

【寄稿論説】

容器詰緑茶飲料の嗜好性について

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1984年に発売されて本年で35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、本誌第3号において、その三次機能について記述した。今回は容器詰緑茶飲料をその嗜好性（二次機能性）の側面から振り返ってみた。

キーワード：緑茶飲料、二次機能性、嗜好性、おいしさ

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、茶の感覚機能や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¹⁾。

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1984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。

しかしながら、飲料の市場性を決定する因子には種々あり、緑茶飲料では低糖、無糖、健康志向等のヘルシー感が重視される傾向にあったが、嗜好性を伴わないものは受け入れられがたく、製品設計にあたってはいかに嗜好性を高めるかが重要な課題であった。

緑茶飲料の抽出温度、飲用温度とおいしさとの関係

緑茶飲料は発売当初は冬期における加温販売が主体であったが、これに加えて夏期にも冷却飲用されるようになってきた。緑茶飲料の味や嗜好性とカフェイン、カテキン類およびアミノ酸類などの緑茶成分との関係についてはいくつかの研究がなされていた²⁻⁵⁾が、いずれも淹れたての緑茶飲料に関するものであり、容器詰緑茶飲料の嗜好性に関する研究例は見あたらなかった。さらに、緑茶の長い歴史の中で、冷却飲用される場合にその成分と嗜好性との関係が研究された例はなく、冷飲用（コールドタイプ）緑茶飲料缶詰の嗜好性は重要な課題であった。

筆者らは40℃、3分間から10℃刻みに80℃、3分間までの抽出条件にて調製した緑茶飲料缶詰について、カフェイン、カテキン類およびアミノ酸類などの含有量を測定するとともに、試飲温度10℃、20℃および55℃にて順位付けテストを行った⁶⁾。

その結果、カフェイン、カテキン類の溶出量は抽出温度の低下に伴い減少し、カテキン類の中でも没食子酸エステル型（エステル型）カテキンの抽出温度の低下に伴う減少

*連絡先、E-mail：shinichi_suematsu@toshoku.ac.jp

率が極めて高かった。遊離アミノ酸も抽出温度の低下に伴い溶出量は減少したが、減少率は比較的小さく、個々のアミノ酸の存在比は抽出条件に関係なくほぼ一定であった。

官能評価の結果、試飲温度が20℃、55℃の場合、カフェイン、カテキン類およびアミノ酸類の溶出量が中間的な60℃、3分間抽出品が最も好まれた。試飲温度を10℃に下げると、緑茶成分の溶出量がやや少ない50℃、3分間抽出品が最も好まれた。高温抽出品は試飲温度が高くなるに従い、逆に低温抽出品は試飲温度が低くなるに従い嗜好性の評点が高くなった。

緑茶飲料の滋味についてはカテキン類の苦味、渋味とアミノ酸類の旨味との調和が特に重要であるといわれている²⁾。中川は個々のカテキンの水中閾値を調べ、遊離型のカテキンよりもエステル型の方が約1/2程度閾値が低いこと、すなわちエステル型の方が苦味、渋味の強度がより強いことを確認している⁷⁾。また、一般的に苦味、渋味、収斂性は低温の方が水中閾値は低くなるといわれている⁸⁾。これらのことより、低温抽出品は閾値の低いエステル型カテキンの比率が小さく、アミノ酸由来の旨味とのバランスにおいて低温飲用で適度な収斂性を示し、高温飲用では物足りない感じになり、逆に高温抽出品はエステル型カテキンの比率が高く、低温飲用では収斂性が強調されすぎ、高温飲用でそれが和らげられ嗜好性が向上するのではないかと考えられた。

要約すると、緑茶の高温抽出液は飲用温度が高くなるに従い、逆に低温抽出液は飲用温度が低くなるに従い嗜好性の評点が高くなった。これは抽出温度によるカテキン類の溶出挙動の違い、すなわち抽出温度の低下に伴い水中閾値の低いエステル型カテキンの溶出率が相対的に低下することと、カテキン類の水中閾値の飲用温度依存性が影響しており、飲用条件に応じた抽出条件の設定の必要性が示された。

緑茶飲料の濁りとおいしさとの関係

緑茶飲料の発売当初は缶詰が主体であったが、1995年頃よりPETボトル詰が徐々に増加して現在ではPETボトル詰が主体になっている。PETボトル詰の製品は、当初濁りの少ない製品がほとんどであった。PETボトル詰は中身が見えることから、経時に伴い緑茶の澱が底にたまり見栄えが悪くなるため、濾過の工程を強化してできるだけクリアな製品が製造されていた。ところが、2000年初頭から、急須で淹れたお茶に近い味を再現するために濾過のレベルを抑えて濁りを残した製品が販売されるようになった。

