

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び
食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究

(H29－循環器等－一般－006)

平成30年度総括・分担研究報告書

研究代表者 横山徹爾

(国立保健医療科学院生涯健康研究部)

平成31(2019)年3月

目 次

I. 総括研究報告書 ……p. 3

1. テーマ1

「国民健康・栄養調査結果と食事摂取基準との比較により、国民の栄養素摂取量の適切性を評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価する。」

2. テーマ2

「健康の維持・増進及び生活習慣病予防の観点からみた食事の適切性の評価について、栄養素と食品の摂取状況との関係から、社会経済的側面も踏まえて明らかにする。」

II. 分担研究報告書

1. 食事摂取基準との比較により集団としての栄養素摂取量の適切性を評価するための方法に関する研究
～個人内／個人間分散比の外挿に関する検討～ ……p. 19

横山徹爾、横道洋司、石川みどり、吉池信男

2. 国民健康・栄養調査結果を用いた国民の栄養素摂取量の適切性を食事摂取基準との比較により評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価する ……p. 26

横道洋司、横山徹爾、石川みどり

3. 高齢者の食事の適切性の評価法に関する研究
50歳以上の住民の栄養素の習慣的摂取量の年齢による変化
～自治体の食事調査データを用いた解析～ ……p. 29

石川みどり、横山徹爾、横道洋司

4. 栄養素等摂取量の個人内変動に関わる地域間差及び季節間の検討
国民健康・栄養調査等の生活習慣調査のオンライン実施に関する試行的検討 ……p. 36

吉池信男、小山達也

5. 食事の質スコアと栄養素摂取量および代謝危険因子との関連： 2012年国民健康・栄養調査を用いた横断研究	……p. 43
村上健太郎	
6. 朝食・昼食・夕食の食事パターンと全体の食事パターンへの寄与： 2012年国民健康・栄養調査を用いた横断研究	……p. 60
村上健太郎	
7. 食事パターンの13年の経時変化： 2003～2015年国民健康・栄養調査を用いた検討	……p. 71
村上健太郎	
8. Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) と各種栄養素摂取量との関連： 2012年国民健康・栄養調査を用いた横断研究	……p. 78
村上健太郎	
9. 摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量との関連	……p. 86
村山伸子、小島唯	
10. 案分法による食事記録の妥当性検証	……p. 92
須賀ひとみ	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	……p. 95

I . 総括研究報告書

国民健康・栄養調査結果と食事摂取基準との比較法に関する研究

研究代表者	横山 徹爾	（国立保健医療科学院生涯健康研究部）
研究分担者	○ 村山 伸子	（新潟県立大学人間生活学部）
	◇ 横道 洋司	（山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座）
	◇ 石川 みどり	（国立保健医療科学院生涯健康研究部）
	◇ 吉池 信男	（青森県立保健大学健康科学部栄養学科）
	○ 須賀 ひとみ	（東京大学大学院医学系研究科）
	○ 村上 健太郎	（東京大学大学院医学系研究科）
研究協力者	◇ 小山 達也	（青森県立保健大学健康科学部栄養学科）
	○ 小島 唯	（新潟県立大学人間生活学部）
	◇○大久保 公美	（国立保健医療科学院生涯健康研究部）
	◇○佐々木 敏	（東京大学大学院医学系研究科）

◇は「テーマ1」を主に担当。

○は「テーマ2」を主に担当。

本研究は大きく以下の2つのテーマに分かれているので、それぞれのテーマ別に総括する。

テーマ1：国民健康・栄養調査結果を用いた国民の栄養素摂取量の適切性を食事摂取基準との比較により評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価する。

テーマ2：健康の維持・増進及び生活習慣病予防の観点からみた食事の適切性の評価について、栄養素と食品の摂取状況との関係から、社会経済的側面も踏まえて明らかにする。

テーマ 1 :

国民健康・栄養調査結果と食事摂取基準との比較により、国民の栄養素摂取量の適切性を評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価する。

国民健康・栄養調査結果と食事摂取基準に基づく 国民の栄養素摂取量の適切性の評価に関する研究

研究代表者	横山 徹爾	(国立保健医療科学院生涯健康研究部)
研究分担者	横道 洋司	(山梨大学大学院総合研究部医学域社会医学講座)
	石川 みどり	(国立保健医療科学院生涯健康研究部)
	吉池 信男	(青森県立保健大学健康科学部栄養学科)
研究協力者	小山 達也	(青森県立保健大学健康科学部栄養学科)
	大久保 公美	(国立保健医療科学院生涯健康研究部)
	佐々木 敏	(東京大学大学院医学系研究科)

研究要旨

【目的】国民健康・栄養調査結果を用いた国民の栄養素摂取量の適切性を、食事摂取基準との比較により性・年齢別に高い精度で評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価し、栄養施策推進のための根拠を充実させることを目的とする。

【方法】以下の3つの分担研究に取り組んだ。

- 1) 国民健康・栄養調査から日本人の習慣的な栄養素摂取量を推定し食事摂取基準と比較する方法の開発。(横道、横山、吉池、他)
- 2) 高齢者の食事の適切性の評価法の検討。(石川、他)
- 3) 国民健康・栄養調査等の生活習慣調査のオンライン実施に関する試行的検討。(吉池、他)

【結果】

- 1) ①AGEVAR MODEを応用し、たんぱく質を例として、既存の複数日調査の個人内/個人間分散比を統合し、他の調査の個人内/個人間分散比を外挿することの妥当性をクロス・バリデーションによって検討し、国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布推定を試みた。男性のたんぱく質ではある程度の妥当性があると考えられた。
②栄養素等摂取量の個人内/個人間変動に関わる地域間差及び季節間差の検討するための新たな複数日の食事調査を開始し、順調にデータ収集を進めた。
- 2) AGEVAR MODEを用いて、K県50歳以上の男女の平日2日間の食事調査データの解析を行い、男性では、60歳を過ぎると摂取量が減少する栄養素(たんぱく質等)があること、また、栄養素による個人間・個人内変動に違いがあることが明らかになった。
- 3) 国民健康・栄養調査における生活習慣調査でオンラインによる回答手法の導入が検討されていることから、地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性

を検討するために、3つの集団において「野菜・果物摂取と食生活についてのアンケート調査」を実施した。その結果、20～40歳代という若い年代においては、受け入れ・協力率も比較的高く、データ入力やチェックのコストを考えると有効な手段と思われた。

【今後の課題】

- 1) 他の栄養素等についても同様の検討を行い、他の調査の個人内／個人間分散比を国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布を推定することの妥当性についてさらに確認する。②今後、新たに収集したこれらのデータの確認・入力・摂取量計算を行い、過去のデータと比較し、個人内／個人間分散比などに変化があるかどうかを分析する予定である。
- 2) 男性で60～65歳を過ぎた頃からの変化は定年による生活様式・食事の変化が関連する可能性があり、近年、男性に限らず、女性の就労者が増加していることから、定年前・後の食事摂取を検討していく必要がある。
- 3) オンライン調査の結果について、さらに詳細な分析を行う。

A. 研究目的

食事摂取基準を活用し、国民の栄養素摂取量の適切性を評価するためには、国民健康・栄養調査によって測定された栄養素等の摂取量の分布を、推定平均必要量、目標量、耐用上限量等と比較する必要がある。しかし、食事摂取基準は「習慣的な摂取量」の基準を与えるものであり、短期間（例えば1日間）の食事の基準を示すものではない。そのため、1日調査である国民健康・栄養調査で得られた栄養素等摂取量の分布をそのまま食事摂取基準と比較して評価することは適切でなく、習慣的な摂取量の分布を推定したうえで比較する必要がある。また、栄養素等摂取量は性・年齢によって大きく異なり、食事摂取基準の指標の多くも性・年齢階級別に値が策定されていることから、性・年齢別に高い精度で栄養素等の習慣的な摂取量の分布を推定する方法も必要である。

本研究では、国民健康・栄養調査結果を用いた国民の栄養素摂取量の適切性を食事摂取基準との比較により性・年齢別に高い

精度で評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価する。その結果、国民健康・栄養調査結果を用いた国民の栄養素摂取量の適切性を食事摂取基準との比較により集団として評価することを可能とし、経年的な動向も合わせて分析することで、栄養施策推進のための根拠を充実させることを目的とする。

研究初年度は、既存の複数日の食事調査のデータを用いて、性・年齢別に習慣的な摂取量の分布を推定し食事摂取基準と比較するための統計学的方法の改良と見える化の方法を開発した。本年度（2年度目）は、
1) ①既存の複数日調査の個人内／個人間分散比の情報を用いて、国民健康・栄養調査結果から習慣的な摂取量の分布を推定し、その妥当性を検討する。②また、季節変動等を検討するために、新たに1年間（4季節×各3日）の食事調査を開始する。2) 日本人の食事摂取基準（2020年版）では、従来一括して設定されていた高齢者の年齢区分が65～74歳、75歳以上に分けられ、また、絶対的な栄養評価方法は確立されて

いないことから、高齢者の特徴に焦点を当てた分析を行った。3) 国民健康・栄養調査における生活習慣調査ではオンラインによる回答手法の導入が検討されていることから、地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性を検討するために、3つの集団において「野菜・果物摂取と食生活についてのアンケート調査」を実施した。

B. 方法

1) 国民健康・栄養調査から日本人の習慣的な栄養素摂取量を推定し食事摂取基準と比較する方法の開発 (横道・横山・吉池)

①研究分担者・横道らが過去に開発したAGEVAR MODE 法は、限られた標本数で年齢別に習慣的な摂取量の分布を推定する場合に推定誤差を小さくすることが可能な方法である。昨年度は、本法を改良して年齢別の習慣的な摂取量の分布をパーセントイル曲線で表して食事摂取基準と視覚的に比較しやすくし、また、習慣的な摂取量の個人差を表す個人間変動と、日々の摂取量の変動を表す個人内変動も図示して評価しやすくした。今年度はこれらの方法論をさらに発展させ、既存の5つの調査(国民健康・栄養調査に準じた方法による複数日の食事調査)データを用いて、個人内/個人間分散比をメタ・アナリシスの手法を用いて統合し、他の調査の個人内/個人間分散比を外挿することの妥当性をクロス・バリデーションによって検討し、国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布推定を試みた。

AGEVAR MODE 法の基礎理論の改良と計算プログラムの開発は横道が中心となって行った(横道らの研究分担報告書参照)。個人内/個人間分散比の統合手法の開発は

横山が中心となって行った(横山らの研究分担報告書参照)。

なお、本研究に必要な国民健康・栄養調査データは利用申請を行ったうえで利用した。既存の複数日の食事調査として、いくつかの県の県民健康・栄養調査で複数日調査が行われていることから、これらのデータは各自自治体の手続きを経た上で利用した。②青森県鶴田町及び平内町の2か所で、各季節、連続しない平日2日、休日1日、計12日間の秤量記録法による食事調査を実施する。鶴田町においては、2018年6月(春)、8~9月(夏)、11月(秋)、翌年2月(冬)を実施した。平内町においては、2018年8~9月(夏)11月(秋)、翌年2月(冬)を実施し、5月(春)に実施する予定で調査を開始した。本調査は吉池が中心となって行った。なお、本調査の実施にあたっては、青森県立保健大学研究倫理委員会の審査・承認を得た。(吉池らの研究分担報告書参照)

2) 高齢者の食事の適切性の評価法の検討 (石川)

石川が中心となって、開発した手法を高齢者の食事調査データに適用し、年齢による摂取量の分布の違いを詳細に検討した。方法は、K県50歳以上の男女の平日2日間の食事調査データを用いて、AGEVAR MODE 法を高齢者に対応し作成されたプログラム(横道・横山)を活用して分布を推定した。さらに、食事摂取基準値を重ねて、不足、過剰摂取の者の割合を推定した。(石川らの研究分担報告書参照)。

3) 国民健康・栄養調査等の生活習慣調査のオンライン実施に関する試行的検討 (吉池)

青森県、青森県T町並びに秋田県大館保健所と共同し、3つの集団を調査対象として、約4500名に調査関係書類を配布し、オ

オンライン回答を依頼した。本調査の実施にあたっては、青森県立保健大学研究倫理委員会の審査・承認を得た。(吉池らの研究分担報告書参照)

C. 結果

1) 国民健康・栄養調査から日本人の習慣的な栄養素摂取量を推定し食事摂取基準と比較する方法の開発(横道・横山・吉池)

①たんぱく質を例として、既存の5調査の個人内/個人間分散比(男性)と年齢との関係を分析したところ、人数が少ない調査では若い世代で極端に分散比が大きく、標準誤差も非常に大きかった。クロス・バリデーションの結果、人数の少ない調査を除いて、調査自体の分散比を用いた場合と他調査の分散比を用いた場合で、比較的近いパーセントイル曲線になり、ある程度の妥当性があると考えられた。AGEVAR MODE法を1日調査データに利用できるように改良し、計算に必要なプログラムは統計ソフトウェアSASにより記述した。これにより、分散比の統合値を国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布を推定した。

②2019年3月現在、調査が進行中である。繰り返し調査における途中脱落もほとんどなく、順調にデータ収集が進んでいる。2町を合わせて57世帯183名に季節変動調査が実施できる予定である。

2) 高齢者の食事の適切性の評価法の検討(石川)

男性と女性では、習慣的摂取量の年齢による分布に違いがみられた。男性では、60歳を過ぎると摂取量が減少する栄養素(たんぱく質等)があること、また、栄養素で年齢による個人間・個人内変動に違いがあることが確認された。

3) 国民健康・栄養調査等の生活習慣調査のオンライン実施に関する試行的検討(吉池)

3つの集団における回答率は、全体として57%であった。調査票配布から、回答期限までは今回約14~20日間に設定したが、回答期限後25日後に入力されたデータを回収し、外れ値や理論矛盾の無い(クリーニングされた)データを用いた集計・解析をすぐに行うことが可能であった。

D. 考察

1) 国民健康・栄養調査から日本人の習慣的な栄養素摂取量を推定し食事摂取基準と比較する方法の開発(横道・横山・吉池)

①メタ・アナリシスの手法を用いて分散比を統合した値を国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布を推定すると、1日調査の分布に比べて習慣的な摂取量の分布の幅は大幅に縮小した。これは、1日調査でEARカットポイント法等を用いると、該当割合が大幅に過大評価または過少評価することを意味している。他の栄養素等についても同様の検討を行い、他の調査の個人内/個人間分散比を国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布を推定することの妥当性についてさらに確かめる必要がある。

②調査は順調に進んでおり、今後、新たに収集したこれらのデータの確認・入力・摂取量計算を行い、過去のデータと比較し、個人内/個人間分散比などに変化があるかどうかを分析する予定である。

2) 高齢者の食事の適切性の評価法の検討(石川)

50歳以上の集団の年齢による変化において、男性では、60~65歳を過ぎた頃から、摂取量が減少する栄養素がみられた。定年

による生活様式・食事の変化が関連することが考えられる。近年には、男性に限らず、女性の就労者が増加していることから、定年前・後の食事摂取を検討していく必要があるであろう。

3) 国民健康・栄養調査等の生活習慣調査のオンライン実施に関する試行的検討（吉池）

オンライン調査では、ID とパスワードを記載した紙を 1 枚だけにすればよいので、調査関係書類を配布する手間を減らすことができた。また、調査票回収、データ入力及びチェック作業を減らすこともでき、欠損値も減らすことができた。対象者の回答後、速やかにデータクリーニングされたデータを手に入れることはオンライン調査の最大の利点であると考えられる。

E. 結論

1) ①既存の複数日調査の個人内／個人間分散比をメタ・アナリシスの手法を用いて統合し、国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布推定を試みた。男性のたんぱく質ではある程度の妥当性はあると思われた。②季節変動等を検討するための、新たな複数日の食事調査を開始した。

2) 男性では、60 歳を過ぎると摂取量が減少する栄養素(たんぱく質等)があること、また、栄養素で年齢による個人間・個人内変動に違いがあることが確認された。

3) オンライン調査は、対象者にもよるが回収率も低くなく、速やかにデータクリーニングされたデータを手に入れることから、有用なデータ収集方法であることを確認した。

F. 参考文献

各分担報告書参照

G. 健康危機情報

各分担報告書参照

H. 研究発表

各分担報告書参照

I. 知的財産権の出願・登録状況

各分担報告書参照

テーマ 2 :

健康の維持・増進及び生活習慣病予防の観点からみた食事の適切性の評価について、栄養素と食品の摂取状況との関係から、社会経済的側面も踏まえて明らかにする。

健康増進・生活習慣病予防のための食事の適切性の評価に関する研究

研究分担者	村山 伸子	(新潟県立大学人間生活学部)
	須賀 ひとみ	(東京大学大学院医学系研究科)
	村上 健太郎	(東京大学大学院医学系研究科)
研究協力者	小島 唯	(新潟県立大学人間生活学部)
	大久保 公美	(国立保健医療科学院生涯健康研究部)
	佐々木 敏	(東京大学大学院医学系研究科)

研究要旨

【目的】健康の維持・増進及び生活習慣病予防の観点からみた食事の適切性の評価について、栄養素と食品の摂取状況との関係から、社会経済的側面も踏まえて明らかにする。また、案分法による食事記録の妥当性の検証をおこなう。平成 30 年度は、以下の 6 つの研究を実施した。

- 1) 食事の適切性を評価するための食事スコアの検討 (村上)
- 2) 朝食・昼食・夕食別の食事パターンと全体の食事パターンへの寄与の検討 (村上)
- 3) 食事パターンの経年変化の検討 (村上)
- 4) Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) と栄養素摂取量との関連 (村上)
- 5) 食事の適切性を評価するための食品種類数の検討 (村山、小島)
- 6) 食事記録の妥当性の検証のため調査方法と対象地域の選定 (須賀)

【方法】3つの分担研究により実施した。研究 1) 2) は、既存の国民健康・栄養調査の個別データの利用申請をおこない、利用した年次の成人の 1 日間の秤量食事記録データを用いた。

【結果】

- 1) 食事の質の評価指標として、現在利用可能な 4 つの食事の質スコア (食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア (JFG スコア) およびその修正版 (修正版 JFG スコア)、地中海食スコア (MDS) および DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) スコア) と各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。
- 2) 日本人が摂取する朝食・昼食・夕食における主要な食事パターンを抽出した。これらのパターンのそれぞれが 1 日全体の食事パターンと独自に関連していた。
- 3) 対象者全員を含んだ解析では、「植物性食品と魚」パターンの得点は経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの得点は経時的に増加した。
- 4) NRF9.3 は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していた。NRF9.3 が日本人の食事の全般的な質を評価するのに有用な尺度である可能性が示唆された。
- 5) 摂取食品数、食品群数が多いほど、多くの栄養素等で摂取量が相対的に多いことが示された。
- 6) 食事記録の妥当性の検証のため調査方法と対象地域の選定をおこなった。

【今後の課題】 食事の適切性の評価方法については、さらに検討と論文化を進める。6) は次年度に調査を実施する。

A. 目的

欧米では、低所得者に肥満が多く生活習慣病の罹患率が高いこと、その要因としてエネルギー密度が高く、栄養素密度が低い食物が、安価であることが多くの研究で示されている。また、欧米や日本において、低所得者は、1日の食費が安価で、栄養素密度が低いことが示されている (Okubo H, 2016)。生活習慣病の予防のために必要な栄養素摂取量を偏りなく確保するために、どのような食品をどのくらいの量で組み合わせ、どのくらいの食費が必要かについての研究が必要である。そこで、健康の維持・増進及び生活習慣病予防の観点からみた食事の適切性の評価について、栄養素と食品の摂取状況との関係から、社会経済的側面も踏まえて明らかにする。具体的には、国民健康・栄養調査を用いて、適正な栄養素摂取量となる食品の質と量、および食費を算出する方法を確立することを目的とする。また、国民健康・栄養調査で用いられている案分法による食事記録の妥当性を検証する。平成 30 年度は、以下の 6 つの研究を実施した。

- 1) 食事の適切性を評価するための食事スコアの検討 (村上)
- 2) 朝食・昼食・夕食別の食事パターンと全体の食事パターンへの寄与の検討 (村上)
- 3) 食事パタンの経年変化の検討 (村上)
- 4) Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) と栄養素摂取量との関連 (村上)
- 5) 食事の適切性を評価するための食品種類数の検討 (村山、小島)
- 6) 食事記録の妥当性の検証のため調査方法と対象地域の選定 (須賀)

B. 方法

研究 1) ~ 5) は共通して、既存の国民健康・栄養調査の個別データの利用申請をおこない、分析に用いた。研究 1) 2) 4) は 2012 年、3) は 2003 年~2015 年、5) は 2014 年の調査データを用いた。

1) 食事の適切性を評価するための食事スコアの検討 (村上)

20 歳以上の成人 15,618 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。食事の質の評価には、食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア (JFG スコア) およびその修正版 (修正版 JFG スコア)、地中海食スコア (MDS) および DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) スコアの四つの食事スコアを用いた。検討した代謝危険因子は、BMI、腹囲、血圧、血清総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール、ヘモグロビン A1c である。

2) 朝食・昼食・夕食別の食事パターンと全体の食事パターンへの寄与の検討 (村上)

20 歳以上の成人 15,618 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。

3) 食事パタンの経年変化の検討 (村上)

用いたデータは、毎年独立して繰り返し行われた横断調査データである。合計 88,527 人の 20 歳以上の成人の食事摂取量が 1 日間秤量食事記録で評価された。食事パターンを抽出するために、31 食品グループの摂取量 (1 日あたり) をもとにして主成分分析を行った。

4) Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) と栄養素摂取量との関連 (村上)

18 歳以上の成人 19,874 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。NRF9.3 の算出には日本人の食事摂取基準 2015 年版の各種基準値を用いた (たんぱく質、ビタミン A、ビ

タミン C、カルシウム、鉄およびマグネシウムについては推奨量、ビタミン D については目安量、飽和脂肪酸、食物繊維、カリウムおよびナトリウムについては目標量)。添加糖類については WHO の推奨の値を用いた。

5) 食事の適切性を評価するための食品種類数の検討 (村山、小島)

20~64 歳の男女 3,985 名のデータを用いた。対象者の食物摂取状況より、摂取食品数、摂取食品群数をカウントした。摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量を比較した。栄養素等摂取量は密度法により調整した値を用いた。

6) 食事記録の妥当性の検証のため調査方法と対象地域の選定 (須賀)

C. 結果

1) 食事の適切性を評価するための食事スコアの検討 (村上)

DASH スコアは、各種微量栄養素や食物繊維の高摂取や飽和脂肪酸やナトリウムの低摂取といった望ましい栄養摂取状況と関連していた。一方、ほかの 3 つの食事スコアは、望ましい栄養摂取状況のみならず望ましくない栄養摂取状況とも関連していた。食事の質スコアと代謝危険因子との関連も一貫しておらず、JFG スコアと修正版 JFG スコアは LDL コレステロールと正の関連を示し、MDS は HDL コレステロールと負の関連を示した。また、DASH スコアと血圧とのあいだには有意な関連が観察されなかった。

2) 朝食・昼食・夕食別の食事パターンと全体の食事パターンへの寄与の検討 (村上)

22 の食品群の 1 日あたりの摂取量をもとにした主成分分析を行なったところ、4 つの食事パターンが抽出された：野菜/果物/魚/豆パターン、パン/乳製品パターン、肉/油脂パターン、めん/調味料パターン。同様の方法で朝食・昼食・夕食の食事パターンを抽出した。1 日あたりの摂取量から

抽出された野菜/果物/魚/豆パタンのスコアの個人間変動を説明する主要な因子は、朝食のめし/野菜/魚/豆/調味料パターン (28%)、昼食の野菜/豆/いも/砂糖パターン (15%) および夕食の魚/砂糖/アルコール飲料パターン (19%) であった。

1 日あたりの摂取量から抽出されたほかの食事パターンは、同様の特性を持ったそれぞれの食事機会のパターンによってスコアのばらつき的大部分が説明された：パン/乳製品パターンは朝食のパン/乳製品/果物/砂糖パターン (33%) と昼食のパン/乳製品パターン (24%)；肉/油脂パターンは朝食の肉/卵/油脂パターン (13%)、昼食の肉/油脂パターン (33%)、夕食の肉/野菜/調味料パターン (28%) およびその他の穀類/油脂パターン (11%)；めん/調味料パターンは昼食のめん/調味料パターン (51%) および夕食のめん/アルコール飲料パターン (25%)。

3) 食事パターンの経年変化の検討 (村上)

抽出された食事パターンは、「植物性食品と魚」パターン、「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの 3 つであった。対象者全員を含んだ解析において、「植物性食品と魚」パターンの得点は経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの得点は経時的に増加した。「植物性食品と魚」パターン得点の減少は検討したすべてのサブグループにおいて一貫して観察された。

4) Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) と栄養素摂取量との関連 (村上)

年齢、性、体重状態、職業およびエネルギー摂取量で調整した後、NRF9.3 はたんぱく質、多価不飽和脂肪酸、食物繊維、検討したすべてのビタミン類、ナトリウム以外のすべてのミネラル類の摂取量と正の関連を示した一方、脂質、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、添加糖類の摂取量と負の関連を示した。食品群レベルにおいては、NRF9.3 はいも類、豆類、ナッツ類、野

菜類、果物類、魚介類、肉類、卵類、乳類、果物ジュース、野菜ジュース、茶・コーヒーと正の関連を示した一方、穀類、砂糖類、油脂類、甘味飲料と負の関連を示した。

5) 食事の適切性を評価するための食品種類数の検討 (村山、小島)

1 日の摂取食品数、摂取食品群数の平均値 (標準偏差) は、それぞれ 22.3 (7.2) 食品、9.8 (2.0) 群であった。摂取食品数と栄養素等摂取量の比較ではナトリウム、ビタミンD、ビタミンB1を除くすべての栄養素等で群間差がみられた。炭水化物以外の栄養素で、摂取食品数が多い方が、1000kcal あたりの栄養素等摂取量が相対的に多かった。摂取食品群数と栄養素等摂取量の比較では、炭水化物、ナトリウム、ビタミンD、ビタミンB1を除く栄養素で、摂取食品群数の多い群で相対的に栄養素等摂取量が多かった。

6) 食事記録の妥当性の検証のため調査方法と対象地域の選定 (須賀)

調査対象者：①30～69歳の一般住民男性と、②①と同居し、①の日常の食事の調理を行っている女性 (年齢は問わない) の2名1組で参加可能な96組 (192名) とする。

調査方法：対象者①の年齢階級ごとに、A：案分法食事記録法、B：秤量式食事記録法のいずれかの方法にランダムに割り付けする。対象者②は日曜・祝日を除いた任意の1日に対象者①が飲食したすべての食品・飲料の名前と摂取した量を朝・昼・夕・間食別にA、Bいずれかの割り付けられた方法を用いて調査用紙に記入する。

A：案分法食事記録法に割り付けされた対象者②は、家族全員 (対象者①、②を含む) が食べた食品、飲料の重量を秤で秤量し、そのうち対象者①が食べた割合を記録する。

B：秤量式食事記録法に割り付けられた対象者②は、対象者①が調査実施日に食べたすべての

食品、飲料の摂取量を秤で秤量して記録する。

妥当性を検証するための基準として、対象者①の24時間蓄尿を用いる。

解析方法：蓄尿検体から推定できる窒素、ナトリウム、カリウム摂取量と秤量法と案分法の食事記録から計算するたんぱく質、ナトリウム、カリウム摂取量を比較し、2つの食事記録法によって生じる測定誤差の特徴を検証する。

D. 考察

研究1) 4) より、4つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。一方、NRF9.3は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していた。NRF9.3が日本人の食事の全般的な質を評価するのに有用な尺度である可能性が示唆された。

研究2) 3) より、2012年度の国民健康・栄養調査をもとにした本研究では、日本人が摂取する朝食・昼食・夕食における主要な食事パターンを抽出することに成功した。また、これらのパタンのそれぞれが1日全体の食事パターンと独自に関連していることが明らかになった。1日の食事パタンの経年変化では、性、年齢、職業、体重状態および喫煙で調整した後、「植物性食品と魚」パタンの得点は2003～2015年にかけて経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パタンの得点は経時的に増加した。

研究5) より、摂取食品数、食品群数と栄養素等摂取量の関連を検討し、摂取食品数、食品群数が多いほど、多くの栄養素等で摂取量が相対的に多く、炭水化物では負の関連であることが示された。摂取食品数、摂取食品群数が食事評価方法の指標となることが示唆された。

研究6) は、検討した方法に基づいて、次年度に調査を実施する。

E. 結論

研究1) 4) 5) では、国民健康・栄養調査データを用いた、国民の食事の評価方法の検討をおこなった。その結果、食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア (JFG スコア) およびその修正版 (修正版 JFG スコア)、地中海食スコア (MDS) および DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) スコアは、各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。一方、NRF9.3 は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していた。NRF9.3 が日本人の食事の全般的な質を評価するのに有用な尺度である可能性が示唆された。また、食品の種類数や食品群の多様性は、多くの栄養素摂取量と正の相関が示され、炭水化物は負の相関が示され食事の評価指標としての可能性が示唆された。

研究2) 3) では、日本人の食事区分別の食事パターンを抽出し、1日の食事パターンへの寄与を確認し、食事パタンの経年変化として西洋化の傾向が示唆された。

今後の課題として、さらに望ましい栄養素摂取を可能にする食事・食品の摂取を評価できる方法の検討、食費の検討、論文化をおこなう。案分法の検証では調査を実施して解析する。

F. 参考文献

各分担報告書参照

G. 健康危険情報

なし

H. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Diet quality scores in relation to metabolic risk factors in Japanese adults: a cross-sectional analysis from the 2012

National Health and Nutrition Survey, Japan. *Eur J Nutr* 2018 Jun 27. doi: 10.1007/s00394-018-1762-6. [Epub ahead of print].

