報 文

幼木および成木の台切り，断根処理による 茶芽の生育，成分の差異*

青 木 智・中 山 仰

(農林水産省茶業試験場)

Changes of Growth and Chemical Components of Shoots in Young Tea Plants and Deep Pruned and Root Pruned Mature Tea Plants

by Satoshi AOKI and Aogu NAKAYAMA

National Research Institute of Tea

1. ま え が き

茶芽の持つ香味は樹体の生理，生態的諸要因あるいは茶樹をとりまく環境要因に影響される。とくに，樹齢や台切り，断根処理によって香味がどのように変化するかは，栽培管理や更新の問題と関連して重要である。著者らはすでに，成木を台切り更新したり，断根処理することにより，茶芽の香味が向上し，幼木と同程度になりうることを明らかにした¹⁾。本報では成木の台切り処理や断根処理が新芽の生育，成分に及ぼす効果について検討した。

2 材料および方法

材料としてやぶきたを供試し，1977年3月に定植した幼木と1969年定植の成木を用いた。成木については，さらに次の3処理を設けた。①1977年3月に台切りして地上部を更新する区(台切り区)②1977年，1978年9月にそれぞれ，西側および東側の株中心から約30 cm以遠について，深さ約30 cm以内に分布するすべての根を切除する区(断根区)③無処理区(Cont)。なお，これらの茶樹は同一ほ場に定植されており，幼木は成木を抜き取ったあとに定植したものである。各区(うね長15 m)3列を用いた。

実験開始時(1979年4月)における樹形は表1に示すとおりであった。幼木と台切り区は一番茶摘採後(5月

表1 供試茶樹の樹型

処 理 区			樹 高	株 張
			cm	cm
幼	木		130	72
成 木	{	台 切 り	93	73
		断 根	71	110
		無 処 理	71	110

1979年4月12日に調査。

下旬)に，1979年は地上高20 cm，1980年は地上高25 cmにそれぞれせん枝し，その後は放任した。Contと断根区は二番茶まで機械摘みし，10月上旬に秋整枝した。また，肥培は当場の慣行に従ったが，秋肥にはさらに，菜種油粕約47 kg/aを加えて施用した。

生育経過は各区から代表的な頂芽20芽を抽出して経時的に調査するとともに，新芽の下から2葉目あるいは一心三葉を採取して生育調査や成分分析に供した。

タンニン含量は酒井らの簡易定量法により測定した。すなわち，茶葉粉末20 mgに85%アセトン4.0 mlを加えて一晩，放置し，その上清0.2 mlを取り，酒石酸鉄試薬で定量した。このとき，エチルガレート²⁾を標準として用いた。全窒素含量はケルダール法³⁾で分析した。試料は50 mgを用いた。

遊離アミノ酸含量はニンヒドリン反応法⁴⁾により定量した。遊離アミノ酸は茶葉粉末10 mgに80%メチルアルコール4.0 mlを加えて一晩，放置して抽出した。この

* 本報の一部は茶業技術協会，Feb. (1981)において発表した。

上清 0.2 ml と蒸留水 0.8 ml を 10 ml の試験管に加え、さらに 0.2 M のクエン酸緩衝液 (pH 5) 0.5 ml を加えて攪拌した。次に、ニンヒドリン液 (2.5 g ニンヒドリンを 50 ml のメチルセロソルブに溶かしたもの) 0.2 ml と KCN 溶液 (0.01 M KCN 5 ml にメチルセロソルブ 250 ml を加えたもの) 1.0 ml を加え、アルミホイルでふたをして 15 分間、水浴中で煮沸した。流水で冷却後、60% エチルアルコールで適當の濃さに希釈して、570 nm の吸光度で測定した。標準としてグルタミン酸を用いた。

官能審査は粗揉葉 (50 g 機で製造) を用いて行い、香氣と滋味について審査した。採点は Cont を基準 (0) として行い、それより優れるものを +, 劣るものを - とし、0.5 点ごとに評価した。

3 結 果

各区の冬芽に内蔵される葉数を表 2 に、新芽生育に伴う開葉数と芽長の変化を図 1 に、出開度の推移を表 3 に示す。

幼木と Cont を比較すると、幼木は前年夏以降、放任

表 2 各処理区の冬芽内葉数と芽長

処 理 区	頂 芽		腋 芽	
	芽 長	冬芽内 葉 数	芽 長	冬芽内 葉 数
	mm	枚	mm	枚
幼 木	18.1	6.2	10.3	6.3
成 木 { 台切り	19.9	6.8	9.0	6.0
断 根	8.0	5.4	—	—
無処理	7.9	5.1	—	—

