

厚生労働科学研究補助金(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

地域や集団の特性を考慮した栄養指導法に関する基礎的な検討

研究分担者 由田 克士 大阪市立大学大学院 生活科学研究科 食・健康科学講座  
研究協力者 福村 智恵 大阪市立大学大学院 生活科学研究科 食・健康科学講座

わが国においては、これまでも食塩摂取量の減少、野菜・果物摂取量の増加、肥満者の減少に関して種々の栄養指導が実施され、一定の結果が得られているが、更なる効果を追求には、地域や集団の特性を考慮した栄養指導法も検討すべきである。そこで、国民健康・栄養調査等の集計成績を用いて、ナトリウム (Na) とカリウム (K) の摂取状況を中心に、循環器疾患の予防に有効な栄養指導法に関し基礎的な検討を行った。国民1人1日当たりの平均食塩摂取量は、1975年に約14gであったが、2016年には9.6gまで低下し、地域格差も縮小した。食品群別摂取量(寄与率%)は、調味料類から6.5g(67.8%)の摂取が認められるため、性・年齢階級と摂取給源を把握し、効率よく減塩に結び付ける栄養指導の必要性が認められた。食品群別K摂取量には、その摂取給源として野菜類と果実類から717.9mg(31.5%)の摂取が認められた。一方で、魚介類、穀類、いも類、肉類、乳類からも160~190mg(7~8%)程度の摂取が得られていた。魚介類や肉類のようにたんぱく質を多く含む食品群、穀類やいも類のように炭水化物を多く含む食品群についても、適度に摂取することで、Kの摂取増と全体としての望ましい栄養素摂取に寄与することが示唆された。

一方、疾患の発症や重症化予防を目的とした栄養・食生活上の留意点は、関連学会からガイドラインとして公表されているが、これらを実現するための新たな栄養指導法を検討する目的で、地域集団に対する食事調査を実施し、野菜類、果物類の摂取状況とNa/K比の関連について整理した。野菜や果実類の積極的な摂取は、Na/K比を低下させる方向へ望ましい影響を与えた。ただし、詳細に見ると、男女間で食事や栄養素摂取状況が異なり、一律の対応には問題があると考えられた。望ましい指導手法としては、アセスメント・モニタリング結果から改善すべき目標を明確化し、その時点で習慣化できていない改善すべき目標の中から、次に取り組む内容を対象者自身に選択させつつ、継続的な栄養指導と支援を繰り返し実施し、問題となる食習慣・食行動を順次改めてもらい取り組み方がひとつの方法として考えられた。

さらに、対象者のNaとKの摂取量を短時間により客観的評価するため、検尿の際のスポット尿(随時尿)から尿中のNa/K比を測定し、健診で得られた身体計測値、血圧および食習慣等に関わる問診成績との関係を検討した。さらに、尿中Na/K比のカットオフ値をシフトさせることによる影響を確認し、対象集団から栄養指導の対象者をどのように抽出し、他の問診成績等と関連において、具体的な指導内容を判断することが出来るのか否かについても考慮した。随時尿中のNaとK測定値よりNa/K比を算出し、5以上・未満、4以上・未満、3以上・未満、2以上・未満、の4つのカットオフ値ごとに、年齢、身長、体重、body mass index (BMI)、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、尿Na値、尿K値、田中の式による推定食塩摂取量を比較した。また、自己記入式アンケート

ートや土橋らの「あなたの塩分チェックシート」に示されている具体的な食習慣との関連も検討した。Na/K比が4以上・未満で比較すると、両群間において、血圧、尿Na、推定食塩摂取量等において有意差が認められた。また、Na/K比のカットオフ値と食習慣等の関連をみると、Na/K比5以上・未満の区分において「昼食で外食におけるコンビニ弁当などの利用の有無」、Na/K比5以上・未満の区分と2以上・未満の区分において「家庭と外食の味付けの濃い・薄い」、Na/K比2以上・未満の区分において「めん類の汁を残している・残していない（「がんばればできそう」を含む）」の間で有意差が認められ、何れも各区分の未満者群において高い割合（望ましい習慣を有する者の割合が高い）が認められた。

以上のことから、尿中のNaとKを測定し、Na/K比を求め、さらにNaやKの摂取に結びつきやすい食習慣等を把握することが可能な問診を組み合わせることで実施することにより、地域住民や職域における客観的な評価に基づく、効果的な栄養指導を実施できる可能性が高いと考えられた。

## A. 研究目的

適切な栄養素摂取は、健康の保持増進や疾病の予防や治療に欠かすことができない要素である。しかし、われわれが日常的に摂取しているものは、栄養素ではなく、食品や料理である。このことから、そこには嗜好、味覚、文化、気候、経済状態、居住環境、勤労形態など、実にさまざまな要因が関与し、相互に影響を与え合いながら関連していると考えられる。

