

長生きのための食生活のありかたに関するフォローアップ調査研究

堀江 祥允* ・ 堀江 和代* ・ 菅瀬 君子**

*仁愛大学人間生活学部 **愛知学泉短期大学

Follow-up Studies on Older People Utilizing Total Evaluation Scores Regarding Nutritional and Non-nutritional Diets

Yoshimitsu HORIE* Kazuyo HORIE* Kimiko SUGASE**

*Faculty of Human Life, Jin-ai University **Aichi Gakusen Junior College

Summary: To obtain better conditions for living longer, questionnaires data on nutrient intakes and non-nutritional factors by older people volunteers aged 70 and over were collected. Then, at 5 and 10 years after enrollment of the study, numbers of deceased volunteers were checked, being grouped into survivors and deceased subjects. All the data were analyzed epidemiologically.

Total evaluation of nutritional states; each extent of an individual nutrient intake was expressed as scores by giving 6 steps of scores in proportion to nutrient sufficiency and total scores of each volunteer was computed. Total evaluation of non-nutritional living factors; each item for question in six categories of exercise, health, life-awareness, mental activity, social and cultural activity and human relations, was given a reasonable score and total scores were calculated.

There were higher total scores in total nutrient intakes for survivors than for deceased volunteers both in men and women. Of the nutrients intakes surveyed, total and unsaturated fats intakes seemed to be closely related to living longer. Meanwhile, there were no differences in the non-nutritional factors between the two groups.

For living longer, nutritional factors seemed important rather than non-nutritional factors, and particularly fat intakes in quantity and quality are likely to be invaluable.

Keywords: older people, dietary habits, total evaluation scores

【緒言】

日本は1980年代から世界一の長寿国に躍り出た。2009年の現在も世界一のままである。喜ばしいことではあるが、一方で社会・経済的さまざまな難問題が浮上してきた。なかでも医療や介護経費などの財政支出が急上昇している。これを抑制するひとつは健康寿命を延ばすことにある。いまはそのためのよりよい食生活のあり方が問われている時代である。どのよう

な食生活のあり方が重要なのかについては、生活の質・量両面からの検討が必要と考えられる。

日本における高齢者の食生活の実態に関する研究報告は数多くある^(1,2)が、多くが一時点における調査をおこなった横断的疫学調査研究であり、それからえられる成果は栄養素の充足度など食生活の実態をみることができくらいである。よりの確な食生活のあり方を知るにはフォローアップ調査による縦断的疫学研究が必要であるが、「小金井研究」⁽⁴⁾と呼ばれる東京都老

人総合研究所が行った小金井市における70歳高齢者の総合健康調査があるにすぎない。

1991年に国際栄養学会 (IUNS) のエイジング小委員会提案による豪州モナッシュ大学等4か国6センターが参加する国際共同研究が開始された⁶⁾。この国際共同研究に参加した著者らは、日本における某市在住の70歳以上の高齢者の協力をえて、3日間の食事摂取調査および健康度などの非栄養生活関連の6カテゴリー、すなわち、運動量、健康度、生活意識、精神活動、文化社会活動、人間関係について面接調査をおこなった。さらにその5年後および10年後に、生死の有無と死因を調べるフォローアップ調査をおこない、調査協力者を生存者と死亡者に群分けすることができたため、長生きに関する有用な情報を得ることができた⁶⁾。

本論文では、食生活における栄養的・非栄養的要素それぞれについて、「総合的評価」を試みることを目的とし、栄養摂取についてはすべての栄養素等の充足度を示す「総栄養スコア」と、非栄養的要素については運動量など6つの非栄養的カテゴリー全体を評価する「総合非栄養スコア」を算出し、生存者群と死亡者群について比較をおこなった結果、より長生きするためには日常生活の非栄養的要素よりは栄養充足のほうが重要であるとの知見が得られたので報告する。

【調査方法】

(1) 協力者は某市在住で、1991年の調査開始時に70歳以上で施設に入居していない健康な高齢者である。協力者数を男性、女性それぞれ50名ずつ確保するのを目的にして、1991年9月に某市の住民台帳より、70歳以上の男女70名ずつ計140名に、手紙で調査の依頼をした。その内、協力の回答を得られたのは男性

43名、女性46名の計89名で、応答率は63.6%であった。栄養的・非栄養的調査は聞き取り法でおこなった。決められた調査員2人だけが対象者宅を訪問して、対象者自身との対話で回答を得る形式である。一人当たりの平均所要時間は約5時間で、一人に対する調査の完了にほぼ3日間を必要とした。

(2) 調査項目⁵⁾

- (i) 食品の摂取量：3日間の食品摂取量（必要に応じて秤量もおこなった）
- (ii) 非栄養カテゴリー：運動量(9)、健康度(7)、生活感覚(2)、生活意識精神活動(6)、文化・社会活動(16)、人間関係等(10)のカッコ内は質問項目)の計63の質問項目（紙面の都合で質問項目の掲載は割愛する）である。

