

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：15201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K09942

研究課題名(和文) 実験社会科学を応用した高血圧予備群抑止のための若者の減塩価値調査と学食介入実験

研究課題名(英文) Survey on the value of salt reduction among young people and school cafeteria intervention experiment to deter prehypertension by applying experimental social science

研究代表者

赤井 研樹 (Akai, Kenju)

島根大学・学術研究院医学・看護学系・講師

研究者番号：20583214

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)：減塩が健康に良いというポジティブ情報がネガティブ情報よりも減塩価値を高めることが分かった。特に若い人ほどその効果が高いこともわかった。高血圧と健康に関する情報の公開は非高血圧群の意識を大幅に向上させることが示された。また、出雲感覚・行動経済実験室を立ち上げて食行動研究を行い、減塩メニューを開発し教職員に試食して評価を受けた。塩に対するイメージは日本の食事ではネガティブではなく、むしろ付加価値とされているが、意識の高い人ほど塩をネガティブに捉えていることが分かった。ただし、統計的にはポジティブ情報とネガティブ情報の影響には差が見られなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

減塩価値は強制的な介入や制御ではなく、塩分摂取と高血圧およびそれによる疾病に関する簡単な情報公開で上げることができ、その水準は高血圧患者と同レベルになることがわかった。これは医師が薬や治療で強制的に介入するよりも丁寧な説明を行うことで、患者の費用負担をなくして、高血圧予防につながることを期待され、高血圧予防のための社会的費用の減少につながることを期待される。

研究成果の概要(英文)：Positive information about the health benefits of salt reduction was found to increase the value of salt reduction more than negative information. The effect was also found to be particularly strong among younger people. Publication of information on hypertension and health was shown to significantly increase awareness in the non-hypertensive group. In addition, the Izumo Sensory and Behavioral Economy Laboratory was established to conduct dietary behavior research, and a low-sodium menu was developed and tasted by faculty and staff for evaluation. Although the image of salt is not negative in the Japanese diet, but rather considered an added value, it was found that the more conscious people were, the more negatively they perceived salt. Statistically, however, there was no difference in the impact of positive and negative information.

研究分野：経済学

キーワード：高血圧

1. 研究開始当初の背景

高血圧は脳卒中・心臓病・腎臓病などを助長する。高血圧は塩分との強い相関が発見されている (**Intersalt Cooperative Research Group: Lancet, 1988**)。一方で、減塩食の摂取は血圧を下げる効果があることもアメリカで確認されている (**Sacks et al., N. Engl. J. Med., 2001**)。WHO も減塩の必要性を訴えている。日本は欧米に比べて塩分過多の傾向があり、高血圧の患者数は **4,300** 万人で、診察を受けているのは **900** 万人に上る (日本高血圧学会)。イギリスでは高騰する医療費削減のために政府が食品業界に減塩を働きかけ、食パンの塩分量を **3** 年で **10%** (**1g**) 減らし、心臓病などの患者が減り、毎年約 **2,600** 億円の医療費削減に成功した。日本では高血圧性疾患の医療費は **1** 兆 **8,513** 億円と言われており、年齢別に見ると **45** 歳を前後に **360** 億円から **3,800** 億円と **10** 倍に跳ね上がる (平成 **26** 年度厚労省)。若年期の塩分過多の習慣は中高年期にそのまま受け継がれ、高血圧の潜在的予備軍を増加させることが危惧される。これを防ぐには、若年期より減塩の習慣を身に着け、それを意識した食生活が効果的である。しかし、外食などに強く依存する若い世代が減塩を意識するのは難しい。

2. 研究の目的

本研究では高血圧の潜在的予備軍である若者に対する減塩施策の介入を行う。1) 被験者に、高血圧の危険を認知させたときの減塩に対する価値を選択型実験法のアンケートから推計する。その際、塩分過多が高血圧を助長するネガティブ情報と減塩が血圧を下げるポジティブ情報を与える **2** 群に分けて、その差を比較する。2) 食堂において、メニューの塩分量の拡大表示を行い、減塩メニューを導入し、減塩が促進されるかを検証する。

