

## 茶樹木化根の品種系統間差異の概況

松尾 喜義

野菜茶業研究所茶業研究部

**要旨**：茶樹の木化根と根株の外部形態における品種系統間差異について、遺伝資源を含む多様な系統、農林品種登録された実用茶樹品種、現在日本の茶園の約 8 割で栽培されている品種‘やぶきた’における個体間、実生で育成された 60 年生茶樹の個体間、成木と幼木、で比較検討した。茶樹の木化根には、本数・長さ・太さ・根表面の状態・屈曲の程度・分枝発生程度・キクイムシによるとみられる食害発生・腐朽の難易など多様な項目で大きな変異が認められた。茶樹の根株においても、巨大な根株を形成しやすい系統と形成しにくいものが認められた。さらに‘やぶきた’では同じ品種内の個体による変動がかなり大きいこと、実生育成茶園でも個体間で多様な変異があること、幼木にも成木の特徴の一部が現れることを明らかにした。これらの結果から養分吸収効率など重要な生理機能を改変する視点から根系の変異を記録・評価することの必要性を指摘した。

**キーワード**：チャ、木化根、外部形態、変異。

### はじめに

茶園は、茶樹の 1 年生または 2 年生の挿し木苗を移植して造成され、かまぼこ型の葉層の成木園になるまで約 5～8 年必要で、その後 20 年以上の長期間にわたって同じ木で生産が行われる特徴がある。したがって、茶園の改植時における茶樹品種の選定は茶栽培農家にとって長期間の生産安定性と収益性を見通した決断が必要である。このような事情もあって現在日本の品種茶園（在来種でない育成品種の茶園をいう）では‘やぶきた’という単一品種が 8 割以上を占めている。やぶきたは静岡県の杉山彦三郎氏により明治時代に在来種から選抜された品種で、栽培環境への適応性が広く製品品質も良好なことから、現在なおチャの主要品種としての地位を保ち続けている。

チャの栽培では製品の品質特性を重視するあまり過剰な窒素施肥に傾きやすく、長年 10 アールあたり 100kg をこえる窒素成分が毎年茶園に施用されてきた。近年地下水を含む公共水域に窒素の環境基準が設定され、硝酸性および亜硝酸性窒素で 10ppm が環境基準値となった。かなりの茶産地では茶園近傍の表流水や湧水がこの基準を上回る場合があり、施肥量の削減が進められている。しかし、施肥量の削減だけでは対応に限界があり、肥料吸収能力に優れた品種の育成や栽培法の開発が中長期的な課題とし

て浮上している。通常の栽培では茶樹は根から養分を吸収するので、根の肥料吸収能を改変・強化するためには、その基盤となる根系の形態と機能について十分な理解が不可欠である。茶樹は永年生の木本で一年生作物にはない大きな木化根を持つ特徴があり、養水分の吸収に主役を演じる白色細根も木化根から伸長している。

茶樹の根についての研究にはかなり蓄積（山下 2000a, 2000b）があるものの、品種間差異や系統間差異についてはほとんど知られていない。幸い野菜茶業研究所では樹齢の古い茶園を改植する時期にあり毎年計画的に抜根が進められている。そこで、茶樹の木化根と根株の外部形態における品種系統間差異の状況を明らかにして変異の大きさを把握しようとした。本報告はそれらの調査結果（松尾 1997a, 1997b, 1998, 2000a, 2000b）を概括的にまとめた。

なお、ここではバックホーなどで掘り出した茶樹根株と木化根を観察対象としている関係から 10mm 未満の細い木化根は詳しい検討ができなかったことをあらかじめお断りする。また調査した個体の根系は写真画像として保存しているがここではごく一部のみ提示した（後日ホームページなどで公表を検討中）。

