

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 4 月 24 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究（c）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500786

研究課題名（和文） ヤング世代からのメタボ予防

－実証的介入研究に基づく食教育コンテンツ開発とその評価

研究課題名（英文） Prevention of metabolic syndrome from young generation: Development and assessment of the contents for nutrition education based on intervention studies

研究代表者

永井 成美（NAGAI NARUMI）

兵庫県立大学・環境人間学部・准教授

研究者番号：60364098

研究成果の概要（和文）：

若年成人では夜型生活リズムや朝食欠食が他の年代に比べて顕著であり、改善のための食教育やそのエビデンスとなるデータの蓄積が求められている。本研究では、若年女性を被験者として種類の異なる飲食物を朝食として供し、胃運動、自律神経、エネルギー消費量、体温、食欲感覚などの経時測定を行い、朝食の生理学的な効果を見出した。また、1週間の朝食欠食試験では、朝食欠食が胃運動や食欲を減弱させる傾向が示された。さらに、大学生の朝食摂取支援を目的とした食教育コンテンツと情報配信システムを開発し、新入生209名を対象に8週間の介入試験を行った。積極的に携帯電話からアクセスする学生には効果が認められたが、全体では徐々にアクセス数が減少した。今後は、より魅力的なウェブコンテンツ作成やアクセシビリティの改善とともに、新たなインセンティブを加えたさらなる介入が必要と考えられた。

研究成果の概要（英文）：

The higher prevalence of eveningness lifestyle and skipping breakfast has been shown among younger generation compared to other ones. Therefore, nutritional interventions for improving such lifestyles as well as accumulation of evidence-based data are needed. In this study, we investigated examinations using various food samples as a breakfast in young women, and found the physiological effects of ingestion of some food samples on gastric motility, autonomic nervous system activity, energy expenditure, body temperature, and appetite sensations. Those data may be evidences for the efficiency of breakfast in the light of physiological significance. Moreover, one-week period of skipping breakfast test revealed that skipping breakfast tends to decrease gastric motility and hunger sensations. Furthermore, we developed nutritional tools and a web system for supporting habitual breakfast intake for university students, and performed 8-week intervention study in 209 freshmen. This type of intervention was useful for the students, who accessed eagerly, but the number of times of access was gradually decreased. Further intervention study will be needed to include more attractive web contents with good accessibility and incentive approach.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：食教育

1. 研究開始当初の背景

若年成人では遅い就寝時間や朝食欠食などの生活リズムの乱れが他の年代と比較して顕著である。夜型化が進行する日本国民の中でも、最も就寝時間が遅く、最も朝食の欠食率が高いのが20歳代である(2005年NHK国民生活時間調査, H18年国民・健康栄養調査)。また、男性は20歳代から太り始めて30歳代では約3人に1人が肥満となることや、女性はスリム化しているものの、中には相対的に体脂肪率が高い、欧米ではNormal weight obesityと称され脂質異常症や心臓病発症リスクが高いといわれている「正常体重肥満」(De Lorenzo et al. 2006, Mayo Clinic Report. 2008)が約2割に認められることも報告されている(中島ら2001、永井ら2006)。以上から、中年期以降のメタボリックシンドロームを予防し、生活リズム正常化に着目した支援を若年成人(いわゆるヤング世代)に行うために、具体的な啓発活動のための教材(コンテンツ)の開発やそのエビデンスとなるデータの蓄積が求められている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、次の2点である。

