

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）
総合研究報告書

食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす
公衆衛生学的効果及び医療経済学的効果を推定するための研究

研究代表者 池田 奈由

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
栄養疫学・政策研究センター 栄養社会科学研究室 室長

研究要旨

本研究は、食環境づくりの推進を通じた減塩の取組において科学的根拠を活用するための基盤整備として、減塩の公衆衛生学的及び医療経済学的効果をシミュレーションにより推定し、食品関連事業者及び自治体に対して具体的な方策を示すことを目的とした。この目的のため、食品関連事業者による自主的な減塩目標設定と製品改良を支援するガイドの作成や、減塩の取組が高血圧及び関連医療費に及ぼす影響を評価するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの開発を行った。

海外事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビュー及び事業者向け支援ガイドの海外先行事例調査の結果を踏まえ、食品関連事業者向け支援ガイドを作成した。本ガイドでは、国内外の科学的知見及び政策動向を整理し、日本の食環境を踏まえた減塩目標設定の枠組を提示した。SMART（Specific、Measurable、Achievable、Relevant、Time-bound）枠組、売上加重平均ナトリウム含有量及び栄養プロファイリングモデルの活用等を整理することで、事業者の自主的取組と公衆衛生政策との接続を図った。また、事業者ヒアリングを通じて実務上の課題と有用性を整理し、社会実装に向けた改善点を明らかにした。さらに、ガイドの公表及びプレスリリース等を通じた情報発信により、社会普及を図った。

減塩の効果のシミュレーションに関する海外先行事例調査の結果に基づき、全国及び都道府県別のシステムダイナミクスモデルを構築し、食塩摂取量の削減に伴う高血圧及び関連医療費の変化を定量的に評価した。都道府県別モデルでは地域ごとの人口構造を反映し、複数の介入シナリオに基づく将来推計を可能とした。これにより、減塩施策の健康影響及び経済影響を地域単位で比較可能とする枠組を提示した。さらに、自治体における政策立案及び説明責任の支援を目的として、シミュレーションモデルのインターフェース及び活用ガイドを整備した。自治体担当者が施策内容とアウトカムの関係を視覚的に把握できる構造とし、実務での利用可能性の向上を図った。

本研究の成果は、事業者による自主的な減塩の推進と、自治体による科学的根拠に基づく減塩政策の立案を支援する基盤の整備に資するものである。今後は、支援ガイドの実装状況及び活用実態の把握を進めるとともに、循環器疾患等の発症・重症化に伴う関連医療費及び介護費を含めたモデルの高度化を図り、減塩の取組への適用可能性を一層高めていく必要がある。

研究分担者

西 信雄（聖路加国際大学 大学院公衆衛生学研究科 研究科長・教授）

三浦 克之（滋賀医科大学 NCD 疫学研究センター センター長・教授）

湊 宣明（令和 5 年度～6 年度、立命館大学 大学院テクノロジー・マネジメント研究科 研究科長・教授）

杉山 雄大（国立健康危機管理研究機構 国立国際医療研究所 糖尿病情報センター 室長）

樫野 いく子（甲子園大学 栄養学部 准教授）

山口 美輪（立命館大学 食マネジメント学部 准教授）

A. 研究目的

日本人の食塩摂取量は長期的に減少傾向にあるものの（Saito et al., 2018; Matsumoto et al., 2022）、2024 年時点での 20 歳以上の平均摂取量は 1 日あたり 9.6 グラムと依然として高い水準にある（厚生労働省、2026）。主な摂取源は醤油や味噌等の調味料や加工食品であり（Takimoto et al., 2018; Matsumoto et al., 2022）、特に若年層では中食・外食の利用増加により、市販加工食品由来の食塩摂取が多い傾向が見られる（Asakura et al., 2016）。また、令和元年国民健康・栄養調査では、1 日あたり 8 グラム以上の食塩を摂取する成人の約 40%が、食習慣の改善に無関心あるいは改善意欲がないと回答した（厚生労働省、2020）。

こうした状況を受け、健康日本 21（第三次）では、成人の食塩摂取量の平均値を令和 14 年度までに 7 グラムに減らすことが目標とされており（厚生労働省、2023）、とりわけ健康に関心の薄い層も含めて自然に健康的な選択ができるような環境整備の重要性が高まっている。厚生労働省が

令和 4 年 3 月に開始した「健康的で持続可能な食環境戦略イニシアチブ」では、食塩の過剰摂取を栄養上の重要な社会課題と位置づけ、産学官等の連携によって減塩を実現するための取組が進められており、その一環として食品関連事業者（以下、事業者）の自主的な減塩目標設定も促されている（厚生労働省、2022）。

本研究は、こうした取組に資する科学的根拠の整理及び実務的ツールを整備することを目的とした。3 年間の計画で、①事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビュー及び事業者向け支援ガイドの作成、②食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデル及び都道府県向け活用ガイド等の作成に関する二つの研究を実施した（図 1）。巻末には、本研究の成果物（資料 1～7）及び検討に用いた資料のリスト（資料 8～9）を収録した。

B. 研究方法

令和 5 年度

1. 食品関連事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューと事業者向け支援ガイドの作成

国内事業者向け支援ガイドの作成に必要な情報を得るため、下記の 3 つの研究を行った。

- 1) 海外事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビュー

海外事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューを実施した。システマティック・レビューを行うには十分な文献数が得られないことを確認したため、従来型の文献レビューを実施することにした。以下の 4 つの条件に基づいて文献や資料を抽出した。

- ・ 企業が自主的に行っている減塩活動であること

- 政府により自主的な減塩活動が推奨されている先進国に所在する企業であること
- 減塩活動が具体的かつ明確に示されていること
- 一般消費者を対象とすること(病者用は対象外)

