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*

山下 正 隆

(農林水産省茶業試験場枕崎支場)

昭和 60 年 1 月 24 日受理

茶樹の栽培では、毎年 9 月中、下旬に深さ 20~30 cm の耕起、いわゆる深耕が行われ、近年はトレンチャー等の利用により更に深い耕起も行われるようになっている。このような深耕は必然的に根の切断を伴うが、断根部ではその後活発な新根の発生が観察される。このため、茶園での深耕は耕土の深さを増し、土壌の理化学性を改善すると同時に、根の一部を切ることによって樹勢の維持、増進に効果的であるとされている^{2,6)}。しかし、これまでの深耕・断根に関する調査研究の報告では、逆に根量の減少^{5,7)}や減収^{4,10,注1,2)}の例もみられるなど、根重、根群分布、収量等に及ぼす効果には一定の傾向が認められておらず、深耕が茶樹の生育、収量に及ぼす影響には未だ不明確な点が多い。

このことは深耕により生育中の茶樹の根を切断することが、養水分吸収の急激な減退、根の再生による貯蔵養分の消費増大等を生じ、茶樹に対して一時的に大きな生理的ストレスをもたらすためと考えられるが、断根後の新根発生に伴う樹体内成分の変化、断根後の根群の形成およびその生理的機能を調査した例はこれまでほとんどない。

本研究では断根による根群更新の実態を把握するため、断根後の根の再生機構および白色根の形態と機能的特性の変化を検討した。

材料と方法

試験 1 白色根の形態および機能

供試材料にはほ場で育成した樹齢 4 年の茶樹（品種名やぶきた、1979 年 3 月に苗齢 1 年のさし木苗を定植）を用いた。供試株は定植 1 年目の 1980 年 2 月下旬に約 20 cm の高さで水平にせん枝を行い、以後毎年三番茶まで摘採を繰返したもので、処理時の樹高は約 30 cm、株張は約 30 cm であった。

処理は第 1 図に示したように株の両側のうね間に対

して行い、1982 年 9 月下旬に株元から 6 cm 離れた位置にスコップを深さ 30 cm まで垂直に差込んでうね間に生育した根をすべて切断した。処理後直ちに断根処理面に接して幅 30 cm、深さ 30 cm の溝を掘り、切断根を取除いた後埋戻し、敷わらを施した。調査は 1982 年 12 月から翌年 7 月にかけて行い、毎回 3 株から採取した白色根を形態観察および生理機能測定に供した。白色根の採取にあたっては、断根処理区については断根面に接して、また断根処理を行わない区については断根処理区に準ずる位置から各々スコップで約 30 cm 立方の土塊を掘り上げ、土塊中の根を流水で丁寧に洗い出した。

TTC 還元力による根の活力測定は吉田¹⁵⁾、橋ら¹¹⁾の方法で行った。すなわち pH 7.0 のリン酸緩衝液を用いた 0.2% TTC 溶液約 30 ml を 100 ml 容ビーカーに入れ、軽く水切りした根 2~3 g を浸せきして 38 °C の暗黒下で 5 時間反応させた後取出し、ろ紙で水分を拭取ってはさみで細断した。この細断した根 1 g を乳鉢に取り、酢酸エチルを加えてフォルマゾンを出し 485 nm で比色定量した。また、これとは別に

Fig. 1. Method of root pruning.

Pr: Pruning site.

Pl: Plowing range.

The treatments were conducted along a ridge with a shovel.

* 大要は第 176 回講演会（昭和 58 年 10 月）において発表。

注 1. 農林水産省茶業試験成績書、耕うんの機械化に関する試験、1963~'68.

2. 三重県茶業試験場試験成績書、深耕に関する試験、1964~'66.

Table 1. Relationship between type of decapitated roots and rooting activity.

