

茶樹の根群に関する栽培学的研究(6)

誌名	日本作物學會紀事
ISSN	00111848
著者	山下, 正隆
巻/号	57巻1号
掲載ページ	p. 48-52
発行年月	1988年3月

茶樹の根群に関する栽培学的研究

第6報 断根強度が根の再生に及ぼす影響

山下正隆

(農林水産省野菜・茶業試験場久留米支場)

昭和62年3月2日受理

要旨：本報告では断根強度が根の再生力に及ぼす影響を明らかにするとともに、最も効果的な処理強度を検討した。断根処理は9月下旬に行い、強度は株元からの処理位置を変えることにより処理I（最強：最も株元近く）～V（最弱）の5段階に設定した。

断根処理による根の切除率は全根重の約20%～80%の範囲であった。地上部に対する処理強度の影響は比較的小さかった。掘り取り調査時の根を木化根と白色根とに分けると、木化根重はいずれの処理区も対照区を下回り、処理間では、I, II区がIII～V区をかなり下回った。これに対し、白色根重はいずれの処理区も対照区を上回り、処理間では、III区が最も大きく、I, II区は最も劣った。このような白色根の増加は深耕部すなわち切断部付近だけでなく、株元部においても顕著であった。この結果、全根重に占める白色根の比率は対照区に比べて10～20%高まり、III～V区ではT-R率も対照区以下であった。

断根後の根の再生力を比較した結果、木化根の切断部付近における白色根発生数は太い根ほど多かったが、単位木化根当りの発生重量はIII区が最も大きく、I, II区が最も小さかった。また、株元部の白色根についてみた単位木化根重当りの重量も同様な傾向を示した。このような根の再生力の大きさは処理初年目の一番茶生産力とも密接に関係すると思われた。

根群の更新を目的とする断根では、処理強度も更新効果を左右する要因の一つであり、十分な効果をえるためには適切な処理強度の選択が必要である。

キーワード：根群の更新、断根強度、茶樹、根の再生。

Studies on Growth and Functions of Root System in Tea Plants VI. Influences of root pruning intensity on root regeneration: Masataka YAMASHITA (*National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea, Kurume Branch, Fukuoka 830, Japan*)

Abstract: The influences of root pruning intensities were investigated as to the root regeneration and the most efficient pruning intensity was discussed. The root pruning treatments were conducted in five degrees of intensities in late September 1982, using 4-year old plants (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze cv. Yabukita). The amount of roots removed by pruning ranged from 20% (Treatment V) to 80% (Treatment I) of the total weight of roots per plant (Table 1). The weight of the lignified roots sampled in the treatment I and II were considerably below as compared with those in the treatment III-V and the weight of the white roots in the treatment III was greatest, inclusive the control. The prominent increase in white roots was recognized not only around the pruned part but in the basal part of decapitated lignified roots. To estimate the root regenerating potential after pruning, index (a), (b), (c) and (b×c) were invented. Although index (b) increased with thickness of decapitated lignified roots, index (a) and (b×c) were maximum in the treatment III and minimum in both treatments I and II. It is concluded that root pruning intensity is one of the factors controlling the effects of root pruning practiced for efficient rejuvenation of root systems.

Key words: *Camellia sinensis*, Pruning intensity, Root pruning, Root regeneration, Root regenerating potential, Tea plants.

前報¹⁾では、茶樹における断根後の根の再生がかなり速やかかつおう盛に行われることを明らかにし、断根処理が根群更新手段として有効であることを認めた。さらに、根の再生に際しては根部への速やかな炭水化物、窒素の移行、集積が生ずることを明らかにし、また、地上部からのオーキシンの移行や根におけるサイトカイニンの減少等が関与するこ

とを推定した。しかし、Stoneら^{6,7)}は、林木における根の再生力に季節的な変動を報告しており、著者も茶樹において同様な再生力の変動を認めた。このようなことから、根の再生に必要な内的条件は断根処理の時期、方法等によって大きく異なることが推察される。

