HOKKAIDO UNIVERSITY

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　１９７０年調査
Author(s)	山東, せつ子
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 12(2), 129-151
Issue Date	1980-10-24
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/11947
Type	bulletin (article)
File Information	12(2)_p129-151.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

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—

山東せつ子
(北海道大学農学部食品栄養学講座家政学研究室)

(昭和55年5月13日受理)

Statistical Analysis for Nutritional Status of Hokkaido Orphanage Children in 1970

Setsuko SANTO
((Laboratory of Food and Nutrition Science, 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つき，1965年調査資料の統計分析結果を前に報告した[9]。それによると施設児の体位は全国値に比して身長，座高等長育の方向で遅れていたが，体重，胸囲等幅育で大きな改善が見られた。その原因は蛋白の質の著しい向上によるものと考えられ，それに果した牛乳の役割は大であった。併し一般児と較べて劣る長育の向上のためには，蛋白の質の一層の改善とそれを可能にする食費の増額，それらを有効利用できる有能な栄養士の配属が急務と結論された。

当該施設の監督官庁である北海道庁は，所定の飲物物費に加え，1964年以来1人1日当り牛乳180 ccを，更に1968年以来卵50 gの経費を政策予算に組み込んでいる。国から8割，道から2割の率で支給される施設児の食費も年々増加し，施設職員の栄養への関心も高まったことから，施設児の栄養状態の向上も考えられたので，1970年著者の企画による身体計測，食餌摂取秤量がほぼ全施設児を対象に行なわれた。全施設児を3～5歳の幼児群A，6～8歳の小学校低学年群B，9～11歳の小学校高学年群C及び12～14歳の中学生群Dの4年齢群に分け，それらの栄養状態の報告が先になされた[10]。

それによると，施設児体位は全国値に比し，群B, C, Dが身長で，群C, Dが座高で劣っていたが，群A, Bは体重で，4群共胸囲ですぐれていた。栄養摂取では所要量に比し4群共ビタミンDが著しく不足し，中学生群にカルシウム不足が認められた。調理による損失を考慮すると幼児群のビタミンC摂取に問題があるように思われた。

個人別摂取食餌秤量の行なわれなかった1960[8], 1965[9]年調査では，摂取食餌は施設別平均値で検討されたので1970年結果もそれに倣い，同様の方法で処理し，卵補食の効果判定も兼ねて，その分析結果を報告する。

対象及び方法

I. 調査対象

調査対象は年齢1～18歳の男子993名，女子594名，計1587名であり，男子61%，女子39%の構成比率を持つ。平均年齢は男女共に9歳で，その年齢別施設別構成内容はTables 1 A及び1 Bに示され，幼児21%，小

Table 1 A. Number of subjects (Boys) in 1970

Institution	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	4	5	4	4	5	3	11	3	9	11	4	14	1				79
2	2	4	1																7
3		3	2	4	1	2	3	1	2	3	5	1	3	2		2	1		35
4	2	3	4	9	4	3	4	3	3	2	4	2	4	2					49
5	3	3	1	3	2	2	2		4	1	8	5	12	11					57

Institution	Age in years																		Boys Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
6						2	2	3	3	1	7	6	6	7	3	2			42
7	1	1	5	4	2	7	7	6	4	3	1	4	1	1					47
8	2	3	2	6	2	3	2	7	8	7	5	7	8	11	1				74
9							1	7	6	10	13	8	17	16	2		1		81
10				2		1	2		5	2	4	1	6	5	5	1			34
11		2	1	1	2	1	4	1	4	3	3	5	2	6	2				36
12	1		4	4	1	3	7	3	3	3	7	5	6	4	4		1		52
13		1	1	1	2	3	2	5	4	2	5	6	5	4	3				43
14		1			3		3		4	3	4	4	4	1	1				28
15		2	3	3	5	1	1												12
16		1	1		1	2	1	1		1	1			1	1				11
17	5	4	6	5		5	2	3	5	1	1		1						38
18					1	2	6	1	2	6	5	1	2	5	1				32
19					3	3	3	6	4	3	2	9	9	2	1				45
20	1	2	3	8		4	3	2		3	5	5	8	3	2				49
21		1	2	1		2	3	1	5	1	4	6	1	4					31
22				3	1	1	1	3	6	4	4	6	3	3					35
23	1		5	3	6	6	1	4	3	4	6	8	4	2					53
24	2			1	1	1		2	2	1	4	3	4	1	1				23
25*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	20	32	45	67	36	67	57	68	84	75	108	100	108	100	18	6	2	0	993

*: Not investigated.

Table 1 B. Number of subjects (Girls) in 1970

Institution	Age in years																		Girls Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1				2	1	4	3	3	2	2	3	2	6	4					32
2	2	6	7	3	3	4	4			2	1	4	2	6		1	1		46
3			1	1	1			3	1	1	4	2	4	4					22
4		4	3	4	1	2	1	2	1	2	1		2	1					24
5		1		3	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2					19
6							1	3	1	1	3	2	2	2					15
7		2	1	4	3	2	2	3	2	1	1	2	3	2		1			29
8		1	2	1	1	4	4	4	1	1	5	2	2	4	1				33
9																			0
10					1	1	2	2	1	2		1	1		1				12
11				1		1		1	2	2	3	4	3	3	1				21
12	1		1	2	3	1		3	6	2	4	2	3	5	1				34
13	1	1	1	1	3		1	2		1		3		4		1			19
14	1		1	1	1	1	2		2	2	3	6	3	1					24
15		3	2	5	7	2	4	6	5	5	1	7	3	6	1	2			59
16			1	1	1	2	2		2	2		1	3	3	1				19
17	1		5	3		1	2	2	1	1	1	1	1						19
18				1	3		2	4	1	3	3	3	2	2	1				25
19			1		1	1	2		1	1	1	1	1	1			1		12
20					2	1		1	2	2	2	3	1	1					15
21		1	1	1	1		1	1	2	2	2	5	2	3					22
22		1	3		1	1	3	2	4	3	3	2	7	5					35
23		2	1	2	4		1	2	3	4	3		3	5					30
24				1	1	2			2	3	3	3	5	7	1				28
25*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	6	22	31	37	40	31	38	46	44	46	49	58	60	71	8	5	2	0	594

*: Not investigated.

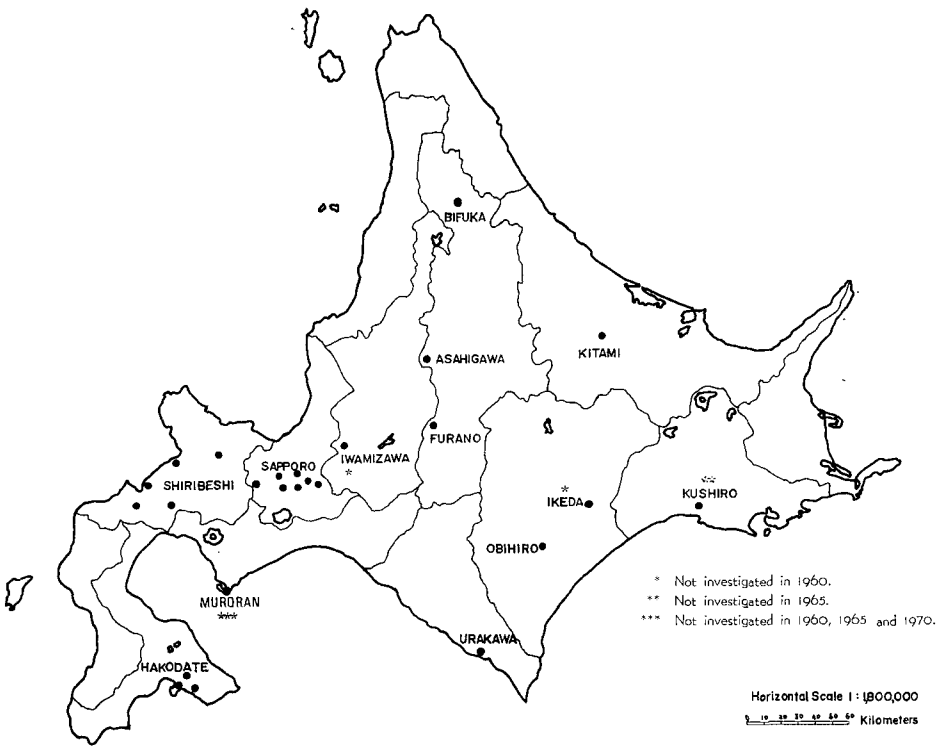

Fig. 1. Location of 25 orphanages in Hokkaido.

