

チャ品種の一番茶新芽の化学成分含有量の年次変動

池田奈実子¹⁾・堀江秀樹¹⁾・向井俊博²⁾・後藤哲久³⁾

(¹⁾ 野菜茶業研究所, ²⁾ 花き研究所, ³⁾ 信州大学農学部)

要旨: 同一の施肥管理を行った茶園のチャ 36 品種について, 1992~1995 年の一番茶新芽の全窒素, 全遊離アミノ酸, カフェイン, タンニン, 6 種類の遊離アミノ酸及び 1993~1995 年のアスコルビン酸含有量を分析した. 各化学成分含有量について, 品種, 年次を要因とする二元配置分散分析を行った結果, すべての化学成分含有量について, 1%水準で, 品種間及び年次間に有意差が認められた. カフェイン, タンニン, アルギニン含有量は品種間分散が年次間分散に比べて大きく, 短期間で評価しやすい形質であるといえた. グルタミン酸含有量は年次間分散が大きかった. 1994 年は, 全窒素, 全遊離アミノ酸, 各遊離アミノ酸の含有量が多く, タンニン含有量が少なかったが, 前年の中切りの影響によるものと推察された.

キーワード: 一番茶, 化学成分含有量, チャ, 年次変動.

日本で生産されている茶は, 煎茶, 玉露, かまいり茶, 紅茶などのいくつかの茶種に分類され, それぞれの茶種に適した品種が育成されてきた. 茶種や品種による香味成分の特徴は, 種々の香气成分や呈味成分含有量の多少, あるいは相対的な含有量の比に負うところが大きいと考えられている. チャ新芽の化学成分含有量の品種間差異についてはいくつかの報告があり, 緑茶の主要品種である‘やぶきた’は, 全窒素, 全遊離アミノ酸含有量が多く, タンニン, カフェイン含有量が少ないことが明らかにされている(中川・古谷 1975, 増田ら 1977, 有田・塩野 1980). 著者ら(池田ら 1993a)は, 1992 年に摘採した煎茶用, 玉露・てん茶用, かまいり茶用, 及び紅茶用計 36 品種の一番茶新芽及び秋芽の主要な化学成分含有量を分析し, これらの含有量が茶種によって異なることを示した. すなわち, 煎茶用品種や玉露・てん茶用品種では全窒素, 全遊離アミノ酸含有量が多く, カフェイン, タンニン含有量は少なく, 紅茶用品種ではカフェイン, タンニン含有量が多く, 全窒素, 全遊離アミノ酸含有量が少ないことを報告した. さらに, 煎茶用品種のうち製茶品質が優良なものや, 玉露・てん茶用品種は, アルギニン含有量が多いことを報告した(池田ら

1993b). 一方で, 新芽の全窒素, アミノ酸, タンニン含有量は, 品種間で有意な差が認められるとともに, 年次間で有意差が認められ, 年次間で変動すること, またいくつかの成分については, 品種と年次の交互作用にも有意差が認められることが明らかにされている(中川・古谷 1975, 増田ら 1977). したがって, 新芽の化学成分含有量の品種間差を明確にするためには, 複数年の分析結果をもとに年次変動を明らかにしておくことが必要である.

本報では, 1992~1995 年の 4 年間にわたり, 主要なチャ 36 品種の一番茶新芽を採取し, その主要化学成分を分析して, 含有量の年次変動を解析したので報告する.

材料と方法

1. 材料

試料は, 1992 年から 1995 年の一番茶期に, 農林水産省野菜・茶業試験場(現野菜茶業研究所, 静岡県島田市)内の品種見本園で同一条件で栽培された, 4 茶種(煎茶用, 玉露・てん茶用, かまいり茶用, 紅茶用)計 36 品種(第 1 表)を用いた. 同園は, 樹勢を回復させるため, 1993 年の一番茶摘採後に, 中切りを行った(第 2 表). その他の

第 1 表 供試品種.

