

200500555A

厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患等総合研究事業

生体指標を用いた日本人におけるミネラルの  
適正摂取量(AI)・許容上限摂取量(UL)の算定に関する  
栄養疫学的研究

平成 17 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者: 佐々木 敏

平成 18 年(2006 年) 3 月

厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患等総合研究事業

生体指標を用いた日本人におけるミネラルの  
適正摂取量(AI)・許容上限摂取量(UL)の算定に関する  
栄養疫学的研究

平成 17 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者: 佐々木 敏

平成 18 年(2006 年) 3 月

## 目次

### 総括研究報告書

生体指標を用いた日本人におけるミネラルの適正摂取量(AI)・許容上限摂取量(UL)の算定に関する栄養疫学的研究 佐々木敏	2-10
--	------

### 分担研究報告書

第二次栄養関連学科新入生調査:摂取量の粗集計結果 佐々木敏、上西一弘、他	11-18
食物繊維、水、およびマグネシウム摂取量と機能性便秘:栄養関連学科女子学生 3835 人の横断研究 佐々木敏、他	19-26
食品摂取量と機能性便秘:栄養関連学科女子学生 3835 人の横断研究 佐々木敏、他	27-33
若年日本人女性における食事エネルギーにかかる費用:食品・栄養素摂取量および body mass index との関連 佐々木敏、他	34-42
食物繊維および glycemic index と body mass index:18~20 歳の栄養関連学科女子学生 3931 人の横断研究 佐々木敏、他	43-53
起床時刻と食品・栄養素摂取量の関連 佐々木敏、他	54-61
めしを主な主食とする若年女性におけるエネルギー摂取量の申告の正確性と食品の摂取頻度および 1 回摂取量の関連 佐々木敏、他	62-69
栄養関連学科女子学生の栄養と健康に関する多施設共同型観察疫学研究:粗集計結果 佐々木敏、上西一弘、武林亨、他	70-75

### 資料

	76-109
1) 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.	
2) 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.	
3) 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.	

生体指標を用いた日本人におけるミネラルの適正摂取量(AI)・許容上限摂取量(UL)の  
算定に関する栄養疫学的研究

主任研究者 佐々木 敏

独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養所要量策定企画・運営担当

研究要旨

**【目的】**ミネラルの適正摂取量(目安量:AI)と許容上限摂取量(上限量:UL)を算定するための栄養疫学的研究として、本年度(2年目)は、多施設共同型のふたつの調査、すなわち、若年女性(18~20歳程度)約4000人を対象とした、食習慣を中心とした生活習慣に関する詳細な質問票調査(第二次栄養関連学科新入生調査、通称:新入生調査)、および若年女性(18~22歳程度)約500人を対象とした、食習慣を中心とした生活習慣に関する詳細な質問票に加えて採血と24時間蓄尿といった生体指標を含んだ調査(栄養関連学科女子学生の栄養と健康に関する多施設共同型観察疫学研究、通称:詳細調査)、を実施した。

**【研究内容】**本年度に実施した各個解析は次のとおりである。(1)新入生調査における食事摂取量の粗集計。(2)食物繊維、水、およびマグネシウム摂取量と機能性便秘の関連(新入生調査)。(3)食品摂取量と機能性便秘の関連(新入生調査)。(4)食事にかかる費用と食品・栄養素摂取量およびbody mass index(BMI)との関連(新入生調査)。(5)食物繊維摂取量およびglycemic index(GI)とBMIとの関連(新入生調査)。(6)起床時刻と食品・栄養素摂取量との関連(新入生調査)。(7)エネルギー摂取量の申告の正確性と食品の摂取頻度および1回摂取量との関連(新入生調査)。(8)詳細調査の粗集計。

**【主な結果】**新入生調査のデータ(研究1)から、マグネシウムが便秘に予防的に作用する可能性が示唆された(研究2)。また、ミネラルを含む栄養素摂取量が、食事にかかる費用や起床時刻と関連している可能性が示唆された(それぞれ研究4および6)。さらに、質の高い調査研究が実施できた結果として、ミネラルではないが、健康への影響が注目されている、食物繊維(研究2および5)、水(研究2)、GI(研究5)や個々の食品(研究3)と健康との関連に関する知見や食事調査方法に関する基礎的資料(研究7)が得られた。これらは次回の食事摂取基準の策定に際して有用な科学的知見となると考えられる。また、詳細な解析にはいたっていないものの、400人以上の採血および24時間蓄尿のサンプルが得られた(研究8)。

**【今後の課題】**本年度に実施した質の高い栄養疫学調査のデータを用いたさらなる解析を行っていく必要がある。

## 【研究組織】

### 分担研究者

上西一弘(女子栄養大学栄養生理学研究室 助教授)

武林亨(慶應義塾大学医学部衛生学公衆衛生学教室 教授)

### 研究協力者

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)

大久保公美(女子栄養大学食生態学研究室 助手)

三戸夏子(独立行政法人国立健康・栄養研究所食品表示分析・規格研究部 特別研究員)

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)

第二次栄養関連学科新入生調査(通称:新入生調査)研究協力者(所属の英語表記順。所属は学校名のみ)

安房田司郎(別府大学)、渡邊智子、鈴木亜夕帆(千葉県立衛生短期大学)、阿部登茂子(同志社女子大学)、早瀬仁美(福岡女子大学)、上田玲子(二葉栄養専門学校)、竹田範子、松原知子(広島文教女子大学)、大和田浩子、平山久美(茨城キリスト教大学)、丸山千寿子(日本女子大学)、牧野みゆき(仁愛女子短期大学)、田中茂、長澤伸江(十文字学園女子大学)、殿塚婦美子、長田早苗(女子栄養大学短期大学部)、相良多喜子(金沢学院短期大学)、榎本裕介、岡山和代、大江秀夫(北里大学保健衛生専門学院)、中山和子、古屋美知(高知学園短期大学)、八木典子、副田久美子(甲子園大学)、三浦綾子(活水女子大学)、池田順子(京都文教短期大学)、北川郁美(京都光華女子大学)、横山佳子、中山玲子(京都女子大学)、馬場啓子(三重中京大学短期大学部)、杉