3. 研究の方法

減塩価値のアンケートの設計では、選択型実験法を使い、被験者に減塩食品の選択を繰り返させることで、製品の価格に対する各要素の相対価値を推計する。ここでは日本高血圧学会で提供された減塩弁当を参考に、普段食べるお弁当の塩分価値を推計する。アンケートではまずこの選択を行う。次に、高血圧の危険性を説明した資料を見せ、塩分と高血圧の関係として、塩分過多が血圧を上げるネガティブ情報、もしくは、減塩が血圧を下げるポジティブ情報を与える **2** 群に分ける。次に、全く同じ選択肢に再度直面させ、各情報が減塩価値に与える影響を検証する。分析手法は **Mixed logit model** を用いて個人の選好の不均一性を認められた分析を行う。推計された支払意思額を減塩への需要 (便益) とし、高血圧の治療費と比較する費用便益分析を行う。

次に、学食減塩施策介入実験では、減塩メニューとしては、うま味を落とさずにナトリウム / カリウム比を下げるができるメニューを作成する。食堂メニューの塩分量を拡大表示する。被験者の塩分摂取量を追跡する。途中で、医師による高血圧と塩分に関する説明を介入として行う。説明はネガティブ情報とポジティブ情報で **2** 群に分ける。それによる減塩メニューの売り上げの変化を調べる。

4. 研究成果

減塩価値のアンケートの推計の結果、塩分摂取が健康を害するというネガティブ情報より

も、減塩が健康を良くするというポジティブ情報が減塩色への付加価値をあげることがわかった。さらに、その効果は、若い人ほど高いことがわかった。また、非高血圧群の減塩価値の情報が与えられた後の減塩価値の上昇は、高血圧の被験者群が情報を与えられる前に保有している減塩価値を上回ることがわかった。つまり、高血圧と健康に関する情報の公開は、情報のネガティブやポジティブというベクトルによらず、非高血圧群の減塩意識をかなり上げることが示された。

次に、人間の食味間隔である官能を分析し、食行動を研究するための出雲感覚・行動経済実験室を立ち上げた。その実験室を用いて、減塩調味料などを用いた通常の半分程度の塩分のメニューを開発した。それを教職員に試食して味について評価してもらった。生協の食堂メニューの一覧をもらい、塩分量の対応表を作成した。減塩食開発と購買行動の追跡については、コロナ禍で学生を雇用することが無理となり、食堂も閉鎖されたため、アンケートで代替した。塩に関するイメージは日本の食事においてはネガティブに捉えられておらず、むしろ付加価値として考えられていることがある。しかし、意識が高い人には塩がネガティブに捉えられていることがわかった。しかし、塩がもつポジティブな情報とネガティブな情報のどちらが左右するかについての統計的な差は観察されなかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 4件）

| | |
|--|-------------------------------|
| 1. 著者名 Endo, T., Akai, K., Kijima, T., Kitahara, S., Abe, T., Takeda, M., ... & Isomura, M. | 4. 巻 16 |
| 2. 論文標題 An association analysis between hypertension, dementia, and depression and the phases of pre-sarcopenia to sarcopenia: A cross-sectional analysis | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 PloS one | 6. 最初と最後の頁 e0252784 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0252784 | 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 - |
| 1. 著者名 赤井研樹 | 4. 巻 第564号 |
| 2. 論文標題 行動経済学の視点を医療に活かす 健康につながる行動そと後押しする仕組み | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 島根保険医協会報 | 6. 最初と最後の頁 12-17 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 Akai, K., Hiroto, T., Mishima, A., Aoki, K., Kijima, T., & Nabika, T. | 4. 巻 14 |
| 2. 論文標題 Continuous Efforts Leads to a Value for Hypertensive Patients: Development of a Casual Smart Na/K Meter and Smart Na/K Application Linked by NFC to Android | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 International Journal of Automation Technology, | 6. 最初と最後の頁 791-799 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.20965/ijat.2020.p0791 | 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 - |
| 1. 著者名 Okuyama Kenta, Akai Kenju, Kijima Tsunetaka, Abe Takafumi, Isomura Minoru, Nabika Toru | 4. 巻 14 |
| 2. 論文標題 Effect of geographic accessibility to primary care on treatment status of hypertension | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 PLOS ONE | 6. 最初と最後の頁 0213098-0213098 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0213098 | 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 - |

