

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）
総括研究報告書

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 医薬基盤・健康・栄養研究所国際栄養情報センター・センター長

研究要旨

栄養政策が国民の健康・栄養状態を改善し、疾病や介護を予防することによりもたらされる社会保障費抑制効果に関する評価方法はまだ確立されていない。本研究は、我が国の栄養政策の社会保障費抑制効果の評価に向けて医療経済学的な基礎研究を行うことを目的として、以下の分担研究を実施した。

- ①これまでに本邦においてポピュレーションアプローチとして大規模に実施されてきた減塩活動に関する整理とその効果ならびに課題に関する検討を行った。また、減塩に関する新たなポピュレーションアプローチの手法についても検討し、これからの望ましい減塩対策について考察した。
- ②成人を対象に生活習慣改善を目的とする栄養指導の効果を数量的に評価した縦断研究による査読付き論文で、2010年1月から2020年12月までに発表されたものを研究対象としてレビューを行った。採用した文献15件では、地域や職域、医療機関における様々な健康状態の個人に対して、現状に合わせた多様な方法で栄養指導が実施され、その効果が示されていた。
- ③疾病費用法（C-COI法）を用いて、都道府県の脳血管疾患の社会的負担を時系列で求めるとともに、多変量解析で決定要因を探った。結果、一人当たりC-COIは都道府県によってばらつきが大きく、ばらつきは固定化していることが明らかになった。決定要因として食塩摂取量は初期段階で有意な相関が認められた。
- ④先行研究を参考に、英国の減塩政策を日本で実施した場合のマルコフモデルシミュレーションによる費用便益分析を行った。日本のデータを取り入れた減塩政策のシミュレーションモデル作成の足掛かりとするとともに、今後の研究で経済評価手法を精緻化するために必要な課題を示した。
- ⑤わが国における1950年から2017年まで各年の全死因死亡率を年齢（age）、年代（period）、世代（cohort）の3つの効果に分けるモデルを作成し、死亡率の統計値に合わせて最適化した。今後モデルの適合度を高め、最適化の結果得られた年代効果、世代効果の一部を栄養政策の効果として同定し、政策の効果を推定することとしている。
- ⑥食塩摂取に関する議論が主に低中所得国を対象としたNCDs予防の文脈においてどのようになされてきたかを概観した後、近年、国際的に議論が進んでいるSustainable Healthy Dietの考え方について関連文書をレビューした。Sustainable Healthy Dietの概念において、WHOガイドラインと呼応させる形で減塩の重要性が間接的に示されていることを確認した。

我が国の栄養政策の社会保障費抑制効果の評価するためには、海外の先行研究を参考にして公衆衛生学的かつ医療経済学的なシミュレーション研究を今後さらに実施する必要がある。

研究代表者

西 信雄（医薬基盤・健康・栄養研究所）

研究分担者

由田 克士（大阪市立大学大学院）

松本 邦愛（東邦大学）

池田 奈由（医薬基盤・健康・栄養研究所）

野村真利香（医薬基盤・健康・栄養研究所）

杉山 雄大（国立国際医療研究センター）

その抑制が近年の重要な政策課題となっている。栄養・食生活の改善は、衛生水準の向上や医学の進歩等と並び、世界有数の平均寿命をもたらした背景となった可能性がある。具体的には、学校給食や栄養士・管理栄養士制度、国民健康・栄養調査、食事摂取基準、食生活指針、食事バランスガイド、食品表示等の栄養施策や栄養政策（以下、栄養政策）が、国民の栄養状態の改善および疾病の発症・重症化予防を通じて平均寿命の伸長に貢献したと考えられる。また、健康日本21（第二次）では、健康寿命の延伸等、国民の健康

A. 研究目的

我が国では戦後の平均寿命の急速な延伸と少子高齢化とともに社会保障費が増大し、

増進の推進に関する基本的方向を掲げ、栄養・食生活に関する目標項目の達成に向けた種々の栄養政策を実施している。しかしながら、栄養政策が国民の健康・栄養状態を改善し、疾病や介護を予防することによりもたらされる社会保障費抑制効果に関する評価方法はまだ確立されていない。そこで本研究は、海外の先行研究等を参考にして栄養政策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を行うことを目的とした。

B. 研究成果の概要

1. 国内の栄養政策の評価：わが国においてポピュレーションアプローチとして大規模に実施されてきた減塩活動に関する整理と効果ならびに課題に関する検討

これまでに本邦においてポピュレーションアプローチとして大規模に実施されてきた減塩活動に関する整理とその効果ならびに課題に関する検討を行った。また、減塩に関する新たなポピュレーションアプローチの手法についても検討し、これからの望ましい減塩対策について考察した。