本報告では、断根後の根の再生を左右する要因の一つとして処理強度を取り上げ、根の切断の強度がその後の根の再生に及ぼす影響を検討した。

* 大要は、第178回講演会(昭和59年10月)において発表。

材料と方法

材料には樹齡4年の茶樹(品種やぶきた, 苗齡1年のさし木苗を1980年3月にほ場に定植)を用いた。処理時の樹高と株張りはいずれも約30cmであった。

断根処理は1982年9月下旬に, うねに沿った所定の位置で前報⁹⁾の方法に準じて行った。処理強度は株元からの処理位置を変えることより設定し, 第1図に示すように, I区:株元から4cm, II区:株元から10cm, III区:株元から16cm(雨落ち部に相当), IV区:株元から22cm, V区:株元から28

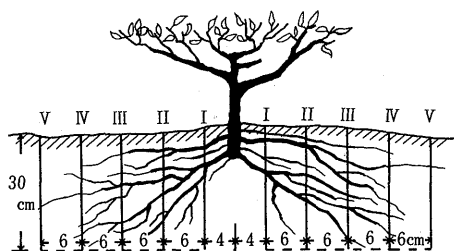


Fig. 1. Design of root pruning intensity.

I(Heavy)-V(Light): Pruning site. Outside of both profiles were plowed by 30cm wide just after root pruning along a ridge with a shovel. Inside and outside of the profile were represented as basal range and deep plowing range in this paper, respectively.

Table 1. Percentage of removed root by root pruning.

Pruning intensity	Lignified root	White root	Total root
I	64.7	81.9	76.0
II	44.9	71.7	62.5
III	29.3	56.6	47.1
IV	18.8	42.4	34.3
V	10.7	29.8	23.2

Removed root weight/whole root weight×100(%)

cmの5段階とした。それぞれの強度での根の切除率は第1表に示すとおりであった。なお調査期間中の肥培管理は当場の慣行に準じて行った。

生育, 収量及び根の再生状態は1983年5月上旬(一番茶摘採期)各処理区4株を掘り上げて調査した。根の再生力は既報¹¹⁾の方法に準じ, 株元部における単位木化根重当りの白色根重, 切断部での単位木化根あたりの白色根発生数と重量およびその単位重量を求めて推定した。

結果

1. 地上部, 地下部の生育に及ぼす影響

第2表に示すように, 秋季から翌年2月までの新梢生長量を示すと考えられる翌春の整枝量は処理強度が軽いほど多く, 最も軽いV区では対照区と大差なかった。しかし, 整枝分を除く地上部重はいずれの処理強度も対照区との差は小さかった。一方, 根重は処理I, II区ではいずれも対照区の75%程度であったが, 処理III~V区では対照区との差は小さかった。

次に, 第2図に示すように, 木化根重は, 処理I, II区では対照区の約60%, 処理III~V区では対照区の75%以上であった。一方, 白色根重はいずれの処理区も対照区を30~75%上回り, 処理間では処理III区での白色根重が最も大きく, また, 処理I, II区での白色根重は処理IV, V区に比べてやや小さかった。さらに, 白色根を株元部と深耕部とに分けると, 処理強度が増につれて株元白色根重は減少し, 逆に, 深耕部白色根重は増加する傾向を示した。すなわち, 全白色根重に占める深耕部白色根の割合は処理IV, V区での約20%から断根強度が増すにつれて増加し, 処理I区では約60%を占めた。次に, 株元部と深耕部での白色根重を同一部位の対照区の根重と比較したところ, 第3図に示すように, 深耕部白色根重は対照区と大差なかったが, 株

Table 2. Effects of root pruning intensity on growth of aerial parts and roots.

Pruning intensity	Spring skiffings	Over-wintering leaves	Branches & Trunk	Aerial parts	Roots
I	130.0	104.3	198.8	303.1	56.3
II	118.8	87.5	198.8	286.3	56.6
III	137.5	88.1	197.7	285.8	72.7
IV	145.0	89.1	196.5	285.6	80.7
V	152.5	79.8	173.8	253.6	73.3
Control	157.5	92.5	197.6	290.1	74.3

Aerial parts : FW. g/plant. (Spring skiffing time : Late in Feb. 1983).