PubMed と Google Scholar を用いて文献検索を行った。さらに、企業の減塩活動に関する情報が公開された 4 つの団体およびイニシアチブの公式サイトで企業を検索した。特定された企業および関連機関の公式サイト上で公開された資料を収集した。

文献に加えて、行政との連携などの実践的な側面に関する情報を補完するため、研究班員のネットワークを通じて海外の事業者への質問票調査を実施した。国際共同研究グループからの協力を得て、英語版質問票を作成した。国内の事業者を対象に日本語版質問票によるパイロット調査を行い、質問票の妥当性を確認した。パイロット調査結果に基づき、英語版質問票を改訂し(資料 1)、海外の事業者を対象に本調査を実施した。

2) 事業者向け支援ガイドの海外先行事例調査

海外での事業者向け減塩支援ガイドの先行事例について、レビューを行った。文献検索には PubMed と Google を使用し、2024 年 3 月までに出版された文献を対象とした。同じ国から類似のガイダンスが出版されている場合は、最新年のものを優先した。抽出したガイドの内容を整理し、比較とまとめを行った。

3) 事業者向け支援ガイドの作成：日本高血圧学会における減塩の取組

日本高血圧学会が減塩・栄養委員会を中心として企業と連携し、国民の減塩を推進するために行ってきた取組について、政策

面、環境整備、普及啓発などに分けて整理した。

2. 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの作成

1) 減塩の効果のシミュレーションに関する海外先行事例調査

海外での食環境づくりの推進を通じた減塩の取組による公衆衛生的・医療経済学的効果のシミュレーションの先行事例を調査した。循環器疾患の様々な危険因子とともに、循環器疾患の発症や死亡、医療費などについて包括的なシミュレーションモデルを構築している研究を対象とした。Google と PubMed を用いて検索を行うとともに、関連する研究者に連絡を取り、追加すべき文献について情報を収集した。各シミュレーション手法の特徴と適用可能性について整理した。

2) 全国版シミュレーションモデルの作成

減塩の取組の公衆衛生的および医療経済学的な効果を 2040 年までのシミュレーションにより評価した。評価の対象は、減塩の介入による平均食塩摂取量、食塩摂取に関連する高血圧、循環器疾患、慢性腎臓病の有病率、医療費・介護費の変化とした。シミュレーション手法として、海外の先行事例調査に基づき、システムダイナミクス(system dynamics)を採用した。

対象は日本の 40 歳以上の総人口で、モデル全体を大きく 4 つの部分に分けた(食塩摂取量モデル、慢性疾患モデル、医療費・介護費モデル、減塩介入モデル)。減塩の介入として、企業における減塩食品への改質(介入 A)と減塩食品の利用者の割合の変化(介入 B)を設定し、5 つのシナリオを作成した。

- 基本シナリオ：介入 A と介入 B の初期値をそれぞれ 3% と 4% とし、これらの値が維持されると仮定した。
- シナリオ 1：介入 A と介入 B を基本シナリオ以前の状態として、いずれも 0% が維持されると仮定した。
- シナリオ 2：介入 A を自発的なものとし、その割合を 2012 年から 2040 年にかけて 3% から 15% まで増加させるものとした。
- シナリオ 3：介入 A を強制的なものとし、その割合を 2012 年から 2040 年にかけて 3% から 20% まで増加させるものとした。
- シナリオ 4：介入 B が 2012 年から 2040 年にかけて 4% から 14% まで増加するものとした。

令和 6 年度

1. 食品関連事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューと事業者向け支援ガイド案の作成

令和 5 年度に実施した文献レビュー及び海外先行事例調査の結果を踏まえ、『食品関連事業者向けの製品の減塩ガイド』の案を作成した。日本高血圧学会減塩・栄養委員会の研究分担者及び自治体管理栄養士である研究協力者からの情報を参照し、4 社の食品関連事業者を対象を絞って、使用者の特徴やニーズ等について意見を聴取した。

2. 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの作成

- 1) 循環器疾患対策としての減塩施策の動向と公衆衛生的・医療経済学的影響の評価

食塩摂取の疫学的動向や減塩施策の進

展、関連する先行研究の成果を概観し、日本における減塩施策の公衆衛生的及び医療経済学的効果の評価するためのシミュレーションモデル開発に資する基礎資料を作成した。文献・情報検索及び過去の厚生労働科学研究の成果を整理し、食塩摂取状況や関連施策の経時的な変遷を記述した。また、食環境の改善を通じた減塩推進による公衆衛生的効果・医療経済学的効果について、現時点での知見を整理するとともに、今後の課題と展望を考察した。

- 2) 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関する全国版シミュレーションモデル

令和 5 年度に作成した全国版シミュレーションモデルを改良し、最終版とした。40 歳以上の日本人を対象とし、2012 年から 2040 年にかけての減塩介入による健康及び費用面での影響を評価した。

- 3) 都道府県版シミュレーションモデルの作成

減塩介入に関する全国版シミュレーションモデルを基に、都道府県版シミュレーションモデルを作成した。基本方針としては、令和 5 年度までに構築した全国版モデルの構造及び係数値を維持した。全国版モデルでは係数値を全国の統計データから算出しているため、それらを各都道府県の統計データに置き換えることで都道府県版モデルへと拡張した。

令和 7 年度

1. 事業者向け支援ガイドの作成

本ガイドは、製品の減塩に初めて取り組む、または見直しを検討している国内事業者を対象とした。令和 5 年度に実施した文献レビュー及び海外先行事例調査の結果を踏まえ、令和 6 年度に『食品関連事業者向けの製品の減塩ガイド』の案を作成した。令和 7 年度には、ガイドの完成に向けて作