Root with the section		White root				
Age*	Diameter*	Number per section**				Maximum diameter
		0~1 cm	1~2	2~3	3~4	
I	1.9 cm	6.3	1.5	0.8	—	1.2 mm
	1.0	6.6	1.8	—	—	0.8
II	2.4	8.2	4.3	2.7	—	1.5
	1.5	6.1	2.8	0.9	—	1.1
III	4.8	13.3	8.9	6.9	3.5	2.3
	3.0	9.1	9.5	9.3	—	3.3
IV	7.7	7.3	9.0	9.3	10.0	3.3
	6.2	15.6	16.4	10.0	9.8	2.2

* Root age classified by annual ring at the section.

** Number of roots was counted at every 1cm range from the section of a decapitated root.

約 1cm の長さに切断した根の先端部 20 本を用いて TTC 反応を調べ、肉眼観察により着色濃度別に 0 (無) ~ 6 (極濃) の指数を与えて根端部の活力を判定した。根の窒素吸収速度は、60 ppm 硫酸アンモニウム溶液 100 ml を入れたビーカーに軽く水切りした根約 10g を浸せきし、30°C の暗黒下で 24 時間吸収させた後溶液中の窒素量を測定し、ブランクから差引いて吸収量を求め、単位時間、乾物重当りで表した。根の呼吸速度は、酸素飽和純水 200 ml を入れたトールビーカーに約 5g の根を浸せきし、30°C の暗黒下で 3 時間放置した後純水中の酸素量を EIL 社製溶存酸素電極を用いて測定し、ブランクから差引いて溶存酸素消費量を求め、単位時間、乾物重当りで表した。また、樹体内全窒素はマイクロケルダール法により分析した。

試験 2 断根後の根群の形成

供試材料にはは場で育成した樹齢 4 年の茶樹を用い、1982 年 7 月、8 月、9 月、10 月、11 月の各下旬に試験 1 の方法に準じて断根処理を実施した。樹体の生育は 1983 年 5 月上旬の一番茶期に各区 4 株を掘上げて調査した。

また、1980 年 6 月にさし木した後苗床で育成した幼茶樹を 1982 年 9 月上旬に掘上げ、根部を水中に漬けて体積を測定し、水の比重を 1 として根重を求める方法により 0%, 20%, 40%, 60%, 80% の根を切除した後直径 12 cm、深さ 20 cm の硬質ビニール製無底ポットに 1 株ずつ移植し、3 カ月後に 1 処理 10 株について根の再生状態を調査した。

結 果

試験 1 白色根の形態および機能

8 月下旬に断根処理を行った株について翌年 3 月に新根を発生している根 80 本を採取して調査した結果、

切断部付近からの新根発生状態は第 1 表に示すとおりであった。なお、根のエージ別分級は前報¹⁴⁾の方法に依った。

切断根からの根の発生は切断根のエージと太さによって異なり、Age III までは太いほど多数の新根を発生し、新根の太さも大であった。しかし、Age IV の根では細い方が新根の発生数は多かった。また、これらの新根は切断部付近に密生する傾向が認められた。

次に、切断された木化根から発生した白色根および無断根区の白色根からそれぞれ典型的なものを第 2 図に示した。両者の外部形態にはかなり異なる特徴が観察された。すなわち、無断根区の白色根は三次以上の分枝根を形成し、それぞれの根は細くて短かく、また複雑に屈曲していた。これに対し切断根から発生した白色根は三次以上の高次の分枝根の形成が極めて少なく、また二次までの各根は太くて長く、屈曲はほとんどみられなかった。

これらの白色根について 12 月から翌年 7 月まで経時的に調査した活力、窒素吸収速度および呼吸速度の変化は第 3 図~第 5 図のとおりである。

TTC 還元力による白色根の活力は第 3 図(a)に示すように、無断根区では冬季から春季にかけて高く、春季以後は漸減し夏季にはピーク時の活力の 35% 程度に低下した。このような傾向は断根後に発生した白色根についても同様であった。しかし断根区の白色根は 12 月には極めて高い活力を示したにもかかわらず、その後急速に低下し、2 月以降は無断根区を下回った。一方、第 3 図(b)に示したように根端部の活力は断根区、無断根区のいずれもほぼ同様な季節的变化を示しており、12 月以降 3 月までの活力の低下は緩慢であったが、3 月下旬から 5 月上旬にかけての一番茶新芽生育期間中には大きく低下した。この根端部の活力

Fig. 2. External morphology of white roots.
Li: Lignified root.

