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 ： １９６０年から１９７６年までの年次推移
Author(s)	山東, せつ子
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 12(3), 183-199
Issue Date	1981-03-19
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11950
Type	departmental bulletin paper
File Information	12(3)_p183-199.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北道道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析

——1960年から1976年までの年次推移——

山東せつ子
北海道大学農学部　家政学研究室

(昭和55年7月4日受理)

Statistical Analysis for Nutritional Status of Hokkaido Orphanage Children

—Secular change during the year 1960-1976—

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

緒　　言

第二次世界大戦の終結により敗戦を経験してから30数年，日本経済は高度の成長を遂げ，欧米の先進国と肩を並べる経済大国となり，生活水準は向上し，豊かな日常生活を営めるようになった。青少年の体位は向上し，平均寿命は世界最高水準に達し，健康の水準も改善されたと厚生白書[8]，国民生活白書[7]は述べている。

併し一方健康に関しては，日本人の国民病とさえ考えられる近視や齲歯の蔓延，肥満，栄養失調の問題，高血圧，心臓病等成人病増加，学童の体力低下，骨折し易い子供の増加等，種々の望ましくない問題も指摘されている。これらは成長期の栄養状態に伴う食習慣にその原因を求めることが出来る場合が多い。元来食生活は保守的なものであるにもかかわらず，我国の最近30有余年の変化は，他に類を見ない位激しいものがあった。この様な時代の変遷の中で，1960年以来著者はほぼ5年間隔で4回行なわれた北海道内養護施設収容児の栄養調査に関する統計分析結果を報告してきた[21~24]。今回はそれらの年次推移について考察を加える。

小児の成長と栄養の関係を探ることは，よりよい次の世代のための環境づくりに重要な資料を提供するものと考えられる。中でも体位の向上に及ぼす環境因子の究明には，小集団の小児を用いて，身体計測の data と共に食餌摂取状況を調査する必要がある。著者は比較的それらの data が得易い北海道内養護施設収容児を対象に選んだ。一方養護施設のような限られた予算内で仕事をしなくてはならない所では，必ずしも常に最適の栄養を与え得るとは限らない事情もあるが，施設児童の data を，児童が置かれている現状の解析に利用し得るかどうか確かめることも価値あることのように思われた。

対象及び方法

I. 調査対象

本研究の調査対象は，Fig. 1 に示す北海道内に散在する25養護施設に居住する年齢1～18歳の小児で，その内訳は Table 1 の通りである。養護施設とは乳児を除いて保護者のない児童，保護者があっても虐待，放任などの理由によって必要な監護を受けることができない児童を入所させて，心身ともに健全な社会の一員に養育することを目的とする社会福祉施設である。1978年10月1日現在の最新の情報では，日本全国で532施設，収容定員35,139人，在所人員31,276人であり，入所理由は両親の死亡が1961年21.5%，1970年13.1%，1977年10.9%と年々減少し，入所児童の年齢低下傾向が見られた。又在籍児の43.8%が家庭において人権侵害を受けていたと厚生白書[8]は述べている。

本調査対象の25施設中，公営は1，私営は24であった[4]。措置費の財源は国から8割，地方自治体から2割であった。

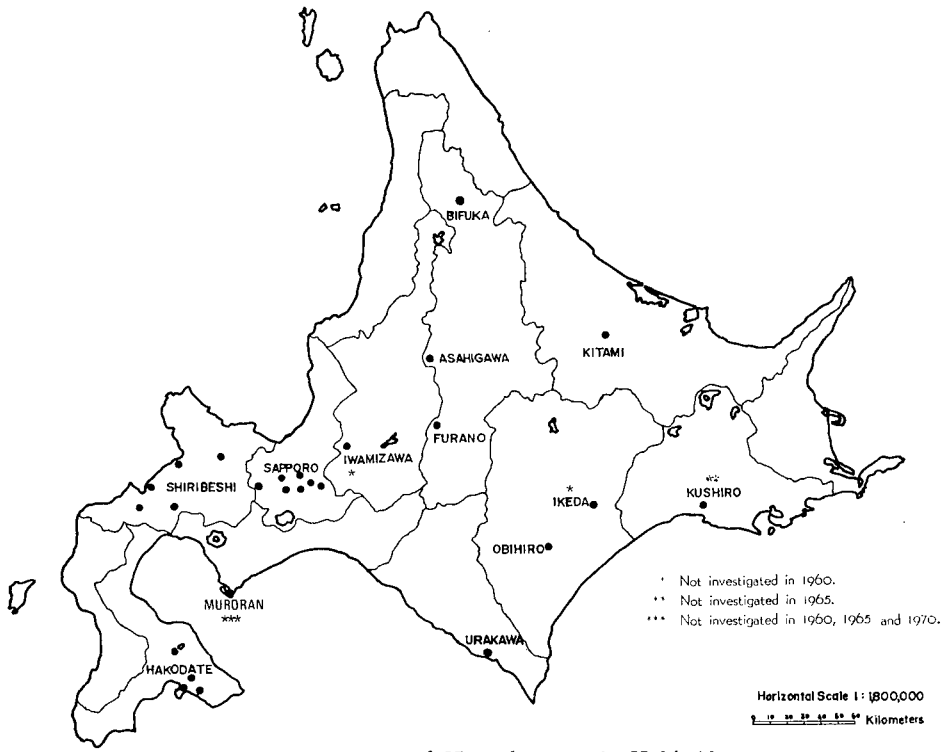

Fig. 1. Location of 25 orphanages in Hokkaido.

Table 1. Subjects of study

Survey Number	Year	Number of Institutions	Number of Boys	Number of Girls	Number of total children
1	1960	22	862	589	1451
2	1965	23	894	532	1426
3	1970	24	993	594	1587
4	1976	25	945	573	1518

II. 調査方法

調査年次，内容は次表の通りであった。

次	年	食餌調査	身体計測
1	1960	施設保存の食事記録	施設又は学校保存記録（身長・体重・胸囲座高）
2	1965	同　上	同　上
3	1970	個人別秤量	実測（身長・体重・胸囲・座高・頭囲・上腕囲，皮下脂肪厚（上腕及び背部））
4	1976	個人別秤量	実　測（同　上）

調査方法は前報[21~24]に記した通りである。

III. 調査期間

調査期間は次表の如くであった。

次	年	食餌調査	身体計測
1	1960	5, 8, 11月及び1961年2月の中旬の連続3日間計12日間	4月（4月1日の満年齢）
2	1965	5, 8, 11月及び1966年2月中旬の連続日間計12日間	4月（4月1日の満年齢）
3	1970	4月～9月の1日間	食餌調査当日又は前日（調査日の満年齢）
4	1976	8月～11月の2日間	同　上

結　果

I. 食品消費量の年次推移

Fig. 2. は1人1日当り食品群別消費量の全食品消費に対する百分比，すなわち食品消費パタンの年次推移を示したものである。乳類は1960～1965に約4倍に増加し，卵類は1965～1970に約3倍の増加を示す原因は，北海道政策予算による現物の特別給食が始まったためであった。肉類消費は年々増加し1960～1976で約6倍にふえ，1976年では動物性食品中乳類についで2番目の比率を示す。果物も年々増加し，1960～1976で5倍の消費パタンを示す。これに反し，豆類，穀類は1960～1976で50%に，いも類は45%，魚類が80%に減少している。すなわち施設児の食品消費傾向は動物性食品，果物等の増加と豆，穀類，いも，魚が減少し，食事の欧風化が見られた。

