

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)

「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に
応じた活用支援ガイドの開発

令和3年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 林 芙美

令和4(2022)年 5月

目 次

I. 総括研究報告		
「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた 活用支援ガイドの開発	-----	1
林 芙美（女子栄養大学）		
II. 分担研究報告		
1. 線形計画法を用いた基準の検討	-----	17
横山 徹爾（国立保健医療科学院）		
2. 「健康な食事」の基準と健康アウトカムとの関連～食物摂取頻度調査票 を用いた「健康な食事」の曝露評価とその妥当性の検討～	-----	25
石原 淳子（麻布大学）		
3. 「健康な食事」の基準の再評価と健康アウトカムおよびフレイルとの関連	---	36
新開 省二（女子栄養大学）		
4. コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴： 「健康な食事」の基準との比較	-----	47
林 芙美（女子栄養大学）		
5. 環境負荷が少ない健康な食事の検討 ―窒素フットプリントを用いた健康な 食事（スマートミール）の食品群別使用量―	-----	70
赤松 利恵（お茶の水女子大学）		
6. 健康な食事（通称：スマートミール）における、1食あたりの食塩相当量 に関連する料理構造の分析	-----	80
柳沢 幸江（和洋女子大学）		
7. 家庭で実践可能な環境に配慮した食事づくりに関する取り組み～国内における 先行研究のナラティブ・レビュー～	-----	93
林 芙美（女子栄養大学）		
8. 環境に配慮した食事づくりの実態	-----	108
林 芙美（女子栄養大学）		
9. 持続可能な食事の視点での「健康な食事」の再検討	-----	128
三石 誠司（宮城大学）		
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	135

「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた 活用支援ガイドの開発

研究代表者 林 芙美 女子栄養大学栄養学部 准教授

目的：健康寿命の延伸にむけた「健康な食事」のあり方と健康アウトカムとの関連を検討し、健康で持続可能な食生活の実現に向けた活用支援ガイドを作成することを目的とした。

方法：

課題1：日本人の食事摂取基準（2020年版）に基づく「健康な食事」の基準の再評価

日本人の食事摂取基準（2020年版）及び令和元年国民健康・栄養調査結果を使用し、線形計画法（食事最適化法）を用いて、性・年齢階級別に、食事摂取基準を満たす食品サブグループ別摂取重量（最適化値）を試算した（横山）。

課題2：「健康な食事」の基準に沿った食事と健康アウトカム、フレイルとの関連の検討

1) JPHC 研究データ（約 500 名）を用いて「健康な食事」スコアを算出し、FFQ を用いて算出したスコアの妥当性・再現性を検証した（石原，他）。2) 高齢者の統合コホートデータ（約 1,000 名）を用いて横断的に「健康な食事」とフレイル・サルコペニアとの関連を検討した（新開，他）。

課題3：「健康な食事」の基準に沿った活用支援ガイド・普及教材の開発

支援ガイド開発に向けて、次の 5 点を検討した。1) コンビニエンスストアの弁当・惣菜等（以下、中食）の栄養学的特徴を把握するために文献調査と買い上げ調査を実施した（林，他）。2) 「健康な食事（以下、スマートミール）」を二次利用し、一食あたりの窒素フットプリント（NF）と食品群構成を検討（赤松，他）し、3) 食塩相当量・食塩濃度に影響する料理レベル・メニューレベルの特性を把握した（柳沢）。4) 環境に配慮した食事づくりの関連文献を検索し、5) 成人男女 2,400 名を対象に WEB 調査を行い環境に配慮した食事づくり行動の実態を把握した（林，他）。

課題4：持続可能な食事の視点で「健康な食事」の基準を検討

文献や各種データ等进行分析し、①過去の日本の飢饉発生頻度、②フードシステムの観点から見た食料の基本的需給と生産構造の変化、③国際情勢の変化による人為的影響を検討した（三石）。

結果と考察：課題1：「健康な食事」の基準を作成するための計算プログラムを作成し、2015 年の「健康な食事」と同様の値が計算可能となった。課題2：JPHC の FFQ を用いて推定した「健康な食事」スコアの妥当性・再現性が確認された。また、「健康な食事」スコアが高くなるほど高齢者のサルコペニアの出現リスクが有意に低下した。課題3：中食で「健康な食事」基準を満たす商品は限られ、複数品組み合わせるには食塩が過剰となった。NF が低いスマートミールは魚介類など肉類以外のたんぱく質源を主菜としていた。主食が白飯で酸味・辛味を使用する料理の方が食塩濃度は低かった。調理パターン別に推奨可能な環境に配慮した行動を明らかにすることができた。課題4：「持続可能」な形で「健康な食事」を提供するためには、栄養学的観点で食事の基準を検討するだけでなく、食事そのものが提供されるまでの諸々の周辺条件（素材の生産、加工、調達、流通）などを同時に考慮していく必要性が示唆された。

分担研究者

横山徹爾（国立保健医療科学院 部長）
石原淳子（麻布大学 教授）
新開省二（女子栄養大学栄養学部 教授）
赤松利恵（お茶の水女子大学 教授）
柳沢幸江（和洋女子大学 教授）
三石誠司（宮城大学 教授）

研究協力者

津金昌一郎（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 所長）
成田美紀（東京都健康長寿医療センター）
武見ゆかり（女子栄養大学大学院 教授）
江口定夫（国立研究開発法人農業・食品産業技術
総合研究機構 主席研究員）
坂口景子（淑徳大学看護栄養学部栄養学科 講師）
鮫島媛乃（お茶の水女子大学大学院博士前期課
程2年）
高野真梨子（女子栄養大学大学院修士課程2年）
阿部知紗（女子栄養大学大学院修士課程1年）

A. 研究目的

本研究では、健康寿命の延伸に資する「健康な食事」の基準にそった食事の調理・選択に応じた活用支援ガイド（以下、ガイド）を作成する。そのため、1) 日本人の食事摂取基準（2020年版）に基づく「健康な食事」の基準の再評価、2) 再評価された「健康な食事」の基準に沿った食事と健康アウトカム、フレイルとの関連の検討、3) 「健康な食事」の基準に沿った活用支援ガイド・普及教材の開発、4) 持続可能な食事の視点で「健康な食事」の基準を検討する。以上4つの課題を達成するために、令和3年度は以下の【研究1】から【研究9】の分担研究を実施した。

課題1：

【研究1:線形計画法を用いた基準の検討】（担当＝横山）

本研究では、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び直近の国民健康・栄養調査結果に基づいて、「健康な食事」の基準の再評価を行うことを目的とした。令和3年度は、2015年の「健康な食事」の基準を作成した際と同様の解析方法を、日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び令和元年国民健康・栄養調査結果を用いて、「健康な食事」の基準の再評価を行った。

課題2：

【研究2:「健康な食事」の基準と健康アウトカムとの関連～食物摂取頻度調査票を用いた「健康な食事」の曝露評価とその妥当性の検討～】（担当：石原，津金）

本研究では、多目的コホート（JPHC）研究の食物摂取頻度調査票（FFQ）を用いた「健康な食事」スコアの算出と、その妥当性の検証を行った上で、JPHC研究の追跡データを用いて健康アウトカムとの関連の検討を行うための基礎検討を行うことを目的とした。

【研究3:「健康な食事」の基準の再評価と健康アウトカムおよびフレイルとの関連】（担当＝新開，成田）

本研究では、2つの高齢者コホートを統合したデータセット（65歳以上高齢者約1,000名）を用いて、「健康な食事」の基準に基づく食事が高齢者の健康アウトカム、特にフレイルやサルコペニアの予防に寄与するのかどうかを調べることを目的とした。

課題3：

【研究4: コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴:「健康な食事」の基準との比較】（担当＝林，坂口，阿部）

持ち帰り弁当・惣菜等を利用し「健康な食事」の基準に沿って栄養バランスを整えるためには、各商品を組み合わせる必要がある。本研究では、

支援ガイド開発に資するため、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴を、「健康な食事」の基準と比較し、商品カテゴリーごとに商品の実態を把握することを目的とした。

【研究 5：環境負荷が少ない健康な食事の検討—窒素フットプリントを用いた健康な食事（スマートミール）の食品群別使用量—】（担当＝赤松，鮫島）

本研究では、健康でかつ地球環境にも配慮した食事の特徴を検討するために、すでに「健康な食事・食環境」認証制度で認証を受けた「スマートミール」を対象に、窒素フットプリント（NF）を用いて、スマートミールの NF、NF の食品群別割合、食品群別使用量、食品群別出現率とその使用量を調べた。

【研究 6：健康な食事（通称：スマートミール）における、1食あたりの食塩相当量に関連する料理構造の分析】（担当＝柳沢）

本研究の目的は、スマートミールの外食を分析し、食塩相当量・食塩濃度を中心とし、それらに影響する、料理レベル・メニューレベルの特性を把握することを目的とした。

【研究 7：家庭で実践可能な環境に配慮した食事づくりに関する取り組み～国内における先行研究のナラティブ・レビュー～】（担当＝林，高野，坂口）

環境に配慮した食事づくりの提案につなげるために、国内で発表された論文を対象にナラティブ・レビューを行い、エビデンステーブルを作成すること。それをもとに、二酸化炭素（CO₂）等の環境負荷低減につながる食事づくり関連行動を整理することとした。

【研究 8：環境に配慮した食事づくりの実態】（担当＝林，武見，坂口，高野）

本研究は、健康で持続可能な「健康な食事」の実践を促すガイド（以下、ガイド）の作成に資するために、環境に配慮した食事づくりに関連する項目を整理し、それらの実践状況について把握することを目的とした。

課題 4：

【研究 9：持続可能な食事の視点での「健康な食事」の再検討】（担当＝三石）

持続可能かつ「健康な食事」基準の再検討のため、今年度は、①過去の日本の飢饉発生頻度、②フードシステムの観点から見た食料の基本的需給と生産構造の変化、そして、③国際情勢の変化による人為的影響、の3点から検討を実施した。

B. 研究方法

【研究 1】

線形計画法（食事最適化法）を用いて、次の①から③の制約条件を満たした上で、現在の摂取重量と最適化後の摂取重量の相対差（差のパーセントの絶対値の合計が最小となるよう、最適化値を求めた。

①エネルギー摂取量は推定エネルギー必要量（EER）に一致すること。

②食事摂取基準が定められている栄養素の摂取量は全て、推奨量（RDA）以上、耐用上限量（UL）未満、目安量（AI）以上、目標量（DG）の範囲内となること。

③現在の食事と大きく逸脱しないように、全ての食品群・食品サブグループ（後述）の摂取重量が、国民健康・栄養調査結果の0～90パーセンタイルに収まること。

現在の食事等に関するデータとしては、令和元年国民健康・栄養調査の個人別栄養素等摂取量データと「食事しらべ」のデータを、目的外利用申請を行ったうえで使用した。「健康な食事」の基準作成では、6食品群・19食品サブグループを用いた。年齢階級は食事摂取基準の改定に合

わせて、18-29 歳、30-49 歳、50-64 歳、65-74 歳、75 歳以上の 5 階級、男女別計 10 グループごとに最適化値を算出し、これら 10 グループの最適化値の平均によって「健康な食事」の基準に相当する値を試算した。最適化値の計算には、Microsoft Excel のソルバーを用いた。

【研究 2】

1. 健康な食事スコアの算出

JPHC 研究対象地域のうち 10 地域からボランティアで参加した約 500 名を対象として 1995～98 年に実施された FFQ 妥当性研究の既存データを用いた。FFQ はおおよそ 1 年間隔で、計 2 回収集し、その間に妥当性の比較基準となる 7 日間×4 季節(一部、2 季節)の秤量法食事記録(DR)を収集した。

健康な食事スコアは、JPHC の DR の摂取量データを用い、令和 2 年度に検討した算出方法を用いて算出した。スコア算出においては、1 食分が基準となる主食、主菜、副菜、食塩相当量については、1 日の総摂取量の 1/3 を 1 食分の摂取量として用いた。健康な食事スコアの算出は、アメリカ人のための食事ガイドラインである Healthy Eating Index(HEI)2015 および食事バランスガイド順守得点の算出方法を参考とし、各項目の望ましい摂取量の範囲からの逸脱度によって、各項目 1 点を最高得点として減点する方法を用いた。

2. 健康な食事スコアの妥当性・再現性検証

妥当性は、2 回目の FFQ から推定した摂取量と DR からの推定摂取量(28 日平均)と比べることで検証した。Spearman 相関係数を求め、順位妥当性を確認することに加え、スコアを四分位に分け、分位毎のクロス表を作成した。再現性は、2 回の FFQ を比べることで検証した。

3. JPHC コホートにおける健康な食事スコアの算出

全国 10 府県 11 保健所管内の地域住民約 14

万人(コホート研究開始時点年齢 40～69 歳)を対象に、1995～1998 年に実施したアンケート調査(5 年後調査、138 食品項目を含む食物摂取頻度調査)を用い、「健康な食事」スコアを算出し、その分布(男女別平均値、標準偏差、中央値、四分位範囲、範囲)および四分位にわけた際の各群の平均値、標準偏差、中央値、範囲を検討した。

【研究 3】

1. 統合データベースの作成

2 つの高齢者コホート(鳩山コホート研究・草津町研究)を統合したデータセットを作成した。対象者は、鳩山コホート研究の 2012 年調査に参加した 65 歳以上の地域高齢者 576 名のうち、DVS もしくはフレイル、サルコペニアに関するデータが欠損している 7 名を除く 569 名と、草津町研究の 2013 年調査に参加した 65 歳以上の地域高齢者 608 名のうち、DVS もしくはフレイル、サルコペニアに関するデータが欠損している 12 名を除く 596 名の合計 1,065 名である。最終的に分析対象者は、BDHQ から算出された一日総エネルギーが 600kcal 未満ないし 4,000kcal 以上、および MMSE が 18 点未満のものを除外した 1,056 名とした。

2. 健康な食事スコアの算出

健康な食事スコアは、日本人の長寿を支える「健康な食事」(厚生労働省)のうち生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事 1 食 650kcal 未満の場合をもとに基準量を設定した。BDHQ は、密度法で調整を行い、1,800kcal 当たりに算出して使用した。料理の分類と得点化については、各区分(主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物)および食塩の 6 区分の 30%量を用い、基準量以上(食塩相当量は基準量未満)を 1 点として合計点を算出した(0～6 点)。作成した指標の分布より 0～2 点を低群、3 点を中群、4～6 点を高群とした。

3. 健康な食事スコアおよび DVS とフレイル、サ

ルコペニアとの横断的関連

健康な食事スコアおよび DVS とフレイル、サルコペニアとの横断的関連の検討は、多重ロジスティック回帰モデルを用いた。目的変数をフレイルもしくはサルコペニアの有無、説明変数を健康な食事スコアもしくは DVS、調整変数を性、年齢、地域、BMI、独居の有無、飲酒・喫煙・運動の習慣、主観的咀嚼能力、MMSE 得点、フレイルと有意な関連のあった既往歴（高血圧、変形性膝関節症）の有無もしくはサルコペニアと有意な関連のあった既往歴（脂質異常症、関節炎、心筋梗塞）の有無とした。

【研究 4】

1. 調査の概要

調査は、1) 調査用商品カテゴリーの設定、2) 文献調査、3) 買い上げ調査の 3 段階で実施した。まず、調査用商品カテゴリーの設定では、大手コンビニエンスストア 3 社の公式ホームページを 2021 年 5 月 29 日～6 月 25 日に確認し、栄養成分情報が詳細に掲載されている大手コンビニエンスストア A 社を文献調査の対象とした。文献調査は 8 月 12 日～17 日に行い、対象商品は関東エリアで販売され、主食・主菜・副菜を構成する食品のカテゴリーに該当する商品のみとした。買い上げ調査は、文献調査と同様に大手コンビニエンスストア A 社の関東エリアで販売されている弁当・惣菜等を対象とし、埼玉県 S 市にある A 社 1 店舗で事前注文を行い、発注可能な商品のみを対象とした。9 月 6 日に商品を購入し、商品の分析（重量・塩分濃度等の測定）は 9 月 7 日～9 日の 3 日間で行った。なお、買い上げ対象商品は、文献調査に用いた商品情報の分布から、「健康な食事」の基準に沿った買い上げ調査用の基準を設定し選定した。

2. 「健康な食事」基準との比較

買い上げた商品のエネルギー及び栄養素量等は、「健康な食事」の基準として用いられている

各項目（エネルギー、食塩相当量、穀類由来の炭水化物、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質、野菜等重量）の値を参照し、① 主食・主菜・副菜をそろえた一食当たり（650kcal 未満、食塩相当量 3g 未満）、② 主食・主菜・副菜単品の基準（主食：エネルギー 300kcal 未満、炭水化物 40～70g；主菜：エネルギー 250kcal 未満、たんぱく質 10～17g；副菜：エネルギー 150kcal 未満、野菜等重量 120～200g）、③ 複合料理の基準（単品基準の和）と比較した。

3. 主食・主菜・副菜の組み合わせ提案

買い上げ調査の結果をもとに、「健康な食事」の該当項目の基準をすべて満たす商品のみを整理した。それらの商品のみを用いて、一食として「健康な食事」の基準を満たす食事となるよう、商品を組み合わせることが可能か検討した。また、一部は自宅で用意し、味付けしていない副菜等を組み合わせることで、基準を満たすような組み合わせにすることができるか検討した。

【研究 5】

1. スマートミール 1 食あたりの窒素フットプリント (NF) の算出

分析対象としたスマートミールは、2020 年 8 月までに「健康な食事・食環境」認証制度で認証を受けた外食・中食事業者の内、登録データの二次利用への同意が得られた 136 事業者（外食 91、中食 45）のスマートミール 602 食（外食 368、中食 234）とした。さらに、食材量についての資料が揃わなかった 5 事業者の 42 食、事業者間でメニューが重複した 5 事業者の 51 食を除外し、126 事業者（外食 89、中食 37）の 509 食（外食 316、中食 193）を解析対象とした（解析対象率：84.6%）。

スマートミール 1 食あたりの窒素フットプリント (NF) の算出においては、まずスマートミールの食材名とその使用重量から、日本食品標準成分表(七訂)を搭載したエクセル栄養君 Ver.8 (建帛社) を用いて各食材のたんぱく質量を算

出し、日本食品標準成分表（七訂）の窒素－たんぱく質換算係数を用いて食材ごとの窒素量を算出した。その後、食品群ごとに分類した食材の窒素量を合計し、食品群ごとに異なる仮想窒素係数（VNF）を用いて N-Calculator 法により NF を算出し、さらに食品群ごとの NF を合計して一食当たりの NF を算出した。

2. 統計解析

NF は、エネルギーの影響を受けることから、1 食あたりのエネルギー量を 650 kcal に調整した。次に、NF のヒストグラムを作成し、五分位値を用いて、対象の食事を Q1 群から Q5 群の 5 群に分けた。その後、各群の食品群別 NF の割合を調べた。さらに、1 食あたりの食品群別使用量について、Kruskal-Wallis 検定を用いて、5 群間の比較を行った。次に、Q1～Q5 群の食品群別使用状況を調べるために、食品群別出現率と食品群別出現時使用量を調べた。食品群別出現率は各群における各食品群の「使用あり（0.1g 以上使用）」の食事の割合とし、各食品群の「使用あり」「使用なし」について、 χ^2 検定を用いて 5 群間の比較を行った。食品群別出現時使用量は、各食品群が出現した場合の食事における使用量を、中央値（25,75 パーセンタイル値）で算出し、Kruskal-Wallis 検定を用いて、群間の比較を行った。

検定はすべて、両側検定、有意水準 5% とした。統計ソフトは IBM SPSS Statistics 27 for Windows（日本アイ・ビー・エム株式会社）を使用した。

【研究 6】

1. スマートミールの食塩濃度と味構成の関連性

スマートミール外食部門の第 1 回～4 回の認証回（2018～2020 年実施）に提出された申請書を用いて分析を行った。申請書の使用については、提出事業者の使用許可を得た。認証を受けた業者の内、栄養素分析、使用材料重量分析が可能となる根拠資料が提出されている業者に限って

分析を実施した結果、292 メニュー、1174 料理を分析対象とした。

各料理は、提示されている食品名および 1 人分の使用重量より、料理レベル・メニューレベルでのエネルギー量・栄養素量（たんぱく質・脂質・炭水化物・食塩相当量）・野菜量を求めた。さらに、各料理の食塩濃度（%）は、料理の食品総重量当たりの食塩相当量から求めた。

調理方法は、調理学による調理方法を用い、煮物・蒸し物・焼き物・炒め物・揚げ物に加えて、生もの（生食のサラダ・漬物・冷奴）、和え物（加熱材料を用いた和え物・温野菜サラダ）、汁物の合計 8 種に区分した。

食塩濃度に関連する味分析として、料理で使用されている調味料を 6 項目（甘味、塩味、酸味、油、辛味、香味野菜）で評価した。

統計解析は、相関には Spearman 順位相関係数、群間比較には χ^2 検定または Mann-Whitney の U 検定を用いた。統計ソフトは IBM SPSS Statistics 27 for Windows（日本アイ・ビー・エム株式会社）を使用した。

【研究 7】

電子ジャーナルのデータベース J-STAGE を用いた論文検索を 2021 年 9-10 月に実施し、追加検索を 2022 年 4 月に行った。検索式は、食事づくりや調理についてのキーワードと環境負荷に関するキーワードの組み合わせとした。2000 年以降に報告された査読ありの論文の中から、家庭で実践できる環境に配慮した食事づくり行動による環境負荷関連指標への影響について、実験や既存データを用いた分析により定量的に推定した研究を抽出した。また抽出された論文の中で引用されていた同様の条件を満たす論文も追加し、合計 20 件の論文を採択した。採択した論文を精読し、食事づくりの段階別に環境負荷低減につながる工夫を整理した。

【研究 8】

研究デザインは、横断研究である。調査対象者は、平成 27 年国勢調査の大都市圏（政令指定都市および東京都特別区部）に在住する 18～59 歳の男女 2,400 名（学生を除く）で、2021 年 12 月に WEB 調査にて実施した。「環境に配慮した食事づくり」を 5 側面：食品購入関連行動（16 項目）、調理関連行動（20 項目）、食品保存関連行動（10 項目）、食べる行動（8 項目）、片付け関連行動（8 項目）で捉えた。具体的な質問文と選択肢は、二酸化炭素（CO₂）排出量低下との関連が報告されている先行研究等を参考に設定した。属性（性別、年齢、婚姻状況、同居人数）と社会経済的状況（最終学歴、就業状況、世帯収入、暮らし向き）についても尋ね、無記名とした。解析対象者は、回答の得られた 2,400 名（男性 1,208 名、女性 1,192 名）から、回答不備の者や調理関連行動の問いに矛盾回答のあった者を除く 1,829 名（男性 895 名、女性 934 名）とした。群分けには、調理頻度（3 群：1 日 1 回以上／週 1-6 回／週 1 回未満）、生鮮食品購入頻度（3 群：週 4 回以上／週 2-3 回／週 1 回以下）、外食または弁当・惣菜利用頻度（2 群：外食または弁当・惣菜週 2 回以上／外食かつ弁当・惣菜週 1 回以下）、年齢層（4 群：18-29 歳／30-39 歳／40-49 歳／50-59 歳）を用いた。各群別に環境に配慮した食事づくり行動との関連を χ^2 検定により検討した。

【研究 9】

テーマ①は、日本の飢饉史に関する研究をレビューし長期的観点からの考察を深めた。

テーマ②③は、公表されている国内外の文献や各種データ等を継続的に収集し、その内容を定性的観点から分析し、中長期的にフードシステム、その中でも特に穀物と畜産に影響を与えた影響を調査し、今後の対応と可能な方策を検討した。特にテーマ③については、現在進行中の

COVID-19という感染症の影響に加え、2022年2月以降は生産国の一部に戦争という別の要素が現実化したため、最終年度への繋がりを含め、合わせて検討を実施した。

（倫理的配慮）

研究 2 については、既存データ解析の研究計画について、麻布大学倫理審査委員会の承認を得てデータを取得した（承認日：2017 年 12 月 11 日）。研究 3 については、東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会の承認を得て実施された（鳩山コホート研究 2010 年 8 月 5 日受付番号 32、草津町研究初回承認日 2003 年 8 月 13 日受付番号 19、2008 年 5 月 20 日受付番号 3、2013 年 2 月 26 日受付番号 84）。研究 6 については、和洋女子大学の人を対象とする研究倫理委員会の承認を得た（承認番号：2045）。研究 8 については、女子栄養大学研究倫理審査委員会の審査・承認を得て実施した（承認日：2021 年 11 月 17 日、承認番号：第 368 号）。

C. 研究結果

【研究 1】

性・年齢階級別に、食品サブグループの摂取重量の現状値と最適化値等を示した。現状値との乖離が大きい食品サブグループは、年齢階級により異なるが、男女とも 18～49 歳で緑黄色野菜、普通乳・乳製品の最適化値は現状比 200%を超えていた。一方、高齢期は若年層と比べて乖離がある食品サブグループはやや少ないが、魚介類や普通乳・乳製品などは最適化値からの乖離は大きかった。全体平均では、緑黄色野菜、その他の野菜、魚介類、肉類、大豆・大豆製品、普通乳・乳製品の最適化値は現状比 150%を超えていた。

2015 年の「健康な食事」の基準と比較すると、穀類の最適化値はほぼ同程度であるが、「魚介類、肉類、卵類、豆類（大豆・大豆製品）」と「乳製品」はやや高く、「野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類（大豆以外）」と「果物」は少し低

かった。

【研究 2】

DR の値から FFQ の予測式を算出し、「健康な食事」の基準値（カットポイント値）の補正を行った。その結果、男女ともエネルギーの補正基準値は本来の基準値より低かった。さらに、男女両方において、主食、牛乳・乳製品、果物では男女とも補正したカットポイント値が、本来の基準値より高く（すなわち過大評価を補正する方向）、主菜と副菜では基準値と概ね同程度か若干低く（すなわち、過小評価を補正する方向）になった。

JPHC 研究の FFQ を用いて算出した「健康な食事」スコアは DR と比較して男性 $r=0.40$ ($p<0.01$)、女性 $r=0.32$ ($p<0.01$) であった。DR および FFQ から推定されたスコアの一致に関する κ 係数は男性で 0.82、女性で 0.81 であった。さらに 1 年間隔で 2 回実施された FFQ の再現性の検証においては、2 回の推定値に大きな差はなく、両者の間の Spearman の順位相関係数の値は男性では 0.50 ($p<0.01$)、女性で 0.59 ($p<0.01$) であった。2 回の FFQ の絶対値の差も小さかった

JPHC 研究 5 年後調査における「健康な食事」スコアの分布は、コホート集団全体において妥当性研究に比べて幅が広がった。また、四分位に分けた場合、特に第 1 四分位では分布の幅が広がった。

【研究 3】

合計得点化した健康な食事スコアの分布については、0 点 1 名(0.1%)、1 点 57 名(5.4%)、2 点 200 名(18.1%)、3 点 378 名(35.8%)、4 点 331 名(31.3%)、5 点 81 名(7.7%)、6 点 8 名(0.8%)であった。分析対象者のうちフレイルは 8.1%、サルコペニアは 9.5%にみられた。多変量解析の結果、フレイルの出現と有意な関連がみられたのは DVS で、1 点上がる毎の多変量調整オッズ比 (OR; 点推定値と 95%信頼区間)は 0.88(0.79-

0.99)であった。一方、サルコペニアの出現と有意な関連がみられたのは健康な食事スコアで、1 点上がる毎の多変量調整 OR は 0.72(0.57-0.91)であった。

【研究 4】

文献調査の対象商品数は、商品情報を入手した A 社の 517 商品から、「デイリー・生鮮」カテゴリーの 126 商品を除外した 391 商品であった。このうち「健康な食事」のエネルギーの基準を満たしたのは 226 商品 (57.8%) で、食塩相当量の基準を満たしたのは 46 商品 (11.8%) であった。

買い上げ調査の対象商品数は、70 商品となった。「健康な食事」の主食の基準を満たす商品数は 18 商品 (25.7%) であった。主菜の基準を満たしたのは 12 商品 (17.1%)、副菜は 4 商品 (5.7%) であった。

コンビニエンスストアの弁当・惣菜等のみを用いて「健康な食事」の基準を満たす食事の組み合わせを検討したが、単品当たりの食塩相当量を考慮すると副菜の基準量を満たす該当商品は無く、組み合わせを提案することはできなかった。主食は購入せず自宅で用意する場合も、副菜 1 品では副菜の基準量を満たさない。そこで、味の付いている料理にカット野菜サラダ等の味の付いていない野菜を加えることで、食塩相当量は基準範囲内で副菜の基準量は満たす一食を整えることができた。

【研究 5】

解析対象 509 食の 1 食あたりの NF の最小値は 9.46 g-N/650kcal、最大値は 48.89 g-N/650 kcal であり、中央値 (25,75 パーセンタイル値) は 20.41 (14.55, 26.45) g-N/650kcal であった。五分位値で 5 群に分けたところ、Q1 群、Q5 群の NF の中央値は、各々 12.76 g-N/650kcal、29.64 g-N/650kcal であった。

NF 5 群間で 1 食あたりの食品群別使用量を調

べたところ、24 項目中の 12 項目で群間に差がみられた。多重比較の結果、いも・でんぷん類、砂糖・甘味類、藻類、魚介類、油脂類の食品群別使用量は、Q1 群で他のいずれかの群と比較して多かった。一方、緑黄色野菜、その他の野菜、牛肉、豚肉、鶏肉、乳類の食品群別使用量は、Q1 群で他のいずれかの群と比較して少なかった。Q1 群が他の群すべてと比較して少なかった食品群は豚肉、鶏肉であった。

NF 5 群間で食品群別出現率を比較した結果、24 項目中の 11 項目で群間に差がみられた。NF が低い群で藻類、魚介類、油脂類の出現率が高く、NF が高い群で牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉・その他の肉類、乳類の出現率が高かった。小麦・その他の穀類、砂糖・甘味類、きのこ類については、Q5 群で小麦・その他の穀類、砂糖・甘味類の出現率が低く、Q4 群できのこ類の出現率が高かった。

【研究 6】

1. スマートミールの食塩濃度と味構成の関係性
スマートミールの外食 292 メニューを構成する 1,174 品目の料理について、料理の食塩濃度と、味構成との関連性を検討した結果、調味料に酢や柑橘類等の「酸味」、カレーや唐辛子等の「辛味」を使用することで、料理の食塩濃度を有意に下げることが示された。また、「甘味」については、 $p=0.059$ となり、甘味の使用によって食塩濃度が高くなる傾向があることが示された。「油」および「香味野菜」の使用の有無では食塩濃度の差は生じなかった。

1 食当たりの食塩相当量と味構成との関連を
検討した結果、500kcal 当たりの食塩相当量「食塩相当量/500E」と「油」と「辛味」が、他の味より相関は強かった。

食塩相当量/500E の値を用いて、食事での食塩相当量を減少させるための、食事計画・食事選択における具体的な観点を検討したところ、①メニューにおける主食料理、②汁料理の有無、③メ

ニューを構成する料理の調理方法に有意差が認められた。最も食塩濃度が低い群では主食で白飯の割合が高く、汁物が少なかった。

【研究 7】

20 件のうち、16 件が 2012 年以前の論文で直近 10 年間に発表された論文は 4 件であった。環境に配慮した食事づくりの評価指標として、実験において調理で使用されるガスや電気の消費量を測定した論文が 13 件、うち CO₂ 排出量として換算した論文が 12 件であった。水質汚濁の指標を測定した論文が 2 件、野菜など生ごみの廃棄量を測定した論文が 5 件であった。複数の行動の組み合わせではなく、各食事づくりの工夫による環境負荷低減の効果をそれぞれ検証した論文は 13 件あり、これらから抽出された環境負荷低減の工夫は、「購入」段階で“食材の選択”、“買い物袋の利用”、“食材の洗浄”段階で“米をとぐ”、“食材を切る”段階で“野菜を切る”、“加熱”段階で“炊飯”、“湯を沸かす”、“焼く”、“煮る・茹でる”、“炒める”、“揚げる”、“蒸す”、“出汁をとる”、“食べる”段階で“食器の選択”、“保存する”段階で“保存容器の選択”、“片付け”段階で“食器の洗浄”の項目に整理された。「加熱」段階の工夫による CO₂ 排出量削減効果が最も多く検討されていた。

【研究 8】

調理頻度が高い群において高頻度で実施されていた環境に配慮した食事づくり行動は、調理関連行動 1 項目（残った食材は捨てずに次の機会に使う）、食品保存関連行動 4 項目（冷蔵庫は壁から離して配置する／熱いものは冷まして冷蔵庫に入れる／残ったご飯は小分けにして冷凍保存する／冷凍保存を活用する）、片付け関連行動 2 項目（牛乳パック、食品トレー等はリサイクル回収に出す／調理や食事で出たごみは分別して捨てる）であった。生鮮食品購入頻度が高い群

において高頻度で実施されていた食品購入関連行動は、3項目（旬の食材を購入する／地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する／形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する）であった。外食・中食購入頻度が高い群において高頻度で実施されていた食品購入関連行動は、1項目（小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する）であった。食べる行動では、2項目（残った料理は捨てずに次の機会に食べる／飲食店で注文しすぎない）が年齢階級問わず高頻度で実施されていた。

【研究9】

テーマ①ではわが国の歴史における飢饉の発生頻度と対応について把握した。過去の飢饉の主要な原因が「日照り」「水害」「流行病」ということが示されたが、この内容は現代に置き換えれば、「干ばつ」「大雨・台風」「感染症」である。現代日本では「地震」や「戦争」は注目されるが、実はわが国の食料生産に最も「継続的」に影響を与えるのは「大雨・台風被害」である。特に「大雨・台風」被害による食料（農産物）生産への影響（過去24年間の年間被害額平均で約270億円）がどのようなものであるかが再認識できた。

テーマ②では、過去20年間の世界の穀物と畜産物の生産・消費動向を確認したところ、特に米国で顕著だが、穀物や油糧種子の産業用原材料としての利用が加速していること、南米ブラジルと中国の大豆パイプラインの規模が年間1億トン規模に成長していること、食肉においては過去20年間で家禽肉の生産・消費量が約1億トンと倍増していることが明らかとなった。家禽肉が増えている要因として、消費者側からは長期にわたる健康志向や食べやすさ、生産者側からは飼養期間が牛や豚に比べて短く、統合した一貫経営がしやすいことなどが主たる要因であると考えられた。これらに加え、動物愛護や家畜排泄物などによる環境問題、そして宗教上の禁

忌の影響などが加わり、家禽肉の生産と消費が急増した可能性が示唆された。

テーマ③では、自然環境あるいは突発的環境変化と人為的環境変化の影響について検討した。わが国の中小・零細飲食店の中にはCOVID-19の「感染症」対応により、経営の基礎体力不足が露呈し経営継続が困難となる店舗が数多く出たことが確認された。人為的環境の変化に伴う影響については2022年2月にロシアとウクライナの間で発生した戦争を例に挙げる。現時点でその影響を断定することは難しいが、過去20年間でロシア・ウクライナ両国の穀物生産量と輸出量が大幅に伸びていること、食料の生産と輸出という点からはフードシステムそのものがダイナミックに変化した可能性が示唆され、今後十分な検討が必要であると示唆された。

D. 考察

【研究1】

「日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び令和元年国民健康・栄養調査データを用いて、「健康な食事」の基準を作成するための計算プログラムを作成し、男女別計10グループごとに最適化値を算出した。食品サブグループの摂取重量は現状の摂取量の90パーセント以下という制約を付けているため、その範囲内には収まるが、「緑黄色野菜」と「その他の野菜」は、現状の平均に比べて2倍程度の摂取が必要となる性・年齢階級が多く、全体の平均では、約1.5倍の摂取が必要だった。2015年の「健康な食事」の基準と比べると、「魚介類、肉類、卵類、豆類（大豆・大豆製品）」と「乳製品」はやや高く、「野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類（大豆以外）」と「果物」は少し低かった。

今後は、食品群・食品サブグループの見直しや、制約条件とする上限値を下げることでより現実的な摂取重量にできないか工夫を試み、また、この基準を満たす「食事」が令和元年国民健康・栄

養調査の中でどの程度の頻度で出現しているのかについての検討を行いたい。

【研究 2】

本研究では、JPHC の FFQ を用いて推定した「健康な食事」スコアの妥当性によって順位付けすることの妥当性・再現性を明らかにし、さらにコホート集団全体における分布も明らかにした。妥当性・再現性が明らかになった算出方法を用いて、コホート集団全体に当てはめ、分布を確認したところ、妥当性研究よりも低い方向にスコアの分布が広がっていたが、これは妥当性研究対象集団が健康意識の高い集団であることが理由であると考えられる。また、第 1 四分位での分布の幅が 0~3.4 と広いことに伴って、今後、健康アウトカムとの関連について相対危険度を用いて検討する際、基準とする群をどこに設定するか、注意深く検討する必要がある。妥当性研究対象者ではスコアが 1 未満というものはおらず、質問票への回答の仕方による外れ値の可能性もあるため、スコアに影響している要因について十分検討していく必要がある。今後は、「健康な食事」スコアと健康アウトカムの関連を、コホート集団において検討する。

【研究 3】

今回作成した健康な食事スコアは、その点数が高くなるほど、サルコペニアの出現リスクが有意に低下した。しかし、フレイルとの有意な関連性はみられなかった。その理由として、試作した健康な食事スコアは、主食を考慮したスコアで、得点があがるほどたんぱく質・炭水化物量が増えるが、エネルギーや脂質量は得点による有意な差はみられない。料理区分における基準量範囲の下限をカットオフとして得点化を行ったが、構成要素である主菜、牛乳・乳製品、果物の基準量を満たす者の割合が非常に高かった。そのため、合計得点化をした際に、作成した指標の

点数が高群になるほどこれらの食品に多く含まれる栄養素量の有意な増加を見込むことができなかった。今後は、基準量の上限をカットオフにした場合の得点化も行い、より栄養素量の変化に鋭敏な指標に改良する必要がある。さらに、健康アウトカムとしてどの指標を用いるか、また選択した指標の違いによる解釈についても検討が必要である。

【研究 4】

コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴を明らかにすることを目的とし、文献調査と商品買い上げ調査を行った。文献調査の結果より、「健康な食事」の基準と比較すると、食塩相当量の基準を満たす商品は約 1 割であった。また、買い上げ調査の結果より、主食も 1 商品のみでは穀物由来の炭水化物量を満たすものは少なかった。また、主要な副菜となる商品カテゴリー（副菜系惣菜、各種サラダ）の野菜等重量も「健康な食事」基準に達しておらず、副菜となる惣菜を選択したとしても、1 商品のみでは野菜等重量は十分ではない。そこで、基準を満たす主菜を選択したとしても、主食・副菜を複数組み合わせると、食塩相当量は過剰になる可能性が示唆された。これらのことを考慮すると、主食・主菜・副菜をそろえるだけでなく、各栄養素が過剰・不足とならないように、一部を自宅で用意し、商品を組み合わせるといった食べ方の工夫が必要であると示唆された。

【研究 5】

NF を用いて、健康な食事であるスマートミールを分析した結果、同じ栄養バランスの基準で作成した食事にも関わらず、1 食あたりの NF は、9.46 g-N/650kcal~48.89 g-N/650 kcal と幅があった。この NF の値の違いは、使用される食材の種類の違いであり、NF が低い食事では、肉類以外のたんぱく質源の食材を主菜とした食事であつ

た。環境に良い食事を摂取するためには、NFが低い食事を摂った方が望ましいことが示された。ただし、地球環境を配慮した食事には、温室効果ガスなど、他の環境指標の考慮も必要である。健康でかつ環境にも良い食事の検討を日本の食事で、さらに進める必要がある。

【研究 6】

スマートミールの外食分析から、食塩摂取量を少なくするための方法として、以下の項目が挙げられた。

1. 料理レベルでは、「酸味」「辛味」を利用することで、料理の食塩濃度を減らすことができる。「甘味」の使用によって、料理の食塩濃度が高くなる傾向があることが示された。
2. メニューレベルでは、食塩相当量は、メニュー全体の食品総重量、エネルギーとの相関が高い。500kcal当たりの食塩相当量：(食塩相当量/500E)が最も低いメニュー群では、高いメニュー群に比べ、白飯を主食とするメニューが主体で、汁物なしメニューが多いことが示された。

【研究 7】

調理で排出されるCO₂への寄与が大きい加熱段階での工夫は環境負荷低減への効果が大きいと考えられる。一方、最新の調理機器や電気コンロを用いた検討が少ないこと、調理する食材や分量により、調理の工夫や使用する調理用具の効果に差がみられることから、結果の一般化には留意が必要である。

【研究 8】

環境に配慮した食事づくり行動の実態を検討した結果、自分で食材から調理したものを食べる人が多い人向けのガイドの基本項目(10項目)、自分で買ったもの(外食を含む)を食べることが多い人向けのガイドの基本項目(1項

目)、調理頻度や外食または弁当・惣菜利用頻度に関わらず、すべての対象者向けのガイドの基本項目(2項目)が明らかになった。今後は、各群において「あまりできていない」項目にも着目し介入可能な特性を明らかにする必要がある。

【研究 9】

「持続可能」な形で「健康な食事」を提供するためには、食事の内容を栄養学的観点から詳細な検討を実施すると同時に、食事そのものが提供されるまでに関係する諸々の周辺条件(素材の生産、加工、調達、流通)などを同時に十分に整備していく必要がある。

また、フードシステムの持続性・頑強性といった観点からも、各段階の関係者だけでなく、消費者を含めた社会全体で「健康な食事」を「持続可能な形」で確保していくためには何が必要かについて幅広い議論と認識の共有が必要であると考えられる。

E. 結論

「健康な食事」の基準の再評価においては、より現実的な摂取重量にするための調整は必要だが、2015年の基準と同様の計算プログラムが完成した。健康アウトカムとの関連については、高齢者を対象とした横断的な検討において、「健康な食事」とサルコペニアに関連が示された。その他の健康課題も含めて、引き続き検討を行う。また、スマートミールの分析や文献調査、質問紙調査を通じて、「健康な食事」を普及するための支援ガイドの作成に必要な食物レベル・料理レベルの特性を明らかにし、さらに推奨可能な環境に配慮した食事づくり行動を明らかにすることができた。「持続可能」な形で「健康な食事」を提供するためには、栄養学的観点で食事の基準を検討するだけでなく、食事そのものが提供されるまでに関係する諸々の周辺条件などを同時に考慮していく必要性が示唆された。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hayashi F, Takemi Y. Factors Influencing Changes in Food Preparation during the COVID-19 Pandemic and Associations with Food Intake among Japanese Adults. *Nutrients* 2021; 13(11), 3864.
- 2) Seino S, Kitamura A, Abe T, Taniguchi Y, Murayama H, Amano H, Nishi M, Nofuji Y, Yokoyama Y, Narita M, Shinkai S, Fujiwara Y. Dose-Response Relationships of Sarcopenia Parameters with Incident Disability and Mortality in Older Japanese Adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2022. doi: 10.1002/jcsm.12958.
- 3) Mikami Y, Motokawa K, Shirobe M, Edahiro A, Ohara Y, Iwasaki M, Hayakawa M, Watanabe Y, Inagaki H, Kim H-K, Shinkai S, Awata S, Hirano H. Relationship between eating alone and poor appetite using the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire. *Nutrients* 2022, 14, 337. doi.org/10.3390/nul4020337.
- 4) Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Hayakawa M, Mikami Y, Shirobe M, Inagaki H, Edahiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S. Nutritional status and body composition in cognitively impaired older persons living alone: the Takashimadaira study. *PLoS One*. 2021; 16(11):e0260412.doi:10.1371/journal.pone.0260412.
- 5) Seino S, Nofuji Y, Yokoyama Y, Abe T, Nishi M, Yamashita M, Narita M, Hata T, Shinkai S, Kitamura A, Fujiwara Y. Combined impacts of physical activity, dietary variety, and social interaction on incident functional disability in older Japanese adults. *J Epidemiol*, 2021.doi: 10.2188/jea.JE20210392
- 6) Seino S, Tomine Y, Nishi M, Hata T, Fujiwara Y, Shinkai S, Kitamura A. Effectiveness of a community-wide intervention for population-level frailty and functional health in older adults: a 2-year cluster nonrandomized controlled trial. *Prev Med* 2021; 149: 106620. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106620.
- 7) Iwasaki M, Hirano H, Motokawa K, Shirobe M, Edahiro A, Ohara Y, Kawai H, Kojima M, Obuchi S, Murayama H, Fujiwara Y, Ihara K, Shinkai S, Kitamura A. Interrelationship among whole-body skeletal muscle mass, masseter muscle mass, oral function, and dentition status in older Japanese adults. *BMC Geriatr*, 2021; 21(1): 582. doi: 10.1186/s12877-021-02552-9.
- 8) Abe T, Seino S, Nofuji Y, Tomine Y, Nishi M, Hata T, Shinkai S, Kitamura A. Development of risk prediction models for incident frailty and their performance evaluation. *Prev Med*, 2021; 153:106768.doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106768.
- 9) Yokoyama Y, Kitamura A, Seino S, Kim H, Obuchi S, Kawai H, Hirano H, Watanabe Y, Motokawa K, Narita M, Shinkai S. Association of nutrient-derived dietary patterns with sarcopenia and its components in community-dwelling older Japanese: cross-sectional study. *Nutr J*. 2021; 20(1):7. doi: 10.1186/s12937-021-00665-w.
- 10) 横山友里, 吉崎貴大, 小手森綾香, 野藤悠, 清野諭, 西真理子, 天野秀紀, 成田美紀, 阿部巧, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 地域在住高齢者における改訂版食品摂取の多様性得点の試作と評価. *日本公衛誌* 2022, 印刷中
- 11) 横山友里, 藤原佳典, 北村明彦, 新開省二. 草津町縦断研究および鳩山コホート研究. *老年内科*. 2021;4(4):357-362.
- 12) 秦俊貴, 清野諭, 遠峰結衣, 横山友里, 西真

- 理子, 成田美紀, 日田安寿美, 新開省二, 北村明彦. 食品摂取の多様性向上を目的とした 10 食品群の摂取チェック表『食べポチェック表』の効果に関する検討. 日本公衛誌 2021; 68(7): 477-492.
- 13) 長谷川紘美, 柳沢幸江. 包丁技術習得に関する研究—上達の客観的指標に関する検討. 和洋女子大学紀要 2022; 63: 93-102.
2. 学会発表
- 1) 小泉友範, 小野美保, 三村昌子, 岡辺有紀, 林芙美, 武見ゆかり. メタボリックシンドローム予防のための推奨食品群セルフモニタリング法の試み. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 (オンライン開催). R3.9.12
- 2) 高野真梨子, 林芙美, 武見ゆかり, 岸田今日子. 汁物及び麺料理からの食塩摂取状況と食行動, 栄養素及び食品群別摂取量との関連. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 (オンライン開催). R3.9.12
- 3) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 健康な食事 (通称: スマートミール) の食品群の組み合わせ. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 (オンライン開催). R3.9.12
- 4) 林芙美. 「健康な食事」の基準と活用に関する研究～健康で持続可能な食事の実現に向けて～. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会 (オンライン開催). R3.10.2
- 5) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 1 食あたりの使用食品群数が少ない健康な食事 (通称: スマートミール) の特徴. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 誌面発表. R3.10.2
- 6) 柳沢幸江, 鮫島媛乃, 林芙美, 赤松利恵. スマートミールの食塩濃度・野菜重量を中心とした, メニューおよび料理レベルの特性分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 誌面発表. R3.10.2
- 7) 林芙美, 坂口景子, 高野真梨子, 武見ゆかり. 調理頻度別にみた単身者の食事づくりに関連する要因: フォーカス・グループインタビューによる質的分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 誌面発表. R3.10.2
- 8) 佐藤麻記子, 丸山浩, 坂口景子, 林芙美, 武見ゆかり. 従業員食堂におけるスマートミール導入等食環境整備による従業員の食塩摂取量・減塩意識の変化. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 誌面発表. R3.10.2
- 9) Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Nishi M, Nofuji Y, Yokoyama Y, Fujiwara Y, Shinkai S. Predictors of incident frailty among older Japanese adults: a 2-year longitudinal study. World Congress of Epidemiology, ONLINE, Australia. Poster. 2021.9.3-6.
- 10) Yokoyama Y, Kitamura A, Nofuji Y, Seino S, Amano H, Nishi M, Taniguchi Y, Abe T, Narita M, Shinkai S. Dietary Variety and Incident Disabling Dementia in Elderly Japanese Adults. The World Congress of Epidemiology 2021, ONLINE, Australia, Poster. 2021.9.3-6.
- 11) Hata T, Kitamura A, Seino S, Tomine Y, Nishi M, Abe T, Yokoyama Y, Narita M, Shinkai S. Combined association of living alone and dietary variety with mental health in older Japanese adults. World Congress of Epidemiology, ONLINE, Australia, Oral. 2021.9.3-6.
- 12) Yamashita M, Seino S, Nofuji Y, Sugawara Y, Fujita K, Kitamura A, Shinkai S, Fujiwara Y. Examining apathy prevalence and associated factors among older adults after Great East Japan Earthquake: A mixed-methods study. Regional IPA/JPS Meeting, ONLINE, Kyoto. Poster. 2021.9.16-18.
- 13) 阿部巧, 清野諭, 野藤悠, 遠峰結衣, 西真理子, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦. フレイルの新規発症予測モデルの開発. 第 63 回日本

- 老年医学会学術集会 (Web 開催：愛知). 口演. R3.6.11-7.4.
- 14) 清野諭, 新開省二, 阿部巧, 谷口優, 野藤悠, 天野秀紀, 西真理子, 横山友里, 成田美紀, 北村明彦. 高齢者の身体組成・身体機能と要介護・総死亡リスクとの量・反応関係. 第 63 回日本老年医学会学術集会 (Web 開催：愛知). 口演. R3.6.11-7.4.
- 15) 成田美紀, 北村明彦, 清野諭, 遠峰結衣, 秦俊貴, 西真理子, 横山友里, 藤原佳典, 新開省二. 大都市在住高齢者の共食形態とうつ傾向との横断的関連. 日本老年社会科学会第 63 回大会. (Web 開催：愛知). 示説. R3.6.12-27.
- 16) 山下真里, 清野諭, 野藤悠, 菅原康宏, 阿部巧, 西真理子, 秦俊貴, 新開省二, 藤原佳典, 北村明彦. 地域在住高齢者における性格特性とフレイルとの関連. 日本老年社会科学会第 63 回大会. (Web 開催：愛知). 示説. R2.6.12-27.
- 17) 岩崎正則, 平野浩彦, 本川佳子, 白部麻樹, 枝広あや子, 小原由紀, 河合恒, 小島基永, 大淵修一, 村山洋史, 藤原佳典, 井原一成, 新開省二, 北村明彦. 日本人高齢者における全身の骨格筋量, 咬筋量, 口腔機能, 歯の状態の関連. 第 14 回日本口腔検査学会総会・学術大会, 広島, R3.8.21-22.
- 18) 阿部巧, 北村明彦, 清野諭, 野藤悠, 横山友里, 天野秀紀, 西真理子, 成田美紀, 村山洋史, 谷口優, 新開省二, 藤原佳典. サルコペニアの評価要素と認知症発症との関連性. 第 76 回日本体力医学会大会 (Web 開催). 口演. R3.9.17-19.
- 19) 新開省二. 老年学とフレイル - 医学モデルから生活機能モデルへ -. 第 16 回日本応用老年学会大会 (Web 開催：東京). 理事長講演. R3.11.6-7.
- 20) 成田美紀, 新開省二, 横山友里, 清野諭, 山下真里, 菅原康宏, 秦俊貴, 北村明彦, 藤原佳典. 地域在住高齢者における早期低栄養リスクの関連要因の検討. 第 16 回日本応用老年学会大会 (Web 開催：東京). 口演. R3.11.6-7.
- 21) 藤原佳典, 清野諭, 野藤悠, 横山友里, 阿部巧, 西真理子, 山下真里, 成田美紀, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦. 再考：独居は新規要介護認定のリスク要因か？ - 性・フレイル有無別の検討 -. 第 16 回日本応用老年学会大会 (Web 開催). 示説. R3.11.6-7.
- 22) 岩崎正則, 平野浩彦, 本川佳子, 白部麻樹, 枝広あや子, 小原由紀, 河合恒, 小島基永, 大淵修一, 村山洋史, 藤原佳典, 井原一成, 新開省二, 北村明彦. 咬筋量は全身の骨格筋量および口腔機能と関連するか：日本人地域在住高齢者を対象とした横断研究. 第 8 回日本サルコペニア・フレイル学会大会. R3.11.6-7.
- 23) 清野諭, 野藤悠, 横山友里, 阿部巧, 西真理子, 山下真里, 成田美紀, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 高齢者の身体活動, 多様な食品摂取, 社会交流の累積が介護予防に及ぼす影響. 第 80 回日本公衆衛生学会総会 (京王プラザホテル, 他, ハイブリッド開催：東京). 口演. R3.12.21-23.
- 24) 横山友里, 野藤悠, 清野諭, 村山洋史, 阿部巧, 成田美紀, 吉田由佳, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 地域高齢者における食品摂取の多様性と要介護認知症発症との関連：養父コホート研究. 第 80 回日本公衆衛生学会総会 (京王プラザホテル, 他, ハイブリッド開催：東京). 示説. R3.12.21-23.
- 25) 成田美紀, 清野諭, 新開省二, 阿部巧, 横山友里, 西真理子, 野藤悠, 山下真里, 秦俊貴, 北村明彦, 藤原佳典. 運動習慣, 食品摂取状況, 孤立状況及びその変化と二年後のフレイル改善との関連. 第 80 回日本公衆衛生学

- 会総会（京王プラザホテル，他，ハイブリッド開催：東京）。口演。R3.12.21-23.
- 26) 小原由紀, 枝広あや子, 岩崎正則, 本川佳子, 稲垣宏樹, 横山友里, 栗田主一, 北村明彦, 新開省二, 平野浩彦. 地域在住高齢者における「かかりつけ歯科医」の有無とフレイルとの関連についての検討. 第80回日本公衆衛生学会（京王プラザホテル, 伊藤国際学術研究センター, Web 開催：東京）。示説。R3.12.21-23.
- 27) 横山友里, 野藤悠, 清野諭, 村山洋史, 阿部巧, 成田美紀, 吉田由佳, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 地域高齢者における食品摂取の多様性と要介護認知症発症との関連：養父コホート研究. 第80回日本公衆衛生学会総会（京王プラザホテル, 伊藤国際学術研究センター, Web 開催：東京）。示説。R3.12.21-23.
- 28) 清野諭, 阿部巧, 野藤悠, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. IPAQ-short で評価した高齢者の身体活動量・座位時間と新規要介護認定リスクとの量・反応関係. 第32回日本疫学会学術総会（東京ベイ舞浜ホテル, Web 開催：千葉）。口演。R4.1.26-28
- 29) 柳沢幸江, 栗岡優希, 坂ノ下典正, 大島直也, 菅野 範, 大澤謙二. 10 ランクの咀嚼回数表を用いた食事単位の咀嚼回数の検証. 日本咀嚼学会第32回学術大会（Web 開催）。R3.10.2-29
- 30) 伊東真智, 千代田路子, 倉田幸治, 菅野範, 大島直也, 柳沢幸江. 選抜された被検者による各種食品の咀嚼回数の検証（第2報）。日本咀嚼学会第32回学術大会（Web 開催）。R3.10.2-29
- 31) 三石誠司. 世界の食肉の生産・消費・貿易動向と今後の展望. 日本畜産学会パラレルシンポジウム IV 「畜産物の国際需給と畜産の近未来」。R3.9.15

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
該当なし
2. 実用新案登録
該当なし
3. その他
該当なし

令和3年度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）
「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発」
分担研究報告書

線形計画法を用いた基準の検討

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

研究要旨

厚生労働省は、2015（平成27）年に、「日本人の食事摂取基準（2015年版）」をふまえた、「健康な食事」の基準を作成し提示した。その後、食事摂取基準の改定があったことなどから、本分担研究では、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び直近の令和元年国民健康・栄養調査結果に基づいて、「健康な食事」の基準の再評価を行うことを目的とする。線形計画法（食事最適化法）を用いて、「食事摂取基準が定められている栄養素等は摂取基準値を満たすこと」及び「現在の食事と大きく逸脱しないこと」を制約条件として、現在の食習慣からの変化が最小となるような最適解を得るための計算プログラムを作成し、18-29歳、30-49歳、50-64歳、65-74歳、75歳以上の男女別に試算を行った。2015年の「健康な食事」と同様の値が計算可能となった。

A. 研究目的

厚生労働省は、2015（平成27）年に、「日本人の食事摂取基準（2015年版）」をふまえた、主食・主菜・副菜の組み合わせからなる「健康な食事」の基準を作成し提示した¹⁾。「健康な食事」の食事パターンは、各栄養素等が、食事摂取基準で示した1日に摂取する基準値を満たすために、どういう種類の食品をどれだけ食べたらよいのか、それらが含まれる料理の組合せとはどういうものかを提案するものである。基本的な考え方は、日本人の現在の食習慣から大きく逸脱しない範囲で、各栄養素等の摂取量が基準値を満たすように、食品群ごとの量を求めて提示するというものである²⁾。

その後、食事摂取基準の改定があったことなどから、本分担研究では、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び直近の国民健康・栄養調査結果に基づいて、「健康な食事」の基準の再評価を行うことを目的とする。今年度は、2015年の「健康な食事」の基準を作成した際と同様の解析方法を、日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び令和元年国民健康・栄養調査結果を用いて行うため

の計算プログラムを作成し、試算を行った。

B. 研究方法

線形計画法（食事最適化法）は、「一次不等式で表された制約条件の中で、目的の達成度を最大にする数学的技法」^{1,2)}である。この方法を用いて、「食事摂取基準が定められている栄養素等は摂取基準値を満たすこと」及び「現在の食事と大きく逸脱しないこと」を制約条件として、現在の食習慣からの変化が最小となるような最適解を得ればよい。具体的な制約条件は以下の通りとした。

- ①エネルギー摂取量は推定エネルギー必要量（EER）に一致すること。
 - ②食事摂取基準が定められている栄養素の摂取量は全て、推奨量（RDA）以上、耐用上限量（UL）未満、目安量（AI）以上、目標量（DG）の範囲内となること。
 - ③現在の食事と大きく逸脱しないように、全ての食品群・食品サブグループ（後述）の摂取重量が、国民健康・栄養調査結果の0～90パーセントイルに収まること。
- ①～③の制約条件を満たした上で、食品サブグル

ープ別の、現在の摂取重量と最適化後の摂取重量の相対差（差のパーセント）の絶対値の合計が最小となるように、最適化値を求めた。この計算には、Microsoft Excelのソルバーを用いた。

現在の食事等に関するデータとしては、令和元年国民健康・栄養調査の個人別栄養素等摂取量データと「食事しらべ」のデータを、目的外利用申請を行ったうえで使用した。2015年の「健康な食事」の基準作成では、穀類を「主食となる穀類」と「精製度の低い穀類」に分けるなど、通常の国民健康・栄養調査報告の分類とは異なる6食品群・16食品サブグループを採用している^{1,3)}。今回は、分類を一部見直し、6食品群・19食品サブグループとした。分類は国民健康・栄養調査食品群別表における分類を見直し、以下の通りに整理した（「」は食品群名、『』は食品サブグループ名、【】は国民健康・栄養調査の大分類、[]は中分類、◇は小分類を示す）。食品群の「1. 穀類」では、【穀類】を『1-1. 精白めし、パン、めん類』と『1-2. 精製度の低い穀類』に分類、さらに【いも類】の[でんぷん・加工品]を『1-3. その他』として分類した。

「2. 野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類（大豆以外）」では、【野菜類】の[緑黄色野菜]及び[漬け物]のうち（葉類漬け物）を『2-1. 緑黄色野菜』、[その他の野菜]、[漬け物]のうち（たくあん・その他の漬け物）、及び[野菜ジュース]を『2-2. その他の野菜』として分類した。

【いも類】の[いも・加工品]及び[でんぷん・加工品]のごま豆腐を『2-3. いも類』、【きのこ類】を『2-4. きのこと類』、【藻類】を『2-5. 海藻類』、【種実類】を『2-6. 種実類』、【豆類】の[その他の豆・加工品]を『2-7. 豆類（大豆以外）』として分類した。「3. 魚介類、肉類、卵類、豆類（大豆・大豆製品）」では、【魚介類】を『3-1. 魚介類』、【肉類】を『3-2. 肉類』、【卵類】を『3-3. 卵類』、【豆類】のうち[大豆・加工品]を『3-4. 大豆・大豆製品』、【穀類】の[小麦・加工品]のうち（その他の小麦加工品）中の麩類及び【調味料・香辛料類】のゼラチンを『3-5. その他』と

して分類した。「4. 乳製品」では、【乳類】の[牛乳・乳製品]を『4-1. 普通乳・乳製品』と『4-2. 低脂肪乳・乳製品』に分類した。「5. 果物」では、【果実類】の[生果]と[果汁・果汁飲料]を『5-1. 果物』として分類した。なお、これらの分類に含めた食品群のうち、梅干し、金山寺みそといった食塩濃度が高い食品、加糖あん、果物の缶詰、100%でない果汁飲料といった砂糖の添加が多い食品は、「健康な食事」において積極的な摂取を推奨しないため、「6. その他の食品群」として食品サブグループ別摂取重量（最適化値）の試算には含めなかった。また、年齢階級は食事摂取基準の改定に合わせて、18-29歳、30-49歳、50-64歳、65-74歳、75歳以上の5階級、男女別計10グループごとに最適化値を算出し、これら10グループの最適化値の平均によって「健康な食事」の基準に相当する値を試算した。

C. 研究結果

図1に、最適化法を用いた計算用シートの一部（男性30-49歳）を示す。

①に、性・年齢階級別、食品サブグループ別摂取重量および栄養素等摂取量を入力する。0%点と90%点は、各サブグループの摂取重量をこの範囲に収めるための制約条件として用いる。

②に、食品群別加重平均成分表（①を100グラムあたりに換算した値）が計算される。

③の「最適化値」の欄には、初期値として現状値を入力しておく。ソルバーにより計算を行うと、最終的に最適化値の解が得られる。「差[%]」は、「最適化値-現状値」の絶対値÷現状値、つまり現状値と相対的にどの程度異なるかを意味し、その「計」が最小となるように最適化解を求める。栄養素等の欄には、「最適化値」と②から計算した栄養素等摂取量の値が計算され、「計」の欄に全食品群合計の値が示される。

④は「日本人の食事摂取基準（2020年版）」の値である。③で計算した各栄養素等の「計」の値と、食事摂取基準の値を比較して最適化法の制約条件として用いる。

⑤は③の食品サブグループを食品群にまとめた値である。食品群の0%点と90%点も、各食品群の摂取重量をこの範囲に収めるための制約条件として用いる。

表1A、表1Bに、性・年齢階級別に、食品サブグループの摂取重量の現状値と最適化値等を示す。表1Cは、最適化値の男女別平均および男女計の平均である。表2には、比較のために2015年の「健康な食事」の基準と並べて示す。

D. 考察

日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び令和元年国民健康・栄養調査データを用いて、「健康な食事」の基準を作成するための計算プログラムを作成し、男女別計10グループごとに最適化値を算出し、これら10グループの最適化値の平均によって、2015年の「健康な食事」と同様の値が計算可能となった。食品サブグループの摂取重量は現状の摂取量の90パーセント以下という制約を付けているため、その範囲内には収まるが、「緑黄色野菜」と「その他の野菜」は、現状の平均に比べて2倍程度の摂取が必要となる性・年齢階級が多く、全体の平均では、約1.5倍の摂取が必要だった。2015年の「健康な食事」の基準と比べると、「魚介類、肉類、卵類、豆類（大豆・大豆製品）」と「乳製品」はやや高く、「野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類（大豆以外）」と「果物」は少し低かった。

今後は、食品群・食品サブグループの見直しや、制約条件とする上限値を下げることでより現実的な摂取重量にできないか工夫を試み、また、この基準を満たす「食事」が令和元年国民健康・栄養調査の中でどの程度の頻度で出現しているのかについての検討を行いたい。

E. 結論

日本人の食事摂取基準（2020年版）」及び令和元年国民健康・栄養調査データを用いて、「健康な食事」の基準を作成するための計算プログラムを作成し、18-29歳、30-49歳、50-64歳、65-74歳、75歳以上の男女別に、食事摂取基準(2020年版)を満たす食品サブグループ別摂取重量（最適化値）を試算した。

参考文献

1. 厚生労働省. 日本人の長寿を支える「健康な食事」のあり方に関する検討会 報告書. 平成26年10月.
2. Ferguson EL, et al. Food-based dietary guidelines can be developed and tested using linear programming analysis. *J Nutr.* 2004;134(4):951-7. doi: 10.1093/jn/134.4.951.
3. Okubo H, et al. Designing optimal food intake patterns to achieve nutritional goals for Japanese adults through the use of linear programming optimization models. *Nutr J.* 2015;14:57. doi: 10.1186/s12937-015-0047-7.

