ノート

# 適切な栄養素摂取量を満たすための「四群点数法」の点数範囲に関する研究

新　木　由希子[*1, 2]　児　玉　ひろみ[*1]　豊　満　美峰子[*1]
川　端　輝　江[*2]

## Intake Point Ranges of Food Groups Using the "4 Food Groups Scoring Method" as an Indicator of Adequate Nutrient Intake

Yukiko ARAKI[*1, 2], Hiromi KODAMA[*1], Mioko TOYOMITSU[*1],
Terue KAWABATA[*2]

**Abstract**

**Objective**: We analyzed the overall dietary assessment score that was calculated from the dietary records of participants. The aim was to investigate the range of intake scores for 4 food groups in participants with adequate nutrient intake.

**Methods**: The 24-hour dietary records of 479 women were analyzed. The overall dietary assessment score was determined by calculating the mean of all adequate intake probabilities obtained for 28 nutrients. This score was used to classify participants into quintiles, with participants in the fifth quintile having the highest scores (High Score group).

**Results**: (1) In the High Score group, the median intake scores were 2.9 points for food group 1, 3.6 points for food group 2, and 3.3 points for food group 3. (2) A large number of participants in the High Score group were included within scores ranging from ≥2.7 to <3.6 for food group 1, ≥2.7 to <4.5 for food group 2, and ≥3.0 to <5.0 for food group 3. (3) A large number of participants in the High Score group were included within a food intake ratio of 1 : 1 : 1 for each food group included in food groups 2 and 3.

**Discussion**: The range of intake scores for food groups 1 to 3 obtained in this study could serve as an indicator of food group intake.

**Key words :** 四群点数法，食品群，秤量記録法，食事評価スコア，成人女性

## Ⅰ．緒　　言

「四群点数法」は，誰にでもわかりやすい献立作成のツールとして設計された女子栄養大学独自の食事法である[1)]。この食事法は，食品を栄養素の特徴別に4つの群に分類し，80kcalを1点として[2)]，第1群（乳・乳製品，卵），第2群（魚介，肉，豆・豆製品），第3群（野菜，芋，果物）をそれぞれ最低でも3点（240kcal）ずつ摂取し，第4群（穀類，油脂，砂糖，その他）は個人の体格や身体活動レベルなどによって調整することとしている[1)]。

「四群点数法」は，食事調査から得られた日本人の平均的な食品摂取量に基づき，各食品群の目安となる点数[1, 2)]，さらには，各食品群を構成する食品グループの点数と食品重量を，性別，身体活動レベル別に設定している[2)]。その上で，目安となる食品重量から得られた栄養価計算結果と，日本人の食事摂取基準2015年版（以降，食事摂取基準と略す）[3)]とを比較し，すべての栄養素が食事摂取基準の摂取範囲内におさまっていることを確認してきた[4)]。このように求められた各食品グループの目安となる点数は，献立作成のツールとして，あるいは栄養指導の教材として幅広く利用され，また，その効果が報告されてきている[5-9)]。

近年の食事摂取基準では，各栄養素の適切な摂取の範囲が示されてきた[3)]。一方，「四群点数法」では各栄養素の食事摂取基準を満たし得る点数を示してきたが[4)]，点

[*1] 調理学研究室，女子栄養大学短期大学部：Laboratory of Food Preparation, Junior College of Kagawa Nutrition University
[*2] 基礎栄養学研究室，女子栄養大学：Laboratory of Basic Nutrition, Kagawa Nutrition University

数の上限と下限，すなわち範囲についてはこれまで設定してこなかった。当然のことながら，「四群点数法」においても，点数の範囲（上限と下限）について言及することが重要である。そこで，本研究では，適切な栄養素摂取量に沿った四群別の食品群（食品グループ）摂取点数範囲について検討することを目的として，成人女性の食事記録から求めた栄養素摂取量より総合的な食事評価スコアを算出し，このスコア別に解析を行なった。なお，第4群は個人の体格や身体活動レベルなどによって調整するため，本研究では主に第1から第3群の点数範囲について言及することとした。

## Ⅱ．方　　法

### 1．調査期間及び解析対象者

調査期間は，2013年1月～2014年2月とした。対象者は，文部科学省認定社会通信教育「栄養と料理」の一般講座の受講生のうち，食事記録を含む最終試験を受験した成人男女514名（男性17名，女性497名）とした。男性は17名と少なかったことから，本研究の対象者は女性のみ497名とした。さらに，妊婦・授乳婦，18歳未満，75歳以上，未記入が多い者を除外し，最終的に成人女性479名を解析対象者とした。

### 2．調査内容

1）調査方法

調査では，講座登録時に記載した基本情報（年齢，身長，体重，身体活動レベル，出身地）と対象者が最終試験で提出した食事記録データを利用した。いずれも対象者本人の申告によるものであり，身体活動レベルはⅠ（低い），Ⅱ（ふつう），Ⅲ（高い）の中から選んでもらった。食事記録は，望ましい食事について料理の基本，日常食の料理及び食事計画を学んだ通信講座受講生が，卒業時に受験する最終試験の設問課題のうちの1つとして出題された。課題の指示内容は，「最近食べた1日の食事を書きなさい」であり，その課題に対して対象者が，自宅において秤量記録法によって回答したものである。そのうち，本研究では，献立名，食材料名，正味重量のデータを利用した。

2）食事解析

紙媒体で入手した食事記録の内容は，全て電子データ化を行なった。食事記録中の食品の正味重量は，対象者が各自のスケールで調理加熱前に秤量したものであり，原則生の重量で記載されていた。しかし，2名の対象者は一部の食品について調理後の重量で記載していたため，既存資料[10, 11]を参考に生換算した。栄養素摂取量は，日本食品標準成分表2010を使用して算出した。成分表に未収載のものは，類似した食品に置き換えて計算した[11]。また，栄養補助剤を摂取した1名は栄養補助剤を除外した食品のみで算出を行った。点数の算出は，エネルギー摂取量を，80 kcalで除して求め，野菜のみは摂取量を350 gで除して求めた[2]。

3）総合的な食事評価

(1) 適正な摂取の確率

我々は，栄養素の摂取が適切であるかどうか各個人に対して評価するために，食事摂取基準でも取り入れられている確率論を使用した。適正な摂取の確率を求める計算式は，先行研究[12]を一部改変し図1によって算出した。すなわち，各栄養素について食事摂取基準から参照した望ましい摂取量及び変動係数から，統計解析ソフトJMPのNormal Distribution関数で計算された正規分布を用いた。さらに，対象者が実際に摂取した各栄養素摂取量（1日当たり）から累積分布を求め，この値を適正な摂取の確率とした。適正な摂取の確率の計算結果は0から1の間をとり，1に近いほど適正な摂取である確率が高く，0に近いほど適正な摂取である確率が低くなる。計算で必要となる基準値と変動係数は，原則，食事摂取基準の数値を利用した。

$$F\left[\frac{y-r}{SDr}\right]$$

*F*: function of "normal distribution" in JMP
*y*: daily intake
*r*: adequate nutrient intake
*SDr*: SD of adequate nutrient intake＝adequate nutrient intake × coefficient of variation (CV)

Fig. 1. Probabilistic calculation model for estimation of adequate nutrient intake

(2) 食事摂取基準の指標及び変動係数

適正な摂取の確率の算出に用いた栄養素の種類と食事摂取基準の指標，及び変動係数は表1に示した。食事摂取基準の指標が目標量（tentative dietary goal for preventing life style related diseases: DG）の栄養素（たんぱく質，脂質，炭水化物）は，下限値と上限値が設定されている。そこで，このような栄養素については上限値と下限値のDGについて，適正な摂取の確率をそれぞれ評価した。

ヨウ素，セレン，クロム，モリブデン，ビオチンは，食品分析表には未掲載の食品が存在しているため，今回は評価の対象としなかった。また，食塩は，基準量が策定されているものの，本調査の最終試験の食事記録用紙には，「一般的な使用量では点数として算定されない，しょうゆ，酢などの調味料は記入しなくてもよい」との記載があるため，今回，食塩に関する評価は行わなかった。女性の鉄必要量は月経の有無によって変化するが，日本産婦人科学会では日本人の平均閉経年齢は50.5歳であるとの報告がされている[13]。このことから，年齢51歳以上の鉄摂取量を月経なしとして評価した。変動係数については，推定平均必要量（estimated average requirement: EAR）の場合には食事摂取基準で用いられた数値を使用した。目安量（adequate intake: AI）とDGに関しては，先行研究[12]の値を参照し15％に設定した。但し，ビタミンDとビタミンEは，国民健康栄養調査の栄養素等摂取量（地域ブロック別）[14]の平均値と標準偏差値より，個人差が大きいと考えられたため，変

