

## トピックス&amp;オピニオン

## 食材としても注目される抹茶の科学的特性

## Scientific Characteristics of Matcha, which has been Gaining Attention as a Food Ingredient

中村 順行<sup>\*§</sup>

NAKAMURA Yoriyuki

## 1. はじめに

リーフ茶の消費減少等により荒茶価格が低下するとともにコロナ禍により、茶業経営はますます厳しくなっている。一方、海外マーケットに目を向けると緑茶の消費は増加し、特に抹茶はスーパーフードとして世界中の関心事であり、日本茶輸出の牽引役ともなっている。海外における抹茶に対するニーズの高まりは、飲食用素材などへの多用途利用も大きな要因となっている。

## 2. 抹茶の生産と輸出

近年、抹茶の原料である碾茶の生産量は飲食用素材も含め10年前に比較し倍増の3,464t(2019)となっている。また、世界的に消費が増大するなか、中国では抹茶生産に本腰が入れられ、他に台湾、韓国、ベトナムなどでも抹茶が生産されるようになっていく<sup>1)</sup>。

このような中、日本からの輸出も堅調で、全体の輸出量5,274t、162億円のうち粉末茶が61%を占め、昨年度のコロナ禍においても前年以上の伸びを示している(2020)。輸出先は、少なくとも世界70カ国以上になるが、アメリカを中心に台湾、ドイツ、シンガポール、香港などが多く、アメリカと台湾で輸出量の56%、金額の55%と大半を占める。しかしながら、アメリカと台湾では、粉末茶比率がアメリカ72%、台湾25%と輸出茶種の様相が異なっている(2020)<sup>1)</sup>。

## 3. 国内外で市販されている抹茶の科学的特性

抹茶の品質を大きく左右する科学的特性として粒度分布、色、化学成分含量などがある。今回、国内で購入した日本産抹茶76点、および海外のアメリカ、オランダ、イギリス、フランス、台湾など11カ国から購入した日本産抹茶40点、外国産抹茶17点の計57点の合計133点の科学的特性を調査した。

## (1) 粒度分布特性

抹茶は、碾茶を粉碎することにより作られるが、粉碎法には石臼をはじめ、ボールミル式、気流式、相対流式、積層式など各種の方法が使用されている。石臼や積層式は「剪断破碎」、ボールミル式は「圧縮破碎」、気流、相対流式は「衝撃破碎」により粉碎するため、粒子の形状も異なる。また、粒子径も一般的な使用法では、積層式は二山型になりやすく、ボールミル式は大型になりやすいと言われるが、長時間の粉碎処理によりいずれの方法でも粒度は小さくなる<sup>2)</sup>。

抹茶の粒度分布特性を掘場製作所製のLaser Scattering Particle Size Distribution Analyzer LA-950を用いて計測した結果、国内で購入した抹茶の55%程度はタイプAの山型であり、残りの30%程度はタイプBの裾広がり型であった。タイプDの二山型も若干みられたが、このタイプの抹茶は価格も安いものが多かった。一方、海外で購入した抹茶では、日本産抹茶でさえタイプAで25%、タイプDで38%だった。また、外国産抹茶ではタイプAは10%、タイプDでは63%と二山型が多かった。抹茶のタイプ別の平均径はタイプAで15~17 $\mu\text{m}$ 、タイプDは39~53 $\mu\text{m}$ であり、タイプAは標準偏差が小さく均一性が見られるが、二山型のタイプDでは均一性に欠けていた(図1)。

## (2) 測色特性

測色特性は、コニカミノルタ製の分光測色計CM-5 Spectrophotometerを用いて計測した。抹茶の金額と測色値については、 $b^*$ 値には明確な違いがみられないが、金額が高くなるほど明度( $L^*$ )、彩度( $C^*$ )、色相角度( $h$ )が高くなる傾向がみられた。一方、 $a^*$ 値(数値が小さいほど緑色、高いほど赤色)はマイナス値が大きくなり、緑色が強くなる傾向がみられた。また、 $h$ 値は4,000円/100g以上の価格帯のもの大部分が110以上の数値を示し、価格が安価なほど低かった。また、 $a^*$ 値は価格が高くなるほど低くマイナス14以下を示したが、低価格帯ではマイナス10以上のものも多くみられた(図2)。

なお、 $h$ 値と $a^*$ 値は逆相関関係( $-0.9898^{**}$ )が高く、クロロフィルa含量の測定時に使用する吸光度 $A_{664}$ も $h$ 値と $0.983^{**}$ 、 $a^*$ 値と $-0.9090^{**}$ の高い相関関係を持ち、緑

\* 静岡県立大学  
(University of Shizuoka)