- 2) Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Meal-specific dietary patterns and their contribution to overall dietary patterns in the Japanese context: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey, Japan. *Nutrition* 2019;59:108-15.
- 3) Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Thirteen-year trends in dietary patterns among Japanese adults in the National Health and Nutrition Survey 2003-2015: continuous Westernization of the Japanese diet. *Nutrients* 2018;10(8):994.
- 4) Murakami K, Livingstone MBE, Fujiwara A, Sasaki S. Breakfast in Japan: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey. *Nutrients* 2018;10(10):1551.

2. 学会発表

- 1) Kojima Y, Murayama, N, Suga H. Study of food group intake standards for development of a dietary evaluation method based on food groups. 第65回日本栄養改善学会学術大会. 2019年9月、新潟.

I. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

なし

食事摂取基準との比較により集団としての栄養素摂取量の適切性を 評価するための方法に関する研究 ～個人内／個人間分散比の外挿に関する検討～

研究分担者 横山 徹爾 (国立保健医療科学院生涯健康研究部)
横道 洋司 (山梨大学大学院医学域社会医学講座)
石川 みどり (国立保健医療科学院生涯健康研究部)
吉池 信男 (青森県立保健大学健康科学部栄養学科)

研究要旨

食事摂取基準を活用し、食事改善を目的として集団の食事摂取状態の評価を行うためには、当該集団において測定された習慣的な栄養素等の摂取量の分布を、推定平均必要量や目標量等と比較する必要がある。本分担研究では、栄養素等の習慣的な摂取量の分布を年齢別に推定する統計学的理論 AGEVAR MODE を応用して、既存の複数日調査の個人内／個人間分散比をメタ・アナリシスの手法を用いて統合し、他の調査の個人内／個人間分散比を外挿することの妥当性をクロス・バリデーションによって検討し、国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布推定を試みた。男性のたんぱく質では分散比を外挿することにある程度の妥当性はあると思われたが、他の栄養素などについてもさらなる検討が必要である。

A. 研究目的

食事摂取基準を活用し、食事改善を目的として集団の食事摂取状態の評価を行うためには、当該集団において測定された“習慣的な”栄養素等の摂取量の分布を、推定平均必要量や目標量等と比較する必要がある。また、食事摂取基準の多くの指標は性・年齢階級別に値が策定されており、栄養素摂取量も性・年齢階級によって異なるため、性・年齢階級別に評価を行うことが望まれる。栄養素等の習慣的な摂取量の分布を年齢別に推定する統計学的理論 AGEVAR MODE¹⁾ を用いれば、性・年齢別の特徴を高い精度で視覚的に評価しやすいように「見える化」することが可能だが、栄養素

等摂取量の個人間変動を把握するための複数日の食事調査データが必要であり、1日調査である現行の国民健康・栄養調査にはそのままでは応用できない。しかし、いくつかの県における地域健康・栄養調査では、国民健康・栄養調査方式による食事調査を複数日に渡って実施しており、これらの調査で把握された栄養素等摂取量の個人間変動が、国民健康・栄養調査での個人間変動と大きく異ならないと仮定して外挿することで、国民健康・栄養調査結果から習慣的な摂取量の分布を推定することが計算原理的には可能である。

本分担研究では、既存の複数日調査の個人内／個人間分散比の情報を用いて、国民

健康・栄養調査結果から習慣的な摂取量の分布を推定し、その妥当性を検討することを目的とする。

B. 方法

AGEVAR MODE は、個体*i*の*j*日目の栄養素等摂取量を正規分布に近似するように変換した値を x_{ij} 、年齢を Age_i として、

$$x_{ij} = a + b \times Age_i^p + c \times Age_j^q + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad \dots (1) \text{ または}$$

$$x_{ij} = a + b \times Age_i^p + c \times Age_j^q \times \log(Age_i) + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad \dots (2)$$

$$\alpha_i \sim N(0, \exp(\beta_{b0} + \beta_{b1} \times Age_i))$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \exp(\beta_{w0} + \beta_{w1} \times Age_i))$$

というモデルで表し、習慣的な摂取量の分布を推定する方法である¹⁾。ここで、 α_i は個人*i*の習慣的な摂取量を表し、その個人差（個人間変動）を表す分散は $V_b = \exp(\beta_{b0} + \beta_{b1} \times Age_i)$ である。 ε_{ij} は個人*i*の摂取量の日間変動（個人内変動）を表し、その分散は $V_w = \exp(\beta_{w0} + \beta_{w1} \times Age_i)$ である。

1日調査である国民健康・栄養調査では個人間変動と個人内変動を推定することはできないが、1日調査で観察される摂取量*V*の分散は、個人間変動 V_b と個人内変動 V_w の和であるから、既存の複数日調査から得られた個人内／個人間分散比 $R_{w/b}^*$ を外挿すれば、 V_b と V_w を推定することが可能である。すなわち、

$$V_b = V / (R_{w/b}^* + 1)$$

$$V_w = V - V_b$$

である。

既存の複数日調査から得られる個人内／個人間分散比は調査によって異なるため、一般的なメタ・アナリシスの手法を用いて個人内／個人間分散比の統合を行った。個人内／個人間分散比は、

$$\exp(\beta_{w0} + \beta_{w1} \times Age_i) / \exp(\beta_{w0} + \beta_{w1} \times Age_i) = \exp((\beta_{w0} + \beta_{w1} \times Age_i) - (\beta_{b0} + \beta_{b1} \times Age_i))$$

であり、各複数日調査で推定された

$$(\beta_{w0} + \beta_{w1} \times Age_i) - (\beta_{b0} + \beta_{b1} \times Age_i)$$

を、推定値の分散の逆数で重み付け平均して指数変換することで $R_{w/b}^*$ の統合値とした。

AGEVAR MODE のモデルのパラメータと標準誤差等の推定には、SAS ソフトウェアの PROC NLMIXED を用いた。また、個人内・個人間変動および分布のパーセントイル曲線の信頼区間の推定、検定等は、パラメータの推定値と分散・共分散に基づいて行った。

既存の複数日調査としては、3県の4調査および研究分担者・吉池の調査、計5調査のデータを必要な手続きを経て利用した。他の調査の分散比を国民健康・栄養調査に外挿することの妥当性は、クロス・バリデーションにより検討した（図1）。

図1. Cross-Validationによる妥当性の検討原理

食事調査 A, B, C はいずれも複数日調査

- 調査 A について
調査 A 自身の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定
調査 B と C の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定 } 比較
- 調査 B について
調査 B 自身の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定
調査 C と A の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定 } 比較
- 調査 C について
調査 C 自身の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定
調査 A と B の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定 } 比較

これらの比較がよく一致していれば、国民健康・栄養調査について、自身の分散比は不明だが、他の調査の分散比を使って習慣的摂取量の分布を推定してもよく一致するはず。

C. 結果

たんぱく質を例として、既存の5調査の個人内／個人間分散比（男性）を図2に示す。調査DとEは若い世代で極端に分散比が大きい。標準誤差も非常に大きいので、人数が少ない影響が考えられる。

クロス・バリデーションの結果を図3に示す。調査A～Cは調査自体の分散比を用いた場合と他調査の分散比を用いた場合で、比較的近いパーセントイル曲線になっている

る。分散比の標準誤差が非常に大きい調査DとEは食い違いが大きい。

図4に分散比と統合値（分散の逆数での重み付け平均）を示す。調査Eは極端な外れ値となったため、統合には用いなかった。

図5は、分散比の統合値を国民健康・栄養調査に外挿して推定した習慣的な摂取量の分布である。

D. 考察

複数日の食事調査に基づいて栄養素の習慣的な摂取量を推定する方法には、AGEVAR MODE 法の他に、National Research Council (NRC)法³⁾、Best-Power (BP)法^{4, 5)}、Iowa State University (ISU)法^{4, 5)}などがあるが、いずれも性・年齢階級別に分けて分析を行うと各階級の人数が少なくなるため、分布の推定誤差が大きくなるという問題点があった。また、栄養素の習慣的な摂取量の平均値が年齢によって変化するとみなしたAGE MODE 法⁶⁾では、年齢によって個人内分散・個人間分散が変化する状況を扱うことができなかった。これらを改良したAGEVAR MODE 法では、年齢階級別に習慣的な摂取量の分布を推定する場合に推定誤差を小さくすることが可能である。さらに、他の複数日調査により推定された個人内／個人間分散を外挿することが妥当ならば、1日調査である国民健康・栄養調査でも習慣的な摂取量の分布を推定し、食事摂取基準の活用可能性が高まると考えられる。

本研究では、既存の5つの複数日調査データを用いて、クロス・バリデーションにより、個人内／個人間分散比を他の調査に外挿することの妥当性を検討した。男性のたんぱく質では、分散比が極端な外れ値をとる2調査では、自身の分散比を用いた場

合との食い違いが大きかったが、これらの調査では自身の分散比の標準誤差が極端に大きいため、むしろ他調査の分散比を用いて推定した習慣的な摂取量の分布の方が、現実的な値のように思われる。

メタ・アナリシスの手法を用いて分散比を統合した値（極端な外れ値だった1調査を除く4調査）では、男性のたんぱく質（正規化した値）の個人内／個人間分散比は約2で、高年齢ほどやや小さくなる傾向があった。この統合分散比を国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布を推定すると、1日調査の分布に比べて習慣的な摂取量の分布の幅は大幅に縮小した。これは、1日調査でEARカットポイント法等を用いると、該当割合が大幅に過大評価または過少評価することを意味している。

今後の課題として、他の栄養素等についても同様の検討を行い、他の調査の個人内／個人間分散比を国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布を推定することの妥当性についてさらに確認する必要がある。

E. 結論

AGEVAR MODE 法を応用して、既存の複数日調査の個人内／個人間分散比をメタ・アナリシスの手法を用いて統合し、他の調査の個人内／個人間分散比を外挿することの妥当性をクロス・バリデーションによって検討し、国民健康・栄養調査に外挿して習慣的な摂取量の分布推定を試みた。男性のたんぱく質では分散比を外挿することにある程度の妥当性はあると思われたが、他の栄養素などについてもさらなる検討が必要である。

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

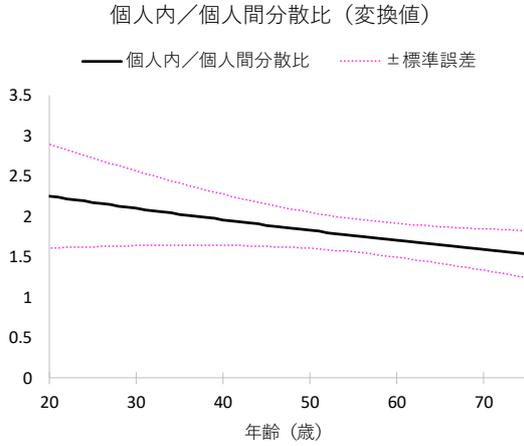
【参考文献】

1. Yokomichi H, et al. An improved statistical method to estimate usual intake distribution of nutrients by age group. *J Nutr Food Sci* 2013; 3: 2.
2. Ishiwaki A, et al. A statistical approach for estimating the distribution of usual dietary intake to assess nutritionally at-risk populations based on the new Japanese dietary reference intakes. *J Nutr Sci Vitaminol* 2007; 53: 337-344.
3. National Research Council, Subcommittee on Criteria for Dietary Evaluation: Nutrient Adequacy: Assessment Using Food Consumption Surveys (1986) National Academy Press, Washington, DC
4. Subar, A.F., Kipnis, V., Midthune, D., et al.: Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory, *J. Am. Diet. Assoc.*, 106, 1640-50 (2006)
5. Nusser, S.M., Carriquiry, A.L., Dodd, K.W., Fuller, W.A.: A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions, *J. Am. Stat. Assoc.*, 91, 1440-9 (1996)
6. Waijers, P.M.C.M., Dekkers, A.L.M., Boer, J.M.A., et al.: The potential of

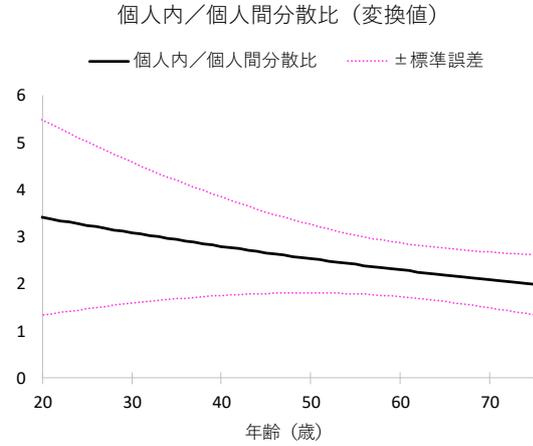
AGE MODE, an age-dependent model, to estimate usual intakes and prevalences of inadequate intakes in a population, *The J. Nutr.*, 136: 2916-20, (2006)

図2. 既存の5調査の個人内／個人間分散比（男性・たんぱく質）

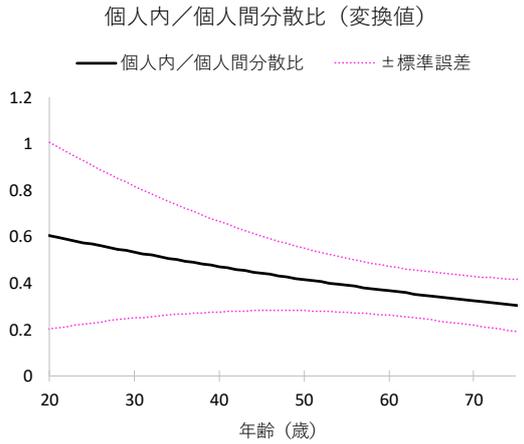
調査A



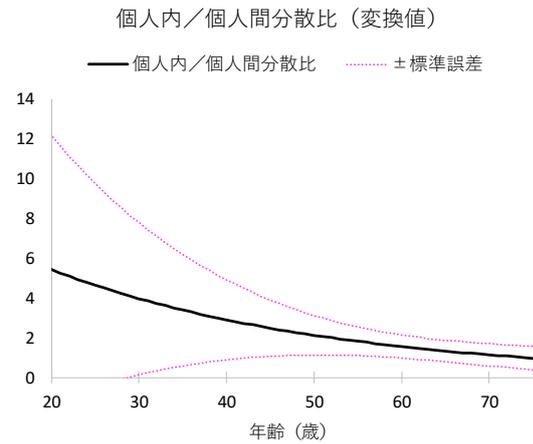
調査B



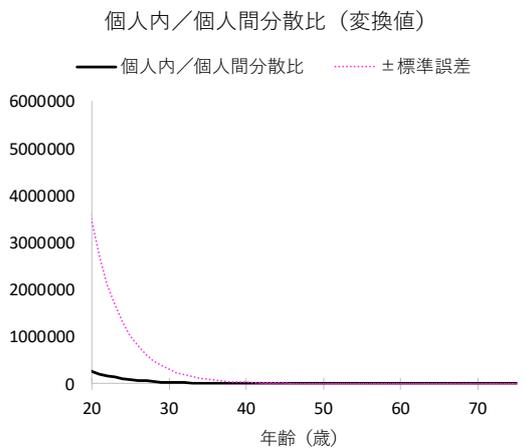
調査C



調査D



調査E



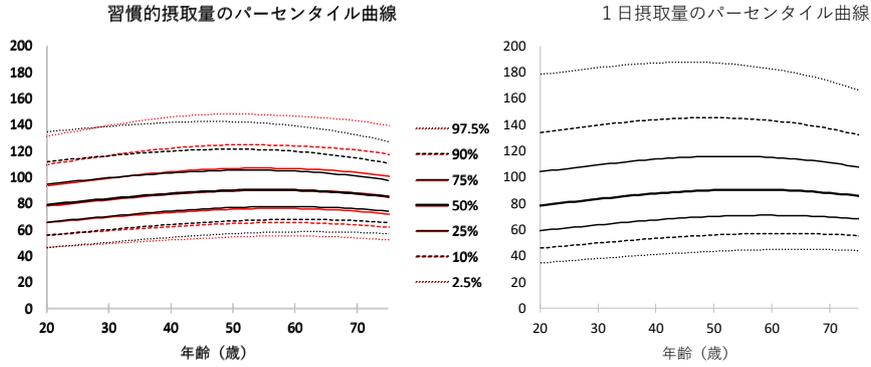
解析に用いた人数と日数（男性）

	人数	日数
調査A	263	3
調査B	350	2
調査C	175	2
調査D	42	4
調査E	39	4

図3. Cross-Validationによる妥当性の検討（男性・たんぱく質）

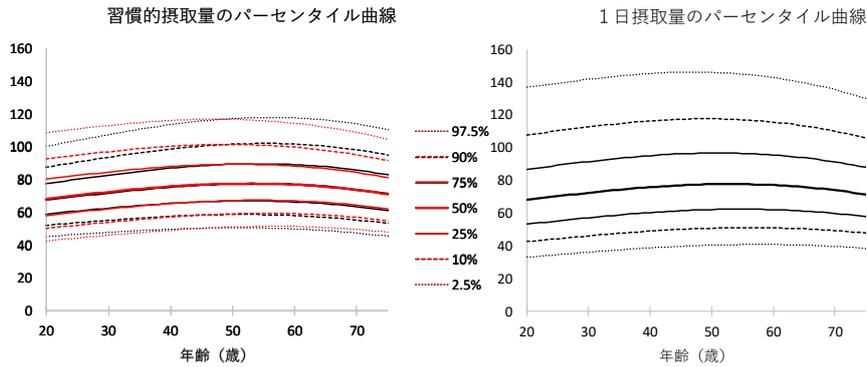
調査A 【たんぱく質】

黒線：自身の分散比を使用
赤線：他調査（B、C、E、D）の分散比（統合値）を使用



調査B 【たんぱく質】

黒線：自身の分散比を使用
赤線：他調査（A、C、E、D）の分散比（統合値）を使用



調査C 【たんぱく質】

黒線：自身の分散比を使用
赤線：他調査（A、B、E、D）の分散比（統合値）を使用

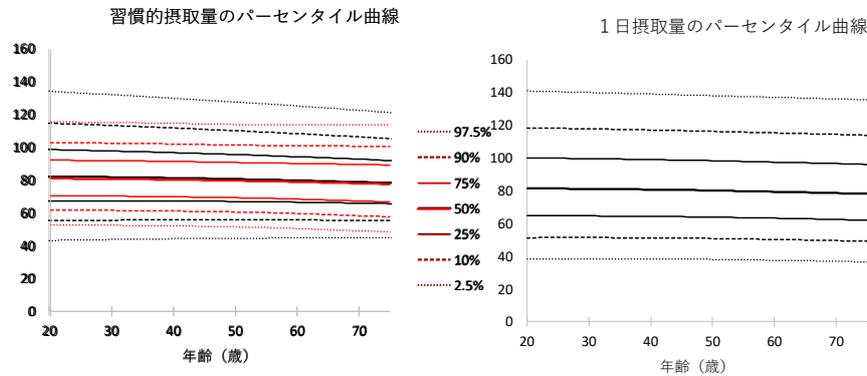
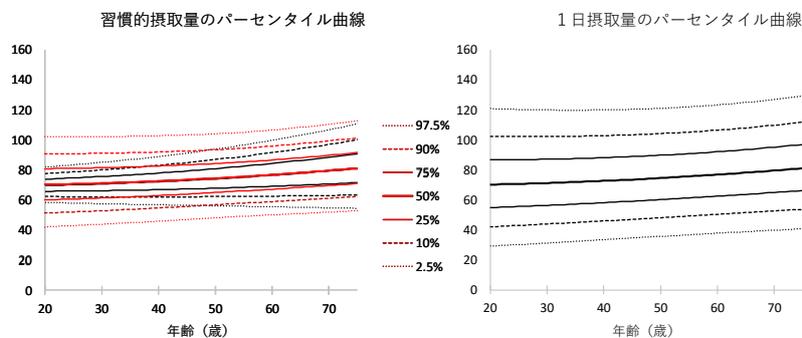


図3. Cross-Validationによる妥当性の検討（男性・たんぱく質）（続き）

調査D 【たんぱく質】

黒線：自身の分散比を使用

赤線：他調査（A、B、C、E）の分散比（統合値）を使用



調査E 【たんぱく質】

黒線：自身の分散比を使用

赤線：他調査（A、B、C、D）の分散比（統合値）を使用

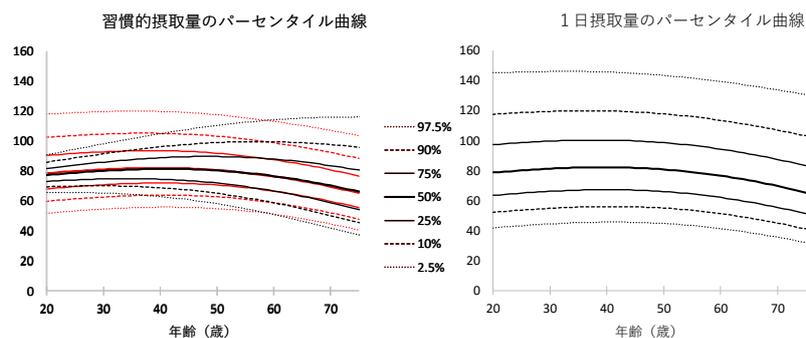
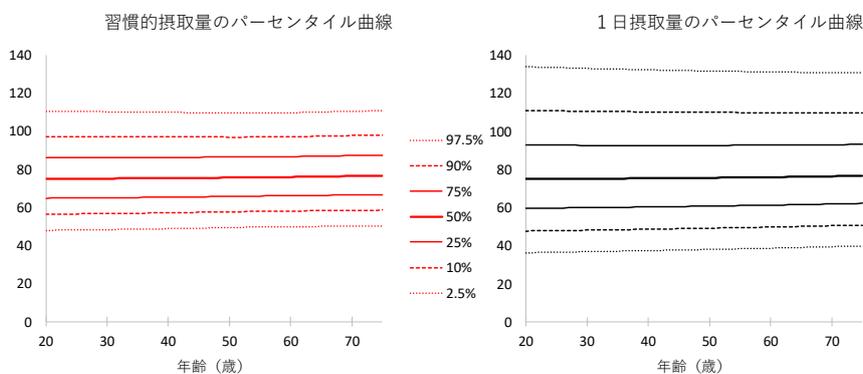


図4. 他調査の分散比の外挿による国民健康・栄養調査での
習慣的摂取量の分布推定（男性・たんぱく質）

平成25年国民健康・栄養調査 【たんぱく質】

自身の分散比なし

赤線：他調査（A、B、C、D、E）の分散比（統合値）を使用



国民健康・栄養調査結果を用いた国民の栄養素摂取量の適切性を食事摂取基準との比較により評価する方法を開発し、国民の現状および経年的な動向を評価する

研究分担者 横道 洋司（山梨大学大学院医学域社会医学講座）
横山 徹爾（国立保健医療科学院生涯健康研究部）
石川 みどり（国立保健医療科学院生涯健康研究部）

研究要旨

国民健康・栄養調査などの1日の食事調査データから、母集団における習慣的な1日の栄養摂取量の分布を推定する方法を検討した。それを実現するプログラムが完成した。

A. 研究目的

国民健康・栄養調査をはじめとする栄養調査は、住民の健康に貢献する施策を作成し、栄養学を発展させるため行われている。たとえば日本人から無作為に調査対象者を選び、それを標本集団として栄養調査を行い、母集団である日本人の栄養摂取に関するエビデンスを導く、ということが行われている（国民健康・栄養調査）。

栄養調査には、1 人に対して複数日行われるものと、1 人に対して 1 日のみ執り行われるものがある。複数日調査による栄養調査からは、調査で想定している母集団の習慣的な摂取量の平均値だけでなく、その分散（ばらつき）や分布を推定することができる（注：習慣的摂取量とは、個人ごとに想定される、非常に長い期間における 1 日の栄養摂取量の平均値のことである。1 人に付きそれは 1 つの値が想定される¹⁾）。一方、1 日のみの調査では、母集団の習慣的摂取量の平均値を推定することはできるが、そのばらつきや分布を推定することは理論的にできない²⁾。

本研究の目的は、複数日栄養調査結果から数値パラメータを取り出し、そのパラメータを 1 日調査に挿入する手順を行う方法を開発することである。この手順により、国民健康・栄養調査のような大規模な 1 日の栄養調査結果から母集団である日本人の習慣的な栄養摂取量のばらつきと分布を推定する方法論を開発することを目指す。この数値パラメータを取り出す方法として、2013 年に報告した複数日調査で母集団の習慣的摂取量の分布を推定する方法（AGEVAR MODE）を採用し、変更を加える。

B. 方法

本研究では、以下の手順を実現するプログラムを作成し、その手順の性能を数値により示す。

手順(1): 1 日の栄養調査データから年齢ごとの平均値と全分散を推定する

統計ソフトウェア SAS プログラムにより

記述した AGEVAR MODE 法¹⁾を 1 日調査データに利用できるように改変する。そのプログラムにより、年齢ごとの 1 日栄養摂取量の平均値と全分散を計算する。この平均値をもって習慣的摂取量の推定値とする。1 日調査データとして、本研究班の国民健康・栄養調査結果を用いる。ここでこの平均値は、AGEVAR MODE によりヒストグラムを正規分布に近付ける Box-Cox 変換尺度で計算されている。

手順(2): 手順(1)と異なる複数日の栄養調査結果に対して AGEVAR MODE を用いる

本研究班分担研究者である吉池信男氏は、過去に 1 人に対して 1 年に（平日と土日を含む）12 回栄養摂取量を測定した。このデータに対して AGEVAR MODE を適用し、栄養摂取量の個体間分散・個体内分散を年齢により線形回帰する。この線形回帰は年齢の一次式である。この推定より個体間/個体内分散比を計算し、それを次の手順(3)に用いる。

手順(3): 手順(2)で推定した分散比を他の 1 日栄養調査データに適用する

研究目的で述べたように、1 日調査データ（たとえば国民健康・栄養調査データ）からは習慣的摂取量のばらつきや分布を推定することができない。そこで、手順(2)により別の複数日栄養調査で得られた分散比を 1 日調査データ分散比の推定だとしてこれを 1 日調査データに挿入する。

具体的には、手順(1)で得られた 1 日調査データ年齢ごとの全分散を、手順(2)により得られた年齢ごとの個体間/個体内分散比に分け、そのうち個体間分散のみを残して 1 日調査データにおける習慣的摂取量のば

らつきだと推定する。ただし、手順(1)で述べたように、この段階では個人の栄養摂取量は Box-Cox 変換尺度で記述されている。

手順(4): Box-Cox 逆変換を行い、該当する栄養素本来の尺度で習慣的摂取量の分布を記述する

手順(3)では Box-Cox 変換尺度でばらつきを減らし、その尺度で年齢ごとに習慣的摂取量の分布を得た。これに Box-Cox 変換の逆変換を行う。ばらつきを減らしたため逆変換値にバイアスが生じることが理論的に知られている²⁾。これを修正するバイアス補正項を加え、栄養素本来の尺度で習慣的摂取量の分布の推定結果を得る。ここまでが本研究で 1 日調査と複数日の栄養調査データから、1 日調査データにおける母集団の習慣的摂取量の分布を推定する方法である。

手順(5): 年齢ごとに習慣的摂取量分布のパーセンタイルを計算する。栄養学的リスク者割合も計算する

手順(3) で得られた Box-Cox 変換尺度では、年齢ごとに習慣的摂取量は平均値と個体間分散をもって正規分布していることが想定されている。これより、5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 パーセンタイル点を計算する。

また、各栄養素には推定平均必要量等の基準値が「日本人の食事摂取基準（2015 年版）」³⁾ に示されている。この値に手順(1)の 1 日調査データに使った Box-Cox 変換を施し、個体間分散のみで分布する Box-Cox 変換尺度の年齢ごとの習慣的摂取量分布にあてはめ、その基準値を超える/超えない割合を計算することによって、年齢ごとの栄養学的リスク者割合を得る。

手順(5)は、本研究で国民健康・栄養調査データから日本人（ここでの母集団）で各栄養素の年齢ごとに、習慣的摂取量のパーセンタイル点と栄養学的リスク者割合を計算する手順である。現在この SAS プログラムを作成している。本研究では、まず女性・男性のたんぱく質にこのプログラムを適用する予定である。

手順(6): 実際の栄養調査データで性能を確認する

本研究で用いた手順はおおむね現実の状況を逸脱していないと考えている。しかし手順(3)で「複数日調査データの分散比が 1 日調査データのそれと同一または類似している」ことを前提としてそれ以降の推定は進められており、この仮定が正しくない場合、一連の推定手順に影響を及ぼすことが予測される。そこでこの仮定が成り立つ場合から成り立たない場合まで設定を変えて、本研究の習慣的摂取量の分布推定がどれくらいの性能を発揮するか、言い換えれば頑健か、を計測する目的でシミュレーション研究を現在進めている。結果を今後論文誌上で発表したいと考えている。

C. 結果

B. 方法に記した手順(1)-(5)までのプログラムは完成した。シミュレーションスタディである手順(6)を現在行っている。

D. 考察

今後女性・男性のたんぱく質と食塩について、シミュレーションスタディを行いた

い。

E. 結論

シミュレーションスタディの結果が本研究の成果となる。注目する栄養素により、また B. 方法の手順(3)で置いた仮定からデータが乖離したときの一連の手順(1)-(6)の性能は異なることが予想される。たんぱく質と食塩の性能だけでなく、栄養素の種類と仮定からの乖離に一定程度耐えられる方法論の開発がつぎの課題となる。

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

H. 健康危機情報

なし

参考文献

- 1) Yokomichi H, Yokoyama T, Takahashi K, et al. An improved statistical method to estimate usual intake distribution of nutrients by age group. *Journal of Nutrition and Food Science*. 2013; 3: 2.
- 2) Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. *Journal of the American Dietetic Association*. 2006; 106: 1640-50.
- 3) 佐々木 敏 菱明. 日本人の食事摂取基準(2015年版). 東京: 第一出版; 2014.