表1. 調査開始時の協力者の属性

| | 男性 | 女性 |
|-------------------------|-------------|-------------|
| 年齢 | 77.42±6.37 | 76.35±5.01 |
| 身長(cm) | 158.42±5.94 | 145.43±6.23 |
| 体重(kg) | 54.74±8.77 | 46.59±8.71 |
| ウエスト(cm) | 82.88±9.95 | 77.00±10.04 |
| ヒップ(cm) | 91.58±6.69 | 90.50±6.68 |
| BMI(kg/m ²) | 21.85±3.60 | 21.96±3.44 |
| ウエスト/ヒップ比 | 0.90±0.07 | 0.85±0.08 |

数値は平均値±標準偏差

表2. 5年後・10年後のフォローアップ調査時における男女別、生存者・死亡者別の属性

| (男性) | 5年後 | | 10年後 | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 生存者(n=34) | 死亡者(n=9) | 生存者(n=15) | 死亡者(n=28) |
| 年齢 | 82.41±6.68 | 81.11±6.15 | 85.87±6.06 | 84.21±7.56 |
| 身長(cm) | 158.21±6.25 | 159.22±4.82 | 156.80±6.34 | 159.29±5.64 |
| 体重(kg) | 55.85±9.07 | 50.56±6.29 | 53.53±7.36 | 55.39±9.50 |
| BMI(kg/m ²) | 22.35±3.65 | 19.98±2.83 | 21.78±3.00 | 21.89±3.93 |
| ウエスト/ヒップ比 | 0.91±0.07 | 0.88±0.07 | 0.90±0.05 | 0.91±0.07 |
| (女性) | 5年後 | | 10年後 | |
| | 生存者(n=41) | 死亡者(n=5) | 生存者(n=28) | 死亡者(n=18) |
| 年齢 | 80.66±4.45 | 85.80±6.38* | 83.82±3.87 | 85.72±5.10 |
| 身長(cm) | 145.49±6.39 | 145.00±5.24 | 146.86±6.10 | 143.22±5.93 |
| 体重(kg) | 47.32±8.60 | 40.60±7.92 | 47.89±9.17 | 44.56±7.73 |
| BMI(kg/m ²) | 22.30±3.42 | 19.21±2.32 | 22.09±3.30 | 21.77±3.73 |
| ウエスト/ヒップ比 | 0.86±0.08 | 0.80±0.08 | 0.86±0.07 | 0.83±0.09 |

表3. 栄養素および栄養関連指標「総栄養スコア」算出法

| | |
|----|---|
| 1. | 食事調査票の結果より、充足率を算出可能な28の栄養素および栄養関連指標の抽出 内訳：総エネルギー、脂質、たんぱく質、炭水化物、食物繊維、P/S比、n6/n3比、ビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンK、ビタミンB ₁ 、ビタミンB ₂ 、ナイアシン、ビタミンB ₆ 、葉酸、ビタミンB ₁₂ 、パントテン酸、ビタミンC、カルシウム、鉄、リン、マグネシウム、食塩、カリウム、銅、マンガン、亜鉛 |
| 2. | 第六次改定「日本人の栄養所要量」 ¹⁾ に準拠し、年齢・体重あたりで各個人の栄養必要量を算出 |
| 3. | 栄養素等の摂取量と栄養必要量から充足度割合を算出 充足率(%)=栄養素摂取量/栄養必要量×100 |
| 4. | 充足度割合を6段階に分け、下位から順に20%ごとに1~6の数値を与えてスコア化した 充足率 0~19%；1、20~39%；2、40~59%；3、60~79%；4、80~99%；5、100%以上；6 |
| 5. | 総栄養スコアの満点は28×6=168点である |