成を進めた。日本高血圧学会減塩・栄養委員会の研究分担者及び自治体管理栄養士である研究協力者の協力を得て 7 社を抽出し、使用者の特徴やニーズ等について意見を聴取した。得られた意見を基にガイドの内容を修正し、最終版を完成させた。

2. 都道府県版シミュレーションモデルの作成

減塩介入に関する全国版のシステムダイナミクスシミュレーションモデルを基に、都道府県版モデルを作成した。令和 6 年度までに構築した全国版モデルを改訂し、食塩摂取量、人口、高血圧有病者数、高血圧医療費の 4 つのサブモデルにより構成した。全国モデルを基に基本的に同一のパラメータ値を用いて、47 都道府県別のモデルを個別に構築した。

モデルの妥当性については、①平均絶対パーセント誤差 (mean absolute percentage error)、②パラメータの性・年齢階級間での比較、③全国モデルと都道府県別モデルの比較による挙動の類似性の評価の 3 つの方法で評価した。さらに、モンテカルロ多変量感度テストを用いて感度分析を実施した。

3. シミュレーションモデルの都道府県向けインターフェースと活用ガイドの作成

自治体担当者が専用ソフト導入等を必要とせず、標準的なウェブブラウザ上でシミュレーションを実行できるよう、インターフェースを構築した。食塩摂取に関するパラメータを容易に変更し、その影響をグラフや表で視認できるよう、ダッシュボード形式の操作画面を設計した。本インターフェースをオンラインプラットフォームに実装するとともに、自治体担当者が円滑に活用できるよう、具体的な操作手順等を

体系的に整理した活用ガイド案を作成した。

開発したツール(インターフェース及び活用ガイド)の実用性を検証するため、食環境整備に精通した自治体管理栄養士 2 名を対象にヒアリングを実施した。ツールを限定的に共有し、実務者の視点から意見を収集して改訂を行った。

(倫理面への配慮)

国民健康・栄養調査の匿名データは、厚生労働省に調査票情報の利用申請を行い、承認を得て使用した。本研究は既存の統計データ及び公開資料を用いた研究であり、研究の実施時点で「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」(令和 3 年文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第 1 号)の対象となる研究には該当しない。

C. 研究結果

令和 5 年度

1. 食品関連事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューと事業者向け支援ガイドの作成

1) 海外事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビュー

分析対象は、文献検索データベース、企業や関連機関の公式サイト、質問票調査の 3 つの資料収集方法により、26 社の企業と 2 つの企業団体とした。これらの企業の本社所在国は、ヨーロッパ地域 (16 件)、アメリカ地域 (11 件)、西太平洋地域 (1 件) であった。分析の結果、菓子類や調味料、日常的に食べられる食品において、各企業の主要な製品ブランドに減塩が導入される傾向が見られた。

目標設定に関する結果は以下の通りである。

- 食塩のみに基づいて目標を設定した

事例と、食塩以外の栄養素なども含めて目標を設定した事例が、それぞれ約半数を占めた。

- 目標の設定には、製品数に基づいて設定されたものが3分の2を占め、残りの3分の1は販売量または売上に基づいて設定された。
- 目標期間の中央値は5年であり（最小値1年、最大値11年）、目標達成年は2025年が最も多く、次いで2030年であった。
- 食塩含有量の基準として、自社で開発した基準を利用した事例が、政府が開発した基準よりもやや多かった。自社での開発には、国連機関や各国政府機関、グローバル機関の基準や指針が参照された。

取組に関する結果は以下の通りである。

- ナトリウムの代替として塩化カリウムの利用を始め、スパイスの配合などで減塩前の製品の味を維持する工夫が行われた。
- ある企業では、経営部門が事業計画を承認し、実施状況の評価報告書から改良製品の販売を決定し、役員会議が方針の最終決定を行った。また、企業単独の活動が難しいことへの対応として、企業団体が取りまとめた事例もあった。関係省庁との連携も見られた。
- ESG（環境・社会・ガバナンス）などに基づくインセンティブとして、減塩活動が企業の評価と投資の増大につながる可能性が認識されていた。
- 製品開発の制約として、減塩と味のバランスや、開発経費と価格設定が挙げられた。解決策として、社内に研究開発専門チームを設置することや、複数の利害関係者の枠組により市場全体で段階的な減塩活動を保証することが示された。

2) 事業者向け支援ガイドの海外先行事例調査

海外での事業者向け減塩支援ガイドの先行事例として、アイルランド食品安全局 (Food safety authority of Ireland)、米国食品医薬品局 (Food and Drug Administration)、英国公衆衛生庁 (Public Health England)、カナダ保健省 (Health Canada) が作成したガイドを抽出した。これらのガイドで共通して記載された事項を整理し、以下の内容が示された。

- 作成の背景として、食塩の過剰摂取が循環器疾患に与える影響、食塩摂取量と目標量の乖離、教育的イニシアチブの限界が挙げられた。
- 米国と英国、カナダのガイドは食品の減塩目標量を設定し、アイルランドのガイドはカリウムベースの代替塩についてまとめた。
- 現在の食塩摂取量の平均値は8g/日から11g/日以上であり、目標値は5.8g/日から7.6g/日の範囲で設定された。
- 米国と英国、カナダのガイドでは、自主的な減塩を段階的に実施することを推奨し、達成目標年を2年半から5年で設定した。
- 市場シェアを維持しながら公衆衛生に大きな影響を与えるため、対象を全国・地域規模のレストランおよび小売商品チェーン、全国売上高の大きな割合を占める食品メーカーとした。また、すべての食品ではなく、食塩摂取量に主に寄与する食品カテゴリーを対象とした。
- 目標ナトリウム濃度に主に売上加重平均ナトリウムを使用し、購入数で重み付けをするなどの工夫がなされた。

