

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：32501

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K20190

研究課題名（和文）習慣的朝食欠食者が目標とすべき朝食へのエネルギー配分率下限値に関する検討

研究課題名（英文）A study on the lower limit of acceptable energy distribution ratio to breakfast for habitual breakfast skipper

研究代表者

雀部 沙絵（Sae, Sasabe）

淑徳大学・看護栄養学部・准教授

研究者番号：00614364

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、最低限どれくらいの朝食量が必要か、について栄養素摂取量と身体活動量の面から検討した。朝食のエネルギー摂取量が少ないと1日の身体活動量が少なく、1日に必要なエネルギー・栄養素の摂取量が不足する可能性があり、若年期では少なくとも推定エネルギー必要量（EER）の20%の朝食量を目指すべきであると考えられた。朝食摂取習慣の無い人が最初からEER20%を満たす朝食摂取を目指すことへの負担が大きい場合には、分割朝食（EER20%を午前中に2回に分けて摂取）が選択肢の一つとなり得る。また、より少量（EER10%）の朝食であっても一部の栄養素を補うためには有用である可能性がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、国際的にも確立されていない「朝食の量的基準」を決める1つの根拠となる。若年期の朝食ではEER20%を目指し摂取することが栄養摂取量の充足、身体活動量の維持のために有用と考えられたが、今後は小児・高齢期など異なるライフステージの対象者で同様の検討を行うことで、幅広い年代の日本人に推奨される朝食の量的基準を明らかにできる可能性がある。また朝食の摂り方として少量2回食も選択肢として考えられたことは、実現可能性が高まる知見であり、時間栄養学的視点から午前中のエネルギー摂取を高める効果について発展的に研究を展開することが可能である。

研究成果の概要（英文）：In this study, we examined the ideal breakfast size in aspects of the nutrient intake and physical activity.

The results of a dietary survey in young adults, 17% of the estimated daily energy requirements (EER) were consumed at breakfast. Missing breakfast or small breakfast size was associated with low physical activity and potentially inadequate daily energy and nutrient intake, suggesting a minimum breakfast requirement of 20% of the EER. For habitual breakfast skipper, if one meal is too large, it was suggested that small portion breakfasts (20% of EER divided into two portions in the morning) may be effective.

研究分野：栄養学

キーワード：朝食欠食 エネルギー配分率 推定エネルギー必要量 身体活動量 若年期

1. 研究開始当初の背景

(1) 朝食欠食は身体活動量の低下、栄養摂取量の過不足と関連する

朝食欠食や朝食欠食習慣は、肥満、糖尿病、動脈硬化性疾患、脳血管疾患、フレイルなどをはじめとする様々な疾病の発症リスクと関連することが報告されている。それらの疾患発症に影響を与える要因の一つとして、身体活動量の低下、栄養摂取量の過不足が挙げられ、特に朝食欠食により1日のエネルギー・栄養素摂取量は増えるのか減るのか、先行研究では研究方法によって異なる結論が導かれていた。疫学研究では朝食欠食と体重増加、肥満の関連を支持した報告が多いものの、メタアナリシスの結果では否定的な見解も報告され、介入研究では朝食欠食と体重減少、活動量減少、エネルギー摂取量減少の結果を報告したのもも多く、総説では今後の研究における朝食の定義の統一が必要であることが報告されていた。

(2) 日本人朝食欠食率は若年期に高く、女性ではやせが問題である

国民健康・栄養調査によると、20代の朝食欠食率は男女ともどの年代よりも高く、朝食摂取を促すポピュレーションアプローチが学校教育、保健医療、公衆衛生などの各所で推進されているにも関わらず、朝食欠食率は10年間ほぼ横ばいで全く改善されていなかった。我々は先行研究として①習慣的に朝に全くエネルギーをとらない真の欠食群、②質的にも量的にも不十分な朝食(乳製品・菓子類等の単一食品のみ)を習慣的に摂取する準喫食群、③真の欠食群または準喫食群に該当しない喫食群、の3群に分けて比較し、③の喫食群に比べ、①の真の欠食群では1日のエネルギー摂取量が約370kcal(おにぎり約2個分のエネルギー量に相当)も少ないことを見出した。①の群のBMIは③の群に比し低値であった。すなわち、日本人若年者においては朝食欠食日の昼食、夕食、間食で1日に必要なエネルギーが十分に補填されず、エネルギー摂取量が不足しているという問題が見えてきた。同時に日本人女性ではBMI18.5kg/m²未満のやせの割合が高いことが栄養上の問題として認知されており、朝食欠食という食べ方の問題がエネルギー・栄養素摂取量に関連するかについて日本人若年女性を対象に検討する必要があった。