山佳子、古木美香(南九州大学)、大山珠美(宮城学院女子大学)、内藤義彦、加藤亮(武庫川女子大学)、広田直子(長野県短期大学)、辻とみ子、鷺野嘉映(名古屋文理大学)、矢和多多姫子、島村知歩(奈良佐保短期大学)、村山伸子(新潟医療福祉大学)、渡邊令子(県立新潟女子短期大学)、山崎美津代(西九州大学)、北村真理(大阪青山大学)、岩本珠美(県立広島大学)、鈴木公、杉島有希(熊本県立大学)、青木三恵子(山陽学園短期大学)、西彰子(聖母女学院短期大学)、外山健二、天本理恵(西南女学院大学)、高橋伸子、佐々木ルリ子(仙台白百合女子大学)、垣渕直子(瀬戸内短期大学)、後藤美代子(尚絅学院大学)、渡辺満利子、横塚昌子(昭和女子大学短期大学部)、大木和子(昭和女子大学大学院)、木村典代(高崎健康福祉大学)、原美智子、木谷信子(天使大学)、廣瀬潤子、福井富穂、柴田克己(滋賀県立大学)、西山良子(戸板女子短期大学)、富田教代(常磐短期大学)、岡純、井手智子(東京家政大学)、上村隆元、古庄律(東京農業大学)、野津あきこ、横山弥枝(鳥取短期大学)、桑守豊美(富山短期大学)、城野世津子(宇部フロンティア大学短期大学部)、合田敏尚(静岡県立大学)、水津久美子(山口県立大学)、岡本裕子(山梨学院短期大学)

栄養関連学科女子学生の栄養と健康に関する多施設共同型観察疫学研究(通称:詳細調査)研究協力者(対象者数順)

山崎美津代(西九州大学健康栄養学科)、早瀬仁美(県立福岡女子大学人間環境学部)、合田敏尚(静岡県立大学食品栄養科学部)、岡純(東京家政大学家政学部)、馬場啓子(三重中京大学短期大学部食物栄養学科)、大木和子(昭和女子大学大学院生活機構研究科)、郡俊之(近畿大学農学部)、渡邊令子(県立新潟女子短期大学生活科学科)、杉山佳子

(南九州大学健康栄養学部)

## A. 背景と研究目的

### A-1. 背景

欧米を中心として世界各国で、エネルギー・栄養素摂取量の基準に対する考え方は、従来の栄養所要量(recommended dietary allowance: RDA)から食事摂取基準(dietary reference intakes: DRIs)に変化している。わが国でも、2005年度から5年間用いるものとして、「日本人の食事摂取基準(2005年版)」が厚生労働省から公表された。食事摂取基準の考え方は今までの栄養所要量と多数の点で大きく異なるが、算定の立場からみると、①確率論の考え方に基づくこと、②目安量(adequate intake: AI)では集団の摂取量を重要な算出根拠として用いること、の2点が特に大きく異なっているものと考えられる。また、「活用」の理論に初めて触れており、どのように用いるかについて、学術的な研究を行い、じゅうぶんに科学的根拠をもつ理論に基づいて考えることの重要性も強調されている。

しかしながら、食事摂取基準(2005年版)の基礎資料として用いられた研究の中で、日本人を対象としたものの多くは、実験栄養学的なアプローチによる推定平均必要量(estimated average requirement: EAR)に関するものと、目標量(tentative dietary goal for lifestyle-related diseases: DG)の根拠となりうる疫学研究のごく一部に限られていた。AIを決定するために必要となる生体指標と栄養素摂取量を同時に測定した疫学研究はわずかであった。また、上限量(tolerable upper intake level: UL)に関する知見もわが国におけるものは極めてわずかであった。そこで、日本人を対象とした生体指標を用いたAI・ULに関する研究の必要性が示唆され、本研究の実施に至っ

た。

### A-2. 研究目的

研究の2年目である本年度は、多施設共同型のふたつの調査、すなわち、若年女性(18~20歳程度)約4000人を対象とした、食習慣を中心とした生活習慣に関する詳細な質問票調査(第二次栄養関連学科新入生調査、通称:新入生調査)、および若年女性(18~22歳程度)約500人を対象とした、食習慣を中心とした生活習慣に関する詳細な質問票に加えて採血と24時間蓄尿といった生体指標を含んだ調査(栄養関連学科女子学生の栄養と健康に関する多施設共同型観察疫学研究、通称:詳細調査)、を実施した。

## B. 研究方法

新入生調査は、日本全国33都道府県の54の栄養士養成施設に在籍する学生4679人を対象とした、食事やその他のさまざまな生活習慣に関する質問票調査である。それぞれの施設のスタッフは、2005年4月に入学した学生を対象としたオリエンテーションや最初の講義の時間に、2種類の質問票(最近1か月の食事に関する質問票と最近1か月のその他の生活習慣に関する質問票)を学生に配布した(入学後2週間以内)。最近6年間(中学校および高校生活)の生活習慣に関する、もうひとつの質問票も、同様に配布、回答された(入学後6週間以内)。本年度は以下の解析を行った。(1)粗集計。(2)食物繊維、水、およびマグネシウム摂取量と機能性便秘の関連。(3)食品摂取量と機能性便秘の関連。(4)食事にかかる費用と食品・栄養素摂取量およびbody mass index(BMI)との関連。(5)食物繊維摂取量および

glycemic index (GI)とBMIとの関連。(6)起床時刻と食品・栄養素摂取量との関連。(7)エネルギー摂取量の申告の正確性と食品の摂取頻度および1回摂取量との関連。

詳細調査は、全国10の栄養士養成施設(大学、短期大学、専門学校)に在籍する健康な女性474人を対象とした、さまざまな生活習慣および健康状態の把握を目的とした調査である。主な測定項目は、食習慣、その他の生活習慣、採血、24時間蓄尿、随時尿、肺機能検査、身体測定である。2006年2月～3月に実施された。本年度は、時間的な制約のため、粗集計のみを行った。

(倫理面への配慮)

研究は、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

### (1) 新入生調査における食事摂取量の粗集計

若年男性および女性における栄養と健康の関連に関する問題は多いと考えられているが、わが国で実施されているこの分野の研究でじゅうぶんな科学性を有するものは少ない。そこで、1997年に実施した(第1回)栄養関連学科新入生調査の調査方法を改良し、より高度な科学性を有する研究を計画した。合計で4426人の学生(男性229人、女性4197人)が

食事質問票に回答した(回収率=94.6%)。エネルギーおよびほとんどの栄養素において男性のほうが粗摂取量が多かった。しかし、栄養素密度であらわしてみると、ほとんどの栄養素で女性のほうが高かった。食品では、めし類、パン類、めん類、魚介類、肉類、乳類、果実類、飲料類の粗摂取量は男性のほうが多かったが、残りの食品(いも類、菓子類、油脂類、豆類、卵類、野菜類)は女性のほうが多かった。一方、エネルギー1000 kcalあたりの摂取量でみると、めし類、めん類、アルコール飲料類以外の食品で、女性のほうが多かった。本研究の対象者は、健康に対する意識が高いであろう、限定された、栄養士養成施設的女子学生であるので、今回の結果が日本人の一般集団にもあてはまるかどうかはわからない、という限界はあるものの、全国規模で高度に標準化された今調査から、若年成人(特に女性)の食習慣と健康状態、生活習慣との関連について、新たな知見が数多く得られることが期待される。