Fig. 3. Seasonal changes in activity of white roots (a) and of white root apices (b).

Activity (a): Formazon produced by TTC reduction (mg/DW·g·hr).

(b): Visual observation of TTC reduction (0: Low~6: High).

C: Control plot. Pr: Root pruning plot.

は全期間を通じて断根区が無断根区を下回ることにはなかった。

白色根による窒素吸収速度の季節変化は第4図(a)に示すように、無断根区では多少の増減はみられたが、12月から翌年7月まで同程度の吸収速度を示した。しかし、断根区では1月をピークとして以後5月上旬まで急速に低下し、7月にわずかに回復したにとどまった。この結果、断根区の吸収速度は2月までは無断根区を上回ったが、5月以降は無断根区の70%程度に減少した。また白色根の窒素含有率は第4図

(b)に示すとおりで、冬季間中は低く夏季にはやや高くなる傾向が認められ、断根区の含有率は無断根区に比べ全期間を通じて低かった。

白色根による呼吸速度の変化については第5図に示すとおりで、無断根区では早春季の3月に最大の呼吸速度を示し、その前後の時期には一時的な低下がみられた。また冬季に比べ夏季の呼吸速度は低い傾向が認められた。この季節変化は断根区でもほぼ同様であったが、断根区の呼吸速度は全期間を通じて無断根区より10%以上大きかった。

Fig. 4. Seasonal changes in nitrogen uptake (a) and content (b) of white roots.

Fig. 5. Seasonal changes in respiration of white roots.

試験2 断根後の根の形成および地上部の生育

断根処理の時期と春整枝（2月下旬）量および一番茶摘採期の地上部重、地下部重との関係は第2表に示すとおりである。

断根区の整枝量はいずれも無断根区に比べて減少した。慣行的な処理時期である9月下旬の断根を対照とすると、整枝量は夏季の断根では少なく、晩秋季の断根では多かった。また葉、枝、幹および母茎を加えた地上部重も断根区が無断根区に比べて10～50%減少した。9月下旬の断根を対照とすると、地上部重は晩秋季の断根では10%程度大きかったが、夏季の断根

では16%以上減少し、特に8月下旬の断根では約40%の減少となった。

これに対し、地下部重は11月下旬断根区を除きいずれも無断根区と同等であった。9月下旬の断根を対照とすると、地下部重は夏季の断根ではほぼ同等であったが、晩秋季の断根である10月下旬はやや減少し、11月下旬では46%と大幅に減少した。第6図に示すように地下部を木化根と白色根とに分けると、断根区の木化根重は処理時期にかかわらず無断根区の60%程度に減少した。一方、白色根重については11月下旬断根区を除きいずれも無断根区の10～40%増を示した。9月下旬の断根を対照とすると、白色根重は夏季の断根では若干多かったが、晩秋季の断根では減少し、特に11月下旬の断根では半量以下であった。また第3表に示すように、全白色根重に占める断根部白

Table 2. Influences of root pruning on growth of the plant. (May 1983)

Pruning time	Weight of* skiffed shoot	Aerial part**			Root
		Leaf	others	Total	
Late Jul.	30.0 g/pl.	40.8 g	119.0 g	159.8 g/pl.	338.8 g/pl.
Late Aug.	22.2	32.0	84.5	116.5	317.1
Late Sep.	45.6	57.0	134.1	191.1	321.1
Late Oct.	60.9	55.8	153.0	208.8	294.0
Late Nov.	65.7	56.5	151.8	208.3	178.1
Control	87.3	63.3	165.5	228.8	317.6

* investigated in late Feb. of 1983.