学生45%，中学生31%，その他3%であった。前回は火事による資料焼失のため調査対象から外された施設No. 20が加わり，未開設のNo. 25を除いた24施設が1970年調査の対象であり，その所在地はFig. 1に示した通りである。

調査期間は1970年4月から9月までの6カ月間で，施設児の調査時における満年齢を集計に用いた。

2. 調査方法

1. 北海道大学農学部長より，調査の趣旨をのべた調査協力依頼書を，北海道知事に送り，細部については著者が北海道民生部の担当官と打合せを行なった。調査の日時は予め施設の都合と著者が歴訪するのに便利な順序を考慮して，通常の食事（特別な行事食でないもの）の供される日を選び，学校給食のある所は関係学校長宛に北海道教育庁より，又各施設長宛には北海道民生部長より本調査協力要請書が送られた。

2. 調査前日著者と対象施設全職員の会合が持たれ，調査の目的，意義，具体的方法の打合せが行なわれ，調査による施設児の心理的圧迫を避ける方法等が検討された。当日は予め送付して記入を依頼してあった収容児の名簿（氏名，生年月日）をもとにして身体計測，食餌秤量を行なった。測定に先立ち，施設児に施設長，職員又は著者が調査の趣旨を説明し，協力を要請した。

3. 身体計測と資料の解析法

身体計測値は身長計，体重計，座高計により施設児の夫々身長，体重，座高を，巻尺により頭囲，胸囲，右上腕囲を，又栄研式皮厚計により右上腕背部，右肩甲骨下の皮下脂肪厚をD. B. JELLIFFEが詳述している方法[1]で測定して得られた。これらの個人別測定値のうち，身長，体重，胸囲，座高について，同性，同年齢の全国値（5歳以下は厚生省値[2]，6歳以上は文部省値[5]）と比較した。計測は主として著者並びに助手2名（栄養士）によってなされ，施設児の確認，計測値の記入は施設職員によってなされた。計測の時間は就寝直前で，夕食2～3時間後であった。6カ月以内の身長より，調査した身長が低い者は，翌朝，朝食後に再計測を行なった。

4. 食餌摂取量秤量とその解析法

a) 調理場に於いて使用材料としての未調理食品可食部を個々に秤量記録し，調報後の料理全量中に占める個々の未調理食品を算出する。秤量には自動秤2kg，4kg，8kg，12 kg，20 kg（感量は夫々5, 10, 20, 30, 50 g）が用いられた。多くの場合調味料は容器毎，揚油は

鍋毎使用の前後の重量を秤り，その差を使用量とした。

b) 食堂に於いて個人別に記名された食卓の定位置に，施設職員が担当施設児の通常の食慾に応じて料理を盛付け，秤量して調査票に記入し，食事中追加，廃棄等その都度記入し，食後直ちに整理して著者又は助手が調査票を回収した。秤量は自動秤 2 kg, 4 kg (感量は夫々 5 g, 10 g) でなされた。

c) 学校給食を受けた施設児の摂取量については，給食当日の午後，著者が当該学校に赴き，校長，給食主任，担当栄養士と面接し，実施献立の 1 人 1 食平均計算量を摂取量として推定した。

d) 調査は指定された 24 時間に施設児が摂取した朝，昼，おやつ，夕食の 4 食を対象とした。第 1 回目の食餌秤量 (多くの場合朝食) 後，再び全職員と会合を持ち，現状で正確な記録を得るための要領等を検討，確認し，1 日分の秤量が終った時点で，再三全職員の感想，評価等を得た。著者は勿論，全職員も調査中は施設児と同一の食餌を摂るように努めた。

e) 得られた資料から個人別未調理食品量を求め，前報[9] 同様食品成分表を用いて，栄養摂取量を計算し，日本人の栄養所要量[3] と比較した。又必須アミノ酸摂取の推定には，前報と同じ方法を用いた。

計算には北海道大学大型計算機センターの FACOM 230-60 が一部分で用いられた。

結果及び考察

I. 体　位

(1) 体位の比較

Table 2 A 及び Table 2 B は 1～15 歳の施設児について，身長，体重，胸囲，座高の 4 形質を全国平均値と比較したものである。

施設児の身長は全国値より男女共 1 歳児は大きく，男子の 4 歳，7～15 歳及び女子の 9, 13, 14 歳で有意に小さい。即ち男子の大部分の年齢群と，女子のごく一部で，施設児身長は一般児より低かった。

体重は男子の 14 歳で有意に軽いが，1～4, 6 歳，女子の 1, 3～7 歳で有意に重い。即ち施設児体重は一般児のそれに殆んどの年齢群で追いつき，年少群は追い越した。

胸囲は施設男子の 1～12 歳，女子の 1～7, 9, 11, 13, 14 歳群で，全国値より有意に広く，その他の年齢群は有意の差は認めなかった。即ち施設児胸囲は，殆んどの年齢群で男女共一般児よりすぐれていた。

座高は施設男子の 9, 10, 12～14 歳，女子の 13, 14 歳で全国値より有意に小であったが，男子 2 歳，女子 1～4 歳で有意に高く，他は有意差を認めなかった。即ち施設児座高は，男子 9 歳以上の年長児と女子思春期群の一部で一般児より劣っていた。

一般傾向として，施設児体位は全国児童体位に比較して，身長座高で男子の年長群が劣るが，他の年齢群は追いつき，体重は殆んどの年齢群で追いつき，年少群は追い越し，胸囲は一般児よりすぐれていた。

(2) 発育度による比較

1～15 歳の 15 年齢群の身長，体重，胸囲，座高の 4 形質について，施設児体位の全国平均値に対する比 (%) 即ち発育度を性別に表示したものが Table 3 である。同表には男女別および全施設児について，形質別の平均値がその下方に，形質総合発育度の年齢別平均値が座高の右側に，両性平均値が右端の欄に，形質，年齢を総合した平均値が夫々相当する欄の下に示されている。施設児平均値の 95%, 99%, 99.5% 信頼範囲外に全国平均即ち 100.0 が存在する時夫々 *. **, *** を用いて差の有意性を示した。

形質平均では施設児は男女共胸囲で，更に女子体重で一般児にすぐれていることが明らかとなった。年齢平均で男子 1 歳，女子 2～4, 7 歳の 5 年齢群が全国値にまさり，それぞれの形質，年齢総合平均値はすべて全国値よりすぐれていた。

一方 4 歳までの幼児群を除いた 5～15 歳の 11 年齢群では，施設男子の身長，座高，同女子の身長で全国値より劣り，形質，年齢総合平均値では女子のみ全国値よりすぐれていたが，男子，両性の 2 群は差をみとめなかった。

尚 Table 3 の Mean は何れも平均値の平均値である。

発育度に関する分散分析結果を Table 4 に示した。年齢は 1～15 歳の 15 群であった。

両性間の総合発育度では 101.8－100.7＝1.1 (Table 3) 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となった。

Table 5 は平均値の対のあらゆる差の検討を示したものである。

1) から両性間で形質の差が認められるのは体重で，女子が男子にまさることが明らかになった。

2) は Sex × Age で有意差がないということは，ほとんどの年齢群で女子＞男子の傾向が見られるということである。

3) は両性の形質間で体重と胸囲は共に座高，身長と有

Table 2 A. Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national averages in 1970

Height and Weight

Sex	Age (year)	Number	Height (cm)				Weight (kg)			
			Orph. child.			N. av. Mean	Orph. child.			N. av. Mean
			Mean	SE	D		Mean	SE	D	
Boys	1	20	84.6	1.0	4.7***	79.9	11.8	0.3	1.0***	10.8
	2	32	89.5	0.7	0.4	89.1	13.7	0.3	0.8*	12.9
	3	45	96.9	0.7	1.1	95.8	15.5	0.3	0.9**	14.6
	4	67	102.1	0.6	−1.2*	103.3	16.9	0.2	0.4*	16.5
	5	36	108.5	0.8	−1.1	109.6	18.9	0.3	0.4	18.5
	6	67	114.1	0.6	−0.4	114.5	20.9	0.3	0.8**	20.1
	7	57	118.6	0.7	−1.6*	120.2	22.5	0.4	0.1	22.4
	8	68	123.9	0.5	−1.6***	125.5	25.0	0.3	0.0	25.0
	9	84	129.0	0.6	−1.4*	130.4	27.8	0.4	0.2	27.6
	10	75	133.3	0.6	−2.0***	135.3	30.2	0.4	−0.3	30.5
	11	108	139.0	0.7	−1.5*	140.5	33.9	0.4	0.1	33.8
	12	100	144.7	0.8	−2.4***	147.1	37.4	0.6	−1.1	38.5
	13	108	150.5	0.8	−3.5***	154.0	42.7	0.7	−1.0	43.7
	14	100	156.6	0.7	−3.9***	160.5	47.8	0.6	−1.8***	49.6
	15	18	161.5	1.2	−2.8*	164.3	53.0	1.3	−0.7	53.7
Girls	1	6	81.7	1.2	3.0*	78.7	11.8	0.3	1.5***	10.3
	2	22	88.0	1.1	0.4	87.6	13.0	0.4	0.8	12.2
	3	31	96.0	0.9	1.6	94.4	15.5	0.3	1.5***	14.0
	4	37	102.6	0.5	0.5	102.1	17.1	0.3	1.0***	16.1
	5	40	108.7	0.7	0.2	108.5	19.1	0.4	1.1**	18.0
	6	31	114.1	0.8	0.5	113.6	20.5	0.4	1.0*	19.5
	7	38	120.3	0.9	1.0	119.3	23.1	0.4	1.3***	21.8
	8	46	123.3	0.9	−1.3	124.6	24.3	0.4	−0.1	24.4
	9	44	128.4	0.8	−1.7*	130.1	27.7	0.6	0.5	27.2
	10	46	135.0	1.0	1.2	136.2	31.3	0.7	0.3	31.0
	11	49	141.8	0.8	−1.1	142.9	36.7	0.7	1.0	35.7
	12	58	146.5	1.1	−1.9	148.4	42.2	1.1	1.6	40.6
	13	60	149.7	0.6	−2.4***	152.1	46.0	0.9	1.1	44.9
	14	71	151.8	0.5	−2.4***	154.2	49.1	0.6	0.8	48.3
	15	8	154.3	1.0	−0.8	155.1	49.7	2.3	−0.8	50.5

Orph. child.: Orphanage children in Hokkaido. N. av.: National averages.
SE: Standard error of mean. D: Orphanage mean minus national mean.
* $P<0.05$, ** <0.01, ***$P<0.005$.
The national averages for the children 1–4 years old and 5–15 years old are based on the data reported by the Ministry of Health and Welfare Japan[2], and the Ministry of Education Japan[5] respectively.
The signs of asterisk represent that the confidence interval of mean value does not include the national average.

