



# 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), 23-45                                                        |
| Issue Date       | 1980-03-28                                                                        |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/11937">https://hdl.handle.net/2115/11937</a> |
| Type             | departmental bulletin paper                                                       |
| File Information | 12(1)_p23-45.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 — 1960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10月30日受理)

## Statistical Analysis for Nutritional Status of Hokkaido Orphanage Children in 1960

Setsuko SANTO

(Laboratory of Food and Nutrition Science, Faculty of Agriculture,  
Hokkaido University, Sapporo, Japan)

### 緒 言

エネルギー蛋白質必要量に関する FAO/WHO 合同特別専門委員会はその報告書<sup>2)</sup>の中で“栄養状態を連続して評価するためには、集団レベルの大きな栄養調

査で正確に収集されたなまのデータそのものを解析すべきである”と述べている。

著者は、小児の成長と栄養の関係を小集団レベルで継続研究するため、北海道内養護施設収容児全員を対象に1960年以来ほぼ5年間隔で栄養調査を行い、その経過を

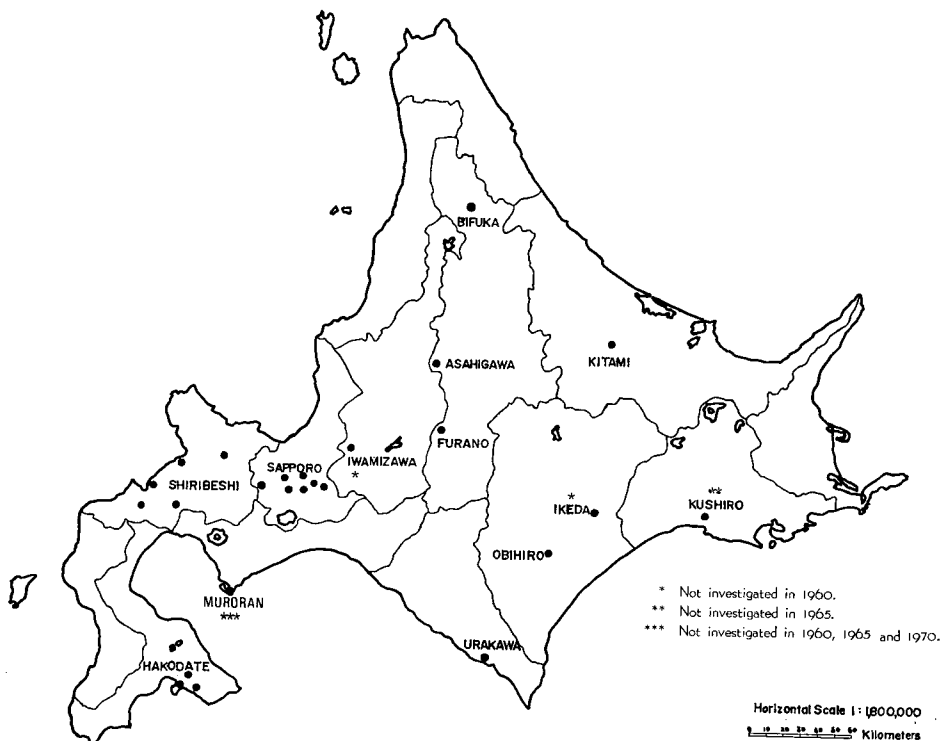


Fig. 1. Location of 25 orphanages in Hokkaido.

報告した<sup>14,15,19,20,21,22</sup>)。この一連の研究を通して、感覚的にとらえられた栄養状態の判定、種々の栄養上の問題点、推論等を統計的手法で解明し、より明確な結論を得るため、1960, 1965, 1970, 1976年の4回の調査結果を再処理した。

本報告は1960年調査資料を統計分析したものである。

### 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22養護施設に居住する年齢1~18歳の男子862名、女子589名の計1,451名であり、彼等の所属施設、性、年齢別構成は、Table 1 A および Table 1 B の如くである。

ここで養護施設とは、18歳未満の小児を家庭に代って養護する社会福祉施設の1種であって、収容児は健康な一般家庭児と似た生活パターンをもち、心身の異常者を省いてある。

また彼等の居住する北海道は、日本の4つの大きな島の最北端、東経135~150°、北緯41~46°に位する面積78,512 km<sup>2</sup>、人口約500万(1960年現在)の島であり、年平均気温が5.5°C~8.3°Cの範囲にあり<sup>26)</sup>、比較的冷涼な気候条件の下にある。

以下本調査対象を施設児と呼ぶ。

#### II. 調査方法

Manural for Nutrition Surveys<sup>6)</sup>、国民栄養調査<sup>13)</sup>法を用いた。

Table 1 A. Number of subjects (Boys) in 1960

| Institution | Age in years |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    | Total |    |
|-------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|-------|----|
|             | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12  | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |       |    |
| 1           |              | 1  | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 4  | 4  | 7  | 10  | 14  | 9  | 4  | 1  |    | 1  |    | 63    |    |
| 2           |              | 2  | 2  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    | 4     |    |
| 3           |              |    | 2  | 4  | 5  | 1  |    | 2  | 4  | 2  | 3   |     |    |    |    |    |    |    | 23    |    |
| 4           |              | 1  | 3  | 5  | 5  | 8  | 4  | 3  | 3  | 5  | 2   | 2   |    | 1  | 1  | 1  |    |    | 44    |    |
| 5           |              |    |    |    |    |    |    | 1  | 6  | 3  | 9   | 6   | 5  | 11 | 5  | 2  |    |    | 48    |    |
| 6           |              |    |    |    |    |    |    | 2  | 4  | 5  | 6   | 7   | 7  | 10 |    |    |    |    | 41    |    |
| 7           |              |    | 3  | 2  | 3  | 2  | 2  | 6  | 3  | 6  | 6   | 6   | 4  | 4  | 3  | 1  |    |    | 51    |    |
| 8           |              |    | 3  | 1  | 3  | 4  | 4  | 5  | 10 | 3  | 9   | 11  | 9  | 5  | 4  | 4  |    |    | 75    |    |
| 9           |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | 12 | 17 | 6  | 2  |    |    | 37    |    |
| 10          |              |    |    |    |    |    |    |    |    | 2  | 4   | 7   | 7  | 8  | 8  | 4  | 2  | 1  | 43    |    |
| 11          |              |    |    | 4  | 1  | 1  | 2  | 2  | 3  | 5  | 3   | 4   |    | 1  |    |    |    |    | 26    |    |
| 12          |              |    | 2  | 3  | 1  | 4  | 4  | 5  | 7  | 7  | 4   | 5   | 5  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 54    |    |
| 13          |              |    | 1  | 1  | 1  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 6   | 8   | 2  | 6  | 2  |    |    |    | 44    |    |
| 14          |              |    | 2  | 1  | 1  | 2  | 6  | 6  | 4  | 4  | 2   | 8   | 1  | 2  |    |    |    |    | 39    |    |
| 15          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    | 0     |    |
| 16*         | —            | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —     |    |
| 17          |              |    |    |    | 1  | 5  | 4  | 5  | 5  | 4  | 4   | 3   | 6  | 2  | 1  | 2  |    |    | 42    |    |
| 18          |              |    |    | 2  |    |    | 3  | 1  | 2  | 4  | 4   | 3   |    |    | 1  |    |    |    | 20    |    |
| 19*         | —            | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —     |    |
| 20          |              |    | 2  | 1  | 3  | 4  | 4  | 5  | 9  | 4  | 5   | 6   | 4  | 1  |    |    |    |    | 48    |    |
| 21          |              |    | 1  | 1  |    | 1  | 1  | 5  | 1  | 3  | 4   | 4   | 5  | 3  |    | 2  |    |    | 31    |    |
| 22          |              |    |    | 2  | 1  |    | 1  | 5  | 2  | 2  | 8   | 7   | 6  | 6  | 2  |    |    |    | 42    |    |
| 23          |              |    | 4  | 2  | 5  | 3  | 2  | 2  | 7  | 3  | 4   | 6   | 11 | 2  | 2  | 2  |    | 1  | 1     | 57 |
| 24          |              |    |    |    | 1  | 1  | 1  | 4  | 2  | 8  | 4   | 3   | 1  | 4  | 1  |    |    |    | 30    |    |
| 25*         | —            | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —   | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —     |    |
| Total       | 3            | 24 | 25 | 35 | 36 | 36 | 58 | 78 | 68 | 98 | 101 | 100 | 84 | 67 | 33 | 9  | 5  | 2  | 862   |    |

\*: Not investigated.

## 1. 身体計測値とその解析法

施設保存の身体計測値を北海道民生部に要請して入手した。また施設収容児の通学学校に保存されている4月実施身体計測値は北海道教育庁を通じて入手した。

1960年4月1日現在の年齢で身長、体重、胸囲、座高について解析を行なった。4月値の得られない施設児は測定時年齢を用いた。

解析に当っては、これらの測定値を全国の一般児童に対する値、即ち5歳以下は厚生省値<sup>13)</sup>、6歳以上は文部省値と比較した。

## (1) 施設児平均値と全国児平均値の差による比較

性、年齢別の身長、体重、胸囲、座高の4形質のそれぞれにつき、施設児平均値と、1960年全国児童平均値と

の間の差を求めた。差の有意性検定は、施設児の計測値平均について、95%、99%、99.5%の信頼範囲を計算し、全国平均値がその範囲に含まれない場合、両者の間にそれぞれの危険率0.05、0.01、0.005の有意差があるものと判定した。

## (2) 体位充足度(発育度)による方法

前述の諸形質のそれぞれについて、体位充足度、即ち施設児平均値の1960年全国児童平均値に対する比(%), を求め、性、年齢、形質間の比較に分散分析<sup>3,23)</sup>を用いた。平均値の対のあらゆる差の検定はQ法<sup>3)</sup>によりなされた。

## 2. 食事記録とその解析法

食事記録としては施設保存の食事献立表、喫食数、食

Table 1 B. Number of subjects (Girls) in 1960

| Institution | Age in years |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|-------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|             | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |       |
| 1           |              |    |    | 1  | 1  | 2  | 3  | 1  | 4  | 5  | 4  |    | 9  | 1  | 2  | 1  | 1  |    | 35    |
| 2           |              | 1  | 5  | 4  |    | 5  | 1  | 6  | 1  | 3  | 2  | 5  | 4  | 3  |    |    | 3  |    | 43    |
| 3           |              |    | 2  |    | 1  | 2  | 1  | 1  | 2  | 3  | 3  | 4  |    | 1  | 1  |    |    |    | 21    |
| 4           |              | 1  | 4  | 1  | 4  | 4  |    | 2  |    | 1  |    |    | 3  | 3  |    |    |    |    | 23    |
| 5           |              |    |    |    |    | 1  |    | 1  | 3  | 1  | 3  | 5  | 3  | 2  |    |    |    |    | 19    |
| 6           |              |    |    |    |    |    |    | 1  |    |    | 4  | 1  | 5  |    | 2  |    |    |    | 13    |
| 7           |              | 2  | 1  | 1  | 1  | 2  |    | 1  | 5  | 3  | 4  | 5  | 2  |    |    |    |    |    | 27    |
| 8           |              |    |    | 2  | 3  | 1  | 1  |    | 1  | 3  | 3  | 2  | 6  | 2  | 4  |    | 1  |    | 29    |
| 9           |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 4  | 4  |    | 1  |    | 9     |
| 10          |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 3  | 2  | 1  |    |    |    | 0     |
| 11          |              |    |    |    |    | 1  | 2  | 1  | 3  | 3  |    | 3  | 2  | 1  |    |    |    |    | 16    |
| 12          |              |    |    |    | 1  | 1  | 4  | 3  | 6  | 5  | 1  | 4  | 1  | 3  | 1  |    |    |    | 30    |
| 13          |              |    | 1  |    | 1  |    | 1  | 2  | 2  | 2  |    | 2  | 3  | 2  | 2  |    |    |    | 18    |
| 14          |              |    | 1  |    |    | 2  |    | 3  |    | 3  | 3  | 3  |    | 3  | 2  | 1  | 1  |    | 22    |
| 15          |              |    |    | 3  | 7  | 4  | 3  | 4  | 8  | 9  | 15 | 22 | 20 | 12 | 5  | 2  |    |    | 114   |
| 16*         | —            | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —     |
| 17          |              |    | 1  |    |    |    |    | 2  | 1  | 1  | 1  | 3  |    | 4  |    | 1  |    | 1  | 15    |
| 18          |              |    |    |    | 3  |    | 2  |    | 1  | 2  | 3  | 3  | 1  | 2  |    |    |    |    | 17    |
| 19*         | —            | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —     |
| 20          |              |    | 1  |    | 1  | 1  | 2  | 2  | 3  | 7  | 4  | 3  | 3  |    | 1  |    |    |    | 28    |
| 21          |              |    |    | 1  |    | 1  | 1  | 2  | 1  | 5  | 1  | 1  | 4  | 3  |    |    |    |    | 20    |
| 22          |              |    |    |    | 4  | 1  | 2  | 1  | 5  | 4  | 1  | 3  | 4  | 1  | 1  | 1  |    |    | 27    |
| 23          |              | 1  | 3  | 2  |    | 1  |    | 5  | 1  | 6  | 5  | 6  | 4  | 3  | 3  | 1  |    |    | 41    |
| 24          |              |    |    | 2  | 1  | 1  | 2  |    | 2  | 3  |    | 4  | 3  | 4  |    |    |    |    | 22    |
| 25*         | —            | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —     |
| Total       | 3            | 20 | 15 | 20 | 32 | 19 | 42 | 31 | 65 | 73 | 65 | 85 | 61 | 41 | 11 | 5  | 1  | 0  | 589   |

\*: Not investigated.