F. 健康危機情報

なし。

G. 研究発表

なし。

H. 知的所有権の取得状況

なし。

図 1. 最適化法による計算シート

令和元年度国民健康・栄養調査		男性30-49歳		エネルギー総たんぱく質		脂質		飽和脂肪酸		一価不飽和脂肪酸		n-6系脂肪酸		n-3系脂肪酸		コレステロール		炭水化物		食物繊維		総食物繊維		不溶性		水溶性		総量		ビタミンA		ビタミンD		ビタミンE		亜鉛		銅	
食品群 (サブグループ)	摂取量	0%点	90%点	最大値	エネルギー	たんぱく質	脂質	飽和脂肪酸	一価不飽和脂肪酸	n-6系脂肪酸	n-3系脂肪酸	コレステロール	炭水化物	食物繊維	不溶性	水溶性	総量	ビタミンA	ビタミンD	ビタミンE	亜鉛	銅																	
食品群 (サブグループ)	摂取量	0%	90%	最大値	エネルギー	たんぱく質	脂質	飽和脂肪酸	一価不飽和脂肪酸	n-6系脂肪酸	n-3系脂肪酸	コレステロール	炭水化物	食物繊維	不溶性	水溶性	総量	ビタミンA	ビタミンD	ビタミンE	亜鉛	銅																	
1-1-1:精白めし、パン、めん類	463.0	0	710	1530	868.8144	16.3882	4.80306	1.81195	1.27369	0.94892	0.04254	1.69251	182.3149	0.68765	3.51853	7.64321	2.19155	0.01344	0.43957	2.72209	0.47464																		
1-1-2:精製度の低い穀類	15.1	0	13.5	745	28.58391	0.66151	0.14827	0.03197	0.02971	0.04815	0.00249	0.00246	6.06225	0.03948	0.21332	0.31096	0.12547	0.00037	0.02294	0.0939	0.01707																		
1-1-3:その他	2.8	0	7.2	109	7.92333									0.00005	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
2-2-1:緑黄色野菜	70.0	0	156.42	517	20.48405									0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
2-2-2:その他の野菜	183.4	0	349	867.7	42.06974									0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
2-2-3:いも類	44.6	0	125	517.5	30.28952									0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
2-2-4:きのこ類	14.6	0	48.71	250	2.66506									0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
2-2-5:海藻類	4.6	0	14	100	2.56132									0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
2-2-6:種実類	2.1	0	4.5	300	12.5392	0.42974	1.11511	0.22097	0.45147	0.36486	0.01584	0.00313	0.4236	0.22998	0.02527	0.19737	0.02569	0.00023	0.14797	0.07911	0.02264																		
2-2-7:豆類 (大豆以外)	0.5	0	0	80	0.87933	0.04037	0.00592	0.00063	0.00111	0.00137	0.00034	0.00057	0.19737	0.02569	0.00023	0.14797	0.07911	0.02264	0.00057	0.19737	0.02569																		
3-3-1:魚介類	57.7	0	145.96	408	89.88877	1.17812	4.14083	0.84856	1.33476	0.35354	0.7531	48.46185	1.0	0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
3-3-2:肉類	146.7	0	275	581.3	328.8511	25.41122	23.50837	8.40591	10.50607	2.14586	0.13307	103.3405	0.7	0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
3-3-3:卵類	40.4	0	100	189	60.85258	5.14178	4.04613	1.09358	1.43742	0.59025	0.0703	168.9233	0.1	0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
3-3-4:大豆・大豆製品	48.2	0	150	533	53.87398	4.34692	3.24322	0.47733	0.74498	1.46085	0.21391	0.00513	1.76	0.00000	0.0217	0.00559	0.00075	0.00042	0.00028	0.00055																			
3-3-5:その他	0.1	0	0	12	0.31583	0.03279	0.002	0.00045	0.0002	0.00101	0.00003	0.00055	0.03853	0.00223	0.00079	0.00146	0.00007	0.00001	0.00024	0.00158	0.00025																		
4-4-1:普通乳・乳製品	56.7	0	206	562	46.84054	2.56963	2.56064	1.58484	0.60528	0.05792	0.01417	8.37583	3.24299	0.00004	0.00004	0.00004	0.00014	25.13475	0.11581	0.08068	0.3081	0.00738																	
4-4-2:低脂肪乳・乳製品	5.9	0	0	725	4.41151	0.39554	0.05019	0.03188	0.01122	0.0015	0	0.43453	0.59405	0.00003	0	0.00001	0.60434	0.00022	0	0.04334	0.00099																		
5-5-1:果物	40.2	0	120	1079.5	24.02909	0.24971	0.11252	0.01855	0.03712	0.01356	0.00406	0.00203	6.20946	0.46052	0.1261	0.33402	8.92196	0.00027	0.14206	0.04034	0.02217																		

①食品群別栄養素等摂取量

②食品群別加重平均成分表
(①を100gあたりに換算したもの)

説明用のためビタミンK～亜鉛は表示省略
(実際の計算シートには入っている)

説明用のためビタミンK～亜鉛は表示省略
(実際の計算シートには入っている)

図1. 最適化法による計算シート (続き)

食品群別栄養素等摂取量 (最適化値) - 男性30-49歳									
食品群 (サブグループ)	最適化値		現状値		差 %		エネルギー たんぱく 質		
	最適化値	現状値	最適化値	現状値	差 %	kcal	g	g	g
1 1-1: 精白めし、パン、めん類	672.7058	463.02	0.452866	15.14	0.108322	1262.271	23.80985	6.978201	2.63252
1 1-2: 精製度の低い穀類	13.5	2.818186	2.79	0.010102	183.41	8.0326	2.45899	11.10456	0.999063
1 1-3: その他	156.42	69.97	1.23553	349	0.902841	45.79	0.021919	0.005646	0.000758
2 2-1: 緑黄色野菜	50.06089	44.55	0.123701	14.62	0.022192	80.052	1.8505	1.378653	0.061805
2 2-2: その他の野菜	14.94444	5.990912	4.55	0.316684	2.157117	34.036	1.8505	1.378653	0.061805
2 2-3: いも類	0	0	0	0	0	2.7242	2.63252	2.63252	0
2 2-4: きのこと類	0	0	0	0	0	3.3724	0	0	0
2 2-5: 海藻類	0	0	0	0	0	12.8802	0	0	0
2 2-6: 種実類	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 2-7: 豆類 (大豆以外)	0	0.48	1	0	0	0	0	0	0
3 3-1: 魚介類	145.96	57.68	1.530513	227.4647	28.28638	10.47842	2.147292	3.377628	0.894638
3 3-2: 肉類	256.4511	146.69	0.748252	574.9145	44.42521	41.09855	14.69565	18.36726	3.751504
3 3-3: 卵類	40.426	40.37	0.001387	60.937	5.148913	4.051743	1.095097	1.439414	0.591069
3 3-4: 大豆・大豆製品	150	48.16	2.114618	167.7969	13.539	10.10139	1.486701	2.320328	4.54999
3 3-5: その他	0	0.09	1	0	0	0	0	0	0
4 4-1: 普通乳・乳製品	206	56.69	2.633798	170.2091	9.337516	9.304848	5.649974	2.199465	0.21047
4 4-2: 低脂肪乳・乳製品	0	5.93	1	0	0	0	0	0	0
5 5-1: 果物	40.21	40.21	9.75E-08	24.02909	0.24971	0.11252	0.01855	0.03712	0.01356
計	2023.31	1196.45	13.228	2700	132.789	84.62193	28.13244	30.26562	12.01871
%エネルギー	15.22938			28.20731	4.167769				

日本人の食事摂取基準 (2020年版) - 男性30-49歳									
指標	エネルギー		たんぱく 質		脂質		食物繊維		
	RDA	DG	DG	AI	AI	AI	DG	DG	DG
指標									
下限	2700	65	20	70	10	2	50	21	900
上限		30	70				65		2700

食品群 (6群) 別重量 (最適化値) - 男性30-49歳									
食品群 (6群)	最適化値		現状値		差 %		エネルギー		
	最適化値	現状値	最適化値	現状値	差 %	kcal	g	g	g
1 穀類	481.0	730.7	689.024	0.0	730.7	1262.271	23.80985	6.978201	2.63252
2 野菜、いも、きのこ、海藻類	319.7	0.0	578.5734	0.0	697.6	80.052	1.8505	1.378653	0.061805
3 魚、肉、卵、豆類	293.0	0.0	592.8371	0.0	671.0	45.79	0.021919	0.005646	0.000758
4 牛乳・乳製品	62.6	0.0	206.0	0.0	206.0	34.036	1.8505	1.378653	0.061805
5 果物	40.2	0.0	40.21	0.0	120.0	2.7242	0	0	0
計	1196.45		2106.644						

③最適化後の食品群別摂取量
における栄養素等摂取量

説明用のためビタミンシート～亜鉛は表示省略
(実際の計算シートには入っている)

④食事摂取基準

⑤食品サブグループを
食品群にまとめたもの

表1A 令和元年国民健康・栄養調査結果に基づいて算出した、食事摂取基準(2020年版)を満たす食品サブグループ別摂取重量(最適化値)【男性】

食品群	食品サブグループ	男性18-29歳				男性30-49歳				男性50-64歳				男性65-74歳				男性75歳以上			
		最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比
1:穀類	1-1:精白めし、パン、めん類	644.5	502.1	764.0	128%	672.7	463.0	710.0	145%	641.8	443.9	669.5	145%	612.0	405.5	612.0	151%	534.3	401.3	600.0	133%
	1-2:精製度の低い穀類	11.5	11.5	12.0	100%	13.5	15.1	13.5	89%	16.7	16.7	18.0	100%	23.9	24.0	89.7	100%	17.2	17.3	26.5	100%
	1-3:その他	4.3	4.3	9.0	100%	2.8	2.8	7.2	101%	1.9	1.9	5.2	100%	1.8	1.8	3.5	100%	1.1	1.1	3.5	100%
2:野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類(大豆以外)	2-1:緑黄色野菜	132.7	60.0	136.8	221%	156.4	70.0	156.4	224%	158.2	77.9	173.0	203%	169.3	99.7	211.6	170%	105.0	90.8	204.8	116%
	2-2:その他の野菜	316.8	172.7	316.8	183%	349.0	183.4	349.0	190%	308.7	201.6	396.5	153%	226.4	226.4	439.7	100%	367.0	211.9	394.9	173%
	2-3:いも類	105.7	41.5	120.0	255%	50.1	44.6	125.0	112%	42.6	42.6	125.6	100%	55.6	55.6	151.6	100%	56.1	56.1	152.3	100%
	2-4:きのこ類	12.9	12.8	36.3	101%	14.9	14.6	48.7	102%	16.5	16.5	50.0	100%	20.6	20.6	59.4	100%	17.3	17.3	54.1	100%
	2-5:海藻類	3.7	3.6	12.0	102%	6.0	4.6	14.0	132%	6.3	6.3	20.0	100%	7.4	7.4	21.8	100%	7.2	7.2	22.0	100%
	2-6:種実類	1.0	1.0	2.5	100%	2.2	2.1	4.5	103%	2.8	2.8	7.0	100%	3.2	3.2	8.5	100%	2.1	2.2	6.0	100%
	2-7:豆類(大豆以外)	0.0	0.3	0.0	0%	0.0	0.5	0.0	0%	0.0	1.4	0.0	0%	0.0	0.7	0.0	0%	0.0	0.8	0.0	0%
3:魚介類、肉類、卵類、豆類(大豆・大豆製品)	3-1:魚介類	141.7	56.8	141.7	249%	146.0	57.7	146.0	253%	106.0	69.1	170.5	153%	129.8	91.3	193.5	142%	190.0	92.4	190.0	206%
	3-2:肉類	222.3	159.0	289.0	140%	256.5	146.7	275.0	175%	240.0	124.8	240.0	192%	152.5	97.6	210.5	156%	86.2	79.1	168.8	109%
	3-3:卵類	94.2	43.2	103.4	218%	40.4	40.4	100.0	100%	45.3	45.3	102.2	100%	48.1	48.1	102.0	100%	39.3	39.2	88.7	100%
	3-4:大豆・大豆製品	133.3	45.1	133.3	296%	150.0	48.2	150.0	311%	190.0	68.3	190.0	278%	154.1	70.0	175.0	220%	111.4	67.5	180.0	165%
	3-5:その他	0.0	0.8	0.0	0%	0.0	0.1	0.0	0%	0.0	0.2	0.0	0%	0.0	0.3	0.0	0%	0.0	0.3	0.0	0%
4:乳製品	4-1:普通乳・乳製品	230.0	80.2	230.0	287%	206.0	56.7	206.0	363%	145.6	69.0	210.9	211%	178.8	85.5	258.0	209%	151.2	105.2	289.4	144%
	4-2:低脂肪乳・乳製品	0.0	4.6	0.0	0%	0.0	5.9	0.0	0%	0.0	6.8	0.0	0%	0.0	13.9	0.0	0%	0.0	14.2	0.0	0%
5:果物	5-1:果物	34.8	34.8	145.0	100%	40.2	40.2	120.0	100%	61.2	61.2	182.0	100%	118.3	118.3	287.8	100%	148.0	147.9	347.5	100%

その他の食品群は除く

表1B 令和元年国民健康・栄養調査結果に基づいて算出した、食事摂取基準(2020年版)を満たす食品サブグループ別摂取重量(最適化値)【女性】

食品群	食品サブグループ	女性18-29歳				女性30-49歳				女性50-64歳				女性65-74歳				女性75歳以上			
		最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比	最適化値	現状平均	90%ile	現状比
1:穀類	1-1:精白めし、パン、めん類	466.6	328.8	517.0	142%	469.9	328.2	506.5	143%	441.0	314.8	481.0	140%	447.0	293.9	470.0	152%	325.4	315.2	480.0	103%
	1-2:精製度の低い穀類	8.8	8.8	20.0	100%	15.0	15.1	35.7	100%	15.6	15.6	48.0	100%	17.5	16.8	60.0	104%	14.1	14.1	31.0	100%
	1-3:その他	2.5	2.5	7.4	100%	2.2	2.2	5.7	100%	1.7	1.7	4.5	100%	1.4	1.4	2.9	100%	1.3	1.3	3.0	100%
2:野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類(大豆以外)	2-1:緑黄色野菜	138.5	57.3	142.4	242%	148.2	71.4	160.0	208%	113.8	82.4	182.6	138%	130.5	109.6	235.0	119%	94.1	92.1	197.0	102%
	2-2:その他の野菜	302.7	149.5	302.7	202%	307.7	160.7	307.7	191%	285.6	184.6	355.3	155%	216.8	216.8	407.5	100%	226.9	184.2	350.0	123%
	2-3:いも類	48.2	32.6	97.0	148%	38.8	38.8	110.0	100%	38.7	38.7	105.2	100%	72.5	60.6	158.0	120%	65.5	49.1	133.3	133%
	2-4:きのこ類	13.8	13.8	44.3	100%	15.3	15.3	45.0	100%	17.5	17.5	52.2	100%	21.2	21.1	58.8	101%	15.8	15.8	48.7	100%
	2-5:海藻類	3.3	3.3	10.5	100%	3.7	3.7	10.0	100%	5.6	5.6	16.5	100%	6.6	6.3	20.0	104%	6.5	6.5	18.0	100%
	2-6:種実類	1.1	1.1	3.6	100%	2.4	2.4	5.0	100%	2.7	2.7	7.5	100%	3.2	3.2	9.5	100%	2.4	2.4	6.0	100%
	2-7:豆類(大豆以外)	0.0	0.1	0.0	0%	0.0	0.7	0.0	0%	0.0	0.8	0.0	0%	0.0	1.4	0.0	0%	0.0	1.0	0.0	0%
3:魚介類、肉類、卵類、豆類(大豆・大豆製品)	3-1:魚介類	91.5	41.8	108.0	219%	85.1	45.7	127.2	186%	90.7	55.5	132.1	163%	130.0	77.2	159.2	168%	160.8	73.8	160.8	218%
	3-2:肉類	203.8	115.1	215.3	177%	192.4	105.0	200.0	183%	167.8	88.7	180.0	189%	89.6	77.4	166.8	116%	68.5	64.4	134.8	106%
	3-3:卵類	34.1	34.1	81.6	100%	38.5	38.4	89.2	100%	38.5	38.6	85.0	100%	46.5	43.6	94.0	107%	38.5	38.5	85.0	100%
	3-4:大豆・大豆製品	88.9	46.5	130.0	191%	117.2	46.8	120.0	250%	135.0	64.5	174.0	209%	112.3	78.6	200.0	143%	97.7	64.2	165.0	152%
	3-5:その他	0.0	0.6	0.0	0%	0.0	0.1	0.0	0%	0.0	0.3	0.0	0%	0.0	0.1	0.0	0%	0.0	0.4	0.0	0%
4:乳製品	4-1:普通乳・乳製品	184.5	73.6	222.7	251%	173.2	79.5	221.5	218%	174.0	95.5	251.0	182%	170.3	95.1	250.0	179%	255.0	97.7	255.0	261%
	4-2:低脂肪乳・乳製品	0.0	4.5	0.0	0%	0.0	6.4	0.0	0%	0.0	10.9	0.0	0%	0.0	19.1	25.0	0%	0.0	13.1	0.0	0%
5:果物	5-1:果物	55.6	55.6	200.0	100%	53.9	53.9	165.5	100%	79.0	93.6	250.0	84%	82.2	161.5	352.0	51%	115.1	145.3	336.0	79%

表1C 令和元年国民健康・栄養調査結果に基づいて算出した、食事摂取基準(2020年版)満たす食品サブグループ別摂取重量(最適化値)

食品群	食品サブグループ	男性平均				女性平均				全体平均			
		最適化 値	現状 平均	90%ile	現状比	最適化 値	現状 平均	90%ile	現状比	最適化 値	現状 平均	90%ile	現状比
1:穀類	1-1:精白めし、パン、めん類	621.1	429.7	669.0	145%	430.0	311.3	482.0	138%	525.5	367.4	600.0	143%
	1-2:精製度の低い穀類	8.8	17.5	30.6	50%	14.2	14.1	37.9	101%	11.5	15.7	35.0	73%
	1-3:その他	2.5	2.2	5.9	114%	1.8	1.9	4.8	96%	2.2	2.0	5.3	106%
2:野菜類, いも類, きのご類, 海藻類, 豆類(大豆以外)	2-1:緑黄色野菜	122.5	79.6	176.0	154%	125.0	83.0	185.5	151%	123.8	81.4	181.1	152%
	2-2:その他の野菜	302.7	194.5	369.7	156%	267.9	177.7	349.3	151%	285.3	185.7	357.5	154%
	2-3:いも類	59.1	48.7	134.7	121%	52.7	45.0	121.5	117%	55.9	46.8	127.0	120%
	2-4:きのご類	13.8	15.9	50.0	87%	16.7	16.7	50.0	100%	15.3	16.3	50.0	94%
	2-5:海藻類	3.3	5.4	15.7	60%	5.1	4.9	14.5	104%	4.2	5.2	15.0	81%
	2-6:種実類	1.1	2.3	5.4	46%	2.3	2.4	6.2	98%	1.7	2.3	6.0	73%
	2-7:豆類(大豆以外)	0.0	0.8	0.0	0%	0.0	0.9	0.0	0%	0.0	0.8	0.0	0%
3:魚介類, 肉類, 卵類, 豆類(大豆・大豆製品)	3-1:魚介類	91.6	69.7	167.1	131%	111.6	57.8	140.3	193%	101.6	63.4	151.5	160%
	3-2:肉類	168.0	118.0	239.0	142%	144.4	88.9	180.0	162%	156.2	102.7	210.4	152%
	3-3:卵類	34.1	42.7	100.0	80%	39.2	38.4	88.0	102%	36.7	40.4	95.0	91%
	3-4:大豆・大豆製品	82.0	57.8	156.3	142%	110.2	58.4	150.0	189%	96.1	58.1	155.0	165%
	3-5:その他	0.0	0.3	0.0	0%	0.0	0.2	0.0	0%	0.0	0.2	0.0	0%
4:乳製品	4-1:普通乳・乳製品	175.1	104.1	291.0	168%	191.4	104.5	276.0	183%	183.3	104.3	281.0	176%
	4-2:低脂肪乳・乳製品	0.0	8.6	0.0	0%	0.0	10.7	0.0	0%	0.0	9.7	0.0	0%
5:果物	5-1:果物	55.6	81.7	240.0	68%	77.2	101.9	268.0	76%	66.4	92.3	257.0	72%

その他の食品群は除く

表2 最適化法による食品群ごとの1日当たりの量

食事摂取基準(2020年版)／令和元年国民健康・栄養調査(*1)			食事摂取基準(2015年版)／平成24年国民健康・栄養調査(*2)		
食品群	食品サブグループ	g/日	食品群	食品サブグループ	g/日
穀類		539	穀類		549
	1-1:精白めし、パン、めん類	526		精白めし、パン、めん類	464
	1-2:精製度の低い穀類	12		精製度の低い穀類	85
	1-3:その他	2			
野菜類、いも類、きのこ類、海藻類、豆類（大豆以外）		486	野菜類、いも、きのこ、海藻類		501
	2-1:緑黄色野菜	124		緑黄色野菜	150
	2-2:その他の野菜	285		その他の野菜	268
	2-3:いも類	56		いも類	56
	2-4:きのこ類	15		きのこ類	17
	2-5:海藻類	4		海藻類	9
	2-6:種実類	2		種実類	2
	2-7:豆類（大豆以外）	0			
魚介類、肉類、卵類、豆類（大豆・大豆製品）		391	魚、肉、卵、大豆・大豆製品		325
	3-1:魚介類	102		魚介類	84
	3-2:肉類	156		肉類	96
	3-3:卵類	37		卵類	50
	3-4:大豆・大豆製品	96		大豆・大豆製品	96
	3-5:その他	0			
乳製品		183	牛乳・乳製品		150
	4-1:普通乳・乳製品	183		普通乳・乳製品	86
	4-2:低脂肪乳・乳製品	0		低脂肪乳・乳製品	64
果物		66	果物		95
	5-1:果物	66		果物	95
その他の食品群は除く			その他の食品群は除く		

*1: 値は試算である。

*2: 日本人の長寿を支える「健康な食事」のあり方に関する検討会報告書（平成26年10月）p.80

令和3年度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）
「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発」
分担研究報告書

「健康な食事」の基準と健康アウトカムとの関連
～食物摂取頻度調査票を用いた「健康な食事」の曝露評価とその妥当性の検討～

研究分担者 石原 淳子 （麻布大学）
研究協力者 津金昌一郎 （国立健康・栄養研究所）

研究要旨

本研究では、多目的コホート（JPHC）研究の食物摂取頻度調査票（FFQ）妥当性研究において収集した561名のDR（28日または14日の平均）を用いて推定した「健康な食事」スコアを比較基準として、FFQから推定したスコアの妥当性を検証、さらに2回（1年間隔）のFFQから推定したスコアの再現性についても検討した。さらに、JPHCコホート全体を対象として収集されたFFQを用いて算出した「健康な食事」スコアの分布を明らかにした。今後は「健康な食事」スコアを曝露とした死亡リスクを検証する。

A. 背景

本研究では、大規模コホート研究集団を対象に「健康な食事」の基準に基づく食事と、健康アウトカムとの関連を明らかにすることを最終的な目的としている。令和2年度は次世代多目的コホート（JPHC-NEXT）研究における「健康な食事」の基準に基づく食事を評価するためのスコア（以下、「健康な食事」スコア）算出方法の開発と、その妥当性の検証を行い、「健康な食事」スコアの妥当性が一定レベル担保できることが確認された。また、算出方法を検討する中で、多目的コホート（JPHC）研究のデータを用いた算出も可能であることが明らかになった。JPHC研究は全国11地域において1990年および1993年から開始した前向きコホート研究であり、20年以上の追跡データを用いて、がんや循環器疾患をはじめとする生活習慣病の死亡・罹患を健康アウトカムとして用いることができるのがメリットである。本年度はまず、JPHC研究の食物摂取頻度調査票（FFQ）を用いた「健康な食事」スコアの算出と、その妥当性の検証を行ったうえで、JPHC研究の追跡データを用いて健康アウトカムとの関連の検討

を行うための基礎検討を行うこととした¹⁾。

B. 研究方法

1. JPHC研究FFQを用いた「健康な食事」スコア算出と妥当性・再現性の検証

JPHC研究において用いられるFFQの妥当性を検証することを目的に、JPHC研究対象地域のうち10地域からボランティアで参加した約500名を対象として1995～98年に実施されたFFQ妥当性研究^{2,3)}の既存データを用いた。FFQはおおよそ1年間隔で、計2回収集し、その間に妥当性の比較基準である7日間×4季節（一部、2季節）の秤量法食事記録（DR）を収集するデザインとなっており、2回目のFFQから推定した摂取量を、DRからの推定摂取量（28日平均）と比べることにより妥当性を、2回のFFQを比べることで再現性を検証した。

(1) 「健康な食事」スコアの算出

令和2年度に検討した算出方法を用いてJPHCのDRの摂取量データを用い、「健康な食事」の基準⁴⁾に定義されている主食、主菜、副菜由来のエネルギー摂取量の多寡に

基づく2カテゴリ（650kcal/食未満、または650kcal～850kcal/食）に分け、主食は穀類由来の炭水化物摂取量(g)、主菜は魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質摂取量(g)、副菜はいも類、豆類（大豆・大豆製品除く）、野菜類、きのこ類、海藻類の摂取量(g)、牛乳・乳製品は乳類（アイスクリーム類、シャーベット除く）の摂取量(g)、果物は果実飲料（100%果汁飲料含む）、ジャム類除く摂取量(g)、および食塩相当量の基準値を以下の通りとして算出した。

<カテゴリ① 650kcal未満>

主食：40～70g/食
主菜：10～17g/食
副菜：120～200g/食
牛乳・乳製品：100～200g/日
果物：100～200g/日
食塩相当量：3g未満/食

<カテゴリ② 650～850kcal>

主食：70～95g/食
主菜：17～28g/食
副菜：120～200g/食
牛乳・乳製品：100～200g/日
果物：100～200g/日
食塩相当量：3.5g未満/食

なお、定義に示されているこの他の条件（主菜のうちの穀類の精製度、副菜のうちの野菜の種類、単品料理の扱い、食品の多様性など）は用いなかった。また、「健康な食事」スコア算出においては、1食分が基準となる主食、主菜、副菜、食塩相当量については、その1/3を1食分の摂取量として用いた。

「健康な食事」スコアの算出は、アメリカ人のための食事ガイドラインであるHealthy Eating Index(HEI)2015^{5,6}および食事バランスガイド順守得点⁷の算出方法を参考とし、以下のように、各項目の望ましい摂取量の範囲からの逸脱度によって、各項目1点を最高得点

として減点する方法を用いた。

<スコアの算出方法>

- 基準値の範囲内の場合：1点
- 基準値よりも摂取量が少ない場合： $1 \times (\text{摂取量} - \text{基準値の下限値})$
- 基準値よりも摂取量が多い場合： $1 - \{ (\text{摂取量} - \text{基準値の上限値}) \div \text{基準値の上限値} \}$

※マイナスとなった場合は0点とする

一方、FFQについてはその性質上、摂取量の絶対量把握が難しいため、「健康な食事」の基準として設定されているエネルギーや主食、主菜、副菜などの基準である栄養素や食品の基準値（カットポイント値）をそのまま用いることが適切でないため、DRの値からFFQの予測式を算出し、カットポイント値を補正した。

JPHCのFFQは、対象者の過去1年間の平均的な食物摂取頻度を回答する調査票で、食品・栄養素摂取量は1日分に換算して推定されているため、DRと同様に、1食分が基準となる主食、主菜、副菜、食塩相当量については、1日摂取量の1/3を1食分の摂取量として用いた。「健康な食事」スコア算出方法は、DRと同様、各項目の望ましい摂取量の範囲からの逸脱度によって、各項目1点を最高得点として減点する方法とし、基準値は補正值を用いた。

(2)「健康な食事」スコア妥当性・再現性検証

FFQから推定した「健康な食事」スコアをDRから推定した「健康な食事」スコアと比較することで妥当性を検証した。Spearman相関係数を求め、順位妥当性を確認することに加え、スコアを四分位に分け、分位毎のクロス表を作成した。

2. JPHCコホートにおける「健康な食事」スコアの算出

全国10 府県11 保健所管内の地域住民約14 万人（コホート研究開始時点年齢40～69 歳）を対象とした「多目的コホートに基づくがん予防など健康の維持・増進に役立つエビデンスの構築に関する研究（多目的コホート研究）」（国立がん研究センター研究開発費、2021年主任研究者：澤田典絵）において、1995～1998 年に実施したアンケート調査（5 年後調査、138 食品項目を含む食物摂取頻度調査）を用い、最終的には死亡などの健康アウトカムとの関連について解析するために「健康な食事スコア」を算出し、その分布（男女別平均値、標準偏差、中央値、四分位範囲、範囲）および四分位にわけた際の各群の平均値、標準偏差、中央値、範囲を検討した。

（倫理面への配慮）

本研究は多目的コホート研究（国立がん研究センター 研究開発費(26-A-2) 「多目的コホートに基づくがん予防など健康の維持・増進に役立つエビデンスの構築に関する研究—予防研究基盤としてのコホート研究の維持と規模の拡大」、主任研究者：澤田典絵（国立がん研究センターがん対策研究所））において収集された、匿名化された既存情報を用いて実施する研究である。本研究遂行にあたっては、人権の保護及び法令等の遵守について、関連する法令及び指針（「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」等）、を遵守し、事前に作成した研究実施計画書の記載に準じて実施した。

研究実施にあたっては、本研究代表者及び分担者の所属機関及び共同研究機関の倫理審査委員会の承認を得た。

C. 研究結果

1. JPHC研究FFQを用いた「健康な食事」スコア算出と妥当性・再現性の検証

(1) 「健康な食事」スコアの算出

DRの値からFFQの予測式を算出し、「健

康な食事」の基準値（カットポイント値）の補正を行った（表1）。補正後のエネルギー基準値は、男性ではカテゴリ①で526kcal未満、カテゴリ②で526kcal～625kcal、女性ではカテゴリ①で530kcal未満、カテゴリ②で530～634kcalとなった。

さらに主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物、食塩相当量の基準値についても、同様に補正基準値を算出した（表1）。男女両方において、補正したカットポイント値が、主食、牛乳・乳製品、果物では本来の基準値より高く（すなわち過大評価を補正する方向）、主菜と副菜では基準値と概ね同程度か若干低い（すなわち、過小評価を補正する方向）となった。

(2) 「健康な食事」スコア妥当性・再現性検証

DRでは基準値を、FFQでは補正した基準値を用いて、それぞれのエネルギーカテゴリ別の各項目の指標となる食品または栄養素の粗摂取量を用いて「健康な食事」スコアを算出した。なお、エネルギーがカテゴリ②の上限を超える場合は、カテゴリ②に含めた。

DRとFFQから推定されたスコアの度数分布（図1-1、1-2）、DRとFFQの散布図（図2-1、2-2）を示す。FFQを用いて推定されたスコアはDRと比較して男女とも過小評価されていた。両者の間のSpearmanの順位相関係数の値は男性では0.40 ($p<0.01$)、女性で0.32 ($p<0.01$)であった（表2）。

DRおよびFFQから推定されたスコアの一致に関する κ 係数は男性で0.82、女性で0.81であった（表3）。またスコアを四分位にわけたクロス表（表4）では、完全一致が男性33.8%、女性32.5%であり、極端に不一致（DRとFFQがQ1とQ4、またはQ4とQ1に分類）は男性3.6%、女性5.6%であった。

さらに1年間隔で2回実施されたFFQの再現性の検証においては、2回の推定値に大きな差はなく、両者の間のSpearmanの順位相関係数の値は男性では0.50 ($p<0.01$)、女性で0.59 ($p<0.01$)であった。2回のFFQの絶対値の差も小さかった(表5)

2. JPHCコホートにおける「健康な食事」スコアの算出

JPHC研究5年後調査における「健康な食事」スコアの分布を表6および図3-1、3-2に示した。平均値および中央値は、男女両方において、妥当性研究の代表値よりも低く、コホート集団全体における分布の幅が広いことが明らかになった。四分位に分けた場合(表7)、特に第1四分位では分布の幅が広いことが明らかになった。

D. 考察

JPHC研究のFFQを用いて算出した「健康な食事」スコアの順位妥当性(男性 $r=0.40$ 、女性 $r=0.32$)は、前年度に検討したJPHC-NEXT研究FFQ妥当性研究における結果(男性 $r=0.53$ 、女性 $r=0.35$)と比べ、男性では若干下回るもののおおむね同様であり、一致度の結果もあわせて、順位付けの妥当性が担保できていることが明らかになった。また再現性についても、絶対値の差、及び順位相関の観点から再現性が担保されていることが明らかになった。

妥当性・再現性が明らかになった算出方法を用いて、コホート集団全体に当てはめ、分布を確認したところ、妥当性研究よりも低い方向にスコアの分布が広がっていたが、これは妥当性研究対象集団が健康意識の高い集団であることが理由であると考えられる。また、第1四分位での分布の幅が0~3.4と広いことに伴って、今後、健康アウトカムとの関連について相対危険度を用いて検討

する際、基準とする群をどこに設定するか、注意深く検討する必要がある。妥当性研究対象者ではスコアが1未満というものはおらず、質問票への回答の仕方による外れ値の可能性もあるため、スコアに影響している要因について十分検討していく必要がある。

E. 結論

本研究では、JPHCのFFQを用いて推定した「健康な食事」スコアの妥当性によって順位付けすることの妥当性・再現性を明らかにし、さらにコホート集団全体における分布も明らかにした。今後は「健康な食事」スコアと健康アウトカムの関連を、コホート集団において検討する。

参考文献

1. Shoichiro Tsugane, Norie Sawada. The JPHC Study: Design and Some Findings on the Typical Japanese Diet. Japanese Journal of Clinical Oncology 2014; 44(9): 777-782.
2. Tsugane S, Sasaki S, Kobayashi M, Tsubono Y, Akabane M JPHC. Validity and reproducibility of the self-administered food frequency questionnaire in the JPHC Study Cohort I: study design, conduct and participant profiles. J Epidemiol 2003; 13(1 Suppl): S2-12.
3. Ishihara J, Inoue M, Kobayashi M, Tanaka S, Yamamoto S, Iso H, Tsugane S; JPHC FFQ Validation Study Group. Impact of the revision of a nutrient database on the validity of a self-administered food frequency questionnaire (FFQ). J Epidemiol

2006;16(3):107-16.

なし

4. 厚生労働省、日本人の長寿を支える「健康な食事」のあり方に関する検討会報告書 <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000070498.pdf>
5. Developing the Healthy Eating Index. NIH. <https://epi.grants.cancer.gov/hei/developing.html#2015c>
6. Evaluating the Healthy Eating Index. NIH. <https://epi.grants.cancer.gov/hei/evaluation-validation.html>
7. Kurotani K, Akter S, Kashino I, Goto A, Mizoue T, Noda M, Sasazuki S, Sawada N, Tsugane S; Japan Public Health Center based Prospective Study Group. Quality of diet and mortality among Japanese men and women: Japan Public Health Center based prospective study. *BMJ* 2016; 352: i1209.

F. 健康危機情報

既存データを用いる研究であるため、健康危機の発生はない。

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的所有権の取得状況

表1. DR摂取量を用いて補正したFFQ摂取量のカットポイント

性別	料理単位	回帰式*	FFQカットポイント補正值		参考：健康な食事基準値	
			カテゴリ①	カテゴリ②†	カテゴリ①	カテゴリ②
男性 (n=275)	エネルギー §	$y = 0.4958x + 203.05$	526未満	526 - 625	650kcal未満	650~850kcal
	主食 §	$y = 0.59x + 23.78$	47.4 - 65.1	65.1 - 79.8	40~70g	70~95g
	主菜 §	$y = 0.3819x + 7.4712$	11.3 - 14.0	14.0 - 18.2	10~17g	17~28g
	副菜 §	$y = 0.5057x + 41.198$	101.9 - 142.3	101.9 - 142.3	120~200g	120~200g
	牛乳・乳製品 ¶	$y = 1.2109x + 75.597$	196.7 - 317.8	196.7 - 317.8	100~200g	100~200g
	果物 ¶	$y = 1.0863x + 83.875$	192.5 - 301.1	192.5 - 301.1	100~200g	100~200g
	食塩相当量 §	$y = 0.7091x + 1.3729$	3.5未満	3.9未満	3g未満	3.5g未満
女性 (n=286)	エネルギー §	$y = 0.5174x + 193.99$	530未満	530 - 634	650kcal未満	650~850kcal
	主食 §	$y = 0.4849x + 29.317$	48.7 - 63.3	63.3 - 75.4	40~70g	70~95g
	主菜 §	$y = 0.5317x + 5.5805$	10.9 - 14.6	14.6 - 20.5	10~17g	17~28g
	副菜 §	$y = 0.6154x + 45.135$	119.0 - 168.2	119.0 - 168.2	120~200g	120~200g
	牛乳・乳製品 ¶	$y = 1.3053x + 50.701$	181.2 - 311.8	181.2 - 311.8	100~200g	100~200g
	果物 ¶	$y = 1.0035x + 114.38$	214.7 - 315.1	214.7 - 315.1	100~200g	100~200g
	食塩相当量 §	$y = 0.7191x + 1.3544$	3.5未満	3.9未満	3g未満	3.5g未満

*: $y=FFQ, x=DR$

§: 1日平均摂取量を3で除した値 (≒1食あたり) での回帰式

¶: 1日平均摂取量での回帰式

主食：穀類由来の炭水化物摂取量 主菜：魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質摂取量

副菜：野菜（いも類、豆類（大豆・大豆製品除く）、きのこ類、海藻類含む）の摂取量

牛乳・乳製品：牛乳・乳製品（アイスクリーム類およびシャーベットは除く）由来の摂取量

果物：果物（果汁飲料およびジャム類は除く）由来の摂取量

†エネルギーについては上限を超えているものもカテゴリ②に含めた

表2. FFQ妥当性研究対象者のFFQから推定した「健康な食事」スコアの分布、およびDRとの比較

性別	FFQ*						DR*			順位相関係数	
	平均 ± 標準偏差	中央値	第1四分位数	第3四分位数	最小値	最大値	平均 ± 標準偏差	%差 ¶	r	P	
男性 (n=275)	4.2 ± 0.9	4.5	3.8	5.0	1.1	6.0	4.7 ± 0.7	-9.2	0.40	<0.01	
女性 (n=286)	4.5 ± 0.8	4.6	4.1	5.0	0.7	5.9	5.1 ± 0.7	-12.0	0.32	<0.01	

スコア算出法（マイナス値になった場合は、0点とする）

基準値範囲内の場合：1（点）

基準値よりも摂取量が少ない場合：1 × (摂取量 ÷ 基準値の下限値)（点）

基準値よりも摂取量が多い場合：1 - { (摂取量 - 基準値の上限値) ÷ 基準値の上限値 }（点）

*: DR (FFQ) で算出した1日平均摂取量を3で除した値の合計（最高点：6点）

¶: (FFQ - DR) / DR * 100

表3. 「健康な食事」スコアの一致度

	男性 (n=275)	女性 (n=286)
0	93 (33.8)	93 (32.5)
1	114 (41.5)	122 (42.7)
2	58 (21.1)	55 (19.2)
3	10 (3.6)	16 (5.6)
κ 係数	0.82	0.81

値は人数 (%)

表4. DRおよびFFQから推定した「健康な食事」スコア 四分位のクロス表

男性

P2		FFQ				計
		Q1	Q2	Q3	Q4	
DR	Q1	26	23	13	6	68
	Q2	20	19	17	13	69
	Q3	18	13	18	20	69
	Q4	4	14	21	30	69
計		68	69	69	69	275

完全一致の者の割合： 33.8 %

極端不一致の者の割合： 3.6 %

女性

P2		FFQ				計
		Q1	Q2	Q3	Q4	
DR	Q1	29	21	14	7	71
	Q2	20	22	15	15	72
	Q3	13	16	18	25	72
	Q4	9	13	25	24	71
計		71	72	72	71	286

完全一致の者の割合： 32.5 %

極端不一致の者の割合： 5.6 %

表5. 2回のFFQ（1年間隔）から推定した「健康な食事」スコアの比較および再現性

性別	FFQ*		%差 †	相関係数 (Spearman)	
	1回目	2回目		1回目 vs 2回目	
				r	P
男性 (n=244)	4.2 ± 0.9	4.3 ± 0.9	2.4	0.50	<0.01
女性 (n=254)	4.5 ± 0.8	4.5 ± 0.8	-0.1	0.59	<0.01

スコア算出法（マイナス値になった場合は、0点とする）

† : (2回目 - 1回目) / 1回目 * 100

表 6. JPHC研究5年後調査における「健康な食事」スコアの分布

	平均値±標準偏差		中央値	第1四分位	第3四分位	最小値	最大値
男性 (n=47756)	3.8	± 0.9	3.9	3.3	4.5	0.0	6.0
女性 (n=54483)	4.1	± 0.9	4.2	3.6	4.8	0.0	6.0

表 7. JPHC研究5年後調査における「健康な食事」スコアの分布（四分位）

男性	Q1	Q2	Q3	Q4
n	11939	11939	11939	11939
平均値	2.7	3.6	4.2	4.9
標準偏差	0.5	0.2	0.2	0.3
中央値	2.8	3.6	4.2	4.9
最小値	0.0	3.3	3.9	4.5
最大値	3.3	3.9	4.5	6.0
女性	Q1	Q2	Q3	Q4
n	13620	13621	13621	13621
平均値	2.9	3.9	4.5	5.2
標準偏差	0.6	0.2	0.2	0.3
中央値	3.1	3.9	4.5	5.1
最小値	0.0	3.6	4.2	4.8
最大値	3.6	4.2	4.8	6.0

Q1～4：第1～第4四分位

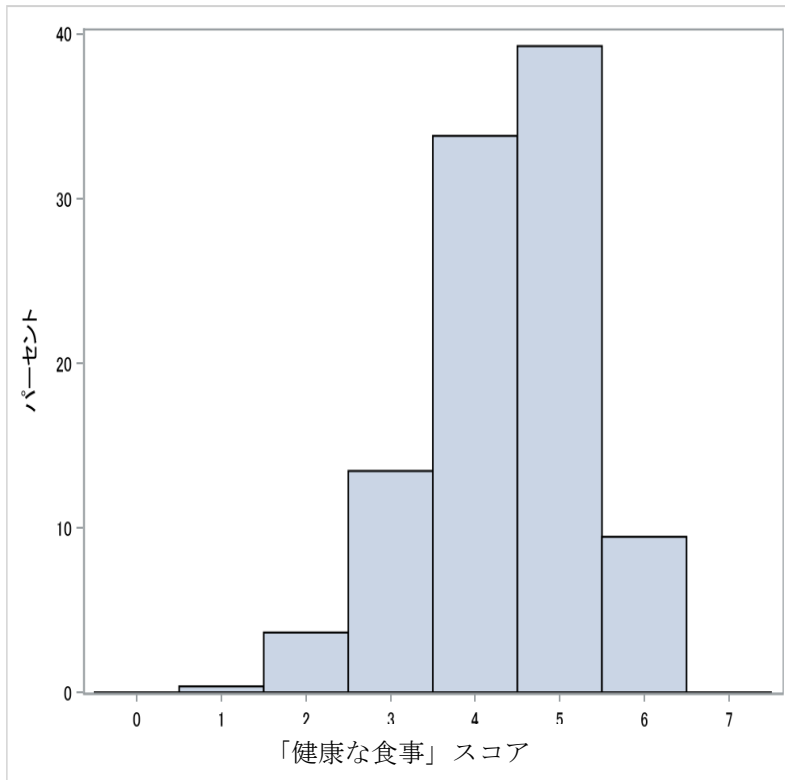


図 1 - 1. FFQ妥当性研究男性対象者の「健康な食事」スコア度数分布

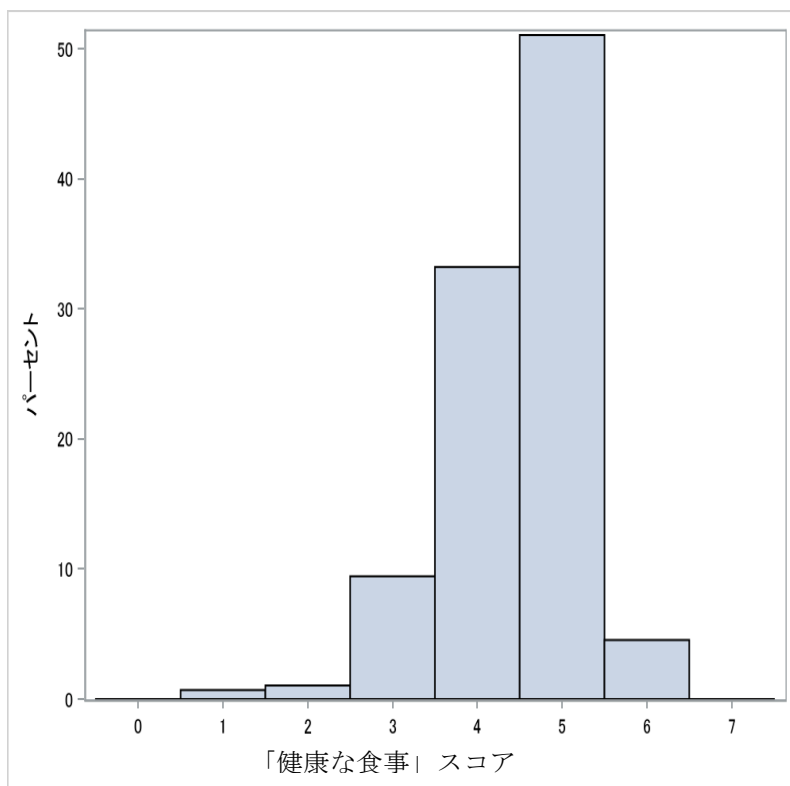


図 1 - 2. FFQ妥当性研究女性対象者の「健康な食事」スコア度数分布

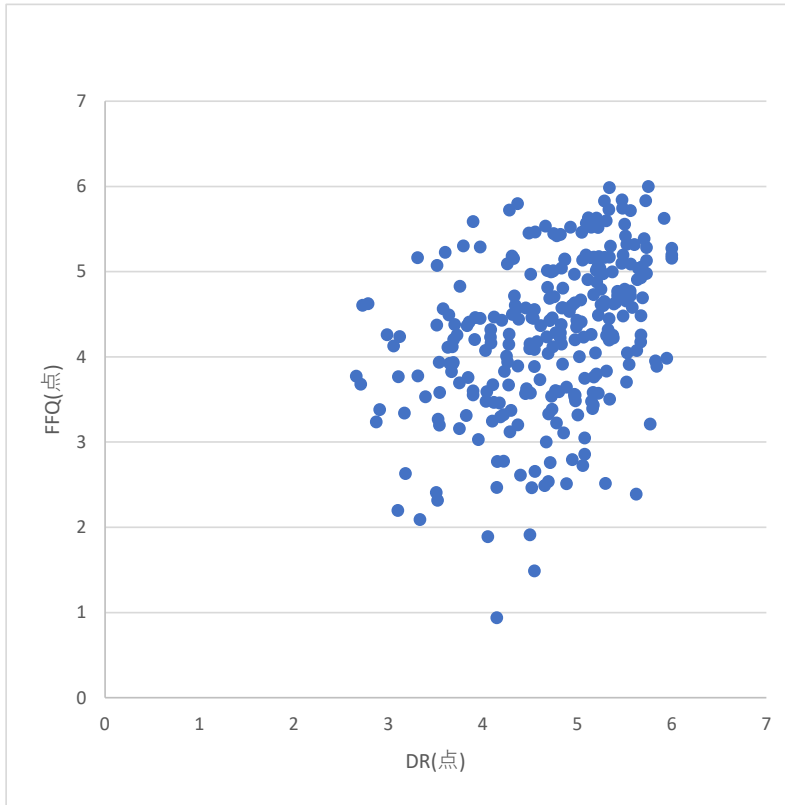


図 2 - 1. FFQ妥当性研究男性対象者の「健康な食事」スコア—FFQとDRの散布図

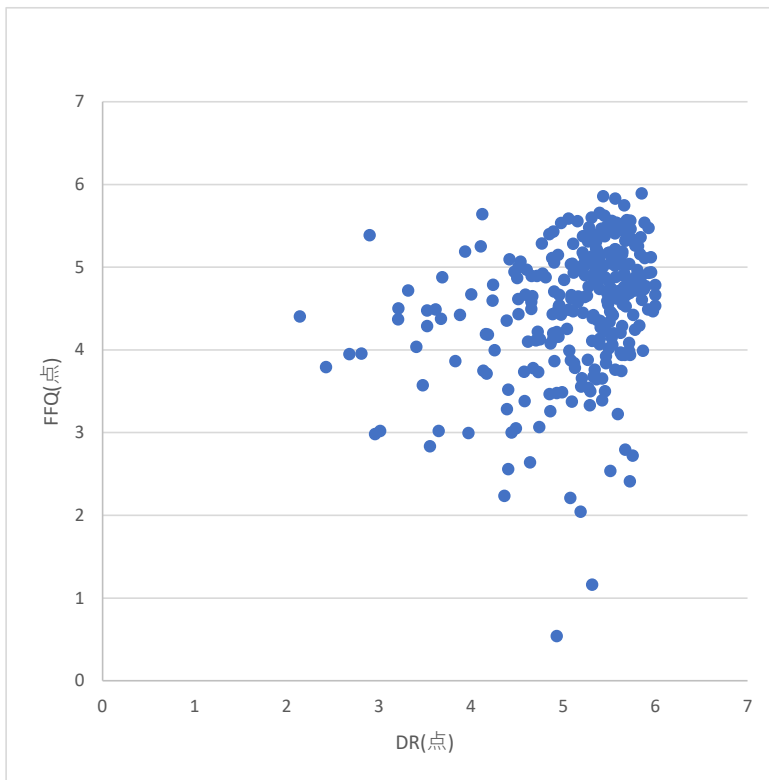


図 2 - 2. FFQ妥当性研究男性対象者の「健康な食事」スコア—FFQとDRの散布図

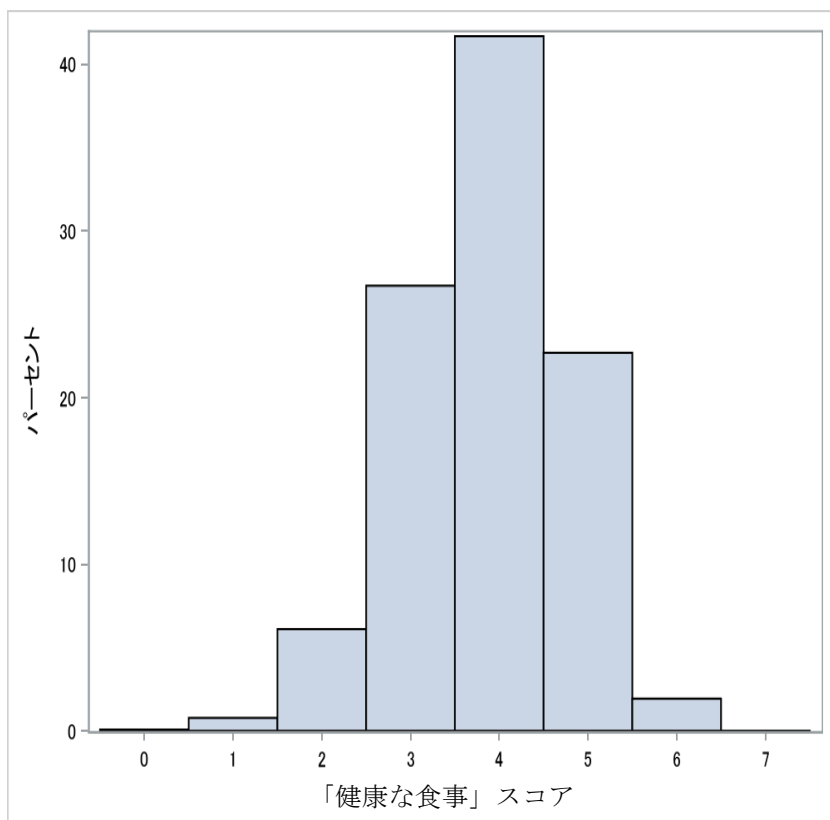


図3-1. 男性対象者（コホート全体）の「健康な食事」スコア度数分布

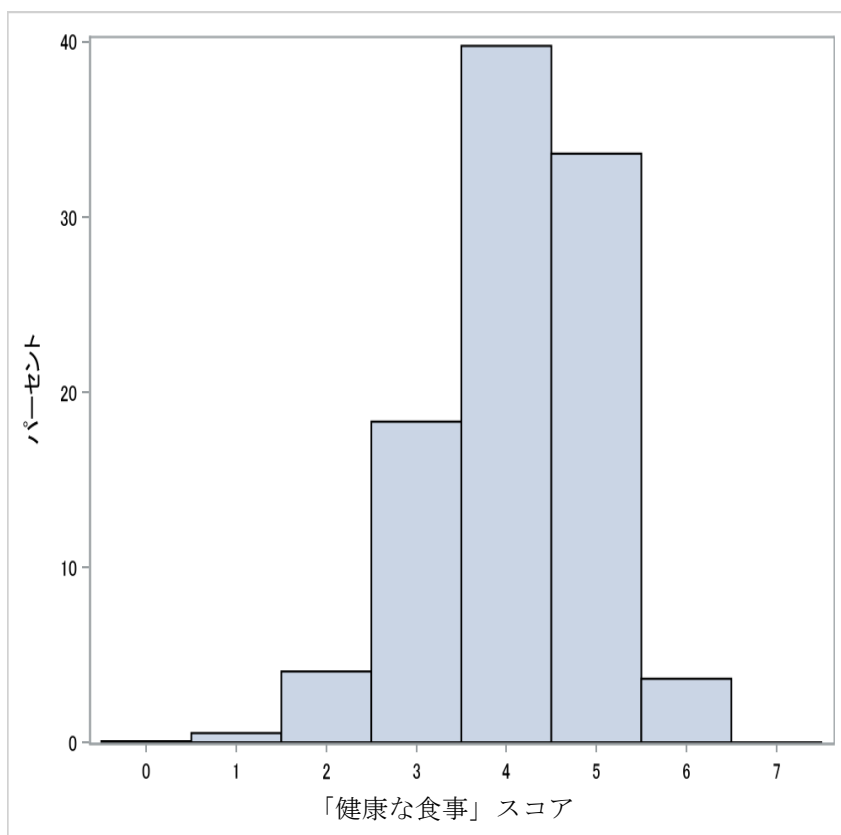


図3-2. 女性対象者（コホート全体）の「健康な食事」スコア度数分布

「健康な食事」の基準の再評価と健康アウトカムおよびフレイルとの関連

研究分担者 新開 省二 所属 女子栄養大学
研究協力者 成田 美紀 所属 東京都健康長寿医療センター研究所

研究要旨

2つの高齢者コホートを統合したデータセット（65歳以上高齢者約1,000名）を用いて、簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ)を用いた「健康な食事」の基準とフレイルおよびサルコペニアの有無との横断的な関連性を検討した。その結果、食品摂取に関する指標のうち、料理区分由来の栄養素基準量をもとに算出された健康な食事スコアと、食品群の摂取頻度をもとに算出された食品摂取多様性スコア(DVS)では、フレイルおよびサルコペニアとの関連性は異なっていた。今回は、BDHQを密度法で調整し、1,800kcal当たりで算出した値を用いて検討を行ったが、高齢者の食・栄養評価にBDHQを用いることの妥当性の検討が必要である。

A. 研究目的

本研究では、分担研究者らが有する高齢者コホートのデータを用いて、「健康な食事」の基準に基づく食事が高齢者の健康アウトカム、特にフレイルやサルコペニアの予防に寄与するかどうかを調べることを目的としている。本年度は、ベースラインデータを用いて横断的な分析を行った。

B. 研究方法

1. 対象者

鳩山コホート研究の2012年調査に参加した65歳以上の地域高齢者576名のうち、DVSもしくはフレイル、サルコペニアに関するデータが欠損している7名を除く569名と、草津町研究の2013年調査に参加した65歳以上の地域高齢者608名のうち、DVSもしくはフレイル、サルコペニアに関するデータが欠損している12名を除く596名の合計1,065名の統合データを作成して、本研究の分析に用いた(図1)。

2. 分析に用いた変数

対象者の基本属性として、性、年齢、地域、

身体状況としてBMIを用いた。社会経済的変数として、家族構成(独居か否か)および教育歴を、生活習慣変数として飲酒、喫煙、定期的な運動習慣を用いた。口腔機能として主観的咀嚼能力、認知機能としてMini Mental State Examination(MMSE)、既往歴として高血圧、脂質異常症、脳卒中、心疾患、糖尿病、COPD、関節炎、脊椎系疾患、骨粗鬆症、がんの10疾患、食物摂取状況として1日あたりのエネルギー、エネルギー産生栄養素バランスとしてたんぱく質・脂質・炭水化物のエネルギー比率を用いた。主要栄養素は、総たんぱく質、総脂質、炭水化物を用いた。微量栄養素は、ミネラルとしてカルシウム、ビタミンとしてビタミンD、ビタミンK、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸、ビタミンCを用いた。

健康な食事スコアの比較指標として、DVSを用いた。DVSは、肉類、魚介類、卵・卵類、大豆・大豆製品、牛乳、緑黄色野菜、海藻類、いも、果物、油を使った料理の10食品群について、それぞれ「ほぼ毎日摂取している」と回答した場合を1点として(それ以下の頻度の場

合は0点として)、合計点を算出する指標である(満点は10点)¹⁾。

フレイルは、CHS基準を日本版に修正した北村らの定義²⁾を用いて、体重減少、低握力、活気なし、低歩行速度、低外出頻度の5項目のうち3項目以上が該当する場合とした。サルコペニアは、アジアのサルコペニアワーキンググループによる診断基準(AWGS2019)により判定した³⁾。

3. 健康な食事スコアの算出

健康な食事スコアは、日本人の長寿を支える「健康な食事」(厚生労働省)のうち生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事1食650kcal未満の場合⁴⁾をもとに基準量を設定した(表1)。BDHQは、密度法で調整を行い、1,800kcalあたりに算出して使用した。料理の分類と得点化については、主食は穀物由来の炭水化物量、主菜は魚介類、肉類、卵類、豆類由来のたんぱく質量の30%量、副菜は緑黄色野菜、淡色野菜、いも類、きのこ類、海藻類摂取量の30%量、牛乳・乳製品は乳類摂取量、果物は生果摂取量、食塩は食塩相当量の30%量を用い、基準量以上(食塩相当量は基準量未満)を1点として合計点を算出した(0~6点)。作成した指標の分布より0~2点を低群、3点を中群、4~6点を高群とした。

4. 健康な食事スコアおよびDVSと栄養素摂取量との関連

作成した指標の栄養学的特徴を検討した。指標の各区分と栄養素等摂取量との関連については、これらの項目に影響を及ぼすと考えられる性と年齢を調整し、低群=1、中群=2、高群=3で投入し、一般線形モデルを用い、高群と比較した低群、中群の対比推定量を算出した。栄養素等摂取量は、BDHQの粗摂取量を残差法により調整し、高齢期のフレイル・サルコペニアと関連する指標を選択した。比較指標である

DVSについては、0~3点を低群、4~6点を中群、7~10点を高群と定義し、同様に分析を行った。

5. 健康な食事スコアおよびDVSとフレイル、サルコペニアとの横断的関連

鳩山コホート研究2012年と草津町研究2013年の健診受診者のうち、BDHQから算出された一日総エネルギーが600kcal未満ないし4,000kcal以上、およびMMSEが18点未満のものを除外した1,056名のデータを最終的に分析した。

健康な食事スコアおよびDVSとフレイル、サルコペニアとの横断的関連の検討は、多重ロジスティック回帰モデルを用いた。目的変数をフレイルもしくはサルコペニアの有無、説明変数を健康な食事スコアもしくはDVS、調整変数を性、年齢、地域、BMI、独居の有無、飲酒・喫煙・運動の習慣、主観的咀嚼能力、MMSE得点、フレイルと有意な関連のあった既往歴(高血圧、変形性膝関節症)の有無もしくはサルコペニアと有意な関連のあった既往歴(脂質異常症、関節炎、心筋梗塞)の有無とした。

(倫理的配慮)

本研究は、東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会の承認を得て実施された(鳩山コホート研究2010年8月5日受付番号32、草津町研究初回承認日2003年8月13日受付番号19、2008年5月20日受付番号3、2013年2月26日受付番号迅84)。

C. 研究結果

1. 健康な食事スコアの算出

健康な食事スコアに用いた各料理の基準量を満たす者の割合は、主食では358/1,056名(33.9%)、主菜では868/1,056名(82.2%)、副菜では427/1,056名(40.4%)、牛乳・乳製品では813/1,056名(77.0%)、果物では650/1,056名

(61.6%)、食塩相当量では 256/1,056 名(24.2%)であった。合計得点化した健康な食事スコアの分布については、0 点 1 人(0.1%)、1 点 57 人(5.4%)、2 点 200 人(18.1%)、3 点 378 人(35.8%)、4 点 331 人(31.3%)、5 点 81 人(7.7%)、6 点 8 人(0.8%)であった。

健康な食事スコア 3 群と栄養素等摂取量との関連を表 2 に、DVS と栄養素等摂取量との関連を表 3 に示す。健康な食事スコアは、エネルギー、脂質、ビタミン B₁₂、ビタミン D を除く栄養素において有意な傾向がみとめられ、健康な食事スコアが高群になるほど高値を示した。一方、DVS は、すべての栄養素において有意な傾向がみとめられ、炭水化物量は DVS が高群になるほど低値を示したが、その他の栄養素等摂取量は DVS が高群になるほど高値を示した。

2. 健康な食事スコアおよび DVS とフレイル・サルコペニアとの横断的関連

分析対象者のうちフレイルは 8.1%、サルコペニアは 9.5%にみられた。多変量解析の結果、フレイルの出現と有意な関連がみられたのは DVS で、1 点上がる毎の多変量調整オッズ比 (OR; 点推定値と 95%信頼区間)は 0.88(0.79-0.99)であった。一方、サルコペニアの出現と有意な関連がみられたのは健康な食事スコアで、1 点上がる毎の多変量調整 OR は 0.72(0.57-0.91)であった (表 4)。

D. 考察

今回作成した健康な食事スコアは、その点数が高くなるほど、サルコペニアの出現リスクが有意に低下した。サルコペニアは、加齢による筋肉量の減少および筋力の低下を指す。サルコペニア診療ガイドライン 2017 年版において、その予防や治療のために、運動に並び、たんぱく質 (アミノ酸) を摂取することが推奨されている⁵⁾。健康な食事スコアは、得点が高い群ほ

ど、サルコペニアの予防に有効なたんぱく質が高値を示す特徴を有していた。しかし、フレイルとの有意な関連性はみられなかった。

一方、DVS は、その点数が高くなるほどフレイルの出現リスクが有意に低下した。フレイルは、運動機能や認知機能などの機能的健康度が低下し、複数の慢性疾患の併存などの影響もあり、生活機能が障害され、要介護となるリスクの高い状態である⁶⁾。フレイルの持つ特徴は、サルコペニアよりも広い。先行研究より、DVS はフレイル、プレフレイル群と比較してロバスト群が有意に高値を示すことが報告されており⁷⁾、今回の結果でも同様の傾向を示した。DVS は、得点が高い群ほど、フレイルの重要な原因の一つである低栄養の予防に効果的なエネルギーおよびたんぱく質量が共に高値を示す特徴を有していた。しかし、サルコペニアとの有意な関連はみられなかった。

健康な食事スコアと DVS がフレイルやサルコペニアとの関連において、このような違いが生じた理由として、各指標の構成要素や配点に用いる基準が影響していることが考えられる。今回試作した健康な食事スコアは、主食を考慮したスコアで、得点があがるほどたんぱく質・炭水化物量が増えるが、エネルギーや脂質量は得点による有意な差はみられない。料理区分における基準量範囲の下限をカットオフとして得点化を行ったが、構成要素である主菜、牛乳・乳製品、果物の基準量を満たす者の割合が非常に高かった。そのため、合計得点化した際に、作成した指標の点数が高群になるほどこれらの食品に多く含まれる栄養素量の有意な増加を見込むことができなかった。今後は、基準量の上限をカットオフにした場合の得点化も行い、より栄養素量の変化に鋭敏な指標に改良する必要がある。

一方、比較指標として用いた DVS は、6 つの基礎食品や糖尿病食事療法のための食品交換表などを参考に選択された 16 の食品群のう

ち、日本人が普段食べる主菜・副菜・汁物の約80%（国民健康・栄養調査に基づく摂取重量ベース）を占める食品群で構成されている⁸⁾。基準量を考慮することなく、10種類の食品群における摂取頻度により自身で簡便に記入し採点できることから、介護予防・フレイル予防を目的とした高齢者の栄養教育におけるセルフモニタリングツールとしての使用や介入研究の結果評価などに利用されている。今回試作した健康な食事スコアとは異なり、得点の構成要素に主食を含まないが、得点が増えるほどエネルギー、たんぱく質および脂質量が増える一方で、炭水化物量は減少するという特徴を有している⁸⁾。

健康アウトカムとしてどの指標を用いるか、また選択した指標の違いによる解釈についても検討が必要である。今回は、フレイル評価尺度として、表現型モデルであるFriedらの5つのphenotypes(5項目中3項目以上をフレイル)を用いたが、その他に生活機能モデルとしての基本チェックリスト(25項目中8点以上をフレイル)や介護予防チェックリスト(15項目中4点以上をフレイル)が、さらに欠損累積モデルとしてRockwoodらのFrailty Indexがある。将来的には国際生活機能分類(ICF)にある3つのドメイン(生命レベルとしての心身機能・構造、生活レベルとしての活動、人生レベルとしての参加)を考慮した包括的なフレイル評価尺度が必要と考えている。

なお、BDHQを高齢者で用いると、ポーションサイズの違いから、概して多めに算出されてしまい、相対評価には使えるが絶対評価には使いにくいという問題点などが指摘されている。栄養バランスの確保からみた「健康な食事」の食事パターンに関する基準を用いる際は、BDHQの限界を考慮しながら健康アウトカムとの関連を検討する必要がある。

E. 結論

食品摂取に関する指標のうち、料理区分由来の栄養素基準量をもとに算出した健康な食事スコアと、10食品群の摂取頻度をもとに算出されるDVSでは、フレイル、サルコペニアとの関連性は異なっていた。食品摂取とフレイルやサルコペニアとの関連を検討する際には、用いる指標の構成要素などに留意すべきである。健康な食事スコアの得点化に用いる基準量(カットオフ)の見直しを行うと共に、今後は横断的関連のみでなく、縦断データを用いて、追跡期間中のフレイルの発生、新規要介護認定や死亡を検討する予定である。

なお、高齢者の食・栄養評価にBDHQを用いることの妥当性についての研究については、2022年3月に埼玉県鶴ヶ島市で117名の高齢者の食事調査を完了した。2022年夏にも埼玉県鳩山町において追加調査を実施予定であり、これらの調査の準備、データ作成および分析を進めていく。

参考文献

1. 熊谷修, 渡辺修一郎, 柴田博, 他. 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連. 日本公衆衛生雑誌 2003; 50:1117-1124.
2. 北村明彦, 清野諭, 谷口優, 他. 高齢者の自立喪失に及ぼす生活習慣病, 機能的健康の関連因子の影響: 草津研究, 日本公衆衛生雑誌 2020; 67: 134-145.
3. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. J Am Med Dir Assoc 2020; pii: S1525-8610(19): 30872-2.
4. 生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事について(目安). <https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku->

Gantaisakukenkouzoushinka/0000096859.pdf

(2022年4月20日アクセス)

5. サルコペニア診療ガイドライン作成委員会編. サルコペニア診療ガイドライン 2017年版. ライフサイエンス出版 2017.
6. 一般社団法人日本老年医学会. フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント. https://www.jpn-geriatrics.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf (2022年4月20日アクセス)
7. Motokawa K, Watanabe Y, Eda Hiro A, Shirobe M, Murakami M, Kera T, Kawai H, Obuchi S, Fujiwara Y, Ihara K, Tanaka Y, Hirano H. Frailty severity and dietary variety in Japanese older persons: a cross-sectional study. *J Nutr Health Aging* 2018; 22(3): 451-456.
8. 成田美紀、北村明彦、武見ゆかり、横山友里、森田明美、新開省二. 地域在宅高齢者における食品摂取多様性と栄養素等摂取量、食品群別摂取量および主食・主菜・副菜を組み合わせた食事日数との関連. *日本公衆衛生雑誌* 2020; 67: 171-182.