ところで、健康日本21（第二次）に示されている循環器疾患予防の目標を達成するためには、高血圧、脂質異常症、喫煙、糖尿病の4つの危険因子の目標をクリアすることが前提となっている。高血圧については、収縮期血圧を4mmHg低下しなければならないことになっているが、このうちの2.3mmHgは栄養・食生活の改善として、食塩摂取量（Na摂取量）の減少、野菜・果物摂取量（K摂取量）の増加、ならびに肥満者の減少が求められている。食塩摂取量の減少、野菜・果物摂取量の増加については、これまでも国・地方自治体・職域などで、さまざまな施策や取り組みが実施され、一定の効果は認められている。しかし、さまざまな要因が関連している中で、さらに現状以上の効果を追求するためには、従来の取り組み方だけではなく、地域や集団の

特性を考慮した新たな発想による栄養指導も検討すべきステージになっていると考えられる。

そこで、循環器疾患の発症予防や重症化予防に有効な栄養指導法に関する基礎的な検討を行うため、①既存データの二次解析による検討、②集団を対象とした食事調査績を用いた野菜類、果物類の摂取状況とナトリウム／カリウム比の関連についての整理、③随時尿中Na/K比と身体計測値、血圧および食習慣等に関わる問診成績との関係について検討した。

以上3点の知見を整理し、地域や集団の特性を考慮した栄養指導法に関する基礎的な検討を行った。

## B. 研究方法

### 1. 既存データの二次解析による検討

昭和50（1975）年以降の公表済みである国民健康・栄養調査（国民栄養調査を含む）成績を用い、二次解析や整理を行い、ナトリウム（食塩）とカリウムの摂取状況やその変化を検討した。この際、年代、地域、性、年齢階級などを考慮した。

### 2. 集団を対象とした食事調査績を用いた野菜類、果物類の摂取状況とナトリウム／カリウム比の関連についての整理

北陸地方に在住しており、自立した生活をおくっている高齢者男性 23 名、女性 49 名を対象とした。2019 年 5 月下旬に任意の 2 日間について食事記録法による食事調査を実施した。記録内容については、面接のうえ内容を確認し、必要な場合は補正した。得られた成績から、個別の栄養素等摂取量および食品群別摂取量を算出した。さらにこの集団から得られた成績を日本人の食事摂取基準をもとに整理し、個人や集団における Na と K の摂取状況 (Na/K 比) を改善するために必要な改善点 (栄養指導の内容) も検討した。

### 3. 尿中 Na/K 比と身体計測値、血圧および食習慣等に関わる問診成績との関係

2020 年 7~8 月に北陸地方に所在するある事業において、定期健康診査 (健診) を受診した従業員 535 名を対象とした。このうち、女性と医学的管理を受けている者を除く、22~70 歳の男性 343 名を解析対象とした。対象者には、職域で実施される一般的な健診内容 (身体計測、血圧測定、血液検査など) に加え、スポット尿中の Na と K を測定と日常の食習慣に関する自己記入式のアンケート調査ならびに土橋らの「あなたの塩分チェックシート」の記載を依頼した。

随時尿中の Na と K 測定値より Na/K 比を算出し、この比が、5 以上・未満、4 以上・未満、3 以上・未満、2 以上・未満、の 4 つのカットオフ値ごとに、年齢、身長、体重、body mass index (BMI)、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧、尿 Na 値、尿 K 値、田中の式による推定食塩摂取量を比較した。また、自己記入式アンケートや「あなたの塩分チェックシート」に示されている具体的な食習慣との関連も検討した。

既存データを用いた二次解析以外の研究については、大阪市立大学生活科学部・生活科学研究科研究倫理委員会での審査と承認を得て実施した。

## C. 研究結果

### 1. 既存データの二次解析による検討

国民健康・栄養調査 (国民栄養調査) における国民 1 人 1 日当たりの平均食塩摂取量は、昭和 50 (1975) 年に 14g 程度であったものが、平成 28 (2016) 年には 9.6g にまで低下している。しかし、現在の摂取レベルは世界的にはなお高い状況にあり、一層の減塩対策が求められる (表に示さず)。一方で、食塩摂取量の地域格差は、昭和 55 (1980) 年から平成 28 (2016) 年の 36 年間で大幅に縮小しており、最高値の東北と最低値の近畿 I 間における 1 日当たりの摂取量差は、5.3g から 1.1g にまで縮小されている。また、食塩摂取密度 (摂取エネルギー 1,000 kcal あたりの食塩摂取量) の推移を見ると、男女各年齢階級とも、低下傾向が認められる。

さらに、平成 28 (2016) 年国民健康・栄養調査における 1 歳以上の国民 1 人 1 日あたり食塩の食品群別摂取量・寄与率を整理・確認したところ、調味量類 (その他の調味料、しょう油、塩、味噌) から合計 6.5g (寄与率 67.8%) の摂取が認められた。

