

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 19 日現在

機関番号：32419

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26460759

研究課題名(和文) 正常血圧者を含む地域の中高年を対象とした減塩キャンペーン手法とその評価法の開発

研究課題名(英文) Development of an effective salt reduction campaign method and its evaluation for middle aged and elder hyper- and normotensive residents

研究代表者

奥田 奈賀子 (Okuda, Nagako)

人間総合科学大学・人間科学部・教授(移行)

研究者番号：80452233

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：カリウムを強化することで十分な高血圧予防効果を期待できる減塩調味料である、低Na/K比調味料(醤油、みそ、食塩、だしつゆ)を開発し、これらの家庭での使用によるスポット尿中Na/K比の変化を、地域住民を対象としたパイロット研究を行い検証した。標準調味料使用期間に比べて、低Na/K比調味料を使用した期間にスポット尿中Na/K比は有意に低下した。他、日本人の食生活において、和食傾向の食事をとることが食塩摂取量増加因子であること、簡易版食傾向問診票の妥当性評価の研究を行い、この問診票を用いて今後行う大規模介入研究において食習慣評価に用いることができることを示した。

研究成果の概要(英文)：We developed potassium enriched reduced salt condiments (soy sauce, miso, salt, and noodle soup); reduced Na/K condiments, with both sufficient palatability and blood pressure reduction effect. We performed a pilot intervention study in which participants used standard condiments for two weeks and reduced Na/K condiments for two weeks at home, and spot urinary Na/K ratios for the two periods were obtained. Average urinary Na/K ratio was significantly lower for reduced Na/K condiment period (3.28 vs. 3.96, $P < 0.001$).

We examined relationship between food intakes and 24hr urinary sodium excretion using high-quality dietary data. Having more high sodium Japanese foods, as well as white steamed rice were associated with higher sodium excretion. Having more bread, milk, salad was associated with lower sodium excretion. Usefulness of a short dietary propensity questionnaire was shown, and can be used in the future extensive intervention study.

研究分野：公衆衛生

キーワード：高血圧 栄養 ポピュレーションストラテジー ナトリウム カリウム

1. 研究開始当初の背景

国民医療費のおよそ2割は高血圧診療に使用される。また高血圧は、要介護の原因疾患の第一位である脳卒中の最大の危険因子である。高齢者における高血圧有病率は男女ともに7割を超える。国民全体において血圧値の水準を低下させることができれば、高血圧にかかる医療(費)負担の削減、また脳卒中発症を低下させることができれば、介護にかかる様々な負担を低減させ、社会の活力を保つことができる。

血圧上昇の生活習慣因子には、食塩の過剰摂取、肥満、過量飲酒、運動不足などがあるが、世界的にみて平均食塩摂取量が多いわが国において、減塩は広く国民が達成した場合に集団の平均血圧値を下げるができるポピュレーションストラテジーにおける課題として重要である。

高血圧対策としての減塩の重要性は広く認知されるに至っており、いわゆる「減塩タイプ」の調味料や加工食品がマーケットに投入されているが、24時間蓄尿により食塩摂取量を評価した研究結果からは、最近の食塩摂取量低下傾向は見てとれない。現状市販されている「減塩タイプ食品」が、塩味を好む減塩を必要とする多くの人に受け入れられないのかもしれない。また、女性の就業率の上昇、小売り・サービスの24時間化などに伴い、外食や市販の弁当、総菜の利用などが増加し、人々の喫食量が増え、味付けは家庭食よりも濃くなっていることも考えられる。

カリウムはナトリウムとは反対に、血圧低下作用があることが、様々な研究により証明されている。世界保健機関(WHO)は、高血圧予防のために、成人は1日あたり少なくとも3500mgのカリウムを摂取することを推奨しているが、日本人の平均カリウム摂取量は2000mg台の前半に留まっている。カリウムはナトリウムと同様にアルカリ金属であるため、物性が似ている。また、穏やかな塩味を呈するため、減塩調味料に用いることで、減塩による塩味の低下を補うことができる。カリウムを補充した減塩調味料は、正常血圧者を含む減塩を必要とする者において、気軽に実施することができる、減塩、カリウム摂取、高血圧予防手段となり得る。