### (2) 食物繊維、水、およびマグネシウム摂取量と機能性便秘の関連(新入生調査)

便秘に関する研究のほとんどが食物繊維摂取量のみ焦点を当ててきた。そこで今回、食物繊維だけでなく、便秘と関連がある可能性がある栄養素である水とマグネシウムの摂取量と便秘との横断的関連を検討した。対象者は、日本全国53の栄養士要請施設に所属する18～20歳の女子学生3835人であった。食事摂取量の推定には自記式食事歴法質問票を用いた。便秘の判定には、Rome I基準を用いた。26%のひとが便秘と判定された。食物繊維摂取量(平均値=6.4 g/1000 kcal)、水摂取量(総量)、および飲み物由来の水摂取量は便秘と関連していなかった。一方、食べ物由来の水の低摂取は便秘の増加と関連していた。最低摂取群(第1分位)に対する便

秘の調整済みオッズ比(95%信頼区間)は、第2分位で0.72(0.57, 0.90)、第3分位で0.78(0.62, 0.98)、第4分位で0.71(0.56, 0.89)、第5分位で0.77(0.61, 0.97)であった(傾向性の $P=0.04$ )。また、マグネシウムの低摂取は便秘の増加と関連していた。最低摂取群(第1分位)に対する便秘の調整済みオッズ比(95%信頼区間)は、第2分位で0.70(0.56, 0.88)、第3分位で0.75(0.60, 0.95)、第4分位で0.73(0.58, 0.92)、第5分位で0.79(0.63, 0.996)であった(傾向性の $P=0.09$ )。食物繊維摂取量が比較的少ない集団において、食べ物由来の水の低摂取とマグネシウムの低摂取は、独立して便秘の増加と関連があった。本研究のような横断研究では因果関係を明らかにすることはできないので、縦断的なデザインを含む新たな研究で今回の知見を確かめる必要がある。

### (3) 食品摂取量と機能性便秘の関連(新入生調査)

われわれはすでにいくつかの食品の摂取量と便秘の関連を見出してきたが、その研究では、便秘の判定には完全に主観的な、非常に簡易なひとつの質問(便秘がちなほうですか?)が用いられていた。本研究では、食品摂取量と、症状をもとにした基準によって評価された機能性便秘(Rome I基準:排便中に精一杯ふんばるか、便は硬いか、排便後に便がまだ出きっていないと感じるか、排便の頻度が少ないか)との関連を検討した。対象者は、日本全国53の栄養士要請施設に所属する18~20歳の女子学生3835人であった。食事摂取量の推定には自記式食事歴法質問票を用いた。便秘の判定には、Rome I基準を用いた。26%のひとが便秘と判定された。いくつかの食品の摂取量は機能性便秘と有意な関連を示した。最低摂取群(第1分位)に対する最高摂取群(第5分位)の調整済みオッズ比(95%信頼区間;傾向性の $P$ )は、めし類において0.59(0.46-0.75;<

0.0001)、豆類において0.77(0.61-0.97;0.003)、菓子類において1.64(1.30-2.08;<0.0001)、パン類において1.41(1.11-1.78;0.01)であった。結論として、若年日本人女性の一集団において、めし類と豆類の摂取量は機能性便秘と負の関連を、菓子類とパン類の摂取量は機能性便秘と性の関連を示した。これらの結果は、非常に簡易な質問で便秘を評価したわれわれの先行研究と一致するものであった。しかし、本研究は因果関係を明らかにすることはできない横断研究であり、また、今回みられた関連に対する生物学的説明が不十分であるので、さらなる観察研究および介入研究によって、今回の知見を確かめる必要がある。

### (4) 食事にかかる費用と食品・栄養素摂取量およびBMIとの関連(新入生調査)

食事の金銭的費用と食事摂取量および肥満との関連は、とりわけ非欧米諸国において、よくわかっていない。そこで、若年日本人女性において、食事エネルギーの費用と食事摂取量およびBMIとの関連を検討した。対象者は、日本全国53の栄養士要請施設に所属する18~20歳の女子学生3931人であった。食事摂取量の推定には、妥当性を確認済みの自記式食事歴法質問票を用いた。食事の金銭的費用の推定は、小売物価統計調査のデータを用いて行い、食事エネルギーの費用(円/1000 kcal)を計算した。BMIの計算には自己申告の身長と体重を用いた。食事エネルギーの費用は、果物、野菜、魚介類、豆類摂取量と正の関連を示したが、油脂類、肉類、非アルコール飲料摂取量とも正の関連を示し、穀類摂取量とは負の関連を示した(傾向性の $P<0.01$ )。栄養素レベルでは、食事エネルギーの費用は、食物繊維や多くのビタミン類やミネラル類と正の関連を示す一方で、脂質、飽和脂肪酸、コレステロール、ナトリウム



摂取量とも正の関連を示し、炭水化物摂取量とは負の関連を示した(傾向性の  $P < 0.0001$ )。考えられる交絡因子で調整したのち、食事エネルギーの費用は BMI と非常に弱いながらも有意な負の関連を示した(傾向性の  $P = 0.02$ )。結論として、若年日本人女性において、食事エネルギーの費用は、望ましい食事パターンと望ましくない食事パターンの両方に関連しており、また、非常に弱いながらも BMI と負の関連を示した。食事にかかる費用と食事摂取量および BMI との関連は公衆衛生における重要な問題であるので、非常に限定された集団において得られた今回の知見を、より代表的な日本人集団を対象に、より正確な食費の推定値あるいは実際の支出データを用いて確かめる必要がある。

#### (5) 食物繊維摂取量および GI と BMI との関連(新入生調査)

若年日本人女性において、食物繊維摂取量、食事の GI、および食事の GL と BMI との横断的関連を検討した。対象者は、日本全国 53 の栄養士要請施設に所属する 18~20 歳の女子学生 3931 人であった。食物繊維摂取量、食事の GI、および食事の GL の推定には自記式食事歴法質問票を用いた(グルコースの GI を 100 として計算)。BMI の計算には自己申告の身長と体重を用いた。BMI の平均値は  $21.0 \text{ kg/m}^2$ 、食物繊維摂取量の平均値は  $6.5 \text{ g/1000 kcal}$ 、食事の GI の平均値は 65.1、食事の GL の平均値は  $82.1/1000 \text{ kcal}$  であった。食事の GI と GL への寄与が最も大きい食品は白米( $GI = 100$ )であった(45.8%)。食事性および非食事性交絡要因を調整したところ、食物繊維摂取量は BMI と有意な負の関連を示した(第 1 分位の平均値  $= 21.1 \text{ kg/m}^2$ 、第 5 分位の平均値  $= 20.7 \text{ kg/m}^2$ 、傾向性の  $P = 0.0007$ )。一方、食事の GI および GL は BMI と有意な正の関連を示し