(3) 栄養学的に意義のある朝食の量的基準に関して、エビデンスが少ない

国際誌に掲載された総説では、望ましい朝食の定義は確立されておらず、また研究者ごとに朝食の定義が異なることが問題であると指摘していた。例えば国民健康・栄養調査では、「何も食べない」以外にも「栄養ドリンク、菓子、果物、乳製品、嗜好飲料などの単一食品のみ摂取した場合」と定義され、エネルギーを摂取していても朝食欠食とみなす。朝食欠食率の改善により若年期の栄養状態の改善を目指すには、朝食では最低限どれくらいエネルギーを摂取すべきなのか、その量的基準を明確にした上で、朝食摂取を促していく必要があった。

2. 研究の目的

本研究では、朝食でどれだけのエネルギー量を摂取すれば、1日のエネルギー・栄養素摂取量の不足や、身体活動量の低下を防ぐことができるのかを検討し、**朝食の量的基準を決定する根拠を得る**ことを目的とする。さらに、習慣的朝食欠食者に対し朝食に必要なエネルギー量を明示し、日本人若年者の食生活に合った栄養指導を実施することにより、栄養素摂取量の適正化や身体活動量の増加がみられるかを検証する。

3. 研究の方法

(1) 若年者の朝食と1日のエネルギー・栄養摂取量、身体活動量の関係に関する横断研究

20代の男女20名を対象とし、1週間の食事内容、身体活動量、生活習慣に関する横断的調査を実施した。午前10時までのエネルギー摂取量が0kcalの日を朝食欠食日とし、エネルギーを摂取していれば朝食喫食日とした。調査期間中は食事、運動、生活に関する制限を設けず、記録のみを依頼した。食事や活動内容が通常と著しく異なる日を除き、連続した土日を含む7日間の食事調査、身体活動量計測を行った。食事調査は、思い出し法と食事記録法(目安量法)の併用により実施し、土日を含む連続した土日を含む7日間行い、栄養計算ソフトを用いて栄養価計算を行った。身体活動量は入浴時以外に加速度計を装着し計測した。対象者の推定エネルギー必要量(Estimated Energy Requirement :EER)を算出するため、身長体重計、体脂肪計、アディポメーター、メジャーを用いて体組成の測定を実施した。

(2) 若年者に対する朝食摂取介入研究

横断研究の結果に基づき、20代女性12名を対象として、朝食エネルギー摂取量を0-720kcal(0-35% EER)の範囲で120kcal刻みで指定した7種類の試験朝食を午前7-8時の間に提供し、その日の身体活動量、エネルギー・栄養素摂取量に違いが見られるかどうか検討した。試験朝食のエネルギー産生栄養素バランスはP:13-20%, F:20-30%, C:50-65%の範囲内になるよう献立を作成

した。曜日の影響を最小限にするため、7種類の朝食の摂取順序は無作為に指定し、試験朝食摂取日の食事内容、身体活動量、午前中の体温を記録させた。調査期間中は食事や活動内容が通常と著しく異なる日がないことを確認した上で、調査期間中の朝食以外の食事、運動、生活に関する制限を設けなかった。食事調査は、食事記録法（写真法と目分量法の併用）により行い、栄養計算ソフトを用いて栄養価計算を行った。身体活動量は入浴時以外に加速度計を装着し計測した。対象者のエネルギー必要量推定のため、身長体重計、体重体脂肪計、を用いて体組成の測定を実施したが、研究期間中に感染症対策のため対象者への接触が難しい期間があったため、可能な限り測定を実施した。

