

## 主食・主菜・副菜の主材料の食品群数からみた健康な食事の温室効果ガス排出量

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

地球環境と健康の両方に資する食物選択の推進に向けて、環境負荷の少ない健康な食事の特徴を探るため、健康な食事の主食・主菜・副菜の主材料の数別の温室効果ガス（greenhouse gas emission: GHGE）を調べた。主食・主菜・副菜の主材料数の組合せで、最も多かった組合せは、各々1・2・3であった（ $n=81$ , 15.9%）。この組合せの食事について、GHGEを調べた結果、81食全体の平均値は1,099.4 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであり、このGHGEを占める割合が高かった食品群は、魚類、肉類、野菜類であった。また、81食のGHGEの最小値、最大値は、各々が474.5, 2,353.7 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであり、これらの食事に使われていた主菜の主材料は、低い食事では肉（鶏肉、ハム）と魚介類、高い食事では魚介類と卵類であった。主食・主菜・副菜の主材料の数の観点から解析したため、それぞれの食数が少なくなった点が限界である。事例的に示すことで、食事内容がイメージがしやすい結果を示すことができたが、統計的な結果とはいえない。今後は対象の食事数を増やして、健康な食事のGHGEを検討する必要がある。

## A. 研究目的

地球環境と健康の両方に資する食物選択の推進に向けて、環境負荷の少ない健康な食事の特徴を探るため、健康な食事（スマートミール）の主食・主菜・副菜の主材料の食品群数別の温室効果ガス（greenhouse gas emission: GHGE）を調べ、最も多い組合せの食事のGHGEを調べた。

## B. 研究方法

### 1. データ収集と対象

日本で2018年から2020年にかけて「健康な食事と食環境」認証制度<sup>1)</sup>で認証された事業者が提供した健康な食事の食事データを使用した。本制度は、食環境の整備を目的として2018年に開始され、外食、中食、給食事業者において、健康的な食事を健康的な環境で継続的に提供している事業者を認証する<sup>1)</sup>。認証事業者が提供する食事は、認証基準<sup>2)</sup>を満たした栄養バランスの良い主食・主菜・副菜がそろった食事である。認証基準は、450～650 kcal未満、650～850 kcalの2つのエネルギー区分のそれぞれに設定されている。1つの事業者は、

1メニュー以上を登録している。

事業者から提出された申請書類からデータを収集した。136事業者（外食91、中食45）から、602食（外食368、中食234）のデータを得た。データ収集に先立ち、認証制度運営事務局を通じて、「申請書類の内容をコンソーシアムまたは事務局で集計・分析し、広報や学会等で発表する」ことに同意するかどうかを事業者にお問い合わせ、同意した事業者を分析対象とした。「健康な食事・食環境」コンソーシアムには、本調査のデータを使用することを伝え、許可を得た。データは統計的にまとめ、事業者が特定できないようにし、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。

### 2. 食事の基本特性

事業者が提出した申請書類には、各食事の事業者業種、価格、栄養素等量、食材名、食材の使用量が記載されていた。栄養素等量に

ついて、栄養計算ソフトが各事業者によって異なっていたため、統一するために研究者が栄養計算を行った（Excel 栄養君ver.8, 株式会社建帛社, 東京）。この栄養計算には、各事業者から報告された食材の使用量（グラム）を用いた。栄養計算は、研究員2名が行い、うち1名は、入力したデータが事業者の申請書類と相違がないかを全て確認した。栄養計算後、研究者はこれらの栄養素等量が認証基準を満たすことを確認した。

本研究では、食事バランスガイドで主食・主菜・副菜の主材料となる食品群およびその他の食品群（以下、主材料）別に使用量等を算出した。この主材料の定義は、食事バランスガイド<sup>3)</sup>を参考に、主食の主材料（穀類）、主菜の主材料（肉類、魚介類、大豆、卵類）、副菜の主材料（野菜類、いも類、きのこ類、藻類）、果実（果物類）、牛乳・乳製品（乳類）、その他（砂糖・甘味料類、その他の豆、種実類、油脂類、菓子類、嗜好飲料類、調味料・香辛料類を含む）とした。それぞれの主材料に含まれる食品群は、原則として日本食品標準成分表2015年版（七訂、以下食品標準成分表）<sup>4)</sup>の18群分類に準じた。例外として、令和元年国民健康・栄養調査における国民健康・栄養調査食品群別表<sup>5)</sup>の中分類を参考に、豆類は「大豆・加工品（以下、大豆）」「その他の豆・加工品（以下、その他の豆）」に分けた（食事バランスガイドでは大豆のみが主食とされているため）。

事業者から提出された食材量のデータには、同じ食品でも「生」や「ゆで」など形状が異なるものがあつた。そこで、食品群別の使用量を計算する前に、令和元年国民健康・栄養調査で示されている方法を用いて、食品重量の統一を行った<sup>6)</sup>。つまり、米は「蒸し」、麺は「ゆで」、乾物は「浸し」、その他の食材は「生」に統一した。

### 3. 主食・主菜・副菜の主材料数

食事バランスガイドに基づき、主食・主菜・副菜の主材料を定義した<sup>3)</sup>。つまり、各料理の主材料は、主食は穀類、主菜は肉類、魚介類、大豆、卵類、副菜は野菜類、いも類、きのこ類、藻類とした。これらの食品群のうち、主食、主菜、副菜の主材料の数をそれぞれ数えた。食品数をカウントした先行研究<sup>7)</sup>を参考に、1食あたり各食品群を0.1g以上使用することを有効の基準とした。