茶 種 ¹⁾	品種名
煎茶用品種	まきのはらわせ, くりたわせ, やえほ, おおいわせ, さやまかおり, やまかい, ゆたかみどり, するがわせ, なつみどり, めいりよく, やぶきた, おくゆたか, かなやみどり, さやまみどり, ふじみどり, おくみどり, おくむさし, Z1 印雑 131
玉露・てん茶用品種	さみどり, あさひ, あさざり, ごこう, うじひかり, ひめみどり, こまかげ
玉緑茶用品種	たかちほ, いずみ, たまみどり, やまなみ
紅茶用品種	はつもみじ, からべに, ただにしき, べにふじ, べにひかり, べにほまれ

1) 倉貫 (1988) による.

第2表 試料採取茶園の耕種概要.

1 区面積 : 11.6m×1.5m, 1区制
定植後年数 : 8~9年 (1992年)
年間施肥量 : N 78.36, P ₂ O ₅ 32.5, K ₂ O 37.3(成分量, kg/10a)
病虫害防除 : 殺菌剤散布 3回, 殺虫剤散布 8回
中 切 り : 1993年5月24日

栽培管理は, 1992年と同様の方法によって行った (池田ら 1993a). 各品種とも一番茶の萌芽から約1ヶ月後の摘採適期に, 新芽を一芯三葉で手摘みした. 直ちに電子レンジを用いてブランチング処理し, 乾燥後, アルミラミネート茶袋に入れて, 窒素封入機で密封し, 分析時まで4°Cに保存した. 試料は分析直前にサイクロンサンプルミル (Udy社, 米国) を用いて粉碎し, 分析に用いた.

2. 化学成分含有量の分析

全窒素はセミマイクロケルダール法, 全遊離アミノ酸はグルタミン酸を標品としたニンヒドリン呈色法, タンニンは没食子酸エチルを標品とした酒石酸鉄発色法により分析した (池ヶ谷ら 1990). カフェイン (池ヶ谷ら 1990) 及びアスコルビン酸 (後藤ら 1992) は, UV検出器を用いた高速液体クロマトグラフィーによりそれぞれ分析した. アスパラギン酸, グルタミン酸, セリン, グルタミン, アルギニン, テアニンの6種類の遊離アミノ酸は, o-フタルアルデヒドによるプレカラム誘導体化の後, 逆相高速液体クロマトグラフィーにより分離, 定量する方法 (後藤ら 1993) で分析した.

アスコルビン酸に関しては1993~1995年の3年分, 他の成分は1992~1995年の4年分の試料について分析を行った.

3. 分散分析

各化学成分含有量について, 以下に示すモデルを仮定し

第3表 チャの化学成分含有量についての分散分析.

変動因	自由度	平均平方和の期待値
年次	3 (2*)	$\sigma\epsilon^2 + 36\sigma y^2$
品種	35 (35*)	$\sigma\epsilon^2 + 4\sigma v^2, (\sigma\epsilon^2 + 3\sigma v^2)^*$
誤差	105 (70*)	$\sigma\epsilon^2$

*:アスコルビン酸.

$\sigma\epsilon^2$ は誤差分散, σy^2 は年次間分散, σv^2 は品種間分散.

て, 品種と年次を要因とする二元配置分散分析を行った.

$$X_{ij} = \mu + V_i + Y_j + VY_{ij} + e_{ij} = \mu + V_i + Y_j + \epsilon_{ij}$$

X_{ij} : i番目の品種のj番目の年における測定値

μ : 36品種, 4年間の総平均値

V_i : i番目の品種の偏差

Y_j : j番目の年の偏差

ϵ_{ij} : 誤差 (厳密には品種と年の交互作用と誤差をこみにした値. 供試圃場の制約のため, 反復がなく, 両者を分離できないため, 以下便宜的に誤差として扱う)

分散分析の結果を用いて, 全分散を品種間分散 (σv^2), 年次間分散 (σy^2), 誤差分散 ($\sigma\epsilon^2$) を推定した (第3表).

結 果

各化学成分含有量について, 品種, 年次を要因とする二元配置分散分析を行った. その結果, すべての化学成分含有量について, 1%水準で, 品種間及び年次間に有意差が認められた (第4表).

