

厚生労働科学研究費補助金  
健康科学総合研究事業  
循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業

健康づくりのための個々人の身体状況に応じた適切な

食事摂取に関する栄養学的研究

平成 16～18 年度 総合研究報告書

主任研究者: 佐々木 敏

平成 19 年(2007 年) 3 月

## 目 次

### 総括研究報告書

健康づくりのための個々人の身体状況に応じた適切な食事摂取に関する栄養学的研究

佐々木敏

3-12

### 分担研究報告書

食事歴法質問票から得られる摂取エネルギーの妥当性と申告精度に及ぼす要因—二重標識  
水法を外的指標とした検討— 佐々木敏、赤川安正、他

13-21

小学生版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ10y)の妥当性の検討 佐々木敏、門脇孝、  
他

22-34

地域住民を対象とした簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)による食事調査および食事指  
導 佐々木敏、他

35-51

地域在住健康高齢者における咬合と栄養摂取との関係 赤川安正、他

52-56

地域における身体活動および栄養指導ツールの有用性に関する研究 内藤義彦

57-61

地域住民を対象とした食事指導の大規模介入試験:追跡調査の結果 佐々木敏、他

62-69

種々の食事評価法より算出された栄養素摂取量と個人の日常的な栄養素摂取量の比較に関  
する研究 佐々木敏、赤川安正、他

70-78

成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の利用者マニュアルの作成 佐々木敏、他

79

### 資 料

80-294

- 1) Okubo H, Sasaki S. Underreporting of energy intake among Japanese women aged 18-20 years and its association with reported nutrient and food group intakes. Public Health Nutr 2004; 7: 911-7.
- 2) 佐々木敏. 特集 I 糖尿病予防のための食事、II 肥満予防のための食事、III がん予防のための食事、IV 高血圧予防のための食事 よばういがく 2004; 34(4): 3-45.
- 3) Takahashi Y, Sasaki S, Okubo S, Hayashi M, Tsugane S. Blood pressure change in a free-living population-based dietary modification study in Japan. J Hypertens 2006; 24: 451-8.
- 4) Okubo H, Sasaki S. Histidine intake may negatively correlate with energy intake in human: a

- cross-sectional study in Japanese female students aged 18 years. *J Nutr Sci Vitaminol* 2005; 51: 329-34.
- 5) Murakami K, Okubo H, Sasaki S. Effect of dietary factors on incidence of type 2 diabetes: a systematic review of cohort studies. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2005; 51: 292-310.
  - 6) Okubo H, Sasaki S, Hirota N, Notsu A, Todoriki H, Miura A, Fukui M, Date C. The influence of age and body mass index on relative accuracy of energy intake among Japanese adults. *Public Health Nutr.* 2006; 9(5): 651-7.
  - 7) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Takahashi Y, Hosoi Y, Itabashi M, the Freshmen in Dietetic Courses Study II Group. Food intake and functional constipation: a cross-sectional study of 3,835 Japanese women aged 18-20 years. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2007; 53: 30-6.
  - 8) Takahashi Y, Sasaki S, Okubo S, Hayashi M, Tsugane S. Maintenance of a low-sodium, high-carotene and -vitamin C diet after a one-year dietary intervention: the Hiraka Dietary Intervention Follow-up Study. *Prev Med* 2006; 43: 14-9.
  - 9) Okubo H, Sasaki S, Horiguchi H, Oguma E, Miyamoto K, Hosoi Y, Kim MK, Kayama F. Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1185-92.
  - 10) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Okubo H, Hosoi Y, Horiguchi H, Oguma E, Kayama F. Dietary glycemic index and load in relation to metabolic risk factors in Japanese female farmers with traditional dietary habits. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1161-9.
  - 11) Murakami K, Okubo H, Sasaki S. No relation between intakes of calcium and dairy products and body mass index in Japanese women aged 18 to 20 y. *Nutrition* 2006; 22: 490-5.
  - 12) Murakami K, Okubo H, Sasaki S. Dietary intake in relation to self-reported constipation among Japanese women aged 18-20 years. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 650-7.
  - 13) BDHQ(成人版)を正しく使っていただくために[BHDQ(成人版)利用者マニュアル].

健康づくりのための個々人の身体状況に応じた適切な食事摂取に関する栄養学的研究

主任研究者 佐々木 敏

独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養疫学プログラム

研究要旨

【目的】適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に用いるための一連のシステムの構築をめざし、以下のような研究を実施した。

【研究内容】実施した主な各個研究は次のとおりである。研究 1: 二重標識水法をゴールドスタンダードとした、成人版自記式食事歴法質問票(DHQ)から得られる摂取エネルギーの妥当性の検討。研究 2: 7 日間秤量食事記録をゴールドスタンダードとした、小学生版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ10y)の妥当性の検討。研究 3: 地域住民を対象とした成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)による食事調査及び食事指導。研究 4: 地域在住健常高齢者における咬合と栄養摂取との関係の検討。研究 5: 地域における身体活動及び栄養指導ツールの有用性に関する研究。研究 6: 地域住民を対照とした食事指導の大規模介入試験。研究 7: 種々の食事評価法より算出された栄養素摂取量と個人の日常的な栄養素摂取量の比較に関する研究。研究 8: 成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の利用者マニュアルの作成。

【主な結果】研究 1: DHQ における摂取エネルギーの過小申告の程度は欧米諸国からの報告とほぼ同程度であるものの、集団として評価する場合、摂取量に無視できないほどに大きな系統誤差が存在することが明らかとなった。研究 2: BDHQ10y の妥当性は、栄養素レベルでも食品レベルでもじゅうぶんでなく、ポーションサイズや休職の計算プログラムの見直しが必要であると考えられた。研究 3: 栄養素摂取量および食品群別摂取量の結果を検討したところ、食塩の過剰摂取と食物繊維の不足が観察された。研究 4: 地域在住健常高齢者においては、残存歯もしくは義歯により咬合の確保されている者では、栄養摂取状況に有意な差はなかったものの、身体計測結果より脂肪の蓄積がやや少ない傾向がうかがわれた。研究 5: 身体活動質問紙および加速度計、簡易型自記式食事歴法質問票、食行動問診票、食に関する意識質問票、栄養指導ツールを組み合わせた健康教育プログラムの有効性を認めた。研究 6: 平成 18 年度の回収率は 23%と低かった。漬物において 1 年後、摂取量が減少しており統計学的に有意な差が認められたが、それ以外の栄養素等摂取量、食品群別摂取量に有意な差は認められなかった。研究 7: 12 日間秤量食事比較を日常的な栄養素摂取量とし、各々の食事評価法から算出された摂取量との相関を検討した結果、1 日秤量食事記録よりも DHQ、BDHQ においてわずかながらも高い相関を示すことが明らかとなった。研究 8: 全 90 ページからなるマニュアルが完成した。