高齢者の食事の適切性の評価法に関する研究 50 歳以上の住民の栄養素の習慣的摂取量の年齢による変化 ～自治体の食事調査データを用いた解析～

研究分担者 石川 みどり（国立保健医療科学院生涯健康研究部）
横山 徹爾（国立保健医療科学院生涯健康研究部）
横道 洋司（山梨大学大学院医学域社会医学講座）

研究要旨

高齢者の年齢ごとに栄養素の習慣的な摂取量、個人内・個人間変動を明らかにすることを目的とした。方法は、K 県 50 歳以上の男女の平日 2 日間の食事調査データを用いて、AGEVAR MODE 法を高齢者に対応し作成されたプログラム（横道・横山）を活用して分布を推定した。さらに、食事摂取基準値を重ねて、不足、過剰摂取の者の割合を推定した。その結果、各栄養素の習慣的摂取量を確認したところ、男性では、60 歳を過ぎると摂取量が減少する栄養素（たんぱく質等）があること、また、栄養素による個人間・個人内変動に違いがあることが明らかになった。

A. 研究目的

本研究の目的は、最低 2 日間の食事調査で習慣的な摂取量の集団における分布を推定する統計学的方法である AGEVAR MODE 法を活用して、高齢期の栄養素等摂取量の適切性を食事摂取基準との比較により評価する方法を開発することである。平成 29 年度は、独居高齢者の 2 日間食事調査の既存データベースを用いて、習慣的摂取量、個人内・個人間変動を推定した。平成 30 年度は、その検討から得られた知見に基づき、自治体の県民健康栄養調査等において 2 日間食事調査を実施した栄養素等摂取量データベース（K 県、Y 県、M 県）を活用し、50 歳以上の栄養素の習慣的摂取量、個人内・個人間変動を推定している。このうち、K 県の結果を報告する。なお、上記自治体に対して、本研究の主旨を説明し、利用を承認さ

れたデータベースを活用している。（国立保健医療科学院：研究倫理審査委員会：承認番号 NIPH-IBRA#12188）

B. 方法

(1) K 県における健康栄養調査の対象と調査方法

本調査は、県内から層化クラスター抽出法により無作為抽出した 25 単位区に居住する全世帯の 1 歳以上男女全員を対象とした。食事調査の項目は、世帯の状況（性別、生年月日等）、食物摂取状況（飲食したすべての食品の種類と量）等とした。調査票は、平成 23 年国民健康・栄養調査と同じ様式のものとし、飲食したすべての料理名、食品名、使用量、廃棄量及び世帯員ごとの案分比率を記録する半秤量式食事記録法により調査した。食事調査の日数は、普

段の日（休日や祭事を行うなどの特別な日でない日）の非連続2日間とした。調査員は、任命または委嘱をうけて、調査に関する技術演習を受講した者とし、調査の開始前に、対象世帯に調査の説明会又は戸別訪問にて調査票を配布し回収した。栄養素等摂取量は、「食事しらべ 2011」にて算出した。

(2) 分析方法

50歳以上の男性、女性における各栄養素の習慣的摂取量のパーセンタイル曲線の分布（2.5%、10%、25%、50%、75%、90%、97.5%）の図を示した。2.5%、50%、97.5%を挟む上下の赤の線は、標準誤差に相当する区分（68%信頼区間）を示した。また、赤の点線は、食事摂取基準値を示した。

C. 結果

(1) 本研究の対象者の属性を表1に示した。

(2) 男性と女性では、習慣的摂取量の年齢による分布に違いがみられた。以下に、たんぱく質、カルシウム、食塩、ビタミンAの年齢階級毎の習慣的摂取量の個人間・個人内変動、及び、食事摂取基準値との関連を示した。

① たんぱく質の習慣的摂取量については、男性では、65歳を過ぎると摂取量が減少し、70歳以上で推定平均必要量未満の者が出現した。女性は、年齢の上昇とともに摂取量が減少し、75歳以上で推定平均必要量未満の者が出現した。個人間・個人内分散比については、男女ともに年齢の上昇とともに個人内変動は狭まり、個人間変動は広がった。

- ② カルシウムについては、男女ともに、どの年齢階級においても推定平均必要量未満の者が60%以上おり、かつ、年齢の上昇とともに個人間変動は広がった。
- ③ 食塩については、男女ともに、50歳代で上限値以上の者が97.5%以上占めていたが、年齢階級の上昇とともに、個人間変動は狭くなった（男性： $p=0.0367$ ，女性： $p=0.0167$ ）。
- ④ ビタミンAについては、男女ともに、どの年齢階級においても推定平均必要量未満の者が多いが、男性では70歳を超えるとその割合が増加した。

D. 考察

65歳以上の栄養素摂取量は、平成29年度の結果と比較したところ、分布に大きな違いは見られなかった。しかし、50歳以上の集団の年齢による変化において、男性では、60~65歳を過ぎた頃から、摂取量が減少する栄養素がみられた。定年による生活様式・食事の変化が関連することが考えられる。近年には、男性に限らず、女性の就労者が増加していることから、定年前・後の食事摂取を検討していく必要があるであろう。

E. 結論

K県50歳以上の男女の平日2日間の食事調査データを用いて、AGEVAR MODE法を高齢者に対応し作成されたプログラムを活用して分布を推定した。さらに、食事摂取基準値を重ねて、不足、過剰摂取の者の割合を推定した結果、男性では、60歳を過ぎると摂取量が減少する栄養素（たんぱく質等）があること、また、栄養素で年齢による個人間・個人内変動に違いがあることが確認された。

【参考文献】

1. 中川 夕美, 石川みどり, 横山 徹爾. 集団におけるエネルギー及び各栄養素の1日間及び2日間平均値(短期間)と習慣的な摂取量の分布の違い, 栄養学雑誌 2015; 73(4):119-132.
2. Yokomichi H, *et al.* An improved statistical method to estimate usual intake distribution of nutrients by age group. *J Nutr Food Sci* 2013; 3: 2.
3. 石川みどり, 横山徹爾, 横道洋司. 高齢者の食事の適切性の評価法に関する研究. 食事摂取基準との比較に~独居高齢

者の既存食事調査データを用いた解析~、国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究, 厚生労働科学研究費補助金平成29年度総括・分担研究報告書, pp28-61. 2019

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

F. 健康危機情報

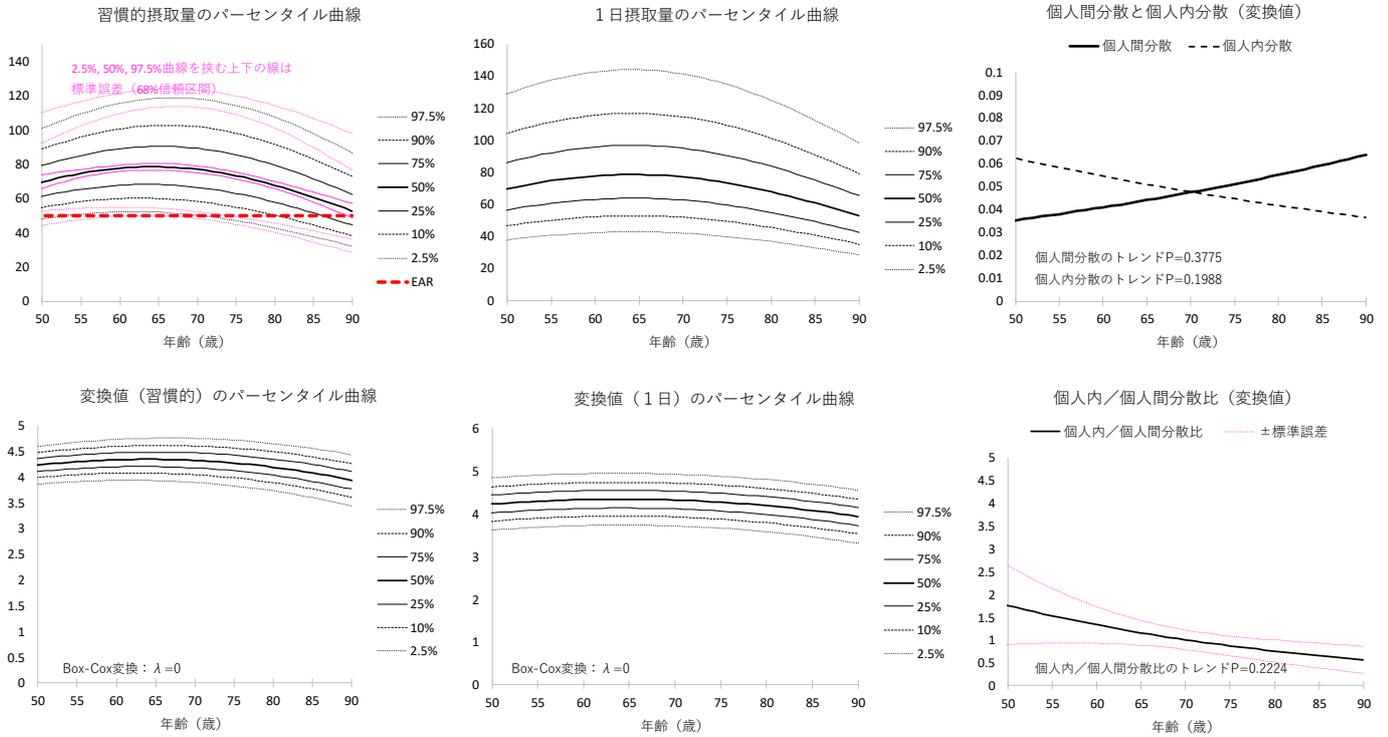
なし

表1 対象者(50歳以上)の人数

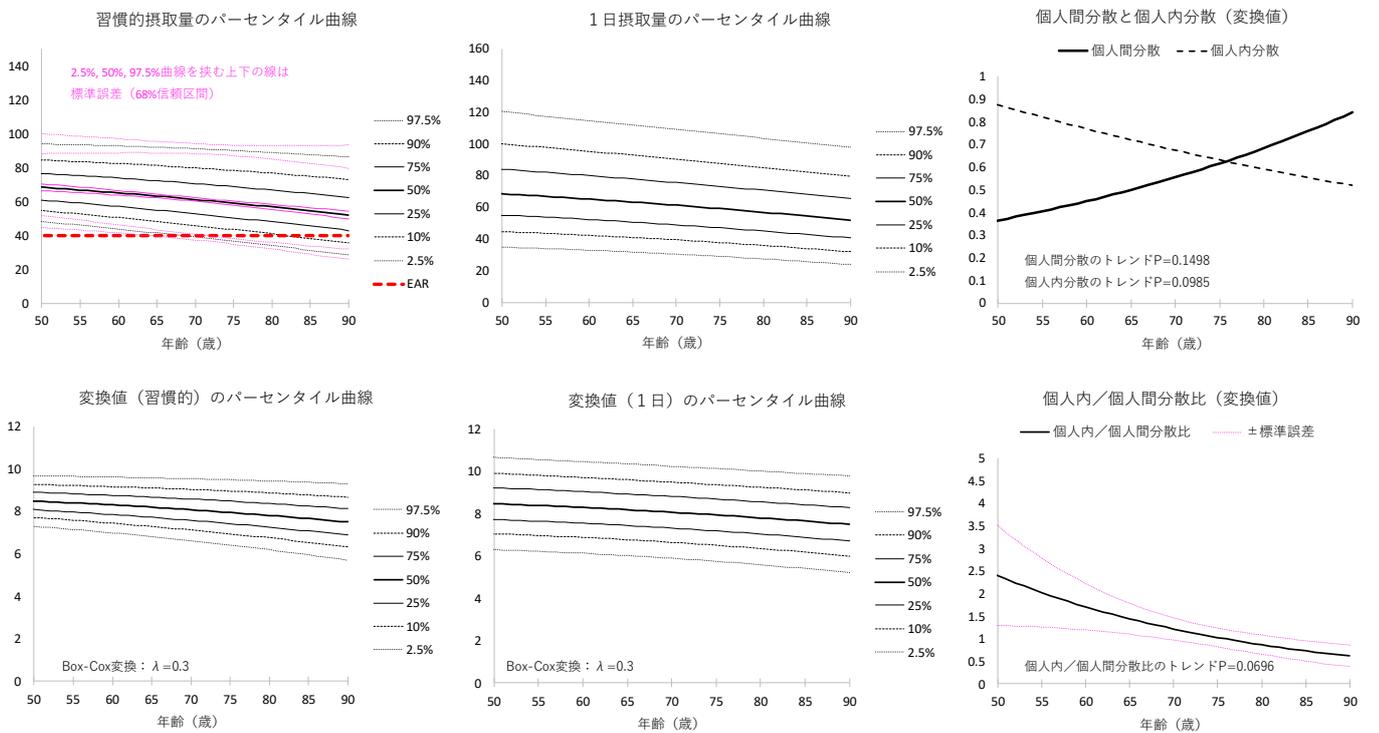
年齢階級	合計		50-59歳		60-69歳		70-79歳		80-89歳		90歳-	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
男性	208	100	48	23.08	81	38.94	47	22.6	30	14.42	2	0.96
女性	280	100	60	22.22	72	26.67	79	29.26	53	19.63	6	2.22

図 習慣的摂取量の分布推定 (たんぱく質、カルシウム、食塩、ビタミンA)

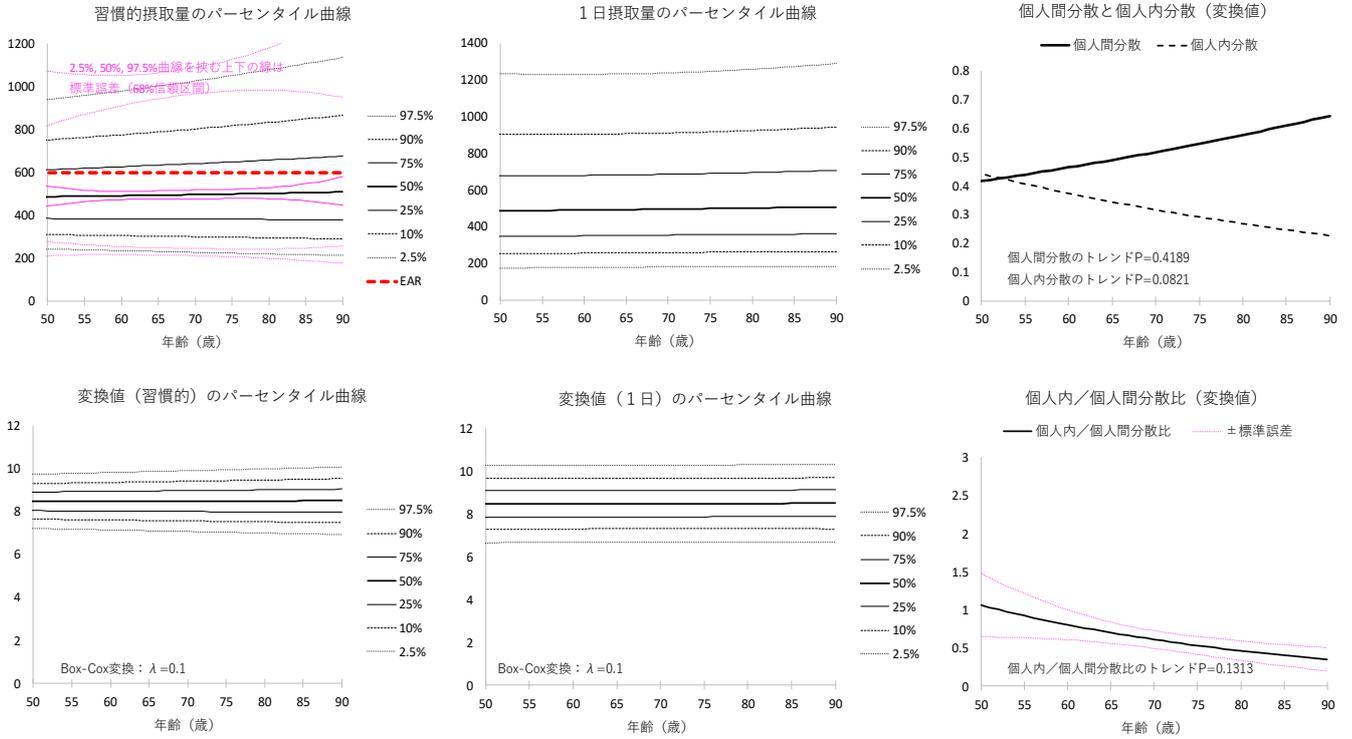
AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【たんぱく質】 (男性)



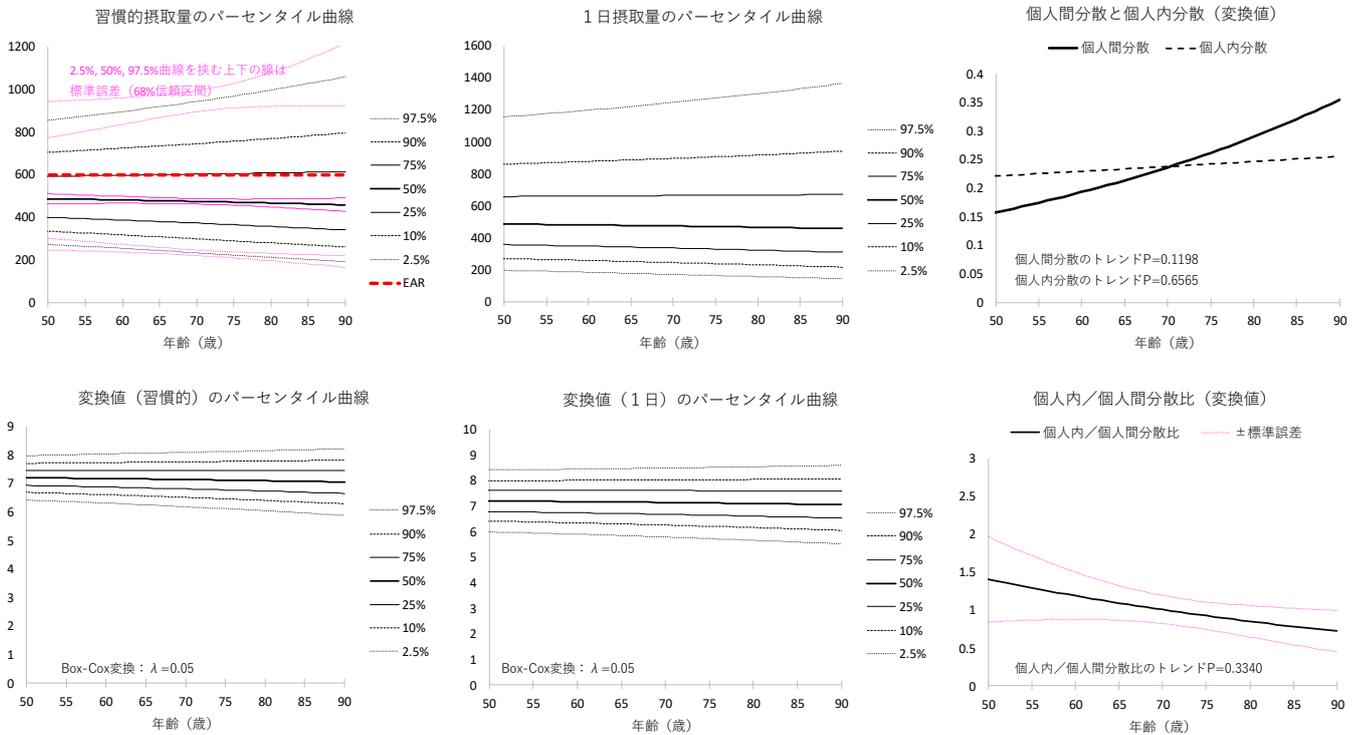
AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【たんぱく質】 (女性)



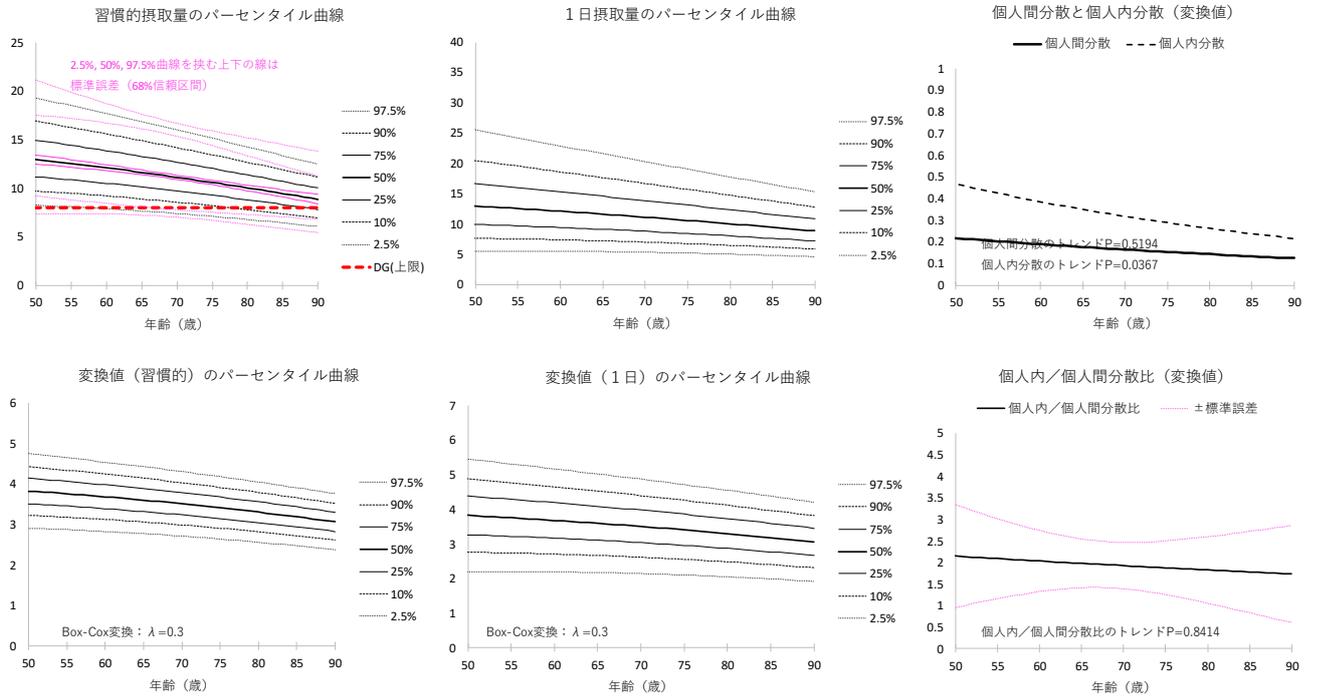
AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【カルシウム】（男性）



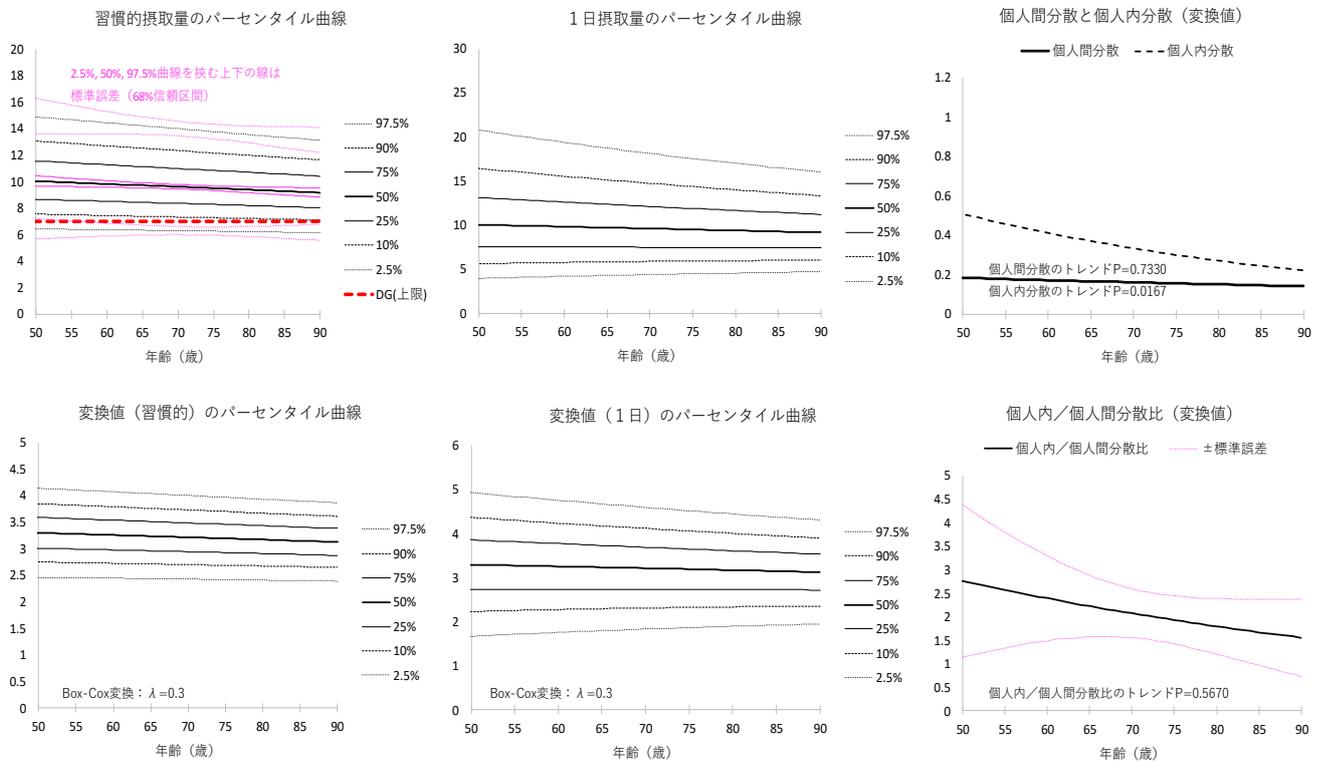
AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【カルシウム】（女性）



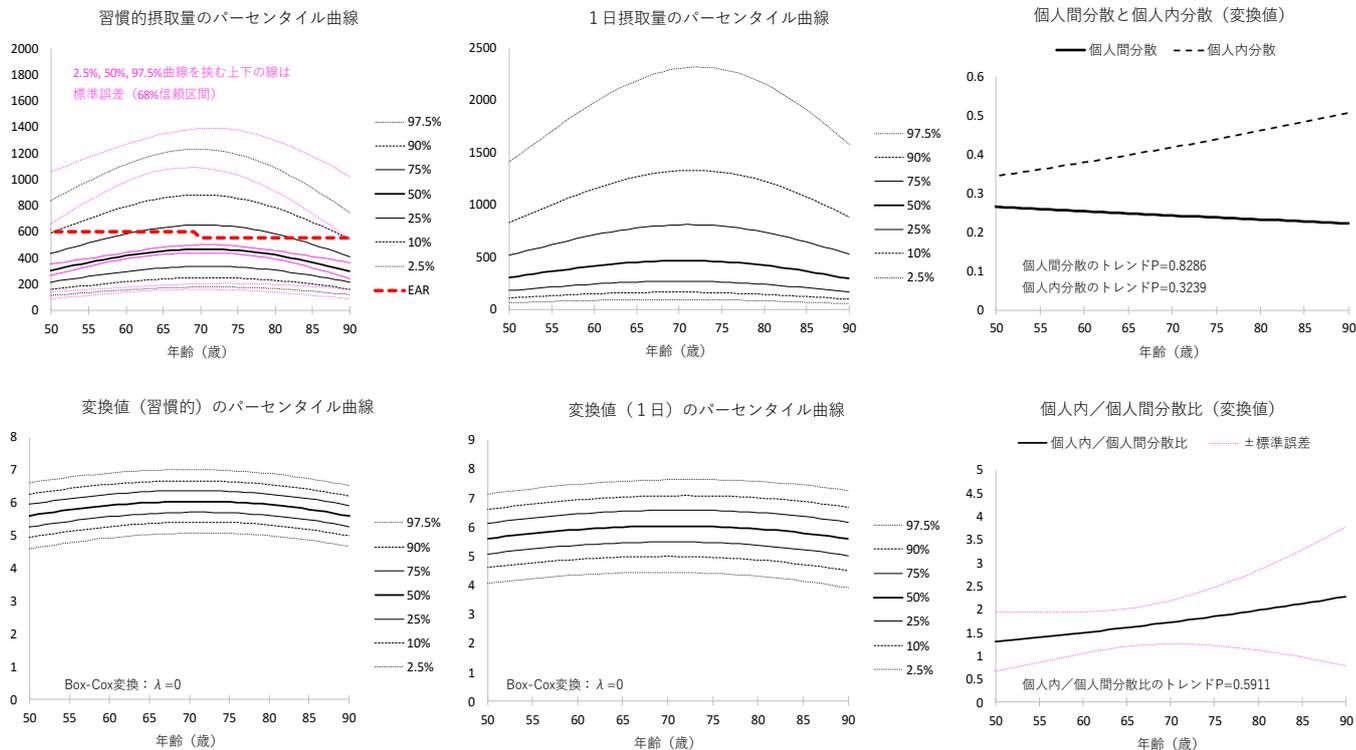
AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【食塩】（男性）