品購入簿、並びに施設児の通学学校保存の給食献立表、およびその関連書類を、それぞれ前者は北海道民生部、後者は北海道教育庁を通じて入手した。

なお、施設児の食費および学校給食費は、その8割を国が、残りの2割を地方自治体が負担していた。

上述の入手した食事記録のうち、この研究に用いたものは、1960年5、8、11月および1961年2月の各中旬の各月連続3日間、合計12日間の食事記録である。これらの日々の選定に当っては、行事日の特別食の給せられる日ではなく、春夏秋冬の各期の最も代表的、一般的で、しかも各施設の食事を代表するような普通食の給せられる連続3日間を選んだ。しかし極めて稀れではあったが、この3日間にたまたま記録の欠損があった時には、前後数日間の食事を参考にして、実験室で類似のものを調理、再現し、推定、記録の補完を行なった。

#### (1) 食品消費量の算定

1日分の食事を、朝、昼、夕食およびおやつ、の4食とし、個々の食品について、消費量を次のように算定した。

1人1食分食品消費量は、毎食毎台所で消費した食品の全量に、食品成分表<sup>8,24)</sup>記載の廃棄率を乗じて得た可食量を、喫食児数で除して求めた。通学施設児の学校給食による昼食1人1食分消費量は、学校保存の給食1人食分可食量記録によって求めた。

各施設についての1人1日平均食品消費量は、上述の1人1食分食品消費量を1日4食年間12日分について総合計し、12で除して求めた。

#### (2) 食品栄養素摂取量と栄養充足度の算定

個々の食品栄養素の1人1日平均摂取量は、前述の1人1日平均食品消費量から、食品成分表<sup>8,24,25,27)</sup>を用いて計算した。

次に栄養充足度、即ち各栄養素についての摂取量の“所要量”に対する比(%)、を算出した。その方法は、各栄養素の施設別1人1日平均摂取量を、1961年改訂“日本人の栄養所要量”<sup>12)</sup>を用いて、その施設の男女別平均年齢、男女別人数構成比から求めた各栄養素の所要量で除して得られる比(%)を充足度とした。

栄養素の10形質、および施設別栄養充足度の平均値間の比較を、分散分析により行ない、平均値の対のあらゆる差の検定はQ法によりなされた。

#### (3) 必須アミノ酸摂取量と化学価の算定

必須アミノ酸摂取量は、個々の食品の蛋白摂取量から、アミノ酸分析表<sup>18)</sup>を用いて算出し、窒素1g当りの必須アミノ酸摂取量として表示した。

次に必須アミノ酸充足度、即ち各必須アミノ酸摂取量

のFAO暫定基準パターン<sup>2,29)</sup>に対する比(%)を算出し、必須アミノ酸の形質並びに施設充足度平均を比較するため分散分析を行なった。次いで形質、施設充足度平均値間のあらゆる差の検定をQ法を用いて行なった。

蛋白の質の指標である蛋白価および最小制限アミノ酸を検討した。

## 結 果

### 1. 体 位

#### (1) 体位の差による比較

Table 2 A および Table 2 B は、3~15歳の子供について、身長、体重、胸囲、座高の4形質であらわされる体位比較を示したものである。

Table 2 A の3歳児身長の施設平均値と全国平均値の差  $D = -3.0$  に \*\*\* の印がついているのは、全国平均が施設平均の99.5%信頼範囲外に存在することを意味する。同様な検定により、施設児の身長は、8歳女子を除く全年齢群で全国平均より有意に低いことが明らかとなった。

体重は男子の全年齢群および女子の3歳、9~12歳群で有意に軽かった。

胸囲は男子の過半数、女子の12歳群で狭く、座高は男子7歳以上の全年齢群、女子の8歳を除く6歳以上の全年齢群で有意に低かった。

一般傾向として、施設児は全国児童より、男子は4形質共劣るのに対し、女子は身長、座高の発育は劣っていたが、胸囲と体重はそれぞれ、大部分および過半数の年齢群で全国平均に接近していた。

#### (2) 体位充足度(発育度)による方法

施設児体位について以上で認められた傾向を更に明らかにするため、全国平均体位を100としたときの施設児の発育の程度を体位充足度即ち発育度とし(欠測値を持つ3、4歳を除き5~15歳の年齢群を対象とした) Table 3に示した。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、形質総合発育度の年齢別平均値が座高の右側に、両性の平均値が最右端の欄に、形質、年齢を総合した平均値がそれぞれ相当する欄の下に示されている。

施設児平均値の95%、99%、95.5%信頼範囲外に全国平均値即ち100.0が存在する時\*、\*\*、\*\*\*を用いて差の有意性を示した。形質平均では女子の体重、胸囲は全国値と有意な差を示さなかったが、それ以外は全て0.5%水準で有意に全国値より劣っていた。年齢平均では男子、両性の大部分および女子の一部で少くも5%水準で

**Table 2 A.** Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national average in 1960

| Height and Weight |             |        |              |     |         |             |              |     |         |             |
|-------------------|-------------|--------|--------------|-----|---------|-------------|--------------|-----|---------|-------------|
| Sex               | Age in year | Number | Height (cm)  |     |         |             | Weight (kg)  |     |         |             |
|                   |             |        | Orph. child. |     |         | N. av. Mean | Orph. child. |     |         | N. av. Mean |
|                   |             |        | Mean         | SE  | D       |             | Mean         | SE  | D       |             |
| Boys              | 3           | 25     | 90.4         | 0.9 | -3.0*** | 93.4        | 12.9         | 0.3 | -1.1*** | 14.0        |
|                   | 4           | 35     | 95.4         | 1.0 | -4.2*** | 99.6        | 14.4         | 0.4 | -1.1**  | 15.5        |
|                   | 5           | 36     | 100.5        | 0.9 | -4.2*** | 104.7       | 16.4         | 0.3 | -0.7*   | 17.1        |
|                   | 6           | 36     | 107.3        | 1.1 | -5.5*** | 111.7       | 17.8         | 0.3 | -1.3*** | 19.1        |
|                   | 7           | 58     | 111.9        | 0.7 | -5.1*** | 117.0       | 19.3         | 0.3 | -1.7*** | 21.0        |
|                   | 8           | 78     | 117.4        | 0.5 | -4.5*** | 121.9       | 22.3         | 0.3 | -0.9*** | 23.3        |
|                   | 9           | 68     | 120.9        | 0.7 | -5.9*** | 126.8       | 24.0         | 0.4 | -1.5*** | 25.5        |
|                   | 10          | 98     | 125.4        | 0.6 | -6.2*** | 131.6       | 26.3         | 0.4 | -1.7*** | 28.0        |
|                   | 11          | 101    | 130.8        | 0.6 | -5.4*** | 136.2       | 28.8         | 0.3 | -1.9*** | 30.0        |
|                   | 12          | 100    | 135.1        | 0.7 | -6.8*** | 141.9       | 31.3         | 0.4 | -3.3*** | 34.6        |
|                   | 13          | 84     | 143.1        | 0.8 | -5.0*** | 148.1       | 37.0         | 0.6 | -2.3*** | 39.3        |
|                   | 14          | 67     | 148.3        | 1.1 | -6.8*** | 155.1       | 41.5         | 0.8 | -3.8*** | 45.3        |
|                   | 15          | 33     | 153.0        | 0.5 | -8.2*** | 161.2       | 45.8         | 1.4 | -5.2*** | 51.0        |
| Girls             | 3           | 15     | 87.9         | 1.3 | -4.7*** | 92.6        | 12.3         | 0.4 | -1.3**  | 13.6        |
|                   | 4           | 20     | 94.7         | 1.6 | -3.8*   | 98.5        | 14.8         | 0.4 | -0.2    | 15.0        |
|                   | 5           | 32     | 100.1        | 0.8 | -3.9*** | 104.0       | 16.8         | 0.3 | 0.3     | 16.5        |
|                   | 6           | 19     | 105.9        | 0.8 | -4.7*** | 110.6       | 18.0         | 0.5 | -0.5    | 18.5        |
|                   | 7           | 42     | 113.0        | 0.8 | -2.9*** | 115.9       | 20.1         | 0.4 | -0.4    | 20.5        |
|                   | 8           | 31     | 119.1        | 1.0 | -2.0    | 121.1       | 23.6         | 0.7 | 0.9     | 22.7        |
|                   | 9           | 65     | 121.8        | 0.7 | -4.5*** | 126.3       | 24.1         | 0.4 | -1.1**  | 25.2        |
|                   | 10          | 73     | 126.4        | 0.6 | -5.6*** | 132.0       | 26.6         | 0.4 | -1.6*** | 28.2        |
|                   | 11          | 65     | 130.6        | 1.0 | -7.5*** | 138.1       | 29.8         | 0.5 | -2.5*** | 32.3        |
|                   | 12          | 85     | 136.8        | 0.7 | -7.2*** | 144.0       | 34.0         | 0.5 | -2.9*** | 36.9        |
|                   | 13          | 61     | 142.4        | 1.1 | -5.7*** | 148.1       | 40.3         | 1.0 | -1.2    | 41.5        |
|                   | 14          | 41     | 147.9        | 0.8 | -2.8*** | 150.7       | 45.1         | 0.8 | -0.2    | 45.3        |
|                   | 15          | 11     | 149.7        | 0.9 | -3.0**  | 152.7       | 49.3         | 2.6 | 1.0     | 48.1        |

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

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

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.005$ .

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, Japan<sup>11)</sup>, and the Ministry of Education, Japan<sup>16)</sup>, respectively.

**Table 2 B.** Anthropometric data on Hokkaido orphanage children and national average in 1960

Chest girth and Sitting height

| Sex   | Age in 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           | 25     | 51.2             | 0.4 | -1.0*   | 52.2        | 55.1                | 2.3 | 0.3     | 54.8        |
|       | 4           | 35     | 52.7             | 0.5 | -0.9    | 53.6        | 57.8                | 0.9 | 0.6     | 57.2        |
|       | 5           | 36     | 54.3             | 0.4 | -0.8    | 55.1        | 59.3                | 0.8 | -0.1    | 59.4        |
|       | 6           | 36     | 56.0             | 0.4 | 0.4     | 56.4        | 62.1                | 0.9 | -1.2    | 63.3        |
|       | 7           | 58     | 57.0             | 0.4 | -1.3*** | 58.3        | 62.5                | 0.6 | -3.3*** | 65.8        |
|       | 8           | 78     | 60.0             | 0.3 | -0.2    | 60.2        | 65.0                | 0.5 | -3.2*** | 68.2        |
|       | 9           | 68     | 61.4             | 0.4 | -0.7    | 62.1        | 68.6                | 0.6 | -1.7**  | 70.3        |
|       | 10          | 98     | 63.4             | 0.3 | -0.6*   | 64.0        | 68.7                | 0.6 | -3.7*** | 72.4        |
|       | 11          | 101    | 65.1             | 0.4 | -0.9*   | 66.0        | 71.5                | 0.5 | -2.8*** | 74.3        |
|       | 12          | 100    | 67.0             | 0.4 | -1.6*** | 68.6        | 73.8                | 0.6 | -3.2*** | 77.0        |
|       | 13          | 84     | 70.7             | 0.5 | -1.3*   | 72.0        | 77.3                | 0.6 | -2.7*** | 80.0        |
|       | 14          | 67     | 73.6             | 0.7 | -2.7*** | 76.3        | 80.8                | 0.9 | -3.0*** | 83.8        |
|       | 15          | 33     | 76.8             | 1.1 | -3.4*** | 80.2        | 82.4                | 1.3 | -4.9*** | 87.3        |
| Girls | 3           | 15     | 51.2             | 0.5 | 0.4     | 50.8        | —                   | —   | —       | 54.0        |
|       | 4           | 20     | 53.3             | 0.9 | 1.1     | 52.2        | —                   | —   | —       | 56.8        |
|       | 5           | 32     | 53.7             | 0.6 | -0.1    | 53.8        | 57.8                | 0.8 | -1.4    | 59.2        |
|       | 6           | 19     | 55.0             | 0.8 | 0.1     | 54.9        | 59.8                | 0.4 | -3.0*** | 62.8        |
|       | 7           | 42     | 57.1             | 0.5 | 0.4     | 56.7        | 62.8                | 0.9 | -2.5**  | 65.3        |
|       | 8           | 31     | 60.0             | 0.9 | 1.5     | 58.5        | 66.2                | 1.1 | -1.6    | 67.8        |
|       | 9           | 65     | 60.1             | 0.4 | -0.5    | 60.6        | 67.5                | 0.9 | -2.7*** | 70.2        |
|       | 10          | 73     | 62.3             | 0.5 | -0.8    | 63.1        | 70.0                | 0.7 | -2.8*** | 72.8        |
|       | 11          | 65     | 65.4             | 0.7 | -0.9    | 66.3        | 72.1                | 0.7 | -3.8*** | 75.9        |
|       | 12          | 85     | 68.7             | 0.6 | -1.4*   | 70.1        | 75.7                | 1.0 | -3.4*** | 79.1        |
|       | 13          | 61     | 73.7             | 0.8 | 0.1     | 73.6        | 78.5                | 1.1 | -3.0**  | 81.5        |
|       | 14          | 41     | 77.8             | 0.8 | 1.1     | 76.7        | 81.6                | 0.6 | -1.6*   | 83.2        |
|       | 15          | 11     | 76.6             | 1.3 | -2.3    | 78.9        | 82.3                | 0.7 | -2.1*   | 84.4        |

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

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

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.005$ .