Roots : DW. g/plant.

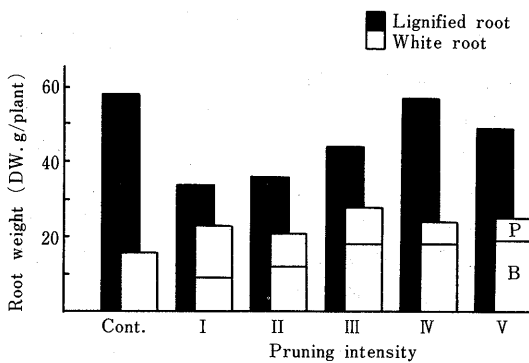


Fig. 2. Effects of root pruning intensity on growth of lignified and white roots.
P: Deep plowing range. B: Basal range.

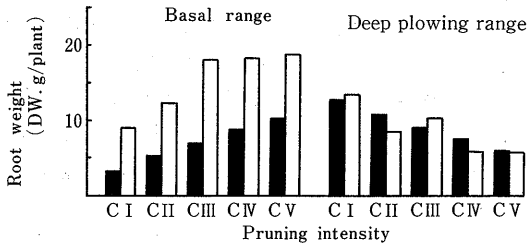


Fig. 3. Effects of root pruning intensity on growth of white roots within basal and deep plowing range.
C: Control.

元部白色根重は各処理区とも対照区に比べて2~3倍に増加した。以上のような根の再生の結果、第3表に示すように、全根重に占める白色根の割合は断根処理区が対照区を10~20%上回った。また、T-R率は処理強度が軽いほど小さくなる傾向を示し、処理III~V区でのT-R率は対照区以下であった。しかし、処理I, II区では対照区より高まった。

2. 根の再生力の差異

第4表に示すように、処理強度が強いほど太い木化根の切断数は増加した。このような処理強度に伴う根の再生力の変化を第5表に示した。これによれば株元部での単位木化根重当りの白色根重(a)は処理III区が最も大きく、逆に処理I区が最も小さかった。次に、切断部での木化根1本当り白色根発生数(b)は、第6表に示すように太い木化根ほど多くなる傾向が認められ、結果的に処理強度の最も強い処理I区が最も多かった。しかし切断部で発生した白色根の単位重量(c)は処理III, IV区が最も大きく、処理I, II区は逆に最も小さかった。この結果、切断部での木化根1本当り白色根重(b×c)は処理III, IV区が処理I, II, V区に比べてかなり大

Table 3. Effects of root pruning intensity on T-R ratio and percentage of white roots.

Pruning intensity	T-R ratio	Percentage of white roots
I	7.1	40.3
II	6.9	36.8
III	5.4	38.9
IV	5.0	29.6
V	4.8	33.4
Control	5.6	21.7

T-R ratio = Weight (FW.g) of aerial part including new shoots / Weight (DW.g) of roots.
Percentage of white roots (%) = White root weight / Total root weight × 100.

きかった。

次に、処理時に切除された根重と処理後の増加根重との比を求め、これを回復率として第7表に示した。その結果、処理時に失われた根重の回復程度は処理強度によって異なり、木化根の回復率は処理I, II区では約60%であったが、処理III~V区ではいずれも100%を越え、特に、処理IV, V区での増加量は切除された根重を2~3倍上回った。一方、白色根の回復率はいずれの処理区でも100%以上であったが、処理I, II区に比べて処理III~V区での回復率が大きかった。この結果、全根でみた回復率は処理III~V区ではいずれも100%以上であったが、処理I, II区では約80%であった。

