

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 5 日現在

機関番号：82611

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23700818

研究課題名(和文)EMAによる日常生活下での多面的調査を用いた肥満成人における食行動関連要因の同定

研究課題名(英文)Investigation on factors related to eating behaviors in obese adults using ecological momentary assessment

研究代表者

菊地 裕絵(Kikuchi, Hiroe)

独立行政法人国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所 心身医学研究部・室長

研究者番号：10581788

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：肥満の食行動変容において、心理社会的因子がどのように食行動に関連しているかを把握することは重要である。本研究では、成人の肥満群および普通体重群を対象に、日常生活下調査(ecological momentary assessmentおよび携帯情報端末を用いた食事記録評価システムなど)を実施し、生態学的妥当性および栄養学的正確性の高いデータに基づき、毎食の摂取エネルギー量が食事前のストレス・渴望度・外食・同伴者の有無と関連することを明らかにした。また、摂取塩分量が食事後のストレスや不安の軽減と関連していることも示した。さらに今後個人差に注目した解析や食行動異常群で検討する重要性も示唆された。

研究成果の概要(英文)：It is important to know how psychosocial factors are related to eating behaviors when trying to reduce weight in obese people particularly through behavior change techniques. In this study, adult obese and normal-weight participants recorded psychosocial factors and food intake by using ambulatory assessments (ecological momentary assessment and a smartphone-based food recording system). Based on the ecologically valid and nutritionally accurate data, it was revealed that energy intake was significantly associated with pre-meal stress, pre-meal cravings, dining out and companions. It was also shown that salt intake was significantly associated with decrease in stress and anxiety after meals. It would be helpful to further investigate individual differences and clinical populations with disordered eating behaviors.

研究分野：行動医学、心身医学

キーワード：食行動 日常生活下調査 EMA 携帯情報端末 肥満

1. 研究開始当初の背景

食行動は主要な健康関連行動のひとつであり、食事療法は肥満に対する介入の基本である。しかしながら日々の食行動を目標通りに実践するのが難しいことはまれではない。その背景の一つに、多様な心理社会的因子が食行動に関与していることが考えられる。このような食行動関連要因の同定は、望ましい食行動を実践してく上で重要である。

しかしながら、これまでの研究は、想起による自己申告や、実験室内での調査などに基づいており、実際の日常生活下での食行動を把握できていない可能性が指摘されてきた。

近年、主に自覚症状について、想起によるバイアスを避け、かつ生態学的妥当性の高い(特殊な実験環境ではなく実際の日常生活下の状態を反映している)評価を可能にする方法として、ecological momentary assessment (EMA) が提唱されている。これは携帯型コンピュータを電子日記として用いて、日常生活のなかで事象(症状、行動など)をその場その時点で記録していく方法のことである。

同様に、食行動の評価についても、実験環境での研究は栄養学的評価が正確にできる一方で結果の一般化に限界があり、質問紙等による調査では想起に基づくバイアスが存在する。また、日常生活下での毎日の食行動の把握についての現在のゴールドスタンダードである栄養士による24時間思い出し法では、長期間にわたる評価は事実上不可能である。一方長期間にわたる評価の際に従来用いられてきた紙の日記形式の記録では、まとめ書きなどによる時間軸や内容の不正確性、摂取エネルギー量計算の作業の煩雑さによる負担などが欠点となる。そこで研究代表者らのグループでは、長期間、低負担でかつ正確に日常生活下の食事の栄養学的評価を行う方法として、携帯情報端末を利用した食事記録評価システムを開発し、信頼性を確認した。

これらの手法、すなわちEMA・携帯情報端末を用いた食事記録評価システムを用いることで、実際の日常生活下での食行動について、心理社会的因子との関連を明らかにすることが可能であると考えられた。