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, Japan<sup>11)</sup>, and the Ministry of Education, Japan<sup>16)</sup>, respectively.

全国値より有意に劣っていた。

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 -1.5 (女子胸囲), -0.5 (女子総合体位), +0.2 (男子総合体位) を示し, Mean より更に施設児の体位の劣りを強く説明する。

発育度に関する分散分析結果の Table 4 は性, 形質,

年齢の 3 主効果, 形質×性, 年齢×性間の 2 相互作用は, いずれも 0.5% 水準で有意であったが, 形質×年齢間の相互作用のみ有意でないことを示した。即ち両性間の年齢形質総合発育度差  $97.5 - 95.7 = 1.8$  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。

**Table 3.** Growth rate of Hokkaido orphanage children in 1960 (%)

| Age<br>in<br>year | Boys    |         |                |                   |         | Girls   |        |                |                   |         | Entire<br>children<br>Mean |
|-------------------|---------|---------|----------------|-------------------|---------|---------|--------|----------------|-------------------|---------|----------------------------|
|                   | Height  | Weight  | Chest<br>girth | Sitting<br>height | Mean    | Height  | Weight | Chest<br>girth | Sitting<br>height | Mean    |                            |
| 5                 | 96.0    | 95.9    | 98.5           | 99.3              | 97.4    | 96.3    | 101.8  | 99.8           | 97.6              | 98.9    | 98.2*                      |
| 6                 | 96.1    | 93.2    | 99.3           | 98.1              | 96.7    | 95.8    | 97.3   | 100.2          | 95.2              | 97.1    | 96.9**                     |
| 7                 | 95.6    | 91.9    | 97.8           | 95.6              | 95.1*   | 97.5    | 98.0   | 100.7          | 96.2              | 98.1    | 96.6**                     |
| 8                 | 96.3    | 96.1    | 99.7           | 95.3              | 96.9    | 98.3    | 104.0  | 102.6          | 97.6              | 100.6   | 98.7                       |
| 9                 | 96.1    | 94.1    | 98.9           | 97.6              | 96.7*   | 96.4    | 95.6   | 99.2           | 96.2              | 96.9*   | 96.8***                    |
| 10                | 95.3    | 93.9    | 99.1           | 94.9              | 95.8*   | 95.8    | 94.3   | 98.7           | 96.2              | 96.3*   | 96.0***                    |
| 11                | 96.0    | 93.8    | 98.6           | 96.2              | 96.2*   | 94.6    | 90.7   | 98.6           | 95.0              | 94.7*   | 95.4***                    |
| 12                | 95.2    | 90.5    | 97.7           | 95.8              | 94.8*   | 95.0    | 92.1   | 98.0           | 95.7              | 95.2*   | 95.0***                    |
| 13                | 96.6    | 94.1    | 98.2           | 96.6              | 96.4*   | 96.2    | 97.1   | 100.1          | 96.3              | 97.4    | 96.9***                    |
| 14                | 95.6    | 91.6    | 96.5           | 96.4              | 95.0*   | 98.1    | 99.6   | 101.4          | 98.1              | 99.3    | 97.2*                      |
| 15                | 94.9    | 89.0    | 95.8           | 94.4              | 93.5*   | 98.0    | 102.5  | 97.1           | 97.5              | 98.8    | 96.2*                      |
| Mean              | 95.8*** | 93.1*** | 98.2***        | 96.3***           | 95.7*** | 96.5*** | 97.5   | 99.7           | 96.5***           | 97.5*** | 96.7***                    |

| Entire children |         |         |                |                   |         |
|-----------------|---------|---------|----------------|-------------------|---------|
| Character       | Height  | Weight  | Chest<br>girth | Sitting<br>height | Mean    |
| Mean            | 96.2*** | 95.3*** | 98.9**         | 96.4***           | 96.7*** |

Growth rate: Ratio of anthropometric data of Hokkaido orphanage children to national averages. The signs \*, \*\*, \*\*\* represent that the confidence interval of mean valuedo not include 100.0 at 5%, 1%, 0.5% level respectively.

**Table 4.** Anova table for ratios of anthropometric data of Hokkaido orphanage children to national averages in 1960

| Source of variation | d. f. | Sum of square | Mean square | F        |
|---------------------|-------|---------------|-------------|----------|
| Sex                 | 1     | 70.74         | 70.74       | 38.66*** |
| Character           | 3     | 157.68        | 52.56       | 28.72*** |
| Age                 | 10    | 105.55        | 10.56       | 5.57***  |
| Character×Sex       | 3     | 54.51         | 18.17       | 9.93***  |
| Age×Sex             | 10    | 85.77         | 8.58        | 4.69***  |
| Age×Character       | 30    | 89.68         | 2.99        | 1.63     |
| Error               | 30    | 54.93         | 1.83        |          |
| Total               | 87    | 618.86        |             |          |

\*\*\*  $P < 0.005$ .

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。

1) 形質内性差では体重, 胸囲で女子が男子にすぐれていたが, 身長, 座高で差は5%水準で有意ではなかった。

2) 7, 8, 14, 15歳で女子が男子に5%水準で有意にすぐれていた。

3) 胸囲は他の3形質よりすぐれ, 残り3形質間に有意の差は認められなかった。

4) 男子は胸囲が他のどれよりもすぐれ, 体重がどれよりも有意に劣っていた。座高—身長間の差は5%水準で有意ではなかった。

女子は胸囲が他の3形質よりすぐれていたが, 残りの3形質間相互の差はどれも5%水準で有意ではなかった。

年齢と発育度の相関係数は男子  $-0.709$  (1%水準で有意) を示したが, 女子, 両性共に有意な相関は認められなかった。即ち男子は年齢が高くなるにつれて発育度は低下する傾向を認めたので, 3群 [(5歳の幼児群) (6~11歳の小学生群) (12~15の中学生以上群)] に分けて比較すると, 幼児—小学生間に5%水準で, 小学生—中学生以上群に0.1%水準で有意な差を認めた。

## 2. 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 6A

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

#### 1) Between sexes within character

| Character      | Boys | Girls | Difference |
|----------------|------|-------|------------|
| Height         | 95.8 | 96.5  | 0.7        |
| Weight         | 93.1 | 97.5  | 4.4*       |
| Chest girth    | 98.2 | 99.7  | 1.5*       |
| Sitting height | 96.3 | 96.5  | 0.2        |

\*  $P < 0.05$

Of the 4 differences, 2 exceed  $D = 1.18: \sqrt{1.83/11}$   
 $Q_{.05}(2, 30) = (0.41) (2.89)$ .

#### 2) Between sexes within age

| Age | Boys | Girls | Difference |
|-----|------|-------|------------|
| 5   | 97.4 | 98.9  | 1.5        |
| 6   | 96.7 | 97.1  | 0.4        |
| 7   | 95.1 | 98.1  | 3.0*       |
| 8   | 96.9 | 100.6 | 3.7*       |
| 9   | 96.7 | 96.9  | 0.2        |
| 10  | 95.8 | 96.3  | 0.5        |
| 11  | 96.2 | 94.7  | 1.5        |
| 12  | 94.8 | 95.2  | 0.4        |
| 13  | 96.4 | 97.4  | 1.0        |
| 14  | 95.0 | 99.3  | 4.3*       |
| 15  | 93.5 | 98.8  | 5.3*       |

\*  $P < 0.05$

Of the 11 differences, 4 exceed  $D = 1.95: \sqrt{1.83/4}$   
 $Q_{.05}(2, 30) = (0.68) (2.89)$ .

#### 3) Between characters

| Character      | $\bar{x}$ | $\bar{x}-95.3$ | $\bar{x}-96.2$ | $\bar{x}-96.4$ |
|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Chest girth    | 98.9      | 3.6*           | 2.7*           | 2.5*           |
| Sitting height | 96.4      | 1.1            | 0.2            |                |
| Height         | 96.2      | 0.9            |                |                |
| Weight         | 95.3      |                |                |                |

\*  $P < 0.05$

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, 3 exceed  $D = 1.11: \sqrt{1.83/22}$   
 $Q_{.05}(4, 30)$ .

#### 4) Between characters within sex

| Sex  | Character      | $\bar{x}$ | $\bar{x}-93.1$ | $\bar{x}-95.8$ | $\bar{x}-96.3$ |
|------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Boys | Chest girth    | 98.2      | 5.1*           | 2.4*           | 1.9*           |
|      | Sitting height | 96.3      | 3.2*           | 0.5            |                |
|      | Height         | 95.8      | 2.7*           |                |                |
|      | Weight         | 93.1      |                |                |                |

| Sex   | Character      | $\bar{x}$ | $\bar{x}-96.5$ | $\bar{x}-96.5$ | $\bar{x}-97.5$ |
|-------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Girls | Chest girth    | 99.7      | 3.2*           | 3.2*           | 2.7*           |
|       | Weight         | 97.5      | 1.0            | 1.0            |                |
|       | Sitting height | 96.5      | 0.0            |                |                |
|       | Height         | 96.5      |                |                |                |

\*  $P < 0.05$

Of the 6 differences, for boys 5 exceed  $D = 1.57: \sqrt{1.83/11}$   $Q_{.05}(4, 30) = (0.41) (3.84)$ , for girls 3 exceed  $D = 1.57$ .

**Table 6 A.** Food consumption in 22 orphanages in 1960 (grams per child per day)

| Institution | Animal foods |               |                  |                    |       | Legumes and nuts | Grains |        |       | Confectionery |
|-------------|--------------|---------------|------------------|--------------------|-------|------------------|--------|--------|-------|---------------|
|             | Milk         | Eggs and roes | Meat and poultry | Fish and shellfish | Total |                  | Rice   | Others | Total |               |
| 1           | 15           | 4             | 11               | 91                 | 121   | 85               | 292    | 147    | 439   | 45            |
| 2           | 68           | 17            | 2                | 79                 | 166   | 56               | 212    | 177    | 389   | 5             |
| 3           | 130          | 3             | 16               | 64                 | 213   | 53               | 230    | 228    | 458   | 34            |
| 4           | 141          | 6             | 4                | 35                 | 186   | 62               | 218    | 177    | 395   | 33            |
| 5           | 43           | 0             | 0                | 67                 | 110   | 65               | 474    | 229    | 703   | 10            |
| 6           | 31           | 18            | 8                | 46                 | 103   | 106              | 289    | 183    | 472   | 28            |
| 7           | 23           | 0             | 35               | 106                | 164   | 108              | 390    | 63     | 453   | 33            |
| 8           | 57           | 12            | 0                | 47                 | 116   | 77               | 260    | 251    | 511   | 29            |
| 9           | 6            | 0             | 6                | 81                 | 93    | 84               | 272    | 228    | 500   | 34            |
| 10          | 24           | 0             | 3                | 74                 | 101   | 75               | 411    | 160    | 571   | 34            |
| 11          | 14           | 1             | 8                | 70                 | 93    | 78               | 357    | 116    | 473   | 55            |
| 12          | 10           | 6             | 5                | 45                 | 66    | 77               | 301    | 162    | 463   | 25            |
| 13          | 7            | 3             | 9                | 44                 | 63    | 65               | 427    | 134    | 561   | 14            |
| 14          | 339          | 0             | 11               | 43                 | 393   | 57               | 286    | 160    | 446   | 28            |
| 15          | 190          | 24            | 16               | 41                 | 271   | 81               | 268    | 175    | 443   | 4             |
| 16          | —            | —             | —                | —                  | —     | —                | —      | —      | —     | —             |
| 17          | 0            | 2             | 4                | 55                 | 61    | 91               | 370    | 113    | 483   | 71            |
| 18          | 19           | 1             | 27               | 64                 | 111   | 79               | 360    | 102    | 462   | 23            |
| 19          | —            | —             | —                | —                  | —     | —                | —      | —      | —     | —             |
| 20          | 8            | 7             | 1                | 77                 | 93    | 91               | 229    | 182    | 411   | 23            |
| 21          | 18           | 7             | 2                | 45                 | 72    | 79               | 265    | 282    | 547   | 0             |
| 22          | 23           | 0             | 8                | 46                 | 77    | 74               | 248    | 201    | 449   | 17            |
| 23          | 65           | 15            | 11               | 80                 | 171   | 70               | 221    | 210    | 431   | 25            |
| 24          | 22           | 11            | 15               | 37                 | 85    | 117              | 227    | 235    | 462   | 20            |
| 25          | —            | —             | —                | —                  | —     | —                | —      | —      | —     | —             |
| CV (%)      | 140.9        | 114.8         | 93.5             | 32.8               | 59.4  | 21.2             | 25.4   | 29.9   | 14.5  | 61.4          |
| Mean        | 56.9         | 6.1           | 9.3              | 60.7               | 133.1 | 78.6             | 300.3  | 178.0  | 478.3 | 26.7          |
| SE          | 17.10        | 1.49          | 1.85             | 4.16               | 16.85 | 3.56             | 16.27  | 11.35  | 14.75 | 3.50          |

