



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 1965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(1), 50-75
Issue Date	1980-03-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11939
Type	departmental bulletin paper
File Information	12(1)_p50-75.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 — 1965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54年12月11日受理)

Statistical Analysis for Nutritional Status of Hokkaido Orphanage Children in 1965

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いて、1960年調査資料を統計分析した結果を前に報告した¹⁸⁾。即ち施設児は全国平均に比して発育遅延の傾向があり、殊に男子体重に強く現れ、又男女共思春期である10~12歳に体位の低下が著しいことが明らかにされた。

一方摂取栄養素は熱量、鉄、niacinで充足を見たが、vitamin B₂及びvitamin Dは明らかに不足し、成長期に必要な蛋白質の質が極めて低いことが判明した。

又支給食費は全国平均値の64%であった。

以上の結果から北海道養護施設収容児の発育遅延の原因は低栄養にあると考えられ、蛋白質の質の改善とそれを可能にする食費の増額が必要と推論された。

当該施設の監督官庁である北海道庁は、所定の飲食物費に加えて、1964年度から施設児1人1日当り180ccの牛乳補食を始めた。飲食物費も年々増加し⁹⁾、施設職員の栄養への関心も高まり、施設児の栄養状態の好転が考えられた。牛乳補食の効果判定も併せて1965年調査資料を前報同様統計分析したのでここに報告する。

対象及び方法

I. 調査対象

調査対象は年齢1~18歳の男子896名、女子529名、計1425名で、男女夫々の構成比率は63%、37%であり平均年齢は共に10歳、その年齢施設別構成内容は男女夫々Table 1 A及び1 Bに示され、幼児14%、小中学生各39%、其の他8%であった。前回調査対象から外れた施設No. 16, No. 19が新設のため加えられ、No. 20は火事による資料喪失のため、今回の対象から外された。尚No. 25は1965年では未だ開設されていなかったのので、対象はFig. 1に示す北海道内に散在する養護施設に在住していた子供達であった。

II. 調査方法

Manual for Nutrition Surveys⁵⁾、国民栄養調査法¹⁰⁾を参照し、1960年と同じ方法¹⁹⁾で行なった。

1. 身体計測値とその解析法

施設保存又は施設児通学学校保存の1965年4月測定の身体計測資料を、前報¹⁸⁾と同じ方法で処理し、全国値^{10,13)}と比較した。

Table 1 A. Number of subjects (Boys) in 1965

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	7	1	6	7	2	10	3	6	7	6	5	1				62
2		6	1																7
3		4	3	4	1			4	3		3	4	4	2					32
4		1	5	4	5	4	2	5	4	2	3	2	5	4					46
5				1	1	2		5	4	12	2	9	4	11	3				54

Institution	Age in years																		Boys Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	18	
6								1	2	3	4	6	11	9	4				40
7		1	2	2	3	1	2	4	1	2	1	4	2	3	3	1			32
8		3	1	3	2		3	1	5	5	8	10	7	11	3	4	2		68
9								4	4	3	10	7	19	16	12	2	2	1	80
10								1	1	1	4	2	7	9	3	2	1	1	32
11			1			2	1	4		3	7	3	4	2		1	1		29
12		1			2	2	3	5	4	2	5	5	5	8					42
13			2	2	3		1	4	3	3	6	8	6	4	7	2			51
14				3		3	1	1	3	1	2	6	9	5	2	1	1		38
15		3	1	2	1	1													8
16					1	2	1	1	1	4	1	1	1	2					15
17		1	2	6		1	2		1	4	4	8	6	2	1				38
18		1	1	1	1	2	1	1	4	5	3	7	5	5	1				38
19		1	1	3	3	3	1	3	3	5	4	3	7	2	1				43
20*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
21					1			2	2	1	4	6	4	7	4				31
22				1	3	3	2	3	2	4	3	6	5	5			1		38
23		3	2	4	3	3	7	1	4	3	5	3	9	5	2	1			55
24								2		2	4	3	2	4					17
25*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	1	25	26	43	31	31	37	54	58	67	91	106	130	121	50	15	8	2	896

*: Not investigated.

Table 1 B. Number of subjects (Girls) in 1965

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						1	3	7	4	5	4	3	6	5					38
2		4	4	1	3	3	2	2	6	5	2	5	5	3	2	3	3		53
3		1	2		2	3	1	2	2	1	2	2	3						21
4		2		4	2	3	1	1	2	2	1	1	3	2	1				25
5					1	1				2	4		3	5	2				18
6										1		2	2	2	1				8
7		2	1	2	1	1	2	3	1	1	3		1	3	2	1			24
8		2		2		2	1	1		1	2	2	4	6	2				25
9																			0
10																			0
11			1	1	1		2	2		2	5	2	6	2					24
12				1	1	2		1	5	1	4	4	3	7					29
13					1	1	2				1	4	1	3					13
14						1	2	1	1	3	3	3	2	3					19
15		2	5	1	2	2	5	2	7	4	3	2	8	6	9	2	4		64
16					2			3	2	2	2	1	3						15
17		1	2	1		1	1	2	2	1	3	1	1						16
18						1		1	1	3	3	2	2	6	3	1			23
19			3		2	1			1	1	2		3	5					18
20*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
21			1		1	3		2		2	1	2	3	2	1				18
22					1	1	2	4	3	1	5	3	6	1					27
23		1	1	5		2	3	2	2	1	5	1	5						28
24					1			1	1	8	1	2	1	6	2				23
25*	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Total	0	14	20	14	21	27	28	35	39	50	42	53	59	85	28	7	7	0	529

*: Not investigated.

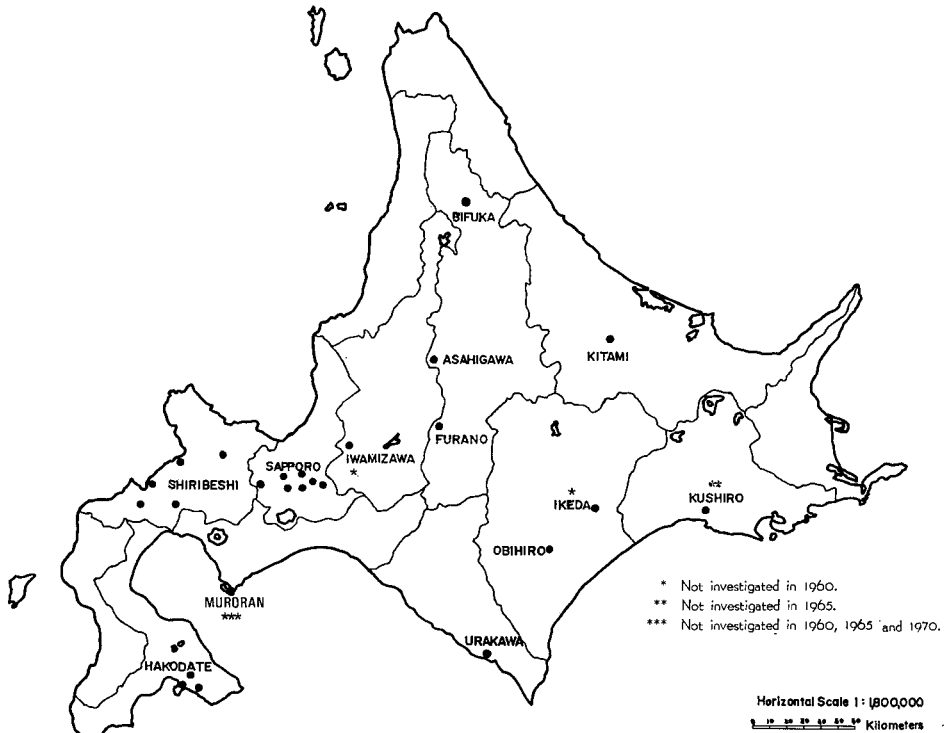


Fig. 1. Location of 25 orphanages in Hokkaido.

2. 食事記録とその解析法

施設での食事記録は、1960年調査以後できるだけ正確に記入する様指導が行われていたが、尚得られた記録の不備、不明の所は直接著者が施設に赴き、給食担当者と会うか、遠隔地は電話で質疑応答を繰返し補充する外は1960年と同じ要領であった。

本研究に用いられた食事記録は、1965年5, 8, 11月及び1966年2月の各中旬で普通食を給せられた連続3日間のものであり、又同じ日の学校給食献立であった。

なお、施設児の会費および学校給食費は、児童保護措置費中、飲食物費および学校給食費として、国から8割、地方自治体から2割の支給を受け、それ以外に施設児1人1日当り牛乳180cc分の実費が北海道政策予算から支出された。

栄養価計算には三訂日本食品標準成分表⁶⁾、その他^{8,19,20)}を用い、栄養充足度を求めるために栄養所要量¹¹⁾が使われた。

必須アミノ酸摂取の計算には、日本食品アミノ酸組成表⁷⁾及びORR and WATTの表¹⁵⁾を用い、必須アミノ酸充足度の検定には前回同様FAO暫定規準パターン^{2,21)}を用い、蛋白質の質の指標である化学師及び最小制限アミ

ノ酸は常法により、蛋白価^{2,21)}及び卵価⁴⁾を求めた。即ち摂取蛋白質から得られた必須アミノ酸の窒素1g当りのmg数を1957年決定のFAO暫定規準パターンで除した最低値が蛋白価である。又総必須アミノ酸1g中の必須アミノ酸のmg数がA/Eで、摂取蛋白と卵の夫々のA/Eの比が卵価である。用いた卵の必須アミノ酸組成は、蛋白必要量に関するFAO/WHO共同専門委員会の1965年報告書の数値⁴⁾であった

結 果

I. 体 位

(1) 体位の差による比較

Table 2A及びTable 2Bは3~15歳の施設児について、身長、体重、胸囲、座高の4形質であらわされる体位を比較したものである。この比較では、性、年齢別の全国平均値(5歳以下は厚生省値¹⁰⁾、6歳以上は文部省値¹³⁾)が、施設平均値の信頼範囲外にあるとき、両者の差は有意であるとして検定を行った。

施設児の身長は、男子の3, 4, 6歳、女子の3, 4, 9, 10歳を除き全国平均より有意に低い。即ち、男女共主として幼少群を除く大部分の年齢群で、施設児は一般児よ

Table 2 A. Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national average in 1965