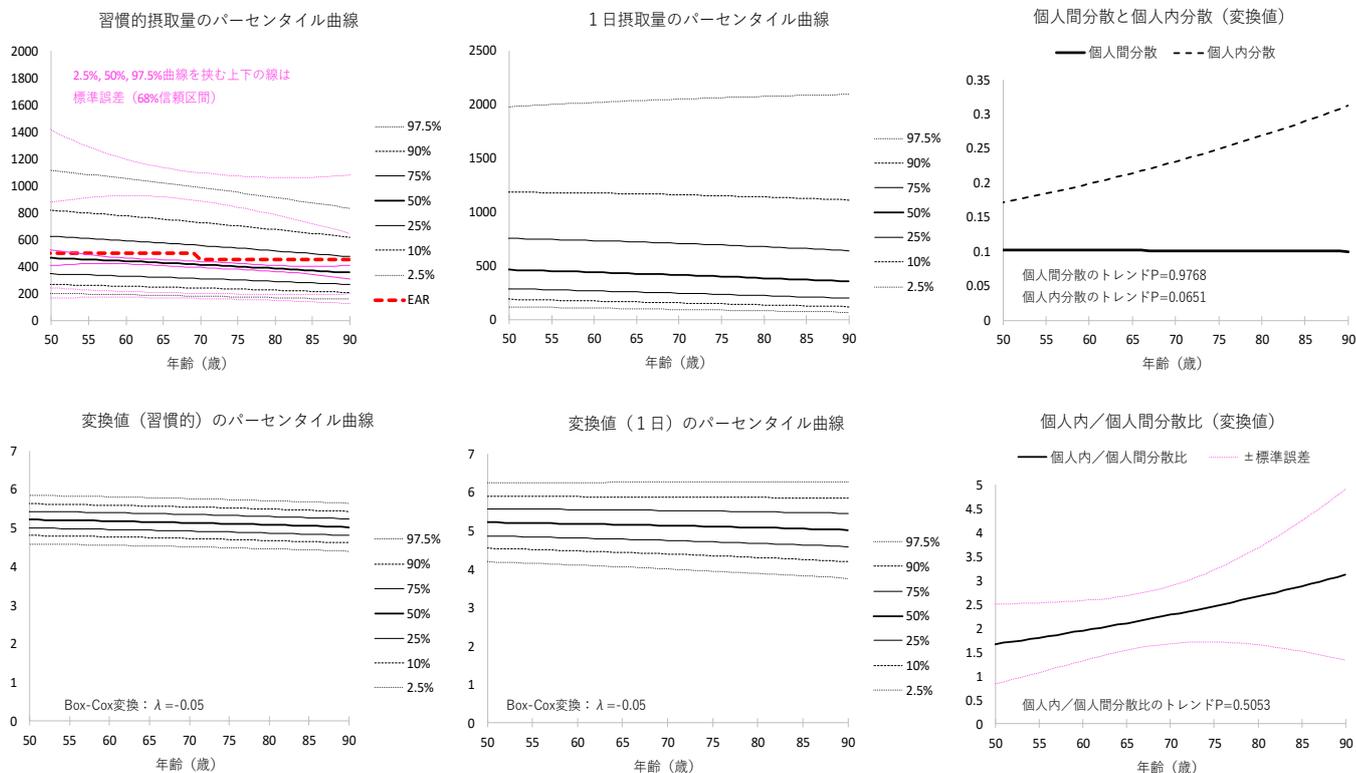
AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【食塩】（女性）



AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【ビタミンA】（男性）



AGEVAR MODEによる習慣的摂取量の分布推定【ビタミンA】（女性）



栄養素等摂取量の個人内変動に関わる地域間差及び季節間の検討 国民健康・栄養調査等の生活習慣調査のオンライン実施に関する試行的検討

研究分担者 吉池 信男（青森県立保健大学健康科学部栄養学科）
研究協力者 小山 達也（青森県立保健大学健康科学部栄養学科）

研究要旨

国民健康・栄養調査などの食事データを基に、集団としての食事の適切性を評価することを目的として、1日調査から得られたデータに、他の集団から得られた個人内／個人間分散比を適用することが検討されている。平成29年度の本研究では、過去に収集したデータの再解析を行った。さらに、平成30年度からは青森県の2地域（農村部、漁村部）において、過去と同様の方法で4季節・非連続3日間調査を開始した。

また、国民健康・栄養調査における生活習慣調査ではオンラインによる回答手法の導入が検討されているが、地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性を検討するために、3つの集団において「野菜・果物摂取と食生活についてのアンケート調査」を実施した。その結果、20～40歳代という若い年代においては、受け入れ・協力率も比較的高く、データ入力やチェックのコストを考えると有効な手段と思われた。

A. 研究目的

国民健康・栄養調査や都道府県健康・栄養調査においては、集団としての食事の適切性を評価するためには、複数日の調査によって「習慣的摂取量」の分布を求めて、食事摂取基準に基づき EAR カットポイント法を適用することが望ましい。しかし、1日のみの調査しか行うことができないことも多い。そこで、他の集団から得られた個人内／個人間分散比を、年齢による関数として外挿することにより、当該集団における分布を推定し、摂取不足や過剰などの高リスク者の割合を推定することが検討されている。

本研究班においては、過去に収集された複数日調査のデータを再解析することによ

り個人内／個人間分散比の検討を進めているが、本分担研究においては、新たにフィールドを設定し、過去と同様の方法で4季節・非連続3日間調査を開始した。

一方、国民健康・栄養調査等において行われる生活習慣調査については、食事記録調査とは異なり、自記式質問紙や面接によらなくても、オンラインでの回答による調査も可能であり、実際に導入される予定となっている。そこで、いくつかの集団において食習慣に関わるアンケート調査を、オンラインで行い、その有用性と課題を検討することとした。

B. 方法

1) 栄養素等摂取量の個人内／個人間変動

に関わる地域間差及び季節間差の検討するための新たな調査実施

① 対象地域と調査対象者

青森県鶴田町及び平内町の2か所で、調査を実施することとした。鶴田町は人口13,292人（2015年国勢調査）、面積46.43km²で、津軽平野に位置する町である。平内町は人口11,142人（2015年国勢調査）、面積217.08km²で、夏泊半島に位置する町である（下図）。



調査対象は、青森県鶴田町の食生活改善推進員または保健協力員の32世帯124名及び青森県平内町の食生活改善推進員または役場職員25世帯59名とした。

② 調査時期及び回数

鶴田町においては、2018年6月（春）、8~9月（夏）、11月（秋）、翌年2月（冬）を実施した。平内町においては、2018年8~9月（夏）11月（秋）、翌年2月（冬）を実施し、5月（春）に実施する予定である。各季節、連続しない平日2日、休日1日、計12日間の秤量記録法による食事調査を実施した。

② 食事調査

食事調査開始前に、食事記録の仕方について書面および口頭で説明し、世帯ごとにキッチンスケール(UH-3201、AND、東京)を配布した上で、秤を用いて秤量記入を依頼したが、秤量困難なもの等については目安量を持って記入してもらった。また、世帯単位で記録された食事量については、世帯員ごとにどのくらいずつ摂取したのかについて、世帯員ごとの摂取比率も記入してもらった。

調査については国民健康・栄養調査と同じ方法で実施し、調査員が記入上の不備を確認した上で食事記録を回収した。

③ 栄養素等摂取量の算出

食事調査から栄養素等摂取量を算出するためのコード付けは、管理栄養士・栄養士が実施・確認した。栄養素等摂取量の算出には、国民健康・栄養調査方式業務支援システム「食事しらべ2017」（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所）を使用した。食事しらべ2017では、日本食品標準成分表2010（文部科学省資源調査会）を使用している。栄養素等摂取量は、調理後（ゆで、焼き等）の成分値が日本食品標準成分表2010に記載されている食品には、これを用い、その他の食品については、日本食品標準成分表2010に記載されている調理による重量変化率を加味して算出した。

なお、本調査の実施にあたっては、青森県立保健大学研究倫理委員会の審査・承認を得た。

2) 地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性の検討

① 対象集団

青森県、青森県T町並びに秋田県大館保健所と共同し、3つの集団を調査対象とした。

第1は、青森県内の8医療保険者の被保険者である20~49歳の男女3500名を対象とした。各保険者に調査関係書類を送付し、保険者が対象者へ調査関係書類を配布し、オンライン回答を依頼した。

第2は、青森県T町の乳幼児健診の対象児の保護者男女約200名であり、T町の保健衛生課が対象者へ調査関係書類を配布し、オンライン回答を依頼した。

第3は、秋田県の18医療保険者の被保険者である20~49歳の男女約750名を対象とした。各保険者に調査関係書類を送付し、保険者が対象者へ調査関係書類を配布し、オンライン回答を依頼した。

②調査票及びオンライン回答システム

青森県などでは働き盛りの男女においては野菜・果物摂取量が特に少なく、「健康あおもり21」などの健康増進計画においても重点課題となっている。そこで、野菜・果物摂取実態及びそれらに影響を及ぼす因子を分析に関連する食行動等について把握することを目的に、本調査項目を決定した(右図)。

また、オンライン調査の回答方法やインターフェースについては、附表の通りである。ウェブでの入力欄にはロジカルチェックチェックをあらかじめ設定し、回答が必須の項目については、入力しないと先の頁に進めないようにし、また回答の理論矛盾

や明らかな外れ値が生じないようなものとした。

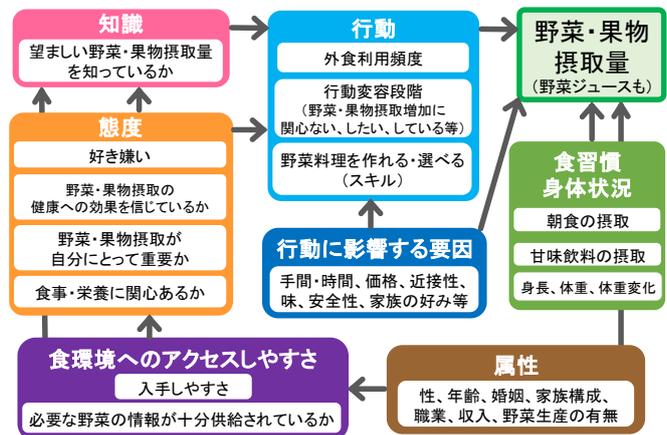
調査関係書類の配布から、回答締め切りまでの期間は約14~20日間とした。また、本調査の実施にあたっては、青森県立保健大学研究倫理委員会の審査・承認を得た。

調査の内容



質問紙 A4用紙5枚分(全25問)
回答時間 5~10分
以下の資料に基づき作成

1. 野菜等健康食生活協会(財団法人 食生活情報サービスセンター): 農林水産省補助事業 平成18年度 野菜等健康食生活協議会 企業・団体等野菜等摂取普及啓発検討委員会報告書 全国段階調査, 2008
2. 厚生労働省: 平成23年国民健康・栄養調査報告
3. 青森県: 平成26年度若年者の食生活改善モデル事業 女性の食生活習慣等実態調査(健やか女子調査)



C. 結果

1) 栄養素等摂取量の個人内／個人間変動に関わる地域間差及び季節間差の検討するための新たな調査実施

調査については、2019年3月現在進行中である。繰り返し調査における途中脱落もほとんどなく、順調にデータ収集が進んでいる。2町を合わせて57世帯183名に季節変動調査が実施できる予定である(右表)。

2) 地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性の検討

3つの集団における回答率は、青森県内の8医療保険者の被保険者が63%、青森県T町の乳幼児健診の対象児の保護者が7%、秋田県の18医療保険者の被保険者が50%であり、全体として57%であった。

また、調査票配布から、回答期限までは今回約14～20日間に設定したが、回答期限後25日後に入力されたデータを回収し、外れ値や理論矛盾の無い(すなわち、データクリーニングされた)データを用いた集計・解析をすぐに行うことができた。

D. 考察

1) 栄養素等摂取量の個人内／個人間変動に関わる地域間差及び季節間差の検討するための新たな調査実施

平成29年度の本分担研究では、21地域における非連続3日間×4季節の食事摂取量データを用いて解析を行った。これらは、おおよそ15年前に収集されたものであり、現在では、地域における食環境も変わり、摂取実態も大きく変わってきているかもしれない。そこで、同一の地区において、約15年前のデータと比較出来るよう、青森県内の2つの地域で、同様の調査を実施した。

表 対象者の年齢分布

年齢(歳)	男性		女性		総数	
	人数	%	人数	%	人数	%
8～9	1	1.1	0	0	1	0.5
10～11	0	0	1	1.1	1	0.5
12～14	3	3.3	0	0	3	1.6
15～17	1	1.1	0	0	1	0.5
18～29	4	4.4	7	7.6	11	6
30～49	16	17.6	17	18.5	33	18
50～69	39	42.9	43	46.7	82	44.8
70～	27	29.7	24	26.1	51	27.9
計	91	100	92	100	183	100

今後、新たに収集したこれらのデータの確認・入力・摂取量計算を行い、過去のデータと比較し、個人内／個人間分散比などに変化があるかどうかを分析する予定である。

2) 地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性の検討

今回の3つの集団での検討では、青森県T町で実施した調査では回収率が低かったが、青森県の8医療保険者の被保険者や秋田県18医療保険者の被保険者では回収率は50%以上であった。

IDとパスワードを記載した紙を1枚だけにすればよいので、調査関係書類を配布する手間を減らすことができた。また、調査票回収、データ入力及びチェック作業を減らすこともできた。入力欄の設定により、対象者に必ず入力してもらうような設定もでき、欠損値も減らすことができた。対象者の回答後、速やかにデータクリーニングされたデータを手に入れることはオンライン調査の最大の利点であると考えられる。

E. 結論

青森県の2地域(農村部、漁村部)において、4季節・非連続3日間調査を開始し、

過去のデータとの比較をするためのデータ収集を進めた。また、地域などでの生活習慣調査におけるオンライン回答の有用性を検討するために、3つの集団において「野菜・果物摂取と食生活についてのアンケート調査」を実施した。その結果、調査対象者にもよるが回収率も低くなく、速やかにデータクリーニングされたデータを入手できることから、オンライン調査も有用なデータ収集方法であることを確認した。

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

参考資料

野菜・果物摂取と食生活に関するアンケート（インターネット調査） 操作ガイド

1. インターネット調査HPへのアクセス

1.1 インターネットアドレスからアクセスする方法（パソコンおよびスマートフォン）

ウェブブラウザのインターネットアドレス欄に、

<https://kenkou.niph.go.jp/moodle/login/index.php>

を半角の英字小文字ですべて入力し、パソコンの場合はキーボードの「ENTER」キーを押します。スマートフォンの場合は所定のボタンをタップします。

【YAHOO!JAPAN の場合】



【Google の場合】



ここに
入力
し
ま
す

検索してもアクセスできません

※インターネットアドレス欄が表示されていないことがあります。
その場合にはウェブブラウザのヘルプなどをご確認ください。

1.2 QR コードからアクセスする方法

（読み取りアプリの入ったスマートフォンなど）

右の QR コードを読み取ってアクセスしてください。



2. 回答欄へのログイン

同封されている「インターネット回答の利用者情報」に記載されている「調査対象者 ID」と「パスワード」を半角で入力し、「ログイン」をクリックしてください。

インターネット回答
利用者情報

あなたの利用者情報は、次のとおりです。

調査対象者 ID (ID)

パスワード (Password)

3. 回答データの入力

ログイン後に表示されるページの「質問に回答する」をクリックしてください。

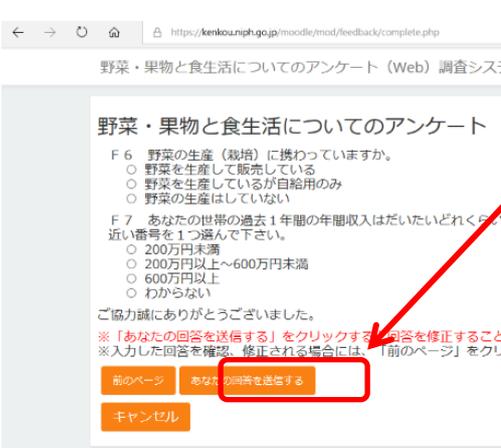


こちらがアンケート 1 ページ目の画面です。回答をスタートしてください。



4. 回答データの送信

最終ページまで回答したら、「あなたの回答を送信する」をクリックしてください。



※「あなたの回答を送信する」をクリックすると回答を修正することができなくなります。
※入力した回答を確認、修正される場合には、「前のページ」をクリックし、ご確認および修正を行なってください。



回答データが正しく送信された場合には、以下の画面が表示されます。

以上でインターネット回答は終了です。ご協力ありがとうございました。

回答の内容は、ID とパスワードで管理され、個人情報が漏れることはありません。また、回答していたデータは厳重に守られます。

インターネットでの回答期限は〇月〇日 (〇) までです。

食事の質スコアと栄養素摂取量および代謝危険因子との関連： 2012 年国民健康・栄養調査を用いた横断研究

研究分担者 村上 健太郎（東京大学大学院医学系研究科）

研究要旨

目的：2012 年の国民健康・栄養調査データを用いて、食事全体の質と各種栄養素摂取量および代謝危険因子との関連を検討した。

方法：20 歳以上の成人 15,618 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。食事の質の評価には、食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア（JFG スコア）およびその修正版（修正版 JFG スコア）、地中海食スコア（MDS）および DASH（Dietary Approaches to Stop Hypertension）スコアの四つの食事スコアを用いた。検討した代謝危険因子は、BMI、腹囲、血圧、血清総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール、ヘモグロビン A1c である。

結果：DASH スコアは、各種微量栄養素や食物繊維の高摂取や飽和脂肪酸やナトリウムの低摂取といった望ましい栄養摂取状況と関連していた。一方、ほかの三つの食事スコアは、望ましい栄養摂取状況のみならず望ましくない栄養摂取状況とも関連していた（JFG スコアは各種微量栄養素と負の関連を示し、修正版 JFG スコアと MDS はそれぞれ、飽和脂肪酸、ナトリウムと正の関連を示した）。食事の質スコアと代謝危険因子との関連も一貫しておらず、JFG スコアと修正版 JFG スコアは LDL コレステロールと正の関連を示し、MDS は HDL コレステロールと負の関連を示した。また、DASH スコアと血圧とのあいだには有意な関連が観察されなかった。

結論：2012年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、現在利用可能な四つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。日本人の食事の質を適切に評価するための科学的基盤の構築が必要である。

A. 研究目的

限定された集団を対象として実施されたいくつかの先行研究において、食事バランスガイドへの遵守を評価した食事スコア（JFG スコア）は必ずしも良好な栄養素摂取状況と関連していないということが一貫して観察されている^{1,2)}。この結果を受けて、オリジナルスコアに修正を加えた食事スコア

（修正版 JFG スコア）が最近開発された³⁾。また、世界で幅広く使用されている食事の質スコアとして、地中海食スコア（MDS）⁴⁾と DASH（Dietary Approaches to Stop Hypertension）スコア⁵⁾が存在するが、これらのスコアが日本人の食事の評価する指標として有効かどうかについては十分に検討されていない。

本研究では、2012年の国民健康・栄養調査データを用いて、食事全体の質スコア（JFGスコア、修正版JFGスコア、MDS、DASHスコア）と各種栄養素摂取量および代謝危険因子との関連を検討した。

B. 方法

2012年の国民健康・栄養調査に参加した20歳以上の成人15,618人から得られた1日間秤量食事記録データを用いた。解析対象者の基本属性を表1に示す。エネルギー摂取量で調整済みの主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物、菓子・嗜好飲料摂取量をもとにJFGスコアを算出した³⁾。修正版JFGスコアも同様に算出したが、修正版JFGスコアには調味料由来のナトリウム摂取量を加え、また、主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物摂取量の基準範囲における上限値を取り除いた³⁾。スコアリング法の詳細は表2に示してある。MDSは表3に示してあるとおり、九つの構成要素（野菜；豆類；果物、ナッツ類；穀類；魚類；不飽和・飽和脂肪酸比；乳類；肉類；アルコール飲料）の摂取量をもとに算出した⁴⁾。DASHスコアの算出にはFungらのものを用いた⁵⁾。オリジナルのスコアの構成要素のうち、本研究の対象者において摂取者が極端に少なかった全粒穀類と低脂肪乳類（摂取者の割合はそれぞれ5%と26%）を除いた六つの構成要素（果物、果物ジュース；野菜；ナッツ類、豆類；赤身肉、加工肉；甘味飲料、菓子類、砂糖類；ナトリウム）の摂取量をもとに、DASHスコアを算出した（表4）。検討された栄養素は22種類（表1を参照）で、検討された代謝危険因子は、BMI、腹囲、血圧、血清総コレステロール、HDLコレステロール、LDLコレステロール、ヘモグロビンA1cである。

C. 結果

食事の質と基本属性との関連

男性においても女性においても、すべての食事の質スコアが年齢と正の関連を示した（表5、6）。運動習慣がある人は、運動習慣がない人に比べてすべての食事の質スコアが高かった。いくつかの例外はあるものの、非喫煙者は、元喫煙者と喫煙者に比べて食事の質スコアが高かった。飲酒習慣がない女性は、飲酒習慣がある女性に比べて食事の質スコアが高かった。一方男性においては飲酒習慣と食事の質スコアに一貫した関連がなかった。

食事の質と栄養素摂取量との関連

食事の質スコアと各種栄養素摂取量との関連は男女で大きな違いがなかった（表7、8）。性にかかわらず、JFGスコアは炭水化物、食物繊維、ビタミンCおよびカルシウムと正の関連を示し、たんぱく質、多価不飽和脂肪酸（PUFA）、n-3PUFA、EPA、DHA、アルコール、マグネシウムおよび鉄と負の関連を示した。男性においては、JFGスコアは脂質、一価不飽和脂肪酸（MUFA）、n-6PUFA、リノール酸、 α -リノレン酸、葉酸、ナトリウムおよびカリウムとも負の関連を示した。また女性においてのみ、JFGスコアと飽和脂肪酸（SFA）とのあいだに正の関連が観察された。

修正版JFGスコアは、男女ともでたんぱく質、SFA、炭水化物、食物繊維、ビタミンA、ビタミンC、葉酸、カリウム、カルシウムおよびマグネシウムとのあいだに正の関連を示し、アルコールとナトリウムとのあいだに負の関連を示した。また、修正版JFGスコアは男性においてMUFA、PUFA、リノール酸および α -リノレン酸とのあいだに負

の関連を示した一方、女性においては脂質、MUFA および鉄とのあいだに正の関連を示した。

MDS は性別に関係なくたんぱく質、PUFA、リノール酸、 α -リノレン酸、EPA、DHA、炭水化物、食物繊維、葉酸、ビタミン C、ナトリウム、カリウム、マグネシウムおよび鉄とのあいだに正の関連を示し、資質、SFA および MUFA とのあいだに負の関連を示した。また男性においてのみ MDS はアルコールおよびビタミン A と正の関連を、カルシウムと負の関連を示した。

DASH スコアと栄養素摂取量との関連は男女とも MDS スコアにおいて観察された関連ときわめて類似しており、例外はナトリウムとの負の関連とカルシウムとの正の関連、そしてアルコールと関連がないことのみであった。

食事の質と代謝危険因子との関連

考えられる交絡因子で調整した後、JFG スコアは男女とも BMI、腹囲、収縮期血圧および HDL コレステロールと負の関連を示した（表 9）。JFG スコアはまた、男性においてのみ拡張期血圧とのあいだに負の関連を、LDL コレステロールとのあいだに正の関連を示した。修正版 JFG スコアも似たような結果を示し、例外は男性において BMI と関連がないことと女性において HDL コレステロールと関係がないことのみであった。

MDS は男女とも総コレステロールおよび LDL コレステロールと負の関連を示した。MDS はまた男性においてのみ HDL コレステロールと負の関連を示した。

DASH スコアは男女とも腹囲、総コレステロールおよび LDL コレステロールと負の関連を示した。DASH スコアはまた女性においてのみ BMI とのあいだに負の関連を示し

た。

D. 考察

著者の知る限り、本研究は、複数の食事スコアを用いて日本人の食事の質を評価し、各種栄養素摂取量と代謝危険因子との関連を検討した初めての疫学研究である。DASH スコアは、各種微量栄養素や食物繊維の高摂取や飽和脂肪酸やナトリウムの低摂取といった望ましい栄養摂取状況と関連していた。一方、ほかの三つの食事スコアは、望ましい栄養摂取状況のみならず望ましくない栄養摂取状況とも関連していた。たとえば JFG スコアは各種微量栄養素と負の関連を示し、修正版 JFG スコアと MDS はそれぞれ、飽和脂肪酸、ナトリウムと正の関連を示した。さらに、食事の質スコアと代謝危険因子との関連も一貫しておらず、JFG スコアと修正版 JFG スコアは LDL コレステロールと正の関連を示し、MDS は HDL コレステロールと負の関連を示した。また、DASH スコアと血圧とのあいだには有意な関連が観察されなかった。以上より、本研究においては、現在利用可能な四つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかったといえる。

E. 結論

2012 年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、現在利用可能な四つの食事の質スコアと各種栄養素摂取量および代謝危険因子とのあいだに一貫した関連は観察されなかった。日本人の食事の質を適切に評価するための科学的基盤の構築が必要である。

引用文献

- 1) Oba S, Nagata C, Nakamura K, Fujii K, Kawachi T, Takatsuka N, Shimizu H. Diet based on the Japanese Food Guide Spinning Top and subsequent mortality among men and women in a general Japanese population. *J Am Diet Assoc* 2009;109(9):1540-7.
- 2) Nishimura T, Murakami K, Livingstone MB, Sasaki S, Uenishi K, and the Japan Dietetic Students' Study for Nutrition and Biomarkers Group. Adherence to the food-based Japanese dietary guidelines in relation to metabolic risk factors in young Japanese women. *Br J Nutr* 2015;114⁴):645-53.
- 3) Kuriyama N, Murakami K, Livingstone MB, Okubo H, Kobayashi S, Suga H, Sasaki S. Development of a food-based diet quality score for Japanese: associations of the score with nutrient intakes in young, middle-aged, and older Japanese women. *J Nutr Sci* 2016;5:e41.
- 4) Trichopoulou A, Orfanos P, Norat T, Bueno-de-Mesquita B, Ocke MC, Peeters PH, van der Schouw YT, Boeing H, Hoffmann K, Boffetta P, Nagel G, Masala G, Krogh V, Panico S, Tumino R, Vineis P, Bamia C, Naska A, Benetou V, Ferrari P, Slimani N, Pera G, Martinez-Garcia C, Navarro C, Rodriguez-Barranco M, Dorronsoro M, Spencer EA, Key TJ, Bingham S, Khaw KT, Kesse E, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC, Berglund G, Wirfalt E, Hallmans G, Johansson I, Tjonneland A, Olsen A, Overvad K, Hundborg HH, Riboli E, Trichopoulos D. Modified Mediterranean diet and survival: EPIC-elderly prospective cohort study. *BMJ* 2005;330(7498):991.
- 5) Fung TT, Chiuve SE, McCullough ML, Rexrode KM, Logroscino G, Hu FB. Adherence to a DASH-style diet and risk of coronary heart disease and stroke in women. *Arch Intern Med* 2008;168(7):713-20.

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Diet quality scores in relation to metabolic risk factors in Japanese adults: a cross-sectional analysis from the 2012 National Health and Nutrition Survey, Japan. *Eur J Nutr* 2018 Jun 27. doi: 10.1007/s00394-018-1762-6. [Epub ahead of print].