(3) 習慣朝食欠食者への栄養教育を想定した朝食摂取介入研究

習慣朝食欠食者に量的基準を示しつつ朝食摂取を促す栄養教育を実施した場合の効果について評価するため、週4日以上朝食喫食習慣のない20代の女性を公募した。しかし研究参加の同意を得られた者が4名と当初計画より人数が少なく、4週間にわたり介入を実施したが、解析に十分なデータを得ることが困難であった。そこで、朝食欠食者に限定しないで対象者を公募し、文献値やこれまでの研究結果に基づき20%EERを満たすエネルギー摂取が可能な朝食を理想と考えたとき、より少量でも朝食を摂取すること自体に意味があるのか、または一度にたくさんを食べられない場合に、朝食を2回に分割して摂取することは推奨されるか、を検討することとした。19-23歳の健康な女性12名を対象とし、次の1)-3)の朝食摂取または4)朝食欠食の4パターンをそれぞれ7日間継続摂取させた場合の1日のエネルギー摂取量、栄養素摂取量、身体活動量を比較した。いずれの食事でもエネルギー産生栄養素バランスがP:13-20%、F:20-30%、P:50-65%になるよう献立を作成した。

1)EERの20%を午前9時前に供する通常朝食

2)EERの10%を午前9時前に供する少量朝食

3)EERの20%を午前9時前と午前11時前の2回に分けて供する分割朝食

1)-4)には順化期間を5日間設け、最後2日間で1日の食事内容、身体活動量、午前中の体温を記録させた。活動内容に制限は設けず、昼食以降の食事を自由摂取とした。

4. 研究成果

(1) 若年者の朝食と1日のエネルギー・栄養摂取量、身体活動量の関係に関する横断研究

朝食欠食日では、立位以上の強度で活動したアクティブ時間(AT)、1日の歩数は朝食喫食日に比し有意に少なく(図1)、安静時間が長かった。栄養摂取に関しては、朝食欠食日と朝食喫食日の1日エネルギー摂取量に有意差を認めなかったものの、朝食欠食日では朝食喫食日に比べて夕食の脂質摂取量が多く、間食のエネルギー摂取量、たんぱく質摂取量が多かった。興味深いことに、朝食エネルギー摂取量を説明変数、ATを目的変数とした回帰分析では有意な正相関が認められ(図2)、直線(赤線 $r=0.21, p<0.05$)よりも上に凸の二次関数(緑線 $r=0.27, p<0.05$)でよく相関した。二次曲線の回帰式からATが最長となる朝食エネルギー摂取量を算出すると526kcalであったが、対象者における朝食喫食日の朝食エネルギー摂取量の平均値はそれよりも少ない382kcalであった。朝食エネルギー摂取量と1日の歩数でも有意な正相関を認め、一方で朝食エネルギー摂取量と安静時間は下に凸の二次関数で有意な負相関を認めた。すなわち、身体活動量を高める朝食エネルギー摂取量には最適な範囲があり、朝食エネルギー摂取量の不足だけでなく、摂取過多でも身体活動量が低下する可能性が示唆された。