品種間分散の方が, 年次間分散より大きかったのは, 全窒素, カフェイン, タンニン, アスコルビン酸, グルタミン, セリン, アルギニンの含有量である. そのうち, カフェイン, タンニン, アルギニン含有量は品種間分散が全分散の50%以上で, 年次間分散は20%以下であった. 一方, グルタミン酸含有量は年次間分散55.7%に対して品種間分散

第4表 チャ品種の一番茶新芽の化学成分含有量における分散分析と分散成分.

化学成分	平均平方和			分散成分		
	品種	年次	誤差	品種	年次	誤差
全窒素	0.31 (***)	1.59 (**)	0.07	0.06 (35.5) ²⁾	0.04 (24.9)	0.07 (39.6)
カフェイン	0.58 (**)	1.10 (**)	0.08	0.12 (52.7)	0.03 (12.0)	0.08 (35.3)
全遊離アミノ酸	1.78 (**)	14.36 (**)	0.32	0.37 (34.1)	0.39 (36.4)	0.32 (29.4)
タンニン	15.14 (**)	36.44 (**)	1.02	3.53 (63.7)	0.98 (17.8)	1.02 (18.5)
アスコルビン酸	0.018 (**)	0.079 (**)	0.004	0.005 (42.3)	0.002 (19.1)	0.004 (38.6)
アスパラギン酸	0.46 (**)	4.13 (**)	0.19	0.07 (19.1)	0.11 (30.1)	0.19 (50.8)
グルタミン酸	0.91 (**)	16.71 (**)	0.18	0.18 (22.1)	0.46 (55.7)	0.18 (22.2)
セリン	0.16 (**)	1.12 (**)	0.03	0.03 (34.5)	0.03 (31.6)	0.03 (33.9)
グルタミン	6.01 (**)	32.26 (**)	1.98	1.01 (26.3)	0.84 (21.9)	1.98 (51.8)
アルギニン	25.16 (**)	61.88 (**)	3.29	5.47 (52.6)	1.63 (15.7)	3.29 (31.7)
テアニン	93.29 (**)	1049.41 (**)	14.48	19.70 (31.3)	28.75 (45.7)	14.48 (23.0)

1) F検定の結果, 1%水準で有意.

2) 全分散に対する比率 (%).

22.1%, テアニン含有量は年次間分散45.7%に対して品種間分散31.3%と年次間分散の方が大きかった(第4表). 誤差分散の割合は, グルタミン含有量が51.8%, アスパラギン酸含有量が50.8%と大きかった.

各化学成分含有量について, 1992年から1995年の平均値を第5表, 第6表に示した. 最小有意差法によって平均値の差の検定を行った結果, 1993年は, 全窒素, カフェイン, 全遊離アミノ酸, グルタミン酸の含有量が他の年に比べて1%水準で有意に少なかった. また, 1994年は, 全窒素, 全遊離アミノ酸, アスパラギン酸, グルタミン酸, セリン, アルギニン, テアニンの含有量が1%水準で有意に多く, タンニン含有量が1%水準で有意に少なかった. カフェイン含有率は, 1993年は1%水準で有意に少なかったものの, 他の3年はほとんど差がなかった. アスコルビン酸は1%水準で有意な差が見られた年はなかった.

各品種の一番茶新芽のそれぞれの成分含有量を第7表, 第8表に示した. 1992年に供試しなかったアスコルビン酸については, 1993年から1995年の平均値を示した. 'おくゆたか'が全窒素, 全遊離アミノ酸含有量が多く, タンニン含有量が少なかった(第7表). 個別のアミノ酸では, アルギニン含有量の品種間差が大きかった(第8表).

考 察

供試材料の制約から, 交互作用を分割することができないため, 誤差分散(σ^2)にはサンプリングの誤差, 測定誤差, 偶然にまぎれこむ諸々の変動による分散と, 品種と年の交互作用による分散が混在している. 交互作用を明確にするためには, 反復を行った試験が必要である.

