

令和 6 年 6 月 19 日現在

機関番号：84420

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K11665

研究課題名（和文）食事リズムが血糖変動および体重調節に及ぼす影響の解明

研究課題名（英文）The effects of meal timing on glycemic control and body weight

研究代表者

畑本 陽一（Hatamoto, Yoichi）

国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所 栄養・代謝研究部・主任研究員

研究者番号：90738832

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）：本研究は、食事のタイミングが体重および血糖値の調節に与える影響について2つの研究から検討した。

1. 遅い食事スケジュールと血糖値の研究では、8名の被験者が早い食事と遅い食事のスケジュールをそれぞれ8日間行い、24時間の血糖値を測定した。遅い食事スケジュールでは24時間の平均血糖値が有意に高かった。2. 早い初回食事摂取と減量効果の研究では、97名の成人を対象に、早い朝食時間が12週間の減量支援プログラムにおける減量効果と関連することを示した。朝食開始時間が早いグループは遅いグループに比べて減量率が有意に高かった。これらの結果は、血糖管理や減量プログラムにおいて食事時間の重要性を示唆している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これらの研究は、食事のタイミングが健康管理において重要な役割を果たすことを示している。学術的には、遅い食事が血糖値を上昇させるメカニズムの理解が進み、糖尿病予防や治療における新しいアプローチが期待される。社会的には、早い朝食が減量効果を高めることが示されたことで、効果的な減量プログラムの設計や健康教育に寄与する。これらの成果は、健康維持や生活習慣病予防のための具体的な指針を提供し、公共の健康増進に貢献する。

研究成果の概要（英文）：This study examined the impact of meal timing on weight and blood glucose regulation through two studies.

1. In the study on late meal schedules and blood glucose levels, eight subjects followed both early and late meal schedules for eight days each, with 24-hour blood glucose levels measured. The late meal schedule resulted in significantly higher average 24-hour blood glucose levels. 2. In the study on early meal timing and weight loss effectiveness, 97 adults participated in a 12-week weight loss support program. The results showed that the group with earlier breakfast times had significantly higher weight loss rates compared to the group with later breakfast times. These findings suggest the importance of meal timing in blood glucose management and weight loss programs.

研究分野：時間栄養学

キーワード：体重調節 摂取タイミング 食後の血糖値 時間栄養学

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究は、従来の体重減少支援方法がエネルギー消費とカロリー摂取のバランスに重点を置いてきた一方で、近年の研究により「いつ食べるか?」という食事タイミングの因子がエネルギー調節に重要な役割を果たしていることが示唆されている。シフトワークや夜間勤務が肥満および生活習慣病の発症率を高めることがメタ分析で報告されており(1)、また夜間の食事が体重増加を招くことも報告されている(2)。さらに、食事のタイミングが体重減少に影響を与えるという報告もあり(3-5)、早い時間に食事を摂ることが体重減少に有利であるとの示唆が得られていた。しかし、これまで自由生活条件下における食事タイミングと体重減少効果の関連は十分に解明されていなかった。したがって、本研究では、食事開始時間と体重減少効果との関係を縦断調査によって明らかにすることを目的とした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、最適な食事タイミング(食事時刻)とその要因を解明するために、食事のタイミングと体重減少の関係を検討することであった。具体的には、12週間の体重減少支援プログラムにおいて、食事開始時間が体重変化率に与える影響を調査した。

3. 研究の方法

本研究は、日本の地方自治体のポータルサイトを通じて募集された97名の成人を対象に実施した。本研究の参加者は、体重減少の必要性を感じている成人男性60名と成人女性52名であった。参加者は12週間の体重減少支援プログラムに参加し、体重、食事のタイミング、歩数、身体活動量、食事内容などのデータを収集した。参加者には、研究開始前に減量に資する食事の講義を行ったが、講義内容に食事のタイミングは含まれなかった。食事のタイミングと体重変化率との相関を解析するために、参加者は自己管理形式で食事摂取時間、起床時間、就寝時間を記録し、3週間ごとに体重と歩数を測定した。また、食事内容の評価には自己記入式の食事歴質問票(BDHQ)を用い、エネルギー摂取量と栄養素の摂取割合を評価した。

