

6-shogaol、6-gingerol リッチなショウガ粉末 摂取が女性の皮膚温度に与える影響

木村 公喜 阿部 征次

1. 緒 言

ショウガは世界各国で食され、その主な辛味成分は6-shogaol、6-gingerol、および gingerone である¹⁾。わが国においては、古くから体調管理のためにショウガ湯を飲む習慣があり、身体を温めるものとしてのイメージがある。科学的検証は動物を対象とした研究はあるが、ヒトを対象としたものは見受けられない。一方で、冷え性の女性は約70%に上るといわれ、日本人の体温は50年前に比べて1℃低下したといわれている²⁾。体温は、ヒトが獲得した高度な免疫能力と関連しており、低体温症による免疫力の低下が起きていると考えられる。

shogaol や gingerol は、ショウガ根茎特有に含まれる辛味成分であり、抗炎症作用など様々な薬理作用、食品機能性を示すことが知られている。shogaol 類は、gingerol 類の1/10倍以下しか存在せず、gingerol から高温乾燥により shogaol が二次的に生成されるといわれている³⁾。ヒトの生命維持活動の一つである食事行動は、栄養摂取としての研究は進められているが、自然治癒力にいかに関与しているかの検証は十分ではなく、身体を温める食事としてわが国において古くから摂取されてきたショウガの可能性に着目した。本研究の目的は、女性を対象とし6-shogaol と6-gingerol 高含有粉末0.5g 摂取が、頬、首、手のひら、および足の甲の皮膚温度に与える影響を検討することである。

2. 研究方法

対象は、女子学生7人とした。被験者の年齢、身長、および体重の平均値±標準偏差値は、それぞれ 19.9 ± 0.7 歳、 156.4 ± 7.4 cm、および 53.4 ± 4.9 kgである。

測定室内は、室温が18から20℃、湿度は30から50%に維持した。被験者は、20分間の座位安静後に粉末サプリメントに含まれる6-shogaolの割合が60% (310mg/100g)、6-gingerol:40% (210mg/100g)の6-shogaol高含有ショウガ粉末(株式会社NLA社製:発酵黒生姜)0.5gを水200ccにて摂取(本飲料を以下に6-shogaol飲料と記す)し、飲料前と飲料後15分おきに60分後までの赤外線サーモグラフィ(日本アビオニクス株式会社製:サーモカメラ)による皮膚温度測定を実施した。測定部位は、頬、首、手のひら、および足の甲とした。測定時間中は、椅子に座り安静座位姿勢を保った。同様の内容で6-gingerolの割合が95% (430mg/100g)、6-shogaol:5% (21mg/100g)の乾燥ショウガ粉末0.5gを水200cc(本飲料を以下に6-gingerol飲料と記す)にて飲用し測定した。また、水200ccのみの飲用についても同様に実施した。可能な限り外気温度の影響を受けないように、測定室内の温度と湿度を管理した。

各部位の皮膚温度変化は、飲用前温度とその後の各時間のものとを比較した。数値は全て平均値±標準偏差値で示し、統計解析は、Microsoft Excelソフトを用いて、繰り返しのある二元配置の分散分析を行った。前統計解析で交互作用が認められた場合、Bonferroni法による多重比較検定を行った。有意水準は $P < 0.05$ とした。

本研究はヘルシンキ宣言の精神に則り行い、十分に実施内容を説明した上で賛同者のみを被験者とした。

3. 結 果

6-shogaol 飲料を摂取する前と、部位別の摂取後の各時間の皮膚温度の結果を表1に示した。6-shogaol 飲料摂取前後の皮膚温度において、二要因分析の結果全ての部位について水摂取との間に有意な交互作用が認められた。多重比較検定の結果、6-shogaol 飲料摂取後の皮膚温度は、頬と首において、飲用後30分まで飲用前に比べ有意に増加した（図1、図2）。手のひらにおいて摂取30分後に摂取前に比べ増加傾向が認められた（図3）。ピーク値はこの3部位で、飲用後30分時であった。足の甲は、飲用後45分と60分で、飲用前に比べて有意に減少した（図4）。