Table 1. Reference parameters and coefficient of variation (CV) for targeted nutrient items

| Item | Unit | Reference parameters | CV (%) |
|---|---|---|---|
| Total Protein (lower limit) | % energy | DG | 0 |
| Total Fat (lower limit) | % energy | DG | 0 |
| Total Carbohydrate (lower limit) | % energy | DG | 0 |
| Potassium | mg/day | AI | 15 |
| Calcium | mg/day | EAR | 10 |
| Magnesium | mg/day | EAR | 10 |
| Phospharus | mg/day | AI | 15 |
| Iron | mg/day | EAR | 20 |
| Zinc | mg/day | EAR | 10 |
| Copper | mg/day | EAR | 15 |
| Manganese | mg/day | AI | 15 |
| Vitamin A | μgRAE/day† | EAR | 20 |
| Vitamin D | μg/day | AI | 20 |
| Vitamin E‡ | mg/day | AI | 20 |
| Vitamin K | μg/day | AI | 15 |
| Vitamin B1 | mg/1000kcal | EAR | 10 |
| Vitamin B2 | mg/1000kcal | EAR | 10 |
| Niacin | mgNE/1000kcal§ | EAR | 10 |
| Vitamin B6 | mg/g protein | EAR | 10 |
| Vitamin B12 | μg/day | EAR | 10 |
| Folate | μg/day | EAR | 10 |
| Pantothenic acid | mg/day | AI | 15 |
| Vitamin C | mg/day | EAR | 10 |
| Fiber | g/day | DG | 15 |
| Total Protein (upper limit) | % energy | DG | 0 |
| Saturated Fatty Acid (upper limit) | % energy | DG | 0 |
| Total Fat (upper limit) | % energy | DG | 0 |
| Total Carbohydrate (upper limit) | % energy | DG | 0 |

†RAE: retinol activity equivalent
‡Vitamin E: defined by α-tocopherol
§NE: niacin equivalent = niacin + 1/60 tryptophan
EAR: estimated average requirement
AI: adequate intake
DG: tentative dietary goal for preventing life-style related diseases

動係数の値は20％とした。さらに，脂質エネルギー比率，炭水化物エネルギー比率，飽和脂肪酸エネルギー比率は，基準値に摂取量の範囲を用いているため変動係数は0とした。

(3) 食事評価スコアの算出

対象者ごとの総合的な食事評価（食事評価スコア）は，個々の栄養素に対して得られた適正な摂取の確率をすべて合計し，表1の評価対象とした栄養素の項目数である28で除して適正な摂取の確率の平均値を求めた。さらに，これらの方法から計算された値に100を乗じることでスコアを算出し，得られたスコアを「食事評価スコア」と表現した。

### 3．統計解析

Shapiro-Wilk の検定により正規性の確認を行ったところ，栄養素摂取量，食品群（食品グループ）摂取点数のすべての連続データは非正規分布であった。そのため，本研究の統計解析には，ノンパラメトリック検定を使用した。本研究では，食事評価スコアにより，対象者を五分位に分類し，さらに，第5五分位に属するものを「スコア高値群」と表現した。各食品群（食品グループ）の点数及び栄養素摂取量の，食事評価スコア五分位間の傾向性はJonckheere-Terpstra検定を行った。統計解析ソフトは，JMP11.1（SAS Institute Index Inc.）を用いたが，Jonckheere-Terpstra検定については，IBM SPSS Statistics 22（日本アイ・ビー・エム株式会社）を使用した。有意水準は5％未満（両側検定）を有意差ありとした。

### 4．倫理的配慮

研究において，得られた食事記録データは，通信教育実施母体である女子栄養大学生涯学習センターより入手した。その際に，受講者の氏名，詳細な住所（市町村以下），電話番号等，個人が特定される可能性のあるデータは削除し，生涯学習センターで個人情報は食事記録等のデータと切り離され匿名化された。また，本研究内容は本学のホームページにて公開を行い，受講者から参加の拒否があった場合は，解析から除外することとした。本研究は女子栄養大学倫理審査委員会の承認（承認番号2230号，平成25年1月16日）を得て実施した。

## Ⅲ. 結　　果

### 1．解析対象者の基本属性

対象者属性は，表2に示した。平均年齢44.9（±12.3）歳，身長157.6（±5.4）cm体重52.1（±8.7）kg，BMI 21.0（±3.3）kg/m$^2$，身体活動レベル1.7（±0.1）であった。

Table 2. Anthropometric index and nutrient intake for participants

| | Mean | | SD |
|---|---|---|---|
| Age | 44.9 | ± | 12.3 |
| Height (cm) | 157.6 | ± | 5.4 |
| Weight (kg) | 52.1 | ± | 8.7 |
| BMI (kg/m$^2$) | 21.0 | ± | 3.3 |
| Physical activity level | 1.7 | ± | 0.1 |
| Energy (kcal/day) | 1797 | ± | 251 |
| Proteins (g/day) | 73.6 | ± | 13.2 |
| Fats (g/day) | 58.0 | ± | 17.1 |
| Carbohydrates (g/day) | 242.3 | ± | 40.9 |

n＝479

### 2．栄養素摂取量と人数分布及び適正な摂取の確率

対象者の各栄養素摂取量と食事摂取基準の分類による人数分布及び適正な摂取量の確率を表3に示した。下限値が設定されている24種類の栄養素のうち，15種類のビタミン，ミネラル類の栄養素は，適正な摂取の確率が1に近かった。マンガン，ビタミンD，カルシウム，鉄，ビ

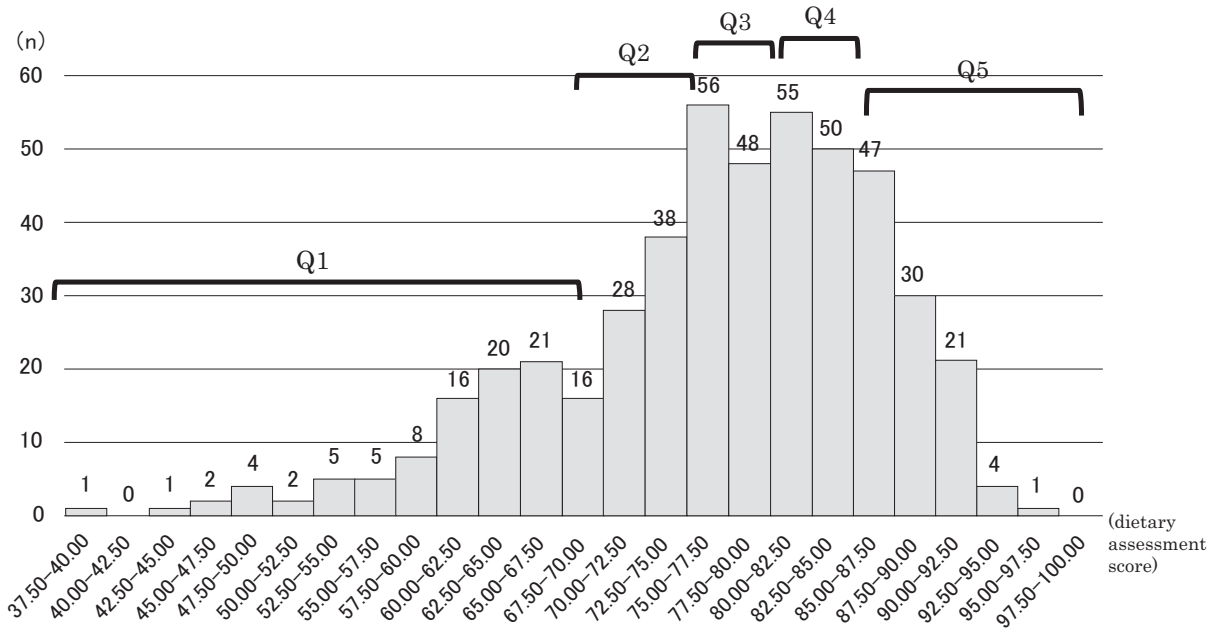
Table 3. Nutrient intake and distribution of participants based on the Dietary Reference Intake (DRI) and probability of adequate intake