2. 研究の目的

日本人の主要な食塩摂取源調味料について、カリウムを補充した減塩調味料(低Na/K比調味料)を開発し、これを地域住民に家庭で使用した時のナトリウム、カリウム摂取量の変化をスポット尿中のナトリウム・カリウム比を用いて評価する。

日本人における有効な減塩手法検討のため、日本人の食塩摂取源の詳細な解析や、食習慣評価のための簡易版食傾向問診票の妥当性評価、および塩味への順応についての検討を行う。

3. 研究の方法

[低Na/K比調味料の使用と尿中Na/K比]岩手県矢巾町の住民より参加者をつのり、家庭で低Na/K比調味料(しょう油、味噌、塩、だしつゆ)を2週間、標準調味料を2週間、普段と同じように使用してもらい、それぞれの期間に1週間連続でスポット尿を採取いただく。期間の平均の尿中Na/K比を算出し、食事性のナトリウム、カリウム摂取量比の評価指標として用い、比較する。研究期間中、家庭使用の調味料は研究事務局で預かる。食習慣評価のため、それぞれの期間で、簡易版食傾向調査票のよる調査を行う。

[日本人の食塩摂取源の詳細な解析]「栄養と血圧に関する国際共同研究 INTERMAP」の日本人対象の調査結果(24時間蓄尿結果、4日分の24時間思い出し法による栄養調査結果)を用いた。24時間蓄尿中のNa排泄量(mmol/BWkg)により対象を四分位に分け、Na排泄量の多い群、少ない群の食品摂取パターンを検討した。

[簡易版食傾向問診票の妥当性評価]岩手県内および東京都内で募集した対象に、簡易版食傾向問診票による調査を行った約1か月後に、半定量的食品摂取頻度調査による調査を実施し、循環器疾患危険因子(高血圧、脂質異常症、肥満)に関連する食品群や栄養素の摂取傾向を比較した。

[喫食順と塩味への順応]地域の健康イベント会場で参加者を募り、低塩分、標準塩分、高塩分のだし汁と交互に飲んでもらい、それぞれのだし汁について、visual analogue scaleにより塩味の評価を行ってもらった。これにより、直前に摂取しただし汁の塩分濃度による、塩味評価への影響を検討する。

4. 研究成果

[低Na/K比調味料の使用と尿中Na/K比]2016年11~12月に矢巾町一般住民(33名)を対象として低Na/K調味料使用の実証実験を行った。33名が参加し、標準調味料(2週間)、低Na/K調味料(2週間)を使用し、各期間の後半1週間継続して随時尿を採取し、随時尿中のNa/K比を比較した。低Na/K比調味料使用中の尿Na/K比(3.28)は標準調味料使用時(3.96)に比べ有意に低下した($P=0.001$)。また尿中Na/K比の差は、介入前のスポット尿Na/K比の低い群で小さく、高い群で大きかった(-0.277 vs. -1.388 , $P<0.001$)。参加者全員が、低Na/K比調味料、標準調味料の両方を「いつもと変わらず使用し美味しく食べた」と介入期間終了後にアンケートで解答した。

[日本人の食塩摂取源の詳細な解析]24時間尿中Na排泄量が多い群では、醤油、みそ、

漬け物、塩干魚などの高塩分の日本食摂取量が多いとともに、塩分を含まない精白米やゆで野菜（お浸し）も多かった。食事スタイルとしての日本食が、食塩摂取量の増加因子であることがわかった。一方、24 時間尿中 Na 排泄量が少ない群では、日本食摂取量が少ないとともに、パン、生野菜（サラダ）、炒め野菜、牛乳の摂取量が多かった。食事スタイルとしての洋食が、食塩摂取量の抑制因子であることがわかった。

[簡易版食傾向調査票の妥当性評価] 79 名を対象として、半定量的食品摂取頻度調査（food frequency and quantity survey, FF Quantity）と SDPQ を 2-3 週間の間隔を置いて行い、その結果を比較した。SDPQ の結果は FF Quantity の結果とよく相関した。前年度の小規模介入研究では低 Na/K 比調味料使用中の生体指標評価として 7 日間連続スポット尿の使用について評価することができたが、今回の SDPQ 評価の結果より、今後食事の大規模介入研究において、対象の食習慣が変化したかを評価する方法として有用と考えられた。また、医療機関や行政などで行われる保健指導の場においても、活用可能と考えられた。