3. 一番茶新芽生育に及ぼす影響

第8表に示すように、断根処理区の1株新芽重はいずれも対照区に比べて14~33%減少した。処理間では最も大きく減少した処理I区を除いて差は小さかった。はさみ摘みによる1株摘芽重もまた、1株新芽重とほぼ同様な傾向であった。また、新芽数は、処理II~IV区は対照区と同等以上であったが、処理I, V区は対照区の約80%であった。一方、百芽重は各処理区とも対照区に比べてやや小さかったが、処理間差は小さかった。

考 察

断根処理の位置が株元に近いほど、すなわち処理強度が強いほど多数の太い木化根が切断され、また、白色根の切除量も増加する傾向にあった。つまり断根の強度によって切断される根の種類と量は大きく異なる。従って、処理後の根の再生の様相もまた断根強度に応じて大きく異なってくるものと考えられる。

断根強度あるいは切断根の太さと根の再生との関

係については、レッドオーク、リング等についていくつかの報告^{3,4,8)}があり、樹種によりかなり異なった様相を呈することが知られている。調査した樹齡4年の茶樹の場合にはエージの進んだ太い根ほど切断部での新根の発生が多く、断根後の根の再生には切断根のエージと太さが密接に関係していることが示唆される。

そこで根の再生力をいくつかの特性によって推定し、断根強度の影響を比較、検討した結果、切断部付近で新たに形成される白色根数は処理強度が強いほど多い傾向が認められた。これは処理強度が強いほど、多数の新根を発生する太い木化根が多く切断

されるためであろう。しかし、単位木化根当りの再生白色根の総重量でみた切断部での根の再生は根の切除率が30~50%の場合に最大となり、これより強度あるいは軽度の断根ではいずれも再生力は低下する傾向にあった。これは再生した白色根の単位重量が概して発生数とは負の相関関係にあったこと、また、処理強度が最も軽い場合にも単位重量の減少が認められたことによるものと考えられ、断根強度は切断部における新根の発生と生長の両者を左右し、根群の更新に大きき影響を及ぼすと考えられた。

このように、切断部における根の再生力は処理強

Table 4. Changes in number and thickness of decapitated lignified roots with intensity of root pruning.

Pruning intensity	Diameter of decapitated lignified root (mm)						Total number	Mean diameter
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12		
I	45	20	10	5	2	1	83	2.9
II	31	15	6	3	2		57	2.9
III	33	7	4	2	2		48	2.5
IV	13	9	1	1			24	2.4
V	23	8	3				34	2.2

Number of decapitated lignified roots per plant.

Table 5. Effects of root pruning intensity on root regenerating potential.

Pruning intensity	a	b	c	b×c
I	0.27	10.4	31.3	325.5
II	0.34	9.1	34.0	309.5
III	0.41	9.3	48.0	446.4
IV	0.32	9.3	54.7	508.7
V	0.39	8.2	42.4	347.7

a (FW. g/g) : Weight of white roots per unit weight of lignified roots within basal range.

b : Number of white roots around pruned part per unit number of decapitated lignified roots.

c (FW. mg) : Weight of one white root around pruned part of lignified roots.

Table 6. Relationship between thickness of lignified roots and regeneration of white roots around pruned parts.

Pruning intensity	Diameter of decapitated lignified root (mm)					
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
I	7.5	10.5	13.8	19.0	21.7	34.5
II	6.5	10.4	14.6	13.8	20.7	
III	7.1	9.7	14.5	21.5	28.3	
IV	8.4	10.2	6.5	17.0		
V	6.8	10.2	13.2			

Number of white roots per unit number of decapitated lignified roots.

Table 7. Effects of root pruning intensity on reconstruction of root system.

Pruning intensity	Lignified roots	White roots	Total roots
I	66.2	113.9	84.0
II	62.7	102.7	79.9
III	111.1	168.7	138.6
IV	270.4	140.2	203.0
V	226.1	167.2	192.5

Increment of root weight (FW.g) after treatment/weight (FW.g) of roots lost by pruning × 100 (%).

Table 8. Effects of root pruning intensity on productivity of the first crop in the following year.

Pruning intensity	Plucking date	Weight of new shoots	Weight of plucked shoots	Number of new shoots	Weight of one hundred new shoots
I	Apr. 30	94.2	61.5	343.4	27.4
II	Apr. 30	105.5	73.8	392.3	27.3
III	Apr. 30	104.8	88.8	407.0	25.8
IV	Apr. 30	113.5	60.0	434.4	26.2
V	Apr. 30	110.3	96.3	359.4	27.9
Control	Apr. 29	127.3	95.0	395.4	32.4

Weight of new and plucked shoots : FW. g/plant.

Number of new shoots : /plant.

Weight of one hundred new shoots : FW. g.

度すなわち切断木化根の太さとは必ずしも一定の関係を示さなかった。これは断根後の根の再生には炭水化物、ホルモン等が密接に関与しており、根のエージならびに断根によって引き起こされる水分ストレス、光合成機能の低下等がこれらの樹体内要因に大きく影響するためと推察される。

また、茶樹における断根処理では木化根の切断部だけでなく、株元部においても著しい白色根の増加が生ずる¹⁰⁾が、この現象は断根強度が異なる場合にも共通して認められた。断根処理を行った場合は炭水化物、窒素、オーシシン等の物質が地下部に優先的に配分される^{1,2,5,10)}ことから、処理強度に関わらず残存する木化根の全体にわたって根の発生、生長が促されたものと考えられる。この現象は断根後の肥培管理を考える上できわめて重要である。

処理強度による根の再生力の差異は処理時に失われた白色根の回復および T-R 率にも反映しており、高い根の再生力を得られるような断根強度を選択することが根群の更新効果を高める上で不可欠の条件であるといえよう。

一方、整枝量が強度の断根ほど少なくなっていることからみて、処理後の地上部の生育は断根強度が増すとともに抑制程度は強まると考えられた。翌年一番茶生産力は最も強度の断根処理を除いては差が小さく、根の再生力の傾向と必ずしも一致しなかったのは、こうした断根による地上部の生育抑制が減収要因として作用したためと推察される。

引用文献

1. Benjamin L.R. and M.Y. Wren 1978. Root devel-

- opment and source-sink relation in carrot, *Daucus carota* L. J. Expt. Bot. 29: 425-434.
2. Carlson W.C. and M.M. Larson 1977. Changes in auxin and cytokinin activity in roots of red oak (*Quercus rubra*) seedlings during lateral root formation. *Physiol. plant.* 41: 162-166.
3. Dun J.H. and R.E. Engel 1971. Effect of defoliation and root-pruning on early root growth from Merion Kentucky bluegrass sods and seedlings. *Agron. J.* 63: 659-663.
4. Gorbatyuk D.A. 1975. Regeneration of apple tree roots. *Nauchnye Trudy Ukrainskoi S-kh Akademii.* 153: 159-163.
5. Rook D.A. 1971. Effect of undercutting and wrenching on growth of *Pinus radiata* D. Dan. seedlings. *J. Appl. Ecol.* 8: 477-490.
6. Stone E.C. and G.H. Schubert 1959. Root regenerating potential of Douglas fir seedlings lifted at different times of the year. *Forest. Sci.* 5: 322-332.
7. Stone E.C., J.L. Jenkinson and S.L. Krugman 1962. Root regenerating potential of Douglas fir seedlings lifted at different times of the year. *Forest. Sci.* 8: 288-297.
8. Larson M.M. 1975. Pruning northern red oak nursery seedlings. Effect on root regeneration and early growth. *Can. J. Forest. Res.* 5: 381-386.
9. 山下正隆 1985. 茶樹の根群に関する栽培学的研究. 第3報 断根後の根の再生と白色根の機能. 日作紀 54: 337-345.
10. ———— 1986. ————. 第5報 断根後の根の再生に伴う炭水化物、アミノ酸および窒素含有量の変化. 日作紀 55: 533-541.
11. ———— 1986. ————. 第8報 根の再生におよぼす断根時期の影響. 日作九州支部会報 53: 91-95.