2002 年 11 月 20 日受付

\* 連絡先 〒428-8501 静岡県榛原郡金谷町金谷 2769 野菜茶業研究所茶業研究部  
E-mail: matuoka@affrc.go.jp

1. 多様な系統および  
農林登録品種の木化根における差異

材料と方法

野菜・茶業試験場（現野菜茶業研究所）の品種育成のための母樹園と挿し木用母樹園（挿し木苗から育成した30～40年生の茶樹）69品種の成木茶園において改植のためバックホーで抜根した抜き取り株について、根株から伸長する直径1cm以上の木化根の外部形態特性や根株の状態とその特徴を観察し記録した。なお、野菜茶業研究所の所内茶園は非火山灰性のクロボク土が表層にある赤黄色土で、有効土層が1m程度確保されている茶園である。

結果の概要

茶樹の木化根には品種・系統によって、木化根の太さ、分枝の頻度、株当たり発生本数、木化根の長さ、など株の根張りを決める重要な特性において大きな品種・系統間差異が存在した。また、太根の表皮面の平滑さ、屈曲の程度、太い木化根からの不定芽の発生程度、太い木化根から吸収根の発生程度、キクイムシによる枯死根の発生程度などの点においても著しい品種間差異が認められた。特異な品種・系統は次のようなものであった。

‘金谷1号’

→木化根の分枝が著しい

‘おくみどり’

→直径1cm程度の木化根主体で屈曲が多い

‘三At100’

→太くて長い木化根が小数発生する

‘NN85’

→土中の木化根から不定芽が多発生する

‘Z-1’

→キクイムシによる木化根の枯死が多発生する

‘たまみどり’ (写真1, 2参照)

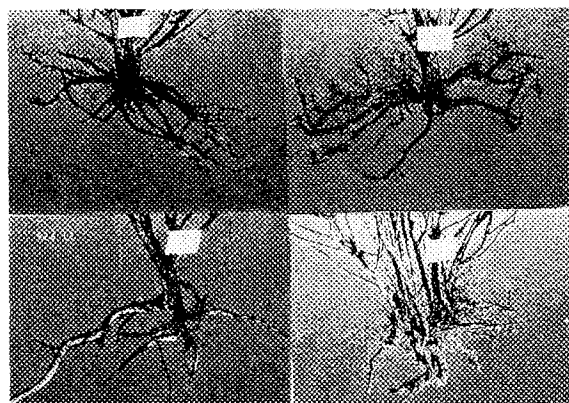


写真1. 品種による根系と根株の差異（左上：やぶきた、右上：かなやみどり、左下：印雑131、右下：たまみどり）

土中に伸長する木化根と同様に、樹体基部の根株にも、品種によって差異があり、大きな単一の幹を形成する系統から細い株が集合して基部が叢生する系統まで広い変異があった。キクイムシ類による被害程度には著しい品種間差異があり、被害痕付近の腐朽により太根の多くが枯損してしまうもの（Z1）や、根株の基部が崩壊してしまう品種（たまみどり、写真3）が見出された。日本全国に広く普及している‘やぶきた’の特徴は、比較的小型のスリムな根株を持つこと、太根の分枝が少なく斉一で長い太さ1～2cmの木化根が数多く（株あたり8本程度）あること、キクイムシ類による太根の枯損が少ないこと、などであった。

表1. 木化根の形態特性の典型的品種リスト

太根本数	多	い	やぶきた	べにほまれ	少ない
太根太さ	太	い	あさつゆ	たまみどり	細い
太根長さ	長	い	くらさわ	しゅんめい	短い
				さやまみどり	
分枝発生	多	い	ゆたかみどり	やぶきた	少ない
太根屈曲	多	い	おくみどり	やぶきた	少ない
				かなやみどり	
太根方向	水	平	かなやみどり	印雑131	斜め
				はつもみじ	
細根発生	多	い	かなやみどり	印雑131	少ない
根株形態	単	一	紅茶用品種	めいりよく	叢生幹
				たまみどり	
根株大きさ	巨	大	紅茶用品種	やぶきた	小さい
キクイムシの被害痕	多	い	たまみどり	ゆたかみどり	少ない
				しゅんめい	
				おくむさし	

