

運動実践者の体重減少に向けて食品カロリーの正しい知識の浸透を図った支援の有効性とは？

マツバラ タケシ ウエキ マコト マエダ トオル タナカ ヒデユキ
 松原 建史*1 植木 真*2 前田 龍*3 田中 英幸*2

目的 運動実践者で腹囲がメタボリックシンドロームに該当する者は、食品カロリーの正しい知識が乏しいことが明らかにされている。そこで、食品カロリーの知識向上を図ることで、体重や腹囲の減少が期待できるため、この縦断的關係性について検討することを目的とした。

方法 対象を、公共運動施設を利用して腹囲が85cm以上だった女性74名とした（年齢：66±7歳，体重：58.1±7.0kg，腹囲：90.5±6.4cm）。対象者には平成28年2月と9月に、体重、腹囲、食品カロリーの知識調査を実施した。食品カロリーの知識調査は、ポスターに掲載した食品カロリーを伏せた寿司と焼鳥屋メニューそれぞれ数十種類の中から、一番カロリーが低いと思う組み合わせをクイズ形式で選択させ、そこから総合カロリー得点を算出して評価した。食品カロリーの正しい知識の浸透を図る支援として、2月と9月の食品カロリーの知識調査と同様の方法で、3月から8月まで食品カロリーを伏せた定食メニューやパン類など内容を変えながらクイズ式ポスターを掲示し、月末に答え合わせを行うことを繰り返した。その他の項目として、公共運動施設での自転車エルゴメータとトレッドミルの週当たり有酸素性運動時間を2月と9月それぞれで算出した。そして、2月から9月にかけて総合カロリー得点が全対象者の中で高水準を維持していた群、低水準から高水準に変化した群、低水準を維持していた群、高水準から低水準に変化した群の4群に分けた上で、年齢と週当たり有酸素性運動時間を調整因子にとった二元配置共分散分析を行った。

結果 全対象者では総合カロリー得点の向上傾向と体重の減少傾向を認めたが、変化量はそれぞれわずかであった。次に、4群の比較では、体重、腹囲とも有意な交互作用も群と時期の主効果を認めなかった。

結論 食品カロリーの正しい知識が向上しても体重や腹囲の減少にはつながらないことが明らかになった。知識の向上は全く必要ないということではなく、食行動の変容を図る支援を優先して実施し、その後に知識の向上を図っていくことで、より有効な支援になる可能性が高いと考えた。

キーワード メタボリックシンドローム，食行動，行動変容，縦断的研究

I 緒 言

肥満者の数が2025年には世界総人口の5分の1になるとの予想が示されるなど¹⁾、肥満者は増加の一途をたどっており、全世界が直面して

いる大きな健康問題の1つになっている。わが国でも肥満の予防・改善に向けて様々な取り組みが行われているが、メタボリックシンドローム（以下、MetS：metabolic syndrome）該当者の割合は、全国的にここ数年は横ばいで推移し

