

温野菜と簡単な運動では代謝はあがらない

Warm vegetable and short exercise do not increase energy metabolism

青木 貴子、黒木 由希子

Takako AOKI, Yukiko KUROKI

Abstract

In order to prevent “hi-e”- cold feeling-, warm vegetable and light/short exercise were examined to 9 women. Oxygen consumption was tested before and after 3 kinds of examination. 1) Eating 100 g of warm vegetable (radish—daikon, carrot—ninjin, and green leaves—komatuna) stewed in Japanese flavor, 2) rise and down step for 3 min with 500 g—weight on each hand, and 3) eating vegetable following rise and down step. After 5 min, none of three examinations increased oxygen consumption compared with that before the examinations. Combination of warm vegetable and exercise did not change the oxygen consumption compared with warm vegetable alone nor with exercise alone. These examinations warmed body for only few minutes.

Keywords : エネルギー代謝、食事誘発性熱産生、活動後代謝、酸素消費量

序

著者らはこれまで冷え症の実態調査を重ねてきた。これまでに①冷えて困っている女性が多いこと、②冷える人はやせている人が多いこと、③若年女性は冷えにかかわらず運動量がとても少ないこと、④食事習慣と冷えとの関連に目立ったものはないことがわかってきた¹⁾⁴⁾。本研究では、冷えを暖かい旬野菜の料理、簡単な運動、またはその組み合わせで改善できないか、をしらべた。

寒い季節には暖かい食べものをおいしく感じる。最近では冬でも冷たいトマトやきゅうりのサラダを摂る人が増えたが、やはり温かい料理のほうが体は温まる気がする。前回の調査⁴⁾で、旬の野菜とそうでない野菜の摂取頻度と冷え症との関連は見られなかったが、短時間であれば、旬野菜を暖めて食べた後は代謝があがるのではないだろうか。

また、誰でも知っていることだが、運動すると体は温まる。それにもかかわらず、若年女性の運動量が少なく、かつ、冷えて困っている若年女性が多い²⁾、というのは、「運動は面倒だ」という意識が強いからではないだろうか。簡単な運動で体が温まり、代謝があがることがわかったら、もっと運動量を増やすことができ、冷えて困っている人を減らせるのではないか。

そこで、冬季に大根・にんじん・小松菜の煮浸しを食べ、ペットボトルを持って踏み台昇降することで代謝がどのくらい上がるか実験した。それらを組み合わせたら、単独で行うのに比べて効果が上がるかどうか、も調べた。

方法

被験者は健康な女性 9 名(19-40 歳、ただし呼気分析は 8 名、後述)である。体格指数(BMI)は 17.3~20.4、平均 19.3 だった。冷えて困っているものが 7 名、困っていないものが 2 名だった。日常の運動量が多いと感じているものが 3 名、少ないと感じているものが 5 名、どちらでもないものが 1 名だった。冷えて困っていない 2 名は、どちらも運動量が多いと答えた。実験条件を文書と口頭で説明し、承諾書に署名を得た後実験を行なった。

実験は 11 月 18 日から 2 月 21 日に行った。実験室は暖房をゆるくかけたが、調節性があまりよくなかったため、室温は 18-21.5°C の範囲で変動した。

被験者は入室後、座位をとった。当日の体調、食事、運動量を質問紙に記入した後、20 分安静を保った。その後、5 分間呼気分析を行なった。このうち初めの 2 分を捨て、あとの 3 分の結果を平均し、当日の前値とした。冷えの状況について質問紙に記入した後、煮浸しを食べる・運動する・煮浸しを食べた後運動する、の 3 試行のうちの 1 つを行って、質問紙に体感を記入した。呼気マスクは食べ終わった時点で装着し、その後 20 分間座位安静で呼気分析を行なった。このときは 1 分毎の平均値を用いた。呼気分析には自動測定機(メータライザー 3B、Cortex 社製)を用いた。