[喫食順と塩味への順応] 各種塩分のだし汁を指定の順番で飲んだ時に感じる塩味の強さを尋ねる実験を、一般住民を対象として行った。有効な回答を得た 100 名について解析を行ったところ、高塩分刺激後には薄味に感じるという現象に加えて、低塩分刺激後には塩味をむしろ強く感じる事が示された。調理中に味見を繰り返さない、食べる時は薄味のものから食べ始めるといったことが、減塩調理、および減塩献立の受容性の向上に有用であると考えられた。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計 7 件)

Okuda N, Miura K, Okayama A, Okamura T, Abbott RD, Nishi N, Fujiyoshi A, Kita Y, Nakamura Y, Miyagawa N, Hayakawa T, Ohkubo T, Kiyohara Y, Ueshima H, and the NDRG and the NDRG. Fruit and vegetable intake and mortality from cardiovascular disease in Japan: a 24-year follow-up of the NIPPON DATA80 Study. *European journal of clinical nutrition*. 2015;69:482-8.

Okayama A, Okuda N, Miura K, et al. Dietary sodium-to-potassium ratio as a risk factor for stroke, cardiovascular disease and all-cause mortality in Japan: the NIPPON DATA80 cohort study. *BMJ open*. 2016;6:e011632.

Okuda N, Okayama A, Miura K, et al. Food sources of dietary sodium in the Japanese adult population: the international study of macro-/micronutrients and blood pressure (INTERMAP). *European journal of nutrition*. 2017;56:1269-1280.

Okuda N, Itai K and Okayama A. Usefulness of a Short Dietary Propensity Questionnaire in Japan. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*. 2018;25:430-438.

Miyagawa N, Okuda N, Nakagawa H, et al. Socioeconomic Status Associated With Urinary Sodium and Potassium Excretion in Japan: NIPPON DATA2010. *J Epidemiol*. 2018;28:S29-S34.

奥田奈賀子 ナトリウム(塩)・カリウム摂取と循環器疾患. *循環器内科*. 2018; 83(4):319-326.

奥田奈賀子、三浦克之. 栄養疫学研究としての NIPPON DATA. *呼吸と循環*. 2016; 64(1): 8-14.

〔学会発表〕(計 6 件)

奥田奈賀子、板井一好、菊池由紀、他. 随時尿を用いた推定 24 時間尿中 Na, K 排泄量および Na/K 比は血圧値と関連する. 第 51 回日本循環器病予防学会学術集会. 2015 年 6 月 (大阪市)

奥田奈賀子. 減塩を超えて Na/K 比と高血圧予防. 第 37 回日本臨床栄養学会総会 / 第 36 回日本臨床栄養協会総会 第 13 回大連合大会. 2015 年 10 月 (東京都)

高橋虹絵、奥田奈賀子、辻 恵子、他. 各種塩分のだし汁に対して塩味への順応はどのように起こるか～岩手県 Y 町健康イベントでの味覚実験結果より～. 第 51 回日本循環器病予防学会学術集会. 2015 年 6 月 (大阪市)

奥田奈賀子. 減塩戦略と実施効果. 第 52 回日本循環器病予防学会学術集会. 2016 年 6 月 (さいたま市)

Okuda N. Food sources of salt in Japanese diet and strategies of achieve salt reduction. The 5th World Congress of Food and Nutrition (国際学会). 2016 年 11 月 (Kaohsiung, Taiwan)

奥田奈賀子、板井一好、三浦靖、森川卓哉、他. 家庭での低 Na/K 比調味料の使用とスポット尿中 Na/K 比の関連 ～岩手県矢巾町塩彩プロジェクト ナトカリ食介入研究～. 第 53 回日本循環器病予防学会学術集会. 2017 年 6 月 (京都市)

〔図書〕(計 1 件)

奥田奈賀子他 (共著). よくわかる高血圧と循環器病の予防と管理 高血圧・循環器病予防療養指導士認定試験ガイドブック . 2016 年. 社会保険研究所 (東京都)

〔産業財産権〕

〔産業財産権〕
出願状況 なし

取得状況 なし

〔その他〕 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥田 奈賀子 (Nagako Okuda)
人間総合科学大学・人間科学部・教授
研究者番号：80452233

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし

〔その他〕
ホームページ等 なし