* 1 (株)健康科学研究所取締役・研究開発グループリーダー * 2 同事業支援グループチーフ

* 3 同管理統括グループチーフ

ており、改善の兆しはみられない²⁾。そんな中、多くの自治体では公共運動施設（以下、運動施設）を設立し、そこを拠点にMetSの予防・改善をはじめとした健康づくり・介護予防事業に取り組んでいる。そのうち福岡・佐賀県内8カ所の運動施設利用者の腹囲を平成17年から平成27年まで調査した結果では、運動を習慣化している者が対象になっているにも関わらず、MetS判定基準に該当する者の割合は、男性が約5割、女性が約2割強でほとんど変わっておらず、ここでも成果が出ていないことが明らかになっている³⁾。そして、この要因の1つとして、松原らは運動施設利用者のうち、腹囲がMetSに該当する者では、食品カロリーに対する知識が乏しいこと、さらに運動施設の利用頻度が高い者ほど、この傾向が強いことを報告している⁴⁾。これと類似したものにMattissonらの報告がある。それによると余暇活動レベルが高い者ほど、摂取したカロリーの実際量に比べて、自身が摂取したと考える予測量の方が低い、つまり、活発な人ほど摂取したカロリーを過少に見積もる傾向が強いことが明らかにされている⁵⁾。以上の結果を踏まえると、運動を実践しているMetS者は知らず知らずのうちに摂取カロリーが多くなっている可能性があり、食品カロリーの正しい知識を身につけることで、体重や腹囲の減少が期待できると考えた。そして、これまでの先行研究では、幅広い年齢層の低所得の母親を対象に、食品カロリーの知識だけでなく、食事と身体活動をはじめとした健康的な生活行動に対する包括的な教育を行った結果、栄養知識が高まった者ほど体重の減少がみられたことが報告されている⁶⁾⁻⁸⁾。このような包括的な支援が有効なことは明らかになっているのに対して、食品カロリーの正しい知識のみに焦点を当て、仮にこれだけで体重と腹囲の減少が起こるのであれば、より簡易で健康づくりの現場で汎用性の高い支援方法の確立につながると考えた。

以上のことから、本研究では運動施設利用者に対する食品カロリーの正しい知識の浸透を図る支援の有効性について、縦断的に検証することを目的とした。

Ⅱ 方 法

(1) 対象者

対象は運動施設利用者で、平成28年2月と9月に実施した腹囲測定と食品カロリーの知識調査イベントに参加した316名（男性90名、女性226名）のうち、2月の時点で腹囲が85cm以上だった女性74名とした。女性に限定したのは、男性の参加者が少なかったのに加えて、健康的な食習慣に関する知識は女性の方が高いという報告があり⁹⁾、男女別の検討が必要と考えたためである。また、腹囲を85cm以上としたのは、痩せる余地がある人を対象としたかったこと、そして、MetS基準の90cm以上にする対象者数が25名となってしまい、検定力が落ちると考えたためである。対象者の年齢、体重、腹囲は、平均値±標準偏差で66±7歳、58.1±7.0kg、90.5±6.4cmであった。

(2) 体重・腹囲測定

体重はデジタル体重計を用いて、0.1kg単位で測定した。腹囲は、非伸縮性メジャーを用いた自己測定とし、0.1cm単位で測定した。対象者へおへそを通る腹囲を測るように口頭ならびにポスター掲示で説明をした後に各自で測定を実施してもらった。

(3) 運動実践状況の調査

対象者が利用している運動施設では、毎回、利用の際に、日付、体調、体重、安静時の血圧・脈拍数、自転車エルゴメータ（以下、エルゴ）ならびにトレッドミル（以下、トレッド）運動の実施時間、運動強度（仕事率あるいは速度）と運動時脈拍数（運動開始4分～10分のもの）をトレーニング記録用紙に記入してもらい、オリジナルの運動データ管理システムでこれらのデータを個人ごとに保管している。そこで、これらのデータを用いて、運動実践状況の指標として、平成28年2月と9月それぞれの週当たり有酸素性運動時間（エルゴとトレッドの合計運動時間）の平均値を個人ごとに算出した。

写真1 クイズ形式で食品カロリー知識の調査で使ったポスター 寿司(左)と焼鳥屋(右)



(4) 食品カロリー知識の調査

本研究では松原らの方法に倣い⁴⁾、クイズ形式で食品カロリーの知識調査を行った。まず、寿司メニューとして24種類と焼鳥屋メニュー

として串もの10種類、小鉢5種類、ごはんもの4種類の写真を掲載したポスターを作成し(写真1)、カロリーを伏せた上で施設内に掲示した(例:寿司メニューとして、まぐろ2貫85kcal、寒ぶり2貫118kcal、いなり2個170kcalなど、焼鳥屋メニューの串ものとして、豚バラ88kcal、砂肝33kcal、小鉢として、冷奴121kcal、あん肝ポン酢157kcalなど)。そして、対象者に一番カロリーが低いと思う組み合わせを、寿司メニューの場合は6皿、焼鳥屋メニューの場合は串ものから5本、小鉢から2つ、ごはんものから1つの計7品目を選択させ、回答用紙に記録してもらった。2月と9月におけるクイズ形式のポスターは、寿司と焼鳥屋メニューという点に関しては統一した上で、重複するメニューがないように作成した。