(1) 20歳前後の男女を対象に生活リズムに着目した実証的研究を実施する。

(2) 研究成果を基に生活リズム正常化を支援する「ヤングの感性に響く食教育コンテンツ」を作成し効果を検証する。

3. 研究の方法

(1) 生活リズム・朝食に着目した実証的研究

1年目に、胃電図解析システム等を開発し、3年間で以下の4つの試験を実施した。ヒト試験は兵庫県立大学栄養生理学実験室で行い、遺伝子解析は京都医療センターで行った。

試験1：朝の胃運動を促進すると考えられる飲食物〔冷水、炭酸水、温スープ、香辛料を含むスープ、レモン水など〕の6つの負荷試験をコントロールを設定し、それぞれ異なる被験者で実施した。共通する方法は、前夜10時より絶飲食した女性被験者に対し、朝9時前後にサンプルを負荷し、負荷前および負荷後の心電図(心拍変動解析による自律神経活動)、胃電図(周期的胃運動)、鼓膜近似温(深部体温の指標として)、呼気ガス(エネルギー消費量)、血圧、VASによる食欲スコアなど

を経時的に測定し、朝に摂取する飲食物が生体に与える影響を検討した。

試験2：若年女性に四季を問わず手足などに「冷え」を感じる者が多いことに着目し、①と同じプロトコルで、温度の異なる飲食物をサンプルとした試験を実施し、朝の飲食物摂取後の中心・末梢体温の変化を主観的な体感温度とともに精査した。

試験3：朝食や生活リズムに関連すると考えられる、被験者の朝型-夜型度を専用の質問紙により調査し、時計遺伝子多型(Clock、Period)とともに、朝の安静時の栄養生理学的なパラメータにどのように影響を及ぼしているかについて検討した。

試験4：朝のエネルギー代謝に関連していると考えられる、肥満遺伝子多型(主にUCP1)を調査し、朝の安静時のエネルギー消費量等との関連を検討した。

(2) 食教育コンテンツ開発と評価に関する研究

大学生向けの朝食支援ウェブページを製作し(名称「朝ごはん1年生」、朝食摂取を勧める4コマ漫画、朝食レシピ、ウェブアンケートを含む)、配信のためのシステムを構築した。兵庫県立大学環境人間学部新入生209名のうち、携帯電話を所持し追加料金なしでインターネットにアクセス可能な学生104名にアクセスを促すメールを週1回配信する8週間の介入を行った。閲覧状況とウェブ上のアンケートは自動集計できるようなシステムを設計した。残りの105名を対照群とし、介入期間前後の質問紙調査のみを実施した。ウェブページへのアクセス状況やアンケートへの回答、朝食摂取行動などの変化について、前後比較や対照群との比較により介入効果を評価した。介入後の質問紙が回収できた191名(介入群n=89、対照群n=102)のデータを解析に用いた。さらに、介入群を閲覧回数が中央値以上のハイレスポonder(HR)と未満のローレスポonder(LR)に分けサブ解析を行った。

4. 研究成果

(1) 生活リズム・朝食に着目した実証的研究
成果1：炭酸水では満腹感や心拍数の増加、香辛料を含むスープでは胃運動の増大が起こることなどが観察された。研究結果を、〔雑

誌論文) ③、⑥として発表した。また、朝食欠食試験・再摂食試験も行い、研究結果を、〔雑誌論文〕⑦として発表した。

成果 2: 温かいスープを摂取すると、体温のスープ摂取時と比べて、冷えの自覚あり・自覚なしの両方の女性を中心・末梢体温をともに上昇させた。食物負荷試験前の基礎実験の結果は、〔雑誌論文〕⑤、⑧として発表したほか、現在、1編論文を投稿中である。負荷試験結果は、H24年9月に栄養改善学会で発表し、論文として投稿する。

成果 3: 夜型の女子大学生は、朝型の女子大学生よりも朝の自律神経活動が低かった。また、夜型傾向は学年の進行とともに強まることも明らかとなった。結果は、〔雑誌論文〕④として発表した。時計遺伝子のCLOCK多型は朝の胃運動を弱める可能性を見出したため、研究成果を論文にまとめ欧文誌に投稿した(Yamaguchi et al. 査読中)。

