

日本人の食事の環境負荷の評価と地域による比較
～温室効果ガス排出量と窒素フットプリントを用いた検討～

研究分担者 林 芙美 女子栄養大学栄養学部
研究協力者 武見 ゆかり 女子栄養大学大学院
高野 真梨子 女子栄養大学大学院博士後期課程1年

研究要旨

目的：日本人の食事の環境負荷を温室効果ガス排出量（GHGE）及び窒素フットプリント（NFP）を用いて評価し、地域別に比較する。

方法：令和元年国民健康・栄養調査の調査対象者のうち、食事記録に回答を得た18歳以上の男女5,008名（男性2,337名、女性2,671名）を解析対象者とした。分析には、目的外利用申請を行った上で、食事しらべの個票データと個人別栄養素等摂取量データを用いた。GHGE（g-CO₂-eq/日）は、本研究班の分担研究により作成されたデータベースの食品重量あたりのGHGEを各食品摂取量に乗じて算出した。NFP（kg N/年）は、各食品群由来のたんぱく質摂取量を窒素に換算し、先行研究により報告された係数を適用して算出した。いずれも各食品の値を合計し、食品群別寄与割合を算出した。性・年代別に記述統計を行い、年代による傾向性を一般線形モデルにより評価した。地域別に性別、年齢、エネルギー摂取量、たんぱく質摂取量（NFPのみ）を調整した調整平均値を算出し、比較した。

結果：GHGE（g-CO₂-eq/日）の平均値（標準偏差）は、男性3,563（1,749）、女性2,937（1,424）であった。最も寄与割合が高い食品群は肉類（男性23.0%、女性20.4%）で、次いで穀類、魚介類、し好飲料類が高かった。NFP（kg N/年）の平均値（標準偏差）は、男性20.6（9.0）、女性17.1（7.5）であった。最も寄与割合が高い食品群は肉類（男性41.6%、女性36.7%）で、次いで穀類、卵類、魚介類が高かった。年代別では、GHGEは女性においてのみ有意な傾向性がみられ、年代が高いほど高かった。一方、NFPは男女ともに有意な傾向性がみられ、年代が高いほど低かった。地域別にみると、GHGEが最も高かった地域は近畿Ⅱ、NFPが最も高かった地域は四国で、最も低かった地域はいずれも北陸であった。

考察・結論：GHGEとNFPに共通して肉類の寄与割合が最も高かったが、GHGEに対するし好飲料類の寄与割合が高いなど、寄与の大きい食品の違いもみられた。GHGEとNFPでは、年代による違いが異なっており、対象者の属性により異なるアプローチが必要であると考えられた。地域別の比較では、西日本の地域が東日本の地域よりGHGE及びNFPが高い傾向がみられ、地域の食品摂取量の違いなどを踏まえた取り組みの必要性も示唆された。

A. 研究目的

近年、栄養的に望ましいだけでなく、環境負荷を減らす食事を実現する必要性が高まって

いる¹⁾。人間の活動が地球システムに及ぼす影響を客観的に評価する一つとして提唱されている地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）

では、9つの指標のうち、気候変動は「不安定な領域（リスク増大）」、窒素は「不安定な領域を超えている（高リスク）」と示されている²⁾。これらの要因に対する食事の寄与は大きく、気候変動をもたらす温室効果ガスの約30%³⁾、人間活動から排出される反応性窒素（N₂以外の窒素化合物の総称で、地球温暖化、オゾン層の破壊、土壌・水質汚濁など多様な環境負荷をもたらす）の70%以上⁴⁾は食料システム由来であるとされている。

FAO/WHOの報告書⁵⁾によると、持続可能で健康な食事を実現するためのステップとして、年齢や性別などの属性別や地域別に現在の食事を評価し、どのような食事の摂り方が健康や環境に影響を与えるか特定することが求められている。これまで日本人を対象にした研究では、一地域に在住する者など限られた集団の食事の環境負荷は検討されてきたが^{6,7)}、日本人の代表的な集団において、食事由来の温室効果ガスや反応性窒素の排出量を評価した研究や、地域別の比較をした研究はない。

そこで本研究では、温室効果ガス排出量（以下、GHGE）及び、人間活動により環境中に排出される反応性窒素の総量を示す指標である窒素フットプリント（以下、NFP）を用い、国民健康・栄養調査の食事記録データから、日本人の食事由来の環境負荷を性・年代別に評価することとした。さらに、これら環境負荷指標について地域別の評価を行い、比較した。

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。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上で使用した。

2. 分析方法

1) 解析対象者

解析対象者は、18歳以上の男女5,008名（男性2,337名、女性2,671名）である。

2) GHGE 及び NFP の算出

GHGEは、本研究班の分担研究である「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（分担研究者：赤松利恵）」で作成したGHGEデータベースを用いて算出した⁸⁾。「食事しらべ」のデータから得られた各食品の摂取量（g）にそれぞれ該当する食品重量あたりのGHGEを乗じて算出した。各食品由来のGHGEを合計して、各対象者あたりのGHGE（g-CO₂-eq/日）を算出し、食品群別寄与割合を求めた。

NFPは、「食事しらべ」のデータから、各食品由来のたんぱく質摂取量（g）を算出、0.16を乗じて窒素量（NI）に換算し、先行研究⁹⁾で報告された仮想窒素係数（VNF）を以下の式に適用して算出した。なお式中の*i*は食品群の種類を示す。

$$NFP_i = NI_i \times (VNF_i + 1)$$

VNFは、最終的に摂取される食品に含まれる窒素量当たりの、生産過程で環境中に排出される総窒素量を表す係数である。この値は一般的に牛肉で最も高く、次いでそれ以外の肉類、給餌養殖の魚介類、野菜類、穀類、豆類、天然及び無給餌養殖の魚介類の順に高い⁴⁾。本研究では、先行研究に示された、穀類、いも類、豆類、野菜類、果実類、藻類、魚介類、肉類（牛肉、豚肉、鳥肉、その他の肉）、卵類、乳類、みそ、しょうゆ、その他のVNFを用いた。きのこ類、種実類、みそとしょうゆ以外の調味料及び香辛料類には、その他のVNFを適用した。菓子類は、食品標準成分表の食品群別留意点¹⁰⁾に示された原材料を参考に、原材料中で最も使用割合の高い主材料の食品群のVNFを適用した。