§ 責任者連絡先 E-mail: yori.naka222@u-shizuoka-ken.ac.jp

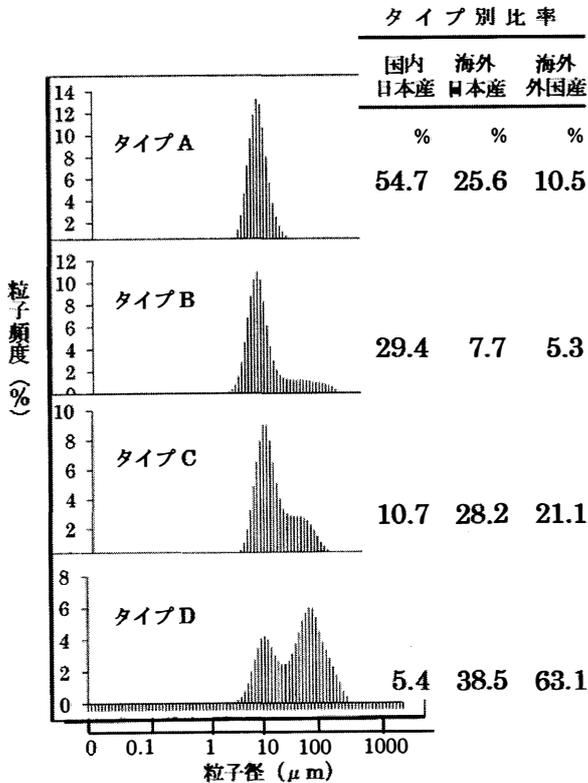


図1. 国内外で市販されている抹茶の粒度分布

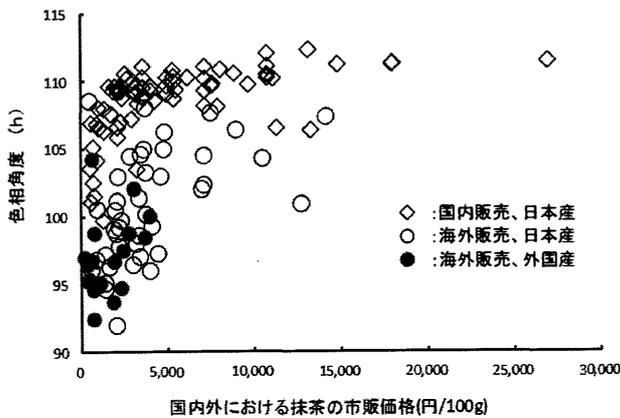


図2. 国内外で市販されている抹茶の色相角度

色の程度が価格に大きく影響していることは明らかだった。

海外で購入した抹茶は国内で購入したものよりも同価格帯においてもh値は低く、a\*は高い傾向だった。国内外で市販される日本産抹茶は、ある一定以上の価格帯からは、いずれの数値も同程度となってくるが、市販価格が高い理由はその抹茶のもつブランド力に因るところが大きい。

### (3) 化学成分特性

抹茶(碾茶)は覆下で栽培されるため、遮光の程度や期間などによっても成分量は異なり、概してアミノ酸含量が高く、カテキン含量は低い。また、葉色は濃緑色となりクロロフィル含量は高まる<sup>3)</sup>。

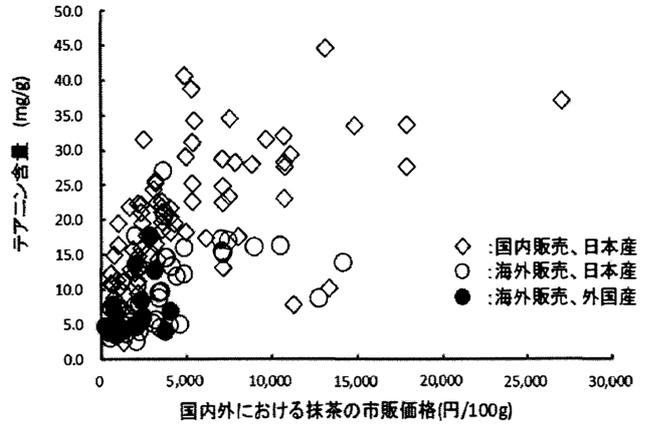


図3. 国内外で市販されている抹茶のテアニン含量

国内外から購入した抹茶133点の化学成分特性を調査した結果でも、テアニン含量およびEGCG/EGC (epigallocatechin gallate/epigallocatechin) 比率は、市販価格が高くなるほど高くなる傾向が見られた。同価格帯の抹茶でも国内購入の日本産抹茶に比較して海外から購入した日本産抹茶のテアニン含量およびEGCG/EGC比率は低く、海外販売外国産抹茶には含量や比率の高いものが見られなかった(図3)。