2. 研究の目的

本研究は、EMA および携帯情報端末を用いた食事記録評価システムなどの日常生活下での調査による生態学的妥当性の高いデータに基づいて、肥満成人における食行動と心理社会的因子の関連を明らかにし、食行動変容に際しての有効な介入対象やタイミングなどを同定することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 対象

対象は健康な普通体重群および肥満群とした。健康な普通体重群の選択基準は body mass index (BMI) 18.5 以上 25 未満 年齢 20 歳以上 60 歳以下とし、除外基準は 身体疾患・精神疾患の罹患 そのほか医師の判断で適切でないとは判断される者とした。肥満群の選択基準は BMI 25 以上 年齢 20 歳以上 60 歳以下とし、除外基準は むちゃ食い障害以外の精神疾患 二次性肥満 そのほか医師の判断で適切でないとは判断される者とした。被験者募集はウェブサイトなどへの広告の掲載、地域でのチラシの掲示等により行った。

(2) 調査項目と手順

調査は、実験室内調査とそれに引き続き行う14日間の日常生活下調査からなる。

実験室内調査

身体測定、自己記入式質問紙の実施、安静時代謝量測定を行った。

日常生活下調査

携帯情報端末は常に携帯し、EMA として食事前を含め一日数回、気分状態や食欲・状況などの入力を行い、また食事記録評価システムを用いて飲食物の内容と量の記録を行った。また、身体加速度計を装着し身体化速度時系列の測定も行った。

(3) 統計解析

本研究のデータは階層状構造を持つため、マルチレベル解析により下記の解析を行った。

摂取エネルギー量と心理社会的因子の関連：毎食の摂取エネルギー量を従属変数とし、心理社会的因子それぞれを独立変数とした単変数のモデルを解析し、摂取エネルギー量と関連する心理社会的因子を同定した。また有意な関連のあった心理社会的因子を独立変数として複数用いた多変数モデルにより、それぞれの要因が独立して関連するかどうかを検討した。

摂取エネルギー量と心理社会的因子の関連の被験者特性による違い：有意な関連のあった因子について、被験者特性との交互作用を検定した。特にBMI および肥満群が普通体重群かという二値の変数について解析し、肥満群に特徴的な、もしくはBMI によって異なる関連要因があるかどうかを明らかにした。

栄養素別摂取量と食事前後の心理状態の変化：食事前後のストレス・不安・抑うつ気分・肯定的気分・否定的気分の変化を従属変数に、またエネルギーおよび炭水化物・脂質・塩分の摂取量のいずれかを独立変数とするモデルを解析した。

4. 研究成果

(1) 被験者属性と記録の概要

肥満群 12 名、普通体重群 18 名の同意を得て調査を実施した。そのうちデータに不備のあった普通体重群 3 名と肥満群 1 名を除き解析を行った。表 1 に被験者属性および安静時代謝量・平均消費エネルギー量を示す。また、EMA および食事記録の回数を表 2 に示す。

表 1 被験者属性

		肥満群	普通体重群
性別	男性/女性	4/7	3/12
年齢	中央値	38	38
	(範囲)	(23-55)	(22-59)
BMI (kg/m ²)	中央値	27.4	21.4
	(範囲)	(25.4-39.9)	(18.9-24.5)
安静時代謝量 (kcal/日)	中央値	1200	1100
	(範囲)	(970-1930)	(740-1860)
平均消費エネルギー量 (kcal/日)	中央値	2291	1859
	(範囲)	(1690-2971)	(1635-2486)

表 2 EMA および食事記録回数

EMA		食事記録	
起床時	335 回	朝食	313 回
就寝時	304 回	昼食	356 回
アラーム時	766 回	夕食	371 回
食事の直前	940 回	間食	327 回
食事の直後	863 回		26名、14日間

(2) 摂取エネルギー量関連要因

毎食の摂取エネルギー量と食直前の心理的因子・環境要因との関連についての解析では、まず単変量モデルで、食直前のストレス・渴望度・外食が否か・同伴者の有無のそれぞれと摂取エネルギー量の間に関連を認めた。結果を表 3 および図 1 に示す。