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

および 6B に示した。なお Table 7B 中の miscellanea には醬油を主とし、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、平均値の最大のものは魚介類 (変動係数 CV: 32.8%) で 次いで牛乳 (CV: 140.9%), 肉 (CV: 93.5%) および卵 (CV: 114.8%) の順となっている。これらを変動係数から見ると、魚介類は各施設とも一様に給食消費されていることがうかがわ

れるが、後三者の食品は施設ごとに、かなりなバラツキがあることを示している。殊に、牛乳、肉および卵の場合、食事調査期間が 12 日間であったにも拘らず、その間に全く食卓にのせられなかった施設がそれぞれ 1, 1 および 6 施設あったことは注目に値する。また消費量の点から見て牛乳が 100 cc を超える消費のあったのは唯の 4 施設のみであり、卵の消費については最高 24 g, 即ち卵

Table 6 B. Food consumption in 22 orphanages in 1960 (grams per child per day)

| Insti-<br>tution | Sugar | Fats and<br>oils | Fruits | Starchy<br>roots | Vegetables          |        | Seaweed | Miscel-<br>lanea | Total  |
|------------------|-------|------------------|--------|------------------|---------------------|--------|---------|------------------|--------|
|                  |       |                  |        |                  | Green and<br>yellow | Others |         |                  |        |
| 1                | 10    | 7                | 16     | 35               | 49                  | 158    | 13      | 33               | 1011   |
| 2                | 22    | 7                | 28     | 81               | 73                  | 163    | 6       | 10               | 1006   |
| 3                | 3     | 14               | 14     | 62               | 45                  | 174    | 6       | 9                | 1085   |
| 4                | 3     | 8                | 8      | 55               | 9                   | 97     | 1       | 14               | 871    |
| 5                | 10    | 4                | 26     | 142              | 64                  | 331    | 3       | 25               | 1493   |
| 6                | 8     | 10               | 6      | 121              | 32                  | 160    | 4       | 22               | 1072   |
| 7                | 13    | 2                | 52     | 227              | 50                  | 196    | 3       | 21               | 1322   |
| 8                | 19    | 5                | 33     | 100              | 32                  | 258    | 1       | 23               | 1204   |
| 9                | 0     | 8                | 11     | 92               | 28                  | 164    | 5       | 31               | 1050   |
| 10               | 4     | 9                | 1      | 111              | 33                  | 175    | 8       | 28               | 1150   |
| 11               | 10    | 13               | 12     | 55               | 43                  | 197    | 2       | 22               | 1053   |
| 12               | 7     | 7                | 33     | 44               | 42                  | 90     | 3       | 11               | 868    |
| 13               | 6     | 7                | 8      | 62               | 21                  | 73     | 5       | 16               | 901    |
| 14               | 12    | 4                | 29     | 86               | 69                  | 168    | 5       | 25               | 1322   |
| 15               | 10    | 9                | 20     | 98               | 49                  | 233    | 5       | 27               | 1250   |
| 16               | —     | —                | —      | —                | —                   | —      | —       | —                | —      |
| 17               | 11    | 6                | 3      | 36               | 56                  | 115    | 8       | 15               | 956    |
| 18               | 11    | 9                | 46     | 103              | 71                  | 132    | 7       | 24               | 1078   |
| 19               | —     | —                | —      | —                | —                   | —      | —       | —                | —      |
| 20               | 10    | 10               | 24     | 60               | 14                  | 74     | 17      | 22               | 849    |
| 21               | 7     | 4                | 46     | 41               | 35                  | 128    | 2       | 36               | 997    |
| 22               | 22    | 19               | 9      | 86               | 38                  | 214    | 2       | 26               | 1033   |
| 23               | 15    | 11               | 37     | 40               | 74                  | 171    | 6       | 30               | 1081   |
| 24               | 17    | 13               | 12     | 246              | 93                  | 154    | 9       | 29               | 1257   |
| 25               | —     | —                | —      | —                | —                   | —      | —       | —                | —      |
| CV (%)           | 56.2  | 45.9             | 70.3   | 62.1             | 45.7                | 36.9   | 72.2    | 38.7             | 15.1   |
| Mean             | 10.5  | 8.5              | 21.2   | 90.2             | 46.4                | 164.7  | 5.4     | 21.2             | 1084.7 |
| SE               | 1.26  | 0.83             | 3.18   | 11.94            | 4.52                | 12.94  | 0.83    | 1.75             | 35.34  |

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

小 1/2 個の消費に過ぎず、これも重視する必要がある。  
要するに、施設食品摂取では、北海道の土地柄とは言え、魚類が各施設とも平均して多く給され、それに偏る傾向が見られ、成長期に必要とされる、より良質の動物性蛋白給源の種類が少ないことを示している。

次に全消費食品について、変動係数の小さいものから順に並べて見ると、穀類 (CV: 14.5%), 豆類 (21.2%),

緑黄色野菜以外の野菜 (36.9%), 雑食品 (主として醤油) (38.7%), 緑黄野菜 (45.7%), 油脂類 (45.9%) の順である。他の食品は何れも CV 50% 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、北海道の特色を良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 (1960 年国民栄養調査成績、

**Table 6 C.** Comparison of food consumption of Hokkaido orphanage children with national averages in 1960 (grams per person per day)

| Food groups         | Hokkaido |       | National Mean (B) | Difference (A) - (B) |
|---------------------|----------|-------|-------------------|----------------------|
|                     | Mean (A) | SE    |                   |                      |
| Animal foods        | 133.0    | 16.85 | 147.4             | -14.3                |
| Milk, milk products | 56.9     | 17.10 | 32.9              | 24.0                 |
| Eggs and roes       | 6.1      | 1.49  | 18.9              | -12.8***             |
| Meat and poultry    | 9.3      | 1.86  | 18.7              | - 9.4***             |
| Fish and shellfish  | 60.7     | 4.16  | 76.9              | -16.2***             |
| Legumes and nuts    | 78.6     | 3.56  | 71.2              | 7.4                  |
| Grains              | 478.3    | 14.75 | 452.6             | 25.7                 |
| Rice                | 300.3    | 16.27 | 358.4             | -58.1***             |
| Others              | 178.0    | 11.35 | 94.2              | 83.8***              |
| Confectionery       | 26.7     | 3.50  | 20.4              | 6.3                  |
| Sugar               | 10.5     | 1.26  | 12.3              | - 1.8                |
| Fats and oils       | 8.5      | 0.83  | 6.1               | 2.4**                |
| Fruits              | 21.2     | 3.18  | 68.7              | -47.5***             |
| Starchy roots       | 90.2     | 11.94 | 64.4              | 25.8*                |
| Vegetables          |          |       |                   |                      |
| Green and yellow    | 46.4     | 4.52  | 39.0              | 7.4                  |
| Others              | 164.7    | 12.94 | 123.6             | 41.1***              |
| Seaweed             | 5.4      | 0.83  | 4.7               | 0.7                  |
| Miscellanea         | 21.2     | 1.75  | 28.1              | - 6.9***             |
| Total               | 1084.7   | 35.34 | 1128.4            | -43.7                |

Hokkaido: Data of Hokkaido orphanage children in 1960.

National: Report published in 1962 by the Ministry of Health and Welfare, Japan<sup>11)</sup>.

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

厚生省<sup>13)</sup> 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ものは米以外の穀類、緑黄野菜以外の野菜類、いも類、および油脂肪類であり、有意に少ない消費を示すものは、米、果物、魚介、卵、肉および雑食品（主として醤油）であった。

ここに述べた消費量の少ない卵、肉、果物および一部の魚介は、単位熱量当りの単価が高い食品として知られ、また米より安価な押麦の消費が多いこと（米の約2割混入、全国平均値の約2.3倍）などから、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、一面このことは各施設に対する食事経費の増額が必要なことを示唆している。

## (2) 一般栄養素摂取

Table 7 A に 22 施設の受検者数、男女別平均年齢およびその構成比率、1人1日当り栄養摂取量の中、熱量、

蛋白について、Table 7 B にミネラル、ビタミンについて示し、それらの平均値、標準偏差、変動係数をものせた。

調査対象児の一施設当り平均人数は 66 人、平均年齢は 9.7 歳（男 9.3 歳、女 9.8 歳）、総人数 1,451 名中、男子 59%、女子 41% であった。

変動係数の最小は蛋白熱量比 7.4% で脂肪熱量比の約 1/3 であった。最大はビタミン D の 56.8% で、蛋白熱量比の約 10 倍に当る。次いでビタミン A、カルシウムが大きい。即ちビタミン D, A, カルシウムは施設間隔差が大きいことがうかがわれる。

これを全国値<sup>11)</sup>（1960 年度国民栄養調査成績、厚生省）および井上<sup>4)</sup> 等の大阪養護施設児の値と比較し、Table 7 C に示した。単位を揃えるため、北海道値はまるめてある。北海道値は大阪値に比し、熱量、蛋白、炭水化物、カルシウム、磷、ビタミン A, C ナイアシンの摂取にす

**Table 7 A.** Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1960

| Insti-<br>tution | Number<br>of<br>children | Age in year |       | Constituent |             | Energy<br>kcal | Protein      |               | Energy ratio   |            |
|------------------|--------------------------|-------------|-------|-------------|-------------|----------------|--------------|---------------|----------------|------------|
|                  |                          | Boy         | Girl  | Boy<br>(%)  | Girl<br>(%) |                | Total<br>(g) | Animal<br>(%) | Protein<br>(%) | Fat<br>(%) |
| 1                | 98                       | 10.6        | 9.8   | 64          | 36          | 2089           | 69.8         | 31.4          | 13.4           | 11.4       |
| 2                | 47                       | 1.6         | 7.9   | 10          | 90          | 1929           | 70.2         | 38.7          | 14.6           | 10.5       |
| 3                | 44                       | 9.4         | 8.6   | 51          | 49          | 2210           | 78.4         | 37.5          | 14.2           | 12.8       |
| 4                | 67                       | 6.5         | 6.0   | 60          | 40          | 1871           | 59.1         | 28.9          | 12.6           | 13.7       |
| 5                | 67                       | 11.3        | 11.1  | 67          | 33          | 3150           | 101.6        | 30.2          | 12.9           | 5.5        |
| 6                | 54                       | 11.9        | 11.2  | 78          | 22          | 2318           | 70.8         | 23.3          | 12.2           | 12.8       |
| 7                | 78                       | 8.9         | 8.9   | 64          | 36          | 2453           | 87.1         | 36.1          | 14.2           | 9.2        |
| 8                | 104                      | 9.5         | 9.7   | 70          | 30          | 2508           | 80.2         | 23.2          | 12.8           | 9.8        |
| 9                | 46                       | 11.5        | 13.9  | 79          | 21          | 2300           | 75.2         | 26.3          | 13.1           | 10.6       |
| 10               | 43                       | 13.8        | —     | 100         | —           | 2578           | 80.0         | 27.3          | 12.4           | 10.4       |
| 11               | 42                       | 8.9         | 10.0  | 76          | 33          | 2335           | 74.0         | 30.7          | 12.6           | 13.2       |
| 12               | 84                       | 9.9         | 9.4   | 50          | 50          | 2011           | 62.5         | 23.7          | 12.4           | 10.3       |
| 13               | 62                       | 9.3         | 10.2  | 68          | 32          | 2283           | 61.7         | 18.0          | 10.8           | 8.9        |
| 14               | 61                       | 8.7         | 9.7   | 66          | 34          | 2214           | 70.9         | 32.0          | 12.8           | 12.4       |
| 15               | 114                      | —           | 10.1  | —           | 100         | 1995           | 70.7         | 33.2          | 14.2           | 12.6       |
| 16               | —                        | —           | —     | —           | —           | —              | —            | —             | —              | —          |
| 17               | 57                       | 10.2        | 10.8  | 72          | 28          | 2267           | 70.0         | 18.6          | 12.4           | 6.6        |
| 18               | 37                       | 9.7         | 9.9   | 50          | 50          | 2188           | 74.4         | 35.6          | 13.6           | 9.8        |
| 19               | —                        | —           | —     | —           | —           | —              | —            | —             | —              | —          |
| 20               | 76                       | 7.9         | 9.9   | 63          | 37          | 1885           | 68.4         | 34.8          | 14.5           | 14.3       |
| 21               | 51                       | 9.7         | 9.7   | 64          | 36          | 2261           | 73.1         | 22.0          | 12.9           | 7.3        |
| 22               | 69                       | 8.9         | 9.4   | 63          | 37          | 2338           | 72.9         | 26.1          | 12.5           | 12.9       |
| 23               | 98                       | 9.0         | 9.1   | 59          | 41          | 2028           | 75.0         | 37.7          | 14.8           | 13.3       |
| 24               | 52                       | 10.5        | 10.2  | 59          | 41          | 2460           | 78.4         | 25.6          | 12.7           | 11.9       |
| 25               | —                        | —           | —     | —           | —           | —              | —            | —             | —              | —          |
| CV (%)           | 33.5                     | 26.3        | 15.0  | 34.7        | 52.5        | 12.5           | 12.1         | 21.3          | 7.4            | 21.8       |
| Mean             | 66.0                     | 9.27        | 9.79  | 60.2        | 39.8        | 2257.8         | 73.84        | 29.13         | 13.12          | 10.92      |
| SE               | 4.71                     | 0.532       | 0.320 | 4.45        | 4.45        | 60.23          | 1.899        | 1.322         | 0.208          | 0.507      |