た(GI の第 1 分位の平均値  $= 20.8 \text{ kg/m}^2$ 、GI の第 5 分位の平均値  $= 21.2 \text{ kg/m}^2$ 、傾向性の  $P = 0.03$ 、GL の第 1 分位の平均値  $= 20.5 \text{ kg/m}^2$ 、GI の第 5 分位の平均値  $= 21.5 \text{ kg/m}^2$ 、傾向性の  $P = 0.0005$ )。

比較的瘦身の若年日本人女性において、食物繊維摂取量は BMI と独立した負の関連を、食事の GI と GL は BMI と独立した正の関連を示した。本研究のような横断研究では因果関係を明らかにすることはできないので、縦断的なデザインを含む新たな研究で今回の知見を確かめる必要がある。

#### (6) 起床時刻と食品・栄養素摂取量との関連(新入生調査)

全国 53 施設の栄養関連学科女子新入生 2,770 名(18~20 歳)を対象に、自記式食事歴法質問票(DHQ)ならびに生活習慣全般に関する質問紙から得られた結果を用い、起床時刻の「早い・遅い」と食品・栄養素摂取量及び食行動の関連について検討した。その結果、起床時刻と食品摂取量、栄養素摂取量、食事時間、及び食事をしながらの行動に有意な関連性が認められた。また起床時刻の「早い・遅い」は朝食だけでなく、昼食及び夕食にも影響を与えることが示唆された。

#### (7) エネルギー摂取量の申告の正確性と食品の摂取頻度および 1 回摂取量との関連(新入生調査)

めしを主な主食とする 18~20 歳の女性を対象として、EI の誤申告と食品の摂取頻度および 1 回摂取量の関連を検討した。食事摂取量の推定には、自記式食事歴法質問票を用いた。PAL は、いくつかの身体活動の頻度と実施時間および睡眠時間から計算された。EI と基礎代謝量の比が PAL の 95%信頼限界を外れている場合、その EI は誤申告されているとみなされた。低エネルギー申告者は 11.8%、適正エネルギー

ギー申告者は76.6%、高エネルギー申告者は11.6%であった。低エネルギー申告者は、適正エネルギー申告者に比べて、脂質の%エネルギーが低く、炭水化物の%エネルギーが高かった。高エネルギー申告者は、適正エネルギー申告者に比べて、脂質の%エネルギーが高く、炭水化物の%エネルギーが低かった。たんぱく質の%エネルギーは3群間で大きな差はなかった。めし類の摂取頻度は3群間で大きな差はなかった。一方、ほかの食品の摂取頻度は、適正エネルギー申告者に比べて、低エネルギー申告者で少なく、高エネルギー申告者で多かった。めし類とパン類の1回摂取量は、適正エネルギー申告者に比べて、低エネルギー申告者で小さく、高エネルギー申告者で大きかった。一方、ほかの食品の1回摂取量は3群間で大きな差はなかった。以上より、EIの誤申告は、主食(めし類やパン類)の1回摂取量や主食以外の食品の摂取頻度と関連している一方で、主食の摂取頻度や主食以外の食品の1回摂取量とは関連していないようであった。これらの結果は、食事摂取量の誤申告が一定であるというよりもむしろ選択的であるということを示唆する。しかし、今回観察された関連は、個人のPALを推定するのに用いた手順の影響を受けている、あるいはその手順によって作られた人工物であるかもしれない。よって、バイアスのないPALを用いた研究によって、EIの誤申告の原因をさらに明らかにしていく必要がある。

#### (8) 詳細調査の粗集計

栄養素等摂取量と健康状態、特に、摂取された栄養素の体内状態、との関連について、観察疫学的手法を用いて検討し、次回の食事摂取基準(2010年4月から使用開始を予定)を策定するための基礎資料を得ること、また、栄養素摂取量や摂取形態と体内の栄養素ならびにその代謝物質の動態について検討し、栄養と健康との関連に関する新たな知見を得るこ

とを目的として、全国10の栄養士養成施設(大学、短期大学、専門学校)に在籍する健康な女性474人(18歳以上かつ23歳未満)を対象に疫学調査を実施した。調査項目は、質問票による食習慣調査、質問票による生活習慣調査、身体測定(身長、体重、腹囲)、血圧測定、採血、24時間蓄尿、採尿、肺機能検査であった。すべての対象者が、2種類の質問票への回答、身体測定、血圧測定を実施した。98%の対象者が空腹時の採血を行い、約90%の対象者が24時間蓄尿および随時尿の採取を行った。6施設のみで実施した肺機能検査を行った対象者は全体の80%であった。全国規模で高度に標準化された方法で実施した本調査によって、若年成人女性の食習慣と健康状態、生活習慣との関連について、新たな知見が数多く得られることが期待される。

#### D. 考察

新入生調査のデータ(研究1)から、マグネシウムが便秘に予防的に作用する可能性が示唆された(研究2)。また、ミネラルを含む栄養素摂取量が、食事にかかる費用や起床時刻と関連している可能性が示唆された(それぞれ研究4および6)。さらに、質の高い調査研究が実施できた結果として、ミネラルではないが、健康への影響が注目されている、食物繊維(研究2および5)、水(研究2)、GI(研究5)や個々の食品(研究3)と健康との関連に関する知見や食事調査方法に関する基礎的資料(研究7)が得られた。これらは次回の食事摂取基準の策定に際して有用な科学的知見となると考えられる。また、詳細な解析にはいたっていないものの、400人以上の採血および24時間蓄尿のサンプルが得られた(研究8)。今後はこれらの検体を有効に活用していくことが求められる。

#### E. 結論

【目的】ミネラルの適正摂取量(目安量:AI)と許容上限摂取量(上限量:UL)を算定するための栄養疫学的研究として、本年度(2年目)は、多施設共同型のふたつの調査、すなわち、若年女性(18~20歳程度)約4000人を対象とした、食習慣を中心とした生活習慣に関する詳細な質問票調査(第二次栄養関連学科新入生調査、通称:新入生調査)、および若年女性(18~22歳程度)約500人を対象とした、食習慣を中心とした生活習慣に関する詳細な質問票に加えて採血と24時間蓄尿といった生体指標を含んだ調査(栄養関連学科女子学生の栄養と健康に関する多施設共同型観察疫学研究、通称:詳細調査)、を実施した。

【研究内容】本年度に実施した各個解析は次のとおりである。(1)新入生調査における食事摂取量の粗集計。(2)食物繊維、水、およびマグネシウム摂取量と機能性便秘の関連(新入生調査)。(3)食品摂取量と機能性便秘の関連(新入生調査)。(4)食事にかかる費用と食品・栄養素摂取量およびbody mass index(BMI)との関連(新入生調査)。(5)食物繊維摂取量およびglycemic index(GI)とBMIとの関連(新入生調査)。(6)起床時刻と食品・栄養素摂取量との関連(新入生調査)。(7)エネルギー摂取量の申告の正確性と食品の摂取頻度および1回摂取量との関連(新入生調査)。(8)詳細調査の粗集計。