		Height and Weight									
Sex	Age (years)	Number	Height (cm)				Weight (kg)				
			Orph. child.			N. av. Mean	Orph. child.			N. av. Mean	
			Mean	SE	D		Mean	SE	D		
Boys	3	26	93.2	1.1	-1.9	95.1	14.0	0.4	-0.4	14.4	
	4	43	100.6	0.7	-0.9	101.5	17.0	0.4	1.1**	15.9	
	5	31	104.7	1.0	-2.4*	107.1	17.8	0.6	0.4	17.4	
	6	31	112.0	1.2	-1.3	113.3	20.4	0.5	0.8	19.6	
	7	37	116.1	0.9	-2.7***	118.8	21.6	0.6	-0.2	21.8	
	8	54	120.1	0.8	-4.0***	124.0	23.9	0.4	-0.2	24.1	
	9	58	126.2	0.8	-2.6***	128.8	25.9	0.4	-0.6	26.5	
	10	67	130.1	0.8	-3.5***	133.6	28.5	0.4	-0.7	29.2	
	11	91	133.7	0.6	-2.8***	138.5	31.9	0.4	-0.3	32.2	
	12	106	139.3	0.6	-5.4***	144.7	34.3	0.5	-2.3***	36.6	
	13	130	147.1	0.6	-4.6***	155.7	39.6	0.6	-2.4***	42.0	
	14	121	154.2	0.7	-4.1***	158.3	45.6	0.6	-1.5*	47.1	
	15	50	157.3	1.2	-6.3***	163.6	50.1	1.1	-2.7*	52.8	
	Girls	3	20	92.2	1.0	-1.5	93.7	14.2	0.4	0.5	13.7
		4	14	97.6	1.6	-2.2	99.8	16.3	0.7	1.0	15.3
5		21	101.9	0.9	-3.7***	105.6	16.4	0.5	-0.4	16.8	
6		27	108.8	1.0	-3.7***	112.5	18.2	0.5	-0.9	19.1	
7		28	115.3	1.1	-2.5*	117.8	21.5	0.6	0.3	21.2	
8		35	119.8	1.0	-3.2***	123.0	23.2	0.5	-0.3	23.5	
9		39	127.0	0.7	-1.4	128.4	26.8	0.5	0.6	26.2	
10		50	133.0	1.1	-1.1	134.1	31.3	0.9	1.9*	29.4	
11		42	138.3	0.9	-2.1*	140.4	35.0	0.8	1.3	33.7	
12		53	143.9	1.1	-2.4*	146.3	39.1	0.9	0.5	38.6	
13		59	148.2	0.7	-2.1***	150.3	44.7	0.9	1.5	43.2	
14		85	149.8	0.6	-2.7***	152.5	47.9	0.6	1.2	46.5	
15		28	151.4	1.2	-2.6*	154.0	49.2	1.2	0.3	48.9	

Orph. child.: Orphanage children in Hokkaido. N. av.: National average.

SE: Standard error mean. D: Orphanage mean minus national mean.

* P<0.05. ** P<0.01. *** P<0.005.

The national averages for the children 3-5 years old and 6-15 years old are based on the data reported by the Ministry of Health and Welfare Japan¹⁰⁾, and the Ministry of Education Japan¹³⁾ respectively.

The sign of asterisk represents that the confidence interval of mean value does not include the national average.

Table 2 B. Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national average in 1965

Chest girth and Sitting height

Sex	Age (year)	Number	Chest girth (cm)				Sitting height (cm)				
			Orph. child.			N. av. Mean	Orph. child.			N. av. Mean	
			Mean	SE	D		Mean	SE	D		
Boys	3	26	52.1	0.4	-0.4	52.5	55.3	0.5	-0.1	55.2	
	4	43	55.6	0.4	1.5***	54.1	57.8	0.5	-0.3	58.1	
	5	31	56.5	0.4	1.2**	55.3	59.5	0.6	-1.1	60.6	
	6	31	58.5	0.6	1.7**	56.8	62.9	0.5	-1.2*	64.1	
	7	37	59.9	0.5	1.1*	58.8	65.4	0.7	-1.2	66.6	
	8	54	61.6	0.4	0.8	60.8	66.1	0.5	-2.9***	69.0	
	9	58	63.1	0.5	0.3	62.8	69.3	0.4	-1.8***	71.1	
	10	67	65.9	0.3	1.0	64.9	71.8	0.5	-1.3*	73.1	
	11	91	68.1	0.4	1.0	67.1	74.0	0.4	-1.3***	75.3	
	12	106	69.2	0.4	-0.7	69.9	76.3	0.4	-2.0***	78.3	
	13	130	73.9	0.6	0.3	73.6	78.6	0.4	-3.1***	81.7	
	14	121	78.0	0.6	0.3	77.7	83.6	0.4	-1.6***	85.2	
	15	50	81.4	0.9	0	81.4	85.1	1.1	-3.1***	88.2	
	Girls	3	20	52.2	0.5	1.1*	51.1	55.1	1.1	0.5	54.6
		4	14	53.7	0.5	1.2*	52.5	56.6	0.9	-0.3	56.9
5		21	55.4	0.7	1.5*	53.9	58.4	0.6	-1.3*	59.7	
6		27	56.6	0.5	1.3*	55.3	61.2	0.4	-2.4***	63.6	
7		28	59.3	0.5	2.3***	57.0	64.4	0.9	-1.5	66.1	
8		35	60.9	0.5	1.8***	59.1	66.3	0.6	-2.3***	68.6	
9		39	63.1	0.6	1.9***	61.2	68.9	0.6	-2.1***	71.0	
10		50	66.3	0.7	2.4***	63.9	73.5	0.7	-0.2	73.7	
11		42	69.1	0.7	1.5*	67.4	76.2	0.6	-0.6	76.8	
12		53	72.5	0.8	1.0	71.5	78.5	0.7	-1.7*	80.2	
13		59	77.5	0.9	2.5**	75.0	81.5	0.6	-1.1	82.6	
14		85	80.0	0.6	2.5***	77.5	82.3	0.4	-1.7***	84.0	
15		28	83.5	1.1	3.9***	79.6	82.3	1.1	-2.5*	84.8	

Orph. child.: Orphanage children in Hokkaido. N. av.: National average.

SE: Standard error of mean. D: Orphanage mean minus national mean.

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$.

The national averages for the children 3-5 years old and 6-15 years old are based on the data reported by the Ministry of Health and Welfare Japan¹⁰⁾, and the Ministry of Education Japan¹³⁾ respectively.

The sign of asterisk represents that the confidence interval of mean value does not include the national average.

り身長が低かった。

体重は男子の12~15歳群で有意に軽かったが、男子4歳、女子10歳で有意に重く、他の年齢群の差は有意ではなかった。即ち施設児体重は、男子思春期児(12~15歳)を除いて一般児のそれに追いつき、一部には追越す群も見られた。

胸囲は男子の4~7歳、女子の全年齢群(12歳を除く)で有意に広く、他の年齢群で有意ではなかった。即ち施設児胸囲は、男子の年少群(4~7歳)及び女子の大部分で全国値を追い越し、他は追いついた。

座高は男子の3~5歳、女子の3, 4, 7, 10, 11, 13歳を除く全年齢群で有意に低かった。即ち施設児座高は男女の過半数の年齢群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、年少児を除く全年齢群で低身長、過半数の年齢群で

低座高、及び男子思春期群で低体重であるが、その他の群は全国値に追いつき、更に体重は一部の年齢で、又胸囲は男子年少群及び女子の大部分の年齢群で全国値を追い越した。

(2) 発育度による比較

3~15歳の13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、体位充足度(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、4形質の平均値がその下方に、形質総合発育度年齢別平均値が座高の右側に、両性平均値が右端の欄に、及び形質、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、*, **, ***を用いて差の

Table 3. Growth rate of Hokkaido orphanage children in 1965 (%)

Age in year	Boys					Girls					Entire children Mean
	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean	
3	98.0	97.2	99.2	100.2	98.7	98.4	103.6	102.2	100.9	101.3	100.0
4	99.1	106.9	102.8	99.5	102.1	97.8	106.5	102.3	99.5	101.5	101.8
5	97.8	102.3	102.2	98.2	100.1	96.5	97.6	102.8	97.8	98.7	99.4
6	98.9	104.1	103.0	98.1	101.0	96.7	95.3	102.4	96.2	97.7	99.4
7	98.3	99.0	101.9	98.2	99.4	97.9	101.4	104.0	97.4	100.2	99.8
8	96.9	99.2	101.3	95.8	98.3	97.4	98.7	103.0	96.6	98.9	98.6
9	98.0	97.7	100.5	97.5	98.4	98.9	102.3	103.1	97.0	100.3	99.4
10	97.4	97.6	101.5	98.2	98.7	99.2	106.5	103.8	99.7	102.3	100.5
11	96.5	99.1	101.5	98.3	98.9	98.5	103.9	102.5	99.2	101.0	99.9
12	96.3	93.7	99.0	97.4	96.6	98.4	101.3	101.4	97.9	99.8	98.2
13	97.0	94.3	100.4	96.2	97.0	98.6	103.5	103.3	98.7	101.0	99.0
14	97.4	96.8	100.4	98.1	98.2	98.2	103.0	103.2	98.0	100.6	99.4
15	96.1	94.9	100.0	96.5	96.9	98.2	100.6	104.9	97.1	100.2	98.6
Mean	97.5***	98.7	101.1***	97.9***	98.8***	98.1***	101.9	103.0***	98.2***	100.3	99.5

Character	Entire children				
	Height	Weight	Chest girth	Sitting height	Mean
Mean	97.8***	100.3	102.0***	98.0***	99.5

Growth rate: Ratio of anthropometric data of Hokkaido orphanage children to national averages. Sign *** represents that the confidence interval of mean value does not include the national average at 0.5% level.

Table 4. Anova table for the ratio of anthropometric data of Hokkaido orphanage children to national averages in 1965

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Sex	1	57.75	57.75	22.13***
Character	3	314.91	104.97	40.22***
Age	12	83.95	7.00	2.68*
Character×Sex	3	35.09	11.70	4.48**
Age×sex	12	115.58	9.63	3.69***
Age×character	36	98.92	2.75	1.05
Error	36	93.95	2.61	
Total	103	800.16		

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

1) Between characters

Character	\bar{x}	$\bar{x}-97.8$	$\bar{x}-98.0$	$\bar{x}-100.3$
Chest girth	102.0	4.2*	4.0*	1.7*
Weight	100.3	2.5*	2.3*	
Sitting height	98.0	0.2		
Height	97.8			

The character means of boys and girls in Table II. 3 are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 6 differences, 5 exceed $D=1.22: \sqrt{2.61/26} Q_{.05}(4,36) < (0.32)$ (3.84).

2) Between characters within sex

Sex	Character	\bar{x}	$\bar{x}-97.5$	$\bar{x}-97.9$	$\bar{x}-98.7$
Boys	Chest girth	101.1	3.6*	3.2*	2.4*
	Weight	98.2	1.2	0.8	
	Sitting ht.	97.9	0.4		
	Height	97.5			
Sex	Character	\bar{x}	$\bar{x}-98.1$	$\bar{x}-98.2$	$\bar{x}-101.9$
Girls	Chest girth	103.0	4.9*	4.8*	1.1
	Weight	101.9	3.8*	3.7*	
	Sitting ht.	98.2	9.1		
	Height	98.1			

Of the 6 differences, 3 exceed $D=1.73: \sqrt{2.61/13} Q_{.05}(4,36) < (0.45)$ (3.84) for boys, 4 exceed $D=1.73$ for girls.

