

令和 2 年 6 月 26 日現在

機関番号：24302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K00830

研究課題名(和文)胎児期からの親子による適塩和食と健康づくりの推進

研究課題名(英文)The promotion of health and a low-salt Japanese diet for infants and their parents

研究代表者

東 あかね(Higashi, Akane)

京都府立大学・生命環境科学研究科・教授

研究者番号：40173132

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：減塩と野菜・果物摂取による循環器疾患予防を目的に、地域の乳幼児健診受診児とその保護者を対象に、クラスター割付け比較試験を実施した。2市2町を介入地域と対照地域に割付け、乳児前期健診から開始、3歳児健診まで追跡した。対象者は児393人とその両親366人である。介入地域では乳幼児健診ごとに3回食育を行った。評価は、乳児前期健診時と3歳児健診時の保護者と3歳児の、食習慣調査と早朝第1尿からの推定食塩摂取量と尿中Na/K比とした。介入地域と対照地域において、児と保護者の食塩摂取量と尿中Na/K比に有意差を認めなかった。保護者と3歳児の尿中Na/K比に関連する食習慣を明らかにし、健康教育に活用した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義は、受診率の高い乳児健診を利用し、幼児とその保護者を対象に生体指標である尿中Na/K比を用いて、クラスター割り付け比較対照試験を実施したことである。

社会的意義は、循環器疾患予防のポピュレーション・アプローチであること、医師、管理栄養士、保健師等の多職種による、行政と大学との協働で実施したこと、尿中Na/K比と関連する食習慣を明らかにし、健康教育に活かしたこと、減塩と野菜・大豆製品・果物摂取等の食習慣の改善による循環器疾患予防は、幼児期から家族ぐるみで実施する必要性を、住民に啓発したことである。

研究成果の概要(英文)：To prevent the cardiovascular diseases through the reduction of salt intake and an increase in the intake of fruit and vegetables, we conducted a cluster allocated intervention study. Four cities and towns in Kyoto prefecture were divided into intervention and control regions, and after an infant health checkup, we followed the participants until they were 3-year-old. There were 393 infants and 366 parents in the study. In the intervention region, we conducted dietary education at the health checkups. Based on the dietary habits and the estimated salt intake, we compared the sodium to potassium (Na/K) ratios in the first morning urine to achieve an assessment of the results. No significant differences were found between the intervention and control regions when comparing the salt intake or the urinary Na/K ratios. However, the trial did reveal the dietary habits of the guardians and the infants as well as the urinary Na/K ratios, which can be employed in future dietary education.

研究分野：栄養疫学、公衆栄養学

キーワード：クラスター割付け比較対照試験 公衆栄養マネジメント 推定1日食塩排泄量 尿中Na/K比 両親 乳幼児食習慣

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

1. 研究開始当初の背景

2012年12月、「和食；日本人の伝統的な食文化がユネスコ無形遺産」登録された。和食とは“主食”として米飯、“主菜”として魚介類、肉類、大豆製品、卵料理、“副菜”として野菜類、きのこ類、海藻類等を用いた料理から構成され、一汁三菜を基本とする。和食は、栄養学的にエネルギー産生栄養素の割合が好ましく、長寿食として世界から注目されているものの、食塩が高い欠点がある。食塩摂取の過多は高血圧・循環器疾患と胃がんの危険因子である。中村らは、減塩志向で和食パターンのある者の循環器疾患死亡率が低いことを報告^{*1}している。

食生活と血圧との関連について国際比較を行った地域相関研究、INTERMAP Studyにおいて、日本人の食塩摂取源は醤油、漬物、みそ汁、魚介類（塩干魚含む）などの日本の伝統的食材が上位を占めることが報告^{*2}されている。

わが国の平成23年患者調査によると高血圧症の受療率は、筋骨格系疾患に次いで第2位と高い。高血圧は脳梗塞、脳出血、くも膜下出血、狭心症、心筋梗塞等の循環器疾患の危険因子の一つであり、血圧管理は重要である。減塩は高血圧の予防と治療のための生活習慣修正の中でもっとも重要であり、古くて新しい課題である。平成23年国民健康・栄養調査によると日本人の平均食塩摂取量は男性11.4g、女性9.6gで、日本人の食事摂取基準「2010年」の目標量、男性9.0g、女性7.5g未満の者は約30%であった。日本人の食塩摂取量の低下は、国民全体の課題となっている。また、主観的な減塩意識は実際の減塩につながっていないことが報告^{*3}されており、客観的な指標を用いた減塩の取組により適塩和食から健康増進を推進することが望まれている。