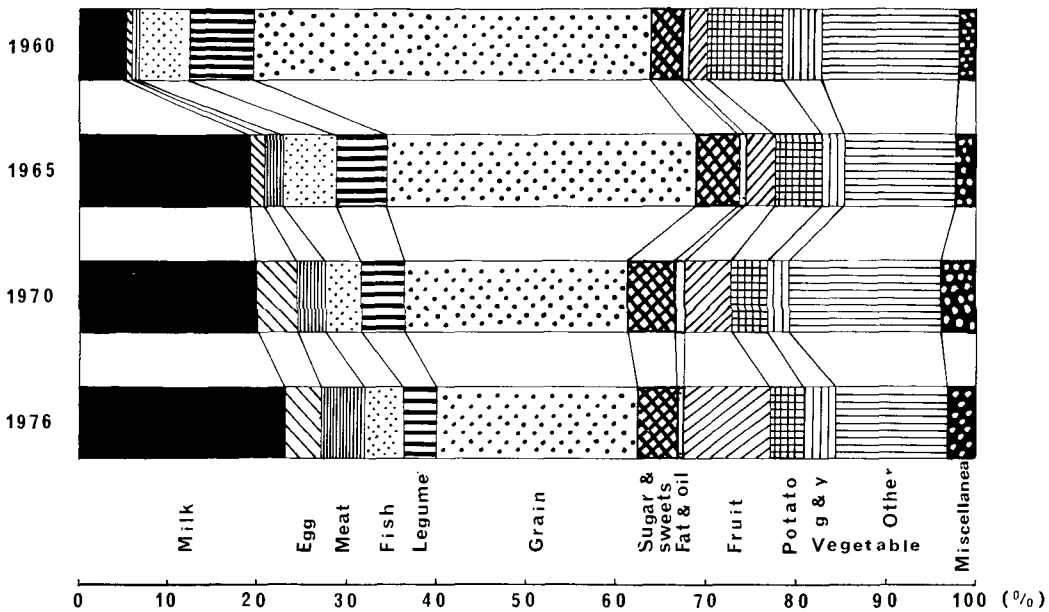

Fig. 2. Secular change in food consumption pattern of Hokkaido orphanage children during the year 1960-1976.

II. 栄養充足度の年次推移

Table 2 は摂取食餌から計算された栄養摂取量の所要量に対する充足度平均値の年次推移を10栄養素について示したものである。比較を容易にするため，1975年改訂の所要量[11]を用いた。同一栄養素について年次別平均値を概観すると充足度は1960～1970年までは上昇するが，1976年減少する傾向が見られた。t検定による平均値間の差を検討すると以下の如くである。括弧内は有意水準，＋は増加，－は減少を示す。

1960～1965　＋riboflavin (0.001)

1965～1970　＋calcium (0.05), ＋iron (0.05), ＋vitamin A (0.05), ＋thiamine (0.05), ＋riboflavin (0.01), ＋niacin equivalent (0.01), ＋ascorbic acid (0.05)

1970～1976　－energy (0.001), －iron (0.05), ＋niacin equivalent (0.05)

1960～1965年の riboflavin の増加は牛乳に由来するものであった。1965～1970年は10栄養中7栄養素で改善が見られ，卵，野菜，果物の増加，強化米を使用する施設の増えたことが原因であった。

80%以下を不足と考え太字で示した。太字の数が多い栄養素は calcium, vitamin A, vitamin D で，日本人食餌の一般傾向と一致する。1960年における riboflavin の不足は1964年以後の牛乳補食で解消された。不足栄養素の総和は1960～1976年間でそれぞれ40, 19, 21, 22となり1965年以来は横ばいの状態であった。しかし1973年北海道民生部に栄養士が置かれ，1976年，非常勤も含めてほとんどの施設に栄養士が配置された効果は栄養充足度平均値の施設間隔差の解消という形で表れた。しかし個々の栄養素については不足する施設があ

Table 2. Nutrient adequacies of Hokkaido orphanage children in 1960, 1965, 1970 and 1976

Institution	Energy				Protein				Calcium				Iron				Vitamin A			
	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76
1	97	105	118	96	95	108	85	114	**59**	87	90	83	113	114	124	114	105	94	81	84
2	112	111	116	104	122	116	122	93	106	110	135	107	117	117	152	100	187	123	151	103
3	119	126	98	110	125	122	91	114	105	116	89	110	131	152	138	120	119	103	92	96
4	106	117	113	100	102	102	108	88	99	93	110	**73**	96	115	108	105	**62**	**65**	131	120
5	134	126	128	107	129	111	102	103	132	91	102	107	140	122	110	130	123	102	90	163
6	99	107	119	114	89	103	117	124	**54**	91	105	100	109	109	147	136	85	107	183	**73**
7	125	117	122	**80**	133	111	109	**79**	**68**	**80**	121	**68**	146	108	123	82	163	113	92	**67**
8	121	100	120	96	115	94	133	105	**72**	94	127	118	135	121	138	116	82	**77**	100	115
9	98	108	113	104	95	103	93	109	**61**	93	115	85	138	134	113	129	96	**73**	175	160
10	99	118	122	97	99	103	96	113	171	100	116	122	112	136	138	140	93	105	**67**	168
11	114	108	117	107	108	91	127	112	**59**	**79**	134	125	121	107	125	118	106	106	191	123
12	98	107	97	91	89	101	93	94	**60**	100	96	89	92	100	107	104	96	100	129	93
13	108	95	102	108	87	82	96	92	**38**	**71**	**72**	**63**	99	89	115	116	**49**	**69**	112	**50**
14	111	110	112	100	106	96	103	108	103	114	**67**	113	115	127	150	122	177	**65**	**79**	106
15	93	109	100	88	97	100	111	100	88	112	114	117	100	111	120	100	119	130	101	131
16	—	101	88	106	—	99	112	102	—	90	98	97	—	108	119	113	—	**80**	**61**	119
17	102	105	113	101	94	92	120	95	**48**	**66**	122	93	106	98	134	104	138	97	319	82
18	107	88	116	95	106	84	106	104	**79**	**77**	83	101	120	91	115	107	170	89	104	99
19	—	106	125	110	—	96	104	110	—	**77**	100	107	—	97	136	123	—	81	255	138
20	98	—	100	98	105	—	102	104	84	—	**70**	114	133	—	114	109	**65**	—	153	112
21	110	98	114	104	104	90	117	119	96	83	106	115	143	88	236	148	**69**	116	413	116
22	117	123	91	114	108	116	86	120	101	111	**76**	120	128	134	95	136	137	95	**65**	104
23	98	115	112	84	107	111	99	93	88	117	117	86	131	122	127	94	167	165	211	87
24	111	110	120	103	106	106	113	101	110	88	138	118	153	121	114	134	277	94	267	99
25	—	—	—	98	—	—	—	102	—	—	—	98	—	—	—	118	—	—	—	201
Mean	118	109	111	101	106	102	105	104	86	93	104	100	122	114	129	114	122	98	151	113
SD	11	9	11	8	13	10	13	11	31	15	20	17	17	16	27	14	53	23	89	34
Below 80	0	0	0	1	0	0	0	1	10	6	4	3	0	0	0	0	4	6	4	3

Nutrient adequacies represent the percentage of calculated nutrient intake in 1960, 1965, 1970 and 1976 to the Recommended Dietary Allowances for Japanese revised in 1975 respectively[11].

Table 2. Nutrient adequacies of Hokkaido orphanage children in 1960, 1965, 1970 and 1976