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Seino S, Kitamura A, Abe T, Taniguchi Y, Murayama H, Amano H, Nishi M, Nofuji Y, Yokoyama Y, Narita M, Shinkai S, Fujiwara Y. Dose-Response Relationships of Sarcopenia Parameters with Incident Disability and Mortality in Older Japanese Adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022. doi: 10.1002/jcsm.12958.
- 2) Mikami Y, Motokawa K, Shirobe M, Eda Hiro A, Ohara Y, Iwasaki M, Hayakawa M,

Watanabe Y, Inagaki H, Kim H-K, Shinkai S, Awata S, Hirano H. Relationship between eating alone and poor appetite using the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire. *Nutrients* 2022, 14, 337. <https://doi.org/10.3390/nul4020337>.

- 3) Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Hayakawa M, Mikami Y, Shirobe M, Inagaki H, Eda Hiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S. Nutritional status and body composition in cognitively impaired older persons living alone: the Takashimadaira study. *PLoS One*. 2021; 16(11):e0260412. doi: 10.1371/journal.pone.0260412.
- 4) Seino S, Nofuji Y, Yokoyama Y, Abe T, Nishi M, Yamashita M, Narita M, Hata T, Shinkai S, Kitamura A, Fujiwara Y. Combined impacts of physical activity, dietary variety, and social interaction on incident functional disability in older Japanese adults. *J Epidemiol*, 2021. doi: 10.2188/jea.JE20210392
- 5) Seino S, Tomine Y, Nishi M, Hata T, Fujiwara Y, Shinkai S, Kitamura A. Effectiveness of a community-wide intervention for population-level frailty and functional health in older adults: a 2-year cluster nonrandomized controlled trial. *Prev Med* 2021; 149: 106620. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106620.
- 6) Iwasaki M, Hirano H, Motokawa K, Shirobe M, Eda Hiro A, Ohara Y, Kawai H, Kojima M, Obuchi S, Murayama H, Fujiwara Y, Ihara K, Shinkai S, Kitamura A. Interrelationship among whole-body skeletal muscle mass, masseter muscle mass, oral function, and dentition status in older Japanese adults. *BMC Geriatr*, 2021 ;21(1):582. doi: 10.1186/s12877-021-02552-9.
- 7) Abe T, Seino S, Nofuji Y, Tomine Y, Nishi M, Hata T, Shinkai S, Kitamura A. Development

- of risk prediction models for incident frailty and their performance evaluation. *Prev Med* 2021;153:106768. doi:10.1016/j.ypmed.2021.106768.
- 8) Yokoyama Y, Kitamura A, Seino S, Kim H, Obuchi S, Kawai H, Hirano H, Watanabe Y, Motokawa K, Narita M, Shinkai S. Association of nutrient-derived dietary patterns with sarcopenia and its components in community-dwelling older Japanese: cross-sectional study. *Nutr J.* 2021; 20(1):7. doi: 10.1186/s12937-021-00665-w.
 - 9) 横山友里, 吉崎貴大, 小手森綾香, 野藤悠, 清野諭, 西真理子, 天野秀紀, 成田美紀, 阿部巧, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 地域在住高齢者における改訂版食品摂取の多様性得点の試作と評価. *日本公衛誌* 2022, 印刷中
 - 10) 横山友里, 藤原佳典, 北村明彦, 新開省二. 草津町縦断研究および鳩山コホート研究. *老年内科.* 2021;4(4):357-362.
 - 11) 秦俊貴, 清野諭, 遠峰結衣, 横山友里, 西真理子, 成田美紀, 日田安寿美, 新開省二, 北村明彦. 食品摂取の多様性向上を目的とした 10 食品群の摂取チェック表『食べポチェック表』の効果に関する検討. *日本公衛誌* 2021; 68(7): 477-492.
2. 学会発表
- 1) Seino S, Kitamura A, Tomine Y, Nishi M, Nofuji Y, Yokoyama Y, Fujiwara Y, Shinkai S. Predictors of incident frailty among older Japanese adults: a 2-year longitudinal study. *World Congress of Epidemiology, ONLINE, Australia. Poster. 2021.9.3-6.*
 - 2) Yokoyama Y, Kitamura A, Nofuji Y, Seino S, Amano H, Nishi M, Taniguchi Y, Abe T, Narita M, Shinkai S. Dietary Variety and Incident Disabling Dementia in Elderly Japanese Adults. *The World Congress of Epidemiology 2021, ONLINE, Australia, Poster. 2021.9.3-6.*
 - 3) Hata T, Kitamura A, Seino S, Tomine Y, Nishi M, Abe T, Yokoyama Y, Narita M, Shinkai S. Combined association of living alone and dietary variety with mental health in older Japanese adults. *World Congress of Epidemiology, ONLINE, Australia, Oral. 2021.9.3-6.*
 - 4) Yamashita M, Seino S, Nofuji Y, Sugawara Y, Fujita K, Kitamura A, Shinkai S, Fujiwara Y. Examining apathy prevalence and associated factors among older adults after Great East Japan Earthquake: A mixed-methods study. *Regional IPA/JPS Meeting, ONLINE, Kyoto. Poster. 2021.9.16-18.*
 - 5) 阿部巧, 清野諭, 野藤悠, 遠峰結衣, 西真理子, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦. フレイルの新規発症予測モデルの開発. 第 63 回日本老年医学会学術集会 (Web 開催: 愛知). 口演. R3.6.11-7.4.
 - 6) 清野諭, 新開省二, 阿部巧, 谷口優, 野藤悠, 天野秀紀, 西真理子, 横山友里, 成田美紀, 北村明彦. 高齢者の身体組成・身体機能と要介護・総死亡リスクとの量・反応関係. 第 63 回日本老年医学会学術集会 (Web 開催: 愛知). 口演. R3.6.11-7.4.
 - 7) 成田美紀, 北村明彦, 清野諭, 遠峰結衣, 秦俊貴, 西真理子, 横山友里, 藤原佳典, 新開省二. 大都市在住高齢者の共食形態とうつ傾向との横断的関連. *日本老年社会科学会第 63 回大会. (Web 開催: 愛知). 示説. R3.6.12-27.*
 - 8) 山下真里, 清野諭, 野藤悠, 菅原康宏, 阿部巧, 西真理子, 秦俊貴, 新開省二, 藤原佳典, 北村明彦. 地域在住高齢者における性格特性とフレイルとの関連. *日本老年社会科学会第 63 回大会. (Web 開催: 愛知). 示説. R2.6.12-27.*

- 9) 岩崎正則, 平野浩彦, 本川佳子, 白部麻樹, 枝広あや子, 小原由紀, 河合恒, 小島基永, 大淵修一, 村山洋史, 藤原佳典, 井原一成, 新開省二, 北村明彦. 日本人高齢者における全身の骨格筋量, 咬筋量, 口腔機能, 歯の状態の関連. 第 14 回日本口腔検査学会総会・学術大会, 広島, R3.8.21-22.
- 10) 阿部巧, 北村明彦, 清野諭, 野藤悠, 横山友里, 天野秀紀, 西真理子, 成田美紀, 村山洋史, 谷口優, 新開省二, 藤原佳典. サルコペニアの評価要素と認知症発症との関連性. 第 76 回日本体力医学会大会 (Web 開催). 口演. R3.9.17-19.
- 11) 新開省二. 老年学とフレイル-医学モデルから生活機能モデルへ-. 第 16 回日本応用老年学会大会 (Web 開催: 東京). 理事長講演. R3.11.6-7.
- 12) 成田美紀, 新開省二, 横山友里, 清野諭, 山下真里, 菅原康宏, 秦俊貴, 北村明彦, 藤原佳典. 地域在住高齢者における早期低栄養リスクの関連要因の検討. 第 16 回日本応用老年学会大会 (Web 開催: 東京). 口演. R3.11.6-7.
- 13) 藤原佳典, 清野諭, 野藤悠, 横山友里, 阿部巧, 西真理子, 山下真里, 成田美紀, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦. 再考: 独居は新規要介護認定のリスク要因か? -性・フレイル有無別の検討-. 第 16 回日本応用老年学会大会 (Web 開催). 示説. R3.11.6-7.
- 14) 岩崎正則, 平野浩彦, 本川佳子, 白部麻樹, 枝広あや子, 小原由紀, 河合恒, 小島基永, 大淵修一, 村山洋史, 藤原佳典, 井原一成, 新開省二, 北村明彦. 咬筋量は全身の骨格筋量および口腔機能と関連するか: 日本人地域在住高齢者を対象とした横断研究. 第 8 回日本サルコペニア・フレイル学会大会. R3.11.6-7.
- 15) 清野諭, 野藤悠, 横山友里, 阿部巧, 西真理子, 山下真里, 成田美紀, 秦俊貴, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 高齢者の身体活動, 多様な食品摂取, 社会交流の累積が介護予防に及ぼす影響. 第 80 回日本公衆衛生学会総会 (京王プラザホテル, 他, ハイブリッド開催: 東京). 口演. R3.12.21-23.
- 16) 横山友里, 野藤悠, 清野諭, 村山洋史, 阿部巧, 成田美紀, 吉田由佳, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 地域高齢者における食品摂取の多様性と要介護認知症発症との関連: 養父コホート研究. 第 80 回日本公衆衛生学会総会 (京王プラザホテル, 他, ハイブリッド開催: 東京). 示説. R3.12.21-23.
- 17) 成田美紀, 清野諭, 新開省二, 阿部巧, 横山友里, 西真理子, 野藤悠, 山下真里, 秦俊貴, 北村明彦, 藤原佳典. 運動習慣, 食品摂取状況, 孤立状況及びその変化と二年後のフレイル改善との関連. 第 80 回日本公衆衛生学会総会 (京王プラザホテル, 他, ハイブリッド開催: 東京). 口演. R3.12.21-23.
- 18) 小原由紀, 枝広あや子, 岩崎正則, 本川佳子, 稲垣宏樹, 横山友里, 粟田主一, 北村明彦, 新開省二, 平野浩彦. 地域在住高齢者における「かかりつけ歯科医」の有無とフレイルとの関連についての検討. 第 80 回日本公衆衛生学会 (京王プラザホテル, 伊藤国際学術研究センター, Web 開催: 東京). 示説. R3.12.21-23.
- 19) 横山友里, 野藤悠, 清野諭, 村山洋史, 阿部巧, 成田美紀, 吉田由佳, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典. 地域高齢者における食品摂取の多様性と要介護認知症発症との関連: 養父コホート研究. 第 80 回日本公衆衛生学会総会 (京王プラザホテル, 伊藤国際学術研究センター, Web 開催: 東京). 示説. R3.12.21-23.

- 20) 清野諭、阿部巧、野藤悠、秦俊貴、新開省二、北村明彦、藤原佳典. IPAQ-short で評価した高齢者の身体活動量・座位時間と新規要介護認定リスクとの量・反応関係. 第32 回日本疫学会学術総会 (東京ベイ舞浜ホテル、Web 開催：千葉). 口演. R4.1.26-28.

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

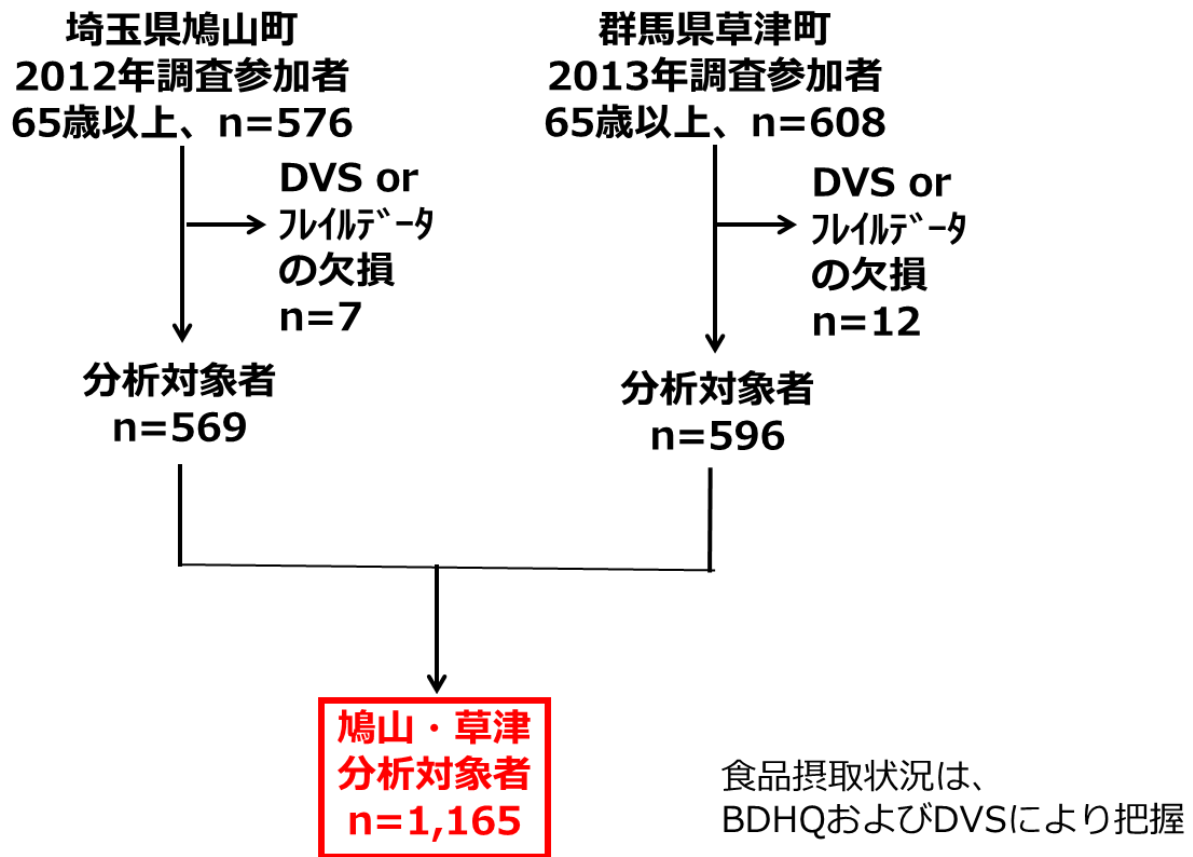


図1 健康な食事とフレイルとの関連をみるデータ

表1 日本人の長寿を支える「健康な食事」に対する基準量の設定

料理分類	食事バランスガイド (1SV)	「健康な食事」の食事パターンの基準【1品あたり】(厚労省)	生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の目安【1食650kcal未満】(厚労省)	今回用いた基準量
料理Ⅰ (主食)	主材料に由来する炭水化物 約40g	精製度の低い穀類や麦を利用した主食40~70g【300kcal未満】	穀類由来の炭水化物 40~70g【300kcal未満】	穀類由来の炭水化物 40g以上/食
料理Ⅱ (主菜)	主材料に由来するたんぱく質 約6g	魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品を主原料とした主菜たんぱく質10~17g【250kcal未満】	魚介類、肉類、卵、大豆・大豆製品由来のたんぱく質10~17g【250kcal未満】	魚介類、肉類、卵、大豆・大豆製品由来のたんぱく質10g以上/食
料理Ⅲ (副菜)	主材料の重量 約70g	緑黄色野菜を含む2種以上の野菜(いも、きのこ、海藻類を含む)を使用した副菜 野菜100~200g【150kcal未満】	緑黄色野菜を含む2種以上の野菜(いも、きのこ、海藻類含む) 120~200g【150kcal未満】	緑黄色野菜、淡色野菜、いも、きのこ、海藻類の重量 120g以上/食
牛乳乳製品	主材料に由来するカルシウム 約100mg	(設定なし) 1日の摂取は推奨されているが基準量はなし	主材料の重量 100g~200g (or mL)【150kcal未満】	主材料の重量 100g以上/日
果物	主材料の重量 約100g	(設定なし) 1日の摂取は推奨されているが基準量はなし	主材料の重量 100g~200g【100kcal未満】	主材料の重量 100g以上/日
食塩相当量	(設定なし)	3.0g/食 1.0g未満/品	3.0g/食	3.0g/食未満

表2 健康な食事スコア区分別にみた1日あたりの栄養素等摂取量

指標(単位)	健康な食事スコア			対比推定量		p for trend
	低群(0~2点)	中群(3点)	高群(4~6点)	低群v.s.高群	中群v.s.高群	
エネルギー(kcal)	2024(1956, 2092)	2077(2024, 2130)	1984(1933, 2036)	40(-64, 144)	93(3, 183)	0.317
たんぱく質エネルギー比(%) [※]	16.2(15.9, 16.5)	17.3(17.1, 17.6)	18.4(18.0, 18.8)	-2.2(-2.8, -1.5)	-1.1(-1.7, -0.4)	<0.001
脂質エネルギー比(%) [※]	11.8(11.6, 12.1)	12.5(12.3, 12.7)	13.1(12.7, 13.4)	-1.2(-1.7, -1.5)	-0.6(-1.0, -0.1)	<0.001
炭水化物エネルギー比(%) [※]	52.6(51.9, 53.3)	50.7(50.0, 51.3)	48.7(47.6, 49.8)	3.9(2.3, 5.5)	2.0(0.4, 3.5)	<0.001
たんぱく質(g)	82.1(80.0, 84.2)	85.6(84.0, 87.3)	87.3(85.7, 88.9)	-5.2(-8.4, -2.0)	-1.7(-4.3, 1.1)	<0.001
脂質(g)	61.8(60.3, 63.3)	61.9(60.8, 63.1)	62.1(61.0, 63.3)	-0.3(-0.25, 1.9)	-0.2(-2.2, 1.8)	0.844
炭水化物(g)	247.2(242.3, 252.2)	253.9(250.0, 257.7)	260.2(256.5, 263.9)	-12.9(-20.5, -5.4)	-6.3(-12.9, 0.3)	<0.001
ビタミンB ₅ (mg)	1.41(1.37, 1.46)	1.55(1.52, 1.59)	1.68(1.64, 1.70)	-0.26(-0.32, -0.19)	-0.12(-0.18, -0.06)	<0.001
ビタミンB ₁₂ (μg)	14.1(13.3, 15.0)	14.1(13.5, 14.8)	13.4(12.8, 14.1)	0.69(-0.56, 1.93)	0.69(-0.39, 1.77)	0.053
葉酸(μg)	385(369, 400)	439(427, 451)	486(474, 497)	-101.7(-125.4, -77.9)	-47.1(-67.7, -26.5)	<0.001
ビタミンC(mg)	117(110, 123)	146(141, 151)	179(174, 183)	-62(-72, -52)	-32(-41, -24)	<0.001
ビタミンD(μg)	22.6(21.0, 24.1)	22.9(21.6, 24.1)	23.0(21.8, 24.2)	-0.4(-2.8, 1.9)	-0.1(-2.2, 1.9)	0.941
ビタミンK(μg)	346(324, 269)	408(391, 425)	455(438, 471)	-108(-142, -74)	-47(-76, -17)	<0.001
カルシウム(mg)	647(620, 673)	742(721, 763)	822(802, 842)	-175(-46, -135)	-80(-115, -45)	<0.001

栄養素等摂取量: 残差法によるエネルギー調整(※は密度法によるエネルギー調整).

性、年齢を調整した一般線形モデル.

推定周辺平均(95%信頼区間)で表記

表3 DVS 区分別にみた1日あたりの栄養素等摂取量

指標(単位)	食品摂取多様性スコア(DVS)			対比推定量		p for trend
	低群(0~3点)	中群(4~6点)	高群(7~10点)	低群v.s.高群	中群v.s.高群	
エネルギー(kcal)	1836(1787, 1886)	2089(2042, 2136)	2274(2199, 2348)	-438(-547, -328)	-195(-292, -77)	<0.001
たんぱく質エネルギー比(%) [*]	16.4(16.0, 16.8)	17.1(16.8, 17.4)	17.4(17.1, 17.7)	-1.0(-1.6, -0.4)	-0.3(-0.8, 0.2)	<0.001
脂質エネルギー比(%) [*]	12.3(12.0, 12.6)	12.4(12.2, 12.6)	12.4(12.2, 12.6)	-0.1(-0.5, 0.4)	0.01(-0.4, 0.4)	0.844
炭水化物エネルギー比(%) [*]	49.9(48.9, 50.8)	50.9(50.2, 51.7)	52.3(51.6, 53.0)	-2.4(-3.9, -0.9)	-1.4(-2.6, -0.1)	<0.001
たんぱく質(g)	81.2(79.6, 82.8)	86.2(84.7, 87.7)	93.7(91.3, 96.0)	-12.5(-13.9, -9.0)	-7.5(-10.9, -4.1)	<0.001
脂質(g)	59.6(58.5, 60.7)	62.2(61.2, 63.3)	66.0(64.3, 67.7)	-6.4(-8.8, -3.9)	-3.8(-6.2, -1.4)	<0.001
炭水化物(g)	257.9(254.1, 261.7)	254.7(251.1, 258.3)	242.9(237.2, 248.6)	15.0(6.6, 23.4)	11.8(3.5, 20.1)	<0.001
ビタミンB ₆ (mg)	1.44(1.41, 1.48)	1.60(1.57, 1.63)	1.78(1.73, 1.83)	-0.34(-0.41, 0.26)	-0.19(-0.26, -0.11)	<0.001
ビタミンB ₁₂ (μg)	13.2(12.6, 13.8)	13.9(13.3, 14.4)	15.6(14.7, 16.5)	-2.4(-3.8, -1.0)	-1.8(-3.1, -0.4)	<0.001
葉酸(μg)	402(390, 414)	460(449, 472)	508(490, 526)	-106(-132, -80)	-47(-73, -22)	<0.001
ビタミンC(mg)	135(130, 140)	157(152, 162)	179(172, 186)	-44(-55, -33)	-4(-6, -1)	<0.001
ビタミンD(μg)	21.1(19.9, 22.3)	23.1(22.0, 24.2)	26.7(24.9, 28.4)	-5.6(-8.2, -3.0)	-3.6(-6.1, -1.0)	<0.001
ビタミンK(μg)	357(341, 374)	436(420, 452)	483(457, 508)	-125(-162, -88)	-47(-83, -10)	<0.001
カルシウム(mg)	677(657, 697)	774(755, 793)	857(826, 889)	-180(-225, -135)	-83(-127, -39)	<0.001

栄養素等摂取量:残差法によるエネルギー調整(※は密度法によるエネルギー調整).
性、年齢を調整した一般線形モデル.
推定周辺平均(95%信頼区間)で表記

表4 食品摂取状況とフレイル・サルコペニアとの関連

指標	カテゴリー	フレイル 調整オッズ比 (95%信頼区間)	サルコペニア 調整オッズ比 (95%信頼区間)
健康な食事 スコア を投入した場合 (Model1)	連続量 (1点あがるごと)	0.84(0.65-1.08)	0.72(0.57-0.91)**
	0~2点	1.00	1.00
	3点	0.96(0.49-1.91)	0.74(0.42-1.33)
	4~6点	0.82(0.42-1.62)	0.41(0.22-0.76)**
食品摂取多様性 スコア(DVS) を投入した場合 (Model2)	連続量 (1点あがるごと)	0.88(0.79-0.99)*	0.94(0.85-1.04)
	0~3点	1.00	1.00
	4~6点	0.76(0.43-1.37)	1.05(0.62-1.82)
	7~10点	0.66(0.29-1.47)	0.82(0.40-1.68)

**: $p<0.005$, *: $p<0.05$ 多重ロジスティック回帰分析.

調整変数:性、年齢、地域、BMI、エネルギー摂取量、独居、教育歴、飲酒、喫煙、定期的な運動、
主観的咀嚼能力、MMSE、
既往(フレイル:高血圧、膝関節症、サルコペニア:脂質異常症、関節炎、心筋梗塞)

コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴：
「健康な食事」の基準との比較

研究分担者	林 芙美	所属	女子栄養大学栄養学部
研究協力者	坂口 景子	所属	淑徳大学看護栄養学部
	阿部 知紗	所属	女子栄養大学大学院修士課程1年

研究要旨

目的：持ち帰り弁当・惣菜等を利用し「健康な食事」の基準に沿って栄養バランスを整えるためには、各商品を組み合わせる必要がある。本研究では、支援ガイド開発に資するため、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴を、「健康な食事」の基準と比較し、商品カテゴリーごとに商品の実態を把握することを目的とした。

方法：2021年8月、大手コンビニエンスストア1社の弁当・惣菜等の商品情報（商品カテゴリー、商品名、価格、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、食塩相当量）を公式ホームページから入手した。まず、商品カテゴリーを「弁当」「麺類」等のメインカテゴリー（8種類）、「中華麺」「そば」等のサブカテゴリー（38種類）に分け、各カテゴリーの栄養成分値の分布、及び平均値と標準偏差を算出した。その後、「健康な食事」における該当料理区分の基準と比較した。「健康な食事」の基準は、厚生労働省が平成27年9月に作成した「生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の普及に係る実施の手引」をもとに、一般女性や中高年男性で、生活習慣病の予防に取り組みたい人向けのエネルギーカテゴリーである650kcal未満を用いた。各料理区分の基準は、主食（穀物由来の炭水化物40～70g、300kcal未満）・主菜（魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質10～17g、250kcal未満）・副菜（緑黄色野菜を含む2種類以上の野菜（いも類・きのこ類・海藻類含む。以下、野菜等重量）を120～200g、150kcal未満）の基準に準じた。文献調査では、エネルギーと食塩相当量（以下、食塩）の基準のみを用いた。尚、食塩の基準は、主食・主菜・副菜の組み合わせの場合は1食当たり3g未満（単品の場合は「健康な食事」検討会報告書の基準に準じ1g未満）とした。複合料理は各料理区分の基準を合計した調査用の基準を新たに設定した。その後、各料理区分のエネルギーおよび栄養素量が「健康な食事」の基準に見合うと見込まれた商品を2021年9月に事前注文により買い上げ、食品ごとに重量測定を行った。結果から栄養価計算を行い、穀類由来の炭水化物、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質を算出した。野菜等重量は、生の状態に換算した合計重量を算出した。

結果：文献調査対象（調査対象とした全商品）は391商品、買い上げ対象は70商品であった。文献調査の結果より、「健康な食事」の基準と比較すると、食塩相当量の基準を満たす商品は約1割であった。買い上げ調査の結果より、汁を残すことで基準を満たす商品の追加は無かった。また、買い上げ調査の結果より、主要な副菜となるカテゴリー（野菜サラダなど）の野菜等重量が「健康な食事」の基準に達していなかった。

考察：食塩相当量が過剰の傾向にあった。また、副菜となる惣菜を選択したとしても、1品のみでは野菜等重量が十分量確保できない可能性があるとし唆された。

A. 研究目的

近年、共働き世帯や単独世帯の増加¹⁾に伴い、調理時間の短縮や調理負担の軽減等のニーズに対応した商品が求められており、食料消費支出に占める中食（持ち帰りの弁当・惣菜等）の割合は年々増加している²⁾。「健康な食事」の実現に向けた普及教材を作成するにあたり、中食の実態を考慮し、実現可能な提案を検討する必要がある。

国民健康・栄養調査の結果より、持ち帰りの弁当・惣菜等の利用頻度が高い人では、主食・主菜・副菜がそろふ頻度が低い傾向が見られている³⁾。また、主食・主菜・副菜のうち、組み合わせて食べられない物は、男女とも副菜が最も高いという結果も報告されている³⁾。この組み合わせは、日本の食事の形式というだけでなく、主食・主菜・副菜を組み合わせた食事の頻度が高い者ほど、炭水化物、たんぱく質及び野菜の摂取状況が食事摂取基準や健康日本 21（第二次）で推奨される量に合致する者の割合が有意に高いとされる³⁾。これらのことから、弁当・惣菜等を利用して主食・主菜・副菜をそろえるためには、各商品を組み合わせる必要があると言える。

コンビニエンスストア商品についての先行研究⁴⁻⁶⁾では、幕の内弁当スタイルの弁当を分析した調査より、「めし」と「おかず」から構成される弁当 1 商品当たりの野菜重量が少ないことが示されている。一方、野菜重量が多い商品は、通常の内スタイル弁当よりも食塩相当量が多い⁴⁾。コンビニ弁当を買い上げた工藤らの研究では、食塩相当量は 14 種類すべてが目標量（1 日の 1/3 量）を大幅に超えていたと報告している⁷⁾。

このように、弁当・惣菜等の商品の実態を把握するため、幕の内スタイル弁当等の買い上げ調査を行った先行研究は複数存在するが、主菜や副菜に該当する惣菜まで検討した研究は見当たらない。そこで、本研究では、主菜や副菜

にあたる惣菜も調査対象範囲とし、「健康な食事」の基準をもとにエネルギー及び栄養素等量の実態を評価することで、より望ましい組み合わせとして利用できる商品の特徴を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

1. 調査の概要および対象

調査は、1) 調査用商品カテゴリーの設定、2) 文献調査、3) 買い上げ調査の 3 段階で実施した。まず、調査用商品カテゴリーの設定では、大手コンビニエンスストア 3 社の公式ホームページを確認した。文献調査は、調査用商品カテゴリー設定の際に参照した 3 社の中から、栄養成分情報が詳細に掲載されている大手コンビニエンスストア A 社を対象とした。文献調査の対象商品は、主食・主菜・副菜を構成する食品の商品カテゴリーに該当する商品のみとした。各商品の販売エリアを A 社公式ホームページで確認し、さらに関東エリアで販売されている商品に限定した。

買い上げ調査は、文献調査と同様に大手コンビニエンスストア A 社の関東エリアで販売されている弁当・惣菜等を対象とし、買い上げ商品の決定・注文を行った。尚、商品の買い上げは、埼玉県 S 市にある A 社 1 店舗で事前注文を行い、発注可能な商品のみを対象とした。

2. 調査時期

調査用商品カテゴリー設定のための商品情報収集は、2021 年 5 月 29 日～6 月 25 日に行った。文献調査に用いる商品情報収集は、8 月 12 日～17 日に行った。さらに、買い上げ調査の商品決定のために、文献調査の商品をベースとして更新された新商品を、8 月 30 日～9 月 1 日に追加した。買い上げ調査は、A 社ホームページで商品情報を事前に確認し、埼玉県 S 市内の店舗で取り扱いが可能かを確認した上で、同店にて商品の事前注文を 8 月 30 日～9 月 2 日

日に行い、9月6日に商品を購入した。その後、商品の分析（重量・塩分濃度等の測定）を9月7日～9日の3日間で行った。

3. 調査方法及び調査内容

1) 調査用商品カテゴリーの設定

大手コンビニエンスストア 3 社の主食・主菜・副菜を構成する食品の商品カテゴリーとその該当商品を整理し、調査用商品カテゴリーとしてメインカテゴリー・サブカテゴリーを設定した。本研究では、このカテゴリーを一貫して用いた。

2) 文献調査

A 社において調査用商品カテゴリーに該当する商品の商品カテゴリー、商品名、価格（税込み、税抜き）、エネルギー（kcal）、たんぱく質（g）、脂質（g）、炭水化物（g）、食塩相当量（g）の情報を公式ホームページより入手した。

①各カテゴリーのエネルギー及び栄養成分値の分布等の算出

入手した情報を整理し、各メインカテゴリーのエネルギー及び栄養成分値等（エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、糖質、食物繊維、食塩相当量、税込み価格）の中央値（25%タイル値、75%タイル値）、最小値、最大値および平均値（±標準偏差）を算出した。ただし、商品数が多く、サブカテゴリーごとに特徴が異なる「惣菜」については、「主菜系惣菜」「副菜系惣菜」「おつまみ系惣菜、その他惣菜」に分けて算出した。また、「惣菜」以外のメインカテゴリーに属するサブカテゴリーについては、正規分布ではなかったが、商品数が少ないカテゴリーの中央値（25%タイル値、75%タイル値）が算出できなかった。そのため、すべてのメイン・サブカテゴリーにおいて平均値と標準偏差を算出した。

②「健康な食事」基準との比較（エネルギー、食塩相当量のみ）

①の情報から、エネルギーと食塩相当量のみ、「健康な食事」の基準と比較した。具体的には、主食は炭水化物（g）、主菜はたんぱく質（g）、副菜は商品写真の野菜量（目測）を料理区分の判断に用いた。炭水化物やたんぱく質が「健康な食事」基準範囲内もしくはそれに近い値であれば、それぞれ主食、主菜としてカウントし、野菜等（いも類、きのこ類、海藻類を含む）はおおよそ 1SV 以上入っているように見える場合は副菜としてカウントすることで、料理区分を判断した。ここでの 1SV とは、食事バランスガイド⁸⁾における 1SV をさす。その後、「健康な食事」の各料理区分の基準と、商品ごとのエネルギー、食塩相当量を比較し、充足している商品数を調べ、全商品に対する割合等を算出した。尚、本研究では、厚生労働省が平成 27 年 9 月に作成した「生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の普及に係る実施の手引」をもとに、一般女性や中高年男性で、生活習慣病の予防に取り組みたい人向けのエネルギーカテゴリーである 650kcal 未満の基準⁹⁾を用いた。複合料理に該当する商品については、「健康な食事」における単品（料理区分が主食のみ、または主菜のみ、もしくは副菜のみであるもの）の基準同士を足し合わせた基準（表 1）を新たに設定して用いた。単品の食塩相当量については、「健康な食事」検討会報告書¹⁰⁾の基準に準じ、1g 未満とした。

表1. 「健康な食事」複合料理の基準設定

	主食	主菜	主食+主菜
エネルギー	300kcal未満	250kcal未満	550kcal未満
食塩相当量	1.0g未満	1.0g未満	2.0g未満
	主菜	副菜	主菜+副菜
エネルギー	250kcal未満	150kcal未満	400kcal未満
食塩相当量	1.0g未満	1.0g未満	2.0g未満
	主食	副菜	主食+副菜
エネルギー	300kcal未満	150kcal未満	450kcal未満
食塩相当量	1.0g未満	1.0g未満	2.0g未満

※炭水化物、たんぱく質、野菜類重量は基準と同じ

3) 買い上げ調査

①買い上げ基準の設定、買い上げ調査内容

文献調査に用いた商品情報の分布から、「健康な食事」の基準に沿った買い上げ調査用の基準を設定した。具体的には、まず文献調査と同様の方法で料理区分を判断した。続いて、買い上げ調査用の基準は、「健康な食事」の基準をもとに、幅を広げて設定した。理由として、表示栄養成分値の炭水化物中の穀物由来の炭水化物、表示栄養成分値のたんぱく質中の魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質が把握できないことが挙げられる。つまり、炭水化物の表示栄養成分値が「健康な食事」の基準範囲内であっても、穀物由来以外の炭水化物を差し引いた場合、基準を満たさない可能性がある。また、たんぱく質の表示栄養成分値が基準範囲内であっても、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来以外のたんぱく質を差し引いた場合、基準を下回り得るため、これらを考慮した。基準の幅の広げ方として、炭水化物は一の位を四捨五入して「健康な食事」の基準範囲(40~70g)となるように、35g以上75g未満を買い上げ基準の範囲とした。同様に、たんぱく質は、小数点第一位を下限は繰り上げ、上限は切り捨てることで「健康な食事」の基準範囲(10~17g)となるように、9gを上回るかつ18g未満を買い上げ基準範囲とした。その他、穀物由来のたんぱく質や残す汁の食塩相当量を上乘せするなど、商品カテゴリーごとの特徴を考慮して、それぞれ買い上げ基準を設定した(付表1)。尚、穀物由来のたんぱく質は、主食のパンや麺の概量をA社公式ホームページの商品写真(商品写真から把握できない場合は外食・コンビニ・惣菜のカロリーガイド¹¹⁾)により把握し、日本食品標準成分表2020年版(八訂)準拠食品成分表2021¹²⁾を用いて算出した値を参考値として用いた。残す汁に含まれる食塩相当量は、調理のためのベーシックデータ¹³⁾に掲載されている各料理の汁の付着率から逆算

して算出し、参考値として用いた。

買い上げ基準に沿った商品をもとに、A社公式ホームページにて関東エリアで販売されていることを再度確認し、注文した。買い上げ調査として食品ごとの重量測定と、汁の重量・塩分濃度測定を行った。食品ごとの重量測定結果は、食品成分表¹²⁾の分類に基づいて整理した。穀類に該当する食品の炭水化物(g)、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品に該当する食品のたんぱく質(g)を、栄養価計算により算出した。栄養価計算には、Excel 栄養君 Ver.8S(2015年版)を用いた。また、野菜類、いも類、きのこ類、海藻類の重量{緑黄色野菜を含む2種類以上の野菜(いも類、きのこ類・海藻類含む)のこと。以下、「野菜等重量」とする}については、食品成分表¹²⁾の重量変化率を乗じ、生の状態に換算した重量を算出した。また、文献調査と同様に、すべてのメイン・サブカテゴリーにおいて平均値と標準偏差を算出した。算出項目は、文献調査の算出項目(エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、糖質、食物繊維、食塩相当量、税込み価格)に野菜等重量を加えた9項目とした。

②「健康な食事」基準との比較(全項目)

①の結果より、「健康な食事」の基準として用いられている各項目(エネルギー、食塩相当量、穀類由来の炭水化物、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質、野菜等重量)について、主食・主菜・副菜をそろえた一食当たり(650kcal未満、食塩相当量3g未満)、主食(エネルギー300kcal未満、炭水化物40~70g)、主菜(エネルギー250kcal未満、たんぱく質10~17g)、副菜(エネルギー150kcal未満、野菜等重量120~200g)の基準、設定した複合料理の基準(単品基準の和)と比較した。尚、単品の食塩相当量については、「健康な食事」検討会報告書¹⁰⁾の基準に準じ、1g未満とした。

③改訂食塩相当量の算出

汁を残すことで削減可能な食塩相当量を「改

訂食塩相当量」とした。その算出は、残った汁の重量 (g) に塩分濃度 (%) を乗じて、残った汁に含まれる食塩相当量を算出し、商品の食塩相当量 (表示栄養成分値) から差し引いた。

4) 主食・主菜・副菜の組み合わせ提案

① コンビニエンスストアの弁当・惣菜等のみを用いた場合

買い上げ調査の結果をもとに、「健康な食事」の該当項目の基準をすべて満たす商品のみを整理した。それらの商品のみを用いて、一食として「健康な食事」の基準を満たす食事となるよう、商品を組み合わせることが可能か検討した。

具体的には、買い上げ調査 (重量測定) 結果の「穀物由来の炭水化物」、「魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質」、「野菜等重量」が、「健康な食事」の各基準範囲内であれば、その料理区分に該当すると判断した。その後、「健康な食事」の各料理区分の基準 {エネルギー・食塩相当量 (共通)、穀物由来の炭水化物 (主食)、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質 (主菜)、野菜等重量 (副菜)} と比較し、該当項目の基準すべてを満たしている商品を整理した。その結果より、「健康な食事」の該当項目の基準をすべて満たす商品のみを用い、主食・主菜・副菜がそろるように商品を組み合わせ、一食として「健康な食事」の基準を満たすパターンを検討した。

② 一部を自宅で用意する場合

コンビニエンスストアの弁当・惣菜等を用いるが、一部は自宅で用意し、食べ方を工夫することで基準を満たすような組み合わせ方についても検討した。

まず、主食は購入せず自宅で味のついていない白飯を用意し、(1)「主菜」(2)「味がしっかりしている野菜のおかず (副菜)」(3)「ソースやドレッシングのない野菜 (副菜)」を組み合わせた。尚、(1) ~ (3) の一部が複合料理

(肉野菜炒めなど) であってもよいこととした。白飯の重量は、1杯の概量¹⁴⁾ かつ穀物由来の炭水化物 40~70g (食品成分表¹²⁾ を用いて算出) の基準を満たす 150g とした。白飯の価格は、小売物価統計調査 (2020 年度月報)¹⁵⁾ の「うるち米」の全国平均価格から算出した。

C. 研究結果

1) 調査用商品カテゴリーの設定

大手コンビニエンスストア 3 社の主食・主菜・副菜を構成する食品の商品カテゴリーと、その該当商品を整理した結果を表 2 に示す。調査用商品カテゴリーは、メインカテゴリー 8 種 (「弁当」「おにぎり」「お寿司」「チルド惣菜パン」「麺類」「惣菜」「サラダ」「スープ・汁物」)、サブカテゴリー 38 種 (「幕の内弁当」「手巻おにぎり」「いなり寿司」「中華麺」「主菜系惣菜」「パスタサラダ」など) となった (表 2)。

2) 文献調査

文献調査の対象商品数は、商品情報を入力した A 社の 517 商品から、「デイリー・生鮮」カテゴリーの 126 商品を除外した 391 商品であった。

① 各カテゴリーのエネルギー及び栄養成分値の分布等の算出

各商品カテゴリーのエネルギー及び栄養成分値等の中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)、最小値、最大値および平均値 (±標準偏差) を表 3 に示す。サブカテゴリーにおける平均値 (±標準偏差) は表 4 の通りである。

② 「健康な食事」基準との比較 (エネルギー、食塩相当量のみ)

「健康な食事」のエネルギーの基準のみを満たす商品数は、391 商品中 226 商品 (57.8%) であった (図 1)。

一方、「健康な食事」の食塩相当量の基準のみを満たす商品数は、391 商品中 46 商品 (11.8%) であった。特に、基準を満たす商品が無かった

商品カテゴリーとして、「お寿司」「スープ・汁物」が挙げられた（図2）。

3) 買い上げ調査

① 買い上げ基準の設定, 商品買い上げ調査内容

買い上げ基準を満たした商品数は, 文献調査

表2. 調査用商品カテゴリー

メインカテゴリー	サブカテゴリー
弁当	白飯単品弁当
	チャーハン系弁当
	幕の内弁当
	魚介系弁当
	肉系弁当（そばろ）
	肉系弁当（焼き）
	肉系弁当（揚げ）
	その他弁当
	丼（肉系）
	丼（魚介系）
	丼（卵系）
	丼（その他）
	カレー
おにぎり	手巻
	直巻
	その他
お寿司	寿司
	いなり寿司
	その他
チルド惣菜パン	サンドウィッチ
	ハンバーガー
	その他
麺類	そば
	うどん・そうめん
	中華麺
	米粉麺
	マカロニ・スパゲティ
惣菜	主菜系惣菜
	副菜系惣菜
	おつまみ系惣菜
	その他
サラダ	野菜サラダ
	パスタサラダ
	惣菜系サラダ
	小袋ドレッシング
スープ・汁物	スープ
	汁物
	鍋

対象の 391 商品に 8 月 30 日～9 月 2 日時点で新たに確認された 63 商品を追加した計 454 商品から, 買い上げ基準を満たさない 359 商品を除外した 95 商品であった。買い上げ調査（重量測定等）対象は, 商品を注文した店舗で取り扱いの無い 25 商品を除外した 70 商品であった。野菜等重量, 改訂食塩相当量等, 買い上げ調査の結果を表 5,6 に示す。

② 「健康な食事」基準との比較（全項目）

「健康な食事」の主食基準を満たす商品数は, 70 商品中 18 商品 (25.7%) であった (表 6, 図 3)。穀物由来の炭水化物について, 商品カテゴリーごとの中央値 (25%タイル値, 75%タイル値) は, 「弁当」で 60.7g (57.0g, 71.5g), 「麺類」で 50.6g (35.3g, 59.4g) であり, 「弁当」で 66.7%, 「麺類」で 80.0%の商品が「健康な食事」の基準範囲内であった。一方, 「おにぎり」は 39.8g (38.3g, 41.9g), 「お寿司」は 26.1g (1 商品のため 25%タイル値, 75%タイル値の算出不可。以下, —), 「チルド惣菜パン」は 21.5g (19.2g, 23.3g), 「パスタサラダ」は 38.2g (37.2g, 39.1g) であり, 「お寿司」「チルド惣菜パン」「パスタサラダ」は「健康な食事」の基準範囲内に収まる商品が無かった。

「健康な食事」の主菜の基準を満たす商品数は, 70 商品中 12 商品 (17.1%) であった (表 6, 図 4)。魚介類, 肉類, 卵類, 大豆・大豆製品由来のたんぱく質について, 商品カテゴリーごとの中央値 (25%タイル値, 75%タイル値) は, 「主菜系惣菜」で 10.6g (9.1g, 15.1g) であり, 50.0%の商品が「健康な食事」の基準範囲内であった。

「健康な食事」の副菜の基準を満たす商品数は, 70 商品中 4 商品 (5.7%) であった (表 6, 図 5)。丼ものである「丼 (肉系)」は基準範囲内の 138.0g (—, —), 「丼 (その他)」は基準を上回る 236.8g (—, —) であった。一方, 主要な副菜となるカテゴリーの中央値 (25%タイル値, 75%タイル値) は「副菜系惣菜」で 55.2g

(49.8g, 72.1g), 「野菜サラダ」で 89.1g (48.9g, 106.7g), 「パスタサラダ」で 54.5g (—, —), 「惣菜系サラダ」で 43.9g (14.5g, 66.7g) と、基準範囲を下回って分布していた。

③改訂食塩相当量の算出

改訂食塩相当量(汁を残した場合の食塩相当量)を用いても、「健康な食事」の該当基準をすべて満たす商品数に変更はなかった(表 6)。

4) 組み合わせ提案

①コンビニエンスストアの弁当・惣菜等のみを用いた場合

「健康な食事」の該当基準をすべて満たす 5 商品の料理区分は、主食 1 商品、主菜 4 商品であり、副菜を含む商品が存在しなかった。そのため、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等のみを用いて「健康な食事」の基準を満たす食事の提案はできなかった。

②一部を自宅で用意する場合

主食は購入せず自宅で用意し、(1)「主菜」(2)「味がしっかりついている野菜のおかず(副菜)」(3)「ソースやドレッシングのない野菜(副菜)」をそろえる方法((1)～(3)の一部が複合料理であってもよい)に則った組み合わせ例を検討した(表 7)。組み合わせは、主食として「白飯(自宅で用意)」、(1)主菜として「厚焼き玉子」、(2)味がしっかりついている野菜のおかず(副菜)として「ブロッコリーとエリンギのごま和え」、(3)ソースやドレッシングのない野菜(副菜)として「10 種具材のミックスサラダ」などである。例として提示した 4 パターンは、エネルギー 429～597kcal、食塩相当量 0.9～2.5g、穀類由来の炭水化物 55.7g、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質 9.0～12.4g、野菜等重量 143.1～198.7g の範囲に収まり、「健康な食事」基準に沿った組み合わせとなった。また、価格(税込み)については、426～629 円の範囲であった。

D. 考察

本研究では、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴を明らかにすることを目的とした。また、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等を用いて、具体的に一食としての組み合わせ提案を行うことが可能か検討した。

1. コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の特徴

文献調査の結果より、「健康な食事」の基準と比較すると、食塩相当量の基準を満たす商品は約 1 割であった。買い上げ調査の結果より、汁を残すことで基準を満たす商品もなかった。コンビニエンスストアの幕の内スタイル弁当を買い上げた先行研究においても、食塩相当量の過剰傾向が示唆されていた^{4,6)}が、本研究においても主食・主菜・副菜など各料理区分の「健康な食事」の基準である栄養素量等の基準は満たしていても、食塩相当量は過剰の傾向にあることが示された。

買い上げ調査の結果より、主食となる「お寿司」「チルド惣菜パン」等の穀物由来の炭水化物が、「健康な食事」基準範囲を下回って分布していたことから、1 商品のみでは不足の傾向があることが示された。また、主要な副菜となる商品カテゴリー(副菜系惣菜、各種サラダ)の野菜等重量が「健康な食事」基準に達していなかった。そのため、副菜となる惣菜を選択したとしても、1 商品のみでは野菜等重量は十分な量を確保できない可能性があるとし唆された。しかし、穀物由来の炭水化物や野菜等重量を増やすために、お寿司やチルド惣菜パン、副菜系惣菜等の個数を増やすと、エネルギーは基準の範囲内であっても、食塩相当量が過剰となる可能性がある。チルド惣菜パンやお寿司、副菜系惣菜等は 1 商品当たりの食塩相当量が 1.0g を上回っている商品が多い。つまり、主食のみ、副菜のみをそろえた時点で食塩相当量が 2.0g となり、主菜も 1.0g 程度もしくはそれ以

上の食塩相当量であることから、不足している料理区分（主菜や副菜、または主食）をそろえると、一食当たりの食塩相当量が 3.0g を超える可能性が高い。これらのことを考慮すると、主食・主菜・副菜をそろえるだけでなく、各栄養素が過剰・不足とならないように、一部を自宅で用意し、商品を組み合わせたといった食べ方の工夫が必要である。

2. 汁を残すことによる食塩相当量の削減

買い上げ調査において、残った汁（つけつゆ、おかずのたれなど）の重量と塩分濃度を測定し、汁を残すことで削減可能な食塩相当量を算出した。しかし、汁を残しても食塩相当量が基準内に収まる商品はなかった。理由として、もともとの商品における食塩相当量が多いことが挙げられる。麺類では、つゆを残すことで食塩相当量が最大 0.5g 削減できる商品（ざるそば）も存在したが、表示栄養成分値が 2.0g であり、0.5g を差し引いた 1.5g であっても、主食単品の基準である 1.0g 未滿を満たすことができなかった。さらに、ざるそばにカット野菜やソースのない野菜サラダを組み合わせたとしても、一品のみの組み合わせだと野菜等重量が不足する可能性もある。副菜 2 品と主菜も組み合わせた場合、食塩相当量は高くなる。このように、消費者が食べ方を工夫したとしても、一商品当たりの食塩相当量が多いため、主食・主菜・副菜をそろえたときに一食として食塩相当量の基準を上回ってしまう可能性が高いと考える。

3. 組み合わせ提案

今回の文献調査および買い上げ調査では、コンビニエンスストア商品の弁当・惣菜等のみを用いた「健康な食事」の基準を満たす組み合わせを提案することはできなかった。そのため、商品自体の質や量の改善（食塩相当量の削減、野菜等重量の増加など）が必要であると示唆された。

一方、主食のめしを自宅で用意し、(1)「主菜」(2)「味がしっかりついている野菜のおかず（副菜）」(3)「ソースやドレッシングのない野菜（副菜）」をそろえると、「健康な食事」の基準に沿った組み合わせは可能であると示唆された。つまり、すでに味のついた弁当・惣菜等のみで「健康な食事」の基準を全て満たすことは困難であるが、主食等の一部の料理を味のついていないものに置き換えることで、「健康な食事」の基準に沿った一食をそろえることができると考えた。尚、今回は主食のみ自宅で用意することとし、組み合わせの例として取り上げたが、主菜についても納豆や卵等、比較的簡単に用意できる食品もある。今後は組み合わせる食品例を増やし、実現可能性を確認する必要がある。また、価格を抑える点でも、(2)のパックサラダに(3)のカット野菜を組み合わせることはメリットがある。しかし、パックに入った惣菜系サラダと、ビニール袋に入ったカット野菜などの商品とを組み合わせる場合、別途容器を用意する必要がある。家庭で食べる際には問題ないと思われるが、職場等外出先では準備の負担が増えるため、実現可能性が低下する。そのため、今後は栄養学的側面だけでなく、価格、準備の手軽さ等複数の要因を考慮し、実現可能性の高い商品の組み合わせ提案を検討する必要がある。

尚、組み合わせ提案の商品価格は 426～629 円の範囲だった。この価格は、日本における単身世帯の平均食費 1360.2 円/人・日（家計調査 2020 年 単身世帯の食料支出¹⁶⁾ から算出）を 3 食分で割った一食当たりの平均食費 453.4 円と、2021 年 8 月度のコンビニエンスストアの客単価（日本フランチャイズチェーン協会 コンビニエンスストア統計調査月報¹⁷⁾）702.5 円の範囲に収まっていた。そのため、ある程度現実的な価格設定になったのではないかと考える。

4. 本研究の限界

本研究の限界として、4点挙げられる。

1点目に、「健康な食事」のエネルギーカテゴリー650kcal未満の基準のみを用いたことである。エネルギーカテゴリー650kcal未満の基準は、一般女性や中高年男性で生活習慣病の予防に取り組みたい人向けであり、一般男性や身体活動量の高い女性で生活習慣病の予防に取り組みたい人向けであるエネルギーカテゴリー650~850kcalの基準を反映していない。「健康な食事」検討会報告書¹⁰⁾に示されているエネルギーの基準が650kcal未満であったことから、エネルギーカテゴリー650kcal未満の基準のみを用いたが、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等を利用するのは一般女性や中高年男性のみではない。そのため、エネルギーカテゴリー650~850kcalの基準においても比較を行う必要があったと考える。

2点目に、商品買い上げ調査は、1商品当たり1サンプルで、商品間のばらつきは考慮できていない。

3点目に、商品の入手可能性・利用可能性についてである。今回の商品買い上げ調査は、ホームページ上で商品を選別し、発注した。しかし、一般に、コンビニエンスストアの商品はその店舗ごとに取り扱いが異なる。また、仮に理想の組み合わせが提案できても、その商品が確実に販売されている保証はできず、実際に利用可能かどうかは言及できない。さらに、コンビニエンスストアの商品の入れ替えは早いため、今回取り上げた商品が通年入手可能かどうか担保できない点などもある。

4点目に、「健康な食事」の主食の基準である穀類由来の炭水化物、主菜の基準である魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質は、それぞれ食品重量から栄養価計算によって算出したが、揚物の衣や分離しきれなかったソース等の影響により重量が重くなり、誤差につながった可能性がある。また、「健康な食事」

の該当基準をすべて満たす商品の割合については、買い上げ基準を満たす商品すべてを買い上げることができなかったことも限界として挙げられる。

以上の限界を考慮し、今後さらなる検討が必要である。

5. 今後の課題

消費者が栄養成分表示にある炭水化物やたんぱく質の値を確認し、適正量かどうか判断することは難しい。さらに、野菜等重量については現在表示されていない商品が多く、目測により適正量かどうか判断することは困難である。また、主食のめしなど一部を自宅で用意し、残りをコンビニエンスストアの弁当・惣菜等を組み合わせて食事を整えるためには、計画的な食行動をとるための意欲やスキル、時間的ゆとりが求められる。そのため、弁当・惣菜等を利用しても無理なく栄養バランスのとれる食事を実現するには、消費者の食知識・食スキル・食態度を高めるための教育的なアプローチだけでなく、生産から購入までの過程において商品自体をより健康的な内容に変える食環境整備につながるよう、売り上げや作業負担、消費者側の利用可能性等も考慮した更なる検討が必要である。

E. 結論

本研究では、コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の栄養学的特徴を明らかにすることを目的とし、栄養成分表示を用いた文献調査と、商品買い上げ調査を行った。文献調査の結果より、「健康な食事」の基準と比較すると、食塩相当量の基準を満たす商品は約1割であった。また、買い上げ調査の分析において、削減可能な食塩相当量を検討したが、汁を残すことで食塩相当量が基準内に収まる商品は無かった。よって、食塩相当量は過剰の傾向にあった。また、買い上げ調査の結果より、主要な副菜となるカ

テゴリー(野菜サラダなど)の野菜等重量が「健康な食事」の基準に達していなかった。そのため、惣菜を副菜としてそろえたとしても、野菜等重量が十分量確保できない可能性があるとして示唆された。

参考文献

1. 厚生労働省：令和2年版 厚生労働白書 一令和時代の社会保障と働き方を考える一，
<https://www.mhlw.go.jp/content/000735866.pdf> (2022年4月)
2. 農林水産省：平成29年度 食料・農業・農村白書，
https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h29/pdf/zenbun.pdf (2022年4月)
3. 厚生労働省：平成27年度 国民健康・栄養調査結果の概要，
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h27-houkoku-03.pdf> (2022年4月)
4. 難波友美，串田修，村山伸子：コンビニエンスストア弁当の野菜量とエネルギー，脂肪エネルギー比率および食塩相当量との関連の検討. 新潟医療福祉学会誌，12(2)，28-34 (2012)
5. 西田実加，山本奈美：コンビニ弁当の栄養価および食品構成に関する調査. 和歌山大学教育学部紀要 教育科学，65，151-156 (2015)
6. 磯部栄三理，村山伸子：コンビニエンスストア弁当の栄養成分表示および食品重量から見た特徴. 人間生活学研究，8，1-14 (2017)
7. 工藤美奈子，峯木眞知子：近赤外線分光分析法によるコンビニエンスストア市販弁当の栄養価の評価. 東京家政大学研究紀要，57 (2)，1-9 (2017)
8. 農林水産省：「食事バランスガイド」の適量と料理区分，
https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/kenzensyokuseikatsu/about_b_guide.html#kubun (2022年4月)
9. 厚生労働省：生活習慣病予防その他の健康増進を目的として提供する食事の普及に係る実施の手引，
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000129245.pdf> (2022年4月)
10. 厚生労働省：日本人の長寿を支える「健康な食事」検討会報告書，
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000070498.pdf> (2022年4月)
11. 香川明夫(監修)：外食・コンビニ・惣菜のカロリーガイド，70，女子栄養大学出版社 (2017)
12. 香川明夫(監修)：文部科学省「日本食品標準成分表2020年版(八訂)」準拠 食品成分表2021 本表編，6-329，女子栄養大学出版社 (2021)
13. 松本伸子(監修)：調理のためのベーシックデータ第5版，64-71，女子栄養大学出版社(2018)
14. 奥嶋佐知子(監修)：1個，1尾，1切れ，1杯がひと目でわかる 食品の栄養とカロリー辞典 改訂版，女子栄養大学出版社 (2017)
15. 総務省：小売物価統計調査(動向編) 2020年次，https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200571&tstat=000000680001&cycle=7&year=20200&month=0&result_back=1&tclass1val=0 (2022年4月)
16. 総務省統計局：家計調査(単身世帯)，
<https://www.stat.go.jp/data/kakei/longtime/soutan.html#kicho> (2022年4月)
17. 日本フランチャイズチェーン協会：コン

ビニエンスストア統計調査月報 2021 年,
<https://www.jfa-fc.or.jp/particle/70.html>
(2022 年 4 月)

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hayashi F, Takemi Y. Factors Influencing Changes in Food Preparation during the COVID-19 Pandemic and Associations with Food Intake among Japanese Adults. *Nutrients* 2021; 13(11), 3864.

2. 学会発表

- 1) 小泉友範, 小野美保, 三村昌子, 岡辺有紀, 林芙美, 武見ゆかり. メタボリックシンドローム予防のための推奨食品群セルフモニタリング法の試み. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
- 2) 高野真梨子, 林芙美, 武見ゆかり, 岸田今日子. 汁物及び麺料理からの食塩摂取状況と食行動, 栄養素及び食品群別摂取量との関連. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
- 3) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 健康な食事 (通称: スマートミール) の食品群の組み合わせ. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
- 4) 林芙美. 「健康な食事」の基準と活用に関する研究～健康で持続可能な食事の実現に向けて～. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. オンライン (Zoom)
- 5) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 1 食あたりの使用食品群数が少ない健康な食事 (通称: スマートミール) の特徴. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会.