(Fresh weight)

** Except new shoots.

Table 3. Influences of root pruning on root growth.

Pruning time	White root			T/R ratio
	Percentage		Ratio	
	a	b		
Late Jul.	86.1%	78.9%	3.74	0.47
Late Aug.	78.1	76.7	3.30	0.37
Late Sep.	77.0	78.8	3.72	0.60
Late Oct.	70.1	72.8	2.68	0.71
Late Nov.	47.8	59.1	1.45	1.17
Control	—	60.6	1.53	0.72

Percentage a: Weight of white root growing in plowing range/Total weight of white root $\times 100$.b: White root weight/Total root weight $\times 100$.

Ratio: White root weight/Lignified root weight.

Fig. 7. Influences of root pruning intensity on regeneration of roots.

Pruning intensity: Percentage of root lost to total root weight.

色根重の比率は7月下旬断根区が86%と最も高く、以後処理時期が遅れるにつれて比率は低下し、11月下旬断根区は48%で最も低かった。また、白色根重を木化根重で除して求めた白色根重の比は11月下旬

断根区を除いていずれも無断根区を1.8~2.4倍上回った。また9月下旬の断根に比べ夏季の断根ではほぼ同等であったが、晩秋季の断根では減少し、特に11月下旬断根区では1.45となり無断根区をも下回った。

以上のように断根の時期によって根の生育型は異なり、10月下旬までの比較的早い時期の断根では白色根が全根重の70~80%を占めるようになり、無断根区での60%程度に比べて白色根の比率が10~20%高い根群を形成した。このような根の生育に伴ってT/R率も変化し、11月下旬を除くいずれの時期の断根でもT/R率は無断根区より小さく、また断根の時期が早いほど小さかった。

断根強度を変えた場合の根の形成は第7図に示すとおりである。処理後に形成された白色根重は20%までの比較的軽い断根より40%以上の強い断根を行った場合に大きかった。しかし、最も強い80%の断根ではやや減少する傾向を示した。なお、この調査時に着葉量の多少と白色根の形成との関係を観察したところ、いずれの断根強度でも着葉量の多い個体での白色根の形成が比較的良好であった。

Table 4. Influences of root pruning on crop productivity.

Pruning time	The 1st crop in 1983		
	Total crop product/pl.	Number of shoots/pl.	one-shoot weight
Late Jul.	149.3 g	151.7	0.98 g
Late Aug.	96.3	131.7	0.74
Late Sep.	130.5	173.1	0.76
Late Oct.	130.5	175.4	0.75
Late Nov.	115.5	167.1	0.69
Control	206.3	196.2	1.05

断根の時期と一番茶新芽収量との関係は第4表に示すとおりであり、断根区の新芽収量はいずれも無断根区に比べて30～50%の減収となった。また9月下旬の断根を対照とすると、新芽収量は夏季の7月下旬の断根では14%増を示したが、8月下旬の断根では26%の減収となり、晩秋季の断根では同等ないしやや減収となった。収量構成要素である芽重および芽数はいずれも断根区が無断根区を下回り、また断根時期が遅れるにつれて芽数より芽重の減少が大きくなる傾向を示した。

考 察

茶樹の根を切断するとその切断部付近から新根が旺盛に生長することが良く知られており、このことが茶園での深耕の効果を認める根拠の1つとなっている。しかしこれまでの報告によれば、深耕・断根処理を行った翌年の収量、特に最も重要な一番茶が増収した例は少なく^{5,7,8,注1,2)}、また品質的^{4,注2)}あるいは成分的^{4,9)}にもそれほど向上していない。この原因についてはこれまで十分に解明されておらず、このことが深耕の効果を論ずる上での大きな問題点となっている。関谷ら⁷⁾は断根処理翌年の減収は認めたが早春季での細根量はむしろ増加しており、また、木化根の炭水化物含有量にも無断根区との差はほとんどなかったとしている。これらのことから、断根の影響は根量や貯蔵養分量だけでなく断根後の地上部の生育、新根の形成とその生理機能等の面からも検討を加える必要があると思われる。