| | Nutrient intakes | | distributions n=479 | | | | | Probability of adequate intakes | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | N*＜DG (lower limit) | | DG≦N* (lower limit) | | | | |
| | Median | 25%－75% | n | (%) | n | (%) | | Median | 25%－75% |
| Total Protein (% energy) | 16.2 | 15.0－17.8 | 21 | 4.4 | 458 | 95.6 | | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Total Fat (% energy) | 28.3 | 24.4－32.7 | 30 | 6.3 | 449 | 93.7 | | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Total Carbohydrate (% energy) | 55.2 | 50.9－58.9 | 99 | 20.7 | 380 | 79.3 | | 1.00 | 0.82－1.00 |
| Fiber (g) | 17.0 | 14.5－20.4 | 283 | 59.1 | 196 | 40.9 | | 0.36 | 0.10－0.82 |
| | Median | 25%－75% | N*＜AI | | AI≦N*, AI≦N*&N*＜DG | | DC≦N* | | Median | 25%－75% |
| | | | n | (%) | n | (%) | n | (%) | | |
| Potassium (mg) | 3221 | 2783－3715 | 10 | 2.1 | 74 | 15.4 | 395 | 82 | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Phospharus (mg) | 1176 | 1051－1316 | 7 | 1.5 | 472 | 98.5 | － | － | 1.00 | 0.98－1.00 |
| Manganese (mg) | 2.8 | 2.3－3.3 | 383 | 80.0 | 96 | 20.0 | － | － | 0.09 | 0.01－0.36 |
| Vitamin D (μg) | 5.7 | 2.4－12.0 | 236 | 49.3 | 243 | 50.7 | － | － | 0.57 | 0.00－1.00 |
| Vitamin E† (mg) | 8.5 | 6.7－10.5 | 75 | 15.7 | 404 | 84.3 | － | － | 0.97 | 0.80－1.00 |
| Vitamin K (μg) | 336.6 | 206.2－452.6 | 57 | 11.9 | 422 | 88.1 | － | － | 1.00 | 0.99－1.00 |
| Pantothenic acid (mg) | 7.23 | 6.30－8.11 | 7 | 1.5 | 472 | 98.5 | － | － | 1.00 | 1.00－1.00 |
| | Median | 25%－75% | N*＜EAR | | EAR≦N*&N*＜RDA | | RDA≦N* | | Median | 25%－75% |
| | | | n | (%) | n | (%) | n | (%) | | |
| Calcium (mg) | 616 | 529－747 | 145 | 30.3 | 132 | 27.6 | 202 | 42.2 | 0.88 | 0.35－1.00 |
| Magnesium (mg) | 308 | 260－356 | 72 | 15.0 | 119 | 24.8 | 288 | 60.1 | 1.00 | 0.82－1.00 |
| Iron (mg) | 9.0 | 7.7－10.6 | 168 | 35.1 | 119 | 24.8 | 192 | 40.1 | 0.78 | 0.35－1.00 |
| Zinc (mg) | 8.3 | 7.4－9.4 | 21 | 4.4 | 170 | 35.5 | 288 | 60.1 | 1.00 | 0.99－1.00 |
| Copper (mg) | 1.2 | 1.1－1.4 | 0 | 0.0 | 3 | 0.6 | 476 | 99.4 | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Vitamin A‡ (μgRAE) | 633 | 474－812 | 129 | 26.9 | 155 | 32.4 | 195 | 40.7 | 0.93 | 0.45－1.00 |
| Vitamin B1 (mg) | 1.08 | 0.90－1.33 | 114 | 23.8 | 141 | 29.4 | 224 | 46.8 | 1.00 | 0.91－1.00 |
| Vitamin B2 (mg) | 1.37 | 1.17－1.54 | 43 | 9.0 | 69 | 14.4 | 367 | 76.6 | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Niacin§ (mgNE) | 32.1 | 28.1－36.7 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 479 | 100 | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Vitamin B6 (mg) | 1.6 | 1.3－1.8 | 18 | 3.8 | 50 | 10.4 | 411 | 85.8 | 0.70 | 0.70－0.70 |
| Vitamin B12 (μg) | 4.7 | 2.8－7.3 | 50 | 10.4 | 31 | 6.5 | 398 | 83.1 | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Folate (μg) | 412 | 331－501 | 10 | 2.1 | 16 | 3.3 | 453 | 94.6 | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Vitamin C (mg) | 139 | 105－187 | 65 | 13.6 | 36 | 7.5 | 378 | 78.9 | 1.00 | 0.99－1.00 |
| | Median | 25%－75% | N*≦DG (upper limit) | | DG＜N* (upper limit) | | | | Median | 25%－75% |
| | | | n | (%) | n | (%) | | | | |
| Total Protein (% energy) | 16.2 | 15.0－17.8 | 451 | 94.2 | 28 | 5.8 | | | 0.00 | 1.00－1.00 |
| Total Fat (% energy) | 28.3 | 24.4－32.7 | 282 | 58.9 | 197 | 41.1 | | | 0.96 | 0.00－1.00 |
| Total Carbohydrate (% energy) | 55.2 | 50.9－58.9 | 459 | 95.8 | 20 | 4.2 | | | 1.00 | 1.00－1.00 |
| Saturated Fatty Acid (% energy) | 7.8 | 6.5－9.5 | 156 | 32.6 | 323 | 67.4 | | | 0.21 | 0.01－0.69 |
| (The total of the Probability of adequacy for targeted items) ÷ (number of tageted items) | | | | | | | | | 0.78 | 0.72－0.84 |
| Detary assessment score‖ | | | | | | | | | 78.3 | 71.7－84.3 |

† Vitamin E: defined by α-tocopherol
‡ RAE: retinol activity equivalent
§ NE: niacin equivalent = niacin + 1/60 of tryptophan
* N: nutrient intake of each participant
‖ Dietary assessment score: (the total of the probability of adequacy for targeted items) ÷ (number of targeted items; 28, see Table 1) × 100.

タミンB6は，適正な摂取の確率は他のビタミン・ミネラル類に比べて低くなった。また，食物繊維はDG以上よりDG未満の者の割合が高いため，適正な摂取の確率は低くなった。上限値が設定されている4種類の栄養素のうち，飽和脂肪酸エネルギー比率の適正な摂取の確率は0.21であった。さらに，すべての項目を総合して求めた適正な摂取の確率の中央値は0.78であり，従って，食事評価スコアの中央値は78.3となった。

食事評価スコアの人数分布は図2に示した。最小値は38.40，最大値は95.64であり，最も人数が多かった食事




Q1 = <69.24
Q2 = ≥69.24 and <75.86
Q3 = ≥75.86 and <80.99
Q4 = ≥80.99 and <85.38
Q5 = ≥85.38

Fig. 2. Distribution of participants by dietary assessment score (n=479)