3) 事業者向け支援ガイドの作成：日本高血圧学会における減塩の取組

日本高血圧学会は、減塩・栄養委員会を

中心に国民の減塩を推進するための様々な取組を行っている。減塩・栄養委員会の原型は 2005 年に始まり、ポピュレーションアプローチを含む 4 つの活動方針に基づいて活動している。2019 年には、「日本高血圧学会減塩推進東京宣言-JSH 減塩東京宣言」で、「6g を目指した 6 つの戦略」を発表した。食品栄養表示の改善を目指すとともに、減塩食品開発を奨励するために減塩食品リストを公開している。さらに、「高血圧ゼロのまち」モデルタウン事業や、循環器病予防療養指導士認定制度も推進している。また、令和 2~4 年度の厚生労働省予防・健康づくりに関する大規模実証事業を受託し、減塩のための食環境整備の手法の開発と検証を行っている。

2. 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの作成

1) 減塩の効果のシミュレーションに関する海外先行事例調査

米国疾病予防管理センター（the Centers for Disease Control and Prevention: CDC）の The Prevention Impacts Simulation Model（PRISM）、英国公衆衛生庁（Public Health England）の Cardiovascular Disease Prevention Return on Investment Tool、豪州の The Compelling Case for Prevention project の 3 つを調査した。英国のシミュレーションモデルは予防医学的であり、減塩の介入に関するシミュレーションには適していないと考えられた。一方、豪州ではシミュレーションモデルの開発が続けられているものの、公開されたウェブサイトは確認できなかった。

米国 CDC の PRISM ウェブサイトでは、対象地域の人口学的特性と介入の初期条件を設定することで、死亡率、罹患率、費

用、費用対効果などのシミュレーション結果を得ることができた。減塩介入条件の設定では、減塩のためのメニュー・食事の変更や減塩食品の購入・選択の促進など、達成可能な減塩量を別途推定し、それを介入条件に組み込むことができた。PRISM はシステムダイナミクスに基づくシミュレーションモデルであり、参照可能なデータがある限り多くの変数を組み込むことができ、グループ討議によってモデルを検討できることなどの応用可能性がある。今後、日本において同様のモデルやウェブサイトを開発する際には、シミュレーション手法としてシステムダイナミクスが第一選択となる可能性が考えられる。

2) 全国版シミュレーションモデルの作成

企業における減塩食品への改質に基づくシナリオ 2 とシナリオ 3 が、減塩食品の利用者割合の増加に基づくシナリオ 4 よりも、高血圧、慢性腎臓病、循環器疾患の有病者数の減少および医療費、介護費の減少により大きな効果があることが示唆された。ただし、本報告書で示した結果は、シナリオごとの特徴を把握するための現在のモデルでの推定値であり、2040 年までの有病者数や医療費、介護費を予測するものではない。今後、改良を加えて、研究者や各自治体の関係者が利用できるようにウェブサイトで公開することを目指している。

令和 6 年度

1. 食品関連事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューと事業者向け支援ガイド案の作成

事業者向け支援ガイド案の構成は、本編 3 章と資料編とした。第 1 章では、事業者による自主的な減塩活動の重要性について、国民の栄養改善と企業の社会的責任の

両面から論じた。第2章では、対象製品の選定方法、ナトリウム含有量の目標値設定、実施期間の考え方について整理し、目標値の設定方法として、売上加重平均値を用いる方法と、2024年に公表された日本版栄養プロファイルモデルに基づく方法の2つを提示した。ナトリウム含有量の設定については各事業者の判断に委ねつつ、参考となる指標を示した。第3章では、社内体制の整備と外部との連携のあり方を示し、行政や事業者との連携を促進する政府のイニシアチブ、ならびに学術機関による支援事例を紹介した。資料編には、国内3社による減塩目標設定の事例を掲載した。

4社を対象とした意見調査では、製品企画部門での活用が3社と最多であり、参考となる箇所としては、第1章における製品改良による摂取量低下の効果の記述と、資料編の国内事例が挙げられた。全国展開企業からは、減塩推進の社会的意義を可視化することへの期待が示された一方で、地方企業からは、海外事例について規模感の把握が難しいとの意見が寄せられた。国内事例のさらなる充実や、海外事例の強化に関する提案も得られた。

2. 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの作成

1) 循環器疾患対策としての減塩施策の動向と公衆衛生学的・医療経済学的影響の評価

日本では、減塩及び循環器疾患（CVD）予防を目的とした多角的な取組が推進されてきた。食塩摂取量は減少傾向にあるものの、依然として高水準であり、今後も政府、食品業界、学術機関等の関係者が連携し、減塩食品の普及を継続的に推進していく必要がある。効果的な政策の立案と実行

には、減塩施策の費用対効果に関する科学的根拠を適切に活用できる環境の整備が求められる。自主的な目標設定と、科学的根拠に基づく政策的アプローチによる減塩戦略は、食塩摂取量の低下、国民の健康状態の改善、社会保障費の適正化を通じて、持続可能な社会の構築に寄与することが期待される。