分散分析の結果, すべての化学成分含有量について, 品

種間の差はいずれも有意であり, これらの特性に関して品種間に遺伝的差異があることが明らかとなった. 一方, 年次間の差についても, いずれの化学成分含有量についても有意であったことから, 年次によっても差があることが明らかとなった.

チャ新芽の化学成分含有量は, 施肥管理によって大きく変動する(石垣 1978). その他に, 茶期, 新芽の生育程度, 新芽の採取部位も影響を与える. 本試験の施肥管理は4年間同一であり, 一番茶芽をそれぞれの品種の摘採適期に一芯三葉で手摘みすることによって, 採取条件を揃えた. しかし, すべての化学成分含有量で年次間差がみられたのは, 気温, 降水量などの自然的な環境要因, あるいはせん枝などの栽培管理などの人為的な環境要因によって, 年ごとに変動したと考えられる. さらに, チャは永年性作物であるため, 試料を採取した年だけでなく, 前年やそれ以前の年の環境要因の影響も受けている. このように, 様々な要因が関係しているため, 変動の要因を特定することは難しいが, 各年の化学成分含有量の変動の主要な要因について, 次のように考察した.

1993年は, 他の3年と比較して, 多くの品種で, 全窒素, カフェイン, 全遊離アミノ酸やアスパラギン酸, グルタミン酸の含有量が少なかった. この年は, 3月29日深夜から3月30日早朝にかけて, 強度の凍霜害を受けた. 3月29日以前に萌芽していた'まぎのはらわせ, くりたわせ'の2品種の摘採日と化学成分含有量を第9表, 第10表に示した. これらの品種は, 例年は最も摘採期が早い極早生品種であるが, 1993年は最初に萌芽した新芽はほとんど褐変し, 再萌芽した新芽を採取したため, 摘採日は'やぶきた'より遅かった. これらの品種の化学成分含有量につい

第5表 一番茶新芽の化学成分含有率(全品種の平均, 乾燥重量当り).

年	含有率 (%)				
	全窒素	カフェイン	全遊離アミノ酸	タンニン	アスコルビン酸
1992	5.49 b ¹⁾	3.78 b	3.10 b	15.39 b	
1993	5.33 a	3.40 a	2.58 a	15.85 b	0.725 a
1994	5.82 c	3.74 b	4.09 c	13.79 a	0.650 a
1995	5.62 b	3.70 b	3.08 b	15.96 b	0.640 a

1) 同じ列の異なる文字間には, LSD法, 1%水準で有意差あり.

第6表 一番茶新芽の遊離アミノ酸含有量(全品種の平均, 乾燥重量当り).

年	含有量 (mg/g)					
	アスパラギン酸	グルタミン酸	セリン	グルタミン	アルギニン	テアニン
1992	2.2 b	2.9 b	1.0 b	3.0 a	3.2 a	16.1 a
1993	1.9 a	2.0 a	1.1 b	4.5 b	3.4 a	16.3 a
1994	2.7 c	3.7 c	1.3 c	4.1 b	5.7 b	27.4 b
1995	2.0 ab	2.6 b	0.8 a	2.5 a	2.8 a	17.6 a

1) 同じ列の異なる文字間には, LSD法, 1%水準で有意差あり.

第7表 各品種の一番茶新芽の化学成分含有率(1992年~1995年平均, 乾燥重量当り).