Table 4. Nutrient intake by quintile of the dietary assessment score

| Nutrients | Q1 (n=95) | | Q2 (n=96) | | Q3 (n=96) | | Q4 (n=96) | | Q5 (n=96) | | $p$ value ‖ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Median | 25%−75% | Median | 25%−75% | Median | 25%−75% | Median | 25%−75% | Median | 25%−75% | |
| Total Protein (% energy) | 15.3 | 14.0−16.6 | 15.6 | 14.6−17.0 | 16.8 | 15.3−18.0 | 16.3 | 15.4−18.3 | 17.1 | 15.9−18.5 | <0.001 |
| Total Fat (% energy) | 31.8 | 26.4−36.5 | 31.0 | 26.4−34.6 | 29.4 | 24.0−33.8 | 27.3 | 24.4−30.2 | 25.7 | 23.5−27.9 | <0.001 |
| Total Carbohydrate (% energy) | 53.2 | 47.8−58.1 | 53.5 | 48.9−58.4 | 53.7 | 49.3−59.3 | 56.1 | 53.1−58.8 | 56.8 | 55.0−59.7 | <0.001 |
| Potassium (mg/1000kcal) | 1452 | 1270−1619 | 1740 | 1509−1916 | 1803 | 1644−2030 | 1914 | 1732−2148 | 2110 | 1918−2341 | <0.001 |
| Calcium (mg/1000kcal) | 288 | 247−346 | 334 | 282−391 | 352 | 309−401 | 362 | 324−424 | 404 | 346−449 | <0.001 |
| Magnesium (mg/1000kcal) | 140 | 127−165 | 153 | 142−170 | 175 | 156−200 | 186 | 166−208 | 198 | 181−224 | <0.001 |
| Phospharus (mg/1000kcal) | 596 | 552−658 | 637 | 579−680 | 667 | 616−731 | 685 | 627−745 | 732 | 677−797 | <0.001 |
| Iron (mg/1000kcal) | 4.3 | 3.8−4.8 | 4.6 | 4.2−5.3 | 5.0 | 4.4−5.9 | 5.4 | 4.9−6.2 | 5.7 | 5.2−6.7 | <0.001 |
| Zinc (mg/1000kcal) | 4.4 | 4.0−4.9 | 4.6 | 4.2−5.0 | 4.8 | 4.4−5.2 | 4.7 | 4.2−5.2 | 5.1 | 4.6−5.4 | <0.001 |
| Copper (mg/1000kcal) | 0.6 | 0.5−0.7 | 0.7 | 0.6−0.7 | 0.7 | 0.6−0.8 | 0.7 | 0.7−0.8 | 0.8 | 0.7−0.9 | <0.001 |
| Manganese (mg/1000kcal) | 1.4 | 1.2−1.6 | 1.4 | 1.2−1.7 | 1.5 | 1.3−1.7 | 1.7 | 1.4−1.9 | 1.9 | 1.6−2.1 | <0.001 |
| Vitamin A† (μgRAE/1000kcal) | 278 | 185−351 | 350 | 243−468 | 363 | 297−451 | 362 | 309−460 | 456 | 341−534 | <0.001 |
| Vitamin D (μg/1000kcal) | 1.60 | 1.00−6.50 | 1.80 | 1.13−4.05 | 3.35 | 1.20−6.88 | 4.05 | 1.83−8.85 | 4.50 | 2.43−7.93 | <0.001 |
| Vitamin E‡ (mg/1000kcal) | 3.90 | 3.10−4.80 | 4.70 | 3.70−5.80 | 4.75 | 4.10−5.70 | 4.85 | 4.00−5.80 | 5.25 | 4.60−6.28 | <0.001 |
| Vitamin K (μg/1000kcal) | 103.9 | 69.5−171.7 | 172.7 | 105.3−228.3 | 199.8 | 130.2−259.5 | 203.8 | 142.9−257.5 | 240.1 | 172.7−315.5 | <0.001 |
| Vitamin B1 (mg/1000kcal) | 0.54 | 0.44−0.65 | 0.60 | 0.51−0.70 | 0.61 | 0.51−0.73 | 0.60 | 0.52−0.73 | 0.68 | 0.58−0.79 | <0.001 |
| Vitamin B2 (mg/1000kcal) | 0.60 | 0.60−0.80 | 0.70 | 0.63−0.80 | 0.80 | 0.70−0.80 | 0.80 | 0.70−0.90 | 0.80 | 0.73−0.90 | <0.001 |
| Niacin§ (mgNE/1000kcal) | 16.4 | 15.0−18.4 | 16.5 | 15.2−19.2 | 18.4 | 16.4−20.4 | 18.2 | 16.9−20.9 | 20.0 | 17.9−22.2 | <0.001 |
| Vitamin B6 (mg/1000kcal) | 0.7 | 0.7−0.8 | 0.8 | 0.7−0.9 | 0.9 | 0.8−1.0 | 0.9 | 0.8−1.0 | 1.0 | 0.9−1.1 | <0.001 |
| Vitamin B12 (μg/1000kcal) | 1.9 | 1.1−3.7 | 2.2 | 1.3−3.5 | 2.6 | 1.7−4.6 | 2.9 | 1.8−4.5 | 3.0 | 2.0−4.5 | <0.001 |
| Folate (μg/1000kcal) | 174 | 144−205 | 206 | 172−253 | 241 | 196−286 | 250 | 214−287 | 286 | 237−349 | <0.001 |
| Pantothenic acid (mg/1000kcal) | 3.60 | 3.20−4.10 | 3.90 | 3.50−4.38 | 4.00 | 3.60−4.40 | 4.20 | 3.78−4.58 | 4.40 | 4.00−4.90 | <0.001 |
| Vitamin C (mg/1000kcal) | 55 | 39−78 | 73 | 52−92 | 77 | 60−99 | 90 | 68−112 | 98 | 82−122 | <0.001 |
| Total Fiber (g/1000kcal) | 7.5 | 6.5−8.9 | 9.1 | 7.9−10.1 | 9.7 | 8.5−11.1 | 10.4 | 9.0−11.6 | 11.9 | 10.2−13.5 | <0.001 |
| Saturated Fatty Acid (% energy) | 8.9 | 7.4−10.2 | 8.5 | 7.2−10.0 | 8.3 | 6.9−9.7 | 7.3 | 6.2−9.0 | 6.8 | 6.0−7.7 | <0.001 |

† RAE: retinol activity equivalent
‡ Vitamin E: defined by α-tocopherol
§ NE: niacin equivalent = niacin + 1/60 of tryptophan
‖ Jonckheere-Terpstra Test

Table 5. Intake points for food groups by quintile of dietary assessment in each food group

| Food Groups | Dietary assessment score | Q1 (n=95) Median 62.81 | Q1 (n=95) 25%−75% 58.86−65.85 | Q2 (n=96) Median 73.46 | Q2 (n=96) 25%−75% 71.59−75.00 | Q3 (n=96) Median 78.30 | Q3 (n=96) 25%−75% 77.05−79.64 | Q4 (n=96) Median 82.98 | Q4 (n=96) 25%−75% 82.09−84.30 | Q5 (n=96) Median 87.90 | Q5 (n=96) 25%−75% 86.73−90.11 | $p$ value† |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GROUP 1 | | | | | | | | | | | | |
| Milk and Dairy Products | points | 1.5 | 0.9−2.0 | 1.9 | 1.3−2.0 | 2.0 | 1.5−2.1 | 2.0 | 1.5−2.1 | 2.0 | 1.7−2.0 | <0.001 |
| Eggs | points | 1.0 | 0.5−1.0 | 1.0 | 0.9−1.0 | 1.0 | 0.9−1.0 | 1.0 | 1.0−1.0 | 1.0 | 1.0−1.0 | 0.052 |
| Sub-total | points | 2.4 | 1.5−3.0 | 2.8 | 2.1−3.0 | 2.9 | 2.4−3.3 | 3.0 | 2.3−3.2 | 2.9 | 2.6−3.0 | <0.001 |
| GROUP 2 | | | | | | | | | | | | |
| Fishcs and Shellfishes | points | 0.5 | 0.0−1.2 | 0.9 | 0.0−1.4 | 1.0 | 0.4−1.9 | 1.2 | 0.7−2.0 | 1.2 | 0.7−1.8 | <0.001 |
| Meats | points | 2.1 | 1.1−3.2 | 1.9 | 1.0−3.0 | 1.6 | 1.0−2.6 | 1.2 | 0.8−1.9 | 1.0 | 0.8−1.7 | <0.001 |
| Legumes | points | 0.6 | 0.3−1.1 | 1.0 | 0.5−1.2 | 1.0 | 0.7−1.5 | 1.0 | 0.9−1.4 | 1.1 | 1.0−1.5 | <0.001 |
| Sub-total | points | 3.6 | 2.7−4.6 | 3.6 | 3.0−4.7 | 4.0 | 3.2−5.2 | 3.5 | 3.0−4.5 | 3.6 | 3.0−4.4 | 0.757 |
| GROUP 3 | | | | | | | | | | | | |
| Vegetables | points | 0.9 | 0.6−1.1 | 1.0 | 0.8−1.3 | 1.1 | 0.9−1.3 | 1.2 | 1.0−1.4 | 1.3 | 1.2−1.6 | <0.001 |
| Potatoes | points | 0.2 | 0.0−0.7 | 0.5 | 0.0−1.0 | 0.6 | 0.3−1.0 | 0.7 | 0.2−1.0 | 1.0 | 0.5−1.0 | <0.001 |
| Fruits | points | 0.6 | 0.2−1.0 | 1.0 | 0.5−1.0 | 1.0 | 0.6−1.1 | 1.0 | 0.8−1.3 | 1.0 | 1.0−1.2 | <0.001 |
| Sub-total | points | 1.9 | 1.3−2.3 | 2.4 | 1.9−3.0 | 2.8 | 2.1−3.2 | 3.0 | 2.5−3.3 | 3.3 | 3.0−3.9 | <0.001 |
| GROUP 4 | | | | | | | | | | | | |
| Cereals | points | 8.8 | 7.6−9.7 | 8.6 | 7.1−9.7 | 8.7 | 7.8−9.5 | 9.2 | 8.3−9.8 | 9.2 | 7.9−10.3 | 0.006 |
| Fats and Oils | points | 1.8 | 1.1−2.7 | 2.0 | 1.5−2.8 | 1.6 | 1.1−2.7 | 1.7 | 1.2−2.3 | 1.6 | 1.2−2.1 | 0.025 |
| Sugars | points | 0.3 | 0.1−0.5 | 0.4 | 0.2−0.6 | 0.4 | 0.1−0.6 | 0.4 | 0.1−0.6 | 0.4 | 0.1−0.6 | 0.301 |
| Other | points | 1.4 | 0.5−2.4 | 1.4 | 0.5−2.4 | 1.6 | 0.5−3.0 | 1.3 | 0.7−2.8 | 1.0 | 0.5−2.2 | 0.941 |
| Sub-total | points | 12.7 | 11.1−14.7 | 12.5 | 11.2−14.1 | 12.9 | 11.1−14.1 | 12.9 | 11.6−14.3 | 12.8 | 11.5−13.8 | 0.632 |
| Total | points | 20.5 | 18.6−22.4 | 21.8 | 19.7−23.4 | 22.5 | 20.7−24.1 | 22.1 | 20.8−24.3 | 22.6 | 21.2−24.5 | <0.001 |

† Jonckheere-Terpstra Test

評価スコアは75.00以上77.50未満であった。食事評価スコアにより対象者を五分位に分類したところ，第3五分位（Q3）と第4五分位（Q4）に属する者は食事評価スコアのばらつきが他の分位に比べて小さかった。第5五分位（Q5）は，85.38以上87.50未満に多く分布していた。