これらのことから、性・年齢階級ならびに食塩の摂取給源を明確に把握したうえで、効率よく減塩に結び付けるための栄養指導の必要性が認められた。

一方、ナトリウムと拮抗的に働くカリウムの平均摂取量も、性・年齢階級別に見ると低下傾向が認められ、平成 28 (2016) 年において成人 1 人 1 日当たりの平均で男性 2,356mg、女性 2,216mg と WHO が提案している高血圧予防のための望ましい摂取量 3,510mg (収縮期血圧 7.16mmHg の低下が期待できる摂取量) を大きく下回っている。

そこで、カリウムの摂取給源を明らかとするため、平成 28 (2016) 年国民健康・栄養調査における 20 歳以上の国民 1 人 1 日当たりの食品群別カリウム摂取量を整理・確認したところ、従来からカリウムの摂取給源として、その摂取量の増加が

推奨されてきた野菜類と果実類からは、717.9mg (全体の31.5%)の摂取が認められていた。一方、カリウムの主たる給源として位置付けられることは無かった魚介類、穀類、いも類、肉類、乳類からも、おのおの160~190mg (全体の7~8%)程度の摂取が得られていた。このため、栄養素摂取の全体的なバランスを考慮する場合、魚介類や肉類のように主としてたんぱく質を多く含む食品群、穀類やいも類のように炭水化物を多く含む食品群についても、適度に摂取することで、カリウムの摂取増に寄与できる可能性が示唆された。

## 2. 集団を対象とした食事調査績を用いた野菜類、果物類の摂取状況とナトリウム／カリウム比の関連についての整理

### 1) 食事調査調査成績

健康日本21(第2次)で示されている野菜の目標摂取量350g/日以上を充たしていた者は男性4名であった。このうち2名は日本人の食事摂取基準(2015年版)に示されているカリウム2,500mg/日の目安量を充たし、食塩(相当量)8g未満/日(目標量)も充たしていた。一方で野菜の摂取量が350g/日未満であった男性は19名であり、このうち9名については日本人の食事摂取基準(2015年版)に示されているカリウム2,500mg/日の目安量を充たし、うち8名は食塩(相当量)8g未満/日(目標量)も充たしていた。

同様に女性49名中、10名は野菜を350g/日以上摂取しており、この全員が日本人の食事摂取基準(2015年版)に示されているカリウム2,000mg/日の目安量を充たしていた。しかし、食塩(相当量)7g未満/日(目標量)を充たした者は2名にとどまった。一方で野菜の摂取量が350g/日未満であった女性は39名であり、このうち25名については日本人の食事摂取基準(2015年版)に示されているカリウム2,000mg/日の目安量を充たし、うち17名は食塩(相当量)7g未満/日(目標量)も充たしていた。

また、男性においては、野菜類の摂取量が350g

以上群と未満群の間において、カリウムやナトリウムの摂取量ならびにナトリウム／カリウム比に差は認められなかった。一方、女性においては、野菜類の摂取量350g以上群が未満群に比しカリウムの摂取量が高値、ナトリウム／カリウム比が低値を示した。

同様に果実類摂取量とカリウム・ナトリウムの摂取状況を男女別に確認した。男性においては、摂取量が100g以上群と未満群の間において、カリウムやナトリウムの摂取量ならびにナトリウム／カリウム比に差は認められなかった。一方、女性においては、摂取量100g以上群が未満群に比しカリウムとナトリウムの摂取量が高値を示した。

### 3. 尿中Na/K比と身体計測値、血圧および食習慣等に関わる問診成績との関係

随時尿より測定したNaとKから算出したNa/K比について、Na/K比を5未満・以上で区分した場合の身体状況、血圧、尿中排泄量、推定食塩摂取量との関係は、Na/K比5未満群が年齢と尿Kにおいて、5以上群が収縮期血圧、拡張期血圧、尿Na、推定食塩摂取量において、高値を示した。

Na/K比を4未満・以上で区分した場合の関係は、Na/K比4未満群が年齢と尿Kにおいて、4以上群が収縮期血圧、尿Na、推定食塩摂取量において、高値を示した。

Na/K比を3未満・以上で区分した場合の関係は、Na/K比3未満群が尿Kにおいて、3以上群が尿Na、推定食塩摂取量において、高値を示した。

さらに、Na/K比を2未満・以上で区分した場合の関係は、Na/K比2未満群が身長、尿Kにおいて、2以上群が尿Na、推定食塩摂取量において、高値を示した。

また、Na/K比のカットオフ値をシフトした場合の各種指標の該当者割合の変化を見ると、BMI 25 kg/m<sup>2</sup>以上者の割合や腹囲85cm以上者の割合については、カットオフ値をシフトさせても、