最近の動向としては、従来のような食塩の摂取給源となる調味料や加工食品の摂取量を控えるよう、取り組みを継続するだけでなく、地域の現状をできるだけ客観的に明確化した上で、自治体主導から、関連団体、地元企業と連携した取り組みが多くなっている。また、自治体内においても、いわゆるヘルス部門だけではなく、農林水産部門、商工部門、教育委員会等との連携も積極的に行われている。さらに、従来からの食塩摂取源を特定した取り組みを継続しつつも、日頃から習慣的に用いる食材や食品を通常どおり利用・摂取しても、自然に減塩に繋がるような食環境整備（食品の低塩化）、人材育成を行ないながらこれらの人材とともに取り組みを展開して行くような対応が、アプローチの中心になりつつある。

2. 対人の栄養指導の効果に関する文献レビュー

日本の栄養指導は、戦後の国民の栄養改善と健康増進に寄与したと考えられている。国内における対人の栄養指導の効果を評価した文献をレビューし、栄養指導の効果を把握した。

成人を対象に生活習慣改善を目的とする栄養指導の効果を数量的に評価した縦断研

究による査読付き論文で、2010年1月から2020年12月までに発表されたものを研究対象とした。検索にはCiNii Articles（日本語文献）とPubMed（英語文献）を用いた。各文献の研究設定、研究参加者の基礎情報、栄養指導・研究方法、評価方法、主な結果をまとめた。

15件の文献を採用した（日本語5件、英語10件）。研究設定は地域5件、職域1件、医療機関10件であった。研究参加者数の中央値は108人、研究参加者の主な特徴は糖尿病患者と地域在住高齢者であった。臨床試験による研究が4件（うち無作為化比較試験3件）、無作為割付を行わず群間で比較した研究が7件、全員に同一の栄養指導を行った研究が4件であった。評価期間で最も多かったのは3か月と6か月、主な評価指標は体重、食事摂取状況、血液検査値、生活の質であった。地域の研究4件のうち3件は、高齢者介護に関連する栄養指導を行った。職域の研究は、特定保健指導で糖尿病ハイリスク者を対象に、食品の摂取順序を重視した栄養指導を行った。大半の研究で栄養指導の効果が認められたが、食塩摂取過多の循環器外来患者への減塩指導や、妊婦への健康信念モデルに基づく個別栄養指導の効果は限定的とする報告もあった。また、栄養指導を継続的に複数回行うことの重要性を示す研究もあった。

地域や職域、医療機関における様々な健康状態の個人に対して、現状に合わせた多様な方法で栄養指導が実施され、その効果が示された。ただし、出版バイアスの可能性に留意する必要がある。日本独特の栄養改善であるジャパン・ニュートリションを裏付ける科学的根拠の一つとして、特に地域や職域の健康な成人における生活習慣病の一次予防を目的とした栄養指導の効果について、無作為割付による数量的評価研究をより一層積極的に推進しデータを蓄積する必要があると考えられる。

3. 栄養政策の社会保障費抑制効果の評価

脳血管疾患の社会的負担を、疾病費用法（Cost of Illness法、以下COI）を応用して測定し、都道府県間の違いと栄養摂取と関連について分析することを目的として研究を実施した。

本研究では、直接費用、間接費用の両方に介護によって生じる費用を入れたものをC-COI（Comprehensive Cost of Illness）と定義し、脳血管疾患の社会的負担を貨幣ターム

で都道府県別に測定した。

脳血管疾患のC-COIで計測した社会的負担には都道府県別の差異が大きい、2002年から2017年まで時系列的にみると都道府県別差異は小さくなっていった。また、都道府県別の差異は小さくなっているものの、社会的負担が高い県は時間を経た後においても相対的に高いままとどまっていた。エコロジカルな要因分析では、高齢化率、人口当たり神経内科・脳血管外科医師数、平均食塩摂取量と有意な関係がみられた。なお、食塩摂取量は初期段階のみで有意な相関が認められた。

4. マルコフモデルシミュレーションによる減塩政策の費用便益分析

日本の栄養政策の効果に関する経済評価手法の開発の一環として、英国の減塩政策を日本で実施した場合の循環器疾患関連医療費の抑制効果について、マルコフモデルシミュレーションによる費用便益分析を行った。

先行研究を参考に、英国の減塩政策のうち、メディアによる健康的な食生活と身体活動の促進キャンペーン（政策A）と食品業者の自主的な加工食品の減塩（政策B）を検討した。シミュレーションのため、各政策の下で集団が健常から循環器疾患に罹患し死亡する状態遷移の過程のモデルを作成した。データには、日本の疫学データと海外の先行研究の結果を用いた。循環器疾患関連医療費の抑制額を便益として、政策費用との差額である純便益について、2019年から2028年までの10年間のシミュレーションを行った。