### 4. 主菜の主材料の組み合わせ

主菜の主材料の組み合わせは、牛肉、豚肉、鶏肉、その他の畜肉、ハム・ソーセージ類（以下、ハム）、魚介類、大豆、卵類の8つの食品群の使用状況をもとに調べた。肉類（牛肉、豚肉、鶏肉、その他の畜肉、ハム）は食品群によってGHGE負荷が異なるため、細分化した。肉類の分類は、令和元年国民健康・栄養調査における国民健康・栄養調査食品群別表<sup>5)</sup>の小分類を参考にした。なお、対象の食事に出現しなかった小分類は使用せず、その他の鳥肉（あいがもなど）は鶏肉に含め、肉類（内臓）はすべて豚肉のものであったため豚肉に含めた。

### 5. 食事の温室効果ガス排出量の算出

データベース作成の方法はSugimotoら<sup>8)</sup>が示したGLIOモデル（生産価格ベース）のデータベース作成方法にほぼ準じた。論文内でSugimotoら<sup>8)</sup>は3つの方法でデータベースを作成し比較検討しており、GLIOモデル（生産価格ベース）の方法は他の方法（文献ベースの方法およびGLIOモデル（消費価格ベース）の方法）と比較して、より妥当である可能性があるとして述べている。

本研究では外食・中食で提供される食事を使用しているため、食品標準成分表に記載されていない調理加工食品が多く見られた。また、魚介類の養殖・天然が区別できなかった。そのため、食品標準成分表に記載されていない食品のデータと、魚介類の養殖・天然の生産比率を考慮したデータを作成することを目的として、データベースを本研究の研究者らで新たに作成した。

データベース作成方法はSugimotoら<sup>8)</sup>に詳細が記載されている。簡単には、以下のステップでデータベースが作成される。

#### 1) 生産単価データの収集

産業連関表に付随する「部門別品目別国内生産額表」<sup>9)</sup>から、食品に該当する品目について、単価のデータを収集する。

#### 2) 生産単価データの補填

1)で単価が収集できなかった品目について、国の統計資料<sup>9-10)</sup>から生産量と生産額のデータを収集し、単価を算出する。本研究で使用した統計資料は付表1に記載した。

#### 3) 食品標準成分表の食品と産業連関表の品目の紐づけ

食品標準成分表の全ての食品および本研

究の食事に使用された全ての食品について、産業連関表上の食品の品目を紐づける。1つの食品に1つまたは複数の品目が紐づけられる。この紐づけのルールはSugimotoら<sup>8)</sup>に準じた。

#### 4) 未調整GHGEの算出

紐づけされた品目の単価と、その品目の排出原単位を掛け合わせて、食品各々の食品重量あたりのGHGE (g-CO<sub>2</sub> eq/g)を得る。排出原単位は、GLIOモデルの値をダウンロードすることで得られる<sup>19)</sup>。この排出原単位の設定方法はNansaiら<sup>20)</sup>によって説明されている。

#### 5) 調整GHGEの算出

4) で得られたGHGEを、食品の廃棄率、重量変化率で調整する。廃棄率と重量変化率は食品標準成分表から得る。

特に、食品標準成分表上の複数の品目が紐づけされる食品について、下記のような特別な対応をする。

- ・くり：果実と林業特産物の2つの品目が紐づけされたため、両者のGHGEの平均を用いた。

- ・浸出液（茶、コーヒー、だし）：食品標準成分表に記載された材料（茶葉など）と水の分量を参考にGHGE値を調整する。例えば、食品標準成分表によると、緑茶浸出液は、茶葉10gを430mlの熱湯で作ることができる。したがって、「緑茶浸出液」のGHGE値は、「緑茶（品目コード1129011101）」のGHGE値に10/440を乗じた値と「緑茶飲料（品目コード1129021301）」のGHGE値の平均を取ることによって決定した。Sugimotoら<sup>8)</sup>は茶とコーヒーにこの方法を適用していたが、本研究ではだしにもこの方法を用いた。

- ・調理加工食品：材料から作ったと仮定してGHGEを計算する。本研究では食品標準成分表の惣菜のレシピを参考にした。惣菜の総重量を基に、惣菜の単位重量当たりのGHGE (g-CO<sub>2</sub> eq/g) に換算した。

- ・魚介類、藻類：魚介類、藻類の一部は海面漁業、内水面漁業、海面養殖業、内水面養殖業のうち、2つ以上の品目が紐づけられる。Sugimotoら<sup>8)</sup>は複数の品目のGHGEの平均値を用いた。しかし、いくつかの魚種は、いずれかの漁業種に生産量が偏っていた<sup>16)</sup>。よって、本研究では、天然と養殖の各々の生産量のデータから天然と養殖の生産量の比率を求め、この比

率でGHGE値を調整した。例えば、「ぶり」は2つの品目と結びついており、海面漁業の「ぶり（品目コード171011112）」と海面養殖の「ぶり（品目コード311041102）」であった。この2品目の生産比率は3：7となる。したがって、「ぶり」のGHGE値は、海面漁業における「ぶり」のGHGE値×0.3+海面養殖における「ぶり」のGHGE値×0.7とした。この調整を行ったのは、まあじ、あゆ、こい、うなぎ、さけ類、ひらめ、ふぐ類、ぶり類、ぼら、その他の貝類、ほたてがい、くるまえび、その他の藻類、こんぶ類、わかめ類である。