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

**Table 7 B.** Dietary intake per child per day by institution of Hokkaido orphanage children in 1960

| Insti-<br>tution | Calcium<br>(mg) | Iron<br>(mg) | Vitamin<br>A<br>(IU) | Vitamin<br>D<br>(IU) | Thiamine<br>(mg) | Riboflavin<br>(mg) | Niacin<br>(mg) | Ascorbic<br>acid<br>(mg) |
|------------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------|--------------------|----------------|--------------------------|
| 1                | 477             | 12.0         | 1587                 | 134                  | 0.88             | 0.69               | 13.3           | 50                       |
| 2                | 586             | 10.5         | 2374                 | 123                  | 0.89             | 0.95               | 11.6           | 82                       |
| 3                | 596             | 12.6         | 1546                 | 105                  | 1.10             | 1.06               | 14.8           | 64                       |
| 4                | 513             | 8.6          | 749                  | 65                   | 0.81             | 0.83               | 10.4           | 29                       |
| 5                | 1002            | 16.7         | 1851                 | 132                  | 1.60             | 1.47               | 26.7           | 113                      |
| 6                | 449             | 12.8         | 1281                 | 45                   | 1.11             | 0.71               | 15.4           | 64                       |
| 7                | 464             | 14.4         | 2276                 | 143                  | 1.24             | 0.88               | 16.2           | 103                      |
| 8                | 501             | 13.5         | 1233                 | 53                   | 1.21             | 0.99               | 17.2           | 45                       |
| 9                | 454             | 16.3         | 1461                 | 167                  | 1.29             | 0.81               | 19.5           | 62                       |
| 10               | 1583            | 13.4         | 1582                 | 162                  | 1.10             | 0.89               | 16.2           | 55                       |
| 11               | 462             | 12.4         | 1525                 | 137                  | 0.82             | 0.65               | 15.0           | 58                       |
| 12               | 421             | 9.2          | 1446                 | 64                   | 0.76             | 0.60               | 11.1           | 36                       |
| 13               | 280             | 10.6         | 733                  | 64                   | 0.82             | 0.45               | 12.8           | 34                       |
| 14               | 686             | 12.2         | 2534                 | 76                   | 0.93             | 1.04               | 12.3           | 56                       |
| 15               | 642             | 11.6         | 1788                 | 43                   | 0.87             | 1.03               | 12.4           | 75                       |
| 16               | —               | —            | —                    | —                    | —                | —                  | —              | —                        |
| 17               | 397             | 11.9         | 2065                 | 20                   | 0.94             | 0.54               | 15.0           | 42                       |
| 18               | 578             | 12.0         | 2555                 | 36                   | 1.17             | 1.83               | 15.1           | 76                       |
| 19               | —               | —            | —                    | —                    | —                | —                  | —              | —                        |
| 20               | 560             | 12.6         | 892                  | 30                   | 0.72             | 0.59               | 12.4           | 29                       |

| Institution | Calcium<br>(mg) | Iron<br>(mg) | Vitamin<br>A<br>(IU) | Vitamin<br>D<br>(IU) | Thiamine<br>(mg) | Riboflavin<br>(mg) | Niacin<br>(mg) | Ascorbic<br>acid<br>(mg) |
|-------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|------------------|--------------------|----------------|--------------------------|
| 21          | 690             | 14.6         | 1043                 | 103                  | 1.00             | 0.87               | 15.7           | 46                       |
| 22          | 720             | 13.1         | 1971                 | 41                   | 1.13             | 0.88               | 17.0           | 62                       |
| 23          | 616             | 13.2         | 2512                 | 77                   | 0.94             | 0.99               | 13.8           | 63                       |
| 24          | 833             | 17.9         | 4158                 | 18                   | 1.42             | 1.15               | 20.2           | 106                      |
| 25          | —               | —            | —                    | —                    | —                | —                  | —              | —                        |
| CV (%)      | 43.5            | 17.5         | 43.4                 | 56.8                 | 21.8             | 26.8               | 23.8           | 38.7                     |
| Mean        | 614.0           | 12.82        | 1780.0               | 83.5                 | 1.034            | 0.859              | 15.19          | 61.4                     |
| SE          | 57.02           | 0.477        | 164.70               | 10.12                | 0.0481           | 0.0490             | 0.770          | 5.06                     |

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

**Table 7 C.** Comparison of dietary intake

| Nutrient      | (Unit) | National<br>M (A) | Osaka<br>M (B) | Hokkaido |      | D 1<br>(C-B) | D 2<br>(C-A) |
|---------------|--------|-------------------|----------------|----------|------|--------------|--------------|
|               |        |                   |                | M (C)    | SE   |              |              |
| Energy        | kcal   | 2096              | 1929           | 2258     | 60   | 329***       | 162*         |
| Protein       |        |                   |                |          |      |              |              |
| Total (TP)    | g      | 69.7              | 61.5           | 73.8     | 1.9  | 12.3***      | 4.1*         |
| Animal (AP)   | g      | 24.7              | 20.5           | 21.6     | 1.2  | 1.1          | -3.1*        |
| AP/TP         | %      | 35.4              | 33.3           | 29.1     | 1.3  | -4.2***      | -6.3***      |
| Fat           | g      | 24.7              | 27.6           | 27.0     | 1.1  | -0.6         | 2.3          |
| Carbohydrate  | g      | 398.8             | 359.0          | 427.0    | 15.3 | 68.0***      | 27.2         |
| Calcium       | mg     | 389               | 495            | 614      | 57   | 119*         | 225***       |
| Phosphorus    | mg     | 1331              | 1130           | 1468     | 53   | 338***       | 130*         |
| Iron          | mg     | 13.0              | 11.2           | 12.8     | 0.5  | 1.6          | -0.2         |
| Vitamin A     | IU     | 259               | 283            | 1780     | 165  | 1497***      | 1521***      |
| Vitamin D     | IU     | —                 | —              | 84       | 10   | —            | —            |
| Thiamine      | mg     | 1.05              | 1.09           | 1.03     | 0.05 | -0.06        | -0.02        |
| Riboflavin    | mg     | 0.72              | 0.82           | 0.86     | 0.05 | 0.04         | 0.14         |
| Niacin        | mg     | —                 | 11.4           | 15.2     | 0.8  | 3.8***       | —            |
| Ascorbic acid | mg     | 75                | 37             | 61       | 5    | 24***        | -14*         |
| Food budget   | ¥      | 112.22†           | 67.00          | 71.27    |      | 4.27         | 40.95        |

National: Data in 1960 reported by the Ministry of Health and Welfare Japan in 1962<sup>21)</sup>.

Osaka: Data in 1958 reported by INOUE *et al*<sup>4)</sup>.

Hokkaido: Data of Hokkaido orphanage children in 1960.

M: Mean value of daily dietary intake per person.

SE: Standard error of mean.

†: Food expenditure per caput per day<sup>11)</sup>.

\*:  $P < 0.05$ .

\*\*:  $P < 0.01$ .

\*\*\*:  $P < 0.005$ .

Table 8. Nutrient adequacy of Hokkaido orphanage children in 1960 (%)

| Institution | Energy   | Protein   | Calcium   | Iron     | Vitamin A | Vitamin D | Thiamine  | Riboflavin | Niacin   | Ascorbic acid | Mean         | SE    | Below 80 |
|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|---------------|--------------|-------|----------|
| 1           | 98       | 86        | <b>64</b> | 112      | 82        | <b>34</b> | 92        | <b>72</b>  | 139      | <b>79</b>     | 85.8         | 8.85  | 4        |
| 2           | 111      | 123       | 107       | 112      | 165       | <b>31</b> | 102       | 109        | 133      | 171           | 116.4        | 12.02 | 1        |
| 3           | 123      | 131       | 110       | 137      | 103       | <b>26</b> | 126       | 122        | 170      | 121           | 116.9        | 11.70 | 1        |
| 4           | 113      | 114       | 114       | 99       | <b>53</b> | <b>16</b> | 96        | 99         | 134      | <b>58</b>     | 88.6         | 11.07 | 3        |
| 5           | 145      | 122       | 133       | 153      | 93        | <b>33</b> | 150       | 137        | 250      | 161           | 137.7        | 17.39 | 1        |
| 6           | 99       | <b>74</b> | <b>55</b> | 112      | <b>64</b> | <b>11</b> | 103       | <b>66</b>  | 143      | 91            | 81.8         | 11.38 | 5        |
| 7           | 125      | 134       | <b>73</b> | 147      | 142       | <b>36</b> | 129       | 92         | 169      | 187           | 123.4        | 14.23 | 2        |
| 8           | 121      | 111       | <b>72</b> | 132      | <b>69</b> | <b>13</b> | 125       | 102        | 177      | <b>75</b>     | 99.7         | 14.23 | 4        |
| 9           | 96       | <b>76</b> | <b>55</b> | 142      | <b>73</b> | <b>42</b> | 117       | <b>74</b>  | 177      | 87            | 93.9         | 13.00 | 5        |
| 10          | 99       | <b>73</b> | 177       | 112      | <b>72</b> | <b>41</b> | 92        | <b>74</b>  | 135      | <b>69</b>     | 94.4         | 12.33 | 5        |
| 11          | 117      | 109       | <b>71</b> | 124      | 92        | <b>34</b> | 85        | <b>67</b>  | 155      | 102           | 95.6         | 10.75 | 3        |
| 12          | 96       | 92        | <b>63</b> | 92       | <b>80</b> | <b>16</b> | <b>80</b> | <b>63</b>  | 117      | <b>60</b>     | <b>75.9*</b> | 8.85  | 6        |
| 13          | 114      | 91        | <b>43</b> | 106      | <b>39</b> | <b>16</b> | 85        | <b>46</b>  | 132      | <b>55</b>     | <b>72.7*</b> | 12.02 | 5        |
| 14          | 113      | 109       | 108       | 124      | 152       | <b>19</b> | 96        | 107        | 127      | 98            | 105.3        | 10.75 | 1        |
| 15          | 100      | 94        | 92        | 108      | 89        | <b>11</b> | 97        | 114        | 138      | 115           | 95.8         | 10.44 | 1        |
| 16          | —        | —         | —         | —        | —         | —         | —         | —          | —        | —             | —            | —     | —        |
| 17          | 108      | 96        | <b>56</b> | 114      | 103       | <b>5</b>  | 97        | <b>56</b>  | 155      | <b>65</b>     | 85.5         | 13.00 | 4        |
| 18          | 107      | 103       | 83        | 115      | 142       | <b>9</b>  | 123       | 87         | 159      | 127           | 105.5        | 13.00 | 1        |
| 19          | —        | —         | —         | —        | —         | —         | —         | —          | —        | —             | —            | —     | —        |
| 20          | 97       | 104       | 91        | 129      | <b>55</b> | <b>8</b>  | <b>80</b> | <b>66</b>  | 138      | <b>54</b>     | 82.2         | 12.33 | 5        |
| 21          | 110      | 99        | 99        | 142      | <b>58</b> | <b>26</b> | 104       | 91         | 164      | <b>77</b>     | 97.0         | 12.33 | 3        |
| 22          | 113      | 112       | 114       | 134      | 118       | <b>11</b> | 118       | 92         | 177      | 109           | 109.8        | 13.00 | 1        |
| 23          | 104      | 115       | 97        | 135      | 140       | <b>19</b> | 98        | 103        | 144      | 105           | 106.7        | 11.07 | 1        |
| 24          | 116      | 97        | 113       | 167      | 208       | <b>5</b>  | 148       | 120        | 210      | 163           | 134.7        | 18.97 | 1        |
| 25          | —        | —         | —         | —        | —         | —         | —         | —          | —        | —             | —            | —     | —        |
| Mean        | 110.2*** | 103.0     | 90.5      | 124.9*** | 99.6      | 21.0***   | 106.5     | 89.0*      | 156.0*** | 101.3         | 100.2        | 10.73 | 2.9      |
| SE          | 2.56     | 3.62      | 6.61      | 4.05     | 9.16      | 2.56      | 4.26      | 5.12       | 6.61     | 8.53          |              |       | 0.3      |
| Below 80    | 0        | 3         | 9         | 0        | 9         | 22        | 2         | 9          | 0        | 9             |              |       | 63       |

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.