6-gingerol 飲料摂取前後の皮膚温度において、二要因分析の結果足の甲の

表1 6-shogaol リッチなショウガ粉末摂取後の部位別皮膚温度の変化

皮膚温度部位	摂取前	摂取前 vs 15分後	摂取前 vs 30分後	摂取前 vs 45分後	摂取前 vs 60分後
頬 (°C)	30.94±1.19	32.16±1.40*	32.56±1.09*	30.64±1.22	31.54±1.12
首 (°C)	33.23±0.81	33.98±0.50*	34.11±0.41*	32.94±0.39	33.55±0.59
手の平 (°C)	30.36±1.09	31.34±2.73	31.66±3.02	29.88±2.20	30.12±2.64
足の甲 (°C)	30.52±0.66	30.24±0.81	30.29±1.43	27.78±1.05*	28.03±1.15*

※p<0.05

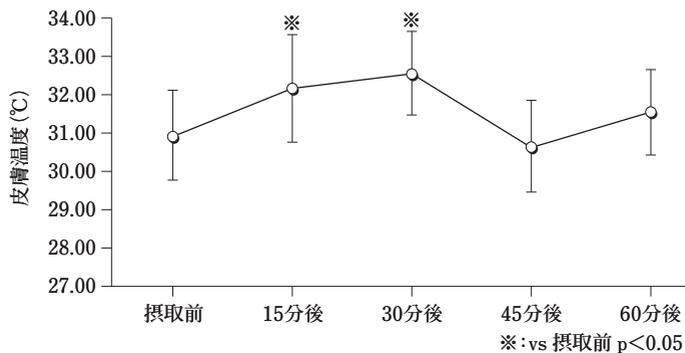


図1 6-shogaol 摂取後の頬温度

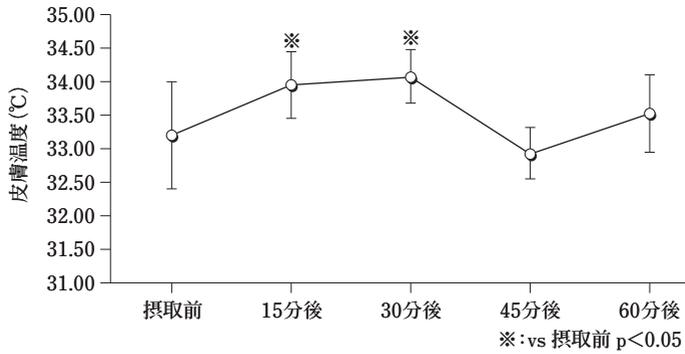


図2 6-shogaol 摂取後の首温度

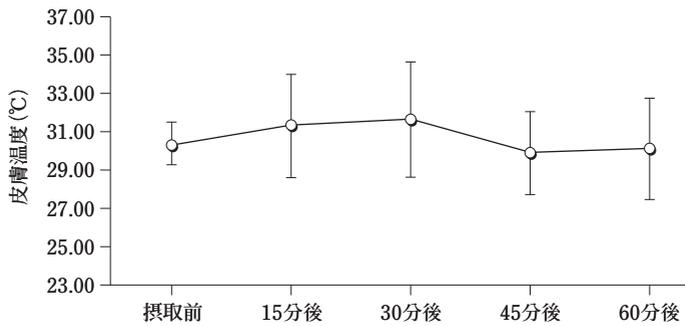


図3 6-shogaol 摂取後の手の平温度

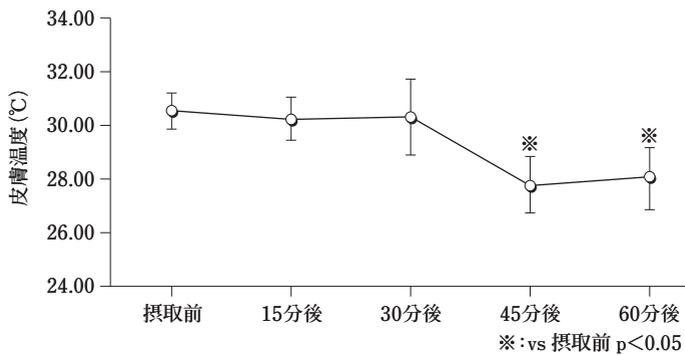


図4 6-shogaol 摂取後の足の甲温度

みに水摂取との間に有意な交互作用が認められた。多重比較検定の結果、6-gingerol 飲料摂取後の足の甲の皮膚温度は、摂取後60分まで（15分後：29.87±0.85℃、30分後：28.95±0.85℃、45分後：27.91±0.91℃、60分後：26.61±0.35℃）摂取前（31.11±1.19℃）に比べ有意に減少した（図5）。