品種・系統名	含有率 (%)				
	全窒素	カフェイン	全遊離アミノ酸	タンニン	アスコルビン酸 ¹⁾
まきのはらわせ	5.26	3.18	3.09	14.30	0.752
くりたわせ	5.79	3.60	3.82	13.73	0.905
やえほ	5.59	3.19	3.38	12.89	0.654
おおいわせ	5.74	3.74	3.47	12.91	0.684
さやまかおり	5.91	3.70	3.29	14.35	0.606
やまかい	5.87	3.39	3.28	13.03	0.717
ゆたかみどり	5.44	3.47	2.72	15.40	0.726
するがわせ	5.94	3.75	3.44	14.08	0.556
なつみどり	5.82	3.77	3.99	15.74	0.667
めいりよく	5.76	4.13	2.95	14.49	0.556
やぶきた	5.89	3.53	4.00	14.27	0.631
おくゆたか	5.99	3.14	4.42	12.62	0.711
かなやみどり	5.31	3.30	2.66	14.65	0.686
さやまみどり	5.43	3.47	3.18	14.82	0.660
ふじみどり	5.42	3.10	3.29	16.03	0.623
おくみどり	5.78	3.78	2.83	13.22	0.697
おくむさし	5.17	3.91	2.53	17.10	0.655
Z 1	5.77	3.84	3.05	15.51	0.573
印雑 1 3 1	5.33	3.70	3.09	17.14	0.744
さみどり	5.71	3.68	3.38	13.89	0.681
あさひ	5.83	4.05	3.53	14.44	0.753
あさぎり	5.48	3.32	2.78	14.20	0.765
ごこう	5.50	3.23	3.48	13.47	0.824
うじひかり	5.70	3.40	3.59	14.01	0.597
ひめみどり	5.90	3.52	4.28	14.81	0.642
こまかげ	5.57	2.84	4.63	13.88	0.674
たかちほ	5.74	3.59	4.32	15.46	0.646
いずみ	5.12	3.66	2.92	17.38	0.596
たまみどり	5.41	3.73	2.20	15.88	0.647
やまなみ	5.27	3.73	2.73	16.11	0.566
はつもみじ	5.22	4.33	1.98	19.94	0.613
からべに	5.88	4.15	3.82	14.42	0.764
ただにしき	5.20	3.75	2.26	18.55	0.741
べにふじ	5.00	4.27	2.15	19.92	0.628
べにひかり	5.34	4.06	2.54	17.23	0.645
べにほまれ	5.28	4.62	2.55	19.07	0.593

1)1993~1995年の平均.

て、1993年と1992, 1994, および1995年の平均を比較すると、新芽の全遊離アミノ酸含有量やグルタミン酸、アルギニン、テアニン含有量は、他の3年より著しく少なく、タンニン含有量は多かった。再萌芽した新芽は、通常の一歩茶新芽より、アミノ酸の蓄積が十分でなく、品質が劣ると考えられる。全品種の平均値ではグルタミン酸の含有量が他の年と比べて有意に少なかった(第6表)。

1994年は、全窒素、全遊離アミノ酸、グルタミンを除く遊離アミノ酸含有量が多く、タンニン含有量が少なかった。これは、前年の一番茶後に行った中切によって芽数が減少して、個々の新芽の栄養条件が向上したことによると考えられた。

カフェイン含有量は、品種間差は認められたが、年次の分散成分の割合は12.0%で、すべての化学成分の中で最も少なかった。石垣(1978)は、砂耕試験を行い、アンモ

ニア態窒素の濃度を増加させた場合、カフェインへとりこまれる窒素量には一定の限界があり、過剰に吸収された窒素はカフェインへはとりこまれず、テアニン、アルギニンなどへとりこまれることを明らかにしている。本試験の窒素施肥量でも、カフェインへとりこまれる窒素量は、それぞれの品種において、ほとんど限界に達していて、1994年のように茶樹の窒素吸収が盛んな年でも、過剰に吸収された分は、テアニン、アルギニンなどへ取り込まれたと考えられた。1991年全国品評会の普通煎茶の一等入賞茶は、すべて‘やぶきた’を用いているが、それらのカフェイン含有量の平均は3.64%で、本報の‘やぶきた’の含有量の3.53%とほとんど変わらない。一方、全窒素含有量は6.93%、全遊離アミノ酸含有量は6.09%、アルギニン含有量は14.40 mg/g、テアニン含有量は36.73 mg/gで、本報よりかなり多い(後藤ら 1993, 堀江ら 1993)。当

第8表 各品種の一番茶新芽の遊離アミノ酸含有量(1992年～1995年平均, 乾燥重量当り).