図2 加熱時間ごとの打ち豆汁（豆部分）の表面と内部の硬さの変化

| 栄養素等 | 単位 | 男性 | 女性 |
|------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 エネルギー | kcal | (16.3W+268)×1.3 | (16.1W+224)×1.3 |
| 2 たんぱく質 | g | W×1.13 | W×1.13 |
| 3 脂質 | g | 摂取エネルギー×0.20/9 | 摂取エネルギー×0.20/9 |
| 4 炭水化物 | g | 摂取エネルギー×0.55/9 | 摂取エネルギー×0.55/9 |
| 5 食物繊維 | g | 摂取エネルギー/1000×10 | 摂取エネルギー/1000×10 |
| 6 P/S比 | | 多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸≤1 | 多価不飽和脂肪酸/飽和脂肪酸≤1 |
| 7 n6/n3比 | | n6系脂肪酸/n3系脂肪酸≤4 | n6系脂肪酸/n3系脂肪酸≤4 |
| 8 ビタミンA | μgRE | 9.3×W | 9.3×W |
| 9 ビタミンD | μg | 2.5/56.7*×W | 2.5/48.7*×W |
| 10 ビタミンE | mg α-TE | 10/56.7*×W | 8/48.7*×W |
| 11 ビタミンK | μg | W | W |
| 12 ビタミンB ₁ | mg | (摂取エネルギー×0.42)/1000 | (摂取エネルギー×0.42)/1000 |
| 13 ビタミンB ₂ | mg | (摂取エネルギー×0.48)/1000 | (摂取エネルギー×0.48)/1000 |
| 14 ナイアシン | mgNE | (摂取エネルギー×4.8×1.3)/1000 | (摂取エネルギー×4.8×1.3)/1000 |
| 15 ビタミンB ₆ | mg | (0.014×(W×1.13)×1/0.75)×1.2 | (0.014×(W×1.13)×1/0.75)×1.2 |
| 16 葉酸 | μg | 200/56.7*×W | 200/48.7*×W |
| 17 ビタミンB ₁₂ | μg | 2.4/56.7*×W | 2.4/48.7*×W |
| 18 パントテン酸 | mg | 5/56.7*×W | 5/48.7*×W |
| 19 ビタミンC | mg | 100/56.7*×W | 100/48.7*×W |
| 20 カルシウム | mg | (483×1.2)/56.7*×W | (433×1.2)/48.7*×W |
| 21 鉄 | mg | 10/56.7*×W | 10/48.7*×W |
| 22 リン | mg | (580×1.2)/56.7*×W | (580×1.2)/48.7*×W |
| 23 マグネシウム | mg | (4×1.2)×W | (4×1.2)×W |
| 24 食塩 | g | 0.15×W | 0.15×W |
| 25 カリウム | mg | 29×W | 29×W |
| 26 銅 | mg | 1.6/56.7*×W | 1.4/48.7*×W |
| 27 マンガン | mg | 3.5/56.7*×W | 3.0/48.7*×W |
| 28 亜鉛 | mg | 10/56.7*×W | 9/48.7*×W |

**健康・栄養情報研究会編：第六次改定「日本人の栄養所要量食事摂取基準」準拠（1999）第一出版、東京。*：同上 年齢区分体位基準値 男性70歳以上 56.7kg、女性70歳以上 48.7kg。W：調査時の体重(kg)

(3) フォローアップ調査：調査開始時およびそれから5, 10年後にその期間内における協力者の死因と生死のチェックを実施した。それぞれにおける生存者と死亡者群の人数および属性は表1, 表2に示したとおりである。年齢・体格など両群間に有意差がみられないので、データの解析時に考慮する必要のある属性はなかった。

(4) スコア化の方法

(i) 栄養充足度の総合評価スコアの算出

個々の栄養素の充足度を観察するのも重要であるが、調査した栄養「全体」の充足状況を検討する試みは皆無に近いので、独自に栄養全体の充足度に関する総合評価方法を考案して「総栄養スコア」を算出した。そのために、食事調査票から得られた食品摂取量を用い「栄養素エクセル栄養君 Ver3.0」で栄養摂取量の算出をおこなった。ついで、充足率の計算が可能な28の栄養素および栄養指標を選び、それぞれの栄養必要量を食事摂取基準に準拠して算出した(表4)。栄養必要量と栄養摂取量から充足度を計算し、充足度(満点は100%)を20%刻みで6段階に分け、下位から順に各段階に1から6の数値を与えた(算出方法：表3)。総計したものを「総栄養スコア」として栄養素充足状況全体評価の指標とした。

(ii) 非栄養的要素に関する調査項目の総合非栄養スコアの算出

原則としてIUNSエイジング小委員会提案方式⁽⁴⁾にしたがってスコアを与え(基本はイエスには1点, ノーには0点を与える方法)で、カテゴリーごとに総スコアを算出したあと合算し、総合非栄養スコアとした。

(5) 統計処理

総合的に評価をおこなう統計処理はt-検定でおこない5%を有意水準とした。

(6) 本研究は名古屋市立大学大学院システム自然科学研究科の倫理審査会の承認(2005年度許可番号6)をうけ、続いておこなうフォローアップ調査研究について仁愛大学研究倫理委員会の承認を2009年10月に受けた。