(5) 正しい食品カロリー知識の浸透に向けた支援

食品カロリーの知識調査と同様に、毎月、様々な食品写真のポスターを掲示し、その中からカロリーが低いと思うものを回答してもらい、月末に答え合わせを行うクイズ形式の支援を3

表1 4群の年齢と週当たり運動時間

	高水準維持群	高水準変化群	低水準維持群	低水準変化群
人数(名)	12	10	37	15
年齢(歳)	64.5± 8.7	65.9± 5.4	66.8± 7.2	66.7± 5.6
2月運動時間(分/週)	126.5±72.6	135.5±109.6	109.0±61.9	100.7±58.5
9月運動時間(分/週)	129.2±78.1	95.0± 55.8	116.1±65.0	114.2±68.8

注 データは平均値±標準偏差で示した。

月から8月までの半年間実施した。選択して回答してもらう数は月ごとで異なり、少ない月で1つ、多い月で4つだった。食品メニューのジャンルとしては、3月に麺類、4月にパン類、5月に居酒屋メニュー、6月におつまみ類(スナック菓子を含む)、7月に定食メニュー、8月にスイーツ類とした。

そして、食品カロリーへの意識が高まるように、答え合わせでは、各運動施設の健康運動指導士ができるだけ多くの参加者に対して、カロリーが高い食品の特徴や共通点などを口頭で説明するようにした。さらに、松原らの研究結果⁴⁾を基にした食品カロリー知識、運動施設の利用頻度と腹囲との関係を示した資料を作成し、それを掲示・配布した。

(6) 対象の群分け

食品カロリーの正しい知識の浸透が体重や腹囲に及ぼす影響を検討するために、総合カロリー得点の2月から9月の推移として、高水準を維持していた群(高水準維持群)、低水準から高水準に変化した群(高水準変化群)、低水準を維持していた群(低水準維持群)、高水準

から低水準に変化した群（低水準変化群）に分類して体重と腹囲の比較を行った。各群の定義として、高水準維持群は総合カロリー得点が2月と9月の両方で各月の平均値+0.5標準偏差以上だった者とし、12名がこれに該当した。高水準変化群は総合カロリー得点が2月は平均値-0.5標準偏差未満で9月は平均値+0.5標準偏差以上だった者とし、10名がこれに該当した。低水準維持群は総合カロリー得点が2月と9月の両方で各月の平均値-0.5標準偏差未満だった者とし、37名がこれに該当した。最後に、低水準変化群は総合カロリー得点が2月は平均値+0.5標準偏差以上で9月は平均値-0.5標準偏差未満だった者とし、15名がこれに該当した（表1）。

(7) 統計処理

食品カロリー知識調査で用いたメニューにおいて、寿司6皿分と焼鳥屋8品目を合算した総合カロリーの最小値は、2月が784kcal、9月が768kcal、最大値は2月が1,725kcal、9月が1,887kcalと、大きな差があった。このため、寿司と焼鳥屋メニューを合算した総合カロリーの絶対値による評価・比較はできないと判断した。そこで、2月と9月ごとに寿司と焼鳥屋メニューを合算した総合カロリーの絶対値における最小値を100点、最大値を0点として得点化し、各月で合算した総合カロリーの絶対値における最小値と最大値を独立変数に、これに対応する各得点を従属変数にとった一次回帰式を求

