

## 研究資料

# 健康長寿を目指す高齢者の栄養調査と結果の活用 — 高齢者を支援する地域活動の取組み —

田代晶子<sup>1\*</sup>, 甲斐由紀子<sup>1</sup>, 杉山亜紀<sup>1</sup>, 古木美香<sup>2</sup>, 木村志緒<sup>1</sup>

<sup>1</sup>南九州大学健康栄養学部管理栄養学科, <sup>2</sup>別府大学短期大学部

2011年10月13日受付; 2012年1月26日受理

## Applying the results of an elderly nutrition survey to achieving healthy longevity: Initiatives for regional activities supporting the elderly

Shoko Tashiro<sup>1</sup>, Yukiko Kai<sup>1</sup>, Aki Sugiyama<sup>1</sup>, Mika Furuki<sup>2</sup>, Shio Kimura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Nutritional Science, Faculty of Health and Nutritional Science, Minami-Kyushu University, Miyazaki 880-0032, Japan; <sup>2</sup>Department of Food & Nutrition, Beppu University Junior College, Oita 874-8501, Japan

Received October 13, 2011; Accepted January 26, 2012

The present study investigated the ideal lifestyle for continued healthy longevity in elderly people approaching very old age living in local communities. We conducted a nutrition survey of elderly people living alone and specifically considered need of local support. A dietary questionnaire approach was selected due to its low participation burden for elderly subjects. In the first 2 years of the 4-year study period, 56 subjects completed a food intake questionnaire that was scored 1 point per 80 kcal in order to simply determine nutritional intake tendencies. In the second 2 years, the brief-type self-administered diet history questionnaire was completed by 25 subjects in order to assess habitual nutritional intake in the previous month. The survey results were applied to individual health education and to creating links between local medical and care support workers directly involved in elderly care. One significant resulting initiative implemented through multidisciplinary cooperation involved raising awareness about provision of healthy food for the elderly. Further evidence-based research is required regarding the actual nutritional state of elderly subjects as well as continuation of a refined elderly nutrition survey and establishment of a system that can contribute to early age-related illness detection and prevention.

**Key words:** brief-type self-administered history questionnaire (BDHQ), elderly nutrition survey, health longevity.

### 緒言

日本人の平均寿命は、女性86.39歳、男性79.64歳（平成22年簡易生命表）と女性が前年比を0.05歳下げたものの依然として世界一・二の長寿国であり、平均寿命から疾病で床に臥せている期間を差し引いた健康寿命も女性77.7歳、男性72.3歳（2004年WHO保健レポート）といずれも世界のトップクラスである。しか

し、総人口に占める65歳以上の割合である高齢化率は23.1%（2010年国勢調査）と世界一であり、一方で15歳未満の年少人口割合は13.2%（2009年統計局）と世界最低となり、日本は世界で最も「少子高齢国」となって医療制度や経済的発展への支障が危惧されている。

人間は、加齢とともに身体活動レベルや基礎代謝量が低下し、身体機能の衰えとともに様々な疾患を併せ持ち、やがて精神的機能をも健全に維持できなくなることが多い。長寿者の増加は喜ばしいことであるが、背景にある少子化と急速な高齢化の同時進行によって、高齢者が余儀なく地域に取り残されるケースも多く、

\*連絡著者: E-mail, tasho@nankyudai.ac.jp

居宅を中心とした在宅支援の必要性が重要視されている。とりわけ栄養ケア・マネジメントによる食生活改善は、介護予防や自立支援の中心的課題のひとつであり、地域に暮らす高齢者の実態を把握して支援の方策を構築することが必要である。そのためには80歳代、90歳代の超高齢期における望ましい食生活のあり方を整備しておかねばならない。

厚生労働省が策定した「日本人の食事摂取基準（2010年版）」では、高齢者の基準量については、依然として「70歳以上」の表記にとどまっている。個人差が特に大きい高齢者にとって、80歳、90歳と年齢を重ねていくにつれ適切な食事がどう変化していくのか、身体状況や生活スタイルと摂取栄養量の関連はどうか、高齢者と健康に関する実態を明らかにしていくことは意義深いものがある。さらに研究を重ねることにより、実態のはっきりしない超高齢期の栄養摂取のあり方に関する基礎資料にもなり得ると考えられる。

健康長寿に関する研究は数多くあるが、田中ら<sup>1)</sup>の元気高齢者の身体機能評価や日下ら<sup>2)</sup>の福井県の健康長寿とビタミンから筋力トレーニングを用いた介入研究など、社会学的研究や健康体力、身体活動などが殆どである。その多くは栄養の重要性を認めてはいるが、食生活に踏み込んだ研究はあまりなされていない。こうした研究は、地域の生活に密着した機関などと協働で取り組むことによって健康長寿への意識づけがより図りやすくなり、調査結果をもとに個別の生活改善指導を行うなど、地域との交流を深めることで支援体制のあり方や身近な具体策を打ち出すことが可能になるのではないと思われる。

そこで、地域に暮らす元気高齢者がさらに健康で長生きするためにはどのような生活が望ましいのかを把握するため、特に地域での支援が必要と思われる一人暮らしの高齢者にスポットをあて、身体状況や栄養状態と生活活動状況、また長寿にいたる精神面の実態調査等を実施し、健康で充実した生活を維持するための自立支援に向けて「健康長寿ふれあい調査」を開催することにした。この事業は2008年から、地域に関わる民間組織、医療機関、公的機関、研究機関の様々な専門職が協働して取り組み、日頃交流の機会が少ない高齢者と若者世代とのふれあいなどを調査の中に組み込んで、地域行事の一環として実施している。そして、調査結果を各セクションで共有し、それぞれの立場から地域高齢者の自立支援に活用している。

今回健康長寿調査の実施にあたり、最重点項目である栄養調査の方法については検討を重ね、試行錯誤の結果調査方法を変更するに至った。食事調査法としては、24時間思い出し法などによる食事記録法、陰膳法、食事歴法など様々なものがあるが、それぞれ長所、短所がある。わが国が毎年実施している国民健康・栄養調査<sup>3)</sup>は、実際に喫食した食品の種類と量を記録するもので、ゴールドスタンダードとして代表的な調査である。しかし、正確な情報が得られる反面、日間変動差を考慮すると普段の食習慣を把握するものではなく、個人よりも集団の栄養状態の判定に適している調査法であり、また調査に対する労力・費用や被調査者にかかる負担が大きく、特に高齢者を対象とした調査には

不向きであるとされている<sup>4)</sup>。その他の調査法として、デジタルカメラを使用した食事調査法の疫学研究への応用<sup>5)</sup>が幅広く活用されているが、当初導入を計画したものの高齢者のカメラ操作以前の問題として、自分の食事を撮影することに対する抵抗感が特に強く、断念せざるを得なかった。