Vitamin D				Thiamine				Riboflavin				Niacin equivalent				Ascorbic acid				Below 80			
'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76	'60	'65	'70	'76
108	**52**	**7**	100	110	115	119	301	**59**	90	94	120	144	165	154	226	125	130	110	219	2	1	1	0
102	**77**	**68**	**61**	133	136	133	320	110	137	141	114	178	175	196	180	205	240	115	152	0	1	1	1
88	96	**12**	**10**	157	136	134	444	106	127	81	129	194	199	155	214	160	205	193	216	0	0	1	1
64	**48**	154	233	116	144	323	343	86	99	126	98	145	156	192	161	**73**	90	108	101	3	2	0	1
148	124	**5**	550	184	120	179	121	116	88	112	107	245	183	191	175	283	198	218	104	0	0	1	0
52	172	160	201	126	142	139	215	**55**	112	139	172	145	154	196	251	160	182	172	183	3	0	0	1
144	152	83	**20**	177	130	144	101	83	105	109	**73**	192	177	206	149	258	125	253	243	1	1	0	6
60	100	110	119	151	99	191	157	85	94	149	129	202	148	199	189	113	135	288	184	2	1	0	0
168	**60**	**59**	**10**	132	106	530	135	**59**	91	102	117	149	160	134	210	124	130	415	244	2	2	1	1
164	136	**7**	97	100	99	372	152	**64**	95	103	145	147	158	172	243	110	87	270	258	1	0	2	0
144	100	346	122	112	117	151	173	**59**	88	157	130	175	147	237	226	145	180	291	187	2	1	0	0
72	152	**13**	**39**	95	123	121	138	**52**	98	124	120	145	144	147	186	90	195	215	194	3	0	1	1
68	104	**80**	**5**	103	100	104	127	**38**	86	114	88	144	133	175	177	85	**70**	170	92	4	3	2	3
80	**80**	**37**	94	127	103	104	150	95	98	90	135	181	150	160	220	140	108	115	179	1	2	3	0
64	96	**68**	**8**	109	128	114	335	94	112	110	148	146	155	170	167	188	185	205	156	1	0	1	1
—	100	**71**	**55**	—	131	101	240	—	92	110	119	—	158	187	205	—	155	203	132	—	1	2	1
24	88	**62**	**37**	118	105	492	403	**46**	89	198	139	166	156	199	188	105	98	150	121	3	1	1	1
48	124	177	**5**	146	131	116	274	**72**	88	116	126	161	123	204	174	190	134	345	163	3	1	0	1
—	168	554	**5**	—	111	104	134	—	90	88	125	—	155	202	210	—	163	105	194	0	1	0	1
76	—	**63**	233	99	—	111	298	**57**	—	104	128	156	—	164	207	**73**	—	238	130	4	—	2	0
108	112	178	137	125	122	126	136	**75**	98	203	104	167	133	249	243	115	135	213	133	2	0	0	0
44	84	138	**12**	153	163	115	169	**80**	108	89	164	171	183	141	206	155	239	133	115	2	0	1	1
88	**56**	**13**	**76**	118	155	276	265	85	132	148	114	168	161	154	169	158	265	263	121	0	1	1	1
32	168	211	243	165	114	128	305	99	95	151	107	195	166	181	214	265	136	148	240	1	0	0	0
—	—	—	86	—	—	—	292	—	—	—	128	—	—	—	189	—	—	—	219	—	—	—	0
87	106	112	102	130	123	184	229	**76**	101	123	123	169	154	182	199	151	156	206	171	116*	116*	141*	136*
40	38	125	121	26	18	123	98	22	15	32	22	25	28	29	27	60	52	80	50	43**	33**	77**	70**
12	6	14	13	0	0	0	0	12	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	40	19	21	22

*: Mean and **: Standard deviation of entire nutrient adequacies.

Table 3. Changing of protein intake of Hokkaido orphanage children 1960-1976

(1) Protein intake pattern

	1960		1965		1970		1976	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Total protein (TP) (g)	73.8	8.0	76.6	8.1	74.4	10.0	73.6	10.7
Animal protein (AP) (g)	21.6	5.7	28.0	4.5	34.4	7.6	36.8	7.3
AP/TP (%)	29.1	6.2	36.5	4.2	46.3	7.2	50.1	7.2
TP/RDA (1975)$^{\alpha}$ (%)	106	13	102	10	105	13	104	11
TP/kg of body wt. (g)					2.4	0·3	2.4	0.6

α: Recommended dietary allowances for Japanese revised in 1975[11].

(2) Amino acid intake pattern (mg per g of protein)

Essential amino acid	1960		1965		1970		1976	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Iso-leucine	44	1.5	45	0.7	46	1.5	47	0.9
Leucine	71	2.4	78	1.2	77	3.3	80	1.1
Lysine	50	3.0	55	2.6	56	4.7	60	3.2
Sulfur containing	31	0.8	34	1.0	37	1.8	38	1.6
Aromatic	74	3.2	87	1.9	86	3.3	87	2.0
Threonine	35	0.9	38	0.9	38	2.0	40	1.0
Tryptophan	10.3	0.45	11.7	0.31	12.6	0.54	12.8	0.26
Valine	51	1.6	53	1.2	58	2.2	56	0.9
Total	367	10.1	402	6.2	406	12.7	420	6.2
Lysine/Tryptophan	4.8		4.7		4.4		4.7	

(3) Amino acid score (Chemical score)

Reference pattern	1960	1965	1970	1976	MLA
1957 FAO (Protein score)	71***	79***	84***	89	SCA or Try
1965 FAO/WHO (Egg Score)	79	80***	83	83	SCA
1973 FAO/WHO provisional$^{\alpha}$	88***	95	95***	100	Thr
Human milk (FAO)$^{\beta}$	61***	69***	74	75	Try
Human milk (Japan)$^{\gamma}$	64***	73***	79	80	Try
Cow's milk (FAO)$^{\beta}$	64***	71	72**	77	Lys
Cow's milk (Japan)$^{\gamma}$	67***	73	75**	80	Lys
Egg (FAO)$^{\beta}$	54***	60***	65	66	SCA
Egg (Japan)$^{\gamma}$	51***	56***	61	62	SCA
School child 10-12 yr.$^{\beta}$	67***	73	75**	80	Lys

α: The values of Table 21 in Energy and protein requirements by FAO/WHO in 1973[25].
β: The values of Table 20 *ibid.*[25].
γ: Compositions reported by Science and Technology Agency Japan in 1966[6].
MLA: Most limiting amino acid.
SCA: Sulfur containing amino acid.
Statistical analysis performed by Students' t-test for paired values of 1960-1965, 1965-1970, 1970-1976 respectively. **P<0.01, ***P<0.001.

り，なお一層の栄養指導を必要とする。

1976年始めて示された全国平均栄養充足度[15]（栄養摂取量を所要量で除したもの）と施設平均のそれを比較すると，施設値は energy, protein, iron 及び ascorbic acid で全国値のそれぞれ 94, 86, 91 及び 70% を示し有意に低く，一方，calcium, riboflavin 及び thiamine ですぐれていた[24]。

III. 蛋白質アミノ酸摂取の年次推移

Table 3 の (1) は動物蛋白摂取が年々増加し，動蛋比で1960年の29%が1976年50%になった事を示した。個人別食餌秤量の可能となった1970年，1976年の data から得られた体重1kg当りの蛋白摂取量は2.4gであった。

(2) は1976年値を除き前報[21~23]の窒素1g当り必須アミノ酸摂取量を蛋白一窒素換算係数6.25を用いて蛋白1g当りに換算したものである。L/T 4.4～4.8 は ALBANESE[1] と ROSE[20] の中間であった。

(3) は施設食餌の化学価と最小制限アミノ酸を示したものである。前報[21~24]より明らかなように protein score[2] は年次毎に 0.1% 水準で有意の増加が見られた。