各食品群の NFP を合計して各対象者あたりの NFP (kg N/年) を算出し、食品群別寄与割合 (%) を求めた。なお、先行研究^{6,7)}と同様に、GHGE は 1 日あたり、NFP は 1 年あたりの数値を算出した。

3) 統計解析

GHGE 及び NFP と食品群別寄与割合はそれぞれ性・年代別に記述統計を行った。年代による傾向性がみられるかを一般線形モデルにより検定した。なお、食品群別寄与割合は正規分布に従わなかったため、対数変換した上で検定を行った。次に、国民健康・栄養調査で用いられる 12 の地域ブロック別に、一般線形モデルを用いた調整平均値を算出した。調整変数は、モデル 1 は性別・年齢、モデル 2 はモデル 1 + エネルギー摂取量とし、NFP のみモデル 3 として、モデル 2 + たんぱく質摂取量とした。

統計解析は IBM SPSS Statistics 28 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. 対象者特性

解析対象者は男性 2,337 名、女性 2,671 名、平均年齢 (標準偏差) は、男性 57.3 (18.1) 歳、女性 58.1 (18.1) 歳であった。エネルギー摂取量及びたんぱく質摂取量の平均値 (標準偏差) は、それぞれ男性 2,142 (590) kcal, 78.8 (26.2) g、女性 1,718 (496) kcal, 66.4 (22.4) g であった。

2. 性・年代別 GHGE・NFP 及び食品群別寄与割合 (表 1-1, 1-2, 2-1, 2-2)

GHGE (g-CO₂-eq/日) の平均値 (標準偏差) は、男性 3,563 (1,749)、女性 2,937 (1,424) であった。最も寄与割合が高い食品群は肉類で、男性 23.0%、女性 20.4%であった。次いで寄与

割合が高いのは穀類 (男性 18.1%、女性 16.5%)、魚介類 (男性 14.5%、女性 13.8%)、し好飲料類 (男性 11.8%、女性 9.5%) であった。肉類のうち、牛肉が男性 9.6%、女性 8.3%と最も寄与割合が高く、次いで豚肉が男性 7.4%、女性 6.3%、加工肉が男女とも 4.1%、鶏肉が男性 1.9%、女性 1.7%であった。年代別の GHGE は、女性でのみ有意な傾向性がみられ、年代が高いほど GHGE が高かった。食品群別寄与割合では、いも類、豆類、種実類、野菜類、果実類、きのこ類、藻類、魚介類、し好飲料類は男女とも有意な傾向性がみられ、年代が高いほど割合が高かった。一方、穀類、肉類 (牛肉、豚肉、鶏肉、加工肉)、油脂類は年代が高いほど割合が低かった。

NFP (kg N/年) の平均値 (標準偏差) は、男性 20.6 (9.0)、女性 17.1 (7.5) であった。最も寄与割合が高い食品群は肉類で、男性 41.6%、女性 36.7%であった。次いで寄与割合が高いのは穀類 (男性 14.7%、女性 13.9%)、卵類 (男性 11.8%、女性 12.8%)、魚介類 (男性 8.6%、女性 8.4%) であった。肉類のうち、豚肉が男性 21.7%、女性 19.0%と最も高く、次いで鶏肉が男性 11.0%、女性 10.0%、牛肉が男性 8.9%、女性 7.7%であった。年代別の NFP は、男女とも有意な傾向性がみられ、年代が高いほど NFP が低かった。食品群別寄与割合では、いも類、豆類、種実類、野菜類、果実類、きのこ類、魚介類、卵類、乳類、し好飲料類、調味料類は男女とも有意な傾向性がみられ、年代が高いほど割合が高かった。一方、肉類 (豚肉、鶏肉) は年代が高いほど割合が低かった。

3. 地域ブロック別 GHGE・NFP (表 3, 図 1~4)

GHGE (g-CO₂-eq/日) が最も高かった地域は近畿 II で、調整平均値 (標準誤差) は 3,511 (90) であった。次いで、近畿 I が 3,382 (52)、四国

が 3,354 (92) であった。GHGE が最も低かったのは北陸で 2,873 (69), 次いで北海道が 3,036 (102), 北九州が 3,094 (71) であった。

NFP (kg N/年) が最も高かった地域は四国で、調整平均値 (標準誤差) は 19.5 (0.4) であった。次いで、近畿Ⅱが 19.2 (0.3), 北九州が 19.2 (0.3) であった。NFP が最も低かったのは北陸で 17.7 (0.3), 次いで北海道が 18.2 (0.4), 東海が 18.4 (0.2) であった。

D. 考察

本研究は令和元年国民健康・栄養調査の食事記録データを用い、日本人の食事の環境負荷を GHGE 及び NFP を用いて評価した。その結果、GHGE, NFP 共通して寄与割合が最も高いのは肉類であるが、その程度は NFP が GHGE に比べ約 2 倍高かった。一方、NFP と異なり、GHGE ではし好飲料類の寄与割合も高かった。年代による影響は GHGE と NFP では異なり、男女とも年代が低いほど NFP は高かった。地域別の比較では、GHGE, NFP 共通して西日本の地域で環境負荷の高い地域が多くみられ、北陸や北海道は共通して低かった。

本研究で評価された日本人の食事の GHGE は、先行研究で報告された同様の方法で作成されたデータベースを用いた値 (男女計の平均値が 4,031g-CO₂-eq/日)¹¹⁾ に比べ、やや低い結果であった。この要因として、調味料類の GHGE の算出結果が大きく異なること (先行研究では 379 g-CO₂-eq/日に対し、本研究では男性 107 g-CO₂-eq/日、女性 95 g-CO₂-eq/日)、水の GHGE を加味していないことが挙げられる。本研究で用いたデータベースにおいて、調味料類のうち、液体だしは先行研究¹¹⁾ と異なる方法で算出した⁸⁾。液体だしと顆粒だしは一般的に摂取量が大きく異なる (標準的な汁物 1 杯あたり、液体だしは 150g、顆粒だしは 1g 程度^{12, 13)})。本研究において、液体だしの GHGE は顆粒だしと