【結果】

1. 栄養充足度

(1) 調査開始時の全協力者の総合充足度スコア
各指標別の充足率は、エネルギー、たんぱく質の

表5. 研究開始時における協力者(男女全員)の総栄養スコアと栄養充足率

| 栄養素等 | 平均値 | 栄養充足率*, % |
|----------------|--------|-----------|
| マクロ栄養素等 | | |
| エネルギー | 5.33 | 88.83 |
| たんぱく質 | 5.19 | 86.50 |
| 脂質 | 4.60 | 76.67 |
| P/S比 | 5.26 | 87.67 |
| n-6/n-3比 | 4.73 | 78.83 |
| 炭水化物 | 6.00 | 100 |
| 食物繊維 | 4.02 | 67.00 |
| ビタミン | | |
| ビタミンB1 | 4.31 | 71.83 |
| ビタミンB2 | 4.91 | 81.83 |
| ナイアシン | 5.09 | 84.83 |
| ビタミンB6 | 4.67 | 77.83 |
| ビタミンB12 | 5.72 | 95.33 |
| ビタミンC | 4.04 | 67.33 |
| ビタミンA | 4.64 | 77.33 |
| ビタミンD | 5.70 | 95.00 |
| ビタミンE | 4.19 | 69.83 |
| ビタミンK | 5.73 | 95.50 |
| 葉酸 | 5.74 | 95.67 |
| パントテン酸 | 5.34 | 89.00 |
| ミネラル | | |
| カルシウム | 4.10 | 68.33 |
| リン | 5.72 | 95.33 |
| 鉄 | 4.40 | 73.33 |
| カリウム | 5.36 | 89.33 |
| マグネシウム | 5.02 | 83.67 |
| ナトリウム | 5.74 | 95.67 |
| 銅 | 4.15 | 69.17 |
| マンガン | 5.07 | 84.50 |
| 亜鉛 | 4.21 | 70.17 |
| 総栄養スコア | 138.99 | 82.73% |

*平均値÷満点×100 (28項目×6点=168点)

表 6 - 1. フォローアップ調査時における栄養充足度スコアと総栄養スコア (男性)

| 栄養素等 | 5 年後 | | | | 10 年後 | | | |
|-----------|------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | 生存者 (n=34) | | 死亡者 (n=9) | | 生存者(n=15) | | 死亡者(n=28) | |
| | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 |
| エネルギー | 5.65 | 0.77 | 5.44 | 0.88 | 5.87* | 0.35 | 5.46 | 0.92 |
| たんぱく質 | 5.32 | 0.98 | 4.89 | 1.54 | 5.53 | 0.64 | 5.07 | 1.27 |
| 脂質 | 5.38 | 0.92 | 4.67 | 1.50 | 5.30 | 1.15 | 5.21 | 1.08 |
| P/S 比 | 5.35 | 0.85 | 4.67 | 1.50 | 5.33 | 0.82 | 5.14 | 1.15 |
| n-6/n-3 比 | 4.00 | 1.37 | 4.85 | 1.50 | 4.54 | 1.44 | 4.93 | 1.43 |
| 炭水化物 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 |
| 食物繊維 | 3.79 | 1.01 | 3.56 | 1.42 | 3.60 | 0.74 | 3.82 | 1.25 |
| ビタミン | | | | | | | | |
| ビタミン B1 | 5.38 | 0.65 | 5.11 | 1.36 | 5.13 | 0.64 | 5.43 | 0.92 |
| ビタミン B2 | 5.53 | 0.83 | 5.78 | 0.44 | 5.47 | 0.92 | 5.64 | 0.68 |
| ナイアシン | 5.85 | 0.44 | 5.78 | 0.44 | 5.80 | 0.56 | 5.86 | 0.36 |
| ビタミン B6 | 4.79 | 1.25 | 4.33 | 1.22 | 4.80 | 1.21 | 4.64 | 1.28 |
| ビタミン B12 | 5.65 | 0.88 | 5.56 | 0.53 | 5.80 | 0.56 | 5.54 | 0.92 |
| ビタミン C | 4.00 | 1.54 | 3.78 | 1.72 | 3.93 | 1.53 | 3.96 | 1.60 |
| ビタミン A | 4.97 | 1.38 | 4.11 | 1.96 | 5.00 | 1.31 | 4.68 | 1.66 |
| ビタミン D | 5.76 | 0.85 | 4.67 | 2.18 | 5.73 | 0.80 | 5.43 | 1.50 |
| ビタミン E | 4.12 | 1.20 | 3.78 | 1.79 | 4.13 | 0.99 | 4.00 | 1.49 |
| ビタミン K | 5.68 | 0.91 | 5.00 | 1.58 | 5.60 | 0.91 | 5.50 | 1.20 |
| 葉酸 | 5.68 | 0.91 | 5.56 | 0.73 | 5.73 | 0.80 | 5.61 | 0.92 |
| パントテン酸 | 5.47 | 0.86 | 5.11 | 1.36 | 5.67 | 0.62 | 5.25 | 1.11 |
| ミネラル | | | | | | | | |
| カルシウム | 4.35 | 1.25 | 3.89 | 1.69 | 4.53 | 1.19 | 4.11 | 1.42 |
| リン | 5.82 | 0.52 | 5.33 | 1.12 | 5.93 | 0.26 | 5.61 | 0.83 |
| 鉄 | 4.65 | 1.15 | 4.00 | 1.66 | 4.67 | 1.18 | 4.43 | 1.35 |
| カリウム | 5.74 | 0.75 | 5.22 | 1.20 | 5.73 | 0.80 | 5.57 | 0.92 |
| マグネシウム | 5.06 | 1.07 | 4.56 | 1.33 | 5.20 | 0.77 | 4.82 | 1.28 |
| ナトリウム | 4.71 | 1.34 | 5.22 | 1.39 | 4.73 | 1.33 | 4.86 | 1.38 |
| 銅 | 4.09 | 1.03 | 3.67 | 1.12 | 4.27 | 1.03 | 3.86 | 1.04 |
| マンガン | 4.94 | 1.15 | 4.33 | 1.41 | 5.00 | 1.07 | 4.71 | 1.30 |
| 亜鉛 | 4.24 | 1.13 | 4.00 | 1.32 | 4.33 | 0.90 | 4.11 | 1.29 |
| 総栄養スコア | 142.82 | 16.53 | 132.00 | 25.98 | 137.80 | 15.81 | 138.89 | 20.66 |