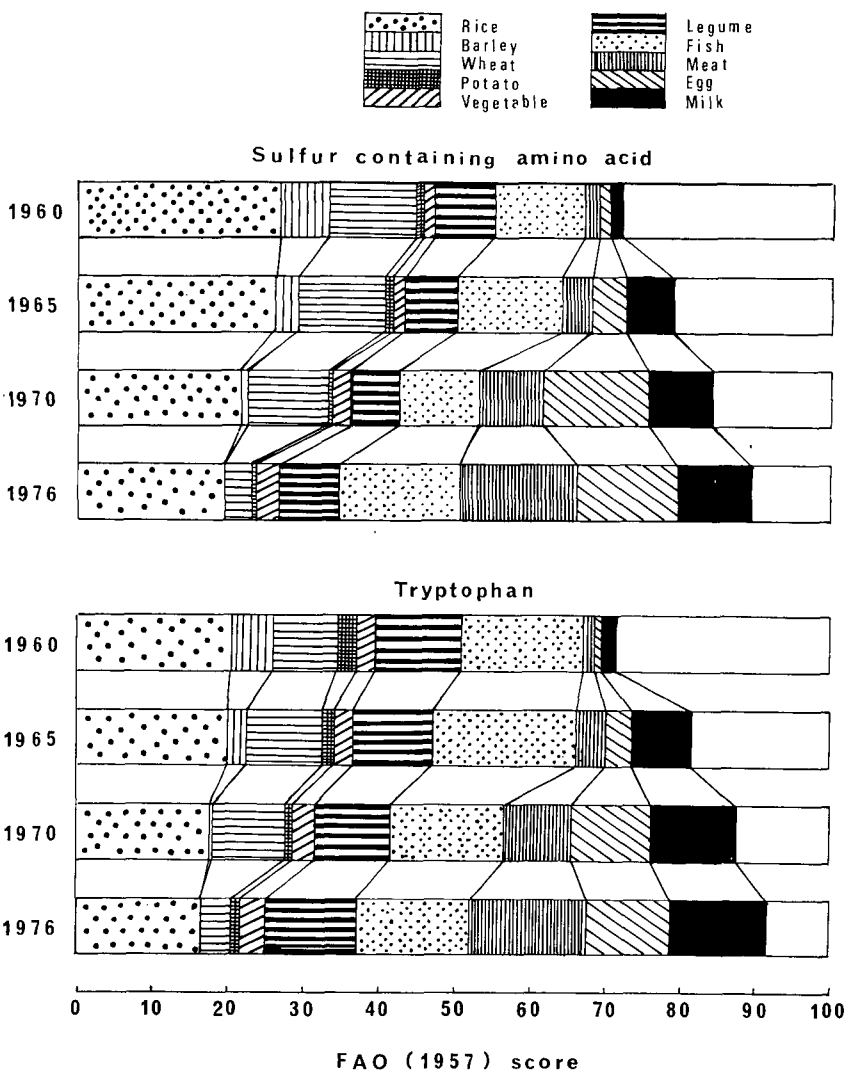

Fig. 3. FAO score composition from different foodstuffs on sulfur containing amino acid and tryptophan in the diet of Hokkaido orphanage children 1960–1976. These data were based on FAO provisional pattern in 1957.

egg score[3] は1965～1970の間のみ有意の増加が認められ，この間に始められた卵補給の効果が証明された。その他の8化学価は，(2)のアミノ酸摂取パタン(平均値)を，文献[6,25]から得られたアミノ酸パタンと比較し，最小制限アミノ酸のスコアを求め，1960～1965，1965～1970，1970～1976の三年次間のそれぞれの差を検討したものである。1960～1965の化学価の向上は全ての文献パタンについて高水準で有意であった。しかし1965～1970，1970～1976では半数の4化学価で有意の増加を示すにすぎず，蛋白の質的改善がなされた後も変化を検討するには1957年FAOのprovisional patternによるprotein scoreが適当ではないかと考えられた。

次にprotein scoreを決定する制限アミノ酸であるSCA(含硫アミノ酸)とtryptophanの食品群による供給状況を示したものがFig. 3である。1957 FAO provisional patternに対する摂取アミノ酸比を%で表した。1960，1965，1970及び1976年を順次に比較してみると，植物性食品に由来するものはSCAに関し56，50，43及び35%と逐次減少し，tryptophanについても51，47，43，37%と減少し，動物性食品からのアミノ酸比率が増加していることが明らかであった。植物性食品で減少の著しいものは大麦，小麦であり，増加の大なものは1960～1965の乳類，1965～1970の卵で，肉は逐年約倍量ずつ増加した。

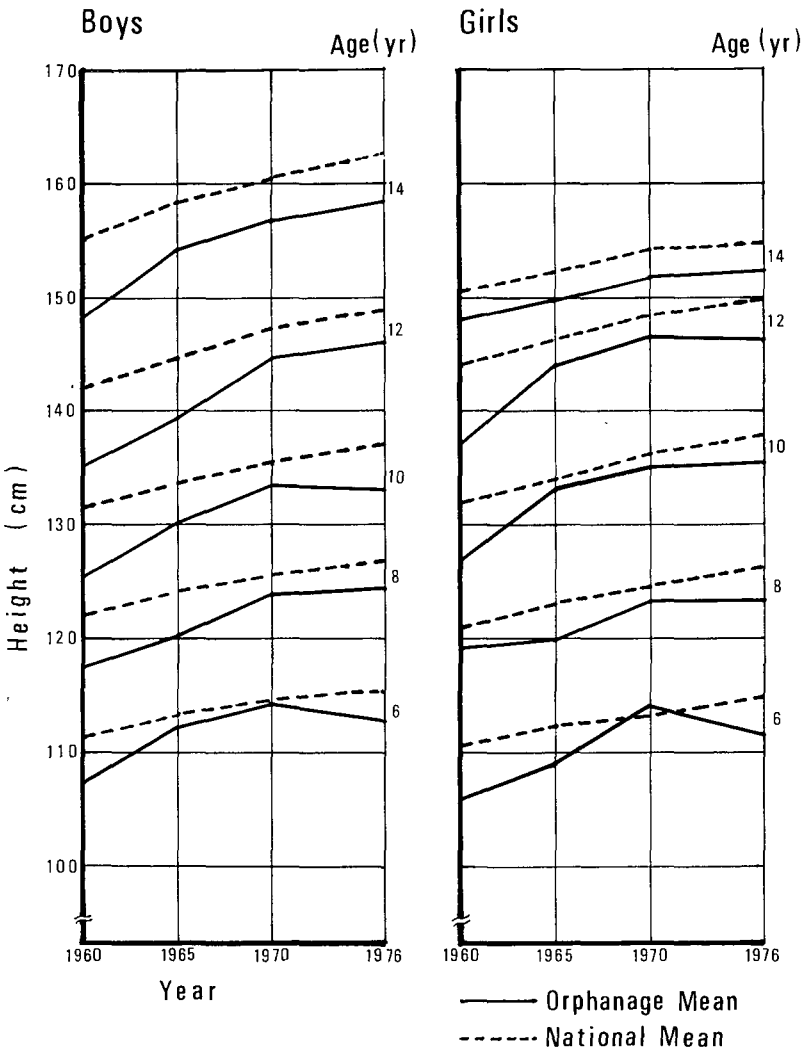

Fig. 4. Changing heights of the orphanage and national children in 1960, 1965, 1970 and 1976.

IV. 体位の年次推移

以上の食餌摂取に伴なう施設児体位の動向を検討する。前記の対象中より4回の調査に共通な年齢群として5～15歳を選び，その身体発達の年次傾向を知るため，施設と全国の身体計測平均値を1歳おきに示したものがFig. 4 (身長), Fig. 5 (体重), Fig. 6 (胸囲及び座高) で，実線では施設値[21~24]，波線は全国値である。一般傾向として全国値は各形質共，1960～1965，1965～1970，1970～1976の成長率は漸減するが成長曲線はほぼ直線状に上昇するのに対し，施設値は多くは1960に全国値より低い値を示し，1960～1970は全国値より明らかな成長率の増加を示すため1970には全国値に追いつき，追いこす群も見られたが，1970～1976で成長率の遅帯又は減少が見られ，成長曲線は1970をピークとして折線のグラフをえがき，1976に多くの形質，年齢群で再び全国値より劣り方が著しくなった。

次に5～15歳の施設児体位の全国平均体位に対する百分比すなわち発育度を Fig. 7 (男子), Fig. 8 (女子) に示した。100% の横線が全国値である。両図で明らかなように身長，座高は8歳以上群がすべて全国値に劣り，年次では1960<1965<1970>1976の傾向にあり，その変動の範囲は95～103%であった。これに比し体重は変動幅が大きく89～105%で，男女差は著しく，男子は1960<1976<1965<1970の傾向を有し，1960，1976は全年齢群で全国値に劣り，1965は8歳以上，1970は12歳以上が低体重であった。女子は8歳以下は1970を除