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表1 対象者の基本属性

	男性 (<i>n</i> = 6552) ¹		女性 (<i>n</i> = 9066) ²		<i>P</i> ³
	平均	SD	平均	SD	
代謝危険因子					
BMI (kg/m ²)	23.7	3.3	22.6	3.6	<0.0001
腹囲 (cm)	85.8	9.0	81.5	10.2	<0.0001
収縮期血圧 (mmHg)	135.5	17.7	129.0	19.2	<0.0001
拡張期血圧 (mmHg)	81.7	11.2	77.1	10.7	<0.0001
総コレステロール (mmol/l)	5.04	0.88	5.28	0.89	<0.0001
HDL コレステロール (mmol/l)	1.42	0.39	1.64	0.4	<0.0001
LDL コレステロール (mmol/l)	2.95	0.79	3.05	0.79	<0.0001
ヘモグロビン A1c (%)	5.78	0.78	5.71	0.63	<0.0001
エネルギー摂取量 (kcal/日)	2200	586	1755	453	<0.0001
栄養素摂取量					
たんぱく質 (%エネルギー)	14.5	3.0	15.1	3.0	<0.0001
脂質 (%エネルギー)	24.1	7.3	26.0	7.5	<0.0001
SFA (%エネルギー)	6.6	2.6	7.2	2.7	<0.0001
MUFA (%エネルギー)	8.7	3.3	9.2	3.3	<0.0001
PUFA (%エネルギー)	5.6	1.9	6.0	2.1	<0.0001
n-3 PUFA (%エネルギー)	1.1	0.7	1.2	0.7	<0.0001
n-6 PUFA (%エネルギー)	4.4	1.7	4.8	1.8	<0.0001
リノール酸 (%エネルギー)	4.3	1.7	4.6	1.8	<0.0001
α-リノレン酸 (%エネルギー)	0.60	0.29	0.65	0.31	<0.0001
EPA (%エネルギー)	0.15	0.18	0.14	0.19	1.00
DHA (%エネルギー)	0.26	0.30	0.26	0.30	0.79
炭水化物 (%エネルギー)	55.7	9.4	57.0	8.8	<0.0001
アルコール (%エネルギー)	4.4	6.7	1.1	3.2	<0.0001
食物繊維 (g/1000kcal)	7.3	2.8	8.8	3.2	<0.0001
ビタミン A (μg/1000kcal) ⁴	274	447	323	467	<0.0001
葉酸 (μg/1000kcal)	178	87	211	95	<0.0001
ビタミン C (mg/1000kcal)	61.7	40.5	79.9	47.7	<0.0001
ナトリウム (mg/1000kcal)	2142	751	2285	785	<0.0001
カリウム (mg/1000kcal)	1329	409	1540	465	<0.0001
カルシウム (mg/1000kcal)	245	113	296	128	<0.0001
マグネシウム (mg/1000kcal)	136	38	151	43	<0.0001
鉄 (mg/1000kcal)	4.1	1.4	4.6	1.5	<0.0001
食事の質スコア					
JFG スコア ⁵	32.5	8.5	35.1	8.2	<0.0001
修正版 JFG スコア ⁶	44.2	9.6	47.3	8.9	<0.0001
地中海食スコア ⁷	4.3	1.7	4.1	1.7	<0.0001
DASH スコア ⁸	17.8	3.6	18.0	3.5	0.02

SFA = 飽和脂肪酸、MUFA = 一価不飽和脂肪酸、PUFA = 多価不飽和脂肪酸、DASH = Dietary Approaches to Stop Hypertension

¹ *n* = 6395 (腹囲)、5862 (収縮期血圧、拡張期血圧)、5563 (総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール)、5551 (ヘモグロビン A1c)² *n* = 8879 (腹囲)、8415 (収縮期血圧、拡張期血圧)、7936 (総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール)、7911 (ヘモグロビン A1c)³ *t* テスト⁴ レチノール当量⁵ 0~60 点⁶ 0~70 点⁷ 0~9 点⁸ 6~30 点

表 2 食事バランスガイドの遵守度を評価したスコア (JFG スコア) およびその修正版 (修正版 JFG スコア) の構成要素とスコアリングの方法

構成要素	女性											
	男性					女性						
	JFG スコア		修正版 JFG スコア		JFG スコア		修正版 JFG スコア		修正版 JFG スコア			
サービ ン 数 ¹	スコア	% ²	サービ ン 数 ¹	スコア	% ²	サービ ン 数 ¹	スコア	% ²	サービ ン 数 ¹	スコア	% ²	
主食 ³	<5	10×S/5	24.7	<5	10×S/5	24.7	<4	10×S/4	61.4	<4	10×S/4	61.4
	≥5 to ≤7	10	27.1	≥5	10	75.3	≥4 to ≤5	10	25.9	≥4	10	38.6
	>7 to ≤14	10-10×(S-7)/7	48.2	---	---	---	>5 to ≤10	10-10×(S-5)/5	12.7	---	---	---
	>14	0	0.1	---	---	---	>10	0	0	---	---	---
副菜 ⁴	<5	10×S/5	47.2	<5	10×S/5	47.2	<5	10×S/5	48.4	<5	10×S/5	48.4
	≥5 to ≤6	10	14.1	≥5	10	52.8	≥5 to ≤6	10	15.2	≥5	10	51.6
	>6 to ≤12	10-10×(S-6)/6	35.6	---	---	---	>6 to ≤12	10-10×(S-6)/6	34.3	---	---	---
	>12	0	3.1	---	---	---	>12	0	2.1	---	---	---
主菜 ⁵	<3	10×S/3	4.6	<3	10×S/3	4.6	<3	10×S/3	8.9	<3	10×S/3	8.9
	≥3 to ≤5	10	6.1	≥3	10	95.4	≥3 to ≤4	10	10.1	≥3	10	91.1
	>5 to ≤10	10-10×(S-5)/5	51.2	---	---	---	>4 to ≤8	10-10×(S-4)/4	61.2	---	---	---
	>10	0	38.1	---	---	---	>8	0	19.9	---	---	---
牛乳・乳製品 ⁶	<2	10×S/2	75.4	<2	10×S/2	75.4	<2	10×S/2	71.2	<2	10×S/2	71.2
	2	10	0	≥2	10	24.6	2	10	0	≥2	10	28.8
	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	18.9	---	---	---	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	23.0	---	---	---
	>4	0	5.7	---	---	---	>4	0	5.9	---	---	---
果物 ⁷	<2	10×S/2	80.7	<2	10×S/2	80.7	<2	10×S/2	75.7	<2	10×S/2	75.7
	2	10	0	≥2	10	19.3	2	10	0	≥2	10	24.3
	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	15.4	---	---	---	>2 to ≤4	10-10×(S-2)/2	19.9	---	---	---
	>4	0	4.0	---	---	---	>4	0	4.4	---	---	---

菓子・嗜好飲料 ⁸	≤200kcal	10	47.1	≤200kcal	10	47.1	≤200kcal	10	63.6	≤200kcal	10	63.6
	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	28.0	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	28.0	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	25.3	>200 to <400kcal	10-10×(S-200)/200	25.3
調味料由来ナトリウム	≥400kcal	0	24.9	≥400kcal	0	24.9	≥400kcal	0	11.1	≥400kcal	0	11.1
	---	---	---	≤1549 mg ⁹	10	10.0	---	---	---	≤1364 mg ⁹	10	10.0
				>1549 to <3098 mg	10-10×(S-1549)/1549	45.8				>1364 to <2728 mg	10-10×(S-1364)/1364	45.1
				≥3098 mg	0	44.2				≥2728 mg	0	44.9

S = サービング数。

¹ 男性は 2200kcal あたり、女性は 1800kcal あたりの量。

² 2012 年国民健康・栄養調査の 20 歳以上の参加者（男性 6552 人、女性 9066 人）における結果。

³ めし、パン、めん、その他の穀類を含む。1 サービング＝主食からの炭水化物 40g。

⁴ いも類、ナッツ類、野菜類、野菜ジュースを含む。1 サービング＝主菜 70g。

⁵ 肉類、卵類、豆類、魚介類を含む。1 サービング＝副菜からのたんぱく質 6g。

⁶ 乳製品全般。1 サービング＝牛乳・乳製品からのカルシウム 100mg。

⁷ 果物と果物ジュース。1 サービング＝果物 100g。

⁸ アルコール飲料、砂糖類、菓子類、甘味飲料を含む。

⁹ 2012 年国民健康・栄養調査の 20 歳以上の参加者（男性 6552 人、女性 9066 人）における 10 パーセンタイル値をもとにしている。

表3 地中海食スコアの構成要素とスコアリングの方法¹

構成要素	女性					
	男性			女性		
	カットオフ値		スコア1の割合 (%)	カットオフ値		スコア1の割合 (%)
	スコア0	スコア1	²	スコア0	スコア1	²
野菜 (g/1000kcal) ³	<136.5	≥136.5	50.0	<164.2	≥164.2	50.0
豆類 (g/1000kcal) ³	<20.6	≥20.6	50.0	<25.0	≥25.0	50.0
果物、ナッツ類 (g/1000kcal) ³	<26.3	≥26.3	50.0	<57.1	≥57.1	50.0
穀類 (g/1000kcal) ³	<246.2	≥246.2	50.0	<222.5	≥222.5	50.0
魚類 (g/1000kcal) ³	<36.1	≥36.1	50.0	<36.2	≥36.2	50.0
不飽和・飽和脂肪比 ³	<2.23	≥2.23	50.0	<2.15	≥2.15	50.0
肉類 (g/1000kcal) ⁴	>36.2	≤36.2	50.0	>33.9	≤33.9	50.0
乳類 (g/1000kcal) ⁴	>6.3	≤6.3	50.0	>37.6	≤37.6	50.0
アルコール (g/日)	<10 or >50	10 to 50	29.1	<5 or >25	5 to 25	8.3

¹ カットオフ値は男女別の中央値（アルコール以外）。

² 2012年国民健康・栄養調査の20歳以上の参加者（男性6552人、女性9066人）における結果。

³ 中央値以上の人に1点、中央値未満の人に0点を与える。

⁴ 中央値以下の人に1点、中央値より多い人に0点を与える。

表 4 DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) スコアの構成要素とスコアリングの方法¹

構成要素	男性					女性				
	パーセンタイル ²					パーセンタイル ²				
	20	40	60	80	80	20	40	60	80	
果物、果物ジュース (g/1000kcal) ³	0.1	3.7	46.6	94.4	0.1	0.1	38.7	78.0	131.3	
野菜 (g/1000kcal) ³	78.7	117.2	156.6	210.7	101.2	143.2	186.6	248.6		
ナッツ類、豆類 (g/1000kcal) ³	0.3	14.7	30.4	55.8	1.3	18.2	36.6	65.7		
赤身肉、加工肉 (g/1000kcal) ⁴	0.3	16.3	30.5	49.9	0.1	14.7	29.4	47.6		
甘味飲料、菓子類、砂糖類 (g/1000kcal) ⁴	1.5	5.7	22.9	71.3	3.0	11.5	30.4	64.8		
ナトリウム (g/1000kcal) ⁴	1534	1861	2210	2677	1640	1997	2365	2859		

¹ 各構成要素のスコアは男女別の摂取量の五分位をもとにしている (1、2、3、4、5点)。全粒穀類と低脂肪乳類は、2012年国民健康・栄養調査において摂取者が少なかった (それぞれ5%、26%) ので、今回は構成要素として使用しなかった。

² 2012年国民健康・栄養調査の20歳以上の参加者 (男性6552人、女性9066人) における結果。

³ 高摂取者により高いスコアが与えられた (第5五分位=5、第4五分位=4、第3五分位=3、第2五分位=2、第1五分位=1)。

⁴ 低摂取者により高いスコアが与えられた (第5五分位=1、第4五分位=2、第3五分位=3、第2五分位=4、第1五分位=5)。

表5 基本属性と食事の質スコアとの関連：男性 6552 人

	n	%	JFG スコア ¹		修正版 JFG スコア ²		MDS ³		DASH スコア ⁴	
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
年齢 (歳)										
20-29	378	5.8	31.6 ^{ab}	7.7	42.0 ^a	8.4	3.2 ^a	1.6	15.7 ^a	3.4
30-39	747	11.4	31.2 ^b	8.1	41.4 ^a	8.6	3.5 ^b	1.6	16.1 ^a	3.3
40-49	811	12.4	32.0 ^{ab}	8.4	42.0 ^a	8.9	3.7 ^b	1.7	16.7 ^b	3.4
50-59	940	14.4	31.3 ^b	8.8	42.1 ^a	9.5	4.2 ^c	1.7	17.3 ^c	3.5
60-69	1724	26.3	32.4 ^{ac}	8.9	44.7 ^b	9.8	4.6 ^d	1.6	18.5 ^d	3.4
≥70	1952	29.8	33.8 ^d	8.3	47.1 ^c	9.6	4.8 ^e	1.6	19.1 ^e	3.4
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
喫煙状態										
未喫煙者	1875	28.6	33.8 ^a	8.3	46.1 ^a	9.3	4.3 ^a	1.7	18.2 ^a	3.6
元喫煙者	2724	41.6	32.9 ^b	8.5	45.1 ^b	9.7	4.5 ^b	1.7	18.4 ^b	3.5
喫煙者	1953	29.8	30.5 ^c	8.4	41.1 ^c	9.1	4.0 ^c	1.7	16.7 ^c	3.5
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
飲酒習慣										
なし	2023	30.9	34.8	7.9	47.0	9.1	4.1	1.7	17.9	3.8
あり	4529	69.1	31.4	8.6	42.9	9.5	4.4	1.7	17.8	3.6
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		<0.0001		0.42	
運動習慣										
なし	4262	65.1	31.9	8.4	43.2	9.3	4.2	1.7	17.5	3.5
あり	2290	35.0	33.5	8.7	46.1	9.9	4.4	1.7	18.5	3.7
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		0.0001		<0.0001	
食事申告状況 ⁶										
過小申告	189	2.9	27.7 ^a	8.8	39.2 ^a	9.2	4.0 ^{ab}	1.5	16.6 ^a	3.7
妥当な申告	6287	96.0	32.6 ^b	8.5	44.3 ^b	9.6	4.3 ^b	1.7	17.9 ^b	3.6
過大申告	76	1.2	31.1 ^b	10.1	43.4 ^b	9.4	3.7 ^a	1.8	17.7 ^{ab}	3.7
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		0.002		<0.0001	

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension

¹ 0~60 点

² 0~70 点

³ 0~9 点

⁴ 6~30 点

⁵ tテストもしくはANOVAによる。ANOVAの結果が5%水準で有意な場合、Bonferroniテストを行なった。異なる上付き文字は5%水準で優位であることを示す。

⁶ エネルギー摂取量を基礎代謝量で割った値が0.87未満の場合、過小申告とみなした。2.75より大きい場合、過大申告とみなした。それ以外は妥当な申告とみなした。

表6 基本属性と食事の質スコアとの関連：女性 9066 人

	n	%	JFG スコア ¹		修正版 JFG スコア ²		MDS ³		DASH スコア ⁴	
			平均	SD	平均	SD	平均	SD	平均	SD
年齢 (歳)										
20-29	448	4.9	32.3 ^a	8.4	43.4 ^a	8.6	3.3 ^a	1.5	16.0 ^a	3.3
30-39	1016	11.2	33.4 ^{a,b}	8.8	44.0 ^a	9.0	3.4 ^a	1.6	16.5 ^{a,b}	3.3
40-49	1288	14.2	33.8 ^b	8.4	44.6 ^a	8.7	3.5 ^a	1.6	16.7 ^{b,c}	3.3
50-59	1502	16.6	35.2 ^c	8.3	46.9 ^b	8.7	4.0 ^b	1.6	17.8 ^d	3.4
60-69	2292	25.3	35.6 ^c	8.1	48.8 ^c	8.5	4.4 ^c	1.6	18.8 ^e	3.4
≥70	2520	27.8	36.4 ^d	7.7	49.6 ^d	8.4	4.6 ^d	1.6	19.0 ^e	3.3
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
喫煙状態										
未喫煙者	7676	84.7	35.6 ^a	8.1	48.0 ^a	8.7	4.1 ^a	1.6	18.2 ^a	3.5
元喫煙者	728	8.0	33.1 ^b	8.5	44.5 ^b	9.0	3.8 ^b	1.7	17.2 ^b	3.3
喫煙者	662	7.3	31.4 ^c	8.4	42.1 ^c	9.0	3.7 ^b	1.6	16.4 ^c	3.5
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
飲酒習慣										
なし	6134	67.7	35.8	8.0	48.3	8.6	4.1	1.6	18.2	3.5
あり	1659	18.3	33.6	8.5	45.3	9.1	4.0	1.7	17.5	3.4
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
運動習慣										
なし	6588	72.7	34.9	8.3	46.7	8.8	4.0	1.7	17.7	3.5
あり	2478	27.3	35.6	8.2	48.9	8.9	4.2	1.6	18.7	3.5
<i>P</i> ⁵			0.0006		<0.0001		<0.0001		<0.0001	
食事申告状況 ⁶										
過小申告	227	2.5	28.8 ^a	8.9	42.0 ^a	8.8	3.9	1.6	17.4 ^a	3.6
妥当な申告	8586	94.7	35.2 ^b	8.2	47.4 ^b	8.8	4.1	1.7	18.0 ^b	3.5
過大申告	253	2.8	36.8 ^c	7.8	48.8 ^c	8.7	4.0	1.6	18.5 ^b	3.4
<i>P</i> ⁵			<0.0001		<0.0001		0.13		0.002	

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension

¹ 0~60 点

² 0~70 点

³ 0~9 点

⁴ 6~30 点

⁵ t テストもしくは ANOVA による。ANOVA の結果が 5%水準で有意な場合、Bonferroni テストを行なった。異なる上付き文字は 5%水準で優位であることを示す。

⁶ エネルギー摂取量を基礎代謝量で割った値が 0.87 未満の場合、過小申告とみなした。2.75 より大きい場合、過大申告とみなした。それ以外は妥当な申告とみなした。

表7 食事の質スコアと栄養素摂取量との関連：男性6552人¹

	JFGスコア ²			修正版JFGスコア ³			MDS ⁴			DASHスコア ⁵		
	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P
たんぱく質 (%エネルギー)	-0.08	0.004	<0.0001	0.04	0.004	<0.0001	0.23	0.02	<0.0001	0.10	0.01	<0.0001
脂質 (%エネルギー)	-0.01	0.01	0.23	0.07	0.009	<0.0001	-1.43	0.05	<0.0001	-0.26	0.03	<0.0001
SFA (%エネルギー)	0.01	0.004	0.0003	0.05	0.003	<0.0001	-0.84	0.02	<0.0001	-0.16	0.009	<0.0001
MUFA (%エネルギー)	-0.001	0.005	0.83	0.02	0.004	<0.0001	-0.66	0.02	<0.0001	-0.17	0.01	<0.0001
PUFA (%エネルギー)	-0.01	0.003	<0.0001	-0.001	0.003	0.76	0.17	0.01	<0.0001	0.07	0.007	<0.0001
n-3 PUFA (%エネルギー)	-0.01	0.001	<0.0001	-0.001	0.001	0.31	0.11	0.005	<0.0001	0.03	0.002	<0.0001
n-6 PUFA (%エネルギー)	0.000	0.002	0.92	0.000	0.002	1.00	0.06	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
リノール酸 (%エネルギー)	0.002	0.002	0.54	0.000	0.002	0.98	0.06	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
α -リノレン酸 (%エネルギー)	0.000	0.000	0.80	0.000	0.000	0.71	0.02	0.002	<0.0001	0.01	0.001	<0.0001
EPA (%エネルギー)	-0.003	0.000	<0.0001	0.000	0.000	0.25	0.03	0.001	<0.0001	0.005	0.0007	<0.0001
DHA (%エネルギー)	-0.006	0.000	<0.0001	0.000	0.000	0.26	0.04	0.002	<0.0001	0.008	0.001	<0.0001
炭水化物 (%エネルギー)	0.38	0.01	<0.0001	0.19	0.01	<0.0001	1.30	0.07	<0.0001	0.25	0.03	<0.0001
アルコール (%エネルギー)	-0.28	0.008	<0.0001	-0.27	0.008	<0.0001	-0.05	0.05	0.32	0.01	0.02	0.63
食物繊維 (g/1000kcal)	0.03	0.004	<0.0001	0.08	0.004	<0.0001	0.48	0.02	<0.0001	0.32	0.009	<0.0001
ビタミンA (μ g/1000kcal) ⁷	-0.97	0.72	0.18	2.58	0.66	<0.0001	1.67	3.66	0.65	11.71	1.75	<0.0001
葉酸 (μ g/1000kcal)	-0.24	0.13	0.06	1.34	0.11	<0.0001	11.84	0.63	<0.0001	8.20	0.29	<0.0001
ビタミンC (mg/1000kcal)	0.43	0.06	<0.0001	1.32	0.05	<0.0001	3.58	0.29	<0.0001	3.84	0.13	<0.0001
ナトリウム (mg/1000kcal)	-0.83	1.11	0.46	-14.74	1.00	<0.0001	82.66	5.58	<0.0001	-48.36	2.65	<0.0001
カリウム (mg/1000kcal)	-0.28	0.58	0.63	12.61	0.51	<0.0001	49.72	2.91	<0.0001	44.29	1.32	<0.0001

カルシウム (mg/1000kcal)	0.41	0.16	0.01	4.09	0.14	<0.0001	1.42	0.83	0.09	8.82	0.38	<0.0001
マグネシウム (mg/1000kcal)	-0.29	0.05	<0.0001	0.62	0.05	<0.0001	7.65	0.26	<0.0001	4.28	0.12	<0.0001
鉄 (mg/1000kcal)	-0.01	0.002	<0.0001	0.01	0.00	<0.0001	0.23	0.01	<0.0001	0.11	0.005	<0.0001

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension; SFA, 飽和脂肪酸; MUFA, 一価不飽和脂肪酸; PUFA, 多価不飽和脂肪酸

¹ 年齢、喫煙状態、飲酒習慣、運動習慣、食事申告状況で調整済み

² 0~60点

³ 0~70点

⁴ 0~9点

⁵ 6~30点

⁶ 食事スコアの得点が1増えたときの食事変数の変化量を示す

⁷ レチノール当量

表 8 食事の質スコアと栄養素摂取量との関連：女性 9066 人¹

	JFG スコア ²			修正版 JFG スコア ³			MDS ⁴			DASH スコア ⁵		
	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P
たんぱく質 (%エネルギー)	-0.09	0.004	<0.0001	0.03	0.004	<0.0001	0.23	0.02	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001
脂質 (%エネルギー)	-0.08	0.009	<0.0001	-0.007	0.009	0.44	-1.48	0.05	<0.0001	-0.29	0.02	<0.0001
SFA (%エネルギー)	-0.003	0.003	0.46	0.03	0.003	<0.0001	-0.95	0.01	<0.0001	-0.18	0.008	<0.0001
MUFA (%エネルギー)	-0.03	0.004	<0.0001	-0.02	0.004	<0.0001	-0.65	0.02	<0.0001	-0.18	0.01	<0.0001
PUFA (%エネルギー)	-0.03	0.003	<0.0001	-0.02	0.003	<0.0001	0.22	0.01	<0.0001	0.08	0.007	<0.0001
n-3 PUFA (%エネルギー)	-0.01	0.0009	<0.0001	-0.004	0.0009	<0.0001	0.13	0.004	<0.0001	0.03	0.002	<0.0001
n-6 PUFA (%エネルギー)	-0.02	0.002	<0.0001	-0.02	0.002	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
リノール酸 (%エネルギー)	-0.01	0.002	<0.0001	-0.02	0.002	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001	0.05	0.006	<0.0001
α -リノレン酸 (%エネルギー)	-0.002	0.0004	<0.0001	-0.003	0.0004	<0.0001	0.03	0.002	<0.0001	0.01	0.001	<0.0001
EPA (%エネルギー)	-0.003	0.0002	<0.0001	0.000	0.000	0.41	0.03	0.001	<0.0001	0.005	0.0006	<0.0001
DHA (%エネルギー)	-0.006	0.0004	<0.0001	-0.001	0.000	0.22	0.05	0.002	<0.0001	0.008	0.0009	<0.0001
炭水化物 (%エネルギー)	0.25	0.01	<0.0001	0.09	0.01	<0.0001	1.26	0.05	<0.0001	0.31	0.03	<0.0001
アルコール (%エネルギー)	-0.07	0.004	<0.0001	-0.08	0.004	<0.0001	0.05	0.02	0.008	0.01	0.009	0.26
食物繊維 (g/1000kcal)	0.01	0.004	0.0002	0.07	0.004	<0.0001	0.55	0.02	<0.0001	0.40	0.009	<0.0001
ビタミン A (μ g/1000kcal) ⁷	-0.65	0.61	0.29	2.68	0.58	<0.0001	7.16	3.10	<0.0001	13.60	1.47	<0.0001
葉酸 (μ g/1000kcal)	-0.51	0.12	<0.0001	1.36	0.11	<0.0001	13.58	0.59	<0.0001	9.77	0.27	<0.0001
ビタミン C (mg/1000kcal)	0.35	0.06	<0.0001	1.53	0.05	<0.0001	4.65	0.30	<0.0001	5.03	0.13	<0.0001
ナトリウム (mg/1000kcal)	-2.77	1.01	0.006	-20.28	0.94	<0.0001	101.62	5.05	<0.0001	-42.74	2.42	<0.0001
カリウム (mg/1000kcal)	-1.47	0.57	0.01	13.87	0.53	<0.0001	51.87	2.87	<0.0001	55.02	1.27	<0.0001

カルシウム (mg/1000kcal)	0.76	0.16	<0.0001	5.25	0.15	<0.0001	-2.86	0.83	0.0006	11.29	0.38	<0.0001
マグネシウム (mg/1000kcal)	-0.34	0.05	<0.0001	0.68	0.05	<0.0001	7.99	0.26	<0.0001	5.18	0.12	<0.0001
鉄 (mg/1000kcal)	-0.02	0.002	<0.0001	-0.002	0.002	0.24	0.26	0.009	<0.0001	0.13	0.004	<0.0001

JFG, 食事バランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension; SFA, 飽和脂肪酸; MUFA, 一価不飽和脂肪酸; PUFA, 多価不飽和脂肪酸

¹ 年齢、喫煙状態、飲酒習慣、運動習慣、食事申告状況で調整済み

² 0~60点

³ 0~70点

⁴ 0~9点

⁵ 6~30点

⁶ 食事スコアの得点が1増えたときの食事変数の変化量を示す

⁷ レチノール当量

表9 食事の質スコアと代謝危険因子との関連¹

	JFGスコア ²			修正版JFGスコア ³			MDS ⁴			DASHスコア ⁵			
	n	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P	β^6	SE ⁶	P
男性													
BMI (kg/m ²)	6552	-0.02	0.005	0.002	-0.005	0.004	0.27	0.04	0.02	0.15	-0.005	0.01	0.70
腹囲 (cm)	6395	-0.05	0.01	<0.0001	-0.03	0.01	0.02	-0.03	0.07	0.66	-0.07	0.03	0.03
収縮期血圧 (mmHg)	5862	-0.15	0.03	<0.0001	-0.16	0.02	<0.0001	0.07	0.13	0.56	-0.12	0.06	0.0502
拡張期血圧 (mmHg)	5862	-0.04	0.02	0.008	-0.06	0.02	<0.0001	-0.08	0.08	0.36	-0.05	0.04	0.25
総コレステロール (mmol/l)	5563	-0.002	0.001	0.10	-0.001	0.001	0.34	-0.03	0.007	<0.0001	-0.01	0.003	0.0009
HDLコレステロール (mmol/l)	5563	-0.004	0.0006	<0.0001	-0.002	0.0005	0.0002	-0.005	0.003	0.10	0.001	0.001	0.35
LDLコレステロール (mmol/l)	5563	0.004	0.001	0.0004	0.003	0.001	0.005	-0.03	0.006	<0.0001	-0.01	0.003	<0.0001
ヘモグロビンA1c (%)	5551	0.001	0.001	0.38	0.001	0.001	0.31	0.004	0.006	0.55	0.004	0.003	0.15
女性													
BMI (kg/m ²)	9066	-0.02	0.005	<0.0001	-0.02	0.004	<0.0001	0.03	0.02	0.16	-0.05	0.01	<0.0001
腹囲 (cm)	8879	-0.06	0.01	<0.0001	-0.06	0.01	<0.0001	0.04	0.07	0.58	-0.15	0.03	<0.0001
収縮期血圧 (mmHg)	8415	-0.07	0.02	0.002	-0.07	0.02	0.001	0.21	0.11	0.06	-0.05	0.05	0.38
拡張期血圧 (mmHg)	8415	-0.02	0.01	0.08	-0.02	0.01	0.22	0.13	0.07	0.05	0.003	0.03	0.93
総コレステロール (mmol/l)	7936	-0.001	0.001	0.20	0.001	0.001	0.21	-0.03	0.006	<0.0001	-0.007	0.003	0.013
HDLコレステロール (mmol/l)	7936	-0.002	0.0005	0.002	0.0001	0.0005	0.88	-0.01	0.003	<0.0001	0.001	0.001	0.33
LDLコレステロール (mmol/l)	7936	-0.0002	0.001	0.86	0.001	0.001	0.17	-0.02	0.005	<0.0001	-0.008	0.003	0.003
ヘモグロビンA1c (%)	7911	-0.0002	0.0008	0.84	0.00004	0.0008	0.96	-0.002	0.004	0.58	-0.001	0.002	0.58

JFG, 食事パランスガイド; MDS, 地中海食スコア; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension

¹ 年齢、喫煙状態、飲酒習慣、運動習慣、食事申告状況で調整済み。BMIと腹囲以外の解析においてはさらにBMIで調整

² 0~60点

³ 0~70点

⁴ 0~9点

⁵ 6~30点

⁶ 食事スコアの得点が1増えたときの代謝危険因子の変化量を示す

朝食・昼食・夕食の食事パターンと全体の食事パターンへの寄与： 2012 年国民健康・栄養調査を用いた横断研究

研究分担者 村上 健太郎（東京大学大学院医学系研究科）

研究要旨

目的：食事パターンの研究の多くは 1 日あたりの合計の摂取量をもとにしており、それぞれの食事機会における摂取量を考慮していない。本研究は、2012 年の国民健康・栄養調査データを用いて、朝食・昼食・夕食の食事パターンを抽出し、全体の食事パターンとの関連を検討することを目的とした。

