

令和5年度厚生労働行政推進調査事業費補助金
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)

分担研究報告書

日本版料理用栄養プロファイリングモデル第1.0版の開発に関する研究

研究分担者 東泉 裕子 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所
研究代表者 瀧本 秀美 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所
協力研究者 岡田 知佳 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所

研究要旨

令和元年～3年度厚生労働科学研究「栄養素及び食品の適切な摂取のための行動変容につながる日本版栄養プロファイル策定に向けた基礎的研究」(19FA2001:研究代表者:石見佳子)にて作成したカテゴリーモデルの日本版加工食品栄養プロファイル(NP)をスコアリングモデルに発展的に統合した形として、オーストラリアのHealth Star Rating(HSR)を参考として、日本版料理用NPモデル第1.0版(Nutrient Profile Model for Dishes in Japan version 1.0; NPM-DJ(1.0))の基礎的アルゴリズムの開発を検討した。

スコアリングアルゴリズムはHSRを参考とし、食事バランスガイド早見表に記載されている106種類の料理を対象とし、料理分類、評価単位(100g当たり、1料理あたり)、評価対象栄養素及び食品、スコアリング及びレーティングアルゴリズム等を検討した。結果として、HSRのアルゴリズムに日本人の食事摂取基準値等を基に変更を加え、NPM-DJ(1.0)の数表を作成した。料理分類は、食事バランスガイドを踏襲した主食、副菜、主菜、主菜、複合料理①、複合料理②の5分類とした。また、評価単位は1料理当たりとし、スコアリングアルゴリズムには、制限栄養素の熱量、飽和脂肪酸、糖類、ナトリウム、推奨栄養素及び食品として、FVNL(野菜類、果物類、豆類、海藻、種実類、きのこ類重量)ポイント、たんぱく質、食物繊維を用いた。各料理分類について総合スコアの分布を解析し、レーティングアルゴリズムを作成した。スコアリングアルゴリズムにおける各構成栄養素及びFVNLポイントは、料理分類ごとの特徴を表していた。

今後、NPM-DJ(1.0)のさらなる改良を行うためには、日本の食文化や食生活実態を反映した料理レシピ及び栄養素等に関する充実したデータが必要である。

A. 研究目的

我が国の健康・栄養施策のひとつである「健康日本21」において、「健康寿命の延伸と健康格差の縮小」が示されている。日々の健康な食生活における適切な食品の選択や栄養素摂取は、健康の保持増進や疾病の予防等を介して、健康寿命の延伸や健康格差の縮小につながる。健康的な食生活の促進と疾病

の予防に関する包括的な政策対応の一環として、諸外国では食品の栄養価を総合的に判断することができる「栄養プロファイル(NP)」が活用されている。世界保健機構(WHO)は、栄養プロファイルを「疾病予防及び健康増進のために、栄養成分に応じて、食品を区分またはランク付けする科学」と定義している(1)。現在、様々なNPが研究者や保健

機関によって開発されており、その目的には、食品パッケージの前面表示、子供向けの食品のマーケティング、健康と栄養のヘルスクレームの適格基準等が含まれており、主に公衆栄養上の課題の解決を目的としている。

一方、我が国においては、令和元～3年度厚生労働科学研究費補助金事業「栄養素及び食品の適切な摂取のための行動変容につながる日本版栄養プロフィール策定に向けた基礎的研究」(19FA2001：研究代表者：石見佳子)において、日本版栄養プロフィール試案を作成・報告しており、活用に向けて更なる検証・改良が必要であることが述べられている(2、3)。改良が必要な理由として、「一律 100g 当たりで閾値を決めるのは問題がある」、「公的なサービングサイズが設定されないと実行は困難である」等が食品事業者の意見として挙げられていた。さらに、実際に販売されている食品について、石見班で設定した閾値では製品が製造不可能という食品カテゴリーが存在した。これらの報告から、我が国の食文化を踏まえた実行可能性の高い日本版 NP が求められていることが示された。

NP は食品企業への ESG (Environment, Social, Governance) 投資の判断材料としても活用され、2021 年東京栄養サミットでは、機関投資家グループから NP の活用の推進について誓約が示された。しかし、既存の NP は欧米の食生活や栄養課題を踏まえて開発されたものであり、必ずしも日本に適合するものではない。日本を含むアジア諸国では、複数の食品を組み合わせた「料理」が食事を構成しており、諸外国の NP では試みられていない「料理版 NP」を示すことが不可欠と考えられる。

そこで、本研究では上記の石見班で検討された日本版 NP 試案を基に、料理に適用可能な日本版 NP を開発することを目的とした。

B. 研究方法

B-1. 対象料理、料理レシピ及び料理の栄養価計算

日本版栄養プロフィール・料理版試案の対象

料理は、食事バランスガイド(厚生労働省、農林水産省)の SV 早見表の主食、副菜、主菜に分類されている料理とした(4)。SV 早見表に記載されている各料理の分類の根拠となる食品およびその重量を用い、SV 早見表に掲載されていない食品や調味料については、これまでの栄養士・管理栄養士としての勤務経験のある栄養士・管理栄養士 3 名が料理や食品に関する書籍を基に日本の標準的な料理レシピを作成及び確認を行った。(5、6)。

料理レシピの栄養価は栄養価計算ソフト(Excel アドイン「栄養プラス®」、建帛社)を用いて、日本食品標準成分表 2020 年版(八訂)に基づいて算出した。料理の栄養素は調理後の摂取する状態及び量を想定し、日本食品標準成分表に記載されている食品は調理後の値を使用し、さらに吸塩率及び吸油率を反映して算出した。

B-2. 料理の分類

料理分類の基本となる主食、副菜、主菜は、食事バランスガイドの分類条件を踏襲するとともに、日本の料理特性を考慮し、ガイドのサービングサイズの基準理念を用いて新たに複合料理 1 及び 2 の区分を設定した(表 1)。すなわち、はじめに、料理に米類(めし)、パン、麺類、その他の穀類が 2/3 を超えて含む場合は主食に分類し、野菜類、いも類、大豆以外の豆類、きのこ類、海藻類、種実類が 2/3 を超えて含む場合は副菜に分類し、肉類、魚類、卵類、大豆・大豆製品が 2/3 を超えて含む場合は主菜に分類した。主食の 1 サービング(SV)は、主材料に由来する炭水化物として 40g、副菜の 1 SV は主材料の素材重量として 70g、主菜は主材料に由来するたんぱく質として 6g とした。次に、料理の主材料が 2/3 を超えないものは、複合料理と分類し、主食 0.5SV 未満+主菜、副菜のうちいずれも 0.5SV 以上を複合料理①、主食 0.5SV 以上+主菜、副菜のうち 1 つ以上が 0.5SV 以上を複合料理②と分類した。

B-3. モデルの選択(閾値/スコアリングモデル)

これまでに日本版栄養プロファイル試案として、石見らが加工食品について日本版栄養プロファイル閾値モデルを報告している。本研究では、これまでの石見班で作成したカテゴリーモデルをスコアリングモデルに発展的に統合した形として検討した。

B-4. モデルのアルゴリズム（栄養素及び食品群の選択、スコア基準値及びレーティングの算出方法）

日本版料理用 NP モデル第 1.0 版の対象栄養素、スコア基準値は、日本人の公衆栄養上の問題、栄養素等摂取量、食事摂取基準等を考慮し検討した。日本版料理用 NP モデル第 1.0 版で評価する料理の単位（100g、1 食）についても検討した。

B-5. 対象料理における日本版料理用 NP モデル第 1.0 版の妥当性の検証

B-1 で対象とした料理について、B-5 で作成したアルゴリズムを用い、料理分類及びアルゴリズムの妥当性を検証した。

B-6. 統計解析

中央値、四分位範囲及び平均値を用いて、日本版料理用 NP モデル第 1.0 版プロファイリングスコア（Nutrient Profile Model for Dish in Japan version 1.0: NPM-DJ(1.0)）を示した。ノンパラメトリックなクラスカル・ウォリス検定により料理分類全体間の比較を行った後、steel 検定により多重比較を行った。対照群を主食とし、主食に対して有意に高値あるいは低値であるか否かを検定した。P 値 < 0.05 を統計的に有意差ありとみなした。