成果 4: 肥満遺伝子(UCP1)多型があると朝のエネルギー代謝が低いことを示唆する結果を得た。また、本遺伝子を有すると、食事を中心とするダイエットを行った場合に、体重が減少しにくい可能性も見出した。研究結果を、〔雑誌論文〕①、②として発表した。

(2) 食教育コンテンツ開発と評価に関する研究

成果 1: 携帯電話からアクセス可能な朝食支援のためのウェブコンテンツ(漫画、レシピ)を作製した。

成果 2: 朝食支援のための情報を配信し、アクセス回数チェックやアンケート入力・自動集計が可能なウェブシステムを構築した。

成果 3: 本学の大学新入生 209 名を介入群と対照群に分け、8 週間の介入試験を実施し食教育の効果を検証した。携帯からの朝食支援サイトへのアクセス数は当初良好であったが、次第に減少していった。朝食への関心度と朝食摂取行動に、有意な改善は認められなかったが、積極的にアクセスしたハイ・レスポンス(HR)には、平日の朝食摂取状況に改善が認められた。HRの関心は「レシピ」に対して高かった。以上から、ただ定期的に情報を流すだけでは飽きられてしまうことや、新たにインセンティブを加えるなどの改良が必要であると考えられた。

成果 4: 学会で結果を公表する予定である(永井ほか、栄養・食糧学会 2012 年 5 月)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 8 件)

- ① Nagai N, Sakane N, Tsuzaki K, Moritani T. UCP1 genetic polymorphism (-3826A/G) diminishes resting energy expenditure and thermoregulatory sympathetic nervous system activity in young females. Int J Obes Relat Metab Disord、査読有、35 巻、2011 年、1050-1055、DOI: 10.1038/ijo.2010.261
- ② Nagai N, Sakane N, Kotani K, Hamada T, Tsuzaki K, Moritani T. Uncoupling protein 1 gene -3826 A/G polymorphism is associated with weight loss on a short-term, controlled-energy diet in young women. Nutrition research 査読有、17 巻、2011 年 119-126、DOI: 10.1016/j.nutres.2011.03.010
- ③ 永井成美、脇坂しおり、高木絢加、山口光枝、森谷敏夫. 香辛料を含むスープが朝の食欲感覚と胃運動に及ぼす作用、栄養学雑誌、査読有、70 巻、2012 年、49-58、http://www.jstage.jst.go.jp/article/eyogakuzashi/70/1/17/_pdf/-char/ja/
- ④ 山口光枝、渡邊敏明、高木絢加、脇坂しおり、坂根直樹、森谷敏夫、永井成美. 女子大学生における生活リズムの朝型-夜型度と朝の自律神経活動の関連。日本女性心身医学雑誌、査読有、16 巻、2011 年、160-168、<http://ci.nii.ac.jp/naid/110008896649>
- ⑤ 高木絢加、山口光枝、脇坂しおり、坂根直樹、森谷敏夫、永井成美、若年女性の冷え感に及ぼすエネルギー摂取量、ダイエット、および体熱産生に関わる交感神経活動の影響。 肥満研究、査読有、17 巻、2011 年、119-126、<http://ci.nii.ac.jp/naid/10029597543>
- ⑥ 脇坂しおり、永井 元、村 絵美、森谷敏夫、永井成美. 摂取する水の温度と量がヒトの胃運動に及ぼす影響、日本栄養・食糧学会誌、査読有、64 巻、2011 年 19-25、<http://ci.nii.ac.jp/naid/130000861118>
- ⑦ 脇坂しおり、小橋理代、菱川美由紀、山本百希奈、池田雅子、坂根直樹、松永哲郎、森谷敏夫、永井成美. 胃電図を指標とした朝食欠食と朝の胃運動の関連性の検討。日本栄養・食糧学会誌、査読有、62 巻、2009 年、289-296、<http://ci.nii.ac.jp/naid/10026248649>
- ⑧ 小橋理代、脇坂しおり、林 直樹、坂根直樹、森谷敏夫、永井成美. ダイエット経験が若年女性の自律神経活動に及ぼす影響。肥満研究、査読有、15 巻、2009 年、179-184、<http://ci.nii.ac.jp/naid/10026150064>