ぐれ動蛋白で劣る。又北海道値は全国値より、ビタミン C、動物蛋白摂取および動蛋白で劣る外は、大阪値の比較と同傾向を示す。

摂取栄養量の過不足を判定する手段として、栄養充足度即ち、1人1日平均栄養摂取量と所要量の比を、22施設別に示したものが Table 8 である。平均値の信頼範囲から、明らかに摂取の低い栄養素は、ビタミン D および B<sub>2</sub> であり、施設では No. 12, No. 13 があげられる。

表中の太字は充足度 80 以下を示し、蛋白、カルシウム、ビタミン A, D, B, B<sub>1</sub>, C でそれぞれ 3, 9, 9, 22, 2, 9, 9 施設に見られ、熱量、鉄、ナイアシンでは何れも 0 であった。

栄養素、施設間の分散分析結果を Table 9 に示すと、栄養素間、施設間に 0.5% 水準で有意な差が認められた。

栄養素の主たる給源としての食品群から、次の 4 つの組合せを考えた。即ち熱量、蛋白、鉄、ナイアシン、ビ

Table 9. Anova table for nutrient adequacy

| Source of variation | d. f. | Sum of square | Mean square | F          |
|---------------------|-------|---------------|-------------|------------|
| Nutrient            | 9     | 228,156       | 35,351      | 55.23 ***  |
| 1×2×3×4             | 3     | 186,480       | 62,160      | 135.452*** |
| 1×2                 | 1     | 12,130        | 12,130      | 26.427***  |
| 1×3                 | 1     | 28,999        | 28,999      | 63.179***  |
| 1×4                 | 1     | 180,148       | 180,148     | 392.479*** |
| 2×3                 | 1     | 2,532         | 2,532       | 5.516*     |
| 2×4                 | 1     | 92,644        | 92,644      | 201.838*** |
| 3×4                 | 1     | 69,323        | 69,323      | 151.030*** |
| Institution         | 21    | 65,477        | 3,118       | 6.790***   |
| Error               | 189   | 86,670        | 459         |            |
| Total               | 219   | 380,303       |             |            |

\* P<0.05. \*\*\* P<0.005.

1: Energy, protein, iron, thiamine and neacin.

2: Vitamin A and ascorbic acid.

3: Calcium and riboflavin.

4: Vitamin D.

Table 10. Tests of all comparions among means in Table 9 and relationship between means of nutrient adequacy and number of value below 80

1) Between nutrients

| Below 80† | Nutrient      | x     | x-21.0 | x-89.0 | x-90.5 | x-99.6 | x-101.3 | x-103.0 | x-106.5 | x-11.2 | x-124.9 |
|-----------|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 0         | Niacin        | 156.0 | 135.0* | 67.0*  | 65.5*  | 56.4*  | 54.7*   | 53.0*   | 49.5*   | 45.8   | 31.1*   |
| 0         | Iron          | 124.9 | 103.9* | 35.9*  | 34.4*  | 25.3*  | 23.6*   | 21.9*   | 18.4    | 14.7   |         |
| 0         | Energy        | 110.2 | 89.2*  | 21.2   | 19.7   | 10.6   | 8.9     | 7.2     | 3.7     |        |         |
| 2         | Thiamine      | 106.5 | 85.5*  | 17.5   | 16.0   | 6.9    | 5.2     | 3.5     |         |        |         |
| 3         | Protein       | 103.0 | 82.0*  | 14.0   | 12.5   | 3.4    | 1.7     |         |         |        |         |
| 9         | Ascorbic acid | 101.3 | 80.3*  | 12.3   | 10.8   | 1.7    |         |         |         |        |         |
| 9         | Vitamin A     | 99.6  | 78.6*  | 10.6   | 9.1    |        |         |         |         |        |         |
| 9         | Calcium       | 90.5  | 69.5*  | 1.5    |        |        |         |         |         |        |         |
| 9         | Riboflavin    | 89.0  | 68.0*  |        |        |        |         |         |         |        |         |
| 22        | Vitamin D     | 21.0  |        |        |        |        |         |         |         |        |         |

The character means of nutrient adequacy are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 45 differences, 23 exceed  $D=20.83=(4.568)^2$   $(4.56)^2 > \sqrt{459/22} Q_{.05}(10, 189)$ .

\* P<0.05. †: Number of institutions with the value below 80 of nutrient adequacy in Table 9.

## 2) Between institutions

| Below<br>80† | Institution | $\bar{x}$ | $\bar{x}-72.7$ | $\bar{x}-75.9$ | $\bar{x}-81.8$ | $\bar{x}-82.2$ | $\bar{x}-85.6$ | $\bar{x}-85.8$ | $\bar{x}-88.6$ | $\bar{x}-93.9$ | $\bar{x}-94.4$ | $\bar{x}-95.6$ | $\bar{x}-95.8$ | $\bar{x}-97.0$ | $\bar{x}-99.7$ | $x-105.3$ | $x-105.5$ | $x-106.7$ | $x-109.8$ | $x-116.4$ | $x-116.9$ | $x-123.4$ | $x-134.7$ |
|--------------|-------------|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1            | 5           | 137.7     | 65.0*          | 61.8*          | 55.9*          | 55.5           | 52.1*          | 51.9*          | 49.1*          | 43.8*          | 43.3*          | 42.1*          | 41.9*          | 40.7*          | 38.0*          | 32.4      | 32.2      | 31.0      | 27.9      | 21.3      | 20.8      | 14.3      | 3.0       |
| 1            | 24          | 134.7     | 62.0*          | 58.8*          | 52.9*          | 52.5           | 49.1*          | 48.9*          | 46.1*          | 40.8*          | 40.3*          | 39.1*          | 38.9*          | 37.7*          | 35.0*          | 29.4      | 29.2      | 28.0      | 24.9      | 18.3      | 17.3      | 11.3      |           |
| 2            | 7           | 123.4     | 50.7*          | 47.5*          | 41.6*          | 41.2           | 37.8*          | 37.6*          | 34.8*          | 29.5           | 29.0           | 27.8           | 27.6           | 26.4           | 23.7           | 18.1      | 17.9      | 16.7      | 13.6      | 7.0       | 6.5       |           |           |
| 1            | 3           | 116.9     | 44.2*          | 41.0*          | 35.1*          | 34.7           | 31.3           | 31.1           | 28.3           | 23.0           | 22.5           | 21.3           | 21.1           | 19.9           | 17.2           | 11.6      | 11.4      | 10.2      | 7.1       | 0.5       |           |           |           |
| 1            | 2           | 116.4     | 43.7*          | 40.5*          | 34.6           | 34.2           | 30.8           | 30.6           | 27.8           | 22.5           | 22.0           | 20.8           | 20.6           | 19.4           | 16.7           | 11.1      | 10.9      | 9.7       | 6.6       |           |           |           |           |
| 1            | 22          | 109.8     | 37.1*          | 33.9           | 28.0           | 27.6           | 24.2           | 24.0           | 21.2           | 15.9           | 15.4           | 14.2           | 14.0           | 12.8           | 10.1           | 4.5       | 4.3       | 3.1       |           |           |           |           |           |
| 1            | 23          | 106.7     | 34.0           | 30.8           | 24.9           | 24.5           | 21.1           | 20.9           | 18.1           | 12.8           | 12.3           | 11.1           | 10.9           | 9.7            | 7.0            | 1.4       | 1.2       |           |           |           |           |           |           |
| 1            | 18          | 105.5     | 32.8           | 29.6           | 23.7           | 23.3           | 19.9           | 19.7           | 16.9           | 11.6           | 11.1           | 9.9            | 9.7            | 8.5            | 5.8            | 0.2       |           |           |           |           |           |           |           |
| 1            | 14          | 105.3     | 32.6           | 29.4           | 23.5           | 23.1           | 19.7           | 19.5           | 16.7           | 11.4           | 10.9           | 9.7            | 9.5            | 8.3            | 5.6            |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 4            | 8           | 99.7      | 27.0           | 23.8           | 17.9           | 17.5           | 14.1           | 13.9           | 11.1           | 5.8            | 5.3            | 4.1            | 3.9            | 2.7            |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 3            | 21          | 97.0      | 24.3           | 21.1           | 15.2           | 14.8           | 11.4           | 11.2           | 8.4            | 3.1            | 2.6            | 1.4            | 1.2            |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 1            | 15          | 95.8      | 23.1           | 19.9           | 14.0           | 13.6           | 10.2           | 10.0           | 7.2            | 1.9            | 1.4            | 0.2            |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 3            | 11          | 95.6      | 22.9           | 19.7           | 13.8           | 13.4           | 10.0           | 9.8            | 7.0            | 1.7            | 1.2            |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5            | 10          | 94.4      | 21.7           | 18.5           | 12.6           | 12.2           | 8.8            | 8.6            | 5.8            | 0.5            |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5            | 9           | 93.9      | 21.2           | 18.0           | 12.1           | 11.7           | 8.3            | 8.1            | 5.3            |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 3            | 4           | 88.6      | 15.9           | 12.7           | 6.8            | 6.4            | 3.0            | 2.8            |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 4            | 1           | 85.8      | 13.1           | 9.9            | 4.0            | 3.6            | 0.2            |                |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 4            | 17          | 85.6      | 12.9           | 9.7            | 3.8            | 3.4            |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5            | 20          | 82.2      | 9.5            | 6.3            | 0.4            |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5            | 6           | 81.8      | 9.1            | 5.9            |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 6            | 12          | 75.9      | 3.2            |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |
| 5            | 13          | 72.7      |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |           |           |           |           |           |           |           |           |

The institution means of nutrient adequacy are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 231 differences, 39 exceed  $D=34.76=(6.775)^2(5.13)>\sqrt{459/10} Q_{.05}(22, 189)$ .

†: Number of characters with the value below 80 of nutrient adequacy in Table 9.

\*  $P<0.05$ .

タミ<sub>ン</sub> B<sub>1</sub> は、主として穀類、豆、魚、卵、肉から由来するので、これらの栄養素を1群とする。ビタミン A、C は主に野菜から供給されるので、これらを2群とする。カルシウム、ビタミン B<sub>2</sub> は主に牛乳から得られるので、これらを3群とする。ビタミン D は主として魚より得られるのでこれを4群とし、これらの4群間の有意性を検討して、同じく Table 9 に示した。即ち1, 2, 3, 4 の

4群間にも、互に異なる2群の組合せの間にも有意差が認められることは食品摂取の傾向に有意な差があることを示す。

次に平均値の対のあらゆる差の検討をし、Table 10 に示した。

1) 各栄養素充足度の平均値が減るにつれて、80% 以下の施設数が増加する傾向が明らかに認められた。

**Table 11.** Essential amino acid in the diet of the orphanage children in 1960

| Institution | Ileu  | Leu   | Lys   | Met   | Cys  | SCA   | Phe   | Tyr   | Phe + Tyr | Thr   | Try  | Val   | Total  |
|-------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----------|-------|------|-------|--------|
| 1           | 269   | 427   | 312   | 109   | 82   | 191   | 251   | 192   | 443       | 216   | 62   | 312   | 2232   |
| 2           | 282   | 441   | 324   | 117   | 85   | 202   | 257   | 195   | 452       | 218   | 63   | 320   | 2302   |
| 3           | 278   | 438   | 325   | 116   | 83   | 199   | 257   | 199   | 456       | 223   | 64   | 314   | 2297   |
| 4           | 300   | 482   | 310   | 109   | 90   | 199   | 388   | 225   | 513       | 227   | 72   | 339   | 2442   |
| 5           | 280   | 455   | 307   | 109   | 80   | 189   | 268   | 217   | 485       | 219   | 66   | 334   | 2335   |
| 6           | 273   | 435   | 290   | 102   | 87   | 189   | 266   | 198   | 464       | 213   | 66   | 315   | 2245   |
| 7           | 279   | 437   | 360   | 119   | 83   | 202   | 253   | 191   | 444       | 231   | 62   | 329   | 2344   |
| 8           | 274   | 431   | 288   | 102   | 86   | 188   | 266   | 197   | 463       | 213   | 65   | 313   | 2235   |
| 9           | 280   | 442   | 316   | 112   | 90   | 202   | 270   | 202   | 472       | 225   | 68   | 328   | 2333   |
| 10          | 277   | 446   | 309   | 109   | 82   | 191   | 261   | 205   | 466       | 221   | 63   | 332   | 2305   |
| 11          | 268   | 429   | 316   | 112   | 83   | 195   | 247   | 190   | 437       | 216   | 61   | 314   | 2236   |
| 12          | 276   | 442   | 295   | 106   | 87   | 193   | 263   | 205   | 468       | 217   | 63   | 325   | 2279   |
| 13          | 273   | 447   | 282   | 104   | 87   | 191   | 269   | 208   | 477       | 220   | 61   | 340   | 2291   |
| 14          | 286   | 452   | 313   | 109   | 82   | 191   | 264   | 210   | 474       | 220   | 67   | 332   | 2335   |
| 15          | 294   | 457   | 319   | 112   | 88   | 200   | 274   | 213   | 487       | 227   | 67   | 338   | 2389   |
| 16          | —     | —     | —     | —     | —    | —     | —     | —     | —         | —     | —    | —     | —      |
| 17          | 258   | 420   | 279   | 100   | 85   | 185   | 252   | 193   | 445       | 206   | 61   | 313   | 2167   |
| 18          | 284   | 447   | 334   | 114   | 79   | 193   | 258   | 205   | 463       | 225   | 64   | 328   | 2338   |
| 19          | —     | —     | —     | —     | —    | —     | —     | —     | —         | —     | —    | —     | —      |
| 20          | 270   | 418   | 320   | 110   | 86   | 196   | 249   | 180   | 429       | 214   | 60   | 307   | 2214   |
| 21          | 289   | 456   | 289   | 106   | 95   | 201   | 281   | 210   | 491       | 221   | 67   | 332   | 2346   |
| 22          | 273   | 431   | 314   | 106   | 90   | 196   | 262   | 191   | 453       | 218   | 64   | 313   | 2262   |
| 23          | 281   | 437   | 327   | 113   | 85   | 198   | 256   | 197   | 453       | 223   | 65   | 322   | 2316   |
| 24          | 270   | 418   | 314   | 106   | 89   | 195   | 260   | 183   | 443       | 217   | 64   | 314   | 2236   |
| 25          | —     | —     | —     | —     | —    | —     | —     | —     | —         | —     | —    | —     | —      |
| CV (%)      | 3.2   | 3.4   | 6.0   | 4.6   | 4.7  | 2.7   | 3.9   | 5.5   | 4.3       | 2.6   | 4.4  | 3.2   | 2.8    |
| Mean        | 277.9 | 440.4 | 311.0 | 109.2 | 85.6 | 194.8 | 262.4 | 200.3 | 462.6     | 219.5 | 64.3 | 323.4 | 2294.5 |
| SE          | 1.97  | 3.18  | 3.99  | 1.06  | 0.81 | 1.08  | 2.17  | 2.34  | 4.28      | 1.21  | 0.60 | 2.19  | 13.48  |

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.