C. 研究結果

C-1. 対象料理及び料理の分類

食事バランスガイド SV 早見表に収載された料理を日本版栄養プロファイリング・料理版試案におけ

る料理分類のルールに基づき分類した。その結果、主食 20 料理、副菜 35 料理、主菜 22 料理、複合料理①11 料理、複合料理②16 料理、分類できない料理 1 料理、合計 105 料理であった。

C-2. モデルの選択

世界での栄養プロファイリングモデルの状況を鑑み、スコアリングモデルの Health Star Rating (HSR) と石見班で作成したカテゴリーモデルとを統合した、スコアリングモデルを開発した。NPM-DJ(1.0)を評価するステップを図 1 に示した。詳細は C-3 を参照。

C-3. モデルのアルゴリズム

C-3-1 栄養素及び食品群の選択

NPM-DJ(1.0)に含める栄養素は、日本の公衆栄養上で過剰あるいは不足している栄養素あるいは食品群を選択した。すなわち、過剰摂取が健康に影響を及ぼす栄養素として、熱量、飽和脂肪酸、糖類、ナトリウムを選択した。一方、摂取不足が健康に影響を及ぼす食品群として、料理に使用した野菜類、果物類、豆類、海藻、種実類、きのこ類の重量（調理後重量）、並びに栄養素のたんぱく質、食物繊維を選択した（図 1 及び表 2、3）。

C-3-2 プロテインキャップの算出アルゴリズム、スコア基準値、及び点数表の設定

C-3-1 で示した栄養素のプロテインキャップの算出アルゴリズムを図 2 に示した。また、日本人の食事摂取基準等に基づき栄養素及び食品群の点数表を以下の通り設定した（表 2）。

【熱量・たんぱく質・食物繊維】

熱量 (kcal) : 2200kcal とし、食事摂取基準を基に定められた栄養素等表示基準値（食品表示基準別表第 10）の 3.75%（3.75%という数字は、HSR のアルゴリズムの基になったと思われる UK Food Standards Agency (FSA) Nutrient Profiling Model 2004/5 を踏襲）。

【飽和脂肪酸】熱量の7エネルギー%相当量（日本人の食事摂取基準（2020年版）における、飽和脂肪酸の摂取目標量より）。

【糖類】熱量の10エネルギー%相当量（Guideline: sugars intake for adults and children（4 March 2015, WHO））。

【ナトリウム】健康日本21（第三次）の食塩摂取の目標値である7g（ナトリウムとして2756mg）の3.75%。

1 point 以降の上限値は、0 point の上限値と同じ幅で均等に割り振った。

【FVNL】調理後の野菜類、果物類、豆類、海藻、種実類、きのこ類の合計重量／調理後食品合計重量（水・だしは除く）。

C-3-3 スコア（Final Score）及びレーティングアルゴリズム

スコアリングアルゴリズムを図1に示した。Baseline ポイントは、エネルギー、飽和脂肪酸、糖類、ナトリウムの合計値とした。糖類は、日本食品標準成分表2020年版（八訂）炭水化物成分表編のぶどう糖、果糖、ガラクトース、しょ糖、麦芽糖、乳糖およびトレハロースの合計値を用いた。Modification ポイントはFVNL、たんぱく質、食物繊維の合計値とした。スコア（Final Score）は、Baseline ポイントからModification ポイントを差し引いた。レーティングは、料理分類ごとにスコアの分布を10パーセンタイルごとに分類した。

C-3-4 料理の単位

NPM-DJ(1.0)で評価する料理の単位について、「100g 当たり」、「1食あたり」の両方で検討した（結果は示していない）。本研究は、料理を食べる状態で評価していることから、最終的には1食あたりで評価した。

C-4 対象料理における日本版栄養プロファイリング・料理版試案の妥当性を検証

C-4-1 料理区分ごとのポイント分布：Baseline ポイント

料理分類ごとのポイント分布について、熱量、飽和脂肪酸、糖類、ナトリウム、Baseline ポイントを図3に示した。

熱量について、分類全体のポイントの中央値は1で、範囲は0～9（母平均の95%信頼区間：1.82-2.66）、最小値は副菜、最大値は複合料理②（かつ丼）であった。主食と比較し副菜（複数の料理）が有意に低値であり、複合料理②が有意に高値であった。外れ値は、副菜で1料理認められた（コロッケ（ソースあり））。

飽和脂肪酸について、分類全体のポイントの中央値は2、範囲は0～17（母平均の95%信頼区間：2.69-4.33）、最小値は副菜（複数の料理）、最大値は複合料理①（すき焼き）であった。外れ値は、主食で2料理（クロワッサン、チキンライス）、副菜で2料理（コロッケ（ソースあり）、きのこのバター炒め）、主菜で3料理（-とんかつ（ソースあり）、ビーフステーキ、スクランブルエッグ（オムレツ））認められた。

糖類について、分類全体のポイントの中央値は1、範囲は0～10（母平均の95%信頼区間：1.01-1.66）、最小値は副菜（複数の料理）、最大値は副菜（うずら豆の含め煮）であった。主食と比較し複合料理①及び②が有意に高値であった。

ナトリウムについて、分類全体のポイントの中央値は4、範囲は0～30（母平均の95%信頼区間：4.14-6.26）、最小値は副菜（複数の料理）、最大値は複合料理②（天津めん（汁全量摂取））であった。主食と比較し複合料理②が有意に高値であった。外れ値は、主食で1料理（チャーシューメン）、副菜で2料理（コロッケ（ソースあり）、根菜の汁（具たくさん味噌汁））、複合料理②で1料理（天津メン）認められた。

Baseline ポイントについて、分類全体のポイントの中央値は9、範囲は0～45（母平均の95%信頼区間：10.31-14.27）、最小値は副菜（レタスときゅ

うりのサラダ)、最大値は複合料理②(天津めん(汁全量摂取))であった。主食と比較し副菜が有意に低値であり、複合料理②が有意に高値であった。外れ値は、副菜で1料理認められた(コロッケ(ソースあり))。

C-4-2 料理区分ごとのポイント分布 Modification ポイント

料理分類ごとのポイント分布について、FVNL ポイント、たんぱく質、食物繊維、Modification ポイントを図4に示した。

FVNL ポイントについて、分類全体のポイントの中央値は0、範囲は-8~0(母平均の95%信頼区間:-1.90 - -0.95)、最小値は副菜(コーンスープ)、最大値は複数の分類で認められた。主食と比較し副菜及び複合料理①が有意に低値であった。外れ値は、複合料理①で1料理(ロールキャベツ)、複合料理②で1料理(焼きそば)認められた。

たんぱく質について、分類全体のポイントの中央値は0、範囲は-10~0(母平均の95%信頼区間:-1.40 - -0.66)、最小値は副菜(複数の料理)、最大値は主菜(鶏肉のから揚げ)であった。主食と比較し主菜が有意に低値であった。外れ値は、主食で1料理(天井)、副菜で2料理(鶏のから揚げ、さしみ)、複合料理①で1料理(がんもどきの煮物)、複合料理②で1料理(たこやき)認められた。

食物繊維について、分類全体のポイントの中央値は-3、範囲は-8~0(母平均の95%信頼区間:-3.23 - -2.33)、最小値は副菜(複数の料理)、最大値は主食及び複合料理②(複数の料理)であった。主食と比較し主菜が有意に高値であった。外れ値は、主菜で3料理(納豆、冷やっこ、麻婆豆腐)認められた。