なお、GLIOモデルのほかに、3EIDの排出原単位<sup>21)</sup>も公開されている。GLIOモデルの最新の更新は2005年であり、2015年に更新された3EIDと比較すると古い。しかし、3EIDは全ての食料を国内生産したと仮定した値である一方で、GLIOモデルは、計算上は国外での食料生産システムを考慮できている<sup>19)</sup>。日本は食料を輸入に頼っており<sup>22)</sup>、食品のGHGE負荷は生産国によって大きく異なる<sup>23)</sup>ことが報告されていることから、本研究では、GLIOモデルの排出原単位を用いた。

また、日本では食品標準成分表が2020年に改訂されたが、本研究では2015年に改訂された食品標準成分表を使用している。その理由は、本研究で対象とした食事が2015年に改訂された食品標準成分表で栄養計算・認証されたためである。完成したデータベースの食品群別の食品数、及びGHGEの代表値を付表2に示す。

## 6. 統計解析

すべての統計解析は、統計ソフトIBM SPSS Statistics 27 for Windows（日本アイ・ビー・エム株式会社）を使用した。すべての変数について、カテゴリ変数は分布を、連続変数は平均値と標準偏差を記述した。食品群別使用量とGHGEは650kcalあたりに調整した。主菜の主材料の異なる食事のGHGEと食品群別使用量は、主食、主菜、副菜のそれぞれの主材料の数の組み合わせが最も多い食事についてのみ実施した。

## C. 研究結果

データ利用に同意した事業者から食事データを入手した602食のうち、食材量のデータが不足している食事や、事業者間でメ

ニューが重複している食事は除外した。最終的に509食を分析対象とした（分析対象率：84.6%）。

### 1. 食事の基本的な特徴（表1）

食事データを表1に示した。本研究の対象は健康な食事であり、認証基準<sup>2)</sup>を満たしている。エネルギー及び脂質、たんぱく質、炭水化物の基準値は範囲で示されており、本研究の食事の栄養素等量は、その認証基準の中央の値とおおよそ一致した。食品群別使用量は、主食の穀類の使用量の平均値は169.2 g/650 kcalであった。主菜の主材料となる肉類、魚介類、大豆、卵類の使用量の平均値は、各々41.4 g/650 kcal, 29.8 g/650 kcal, 15.5 g/650 kcal, 10.2 g/650 kcalであり、大豆と卵類は使用量が比較的少なかった。野菜類の使用量の平均値は167.1 g/650 kcalであった。

### 2. 温室効果ガス排出量（表1）

本研究では、Sugimotoら<sup>8)</sup>と類似の方法で、GLIOモデルの排出原単位から生産価格ベースの、GHGEデータベースを作成し、食事のGHGEを推定した。その結果、本研究の食事のGHGEの平均値は、1044.7 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであった。食品群別のGHGEの詳細は、付表3に示す。

### 3. 主食・主菜・副菜の主材料数の組合せ（表2）

主食、主菜、副菜のそれぞれにいくつの主材料となる食品が使用されていたかを調べた。その結果を表2に示す。全部で17つのパターンがあり、主菜の主材料数が2つである組み合わせが上位に見られた。中でも、主食・主菜・副菜のそれぞれ1・2・3の主材料数の組合せが最多であった（ $n = 81$ , 15.9%）。

最もGHGEが低い組合せは、主食・主菜・副菜の組合せが、1・4・1であり、GHGEは、483.9 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであった。一方、最もGHGEが高い組合せは、主食・主菜・副菜各々1・3・1であり、1,358.0 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであった。しかし、これらの食事の出現数は少なく、それぞれ、全体（ $n = 509$ ）の0.2%、2.0%であった。

### 4. 主菜の主材料の異なる食事の温室効果ガス排出量（表3）

表3に最も組合せが多かった主食・主菜・副菜が1・2・3の組合せの食事（ $n = 81$ ）について、主菜の主材料の異なる食事間でGHGEを示した。81食全体のGHGEの平均値は、1,099.4 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであり、このうち、最も高い割合を示していたのは、魚類（33.9%）であり、肉類（16.0%）に続き、野菜類（14.2%）の占める割合が高かった。

個々の組合せについて、表3では、GHGEが低いものから並べ替えて示した。最もGHGEが低い食事の主菜の主材料は、肉（鶏肉、ハム）と魚介類であり、この食事のGHGEは474.5 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであった。反対に、最もGHGEが高い食事の主菜の主材料は、魚介類、卵類であり、GHGEは2353.7 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalであった。最もGHGEが高い食事のGHGEは、最もGHGEが低い食事のGHGEの5.0倍であった。GHGEが低い食事で鶏肉、卵類が使用される傾向にある一方で、中程度の食事で豚肉、大豆、GHGEが高い食事で牛肉、魚介類が使用されていた。

### 5. 主菜の主材料の異なる食事の食品群別使用量（表4）

表4は、表3と同じ食事について、それぞれの食事にどれだけの食品が使用されたかを示す。項目は表3と同じ順番で並んでいる。GHGEが最も低い食事の1食の総重量は、480.1 g/650 kcalであり、GHGEが最も高い食事での平均総重量は588.0 g/650 kcalであった。同様に、主菜の総重量はGHGEが最も低い食事では85.7 g/650 kcalであり、GHGEが最も高い食事での平均総重量は87.1 g/650 kcalであった。GHGEが最も高い食事の総重量と主菜の総重量は、GHGEが最も低い食事のそれぞれ1.2倍、1.0倍であった。