2021/10/2. 誌面発表

- 6) 柳沢幸江, 鮫島媛乃, 林芙美, 赤松利恵. スマートミールの食塩濃度・野菜重量を中心とした, メニューおよび料理レベルの特性分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表
- 7) 林芙美, 坂口景子, 高野真梨子, 武見ゆかり. 調理頻度別にみた単身者の食事づくりに関連する要因: フォーカス・グループインタビューによる質的分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表
- 8) 佐藤麻記子, 丸山浩, 坂口景子, 林芙美, 武見ゆかり. 従業員食堂におけるスマートミール導入等食環境整備による従業員の食塩摂取量・減塩意識の変化. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

表3. エネルギー及び栄養成分値等の商品カテゴリーごとの分布（文献調査）

商品カテゴリー メイン（サブ）	商品数 (N=391)	値	1商品あたりのエネルギー及び栄養成分の量							税込み価格 (円)
			エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	糖質 (g)	食物繊維 (g)	食塩相当量 (g)	
弁当	55	最小値	279	5.5	0.2	56.1	52.3	0.6	0.1	167
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	627 (454,773)	21.6(15.4,27.0)	20.2 (11.6,28.3)	94.6 (71.8,111.8)	88.1 (67.3,104.9)	5.2 (3.1,7.7)	3.0 (2.1,4.0)	496 (399,537)
		最大値	1110	45.1	48.0	155.2	150.2	12.0	8.1	594
		平均値 (±標準偏差)	626 (±209)	21.2 (±8.4)	19.4 (±11.3)	94.4 (±24.5)	88.9 (±23.3)	5.5 (±2.9)	3.3 (±1.6)	457 (±104)
おにぎり	42	最小値	160	2.7	0.4	28.9	27.4	0.7	0.8	108
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	193 (177,240)	5.2 (4.0,5.9)	1.7 (1.0,6.1)	39.0 (36.6,40.0)	37.0 (34.7,39.1)	1.9 (1.7,2.1)	1.6 (1.2,2.1)	135 (124,151)
		最大値	371	9.2	19.7	68.9	65.4	4.2	3	248
		平均値 (±標準偏差)	221 (±61)	5.2 (±1.6)	4.3 (±4.8)	41.5 (±9.2)	39.5 (±8.9)	2.1 (±0.7)	1.6 (±0.5)	144 (±31)
お寿司	14	最小値	174	3.6	2.1	30.3	28.9	1.2	1.3	129
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	211 (199,242)	5.8 (5.3,8.0)	6.1 (3.4,7.5)	37.9 (34.6,40.0)	35.7 (32.3,38.7)	1.8 (1.4,2.8)	1.6 (1.4,2.0)	167 (145,213)
		最大値	543	15.4	23.6	91.6	86.9	4.7	4.3	429
		平均値 (±標準偏差)	255 (±109)	6.9 (±3.0)	6.7 (±5.2)	42.9 (±16.8)	40.7 (±16.0)	2.2 (±1.0)	2.0 (±0.9)	197 (±81)
チルド惣菜パン	49	最小値	136	4.2	2.5	21.8	17.9	0.9	0.5	127
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	360 (300,408)	13.9 (11.1,18.3)	21.6 (15.9,25.9)	28.8 (24.8,33.2)	26.9 (23.4,30.9)	1.6 (1.3,3.0)	1.9 (1.4,2.5)	278 (248,343)
		最大値	708	28.7	43.1	73.5	69.5	5.1	4.5	399
		平均値 (±標準偏差)	370 (±103)	14.9 (±5.8)	21.1 (±7.8)	31.2 (±9.5)	29.1 (±9.0)	2.2 (±1.2)	2.0 (±0.8)	289 (±68)
種類	54	最小値	277	6.3	0.8	33.2	29.1	2.3	1.6	321
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	483 (362,600)	18.8 (14.9,23.1)	12.5 (7.1,21.2)	72.1 (58.7,91.2)	67.5 (53.0,82.6)	5.9 (4.5,8.2)	4.8 (3.9,5.9)	464 (399,496)
		最大値	894	43.4	41.4	132.2	127.2	15.4	10.5	594
		平均値 (±標準偏差)	495 (±150)	19.7 (±7.0)	14.6 (±9.6)	74.2 (±21.0)	67.8 (±20.3)	6.4 (±2.9)	4.7 (±1.7)	459 (±72)
惣菜	110	最小値	14	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	75
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	154 (93,253)	12.0 (5.8,16.0)	9.0 (3.2,16.3)	8.6 (3.8,14.4)	6.2 (2.8,11.7)	1.8 (0.4,2.9)	1.7 (1.2,2.4)	246 (187,321)
		最大値	520	32.2	49.4	37.4	34.0	6.1	5.3	399
		平均値 (±標準偏差)	181 (±111)	11.5 (±6.9)	10.9 (±9.4)	10.1 (±8.1)	8.3 (±7.2)	1.9 (±1.6)	1.8 (±0.8)	256 (±89)
(主菜系惣菜)	70	最小値	25	3.9	0.5	0.1	0.0	0.0	0.2	75
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	215 (146,283)	14.6 (11.2,16.9)	12.9 (8.7,19.1)	6.8 (2.2,13.9)	5.4 (2.1,11.2)	0.7 (0.1,2.5)	1.8 (1.3,2.4)	300 (213,345)
		最大値	520	32.2	49.4	37.4	34.0	6.1	3.4	399
		平均値 (±標準偏差)	221 (±99)	14.6 (±5.4)	14.3 (±8.7)	9.2 (±8.7)	7.7 (±7.8)	1.5 (±1.6)	1.8 (±0.7)	278 (±90)
(副菜系惣菜)	24	最小値	25	0.5	0.0	3.4	1.3	1.0	0.2	127
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	94 (48,115)	3.4 (2.0,8.6)	2.6 (1.2,5.0)	8.8 (7.0,12.6)	6.2 (5.2,8.4)	2.6 (2.1,4.1)	1.4 (0.9,1.8)	192 (138,246)
		最大値	289	17.3	22.5	30.2	25.6	4.6	3.6	278
		平均値 (±標準偏差)	97 (±59)	5.8 (±5.2)	4.0 (±5.0)	10.8 (±6.2)	7.9 (±5.4)	2.9 (±1.1)	1.5 (±0.8)	190 (±50)
(おつまみ系惣菜 ・その他惣菜)	16	最小値	14	0.6	0.0	2.8	2.0	0.8	0.2	149
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	69 (49,181)	3.1 (1.5,11.8)	0.4 (0.2,8.1)	12.8 (8.6,15.3)	11.1 (6.1,13.8)	2.0 (1.3,2.3)	1.8 (1.5,2.4)	226 (213,323)
		最大値	414	22.1	29.2	29.1	26.8	3.2	5.3	397
		平均値 (±標準偏差)	132 (127)	6.7 (6.8)	6.3(9.5)	13.1 (6.6)	11.2 (6.2)	1.9 (0.8)	2.0 (1.1)	257 (80)
サラダ	53	最小値	24	0.4	0.0	1.3	0.7	0.1	0.3	30
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	162 (107,310)	6.7 (2.2,12.7)	11.1 (6.4,15.7)	11.1 (6.8,30.4)	8.1 (4.7,26.4)	2.9 (1.7,4.6)	1.8 (1.0,2.8)	267 (194,321)
		最大値	592	27.4	29.1	75.9	70.0	8.2	4.7	594
		平均値 (±標準偏差)	215 (±136)	8.4 (±6.9)	12.0 (±7.3)	20.1 (±19.4)	17.5 (±18.3)	3.2 (±2.0)	2.1 (±1.2)	259 (±123)
スープ・汁物	14	最小値	87	3.0	1.7	8.0	4.5	1.5	1.6	213
		中央値 (25%タイル値, 75%タイル値)	123 (99,183)	9.5 (7.8,11.8)	5.1 (2.4,8.7)	11.6 (10.6,13.9)	8.3 (7.1,10.5)	3.0 (2.4,5.0)	2.6 (2.2,2.9)	321 (321,321)
		最大値	285	33.1	14.6	28.8	23.5	6.3	6.8	540
		平均値 (±標準偏差)	147 (±60)	11.5 (±7.3)	6.2 (±4.1)	13.0 (±5.0)	9.4 (±4.4)	3.6 (±1.6)	3.0 (±1.4)	352 (±91)

表4. エネルギー及び栄養成分値等のサブカテゴリーごとの平均（文献調査）

メインカテゴリー	サブカテゴリー	商品数 (N=391)	1商品当たりのエネルギー及び栄養素の量																税込み価格 (円)	
			エネルギー (kcal)		たんぱく質 (g)		脂質 (g)		炭水化物 (g)		糖質 (g)		食物繊維 (g)		食塩相当量 (g)					
			平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差		
弁当	主食メイン系弁当	3	458	114	9.4	4.6	7.7	10.5	88.6	7.9	87.2	8.0	1.5	1.1	1.3	1.6	271	114		
	幕の内弁当	2	611	122	24.8	2.5	21.2	6.8	82.8	12.5	77.7	12.9	5.1	0.4	3.3	0.2	447	18		
	魚介系弁当	8	511	246	15.5	4.9	14.5	12.9	81.9	31.0	77.4	27.6	4.5	3.6	2.5	1.1	368	68		
	肉系弁当（そばろ）	2	370	39	12.5	0.5	6.7	0.6	66.6	9.8	63.3	11.0	3.3	1.1	1.4	0.1	297	27		
	肉系弁当（焼き）	12	723	101	24.9	6.7	22.6	5.7	108.3	15.3	101.7	16.7	6.6	2.2	4.1	1.8	518	61		
	肉系弁当（揚げ）	4	869	94	35.5	5.6	32.6	3.6	110.5	11.0	106.3	12.3	4.2	1.8	3.9	0.8	528	39		
	その他弁当	9	596	211	20.9	5.2	20.0	9.7	85.6	29.1	80.4	28.4	5.2	2.3	3.7	1.8	448	91		
	丼（肉系）	5	753	165	25.7	7.1	27.2	11.5	104.8	16.8	97.9	14.7	6.9	2.1	3.2	0.9	519	55		
	丼（魚介系）	1	336	—	11.7	—	1.3	—	70.5	—	68.3	—	2.2	—	1.2	—	429	—		
	丼（卵系）	1	536	—	23.5	—	12.6	—	84.7	—	79.4	—	5.3	—	2.9	—	429	—		
	丼（その他）	3	523	164	15.7	8.8	10.7	8.0	94.3	15.8	87.3	13.6	7.0	3.3	2.7	1.0	474	32		
カレー	5	657	197	19.8	4.0	21.8	10.0	99.7	24.9	91.4	23.0	8.3	2.4	3.6	1.1	496	88			
平均（標準偏差）	n=55	626	209	21.2	8.4	19.4	11.3	94.4	24.5	88.9	23.3	5.5	2.9	3.2	1.6	457	104			
おにぎり	手巻	10	188	32	4.3	1.0	2.9	3.4	37.4	1.2	35.3	1.1	2.0	0.1	1.2	0.2	129	12		
	直巻	7	217	32	5.4	0.9	3.6	3.8	41.8	3.7	39.8	3.6	2.0	0.2	1.9	0.4	149	21		
	その他	25	235	70	5.5	1.8	5.0	5.3	43.1	11.3	41.0	10.9	2.1	0.9	1.7	0.5	149	36		
	平均（標準偏差）	n=42	221	61	5.2	1.6	4.3	4.8	41.5	9.2	39.5	8.9	2.1	0.7	1.6	0.5	144	31		
お寿司	寿司	7	207	21	5.2	0.9	4.7	2.7	37.0	3.0	35.0	3.1	2.0	0.7	1.6	0.3	148	17		
	いなり寿司	3	229	20	7.6	1.7	5.5	1.2	38.0	1.1	36.2	1.2	1.8	0.4	1.5	0.1	182	34		
	その他	4	360	157	9.2	4.3	11.3	7.2	57.0	26.4	54.1	25.1	2.9	1.3	2.9	1.1	294	101		
	平均（標準偏差）	n=14	255	109	6.9	3.0	6.7	5.2	42.9	16.8	40.7	16.0	2.2	1.0	2.0	0.9	197	81		
チルド総菜パン	サンドウィッチ	28	382	102	13.6	4.7	23.1	7.2	31.0	10.9	28.8	10.4	2.2	1.1	2.0	0.7	298	48		
	ハンバーガー	4	468	66	23.8	2.1	23.1	4.6	43.1	7.8	39.6	6.3	3.6	1.6	3.4	0.8	351	47		
	その他	17	327	89	15.0	6.2	17.2	8.0	28.9	3.6	27.0	3.7	1.8	1.0	1.9	0.7	261	83		
	平均（標準偏差）	n=49	370	103	14.9	5.8	21.1	7.8	31.2	9.5	29.1	9.0	2.2	1.2	2.0	0.8	289	68		
麺類	そば	6	356	73	16.7	2.5	4.4	5.7	65.1	11.0	59.4	10.7	5.7	1.2	3.0	1.1	418	24		
	うどん・そうめん	12	471	92	14.7	4.2	8.6	4.4	86.6	22.9	81.2	22.3	5.5	2.1	4.8	1.2	437	61		
	中華麺	21	568	138	23.7	7.3	20.3	8.2	76.4	17.6	68.6	17.3	7.8	3.7	5.5	1.1	495	60		
	米粉麺	0																		
	マカロニ・スパゲティ	15	466	171	19.2	6.1	15.6	9.6	64.9	20.9	59.4	19.4	5.5	1.8	4.3	2.1	442	85		
	平均（標準偏差）	n=54	495	150	19.7	7.0	14.6	9.6	74.2	21.0	67.8	20.3	6.4	2.9	4.7	1.7	459	72		
惣菜	主菜系惣菜	70	221	99	14.6	5.4	14.3	8.7	9.2	8.7	7.7	7.8	1.5	1.6	1.8	0.7	278	90		
	副菜系惣菜	24	97	59	5.8	5.2	4.0	5.0	10.8	6.2	7.9	5.4	2.9	1.1	1.5	0.8	191	50		
	おつまみ系惣菜	5	61	11	2.5	1.0	0.3	0.2	12.8	2.5	11.1	2.9	1.7	0.7	1.8	0.6	208	25		
	その他	11	164	141	8.6	7.4	9.0	10.4	13.2	7.7	11.3	7.3	1.9	0.8	2.1	1.2	279	85		
	平均（標準偏差）	n=110	181	111	11.5	6.9	10.9	9.4	10.1	8.1	8.3	7.2	1.9	1.6	1.8	0.8	256	89		
サラダ	野菜サラダ	25	170	84	8.2	6.8	11.4	6.9	10.1	6.5	7.0	5.7	3.1	1.8	1.8	0.7	318	99		
	バスタサラダ	13	404	88	14.9	4.7	16.5	7.0	51.4	10.8	46.6	10.2	4.9	1.0	3.8	0.6	320	41		
	惣菜系サラダ	10	157	57	4.3	2.3	10.6	6.6	12.4	4.4	10.0	4.0	2.4	1.8	0.9	0.4	147	34		
	小袋ドレッシング	5	69	32	0.6	0.1	5.8	4.0	3.7	1.3	3.9	0.9	0.4	0.2	1.1	0.4	30	0		
	平均（標準偏差）	n=53	215	136	8.4	6.9	12.0	7.3	20.1	19.4	17.5	18.3	3.2	2.0	2.1	1.2	259	123		
スープ・汁物	スープ	7	107	21	7.9	2.4	3.5	2.8	12.3	2.8	9.4	2.1	2.9	1.5	2.2	0.4	315	15		
	汁物	4	149	41	9.5	2.3	7.9	3.1	12.0	2.2	7.9	0.9	4.1	1.3	2.4	0.2	294	47		
	鍋	3	238	39	22.6	8.5	10.2	3.1	16.1	9.0	11.5	8.5	4.6	1.5	5.2	1.4	517	16		
	平均（標準偏差）	n=14	147	60	11.5	7.3	6.2	4.1	13.0	5.0	9.4	4.4	3.6	1.6	3.0	1.4	352	91		

—：算出不可の値

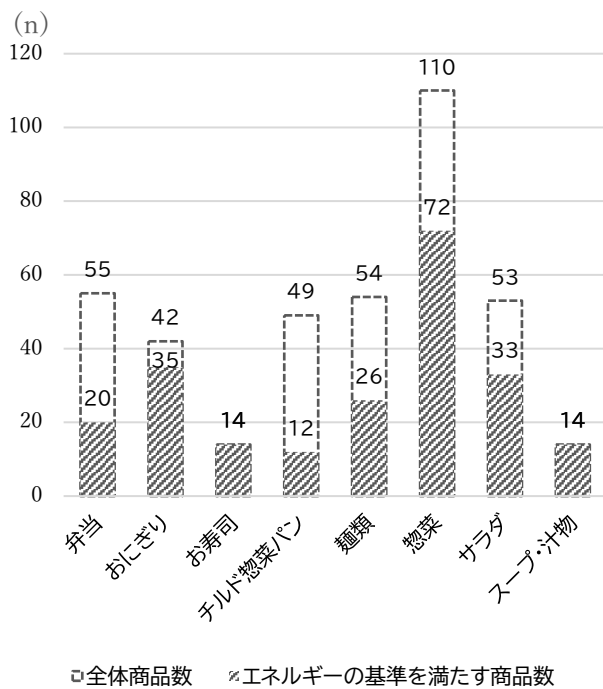


図1. 「健康な食事」エネルギーの基準を満たす商品数 (N=391)

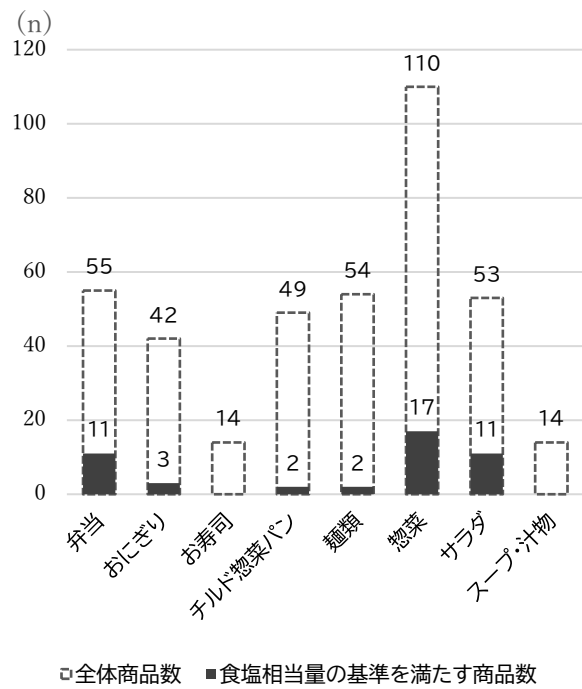


図2. 「健康な食事」食塩相当量の基準を満たす商品数 (N=391)

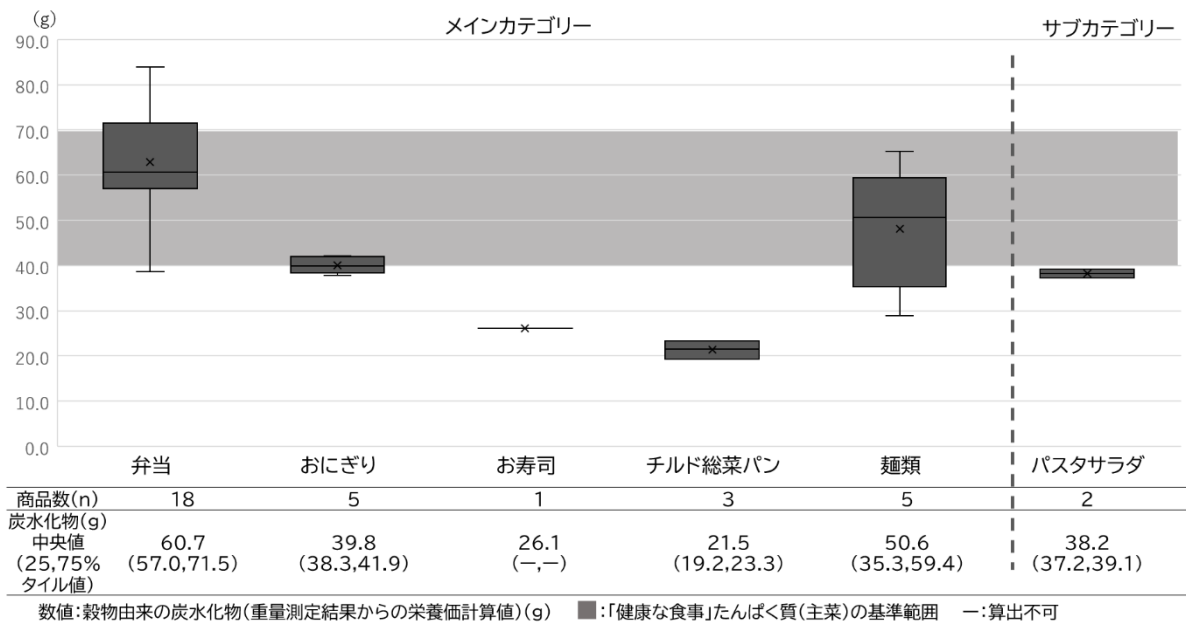


図3. 主食を含むカテゴリーの炭水化物(穀物由来)

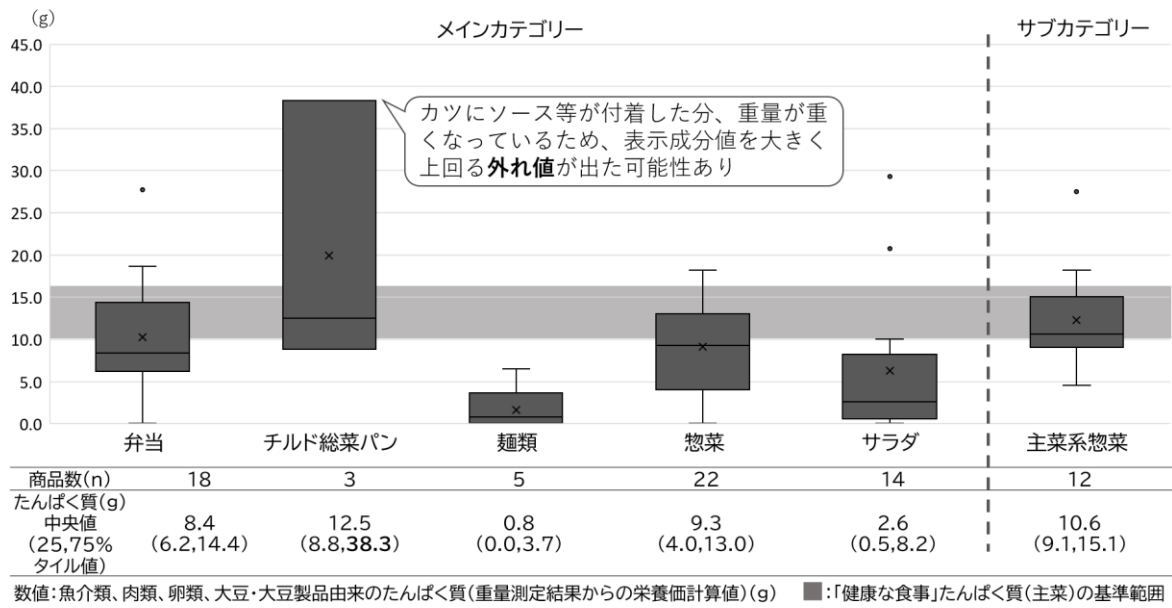


図4. 主菜を含むカテゴリーのたんぱく質(主菜由来)

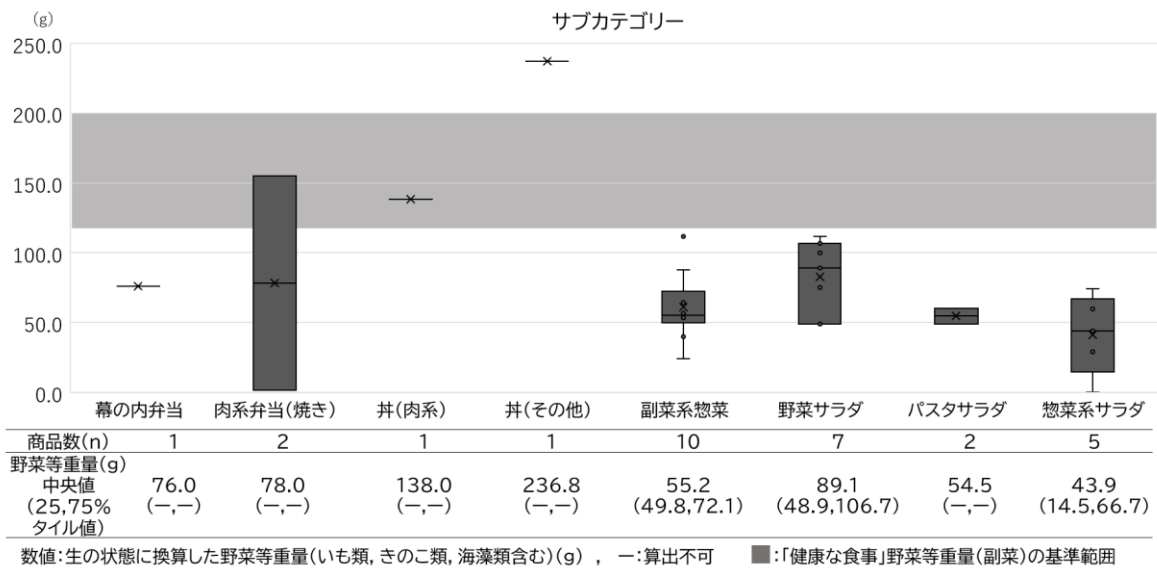


図5. 副菜を含むカテゴリーの野菜等重量

表5. エネルギー及び栄養成分値等のサブカテゴリーごとの平均（買い上げ調査）

メインカテゴリー	サブカテゴリー	商品数 (N=70)	1商品当たりのエネルギー及び栄養素の量																税込み価格 (円)		
			エネルギー (kcal)		たんぱく質 (g)		脂質 (g)		炭水化物 (g)		糖質 (g)		食物繊維 (g)		食塩相当量 (g)		野菜等重量 (g)				
			平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	平均値	±標準偏差	
弁当	主食メイン系弁当	1	340	—	5.5	—	0.2	—	79.3	—	78.7	—	0.6	—	0.1	—	0.0	—	167	—	
	幕の内弁当	1	489	—	22.3	—	14.4	—	70.3	—	64.8	—	5.5	—	3.4	—	76.0	—	594	—	
	魚介系弁当	3	348	50	12.0	3.4	7.3	2.7	59.7	3.4	57.4	3.6	2.3	0.2	2.0	0.3	9.3	2.0	302	32	
	肉系弁当（そばろ）	1	350	—	11.9	—	6.2	—	62.1	—	61.3	—	0.8	—	2.0	—	0.2	—	270	—	
	肉系弁当（焼き）	2	528	37	15.8	0.9	16.7	3.6	83.1	0.6	74.2	0.2	8.9	0.9	2.7	0.9	78.0	76.7	447	18	
	肉系弁当（揚げ）	0																			
	その他弁当	4	465	39	16.8	1.8	15.7	2.5	67.1	7.4	61.5	6.3	5.6	2.1	2.6	0.7	22.6	21.8	401	84	
	丼（肉系）	1	560	—	17.4	—	14.2	—	93.6	—	87.5	—	6.1	—	2.9	—	138.0	—	496	—	
	丼（魚介系）	1	336	—	11.7	—	1.3	—	70.5	—	68.3	—	2.2	—	1.2	—	0.0	—	429	—	
	丼（卵系）	1	536	—	23.5	—	12.6	—	84.7	—	79.4	—	5.3	—	2.9	—	12.4	—	429	—	
	丼（その他）	1	525	—	12.7	—	11.1	—	99.0	—	88.1	—	10.9	—	3.3	—	236.8	—	496	—	
カレー	2	426	21	15.4	2.6	10.3	4.5	71.0	3.4	64.9	1.4	6.1	2.0	3.4	1.6	50.8	21.8	429	108		
平均（標準偏差）		442	83	15.0	4.4	11.0	5.6	73.0	12.0	68.0	10.3	5.0	3.0	2.4	1.1	46.6	65.1	397	110		
おにぎり	手巻	1	175	—	4.8	—	1.8	—	36.0	—	34.1	—	1.9	—	0.9	—	1.0	—	151	—	
	直巻	1	241	—	7.3	—	4.1	—	44.8	—	42.7	—	2.1	—	1.8	—	2.4	—	167	—	
	その他	3	185	10	4.8	2.3	1.1	0.5	39.7	0.3	38.4	0.9	1.2	0.6	1.2	0.4	0.4	0.5	150	45	
	平均（標準偏差）		194	25	5.3	2.0	1.8	1.2	40.0	2.8	38.4	2.8	1.5	0.6	1.2	0.5	0.9	0.9	154	36	
お寿司	寿司	0																			
	いなり寿司	1	244	—	8.5	—	6.2	—	39.5	—	37.8	—	1.7	—	1.6	—	0.0	—	199	—	
	その他	0																			
平均（標準偏差）		244	—	8.5	—	6.2	—	39.5	—	37.8	—	1.7	—	1.6	—	0.0	—	199	—		
チルド総菜パン	サンドウィッチ	3	460	5	15.3	2.6	26.4	0.9	41.2	2.4	39.2	2.3	2.0	0.4	2.6	0.0	12.1	9.9	333	54	
	ハンバーガー	0																			
	その他	0																			
	平均（標準偏差）		460	5	15.3	2.6	26.4	0.9	41.2	2.4	39.2	2.3	2.0	0.4	2.6	0.0	12.1	9.9	333	54	
麺類	そば	3	316	13	14.3	0.9	1.5	0.2	63.8	2.4	58.8	2.7	4.9	0.3	2.2	0.4	45.7	28.9	406	28	
	うどん・そうめん	0																			
	中華麺	1	316	—	13.8	—	6.9	—	50.9	—	48.5	—	2.4	—	3.0	—	13.7	—	356	—	
	米粉麺	0																			
	マカロニ・スパゲティ	1	309	—	11.8	—	11.3	—	43.0	—	37.3	—	5.7	—	2.5	—	20.5	—	345	—	
	平均（標準偏差）		315	10	13.7	1.2	4.6	4.0	57.0	8.8	52.5	8.8	4.6	1.2	2.4	0.5	34.3	26.5	384	35	
惣菜	主菜系惣菜	12	177	71	11.9	2.4	10.5	6.0	9.7	7.6	7.6	6.2	2.1	2.2	1.5	0.7	49.4	68.7	243	80	
	副菜系惣菜	10	120	72	7.1	4.7	6.5	6.2	9.8	4.3	6.6	4.0	3.3	1.6	1.2	0.4	61.1	23.0	201	60	
	おつまみ系惣菜	0																			
	その他	0																			
	平均（標準偏差）		151	77	9.7	4.3	8.7	6.4	9.7	6.3	7.1	5.3	2.6	2.0	1.4	0.6	54.8	53.4	224	75	
サラダ	野菜サラダ	7	177	101	12.1	6.8	9.4	7.8	12.8	9.0	9.2	7.0	3.6	2.3	1.5	0.7	82.7	24.2	356	130	
	パスタサラダ	2	386	135	17.3	4.6	15.2	12.7	48.0	0.9	42.5	0.6	5.5	0.3	3.8	0.1	54.5	5.6	321	0	
	惣菜系サラダ	5	137	23	3.4	2.2	8.3	3.2	13.5	1.9	10.8	2.2	2.7	2.2	0.6	0.2	41.2	25.5	128	11	
	小袋ドレッシング	2	92	16	0.6	0.1	8.7	2.4	2.8	1.5					0.8	0.1	0.0	0.0	30	0	
	平均（標準偏差）		180	118	8.6	7.4	9.7	7.4	16.2	13.9	14.5	12.5	3.5	2.3	1.4	1.1	55.9	35.2	239	154	
スープ・汁物	スープ	0																			
	汁物	0																			
	鍋	0																			
	平均（標準偏差）																				

—：算出不可の値

表6-1. 買い上げ調査結果 「健康な食事」基準との比較

No.	商品名	メイン カテゴリー	サブ カテゴリー	エネルギー及び栄養素等量											表示値の食塩相当量を判定に用いた場合 ^{※2}				改訂食塩相当量を判定に用いた場合 ^{※3}											
				エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	主菜由来の たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	穀類由来の 炭水化物 (g)	糖質 (g)	食物繊維 (g)	食塩 相当量 (g)	野菜等重量 (g)	カット可能 食塩量 ^{※1} (g)	改訂 食塩量 (g)	税込み価格 (円)	主食 主菜	主食 副菜	主食 主菜	主食 副菜	主食 主菜	主食 副菜	主食 主菜	主食 副菜						
1	御飯	弁当	白米単品弁当	340	5.5	0.0	0.2	79.3	79.3 *	78.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.1	167														
2	おかずたっぷり和風幕の内	弁当	幕の内弁当	489	22.3	18.3	14.4	70.3	57.4 ▲	64.8	5.5	3.4	76.0	—	3.4	594														
3	一膳ごはん 炙り焼きさばとだしめし	弁当	魚介系弁当	346	10.3	6.9	8.3	58.7	57.7 ▲	56.4	2.3	2.0	11.7	0.0	2.0	270														
4	一膳ごはん 銀鮭とかつおめし	弁当	魚介系弁当	410	16.8	13.4 ▲	10.0	64.3	55.8 ▲	62.2	2.1	2.3	9.3	0.0	2.3	345														
5	一膳ごはん たらこバター醤油 (もち麦)	弁当	魚介系弁当	288	8.9	3.2	3.7	56.1	61.8 ▲	53.5	2.6	1.6	6.9	0.0	1.6	291														
6	一膳ごはん 鶏と玉子のそぼろ	弁当	肉系弁当 (そぼろ)	350	11.9	8.9	6.2	62.1	58.5 ▲	61.3	0.8	2.0	0.2	0.0	2.0	270														
7	レモン塩たれのねぎ豚カルビ弁当 (麦飯)	弁当	肉系弁当 (焼き)	564	16.6	9.8	20.2	83.7	83.8	74.0	9.7	1.8	1.3	0.0	1.8	429														
8	1/2日分の野菜！7種野菜の焼肉ピビンバ	弁当	肉系弁当 (焼き)	491	14.9	6.3	13.1	82.4	64.0 ▲	74.4	8.0	3.6	154.7 ▲	0.0	3.6	464														
9	一膳ごはん 温玉チャーシュー	弁当	その他弁当	404	16.8	9.4	12.0	59.5	54.1 ▲	54.9	4.6	1.4	0.0	0.0	1.4	345														
10	おにぎりランチ	弁当	その他弁当	463	15.2	14.2 ▲	18.6	61.7	51.2 ▲	55.8	5.9	3.0	52.4	0.0	3.0	399														
11	おむすび&おかずセット	弁当	その他弁当	483	15.5	18.6	17.1	68.4	59.5 ▲	65.3	3.1	3.3	3.4	0.0	3.3	321														
12	1/2日分の野菜 タコライス	弁当	その他弁当	510	19.7	14.9 ▲	14.9	78.6	62.9 ▲	69.8	8.8	2.5	34.4	0.0	2.5	537														
13	鉄鍋炒めのチンジャオロース丼	弁当	丼 (肉系)	560	17.4	5.7	14.2	93.6	63.7 ▲	87.5	6.1	2.9	138.0 ▲	0.0	2.9	496														
14	釜揚げふくらしらす丼 →2個購入	弁当	丼 (魚介系)	336	11.7	4.8	1.3	70.5	71.5	68.3	2.2	1.2	0.0	0.0	1.2	429														
15	とろろ玉子の特製親子丼	弁当	丼 (卵系)	536	23.5	27.7	12.6	84.7	71.5	79.4	5.3	2.9	12.4	0.0	2.9	429														
16	1/2日分の野菜！9種食材の特製中華丼	弁当	丼 (その他)	525	12.7	7.8	11.1	99.0	80.8	88.1	10.9	3.3	236.8	0.02	3.3	496														
17	チキンと7種野菜のスープカレー (赤米入り)	弁当	カレー	405	17.9	7.4	5.8	74.3	38.6	66.2	8.1	4.9	72.5	1.0	3.9	537														
18	一膳ごはん 和風カレー	弁当	カレー	447	12.8	7.3	14.8	67.6	58.2 ▲	63.5	4.1	1.8	29.0	0.0	1.8	321														
19	手巻おにぎり 炭火焼熟成 紅しゃけ	おにぎり	手巻	175	4.8	2.2	1.8	36.0	37.7	34.1	1.9	0.9	1.0	0.0	0.9	151														
20	とりたまむすび	おにぎり	直巻	241	7.3	8.3	4.1	44.8	38.8	42.7	2.1	1.8	2.4	0.0	1.8	167														
21	もち米もちり 赤飯おこわおむすび	おにぎり	その他	186	3.7	0.6	1.4	40.0	42.0 ▲	39.1	0.9	0.9	0.0	0.0	0.9	129														
22	こだわり手巻おにぎり 炙り焼き紅鮭切り身	おにぎり	その他	197	7.9	3.2	1.4	39.2	41.8 ▲	37.1	2.1	1.8	1.1	0.0	1.8	213														
23	新潟県産コシヒカリ使用おむすび 塩むすび	おにぎり	その他	172	2.7	0.0	0.4	39.8	39.8 *	39.1	0.7	0.8	0.0	0.0	0.8	108														
24	ふくらみシューシューいなり2個入り	お寿司	いなり寿司	244	8.5	6.6	6.2	39.5	26.1	37.8	1.7	1.6	0.0	0.0	1.6	199														
25	ぶりぶり海老カツサンド	チルド総菜パン	サンドウィッチ	461	14.5	8.8	27.6	39.4	21.5	37.9	1.5	2.6	2.3	0.0	2.6	399														
26	チキンカツサンド	チルド総菜パン	サンドウィッチ	465	18.8	38.3 §	26.2	39.7	19.2	37.3	2.4	2.7	25.6	0.0	2.7	334														
27	ハムカツミックスサンド	チルド総菜パン	サンドウィッチ	454	12.5	12.5 ▲	25.5	44.6	23.3	42.4	2.2	2.6	8.4	0.0	2.6	267														
28	とろろを味わう冷しぶっかけそば	麺類	そば	301	13.0	0.0	1.8	61.0	50.6 ▲	55.6	5.4	1.8	64.6	0.2	1.6	429														
29	石臼挽き蕎麦のざるそば	麺類	そば	332	15.0	0.0	1.5	66.9	65.2 ▲	62.2	4.7	2.0	4.8	0.5	1.5	367														
30	ねぎおろし 冷しぶっかけそば	麺類	そば	316	14.9	0.8	1.3	63.4	53.6 ▲	58.7	4.7	2.8	67.7	0.2	2.6	421														
31	6種食材を楽しむミニ冷し中華	麺類	中華麺	316	13.8	6.5	6.9	50.9	41.8 ▲	48.5	2.4	3.0	13.7	0.5	2.5	356														
32	グリル野菜とベーコンのアラビアータ	麺類	マカロニ・スパゲティ	309	11.8	0.8	11.3	43.0	28.8	37.3	5.7	2.5	20.5	0.1	2.4	345														
33	PB 銀鮭の塩焼	惣菜	主菜系惣菜	141	15.1	15.1 *▲	8.8	0.4	0.0	0.4	0.0	0.8	0.0	0.0	0.8	300														
34	PB かれいの照煮	惣菜	主菜系惣菜	196	14.9	14.9 *▲	12.9	5.2	0.0	5.1	0.1	1.3	0.0	—	1.3	321														
35	9品目の香ばし肉野菜炒め	惣菜	主菜系惣菜	170	10.0	4.5	7.3	19.1	0.0	13.0	6.1	2.5	200.1 ▲	0.4	2.1	321														
小計(n)						主菜:6			主食:18				副菜:3				0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0

※1: カット可能な食塩量: 「-」は残っているが測定不可の場合、「0.0」が残っていないかった場合

※2: 各料理区分のエネルギー・食塩相当量 (表示栄養成分値) と、該当の穀類由来の炭水化物 (主食)、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質 (主菜)、野菜等重量 (副菜) を用いて「健康な食事」基準と比較し、完全に満たす場合○

※3: 各料理区分のエネルギー・食塩相当量 (改訂食塩量) と、該当の穀類由来の炭水化物 (主食)、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質 (主菜)、野菜等重量 (副菜) を用いて「健康な食事」基準と比較し、完全に満たす場合○

PB: プライベートブランド

*: 穀類由来の炭水化物、魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質の算出 (栄養価計算) の際、主材料のみの単品商品であったため、表示栄養成分値を使用

§: 栄養価計算値が表示栄養成分値と大きく値が外れてしまったもの

赤字▲: 料理区分の判断 (主食: 穀類由来の炭水化物の基準を満たすもの、主菜: 魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品由来のたんぱく質の基準を満たすもの、副菜: 野菜等重量の基準を満たすもの)

○: ※2を満たした商品

表7. 組み合わせ提案

No.	料理区分	サブカテゴリー	メインカテゴリー	商品名	備考	1商品当たりのエネルギー及び栄養素の量							税込み価格 (円)			
						エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	主菜由来の たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	穀類由来の 炭水化物 (g)	食塩相当量 (g)		野菜等重量 (g)		
①	コンビニ商品	主食・主菜・副菜														
		主食・主菜														
		主食・副菜														
		主菜・副菜														
		主食														
	主菜		主菜系惣菜	惣菜	厚焼き玉子	主菜	205	12.4	12.4	13.0	9.5	0.6	0.0	149		
	副菜		野菜系惣菜	野菜系惣菜	野菜系惣菜	10種具材のミックスサラダ	ソースやドレッシングがない野菜 (副菜)	32	1.4	0.4	6.8	0.7	111.3	203		
	副菜		副菜系惣菜	惣菜	副菜系惣菜	ブロッコリーとエリンギのごま和え	味がしっかりついた野菜のおかず (副菜)	96	5.0	6.0	9.1	1.2	87.4	246		
	自宅で用意		主食	白飯	自宅で用意	白飯	1杯 (150g) とする *1	234	3.8	0.5	55.7	55.7	0.0	0.0	31	
							計	567	22.6	12.4	19.9	81.1	55.7	2.5	198.7	629
						PFC比 (%E)		15.9		31.6	52.5					
②	コンビニ商品	主食・主菜・副菜														
		主食・主菜														
		主食・副菜														
		主菜・副菜														
		主食														
	主菜		主菜系惣菜	惣菜	厚焼き玉子	主菜	205	12.4	12.4	13.0	9.5	0.6	0.0	149		
	副菜		カット野菜	デイリー・生鮮	旬野菜ズッキーニのサラダ	ソースやドレッシングがない野菜 (副菜)	18	0.9	0.1	4.5	0.0	90.0	183			
	副菜		副菜系惣菜	惣菜	副菜系惣菜	ブロッコリーとエリンギのごま和え	味がしっかりついた野菜のおかず (副菜)	96	5.0	6.0	9.1	1.2	87.4	246		
	自宅で用意		主食	白飯	自宅で用意	白飯	1杯 (150g) とする *1	234	3.8	0.5	55.7	55.7	0.0	0.0	31	
							計	553	22.1	12.4	19.6	78.8	55.7	1.8	177.4	609
						PFC比 (%E)		16.0		31.9	52.1					
③	コンビニ商品	主食・主菜・副菜														
		主食・主菜														
		主食・副菜														
		主菜・副菜														
		主食														
	主菜		主菜系惣菜	惣菜	厚焼き玉子	主菜	205	12.4	12.4	13.0	9.5	0.6	0.0	149		
	副菜		カット野菜	デイリー・生鮮	レタスサラダ (レタス3種)	ソースやドレッシングがない野菜 (副菜)	12	0.7	0.1	2.7	0.0	80.0	138			
	副菜		惣菜系惣菜	サラダ	かぼちゃサラダ	味がしっかりついた野菜のおかず (副菜)	146	2.0	9.1	15.3	0.3	73.9	138			
	自宅で用意		主食	白飯	自宅で用意	白飯	1杯 (150g) とする *1	234	3.8	0.5	55.7	55.7	0.0	0.0	31	
							計	597	18.9	12.4	22.7	83.2	55.7	0.9	153.9	456
						PFC比 (%E)		12.7		34.2	53.1					
④	コンビニ商品	主食・主菜・副菜														
		主食・主菜														
		主食・副菜														
		主菜・副菜		主菜系惣菜	惣菜	牛肉とごぼうの甘辛炒め	主菜、味がしっかりついた野菜のおかず (副菜)	183	9.7	9.0	11.4	11.6	0.0	1.5	63.1	257
		主食														
	主菜		主菜系惣菜	惣菜	厚焼き玉子	主菜	205	12.4	12.4	13.0	9.5	0.6	0.0	149		
	副菜		カット野菜	デイリー・生鮮	レタスサラダ (レタス3種)	ソースやドレッシングがない野菜 (副菜)	12	0.7	0.1	2.7	0.0	80.0	138			
	自宅で用意		主食	白飯	自宅で用意	白飯	1杯 (150g) とする *1	234	3.8	0.5	55.7	55.7	0.0	0.0	31	
							計	429	14.2	9.0	12.0	70.0	55.7	1.5	143.1	426
							PFC比 (%E)		13.2		25.2	61.6				

*1 1杯分の栄養素量は1杯の概量¹⁴⁾と食品成分表¹²⁾を用いて算出

*2 白飯の価格：小売物価統計調査 (2020年度月報)¹⁵⁾の「うるち米」の全国平均価格から算出

付表1-1. 買い上げ基準一覧

カテゴリー	料理区分	買い上げ基準		備考（文献調査結果の傾向）
		基準	根拠	
弁当	主食・主菜・副菜	エネルギー650kcal未満 かつ 食塩相当量3.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い かつ たんぱく質9gを上回り18g未満もしくはそれに近い + α ・野菜摂取促進シリーズで上記の基準範囲に近い	・「健康な食事」の組み合わせの基準(エネルギー650kcal未満かつ食塩相当量3.0g未満)を適用。 ・主食+主菜の複合料理基準(単品基準の和)に汁の付着率1/3を考慮、残す汁分を付加(主食:エネルギー300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、主菜:エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満 主食兼主菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー550kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満、食塩相当量は2.0g×残す汁の上乗せ分3/2=3.0g)	・エネルギー:半数程度の商品が基準値650kcal未満の範囲に収まっている ・食塩相当量:半数程度の商品が基準値3.0g未満の範囲に収まっている ・炭水化物、たんぱく質:ともに基準範囲の上限値を上回る商品が多い
おにぎり	主食	エネルギー300kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い	・「健康な食事」の主食単品の基準(エネルギー300kcal未満かつ食塩量1.0g未満)を基準をそのまま適用。炭水化物は幅を持たせた。 ・たんぱく質の分布を確認し、中央値(25%, 75%タイル値)が5.2(4.0,5.9)g。唯一買い上げ基準の9gを上回る商品は、食塩相当量が2.4gであったことから、主食+主菜の食塩相当量の基準2g未満を満たせず除外。また、主食由来のたんぱく質も含んで9gのため、主菜由来のたんぱく質はさらに少ない。よって、主菜を兼ねることはできないと判断。	・エネルギー:ほぼすべての商品は主食単品の基準範囲内 ・食塩相当量:大半は主食単品の基準値1.0gを上回っている ・炭水化物:下限値40gに満たない商品が多い
お寿司	主食	エネルギー300kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い	・「健康な食事」の主食単品の基準(エネルギー300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満)を適用。炭水化物は幅を持たせた買い上げ基準を適用。	・エネルギー:ほぼすべての商品は主食単品の基準範囲内 ・食塩相当量:大半は主食単品の基準値1.0gを上回っている ・炭水化物:下限値40gに満たない商品が多い ・たんぱく質:大半は主菜単品基準の下限値10gを下回っている
	主食・主菜	エネルギー550kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い かつ たんぱく質9gを上回り18g未満もしくはそれに近い	・たんぱく質の分布を確認し、たんぱく質9gを上回る商品が3商品存在した。主食由来のたんぱく質を考慮すると、主菜由来のたんぱく質のみで9gを上回るということは考えにくい。しかし、主食のみだと該当商品が無かった(炭水化物不足or食塩相当量過剰)ことから、主菜も兼ねることができる可能性があるとして基準を設定した。 ↓ ・主食+主菜の複合料理基準(単品基準の和) (主食:エネルギー300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、主菜:エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満 主食兼主菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー550kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満)	

付表1-2. 買い上げ基準一覧

カテゴリー	料理区分	買い上げ基準		備考（文献調査結果の傾向）
		基準	根拠	
チルド惣菜パン	主食	エネルギー300kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い	・「健康な食事」の主食単品の基準（エネルギー300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満）を適用。炭水化物は幅を持たせた買い上げ基準を適用。	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー、食塩相当量：ともに主食単品の基準値を上回る商品が多い ・炭水化物：下限値40gに満たない商品が大半 ・たんぱく質：主食由来のたんぱく質量（約9g）を上乗せした基準値（19～26g）としても、基準範囲に収まる商品は複数存在
	主食・主菜	エネルギー量550kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い かつ たんぱく質18gを上回り27g未満もしくはそれに近い	<ul style="list-style-type: none"> ・たんぱく質は、主食由来のたんぱく質量（約9g）を上乗せした基準値（19～26g）としても、基準範囲に収まる商品は複数存在した。そのため、主食と主菜を兼ねることができる可能性がある。よって、通常の基準9gを上回り18g未満に主食由来の9gを足し合わせ、18gを上回り27g未満を基準範囲として設定した。 ・主食+主菜の複合料理基準（単品基準の和） （主食：エネルギー量300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、主菜：エネルギー量250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満 主食兼主菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー量550kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満） 	
	主食・主菜・副菜	エネルギー量650kcal未満 かつ 食塩相当量3.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い かつ たんぱく質18gを上回り27g未満もしくはそれに近い	<ul style="list-style-type: none"> ・上記2つの料理区分の基準に該当する商品が1つもなかった ↓ レタスサンドなど副菜を兼ねることができる可能性もあるとし、食塩相当量の基準を3.0g未満まで引き上げた基準を設定。炭水化物、たんぱく質はチルド惣菜パンの主食・主菜と同じ考え方を用いた。 	
麺類	主食	エネルギー300kcal未満 かつ 食塩相当量1.5g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い	<ul style="list-style-type: none"> ・「健康な食事」の主食の単品基準に汁の付着率1/3を考慮、残す汁分の食塩相当量を付加。炭水化物は幅を持たせた買い上げ基準を適用。 （主食：エネルギー量300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、主菜：エネルギー量250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満 主食兼主菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー量550kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満、食塩相当量は2.0g×残す汁の上乗せ分3/2=3.0g） 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー、食塩相当量：ともに主食単品の基準値を大幅に上回る商品が多い ・炭水化物：基準範囲内もしくは上限値を超える商品が大半 ・たんぱく質：主食由来のたんぱく質量（食品成分表¹²⁾と一杯分の概量¹⁴⁾から算出、少なくとも8g)を差し引いても、下限値10gを満たす商品は複数存在する。 ※サンドウィッチは、ほぼすべての商品が耳なし食パン2枚分の使用であった為、主食由来のたんぱく質を差し引くことができたが、麺類は麺の種類や量が商品によって様々であったことから、一律の上乗せを行わず、商品ごとに評価した。
	主食・主菜	エネルギー550kcal未満 かつ 食塩相当量3.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満もしくはそれに近い かつ たんぱく質9gを上回り18g未満もしくはそれに近い	<ul style="list-style-type: none"> ・主食+主菜の複合料理基準（単品基準の和）に汁の付着率1/3を考慮、残す汁分を付加。炭水化物、たんぱく質は幅を持たせた買い上げ基準を適用。 （主食：エネルギー量300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、主菜：エネルギー量250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満 主食兼主菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー量550kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満、食塩相当量は2.0g×残す汁の上乗せ分3/2=3.0g） 	

付表1-3. 買い上げ基準一覧

カテゴリー	料理区分	買い上げ基準		備考（文献調査結果の傾向）
		基準	根拠	
惣菜 （主菜系惣菜）	主菜	①主菜のみ、汁あり エネルギー250kcal未満 かつ 食塩相当量1.5g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満 ②主菜のみ、汁なし エネルギー250kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満	①「健康な食事」の主菜単品の基準（エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満）を基本とし、汁の付着率1/3を考慮、食塩相当量に残す汁分を付加（食塩相当量1.0g×残す汁の上乗せ分3/2=1.5g）。 ②「健康な食事」の主菜単品の基準（エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満） ①②共通：たんぱく質の基準は幅を持たせた買い上げ基準を適用。	・エネルギー：全体の2/3程度が基準範囲内(250kcal未満) ・食塩相当量：大半は主菜単品の基準値1.0gを上回っている ・たんぱく質：大半が基準範囲内に収まっている(10~20gの商品が大部分を占める)
	主菜・副菜	①主菜・副菜、汁あり エネルギー400kcal未満 かつ 食塩相当量3.0g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満 ②主菜・副菜、汁なし エネルギー400kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満	③主菜＋副菜の複合料理基準（単品基準の和）に汁気を考慮 （主菜：エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、副菜：エネルギー150kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満。 主菜兼副菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー400kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満、食塩相当量2.0g×残す汁の上乗せ分3/2=3.0g） ④主菜＋副菜の複合料理基準（単品基準の和） ③④共通：たんぱく質の基準は幅を持たせた買い上げ基準を適用。	
惣菜 （副菜系惣菜）	副菜	エネルギー150kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満	・「健康な食事」の副菜単品の基準を適用（エネルギー量150kcal未満、食塩相当量1.0g未満）	・エネルギー：大半は基準範囲内(150kcal未満) ・食塩相当量：副菜単品の基準1.0g未満を満たす商品は数個 ・表示から重量を確認できる商品の多くが100g未満(70~80g)
	主菜・副菜	エネルギー400kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満	・たんぱく質の分布を確認し、たんぱく質9g以上の商品が複数存在したことから、主菜も兼ねることができる可能性があるとして基準を設定した。 ↓ ・主食＋主菜の複合料理基準（単品基準の和） （主菜：エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、副菜：エネルギー150kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満。 主菜兼副菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー400kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満）	
惣菜 （おつまみ系惣菜、その他の惣菜）		（商品内容を確認し、主菜系惣菜もしくは副菜系惣菜の基準を適用）	（主菜系惣菜、副菜系惣菜を参照）	・エネルギー：副菜単品の基準範囲内(150kcal未満)に収まっている商品が大半 ・食塩相当量：大半は単品の基準値1.0gを上回っている

付表1-4. 買い上げ基準一覧

カテゴリー	料理区分	買い上げ基準		備考（文献調査結果の傾向）
		基準	根拠	
サラダ	副菜	エネルギー150kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満	・「健康な食事」の副菜単品の基準を適用（エネルギー量150kcal未満、食塩相当量1.0g未満）	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー：副菜単品の基準（150kcal未満）範囲内の商品も半分程度あるが、550~600kcalほどの商品もある ・食塩相当量：大半は単品の基準値1.0gを上回っている ※エネルギー、炭水化物、たんぱく質は特にサブカテゴリーごとに差が大きい ・野菜系サラダ エネルギーは半数ほどの商品が基準以内、食塩相当量は概ね1~2.5gの商品が多い。たんぱく質が10~15g程度入っている商品も一定数ある。 ・パスタサラダ エネルギー、食塩共に大幅に基準をオーバーしている。一方、炭水化物は「健康な食事」の基準内に大半の商品が入っている。たんぱく質については、麺由来のたんぱく質量（約6g）を少なく見積もったとしても、10g程度のたんぱく質を主菜から摂取できると考えられる商品が数個ある。 ・惣菜系サラダ たんぱく質量や炭水化物量は基準よりはるかに少ない量だが、その分エネルギーも食塩相当量もサラダの他のサブカテゴリーよりも低い。
	主食・副菜	エネルギー450kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ 炭水化物35g以上75g未満	<ul style="list-style-type: none"> ・炭水化物の分布を確認し、炭水化物35g以上の商品が複数存在したことから、主食も兼ねることができるとして基準を設定した。 ↓ ・主食+副菜の複合料理基準（単品基準の和） （主食：エネルギー300kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、副菜：エネルギー150kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満。 主食兼副菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー450kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満） 	
	主菜・副菜	エネルギー400kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満	<ul style="list-style-type: none"> ・たんぱく質の分布を確認し、たんぱく質9g以上の商品が複数存在したことから、主菜も兼ねることができるとして基準を設定した。 ↓ ・主食+主菜の複合料理基準（単品基準の和） （主菜：エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、副菜：エネルギー150kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満。 主菜兼副菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー400kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満） 	
スープ・汁物	副菜	エネルギー量150kcal未満 かつ 食塩相当量1.0g未満	・「健康な食事」の副菜単品の基準（野菜類重量以外）を適用（エネルギー量150kcal未満、食塩相当量1.0g未満）	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー：大半は基準範囲内(150kcal未満) ・食塩相当量：副菜単品の基準1.0g未満を満たす商品は非常に少ない ・商品の入れ替えによるが、主菜のたんぱく質の基準範囲の下限値10gを上回る商品も少数ある。主菜を兼ねるとして積み上げ基準を用いると、食塩相当量は2.0g未満まで可となるが、たんぱく質10g以上かつ食塩相当量2.0g未満の商品は無かった。
	主菜・副菜	エネルギー量400kcal未満 かつ 食塩相当量2.0g未満 かつ たんぱく質9gを上回り18g未満	<ul style="list-style-type: none"> ・たんぱく質の分布を確認し、たんぱく質9g以上の商品が複数存在したことから、主菜も兼ねることができるとして基準を設定した。 ↓ ・主食+主菜の複合料理基準（単品基準の和） （主菜：エネルギー250kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満、副菜：エネルギー150kcal未満かつ食塩相当量1.0g未満。 主菜兼副菜が期待できるため、足し合わせてエネルギー400kcal未満かつ食塩相当量2.0g未満） 	

環境負荷が少ない健康な食事の検討

一窒素フットプリントを用いた健康な食事（スマートミール）の食品群別使用量一

研究分担者 赤松利恵 お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系 教授
研究協力者 鮫島媛乃 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 博士前期課程2年

研究要旨

本研究では、健康でかつ地球環境にも配慮した食事の特徴を検討するために、すでに「健康な食事・食環境」認証制度で認証を受けた「スマートミール」を対象に、窒素フットプリント（NF）を用いて、スマートミールのNF、NFの食品群別割合、食品群別使用量、食品群別出現率とその使用量を調べた。2020年8月までに「健康な食事・食環境」認証制度で認証を受けた外食・中食事業者の食事509食（外食316、中食193）を解析対象とした。その結果、1食あたりのNFは、9.46 g-N/650kcal～48.89 g-N/650 kcalと幅があった。五分位値を用いて、対象の食事をQ1群からQ5群の5群に分け比較検討したところ、NFが低い食事では、たんぱく質源となる食材では、魚介類や大豆・加工品の使用量が多い一方で、肉類の使用量は少なかった。魚介類の1食あたりの重量は、73gであり、主菜として受け入れられる重量だと考えられたが、EAT-Lancet委員会が推奨する食事パターンの魚介類の重量より多かった。これは用いた環境指標が異なるためだと考えられた。今後は異なる環境指標を用いて検討する必要がある。

A. 研究目的

気候変動をはじめとする地球の環境問題が深刻化する今、健康な食事を考える上でも、環境問題も配慮する必要がある。「持続可能なフードシステムの視点から見た健康な食事 (Healthy Diets From Sustainable Food Systems)」の報告書を発表した EAT-Lancet 委員会 (EAT-Lancet Commission) は、フードシステムが地球環境に影響を与える指標として、温室効果ガス排出、土地利用、水利用、窒素循環、リン循環、生物多様性の6つをあげている¹⁾。この中でも、フードシステムが窒素循環の崩壊に与える影響は90%以上と大きい²⁾。窒素循環の崩壊は、酸性雨、水の富栄養化などを通じて生物多様性の低下にも影響を及ぼす³⁾。よって、食生活の改善を通して、窒素排出の削減に取り組む必要がある。

フードシステムで環境中へ排出された窒素の量は、N-calculator法による窒素フットプリント (NF ; Nitrogen Footprint) で推定することができる⁴⁾。江口らは、日本における食事のNFを算出するために、食品群ごとの

仮想窒素係数 (VNF) の報告をまとめた (付表1)⁵⁾。VNFは、輸入の程度や食料生産効率によって変動するため、国によって異なる。食品群の窒素量とVNFを用いることで、NFを算定することができる。

日本人1人あたりの1年間あたりのNFは、2015年の食料需給表の供給純食料を1人あたりに換算した値をもとに算出されており、17.1 kg-N/人・年となる⁵⁾。これを1日3食×365日で割り、1食あたりにすると、NFはおよそ15.6 g-N/食になる。

しかし、食品群によって窒素負荷は異なるため、個々の食事あたりのNFは食事内容によって変わる。実際、健康な食事として提供されているスマートミールでは様々な食材が用いられている。スマートミールは、2018年から始まった「健康な食事・食環境」認証制度で認証された事業者が提供する栄養バランスの整った食事である⁶⁾。スマートミールは、様々な食材を組み合わせ、基準 (付表2) を満たしている。基準は野菜量を除き、栄養素レベルで設定されているため、この基準を満たす食事の食材は異なる。よって、NF

が低いスマートミールを把握することができれば、私たちの健康のみならず、地球環境にも資する食事の特徴を知ることができる。

そこで、本研究では、スマートミールを対象に、NFの少ない健康な食事の特徴を把握することを目的に、1食あたりのNFに占める食品群別NFの割合、食品群別使用量、また、各食品群が使用されているときの使用状況を把握するため、食品群別出現率とその使用量を調べた。

B. 研究方法

1. 調査対象

本研究では、2020年8月までに「健康な食事・食環境」認証制度で認証を受けた外食・中食事業者の食事に関する登録データを使用した。2020年8月までに認証を受けた事業者の内、登録データの二次利用への同意が得られた136事業者（外食91、中食45）のスマートミール602食（外食368、中食234）を調査対象とした。食材量についての資料が揃わなかった5事業者の42食、事業者間でメニューが重複した5事業者の51食を除外し、126事業者（外食89、中食37）の509食（外食316、中食193）を解析対象とした（解析対象率：84.6%）。

2. 調査項目

1) スマートミール 1 食あたりの窒素フットプリント (NF)

NF は、食品群ごとの仮想窒素係数 (VNF) を用いて計算するため、食品群ごとの窒素量が必要となる。そこで、まず、対象となるスマートミールの食材名とその使用重量から、日本食品標準成分表 (七訂) を搭載したエクセル栄養君 Ver.8 (建帛社) を用いて各食材のたんぱく質量を算出した。また、エネルギー調整をするために、エネルギーも同時にエクセル栄養君 Ver.8 を用いて算出した。なお、本研究で対象としたスマートミールは、日本食品標準成分表 (七訂) を用いて認証されていたため、本研究でも七訂を用いている。たんぱく質量とエネルギーの計算は管理栄養士免許を持つ3人の研究者が行った。食材の重量は、米はめし重量、めんはゆで重量、乾物 (ひじきなど) は戻し重量、その他は生重量で統一した。

次に、食材ごとのたんぱく質量を、日本食

品標準成分表 (七訂) ⁷⁾ の窒素一たんぱく質換算係数を用いて、食材ごとの窒素量を算出した。その後、これらの食材について、日本食品標準成分表 (七訂) の 18 群を基本に食品群に分類した。ただし、VNF が異なることから、食品群は、日本食品標準成分表 (七訂) ⁷⁾ の 18 群から一部細分化し、24 項目を分析に用いた。細分化は、窒素フットプリント (NF) 算出時に用いる仮想窒素係数 (virtual nitrogen factor, 以下 VNF) の小分類がある穀類 (米・加工品、小麦・その他の穀類)、肉類 (牛肉、豚肉、鶏肉、羊肉等その他の肉類) と、栄養素等量の特徴が異なる豆類 (大豆・加工品、その他の豆類)、野菜類 (緑黄色野菜、その他の野菜) について分けた。魚介類も、餌食養殖か天然漁獲・無餌食養殖かの違いによる VNF 小分類があるが、本研究のスマートミールのデータから養殖と天然漁獲の区別が困難であったため区別しなかった。漬物 (2 食, 0.4%) と野菜ジュース (5 食, 1.0%) は出現頻度が少なかったため、解析には用いなかった。

食品群ごとに分類した食材の窒素量を合計し、N-Calculator 法による窒素フットプリント (NF) を算出した。ここで用いる仮想窒素係数 (VNF) は付表 1 のとおり食品群ごとに示されている。そして、食品群ごとの NF を合計し、1 食あたりの NF を求めた。計算式は以下のとおりである。

$$1\text{食あたりのNF} = \sum_{i=1}^{19} \text{食品群}i\text{から摂取した窒素} \times (\text{VNF}i + 1)$$

2) 属性

事業者部門 (外食、中食) および食事のパターン (「ちゃんと」450~650 kcal 未満、「しっかり」650~850 kcal) の項目を属性として用いた。

3. 倫理的配慮

「健康な食事・食環境」認証制度の運営事務局を通じて「応募書類の内容について、コンソーシアムまたは事務局が全体として集計・分析し、広報や学会等で発表を行うこと」に対する同意の有無を事業者にたずね、同意すると回答した事業者を解析対象とした。また、「健康な食事・食環境」コンソーシアムにおいて、本調査のデータの利用を説明し、許可を得ている。データは統計的にまとめ、個別の事業者を特定できない形にし、個人情

報の保護に努めた。なお、本研究では、食事データのみを扱うため、お茶の水女子大学生物医学的研究の倫理特別委員会の倫理審査の対象外であった。

4. 統計解析

1) 1食あたりのNFと食品群別NFの割合

NFは、エネルギーの影響を受けることから、1食あたりのエネルギー量を650 kcalに調整した。次に、NFのヒストグラムを作成し、五分位値を用いて、対象の食事をQ1群からQ5群の5群に分けた。その後、各群の食品群別NFの割合を調べた。計算式は以下のとおりである。食品群別NF割合(%) = 各群での食品群別NF[g-N/650kcal]の平均値/各群の1食あたりのNF[g-N/650kcal]の平均値×100。

2) 1食あたりのNFと食品群別使用量との関連

1食あたりの食品群別使用量について、Kruskal-Wallis検定を用いて、5群間の比較を行った。食品群別使用量は、出現頻度が小さい食品群で中央値が0となる項目があったため、群間の大小関係がわかるように平均値も算出した。Kruskal-Wallis検定で統計的な有意差が見られた項目は、Bonferroniの補正による多重比較検定(有意水準 $p < 0.05/10$)を実施した。

次に、Q1～Q5群の食品群別使用状況を調べるために、食品群別出現率と食品群別出現時使用量を調べた。食品群別出現率は各群における各食品群の「使用あり(0.1g以上使用)」の食事の割合とし、各食品群の「使用あり」「使用なし」について、 χ^2 検定を用いて5群間の比較を行った。食品群別出現時使用量は、各食品群が出現した場合の食事における使用量を、中央値(25,75パーセンタイル値)で算出し、Kruskal-Wallis検定を用いて、群間の比較を行った。

検定はすべて、両側検定、有意水準5%とした。統計ソフトはIBM SPSS Statistics 27 for Windows(日本アイ・ビー・エム株式会社)を使用した。

C. 研究結果

1. NFの分布(図1)

解析対象509食の内訳は外食316食(62.1%),

中食193食(37.9%)であり、エネルギー区分は「ちゃんと」264食(51.9%),「しっかり」245食(48.1%)であった。1食あたりのNFの最小値は9.46 g-N/650kcal, 最大値は48.89 g-N/650 kcalであり、中央値(25,75パーセンタイル値)は20.41(14.55, 26.45) g-N/650kcalであった。五分位値で5群に分けたところ、Q1群, Q5群のNFの中央値は、各々12.76 g-N/650kcal, 29.64 g-N/650kcalであった。

2. NF5群別, 1食あたりの食品群別NFおよび食品群別NFの割合(表1)

NF5群間で食品群別NFを表1に示した。Q1群のNFを構成する食品群のうち、その割合が高かった食品群の上位5位は、魚介類(27.9%), 米・加工品(24.3%), その他の野菜(8.2%), 緑黄色野菜(7.8%), 大豆・加工品(7.8%)であった。一方で、Q5群では、鶏肉(25.7%), 牛肉(21.0%), 豚肉(18.9%), 米・加工品(9.3%), 卵類(4.4%)であった。