こうした経緯により、本調査では高齢者にできるだけ負担をかけない配慮から、短時間で容易に回答できる食物摂取状況調査票を用いることとした。2008年・2009年は、栄養素摂取傾向を判定するための簡便法として従来から用いられている80kcal 1点法を取り入れた簡易食物摂取調査票（以下80kcal 1点法調査票という）を使用した<sup>6)</sup>。そして、調査が定着した2010年からは、簡易型自記式食事歴法質問票（BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire 以下BDHQという）による調査を行った<sup>7-9)</sup>。

BDHQは、80kcal 1点法調査票に比べると質問項目ははるかに多くなるが、さらに多大な質問で普通成人でも40分はかかるといわれる自記式食事歴法質問票（DHQ: self-administered diet history questionnaire 以下DHQという）の簡易版として開発されたもので、過去1ヶ月の習慣的な栄養素摂取量を把握することができる。また、調査対象者が推定必要エネルギーを摂取したと仮定した時の栄養素摂取状況を年齢、性別の基準値に対して適正、要注意、要改善という信号で評価できることから、得られた結果を個人評価として個別の食事指導に活用することが可能である<sup>4)</sup>。

本研究では、独居高齢者の身体状況と食生活の実態調査から、地域に暮らす高齢者の現状を把握し、その結果をどのように活用すればよいのか、また高齢者にとって適切な栄養調査法はどのようなものかについて検討したので報告する。

## 方 法

### 1. 対象者

2008年11月から2011年7月に宮崎市A地区とI地区で実施した「健康長寿ふれあい調査」の参加者97名のうち、参加数の少なかった男性11名は除いて女性86名を対象とした。「健康長寿ふれあい調査」は、地域で暮らす70歳以上の一人暮らしの元気高齢者に調査の趣旨を説明して参加を募り（定員20名）、同意の得られた人に会場へ来てもらった。調査は1地区を年1回実施し、2008年はA地区とI地区の2か所で、2009年～2011年はI地区だけで実施した。

### 2. 調査内容

#### 1) 身体計測および血液検査

身長、体重、体脂肪率、腹囲、上腕周囲長（AC）、上腕三頭筋皮下脂肪厚（TSF）、肩甲骨皮下脂肪厚（SSF）、握力、血圧について、大学の教員及び教員の指導を受けた学生が計測し、体格指数（body mass index: BMI）、上腕筋圍（AMC）を算出した。

血液検査は、血清総たんぱく質（TP）、血清アルブミン（Alb）、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、

白血球数, 赤血球数, 血色素量 (Hb), ヘマトクリット (Ht), 平均赤血球容積 (MCV), 平均赤血球血色素量 (MCH), 平均赤血球血色素濃度 (MCHC), 血小板を調べた。

## 2) 食事摂取状況

当初の2年間は80kcal 1点法調査票を用いた。この調査票は、日常の食事及び間食における6つの食品群の摂取状況と、さらに特定の食品の食習慣に関する質問からなり、11の質問項目から構成されている。質問項目に対する回答は、1点80kcalに換算されて項目に相当する配点が定められている。その換算点数の合計に80を乗じてエネルギー摂取量を算出するとともに、たんぱく質、脂質、糖質摂取量については、あらかじめ平均的な食事内容の食品構成比から算出された各群の1点80kcalを構成するたんぱく質、脂質、糖質量から求めた。

しかし、この調査法に対する森本ら<sup>6)</sup>の研究から、実際よりも過小評価されやすいことが解析されており、脂肪摂取量の設問方法やたんぱく質食品の点数配分の不備などが指摘されている。そこで、3年目からはより精度が高いと思われるBDHQによる調査を行った。

日本成人を対象として、過去1ヶ月間の食習慣を定量的に調べるために佐々木ら<sup>7,10)</sup>が設計したDHQは、食物摂取頻度法質問票を中心に食行動に関する項目も含まれる質問票で、400項目以上の質問から構成され、149種類の食品と30種類以上の栄養素について摂取量が算出される。そのDHQの簡易版として開発されたBDHQは、DHQの特徴をある程度保ちつつ構造を簡略化し、質問も80項目に減らして回答やデータ処理を簡便にしたもので、個人ごとの栄養素摂取量、食品摂取量、若干の定性的な食行動指標の情報を得ることができる<sup>11,12)</sup>。今回の高齢者にとっては、80項目もの多くの質問に集中して回答できるのか、負担になるのではないかといった懸念があったが、用紙を拡大し、また聞き取り確認と併用することで回答可能と判断して取り入れることにした。

なお、BDHQも他の様々な食事摂取調査法と同様過小・過大申告の問題があり、この調査法の開発者である佐々木らが情報提供している除外基準に従って、対象者の推定エネルギー必要量(EER)を3つ(レベルⅠ, レベルⅡ, レベルⅢ)計算し、BDHQから算出したエネルギー摂取量が「レベルⅠのEERの0.5倍以上、かつ、レベルⅢのEERの1.5倍未満」以外は解析から除外する<sup>13)</sup>という方法を取り入れた。その結果、BDHQで調査した女性30名のうち5名は対象から除外することとした。

## 3. 検討内容

### 1) 対象者の身体状況

対象者86名について、年齢、身長、体重、BMI、AC、AMC、TSF、握力、血圧の全体平均をまとめた。さらに対象者を年代ごとのグループに分けて、各項目を同年代の標準的なデータ(参考値)と比較し、対象者の特徴や問題点を探った。また、血液検査については検査機関の項目ごとの基準値に照らし合わせて低栄養状態の有無を調べるとともに、TP、Alb、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、赤血球数、Hb、Ht、

MCV、MCH、MCHCについて、同年代の標準的なデータを参考値として検討した。

参考値として用いた同年代の標準的なデータは、身長、体重、BMI、腹囲、血圧、TP、Alb、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、赤血球数、Hb、Ht、MCV、MCH、MCHCについては、国民健康・栄養調査<sup>3)</sup>の各年代区分ごとの平均値を引用した。握力は、79歳までは文部科学省平成20年度体力・運動能力調査結果から引用し、80歳以上は特定高齢者認定基準の数値を用いた。AC、AMC、TSFについては、日本人の新身体計測基準値(JARD2001)から引用した。

### 2) 80kcal 1点法調査票を用いた対象者の栄養摂取状況

80kcal 1点法調査票による回答から、対象者45名の身体及び1日当たり平均栄養素等摂取量を算出し、さらに70歳代と80歳以上の2グループに分けて2群間の比較を行った。