【今後の課題】3 年間の研究の蓄積により、当初の目標をある程度以上達成できたが、適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に用いるための一連のシステムの構築をめざし、さらなる研究を進めていく必要がある。

## 【研究組織】

### 分担研究者

内藤義彦(武庫川女子大学生活環境学部 教授)

赤川安正(広島大学大学院医歯薬学総合研究科 教授)

門脇孝(東京大学医学部附属病院糖尿病・代謝内科、内科学 教授)

### 研究協力者

(平成 16(2004)年度)

大久保公美(独立行政法人国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当 研究補助)

高橋佳子(独立行政法人国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当 研究員)

渡邊智子(千葉県立衛生短期大学栄養学科 教授)

(平成 17(2005)年度)

高橋佳子(独立行政法人国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当 研究員)

朝田芳信(鶴見大学歯学部 教授)

小林馨(鶴見大学歯学部 教授)

永坂哲(鶴見大学歯学部 助手)

恩地良幸(和歌山県社会保険事務局)

岡村敏弘(北海道社会保険事務局)

菊谷武(日本歯科大学口腔介護リハビリテーションセンター センター長)

吉田光由(広島大学大学院医歯薬学総合研究科 助手)

大久保公美(女子栄養大学食生態学研究室 助手)

村上健太郎(独立行政法人国立健康・栄養研究所 栄養所要量策定企画・運営担当 研究補助)

野津あきこ(鳥取県短期大学生活学科食物栄養専攻 助教授)

(平成 18(2006)年度)

高橋佳子(独立行政法人国立健康・栄養研究所健康増進プログラム 特別研究員)

宇津木恵(独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養疫学プログラム 任期付研究員)

大久保公美(女子栄養大学食生態学研究室 助手)

村上健太郎(独立行政法人国立健康・栄養研究所 栄養疫学プログラム 研究補助)

## A. 背景と研究目的

### A-1. 背景

食品・栄養素摂取量、食行動(行動変容への意識レベルを含む)、食環境、生活活動(運動)習慣、食事能力関連の身体機能(咀嚼機能、嚥下機能等を含めた口腔状態[以下、口腔状態と略する])などを定性的または定量的に把握し、適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に用いるための一連のシステムは数多く開発され、保健・健康増進分野を中心に広く用いられている。しかし、その多くは以下の問題点を有している。

- ① 生活活動(運動)習慣および食事能力関連の身体機能(口腔状態)が栄養摂取状態にどのような影響を与えているのかに関する信頼度の高いデータはわが国には存在しない。
- ② 上記の分野を総合的・統合的に把握し、指導に活用するものは乏しい。
- ③ 保健・健康増進分野で用いられている指導は、個々人の特徴・特性を考慮しない画一的なものが多く、個々人のニーズにじゅうぶんに対応できていない。中年では生活活動(運動)習慣の考慮、高齢者では食事能力関連の身体機能(口腔状態)の考慮が特に大きな課題であると考えられ

る。

- ④ 個々人の指導受容可能性を科学的に評価したうえで、指導理論(change-of-stage modelなど)や、それを踏まえた食事摂取に関する指導システムの開発は、わが国ではじゅうぶんではない。
- ⑤ 疾病を持たない健常者を対象とする一次予防、ハイリスク者を対象とする一次予防、軽度の疾患を有する患者を対象とする指導(疾病コントロール)における指導方法は理論的にも実践的にも異なるが、食事指導の分野においては、この相違を理論的な裏づけをもって明確に区別した指導システムはほとんど存在していない。これは、糖尿病の分野で特に大きな問題となっているものと考えられる。
- ⑥ 把握(アセスメント)方法の妥当性の検討がなされていないが多い。その結果として、科学的根拠に基づかない指導がなされることが少なくない。
- ⑦ システムを実際の指導に用いた場合の効果や限界に関する科学的検証が行われていないものが多い。

このような現状と、この種のシステムの社会的重要性を鑑み、本研究では、以下の研究を行う予定である。

- ① 栄養(食事摂取習慣・食行動・食環境)、運動(生活活動習慣)、食事能力関連の身体機能(口腔状態)を中心として、それぞれのアセスメント方法の開発を行う。  
なお、栄養に関しては佐々木(分担)が、運動に関しては内藤(分担)が、食事能力関連の身体機能に関しては赤川(分担)が、軽度疾病群(耐糖能異常者を取り上げる)に関しては門脇(分担)が、それぞれ担当することとする。

- ② 上記それぞれのアセスメント法について、アセスメント能力に関するじゅうぶんな妥当性の検討を行う。
- ③ 生活活動(運動)習慣および食事能力関連の身体機能(口腔状態)が栄養摂取状態にどのような影響を与えているのかに関する横断研究を中年勤労者(240人)と地域在住高齢者(300人)を対象として行い、生活活動(運動)習慣および食事能力関連の身体機能(口腔状態)を考慮した上で個々人にもっとも適切な栄養指導を行うための基礎資料を得る。
- ④ それぞれのアセスメント結果を用いて、管理栄養士、保健師、歯科衛生士、医師等が、対象者(個々人)に対して、適正な食事習慣に関する指導を行えるようなシステムを開発する。指導者が高度な指導方法を短期間にマスターできるよう、指導法に関する自己学習システム(ホームページ等を開発して活用)を開発する。
- ⑤ 対象集団を設定し、指導効果に関する検証(評価研究)を行う。可能な限り、ランダム化割付比較試験の形式で実施することとする。対象者は、①高齢者集団(4集団、各60人、合計240名程度)、②中年勤労者(2集団、各100人、合計200名程度)、③健診で発見された未指導・未治療の耐糖能異常者(4集団120人)とする。①とは③地域住民、②は職域集団とすることを予定している。評価指標としては、行動面の変化と食品・栄養素摂取量の変化の両面を考慮し、可能な集団に対しては、消化・吸収ならびに代謝の影響も考慮した栄養素摂取量の評価指標である生体指標(血清中ビタミンC濃度等)を加えることを計画している。

## A-2. 研究目的

適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に

用いるための一連のシステムの構築をめざし、以下のような研究を実施した。実施した主な各個研究は次のとおりである。

研究 1: 二重標識水法をゴールドスタンダードとした、成人版自記式食事歴法質問票(DHQ)から得られる摂取エネルギーの妥当性の検討。

研究 2: 7 日間秤量食事記録をゴールドスタンダードとした、小学生版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ10y)の妥当性の検討。

研究 3: 地域住民を対象とした成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)による食事調査及び食事指導。