Table 2 B. Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national averages in 1970

Chest girth and Sitting height

Sex	Age (year)	Number	Chest girth (cm)				Sitting height (cm)			
			Orph. child.			N. av.	Orph. child.			N. av.
			Mean	SE	D	Mean	Mean	SE	D	Mean
Boys	1	20	50.9	0.3	2.4***	48.5	51,2	0.4	0.5	49.7
	2	32	52.6	0.4	1.5***	51.1	53.8	0.4	0.9*	52.9
	3	45	54.6	0.3	1.7***	52.9	56.8	0.4	1.1	55.7
	4	67	55.8	0.3	1.1***	54.7	58.9	0.3	0.0	58.9
	5	36	57.3	0.4	1.5***	55.8	62.1	0.5	0.1	62.0
	6	67	58.9	0.3	1.7***	57.2	64.3	0.3	−0.1	64.4
	7	57	60.9	0.5	1.7***	59.2	66.4	0.4	−0.6	67.0
	8	68	62.4	0.4	1.0*	61.4	68.9	0.3	−0.5	69.4
	9	84	64.8	0.3	1.2***	63.6	70.8	0.3	−1.0***	71.8
	10	75	67.1	0.4	1.3***	65.8	72.8	0.3	−0.9***	73.7
	11	108	69.6	0.4	1.4***	68.2	75.4	0.3	−0.5	75.9
	12	100	72.2	0.4	1.0*	71.2	77.8	0.4	−1.2***	79.0
	13	108	75.6	0.4	0.6	75.0	80.7	0.4	−1.7***	82.4
	14	100	79.4	0.5	0.4	79.0	84.3	0.4	−1.5***	85.8
	15	18	83.4	1.0	1.8	81.6	87.2	0.7	−1.2	88.4
Girls	1	6	50.0	0.9	2.2*	47.8	50.4	0.6	1.7*	48.7
	2	22	51.8	0.5	1.8***	50.0	52.8	0.5	1.2*	51.6
	3	31	53.3	0.5	2.0***	51.3	55.8	0.4	1.1*	54.7
	4	37	55.0	0.4	1.6***	53.4	59.0	0.3	1.1***	57.9
	5	40	56.6	0.4	2.1***	54.5	61.5	0.4	0.1	61.4
	6	31	57.5	0.5	1.8***	55.7	64.0	0.4	0.2	63.8
	7	38	59.3	0.4	1.7***	57.6	67.1	0.4	0.6	66.5
	8	46	60.5	0.5	0.7	59.8	68.3	0.5	−0.7	69.0
	9	44	63.2	0.5	1.2*	62.0	70.9	0.5	−0.6	71.5
	10	46	65.7	0.7	0.6	65.1	74.3	0.5	−0.1	74.4
	11	49	70.4	0.5	1.4**	69.0	77.1	0.6	−0.6	77.7
	12	58	74.3	0.8	1.3**	73.0	79.7	0.6	−1.1	80.8
	13	60	77.6	0.6	1.3*	76.3	81.9	0.4	−1.1**	83.0
	14	71	79.9	0.5	1.1*	78.8	83.1	0.3	−1.3***	84.4
	15	8	80.1	1.9	−0.3	80.4	85.0	0.8	0.1	84.9

Orph. child: Orphanage children in Hokkaido. N. av.: National averages.
SE: Standard error of mean. D: Orphanage mean minus national mean.
* $P<0.05$, ** $P<0.01$, *** $P<0.005$.
The national averages for the children 1-4 years old and 5-15 years old are based on the data reported by the Ministry of Health and Welfare Japan[2], and the Ministry of Education Japan[5] respectively.
The signs of asterisk represent that the confidence interval of mean value does not include the national average.

Table 3. Growth rate of Hokkaido orphanage children in 1970 (%)

Age in year	Boys					Girls						Entire children
	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	SE	Mean
1	105.9	109.3	104.9	103.0	105.8*	103.8	114.6	104.6	103.5	106.6	2.669	106.2**
2	100.4	106.2	102.9	101.7	102.8	100.5	106.6	103.6	102.3	103.3	1.285	103.0**
3	101.1	106.2	103.2	102.0	103.1	101.7	110.7	103.9	102.0	104.6	2.099	103.9*
4	98.8	102.4	102.0	100.0	100.8	100.5	106.2	103.0	101.9	102.9	1.213	101.9*
5	99.0	102.2	102.7	100.2	101.0	100.2	106.1	103.9	100.2	102.6	1.457	101.8
6	99.7	104.0	103.0	99.8	101.6	100.4	105.1	103.2	100.3	102.3	1.164	101.9*
7	98.7	100.4	102.9	99.1	100.3	100.9	106.0	102.0	100.9	102.7	1.206	101.4
8	98.7	100.0	101.6	99.3	99.9	99.0	99.6	101.2	99.0	99.7	0.520	99.8
9	98.9	100.7	101.9	98.6	100.0	98.7	101.8	101.9	99.2	100.4	0.844	100.2
10	98.5	99.0	102.0	98.8	99.6	99.1	101.0	100.9	99.9	100.2	0.450	99.9
11	98.9	100.3	102.1	99.3	100.2	99.2	102.8	102.0	99.2	100.8	0.938	100.5
12	98.4	97.1	101.4	98.5	98.9	98.7	103.9	101.8	98.6	100.8	1.286	99.8
13	97.7	97.7	100.8	97.9	98.5	98.4	102.4	101.7	98.7	100.3	1.023	99.4
14	97.6	96.4	100.5	98.3	98.2	98.4	101.7	101.4	98.5	100.0	0.897	99.1
15	98.3	98.7	102.2	98.6	99.5	99.5	98.4	99.6	100.1	99.4	0.358	99.4
Mean (1–15)	99.4	101.4	102.3***	99.7	100.7*	99.9	104.5***	102.4***	100.3	101.8***		101.2***
Mean (5–15)	98.6***	99.7	101.9***	98.9***	99.8	99.3*	102.6**	101.8***	99.5	100.8*		100.3

Character	Entire children (1–15)					Entire children (5–15)				
	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean
Mean	99.7	102.9***	102.3***	100.0	101.2***	99.0***	101.2	101.9***	99.2***	100.3

Growth rate: Ratio of anthropometric data of Hokkaido orphanage children to national average. The signs *, **, *** represent that the confidence interval of mean value does not include the national average at 5%, 1%, 0.5% level respectively.

Table 4. Anova table for growth rate of Hokkaido orphanage children (1–15 years of age) in 1970

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Sex	1	35.75	35.75	42.059***
Character	3	242.86	80.95	95.235***
Age	14	437.11	31.22	36.729***
Sex×Character	3	40.96	13.65	16.064***
Sex×Age	14	18.68	1.33	1.560
Character×Age	42	142.87	3.40	4.000***
Error	42	35.77	0.85	
Total	119	954.01		

*** $P<0.005$.

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

1) Between sexes within character

Character	Boys	Girls	Difference
Height	99.4	99.9	0.5
Weight	101.4	104.5	3.1*
Chest girth	102.3	102.4	0.1
Sitting height	99.7	100.3	0.6

Of the 4 differences, only one exceed $D=0.68=(0.238)\ (2.86)>\sqrt{0.85/15}\ Q_{.05}\ (2,\ 42)$.

2) Between sexes within age

Age	Boys	Girls	Difference
1	105.8	106.6	0.8
2	102.8	103.3	0.5
3	103.1	104.6	1.5*
4	100.8	102.9	2.1*
5	101.0	102.6	1.6*
6	101.6	102.3	0.7
7	100.3	102.7	2.4*
8	99.9	99.7	0.2
9	100.0	100.4	0.4
10	99.6	100.2	0.6
11	100.2	100.8	0.6
12	98.9	100.8	0.9
13	98.5	100.3	1.8*
14	98.2	100.0	1.8*
15	99.5	99.4	0.1

Of the 15 differences, 6 exceed $D=1.318=(0.461)\ (2.86)>\sqrt{0.85/4}\ Q_{.05}\ (2,42)$.

3) Between characters

Character	x	x-99.7	x-100.0	x-102.3
Weight	102.9	3.2*	2.9*	0.6
Chest girth	102.3	2.6*	2.3*	
Sit. height	100.0	0.3		
Height	99.7			

The character means of boys and girls in Table 3 are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 6 differences, 4 exceed $D=0.638=(0.168)\ (3.79)>\sqrt{0.85/30}\ Q_{.05}\ (4,42)$.

4) Between characters within sex.

Sex	Character	x	x-99.4	x-99.7	x-101.4
Boys	Chest girth	102.3	2.9*	2.6*	0.9
	Weight	101.4	2.0*	1.7*	
	Sit. height	99.7	0.3		
	Height	99.4			

Sex	Character	x	x-99.9	x-100.3	x-102.4
Girls	Weight	104.5	4.6*	4.2*	2.1*
	Chest girth	102.4	2.5*	2.1*	
	Sit. height	100.3	0.4		
	Height	99.9			

Of the 6 differences, 4 exceed $D=0.902=(0.238)\ (3.79)>\sqrt{0.85/15}\ Q_{.05}\ (4,42)$. for boys, and 5 exceed $D=0.902$ for girls.