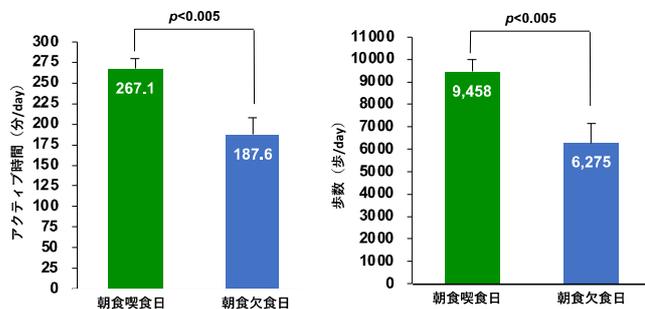


図1. 朝食喫食日と欠食日の身体活動量

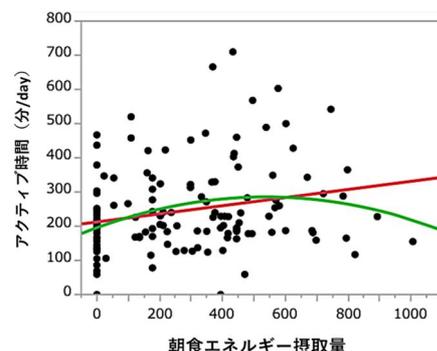


図2. 朝食エネルギー摂取量と身体活動量の関係

(2) 若年者に対する朝食摂取介入研究

朝食欠食日(0kcal)、朝食エネルギー摂取量120-240kcal、360-480kcal、600-720kcalの4群で比較すると、1日の安静時間は、朝食欠食日および120-240kcal摂取日に比べ、360-480kcalおよび600-720kcal摂取日で有意に短かった(図3)。朝食欠食日と比較して120-240kcal摂取日の安静時間は有意差を認めなかったのに対し、360-480kcal摂取日は朝食欠食日および120-240kcal

摂取日と比較した場合にいずれも有意に短かった。1日のエネルギー摂取量は、朝食欠食日に比べ、600-720 kcal 摂取日で有意に多く EER に最も近い水準であり、朝食エネルギー摂取量が少ないほど1日のエネルギー摂取量が EER に対して不足する傾向が認められ(図4) 朝食を欠食すると昼食以降の食事でエネルギーをほとんど代償摂取することができず EER に対して大幅に不足する可能性が示唆された。文献的には1日のエネルギー必要量のうち 20-35%を朝食で摂取することが推奨されているが、本研究の結果ではその下限値が 240 から 360 kcal(EER の 12-18%)の範囲にある可能性も考えられた。しかし、エネルギー必要量不足のリスクを少なくするためには EER の 12-18%では不十分と考えられ、研究(1)では対象者の朝食エネルギー摂取量の平均値が 382 kcal (EER の約 19%)であったことから、実態に即して、EER の 20%を目指すことが妥当と考えられた。

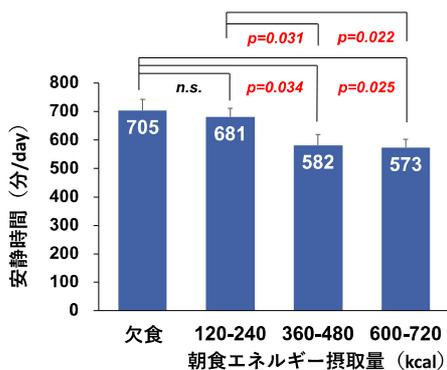


図3. 朝食エネルギー摂取量と安静時間

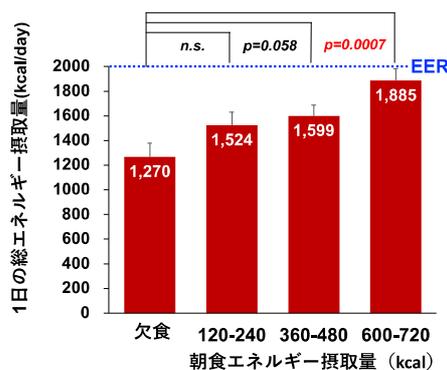


図4. 朝食エネルギー摂取量と1日のエネルギー摂取量

(3)習慣朝食欠食者への栄養教育を想定した朝食摂取介入研究

これまでの研究結果から、朝食欠食者が目指すべき朝食へのエネルギー配分率下限値を 20% EER と予測した。そこで、朝食欠食習慣のある若年成人女性に対し EER20%を満たす朝食摂取を促す栄養指導介入を 4 週間行った。しかし、朝食摂取の達成率、身体活動量、栄養素摂取量には個人差が大きく、朝食摂取習慣の無い対象者にとって 0%から一度に EER20%まで増量させることは量的に負担が大きいことが明らかとなった。