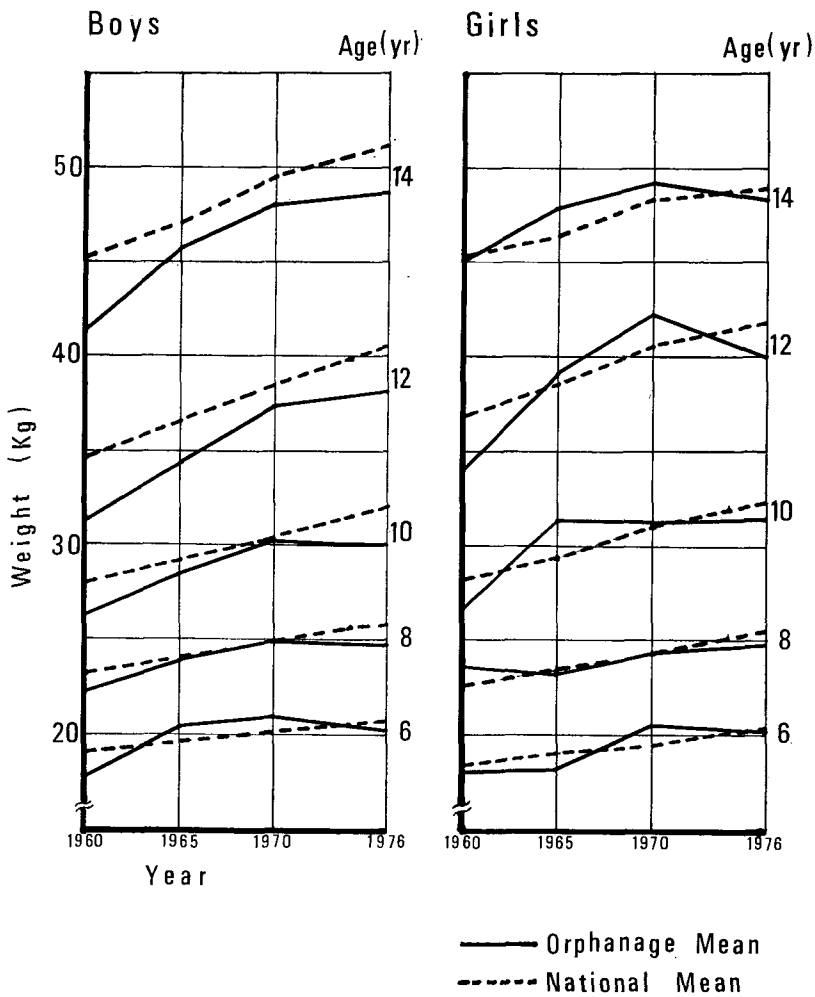

Fig. 5. Changing weights of the orphanage and national children in 1960, 1965, 1970 and 1976.

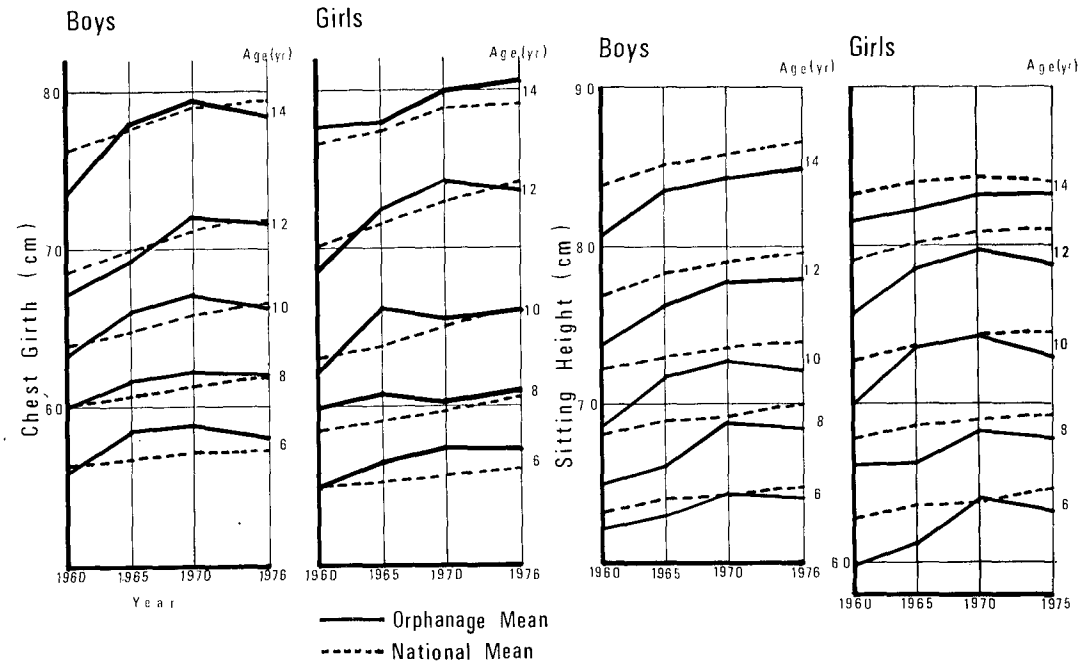

Fig. 6. Changing chest girths and sitting heights of the orphanage and national children in 1960, 1965, 1970 and 1976.

いて年次による変化は認められなかったが，9歳以上で1960<1976<1970<1965の傾向が見られ，1965，1970年はほとんどの年齢群で施設児が全国値より高体重であったことが明らかとなった。胸囲は男子の1960年が全年齢群で全国値より劣っていたが1965，1970年と追い越し，1976年もほとんどの年齢で全国値と同じかまさっていたまが高年齢になるにつれ低下の傾向を示す。女子胸囲は多くの年齢で全国値よりすぐれ1960<1976<1970<1965の傾向が認められた。一般に年長児は年少児より発育度が劣る。

これら5～15歳の施設児発育度を性，形質別に平均し，その信頼範囲から全国値との差，年次の差を検討したものがFig. 9 (男子及び女子)，Fig. 10 (男女合計の平均値)である。施設の男子，女子及び男女全員の身長，座高は4回の調査を通して常に全国値より劣っていたが，その間の経過を検討すると，1960～1965～1970年と有意に増加し，全国値との差を縮めたが，1976年有意に減少し差は再び開いた。一方女子胸囲は一貫して施設児は全国値と差がないか又はすぐれていたが，1965年ピークに達し，以後徐々に低下し一般児に近づいた。1960年に低体重を示した男子は，その後著しい増加を示し1965年に全国値に追いつき1970年までその状態を維持したが，1976年急激な低下を来たし1960年と変らない発育度となった。1960年全国値より狭かった施設男子胸囲は，有意に増加し1965，1970年と全国値よりすぐれたが，1976年一般児なみに低下した。

これら身長，体重，胸囲，座高発育度の総合平均値を施設児の体格と考え，一般児のそれと比較したものがMean である。1960年劣っていた男子体格は有意に向上し，1970年には一般児に追いついた。しかし1976年有意に低下し，1960年よりはよいが再び貧弱な体格となった。又1960年全国値に対し明らかな劣りを見せた女子体格は著しく改善され1965年には全国値に追いつき，1970年追いこしたが，1976年再び貧弱な体格に低下した。前報に述べた通り，女子体格は男子のそれに各年度ですべて勝っていた。次に男子，女子を総合した施設児の体格はFig. 10 の Mean で示される。すなわち1960年全国値よりかなりな劣りみをせた施設児の体格は，1965，1970年と順次向上し1970年一般児に追いついた。しかし1976年再び低下した。