### 3) BDHQを用いた対象者の栄養摂取状況

BDHQによる回答から、対象者25名の1日当たり平均栄養素等摂取量及び食品群別摂取量を算出した。

本調査のように対象者本人の申告に基づく場合、実際に食べた量よりも過小・過大に申告する傾向があることが知られている<sup>14)</sup>。そこで、エネルギー調整を行って過小・過大評価の影響を軽減させ、たんぱく質、脂質、炭水化物、アルコールは摂取エネルギー比率(%)で、栄養素や食品群の摂取量は1,000kcal当たりの栄養素量(摂取量/エネルギー摂取量×1,000)で算出した<sup>15)</sup>。これを先行研究として、BDHQを用いた食習慣調査<sup>4)</sup>を実施したH地区の結果から、70歳以上の女性の栄養素摂取量と食品群別摂取量及び栄養素の摂取エネルギー比率を参考値として検討した。さらに、BDHQでは調査結果を各栄養素別に3段階評価(適正・要注意・要改善)であらわしたものを個別に返却するので、主な栄養素の判定結果についてI地区女性の全体像を検討した。

## 4. 解析処理

80kcal 1点法調査票による70歳代と80歳以上のグループの身体状況と1日当たり平均栄養素等摂取量の比較検討にあたっては、本調査のデータが非正規性を示したことからMann-WhitneyのU検定を用いて解析し、有意水準は5%とした。

なお、統計解析処理は、マイクロソフトエクセルのアドインソフトである「4Steps エクセル統計 Statcel2」<sup>16)</sup>を用いて行った。

## 5. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言の精神に則り、かつ、南九州大学の倫理委員会の承認を得て実施した。

対象者の募集にあたっては、地区社会福祉協議会や地域包括支援センター、民生委員等の協力を得ながら調査の説明を行い、同意書を提出してもらった。まず、「健康長寿ふれあい調査」参加者募集の広報を行うとともに、地区担当の民生委員や包括支援センター職員が一人暮らしの高齢者宅を訪問した。そこで調査の趣旨を説明し、意志を確認の上同意書に署名してもらった。個人情報については、データの管理を徹底して外部に漏れないようにする、個人の特定や調査目的以外

の使用は絶対行わない、個人の意志を尊重して途中辞退や不参加による不利益を受けることはないなどを丁寧に説明し、安心して調査に参加してもらった。

## 結果

### 1. 対象者の身体状況

全体対象者86名の身体状況については表1のとおりである。平均値は、年齢78.3歳、身長148.2cm、体重49.5kg、BMI22.5 (kg/m<sup>2</sup>)、AC26.0cm、AMC19.8cm、TSF19.7mm、握力16.3kg、収縮期血圧143mmHg、拡張期血圧71mmHgであった。

また、対象者を70～74歳、75～79歳、80～85歳、85

表1. 参加者全体の身体状況 (2008年～2011年)

		女性 (n=86) 平均±標準偏差	参考値* (70歳以上)
年齢	(歳)	78.3 ± 5.2	
身長	(cm)	148.2 ± 6.0	147.1 ± 6.5
体重	(kg)	49.5 ± 8.9	49.8 ± 8.7
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	22.51 ± 3.48	23.02 ± 3.58
上腕周囲長 (AC)	(cm)	26.01 ± 2.97	
上腕筋囲 (AMC)	(cm)	19.81 ± 2.23	
上腕三頭筋皮下脂肪厚 (TSF)	(mm)	19.74 ± 6.96	
握力	(kg)	16.30 ± 4.30	
血圧 収縮期血圧	(mmHg)	142.8 ± 21.1	140.0 ± 17.9
拡張期血圧	(mmHg)	71.2 ± 14.0	77.2 ± 11.0

\* 国民健康・栄養調査 (平成20年) より引用

歳以上の4つのグループに分けて、項目別に国民健康・栄養調査結果<sup>3)</sup>から得られた同年代女性の平均値 (参考値) と比較したものが表2である。4グループとして比較対応できない項目もあるが、参考値と比してBMIはほぼ同じで、ACやTSFは高かった。

血液検査については、検査を受けた女性61名の平均データを、国民健康・栄養調査結果<sup>3)</sup>から得られた70

表3. 参加者全体の血液検査結果

		女性 (n=86) 平均±標準偏差	参考値* (70歳以上)	基準値 <sup>†</sup>
年齢	(歳)	78.6 ± 5.5		
血清総たんぱく質 TP	(g/dl)	7.0 ± 0.7	7.4 ± 0.5	6.7-8.3
血清アルブミン値 Alb	(g/dl)	4.17 ± 0.46	4.29 ± 0.26	3.8-5.3
HDL-コレステロール	(mg/dl)	59.9 ± 13.5	62.6 ± 15.4	40-71
LDL-コレステロール	(mg/dl)	116.6 ± 32.8	117.6 ± 27.5	70-139
白血球数 WBC	(/μl)	6097 ± 1739.6		3500-9100
赤血球数 RBC	(×10 <sup>4</sup> /μl)	412 ± 42.5	418.1 ± 41.6	380-480
血色素量 Hb	(g/dl)	12.5 ± 1.4	12.7 ± 1.3	11.3-15.2
ヘマトクリット値 Ht	(%)	38.6 ± 3.9	40.1 ± 3.8	34-43
平均赤血球容積 MCV	(fl)	93.9 ± 5.0	96.0 ± 4.5	83-96
平均赤血球血色素量 MCH	(pg)	30.5 ± 1.9	30.4 ± 1.5	27-32
平均赤血球血色素濃度 MCHC	(%)	32.5 ± 0.8	31.7 ± 1.0	32-36