意な差を示すが，前二者間，後二者間では共に5%水準で有意な差がないことを示す。

4) で Sex×Character が有意であることは，各形質の充足度の大小が男子と女子では異っているということである。つまり男子では，胸囲≧体重，女子では体重>胸囲である。

年齢と発育度の相関係数は次表の通りであり，何れも1%水準で有意であった。即ち年齢が高くなるにつれて体格は貧弱になる傾向が見られた。

	身長	体重	胸囲	座高	総合平均
男子	−0.719	−0.915	−0.782	−0.889	−0.874
女子	−0.810	−0.817	−0.746	−0.850	−0.877

1965年[9]の3～10歳児と1970年の8～15歳児の体位充足度（発育度）を比較すると，男子は全形質で有意差がなく，女子は身長で増加し，胸囲で減少して共に100%に近づくが，体重，座高では有意差がなかった。この事実から次の様な考察を試みた。

幼児の体位充足度は成長しても継続するのではなかろうか。即ち何等かの理由で幼児期に十分な成長が行なわれなかった子供は，環境条件が好転しても，長成の遅れをとりもどすのに，男子が女子より困難なのではなかろうか。即ち1965～1970年の5年間に施設児が受けた程度の栄養条件では，成長に伴なう女子の身長，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のではなかろうか。勿論1965年と1970年の調査対象施設児は必ずしも同一人ではなく，入れかわって

いるが，長期在園者も居り，入園前の状況も時代をこえて共通しているものがあると考えられる。この様な子供達は思春期の急激な成長が，一般児より遅れるのではなかろうか。

成長期栄養状態と成年期死亡率の関係も解明されなければならぬ問題であろう。

II. 食餌摂取

(1) 食品消費量

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

動物性食品消費について見ると，卵，魚介がほぼ同量，肉はそれらの約80%，牛乳は1本180 cc のもの1.5本分を摂取していることが明らかとなった。平均値の最大は牛乳であり，次いで卵である。これらは変動係数も50%以下であり，施設間に大きな変化のないことを示す。前述の如く牛乳180 cc，卵50 g が特別補給されていることがこの現象の大きな原因であるが，中に補給量の1/3 (牛乳)，1/4 (卵) の消費を示す施設 (前者は No. 19 及び 22, 後者は No. 16) が見られることは，調査が1日であったことから，その日の献立に牛乳，卵の使用がたまたま少なかったためであり，調査日数の延長を考えなければならない。と同時に，牛乳，卵共成長期に必須の高い

Table 6 A. Food consumption in 24 orphanages in 1970 (grams per child per day)

Institution	Animal foods					Legumes and nuts	Grains			Confectionery
	Milk and products	Eggs and roes	Meat and poultry	Fish and shellfish	Total		Rice	Others	Total	
1	356	59	48	10	473	14	218	178	396	73
2	186	73	74	41	374	58	96	161	257	20
3	142	89	40	25	296	77	184	161	345	53
4	271	57	36	79	443	58	174	124	298	74
5	418	50	74	5	547	38	395	70	465	42
6	334	92	29	73	528	60	279	120	399	104
7	279	51	84	51	465	56	283	30	313	39
8	366	52	61	67	546	103	167	89	256	71
9	284	44	36	38	402	61	373	48	421	20
10	294	52	52	9	407	92	339	88	427	81
11	385	33	10	151	579	100	262	111	373	107
12	352	53	37	35	477	19	198	95	293	51
13	288	38	92	5	423	46	263	63	326	36
14	194	48	6	111	359	50	199	250	449	34
15	359	50	6	118	533	48	126	124	250	45
16	386	12	74	75	547	95	129	103	232	54
17	135	119	22	71	347	47	252	12	264	30
18	150	19	33	60	262	129	326	26	352	122
19	116	39	6	95	256	128	382	33	415	120
20	148	69	69	33	319	72	164	214	378	34
21	164	25	48	102	339	31	211	152	363	96
22	113	59	79	32	283	81	268	10	278	15
23	376	128	12	0	516	62	188	77	265	44
24	374	92	62	20	548	65	219	161	380	13
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	38.2	49.1	59.2	74.7	24.1	45.4	34.8	61.1	20.5	57.8
Mean	269.6	58.5	45.4	54.4	427.9	66.3	237.3	104.2	341.5	57.4
SE	21.00	5.85	5.50	8.30	21.07	6.14	16.85	13.00	14.28	6.77

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

蛋白価の重要な要素であり，又牛乳は消化吸収の容易なカルシウム源であるから，特別補給量は摂取量の下限値として，支給食費中から更に少くも補給量と同量を毎日献立に追加することがすすめられる。学校給食の恩恵を蒙らない幼児，中学生以上群については殊に配慮の要があろう。1960年[8]魚の15%の消費を占めるにすぎなかった肉が，10年後の1970年では83%となり飛躍的にのび，児童の嗜好，料理の容易さ等をうかがわせる。一方魚類は平均値で3位に下り，変動係数74.7%と牛乳の約2倍を示すことから明らかなように，消費量が0, 5, 9, 10g等ごくわづかな施設と，一方100gをこえる所とが混在することが1日間の調査に現われ，毎日定量を摂取しているのではないことが認められた。魚特に廻游性魚類（いわし，さば，さんま，さけ，ます等）はビタミンDの数少ない給源と考えられ，入手方法，価格，処理能力が許せば，毎日平均して摂取することが望ましい。

植物性食品消費について，変動係数50%以下のものは，穀類全量，米，豆類，淡色野菜であり，各施設で平均してよく消費される食品群であることを示している。一方砂糖，果物，いも，海藻は，必ずしも毎日定量摂取されている食品群ではなく，献立作製の際考慮を要する。

Table 6C は1人1日当り食品群消費量について，施

Table 6B. Food consumption in 24 orphanages in 1970 (grams per child per dry)

Institution	Sugar	Fats and oils	Fruits	Starchy roots	Vegetable		Seaweed	Miscellanea	Total	
					Green and yellow	Others			Plant foods	Animal and plant foods
1	24	21	59	98	23	94	15	23	840	1313
2	13	16	140	0	15	146	2	40	707	1081
3	17	9	0	36	9	297	14	56	913	1209
4	9	14	31	4	12	135	0	38	673	1116
5	4	12	26	146	14	399	6	34	1186	1733
6	21	11	144	116	31	271	2	42	1201	1729
7	0	13	90	107	17	317	7	30	989	1454
8	15	3	138	88	44	210	0	117	1045	1591
9	0	25	60	78	129	227	0	38	1059	1461
10	6	27	32	41	18	245	3	40	1012	1419
11	3	18	144	40	72	188	3	11	1059	1638
12	16	9	48	25	53	186	0	36	736	1213
13	0	27	31	57	42	112	1	51	729	1152
14	15	15	3	0	20	155	0	20	761	1120
15	5	14	98	95	37	205	0	1	798	1331
16	22	3	40	44	12	186	1	100	789	1336
17	2	8	0	61	32	132	0	63	639	986
18	7	24	132	0	41	235	1	95	1138	1400
19	12	16	4	44	19	108	1	119	986	1242
20	14	16	6	0	28	385	0	78	1011	1330
21	6	17	142	30	13	255	29	61	1043	1382
22	10	6	56	52	9	79	4	118	708	991
23	15	29	183	16	113	273	2	48	1050	1566
24	19	40	21	42	11	559	3	58	1211	1759
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	69.0	54.3	85.1	80.3	92.0	49.5	171.4	61.2	19.5	16.9
Mean	10.6	16.4	67.8	50.8	33.9	225.0	3.9	54.9	928.5	1356.3
SE	1.50	1.82	11.79	8.33	6.37	22.71	1.37	6.86	37.03	46.80

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

設児と全国値[2]及び北海道値[6]との比較を行なった結果である。これによると施設児が全国値に比し有意に多い消費を示す動物性食品全量の内訳を見ると，魚は有意に少なく，肉は有意差を認めないにもかかわらず，牛乳，卵の消費が著しく多く，日本人の習慣として摂り難い食品を特別補給している北海道の栄養行政の結果と見ることができる。その他施設児消費が有意に多い食品群は米以外の穀類，菓子であり，後者は子供として当然であろう。

施設消費が有意に少ない食品は前述の魚の他，植物性食品総量，穀類総量，米，砂糖，緑黄野菜，海藻，その他である。一方施設児と北海道値について比較をすると，果物，いもで特に少ないが他は全国と同傾向であった。

食品群別摂取量（施設児）と昭和45年の食糧構成基準値[4]との比を見ると，牛乳1.9，卵1.7，肉1.8，魚0.6，豆0.9，穀類0.9，砂糖と加工品に含まれるものの合計1.4，油脂1.0，果物0.3，いも0.9，緑黄野菜0.4，淡色野菜1.5で，著しく少ないものは魚，果物，緑黄野菜であった。魚は蛋白源としては他の動物食品と代替が利くものであるが，vitamin D 給源として魚種の選択が必要である。購入野菜総量はそのままにして，緑黄：淡色＝2：3の割合に改善が望ましい。果物は ascorbic acid 給源

Table 6C. Comparison of food consumption of Hokkaido orphanage children with national averages in 1970 and the one of Hokkaido nutrition survey data in 1967 (grams per person per day)

Food groups	Orphanages		National	Hokkaido	D_1	D_2
	M (A)	SE	M (B)	M (C)	(A-B)	(A-C)
Animal foods	427.9	21.07	249.96	289.0	177.94***	138.9***
Milk, milk products	269.6	21.00	78.82	86.0	190.78***	183.6***
Eggs and roes	58.5	5.85	41.24	42.0	17.26**	16.5**
Meat and poulty	45.4	5.49	45.52	45.0	2.88	0.4
Fish and shellffsh	54.4	8.30	87.38	116.0	−32.98***	− 61.6***
Plant fdoos	928.5	37.30	1020.75	1202.6	−92.25*	−274.1***
Legumes and nuts	66.3	6.14	73.10	91.0	− 6.80	− 24.7***
Grains	341.5	14.28	374.13	396.9	−32.63*	− 55.4***
Rice	237.3	16.85	306.05	305.9	−68.75***	− 68.6***
Others	104.2	13.00	68.08	91.0	36.12*	13.2
Confectionery	57.4	6.77	36.65	43.0	20.75**	14.4*
Sugar	10.6	1.50	19.66	10.0	− 9.06	0.6
Fats and oils	16.4	1.82	15.58	9.0	0.82	7.4***
Fruits	67.8	11.79	80.98	181.0	−13.18	−113.2***
Starchy roots	50.8	8.33	37.75	85.0	13.05	− 34.2***
Vegetables						
Green and yellow	33.9	6.37	50.21	63.0	−16.31*	− 29.1***
Others	225.0	22.71	199.09	268.0	25.91	− 43.0
Seaweed	3.9	1.37	6.91	5.0	− 3.01*	− 1.1
Miscellanea	54.9	6.86	126.69	49.8	−71.79***	5.1
Total	1356.3	46.80	1270.71	1491.6	85.59	−135.3**

Orphanages: Data of Hokkaido orphanage children in 1970.
National: Data of National Nutrition Survey in 1970[2]. Hokkaido: Data of Nutritional Status in Hokkaido in 1967[6].
The signs *, **, *** represent that the confidence interval of the orphanage mean does not include the other averages at 5%, 1% and 0.1% level respectively.

