

生姜摂取と健康づくり

木 村 公 喜

1. はじめに

わが国において生姜は、古くから風邪をひいた際に生姜湯として活用される等、馴染みの深い食材のひとつである。また、ショウガは世界各国で食されている特徴がある。このようにショウガは、食材としての活用以外にも漢方薬などヒトの健康づくりと密接に関わっている。

近年、アレルギー疾患やがんの罹患者が増加している。アレルギー疾患は、ヒトの免疫機構の過剰反応が要因である。また、ガンはその治療法が身体に過度の負担をかける特徴があり、自然治癒力を活かした治療法が待たれている。

ショウガがもつヒトへのプラスの可能性を科学的に検証していくことはヒトの健康づくりを検討していく上で重要な意味をもつ。

本総説では、生姜摂取がヒトの生理学的機能に与える影響について表した。

2. 食用としての生姜

ショウガ (*Zingiber Officinale*) は、熱帯アジア原産で、ショウガ科に属する多年生草本植物である。その主成分は、6-Gingerol、Zingerone、6-Shogaol である。わが国には、3世紀ころ中国より伝わったことが魏志に記されており、主に薬用として栽培された。その後、江戸時代より食用として一般に広がったとされている。また、クレノハジカミともいわれ、クレは当時の呉（現在の中国）、ハジカミは山椒を指し、辛味をもつことが語源となっている。

わが国におけるショウガは、大生姜（近江ショウガ）、中生姜、小生姜（谷中ショウガ）に大別される。また、夏に早堀される新生姜は、繊維が柔らかく、ひね生姜は、収穫後2ヶ月以上保管されてから出荷される（図1）。



図1 群生する生姜と新生姜およびひねショウガ

3. 生姜摂取の効能

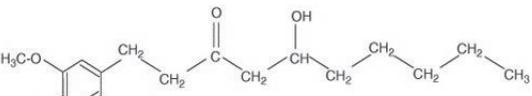
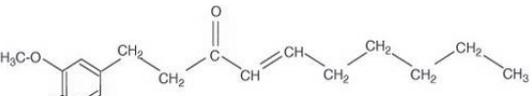
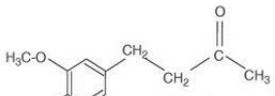
ショウガは、食材として世界各地で利用されている。また、近年その科学的裏付けが成され始めた KANPOU においても、活用されている。ショウガがもつ効能については、特に漢方として記されていることが主になっている。エビデンスとしては動物実験が主流で、ヒトを対象としたものは少ない。

(1) 生姜の生化学的特徴

脂質代謝改善作用として、血清コレステロール低下^{1,2,3)}、血清トリグリセリドの低下^{1,3,4,5)}肝臓トリグリセリドの低下⁵⁾などの報告があり、その機構は副腎からのアドレナリンの分泌の増加によることが明らかになっている⁶⁾。ショウガ抽出物による血清^{7,8,9,10)}、および肝臓コレステロール^{9,10)}の低下作用については報告があるが、詳細な研究は少ない。

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（VO₂）と呼吸商（RQ）の変化を調べた報告では¹¹⁾、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、添加前と比べた暗期12時間（摂食時）の累積VO₂は、高糖質食ならびに高脂肪食群で共に有意に（～10%）増加することがわかった。その際、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。また、ショウガは生と加熱後とでその主要成分の割合が変化することが分かっている（表1）。

表1 主なショウガ成分の生と加熱後の比較について データ：(株)永谷園生姜部

	生	90℃/5分 加熱後	化学構造
ジンゲロール	570ppm	430ppm	 ジンゲロール (6-Gingerol)
ショウガオール	8ppm	12ppm	 ショウガオール (6-Shogaol)
ジンゲロン	検出限界 以下	検出限界 以下	 ジンゲロン (Zingerone)

(2) ショウガを用いた先行研究

ショウガを題材とした研究は、調理時の作用や動物実験が主なものとなっている。調理において、ヒトの健康管理を行う上での留意点のひとつに、酸化防止がある。調理時の料理の抗酸化作用としての生姜の役割が報告されている。ショウガをテーマにした主な文献を表2に示した。

一方、生姜には、50種類以上の揮発性香油成分と200種類以上の刺激性辛

表2 ショウガの生理学的影響についての主な報告

生理反応	年	論文	研究者	対象	内容
代謝	2003	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.	嶋津 孝	ラット	酸素摂取量を増加させ、かつ体内の脂肪の燃焼を盛んにしエネルギー消費を促進する。
	2003	高脂肪食飼育ラットの脂質代謝におよぼすショウガ粉末の影響, 名古屋女子大学紀要家政・自然編, (49), 109-116, 2003.	谷 由美子	ラット	コレステロール添加高脂肪食を与えたラットの体重増加率、体内脂肪率を低下させ、また血清総コレステロール、トリグリセリド、動脈硬化指数を低下させた。その上 HDL コレステロールは上昇し血清脂質の改善が見られた。
	2009	生姜抽出物の経口摂取が冷え性の人のエネルギー消費等に及ぼす効果, 人間工学, Vol.45, No.4 pp.236-241, 2009.	夏野 豊樹	ヒト	エネルギー消費等を、冷え性気味の健康若年女性19人。生姜10g相当摂取時は安静時に対する増加率で、1時間後7.4%、2時間後8.2%、3時間後6.6%で、1時間後を除いて有意な増加であった。また、生の生姜20g相当摂取時のエネルギー消費量は1時間後10.5%、2時間後11.6%、3時間後8.6%と有意に増加した。
動脈硬化	2007	試験成分入りチューリーインガムによる動脈病の予防効果, 人間工学, 43(6), 341-348, 2007.	夏野 豊樹	ヒト	食後のエネルギー消費熱量を有意に向上させた。
	2009	Regulation of Low-Density Lipoprotein Receptor and 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl Coenzyme A Reductase Expression by Zingiber officinale in the Liver of High-Fat Diet-Fed Rats, Basil D. Roufogalis, Vol.106, 389-395, 2009.	Srinivas Nammi	ラット	LDL コレステロール受容体の遺伝子発現を低下させ、脂質異常の治療に有効である。
ガン	2005	Effect of [6]-Gingerol on Inhibition of Cell Proliferation in MDA-MB-231 Human Breast Cancer Cells, Korean J Nutr, 38(8): 656-662, 2005.	Hyun Sook Lee	ヒト	生姜抽出物であるジンゲロールは乳ガン増殖の一因である MMP の活性を抑制した。
	2008	[6]-Gingerol inhibits metastasis of MDA-MB-231 human breast cancer cells, The Journal of Nutritional Biochemistry Vol.19, 313-319, 2008.	Hyun Sook Lee	ヒト	生姜抽出物であるジンゲロールは乳ガン抑制機序。
アレルギー	2008	Ginger prevents Th2-mediated immune responses in a mouse model of airway inflammation, International Immunopharmacology, Vol.8, 12, 1626-1632, 2008.	Marie Louise Berthe Ahui	マウス	免疫システムの過剰反応である生理反応活性物質や抗体の過剰放出を抑制した。
関節炎	2009	Evaluation of the Effect of Hydroalcoholic Extract of Zingiber officinale Rhizomes in Rat Collagen-induced Arthritis, BerikBasic & Clinical Pharmacology & Toxicology Vol.104, 3, 262-271, 2009.	Abdel-Motael M. Fouda	ラット	関節炎指標が体重を減少させ、現在関節炎に使用されている薬の代わりとなる可能性がある。

み成分が含まれており、香油成分の主なものはジンゲベレ (zingiberene) であり、辛味成分の主はジンゲロール (gingerol) やショウガオール (shogaol)、およびジンゲロン (gingeron) である¹²⁾。生のショウガや乾燥したショウガの皮近くに多いジンゲロールは、熱を加えるとその一部が脱水反応を起こしてショウガオールに変わる。そして、ショウガオールは、ジンゲロールに比べて身体を温める効果が高いといわれている¹²⁾。

(3) ショウガに期待される効用

ショウガは漢方薬の約7割に用いられ、吐気・嘔吐止め (乗り物・つわり・手術後・化学療法など)^{13,14)}をはじめ、消化促進¹⁵⁾、免疫力向上、抗微生物、熱産生、血行改善、発汗、冷え性改善、解熱・鎮痛¹⁶⁾、咳止め、関節炎¹⁷⁾、抗酸化¹⁸⁾、抗腫瘍¹⁹⁾、血中脂質改善²⁰⁾など、様々な健康効果が期待されている^{21,22,23)}。

