

# 本県特産緑茶・ピワ葉を原料とした高機能性茶葉の開発

食品・環境科	主任研究員	玉屋	圭	
食品・環境科	研究員	前田	正道	
農林技術開発センター	茶業研究室	主任研究員	宮田	裕次
農林技術開発センター	茶業研究室	主任研究員	野田	政之

長崎県産の未利用資源であるピワ葉と緑茶番茶を原料とした発酵茶の製造方法を確立した<sup>1)2)</sup>。これまでに、官能試験を行った結果、本発酵茶は渋味が少なく、爽快で飲みやすい茶であることが示されている。そこで本研究では、味認識装置を用いて発酵茶の味測定を実施し、その特徴の解明を試みた。

## 1. 緒言

近年、食生活の欧米化とともに、がん、循環器系疾患、アレルギー等の生活習慣病が若年から老年層にわたって増大している。それに伴って、機能性食品の売り上げが年々増加（特定保健用食品の市場規模（2009年）；5494億円（日本健康・栄養食品協会調べ））している。今後の高齢化の進展や医療費の増大等を考慮すると、この分野は更なる成長を遂げると予想されることから、疾病リスクを軽減する機能性食品の開発は新事業の創出及び育成に繋がると考えられる。

一方、長崎県の園芸特産品であるお茶は近年の輸入茶の増大により、番茶の価格が低下している。同じく園芸特産品であるピワも競争果実の多様化の影響を受けていることから、葉などの未利用部分を用いた新たな製品開発が急務とされている。

そこで我々は、本県産の未利用資源である緑茶とピワ葉を利用した発酵茶の製造法を確立した<sup>1)2)</sup>。

これまでの研究により、本発酵茶が血糖値上昇抑制<sup>3)4)</sup>並びに中性脂肪低下作用<sup>5)6)</sup>を *in vivo* レベルで発現することを明らかにしている。

しかしながら、本発酵茶が機能性食品として日常的に摂取されるためには、茶飲料としての美味しさを担保する必要がある。

そこで本研究では、発酵茶の味に関する特徴を明らかにすることを目的として、味認識装置による測定を実施し、緑茶との比較を行った。

## 2. 実験方法

発酵茶は最も高い香味が得られた条件<sup>2)</sup>（緑茶番茶とピワ葉の混合比9：1で製造したもの）を使用した。なお、発酵茶の原料である緑茶は7月採取された三番

茶を使用した。同じく発酵茶の原料であるピワ葉も7月に採取されたものを使用した。

比較対象としては緑茶を用い、サンプルとして5月に採取された一番茶、7月に採取された三番茶を用いた。

### ① 茶熱水抽出エキスの調製

発酵茶葉2gを熱水100ml中で5分間攪拌し、ろ過によりエキスを調製した。味測定には本エキスを10倍希釈したものをを用いた。比較対象の緑茶についてもエキスを同様に調製し、測定に供した。

### ② 味測定

発酵茶の味測定にはインテリジェントセンサーテクノロジー製の味認識装置 TS 5000Z を用いた。酸味、旨味、塩味、苦味、渋味、旨味後味、苦味後味、渋味後味の8種の味を測定した。

### ③ アミノ酸分析

アミノ酸の測定は中村らの報告<sup>7)</sup>に準じて行った。茶葉100mgを100mlのメスフラスコにとり、熱湯70mlを加えて80℃の恒温槽中で30分間加温抽出した。室温に冷却後、100mlに定容した。0.45μmのメンブランフィルターでろ過後、50μlを全自動アミノ酸分析装置（日本電子製）に供した。

## 3. 実験結果

### ① 発酵茶の味について

発酵茶の味測定の結果を表1に示す。酸味、塩味、苦味後味については、測定値が原点（0、酸味；-13、塩味；-6）以下のものであったことから、発酵茶はこれら味を示さないと判断された。

