

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：14602

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K20146

研究課題名（和文）減塩ソングBGMによるポピュレーション・アプローチの効果-生体試料を用いた検証-

研究課題名（英文）The effect of educational background music on reducing salt intake

研究代表者

丸谷 幸子 (Maruya, Sachiko)

奈良女子大学・生活環境科学系・助教

研究者番号：40804589

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：適塩ソングBGM放送の減塩効果を検証するため、国内の4企業の食堂利用者275名に参加を得て介入研究をおこなった。企業単位で2企業ずつ対照群と介入群に割り付け、対照群には視覚資料掲示、介入群には視覚資料とBGM放送による介入をベースライン調査後及び1年後調査前に各5週間実施した。

随時尿から求めた推定食塩摂取量について、ベースライン調査と1年後の介入直後調査の間の変化量の群間差をマンホイットニーのU検定で検討した。同期間において、塩分チェックシートにより求めた食塩行動得点の改善のオッズ比をLogistic回帰分析で検討した。結果の詳細については2025年3月31日まで公表を差し控える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本課題は、減塩についてのBGM放送の効果を検証した世界でもまれな研究である。BGM放送はその性質上食堂などの食環境下で利用しやすく、汎用性が高い新たな減塩のポピュレーションアプローチとなり得る。効果の検証および、その効果が特に有効な特性を検討、提示することは我が国の減塩対策の一助となり得るものである。

研究成果の概要（英文）：An intervention study was conducted with the participation of 275 cafeteria patrons from four Japanese companies to examine the effect of BGM broadcasts of a song regarding the appropriate amount of salt intake. Two companies were assigned to the control group and two to the intervention group. The control group was received the intervention with visual materials, while the intervention group was with BGM and visual materials for 5 weeks each after the baseline survey and before the one-year follow-up survey.

The Mann-Whitney U-test was used to determine the difference in the estimated salt intake between the groups between the baseline survey and the one-year follow-up survey. During the same period, odds ratios for improvement in salt behavior scores obtained from the salt check sheet were examined using logistic regression analysis. Details of the results will not be released until March 31, 2025.

研究分野：栄養疫学

キーワード：減塩 ポピュレーションアプローチ

1. 研究開始当初の背景

生活習慣病予防対策において、減塩は重要な柱である。減塩は日本人の健康増進のための重要な要素であるといえる。奈良県では、県民の健康寿命日本一をめざし、食生活を通じて楽しく健康づくりを実践するためのツールを作成した¹⁾。一方で、その減塩に対する効果は明らかになっていない。特に、食育をテーマとするBGMの個人に対する効果を検証した研究は、国際的にもほとんどない。さらに、学生食堂の利用者集団を対象とした同様の介入では、利用者のメニュー選択に影響する可能性が示唆された²⁾。ただし、個人が特定されない評価方法であったため、個人の減塩にどの程度影響したかは不明であった。

2. 研究の目的

再現可能で具体的な減塩方法を提示するエビデンス構築を目的とし、「適塩ソング」のBGMによる減塩教育の介入効果を検討するため、食堂の利用者個人を対象とする介入研究を実施した。

3. 研究の方法

(1) 対象者

特定給食施設を持つ国内の企業で、給食施設における介入、健康診断(以下、健診)等における従業員の随時尿の採取と塩分チェックシート(以下、CS)への回答に企業及び関係者より許可を得られた4企業の従業員を対象とした。必要なサンプル数は、次の通り算出し計400名を目標とした。尿中ナトリウム排泄量より、食塩相当量にして1.3 g/日の余分な減少(変化量の差)を検出できるように、標準偏差4.8 g NaCl、エラー0.05、1-(検出力)0.8として計算した。各企業で、原則として研究協力開始年度の健診において初回調査を行った。初回調査を行う健診の問診票に、研究の説明文書を同封し、健診当日にも研究の説明を行った上で参加を依頼した。ただし、介入群のうち1企業は健診時期が従業員によって異なったため、実地にて従業員に対するリクルートを行った。依頼者数は介入群821名、対照群316名(健診時に初回調査を行った3企業は健診受診者数、そうでない1企業は食堂の1日の提供食数を使用して算出)であった。依頼者のうち書面により同意が得られた各群の人数は介入群556名、対照群291名であった。本研究は、奈良女子大学疫学研究倫理審査委員会の承認を受け、UMIN-CTRに登録している(登録番号UMIN000029625)。

(2) 研究デザイン

奈良県「適塩ソング」BGM放送の減塩効果を検討する非無作為化比較試験を2017年10月から2020年4月にかけて行った。研究対象の4企業(企業～)を、施設単位で2企業ずつ介入群(企業、)と対照群(企業、)に割り付けた。初回調査後から5週間にわたって1度目の介入を実施し(初回介入)初回介入終了後に中間調査を行った。最終調査は初回調査の1年後に行い、最終調査直前5週間に2度目の介入を実施した。初回調査・最終調査は原則として各企業の健診時に行った。しかし、介入群のうち1企業(企業)は健診時期が従業員によって異なったため、初回・最終調査を個別に依頼した。また、介入群のもう1企業(企業)の最終調査は2020年の健診時を予定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大により緊急事態宣言が発令され、健診が中止されたため、各参加者に企業を通じて個別での調査を依頼した。中間調査は企業を通じて各参加者に依頼した。