3. NF5群別, 1食あたりの食品群別使用量(表2)

NF 5群別, 1食あたりの食品群別使用量を調べた。その結果、24項目中の12項目で群間に差がみられた。

多重比較の結果、いも・でんぷん類, 砂糖・甘味類, 藻類, 魚介類, 油脂類の食品群別使用量は、Q1群で他のいずれかの群と比較して多かった。Q1群とQ2群で他の群より多かった食品群は魚介類と油脂類であり、たとえば、Q1群, Q2群各々の魚介類の使用量(平均値)は64g, 54gである一方、Q3群, Q4群, Q5群では各々18g, 6g, 6gであった。緑黄色野菜, その他の野菜, 牛肉, 豚肉, 鶏肉, 乳類の食品群別使用量は、Q1群で他のいずれかの群と比較して少なかった。Q1群が他の群すべてと比較して少なかった食品群は豚肉, 鶏肉であり、たとえば、Q1群の豚肉の使用量(平均値)は1gであるのに対し、Q2群からQ5群各々6g, 20g, 29g, 23gであった。

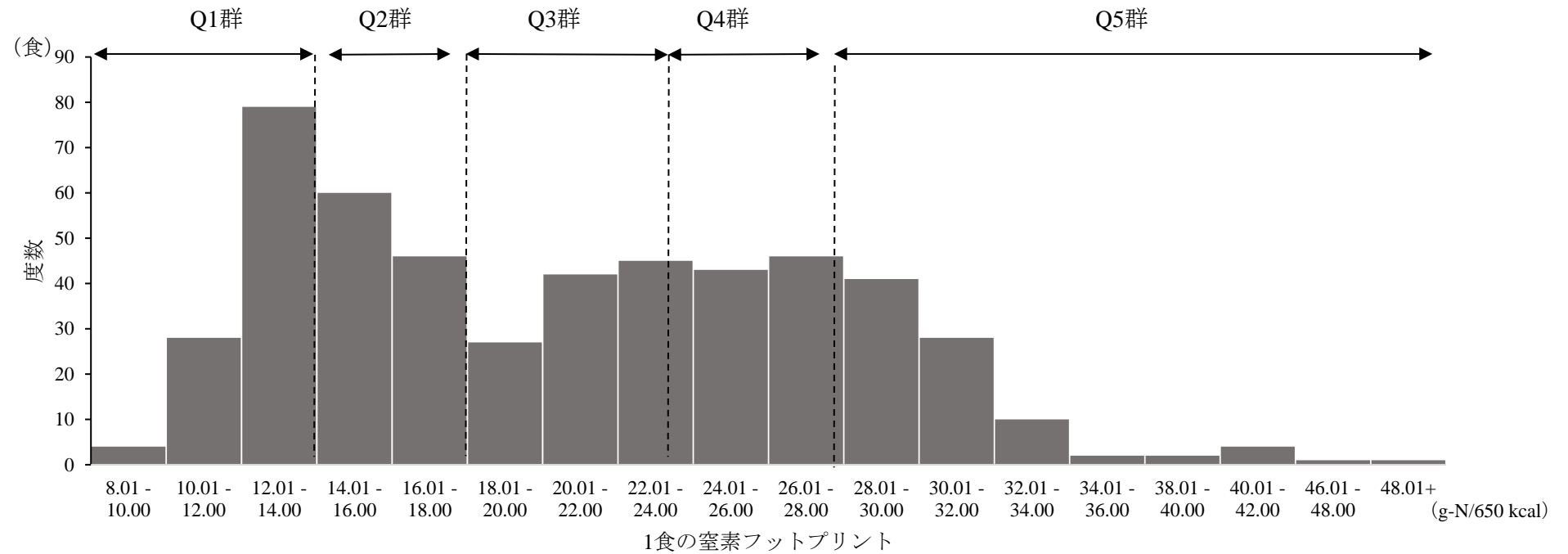


図1 スマートミールの窒素フットプリントの分布 (N = 509)

最小値 : 9.46 g-N/650kcal

最大値 : 48.89 g-N/650 kcal

中央値 (25,75パーセンタイル値) : 20.41 (14.55, 26.45) g-N/650kcal

平均値 (標準偏差) : 20.85 (6.91) g-N/650kcal

Q1 (n = 101, 19.8%) : <13.76 (中央値12.76, 平均値12.46) g-N/650kcal

Q2 (n = 102, 20.0%) : 13.76-17.44 (中央値15.37, 平均値15.44) g-N/650kcal

Q3 (n = 102, 20.0%) : 17.48-22.89 (中央値20.41, 平均値20.29) g-N/650kcal

Q4 (n = 102, 20.0%) : 22.94-27.43 (中央値25.34, 平均値25.24) g-N/650kcal

Q5 (n = 102, 20.0%) : 27.57-48.89 (中央値29.64, 平均値30.74) g-N/650kcal

表1 窒素フットプリント (NF) 5群別, 1食あたりの食品群別NFおよび食品群別NFの割合

	全体 N=509	Q1 n=101	Q2 n=102	Q3 n=102	Q4 n=102	Q5 n=102
1食 (Total)	20.85 (100%)	12.46 (100%)	15.44 (100%)	20.29 (100%)	25.24 (100%)	30.74 (100%)
米・加工品	2.84 (15.3%)	3.02 (24.3%)	2.85 (18.6%)	2.81 (13.9%)	2.68 (10.6%)	2.84 (9.3%)
小麦・その他穀類	0.46 (2.5%)	0.43 (3.5%)	0.43 (2.8%)	0.55 (2.7%)	0.51 (2.0%)	0.39 (1.3%)
いも・でんぷん類	0.19 (1.1%)	0.29 (2.4%)	0.18 (1.2%)	0.18 (0.9%)	0.16 (0.6%)	0.15 (0.5%)
砂糖・甘味類	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)
大豆・加工品	0.59 (3.6%)	0.93 (7.5%)	0.87 (5.6%)	0.51 (2.6%)	0.38 (1.5%)	0.25 (0.8%)
その他の豆類	0.05 (0.2%)	0.04 (0.3%)	0.05 (0.3%)	0.06 (0.3%)	0.07 (0.3%)	0.02 (0.1%)
種実類	0.03 (0.2%)	0.03 (0.2%)	0.04 (0.2%)	0.02 (0.1%)	0.03 (0.1%)	0.03 (0.1%)
緑黄色野菜	1.19 (6.2%)	0.98 (7.8%)	1.28 (8.3%)	1.21 (6.0%)	1.28 (5.1%)	1.20 (4.0%)
その他の野菜	1.20 (6.3%)	1.02 (8.2%)	1.28 (8.4%)	1.17 (5.8%)	1.18 (4.7%)	1.32 (4.3%)
果実類	0.12 (0.6%)	0.13 (1.0%)	0.11 (0.8%)	0.10 (0.5%)	0.12 (0.5%)	0.13 (0.4%)
きのこ類	0.05 (0.3%)	0.06 (0.5%)	0.04 (0.2%)	0.05 (0.2%)	0.05 (0.2%)	0.05 (0.2%)
藻類	0.02 (0.1%)	0.03 (0.2%)	0.02 (0.1%)	0.01 (0.1%)	0.01 (0.0%)	0.02 (0.1%)
魚介類	1.64 (11.2%)	3.47 (27.9%)	3.02 (20.1%)	1.04 (5.5%)	0.35 (1.4%)	0.35 (1.2%)
牛肉	1.91 (6.4%)	0.00 (0.0%)	0.07 (0.4%)	0.44 (2.2%)	2.16 (8.3%)	6.84 (21.0%)
豚肉	3.67 (15.3%)	0.18 (1.4%)	1.25 (7.8%)	4.52 (21.7%)	6.69 (26.7%)	5.68 (18.9%)
鶏肉	3.98 (16.4%)	0.16 (1.2%)	1.45 (9.1%)	4.56 (22.2%)	5.99 (23.7%)	7.68 (25.7%)
羊肉・その他肉類	0.65 (0.6%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.00 (0.0%)	0.58 (2.4%)	0.13 (0.5%)
卵類	1.41 (7.1%)	0.90 (6.9%)	1.37 (8.9%)	1.71 (8.5%)	1.71 (6.8%)	1.38 (4.4%)
乳類	0.28 (1.4%)	0.11 (0.9%)	0.32 (2.1%)	0.31 (1.6%)	0.25 (1.0%)	0.38 (1.3%)
油脂類	0.00 (0.0%)	0.00 (0.9%)	0.00 (2.1%)	0.00 (1.6%)	0.00 (1.0%)	0.00 (1.3%)
菓子類	0.01 (0.1%)	0.00 (0.0%)	0.02 (0.1%)	0.02 (0.1%)	0.01 (0.0%)	0.01 (0.0%)
嗜好飲料類	0.01 (0.1%)	0.00 (0.0%)	0.01 (0.1%)	0.02 (0.1%)	0.01 (0.1%)	0.01 (0.0%)
調味料・香辛料類	0.37 (2.0%)	0.41 (3.3%)	0.38 (2.5%)	0.41 (2.0%)	0.35 (1.4%)	0.29 (0.9%)
調理加工食品類	0.55 (2.3%)	0.18 (1.6%)	0.22 (1.4%)	0.54 (2.6%)	0.45 (1.7%)	1.35 (4.2%)

平均値 (g-N/650kcal) ()内はNF割合 (%) = 食品群NFの平均値 / 1食あたりのNFの平均値

ノンパラメトリックなデータであったが, 1食 (Total) を100%とした食品群別NF割合 (%) を示すため, 食品群別NFとNF割合ともに平均値を使用した。

4. NF5群別, 1食あたりの食品群別出現率と出現時の使用量 (表3)

NF 5群間で食品群別出現率を比較した結果, 24項目中の11項目で群間に差がみられた。NFが低い群で藻類, 魚介類, 油脂類の出現率が高く, NFが高い群で牛肉, 豚肉, 鶏肉, 羊肉・その他の肉類, 乳類の出現率が高かった。小麦・その他の穀類, 砂糖・甘味類, きのこと類については, Q5群で小麦・その他の穀類, 砂糖・甘味類の出現率が低く, Q4群できのこ類の出現率が高かった。

次に, NF 5群間で出現時使用量を比較した結果, 24項目中の14項目で群間に差が見られた。各食品群が使用されるときの使用量はNF5群で異なった。たとえば, Q1群での魚介類の出現率は89.1%であり, その時の使用量は73gであった一方, Q5群での魚介類の出現率は32.4%であり, その時の使用量は17gであった。

D. 考察

本研究では, 健康でかつ地球環境にも配慮した持続可能な食事の特徴を調べるため, NFを用

いて, 健康な食事であるスマートミールを分析した。その結果, 同じ栄養バランスの基準で作成した食事にも関わらず, 1食あたりのNFは, 9.46 g-N/650kcal~48.89 g-N/650 kcalと幅があった。このNFの値の違いは, 使用される食材の種類の違いであり, NFが低い食事では, 肉類以外のたんぱく質源の食材を主菜とした食事であった。

本研究で用いたNFが最も低い食事 (Q1群) のNFは, 12.76g-N/650kcal であり, この食事を1日3食 (1,950kcal/日あたり) 1年間摂取したとすると, 1人あたりの1年間のNFは14.0kg-N/人・年になる。2015年の日本人1人あたりの1年間のNFは17.1kg-N/人・年 (1,889kcal/日あたり) であることから⁵⁾, NFが最も低い食事 (Q1群) を摂取すると1年間3.5kg-N/人・年 (20%) 削減できる。一方で, NFが最も高い食事を1年間摂取したとすると1人あたりの1年間のNFは32.5kg-N/人・年であり, 2015年の値から1年間14.5kg-N/人・年 (85%) 増加させることになる。このことから, 健康な食事であり, かつ環境に良い食事を摂取する

表2 窒素フットプリント (NF) 5群別, 1食あたりの食品群別使用量

	全体 N=509	Q1 n=101	Q2 n=102	Q3 n=102	Q4 n=102	Q5 n=102	p^{\dagger}	多重比較
米・加工品	162(143, 179)	168(148, 184)	162(142, 182)	161(142, 176)	161(129, 179)	160(144, 178)	0.29	
	150(52)	159(43)	150(57)	148(52)	143(56)	149(52)		
小麦・その他穀類	2(0, 14.)	4(0, 18)	3(0.0, 12)	1(0.0, 11)	3(0.0, 21)	0(0, 9)	0.057	
	19(46)	15(35)	20(49)	16(38)	27(57)	18(48)		
いも・びんふみ類	10(0, 29)	21(2, 40)	11(0.0, 28)	12(0.0, 31)	7(0.0, 24)	7(0, 23)	0.002	1 > 4, 5
	17(20)	25(26)	15(16)	19(21)	14(16)	14(19)		
砂糖・甘味類	2(0, 5)	3(0, 6)	2(0.0, 5)	3(1, 6)	2(0.0, 7)	1(0, 3)	<0.001	1, 3, 4 > 5
	3(3)	4(4)	3(3)	4(3)	3(3)	2(3)		
大豆・加工品	0(0, 19)	0(0, 33)	4(0.0, 31)	0(0.0, 14)	0.0(0.0, 7)	0(0, 13)	0.022	2 > 4
	15(29)	23(38)	22(37)	14(29)	8(16)	8(13)		
その他の豆類	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0.086	
	1(4)	1(4)	1(4)	1(3)	1(6)	1(4)		
種実類	0(0, 1)	0(0, 1)	0.0(0.0, 1)	0(0.0, 1)	0.0(0.0, 1)	0(0, 1)	0.41	
	1(2)	1(1)	1(1)	1(2)	1(1)	1(1)		
緑黄色野菜	64(42, 98)	54(36, 82)	69(44, 105)	58(36, 90)	72(47, 110)	65(46, 108)	0.009	1 < 4
	73(46)	59(32)	77(44)	72(55)	78(45)	78(49)		
その他の野菜	86(57, 115)	75(49, 99)	85(53, 113)	92(71, 114)	79(57, 119)	94(68, 134)	0.001	1 < 3, 5
	90(45)	77(42)	92(54)	95(45)	86(38)	101(42)		
果実類	0(0, 11)	1(0, 13)	0.0(0.0, 6)	0(0, 6)	0.0(0.0, 11)	0(0, 14)	0.29	
	11(20)	11(18)	11(23)	8(17)	11(21)	13(23)		
きのこ類	4(0, 13)	5(0, 17)	3(0.0, 14)	5(0, 14)	5(0.0, 11)	1(0, 16)	0.22	
	10(15)	12(21)	7(9)	9(11)	10(17)	9(14)		
藻類	0(0, 5)	1(0, 8)	0.0(0.0, 10)	0(0, 0)	0.0(0.0, 2)	0(0, 5)	<0.001	1 > 3, 4
	6(12)	7(13)	8(15)	3(8)	4(9)	6(10)		2 > 3
魚介類	8(0, 60)	70(49, 86)	56(31, 81)	7(0.0, 31)	0(0, 4)	0(0, 2)	<0.001	1, 2 > 3 > 4, 5
	30(35)	64(35)	54(33)	18(23)	6(14)	6(13)		
牛肉	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 34)	<0.001	1, 2, 3, 4 < 5
	5(14)	0(0)	0(1)	1(5)	5(12)	17(25)		1, 2 < 4
豚肉	0(0, 22)	0(0, 0)	0.0(0.0, 8)	6(0.0, 38)	15(0, 61)	0(0, 34)	<0.001	1 < 2, 3, 4, 5
	16(27)	1(3)	6(10)	20(25)	29(32)	23(35)		2 < 3, 4
鶏肉	0(0, 27)	0(0, 0)	0.0(0.0, 13)	0(0.0, 43)	0(0, 60)	0(0, 80)	<0.001	1 < 2, 3, 4, 5
	18(31)	1(4)	7(11)	23(28)	28(36)	33(44)		2 < 4
羊肉 其他肉類	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0.003	1, 2, 3 < 4
	1(5)	0(0)	0(0)	0(0)	3(12)	1(3)		
卵類	0(0, 15)	0(0, 11)	0.6(0.0, 17)	0(0.0, 17)	4(0, 18)	0(0, 8)	0.074	
	10(15)	6(10)	9(12)	12(18)	12(17)	9(15)		
乳類	0(0, 4)	0(0, 0)	0.0(0.0, 3)	0(0.0, 5)	0(0, 3)	0(0, 17)	<0.001	1 < 5
	8(19)	4(14)	8(24)	6(16)	7(17)	13(22)		
油類	3(2, 7)	5(3, 9)	4(2, 8)	4(2, 6)	3(1, 5)	2(0, 7)	<0.001	1, 2 > 4, 5
	5(4)	6(4)	5(4)	4(3)	3(3)	4(4)		1 > 3
菓子類	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0.058	
	1(5)	0(5)	1(7)	1(4)	1(4)	2(5)		
しじみ類	3(0, 10)	2(0, 9)	3(0.0, 7)	4(0.0, 8)	3(0, 11)	3(0, 17)	0.91	
	17(45)	15(43)	17(44)	14(30)	14(34)	28(65)		
調味料・香辛料類	28(17, 69)	27(17, 87)	29(17, 50)	27(16, 134)	28(18, 47)	28(19, 71)	0.97	
	56(66)	60(69)	55(67)	70(84)	47(54)	49(50)		
調理加工食品類	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0(0, 0)	0.49	
	7(22)	6(21)	8(23)	9(28)	4(17)	8(21)		

各食品群の上段が中央値(25,75パーセントイル値), 下段が平均値。単位はすべてg/650kcal, 使用量は, 米はめし重量, めんはゆで重量, 乾物(ひじきなど)は戻し重量, その他は生重量に統一した。

出現率が少なく, 使用量の中央値が0になる項目が複数見られたため, 大小関係がわかるように平均値も記載した。

† 中央値についてKruskal-Wallis検定

‡ Bonferroniの補正による多重比較(有意水準 $p < 0.05/10$) で有意差があった群間の関係を示す。

表3 窒素フットプリント (NF) 5群別, 食品群別出現率, 1食あたりの食品群別出現時使用量

	出現した食数 (出現率 † (%))						p‡	出現時使用量 (g(50kcal) §)					p	多重比較
	全体 N=509	NF						NF						
		Q1 n=101	Q2 n=102	Q3 n=102	Q4 n=102	Q5 n=102		Q1 n=101	Q2 n=102	Q3 n=102	Q4 n=102	Q5 n=102		
米・加工品	466(91.6)	96(95.0)	92(90.2)	93(91.2)	92(90.2)	93(91.2)	0.71	169 (150,184)	166 (150,183)	164 (149,178)	166 (147,182)	164 (149,179)	0.43	
小麦・その他穀類	287(56.4)	59(58.4)	60(58.8)	65(63.7)	63(61.8)	40(39.2)	0.003	13(6,24)	9(5,24)	6(2,18)	15(4,31)	18(6,55)	0.012	3<4,5
いも・でんぷん類	347(68.2)	76(75.2)	71(69.6)	74(72.5)	62(60.8)	64(62.7)	0.12	30(15,50)	18(11,33)	22(8,40)	23(8,34)	21(8,26)	0.006	1>2,5
砂糖・甘味類	352(69.2)	74(73.3)	73(71.6)	78(76.5)	74(72.5)	53(52.0)	0.001	4(2,7)	3(2,6)	4(2,7)	4(2,8)	3(1,4)	0.036	
大豆・加工品	250(49.1)	49(48.5)	59(57.8)	50(49.0)	44(43.1)	48(47.1)	0.31	34(8,81)	27(7,53)	14(5,38)	9(3,35)	16(1,27)	<0.001	1>4,5, 2>4
その他の豆類	59(11.6)	13(12.9)	13(12.7)	10(9.8)	18(17.6)	5(4.9)	0.069	5(4,12)	6(3,18)	5(5,13)	5(2,6)	5(4,22)	0.58	
種実類	224(44.0)	43(42.6)	49(48.0)	36(35.3)	51(50.0)	45(44.1)	0.25	1(1,2)	1(1,2)	2(0,3)	1(0,1)	1(0,2)	0.017	
緑黄色野菜	507 (99.6)	100 (99.0)	102 (100)	101 (99.0)	102 (100)	102 (100)	0.55	54 (37,82)	69 (44,105)	59 (37,91)	72 (47,110)	65 (46,108)	0.014	1<4
その他の野菜	506 (99.4)	99 (98.0)	102 (100)	101 (99.0)	102 (100)	102 (100)	0.25	75 (50,100)	85 (53,113)	94 (72,114)	79 (57,119)	94 (68,134)	0.002	1<3,5
果実類	233(45.8)	54(53.5)	43(42.2)	42(41.2)	43(42.2)	51(50.0)	0.28	11(4,28)	12(2,42)	9(3,28)	12(6,46)	14(4,50)	0.69	
きのこ類	320(62.9)	67(66.3)	54(52.9)	70(68.6)	75(73.5)	54(52.9)	0.004	11(5,21)	12(5,20)	10(5,20)	8(4,17)	13(5,30)	0.15	
藻類	216(42.4)	64(63.4)	44(43.1)	28(27.5)	38(37.3)	42(41.2)	<0.001	6(2,15)	16(6,25)	4(1,12)	4(2,21)	13(1,24)	0.008	2>3
魚介類	320(62.9)	90(89.1)	93(91.2)	68(66.7)	36(35.3)	33(32.4)	<0.001	73(62,87)	61(36,82)	24(7,44)	8(3,31)	17(3,36)	<0.001	1,2>3,4,5
牛肉	69(13.6)	0(0.0)	2(2.0)	8(7.8)	20(19.6)	39(38.2)	<0.001	-	9	13(5,24)	28(22,32)	39(33,50)	<0.001	2,3,4<5
豚肉	212(41.7)	13(12.9)	39(38.2)	58(56.9)	59(57.8)	43(42.2)	<0.001	6(2,13)	11(6,27)	31(14,64)	58(23,76)	55(20,89)	<0.001	1,2<3<4,5
鶏肉	176(34.6)	4(4.0)	37(36.3)	49(48.0)	47(46.1)	39(38.2)	<0.001	20(11,22)	15(10,28)	45(27,67)	61(38,86)	91(76,101)	<0.001	2<3,4,5 1,<4,5, 3<5
羊肉・その他肉類	10(13.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	6(5.9)	4(3.9)	0.003	-	-	-	52(35,58)	15(15,16)	0.88	
卵類	245(48.1)	39(38.6)	51(50.0)	50(49.0)	59(57.8)	46(45.1)	0.089	15(6,24)	17(9,29)	17(9,31)	13(5,27)	9(6,32)	0.41	
乳類	162(31.8)	18(17.8)	31(30.4)	33(32.4)	33(32.4)	47(46.1)	0.001	15(1,36)	13(4,34)	10(5,28)	13(4,33)	18(7,50)	0.25	
油脂肪類	457 (89.8)	100 (99.0)	99 (97.1)	90 (88.2)	84 (82.4)	84 (82.4)	<0.001	5(3,9)	5(3,8)	5(2,7)	3(1,5)	4(1,8)	<0.001	1,2>4
菓子類	24(4.7)	1(1.0)	5(4.9)	4(3.9)	4(3.9)	10(9.8)	0.054	47	22(12,43)	20(9,29)	18(17,19)	18(16,20)	0.58	
しおけり類	360(70.7)	76(75.2)	74(72.5)	74(72.5)	70(68.6)	66(64.7)	0.51	5(2,12)	6(3,9)	6(4,11)	7(3,15)	12(4,18)	0.009	1,2<5
調味料・香辛料類	509(100)	101(100)	102(100)	102(100)	102(100)	102(100)	-	27(17,87)	29(17,50)	27(16,134)	28(18,47)	27(19,71)	0.97	
調理加工食品類	67(13.2)	11(10.9)	13(12.7)	15(14.7)	10(9.8)	18(17.6)	0.48	43(37,59)	43(35,78)	38(29,100)	37(14,75)	40(35,58)	0.84	

† 出現率 (%) = 各食品群が出現した食数 / 解析対象食数または各群の食数 × 100 ‡ χ^2 検定 Q1-Q5間で, 各食品群の「使用あり」「使用なし」の分布を比較した。 § 中央値 (25, 75パーセンタイル値), Kruskal-Wallis検定。使用量0を欠損とした。それぞれのn数はその食品群が出現した食数。使用量は, 米はめし重量, めんはゆで重量, 乾物(ひじきなど)は戻し重量, その他は生重量に統一した。Q2群の牛肉, Q1群の菓子類はn数が少なく, 中央値 (25, 75%タイトル値) を算出できなかった。|| Bonferroniの補正による多重比較 (有意水準 $p < 0.05/10$) で優位な差があった群間の関係を示す。

ためには、NFが低い食事を摂った方が望ましいことが示された。

これらのNFの値の違いは、使用されている食材、特にたんぱく質源の食材によると考えられた。NFが低い食事では、魚介類など肉類以外の食材を主菜としている一方で、NFが高い食事では肉類を主菜とした食事であることがわかった。NFが低い食事の魚介類の重量は1食あたり70gであり、これは食事バランスガイド⁸⁾における魚料理約2サービングに相当し、1食分の主菜として受け入れられると考える。しかし、EAT-Lancet委員会が推奨する食事パターンを同じ650kcalに換算した場合の魚介類の重量は7.3gになり、本研究の結果と比較するとかなり少ない。この違いには、食文化も影響していると考えられるが、EAT-Lancet委員会の算出には、窒素循環の他に、温室効果ガス排出、土地利用、水利用、リン循環、生物多様性を考慮しているためだと考えられる。よって、今後は他の環境指標についても調べ、健康でかつ地球環境に良い食事を検討する必要がある。

本研究の結果で、NFが高い食事では野菜量が多かった結果は、スマートミールの基準で、たんぱく質%エネルギーの範囲がある一方で、野菜量は140g以上と上限がなかったためだと考える。野菜のNFはたんぱく質源の食品と比較し低いが、野菜であっても、窒素負荷はあるため、使用量が増えると負荷は高くなる。健康面で野菜量が多いことは推奨されるが、環境面で考えると、使用量が増えると環境への負荷も高くなることは理解する必要がある。

本研究では、実際提供されている外食・中食を解析しているため、食事として受け入れられるメニューであるが、一般家庭での食材使用状況とは異なる可能性を考慮して結果を読む必要がある。また、使用したデータから、食材が輸入品か国産品か、魚介類については、養殖か天然かがわからなかったため、本研究ではこれらを考慮していない。

E. 結論

本研究の結果から、NFの削減を考えた健康な食事は、魚介類など肉類以外のたんぱく質源の食品を主菜とした食事であることが示唆された。ただし、地球環境を配慮した食事には、温室効果ガスなど、他の環境指標の考慮も必要である。健康でかつ環境にも

良い食事の検討を日本の食事で、さらに進める必要がある。

参考文献

- 1) Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, et al: Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems, *Lancet*, 393, 447–492 (2019)
- 2) Shibata H, Cattaneo LR, Leach AM, et al: First approach to the Japanese nitrogen footprint model to predict the loss of nitrogen to the environment, *Environ. Res. Lett.*, 9, (2014)
- 3) Rockström J, Steffen W, Noone K et al: Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity, *Ecol. Soc.*, 14, 32 (2009)
- 4) Leach AM, Galloway JN, Bleeker A: A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment, *Environ. Dev.*, 1, 40–66 (2012)
- 5) 江口 定夫, 平野 七恵: 日本の消費者の食生活改善による反応性窒素排出削減ポテンシャルと国連SDGsシナリオに沿った将来予測, *日本土壤肥科学雑誌*, 90, 32–46 (2019)
- 6) 「健康な食事・食環境」コンソーシアム事務局: 「健康な食事・食環境」認証制度「健康な食事・食環境」認証基準, <https://smartmeal.jp/ninshokijun.html> (2022年3月11日)
- 7) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会: 日本食品標準成分表2015年版(七訂) (2015) 全国官報販売協同組合, 東京
- 8) 農林水産省: 食事バランスガイドの報告書, https://www.maff.go.jp/j/balance_guide/b_report/index.html (2022年4月14日)

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表

鮫島媛乃，赤松利恵，林芙美，武見ゆかり：
健康な食事（通称：スマートミール）の
食品群の組み合わせ，第29回日本健康教
育学会学術大会（青森，オンライン開
催）2021年9月，日本健康教育学会誌，
29(Suppl): 65(2021)

鮫島媛乃，赤松利恵，林芙美，武見ゆかり：
1食あたりの使用食品群数が少ない健康
な食事（通称：スマートミール）の特
徴，第68回日本栄養改善学会学術大会
（Web開催）2021年10月，栄養学雑誌，

79(5):89(2021)

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登

なし

3. その他

なし

付表1 窒素フットプリント算出に用いた仮想窒素係数 (VNF)

<i>i</i>	食品群	VNF
1	米・加工品	3.2 ^{a)}
2	小麦・その他の穀類	1.5 ^{b)}
3	いも・でんぷん類	4.9 ^{b)}
4	豆類	1.3 ^{b)}
5	野菜類	5.5 ^{b)}
6	果実類	7.5 ^{a)}
7	牛肉	12.4 ^{b)}
8	豚肉	6.7 ^{b)}
9	鶏肉	6.0 ^{b)}
10	羊肉・その他の肉類	5.2 ^{a)}
11	卵類	6.7 ^{c)}
12	乳類	2.7 ^{b)}
13	魚介類	0.8 ^{d)}
14	藻類	0.2 ^{e)}
15	みそ	1.3 ^{f)}
16	しょうゆ	1.3 ^{f)}
17	その他の食品 [†]	0.2 ^{e)}
18	菓子類	主材料のVNFを使用 [‡]
19	調理加工食品類	主材料のVNFを使用 [‡]

江口ら：日本土壌肥科学雑誌, 90(1), 32-46 (2019) の表1を基に作成

でんぷん類, 砂糖・甘味類, 油脂類はたんばく質量が少なく, VNFは設定されていないため, 0とした

[†] きのこと類, 種実類, 調味料・香辛料類 (みそ, しょうゆを除く), 嗜好飲料類を含む

[‡] 日本食品標準成分表 (七訂) の割合を参考にした

^{a)} 種田ら：日本LCA学会誌, 14, 120-133 (2018) のVNF値, ^{b)} Shibata et al. : *Environ. Res. Lett.*, 9, 115013

(2014) のVNF値, ^{c)} Oita et al. : *Ambio*, 47, 318-326 (2018) のVNF値, ^{d)} Oita et al. : *Ecol. Indic.*, 60, 1091-1103

(2016) の水産物全体の加重平均VNF値を適用, ^{e)} Oita et al. : *Ecol. Indic.*, 60, 1091-1103 (2016) の天然漁獲・無

給餌養殖水産物のVNF値を適用, ^{f)} Shibata et al. : *Environ. Res. Lett.*, 9, 115013 (2014) の豆類のVNF値を適用

付表2 スマートミールの基準

1 エネルギー量 ^a	「ちゃんと」450~650 kcal未満「しっかり」650~850 kcalの2パターン
2 料理の組み合わせ方	「主食+主菜+副菜」 ^b 「主食+副食 (主菜、副菜)」 ^c の2パターン
3 PFCバランス ^d	たんばく質13~20%E, 脂質20~30%E, 炭水化物50~65%E
4 野菜の使用量	野菜等 (野菜・きのこ・海藻・いも) を140 g以上使用する
5 食塩相当量	「ちゃんと」3.0 g未満「しっかり」3.5 g未満
6 推奨食品	牛乳・乳製品, 果物を適宜取り入れる
7 使用不可食品	特定の保健の用途に資することを目的とした食品や素材を使用しない

「健康な食事・食環境」コンソーシアム事務局：スマートミールとは, <https://smartmeal.jp/smartmealkijun.html> (2022年4月11日) より作成

^a 「ちゃんと」は女性や中高年男性の方向け, 「しっかり」は男性や身体活動量の高い女性の方向け

^b 主食は飯の場合に150~180/170~220 g, 主菜は魚, 肉, 卵, 大豆製品を60~120/90~150 g, 副菜は野菜, きのこと, いも, 海藻を140 g以上であることをいずれも目安とする (ちゃんと/しっかり)

^c 主食は飯の場合に150~180/170~220 g, 副食は魚, 肉, 卵, 大豆製品を70~130/100~160 g, 野菜, きのこと, いも, 海藻を140 g以上であることをいずれも目安とする (ちゃんと/しっかり)

^d エネルギー総量に対し, エネルギー産生栄養素であるたんばく質, 脂質, 炭水化物の各々が占める割合

健康な食事（通称：スマートミール）における，1食あたりの 食塩相当量に関連する料理構造の分析

研究分担者 柳沢 幸江

所属 和洋女子大学

研究要旨

スマートミール外食部門の第1回から第4回までに認証を受けた外食292メニューおよびそれらを構成する1,174料理について，メニュー1食あたりの食塩相当量，および1料理あたりの食塩相当量に影響する料理構造の分析を行った。料理分析では，調味料に「酸味」および「辛味」を使用する料理の方が，使用しない料理より有意に食塩濃度が低いことが明らかとなった。また「甘味」を使用する料理は，食塩濃度が高い傾向にあることが示された。野菜重量の多い料理ほど料理の食塩濃度は低かった。メニュー分析では，1食の食塩相当量は，そのメニューのエネルギーと高い相関性を持つため，500kcal当たりの食塩相当量を求めた。4分位のレベル1（食塩相当量/500Eが最も少ない群）とレベル4（食塩相当量/500Eが最も多い群）の2群間で料理構造の比較をし，レベル1は主食が白飯である割合が高く，レベル4はメニュー構成に汁が含まれることが有意に多かった。この他，研究Ⅱ：日常の料理頻度と調理方法別にみた調理技能，研究Ⅲ：環境負荷低減につながる家庭内調理についても報告した。

A. 研究目的

「健康な食事」として提供されているスマートミール（通称）は，健康に資する要素を含む栄養バランスのとれた食事として認証をうけたものである。認証の必須項目は，1食の中で，主食・主菜・副菜が揃い，野菜が1食当たり140g以上含まれ，食塩の摂りすぎに配慮することと提示されている。食塩相当量の具体的数値は，令和2年時点までは，「ちゃんと」で3.0g未満，「しっかり」で3.5g未満とされている。

これまでの第1回から4回までに認証を受けたメニューについて，本研究班の令和2年度総括・分担研究報告書で赤松らの分担研究によって，そのメニュー属性・栄養素等量・料理数・食品数が報告された¹⁾。メニューや料理を構成する食品や，調味料，さらに栄養素等量が詳細に示されたスマートミール情報は，日本人の健康な食事の在り方を検討するための重要な資

料となりうる。また，スマートミールは実際に外食で提供されているものであり，メニューや料理の点からも，食事として食べる上で，食味の点や食事全体のバランスの点からも質的満足度が高いものと推定される。

本研究は，スマートミールの外食を分析し，食塩相当量，塩分濃度・野菜量を中心とし，それらの量に影響する，料理レベル・メニューレベルの特性を分析することを目的とした（研究Ⅰ）。

加えて，日常的に料理を作る頻度別にみた，調理技能（研究Ⅱ），および環境負荷の低減につながる，家庭内調理について（研究Ⅲ）検討を行った。

B. 研究方法

研究Ⅰ

1. 調査対象

スマートミール外食部門の第1回～4回の認証回(2018～2020年実施)に提出された申請書を用いて分析を行った。申請書の使用については、提出事業者の使用許可を得た。認証を受けた業者の内、栄養素分析、使用材料重量分析が可能となる根拠資料が提出されている業者に限って分析を実施した結果、292メニュー、1,174料理を分析対象として用いることができた。

2. 栄養素等量・食塩相当量・塩分濃度の分析

各料理は、提示されている食品名および1人分の使用重量より、料理レベル・メニューレベルでのエネルギー量・栄養素量(たんぱく質・脂質・炭水化物・食塩相当量)・野菜量を求めた。

さらに、各料理の食塩濃度(%)は、料理の食品総重量当たりの食塩相当量から求めた。食品重量は、乾物以外は生重量をそのまま用い、ひじき・切り干し大根のような乾物は、日本食品標準成分表に示された重量変化率から摂食時重量を求めた。また、料理に含まれる水分量については、煮物の場合は、調理時に加えられる水分は、加熱によって蒸発すると仮定し、水重量の加算はしなかった。その他の、和え物・蒸し物・焼き物・炒め物・揚げ物については、調理時の加水は生じない。また汁物については、使用する水重量が示されている場合はその値を用い、提示がない場合は摂取時点での汁の水分標準量である²⁾150gの水分量を加算した。

3. 各料理の調理方法の評価

調理方法は、調理学による調理方法³⁾を用い、煮物・蒸し物・焼き物・炒め物・揚げ物に加えて、生もの(生食のサラダ・漬物・冷奴)、和え物(加熱材料を用いた和え物・温野菜サラダ)、汁物の合計8種に区分した。

尚、米のみの使用である白飯については、メニューレベルの分析では使用したが、料理レベルでの分析では削除した。

4. 料理の味分析

食塩濃度に関連する味分析として、料理で使用されている調味料を下記6項目で評価した。

①甘味:料理材料に砂糖・みりん・はちみつ等の甘味調味料を使用している場合。

②塩味:料理材料にしょう油・みそ・ソース等の塩味調味料を使用している場合。

③酸味:料理材料に酢・柑橘類・トマト系調味料を使用している場合。

④油:料理材料に油類を使用している場合。

⑤辛味:料理材料に胡椒・唐辛子・カレー粉等の辛味を持つ調味料を使用している場合。

⑥香味野菜:料理にしょうが、ニンニク、ネギ、ゆず、三つ葉、大葉等の香味を呈する材料を使用している場合。

栄養素等の計算は、赤松の報告¹⁾の通りである。

5. 統計解析

分析項目について、相関は Spearman 順位相関係数、群間比較は χ^2 検定または Mann-Whitney の U 検定を用いた。統計ソフトは、IBM SPSS Statistics 27.0 for Windows を使用し、両側検定、有意水準は5%とした。

(倫理面への配慮)

本研究は、食事のデータのみを扱うため、和洋女子大学の人を対象とする倫理委員会の倫理審査の対象外であった。ただし、データは統計的にまとめ、個別の業者の不利益にならないように、業者特定ができない形にし、個人情報保護に努めた。

研究Ⅱ

日常の料理頻度と調理方法別にみた調理技能について、首都圏在住の20～90歳代の男女を対象とし、調査用紙留め置き法によって食事状況・調理実態と調理技能を調査した。回答が得られた1,011人(男性299名・女性693名・不明19名)を対象とした。本研究は和洋女子大学の人を対象とする研究倫理委員会の承認

を得た（承認番号：2045）。

研究Ⅲ

環境負荷低減につながる家庭内調理に関して、先行研究を用いて検討した。

C. 研究結果

研究Ⅰ

1. 料理レベルの分析

スマートミールの外食 292 メニューを構成する 1,174 品目の料理について、料理の食塩濃度と、味構成との関連性を検討した。表 1 に示したように、調味料に酢や柑橘類等の「酸味」、カレーや唐辛子等の「辛味」を使用することで、料理の食塩濃度を有意に下げることが示された。また、「甘味」については、 $p=0.059$ となり、甘味の使用によって食塩濃度が高くなる傾向があることが示された。この他の要素としては、「油」および「香味野菜」の使用の有無では食塩濃度の差は生じなかった。

料理に対する、それぞれの味（調味料等）の使用率は、甘味は 38.4%の料理で使用され、主に酢の物のような生もの、煮物、照り焼きのような焼き物で頻度高く使用されていた。塩味は 91.7%の料理で使用されていた。酸味は 22.9%で、主にサラダなどの生もの料理、蒸し物で使用されていた。油は 48.1%の料理で使用。辛味は 26.0%で、使用頻度の高い特徴的な調理方法はなかった。香味野菜は 21.0%の使用で、蒸し物・焼き物・炒め物に多く用いられていた。

野菜重量と食塩濃度の相関性は、図 1 に示すように、 $r=-0.222$ ($p<0.001$) の、弱い負の相関が認められた。

2. メニューレベルの分析

1 食の食事は、主食・主菜・副菜等の料理を組み合わせた献立（メニュー）によって構成される。料理レベルでは、味の濃さを示す食塩濃度に着目して特性を示したが、メニューの場合は、複数の料理の組み合わせであるため、1 食

の食塩摂取量となる「食塩相当量」を中心に、それらに影響する要因を分析した。

表 2 に 1 食当たりの食塩相当量と栄養素等量、味構成との関連性を示した。その結果、1 食当たりの食塩相当量は、食品総重量・エネルギーと高い相関性を持つことが示された。そのため、たんぱく質・脂質・炭水化物量とも有意な相関を示した。

そこで食塩摂取量を検討する食塩指標として、500kcal 当たりの食塩相当量「食塩相当量/500E」を求めた。その結果表 2 に示すように、食塩相当量/500E は、食品総重量、エネルギー等との相関性は低下した。図 2・3 に「食塩相当量/500E」・メニュー当たりの食塩濃度の分布を示した。

メニュー 1 食当たりの食塩相当量/500E に関与する要因を分析するため、表 3 に示した 14 項目を用いて判別分析を行った。得られた判別関数係数から、メニューを構成している「料理数」「野菜重量」「メニュー塩分濃度」の関与が示された。また、料理の味構成の点からは、「油」と「辛味」が、他の味より高く関与することが示された。

次いで、食塩相当量/500E の値を用いて、食事での食塩相当量を減少させるための、食事計画・食事選択における具体的な観点を検討した。図 2 に示したように 292 メニューの「食塩相当量/500E」は、約 1g~4g の広範囲に分布するため、4 分位に分け、最も食塩相当量の少ないランク 1（食塩相当量/500E : 0.75g~1.86g）と、最も食塩相当量の多いランク 4 (2.41g~4.25g) での 2 群間比較を行った。その結果、表 4~6 に示したように、①メニューにおける主食料理 ②汁料理の有無、③メニューを構成する料理の調理方法に有意な差が認められた。ランク 1 は、主食で白飯の割合が高く、汁物が少なかった。調理方法では、表 6 に示したように、ランク 1 はランク 4 に比べ揚げ物を使用されているケースが多かった。

3. メニューにおける「汁」料理の位置づけ

「食塩相当量/500E」の高いメニューは、構成料理の中に汁が含まれる頻度が高い事が示されたため、1,174料理を料理区分の点から分析し、表7に示した。

本研究では、メニューを構成する料理（申請者が申請時に提示する料理名）を、すべて別区分で分類するため、「主要料理」を1料理で100kcal以上の料理とし、100kcal未満の料理は「副料理」とした。また「汁料理」は、料理名に「汁」または「スープ」と表示されている料理とした。汁料理の多くはみそ汁であった。

4種の料理区分の比較では、食塩濃度は、4区分および全料理とも、平均値はほぼ0.6%付近であったが、「白飯以外の主食料理」には、白飯以外のパン料理、麺料理、混ぜご飯、寿司等が含まれ、食塩相当量、食品総重量、エネルギーが4区分の中で最も高かった。一方、「汁料理」は、4区分の中で最もエネルギーが低く、たんぱく質・脂質・炭水化物もいずれも低値なものにもかかわらず、食塩相当量は平均1.01gと「主要料理」と同等の高いレベルであった。一方、野菜重量は平均値が25.0gで最も低かった。

以上の結果よりスマートミールの外食における汁料理は、食品の使用が少なく、1食の平均食塩相当量: $2.80 \pm 0.58(g)$ ($n=292$) の約36%を占めることが示された。

研究Ⅱ

図4・表8に対象者の属性を示した。回答が得られた299名の男性の内、週2回以上料理を作っているのは31.8%で、残りは、ほとんど作っていないかった。女性は85.1%が週2回以上調理していた。図5・6に日常的に料理を作っている者とほとんどしない者の、調理方法の調理技能を示した。その結果、調理方法の容易度は、日常の料理頻度によらず「温める」が最も高く、大半が作る自信があったとした。また、短時間加熱の「炒める」や調理操作が単純な「焼く」「ゆ

でる」は、容易度が高かった。一方、「煮る」「蒸す」「揚げる」調理方法は作れない・作る自信がないとする割合が高かった。特に、ほとんど料理を作らない男性では7割が作れない・わからないと回答した。

研究Ⅲ

環境負荷の低減につながる、家庭内調理に関わる事について、これまでの論文・報告書^{4~7)}から以下の要点を整理した。

1. 加熱に要する時間を短縮

①加熱時間の短い電子レンジによる下処理や調理を利用する。

②加熱前処理として、食材の切り方を小ぶりにする。

③熱効率を高めるため蓋を活用する。

④加熱媒体となる水の量を減らため、ゆで汁や煮汁量を少なくする。

⑤加熱消火後に、加熱器具の余熱を利用して加熱する。

⑥異なる料理を、同一の加熱器具等を利用して、同時加熱調理を取り入れる。

2. 電気炊飯器の保温時間を短縮

3. 食品ロス減らすための家庭での調理要点

①食べられる量を推定して、料理を作りすぎない

②購入した食材を使い切る。

D. 考察

本研究では、外食として提供されているスマートミールを用いて、食塩濃度の低い料理、食塩相当量の少ないメニュー構成について検討した。分析対象として用いたスマートミールは、外食として提供され、あるレベルのおいしさを兼ね備えた料理・メニューであることが推定される。

今回分析した1,174品目の料理(白飯は除く)は、塩分濃度の分布として0%~2.0%の範囲であり、その濃度に影響する味要因としては、酸味・辛味・甘味を挙げることができた。

料理における減塩効果については、素材の持ち味やダシのうま味を活かし、酸味や辛味・香味、コク、食感を利用するなどの調理の工夫が指摘されている⁸⁾。酸味の効果、多くの報告がすでにされている^{9~11)}。

今回の調査でもこれらの味の作用が明らかとなった。また甘味については、 $p=0.059$ となり、甘味を使用する料理の方が、食塩濃度が高い傾向が、昨年の報告¹²⁾同様に認められた。料理に甘味を使用することは、和風料理の特徴であり、和風の煮物料理は甘味が使用され、調理方法別にみた食塩濃度も煮物が最も高かった¹²⁾。また、古閑による報告¹³⁾でも「煮物類」は食塩摂取寄与率が、分析された料理区分の中で最も高かった。

塩味の好ましさは、摂取量ではなく口腔内に入る時の塩味の濃度による。各味成分の閾値や好ましい濃度の表示も溶液としての濃度で示されている。好ましい塩味濃度は、一般的に生理的食塩濃度 0.85%付近であるとされている¹⁴⁾。平成 30 年国民健康・栄養調査の報告¹⁵⁾では、食塩摂取量として示されている食塩相当量は 20 歳以上で 10.1g であった。同年調査の 20 歳以上の主食・主菜・副菜等より摂取する（果物・調味料・嗜好飲料以外の食品重量合計）食物摂取量は平均 1,172g¹⁴⁾であり、単純に計算すると 0.86%の食塩濃度となり、上記の好ましいとされる食塩濃度と一致する。（ただし、本計算値には汁等に用いられる水重量は入っていない）。しかし、今回分析したスマートミールは図 3 に示したように、メニュー 1 食当たりの食塩濃度平均値は 0.46%である。このことから、スマートミールでの食塩相当量の分析は、健康な食事の実践での、食塩摂取削減方法として有効であると考えられる。

食塩相当量/500E の少ないメニュー（レベル 1）と多いメニュー（レベル 4）の比較によって、主食を白飯とすること、汁物を付けないことの 2 点が確認できたことは興味深い。

小麦粉を用いた主食であるパン・麺は、食品自体の食塩相当量が飯に比べて高い。また白飯ではない味付け飯・寿司等も主食に塩味を付加する料理である。そのため、食塩相当量/500E が高くなることは十分推定できる。尚、麺料理はかけ汁・つけ汁の食べ方によって食塩摂取量が異なる¹⁶⁾が、本研究では提供量を用いている。

メニューにおける汁料理の設置については、みそ汁が多く、その汁に、一定量の野菜やたんぱく質性食品である豆腐や大豆加工品、卵、肉、魚等を加えることで、汁料理に主菜や副菜としての要素を含める事ができる。しかし、スマートミールのような外食では、汁料理は、野菜重量が平均 33.5g と少なく塩味を付けた液体主体の料理であることが示された。その汁によって、平均 1.01g の食塩相当量が 1 食のメニューに付加される。

「和食」として代表される日本の食事構成は 1 汁 2 菜、あるいは 1 汁 3 菜として、汁のある 1 食のメニューが料理の代表構成とされている。しかし食塩相当量は、成人男性では 7.5g 未満、成人女性は 6.5g 未満を目標量とし、1 食が 2.5~2.2g の食塩相当量（1/3 比として算出）となる。従って、汁料理からの約 1g の食塩相当量はメニューにおいて高割合を占めることとなる。

食事に液体を加えることは、水分摂取や咀嚼性の点からも有益であり、液体の除去は好ましくないが、塩味のある料理としての汁ではなく、お茶等の塩味のない液体を設置したり、食事バランスガイドで規定される野菜 46g 以上（副菜 1 つカウント可能重量）、たんぱく質 4g 以上（主菜 1 つカウント可能重量）が含まれるような汁の設定が望まれる。

研究Ⅱについては、来年度更に分析を行う。

E. 結論

スマートミールの外食の分析から、食塩摂取

量を少なくするための方法として、以下の項目が挙げられた。

1. 料理レベルとしては、「酸味」「辛味」を利用することによって、料理の食塩濃度を減らすことができる。「甘味」の使用によって、料理の食塩濃度が高くなる傾向がある。
2. メニューレベルとしては、食塩相当量は、メニュー全体の食品総重量、エネルギーとの相関が高い。500kcal 当たりの食塩相当量：(食塩相当量/500E) が最も低いメニュー群では、高いメニュー群に比べ、白飯を主食とするメニューが主体で、汁物なしメニューが多いことが示された。

本研究は、研究分担者である赤松利恵教授によるスマートミール分析データの提供によって実現した。心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 赤松利恵. 外食・中食における「健康な食事(通称：スマートミール)」の食品・料理レベルの特徴、厚生労働科学研究費補助金「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発」令和2年度 総括・分担研究報告書, p53-60 (2021)
- 2) 食事調査マニュアル 改訂2版 調味料の割合・吸油率表 p152 南山堂 (2008)
- 3) 調理学健康・栄養・調理改訂第2版 柳沢幸江・柴田圭子編集 アイケイコーポレーション p49 (2021)
- 4) 三神彩子他.日常調理における調理操作の違いが消費エネルギーおよびCO2 排出量の削減に及ぼす影響, 日本調理科学会誌 2009; 42(5): 300-308.
- 5) 津田淑枝. 食の関連課題の調理学視点からの研究. 日本調理科学会誌 2009; 42(2): 57-63.
- 6) サステナブルで健康な食生活の提案 環境省2021年8月
<http://www.env.go.jp/earth/files/ondanka/sustainable-syoku/mat01.pdf>(2022年4月10日アクセス)
- 7) 令和2年 家庭部門のCO₂排出実態統計調査結果の概要(確報値) 環境省 2022年3月
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/kateiCO2_R2_1_1.pdf (2022年4月10日アクセス)
- 8) 早瀬仁美. 和食文化の継承と健康づくりー減塩食の取り組みー. 季刊「栄養教諭」2015; 第 38号.
- 9) 石川匡子,佐藤理央,櫻田光佳里,高橋美子.酸味と塩味の相互座用による塩味増強を用いた減塩方法の検討,秋田県立大学ウェブジャーナルA 2020; vol.18: 14-19.
- 10) 坂本真里子,岡田千穂,井上あゆみ,吉田達郎,小笠原靖,赤間裕文,畑江敬子. 3種のだしにおける食酢の減塩効果の検討. 日本調理科学会誌 2009; 42(3): 159-166.
- 11) 小笠原靖,吉田達郎,岡田千穂,坂本真里子,赤間裕文,畑江敬子. 料理における食酢の減塩効果の検討. 日本調理科学会誌 2009; 42(4): 238-243.
- 12) 柳沢幸江.「健康な食事(通称：スマートミール)」の塩分濃度・野菜量を中心としたメニューレベルおよび料理レベルの特性分析, 厚生労働科学研究費補助金「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発」令和2年度 総括・分担研究報告書, p61-74 (2021)
- 13) 古閑美奈子,藤井まさ子. 料理別の食塩摂取源調味料の摂取状況：平成26年度山梨県県民栄養調査より. 日本公衆衛生雑誌 2021; 68(5): 320-330.
- 14) 食事・食べ物の基本 健康を支える食事の実践, 管理栄養士養成のための栄養学教育モデル・コア・カリキュラム準拠 第3巻, 石田裕美・柳沢幸江・由田克士, 医歯薬出版 p109-134 (2022)
- 15) 厚生労働省, 平成30年国民健康・栄養調

- | | |
|---|-----------|
| 査報告, (令和2年3月) | なし |
| https://www.mhlw.go.jp/content/000681200.pdf | 2. 実用新案登録 |
| (2022年4月10日アクセス) | なし |
| 16) 近藤今子, 小嶋汐美, 麵料理摂取時における意識的に汁を飲まない場合の汁および汁からの食塩摂取量. 東海公衆衛生雑誌 2018; 6(1): 70-75. | 3. その他 |
| | なし |

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 長谷川紘美, 柳沢幸江. 包丁技術習得に関する研究—上達の客観的指標に関する検討. 和洋女子大学紀要 2022; 63: 93-102.
- 2) 松井美咲, 菅野範, 大澤謙二, 柳沢幸江. 47 都道府県の名産品における咀嚼回数測定. 薬理と治療 2021; 49(10): 1775-1780.

2. 学会発表

- 1) 柳沢幸江, 鮫島媛乃, 林英美, 赤松利恵. スマートミールの食塩濃度・野菜量を中心とした, メニューおよび料理レベルの特性分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術大会(誌上・Web 開催) 2021. 10.1-2
- 2) 柳沢幸江, 栗岡優希, 坂ノ下典正, 大島直也, 菅野 範, 大澤謙二. 10 ランクの咀嚼回数表を用いた食事単位の咀嚼回数の検証: 日本咀嚼学会第 32 回学術大会 Web 開催, 2021.10.2-29
- 3) 伊東真智, 千代田路子, 倉田幸治, 菅野範, 大島直也, 柳沢幸江. 選抜された被検者による各種食品の咀嚼回数の検証 (第 2 報): 日本咀嚼学会第 32 回学術大会 Web 開催 2021.10.2-29

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

表1 料理における味構成と料理の食塩濃度との関連

		料理の食塩濃度 (%)			p値
		料理数	平均値	標準偏差	
甘味	あり	450	0.659	0.402	0.059
	なし	724	0.598	0.370	
酸味	あり	269	0.549	0.329	0.004
	なし	905	0.643	0.396	
油	あり	565	0.619	0.369	0.694
	なし	609	0.624	0.399	
辛味	あり	305	0.555	0.512	0.008
	なし	869	0.645	0.406	
香味野菜	あり	245	0.632	0.314	0.084
	なし	929	0.619	0.400	

Mann-WhitneyのU検定 n=1174

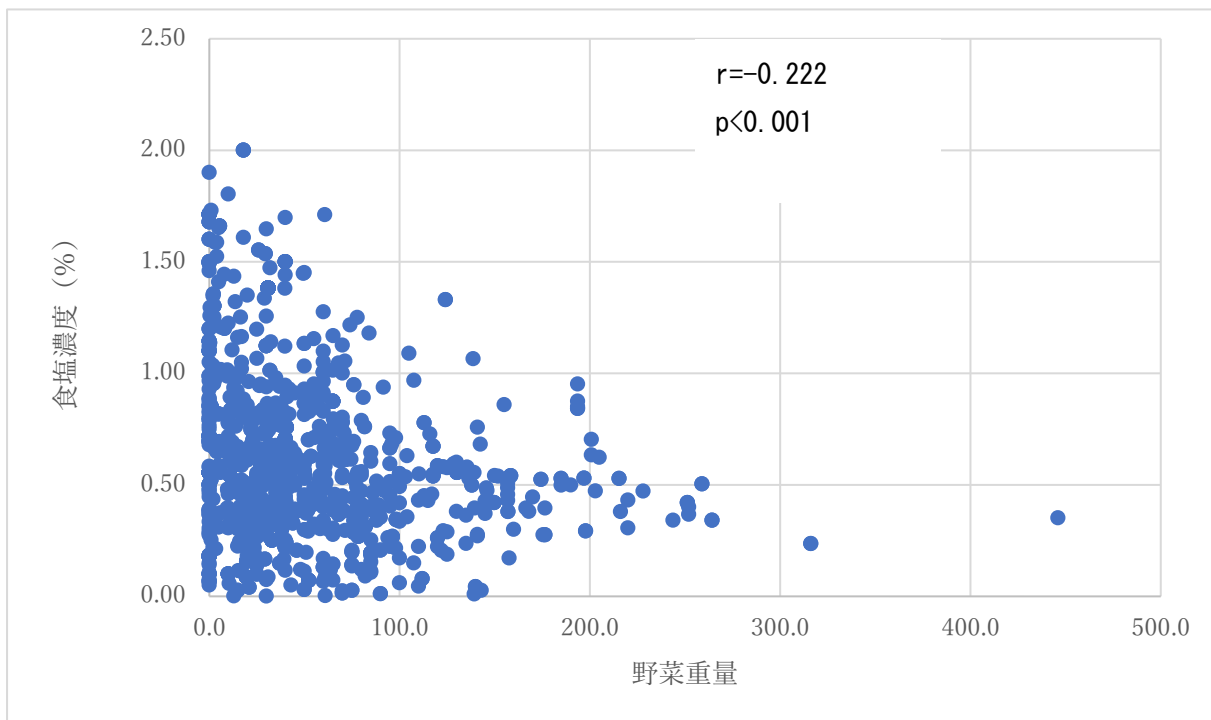


図1 料理レベルでの野菜重量と料理の食塩濃度の相関

表2 1食当たりの食塩相当量・食塩濃度と栄養素等量、味構成の関連性

		食塩相当量 (g)	食塩相当量 (g) /500E	メニュー食塩濃度 (%)	野菜重量 (g)
食品総重量	相関係数	.440**	.153**	-.541**	.533**
	有意確率 (両側)	0.000	0.009	0.000	0.000
エネルギー	相関係数	.413**	-.353**	0.017	.134*
	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.777	0.022
たんぱく質	相関係数	.324**	-.185**	0.046	.141*
	有意確率 (両側)	0.000	0.001	0.437	0.016
脂質	相関係数	.345**	-.280**	0.099	.145*
	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.091	0.013
炭水化物	相関係数	.352**	-.313**	-0.081	.135*
	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.169	0.021
食物繊維	相関係数	0.109	0.107	-.218**	.480**
	有意確率 (両側)	0.064	0.068	0.000	0.000
食塩相当量	相関係数	1.000	.664**	.437**	.279**
	有意確率 (両側)		0.000	0.000	0.000
食塩相当量 500E	相関係数	.664**	1.000	.434**	.160**
	有意確率 (両側)	0.000		0.000	0.006
メニュー食 塩濃度	相関係数	.437**	.434**	1.000	-.273**
	有意確率 (両側)	0.000	0.000		0.000
甘味	相関係数	-0.064	-0.093	.282**	-.184**
	有意確率 (両側)	0.279	0.114	0.000	0.002
酸味	相関係数	.129*	.132*	-0.051	.256**
	有意確率 (両側)	0.027	0.024	0.387	0.000
油	相関係数	-.135*	-.161**	.119*	0.005
	有意確率 (両側)	0.021	0.006	0.042	0.928
辛味	相関係数	0.101	0.048	-0.035	.175**
	有意確率 (両側)	0.084	0.419	0.551	0.003
香味野菜	相関係数	0.075	0.055	0.001	-0.063
	有意確率 (両側)	0.201	0.350	0.992	0.281
野菜重量	相関係数	.279**	.160**	-.273**	1.000
	有意確率 (両側)	0.000	0.006	0.000	

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

Spearmanの順位相関係数

* 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

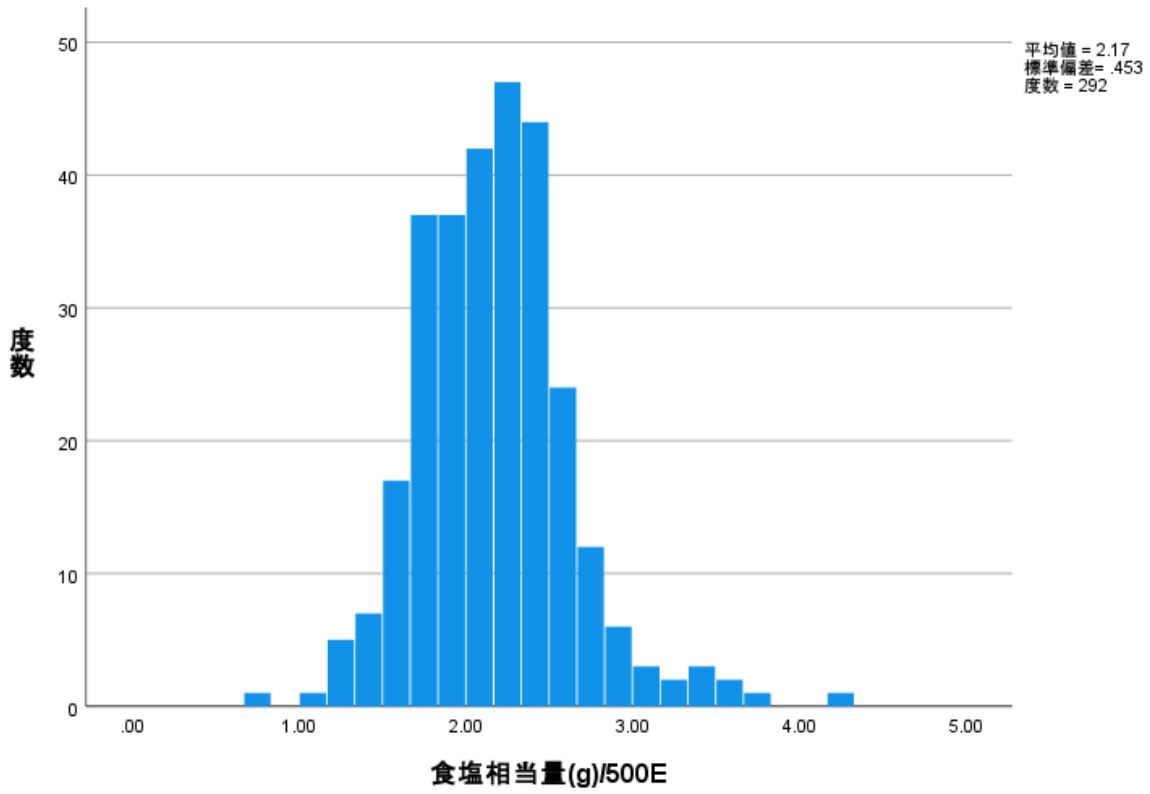


図2 食塩相当量/500E の分布

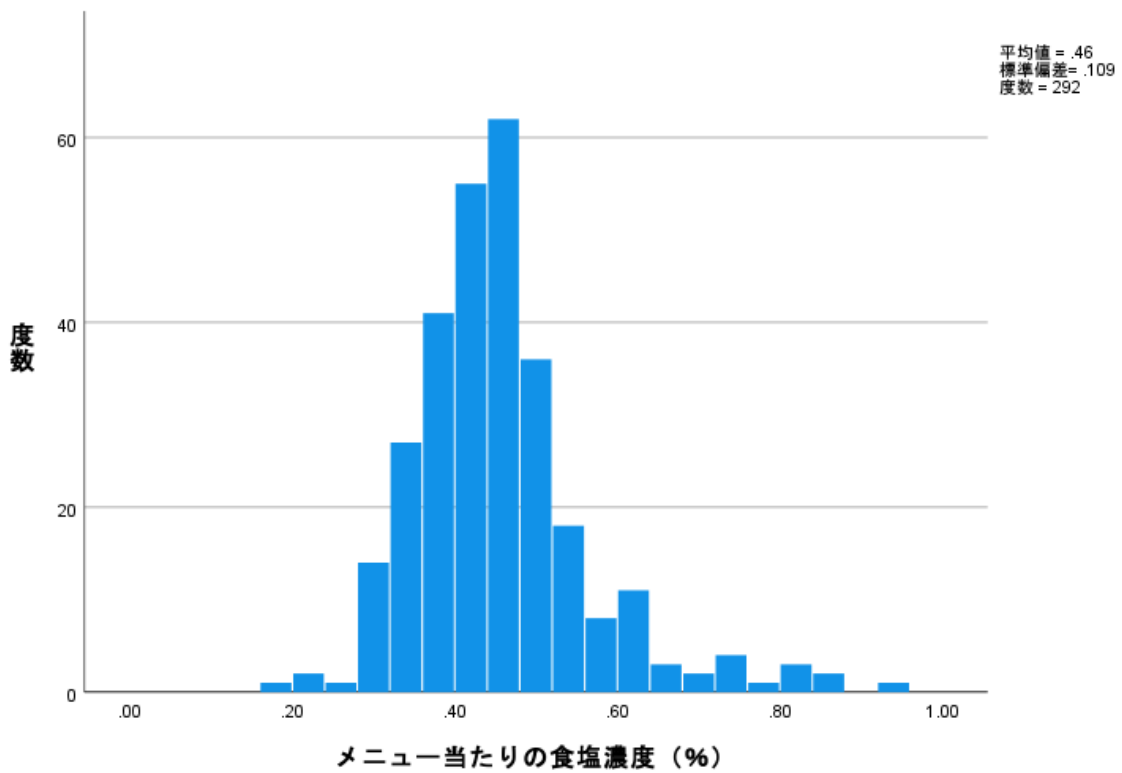


図3 メニュー当たりの食塩濃度の分布

表3 食塩相当量/500E の判別分析

	正準判別関数係数
料理数	0.732
エネルギー	0.464
たんぱく質	-0.429
脂質	-0.489
飽和脂肪酸	-0.247
炭水化物	-0.473
食物繊維	-0.181
メニュー食塩濃度	0.963
甘味	-0.124
酸味	-0.033
油	-1.024
辛味	0.438
香味野菜	0.111