表 3-1 摂取エネルギー量と心理的因子

	ストレス kcal/point		渴望度 kcal/point	
各要因の 効果 (S.E.)	-1.3 (0.7)	F _{1,903} =4.09 p = 0.044	0.46 (0.17)	F _{1,903} =7.64 p = 0.006
性別		p = 0.004		p = 0.001
食事の種類		p < 0.001		p < 0.001

表 3-2 摂取エネルギー量と環境要因

	同伴者(あり/なし) Δ = あり - なし		場所(外食が否か) Δ = 外食時 - 外食時以外	
各要因の 効果 (S.E.)	51.5 (19.6)	F _{1,25} =6.92 p = 0.014	160.8 (39.9)	F _{1,23} =16.23 p = 0.0005
性別		p = 0.003		p = 0.002
食事の種類		p < 0.001		p < 0.001

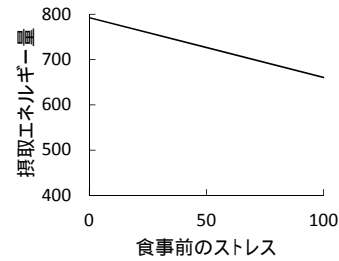


図 1 摂取エネルギー量と食事前のストレスの関連 (女性の夕食における関連を推定値を用いて図示)

多変量モデルでは、ストレスと外食、またストレスと同伴者の有無は、それぞれ独立して摂取エネルギー量に関連し、交互作用は有意でないことが示された(表 4 - 1, 2)。

表 4-1 摂取エネルギー量とストレス・外食

ストレスの効果	kcal/point	-1.2	F _{1,902} =4.17
(S.E.)		(0.6)	p = 0.042
外食の効果	Δ = 外食時 - 外食時以外	153.5	F _{1,23} =37.4
(S.E.)		(25.1)	p < 0.001
性別			p = 0.02
食事の種類			p < 0.001

表 4-2 摂取エネルギー量とストレス・同伴者

ストレスの効果	kcal/point	-1.4	F _{1,899} =4.65
(S.E.)		(0.7)	p = 0.031
同伴者の効果	Δ = あり - なし	53.5	F _{1,25} =7.72
(S.E.)		(19.2)	p = 0.01
性別			p = 0.004
食事の種類			p < 0.001

(3) 摂取エネルギー量関連要因の被験者特性による違い

毎食の摂取エネルギー量と食直前の心理的因子・環境要因との関連に BMI や肥満群・普通体重群の群別による交互作用がみられるか解析したところ、いずれも交互作用は有意ではなかった。

(4) 栄養素別摂取量と食事前後の心理状態の変化

不安およびストレスの食事摂取後の軽減が摂取塩分量と有意に関連しており、摂取塩分量が多いと食事摂取に伴い速やかに生じる不安やストレスの軽減が大きいという低量の影響を認めた(表 5、図 2)。

表 5 摂取塩分量とストレス・不安の変化

	ストレス		不安	
切片	1.9 (1.0)		2.2 (0.7)	
摂取塩分量(g)の心理状態 変化に対する効果 (V ₁₀)	-1.8 (0.6)	F _{1,564} =9.77 p = 0.002	-1.4 (0.4)	F _{1,564} =12.84 p = 0.0004

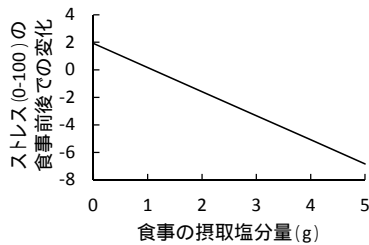


図2 摂取塩分量とストレスの食事前後での変化 (推定値を用いて図示)

(5)考察

本研究では日常生活下で利用可能な食事記録システムを用いることにより、実験環境下ではなく実際の日常生活下での摂取エネルギー量と心理社会的要因の関連についての定量的な関連を初めて明らかにした。