2. 研究の目的

- (1) 乳幼児の両親の食塩摂取とそれに関連する食習慣を明らかにする。
- (2) 両親の主観的暮らし向きと減塩意識・食物摂取頻度との関連を明らかにする。
- (3) 介入地域において健診ごとに食支援を実施し、両親の減塩意識と食物摂取頻度の変化を明らかにする。
- (4) 3歳児の尿中食塩排泄量と食習慣との関連を明らかにする。
- (5) 介入地域と対照地域の幼児と両親の食塩摂取と尿中ナトリウム (Na) /カリウム (K) 比を比較する。
- (6) 乳幼児とその両親を対象に、大学と地域保健行政との連携のもと、医師、管理栄養士、保健師がチームを組んで、食事評価、食育計画立案、食事評価（検証）の公衆栄養マネジメントを4年間継続実施し、栄養疫学的手法（地域割付比較試験）により評価する。

3. 研究の方法

(1) ベースライン調査：幼児の両親の食生活と推定1日食塩排泄量、尿中Na/K比の関連

平成28年、京都府内2市2町に研究協力を依頼し、1市1町を介入地域と対照地域に割付け、乳児前期健診対象児の両親を対象とした。

ベースライン調査として早朝第1尿のNa、K、クレアチニン (Cr) 測定、自記式食生活習慣調査（以下、食生活調査）15項目を実施し、推定1日食塩排泄量（以下、食塩量）(g/日) および尿中Na/K比 (mEq比) の個人結果を返却した。(図1)

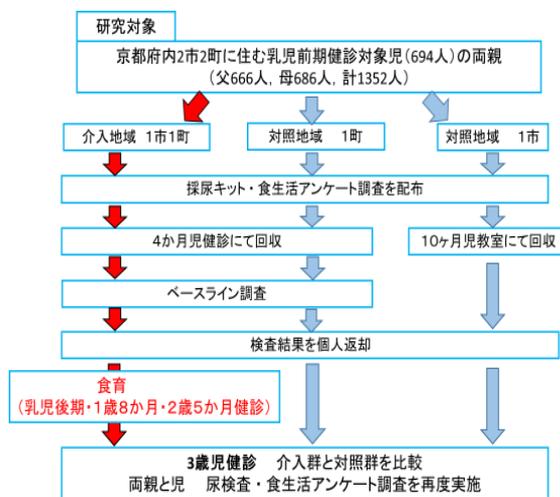


図1 研究デザイン

(2) 主観的暮らし向き別減塩意識および食物摂取頻度の関連（1歳8か月健診時）

健康教育のターゲット層を明らかにする目的で、幼児の両親の主観的暮らし向きと食物摂取頻度および減塩意識の関連を、父母別に明らかにした。一介入地域の1歳8か月健診児257人（受診率97.7%）の両親のうち、食生活調査に不備なく回答した父親135人、母親226人、計361人を対象とした。

調査項目は、性、年齢、主観的暮らし向き、食物摂取頻度6項目、減塩意識、食知識、健康情報入手源である。暮らし向きを「ゆとりあり」、「どちらでもない」と「ゆとりなし」の3群に、食物摂取頻度は「高摂取」と「低摂取」、減塩意識は「あり」と「なし」の2群に区分し、暮らし向きと食物摂取頻度、減塩意識の関連を χ^2 乗検定により検討した。有意水準は5%とした。

(3) 両親の減塩意識と食物摂取頻度の変化 (1歳8か月健診時)

受診児の父母を対象に減塩と野菜・果物摂取推進の尿検査に基づく食支援を行い、その効果を評価した。

介入地域への食支援として、乳児後期健診で尿検査の集団結果を掲示、減塩と野菜・果物摂取推奨の離乳食献立例を示したリーフレット (図2) と、毎月バランスの良い食事を写真で紹介する食育カレンダー (監修: 針谷順子 (高知大学名誉教授)) を1世帯1部配布した。また、尿検査の個人結果と食生活調査に基づく食支援を行った。