| | |
|---|------------------|
| 1. 著者名 Endo Takeshi, Abe Takafumi, Akai Kenju, Kijima Tsunetaka, Takeda Miwako, Yamasaki Masayuki, Isomura Minoru, Nabika Toru, Yano Shozo | 4. 巻 20 |
| 2. 論文標題 Height loss but not body composition is related to low back pain in community-dwelling elderlies: Shimane CohRE study | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 BMC Musculoskeletal Disorders | 6. 最初と最後の頁 NA |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12891-019-2580-6 | 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 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 赤井研樹, 青木恵子, 木島庸貴, 磯村実, 並河徹 | 4. 巻 47 |
| 2. 論文標題 高血圧抑止のため の減塩促進情報の フレーミング効果 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Medical Science Digest | 6. 最初と最後の頁 890-891 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計6件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

| |
|---|
| 1. 発表者名 Akai, K.*, Aoki K., Kijima, T., Yamasaki, M., Yano, S., Isomura, M., Nabika, T. |
| 2. 発表標題 Framing Effect of Willingness to Pay for Salt Reduction in Hypertensive Patients |
| 3. 学会等名 Virtual ISPOR 2021 (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 K. Akai, K. Aoki, T. Kijima, S. Yano, M. Yamazaki, M. Isomura, T. Nabika |
| 2. 発表標題 Framing Effect of Salt Reduction for Hypertension Prevention: A Discrete Choice Experiment, |
| 3. 学会等名 34th EFFoST International Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Akai, K., K. Aoki, K. Ujiie, Isomura, M., & Nabika, T. |
| 2. 発表標題 University school cafeteria experiment of buying low-salt meals cooked with seaweed salt in Japan. |
| 3. 学会等名 Pangborn 2019. (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 赤井研樹, 廣富哲也, 三島あおい, 並河徹 |
| 2. 発表標題 減塩促進のための尿中ナトカリ計運動ウェアラブルデバイス用アプリ開発 |
| 3. 学会等名 第42回日本高血圧学会総会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 赤井研樹, 木島庸孝, 並河徹, 磯村実, 山崎雅之, 武田美和子, 青木恵子 |
| 2. 発表標題 ナトリウム・カリウム計を用いた大学生の減塩誘発実験 |
| 3. 学会等名 第8回臨床高血圧フォーラム, 久留米, 2019年5月11日. |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Food neophobia: School cafeteria experiment for choosing special rice |
| 2. 発表標題 English |
| 3. 学会等名 EuroSense (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

〔図書〕 計1件

| | |
|---|-----------------|
| 1. 著者名 Kenju Akai (Takeshi Shimmura, Tomomi Nonaka and Satomi Kunieda (Eds.)) | 4. 発行年 2020年 |
| 2. 出版社 Springer Singapore. | 5. 総ページ数 18 |
| 3. 書名 School Cafeteria Experiments for Food Healthy Messages, Service Engineering for Gastronomic Sciences | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

| |
|---|
| <p>行動経済学を医学に生かす「出雲感覚・行動経済実験室」が完成しました https://www.med.shimane-u.ac.jp/docs/2020092300039/ 【情報提供】「出雲感覚・行動経済実験室」に関する記事が山陰中央新報（8/27）に掲載 https://www.cohre.shimane-u.ac.jp/docs/2020090100013/ 【情報提供】「出雲感覚・行動経済実験室」に関する記事が山陰中央新報（8/20）に掲載 https://www.cohre.shimane-u.ac.jp/docs/2020082500012/</p> |
|---|

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 |
|-------|---|---|----|
| 研究分担者 | 木島 庸貴 (Kijima Tsunetaka) (10727233) | 島根大学・学術研究院医学・看護学系・講師 (15201) | |
| 研究分担者 | 並河 徹 (Nabika Toru) (50180534) | 島根大学・学術研究院医学・看護学系・特任教授 (15201) | |
| 研究分担者 | 青木 恵子 (Keiko Aoki) (10546732) | 九州大学・エネルギー研究教育機構・准教授 (17102) | |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|