Modification ポイントについて、分類全体のポイントの中央値は-5、範囲は-11~0(母平均の95%信頼区間:-4.69 - -5.78)、最小値は副菜(複数の料理)、最大値は主食、副菜及び主菜(複数の料理)であった。主食と比較し副菜が有意に高値であった。

外れ値は認められなかった。

C-4-3 料理分類ごとの Baseline ポイント、 Modification ポイント、Final スコア

料理分類ごとの Baseline ポイント、Modification ポイント、Final スコアを図5に示した。

Baseline ポイントから Modification ポイントが差し引かれ、Final スコアが算出されていることが確認できた。Baseline ポイント、Modification ポイント及び Final スコアについて、主食と比較し副菜が有意に低値であった。一方、主食と比較し、複合料理②において、Baseline ポイント及び Final スコアが有意に高値であった。

Final スコアについて、分類全体のポイントの中央値は3、範囲は-9~37(母平均の95%信頼区間:4.91 - 9.20)、最小値は副菜(枝豆、茹でブロッコリーのサラダ、春菊のごまあえ)、最大値は複合料理②(天津めん(汁全量摂取))であった。主食と比較し副菜が有意に低値であり、複合料理②が有意に高値であった。外れ値は、副菜で1料理(野菜の天ぷら(天つゆあり))、主菜で1料理(トンカツ(ソースあり))認められた。

C-4-4 料理区分でのレーティング

料理を主食、副菜、主菜、複合料理①及び複合料理②の料理分類ごとにスコアの分布を10パーセントailごとに分類した(表3)。料理の種類が複合料理①は11種類、複合料理②は16種類と少ないこともあり、分布に偏りが認められた。複合料理②は、スコア17~19の間に、レーティング★2.5~4.5が含まれており、同じスコアでもレーティング結果が異なる。

C-4-5 うどんつゆ及びラーメンスープ摂取の有無 がスコアに与える影響

うどんのつゆ及びラーメンスープの摂取量の差(汁全量残し、半量残し、全量摂取)が Final スコアに

あたえる影響を図 5 に示した。

天ぷらうどんでは、汁を全量残すことによりナトリウムのスコアが 18 から 10 まで低下し、Final スコアは値が 22 から 15 に低下した。チャーシュー麺についても、汁を全量残すことによりナトリウムのスコアが 27 から 11 まで低下し、Final スコアは値が 25 から 9 に低下した。

C-4-6 食事バランスガイド集約リスト掲載の料理スコア及びレーティング一覧表

食事バランスガイド SV 早見表に収載された料理について、NPM-DJ(1.0) で評価したスコアおよびレーティング結果を表 5 に示した。レーティングは、料理分類ごとでのレーティングに加え、参考資料として全料理（料理分類なし）でのレーティング結果も加えた。

D. 考察

本研究において、これまでの石見班で作成したカテゴリーモデルをスコアリングモデルに発展的に統合し、料理にも適用可能な NPM-DJ(1.0) を開発した。

WHO の NP モデルの原則では、設定栄養素及び食品群は、国の公衆栄養上の状況、国の特異的な文化等と関連して設定される。日本人の公衆栄養上の課題は、第一に食塩摂取が多いことが上げられており、食塩の過剰摂取は、循環器疾患や腎疾患等との関連が報告されている。NPM-DJ(1.0)において、対象とする栄養素は過剰な栄養素として、熱量、飽和脂肪酸、糖類、ナトリウムを設定し、摂取が推奨される栄養素としてたんぱく質、食物繊維に加え、FVNL ポイントとして、野菜類、果物類、豆類、海藻、種実類、きのこ類の摂取合計量が考慮されている。NPM-DJ(1.0)は、日本人を対象として開発したモデルであり、日本の健康な成人の健康増進及び生活習慣病予防を目的とし、「日本人の食事摂取基準」及び「健康日本 21」の基準値に基づいて設定している。一方で、本モデルは、世界の公衆栄養上の課題で鍵と

される栄養素や食品を含むことから、今後、世界の様々な料理についての NP 評価へと応用できる可能性がある。さらに、本 NP モデル開発のスキームは、諸外国における異なる食生活に NP モデルを適合させる際にも役立つと考えられる。

本研究で開発した NPM-DJ(1.0)は、料理 1 食ごとに評価している。これまでに報告されている加工食品の栄養プロファイルは 100g または 100kcal 当たりで評価する場合が多く、その場合食品の水分含量に影響を受けることや、実際に食品を食べる場合の量や状態を含めた評価が困難であった。本研究で開発した NPM-DJ(1.0)を用いることで、食事の状況を踏まえた食品／料理の評価が可能となった。例えば、これまでの NP モデルでは醤油、味噌をはじめとした調味料 100g 単位での評価では評価が低くなることは避けられなかったが、本 NP モデルでは、料理に見合った必要量で評価ができる。さらに、他の食品と組み合わせで評価できることから、日本の食文化や食生活を踏まえた評価と言える。

諸外国の栄養プロファイルモデルのタイプは、大きく分けてカテゴリーモデルとスコアリングモデルの 2 種類がある。本研究では、石見班で開発したカテゴリーモデルを、HSR を参考としたスコアリングモデルに発展的に統合した。HSR は消費者がより健康的な食品を選択しやすくするために設計された、オーストラリアおよびニュージーランド政府が承認している、世界で広く使用されている栄養プロファイリングモデルのひとつである。Barrett らは、9 つの栄養素プロファイリングシステムの基準を検証したシステマティックレビューにおいて、HSR は適格な基準であることを報告している（7）。また、オーストラリアでの調査において、HSR を表示している製品はナトリウム含量が低く、HSR を自発的に使用している場合は食品メーカーが健康的な製品に HSR を表示する可能性が高いことが示唆されている（8）。これらのことから、本研究における NPM-DJ(1.0)についても、将来、我が国における料理の減塩につながることを期待される。

日本の食文化は西洋と異なっており、伝統的な食事は、複数の食品を組み合わせた「料理」が食事を構成している。NPM-DJ(1.0)は、日本の食文化や食生活を踏まえて、料理を主食、副菜、主菜、複合料理①、複合料理②に分類した。主食は穀類を中心としており、さらに飯、パン、麺類等で構成される。副菜は、野菜、海藻、きのこ類等を中心とした料理であり、主食は肉、魚、大豆製品を中心とした料理であり、さらに主食、副菜、主菜を組み合わせた複合料理がある。これらの料理を組み合わせた日本の食事は、欧米と比較すると、低脂肪、動物性たんぱく質および糖分の摂取量は少ないが、ナトリウム摂取は多い。NPM-DJ(1.0)の料理分類を用いた評価において、Baseline ポイントにおける栄養素、modification ポイントにおける各構成要素において、それぞれのポイントおよびFinal スコアは料理分類の特徴を示していた。主菜、副菜、主食、複合料理①、複合料理②に分類することで、消費者はその分類の中で個々の料理を評価することができることから、今後、消費者が本NPモデルを使用することで、よりよい料理の選択へと導く可能性がある。

本研究には、以下の研究の限界がある。第一に、料理分類内においてスコア分布が狭い場合、レーティングに差がつかないことである。第二に、本研究において対象料理数が少ないことから、日本の食生活実態に見合った料理をカバーできていないことがあげられる。さらに、料理レシピの数やFinal スコアの変化により、最終のレーティング結果が変化することから、現在のレーティング結果が、日本の食生活実態を適切に反映した評価に必ずしもなっていないことが考えられる。これら2つの限界については、今後日本の食文化や食生活実を反映した料理をNPM-DJ(1.0)で評価し料理数を増やすことで解消されるとともに、実行可能な栄養プロファイルに近づくと考える。第三は、料理1食で評価することから、料理1食の重量や選択した食品の種類等の設定によるスコアやレーティングへの影響が大きいことである。本研究では、1食の設定は、料理レ