幼木および台切り区は代表的な 10 枝を抽出して、その頂芽および上から第 4 腋芽について調査した。断根および無処理区は 10×10 cm 枠内に含まれる全頂芽をそれぞれ 3ヶ所について調査した。

1979 年 3 月 23 日に調査。

表 3 各処理区の出開度 (%) の変化

処 理 区	5 月 2 日	5 月 7 日	5 月 12 日
幼 木	—	—	0.0
成 木 { 台切り	—	—	0.0
断 根	41.9	58.3	70.2
無処理	46.0	62.2	64.0

1979 年に調査した。

図 1 新芽生育に伴う開葉数と芽長の変化

調査は 1979 年に行った。

▽幼木, □台切り, △断根, ○無処理

したため、冬芽は大きく充実しており、内蔵される葉数も Cont より明らかに多かった。また、新芽生育に伴い新葉を展開し続け、調査期間中には出開くことはなかった。これに対して Cont は5月初旬には平均開葉数3枚となり、その後、葉数の増加が停滞した。このころから出開度が急速に上昇した。

葉重(図2)や葉面積重(図3)も Cont に比べ幼木は大きく、葉は充実していた。ただし、葉重は調査後半には劣るようになった。

同じ成木であっても台切り区は Cont とは異なり、その冬芽内葉数は多く(表2)、新芽生育に伴う開葉数の増加は続き(図1)、出開きとなり難くなり(表3)、幼木と同様の生育経過を示した。しかもその幼木に比べて、芽長は長く、とくにその差は調査後半で顕著となった。また、葉重(図2)や葉面積重(図3)も台切り区の方

が、やや大きい値で推移した。

一方、断根処理の場合には、冬芽内葉数(表2)、新芽生育に伴う開葉数(図1)、出開度(表3)ともに、Cont と同様の経過をみせた。しかし、芽長は Cont より長く、葉重は台切り区と同程度に大きい値を示していた(図1, 2)。

次に、一心三葉を用いて 時期別に乾物重の変化をみると(表4)、4月23日では台切り区と幼木で大きく、とくに台切り区の新芽は大きかった。しかし、調査後半には各区で差はみられなくなった。

これらの新芽のタンニン含量、遊離アミノ酸含量および全窒素含量の処理による違いを調べた。

最初に、タンニン含量の変化を図4に示す。同一葉位(下から2葉目)で比べた場合には、幼木が最も少なく、次いで台切り区、断根区であり、Cont は最も高い値を示した。さらに、表5に示すように、一心三葉でもほぼ同様の関係を示して、幼木と台切り区で少なく、断根区、Cont の順に含量は高くなっていた。

表4 一心三葉芽の乾物重(mg/1芽)の変化

処 理 区	4月23日	5月1日	5月8日
幼 木	72.7	93.2	108.5
成 木 { 台 切 り	74.0	99.8	104.0
断 根	59.4	96.3	111.3
無 処 理	58.4	92.5	108.7

1981年に調査した。

図2 新芽生育に伴う葉重の変化

下から2葉目を供試した。
調査は1979年に行った。
記号は図1に同じ。

図3 新芽生育に伴う葉面積重の変北

下から2葉目を供試した。
調査は1980年に行った。
記号は図1に同じ。

図4 新芽生育に伴うタンニン含量の変化

下から2葉目を供試。
調査は1980年に行った。
記号は図1に同じ。

表5 一心三葉芽の化学成分含量(%)の変化

処 理 区	タ ニ ニ ン			遊 離 ア ミ ノ 酸			全 窒 素		
	4/23	5/1	5/8	4/23	5/1	5/8	4/23	5/1	5/8
幼 木	19.7	17.3	14.0	3.1	2.3	2.1	7.8	7.0	7.0
成 木 { 台 切 り	20.9	17.5	14.0	2.8	2.3	1.9	8.0	7.3	6.7
断 根	21.5	18.2	17.5	2.6	1.9	1.2	7.6	7.0	5.9
無 処 理	21.4	19.5	18.1	2.3	1.5	1.0	7.0	6.7	5.8