としても必要なものであり，摂取の増加が望ましい。

要するに施設の食品消費の傾向は全国平均，北海道平均，食糧構成基準と比較して，動物食品殊に牛乳，卵，肉に富み，魚，穀類，緑黄野菜，果物が少なかった。

(2) 一般栄養素摂取

Table 7 A に24施設の受検者数，男女別平均年齢及びその構成比率，1人1日当り栄養摂取量の中，熱量，蛋白，脂肪について，Table 7 B に mineral, vitamin について示し，それらの平均値，標準誤差，変動係数をものせた。変動係数50%以上は vitamin A, D, thiamine で，39% の ascorbic acid が続き，残りは何れも26%以下であった。

施設児の栄養比率と昭和45年の食糧構成との比較をすると次表の如くなる。即ち前者は動蛋比に於てすぐれ穀類，糖質が少く，脂肪が多い食餌傾向が明らかとなった。

Table 7 A. Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1970

Institution	Number of children	Age in year		Constituent		Energy kcal	Protein		Fat	Energy ratio	
		Boy	Girl	Boy (%)	Girl (%)		Total (g)	Animal (%)	(g)	Protein (%)	Fat (%)
1	111	10.1	10.2	71	29	2610	63.5	42.9	74.1	9.7	25.6
2	53	2.5	7.9	13	87	1999	70.0	54.5	73.9	14.0	33.3
3	57	9.2	11.4	61	39	2128	66.1	37.1	47.9	12.4	20.3
4	73	7.6	6.9	67	33	2075	65.4	53.6	64.7	12.6	28.1
5	76	10.4	9.1	76	24	2812	75.2	38.9	70.3	10.7	22.5
6	57	12.0	11.2	74	26	2915	96.9	43.7	62.8	13.3	19.4
7	76	7.7	8.6	62	38	2316	69.6	46.2	68.4	12.0	26.6
8	107	9.8	9.6	69	31	2480	93.4	48.8	49.4	15.1	17.9
9	81	10.9	0.0	100	0	2544	69.7	38.9	58.9	11.0	20.8
10	46	11.9	9.8	74	26	2753	74.0	32.7	83.7	10.8	27.4
11	57	9.5	12.2	62	38	2584	93.6	57.4	71.1	14.5	24.8
12	86	9.5	10.0	60	40	2058	66.3	55.4	45.7	12.9	20.0
13	62	9.4	9.3	70	30	2110	67.0	47.5	56.1	12.7	23.9
14	52	9.6	9.9	53	47	2295	72.2	45.2	48.8	12.6	19.1
15	71	4.4	9.2	19	81	1901	72.6	51.9	57.8	15.3	27.4
16	30	8.5	10.2	37	63	1850	79.0	54.6	33.7	17.1	16.4
17	57	5.8	6.9	67	33	1842	62.1	56.0	46.2	13.5	22.6
18	57	10.6	10.2	56	44	2567	78.3	32.8	44.0	12.2	15.4
19	57	10.7	10.0	79	21	2789	77.9	38.8	66.7	11.1	21.5
20	64	9.2	10.4	77	23	2104	72.1	42.9	59.4	13.7	25.4
21	53	9.7	10.5	58	42	2412	83.9	49.4	53.9	13.9	20.1
22	70	10.4	10.4	50	50	1997	63.4	47.0	41.2	12.7	18.6
23	83	8.9	9.4	64	36	2236	67.1	44.5	73.8	12.0	29.7
24	51	10.1	11.8	45	55	2730	85.3	49.8	92.3	12.5	30.4
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	28.0	24.3	25.4	30.8	48.2	14.3	13.4	15.6	23.7	12.9	20.2
Mean	66.1	9.10	9.38	61.0	39.0	2337.8	74.36	46.27	60.20	12.85	23.22
SE	3.78	0.451	0.487	3.83	3.83	68.09	2.035	1.476	2.918	0.338	0.957

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

栄養比率	施設	45年の食糧構成
穀類カロリー/総カロリー	51.4	59.7
動物性蛋白質/総蛋白質	46.3	39.9
蛋白質カロリー/総カロリー	12.8	13.1
脂肪カロリー/総カロリー	23.2	14.8
糖質カロリー/総カロリー	64.0	71.9

Table 7 C に全国[2]，北海道[6]と施設値を比較した。施設は fat, calcium, riboflavin ですぐれ牛乳消費の多いことを窺わせるが，ascorbic acid 及び食費が少ない。

一方成人換算率の得られている全国値と，施設値に関し，熱量及び蛋白質につき成人換算値の比較をすると，次表の如く施設値は全国値より熱量摂取ですぐれ，蛋白摂取で劣っていた。一方使用食費の施設対全国比は65%で成長期に必要な蛋白摂取を平均的日本人と同等にまで

Table 7 B. Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1970

Institution	Calcium (mg)	Iron (mg)	Vitamin A (IU)	Vitamin D (IU)	Thiamine (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin equivalent (mg)	Ascorbic acid (mg)
1	648	13.3	1214	7	0.95	1.10	25.4	44
2	738	13.7	1905	95	0.89	1.23	27.1	46
3	626	14.6	1383	12	1.07	0.97	25.9	77
4	597	9.9	1655	154	2.26	1.22	26.9	43
5	735	11.6	1343	5	1.40	1.32	32.2	87
6	893	17.3	2746	160	1.32	1.87	36.9	81
7	726	11.6	1229	83	1.01	1.09	30.3	101
8	891	13.8	1498	110	1.53	1.74	32.2	115
9	838	12.1	2621	59	4.24	1.22	31.5	166
10	864	15.2	1012	7	3.24	1.28	30.5	108
11	935	13.4	2868	346	1.27	1.95	40.1	128
12	671	11.0	1933	13	0.97	1.44	23.7	86
13	502	11.5	1678	80	0.83	1.33	27.8	68
14	471	15.0	1184	37	0.83	1.03	26.1	46
15	735	11.5	1419	106	0.87	1.14	24.9	82
16	662	12.3	891	71	0.77	1.28	29.9	81
17	530	11.1	3398	186	3.10	1.78	25.9	60
18	593	12.3	1556	177	0.93	1.35	34.8	138
19	721	14.5	803	252	0.83	1.04	34.9	42
20	491	11.6	2302	63	0.89	1.23	26.9	95
21	741	24.3	6192	178	1.01	2.35	41.9	85
22	541	10.2	976	138	0.92	1.02	23.8	53
23	779	12.4	3026	13	2.04	1.63	24.2	105
24	987	12.7	4000	211	1.02	1.81	31.3	59
25	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	20.7	22.2	60.4	82.9	63.9	25.6	17.0	39.2
Mean	704.8	13.20	2034.7	106.8	1.425	1.393	29.80	83.2
SE	29.84	0.599	250.86	18.06	0.1860	0.0731	1.035	6.65

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

Nutrient	Unit	Orphanages M (A)	Orphanages SE	National M (B)	Difference (A-B)
Energy	kcal	2850	56.110	2558	292*** (P<0.001)
Protein	g	78.6	1.984	84.7	−6.1** (P<0.01)

高める食費の予算を組むことも又前述の劣る施設児体位の向上に必要な一方策と考えられる。

Table 8 の施設別栄養素充足度で，平均値の信頼範囲から明らかに摂取の低いものは，ビタミンDで所要量の平均27%を占めるにすぎない。ビタミンAを除くと残りの8栄養素は何れも高い摂取を示す。

一方個別に施設を検討すると，80%以下の施設が，カルシウムで2，ビタミンAで10，ビタミンDで23箇所を数え栄養指導の必要が認められる。

Table 9 は栄養素充足度について栄養素間，施設間の比較をするため行なった分散分析の表である。栄養素の分類は前報[9]と同方法で行なった。4群栄養素の中1×3群間を除いて有意差を認め，施設間にも有意差を認めた。即ち1×3群間に差がないことは，夫々に属する栄養素の主たる給源である穀類，豆，魚，卵，肉の摂取と同様に牛乳もとられていることを示す。

Table 7 C. Comparison of dietary intake of Hokkaido orphanage children with national averages[2] in 1970 and Hokkaido averages in 1967[6] (unit per person per day)

Nutrient	Unit	Orphanages M (A)	Orphanages SE	National M (B)	Hokkaido M (C)	D_1 (A–B)	D_2 (A–C)
Energy	kcal	2338	68.09	2210	2392	128	− 54
Protein							
Total (TP)	g	74.4	2.035	77.6	83.1	− 3.2	− 8.7***
Animal (AP)	g	34.4	1.551	34.2	37.5	0.2	− 3.1
AP/TP	%	46.27	1.476	44.07	45.1	2.2	1.17
Fat	g	60.2	2.918	46.5	51.2	13.7***	9.00**
Carbohydrate	g	373.3	13.105	368.0	395.4	5.7	− 21.7
Calcium	mg	705	29.84	536	567	169***	138***
Vitamin A	IU	2161	255.56	1536	2058	625*	103
Vitamin D	IU	119.4	25.37	—	—	—	—
Thiamine	mg	1.425	0.186	1.13	1.16	0.295	0.265
Riboflavin	mg	1.393	0.073	1.00	1.02	0.393***	0.373***
Niacin equivalent	mg	29.80	1.035	—	—	—	—
Ascorbic acid	mg	83	6.65	96	137	− 13*	− 54***
Food expenditure	Yen	241.08	6.948	370.00	256.91	−128.92***	− 15.83*

Orphanages: Data of Hokkaido orphanage children in 1970.
National: Data of National Nutrition Survey in 1970[2].
Hokkaino: Data of Nuritional Status in Hokkaido in 1967[6].
The signs *, **, *** represent that the confidence interval of the orphanage mean does not include the other averages at 5%, 1% and 0.1% level respectively.