3) Between sexes within character

Character	Boys	Girls	Difference
Height	97.5	98.1	0.6
Weight	98.7	101.9	3.2*
Chest girth	101.0	103.0	1.9*
Sitting height	97.9	98.2	0.3

Of the 4 differences, 2 exceed $D=1.29: \sqrt{2.61/13} Q_{.05}(2, 36) < (0.45)$ (2.89).

4) Between sexes within age

Age	Boys	Girls	Difference
3	98.7	101.5	2.6*
4	102.1	101.5	0.6
5	100.1	98.7	1.4
6	101.0	97.7	3.3*
7	99.4	100.2	0.8
8	98.3	98.3	0.6
9	98.4	100.3	1.9
10	98.7	102.3	3.6*
11	98.9	101.0	2.1
12	96.6	99.8	3.2*
13	97.0	101.0	4.0*
14	98.2	100.6	2.4*
15	96.0	100.2	3.3*

Of the 13 differences, 7 exceed $D=2.33: \sqrt{2.61/4} Q_{.05}(2, 36) < (0.81)$ (2.89).

有意性を示した。形質平均では、男、女、両性の3群で何れも身長、座高が全国値に劣り、体重は差を認めず、胸囲は全国値よりすぐれていることが明らかとなった。年齢平均は何れも全国値と差は認められなかった。形質、年齢総合平均値は男子が有意に劣るが、女子、両性の平均値は全国値との間に差は認められなかった。

Table 3 の Mean は何れも平均値の平均値であり、重みづけ平均値は形質で -0.5~0.3 の範囲で増減し、全国値との差を増幅する。

発育度に関する分散分析結果を示した Table 4 から、性、形質、年齢の3主効果、並びに形性×性、年齢×性

間の2相互作用は、0.5%、1%、5%等の水準で有意な差をみとめたが、形質×年齢間の相互作用のみは有意でないことが明らかとなった。即ち両性間の総合発育度では $100.3-98.8=1.5$ (Table 3) は0.5%水準で有意であり、女子の発育度が男子のそれよりすぐれていることが明らかとなった。

次に平均値の対のあらゆる差の検討を行ない Table 5 に示した。

Table 5 の 1) (以下 Table 5 表を略す) によれば全員について、胸囲は他の3形質より大で、体重は残りの2形質より大であるが、座高と身長との差は5%水準で有意

Table 6 A. Food consumption in 23 orphanages in 1965 (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	203	22	29	81	355	94	309	102	411	43
2	360	50	15	77	502	93	298	120	418	28
3	218	24	54	68	364	69	268	148	416	96
4	252	32	19	43	346	68	287	153	440	55
5	180	23	11	122	336	56	578	33	611	41
6	230	24	21	104	379	82	325	173	498	64
7	262	18	0	141	421	65	394	30	424	6
8	291	18	15	55	379	78	262	197	459	42
9	191	15	34	63	303	101	284	283	567	27
10	266	15	19	87	387	100	478	68	546	137
11	183	24	16	58	281	71	355	152	507	17
12	223	27	29	71	350	80	276	172	448	42
13	253	8	23	59	343	56	257	79	336	137
14	456	2	13	52	523	82	266	90	356	183
15	357	21	23	82	483	59	250	61	311	108
16	255	22	53	73	403	68	223	111	334	60
17	184	21	19	62	286	79	358	57	415	44
18	210	13	25	69	317	94	277	130	407	5
19	262	13	17	66	358	63	385	73	458	35
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	197	5	20	76	298	49	238	204	442	44
22	192	2	25	72	291	81	310	216	526	32
33	256	45	28	58	387	53	288	115	403	45
24	189	29	20	114	352	105	266	182	448	43
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	27.5	57.1	45.8	31.6	18.0	21.3	26.1	50.0	16.9	77.6
Mean	246.5	20.6	23.0	76.2	366.3	74.6	314.4	128.2	442.6	50.8
SE	14.14	2.44	2.50	4.96	13.78	3.38	17.10	13.39	15.62	9.34

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

ではなかった。

2)から男子は胸囲の発育度が他の3形質のどれより有意にすぐれていたが、体重、座高、身長間に5%水準で有意な差は認められなかった。女子では胸囲、体重は共に座高、身長より発育度が大きであったが、胸囲-体重、座高-身長間の差は5%水準で有意ではなかった。

3)は4形質の性差について示された。即ち体重と胸囲の発育は女子が男子よりすぐれていることが明らかとなった。

4)から同一年齢内性差は、6歳児で男子の発育が女子よりよいことを示したが、3, 10, 12~15歳で女子が男

子よりすぐれていることが明らかとなった。

年齢と発育度の相関係数は男子 -0.761 (1%水準で有意を) 示した。即ち男子は年齢が進むにつれ発育度は小となるが、女子、両性で年齢と発育度の有意な相関は認められない。男子を3群 [(3~5歳の幼児群), 6~11歳の小学生群], (12~15歳の中学生以上群)] に分けて比較すると、幼児-小学生, 小学生-中学生の間に共に0.1%水準で有意な差を認めた。

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

Table 6 B. Food consumption in 23 orphanages in 1965 (grams per child per day)

Insti- tution	Sugar	Fats and oils	Fruits	Starchy roots	Vegetables		Seaweed	Miscel- lanea	Total
					Green and yellow	Others			
1	10	2	54	25	51	122	5	30	1182
2	7	6	56	38	39	248	4	18	1427
3	19	8	57	43	33	183	4	30	1322
4	9	4	47	31	14	96	2	21	1133
5	5	4	25	93	47	295	8	26	1547
6	11	11	35	84	29	196	2	34	1425
7	18	15	11	124	27	106	1	32	1250
8	3	5	5	42	13	162	4	28	1220
9	8	10	32	65	43	230	1	39	1426
10	15	7	24	34	45	150	5	51	1501
11	9	15	69	82	33	190	4	36	1314
12	9	15	53	58	25	135	2	28	1245
13	3	7	29	42	8	76	2	27	1066
14	13	8	46	46	24	129	5	22	1437
15	8	12	54	113	52	175	3	33	1411
16	4	7	38	93	27	212	1	23	1270
17	6	6	22	70	27	101	3	22	1081
18	16	9	6	60	20	92	6	25	1056
19	14	8	35	57	18	148	1	60	1255
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	6	7	39	39	58	124	2	23	1131
22	15	21	49	107	49	269	7	30	1477
23	12	12	105	43	49	214	0	28	1351
24	17	10	43	97	36	118	4	39	1312
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	50.0	44.4	53.7	44.6	42.4	36.6	66.7	32.3	11.2
Mean	10.3	9.1	40.6	64.6	33.3	164.0	3.3	30.6	1297.3
SE	1.01	0.92	4.59	6.05	2.93	12.53	0.44	2.02	30.21

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

及び Table 6 B に示した。Table 6 B 中の Miscellaneous には醤油を主とし、果汁その他の嗜好品を含んでいる。

動物性食品消費について見ると、平均値の最大は牛乳(変動係数 CV: 27.5%)で、次いで魚介類(CV: 31.6%)、肉(CV: 45.8%)及び卵(CV: 57.1%)の順となっている。平均値が大きくなるにつれ、変動係数は小さくなり逆の関係が成立つ。変動係数の小さい牛乳、魚介類は各施設とも一様に給食消費されていることを示す。牛乳の変動係数が最小な理由は、1人1日180ccの牛乳支給のせいである。卵、肉の場合、食事調査期間が12日間であったにも拘らず、その間に全く又は殆ど食卓にのせられなかった施設が夫々2、1施設あったことは注目に値する。卵の平均消費量20gは卵約1/3個の消費にすぎず

重視する必要がある。

要するに施設食品消費では、牛乳と魚が平均して多くとられるが、それ以外の良質蛋白給源としての卵、肉の摂取は平均して少なく、施設間のバラツキが大きい。

植物性食品消費について、変動係数の小さいものから順に並べて見ると、全重量(CV: 11.2%)、穀類全量(16.9%)、豆類(21.3%)、米(26.1%)、雑食品(32.3%)、淡色野菜(36.6%)、緑黄色野菜(42.4%)、油脂類(44.4%)、いも類(44.6%)の順である。他の食品は何れもCV50%を超え、このことから、各施設にわたって平均的に良く消費される食品は、北海道の特色をよくあらわしている食品と言ってよいであろう。

Table 6 C に示したのは、1人1日当りの食品群消費量について、施設児と全国値(1965年国民栄養調査成績、

Table 6 C. Comparison of food consumption of Hokkaido orphanage children with national averages in 1965 (grams per person per day)

Food groups	Hokkaido		National Mean (B)	Difference (A)-(B)
	Mean (A)	SE		
Animal foods	366.3	13.78	198.5	168.0***
Milk, milk products	246.5	14.14	57.3	189.1***
Eggs and roes	20.6	2.44	35.2	-14.6***
Meat and poultry	23.0	2.50	29.5	- 6.5*
Fish and shellfish	76.2	4.96	76.3	- 0.1
Legumes and nuts	74.6	3.38	69.6	5.0
Grains	442.6	15.62	418.5	24.1
Rice	314.4	17.10	349.8	-35.4
Others	128.2	13.39	68.7	59.5***
Confectionery	58.0	9.34	31.6	26.4**
Sugar	10.3	1.01	17.9	- 7.6***
Fats and oils	9.1	0.92	10.2	- 1.1
Fruits	40.6	4.59	58.8	-18.2***
Starchy roots	64.6	6.05	41.9	22.7***
Vegetables				
Green and yellow	33.3	2.93	49.0	-15.7***
Others	164.0	12.53	170.4	- 6.4
Seaweed	3.3	0.44	6.1	- 2.8***
Miscellanea	30.6	2.02	87.8	-57.2***
Total	1297.3	30.21	1160.8	136.6***

Hokkaido: Data of Hokkaido orphanage children in 1965.

National: Report published in 1968 by the Ministry of Health and Welfare, Japan¹⁰).

The signs *, **, *** represent that the confidence interval of the orphanage mean value do not include the national average at 5%, and 1% level respectively.