介入地域の医師・歯科医師及び医療機関受診時の両親への啓発を目的に、地域の全医療機関47ヶ所に食育カレンダーを配布し掲示を依頼した。1歳8か月健診で食生活調査を実施し、乳児前期健診と両方に回答した210人71.9% (父親81人62.3%、年齢36.5±6.0歳、母親129人79.6%、34.5±5.1歳) を対象とした。

両親の減塩意識と食物摂取頻度の食支援前後の比較はWilcoxonの符号付順位検定を行った。前後の変化区分は、良好維持、改善、悪化、不良維持の4区分とし、変化区分の父母比較は χ^2 乗検定を行った。有意水準は5%とした。



図2 食教育媒体

(4) 3歳児の食塩排泄量と食習慣との関連・親子の食塩排泄量、食習慣の関連 (3歳児健診時)

3年後の3歳児健診受診児とその両親を対象に、①3歳児 (以下、児) の推定1日食塩排泄量 (食塩量) および尿中Na/K比と食習慣の関連、②親子の食塩量および尿中Na/K比、食習慣の関連を明らかにすることを目的とした。

平成31年1月から1年間の3歳児健診の受診児639人とその両親1,246人 (年齢中央値36.5歳) を対象とした。事前に同意書、食習慣調査票、採尿キットを親子分送付し、健診日に回収。早朝第一尿中のNa、K、Cr値を測定し、食塩量 (g/日) および尿中Na/K比を算出。食習慣は児15項目、両親18項目の食物摂取頻度と減塩意識等。解析対象は①児294人 (46.0%)、②親368人 (29.5%) (父子165組、母子203組)。食物摂取頻度は「高摂取群」と「低摂取群」、減塩意識は「意識あり群」と「意識なし群」に区分した。①食物摂取頻度別の食塩量と尿中Na/K比の中央値の比較はMann-WhitneyのU検定、②親子の食塩量および尿中Na/K比の関連はPersonの相関分析、食物摂取頻度の関連は χ^2 乗検定を行った。有意水準は5%とした。

4. 研究成果

(1) ベースライン調査: 幼児の両親の食生活と食塩量、尿中Na/K比の関連

乳児前期健診受診児393人 (受診率97.2%) の両親755人 (20~53歳、父369人、母386人) に調査を依頼した。同意者は449人 (同意率59.5%) で、高血圧治療中の者、早朝第1尿未提出者を除外し、解析対象者は366人 (解析率48.5%、父166人、年齢34.5±5.4歳、母200人、32.1±4.9歳) であった。

母の食塩量 (g/日) は、減塩意識あり群8.0が意識なし群8.6より、野菜高摂取群7.9が低摂取群8.5より有意に低かった。(図3)

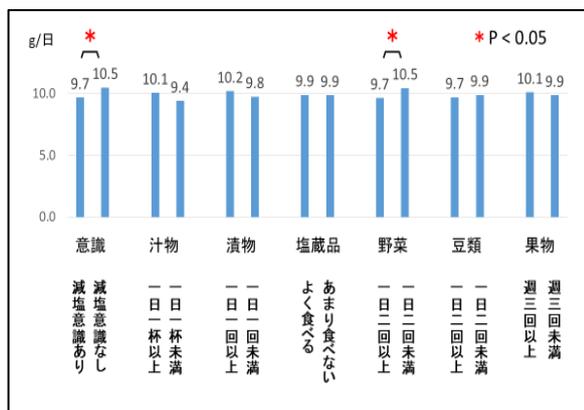


図3 食塩量と減塩意識、食物摂取頻度の関連 (母)

尿中 Na/K 比は、野菜高摂取群 3.6、低摂取群 4.3、大豆製品高摂取群 3.1、低摂取群 3.9、果物高摂取群 3.5、低摂取群 4.0 と、いずれも高摂取群で有意に低かった。(図 4)

受診率の高い乳児健診を利用し、平均年齢 30 歳代の若年者層を対象に、保健に係る多職種が連携して減塩と野菜・果物摂取推進の公衆栄養プログラムを企画・立案・実施した。