【主な結果】新入生調査のデータ(研究1)から、マグネシウムが便秘に予防的に作用する可能性が示唆された(研究2)。また、ミネラルを含む栄養素摂取量が、食事にかかる費用や起床時刻と関連している可能性が示唆された(それぞれ研究4および6)。さらに、質の高い調査研究が実施できた結果として、ミネラルではないが、健康への影響が注目されている、食物繊維(研究2および5)、水(研究2)、GI(研究5)や個々の食品(研究3)と健康との関連に関する知見や食事

調査方法に関する基礎的資料(研究7)が得られた。これらは次回の食事摂取基準の策定に際して有用な科学的知見となると考えられる。また、詳細な解析にはいたっていないものの、400人以上の採血および24時間蓄尿のサンプルが得られた(研究8)。

【今後の課題】本年度に実施した質の高い栄養疫学調査のデータを用いたさらなる解析を行っていく必要がある。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- (1) 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.
- (2) 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.
- (3) 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.

### 2. 学会発表

- (4) 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.

2005.9.27-29 2005; 63(5): 392.

- (5) 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.
- (6) 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

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

第二次栄養関連学科新入生調査：摂取量の粗集計結果

分担研究者 佐々木 敏<sup>1</sup>、上西一弘<sup>2</sup>、村上健太郎<sup>1\*</sup>、大久保公美<sup>3\*</sup>、高橋佳子<sup>1\*</sup>、  
第二次栄養関連学科新入生調査研究グループ<sup>4</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> 女子栄養大学栄養生理学研究室、<sup>3</sup> 女子栄養大学食生態学研究室、\*協力研究者

<sup>4</sup> 第二次栄養関連学科新入生調査（通称：新入生調査）研究協力者（所属の英語表記順）安房田司郎（別府大学）、渡邊智子、鈴木亜夕帆（千葉県立衛生短期大学）、阿部登茂子（同志社女子大学）、早瀬仁美（福岡女子大学）、上田玲子（二葉栄養専門学校）、竹田範子、松原知子（広島文教女子大学）、大和田浩子、平山久美（茨城キリスト教大学）、丸山千寿子（日本女子大学）、牧野みゆき（仁愛女子短期大学）、田中茂、長澤伸江（十文字学園女子大学）、殿塚婦美子、長田早苗（女子栄養大学短期大学部）、相良多喜子（金沢学院短期大学）、榎本裕介、岡山和代、大江秀夫（北里大学保健衛生専門学院）、中山和子、古屋美知（高知学園短期大学）、八木典子、副田久美子（甲子園大学）、三浦綾子（活水女子大学、現在は浜松大学）、池田順子（京都文教短期大学）、北川郁美（京都光華女子大学）、横山佳子、中山玲子（京都女子大学）、馬場啓子（三重中京大学短期大学部）、杉山佳子、古木美香（南九州大学）、大山珠美（宮城学院女子大学）、内藤義彦、加藤亮（武庫川女子大学）、広田直子（長野県短期大学、現在は松本大学）、辻とみ子、鷺野 嘉映（名古屋文理大学）、矢和多多姫子、島村知歩（奈良佐保短期大学）、村山伸子（新潟医療福祉大学）、渡邊令子（県立新潟女子短期大学）、山崎美津代（西九州大学）、北村真理（大阪青山大学）、岩本珠美（県立広島大学）、鈴木公、杉島有希（熊本県立大学）、青木三恵子（山陽学園短期大学）、西彰子（聖母女学院短期大学）、外山健二、天本理恵（西南女学院大学）、高橋伸子、佐々木ルリ子（仙台白百合女子大学）、垣渕直子（瀬戸内短期大学）、後藤美代子（尚綱学院大学）、渡辺満利子、横塚昌子（昭和女子大学短期大学部）、大木和子（昭和女子大学大学院）、木村典代（高崎健康福祉大学）、原美智子、木谷信子（天使大学）、廣瀬潤子、福井富穂、柴田克己（滋賀県立大学）、西山良子（戸板女子短期大学）、富田教代（常磐短期大学）、岡純、井手智子（東京家政大学）、上村隆元、古庄律（東京農業大学）、野津あきこ、横山弥枝（鳥取短期大学）、桑守豊美（富山短期大学）、城野世津子（宇部フロンティア大学短期大学部）、合田敏尚（静岡県立大学）、水津久美子（山口県立大学）、岡本裕子（山梨学院短期大学）

研究要旨

若年男性および女性における栄養と健康の関連に関する問題は多いと考えられているが、わが国で実施されているこの分野の研究でじゅうぶんな科学性を有するものは少ない。そこで、1997年に実施した（第1回）栄養関連学科新入生調査の調査方法を改良し、より高度な科学性を有する研究を計画した。合計で4426人の学生（男性229人、女性4197人）が食事質問票に回答した（回収率=94.6%）。エネルギーおよびほとんどの栄養素において男性のほうが粗摂取量が多かった。しかし、栄養素密度であらわし

てみると、ほとんどの栄養素で女性のほうが高かった。

食品では、めし類、パン類、めん類、魚介類、肉類、乳類、果実類、飲料類の粗摂取量は男性のほうが多かったが、残りの食品（いも類、菓子類、油脂類、豆類、卵類、野菜類は女性のほうが多かった。一方、エネルギー1000 kcalあたりの摂取量でみると、めし類、めん類、アルコール飲料類以外の食品で、女性のほうが多かった。本研究の対象者は、健康に対する意識が高いであろう、限定された、栄養士養成施設の女子学生であるので、今回の結果が日本人の一般集団にもあてはまるかどうかはわからない、という限界はあるものの、全国規模で高度に標準化された今調査から、若年成人（特に女性）の食習慣と健康状態、生活習慣との関連について、新たな知見が数多く得られることが期待される。

## A. 研究の背景ならびに目的

若年男性および女性における栄養と健康の関連に関する問題は多いと考えられているが、わが国で実施されているこの分野の研究でじゅうぶんな科学性を有するものは少ない。そこで、1997年に実施した（第1回）栄養関連学科新入生調査の調査方法を改良し、より高度な科学性を有する研究を計画した。