固有値 : 1.674 p < 0.001

表4 食塩相当量/500E ランクと主食

		食塩相当量/500E ランク			p値
		1	4	合計	
主食	白飯	71 (98.6)	57 (82.6)	128 (90.8)	0.001
	味付飯 パン 麺	1 (1.4)	12 (17.4)	13 (9.2)	
該当メニュー数 (%)				χ^2 検定	

表5 食塩相当量/500E ランクと汁料理の有無

		食塩相当量/500E ランク			p値
		1	4	合計	
汁料理	なし	39 (54.2)	23 (33.3)	62 (43.9)	0.013
	あり	33 (45.8)	46 (66.7)	79 (56.0)	
該当メニュー数 (%)				χ^2 検定	

表6 食塩相当量/500E ランクと主要料理の調理方法

		食塩相当量/500E ランク			p値
		1	4	合計	
主要料理	生もの	1 (1.4)	6 (8.7)	7	<0.001
	和え物	2 (2.8)	3 (4.3)	5	
	煮物	8 (11.1)	10 (14.5)	18	
	汁物	1 (1.4)	3 (4.3)	4	
	蒸し物	5 (6.9)	1 (1.4)	6	
	焼き物	27 (37.5)	31 (45.0)	58	
	炒め物	4 (5.6)	13 (18.9)	17	
	揚げ物	24 (33.3)	2 (2.8)	26	
	該当メニュー数 (%)				

表7 料理レベルでの料理区分別に見た栄養素等量

	料理数 (品)	食塩相当量 (g)	食塩濃度 (%)	食品総重量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	野菜重量 (g)	
白飯以外の 主食料理 (含む)	平均値	69	1.79	0.62	338.0	423.6	16.8	9.9	64.2	108.1
	標準偏差		1.00	0.39	169.1	172.4	9.3	6.8	24.4	92.5
主要料理	平均値	288	1.02	0.58	189.6	228.5	14.6	11.8	14.7	73.9
	標準偏差		0.56	0.29	106.4	103.7	7.0	5.9	14.3	61.8
副料理	平均値	668	0.35	0.64	62.2	42.1	1.9	1.8	4.9	37.9
	標準偏差		0.26	0.44	40.4	22.6	1.8	1.6	3.5	31.0
汁料理	平均値	149	1.01	0.60	173.1	33.2	2.0	1.2	3.8	25.0
	標準偏差		0.33	0.20	42.5	29.0	1.9	1.8	2.7	24.5
全料理	平均値	1174	0.68	0.62	123.8	109.1	5.9	4.6	10.7	49.3
	標準偏差		0.60	0.38	108.7	131.8	7.5	5.8	17.0	50.6

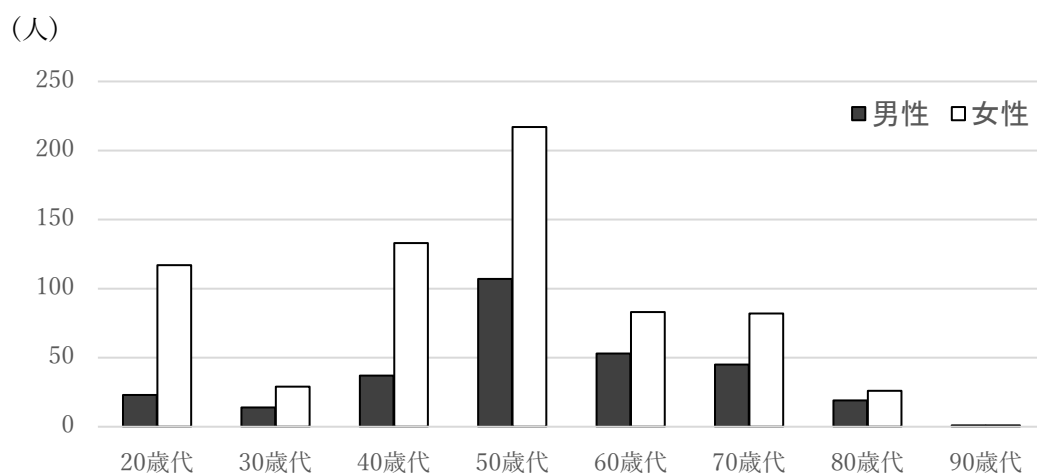
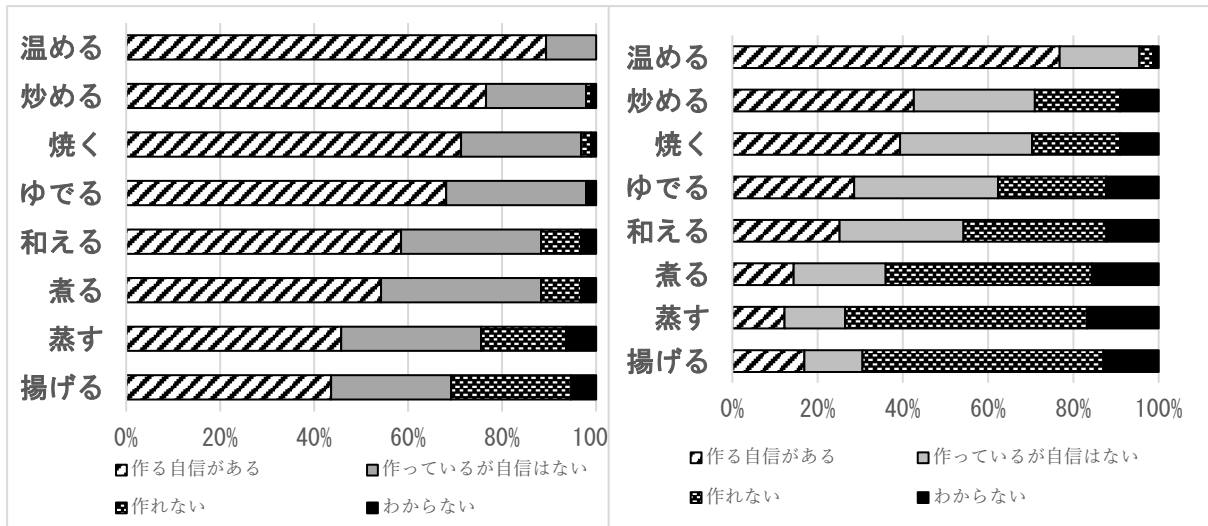


図4 対象者の年齢分布

表8 対象者の属性

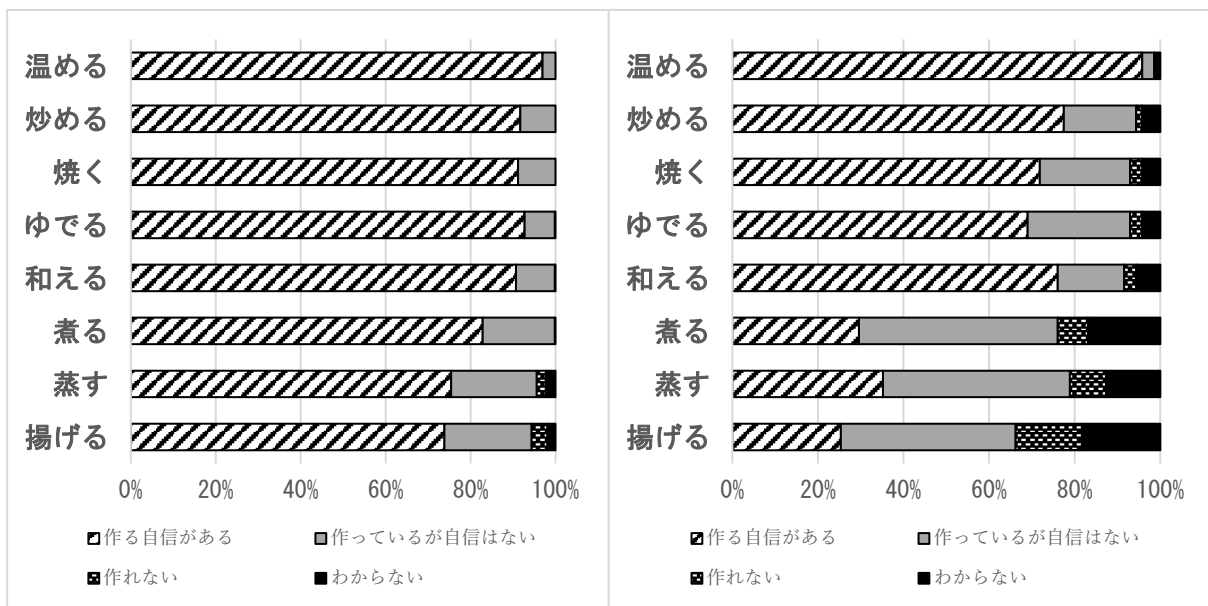
	男性		女性		全体	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
1人世帯	21	7.0	76	11.0	97	9.8
2人以上で同世代のみで同居	120	40.1	195	28.2	315	31.7
2人以上で2世代のみで同居	139	46.5	373	53.8	512	51.6
3人以上で3世代以上で同居	19	6.4	44	6.3	63	6.4
無回答	0		5		5	0.5
人数	299		693		992	



週2回以上料理を作る男性 (n=95)

ほとんど料理を作らない男性 (n=156)

図5 料理を作る頻度別にみた作る自信がある調理方法 (男性)



週2回以上料理を作る女性 (n=516)

ほとんど料理を作らない女性 (n=71)

図6 料理を作る頻度別にみた作る自信がある調理方法 (女性)

家庭で実践可能な環境に配慮した食事づくりに関する取り組み
～国内における先行研究のナラティブ・レビュー～

研究分担者	林 芙美	所属	女子栄養大学栄養学部
研究協力者	高野 真梨子	所属	女子栄養大学大学院修士課程2年
	坂口 景子	所属	淑徳大学看護栄養学部

研究要旨

目的：環境に配慮した食事づくりの提案につなげるために、国内で発表された論文を対象にナラティブ・レビューを行い、エビデンステーブルを作成すること。それをもとに、二酸化炭素（CO₂）等の環境負荷低減につながる食事づくり関連行動を整理することとした。

方法：電子ジャーナルのデータベース J-STAGE を用いた論文検索を 2021 年 9-10 月に実施し、追加検索を 2022 年 4 月に行った。検索式は、食事づくりや調理についてのキーワードと環境負荷に関するキーワードの組み合わせとした。2000 年以降に報告された査読ありの論文の中から、家庭で実践できる環境に配慮した食事づくり行動による環境負荷関連指標への影響について、実験や既存データを用いた分析により定量的に推定した研究を抽出した。また抽出された論文の中で引用されていた同様の条件を満たす論文も追加し、合計 20 件の論文を採択した。採択した論文を精読し、食事づくりの段階別に環境負荷低減につながる工夫を整理した。

結果：20 件のうち、16 件が 2012 年以前の論文で直近 10 年間に発表された論文は 4 件であった。環境に配慮した食事づくりの評価指標として、実験において調理で使用されるガスや電気の消費量を測定した論文が 13 件、うち CO₂ 排出量として換算した論文が 12 件であった。水質汚濁の指標を測定した論文が 2 件、野菜など生ごみの廃棄量を測定した論文が 5 件であった。複数の行動の組み合わせではなく、各食事づくりの工夫による環境負荷低減の効果をそれぞれ検証した論文は 13 件あり、これらから抽出された工夫は、「購入」段階で「食材の選択」、「買い物袋の利用」、「食材の洗浄」段階で「米をとぐ」、「食材を切る」段階で「野菜を切る」、「加熱」段階で「炊飯」、「湯を沸かす」、「焼く」、「煮る・茹でる」、「炒める」、「揚げる」、「蒸す」、「出汁をとる」、「食べる」段階で「食器の選択」、「保存する」段階で「保存容器の選択」、「片付け」段階で「食器の洗浄」の項目に整理された。加熱段階の工夫による CO₂ 排出量削減効果が最も多く検討されていた。

考察：調理で排出される CO₂ への寄与が大きい加熱段階での工夫は環境負荷低減への効果が大きいと考えられる。一方、最新の調理機器や電気コンロを用いた検討が少ないこと、調理する食材や分量により、調理の工夫や使用する調理用具の効果に差がみられることから、結果の一般化には留意が必要である。

A. 研究目的

近年、持続可能な食生活（Sustainable diet）への関心が高まっており、健康的であるだけでな

く、環境負荷の低い食事の実現が重要とされている¹⁾。この背景として、気候変動対策が喫緊の課題とされており、日本では温室効果ガス排

出量を 2030 年度に 46%削減 (2013 年度比) するという目標が盛り込まれた「地球温暖化対策計画」が 2021 年 10 月、閣議決定されている²⁾。1990 年以降、家庭からの二酸化炭素 (CO₂) 排出量は概ね減少傾向にあった³⁾。しかし、最新の推計⁴⁾によると、2020 年度は新型コロナウイルス感染症拡大による生活の変化を主な要因として家庭からの排出量は増加していた。そこで、国民 1 人 1 人が家庭での CO₂ 排出量削減に向けて行動を見直すことが求められる。

本研究では、「健康な食事」の活用支援ガイドにおいて、環境負荷の低減に資する食事づくりの提言を行うため、CO₂ 等の環境負荷の低減効果を評価した食事づくりに関する国内の論文を収集し、エビデンステーブルを作成することとした。それをもとに、CO₂ や水質汚濁指標、食品ロスの削減につながる食事づくり行動を整理することとした。

B. 研究方法

1. 対象と手続き

国内の電子ジャーナルのデータベースである J-STAGE を用いた論文検索を 2021 年 9 月-10 月に実施し、2022 年 4 月に追加検索を行った。J-STAGE では、国内の 1,500 を超える発行機関による、3,000 誌以上のジャーナルや会議録等の刊行物を公開しており、自然科学から人文・社会科学、さらに学際領域といった幅広い分野を対象としている点が特徴である。検索式は、("食事" OR "食品" OR "食生活" OR "調理" OR "クッキング" OR "加熱" OR "洗浄" OR "購入") AND ("CO₂" OR "二酸化炭素" OR "温室効果ガス" OR "GHG" OR "ライフサイクル" OR "ライフ・サイクル" OR "環境負荷" OR "食品ロス" OR "食品廃棄") とし、検索範囲をタイトルおよび抄録とした。採択基準は、発行年が 2000 年以降、査読ありの論文とし、食品の生産・流通・加工段階や大量調理における検討を除き、家庭で実践可能な食事づくりでの工夫による

環境負荷低減効果について定量的に検討した論文を抽出した。さらに抽出された論文を参考に、調理における環境負荷に関する研究を多く行っている研究者名と関連分野のキーワードを用いて、追加検索を行った。

2. 分析方法

抽出した論文について、エビデンステーブルを作成した。さらに、抽出した論文の中から、複数の行動の組み合わせによるものではなく、環境負荷低減に与える影響をそれぞれ定量的に評価した論文を抽出し、食事づくり段階ごとに整理した。

C. 研究結果

抽出された論文は 20 件で、これらを精読し、エビデンステーブルを作成した (表 1)。16 件⁵⁻²⁰⁾は 2012 年以前に発表された論文で、直近 10 年間に発表された論文は 4 件²¹⁻²⁴⁾であった。実験により調理で発生する環境負荷関連指標を算出した論文が 15 件^{5-12,15-19,21,22)}、既存データをもとに一定の条件下における環境負荷関連指標への影響を推定した論文が 5 件^{13,14,20,23,24)}あった。

環境負荷の評価指標として、実験において調理で使用されるガスや電力等エネルギーの消費量を測定した論文が 13 件^{6-12,15-17,19,21,22)}、うち CO₂ 排出量として定量化した論文が 12 件^{6-12,15-17, 21,22)}であった。他に、水質汚濁の指標を測定した論文が 2 件^{5,17)}、野菜を含む生ごみの廃棄量を測定した論文が 5 件^{6,11,15,17,18)}あった。既存データを用いた分析では、どの研究も CO₂ もしくは温室効果ガス (Greenhouse Gas: GHG) 排出量を推定していた^{13,14,20,23,24)}。ライフサイクル評価として、食品や調理機器等の生産から消費段階までを考慮した環境負荷を検討した論文は 6 件^{6-9,13,20)}あり、生産・製造や輸送段階の CO₂ 排出量は文献値を用いて算出されていた。実験では、複数の工夫の組み合わせにより、

食事や料理全体で削減された CO₂ 排出量を評価した研究は 3 件^{11,15,17)}あり、各工夫が環境負荷低減に与える効果をそれぞれ定量化した論文は 11 件 (CO₂ 削減: 9 件^{6-10,12,16,21,22)}, 水質汚濁: 1 件⁵⁾, 野菜の廃棄率: 1 件¹⁸⁾あった。既存データに基づく分析では、食事づくりにおける具体的な行動が環境負荷低減にもたらす効果を評価した研究が 2 件^{13,20)}あった。

これら 13 件^{5-10,12,13,16,18,20-22)}の論文で、環境負荷低減に効果があると報告された食事づくり行動を段階別に表 2 に整理した。「購入」段階で「食材の選択」「買い物袋の利用」, 「食材の洗浄」段階で「米をとぐ」, 「食材を切る」段階で「野菜を切る」, 「加熱」段階で「炊飯」, 「湯を沸かす」, 「焼く」, 「煮る・茹でる」, 「炒める」, 「揚げる」, 「蒸す」, 「出汁をとる」, 「食べる」段階で「食器の選択」, 「保存する」段階で「保存容器の選択」, 「片付け」段階で「食器の洗浄」の項目に整理された。最も多くの行動が検討されたのは、「加熱」段階に関するもので、中でも「湯を沸かす」, 「焼く」, 「煮る・茹でる」操作において、多くの行動が検討されていた。複数の加熱操作で共通して CO₂ 削減効果が確認された工夫は、[鍋の蓋をする], [保温せずその都度加熱する (炊飯, 湯沸かし)], [同時調理する], [食材を小さく切る], [(熱伝導性の高い) 中華鍋を用いる], が挙げられた。調理器具の種類 (テフロン加工フライパン, 鉄製フライパン等) により CO₂ 削減効果に差がみられる報告があった一方で、料理の種類により削減効果の大きい器具が異なっていた。「加熱」段階の工夫の中でも CO₂ 削減効果が高かったのは、電気ポットや電気炊飯器等の電力を用いる機器で保温をしない工夫や、茹で水量を減らす、また短時間調理が可能なグリルや中華鍋を利用することにより加熱時間を短縮する工夫が挙げられた。水質汚濁削減効果を検討した論文では、「片付け」段階の[食器の汚れを拭き取ってから洗浄する]行動により水質汚濁指標で

ある化学的酸素要求量 (Chemical Oxygen Demand: COD) や浮遊物質 (Suspended Solids: SS) の高い削減効果が得られることが示された。また「食器の洗浄」において、エネルギー消費量の大きい湯の使用を避ける行動で、高い CO₂ 削減効果が得られた。野菜の切り方の工夫により廃棄量の削減を試みた論文では、具体的な事例として挙げられた工夫を、[皮を薄くむく], [根や茎の切り取りを最低限にする], [なるべく余すところなく食べる工夫をする], [皮をむかない]の 4 項目に整理した。廃棄率減少効果が最も高かったのは、ブロッコリーの茎やネギの青い部分等に該当する「なるべく余すところなく食べる工夫をする」であった。

D. 考察

本研究では、2000 年以降に報告された、家庭で実践可能な食事づくり行動について実験等により環境負荷低減効果を定量的に評価した論文をナラティブ・レビューした。さらに、環境負荷低減に与える影響をそれぞれ定量的に評価した論文を抽出し、食事づくり段階ごとに整理を行った。

論文検索の結果、20 件の論文が抽出されたが、直近 10 年間に報告された論文は 4 件²¹⁻²⁴⁾であった。近年、電化製品のエネルギー消費効率は大幅に改善していることが報告されており¹⁹⁾, 本研究で整理した結果を現在広く流通している家電製品にそのまま適用できるとは限らない。環境に配慮した食事づくりの工夫において、最新の家電製品に対応した検討は今後の課題であることが示された。

本研究で抽出された環境負荷低減につながる行動としては、「加熱」段階におけるものが最も多かった。環境負荷低減につながる複数の工夫をもとにモデル献立の調理を行った研究¹⁵⁾では、調理を通して排出されるガス・水・生ゴミ由来の CO₂ の中で、加熱調理によるガス由来が 60%以上を占めることが示されている。

このことから、「加熱」段階における工夫を組み合わせることで、大きな CO₂ の削減効果が期待できると考えられる。一方、本研究で抽出した論文の実験で用いられたコンロは全てガスコンロであった。最新の推計⁴⁾では、約 25% の世帯が IH キッキングヒーター等の電気コンロを使用していることが報告されている。湯をわかす際に[鍋に蓋をする]、[少なめの水量で茹でる]、[食材を小さく切る]などは加熱時間を短縮できる工夫であり、ガスコンロでも電気コンロでも共通する CO₂ 削減行動である可能性が高いが、[炎は鍋底からはみ出さないようにする]などは、ガスコンロ特有の工夫と考えられることから、情報発信の際には留意が必要である。

本研究では抽出した論文を精読しエビデンステーブルを作成した後、各工夫による環境負荷低減効果がそれぞれ定量化されている行動をさらに抽出し整理した。一方で、複数の工夫を組み合わせる献立を調理し、調理工程全体を通じた環境負荷削減効果を検討した論文^{11, 15, 17)}もあり、特に節水行動を中心に、各行動の効果を定量化できていないのは課題である。水使用が調理を通して排出される CO₂ に寄与する割合はガスに比べると低いものの、節水による CO₂ 排出削減率は高い¹²⁾ ことが報告されていることから、より効果的な工夫を特定して、実践を促す必要があると考えられる。

なお本研究でレビューした論文の結果を一般化する限界として、前述した機器の種類による課題の他に、一定の料理や調理操作を一定の分量で実験を行った結果であるということが挙げられる。例えば、ベーコンエッグの調理ではテフロン加工フライパンが鉄製フライパンに比べて、CO₂ 排出量が少なかった¹²⁾ のに対し、キャベツ炒めでは、鉄製フライパンの方が CO₂ 排出量は少なかった¹⁶⁾。これは調理の後半に蓋をして蒸し加熱を行ったベーコンエッグでは蓄熱性の高いテフロン加工フライパン

で効率的に加熱ができた一方で、高温短時間加熱が適するキャベツ炒めでは熱伝導性の高い鉄製フライパンの方が適していたことが理由と考えられる。このように料理の種類や調理の工程によって、環境負荷低減につながる調理器具の選択は異なる。また今回レビューした論文の中で、分量を変えて比較した研究は津田らによる炊飯の検討¹⁰⁾のみである。この研究では、一人暮らしを想定した分量と三人暮らしを想定した分量では、結果が一部異なっており、同じ工夫でも調理する分量によって、環境負荷低減効果が異なる可能性が示唆された。以上のように、調理する料理の種類や分量によりこれらの結果は必ずしも一般化できない点は留意が必要である。

本研究の限界は、ナラティブ・レビューであり、論文の採択基準が明確とはいえないこと。また検索に用いたデータベースが J-STAGE に限られており、検索語には食事づくりに関連するキーワードを複数含めたものの、関連行動を漏れなく抽出するには十分とは言えない。加えて関連論文のハンドサーチを行っていないため、検索結果に偏りがある可能性が考えられる。本研究ではレビュー対象とした研究を日本国内に限定していることも限界として挙げられる。フードシステム由来の GHG の内訳として、日本はエネルギー消費による寄与が欧米に比べ高い²⁶⁾ など環境負荷に与える影響の大きい要因は異なるものの、調理の工夫等、日本でも取り組み可能な事例が検討されている可能性がある。今後は、本研究で明らかになった結果を踏まえ、現在の電化製品や調理機器の現状を考慮しながら、環境に配慮した食事づくりの提言につなげていく必要がある。

E. 結論

環境負荷低減が期待でき家庭で実現可能な食事づくりにおける工夫についての先行研究をレビューした結果、特に加熱操作で多くの工

夫ができることが明らかとなった。一方、本研究で抽出された研究は 10 年以上前に検討された結果が中心であり、最新の調理機器によるエビデンスは十分とは言えない点は限界である。さらに料理の種類や調理する分量により環境負荷低減効果は異なっていた。そこで、対象者特性や調理に用いる食材、調理機器の選択等の違いも考慮に入れ、エビデンスに基づいた環境に配慮した食事づくりの提言を行う必要がある。

参考文献

1. 林芙美. Healthy diet を超えて Sustainable diet に注目が集まる国際的な研究動向. フードシステム研究 2020; 27: 93-101.
2. 環境省. 地球温暖化対策計画 (令和 3 年 10 月 22 日閣議決定) . <http://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.htm> (2022 年 4 月閲覧)
3. 全国地球温暖化防止活動推進センター. 日本の部門別二酸化炭素排出量の推移(1990-2019 年度) . <https://www.jccca.org/download/13336> (2022 年 4 月閲覧)
4. 環境省. 令和 2 年度 家庭部門の CO2 排出実態統計調査 (確報値) . <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/kateiCO2tokei.html> (2022 年 4 月閲覧)
5. 白杉(片岡)直子, 小谷スミ子, 中村恵子, 他. 調理および食器洗浄方法の工夫による台所排水の環境負荷低減効果. 学会誌 2003; 36(2): 44-52.
6. 津田淑江, 大家千恵子, 瀬戸美江, 他. 調理時におけるライフサイクル CO2 排出量の実践的定量. 日本 LCA 学会誌 2006; 2(3): 288-297.
7. 津田淑江, 久保倉寛子, 辻本進, 他. モデルメニューによる日本の食事の LC-CO2 評価. 日本 LCA 学会誌 2007; 3(3): 157-167.
8. 山口庸子, 土屋みさと, 津田淑江. LCA 手法を用いた食器洗浄の環境負荷削減のための評価. 日本家政学会誌 2007; 58(7): 397-406.
9. 津田淑江, 堂菌寛子, 大家千恵子. モデルメニューを用いた日本人の食事によるライフサイクル CO2 排出量. 日本調理科学会誌 2008; 41(5): 289-296.
10. 津田淑江, 堂菌寛子, 小池恵, 他. 家庭における炊飯時および保存時の CO2 排出量. 日本調理科学会誌 2008; 41(5): 313-318.
11. 長尾慶子, 喜多記子, 松田麗子, 他. 家庭におけるエコ・クッキングの実践が CO2 削減に及ぼす効果. 日本家政学会誌 2008; 59(11): 903-910.
12. 三神彩子, 喜多記子, 松田麗子, 他. 日常調理における調理操作の違いが消費エネルギーおよび CO2 排出量の削減に及ぼす影響. 日本調理科学会誌 2009; 42(5): 300-308.
13. 鈴木敬子. 無洗米, 普通米の製造・利用におけるライフサイクル CO2 排出量. 日本調理科学会誌 2009; 42(5): 342-348.
14. 板明果, 高瀬浩二, 近藤康之, 他. 食に関するライフスタイル変化の環境影響評価—廃棄物産業連関(WIO)分析の応用—. 廃棄物資源循環学会論文誌 2009; 20(2): 119-132.
15. 三神彩子, 赤石(喜多)記子, 佐藤久美, 他. モデル調理における調理工程ごとの水使用量の分析と節水行動による効果. 日本家政学会誌 2010; 61(11): 729-735.
16. 三神彩子, 喜多記子, 佐藤久美, 他. 加熱操作法ごとの中華鍋の省エネ性および CO2 排出量削減効果の評価. 日本調理科学会誌 2010; 43(2): 98-105.
17. 三神彩子, 佐藤久美, 伊藤貴英, 他. モデル献立調理時のエコ・クッキングによる排水汚濁負荷削減効果の分析. 日本調理科学会誌 2011; 44(6): 367-374.

18. 三神彩子, 荒木葉子, 笹原麻希, 他. エコ・クッキングの手法を用いた野菜廃棄率削減効果. 日本調理科学会誌 2012; 45(3): 204-208.
19. 津田淑江, 佐藤邦光. 食に関連した電化製品の消費電力の測定と CO2 排出量の推算. 日本 LCA 学会誌 2012; 8(1): 78-86.
20. 新保雄太, 中谷隼, 栗栖聖, 他. 家庭における廃棄物発生抑制行動のライフサイクル評価. 環境科学会誌 2012; 25(2): 95-105.
21. 安藤真美, 北尾悟, 高村仁知, 他. 水煮調理における異なる調理手法別エネルギー使用量および蒸らし操作の有効性. 日本調理科学会誌 2018; 51(4): 223-228.
22. 三神彩子, 赤石記子, 井上理一郎, 他. 調理の基本操作における省エネ行動による CO2 排出量削減効果の定量化. 日本家政学会誌 2020; 71(10): 468-656.
23. 林礼美, 本間隆嗣, 秋元圭吾, 他. 情報技術等の活用による日本の食品廃棄低減が各部門のエネルギー消費と GHG 排出に及ぼす影響: 産業連関表を用いた分析 2020; 41(3): 87-97.
24. 棟居洋介, 増井利彦, 金森有子. わが国の食品ロス発生による温室効果ガス排出, 天然資源の浪費および経済損失の評価. 環境科学会誌 2021; 34(6): 256-269.
25. 経済産業省, 資源エネルギー庁. 省エネポータルサイト. https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/choice/ (2022年4月閲覧)
26. Crippa M, Solazzo E, Guizzardi D, et al. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. Nature Food 2021; 2: 198-209.

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表
 - 1) Hayashi F, Takemi Y. Factors Influencing Changes in Food Preparation during the COVID-19 Pandemic and Associations with Food Intake among Japanese Adults. Nutrients 2021; 13(11), 3864.
2. 学会発表
 - 1) 小泉友範, 小野美保, 三村昌子, 岡辺有紀, 林芙美, 武見ゆかり. メタボリックシンドローム予防のための推奨食品群セルフモニタリング法の試み. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
 - 2) 高野真梨子, 林芙美, 武見ゆかり, 岸田今日子. 汁物及び麺料理からの食塩摂取状況と食行動, 栄養素及び食品群別摂取量との関連. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
 - 3) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 健康な食事 (通称: スマートミール) の食品群の組み合わせ. 第 29 回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
 - 4) 林芙美. 「健康な食事」の基準と活用に関する研究~健康で持続可能な食事の実現に向けて~. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. オンライン (Zoom)
 - 5) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 1 食あたりの使用食品群数が少ない健康な食事 (通称: スマートミール) の特徴. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表
 - 6) 柳沢幸江, 鮫島媛乃, 林芙美, 赤松利恵. スマートミールの食塩濃度・野菜重量を中心とした, メニューおよび料理レベルの特性分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表
 - 7) 林芙美, 坂口景子, 高野真梨子, 武見ゆか

り.調理頻度別にみた単身者の食事づくり
に関連する要因:フォーカス・グループイ
ンタビューによる質的分析.第68回日本
栄養改善学会学術総会.2021/10/2.誌面発
表

- 8) 佐藤麻記子,丸山浩,坂口景子,林芙美,武
見ゆかり.従業員食堂におけるスマート
ミール導入等食環境整備による従業員の
食塩摂取量・減塩意識の変化.第68回日
本栄養改善学会学術総会.2021/10/2.誌面
発表

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

表1 環境に配慮した食事づくりに関するエビデンス

番号	論文タイトル	著者名	雑誌名	発行年	巻号頁	目的	実験時期	実験参加者	実験内容・方法	環境に配慮した食事づくりの項目	測定(推定)項目	主な結果
5	調理および食器洗 浄方法の工夫によ る台所排水の環境 負荷低減効果	白杉(片岡) 直子, 小谷ス ミ子, 中村恵 子, 栗津原宏 子	日本調理科学 会誌	2003	36(2), 130-138	食器の洗い方や使用した洗 剤の種類によって排水の汚 濁負荷がどの程度軽減でき るかについて実験を行い、 台所排水対策の教育・啓発 のための基礎データを得る			○洗米の排水: しっかり「とぎ洗い」する場合 と、軽く「混ぜ洗い」する場合の2方法で洗米 し、洗米後の排水を集めて水質汚濁指標を比較 した。 ○ゆで麺の排水: スパゲッティ乾麺は茹で水量 を変え、生中華麺と生そばは打ち粉をふるい落 した場合とふるい落とさなかった場合で比較し た。 ○食器洗浄の排水: ボタージュープ、ハン バーグ、ポテトサラダの食器を3種類の洗剤で洗 浄し、排水を測定して比較した。	○米は混ぜ洗いの リン(T-P) 窒素(T-N) COD SS	○洗米を「とぎ洗い」から「混ぜ洗い」に変えることによる推定年間汚 濁削減量(1人1日1台、100万人分として) T-N: 約26t, TP: 約24t, COD: 533t, SS: 389t ○種類のゆで方の違いによる排水汚濁負荷削減 ゆで水量を1000mLから750mLにすることで10%のCOD削減 打ち粉をふるい落とすことで、約20%のCOD削減 ○食器の洗浄方法による排水汚濁負荷削減 ゴムペラ等で汚れをふき取ってから洗浄することで、CODやSSを80%以 上削減。洗剤の過剰使用はCODを高め、洗剤の中でも石鹼の負荷が最も 大きかった。	
6	調理時におけるラ イフサイクルCO ₂ 排出量の実践的定 量	津田淑江, 大 家千恵子, 瀬 戸美江, 久保 倉寛子, 稲葉 敬	日本LCA学会 誌	2006	2(3), 288-297	調理法の違いによるCO ₂ 排 出量を実測するとともに、 食材の生産・流通・消費・ 廃棄のライフサイクルにお けるCO ₂ 排出量を文献を基 に算定し、環境に配慮した 調理法と食材の選び方の提 言を行うことを目的とした			日常的な料理を選定、調理し、そのライフサイ クルにおけるCO ₂ 排出量を下記の段階に分けて 算出した。 ○食材の生産に関わるCO ₂ 排出量: 生産のため のトラクター運転や温室暖房に使用される燃料 などの直接エネルギー、トラクター、温室、肥 料、農薬などの製造に使用される間接エネル ギーを考慮 ○輸送によるCO ₂ 排出量: 船、トラック、飛行 機の輸送エネルギーを考慮 ○調理によるCO ₂ 排出量の算出: 調理を行い、 ガス使用量を測定 ○廃棄によるCO ₂ 排出量: 廃棄量(生ごみ)か ら先行研究を参考にCO ₂ 排出量を推定	○鍋の蓋をずる(鮭のムニエル) ○鍋底に合った火力を選択する(湯を沸かす) ○調理法の違い(炒める、蒸す、煮込む、揚げる)	ガス使用量 生ごみ排出量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	○生産におけるCO ₂ 排出量: ハウス加温の生産は露地生産と比べ多くの CO ₂ を排出(なす: 約4.5倍、ピーマン: 約10倍) 肉類では牛>豚>鶏の順にCO ₂ 排出量が多い ○輸送におけるCO ₂ 排出量: 飛行機は船より約34倍CO ₂ 排出量が多い。 近県からのトラック輸送に比べ、沖縄やペルーからの空輸では大幅に CO ₂ 排出量が多い(約160~1,700倍)。 ○調理によるCO ₂ 排出量 鮭のムニエル: 蓋なしに比べ蓋ありでは18.1%CO ₂ が削減できる 湯を沸かす: Φ15cmの鍋で1Lの湯を沸かすのに、蓋ありで強火から中火 にすることで約14%のCO ₂ 削減 CO ₂ 排出量が最も少ない調理法は、「炒める」であり、「煮込む」、「蒸す」は CO ₂ 排出量が多い調理法だった
7	モデルメニューに よる日本の食事の LC-CO ₂ 評価	津田淑江, 久 保倉寛子, 辻 本進, 上田玲 子, 大家千恵 子	日本LCA学会 誌	2007	3(3), 157-167	家庭で食材から調理する場 合を想定したモデルメ ニューを設定し、家庭料理 が由来するまでの環境負 荷をLC-CO ₂ 評価すること			○調理時のCO ₂ 排出量: 調理を実践し、調理時 の都市ガス消費量、電気使用量を測定 ○食材料起因のLC-CO ₂ 算出方法: 1995年度版産 業連関表と3EIDを用いた	ガス使用量 電気使用量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	○食材料起因のLC-CO ₂ : たんぱく質源となる食品、中でも畜産物でCO ₂ 排出量が高い。また穀類も摂取量が多いことからメニュー全体に占める 割合は高い。 ○調理時のCO ₂ 排出量: パンを2枚焼くのは1枚に比べて倍にはならず、 1.23倍、卵も同様であり、数量の違いによる調理方法によりCO ₂ 排出量 を抑えることができる。ゆでる、煮る、蒸すなどのガスによる調理は、 炒める、揚げるなどの調理と比較してCO ₂ 排出量が大きい。	
8	LCA手法を用いた 食器洗浄の環境負 荷削減のための評 価	山口麻子, 土 屋みさと, 津 田淑江	日本家政学会 誌	2007	58(7), 397-406	LCA手法を用いて、環境負 荷をCO ₂ 排出量に換算する ことにより、食洗器を用い た食器洗浄の環境負荷をど のように削減できるか、実 際に洗い方や洗浄力評価、 消費電力量、使用水量等の 測定を行い検討した。	(比較実験)手 洗いは7名の主 婦が対象。	食洗機は、2004年製造の新型と1998年製造の旧 型を用いた。一般家庭の食器汚れに類似したモ デル汚れを用いて食器を汚染し実験に用いた。 洗浄実験では、食洗機を対象に標準コースと高 温コースの洗浄性能、消費電力量、使用総水 量、洗剤使用量を求めた。比較実験として手洗 いを実施した。食器洗浄に関するライフサイク ルデータを、製品の製造から使用、廃棄、運搬 の範囲を考慮して作成した。	消費電力量 使用総水量 洗剤使用量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	水の使用量は、食洗機と比べて手洗いでは2倍以上となった。ライフサイ クル分析の結果、全体のCO ₂ 排出量の80%を使用段階が占めており、 製造や廃棄段階の影響は小さかった。浸け置き処理を行うことで洗剤使 用量および消費電力量を減らすことができ、CO ₂ 排出量を約8%削減で きた。 食洗機と手洗いの比較では、水洗いでは手洗いのCO ₂ 排出量は食洗機の 1/4程度であるのに対し、湯洗いではガスを使用することでCO ₂ は増加 し、食洗機に比べて3倍以上となった。		
9	モデルメニューを 用いた日本人の食 事によるライフサ イクルCO ₂ 排出量	津田淑江, 堂 園寛子, 大家 千恵子	日本調理科学 会誌	2008	41(5), 289-296	津田ら(2007)と同一のメ ニューを用い、ライフサイ クルCO ₂ 排出量全体を明ら かにする目的で、輸送、廃 棄によるCO ₂ 廃棄量の分析 を行った		○食材の生産に関わるCO ₂ 排出量: 生産のため のトラクター運転や温室暖房に使用される燃料 などの直接エネルギー、トラクター、温室、肥 料、農薬などの製造に使用される間接エネル ギーを考慮 ○輸送によるCO ₂ 排出量: 船、トラック、飛行 機の輸送エネルギーを考慮 ○調理によるCO ₂ 排出量の算出: 調理を行い、 都市ガス、電気使用量を測定 ○廃棄によるCO ₂ 排出量: 廃棄量(生ごみ)か ら先行研究を参考にCO ₂ 排出量を推定	ガス使用量 電気使用量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	○食材料生産によるCO ₂ 排出量: 野菜と果物は旬の季節に採れたもの は、ハウス栽培よりはるかにCO ₂ 排出量が少なかった。 ○輸送によるCO ₂ 排出量: 輸送距離が長い海外からの輸送ではCO ₂ 排出 量が多く、国内の特に近県から輸送された食材のCO ₂ 排出量は大きく少 なかった。 ○夕食の和食・洋食・中国風のちが(CO ₂ 排出量): 輸送⇒中国風> 洋食>和食, 調理⇒和食>洋食>中国風, 廃棄⇒中国風>洋食>和食, 総合的には洋食>中国風>和食であった。 ○ライフサイクルで見ると、食材料(生産)によるCO ₂ が67.8~89.1%と 高い割合を占めた。輸送が4.6~14.5%, 調理が4.8~24.5%, 廃棄が 0.002~2.6%であった。		

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表1 環境に配慮した食事づくりに関するエビデンス

番号	論文タイトル	著者名	雑誌名	発行年	巻号頁	目的	実験時期	実験参加者	実験内容・方法	環境に配慮した食事づくりの項目	測定(推定)項目	主な結果
10	家庭における炊飯時および保存時のCO ₂ 排出量	津田湖江, 堂 寛貴子, 小池 恵, 瀬戸美江, 大家千恵子	日本調理科学 会誌	2008	41(5), 313-318	炊飯と保存方法の違いによるCO ₂ 排出量を算出, さらに「一人暮らし」および「家族と同居」の家庭における環境家計簿の調査から炊飯時および保存時のCO ₂ 排出量の抑制方法の検討を行った	2006年7-9月, 12月	環境家計簿(環境家計簿調査) 2006年 一人暮らし 男女12名, 家族 同居男女13名	環境負荷の計算範囲は, 炊飯, 保温, 保存, 冷凍保存・解凍について行った。電気およびガス炊飯器で炊飯し, 都市ガス消費量を測定した。	以下の3パターンを比較 ①毎食炊飯 ②2食分炊飯して1食分はジャーで保温 ③2食分炊飯して1食分は冷凍保存&電子レンジ解凍	ガス使用量 電気使用量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	①毎食炊飯, ②解2食分炊飯して1食分食し, 残りはジャーで12時間保温, ③解2食分炊飯して1食分食し, 残りは冷凍保存して食べるときに電子レンジで解凍, の3パターンを比較すると, 「一人暮らし」「家族と同居」ともに②>③>①の順にCO ₂ 排出量が多かった。環境家計簿調査結果からは, 「一人暮らし」の方が「家族と同居」より一人あたりの排出量は多く, 電気によるCO ₂ 排出量に占める割合が高かった。
11	家庭におけるエコ・クッキングの実践がCO ₂ 削減に及ぼす効果	長尾慶子, 喜多記子, 松田 麗子, 加藤和子, 十河桜子, 三神彩子	日本家政学会 誌	2008	59(11), 903-910	日常的によく作られている献立を選択し, 4人家族1日分の献立実習を通して, エコ・クッキングを実践することの効果と効率の良い調理方法を検討する	2006年7-9月	20-50代の主婦 19名	1回目の実験では, 既定のレシピと盛り付け写真を提示し, 普段家庭で行う方法で調理してもらった。1回目の実験後に, エコ・クッキングの講義を行い, 講義から1か月以内に2回目の実験を行った。2回目の実験では, 同様の献立で各自が考えたエコロジ的な工夫点を取り入れて調理してもらった。実験時には調理中の行動を観察記録し, この行動記録を参考にして, さらなる改善工夫点を検討し, それらを踏まえたエコ・クッキングを実施した(徹底エコ)。	〇トースターを連続して利用する 〇4人分まとめて調理する 〇まな板の使用を減らす 〇コーヒーマーカー・炊飯器の保温を切る 〇使用する水を計測する 〇コーヒー等のかすは乾燥させて廃棄する 〇食材を予め合わせてから調理する 〇材料を細かく切る 〇鍋の底面にあった火力で加熱する 〇だしに使う煮干しはミルにかける 〇野菜を皮ごと利用する 〇落し蓋を利用し加熱する 〇給湯器の湯を火にかげ湯を沸かす 〇ゆで汁は洗いに利用する	ガス使用量 電力使用量 水使用量 生ごみ排出量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	エコクッキングによる削減率 消費一次エネルギー(ガス+電力)約15-30% 水使用量 約29-52% 生ごみ 約7-69% ⇒CO ₂ に換算すると約15-36%の削減効果がみとめられた。
12	日常調理における調理操作の違いが消費エネルギーおよびCO ₂ 排出量の削減に及ぼす影響	三神彩子, 多記子, 松田 麗子, 十河桜子, 長尾慶子	日本調理科学 会誌	2009	42(5), 300-308	日常食献立の基本的な加熱操作部分を改善することにより, おいしさを損なわずにエネルギーの消費量を軽減し, 広く様々なメニューに取り入れられる効果的な調理法を実験から定量的に把握すること, 特に調理機器や調理道具の選択, 調理操作の違いに着目し, どのような方法がCO ₂ 削減につながるのか検討すること	2006年4-9月	10の基本調理献立を選定し, それぞれ調理操作や機器の選択を変えて調理を行った。ガスと電気の使用量を測定し, 消費一次エネルギー使用量及びCO ₂ 排出量に換算した。	〇トースト: トースターvsグリル 〇ベーコンエッグ: テフロンvs鉄製フライパン 〇コーヒーマーカー: やかんで湯を沸かしドリップvsコーヒーマーカー 〇チャーハン: 卵とごはんを別々に炒めるvs先に半熟卵にしてから炒めるvs卵とご飯を混ぜ合わせてから炒める 〇炊飯: 電気自動炊飯器とガスコンロ 〇魚の和風焼き物: グリル焼きvsテフロン, グリル調理で切り方を変える 〇味噌汁: 煮干しを水に入れて加熱vs煮干しをミキサーで粉砕し水の沸騰後に入れる(内蔵あり/なし) 〇和風煮物: 落し蓋なしvs落し蓋ありvs油膜あり 〇青菜のおひたし: 茹で水量青菜の6倍vs3倍vs同量 〇カレーライス: ジャがいもを4通りの大ききでカット, 茹で水量を変える	ガス使用量 電気使用量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	〇トースト: グリルの方が約30%CO ₂ を削減 〇ベーコンエッグ: テフロンフライパンの方が約44%CO ₂ を削減 〇コーヒーマーカー: ドリップ式が約42%CO ₂ を削減 〇チャーハン: 卵とごはんを混ぜ合わせていあら一緒に炒める方法が最もCO ₂ 排出量が少なく25%削減できた 〇炊飯: ガスコンロ炊飯の方が約39%CO ₂ 排出量を削減できた 〇魚の和風焼き物: グリルの方が約19%削減, 切り方では1/2切り身で約18%削減 〇味噌汁: 煮干しを粉砕してから沸騰水に入れる方法で約38%削減 〇和風煮物: 落し蓋なしに比べて, 油膜ありは約20%, 落し蓋ありは約26%の削減 〇青菜のおひたし: 6倍水量に比べて, 3倍水量で16%削減 〇カレーライス: ジャがいもの形状の大きき大きいほどエネルギー使用量が増加, 丸ごとに比べて, 1cm角で約72%の削減, 茹で水量は7倍に比べて, 3倍および同量で約46%の削減。	
13	無洗米, 普通米の製造・利用におけるライフサイクルCO ₂ 排出量	鈴木敬子	日本調理科学 会誌	2009	42(5), 342-348	全国的な数値での比較をし, 無洗米の環境効果を明らかにすることを目的として調査を実施した。		普通米と無洗米で比較した範囲は, 精米から炊飯工程開始までとし, 輸送は除外した。普通米の場合は精米され上水を使用して米とぎをし, そのとぎ汁が台所から流され下水処理を受けるまでの各工程, 無洗米の場合は精米とBG無洗米加工の各工程が対象である。上水, 下水とも年間給水量, 年間電力使用量, 年間燃料使用量, 年間薬品使用量からエネルギー消費量とCO ₂ 排出量を計算した。精米および無洗米製造エネルギーは, メーカーに使用した電力量を聞き取り, 環境省の排出係数を用いて計算した。	無洗米の利用	エネルギー消費量 CO ₂ 排出量	普通米では, 米1kgあたりの精米時のCO ₂ 排出量が0.036kg-CO ₂ , 米をとぐ水の浄水処理が0.027kg-CO ₂ , とぎ汁の下水処理が0.051-CO ₂ で, 合計0.114kg-CO ₂ となった。 無洗米では, 米1kgあたりの精米時のCO ₂ 排出量が0.036kg-CO ₂ , 無洗米製造が0.016kg-CO ₂ で, 合計0.053kg-CO ₂ となった。 ⇒1人1年間の米消費量は58.6kgで, 無洗米に変えることにより, 1人1年間あたり3.63kgのCO ₂ を削減できることがわかった。	

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表1 環境に配慮した食事づくりに関するエビデンス

番号	論文タイトル	著者名	雑誌名	発行年	巻号頁	目的	実験時期	実験参加者	実験内容・方法	環境に配慮した食事づくりの項目	測定（推定）項目	主な結果
14	食に関するライフスタイル変化の環境影響評価—廃棄物産業連関(WIO)分析の応用—	板明果, 高瀬浩二, 近藤康之ほか	廃棄物資源循環学会論文誌	2009	20(2), 119-132	産業連関表に基づき、典型的かつ平均的な内食、中食、外食の現況を把握し、それに基づいて設定した食生活パターンについてのシナリオの環境への影響を評価する	2008年2-12月	WIOに基づいて各財・サービスのCO ₂ および廃棄物排出点数を算出、それを用いて内食、中食、外食の3つの食生活パターンの環境負荷を算出した。食生活パターンは、「完全内食型」「完全中食型」「完全外食型」の3つを想定した。食材生産、食品廃棄、調理などに必要なエネルギーを考慮して、CO ₂ 排出量、最終処分場消費、エネルギー消費量を算出した。	CO ₂ 排出量 最終処分場消費 エネルギー消費量	家庭で外食型と同様の嗜好品を投入せず、食事中の冷暖房エネルギー、調理・片付け時の給湯用エネルギーを考慮しない基本ケースでは、内食型、中食型ともに外食型に比べてCO ₂ をはじめとする環境負荷が小さかった。一方、これらを考慮すると、内食型や中食型の環境負荷も大きくなり、内食型では変わらず最も環境負荷が小さかったが、中食型では外食型よりもCO ₂ 排出量が大きくなった。中食はプラスチック容器包装廃棄物が多いため、最終処分場消費に大きな影響を与えることがわかった。		
15	モデル調理における調理工程ごとの水使用量の分析と節水行動による効果	三神彩子, 赤石(喜多)記子, 佐藤久美, 長尾慶子	日本家政学会誌	2010	61(11), 729-735	調理工程ごとの水の使用量を明らかにし、節水行動がどの程度削減に影響を及ぼすのかを詳細に分析すること	2008年2-12月	通常調理：大学1・2年生22名、人につき4人分調理した。エコ・クッキングガス使用量を計測し、CO ₂ 排出量へ換算した。グ調理者：大学4年生2名	○水使用量削減に関する項目 手を洗うときは、まず手を濡らし一度水を止めてから石鹸をつける、食材は洗いおけを活用し汚れの少ないものから順に洗い、最後に流水ですすぐ、水を出す量に気を付ける。水はこまめに止める。無洗米を使用する。包丁、まな板は使う順番を考慮し、途中でまな板を洗わない、ゴムベラを活用し食材を無駄なく洗う。湯を沸かすときは使用する量を測ってから沸かす。汚れを振る布やスクレーパーでふき取ってから洗う。鶏肉の茹で汁をスープに活用。段取りの工夫でフライパンは洗わず使いまわす。洗い桶にため水をし、調理器具や食器の下洗いに活用する。こびりついた汚れは洗いおけを活用し、汚れを落としやすくする。台布巾を洗うとき、洗いおけを活用する。台布巾は折りたたみながら、きれいな面を使用し洗う回数を減らす ○ガス使用量、生ごみ削減に関する項目 長ネギは部分ごとに使い分け生ごみを出さない。鶏肉や鮭の皮は細かく刻み食材として使用。麦茶のバックは絞ってから捨てる。グリルを使用し付け合わせの野菜を同時に調理。目玉焼きは四つ同時に調理し蓋をして余熱を利用	水使用量 ガス使用量 生ごみ量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	全調理工程を通して、通常法に比べてエコ法では献立Aで58.6L(削減率66%)、献立Bで47.6L(削減率56%)の水使用量削減となった。工程の中では、「調理器具・食器を洗う」工程が調理時計水使用量の約60%を占めた。汚れをふき取ってから洗う効果については、献立によってばらつきが大きくなり、食材に含まれる脂質量等の影響が大きいことが示唆された。 エコ法全体では合計で約46%のCO ₂ 排出削減効果が得られた。	
16	加熱操作法ごとの省エネ性及びCO ₂ 排出量削減効果の評価	三神彩子, 喜多記子, 佐藤久美, 長尾慶子	日本調理科学会誌	2010	43(2), 98-105	中華鍋を使用した場合の省エネならびにCO ₂ 削減効果を図ること。加熱操作の異なる「炒める」「焼く」「揚げる」「蒸す」「煮る」の操作法別に代表的な調理を選定し、他の調理器具との比較実験を行い、調理時間およびエネルギー消費量を定量的に把握すること。	2008年2-12月	「炒める」「焼く」「揚げる」「蒸す」「煮る」の5つの加熱法別に代表的な調理を選択し、それらに使用する調理器具ごとの調理時のガス使用量、水量、試料内部温度、仕上がりまでの加熱時間を測定し、CO ₂ 排出量に換算した。	○炒める：中華鍋vs鉄製フライパンvsテフロン加工フライパン ○焼く：中華鍋vs鉄製フライパンvsテフロン加工フライパン ○揚げる：中華鍋vs揚げ物用鍋vsコンロ下グリル ○蒸す：中華鍋vs西洋料理用鍋型蒸器 ○煮る：中華鍋vsアルミ製鍋	ガス使用量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	○炒める（キャベツ炒め）：調理時間、ガス使用量およびCO ₂ 排出量ともに、中華鍋<鉄製フライパン<テフロン加工フライパン。中華鍋の使用で鉄製フライパンに対し25.5%、テフロン加工フライパンに対し56.1%のCO ₂ 削減。 ○焼く（ハムステーキ）：調理時間、ガス使用量およびCO ₂ 排出量ともに、中華鍋<鉄製フライパン<テフロン加工フライパン。中華鍋の使用で鉄製フライパンに対し12.8%、テフロン加工フライパンに対し47.2%のCO ₂ 削減。 ○揚げる（とんかつ）：揚げ時間はグリルが最も時間がかかるものの、CO ₂ 排出量は最小であった。ただし仕上がりを考慮すると、揚げ物用鍋に対し15.5%のCO ₂ 削減となった中華鍋の使用が最も適していた。 ○蒸す（蒸し手）：中華鍋の方が水量、加熱時間が低く抑えられ、7.3%のCO ₂ 削減となった。 ○煮る（煮豚）：CO ₂ 排出量は、アルミ製鍋<中華鍋（火力3）<中華鍋（火力4）となり、通常蓋を使用しない中華鍋は煮る操作に向いていないことが示唆された。	

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表1 環境に配慮した食すづくりに関するエビデンス

番号	論文タイトル	著者名	雑誌名	発行年	巻頁	目的	実験時期	実験参加者	実験内容・方法	環境に配慮した食すづくりの項目	測定(推定)項目	主な結果
17	モデル献立調理時のエコ・クッキングの手法を	三神彩子, 佐藤久美, 伊藤貴英, 村上和負, 長尾慶子	日本調理科学会誌	2011	44(6), 367-374	エコ・クッキングの手法を取り入れた場合の排水汚濁削減効果を明らかにすること	2010年5月～2011年4月	通常法: 大学1・2年生5名, エコ法: エコ・クッキング指導者資格保持者3名	日本料理, 西洋料理, 中国料理のモデル献立を設定し, 通常法では家庭および大学の調理実習等で各人が通常実施している通りの手法や手順で調理を行った。エコ法ではエコ・クッキングの知識を踏まえた調理手法や手順で調理した。工程ごとにガス, 水使用量, 生ごみ量, 食器洗い洗剤量, 使用調理器具数を計測した。	○水の汚濁削減 調理器具や食器の汚れを古布などでふき取ってから洗う, 洗剤液を作り必要以上洗剤を使わない, 必要最低限の調理器具を使い回す ○水使用量削減 野菜を洗うとき位に洗いおけを利用したため水で汚れの少ないものから洗う, 水をこまめに止める, 水量を必要以上に出し過ぎない, 洗いおけのため水を有効活用する, 茹で湯を調理器具や食器の下洗いに利用する, 調理器具や食器の汚れを古布などでふき取ってから洗う, 無洗米を使う, 茹で物は同じ鍋で同じ湯を使う, 必要な量だけお湯を沸かす ○ガス使用量削減 沸騰するまで鍋に蓋をする, はみ出さない火加減で調理, 再加熱をしない, 両面焼きグリルを活用, 魚の切り身を半分にする, グリルで同時調理する, 茹で物は同じ鍋で同じ湯を使う, 底の面積が広い鍋を使い熱を効率よく使う, 火力は最初は強火にし沸騰したら弱火に調節, 蒸し蓋をする, 野菜に切り込みを入れて火通りを均一にする, 湯は給湯器の湯をやかんに入れて沸かす, 必要な量だけ湯を沸かす, やかんについて水滴は拭いてから火にかける ○生ごみの削減 煮干しはミルにかけて丸ごと使用する, 大根や人参は皮ごと使う, 味噌こしを使わず味噌を溶き入れる, 大根の葉も使用する, だしに使用した昆布や鰹節は料理に活用する, 茶殻は乾燥させる	ガス使用量 水使用量 生ごみ量 =CO ₂ 排出量を算出 食器洗い洗剤量 使用調理器具数 COD 全リン 全窒素	○日本料理モデル献立における結果 ガス使用量は約55%, 水使用量は約86%, 生ごみ量は約92%の削減率となり, これらをCO ₂ 排出量に換算すると, 全体で約65%の削減効果がみられた。水質汚濁負荷については, CODは約82%, 全リン量は約80%, 全窒素量は約85%の削減が認められた。 ○西洋料理および中国料理モデル献立における結果 水使用量は約81～85%, COD量は約69～74%, 全リン量は約83～85%, 全窒素量は約86～90%の削減が認められた。 いずれの献立にも共通していた削減に効果的な行動としては, 無洗米の導入, 汚れを拭き取り洗う, 洗剤の適量使用, 調理工程の工夫による洗い物の削減等があげられた。
18	エコ・クッキングの手法を用いた野菜廃棄率削減効果	三神彩子, 荒木葉子, 笹原麻希, 伊藤貴英, 長尾慶子	日本調理科学会誌	2012	45(3), 204-208	家庭で使用頻度の高い野菜の手法を用いた野菜廃棄率削減効果	2010年5月～2011年4月	家庭での使用頻度が高い野菜50種を選定, 国産の野菜類, いも類, きのこと類を試料とした。通常の切り方は中学・高等学校の家庭科教科書や大学の調理実習で実施している方法, エコ・クッキングの切り方は可食部分をできるだけ生かし, ヘタや根, 種を除き, 使用可能なものは丸ごと皮ごと使用することを原則とした。	エコ法の切り方の例(カッポ内は通常法) ○ネギ: 根だけを切り取る(根元と青い部分を切り取る) ○ほうれんそう: 根だけを切り取る(根元を切り取る) ○にんじん: 皮をむかず薄く切り, ヘタの周りを活用(皮をむきヘタを切り取る) ○ブロッコリー: 茎は固い皮をむく(茎を切り取る) ○なす: ヘタの先を切り, 残ったところは手で取る(ヘタを切り取る) ○じゃがいも: 皮を薄くむき, 芽をとる(皮をむき芽をとる) ○ぶなしめじ: 小房に分け, 石づきの部分だけ切り取る(石づきとその周りを切り取る)	廃棄率	50種中, 45種の野菜で可食部分が明らかに増加し, 廃棄量の削減効果がみとめられた。 野菜の分類ごとでは, ブロッコリーなどの花菜類で特に削減効果が高かった(平均20.6%可食部分が増加)。次にアスパラガスなどの葉菜類(10.3%), 根菜類(7.5%), いも類(6.6%), きのこと類(6.7%)と続いた。	
19	食に関連した電化製品の消費電力の測定とCO ₂ 排出量の推算	津田淑江, 藤邦光	日本LCA学会誌	2012	8(1), 78-86	家庭の代表的な調理用電化製品の消費電力の測定とCO ₂ 排出量の推算	2010年	厨房用消費電力の内訳をみてエネルギー消費が大きいと思われる電化製品3種(電気炊飯器, 電子レンジ, 電気ポット)を選び, 消費電力を測定し, 使用頻度から積み上げ法を適用して2008年度の家庭消費電力に對しての比率を検討した。	電力量	○電気炊飯器: 1世帯2.41人家族, 214回/年炊飯, 保温時間6時間としたときの電気炊飯器の年間消費電力量は32.7kWh/世帯/年, 保温による年間消費電力30.3kWh/世帯/年, 合計すると家庭消費電力量の1.2%であった。 ○電子レンジ: アンケートから得られた年間使用実態(食品, 回数)から算出した1世帯あたり年間の使用消費電力量は58.6kWh/年であり, 家庭消費電力量に對する電子レンジ消費電力比率は1.1%であった。 ○電気ポット: 1世帯あたり沸騰かし1回/日, 保温時間7.3時間/日としたときの沸騰かし・保温による年間消費電力量は154kWh/世帯/年であり, 家庭の消費電力に對する比率は2.8%であった。		
20	家庭における廃棄物発生抑制行動のライフサイクル評価	新保雄大, 谷竿, 栗栖花, 木啓祐	環境科学会誌	2012	25(2), 95-105	家庭からの廃棄物発生量を削減する代替行動へのシフトが存在する消費行動, すなわち①洗剤容器②ご飯③買い物袋④食器⑤飲料容器をケーススタディの対象とし, 各代替行動におけるライフサイクルでのGHG排出量, 酸性化ガス排出量, 化石資源消費量および最終処分量を評価する。	右のような評価対象のシナリオを設定, 製品の原料採掘・製造段階から消費段階, 廃棄段階までのライフサイクルでの環境負荷を評価した。LCAの手法は積み上げ法を用い, インベントリデータとしてはデータベース, 報告書等から引用。	①洗剤容器: ボトル(使い捨てvs詰替え) ②ご飯(炊飯器保温vsラップ+密封パック, ラップ, タッパー+※+各冷凍・冷蔵) ③買い物袋(レジ袋vsマイバッグ ※50回・100回使用) ④食器(紙皿vs磁器皿+温水洗浄vs磁器皿+ウェス(布)拭取+冷水洗浄) ⑤飲料容器(紙コップvsプラスチックコップvsタンブラー ※50回・100回使用)	GHG排出量 酸性化ガス排出量 化石資源消費量 最終処分量	①使い捨てボトルに対して, 詰め替えボトルの5回使用でGHG排出量を53%削減できた。10回使用では5回使用に比べ23%の低減にとどまった。 ②炊飯器で保温するシナリオは廃棄物発生量や最終処分量は最も少なかったものの, GHG排出量は大きく, 炊飯から24時間保温すると冷蔵・冷凍後に加熱するよりGHG排出量は46%大きくなった。保存容器ではタッパーを使用するシナリオで環境負荷が最も小さくなった。 ③マイバッグの50回使用ではレジ袋に対してGHG排出量削減効果はみられなかったが, 100回使用では約45%程度の削減がみられた。 ④磁器皿をウェス(布)で拭き取り冷水洗浄したシナリオで最もGHG排出量が低減された。磁器皿を温水洗浄するシナリオでは紙皿の2倍以上のGHG排出量であった。 ⑤プラスチック容器で最もGHGが高く, タンブラーの100回使用で最も低くなった。50回使用では紙コップと同程度であった。		