異なる方法で検討したことで、過大評価を防ぐことができたと考える。一方、国民健康・栄養調査では調理に用いる水は考慮しないなど、水摂取量の把握を正確に行っていないため、水由来の GHGE は算出できなかった。

本研究で算出された NFP は、先行研究で報告された埼玉県民の食事データを用いて算出された値⁷⁾ や国民健康・栄養調査 (1960 年から 2015 年まで) で得られたたんぱく質摂取量の代表値から算出された値⁹⁾ に比べ、やや高い値となった。この要因として、埼玉県民の食事データを分析した先行研究に比べ、本研究の対象者は 18~29 歳という若い世代を含んでおり、平均エネルギー摂取量が多いこと、VNF が高い肉類の摂取量が多く、VNF が低い魚介類の摂取量が少ないことが考えられる。国民健康・栄養調査によると、2015 年の肉類の平均摂取量 (1 歳以上、男女計) は 91.0g、魚介類は 69.0g¹⁴⁾、2019 年はそれぞれ 103.0g、64.1g¹⁵⁾ であった。NFP を低減するために畜産物の摂取を減らす必要性が示されており⁷⁾、本研究の結果からも、その重要性が改めて示唆された。

GHGE 及び NFP の食品群別寄与割合の違いから、それぞれを低減するためのターゲットが異なる可能性が示唆された。どちらも共通して肉類の寄与割合が高かったが、NFP は約 40% と GHGE の 2 倍であり、畜産物の摂取を減らすことによる環境負荷低減の程度がより大きいことが示された。一方 NFP と異なり、GHGE はし好飲料類の寄与も約 1 割と高かったことから、アルコール飲料や甘味飲料など、生活習慣病予防等の観点から積極的な摂取を推奨しない食品を控えることも GHGE 低減につながることを示唆された。

年代の影響は、GHGE と NFP では異なる傾向がみられ、特に NFP では男女とも年代が低い者ほど高い値であった。この要因として、NFP では肉類の寄与割合が GHGE よりも高く、

若い世代ほど肉類の摂取量が多い¹⁵⁾ことが考えられる。GHGEは、女性のみ年代が高いほど高い値であったが、これは年代が高い者ほど肉類由来のGHGEが低い一方で、魚介類や豆類、野菜類、果実類などに由来するGHGEが高かったためである。GHGEとNFPで共通して植物性食品や魚介類の寄与割合は年代が高いほど高く、肉類の寄与割合は年代が低いほど高いことが明らかとなった。そのため、GHGE及びNFP低減のためには、特に若い世代に向けては、主菜となる食品源を肉類だけでなく、魚介類や大豆製品など多様な食品群から摂取するよう推奨する必要があることが確認された。

GHGE及びNFPの地域別の比較では、全体的に西日本の地域で高く、東日本の地域で低い傾向がみとめられた。その理由として、畜産物や魚介類の摂取状況の違いが影響している可能性がある。令和元年国民健康・栄養調査¹⁵⁾では、近畿Ⅰ、近畿Ⅱ、四国の牛肉の摂取量(1歳以上、男女計)が19.5~26.2gと、北陸、北海道、東海の5.6~12.9gに比べて高かった。魚介類の摂取量は、GHGE・NFPがともに低かった北陸、北海道でそれぞれ75.2、79.6gと、全国平均の64.1gに比べ高かった。そこで、地域の食文化や食習慣の違いに配慮しつつ、食事の環境負荷の低減を実現するためには、地域に応じた取り組みを行う必要性が示唆された。

本研究の限界は、2点挙げられる。1点目は、国民健康・栄養調査のデータを用いたものの、1年分のみの分析であり、対象者数も都道府県ごとに偏りがみられた。そのため都道府県による違いは検討できず、地域ブロックによる比較を行った。2点目は、GHGEやNFPの算出方法についてである。GHGEは、GLIOモデル(生産価格ベース)に基づいて作成されたデータベースを用いて算出したが、データソースである産業部門の分類が食品成分表の分類と必ずしも一致しないため、誤分類の懸念が指摘されて

いる¹¹⁾。NFPを算出するために用いたVNFはデータが限られており、種実類やきのこ類など個別のVNFが設定されていない食品群はその他として一律の数値を適用した。

上記のような限界があるものの、本研究は日本人の代表的な集団における食事データを用い、GHGE及びNFPを評価した最初の研究である。食事の環境負荷低減のため、これら環境負荷指標に対する各食品群の寄与の違いや、地域による食品摂取量の違いを踏まえた取り組みを検討する必要がある。

E. 結論

国民健康・栄養調査データを使用し、日本人の代表的な集団における食事の環境負荷をGHGE及びNFPを用いて評価した。その結果、いずれも共通して肉類の寄与割合が最も高かったが、GHGEに対する嗜好飲料類の寄与割合が高いなど、寄与の大きい食品の違いもみられた。GHGEとNFPでは、年代による違いが異なっており、対象者の属性により異なるアプローチが必要であると考えられた。地域別の比較では、西日本の地域が東日本の地域よりGHGE及びNFPが高い傾向がみられ、地域の食品摂取量の違いなどを踏まえた取り組みの必要性も示唆された。