## D. 考察

本研究は、日本の持続可能な食事のガイドを作成に向けて、健康と環境の2つの視点から、望ましい食事を検討した。その結果、本研究の健康な食事では主食、主菜、副菜で用いられた主材料は、1・2・3が多く、GHGEが最も高い食事（2,353.7 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcal）のGHGEは、GHGEが最も低い食事（474.5 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcal）の5.0倍の幅があった。つまり、同じ基準で作成された健康な食事でも、GHGEには大きな差があ

ることが分かった。また、GHGEが低い食事で鶏肉、卵類が使用され、中程度の食事で豚肉、大豆が使用され、GHGEが高い食事で牛肉、魚介類が使用されていた。GHGEを占める割合が高かった食品群は、魚類、肉類、野菜類であった。

本研究の限界は、健康な食事（スマートミール）の主食・主菜・副菜の主材料の数の観点から解析したため、それぞれの食数が少なくなった点である。本研究の結果は事例的であり、1食あたりのGHGEとその食事で使用されている食品群の重量が把握でき、食事内容がイメージがしやすい結果であるが、統計的な結果とはいえない。今後は対象の食事数を増やして、解析する必要がある。

## E. 結論

環境負荷の少ない健康な食事の特徴を探るため、健康な食事の主食・主菜・副菜の主材料の食品群数別のGHGEを調べた。その結果、主食・主菜・副菜の主材料数の組合せで、最も多かった組合せは、各々1・2・3であり、これらの食事のGHGEは、474.5～2,353.7 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalと幅があった。同じ基準で作られた健康な食事でも、用いる食品群によって、GHGEは異なることがわかった。今後は、対象の食事数を増やして、解析する必要がある。

## 参考文献

- 1) 「健康な食事・食環境」コンソーシアム。「健康な食事・食環境」認証制度とは？。  
<https://smartmeal.jp/ninshoseido.html>  
(2023年3月22日)
- 2) 「健康な食事・食環境」コンソーシアム。スマートミールとは。  
<https://smartmeal.jp/smartmealkijun.html>  
(2023年3月22日)
- 3) 第一出版編集部編。I「食事バランスガイド」について(1)基本形のコマの中で示した料理・食品の種類と量、厚生労働省・農林水産省決定 食事バランスガイド—フードガイド(仮称)検討会報告書一。東京：第一出版。2005; 7.
- 4) 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)。東京：全国官報販売協同組合。2015.

- 5) 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所監修。国民・健康栄養調査食品群別表、国民健康・栄養の現状—令和元年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より一。東京：第一出版。2021; 17-22.
- 6) 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所監修。(2)食品群分類イ。重量、国民健康・栄養の現状—令和元年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より一。東京：第一出版。2021; 13.
- 7) Torheim, L.E., Barikmo, I., Parr, C.L., et al. Validation of food variety as an indicator of diet quality assessed with a food frequency questionnaire for Western Mali. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2003; **57**: 1283-1291.
- 8) Sugimoto, M., Murakami, K., Asakura, K., et al. Diet-related greenhouse gas emissions and major food contributors among Japanese adults: comparison of different calculation methods. *Public Health Nutr.* 2021; **24**: 973-983.
- 9) 総務省。平成17年(2005年)産業連関表(確報)部門別品目別国内生産額表。[https://www.soumu.go.jp/toukei\\_toukatsu/data/io/seigo.htm](https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/seigo.htm) (2023年2月6日)
- 10) 農林水産省。作物統計(2005)：作況調査(水陸稲、麦類、豆類、かんしよ、飼料作物、工芸農作物)。  
[https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou\\_kome/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kome/index.html) (2023年3月22日)
- 11) 農林水産省。農林水産物輸出入情報。  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kokusai/index.html> (2023年3月22日)
- 12) 農林水産省。作物統計(2005)：作況調査(野菜)。  
[https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou\\_yasai/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_yasai/index.html) (2023年3月22日)
- 13) 農林水産省。作物統計(2005)：作況調査(果樹)。  
[https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou\\_kazyu/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_kazyu/index.html) (2023年3月22日)
- 14) 農林水産省。特用林産物生産統計(2005)。  
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/to>

- kuyo\_rinsan/index.html (2023年3月22日)
- 15) 農林水産省. 漁業産出額 (2005). [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyogyo\\_seigaku/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyogyo_seigaku/index.html) (2023年3月22日)
  - 16) 農林水産省. 海面漁業生産統計調査 (2005). [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen\\_gyosei/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html) (2023年3月22日)
  - 17) 農林水産省. 畜産物流通調査 (2005). [https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan\\_ryutu/index.html](https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan_ryutu/index.html) (2023年2月6日)
  - 18) 経済産業省. 工業統計 (2005). <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/index.html> (2023年3月22日)
  - 19) 独立行政法人国立環境研究所. 産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID) グローバル拡張. <https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/page/global.htm> (2023年3月22日)
  - 20) Nansai, K., Kondo, Y., Kagawa, S., et al. Estimates of embodied global energy and air-emission intensities of Japanese products for building a Japanese input-output life cycle assessment database with a global system boundary. *Environ. Sci. Technol.* 2012; **46**: 9146–9154.
  - 21) 独立行政法人国立環境研究所産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID) 3EIDの概要. [https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/page/what\\_is\\_3eid.htm](https://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/jpn/page/what_is_3eid.htm) (2023年2月6日)
  - 22) 農林水産省. 令和3年度食料需給表 (概算). <https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/index.html> (2023年3月22日)
  - 23) Clune, S., Crossin, E., Verghese, K. Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *J. Clean. Prod.* 2017; **140**: 766–783.