(3) アミノ酸摂取

Table 10 は窒素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。平均値の最大は芳香族アミノ酸 (Phe.+Tyr.)，最小は tryptophan，変動係数の最大は lysine，最小は iso-leucine であった。lysine 対 tryptophan の比，即ち L/T は4.4で，前報のそれよりやや低かった。

必須アミノ酸充足度を Table 11 に示した。評価に用いた基準値は FAO provisional pattern (1957)[11] であった。平均値の信頼範囲から明らかに充足度の低いアミ

Table 8. Nutrient adequacy by institution of Hokkaido orphanage children in 1970 (%)

Institution	Number of children	Energy	Protein	Calcium	Iron	Vitamin A	Vitamin D	Thiamine	Riboflavin	Niacin equivalent	Ascorbic acid	Mean	SE	Below 80
1	111	126	97	100	127	**67**	**2**	102	108	150	108	98.6	12.82	2
2	53	122	133	138	140	110	**24**	119	148	215	110	125.9	14.83	1
3	57	105	101	98	141	**74**	**3**	116	96	154	183	106.9	15.43	2
4	73	118	115	107	107	94	**39**	269	134	187	108	127.8*	10.49	1
5	76	135	110	110	112	**72**	**1**	148	128	195	216	122.5	19.02	2
6	57	127	129	119	155	138	**40**	126	162	196	190	137.2*	13.87	1
7	76	128	121	127	119	**69**	**21**	121	116	207	246	127.5	19.84	2
8	107	125	144	138	137	81	**27**	164	170	205	282	147.4	21.51	1
9	81	107	89	110	110	131	**15**	382	103	185	411	164.3	40.93	1
10	46	124	105	138	142	**51**	**2**	313	118	177	354	141.4	28.58	2
11	57	123	138	137	126	152	88	133	184	234	312	162.8*	20.76	0
12	86	105	104	106	108	104	**3**	106	143	152	211	114.2	16.44	1
13	62	108	107	85	114	101	**19**	95	138	177	168	111.0	14.09	1
14	52	115	112	**73**	142	**65**	**9**	89	103	167	113	98.7	13.81	3
15	71	104	125	129	112	**80**	**27**	104	128	172	193	117.4	14.52	2
16	30	94	127	106	117	**48**	**18**	84	130	184	194	110.1	17.16	2
17	57	114	123	108	136	200	**47**	412	219	200	148	169.5	31.56	1
18	57	122	115	90	117	82	**44**	94	128	205	334	133.3	25.77	1
19	57	130	113	108	137	**43**	**63**	85	99	210	104	109.2	14.40	2
20	64	103	109	**77**	113	123	**16**	94	119	166	232	115.2	17.76	2
21	53	116	124	112	225	324	**44**	106	224	256	105	173.5*	27.15	1
22	70	96	94	81	96	**52**	**35**	96	97	140	128	91.3	9.84	2
23	83	116	109	139	126	170	**3**	226	171	161	258	147.0	22.02	1
24	51	128	124	137	113	210	**53**	105	170	178	140	135.7*	13.75	**1**
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mean	66.1	116.3***	115.3**	110.5*	127.4***	109.9	26.7***	153.7*	139.0***	186.4***	202.0***	128.7***		
SE	3.78	2.31	2.84	4.08	5.14	13.27	4.55	19.37	7.37	5.63	16.29		4.26	
Below 80		0	0	0	2	10	23	0	0	0	0			35

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

Table 9. Anova table for nutrient adequacy in 1970

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Nutrient	9	50.56	5.562	27.672***
1×2×3×4	3	30.098	10.033	49.915***
1×2	1	0.894	0.894	4.448*
1×3	1	0.727	0.727	3.617
1×4	1	25.591	25.591	127.313***
2×3	1	2.287	2.287	11.378***
2×4	1	26.737	26.737	133.020***
3×4	1	15.337	15.337	76.303***
Institution	23	12.389	0.539	2.682***
Error	207	41.668	0.201	
Total	239	104.113		

* $P<0.05$, ** $P<0.005$.

1: Energy, protein, iron, thiamine and niacin evuivalent 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 1970 (mg/Ng)

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	ARM	Thr	Try	Val	Total
1	281	487	312	230	531	224	77	330	2472
2	289	476	375	225	538	238	79	334	2554
3	281	420	305	227	532	240	77	325	2407
4	283	484	349	233	528	226	78	331	2512
5	285	493	327	233	568	235	80	350	2571
6	282	460	327	232	565	238	78	339	2521
7	298	489	375	227	542	249	79	318	2577
8	294	484	385	223	538	232	78	331	2565
9	299	505	343	231	566	245	79	352	2620
10	294	493	318	234	563	239	79	348	2568
11	301	487	410	224	533	248	80	354	2637
12	284	491	347	240	553	230	78	343	2566
13	283	486	363	230	539	245	84	346	2576
14	288	477	314	213	533	237	74	335	2471
15	283	481	373	217	531	237	76	331	2529
16	290	500	408	206	523	248	80	338	2593
17	300	512	366	259	558	261	81	359	2696
18	287	468	332	213	524	208	81	329	2442
19	287	467	366	242	538	258	86	346	2590
20	289	481	325	224	524	237	77	325	2482

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	ARM	Thr	Try	Val	Total
21	277	478	326	219	494	221	77	332	2424
22	259	432	340	216	490	218	70	300	2370
23	292	499	339	241	555	242	82	352	2602
24	291	496	366	231	562	237	82	348	2613
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	3.1	4.3	8.3	5.0	3.8	5.1	4.1	4.0	3.1
Mean	287.4	481.1	349.6	227.9	538.7	237.2	78.8	337.3	2539.9
SE	1.919	4.255	5.952	2.310	4.187	2.480	0.656	2.729	16.163

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 1970

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	ARM	Thr	Try	Val	Mean	SE	PS	ES
1	104	159	116	**85**	147	124	86	122	117.9	9.34	85	86
2	107	156	139	**83**	149	132	88	124	122.3	9.61	83	81
3	104	137	113	**84**	148	133	86	120	115.6	8.28	84	87
4	105	158	129	**86**	147	126	87	123	120.1	9.22	86	86
5	106	161	121	**86**	158	131	89	130	122.8	10.00	86	84
6	104	150	121	**86**	157	132	87	126	120.4	9.40	86	85
7	110	160	139	**84**	151	138	88	118	123.5	9.97	84	81
8	109	158	143	**83**	149	129	87	123	122.6	9.84	83	83
9	111	165	127	**86**	157	136	88	130	125.0*	10.22	86	81
10	109	161	118	**87**	156	133	88	129	122.6	9.82	87	84
11	111	159	152	**83**	148	138	89	131	126.4*	10.22	83	79
12	105	160	129	**89**	154	128	87	127	122.4	9.61	87	86
13	105	159	134	**85**	150	136	93	128	123.8*	9.45	85	82
14	107	156	116	**79**	148	132	82	124	118.0	9.92	79	80
15	105	157	138	**80**	147	132	84	123	120.8	10.08	80	80
16	107	163	151	**76**	145	138	89	125	124.3	10.94	76	73
17	111	167	136	96	155	145	**90**	133	129.1*	9.79	90	86
18	106	153	123	**79**	146	116	90	122	116.9	8.95	79	81
19	106	153	136	**90**	149	143	96	128	125.1*	8.70	90	86
20	107	157	120	**83**	146	132	86	120	118.9	9.32	83	83
21	103	156	121	**81**	137	123	86	123	116.3	8.92	81	83
22	96	141	126	80	136	121	**78**	111	111.1	8.58	78	84
23	108	163	126	**89**	154	134	91	130	124.4*	9.57	89	86
24	108	162	136	**86**	156	132	91	129	125.0*	9.89	86	81
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	3.0	4.3	8.4	5.0	3.8	5.1	4.0	4.0	21.2		4.4	3.8
Mean	106.4***	157.1***	129.6***	84.4***	149.6***	131.8***	87.8***	125.0***	121.5***		84.0***	82.8***
SE	0.662	1.389	2.211	0.991	1.167	1.359	0.723	1.008	1.858		0.756	0.647

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. The signs * and *** represent that the confidence interval of mean value does not include the value 100 at 5% and 0.1% level respectively.

Table 12. Anova table for essential amino acid adequacy of Hokkaido orphanage children in 1970

Source of variation	d. f.	Sum of suqare	Mean square	F
Amino acid	7	119,609	17,087	683.48***
Institution	23	3,018	131	5.24***
Error	161	4,025	25	
Total	191	126,652		

*** $P<0.005$. Amino acid adequacy: Ratio of amino acid intake of Hokkaido orphanage children in 1970 to FAO provitional pattern in 1957.

ノ酸は，SCA 及び tryptophan であり，施設別最小制限アミノ酸を示す太字は上記2アミノ酸で蛋白価とよばれる。全施設平均蛋白価の 84.0，卵価 82.8 は近似しているが，卵価の最小制限アミノ酸は SCA 又は I-leu であった。施設別必須アミノ酸充足度平均値はその信頼範囲から，5% 水準で有意に多い7施設が見出された。

Table 12 の分散分析結果は，アミノ酸，施設間共に危険率 0.5% で差が有意であることを示す。

施設平均値 129.1～111.1，蛋白価 76～90 の区間に関して得られたデーターに基づけば相関係数 $r=0.558$ であり，施設別アミノ酸充足度平均値と蛋白価の間には，1% 水準で有意な相関関係が認められた。一方 73～86 の範囲をもつ卵価と施設別アミノ酸充足度平均値の相関関係は $r=-0.175$ であり有意ではなかった。

栄養素，必須アミノ酸夫々の充足度の施設別平均値間の相関は $r=0.480$ と 5% 水準で有意であり，栄養素充足度の高い施設は，必須アミノ酸充足度も高い傾向にあることが明らかとなった。