参考文献

- 1) 林英美. Healthy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) Steffen W, Richardson K, Rockström J, et al. Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. Science 2015; 347(6223): 1259855.
- 3) 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.
- 4) Shibata H, Galloway JN, Leach AM, et al. Nitrogen footprints: Regional realities and options to reduce nitrogen loss to the environment. *Ambio* 2017; 46: 129-142.
 - 5) FAO&WHO. Sustainable healthy diets: guiding principles. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516648> (2023年5月2日)
 - 6) Sugimoto M, Murakami K, Fujiwara A, et al. Association between diet-related greenhouse gas emissions and nutrient intake adequacy among Japanese adults. *PLoS ONE* 2020; 15(10): e0240803.
 - 7) Takano M, Hayashi F, Eguchi S, et al. Desirable diet to lower the Japanese nitrogen footprint: analysis of the Saitama Prefecture Nutrition Survey 2017. *J Nutr Sci Vitaminol* 2022; 68: 429-437.
 - 8) 赤松利恵. 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, 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4年度 総括・分担研究報告書 2023; 96-106.
 - 9) 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. *日本土壌肥料科学雑誌* 2019; 90: 32-46.
 - 10) 文部科学省. 日本食品標準成分表 (七訂). https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365297.htm (2023年5月2日)
 - 11) 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(5): 973-983.
 - 12) 特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修. 食事調査マニュアル はじめの一步から実践・応用まで (第3版). 東京: 南山堂. 2016; 118-151.
 - 13) 香川明夫. 調理のためのベーシックデータ 第5版. 東京: 女子栄養大学出版部. 2022; 152-153.
 - 14) 厚生労働省. 平成27年国民健康・栄養調査. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h27-houkoku.html> (2023年5月2日)
 - 15) 厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/eiyou/r1-houkoku_00002.html (2023年5月2日)
- F. 健康危機情報**
該当なし
- G. 研究発表**
1. 論文発表
 1. 林芙美. 健康で持続可能な食事. *臨床栄養* 2022 ; 臨時増刊号 140 (6) : 806-811
 2. Takano M, Hayashi F, Eguchi S, Takemi Y. Desirable Diet to Lower the Japanese Nitrogen Footprint: Analysis of the Saitama Prefecture Nutrition Survey 2017. *J Nutr Sci Vitaminol* 2022; 68(5): 429-437.
 3. 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.
 4. 阿部知紗, 坂口景子, 高野真梨子, 武見ゆかり, 林芙美. コンビニエンスストアの弁当・惣菜等の「健康な食事」の基準への適合性. *女子栄養大学紀要* 2022; 53: 31-41.
 5. Hayashi F, Takemi Y. Determinants of

Changes in the Diet Quality of Japanese Adults during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Nutrients* 2023; 15(1): 131.

3. その他
該当なし

2. 学会発表

1. 高野真梨子, 林芙美, 江口定夫, 武見ゆかり. 望ましかったたんぱく質摂取量で低い窒素フットプリントを実現した食事の特徴. 第76回日本栄養・食糧学会大会 2022/6/11 (兵庫県西宮市) 口頭
2. 林芙美. 健康で持続可能な食事の基本は「主食・主菜・副菜」. 日本食品科学工学会第69回大会 研究小集会 (5. 穀物) 2022/8/25 特別講演
3. 鮫島媛乃, 赤松利恵, 武見ゆかり, 林芙美. たんぱく質供給源となる食品群を複数組み合わせ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 2022/9/16-17 (岡山県倉敷市) 口頭
4. Takano M, Hayashi F, Takemi Y. A meal quality score based on Japanese healthy meal guidelines and its association with nutrient intakes in adult men and women. ICN 2022 poster
5. 林芙美. 『健康で持続可能な食事』推進と活用支援ガイドの開発: 厚労科研の成果から. 第9回日本栄養改善学会関東・甲信越支部会学術総会シンポジウム 2023/2/2

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

表 1-1 男性における年代別 トータルおよび食品群別 GHGE (g-CO2-eq/日)

	男性全体 (n=2,337)			18-29歳 (n=223)			30-49歳 (n=561)			50-64歳 (n=542)			65歳以上 (n=1,011)			p for trend ¹⁾
	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	
GHGE	3,563 ± 1,749	(100.0)		3,564 ± 1,763	(100.0)		3,439 ± 1,756	(100.0)		3,677 ± 1,850	(100.0)		3,570 ± 1,610	(100.0)		0.526
(食品群別)																
穀類	552 ± 254	(18.1)		613 ± 291	(20.1)		570 ± 268	(19.7)		560 ± 274	(17.6)		525 ± 220	(17.0)		<0.001
いも類	23 ± 37	(0.7)		20 ± 37	(0.6)		20 ± 30	(0.6)		19 ± 36	(0.6)		27 ± 41	(0.8)		0.025
砂糖類	13 ± 17	(0.4)		13 ± 21	(0.4)		11 ± 17	(0.4)		12 ± 16	(0.4)		14 ± 17	(0.4)		0.122
豆類	111 ± 134	(3.5)		79 ± 125	(2.5)		88 ± 124	(2.9)		124 ± 152	(3.7)		124 ± 129	(3.9)		<0.001
雑実類	5 ± 27	(0.2)		3 ± 11	(0.1)		5 ± 39	(0.2)		5 ± 26	(0.2)		6 ± 20	(0.2)		0.025
野菜類	218 ± 164	(6.7)		168 ± 135	(5.3)		184 ± 136	(5.8)		219 ± 167	(6.6)		249 ± 175	(7.4)		<0.001
果実類	73 ± 104	(2.2)		37 ± 73	(1.2)		39 ± 84	(1.2)		57 ± 94	(1.7)		108 ± 113	(3.2)		<0.001
きのこ類	68 ± 355	(1.8)		44 ± 87	(1.3)		48 ± 112	(1.5)		82 ± 619	(1.8)		76 ± 277	(2.0)		0.001
藻類	34 ± 92	(1.1)		26 ± 44	(0.8)		25 ± 48	(0.8)		36 ± 64	(1.2)		41 ± 124	(1.2)		0.022
魚介類	587 ± 982	(14.5)		521 ± 849	(13.1)		498 ± 1,005	(12.2)		554 ± 941	(13.3)		669 ± 1,012	(16.8)		<0.001
肉類	933 ± 1,251	(23.0)		1,213 ± 1,746	(29.5)		1,052 ± 1,186	(27.5)		1,005 ± 1,383	(24.0)		767 ± 1,043	(18.5)		<0.001
牛肉	502 ± 1,236	(9.6)		668 ± 1,765	(12.1)		525 ± 1,166	(10.4)		554 ± 1,385	(10.3)		425 ± 1,027	(8.2)		0.015
豚肉	235 ± 304	(7.4)		268 ± 340	(8.8)		304 ± 348	(9.8)		248 ± 309	(7.5)		182 ± 253	(5.6)		<0.001
鶏肉	55 ± 98	(1.9)		86 ± 116	(2.9)		73 ± 115	(2.7)		57 ± 97	(1.9)		37 ± 79	(1.2)		<0.001
その他肉	2 ± 34	(0.1)		0 ± 0	(0.0)		0 ± 2	(0.0)		3 ± 51	(0.1)		3 ± 36	(0.1)		0.077
加工肉	139 ± 220	(4.1)		191 ± 283	(5.6)		149 ± 215	(4.6)		143 ± 240	(4.1)		120 ± 191	(3.5)		<0.001
卵類	78 ± 73	(2.5)		78 ± 77	(2.4)		73 ± 70	(2.4)		82 ± 74	(2.5)		80 ± 73	(2.5)		0.494
乳類	195 ± 254	(5.6)		212 ± 313	(6.2)		159 ± 233	(4.7)		184 ± 259	(5.1)		217 ± 245	(6.2)		0.141
油脂類	33 ± 36	(1.0)		35 ± 32	(1.1)		36 ± 37	(1.1)		34 ± 35	(1.1)		30 ± 36	(0.9)		0.002
菓子類	140 ± 259	(4.0)		168 ± 318	(4.7)		140 ± 283	(3.9)		133 ± 267	(3.8)		137 ± 225	(4.0)		0.775
嗜好飲料類	393 ± 316	(11.8)		226 ± 226	(7.1)		383 ± 345	(11.8)		466 ± 349	(13.5)		395 ± 280	(11.9)		<0.001
調味料類	107 ± 95	(3.3)		109 ± 105	(3.6)		108 ± 92	(3.4)		106 ± 108	(3.2)		106 ± 87	(3.2)		0.118