\* 国民健康・栄養調査 (平成20年) より引用

<sup>†</sup> 検査機関項目基準値より引用

表2. 年齢区分別身体状況と参考値との比較

		70-74歳		75-79歳		80-84歳		85歳以上		
		n(%)	23 (26.7) 平均±標準偏差	参考値*	29 (33.7) 平均±標準偏差	参考値*	25 (29.1) 平均±標準偏差	参考値*	9 (10.5) 平均±標準偏差	参考値*
年齢	(歳)		72.2 ± 1.5		77.2 ± 1.4		82.0 ± 1.5		87.6 ± 3.7	
身長 <sup>*1</sup>	(cm)		148.7 ± 5.3	149.4 ± 5.6	148.8 ± 5.1	147.3 ± 5.8	148.0 ± 7.7	144.4 ± 7.0	145.3 ± 4.3	
体重 <sup>*1</sup>	(kg)		52.9 ± 10.1	52.5 ± 8.4	49.0 ± 8.7	50.4 ± 8.3	48.0 ± 8.3	46.3 ± 8.1	47.0 ± 5.6	
BMI <sup>*1</sup>	(kg/m <sup>2</sup> )		23.80 ± 3.52	23.51 ± 3.58	22.06 ± 3.24	23.21 ± 3.51	21.90 ± 3.63	22.30 ± 3.40	22.35 ± 3.37	22.26 ± 3.77
上腕周囲長(AC) <sup>*2</sup>	(cm)		26.70 ± 3.36	25.57 ± 3.15	26.46 ± 2.87	24.61 ± 3.48	25.14 ± 2.47	23.87 ± 3.34	25.26 ± 3.24	22.88 ± 3.37
上腕筋囲(AMC) <sup>*2</sup>	(cm)		19.92 ± 2.89	20.24 ± 2.70	20.02 ± 2.07	20.09 ± 2.67	19.69 ± 1.82	19.84 ± 2.52	19.22 ± 2.16	19.21 ± 2.68
上腕三頭筋皮下脂肪厚(TSF) <sup>*2</sup>	(mm)		21.59 ± 5.96	17.08 ± 6.84	20.49 ± 7.99	14.43 ± 6.77	17.36 ± 5.97	12.98 ± 5.90	19.22 ± 7.48	11.69 ± 5.91
握力 <sup>*3</sup>	(kg)		18.83 ± 3.79	23.26 ± 4.27	16.33 ± 3.88	21.98 ± 4.22	15.18 ± 4.31	19	12.89 ± 3.57	19
血圧 収縮期血圧	(mmHg)		146.4 ± 18.2		138.0 ± 19.2		141.5 ± 20.5		152.4 ± 32.1	
拡張期血圧	(mmHg)		78.2 ± 12.9		66.8 ± 13.7		67.3 ± 13.1		78.8 ± 11.2	

\*1 国民健康・栄養調査 (平成20年) より引用

\*2 日本人の新身体計測基準値 (JARD2001)

\*3 体力・運動能力調査 (文科省 平成20年度) および特定高齢者認定基準より引用

表4. 年齢区分別血液検査結果

	n(%)	70-74歳	参考値*	75-79歳	参考値*	80-84歳	参考値*	85歳以上	参考値*
		17(27.9)	平均±標準偏差	19(31.1)	平均±標準偏差	17(27.9)	平均±標準偏差	8(13.1)	平均±標準偏差
血清総たんぱく質 TP (g/dl)		6.9±0.8	7.5±0.5	7.2±0.8	7.5±0.4	6.9±0.5	7.4±0.5	7.0±0.3	7.4±0.5
血清アルブミン値 Alb (g/dl)		4.48±0.57	4.33±0.25	4.01±0.44	4.29±0.26	4.08±0.29	4.25±0.23	4.10±0.24	4.18±0.25
HDL-コレステロール (mg/dl)		61.1±12.0	63.2±15.5	57.4±12.2	62.6±16.4	61.0±14.6	62.7±13.7	61.4±18.7	59.9±14.5
LDL-コレステロール (mg/dl)		124.5±33.5	120.8±28.9	113.8±39.9	116.6±27.1	117.0±26.2	114.6±26.5	105.8±25.6	113.3±23.8
白血球数 WBC (/μl)		6071±1312.1		6578±1961.2		5502±1232.4		6274±2667.6	
赤血球 RBC (×10 <sup>4</sup> /μl)		424±40.8	429.5±34.7	409±49.0	416.1±42.0	396±37.3	405.1±44.1	429±30.1	400.5±48.8
血色素量 Hb (g/dl)		13.0±1.1	13.1±1.1	12.4±1.6	12.6±1.3	12.2±1.4	12.3±1.4	12.5±1.3	12.2±1.5
ヘマトクリット値 Ht (%)		39.5±3.2	41.0±3.2	38.5±4.4	40.0±4.0	37.7±4.3	38.8±3.9	39.2±3.5	38.6±4.3
平均赤血球容積 MCV (fl)		93.3±3.9	95.7±4.4	94.4±5.8	96.3±4.4	95.1±4.0	96.0±4.7	91.3±6.4	96.6±4.3
平均赤血球血色素量 MCH (pg)		30.7±1.4	30.5±1.5	30.5±2.1	30.4±1.5	30.9±1.4	30.4±1.9	29.2±2.5	30.4±1.5
平均赤血球血色素濃度 MCHC (%)		32.9±0.7	31.9±0.9	32.2±0.8	31.6±1.0	32.4±0.6	31.6±1.0	32.0±0.7	31.5±1.0

\* 国民健康・栄養調査(平成20年)より引用

表5. 80kcal 1点法調査票の結果(2008・2009年)

		女性(n=45)
		平均±標準偏差
年齢	(歳)	78.7±5.5
身長	(cm)	148.3±5.1
体重	(kg)	50.6±9.6
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	23.0±3.9
必要エネルギー	(kcal/日)	1500±105.7
摂取エネルギー	(kcal/日)	1410±262.9
タンパク質	(g)	59.2±14.1
脂質	(g)	40.1±15.7
炭水化物	(g)	206.7±30.9
食塩相当量	(g)	12.2±3.9

表6. 年齢区分による身体及び栄養素等摂取量の状況(2008・2009年)

		70歳代(n=25)	80歳以上(n=20)	p値†
		平均±標準偏差	平均±標準偏差	
年齢	(歳)	74.9±3.1	83.5±3.8	
身長	(cm)	148.9±4.5	147.6±5.9	0.349
体重	(kg)	51.5±10.9	49.5±7.9	0.882
BMI	(kg/m <sup>2</sup> )	23.1±3.9	22.8±4.0	1.000
必要エネルギー	(kcal/日)	1536±106.7	1455±87.4	0.007
摂取エネルギー	(kcal/日)	1445±228.8	1368±300.9	0.315
タンパク質	(g)	59.1±12.3	59.2±16.3	0.855
脂質	(g)	42.6±14.7	37.1±16.8	0.171
炭水化物	(g)	209.6±28.1	202.9±34.4	0.732
食塩相当量	(g)	11.4±3.6	13.1±4.1	0.079

† Mann-Whitney 検定

歳以上の女性平均値及び各項目ごとの基準値に照らし合わせたものが表3である。基準値の範囲を大きく逸脱している者はいなかった(データは省略)。

また、対象者を70～74歳, 75～79歳, 80～85歳, 85歳以上の4つのグループに分けて、各検査項目を国民健康・栄養調査結果<sup>3)</sup>から得られた同年代女性の平均値(参考値)と比較したものが表4である。参考値に比べTPはどの年代も低く、Albは70～74歳を除いて低く、Hb, Htは85歳以上を除いて低かった。

## 2. 80kcal 1点法調査票を用いた対象者の栄養摂取状況

80kcal 1点法調査票による回答から、対象者45名の身体及び1日当たり平均栄養素等摂取量の結果は表5の

とおりである。

また、対象者を70歳代25名と80歳以上20名の2グループに分けて体格と食事摂取量の2群間比較を行った結果は表6のとおりである。70歳代のグループに比べて80歳以上のグループは、必要エネルギー以外は有意な差はみられなかったが、摂取エネルギーと脂質が少なく、食塩の摂取量が多い傾向を示した。

