産地別にみた烏龍茶の香気特性

農林水産省茶業試験場
竹 尾 忠 一

Characteristic Properties of Oolong Teas Made in Different Areas of China

By Tadakazu TAKEO

National Research Institute of Tea

1 緒 言

半発酵茶製造の際に、萎凋操作のちがいが茶の香気組成に大きな影響を与えることは既に報告した。

また包種・烏龍茶の香気成分の特徴、さらに不発酵茶、半発酵茶、紅茶の間でみられる香気成分組成の差についても報告した。

ここでは、改めて中国の福建省と台湾省（主要烏龍茶産地）で生産されている烏龍茶について香気成分組成を分析して、両産地の茶の間にみられる香気特性の差について検討した結果を報告する。

2 試 験 方 法

2.1 試 料

分析に供した茶は福建省と台湾省から1983年度に輸入されたものである。

2.2 分析試料の調整

茶100gを400 μ gのエチルデカノエート（内部標準）と共に5lの丸底フラスコに採り、これに1.2lの蒸留水を加え、減圧蒸留（40℃）を2時間行った。留出して来る水蒸気と揮発成分は、先ず1lの氷冷したナス型フラスコ、次に氷と塩の寒剤で冷却したトラップ、最後に-70℃に冷却した2本のトラップを用いて回収した。

留出液（約700ml）に350mlのエーテルを加え、食塩を飽和量添加して、揮発成分をエーテルに転溶したのちエーテルに無水硫酸ナトリウムを加え1晩かけて脱水した後、エーテルを40℃で留去して200mgの精油を得た。

2.3 精油成分の分析

精油の分析はFS-WCOTカラム（PEG 20 M 塗布、50m、内径0.33mm）と、FID検知器を用い、ガスクロマトグラフィーにより分析した。

分析は3 μ lの精油を用い、60℃から180℃まで2℃/minの昇温下、30ml/minの窒素ガス流量で行った。

分離された各成分の同定はGC-MS法による質量分析結果と、各成分の流出時間（tr）を、茶香気成分既報資

料と参照して行った。

また各成分の量はFID検知器で検出された値をもとに、内部標準物質の値を1.0として、その相対量で示した。次に各成分の全精油分に対する組成比は、全精油のFID検出値を100とした百分率で示した。以上の計算は全てガスクロマトグラフィに附属しているマイクロコンピュータによって行った。

3 試 験 結 果

図1(A)は福建省産鉄観音のガスクロマトグラムである。前報でこの茶の香気組成の特徴として、ネロリドール、インドールの量が多いことを報告したが、今回も高いネロリドール、インドール量を示していた。またこの他にベンズシアナイド、2-フェニルエタノール、ジャスミンラクトンなど高い値を示していた。

次に図1(B)に台湾省烏龍茶、文山のガスクロマトグラムを示した。この茶はゲラニオール、リナロールオキサイド、ベンジルアルコール、2-フェニルエタノールの量が大であり、ネロリドール、ジャスミンラクトン、インドールは検出されなかった。特に文山はゲラニオールの多いのが特徴であった。

次に表1に福建省鉄観音と台湾省文山の香気成分量を表2に、福建省産、色種、水仙、鉄観音、黄金桂と、台湾省産、文山、木柵、北埔の香気成分組成をまとめた。

一般的に言って文山、北埔のように発酵度の進んだ烏龍茶は、全香気成分量が多く、特にリナロールとそのオキサイド、メチルサルチレート、ゲラニオール、ベンジルアルコール、2-フェニルエタノールの量が大であった。

これに対して発酵度の低い包種茶系の茶には、ジャスミンラクトン、インドールおよびネロリドールが検出されるのが、包種茶と烏龍茶との間にみられる香気組成での特徴的な差であった。

次にがまいり茶に検出される焙焼香、1-エチルピロール-2-アルデヒドは火香の強い木柵、北埔のような茶

図1 鉄観音と文山の香気成分のガスクロマトグラム

注 (A) 鉄観音

(B) 文山

- 成分
1 1-ペンテン-3-オール	2 n-アミルアルコール	3 Z-2-ペンテン-1-オール
4 n-ヘキサノール	5 Z-3-ヘキセノール	6 リナロール・オキシサイド (Z-フラノイド型)
7 リナロール・オキシサイド (E-フラノイド型)	8 E・E'-2,4-ヘプタジエナル	
9 ベンズアルデヒド	10 リナロール (Rt 26.0分)	11 1-エチルピロール-2-アルデヒド
12 エチルデカノエート (内部標準)	13 α-テルピネオール	
14 リナロール・オキシサイド (ピラノイド型)	15 メチルサルチレート	16 ヘキセン酸
17 ゲラニオール	18 ベンジルアルコール	19 2-フェニルエタノール
20 ベンズシアネート		
21 β-ヨノン+Z-ジャスモン	22 ネロリドール	23 ジャスミンラクトン
24 ジハイドロアクチジオール	25 インドール	

