

ノート

インスタントティーの分析

小 宮 源 之^{*} , 川 端 省 三 , 矢ヶ崎 国 秀^{**}

Composition of Tea Extracts and Instant Tea

Motoyuki KOMIYA^{*} , Shozo KAWABATA and Kunihide YAGASAKI^{**}

^{*}Nagoya Customs Laboratory

2 - 3 - 12 Irifune, Minato - ku, Nagoya-shi, 455 Japan

^{**}Central Customs Laboratory, Ministry of Finance,

531, Iwase, Matsudo-shi, Chiba-ken, 271 Japan

Some tea extracts and commercial tea prepared for instant beverage were analyzed to determine the composition. Catechin by colorimetry with iron tartarate, caffeine by gas chromatography, crude proteins by Kjeldahl method, sugars by Hanes method and glucose oxidase method, L-ascorbic acid by indophenol titration and chlorophyll by colorimetry were measured.

The contents obtained were as follows : catechin ; 16.4 % to 12.4 % , caffeine ; 4.7 % to 8.5% , crude proteins ; 5.5% to 12.4 % and L-ascorbic acid ; 212 mg % to 658 mg % in green tea extracts and 106 mg % to 137 mg % in oolong tea extracts.

The content of chlorophyll in all samples was very little. About the content of sugars, different data were obtained according to method of analysis ; in Hanes method recovery of sugars was high and in glucose oxidase method it was low.

- Received May 29, 1987 -

1 緒 言

茶エキスをもととして調製された飲料のもととは、関税率表第 21 . 02 号に分類され、第 13 類の植物エキスをもととして調製された飲料のもととは、第 21 . 07 号に分類される。したがって、飲料のもとについては茶

のエキスを含むか否かを鑑別することが必要である。そのためには、茶エキス中の成分を確認しておく必要がある。

茶には、緑茶、ウーロン茶、紅茶等があり、そのエキス中の成分はそれぞれ異なることが予想されるため、それぞれのエキスについて成分を確認しなければなら

^{*}名古屋税関輸入部分析室 〒455 愛知県名古屋市港区入船

2 - 3 - 12

^{**}大蔵省関税中央分析所 〒271 千葉県松戸市岩瀬 531

ない。

本報では、鑑別の参考に資するために、各種茶エキス及びインスタントティーについて成分分析を行ったので報告する。

2 実 験

2.1 試 料

茶エキスは、国産及び輸入の各種のお茶より抽出して調製した。茶葉約 80g に沸とう水 1l を加えて、5 分間静置後吸引ろ過し、ろ液を凍結乾燥し茶エキスとした。用いたお茶及び収率を Table 1 に示した。

Table. 1 Yield of tea extracts

Sample	Yield (%)
Green tea (Japan)	10.8
Green tea (Taiwan)	12.9
Oolong tea (Taiwan)	16.8
Oolong tea (China)	—
Black tea (Ceylon)	15.3
Stalk green tea (Taiwan)	10.2
Stalk black tea (Taiwan)	8.2

そのほか実際試料として、ケニア産インスタント紅茶 A、B 及び C、国産インスタント紅茶（デキストリン添加）、国産インスタントウーロン茶（デキストリン及びビタミン C 添加）、国産インスタントジャスミン茶（デキストリン及びビタミン C 添加）を用いた。

2.2 カテキンの定量

酒石酸鉄比色法¹⁾により行った。試料 0.1g を水 100ml に溶解し、その 5ml に酒石酸鉄試薬（酒石酸カリウムナトリウム 0.5g 及び硫酸第一鉄 0.1g を水に溶解し 100ml にしたもの）5ml 及びりん酸緩衝液（pH7.5）15ml を加え、540nm における吸光度を測定した。

標準没食子酸エチル溶液についても同様に操作し、その吸光度より作成した検量線から得た値を 1.5 倍してカテキン含有量とした。

2.3 カフェインの定量

カフェインは、クロロホルム抽出物をガスクロマトグラフィー（GC）で定量した²⁾。試料 0.1g を水 50

ml に溶解し、1%水酸化ナトリウム溶液 5ml を加えてアルカリ性とし、20ml のクロロホルムで 4 回抽出した。抽出液を脱水濃縮し、内部標準（フェナセチン）を加えて GC 用試料とした。GC 装置は島津 GC-9A で、キャピラリーカラム（OV-101, 0.25mm × 25m）を用い、カラム温度 225 で行った。