研究 4: 地域在住健康高齢者における咬合と栄養摂取との関係の検討。

研究 5: 地域における身体活動及び栄養指導ツールの有用性に関する研究。

研究 6: 地域住民を対照とした食事指導の大規模介入試験。

研究 7: 種々の食事評価法より算出された栄養素摂取量と個人の日常的な栄養素摂取量の比較に関する研究。

研究 8: 成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の利用者マニュアルの作成

## B. 研究方法

### (研究 1)

全国 4 地域の 20-59 歳の健康な一般住民 133 名(男性 61 名、女性 72 名)を対象に調査を実施した。調査には、二重標識水法(Doubly labeled water: DLW)による 14 日間の free-living な消費エネルギー(Total energy expenditure:  $TEE_{DLW}$ )の測定と習慣的な摂取エネルギー(Reported energy intake:  $rEI_{DHQ}$ )を把握するために自記式食事歴法質問票(Self-administered diet history questionnaire: DHQ)による食事調査を消費エネルギー測定の前後の 2 回行った。本研究では摂取エネルギーの申告精度の評価法として、 $TEE$  と  $rEI_{DHQ1}$  の比( $rEI_{DHQ1}/TEE_{DLW}$ )を用いた。

### (研究 2)

鳥取県と長野県に在住する小学 5 年生 137 人の 7 日間秤量食事記録法(DR)による食事調査をゴールドスタンダードとして BDHQ10y の妥当性を検討した。

### (研究 3)

主任研究者がこれまで開発を進めてきた簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)を、一般住民検診に用いて、このシステムによる栄養指導の効果を評価することを目的とした大規模介入研究を開始した。平成 17 年度の対象者の調査および結果返却を終了した。

### (研究 4)

地域在住高齢者を対象とした栄養調査の試みならびにタンパク質・エネルギー低栄養状態のリスクの高い要介護高齢者に対する義歯治療が栄養改善に及ぼす可能性について検討を行った。

### (研究 5)

研究1では、これまでに開発・採用してきた複数の保健指導用ツールを、実際に地域においてメタボリックシンドロームに相当する対象に適用し、栄養と身体活動のそれぞれの効果を定量的に検討した。

#### (研究6)

主任研究者がこれまで開発を進めてきた簡易型自記式食事歴質問票(BDHQ)を、一般住民健診に用いて、このシステムによる栄養指導の効果を評価することを目的とした大規模介入研究を実施した。平成17年度はベースライン調査として1426人に対してBDHQによる食事調査と個人結果帳票の返却をおこなった。平成18年度は、この1426人に対して追跡調査として、前年度とほぼ同じ時期にBDHQによる再調査を実施した。栄養素等摂取量および食品群別摂取量の変化から、BDHQの個人結果返却システムの効果を評価した。

#### (研究7)

1日秤量食事記録、3日秤量食事記録、自記式食事歴法質問紙票(self-administrated Diet History Questionnaire: DHQ)、および簡易版自記式食事歴法質問紙票(Brief-type self-administrated Diet History Questionnaire: BDHQ)の各々がどの程度日常的な栄養素摂取量を反映しているかについて検討を行った。

#### (研究8)

食事アセスメント法のひとつである成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)を用いるときに、正しく活用することができるように、知っておくべきことをまとめた冊子(利用者マニュアル)を作成した。

#### (倫理面への配慮)

研究1~7は、ヘルシンキ宣言を遵守した。研究参加者には書面ならびに口頭での説明を研究協力者が行い、じゅうぶんに理解し、同意が得られた者を研究対象者とした。対象者の自由意志により、研究実施中ならびに実施後における研究からの離脱が可能ないようにじゅうぶんに配慮した。また、収集したデータは、データ管理者のみが管理し、その他の共同研究者には個人が特定できない形式の情報(個人にはIDが与えられ、個人は特定できない形式)として配布し、各自、厳重に保管することとした。

### C. 結果

#### (研究1)

摂取エネルギー( $rEI_{DHQ1}$ )と消費エネルギー( $TEE_{DLW}$ )の相関係数は0.40であった。 $rEI_{DHQ1}$ は $TEE_{DLW}$ よりも集団平均値として1.0...2.3 MJ低かった(男性:1.5...2.7 MJ、女性:0.6...1.9 MJ)。また、対象者を申告状況に応じて分類したところ、男性の57%、女性の31%が過小申告、男性の13%、女性の18%が過大申告者であった。続いて、申告精度に及ぼす要因を検討した結果、男性では、理想体重と現在の体重との差ならびにアルコールの摂取頻度が $rEI_{DHQ1}/TEE_{DLW}$ と有意な正の関連を示した。女性では学歴が有意な正の関連を、一方、BMIは有意な負の関連を示した。

#### (研究2)

BDHQから推定された摂取量とDRから得られた摂取量との相関係数の平均値は、栄養素は男子で0.03~0.36、女子で0.01~0.30(いずれもエネルギー密度モデル)であった。食品群は男子で0.01~0.62、女子は-0.1~0.62となり、栄養素と食品群のいずれにおいても十分な妥当性は認められなかった。

#### (研究3)

栄養素摂取量および食品群別摂取量の結果を検討したところ、食塩の過剰摂取と食物繊維の不足が観察された。

(研究 4)

地域在住健康高齢者においては、残存歯もしくは義歯により咬合の確保されている者では、栄養摂取状況に有意な差はなかったものの、身体計測結果より脂肪の蓄積がやや少ない傾向がうかがわれた。

(研究 5)

身体活動質問紙および加速度計、簡易型自記式食事歴法質問票、食行動問診票、食に関する意識質問票、栄養指導ツールを組み合わせた健康教育プログラムの有効性を認めた。また、本来は評価のためにツールが行動変容の動機付けになると考えられた。

(研究 6)

平成 18 年度の回収率は 23%と低かった。漬物において 1 年後、摂取量が減少しており統計学的に有意な差が認められたが、それ以外の栄養素等摂取量、食品群別摂取量に有意な差は認められなかった。

(研究 7)

12 日間秤量食事比較を日常的な栄養素摂取量とし、各々の食事評価法から算出された摂取量との相関を検討した結果、1 日秤量食事記録よりも DHQ、BDHQ においてわずかながらも高い相関を示すことが明らかとなった。

(研究 8)

マニュアルは全 90 ページで、『まえがき』、『総論』、『知識編』、『構造編』、『実践編』、『資料』で構成されている。

D. 考察

(研究 1)

DHQ から得られる摂取エネルギーはやや低いものの、DLW 法を用いた欧米の先行研究の結果とほぼ同程度であった。一方、集団として評価する場合、摂取量に無視できないほどに大きな系統誤差(過大・過小申告)が存在することが明らかとなった。そのため、個人および集団で使用する場合には注意が必要である。

(研究 2)