表1 発酵茶の味測定結果

	苦味	渋味	旨味	渋味 後味	旨味 後味
一番茶	11.1±0.0	18.3±0.0	10.5±0.0	3.1±0.0	1.3±0.0
三番茶	11.0±0.0	18.3±0.1	10.6±0.0	3.4±0.1	1.5±0.0
発酵茶	10.7±0.1	12.3±0.3	9.5±0.0	1.4±0.1	0.8±0.1

苦味先味については、発酵茶(10.7)は一番茶(11.1)及び三番茶(11.0)とほとんど差異が認められなかった。また、旨味並びに旨味後味については、緑茶よりも低い値を示す傾向(旨味:9.5(発酵茶)、10.5(一番茶)、10.6(三番茶);旨味後味:0.8(発酵茶)、1.3(一番茶)、1.5(三番茶))にあった。さらに、渋味と渋味後味については、本発酵茶は緑茶よりも大幅に低い値を示していること(渋味:12.3(発酵茶)、18.3(一番茶)、18.3(三番茶);渋味後味:1.4(発酵茶)、3.1(一番茶)、3.4(三番茶))が明らかになった。

本プロジェクトでは、これまでに専門の研究者による官能検査を実施し、発酵茶は味、香りについて玉緑茶とほぼ同等の評価を得られたこと、爽快で飲みやすく、かつ苦みや渋みが低いことなどを報告している<sup>8)</sup>。

今回、発酵茶の味を明らかにするために用いた味認識装置は、脂質/高分子ブレンド膜を味物質の受容選択性部分とし、この複数の脂質膜からなる電位出力応答パターンから味を数値化する装置である。これまでに本装置を用いて、焼酎<sup>9)</sup>、日本酒<sup>10)</sup>、醤油<sup>11)</sup>などの食品の味識別が報告されている。

今回の試験は発酵茶は緑茶と比較して、渋味と苦味が低く、あっさりとした味を有する結果を示した。この結果はこれまでの官能検査結果と完全に一致するものであった。

比較対照として使用した緑茶には、カテキンなどのポリフェノールが豊富に含まれている。特に、夏に収穫される三番茶にはカテキンが高度に含まれていることから、渋みを有している<sup>12)</sup>。また、緑茶カテキンの中で高含量を示すのはエピガロカテキンガレート(EGCg)であり、EGCgは味認識装置の渋味センサーに対して高い応答を示すことも明らかになっている<sup>13)</sup>。

発酵茶は、原料として緑茶を使用していることからカテキンを含んでいるが、揉捻・酸化発酵工程によりその含量は大幅に減少している。通常、緑茶にはEGCg

は7~8%含まれているのに対して、本発酵茶には1%程度の含有量<sup>14)</sup>であった。

従って、今回の試験で見いだされた発酵茶の渋味低下は、主としてカテキン量の減少に起因していることが推察された。

## ② 発酵茶のアミノ酸分析結果

発酵茶を味測定に供した結果、旨味が緑茶よりも低い値を示すことが示された。

茶の旨味については、グルタミン酸、アスパラギン酸、テアニンのアミノ酸が関与している。発酵茶の旨味を検討するために、これらアミノ酸の測定を行った。その結果を表2に示す。

表2 発酵茶のアミノ酸分析結果

mg/100g (茶葉あたり)	グルタミン酸	アスパラギン酸	テアニン
一番茶	333	264	450
三番茶	123	123	58
発酵茶	40.3	19.3	19.4

グルタミン酸、アスパラギン酸、テアニンのアミノ酸が最も多く含まれていたのは一番茶であり、三番茶はその2分の1以下の含量であった。味測定の結果では、旨味に関して一番茶と三番茶の間に大きな差異は認められなかったが、アミノ酸含量は一番茶が明らかに高値を示していた。

発酵茶については、いずれのアミノ酸も一番茶の約10分の1、三番茶の3分の1以下の含量であった。味測定では、発酵茶は緑茶よりも旨味が低いことが示されたが、今回のアミノ酸分析結果と一致するものであった。

今回の味測定の結果、発酵茶は緑茶よりも渋味及び旨味が低いという結果が得られ、これら2つの味とその呈味成分(カテキン、アミノ酸)の含量との間に関連があることを確認した。

また、発酵茶について、これまでの官能試験で得られた「渋味が低く、あっさりとした」茶であるという結果は、味測定結果と一致しており、味認識装置と呈味成分の分析を同時に行うことにより、食品の味を正確に評価することが可能であることが示された。

## まとめ

長崎県産の未利用資源であるピワ葉と緑茶番茶を原料とした発酵茶の味を解明することを目的として、味認識装置を用いての味測定を実施した。

その結果、発酵茶は旨味並びに旨味後味について緑茶よりも低い値を示していた。さらに、渋味と渋味後味については、緑茶よりも大幅に低い値を示していることが明らかになった。さらに、旨味成分としてアミノ酸、渋味成分としてカテキンの含量を検討した結果、味数値との関連が確認された。

以上の検討により、本発酵茶は渋味の低い、あっさりとした茶であることが実証された。

なお、本発酵茶は商品名「ワンダーリーフ」として、平成21年10月から販売開始された。



商品化された発酵茶

本研究は長崎県試験研究機関連携プロジェクトとして、長崎県工業技術センター、長崎県農林技術開発センター農産園芸研究部門茶業研究室（中核機関）、同果樹研究部門、九州大学大学院農学研究院、長崎県立大学シーボルト校看護栄養学部、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科が参画して研究推進を行った。

## 参考文献

- 1) 玉屋 圭、前田正道、宮田裕次：長崎県産の未利用資源を活用した機能性茶葉の開発、日本食品科学工学会第51回大会、47 (2004)
- 2) 玉屋 圭、前田正道、宮田裕次ら：特願2005 - 002583 (2004)
- 3) A. Toshima, T. Matsui, M. Noguchi, Qiu Ju, K. Tamaya, Y. Miyata, T. Tanaka, K. Tanaka: J. Sci. Food Agric., 90, 1545(2010)
- 4) K. Tamaya, T. Matsui, A. Toshima, M. Noguchi, Qiu Ju, Y. Miyata, T. Tanaka, K. Tanaka: J. Sci. Food Agric., 90, 779-783(2010)
- 5) 宮田裕次、田中隆、玉屋圭、田丸静香、松井利郎、田中一成：混合発酵茶に含まれるポリフェノール摂取がラット脂質代謝に及ぼす影響、第63回日本栄養・食糧学会大会、34 (2009)
- 6) 田丸静香、宮田裕次、玉屋圭、田中隆、松井利郎、田中一成：混合発酵茶の血清中性脂肪低下作用について、第63回日本栄養・食糧学会大会、34 (2009)
- 7) 中村ら：茶業研究報告、49 (1990)
- 8) 宮田裕次、野田政之、玉屋圭、林田誠剛、徳嶋知則、西園祥子、松井利郎、田中隆、田丸静香、田中一成：三番茶葉とピワ葉を混合揉捻した新たな発酵茶の開発、日本食品科学工学会、64(2009)
- 9) 中原徳昭、境田博至、甲斐孝憲、榊原陽一、西山和夫、福田亘博、水光正仁：味覚センサを用いた本格焼酎の味評価、日本食品科学工学会、145 (2005)
- 10) Y. Arikawa, K. Toko, H. Ikezaki, Y. Shinha, T. Ito, I. Oguri, S. Baba: Sens. Mater., 7, 261(1995)
- 11) 飯山悟、池田知弘、都甲潔、八尋美希、マルチチャンネル味覚センサを用いた醤油の味の評価、日本食品科学工学会、615 (1997)
- 12) 村松敬一郎、小国伊太郎、伊勢村護、杉山公男、山本（前田）真理、茶の機能、45、学会出版センター (2002)
- 13) N. Hayashi, R. Chen, H. Ikezaki, S. Yamaguchi, D. Maruyama, Y. Yamaguchi, T. Ujihara, K. Kohata: Biosci. Biotechnol. Biochem., 70, 626(2006)
- 14) 玉屋 圭、前田正道、宮田裕次、田中一成、西園祥子、松井利郎、中島則房：未利用資源を活用した機能性茶葉の開発、日本食品科学工学会第54回大会、65 (2005)