影響は認められなかった。一方で、収縮期血圧や拡張期血圧については、Na/K比を高い値で区分した場合ほど各指標の該当者の割合は高値傾向を示していた。

さらに、Na/K比のカットオフ値と食習慣等の関連をみると、Na/K比5以上・未満の区分において「昼食で外食におけるコンビニ弁当などの利用の有無」、Na/K比4以上・未満の区分と2以上・未満の区分において「家庭と外食の味付けの濃い・薄い」、Na/K比2以上・未満の区分において「めん類の汁を残している・残していない（「がんばればできそう」を含む）」の間で有意差が認められ、何れも各区分の未満者群において高い割合（望ましい習慣を有する者の割合が高い）が認められた。

#### D. 考察

先行研究によると、健診時に簡易な測定機器を用いてスポット尿中のNa/K比を測定し、一定の基準に沿って群分けを行うことによって、食事時のNa摂取とK摂取の状況のある程度客観的に把握できる可能性が示唆されている。しかし、これらの測定値だけでは、個別の食事内容のどの部分に問題があるのかは不明である。このため、Naの過剰摂取、あるいは、Kの摂取不足に影響を及ぼす食習慣や食意識等を把握することができる問診を同時に実施することにより、短時間であっても、当を得た栄養指導を実施できる可能性が高まるのではないかと考えられる。

一方、わが国においては、居住地域、性、世代、勤務状況、経済状態、栄養・食生活に関する知識や興味等によって、日常の食事内容が大きく異なっている。このため、栄養指導を実施する側は、尿中のNa/K比を適切に受けとめるため、さまざまな交絡因子を考慮する必要がある。

また、従来の栄養指導は、どちらかというと、指導者側からの知識の押しつけ的な場合が多く、対象者の自由度が低く、選択の幅が限られてい

る場合が多いと考えられる。このような対応は栄養指導の有効性を高めるためには望ましいとは言えない。むしろ、個別の問題点を明確化した上で、具体的にどのような内容であれば、食事内容や食行動を改めることが可能であるのかを対象者自身に選択してもらい、行動変容とその習慣化が可能な内容をひとつひとつ克服していくことが望まれる。ひとつの行動変容から得られる結果は僅かなものであるが、それらが重積することで、十分な効果が得られることが期待される。

#### E. 結論

各種健診時などにおいて、尿中のNaとKを測定し、Na/K比を求め、さらにNaやKの摂取に結びつきやすい食習慣等を把握することができると問診をあわせて実施することにより、地域住民や職域において客観的な評価に基づく、効果的な栄養指導を実施できる可能性が高い。

#### 参考文献

1. 曾田研二、田中平三監訳：予防医学のストラテジー 生活習慣病対策と健康増進。医学書院（1998）
2. 木村修一、足立己幸：食塩 減塩から適塩へ。女子栄養大学出版部（1989）
3. 国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 監修：国民健康・栄養の現状 ー平成27年厚生労働省国民健康・栄養調査報告よりー。第一出版（2018）
4. 厚生労働省ホームページ 国民健康・栄養調査 [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou\\_eiyou\\_chousa.html](https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyou_chousa.html)
5. 古野純典、吉池信男 他 編著：公衆栄養学 改定第6版 pp. 179-215. 南江堂（2018）
6. 由田克士、中川芽衣子、杉森裕子他：管理栄養士が中心となって職域において実施したメタ

ボリックシンドローム改善のための負荷の小さな減量プログラムの効果について. 日本栄養士会雑誌. 52 : 821-830 (2009)

7. 厚生労働省 : 標準的な健診・保健指導プログラム【平成 30 年度版】第 3 編 第 3 章 p. 3-31
8. 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン作成委員会:高血圧治療ガイドライン 2019 第 4 章 生活習慣の修正 p. 64
9. 日本動脈硬化学会:動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2017 年版 第 4 章 包括的リスク管理. 2 生活習慣の改善 p. 58

## 2. 実用新案登録

なし

## 3. その他

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

1. 由田克士 : 栄養・食生活と循環器病予防. 第 54 回日本循環器病予防学会学術集会 (札幌). 日循予防誌 53 : p. 160 (2018) .
2. 由田克士 : 栄養・食生活と高血圧. 第 41 回日本高血圧学会総会 (旭川) . 第 41 回日本高血圧学会総会 プログラム・抄録集 p. 308 (2018) .
3. 對馬 和、福村智恵、由田克士他 : 高齢者の野菜類・果物類の摂取とナトリウム・カリウムの摂取状況との関連. 第 18 回日本栄養改善学会近畿支部学術集会 (奈良) . 講演要旨集 p. 37 (2020) .
4. 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, オンデマンド配信. 日循予防誌 55 : p. 197 (2020) .

## H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

### 1. 特許取得

なし