表6-2. フォローアップ調査時における栄養充足度スコアと総栄養スコア (女性)

| 栄養素等 | 5年後 | | | | 10年後 | | | |
|-----------|------------|------|-----------|-------|-----------|------|-----------|-------|
| | 生存者 (n=41) | | 死亡者 (n=5) | | 生存者(n=28) | | 死亡者(n=18) | |
| | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 | 平均値 | 標準偏差 |
| エネルギー | 5.73 | 0.55 | 5.20 | 0.84 | 5.71 | 0.60 | 5.61 | 0.61 |
| たんぱく質 | 5.17 | 0.80 | 5.00 | 1.00 | 5.21 | 0.83 | 5.06 | 0.80 |
| 脂質 | 5.27 | 1.00 | 5.00 | 1.22 | 5.29 | 1.07 | 5.20 | 0.96 |
| P/S 比 | 4.80 | 0.89 | 5.37 | 1.10 | 5.00 | 0.69 | 5.55 | 1.14 |
| n-6/n-3 比 | 4.50 | 1.23 | 4.91 | 0.55 | 4.61 | 1.31 | 4.89 | 0.92 |
| 炭水化物 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 | 6.00 | 0.00 |
| 食物繊維 | 4.27 | 0.92 | 4.40 | 0.89 | 4.46 | 0.79 | 4.00 | 1.03 |
| ビタミン | | | | | | | | |
| ビタミン B1 | 5.37 | 0.66 | 5.80 | 0.45 | 5.46 | 0.58 | 5.33 | 0.77 |
| ビタミン B2 | 5.76 | 0.58 | 5.80 | 0.45 | 5.71 | 0.60 | 5.83 | 0.51 |
| ナイアシン | 5.88 | 0.40 | 5.60 | 0.55 | 5.89 | 0.31 | 5.78 | 0.55 |
| ビタミン B6 | 4.85 | 0.96 | 4.60 | 1.52 | 5.00 | 1.02 | 4.56 | 0.98 |
| ビタミン B12 | 5.85 | 0.53 | 5.40 | 0.89 | 5.82 | 0.61 | 5.78 | 0.55 |
| ビタミン C | 4.07 | 1.27 | 4.60 | 0.89 | 4.29 | 1.27 | 3.89 | 1.18 |
| ビタミン A | 4.98 | 1.25 | 5.40 | 0.89 | 5.04 | 1.29 | 5.00 | 1.14 |
| ビタミン D | 5.88 | 0.40 | 5.60 | 0.89 | 5.89 | 0.42 | 5.78 | 0.55 |
| ビタミン E | 4.34 | 1.20 | 4.20 | 1.30 | 4.54 | 1.10 | 4.00 | 1.28 |
| ビタミン K | 5.88 | 0.56 | 6.00 | 0.00 | 5.89 | 0.57 | 5.89 | 0.47 |
| 葉酸 | 5.83 | 0.50 | 5.80 | 0.45 | 5.86 | 0.45 | 5.78 | 0.55 |
| パントテン酸 | 5.32 | 0.72 | 5.00 | 1.41 | 5.39 | 0.74 | 5.11 | 0.90 |
| ミネラル | | | | | | | | |
| カルシウム | 4.39 | 1.28 | 4.40 | 1.82 | 4.61 | 1.20 | 4.06 | 1.47 |
| リン | 5.78 | 0.42 | 5.40 | 0.89 | 5.79 | 0.42 | 5.67 | 0.59 |
| 鉄 | 4.37 | 1.02 | 3.80 | 1.10 | 4.57* | 1.07 | 3.89 | 0.83 |
| カリウム | 5.93 | 0.26 | 6.00 | 0.00 | 5.96 | 0.19 | 5.89 | 0.32 |
| マグネシウム | 5.20 | 0.81 | 5.40 | 0.89 | 5.29 | 0.76 | 5.11 | 0.90 |
| ナトリウム | 5.15 | 1.11 | 5.80 | 0.45 | 5.07 | 1.18 | 5.44 | 0.86 |
| 銅 | 4.27 | 0.78 | 4.40 | 1.52 | 4.39 | 0.88 | 4.11 | 0.83 |
| マンガン | 5.32 | 0.85 | 5.20 | 1.10 | 5.29 | 0.90 | 5.33 | 0.84 |
| 亜鉛 | 4.20 | 0.84 | 4.60 | 1.52 | 4.25 | 0.89 | 4.22 | 1.00 |
| 総栄養スコア | 145.20 | 9.62 | 143.80 | 14.69 | 142.43 | 9.15 | 142.0 | 10.95 |