## 3. BDHQを用いた対象者の栄養摂取状況

BDHQによる回答から得られた、対象者25名の1日

当たり栄養素等摂取量と食品群別摂取量（粗栄養摂取量）の結果は表7のとおりである。

また、1,000kcal 当たりの栄養素量として算出した栄養素別摂取量と食品群別摂取量について、BDHQを用いた食習慣調査<sup>4)</sup>を実施したH地区の70歳以上女性25名の結果を参考値として、それぞれ表8及び表9に

表7. BDHQ 結果（粗栄養摂取量）

	I 地区 (n = 25) 平均±標準偏差
エネルギー (kcal)	1621 ± 414
たんぱく質エネルギー比率 (%)	17.1 ± 3.7
動物性たんぱく質比率 (%)	10.5 ± 3.5
植物性たんぱく質比率 (%)	6.6 ± 1.0
脂質エネルギー比率 (%)	28.2 ± 6.1
動物性脂質比率 (%)	14.0 ± 4.7
植物性脂質比率 (%)	14.2 ± 2.7
炭水化物エネルギー比率 (%)	53.2 ± 8.6
アルコールエネルギー比率 (%)	0.30 ± 0.6
ナトリウム (mg)	3988.5 ± 1198.6
カリウム (mg)	2529.0 ± 812.3
カルシウム (mg)	597.7 ± 252.0
マグネシウム (mg)	248.2 ± 73.0
リン (mg)	1066.8 ± 326.3
鉄 (mg)	8.3 ± 2.6
亜鉛 (mg)	7.7 ± 2.1
銅 (mg)	1.13 ± 0.32
マンガン (mg)	3.5 ± 1.0
ビタミン A (μgRE)	976.7 ± 593.5
ビタミン D (μg)	17.8 ± 8.5
ビタミン E (mg)	7.5 ± 2.4
ビタミン K (μg)	323.2 ± 213.4
ビタミン B <sub>1</sub> (mg)	0.72 ± 0.21
ビタミン B <sub>2</sub> (mg)	1.43 ± 0.47
ナイアシン (mgNE)	15.9 ± 3.9
ビタミン B <sub>6</sub> (mg)	1.22 ± 0.36
ビタミン B <sub>12</sub> (μg)	10.99 ± 4.60
葉酸 (μg)	391.2 ± 136.2
ビタミン C (mg)	133.0 ± 46.3
飽和脂肪酸 (g)	13.6 ± 5.4
n-3系脂肪酸 (g)	2.8 ± 1.1
n-6系脂肪酸 (g)	9.7 ± 2.8
コレステロール (mg)	406.6 ± 156.1
食物繊維 (g)	11.8 ± 4.3
食塩 (g)	10.1 ± 3.0
穀類 (g)	353.1 ± 174.9
いも類 (g)	42.0 ± 28.7
砂糖・甘味料類 (g)	4.2 ± 3.8
豆類 (g)	65.3 ± 44.6
緑黄色野菜 (g)	117.3 ± 72.0
その他の野菜 (g)	141.2 ± 71.5
果実類 (g)	121.8 ± 79.0
魚介類 (g)	93.0 ± 43.6
肉類 (g)	56.6 ± 20.4
卵類 (g)	38.9 ± 23.7
乳類 (g)	149.4 ± 116.3
油脂類 (g)	13.4 ± 6.7
菓子類 (g)	37.5 ± 38.3
嗜好飲料類 (g)	643.8 ± 231.4
調味料・香辛料類 (g)	135.7 ± 178.0

表8. I地区とH地区の栄養素別摂取量（栄養素密度\*）

	I 地区 (n=25) 平均±標準偏差	H 地区 (n=25) 平均±標準偏差
たんぱく質	42.8 ± 9.1	37.0 ± 6.8
動物性たんぱく質	26.4 ± 8.7	20.1 ± 7.3
植物性たんぱく質	16.5 ± 2.4	16.8 ± 2.5
脂質	31.3 ± 6.8	27.7 ± 5.7
動物性脂質	15.5 ± 5.2	10.9 ± 3.5
植物性脂質	15.8 ± 3.0	16.8 ± 4.9
炭水化物	133.1 ± 21.5	141.0 ± 19.2
ナトリウム	2481.5 ± 572.5	2210.5 ± 513.9
カリウム	1586.7 ± 443.8	1407.3 ± 348.3
カルシウム	373.7 ± 152.2	315.7 ± 90.2
マグネシウム	155.6 ± 37.3	141.0 ± 30.7
リン	666.1 ± 165.9	571.5 ± 112.0
鉄	5.1 ± 1.3	4.2 ± 1.1
亜鉛	4.8 ± 0.7	4.4 ± 0.6
銅	0.7 ± 0.1	0.7 ± 0.1
マンガン	2.2 ± 0.6	1.9 ± 0.4
ビタミン A	586.7 ± 324.6	375.8 ± 202.3
ビタミン D	11.2 ± 5.0	8.2 ± 5.0
ビタミン E	4.7 ± 1.0	4.1 ± 1.1
ビタミン K	201.8 ± 124.1	200.6 ± 100.4
ビタミン B <sub>1</sub>	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.1
ビタミン B <sub>2</sub>	0.9 ± 0.3	0.7 ± 0.1
ナイアシン	10.0 ± 2.2	8.4 ± 2.2
ビタミン B <sub>6</sub>	0.8 ± 0.2	0.7 ± 0.1
ビタミン B <sub>12</sub>	6.8 ± 2.5	5.5 ± 2.8
葉酸	243.6 ± 72.4	191.8 ± 63.3
ビタミン C	84.9 ± 30.5	63.0 ± 23.9
飽和脂肪酸	8.4 ± 2.7	6.9 ± 1.6
n-3系脂肪酸	1.8 ± 0.5	1.6 ± 0.5
n-6系脂肪酸	6.0 ± 1.2	5.9 ± 1.4
コレステロール	251.8 ± 85.2	183.6 ± 77.1
食物繊維	7.3 ± 2.0	7.1 ± 2.3
食塩	6.3 ± 1.5	5.6 ± 1.3

\* 摂取重量 / エネルギー摂取量 × 1000

表9. I地区とH地区の食品群別摂取量（栄養素密度\*）

	I 地区 (n=25) 平均±標準偏差	H 地区 (n=25) 平均±標準偏差
穀類	216.5 ± 83.6	187.1 ± 61.0
いも類	26.2 ± 18.0	26.4 ± 15.1
砂糖類	2.9 ± 3.2	2.8 ± 2.5
豆類	41.5 ± 26.2	115.0 ± 64.3
野菜類	155.9 ± 70.4	145.6 ± 90.4
果実類	79.2 ± 61.9	14.7 ± 7.4
魚介類	57.8 ± 24.5	48.5 ± 26.3
肉類	36.1 ± 14.2	23.7 ± 13.9
卵類	24.3 ± 15.1	17.2 ± 13.5
乳類	94.2 ± 78.9	81.2 ± 34.0
油脂類	8.2 ± 3.2	7.7 ± 2.8
菓子類	21.2 ± 20.0	27.1 ± 22.2
嗜好飲料類	427.7 ± 185.7	340.9 ± 216.6
調味料類	84.3 ± 97.0	5.5 ± 3.2

