. 1975
 19. SANTO, S.: Nutritional aspects of the orphanage children in Hokkaido in 1970., *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **59**: 346-343. 1980
 20. 山東せつ子：北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析 —1960年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 23-45. 1980
 21. 山東せつ子：北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析 —1965年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 50-75. 1980
 22. 山東せつ子：北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析 —1970年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 129-151. 1980
 23. WATT, B. K. and MERRILL, A. L.: Composition of foods —raw, processed, prepared— *Agriculture Handbook No. 8*, p. 189. U. S. Department of Agriculture, Washington D. C., 1963
 24. WHO: Energy and protein requirements, *Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Committee, World Health Organization Technical Report Series No. 522, FAO Nutrition Meetings Report Series No. 52*, p. 118. World Health Organization, Geneva. 1973
 25. 吉村寿人訳：蛋白必要量 FAO 蛋白必要量委員会報告, p. 72. 第一出版, 東京. 1958
 26. 山川健重：水産物から期待できるビタミンD摂取量の算定基礎. ビタミン, **39**: 297. 1969

Summary

In 1976, the fourth survey by our laboratory was made concerning the physical measurements and weighing of dietary intake for two days per child among 25 orphanages within Hokkaido. Analysis was done by the statistical method and the following results were obtained.

The subjects included 945 boys and 573 girls, ages 1-18; the average age was 9.

1. In comparison with the national average, the children showed a significantly lower growth rate during the six-year period, 1970-1976 in relation to height, weight, sitting height, chest girth and the average growth rate of the four characters. With the exception of chest girth, they didn't reach the level of the national average. The obvious indication was in weight loss.

2. The food consumption in these institutions during the past six years revealed an increase in meat and fruit, though there was a decrease in legumes, grains, rice, fats and oils, other vegetables. On the other hand, food consumption in the institutions in 1976 was compared with the national

average. Indications showed that there was plenty of milk, eggs and confectioneries; there was evidence of less consumption of all other foods with the exception of meat and wheat.

3. The problem of differences in the nutrient adequacies among those institutions was solved during 1976. It has been recognized that this effect was due to employment of capable dietitians. However, in regard to individual nutrient adequacy, calcium, vitamin A, and vitamin D were found insufficient in 3, 3, 13 institutions respectively among the twenty-five institutions; whereas energy, protein and riboflavin were all found to be insufficient in one institution; the necessity of nutritional education was obvious.

In comparison to the nutrient adequacy of six years before, energy, protein, calcium were less in amount; in comparison to the national averages during the same year, energy, protein, iron, and ascorbic acid was much less. However, the sudden increase of thiamine indicates the problem of the addition of enriched rice.

4. During the past six years, animal protein ratio was 46-50%; protein score increased from 84 to 89; egg score was 83 without any change; limited amino acid was SCA or tryptophan for protein score; SCA of iso-leucine for egg score. (SCA: Sulfur containing amino acid)

5. Increment of increase in FAO score for SCA and tryptophan was due to meat consumption.

6. L/T ratio was 4.7 being the same as that of 1965.

7. According to the results described above, it has been clarified that the growth retardation of the children in Hokkaido orphanages has been evident during 1970-1976, caused by decline in nutritional intake.

It is considered that the oil shock of 1973 brought about soaring prices of foodstuffs and the limited food budget could not cover the circumstances. Furthermore it is urgent to plan for governmental aid to help finance the needs of those children who are entitled to as much nutrition as the children in general.