## F. 健康危機情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり. 環境負荷が少ない健康な食事の食品群別使用量—窒素フットプリントを用いた分析から—. *栄養学雑誌* 2022; **80**(6):307–316.

### 2. 学会発表

鮫島媛乃, 赤松利恵, 林芙美, 武見ゆかり: たんぱく質供給源となる食品群を複数組み合わせた健康な食事は, 環境負荷低減につながるか, 第69回日本栄養改善学会学術総会 (岡山) 2022年9月, *栄養学雑誌*, **80**(5):181 (2022)

## 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

表1 属性

			全体 (n = 509)	
			n	%
エネルギー区分	450 kcal以上650 kcal未満		264	51.9
	650 kcal以上850 kcal未満		245	48.1
認証部門	外食		316	62.1
	中食		193	37.9
			平均値	± SD
メニュー価格	(JPY)		940	± 549
栄養素等量	エネルギー	(kcal)	658.2	± 93.0
	たんぱく質	(% Energy)	16.4	± 2.1
	脂質	(% Energy)	25.7	± 2.9
	炭水化物	(% Energy)	56.7	± 3.5
	食塩相当量	(g/650 kcal)	2.7	± 0.5
食品群別使用量	穀類	(g/650 kcal)	169.2	± 29.0
	いも類	(g/650 kcal)	17.5	± 20.4
	大豆	(g/650 kcal)	15.5	± 29.5
	野菜類	(g/650 kcal)	167.1	± 56.9
	果実類	(g/650 kcal)	10.5	± 20.3
	きのこ類	(g/650 kcal)	9.7	± 15.1
	藻類	(g/650 kcal)	5.6	± 11.6
	魚介類	(g/650 kcal)	29.8	± 35.4
	肉類	(g/650 kcal)	41.4	± 33.7
	卵類	(g/650 kcal)	10.2	± 14.9
	乳類	(g/650 kcal)	7.8	± 19.2
	その他 <sup>†</sup>	(g/650 kcal)	85.6	± 80.9
	GHGE		(g-CO <sub>2</sub> eq/650 kcal)	1044.7

n = 509, GHGE : Greenhouse gas emissions, 温室効果ガス排出量

<sup>†</sup> 砂糖・甘味料類, その他の豆・加工品, 種実類, 油脂類, 菓子類, 嗜好飲料類, 調味料・香辛料類を含む

表2 主食, 主菜, 副菜の各々の主材料の数の組み合わせ

主食/主菜/副菜の各々の主材料の数 <sup>†</sup>	n	%	GHGE (g-CO <sub>2</sub> eq/650 kcal)	
			平均値	± SD
1/ 2/ 3	81	15.9	1099.4	± 691.0
1/ 2/ 2	69	13.6	958.9	± 420.1
1/ 3/ 3	60	11.8	1221.7	± 701.0
1/ 2/ 4	45	8.8	816.0	± 401.6
1/ 4/ 3	42	8.3	1060.7	± 497.3
1/ 1/ 2	36	7.1	802.7	± 297.6
1/ 3/ 4	34	6.7	891.2	± 705.8
1/ 4/ 4	30	5.9	1338.8	± 623.3
1/ 3/ 2	28	5.5	995.8	± 568.6
1/ 1/ 3	26	5.1	1060.4	± 514.5
1/ 2/ 1	23	4.5	1259.0	± 972.0
1/ 4/ 2	14	2.8	1203.0	± 678.2
1/ 3/ 1	10	2.0	1358.0	± 925.6
1/ 1/ 1	7	1.4	681.5	± 301.8
1/ 1/ 4	2	0.4	689.7	± 114.4
0/ 3/ 3 <sup>‡</sup>	1	0.2	1128.2	± 0.0
1/ 4/ 1	1	0.2	483.9	± 0.0

n = 509, GHGE : Greenhouse gas emissions, 温室効果ガス排出量

<sup>†</sup> 食事バランスガイドに基づき, 主菜の主材料を決定した。主食 : 穀類, 主菜 : 肉類, 魚介類, 大豆・加工品, 卵類, 副菜 : 野菜類, いも類, きのこと類, 藻類