シミュレーションの結果、純便益は政策Aで約666億円、政策Bで約3,535億円と推計され、政策Bの方が優位であった。ただし、政策Bへの年間補助金が約437億円を超えると、政策Aの方が優位となった。

減塩政策による循環器疾患予防の費用対効果の将来予測のために、部分的にはあるが日本のデータを当てはめてシミュレーション分析を行う手順を提示した。今後の研究で経済評価手法を精緻化するため、日本の減塩見積量や政策費用のデータを収集する必要性があること等の課題を明らかにした。

5. 栄養政策の公衆衛生学的効果の評価：死亡率の長期推移に関するシステム・ダイナミクスモデル

わが国における1950年から2017年まで各年の全死因死亡率を年齢（age）、年代（period）、世代（cohort）の3つの効果に分

けるモデルを作成し、死亡率の統計値に合わせて最適化した。現時点では年代効果、世代効果を単調な指数逡減として組み込んでいるが、より細かいモデルとすることで適合度を高める予定である。今後、最適化の結果得られた年代効果、世代効果の一部を栄養政策の効果として同定し、政策の効果を推定することとしている。

6. 海外の栄養政策の評価：Sustainable Healthy Dietにおける食塩摂取の位置づけに関する研究

低中所得国における循環器疾患とその要因となる高血圧の増加を受け、2000年代以降費用対効果が高く科学的根拠に基づいた介入として減塩が注目され、Healthy Dietの実現に向けたWHOを中心とする議論をもとに摂取目標が提案された。2016年にWHOが初めて包括的なHealthy Dietの方向性をまとめ、その後FAOとWHOを中心にSustainable Healthy Diet（持続可能で健康的な食事）の国際的議論が行われている。2021年に行われるUNフードシステム・サミットに向けたSustainable Healthy Dietの概念整理においては、WHOガイドラインと呼応させる形で減塩の重要性が間接的に示されていることが確認された。

7. 研究成果の刊行

令和元年度の分担研究をもとに、日本人高齢者における介護予防の医療費・介護費への効果のシミュレーションに関してFrontiers in Public Health誌に原著論文を発表した。本研究は、日本人の高齢者における介護の必要性を減少させることによって医療費がどのように変化するかを検討したもので、医療費・介護費は死亡率が低下すると増加するものの、さらに非自立者の割合が低下すると増加が抑制されることを示した。医療費、介護費の抑制における、栄養政策の寄与についてさらに研究が必要である。

また、日本システム・ダイナミクス学会のJSDカンファレンス2020での基調講演をもとに、公衆衛生分野におけるシステム・ダイナミクスの活用について総説論文を発表した。

C. 結論

本年度はポピュレーションアプローチによる減塩活動や栄養指導の効果のレビュー、脳血管疾患の社会的負担の検討を行うと

もに、英国の減塩政策を参考にしたマルコフモデルによるシミュレーションやシステム・ダイナミクスによるシミュレーションモデルの作成を行った。また、Sustainable Healthy Diet の概念における減塩の位置づけについてレビューを行った。

栄養政策の社会保障費抑制効果を評価するためには、医療経済学的な研究が不可欠である。今後、本年度の研究をさらに発展させ、海外の選考研究を参考に公衆衛生学的かつ医療経済学的なシミュレーション研究により栄養政策の社会保障費の抑制効果を明らかにしていく必要がある。

D. 健康危険情報

本研究において健康危険情報に該当するものはなかった。

E. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Nishi N, Ikeda N, Sugiyama T, Kurotani K, Miyachi M. Simulating the impact of long-term care prevention among older Japanese people on healthcare costs from 2020 to 2040 using system dynamics modeling. *Frontiers in Public Health* 2020; 8: 592471
- 2) 西 信雄: 公衆衛生分野におけるシステム・ダイナミクスの活用. システム・ダイナミクス 19: 17-24, 2021

2. 学会発表

- 1) 由田克士. 栄養・食生活に関する取り組みと循環器病予防. 第 56 回日本循環器病予防学会学術集会. 2020 年 12 月 1 日～21 日, 大阪 (オンデマンド配信)
- 2) 池田奈由, 加藤浩樹, 西 信雄. 循環器疾患による障害調整生存年におけるナトリウム高摂取の寄与割合の推移. 第 79 回日本公衆衛生学会総会 2020 年 10 月 20 日, 京都 (オンライン開催)
- 3) 加藤浩樹, 池田奈由, 杉山雄大, 由田克士, 西 信雄. 栄養政策による循環代謝疾患予防の将来予測的シミュレーションに関するレビュー. 第 79 回日本公衆衛生学会総会 2020 年 10 月 20 日, 京都 (オンライン開催)
- 4) 西 信雄: 公衆衛生分野におけるシステム・ダイナミクスの活用. JSD カンファレンス 2020 年 12 月 4 日, 東京 (オンライン開催)

F. 知的財産権の出願・登録状況 該当なし