6-shogaol 飲料摂取後の皮膚温度において、二要因分析の結果全ての部位について6-gingerol 飲料摂取との間に有意な交互作用が認められた。多重比較検定の結果、6-shogaol 飲料摂取が6-gingerol 飲料摂取に比べて頬では、摂取後30分時（32.56±1.09℃ vs 30.64±1.60℃）、首では、摂取後15分時（33.98±0.50℃ vs 33.15±0.51℃）、30分 時（34.11±0.41℃ vs 33.06±0.51℃）、60分時（33.55±0.59℃ vs 32.77±0.49℃）、足の甲は摂取後30分時（30.29±1.43℃ vs 28.95±0.85℃）と60分時（28.03±1.15℃ vs 26.61±0.35℃）において有意に高かった。

4. 考 察

ショウガの辛味成分のうち6-shogaolと6-gingerolについて皮膚温度に及ぼす影響を確認した結果、6-shogaolにおいて摂取前後の頬と首において有意な増加が認められた。ショウガには、腹部を中心とした体幹部の血液循環を亢進させる作用がある⁴⁾。本研究でも測定4部位の中でも末梢の2部位よりも、首がもっとも皮膚温度が高くこれに次ぐのが頬温度となった。Eldershawらは、ショウガの辛味成分が直接ラットの血管平滑筋にはたらきかけて、後肢血管を収縮させる作用のあることを確認している⁵⁾。ヒトにおいても、末梢の2部位のうち手の平における皮膚温度の増加は、shogaol摂取により、プロスタグランジンの血管収縮作用が抑制され、末梢血管を拡張したことによることが示唆される⁶⁾。足の甲は、6-shogaol飲料摂取と6-gingerol飲料摂取ともに有意な減少が認められたが、6-gingerol飲料摂取が摂取後全ての時間において減少したのに比べて、6-shogaol飲料摂取は摂取後30分までは皮膚温度は維持された。本研究では、足は床面に近く室温より

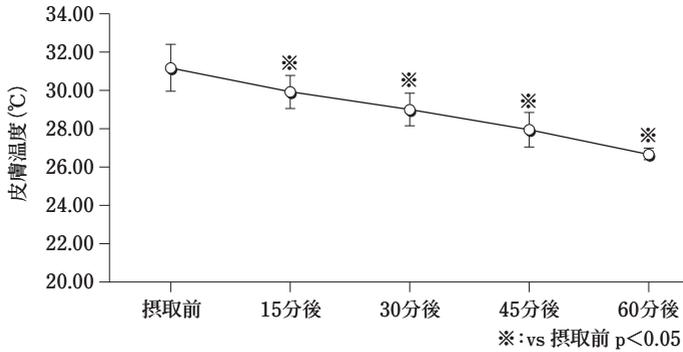


図5 6-gingerol 摂取後の足の甲温度

も床面温度が低かった可能性がありこの影響を受けたことが考えられる。また、6-gingerol 飲料では摂取後皮膚温度が減少し続けたことと比較すると、6-shogaol の量を増やすことで足の甲の皮膚温度が上昇することが示唆される。