### 3．食事評価スコア五分位別の総合的な食事の評価

食事評価スコア五分位別の栄養素摂取量を表4に示した。いずれの栄養素においても五分位間で有意差が認められた。そのうち，総たんぱく質エネルギー比率，総炭水化物エネルギー比率，ビタミン類，ミネラル類，食物繊維総量の栄養素は分位が上がるに従って，有意な増加を示し，脂質エネルギー比率，飽和脂肪酸エネルギー比率は有意な減少を示した。

食事評価スコア五分位別の食品群（食品グループ）摂取点数を表5に示した。スコア高値群である第5五分位の各食品群の合計摂取点数の中央値は，第1群2.9点，第2群3.6点，第3群3.3点であり，それぞれ3点に近い摂取点数を示した。各群を構成する食品グループのさらなる内訳をみたところ，第5五分位における乳・乳製品，卵，魚介，肉，豆・豆製品，野菜，芋，果物の摂取点数の中央値は，それぞれ2.0点，1.0点，1.2点，1.0点，1.1点，1.3点，1.0点，1.0点であった。第1群と第2群においては，乳・乳製品，魚介，豆・豆製品の摂取点数の中央値は第1五分位に比べて第2五分位が0.4点高く，分位が高くなるに従って有意に高値を示した。第1五分位と第2五分位の肉の摂取点数はほぼ変わらなかったが，第3五分位以上は第1五分位に比べて0.5点以上低く，分位が高くなるに従って有意に低値を示した。第1五分位に比べて，第5五分位の中央値は魚介と豆・豆製品の点数は約2倍，肉の点数は約1/2倍であった。また，第3群を構成する食品グループ（野菜，芋，果物）は，それぞれ分位が高くなるに従って有意に高値を示した。

第1群合計〜第3群合計における食品群摂取点数区分別の人数分布について，表6-1に示した。さらに，第1群〜第3群のそれぞれに属する食品グループ摂取点数区分別の人数分布については表6-2に示した。表の右端列には，全対象者に対するスコア高値群の割合を％で示した。食事評価スコアにより対象者を五分位に分類したことから，全体に対してスコア高値群の人数割合が20％以上を占めた点数区分を太字で示した。すなわち，太字で示した箇所は，食事評価スコアの高い人が比較的多く摂っている点数範囲と判断し点線で囲んだ。但し，対象者人数が極端に少ない区分は，摂取量そのものが現実的でない可能性が高いことから，全体に対して各食品群（食品グループ）の摂取点数の人数が10人未満しか存在しない場合は点線の枠内に含めなかった。その結果，第1群合計は2.7点以上3.6点未満，第2群合計は2.7点以上4.5点未満，第3群合計は3.0点以上5.0点未満の範囲にスコア高値群が多く含まれた。さらにその内訳を

Table 6-1. Distribution of participants by total intake points in each food group（3 groups）

| Food Group | points | Total (n=479) | High score group (n=96) | % |
|---|---|---|---|---|
| Group 1 | 0.0⁻ | 5 | 0 | 0.0 |
| | 0.3⁻ | 3 | 0 | 0.0 |
| | 0.6⁻ | 4 | 0 | 0.0 |
| | 0.9⁻ | 22 | 3 | 13.6 |
| | 1.2⁻ | 15 | 2 | 13.3 |
| | 1.5⁻ | 22 | 1 | 4.5 |
| | 1.8⁻ | 39 | 7 | 17.9 |
| | 2.1⁻ | 25 | 2 | 8.0 |
| | 2.4⁻ | 51 | 9 | 17.6 |
| | 2.7⁻ | 82 | 25 | **30.5** |
| | 3.0⁻ | 118 | 29 | **24.6** |
| | 3.3⁻ | 48 | 11 | **22.9** |
| | 3.6⁻ | 23 | 4 | 17.4 |
| | 3.9⁻ | 22 | 3 | 13.6 |
| Group 2 | 0.0⁻ | 0 | 0 | 0.0 |
| | 0.3⁻ | 0 | 0 | 0.0 |
| | 0.6⁻ | 1 | 0 | 0.0 |
| | 0.9⁻ | 2 | 0 | 0.0 |
| | 1.2⁻ | 2 | 0 | 0.0 |
| | 1.5⁻ | 3 | 0 | 0.0 |
| | 1.8⁻ | 11 | 0 | 0.0 |
| | 2.1⁻ | 14 | 2 | 14.3 |
| | 2.4⁻ | 19 | 3 | 15.8 |
| | 2.7⁻ | 41 | 12 | **29.3** |
| | 3.0⁻ | 76 | 18 | **23.7** |
| | 3.3⁻ | 59 | 12 | **20.3** |
| | 3.6⁻ | 41 | 9 | **22.0** |
| | 3.9⁻ | 35 | 9 | **25.7** |
| | 4.2⁻ | 31 | 8 | **25.8** |
| | 4.5⁻ | 28 | 4 | 14.3 |
| | 4.8⁻ | 116 | 19 | 16.4 |
| Group 3 | 0.0⁻ | 3 | 0 | 0.0 |
| | 0.5⁻ | 11 | 0 | 0.0 |
| | 1.0⁻ | 28 | 0 | 0.0 |
| | 1.5⁻ | 72 | 1 | 1.4 |
| | 2.0⁻ | 80 | 8 | 10.0 |
| | 2.5⁻ | 100 | 16 | 16.0 |
| | 3.0⁻ | 111 | 36 | **32.4** |
| | 3.5⁻ | 31 | 13 | **41.9** |
| | 4.0⁻ | 23 | 10 | **43.5** |
| | 4.5⁻ | 10 | 8 | **80.0** |
| | 5.0⁻ | 3 | 2 | **66.7** |
| | 5.5⁻ | 5 | 2 | **40.0** |
| | 6.0⁻ | 2 | 0 | 0.0 |

％: The ratio of participants grouped as “high score group” to total participants at each point.
Enclosed dashed line indicate that ratio of participants in “high score group” was above 20% and that there were at least 10 participants.

みたところ，魚介は0.5点以上3.0点未満，肉は2.0点未満であり，魚介より肉が低い点数範囲になった。第1群の乳・乳製品は1.5点以上2.5点未満，卵は0.5点以上1.5点未満の範囲に，第3群の野菜は1.2点以上2.4点未満，芋は0.8点以上1.6点未満，果物は0.8点以上2.4点未満にスコア高値群が多く含まれた。

Table 6-2. Distribution of participants by intake points for each food group

| Food Group | points | Total (n=479) | High score group (n=96) | % |
|---|---|---|---|---|
| Milk and Dairy Products | 0.0⁻ | 26 | 3 | 11.5 |
| | 0.5⁻ | 43 | 4 | 9.3 |
| | 1.0⁻ | 59 | 7 | 11.9 |
| | 1.5⁻ | 144 | 39 | **27.1** |
| | 2.0⁻ | 159 | 35 | **22.0** |
| | 2.5⁻ | 31 | 5 | 16.1 |
| | 3.0⁻ | 17 | 3 | 17.6 |
| Eggs | 0.0⁻ | 68 | 9 | 13.2 |
| | 0.5⁻ | 71 | 16 | **22.5** |
| | 1.0⁻ | 323 | 68 | **21.1** |
| | 1.5⁻ | 17 | 3 | 17.6 |
| Fishes and Shellfishes | 0.0⁻ | 142 | 13 | 9.2 |
| | 0.5⁻ | 66 | 16 | **24.2** |
| | 1.0⁻ | 128 | 33 | **25.8** |
| | 1.5⁻ | 51 | 14 | **27.5** |
| | 2.0⁻ | 50 | 11 | **22.0** |
| | 2.5⁻ | 15 | 4 | **26.7** |
| | 3.0⁻ | 27 | 5 | 18.5 |
| Meats | 0.0⁻ | 49 | 14 | **28.6** |
| | 0.5⁻ | 64 | 16 | **25.0** |
| | 1.0⁻ | 127 | 34 | **26.8** |
| | 1.5⁻ | 62 | 17 | **27.4** |
| | 2.0⁻ | 63 | 8 | 12.7 |
| | 2.5⁻ | 31 | 3 | 9.7 |
| | 3.0⁻ | 83 | 4 | 4.8 |
| Legumes | 0.0⁻ | 94 | 5 | 5.3 |
| | 0.5⁻ | 95 | 21 | **22.1** |
| | 1.0⁻ | 191 | 45 | **23.6** |
| | 1.5⁻ | 48 | 17 | **35.4** |
| | 2.0⁻ | 34 | 6 | 17.6 |
| | 2.5⁻ | 17 | 2 | 11.8 |
| Vegetables | 0.0⁻ | 6 | 0 | 0.0 |
| | 0.4⁻ | 69 | 1 | 1.4 |
| | 0.8⁻ | 190 | 21 | 11.1 |
| | 1.2⁻ | 144 | 47 | **32.6** |
| | 1.6⁻ | 46 | 18 | **39.1** |
| | 2.0⁻ | 14 | 4 | **28.6** |
| | 2.4⁻ | 4 | 4 | **100.0** |
| | 2.8⁻ | 6 | 1 | 16.7 |
| Potatoes | 0.0⁻ | 160 | 14 | 0.0 |
| | 0.4⁻ | 111 | 19 | 17.1 |
| | 0.8⁻ | 157 | 44 | **28.0** |
| | 1.2⁻ | 31 | 11 | **35.5** |
| | 1.6⁻ | 7 | 4 | **57.1** |
| | 2.0⁻ | 8 | 3 | **37.5** |
| | 2.4⁻ | 2 | 1 | **50.0** |
| | 2.8⁻ | 3 | 0 | 0.0 |
| Fruits | 0.0⁻ | 58 | 4 | 6.9 |
| | 0.4⁻ | 89 | 6 | 6.7 |
| | 0.8⁻ | 230 | 57 | **24.8** |
| | 1.2⁻ | 62 | 16 | **25.8** |
| | 1.6⁻ | 18 | 5 | **27.8** |
| | 2.0⁻ | 12 | 4 | **33.3** |
| | 2.4⁻ | 5 | 3 | **60.0** |
| | 2.8⁻ | 2 | 1 | **50.0** |
| | 3.2⁻ | 3 | 0 | 0.0 |