III. 1965, 1970 両年の調査結果の比較

(1) 発育度

1965年と1970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，以下の現象を明らかに示し

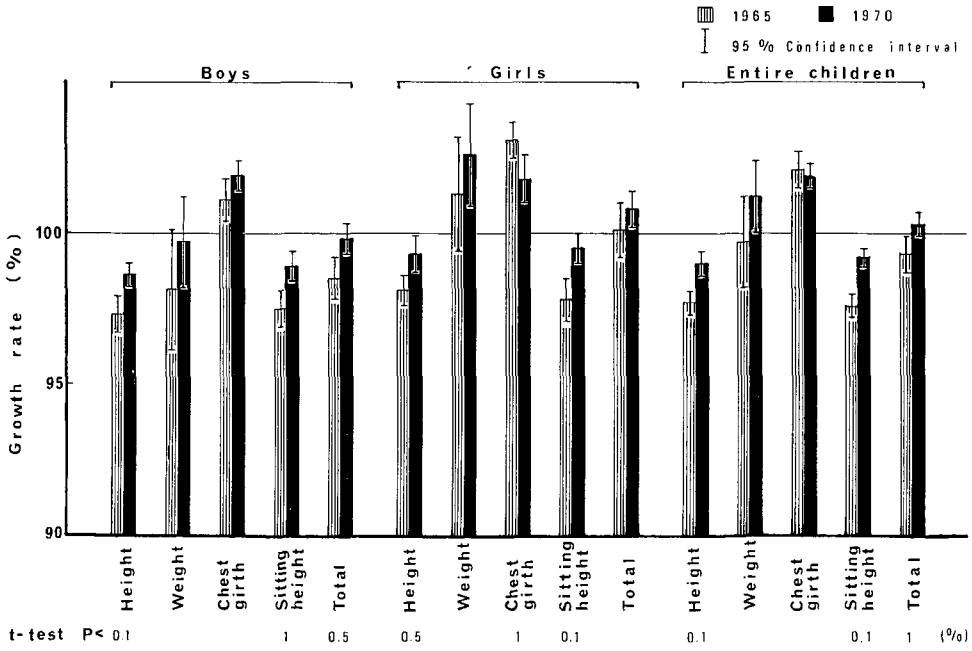

Fig. 2. Growth rates for Hokkaido orphanage children in 1965 and 1970. Growth rate is 100 times the orphanage data divided by age-sex specific average of the corresponding character of the national children.

ている (5～15歳)。

Ⓐ 男，女及びその平均の身長，座高がこの5年間に1～0.1%水準で有意に向上したが未だ全国値に達しない。

Ⓑ 女子胸囲は5年間に1%水準で有意に減少したが1970年現在，胸囲は男，女，男女平均共全国値よりすぐれている。

Ⓒ 体重は有意ではないが向上し，男子は全国値に追いつき，女子，男女平均は全国値を明らかに追い越した。

(2) 食品消費量

Table 13 から1970年の食品消費量が1965年のそれより5～0.1%水準で有意に増加したものは，動物性食品殊にその中でも卵，肉があげられ，油脂，果物，淡色野菜，雑食品の増加が著しかった。一方，上記と同水準で有意に減少した食品群は魚，穀類全量，中でも米であり施設の食生活パタンが欧風化してきたことを示す。

1968年以降，従来の食費，牛乳補給の外に卵50 gが追加されたにもかかわらず，卵の消費ののびが追加量を下廻ることは，食餌計画担当者の意識の低さを物語り，栄養指導の必要を認める。

Table 13. Comparison of food consumption 1965–1970 (g)

Food groups	1965		1970		Difference (B)-(A)	P
	M (A)	SE	M (B)	SE		
Animal foods	366.3	13.78	427.9	21.07	61.6	0.05
Milk	246.5	14.14	269.6	21.00	23.1	
Eggs and roes	20.6	2.44	58.5	5.85	37.9	0.001
Meat and poultry	23.0	2.50	45.4	5.50	22.4	0.001
Fish	76.2	4.96	54.4	8.30	− 21.8	0.05
Plant food	931.0	28.17	928.5	37.03	− 2.5	
Legumes	74.6	3.38	66.3	6.14	− 8.3	
Grains	442.6	15.62	341.5	14.28	−101.1	0.001
Rice	314.4	17.10	237.3	16.85	− 77.1	0.01
Others	128.2	13.39	104.2	13.00	− 24.0	
Confectionery	58.0	9.34	57.4	6.77	− 0.6	
Sugar	10.3	1.01	10.6	1.50	0.3	
Fats and oils	9.1	0.92	16.4	1.82	7.3	0.001
Fruits	40.6	4.59	67.8	11.79	27.2	0.05
Starchy roots	64.6	6.05	50.8	8.33	− 13.8	
Vegetables						
Green and yellow	33.3	2.93	33.9	63.7	0.6	
Others	164.0	12.53	225.0	22.71	61.0	0.05
Seaweed	3.3	0.44	3.9	1.37	0.6	
Miscellanea	30.6	2.02	54.9	6.86	24.3	0.01
Total	1297.3	30.21	1356.3	46.8	59.0	

(3) 栄養充足度

Fig. 3 は protein, calcum, vitamin A, piboflavin, niacin, ascorbic acid が1965, 1970 両年度間に5～0.1%水準で有意に増加して充たされたことを示す。Table 13 及び前報 Fig. III[7] より，卵が protein, calcium, iron, vitamins A & D, riboflavin 増加に，肉が energy, protein, iron, vitamin A, D, thiamine, riboflavin, niacin 向上に，淡色野菜及び果物が ascorbic acid 増に果した役割は大であった。Vitamin D は両年共所要量の 1/4 位しか充されなかった。

(4) 必須アミノ酸充足度

Fig. 4 は iso-leucine, lysine, SCA, tryptophan, protein score 及び egg score で1965年より1970年が，5～0.1%水準で多く充されたことを明らかにした。

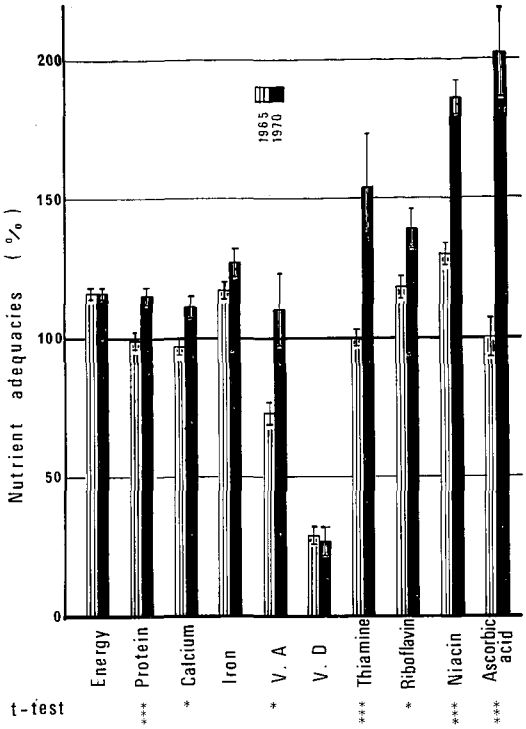

Fig. 3. Nutrient adequacies in 1965 and 1970. Vertical bar represents mean±standard error.

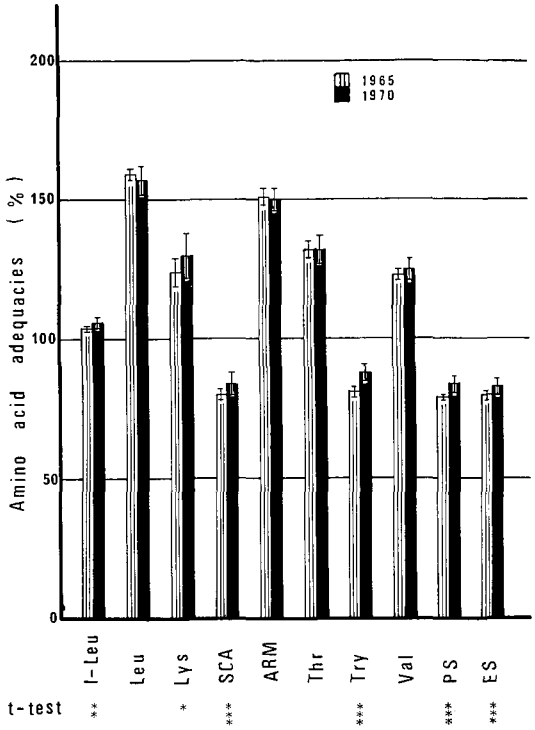

Fig. 4. Essential amino acid adequacies in the diet of Hokkaido orphanage children in 1965 and 1970. Vertical bar represents 95% confidence interval of the mean.
SCA: Sulfur containing amino acid (methionine+cystine)
ARA: Aromatic amino acid (phenylalanine+tyrosine)

同図は又両年共 SCA, tryptophan, 蛋白価, 卵価は100%に達しないが,他の6必須アミノ酸は両年共100%を有意に越えたことを示す。即ち FAO provisional pattern (1957)[11] に比べ, 施設食餌の制限アミノ酸は SCA 及び tryptophan であるが, それらはこの5年間に0.1%水準で共に有意に向上し, 従って蛋白価は79から84, 卵価は80から83と共に1%水準で有意に向上した。この値は日本人摂取蛋白質の蛋白価[12]と殆んど同じであった。

次に蛋白価を決定する制限アミノ酸である SCA と tryptophan pattern 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 により提案された provisional pattern に対する摂取アミノ酸比を%で表した。1965年に比し1970年は

1) SCA に関しては, 米 (4.5%), 押麦 (2.3%), 小麦 (1.0%), 豆 (0.5%), 魚 (3.7%) の減少と, 野菜 (1.1%), 肉 (4.5%), 卵 (9.1%), 牛乳 (2.5%) の増加で, 全体として79%から84%と増加した。換言すれば植物性食品は50%から43%と減少し, 動物性食品は29%から41%と増加した。中でも卵は約3倍, 肉は約2倍にふえているのが目立つ。

2) tryptophan に関しては, 米 (2.5%), 押麦 (1.9%), いも (0.6%), 豆 (0.4%), 魚 (4.1%) の減少と, 野菜 (0.8%), 肉 (4.8%), 卵 (7.0%), 牛乳 (3.4%) の増加で, 全体として81%から88%と増加した。また植物性食品は47%から41%と減少したのに対し, 動物性食品は34%から47%と増加し, 肉は2倍, 卵は3倍にふえている。