1981年に調査した。

図5 新芽生育に伴う遊離アミノ酸含量の変化

下から2葉目を供試。
調査は1980年に行った。
記号は図1に同じ。

図6 新芽生育に伴う全窒素含量の変化

下から2葉目を供試。
調査は1980年に行った。
記号は図1に同じ。

遊離アミノ酸含量は下から2葉目、一心三葉ともに、幼木>台切り区>断根区>Contの順であった(図4, 表5)。

全窒素含量(図6, 表5)は幼木、台切り区において高く、次いで断根区、Contの順であった。

表6 粗揉葉の官能審査評点

処 理 区	香 気		滋 味	
幼 木	+4.0	+4.5	+3.5	+5.0
成 木 { 台 切 り	+3.0	+3.5	+3.0	+4.5
断 根	0	+0.5	+1.5	+2.0
無 処 理	0*	+1.0	0*	+1.0

* 審査は各処理区とも2反復して行い、成木無処理区のひとつを基準(0)とした。試料は1981年4月24日に一心三葉を採取して、50g機により粗揉葉を調製した。

試験開始後3年目における粗揉葉による官能審査の結果を表6に示す。この試料は各区の新芽が、いずれも出開きとなる以前に摘採されたものである。幼木はContより香味に、かなり優れていた。また、台切り区の香味もContより優れており、幼木に近い評点を示していた。しかし、断根区は既報の前2ヶ年の結果とは異なり、滋味はContより優れていたが、香氣はContと変わりがなくなった。

4 考 察

すでに報告したように、Contの粗揉葉の香味は幼木に比べてかなり劣るが、成木を台切りしたり、断根することにより、香味が向上して幼木に劣らない品質を示すようになることが分かっている。このときの新芽の成分をみたところ、幼木はContに比べて、タンニン含量は低く保たれ、遊離アミノ酸含量や全窒素含量は高い値で

推移した。また、成木を台切り、断根処理することにより、新芽成分は幼木に類似することが明らかとなり処理による品質向上は、これらの成分変化によることが示された。

そこで、幼木、Cont 間の成分差異および台切りや断根処理による成分の改善の原因について検討した。

Cont と幼木あるいは台切り区で顕著に異なるのは新芽形態である。すなわち、後二者は芽長が長く、展開葉数が多く、出開きになり難かった。これは、幼木、台切り区が前年夏以降、自然仕立てとしてあったのに対して、Cont は秋整枝を行った機械摘み茶園であったためであろう。一般に、はさみ摘み園と、幼木園や手摘み園とでは出開き現象に差異がある。これについて、著者の一人は施肥により樹体の栄養を高めたり、せん枝により枝数を少なくして個々の枝への栄養配分を増すことによって出開き化の現象が少なくなることから、個々の新芽に対する栄養的な配分の差異が出開きの現われ方に関係することを明らかにした。従って、台切り処理の場合も幼木と同様に、芽数の減少を通じて個々の新芽の栄養条件が高まり、出開き難くなったものと思われる。

このように、幼木や台切り区の新芽は出開かなかつたため、常に新芽頂部の若い部分が採取できたのに対して、Cont では時期の経過とともに、品質低下の要因となる出開芽の混入割合が増加し、成分、品質に差を生じる原因となったのであろう。

しかし、出開芽の混入の少ない4月下旬の新芽(一心三葉)について調査した結果でも、幼木や台切り区の成分、品質はCont より優れていた。また、同一葉位(下から2葉目)での成分調査でも、幼木や台切り区とCont では異なっていた。これは、窒素の施肥などにより栄養条件を高めると、新芽のタンニン含量が減少し、アミノ酸含量や全窒素含量などが上昇することを考えると、幼木や台切り区では枝数の減少により、新芽の栄養条件が高まり、それが新芽の形態変化だけでなく、成分向上にも寄与したものと考えられる。

一方、このような幼木と台切り区を比較すると、試験開始1年目の香味は台切り区の方が、かなり優れていた¹⁾。また、芽長や葉重、葉面積重は幼木より、やや大きい値を示した。茶樹の根系は幼木と成木でかなり異なるので、これらの結果は幼木と台切り区の地下部の相違によるのかも知れない。また、台切り処理により細根の窒素吸収能なども変化することも考えられるが、その影響については明らかでない。

次に、断根処理をみると新芽の形態はCont とほとんど変わらないにもかかわらず、その香味はかなり改善された。

一般に、成木では株元に比べて雨落ち部やうね間で細

根の分布比が高くなっているが、断根処理により、これらの根は除去される。しかし、処理後、細根は急速に増加して無処理区よりも多くなり、また根の伸長にとり重要な土壌の通気性や透水性も断根を伴った深耕によって高まる。このように断根処理で根の生育が促がされて、窒素などの吸収能が増して香味の改善につながると考えられる。

