

博士論文（要約）

Nutritional epidemiologic evaluation of
sodium intake and related dietary attitudes/ behaviors:
a nationwide survey for Japanese adult workers in welfare facilities

(食塩摂取量および関連する態度・行動に関する栄養疫学的評価：
福祉施設に勤務する日本人成人集団を対象とした全国調査)

上地 賢

論文の内容の要旨

論文題目 Nutritional epidemiologic evaluation of sodium intake and related dietary attitudes/ behaviors: a nationwide survey for Japanese adult workers in welfare facilities
(食塩摂取量および関連する態度・行動に関する栄養疫学的評価：福祉施設に勤務する日本人成人集団を対象とした全国調査)

氏名 上地 賢

背景および目的

食塩の過剰摂取は高血圧の発症、循環器および脳血管疾患や胃がん発症との関連が指摘されており、WHO 推奨値である 5g/日 を目標とした減塩対策の立案が各国において急がれている。

日本では、毎年行われる「国民健康・栄養調査」にて1日の秤量式食事記録（世帯単位）により一人あたりの食塩摂取量を求めている。2014年の調査ではその摂取量が10.0g/日と推定され、ここ10年で継続した減少を示している。しかし、この値は食事記録法にまつわる過小推定の影響を受けている可能性がある。同時期に行われた標準的方法である24時間蓄尿による調査では同1日摂取量が12.9g/日と推定されている。この値は1980年代に推定された値とほぼ変わらず、日本人集団において減塩が未達成であることを示唆している。

減塩に向けた先進的な対策を実施した英国の事例からは、1) 24時間蓄尿によるNa摂取量の推移評価、2) 栄養ラベルの整備、3) 食品製造事業者との協力による加工食品の低塩化、4) 国民の減塩意識向上へのキャンペーン、等が減塩を達成する基礎となったと報告された。しかし、日本においてこれらの政策を支持するだけの疫学的根拠は十分とは言えず、英国と異なる食環境下において、日本の減塩対策に反映させうるのか未だ結論を見ていない。

本研究では、日本の減塩政策推進のための基礎となる根拠を提示することを目標とし、以下の4つの目的を達成するために全国調査のデータを用いて解析を行った。論文は第2章に全国調査である塩研究2 (Salt Study 2) の概要を含み、全5章より構成される。

1. 24時間蓄尿により求められた日本人の1日食塩摂取量の推移の検討（第1章）
2. 24時間蓄尿の代替として複数の随時尿を用いた1日食塩摂取量評価法の開発（第3章）
3. 47都道府県における尿試料を用いた1日食塩摂取量の推定（第4章）
4. 日本人集団の減塩に対する意識/行動の評価と好まれる減塩行動の探索（第5章）

1. 24時間蓄尿により求められた日本人の1日食塩摂取量の推移に関するシステムティックレビュー（第1章）

第1章では、過去の疫学研究で報告された24時間蓄尿による尿中Na排泄量値を系統的レビューの手法により収集し、潜在的な1日食塩摂取量の経時推移を把握した。

集団平均年齢が18-69歳の範囲内にあり、日常の食生活下で行われた24時間蓄尿によるNa排泄量を報告した論文を収集した。英語論文をPubMed、Web of Scienceにて、また日本語論文

を「日本公衆衛生雑誌」、「日本衛生学雑誌」、「民族衛生」、「栄養学雑誌」、「日本栄養・食糧学雑誌」、「日本食生活学会誌」、「日本循環器予防学会誌」に掲載されたすべての論文の中から検索した。検索の結果、1953～2014年までに報告された53論文から、68の報告値を得た。この期間の平均Na排泄量は213.7mmol/日であり、1950年代から現在まで186mmol/日のNa排泄量の減少が示唆された。蓄尿の完遂確認の有無で層化し「完遂確認有」群の結果に注目したところ、尿中Na排泄量の減少ペースが経年的に緩やかになる曲線的な推移が示唆された。さらに、1970年代以降の報告を対象にメタ回帰分析を行ったところ、平均年齢(歳)、男性割合(%)、対象者数(100人未満 or 100人以上)を調整した後、1978～2014年の期間で調査年(年)の示す傾きはゼロに近づき、統計学的有意性を満たさないものであった($\beta = -0.87$ 、 $p = 0.059$)。

2. 塩研究2 (Salt Study 2) の概要

塩研究は福祉施設に勤務する20-69歳の健康な男女2350人を対象とした全国調査である。47各都道府県内から50人ずつの参加を目標とし、5つの年齢層(20～60代)および性別で参加者数をそろえた(20代男性5人、20代女性5人、…60代女性5人=総数50人)。全ての対象者は非連続の3日間で採取された3回の随時尿検体と属性、食事摂取状況、生活状況、食行動状況に関する質問票、および身長、体重、血圧の測定結果の提出が求められた。また、対象者の一部470人(各都道府県内で各年齢層×性別から1人=計10人)に対し、非連続2回の24時間蓄尿検体の提出を加えて依頼した。著者は塩研究2の事務局を担当し、データ収集、クリーニング、解析、論文報告を担当した。