シピ作成経験のある栄養士・管理栄養士が書籍を基に重量を含む料理レシピを作成することで、日本の標準的な料理1食を設定した。料理のFinal スコアやレーティング結果が誤った認識とならないよう、料理1食の食品の種類、重量等のレシピ情報も含めて公表する必要があると考える。第四として、今回の料理分類において、1料理（ピザトースト）はどの分類にも当てはまらなかった。105料理のうち1料理（1%）であり、99%の料理は評価できていたことから、1%の料理は分類できないことは限界と考える。

E. 結論

日本語版の栄養プロファイリング・料理版の開発を目的として、石見班で作成したカテゴリーモデルをスコアリングモデルに発展的に統合し、日本の健康な成人の健康増進及び生活習慣病予防を目的とした、料理1食ごとに評価できるNPM-DJ(1.0)を開発した。

今後、NPM-DJ(1.0)のさらなる改良を行うためには、日本の食文化や食生活実態を反映した料理レシピに関する充実したデータが必要である。

参考文献

1. WHO Guiding principles and framework manual for front-of-pack labelling for promoting healthy diets.
<https://www.who.int/nutrition/publications/policies/guidingprinciples-labelling-promoting-healthydiet/en/>
2. 令和元～3年度厚生労働科学研究費補助金事業「栄養素及び食品の適切な摂取のための行動変容につながる日本版栄養プロファイル策定に向けた基礎的研究」(19FA2001:研究代表者:石見佳子).
3. 石見 佳子, 竹林 純, 横山 友里, 吉崎 貴大, 多田 由紀, 岡田 恵美子, 瀧本 秀美. 日本版栄養プロファイルモデル試案の作成プロセスと妥

当性評価に関する基礎的研究. 栄養学雑誌.
2022. 80. 79-95.

4. 農林水産省 HP.食事バランスガイド. SV 早見表.
https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/zissen_navi/balance/chart.html
5. 女子栄養大学出版部.「調理のためのベーシックデータ 第6版」. 2022.
6. 女子栄養大学出版部.「食品の栄養とカロリー事典 第3版」. 2022.
7. Barrett EM, Afrin H, Rayner M, Pettigrew S, Gaines A, Maganja D, Jones A, Mozaffarian D, Beck EJ, Neal B, Taylor F, Munn E, Wu JH. Criterion validation of nutrient profiling systems:

a systematic review and meta-analysis. Am J Clin Nutr. 2024. 119(1):145-163.

8. Davies A, Santos JA, Rosewarne E, Rangan A, Webster J. Australian Ready Meals: Does a Higher Health Star Rating Mean Lower Sodium Content? Nutrients. 2022. 17;14(6):1269.

F. 研究発表

該当なし

G. 知的所有権の取得状況

該当なし

表 1 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版の料理カテゴリー分類

	料理分類	分類の特徴	料理の例
1	主食	・米類（めし）、パン、麺類、その他の穀類が 2/3 超えて含む場合 ・1 サービング (SV) : 主材料に由来する炭水化物として 40g	ごはん、食パン、かけうどん、ざるそば、ラーメン
2	副菜	・野菜類、いも類、大豆以外の豆類、きのこ類、海藻類、種実類が 2/3 超えて含む場合 - 主材料の素材重量（野菜類、いも類、大豆以外の豆類、きのこ類、海藻類、種実類）として 70g	冷やしトマト、ほうれん草のお浸し、野菜スープ、ポテトサラダ、ひじきの煮物
3	主菜	・肉類、魚類、卵類、大豆・大豆製品が 2/3 超えて含む場合 ・1 SV : 主材料の素材重量として 70g	焼きとり、さしみ、魚のフライ、冷ややっこ、卵焼き
4	複合料理①	・料理の主材料が 2/3 を超えない ・主食 0.5SV 未満＋主菜、副菜のうちいずれも 0.5SV 以上	肉じゃが、すき焼き、おでん、ロールキャベツ、酢豚
5	複合料理②	・料理の主材料が 2/3 を超えない ・主食 0.5SV 以上＋主菜、副菜のうち 1 つ以上が 0.5SV 以上	かつ丼、カレーライス、ハンバーガー、焼きそば、たこ焼き