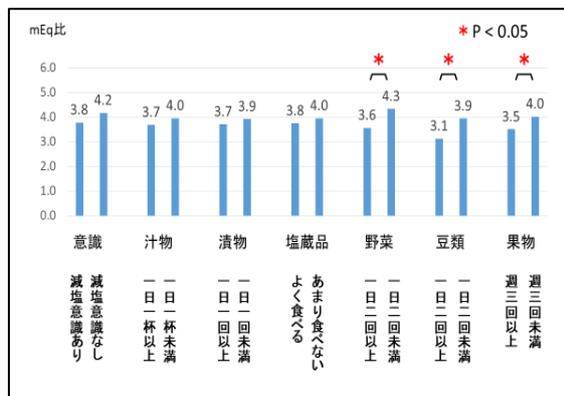


図 4 尿中 Na/K 比と減塩意識、食物摂取頻度の関連 (母)

(2) 主観的暮らし向き別減塩意識および食物摂取頻度の関連 (1 歳 8 か月健診時)

①食物摂取頻度について、父母ともにゆとりあり群で野菜と果物の高摂取者の割合が有意に高かった。母親のゆとりなし群では、果物を食べない理由に「値段が高い」が有意に多かった。②減塩意識について、母親のゆとりあり群で減塩意識ありが有意に高かった。③健康情報入手源について、父親のゆとりあり群で「雑誌や本」が有意に高かった。母親のゆとりなし群で「市の子育て相談」が有意に高かった。行政による子育て相談や健診時の相談が、母親のゆとりなし群の支援になっている可能性が示唆された。

(3) 両親の減塩意識と食物摂取頻度の変化 (1 歳 8 か月健診時)

有意に改善した項目は、全体では減塩意識 ($p < 0.001$) と漬物摂取頻度 ($p = 0.004$) であった。減塩意識は、「いつも気を付けている」が、父親 9.9%から 3.7 ポイント、母親 17.1%から 4.6 ポイント、共に有意に上昇し、漬物摂取頻度は、「ほとんど食べない」が母親 41.9%から 8.5 ポイント上昇した。変化区分の父母比較では、減塩意識と野菜・果物の摂取頻度において、母親は良好維持の割合が高値であったのに対し、父親は不良維持の割合が高値であった。父親は改善を認めたものの、不良維持の割合が高く、父親への食支援の方法を検討する必要がある。

(4) 3 歳児の食塩量と食習慣との関連および親子の食塩量、食習慣の関連

3 歳児の食塩量の中央値 (25%タイル、75%タイル) は 2.6 (1.7、3.4)、尿中 Na/K 比は 2.6 (1.6、4.1) であった。全ての食物摂取頻度と食塩量とは有意な関連を認めなかった。(図 5)

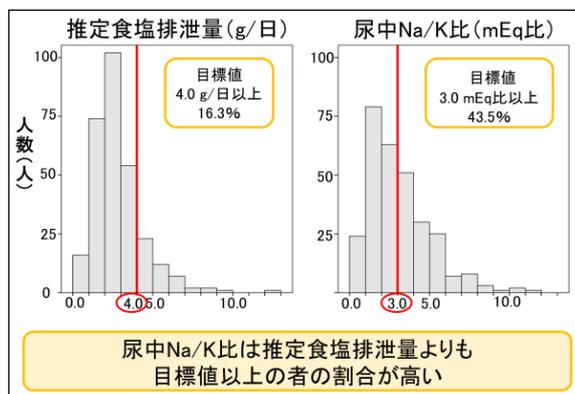


図 5 児の食塩量と尿中 Na/K 比の関連

尿中 Na/K 比について、肉加工品の高摂取群 2.9 (1.9、4.7) は低摂取群 2.5 (1.5、3.8) に対して有意に高値 ($p = 0.02$)、野菜の高摂取群 2.5 (1.6、3.8) は低摂取群 3.1 (1.9、4.9) に対して有意に低値を示した ($p = 0.03$)。(図 6、図 7)