2) 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関する全国版シミュレーションモデル

シミュレーションの結果、基本シナリオにおけるCVD及び慢性腎臓病（CKD）による障害調整生存年数（DALY）は、人口10万人あたりそれぞれ約55年及び9.5年と推計され、2040年までに社会保障費は約40兆円に達すると見込まれた。義務的な食品の成分変更を実施した場合、CVD及びCKDによるDALYはそれぞれ5.7%及び6.2%減少し、社会保障費も6.7%削減されると予測された。自主的な成分変更によっても、DALYは4.7%及び5.2%の減少、社会保障費は5.6%の削減が見込まれた。さらに、減塩食の普及促進によっても、DALYは2.8%及び3.2%、社会保障費は3.4%削減されると予測された。これらの結果から、加工食品の減塩は、減塩食の普及促進に比べて、健康改善及び社会保障費抑制の両面でより大きな影響を及ぼす可能性が示された。

3) 都道府県版シミュレーションモデルの作成

都道府県版モデルの一例として、東京都におけるシミュレーション結果を示した。全国版の係数値を用いた基本シナリオと比較すると、減塩食品利用促進シナリオ、さらに食品成分改質シナリオでは、高血圧や循環器疾患の有病者数が少なく、これらに関連する医療費及び介護費も低く推移する可能性が示された。

令和7年度

1. 事業者向け支援ガイドの作成

『食品関連事業者のための製品の減塩ガイド』を完成した。事業者の多様な製品ポートフォリオや組織体制に対応するため、概念的枠組と実務的ツールを統合し、標準化と柔軟性の両立を図った。ガイドは3章構成とし、第1章では公衆衛生及びビジネスの観点から製品改良の意義を整理し、第2章では段階的かつ実現可能な減塩目標設定の方法、第3章では組織体制及び外部連携のあり方を示した。巻末資料として国内外の事例を収載した。目標設定にはSMART (Specific、Measurable、Achievable、Relevant、Time-bound) 枠組を参考に、対象製品、栄養素、指標、食塩・ナトリウム基準、実施期間に関する方法論上の選択肢を提示した。

減塩は公衆衛生上の重要性に加え、イノベーション創出やESG評価の向上等、事業者にとっての戦略的価値を有することを示した。目標設定にあたっては、国内外の基準を参照しつつ、売上加重平均ナトリウム含有量や栄養プロファイリングモデルを用いた方法を提示し、減塩効果の可視化のための指標も示した。また、段階的な製品改良と期限付き目標、中間評価による進捗管理の重要性を示した。

組織体制として社内主導型と外部連携型のモデルを提示し、関連する国内の取組との連携が実効性と信頼性の向上に資する可能性を示した。さらに、代替塩や香味素材の活用等の技術的手法を紹介し、国内外の目標設定事例を整理した。

事業者ヒアリングでは、主に製品企画及び広報部門での活用が期待され、特に健康影響に関する情報が有用と評価された。一方で、組織体制や対象製品に関する内容は企業ごとの差異により適用が難しいとの

指摘や、より多くの事例及び具体的手法の提示を求める意見が示された。

研究班ウェブサイト日本語版(2025年11月5日付)(資料2)及び英語版(資料3)を掲載するとともに、国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所のプレスリリース(2025年11月20日配信)(資料4)を通じて社会普及を図った。

2. 都道府県版シミュレーションモデルの作成

全国及び47都道府県を対象に構築したシステムダイナミクスモデルを用いて、食塩摂取量の削減が高血圧有病者数及び外来医療費に与える影響を推計した。基本シナリオでは、2012年から2040年にかけて、高食塩食品および高食塩摂取者の割合の低下により、食塩摂取量は10.1 g/日から8.7 g/日へと減少すると推計された。さらに、2040年までに食塩摂取量が6.9 g/日まで減少した場合、男性では高血圧有病者数及び外来医療費がそれぞれ2.3%及び2.0%減少し、女性ではそれぞれ8.8%及び8.3%減少すると推計された。

シナリオ比較の結果、高食塩食品及び高食塩摂取者の双方を対象とした介入が、単独の介入と比較して最も大きな効果を示した。これらの傾向は都道府県別モデルにおいても同様に確認された。

3. シミュレーションモデルの都道府県向けインターフェースと活用ガイドの作成

自治体担当者がウェブブラウザ上でシミュレーションを実行できるインターフェースを整備した。全国及び各都道府県を選択可能とし、人口、食塩摂取量、高血圧有病者数、高血圧医療費の指標について、パラメータ操作に応じた2040年までの推計結果をグラフ及び表で表示するダッシ

ュボードを実装した。また、目的・対象及びモデルの背景、利用手順、操作方法並びに結果の解釈を整理した活用ガイド案を作成した。自治体管理栄養士へのヒアリングにより課題が抽出され、用語・単位表記の整理、レイアウトの改善、操作性の向上等の改訂を行った（資料5）。

D. 考察

1. 食品関連事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューと事業者向け支援ガイド案の作成

令和5年度には、海外の食品関連事業者の減塩目標設定と取組状況を調査し、国内事業者向け支援ガイドの作成に必要な事項を整理した。まず、海外の優良事例から以下の情報が得られた。

- 製品の減塩目標設定
- 食塩含有量の設定基準
- 代替塩の利用
- 意思決定者、部門
- 政府や自治体との協力
- ESGなどのインセンティブ
- 実施上の制約

次に、海外の事業者向けガイドの先行事例は少なかったものの、下記の項目について指針が示されていることが明らかになった。

- 達成目標年
- 食塩摂取の目標量
- 対象業種
- 対象食品とカテゴリー
- アプローチ方法（段階的、強制的・自発的）とその根拠
- 食塩含有量の長期的追跡とモニタリング
- 目標ナトリウム濃度の設定方法
- 代替塩の利用

さらに、日本高血圧学会が減塩・栄養委員会を中心に政府、自治体、産業界にはたら

きかけて進めてきた減塩の取組を、政策面、環境整備、普及啓発の側面から整理した。

令和6年度と令和7年度には、目標値設定方法や体制構築に関する実務の手引きと国内事例を収録し、企業が多様な状況に応じて参照することが可能な構成となるよう作成を試みた。ヒアリング結果からは実用性等に関する肯定的な反応も得られたが、企業規模や事業形態等による受け止めの差も見られた。