88.8%, 86%をはじめとして、ビタミンやミネラルでもほぼ70%またはそれ以上を示しており、結果として男性で83.7%, 女性で86.3%, 全体としての総栄養スコアが82.7%と大変高いレベルを示した(表5). 充足度が100%でないのに「高いレベル」と述べた理由を、筆者らは栄養必要量そのものの決め方にあると考えている。一般には不足

する人がでないように健康であるために過不足のない量に20%またはそれ以上の上乘せがおこなわれているからである。この種の栄養充足度を測定するスコアが報告された例が見当たらない^(1-3, 8, 9)ので、他の研究と比較することができないが、さすがに70歳以上生き長らえた高齢者だけあって、よく食べているといえる。

(2) フォローアップ調査時の生存者と死亡者の総栄養スコアの比較

28項目の調査した栄養素等の中から、総エネルギーの供給源である三大栄養素、12項目のビタミン、9項目のミネラルを個別に比較したところ、男女とも、5年および10年後のフォローアップ調査でも死亡者群は生存者群に比べそれぞれのどのスコアも有意差はないが、かなり低い傾向が認められた(表6-1, 表6-2). しかし、10

年後の女性の鉄のように、その充足スコアが死亡者群で有意に低いものもみられた。一方、男女とも死亡者群のほうが脂質の摂取量および摂取した脂質内の脂肪酸バランスの指標で

表6-3. フォローアップ調査時における男女別の脂肪酸摂取量 (g/日)

| 栄養素 | 5年後 | | 10年後 | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | 生存者 (n=34) | 死亡者 (n=9) | 生存者(n=15) | 死亡者(n=28) |
| 男性 | | | | |
| 総脂肪酸量 (g) | 37.40±14.9 | 28.46±19.0 | 36.61±14.2 | 34.95±17.2 |
| 多価不飽和脂肪酸量(g) | 12.20±5.20 | 8.08*±5.85 | 11.67±4.50 | 11.16±6.09 |
| n-3 系脂肪酸量(g) | 2.87±1.44 | 1.67*±0.03 | 2.94±1.41 | 2.45±1.52 |
| 女性 | | | | |
| 総脂肪酸量 (g) | 29.90±12.2 | 28.90±23.0 | 30.76±13.4 | 28.28±13.5 |
| 多価不飽和脂肪酸量(g) | 9.78±4.2 | 8.17±6.57 | 10.22±4.33 | 8.24±4.53 |
| n-3 系脂肪酸量(g) | 2.15±0.90 | 1.50*±1.08 | 2.22±0.90 | 1.70*±0.92 |

*p<0.05

ある

P/S 比および n-6/n-3 比がよくない傾向がみられた。そこで総脂肪酸、多価不飽和脂肪酸および n-3 系脂肪酸それぞれの摂取量を算出したところ、いずれも死亡者群のほうが生存者群よりも有意に低い(P<0.05)ものが多く認められた(表6-3).

フォローアップ5・10年後の群分けした男女別生存者・死亡者いずれの群の充足率も78%以上と高い充足度であった。それらを総合的に評価する総栄養スコアは、5年後の男性の生存者群142.8±16.5, 死亡者群130.2±26.0と死亡者群のほうが生存者群よりかなり低い傾向が見られた。ほぼ同様に10年後の男性および5・10年後の女性のいずれも死亡者群の方が生存者群

表7. 調査開始時、5年後および10年後のフォローアップ調査時における男女別、生存者・死亡者の総栄養スコアおよび栄養充足率* (表6のまとめ)

| | 生存者群 | | 死亡者群 | |
|-------|--------|----------|--------|----------|
| | 総栄養スコア | 栄養充足率(%) | 総栄養スコア | 栄養充足率(%) |
| 男性 | | | | |
| 調査開始時 | 140.6 | 83.7 | | |
| 5年後 | 142.8 | 85.0 | 132.0 | 78.6 |
| 10年後 | 143.7 | 85.5 | 138.9 | 82.3 |
| 女性 | | | | |
| 調査開始時 | 145.0 | 86.3 | | |
| 5年後 | 145.2 | 86.4 | 143.8 | 85.6 |
| 10年後 | 147.0 | 87.5 | 142.0 | 84.5 |