SD: 標準偏差

1) 一般線形モデルを用いて検定を行った。なお食品群別GHGEは、寄与割合 (%) の傾向性を検定した。正規分布に従わなかったため、対数変換した上で分析を行った。

表 1-2 女性における年代別 トータルおよび食品群別 GHGE (g-CO2-eq/日)

	女性全体 (n=2,671)			18-29歳 (n=223)			30-49歳 (n=641)			50-64歳 (n=649)			65歳以上 (n=1,158)			p for trend ¹⁾
	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	
GHGE	2,937 ± 1,424	(100.0)		2,643 ± 1,162	(100.0)		2,826 ± 1,342	(100.0)		2,954 ± 1,436	(100.0)		3,045 ± 1,494	(100.0)		<0.001
(食品群別)																
穀類	417 ± 196	(16.5)		417 ± 209	(17.9)		431 ± 195	(17.8)		423 ± 193	(16.5)		406 ± 194	(15.6)		<0.001
いも類	21 ± 35	(0.8)		14 ± 21	(0.6)		17 ± 27	(0.6)		18 ± 29	(0.7)		27 ± 42	(1.0)		<0.001
砂糖類	12 ± 17	(0.5)		11 ± 14	(0.5)		11 ± 17	(0.4)		11 ± 15	(0.4)		14 ± 18	(0.5)		0.400
豆類	104 ± 117	(3.9)		79 ± 103	(3.2)		80 ± 98	(3.3)		106 ± 121	(3.9)		120 ± 124	(4.4)		<0.001
雑実類	5 ± 16	(0.2)		2 ± 7	(0.1)		4 ± 13	(0.2)		5 ± 15	(0.2)		6 ± 20	(0.2)		0.0498
野菜類	210 ± 154	(7.6)		156 ± 117	(6.4)		173 ± 128	(6.7)		205 ± 141	(7.7)		243 ± 173	(8.4)		<0.001
果実類	92 ± 109	(3.3)		52 ± 89	(2.0)		50 ± 74	(1.9)		81 ± 94	(3.0)		128 ± 123	(4.5)		<0.001
きのこ類	60 ± 186	(2.0)		41 ± 73	(1.6)		49 ± 88	(1.8)		55 ± 92	(1.9)		73 ± 263	(2.2)		0.007
藻類	30 ± 115	(1.0)		20 ± 37	(0.8)		22 ± 90	(0.8)		29 ± 68	(1.1)		37 ± 152	(1.2)		0.010
魚介類	459 ± 758	(13.8)		314 ± 608	(10.9)		372 ± 712	(11.2)		452 ± 765	(13.2)		539 ± 795	(16.0)		<0.001
肉類	692 ± 947	(20.4)		822 ± 957	(27.3)		789 ± 933	(24.6)		690 ± 956	(20.3)		614 ± 942	(16.9)		<0.001
牛肉	364 ± 928	(8.3)		451 ± 960	(11.5)		399 ± 922	(9.3)		361 ± 939	(8.2)		330 ± 918	(7.1)		<0.001
豚肉	171 ± 237	(6.3)		175 ± 226	(7.2)		204 ± 249	(8.0)		170 ± 243	(6.2)		152 ± 226	(5.2)		<0.001
鶏肉	41 ± 76	(1.7)		74 ± 102	(3.5)		51 ± 83	(2.2)		43 ± 79	(1.8)		28 ± 60	(1.1)		<0.001
その他肉	1 ± 23	(0.0)		1 ± 19	(0.0)		1 ± 15	(0.0)		2 ± 35	(0.1)		1 ± 19	(0.1)		0.620
加工肉	114 ± 182	(4.1)		121 ± 171	(5.0)		135 ± 198	(5.0)		114 ± 173	(4.0)		102 ± 179	(3.4)		<0.001
卵類	70 ± 65	(2.7)		62 ± 62	(2.6)		69 ± 67	(2.7)		69 ± 63	(2.6)		73 ± 66	(2.7)		0.525
乳類	227 ± 291	(7.9)		189 ± 220	(7.7)		203 ± 258	(7.2)		240 ± 382	(8.0)		241 ± 257	(8.2)		0.051
油脂類	29 ± 33	(1.1)		33 ± 37	(1.4)		33 ± 34	(1.3)		29 ± 31	(1.1)		27 ± 32	(1.0)		<0.001
菓子類	153 ± 253	(5.3)		144 ± 225	(5.4)		162 ± 274	(5.7)		152 ± 265	(5.2)		151 ± 240	(5.0)		0.561
嗜好飲料類	259 ± 206	(9.5)		192 ± 191	(8.0)		257 ± 208	(9.7)		293 ± 224	(10.7)		255 ± 194	(9.1)		<0.001
調味料類	95 ± 114	(3.5)		95 ± 134	(3.7)		104 ± 180	(3.9)		95 ± 74	(3.6)		91 ± 72	(3.3)		0.119