30～40年生の挿し木母樹園と交配母樹園の69品種系統（1品種おおよそ10個体を調査）の調査から代表的な品種を記載した。現時点では連続的評価区分で表示している。

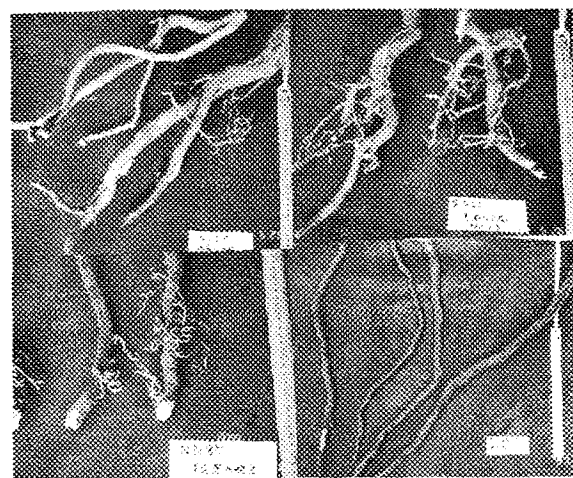


写真2. 特異な木化根の状況（左上：くらさわ、右上：宮A45、左下：NN85、右下：支G1AN169）

## 2. ‘やぶきた’における個体間の変異

### 材料と方法

野菜茶試(金谷)場内の35年生‘やぶきた’茶園において、251株について調査した。調査項目は、根株の形態的特性と根株から直接伸長する直径0.5cm以上の太根の本数を調べた。

### 結果の概要

‘やぶきた’の根株は、幹の数から単一幹タイプ(株立ち型)と複数幹タイプ(叢生型)とに大別され、株立ち型は全体の23.4%であった(写真4)。株立ち型は比較的弱勢の株が多かった。根株から直接伸長する木化根は、直径3cmを越えるものは少なく、直径1cmから3cmまでの根が多かった。生育の勢いの良い個体では、どの直径の根もまんべんなくあり、直径1cm~0.5cmの比較的若い木化根が多かった。太枝の本数と木化根の本数との間には対応関係が認められた(枝のデータは省略)。

表2 ‘やぶきた’の根株の型による

根株型調査数	根A	木化根の本数(本/株)			根合計
		根B	根C		
株立	70	1.14	4.00	3.64	8.79
中間	64	1.34	4.95	5.06	11.39
叢生	109	1.79	6.03	5.87	13.68

根A(直径3cm以上の根)

根B(直径1cm~3cm未満の根)

根C(直径0.5cm~1cm未満の根)

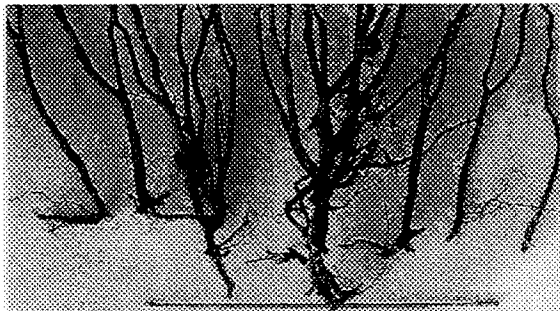


写真3 ‘たまみどり’における根株の腐朽の状況



写真4 ‘やぶきた’の根株にみられる個体間差異(左:株立ち型、中:中間、右:叢生型)

## 3. 60年生の実生個体における変異

### 材料と方法

静岡県金谷町、牧ノ原台地上の在来種実生繁殖茶園(播種年は不詳であるが、第2次世界大戦前に育成された茶園という耕作者の話であるので少なくとも樹齢60年生以上と考えらる)の茶株を、人力による抜根器で引き抜き、主根に当たる木化根の伸長方向およびその茶株の株幅について調査した。調査茶園の土壌は赤黄色土で、深さ80cm程度までほとんど礫のない良好な土層で、牧ノ原地域の茶園としては非常に優良な土壌条件であった。