## B. 方法

### B-1. 対象と調査方法

日本全国33都道府県の54の栄養士養成施設に在籍する学生4679人を対象とした、食事やその他のさまざまな生活習慣に関する質問票調査を実施した。それぞれの施設のスタッフは、2005年4月に入学した学生を対象としたオリエンテーションや最初の講義の時間に、2種類の質問票（最近1か月の食事に関する質問票と最近1か月のその他の生活習慣に関する質問票）を学生に配布した。これは、ほとんどの施設で入学後2週間以内実施された。学生は、オリエンテーションや講義の時間中もしくは自宅で質問票に回答して、各施設のスタッフに提出した。最近6年間（中学校および高校生活）の生活習慣に関する、もうひとつの質問票も、同様に配布、回答された。これは、ほとんどの施設で入学後4週間以内実施された。

各施設のスタッフは、調査プロトコルに従って、できるだけ迅速に質問票の記入内容を確認した。未記入の箇所や非論理的な回答が見つかった場合には、学生にもう一度回答してもらった。その後、各施設のスタッフは回収した質問票を調査事務局に郵送した。事務局のスタッフは質問票の内容をもう一度確認し、必要に応じて、質問票を各施設のスタッフに郵送し、学生に再度回答してもらった。このようなわけで、すべての質問票の記入内容は、各施設のスタッフによって最低1回、事務局のスタッフによって最低1回チェックされた。ほとんどの調査は2005年5月に完了した。本研究のプロトコルは、独立行政法人国立健康・栄養研究所の倫理審査委員会によって承認されている。

合計で4426人の学生（男性229人、女性4197人）が食事質問票に回答した（回収率=94.6%）。今回の解析では、18~20歳の学生に限定し、さらにそこから、基本的特性に関する変数に欠損があるひとを除外した。最終的な解析対象者数は4264（男性210人、女性4054人）であった。

### （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。

## B-2. 食事摂取量

すでに妥当性が確認された自記式食事歴法質問票（DHQ）を用いて、最近1か月間の食習慣を評価した。DHQは、全16ページの構造化された質問票で、食習慣全般、調理法、アルコール飲料の摂取頻度と量、121の食品の摂取頻度と量、サプリメントの使用状況、主食とみそ汁の摂取頻度と量、週1回以上摂取するがDHQに登場しなかった食品の自由記入欄の7つのセクションから構成されている。DHQの中の食品およびポーションサイズは、国民栄養調査の結果およびいくつかの日本料理に関するレシピ本を参考に決められている。

147の食品、エネルギー、各種栄養素の摂取量の推定には、日本食品標準成分表をもとにして特別に開発された計算プログラムを用いた。47人の女性を対象とした先行研究におけるDHQと3日間食事記録とのピアソンの相関係数は、エネルギーで0.48、エネルギー産生栄養素で0.48~0.55、その他の栄養素で0.19~0.68であった。また、92人の女性を対象とした別の先行研究におけるDHQと16日間食事記録との食品群におけるスピアマンの相関係数は、0.28~0.59であった。

## B-3. その他の変数

DHQの中で、身長と体重を自己申告させた。BMIは、体重(kg)を身長(m)の2乗で除して求めた。

最近1か月間の食事以外の生活習慣をたずねる12ページからなる質問票において、対象者は居住

地域を申告した。この居住地域を、国民栄養調査を参考に、6つの居住ブロック（北海道・東北、関東、北陸・東海、近畿、中国・四国、九州）に分類した。居住地域はまた、人口規模によって、3つのカテゴリ（人口100万人以上の都市、人口100万人未満の都市、町や村）に分類された（居住地域の規模）。現在の喫煙（はい、いいえ）についてもまた質問票で申告された。

この質問票ではさらに、普段の起床時刻と就寝時刻（これらから睡眠時間を算出）、高強度の身体活動、中強度の身体活動、歩行、および座位活動の頻度と時間をたずねた。それぞれの活動に、文献を参照してmetabolic equivalent (MET)をあてはめ、1日あたりの活動時間にMETを掛けて、すべてを合計した(MET-hourスコア)。この値は、1日に消費する体重1kgあたりのエネルギー量を示す。一方、日本人の基礎代謝量基準値もまた1日に消費する体重1kgあたりのエネルギー量で示されている。そこで、MET-hourスコアを、18~29歳の日本人女性の基礎代謝量基準値で除して、身体活動レベルを算出した。DHQでは、現在サプリメントを使用しているかどうかもたずねられた（はい、いいえ）。

## B-4. 統計処理

すべての統計処理は、SASソフトウェアを用いて行った。男女別々に解析を行った。結果は特別な記述がない限り、平均値、標準偏差、最小値、および最大値で示した。

## C. 結果

対象者の基本的特性を表1に示す。居住ブロックは男女とも、比較的全国に広く散らばっていた。男女とも、人口100万人未満の都市に住むひと、喫煙習慣や飲酒習慣のないひと、およびサプリメ

ントを使用していないひが多かった。

エネルギーおよび栄養素摂取量の粗値を表 2、3 に示す。エネルギーおよびほとんどの栄養素において男性のほうが摂取量が多かった。しかし、栄養素密度であらわしてみると(表 4、5)、ほとんどの栄養素で女性のほうが高かった。

食品摂取量の粗値を表 6 および 7 に示す。めし類、パン類、めん類、魚介類、肉類、乳類、果実類、飲料類は男性のほうが多かったが、残りの食品(いも類、菓子類、油脂類、豆類、卵類、野菜類)は女性のほうが多かった。一方、エネルギー 1000 kcal あたりの摂取量でみると、めし類、めん類、アルコール飲料類以外の食品で、女性のほうが多かった。

#### D. 考察

本研究の対象者は、健康に対する意識が高いであろう、限定された、栄養士養成施設の女子学生であるので、今回の結果が日本人の一般集団にもあてはまるかどうかはわからない。しかし、栄養教育の影響を最小限にするために、今回の調査はほとんどの施設で入学後 2 週間以内に実施された。

全国規模で高度に標準化された今調査から、若年成人(特に女性)の食習慣と健康状態、生活習慣との関連について、新たな知見が数多く得られることが期待される。

#### E. 結論

若年男性および女性における栄養と健康の関連に関する問題は多いと考えられているが、わが

国で実施されているこの分野の研究でじゅうぶんな科学性を有するものは少ない。そこで、1997 年に実施した(第 1 回)栄養関連学科新入生調査の調査方法を改良し、より高度な科学性を有する研究を計画した。合計で 4426 人の学生(男性 229 人、女性 4197 人)が食事質問票に回答した(回収率=94.6%)。エネルギーおよびほとんどの栄養素において男性のほうが粗摂取量が多かった。しかし、栄養素密度であらわしてみると、ほとんどの栄養素で女性のほうが高かった。食品では、めし類、パン類、めん類、魚介類、肉類、乳類、果実類、飲料類の粗摂取量は男性のほうが多かったが、残りの食品(いも類、菓子類、油脂類、豆類、卵類、野菜類)は女性のほうが多かった。一方、エネルギー 1000 kcal あたりの摂取量でみると、めし類、めん類、アルコール飲料類以外の食品で、女性のほうが多かった。本研究の対象者は、健康に対する意識が高いであろう、限定された、栄養士養成施設の女子学生であるので、今回の結果が日本人の一般集団にもあてはまるかどうかはわからない、という限界はあるものの、全国規模で高度に標準化された今調査から、若年成人(特に女性)の食習慣と健康状態、生活習慣との関連について、新たな知見が数多く得られることが期待される。