SD: 標準偏差

1) 一般線形モデルを用いて検定を行った。なお食品群別GHGEは、寄与割合 (%) の傾向性を検定した。正規分布に従わなかったため、対数変換した上で分析を行った。

表 2-1 男性における トータルおよび食品群別 NFP (kg N/年)

NFP (食品群別)	男性全体 (n=2,337)			18-29歳 (n=223)			30-49歳 (n=561)			50-64歳 (n=542)			65歳以上 (n=1,011)			p for trend ¹⁾
	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	
NFP	20.6 ± 9.0		(100.0)	23.0 ± 11.0		(100.0)	21.8 ± 9.6		(100.0)	21.0 ± 9.1		(100.0)	19.3 ± 7.9		(100.0)	<0.001
穀類	2.6 ± 1.3		(14.7)	2.9 ± 1.4		(14.5)	2.7 ± 1.5		(14.8)	2.6 ± 1.4		(14.5)	2.5 ± 1.2		(14.8)	0.746
いも類	0.2 ± 0.4		(1.3)	0.2 ± 0.3		(1.0)	0.2 ± 0.4		(1.2)	0.2 ± 0.4		(1.0)	0.3 ± 0.4		(1.5)	0.004
豆類	0.8 ± 1.0		(4.3)	0.5 ± 0.7		(2.4)	0.6 ± 0.8		(3.1)	0.9 ± 1.2		(4.6)	1.0 ± 1.1		(5.2)	<0.001
糧実類	0.0 ± 0.2		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.1)	0.0 ± 0.2		(0.2)	0.0 ± 0.2		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.002
野菜類	1.3 ± 0.9		(6.7)	1.0 ± 0.8		(4.8)	1.2 ± 0.8		(5.8)	1.3 ± 1.0		(6.7)	1.4 ± 1.0		(7.7)	<0.001
果実類	0.3 ± 0.4		(1.4)	0.1 ± 0.2		(0.5)	0.1 ± 0.3		(0.7)	0.2 ± 0.3		(1.0)	0.4 ± 0.4		(2.1)	<0.001
きのこ類	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.1)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	<0.001
藻類	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.1)	0.0 ± 0.0		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.003
魚介類	1.5 ± 1.6		(8.6)	1.2 ± 1.3		(5.9)	1.2 ± 1.5		(6.3)	1.4 ± 1.5		(7.5)	1.9 ± 1.7		(11.0)	<0.001
肉類	9.7 ± 8.1		(41.6)	12.9 ± 9.9		(51.2)	12.0 ± 8.5		(50.0)	10.2 ± 8.2		(43.4)	7.5 ± 6.6		(33.9)	<0.001
牛肉	2.4 ± 5.9		(8.9)	3.2 ± 8.4		(10.3)	2.5 ± 5.7		(9.4)	2.6 ± 6.5		(9.5)	2.0 ± 4.9		(8.0)	0.083
豚肉	4.7 ± 5.1		(21.7)	5.7 ± 5.8		(24.8)	5.9 ± 5.8		(26.2)	4.9 ± 5.0		(22.2)	3.7 ± 4.3		(18.2)	<0.001
鶏肉	2.6 ± 4.6		(11.0)	4.0 ± 5.6		(16.1)	3.5 ± 5.5		(14.4)	2.6 ± 4.4		(11.5)	1.7 ± 3.5		(7.6)	<0.001
その他肉	0.0 ± 0.4		(0.1)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.1		(0.0)	0.0 ± 0.6		(0.1)	0.0 ± 0.4		(0.2)	0.125
鯨肉	0.0 ± 0.1		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.1		(0.0)	0.256
卵類	2.4 ± 2.2		(11.8)	2.4 ± 2.4		(10.6)	2.2 ± 2.1		(10.3)	2.5 ± 2.3		(12.1)	2.4 ± 2.2		(12.7)	0.007
乳類	0.9 ± 1.2		(4.6)	1.0 ± 1.4		(4.8)	0.7 ± 1.0		(3.4)	0.8 ± 1.2		(4.4)	1.0 ± 1.2		(5.3)	0.011
菓子類	0.3 ± 0.6		(1.7)	0.4 ± 0.8		(2.0)	0.3 ± 0.6		(1.5)	0.3 ± 0.6		(1.7)	0.3 ± 0.6		(1.8)	0.892
嗜好飲料類	0.1 ± 0.1		(0.5)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.1 ± 0.1		(0.4)	0.1 ± 0.1		(0.5)	0.1 ± 0.1		(0.5)	<0.001
調味料類	0.4 ± 0.3		(2.3)	0.4 ± 0.2		(1.8)	0.4 ± 0.2		(2.0)	0.4 ± 0.2		(2.1)	0.5 ± 0.3		(2.7)	<0.001

SD: 標準偏差

1) 一般線形モデルを用いて検定を行った。なお食品群別GHGEは、寄与割合 (%) の傾向性を検定した。正規分布に従わなかったため、対数変換した上で分析を行った。

表 2-2 女性における トータルおよび食品群別 NFP (kg N/年)