(3) 介入

介入群では、奈良県が作成し提供している「適塩ソング」¹⁾を、食堂内において昼食時にBGMとして放送した。両群に共通して、視覚資料としてのぼりとポスターを対象施設食堂内に設置した。また、啓発の受け皿として、食堂内に市販の減塩調味料(塩分50%カット食卓塩、減塩マヨネーズ、減塩ドレッシング、減塩ソース、減塩しょうゆ：対照群においては介入以前から設置してあったため、介入群のみ)を提供した。初回介入から2度目の介入までの期間中、当該企業が行っている食育の継続を依頼した。介入群では、従来の食育に加えて毎月19日(食育の日)に、昼食時に「適塩ソング」BGM放送を実施した。

(4) 評価項目と測定

(4)-1 随時尿中ナトリウム濃度による食塩摂取量の変化

対象者には初回調査と最終調査時に随時尿の提供を依頼した。企業、の初回・最終調査及び企業の初回調査では、健診の尿検査検体の一部を回収した。実地にてリクルートを行い個別に調査を行った企業の初回調査はリクルート時、企業との最終調査では調査前に企業を

通じて採尿容器を配布し、いずれも所定の日に回収を行った。提出された検体の尿中のナトリウム（以下、Na）、クレアチニン（以下、Cr）濃度を測定した。測定は株式会社江東微生物研究所により実施された。随時尿中Na、Cr及び4.3の方法で得た身体情報より、次に記す田中式³⁾を用いて24時間尿中食塩排泄量推定値を求めた。さらに、1日の推定食塩摂取量を算出するため、田中式で求めた24時間尿中食塩排泄量推定値を0.86で除した⁴⁾。

田中式：

・24時間尿中Cr排泄量予測値(mg/日)

= 体重(kg) × 14.89 + 身長(cm) × 16.14 - 年齢 × 2.04 - 2244.45

・24時間尿中Na排泄量推定値(g/日)

= 21.98 × [随時尿中Na濃度(mEq/L) / 随時尿中Cr濃度(mg/dL) / 10 × 24時間尿中Cr排泄量予測値] 0.392

・24時間尿中食塩排泄量推定値(g/日)

= 24時間尿中Na排泄量(mEq/day) × 58.42/1000

食塩摂取量への換算式：

・推定1日食塩摂取量(g/日)

= 推定1日食塩排泄量(g/日) / 0.86

上記により求めた推定1日食塩摂取量（以下、推定食塩摂取量）について最終調査の値から初回調査の値を引き、変化量とした。

(4)-2 塩分チェックシート得点による食塩摂取行動の変化

初回調査、中間調査及び最終調査にて、製鉄記念八幡病院院長土橋卓也氏が開発し、過去1か月の食塩摂取行動について評価する質問紙：簡易食事調査票「塩分チェックシート(CS)」⁵⁾への回答を依頼し、その得点により食塩摂取行動を評価した。

企業、の初回・最終調査及び企業、の初回調査では健診の事前問診票にCSを同封し、健診時に回収した。企業、の初回調査ではリクルート時に、企業、と、の最終調査では調査前に企業を通じてCSを配布し、いずれも所定の日に回収を行った。中間調査については、いずれの企業も企業内担当者を通じて配布・回収を行った。

CSの回答を得点化し、合計点（以下、CS得点）にて食塩摂取行動を評価した。

初回調査と中間調査、最終調査のCS得点の差（最終調査または中間調査CS得点-初回調査CS得点）を変化量とした。また、CS得点が1点以上減少したことを改善したと定義した。

(4)-3 身体情報及び生活習慣に関する情報

身体情報（性別、年齢、身長、体重）について、初回・最終調査年度または調査日前直近の健診結果の提供を受けた。企業、は本人より、企業、は本人の同意を得て企業より情報を得た。ただし、企業、の最終調査は健診外で実施したため、体重は自己申告を依頼した。身長は、対象者が企業従業員である、すなわち成長段階に当たる対象者はいない、もしくはごくわずかであると想定されたことから、初回調査からの変化は無視できる範囲と考え、初回調査の値を最終調査時点の身長として採用した。

生活習慣（喫煙歴、飲酒習慣、食堂利用頻度）及び服薬状況（降圧剤の服用の有無）は、企業、の初回・最終調査と企業、の初回調査では身体情報と同時に提供を受けた。企業、の初回・最終調査及び企業、の最終調査では、CS配布と同時に自記式の質問紙を配布し、回答を得た。