栄養素摂取量および食品群摂取量の集団摂取量は、栄養素・食品群によってばらつきはあるものの、平均として DR から得られた集団平均値に近似し、摂取量の見積もり能力は比較的高いと考えられた。しかしながら、一部の栄養素および食品群では無視できないほどの大きな差があり、注意が必要であると考えられた。BDHQ10y におけるポーションサイズ、給食の計算プログラムの見直しや、子供を対象とする場合、の妥当性研究の方法について再考し、妥当性を高めるための検討が必要であると考えられた。

(研究 3)

次年度は平成 17 年度対象者に対して BDHQ の個人結果帳票返却システムの食習慣改善効果について検討することを目的として、追跡調査を実施する予定である。

(研究 4)

口腔状態が栄養に関わる影響を検討するには、咀嚼に伴う食物の粉砕と消化・吸収能力について検討する必要があることが示唆された。

#### (研究 5)

身体活動質問紙および加速度計、簡易型自記式食事歴法質問票、食行動問診票、食に関する意識質問票、栄養指導ツールを組み合わせた健康教育プログラムの有効性を認めた。また、本来は評価のためにツールが行動変容の動機付けになると考えられた。それぞれのツールには長所・短所があり、それらを組み合わせることにより適切な保健指導が可能になると考えられた。

#### (研究 6)

栄養素等摂取状況の結果を簡単に示す結果票を一方的に返却するだけでは、有効な食習慣の改善効果は得られず、個々人の栄養素等摂取状況の詳細な結果や、食習慣改善のための具体的な注意点について説明する指導ツールや栄養士・保健師等による食事指導の必要性が考えられた。

#### (研究 7)

今後、BDHQ、DHQ は大規模集団を対象とした疫学研究において煩雑な食事記録に代わる高い利用が期待される。

#### (研究 8)

今回作成されたマニュアルが日本の栄養疫学研究の発展に寄与することが望まれる。

以上のように、3 年間の研究の蓄積により、東証の目標をある程度以上達成できたが、適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に用いるための一連のシステムの構築をめざし、さらなる研究を進めていく必要がある。

#### E. 結論

【目的】適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に用いるための一連のシステムの構築をめざし、以下のような研究を実施した。

【研究内容】実施した主な各個研究は次のとおりである。研究 1: 二重標識水法をゴールドスタンダードとした、成人版自記式食事歴法質問票(DHQ)から得られる摂取エネルギーの妥当性の検討。研究 2: 7 日間秤量食事記録をゴールドスタンダードとした、小学生版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ10y)の妥当性の検討。研究 3: 地域住民を対象とした成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)による食事調査及び食事指導。研究 4: 地域在住健常高齢者における咬合と栄養摂取との関係の検討。研究 5: 地域における身体活動及び栄養指導ツールの有用性に関する研究。研究 6: 地域住民を対照とした食事指導の大規模介入試験。研究 7: 種々の食事評価法より算出された栄養素摂取量と個人の日常的な栄養素摂取量の比較に関する研究。研究 8: 成人版簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の利用者マニュアルの作成。

【主な結果】研究 1: DHQ における摂取エネルギーの過小申告の程度は欧米諸国からの報告とほぼ同程度であるものの、集団として評価する場合、摂取量に無視できないほどに大きな系統誤差が存在することが明らかとなった。研究 2: BDHQ10y の妥当性は、栄養素レベルでも食品レベルでもじゅうぶんでなく、ポーションサイズや休職の計算プログラムの見直しが必要であると考えられた。研究 3: 栄養素摂取量および食品群別摂取量の結果を検討したところ、食塩の過剰摂取と食物繊維の不足が観察された。研究 4: 地域在住健常高齢者においては、残存歯もしくは義歯により咬合の確保されている者では、栄養摂取状況に有意な差はなかったものの、身体計測結果より脂肪の蓄積がやや少ない傾向がうかがわれた。研究 5:

身体活動質問紙および加速度計、簡易型自記式食事歴法質問票、食行動問診票、食に関する意識質問票、栄養指導ツールを組み合わせた健康教育プログラムの有効性を認めた。研究 6:平成 18 年度の回収率は 23%と低かった。漬物において 1 年後、摂取量が減少しており統計学的に有意な差が認められたが、それ以外の栄養素等摂取量、食品群別摂取量に有意な差は認められなかった。研究 7:12 日間秤量食事比較を日常的な栄養素摂取量とし、各々の食事評価法から算出された摂取量との相関を検討した結果、1 日秤量食事記録よりも DHQ、BDHQ においてわずかながらも高い相関を示すことが明らかとなった。研究 8:全 90 ページからなるマニュアルが完成した。

【今後の課題】3 年間の研究の蓄積により、当初の目標をある程度以上達成できたが、適正な食事摂取方法を個々人に提案し、指導に用いるための一連のシステムの構築をめざし、さらなる研究を進めていく必要がある。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- (1) Okubo H, Sasaki S. Underreporting of energy intake among Japanese women aged 18-20 years and its association with reported nutrient and food group intakes. *Public Health Nutr* 2004; 7: 911-7.
- (2) 佐々木敏. 特集 I 糖尿病予防のための食事、II 肥満予防のための食事、III がん予防のための食事、IV 高血圧予防のための食事 よぼう
- いがく 2004; 34(4): 3-45.
- (3) Takahashi Y, Sasaki S, Okubo S, Hayashi M, Tsugane S. Blood pressure change in a free-living population-based dietary modification study in Japan. *J Hypertens* 2006; 24: 451-8.
- (4) Okubo H, Sasaki S. Histidine intake may negatively correlate with energy intake in human: a cross-sectional study in Japanese female students aged 18 years. *J Nutr Sci Vitaminol* 2005; 51: 329-34.
- (5) Murakami K, Okubo H, Sasaki S. Effect of dietary factors on incidence of type 2 diabetes: a systematic review of cohort studies. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2005; 51: 292-310.
- (6) Okubo H, Sasaki S, Hirota N, Notsu A, Todoriki H, Miura A, Fukui M, Date C. The influence of age and body mass index on relative accuracy of energy intake among Japanese adults. *Public Health Nutr.* 2006; 9(5): 651-7.
- (7) Murakami K, Sasaki S, Okubo H, Takahashi Y, Hosoi Y, Itabashi M, the Freshmen in Dietetic Courses Study II Group. Food intake and functional constipation: a cross-sectional study of 3,835 Japanese women aged 18-20 years. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 2007; 53: 30-6.
- (8) Takahashi Y, Sasaki S, Okubo S, Hayashi M, Tsugane S. Maintenance of a low-sodium, high-carotene and -vitamin C diet after a one-year dietary intervention: the Hiraka Dietary Intervention Follow-up Study. *Prev Med* 2006; 43: 14-9.
- (9) Okubo H, Sasaki S, Horiguchi H, Oguma E, Miyamoto K, Hosoi Y, Kim MK, Kayama F. Dietary patterns associated with bone mineral

density in premenopausal Japanese farmwomen.  
Am J Clin Nutr 2006; 83: 1185-92.