図2 鉄観音香気成分中の No. 20: ベンズシアネートの GC-MS スペクトルグラム

茶 業 研 究 報 告

表 1 鉄 観 音 と 文 山 の 香 気 成 分 量

成 分	Rt	鉄観音	文山	成 分	Rt	鉄観音	文 山
1-ペンテン-3-オール	^{min} 9.04	0.6	0.2	リナロール・オキサイド (ピラノイド)	^{min} 36.68	0.1	0.3
n-アミルアルコール	11.48	0.2	0.2	メチルサルチレート	38.72	0.1	0.6
Z-2-ペンテン-1-オール	14.06	0.4	0.1	ヘキセン酸	42.97	1.1	2.4
n-ヘキサノール	15.12	0.2	0.1	ゲラニオール	43.50	0.2	6.6
Z-3-ヘキセノール	16.98	0.1	0.2	ベンジルアルコール	44.45	0.8	3.1
リナロール・オキサイド (Z-フラノイド)	20.00	0.3	1.2	2-フェニルエタノール	46.42	2.0	4.1
リナロール・オキサイド (E-フラノイド)	21.48	0.2	2.5	ベンズシアネート	47.28	1.9	0
E, E'-2,4-ヘプタジエナール	22.56	0.2	0.1	β -ヨノン+Z-ジャスモン	48.14	0.7	0.3
ベンズアルデヒド	24.13	0.5	0.5	ネロリドール	54.70	0.5	0
リナロール	25.99	0.5	1.0	ジャスミンラクトン	64.51	0.3	0
1-エチルピロール-2-アルデヒド	29.59	0.8	2.9	インドール	78.41	0.6	0
α -テルピネオール	32.72	0.3	0.6				

注：エチルデカノエート（内部標準）のガスクロマトグラム上のピーク面積1.0とした時の各成分の面積比

表 2 香 気 成 分 の 組 成 比 (%)

	Rt	鉄観音	水 仙	色 種	黄金桂	文 山	木 柵	北 埔
1-ペンテン-3-オール	^{min} 9.04	3.4	5.2	4.1	1.6	0.6	5.8	1.3
n-アミルアルコール	11.48	1.3	1.6	2.5	0.7	0.7	1.2	1.8
Z-2-ペンテン-1-オール	14.06	2.1	2.7	3.0	1.7	0.3	4.2	1.0
n-ヘキサノール	15.12	1.1	0.5	0.8	1.1	0.2	1.6	0.7
Z-3-ヘキセノール	16.98	0.4	0.5	0.5	4.3	0.7	1.4	2.0
リナロール・オキサイド(Z-フラノイド)	20.00	1.7	1.3	3.6	9.0	3.7	3.5	9.0
リナロール・オキサイド(E-フラノイド)	21.48	1.0	0.9	2.2	2.1	7.6	14.4	9.0
E・E'-2,4-ヘプタジエナール	22.56	1.0	2.1	3.8	1.9	0.5	trace	1.4
ベンズアルデヒド	24.13	3.2	3.6	4.5	1.2	1.6	2.9	2.5
リナロール	25.99	2.9	3.1	2.0	4.9	2.9	4.3	4.8
1-エチルピロール-2-アルデヒド	29.59	4.7	7.6	4.0	5.4	8.8	17.2	19.9
α -テルピネオール	32.72	1.7	1.2	2.2	trace	1.8	trace	trace
リナロール・オキサイド (ピラノイド)	36.68	0.9	0.9	1.7	13.0	0.9	trace	2.5
メチルサルチレート	38.72	1.0	0.4	0.7	2.6	2.8	1.9	3.9
ヘキセン酸	42.97	6.3	7.4	13.8	2.1	7.3	1.3	} 13.5
ゲラニオール	43.50	1.4	3.9	2.7	7.5	19.9	2.6	
ベンジルアルコール	44.45	4.7	3.3	1.7	3.1	9.3	2.6	
2-フェニルエタノール	46.42	11.8	5.2	0.8	3.9	12.3	1.8	2.7
ベンズシアネート	47.28	11.1	4.7	0.9	—	—	—	—
β -ヨノン+Z-ジャスモン	48.14	3.9	2.1	3.7	2.0	0.9	0.9	1.1
ネロリドール	54.70	3.2	1.0	0.7	3.5	—	2.6	—
ジャスミンラクトン	64.51	2.0	—	1.0	3.1	—	0.9	—
インドール	78.41	3.9	4.2	1.4	3.5	—	4.9	—