断根処理の効果は台切り処理に比べて弱かった¹⁾。台切り区の香味は試験開始1年目はかなり改善されて幼木よりも優れ、また、試験開始3年目においても、その香味は幼木にかなり近かった。しかし、断根区では試験開始1、2年目に比べて3年目には、その効果は劣るようになり、とくに香気はCont とほとんど変らなくなった。しかし、滋味はCont よりも、まだ優れていた。このような台切りや断根の効果が今後、いつまで持続するかは現段階では不明である。

5 摘 要

成木を台切りしたり、断根した場合、ならびに幼木の新芽について、その生育、成分変化を比較検討した。

台切り処理の新芽は出開かず、幼木と同様の生育をみせた。しかも、幼木に比べて芽長は長く、下から2葉目の葉重や葉面積重も大きかった。断根処理区での新芽生育は成木無処理区とほぼ同様であったが、芽長は長く、葉重は台切り区と同程度であった。一心三葉芽の乾物重は、生育初期には幼木と台切り区で大きかったが、その後は差はみられなくなった。

タンニン含量は下から2葉目の場合には、幼木<台切り区、断根区<成木無処理区の順であった。一心三葉芽では、幼木、台切り区で少なく、断根区、成木無処理区の順に多くなった。遊離アミノ酸含量は下から2葉目、一心三葉芽とも、幼木>台切り区>断根区>成木無処理区の順であった。全窒素含量は幼木、台切り区で高く、次いで断根区であり、成木無処理区が最も低かった。

台切り、断根処理により粗揉葉の香味は向上したが、試験開始3年目においても、台切り区の官能審査評点(香気、滋味)は成木無処理区より優れていた。一方、断根区の滋味も優れていたが、香気は成木無処理区と変わらなくなった。

本研究は農林水産省特別研究「茶の香気成分の生成機構解明と香気向上技術の開発」の一環として実施したものである。なお、官能審査を実施していただいた当製茶第2研究室各位、製茶の協力をしていただいた茶樹第2研究室各位ならびに試験茶樹の処理等、種々協力していただいた土井芳憲技官に心から感謝します。

†1 吉田ら：鹿児島県茶業試験場業績集，p83—84 (1980)。

6 参 考 文 献

- 1) AOKI, S. and A. NAKAYAMA : *Agr. Biol. Chem.* 45, 523—524 (1981).
- 2) 酒井慎介, 羽場 雍, 土井芳憲, 加納照崇, 中山 仰 : 茶試研報, No. 9, 111—131 (1974).
- 3) 化学研究室 : 茶試研報, No. 6, 167—172 (1970).
- 4) YEMM, E.W. COCKING, E.C. : *Analyst.* 80, 209 (1955).
石井信一 : 実験化学講座23, 生物化学 I, (日本化学会編), 丸善, pp. 126—130 (1957) に収録。
- 5) 中山 仰 : 茶試研報, No. 16, 1—190 (1980).
- 6) 袴田勝弘, 前原三利 : 茶研報, No. 48, 57—63 (1978).
- 7) 石垣幸三 : 茶試研報, No. 14, 1—152 (1978).
- 8) 青野英也, 饒瀬好充, 田中静夫 : 茶技研, No. 56, 10—29 (1979).
- 9) 保科次雄, 香西修治, 本莊吉男 : 茶技研, No. 56, 66—69 (1979).
- 10) 関谷直正, 山下正隆, 田中勝夫 : 茶技研, No. 53, 33—42 (1977).

Summary

Effects of deep pruning and root pruning of mature tea plants on the growth and chemical components of shoots were investigated.

Young plants, which were planted in 1977 and

mature plants, which were planted in 1969 were used. Mature plants were heavily pruned in 1977, followed by pruning to the height of 20 cm (1979) and 25 cm (1980) after the plucking of first flush (deep pruning), and each west and east side of their roots, which distributed within 30 cm below the ground were cut in 1977 and 1978, respectively (root pruning).

By deep pruning, the shoots did not turn banjhi like those of young plants. Moreover, the shoot length of deep pruned plants was longer than that of young plants, and also leaf weight and leaf areal weight were heavier. The shoots after root pruning grew as those of mature plants, but leaf weight was as heavy as that of deep pruned plants.

By deep pruning and root pruning, content of tannin in shoots was lowered and the contents of free amino acids and total nitrogen increased compared to mature plants.

Organoleptic quality (flavor and taste) of primary heating tea produced from deep pruned plants was superior to that of mature plants. As for root pruning, tea was superior in taste but flavor was the same as that of mature plants.

(Jul. 4, 1981)