(5) 統計解析

参加者のうち、初回調査時に「当該給食施設利用が週2回以上である」及び「降圧剤を服用していない」の2項目を満たした参加者を解析対象者とした。食塩摂取量については、初回・最終調査ともに随時尿の提出があった275名（介入群116名、対照群159名）、食塩摂取行動については、初回・中間・最終調査ともに、CSへの回答を不備なく行った272名（介入群115名、対照群157名）が解析対象者となった。

各群の対象者特性は、²検定、Mann-WhitneyのU検定を用いて比較した。

食塩摂取量については、介入群と対照群における、初回・最終調査時間の推定食塩摂取量変化量についてMann-WhitneyのU検定を用いて差を比較した。また、従属変数に推定食塩摂取量変化量、独立変数にBGM放送の有無、共変数に性別（男性/女性）・年齢・喫煙（現在喫煙/過去喫煙/非喫煙）・初回調査時推定食塩摂取量を用いた共分散分析を行った。

食塩摂取行動については、初回・最終調査時間のCS得点変化量についてMann-WhitneyのU検定を用いて差を比較した。また、従属変数にCS得点変化量、独立変数にBGM放送の有無、共変数に性別（男性/女性）・年齢・喫煙（現在喫煙/過去喫煙/非喫煙）・週間飲酒量（1日の飲酒量×一週間の飲酒日数）を用いて共分散分析を行った。さらに、4.2で述べたようにCS得点が1点以上減少したことを改善と定義し、最終調査と中間調査時点での介入群と対照群の改善のオッズ比について、従属変数にCS得点改善の有無、独立変数にBGM放送の有無、共変数に性別（男性/女性）・年齢・喫煙（現在喫煙/過去喫煙/非喫煙）・週間飲酒量・初回調査から最終調査または中間調査までの食堂利用頻度の変化の有無（低下した/低下していない）を用いて、ロジスティック回帰分析を行った。同様にして、性別・年代による層別解析、男性に限定した年代による層

別解析も行った。

統計解析は SAS9.4 for windows を用いて行い、有意水準は 5%とした。

4. 研究成果

(1) 研究対象者の特性

食塩摂取量の解析対象者 275 名のうち、男性の割合は、介入群 87.1%、対照群 77.4%であり、介入群で高かった ($p = 0.04$)。年齢の中央値 (25th%tile 値 - 75th%tile 値) は介入群 50 (42 - 56) 歳、対照群 41 (34 - 47) 歳であり、介入群が有意に高かった ($p < 0.01$)。また、喫煙に関しては現在喫煙者の割合は介入群 21.6%、対照群 42.8%と対照群で有意に高く ($p < 0.01$)。食塩摂取量は介入群 10.8 (8.9 - 12.4) g/日、対照群 10.0 (8.5 - 12.0) g/日と介入群で有意に高かった ($p = 0.04$)。初回調査時より最終調査時で「食堂利用頻度が低下した」者の割合は介入群 13.8%、対照群 6.3%であり、介入群で有意に高かった ($p = 0.04$)。BMI・週間飲酒量・食堂利用頻度について両群で差はみられなかった。

同様に、食塩摂取行動の解析対象者 272 名については週間飲酒量が介入群 3.0 (0.0 - 10.0) 合/週、対照群 1.0 (0.0 - 4.5) 合/週であり、介入群で有意に多かった ($p = 0.04$)。性別・年齢・喫煙は食塩摂取量の対象者と同様の傾向を示し、BMI・食堂利用頻度・食堂利用頻度の変化については両群に差は見られなかった。

(2) 食塩摂取量および食塩摂取行動得点の変化

公表を差し控える (2025 年 3 月 31 日まで)

参考文献

- 1) 奈良県. "減塩のコツを楽しく学ぶことができるツールを作成しました!".
<http://www.pref.nara.jp/item/142355.htm> . [Accessed 2021/3/8].
- 2) Maruya S, Sato Y, Nakai H, Takachi R. The Effect of Educational Background Music on Reducing Salt Intake at a University Canteen. Open Access Journal of Public Health. 2019, 2(4), 028.
- 3) Tanaka T, Okamura T, Miura K. et al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. J Hum Hypertens. 2002, 16(2), 97-103.
- 4) Walter W. Nutritional Epidemiology. 3rd ed., Oxford University Press, 2012, 176-177.
- 5) 橋卓也, 増田香織, 鬼木秀幸, 榎美奈子, 荒川仁香, 亀田和花子, 福井浩子. 高血圧患者における簡易食事調査票「塩分チェックシート」の妥当性についての検討. 血圧. 2013, 20, 73-77.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Maruya Sachiko, Takachi Ribeka, Kanda Maki, Nakadate Misako, Ishihara Junko	4. 巻 12
2. 論文標題 Short-Term Effects of Salt Restriction via Home Dishes Do Not Persist in the Long Term: A Randomized Control Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 3034 ~ 3034
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/nu12103034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------