\* 摂取重量 / エネルギー摂取量 × 1000

表10. I地区とH地区の摂取エネルギー比率 (%)

	I地区 (n=25)	H地区 (n=25)
	平均±標準偏差	平均±標準偏差
たんぱく質	17.1 ± 3.7	15.0 ± 2.8
動物性たんぱく質	10.5 ± 3.5	8.2 ± 3.0
植物性たんぱく質	6.6 ± 1.0	6.8 ± 1.0
脂質	28.2 ± 6.1	25.3 ± 5.1
動物性脂質	14.0 ± 4.7	10.0 ± 3.2
植物性脂質	14.2 ± 2.7	15.3 ± 4.4
炭水化物	53.2 ± 8.6	57.2 ± 7.9
アルコール	0.30 ± 0.6	2.5 ± 6.7

表11. BDHQによる3段階評価 (n=25)

項目	要改善		要注意		適性	
	人数	%	人数	%	人数	%
カルシウム	7	28.0	4	16.0	14	56.0
カリウム	9	36.0	10	40.0	6	24.0
鉄	1	4.0	1	4.0	23	92.0
ビタミンC	2	8.0	2	8.0	21	84.0
食物繊維	15	60.0	8	32.0	2	8.0
食塩	16	64.0	5	20.0	4	16.0
総脂質	6	24.0	12	48.0	7	28.0
飽和脂肪酸	7	28.0	7	28.0	11	44.0
コレステロール	0	0.0	3	12.0	22	88.0
アルコール	0	0.0	0	0.0	25	100.0

あらわした。同じくたんぱく質、脂質、炭水化物、アルコールの摂取エネルギー比率を表10に示した。I地区は、H地区に比べ栄養素ではたんぱく質・脂質（いずれも動物性）、鉄、ビタミンA・D・E、コレステロールなどが多く、少なかったのは炭水化物であった。食品群別にみても、I地区はH地区に比べると殆どの項目で多く摂取しており、特に果実類、魚介類、肉類などの摂取が多く、少なかったのは豆類、菓子類であった。摂取エネルギー比率で両地区を比較すると、たんぱく質エネルギー比率、脂質エネルギー比率ともにI地区が高いが、内訳では植物性たんぱく質比率、植物性脂質比率ともにH地区の方が高い。一方炭水化物エネルギー比率はI地区の方が低く、アルコールエネルギー比率は特にI地区の低さが目立つ。

BDHQ調査による各栄養素別3段階評価（適正・要注意・要改善）については、主な栄養素の判定結果を表11に示した。要改善・要注意の割合が多かった項目は食塩、食物繊維で、適正の割合が多かったのは鉄、ビタミンCであり、アルコールは全員適性であった。

## 考 察

### 1. 対象者の身体状況

平均年齢78.3歳の女性対象者86名の身体状況は、平成20年に実施された国民健康・栄養調査結果<sup>3)</sup>による

70歳以上女性に比べると若干身長が高く、体重はほぼ同じなのでBMIは低いが、ほぼ似通った体型といえる。血液検査を実施した女性61名の平均データについては、参考として照らし合わせた国民健康・栄養調査結果<sup>3)</sup>の70歳以上女性の平均数値とほぼ似通った結果であった。個別にみたTP、Alb、HDL-コレステロール、LDL-コレステロール、赤血球数、Hb、Ht、MCV、MCH、MCHCの検査結果は、基準値の範囲を大きく逸脱している者はいなかった。従って、若干低栄養や貧血の傾向を示す者、LDL-コレステロールがやや高値を示す者等については、後日の個別指導で食事調査結果と合わせて食生活等の具体的なアドバイスを行った。血圧については、高齢者特有の収縮期と拡張期血圧の開大が顕著なのは確かなようだが、会場の雰囲気も影響するのか収縮期血圧は普段より高すぎると訴える者が多かった。血圧については認識度が高く数値に敏感で、落ち着いた雰囲気で見計できるような工夫が必要である。平成20年国民健康・栄養調査結果<sup>3)</sup>による高血圧症有病者の状況では、女性の40～49歳では16.6%であるが、50～59歳40.5%、60～69歳50.6%、70歳以上72.5%と中高年以降、加速度的に高血圧症となる割合が増加していることがわかる。75歳以上の再掲では、高血圧症有病者率75.4%で、正常高値血圧者11.9%を加えると女性高齢者の9割近くは血圧に対する管理対策を行う必要がある。

身体計測や血液検査の結果を70～74歳、75～79歳、80～85歳、85歳以上の4つのグループに分け、それぞれの女性の平均値と比較する方法は、対象者数が十分とはいえない本調査の場合は、参考程度として示すにとどめたい。

### 2. 80kcal 1点法調査票を用いた対象者の栄養摂取状況

80kcal 1点法調査票は、導入当初から回答の過小申告が懸念されていた。森本ら<sup>6)</sup>は、この簡易質問法と秤量記録法との比較による解析でエネルギー、炭水化物、たんぱく質は、秤量記録法と有意に相関するが、脂質については相関関係が認められなかったと報告している。今回は、事前準備としてたんぱく質食品の設問や脂肪摂取量の点数配分に対する意識的な聞きとりを心がけた。また、ポーションサイズをできる限り視覚に訴えながら回答してもらうよう、フードモデルをみってもらったり、普段食べているごはんの量を実際にお茶碗についてもらって秤ってみるなど、できるだけ過小申告を減らすような工夫をした。食塩摂取量に関しては、森本ら<sup>6)</sup>の研究では一切触れておらず、この調査票の換算方法から推し測ってみても信頼性があるとは言いがたいが、傾向として摂取量が多いのは問題である。また、対象者を70歳代と80歳以上の2グループに分けて摂取量の比較をすると、80歳以上はたんぱく質がほぼ同じで炭水化物が若干少なく、脂質が3.5g少ないので、エネルギーが77kcal少ないにも関わらず食塩相当量は2g近くも増えていた。高齢になるに従い味覚の低下で濃いめの味を好む傾向や、長年暮らしてきた地域性による味の嗜好などの問題がある。高齢者の減塩指導は食欲を低下させないよう、十分に配慮しながら個別に行う必要がある。

