

生姜紅茶と紅茶のエネルギー代謝比較

Energy expenditure after tea or ginger tea

青木 貴子 黒木 由希子

Takako AOKI Yukiko KUROKI

Abstract

Ginger has hot taste, and is used to care for hie-sho (cold-feeling). We studied whether ginger increased energy consumption or not. Women took tea with or without ginger. Energy consumption after 20-40 min was compared to that before taking tea. The ratio was not different between with and without ginger ($n=17$). In 9 subjects, oxygen consumption until 20 min was continuously compared to that before taking tea. There was no difference between with and without ginger, either. Nevertheless, 7 subjects described that ginger tea warmed the body more than control tea. Some constituents may modify the sense of temperature.

Keywords: 生姜、紅茶、冷え症、エネルギー代謝、酸素消費量

序

若年女性の約半数が冷え性で悩んでいる^{1,2)}。冷え性は東洋医学ではいろいろな症状を招く元として重要視されており、対策のひとつとして生姜の摂取が勧められている。私たちの調査でも、冷え性の女性が生姜を試みて、症状が改善したものが半数いた³⁾。

生姜はその成分や健康への影響が多く調べられている^{4,5)}。エネルギー代謝については、ヒトの食事誘発性熱産生を亢進させるという報告⁶⁾がある一方で、ラットの体温を上げないとも報告されている⁷⁾。これらの報告では、20分以上数日までの代謝の変化が取り上げてある。

先の調査³⁾で冷え症に有効だったと記述した被験者の多くは「摂取してすぐポカポカする」といっていることから、摂取後短時間のうちの作用を検討することにした。

方法

18-34 歳の健康な女性 17 人を被験者とした。実験は 10-12 月に行った。生姜の入っていない、または生姜を加えた紅茶を摂取する前と摂取した後に呼吸を採取し、そのガス分析値から酸素消費量とエネルギー消費量を求めた。呼吸分析には代謝計(メータライザー3B、コールテックス社)を用い、1 呼吸ごとの測定値を平均した。2 種の紅茶は別の日に摂取した。2 回の測定は時刻とその前 1 回分の食事内容・量をおおむねそろえ、測定直前の食事からは 2 時間以上空けた。

紅茶は市販のティーバッグを熱湯に 1 分間浸したもの、または調整済みの市販品を用いた。摂取液量は 150 ml である。

ハチミツを小さじ 1 加え、被験者によっては砂糖も加えた。1 人の被験者に対する 2 回の紅茶は同じように調整した。生姜は生のものを皮付きのまま摩り下ろして小さじ 1(約 5 g)用いた。生姜の有無と試行順序は無作為に組み合わせた。

生姜の有無による酸素消費量またはエネルギー消費量の差の検定には、Wilcoxon の符合順位検定法を用いた。危険率 5%未満の場合に有意な差とみなした。

結果

[摂取後 20-40 分]

17 人の被験者で紅茶摂取前後のエネルギー消費量を測定した。3 分間呼吸の平均値を用いて計算した。紅茶摂取後の呼吸採取時間は 20-40 分の範囲であった。生姜の入った紅茶を飲む前のエネルギー消費量の平均値は 0.95 kcal/分、飲んだ後の平均値は 0.99 kcal/分であり、飲んだ後の値が飲む前の値に対して平均 1.05 (標準偏差 0.17) だった。対照飲料では、飲む前の平均値が 0.97 kcal/分、飲んだ後の平均値は 0.95 kcal/分であり、比は平均 0.98 (標準偏差 0.13) だった。飲む前値に対する後値の比を図 1 に示す。この比に、生姜の有無で有意な差はなかった。

[摂取後 20 分以内]

被験者のうち 9 人では 20 分以内の酸素消費量を連続測定して検討した。記録例を図 2 に示す。生姜の有無に関わらず飲用後に酸素消費量が増える場合が多かったが、必ずしもそうなるとは限らなかった。飲む前に対する比を時間で区切って

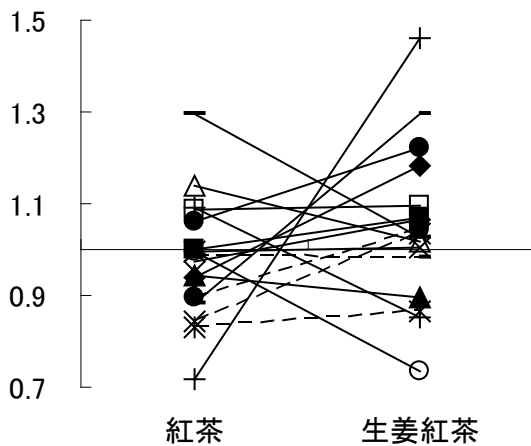


図1 エネルギー消費量(摂取前に対する比) 摂取後20-40分のうちの3分平均

比較したところ、表1に示したように、飲用後20分以内の酸素消費量には、生姜の有無による有意な差は見られなかった。8-10分の比較を図3に示す。

[自覚症状]