<sup>‡</sup> でんぷん麺 (いも類) を主食とする食事

表3 主菜の主材料が異なる健康な食事の温室効果ガス排出量（主食/主菜/副菜に各々1/2/3つの主材料を使用した食事，n=81，100%）

	1食	主菜					副菜 <sup>†</sup>				果実類	乳類	その他 <sup>‡</sup>
		主食 穀類	肉類	魚介類	大豆	卵類	野菜類	いも類	きのこ類	藻類			
全体 (n=81)	1099.4	155.8	176.2	372.5	19.5	11.5	156.6	20.3	45.7	5.4	10.6	10.8	114.3
	100	14.2	16.0	33.9	1.8	1.0	14.2	1.8	4.2	0.5	1.0	1.0	10.4
主菜の主材料													
肉類（鶏肉，ハム），魚介類 (n=1)	474.5	154.2	115.9	43.0	-	-	121.0	3.8	0.0	0.6	0.0	0.0	36.1
	100	32.5	24.4	9.1	-	-	25.5	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	7.6
肉類（鶏肉，ハム），大豆 (n=1)	502.9	163.0	146.6	-	15.7	-	127.8	4.8	0.0	1.1	0.0	0.0	43.9
	100	32.4	29.2	-	3.1	-	25.4	1.0	0.0	0.2	0.0	0.0	8.7
肉類（鶏肉），卵類 (n=8)	561.3	143.2	78.1	-	-	63.4	147.2	5.7	36.0	0.0	7.9	1.8	78.0
	100	25.5	13.9	-	-	11.3	26.2	1.0	6.4	0.0	1.4	0.3	13.9
肉類（豚肉，鶏肉），卵類 (n=1)	658.8	166.1	318.6	-	-	7.3	43.6	11.3	0.0	23.1	16.7	0.0	72.3
	100	25.2	48.4	-	-	1.1	6.6	1.7	0.0	3.5	2.5	0.0	11.0
肉類（豚肉），卵類 (n=1)	738.2	157.1	319.6	-	-	20.2	153.9	8.8	0.0	10.5	0.0	0.0	68.0
	100	21.3	43.3	-	-	2.7	20.8	1.2	0.0	1.4	0.0	0.0	9.2
肉類（豚肉，鶏肉），大豆 (n=1)	741.6	138.4	366.4	-	43.9	-	124.4	6.7	0.0	6.0	0.0	0.0	55.9
	100	18.7	49.4	-	5.9	-	16.8	0.9	0.0	0.8	0.0	0.0	7.5
肉類（鶏肉），大豆 (n=6)	779.6	142.8	101.3	-	72.8	-	217.7	0.5	185.7	2.3	0.0	0.0	56.5
	100	18.3	13.0	-	9.3	-	27.9	0.1	23.8	0.3	0.0	0.0	7.2
肉類（鶏肉），魚介類 (n=9)	802.8	176.4	96.2	141.2	-	-	162.4	38.8	24.8	6.9	19.7	28.8	107.6
	100	22.0	12.0	17.6	-	-	20.2	4.8	3.1	0.9	2.5	3.6	13.4
肉類（ハム），魚介類 (n=2)	817.6	155.7	40.8	215.1	-	-	144.5	5.5	77.4	0.0	20.0	51.7	106.8
	100	19.0	5.0	26.3	-	-	17.7	0.7	9.5	0.0	2.4	6.3	13.1
大豆，卵類 (n=1)	818.8	69.1	-	-	5.5	100.0	156.2	0.0	101.9	20.3	41.5	130.4	194.0
	100	8.4	-	-	0.7	12.2	19.1	0.0	12.4	2.5	5.1	15.9	23.7
肉類（豚肉），大豆 (n=8)	867.3	140.7	308.8	-	53.2	-	127.8	25.7	26.4	0.0	0.0	0.0	184.6
	100	16.2	35.6	-	6.1	-	14.7	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	21.3
肉類（豚肉，ハム），卵類 (n=4)	886.0	156.8	473.7	-	-	10.0	139.9	9.2	37.6	0.0	0.0	0.0	58.8
	100	17.7	53.5	-	-	1.1	15.8	1.0	4.2	0.0	0.0	0.0	6.6
肉類（豚肉），魚介類 (n=10)	983.4	142.8	225.2	244.9	-	-	153.1	10.0	36.4	0.6	0.1	22.2	148.2
	100	14.5	22.9	24.9	-	-	15.6	1.0	3.7	0.1	0.0	2.3	15.1
肉類（牛肉，豚肉，鶏肉，ハム），魚介類 (n=2)	1059.5	151.2	373.9	165.3	-	-	210.3	1.9	27.2	0.0	0.7	2.0	127.0
	100	14.3	35.3	15.6	-	-	19.8	0.2	2.6	0.0	0.1	0.2	12.0
魚介類，大豆 (n=15)	1289.4	138.7	-	693.5	43.7	-	178.9	52.3	58.7	15.1	7.5	4.6	96.4
	100	10.8	-	53.8	3.4	-	13.9	4.1	4.6	1.2	0.6	0.4	7.5
肉類（豚肉，ハム），魚介類 (n=1)	1870.4	177.2	163.3	1287.2	-	-	168.2	28.7	12.7	0.0	0.0	0.0	33.2
	100	9.5	8.7	68.8	-	-	9.0	1.5	0.7	0.0	0.0	0.0	1.8
肉類（牛肉），魚介類 (n=2)	2304.5	163.5	1650.5	223.0	-	-	147.6	4.6	40.9	3.0	19.3	0.0	52.1
	100	7.1	71.6	9.7	-	-	6.4	0.2	1.8	0.1	0.8	0.0	2.3
魚介類，卵類 (n=8)	2353.7	225.1	-	1688.8	-	32.6	130.6	4.4	8.4	7.6	45.2	9.3	201.5
	100	9.6	-	71.8	-	1.4	5.5	0.2	0.4	0.3	1.9	0.4	8.6

上：温室効果ガス排出量（GHGE，g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcal），下：1食のGHGEに占める割合（%）

<sup>†</sup> 4つの主材料のうち3つが使用されているが，どの3つが使用されているかは食事によって異なるため，いずれか1つの主材料のGHGEが必ずしも0.0 g-CO<sub>2</sub> eq/650 kcalになるわけではない。