方法：20 歳以上の成人 15,618 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。

結果：22 の食品群の 1 日あたりの摂取量をもとにした主成分分析を行なったところ、四つの食事パターンが抽出された：野菜/果物/魚/豆パターン、パン/乳製品パターン、肉/油脂パターン、めん/調味料パターン。同様の方法で抽出された朝食・昼食・夕食の食事パターンは以下の通りである。朝食は、めし/野菜/魚/豆/調味料パターン、パン/乳製品/果物/砂糖パターン、肉/卵/油脂パターン、茶・コーヒーパターンであった。昼食は、パン/乳製品パターン、めん/調味料パターン、肉/油脂パターン、野菜/豆/いも/砂糖パターンであった。夕食は、肉/野菜/調味料パターン、めん/アルコール飲料パターン、魚/砂糖/アルコール飲料パターン、その他の穀類/油脂パターンであった。1 日あたりの摂取量から抽出された野菜/果物/魚/豆パターンのスコアの個人間変動を説明する主要な因子は、朝食のめし/野菜/魚/豆/調味料パターン（28%）、昼食の野菜/豆/いも/砂糖パターン（15%）および夕食の魚/砂糖/アルコール飲料パターン（19%）であった。1 日あたりの摂取量から抽出されたほかの食事パターンは、同様の特性を持ったそれぞれの食事機会のパターンによってスコアのばらつきの大部分が説明された：パン/乳製品パターンは朝食のパン/乳製品/果物/砂糖パターン（33%）と昼食のパン/乳製品パターン（24%）；肉/油脂パターンは朝食の肉/卵/油脂パターン（13%）、昼食の肉/油脂パターン（33%）、夕食の肉/野菜/調味料パターン（28%）およびその他の穀類/油脂パターン（11%）；めん/調味料パターンは昼食のめん/調味料パターン（51%）および夕食のめん/アルコール飲料パターン（25%）。

結論：2012 年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究では、日本人が摂取する朝食・昼食・夕食における主要な食事パターンを抽出することに成功した。また、これらのパターンのそれぞれが 1 日全体の食事パターンと独自に関連していることが明らかになった。

A. 研究目的

食事をより現実に即したかたちで評価す

るために、単一の食品や栄養素ではなく、
食事全体を評価しようという研究が増えて

きている。そのような食事パターン研究でもっとも広く使用されているもののひとつとして主成分分析があり、日本でも数多くの研究がなされている¹⁾。しかし既存の食事パターンの研究の多くは、一日あたりの合計の摂取量をもとにしており、それぞれの食事機会 (eating occasion) における摂取量を考慮していない。本研究は、2012年の国民健康・栄養調査データを用いて、朝食・昼食・夕食の食事パターンを抽出し、全体の食事パターンとの関連を検討することを目的とした。

B. 方法

2012年の国民健康・栄養調査に参加した20歳以上の成人15,618人(平均年齢58.4歳、SD16.4歳)から得られた1日間秤量食事記録データを用いた。22の食品群の1日あたりの摂取量をもとにした主成分分析を行ない、1日全体の食事パターンを抽出した。同様に手順で、朝食・昼食・夕食の食事パターンを抽出した。重回帰分析を用いて、朝食・昼食・夕食の食事パターンと1日全体の食事パターンとの関連を検討した。

C. 結果

1日全体の食事パターン

22の食品群の1日あたりの摂取量をもとにした主成分分析を行なったところ、四つの食事パターンが抽出された：野菜/果物/魚/豆パターン、パン/乳製品パターン、肉/油脂パターン、めん/調味料パターン(表1)。四つの食事パターンは食品群摂取量の分散の28.8%を説明した。栄養素摂取量との関連を検討したところ(表2)、野菜/果物/魚/豆パターンはエネルギー、食物繊維、葉酸、ビタミンC、カリウム、カルシウム、マグネシウムおよび鉄と正の相関を示した。パ

ン/乳製品パターンは飽和脂肪酸(SFA)およびカルシウムと正の相関を示した。肉/油脂パターンはエネルギー、脂質、SFA、一価不飽和脂肪酸およびn-6系多価不飽和脂肪酸と正の相関を示し、炭水化物、カルシウムおよびマグネシウムと負の相関を示した。めん/調味料パターンとナトリウムのあいだには正の相関があった。

考えられる交絡因子で調整した後、野菜/果物/魚/豆パターンは腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、総コレステロールおよびLDLコレステロールとのあいだに負の関連を示した(表3)。パン/乳製品パターンはBMI、腹囲、収縮期血圧および拡張期血圧とのあいだに負の関連を示した一方、総コレステロールおよびLDLコレステロールとのあいだに正の関連を示した。一方で、残るふたつの食事パターン(肉/油脂パターン、めん/調味料パターン)は検討したすべての代謝危険因子と正の関連を示した(ただし前者はヘモグロビンA1cとは関連せず、後者は拡張期血圧とは関連を示さなかった)。

朝食・昼食・夕食の食事パターン

朝食・昼食・夕食・間食の1日の合計エネルギー摂取量への寄与は、それぞれ23、30、40、8%(平均値)であった。朝食・昼食・夕食において食べられる量が多い食品群は、めし、野菜、茶・コーヒーであった。それ以外に多く食べられる食品群は、朝食では乳類と果物、昼食ではめん、夕食ではアルコール飲料、魚介類および肉類であった。

主成分分析により抽出された朝食のパターンは以下の四つである(表4)。

- ・めし/野菜/魚/豆/調味料パターン
- ・パン/乳製品/果物/砂糖パターン
- ・肉/卵/油脂パターン

・茶・コーヒーパターン

四つの食事パターンは食品群摂取量の分散の30.5%を説明した。

主成分分析により抽出された昼食のパターンは以下の四つである(表5)。

- ・パン/乳製品パターン
- ・めん/調味料パターン
- ・肉/油脂パターン
- ・野菜/豆/いも/砂糖パターン

四つの食事パターンは食品群摂取量の分散の30.3%を説明した。

主成分分析により抽出された夕食のパターンは以下の四つである(表6)。

- ・肉/野菜/調味料パターン
- ・めん/アルコール飲料パターン
- ・魚/砂糖/アルコール飲料パターン
- ・その他の穀類/油脂パターン

四つの食事パターンは食品群摂取量の分散の26.1%を説明した。

朝食・昼食・夕食の食事パターンと1日全体の食事パターンとの関連

合計12の朝食・昼食・夕食の食事パターンのスコアのあいだの相関は比較的弱かった(ピアソンの相関係数:-0.05~0.19)一方で、1日全体の食事パターンのスコアの個人間分散の74~89%は朝食・昼食・夕食の食事パターンのスコアによって説明された(表7)。1日あたりの摂取量から抽出された野菜/果物/魚/豆パターンのスコアの個人間変動を説明する主要な因子は、朝食のめし/野菜/魚/豆/調味料パターン(28%)、昼食の野菜/豆/いも/砂糖パターン(15%)および夕食の魚/砂糖/アルコール飲料パターン(19%)であった。1日あたりの摂取量から抽出されたほかの食事パターンは、

同様の特性を持ったそれぞれの食事機会のパターンによってスコアのばらつきの大部分が以下のように説明された。すなわち、パン/乳製品パターンは朝食のパン/乳製品/果物/砂糖パターン(33%)と昼食のパン/乳製品パターン(24%)；肉/油脂パターンは朝食の肉/卵/油脂パターン(13%)、昼食の肉/油脂パターン(33%)、夕食の肉/野菜/調味料パターン(28%)およびその他の穀類/油脂パターン(11%)；めん/調味料パターンは昼食のめん/調味料パターン(51%)および夕食のめん/アルコール飲料パターン(25%)。

D. 考察

2012年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究では、日本人が摂取する朝食・昼食・夕食における主要な食事パターンを抽出することに成功した。また、これらのパターンのそれぞれが1日全体の食事パターンと独自に関連していることが明らかになった。

E. 結論

日本人が摂取する朝食・昼食・夕食における主要な食事パターンは、それぞれ独自に1日全体の食事パターンと関連していることが明らかになった。食事パターンを検討する際には1日全体だけでなく、朝食・昼食・夕食それぞれに特有の食べ方があることを念頭におく必要があるといえる。

引用文献

- 1) Murakami K, Shinozaki N, Fujiwara A, Yuan X, Hashimoto A, Fujihashi H, Wang HC, Livingstone MBE, Sasaki S. A systematic review of principal component analysis-derived dietary

patterns in Japanese adults: are major dietary patterns reproducible within a country? Adv Nutr 20 February 2019.
<https://doi.org/10.1093/advances/nmy079>.

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Meal-specific dietary patterns and their contribution to overall dietary patterns in the Japanese context: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey, Japan. Nutrition 2019;59:108-15.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表 1 1 日全体の食事パターン (n = 15,618)*

	1 日合計摂取量 (g/d)		因子 1		因子 2		因子 3		因子 4	
	平均	SD	野菜/果物/魚/豆/パターン†	パン/乳製品/パターン†	肉/油脂/パターン†	めん/調味料/パターン†				
めし	341.3	184.3	0.26	-0.56	0.16	-0.42				
パン	31.0	43.2	-0.15	0.65	0.17	-0.02				
めん	64.6	106.7	-0.16	0.01	-0.02	0.80				
その他の穀類	15.5	35.1	0.01	0.08	0.33	0.03				
いも類	57.7	69.5	0.40	-0.02	0.13	-0.13				
砂糖類	8.5	10.4	0.33	0.39	0.15	-0.04				
豆類	67.0	79.1	0.43	-0.10	-0.14	0.08				
ナッツ類	2.6	9.6	0.21	0.13	0.00	0.01				
野菜類	313.7	178.7	0.68	-0.02	0.13	0.06				
果物類	116.5	137.0	0.48	0.39	-0.21	0.02				
魚介類	80.9	75.2	0.46	-0.16	-0.18	-0.02				
肉類	78.0	68.3	0.00	-0.14	0.69	0.01				
卵類	34.5	33.8	0.16	-0.10	0.32	-0.11				
乳類	98.8	126.2	0.18	0.50	-0.07	-0.02				
油脂類	9.5	9.1	-0.04	0.17	0.72	-0.03				
菓子類	30.0	49.4	0.02	0.26	-0.03	-0.04				
果物ジュース	5.9	38.7	-0.02	0.10	0.12	0.10				
野菜ジュース	9.4	47.3	-0.02	0.13	0.03	0.02				
アルコール飲料	121.4	274.4	0.06	-0.32	0.20	0.22				
甘味飲料	45.8	125.7	-0.07	-0.03	0.23	0.08				
茶・コーヒー	533.8	405.8	0.22	0.19	0.07	-0.15				
調味料	87.8	85.8	0.28	-0.12	0.17	0.67				
説明される分散 (%)	---	---	7.8	7.6	7.2	6.4				

* 1 日全体の食事パターンは 22 の食品群の 1 日あたりの摂取量 (g/日) をもとにした主成分分析により抽出された。因子負荷量の絶対値が 0.3 以上のものを太字で示す。

† もっとも高い因子負荷量を示した食品群をもとにして各食事パターンの名前をつけた。

表3 1日全体の食事パターンと代謝危険因子との関連*

	n	平均	SD	因子1			因子2			因子3			因子4		
				野菜/果物/魚/豆パターン†			パン/乳製品パターン†			肉/油脂パターン†			めん/調味料パターン†		
				β ‡	SE ‡	P	β ‡	SE ‡	P	β ‡	SE ‡	P	β ‡	SE ‡	P
BMI (kg/m ²)	15,618	23.1	3.5	0.01	0.04	0.86	-0.22	0.03	<0.0001	0.10	0.03	0.005	0.05	0.03	0.047
腹囲 (cm)	15,274	83.3	9.9	-0.23	0.10	0.02	-0.49	0.08	<0.0001	0.32	0.09	0.0007	0.23	0.08	0.003
収縮期血圧 (mmHg)	14,277	131.7	18.9	-0.57	0.17	0.0008	-1.30	0.14	<0.0001	0.33	0.17	0.047	0.38	0.14	0.005
拡張期血圧 (mmHg)	14,277	79.0	11.2	-0.42	0.11	0.0001	-0.38	0.09	<0.0001	0.16	0.11	0.12	0.29	0.09	0.0007
総コレステロール (mmol/l)	13,499	5.18	0.89	-0.03	0.009	0.003	0.05	0.008	<0.0001	0.04	0.009	<0.0001	0.02	0.007	0.04
HDLコレステロール (mmol/l)	13,499	1.55	0.41	-0.007	0.004	0.10	-0.003	0.003	0.32	0.01	0.004	0.005	0.02	0.003	<0.0001
LDLコレステロール (mmol/l)	13,499	3.01	0.79	-0.03	0.008	0.002	0.07	0.007	<0.0001	0.04	0.008	<0.0001	-0.01	0.007	0.046
ヘモグロビンA1c (%)	13,462	5.74	0.70	0.004	0.007	0.59	0.003	0.006	0.62	0.009	0.007	0.22	-0.008	0.006	0.15

*1日全体の食事パターンは22の食品群の1日あたりの摂取量 (g/日) をもとにした主成分分析により抽出された。食事パターンスコアは平均値が0、SDが1の標準化された変数である。性、年齢、喫煙、飲酒、食事申告状況、エネルギー摂取量で調整済み。BMI と腹囲以外の解析ではさらに BMI で調整。

† もっとも高い因子負荷量を示した食品群をもとにして各食事パターンの名前をつけた。

‡ 食事パターンスコアが1増えたときの代謝危険因子の変化量を示す。

表4 朝食の食事パターン (n = 15,618)*

	朝食摂取量 (g/d)		因子			
	平均	SD	因子1 めし/野菜/魚/豆/ 調味料パター ン†	因子2 パン/乳製品/果物/砂糖パ ター ン†	因子3 肉/卵/油脂パターン†	因子4 茶・コーヒーパー ターン†
めし	86.1	90.3	0.69	-0.40	-0.01	0.13
パン	21.4	34.8	-0.58	0.47	0.33	0.09
めん	1.9	18.2	0.00	-0.12	0.12	-0.23
その他の穀類	2.0	12.5	0.07	0.13	0.01	-0.22
いも類	8.5	24.3	0.43	0.11	0.16	-0.03
砂糖類	2.6	5.8	-0.07	0.52	0.16	0.17
豆類	21.9	40.3	0.46	0.02	-0.08	0.06
ナッツ類	0.4	2.6	0.10	0.27	-0.10	0.02
野菜類	60.5	74.4	0.68	0.15	0.25	0.02
果物類	34.4	61.7	0.06	0.64	-0.11	-0.02
魚介類	9.9	24.1	0.49	0.00	-0.08	0.02
肉類	6.7	17.4	0.12	-0.10	0.63	-0.23
卵類	13.1	21.9	0.15	-0.16	0.49	0.11
乳類	51.9	85.8	-0.10	0.60	-0.02	-0.28
油脂類	1.9	3.6	-0.27	0.16	0.69	0.02
菓子類	3.3	18.9	-0.16	-0.07	-0.22	-0.21
果物ジュース	1.9	18.6	-0.01	0.11	0.02	-0.15
野菜ジュース	4.3	28.1	-0.04	0.12	-0.03	-0.21
アルコール飲料	1.1	18.8	0.09	-0.04	0.23	-0.29
甘味飲料	8.4	38.8	-0.09	-0.06	-0.04	-0.37
茶・コーヒー	136.5	138.7	0.22	0.19	0.07	-0.15
調味料	15.9	30.5	0.28	-0.12	0.17	0.67
説明される分散 (%)	---	---	7.8	7.6	7.2	6.4

* 朝食の食事パターンは22の食品群の朝食からの摂取量 (g/日) をもとにした主成分分析により抽出された。因子負荷量の絶対値が0.3以上のものを太字で示す。

† もっとも高い因子負荷量を示した食品群をもとにして各食事パターンの名前をつけた。

表5 屋食の食事パターン (n = 15,618)*

	屋食摂取量 (g/d)		因子1		因子2		因子3		因子4	
	平均	SD	パン/乳製品パターン†	めん/調味料パターン†	肉/油脂パターン†	野菜/豆/いも/砂糖パターン†				
めし	120.2	100.5	-0.45	-0.66	0.15	0.12				
パン	7.3	25.4	0.74	0.03	0.08	0.04				
めん	44.5	88.7	-0.18	0.78	-0.04	-0.24				
その他の穀類	5.6	20.1	0.05	0.07	0.29	0.05				
いも類	13.6	30.8	-0.09	-0.05	0.20	0.44				
砂糖類	2.2	4.8	0.25	-0.07	0.08	0.47				
豆類	12.4	31.4	-0.14	0.01	-0.16	0.50				
ナッツ類	0.5	3.1	0.04	-0.02	-0.04	0.24				
野菜類	79.0	77.3	-0.26	0.00	0.28	0.57				
果物類	21.8	52.0	0.34	0.06	-0.15	0.33				
魚介類	21.5	34.8	-0.31	-0.30	-0.23	0.32				
肉類	23.5	34.3	-0.12	-0.09	0.75	0.02				
卵類	12.7	21.5	-0.05	-0.29	0.26	-0.19				
乳類	18.0	57.0	0.62	0.08	0.03	0.24				
油脂類	3.6	5.0	0.06	-0.13	0.76	-0.01				
菓子類	4.2	21.6	0.29	-0.02	-0.12	-0.13				
果物ジュース	1.0	16.2	0.08	0.00	0.04	-0.03				
野菜ジュース	1.9	19.3	0.15	-0.04	-0.01	-0.06				
アルコール飲料	4.2	37.9	-0.09	0.06	0.07	0.15				
甘味飲料	7.2	44.7	0.10	-0.03	0.10	-0.14				
茶・コーヒー	131.6	159.6	-0.04	-0.29	0.03	-0.03				
調味料	32.4	57.5	-0.33	0.62	0.18	0.09				
説明される分散 (%)	---	---	8.2	8.0	7.3	6.8				

* 屋食の食事パターンは22の食品群の屋食からの摂取量 (g/日) をもとにした主成分分析により抽出された。因子負荷量の絶対値が0.3以上のものを太字で示す。

† もっとも高い因子負荷量を示した食品群をもとにして各食事パターンの名前をつけた。

表6 夕食の食事パターン (n = 15,618)*

	夕食摂取量 (g/d)		因子1		因子2		因子3		因子4	
	平均	SD	肉/野菜/調味料バター†	めん/アルコール飲料バター†	めん/アルコール飲料バター†	魚/砂糖/アルコール飲料バター†	魚/砂糖/アルコール飲料バター†	魚/砂糖/アルコール飲料バター†	魚/砂糖/アルコール飲料バター†	魚/砂糖/アルコール飲料バター†
めし	134.5	93.7	0.13		-0.68	0.06				-0.16
パン	0.9	9.1	-0.06		0.10	0.04				0.31
めん	17.7	58.2	0.05		0.63	-0.32				-0.03
その他の穀類	7.1	22.8	0.22		0.07	0.01				0.53
いも類	33.0	50.4	0.29		-0.23	0.25				0.07
砂糖類	2.6	4.5	0.18		-0.10	0.49				-0.02
豆類	31.2	53.4	0.17		0.20	0.31				-0.32
ナッツ類	0.9	5.0	0.04		0.04	0.30				0.08
野菜類	173.1	115.9	0.58		0.01	0.27				-0.22
果物類	22.6	54.9	-0.06		-0.07	0.15				0.11
魚介類	49.3	60.0	-0.29		0.05	0.68				-0.01
肉類	47.5	52.7	0.73		-0.05	-0.26				0.06
卵類	8.4	18.3	0.13		-0.09	0.13				0.25
乳類	10.4	39.3	-0.07		-0.01	0.04				0.30
油脂類	3.8	5.9	0.39		-0.06	-0.04				0.58
菓子類	1.5	12.1	-0.10		0.10	0.10				0.28
果物ジュース	0.9	17.5	-0.06		0.06	-0.07				0.08
野菜ジュース	1.1	16.9	-0.05		0.00	-0.02				0.19
アルコール飲料	106.3	252.8	0.11		0.46	0.36				0.11
甘味飲料	4.8	36.9	-0.01		0.07	0.01				0.25
茶・コーヒー	104.9	138.0	0.00		-0.32	-0.04				-0.06
調味料	39.0	47.8	0.44		0.32	0.10				-0.24
説明される分散 (%)	---	---	7.2		6.5	6.3				6.1

* 夕食の食事パターンは22の食品群の夕食からの摂取量 (g/日) をもとにした主成分分析により抽出された。因子負荷量の絶対値が0.3以上のものを太字で示す。

† もっとも高い因子負荷量を示した食品群をもとにして各食事パターンの名前をつけた。

表7 朝食・昼食・夕食別の食事パターンが1日全体の食事パターン得点における個人間におけるばらつきを説明する割合 (n = 15, 618)*

	1日全体の食事											
	因子1			因子2			因子3			因子4		
	β	SE	Partial R ²	β	SE	Partial R ²	β	SE	Partial R ²	β	SE	Partial R ²
朝食	野菜/果物/魚/豆/バター			パン/乳製品/バター			肉/油脂/バター			めん/調味料/バター		
因子1	0.43	0.003	0.28	-0.38	0.004	0.10	-0.06	0.003	0.02	0.04	0.003	0.00
因子2	0.20	0.003	0.09	0.57	0.004	0.33	0.00**	0.003	0.00	0.04	0.003	0.01
因子3	0.04	0.003	0.00	0.11	0.004	0.01	0.33	0.003	0.13	-0.01	0.003	0.00
因子4	0.07	0.003	0.01	0.01*	0.004	0.00	-0.02	0.003	0.00	-0.08	0.003	0.02
昼食	パン/乳製品/果物/砂糖/バター			肉/卵/油脂/バター			茶・コーヒー/バター			野菜/豆/いも/砂糖/バター		
因子1	-0.14	0.003	0.02	0.49	0.004	0.24	-0.02	0.003	0.00	-0.15	0.003	0.03
因子2	-0.08	0.003	0.01	0.11	0.004	0.01	-0.09	0.003	0.01	0.71	0.003	0.51
因子3	0.04	0.003	0.01	-0.02	0.004	0.00	0.53	0.003	0.33	0.00***	0.003	0.00
因子4	0.39	0.003	0.15	0.10	0.004	0.01	-0.03	0.003	0.00	-0.08	0.003	0.01
夕食	肉/野菜/調味料/バター			めん/アルコール飲料			魚/砂糖/アルコール飲料			その他の穀類/油脂/バター		
因子1	0.23	0.003	0.05	-0.06	0.004	0.00	0.53	0.003	0.28	0.15	0.003	0.02
因子2	-0.05	0.003	0.00	-0.03	0.004	0.00	-0.05	0.003	0.00	0.50	0.003	0.25
因子3	0.44	0.003	0.19	-0.07	0.004	0.01	-0.08	0.003	0.01	-0.01	0.003	0.00
因子4	-0.13	0.003	0.02	0.16	0.004	0.02	0.32	0.003	0.11	-0.07	0.003	0.01

*すべての偏回帰係数においてP<0.0001 (ただし、*P=0.03; **P=0.33; ***P=0.85)

食事パターンの 13 年の経時変化： 2003～2015 年国民健康・栄養調査を用いた検討

研究分担者 村上 健太郎（東京大学大学院医学系研究科）

研究要旨

目的：主成分分析をもとにして抽出した食事パターンの経時変化を、全国食事調査データを用いて検討した研究は存在しない。そこで、2003～2015 年国民健康・栄養調査をもとにして、日本人成人における食事パターンの 13 年の経時変化を検討した。

方法：用いたデータは、毎年独立して繰り返し行われた横断調査データである。合計 88,527 人の 20 歳以上の成人の食事摂取量が 1 日間秤量食事記録で評価された。食事パターンを抽出するために、31 食品グループの摂取量（1 日あたり）をもとにして主成分分析を行った。

結果：抽出された食事パターンは、「植物性食品と魚」パターン、「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの三つであった。対象者全員を含んだ解析において、「植物性食品と魚」パターンの得点は経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの得点は経時的に増加した。「植物性食品と魚」パターン得点の減少は検討したすべてのサブグループにおいて一貫して観察された。「パンと乳製品」パターン得点の増加も性および喫煙状況に関係なく一貫して観察された。しかし、それ以外の年齢、職業および BMI による分類ごとに検討したところ、「パンと乳製品」パターン得点の増加は特定のサブグループ（50～64 歳、65 歳以上、保安・運輸・通信・農業・林業・漁業・生産・労務従事者、標準体重、過体重）においてのみ観察された。「動物性食品と植物油」パターン得点の増加は若年層（20～34 歳）以外のすべてのサブグループで観察された。

結論：本研究は日本人の食事が西洋化し続けていることを示唆するかもしれない。

A. 研究目的

食習慣の経時変化を検討することは、食事改善や生活習慣病予防についての優先順位や政策決定をする際に必須である。食事をより現実に即したかたちで評価するために、単一の食品や栄養素ではなく、食事全体を評価しようという研究が増えてきている。そのような食事パターン研究でもっとも広く使用されているもののひとつとして

主成分分析があり、日本でも数多くの研究がなされている¹⁾。しかし、主成分分析をもとにして抽出した食事パターンの経時変化を、全国食事調査データを用いて検討した研究は存在しない。そこで、2003～2015 年国民健康・栄養調査をもとにして、日本人成人における食事パターンの 13 年の経時変化を検討した。

B. 方法

用いたデータは、毎年独立して繰り返し行われた横断調査である、2003～2015年国民健康・栄養調査のデータである。合計88,527人の20歳以上の成人の食事摂取量が1日間秤量食事記録で評価された。食事パターンを抽出するために、31食品グループの摂取量（1日あたり）をもとにして主成分分析を行った。

C. 結果

表1に、本研究の解析対象者88,527人の基本属性を調査年ごとに示す。2003～2015年にわたる調査期間において割合が増加したのは高齢世代、無職者、非喫煙者であった。逆に割合が減少したのは若年世代、保安/運輸・通信/農業/林業/漁業/生産従事者、喫煙者であった。

表2に示すように、31食品グループの摂取量（1日あたり）をもとにした主成分分析によって、三つの食事パターンが抽出された。因子1は緑黄色野菜、その他の野菜、果物、豆類、いも類、きのこ類、海藻類、漬け物、めし、魚類、砂糖類、塩味の調味料および茶類の高摂取によって特徴付けられており、「植物性食品と魚」パターンと名づけられた。因子2はパン、乳類、果物および砂糖類の高摂取と米の低摂取によって特徴付けられており、「パンと乳製品」パターンと名づけられた。因子3は牛肉・豚肉、加工肉、卵類、植物油およびその他の野菜の高摂取によって特徴付けられており、「動物性食品と植物油」パターンと名づけられた。三つの食事パターンは食品群摂取量の分散の18.63%を説明した。

13年にわたる三つの食事パターンの経時変化を図1に示す。負のスコアはその食事パターンの程度が低いことを示し、正のスコアはその食事パターンの程度が強いことを示す。

性、年齢、職業、体重状態および喫煙で調整した後、「植物性食品と魚」パターンの得点は経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの得点は経時的に増加した。「植物性食品と魚」パターン得点の減少は検討したすべてのサブグループにおいて一貫して観察された。「パンと乳製品」パターン得点の増加も性および喫煙状況に関係なく一貫して観察された。しかし、それ以外の年齢、職業およびBMIによる分類ごとに検討したところ、「パンと乳製品」パターン得点の増加は特定のサブグループ（50～64歳、65歳以上、保安・運輸・通信・農業・林業・漁業・生産・労務従事者、標準体重、過体重）においてのみ観察された。「動物性食品と植物油」パターン得点の増加は若年層（20～34歳）以外のすべてのサブグループで観察された。

D. 考察

本研究は著者の知る限りでは、全国食事調査を用いて主成分分析をもとにして抽出した食事パターンの経時変化を観察した世界で初の試みである。性、年齢、職業、体重状態および喫煙で調整した後、「植物性食品と魚」パターンの得点は2003～2015年にかけて経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの得点は経時的に増加した。

E. 結論

国民健康・栄養調査データをもとにして、「植物性食品と魚」パターンの得点が2003～2015年にかけて経時的に減少し、一方「パンと乳製品」パターンおよび「動物性食品と植物油」パターンの得点が経時的に増加

したことを観察した。本研究は日本人の食事が西洋化し続けていることを示唆するかもしれない。

引用文献

- 1) Murakami K, Shinozaki N, Fujiwara A, Yuan X, Hashimoto A, Fujihashi H, Wang HC, Livingstone MBE, Sasaki S. A systematic review of principal component analysis-derived dietary patterns in Japanese adults: are major dietary patterns reproducible within a country? *Adv Nutr* 20 February 2019.
<https://doi.org/10.1093/advances/nmy079>.

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S. Thirteen-year trends in dietary patterns among Japanese adults in the National Health and Nutrition Survey 2003-2015: continuous Westernization of the Japanese diet. *Nutrients* 2018;10(8):994.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表 1 対象者特性：2003～2015 年国民健康・栄養調査に参加した日本人成人 88,527 人¹

	調査年											傾向性 P ²	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2014
n	7062	5675	5469	6062	5954	6198	6047	5581	5197	19,717	5393	5298	4874
性													
男性	3129 (44.3)	2517 (44.4)	2434 (44.5)	2706 (44.6)	2682 (45.1)	2775 (44.8)	2702 (44.7)	2488 (44.6)	2330 (44.8)	8712 (44.2)	2469 (45.8)	2425 (45.8)	2188 (44.9)
女性	3933 (55.7)	3158 (55.7)	3035 (55.5)	3356 (55.4)	3272 (55.0)	3423 (55.2)	3345 (55.3)	3093 (55.4)	2867 (55.2)	11,005 (55.8)	2924 (54.2)	2873 (54.2)	2686 (55.1)
年齢 (歳)													
20-34	1117 (15.8)	919 (16.2)	806 (14.7)	921 (15.2)	792 (13.3)	750 (12.1)	747 (12.4)	659 (11.8)	604 (11.6)	2111 (10.7)	579 (10.7)	516 (9.7)	462 (9.5)
35-49	1630 (23.1)	1254 (22.1)	1175 (21.5)	1346 (22.2)	1449 (24.3)	1271 (20.5)	1414 (23.4)	1278 (22.9)	1181 (22.7)	4341 (22.0)	1211 (22.5)	1079 (20.4)	1098 (22.5)
60-64	2117 (30.0)	1798 (31.7)	1626 (29.7)	1827 (30.1)	1768 (29.7)	1889 (30.5)	1764 (29.2)	1611 (28.9)	1492 (28.7)	5685 (28.8)	1389 (25.8)	1460 (27.6)	1306 (26.8)
65 以上	2198 (31.1)	1704 (30.0)	1862 (34.1)	1968 (32.5)	1945 (32.7)	2288 (36.9)	2122 (35.1)	2033 (36.4)	1920 (36.9)	7580 (38.4)	2214 (41.1)	2243 (42.3)	2008 (41.2)
職業													
専門/管理	1019 (14.4)	872 (15.4)	878 (16.1)	838 (13.8)	994 (16.7)	895 (14.4)	912 (15.1)	831 (14.9)	772 (14.9)	2745 (13.9)	828 (15.4)	726 (13.7)	772 (15.8)
事務/販売/サービス	1701 (24.1)	1386 (24.4)	1385 (25.3)	1490 (24.6)	1451 (24.4)	1392 (22.5)	1462 (24.2)	1402 (25.1)	1262 (24.3)	4838 (24.5)	1330 (24.7)	1261 (23.8)	1195 (24.5)
又													
保安/運輸・通信/ 農業/林業/漁業/ 生産	1585 (22.4)	1133 (20.0)	1053 (19.3)	1330 (21.9)	1121 (18.8)	1255 (20.3)	1217 (20.1)	960 (17.2)	924 (17.8)	3844 (19.5)	833 (15.5)	934 (17.6)	768 (15.8)
無職	2757 (39.0)	2284 (40.3)	2153 (39.4)	2404 (39.7)	2388 (40.1)	2656 (42.9)	2456 (40.6)	2388 (42.8)	2239 (43.1)	8290 (42.0)	2402 (44.5)	2377 (44.9)	2139 (43.9)
BMI, kg/m ²	23.0 ± 3.5	22.9 ± 3.4	23.1 ± 3.5	23.0 ± 3.4	23.0 ± 3.6	23.0 ± 3.4	23.0 ± 3.6	23.0 ± 3.5	23.0 ± 3.5	23.0 ± 3.5	22.9 ± 3.6	23.0 ± 3.5	23.0 ± 3.6
体重状態 ³													
軽体重	533 (7.6)	424 (7.5)	389 (7.1)	418 (6.9)	447 (7.5)	469 (7.6)	468 (7.7)	441 (7.9)	413 (8.0)	1498 (7.6)	467 (8.7)	404 (7.6)	372 (7.6)
普通体重	4746 (67.2)	3848 (67.8)	3695 (67.6)	4115 (67.9)	4011 (67.4)	4220 (68.1)	4043 (66.9)	3701 (66.3)	3477 (66.9)	13,250 (67.2)	3613 (67.0)	3572 (67.4)	3320 (68.1)
過体重	1783 (25.3)	1403 (24.7)	1385 (25.3)	1529 (25.2)	1496 (25.1)	1509 (24.4)	1536 (25.4)	1439 (25.8)	1307 (25.2)	4969 (25.2)	1313 (24.4)	1322 (25.0)	1182 (24.3)

喫煙	5134 (72.7)	4212 (74.2)	4176 (76.4)	4629 (76.4)	4512 (75.8)	4864 (78.5)	4650 (76.9)	4517 (80.9)	4207 (81.0)	16,135 (81.8)	4385 (81.3)	4308 (81.3)	4059 (83.3)	<0.0001
なし	1928 (27.3)	1463 (25.8)	1293 (23.6)	1433 (23.6)	1442 (24.2)	1334 (21.5)	1397 (23.1)	1064 (19.1)	990 (19.1)	3582 (18.2)	1008 (18.7)	990 (18.7)	815 (16.7)	

¹ 値はn (%) もしくは平均±SD。

² カテゴリ変数はMantel-Haenszel カイ2乗検定、連続変数は線形回帰モデルによる。

³ 軽体重はBMI18.5未満、過体重はBMI25以上。

表2 2003～2015年国民健康・栄養調査に参加した日本人成人 88,527人における各食事パターンの因子負荷量

	「植物性食品と魚」 パターン (因子 1)	「パンと乳製品」 パターン (因子 2)	「動物性食品と植物油」 パターン (因子 3)
めし	0.34	-0.55	0.16
パン	-0.19	0.64	0.16
めん	-0.21	0.04	0.02
その他の穀類	0.00	0.06	0.25
いも類	0.36	0.00	0.16
砂糖類	0.33	0.34	0.09
豆類	0.41	-0.03	-0.07
ナッツ類	0.18	0.17	-0.03
緑黄色野菜	0.50	0.19	0.07
その他の野菜	0.48	0.01	0.33
野菜ジュース・果物ジュース	-0.03	0.15	0.04
漬け物	0.30	-0.14	-0.09
果物類	0.43	0.40	-0.22
きのこ類	0.30	0.04	0.08
海藻類	0.30	-0.01	-0.04
魚類	0.31	-0.04	-0.15
貝類	0.08	-0.06	0.17
海産物類	0.27	-0.12	-0.04
牛肉・豚肉	0.02	-0.10	0.48
加工肉	-0.09	0.12	0.37
鶏肉	-0.01	-0.05	0.24
卵類	0.12	-0.03	0.39
乳類	0.15	0.54	-0.08
動物脂	-0.09	0.29	0.25
植物油	0.00	0.11	0.64
菓子類	-0.01	0.23	-0.08
アルコール飲料	-0.03	-0.24	0.28
茶類	0.34	0.05	-0.22
コーヒー	-0.12	0.23	0.28
ソフトドリンク	-0.12	0.00	0.21
塩味の調味料	0.60	-0.22	0.16
説明された分散 (%)	7.43	5.64	5.57

太字は絶対値が 0.30 以上。説明された分散の合計は 18.63%。

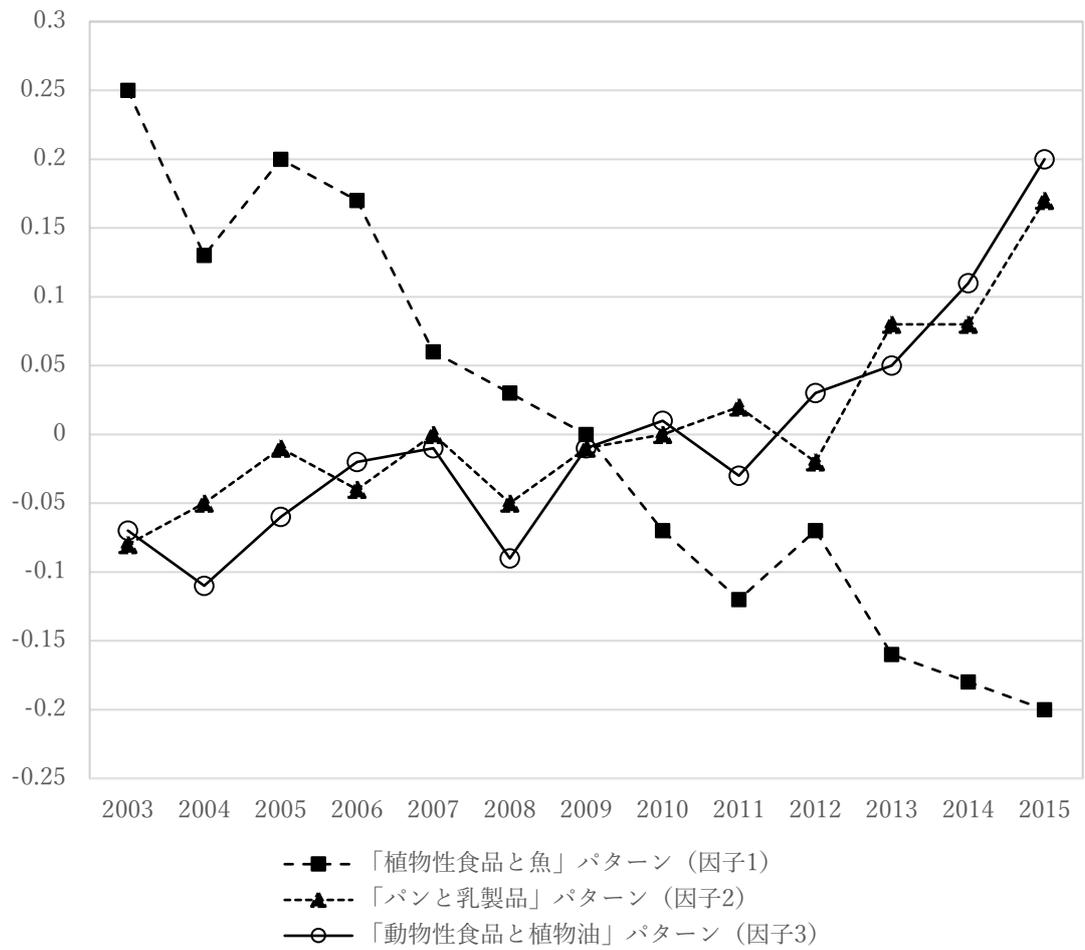


図1 日本人成人における食事パターンの13年の経時変化。2003～2015年国民健康・栄養調査をもとにした解析。縦軸は食事パターンスコアの平均値。横軸は調査年。性、年齢、職業、BMIによる分類、喫煙で調整済み。n = 88,527。すべての食事パターンにおいて傾向性の $P < 0.0001$ 。

Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) と各種栄養素摂取量との関連： 2012 年国民健康・栄養調査を用いた横断研究

研究分担者 村上 健太郎（東京大学大学院医学系研究科）

研究要旨

目的：日本人の食事の質を評価するのに適した標準的な尺度はいまだ存在しない。本研究は、欧米で幅広く使用されている標準的な尺度である Nutrient-Rich Food Index 9.3

(NRF9.3) を用いて日本人の食事の評価し、各種栄養素摂取量との関連を検討した。

方法：2012 年の国民健康・栄養調査において 18 歳以上の成人 19,874 人から得られた 1 日間秤量食事記録データを用いた。NRF9.3 の算出には日本人の食事摂取基準 2015 年版の各種基準値を用いた（たんぱく質、ビタミン A、ビタミン C、カルシウム、鉄およびマグネシウムについては推奨量、ビタミン D については目安量、飽和脂肪酸、食物繊維、カリウムおよびナトリウムについては目標量）。添加糖類については WHO の推奨の値を用いた。

結果：年齢、性、体重状態、職業およびエネルギー摂取量で調整した後、NRF9.3 はたんぱく質、多価不飽和脂肪酸、食物繊維、検討したすべてのビタミン類、ナトリウム以外のすべてのミネラル類の摂取量と正の関連を示した一方、脂質、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、添加糖類の摂取量と負の関連を示した。食品群レベルにおいては、NRF9.3 はいも類、豆類、ナッツ類、野菜類、果物類、魚介類、肉類、卵類、乳類、果物ジュース、野菜ジュース、茶・コーヒーと正の関連を示した一方、穀類、砂糖類、油脂類、甘味飲料と負の関連を示した。

結論：2012 年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、NRF9.3 は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していた。NRF9.3 が日本人の食事の全般的な質を評価するのに有用な尺度である可能性が示唆された。

A. 研究目的

日本人の食事の質を評価するのに適した標準的な尺度はいまだ存在しない。欧米で幅広く使用されている食事の質に関する尺度のひとつとして、Nutrient-Rich Food Index 9.3 (NRF9.3) がある¹⁻⁴⁾。NRF9.3 は、食事全体を栄養素密度の観点から評価する妥当性が確認済みの尺度である。具体的には NRF9.3 は、十分に摂取することが望まし

いとされる九つの栄養素（たんぱく質、食物繊維、ビタミン A、ビタミン C、ビタミン D、カルシウム、鉄、カリウム、マグネシウム）の摂取量が摂取基準値に占める割合の合計から、過剰な摂取が望ましくない三つの栄養素（添加糖類、飽和脂肪酸、ナトリウム）の摂取量が摂取基準値に占める割合の合計を減じた値として計算される。

本研究では、日本人の食事の質を適切に

評価するための科学的基盤の構築を目的として、NRF9.3)を用いて日本人の食事を評価し、各種栄養素摂取量との関連を検討した。

B. 方法

2012年の国民健康・栄養調査に参加した18歳以上の成人19,874人から得られた1日間秤量食事記録データを用いた。NRF9.3の算出には日本人の食事摂取基準2015年版の各種基準値を用いた(たんぱく質、ビタミンA、ビタミンC、カルシウム、鉄およびマグネシウムについては推奨量、ビタミンDについては目安量、飽和脂肪酸、食物繊維、カリウムおよびナトリウムについては目標量)。添加糖類についてはWHOの推奨の値(5%エネルギー未満)を用いた。NRF9.3は高いほど食事の質が高いことを示す。用いた基準値の詳細を表1に示す。

C. 結果

NRF9.3の三分位ごとの対象者の基本属性を表2に示す。若年世代(18-49歳)でも高齢世代(50歳以上)でもNRF9.3が高いほど平均年齢が高かった。NRF9.3とその他の属性との関連は世代によってさまざまであった。

表3、4、5にはそれぞれNRF9.3とマクロ栄養素摂取量、マイクロ栄養素摂取量、食品群摂取量との関連を示す。年齢、性、体重状態、職業およびエネルギー摂取量で調整した後、どのレベルの検討においても、NRF9.3は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していた。NRF9.3はたんぱく質、多価不飽和脂肪酸、食物繊維、検討したすべてのビタミン類、ナトリウム以外のすべてのミネラル類の摂取量と正の関連を示した一方、脂質、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、

添加糖類の摂取量と負の関連を示した。食品群レベルにおいては、NRF9.3はいも類、豆類、ナッツ類、野菜類、果物類、魚介類、肉類、卵類、乳類、果物ジュース、野菜ジュース、茶・コーヒーと正の関連を示した一方、穀類、砂糖類、油脂類、甘味飲料と負の関連を示した。

D. 考察

2012年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、NRF9.3はたんぱく質、多価不飽和脂肪酸、食物繊維、検討したすべてのビタミン類、ナトリウム以外のすべてのミネラル類の摂取量と正の関連を示した一方、脂質、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、添加糖類の摂取量と負の関連を示した。食品群レベルにおいては、NRF9.3はいも類、豆類、ナッツ類、野菜類、果物類、魚介類、肉類、卵類、乳類、果物ジュース、野菜ジュース、茶・コーヒーと正の関連を示した一方、穀類、砂糖類、油脂類、甘味飲料と負の関連を示した。よって、NRF9.3は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していたといえる。

E. 結論

2012年の国民健康・栄養調査をもとにした本研究において、NRF9.3は全般的に望ましい栄養摂取状況と関連していた。NRF9.3が日本人の食事の全般的な質を評価するのに有用な尺度である可能性が示唆された。

引用文献

- 1) Drewnowski A, Fulgoni VL 3rd. Nutrient density: principles and evaluation tools. *Am J Clin Nutr* 2014;99(5 Suppl):1223S-8S.

- 2) Fulgoni VL III, Keast DR, Drewnowski A. Development and validation of the nutrient-rich foods index: a tool to measure nutritional quality of foods. J Nutr 2009;139(8):1549-54.
- 3) Drewnowski A. The Nutrient Rich Foods Index helps to identify healthy, affordable foods. Am J Clin Nutr 2010;91(4):1095S-101S.
- 4) Francou A, Hebel P, Braesco V, Drewnowski A. Consumption patterns of fruit and vegetable juices and dietary nutrient density among French children and adults. Nutrients 2015;7(8):6073-87.

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

Murakami K, Livingstone MBE, Fujiwara A, Sasaki S. Breakfast in Japan: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey. Nutrients 2018;10(10):1551.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表1 NRF9.3 の算出に使用された性・年齢階級別の1日あたりの摂取基準値

年齢(歳)	18-29		30-49		50-69		70以上	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
エネルギー(kcal)	2650	1950	2650	2000	2450	1900	2200	1750
高摂取が望ましい栄養素								
たんぱく質(g)	60	50	60	50	60	50	60	50
食物繊維(g)	20	18	20	18	20	18	19	17
ビタミンA(μg)	850	650	900	700	850	700	800	650
ビタミンC(mg)	100	100	100	100	100	100	100	100
ビタミンD(μg)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
鉄(mg)	800	650	650	650	700	650	700	650
カリウム(mg)	7	10.5	7.5	10.5	7.5	6.5	7	6
カリウム(mg)	3000	2600	3000	2600	3000	2600	3000	2600
マグネシウム(mg)	340	270	370	290	350	290	320	270
高摂取が望ましくない栄養素								
添加糖類(g)	33.1	24.4	33.1	25.0	30.6	23.8	27.5	21.9
飽和脂肪酸(g)	20.6	15.2	20.6	15.6	19.1	14.8	17.1	13.6
ナトリウム(食塩g)	8	7	8	7	8	7	8	7

NRF9.3 の算出には日本人の食事摂取基準2015年版の各種基準値を用いた(たんぱく質、ビタミンA、ビタミンC、カリウム、鉄およびマグネシウムについては推奨量、ビタミンDについては目安量、飽和脂肪酸、食物繊維、カリウムおよびナトリウムについては目標量)。添加糖類についてはWHOの推奨の値(5%エネルギー未満)を用いた。

表2 NRF9.3の三分位(T)ごとの対象者特性¹

	18-49歳			傾向性 ^{P2}	50歳以上			傾向性 P ²
	T1	T2	T3					
n	2177	2177	2177		4447	4448	4448	
NRF9.3	437 ± 107	611 ± 33	732 ± 47	---	534 ± 92	684 ± 28	786 ± 38	---
年齢(歳)	36.5 ± 7.8	37.7 ± 7.5	37.9 ± 7.4	<0.0001	66.0 ± 10.3	67.3 ± 9.6	68.5 ± 9.2	<0.0001
性				<0.0001				0.01
男性	897 (41.2)	1033 (47.5)	1055 (48.5)		1990 (44.8)	1940 (43.6)	1871 (42.1)	
女性	1280 (58.8)	1144 (52.6)	1122 (51.5)		2457 (55.3)	2508 (56.4)	2577 (57.9)	
体重状態 ³				0.81				0.0002
軽体重	250 (11.5)	204 (9.4)	223 (10.2)		274 (6.2)	284 (6.4)	287 (6.5)	
普通体重	1443 (66.3)	1498 (68.8)	1488 (68.4)		2882 (64.8)	2996 (67.4)	3044 (68.4)	
過体重	484 (22.2)	475 (21.8)	466 (21.4)		1291 (29.0)	1168 (26.3)	1117 (25.1)	
職業				<0.0001				<0.0001
専門/管理	393 (18.1)	468 (21.5)	583 (26.8)		416 (9.4)	442 (9.9)	461 (10.4)	
事務/販売/サービス	879 (40.4)	871 (40.0)	837 (38.5)		894 (20.1)	792 (17.8)	606 (13.6)	
保安/運輸・通信/農業/林業/漁業/生産	507 (23.3)	468 (21.5)	439 (20.2)		907 (20.4)	807 (18.1)	753 (16.9)	
無職	398 (18.3)	370 (17)	318 (14.6)		2230 (50.2)	2407 (54.1)	2628 (59.1)	

¹ 値はn(%)もしくは平均±SD。NRF9.3は高いほど食事の質が高いことを示す。

² カテゴリ変数はMantel-Haenszelカイ2乗検定、連続変数は線形回帰モデルによる。

³ 軽体重はBMI18.5未満、過体重はBMI25以上。

表3 NRF9.3の三分位(T)ごとの1日あたりのマクロ栄養素摂取量¹

	18-49歳			傾向性 P ²	50歳以上			傾向性 P ²
	T1	T2	T3		T1	T2	T3	
n	2177	2177	2177		4447	4448	4448	
エネルギー (kcal)	1952 ± 12	1955 ± 12	1945 ± 12	0.67	1894 ± 7	1936 ± 7	1962 ± 7	<0.0001
粗摂取量 (g)								
たんぱく質	63.5 ± 0.3	70.5 ± 0.3	74.6 ± 0.3	<0.0001	67.3 ± 0.2	72.6 ± 0.2	76.9 ± 0.2	<0.0001
脂質	61.6 ± 0.4	60.9 ± 0.3	58.5 ± 0.4	<0.0001	53.2 ± 0.2	52.8 ± 0.2	52.4 ± 0.2	0.04
SFA	18.4 ± 0.1	17.3 ± 0.1	15.8 ± 0.1	<0.0001	15.1 ± 0.1	14.3 ± 0.1	13.8 ± 0.1	<0.0001
MUFA	23.5 ± 0.2	22.7 ± 0.2	21.3 ± 0.2	<0.0001	19.4 ± 0.1	18.7 ± 0.1	18.1 ± 0.1	<0.0001
n-6系PUFA	10.4 ± 0.1	11.0 ± 0.1	10.9 ± 0.1	<0.0001	9.5 ± 0.1	9.8 ± 0.1	9.9 ± 0.1	<0.0001
n-3系PUFA	1.8 ± 0.03	2.3 ± 0.03	2.6 ± 0.03	<0.0001	2.2 ± 0.02	2.6 ± 0.02	2.9 ± 0.02	<0.0001
炭水化物	262 ± 1	261 ± 1	266 ± 1	0.0004	273 ± 1	273 ± 1	273 ± 1	0.91
添加糖類	35.8 ± 0.4	22.4 ± 0.4	18.0 ± 0.4	<0.0001	33.8 ± 0.3	23.6 ± 0.3	18.1 ± 0.3	<0.0001
食物繊維	10.3 ± 0.1	12.8 ± 0.1	15.8 ± 0.1	<0.0001	13.3 ± 0.1	16.5 ± 0.1	19.3 ± 0.1	<0.0001
マクロ栄養素バランス (%エネルギー)								
たんぱく質	13.2 ± 0.1	14.6 ± 0.1	15.4 ± 0.1	<0.0001	14.1 ± 0.04	15.2 ± 0.04	16.0 ± 0.04	<0.0001
脂質	28.1 ± 0.2	27.9 ± 0.2	26.8 ± 0.2	<0.0001	24.3 ± 0.1	24.4 ± 0.1	24.4 ± 0.1	0.74
SFA	8.4 ± 0.1	7.9 ± 0.1	7.2 ± 0.1	<0.0001	6.8 ± 0.04	6.6 ± 0.04	6.4 ± 0.04	<0.0001
MUFA	10.6 ± 0.1	10.3 ± 0.1	9.7 ± 0.1	<0.0001	8.8 ± 0.1	8.6 ± 0.1	8.4 ± 0.1	<0.0001
PUFA	5.6 ± 0.04	6.1 ± 0.04	6.2 ± 0.04	<0.0001	5.4 ± 0.03	5.8 ± 0.03	6.0 ± 0.03	<0.0001
炭水化物	54.2 ± 0.2	53.8 ± 0.2	54.7 ± 0.2	0.0499	57.4 ± 0.1	57 ± 0.1	56.9 ± 0.1	0.005
添加糖類	7.3 ± 0.1	4.5 ± 0.1	3.7 ± 0.1	<0.0001	6.9 ± 0.1	4.8 ± 0.1	3.8 ± 0.1	<0.0001

¹ 値は平均±SE。年齢、性、職業、BMIによる分類、エネルギー摂取量で調整済み。NRF9.3は高いほど食事の質が高いことを示す。

² 線形回帰モデルによる。

表4 NRF9.3の三分位(T)ごとの1日あたりのマイクロ栄養素摂取量¹

	18-49歳			傾向性 P ²	50歳以上			傾向性 P ²
	T1	T2	T3		T1	T2	T3	
n	2177	2177	2177		4447	4448	4448	
ビタミン類								
ビタミンA (μg)	330 ± 16	486 ± 16	699 ± 16	<0.0001	395 ± 13	585 ± 13	806 ± 13	<0.0001
ビタミンD (μg)	3.9 ± 0.2	6.6 ± 0.2	9.0 ± 0.2	<0.0001	6.7 ± 0.1	9.3 ± 0.1	11.9 ± 0.1	<0.0001
ビタミンE (mg)	5.7 ± 0.1	6.6 ± 0.1	7.7 ± 0.1	<0.0001	6.1 ± 0.04	7.2 ± 0.04	8.4 ± 0.04	<0.0001
ビタミンK (μg)	147 ± 3	217 ± 3	311 ± 3	<0.0001	191 ± 3	267 ± 3	362 ± 3	<0.0001
ビタミンB1 (mg)	0.90 ± 0.01	0.99 ± 0.01	1.05 ± 0.01	<0.0001	0.90 ± 0.01	0.98 ± 0.01	1.05 ± 0.01	<0.0001
ビタミンB2 (mg)	0.99 ± 0.01	1.14 ± 0.01	1.29 ± 0.01	<0.0001	1.12 ± 0.01	1.27 ± 0.01	1.44 ± 0.01	<0.0001
ナイアシン (mg)	15.2 ± 0.1	17.4 ± 0.1	19.2 ± 0.1	<0.0001	16.1 ± 0.1	18.1 ± 0.1	19.7 ± 0.1	<0.0001
ビタミンB6 (mg)	1.0 ± 0.01	1.2 ± 0.1	1.5 ± 0.1	<0.0001	1.2 ± 0.01	1.4 ± 0.01	1.6 ± 0.01	<0.0001
ビタミンB12 (μg)	4.4 ± 0.1	5.8 ± 0.1	6.8 ± 0.1	<0.0001	6.2 ± 0.1	7.6 ± 0.1	8.3 ± 0.1	<0.0001
葉酸 (μg)	225 ± 2.7	307 ± 2.7	399 ± 2.7	<0.0001	301 ± 2.3	396 ± 2.3	481 ± 2.3	<0.0001
パントテン酸 (mg)	5.2 ± 0.03	6.0 ± 0.03	6.7 ± 0.03	<0.0001	5.5 ± 0.02	6.3 ± 0.02	7.0 ± 0.02	<0.0001
ビタミンC (mg)	67.0 ± 1.3	99.4 ± 1.3	135 ± 1.3	<0.0001	107 ± 1.2	153 ± 1.2	188 ± 1.2	<0.0001
ミネラル類								
ナトリウム (食塩g)	10.4 ± 0.1	10.3 ± 0.1	9.6 ± 0.1	<0.0001	11.7 ± 0.1	11.4 ± 0.1	10.0 ± 0.1	<0.0001
カリウム (mg)	1967 ± 13	2397 ± 13	2886 ± 13	<0.0001	2371 ± 10	2905 ± 11	3370 ± 11	<0.0001
カルシウム (mg)	372 ± 4	440 ± 4	529 ± 4	<0.0001	449 ± 3	535 ± 3	650 ± 3	<0.0001
マグネシウム (mg)	206 ± 1	245 ± 1	284 ± 1	<0.0001	246 ± 1	287 ± 1	325 ± 1	<0.0001
リン (mg)	887 ± 4	1007 ± 4	1102 ± 4	<0.0001	970 ± 3	1078 ± 3	1177 ± 3	<0.0001
鉄 (mg)	6.2 ± 0.1	7.4 ± 0.1	8.7 ± 0.1	<0.0001	7.5 ± 0.04	8.8 ± 0.04	9.9 ± 0.04	<0.0001
亜鉛 (mg)	7.8 ± 0.04	8.5 ± 0.04	9.0 ± 0.04	<0.0001	7.9 ± 0.03	8.5 ± 0.03	8.9 ± 0.03	<0.0001
銅 (mg)	1.0 ± 0.01	1.1 ± 0.01	1.3 ± 0.01	<0.0001	1.1 ± 0.01	1.3 ± 0.01	1.4 ± 0.01	<0.0001
マンガン (mg)	2.8 ± 0.03	3.3 ± 0.03	3.8 ± 0.03	<0.0001	3.6 ± 0.02	4.1 ± 0.02	4.5 ± 0.02	<0.0001

¹ 値は平均±SE。年齢、性、職業、BMIによる分類、エネルギー摂取量で調整済み。NRF9.3は高いほど食事の質が高いことを示す。

² 線形回帰モデルによる。

表5 NRF9.3の三分位(T)ごとの1日あたりの食品群摂取量(g)¹

	18-49歳			傾向性 P ²	50歳以上			傾向性 P ²
	T1	T2	T3		T1	T2	T3	
n	2177	2177	2177		4447	4448	4448	
めし	323 ± 3.4	354 ± 3.4	379 ± 3.4	<0.0001	335 ± 2.3	340 ± 2.3	337 ± 2.3	0.56
パン	33.5 ± 1.0	32.2 ± 1.0	27.2 ± 1.0	<0.0001	31.7 ± 0.6	30.7 ± 0.6	29.8 ± 0.6	0.03
めん	103 ± 2.4	72.6 ± 2.4	45.8 ± 2.4	<0.0001	83.5 ± 1.5	60.7 ± 1.5	43 ± 1.5	<0.0001
その他の穀類	17.2 ± 0.8	17.5 ± 0.8	15.7 ± 0.8	0.18	15.1 ± 0.5	14.5 ± 0.5	14.6 ± 0.5	0.43
いも類	37.2 ± 1.3	50.7 ± 1.3	61.6 ± 1.3	<0.0001	48.7 ± 1.0	63.3 ± 1.0	67.4 ± 1.0	<0.0001
砂糖類	7.5 ± 0.2	6.4 ± 0.2	6.3 ± 0.2	<0.0001	10.8 ± 0.2	8.8 ± 0.2	7.4 ± 0.2	<0.0001
豆類	35.3 ± 1.6	54.3 ± 1.6	70.5 ± 1.6	<0.0001	56.1 ± 1.2	72.1 ± 1.2	87.2 ± 1.2	<0.0001
ナッツ類	1.1 ± 0.1	1.6 ± 0.1	2.4 ± 0.1	<0.0001	1.8 ± 0.2	2.6 ± 0.2	4.1 ± 0.2	<0.0001
野菜類	188 ± 2.9	267 ± 2.9	354 ± 2.9	<0.0001	245 ± 2.4	338 ± 2.4	404 ± 2.4	<0.0001
果物類	30.1 ± 1.7	50.7 ± 1.7	75.7 ± 1.7	<0.0001	91.7 ± 2.0	143 ± 2.0	184 ± 2.0	<0.0001
魚介類	44.3 ± 1.4	62.4 ± 1.4	76.6 ± 1.4	<0.0001	72.8 ± 1.1	91.1 ± 1.1	102 ± 1.1	<0.0001
肉類	110 ± 1.4	106 ± 1.4	95 ± 1.4	<0.0001	78 ± 0.9	70 ± 0.9	61 ± 0.9	<0.0001
卵類	29.4 ± 0.7	36.5 ± 0.7	40.3 ± 0.7	<0.0001	32.5 ± 0.5	34.8 ± 0.5	35.5 ± 0.5	<0.0001
乳類	67.1 ± 2.6	81.2 ± 2.6	98.7 ± 2.6	<0.0001	76.1 ± 1.8	96.0 ± 1.8	133 ± 1.8	<0.0001
油脂類	12.3 ± 0.2	12 ± 0.2	10.7 ± 0.2	<0.0001	9.6 ± 0.1	9.1 ± 0.1	7.7 ± 0.1	<0.0001
菓子類	40.7 ± 1.1	28.1 ± 1.1	20.7 ± 1.1	<0.0001	40.3 ± 0.7	26.9 ± 0.7	19.2 ± 0.7	<0.0001
果物ジュース	12.3 ± 1.1	6.4 ± 1.0	5.7 ± 1.0	<0.0001	6.1 ± 0.5	3.7 ± 0.5	5.1 ± 0.5	0.14
野菜ジュース	4.5 ± 1.1	10.0 ± 1.1	14.3 ± 1.1	<0.0001	6.2 ± 0.7	9.8 ± 0.7	12.4 ± 0.7	<0.0001
甘味飲料	118 ± 3.4	52.8 ± 3.4	27.6 ± 3.4	<0.0001	57.9 ± 1.5	30.9 ± 1.5	18.9 ± 1.5	<0.0001
茶・コーヒー	447 ± 8.5	475 ± 8.4	513 ± 8.4	<0.0001	489 ± 6	546 ± 6	566 ± 6	<0.0001
調味料	97.1 ± 1.9	93.3 ± 1.9	79.7 ± 1.9	<0.0001	94.9 ± 1.2	89.4 ± 1.2	79.5 ± 1.2	<0.0001

¹ 値は平均±SE。年齢、性、職業、BMIによる分類、エネルギー摂取量で調整済み。NRF9.3は高いほど食事の質が高いことを示す。

² 線形回帰モデルによる。

摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量との関連

研究分担者：村山 伸子（新潟県立大学 人間生活学部）

研究協力者：小島 唯（新潟県立大学 人間生活学部）

研究要旨

【目的】摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量との関連について検討すること。

【方法】平成26（2014）年国民健康・栄養調査より、栄養摂取状況調査の20～64歳の男女3,985名のデータを用いた。対象者の食物摂取状況より、摂取食品数、摂取食品群数をカウントした。摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量を、それぞれ一元配置分散分析（ANOVA）、Tukey検定またはt検定を用いて比較した。栄養素等摂取量は密度法により調整した値を用いた。

【結果】1日の摂取食品数、摂取食品群数の平均値（標準偏差）は、それぞれ22.3（7.2）食品、9.8（2.0）群であった。摂取食品数と栄養素等摂取量の比較ではナトリウム、ビタミンD、ビタミンB₁を除くすべての栄養素等で群間差がみられた。炭水化物以外の栄養素で、摂取食品数が多い方が、1000kcalあたりの栄養素等摂取量が相対的に多かった（各々p<0.0001）。摂取食品群数と栄養素等摂取量の比較では、炭水化物、ナトリウム、ビタミンD、ビタミンB₁を除く栄養素で、摂取食品群数の多い群で相対的に栄養素等摂取量が多かった。

【結論】摂取食品数、摂取食品群数が多いほど、多くの栄養素等で摂取量が相対的に多いことが示された。

A. 研究目的

食品の多様性は食事評価方法の1つであり、摂取食品数や食品群数の増加は食事の栄養素摂取の質を向上させることがいくつかの先行研究で示されている^{1, 2)}。

日本においても「食生活指針」³⁾では、「主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスを」の項目で「多様な食品を組み合わせましょう」と推奨している。しかしながら、摂取食品数と栄養素等摂取量の関連については報告が少ない⁴⁾。また、平成25年国民健康・栄養調査報告書⁵⁾では、1日、それぞれの食事の摂取食品数の平均値は示されているが、食品数を用いた解析はされてい

ない。

食品、食品群を用いた食事評価方法の確立に向けて、摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量との関連について検討することを目的とした。

B. 方法

平成26年国民健康・栄養調査より、栄養摂取状況調査の対象者8,047名のうち、年齢20歳未満または65歳以上の者、妊婦・授乳婦、エネルギー摂取量5000kcal以上の者を除外し、3,985名のデータを用いた。

対象者の食物摂取状況より、摂取食品数、摂取食品群数をカウントした。摂取食品数

は1日または朝、昼、夕、間食それぞれで摂取した食品の種類とし、1日分のカウントでは1日に同じ食品を複数回摂取した場合も1食品とカウントした。食品は日本食品標準成分表2015年版(七訂)⁶⁾の食品番号に基づいて区分し、食品成分表に記載のない食品は、食品成分表の18の食品群にカテゴリされるよう振り分けた。栄養素量を参照し、類似した食品については同一の食品とみなしてカウントした(e.g. じゃがいもは生、蒸し等を同一とみなす、豆腐は木綿豆腐、絹ごし豆腐等を同一とみなす)。また、日本食品標準成分表⁶⁾の18食品群に基づいた国民健康・栄養調査の食品群のうち「砂糖及び甘味料類」、「嗜好飲料類」、「調味料及び香辛料類」、「調理加工食品類」は食品数のカウントから除外した⁵⁾。

食品群数は、食品数のカウントで除外した4群を除いた、「穀類」、「いも及びでん粉類」、「豆類」、「種実類」、「野菜類」、「果実類」、「きのこ類」、「藻類」、「魚介類」、「肉類」、「卵類」、「乳類」、「油脂類」、「菓子類」の14群について、1日または朝、昼、夕、間食それぞれで各群に該当する食品を1食品以上摂取した場合に1群とカウントした。

摂取食品数を四分位に基づいて分類し、各群の栄養素等摂取量の平均値について、一元配置分散分析(ANOVA)、Tukey検定を用いて比較した。摂取食品群数は中央値で2群に分類し、t検定を用いて比較した。栄養素等摂取量は密度法により調整した値を用いた。

解析には統計解析パッケージ IBM SPSS Statistics 25.0 for Windows(日本アイ・ビー・エム株式会社)を用い、有意水準は5%(両側検定)とした。

C. 結果

対象者の摂取食品数、摂取食品群数を性別に表1に示した。1日の摂取食品数、摂取食品群数の平均値(標準偏差)は、それぞれ22.3(7.2)食品、9.8(2.0)群であった。摂取食品数について、朝食、間食は女性で多く、昼食は男性が多かった(各々 $p < 0.0001$)。1日、夕食の食品数に有意差はみられなかった。摂取食品群数も同様に朝食、間食では女性が多く、昼食は男性が多かった(各々 $p < 0.0001$)。また、1日の摂取食品群数は女性が多かった($p < 0.0001$)。

次に、摂取食品数の四分位で分類した4群の1000kcalあたりの栄養素等摂取量の比較を表2に示した。ナトリウム、ビタミンD、ビタミンB₁を除くすべての栄養素等で、群間差がみられた。ほとんどの栄養素で、摂取食品数が多い方が、1000kcalあたりの栄養素等摂取量が相対的に多かった(各々 $p < 0.0001$)。炭水化物では、摂取食品数が少ない群で摂取量が相対的に多かった($p < 0.0001$)。

摂取食品群数の中央値で分類した2群の1000kcalあたりの栄養素等摂取量及び摂取食品数の比較を表3に示した。炭水化物、ナトリウム、ビタミンD、ビタミンB₁を除く栄養素で、摂取食品群数の多い群で相対的に栄養素等摂取量が多かった。また、摂取食品数もすべての食事で、摂取食品群数が多い群が多かった。

D. 考察

本研究は、摂取食品数、摂取食品群数と栄養素等摂取量の関連を検討し、摂取食品数、摂取食品群数が多いほど、多くの栄養素等で摂取量が相対的に多いことが示された。

平成25年国民健康・栄養調査における1日の食品数の摂取状況より、1日の食品数

の平均値は 22.3 個であり⁵⁾、平成 26 年データをを用いた本研究と同様の結果であった。

摂取食品数と栄養素等摂取量の関連では、ナトリウム、ビタミン D、ビタミン B1 を除く栄養素等で群間差がみられ、炭水化物を除く栄養素等では、摂取食品数が多いほど、栄養素等摂取量が相対的に多かった。これより、先行研究^{1,2)}と同様に、摂取食品数、摂取食品群数が食事評価方法の指標となることが示唆された。

炭水化物と栄養素等摂取量は負の相関を示したが、類似の先行研究における男性の結果と同様であった⁴⁾。同先行研究では摂取食品数が増加すると主食の摂取量が減少し、主菜や副菜の摂取量が増加したことが示されており⁴⁾、本調査でも同様に、摂取食品数が多いことで食事の多様性が増加し、主食に多く含まれる炭水化物の摂取量が減少したことが示唆される。

本結果では摂取食品群数には男女差がみられており、また、具体的に適切な食品数、食品群数を示すことができないため、今後は男女別の解析や、摂取食品数、摂取食品群数の区分を細分化した検討が必要である。

E. 結論

摂取食品数、摂取食品群数が多いほど、多くの栄養素等で摂取量が相対的に多いことが示された。炭水化物は摂取食品数が少ない群で、摂取量が相対的に多かった。

今後、適切な栄養摂取状況となる食品数や食品群数について、食費も考慮した検討を行う。

参考文献

1) Mirmiran P, Azadbakht L, Esmailzadeh A, et al.: Dietary diversity score in adolescents - a good indicator of the nutritional adequacy of diets: Tehran lipid and glucose study, *Asia*

Pacific J Clin Nutr, 13(1), 56-60(2004)

2) Rathnayake KM, Madushani P, Silva K: Use of dietary diversity score as a proxy indicator of nutrient adequacy of rural elderly people in Sri Lanka, *BMC Research Notes*, 5:469 (2012)

3) 農林水産省：食生活指針,
<http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/shishinn.html>
(2019 年 3 月 14 日)

4) 小山達也, 由田克士, 荒井裕介：自立高齢者における摂取食品数と栄養素摂取量および食品群別摂取量との関連, *日本栄養士会雑誌*, 59(11), 28-37 (2016)

5) 厚生労働省：平成 25 年国民栄養調査,
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h25-houkoku.html> (2019 年 3 月 14 日)

6) 文部科学省：日本標準食品成分表 2015 年版 (七訂),
http://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365295.htm (2019 年 3 月 14 日)

F. 健康危険情報

(該当なし)

G. 研究発表

1. 論文発表

(該当なし)

2. 学会発表

Kojima Y, Murayama, N, Suga H. Study of food group intake standards for development of a dietary evaluation method based on food groups. 第 65 回日本栄養改善学会学術大会. 2019 年 9 月、新潟.

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

(該当なし)

表 1 対象者の摂取食品数, 摂取食品群数

		全体 (N=3985)		男性 (n=1866)		女性 (n=2119)		P 値†
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
食品数 (1 日)	食品	22.3	7.2	22.2	7.1	22.4	7.4	0.425
食品数 (朝)	食品	5.5	4.0	5.2	4.1	5.8	3.9	< 0.0001
食品数 (昼)	食品	9.0	5.2	9.4	5.1	8.6	5.3	< 0.0001
食品数 (夕)	食品	11.2	4.5	11.3	4.6	11.1	4.4	0.065
食品数 (間食)	食品	1.2	1.8	0.9	1.7	1.4	1.8	< 0.0001
食品群数 (1 日)	群	9.8	2.0	9.6	2.0	9.9	2.0	< 0.0001
食品群数 (朝)	群	4.0	2.4	3.8	2.5	4.2	2.3	< 0.0001
食品群数 (昼)	群	5.6	2.4	5.7	2.4	5.4	2.4	< 0.0001
食品群数 (夕)	群	6.3	1.9	6.3	1.9	6.3	1.9	0.393
食品群数 (間食)	群	0.9	1.3	0.7	1.2	1.1	1.3	< 0.0001

†t 検定

表 2 摂取食品数の四分位別の栄養素等摂取量

栄養素	単位	Q1(n =1027)		Q2(n =1094)		Q3(n =1005)		Q4(n =859)		P 値†
		1-17 個		18-22 個		23-27 個		28 個以上		
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
エネルギー	kcal/日	1621 ^{BCD}	573	1858 ^{ACD}	530	1997 ^{ABD}	523	2174 ^{ABC}	550	< 0.0001
たんぱく質	g/1000kcal	35.3 ^{BCD}	8.5	36.3 ^{AD}	7.6	36.5 ^{AD}	6.6	37.7 ^{ABC}	6.6	< 0.0001
脂質	g/1000kcal	28.6 ^{BCD}	9.9	30.0 ^{AD}	8.2	30.9 ^A	8.1	31.6 ^{AB}	7.6	< 0.0001
炭水化物	g/1000kcal	138.7 ^{CD}	26.9	136.4 ^D	21.8	134.1 ^A	20.9	132.4 ^{AB}	21.6	< 0.0001
ナトリウム	mg/1000kcal	2085	853	2049	693	2113	684	2113	607	0.134
カリウム	mg/1000kcal	1010 ^{BCD}	371	1122 ^{ACD}	372	1196 ^{ABD}	362	1301 ^{ABC}	358	< 0.0001
カルシウム	mg/1000kcal	213 ^{BCD}	123	238 ^{ACD}	113	256 ^{ABD}	105	289 ^{ABC}	117	< 0.0001
マグネシウム	mg/1000kcal	115 ^{BCD}	37	123 ^{ACD}	36	129 ^{ABD}	37	139 ^{ABC}	37	< 0.0001
鉄	mg/1000kcal	3.6 ^{BCD}	1.3	3.9 ^{ACD}	1.2	4.1 ^{ABD}	1.3	4.4 ^{ABC}	1.5	< 0.0001
亜鉛	mg/1000kcal	4.1 ^{BCD}	1.2	4.3 ^{AD}	1.1	4.3 ^A	1.0	4.4 ^{AB}	1.1	< 0.0001
ビタミンA	μg/1000kcal	231 ^{CD}	404	246 ^{CD}	266	284 ^{AB}	302	310 ^{AB}	267	< 0.0001
ビタミンD	μg/1000kcal	3.6	5.2	3.6	4.7	3.6	3.6	3.9	3.9	0.232
ビタミンE	mg/1000kcal	3.0 ^{BCD}	1.5	3.4 ^{AD}	1.5	3.6 ^{AD}	1.4	3.9 ^{ABC}	1.4	< 0.0001
ビタミンK	μg/1000kcal	107 ^{BCD}	100	120 ^{AD}	92	130 ^{AD}	93	142 ^{ABC}	90	< 0.0001
ビタミンB ₁	mg/1000kcal	0.45	0.24	0.45	0.18	0.45	0.14	0.46	0.14	0.207
ビタミンB ₂	mg/1000kcal	0.58 ^D	0.32	0.56 ^{CD}	0.22	0.59 ^B	0.22	0.62 ^{AB}	0.18	< 0.0001
ビタミンC	mg/1000kcal	36 ^{BCD}	34	44 ^{ACD}	35	50 ^{ABD}	34	55 ^{ABC}	33	< 0.0001
飽和脂肪酸	g/1000kcal	7.66 ^{CD}	3.47	7.95 ^D	2.96	8.11 ^A	2.83	8.37 ^{AB}	2.74	< 0.0001
一価不飽和脂肪酸	g/1000kcal	10.03 ^{BCD}	4.23	10.67 ^A	3.61	10.76 ^A	3.39	10.97 ^A	3.36	< 0.0001
多価不飽和脂肪酸	g/1000kcal	6.00 ^{BCD}	2.53	6.46 ^{ACD}	2.25	6.73 ^{AB}	2.33	6.90 ^{AB}	2.08	< 0.0001
コレステロール	mg/1000kcal	157 ^{CD}	106	163	87	171 ^A	84	172 ^A	75	< 0.0001
食物繊維	g/1000kcal	6.5 ^{BCD}	3.0	5.3 ^{ACD}	2.1	5.7 ^{ABD}	2.1	6.2 ^{ABC}	2.2	< 0.0001

† 一元配置分散分析 (ANOVA)

^A Tukey 検定により, Q1 との間に有意差がみられた項目

^B Tukey 検定により, Q2 との間に有意差がみられた項目

^C Tukey 検定により, Q3 との間に有意差がみられた項目

^D Tukey 検定により, Q4 との間に有意差がみられた項目

表3 摂取食品群数による区分別の栄養素等摂取量・摂取食品数

栄養素	単位	Q1(n=1742)		Q2(n=2243)		P 値 [†]
		1-9 群		10-14 群		
		Mean	SD	Mean	SD	
エネルギー	kcal/日	1741	585	2024	542	< 0.0001
たんぱく質	g/1000kcal	35.8	8.1	36.9	6.9	< 0.0001
脂質	g/1000kcal	29.4	9.4	30.9	7.9	< 0.0001
炭水化物	g/1000kcal	136.1	25.4	135.1	21.1	0.208
ナトリウム	mg/1000kcal	2085	798	2091	652	0.815
カリウム	mg/1000kcal	1054	386	1225	358	< 0.0001
カルシウム	mg/1000kcal	218	119	269	112	< 0.0001
マグネシウム	mg/1000kcal	117	38	133	36	< 0.0001
鉄	mg/1000kcal	3.7	1.3	4.2	1.3	< 0.0001
亜鉛	mg/1000kcal	4.1	1.1	4.4	1.0	< 0.0001
ビタミンA	μg/1000kcal	246	362	281	277	0.001
ビタミンD	μg/1000kcal	3.5	5.0	3.7	3.9	0.190
ビタミンE	mg/1000kcal	3.2	1.5	3.6	1.4	< 0.0001
ビタミンK	μg/1000kcal	110	95	135	94	< 0.0001
ビタミンB ₁	mg/1000kcal	0.45	0.21	0.45	0.15	0.540
ビタミンB ₂	mg/1000kcal	0.56	0.28	0.60	0.21	< 0.0001
ビタミンC	mg/1000kcal	40	35	51	34	< 0.0001
飽和脂肪酸	g/1000kcal	7.80	3.30	8.16	2.80	< 0.0001
一価不飽和脂肪酸	g/1000kcal	10.43	4.02	10.72	3.41	0.015
多価不飽和脂肪酸	g/1000kcal	6.19	2.42	6.75	2.24	< 0.0001
コレステロール	mg/1000kcal	157	99	172	80	< 0.0001
食物繊維	g/1000kcal	6.8	3.0	7.9	2.8	< 0.0001
食品数 (1 日)	食品	17.2	5.0	26.3	6.1	< 0.0001
食品数 (朝)	食品	3.9	3.2	6.8	4.2	< 0.0001
食品数 (昼)	食品	6.9	4.2	10.6	5.3	< 0.0001
食品数 (夕)	食品	9.2	3.9	12.8	4.3	< 0.0001
食品数 (間食)	食品	0.7	1.3	1.6	1.9	< 0.0001

[†] t 検定

案分法による食事記録の妥当性検証

研究分担者 須賀 ひとみ （東京大学大学院医学系研究科）

研究要旨

本研究では、国民健康・栄養調査の栄養摂取状況調査で使用されている案分法食事記録から得られる栄養素摂取量を食事記録と同時に実施する24時間蓄尿から推定する栄養素摂取量と比較し、案分法食事記録の妥当性を検証する。本年度は、来年度の調査実施に向けた調査方法の検討を行った。

A. 研究目的

国民健康・栄養調査では、案分法による食事記録法を使用して調査対象者の栄養摂取状況の把握を行っている。この方法は、個人が食べる食品の重量を直接計量する秤量法による食事記録法と比べ、摂取量の誤差が生じやすい可能性が指摘されているが、誤差の有無、程度については科学的に検証されていない。また、国際的な研究で用いられている標準的な食事記録法は秤量法による食事記録法であることから、国民健康・栄養調査のデータを用いた研究が国際的な評価を得られにくいという問題がある。

そのため、本研究では、国民健康・栄養調査の調査の質を向上させるための基礎資料を得ることを目的として、案分法食事記録と秤量法食事記録から得られた栄養素摂取量を食事記録と並行して行う 24 時間蓄尿で推定した栄養素摂取量と比較することによって、案分法による食事記録法の妥当性を検証する方法の検討を行った。

B. 方法

平成 31 年度に調査および統計解析を実施すべく、以下の通り計画する。

本研究の調査対象者は、①30～69 歳の一般住民男性と、②①と同居し、①の日常の食事の調理を行っている女性（年齢は問わない）の 2 名 1 組で参加可能な 192 名 96 組（予定）とする。

I 食事記録

対象者①の年齢階級ごとに、A：案分法食事記録法、B：秤量式食事記録法のいずれかの方法にランダムに割り付けする（下表）。

対象者②は日曜・祝日を除いた任意の 1 日に対象者①が飲食したすべての食品・飲料の名前と摂取した量を朝・昼・夕・間食別に A、B いずれかの割り付けられた方法を用いて調査用紙に記入する。

A：案分法食事記録法に割り付けされた対象者②は、家族全員（対象者①、②を含む）

対象者①の年齢(歳)	30～39	40～49	50～59	60～69	計
A (案分法)	12	12	12	12	48
B (秤量法)	12	12	12	12	48

が食べた食品、飲料の重量を秤で秤量し、そのうち対象者①が食べた割合を記録する。B:秤量式食事記録法に割り付けられた対象者②は、対象者①が調査実施日に食べたすべての食品、飲料の摂取量を秤で秤量して記録する。

II 24時間蓄尿

対象者①のみ実施する。24時間蓄尿は、Sakuma et al.の蓄尿から推定される栄養素摂取量は蓄尿実施当日の栄養素摂取量との相関が高いという報告にもとに、食事記録実施日に行くこととする¹⁾。対象者①には実施日のすべての尿を蓄尿ボトルに貯め、蓄尿の開始および終了時間と排尿時間を所定の記録紙に記載するよう依頼する。溜め忘れた場合は、記録紙にその時刻とおよその量を記載する。

III 統計解析

蓄尿検体から推定できる窒素、ナトリウム、カリウム摂取量とIの食事記録から計算するたんぱく質、ナトリウム、カリウム摂取量を比較する。

秤量式、案分法による食事記録から得られた対象者①の栄養素摂取量をIIで得られた蓄尿検体から推定された栄養素摂取量と比較し、2つの食事記録法によって生じる測定誤差の特徴を検証する。

C. 結果

本年度は案分法食事記録の妥当性を検証するための調査実施方法の検討を行った。この方法を用いて来年度調査を実施する。

D. 考察

食事アセスメント法の妥当性を評価する際、秤量式食事記録法を比較対照として使用することが多いが、本研究では評価対象の食事アセスメント法も(案分法)食事記録であることから、秤量式食事記録を比較対照として同時に2つの食事記録法を実施することは困難であると判断した。

バイオマーカーである24時間蓄尿は、摂取量を推定できる栄養素が限定されるが、食事記録と誤差の生じる要因が異なること、対象者の栄養、食品に関する知識に依存しないことから、本研究の比較対照として用いることにした。

秤量式の結果と比較することで、案分法食事記録の妥当性を科学的に検証できることが期待される。

E. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

参考文献

- 1) Sakuma M, Morimoto Y, Suzuki Y, Suzuki A, Noda S, Nishino K, et al. Availability of 24-h urine collection method on dietary phosphorus intake estimation. J Clin Biochem Nutr. 2017;60: 125-129.

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

Ⅲ. 研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S.	Diet quality scores in relation to metabolic risk factors in Japanese adults: a cross-sectional analysis from the 2012 National Health and Nutrition Survey, Japan.	Eur J Nutr 2018 Jun 27.	doi: 10.1007/ s00394- 018-176 2-6.	[Epub ahead of print].	2018
Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S.	Meal-specific dietary patterns and their contribution to overall dietary patterns in the Japanese context: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey, Japan.	Nutrition 2019	59	108-15	2019
Murakami K, Livingstone MBE, Sasaki S.	Thirteen-year trends in dietary patterns among Japanese adults in the National Health and Nutrition Survey 2003-2015: continuous Westernization of the Japanese diet.	Nutrients 2018	10(8)	994	2018
Murakami K, Livingstone MBE, Fujiwara A, Sasaki S.	Breakfast in Japan: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey.	Nutrients 2018	10(10)	1551	2018

学会発表

発表者氏名	論文タイトル名	発表学会名	開催地	開催年月
Kojima Y, Murayama, N, Suga H.	Study of food group intake standards for development of a dietary evaluation method based on food groups.	第 65 回日本栄養改善学会学術大会	新潟	2019 年 9 月

平成 31 年 3 月 26 日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院

所属研究機関長 職名 院長

氏名 福島 靖正

次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

2. 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究

3. 研究者名 (所属部局・職名) 生涯健康研究部・部長

(氏名・フリガナ) 横山 徹爾・ヨコヤマ テツジ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	国立保健医療科学院	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する口をチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成31年3月31日

厚生労働大臣 殿

機関名 新潟県立大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 若杉 隆

次の職員の平成30年度厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
- 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究
- 研究者名 (所属部局・職名) 人間生活学部 教授
(氏名・フリガナ) 村山 伸子 (ムラヤマ ノブコ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成31年 8月12日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大

所属研究機関長 職名 総長

氏名 五神



次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費補助金の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
- 2. 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究
- 3. 研究者名 (所属部局・職名) 大学院医学系研究科・助教
(氏名・フリガナ) 村上 健太郎・ムラカミ ケンタロウ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成31年 3月12日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大

所属研究機関長 職名 総長

氏名 五神

次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費補助金の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
- 2. 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究
- 3. 研究者名 (所属部局・職名) 大学院医学系研究科・客員研究員
(氏名・フリガナ) 須賀 ひとみ・スガ ヒトミ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入(※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査(※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他(特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成 年 月 日

厚生労働大臣 殿

機関名 山梨大学
所属研究機関長 職名 学長
氏名 島田 眞路

次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 医学域・社会医学講座・准教授
(氏名・フリガナ) 横道 洋司 (ヨコミチ ヒロシ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。

・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。



平成31年3月29日

厚生労働大臣 殿

機関名 公立大学法人青森

所属研究機関長 職名 理事長

氏名 上泉 和子



次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
- 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究
- 研究者名 (所属部局・職名) 健康科学部栄養学科・教授
(氏名・フリガナ) 吉池 信男 (ヨシイケ ノブオ)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	青森県立保健大学	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

平成31年3月26日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立保健医療科学院
所属研究機関長 職名 院長
氏名 福島 靖正

次の職員の平成30年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
2. 研究課題名 国民健康・栄養調査結果を用いた栄養素及び食品の摂取状況の適切性の評価に関する研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 生涯健康研究部・上席主任研究官
(氏名・フリガナ) 石川 みどり・イシカワ ミドリ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	国立保健医療科学院	<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。