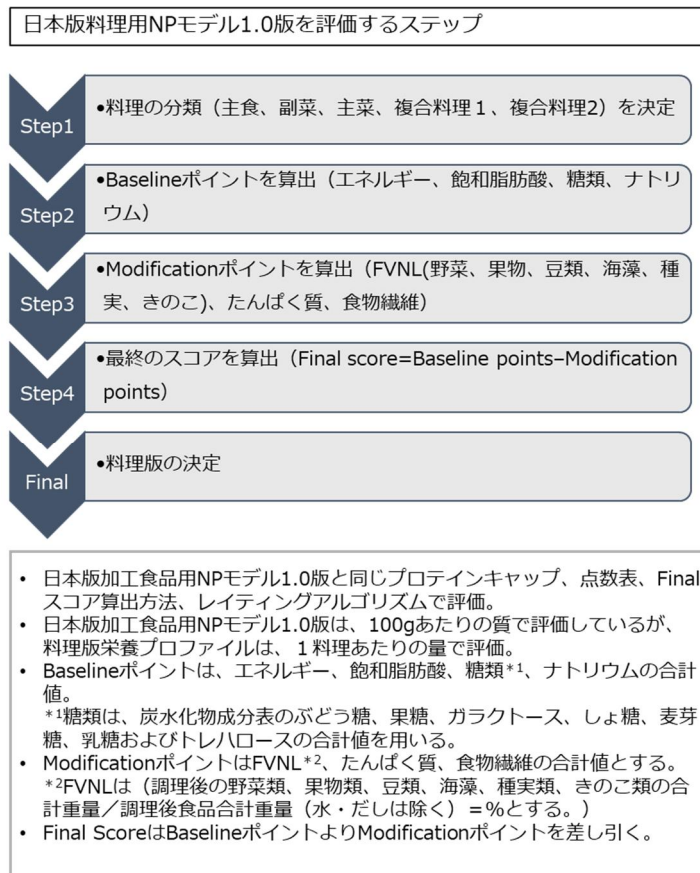


図1 日本版料理用NPモデル第1.0版を評価するステップ

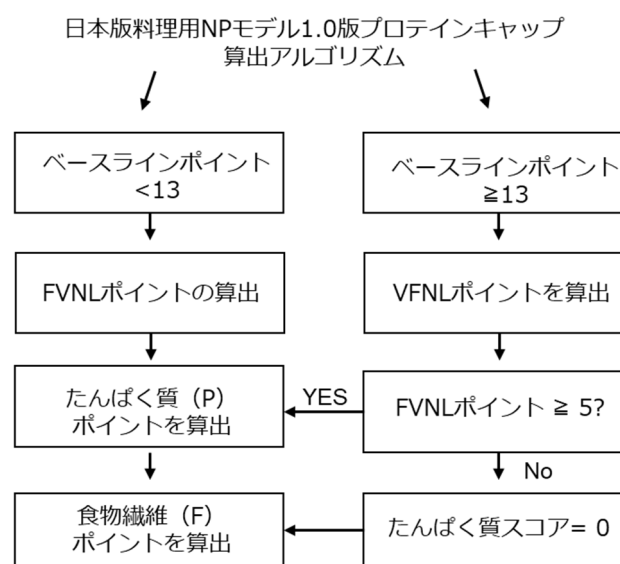


図2 日本版料理用NPモデル第1.0版 プロテインキャップの算出アルゴリズム

表 2 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版 点数表

	Energy (kcal)	Saturated fat (g)	Total Sugar (g)	Sodium (mg)
Points	Per 1 dish	Per 1 dish	per 1 dish	Per1 dish
0	≦ 83	0.6	2.1	103
1	> 83	> 0.6	> 2.1	> 103
2	> 166	> 1.2	> 4.2	> 206
3	> 249	> 1.8	> 6.3	> 309
4	> 332	> 2.4	> 8.4	> 412
5	> 415	> 3.0	> 10.5	> 515
6	> 498	> 3.6	> 12.6	> 618
7	> 581	> 4.2	> 14.7	> 721
8	> 664	> 4.8	> 16.8	> 824
9	> 747	> 5.4	> 18.9	> 927
10	> 830	> 6.0	> 21.0	> 1030
11	> 913	> 6.8	> 24.6	> 1133
12		> 7.7	> 28.2	> 1236
13		> 8.7	> 32.2	> 1339
14		> 9.8	> 36.6	> 1442
15		> 11.1	> 40.8	> 1545
16		> 12.5	> 45.7	> 1648
17		> 14.2	> 50.7	> 1751
18		> 16.1	> 55.7	> 1854
19		> 18.4	> 61.3	> 1957
20		> 21.0	> 67.1	> 2060
21		> 24.1	> 72.7	> 2163
22		> 27.7	> 79.1	> 2266
23		> 31.9	> 85.6	> 2369
24		> 36.9	> 92.0	> 2472
25		> 42.8	> 99.0	> 2575
26		> 49.5		> 2678
27		> 57.4		> 2781
28		> 66.8		> 2884
29		> 77.4		> 2987
30		> 90.0		> 3090

表 2(続き) 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版 点数表

Baseline Points	% non-concentrated fvnl
0	< 40
1	≥ 40
2	≥ 60
3	≥ 67
4	≥ 75
5	≥ 80
6	≥ 90
7	≥ 95
8	= 100

Baseline Points	Protein (g)	Dietary fiber (g)
0	≤ 3.0	≤ 0.7
1	> 3.0	> 0.7
2	> 5.8	> 1.4
3	> 8.4	> 2.1
4	> 10.8	> 2.8
5	> 13.0	> 3.5
6	> 15.0	> 4.3
7	> 17.0	> 5.2
8	> 19.0	> 6.1
9	> 21.1	> 7.1
10	> 23.6	> 8.4
11	> 26.6	> 9.8
12	> 30.4	> 11.6
13	> 35.3	> 13.8
14	> 41.6	> 16.6
15	> 50.0	> 20.0

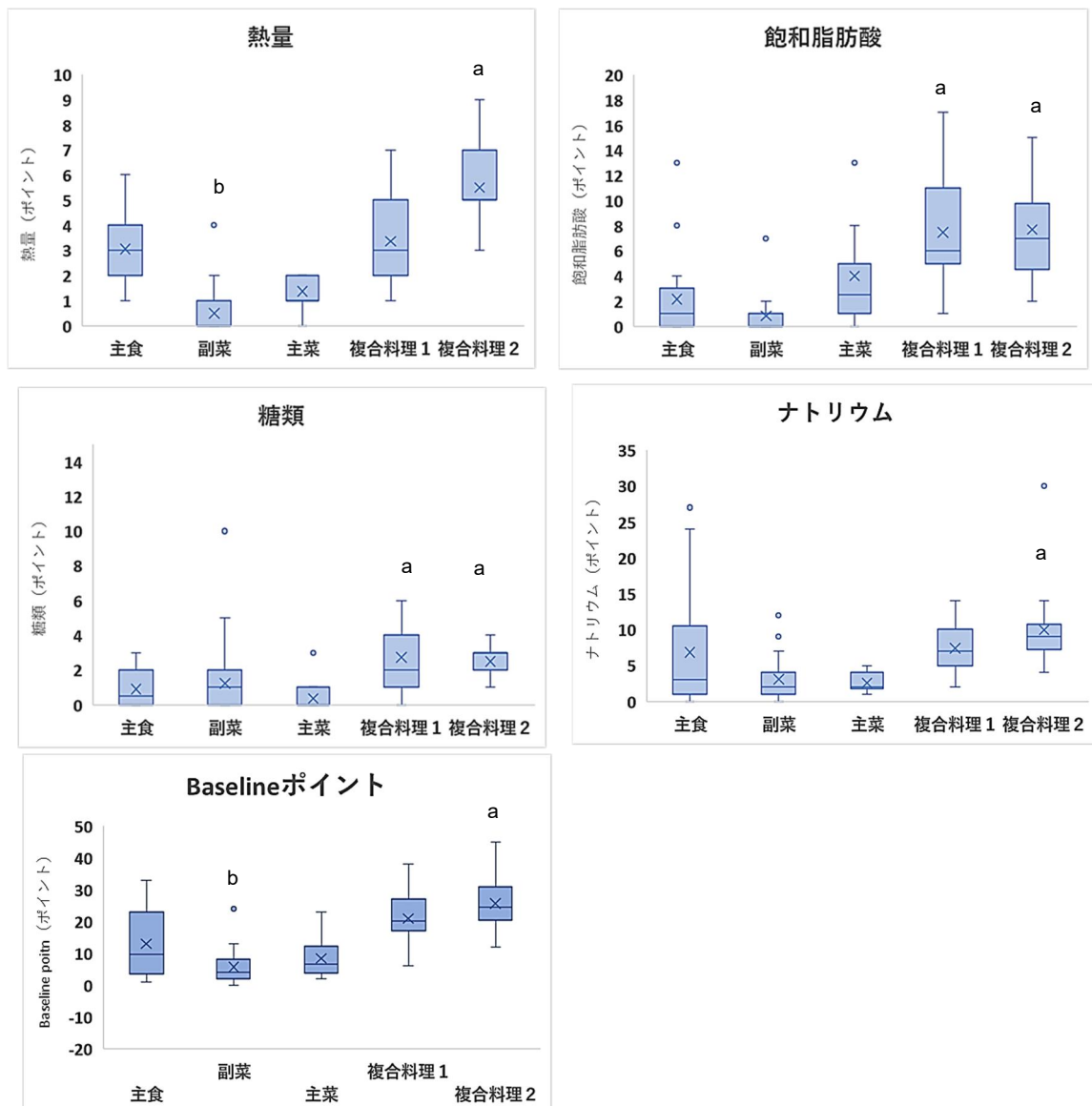


図3 料理分類ごとのポイント分布 Baseline ポイント

- ・ 箱の外の○は、外れ値を、箱の中の×は平均値（外れ値は含まない）を示す。箱ひげ図は箱の上、中央、下はそれぞれ第三四分位数（75 パーセンタイル値）、第二四分位数（中央値）、第一四分位数（25 パーセンタイル値）を示す。箱ひげ図についている上のバーは最大値、下のバーは最小値を示す。外れ値は、第1四分位数または第3四分位範囲×1.5 以上離れた値。
- ・ ノンパラメトリックなクラスカル・ウォリス検定により料理分類全体間の比較を行った後、steel 検定により多重比較を行った。対照群を主食とし、主食に対して有意に高値あるいは低値であるか否かを検定した。P 値 < 0.05 を統計的に有意差ありとみなした。