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし



表1 対象者の基本的特性<sup>1</sup>

	男性(n = 210)	女性(n = 4054)
年齢(歳)	18.2 ± 0.4	18.1 ± 0.3
身長(cm)	171.4 ± 6.5	157.9 ± 5.3
体重(kg)	64.5 ± 11.8	52.3 ± 7.7
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	21.9 ± 3.6	20.9 ± 2.8
身体活動レベル	1.50 ± 0.22	1.45 ± 0.15
居住ブロック		
北海道・東北	9	10
関東	23	36
北陸・東海	23	14
近畿	21	19
中国・四国	10	11
九州	15	11
居住地域の規模:大都市/中小都市/町村 <sup>2</sup>	12/71/16	20/65/15
喫煙習慣:なし/あり	90/10	99/1
飲酒習慣:なし/あり	64/36	81/19
サプリメントの使用:なし/あり	85/15	82/18

<sup>1</sup>値は平均値±標準偏差、または%。

<sup>2</sup>大都市=人口100万人以上の都市、中小都市=人口100万人未満の都市。

表2 エネルギーおよび栄養素摂取量(粗値)

	(女性4054人)				(男性210人)			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
エネルギー(kcal/日)	1844	558	496	7199	2362	785	861	5237
たんぱく質(g/日)	61.4	22.0	13.5	277.6	71.3	24.7	23.4	159.0
脂質(g/日)	63.0	27.7	9.0	365.3	65.6	27.7	14.4	164.8
飽和脂肪酸(g/日)	16.9	8.1	2.5	106.1	17.7	8.1	3.9	45.4
一価不飽和脂肪酸(g/日)	21.5	10.1	2.7	124.3	22.6	10.1	4.0	59.0
多価不飽和脂肪酸(g/日)	14.9	6.5	2.2	76.6	15.6	6.7	2.5	42.7
n-3系脂肪酸(g/日)	2.8	1.4	0.3	15.3	2.8	1.4	0.3	9.2
n-6系脂肪酸(g/日)	13.3	5.8	1.5	65.9	13.7	5.9	2.6	38.7
炭水化物(g/日)	251.2	70.6	75.7	1047.8	355.0	129.5	112.6	945.0
アルコール(g/日)	0.9	5.3	0	204.4	3.6	14.0	0	158.6
コレステロール(mg/日)	307.8	160.5	19.1	2084.1	311.5	152.7	50.6	901.2
総食物繊維(g/日)	11.9	5.3	1.8	64.0	12.3	4.8	2.8	33.7
水溶性食物繊維(g/日)	3.1	1.5	0.3	17.4	3.2	1.4	0.3	9.2
不溶性食物繊維(g/日)	8.7	3.8	1.4	46.4	9.0	3.4	2.0	24.5
グライセミック・インデックス <sup>1</sup>	65.1	4.3	45.1	76.4	66.8	4.1	54.1	76.7
グライセミック・ロード <sup>1</sup>	148.4	42.6	32.1	654.4	221.3	84.4	61.1	683.6
ナトリウム(mg/日)	3853	1527	274	15010	4297	1721	655	10480
カリウム(mg/日)	2046	888	373	9061	2151	882	472	5528
カルシウム(mg/日)	508	248	79	2029	514	259	78	1472
マグネシウム(mg/日)	218	87	53	787	246	97	59	660
リン(mg/日)	928	351	201	4064	1048	390	336	2363
鉄(mg/日)	6.9	2.8	1.7	33.0	7.1	2.6	2.4	16.6
亜鉛(mg/日)	7.5	2.5	1.7	36.9	9.4	3.2	3.0	21.4
銅(mg/日)	1.1	0.4	0.3	5.3	1.3	0.5	0.4	3.6
マンガン(mg/日)	3.6	1.5	0.5	15.7	4.4	2.0	1.3	11.9
ビタミンA(μg/日)	490	383	32	9394	485	386	32	3451
ビタミンD(μg/日)	6.7	4.6	0.1	52.2	6.6	4.3	0.5	29.3
ビタミンE(mg/日)	10.1	4.6	1.3	55.4	10.0	4.5	1.2	30.4
ビタミンK(μg/日)	262	173	15	1596	231	129	28	746
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/日)	1.8	8.9	0.2	340.0	2.0	5.5	0.3	49.4
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/日)	2.3	9.0	0.3	341.1	2.4	5.5	0.4	49.6
ナイアシン(mg/日)	13.1	5.9	2.1	63.1	15.0	6.9	2.8	46.7
ビタミンB <sub>6</sub> (mg/日)	1.0	0.4	0.2	4.7	1.1	0.5	0.2	3.0
ビタミンB <sub>12</sub> (μg/日)	6.0	4.2	0.2	69.5	6.6	4.8	0.5	36.7
葉酸(μg/日)	282	135	47	1926	272	121	75	835
パントテン酸(mg/日)	5.7	2.1	1.4	27.9	6.5	2.4	2.2	15.7
ビタミンC(mg/日)	87	51	5	702	80	44	10	269

<sup>1</sup>グルコースのグライセミック・インデックスを100として計算。

表3 エネルギーおよび栄養素摂取量(エネルギー調整済み値)