品種・系統名	含有量(mg/g)					
	アスパラギン酸	グルタミン酸	セリン	グルタミン	アルギニン	テアニン
まきのはらわせ	2.0	2.9	1.3	3.9	2.7	15.9
くりたわせ	2.3	3.5	1.2	3.0	4.3	24.4
やえほ	2.1	2.9	1.2	4.9	4.8	19.7
おおいわせ	2.1	2.9	1.0	5.4	7.6	17.1
さやまかおり	2.3	2.7	0.9	4.0	3.2	19.3
やまかい	2.3	3.0	1.4	3.4	4.7	19.2
ゆたかみどり	1.9	2.5	1.0	5.0	2.5	14.7
するがわせ	2.4	3.0	1.2	4.4	4.0	21.8
なつみどり	2.6	3.2	1.3	5.9	9.3	20.5
めいりよく	2.4	2.7	1.0	2.7	1.8	18.8
やぶきた	2.6	3.0	1.2	5.2	8.5	21.3
おくゆたか	2.3	3.3	1.2	4.4	4.6	31.3
かなやみどり	2.0	2.7	1.1	2.0	2.1	16.3
さやまみどり	1.8	2.7	1.2	2.3	5.0	20.9
ふじみどり	2.6	3.0	0.9	3.1	3.7	20.2
おくみどり	2.6	2.8	1.0	3.3	2.1	16.6
おくむさし	2.0	2.6	0.9	2.2	2.5	14.2
Z1	2.2	3.1	1.0	1.9	2.9	20.2
印雑131	2.5	3.2	1.1	4.4	1.2	17.7
さみどり	2.3	2.8	1.0	3.6	3.2	21.3
あさひ	2.5	3.2	1.0	1.8	7.4	21.1
あさぎり	2.6	3.2	0.9	2.9	3.8	14.6
ごこう	2.8	3.3	1.1	3.4	3.1	20.5
うじひかり	2.4	3.0	1.0	2.7	6.0	22.8
ひめみどり	2.0	3.6	1.5	4.7	6.6	26.5
こまかげ	2.3	2.6	1.1	2.5	7.9	32.1
たかちほ	2.3	3.2	1.3	4.7	7.8	28.0
いずみ	2.2	2.6	0.8	4.8	0.8	18.1
たまみどり	1.6	2.2	0.9	2.6	1.6	13.0
やまなみ	1.8	2.3	1.0	2.9	1.3	18.7
はつもみじ	2.1	2.1	1.0	2.2	1.1	10.5
からべに	2.8	3.4	1.2	6.3	5.3	22.1
ただにしき	1.7	1.9	0.7	3.0	1.0	13.4
べにふじ	1.3	1.6	0.6	1.9	0.5	14.4
べにひかり	1.9	2.3	0.8	3.6	0.9	14.4
べにほまれ	1.8	1.8	0.6	2.5	0.6	17.7

第9表 晩霜害を受けた極早生品種の化学成分含有率(乾燥重量当り).

品種	含有率(%)											
	摘採日				全窒素		カフェイン		全遊離アミノ酸		タンニン	
	1992	1993	1994	1995	93	92,94,95 平均	93	92,94,95 平均	93	92,94,95 平均	93	92,94,95 平均
	月.日	月.日	月.日	月.日	%	%	%	%	%	%	%	%
まきのはらわせ	4.23	5.17	4.30	4.28	4.65	5.47	2.84	3.29	2.01	3.45	15.56	13.88
くりたわせ	4.24	5.17	4.27	5.2	5.12	6.02	3.52	3.63	2.42	4.28	17.08	12.61
やぶきた	5.1	5.11	5.3	5.5	5.52	6.01	3.32	3.60	3.06	4.31	14.94	14.05

第10表 晩霜害を受けた極早生品種の遊離アミノ酸含有量(乾燥重量当り).