断根後に切断根から発生した白色根は、低次の分枝根は比較的太くて長いが高次の分枝根の形成が極めて少なく、また根の屈曲がほとんどないという特徴を有し、無断根区の白色根とは明らかに異なる形態的特性を示した。このような特性を持つ断根区の白色根は分枝の多い根に比べて根全体に占める根端部の割合が小さく、また単位重量当りの表面積も小さいと考えられ

る。

TTC還元力による白色根の活力は冬季から春季にかけては高いが、一番茶期以降夏季にはかなり低下した。この傾向は既報¹³⁾の結果とも一致しており、特に一番茶新芽生育期には根の活力は低下するものと考えられる。しかし、断根後に新たに発生した白色根の活力は、冬季には無断根区に比べかなり高い値を示したにもかかわらず、一番茶期以後の活力は逆に無断根区の約70%に低下した。また、白色根の窒素吸収速度では無断根区の根が冬季から夏季を通じて比較的安定した吸収速度を維持したのに対し、断根区の根では冬季の吸収速度は無断根区を上回っていたにもかかわらずその後大きく低下し、活力と同様春、夏季には逆転した。このような断根区での白色根の活力、窒素吸収速度の逆転は特に一番茶期における両機能の低下が大きかったためであるが、同時に調査した白色根の根端部の活力および呼吸速度ではいずれも冬季から夏季にかけて断根区が無断根区を上回っていた。このことから、断根区での活力、窒素吸収速度の大きな低下は、白色根の観察結果から推察されるように、分枝根の形成が少ないため活力の高い根端部の数が少ないこと、単位重量当りの根の表面積が小さいこと等の形態的特性も関係したと考えられる。断根部で新たに形成された白色根は重量で白色根全体の80%以上に達しており根群としての生育、機能は断根処理しない場合とはかなり異なると考えられる。

次に、断根後の根群の形成は断根処理方法によって異なると考えられる。そこで処理の時期および強度による影響を検討した。まず、断根時期については7月から10月までの断根処理ではいずれも木化根重は無断根区を下回ったが、白色根重は無断根区の10～40%増となり白色根の比率の高い根群を形成した。しかし、11月下旬の断根処理では木化根重、白色根重ともに無断根区に劣り充分な根群の形成が行われなかった。これはこの時期以後の地温の低下により根の生長

が抑制されたためと考えられ、断根後に根群が十分に回復する时期的な限界は暖地でも10月下旬頃と判断される。一方、7月から10月までの時期に関しては早い時期ほど白色根の形成、生長は良好となる傾向がみられたが、8月下旬の断根ではやや劣った。

DAGMAR ら⁹⁾によればリンゴ樹での断根は光合成速度の低下を引起した。茶樹においても断根は同様な影響を及ぼすものと考えられ、さらに、8月下旬頃の高湿、乾燥条件は断根後の光合成機能の低下を助長したと思われる。また8月下旬は根の炭水化物含有量も年間で最も低下する時期である^{9,13)}ため、断根後の根の形成、生長に必要な炭水化物の供給が他の時期に比べて不利な態勢であったと考えられる。

また、断根強度については全根重の半量程度を切除した場合にその後の新根の形成が良好であったが、このことはほ場試験で観察されたようにある程度エージの進んだ太い根での新根の形成が活発であったことを裏付けており、極軽い断根あるいは逆に強過ぎる断根ではその後の新根の形成、生長が遅れ、根群の更新には不適當であると考えられる。

次に、一番茶新芽収量は処理時期にかかわらず断根によって無断根区の80%以下に減少し、収量構成要素の芽数、芽重はともに減少しており、処理翌年の新芽生産力に対する断根の効果は認められなかった。これは断根処理が地上部の生育を抑制したこと、また、断根後に形成された根群の生理的機能の向上が小さかったこと等によるものと思われる。しかし、断根による減収程度は処理時期が早い区ほど小さかったことから、断根後の根群の回復期間が長く、白色根の形成が良好であることは翌年の新芽生育にとって有利と考えられる。

以上のように、適切な時期および強度でなされた断根は新根の発生、生長を促進することから、根群の更新には有効であると考えられる。しかし、断根後新たに形成された白色根の活力、窒素吸収速度等の生理機能が発生直後の時期を除いて小さいこと、また断根により地上部の生育が抑制されること等から樹体の生育、収量に対する断根処理の効果は少なくとも処理初年目まではむしろマイナスであろうと考えられる。しかし、新しい白色根は活発に生長を続けており、量的にも無断根にまざっていることから、年次経過とともに徐々に分枝根を増やし機能的にも無断根を上回るようになる予想される。田代¹²⁾は1年目だけの深耕により翌年の収量は減収となったが、処理2年目以降は増収に転じ、5年目まで増収傾向が持続することを認

めており、また前田⁸⁾も同様な深耕の効果を報告している。従って、従来のように毎年深耕を繰返すことは前原ら⁹⁾も指摘しているように茶樹の生育、収量の向上に対してかえって逆効果となる可能性もあるため、深耕・断根には少なくとも2～3年以上の期間をおくことが必要と考えられる。

摘 要

茶樹の地上部、地下部の生育に対する断根の影響を明らかにするため、樹齢1年および4年の品種やぶきたを用いて断根後の根の再生機構ならびに白色根の形態および機能的変化を検討した。

断根処理（9月下旬）後はある程度エージの進んだ太い切断根から多数の新根（白色根）を発生した。これらの根は無断根区での白色根に比べて高次の分枝根の形成が少ないが太くて長く、また屈曲がほとんど観察されなかった。このような断根区の白色根の活力および窒素吸収速度はいずれも一番茶期に大きく低下し、夏期には無断根区を下回った。しかし、根端部の活力および呼吸速度はいずれも無断根区より高かった。従って、断根区における活力、窒素吸収速度の大きな低下は根の分枝が少ないこと、単位根重当りの表面積が小さいことなどの形態的な変化が関与していると考えられた。

7～11月の各下旬に断根処理を行って根群の形成を調査したところ、木化根はいずれも無断根区の約60%であったが、白色根は11月下旬断根区を除きいずれも無断根区を10～40%上回り、根群中に占める白色根の比率は無断根区での約60%に比べ10～20%高まった。また、断根強度を変えた場合には全根重の40～60%の断根が最も良好な新根の形成を示した。断根処理翌年の一番茶新芽収量は無断根区の50～70%に減少し、特に芽重の減少が目立った。

以上の結果から、適切な断根は根群の更新に対して有効と考えられるが、断根後に新たに形成された白色根群の生理機能の向上が小さいことや断根により地上部の生育が抑制されることから、樹体の生育、収量への断根処理の効果は少なくとも処理初年目まではむしろマイナスと考えられる。しかし、断根区の白色根は活発に生長を続けており、量的にも無断根区にまざっていることから年次経過とともに徐々に分枝根を増やし、機能的にも無断根を上回るようになる予想される。

引用文献

1. DAGMAR G. and D. C. FERREE 1984. The influence of root pruning on water relations,

- net photosynthesis, and growth of young "Golden Delicious" apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. **109**: 827—831.
2. 原田重雄 1962. 作物大系第7編 嗜好料類 I. 養賢堂, 東京. 85—93.
 3. 前田嘉久美 1981. トレンチャー利用による茶園の深耕. 宮崎県総合農試研究報告 **15**: 33—61.
 4. 前原三利・平峯重郎・平田三千男・江崎 進 1966. 茶園における敷ワラ, 深耕, 石灰施用の効果. 第1報 収量および品質. 九州農業研究 **28**: 145—146.
 5. ———・平田三千男・袴田勝弘・江崎 進 1969. 茶園における敷わら, 深耕, 石灰施用の効果. 第6報 根系に及ぼす影響. 九州農業研究 **31**: 115—116.
 6. 大石貞男 1966. 新茶業全書. 静岡県茶業会議所編. 静岡県茶業会議所, 静岡. 119—147.
 7. 関谷直正・山下正隆・田中勝夫 1977. 深耕に伴う断根が秋・冬期の乾物生産および同化産物の消長に及ぼす影響. 茶業技術研究 **53**: 33—42.
 8. ———・————— 1979. 深耕時の断根が秋冬季の樹体内窒素および一番茶新芽の成分に及ぼす影響. 茶業研究報告 **49**: 19—26.
 9. 讃井 元・中山 仰・加納照崇・酒井慎介 1967. 幼茶樹の生育に伴う体内成分の変化に関する研究. 茶業試験場研究報告 **4**: 1—34.
 10. 杉井四郎・大石貞男 1968. 地上部および地下部におよぼす断根の影響について. 創立60周年記念静岡県茶業試験場成績集録. 50.
 11. 橘 尚・中山 仰 1976. TTC および α -ナフチールアミンによる茶樹根の活力測定法ならびにその応用. 茶業研究報告 **44**: 14—18.
 12. 田代善次郎 1979. 茶園のトレンチャー深耕. 第2報. 茶業技術研究講演要旨. 23.
 13. 山下正隆 1981. 茶樹の根系に関する栽培学的研究. 第1報 摘採が根の生育および機能に及ぼす影響. 日作九支報 **48**: 27—30.
 14. ——— 1984. 茶樹の根群に関する栽培学的研究. 第2報 根のエージによる根群の解析. 日作紀 **53**: 139—144.
 15. 吉田武彦 1966. 根の活力測定法. 土肥誌 **37**: 63—68.

Studies on Growth and Function of Root System in Tea Plants

III. Influences of root pruning on development of root system and function of white roots

Masataka YAMASHITA

(National Research Institute of Tea, Makurazaki Branch,
Kagoshima 898)

Summary

Influences of root pruning treatment on shoot and root growth were examined, using young tea plants (*Camellia sinensis* (L.) O. Kunsze cv. Yabukita). Morphological and functional properties of new roots (white root) were investigated from December to the following July, using 4-year-old plants treated in late August. Relationship between root growth and yield, and root pruning were studied by the different methods (5 times and intensities) of root pruning.

High aged and thick roots generated numerous white roots after decapitated by root pruning (Table 1.). The white roots grew more thickly and long than these on intact roots in the control plot, showing poor curvature and branching (Fig. 2). The white roots showed a high level of the activity by TTC reduction and uptake rate of nitrogen during winter season. But, thereafter, their both functions steeply lowered during the first crop season, so that fell below the similar roots in control plot in the successive summer crop season (Figs. 3, 4). The white root, however, maintained the activity of apex and respiratory rate that exceeded the similar roots in the control plot over the whole experimental period (Figs. 3, 5). This suggests that the deterioration in their some functions during and after the first crop season partially attributes to morphological properties, namely, poor branching and so on.

The root pruning caused a decrease in lignified root despite treatment times (Jul. to Nov.) but induced 10-40% increase in white roots except the treatment in late November, so that percentage of the white root to total root weight rose by 10-20% relatively to the control plot (Fig. 6, Table 3). The most excellent regeneration of roots was observed in 40-60% root pruning plots (Fig. 7). In the first crop season after root pruning, total shoot weight per plant compared poorly with the control plot regardless of treatment times (Table 4).

From the results above, appreciate root pruning was concluded to be effective to induce active growth of roots and to rejuvenate root system. Crop productivity has been also estimated to annually rise with development of the rejuvenated root system although that considerably decreased in the first year following to root pruning treatment.