厚生省¹⁰⁾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、肉、卵は有意に少いにもかかわらず(魚は有意差なし)、牛乳の消費が著しく多く、これが動物食品計増加の主因であることを示し、北海道政策予算に基づいた補食牛乳1人1日180ccの重量とほぼ一致する。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、いもであり、何れも熱量給源としての役割が大きい食品である。

施設児消費が有意に少ない食品は前述の卵、肉の他、

砂糖、果物、緑黄野菜、海藻、その他(醬油及び嗜好飲料)であり、何れも単位熱量当りの単価が高い食品であり、施設での食品消費は、栄養が考慮されているとしても、より経済性が優先する様に考えられ、施設に対する食事経費の増額が必要なることを示唆している。

一方昭和45年を目途とする食精構成基準¹²⁾との比較は、全国値と同じ傾向を有し(油脂は施設が少い)、穀類カロリー比60.4%は、基準¹²⁾とほぼ同じであった。

(2) 一般栄養素摂取

Table 7 A に 23 施設の受検者数、男女別平均年齢及

Table 7 A. Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1965

Insti tution	Number of children	Age in year		Constituent		Energy kcal kcal	Protein		Fat (g)	Energy raito	
		Boy	Girl	Boy (%)	Girl (%)		Total (g)	Animal (%)		Protein (%)	Fat (%)
1	100	9.8	10.9	62.0	38.0	2233	76.6	35.8	35.9	13.7	14.5
2	60	3.3	10.2	11.7	88.3	2271	80.7	43.9	40.6	14.2	16.1
3	53	8.5	9.3	60.4	39.6	2510	82.8	40.5	44.2	13.2	15.8
4	71	8.6	8.8	64.8	35.2	2301	67.2	33.8	40.0	11.7	15.6
5	72	11.5	12.5	75.0	25.0	2977	88.4	34.8	33.1	11.9	10.0
6	48	13.0	13.5	83.3	16.7	2733	85.9	37.1	50.6	12.6	16.7
7	56	9.8	9.5	57.1	42.9	2412	77.4	43.7	45.1	12.8	16.8
8	93	11.5	11.2	73.1	26.9	2330	74.2	32.1	40.8	12.7	15.8
9	80	13.3	—	100.0	0.0	2804	87.2	32.5	57.5	12.4	18.5
10	32	13.7	—	100.0	0.0	3073	87.4	32.0	50.9	11.4	14.9
11	53	11.1	11.5	54.7	45.3	2516	71.0	30.1	45.6	11.3	16.3
12	71	10.8	11.2	59.2	40.8	2436	76.0	37.5	48.4	12.5	17.9
13	64	10.5	11.1	79.7	20.3	2156	61.7	35.2	39.1	11.4	16.3
14	57	11.6	11.3	66.7	33.3	2572	75.2	34.4	48.6	11.7	17.0
15	72	3.5	11.3	12.5	87.5	2373	72.3	40.9	55.7	12.2	21.1
16	50	10.2	10.5	50.0	50.0	2223	73.1	44.2	61.0	13.2	24.7
17	54	10.0	8.8	70.4	29.6	2243	65.9	33.2	36.5	11.8	14.6
18	61	11.8	12.7	62.3	37.7	2083	67.0	35.2	38.4	12.9	16.6
19	61	9.3	10.2	70.5	29.5	2406	68.1	32.5	41.1	11.3	15.4
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	49	12.5	10.3	63.3	36.7	2328	72.4	36.3	43.5	12.4	16.8
22	66	10.7	12.0	57.6	42.4	2853	89.8	33.9	52.3	12.6	16.5
23	83	9.2	9.9	66.3	33.7	2385	77.6	42.7	51.4	13.0	19.4
24	40	12.2	11.9	42.5	57.5	2614	84.4	37.8	50.6	12.9	17.4
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	28.0	25.1	11.3	33.5	56.5	10.7	10.5	11.5	16.1	6.3	16.0
Mean	62.0	10.34	10.88	62.74	37.26	2471.0	76.62	36.53	45.69	12.43	16.73
SE	3.62	0.540	0.275	4.387	4.387	55.05	1.677	0.880	1.534	0.163	0.560

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

びその構成比率，1人1日当り栄養摂取量の中，熱量，蛋白について，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。

調査対象児の1施設当り平均人数は62人，平均年齢は男女共に10歳，男女の比率は夫々64%及び37%であった。

変動係数の最小は蛋白熱量比6.3%で脂肪熱量はその2.5倍に当る。最大は vitamin D の34.8%で，蛋白熱量比の5.5倍に当る。 vitamin C, A がこれに続いて大

さい。即ち B 群を除く vitamin 類摂取で施設間隔差が大きいことがうかがわれる。

Table 7 C に同一年度の栄養摂取について，施設値と全国値¹⁰⁾の比較を示した。下段の2行に食費及びカロリー当りの食費をも示した。施設値は動蛋白，vitamin C, 食費，カロリー当り食費で全国値より低い値を示すが，動物蛋白を除いた残りの全ての栄養素で全国値より有意に多い摂取を示した。

Table 8 に示された施設別栄養素充足度では平均値の信頼範囲から，明らかに摂取の高い栄養素は energy,

Table 7 B. Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1965

Institution	Calcium (mg)	Iron (mg)	Vitamin A (IU)	Vitamin D (IU)	Thiamine (mg)	Riboflavin	Niacin (mg)	Ascorbic acid (mg)
1	600	11.7	1412	54	0.92	1.04	12.1	52
2	761	12.2	1843	89	1.03	1.44	13.0	96
3	769	14.9	1545	94	1.01	1.40	13.1	82
4	598	11.0	980	46	1.01	1.06	18.0	36
5	683	14.2	1533	121	1.08	1.14	10.1	79
6	788	13.1	1824	137	1.51	1.55	14.0	91
7	560	10.8	1699	150	1.04	1.23	13.0	50
8	711	13.8	1150	100	0.86	1.20	12.4	54
9	838	16.1	1238	70	1.17	1.27	15.7	65
10	900	16.3	1785	147	1.09	1.33	15.2	71
11	578	12.2	1587	98	1.01	1.11	13.0	72
12	714	11.0	1493	148	0.98	1.17	11.4	78
13	528	9.6	1029	104	0.80	1.03	10.7	28
14	870	14.5	975	79	0.90	1.24	13.0	43
15	745	12.2	1866	131	0.97	1.28	13.0	74
16	654	11.6	1204	104	1.05	1.06	13.0	62
17	537	10.2	1460	96	0.81	1.02	12.3	39
18	571	10.6	1332	121	1.18	1.15	10.1	59
19	549	9.9	1210	168	0.89	1.05	12.7	65
20	—	—	—	—	—	—	—	—
21	684	10.1	1743	79	1.13	1.25	10.9	62
22	794	15.0	1428	81	1.30	1.34	16.2	105
23	821	12.2	2468	50	1.24	1.55	11.3	106
24	693	14.2	1414	180	1.04	1.22	14.7	60
25	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	16.3	16.2	23.4	34.8	15.7	12.9	15.1	31.5
Mean	693.7	12.50	1487.7	106.4	1.044	1.223	13.00	4.37
SE	23.54	0.423	72.53	7.72	0.0341	0.0329	0.410	0.37

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

Table 7 C. Comparison of dietary intake of Hokkaido orphanage children with national averages in 1965 (unit per caput per day)

Nutrient	Unit	Hokkaido		National Mean (B)	Difference (A)-(B)
		Mean (A)	SE		
Energy (E)	kcal	2471.0	55.05	2183.9	287.1***
Protein					
Total (TP)	g	76.6	1.677	71.3	5.3***
Animal (AP)	g	28.0	0.930	28.5	-0.5
(AP)/(TP)	%	36.5	0.880	40.0	-3.5***
Fat	g	45.7	1.534	36.0	9.7***
Carbohydrate	g	412.3	4.784	384.2	28.1***
Calcium	mg	694	23.5	465	229***
Vitamin A	IU	1488	72.5	1324	164*
Vitamin D	IU	106.4	7.72	—	—
Thiamine	mg	1.04	0.034	0.97	0.07
Riboflavin	mg	1.22	0.033	0.83	0.39***
Niacin	mg	13.00	0.410	—	—
Ascorbic acid	mg	67	4.4	78	-11*
Food expenditure (F)	Yen	142.05	3.127	194.34	-52.29***
(F)/(E)	Sen	5.8	0.096	8.9	-3.1***

National: Report published in 1968 by the Ministry of Health and Welfare, Japan¹⁰⁾.

The signs *, **, *** represent that the confidence interval of the Hokkaido mean do not include the national average at 5%, 1%, 0.5% level respectively.

iron, riboflavin, niacin であり、低いものは vitamin A, D であった。施設では No. 13, 18 が低い。

平均値の検討と同時に、個々の施設で不足する栄養素のチェックを行なうため、充足度 80 以下を不足と考えて太字で示した。即ち、protein, calcium, ascorbic acid, vitamin A, D の 5 栄養素での不足が夫々 5, 3, 5, 15, 22 の施設で見出された。10 個の栄養素中 4 個の不足を示す No. 13, 18 の 2 施設、3 個の不足を示す 4, 8, 9, 11, 14, 17 の 6 施設の合計 8 施設、即ち全体の約 1/3 に献立作製、食品購入、嗜好調査等を含む栄養指導の必要が認められた。

Table 9 は栄養素、施設間充足度の有意差を示し、4 群栄養素の検討も示した。即ち

1 群: energy, protein, iron, thiamine, niacin の主たる給源は穀類、豆、魚、卵、肉等であるのでこれを 1 群とする。

2 群: vitamin A, ascorbic acid は、主に野菜に由来する。

3 群: calcium, riboflavin を含み、主に牛乳に由来

する。

4 群: vitamin D は主に魚類に由来する。

これらの 4 群の差の有意性を検討すると、1×3 群間を除いて有意差を認めた。即ち 1×3 群間に有意差がないことは、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。

次に平均値の対のあらゆる差の検討を Table 10 に示した。

1) から充足度 115% 以上の 4 栄養素即ち niacin, riboflavin, iron, energy は互に有意な差を認めないが、他の 6 栄養素の夫々より有意に多く、96~100% の充足度を示す thiamine, ascorbic acid, protein, calcium は互に有意差を認めないが、vitamin A, D のどれよりも多く、vitamin A は vitamin D より有意に大であった。

同表から充足度平均値が減るにつれて、充足度 80 以下の施設数が増加する傾向が認められ、vitamin D に至っては 23 施設中 22 施設で、vitamin A は約 2/3 の

Table 8. Nutrient adequacy of Hokkaido orphanage children in 1965 (%)