酸素消費量を連続測定した9人の被験者には、飲用後に自由記述で感想を求めた。体が温まったと記述したものは生姜が入っていない紅茶で6人、入っている紅茶でも6人だった。重複者はあるが、6人全部が重複してはいなかった。7人が生姜入りのほうが体がより温まった旨の記述をした。生姜の入っていない紅茶を美味しかったと書いたものが8人、生姜入りの紅茶を美味しかったと書いたものが4人、生姜が入っていないほうが飲みやすいと書いたものが3人だった。

表1 酸素消費量 (紅茶摂取前に対する比)

| 時間(分) | n | 生姜なし | 生姜あり |
|-------|---|------|------|
| 4-6 | 3 | 1.08 | 1.03 |
| 8-10 | 8 | 1.05 | 1.06 |
| 13-15 | 9 | 1.09 | 1.05 |
| 18-20 | 9 | 1.01 | 1.05 |

考察

カップ1杯の紅茶におろし生姜を小さじ1加えても、飲んだときの酸素消費量(20分以内)とエネルギー消費量(40分以内)は増えなかった。

この結果は Henry と Piggott の食事誘発性熱産生(DIT)に関する報告⁸⁾と矛盾しない。彼らは男女8人(非肥満)で食事(ピタパン、チーズ、バター、コーンフレーク、牛乳、オレンジジュース)の後20-120分までの消費エネルギーを測定し、生

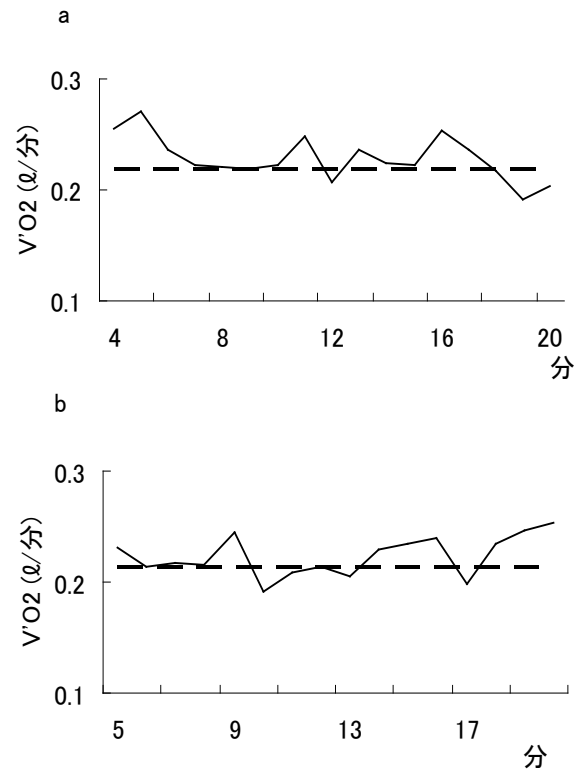


図2 酸素消費量の変化の1例

破線は飲用前の値を示す。

a 生姜なしの紅茶飲用後

b 生姜紅茶飲用後

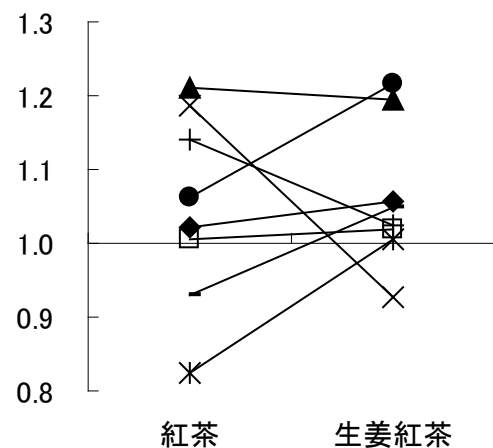


図3 飲用後8-10分の酸素消費量(飲用前に対する比)

姜のソース(鶏がらだしにトマトやおろし生姜 30g を加えて煮詰めたもの)を加えても DIT が異なることはないと報告している。

一方、肥満男性10人の朝食(コーンマフィン、オレンジ

生姜紅茶と紅茶のエネルギー代謝比較

ユース、湯)に乾燥生姜粉末を加えたところ、DITが亢進したという報告⁶⁾があり、私たちの測定結果とは異なる。その報告では食後40分から1時間間隔で約6時間後まで測定してある。その論文内のfig.1によると、生姜入りのほうがエネルギー産生量が高くなっているのは1時間半後からで、有意な差となっているのは3時間半後だけである。食後40分の時にはまだ差が見えない。だから、生姜を摂取してすぐにはエネルギー代謝には変化が現れにくいのだろう。