3 つの試行の順序は一定の傾向とならないように無秩序に設定した。3 つは別々の日に行った。同一被験者は 3

試行を大体同じ時刻に行い、その試行の前の食事と食後実験までの時間のすごし方を3試行ともほぼそろえた。食事から試行までは最低2時間あけた。

被験者のうち1名は、ある試行後の安静時間に読書をしていただけだが、ひじをつく・ページを繰るなどの動作が多かったようで、酸素消費量が他のときに比べて跳びぬけて多かったため、全部の呼気分析を解析からはずした。

煮浸しは、鰹節 2.5g でとっただし汁 50ml、大根 30g、人参 20g、小松菜 50g、しょうゆ小さじ1の材料を使って土鍋で作り、暖かいものを供した。

運動は踏み台昇降を行った。500mlの水入りペットボトルを両手に1本ずつ持って、高さ19cmの踏み台を3分間昇降した。ペットボトルにはハンカチを巻きつけて、手の熱損失を少なくした。踏み台を被験者の前におき、前向きに上って、向きを変えずにそのまま後ろ向きでもとの位置へ降りた。左右の足の使い方は指定せず、登った足から下りることだけ指定した。昇降速度は被験者に任せた。

酸素消費量の差の検定には Wilcoxon 法を用いた。

結果

試行前の安静時の酸素消費量とエネルギー消費量とを表1に示す。成人女性として奇異な値はなく、また試行間にも差はなかった。

表1 試行前の安静時消費量(平均値、n=8)

その後の試行	酸素 l/分	エネルギー kcal/分
煮浸しだけ	0.180	0.884
煮浸し+ 運動	0.183	0.894
運動だけ	0.177	0.874

煮浸しを食べた直後の感想は、「おいしかった」「熱かった」「体が温まった」というものが多かった。しかし、食べて5分後から20分までの酸素消費量は食べる前とほとんど変わらなかった。図1Aにその例を示す。点線は煮浸しを食べる前の、3分間の平均酸素消費量である。実線は煮浸しを食べてからの酸素消費量の時間経過を表わす。食べて5分後からは大きな差は見られなかった。冷えて困っている7人の記述によると、20分後の自覚的な冷えの部位が、食べる前より減ったものが3人、変わらなかったものが3人、増えたものが1人だった。

3分間の踏み台昇降の感想は被験者によりさまざまだった。「きつかった」と答えたものも「軽かった」と答えたものもいた。9人中5人が体が温まったと書いているが、あたたまった部位は「手があたたまった」「背中が暖まったが