Institution	Energy	Protein	Calcium	Iron	Vitamin A	Vitamin D	Thiamine	Riboflavin	Niacin	Ascorbic acid	Mean	SE	Below 80
1	112	111	93	116	75	14	96	108	126	84	93.5	10.11	2
2	118	112	115	117	86	22	117	164	148	155	115.4	12.65	1
3	132	133	130	155	92	24	105	146	136	144	119.7	12.33	1
4	123	113	105	117	61	12	104	109	186	65	99.5	14.55	3
5	134	104	89	129	77	30	98	104	92	110	96.7	9.17	2
6	110	80	89	109	84	34	128	131	119	115	99.9	9.17	2
7	110	118	88	110	94	38	108	128	135	83	101.2	8.85	1
8	107	89	94	127	58	25	83	117	120	77	89.7	9.80	3
9	112	79	93	134	56	18	98	106	131	81	90.8	11.07	3
10	123	79	100	136	81	37	91	111	127	89	97.4	9.17	2
11	117	86	79	111	79	25	95	105	123	103	92.3	8.85	3
12	116	103	100	104	75	37	98	117	114	116	98.0	7.91	2
13	103	86	75	93	51	26	80	103	107	42	76.6*	8.85	4
14	119	90	115	133	49	20	84	116	121	61	90.8	11.70	3
15	118	95	108	111	87	83	100	132	134	109	107.7	5.38	0
16	108	101	93	112	60	26	110	112	137	95	95.4	9.80	2
17	112	99	81	103	27	24	84	105	127	63	82.5	11.70	3
18	93	79	74	95	67	30	107	105	92	82	82.4*	6.96	4
19	120	100	84	99	65	42	92	108	131	105	94.6	8.22	2
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	103	80	87	91	84	20	104	105	100	87	87.1	8.22	2
22	131	118	109	139	71	20	92	94	114	152	104.0	12.01	2
23	121	119	130	124	137	13	128	160	116	177	122.5	13.60	1
24	117	95	90	126	69	45	96	113	136	83	97.0	8.54	2
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mean	115.6***	98.7	96.6	117.0***	73.3***	28.9***	99.9	117.8***	124.9***	99.9	97.3	8.95	2
SE	2.10	3.24	3.25	3.40	4.38	3.13	2.71	3.75	4.17	6.88			0.2
Below 80	0	5	3	0	15	22	0	0	0	5			50

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

Table 9. Anova table for nutrient adequacy in 1965

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Nutrient	9	164,903	18,323	75.094***
1×2×3×4	3	120,809	40,270	165.040***
1×2	1	20,627	20,627	84.537***
1×3	1	535	535	2.388
1×4	1	110,605	110,605	453.299***
2×3	1	1,016	1,016	4.164*
2×4	1	31,039	31,039	127.209***
3×4	1	72,714	72,714	298.008***
Institution	22	28,112	1,278	5.705***
Error	198	48,410	224	
Total	229	241,425		

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

1: Energy, protein, iron, thiamine and niacin 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. Tests of all comparisons among means in Table 8. and relationship between means of nutrient adequacy and number of value below 80

1) Between nutrients

Between 80†	Nutrient	\bar{x}	$\bar{x}-28.9$	$\bar{x}-73.3$	$\bar{x}-96.6$	$\bar{x}-98.7$	$\bar{x}-99.0$	$\bar{x}-99.9$	$\bar{x}-115.6$	$\bar{x}-117.0$	$\bar{x}-117.8$
0	Niacin	124.9	96.0*	51.6*	28.3*	26.2*	25.9*	25.0*	9.1	7.9	7.1
0	Riboflavin	117.8	88.9*	44.5*	21.2*	19.1*	18.8*	17.9*	2.2	0.8	
0	Iron	117.0	88.1*	43.7*	20.4*	18.3*	18.0*	17.1*	1.4		
0	Energy	115.6	86.7*	42.3*	19.0*	16.9*	16.6*	15.7*			
0	Thiamine	99.9	71.0*	26.6*	3.3	1.2	0.9				
5	Ascorbic acid	99.0	70.1*	25.7*	2.4	0.3					
5	Protein	98.7	69.8*	25.4*	2.1						
3	Calcium	96.6	67.7*	23.3*							
15	Vitamin A	73.3	44.4*								
22	Vitamin D	28.9									

* P<0.05. Of the 45 differences 33 exceed $D=14.23=(3.121)(4.56)/\sqrt{224/23} Q_{.05}(10,198)$.

†: Number of institutions with the value below 80 of nutrient adequacy in Table 8.

施設で不足が認められた。

2) から互に有意差のない平均値 99.5 以上の 8 施設を A, 平均値 82.4, 76.6 の 2 施設を C, 残りを B と群別す

ると, 不足栄養素数も A から C にかけて増加する傾向にある。施設平均値からも, 不足栄養素数からも No. 13, 18 の栄養摂取には改善の必要が認められた。

2) Between institutions

Below 80 [†]	Institution	\bar{x}	$\bar{x} - 76.6$	$\bar{x} - 82.4$	$\bar{x} - 82.5$	$\bar{x} - 87.1$	$\bar{x} - 89.7$	$\bar{x} - 90.8$	$\bar{x} - 92.3$	$\bar{x} - 93.5$	$\bar{x} - 94.6$	$\bar{x} - 95.4$	$\bar{x} - 96.7$	$\bar{x} - 97.0$	$\bar{x} - 97.4$	$\bar{x} - 98.0$	$\bar{x} - 99.5$	$\bar{x} - 99.9$	$\bar{x} - 101.2$	$\bar{x} - 104.0$	$\bar{x} - 107.7$	$\bar{x} - 115.4$	$\bar{x} - 119.7$
1	23	122.5	45.9*	40.1*	40.0*	35.4*	32.8*	31.7*	30.2*	29.0*	27.9*	27.1*	25.8*	25.5*	25.1*	24.5*	23.0	22.6	21.3	18.5	14.8	7.1	2.8
1	3	119.7	43.1*	37.3*	37.2*	32.6*	30.0*	28.9*	27.4*	26.2*	25.1*	24.1	23.0	22.7	22.3	21.7	20.2	19.8	18.5	15.7	12.0	4.3	
1	2	115.4	48.8*	33.0*	32.9*	28.3*	25.7*	24.6*	23.1	21.9	20.8	20.0	18.9	18.4	18.0	17.4	15.9	15.5	14.2	11.4	7.6		
0	15	107.7	31.1*	25.3*	25.2*	20.6	18.0	16.9	15.4	14.2	13.1	12.3	11.0	10.7	10.3	9.7	8.2	7.8	6.5	3.7			
2	22	104.0	27.4*	21.6	21.5	16.9	14.3	13.2	11.7	10.5	9.4	8.6	7.3	7.0	6.6	6.0	4.5	4.1	2.8				
1	7	101.2	24.6*	18.8	18.7	14.1	11.5	10.4	8.9	7.7	6.6	5.8	4.5	4.2	3.8	3.2	1.7	1.3					
2	6	99.9	23.3	17.5	17.4	12.8	10.2	9.1	7.6	6.4	5.3	4.5	3.2	2.9	2.5	1.9	0.4						
3	4	99.5	22.9	17.1	17.0	12.4	9.8	8.7	7.2	6.0	4.9	4.1	2.8	2.5	2.1	1.5							
2	12	98.0	21.4	15.6	15.5	10.9	8.3	7.2	5.7	4.5	3.4	2.6	1.3	1.0	0.6								
2	10	97.4	20.8	15.0	14.9	10.3	7.7	6.6	5.1	3.9	2.8	2.0	0.7	0.4									
2	24	97.0	20.4	14.6	14.5	9.9	7.3	6.2	4.7	3.5	2.4	1.6	0.3										
2	5	96.7	20.1	14.3	14.2	9.6	7.0	5.9	4.4	3.2	2.1	1.3											
2	16	95.4	18.8	13.0	12.9	8.3	5.7	4.6	3.1	1.9	0.8												
2	19	94.6	18.0	12.2	12.1	7.5	4.9	3.8	2.3	1.1													
2	1	93.5	16.9	11.1	11.0	6.4	3.8	2.7	1.2														
3	11	92.3	15.3	9.9	9.8	5.2	2.6	1.5															
3, 3	14, 9	90.8	14.2	8.4	8.3	3.7	1.1																
8	8	89.7	13.1	7.3	7.2	2.6																	
2	21	87.1	10.5	4.7	4.6																		
3	17	82.5	5.9	0.1																			
4	18	82.4	5.8																				
4	13	76.6																					

The institution means of nutrient adequacy are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 253 differences, 34 exceed $D=24.28=(4.733) (5.13) > \sqrt{224/10} Q_{.05} (23,198)$.

†: Number of characters with the value below 80 of nutrient adequacy in Table 8. * P<0.05.

(3) アミノ酸摂取

Table 11 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。平均摂取の最大は leucine, 最小は tryptophan で, 変動係数の最大は lysine, 最小は leucine であった。lysine 対 tryptophan の比即ち L/T は 4.7 で ALBANESE¹⁾ の幼児アミノ酸要求パターン 6.0~7.0 と, ROSE¹⁶⁾ の成人男子の維持パターン 3.2 と

の中間の値を示した。

必須アミノ酸充足度を Table 12 に示した。平均値の信頼範囲から明らかに充足度の低いアミノ酸は, 含硫アミノ酸 (SCA), tryptophan であり, 太字で示した施設別最小制限アミノ酸も上記 2 つの 1 つ又は両方であった。全施設平均蛋白価の 79.2, 卵価平均値の 79.8 は近似しているが, 蛋白価の最小制限アミノ酸は前述の 2 アミ

Table 11. Essential amino acid in the diet of the orphanage children in 1965

Institution	Ileu	Leu	Lys	Met	Cys	SCA	Phe	Tyr	Phe + Try	Thr	Try	Val	Total
1	288	491	354	125	83	208	273	270	543	241	75	330	2530
2	280	490	350	130	87	217	264	264	528	243	74	336	2518
3	277	482	344	126	92	218	269	262	531	234	78	328	2492
4	278	480	309	125	95	220	272	269	541	231	73	326	2458
5	285	496	336	135	92	227	269	280	549	246	71	343	2553
6	282	476	330	121	93	214	268	265	533	235	75	325	2470
7	282	499	364	140	90	230	269	275	544	254	73	347	2593
8	280	481	306	120	95	215	278	271	549	233	74	319	2457
9	271	475	321	124	89	213	269	267	536	232	72	323	2443
10	280	498	330	125	91	216	274	274	548	242	72	333	2519
11	275	483	310	122	94	216	270	276	546	233	73	331	2467
12	281	483	333	123	88	211	272	266	538	237	69	333	2485
13	282	488	328	121	96	217	275	278	536	239	76	336	2519
14	277	483	329	121	85	206	276	268	544	233	72	336	2480
15	282	487	350	128	86	214	268	259	527	244	72	332	2508
16	284	478	368	126	85	211	268	254	522	239	73	329	2504
17	289	501	333	126	94	220	287	291	578	244	76	346	2487
18	278	479	327	120	88	208	274	272	546	234	74	326	2472
19	281	482	322	124	101	225	271	288	559	238	75	340	2522
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	274	484	321	122	99	213	273	274	547	230	72	326	2467
22	274	487	353	118	89	207	276	277	553	237	72	326	2491
23	286	487	345	121	86	207	268	275	543	237	72	336	2513
24	282	481	343	123	91	214	272	257	529	242	73	330	2494
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	1.6	1.5	4.9	4.0	4.7	3.0	1.7	3.3	2.2	2.4	2.6	2.2	1.6
Mean	280.3	485.7	344.4	124.6	90.5	215.1	272.0	271.0	542.2	238.2	73.3	332.0	2501.8
SE	0.94	1.52	3.41	1.04	0.89	1.32	0.98	1.88	2.51	1.20	0.40	1.51	8.10

Quantities are given as milligrams of amino acids per gram nitrogen.