品種	含有量(mg/g)					
	グルタミン酸		アルギニン		テアニン	
	93	92,94,95 平均	93	92,94,95 平均	93	92,94,95 平均
まきのはらわせ	1.8	3.3	1.1	3.2	10.2	17.8
くりたわせ	2.6	3.8	2.3	5.0	12.4	28.4
やぶきた	1.9	3.4	7.5	8.8	17.3	22.6

時の入賞茶の出品茶園の10a当りの窒素施用量は、成分で100 kgを大きく超えると推定されるにもかかわらず、カフェイン含量については、入賞茶と本報の'やぶきた'と差がないことは、窒素のカフェインへのとりこみがほぼ限界に達していることを裏付けているといえる。

アスコルビン酸は、呈味成分ではないが保健成分として重要である(池ヶ谷 1994)。チャの新芽のアスコルビン酸含有量については、これまで品種間差異に関する報告はなく、今回の結果で初めて、品種間に差が認められた。しかし、アスコルビン酸は遮光率90%で、摘採日まで2週間遮光した場合、8品種の平均で42%減少することが報告されている(池田ら 1993c)。また、生葉を30°Cで1日放置した場合、50%以下に減少することが報告されている(大前ら 1995)。したがって、品種間差があるとはいえ、最も多い'くりたわせ'は最も少ない'べにほまれ'に対して約1.5倍しか変わらず、遮光や貯蔵による変化の方が大きいので、アスコルビン酸を多く含んだ茶を製造するためには、品種の選択よりも、遮光をしないことと摘採後すぐに製造することが重要であるといえる。

緑茶用品種の育種における製茶品質の選抜は、官能審査によって行われている。茶の官能審査は、実用上十分な客観性と再現性を備えているが、経験や熟練が必要であり、初期選抜の効率化や育種規模の拡大のためには、それらを必要としない簡易な評価方法の開発が望まれる。新芽の化学成分含有量によって製茶品質を選抜するためには、対象とする成分含有量が、製茶品質と密接に関係している、簡易に測定できることが必要であるが、年次間変動に比べて品種間変動が大きい成分ほど、短期間の調査で特性が評価しやすいといえる。

著者らは前報(池田ら 1993b)において、アルギニン含有量をうま味の指標、タンニン含有量を渋味の指標として育種における製茶品質の選抜を行うことを検討した。アルギニン含有量は、窒素肥料の施用量や窒素形態、施肥時期などにより大きく変化することが報告されているが(石垣 1978, 渡部・石垣 1982)、本試験のように圃場や施肥条件を同一にしても、年ごとに大きく変動していた。しかし、本研究の結果、アルギニン含有量は、品種間差の変異の方が年次変動に比べて大きい形質であり、選抜に用いやすいことが明らかとなった。タンニン含有量も、アルギニン含有量と同様に、年次間差に比べて品種間差が大きく、効率的に評価できる形質であることが明らかとなった。

さらに、これまでアルギニンは、一般には苦味を示すアミノ酸と言われてきたが、最近になって玉露独特の、こくやうま味に関与することが明らかにされた(堀江ら 2002)。しかし、タンニンと渋味との関係については多くの知見があるが、アルギニンとうま味の関係についてはまだ不明な点が多く、さらに詳細な検討が必要である。

近年、特定の成分の含有量を目的とした成分育種も行われている(武田 2002)。しかし、チャ新芽の化学成分の含

有量は、遺伝的な差異はあるが、栽培条件、採取場所、茶期、採取条件に加えて年次によって大きく変動する形質であることが明らかになったので、比較する場合はそれらの条件を揃えることと反復を行うことが必要である。

謝辞：天野いねさんには、化学分析にあたって技術的な援助いただきました。元野菜茶業研究所渡辺利通氏には、統計解析についてご教示いただきました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