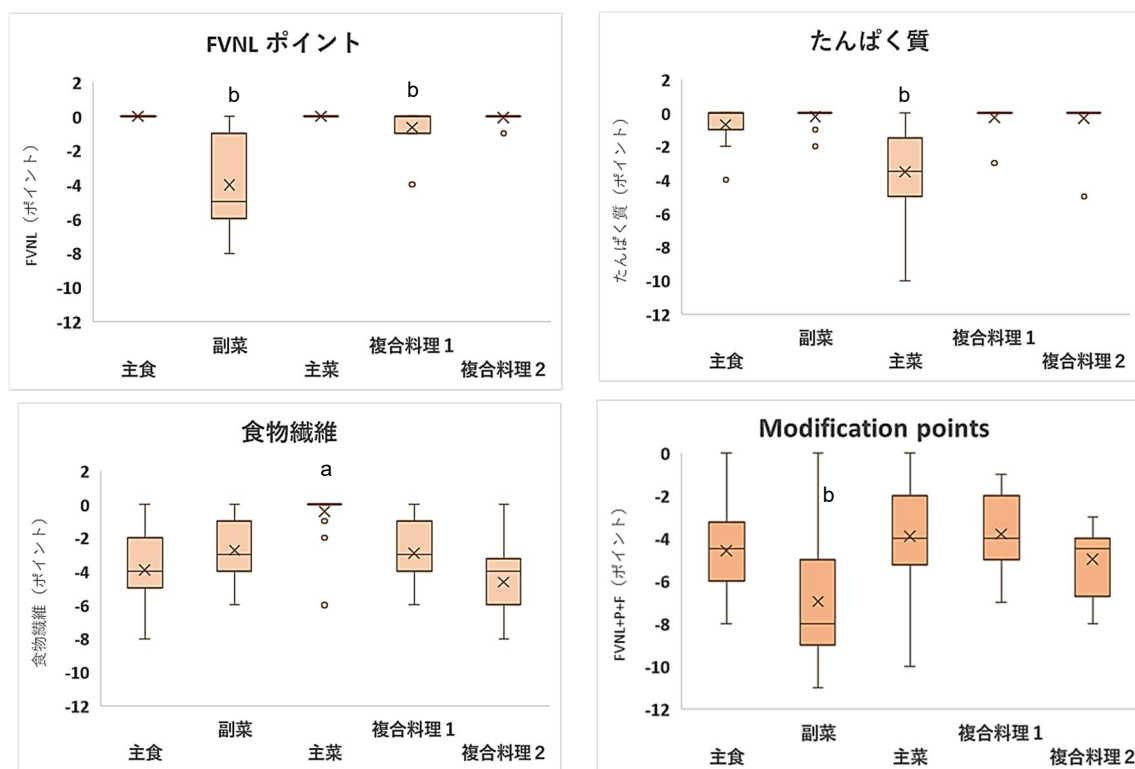


図 4 料理分類ごとのポイント分布 Modification ポイント

- ・ Modification ポイントは本来プラスのポイントだが、Baseline ポイントから差し引いて Final スコアを算出することから、マイナス表示として示した。
- ・ 箱の外の○は、外れ値を、箱の中の×は平均値（外れ値は含まない）を示す。箱ひげ図は箱の上、中央、下はそれぞれ第三四分位数（75 パーセンタイル値）、第二四分位数（中央値）、第一四分位数（25 パーセンタイル値）を示す。箱ひげ図についている上のバーは最大値、下のバーは最小値を示す。外れ値は、第 1 四分位数または第 3 四分位範囲×1.5 以上離れた値。
- ・ ノンパラメトリックなクラスカル・ウォリス検定により料理分類全体間の比較を行った後、steel 検定により多重比較を行った。対照群を主食とし、主食に対して有意に高値あるいは低値であるか否かを検定した。P 値 < 0.05 を統計的に有意差ありとみなした。

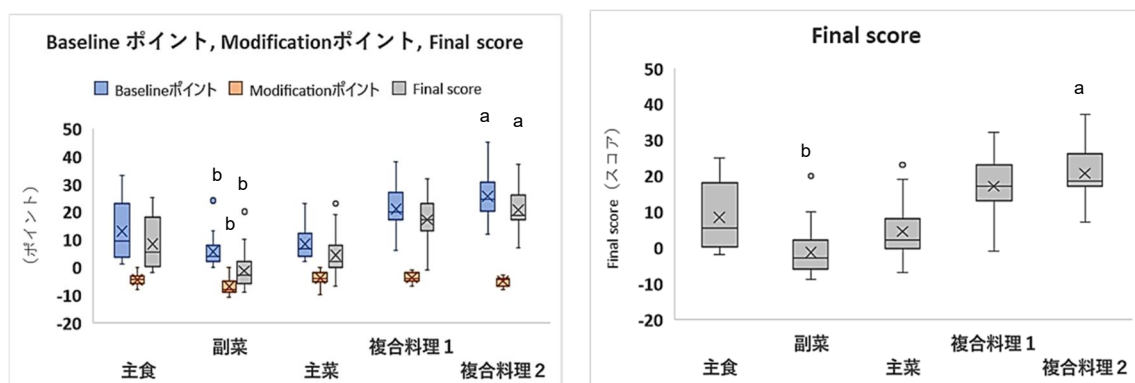


図 5 料理分類ごとの Baseline ポイント、Modification ポイント、Final スコア

- ・ Modification ポイントは本来プラスのポイントだが、Baseline ポイントから差し引いて Final スコアを算出することから、マイナス表示として示した。
- ・ 箱の外の○は、外れ値を、箱の中の×は平均値（外れ値は含まない）を示す。箱ひげ図は箱の上、中央、下はそれぞれ第三四分位数（75 パーセンタイル値）、第二四分位数（中央値）、第一四分位数（25 パーセンタイル値）を示す。箱ひげ図についている上のバーは最大値、下のバーは最小値を示す。外れ値は、第 1 四分位数または第 3 四分位範囲×1.5 以上離れた値。
- ・ ノンパラメトリックなクラスカル・ウォリス検定により料理分類全体間の比較を行った後、steel 検定により多重比較を行った。対照群を主食とし、主食に対して有意に高値あるいは低値であるか否かを検定した。P 値 < 0.05 を統計的に有意差ありとみなした。

表 3 料理分類でのレーティング

	料理分類					
	主食	副菜	主菜	複合料理①	複合料理②	料理全体
★★★★★	-2	-7	-4	12	15	-6
★★★★☆	0	-6	-1	13	17	-3
★★★★★	1	-5	0	14	17	-1
★★★★☆	3	-4	1	15	17	1
★★★★	6	-3	2	17	19	3
★★★☆☆	9	-1	3	18	19	8
★★★	15	1	6	20	23	14
★★☆	18	2	10	23	26	18
★	20	4	18	25	30	21
☆						
n=	20	35	22	11	16	104

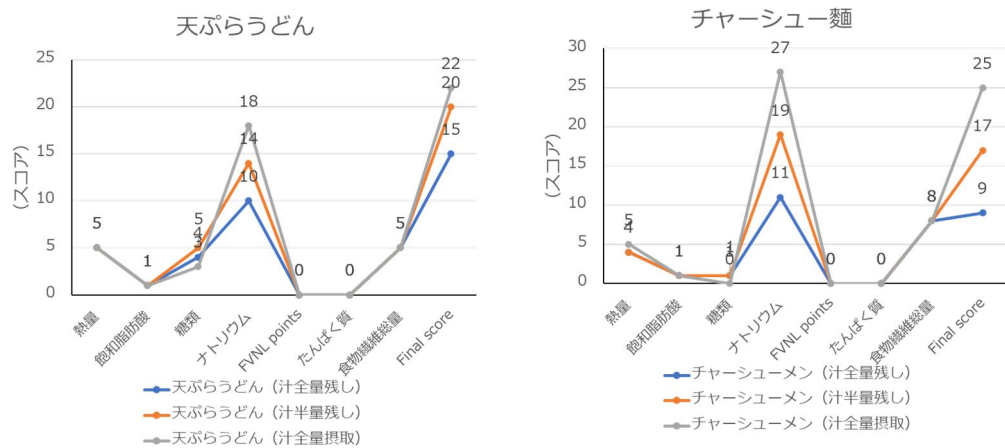


図6 うどんつゆ・ラーメンスープ摂取の有無がスコアに与える影響

- ・ 料理の栄養素は調理後の摂取する状態及び量を想定し、日本食品標準成分表に収載されている食品は調理後の値を使用し、さらに吸塩率及び吸油率を反映して算出した。
- ・ Modification ポイントは本来プラスのポイントだが、Baseline ポイントから差し引いて Final スコアを算出することから、マイナス表示として示した。