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

ノ酸であるのに対し、卵価のそれは SCA 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有意に充足されたことを示す。

Table 13 の分散分析結果は必須アミノ酸間、施設間共に危険率 0.5% で差が有意であることを示す。

Table 14 は Table 12 の平均値の対のあらゆる差の

比較を示したものである。

1) から平均値の最大は leucine, 最小は SCA で、28 個のの差のうち 26 個は有意であったが、lysine-valin, 及び tryptophan-SCA の 2 個は、5% 水準で差は有意ではなかった。

2) から互に有意差のない 118.9 以上の 13 施設を A,

Table 12. Ratio of essential amino acid intake to FAO provisional pattern (1957)

Institution	Ileu	Leu	Lys	SCA	Phe + Tyr	Thr	Tyr	Val	Mean	SE	Protein score	Egg score
1	107	161	131	77	151	134	83	122	120.8*	6.28	77	76
2	104	160	130	80	147	135	82	124	120.3*	6.09	80	80
3	103	158	127	81	147	130	87	122	119.4*	5.69	81	81
4	103	157	114	82	150	128	81	121	117.0*	5.87	81	83
5	106	162	124	83	152	137	79	127	121.3*	6.29	79	82
6	104	156	122	79	148	131	83	120	117.9*	5.83	79	81
7	104	163	135	85	151	141	81	129	123.6**	6.33	81	82
8	104	157	113	80	152	129	82	118	116.9*	5.98	80	82
9	100	155	119	79	149	129	80	120	116.4*	5.96	79	81
10	104	163	122	80	152	134	80	123	119.8*	6.37	80	80
11	102	158	115	80	152	129	81	123	117.5*	6.09	80	82
12	104	158	123	78	149	132	77	123	118.0*	6.25	77	79
13	104	160	122	80	149	133	84	124	119.5*	5.99	80	80
14	103	158	122	76	151	129	80	124	117.9*	6.25	76	77
15	104	159	130	79	146	136	80	123	119.6*	6.15	79	79
16	105	156	136	78	145	133	81	122	119.5*	6.03	78	78
17	107	164	123	82	161	136	84	128	123.1**	6.49	82	79
18	103	157	121	77	152	130	82	121	118.0*	6.17	77	78
19	104	158	119	83	155	132	83	126	120.0*	6.02	83	82
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	102	158	119	79	152	128	80	121	117.4*	6.15	79	80
22	102	159	124	77	154	132	80	121	118.6*	6.40	77	77
23	106	159	128	77	151	132	80	124	119.6*	6.28	77	76
24	104	157	127	79	147	134	81	122	118.9*	6.00	79	80
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CV (%)	1.4	1.5	4.9	3.0	2.3	2.5	2.5	2.1			2.3	2.6
Mean	103.9***	158.8***	123.7***	79.6***	150.6***	132.3***	81.3***	123.0***	119.2***	61.3	79.2***	79.8***
SE	0.31	0.48	1.27	0.49	0.71	0.68	0.43	0.55			0.38	0.42

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

The most limiting amino acids are represented by boldface. The sign *** indicate that the confidence interval of the mean value do not include 100.0 at 99.9% level. * P<0.05, **P<0.01.

それ以下をBと群別する。

施設平均値 123.6~116.4, 蛋白価 76~83 の区間に関して得られたデータに基づけば相関係数 r は 0.320 であり, アミノ酸充足度平均値と蛋白価との相関は 5% 水準で有意ではなかった。同じくアミノ酸充足度平均値と卵価との相関も $r=0.103$ で 5% 水準で有意ではなかった。

III. 1960, 1965 両年の調査結果の比較

(1) 発育度

1960年と1965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, 男子座高, 女子体重を除いて13の形質が5~0.1%水準で有意に向上したことを示す。Fig. 2 は又1960年に女子の体重, 胸囲, 男女の胸囲が全国平均に達し, 残りの12形質殊に男子体重の劣りが顕著であったが, 1965年に男子体重, 女子の体重と総合体位, 男女の体重と総合体位が全国値に追いつき男子, 女子, 男女の胸囲が全国値を追い越したが, 身長, 座高は男子, 女子, 男女共に劣り, 男子の総合体位も又

全国値に及ばないことを明らかにした。

又男子の総合発育度と年齢の間には負の相関が認められ, 就学前児, 小学生, 中学生以上の3年齢群の間で, 年齢が増すにつれて発育度が劣る傾向は1960, 1965両年の結果に明らかに示された。併し女子及び両性の場合には有意な相関は認められなかった。

(2) 食品消費量

Table 15 から1965年の食品消費量が1960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内訳として牛乳, 卵, 肉があごられ, その他には菓子, 果物, 雑食品及び食品全量であることが示された。

この現象は上述の食品の増加を可能にする予算が与えられたことを意味する。中でも著しい増加を示す牛乳の189.6gは, 1964年から始められた1人1日180ccの牛乳補給量とはほぼ一致する。

Table 13. Anova table for essential amino acid adequacy of Hokkaido orphanage children in 1965

Source of variation	d. f.	Sum of square	Mean square	F
Amino acid	7	138,181	19,740.14	2811.98***
Institution	22	606	27.55	3.92***
Error	154	1,081	7.02	
Total	183	139,868		

*** $P < 0.005$.

Table 14. Tests of all comparisons among means in Table 12

1) Between essential amino acids

Amino acid	\bar{x}	$\bar{x}-79.6$	$\bar{x}-81.3$	$\bar{x}-103.9$	$\bar{x}-123.0$	$\bar{x}-123.7$	$\bar{x}-132.3$	$\bar{x}-150.6$
Leucine	158.8	79.2*	77.5*	54.9*	35.8*	35.1*	26.5*	8.2*
Phenylalanine+Tyrosine	150.6	71.0*	69.3*	46.7*	27.6*	26.9*	18.3*	
Threonine	132.3	52.7*	51.0*	28.4*	9.3*	8.6*		
Lysine	123.7	44.1*	42.4*	19.8*	0.7			
Valine	123.0	43.4*	41.7*	19.1*				
Isoleucine	103.9	24.3*	22.6*					
Tryptophan	81.3	1.7						
Methionine+Cystine	79.6							

The means of essential amino acid adequacies are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 28 differences, 26 exceed $D=2.409=(0.552)(4.36) > \sqrt{7.02/23} Q_{.05}(8,154)$. * $P < 0.05$.

2) Between institutions

Protein score	Institution	\bar{x}	$\bar{x}-$ 116.4	$\bar{x}-$ 116.9	$\bar{x}-$ 117.0	$\bar{x}-$ 117.4	$\bar{x}-$ 117.5	$\bar{x}-$ 117.9	$\bar{x}-$ 118.0	$\bar{x}-$ 118.6	$\bar{x}-$ 118.9	$\bar{x}-$ 119.4	$\bar{x}-$ 119.5	$\bar{x}-$ 119.6	$\bar{x}-$ 119.8	$\bar{x}-$ 120.0	$\bar{x}-$ 120.3	$\bar{x}-$ 120.8	$\bar{x}-$ 121.3	$\bar{x}-$ 123.1
81	7	123.6	7.2*	6.7*	6.6*	6.2*	6.1*	5.7*	5.6*	5.0*	4.7	4.2	4.1	4.0	3.8	3.6	3.3	2.8	2.3	0.5
82	17	123.1	6.7*	6.2*	6.1*	5.7*	5.6*	5.2*	5.1*	4.5	4.2	3.7	3.6	3.5	3.3	3.1	2.8	2.3	1.8	
79	5	121.3	4.9*	4.4	4.3	3.9	3.8	3.4	3.3	2.7	2.4	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.0	0.5		
77	1	120.8	4.4	3.9	3.8	3.4	3.3	2.9	2.8	2.2	1.9	1.4	1.3	1.2	1.0	0.8	0.5			
80	2	120.3	3.9	3.4	3.3	2.9	2.8	2.4	2.3	1.7	1.4	0.9	0.8	0.7	0.5	0.3				
83	19	120.0	3.6	3.1	3.0	2.6	2.5	2.1	2.0	1.4	1.1	0.6	0.5	0.4	0.2					
80	10	119.8	3.4	2.9	2.8	2.4	2.3	1.9	1.8	1.2	0.9	0.4	0.3	0.2						
79, 77	15, 23	119.6	3.2	2.7	2.6	2.2	2.1	1.7	1.6	1.0	0.7	0.2	0.1							
80, 78	13, 16	119.5	3.1	2.6	2.5	2.1	2.0	1.6	1.5	0.9	0.6	0.1								
81	3	119.4	3.0	2.5	2.4	2.0	1.9	1.5	1.4	0.8	0.5									
79	24	118.9	2.5	2.0	1.9	1.5	1.4	1.0	0.9	0.3										
77	22	118.6	2.2	1.7	1.6	1.2	1.1	0.7	0.6											
77, 77	12, 18	118.0	1.6	1.1	1.0	0.6	0.5	0.1												
79, 76	6, 14	117.9	1.5	1.0	0.9	0.5	0.4													
80	11	117.5	1.1	0.6	0.5	0.1														
79	21	117.4	1.0	0.5	0.4															
81	4	117.0	0.6	0.1																
80	8	116.9	0.5																	
70	9	116.4																		

The institution means of essential amino acid adequacies are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 253 differences, 20 exceed $D=4.806=(0.937)(5.13)/\sqrt{7.02/8} Q_{.05}(23,154)$. * $P<0.05$.