父子、母子ともに、食塩量および尿中 Na/K 比の有意な関連を認めなかった。食物摂取頻度は、父子は 4 項目、母子は 10 項目が有意に関連していた。

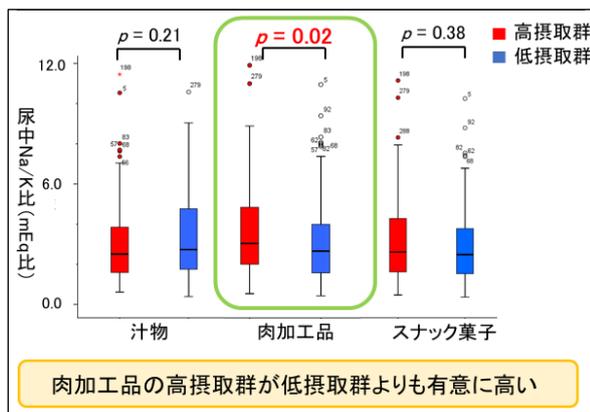


図 6 汁物、肉加工品、スナック菓子と尿中 Na/K 比の関連

児の尿中 Na/K 比は肉加工品と野菜の摂取と有意な関連を示した。親子の食塩量および尿中 Na/K 比には有意な関連を認めなかったが、食物摂取頻度は母子において父子よりも多くの項目で有意な関連を示した。今後、乳幼児健診における親子の食事支援の可能性が示唆された。

5. 考察・結語

減塩と野菜・果物摂取による循環器疾患予防を目的に、地域の乳幼児健診受診児とその両親を対象に、クラスター割付け比較試験を実施した。2市2町を介入地域と対照地域に割付け、乳児前期健診から開始、3歳児健診まで追跡した。介入地域では乳幼児健診ごとに3回食育を行った。評価は、乳児前期健診時と3歳児健診時の両親と3歳児の、食習慣調査と早期第1尿からの食塩量と尿中 Na/K 比とした。介入地域と対照地域において、児と両親の食塩摂取量と尿中 Na/K 比に有意差を認めなかった。しかし、両親と3歳児の尿中 Na/K 比に関連する食習慣を明らかにし、食教育に活用した。

本研究の学術的意義は、受診率の高い乳幼児健診を利用し、幼児とその両親を対象に生体指標である尿中ナトリウム比を用いて、公衆栄養プログラムをクラスター割付け比較試験により評価したことである。また、社会的意義は、循環器疾患予防のポピュレーション・アプローチを、医師、管理栄養士、保健師等の多職種により、行政と大学との協働で実施したこと、尿中 Na/K 比と関連する食習慣を明らかにし、健康教育に活かしたこと、減塩と野菜・大豆製品・果物摂取等の食習慣の改善による循環器疾患予防は、幼児期から家族ぐるみで実施する必要性を住民に啓発したこと、研究終了後も、行政が独自に乳幼児健診において両親の尿中塩分測定を継続し、食塩摂取量の可視化による循環器疾患予防に取り組んでいることである。

本研究の限界は、研究計画では妊婦を対象に、児が3歳児健診を受診するまでの追跡を予定していたが、妊婦を対象にできなかったことである。その理由は妊婦の健康管理は主に医療機関が実施しており、保健行政が主催する妊婦教室の参加率が低いためであった。我々は、これまでに妊婦と出生児の体格の関連について報告^{4, 5}しており、今後は、妊娠期のエネルギー・栄養素摂取と児の健康との関連について研究が発展することを期待する。

<引用文献>

1. Nakamura Y. et al. (2009) A Japanese diet and 19 years mortality: NIPPON DATA80. *Brit J Nutri.* 101: 1696-1705
2. Anderson C.A. et al. (2010) Dietary sources of sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, women and men aged 40 to 59 years: the INTERMAP study. *J Am Diet Assoc.* 110(5):736-745
3. Ohta Y. et al. (2004) Relationship between the awareness of salt restriction and actual salt intake in hypertensive patients. *Hypertens Res.* 27(4):243-246
4. Fukuda S. et al. (2015) Maternal body mass index correlates with the neonatal physique of male infants. *Tohoku J Exp Med.* 237(1): 69-75
5. Fukuda S. et al. (2019) Male infants born to older pregnant women are affected by maternal physique at the beginning of the pregnancy from birth until 18 months of age. *J Nutr Sci Vitaminol.* 65(2): 123-131