## 4. 日本産抹茶の特性

抹茶を輸出する場合、大部分の国で中国産抹茶と競合する。特に、大市場のアメリカにおいては輸入緑茶の65%を中国産が占め(日本産は8%)、なおかつ価格は日本産に比較して1/5程度と安い<sup>1)</sup>。また、中国はEU諸国向けには有機栽培茶を輸出するなど相手先のニーズに即した対応をとっている。この中国産との競争においては、抹茶の差別性の明確化が重要と考えられる。

日本産抹茶と中国産抹茶との違いは、日本産では色相角度が大きく、被覆の程度を示すA<sub>664</sub>やEGCG/EGC比率が高いこと、テアニンやアルギニン含有率が高いことなどの特徴がある。しかしながら、日本産抹茶においても秋冬番茶期に製造されたと思われるものは中国産抹茶とほぼ同様の成分特性を示し、差別化しにくい。

抹茶の香りについては、日本産で香ばしい香りや甘い香りが強い。香ばしい香りは2-ethyl-3,5-dimethylpyrazine, 2,3-diethyl-5-methylpyrazineなどのピラジン類に加え2-acetyl-1-pyrrolineであり、甘い香りはfuranol等の影響を強く受ける。また、日本産には青海苔様のdimethyl sulfide等の低沸点成分が海外産抹茶より多く含まれる。一方、海外産抹茶は土臭い香りの2-isopropyl-3-methoxypyrazine, 熟れた果実様の香りのtrance-4,5-epoxy-2-decenal, 金属様の香りの(Z)-1,5-octadien-3-one等が強い。

さらに、差別化要因として機能性も注目されている。抹茶の抗ストレス効果はテアニン「17 mg/g」以上、((カ

5. おわりに

抹茶は、「健康・機能性が高いこと」、「香味豊かでおいしいこと」、「緑色が綺麗であること」などの特徴を持ち、和食ブーム、健康食ブームのなかでスーパーフードとして注目を浴びている。一方では、現状で市販されている抹茶の多様さ、不透明さに、「What is Matcha?」、さらに「Is this Matcha?」と問いかけられる場面も多く、消費者の混乱を招いているものも多い。日本産抹茶の優位性を保持する上で抹茶が世界的になればなるほど抹茶の定義の世界標準化とわかりやすい表示が必要と考えられる。

文 献

- 1) 公益社団法人日本茶業中央会 (2020), 「令和2年度版茶関係資料」, NPO 法人日本茶インストラクター協会, 東京, pp. 1-16, pp. 59-83
- 2) 後藤正, 小林利彰, 大宮琢磨 (2011), 高温加湿熱気を活用した新しい茶の製造, 新しい農業技術, **543**, 9-12
- 3) Horie, H., Ema, K., Nishikawa, H. and Nakamura, Y. (2018), Comparison of the chemical components of powdered green tea sold in the US, *Jpn. Agric. Res. Q.*, **52**, 143-147
- 4) Unno, K., Furushima, D., Hamamoto, S., Iguchi, K., Yamada, H., Morita, S., Horie, H. and Nakamura, Y. (2018), Stress-reducing function of matcha green tea in animal experiments and clinical trials, *Nutrients*, **10**, 1468, doi: 10.3390/nu10101468

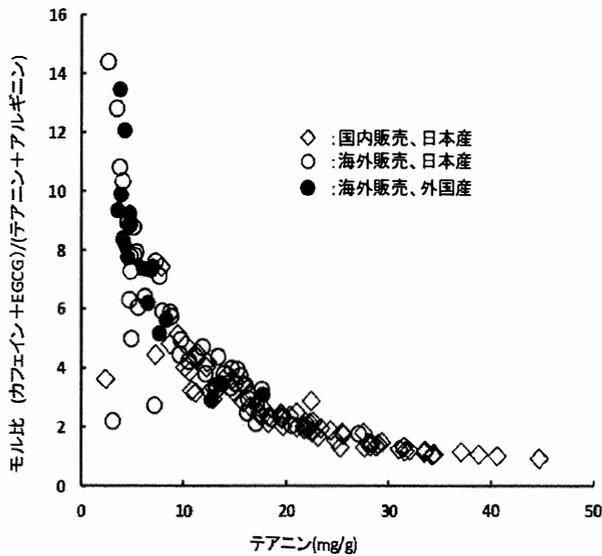


図4. 国内外で市販されている抹茶の抗ストレス効果の推測 (文献4)より改変作成)

フェイン+EGCG)/(テアニン+アルギニン) 比率が「2」以下で認められることを著者らは明らかにしている<sup>4)</sup>(図4)。この数値に国内市販抹茶では77点中32点が、海外市販抹茶では67点中1点だけが該当し、中国をはじめとする海外産抹茶や秋冬番茶期に製造された抹茶での抗ストレス効果は認め難く、強力な差別化要因にもなる。