国内事業者向けに作成した減塩支援ガイドは、科学的根拠及び政策動向を踏まえ、日本の実情に即した減塩目標設定の枠組を提示した点に意義がある。SMART枠組に基づく目標設定や売上加重平均ナトリウム含有量、栄養プロファイリングモデルの活用を示すことで、事業者の取組と国の戦略との連携を強化し、公衆衛生上の取組を民間セクターにおいて体系的に推進するための基盤となることが期待される。一方で、製品特性や事業規模により適用可能性には差があり、特に食塩含有量が高い製品や減塩の優先度が低い事業者においては導入が困難となる可能性がある。また、売上情報等のデータ基盤の不足や栄養プロファイリングモデルが改良途上であることから、具体的な数値目標ではなく概念提示に重点を置いた内容となっている。事業者ヒアリングでは一定の有用性が示されたものの、実務への適用に向けてより具体的な手法や事例の充実が求められる。ガイドの公表及びプレスリリース等を通じた情報発信により認知度の向上を図ったが、今後はステークホルダーと連携して内容の改訂を進めるとともに、導入状況や食塩摂取量等への影響を検証し、有効性及び社会実装の進捗を評価する必要がある。

減塩目標を達成するためには、科学的根拠に基づいた実現可能な方針や事業計画を策定することが重要である。また、企業

の実状に即した実用的な内容を盛り込むことも重要である。製品開発の工夫や政府関連機関との協力、企業間の連携に関する指針を示すことで、企業の減塩活動を効果的に支援できると考えられる。さらに、各食品の提示された食塩濃度だけでなく、購買状況などを考慮した指標を使用して、企業の負担も考慮する必要がある。

2. 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの作成

減塩の効果のシミュレーションでは、将来的に都道府県での意思決定に活用されることを想定し、米国 CDC の PRISM を参考にした。PRISM の原型はシステムダイナミクスであり、これに基づいて全国シミュレーションモデルを構築した。

令和 5 年度から令和 6 年度にかけて構築したモデルでは、食塩摂取と慢性疾患（高血圧、循環器疾患、慢性腎臓病）、医療費、介護費、そして減塩介入の相互関係をシステム全体で俯瞰的にモデル化した。これにより、事業者による自主的または強制的な減塩がもたらす公衆衛生学的効果および医療経済学的効果をシミュレーションで予測可能であることを示した。システムダイナミクスでは、数多くのパラメータを導入可能であり、グループ討議でモデルを調整できるため、都道府県の実情やニーズに柔軟に対応できると考えられる。

全国版モデルのシミュレーションでは、食品成分の改質（義務的・自主的）という供給側の構造的対応が、減塩食の普及促進という消費者への働きかけよりも健康・財政指標の両面で大きな影響をもたらす可能性を示した。都道府県版モデルは、全国モデルの構造を維持しつつ、統計データを置換することで、各都道府県の特性を反映

したシミュレーションを可能とする可能性がある。試行的に実施した東京都での分析では、同様の介入が医療・介護費の抑制にも寄与する可能性が示された。

令和 7 年度に構築したシミュレーションモデルでは、全国及び都道府県別のシステムダイナミクスモデルを用いて、食塩摂取量の変化が高血圧有病者数及び医療費に及ぼす影響を定量的に評価した。さらに、自治体担当者が施策効果を把握・説明するためのインターフェース及び活用ガイドの案を作成した。都道府県別モデルは全国モデルを基盤に構築され、複数シナリオにおいて高血圧による負荷の将来推計を可能とした点で、地域差を考慮した公衆衛生政策評価モデルとしての新規性を有する。さらに、自治体管理栄養士へのヒアリングを通じて、操作性、視認性及び実用性の改善を図った。一方で、食品環境や食塩摂取構造に関する仮定の単純化、性別年齢階級間で共通パラメータを用いたこと等により、地域特性や個別要因の反映には限界があるほか、介入強度の設定には専門的判断が必要であることが示された。本モデル及び関連ツールは、減塩政策の影響を評価するための実用的な枠組を提供するものであり、今後は循環器疾患等を含む統合的モデルへの拡張や、地域別パラメータの精緻化、並びに現場での活用事例の蓄積を通じた改善等が課題である。

E. 結論

本研究は、食環境づくりの推進を通じた減塩の取組において科学的根拠を活用するための基盤整備として、減塩の公衆衛生学的及び医療経済学的効果をシミュレーションにより推定し、食品関連事業者及び自治体に対して具体的な方策を示すことを目的とした。この目的のため、食品関連事業者による自主的な減塩目標設定と製

品改良を支援するガイドの作成や、減塩の取組が高血圧及び関連医療費に及ぼす影響を評価するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの開発を行った。

本研究の成果は、事業者による自主的な減塩の推進と、自治体による科学的根拠に基づく減塩政策の立案を支援する基盤の整備に資するものである。今後は、支援ガイドの実装状況及び活用実態の把握を進めるとともに、循環器疾患等の発症・重症化に伴う関連医療費及び介護費を含めたモデルの高度化を図り、減塩の取組への適用可能性を一層高めていく必要がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hassan FA, Nishi N, Minato N, Sugiyama T, Ikeda N. Health and Economic Effects of Salt Reduction Interventions for Preventing Noncommunicable Diseases in Japan: A System Dynamics Simulation Study. *Systems* 2024, 12, 478. <https://doi.org/10.3390/systems12110478>
- 2) 池田奈由. 特集 新たな持続可能な食環境戦略：食環境づくりをはじめとした栄養政策がもたらす医療経済学的効果について. *日本栄養士会雑誌*. 2024 年 11 月号 (第 67 巻第 11 号), p.10-11.
- 3) Ikeda N, Yamaguchi M, Kashino I, Sugiyama T, Miura K, Nishi N. Evaluation of public health and economic impacts of dietary salt reduction initiatives on social security expenditures for cardiovascular disease control in Japan. *Hypertens Res* 2025;48(4):1265-1273.
- 4) Yamaguchi M, Kashino I, Miura K, Nishi N, Ikeda N. Voluntary salt-reduction target setting by large food companies: a

scoping review and questionnaire survey. *Hypertens Res* 2026;49(3):658-672.