### 3. BDHQ を用いた対象者の栄養摂取状況

BDHQ を用いた栄養調査結果は今後対象者数を増やして、日本人の食事摂取基準をもとにした推定平均必要量カットポイント法などで栄養摂取量の評価をしていく必要がある。今回は、粗栄養摂取量として算出した対象者の1日当たり栄養素等摂取量と食品群別摂取量を掲げてみたが、標準偏差値から大きくバラついている項目も多い。「日本人の食事摂取基準（2010年版）」<sup>17)</sup>の女性70歳以上の基準量を参考に、数値が逸脱している対象者には再度丁寧な聞き取りで確認するとともに、必要な者には事後フォローを行うべきである。個人の検査データや食習慣を十分把握したうえで、対象者によっては食事バランスについてのきめ細かい個別指導が必要となる。

エネルギー密度法による栄養素摂取量では、参考としたH地区<sup>4)</sup>に対しI地区は動物性のたんぱく質・脂質、鉄、ビタミンA・D・E、コレステロールなどが多く、炭水化物は少なかった。食品群別摂取量では、I地区は特に魚介類、肉類、卵類など動物性たんぱく質が多く、少ないのは豆類であった。豆類をかなり多く摂っているH地区は、栄養素摂取エネルギー比率の両群比較で、たんぱく質や脂質のエネルギー比率は低いが、植物性たんぱく質比率や植物性脂質比率は高い。また、炭水化物エネルギー比率やアルコールエネルギー比率はH地区が高く、I地区の対象者は殆どアルコールは摂らないことがわかった。日本の北方に位置するH地区と、逆に南方に位置するI地区との食文化の違いも根底にあるかと思われる。

BDHQ 結果による3段階評価（適正・要注意・要改善）は、後日の調査結果報告会で個別相談時に活用している。項目ごとに適正・要注意・要改善が信号の緑・黄・赤で表示されているので高齢者にも分かり易い。食事バランスガイドで食品の過不足のチェックが個別に表示されているので、説明するのに便利である。I地区の食事調査結果で特徴的と思われる10項目の栄養素について、全員の3段階評価をあらわしてみると、要改善が多かったのは食塩と食物繊維で、殆ど適正であったのは鉄、ビタミンC、全員適性はアルコールであった。食塩摂取に関しては、血圧との関連から高齢期であっても減塩の実行は望ましいと思われる。国民健康・栄養調査結果による75歳以上の高血圧症有病者率は、平成18年78.1%、19年80.7%、20年は75.4%であった。年次推移を簡単に憶測することはできないが、高齢者の増加に伴い元気高齢者の割合を増やすためには血圧対策は重要で、食事を含めた生活習慣のアプローチが必要と思われる。

### 4. 高齢者の栄養調査について

前述したように食事調査法は様々な種類があり、それぞれに長所・短所があって絶対的な指標というようなものは存在しない。研究の目的、対象者、環境、予算等々、様々な条件の中から一番良いと思われる方法を選択していかねばならない。今回対象とした一人暮らし高齢者の場合、家族の協力などが期待できないため聞き取りを中心とした調査となってしまったが、聴力や理解力にも個人差があり、時間や労力をかけて実

施する必要がある。簡易的な食習慣の質問法は、少なくとも本調査で検討したBDHQ以上の細項目にわたる回答を求めなければ、一定水準の結果は得られないと思われる。従って、今後はBDHQを継続して実施し、科学的根拠に基づいた解析を行って高齢期の食事摂取状況を明らかにする必要がある。また、高齢者にとってはBDHQの自記式は理解しにくいことがわかり、聞き取りと併用することでより正確な回答になると考えられた。そのためには聞き取り者の事前訓練は必須であり、これまでの栄養調査で徹底できなかったことが反省点であり、今後の課題でもある。高齢者にできるだけ負担をかけないよう配慮しつつ、聞き取り訓練の徹底を図って今後もBDHQによる高齢者の栄養調査を継続し、元気高齢者の実態についてエビデンスレベルに基づいた報告ができるような調査研究を目指していきたい。

### 5. 超高齢化社会における食事摂取基準について

わが国の将来の人口推計における75歳以上の高齢者の割合は、2015年13.1%、2020年15.3%、2025年18.2%で、高齢化社会を先行している宮崎県の場合では2015年15.6%、2020年17.1%、2025年20.1%と推計されている<sup>18)</sup>。

「日本人の食事摂取基準（2010年版）」<sup>17)</sup>は、超高齢化社会に直面しているわが国の現状から、高齢者の適切な栄養・食事摂取についての検討は時代の要請であるとしている。しかし、これまで高齢者については系統的なレビューが行われてこなかったことや、日本人高齢者の栄養に関する報告が非常に少ないことから、食事摂取基準の基礎的な理論を構築するまでに至らなかったとしている。食事摂取基準の対象は基本的に「健康な個人または集団」であり、一般住民を対象とした高年齢層の食事・栄養摂取状況を報告したデータが少ないことから、国民健康・栄養調査の結果<sup>3)</sup>と、国立長寿医療センター研究所が実施している老化に関する長期縦断疫学研究（NILS-LSA）における食事摂取状況調査の結果<sup>19)</sup>を示している。今回のような小規模調査を実施していると、全国各地で高齢者の実態調査を実施してデータを収集する必要性を痛感した。

### 6. 高齢者の栄養調査結果の活用と今後の課題

「健康長寿ふれあい調査」は、一人暮らし高齢者の健康状態が「食」から壊れ始めていると、危惧を抱く地域のホームホスピスケアサロンの声から始まった。その際、世代間交流を図りたいとの要望で、大学生に食事調査や身体計測のやり方を訓練したうえで、教員とともに調査の手伝いや高齢者の話し相手、レクリエーションなどを担当させている。高齢者にとっては和やかなひとときとして喜ばれ、学生にとっても学外で実際に高齢者とのコミュニケーションを図ることができる貴重な体験として、双方に相乗効果を生んでいる。学生はボランティアサークルを中心に募集するが、参加者は1年生から4年生までいるため、栄養アセスメントに関する授業を受けた学年に調査を手伝わせている。聞き取り調査の場合、熟練者が実施してもその結果に差が生じる危険があり、手法についての事前の十分な

打ち合わせや訓練は鉄則である。学生では実習授業で訓練しても実技の習得には個人差があり、マニュアル書を作成して調査方法の徹底を図っているが、今後さらに事前の訓練教育について検討する必要がある。