*充足率=総合評価スコア/満点×100 (28項目×6点=168点)

表8. 5年後および10年後のフォローアップ調査時における男女別、生存者・死亡者別の総合栄養スコア

| 非栄養カテゴリー (男性) | 調査 項目 | 満点 | 5年後 | | 10年後 | |
|------------------|----------|-----|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | | | 生存者 (n=34) | 死亡者 (n=9) | 生存者 (n=15) | 死亡者 (n=28) |
| 運動量 | 9 | 100 | 71.4±8.4 | 71.0±9.2 | 72.5±8.9 | 70.7±8.2 |
| 健康度 | 7 | 100 | 84.2±9.3 | 80.0±13.4 | 83.6±10.5 | 83.5±9.9 |
| 生活感覚 | 2 | 100 | 71.3±17.6 | 73.3±24.2 | 71.4±17.0 | 71.7±19.5 |
| 精神活動 | 6 | 100 | 71.4±20.8 | 80.6±6.8 | 70.2±19.8 | 74.3±19.7 |
| 社会・文化活動 | 16 | 100 | 66.1±6.8 | 63.0±4.6 | 66.7±8.3 | 65.0±5.5 |
| 人間関係 | 10 | 100 | 63.9±9.1 | 60.8±7.9 | 62.4±8.9 | 64.2±9.0 |
| 総合栄養スコア | 50 | 600 | 428.3±32.1 | 428.7±50.9 | 426.6±32.9 | 429.3±36.6 |
| 非栄養カテゴリー (女性) | 調査 項目 | 満点 | 5年後 | | 10年後 | |
| | | | 生存者 (n=41) | 死亡者 (n=5) | 生存者 (n=28) | 死亡者 (n=18) |
| 運動量 | 9 | 100 | 72.3±10.9 | 66.7±17.9 | 72.7±11.6 | 70.1±11.5 |
| 健康度 | 7 | 100 | 79.2±11.9 | 78.8±13.2 | 79.8±11.3 | 78.1±13.0 |
| 生活感覚 | 2 | 100 | 67.2±16.2 | 70.0±11.6 | 65.2±17.2 | 71.3±12.6 |
| 精神活動 | 6 | 100 | 62.4±23.2 | 62.5±31.6 | 61.7±23.9 | 63.5±23.7 |
| 社会・文化活動 | 16 | 100 | 65.5±7.8 | 60.9±7.4 | 66.0±7.7 | 63.5±8.0 |
| 人間関係 | 10 | 100 | 63.0±15.0 | 63.1±6.6 | 63.6±15.3 | 61.9±13.1 |
| 総合栄養スコア | 50 | 600 | 409.5±46.7 | 402.0±44.0 | 409.0±47.2 | 408.4±45.3 |

より低い傾向が認められた(表7)。したがって長生きのためには栄養の充足が重要であることが示唆される。

(3) フォローアップ調査時の生存者と死亡者の非栄養カテゴリーの総合評価スコア

カテゴリー中の項目によっては死亡者群のほうが高い傾向があるスコアもあったが、すべてのカテゴリーの総合評価スコアは男女、5、10年後とも群間にほとんど違いは見られなかった。同様に日常生活における「自立度」でも、10年後の女性の死亡者群で低い傾向があった以外違いはなかった。さらにフォローアップ調査後5-10年の間に死亡した人と10年後も生存していた人で比較した場合も同様な傾向が見られた(表8)。

【考察】

今回の、二度にわたるフォローアップ調査によるデータ分析から、栄養摂取をスコア化して比較してみると、有意差はないが、男女とも死亡者群の総栄養スコア

が低い傾向にあった(表7)。この結果は、「小金井研究」による10年後のフォローアップ調査による、死亡者群のほうが生存者群よりすべての栄養素で摂取量が低い傾向があり、なかでも糖質、鉄、ビタミンB1、ビタミンC摂取については有意差が見られたとした結果とおおむね一致しているので、長命には栄養摂取が重要であることを示している。ただ、今回用いたt-検定ではかなりの違いがみられる数値間でも有意差がみとめられていない。有意差があったのは表6-3の多価およびn-3系脂肪酸の場合

だけである。このような「死亡者のほうが生存者より低い傾向があった」栄養摂取項目について、違いの信憑性を確認するため、各項目について充足スコアや摂取量に対する対象者数の度数分布を調べてみた。その結果「傾向のある」おおくの項目において死亡者群によくいない人数が多いことが認められたことから「傾向」は「有意の差」にはほぼ等しいと著者らはみなしている。このような矛盾が生じる理由は用いた検定法にある可能性がある。t-検定は使うデータ値が正規分布に従うことが前提になっているが、そうではないノンパラメトリック法の例えば Wilcoxon rank sum test や Kaplan-Meier plot などを利用すると「傾向」が「有意差あり」とでる可能性がある。事実、筆者らは5年後のフォローアップ調査によるn-3系脂肪酸摂取についてそうしたことを観察している⁽⁶⁾。時間と費用を必要とする分析法であるが機会を見て今後検討して見る必要があるように思われる。