高糖質食ならびに高脂肪（ラード）食で飼育したラットに、ショウガを添加して酸素消費量（以下 VO₂ と記す）と呼吸商（以下 RQ と記す）の変化を調べた報告では⁷⁾、ショウガ粉末を2%になるように加えた食餌を急性投与すると、添加前と比した暗期12時間（摂食時）の累積 VO₂ は、高糖質食群ならびに高脂肪食群で共に有意に増加し、RQ はショウガの添加によって両食餌群とも有意な低下をみたとある。また、ラットを用いた実験でショウガの辛み成分の一つである gingerone が VO₂ を増加させ、かつ体内の脂肪の燃焼を盛んにすることでエネルギー消費を促進させることが明らかになっている⁸⁾。食事によるエネルギー消費活動は、体熱産生を誘発する。栄養素では、特にタンパク質で体熱産生が高いが、これらの報告からショウガの成分や6-gingerol 摂取が体温を増加させる作用がうかがえる。本研究では6-gingerol 飲料摂取では、皮膚温度が増加する影響は認められず、6-gingerol 量が少なかったことが考えられる。

麻酔下のラットを用いた実験で、唐辛子（カプサイシン）、ショウガ（gin-

gerone)、胡椒(ペパリン)の点滴によって、副腎髄質からのカテコールアミン特にアドレナリンの分泌が高まったり、交感神経活動が活発になり身体を温めることが分かっている⁹⁾。しかし、和からし(アリルイソチオシアネート)やニンニク(ジアリルジスルフィド)にはこのような作用は認められていない。6-shogaolとカプサイシンは、非常に類似した作用を有することが明らかにされており¹⁰⁾、本研究はこれを支持する結果であった。

食事の質、量、栄養素、および摂取様式などの栄養環境が生体の代謝系に対して適応的変動をもたらすことが明らかにされている。ヒトの生命維持活動の一つである食事は、栄養摂取としての研究は進められているが、自然治癒力にいかにかきかけているかの検証が必要である。自律神経系のアンバランスが、白血球の作用機序に悪影響を及ぼし、アレルギー疾患発症の要因となっている。また、ガン罹患者も増加し、ヒトが獲得している高度な免疫機構による自然治癒力を活用した治療法がまたれる。自律神経系の交感神経と副交感神経のバランス低下による低体温症の改善のために、体温をあげる(身体を温める)食事として、わが国において古くから摂取されてきたショウガの可能性に着目した。また、ショウガは世界各国で食されている特徴がある。本研究結果から、使用した6-shogaol 0.5g粉末量により皮膚温度の上昇が認められた。この量は、粉薬一包に相当し負担なく飲用できる分量と考えられる。女性には、冷えに悩むものも多く聞かれる。ショウガがもたらす、ヒトへの効果を科学的に検証していくことで健康効果を実証していきたい。

参考文献

- 1) Badreldin H. Ali, et al.: Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 2: 409-420, 2008.
- 2) 石原結實: 体を温めると健康になる. 三笠書房, pp3.
- 3) 食品機能性の科学編集委員会編集: 食品機能性の科学. 株式会社フジ・テクノシステム, pp1086, 2008.

- 4) P. Murata, et al. : The herbal medicine Dai-kenchu-to and one of its active components [6]-shogaol increase intestinal blood flow in rats, *Life Sci.*, 70 : 2061-2070, 2002.
- 5) Eldershaw T, et al. : Pungent principles of ginger are thermogenic in perfused rat hindlimb. *Int J Obes*, 16 : 755-763, 1992.
- 6) Van Breemen RB, et al. : Cyclooxygenase-2 inhibitors in ginger (*Zingiber officinale*). *Fitoterapia*, 82, 1 : 38-43, 2011.
- 7) 石見百江, 寺田澄玲, 砂原 緑ほか : ショウガの成分がラットのエネルギー代謝に及ぼす効果. *日栄・食糧会誌*, 56, 159-165, 2003.
- 8) 石見百江, 寺田澄玲, 砂原緑, 下岡里英, 嶋津孝 : ショウガの成分がラットのエネルギー代謝に及ぼす効果. *日本栄養・食糧学会誌* 56(3), 159-165, 2003.
- 9) T. Kawada, S. Sakabe, T. Watanabe, M. Yamamoto and K Iwai : Some pungent principles of spices cause the adrenal medulla to secrete catecholamine in anesthetized rats, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 188(2), 229-233, 1988.
- 10) 本郷利憲, 他 : 標準生理学, pp770, 医学書院, 東京, 1996.