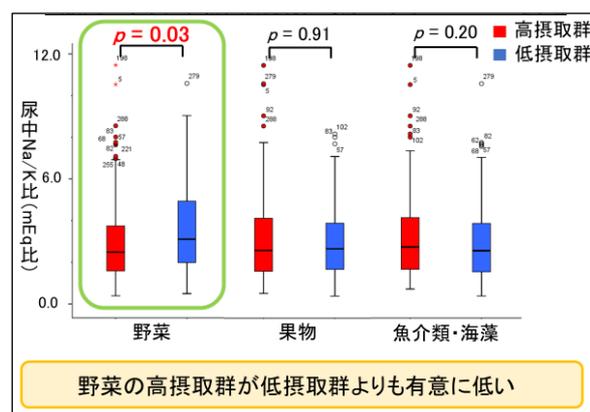


図 7 野菜、果物、魚介類・海藻と尿中 Na/K 比の関連

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Seko.C., Yamashiro. M., Odani. K., Higashi. A.
2. 発表標題 Estimation of salt intake and sodium-to-potassium ratios among elementary school teachers in Kyoto, Japan
3. 学会等名 Asian Congress of Nutrition(ACN) 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石原知子、小谷清子、金子真由、田口優子、東あかね
2. 発表標題 幼児の保護者の主観的暮らし向きと食物摂取頻度および減塩意識の関連
3. 学会等名 第57回日本栄養・食糧学会近畿支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 東あかね、小谷清子、石原知子、金子真由、田口優子、西尾素子、瀬古千佳子、勝田絢音、西村智子、越浦恵、北岡かおり、榎本妙子
2. 発表標題 乳幼児健診における減塩と野菜・果物摂取の推進（第1報） - 研究デザインと地域全体対策 -
3. 学会等名 第17回日本栄養改善学会近畿支部学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小谷清子、石原知子、金子真由、田口優子、瀬古千佳子、勝田絢音、西村智子、越浦恵、北岡かおり、榎本妙子、東あかね
2. 発表標題 乳幼児健診における減塩と野菜・果物摂取の推進（第2報） - 両親の減塩意識と食物摂取頻度の変化 -
3. 学会等名 第17回日本栄養改善学会近畿支部学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 東 あかね、田口 優子、瀬古 千佳子、北岡 かおり、榎本 妙子、小谷 清子
2. 発表標題 乳児の両親の食習慣と推定食塩摂取量および尿中Na/K 比の関連
3. 学会等名 第53回循環器予防学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田口 優子、小谷 清子、瀬古 千佳子、北岡 かおり、青井 渉、和田 小依里、東 あかね
2. 発表標題 乳幼児の両親における減塩と野菜・果物摂取推奨の地域割付比較対照試験：研究計画とベースライン調査結果
3. 学会等名 第64回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Seko, C., Kitaoka, K., Masumoto, T., Higashi A.
2. 発表標題 Sodium and potassium intakes of primary school children in Kyoto, Japan
3. 学会等名 17th International Congress of Dietetics (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小谷清子、田口優子、瀬古千佳子、北岡かおり、榎本妙子、東あかね
2. 発表標題 乳児前期健診における両親の早朝第一尿による推定食塩摂取量の評価（ベースライン調査）
3. 学会等名 第15回日本栄養改善学会近畿支部学術総会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 Saruwatari, A., Tanaka, Y., Harada, K., Iwasa, M., Odani, K., Furutani, K., Nishi, Y., Fukuda, S., Higashi, A.
2. 発表標題 Maternal leanness at the beginning of pregnancy affect the physique of infants (Longitudinal study)
3. 学会等名 12th Asian Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 瀬古千佳子, 北岡かおり, 東あかね
2. 発表標題 地域における高血圧・慢性腎臓病予防のための早朝第1尿による食塩摂取量の評価
3. 学会等名 第62回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>京都府立大学大学院生命環境科学研究科健康科学研究室 http://www2.kpu.ac.jp/life_envirom/health_sci/</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	榎本 妙子 (Masumoto Taeko) (50290218)	同志社女子大学・看護学部・教授 (34311)	