- (10) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y, Okubo H, Hosoi Y, Horiguchi H, Oguma E, Kayama F. Dietary glycemic index and load in relation to metabolic risk factors in Japanese female farmers with traditional dietary habits. Am J Clin Nutr 2006; 83: 1161-9.
- (11) Murakami K, Okubo H, Sasaki S. No relation between intakes of calcium and dairy products and body mass index in Japanese women aged 18 to 20 y. Nutrition 2006; 22: 490-5.
- (12) Murakami K, Okubo H, Sasaki S. Dietary intake in relation to self-reported constipation among Japanese women aged 18-20 years. Eur J Clin Nutr 2006; 60: 650-7.

## 2.学会発表

- (13) 大久保公美, 佐々木敏, 伊達ちぐさ, 広田直子, 福井充, 野津あきこ, 等々力英美, 三浦綾子. 摂取エネルギーの申告精度に及ぼす要因—3種類の食事調査法による比較— 栄養学雑誌 2004; 62(5): 188(第51回日本栄養改善学会学術総会. 2004年10月20~22日、金沢).
- (14) 広田直子, 佐々木敏, 伊達ちぐさ, 福井充, 大久保公美, 野津あきこ, 等々力英美, 三浦綾子. 簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の妥当性の検討 栄養学雑誌 2004; 62(5): 144(第51回日本栄養改善学会学術総会. 2004年10月20~22日、金沢).
- (15) 野津あきこ, 佐々木敏, 伊達ちぐさ, 福井充, 大久保公美, 広田直子, 等々力英美, 三浦綾子. 簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)の再現性の検討 栄養学雑誌 2004; 62(5): 185(第51回日本栄養改善学会学術総会. 2004年10月20~22日、金沢).
- (16) 野津あきこ, 佐々木敏, 伊達ちぐさ, 福井充, 大久保公美, 広田直子, 等々力英美, 三浦綾子. 簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ): 質問票構造と栄養価計算アルゴリズムの理論的考察 栄養学雑誌 2004; 62(5): 185(第51回日本栄養改善学会学術総会. 2004年10月20~22日、金沢).
- (17) 大久保公美, 佐々木敏, 高田和子, 田畑泉. DHQから得られた摂取エネルギーの妥当性と申告精度に及ぼす要因—二重標識水法を外的指標とした検討— T3B-a04. 栄養学雑誌 第52回日本栄養改善学会学術総会 2005.9.27-29 2005; 63(5): 336.
- (18) 佐々木敏, 大久保公美, 村上健太郎. 第二次栄養関連学科新入生調査—方法と進捗 T3B-a05. 栄養学雑誌 第52回日本栄養改善学会学術総会 2005.9.27-29 2005; 63(5): 337.
- (19) 村上健太郎, 大久保公美, 佐々木敏. 18~20歳の日本人女性における食事摂取量と自己申告による便秘の関連 P-a040. 栄養学雑誌 第52回日本栄養改善学会学術総会 2005.9.27-29 2005; 63(5): 392.
- (20) 高橋佳子, 佐々木敏. 小中学校における食事調査の実施と個人結果表の活用に関するアンケート調査 P2-p019 栄養学雑誌 第53回日本栄養改善学会学術総会 2006.10.25-27 2006; 64(5): 291.
- (21) 佐々木敏, 村上健太郎, 大久保公美. 2F-20p 一般講演 ごはんは便秘を予防するかもしれない: 女子大学生による横断研究(2006.5.20) 第60回日本栄養・食糧学会大会講演 2006
- (22) 佐々木敏, 大久保公美, 村上健太郎. カルシウムおよび乳製品摂取量はボディ・マス・インデックス

と関連するか? : 女子大学生の横断研究

O3F-10 栄養学雑誌 第53回日本栄養改善学会学術総会 2006.10.25-27 2006; 64(5): 425.

- (23) 大久保公美, 佐々木敏, 宮本佳代子. 食品摂取パターンと前腕骨密度との関連-農村に住む40-55歳の閉経前女性を対象とした横断研究-  
O2A-09 栄養学雑誌 第53回日本栄養改善学会学術総会 2006.10.25-27 2006; 64(5): 169.

- (24) 村上健太郎, 佐々木敏, 高橋佳子, 大久保公美.  
グライセミック・インデックスとメタボリック・リスク・ファクター: 農村女性の横断研究 O3F-09 栄養学

雑誌 第53回日本栄養改善学会学術総会  
2006.10.25-27 2006; 64(5): 425.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

食事歴法質問票から得られる摂取エネルギーの妥当性と申告精度に及ぼす要因  
—二重標識水法を外的指標とした検討—

分担研究者 佐々木 敏<sup>1</sup>、赤川安正<sup>2</sup>、大久保公美\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養所要量策定企画・運営担当、<sup>2</sup>広島大学大学院医歯薬学総合研究科、\*研究協力者

研究要旨

大規模疫学調査では質問紙などによる自己申告による食事評価法が汎用されている。しかし、自己申告による食事調査の場合は、無視できない誤申告が存在することが報告されている。そのため、自己申告による食事評価法から得られる摂取量の妥当性ならびに申告精度に及ぼす要因を把握しておくことは非常に重要である。

そこで、全国4地域の20-59歳の健康な一般住民133名(男性61名、女性72名)を対象に調査を実施した。調査には、二重標識水法(Doubly labeled water: DLW)による14日間のfree-livingな消費エネルギー(Total energy expenditure: TEE<sub>DLW</sub>)の測定と習慣的な摂取エネルギー(Reported energy intake: rEI<sub>DHQ</sub>)を把握するために自記式食事歴法質問票(Self-administered diet history questionnaire: DHQ)による食事調査を消費エネルギー測定の前後の2回行った。本研究では摂取エネルギーの申告精度の評価法として、TEEとrEI<sub>DHQ</sub>の比(rEI<sub>DHQ</sub>/TEE<sub>DLW</sub>)を用いた。

摂取エネルギー(rEI<sub>DHQ</sub>)と消費エネルギー(TEE<sub>DLW</sub>)の相関係数は0.40であった。rEI<sub>DHQ</sub>はTEE<sub>DLW</sub>よりも集団平均値として $1.0 \pm 2.3$  MJ低かった(男性:  $1.5 \pm 2.7$  MJ、女性:  $0.6 \pm 1.9$  MJ)。また、対象者を申告状況に応じて分類したところ、男性の57%、女性の31%が過小申告、男性の13%、女性の18%が過大申告者であった。続いて、申告精度に及ぼす要因を検討した結果、男性では、理想体重と現在の体重との差ならびにアルコールの摂取頻度がrEI<sub>DHQ</sub>/TEE<sub>DLW</sub>と有意な正の関連を示した。女性では学歴が有意な正の関連を、一方、BMIは有意な負の関連を示した。