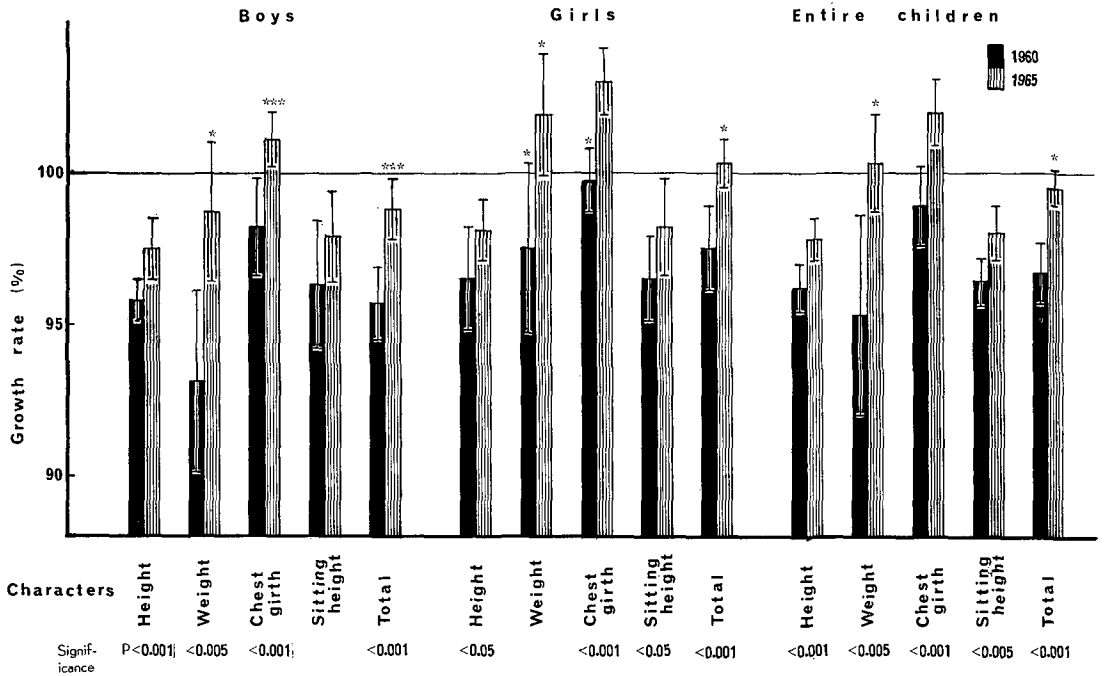


Fig. 2. Growth rates for Hokkaido orphanage children in 1960 and 1965. Growth rate is 100 times the orphanage data divided by age-sex specific average of the corresponding character of the national children; 95% confidence interval for *, 99.5% one for ***, and 99.9% confidence interval for the residue are shown.

Table 15. Comparison of food consumption 1960-1965

Food groups	1960 (A) (g)	1965 (B) (g)	(B-A) (g)	P
Animal foods	133.0 (-)	366.3***	233.3	<0.005
Milk	56.9	246.5***	189.6	<0.005
Eggs and roes	6.1*** (-)	20.6*** (-)	14.5	<0.005
Meat and poultry	9.3*** (-)	23.0* (-)	13.7	<0.005
Fish and shellfish	60.7*** (-)	76.2 (-)	15.5	
Plant foods	951.7 (-)	931.0 (-)	-20.7	
Legumes and nuts	78.6	64.6	- 4.0	
Grains	478.3	442.6	-35.7	
Rice	300.3*** (-)	314.4 (-)	14.1	
Others	178.0***	128.2***	-49.8	
Confectionery	26.7	58.0**	31.3	<0.05
Sugar	10.5 (-)	10.3*** (-)	- 0.2	
Fats and oils	8.5**	9.1 (-)	0.6	
Fruits	21.2*** (-)	40.6*** (-)	19.4	<0.05
Starchyroots	90.2*	64.6***	-25.6	

Food groups	1960 (A) (g)	1965 (B) (g)	(B-A) (g)	P
Vegetables				
Green and yellow	46.4	33.3*** (-)	-13.1	
Others	164.7***	164.0 (-)	- 0.7	
Seaweed	5.4	3.3*** (-)	- 2.1	
Miscellanea	21.2*** (-)	30.6*** (-)	9.4	<0.05
Total	1084.7 (-)	1297.3	212.6	<0.005

The signs *, **, *** represent that the confidence interval of the mean value do not include the national average in the corresponding year at 5%, 1%, and 0.5% level respectively. The sign (-) shows to be less confidence interval of the mean value than the notional average in the corresponding year.

(3) 栄養充足度

Fig. 3 は 1965 年の riboflavin 充足度が 1960 年のそれより有意に増加し, niacin のそれは減少したことを示す。Fig. 3 は又熱量, 鉄, niacin が両年度共所要量を上まわって充されていた事, riboflavin は 1960 年有意に少なかったのが 1965 年明らかに所要量より多く供給された事, vitamin A は 1965 年有意に少なく vitamin D は両年共所要量の 1/4 前後しか充されない事を

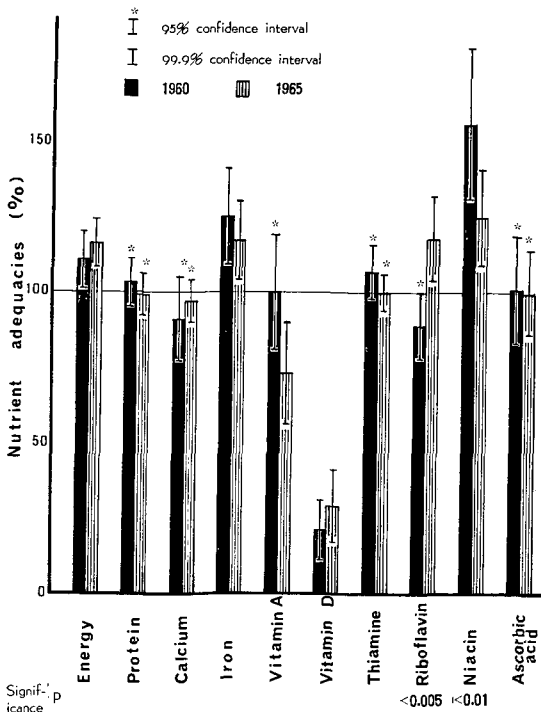


Fig. 3. Nutrient adequacies in 1960 and 1965.

も示している。

(4) 必須アミノ酸充足度

Fig. 4 は Ic-leucine, valine を除いて 6 必須アミノ酸は 1965 年値が 1960 年値より 1~0.1% 水準で有意に増加したことを示す。又蛋白価も 0.1% 水準で有意に向上した。同図は又両年共 SCA, tryptophan, 蛋白価は 100%

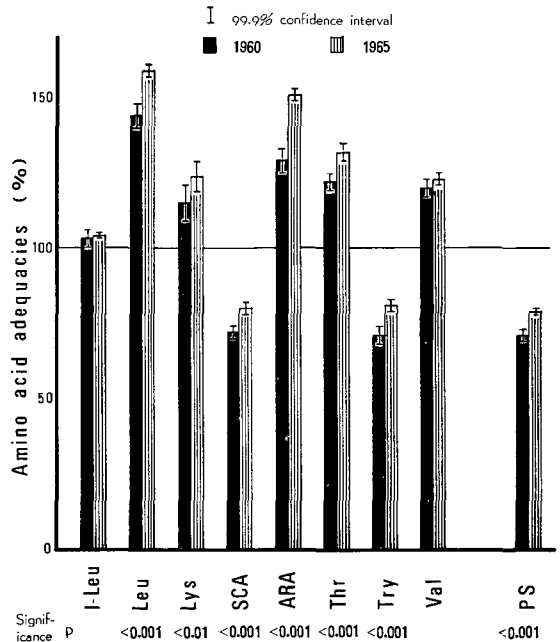


Fig. 4. Essential amino acid adequacies in 1960 and 1965.

SCA: Sulfur containing amino acid (Met+Cys). ARA: Aromatic amino acid (Phenylalanine+Tyrosine). PS: Protein score.

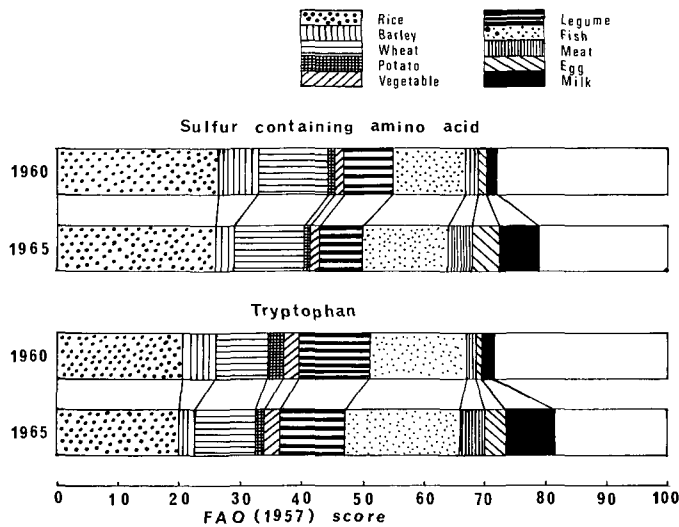


Fig. 5. Sulfur containing amino acid and tryptophan adequacies from different foodstuff in 1960 and 1965. These adequacies were based on 1957 FAO pattern.

に達しないが、他の6必須アミノ酸は两年共100%を有意にこえたことを示す。即ち FAO provisional pattern (1957) に比べ、施設児食餌の制限アミノ酸は SCA 及び tryptophan であるが、それらは5年間に有意に向上し、従って蛋白価も71から79と向上した。

次に蛋白価を決定する制限アミノ酸である SAC 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 FAO provisional pattern に対する摂取アミノ酸比を%で表した。1960年に比し1965年は

1) SCA に関しては押麦、豆類で減少を見たが、魚類、肉、卵、牛乳で増加を示し、全量では72%から79%と増加した。植物性食品は55から50と5%減少したのに対し動物性食品は17から29と12%の増加を示す。

2) tryptophan に関しては SCA と同じ傾向を有し全量では71%から81%と10%増加した。植物性食品からの供給が4%減少したのに対し、動物性食品は20%から35%へと15%増加し、全量における増加が動物性食品に由来することを Fig. 5 は明示している。

3) 食品消費量で著しい増加を示した牛乳は SCA では5%、tryptophan では6%の増加を示し、全増加量の夫々71%、60%を占め、制限アミノ酸の向上に占める牛乳の役割が大きいことを明らかにした。

考 察

以上の結果から、1960~1965の5年間に施設児体位は向上し、身長、座高等の長育はまだ一般児に劣るが、体重は追いつき、胸囲は追い越した原因が、蛋白価に表される蛋白の質の改善に依るところが大きいのではないかと考えられた。即ち蛋白価に大きい影響を及ぼす動物性食品の摂取、就中牛乳の増加(189.1g)が、卵、肉の増加と相俟って、成長期にある施設児の体位に有効に働いたのではないかと考えられた。

一方総合発育度と年齢の間には、男子に於て負の相関が認められるが、女子には明らかな相関は認められないという事実は、1960、1965年の施設の栄養状態では女子の発育に効果を表わしても、男子のそれにはまだ不足ではないかと考えられる。即ち栄養不足による身体発育への影響は女子より男子に於いて著しいと考えられる。又栄養状態の好転による形質の回復度は胸囲、体重、長育の順に起ることを1960、1965両年のデータは示唆している。