- 5) Ikeda N, Yamaguchi M, Kashino I, Miura K, Nishi N. Voluntary salt reduction by food companies in Japan: A practical guide to target-setting and reformulation strategies. *Hypertens Res* 2026;49(4):1329-1335.
 - 6) Nishi N, Sugiyama T, Goryoda S, Takahashi Y, Miura K, Ikeda N. Impact of salt reduction on medical expenditure for hypertension in Japan: National and subnational simulation models. *Nutrients* 2026;18(6):933. <https://doi.org/10.3390/nu18060933>
- ### 2. 学会発表
- 1) Hassan FA, Minato N, Sugiyama T, Nishi N, Ikeda N. Impacts of Salt Intake Reduction Interventions on Medical and Long-term Care Costs in Japan. 42nd International System Dynamics Conference. Bergen, Norway, August 6, 2024.
 - 2) 西 信雄, ファティン・アミナ・ビンティ・ハッサン, 湊 宣明, 五領田小百合, 杉山雄大, 高橋 裕, 池田奈由. 減塩の公衆衛生学的評価及び医療経済学的評価のための都道府県版モデル作成の取組. JSD カンファレンス 2024, 新潟市, 新潟国際情報大学, 2024 年 8 月 26 日.
 - 3) ファティン・アミナ・ビンティ・ハッサン, 湊 宣明, 杉山雄大, 三浦克之, 西 信雄, 池田奈由. System Dynamics Model of the Health and Cost Effects of Salt Reduction Interventions in Japan. 第 71 回日本栄養改善学会学術総会, 大阪

- 市，大阪公立大学 杉本キャンパス，2024 年 9 月 8 日。
- 4) 山口美輪，樫野いく子，三浦克之，西信雄，池田奈由．海外食品企業における自主的な減塩活動の目標設定と取組：文献レビューと質問票調査による検討．第 71 回日本栄養改善学会学術総会，大阪市，大阪公立大学 杉本キャンパス，2024 年 9 月 8 日。
 - 5) 樫野いく子，山口美輪，三浦克之，西信雄，池田奈由．海外における事業所向けの減塩支援ガイドに関するレビュー．第 35 回日本疫学会学術総会，高知市，高知市文化プラザかるぽーと，2025 年 2 月 14 日。
 - 6) Yamaguchi M, Kashino I, Miura K, Nishi N, Ikeda N (発表者)．Voluntary salt reduction in the food industry: targets, strategies, and challenges \$2013 insights from a scoping review and questionnaire survey. 第 23 回国際栄養学会議(IUNS-ICN 2025)，フランス・パリ，2025 年 8 月 29 日。
 - 7) 池田奈由．食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす公衆衛生学的・医療経済学的効果（シンポジウム 74：食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす公衆衛生学的・医療経済学的効果）．第 84 回日本公衆衛生学会総会，静岡市，グランシップ（静岡県コンベンションアーツセンター），2025 年 10 月 31 日。
 - 8) 樫野いく子．事業者向け減塩ガイダンス作成に向けて：スコーピングレビュー（シンポジウム 74：食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす公衆衛生学的・医療経済学的効果）．第 84 回日本公衆衛生学会総会，静岡市，グランシップ（静岡県コンベンションアーツセンター），2025 年 10 月 31 日。
 - 9) 山口美輪．食品関連事業者の減塩目標設定と取組に関するレビューと事業者向け支援ガイドの作成（シンポジウム 74：食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす公衆衛生学的・医療経済学的効果）．第 84 回日本公衆衛生学会総会，静岡市，グランシップ（静岡県コンベンションアーツセンター），2025 年 10 月 31 日。
 - 10) 西 信雄．減塩の公衆衛生学的・医療経済学的効果に関する都道府県版シミュレーションモデル（シンポジウム 74：食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす公衆衛生学的・医療経済学的効果）．第 84 回日本公衆衛生学会総会，静岡市，グランシップ（静岡県コンベンションアーツセンター），2025 年 10 月 31 日。
 - 11) 西 信雄，杉山雄大，五領田小百合，三浦克之，池田奈由．Simulation of average salt intake and its changes by scenario until 2040 in Japan. 第 36 回日本疫学会学術総会・第 3 回国際疫学会西太平洋地域合同学術集会，長崎市，出島メッセ長崎，2026 年 1 月 29 日。
 - 12) 池田奈由，山口美輪，樫野いく子，三浦克之，西 信雄．食品関連事業者による減塩の目標設定および製品改良戦略に関する実践的ガイドの開発．第 96 回日本衛生学会学術総会，宇都宮市，栃木県総合文化センター，2026 年 3 月 20 日。

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし

引用文献

Asakura K, Uechi K, Masayasu S, Sasaki S.

Sodium sources in the Japanese diet: difference between generations and sexes. *Public Health Nutr* 2016;19(11):2011-23.