4. 研究成果

本研究の結果、食事の開始時間が体重変化率に正の相関を持つことが明らかになった(図1)。具体的には、早い時間に食事を開始するグループ(6:48 AM)が遅い時間に食事を開始するグループ(8:09 AM)よりも有意に高い体重減少率を示した。早いグループの体重減少率は-3.8%であり、遅いグループは-2.2%であった(図2)。これらの結果は、食事のタイミングが体重減少の成功に重要な影響を与えることを示唆している。さらに、早い時間に食事を開始することは、エネルギー消費の増加や身体活動の増加と関連している可能性が示された。これにより、食事開始時間の早さが体重管理において有効であることが示され、今後の体重減少支援プログラムにおいて、食事タイミングの重要性が強調されるべきであることが明らかとなった。

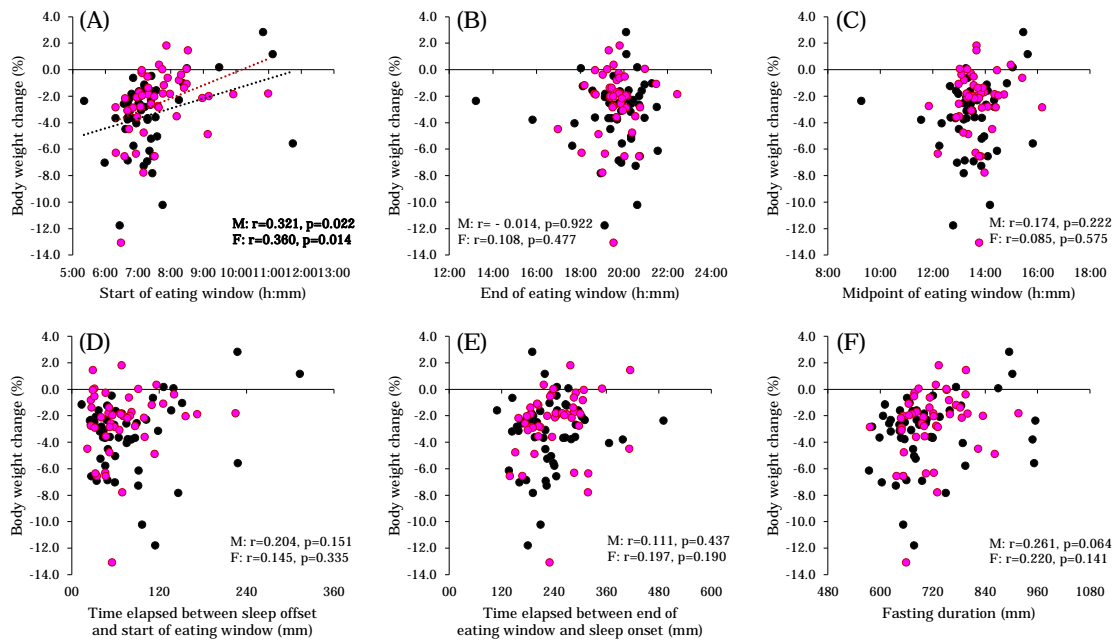


図 1. 食事タイミングと体重減少の相関関係

図の A-F (黒：男性 (n = 51); ピンク：女性 (n = 46)) は、体重変化率と以下の食事タイミング指標との相関を示している。具体的には、(A)最初の食事の開始時間、(B)最後の食事の終了時間、(C)中間点、(D)起床から食事ウィンドウ開始までの時間、(E)食事ウィンドウ終了から就寝までの時間、(F)断食時間である。M は男性、W は女性を示している。p 値は対応なしの t 検定から算出され、r はピアソンの相関係数を示した。