ほどその含有量が高かった。

また鉄観音、水仙、色種、文山等にはヘキセン酸が比較的高い割合で含有されていた。

次に各茶間での特色をみると、福建省産の黄金桂は鉄観音と共に中国では芳香性に富む茶とされているが、いずれもネロリドール、ジャスミンラクトン、インドールが多く含有されており、台湾省産包種茶の木柵にもその傾向が認められた。

鉄観音は2-フェニルエタノール、ベンズシアナイドの含有比が高く、特にベンズシアナイドは鉄観音、水仙、色種に検出される特異成分であった。図2は鉄観音のGC-MSから得られたベンズシアナイドのマスペクトルグラムである。

黄金桂はリナロールとそのオキサイドおよびゲラニオールの含有割合が高かった。

台湾の茶では文山が、リナロールオキサイド、ゲラニオール、ベンジルアルコール、2-フェニルエタノールの含有比が高く、北埔もこれに準じた傾向を示していた。木柵はリナロールとそのオキサイドの含有比に比較してゲラニオール、ベンジルアルコール、2-フェニルエタノールの含有比の低いことで特徴としてあげられた。

4 考 察

半発酵茶の香気成分の特徴としては、発酵度が進んだ烏龍茶は発酵が軽度である包種茶に比較して、テルペンアルコール、メチルサルチレート、ベンジルアルコール、2-フェニルエタノールの量が大であることがあげられる。これは発酵が進むにつれて、これ等の成分が不揮発性の前駆体から揮発性の成分へと変化するためと考えられる。

一方、ジャスミンラクトンとインドールは文山、北埔の茶にみられるように、発酵の進んだ烏龍茶では検出されなかった。前に報じたように、同一原料を用いて半発酵茶と紅茶を製造した場合、前者ではジャスミンラクトン、インドールが香気成分中に多量に検出されたが、紅茶はほとんど検出されなかった⁴⁾。この結果とあわせ考えると、ジャスミンラクトンおよびインドールの生成は、茶の発酵時にその発酵が強度に進む条件下では抑制されるかあるいは発酵が進むにつれ分解するものと考えられる。

次に半発酵茶は1-エチルピロール-2-アルデヒド、所謂焙焼により生成する香気成分を含んでいるが⁴⁾、この成分は一般には紅茶の香気成分では検出されない。したがって1-エチルピロール-2-アルデヒドが香気成分に検

出されるか否かで、半発酵茶と紅茶(発酵茶)とを区別することが可能と考えられる。

産地を異にした半発酵茶の香気成分には、色種、水仙、鉄観音のようにゲラニオールよりリナロールとそのオキサイドの組成比が高いものと、文山、北埔の茶のようにゲラニオール組成が特に高いものが認められたが、これは原料として用いたチャの種間特性によるものと考えられる。

また色種、鉄観音ではベンズシアナイドが検出されたが、この生成機構については興味深いものがある。

5 要 約

中国、福建省、台湾省産の烏龍茶の香気成分組成をしらべた。

福建省産の色種、水仙、鉄観音、黄金桂および台湾省産木柵と、台湾省産文山、北埔との間には、香気成分組成に特異的な差が認められた。即ち前者は発酵度の軽度の包種茶系の茶でこれにはジャスミンラクトン、インドールが検出されたが、後者の発酵度の進んだ烏龍茶系の茶には両成分が検出されなかった。また発酵度の進んだ茶は発酵度の進んでない茶よりも、高沸点部の芳香成分量が多かった。

次に半発酵茶は焙焼香気成分である。1-エチルピロール-2-アルデヒドが香気中に検出され、火香の強い茶ほどその量は多かった。

産地別の茶香気中のテルペンアルコール組成をみると色種、水仙、鉄観音はリナロールの組成比が高く、台湾省の文山、北埔はゲラニオールが多く含まれていて、それぞれ種間特性を示していた。

最後に本試験に用いた茶は、三井農林株式会社、株式会社伊藤園より恵賜されたことを記して謝意に代える。

6 文 献

- 1) Takeo, T.: Agric. Biol. Chem., 48, 1083~1085 (1984).
- 2) 竹尾忠一: 日食工, 28, 176~180 (1981).
- 3) 竹尾忠一: 農化, 56, 799~801 (1982).
- 4) 竹尾忠一: 農化, 57, 457~459 (1983).
- 5) 原 利男, 久保田悦郎, 堀田 博: 茶技研, No.62, 55~56 (1982).
- 6) Takeo, T.: Phytochem., 20, 2145~2147 (1981).
- 7) 竹尾忠一: 農化, 56, 455~457 (1982).

(May 25, 1984)