NFP (食品群別)	女性全体 (n=2,671)			18-29歳 (n=223)			30-49歳 (n=641)			50-64歳 (n=649)			65歳以上 (n=1,158)			p for trend ¹⁾
	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	平均値	SD	%	
NFP	17.1 ± 7.5		(100.0)	17.8 ± 7.5		(100.0)	17.6 ± 7.5		(100.0)	16.9 ± 7.2		(100.0)	16.8 ± 7.7		(100.0)	0.025
穀類	2.1 ± 1.1		(13.9)	2.1 ± 1.3		(13.9)	2.2 ± 1.1		(14.3)	2.1 ± 1.0		(14.2)	1.9 ± 1.0		(13.6)	0.887
いも類	0.2 ± 0.3		(1.4)	0.2 ± 0.2		(0.9)	0.2 ± 0.3		(1.2)	0.2 ± 0.3		(1.2)	0.3 ± 0.4		(1.8)	<0.001
豆類	0.8 ± 1.0		(5.1)	0.5 ± 0.7		(3.2)	0.6 ± 0.8		(3.8)	0.8 ± 0.9		(5.2)	1.0 ± 1.2		(6.0)	<0.001
糧実類	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.0		(0.1)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.001
野菜類	1.2 ± 0.9		(7.6)	1.0 ± 0.7		(5.8)	1.1 ± 0.7		(6.4)	1.2 ± 0.8		(7.9)	1.4 ± 1.0		(8.5)	<0.001
果実類	0.3 ± 0.4		(2.1)	0.2 ± 0.3		(1.1)	0.2 ± 0.3		(1.2)	0.3 ± 0.3		(1.9)	0.5 ± 0.5		(2.9)	<0.001
きのこ類	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.008
藻類	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.0		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.0 ± 0.1		(0.2)	0.167
魚介類	1.2 ± 1.3		(8.4)	0.8 ± 1.0		(6.2)	0.9 ± 1.2		(6.3)	1.1 ± 1.1		(7.6)	1.5 ± 1.4		(10.5)	<0.001
肉類	7.2 ± 6.3		(36.7)	9.5 ± 6.8		(47.7)	8.6 ± 6.5		(43.8)	7.2 ± 6.3		(37.2)	6.0 ± 5.9		(30.5)	<0.001
牛肉	1.8 ± 4.5		(7.7)	2.2 ± 4.7		(9.5)	2.0 ± 4.7		(8.5)	1.8 ± 4.6		(7.9)	1.6 ± 4.4		(6.8)	0.015
豚肉	3.5 ± 4.0		(19.0)	3.7 ± 3.8		(20.7)	4.1 ± 4.2		(22.6)	3.4 ± 3.9		(18.9)	3.1 ± 3.8		(16.6)	<0.001
鶏肉	1.9 ± 3.5		(10.0)	3.5 ± 4.9		(17.5)	2.5 ± 4.0		(12.7)	1.9 ± 3.5		(10.3)	1.3 ± 2.7		(6.9)	<0.001
その他肉	0.0 ± 0.4		(0.1)	0.0 ± 0.2		(0.1)	0.0 ± 0.3		(0.0)	0.0 ± 0.4		(0.1)	0.0 ± 0.4		(0.1)	0.508
鯨肉	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.0 ± 0.0		(0.0)	0.424
卵類	2.2 ± 2.0		(12.8)	1.9 ± 1.9		(10.7)	2.1 ± 2.1		(12.2)	2.1 ± 2.0		(12.7)	2.3 ± 2.0		(13.6)	0.002
乳類	1.0 ± 1.1		(6.3)	0.9 ± 1.1		(5.8)	0.9 ± 1.2		(5.5)	1.0 ± 1.2		(6.5)	1.1 ± 1.1		(6.7)	0.003
菓子類	0.3 ± 0.6		(2.1)	0.3 ± 0.5		(2.0)	0.4 ± 0.7		(2.3)	0.3 ± 0.6		(2.1)	0.3 ± 0.5		(2.1)	0.517
嗜好飲料類	0.1 ± 0.1		(0.5)	0.0 ± 0.0		(0.2)	0.1 ± 0.1		(0.4)	0.1 ± 0.1		(0.5)	0.1 ± 0.1		(0.5)	<0.001
調味料類	0.4 ± 0.2		(2.4)	0.3 ± 0.2		(2.0)	0.3 ± 0.2		(2.1)	0.4 ± 0.2		(2.4)	0.4 ± 0.3		(2.7)	<0.001

SD: 標準偏差

1) 一般線形モデルを用いて検定を行った。なお食品群別GHGEは、寄与割合 (%) の傾向性を検定した。正規分布に従わなかったため、対数変換した上で分析を行った。

表 3 地域ブロック別 NFP 及び GHGE の調整平均値

	北海道 (n=161)	東北 (n=460)	関東 I (n=1,073)	関東 II (n=420)	北陸 (n=350)	東海 (n=645)
GHGE (g-CO ₂ -eq/日)						
モデル1	3,138 (125)	3,182 (74)	3,302 (48)	3,046 (77)	2,966 (84)	3,177 (62)
モデル2	3,036 (102)	3,200 (60)	3,297 (39)	3,105 (63)	2,873 (69)	3,225 (51)
NFP (kg N/年)						
モデル1	18.9 (0.6)	18.3 (0.4)	19.1 (0.2)	18.4 (0.4)	17.6 (0.4)	17.9 (0.3)
モデル2	18.3 (0.5)	18.4 (0.3)	19.0 (0.2)	18.7 (0.3)	17.0 (0.3)	18.2 (0.2)
モデル3	18.2 (0.4)	18.4 (0.2)	18.9 (0.1)	18.7 (0.2)	17.7 (0.3)	18.4 (0.2)
	近畿 I (n=610)	近畿 II (n=204)	中国 (n=283)	四国 (n=197)	北九州 (n=329)	南九州 (n=276)
GHGE (g-CO ₂ -eq/日)						
モデル1	3,405 (64)	3,617 (110)	3,207 (94)	3,437 (112)	3,065 (87)	3,199 (95)
モデル2	3,382 (52)	3,511 (90)	3,249 (76)	3,354 (92)	3,094 (71)	3,278 (77)
NFP (kg N/年)						
モデル1	19.5 (0.3)	19.7 (0.6)	18.8 (0.5)	19.7 (0.6)	18.9 (0.5)	19.2 (0.5)
モデル2	19.4 (0.2)	19.1 (0.4)	19.0 (0.4)	19.2 (0.4)	19.1 (0.3)	19.7 (0.4)
モデル3	18.8 (0.2)	19.2 (0.3)	19.2 (0.3)	19.5 (0.4)	19.2 (0.3)	19.1 (0.3)