これらの結果より、普通体重群・肥満群に共通して摂取エネルギー量が多くなりやすい心理社会的要因が示され、どのような状態・状況がハイリスクであるかが明らかになった。今後の食事療法においてこれらの要因が直接介入の対象になるとともに、日常生活下での介入を考えるうえで、介入のタイミングが同定できたと考えられた。

また、摂取エネルギー量関連要因についてBMI や肥満が否かとの交互作用は有意ではなかったが、BMI だけでは説明されない多様性によるものである可能性も高く、今後さらにさまざまな個人特性に着目する重要性が示唆される結果であった。また、集団としての議論だけでなく、特に臨床的には日常生活下調査データに基づき個人ごとに食行動関連要因のモデルを同定し、それに基づくテーラーメイドな介入を考えていく必要性もしくは意義を示す結果であると考えられた。

食事摂取の心理的効果については、これまでに気晴らし食い(emotional eating)や食べすぎとの関連で研究が行われてきた。食事摂取に伴い心理状態が改善することが、食事摂取を強化するという仮説である。先行研究の多くは実験環境下での研究であったが今回生態学的妥当性の高いデータでも食事摂取に伴う心理状態の変化について、しかも栄養学的な定量性をもって、示すことができた。しかしこれまで欧米の先行研究では主に高炭水化物・高脂肪食との関連が指摘されていたが今回は摂取塩分量との関連であったことは興味深く、洋食・和食といった食習慣の違いが関連している可能性も考えられた。今後はこのような心理的効果の個人差の検討や、病的な過食が見られる集団との比較が必要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 6 件)

Kikuchi H, Yoshiuchi K, Inada S, Ando T, Yamamoto Y: Development of an ecological momentary assessment scale for appetite. *BioPsychoSocial Medicine*, 9:2, 2015. DOI: 10.1186/s13030-014-0029-6 査読有

Kim J, Nakamura T, Kikuchi H, Yoshiuchi K, Yamamoto Y: Co-variation of depressive mood and spontaneous physical activity evaluated by ecological momentary assessment in major depressive disorder. *Conference Proceedings - IEEE Engineering in Medicine and Biology Society 2014*, 6635-6638, 2014. 査読有 DOI: 10.1109/EMBC.2014.6945149

Kim J, Nakamura T, Kikuchi H, Sasaki T, Yamamoto Y. Co-Variation of Depressive Mood and Locomotor Dynamics Evaluated by Ecological Momentary Assessment in Healthy Humans. *PLOS ONE*. 8(9):e74979, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0074979 査読有

Kim J*, Kikuchi H*, Yamamoto Y. Systematic comparison between ecological momentary assessment and day reconstruction method for fatigue and mood states in healthy adults. *British Journal of Health Psychology*. 18:155-167, 2013. *equal contribution 査読有

菊地裕絵, 吉内一浩, 稲田修士, 山本義春: 携帯情報端末を用いた気分と食行動の関連の評価. *精神科*, 21 (5): 569-273, 2012. 査読無

中村 亨, 菊地裕絵, 吉内一浩, 山本義春. 数理学モデルから精神行動異常を解く. *精神科* 18: 554-559, 2011. 査読無

[学会発表](計 12 件)

Kikuchi H, Yoshiuchi K, Yamamoto Y, Ando T. Change in psychological states after meals and food intake: investigation by using electronic food diary and ecological momentary assessment. 73rd Annual Scientific Meeting of the American Psychosomatic Society. 2015.3.20, Savannah (USA)

菊地裕絵. シンポジウム 4 心療内科に寄与する行動医学. 生活習慣病. 第19回日本心療内科学会学術大会, 東京国際交流館(東京都江東区), 2014年11月29日