【要約】

1. より長生きするための食生活のありかたを知るために、70歳以上の高齢者を対象に、食品摂取量および非栄養的生活関連の項目に関する横断的調査後、その5年および10年後に生死の有無についておこなわれたフォローアップ縦断調査で得られたデータを分析した。
2. 各群について栄養素全体の充足度の比較をおこなった結果、対象者全体および群分けした男女いずれのグループも栄養充足度が80%以上の高いレベルを示し、死亡者群といえどもよく食べていることが認められた。フォローアップ調査時点で群分けした生存者群と死亡者群について比較検討した結果、栄養素「全体」の充足状況をみるのに考案した総栄養スコアは、男女ともそして2度のフォローアップ調査時点とも、死亡者のほうが生存者よりも低い傾向があり、より長生きするには充足度が大きいほうがよいと考えられる。
3. 摂取量を算出した栄養素のなかでエネルギー、たんぱく質、脂質で、全体および男女別とも、死亡者群の方がよくない傾向が認められた。とりわけ、脂肪の摂取に特徴がみられた。すなわち、死亡者群のほうが、男女とも5、10年後のいずれにおいても、脂肪、多価不飽和脂肪酸およびn-3系脂肪酸の摂取量に有意に少ないものが多く、結果として、摂取脂肪酸のバランスを示すP/S、n-6/n-3比もよくない傾向がみられた。以上の分析結果から、より長生きするには、質・量ともよりよい栄養摂取が重要であると考えられる。
4. より長生きする要因が栄養摂取以外にあるのかどうかを調べるため、生活関連の調査項目それぞれにスコアを与え、健康度など6カテゴリーそれぞれの総合非栄養スコアを算出して生存者と死亡者の比較をおこなった結果、総合非栄養スコアは調べた全ての場合に両群間で違いが認められなかった。
5. 以上の研究結果から、より長生きするためには日常生活の非栄養的諸要因よりは栄養の摂り方、とりわけ、摂取脂肪の量と質が重要であることが示唆された。

【結論】

長生きには栄養要因が非栄養要因よりも重要であり、特に脂肪の摂取量およびバランスが大切であることが示唆された。

【引用文献】

- (1) アジア地域における加齢に伴う栄養状況の現状：「高齢化と栄養」日本国際生命科学協会編 p109-134, 1996 (建帛社)
- (2) 高齢者の健康と栄養管理：海外技術資料調査集 Research No. 2552(3), 材料技術資料センター(株), 東京
- (3) 日本栄養食糧学会監修, 柴田博, 藤田美明, 五島孜郎責任編集：高齢者の食生活と栄養 1994 (光生館, 東京)
- (4) 柴田博：小金井市70歳老人の総合健康調査—第2報—10年間の追跡調査 (東京都老人総合研究所編), p11 (1988)
- (5) Horie Y, Sugase K and Horie K: Current status of food and nutrient intakes of the elderly in Japan. Food Habits in Later Life-A cross cultural study 1995 [CD-ROMversion. Asia Pacific J Clin. Nutr. & United Nations University.
- (6) Wahlqvist M, Kouris -Blazos A, Lukito W and IUNS study investigators: The IUNS cross cultural study of "Food Habits in Later Life"—an overview of key findings. Asia Pacific J Clin Nutr 1995; 4 233-243.
- (7) Horie Y, Sugase K and Horie K: Follow-up studies on the relationship between mortality and nutrient intake by gender in elderly Japanese. The Second Asian Congress of Dietetics 1998, Seoule.
- (8) Darmadi I, Horie Y, Wahlqvist M, Kouris -Blazos A, Horie K, Sugase K and Wattanapenpaiboon : Food and nutrient intakes and overall survival of elderly Japanese. Asia Pacific J Clin Nutr 2000 9 7-11
- (9) 健康・栄養情報研究会編：第六次改定「日本人の栄養所要量食事摂取基準」準拠 (1999) 第一出版, 東京
- (8) Shibata, H., Haga, H., Nagai, H., Sugiyama, Y., Yasumura, S., Koyano, W. and Suzuki, T. Arch. Gerontol. Geriatr., 14, 283-287 (1992)
- (9) 篠原恒樹, 森内幸子, 細谷憲政編：老化と栄養

(1991), 第一出版, 東京

本論文の大部分は2005年度の日本栄養食糧学会中部支部大会（名古屋工業大学）および2009年開催の第15回国際栄養士学会（パシフィコ横浜）で発表したものである。