数値：平均値（標準誤差）

モデル1：性別・年齢を調整

モデル2：性別・年齢・エネルギー摂取量を調整

モデル3：性別・年齢・エネルギー摂取量・たんぱく質摂取量を調整

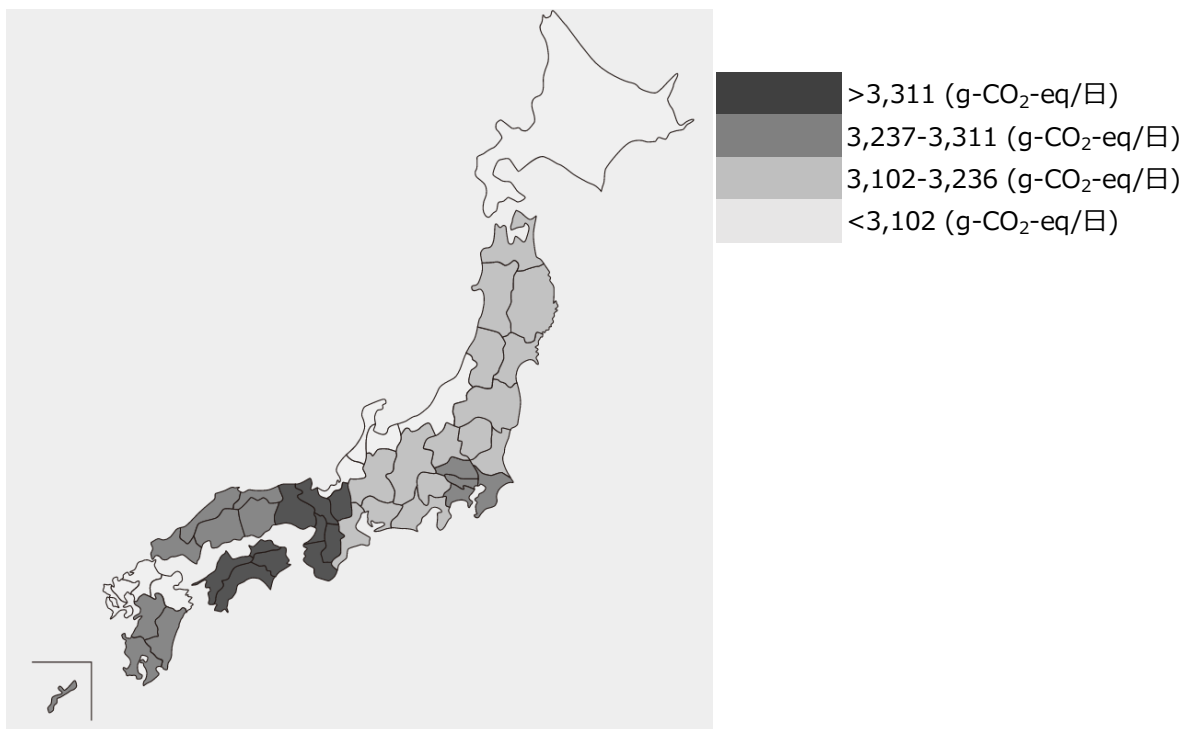


図1 GHGE 調整平均値（モデル2）による地域ブロック別分布

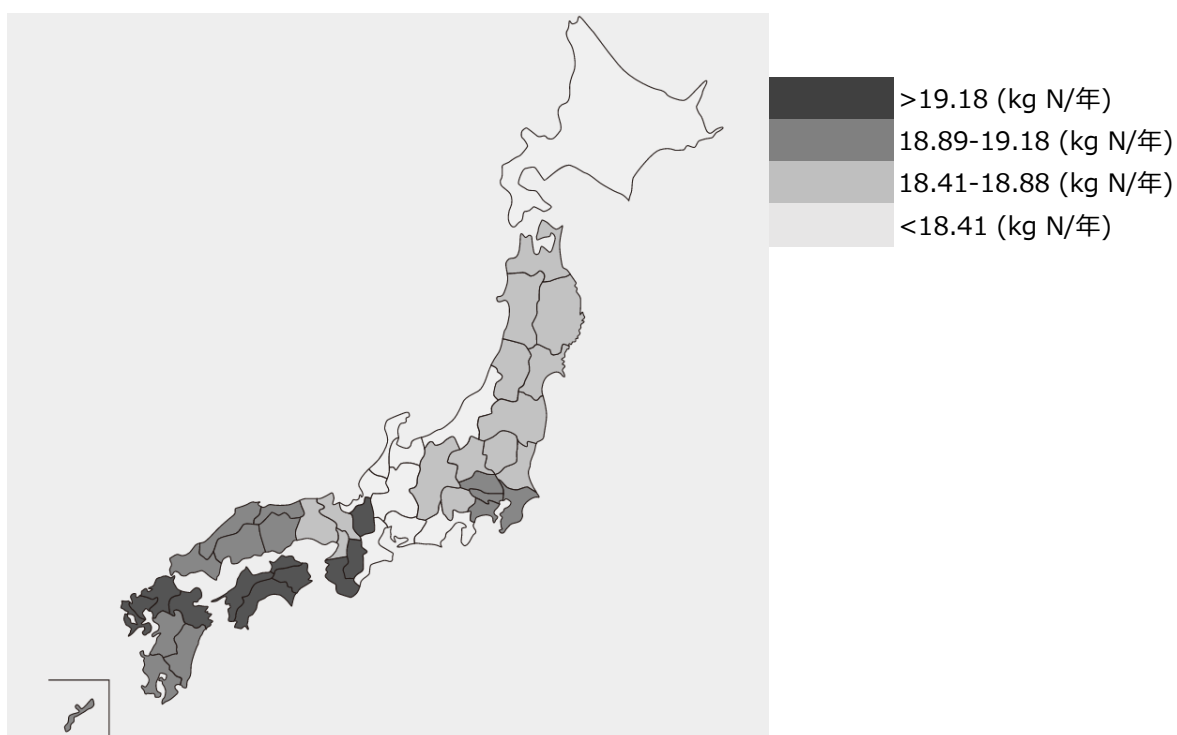


図2 NFP 調整平均値（モデル3）による地域ブロック別分布