菊地裕絵, 吉内一浩, 山本義春, 安藤哲也. EMA を用いた日常生活下におけるエネルギー摂取量と心理社会的因子の関連に関する予備的検討. 第 18 回日本摂食障害学会学術集会, 大阪国際会議場 (大阪府大阪市), 2014 年 9 月 14 日

Kikuchi H, Yoshiuchi K, Yamamoto Y, Ando T. Association between energy intake and psychosocial factors in daily lives: a pilot study. 13th International Congress of Behavioral Medicine. 2014.8.21, Groningen (Netherlands)

菊地裕絵. シンポジウム 6 心身相関の基礎研究とその臨床応用. 日常生活下モニタリングによる心身相関の評価. 第 55 回日本心身医学会学術講演会, 幕張メッセ (千葉県千葉市), 2014 年 6 月 7 日

Inada S, Yoshiuchi K, Azuma A, Takimoto Y, Iizuka Y, Ohashi K, Kikuchi H, Yamamoto Y, Kadowaki T, Akabayashi A. Feasibility and acceptability of personal digital assistant (PDA) with self-monitoring system for type-2 diabetes. Society for Ambulatory Assessment 3rd Conference. 2013.6.21, Amsterdam (Netherlands)

Kikuchi H, Yoshiuchi K, Inada S, Yamamoto Y, Ando T. Ecological momentary assessment of appetite and its relation to psychological factors. 71st Annual Scientific Meeting of the American Psychosomatic Society 2013.3.15, Miami (USA)

Yoshiuchi K, Inada S, Kikuchi H, Ohashi K, Iizuka Y, Takimoto Y, Yamamoto Y, Kadowaki T, Akabayashi A. Influence of psychological factors on calorie intake in natural settings in type 2 diabetes patients: a 6-month computerized ecological momentary assessment study. 71st Annual Scientific Meeting of the American Psychosomatic Society 2013.3.15, Miami (USA)

菊地裕絵, 吉内一浩, 稲田修士, 山本義春, 安藤哲也. Ecological momentary assessment を用いた食欲評価尺度の検討および心理的因子との関連. 第 17 回日本心療内科学会学術大会, 九州大学百年講堂 (福岡県福岡市), 2012 年 11 月 17 日

Inada S, Yoshiuchi K, Azuma A, Takimoto Y, Iizuka Y, Ohashi K, Kikuchi H, Yamamoto Y, Kadowaki T, Akabayashi A. Development and practical application of personal digital assistant (PDA) with

self-monitoring system for type-2 diabetes. 12th International Congress of Behavioral Medicine 2012.8.29, Budapest (Hungary)

菊地裕絵, 吉内一浩, 稲田修士, 小牧元: 抑うつ気分および食事の環境要因と摂取エネルギー量に関する EMA を用いた検討. 第 53 回日本心身医学会学術講演会, かごしま県民交流センター (鹿児島県鹿児島市), 2012 年 5 月 25 日

菊地裕絵. シンポジウム 3 日常臨床の鍵になる心身相関を探る. Ecological momentary assessment による日常生活下での心身相関の評価. 第 16 回日本心療内科学会学術大会, 東京国際交流館 (東京都江東区), 2011 年 11 月 26 日

〔図書〕(計 2 件)

吉内一浩, 菊地裕絵: 摂食障害. 医歯薬出版編: 目でみる臨床栄養学 UPDATE 第 2 版, 医歯薬出版, 東京, 2015 年

Kikuchi H, Yoshiuchi K, Ohashi K, Sato F, Takimoto Y, Akabayashi A, Yamamoto Y. Food intake and heart rate variability: Toward a momentary biopsychosocial understanding of eating behavior: In International Handbook of Behavior, Diet and Nutrition, edited by Preedy VR, Springer, London, pp. 845-863, 2011.

〔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 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

菊地 裕絵 (KIKUCHI, Hiroe)

国立精神・神経医療研究センター・精神保健研究所心身医学研究部・室長
研究者番号: 10581788

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし