

# (株) 伊藤園の機能性表示食品

馬場 吉武・細山 広和・提坂 裕子\*

機能性表示食品制度が設立されて丸2年が経過し、受理された品目は、800件を超える。弊社は、2017年5月現在までに、11品の機能性表示食品を上市した。このうち、テアニン、ショウガ由来ポリフェノールおよびガレート型カテキンを機能性関与成分とする機能性表示食品3品について、開発の経緯を述べたい。

## 「テアニンの働きで健やかな眠りをサポートするむぎ茶」の開発

**商品コンセプト** チャ特有のアミノ酸であるテアニンの睡眠改善作用に着目し、不眠に悩む現代人に向けた茶系飲料の開発を企画した。

近年はストレスが多い社会だと言われており、ストレスから生じる睡眠障害に悩む人が増えている。そこでL-テアニンの睡眠改善作用により生活の質の向上が図れるよう、「テアニンの働きで健やかな眠りをサポートするむぎ茶」の開発に至った。

L-テアニンは1949年に玉露から発見された茶の旨み成分<sup>1)</sup>、 $\alpha$ 波を出現させ、リラックス効果を発現することが報告されている<sup>2)</sup>。社会生活で生じる心理的な問題やストレス、不安などによる緊張により、脳は強い覚醒状態となり睡眠は妨げられる。よってL-テアニンが就寝前の興奮状態を抑えることで、より良い眠りをもたらすと考えた。

**テアニンの睡眠改善作用** 健常な男性22名（日勤男性および男子大学生・大学院生）に就寝1時間前にテアニン錠剤4錠（L-テアニンとして200 mg）を水で摂取させ、OSA睡眠調査票MA版による起床時睡眠内省を実施した。テアニン摂取において、疲労回復や睡眠時間の延長感が有意に改善された<sup>3)</sup>。また、閉経後の中高年女性を対象とした試験においても同様に、就寝1時間前にテアニン錠剤4錠（L-テアニンとして200 mg）を水で摂取させたところ、睡眠中の交感神経活動が主睡眠期と起床に向けて有意に抑制され、副交感神経活動は入眠期に有意に亢進された<sup>4)</sup>。以上、二つの試験の内省評価、交感神経系活動の動向から、L-テアニンは本来の自然の眠りに近づけ、健やかな眠りをサポートすると考えられた。

**テアニンの作用機序** L-テアニンには $\alpha$ 波の出現を促進させる作用<sup>2)</sup>や、抑制性のニューロンの活動を促進し<sup>5)</sup>、興奮性のニューロンの活性を抑制する作用<sup>6)</sup>があ

る。これらの複合的な作用により円滑な入眠過程を進行させ、睡眠の質を改善させると考えられた。

**商品設計** 日々の眠りの質が気になる方をサポートする、L-テアニンを含有した粉末スティックタイプのむぎ茶飲料である。粉末むぎ茶は、水でもお湯でもすぐに溶け、また、携帯にも便利である。覚醒作用があるといわれているカフェインも入っていないため、就寝前に安心して飲むことができる。

**届出の受理** 本商品は届出番号A41・届出日2015年5月20日にて、以下の内容で機能性表示食品として受理された。

機能性表示食品では医薬品と誤認される表現は使用できないため、睡眠の質の改善をどう表現するか熟考した。睡眠医療の分野では熟眠感、回復感、休養感を自覚できる睡眠を“健やかな眠り”と定義している。「疲労回復」「睡眠時間延長感」などの内省評価、交感神経系活動の改善が確認された本製品はこれに合致するため、“健やかな眠りをサポートする”と表現し受理に至った。

【機能性関与成分】L-テアニン

【表示しようとする機能性】本品にはL-テアニンが含まれています。L-テアニンには夜間の健やかな眠りをサポートすることが報告されています。



## 「国産しょうが」の開発

**商品コンセプト** 冷えは万病の元と言われ、免疫力を低下させ、体の不調を招きやすい。冬季だけでなく夏季でも冷房による冷えに悩まされる人は少なくない。ショウガを摂取すると、多くの方が体温の向上を体感する。この効果をエビデンスに基づいて表示できる食品を開発し、冷えに悩む人に役立てたいと企画した。