	(女性4054人)				(男性210人)			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
たんぱく質(%エネルギー)	13.3	2.1	6.7	26.1	12.2	2.0	5.6	18.7
脂質(%エネルギー)	30.1	6.0	8.3	54.8	24.9	6.0	6.4	42.0
飽和脂肪酸(%エネルギー)	8.1	2.1	1.6	19.5	6.7	2.0	1.8	11.8
一価不飽和脂肪酸(%エネルギー)	10.2	2.4	1.8	22.7	8.6	2.4	2.0	15.7
多価不飽和脂肪酸(%エネルギー)	7.1	1.6	2.3	15.4	5.9	1.5	1.9	10.3
n-3系脂肪酸(%エネルギー)	1.3	0.4	0.3	3.4	1.1	0.4	0.2	2.6
n-6系脂肪酸(%エネルギー)	6.4	1.5	1.9	13.8	5.3	1.4	1.8	9.5
炭水化物(%エネルギー)	55.2	6.8	29.9	78.7	60.1	6.8	42.0	81.5
アルコール(%エネルギー)	0.3	1.6	0	38.6	1.0	3.1	0	28.8
コレステロール(mg/1000 kcal)	165	64	15	622	135	58	18	360
総食物繊維(g/1000 kcal)	6.4	2.0	1.9	28.4	5.3	1.3	1.6	10.2
水溶性食物繊維(g/1000 kcal)	1.7	0.6	0.3	6.4	1.4	0.5	0.1	3.2
不溶性食物繊維(g/1000 kcal)	4.7	1.5	1.7	22.0	3.9	0.9	1.5	6.9
グライセミック・ロード(/1000 kcal) <sup>1</sup>	82.0	14.7	35.2	143.2	94.0	15.1	60.4	147.4
ナトリウム(mg/1000 kcal)	2090	546	388	5412	1841	506	400	3469
カリウム(mg/1000 kcal)	1100	303	424	3937	917	241	369	1686
カルシウム(mg/1000 kcal)	273	102	71	969	220	89	58	435
マグネシウム(mg/1000 kcal)	118	29	60	349	105	24	58	193
リン(mg/1000 kcal)	500	100	247	1061	447	95	230	773
鉄(mg/1000 kcal)	3.7	0.9	1.5	10.3	3.0	0.7	1.4	5.3
亜鉛(mg/1000 kcal)	4.1	0.6	1.9	6.9	4.0	0.6	2.2	6.4
銅(mg/1000 kcal)	0.6	0.1	0.3	2.1	0.6	0.1	0.4	1.1
マンガン(mg/1000 kcal)	2.0	0.8	0.6	7.9	1.9	0.7	0.5	4.8
ビタミンA(μg/1000 kcal)	260	168	28	3753	203	121	28	949
ビタミンD(μg/1000 kcal)	3.6	2.0	0.0	26.1	2.9	1.7	0.1	10.9
ビタミンE(mg/1000 kcal)	5.4	1.3	1.0	15.0	4.2	1.2	0.8	7.6
ビタミンK(μg/1000 kcal)	141	81	11	966	100	51	9	324
ビタミンB <sub>1</sub> (mg/1000 kcal)	0.9	4.0	0.2	120.1	0.8	2.3	0.2	24.1
ビタミンB <sub>2</sub> (mg/1000 kcal)	1.2	4.1	0.2	120.5	1.0	2.3	0.2	24.2
ナイアシン(mg/1000 kcal)	7.0	2.0	2.4	23.8	6.3	1.8	2.2	13.1
ビタミンB <sub>6</sub> (mg/1000 kcal)	0.5	0.2	0.2	1.7	0.5	0.1	0.2	1.0
ビタミンB <sub>12</sub> (μg/1000 kcal)	3.2	1.7	0.3	27.6	2.8	1.6	0.4	9.9
葉酸(μg/1000 kcal)	153	57	35	989	117	40	44	262
パントテン酸(mg/1000 kcal)	3.1	0.6	1.5	9.6	2.8	0.6	1.6	5.0
ビタミンC(mg/1000 kcal)	47	22	5	267	35	21	7	254

<sup>1</sup>グルコースのグライセミック・インデックスを100として計算。

表4 食品摂取量(粗値)

	(女性4054人)				(男性210人)			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
めし類(g/日)	278.8	124.7	0	1336.0	497.4	248.0	62.9	1885.7
パン類(g/日)	48.6	41.6	0	715.9	54.0	54.0	0	295.0
めん類(g/日)	64.3	55.2	0	429.8	113.5	123.0	0	971.4
いも類(g/日)	30.0	25.4	0	367.5	26.0	20.4	0	106.9
菓子類(g/日) <sup>1</sup>	74.9	49.1	0.7	744.6	62.5	44.4	0.8	249.5
油脂類(g/日)	25.7	17.2	1.0	170.3	25.5	18.2	1.7	137.9
豆類(g/日) <sup>2</sup>	46.2	36.6	0	389.5	40.5	30.4	0	145.3
魚介類(g/日)	56.2	41.3	0	561.4	57.6	41.8	0	279.5
肉類(g/日)	63.6	43.4	0	715.5	77.1	47.6	0	355.7
卵類(g/日)	33.2	27.4	0	256.0	32.3	26.1	0	160.0
乳類(g/日)	155.1	138.4	0	1021.4	178.9	169.2	0	732.5
野菜類(g/日) <sup>3</sup>	236.5	174.2	2.5	2028.8	216.2	144.6	8.6	1028.1
果実類(g/日)	95.3	115.5	0	2195.1	101.3	114.8	0	1003.6
アルコール飲料(g/日)	10.4	56.2	0	1454.3	54.1	209.5	0	2453.1
非アルコール飲料(g/日)	880.4	593.5	0	4827.9	1037.5	799.9	26.8	3665.5

<sup>1</sup>砂糖類を含む。<sup>2</sup>種実類を含む。<sup>3</sup>きのこ類および海藻類を含む。

表5 食品摂取量(エネルギー調整済み値)

	(女性4054人)				(男性210人)			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
めし類(g/1000 kcal)	158.2	70.1	0	447.8	214.5	80.1	42.4	454.1
パン類(g/1000 kcal)	26.5	20.5	0	170.7	23.2	21.8	0	121.7
めん類(g/1000 kcal)	36.4	32.5	0	355.3	47.1	42.5	0	251.2
いも類(g/1000 kcal)	15.9	11.3	0	164.8	11.0	7.9	0	43.9
菓子類(g/1000 kcal) <sup>1</sup>	39.6	18.5	0.6	142.4	25.9	15.1	0.8	75.2
油脂類(g/1000 kcal)	13.6	6.7	0.7	67.2	10.7	5.6	1.4	42.1
豆類(g/1000 kcal) <sup>2</sup>	24.9	18.0	0	174.0	17.8	13.2	0	67.8
魚介類(g/1000 kcal)	29.9	17.7	0	164.3	24.6	15.1	0	84.0
肉類(g/1000 kcal)	33.6	16.8	0	133.5	32.4	15.8	0	105.2
卵類(g/1000 kcal)	18.0	13.9	0	126.7	14.6	12.1	0	73.7
乳類(g/1000 kcal)	83.6	71.0	0	596.3	76.2	66.0	0	296.2
野菜類(g/1000 kcal) <sup>3</sup>	127.3	82.3	2.2	1141.6	93.7	57.2	6.4	335.5
果実類(g/1000 kcal)	50.0	52.3	0	613.9	41.6	38.4	0	260.3
アルコール飲料(g/1000 kcal)	5.2	25.7	0	746.7	21.7	73.5	0	688.9
非アルコール飲料(g/1000 kcal)	491.7	334.2	0	4061.4	448.7	336.6	20.1	1644.4

<sup>1</sup>砂糖類を含む。<sup>2</sup>種実類を含む。<sup>3</sup>きのこ類および海藻類を含む。