身長，体重，胸囲，座高の4形質中最も変動のはげしいものは体重であった。

考　察

前述の如く施設児の体位は1960～1970年まで順調に上昇し，一部全国値に追いつき追い越したグループさえ

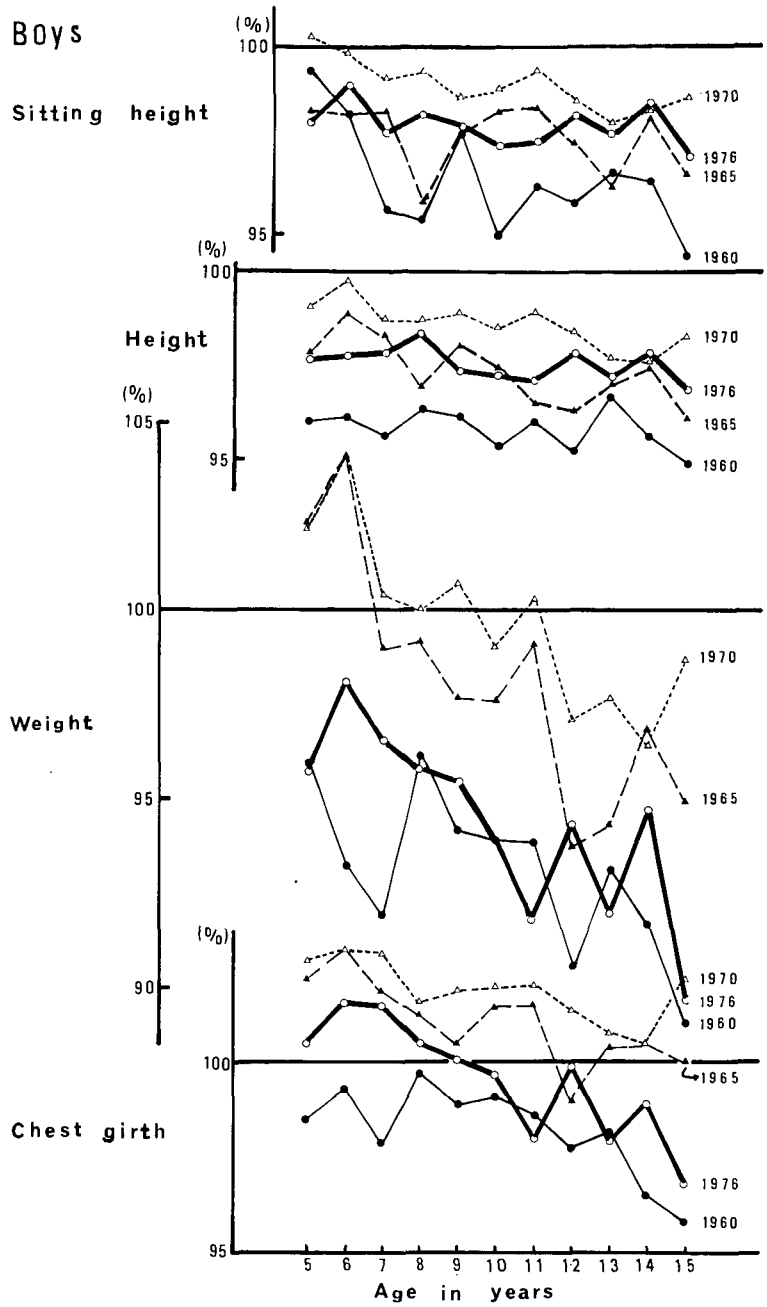

Fig. 7. Growth rates of Hokkaido orphanage boys by age during the year 1960–1976.

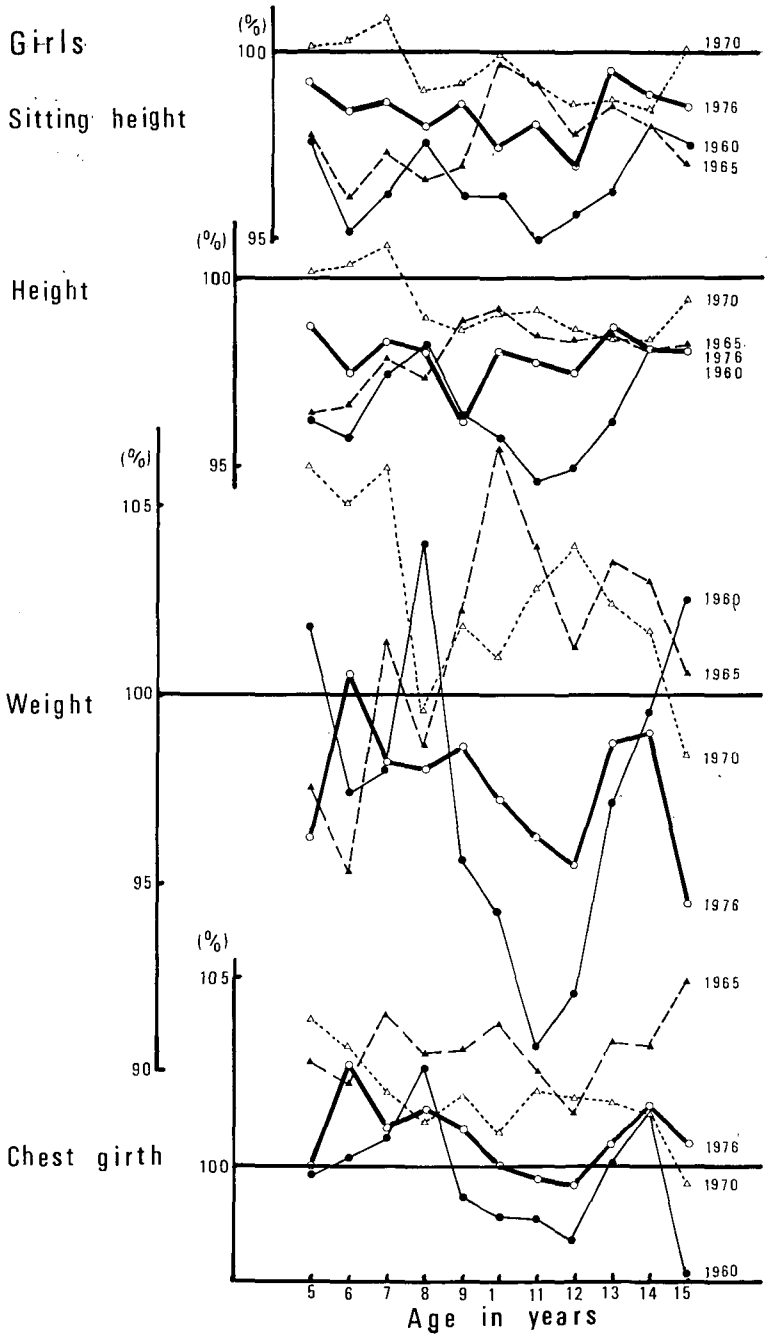

Fig. 8. Growth rates of Hokkaido orphanage girls by age during the year 1960-1976.

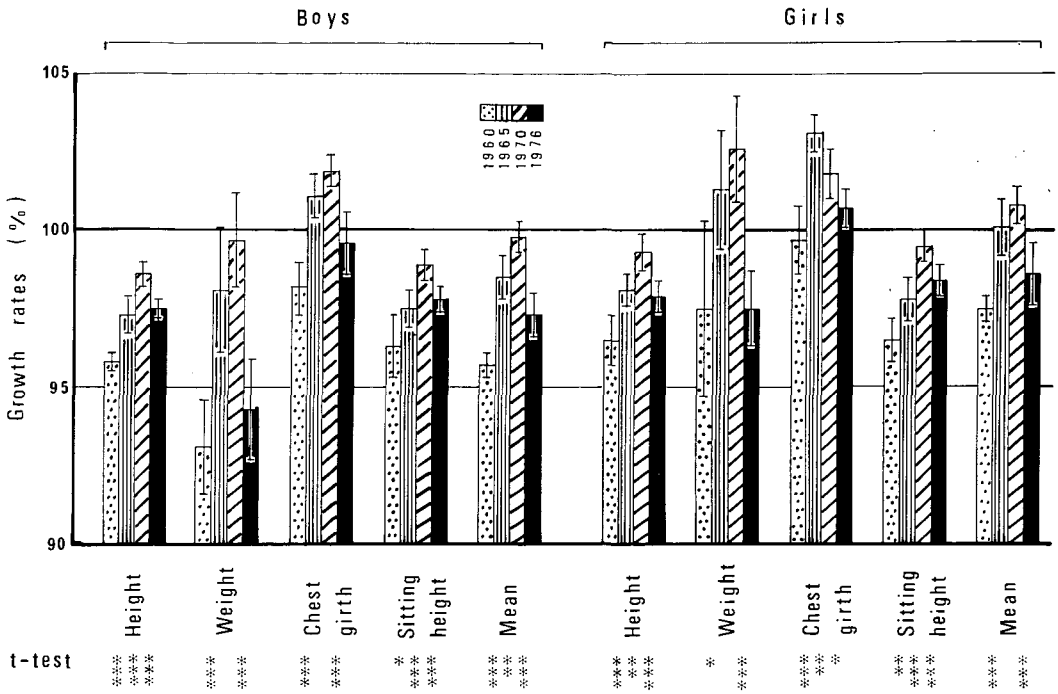

Fig. 9. Secular change on the average growth rates in neights, weights, chest girths, sitting heights and the mean of the four characters of Hokkaido orphanage children aged five to fifteen years by sex in 1960, 1965, 1970 and 1976. The vertical bar ⊥ represents 95% confidence interval of the mean. Statistical analysis performed by Students' t-test for paid values of 1960–1965, 1965–1970, 1970–1976 respectively. *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.005.