それでは一般児の栄養摂取状態はどうなのであろうか。それと比較して施設児の環境に関する将来の問題点を考えてみたい。

松平等¹⁴⁾は大阪市内小学生2、3年男女の1964~1965年の日常摂取食餌が動蛋白54%、蛋白価78~85、制限アミノ酸は tryptophan 及び SCA であったと報告している。

これと比較すると北海道施設児の1965年調査値は動蛋白37%，蛋白価76~83（平均79），制限アミノ酸はSCA及びtryptophanであり，これらの値は一般児の一部を示す大阪値より低く，これも施設児が一般児に長育で劣る原因の1つではないかと考えられるので，その原因が食費にあるのではないかという観点に立って以下の推測を行った。

成人換算率は国民栄養調査成績で熱量0.877，蛋白0.932，施設児平均で熱量0.840，蛋白1.03であるから，両者を比較するとき施設平均は全国平均の熱量で約94%，蛋白で約111%に相当することを考慮しなければならない。全国平均食費1人1日当り194円34銭に対し，その111%の215円72銭が施設児の食費に相当すると考えると，施設に当時支給された食費142円05銭¹⁷⁾はその約66%に相当する。尚施設支給食費の全国平均食費に対する単純比率は73%である。施設での購入価格を全部卸値とすると，小売値が大雑把に卸値の25%増と考えると，215円72銭の卸値相当額は172円58銭となり，支給食費142円05銭はその約82%に当る。施設での食品購入は一部卸値で大部分小売値で行なわれるから施設児への支給食費は国民平均の食内容を調える費用の66~82%の範囲にあると考えてよい。前述の食品消費（Table 6C）で，施設は全国値より卵，肉，砂糖，果物，緑黄野菜，海藻，その他（嗜好飲料を含む）が有意に低く，これらは単位重量当りの単価が高いものとして知られる。又施設摂取が有意に高いものは，道から特別給与された牛乳以外は，米以外の穀類，菓子，いもであることが示され，これらの消費傾向が，一般児より低い動蛋白，蛋白価となって表れたと考えられる。即ち一般児に対し施設児が長育で劣る一因に摂取食餌の内容とそれに影響を及ぼす支給食費が考えられる。

栄養所要量は，すべて一定の標準にある個人又は集団について，必要な栄養素を確保するに十分な摂取栄養量であり，その標準に日本人体位基準値が使われる。施設児体位は日本人体位基準値のもとになる文部省学校保健統計及び厚生省国民栄養調査の体位資料との間に有意差のある年齢群もあるが，16歳以下の子供では身体の大きさで所要量の修正をすべきではないという考方に立って，栄養所要量に対する摂取量の比率を栄養充足度として，栄養状態判定に用いた。

要 約

北海道養護施設収容児（年齢1~18歳）平均年齢10歳，男子896名，女子529名計1425名を対象に，1965

年の身体計測値と食事記録を統計解析し，次の結果を得た。

1. 施設児体位は全国児童体位に比較して一般に低身長，低座高であるが体重は追いつき胸囲は追いつき両性の総合発育度では有意差を認めなかった。又男子の発育が女子より劣っていた。1960~1965の5年間に殆どの形質は向上し殊に男子体重増加は顕著であったが，男子発育度は年齢と負の相関を示した。

2. 食品消費量について，施設児平均は全国平均より米以外の穀類，菓子，いも，牛乳ですぐれ，卵，肉，果物，砂糖，緑黄野菜，海藻等が少なかった。中でも牛乳189.1gの増加が著しく，道から特別に与えられた180ccの牛乳が原因と考えられる。

3. 平均栄養充足度のenergy, iron, riboflavin, niacinは充されていたが，vitamin A, Dは不足し，protein, calcium, ascorbic acidも含めて，全体の1/3の施設に栄養指導の必要が認められた。1960~1965年の比較ではriboflavinの著しい増加とniacinの減少が見られ，前者の主たる給源は牛乳であった。

4. 動蛋白37%，蛋白価79，卵価は80であり，制限アミノ酸は前者は含硫アミノ酸及びtryptophan，後者は含硫アミノ酸であった。これらの値は一般児の一部を示す大阪値の動蛋白54%，蛋白価78~85より低かった。

1960年の蛋白価71と比較すると著しい向上が見られ増加の主因は動物性食品殊に牛乳の増加であった。

5. L/Tは4.7で1960年の4.8と近似であり，ALBANESEの幼児のアミノ酸要求パターン6.0~7.0と，ROSEの成人男子の維持パターンとの中間の値を示した。

6. 支給食費は142円05銭で，同年の国民1人1日平均食材料費194円34銭の約73%であった。

7. 以上の結果から，北海道養護施設収容児の体位は全国値に比して，身長，座高で発育が遅れている。併し体重，胸囲で著しい改善が見られ，蛋白の質の向上が原因と考えられるが，中でも牛乳の果たした役割は大であった。今後一般児と較べて劣る長育の改善のためには，蛋白の質の一層の改善，食費の増額，有能な栄養士の配属が急務と考えられる。

謝 辞

本研究に多大の便宜をお与え下さった本学農学部高橋萬右衛門博士及び統計的手法について貴重な御助言を頂いた本学農学部津田周弥教授に深甚の謝意を表する。

引用文献

1. ALBANESE, A. A.: Protein and amino acid

- nutrition, p. 447-453. Academic Press, New York and London. 1959
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. 畑村又好・奥野忠一・津村善郎 (共訳): スネデカー・コクラン統計の方法, 第6版, p. 259-262. 岩波書店, 東京. 1978
 4. 必須アミノ酸研究委員会 (訳): 蛋白質必要量, FAO/WHO 共同専門委員会報告, 日本必須アミノ酸協会, p. 95. 第一出版, 東京. 1965
 5. INTERDEPARTMENTAL COMMITTEE on NUTRITION for NATIONAL DEFENSE, National Institute of Health, Bethesda, Md.: Manual for Nutrition Surveys, second ed., p. 327. U. S. Government Printing Office, Washington D. C. 1963
 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. 1963
 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. 国立栄養研究所・国民栄養振興会 (編): 食品栄養価要覧, 増補新版, p. 428, 第一出版, 東京. 1960
 9. 厚生省児童家庭局企画課 (編): 児童保護措置費手帳, 昭和45年度版, p. 513. 日本児童福祉協会, 東京. 1970
 10. 厚生省公衆衛生局栄養課 (編): 国民栄養の現状, 昭和40年度国民栄養調査成績, p. 101. 第一出版, 東京. 1968
 11. 厚生省公衆衛生局栄養課 (編): 新しく採用された日本人の栄養所要量, 付日本人の栄養基準量, p. 70. 第一出版, 東京. 1961
 12. 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, 1963
 13. 文部省調査局統計課: MEJ 6646 指定統計第15号 学校保健統計調査報告書, 昭和40年度, p. 223. 大蔵省印刷局, 東京. 1966
 14. 松平敏子・小石秀夫・吉岡利治・井上五郎: 学童の日常摂取食餌と学校給食, 栄養と食糧, 18: 395. 1966
 15. ORR, M. L. and WATT, B. K.: Amino acid content of foods, *Home Economics Research Report No. 4*, p. 82. U. S. Department of Agriculture, Washington D. C.. 1957
 16. ROSE, W. C.: Amino acid requirements of man, *Federation Proc.*, 8: 546-552. 1949
 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. 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
 19. 谷口幸一 (編): 病院給食便覧, p. 278. 小樽医師会小樽. 1959
 20. WATT, B. K. and MERRIL, A. L.: Composition of Foods —raw, processed, prepared—, *Agriculture Handbook No. 8*, p. 189. U. S. Department of Agriculture, Washington D. C.. 1963
 21. 吉村寿人 (訳): 蛋白質必要量 FAO 蛋白質必要量蛋白質必要量委員会報告, ローマ, 1955年, p. 72. 第一出版, 東京 1958

Summary

Among the four cross-sectional studies of nutritional status of Hokkaido orphanage children 1960-1976, in succession to the previous report, the second survey data in 1965 was analyzed by statistical method and the following results were obtained.

The subjects living in 23 orphanages throughout Hokkaido were 896 boys and 529 girls (ages 1-18) whose average age was 10 years.

1) In regard to the growth rates, the orphanage children caught up to the national average in weight and surpassed it in chest girth although the subjects were still lower than the national averages in height and sitting height. Nevertheless, the orphans as a whole, did not show a difference in significance in total characters when compared to the national averages. The girls showed about the same results in total characters, whereas, the boys did not reveal as much when compared to the national averages. During the years 1960-1965 improvement in almost all characters was observed, especially in the boys' weight. This was particularly noticeable in both 1960 and 1965, the boys' growth rates showed negative correlations with age.

2) Pertaining to food consumption, it was found that the orphanage average was more than that of the national average involving grains (except rice), confectioneries, potatoes, and milk, whereas, the orphanage average was less in regard to eggs, meats, fruits, sugar, green and yellow vegetables

and seaweed. The outstanding food was 189.1 grams of milk, which was covered by the provision of 180 milliliters contributed by the Hokkaido Prefectural Government.

3) Mean nutrient adequacies were found to be abundant in energy, iron, riboflavin and niacin, although vitamins A and D were insufficient. At several institutions, in addition to these insufficient vitamins, protein, calcium and ascorbic acid were not enough. The nutritional guidance for meal-planning of one-third of all these institutions is claimed to be necessary. During the year 1960-1965 it was found that riboflavin adequacy increased markedly whereas niacin decreased. The source for the considerable increase of riboflavin was due to the provision of milk.

4) The ratio of animal protein (RAP) was 37%, protein score (PS) was 79 and egg score was 80. The limiting amino acids were sulfur containing amino acid or tryptophan or both for protein score, and sulfur containing amino acid for egg score. These values were lower than those of the Osaka values which amounted to 54% for the RAP

and 78-85 for the PS. In comparison to the PS 71 of 1960, the PS of 1965 showed a marked increase, depending on the increased consumption of animal foods, especially milk.

5) The ratio of L/T was 4.7 which was similar to the 4.8 of 1960, indicating a rate halfway between the ALBANESE and the ROSE patterns.

6) The food budget for these subjects amounted to ¥ 142.05 which was about 73% of ¥ 194.34 as the national food expenditure per capita per day.

7) It was observed from the results that the slower growth in height and sitting height had still remained, although the rate of weight and chest girth has improved remarkably, due to improvement of protein quality. It seems that milk has been strikingly influential.

However, findings proved that children in these institutions were still short and undernourished compared to children in general, so that much further improvement in protein qualities, increase in monetary budget and employment of competent dietitians to make them possible are urgent.