**Table 12.** Ratio of essential amino acid intake to FAO provisional pattern (1957) and protein score for Hokkaido orphanage children in 1960

| Insti-<br>tution | Ileu     | Leu      | Lys      | SCA       | Phe<br>+<br>Tyr | Thr      | Try       | Val      | Mean     | SE    | Protein<br>score |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------------|----------|-----------|----------|----------|-------|------------------|
| 1                | 100      | 140      | 116      | 71        | 123             | 120      | <b>69</b> | 116      | 106.9    | 8.93  | 69               |
| 2                | 104      | 144      | 120      | 75        | 126             | 121      | <b>70</b> | 119      | 109.9    | 9.04  | 70               |
| 3                | 103      | 143      | 120      | 74        | 127             | 124      | <b>71</b> | 116      | 109.8    | 9.04  | 71               |
| 4                | 111      | 158      | 115      | <b>74</b> | 142             | 126      | 80        | 126      | 116.5    | 10.01 | 74               |
| 5                | 104      | 149      | 114      | <b>70</b> | 135             | 122      | 73        | 124      | 111.4    | 9.90  | 70               |
| 6                | 101      | 142      | 107      | <b>70</b> | 129             | 118      | 73        | 117      | 107.1    | 8.96  | 70               |
| 7                | 103      | 143      | 133      | 75        | 123             | 128      | <b>69</b> | 122      | 112.0    | 9.62  | 69               |
| 8                | 101      | 141      | 107      | <b>70</b> | 129             | 118      | 72        | 116      | 106.8    | 8.93  | 70               |
| 9                | 104      | 144      | 117      | <b>75</b> | 131             | 125      | 76        | 121      | 111.6    | 8.85  | 75               |
| 10               | 103      | 146      | 114      | 71        | 129             | 123      | <b>70</b> | 123      | 109.9    | 9.62  | 70               |
| 11               | 99       | 140      | 117      | 72        | 121             | 120      | <b>68</b> | 116      | 106.5    | 8.98  | 68               |
| 12               | 102      | 144      | 109      | 71        | 130             | 121      | <b>70</b> | 120      | 108.4    | 9.39  | 70               |
| 13               | 101      | 146      | 104      | 71        | 132             | 122      | <b>68</b> | 126      | 108.8    | 9.97  | 68               |
| 14               | 106      | 148      | 116      | <b>71</b> | 132             | 122      | 74        | 123      | 111.5    | 9.54  | 71               |
| 15               | 109      | 149      | 118      | <b>74</b> | 135             | 126      | <b>74</b> | 125      | 113.8    | 9.61  | 74               |
| 16               | —        | —        | —        | —         | —               | —        | —         | —        | —        | —     | —                |
| 17               | 96       | 137      | 103      | 69        | 124             | 114      | <b>68</b> | 116      | 103.4    | 8.78  | 68               |
| 18               | 105      | 146      | 124      | <b>71</b> | 129             | 125      | <b>71</b> | 121      | 111.5    | 9.68  | 71               |
| 19               | —        | —        | —        | —         | —               | —        | —         | —        | —        | —     | —                |
| 20               | 100      | 137      | 119      | 73        | 119             | 119      | <b>67</b> | 114      | 106.0    | 8.64  | 67               |
| 21               | 107      | 149      | 107      | <b>74</b> | 136             | 123      | <b>74</b> | 123      | 111.6    | 9.57  | 74               |
| 22               | 101      | 141      | 116      | 73        | 126             | 121      | <b>71</b> | 116      | 108.1    | 8.82  | 71               |
| 23               | 104      | 143      | 121      | 73        | 126             | 124      | <b>72</b> | 119      | 110.3    | 9.05  | 72               |
| 24               | 100      | 137      | 116      | 72        | 123             | 121      | <b>71</b> | 116      | 107.0    | 8.54  | 71               |
| 25               | —        | —        | —        | —         | —               | —        | —         | —        | —        | —     | —                |
| CV (%)           | 3.3      | 3.4      | 6.1      | 2.6       | 4.3             | 2.6      | 4.2       | 3.2      |          |       | 3.1              |
| Mean             | 102.9*** | 144.0*** | 115.1*** | 72.2***   | 128.5***        | 122.0*** | 71.4***   | 119.8*** | 109.5*** | 9.26  | 70.6***          |
| SE               | 0.72     | 1.04     | 1.49     | 0.39      | 1.17            | 0.68     | 0.64      | 0.81     |          |       | 0.47             |

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.

2) 施設平均値と不足栄養素数の相関係数は $-0.792$  (1%水準で有意)であり不足栄養素4個以上を持つ施設は9カ所で全体の40%以上であった。

以上述べたことから、施設での栄養素摂取は、ビタミンA, D, B<sub>2</sub>, カルシウムの不足が著しく、蛋白, ビタミンB<sub>1</sub>も考慮の要があり、これらの給源である食品組合

せ即ち献立内容の施設間隔差が明らかにされた。

### (3) アミノ酸摂取

Table 11 に施設別必須アミノ酸摂取量を窒素1g当りのアミノ酸mg数で示した。平均値の最大はロイシン, 最小はトリプトファン, 変動係数の最大はリジン, 最小はトリプトファン, それに次ぐのが含硫アミノ酸で

**Table 13.** Anova table for essential amino acid adequacy

| Source of variation  | d. f. | Sum of square | Mean square | F           |
|----------------------|-------|---------------|-------------|-------------|
| Essential amino acid | 7     | 104,011       | 14,858.71   | 1,275.86*** |
| Institution          | 21    | 1,474         | 70.19       | 6.03***     |
| Error                | 147   | 1,712         | 11.65       |             |
| Total                | 175   | 107,197       |             |             |

\*\*\*  $P < 0.005$ .

**Table 14.** Tests of all comparisons among means in Table 13

1) Between essential amino acids

| Amino acid             | $\bar{x}$ | $\bar{x}-71.4$ | $\bar{x}-72.2$ | $\bar{x}-102.9$ | $\bar{x}-115.1$ | $\bar{x}-119.8$ | $\bar{x}-122.0$ | $\bar{x}-128.5$ |
|------------------------|-----------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Leucine                | 144.0     | 72.6*          | 76.8*          | 41.1*           | 28.9*           | 24.2*           | 22.0*           | 15.5*           |
| Phenylalanine+Tyrosine | 128.5     | 57.1*          | 56.3*          | 25.6*           | 13.4*           | 8.2*            | 6.5*            |                 |
| Threonine              | 122.0     | 50.6*          | 49.8*          | 19.1*           | 6.9*            | 2.7             |                 |                 |
| Valine                 | 119.8     | 48.4*          | 47.6*          | 16.9*           | 4.7*            |                 |                 |                 |
| Lysine                 | 114.1     | 43.7*          | 42.9*          | 12.2*           |                 |                 |                 |                 |
| Isoleucine             | 102.9     | 31.5*          | 30.7*          |                 |                 |                 |                 |                 |
| Methionine+Cystine     | 72.2      | 0.8            |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| Tryptophan             | 71.4      |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |

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  $D=3.17=(0.728)(4.36)/\sqrt{11.65/22}$   $Q_{.05}(8,147)$ .

\*  $P < 0.05$ .

あった。リジンとトリプトファンの相互比  $L/T=4.8$  は大阪値<sup>9)</sup>と同じであるが、ALBANESE<sup>1)</sup>による幼児のアミノ酸要求パターン 6.0~7.0 よりは少なかった。

必須アミノ酸基準配合 (FAO, 1957)<sup>2,29)</sup> に対する摂取量の比、即ち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とトリプトファンであった。太字で示した数字は、施設別最小充足度即ち蛋白価である。該当するアミノ酸が最小制限アミノ酸で、Table 12 では含硫アミノ酸かトリプトファンの一方又は双方であった。蛋白価は平均 70.6、標準誤差 0.47、自由度 21 であった。

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ロイシン、最小はトリプトファンで、28 個の差のうちスレオニン・バリン及び含硫

アミノ酸—トリプトファンの 2 個は 5% 水準で有意でなかったが、残り 26 個の差は有意であった。

2) から互に有意差のない 111.4 以上の 8 施設を A、110.3~108.1 の 7 施設を B、残りの 7 施設を C と群別することができる。

施設平均値 116.5~103.4、蛋白価 68~75 の区間に関して得られたデータにもとづけば、相関係数は 0.722 であり、1% 水準で有意であった。即ち必須アミノ酸充足度平均値の高い施設は蛋白価も高い傾向が見られ、蛋白価 70 未満の数施設の栄養指導の必要が認められた。

## 考 察

身体計測値を北海道と大阪<sup>28)</sup>の間で比較すると、北海道は 13~15 歳の男女体重、13、14 歳の女子胸囲、14 歳の男女座高で、5% 又は 1% 水準で有意にすぐれていた。即ち一般的に思春期男女の体位は北海道値がすぐれている傾向を示した。

大阪値に対する井上等の所見では、発育低下の年次推

## 2) Between institutions

| Protein<br>score | Institution | $\bar{x}$ | $\bar{x} - 103.4$ | $\bar{x} - 106.0$ | $\bar{x} - 106.5$ | $\bar{x} - 106.8$ | $\bar{x} - 106.9$ | $\bar{x} - 107.0$ | $\bar{x} - 107.1$ | $\bar{x} - 108.1$ | $\bar{x} - 108.4$ | $\bar{x} - 108.8$ | $\bar{x} - 109.8$ | $\bar{x} - 109.9$ | $\bar{x} - 110.3$ | $\bar{x} - 111.4$ | $\bar{x} - 111.5$ | $\bar{x} - 111.6$ | $\bar{x} - 112.0$ | $\bar{x} - 113.8$ |
|------------------|-------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 74               | 4           | 116.5     | 13.1*             | 10.5*             | 10.0*             | 9.7*              | 9.6*              | 9.5*              | 9.4*              | 8.4*              | 8.1*              | 7.7               | 6.7*              | 6.6*              | 6.2*              | 5.1               | 5.0               | 4.9               | 4.5               | 2.7               |
| 74               | 15          | 113.8     | 10.4*             | 7.8*              | 7.3*              | 7.0*              | 6.9*              | 6.8*              | 6.7*              | 5.7               | 5.4               | 5.0               | 4.0               | 3.9               | 3.5               | 2.4               | 2.3               | 2.2               | 1.8               |                   |
| 69               | 7           | 112.0     | 8.6*              | 6.0*              | 5.5               | 5.2               | 5.1               | 5.0               | 5.9               | 3.9               | 3.6               | 3.2               | 2.2               | 2.1               | 1.7               | 0.6               | 0.5               | 0.4               |                   |                   |
| 75, 74           | 9, 21       | 111.6     | 8.2*              | 5.6               | 5.1               | 4.8               | 4.7               | 4.6               | 4.5               | 3.5               | 3.2               | 2.8               | 1.8               | 1.7               | 1.3               | 0.2               | 0.1               |                   |                   |                   |
| 71, 71           | 14, 18      | 111.5     | 8.1*              | 5.5               | 5.0               | 4.7               | 4.6               | 4.5               | 4.4               | 3.4               | 3.1               | 2.7               | 1.7               | 1.6               | 1.2               | 0.1               |                   |                   |                   |                   |
| 70               | 5           | 111.4     | 8.0*              | 5.4               | 4.9               | 4.6               | 4.5               | 4.4               | 4.3               | 3.3               | 3.0               | 2.6               | 1.6               | 1.5               | 1.1               |                   |                   |                   |                   |                   |
| 72               | 23          | 110.3     | 6.9*              | 4.3               | 3.8               | 3.5               | 3.4               | 3.3               | 3.2               | 2.2               | 1.9               | 1.5               | 0.5               | 0.4               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 70, 70           | 2, 10       | 109.9     | 6.5*              | 3.9               | 3.4               | 3.1               | 3.0               | 2.9               | 2.8               | 1.8               | 1.5               | 1.1               | 0.1               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 71               | 3           | 109.8     | 6.4*              | 3.8               | 3.3               | 3.0               | 2.9               | 2.8               | 2.7               | 1.7               | 1.4               | 1.0               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 68               | 13          | 108.8     | 5.4               | 2.8               | 2.3               | 2.0               | 1.9               | 1.8               | 1.7               | 0.7               | 0.4               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 70               | 12          | 108.4     | 5.0               | 2.4               | 1.9               | 1.6               | 1.5               | 1.4               | 1.3               | 0.3               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 71               | 22          | 108.1     | 4.7               | 2.1               | 1.6               | 1.3               | 1.2               | 1.1               | 1.0               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 70               | 6           | 107.1     | 3.7               | 1.1               | 0.6               | 0.3               | 0.2               | 0.1               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 71               | 24          | 107.0     | 3.6               | 1.0               | 0.5               | 0.2               | 0.1               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 69               | 1           | 106.9     | 3.5               | 0.9               | 0.4               | 0.1               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 70               | 8           | 106.8     | 3.4               | 0.8               | 0.3               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 68               | 11          | 106.5     | 3.1               | 0.5               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 67               | 20          | 106.0     | 2.6               |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| 68               | 17          | 103.4     |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |

The institution means of essential amino acid adequacies are arrayed from high to low and each is subtracted from those above. Of the 231 differences, 32 exceed  $D=6.19=(1.207) (5.13) > \sqrt{11.65/8} Q_{.05} (22,147)$ . \*  $P < 0.05$ .