3) 北海道の栄養向上事業による特別補給の始まった卵は, SCA で9%, tryptophan で7%の増加を示し, 全食品群中最大であり, 前回との比は共に3倍増を示し制限アミノ酸に占める卵の役割が大きいことを明らかにした。併し卵の消費増加量は38gと小1個にも満たない重量であり, 蛋白質を量的に国民平均値 (成人換算による) までふやし, 且つ質的に高く保つためには, 安価

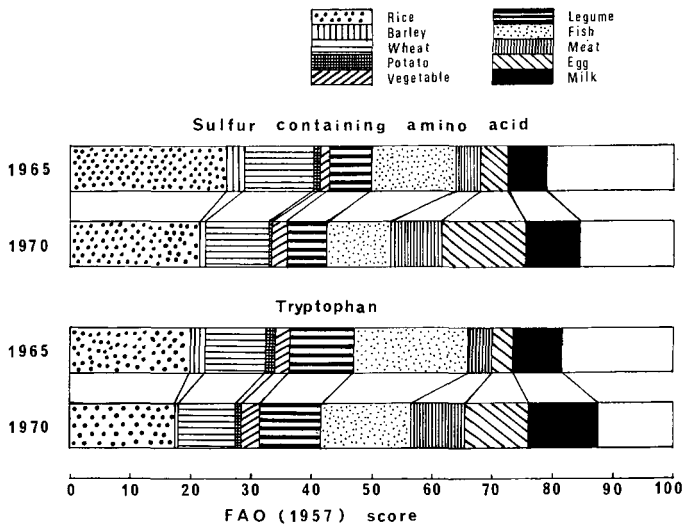

Fig. 5. FAO score composition from different foodstuff on sulfur containing amino acid and tryptophan in the diet of Hokkaido orphanage children in 1965 and 1970. These data were based on FAO provisional pattern in 1957.

な卵を積極的に献立にとり入れるべきである。

要　約

1970年北海道内24養護施設収容児の個人別身体計測と食餌秤量が当研究室の第3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993名，女子594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1965～1970の4年間に身長，座高で著しい成長率増加を示したが，両形質共劣っていた。しかし体重，胸囲は追いつき或る群は追い越した。故に4形質平均成長率は男子及び男女両性で全国平均と差をみとめなかったが，女子のそれはまさっていた。即ち施設児の体形は所謂ずんぐりむっくり型の傾向がある。成長率は女子が男子より，年少児が年長児よりまさっていた。

2. 食品消費量ではこれらの施設で過去5年間に卵，肉，油脂，果物，淡色野菜がふえ，魚，米が減少し，食生活パタンは欧風化の傾向を示した。一方1970年の施設食と同年の全国平均値及び1970年を目途とする食糧構成基準値（後2者は殆んど同値であった）と比較すると，施設食は牛乳，卵に富み，魚，穀類，緑黄野菜，果物が少ない傾向を示した。

3. 1970年24施設中 calcium, vitaminA, vitamin D が夫々2, 10, 23施設で不足し，栄養指導の必要が認められた。過去5年間に栄養充足度平均値は protein, calcium, vitamin A, thiamine, riboflavin, niacin 及び ascorbic acid で増加し100%を越えたが，vitamin D は不足（27%）であった。

成人換算を行なった施設値は全国値より熱量に富み，蛋白で劣るので，施設児の身長，座高が一般児より劣る原因の1つがこれであると考えられる。

食糧基準値と比べ施設食は脂肪熱量比に富み，炭水化物値は低い特長を持つ。

4. 過去5年間に動蛋比は37～46%，蛋白価は79～84，及び卵価は80～83と何れも改善された。制限アミノ酸は蛋白価で SCA 又は trypiophan，卵価で SCA 又は iso-leucine であった。

5. 卵の消費増加量は38 g と小1個にも満たない重量であったが，SCA 及び tryptophan の増加に果した卵の役割は，全食品群中最大であった。

6. *L/T* 比は4.4で前回の4.7より僅かに低かった。

7. 1970年の使用食費は241円08銭で，同年の全国平均値370円の65%であった。

8. 上述の結果から，北海道養護施設児の体位は，1965～1970年の間に著しい発育を見せたが，依然として全国値より身長，座高で劣っていた。これは食餌内容の充実，中でも蛋白の質の向上が原因と考えられ，卵の果し

た役割は大であった。併し蛋白の量を増す為の食費の増額と，有能な栄養士の配属が望まれる。

謝　辞

本研究に深い関心と協力を賜わった前北海道知事町村金五氏，研究の円滑な遂行のための細やかな配慮を戴いた北海道議会議員故水島ヒサ氏，実測に当り時間外勤務も厭わず調査に協力戴いた各施設長始め殆んど全部の施設職員と不安と，興味を隠さない乍らも真剣に測定に応えて下さった対象施設児各位，彼等の資料を快く提供して下さった各学校長始め関係職員の方達，調査に深い理解を示して下さった当時の農学部長事務取扱川村琢博士，膨大な資料の処理に労苦を惜しまなかった太田滋子，佐々木知恵子，蒔田以久子，平間靖子の諸嬢に深甚の謝意を表する。

又米国から絶えざる関心と，鞭撻と，貴重な助言を賜わった DR. Helen S. MITCHELL，統計処理に当り多大の便宜を戴いた本学農学部長高橋万右衛門博士，計画について教示戴いた本学名誉教授細川定治博士，終始懇篤な指導と助言を戴いた本学農学部津田周弥博士に謹しんで感謝の意を表す。

引 用 文 献

1. JELLIFFE, D. B.: The assessment of the nutritional status of the community (*with special reference to field surveys in developing regions of the world*), p. 271. World Health Organization, Geneva. 1966
2. 厚生省公衆衛生局栄養課編：国民栄養の現状，昭和44，45，46年度国民栄養調査成績，p. 118–185，第一出版，東京. 1973
3. 厚生省編：日本人の栄養所要量，昭和44年8月，p. 59. 大蔵省印刷局，東京. 1969
4. 厚生省公衆衛生局栄養課編：昭和45年を目途とした栄養基準量及び食糧構成基準について　付将来の日本人の体位，p. 68. 第一出版，東京. 1964
5. 文部省調査局統計課：MEJ 6798 指定統計第15号学校保健統計調査報告書，昭和45年度，p. 348. 大蔵省印刷局，東京. 1971
6. 山東せつ子：北海道における食生活の実態調査 1968年3月，p. 48. 北海道婦人団体連絡協議会，札幌. 1968
7. SANTO, S. and MITCHELL, H. S.: Nutritional status of Hokkaido orphanage children 1960–1970, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **58**: 1–12. 1975
8. 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** (1): 23–45. 1980
9. 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** (1): 50–75. 1980
10. SANTO, S.: Nutritional aspects of the orphanage children in 1970, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **59**: 346–363. 1980
11. 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
12. 松野信郎：日本人必須アミノ酸摂取量について（第10報）昭和21～46年の国民栄養調査成績より算出した必須アミノ酸摂取量，栄養学雑誌 **33**: 311–320. 1975

Summary

Data of the third survey concerning anthropometry and food consumption of each child in the twenty-four orphanages in Hokkaido in 1970 was analyzed by the statistical method. The results obtained were as follows.

The subjects involved 993 boys and 594 girls ages 1 to 18, the average age being 9 years.

1. In comparison with the national averages, the children in these institutions showed a remarkable increase in growth rate of height and sitting height during the five years, 1965–1970. However, the height and sitting height did not reach the level of the national averages. Nevertheless, the weight and chest girth was found to be caught up to and in some instances surpassing those of the national averages. Therefore, the average growth rate of the four characters was surpassing for the girls, though the rate was not so different significantly for boys as well as both boys and girls together, compared to that of national averages.

Thus, the physique of the orphans indicated that they appeared stunt and rather plump or stcoky. The growth rate was higher in girls than in the boys and the same tendency was found higher in the younger children than in the older ones.

2. Regarding food consumed in those institutions for the past five years, the pattern trends toward the Western type consisted more of eggs, meat, fats and oils, vegetables and fruits with less

amount of rice and fish. On one hand, the food consumption in those institutions in 1970, was compared to that of the national average in 1970, and also compared with that based on the standard of food consumption in 1970 (the latter two were almost similar). It was found that more eggs and milk were consumed in the institutions though less fish, grains, green and yellow vegetables were served.

3. Calcium, vitamin A, vitamin D were not sufficient in 2, 10 and 23 institutions respectively among the twenty-four in 1970. Therefore, nutrient guidance was urgent. The means of nutrient adequacy during the past five years increased beyond 100% for protein, calcium, vitamin A, thiamine, riboflavin, niacin and ascorbic acid, though vitamin D was found to be deficient (27%).

The value computed in terms as adult has been compared between the orphanage average and the national ones. That of the orphanage was found much in energy but less in protein. It thus appears that is the reason why the orphanage children have shorter height and sitting height than those of the national average.

The energy ratio of the orphanage was rich in fat but insufficient in carbohydrate than that of the standard for Japanese food consumption.

4. During the past five years, the animal protein ratio was 37%-46%, 79-84 for protein score, and 80-83 for egg score, showing evidence of improvement. Limiting amino acid was SCA or tryptophan as protein score and SCA or iso-leucine as egg score.

5. Although the increase of egg consumption was 38 grams equivalent to less than one small egg, for SCA and tryptophan, egg showed the highest raising ratio of the level among the food supplies.

6. L/T ratio was 4.4 which was slightly lower than the previous 4.7.

7. The food expenditure was 241 Yen 08 Sen weich was 65% of 370 Yen for the national average in 1970.

8. According to the results described previously, the physique of the children in those orphanages of Hokkaido are still lower in height and sitting height although the apparent increase in them was distinct during the years, 1965-1970. This was due to more proper food intake, especially in improvement of protein quality—eggs proved to be most effective. There is a need for increase in monetary budget for protein quantities and competent dietitians for those institutions.