表 4 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版 スコア及びレーティング一覧

主食

04-4 料理リ ストの 項番	付番順	索引 番号	食品名	スコア											レーティング	レーティング
				重量 (水・だし 除く)	重量	熱量	飽和脂肪酸	糖類	ナトリウム	Baseline points	FVNL points	たんぱく質	食物繊維総量	Final score	料理区分ごと	* 参考資料： 全料理（料理 区分なし）
01	00001	1	白がゆ	200	200	1	0	0	0	1	0	0	0	1	★★★★	★★★☆☆
02	00002	1	ごはん・S (100g)	100	100	1	0	0	0	1	0	0	2	-1	★★★★☆	★★★★
03	00004	1	ごはん・M (150g)	150	150	2	0	0	0	2	0	1	3	-2	★★★★★	★★★★
04	00005	1	ごはん・L (200g)	200	200	3	0	0	0	3	0	1	4	-2	★★★★★	★★★★
05	00003	1	おにぎり (1個分) (塩むすび)	100	100	1	0	0	1	2	0	0	2	0	★★★★	★★★☆☆
06	00007	1	ずし (にぎりずし8個) つけ醤油あり)	331	331	5	3	1	9	18	0	0	4	14	★★	★★
08	00009	1	天丼	244	256	4	1	0	1	6	0	4	4	-2	★★★★★	★★★★
12	00012	1	チキンライス	306	306	6	8	2	8	24	0	0	6	18	★☆☆	★☆☆
16	00016	1	食パン (6枚切り)	60	60	1	1	1	2	5	0	1	3	1	★★★★	★★★☆☆
17	00018	1	食パン (6枚切り) トーストマーガリンあり	60	60	2	3	1	3	9	0	1	3	5	★★★	★★☆☆
18	00019	1	食パン (4枚切り)	90	90	2	2	2	4	10	0	2	5	3	★★★☆☆	★★★
19	00022	1	食パン (4枚切り) トーストマーガリンあり	88	88	3	4	2	4	13	0	0	5	8	★★☆☆	★★
20	00020	1	ロールパン (2個)	60	60	2	4	1	2	9	0	2	1	6	★★☆☆	★★☆☆
21	00024	1	クロワッサン(2ヶ)	80	80	4	13	0	3	20	0	0	2	18	★☆☆	★☆☆
22	00017	1	ぶどうパン	80	80	2	2	0	3	7	0	2	2	3	★★★☆☆	★★★★
29	00027	1	かけうどん (汁全量摂取)	358	658	4	0	3	17	24	0	0	5	19	★	★
32	00034	1	天ぷらうどん (汁全量摂取)	401	709	5	1	3	18	27	0	0	5	22	☆	☆
35	00030	1	ざるそば (つゆ全量摂取)	337	437	4	0	2	11	17	0	0	6	11	★★	★★
38	00028	1	ラーメン (汁全量摂取)	275	525	4	0	0	24	28	0	0	8	20	★	★
41	00029	1	チャーシューメン (汁全量摂取)	336	586	5	1	0	27	33	0	0	8	25	☆	☆

- 料理の栄養素は調理後の摂取する状態及び量を想定し、日本食品標準成分表に記載されている食品は調理後の値を使用し、さらに吸塩率及び吸油率を反映して算出した。

表 4(続き) 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版 スコア及びレーティング一覧

副菜

スコア															レーティング	レーティング
04-4 料理リ ストの 項番	付番順	索引 番号	食品名	重量 (水・だし 除く)	重量	熱量	飽和脂肪酸	糖類	ナトリウム	Baseline points	FVNL points	たんぱく質	食物繊維総量	Final score	料理区分ごと	* 参考資料： 全料理（料理 区分なし）
94	00038	2	冷やしトマト	100	100	0	0	0	1	1	7	0	1	-7	★★★★★	★★★★★
95	00052	2	枝豆	49	49	0	0	0	2	2	7	1	3	-9	★★★★★	★★★★★
96	00049	2	キャベツのサラダ	62	62	0	0	0	2	2	5	0	1	-4	★★★★☆	★★★★☆
97	00050	2	レタスときゅうりのサラダ	92	92	0	0	0	0	0	6	0	1	-7	★★★★★	★★★★★
98	00042	2	茹でブロッコリーのサラダ	118	118	0	1	0	0	1	4	1	5	-9	★★★★★	★★★★★
99	00047	2	きゅうりのもろみ添え	86	86	0	0	0	1	1	6	0	1	-6	★★★★☆	★★★★★
100	00053	2	なます	87	87	0	0	2	7	9	6	0	0	3	★	★★★
101	00048	2	きゅうりとわかめの酢の物	78	80	0	0	0	1	1	7	0	1	-7	★★★★★	★★★★★
102	00039	2	ほうれん草のお浸し	60	69	0	0	0	2	2	6	0	2	-6	★★★★☆	★★★★★
103	00041	2	春菊のごまあえ	72	79	0	0	0	1	1	6	0	4	-9	★★★★★	★★★★★
104	00059	2	なすのしぎやき	153	168	1	1	3	4	9	5	0	4	0	★★	★★★☆☆
105	00054	2	きんぴらごぼう	80	80	0	0	1	3	4	4	0	5	-5	★★★★	★★★★☆
106	00060	2	キャベツの炒め物	169	169	1	1	1	4	7	6	0	5	-4	★★★★☆	★★★★☆
107	00045	2	ほうれん草の中華風炒め	121	121	0	1	0	5	6	5	1	3	-3	★★★★	★★★★☆
108	00058	2	もやしに炒め	84	84	0	1	0	2	3	6	0	2	-5	★★★★	★★★★☆
109	00043	2	小松菜の炒め煮	119	182	0	0	2	4	6	5	0	4	-3	★★★★	★★★★☆
110	00055	2	切り干し大根の煮物	147	210	1	1	2	4	8	4	1	6	-3	★★★★	★★★★☆
111	00040	2	にんじんのバター煮	66	132	0	1	2	1	4	6	0	2	-4	★★★★☆	★★★★☆
112	00044	2	かぼちゃの煮物	111	166	1	0	5	2	8	5	0	5	-2	★★★☆☆	★★★★
113	00057	2	野菜の煮しめ	143	220	0	0	1	3	4	1	0	6	-3	★★★★	★★★★☆
114	00061	2	野菜の天ぷら(天つゆあり)	125	163	2	2	2	7	13	1	0	4	8	☆	★★
115	00051	2	野菜スープ	65	205	0	0	0	4	4	7	0	1	-4	★★★★☆	★★★★☆
116	00056	2	コーンスープ	43	143	1	2	1	4	8	8	1	0	-1	★★★☆☆	★★★★
117	00046	2	根菜の汁(具だくさん味噌汁)	86	286	0	0	1	9	10	4	1	4	1	★★	★★★★☆
118	00065	2	ふかし芋(さつまいも)	98	98	1	0	5	1	7	0	0	3	4	★	★★★☆☆
119	00067	2	じゃが芋の甘辛煮	148	215	1	0	2	5	8	0	0	4	4	★	★★★☆☆
120	00063	2	里芋の煮物	126	197	0	0	1	1	2	0	0	0	2	★★☆☆	★★★
121	00066	2	ポテトサラダ	94	94	1	2	0	1	4	0	0	2	2	★★☆☆	★★★
122	00064	2	ポテトフライ	73	73	1	0	0	2	3	0	0	4	-1	★★★☆☆	★★★★
123	00068	2	コロッケ(ソースあり)	190	190	4	7	1	12	24	0	0	4	20	☆	★
125	00062	2	じゃが芋のみそ汁	84	234	0	0	0	4	4	0	0	2	2	★★☆☆	★★★
126	00069	2	うずら豆の含め煮	62	62	1	0	10	0	11	0	0	1	10	☆	★★
127	00070	2	きのこのバター炒め	80	80	0	7	0	2	9	5	0	1	3	★	★★★★
128	00071	2	海藻とツナのサラダ	134	134	1	2	0	3	6	3	2	0	1	★★	★★★★☆
129	00072	2	ひじきの煮物	140	188	0	0	1	3	4	5	0	5	-6	★★★★☆	★★★★★