\* 著者紹介 株式会社伊藤園中央研究所 E-mail: y-sagesaka@itoen.co.jp

現代では季節、昼夜を問わずコントロールされた環境下で過ごす機会が増え、たとえば夏場のエアコンの効いた室内など、寒冷環境下で過ごすことが多くなった。このような環境下では微小で一時的ではあるが体温が下がり、寒いと感じる人の割合は多いと考えられる。そこで一時的な体温の低下を改善する「国産しょうが」の開発に至った。日本人の2人に1人は冷えを感じているとも言われている昨今、一時的な体温の低下を改善することは健康な生活を送るうえで重要な課題であると考えられる。

**ショウガによる冷え改善効果** 健康な女性5名にショウガ粉末1g入り(ショウガ由来ポリフェノール6mg含有)のカプセルを摂取させ手を水へ浸漬させたところ、浸漬後の手の温度の低下を抑える効果が認められた<sup>7)</sup>。手を水へ浸漬する条件は寒い季節や冷房などにより手が寒く感じることを想定したものである。これとは別の参考文献では、健康な女性12名に12~1月に実施され室温22°Cに保たれた部屋で座位の状態(文献中では“少し肌寒く感じる環境であった”)と記載されている環境でショウガ粉末0.5g(ショウガ由来ポリフェノール6mg含有)を摂取させた場合においても、体表温(額、指)および体幹部の温度(鼓膜温)の低下を抑制する効果が発現した<sup>8)</sup>。これらの試験より、ショウガ由来ポリフェノール(6-ジンゲロール, 6-ショウガオールとして)を6mg摂取すると、一時的な体温の低下を抑え、体温(末梢)を維持すると考えられた。

**ショウガポリフェノールの作用機序** 胃や腸にはtransient-receptor potential vanilloid 1 (TRPV1)という温度感受性のレセプターがある。関与成分であるショウガ由来ポリフェノール(6-ジンゲロール, 6-ショウガオールとして)はこのレセプターを活性化させ、交感神経系を介して熱産生を亢進し<sup>9,10)</sup>、体温を上昇させると考えられた。

**商品設計** 本製品は高知県産しょうがを100%使用した、お湯にすぐ溶けるスティックタイプの粉末しょうが湯である。飲みやすく、しょうがチップがピリッとおいしい、寒い季節や夏の冷房下で寒さが気になる方におすすめの商品である。

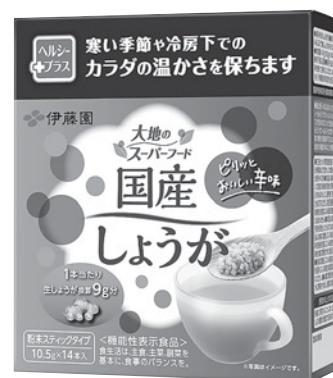
**届出の受理** 本商品は届出番号A298・届出日2016年3月30日にて、以下の内容で機能性表示食品として受理された。

機能性表示食品の対象者は健康人のみで疾病に罹患しているものは対象とならない。当初、個人が感じる「冷え」と疾病の「冷え症」が混同され、「冷える」という感覚も「冷え症」と誤認された。よって、疾病ではないことを理解してもらうため“冷えを改善する”という表現は使わず“体温を維持する”とし、さらに体質の改善と誤

認されないよう、“体温”ではなく“体温(末梢)”という表記に変更し、機能性表示食品として適切な商品であることを嘆願し受理に至った。

**【機能性関与成分名】**ショウガ由来ポリフェノール(6-ジンゲロール, 6-ショウガオールとして)

**【表示しようとする機能性】**本品にはショウガ由来ポリフェノール(6-ジンゲロール, 6-ショウガオールとして)が含まれます。ショウガ由来ポリフェノール(6-ジンゲロール, 6-ショウガオールとして)には、寒い季節や冷房条件下において体温(末梢)を維持する機能があることが報告されています。