以上、DHQから得られる摂取エネルギーはやや低いものの、DLW法を用いた欧米の先行研究の結果とほぼ同程度であった。一方、集団として評価する場合、摂取量に無視できないほどに大きな系統誤差(過大・過小申告)が存在することが明らかとなった。そのため、個人および集団で使用する場合には注意が必要である。

A. 研究の背景ならびに目的

これまでの多くの研究では、食事評価法の妥当性を評価する際に、食事記録法や24時間思い出し法がGold standardとして用いられていた。しかし、両法とも対象者の自己申告に基づく誤差の

混入が避けられないため真のGold standardにはなり得ないことも示唆されていた。一方、食事評価法とは独立した外的指標を用いることにより、この種の誤差の混入を避けることができ、かつ客観的に食事評価法の妥当性を検討することが可能となる。エネルギーに注目した場合、二重標識水法(DLW)がGold standardとして有効とされてお

り、これまで欧米から数多くの研究グループによってDLW法で測定された消費エネルギー

(TEE)と申告による摂取エネルギーを比較した研究が報告されてきた。しかし、日本ではDLW法を用いた食事評価法の妥当性を検討した研究は報告されていない。

そこで本研究では、DLW法から測定された消費エネルギーを外的指標として自記式食事歴法質問票から得られる摂取エネルギーの妥当性、ならびに申告誤差に及ぼす要因について検討した。

## B. 方法

### B-1-1. 対象者と調査方法

本研究は、独立行政法人 国立健康・栄養研究による「二重標識水 (DLW) 法によるエネルギー消費量の推定」プロジェクト 2003 に参加した 4 県の 20-59 歳の健康な一般住民に調査に協力を依頼した。さらに参加条件として、1) 脳卒中、心筋梗塞、肝硬変、甲状腺機能亢進症、甲状腺機能低下症などの既往歴のない者、2) 妊娠・授乳中でない者、3) 肥満 (BMI30 以上) でないもの、4) ダイエット中でない者、5) 1 日あたりのアルコール摂取量が 40g を超えていない者、6) 調査の実施 2 週間前あるいは実施期間中に他地域で 2 日間以上滞在する可能性のない者、7) 現在、食事療法を受けていない者、8) エネルギー代謝に関連する投薬治療を受けていない者、の 8 つを満たした者のうち、調査地域ごとに、性・年齢階級別にほぼ 5 名ずつになるように選別し、157 名 (男性 78 名、女性 79 名) から調査協力の同意を得た。

すべての対象者に、調査期間中に調査実施会場へ 3 回の訪問を依頼した。リクルート終了後に、参加対象者には、案内状および自記式食事歴法質問票および簡易版食事歴法質問票の 2 種類の食事歴法質問票、4 種類の運動に関する質問票そして生活全般に関する追加質問票の計 7 種類の調査票

を郵送配布した。そして、すべての質問票に回答し、1 回目の訪問前に返送するように依頼した。

1 回目の来場には (来場 1)、質問票のチェック、身長および体重測定、ベースライン時の採尿を行った。そして一晩絶食後、翌朝に再度来場を依頼し (来場 2)、二重標識水を摂取するよう依頼した。3 回目の来場は DLW を摂取した 2 週間後であり、調査期間中に採取した尿サンプルを持参するように依頼し、そして身長・体重測定を行った。3 回目の来場後、事前に行った 7 種類の調査票に加え、調査期間中の生活習慣に関する記録表を郵送し、記入を依頼した。

すべての調査票は各調査地域の管理栄養士とさらに調査事務局の管理栄養士によるチェックを行い、もし回答に不備が見つかった場合には、その場で対象者へ聞き取りによる確認あるいは電話による確認を行った。再調査を含むすべての調査は 6 月上旬から 9 月上旬までに終了した。

### B-1-2. 食事調査

過去 1 か月間の習慣的なエネルギー摂取量を把握するために、既に妥当性が確認されている DHQ を使用した。食事調査は、DLW 摂取前と 3 回目の来場後の数日後に実施した。回収、チェック後、DHQ の専用入力ソフトを用いて入力し、当研究者らが開発した専用栄養価計算ソフトをもちいて摂取エネルギーを算出した。

### B-1-3. 二重標識水

ベースラインの採尿後、体重 1kg あたり 0.06g の  $^2\text{H}_2\text{O}$  (99.8% atom%) と 0.14g の  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  (10.0% atom%) を各対象者にストローを用いて残らず摂取するよう依頼した。そして、DLW 摂取の翌朝および 14 日後の同時刻に尿を採取、暗所で保管し、3 回目の訪問時に持参するように依頼した。

回収した尿サンプルより質量分析を行い、 $^2\text{H}$  と

$^{18}\text{O}$  の減少率（回帰係数）より  $\text{CO}_2$  産生量を算出した。その後、以下の式を用いて TEE を算出した。

$$\text{TEE} = 3.9 \times (\text{CO}_2/\text{FQ}) + 1.1 \times (\text{CO}_2)$$

なお、FQ（Food quotient）はこの集団の平均値（0.867）を使用した。

## B-2. 統計処理

回答が得られた 157 名のうち、1) DHQ に 40 項目以上に回答不備がある者、2) 調査期間中に体重が 100g 以上の変動があった者、3) 自己申告による摂取エネルギーが 3.0-16.0MJ の範囲外の者、4) 測定に必要な量の尿を採取できなかった者、を除く 133 名（男性 61 名、女性 72 名）を解析対象とした。

自己申告による摂取エネルギーの妥当性を検討するために、TEE と  $\text{rEI}_{\text{DHQ}}$  の比

$(\text{rEI}_{\text{DHQ}}/\text{TEE}_{\text{DLW}})$  を算出し、エネルギーの申告誤差を評価するための指標として用いた。

### （倫理面への配慮）

ヘルシンキ宣言を遵守して実施した。研究参加者には書面ならびに口頭での説明を研究協力者が行い、じゅうぶんに理解し、同意が得られたひとを研究対象者とした。対象者の自由意志により、研究実施中ならびに実施後における研究からの離脱が可能ないようにじゅうぶん配慮した。また、収集したデータは、データ管理者のみが管理し、その他の共同研究者には、個人が特定できない形式の情報（個人には ID が与えられ、個人が特定できない形式）として配布し、各自、厳重に保管することとした。