Matsumoto M, Tajima R, Fujiwara A, Yuan X, Okada E, Takimoto H. Trends in dietary salt sources in Japanese adults: data from the 2007-2019 National Health and Nutrition Survey. *Br J Nutr* 2022;129(4):1-14.

Saito A, Imai S, Htun NC, Okada E, Yoshita K, Yoshiike N, Takimoto H. The trends in total energy, macronutrients and sodium intake among Japanese: findings from the 1995-2016 National Health and Nutrition Survey. *Br J Nutr* 2018;120(4):424-434.

Takimoto H, Saito A, Htun NC, Abe K. Food items contributing to high dietary salt intake among Japanese adults in the 2012 National Health and Nutrition Survey. *Hypertens Res* 2018;41(3):209-212.

厚生労働省. 令和元年国民健康・栄養調査報告. 2020 年.

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/eiyoku/r1-houkoku_00002.html (2026 年 4 月 28 日アクセス可能)

厚生労働省. 健康的で持続可能な食環境戦略イニシアチブ. 2022 年.

<https://sustainable-nutrition.mhlw.go.jp> (2026 年 4 月 28 日アクセス可能)

厚生労働省. 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針の全部を改正する件. 2023 年.

<https://www.mhlw.go.jp/content/001102474.pdf> (2026 年 4 月 28 日アクセス可能)

厚生労働省. 令和 6 年国民健康・栄養調査報告. 2026 年.

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/eiyoku/r5-houkoku_00002.html (2026 年 4 月 28 日アクセス可能)

食環境づくりの推進を通じた減塩の取組がもたらす公衆衛生学的効果及び医療経済学的効果を推定するための研究

<研究の目的と必要性>

- 「健康的で持続可能な食環境戦略イニシアチブ」では、食品関連事業者等が減塩目標を自主的に設定し、産学官等が連携して推進する。
- 本研究の目的は、減塩の取組に科学的根拠を活用する環境の整備として、減塩の公衆衛生学的効果及び医療経済学的効果をシミュレーションで推定し、食品関連事業者や自治体に具体的な方策を示すことである。
- 本研究は、食品関連事業者と都道府県が、科学的根拠やシミュレーションモデルを適切に参照して意思決定に活用できる環境を整備するために必須である。

<研究の特色・独創的な点>

- 申請者らは、H31～R3厚労科研「栄養政策等の社会保障費抑制効果の評価に向けた医療経済学的な基礎研究」（研究代表者：西 信雄、研究分担者：池田奈由、杉山雄大、他）で、国民の減塩の医療経済学的効果に関するシミュレーションを日本で初めて実施し、研究成果を国際誌に発表した。
- 国立健康・栄養研究所は、食環境戦略イニシアチブと緊密に連携して科学的根拠を提供しており、また、「栄養と身体活動に関するWHO協力センター」として国際連携（シドニー大学等）も可能である。
- 減塩シミュレーションの実績と食環境に関する専門性を有する国立健康・栄養研究所の研究者らが中心となり、日本高血圧学会減塩・栄養委員会やシミュレーションの専門家と共同研究を実施する。

<研究の方法>

研究代表者

国立健康・栄養研究所 池田奈由（減塩シミュレーション実績）

研究	研究分担者*	研究協力者
研究① 食品関連事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビューと事業者向け支援ガイドの作成 <1年目> ・海外事業者の減塩の目標設定と取組に関する文献レビュー及び事業者向け支援ガイドの海外先行事例調査 ・事業者向け支援ガイドの作成 <2・3年目> ・事業者向け支援ガイドの作成	<u>立命館大学</u> ・山口美輪（管理栄養士） <u>甲子園大学</u> ・榎野いく子（管理栄養士） <u>滋賀医科大学</u> ・三浦克之（日本高血圧学会 減塩・栄養委員会委員長、食環境整備）	<u>自治体管理栄養士</u> ・諸岡 歩（兵庫県） ・高橋 希（千葉県）
研究② 食環境づくりの推進を通じた減塩の取組の効果に関するシミュレーションモデルと都道府県向け活用ガイドの作成 <1年目> ・減塩の効果のシミュレーションに関する海外先行事例調査 ・全国版シミュレーションモデルの作成 <2年目> ・都道府県版シミュレーションモデルの作成 <3年目> ・都道府県向け活用ガイドの作成	<u>国立健康・栄養研究所</u> ・池田奈由（減塩シミュレーション実績） <u>聖路加国際大学</u> ・西 信雄（JSD副会長） <u>立命館大学</u> ・湊 宣明（1-2年目、JSD理事） <u>国立健康危機管理研究機構</u> ・杉山雄大（減塩シミュレーション実績）	<u>専修大学</u> ・高橋 裕（JSD会長） <u>山形大学</u> ・五領田小百合（食環境・若手） <u>自治体管理栄養士</u> ・諸岡 歩（兵庫県） ・高橋 希（千葉県）

* JSD：日本システム・ダイナミクス学会

<本研究により期待される効果>

1. 食環境戦略イニシアチブにおける減塩のための食環境づくりを推進する過程で、科学的根拠として直接的に活用される。
 - ・国内事業者がWHOの目標値等を参考に、減塩に自主的に取り組む指針となる。
 - ・都道府県が科学的根拠を適切に活用し、地域の健康増進効果及び経済産業効果を考慮した分野横断的な減塩戦略を立案し実施する際の一助となる。
2. 減塩による生活習慣病予防と健康寿命延伸、医療費・介護費抑制を通じて、活力ある持続可能な地域社会の実現に資する。
3. 食環境づくりの日本型モデルに関する重要な科学的根拠として広く発信され、国際的な減塩の推進において日本が主導的な役割を果たすことに貢献する。

図 1. 本研究班の目的、方法及び期待される効果