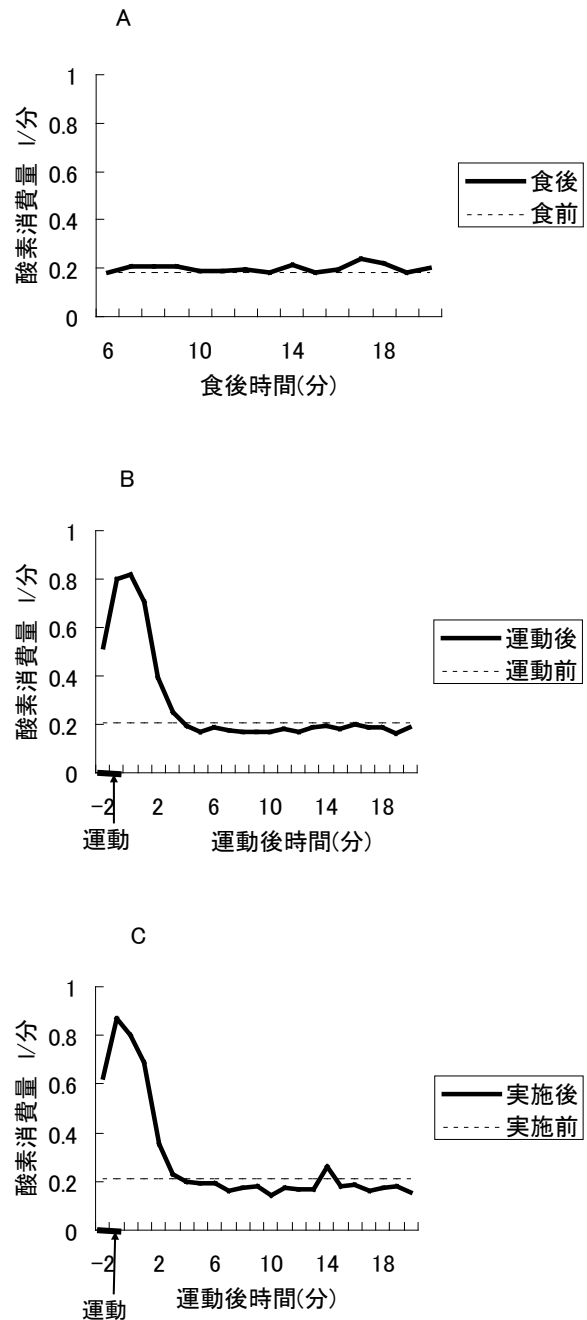


図1 酸素消費量の例

A:煮浸しを食べる前と食べた後、 B:運動する前と運動した後、 C:煮浸しを食べる前と煮浸しを食べて運動した後

足は冷たいまま」「足先が温まった」「体はあたたまったが手は冷たいまま」「お尻は暖まったが、手は冷たいまま」という表現で、5人ばらばらだった。運動終了の少し前から20分後までの酸素消費量変化の例を図1Bに示す。点線は試行前の3分平均値である。3分間の踏み台昇降では、酸素消費量は運動終了に向けて増加していき、運動終了後減少していった。5分後以降は、運動前の酸素消費量と差が

温野菜と簡単な運動では代謝はあがらない

あるとは言えなかった。冷えの症状がある者の運動後 20 分での記述では、自覚的な冷えの部位が減ったものが 2 人、変わらなかったものが 4 人、増えたものが 1 人だった。

煮浸しを食べてから踏み台昇降を行った場合、9 人中 4 人は「食べてすぐでも動くのに支障はなかった」と書いた。また 2 人は「運動だけのときよりあたたまった」とこたえた。酸素消費量の変化の例を図 1C に示す。運動だけのとき(図 1B)に比べ、運動終了時の酸素消費量は多かったが、運動終了 5 分後から 20 分後までの酸素消費量には目立った差はなかった。20 分後の冷えの部位が試行前よりも減ったものが 2 人、変わらなかったものが 4 人、増えたものが 1 人だった。

表 2 試行後の酸素消費量の、試行前に対する比 (平均値、 $n=8$)

	5-10 分	10-15 分	15-20 分
煮浸しだけ	0.97	0.94	0.97
煮浸し+運動	1.00	0.99	0.97
運動だけ	1.05	1.01	1.01

8 人の酸素消費量測定値のまとめを表 2,3 と図 2 に示す。煮浸しを食べた後 5~10 分、10~15 分、15~20 分のいずれをとっても、試行前の酸素消費量との違いは有意ではなかった。踏み台昇降、煮浸しを食べてからの踏み台昇降、でも同様だった(表 2、図 2)。

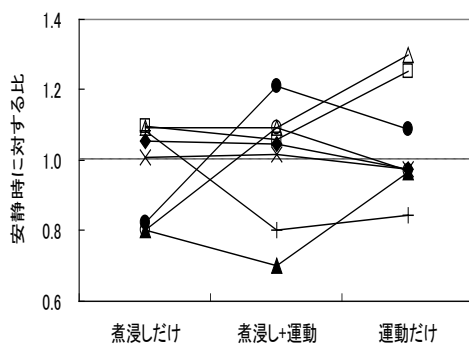


図 2 8 名の被験者、試行後 5-10 分での酸素消費量の、前値に対する比

煮浸しと運動とを組み合わせたものが、煮浸し単独、または運動単独と比べて酸素消費量が増した、とはいえなかった(図 2、表 3)。平均値では約 2 割の変化が見られたものもあった(表 1,3)が、図 2 に示すように個人差が大きく、組み合わせることで上がるものも下がるものもいた。その結果、有意な差は見えなかった。

表 3 煮浸しと運動をつづけて行ったものの酸素消費量の差 (平均値、 $n=8$) l/分

	5-10 分	10-15 分	15-20 分
煮浸しだけに対し	0.0321	0.0504	0.0016
運動だけに対し	-0.0435	-0.0237	-0.0335