<sup>‡</sup> 砂糖・甘味料類，その他の豆・加工品，種実類，油脂類，菓子類，嗜好飲料類，調味料・香辛料類



表4主菜の主材料が異なる健康な食事の食品群別使用量（主食/主菜/副菜に各々1/2/3つの主材料を使用した食事，n = 81，100%）

	1食	主菜					副菜 <sup>†</sup>				果実類	乳類	その他 <sup>‡</sup>
		主食 穀類	肉類	魚介類	大豆	卵類	野菜類	いも類	きのこ類	藻類			
全体 (n = 81)	612.5	165.5	40.6	34.3	10.7	6.3	180.3	21.8	14.1	4.9	9.5	5.5	119.0
主菜の主材料	100	27.0	6.6	5.6	1.7	1.0	29.4	3.6	2.3	0.8	1.6	0.9	19.4
肉類（鶏肉，ハム），魚介類 (n = 1)	480.1	171.4	45.4	40.3	-	-	186.5	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	30.3
肉類（鶏肉，ハム），大豆 (n = 1)	100	35.7	9.5	8.4	-	-	38.8	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	6.3
肉類（鶏肉，ハム），大豆 (n = 1)	423.0	180.3	81.6	-	8.8	-	96.8	26.8	0.0	1.1	0.0	0.0	27.6
肉類（鶏肉），卵類 (n = 8)	100	42.6	19.3	-	2.1	-	22.9	6.3	0.0	0.3	0.0	0.0	6.5
肉類（鶏肉），卵類 (n = 8)	481.6	160.9	52.5	-	-	34.6	137.6	24.1	12.6	0.0	10.2	1.5	47.7
肉類（豚肉，鶏肉），卵類 (n = 1)	100	33.4	10.9	-	-	7.2	28.6	5.0	2.6	0.0	2.1	0.3	9.9
肉類（豚肉，鶏肉），卵類 (n = 1)	595.1	179.4	78.4	-	-	3.9	109.8	12.1	0.0	20.9	18.6	0.0	171.9
肉類（豚肉），卵類 (n = 1)	100	30.1	13.2	-	-	0.7	18.5	2.0	0.0	3.5	3.1	0.0	28.9
肉類（豚肉），卵類 (n = 1)	659.1	172.5	64.5	-	-	10.7	218.2	34.4	0.0	0.4	0.0	0.0	158.4
肉類（豚肉，鶏肉），大豆 (n = 1)	100	26.2	9.8	-	-	1.6	33.1	5.2	0.0	0.1	0.0	0.0	24.0
肉類（豚肉，鶏肉），大豆 (n = 1)	473.6	163.3	93.9	-	24.5	-	117.2	26.1	0.0	0.2	0.0	0.0	48.3
肉類（鶏肉），大豆 (n = 6)	100	34.5	19.8	-	5.2	-	24.7	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2
肉類（鶏肉），大豆 (n = 6)	635.7	189.0	68.1	-	40.7	-	220.3	0.4	48.2	3.8	0.1	0.0	65.1
肉類（鶏肉），魚介類 (n = 9)	100	29.7	10.7	-	6.4	-	34.7	0.1	7.6	0.6	0.0	0.0	10.2
肉類（鶏肉），魚介類 (n = 9)	613.3	185.2	64.3	29.7	-	-	179.1	24.9	7.2	1.4	18.8	4.7	97.9
肉類（ハム），魚介類 (n = 2)	100	30.2	10.5	4.8	-	-	29.2	4.1	1.2	0.2	3.1	0.8	16.0
肉類（ハム），魚介類 (n = 2)	533.9	176.5	3.2	76.6	-	-	148.9	13.3	23.1	0.0	6.3	42.1	43.9
大豆，卵類 (n = 1)	100	33.1	0.6	14.3	-	-	27.9	2.5	4.3	0.0	1.2	7.9	8.2
大豆，卵類 (n = 1)	635.1	84.9	-	-	4.8	53.1	184.3	0.0	21.2	12.6	63.7	106.1	104.3
肉類（豚肉），大豆 (n = 8)	100	13.4	-	-	0.8	8.4	29.0	0.0	3.3	2.0	10.0	16.7	16.4
肉類（豚肉），大豆 (n = 8)	677.7	151.8	62.3	-	29.7	-	153.4	50.1	9.0	0.0	0.0	0.0	221.4
肉類（豚肉，ハム），卵類 (n = 4)	100	22.4	9.2	-	4.4	-	22.6	7.4	1.3	0.0	0.0	0.0	32.7
肉類（豚肉，ハム），卵類 (n = 4)	499.6	174.4	82.1	-	-	5.0	190.5	6.9	9.5	0.0	0.0	0.0	31.3
肉類（豚肉），魚介類 (n = 10)	100	34.9	16.4	-	-	1.0	38.1	1.4	1.9	0.0	0.0	0.0	6.3
肉類（豚肉），魚介類 (n = 10)	644.7	152.3	45.4	29.1	-	-	177.1	22.1	14.9	0.8	0.2	11.9	190.9
肉類（牛肉，豚肉，鶏肉，ハム），魚介類 (n = 2)	100	23.6	7.0	4.5	-	-	27.5	3.4	2.3	0.1	0.0	1.8	29.6
肉類（牛肉，豚肉，鶏肉，ハム），魚介類 (n = 2)	533.9	161.6	42.8	32.2	-	-	193.2	1.4	4.2	0.0	1.1	1.2	96.2
魚介類，大豆 (n = 15)	100	30.3	8.0	6.0	-	-	36.2	0.3	0.8	0.0	0.2	0.2	18.0
魚介類，大豆 (n = 15)	724.6	165.3	-	80.6	22.9	-	230.5	20.0	19.1	15.5	8.1	2.5	160.2
肉類（豚肉，ハム），魚介類 (n = 1)	100	22.8	-	11.1	3.2	-	31.8	2.8	2.6	2.1	1.1	0.3	22.1
肉類（豚肉，ハム），魚介類 (n = 1)	522.6	197.0	20.8	109.4	-	-	125.6	42.7	4.4	0.0	0.0	0.0	22.7
肉類（牛肉），魚介類 (n = 2)	100	37.7	4.0	20.9	-	-	24.0	8.2	0.8	0.0	0.0	0.0	4.3
肉類（牛肉），魚介類 (n = 2)	532.0	181.8	61.4	47.0	-	-	162.0	24.4	21.4	0.1	6.1	0.0	27.9
魚介類，卵類 (n = 8)	100	34.2	11.5	8.8	-	-	30.5	4.6	4.0	0.0	1.1	0.0	5.2
魚介類，卵類 (n = 8)	588.0	151.9	-	68.8	-	18.3	163.6	22.1	2.6	10.7	35.3	5.0	109.8
魚介類，卵類 (n = 8)	100	25.8	-	11.7	-	3.1	27.8	3.8	0.4	1.8	6.0	0.9	18.7