筆者らは緑茶抽出液の濾過条件のみを変えて調製した緑茶飲料について、カフェイン、カテキン類およびアミノ酸類などの含有量を測定するとともに、官能評価と味認識装置による評価を行った⁹⁾。

濾過条件を変えた緑茶飲料の成分分析の結果、カテキン類、アミノ酸類等の含有量にはほとんど差が見られなかつ

た。官能評価の結果、総合的な嗜好性には差が見られなかったが、濾過を強化して清澄度を高めた緑茶飲料の方が苦味、渋味を強く感じるということがわかった。味認識装置による評価結果からも同様の傾向が示された。

嗜好性には個人差があり、一概に優劣を決めることはできないが、濾過のレベルを変えることにより緑茶飲料の味を調整することができ、ある程度濁りを残した方が苦味、渋味が抑制され飲みやすくなるという結果が得られた。

緑茶飲料の抽出に使用する水とおいしさとの関係

昔からお茶に合う水は適度なミネラル分を含む軟水（硬度40~80）であり、軟水でお茶を入れると、茶の成分がよく抽出され、旨味、渋味、苦味がバランスよく出て、日本茶本来の味を引き出し、硬度が低すぎる（硬度10以下）と、苦渋味を強く感じるようになり、硬度が高すぎる（硬度180以上）と味が淡泊になり、香りも減少して水色も悪くなり日本茶には適さないといわれている¹⁰⁾。

筆者らはこれらを検証するため、硬度の異なる市販のミネラルウォーターとイオン交換水を用いて緑茶飲料を調製し、カテキン類等の成分分析と官能評価ならびに味認識装置による評価を行った¹¹⁾。また、同時に関西圏の名水数種を採水し、これらを用いて同様の試験を行った。その結果、硬度の高いミネラルウォーターを使用したものはカテキン類の溶出量が少なく、苦味、渋味が物足りないものとなり、イオン交換水を使用したものは苦味、渋味が強調されすぎ、硬度40程度のミネラルウォーターを使用したものが苦味、渋味、旨味のバランスの取れた最も嗜好性の高い飲料になることが確認された。また、名水を使用したものにおいても、ミネラル分の少ない水より適度なミネラル分を含む（硬度45程度）ものが嗜好性の高い緑茶飲料になることが確認された。

容器詰緑茶飲料の抽出に使用する水は、製品の品質安定性を考慮してイオン交換樹脂や膜濾過による精製処理が施されたミネラル分を含まない精製水がほとんどであった。しかし、最近抽出用水としてミネラルウォーターを使用した緑茶飲料製品が市場に見られるようになってきた。

容器詰緑茶飲料は1984年に販売が開始されて以来、毎年生産量を伸ばし、今年年間296万kL（500mL PETボトルで約60億本に相当）の生産量に至り、二次・三次機能性飲料として、国民の生活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。

ちなみに茶葉消費量の内、缶飲料やPETボトル飲料向けの占める割合を飲料化率と呼ぶ。2018年の緑茶飲料化率は約34%であり、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。

これまでに緑茶の三次機能性や嗜好性に関する多くの貴重な研究報告がなされ、容器詰緑茶飲料の製造技術並びに

品質の向上に寄与し、そ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35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発信し続けなければならない。

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) 中川致之: 緑茶の滋味と化学成分組成との相関. 日食工誌, 16, 252-258 (1969).
- 3) 中川致之, 石間紀男: 緑茶煎汁の化学成分含量と味との関係. 日食工誌, 20, 119-125 (1973).
- 4) 中川致之: 緑茶の構成味要素に対する成分の貢献度. 日食工誌, 22, 59-64 (1975).
- 5) 米田泰子, 加藤佐千子: 各種製茶の煎出条件とカフェイン・タンニン溶出量及び味との関係. 調理科学, 27, 31-38 (1994).
- 6) 末松伸一, 久延義弘, 西郷英昭, 松田良子, 原京子, 小松美博: 緑茶飲料缶詰の嗜好性に及ぼす飲用温度と成分の影響. 日食工誌, 41, 22-26 (1994).
- 7) Nakagawa, M: *Bull. Tea Res. Stat.*, 6, 65, (1970).
- 8) 時実利彦: 調理科学講座1, 基礎調理学 I, 下田吉人編 (朝倉書店, 東京) p.16 (1961).
- 9) 黒木航平, 那須陽香, 望月圭吾, 末松伸一: 緑茶飲料の品質に及ぼす製造条件の影響. 東洋食品工業短期大学卒業課題研究報告書 (2018).
- 10) NPO法人日本茶インストラクター協会編, 日本茶スタイルブック, (社)日本茶業中央会 (2005).
- 11) 中山武, 末松伸一: 緑茶飲料の品質に及ぼす抽出水の影響. 東洋食品工業短期大学卒業研究報告書 (2012).