・ 料理の栄養素は調理後の摂取する状態及び量を想定し、日本食品標準成分表に記載されている食品は調理後の値を使用し、さらに吸塩率及び吸油率を反映して算出した。

表 5(続き) 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版 スコア及びレーティング一覧

主菜

スコア														レーティング	レーティング	
04-4 料理リ ストの 項番	付番順	索引 番号	食品名	重量 (水・だし 除く)	重量	熱量	飽和脂肪酸	糖類	ナトリウム	Baseline points	FVNL points	たんぱく質	食物繊維総量	Final score	料理区分ごと	* 参考資料： 全料理（料理 区分なし）
50	00074	3	焼きとり		59	59	1	3	1	2	7	0	4	0	3★★☆	★★★★
51	00076	3	鶏肉のから揚げ		77	77	1	0	0	2	3	0	10	0	-7★★★★★	★★★★★
55	00080	3	トンカツ(ソースあり)		123	123	4	13	1	5	23	0	0	0	23☆	☆
57	00073	3	ウインナーのソテー		46	46	2	8	0	3	13	0	0	0	13★	★★
58	00082	3	ビーフステーキ		157	157	4	13	0	2	19	0	0	0	19☆	★
68	00086	3	さしみ		61	61	0	1	0	1	2	0	5	0	-3★★★★☆	★★★★☆
70	00088	3	たたき（カツオ）		88	88	1	1	0	1	3	0	7	0	-4★★★★★	★★★★☆
71	00087	3	干物（アジ）		40	40	0	2	0	2	4	0	3	0	1★★★★☆	★★★★☆
72	00089	3	さけの塩焼き		60	60	1	2	0	4	7	0	5	0	2★★★★	★★★★
73	00092	3	さんまの塩焼き		51	51	1	3	0	2	6	0	4	0	2★★★★	★★★★
75	00093	3	魚の照り焼き(ブリ)		71	71	2	5	0	2	9	0	6	0	3★★☆	★★★★
77	00090	3	魚のムニエル(鮭)		63	63	1	3	0	2	6	0	6	0	0★★★★	★★★★☆
79	00091	3	煮魚(サバ)		69	82	1	5	1	3	10	0	4	0	6★★	★★☆
80	00094	3	魚の南蛮漬(アジ)		109	117	2	2	3	5	12	0	5	0	7★☆	★★☆
81	00096	3	魚のフライ(タラ)		53	53	1	1	0	1	3	0	4	0	-1★★★★☆	★★★★
84	00099	3	目玉焼き		52	52	1	2	0	1	4	0	2	0	2★★★★	★★★★
85	00100	3	卵焼き(厚焼き卵)		83	103	1	4	1	3	9	0	3	0	6★★	★★☆
87	00101	3	スクランブルエッグ(オムレツ)		124	124	2	13	0	4	19	0	0	0	19☆	★
88	00098	3	茶碗蒸し		60	126	0	0	0	4	4	0	3	0	1★★★★☆	★★★★☆
89	00102	3	冷やっこ		159	159	1	1	0	2	4	0	3	1	0★★★★	★★★★☆
90	00103	3	なっとう		56	56	1	1	0	1	3	0	3	6	-6★★★★★	★★★★★
92	00105	3	麻婆豆腐		200	227	2	5	1	5	13	0	0	2	11★	★★

- 料理の栄養素は調理後の摂取する状態及び量を想定し、日本食品標準成分表に記載されている食品は調理後の値を使用し、さらに吸塩率及び吸油率を反映して算出した。

表 4(続き) 日本版料理用 NP モデル第 1.0 版 スコア及びレーティング一覧
複合料理①

04-4 料理リ ストの 項番	付番順	索引 番号	食品名	スコア											レーティング	
				重量 (水・だし 除く)	重量	熱量	飽和脂肪酸	糖類	ナトリウム	Baseline points	FVNL points	たんぱく質	食物繊維総量	Final score	料理区分ごと	*参考資料： 全料理（料理 区分なし）
54	00078	4	豚肉のしょうが焼き(添えあり)	175	175	3	11	0	2	16	0	0	2	14	★★★★	★★
60	00083	4	ハンバーグ①(ソース・添えあり:なしのみ) ※SV早見	154	154	3	9	2	7	21	0	0	1	20	★★	★
62	00079	4	肉じゃが	274	341	3	6	3	5	17	0	0	4	13	★★★★☆	★★
63	00081	4	クリームシチュー	338	388	3	8	4	5	20	0	0	2	18	★★☆	★☆
64	00085	4	すき焼き	371	414	7	17	4	10	38	0	0	6	32	☆	☆
65	00084	4	酢豚	272	285	5	12	5	8	30	1	0	4	25	★	☆
66	00077	4	ギョーザ(つけだれあり)	183	183	3	6	1	7	17	1	0	4	12	★★★★★	★★
67	00075	4	ロールキャベツ	366	491	2	5	6	14	27	4	0	0	23	★☆	☆
83	00097	4	天ぷら盛り合わせ(天つゆあり)	239	277	5	5	2	8	20	0	0	5	15	★★★☆☆	★☆☆
91	00104	4	がんもどきの煮物	134	155	1	2	1	2	6	1	3	3	-1	★★★★★	★★★★
93	00095	4	おでん	386	702	2	1	2	13	18	0	0	1	17	★★★	★☆

複合料理②

04-4 料理リ ストの 項番	付番順	索引 番号	食品名	スコア											レーティング	
				重量 (水・だし 除く)	重量	熱量	飽和脂肪酸	糖類	ナトリウム	Baseline points	FVNL points	たんぱく質	食物繊維総量	Final score	料理区分ごと	*参考資料： 全料理（料理 区分なし）
07	00008	5	親子丼	358	407	5	3	4	8	20	0	0	4	16	★★★★☆	★☆☆
09	00015	5	かつ丼	442	513	9	13	4	11	37	0	0	5	32	☆	☆
10	00014	5	カレーライス	453	575	7	6	3	9	25	0	0	7	18	★★★	★☆☆
11	00013	5	チャーハン	350	350	6	6	1	8	21	0	0	4	17	★★★★☆	★☆☆
13	00006	5	エビビラフ	329	329	5	10	1	9	25	0	0	6	19	★★☆	★
14	00010	5	ピビンバ	404	404	7	9	3	11	30	0	0	4	26	★☆☆	☆
15	00011	5	うな重	307	307	7	7	2	8	24	0	0	4	20	★★	★
23	00026	5	ミックスサンドイッチ	227	227	5	15	2	9	31	0	0	5	26	★☆☆	☆
24	00025	5	ハンバーガー	159	159	4	8	3	7	22	0	0	3	19	★★☆	★
25	00021	5	調理パン（ホットドッグ）	147	147	3	7	3	7	20	0	0	3	17	★★★★☆	★☆☆
44	00035	5	天津めん（汁全量摂取）	477	727	7	7	1	30	45	0	0	8	37	☆	☆
45	00032	5	スパゲッティ（ナポリタン）	333	333	5	3	3	14	25	0	0	8	17	★★★★☆	★☆☆
46	00033	5	焼きそば	362	362	5	4	3	9	21	1	0	6	14	★★★★★	★★
47	00037	5	お好み焼き	222	222	5	9	2	4	20	0	0	3	17	★★★★☆	★☆☆
48	00036	5	たこ焼き	127	277	3	2	2	5	12	0	5	0	7	★★★★★	★★☆☆
49	00031	5	マカロニグラタン	355	355	5	14	3	10	32	0	0	4	28	★	☆

- 料理の栄養素は調理後の摂取する状態及び量を想定し、日本食品標準成分表に記載されている食品は調理後の値を使用し、さらに吸塩率及び吸油率を反映して算出した。