

## 【寄稿論説】

## 容器詰緑茶飲料の三次機能性について

末松 伸一\*

茶はコーヒー、ココアとならぶポピュラーな嗜好飲料であるが、「茶は養生の仙薬なり、延命の妙術なり」と鎌倉時代の禅僧栄西が『喫茶養生記』に記したように、昔から心身によい飲み物として珍重されてきた機能性飲料でもある。我が国において、容器詰の緑茶飲料が1985年に発売されて本年で30年になる。「お茶は飲む時に淹れるもの」という考えが主流だった時代から始まり、国民的飲料に成長するに至った容器詰緑茶飲料についてその三次機能性の側面から振り返ってみた。

キーワード：緑茶飲料、三次機能性、カテキン類

食品には、栄養（一次）機能、感覚（二次）機能および生体調節（三次）機能があるが、茶はうま味、香り、水色にかかわる二次機能とともに、ひとの健康の維持や生活習慣病の予防にかかわる三次機能の役割を担う、二面的な機能特性を有する食品である。

茶にカフェイン、カテキン類、ビタミンC、テアニン、香り成分など種々の成分が含まれていることが明らかにされ、茶の生理機能の究明が可能となった。茶と健康のかかわりについての研究が、茶カテキンを中心に本格的に盛んになり始めたのは1980年代に入ってからである。

ちょうどその頃は、栄養素以外のいろいろな食品中の健康にかかわりをもつ成分の生理作用が注目され始め、「食品機能」「機能性食品」などという用語が生まれ、健康志向の高まりの中で、さまざまな食品素材の機能性について活発な研究が展開されるようになった時期と一致している。

1991年には「茶の健康への寄与」をスローガンに、わが国で初めての「国際茶研究シンポジウム」が静岡で開催され、これが今日の茶の機能研究ブームにつながる契機の一つとなった。

以来、茶の渋味の主成分であるカテキン類に、がんの予防、酸化防止、循環器系疾患の予防、血糖上昇抑制、肥満の防止、抗菌、抗アレルギー作用、消臭効果など多様な作用のあることが培養細胞実験、動物実験、一部臨床試験や疫学調査などにより実証され、これまでに、がんの予防効果の研究を軸に、茶カテキンの生理機能について数多くの研究成果が挙げられてきた<sup>1)</sup>。

容器詰緑茶飲料は茶カテキンの生理機能に関する研究が盛んになり始めた1985年に販売が開始され、以来、茶カテキンの生理機能の解明が進むとともに成長を遂げてきたと

いっても過言ではない。

筆者らは1990年ころから容器詰緑茶飲料について、その機能性に関与する成分のうち、カフェイン、ビタミンC、カテキン類を選び、緑茶飲料における安定性と変化に及ぼす要因について調査を行った。

缶詰およびペットボトル詰市販品の実態調査から緑茶飲料のカフェイン濃度は標準的な淹れ方のお茶の2/3程度、カテキン類濃度は1/2~2/3程度であり、1回摂取量としてそれぞれ適量含まれ、ビタミンCが強化されている点からも機能性に優れた保健飲料であるといえた。しかし、製造、保存においてカフェイン、ビタミンCは安定であるがカテキン類は相対的に変化しやすく、加熱条件特に浸出液のpHの影響を受け中性領域で変化しやすかった<sup>2)</sup>。

カテキン類の主要な変化は異性化であり、対応するエピマーに変化した。この異性化は100℃以下の比較的温和な加熱条件下でも一次反応過程で進行し、82℃以上で反応速度が大きくなった<sup>3)</sup>。

その後も、継続的に同様の調査を行ったが、缶詰、ペットボトル詰いずれの包装形態の緑茶飲料においても含まれるカテキン類は最大で約50%が天然型カテキン類から異性体に変化していた。

このような天然型カテキン類の異性化つまり質的变化が、茶飲料の品質や機能性にどのような影響を及ぼしているかは未知であった。光学活性物質が異性化すると二次、三次機能が変化することがあり、またカテキン類の機能性を立証する数多くの生理学的研究が実験材料として天然型カテキン類を使用していることから容器詰緑茶飲料中での天然型カテキン類の保護は重要な課題であった。

筆者らは容器詰緑茶飲料の製造において、天然型カテキン類の異性化を抑制するための製造方法として、緑茶抽出

\*連絡先, E-mail : shinichi\_suematsu@shokuken.or.jp

液のpHを5以下に調整した後加熱殺菌し、次いで、アルカリを添加して無菌充填する方法を提案した<sup>4)</sup>が実用化に至らず、緑茶飲料の生産量が増加するにつれ容器詰緑茶飲料がはたしてどのくらい三次機能性を保持できているのか一抹の懸念を抱いてきた。

ところが、最近この天然型カテキン類の異性化と機能性の変化に関するいくつかの研究報告や容器詰緑茶飲料の健康への有効性を示す調査報告を目にすることができた。

「べにふうき緑茶」に多く含有されているメチル化カテキン(EGCG3"Me茶葉に最も多く含まれるカテキンであるエピガロカテキンガラートの一部がメチル化されたもの)が抗アレルギー作用を有しており、このEGCG3"Meは他の天然型カテキン類と同様に水に溶けた状態で加熱されるとGCG3"Meに異性化した。しかし、細胞実験では抗アレルギー作用の強さはGCG3"Me>EGCG3"Meであり、異性化により機能性が高まることを安江らが明らかにした<sup>5)</sup>。