％ : The ratio of participants grouped as “high score group” to total participants at each point.
Enclosed dashed line indicate that ratio of participants in “high score group” was above 20% and that there were at least 10 participants.

Table 7-1. Distribution of participants by quintile of dietary assessment score at the proportions of intake points for each food group for total intake point in group 2

| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fishes and Shellfishes | ＜20% | n | 54 | 44 | 32 | 25 | 23 |
| | | % | **57** | **46** | 33 | 26 | 24 |
| | ≧20% and ＜40% | n | 19 | 35 | 35 | 34 | 35 |
| | | % | 20 | 36 | **36** | **35** | **36** |
| | ≧40% and ＜60% | n | 14 | 9 | 19 | 25 | 27 |
| | | % | 15 | 9 | 20 | 26 | 28 |
| | ≧60% and ＜80% | n | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 |
| | | % | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 |
| | ≧80% | n | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | | % | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | n＝479 total | n | 95 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
| Meats | ＜20% | n | 9 | 10 | 17 | 22 | 20 |
| | | % | 9 | 10 | 18 | 23 | 21 |
| | ≧20% and ＜40% | n | 17 | 22 | 31 | 37 | 46 |
| | | % | 18 | 23 | **32** | **39** | **48** |
| | ≧40% and ＜60% | n | 22 | 26 | 25 | 21 | 20 |
| | | % | 23 | 27 | 26 | 22 | 21 |
| | ≧60% and ＜80% | n | 26 | 27 | 20 | 14 | 9 |
| | | % | **27** | **28** | 21 | 15 | 9 |
| | ≧80% | n | 21 | 11 | 3 | 2 | 1 |
| | | % | 22 | 11 | 3 | 2 | 1 |
| | n＝479 total | n | 95 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
| Legumes | ＜20% | n | 54 | 35 | 30 | 14 | 9 |
| | | % | **57** | 36 | 31 | 15 | 9 |
| | ≧20% and ＜40% | n | 28 | 44 | 48 | 67 | 66 |
| | | % | 29 | **46** | **50** | **70** | **69** |
| | ≧40% and ＜60% | n | 11 | 14 | 15 | 13 | 21 |
| | | % | 12 | 15 | 16 | 14 | 22 |
| | ≧60% and ＜80% | n | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| | | % | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| | ≧80% | n | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | % | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | n＝479 total | n | 95 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Enclosed dashed line indicates the highest ratio in each quintile.

食事評価スコア五分位別の食品グループ摂取割合区分（20％未満，20％以上40％未満，40％以上60％未満，60％以上80％未満，80％以上の 5 つに区分）ごとの人数分布を，第 2 群については表 7-1，第 3 群については表 7-2 に示した。本表を作成するにあたり，第 2 群ないしは第 3 群の総食品摂取点数を100％として，それに対する各食品グループ（第 2 群であれば魚介，肉，豆・豆製品摂取量，第 3 群であれば野菜，芋，果物摂取量）の摂取割合を算出した。その数値を，20％未満，20％以上40％未満，40％以上60％未満，60％以上80％未満，80％以上の 5 つに区分し，各区分に属する人数割合を分位ごとに示した。さらに，表中各分位の中で，最も人数割合の高かった箇所（太字）を点線で囲んだ。その結果，第 1 五分位の魚介摂取割合が第 2 群の総食品摂取点数に対して20％未満の者は，57％（95 名のうち54 名）であり，他の摂取割合に比べて最も多かった。一方，第 3 五分位から第 5 五分位（スコア高値群）は，20％以上40％未満で摂取している者の割合が最も多かった。スコア高値群は，第 2 群の魚介，肉，豆・豆製品の摂取割合がいずれも20％以上40％未満で摂取している者の割合が多かった。第 3 群もほぼ同様の結果を示し，さらに，スコア高値群は，第 3 群の野菜の摂取割合が20％以上40％未満で摂取している者の割合が56％，芋は58％，果物は71％であり，他の分位に比べて最も多かった。即ち，スコア高値群の場合，第 2 群と第 3 群を構成しているそれぞれの食品グループの摂取割合は，1：1：1 のほぼ同じ比率であることが示された。

## Ⅳ．考　　察

「四群点数法」で 1 日の献立を立てるときには，第 1 群から第 3 群を 3 点ずつ摂取することを目安として示されているが，点数の範囲（上限と下限）については明らかにされていなかった。そこで，本研究では通信教育の受講生の食事記録を用い，総合的な食事評価スコア別に対象者の食事について解析を行い，適切な栄養素摂取量に沿った四群別の食品群（食品グループ）摂取点数範囲

Table 7-2. Distribution of participants by quintile of dietary assessment score at the proportions of intake points for each food group for total intake point in group 3

| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vegetables | ＜20% | n | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| | | % | 5 | 2 | 1 | 2 | 0 |
| | ≧20% and ＜40% | n | 26 | 41 | 45 | 48 | 54 |
| | | % | 27 | **43** | **47** | **50** | **56** |
| | ≧40% and ＜60% | n | 41 | 36 | 34 | 35 | 35 |
| | | % | **43** | 38 | 35 | 36 | 36 |
| | ≧60% and ＜80% | n | 10 | 11 | 11 | 8 | 6 |
| | | % | 11 | 11 | 11 | 8 | 6 |
| | ≧80% | n | 13 | 6 | 5 | 3 | 1 |
| | | % | 14 | 6 | 5 | 3 | 1 |
| | n＝479 | n | 95 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | total | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
| Potatoes | ＜20% | n | 51 | 42 | 44 | 42 | 29 |
| | | % | **54** | 44 | **46** | 44 | 30 |
| | ≧20% and ＜40% | n | 29 | 44 | 43 | 47 | 56 |
| | | % | 31 | **46** | 45 | **49** | **58** |
| | ≧40% and ＜60% | n | 14 | 10 | 9 | 7 | 11 |
| | | % | 15 | 10 | 9 | 7 | 11 |
| | ≧60% and ＜80% | n | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | % | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ≧80% | n | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | n＝479 | n | 95 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | total | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
| Fruits | ＜20% | n | 27 | 16 | 14 | 8 | 7 |
| | | % | 28 | 17 | 15 | 8 | 7 |
| | ≧20% and ＜40% | n | 33 | 54 | 52 | 59 | 68 |
| | | % | **35** | **56** | **54** | **61** | **71** |
| | ≧40% and ＜60% | n | 28 | 18 | 25 | 22 | 20 |
| | | % | 29 | 19 | 26 | 23 | 21 |
| | ≧60% and ＜80% | n | 7 | 8 | 5 | 7 | 1 |
| | | % | 7 | 8 | 5 | 7 | 1 |
| | ≧80% | n | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | n＝479 | n | 95 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| | total | % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Enclosed dashed line indicates the highest ratio in each quintile.