そこで、少量朝食 (EER10%) および分割朝食 (EER の 20%を 2 回に分けて摂取) の意義を検討するため、方法に記載した 3 種類の朝食を 7 日間提供する、または欠食させ、エネルギー摂取量・栄養素摂取量・身体活動量を比較した。EER20%分割朝食の摂取日は朝食欠食日と比較して、1日のエネルギー (1,274 vs 1,737 kcal/day, $p < 0.05$)、たんぱく質 (50.8 vs 69.1 g/day, $p < 0.05$)、ビタミン B1 (0.72 vs 1.05 mg/day, $p < 0.05$)、葉酸 (210 vs 352 mg/day, $p < 0.05$) の摂取量が有意に高かったが、身体活動量には有意差を認めなかった。分割朝食は、1 回の食事で EER20%朝食を摂取する通常朝食の場合と遜色なく、1日の栄養素摂取量を充足させる有効な手段となり得ることが明らかとなった。一方、EER10%の少量朝食の摂取日では、エネルギー、たんぱく質、ビタミン類とも欠食日と有意差を認めなかったが、1日のカルシウム摂取量は、EER20%分割朝食とともに欠食日と比較して有意に高かった。この理由として、昼食以降の食事内容に欠食日と相違があったのではなく、分割朝食および少量朝食の献立の中にカルシウムを多く含む食材が含まれていたこと、例えばヨーグルトやチーズなどの手軽に食べられる乳製品やカルシウム強化型の栄養補助食品などが、結果的に 1 日の摂取量を増加させたと考えられた。カルシウムは国民健康・栄養調査でほぼ毎年推奨量を下回ることが報告されている栄養素の一つであり、少量朝食は、エネルギー補給の観点からは十分とは言えないものの、朝食献立に選択されやすい食材に多く含まれる栄養素の摂取源として重要であることが明らかとなった。

本研究全体を通じて、朝食の量的基準の下限値を決める一根拠が得られ、朝食の分割摂取の有用性が示されたことにより、若年成人の栄養改善に有用な知見が得られた。一方、本研究の実施期間中に感染症対策への対応を余儀なくされたことから、対象者の体組成に関するデータ収集に制約があり、かつ調査期間が 1 週間程度であったことから、日本人の若年成人における朝食エネルギー摂取量と体組成との関連に関しては今後調査期間を延長して引き続き検討すべき課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Sae Sasabe, Tomoya Tsumori, Sakura Makio, Honoka Yamamoto
2. 発表標題 Analysis of Energy Intake at Breakfast and Physical Activity in College Students Yields the Ideal Breakfast Size
3. 学会等名 Society for Nutrition Education and Behavior 2021 Annual Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 雀部沙絵、阿部祐奈、阿部莉奈、泉田瑞歩、今関和可菜、岩野まどか、内田妃名子
2. 発表標題 若年者の朝食に必要なエネルギー摂取量の下限值
3. 学会等名 第68回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 雀部沙絵、津守那哉、横尾さくら、山本愛香
2. 発表標題 若年者における朝食エネルギー摂取量と身体活動量に関する横断的検討
3. 学会等名 第67回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 雀部沙絵
2. 発表標題 若年者における習慣朝食欠食者の特徴
3. 学会等名 第72回日本家政学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 雀部沙絵、國藤琳、劔持舞、藤本菜摘
2. 発表標題 若年成人習慣朝食欠食者に対する朝食摂取指導介入後のエネルギー摂取量
3. 学会等名 第69回日本栄養改善学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sae Sasabe, Yuna Abe, Rina Abe, Miho Izumida, Wakana Imazeki, Madoka Iwano, Hinako Uchida
2. 発表標題 Intervention Study of Energy Intake at Breakfast and Physical Activity in Undergraduate Students Yields the Ideal Breakfast Size
3. 学会等名 The 8th Asian Congress of Dietetics (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sae Sasabe, Yuna Abe, Rina Abe, Miho Izumida, Wakana Imazeki, Madoka Iwano, Hinako Uchida
2. 発表標題 Light breakfast increases appetite before lunch but may not increase energy intake in Japanese healthy female young subjects.
3. 学会等名 The 22nd International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------