3. 24時間蓄尿の代替として複数の随時尿を用いた1日食塩摂取量評価法の開発(第3章)

24時間蓄尿は多数を対象に繰り返し行うことに困難が生じやすい。本研究では複数回採取された随時尿を使用して1日食塩摂取量の正確度の高い推定が可能かを検討した。

塩研究2の中で蓄尿を実施した470人の参加者から、不備のあった者を除く370人を解析対象とし、年齢、性を考慮してランダムに「開発群(n=188)」、もしくは「確認群(n=182)」に分類された。「開発群」では、推定式の作成が行われた。Na/Cre(クレアチニン)法として、随時尿のNa/Cre比と予測24時間Cre排泄量(年齢、性別、身長、体重、による回帰式により予測)の積として2回の24時間尿中Na排泄量の平均値を推定した。複数の随時尿を使用する際は、推定値 = (2回分、もしくは3回分の平均Na) / (2回分、もしくは3回分の平均Cre) × 予測Cre排泄量とした。次に、年齢、性別、BMI、随時尿データ: Na濃度、Cre濃度、カリウム濃度を含めた回帰式を作成し、2回の24時間尿中Na排泄量平均値を推定した(回帰法)。評価指標には推定平均値の差の比較と相関係数(Pearsonの相関係数、およびCCC: Concordance Correlation Coefficient)を使用した。「確認群」の蓄尿中のNa排泄量平均値: 192.3mmol/日を最も正確に推定したのは、3回の随時尿を使用した「Na/Cre法」であった(推定値: 190.6mmol/日、Pearson: 0.44、CCC: 0.42)。「Na/Cre法」では使用する随時尿が増えるに従って推定の正確度も向上した。しかし、随時尿の使用を1回とした場合には、「Na/Cre法」より「回帰法」(推定値: 188.2mmol/日、Pearson: 0.40、CCC: 0.36)がより正確であった。

4. 47 都道府県における尿試料を用いた 1 日食塩摂取量の推定 (第 3 章)

本研究では第 3 章で開発した方法を用いて 47 都道府県各地の食塩摂取量を記述し、WHO や日本人の食事摂取基準にて目標とされる食塩摂取量との比較を通して減塩の達成状況を確認した。

第 2 章で述べた調査対象のうち調査不備のあったものを除く 2073 人 (男性: 1027 人、女性: 1046 人) を解析対象とした。47 都道府県別、および国民健康栄養調査で使用される 12 地域別に第 3 章で開発した方法により食塩摂取量を求めた。食塩摂取量の全体平均値は 12.2 g/日であり、東北・日本海側で高値、南西部で低値となる傾向にあった。解析対象者において、WHO の推奨値 (5g/日未満) を満たしているものは 19 人 (0.9%)、日本人の食事摂取基準 2015 目標量 (男性: 8g/日、女性: 7g/日) を満たしているものは 230 人 (11.1%) であった。解析対象者のおよそ 9 割で食塩摂取量が過剰であり、解析対象集団全体において減塩の必要性があることが示唆された。

5. 日本人集団の減塩に対する意識/行動の評価と好まれる減塩行動の探索 (第 4 章)

減塩に対する個人の意識の向上と効果的な食行動の奨励は日本における優先的な減塩対策の一つである。減塩に関連した態度や行動の評価と、どのような減塩行動がどのような個人に好まれるのかを検討した。塩研究 2 の対象者のうち不備のあるものを除く 2070 人を解析対象とした。Prochaska らの“変化のステージ”により減塩への態度を 5 つのステージに分類し評価した。その後、“無関心”と“関心あり”の 2 群間で推定 Na 排泄量 (mmol/日)、および食塩摂取に関連した食行動の実施頻度を比較した。また、調味料類の使用行動の制限、低 Na 食品の購入、および家庭調理食品の摂食等の減塩に関連した行動のうち好む行動について回答を得た。これらの検討は対象者背景 (年齢、性別、BMI、教育歴、喫煙歴、等) を考慮して行われた。

減塩に関して、52%の対象者が“無関心”に分類された。“関心あり”に分類された者は実際に減塩に向けた食行動を取る頻度が高かったが、推定 Na 排泄量は有意差を認めなかった (男性: “無関心” 207mmol/日 v.s. “関心あり” 205mmol/日、女性: “無関心” 125mmol/日 v.s. “関心あり” 123mmol/日, $p>0.05$)。また好まれる減塩行動が、対象者の背景や日常的に行う食行動により異なることから、生活の中で実行可能な減塩行動とそれを行う際の詳細な知識の普及が減塩指導に必要であることが示唆された。

結論

日本人成人集団の Na 排泄量は過去 60 年の間に減少を認めたものの、まだ WHO や日本人に向けた推奨量、目標量を上回り過剰摂取の状態にあり、全国的な減塩への取り組みを必要とする状態であることが示唆された。減塩への無関心な態度や好まれる減塩行動の違いから、個人への実行可能な減塩行動と行動にかかわる知識の提供が効果的であることが示唆された。効果的な減塩対策の立案に、代表制を有する集団での蓄尿による Na 摂取量評価と知識・態度・行動のさらなる評価の必要性が示唆された。