について検討した。その結果，①スコア高値群の合計摂取点数の中央値は，第 1 群2.9点，第 2 群3.6点，第 3 群3.3点であった。②スコア高値群の食品群摂取点数範囲は，第 1 群合計は2.7点以上3.6点未満，第 2 群合計は2.7点以上4.5点未満，第 3 群合計は3.0点以上5.0点未満の点数範囲に属する者が多く含まれていた。③乳・乳製品は1.5点以上2.5点未満，肉は2.0点未満に，一方，野菜は1.2点以上2.4点未満，芋は0.8点以上1.6点未満，果物は0.8点以上2.4点未満にスコア高値群が多く含まれた。④スコア高値群の対象者は，第 2 群の魚介，肉，豆・豆製品及び第 3 群の野菜，芋，果物に含まれる各食品グループの比率がそれぞれ 1：1：1 である者が多かった。

筆者は，適切な栄養素摂取量の食事を抽出することが，食品群の点数範囲を正しく評価する上で重要なポイントと考えた。そのため，食事の総合評価を客観的に求める手法が必要となった。海外では食事の評価方法として，簡易的な評価指標がいくつか開発されてきた。例えば，食事記録から栄養素摂取量を算出し，栄養素ベースのDASH 指標からスコア化して食事の評価をした方法[15] や，食物摂取頻度調査（FFQ）から推奨された食品の摂取量や摂取頻度によってスコア化した方法[16] がある。また，食事摂取基準に確率論の考え方が導入されて以降，適正な摂取の確率を算出して求める評価方法が多くの研究で使われてきた[17-20]。さらに，先行研究[12] の手法は，食事摂取基準に掲載されたEAR の栄養素だけでなく，AI とDG も含め，食事摂取基準の指標を網羅して算出している。一方，「四群点数法」は第 1 群から第 3 群をそれぞれ 3 点ずつの摂取量を推奨している。これは，成人を対象として行なった食事調査結果から各食品グループ摂取量の荷重平均値を求め，その荷重平均値で摂取した際に，食事摂取基準の基準値に見合うよう決定したものである[4]。そこで，本研究では，これまで「四群点数法」の算出根拠としてきた食事摂取基準に基づき，適正な摂取の確率による評価手法を用いることが適切と考えた。食事評価スコアの五分位別に対象者を分類したところ，第 1 から第 5 五分位にかけてほとんどすべ

ての栄養素摂取量が良好となった。従って，スコア高値群である第5五分位には適切な栄養素摂取量である対象者が分類できたと考えている。

スコア高値群の合計摂取点数の中央値は，第1群2.9点，第2群3.6点であり，さらに，適切な栄養素摂取量に沿った四群別の点数の上限について検討したところ，スコア高値群では第1群合計の食品群摂取点数は3.6点未満，そのうち乳・乳製品は2.5点未満，第2群の肉は2.0点未満である者が多かったことが示された。第1群の乳・乳製品に含まれる栄養素は，カルシウムのみならず脂質及び飽和脂肪酸も多い[2, 21]。また，先行研究では，第2群の肉の摂取量が多いと飽和脂肪酸の摂取量が高くなりやすく[21, 22]，飽和脂肪酸摂取量と心筋梗塞との発症リスクに正の相関が報告されている[23]。従って，第1群及び第1群の乳・乳製品，第2群の肉については，上記の摂取点数の上限を超えないことで，脂質及び飽和脂肪酸エネルギー比率の適切な摂取を目指すことが可能であると考えられた。なお，第4群の油脂の摂取量は脂質及び飽和脂肪酸エネルギー比率の栄養素に関連することから，油脂の摂り方の工夫についても今後の検討課題である。

スコア高値群の第2群に含まれる各食品グループ（魚介，肉，豆・豆製品）は，おおよそ1：1：1の摂取割合である者が多かった。さらに，スコア高値群では魚介摂取量が肉摂取量を上回っており，少なくとも肉より魚介摂取量を多くすることで食事の質が良好になることが明らかとなった。魚は飽和脂肪酸が肉より少なく，また，ビタミンDやカルシウムが肉より多い[2]。このような栄養素の適正な摂取の確率が影響し，スコア高値群では魚の摂取量が高くなったと考えられる。近年，肉類摂取量が魚介類摂取量を上回り[24]，特に，若年者での魚介類離れは顕著である[14]。その要因としては，魚介より肉を好む傾向が強いこと[25]や，家計状況[26]との関連が背景にあるものと報告されている。日本人全体として，魚介摂取量を高める努力が必要と考えられた。

第3群のスコア高値群の合計摂取点数の中央値は3.3点であり，3.0点を超えることによって，スコアが高くなることが認められた。さらに，野菜は1.2点以上摂取することが必要とされる結果となった。野菜は，ビタミン・ミネラル類の他，食物繊維の給源として重要な食品である[27, 28]。先行研究では，循環器疾患や生活習慣病の予防において野菜摂取増加が重要とされており，野菜摂取量の多い者は低い者に比べて肥満や高血圧の発症率が低いことが示唆されている[29]。本研究では，第3群合計の目安となる点数範囲は3.0点以上5.0点未満が適切な範囲であり，さらに，第3群の各食品グループ摂取割合区分は，おおよそ1：1：1の摂取割合が望ましい結果を得られた。このことより，野菜だけでなく，ビタミン・ミネラル類の他，食物繊維の給源としては，芋，果物も重要であると考えられた。

本研究にはいくつかの限界がある。食事評価スコアは，特定の栄養素に重きを置くことはせず，解析に用いたすべての栄養素の適正な摂取の確率を平均して求めたが，その数値決定の背景にはいくつかの栄養素が大きく影響力を持っていたと考えられる。対象者の半数以上がDGまたはRDAを満たしていなかった栄養素，すなわち適正な摂取の確率の低い栄養素は，食物繊維，カルシウム，鉄，ビタミンDであった。食事評価スコアはこれらの栄養素の不足が大きく反映されたと考えられる。一方，DGを超えている者が高率に見られた栄養素としては，脂質エネルギー比率（DGを超えている者の割合41％）と飽和脂肪酸エネルギー比率（同67％）であった。これらの栄養素も食事評価スコアに大きく影響を与えたと考えられる。また，本研究では28項目の栄養素のうち，20種類がビタミン，ミネラル類の微量栄養素であった。そのため，ビタミン，ミネラル類の影響も大きかったと考えられる。従って，それぞれの栄養素への重み付けは必要かもしれないが，根拠となる先行研究がなかったため，今回はすべての栄養素を平均化する方法を採用した。

本研究対象者は，通信講座期間中に望ましい食事について料理の基本，日常食の料理及び食事計画を学び，さらに，すべての課題を提出し，最終試験に到達した者であった。そのため，食に関しての知識・意識が，比較的高い集団であったと想定される。また，秤量記録法による食事記録の記載においてもほとんど漏れがない状態であった。従って，本研究の目的である食事評価スコアの高い対象者の食事の解析においては，十分適した集団であった。一方，食に関しての知識・意識が高い集団と想定すれば，本研究結果を一般的な人の食習慣として普遍的に利用することは難しいと考えている。

本研究における食事の記録日数は1日のみであった。一般的に個人の食習慣を把握するためには，1か月間の摂取量を知る必要があり[3, 30]，少なくとも非連続2日間以上が必要とされている[31, 32]。また，集団において1日間の食事調査で測定された栄養素等の摂取量の分布は，習慣的な摂取量の分布よりもバラツキが大きい（分布の幅が広い）[33]。そのため，適切に食物摂取状況を評価したい場合は，調査対象者をできるだけ収集することとされており，それにより明確なガイドラインの提言化ができる可能性がある。今後は本研究の同様の手法を用いて，さらに，対象者数を増やした集団で食事解析を行う必要があると考えている。

本研究では，男性対象者の解析は行わなかった。一方，女性に対する望ましい食事の摂り方の提言を行うことは可能であったと考える。男性は女性に比べて，食に関してスキルは低いものの，食知識を得ることが出来れば，基本的には女性と食事の食べ方はあまり変わらないとの報告がある[34, 35]。従って，本研究結果を，男性に適用することは不可能ではないと考えている。しかしながら，男性の食事での検証も必要であり，今後は，さらに男性対象者の人数を増やし検討することが必要と考え

る。

本研究結果から導いた「四群点数法」の目標となる摂り方の基本は，成人女性すべてに共通であると考えられる。しかし，先行研究[36–38]では，年代による食品の摂り方に違いがあることから，各年代の特徴を検討するにはさらなる調査が必要であると考えられる。

## V．結　論

本研究は，総合的な食事評価スコア別に対象者の食事について解析を行った。その結果，第 1 群合計は2.7点以上3.6点未満，第 2 群合計は2.7点以上4.5点未満の範囲で摂ることが望ましく，上限を超えないことで，脂質及び飽和脂肪酸エネルギー比率は低く抑えることができると考えられた。第 2 群の各食品グループの比率は 1：1：1 に近づけた上で，少なくとも肉よりも魚介を多く摂取することが望ましいと考えられた。第 3 群合計は3.0点以上5.0点未満，その内訳としては，野菜1.2点以上，芋・果物はそれぞれ0.8点以上摂取し，第 2 群同様，各食品グループの比率は 1：1：1 にすることが適切と考えられた。

以上のことから，「四群点数法」は第 1 群から第 3 群までを 3 点ずつ摂取することを推奨してきているが[1]，本研究結果においてもこの目安量の点数に近い数値が示された。加えて，多くの栄養素の食事摂取基準を満たすことのできる目安の値として，食品グループの摂取点数には範囲があり，その範囲の数値について示すことができたと考えている。