ラットやマウスを用いた動物実験で、ショウガなどの香辛料には、エネルギー消費量を高める食品成分が含まれていることが明らかにされている。たとえば、ラットを用いた実験で、生姜の辛み成分の一つであるジンゲロンが酸素消費量を増加させ、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²⁴⁾。

また、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 (ジンゲロン)、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、とりわけ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ったりして、身体を温めることが分かっている²⁵⁾。しかし、和からし (アリルイソチオシアネート) やにんにく (ジアリルジルスルフィド) には、このような作用は認められない。

また、カプサイシン含有のカレー (通常のカレーの10倍量に相当する3mgを含む) を食べると、一時的ではあるが食後のエネルギー消費量が増加する

とともに、心拍変動指標に基づく交感神経活動が有意に高まった報告²⁶⁾もある。

しかしながら、ショウガの経口摂取がヒトのエネルギー消費を高めるかどうかについて、若年健常女性5名を対象に、ショウガ水を摂取した場合と、水のみを摂取した場合で、摂取から30分間の酸素消費量を比較した報告はあるが、有意差は認められていない²⁷⁾。ただし、この結果は、ショウガ摂取から効果出現までに、30分以上かかると考えられるので、測定時間が短かすぎた可能性を否定できない。また、健常成人男女8名を対象に、ショウガを添加しない食事のみの場合と、これに生のショウガ30gを添加した場合でエネルギー消費量を比較した研究では、摂取後1時間経ってから、ショウガ非摂取群に比べ、ショウガ摂取群ではエネルギー消費量が安静時代謝量 (resting metabolic rate ; RMR) で5～8%増加したが、有意差は認められなかった²⁸⁾。

ショウガには、腹部を中心とした体幹部の血液循環を充進させる作用がある²⁹⁾。しかし、この部分に熱感を生じない者がおり、そのような者にはショウガ摂取によるエネルギー消費の高まりはあまり期待できない。

著者らは、ヒトを対象とし、ショウガの主成分である 6-Shogaol 摂取が皮膚温を有意に上昇することを確認した。この作用機序は今後の研究課題としているが、この結果からショウガ摂取がヒトの代謝を増加させることが示唆される。手や足の皮膚には動静脈吻合 (arteriovenous anastomosis : AVA) や静脈叢が発達していて、体温調節に重要な役割を果たしている³⁰⁾。外気温が下降すると AVA が収縮し、静脈叢の血流が減少して比熱放散が抑制される。著者らの研究では、手や足の指先での体表温の測定において、ショウガ摂取によるこれらの部位での体表温の上昇は認められなかった。これは、手や足の指先などでは、寒冷暴露時の体熱放散を抑制するために、皮下にある AVA で血流をバイパスし、体表に近い皮下血流を極力抑えることで三熱放散を防いでいるためと考えられる。

雄ラットにおいて、体脂肪の燃焼を盛んにする作用³¹⁾の他、卵巣摘出ラッ

トにおいて脂肪蓄積抑制作用が認められ、閉経後の女性ホルモン（エストロゲン）分泌低下による肥満化を改善できる可能性も示唆されている³²⁾。

酸化抑制作用とショウガについて以下の報告がある動物性脂肪であるラードに対して、生ショウガのスライスは強い抗酸化力を示した³³⁾。鉄鍋を用いた豚肉などの鍋物にショウガと共にアスコルビン酸を含む野菜、コロイド溶液となる味噌を使用することは、脂質酸化防止の点で意義のある調理法といえる³⁴⁾。食肉の美味さには、硬軟、弾力性などが関与していて、結合組織中のコラーゲン量とその質は、これらを決定する要因となっている^{35,36,37)}。

国産のショウガと外国産（中国産）のショウガの違いとして、国産近江ショウガを甘酢につけると、薄紅色に発色するが、中国産ではこの変化はない。また、中国産ショウガの方が、国産に比べ有意に硬いなどのことより、ガリには国産が適している³⁸⁾。

食事中の脂肪は、腓リパーゼによる脂肪の分解を阻害することで、カイロミクロンを低下させ脂肪の吸収を遅らせることで肥満予防を図る方法として、オルリスタット薬が欧米で実用化されている。この服用では、開始早期に放屁、突然の便意、脂肪弁などの副作用を伴う。一方ショウガエキスが、腓リパーゼ活性を強く阻害し、食後の中性脂肪の増加を有意に抑制し薬物にみられるような副作用はなかったとする報告がある³⁹⁾。