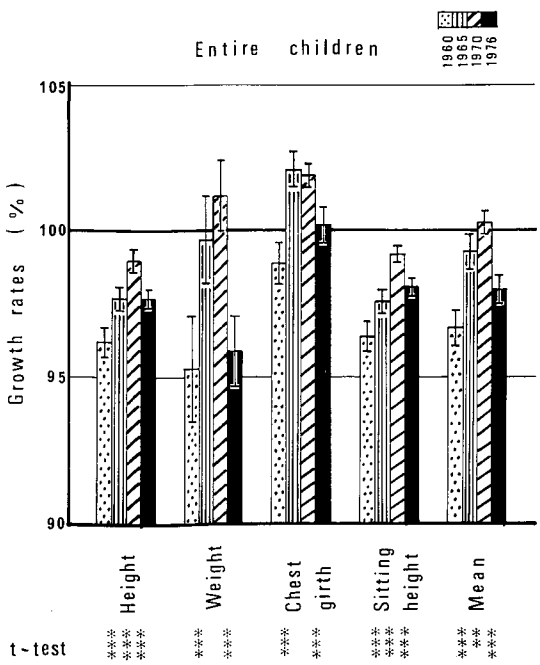

Fig. 10. Secular change on the average growth rates in the four characters and the mean of entire children in Hokkaido orphanage children 1960–1976. Statistical analysis performed by Students' t-test for paid values of 1960–1965, 1965–1970, 1970–1976 respectively. *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.005.

あったが，1970～1976年にすべて下降を示し，再び体位の劣りが著しくなったことと栄養摂取の関係を検討する。

施設児の比較対象が体位の場合全国値であるなら食餌摂取の場合も全国値が望ましい。しかし相当する全国値がないので，成人換算値を用いて1960～1970年の比較を行ない，1976年のそれには栄養充足度を用いた。

すなわち1960～1970年の国民栄養調査成績[12~14]は熱量と蛋白質の成人換算率を示すので，全国値，施設値共成人換算値の比較を試みたものが Table 4 に示されている。1976年値は前報[24]の Table 8 B より引用した。施設児の成人換算率の求め方は Table 5 に示した。すなわち施設児の平均年齢，男女比率から求めた栄養所要量と25歳男子所要量比を求め成人換算率とした。用い

Table 4. Comparison of the energy and protein intakes calculated in terms of adult between the orphanage and national means during the year 1960–1970, and the nutrient adequacies in 1976

Year	Nutrient	Unit	Orphanages		National	Difference	Adult exchange rate	
			M (A)	SE	M (B)	(A–B)	National	Orphanage
1960	Energy	kcal	2798	74.7	2366	432***	0.886	0.807
	Protein	g	74.7	1.922	75.6	−0.9	0.922	0.988
1965	Energy	kcal	2900	64.6	2490	410***	0.877	0.852
	Protein	g	72.3	1.582	76.5	−4.2*	0.932	1.060
1970	Energy	kcal	2937	85.54	2558	379***	0.864	0.796
	Protein	g	82.2	2.249	84.7	−2.5	0.916	0.905
1976@	Energy	%	101.0	1.64	107.7	−6.7***		
	Protein	%	103.9	2.16	120.3	−16.4***		

*** $P<0.001$. @: The values in the Table 8 B of the reference 24.

Table 5. Calculation of adult exchange rate of Hokkaido orphanage children 1960–1976

		1960[21]		1965[22]		1970[23]		1976[24]	
		Boy	Girl	Boy	Girl	Boy	Girl	Boy	Girl
A	Age (yr.)	9.3	9.8	10.3	10.9	9.1	9.4	9.5	9.9
B	Constituent (%)	60	40	63	37	61	39	62	38
Energy									
C	RDA (kcal)	2041$^{\alpha}$	1980$^{\alpha}$	2140$^{\alpha}$	2120$^{\alpha}$	2010$^{\delta}$	1960$^{\delta}$	2050$^{\varepsilon}$	1990$^{\varepsilon}$
D	B×C (kcal)	2017		2132		1991		2027	
E	D/2500	0.807		0.852		0.796		0.811	
F	Intake (M±SE) (kcal)	2258±60.23		2471±50.05		2338±68.09		2167±53.47	
Protein									
G	RDA (g)	66.5$^{\beta}$	73.2$^{\beta}$	72.4$^{\gamma}$	78.0$^{\gamma}$	61.0$^{\delta}$	67.0$^{\delta}$	68.0$^{\varepsilon}$	70.0$^{\varepsilon}$
H	G×B (g)	69.2		74.5		63.3		68.8	
I	H/70	0.988		1.06		0.905		0.982	
J	Intake (M±SE) (g)	73.8±1.899		76.6±1.677		74.4±2.035		73.6±2.136	

α: Calculated from the data revised in 1961[9].
β: Calculated from the data revised in 1961, the value used for 70 as the protein score[9].
γ: Calculated from the data revised in 1961, the value used for 80 as the protein score[9].
δ: Calculated from the data revised in 1969[10].
ε: Calculated from the data revised in 1975[11].

た栄養所要量は1960，1965年調査には1961年改訂値[9]を，1970年調査には1969年改訂値[10]を，1976年調査には1975年改訂値[11]を用いた。1960～1970年までは施設の熱量摂取は成人換算値において全国値より有意に多く，施設児体位のうち，胸囲，体重等幅育の改善が行なわれた時期と一致する。一方同時期の蛋白摂取は全て有意ではないが施設値が全国値より劣っていた。すなわち蛋白摂取は熱量摂取程の改善がなされず，施設児の身長，座高が全国値に追いつけなかった一原因がここにあると考えられる。1976年の施設値は栄養充足度で全国値より熱量，蛋白共に有意に劣り，同時期の体位低下の一因が明らかにされた。

井上等[5]が指摘したように“低栄養とは現在するよりよき栄養に対する相対的摂取不足を指す”ものであれば，1976年の施設児は一般児と較べて，WHO[26]で規定するPEMの範疇に入る程ひどくはないが，protein-energy under-nutritionの傾向を示し，この対策が望まれる。

低栄養の原因が，1973年の石油ショックによる物価の高騰に支給食費が追いつかず止むなく節食させられたものか，又は児童福祉法と労働基準法の狭間で生じた収容児の慾求不満による食慾減退に由来するものか検討の要があると考えられる。

本調査法に関して，1960，1965両年の様にdataが著者により実測されなかったもの，又実測されたとは言え1970年は1日，1976年は2日間の調査で，日常食事とは異なる雰囲気の中で施設児に与えた精神的圧力の下で得られた資料が，彼等の日常の食生活の正確な反映であるかどうかは疑問である。しかし調査とは常に不確実な要素を含むものであり，そのために方法が改善されてゆくものである。それらの糸口をみつける意味で敢て本調査の年次推移を検討した。1979年以後，対象施設への栄養士の定員化が行なわれたので，今後の調査に期待したい。

一方1964年以来牛乳を，1968年以来卵を，1976年以来非常勤栄養士を施設児に贈って来た北海道及び食費の年々の増額，1979年以後施設に栄養士を定員化した国の栄養政策は高く評価されるべきであろう。