めた。次に、各個人の合算した総合カロリーの絶対値を先の一次回帰式に代入することで、ひとり一人の総合カロリー得点を算出し、これを評価に用いた。

すべての統計処理は、SPSS16.0Jを用いて行い、p値5%未満をもって統計学的に有意と判定した。2月と9月における1群の前後比較には対応のあるt検定を用いた。2群以上の前後比較には、二元配置の分散分析を用いた。データは、平均値±標準偏差で示した。

(8) 倫理的配慮

本研究は、厚生労働省が出している、人を対象とする医学系研究に関する倫理指針を遵守して行った。また、弊社には倫理委員会が設置されていないため、公共運動施設の市・町役場の担当課に実施内容の承認を得るとともに、すべての対象者にはイベント参加受付時に、測定の方法と求められた測定値を研究目的で使用することを口頭で説明し、同意を得た上で本研究に参加してもらった。

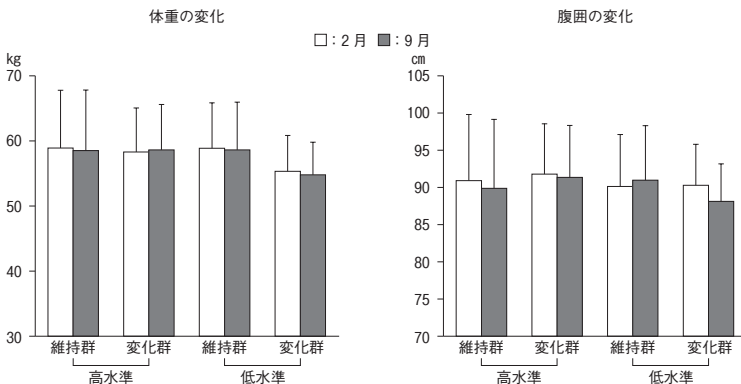
Ⅲ 結 果

食品カロリーの正しい知識の浸透を図った支援の結果、全対象者における寿司と焼鳥屋メニューを合算した総合カロリー得点は、2月が71.0±11.4点、9月が73.6±8.2点で向上傾向を認めたが（p=0.074）、変化量は2.6±12.1点

だった。体重も2月が58.1±7.0kg、9月が57.8±7.3kgで減少傾向を認めたものの（p=0.053）、変化量は-0.3±1.1kgであり、腹囲は2月が83.0±8.0cm、9月が83.3±8.1cmで有意な変化を認めなかった。

4群に分けた際の総合カロリー得点は、それぞれ2月と9月で、高水準維持群が81.7±4.1点と81.2±2.4点、高水準変化群が67.5±5.3

図1 4群の体重と腹囲の変化



注 グラフのデータは平均値±標準偏差を示した。体重の変化と腹囲の変化において、二元配置の分散分析を行った結果、群と期間との間に有意な主効果ならびに交互作用を認めなかった。

点と 84.7 ± 3.0 点、低水準維持群が 64.3 ± 10.8 点と 69.0 ± 6.0 点、低水準変化群が 81.3 ± 3.0 点と 71.4 ± 6.9 点であり、有意な交互作用ならびに群間の主効果を認めた（それぞれ、 $p < 0.001$ ）。そして、体重と腹囲を年齢と運動施設での週当たり有酸素性運動時間を調整した上で群間前後比較を行った結果、体重は2月と9月で、高水準維持群が 58.0 ± 2.2 kgと 57.7 ± 2.2 kg、高水準変化群が 59.0 ± 2.4 kgと 58.4 ± 2.4 kg、低水準維持群が 58.8 ± 1.2 kgと 58.8 ± 1.2 kg、低水準変化群が 55.8 ± 2.0 kgと 54.7 ± 1.9 kgであり、有意な交互作用ならびに群と時期の主効果も認めなかった（図1）。腹囲は2月と9月で、高水準維持群が 90.9 ± 7.4 cmと 89.8 ± 8.7 cm、高水準変化群が 91.8 ± 6.4 cmと 91.4 ± 8.3 cm、低水準維持群が 90.1 ± 6.3 cmと 91.0 ± 7.0 cm、低水準変化群が 90.3 ± 6.0 cmと 88.1 ± 6.4 cmであり、有意な交互作用ならびに群と時期の主効果も認めなかった（図1）。