移による改善は給食費の増加に伴う食餌の量的改善が原因であり、男女とも身長より体重で殊に 10 歳以上群で改善が著しいことを指摘している。

即ち栄養状況を鋭敏に反映するものは、身体計測値の中では体重であり、年齢では思春期であるから、北海道値が大阪値より思春期男女の体重およびその他の計測値ですぐれていることは、その栄養状態がよくなったことを示す。その原因は調査年度の 4 年のずれによる食費の増額とその間に目立つインフレがなかったことによる食餌改善が考えられる。

本研究の食餌摂取量は前述の如く施設保存の食事記録より得られた推定値であり、個人別秤量による井上等の結果と比較することは必ずしも適当ではないが対象がほぼ同じ平均年齢 9.7 歳の養護施設収容児ということで、敢て比較し、調査法の限界を考えてみたい。

Table 7C であきらかなように、熱量、蛋白、炭水化物、磷、ビタミン A、ナイアシン、ビタミン C で、北海道値がすぐれている。北海道値は恐らく残食量を含み、実摂取はこれより少ないと考えられるが、体位の改善から若干の栄養状態改善があったと考えられる。

蛋白、炭水化物の増加に伴う熱量、磷、ナイアシンの増加は当然であろう。

ビタミン A 摂取に見られる差の理由として、その主たる給源である緑黄野菜の摂取状況は、日本人の日常食餌では 8 月が最低となる<sup>10)</sup> が、その近くで大阪値が得られたこと、一方北海道値は四季を通じての平均値であったためと考えられる。短期間の栄養調査の際注意しなければならない栄養素の 1 つである。

本調査では動蛋白が少ないのに蛋白、炭水化物、磷、ナイアシンが多いことから、穀類蛋白の占める比率が大きいと考えられる。蛋白価 71 は大阪の 74<sup>7)</sup> より低く、動蛋白の低いことからその傾向は推測される。一般児の日常食餌<sup>5)</sup> の動蛋白 43% 蛋白価 77~78 および 12~14 歳の日本人青少年蛋白所要量<sup>12)</sup> 計算に用いられた蛋白価 80 と比較すると、養護施設児のそれは北海道、大阪共に低い。

栄養素充足度で、北海道、大阪共蛋白は熱量に達しないという共通の傾向が認められた。

以上施設児の摂取蛋白の質、量の低さが、その成長遅延の最も大きな要因と考えられるのでその原因を推測した。

成人換算率は、国民栄養調査成績で熱量 0.886、蛋白 0.922、施設児平均で熱量 0.830、蛋白 1.02 であるから、両者を比較するとき施設平均は、熱量で全国の約 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 112 円 22 銭に対し、その 111% の 124 円 56 銭が施設児の食費として相当すると考えると、施設に当時支給された飲食物費 71 円 27 銭<sup>9)</sup> はその 57% になる。購入価格が、前者の小売値に対し後者が全部卸値と仮定し、小売値が大雑把に卸値の 25% 増と考えると、前者の卸値は 99 円 65 銭となり後者はその 72% に当る。施設での食品購入は一般に一部卸値であるが、中には全部小売値の所もあり、施設児への支給食費は国民平均の食内容を整える費用の 57~72% の範囲にあると考えてよい。前述の食品消費で、施設は全国値より動物性食品の卵、肉、魚の摂取が有意に低く、成長期であるにもかかわらず、動蛋白 29%、蛋白価 71 という蛋白の質の低さが支給食費と大きな関係をもっと考えられる。故に施設児の体位が一般児に比較して劣る一因に、摂取蛋白の質の低さとそれに影響を及ぼす支給食費が考えられる。

蛋白摂取平均値で本調査は一応の充足を示すが、これは前述の如く廃棄量を含み、食事記録も正確さを欠く状況での解析であった。

これに類する不正確さは、野外研究にはつきものである。今後継続して研究を進める際に留意しなければならない問題点である。

全体の傾向と同時に個々の施設での問題点を探るために、充足度 80% 未満の栄養素をしらべた。

我国の栄養所要量は生命維持に必要な生理的最低必要量に、安全率を考慮して算定されており、USA のそれは充分な余裕が盛り込まれている。USA の栄養調査<sup>17)</sup> では栄養状態の判定に所要量の 2/3 をチェックポイントとしている。これに倣って本調査では所要量の 80% をチェックポイントとして評価を行った。

## 要 約

北海道内養護施設収容児 (年齢 1~18 歳) 平均年齢 9.7 歳、男子 862 名、女子 589 名を対象に、1960 年の身体計測値と食事記録を分散分析し、次の結果を得た。

1. 施設児の身体発育を全国平均と比較すると、明らかな成長遅延が認められた。その程度は女子より男子に著しく、男女間の差は体重、胸囲、数個の年齢群に現われた。

成長遅延が形質中で最も著しいのは男子体重で、両性共胸囲へのそれは最も弱く、年齢のそれは思春期である 10~12 歳および 15 歳に顕著であった。

2. 食品消費量について、施設児平均は全国平均より、いも、淡色野菜ですぐれ、米、卵、肉、魚介、果物などで劣り、牛乳、肉、卵の消費が殆どない数施設が見出された。

3. 平均栄養充足度の熱量、ナイアシン、鉄は充されていたが、ビタミン B<sub>2</sub>、D は不足であった。充足度 80% 以下の栄養素は、蛋白、ビタミン B<sub>1</sub>、カルシウム、ビタミン A、B<sub>2</sub>、C がそれぞれ 3, 2, 9, 9, 9, 9 施設に、ビタミン D が全施設に見出された。

4. 摂取蛋白の蛋白価は平均 71 であり、制限アミノ酸はトリプトファン又は含硫アミノ酸であった。

5. L/T 比は 4.8 で ALBANESE の小児のアミノ酸要求パターンである 6.0~7.0 より低かった。

6. 栄養素充足度、蛋白価の特に低い数施設が判明した。

7. 支給食費は 71 円 27 銭で、同年の国民 1 人 1 日平均食材料費 112 円 22 銭の約 64% であった。

8. 以上の結果から、北海道内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、蛋白の質の改善と、それを可能にする食費の増額が必要と考えられた。

## 謝 辞

本研究に多大の便宜をお与え下さった本学農学部長高橋萬右衛門博士、貴重な御助言、御討論を頂いた農学部食品栄養学講座伊沢正夫教授、および日頃統計の手法について懇篤な御指導御鞭撻を頂いた農学部津田周彌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, 統計的方法, 第 6 版, p. 259-262, 岩波書店, 東京. 1978
4. 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
5. 井上五郎・小石ナカ・岡村静香・大塚由美子: 学童の日常摂取食餌とその蛋白価について, 阪市大家紀, 7: 15-23. 1959
6. INTERDEPARTMENTAL COMMITTEE on NUTRITION for NATIONAL DEFENSE: Manual for nutrition surveys, p. 160. U. S. Government Printing Office, Washington D. C. 1957.
7. 小石秀夫・吉川一弥・大堀美代子・朝山花子・井上五郎: 施設児童の摂取蛋白の栄養価とくにその蛋白価について, 阪市大家紀, 6: 15-22. 1958
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 34 年度国民栄養調査成績, p. 44-50. 第一出版, 東京. 1961
11. 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
12. 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
13. MINISTRY of HEALTH and WELFARE, JAPAN: Nutrition in Japan 1960, p. 40. Nutrition Section, Bureau of Public Health, Ministry of Health and Welfare, Japan, Tokyo. 1960
14. MICHELL, H. S. and SANTO, S.: A study of children in Hokkaido orphanages height, weight and dietary patterns, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, 52: 483-491. 1962
15. MITCHELL, H. S. and SANTO, S.: Nutritional improvement in Hokkaido orphanage children —1960-1970, *J. Am. Dietetic Assoc.*, 72: 506-509. 1978
16. 文部省調査局統計課: MEJ 6346 指定統計第 15 号 学校保険統計調査報告書, 昭和 35 年度, p. 199. 大蔵省印刷局, 東京. 1960
17. MORGAN, A. F. (ed.): Nutritional status U.S.A., *An Interregional Research Publication Bulletin* 769, p. 130. California Agriculture Experiment Station, Berkeley. 1959
18. 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
19. 山東せつ子: 北海道における社会福祉施設収容児の体位について (身長及び体重), 北海道栄養食糧学会誌, 10: 31-40. 1964
20. SANTO, S.: Nutritional status of children in Hokkaido orphanages —Comparison of 1965

- and 1960 data—, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **56**: 31-44. 1968
21. SANTO, S. and MITCHELL, H. S.: Nutritional status of Hokkaido orphanage children 1960-1970, *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **58**: 1-12. 1975
22. SANTO, S.: Nutritional aspects of the orphanage children in 1970., *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, **59**: 346-363. 1980
23. SOKAL, R. R. and ROHLF F. J.: Biometry, p. 343-366. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 1969
24. 資源協会 (編): 総理府資源調査会食糧部会決定, 改訂日本食品標準成分表 (附. 解説及び関係諸表), 改編 7 版, p. 125. 第一出版, 東京. 1962
25. 谷口幸一 (編): 病院給食便覧, p. 278. 小樽医師会, 小樽. 1959
26. 東京天文台 (編): 理科年表, 第 46 冊, 昭和 48 年, 気 8-地 51. 丸善, 東京. 1972
27. WATT, B. K. and MERRIL, A. L.: Composition of foods —raw, processed, prepared, *Agriculture Handbook No. 8*, p. 147. U.S. Department of Agriculture, Washington D. C., 1950
28. 吉川一弥: 老人ならびに児童の低栄養に対する適応に関する研究, 栄養と食糧, **12**: 295-303. 1959
29. 吉村寿人 (訳): 蛋白必要量, FAO 蛋白必要量委員会報告, ローマ, 1955 年, p. 72. 第一出版, 東京. 1958

### Summary

Since 1960, at about five-year intervals, cross-sectional studies of nutritional status for Hokkaido orphanage children have been done and reported by the author previously.

In order to obtain a more clarified conclusion, the data concerning the serial surveys have been analyzed by statistical method since April, 1979.

The following results were obtained concerning the analysis of variance for the anthropometric data and the food records in 1960.

The subjects consisted of 862 boys 589 girls, (ages 1-18), whose average age was 9.7 years, and were cared for in the 22 orphanages throughout Hokkaido.

1) It was clearly evident that such children

showed a growth retardation compared to those of the national averages. It was observed that the boys weighed considerably less in relation to their other characters, though the chest girth of both sexes was not so remarkable, whereas, the girls weighed more and showed increased percentages in over-all physique.

2) The average food consumption of the children in these institutions included more potatoes and other vegetables (except green and yellow ones) than those of the national averages. However, rice, egg, meat, fish and fruit were consumed in less amounts; milk, egg or meat were scarcely served in several institutions.

3) The average nutrient adequacies were sufficient enough in energy, niacin and iron, whereas riboflavin and vitamin D were insufficient. Nutrient adequacies below 80% were discovered in institutions as follows.

| Number of institutions | Nutrient adequacies below 80% |
|------------------------|-------------------------------|
| 2                      | thiamine                      |
| 3                      | protein                       |
| 9                      | calcium                       |
| 9                      | riboflavin                    |
| 9                      | vitamin A                     |
| 9                      | ascorbic acid                 |
| 22                     | vitamin D                     |

4) The average protein score was 70.6 and the most limiting amino acid was tryptophan or sulfur containing amino acid.

5) The ratio of lysine to tryptophan was 4.8 and slightly lower than 6.0-7.0 for the pattern of amino acid needs of infant proposed by ALBANESE<sup>1)</sup>.

6) At several institutions, evidences showing especially low adequacies of nutrients and low protein scores were confirmed.

7) The national average of food expenditure per capita per day was 112 yen 22 sen, the food budget allowed per child per day amounted to 71 yen 27 sen, the rate being about 64 percent.

8) According to the results described above, the cause of growth retardation in children of orphanages throughout Hokkaido is to be due to inadequate nutrition. To improve protein quality, increase in food budget is considered essential.