### 結果の概要

調査した215株のうち、主根が短く不明確なものが24株あった。ほぼ垂直に伸びる太い主根を持つものが77株、太い主根が斜出するもの61株、太い主根が横走するもの53株であった。茶株の幅によって株のサイズを区分(大:株幅50cm以上、中:同30~50cm、小:30cm未満)した場合、株幅の小さい株には主根が垂直に伸長するものが多かった(表3、写真5)。

以上の調査から、実生繁殖による茶樹の場合でも、すべての株で垂直に伸びる太い主根を持つとは言えず、深く伸びない根系の茶樹も存在すること、株幅の小さな茶樹で垂直に伸びる主根を持つものの比率が高いことが明らかになった。「実生茶樹は垂直に伸びる根を持つ」と考えられがちであるが、この調査結果からはそうでない株も多く、株張りのよい個体で根が斜めや横方向に伸びているものが多かった。

表3 在来実生茶樹の主根の状態別株数

株サイズ	主根の伸長方向		
	垂直	斜出	横走
大	13	19	19
中	22	29	27
小	42	13	7
全体	77	61	53
	(40.3%)	(31.9%)	(27.7%)

株サイズは、大:株幅50cm以上、中:同30~50cm、小:30cm未満、で区分した。



写真5 60年生の実生茶樹の根系

(左と中:斜出~横走タイプ、右:垂直右端のスケールは間隔20cm)

#### 4. 茶樹木化根形態の成木と幼木との対応関係

##### 材料と方法

野菜茶研の総屋根式さし木床において 1997 年 6 月および 1998 年 6 月にさし木(2葉ざし, 条間 13cm 株間 5cm)して, 3年間挿し木床で育成した3年生茶樹を1999年と2000年秋に抜き取り, 乾燥後木化根の直径別本数を1品種について24株調査した。

##### 結果の概要

調査結果の抜粋を表4に示した。緑茶用の品種(表の上3品種)は木化根が数多いものが多く, 'ゆたかみどり'と'めいりよく'で本数が多かった, 緑茶品種に比べ紅茶品種(表の下2品種)は木化根の本数が少ない品種が目立った。木化根総数に占める太さ別の比率は, 紅茶用品種の'べにふじ'と'はつもみじ'で10mm以上の太い根の比率が高かった。これらの品種の特徴, 特に紅茶品種で木化根が太くて少ないとなど, は成木で認められた特徴であることから, 茶樹品種における木化根の品種系統間差異の一部は3年生の挿し木苗でも確認可能であると考えられた。

表4 3年生さし木苗の木化根本数(本/株)

品 種	木化根直径区分			合計
	2~5mm	5~10mm	10mm以上	
やぶきた	2.29(80.9)	0.42(14.7)	0.13(4.4)	2.83
めいりよく	2.75(48.9)	2.67(47.4)	0.21(3.7)	5.63
ゆたかみどり	4.00(59.3)	2.46(36.4)	0.29(4.3)	6.75
べにふじ	1.38(42.3)	1.25(38.5)	0.63(19.2)	3.25
はつもみじ	1.08(61.9)	0.50(28.6)	1.67(9.5)	1.75

木化根の直径区分は株元から1cmの位置計測, 2mm以上5mm未満, 5mm以上10mm未満, 10mm以上の3階級に区分した。( )の数字は%。

#### 5. 考察

イネの栽培研究におけるコシヒカリ以上に, チャでは「主要品種である'やぶきた'を扱っていればそれで十分」という状態が長く続いてきた。茶樹木化根の特性についても, 変異の状況や程度も系統的に調査が行われて来なかったため, 系統比較茶園などの改植で偶然把握される断片的な情報が唯一であった。サツマイモなど根を利用する作物では根の変異についての知見は育種の基礎情報として基本的に重要であるが, 直接根を収穫対象としない作物では, 調査労力等の問題から根の変異についての情報は限られた範囲でしか把握されていない。農林水産省の植物遺伝資源特性評価マニュアルにおいて