## C. 結果

### C-1. 集団特性

今回の解析対象者の特性を表 1 に示す。調査期間中に男性は有意な体重減少が認められた ( $-15 \pm 45\text{g/d}$ )。

### C-2. DLW 法による消費エネルギーと DHQ による摂取エネルギーの関連（妥当性）

DLW 法により測定された消費エネルギー量と 1 回目および 2 回目の DHQ から得られた摂取エネルギー量ならびに両法の相関を表 2 に示す。

$\text{rEI}_{\text{DHQ1}}$  および  $\text{rEI}_{\text{DHQ2}}$  は  $\text{TEE}_{\text{DLW}}$  と比較して、男性ではそれぞれ  $1.5 \pm 2.7 \text{ MJ/d}$  (13.5%,  $P < 0.001$ ) and  $1.5 \pm 2.7 \text{ MJ/d}$  (13.5%,  $P < 0.001$ )、女性では、 $0.6 \pm 1.9 \text{ MJ/d}$  (5.5%,  $P < 0.05$ )、 $0.9 \pm 1.7 \text{ MJ/d}$  (9.6%,  $P < 0.001$ ) 少なかった。

$\text{rEI}_{\text{DHQ}}/\text{TEE}_{\text{DLW}}$  は、男性ではそれぞれ 0.86、0.86 であり、女性では、0.93、0.90 であり、対象者を申告状況に応じて分類したところ、

$\text{rEI}_{\text{DHQ1}}/\text{TEE}_{\text{DLW}}$  は男性のほうが有意に低値を示した ( $P < 0.05$ )。さらに、申告状況によって対象者を分類した結果、男性の 57%、女性の 31% が過小申告、男性の 13%、女性の 18% が過大申告者であった。

なお、 $\text{rEI}_{\text{DHQ1}}$  および  $\text{rEI}_{\text{DHQ2}}$  の  $\text{TEE}_{\text{DLW}}$  の相関は 0.40（男性: 0.30、女性: 0.28）、0.46（男性: 0.35、女性 0.28）であった。

### C-3. DHQ による摂取エネルギーの再現性

DHQ の再現性について検討するために、1 回目と 2 回目の摂取エネルギー量を比較したところ、女性において 2 回目の  $\text{rEI}$  が 1 回目よりも有意に低かった (1 回目:  $7.7 \pm 1.8 \text{ MJ/d}$ 、2 回目:  $7.4 \pm$

1.6 MJ/d,  $P < 0.01$ )。ピアソン相関係数は全体で 0.84 (男性: 0.84、女性: 0.80) であった。

#### C-4. 摂取エネルギーの申告精度に及ぼす要因

摂取エネルギーの申告精度に及ぼす要因についてステップワイズ法による重回帰分析を行った結果を表 4 に示した。男性では、理想体重と現在の体重との差ならびにアルコールの摂取頻度が  $rEI_{DHQ1}/TEE_{DLW}$  と有意な正の関連を示した。女性では学歴が有意な正の関連を、一方、BMI は有意な負の関連を示した。これらの因子を調整したところ、偏相関係数は男性で 0.32、女性で 0.35 であった。

### D. 考察

#### D-1. 今回の検討の意義

今回の検討によって、Non-Western 諸国として初めて DLW 法により測定された消費エネルギー量を外的指標として食事評価法の妥当性を検討することができた。さらに、エネルギー申告精度に及ぼす諸要因について検討することができた。今回の結果は、食事のアセスメントの際に、集団、個人ともに誤申告 (過小、過大申告) の問題に注意を払う必要があることが示唆された。また性別によって、申告精度に及ぼす要因が異なることが明らかとなり、集団、個人の特性を考慮した上で、アセスメント結果を解釈する必要があることが示唆された。

#### D-2. 主な結果

DHQ から得られた摂取エネルギーと DLW 法から測定された消費エネルギーの相関は 0.40 (男

性: 0.30、女性: 0.28) であり、やや低い傾向を示した。しかし、これまでの欧米の先行研究 ( $r = 0.06-0.48$ ) と比較したところ、今回の結果はほぼ同程度であった。ところが、集団全体として、摂取エネルギーは 9% (男性: 13.5%、女性: 5.5%) 程度、過小に申告されている可能性が示唆された。また、過小申告の程度 ( $rEI_{DHQ1}/TEE_{DLW}$ ) は、女性よりも男性のほうが顕著であり (男性: 0.86、女性: 0.93,  $P < 0.05$ )、過小申告者の割合も男性のほうが明らかに多いことが明らかとなった (男性: 57%、女性: 31%,  $P < 0.01$ )。以前、我々が行った 16 日間の食事記録法による摂取エネルギーの申告状況について検討した結果によると、性別による差は認められなかった。今回、性別によって申告状況の程度の差が認められた原因として DHQ の構造が関与している可能性がある。DHQ では、主食 (ご飯、パン、めん類、他の小麦製品) およびみそ汁以外のすべての食品のポーションサイズは、性別に関係なく一定値が使用されている。これらが性別によって過大あるいは過小に見積もる原因の一つと考えられるが、現在の日本では性別によるポーションサイズに関する情報がないため、あくまでも推測に過ぎない。そのため、性別による申告状況に関して更なる検討が必要であると考えられる。

また本研究では、申告精度に及ぼす要因は性別によって異なる可能性が示唆された。男性では、理想体重と現在の体重との差ならびにアルコールの摂取頻度が  $rEI_{DHQ1}/TEE_{DLW}$  と有意な正の関連を示した。女性では学歴が有意な正の関連を、一方、BMI は有意な負の関連を示した。これらの因子を調整したところ、相関係数が男性で 0.30→0.32、女性で 0.28→0.35 に改善された。以上の結果より、食事のアセスメントの際には、個人およ

び集団の特性を考慮したうえで、アセスメント結果を十分注意して評価する必要性が示唆された。

### D-3. 結果解釈上の問題点

通常、DLW 法を用いる場合、体重安定下による消費エネルギーの測定が原則である。ところが、男性において、調査期間中に有意な体重減少が認められた ( $-15 \pm 45\text{g/d}$ )。そのため、過小申告なのか、それとも調査期間中の食生活を変えたのか、その判断が難しい。対象者には、調査の事前説明会時に調査期間中の生活習慣を変えないように依頼していたが、意に反して変化が見られた。そのため、調査期間中の体重変動については、精度管理上の限界といえる。

### E. 結論

自己申告による食事調査の場合は、無視できない誤申告が存在することが報告されている。そのため、自己申告による食事評価法から得られる摂取量の妥当性ならびに申告精度に及ぼす要因を把握しておくことは非常に重要である。

そこで、全国 4 地域の 20-59 歳の健康な一般住民 131 名 (男性 61 名、女性 72 名) を対象に調査を実施した。調査には、二重標識水法(Doubly labeled water: DLW)による 14 日間の free-living な消費エネルギー (Total energy expenditure:  $\text{TEE}_{\text{DLW}}$ ) の測定と習慣的な摂取エネルギー (Reported energy intake:  $\text{rEI}_{\text{DHQ}}$ ) を把握するために自記式食事歴法質問票 (Self-administered diet history questionnaire: DHQ) による食事調