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表1 環境に配慮した食事づくりに関するエビデンス

番号	論文タイトル	著者名	雑誌名	発行年	巻号頁	目的	実験時期	実験参加者	実験内容・方法	環境に配慮した食事づくりの項目	測定（推定）項目	主な結果
21	水煮調理における異なる調理手法別エネルギー使用量および蒸らし操作の有効性	安藤真美, 尾悟, 高村仁	日本調理科学会誌	2018	51(4), 223-228	出来上りの食感（物性値）を統一し、一つの食材を異なる調理方法により調理し、その際の使用ガス量と電力量から消費一次エネルギー量とCO ₂ 排出量を算出・比較すること	2011年11-12月		じゃがいもを試料とし、ガスコンロと電子レンジを用いて一般家庭で行う頻度が高いと予想される8種類（4種類ずつ）の調理方法を設定した。	8種類の加熱方法の比較 ①ガス、アルミ鍋・水煮 ②ガス、圧力鍋・水煮（水8倍） ③ガス、圧力鍋・蒸し煮 ④ガス、アルミ鍋・水煮+蒸らし ⑤電子レンジ、スチームバッグ・水煮（水4倍） ⑥電子レンジ、スチームバッグ・水煮（水2倍） ⑦電子レンジ、スチームバッグ・水煮+蒸らし ⑧電子レンジ+ガス水煮	ガス量 電力量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	ガス調理では、アルミ鍋に比べて圧力鍋を使った調理でエネルギー量が多くなった。ただし今回の実験では圧力鍋のサイズが大きく、容量が約3倍だったことが影響したと考えられる。蒸らし操作をした④は①に比べて消費一次エネルギー量は79%と有意に少なかった。電子レンジ調理では、水煮+蒸らし調理で最も消費一次エネルギー量が低かったが、どの調理法でもガス調理に比べると消費一次エネルギー量は大きく、電子レンジでの水煮はエコロジー調理に適さないことが示唆された。最も消費エネルギーが最も少なかったのは、電子レンジによる予備加熱を行った⑥であった。ただし①に比べ有意差はなかったものの、調理時間短縮効果が得られた。
22	調理の基本操作における省エネ行動削減効果の定量化	三神彩子, 赤石記子, 井上理一郎, 長尾慶子	日本家政学会誌	2020	71(10), 648-656	現在流通している調理機器・調理器具を用いて実験し、定量的に最新の省エネ行動の効果を確認すること。	2018年11月～2019年11月		これまで省エネ行動普及資料に掲載されている調理行動の中から、電気、ガスの使用を伴う行動として右の11項目を取り上げた。これらの省エネ行動をもとに、火力調整、鍋のサイズ変更、道具の種類など種々の条件を設定し、省エネに資する行動を導き出すこととした。項目ごとに実験を行い、エネルギー使用量からCO ₂ 排出量を算出した。	①炎は鍋底からはみ出さないようにする ②大きな鍋底の鍋で調理する ③鍋を火にかけてときにふたをする ④一つの鍋で同時に調理する ⑤グリルで2種の具材を同時に調理する ⑥オーブンを2段活用し、同時に調理する ⑦湯は必要ときに必要なだけ沸かす ⑧飯はその都度炊く ⑨給湯器の湯を湯沸かしに利用する ⑩湯沸かし後速やかに消化する ⑪グリルを活用し短時間で調理する	ガス量 電力量 ⇒CO ₂ 排出量を算出	①強火>中火>弱火の順にCO ₂ 排出量は少なかった。しかし弱火では所要時間が長く、鍋底に合わせた火加減にすることが望ましいことが示唆された。 ②直径160mmに比べ240mmの鍋で年間CO ₂ 排出量が19.7%（14.4kg）削減。 ③ふたをしない場合に比べ、10.6%（11.4kg）削減。 ④別々にゆでる場合に比べ、10.6%（20.3kg）削減。 ⑤グリルとフライパンで別々に焼く場合に比べ、44.6%（9.1kg）削減。 ⑥オーブンを1段使用で2回に分けて使用する場合に比べ、27.9%（1.9kg）削減 ⑦電気ポットで一度に沸かして保温する場合に比べ、（電気ケトル、電気ポット、やかん+ガスコンロで）19.7～53.8%（19.3-52.8kg）削減 ⑧炊飯ジャーで一度に炊いて保温する場合に比べ、（炊飯ジャー、文化鍋+ガスコンロで）35.0～74.3%（42.0-89.1kg）削減。 ⑨水から沸かす場合に比べて、6.7%（6.4kg）削減。 ⑩沸騰後2分放置するのに比べ、16.6%（15.8kg）削減 ⑪冷凍ピザをオーブントースターで焼くのに比べ、51.9%（13.4kg）削減
23	情報技術等の活用による日本の食品廃棄低減が各部門のエネルギー消費とGHG排出に及ぼす影響：産業連関表を用いた分析	林礼美, 本間隆嗣, 秋元圭	エネルギー・資源学会論文誌	2020	41(3), 87-97	食品廃棄低減による各部門のエネルギー消費やGHG排出への影響について分析を行う。なお食品廃棄低減手段としては、高度需要予測をはじめとする情報技術に着目した。			食品廃棄は、可食部・非可食部の両方を含むものとした。ステップ1では産業連関表を使用し、食品廃棄低減により省ける生産量を推計した。対象とした部門は、食品業、青果農業、家庭である。ステップ2では、ステップ1で推計した生産額の変化に、生産額当たりの原単位を乗じて直接エネルギー消費と直接GHG排出の変化量を算出した。廃棄低減に寄与する情報技術の想定は、青果農業で卸市場、小売を軽油しない個別販売や冷蔵貯蔵、食品加工・卸・小売業ではPOSシステム、気象予測情報を用いた高度需要予測、飲食サービス業ではPOSシステム、SNS広告、小ポーション、家庭では買い物、献立管理アプリとした。	国内生産額 直接エネルギー消費量 直接GHG排出量 ガス別別の正味GHG排出量	食品廃棄をすべての部門で30%低減した場合、対象とする全部門合計で日本総排出の0.5～0.6%の削減につながる事がわかった。特に電力・ガス・熱供給や輸送の部門で比較的大きな低減効果がみられた。農業部門では主に非CO ₂ （CH ₄ 、N ₂ O）が、廃棄物処理では非エネルギー起源CO ₂ （容器、包装等の燃焼時発生）が、その他の部門ではエネルギー起源CO ₂ が減少した。食品加工・卸・小売業では食品廃棄低減率が高くなるほど日本のGHGした。一方、青果農業では規格外青果の個別販売輸送費に依存し、輸送費が大きければ食品廃棄を減らすほど、日本のGHG排出は増大した。また家庭での食品廃棄低減の影響も廃棄物焼却の熱利用割合に依存し、食品廃棄を低減する程、日本のGHG排出は削減されるが、熱利用割合が大きければあまり削減されなかった。	
24	わが国の食品ロス発生による温室効果ガス排出、天然資源の浪費および経済損失の評価	棟居洋介, 井利彦, 金森有子	環境科学会誌	2021	34(6), 256-269	日本の食品ロスの発生による温室効果ガス排出、天然資源の浪費および経済損失の評価			分析対象は食品製造業、食品卸売業、食品小売業、外食産業、一般家庭の5つの段階から発生する食品ロスとした。食品ロス発生量の推計は、事業系食品ロスについては日本標準産業分類75業種の2015年度の食品ロス発生量の調査結果を用いた。家庭系食品ロスは食品ロス統計調査報告の世帯調査を用いた。温室効果ガスの排出量は3EIDの内包型環境負荷原単位を用い推計した。	温室効果ガス排出量 土地資源の損失面積 水資源の浪費量 経済的損失	品目別の食品ロス発生量では、野菜が総発生量の24.8%と最も多く、中でも一般家庭の野菜が総発生量の18.3%を占めた。2015年の食品ロス発生による温室効果ガスの排出量は、1,566万tCO ₂ eqで、日本全体の温室効果ガスの総排出量の1.2%に相当する結果となった。このうち一般家庭が43.3%を占め、次いで食品製造業24.4%、外食産業21.0%と続いた。品目別では、そう菜・寿司・弁当が排出量の13.8%で最大で、次いで野菜12.5%が多かった。食品ロスによる土地資源の浪費は111万haで、品目別には食肉による損失が全体の16.9%で最大であった。水資源の浪費は4億3,870万m ³ で精穀（米、麦）による損失が全体の26%を占め最大であった。	

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表2 食事づくり段階別 環境に配慮した食事づくりの工夫とその効果

食事づくり段階	内容	エコ・クッキング行動	比較行動	CO ₂ ・GHGの削減率	廃棄量	その他指標	文献番号	
購入	食材の選択	旬の食材を選ぶ	ハウス栽培のものを選ぶ	なす：約77.5%削減			6	
				ピーマン：約90%削減			9	
	近隣で生産された食材を選ぶ	遠方（海外）で生産された食材を選ぶ	いか：千葉からトラック輸送（vs沖縄から空輸）約99%削減	6				
			（参考） 北海道のレタス（160g）：53.1g-CO ₂ 近県のきゅうり（120g）：0.721g-CO ₂ ブラジルのコーヒー豆（40g）：38.3g-CO ₂	9				
買い物袋の利用	エコバッグを持参する（100回利用）	レジ袋をもらう	約45%削減	家庭からの廃棄物：約90%削減	酸性化ガス：約46%削減 化石資源：約22%削減	20		
食材の洗浄	米をとぐ	軽く混ぜ洗いする	しっかりとぎ洗いする			全窒素：約34%削減 全リン：約20%削減 COD：約33%削減 SS：約47%削減	5	
				無洗米を使う	普通米を使う	約54%削減		13
食材を切る	野菜を切る	皮を薄くむく	通常の厚さでむく		以下、廃棄率減少量		18	
				根や茎の切り取りを最低限にする	通常の方法で切り取る		じゃがいも：3.1% ほうれんそう：3.0% なす：2.14% ぶなしめじ：5.5%	18
				なるべく余すところなく食べる工夫をする	通常の部位を食べる		ねぎ：26.2% ブロッコリー：23.3%	18
				皮をむかない	皮をむく		にんじん：9.4%	18
加熱	炊飯	毎食炊飯（電気自動炊飯器）	2食炊いて保温	約35～50%削減			10	
			2食炊き1食を冷凍保存・解凍	約10～15%削減				
			2合を一度に炊いて保温（炊飯器）	約35.0%削減			22	
		毎食炊飯（ガスコンロ）	2合を一度に炊いて保温（炊飯器）	約74.3%削減			22	
	ガスコンロで炊飯する	電気自動炊飯器で炊飯する	約39%削減				12	

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表2 食事づくり段階別 環境に配慮した食事づくりの工夫とその効果

食事づくり段階	内容	エコ・クッキング行動	比較行動	CO ₂ ・GHGの削減率	廃棄量	その他指標	文献番号		
加熱	湯を沸かす	蓋をする	蓋をしない	(強火) 約8%削減 (中火) 約10%削減 (強火) 約10.6%削減			6		
			大きな鍋底の鍋で調理する (水1Lに直径240mm鍋)	直径160mm鍋	約19.7%削減		22		
			炎は鍋底からはみ出さないようにする (中火)	火が鍋の底に勢いよく当たる(強火)	約30%削減		22		
			必要なときに必要なだけ沸かす(電気ケトル)	一度に沸かして保温(電気ポット)	約19.7%削減		22		
			必要なときに必要なだけ沸かす(電気ポット)		約22.6%削減		22		
			必要なときに必要なだけ沸かす(やかん+ガスコンロ)		約53.8%削減		22		
			給湯器の湯を利用する	水から沸かす	約6.7%削減		22		
			沸騰後すぐ消火(自動消火機能利用)	沸騰後2分放置	約16.6%削減		22		
			焼く	フライパンに蓋をする(ムニエル)	蓋をしない	約18.1%削減		6	
					テフロン加工フライパンで焼く(ベーコンエッグ)	鉄製フライパンで焼く	約44%削減		12
					グリルで焼く(パン)	トースターで焼く	約30%削減		12
					グリルで焼く(冷凍ピザ)	オーブントースターで焼く	約51.9%削減		22
					グリルで焼く(魚の切り身)	テフロン加工フライパンで焼く	約19%削減		12
中華鍋で焼く(ハムステーキ)	鉄製フライパンで焼く	約12.8%削減				16			
	テフロン加工フライパンで焼く	約47.2%削減				16			
同時調理する(グリル)	グリルとフライパンで別に焼く	約44.6%削減		22					
同時調理する(オープン2段活用)	2回に分けて焼く	約27.9%削減		22					
	小さく切って焼く(切り身1/2)	そのまま焼く	約18%削減		12				

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

表2 食事づくり段階別 環境に配慮した食事づくりの工夫とその効果

食事づくり段階	内容	エコ・クッキング行動	比較行動	CO ₂ ・GHGの削減率	廃棄量	その他指標	文献番号
加熱	煮る・茹でる	少ない水量で茹でる（じゃがいも・水量3倍および同量）	たっぷりの水量で茹でる（7倍）	約46%削減			12
		少ない水量で茹でる（青菜・水量3倍）	たっぷりの水量で茹でる（6倍）	約16%削減			12
		落とし蓋をする（煮物）	落とし蓋をしない	約26%削減			12
		油膜をつくる（煮物）	油膜・落とし蓋なし	約20%削減			12
		水煮に蒸らし操作を加える（じゃがいも）	水煮のみ	約21%削減			21
		小さく切って茹でる（じゃがいも・1cm角）	丸ごと茹でる	約72%削減			12
		同時調理する（マカロニとブロッコリーを一つの鍋で茹でる）	別々の鍋で茹でる	約29.8%削減			22
	少ない水量で茹でる（パスタ, 750mL）	たっぷりの水量で茹でる（1000mL）				COD：約10%削減	5
	打ち粉を落としてから茹でる（生中華麺, 生そば）	そのまま茹でる				COD：約20%削減	5
	炒める	飯と卵を合わせてから炒める（炒飯） 中華鍋で炒める（キャベツ炒め）	飯と卵を別々に炒める	約25%削減			
鉄製フライパンで炒める			約25.5%削減				16
テフロン加工フライパンで炒める			約56.1%削減				
揚げる	中華鍋で揚げる（とんかつ）	揚げ物用鍋で揚げる	約15.5%削減			16	
蒸す	中華鍋で蒸す（蒸し芋）	西洋料理用鍋型蒸器で蒸す	約7.3%削減			16	
	電子レンジで蒸す（茶碗蒸し）	ガス調理で蒸す	約40%削減			7	
出汁をとる	煮干しを粉砕し沸騰水に入れる	水から入れて沸騰後3分加熱する	約38%削減			12	
食べる	食器の選択	タンブラーを使う（50回）	プラスチックコップを使い捨てる	約70%削減	家庭からの廃棄物：約74%削減	酸性化ガス：約71%削減 化石資源：約33%削減	20
保存する	保存容器の選択	ご飯をタッパーで保存する	ラップで保存する	やや削減（数値不明）	家庭からの廃棄物：84%削減	酸性化ガス：約16%削減 化石資源：約8%削減	20
片付け	食器を洗う	食器の汚れを拭き取ってから洗浄する	そのまま洗浄する			COD・SS：約80%削減	5
		洗剤は詰め替えてボトルを繰り返し利用する（5回）	使い捨てにする	約60%削減	家庭からの廃棄物：約60%削減	酸性化ガス：約61%削減 化石資源：約60%削減	20
		皿の汚れをウェス（布）でふき取り冷水洗浄	温水洗浄する	約70%削減	家庭からの廃棄物：約89倍	酸性化ガス：温水洗浄は0, 拭き取り+冷水洗浄で0.03g-SO ₂ e 化石資源：約89%削減	20
		水洗い（手洗い）する	湯洗い（手洗い）する	約93%削減			8
		食洗機で洗う	食洗機で洗う	約73%削減			
		湯洗い（手洗い）する	約74%削減			8	

CO₂: 二酸化炭素 GHG (Greenhouse Gas): 温室効果ガス COD (Chemical Oxygen Demand): 化学的酸素要求量 SS (Suspended Solids): 浮遊物質

環境に配慮した食事づくりの実態

研究分担者	林 芙美	所属	女子栄養大学栄養学部
研究協力者	武見 ゆかり	所属	女子栄養大学大学院
	坂口 景子	所属	淑徳大学看護栄養学部
	高野 真梨子	所属	女子栄養大学大学院修士課程2年

研究要旨

目的：健康で持続可能な「健康な食事」の実践を促すガイド（以下、ガイド）の作成に資するために、環境に配慮した食事づくりに関連する項目を整理し、それらの実践状況について把握する。

方法：研究デザインは、横断研究である。調査対象者は、平成27年国勢調査の大都市圏（政令指定都市および東京都特別区部）に在住する18～59歳の男女2,400名（学生を除く）で、2021年12月にWEB調査にて実施した。「環境に配慮した食事づくり」を5側面：食品購入関連行動（16項目）、調理関連行動（20項目）、食品保存関連行動（10項目）、食べる行動（8項目）、片付け関連行動（8項目）で捉えた。具体的な質問文と選択肢は、二酸化炭素（CO₂）排出量低下との関連が報告されている先行研究等を参考に設定した。属性（性別、年齢、婚姻状況、同居人数）と社会経済的状況（最終学歴、就業状況、世帯収入、暮らし向き）についても尋ね、無記名とした。解析対象者は、回答の得られた2,400人（男性1,208人、女性1,192人）から、回答不備の者や調理関連行動の問いに矛盾回答のあった者を除く1,829人（男性895人、女性934人）とした。群分けには、調理頻度（3群：1日1回以上／週1-6回／週1回未満）、生鮮食品購入頻度（3群：週4回以上／週2-3回／週1回以下）、外食または弁当・惣菜利用頻度（2群：外食または弁当・惣菜週2回以上／外食かつ弁当・惣菜週1回以下）、年齢層（4群：18-29歳／30-39歳／40-49歳／50-59歳）を用いた。各群別に環境に配慮した食事づくり行動との関連を χ^2 検定により検討した。

結果：調理頻度が高い群において高頻度で実施されていた食事づくり行動は、調理関連行動1項目（残った食材は捨てずに次の機会に使う）、食品保存関連行動4項目（冷蔵庫は壁から離して配置する／熱いものは冷まして冷蔵庫に入れる／残ったご飯は小分けにして冷凍保存する／冷凍保存を活用する）、片付け関連行動2項目（牛乳パック、食品トレー等はリサイクル回収に出す／調理や食事でごみは分別して捨てる）であった。生鮮食品購入頻度が高い群において高頻度で実施されていた食品購入関連行動は、3項目（旬の食材を購入する／地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する／形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する）であった。外食・中食購入頻度が高い群において高頻度で実施されていた食品購入関連行動は、1項目（小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する）であった。年齢階級問わず高頻度で実施されていた食べる行動は、2項目（残った料理は捨てずに次の機会に食べる／飲食店で注文しすぎない）であった。

考察・結論：本研究の結果から、ガイドの基本項目として、対象者の特性（自分で食材から調理したものを食べる人が多い、外食や弁当・惣菜等が多いなど）に応じて、推奨可能な環境に配慮した食事づくり行動を明らかにすることができた。今後は、あまり実践されていない食事づくり行動について、介入可能な特性を明らかにする必要がある。

A. 研究目的

ライフスタイルや暮らし向きが多様化し、食の外部化が進展する中で、これらの要因は個人の食行動の大きな決定要因となっている。さらに、個人の健康づくりやQOLの向上と同時に、現在では国連の持続可能な開発目標（SDGs）をふまえて、食料生産や供給の持続可能性（サステナビリティ）に配慮した食べ方の提案が求められている。具体的には、健康な心身の保持・増進に必要とされる栄養バランスのとれた食事（減塩で主食・主菜・副菜がそろった食事）を基本とする食生活が、無理なく持続している状態の実現が求められている。

すでに、食生活指針や食事バランスガイドなどの普及を通じて、栄養バランスに配慮した食事の実現が推奨されてきた。しかし、令和2年度の食育に関する意識調査報告書（農林水産省）¹⁾によると、主食・主菜・副菜を3つそろえて食べることが1日に2回以上あるのが「ほぼ毎日」と回答した者の割合は成人全体で36.4%に留まり、「週に4~5日」（26.3%）をあわせてもおおよそ半数に留まる。特に若い世代（20~39歳）では、「ほぼ毎日」と回答した者の割合は27.4%とさらに少ない。若い年代では自分で調理し食事をつくる頻度が少ない状況もみられる。また、主食・主菜・副菜をそろえて食べることができない要因については、時間の余裕がないこと、手間が煩わしいことを挙げる者が約半数に上ると報告されている。さらに、食の外部化が進む社会状況にあっては、ほとんどの食事を食材から調理して食事を準備する者も減少傾向にあり、一部市販の調理済み食品を組み合わせて食事を準備する、外食するなど、食事の整え方や食べ方も様々である。

そこで、日本人の食べ方や食料生産に合っているだけでなく、ライフステージやライフスタイルに合わせた「健康な食事」の基準に準じた食事づくりに向けた提案が不可欠であるが、地域住民が現状どのような取り組みを実践して

いるのか、どのような提案が今後求められるのか、特に環境面の持続可能性に着目し、幅広い年齢層を対象に現状や課題を系統的に整理した先行研究はない。

本研究では、健康で持続可能な「健康な食事」の実践を促すガイド（以下、ガイド）の作成に資するために、環境に配慮した食事づくりに関連する項目を整理し、それらの実践状況について把握することとした。

B. 研究方法

1. 研究デザイン

研究デザインは、横断研究である。2021年12月にWEB調査にて実施した。調査会社は、株式会社インテージに委託した。なお、2021年10月時点での株式会社インテージの登録パネル数は384万人で、男女比は男性51%、女性49%、年齢層は10代から70代まで幅広い層をカバーしていた。

2. 対象者と手続き

調査対象者は、平成27年国勢調査の大都市圏（政令指定都市および東京都特別区部）に在住する18~59歳の男女2,400名とした。平成27年調査では、東京都特別区部及び、札幌、仙台、さいたま、千葉、横浜、川崎、相模原、新潟、静岡、浜松、名古屋、京都、大阪、堺、神戸、岡山、広島、北九州、福岡、熊本の21都市が大都市とされた。対象者は、調査会社のインターネット調査登録モニターより、性・年齢（18-29歳、30-39歳、40-49歳、50-59歳）別に国勢調査の都道府県別人口構成比と調査対象地域の人口構成比が同じになるように性別、年齢別、居住地域別に層化して回答者を集め、目標数に達した時点で調査を終了した。調査対象者の選択は、表1に示すスクリーニング用の8項目（1. 食材購入頻度、2. 弁当・惣菜利用頻度、3. 外食頻度、4. 調理頻度、5. 制限食品の有無、6. 専門的な学習の有無、7. 就業形態、

8. 食や健康に関連する業務従事の有無) を用い、採択基準は以下の 1)~5) のすべてに該当する 18 歳~59 歳の男女とした。1) 1~4 の問いのいずれかに「毎日 2 以上」「毎日 1 回」「週 4-6 回」「週 2-3 回」と回答した者。2) 5 の問いに「ない」と回答した者。3) 6 の問いに「ない」と回答した者。4) 7 の問いに「正社員」「派遣・契約社員」「パート・アルバイト」「自営業」「専業主婦・主夫」「無職」「その他」(学生は除く)。5) 8 の問いに「いいえ」と回答した者。

(倫理面への配慮)

本研究は、女子栄養大学研究倫理審査委員会の審査・承認を得て実施した(承認日 2021 年 11 月 17 日, 承認番号: 第 368 号)。個人情報保護に関しては、登録モニターと調査会社の間で契約がされているため、回答者の個人情報は完全に保護された上で、調査会社よりデータの提供を受けた。

3. 調査項目

調査項目は、環境に配慮した食事づくりとして、食品購入関連行動(16 項目)、調理関連行動(20 項目)、食品保存関連行動(10 項目)、食べる行動(8 項目)、片付け関連行動(8 項目)とした。また、属性(性別、年齢、婚姻状況、同居人数)と社会経済状況(最終学歴、就業状況、世帯収入、暮らし向き)についても尋ね、無記名とした。

1) 環境に配慮した食事づくり

人々の食行動は、個人と環境のいろいろな条件とかがわり合いながら進行する。本研究では、足立による整理²⁾を参考に、「環境に配慮した食事づくり」を「食品購入関連行動」「調理関連行動」「食品保存関連行動」「食べる行動」「片づけ関連行動」の 5 側面で検討することにした。食品購入関連行動(16 項目)、調理関連行動(20 項目)、食品保存関連行動(10 項目)、

食べる行動(8 項目)、片付け関連行動(8 項目)の具体的な質問文と選択肢は、二酸化炭素(CO₂)排出量低下との関連が報告されている先行研究等³⁻²⁰⁾を参考に、表 2 に示すとおりとした。

環境に配慮した食事づくり行動の全 62 項目のうち、全員が回答する項目(○)は 21 項目、調理頻度が「全くしない」者は回答しない項目(①)は 23 項目、生鮮食材購入頻度が「全くしない」者は回答しない項目(②)は 15 項目、弁当・惣菜利用頻度が「全くしない」者は回答しない項目(③)は 11 項目、外食頻度が「全くしない」者は回答しない項目(④)は 5 項目であった。

2) 属性、社会経済状況

性別は「男性」「女性」の 2 件法とした。年齢は自由記述とした。婚姻状況は「未婚」「既婚(配偶者あり)」「既婚(配偶者離別)」「既婚(配偶者死別)」の 4 件法とした。同居人数は自由記述とした。最終学歴は「中学校」「高校」「専門学校(専修課程/入学資格・中卒以上)」「専門学校(高等課程/入学資格・高卒以上)」「短期大学・高等専門学校(高専)」「大学」「大学院」「その他」「答えたくない」の 9 件法で尋ねた。就業状況は「正社員」「派遣・契約社員」「パート・アルバイト」「自営業」「学生」「専業主婦・主夫」「無職」「その他」の 9 件法で尋ねた。世帯収入は「収入なし」「50 万円未満」「100 万円未満」「100-200 万円未満」「200-300 万円未満」「300-400 万円未満」「400-500 万円未満」「500-600 万円未満」「600-700 万円未満」「700-800 万円未満」「800-900 万円未満」「900-1,000 万円未満」「1,000-1,500 万円未満」「1,500-2,000 万円未満」「2,000 万円以上」「答えたくない」の 16 件法で尋ねた。暮らし向きは、経済的な暮らし向きと時間的なゆとりそれぞれについて「ゆとりがある」「ややゆとりがある」「どちらともいえない」「あまりゆとりはない」

「ゆとりはない」の5件法で尋ねた。

4. 分析方法

1) 解析対象者及び群分け

解析対象者は、回答の得られた2,400人(男性1,208人,女性1,192人)から、逆転項目を含む複数の項目に同一回答していた者、調理関連行動の電子レンジ、冷蔵庫に関する問いに矛盾回答のあった者を除く1,829人(男性895人,女性934人)とした。群分けには、調理頻度(3群:1日1回以上/週1-6回/週1回未満)、生鮮食品購入頻度(3群:週4回以上/週2-3回/週1回以下)、外食または弁当・惣菜利用頻度(2群:外食または弁当・惣菜週2回以上/外食かつ弁当・惣菜週1回以下)、年齢層(4群:18-29歳/30-39歳/40-49歳/50-59歳)を用い、男女別に検討した。

3) 統計解析

属性と社会経済状況の各変数について、男女別に χ^2 検定を行った。次に、上述した各群別に環境に配慮した食事づくり行動との関連を χ^2 検定により検討した。男女共に有意な群間差がみられた項目のうち、「よくする」の回答割合が「ときどきする」よりも高く、かつ、各項目の頻度が高い群ほど高頻度(「よくする」「ときどきする」の計が50%以上)となる項目を抽出し、ガイドの基本項目とした。

統計解析はIBM SPSS Statistics 27 for Windows(日本アイ・ビー・エム株式会社)を使用し、有意水準は5%(両側検定)とした。

C. 研究結果

1. 対象者の属性、社会経済的状況(表3)

男女間で有意差がみられたのは、婚姻状況、同居人数、最終学歴、就業状況、世帯収入、時間的なゆとりであった。婚姻状況は、男性は未婚者が最も多い(50.8%)のに対し、女性は既婚(配偶者あり)者が最も多かった(51.7%)。

同居人数は、男性は1人世帯が最も多い(36.6%)のに対し、女性は2人世帯が最も多かった(30.1%)。最終学歴は、男性は大学・大学院が最も多く(58.1%)、次いで高卒以下(25.6%)のに対し、女性は大学・大学院(38.3%)と短大・高専・専門(30.0%)が30%台だった。就業状況は、男性は正社員が最も多い(74.6%)のに対し、女性は正社員が32.2%にとどまり、次いで専業主婦(24.1%)、パート・アルバイト(22.6%)であった。世帯収入は、男性は600万円以上が最も多い(35.6%)のに対し、女性は答えたくない(32.0%)が最も多かった。時間的なゆとりは、男性はゆとりありが36.3%に対し、女性は43.5%であった。

2. 調理頻度別環境に配慮した食事づくり行動(調理、片付け、保存)(表4)

男女共に調理頻度で有意差がみられた項目は、「調理」では3項目(残った食材は捨てずに次の機会に使う(男性・女性: $P<0.001$)/料理が残った時は、再調理し、違う料理を作る(男性・女性: $P<0.001$)/野菜はなるべく余すところなく食べる工夫をする(男性・女性: $P<0.001$))であり、そのうち「よくする」の回答割合が「ときどきする」よりも高く、かつ、調理頻度が高い群ほど高頻度(「よくする」「ときどきする」の計が50%以上)の項目は1項目(残った食材は捨てずに次の機会に使う)であった。

「保存」では全10項目において男女共に調理頻度で有意差がみられ、そのうち「よくする」の回答割合が「ときどきする」よりも高く、調理頻度が高い群ほど高頻度(「よくする」「ときどきする」の計が50%以上)の項目は4項目(冷蔵庫は壁から離して配置する(男性・女性: $P<0.001$)/熱いものは冷まして冷蔵庫に入れる(男性・女性: $P<0.001$)/残ったご飯は小分けにして冷凍保存する(男性・女性: $P<0.001$)/冷凍保存を活用する(男性・女性: $P<0.001$))であった。

「片付け」では全8項目において男女共に調

調理頻度で有意差がみられ、そのうち「よくする」の回答割合が「ときどきする」よりも高く、調理頻度が高い群ほど高頻度（「よくする」「ときどきする」の計が50%以上）の項目は2項目（牛乳パック、食品トレー等はリサイクル回収に出す（男性・女性： $P<0.001$ ）／調理や食事でごみは分別して捨てる（男性・女性： $P<0.001$ ））であった。

3. 生鮮食品購入頻度別環境に配慮した食事づくり行動（購入）（表5）

男女共に生鮮食品購入頻度で有意差がみられた項目は、5項目（旬の食材を購入する／有機栽培や無農薬の食材を購入する／地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する／フェアトレード商品（主に開発途上国で作られた商品）を購入する／形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する）であり、そのうち生鮮食品購入頻度が高い群ほど高頻度（「よくする」「ときどきする」の計が50%以上）の項目は3項目（旬の食材を購入する（男性・女性： $P<0.001$ ）／地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する（男性・女性： $P<0.001$ ）／形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する（男性： $P=0.007$ 、女性： $P=0.005$ ））であった。

4. 外食または弁当・惣菜利用頻度別環境に配慮した食事づくり行動（購入）（表6）

男女共に外食または弁当・惣菜利用頻度で有意差がみられた項目は、2項目（小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する／長期保存できる食品は、少し多めに買い置きして、食品の備蓄をする）であり、そのうち外食または弁当・惣菜利用頻度が高い群ほど高頻度（「よくする」「ときどきする」の計が50%以上）の項目は1項目（小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する（男性： $P<0.001$ 、女性： $P=0.001$ ））であった。

5. 年齢階級別環境に配慮した食事づくり行動（食べる行動）（表7）

男女共に年齢階級で有意差がみられた項目は、1項目（賞味期限、消費期限に気を配り、期限内に食べる（男性： $P=0.048$ 、女性： $P=0.038$ ））であり、年齢が低い年代の方が高い年代に比べ「よくする」の回答割合が低かった。一方、男女共に年齢階級で有意差がみられなかった項目は、3項目（残った料理は捨てずに次の機会に食べる／飲食店で注文しすぎない／外食時、料理が残ってしまった場合には、持ち帰ることができるか確認する）であり、そのうちいずれの年齢階級でも高頻度（「よくする」「ときどきする」の計が50%以上）の項目は2項目（残った料理は捨てずに次の機会に食べる（男性： $P=0.616$ 、女性： $P=0.050$ ）／飲食店で注文しすぎない（男性： $P=0.839$ 、女性： $P=0.214$ ））であった。

D. 考察

本研究では、環境に配慮した食事づくりに関連する項目とそれらの実践状況について、大都市圏に在住する18～59歳の男女2,400名を対象に現状を把握した。その結果、調理頻度が高い群において高頻度で実施されていた環境に配慮した食事づくり行動は、調理行動1項目（残った食材は捨てずに次の機会に使う）、保存行動4項目（冷蔵庫は壁から離して配置する／熱いものは冷まして冷蔵庫に入れる／残ったご飯は小分けにして冷凍保存する／冷凍保存を活用する）、片付け行動2項目（牛乳パック、食品トレー等はリサイクル回収に出す／調理や食事でごみは分別して捨てる）であった。このことから、上記計7項目については、自分で食材から調理したものを食べる人が多い人向けのガイドの基本項目として妥当であると示唆された。

生鮮食品購入頻度が高い群において高頻度で実施されていた環境に配慮した食事づくり

行動（購入行動）は、3項目（旬の食材を購入する／地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する／形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する）であった。一方、外食または弁当・惣菜利用頻度が高い群において高頻度で実施されていた環境に配慮した食事づくり行動（購入行動）は、1項目（小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する）と異なる結果であった。このことから、自分で食材から調理したものを食べる人が多い人向けのガイドの基本項目としては、前者の3項目が妥当であり、自分で買ったもの（外食を含む）を食べることが多い人向けのガイドの基本項目としては、後者の1項目が妥当であると示唆された。

どの年齢階級においても高頻度で実施されていた環境に配慮した食事づくり行動（食べる行動）は、2項目（残った料理は捨てずに次の機会に食べる／飲食店で注文しすぎない）であった。このことから、上記2項目については、調理頻度や外食または弁当・惣菜利用頻度に関わらず、すべての対象者向けのガイドの基本項目として妥当であると示唆された。

E. 結論

本研究の結果から、自分で食材から調理したものを食べる人が多い人向けのガイドの基本項目（10項目）、自分で買ったもの（外食を含む）を食べることが多い人向けのガイドの基本項目（1項目）、調理頻度や外食または弁当・惣菜利用頻度に関わらず、すべての対象者向けのガイドの基本項目（2項目）が明らかになった。今後、各群において「あまりできていない」項目にも着目し介入可能な特性を明らかにする必要がある。

参考文献

1. 農林水産省. 食育に関する意識調査報告書（令和2年3月）.

https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/ishiki/r02/pdf_index.html

2. 足立己幸. 食生活論, p145-146 食の過程, 医歯薬出版株式会社（1997）
3. 白杉（片岡）直子, 小谷スミ子, 中村恵子, 他. 調理および食器洗浄方法の工夫による台所排水の環境負荷低減効果. 日本調理科学会誌 2003; 36(2): 130-138
4. 津田淑江, 大家千恵子, 瀬戸美江, 他. 調理時におけるライフサイクル CO2 排出量の実践的定量. 日本 LCA 学会誌 2006; 2(3): 288-297
5. 津田淑江, 久保倉寛子, 辻本進, 他. モデルメニューによる日本の食事の LC-CO2 評価. 日本 LCA 学会誌 2007; 3(3): 157-167.
6. 山口庸子, 土屋みさと, 津田淑江. LCA 手法を用いた食器洗浄の環境負荷削減のための評価. 日本家政学会誌 2007; 58(7): 397-406.
7. 津田淑江, 堂菌寛子, 大家千恵子. モデルメニューを用いた日本人の食事によるライフサイクル CO2 排出量. 日本調理科学会誌 2008; 41(5): 289-296.
8. 津田淑江, 堂菌寛子, 小池恵, 他. 家庭における炊飯時および保存時の CO2 排出量. 日本調理科学会誌 2008; 41(5): 313-318
9. 三神彩子, 喜多記子, 松田麗子, 他. 日常調理における調理操作の違いが消費エネルギーおよび CO2 排出量の削減に及ぼす影響. 日本調理科学会誌 2009; 42(5): 300-308.
10. 鈴木敬子. 無洗米, 普通米の製造・利用におけるライフサイクル CO2 排出量. 日本調理科学会誌 2009; 42(5): 342-348
11. 三神彩子, 喜多記子, 佐藤久美, 他. 加熱操作法ごとの中華鍋の省エネ性および CO2 排出量削減効果の評価. 日本調理科学会誌 2010; 43(2): 98-105.

- 1 2. 大家千恵子, 武政育恵, 船木絵美子, 他. 環境に配慮した食生活に関する調査. 日本調理科学会誌 2012; 45(3): 209-214
- 1 3. 三神彩子, 荒木葉子, 笹原麻希, 他. エコ・クッキングの手法を用いた野菜廃棄率削減効果. 日本調理科学会誌 2012; 45(3): 204-208
- 1 4. 新保雄太, 中谷隼, 栗栖聖, 他. 家庭における廃棄物発生抑制行動のライフサイクル評価. 環境科学会誌 2012; 25(2): 95-105.
- 1 5. 安藤真美, 北尾悟, 高村仁知, 他. 水煮調理における異なる調理手法別エネルギー使用量および蒸らし操作の有効性. 日本調理科学会誌 2018; 51(4): 223-228
- 1 6. 三神彩子, 赤石記子, 井上理一郎, 他. 調理の基本操作における省エネ行動による CO2 排出量削減効果の定量化. 日本家政学会誌 2020; 71(10): 648-656
- 1 7. 林礼美, 本間隆嗣, 秋元圭吾, 他. 情報技術等の活用による日本の食品廃棄低減が各部門のエネルギー消費と GHG 排出に及ぼす影響: 産業連関表を用いた分析 2020; 41(3): 87-97.
- 1 8. 棟居洋介, 増井利彦, 金森有子. わが国の食品ロス発生による温室効果ガス排出, 天然資源の浪費および経済損失の評価. 環境科学会誌 2021; 34(6): 256-269.
- 1 9. 消費者庁: 令和2年度消費者の意識に関する調査. https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/efforts/assets/consumer_education_cms201_20210427_001.pdf (2022年4月閲覧)
- 2 0. 内閣府: 食品ロスの削減の推進に関する基本的な方針. https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/promote/pdf/promote_200331_0001.pdf

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hayashi F, Takemi Y. Factors Influencing Changes in Food Preparation during the COVID-19 Pandemic and Associations with Food Intake among Japanese Adults. *Nutrients* 2021; 13(11), 3864.

2) 学会発表

- 1) 小泉友範, 小野美保, 三村昌子, 岡辺有紀, 林芙美, 武見ゆかり. メタボリックシンドローム予防のための推奨食品群セルフモニタリング法の試み. 第29回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
- 2) 高野真梨子, 林芙美, 武見ゆかり, 岸田今日子. 汁物及び麺料理からの食塩摂取状況と食行動, 栄養素及び食品群別摂取量との関連. 第29回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
- 3) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 健康な食事 (通称: スマートミール) の食品群の組み合わせ. 第29回日本健康教育学会学術大会 2021/9/12. オンライン (Zoom)
- 4) 林芙美. 「健康な食事」の基準と活用に関する研究～健康で持続可能な食事の実現に向けて～. 第68回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. オンライン (Zoom)
- 5) 鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 1食あたりの使用食品群数が少ない健康な食事 (通称: スマートミール) の特徴. 第68回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表
- 6) 柳沢幸江, 鮫島媛乃, 林芙美, 赤松利恵. スマートミールの食塩濃度・野菜重量を中

心とした、メニューおよび料理レベルの特性分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表

- 7) 林芙美, 坂口景子, 高野真梨子, 武見ゆかり. 調理頻度別にみた単身者の食事づくりに関連する要因: フォーカス・グループインタビューによる質的分析. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表
- 8) 佐藤麻記子, 丸山浩, 坂口景子, 林芙美, 武見ゆかり. 従業員食堂におけるスマートミール導入等食環境整備による従業員の食塩摂取量・減塩意識の変化. 第 68 回日本栄養改善学会学術総会. 2021/10/2. 誌面発表

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

表1 スクリーニング項目

No. 小項目	設問	選択肢数	回答形式	選択肢
	現在の食料品の購入頻度や調理頻度についてお伺いします。			
1 食材購入頻度	あなたが自分や家族のために生鮮食料品（野菜・果物、鮮魚、精肉、たまごなど）を購入する頻度	9	SA	毎日2回以上、毎日1回、週4-6回、週2-3回、週1回、月に2-3回、月1回、年に2-3回、全くしない
2 弁当・惣菜利用頻度	現在、あなたが自分や家族のために持ち帰りの弁当や惣菜を購入する頻度	9	SA	毎日2回以上、毎日1回、週4-6回、週2-3回、週1回、月に2-3回、月1回、年に2-3回、全くしない
3 外食頻度	現在、あなたが外食（飲食店での食事）をする頻度	9	SA	毎日2回以上、毎日1回、週4-6回、週2-3回、週1回、月に2-3回、月1回、年に2-3回、全くしない
4 調理頻度	現在、あなたが自分や家族のために調理をする頻度（材料を洗う、切る、混ぜる、加熱するなどの工程を含みます。お湯を注ぐ、温めるだけで食べる場合は含みません。）	9	SA	毎日2回以上、毎日1回、週4-6回、週2-3回、週1回、月に2-3回、月1回、年に2-3回、全くしない
5 制限食品の有無	現在、健康や宗教上の理由で、制限している食品はありますか。	2	SA	ある、ない
6 専門的な学習の有無	これまで、栄養や調理に関する専門的な勉強をしたことがありますか。学校教育、および生涯学習のような地域の学習を含めてお答えください。	2	SA	ある、ない
7 就業形態	現在の就業形態をお答えください	8	SA	正社員、派遣・契約社員、パート・アルバイト、自営業、学生、専業主婦・主夫、無職、その他
8 食や健康に関連する業務従事の有無	現在、あなたは食や健康に関連する仕事に従事していますか。	2	SA	はい、いいえ

採択基準：以下の①から⑤のすべてに該当する、18歳～59歳の男女

- ① 1～4の問いのいずれかに「毎日2回以上」、「毎日1回」、「週4-6回」、「週2-3回」と回答した者
- ② 5の問いに「ない」と回答した者
- ③ 6の問いに「ない」と回答した者
- ④ 7の問いに「正社員」、「派遣・契約社員」、「パート・アルバイト」、「自営業」、「専業主婦・主夫」、「無職」、「その他」（学生は除く）
- ⑤ 8の問いに「いいえ」と回答した者

表2 調査の枠組み

項目 No.	回答者 ¹⁾	大項目	中項目	小項目	設問	選択肢数	回答形式	選択肢
	②	食行動		生鮮食品の購入先	あなたは生鮮食料品（野菜・果物、鮮魚、精肉、たまごなど）をどこで購入していますか。当 てはまるものを全てお選びください。	7	MA	スーパーマーケット、食品専門店（八百屋、肉屋、魚屋など）、デパート、コ ンビニエンスストア、ドラッグストア、宅配（ネットスーパー、通販、生協な ど）、直売所・道の駅、その他
					あなたは、以下の行動をどのくらいしていますか。最もあてはまるものをお選びください。			
	②		環境に配慮した	食品購入関連行動	旬の食材を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②		食事づくり		有機栽培や無農薬の食材を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②				地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②				外国産より国産の食材を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	○				フェアトレード商品（主に開発途上国で作られた商品）を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②				形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②				過剰包装されていない食材を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②				生鮮食品は無理なく使う量を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	② ③				期限間近による値引き商品・ポイント還元の商品を率先して選ぶ	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	② ③				小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	③				弁当などを買ったとき、箸などはもらわない	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	② ③				商品棚の手前に並び賞味期限の近い商品を購入する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	② ③ ④				近くのお店に行くときは、徒歩や自転車を使用する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	② ③				買い物の際、袋を持参する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	②				長期保存できる食品は、少し多めに買い置きして、食品の備蓄をする	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	○				飲食店食品余剰支援（テイクアウト含む）・廃棄食品購入アプリなど、売れ残りによる食品 ロスを減らすためのコンテンツを利用する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①			調理関連行動	余分に作りすぎない	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				鍋で湯を沸かすときは蓋をする	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				鍋の大きさにより火加減を調整する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				鍋などについている水気は拭き取ってからコンロで加熱する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				野菜の下茹でに使用した湯などは捨てずに再度利用する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				食材や量に合わせた大きさの鍋を使用する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				残った食材は捨てずに次の機会に使う	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				残った料理は再調理し、違う料理を作る	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				野菜の可食部位を食べる工夫をする（長ネギの青い部分、ブロッコリーの茎など）	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				野菜の皮を薄くむく	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				皮まで食べられる野菜は、皮ごと食べる（にんじん、れんこん、ごぼうなど）	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	①				野菜のへたや根の切り取りは最低限にする	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない
	○				お湯を沸かすときは給湯器やポットのお湯を使う	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	①				保温や煮込み料理の際は保温カバーなどで巻いて調理する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	①				野菜の下ごしらえに電子レンジを利用する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	○				1人分の飲み物などは電子レンジで加熱する	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	①				電子レンジだけで料理を1品以上作る	4	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	○				お湯は電気ケトルでその都度必要な分だけ沸かす	5	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	○				電子ジャーポットを長時間使わないときはプラグを抜く	5	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない
	○				電子ジャーポットの保温は低温にし、必要な時に再沸騰する	5	SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない

1) ○：全員回答、①：調理頻度「全くしない」方は回答しない、②食材購入頻度「全くしない」方は回答しない、③弁当・惣菜利用頻度「全くしない」方は回答しない、④外食頻度「全くしない」方は回答しない

②*生鮮食品購入先が「スーパーマーケット」「専門店」「コンビニエンスストア」「デパート」のどれにも該当しない方は、回答しない

ただし、①～④の複数の番号が付されているものについては、番号の条件すべてを満たす者が回答しないとする（例：①②の場合、調理頻度「全くしない」かつ食材購入頻度「全くしない」方が回答しない）

表2 調査の枠組み

項目 No.	回答者 ¹⁾	大項目	中項目	小項目	設問	選択肢数	回答形式	選択肢
○				食品保存関連行動	冷蔵庫等の食材の種類・量・期限表示を確認する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
○					冷蔵庫の中を整理整頓する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
○					冷蔵庫の設定温度は季節ごとに調節する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
○					冷蔵庫は壁から離して配置する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
①	③				熱いものは冷まして冷蔵庫に入れる	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
①					残ったご飯は炊飯器で長時間保温しない	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
①	③				残ったご飯は小分けにし冷凍保存する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
①	③				過剰なラップフィルムの使用は避け、密閉容器を使用する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない、持っていない	
①	②	③			各食品に即した保存方法をとる	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
①	②	③			冷凍保存を活用する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○				食べる行動	残った料理は捨てずに次の機会に食べる	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					食べ残しをしない	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					賞味期限、消費期限に気を配り、期限内に食べる	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					賞味期限を過ぎてもすぐに捨てるのではなく、自分で食べられるか判断する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
		④			飲食店で注文し過ぎない	5 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
		④			外食時には小盛りメニュー等希望に沿った量で料理を提供する店舗を選ぶ	5 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
		④			外食時、料理が残ってしまった場合には、持ち帰ることができるか確認する	5 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
		④			宴会時、最初と最後に料理を楽しむ時間を設け、おいしい食べきりを呼び掛ける	5 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○				片づけ関連行動	食器や調理器具の油の汚れは拭き取ってから洗う	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					食器を洗うときは汚れの少ないものから洗う	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					食器を洗う時は給湯器の設定温度をなるべく低温にする	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
①					米のとき汁や野菜のゆで汁を食器洗いに活用する	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
①					米のとき汁やスープなどは排水溝に流さない	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					生ごみは水気を十分に切って捨てる	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					牛乳パック、食品トレー等はリサイクル回収に出す	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○					調理や食事で出たごみは分別して捨てる	4 SA	よくする、ときどきする、あまりしない、まったくしない	
○		属性		性別	あなたの性別を教えてください	2 SA	男性、女性	
○				年齢	あなたの年齢を教えてください	FA		
○				婚姻状況	あなたは現在ご結婚なさっていますか。（届出の有無に関係なくお答えください）	4 SA	未婚、既婚（配偶者あり）、既婚（配偶者離別）、既婚（配偶者死別）	
○				同居人数	あなたが同居している方はあなたを含めて何人ですか	FA		
○		社会経済状況		学歴	あなたの最終学歴をお答えください。	9 SA	中学校、高校、専門学校（専修課程／入学資格・中卒以上）、専門学校（高等課程／入学資格・高卒以上）、短期大学・高等専門学校（高専）、大学、大学院、その他、答えたくない	
○				就業状況	現在の就業形態をお答えください。	8 SA	正社員、派遣・契約社員、パート・アルバイト、自営業、学生、専業主婦・主夫、無職、その他	
○				世帯収入	あなたの世帯の過去1年間の年間収入はどのくらいですか	16 SA	収入なし、50万円未満、100万円未満、100～200万円未満、200～300万円未満、300～400万円未満、400～500万円未満、500～600万円未満、600～700万円未満、700～800万円未満、800～900万円未満、900～1,000万円未満、1,000～1,500万円未満、1,500～2,000万円未満、2,000万円以上、答えたくない	
				暮らし向き	現在のあなたの世帯の暮らし向きについて、どう感じていますか			
○					経済的な暮らし向きについて	5 SA	ゆとりがある、ややゆとりがある、どちらともいえない、あまりゆとりはない、ゆとりはない	
○					時間的なゆとりについて	5 SA	ゆとりがある、ややゆとりがある、どちらともいえない、あまりゆとりはない、ゆとりはない	

1) ○：全員回答、①：調理頻度「全くしない」方は回答しない、②食材購入頻度「全くしない」方は回答しない、③弁当・惣菜利用頻度「全くしない」方は回答しない、④外食頻度「全くしない」方は回答しない

②*生鮮食品購入先が「スーパーマーケット」「専門店」「コンビニエンスストア」「デパート」のどれにも該当しない方は、回答しない

ただし、①～④の複数の番号が付されているものについては、番号の条件すべてを満たす者が回答しないと（例：①②の場合、調理頻度「全くしない」かつ食材購入頻度「全くしない」方が回答しない）

表3 対象者の属性, 社会経済的状況

		男性		女性		P
		n=895		n=934		
		n	(%)	n	(%)	
属性						
年代	20-29歳	216	24.1	229	24.5	0.456
	30-39歳	210	23.5	239	25.6	
	40-49歳	234	26.1	216	23.1	
	50-59歳	235	26.3	250	26.8	
婚姻状況	未婚	455	50.8	379	40.6	<0.001
	既婚 (配偶者あり)	393	43.9	483	51.7	
	既婚 (離別・死別)	47	5.3	72	7.7	
同居人数	1人世帯	328	36.6	241	25.8	<0.001
	2人世帯	198	22.1	281	30.1	
	3人世帯	203	22.7	219	23.4	
	4人以上世帯	166	18.5	193	20.7	
社会経済的状況						
最終学歴	高卒以下	229	25.6	273	29.2	<0.001
	短大・高専・専門	130	14.5	280	30.0	
	大学・大学院	520	58.1	358	38.3	
	その他・答えたくない	16	1.8	23	2.5	
就業状況	正社員	668	74.6	301	32.2	<0.001
	派遣・契約社員	37	4.1	94	10.1	
	パート・アルバイト	53	5.9	211	22.6	
	自営業	63	7.0	26	2.8	
	専業主婦・主夫	4	0.4	225	24.1	
	無職	55	6.1	61	6.5	
	その他	15	1.7	16	1.7	
世帯収入	200万円未満	53	5.9	109	11.7	<0.001
	200-400万円未満	144	16.1	169	18.1	
	400-600万円未満	211	23.6	129	13.8	
	600万円以上	319	35.6	228	24.4	
	答えたくない	168	18.8	299	32.0	
経済的なゆとり	ゆとりなし	296	33.1	354	37.9	0.086
	どちらともいえない	328	36.6	309	33.1	
	ゆとりあり	271	30.3	271	29.0	
時間的なゆとり	ゆとりなし	280	31.3	250	26.8	0.006
	どちらともいえない	290	32.4	278	29.8	
	ゆとりあり	325	36.3	406	43.5	

 χ^2 検定

表4 調理頻度別環境に配慮した食事づくり行動（調理，片付け，保存）

食事づくり行動		調理頻度							
		男性 n=895			P	女性 n=934			P
		①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)		①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)	
調理	余分に作りすぎない		n=706		n=897				
	よくする	38 (34.5)	103 (25.7)	47 (24.1)	0.114	164 (34.5)	93 (25.4)	17 (30.4)	0.148
	ときどきする	55 (50.0)	202 (50.4)	90 (46.2)		209 (44.0)	183 (50.0)	26 (46.4)	
	あまりしない	15 (13.6)	90 (22.4)	53 (27.2)		90 (18.9)	79 (21.6)	10 (17.9)	
	まったくしない	2 (1.8)	6 (1.5)	5 (2.6)		12 (2.5)	11 (3.0)	3 (5.4)	
	鍋で湯を沸かすときは蓋をする		n=706		n=897				
	よくする	54 (49.1)	157 (39.2)	73 (37.4)	0.080	255 (53.7)	151 (41.3)	16 (28.6)	<0.001
	ときどきする	34 (30.9)	132 (32.9)	52 (26.7)		83 (17.5)	105 (28.7)	16 (28.6)	
	あまりしない	15 (13.6)	83 (20.7)	49 (25.1)		97 (20.4)	79 (21.6)	18 (32.1)	
	まったくしない	7 (6.4)	29 (7.2)	21 (10.8)		40 (8.4)	31 (8.5)	6 (10.7)	
	鍋の大きさにより火加減を調整する		n=706		n=897				
	よくする	41 (37.3)	153 (38.2)	64 (32.8)	0.220	269 (56.6)	187 (51.1)	20 (35.7)	0.093
	ときどきする	48 (43.6)	171 (42.6)	76 (39.0)		148 (31.2)	128 (35.0)	25 (44.6)	
	あまりしない	15 (13.6)	64 (16.0)	43 (22.1)		52 (10.9)	46 (12.6)	9 (16.1)	
	まったくしない	6 (5.5)	13 (3.2)	12 (6.2)		6 (1.3)	5 (1.4)	2 (3.6)	
	鍋などについている水気は拭き取ってからコンロで加熱する		n=706		n=897				
	よくする	30 (27.3)	114 (28.4)	46 (23.6)	0.305	242 (50.9)	158 (43.2)	27 (48.2)	0.378
	ときどきする	38 (34.5)	141 (35.2)	60 (30.8)		121 (25.5)	103 (28.1)	16 (28.6)	
	あまりしない	26 (23.6)	104 (25.9)	56 (28.7)		83 (17.5)	78 (21.3)	8 (14.3)	
	まったくしない	16 (14.5)	42 (10.5)	33 (16.9)		29 (6.1)	27 (7.4)	5 (8.9)	
	野菜の下茹でに使用した湯などは捨てずに再度利用する		n=706		n=897				
	よくする	9 (8.2)	27 (6.7)	12 (6.2)	0.290	78 (16.4)	37 (10.1)	6 (10.7)	0.095
	ときどきする	36 (32.7)	116 (28.9)	42 (21.5)		121 (25.5)	92 (25.1)	13 (23.2)	
	あまりしない	37 (33.6)	159 (39.7)	90 (46.2)		176 (37.1)	143 (39.1)	27 (48.2)	
	まったくしない	28 (25.5)	99 (24.7)	51 (26.2)		100 (21.1)	94 (25.7)	10 (17.9)	
	食材や量に合わせた大きさの鍋を使用する		n=706		n=897				
	よくする	41 (37.3)	143 (35.7)	64 (32.8)	0.917	287 (60.4)	176 (48.1)	18 (32.1)	<0.001
	ときどきする	49 (44.5)	184 (45.9)	92 (47.2)		149 (31.4)	141 (38.5)	28 (50.0)	
	あまりしない	17 (15.5)	57 (14.2)	33 (16.9)		31 (6.5)	42 (11.5)	9 (16.1)	
	まったくしない	3 (2.7)	17 (4.2)	6 (3.1)		8 (1.7)	7 (1.9)	1 (1.8)	
	残った食材は捨てずに次の機会に使う		n=706		n=897				
	よくする	54 (49.1)	161 (40.1)	78 (40.0)	<0.001	346 (72.8)	194 (53.0)	25 (44.6)	<0.001
	ときどきする	48 (43.6)	190 (47.4)	71 (36.4)		105 (22.1)	128 (35.0)	21 (37.5)	
	あまりしない	6 (5.5)	37 (9.2)	38 (19.5)		21 (4.4)	36 (9.8)	8 (14.3)	
	まったくしない	2 (1.8)	13 (3.2)	8 (4.1)		3 (0.6)	8 (2.2)	2 (3.6)	
	料理が残った時は，再調理し，違う料理を作る		n=706		n=897				
	よくする	23 (20.9)	89 (22.2)	28 (14.4)	<0.001	167 (35.2)	69 (18.9)	8 (14.3)	<0.001
	ときどきする	49 (44.5)	166 (41.4)	87 (44.6)		175 (36.8)	152 (41.5)	22 (39.3)	
	あまりしない	22 (20.0)	109 (27.2)	63 (32.3)		110 (23.2)	113 (30.9)	19 (33.9)	
	まったくしない	16 (14.5)	37 (9.2)	17 (8.7)		23 (4.8)	32 (8.7)	7 (12.5)	
	野菜はなるべく余すところなく食べる工夫をする		n=706		n=897				
	よくする	41 (37.3)	101 (25.2)	45 (23.1)	0.034	233 (49.1)	124 (33.9)	12 (21.4)	<0.001
	ときどきする	50 (45.5)	182 (45.4)	90 (46.2)		160 (33.7)	147 (40.2)	27 (48.2)	
	あまりしない	13 (11.8)	100 (24.9)	48 (24.6)		64 (13.5)	81 (22.1)	15 (26.8)	
	まったくしない	6 (5.5)	18 (4.5)	12 (6.2)		18 (3.8)	14 (3.8)	2 (3.6)	
	野菜の皮を薄くむく		n=706		n=897				
	よくする	33 (30.0)	103 (25.7)	44 (22.6)	0.313	208 (43.8)	128 (35.0)	14 (25.0)	0.002
	ときどきする	49 (44.5)	178 (44.4)	81 (41.5)		197 (41.5)	161 (44.0)	23 (41.1)	
	あまりしない	20 (18.2)	99 (24.7)	60 (30.8)		63 (13.3)	66 (18.0)	17 (30.4)	
	まったくしない	8 (7.3)	21 (5.2)	10 (5.1)		7 (1.5)	11 (3.0)	2 (3.6)	
	皮まで食べられる野菜は，皮ごと食べる		n=706		n=897				
	よくする	36 (32.7)	95 (23.7)	37 (19.0)	0.182	169 (35.6)	85 (23.2)	12 (21.4)	0.004
	ときどきする	35 (31.8)	140 (34.9)	66 (33.8)		122 (25.7)	111 (30.3)	18 (32.1)	
	あまりしない	31 (28.2)	127 (31.7)	74 (37.9)		141 (29.7)	121 (33.1)	17 (30.4)	
	まったくしない	8 (7.3)	39 (9.7)	18 (9.2)		43 (9.1)	49 (13.4)	9 (16.1)	

χ^2 検定

表4 調理頻度別環境に配慮した食事づくり行動（調理，片付け，保存）

食事づくり行動	調理頻度								
	男性 n=895				P	女性 n=934			
	①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)	①1日1回以上 n (%)		②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)	P	
調理									
野菜のへたや根の切り取りは最低限にする									
	n=706					n=897			
よくする	42 (38.2)	106 (26.4)	43 (22.1)	0.089	234 (49.3)	132 (36.1)	12 (21.4)	<0.001	
ときどきする	51 (46.4)	199 (49.6)	101 (51.8)		177 (37.3)	159 (43.4)	28 (50.0)		
あまりしない	14 (12.7)	79 (19.7)	42 (21.5)		57 (12.0)	63 (17.2)	14 (25.0)		
まったくしない	3 (2.7)	17 (4.2)	9 (4.6)		7 (1.5)	12 (3.3)	2 (3.6)		
鍋で湯を沸かすときには、水道やポットの湯を使う	n=873					n=908			
よくする	58 (54.7)	193 (49.1)	179 (47.9)	0.142	301 (64.3)	195 (54.8)	42 (50.0)	0.042	
ときどきする	34 (32.1)	131 (33.3)	106 (28.3)		101 (21.6)	106 (29.8)	26 (31.0)		
あまりしない	9 (8.5)	52 (13.2)	69 (18.4)		47 (10.0)	38 (10.7)	13 (15.5)		
まったくしない	5 (4.7)	17 (4.3)	20 (5.3)		19 (4.1)	17 (4.8)	3 (3.6)		
保温や煮込み料理の際は、保温カバーや保温調理器を使って調理する	n=576					n=676			
よくする	17 (19.8)	51 (15.6)	22 (13.4)	0.312	72 (20.6)	36 (12.7)	9 (21.4)	0.145	
ときどきする	25 (29.1)	107 (32.8)	62 (37.8)		93 (26.6)	88 (31.0)	11 (26.2)		
あまりしない	23 (26.7)	113 (34.7)	55 (33.5)		122 (34.9)	100 (35.2)	17 (40.5)		
まったくしない	21 (24.4)	55 (16.9)	25 (15.2)		63 (18.0)	60 (21.1)	5 (11.9)		
野菜の下ごしらえに電子レンジを利用する	n=672					n=877			
よくする	21 (20.6)	64 (16.6)	31 (16.8)	0.615	167 (35.8)	112 (31.3)	14 (26.9)	0.574	
ときどきする	46 (45.1)	169 (43.9)	73 (39.5)		199 (42.6)	163 (45.5)	22 (42.3)		
あまりしない	21 (20.6)	106 (27.5)	58 (31.4)		75 (16.1)	64 (17.9)	11 (21.2)		
まったくしない	14 (13.7)	46 (11.9)	23 (12.4)		26 (5.6)	19 (5.3)	5 (9.6)		
1人分の飲み物などは電子レンジで加熱する	n=854					n=920			
よくする	29 (27.9)	95 (24.6)	87 (23.9)	0.172	217 (46.2)	144 (39.9)	34 (38.2)	0.462	
ときどきする	40 (38.5)	152 (39.4)	123 (33.8)		131 (27.9)	122 (33.8)	27 (30.3)		
あまりしない	20 (19.2)	95 (24.6)	88 (24.2)		75 (16.0)	57 (15.8)	17 (19.1)		
まったくしない	15 (14.4)	44 (11.4)	66 (18.1)		47 (10.0)	38 (10.5)	11 (12.4)		
電子レンジだけで料理を1品以上作る	n=682					n=885			
よくする	13 (12.5)	45 (11.7)	24 (12.5)	0.152	87 (18.5)	53 (14.7)	6 (11.1)	0.688	
ときどきする	47 (45.2)	142 (36.8)	60 (31.3)		153 (32.6)	124 (34.3)	17 (31.5)		
あまりしない	28 (26.9)	147 (38.1)	71 (37.0)		167 (35.5)	135 (37.4)	22 (40.7)		
まったくしない	16 (15.4)	52 (13.5)	37 (19.3)		63 (13.4)	49 (13.6)	9 (16.7)		
湯は電気ケトルでその都度必要な分だけ沸かす	n=764					n=777			
よくする	35 (38.5)	125 (36.1)	110 (33.6)	0.410	179 (47.2)	139 (43.0)	31 (41.3)	0.807	
ときどきする	29 (31.9)	128 (37.0)	113 (34.6)		91 (24.0)	86 (26.6)	24 (32.0)		
あまりしない	22 (24.2)	65 (18.8)	66 (20.2)		69 (18.2)	64 (19.8)	13 (17.3)		
まったくしない	5 (5.5)	28 (8.1)	38 (11.6)		40 (10.6)	34 (10.5)	7 (9.3)		
電気ジャーポットを長時間使わないときはプラグを抜く	n=627					n=569			
よくする	23 (33.3)	81 (28.2)	82 (30.3)	0.100	123 (45.2)	84 (35.3)	19 (32.2)	0.050	
ときどきする	26 (37.7)	91 (31.7)	63 (23.2)		52 (19.1)	66 (27.7)	10 (16.9)		
あまりしない	13 (18.8)	76 (26.5)	81 (29.9)		54 (19.9)	45 (18.9)	16 (27.1)		
まったくしない	7 (10.1)	39 (13.6)	45 (16.6)		43 (15.8)	43 (18.1)	14 (23.7)		
電気ジャーポットの保温は低温にし、必要な時に再沸騰する	n=627					n=569			
よくする	13 (18.8)	46 (16.0)	46 (17.0)	0.726	79 (29.0)	43 (18.1)	13 (22.0)	0.007	
ときどきする	23 (33.3)	92 (32.1)	71 (26.2)		56 (20.6)	84 (35.3)	15 (25.4)		
あまりしない	21 (30.4)	99 (34.5)	98 (36.2)		88 (32.4)	67 (28.2)	18 (30.5)		
まったくしない	12 (17.4)	50 (17.4)	56 (20.7)		49 (18.0)	44 (18.5)	13 (22.0)		
保存									
冷蔵庫等の食材の種類・量・期限表示を確認する	n=890					n=931			
よくする	34 (31.2)	104 (26.0)	93 (24.4)	<0.001	223 (47.1)	111 (30.3)	27 (29.3)	<0.001	
ときどきする	49 (45.0)	215 (53.8)	163 (42.8)		190 (40.2)	191 (52.2)	40 (43.5)		
あまりしない	24 (22.0)	63 (15.8)	93 (24.4)		53 (11.2)	55 (15.0)	17 (18.5)		
まったくしない	2 (1.8)	18 (4.5)	32 (8.4)		7 (1.5)	9 (2.5)	8 (8.7)		
冷蔵庫の中を整理整頓する	n=890					n=931			
よくする	27 (24.8)	104 (26.0)	81 (21.3)	<0.001	213 (45.0)	97 (26.5)	26 (28.3)	<0.001	
ときどきする	52 (47.7)	201 (50.3)	155 (40.7)		199 (42.1)	206 (56.3)	39 (42.4)		
あまりしない	28 (25.7)	80 (20.0)	115 (30.2)		54 (11.4)	59 (16.1)	23 (25.0)		
まったくしない	2 (1.8)	15 (3.8)	30 (7.9)		7 (1.5)	4 (1.1)	4 (4.3)		