も, 根に関する評価項目は, カブなど根を利用する野菜をはじめとしたごく限られた作物に限られている。

チャについても事情は同様で, チャ育種要綱においても根については記述がない。茶樹では, ここで概要を述べてきたように木化根についてだけでもかなり大きな変異が存在している。白色細根にも, 観察のみではあるが少なくとも形態的に大きな変異が存在するようである。今後, チャの根について変異の実態がより詳しく明らかにされ, その情報を元に, 土中に養分吸収根をまんべんなく配置できる根系をもつ茶樹品種の育成が図られれば, 茶園過剰施肥問題の解決に役立つ可能性がある。

ここで調査した茶樹個体の多くは写真画像としての調査記録があるが, スペースの関係でほとんど提示できなかつた。作物遺伝資源の特性としての根系情報は, 不良環境耐性の向上など育種上も非常に重要と考えられる。ところが根の調査と特性値の計測には膨大な労力と時間が必要なこともあって前述の通りごく限られた情報しか蓄積されていない。また, 画像を見れば一目瞭然な特性も数値化しようとするとなかなか困難でめんどろなことも良く経験する。そこで作物の品種系統による根系の特徴を根の画像情報そのものとしてストックして相互に利用できる体制が作られれば作物の根に関する理解が進み, 作物育種にも役立つところが大きいと考えられる。電子的な画像蓄積技術が急速に進歩している現在, そのような試みも今後十分実用性があると思われる。

#### 謝 辞

筆者が茶樹の木化根に関心を持つきっかけを作っていただいた清水市茂畑しばきり園の園主故杉山忠平氏に深く感謝します。また茶樹の根の研究について激励と適切なアドバイスを下さった現九州沖縄農業研究センター山下正隆博士にお礼申し上げます。本研究を実施するにあたり野菜茶業研究所金谷茶業研究拠点業務科, 養成研修課, 茶業技術研修生の皆さまの支援に深謝します。

#### 引用文献

- 松尾喜義 1997 茶樹木化根の形態的特性について 第1報 品種'やぶきた'における根株の形態, 木化根数と太枝本数との関係(講演要旨). 第7回根研究集会要旨集
- 松尾喜義 1997 茶樹木化根の形態的特性について 第2報 品種系統間差異について(講演要旨).

- 第8回根研究集会要旨集
- 松尾喜義 1998 茶樹木化根の形態的特性について  
第3報 根株形態における品種間差異について  
(講演要旨). 第9回根研究集会要旨集
- 松尾喜義・鈴木俊司 2000 在来実生茶園の茶樹にお  
ける木化根の特徴. 根の研究9, 106.
- 松尾喜義 2000 茶樹木化根形態的特性の品種間差  
異における老齡茶樹と幼茶樹での対応関係につ  
いて(講演要旨). 根の研究9, 207.
- 松尾喜義 2001 3年生茶樹さし木苗における木化  
根の品種間差異(2). 根の研究, 10, 80.
- 山下正隆 2000 我が国におけるチャの根の生育,  
根系形成に関する研究史(その1). 根の研究9,  
123-129.
- 山下正隆 2000 我が国におけるチャの根の生育,  
根系形成に関する研究史(その2). 根の研究9,  
161-166.
- 野菜・茶業試験場 1999 チャ育種要綱

Title: Outline of morphological difference in woody root between tea varieties.

Author: Kiyoshi MATSUO

**Abstracts:**

Morphological characteristics of woody root systems in tea (*Camellia sinensis*) varieties were surveyed on 19, 28 and 39 year-old plants that were propagated by cuttings. Differences of woody roots were found in number per stock, thickness, length, number of branching, bending character, formation of shallow roots, and conditions of root surface. In several varieties, correlations in some traits were examined between 3-year-old seedling and matured plants. Results show that some of root traits of matured plants could already be identified in young seedling stage. In addition, woody roots of 60-year-old direct seeded plants were also surveyed. Those information of root system in tea plant are effective to improve efficiency of fertilizer absorption and productivity of the plant.