本調査の特徴は、地域生活に密着した各機関の合同支援事業であり、地域病院や包括支援センター、地区社会福祉協議会、まちづくり推進委員会、民生委員や地区ボランティアなど、様々な機関、職種が協働して取り組んでいる。従って栄養調査結果は、地域で直接高齢者の健康教育に携わっている多職種間で共有して活用を図っている。具体的な実施例では調査結果報告会を開催し、個人ごとの調査結果を大学側教員が中心となって個別指導を行い、さらに必要な対象者には地区包括支援センターの保健師や高齢者ケアサロンの介護福祉士らが在宅訪問などで継続したケアを行っている。この調査をきっかけに情報共有の幅が拡がり、地域連携の輪が大きくなったことを感じている。何よりもふれあい調査を実施することで、地域の高齢者がいきいきとした表情で学生らと語り合い、自らの食生活を見直す動機付けになったことは意義深いと思われる。しかしながら、「食」から健康を害してしまうような問題のある高齢者が、このような地域行事に参加してくれるかとなると疑問である。戸別訪問を取り入れるなど、今後は真に支援の必要な高齢者を拾い上げるための方策についても、これら各セクションとともに検討を重ねる必要がある。

老年医学の分野では、高齢者の低栄養が筋肉量減少によるサルコペニアにつながり、それが基礎代謝の低下や日常活動度低下を誘発してフレイルティの要因になると、新しい概念で報告している<sup>20)</sup>。健康寿命を延長するためには、高齢者の低栄養を早期に発見し、適切な栄養ケアでこれらの老年症候群を予防することが重要となってくる。地域社会で高齢者の栄養調査結果の活用を図ることが、僅かでも健康寿命延長の貢献につながれば意義があることと思われる。

世界の長寿国日本の高齢化社会において、長寿を迎えた高齢者が自立した生活を送り、「安心できる暮らし」を地域で見守り支え合い、またそれを次世代に引き継いでいけるような社会づくりを目指して、今後も地域との関わりを継続していきたい。

## 要約

地域に暮らす長寿を迎えた高齢者が、さらに健康で長生きするためにはどのような生活が望ましいのかを把握するため、特に地域での支援が必要と思われる一人暮らしの高齢者に対して栄養調査を実施した。

調査にあたって対象となる高齢者に受け入れられる調査法を検討した結果、負担の少ない食物摂取状況調査票を取り入れることとした。4年間にわたる調査のうち、前半2年では56名を対象に栄養素摂取傾向を簡便に判定するための80kcal 1点法調査票を用い、後半2年では25名を対象に過去1ヶ月の習慣的な栄養素摂取量が把握できるBDHQを用いた。調査結果は個別の健康教育に活用し、地域で直接高齢者のケアにあたってい

る医療・介護支援者らと連携を図っている。多職種協働による取り組み事例として、高齢者への食事に対する意識付けを図ったことは意義あるものと思われた。

今後は、より適切な高齢者の栄養調査を継続し、早期発見・予防に少しでも貢献できる体制を確立するとともに、高齢者の実態をエビデンスレベルに基づいて報告できるような調査研究にしていく必要がある。

## 謝辞

調査にあたっては、高齢者と直接関わる地域の民間組織、医療機関、公的機関の専門職種や民生委員、地域ボランティアの方々のご協力に対し、深く感謝申し上げます。

また本研究は、平成23年度南九州学園研究奨励費によって実施されました。

## 引用文献

- 1) 田中喜代次, 金美芝, 清野諭, 藪下典子 (2009) 元気高齢者から虚弱高齢者(特定高齢者)の身体機能を評価できる包括的評価指標の提案 体力科学 **58**: 38-41.
- 2) 日下幸則, 平井一芳, 牧野みゆき (2010) 福井県の健康長寿とビタミン: 高齢者におけるビタミンB<sub>1</sub>と筋力トレーニング ビタミン **84**: 271-272.
- 3) 厚生労働省 (2011) 「国民健康・栄養の現状—平成20年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—」第一出版.
- 4) 西村一彦, 桂英二, 中野道晴, 横山裕之, 川戸敦子 (2007) 簡易型自記式食事歴法質問票を用いた食習慣調査について *Rep. Hokkaido Inst. Pub. Health* **57**: 43-49.
- 5) 古川曜子, 田路千尋, 中村芳子, 福井充, 伊達ちぐさ (2005) 武庫川女子大紀要 **53**: 59-65.
- 6) 森本絢美, 高瀬幸子, 秦瀬四, 細谷憲政 (1977) 簡易食物摂取調査による栄養素量の測定 栄養学雑誌 **35**: 235-245.
- 7) Sasaki, S. Yanagibori, R. and Amano, K. (1998) Self-administered diet history questionnaire developed for health education: a relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J. Epidemiol.* **8**: 203-215.
- 8) Sasaki, S. and Kim, MK. (2003) Validation of self-administered dietary assessment questionnaires developed for Japanese subjects: systematic review. *J. Community Nutr.* **5**: 83-92.
- 9) Sasaki, S. (2004) Summary report. Development and evaluation of dietary assessment methods using biomarkers and diet history questionnaires for individuals. Research for evaluation methods of nutrition and dietary lifestyle programs held on Healthy Japan 21 (head investigator:

- Tanaka H) *Ministry of Health, Labor and Welfare. Japan* 10-44.
- 10) Murakami, K. Sasaki, S. Takahashi, Y. et al. (2008) Reproducibility and Relative validity of dietary glycaemic index and load assessed with a self-administered diet history questionnaire in Japanese adults. *Br. J. Nutr.* **99**: 639-648.
  - 11) Murakami, K. Mizoue, T. Sasaki, S. et al. (2008) Dietary intake of folate, other B vitamins, and  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids in relation to depressive symptoms in Japanese adults. *Nutrition* **24**: 140-147.
  - 12) Okuda, M. Sasaki, S. Bando, N. et al. (2009) Carotenoid, tocopherol, and fatty biomarkers and dietary intake estimated by using brief self-administered diet history questionnaire for older Japanese children and adolescents. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* **55**: 231-241.
  - 13) Sasaki, S. Katagiri, A. Tsuji, T. et al. (2003) Self-reported rate of eating correlates with body mass index in 18-y-old Japanese women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* **27**: 1405-10.
  - 14) Okubo, H. and Sasaki, S. (2004) Underreporting of energy intake among Japanese women age 18-20 years and its association with reported nutrient and food group intakes. *Public Health Nutr.* **7**: 911-917.
  - 15) 佐々木敏 (2005) 「わかりやすい EBN と栄養疫学」同文書院.
  - 16) 柳井久江 (2007) 「4Steps エクセル統計」(第2版) オームエス出版.
  - 17) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書 (2009) 「日本人の食事摂取基準 (2010年版)」第一出版.
  - 18) 国立社会保障・人口問題研究所 (2008) 日本の将来推計人口 (平成19年5月推計). 東京.
  - 19) 国立長寿医療センター研究所疫学研究部 (2009) 国立長寿医療センター研究所—老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA). [参照 2009-0520].
  - 20) 葛谷雅文 (2009) 老年医学における Sarcopenia & Frailty の重要性 日老医誌 **46**: 279-285.