食餌の質、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餌は、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）食餌として、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期待したい。また、ショウガは世界各国で食されている特徴がある。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世界規模の健康効果を実証していくことは、価値あることと考えている。

4. 今後の研究の方向性と課題

わが国の食事（日本食）は、世界が健康食として導入しているものである。日本古来の食事の質と量を科学的に検証することは、食のモラルが求められる現在において、その存在価値を改めて示すことにもなると考える。一方で、日本古来の伝統食には、その存続において苦戦しているものも見受けられる。栄養学的にもヒトの健康に関わる課題ととらえ、その価値を検証しあらわしていくことに努めていきたい。ショウガについては、その摂取が体内でいかに機能し、自律神経系への影響や体温、血流との関連を追及していきたい。

参考文献

- 1) Monsereenusorn Y: Subchronic toxicity studies of capsaicin and capsicum in rats. Res. Commun Chem Pathol Pharmacol, 41, 95-110, 1983.
- 2) Ki P, Negulesco J A and Murnane M: Decreased total serum, myocardial and aortic cholesterol levels following capsaicin treatment. IRCS Med Sci Libr Compend, 10, 446-447, 1982.
- 3) Negulesco J A, Lohse C L, Hrabovsky E E, Boggs M T and Davis D H: Dihydrocapsaicin (DC) protects against serum hyperlipidemia in guinea pigs fed a cholesterol-enriched diet. Artery, 16, 174-188, 1989
- 4) Kawada T, Hagihara K and Iwai K: Effects of capsaicin on lipid metabolism in rats fed a high fat diet. J Nutr, 116, 1272-1278, 1986.
- 5) Srinivasan M R and Satyanarayana M N: Effect of capsaicin on skeletal muscle lipoprotein lipase in rats fed high fat diet. Indian J Exp Biol, 27, 910-912, 1989.
- 6) Watanabe T, Kawada T, Yamamoto M and Iwai K: Capsaicin, a pungent principle of hot red pepper, evokes catecholamine secretion from the adrenal medulla of anaesthetized rats. Biochem Biosys Res Commun, 142, 259-264, 1987.