#### 「まるごと健康粉末茶 濃いみどり」の開発

**商品コンセプト** カテキン類は、主に緑茶に含まれる苦味・渋味を有するフラボノイドで、その機能性について、弊社も含め多くの機関で研究が行われている。弊社では、その研究成果として、カテキン類の一部が血清コレステロール低下作用を示し、その活性が、分子内に没食子酸エステルを有する「ガレート型」(ガレート型カテキン)で強いことを見いだした。さらに同成分は、腹部内臓脂肪も低減させることを確認した。この結果をもとに、2011年に茶カテキンを関与成分とする特定保健用食品「2つの働き カテキン緑茶」の表示許可を取得した。本品は一般的な緑茶の約2.5倍の茶カテキンを含むが、「色々な食事に合う、おいしく飲みやすい味わい」として、発売以来、お客様にご好評いただいている。お客様のさらに多様なご要望・飲用形態に応えるため、弊社の研究成果を活かした日本初の「リーフの機能性表示食品」として、本製品は企画された。

**ガレート型カテキンの「体脂肪を減らす」作用と「LDLコレステロールを減らす」作用** 【1】体脂肪:健康者およびBMIが高めの被験者に、食事とともにガレート型カテキンを摂取させた<sup>11-13)</sup>。摂取12週目で、対照群と比較し体重, BMIの低下<sup>11,13)</sup>とともに、腹部内臓脂肪面積が有意に低値を示した<sup>11-13)</sup>。1日当たりの有効摂取量は、339.4 mg (169.7 mg/回, 1日2回)と考え

られた<sup>13)</sup>。

【2】 コレステロール：健常者あるいは血清コレステロール値がやや高めの被験者に、食事とともにガレート型カテキンを摂取させた<sup>14-16)</sup>。その結果、対照群と比較し血清LDLコレステロール値の低下が観察され、この効果は摂取期間が長いほど、特に8週間以上の継続摂取で発揮すると考えられた。1日当たりの有効摂取量は、392.4 mg (196.2 mg/回, 1日2回)と考えられた<sup>16)</sup>。

また【1】【2】とも、健康な方 (BMIやLDLコレステロール値が基準値を超えない方) のみを対象とした層別解析でも、同様の低減効果が確認された。

**ガレート型カテキンの作用機序** 【1】 体脂肪：ガレート型カテキンは、小腸で脂肪を分解する膵リパーゼを阻害する<sup>17)</sup>。動物試験では、高脂肪食後の血中中性脂肪の上昇<sup>17-19)</sup>、内臓脂肪重量、肝臓中脂肪濃度の抑制作用<sup>20)</sup>が認められ、ヒト摂取試験でも、脂肪の低減とともに、高脂肪食後の便中脂肪量の増加が認められた<sup>21)</sup>。これより、ガレート型カテキンの体脂肪低減作用は、食事由来の脂肪の吸収阻害によるものと推察された。

【2】 コレステロール：コレステロールは小腸腸管より吸収されるが、その際に、小腸内に放出される胆汁と、食事由来もしくは内因性コレステロールが会合し、胆汁酸ミセルを形成することを必要とする (胆汁は内因性コレステロールを約0.2%含む)。カテキン類、特にガレート型カテキンは、合成胆汁酸ミセルを用いた *in vitro* 試験において、ミセル中のコレステロールと反応して不溶性沈殿物を形成し、コレステロール濃度を低下させた<sup>22)</sup>。また、腸管から胸管リンパ液へのコレステロールの吸収も抑制した<sup>22-24)</sup>。動物試験では、高脂肪食との同時摂取で血中コレステロールの低下とともに、糞中への排出量の増加が認められた<sup>25-28)</sup>。これより、ガレート型カテキンのコレステロール低下作用は、腸管内で形成される胆汁酸ミセル中のコレステロールの不溶化による吸収阻害によるものと推察された。