2.4 L-アスコルビン酸の定量

矢ヶ崎らの方法³⁾にしたがってインドフェノール滴定法で行った。試料 0.1g を採取しメタりん酸・酢酸試液 30ml を加えて、30 分間振とうした後 50ml に定容した。これに皮粉 0.5g を加えてろ過し、ろ液をインドフェノール試薬で滴定した。

2.5 粗たんぱく質の定量

ケルダール法により求めた窒素分から、カフェインに由来する窒素分を差し引き、6.25 を乗じた。

2.6 糖の定性

薄層クロマトグラフィーによった。薄層板は Merck 社のものを用い、アセトニトリル：水（85：15）で 3 回展開した。発色剤はアニリン（2 ml）、ジフェニルアミン（2 g）、りん酸（15 ml）にメタノールを加えて 100ml としたものをを用い、105 で 15 分間加熱して発色させた。

2.7 糖の定量

試料 0.1g を水 20ml に溶解し、除タンニン剤を加えて 50ml にした後ろ過し、ろ液についてハーネス法及び酵素法により糖を定量した。ハーネス法は関税中央分析所「参考分析法 No. 20」に従った。酵素法は「ニューグルコスタット」（藤沢薬品工業）を用いて既定的方法で行った。

除タンニン剤としては、(1)2 %硫酸亜鉛溶液及び 1.8 %水酸化バリウム溶液各 5 ml(2)塩基性酢酸鉛飽和溶液 5 ml(3)中性酢酸鉛飽和溶液 5ml を用いた。

しょ糖の加水分解はインベルターゼを用いて pH4.8 で行った。

2.8 しょ糖の回収率の測定

試料 0.1 g にしょ糖水溶液 5 ml（100mg/100ml）を加えて 2.7 のハーネス法及び酵素法によりしょ糖を

定量し回収率を求めた。

2. 9 クロロフィルの定量

吸光度測定法⁴⁾により行った。試料 0.2g を水 7.5ml に溶解し、アセトンを加えて 50ml とし、ろ過、ろ液 25ml からエチルエーテル 50ml でクロロフィルを抽出した。エチルエーテル層を水で洗浄してアセトンを除き、吸光度を測定し、Camar and Zscheile の式からクロロフィルの量を算定した。

3. 結果及び考察

3. 1 カテキン、カフェイン、L - アスコルビン酸、粗たんぱく質及びクロロフィル

カテキン、カフェイン、L - アスコルビン酸及び粗たんぱく質の定量結果を Table 2 に示す。

なお、クロロフィルはいずれの試料からも検出されなかった。

茶エキス（茎茶エキスを除く）の中のカテキンは 24.2% ~ 32.9% とかなり多量に含有されており、実際試料では、ケニア産インスタント紅茶が 16.4% ~ 28.7%、デキストリン等の添加された国産インスタントティーが 12.8% ~ 16.8% 含有していた。

カフェインも同様に、茎茶エキスを除く茶エキスでは 5.5% ~ 8.5% と比較的多く含有されており、実際試料では、ケニア産インスタント紅茶が 4.7% ~ 5.8%、国産インスタントティーが 2.6% ~ 3.2% 含有していた。

実際試料から、茶エキスに多く含まれているカテキン及びカフェインが比較的多く検出されることから、茶属の特徴的な成分であるカテキン及びカフェインは、飲料のもと中に茶エキスを含むか否かの判別に用いることができるものと考えられる。

茶エキス（茎茶エキスを除く）の L - アスコルビン酸の含有量は、発酵茶、半発酵茶、非発酵茶の順に多くなっており、茶葉の場合と同様であるが、エキスでは含有量が多くなっている。

粗たんぱく質は、緑茶及びウーロン茶のエキスが 5.5% ~ 8.5% であるのに対し、紅茶エキスは 12.4% である。

ビタミン C を添加した国産インスタントティーは、カテキン及びカフェインが半減していることから茶エ

キスは 50% 程度と推定されるが、L - アスコルビン酸は約 1.5 ~ 2 倍となっている。また、国産インスタント紅茶は、定量結果から紅茶エキスを 30% ~ 40% 含むものと推定できる。

ケニア産インスタント紅茶 A 及び B は、カテキン、カフェイン及び他の定量結果から、ほぼ全量が紅茶エキスと考えられる。また、ケニア産インスタント紅茶 C は、粗たんぱく質が多いもののカテキン及びカフェイン含有量から約半分程度が紅茶エキスと考えられる。

Table 2 Composition of tea extracts and instant tea

	Catechin (%)	Caffeine (%)	L-ascorbic acid (mg%)	Crude proteins (%)
Extract	30.7	5.5	658	8.3
Green tea (Japan)	26.5	5.5	212	8.5
Green tea (Taiwan)	24.2	5.5	137	5.5
Oolong tea (China)	33.1	8.5	106	7.2
Black tea (Ceylon)	32.9	8.5	84	12.4
Instant tea (Kenya)				
Black tea A	27.2	5.7	89.7	12.4
Black tea B	28.7	5.8	26.2	11.2
Black tea C	16.4	4.7	28.8	11.4
Instant tea (Japan)				
Black tea	12.8	2.6	26.1	4.9
Jasmin tea	16.8	3.2	191	4.4
Oolong tea	14.7	2.9	177	3.9
Stalk extract				
Green tea (Taiwan)	19.4	3.8	78.7	4.1
Black tea (Taiwan)	12.2	3.9	0	5.0

Table 3 Analytical results of sugars in tea extracts

	Hanes method		Glucose oxidase method	
	DS	SUC	GLU	SUC
Black tea (Ceylon)	7.9 %	1.4 %	2.7 %	0.6 %
Oolong tea (Taiwan)	5.1	6.4	1.6	3.1
Green tea (Taiwan)	9.4	11.0	3.0	9.6

Tannin is removed by ZnSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Table 4 Analytical results of sugars in tea extracts by Hanes method

	Neutral lead acetate		Basic lead acetate		ZnSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$	
	DS	SUC	DS	SUC	DS	SUC
Black tea (Ceylon)	8.0%	1.1%	7.2%	1.9%	7.2%	1.4%
Oolong tea (Taiwan)	4.4	6.3	—	—	5.1	6.4
Green tea (Taiwan)	9.4	14.4	8.1	8.8	9.4	11.0

3.2 糖

薄層クロマトグラフィーにより糖の検索を行ったところ、全試料に、しょ糖、ぶどう糖及び果糖が認められた。

ハーネス法及び酵素法による糖の定量結果を Table 3 に示した。しょ糖の定量値は両定量法間でバラツキがある。この原因として、除タンニン操作後の残留タンニンの影響が主と考えられるため、いくつかの除タンニン剤の除タンニン能についてハーネス法により検討した。その結果を Table 4 に示す。硫酸亜鉛・水酸化バリウムと中性酢酸鉛を除タンニン剤として用いた場合の結果はほぼ同じであるが、塩基性酢酸鉛の場合は低い値となっている。一定量のしょ糖を添加した試料を、硫酸亜鉛・水酸化バリウム又は塩基性酢酸鉛で除タンニンした後、ハーネス法により定量し回収率を求めた。除タンニン剤として硫酸亜鉛・水酸化バリウムを用いた場合の回収率は 110%，塩基性酢酸鉛を用いた場合は 120% となり、硫酸亜鉛・水酸化バリウムの方が誤差は小さいが、満足できる回収率ではない。また、酵素法においては、除タンニン剤として硫酸亜鉛・水酸化バリウムを用いた場合のみについて回収率を求めたが 79% と良くなかった。

定量結果のバラツキや回収率の不良は、還元力を有し、たんぱく質を凝固させるタンニンの影響の他、L -

アスコルビン酸の影響等もあると推定されることから、今後さらに、除タンニン剤の種類、添加量、L - アスコルビン酸の影響等を検討する必要があるものと思われる。

Table 5 Recovery of sucrose added to tea extracts

	Method	Reagent	Recovery (%)
Black tea (Ceylon)	Hanes	Basic lead acetate	120
Green tea (Japan)	Hanes	$ZnSO_4 \cdot Ba(OH)_2$	110
	Glucose oxidase	$ZnSO_4 \cdot Ba(OH)_2$	79

4 要 約

茶エキスをもととした飲料のもとと、他の植物エキスをもととした飲料のもとと関税分類が異なる。そこで、鑑別の試料として各種茶エキス及びインスタントティーの成分(カテキン、カフェイン、L - アスコルビン酸、粗たんぱく質、糖及びクロロフィル)を分析した。その結果、比較的多量のカテキン及びカフェインの存在が認められ、鑑別の手がかりになると考えられる。また、完全に除タンニンできなかったため、糖を正確に定量できなかった。

文 献

- 1) 日本食品工業学会：食品分析法，813 (1982)
- 2) 佐藤宗衛，大野幸雄：本誌，16，43 (1976)
- 3) 矢ヶ崎国秀，加藤時信，本誌，25，103 (1985)
- 4) 小原哲二郎，鈴木隆雄，岩尾裕之：食品分析ハンドブック，406 (1982)