- 7) Fuhrman B, Rosenblat M, Hayek T, Coleman R and Aviram M : Ginger extract consumption reduces plasma cholesterol, inhibits LDL oxidation and attenuates development of atherosclerosis in atherosclerotic, apolipoprotein E-deficient mice. *J Nutr*, 130, 1124-1131, 2000.
- 8) Tanabe M, Chen Y-D, Saito K and Kano Y : Cholesterol biosynthesis inhibitory component from *Zingiber officinale* Roscoe. *Chem Pharm Bull*, 41, 710-713, 1993.
- 9) Sharma I, Gusain D and Dixit V P : Hypolipidaemic and antiatherosclerotic effects of *Zingiber officinale* in cholesterol fed rabbits. *Phytotherapy Res*, 10, 517-518, 1996.
- 10) Bhandari U, Sharma J N and Zafar R : The protective action of ethanolic ginger (*Zingiber officinale*) extract in cholesterol fed rabbits. *J Ethnopharmacology*, 61, 167-171, 1998.
- 11) 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.
- 12) B. H. Ali, G. Blunden, M. O. Tanira and A Nemmar : Some phytochemical, pharmacological and toxicological propenies of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) : A review of recent research, *Food Chem, Toxicol.* 46, 409420, 2008.
- 13) B. White : Ginger : An overview. *Am. Fam. Physician.* 75(11), 1689-1691, 2007.
- 14) 平柳 要, 佐藤 誠, 中村泰輔, 白松葉子, 夏野豊樹, 山口喜久, 滝口俊男 : 試験成分入りチューインガムによる動揺病の予防効果. *人間工学*, 43(6), 341-348, 2007.
- 15) K L Wu, C. K Rayner, S. K Chuah, C. S. Changchien, S. N. Lu, Y. C. Chiu, KW. Chiu and C. M. Lee : Effects of ginger on gastric emptying and motility in healthy humans, *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 20, 436-440, 2008.
- 16) G. Ozgoli, M. Goli and F. Moattar : Comparison of effects of ginger, mefenamic acid, and ibuprofen on pain in women with primary dysmenorrhea, *J. Altern. Complement Med.* 15(2), 129-132, 2009.
- 17) R D. Altman and K C. Marcussen : Effects of a ginger Extract on knee in patients with osteoarthritis, *ArthritisRheum.* 44(11), 2531-2538, 2001.
- 18) A A. Sh, ati and F. G. Elsaid : Effects of water extracts of thyme (*Thymus vulgaris*) and ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on alcohol abuse. *Food Chem Toxicol.* On-line, 2009.
- 19) Y. Shukla and M. Singh : Cancer preventive propenies Of ginger : A brief review. *Food Chem. Toxicol.* 45, 683-690, 2007.
- 20) RAIzadeh-Navaei, F. Roozbeh, M. Saravi, M. Pouramir, Fi Jalali and A. A. Moghadamnia : Investigation of the effect of ginger on the lipid levels, *Saudi Med. J.* 29(9), 1280-1284, 2008.
- 21) R. Nicoll and M. Y. H : enein : Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) : A hot remedy for cardiovascular disease? *Int. J. Cardiol.*, 131(3), 409, 2009.
- 22) Stephen Fulder, 寺西のぶ子訳 : ショウガは効く. 11-111, 晶文社, 東京, 1999.
- 23) 国立健康・栄養研究所, 「健康食品」の安全性・有効性情報, 素材情報データベース (<http://hfnet.nih.go.jp/contents/indiv.html>).
- 24) 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.
- 25) 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.
- 26) T. Matsumoto, C. Miyawaki, H. Ue, T. Yuasa, A. Miyatsuji and T. Moritani : Effects of capsaicin-containing yellow curry sauce on sympathetic nervous system activity and diet-induced thermogenesis in lean and obese young women, J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo), 46(6), 309-315, 2000.
 - 27) 藤澤史子, 灘本知憲, 伏木 亨 : ショウガ摂取がヒト体表温に及ぼす影響. 日本栄養・食糧学会誌, 58(1), 3-9, 2005.
 - 28) C. J. K Henry and S. M. Piggott : Effect of ginger on metabolic rate, Hum. Nutr. 89-92, 1987.
 - 29) P. Murata, Y. Kase, Alshige, H. Sasaki and S. Kurosawa And T. Nakamura : 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.
 - 30) H. A. M. Daanen : Finger cold-induced vasodilation : A review, Eur. J. Appl. Physiol. 89, 411-426, 2003.
 - 31) 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.
 - 32) 韓立坤, 森本千恵, 鄭 毅男, 李 偉, 浅見悦子, 奥田拓道, 齋藤雅人 : 卵巣摘出ラットの脂肪蓄積に及ぼすジンゲロンの影響. YAKUGAKU ZASSHI, 128(8), 1195-1201, 2008.
 - 33) 河村フジ子, 岡田真美 : ラードの水煮におけるショウガの抗酸化力について (第1報) : ショウガ香気成分とスライスショウガの影響. 日本家政学会誌, 43(1), 31-35, 1992.
 - 34) 持永春奈, 河村フジ子 : ラードの水煮におけるショウガの脂質酸化防止効果に及ぼす共存物質の影響. 日本調理科学会誌, 33(1), 2-6, 2000.
 - 35) 沖谷明紘 : 食肉のおいしさの決定要因. 栄養学雑誌, 60, 119-129, 2002.
 - 36) Miller, JE. : Extracellular matrix biochemistry, "Chemistry of the collagen and their distribution", Piez AK. And Reddi HA., Elsevier Applied Science, New York, pp.41-81, 1984.
 - 37) Cross, HR., Carpenter, ZL. And Smith, GC. : Effects of intramuscular collagen elastin on bovine muscle tenderness. J. Food Sci., 38, 998-1003, 1973.
 - 38) 橋場浩子, 丸井正樹 : 国産ショウガと中国産ショウガの色素および官能評価に関する比較. 聖徳栄養短期大学紀要 31, 17-21, 2000.
 - 39) 韓立坤, Xiao-Jic Gong, 河野志穂, 齋藤雅人, 木村善行, 奥田拓道 : ショウガの抗肥満作用について. 薬学雑誌 125(2), 213-217, 2005.