## VI．要　約

本食事法は，目安となる点数が定められているが，各栄養素の食事摂取基準を満たす点数範囲については示されていない。そこで，成人女性の食事記録から求めた総合的な食事評価スコアを用いて解析を行ない，そのスコアにより対象者を五分位に分類し，第 5 五分位に属する者をスコア高値群とした。結果，スコア高値群の第 1 群摂取点数の中央値は2.9点，第 2 群は3.6点，第 3 群は3.3点であり，第 1 群2.7点以上3.6点未満，第 2 群2.7点以上4.5点未満，第 3 群3.0点以上5.0点未満の点数範囲に属する者が多かった。また，第 2 群と第 3 群に含まれる各食品グループの比率がそれぞれ 1：1：1 である者が多かった。よって，本研究で得られた第 1 群から第 3 群の摂取点数の範囲は，食品グループ摂取量の目安として利用し得ると考えられた。

## 謝　辞

本研究の実施にあたり，食事記録データの収集にご尽力を頂きました女子栄養大学生涯学習センターの皆様，及び，対象者としてご協力いただきました皆様に深く感謝申し上げます。

## 文　献

1) 香川　綾：香川式食事法, 女子栄養大学紀要, **14**, 5-12 (1983)
2) 香川芳子 監修：五訂増補 食品80キロカロリー成分表, p18-205, 女子栄養大学出版部, 東京 (2015)
3) 厚生労働省策定：日本人の食事摂取基準 (2015年版), p1-44, 第一出版, 東京 (2015)
4) 川村玲子, 香川芳子, 香川　綾：四つの食品群の新しい荷重平均成分値ならびに第 5 次改定日本人の栄養所要量に対応した食品構成, 女子栄養大学紀要, **25**, 97-106 (1994)
5) 蒲池桂子, 川端輝江, 工藤秀機 他：食事教育ツールとしての「四群点数法」の評価及び考察, 女子栄養大学栄養科学研究所年報, **14**, 77-85 (2006)
6) 日和三千男, 戸田晴実, 伊藤　博 他：ウェイトコントロール教室における減量方法について, 上智大学体育紀要, **3**, 23-34 (2000)
7) 三枝あずさ, 会田さゆり, 柳沢佳子 他：肥満に対する無投薬の食事・運動療法の長期効果と肥満関連遺伝子多型の意義, 日本病態栄養学会誌, **7**, 177-186 (2004)
8) 香川芳子：妊婦の栄養管理 栄養指導の媒体としての四群点数法など (総説), 糖尿病と妊娠, **9**, 16-21 (2009)
9) 中田由夫：減量プログラムにおける資料提供と集団型減量支援の効果検証のためのランダム化比較試験, 第25回健康医科学研究助成論文集, 74-81 (2010)
10) 松本仲子 監修：調理のためのベーシックデータ, 第 4 版, p10-15, 136-141 女子栄養大学出版部, 東京 (2013)
11) 特定非営利活動法人日本栄養改善学会：食事調査マニュアル, 改訂 2 版, p76-78, 南江堂, 東京 (2008)
12) Verger, E.O., François, M., Bridget, A.H., et al.: Evaluation of a diet quality index based on the probability of adequate nutrient intake (PANDiet) using national French and US dietary surveys, *Plos one*., **7**, e42155 (2012)
13) 日本産科婦人科学会編：産科婦人科用語解説集, 改訂第 3 版, p39-181, 金原出版株式会社, 東京 (2014)
14) 厚生労働省：平成25年国民健康・栄養調査報告, http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h25-houkoku.html, (2016年 7 月30日)
15) Powell-Wiley, T.M., Miller, P.E., Agyemang, P., et al.: Perceived and objective diet quality in US adults: a cross-sectional analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), *Public Health Nutrition*., **17**, 2641-2649 (2014)
16) Marshall, S., Watson, J., Burrows, T., et al.: The development and evaluation of the Australian child and adolescent recommended food score: a cross-sectional study, *Nutrition Journal*., **11**, 96 (2012)
17) Foote, J.A., Murphy, S.P., Wilkens, L.R., et al.: Dietary variety increases the probability of nutrient adequacy among adults, *J. Nutr*., **134**, 1779-1785 (2004)
18) Kennedy, G.L., Pedro, M.R., Seghieri, C., et al.: Dietary diversity score is a useful indicator of micronutrient intake in non-breast-feeding Filipino children, *J. Nutr*., **137**, 472-477 (2007)
19) Joseph, M.L., Carriquiry, A.: A measurement error approach to assess the association between dietary diversity,

nutrient intake, and mean probability of adequacy, *J. Nutr.*, **140**, 2094S-2101S (2010)
20) Kennedy, G., Fanou-Fogny, N., Seghieri, C., et al.: Food groups associated with a composite measure of probability of adequate intake of 11 micronutrients in the diets of women in urban Mali, *J. Nutr.*, **140**, 2070S-2078S (2010)
21) Sasaki, S., Kobayashi, M., Tsugane, S.: Development of substituted fatty acid food composition table for the use in nutritional epidemiologic studies for Japanese populations: its methodological backgrounds and the evaluation, *Journal of Epidemiol.*, **9**, 190-207 (1999)
22) Baek, Y., Hwang, J.Y., Kim, K., et al.: Dietary intake of fats and fatty acids in the Korean population: Korea National Health and Nutrition Examination Survey, 2013, *Nutrition Research and Practice.*, **9**, 650-657 (2015)
23) Yamagishi, K., Iso, H., Kokubo, Y., et al.: Dietary intake of saturated fatty acids and incident stroke and coronary heart disease in Japanese communities: the JPHC Study, *Eur. Heart. J.*, **34**, 1225-1232 (2013)
24) 農林水産省：食料自給表 平成25年度, p25, 一般社団法人農林統計協会, 東京 (2015)
25) 佐藤和美, 薬師寺國人：若者の魚嗜好と魚食の実態研究, 鎌倉女子大学紀要, **10**, 111-118 (2003)
26) 水産庁：水産白書 平成27年版, p110, 一般財団法人農林統計協会, 東京 (2015)
27) 今井具子, 辻 とみ子, 山本初子 他：秤量法食事記録調査より求めた小学生, 大学生, 高齢者のミネラル摂取量及び食品群別寄与率の比較, 栄養学雑誌, **72**, 51-66 (2014)
28) 小澤啓子, 衛藤久美, 田中久子 他：壮中年期における野菜摂取量と栄養素等摂取量との関連－平成23年度埼玉県民健康・栄養調査の二次分析による野菜摂取目標量を300ｇとすることの検討－, 女子栄養大学紀要, **45**, 21-35 (2014)
29) Alonso, A., de la Fuente, C., Martín-Arnau, A.M., et al.: Fruit and vegetable consumption is inversely associated with blood pressure in a Mediterranean population with a high vegetable-fat intake: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) Study, *Br. J. Nutr.*, **92**, 311-319 (2004)
30) 佐々木 敏：わかりやすいEBNと栄養疫学, p110-114, 同文書院, 東京 (2005)
31) 横山徹爾, 石川みどり：都道府県等における健康増進計画モニタリングのための健康・栄養調査・解析・活用, 保健医療科学, **61**, 415-423 (2012)
32) 中川夕美, 石川みどり, 横山徹爾：集団におけるエネルギー及び各栄養素の１日間及び２日間平均値（短期間）と習慣的な摂取量の分布の違い, 栄養学雑誌, **73** (4), 119-132 (2015)
33) 横山徹爾：習慣的な食事摂取量の分布を推定するための理論と実際―集団への食事摂取基準の適用の観点から―, 栄養学雑誌, **71**, 7-14 (2013)
34) 會退友美, 赤松利恵, 林 芙美 他：成人期の食に関する主観的QOL(subjective diet-related quality of life (SDQOL))と食知識, 食習慣の関連―男女による比較検討―, 栄養学雑誌, **71**, 163-170 (2013)
35) 會退友美, 山本久美子, 赤松利恵 他：職場の食環境に対する勤労者の認知と食習慣との関連, 栄養学雑誌, **73**, 108-117 (2015)
36) 井川聡子, 落合 敏, 安達紀子 他：食生活調査からみた女性の年代別栄養食事指導の指針, 千葉県立衛生短期大学紀要, **13**, 23-32 (1994)
37) 北林蒔子, 大谷由美子, 高宮朋子 他：某地方自治体職員における生活習慣及び栄養素摂取状況の性･年代･職種別比較, 医療保健学研究, **2**, 143-166 (2011)
38) 宮崎由子, 原武昭憲, 田中 清：首都圏在住成人女性（20～59歳）の年齢階級および体型別栄養摂取状況と背景因子, 京都女子大学食物学会誌, **68**, 25-35 (2013)