また、庄田らは緑茶の天然型カテキンであるエピガロカテキンガラート(EGCG)、エピガロカテキン(EGC)ならびにこれらの異性体であるガロカテキンガラート(GCG)、ガロカテキン(GC)の抗酸化能を調べ、抗酸化能はGC≥GCG>EGCG≥EGCの順で高く、異性化により機能性が高まる可能性を明らかにした<sup>6)</sup>。

さらに、コーヒーや緑茶を日常的によく飲んでいる人は、そうでない人に比べて病気などで死亡するリスクが低いという調査結果を国立がん研究センターの研究チームがまとめた<sup>7)</sup>。コーヒーに含まれるポリフェノール、緑茶に含まれるカテキンが血圧を下げ、両方に含まれるカフェインが血管や呼吸器の働きを良くしている可能性があるという。

全国に住む40~69歳の男女約9万人に対し、コーヒーや緑茶を1日どれくらい飲むかを、ほかの生活習慣などと合わせて質問し、経過を約19年間追った。コーヒーを1日に3~4杯飲む人ではほとんど飲まない人に比べて、死亡リスクが24%低かった。緑茶は1日1杯未満の人に比べ、1日5杯以上飲む男性で死亡リスクが13%、女性で17%低かった。

この研究で用いた質問票では、缶およびペットボトル入り緑茶を含む緑茶全般の摂取頻度を尋ねており、緑茶の淹れ方などで分けていないとのことである(コーヒーも同様)。

喫茶の頻度が高い地域で胃がん発生率が低いことなどを示した小國らによる疫学的調査の結果<sup>8)</sup>はいずれも淹れたての緑茶に関するものであったが、この研究結果は容器詰の緑茶飲料・コーヒー飲料が人の死亡リスク低減に貢献していることを示すものであり、上記二つの研究報告と合わせて、これまでの懸念を多少なりとも払拭するものであった。

容器詰緑茶飲料は販売開始5年後の1990年で生産量は5.5万kLであったが、毎年生産量を伸ばし、今年年間250万kLの生産量に至り、国民の健康に寄与している状況を見るにつけ、販売の初期から容器詰緑茶飲料にかかわる研

究に従事してきた者として非常に喜ばしく思う。

ちなみに2014年の我が国の茶葉生産量は約9万トンである。同年の容器詰緑茶飲料の生産量は約250万kLであり、その生産に使用された茶葉(茶葉使用量1%:茶葉1g/100mLとして)は約2万5千トンと推定される。したがって茶葉生産量の約28%が容器詰緑茶飲料用に使用されたにすぎず、容器詰緑茶飲料についてはまだ十分に成長の余地を残しているといえる。

2001年から3年置きに静岡県において開催されている「国際O-CHA学術会議」も来年で第6回目の開催を迎える。毎回、緑茶の機能性などに関する貴重な研究報告がなされ緑茶飲料の市場拡大にも大いに貢献してきている。容器詰緑茶飲料発売開始から30年を迎えるにあたり、国内だけではなく、さらに緑茶飲料の素晴らしさを世界に向けてたゆまぬ研究成果をもって発信し続けなければならない。

最後に、今回は容器詰緑茶飲料を三次機能性の側面からみてきたが、うま味、香り、水色といった二次機能の性質も重要である。機会があればまた容器詰緑茶飲料を嗜好性の側面から振り返ってみたい。

## 参考文献

- 1) 村松敬一郎, 小國伊太郎, 伊勢村護, 杉山公男, 山本(前田)万里編, 茶の機能-生体機能の新たな可能性, 学会出版センター, 2002
- 2) 末松伸一, 久延義弘, 西郷英昭, 松田良子, 原京子, 小松美博, 日食工誌, 39, 178, 1992
- 3) Y.Komatsu, S.Suematsu, Y.Hisanobu, H.Saigo, R.Matsuda, K.Hara, *Biosci. Biotech. Biochem.*, 57, 907, 1993
- 4) 末松伸一, 久延義弘, 中野和子, 樋口香織, 特開2002-84973
- 5) 安江正明, 池田満雄, 永井寛, 佐藤克彦, 光田博充, 山本(前田)万里, 藪根光晴, 梶本佳孝, 梶本修身, 日本臨床栄養学会誌, 27(1), 33-51, 2005
- 6) 庄田美登里, 八木謙一, 食品・飲料に含まれる機能性成分の抗酸化能力比較, 東洋食品工業短期大学卒業研究報告書, 2015
- 7) E.Saito, M.Inoue, N.Sawada, T.Shimazu, T.Yamaji, M.Iwasaki, S.Sasazuki, M.Noda, H.Iso, S.Tsugane, *Ann Epidemiol.*, 25(7), 512-518, 2015
- 8) 小國伊太郎, 那須恵子, 金谷節子, 太田裕一, 山本茂博, 野村武男, 栄養学雑誌, 47, 93, 1989

---

## Tertiary functionality of packaged green tea drinks

Shinichi Suematsu\*

Tea is a popular taste drink as well as coffee and cocoa. Tea has been valued highly as a drink good for health of mind and body.

In Japan, 30 years have passed since a packaged green tea drink was commercialized for the first time in 1985.

I looked back to the grow-up history of packaged green tea drinks from a side of the tertiary functionality.

**Key words :** green tea drinks, tertiary functionality, catechins

\*Corresponding author, E-mail : shinichi\_suematsu@shokuken.or.jp