続いて、4群において2月から9月にかけて体重が2kg以上、腹囲が2cm以上それぞれ減少した者の割合について比較した。その結果、体重に関しては高水準維持群が2名の16.7%、高水準変化群が0名の0.0%、低水準維持群が1名の2.7%、低水準変化群が2名の13.3%であり、群間に有意な差を認めなかった。腹囲に関しては高水準維持群が4名の33.3%、高水準変化群が3名の30.0%、低水準維持群が2名の5.4%、低水準変化群が7名の46.7%であり、群間に有意な差を認めなかった。

IV 考 察

本研究では、クイズ形式で食品カロリーの正しい知識の浸透を図った支援により、全対象者では若干ではあるが、食品カロリー知識の向上と体重減少を認めた。しかし、食品カロリー知識の変化から4群に分けて、年齢と運動施設での週当たり有酸素性運動時間を調整して分析したところ、高水準へ変化した群や高水準を維持した群の体重や腹囲が他の2群に比べて有意に減少していたというような結果や、体重や腹囲

が一定以上減少した者（今回は体重が2kg以上、腹囲が2cm以上減少した者）の割合が有意に高かったというような結果は得られなかった。以上のことから、食品カロリーの知識が向上しても体重と腹囲には影響を及ぼさない可能性が示唆され、食品カロリーの向上と体重や腹囲の減少との間に因果関係がないことが明らかになった。松原らの報告では、横断的研究において腹囲がMetSに該当する者ほど、食品カロリーの知識が乏しかったという結果が得られていることや⁴⁾、Klohe-Lehmanらの介入研究でも栄養の知識が高まった者ほど体重が減少していたことを報告していることから⁶⁾、食品カロリーの正しい知識が向上することだけでも体重や腹囲が減少する可能性が考えられたものの、仮説通りの結果を得ることはできなかった。

本研究では対象者を腹囲が85cm以上だった女性に絞って検討した。つまり、決して痩せ型ではない体重減少の余地があると想定される者に限定したにも関わらず、仮説通りの結果が得られなかったため、食品カロリーの正しい知識の向上だけでは、減量効果は望めないと言わざるを得ない。仮説通りの結果が得られなかった理由として、いくつかのことが考えられる中で、Lazらは横断的研究において、栄養知識が高い者ほど健康的な体重減少に向けた行動をとっていたことを報告しているが¹⁰⁾、この研究では因果関係までは明らかにされていない。そして、本研究の対象者の場合は食品カロリーの知識が高まったからといって、低カロリー食品を選ぶなどの行動にはつながらなかったことが考えられる。つまり、食品カロリーの正しい知識が身についた者でも、わかってはいるけど食べてしまうという状況が想定され、こういった面から、赤松は体重減少に対しては、「栄養」を中心とした教育から、「食行動」の視点を加えた包括的な教育の重要性を説いている¹¹⁾。実際に、日本人成人を対象とした肥満予防・改善のための『食』に関する研究報告によると、メタ分析を行った結果、肥満予防・改善に効果がみられた食生活面の取り組みは、エネルギー摂取量の制限と食行動意識を改善することの2つだったこ

とが明らかにされている¹²⁾。また、食生活とは領域が異なるものの、身体活動量の増加に対する行動変容型プログラムと知識提供型プログラムの有効性の違いについてメタ分析された結果でも、行動変容型プログラムの方が効果は大きいことが報告されている¹³⁾。さらに、先で示した栄養の知識が高まった者ほど体重が減少していたというKlohe-Lehmanら⁶⁾の介入研究も食事と身体活動の行動変容に向けた取り組みを併用した結果として得られたものである。以上のことを踏まえると、知識が高まるそれ自体には効力はなく、高まった知識をベースにいかにか健康的な行動をとれるかが鍵を握っているため、今後の支援では知識の向上よりも先に行動変容を促すことを優先する必要があると考えられる。