査を消費エネルギー測定の前後の 2 回行った。本研究では摂取エネルギーの申告精度の評価法として、 $\text{TEE}$  と  $\text{rEI}_{\text{DHQ}}$  の比 ( $\text{rEI}_{\text{DHQ}}/\text{TEE}_{\text{DLW}}$ ) を用いた。

摂取エネルギー ( $\text{rEI}_{\text{DHQ}}$ ) と消費エネルギー ( $\text{TEE}_{\text{DLW}}$ ) の相関係数は 0.40 であった。 $\text{rEI}_{\text{DHQ}}$  は  $\text{TEE}_{\text{DLW}}$  よりも集団平均値として  $1.0 \pm 2.3 \text{ MJ}$  低かった (男性:  $1.5 \pm 2.7 \text{ MJ}$ 、女性:  $0.6 \pm 1.9 \text{ MJ}$ )。また、対象者を申告状況に応じて分類したところ、男性の 57%、女性の 31% が過小申告、男性の 13%、女性の 18% が過大申告者であった。続いて、申告精度に及ぼす要因を検討した結果、男性では、理想体重と現在の体重との差ならびにアルコールの摂取頻度が  $\text{rEI}_{\text{DHQ}}/\text{TEE}_{\text{DLW}}$  と有意な正の関連を示した。女性では学歴が有意な正の関連を、一方、BMI は有意な負の関連を示した。

以上、DHQ から得られる摂取エネルギーはやや低いものの、DLW 法を用いた欧米の先行研究の結果とほぼ同程度であった。一方、集団として評価する場合、摂取量に無視できないほどに大きな系統誤差 (過大・過小申告) が存在することが明らかとなった。そのため、個人および集団で使用する場合には注意が必要である。

### F. 研究発表

#### 1. 論文発表

なし

#### 2. 学会発表

なし

表 1 対象者特性<sup>a</sup>

	男性 (n = 61)	女性 (n = 72)
年齢(歳)	39.6 ± 11.1	38.8 ± 10.3
身長 (cm)	169.1 ± 6.3	157.9 ± 6.1 <sup>b</sup>
体重 (kg)	66.9 ± 9.9	53.9 ± 7.3 <sup>b</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.4 ± 2.9	21.6 ± 2.7 <sup>b</sup>
<18.5	5 (8)	10 (14) <sup>d</sup>
18.5-24.9	35 (57)	54 (75)
≥25.0	21 (34)	8 (11)
学歴		
高卒以下	24 (39)	22 (31) <sup>c</sup>
専門学校、短期大学	5 (8)	28 (38)
大学卒以上	32 (52)	22 (31)
ダイエット経験の有無		
なし	53 (87)	55 (76)
あり	8 (13)	17 (24)
体重変化願望		
やせたい	33 (54)	49 (68)
このままでよい	19 (31)	20 (28)
太りたい	9 (15)	3 (4)
現在体重と理想体重の差 (kg)	-3.9 ± 6.5	-4.5 ± 4.2
アルコール摂取頻度 (回/週)	2.5 ± 2.7	1.1 ± 1.9 <sup>b</sup>
身体活動レベル	1.70 ± 0.22	1.69 ± 0.27
調査期間中の体重変化量(g/d)	-15 ± 45 <sup>e</sup>	-2 ± 40

<sup>a</sup>平均値 ± 標準偏差。あるいは、人数 (%)。<sup>b</sup>性別による有意検定 (対応のないt検定) : <sup>b</sup>P < 0.001, <sup>c</sup>P < 0.05.<sup>c, d</sup>カテゴリー変数の有意差検定には X<sup>2</sup>検定: <sup>c</sup>P < 0.001, <sup>d</sup>P < 0.01.<sup>e</sup>対応のあるt検定: P < 0.01.

表 2 DLW法による消費エネルギー (TEE<sub>DLW</sub>), DHQによる摂取エネルギー量 (rEI<sub>DHQ</sub>), TEE<sub>DLW</sub> と rEI<sub>DHQ</sub> の差、ならびに相関係数

	DHQ1			DHQ2		
	全体 (n=133)	男性 (n=61)	女性 (n=72)	全体 (n=131)	男性 (n=59)	女性 (n=72)
TEE <sub>DLW</sub> (MJ/d)	9.4 ± 1.9	10.6 ± 1.6	8.3 ± 1.3 <sup>b</sup>	9.3 ± 1.9	10.6 ± 1.7	8.3 ± 1.3 <sup>b</sup>
rEI <sub>DHQ</sub> (MJ/d)	8.3 ± 2.2	9.1 ± 2.7	7.7 ± 1.8 <sup>b</sup>	8.2 ± 2.3	9.1 ± 2.8	7.4 ± 1.6 <sup>b</sup>
rEI <sub>DHQ</sub> /TEE <sub>DLW</sub>	0.91 ± 0.23	0.86 ± 0.25	0.93 ± 0.21 <sup>c</sup>	0.89 ± 0.23	0.86 ± 0.26	0.90 ± 0.20
申告精度 (rEI <sub>DHQ</sub> /TEE <sub>DLW</sub> ) <sup>d</sup>						
過小申告 (n (%))	57 (43)	35 (57)	22 (31) <sup>e</sup>	59 (45)	30 (51)	29 (40)
適度 (n (%))	55 (41)	18 (30)	37 (51)	56 (43)	22 (37)	34 (47)
過大申告 (n (%))	21 (15)	8 (13)	13 (18)	16 (12)	7 (12)	9 (13)
ピアソン相関係数	0.40 <sup>f</sup>	0.30 <sup>h</sup>	0.28 <sup>h</sup>	0.46 <sup>f</sup>	0.35 <sup>g</sup>	0.28 <sup>h</sup>

<sup>a</sup> 平均値 ± 標準偏差。あるいは、人数 (%).

<sup>b, c</sup> 性別による有意差検定: <sup>b</sup>  $P < 0.001$ , <sup>c</sup>  $P < 0.05$ .

<sup>d</sup> 摂取エネルギーと消費エネルギーの比 (rEI<sub>DHQ</sub>/TEE<sub>DLW</sub>) によって  $< 0.84$  (過小-),  $0.84-1.16$  (適度),  $> 1.16$  (過大申告) に分類し

<sup>e</sup> カテゴリー変数の有意差検定には  $\chi^2$  検定:  $P < 0.01$ .

<sup>f-h</sup> rEI<sub>DHQ</sub> と TEE<sub>DLW</sub> のピアソン相関係数: <sup>f</sup>  $P < 0.001$ , <sup>g</sup>  $P < 0.01$ , <sup>h</sup>  $P < 0.05$ .