今後栄養状態判定法を確立して監視体制を布くことが必要と考えられる。

要　約

北海道内養護施設児の栄養状態に関し，1960，1965，1970，1976年の4回の横断的調査結果について年次推移を検討し以下の結果が得られた。

1. 食品消費では1965年牛乳が，1970年卵が，又年年肉，果物が増加した一方，豆類，穀類，いも，魚が減少し，食の欧風化が見られた。

2. energy, protein, iron, thiamine, niacin equivalent, ascorbic acidは概して充された。riboflavinは1964年以来の牛乳給与で改善されたが，calcium vitamin A及びDは依然として不足する傾向が見られた。充足度平均値では1960～1970年徐々に増加するが，1976年低下する傾向があり，(10栄養素中6個)，不足栄養素の多い施設が見出され，栄養指導の必要が認められた。

3. 蛋白摂取では動蛋比の著しい増加が見られ(29～50%)蛋白価は71～80と上昇した。体重kg当りの蛋白摂取は2.4 g，L/T比は4.4～4.8であった。蛋白の質的変化を検討するには化学価の中で蛋白価が適当と考えられた。含硫アミノ酸，tryptophamのFAO scoreにおける顕著な増加は1965年の牛乳，1970年の卵，1976年の肉によるものであった。卵給与の効果を見るには卵価が適当であった。

4. 1960年低体位であった施設児は1960～1970年と全国値に迫り，追いこすものも見られた。その順序は胸囲，体重，座高，身長であり，又年少群が年長群より，女子が男子より早く全国値に追いついた。しかし1976年体位の明らかな劣りが見られ，形質中最も変動の激しいものは体重であった。

5. 以上の結果から体位と栄養摂取の関係を推論すると，1960～1970年施設児の胸囲，体重等幅育に寄与したものは，同時期の一般児より豊富な熱量摂取であり，一方低身長，低座高に止まった原因は熱量より劣る蛋白摂取であったと考えられる。又1976年の施設児にprotein energy under nutritionの傾向が見られた。

1979年以来ほとんどの施設に栄養士の定員が確保されたことは喜ばしいことであるが，栄養士は単に施設児の栄養所要量を充すだけでなく，一般家庭児の動向もとらえて対策を立てることが要望される。

謝　辞

統計処理に多大の便宜を頂いた本学農学部長高橋萬右衛門博士，終始懇篤な指導と貴重な助言を頂いた本学農学部津田周弥教授に深甚の意謝を表する。

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 Commettee Rome Italy, 24-31 October 1955*, p. 52. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 1957
3. 必須アミノ酸研究委員会訳: 蛋白質必要量 FAO/WHO 共同専門委員会報告 (1965年), p. 95. 第一出版, 東京. 1966
4. 北海道民生部: 道内社会福祉施設名簿 道内社会福祉事業関係法人一覧, p. 244. 北海道庁, 札幌. 1978
5. 井上五郎・小石秀夫・吉岡利治・新山喜昭・富田義雄・井上敦子・土井 啓: 施設児童の低栄養状態と発育遅延について, 阪市大家紀, **6**: 7-14. 1958
6. 科学技術庁資源調査会編: 日本食品アミノ酸組成表, p. 118. 大蔵省印刷局, 東京. 1966
7. 経済企画庁: 昭和54年版国民生活白書 生活基盤の充実と機会の拡大, p. 235. 大蔵省印刷局, 東京. 1979
8. 厚生省編: 昭和54年版 厚生白書 日本の子供たち—その現状と未来—, p. 609. 大蔵省印刷局, 東京. 1979
9. 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, p. 70. 第一出版, 東京. 1961
10. 厚生省: 日本人の栄養所要量, p. 59. 大蔵省印刷局, 東京. 1969
11. 厚生省公衆衛生局栄養課監修国民栄養振興会編: 昭和50年改定 日本人の栄養所要量と解説, p. 209. 第一出版, 東京. 1975
12. 厚生省公衆衛生局栄養課編: 国民栄養の現状 昭和35年度国民栄養調査成績, p. 461. 第一出版, 東京. 1962
13. 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
14. 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. 1973
15. 厚生省公衆衛生局栄養課編: 国民栄養の現状 昭和51年度国民栄養調査成績, p. 157. 1979
16. 文部省調査局統計課: MEJ 6346 指定統計第15号学校保健統計調査報告書, 昭和35年度, p. 199. 大蔵省印刷局, 東京. 1960
17. 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
18. 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
19. 文部省大臣官房調査統計課: MEJ 6908 指定統計第15号学校保健統計調査報告書, 昭和51年度, p. 110. 大蔵省印刷局, 東京. 1977
20. ROSE, W. C.: Amino acid requirements of man, *Federation Proc.*, **8**: 546-552. 1949
21. 山東せつ子: 北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析—1960年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 23-45. 1980
22. 山東せつ子: 北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析—1965年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 50-75. 1980
23. 山東せつ子: 北海道内養護施設収容児の栄養状態に関する統計分析—1970年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 129-151. 1980
24. 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—1976年調査—, 北大農邦文紀, **12**: 153-175. 1981
25. WHO: Energy and protein requirements, *Report of a Joint FAO/WHO Ad Hoc Expert Commitee, World Health Organization Technical Report Series No. 522, FAO Nutrition Meetings Report Series No. 52*, p. 118. World Health Organization, Geneva. 1973
26. WHO: Methodology of nutritional surveillance, *Report of a Joint FAO/UNICEF/WHO Expert Committee, World Health Organization Technical Report Series No. 593*, p. 66. World Health Organization, Geneva. 1976

Summary

Data of four cross-sectional surveys concerning anthropometry and food consumption for Hokkaido orphanage children in 1960, 1965, 1970 and 1976 were compared to investigate the secular trend of the nutritional status. The results obtained were as follows.

1. In regard to the food consumption, it was found that there was a remarkable increase in milk in 1965, egg in 1970, meat and fruit year by year, though there was a decrease in legumes, grains, starchy roots and fish. Therefore it seemed that the trend toward western-style meals had gradually become more popular in those institutions.

2. In general, the intakes of energy, protein, iron, thiamine, niacin equivalent and ascorbic acid were adequate. Although the nutrient adequacy had been improved, for instance, riboflavin depended on the provision of milk since 1964, there were still found shortages of calcium, vitamin A,

and vitamin D in several institutions. The means of nutrient adequacies were found diminished in 1976 (six out of the ten nutrients), though the gradual increases in them were found evident during the years 1960–1970. Nutrition education was found to be necessary in certain institutions especially those indicating considerable shortage shortage of several nutrients.

3. A distinct increase in animal protein ratio of 29% to 50% and in the protein score of 71 to 89 were noted during 1960–1976. The total protein intake per kilogram of body weight was 2.4 grams in both the years 1970 and 1976. The ratio of lysine to tryptophan was 4.4~4.8. To determine the change in protein quality, the protein score was considered more appropriate among the chemical scores. A remarkable increase in the FAO score for sulfur containing amino acid and tryptophan was due to provision of milk in 1965, egg in 1970, and meat purchased by budget expenses in 1976. The egg score was found most suitable to determine effect of the egg provision.

4. Growth retardation in orphanage children was evident in 1960. Their physique caught up to and even surpassed the national averages in the order of chest girth, weight, sitting height and height during the years 1960~1970. It was also found that the rate at which the orphanage children reached the national averages was faster for younger children than that for older ones and for girls than for boys. However, in 1976, an obvious decline in rate of physique was revealed. The greatest change in character was in weight.

5. According to the results described previously, in regard to relationship between physique and nutrient intake, an excess energy intake by adult exchange value contributed to improvement of chest girth and weight of orphanage children compared to the national averages in 1960, 1965, and 1970; the cause of being stunt in height and sitting height was due to less consumption of protein intake than the energy ones. The tendency of protein energy undernutrition was realized in the orphanage children in 1976.

The assignment of a dietitian in each institution by regulations since 1979 was a good step forward in the advancement of child welfare. It is therefore the responsibility of each dietitian to keep up his or her studies in investigating the situation of children at home besides performing his or her duty in dealing with recommended daily dietary allowances for each orphan.