**商品設計** 手軽に飲める粉末緑茶として、「毎日飲み続けられるおいしさ」を目指した。緑茶のカテキン含有量は品種により異なるため、ガレート型カテキンを豊富に含む品種を選択し、その茶葉をまるごと粉砕した粉末茶を主体とした。このままでは渋味が強いため、旨みが豊富な抹茶を用いて配合を工夫することで、緑茶の渋みと抹茶のまろやかさが調和した、緑茶葉のみでつくり上げた自然なおいしさを実現した。

**届出の受理** 本商品は届出番号B107・届出日2016年7月1日にて、以下の内容で機能性表示食品として受理された。

【機能性関与成分名】 ガレート型カテキン394 mg (1日あたり)

【表示しようとする機能性】 本品にはガレート型カテキンが含まれます。ガレート型カテキンには、体脂肪を減らす機能や、LDLコレステロールを減らす機能があることが報告されています。



## 文 献

- 1) 酒戸彌二郎：日本農芸化学会誌, **23**, 262 (1949).
- 2) 小林加奈理ら：日本農芸化学会誌, **72**, 153 (1998).
- 3) 小関 誠ら：日生理人類学会誌, **9**, 143 (2004).
- 4) 小関 誠ら：日生理人類学会誌, **13**, 147 (2008).
- 5) Komoda, Y. *et al.*: *Chem. Pharm. Bull.*, **19**, 1257 (1971).
- 6) Kakuda, T. *et al.*: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **66**, 2683 (2002).
- 7) 川端幸奈ら：日本醸造協会誌, **108**, 778 (2013).
- 8) 藤澤史子ら：日本栄養食糧学会誌, **58**, 3 (2005).
- 9) Iwasaki, Y. *et al.*: *Nutr. Neurosci.*, **89**, 85 (2006).
- 10) Westerterp-Plantenga, M. *et al.*: *Physiol. Behav.*, **89**, 85 (2008).
- 11) Kajimoto, O. *et al.*: *J. Health Sci.*, **51**, 161 (2005).
- 12) 鈴木裕子ら：薬理と治療, **37**, 521 (2009).
- 13) 鈴木裕子ら：日本臨床栄養学会雑誌, **29**, 72 (2007).
- 14) 梶本修身ら：Health Sciences, **22**, 60 (2006).
- 15) Kajimoto, O. *et al.*: *J. Clin. Biochem. Nutr.*, **33**, 101 (2003).
- 16) 野澤 歩ら：健康・栄養食品研究, **5**, 1 (2002).
- 17) Ikeda, I. *et al.*: *J. Nutr.*, **135**, 155 (2005).
- 18) Suzuki, Y. *et al.*: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **69**, 1288 (2005).
- 19) 鈴木裕子ら：日本食品科学工学会誌, **52**, 167 (2005).
- 20) Ikeda, I. *et al.*: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **69**, 1049 (2005).
- 21) 卯川裕一ら：薬理と治療, **9**, 919 (2013).
- 22) Ikeda, I. *et al.*: *Biochim. Biophys. Acta*, **1127**, 141 (1992).
- 23) Ikeda, I. *et al.*: *J. Agric. Food Chem.*, **51**, 7303 (2003).
- 24) Loest, H. B. *et al.*: *J. Nutr.*, **132**, 1282 (2002).
- 25) 福與眞弓ら：日本栄養・食糧学会誌, **39**, 495 (1986).
- 26) Ando, T. *et al.*: *Bull. Kanagawa Dent. Coll.*, **17**, 21 (1989).
- 27) Vinson, J. A. *et al.*: *FEBS Lett.*, **433**, 44 (1998).
- 28) Chan, P. T. *et al.*: *J. Nutr.*, **129**, 1094 (1999).