上：使用量（g/650 kcal），下：1食の総重量に占める割合（%）

<sup>†</sup> 4つの主材料のうち3つが使用されているが，どの3つが使用されているかは食事によって異なるため，いずれか1つの主材料の使用量が必ずしも0.0 g/650 kcalになるわけではない。

<sup>‡</sup> 砂糖・甘味料類，その他の豆・加工品，種実類，油脂類，菓子類，嗜好飲料類，調味料・香辛料類

付表1 データベース作成過程における単価情報の収集時に使用した統計資料<sup>9-18)</sup>

統計資料 (年)	管轄	該当食品 (品目)
作物統計 (2005) : 作況調査 (水陸稲, 麦類, 豆類, かんしょ, 飼料作物, 工芸農作物)	農林水産省	穀類 (水陸稲など) いも類 (かんしょなど) 豆類 (小豆など)
農林水産物輸出入情報 : 農林水産省	農林水産省	小麦, 大麦, 大豆
作物統計 (2005) : 作況調査 (野菜)	農林水産省	野菜類 (かぼちゃ, ピーマン, きゅうりなど)
作物統計 (2005) : 作況調査 (果樹)	農林水産省	果実類 (みかん, りんご, ぶどうなど)
特用林産物生産統計 (2005)	農林水産省	種実類 (くり, くるみ) きのこ類 (しいたけ, えのきたけなど)
漁業産出額 (2005)	農林水産省	魚介類 (まぐろ類, かじき類など) 藻類 (こんぶなど)
海面漁業生産統計調査 (2005)	農林水産省	魚介類 (まぐろ類, かじき類など) 藻類 (こんぶなど)
畜産物流通調査 (2005)	農林水産省	鶏卵
工業統計 (2005)	経済産業省	酒類 (清酒, みりん, ビールなど) 食塩

付表2 本研究で作成したデータベースにおける食品別の温室効果ガス排出量

	データベース 収載食品数	GHGE (kg-CO <sub>2</sub> eq/kg)		
		中央値	25パーセン タイル値	75パーセン タイル値
穀類	196	1.1	0.8	2.8
いも類	66	0.8	0.4	1.2
砂糖・甘味料類	33	2.2	1.0	2.2
豆類	113	1.3	1.1	1.8
大豆	69	1.8	1.1	1.8
その他の豆	44	1.3	0.8	1.3
種実類	52	2.1	1.3	2.3
野菜類	387	0.8	0.5	1.5
果実類	182	0.8	0.7	1.6
きのこ類	56	3.6	2.8	5.8
藻類	59	6.2	1.7	6.5
魚介類	446	5.1	3.2	10.9
肉類	313	7.2	5.0	26.9
牛肉	128	26.9	26.9	26.9
豚肉	88	5.0	5.0	6.7
鶏肉	49	1.5	1.5	2.1
その他の畜肉	17	4.8	4.7	5.7
ハム	23	7.2	7.2	11.1
卵類	29	1.9	1.6	2.5
乳類	65	5.4	2.4	7.5
油脂類	32	1.7	1.7	2.3
菓子類	150	4.7	3.7	5.2
嗜好飲料類	63	1.1	0.6	1.8
調味料・香辛料類	302	1.5	1.0	4.0
水	2	0.0	0.0	0.0

GHGE : Greenhouse gas emissions, 温室効果ガス排出量

データベースには、日本食品標準成分表2015年版(七訂)の収載食品と、本研究の食事で使用された七訂に未収載の食品を含む。データベースでは、食品の1つ1つに対し、食品重量あたりのGHGE値が設定されており、表中の値はデータベースの概要を示す代表値である。

付表3 食品群別温室効果ガス排出量 (n = 509)

	GHGE (g-CO <sub>2</sub> eq/650 kcal)	
	Mean	± SD
穀類	152.5	± 47.4
いも類	11.1	± 32.3
砂糖・甘味料類	6.5	± 6.7
豆類	26.8	± 49.5
大豆	25.3	± 49.5
その他の豆	1.4	± 5.7
種実類	1.7	± 4.1
野菜類	145.2	± 71.1
果実類	12.0	± 22.5
きのこ類	33.7	± 61.2
藻類	12.8	± 90.7
魚介類	246.9	± 447.0
肉類	255.9	± 380.4
牛肉	138.0	± 378.9
豚肉	77.4	± 131.6
鶏肉	28.1	± 46.9
その他の畜肉	3.0	± 25.5
ハム	9.3	± 28.8
卵類	18.3	± 27.3
乳類	22.3	± 52.8
油脂類	11.7	± 11.5
菓子類	4.8	± 25.3
嗜好飲料類	13.3	± 25.9
調味料・香辛料類	69.1	± 142.1
水	0.0	± 0.0