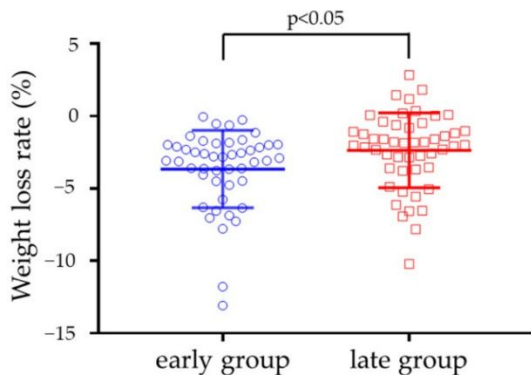


図 2. 1 食目の食事時刻が早いグループと遅いグループの体重減少率の比較。

図は各グループの平均値と標準偏差を示す。○は個人の色を示す (青：食事時刻が早いグループ；赤：食事時刻が遅いグループ)。p 値は対応なしの t 検定から算出。共分散分析により性別、年齢、介入前の BMI、実験開始時のグループの割付を調整した結果、食事時刻が早いグループの体重減少率は遅いグループよりも有意に高かった (p = 0.033)。

参考文献

1. Sun M, Feng W, Wang F, Li P, Li Z, Li M, et al. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. *Obes Rev.* 2018;19(1):28-40. doi: 10.1111/obr.12621.
2. Yoshida J, Eguchi E, Nagaoka K, Ito T, Ogino K. Association of night eating habits with metabolic syndrome and its components: a longitudinal study. *BMC Public Health.* 2018;18(1):1366. doi: 10.1186/s12889-018-6262-3.
3. Dashti HS, Gómez-Abellán P, Qian J, Esteban A, Morales E, Scheer F, et al. Late eating is associated with cardiometabolic risk traits, obesogenic behaviors, and impaired weight loss. *Am J Clin Nutr.* 2021;113(1):154-61. doi: 10.1093/ajcn/nqaa264.

4. Allison KC, Hopkins CM, Ruggieri M, Spaeth AM, Ahima RS, Zhang Z, et al. Prolonged, Controlled Daytime versus Delayed Eating Impacts Weight and Metabolism. *Curr Biol.* 2021;31(3):650-7.e3. doi: 10.1016/j.cub.2020.10.092.
5. Garaulet M, Gómez-Abellán P, Alburquerque-Béjar JJ, Lee YC, Ordovás JM, Scheer FA. Timing of food intake predicts weight loss effectiveness. *Int J Obes (Lond).* 2013;37(4):604-11. doi: 10.1038/ijo.2012.229.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Hatamoto Yoichi, Tanoue Yukiya, Yoshimura Eiichi, Matsumoto Mai, Hayashi Takanori, Ogata Hitomi, Tanaka Shigeho, Tanaka Hiroaki, Higaki Yasuki	4. 巻 153
2. 論文標題 Delayed Eating Schedule Raises Mean Glucose Levels in Young Adult Males: a Randomized Controlled Cross-Over Trial	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Journal of Nutrition	6. 最初と最後の頁 1029 ~ 1037
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tjnut.2022.12.024	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 Kaho Nakamura, Eri Tajiri, Yoichi Hatamoto, Takafumi Ando, Seiya Shimoda, Eiichi Yoshimura	4. 巻 13(7)
2. 論文標題 Eating Dinner Early Improves 24-h Blood Glucose Levels and Boosts Lipid Metabolism after Breakfast the Next Day: A Randomized Cross-Over Trial	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 2424
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu13072424	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 Mana Hatanaka, Yoichi Hatamoto, Eri Tajiri, Naoyuki Matsumoto, Shigeho Tanaka, Eiichi Yoshimura.	4. 巻 4(2)
2. 論文標題 An Earlier First Meal Timing Associates with Weight Loss Effectiveness in A 12-Week Weight Loss Support Program	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nutrients .	6. 最初と最後の頁 249
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu14020249	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
研究分担者	松本 麻衣 (Matsumoto Mai) (10723661)	国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所 栄養疫学・食育研究部・室長 (84420)	

6. 研究組織（つづき）

	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	吉村 英一 (Yoshimura Eiichi) (70613214)	国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所・国立健康・栄養研究所 栄養・代謝研究部・室長 (84420)	
研究分担者	緒形 ひとみ (Ogata Hitomi) (80455930)	広島大学・人間社会科学研究科（総）・准教授 (15401)	
研究分担者	川中 健太郎 (Kawanaka Kentarou) (80339960)	福岡大学・スポーツ科学部・教授 (37111)	

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