χ²検定

表4 調理頻度別環境に配慮した食事づくり行動（調理，片付け，保存）

食事づくり行動	調理頻度							
	男性 n=895			P	女性 n=934			P
	①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)		①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)	
保存								
冷蔵庫の設定温度は季節ごとに調節する								
	n=862				n=883			
よくする	16 (15.1)	56 (14.3)	38 (10.4)	<0.001	110 (24.2)	42 (12.2)	11 (13.1)	<0.001
ときどきする	27 (25.5)	113 (28.9)	68 (18.6)		105 (23.1)	99 (28.8)	19 (22.6)	
あまりしない	31 (29.2)	127 (32.5)	131 (35.9)		137 (30.1)	101 (29.4)	27 (32.1)	
まったくしない	32 (30.2)	95 (24.3)	128 (35.1)		103 (22.6)	102 (29.7)	27 (32.1)	
冷蔵庫は壁から離して配置する								
	n=890				n=931			
よくする	31 (28.4)	104 (26.0)	110 (28.9)	<0.001	222 (46.9)	117 (32.0)	24 (26.1)	<0.001
ときどきする	30 (27.5)	120 (30.0)	74 (19.4)		105 (22.2)	108 (29.5)	19 (20.7)	
あまりしない	32 (29.4)	113 (28.3)	122 (32.0)		107 (22.6)	90 (24.6)	33 (35.9)	
まったくしない	16 (14.7)	63 (15.8)	75 (19.7)		39 (8.2)	51 (13.9)	16 (17.4)	
熱いものは冷まして冷蔵庫に入れる								
	n=851				n=924			
よくする	54 (49.5)	175 (43.8)	140 (40.9)	<0.001	336 (71.0)	209 (57.1)	39 (45.9)	<0.001
ときどきする	36 (33.0)	151 (37.8)	115 (33.6)		96 (20.3)	124 (33.9)	27 (31.8)	
あまりしない	12 (11.0)	49 (12.3)	63 (18.4)		33 (7.0)	27 (7.4)	15 (17.6)	
まったくしない	7 (6.4)	25 (6.3)	24 (7.0)		8 (1.7)	6 (1.6)	4 (4.7)	
残ったご飯は炊飯器で保温する								
	n=856				n=927			
よくする	18 (18.2)	60 (15.7)	29 (15.5)	<0.001	70 (16.5)	45 (13.4)	3 (6.1)	<0.001
ときどきする	28 (28.3)	116 (30.3)	48 (25.7)		66 (15.6)	78 (23.3)	17 (34.7)	
あまりしない	25 (25.3)	93 (24.3)	58 (31.0)		98 (23.2)	91 (27.2)	14 (28.6)	
まったくしない	28 (28.3)	114 (29.8)	52 (27.8)		189 (44.7)	121 (36.1)	15 (30.6)	
残ったご飯は小分けにし冷凍保存する								
	n=669				n=807			
よくする	44 (40.0)	163 (40.6)	108 (31.3)	<0.001	304 (64.0)	206 (56.3)	30 (34.9)	<0.001
ときどきする	32 (29.1)	137 (34.2)	97 (28.1)		102 (21.5)	85 (23.2)	28 (32.6)	
あまりしない	20 (18.2)	67 (16.7)	80 (23.2)		50 (10.5)	53 (14.5)	13 (15.1)	
まったくしない	14 (12.7)	34 (8.5)	60 (17.4)		19 (4.0)	22 (6.0)	15 (17.4)	
過剰なラップフィルムの使用は避け、密閉容器を使用する								
	n=833				n=898			
よくする	30 (28.3)	66 (16.8)	60 (17.9)	<0.001	132 (28.6)	56 (15.6)	14 (17.7)	<0.001
ときどきする	42 (39.6)	171 (43.6)	119 (35.5)		158 (34.3)	150 (41.9)	30 (38.0)	
あまりしない	22 (20.8)	110 (28.1)	120 (35.8)		133 (28.9)	115 (32.1)	25 (31.6)	
まったくしない	12 (11.3)	45 (11.5)	36 (10.7)		38 (8.2)	37 (10.3)	10 (12.7)	
食品を保存する時には、各食品に即した保存方法を確認する								
	n=878				n=934			
よくする	27 (24.5)	91 (22.7)	74 (20.2)	<0.001	188 (39.6)	101 (27.6)	19 (20.4)	<0.001
ときどきする	56 (50.9)	215 (53.6)	147 (40.1)		213 (44.8)	174 (47.5)	44 (47.3)	
あまりしない	20 (18.2)	70 (17.5)	120 (32.7)		69 (14.5)	85 (23.2)	22 (23.7)	
まったくしない	7 (6.4)	25 (6.2)	26 (7.1)		5 (1.1)	6 (1.6)	8 (8.6)	
冷凍保存を活用する								
	n=878				n=934			
よくする	51 (46.4)	174 (43.4)	134 (36.5)	<0.001	310 (65.3)	206 (56.3)	36 (38.7)	<0.001
ときどきする	44 (40.0)	168 (41.9)	145 (39.5)		129 (27.2)	125 (34.2)	37 (39.8)	
あまりしない	11 (10.0)	48 (12.0)	55 (15.0)		31 (6.5)	31 (8.5)	8 (8.6)	
まったくしない	4 (3.6)	11 (2.7)	33 (9.0)		5 (1.1)	4 (1.1)	12 (12.9)	
片付け								
食器や調理器具の油の汚れは拭き取ってから洗う								
	n=895				n=934			
よくする	36 (32.7)	109 (27.2)	99 (25.8)	<0.001	235 (49.5)	130 (35.5)	26 (28.0)	<0.001
ときどきする	38 (34.5)	169 (42.1)	129 (33.6)		142 (29.9)	145 (39.6)	36 (38.7)	
あまりしない	25 (22.7)	93 (23.2)	100 (26.0)		75 (15.8)	68 (18.6)	22 (23.7)	
まったくしない	11 (10.0)	30 (7.5)	56 (14.6)		23 (4.8)	23 (6.3)	9 (9.7)	
食器を洗う時は汚れの少ないものから洗う								
	n=895				n=934			
よくする	47 (42.7)	167 (41.6)	118 (30.7)	<0.001	336 (70.7)	218 (59.6)	38 (40.9)	<0.001
ときどきする	37 (33.6)	152 (37.9)	131 (34.1)		102 (21.5)	109 (29.8)	37 (39.8)	
あまりしない	20 (18.2)	71 (17.7)	96 (25.0)		29 (6.1)	37 (10.1)	13 (14.0)	
まったくしない	6 (5.5)	11 (2.7)	39 (10.2)		8 (1.7)	2 (0.5)	5 (5.4)	
食器を洗う時ときはなるべく低い温度のお湯や水を使う								
	n=895				n=934			
よくする	43 (39.1)	120 (29.9)	95 (24.7)	<0.001	222 (46.7)	147 (40.2)	21 (22.6)	<0.001
ときどきする	34 (30.9)	165 (41.1)	138 (35.9)		153 (32.2)	121 (33.1)	41 (44.1)	
あまりしない	25 (22.7)	93 (23.2)	108 (28.1)		88 (18.5)	81 (22.1)	21 (22.6)	
まったくしない	8 (7.3)	23 (5.7)	43 (11.2)		12 (2.5)	17 (4.6)	10 (10.8)	

χ^2 検定

表4 調理頻度別環境に配慮した食事づくり行動（調理，片付け，保存）

食事づくり行動	調理頻度							
	男性 n=895			P	女性 n=934			P
	①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)		①1日1回以上 n (%)	②週1-6回 n (%)	③週1回未満 n (%)	
片付け								
米のとぎ汁や野菜のゆで汁を食器洗いに活用する	n=706				n=897			
よくする	8 (7.3)	28 (7.0)	12 (6.2)	<0.001	82 (17.3)	35 (9.6)	7 (12.5)	<0.001
ときどきする	29 (26.4)	96 (23.9)	38 (19.5)		90 (18.9)	71 (19.4)	11 (19.6)	
あまりしない	30 (27.3)	130 (32.4)	82 (42.1)		156 (32.8)	127 (34.7)	18 (32.1)	
まったくしない	43 (39.1)	147 (36.7)	63 (32.3)		147 (30.9)	133 (36.3)	20 (35.7)	
米のとぎ汁やスープなどは排水溝に流さない	n=706				n=897			
よくする	6 (5.5)	23 (5.7)	8 (4.1)	0.011	50 (10.5)	17 (4.6)	4 (7.1)	0.011
ときどきする	23 (20.9)	89 (22.2)	30 (15.4)		67 (14.1)	62 (16.9)	11 (19.6)	
あまりしない	41 (37.3)	134 (33.4)	80 (41.0)		160 (33.7)	133 (36.3)	20 (35.7)	
まったくしない	40 (36.4)	155 (38.7)	77 (39.5)		198 (41.7)	154 (42.1)	21 (37.5)	
生ごみは水気を十分に切って捨てる	n=895				n=934			
よくする	30 (27.3)	87 (21.7)	89 (23.2)	<0.001	216 (45.5)	127 (34.7)	33 (35.5)	<0.001
ときどきする	46 (41.8)	188 (46.9)	147 (38.3)		166 (34.9)	145 (39.6)	36 (38.7)	
あまりしない	21 (19.1)	88 (21.9)	103 (26.8)		69 (14.5)	73 (19.9)	16 (17.2)	
まったくしない	13 (11.8)	38 (9.5)	45 (11.7)		24 (5.1)	21 (5.7)	8 (8.6)	
牛乳パック，食品トレー等はリサイクル回収に出す	n=895				n=934			
よくする	38 (34.5)	140 (34.9)	131 (34.1)	<0.001	245 (51.6)	122 (33.3)	30 (32.3)	<0.001
ときどきする	31 (28.2)	121 (30.2)	97 (25.3)		81 (17.1)	93 (25.4)	23 (24.7)	
あまりしない	19 (17.3)	81 (20.2)	89 (23.2)		89 (18.7)	93 (25.4)	23 (24.7)	
まったくしない	22 (20.0)	59 (14.7)	67 (17.4)		60 (12.6)	58 (15.8)	17 (18.3)	
調理や食事で出たごみは分別して捨てる	n=895				n=934			
よくする	49 (44.5)	170 (42.4)	179 (46.6)	<0.001	304 (64.0)	191 (52.2)	44 (47.3)	<0.001
ときどきする	40 (36.4)	146 (36.4)	129 (33.6)		113 (23.8)	108 (29.5)	34 (36.6)	
あまりしない	15 (13.6)	62 (15.5)	50 (13.0)		38 (8.0)	50 (13.7)	11 (11.8)	
まったくしない	6 (5.5)	23 (5.7)	26 (6.8)		20 (4.2)	17 (4.6)	4 (4.3)	

χ^2 検定

表5 生鮮食品購入頻度別環境に配慮した食事づくり行動（購入）

食事づくり行動（購入）	生鮮食品購入頻度							
	男性 n=895				女性 n=934			
	①週4回以上 n (%)	②週2~3回 n (%)	③週1回以下 n (%)	P	①週4回以上 n (%)	②週2~3回 n (%)	③週1回以下 n (%)	P
司の食材を購入する	n=828				n=915			
よくする	31 (23.1)	58 (19.6)	27 (6.8)	<0.001	86 (35.8)	92 (24.0)	47 (16.1)	<0.001
ときどきする	71 (53.0)	168 (56.8)	234 (58.8)		139 (57.9)	250 (65.3)	175 (59.9)	
あまりしない	28 (20.9)	62 (20.9)	115 (28.9)		15 (6.3)	39 (10.2)	58 (19.9)	
まったくしない	4 (3.0)	8 (2.7)	22 (5.5)		0 (0.0)	2 (0.5)	12 (4.1)	
有機栽培や無農薬の食材を購入する	n=828				n=915			
よくする	16 (11.9)	12 (4.1)	8 (2.0)	<0.001	25 (10.4)	20 (5.2)	13 (4.5)	0.002
ときどきする	47 (35.1)	97 (32.8)	141 (35.4)		95 (39.6)	150 (39.2)	105 (36.0)	
あまりしない	59 (44.0)	136 (45.9)	193 (48.5)		98 (40.8)	183 (47.8)	128 (43.8)	
まったくしない	12 (9.0)	51 (17.2)	56 (14.1)		22 (9.2)	30 (7.8)	46 (15.8)	
地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する	n=828				n=915			
よくする	19 (14.2)	26 (8.8)	14 (3.5)	<0.001	51 (21.3)	58 (15.1)	33 (11.3)	<0.001
ときどきする	58 (43.3)	142 (48.0)	170 (42.7)		117 (48.8)	196 (51.2)	132 (45.2)	
あまりしない	48 (35.8)	98 (33.1)	177 (44.5)		66 (27.5)	113 (29.5)	95 (32.5)	
まったくしない	9 (6.7)	30 (10.1)	37 (9.3)		6 (2.5)	16 (4.2)	32 (11.0)	
外国産より国産の食材を購入する	n=828				n=915			
よくする	42 (31.3)	89 (30.1)	92 (23.1)	0.199	99 (41.3)	177 (46.2)	100 (34.2)	0.005
ときどきする	62 (46.3)	131 (44.3)	198 (49.7)		100 (41.7)	155 (40.5)	125 (42.8)	
あまりしない	27 (20.1)	62 (20.9)	96 (24.1)		38 (15.8)	45 (11.7)	54 (18.5)	
まったくしない	3 (2.2)	14 (4.7)	12 (3.0)		3 (1.3)	6 (1.6)	13 (4.5)	
フェアトレード商品（主に開発途上国で作られた商品）を購入する	n=895				n=915			
よくする	7 (5.2)	8 (2.7)	3 (0.6)	<0.001	14 (5.8)	4 (1.0)	4 (1.3)	<0.001
ときどきする	35 (26.1)	39 (13.2)	68 (14.6)		54 (22.5)	81 (21.1)	57 (18.3)	
あまりしない	72 (53.7)	171 (57.8)	265 (57.0)		136 (56.7)	237 (61.9)	178 (57.2)	
まったくしない	20 (14.9)	78 (26.4)	129 (27.7)		36 (15.0)	61 (15.9)	72 (23.2)	
形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する	n=828				n=915			
よくする	16 (11.9)	20 (6.8)	21 (5.3)	0.007	36 (15.0)	38 (9.9)	22 (7.5)	0.005
ときどきする	69 (51.5)	132 (44.6)	165 (41.5)		130 (54.2)	207 (54.0)	148 (50.7)	
あまりしない	41 (30.6)	124 (41.9)	167 (42.0)		68 (28.3)	122 (31.9)	98 (33.6)	
まったくしない	8 (6.0)	20 (6.8)	45 (11.3)		6 (2.5)	16 (4.2)	24 (8.2)	
包装された食材を購入する時は、なるべく過剰包装されていないものを選ぶ	n=828				n=915			
よくする	16 (11.9)	19 (6.4)	27 (6.8)	0.109	46 (19.2)	54 (14.1)	30 (10.3)	0.001
ときどきする	64 (47.8)	136 (45.9)	160 (40.2)		118 (49.2)	176 (46.0)	139 (47.6)	
あまりしない	47 (35.1)	119 (40.2)	174 (43.7)		71 (29.6)	139 (36.3)	99 (33.9)	
まったくしない	7 (5.2)	22 (7.4)	37 (9.3)		5 (2.1)	14 (3.7)	24 (8.2)	
生鮮食品は無理なく使う量を購入する	n=828				n=915			
よくする	49 (36.6)	105 (35.5)	117 (29.4)	0.059	108 (45.0)	182 (47.5)	133 (45.5)	0.984
ときどきする	69 (51.5)	159 (53.7)	214 (53.8)		112 (46.7)	172 (44.9)	136 (46.6)	
あまりしない	12 (9.0)	31 (10.5)	60 (15.1)		18 (7.5)	27 (7.0)	22 (7.5)	
まったくしない	4 (3.0)	1 (0.3)	7 (1.8)		2 (0.8)	2 (0.5)	1 (0.3)	
賞味（消費）期限間近による値引き商品・ポイント還元の商品を率先して選ぶ	n=867				n=928			
よくする	39 (29.1)	79 (26.7)	110 (25.2)	0.859	77 (32.1)	127 (33.2)	93 (30.5)	0.466
ときどきする	73 (54.5)	158 (53.4)	236 (54.0)		114 (47.5)	190 (49.6)	143 (46.9)	
あまりしない	18 (13.4)	48 (16.2)	79 (18.1)		45 (18.8)	58 (15.1)	57 (18.7)	
まったくしない	4 (3.0)	11 (3.7)	12 (2.7)		4 (1.7)	8 (2.1)	12 (3.9)	
小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれぬ量を購入する	n=867				n=928			
よくする	34 (25.4)	59 (19.9)	87 (19.9)	0.176	55 (22.9)	84 (21.9)	74 (24.3)	0.959
ときどきする	73 (54.5)	177 (59.8)	231 (52.9)		123 (51.3)	199 (52.0)	154 (50.5)	
あまりしない	23 (17.2)	55 (18.6)	110 (25.2)		55 (22.9)	87 (22.7)	64 (21.0)	
まったくしない	4 (3.0)	5 (1.7)	9 (2.1)		7 (2.9)	13 (3.4)	13 (4.3)	
弁当などを買ったとき、箸などはもらわない	n=789				n=851			
よくする	24 (19.4)	60 (22.1)	67 (17.0)	0.370	70 (31.4)	114 (31.7)	68 (25.4)	0.155
ときどきする	40 (32.3)	91 (33.6)	119 (30.2)		82 (36.8)	119 (33.1)	92 (34.3)	
あまりしない	44 (35.5)	94 (34.7)	151 (38.3)		53 (23.8)	103 (28.6)	76 (28.4)	
まったくしない	16 (12.9)	26 (9.6)	57 (14.5)		18 (8.1)	24 (6.7)	32 (11.9)	
商品棚の手前に並び賞味期限の近い商品を購入する	n=867				n=928			
よくする	13 (9.7)	33 (11.1)	47 (10.8)	0.980	28 (11.7)	54 (14.1)	33 (10.8)	0.170
ときどきする	53 (39.6)	105 (35.5)	156 (35.7)		98 (40.8)	131 (34.2)	104 (34.1)	
あまりしない	50 (37.3)	118 (39.9)	169 (38.7)		85 (35.4)	160 (41.8)	122 (40.0)	
まったくしない	18 (13.4)	40 (13.5)	65 (14.9)		29 (12.1)	38 (9.9)	46 (15.1)	
近くのお店に行くときは、徒歩や自転車を使用する	n=889				n=933			
よくする	64 (47.8)	158 (53.4)	199 (43.4)	0.014	137 (57.1)	224 (58.5)	173 (55.8)	0.517
ときどきする	52 (38.8)	85 (28.7)	147 (32.0)		68 (28.3)	98 (25.6)	74 (23.9)	
あまりしない	10 (7.5)	38 (12.8)	75 (16.3)		22 (9.2)	43 (11.2)	40 (12.9)	
まったくしない	8 (6.0)	15 (5.1)	38 (8.3)		13 (5.4)	18 (4.7)	23 (7.4)	
買い物の際、袋を持参する	n=867				n=928			
よくする	79 (59.0)	196 (66.2)	267 (61.1)	0.529	188 (78.3)	314 (82.0)	253 (83.0)	0.333
ときどきする	34 (25.4)	65 (22.0)	120 (27.5)		41 (17.1)	61 (15.9)	38 (12.5)	
あまりしない	16 (11.9)	26 (8.8)	35 (8.0)		9 (3.8)	6 (1.6)	12 (3.9)	
まったくしない	5 (3.7)	9 (3.0)	15 (3.4)		2 (0.8)	2 (0.5)	2 (0.7)	
長期保存できる食品は、少し多めに買い置きして、食品の備蓄をする	n=828				n=915			
よくする	39 (29.1)	83 (28.0)	103 (25.9)	0.918	104 (43.3)	149 (38.9)	129 (44.2)	0.062
ときどきする	62 (46.3)	140 (47.3)	181 (45.5)		101 (42.1)	176 (46.0)	114 (39.0)	
あまりしない	29 (21.6)	64 (21.6)	98 (24.6)		34 (14.2)	57 (14.9)	42 (14.4)	
まったくしない	4 (3.0)	9 (3.0)	16 (4.0)		1 (0.4)	1 (0.3)	7 (2.4)	
売れ残りによる食品ロスを減らすためのコンテツツを利用する	n=895				n=934			
よくする	10 (7.5)	19 (6.4)	14 (3.0)	0.065	12 (5.0)	16 (4.2)	13 (4.2)	<0.001
ときどきする	39 (29.1)	65 (22.0)	108 (23.2)		74 (30.8)	60 (15.7)	67 (21.5)	
あまりしない	45 (33.6)	128 (43.2)	193 (41.5)		83 (34.6)	183 (47.8)	120 (38.6)	
まったくしない	40 (29.9)	84 (28.4)	150 (32.3)		71 (29.6)	124 (32.4)	111 (35.7)	

χ²検定

表6 外食または弁当・惣菜利用頻度別環境に配慮した食事づくり行動（購入）

食事づくり行動（購入）	外食・中食購入頻度					
	男性 n=895			女性 n=934		
	菜週2回以上 週2回以上	②外食かつ弁当惣菜 週1回以下	P	菜週2回以上 週2回以上	②外食かつ弁当惣菜 週1回以下	P
	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
旬の食材を購入する						
	n=828			n=915		
よくする	57 (14.4)	59 (13.7)	0.304	77 (28.0)	148 (23.1)	0.028
ときどきする	214 (53.9)	259 (60.1)		151 (54.9)	413 (64.5)	
あまりしない	108 (27.2)	97 (22.5)		40 (14.5)	72 (11.3)	
まったくしない	18 (4.5)	16 (3.7)		7 (2.5)	7 (1.1)	
有機栽培や無農薬の食材を購入する						
	n=828			n=915		
よくする	20 (5.0)	16 (3.7)	0.290	25 (9.1)	33 (5.2)	0.098
ときどきする	130 (32.7)	155 (36.0)		109 (39.6)	241 (37.7)	
あまりしない	182 (45.8)	206 (47.8)		112 (40.7)	297 (46.4)	
まったくしない	65 (16.4)	54 (12.5)		29 (10.5)	69 (10.8)	
地元や近隣の都道府県で生産された食材を購入する						
	n=828			n=915		
よくする	27 (6.8)	32 (7.4)	0.697	56 (20.4)	86 (13.4)	0.035
ときどきする	171 (43.1)	199 (46.2)		127 (46.2)	318 (49.7)	
あまりしない	159 (40.1)	164 (38.1)		73 (26.5)	201 (31.4)	
まったくしない	40 (10.1)	36 (8.4)		19 (6.9)	35 (5.5)	
外国産より国産の食材を購入する						
	n=828			n=915		
よくする	104 (26.2)	119 (27.6)	0.287	121 (44.0)	255 (39.8)	0.707
ときどきする	186 (46.9)	205 (47.6)		109 (39.6)	271 (42.3)	
あまりしない	88 (22.2)	97 (22.5)		39 (14.2)	98 (15.3)	
まったくしない	19 (4.8)	10 (2.3)		6 (2.2)	16 (2.5)	
フェアトレード商品（主に開発途上国で作られた商品）を購入する						
	n=895			n=934		
よくする	12 (2.6)	6 (1.4)	0.033	11 (3.8)	11 (1.7)	0.205
ときどきする	66 (14.6)	76 (17.2)		58 (20.3)	134 (20.7)	
あまりしない	244 (53.9)	264 (59.7)		162 (56.6)	389 (60.0)	
まったくしない	131 (28.9)	96 (21.7)		55 (19.2)	114 (17.6)	
形の悪い野菜や規格外の農産物を購入する						
	n=828			n=915		
よくする	31 (7.8)	26 (6.0)	0.638	31 (11.3)	65 (10.2)	0.339
ときどきする	178 (44.8)	188 (43.6)		140 (50.9)	345 (53.9)	
あまりしない	152 (38.3)	180 (41.8)		85 (30.9)	203 (31.7)	
まったくしない	36 (9.1)	37 (8.6)		19 (6.9)	27 (4.2)	
包装された食材を購入する時は、なるべく過剰包装されていないものを選ぶ						
	n=828			n=915		
よくする	31 (7.8)	31 (7.2)	0.202	39 (14.2)	91 (14.2)	0.387
ときどきする	160 (40.3)	200 (46.4)		128 (46.5)	305 (47.7)	
あまりしない	168 (42.3)	172 (39.9)		90 (32.7)	219 (34.2)	
まったくしない	38 (9.6)	28 (6.5)		18 (6.5)	25 (3.9)	

χ^2 検定

表6 外食または弁当・惣菜利用頻度別環境に配慮した食事づくり行動（購入）

	外食・中食購入頻度					
	男性 n=895			女性 n=934		
	菜週2回以上 週2回以上	②外食かつ弁当惣菜 週1回以下	P	菜週2回以上 週2回以上	②外食かつ弁当惣菜 週1回以下	P
食事づくり行動（購入）	n (%)	n (%)		n (%)	n (%)	
生鮮食品は無理なく使う量を購入する						
	n=828			n=915		
よくする	133 (33.5)	138 (32.0)	0.086	135 (49.1)	288 (45.0)	0.585
ときどきする	207 (52.1)	235 (54.5)		121 (44.0)	299 (46.7)	
あまりしない	47 (11.8)	56 (13.0)		17 (6.2)	50 (7.8)	
まったくしない	10 (2.5)	2 (0.5)		2 (0.7)	3 (0.5)	
賞味（消費）期限間近による値引き商品・ポイント還元の商品を率先して選ぶ						
	n=867			n=928		
よくする	115 (26.5)	113 (26.1)	0.084	85 (29.9)	212 (32.9)	0.029
ときどきする	227 (52.3)	240 (55.4)		148 (52.1)	299 (46.4)	
あまりしない	72 (16.6)	73 (16.9)		39 (13.7)	121 (18.8)	
まったくしない	20 (4.6)	7 (1.6)		12 (4.2)	12 (1.9)	
小分け商品・少量パック商品・ばら売り等食べきれる量を購入する						
	n=867			n=928		
よくする	116 (26.7)	64 (14.8)	<0.001	85 (29.9)	128 (19.9)	0.001
ときどきする	225 (51.8)	256 (59.1)		144 (50.7)	332 (51.6)	
あまりしない	81 (18.7)	107 (24.7)		45 (15.8)	161 (25.0)	
まったくしない	12 (2.8)	6 (1.4)		10 (3.5)	23 (3.6)	
弁当などを買ったとき、箸などはもらわない						
	n=789			n=851		
よくする	69 (16.7)	82 (21.8)	0.003	71 (25.8)	181 (31.4)	0.102
ときどきする	119 (28.8)	131 (34.8)		94 (34.2)	199 (34.5)	
あまりしない	159 (38.5)	130 (34.6)		78 (28.4)	154 (26.7)	
まったくしない	66 (16.0)	33 (8.8)		32 (11.6)	42 (7.3)	
商品棚の手前に並ぶ賞味期限の近い商品を購入する						
	n=867			n=928		
よくする	56 (12.9)	37 (8.5)	0.039	40 (14.1)	75 (11.6)	0.451
ときどきする	140 (32.3)	174 (40.2)		108 (38.0)	225 (34.9)	
あまりしない	172 (39.6)	165 (38.1)		104 (36.6)	263 (40.8)	
まったくしない	66 (15.2)	57 (13.2)		32 (11.3)	81 (12.6)	
近くのお店に行くときは、徒歩や自転車を使用する						
	n=889			n=933		
よくする	237 (52.3)	184 (42.2)	0.002	164 (57.3)	370 (57.2)	0.533
ときどきする	122 (26.9)	162 (37.2)		78 (27.3)	162 (25.0)	
あまりしない	58 (12.8)	65 (14.9)		32 (11.2)	73 (11.3)	
まったくしない	36 (7.9)	25 (5.7)		12 (4.2)	42 (6.5)	
買い物の際、袋を持参する						
	n=867			n=928		
よくする	261 (60.1)	281 (64.9)	0.017	227 (79.9)	528 (82.0)	0.848
ときどきする	107 (24.7)	112 (25.9)		45 (15.8)	95 (14.8)	
あまりしない	44 (10.1)	33 (7.6)		10 (3.5)	17 (2.6)	
まったくしない	22 (5.1)	7 (1.6)		2 (0.7)	4 (0.6)	

χ^2 検定

表6 外食または弁当・惣菜利用頻度別環境に配慮した食事づくり行動（購入）

食事づくり行動（購入）	外食・中食購入頻度					
	男性 n=895			女性 n=934		
	菜週2回以上 週2回以上	②外食かつ弁当惣菜 週1回以下	P	菜週2回以上 週2回以上	②外食かつ弁当惣菜 週1回以下	P
長期保存できる食品は、少し多めに買い置きして、食品の備蓄をする	n=828			n=915		
よくする	99 (24.9)	126 (29.2)	0.001	111 (40.4)	271 (42.3)	0.015
ときどきする	171 (43.1)	212 (49.2)		114 (41.5)	277 (43.3)	
あまりしない	105 (26.4)	86 (20.0)		43 (15.6)	90 (14.1)	
まったくしない	22 (5.5)	7 (1.6)		7 (2.5)	2 (0.3)	
売れ残りによる食品ロスを減らすためのコンテンツを利用する	n=895			n=934		
よくする	20 (4.4)	23 (5.2)	0.015	13 (4.5)	28 (4.3)	0.753
ときどきする	101 (22.3)	111 (25.1)		66 (23.1)	135 (20.8)	
あまりしない	171 (37.7)	195 (44.1)		111 (38.8)	275 (42.4)	
まったくしない	161 (35.5)	113 (25.6)		96 (33.6)	210 (32.4)	

χ²検定

表7 年齢階級別環境に配慮した食事づくり行動（食べる行動）

食べる行動	男性 n=895				P	女性 n=934				P
	18-29歳 n (%)	30-39歳 n (%)	40-49歳 n (%)	50-59歳 n (%)		18-29歳 n (%)	30-39歳 n (%)	40-49歳 n (%)	50-59歳 n (%)	
残った料理は捨てずに次の機会に食べる	n=895					n=934				
よくする	92 (42.6)	95 (45.2)	95 (40.6)	120 (51.1)	0.616	131 (57.2)	140 (58.6)	153 (70.8)	176 (70.4)	0.050
ときどきする	93 (43.1)	86 (41.0)	101 (43.2)	82 (34.9)		84 (36.7)	84 (35.1)	54 (25.0)	61 (24.4)	
あまりしない	23 (10.6)	20 (9.5)	29 (12.4)	26 (11.1)		12 (5.2)	13 (5.4)	8 (3.7)	11 (4.4)	
まったくしない	8 (3.7)	9 (4.3)	9 (3.8)	7 (3.0)		2 (0.9)	2 (0.8)	1 (0.5)	2 (0.8)	
食べ残しをしない	n=895					n=934				
よくする	115 (53.2)	113 (53.8)	129 (55.1)	142 (60.4)	0.566	138 (60.3)	133 (55.6)	147 (68.1)	150 (60.0)	0.027
ときどきする	69 (31.9)	76 (36.2)	79 (33.8)	63 (26.8)		68 (29.7)	83 (34.7)	51 (23.6)	75 (30.0)	
あまりしない	26 (12.0)	17 (8.1)	19 (8.1)	24 (10.2)		22 (9.6)	21 (8.8)	15 (6.9)	16 (6.4)	
まったくしない	6 (2.8)	4 (1.9)	7 (3.0)	6 (2.6)		1 (0.4)	2 (0.8)	3 (1.4)	9 (3.6)	
賞味期限、消費期限に気を配り、期限内に食べる	n=895					n=934				
よくする	94 (43.5)	87 (41.4)	105 (44.9)	106 (45.1)	0.048	118 (51.5)	108 (45.2)	119 (55.1)	154 (61.6)	0.038
ときどきする	93 (43.1)	97 (46.2)	98 (41.9)	79 (33.6)		82 (35.8)	106 (44.4)	75 (34.7)	76 (30.4)	
あまりしない	23 (10.6)	24 (11.4)	29 (12.4)	46 (19.6)		27 (11.8)	23 (9.6)	22 (10.2)	18 (7.2)	
まったくしない	6 (2.8)	2 (1.0)	2 (0.9)	4 (1.7)		2 (0.9)	2 (0.8)	0 (0.0)	2 (0.8)	
賞味期限を過ぎてもすぐに捨てるのではなく、自分で食べられるか判断する	n=895					n=934				
よくする	91 (42.1)	101 (48.1)	106 (45.3)	121 (51.5)	0.608	117 (51.1)	128 (53.6)	129 (59.7)	155 (62.0)	0.001
ときどきする	92 (42.6)	87 (41.4)	104 (44.4)	89 (37.9)		81 (35.4)	88 (36.8)	80 (37.0)	79 (31.6)	
あまりしない	26 (12.0)	17 (8.1)	20 (8.5)	19 (8.1)		28 (12.2)	20 (8.4)	7 (3.2)	9 (3.6)	
まったくしない	7 (3.2)	5 (2.4)	4 (1.7)	6 (2.6)		3 (1.3)	3 (1.3)	0 (0.0)	7 (2.8)	
飲食店で注文しすぎない	n=807					n=844				
よくする	92 (47.2)	86 (43.9)	98 (46.9)	101 (48.8)	0.839	125 (56.6)	123 (57.5)	128 (68.1)	143 (64.7)	0.214
ときどきする	82 (42.1)	89 (45.4)	94 (45.0)	83 (40.1)		76 (34.4)	78 (36.4)	48 (25.5)	58 (26.2)	
あまりしない	19 (9.7)	20 (10.2)	16 (7.7)	23 (11.1)		17 (7.7)	11 (5.1)	11 (5.9)	17 (7.7)	
まったくしない	2 (1.0)	1 (0.5)	1 (0.5)	0 (0.0)		3 (1.4)	2 (0.9)	1 (0.5)	3 (1.4)	
外食時に量の選択または調整できる場合には、食べられる量を注文する	n=807					n=844				
よくする	94 (48.2)	90 (45.9)	107 (51.2)	112 (54.1)	0.764	116 (52.5)	137 (64.0)	129 (68.6)	162 (73.3)	<0.001
ときどきする	85 (43.6)	89 (45.4)	88 (42.1)	80 (38.6)		92 (41.6)	69 (32.2)	50 (26.6)	45 (20.4)	
あまりしない	16 (8.2)	17 (8.7)	14 (6.7)	15 (7.2)		13 (5.9)	6 (2.8)	9 (4.8)	13 (5.9)	
まったくしない	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	2 (0.9)	0 (0.0)	1 (0.5)	
外食時、料理が残ってしまった場合には、持ち帰ることができるか確認する	n=807					n=844				
よくする	41 (21.0)	35 (17.9)	23 (11.0)	23 (11.1)	0.054	49 (22.2)	36 (16.8)	36 (19.1)	46 (20.8)	0.456
ときどきする	64 (32.8)	59 (30.1)	61 (29.2)	62 (30.0)		68 (30.8)	70 (32.7)	52 (27.7)	67 (30.3)	
あまりしない	49 (25.1)	64 (32.7)	78 (37.3)	75 (36.2)		58 (26.2)	75 (35.0)	69 (36.7)	70 (31.7)	
まったくしない	41 (21.0)	38 (19.4)	47 (22.5)	47 (22.7)		46 (20.8)	33 (15.4)	31 (16.5)	38 (17.2)	
宴会時、最初と最後に料理を楽しむ時間を設け、おいしい食べ盛りを呼び掛ける	n=807					n=844				
よくする	35 (17.9)	21 (10.7)	15 (7.2)	15 (7.2)	0.002	35 (15.8)	26 (12.1)	13 (6.9)	23 (10.4)	0.071
ときどきする	64 (32.8)	66 (33.7)	80 (38.3)	55 (26.6)		62 (28.1)	57 (26.6)	45 (23.9)	47 (21.3)	
あまりしない	56 (28.7)	60 (30.6)	70 (33.5)	87 (42.0)		67 (30.3)	71 (33.2)	73 (38.8)	93 (42.1)	
まったくしない	40 (20.5)	49 (25.0)	44 (21.1)	50 (24.2)		57 (25.8)	60 (28.0)	57 (30.3)	58 (26.2)	

χ²検定

持続可能な食事の視点での「健康な食事」の再検討

研究分担者 三石 誠司 所属 宮城大学

研究要旨

持続可能かつ「健康な食事」基準の再検討のため、今年度は、①過去の日本の飢饉発生頻度、②フードシステムの観点から見た食料の基本的需給と生産構造の変化、そして、③国際情勢の変化による人為的影響、の3点から検討を実施した。

歴史的に見れば飢饉の主たる要因は「日照り」「水害」「流行病」が全体の過半数を占めるが、現代日本（過去20年程度）においては「水害」、つまり「大雨・台風」被害が国内の農産物・食料生産に対する継続的な懸念であることが改めて確認できた。

また、世界の穀物と食肉の生産・消費において近年の顕著な特徴が明らかになった。作物では南米の大豆生産の増加と中国の大豆輸入が年間1億トン水準に到達し、トウモロコシの産業利用（エタノール生産の原材料、米国のトウモロコシ生産量の45%）が進展している。食肉では家禽肉生産が過去20年間で倍増し、これも1億トン水準に到達している。これら全てに健康指向、動物愛護、環境問題、国際関係などが様々な影響を与えている。

さらに、国内では基幹的農業従事者が過去20年間で4割減少し130万人となり高齢化（65歳以上が9割）する中で、今後は生産維持のための継続的合理化だけでなく、ライフラインの1つとしての飲食店の位置づけも重要な問題となりつつあることが明らかとなった。

以上、今後のわが国において「健康な食事」を「持続可能な形」で提供するためには、栄養学的観点だけではなく、食事の素材の生産・加工・流通の各セグメントを含め、柔軟性と強靱性を兼ね備えたフードシステムの構築を社会全体で検討していくことが重要であると考えられる。

A. 研究目的

日本社会の高齢化に伴い、将来にわたり「健康な食事」を「持続可能な形」で国内に提供していく必要性は年々重要性が増している。

国内の農業従事者の高齢化は食料生産地域だけでなく、生産構造にも大きな影響を与えている。例えば、「食料・農業・農村白書」（2020年）によれば、一頃話題となった荒廃農地面積は過去数年の推移を見る限り28.4万haと一見落ち着いている。

しかし、その間、現場の生産者の高齢化は着実に進展し、農作業中の事故による年間死亡者

281人中、65歳以上が88.3%、80歳以上が42.0%と報告されている。1農業経営体当たりの経営耕地面積は着実に増加し、担い手への農地集積は進展してはいるものの、カロリーベースの食料自給率は4割水準を割り込んだままである。

また、諸外国との関係では、わが国は米国を中心に年間約3,000万トンの穀物・油糧種子を長年にわたり安定的・継続的に輸入してはいるものの、今日までに構築してきた仕組が今後も「持続可能な形」かどうかは世界的な気象の変動や国際情勢の変動というリスクを残したま

まとなっている。

海外の生産状況あるいは食品原材料や農産物輸入は、平時であれば一定の反復的想定が可能だが、急激な天候や国際情勢の変化などに直面した場合、日本国内の需給決定要件とは別の要因で動くことが知られている。

これらが示唆している点は、「健康な食事」を「持続可能な形」で提供するためには栄養学的観点だけの検討では不十分であり、国内外のフードシステムをめぐる環境変化を想定した柔軟かつ強靱な食料提供の仕組みを構築する必要性が急務な点である。

以上を踏まえ、今年度の分担研究では、3つの小テーマを設定した。テーマ①は、わが国の歴史における飢饉の発生頻度と対応の再認識、テーマ②は世界およびわが国の食料生産構造の変化、そして、テーマ③は自然環境あるいは突発的環境変化と人為的環境変化の影響、の3点である。

B. 研究方法

テーマ①は、日本の飢饉史に関する研究をレビューし長期的観点からの考察を深めた。

テーマ②③は、公表されている国内外の文献や各種データ等を継続的に収集し、その内容を定性的観点から分析し、中長期的にフードシステム、その中でもとくに穀物と畜産に影響を与えた影響を調査し、今後の対応と可能な方策を検討した。

とくにテーマ③については、現在進行中のCovid-19という感染症の影響に加え、2022年2月以降は生産国の一部に戦争という別の要素が現実化したため、最終年度への繋がりを含め、合わせて検討を実施した。

(倫理面への配慮)

特になし。

C. 研究結果

テーマ① わが国の歴史における飢饉の発生頻度と対応の再認識

飢饉史の研究は世界的にも数が多いが、わが国では第二次世界大戦以降、経済成長に伴う生活水準の向上と、国内外の食料供給システム、つまりローカルとグローバルなフードシステムが順調に構築されてきたため、現実問題として、日常「用語」としての飢饉はほぼ消滅している。

したがって国民の意識上、従来型の飢饉は「過去の出来事」のような形となり、その代わりに一時的な「食料不足や食品不足」、あるいは「買物弱者」など、新たな形として前「飢饉」的状况から派生する様々な現象が現代的な食料「確保」問題として認識されている可能性が高い。

中島(1976)によれば、西暦576年から1975年までの約1,400年間に記録上確認可能な飢饉が日本では506件、平均すればほぼ3年に1回は発生していたという。

この原因を見ると、全体の23.7%を占める第1位が「日照り」、第2位「水害」(18.8%)、第3位「流行病」(10.0%)、と続いている。上位3位だけで52.5%と飢饉原因の過半数を占めている点は特筆すべきである。

第4位以下は、風害(7.0%)、地域エゴ(6.0%)、戦争(3.1%)、地震(3.0%)、虫・ネズミの害(2.8%)、冷害(2.2%)、津波(0.8%)、その他(20.7%)である。

食料不足が起こる原因として、近年の我々は大規模災害(地震・津波など)を経験しているため、これらを想起しやすいが、歴史的に見れば日本における飢饉、すなわち食料不足の原因は、「日照り」「水害」「流行病」が中心であったことがわかる。

今回の検討では発生時期の集中度とその前後の施策などに関する厳密な検討は実施して

いないため、安易な一般化は危険だが、わが国における食料確保の諸施策がこれらの対策と密接に結びついて発展してきたことは十分に合理性があることだと考えられる。

また、発生頻度は少なくとも、地震や戦争はその被害の規模が大きく、人びとの心に深い痕跡を残すことが知られている。とくに後者は国際環境の変化と密接に結びついているとはいえ、いわば人為的な災害である以上、意思決定の諸段階において回避努力がどこまでなされたかは十分に検証していく必要がある。

さらに、第5位に登場する「地域エゴ」にも注目しておく必要がある。これは生産地域と消費地域が異なる場合、国内外を問わず、消費地に対する輸送の制限・禁止という形で現実化するからである。

幸い、わが国が穀物・油糧種子を輸入する中心的な相手国である米国は、1980年代初め以降、対外的には穀物の輸出禁止をほぼ実施していないだけでなく、日本向けの農産物輸出は順調に行われてきた。こうした状況を今後も継続しておくことはわが国の最重要事項の1つであろうし、「健康な食事」の大前提となる。

国内においても例えば、首都圏と地方の生産地との農産物の輸送が滞りなく実施されるかどうかを求められる。すなわち、「健康な食事」を「持続」させるためには最低限の要件として国内外のサプライ・チェーンが順調に機能していることが必要となる。

テーマ② 世界及びわが国の食料生産構造の変化

過去20年間の世界の穀物と畜産物の生産・消費動向を米国農務省の公表データ等に基づいて分析し、変化の内容の検討を実施した。その結果、以下が明らかとなった。

第1に、世界の穀物(小麦・コメ・粗粒穀物・油糧種子の合計)生産量は過去20年間で21億

トンから34億トンへと1.6倍になっている。内訳を見ると、人々の主食となる小麦とコメの生産量がいずれも1.3倍程度の増加に対し、トウモロコシを含む粗粒穀物の生産量は1.6倍、大豆を含む油糧種子に至っては2.3倍増加している。

粗粒穀物と油糧種子の増加率が大きい理由は換金性が高いことに加え、食料・飼料という伝統的用途だけでなく、産業用原材料としての用途が拡大したためと理解されている。

一例として、米国のトウモロコシは現在では生産量の45%が産業用途(食品・種子・産業原材料)、即ちエタノール生産原料として用いられている(米国農務省2021/22見込)。

第2に、最も生産量が伸びている油糧種子、とくにその中心を占める大豆は生産と消費の密接なリンクが世界的なパイプラインを構築している。正確に言えば、南米の大豆生産の急増と、生活水準向上に伴い植物油需要が急増した中国の大豆輸入とのリンクである。ブラジルで大量生産された大豆が、中国で大量消費されていると言い換えても良い。その結果、現在の中国は油糧種子の国内自給を断念し、完全に輸入に依存している。

この結果、貿易面では、世界の年間生産量約6億トンの油糧種子のうち、中国は約1億トンを輸入している。なお、日本の油糧種子輸入は年間600万トン弱であり、バルクの大量取引を基本とする穀物や油糧種子の世界では数%の違いは輸送船舶の規模や契約上の「裁量」「誤差」の範囲内であり、勝ち負けのレベルではないという現実を冷静に理解する必要がある。

表1 世界の主要な食肉生産量推移(単位:千トン)

	2000	2010	2018	2019	2020	2021
牛肉	50,085	58,488	60,671	61,642	60,431	61,453
豚肉	81,386	103,032	112,940	101,978	97,875	102,160
家禽肉	50,019	78,372	94,567	99,316	100,827	102,926
食肉計	181,490	239,892	268,178	262,936	259,133	266,539

世界の主要な食肉消費量推移(単位:千トン)

	2000	2010	2018	2019	2020	2021
牛肉	49,325	56,417	58,657	59,586	59,105	59,951
豚肉	81,017	103,045	112,230	100,943	97,475	101,647
家禽肉	46,983	82,247	92,564	97,221	98,649	100,712
食肉計	177,325	241,709	263,451	257,750	255,229	262,310

人口(千人)	6,143,494	6,956,824	7,631,091	7,713,468	7,794,799	7,874,966
--------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

出典: 上下とも、USDA, "Livestock and Poultry: World Markets and Trade", October 2020及び各年。
人口はUN, "World Population Prospects, 2019"を使用。2021年は中位推定。

第3に、これらの結果として、世界の穀物貿易量は過去20年間で2.6億トンから7.2億トンへと2.7倍に伸びている。内訳の伸びを示せば、小麦1.9倍、コメ2.6倍、粗粒穀物2.7倍、油糧種子4.8倍である。

生産量の伸びと貿易量の伸びを比較すると明らかに貿易量の伸びが大きい。これは安価かつ大量輸送に適した特定の輸出国への依存が進展したことを示している。

本研究の観点から見れば、その仕組の「持続可能性」、そしてそのための輸出国との信頼関係構築という点が大きな問題となる。

第4に、長期的検討により、畜産物についても興味深い変化が明確となった。穀物と同様の検討を牛肉・豚肉・家禽肉の主要3種の食肉で実施したところ、過去20年間で、牛肉は5,009万トンから5,760万トン(1.1倍)、豚肉は8,139万トンから1億895万トン(1.3倍)に伸びているのに対し、家禽肉は5,002万トンから9,990万トン(2.0倍)と倍増していることが明らかになった。

この背景には、BSE(牛海綿状脳症)、FMD(口蹄疫)、さらにASF(アフリカ豚熱)やCSF(豚熱)などの家畜疾病の影響もあるが、家禽肉にも鳥インフルエンザが存在するため、疾病だけでは理由として不十分である。

むしろ、消費者側からは長期にわたる健康志向や食べやすさ、生産者側からは飼養期間が牛や豚に比べて短く、統合した一貫経営がしやすいことなどが主たる要因であると考えられる。

これらに加え、動物愛護や家畜排泄物などによる環境問題、そして宗教上の禁忌の影響などが加わり、世界的には牛肉や豚肉に比較すると家禽肉の生産と消費が急増してきたと理解することができる。

第5に、こうした世界の状況を受けたわが国の生産構造の変化だが、こちらは高齢化による基幹的農業従事者の減少が著しい点に集約さ

れている。基幹的農業従事者は、2003年には226万人、2021年には130万人と4割以上減少している。人口動態や世代別の食料消費傾向の詳細な検討は実施していないため、この間の生産性の変化について包括的な結論を導くことは難しい。

ただし、食生活全体の変化の中で、輸入食品・原材料が占める割合がどの程度変化したかについては、「健康」で「持続的な食事」という観点からは今後、個別素材の輸入依存度という観点からより詳細な検討が必要と考えられる。

今回の検討では、基幹的農業従事者の平均年齢が2021年時点で67.9歳、さらに65歳以上が90.5%という現実を踏まえ、実際に農作業の現場で仕事が可能な年齢を仮に80歳とした場合、平均的な基幹的農業従事者が農作業可能な残り期間を15年と想定して試算を実施した。

世代別の人数を15年間順にシフトさせていくと、新規就農者や定年帰農というプラス要素を加味しても、今後10~15年の間に、現在と同水準の生産量を維持していくためには、現在の仕事量を1/3程度にまで合理化するか、相当分の生産性を向上させる必要がある。

これは概ね毎年1割程度の生産性向上の継続に相当することになる。生産現場がこの状況をどこまで理解し、それに対応した施策を実践しているかどうかは極めて重要であると考えられる。

さらに、検討の過程で明らかになった点は、全体の9割を占める65歳以上の基幹的農業従事者のうち、どの程度が要介護認定を受けているか、その割合の検証が公表資料からは困難なことである。

一般的に農作業は健康的かつ身体に良いと考えられているだけでなく、高齢者の生きがいとしての重要な側面がある。一方、現代の農作業は技術面でも専門性が高いだけでなく、労力的にも多くを要求する。恐らくは要支援から要

介護 2 レベルまでの要介護認定を受けた農業者であれば適切な管理のもとで農作業に従事できる可能性は高いが、要介護 3 以上の認定を受けた高齢者には現実問題として農作業はかなり困難ではないかと考えられる。

この領域は農林水産行政と厚生労働行政の交錯領域に相当するだけでなく、農福連携という発展途上の領域でもあるため、今後益々詳細な検討と、現場に適した施策が必要になる部分である。

テーマ③ 自然環境あるいは突発的環境変化と人為的環境変化の影響

このテーマは分析と検討が十分ではなく、最終年度に持ち越す部分が多く存在している。テーマ①で述べた過去の飢饉の 3 大要因のうち「日照り」すなわち「干ばつ」は近年の日本では比較的少ない(表 2)。

表2 1998年以降の主な農作物被害（災害種類別、単位：億円）

	降雪	降霜	大雨・ 台風	低温・ 日照不足	降雪	干ばつ	
1998	19		991	378		18	1,406
1999	70	15	759				844
2000			99		122		221
2001	20	62	78		21	39	220
2002	21	23	190				234
2003			157	3,938			4,095
2004			1,713				1,713
2005	30		202		11		243
2006	55		507	1,441	12		2,015
2007			194				194
2008		13					13
2009		16	91	1,575			1,682
2010		88					88
2011	24		326		12		362
2012	57		108				165
2013	20	75	68				163
2014	198		103				301
2015	13		156		22		191
2016	55		114				169
2017			133				133
2018			183				183
2019			209		17		226
2020			79				79
2021	14	195	45				254
合計	596	487	6,505	7,332	217	57	15,194

出典：農林水産省「作物統計」より、筆者作成。

注：被害見込額10億円以上のもの。

1998 年および 2001 年には大規模な干ばつがあり、とくに後者では被害面積 17,600ha、被害総額 39 億円が記録されているが、それ以降は目立った記録はない。

むしろ重要な要因としては「水害」、すなわち「大雨・台風」による被害が膨大かつ恒常的な災害として記録されている。これに、降雪、降ひょう、低温、日照不足などを加えると、過去 20 年間では毎年のように大規模かつ農産物生産に影響を与える「大雨・台風」被害が発生している。

「流行病」は、COVID-19 による飲食店の閉店・自粛・時短営業などが相当する。昨年報告でも述べたが、現代日本のフードシステムでは従事者数から見た場合、川下の飲食店に従事する人間 442 万人（持ち帰り・配達飲食サービス業 55 万人を加えると 490 万人強）は、川中の食品製造業（129 万人）や同じ川下でも飲食料品小売業（321 万人）よりも遥かに多い。

だが、COVID-19 の影響により、最も影響を受けた分野は飲食店である。2021 年後半より営業は一定程度回復しているが、その間に、経営上の基礎体力が不足している多くの飲食店が営業自粛から閉店に追い込まれている。

総務省「労働力調査（詳細集計）」によれば、2021 年のわが国では共働き世帯が 1,247 万世帯であり、専業主婦世帯は 566 万世帯と前者の 45% を占めている。

この割合は、現代日本における飲食店や飲食料品店小売りが、今や生存のために必要不可欠なフードシステムの一部として機能しているという点を示唆している。自宅で食事を作らない単独世帯にとっていかに両者が重要であるかは言うまでもない。

なお、2022 年 2 月にロシアとウクライナの間で戦争が発生した。これにより、食品原材料価格だけでなく、輸送・保険などフードシステム全体にさまざまな影響が生じている。

これは戦争という人為的な災害により影響が生じた例だが、現段階ではむしろ過去 20 年間の両国の穀物輸出の増加に注目しておくべきである。

例えば、20 年前の旧ソ連諸国とウクライナの小麦輸出は各々700~800 万トン、230 万トン程度であったが、現在では旧ソ連諸国で6,300 万トン、ウクライナはそのうち 1,800 万トンを占めている。

端的に言えば、小麦生産量は 20 年間で旧ソ連諸国もウクライナも生産量が 2 倍、輸出量は 8 倍以上伸びていることになる。この伸びは粗粒穀物になるとさらに著しく、旧ソ連諸国の生産量は 2 倍、輸出量は 20 倍だが、ウクライナでは、生産量が 4 倍、輸出量は 25 倍に伸びている。

今回の戦争の背景については様々な原因が考えられるが、食料の生産と輸出という点からはフードシステムそのものがダイナミックに変化した可能性が示唆され、十分な検討が必要であることが明らかになった。

D. 考察

以上、3つのテーマを総括すると以下のとおりとなる。テーマ①からは、過去の飢饉の主要な原因が「日照り」「水害」「流行病」ということが示されたが、この内容は現代に置き換えれば、「干ばつ」「大雨・台風」「感染症」である。

現代日本ではとくに「大雨・台風」被害による食料（農産物）生産への影響（過去 24 年間の年間被害額平均で約 270 億円）がどのようなものであるかが再認識できた。

「地震」や「戦争」は注目されるが、実はわが国の食料生産に最も“継続的”に影響を与えるのは「大雨・台風被害」である。また、件数は少ないが「低温・日照不足」が発生した場合の被害金額はその他の被害に比べて著しく高額（2003 年は約 4,000 億円）となる。

「感染症」、とくに COVID-19 について断定は困難だが、少なくとも「当たり前」となっていた食料・食品調達のライフスタイル（例えば、外食や調理済食品の活用）などについてもサプライチェーン上のボトルネックの洗い出しと見直しが必要である。

テーマ②からは、とくに米国で顕著だが、穀物や油糧種子の産業用原材料としての利用が加速していること、南米ブラジルと中国の大豆パイプラインの規模が年間 1 億トン規模に成長していること、食肉においては過去 20 年間で家禽肉の生産・消費量が約 1 億トンと倍増していることが明らかとなった。

なお、これを昨今注目されている昆虫食や代替肉（植物由来肉・培養肉）ブームの底流として戦略的観点から見れば、単なる目新しさや技術革新というよりは、食肉あるいはタンパク質の争奪をめぐる布石が着々と打たれているという可能性として理解する必要があるかもしれない。植物由来のタンパク質で十分という人間の数が増えるほど、食肉生産による各所への負担が減少するからである。

一方、国内では農業生産の中心となる基幹的農業従事者は 20 年間で 4 割減少し 130 万人、65 歳以上が 9 割という現実から、現在の 65 歳が 80 歳まで 15 年程度農業生産を継続すると想定した場合、高齢農家の引退により現状の生産水準を維持するためには試算上、年間 1 割程度の合理化・生産性向上を継続することが必要であることが明らかとなった。

以上から考えられることは、今まで習慣として実施してきた様々な活動の中から何を合理化・省略していくかの具体的なアクション・プランが求められることである。その上で高齢化という人口動態が導く状況を現実のものとして共有し、迅速な対応をしていく必要がある。

なお、付随的なポイントとして、高齢社会の中では農業生産者も高齢化している以上、農林

水産関係データと厚生労働関係データとのリンクも今後の改善点であることを指摘しておきたい。

そしてテーマ③からは、わが国の中小・零細飲食店の中には「感染症」対応により、経営の基礎体力不足が露呈し経営継続が困難となる店舗が数多く出たことが確認された。

これは、共働き世帯が大半を占める現代日本の世帯を想定した場合、既に飲食店はライフラインの一部としての機能を担っているという点から再評価する必要がある。

最後に、国際情勢の変化に伴う影響だが、これは現時点では断定が難しいが、先述したように過去 20 年間でロシア・ウクライナ両国の穀物生産量と輸出量が大幅に伸びていること、国内需要の不足分を特定国からの輸入に依存している場合、輸出先の事情で調達先を含めた再検討を余儀なくされるリスクが常に存在していることを再認識させた警鐘と理解しておくべきであろう。

E. 結論

「持続可能」な形で「健康な食事」を提供するためには、食事の内容を栄養学的観点から詳細な検討を実施すると同時に、食事そのものが提供されるまでに関係する諸々の周辺条件（素材の生産、加工、調達、流通）などを同時に十分に整備していくことが必要である。

また、フードシステムの持続性・頑強性といった観点からも、各段階の関係者だけでなく、消費者を含めた社会全体で「健康な食事」を「持続可能な形」で確保していくためには何が必要かについて幅広い議論と認識の共有が必要であると考えられる。

参考文献

1. 中島陽一郎、『飢饉日本史』, 1996 年。
2. 国土交通省, 「水害統計調査」, 2019 年。
3. 総務省, 「労働力調査」(活動調査), 2021 年。

4. 総務省, 「平成 21 年度産業別事業者数従業者数」
5. 農林水産省, 「食料・農業・農村白書」, 2019 年。
6. 三石誠司, 「コロナ下の商品価格」, 「Agrio」, 0389 号, 2022 年, 8-9 頁。
7. Garnsey, P, “Famine and Food Supply in the Graeco-Roman World”, 1988 (翻訳『古代ギリシア・ローマの飢饉と食料供給』松本宣郎・阪本博訊, 1998.)
8. Newman L. F., “Hunger in History”, 1990.
9. Rotberg, R. I. & Rabb T. K., “Hunger and History”, 1983.
10. USDA, “*Grain: World Markets and Trade*”, January 2022.
11. USDA. “*Oilseeds: World Markets and Trade*”, January 2022.
12. USDA, “*Livestock and Poultry: World Markets and Trade*”, January 2022.

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
1) 三石誠司, 「世界の食肉の生産・消費・貿易動向と今後の展望」, 日本畜産学会パラレルシンポジウム IV 「畜産物の国際需給と畜産の近未来」, 2021 年 9 月 15 日。

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ

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
Hayashi F, Takemi Y.	Factors Influencing Changes in Food Preparation during the COVID-19 Pandemic and Associations with Food Intake among Japanese Adults.	Nutrients	13(11)	3864. doi: 10.3390/nu13113864.	2021
長谷川紘美,柳沢幸江.	包丁技術習得に関する研究—上達の客観的指標に関する検討.	和洋女子大学紀要	63	93-102	2022
Seino S, Kitamura A, Abe T, Taniguchi Y, Murayama H, Amano H, Nishi M, Nofuji Y, Yokoyama Y, Narita M, Shinkai S, Fujiwara Y.	Dose-Response Relationships of Sarcopenia Parameters with Incident Disability and Mortality in Older Japanese Adults.	J Cachexia Sarcopenia Muscle	13(2)	932-944. doi: 10.1002/jcs.m.12958.	2022
Mikami Y, Motokawa K, Shirobe M, Edahiro A, Ohara Y, Iwasaki M, Hayakawa M, Watanabe Y, Inagaki H, Kim H-K, Shinkai S, Awata S, Hirano H.	Relationship between eating alone and poor appetite using the Simplified Nutritional Appetite Questionnaire.	Nutrients	14(2)	337. doi: 10.3390/nu14020337.	2022
Iwasaki M, Motokawa K, Watanabe Y, Hayakawa M, Mikami Y, Shirobe M, Inagaki H, Edahiro A, Ohara Y, Hirano H, Shinkai S, Awata S.	Nutritional status and body composition in cognitively impaired older persons living alone: the Takashimadaira study.	PLoS One	16(11)	e0260412. doi: 10.1371/journal.pone.0260412.	2021

Seino S, Nofuji Y, Yokoyama Y, Abe T, Nishi M, Yamashita M, Narita M, Hata T, Shinkai S, Kitamura A, Fujiwara Y.	Combined impacts of physical activity, dietary variety, and social interaction on incident functional disability in older Japanese adults.	J Epidemiol	Dec 18	doi: 10.2188/jea.JE20210392	2021
Seino S, Tomine Y, Nishi M, Hata T, Fujiwara Y, Shinkai S, Kitamura A.	Effectiveness of a community-wide intervention for population-level frailty and functional health in older adults: a 2-year cluster nonrandomized controlled trial.	Prev Med	149	106620. doi: 10.1016/j.yjmed.	2021
Iwasaki M, Hirano H, Motokawa K, Shirobe M, Edahiro A, Ohara Y, Kawai H, Kojima M, Obuchi S, Murayama H, Fujiwara Y, Ihara K, Shinkai S, Kitamura A.	Interrelationship among whole-body skeletal muscle mass, masseter muscle mass, oral function, and dentition status in older Japanese adults.	BMC Geriatr	21(1)	582. doi: 10.1186/s12877-021-02552-9	2021
Abe T, Seino S, Nofuji Y, Tomine Y, Nishi M, Hata T, Shinkai S, Kitamura A.	Development of risk prediction models for incident frailty and their performance evaluation.	Prev Med	153	106768. doi: 10.1016/j.yjmed.2021.10.6768	2021
Yokoyama Y, Kitamura A, Seino S, Kim H, Obuchi S, Kawai H, Hirano H, Watanabe Y, Motokawa K, Narita M, Shinkai S.	Association of nutrient-derived dietary patterns with sarcopenia and its components in community-dwelling older Japanese: cross-sectional study.	Nutr J	20(1)	7. doi: 10.1186/s12937-021-00665-w	2021
横山友里, 吉崎貴大, 小手森綾香, 野藤悠, 清野諭, 西真理子, 天野秀紀, 成田美紀, 阿部巧, 新開省二, 北村明彦, 藤原佳典.	地域在住高齢者における改訂版食品摂取の多様性得点の試作と評価	日本公衛誌	印刷中		2022
横山友里, 藤原佳典, 北村明彦, 新開省二	草津町縦断研究および鳩山コホート研究	老年内科	4(4)	357-362	2021
秦俊貴, 清野諭, 遠峰結衣, 横山友里, 西真理子, 成田美紀, 日田安寿美, 新開省二, 北村明彦	食品摂取の多様性向上を目的とした10食品群の摂取チェック表『食べポチェック表』の効果に関する検討	日本公衛誌	68(7)	477-492	2021

2022年 4月 1日

厚生労働大臣 殿

機関名 女子栄養大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 香川 明夫

次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発 (20FA1009)

3. 研究者名 (所属部署・職名) 栄養学部・准教授
(氏名・フリガナ) 林 芙美

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)
人を対象とする生命科学・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"/>	女子栄養大学	<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"/>
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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。

厚生労働大臣 殿

機関名 女子栄養大学
 所属研究機関長 職名 学長
 氏名 香川 明夫

次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発
3. 研究者名 (所属部署・職名) 栄養学部 ・ 教授
 (氏名・フリガナ) 新開 省二 ・ シンカイ ショウジ

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)
人を対象とする生命科学・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"/>	女子栄養大学	<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"/>
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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。

厚生労働大臣
—(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿
—(国立保健医療科学院長) —

機関名 麻布大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 川上 泰

次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発
3. 研究者名 (所属部署・職名) 麻布大学 生命・環境科学部 教授
(氏名・フリガナ) 石原 淳子

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)
人を対象とする生命科学・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"/>	国立がん研究センター・麻布大学	<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"/>
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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。

令和4年 3月 23日

厚生労働大臣
(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿
(国立保健医療科学院長)

機関名 国立大学法人お茶の水女子大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 佐々木 泰子

次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発
- 研究者名 (所属部署・職名) 基幹研究院・教授
(氏名・フリガナ) 赤松 利恵・アカマツ リエ

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)
人を対象とする生命科学・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"/>
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"/>
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) 本学の「生物医学的研究の倫理審査委員会」に申請したが、人を対象としない研究であるため、倫理審査は不要という回答であった。

(※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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。

令和4年3月28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 曾根 智史

次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発
- 研究者名 (所属部署・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)
人を対象とする生命科学・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"/>
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"/>
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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。

厚生労働大臣 殿

機関名 和洋女子大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 岸田 宏司

次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発 (20FA1009)
- 研究者名 (所属部署・職名) 家政学部・教授
(氏名・フリガナ) 柳澤 幸江・ヤナギサワ ユキエ

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)
人を対象とする生命科学・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"/>	和洋女子大学人を対象とする研究倫理委員会	<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"/>
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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。

令和4年2月9日

厚生労働大臣
(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿
(国立保健医療科学院長)

機関名 宮城大学

所属研究機関長 職名 学長

氏名 川上 伸昭



次の職員の令和3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 「健康な食事」の基準の再評価と基準に沿った食事の調理・選択に応じた活用支援ガイドの開発
- 研究者名 (所属部署・職名) 食産業学群・教授
(氏名・フリガナ) 三石 誠司・ミツイシ セイジ

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)
人を対象とする生命科学・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"/>
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"/>
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」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系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。