報告によってDITに対する効果が異なるのは、生姜が生か、乾燥粉末か、にも因るといのがMansourらの解釈である⁶⁾。生姜の化学成分のうち、ショウガオールは乾燥粉末に多く、生の生姜には少ない⁹⁾。生の生姜をおろして加熱後用いた実験でDITが増加せず、乾燥粉末を用いた実験でDITが増加したのは、ショウガオールがDITを高め、その他の成分は高めないからだ、というのが彼らの推測である。

成分の違いによるエネルギー代謝の差について、Uekiらはラットを用いた実験を報告している⁷⁾。餌に生姜粉末を混ぜたものを食べさせてもラットの体温は変化しないが、生姜の成分である[6]-ジングロール(辛味成分の1つで、生の物にも乾燥物にも入っている)を精製して腹腔内注射すると体温が下がるという。つまり、[6]-ジングロール以外の成分が体温上昇作用を持つために、未精製の生姜を投与したときには体温低下を打ち消したと彼らは考えた。

いずれにしても、食品が体に及ぼす影響は薬物のそれよりもずっとばらつきが大きいことは注意するべきである。品種、産地、気候、季節、土壌、栽培方法、鮮度、摂取方法、同時に摂取する食品によって、効果は違ってくるだろう。

今回の実験では、生姜は紅茶飲用後40分以内の産熱(エネルギー消費・酸素消費)に影響しなかった。にもかかわらず、被験者の感覚としては生姜紅茶のほうが体が温まったと答えたものが多かった。産熱量が上らないのに体が温まる、というのはどう考えたらいいのだろうか。生姜には70種以上の化学成分が含まれ、薬効には制吐・消炎・解熱・抗酸化・消化促進・肝保護・降圧・抗凝固・抗菌・抗がん他、多くが知られている⁴⁵⁾。いくつかの薬効については作用機序まで調べられていて、アルドースレダクターゼ阻害・プロスタグランジン E₂ 阻害・トロンボキサン B₂ 阻害・プロスタグランジン合成阻害・ロイコトリエン合成阻害・シクロオキシゲナーゼ(COX)-1 阻害・サイトカインとケモカインと COX-2 の遺伝子読み取り阻害・NO 合成酵素阻害・後シナプス性コリン作動作用・前シナプス性ムスカリン抑制作用・抗セロトニン作用・一過性受容器電位チャンネル V1 刺激作用などがわかっている⁴⁾。分子が小さいため、血液脳関門を通り抜けて中枢神経系へも直接作用する可能性があり、「温まった」という感じが中枢性に生じている

のかもしれない。脳腸ホルモン(脳腸ペプチド)と呼ばれる生理活性物質があることからわかるように、消化管にも脳内と同じ化学受容器がある⁹⁾ため、口から摂った生姜の成分が消化管の受容器に結合して何らかの温度感覚を生じさせている可能性もある。その検証のためには、今後また別の研究が必要である。

文献

- 1) 青木貴子・黒木由希子、冷え性と身体活動の関連、*岐阜短紀要* 59 : p61-67、2010年
- 2) 青木貴子・黒木由希子、一般住民の冷えの実態調査、*岐阜短紀要* 60 : p25-29、2010年
- 3) 黒木由希子・青木貴子、冷え症改善サポートの試み、*岐阜短紀要* 62 : p89-94、2013年
- 4) Ali, B. H., et al., Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research., *Food Chemical Toxicol.* 46: 409-420, 2008
- 5) Baliga, M. S., et al., Update on the chemopreventive effects of ginger and its phytochemicals., *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 51: 499-523, 2011
- 6) Mansour, M. S., et al., Ginger consumption enhances the thermic effect of food and promotes feelings of satiety without affecting metabolic and hormonal parameters in overweight men: A pilot study., *Metabolism* 61: 1347-1352, 2012
- 7) Ueki, S., et al, Systemic administration of [6]-gingerol, a pungent constituent of ginger, induces hypothermia in rats via an inhibitory effect on metabolic rate., *Eur. J. Pharmacol.* 584: 87-92, 2008
- 8) Henry, C. J. K., Piggott, S. M., Effect of ginger on metabolic rate., *Human Nutr.: Clin. Nutr.* 41C: 89-92, 1987
- 9) 藤田恒夫、腸は考える、岩波新書、1991年

(提出日 平成25年12月26日)