- 有田俊幸・塩野輝雄 1980. 東京都における緑茶用品種の成分特性. 茶研報 52: 46-54.
- 後藤哲久・堀江秀樹・向井俊博 1992. 全国茶品評会入賞茶の化学成分(第1報) 玉露, てん茶, かぶせ茶の全窒素, 遊離アミノ酸, タンニン, カフェイン及びアスコルビン酸. 茶研報 76: 27-32.
- 後藤哲久・堀江秀樹・向井俊博 1993. 全国茶品評会入賞茶の化学成分(第3報) 個別アミノ酸の含有量. 茶研報 78: 29-35.
- 堀江秀樹・向井俊博・後藤哲久 1993. 全国茶品評会入賞茶の化学成分(第2報) 普通煎茶, 深むし煎茶, むし製玉緑茶, かまいり製玉緑茶の全窒素, 遊離アミノ酸, タンニン, カフェイン, およびアスコルビン酸. 茶研報 77: 23-28.
- 堀江秀樹・氏原ともみ・木幡勝則 2002. 玉露のうま味. 茶研報 93: 91-94.
- 池田奈実子・向井俊博・堀江秀樹・後藤哲久 1993a. 一番茶及び秋芽の化学成分含量の品種間差異. 茶研報 77: 13-21.
- 池田奈実子・堀江秀樹・向井俊博・後藤哲久 1993b. 各種種用チャ品種の一番茶及び秋芽の個別アミノ酸含量の特徴. 茶研報 78: 68-75.
- 池田奈実子・松尾喜義・堀江秀樹・渡辺利通・後藤哲久 1993c. 遮光処理が一番茶新芽の化学成分含有量に及ぼす影響. 日作東海支部報 116: 23-27.
- 池ヶ谷賢次郎・高柳博次・阿南豊正 1990. 茶の分析法. 茶研報 71: 43-74.
- 池ヶ谷賢次郎 1994. 茶の保健性成分と有用成分. 静岡県茶業会議所編, 新茶業全書第8版. 静岡県茶業会議所, 静岡. 494-505.
- 石垣幸三 1978. 茶樹の栄養特性に関する研究. 茶試研報 14: 1-152.
- 倉貫幸一 1988. 主要品種の特性と栽培・製造上の留意点. 静岡県茶業会議所編, 新茶業全書第8版. 静岡県茶業会議所, 静岡. 65-87.
- 増田清志・鈴木由恵・安間 舜 1977. 緑茶用品種および系統間のアミノ酸含量の差異. 茶研報 46: 1-8.
- 中川致之・古谷弘三 1975. 茶葉中のアミノ酸, タンニン, 全窒素含量の品種間差異. 茶技研 48: 84-95.
- 大前英・池田奈実子・堀江秀樹・後藤哲久 1995. 三番茶摘採後の生葉処理の違いがアスコルビン酸含量に及ぼす影響. 茶研報 82: 80-81.
- 武田善行 2002. わが国チャ遺伝資源の多様性とその育種への利用に関する研究. 野菜茶研報 1: 97-180.
- 渡部育夫・石垣幸三 1982. 秋期と春期における窒素施用の一番茶新芽の生育と成分に及ぼす効果の評価. 茶技研 62: 29-32.

Yearly Changes in Contents of Chemical Constituents in First Flushes of Tea Cultivars : Namiko IKEDA¹⁾, Hideki HORIE¹⁾, Toshihiro MUKAI²⁾ and Tetsuhisa GOTO³⁾ (¹⁾*Natl. Inst. Vege. and Tea. Sci., Shimada, Shizuoka 428-8501, Japan;* ²⁾*Natl. Inst. Flor. Sci.;* ³⁾*Fac. of Agr., Univ. of Shinshu*)

Abstract : Various chemical constituents in tea shoots (leaves + young stems) contribute to the taste of tea. For example, tannin gives tea its bitterness and astringency, caffeine contributes to bitterness, and amino acids give tea a sweet and brothy taste. From 1992 to 1995, total nitrogen, total free amino acids, tannin, caffeine, six major amino acids, and ascorbic acid in first flushes of 36 tea cultivars were analyzed. Differences between cultivars or between years were significant at the 1% level for all chemical contents analyzed. Data were subjected to analysis of the variance. Total variance was divided into genotypic variance (σ^2), yearly variance (σ_y^2) and error variance (σ_e^2). Genotypic effects were large for caffeine, tannin and arginine contents, and yearly effects were large for glutamic acid content. In 1994, the first flushes were rich in total nitrogen, total free amino acids, arginine and theanine and were poor in tannin compared to those in other years. The differences in the contents of chemical various substance were considered to be the result of pruning after the first plucking season in 1993.

Key words : *Camellia sinensis*, Contents of chemical constituents, First flush, Yearly change.