〔学会発表〕(計9件)

- ① Nagai N, Yamaguchi M, Sakane N, Kotani K, Tsuzaki K, Wakisaka S, Takagi A, Moritani T. CLOCK 3111 T/C SNP is associated with morning gastric motility in healthy, young women. 19th European congress on Obesity, Lyon, France, 2012年5月
- ② 永井成美, 高木絢加, 脇坂しおり, 山口光枝, 森谷敏夫. 香辛料が朝の食欲感覚と胃運動に及ぼす効果. 第65回日本栄養・食糧学会, 東京, 2011年5月
- ③ 高木絢加, 山口光枝, 脇坂しおり, 坂根直樹, 森谷敏夫, 永井成美. 若年女性の「冷え感」をもたらす要因の検討—なぜ同じ体温でも「冷え感」を感じるのか—. 第58回日本栄養改善学会学術総会, 広島 2011年9月
- ④ 山口光枝, 高木絢加, 脇坂しおり, 森谷敏夫, 永井成美. CLOCK 遺伝子多型(-3111T/C)が若年女性の朝の胃運動に及ぼす影響. 第58回日本栄養改善学会学術総会, 広島 2011年9月
- ⑤ Nagai N, Takagi A, Wakisaka S, Yamaguchi M, Moritani T. Effect of spices on appetite sensations and gastric motility in the morning. 16th Annual congress of the European College of Sports Science, Liverpool, UK, 2011年7月
- ⑥ 永井成美, 坂根直樹, 津崎こころ, 脇坂しおり, 森谷敏夫. UCP1 遺伝子多型(-3826 A/G)は若年女性の安静時エネルギー消費量と交感神経活動を減弱させる. 第31回日本肥満学会, 前橋 2010年10月
- ⑦ Nagai N, Sakane N, Tsuzaki K, Wakisaka S, Moritani T. UCP1 genetic polymorphism (-3826 A/G) diminishes resting energy expenditure and sympathetic nervous system activity in young females. 11th International Congress of Obesity, Stockholm, Sweden, 2010年6月
- ⑧ 永井成美. 若年女性のやせ志向と栄養生理学的課題. 第7回日本小児栄養研究会・日本臨床栄養協会近畿地方会〔合同開催〕, 京都, 2010年3月
- ⑨ 永井成美, 浜田 拓, 坂根直樹, 小谷和彦, 森谷敏夫. Mild-restriction dietによる減量への抵抗性と代謝関連遺伝子多型の関連. 第30回日本肥満学会, 静岡, 2009年10月
- ⑩ 脇坂しおり, 坂根直樹, 小橋理代, 菱川美由紀, 山本百希奈, 森谷敏夫, 永井成美. 朝食欠食が胃のリズムに及ぼす影響—胃電図パワースペクトル解析を用いた検討—. 第63回日本栄養・食糧学会, 長崎 2009年5月

〔図書〕(計1件)

- ① 永井成美. 第5章 若年女性のやせ志向と栄養生理学的課題. 栄養と運動医科学(ネスレ栄養科学会議編集). 建帛社 pp.141-177, 2010

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.u-hyogo.ac.jp/shse/narumi/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永井 成美 (NAGAI NARUMI)

兵庫県立大学 環境人間学部 食環境栄養課程・准教授

研究者番号: 60364098

(2) 研究分担者

坂根 直樹 (SAKANE NAOKI)

独立行政法人国立病院機構(京都医療センター臨床研究センター)・臨床研究企画運営部・研究室長

研究者番号: 40335443

(3) 連携研究者

森谷 敏夫 (MORITANI TOSHIO)

京都大学大学院・人間・環境学研究科
・教授

研究者番号: 90175638