考察

あたたかい野菜を摂っても酸素消費量(つまりからだのエネルギー産生量)の増加は 5 分もすればなくなってしまった。今回摂った 100 g の野菜の食事誘発性熱産生(DIT)は 5 分以内しか続かないということになる。DIT とは食事を摂ることによってエネルギー産生が増えることをいう。タンパク質による DIT は糖質・脂質によるそれよりも大きいことが知られている。食べたものに含まれる栄養素の代謝のために必要なエネルギーと、香りや味や食べる行為そのものによる交感神経興奮作用によって DIT が生じるといわれている。野菜にはそもそもたいしたエネルギー源がないから、その栄養素処理のための代謝は少なく、DIT がわずかしかないのも当然といえる。それでも今回、野菜で実験したのは、いわゆる「健康志向」によって高エネルギー食が敬遠されているため、肉で体が温まっても冷えて困っている人たちの助けにはなりにくいと考えたからだった。温野菜で体が温まるなら、冷えて困っている人たちはせせせと温野菜を食べて体を温めることができるだろう。残念ながら、熱々の煮浸しでも食べて数分しか体を温めることはできなかった。

運動も同様で、3 分の踏み台昇降ではエネルギー代謝の増加は運動終了後 5 分以上は続かなかった。きつい運動が長時間の運動なら確実に体は温くなるが、軽い短時間運動では短時間の効果しかなかった。

食事と運動とが代謝を上げる作用にも相乗効果があるのなら、それぞれの単独効果が小さくても、あわせて行えばある程度の効果があるはずだ。しかし、その期待も外れた。温野菜を食べた後に踏み台昇降を 3 分行っても、5 分経ってしまえば、単独で行ったときとの間に有意な差はなかった。

3 試行のどれも、短い時間での効果はある。あたたかい煮浸しを食べている間は体全体がホカホカしたり、手があたたまったり、という効果はあったし、踏み台昇降をしているうちに今まで冷たかったところがゆるんでくるような効果はあった。あたたかい煮浸しを食べた後で踏み台昇降をすれば、単独で踏み台昇降をしていたときよりもっと体が温まる感じがあったという被験者もいた。

長時間体を温めたいのならば、100 g の温野菜と 3 分の踏み台昇降では不十分である。もっと食べるか、もっと動

かなくتهはいけない。

今回の実験被験者は冷えて困っているものが多く、また、やせ気味のものが多かった。BMI の最大値が 20.4 で、平均値が 19.3 だった。冷えはやせているものの方が多いいり。やせはエネルギーバランスが負になることによって生じる。エネルギーバランスと甲状腺ホルモンの様子を調べた研究がある。運動と食事の調整により、エネルギーバランスを負にすると、甲状腺ホルモンのうちの T3 が減少する、というものである⁵⁾。この減少は、運動の量にも強度にもよらず、ただエネルギーバランスによって生じるもので、食事量を増やすことによってエネルギーバランスを正にすれば T3 減少を止めることができる。T3 は代謝を促進するホルモンだから、T3 が減ればエネルギー代謝が減少して、つまり産熱量が減少して、冷えを起こしやすくなるだろう。「太りたくない」という風潮を無視して、もう少し食事量を増やしてエネルギーバランスを正にすれば、冷えのいくらかは解消されるのではないか。

文献

- 1) 青木貴子、黒木由希子、冷え性と身体活動の予備調査、*岐女短紀要* 58: 53-56 (2009)
- 2) 青木貴子、黒木由希子、冷え性と身体活動の関連、*岐女短紀要* 59: 61-67 (2010)
- 3) 青木貴子、黒木由希子、一般住民の冷えの実態調査、*岐女短紀要* 60: 25-29 (2011)
- 4) 青木貴子、黒木由希子、冷え性と食事の関連、*岐女短紀要* 61: 53-58 (2012)
- 5) Loucks, A.B. and Callister, R., Induction and prevention of low-T3 syndrome in exercising women, *Am. J. Physiol.* 264: R924-930 (1993)

(提出日 平成 24 年 12 月 7 日)