本研究にはいくつかの限界がある。1つ目として、食品カロリー知識の評価方法として、有効性が実証されている既存の手法を用いなかった点である。今回の方法を用いた理由は、この方法に妥当性を認めた場合は、可能な限り時間のかからない方法で行うことが望まれている、健康づくり運動の支援現場では、汎用性は高いと考えたためである。ただし、本研究で用いた手法が食品カロリーの知識を適切に評価できていない可能性を否定することはできないため、本研究結果については慎重な解釈が必要である。2つ目として、ランダム化比較試験ができておらず、公共運動施設利用者という限定したフィールドで得られたデータのため、選択バイアスによる誤差が生じている可能性も否定することはできない。その他にも腹囲を自己測定で行っているため、測定データの信頼性が低いこと、運動施設外の身体活動量の把握ができていない点が挙げられる。

V 結 語

食品カロリーの正しい知識が向上しても体重や腹囲の減少にはつながらないことが明らかになった。知識の向上は全く必要ないということではなく、食行動の変容を図る支援を優先して実施して、その後に知識の向上を図っていくこ

とで、より有効な支援になる可能性が高いと考えられる。

文 献

- 1) NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017 Dec 16; 390(10113): 2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3. Epub 2017 Oct 10.
- 2) 厚生労働省. 特定健康診査・特定保健指導に関するデータ. (<https://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaiho-sho/iryouseido01/info02a-2.html>) 2020.4.27.
- 3) 植木真, 濱泰之, 田中英幸, 他. 運動施設利用者の健康思考・情報の認知度と腹囲との関係. 九州体育スポーツ学研究 2015; 30(1) 補遺版: 7.
- 4) 松原建史, 植木真, 前田龍. 運動施設利用者の腹囲, 運動実践状況と食感覚との関係. 厚生」の指標 2017; 64(6): 9-15.
- 5) Mattisson I, Wirfalt E, Aronsson CA, et al. Misreporting of energy: prevalence, characteristics of misreporters and influence on observed risk estimates in the Malmö Diet and Cancer cohort. *Br J Nutr* 2005; 94(5): 832-42.
- 6) Klohe-Lehman DM, Freeland-Graves J, Anderson ER, et al. Nutrition knowledge is associated with greater weight loss in obese and overweight low-income mothers. *J Am Diet Assoc* 2006; 106(1): 65-75.
- 7) Clarke KK, Freeland-Graves J, Klohe-Lehman DM, et al. Predictors of weight loss in low-income mothers of young children. *J Am Diet Assoc* 2007; 107(7): 1146-54.
- 8) Nuss H, Freeland-Graves J, Clarke K, et al. Greater nutrition knowledge is associated with lower 1-year postpartum weight retention in low-income women. *J Am Diet Assoc* 2007; 107(10): 1801-6.
- 9) Westenhoefer J. Age and gender dependent profile of food choice. *Forum Nutr*. 2005; 57: 44-51.
- 10) Laz TH, Rahman M, Pohlmeier AM, et al. Level of nutrition knowledge and its association with weight loss behaviors among low-income reproductive-age women. *J Community Health* 2015; 40(3): 542-8.
- 11) 赤松利恵. 「栄養」教育から「食行動」教育へ—体重管理における誘惑場面の対策に関する基礎と実践的研究—. 行動医学研究 2015; 21(2): 63-8.
- 12) 大久保公美. 若年世代(20・30歳代)を含む成人を対象とした肥満予防・改善のための「食」に関する研究(分担研究報告書). 平成19年度厚生労働科学研究補助金. 循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業: 食育を通じた健康づくり及び生活習慣病予防戦略に関する研究報告書. 2008: 9-27.
- 13) Dishman RD, Buckworth J. Increasing physical activity: A quantitative synthesis. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28: 706-19.