

チャの養液栽培によるポット苗育成技術の確立 (第 1 報) - 養液栽培の最適な開始時期 , ポット資材の検討 -

近藤知義

Establishment of a Method of Raising Pot Plants in Tea Hydroponics (Report 1) Choosing the Optimal Starting Time and Pot Material

Tomoyoshi KONDO

キーワード : 育苗 , チャ , ポット資材 , ポット苗 , 養液栽培

滋賀県は、茶産地の中で比較的冷涼な地域に属するため、温暖地並みに優良な1年生ポット苗を育成することが困難である。そこで、肥料成分を効率的に利用でき生育量の増加が図れる養液栽培によって、優良な1年生ポット苗を育成する技術を確立するため、養液栽培開始時期や資材に関する諸条件を検討した。

その結果、挿し木2~3ヶ月後から養液栽培で育成したポット苗は、ペーパーポット苗に比べて根重が重く、地下部の生育に優れた。また、養液栽培に用いるポリスチレン製ポット(幅9cm,奥行き9cm,高さ15cm)の周囲を白黒マルチで覆い、苗の根群域を遮光することで、ポット苗の新梢重、根重は顕著に増加し、挿し木2ヶ月後から養液栽培を行った区では、ペーパーポット苗に比べて根重が3.8倍重かった。さらに、ポリスチレン製ポットに代えて、黒色のポリエチレン製ポット(直径9cm,高さ20cm)を用いた場合、苗および定植後の生育で同等以上の結果が得られたことから、再利用の可能な黒色のポリエチレン製ポットを用いた方が実用性に優ると考えられた。

1. 緒 言

チャの育苗法は、露地に設けた挿し木床へ穂木を直接挿し木して育苗する普通挿し木法やビニル被覆挿し木法⁸⁾などの従来法に代わり、ポット育苗法が急速に普及してきた。圃場への移植時に苗の根が切断されるなどの植え傷みが著しい従来の挿し木法に比べると、ポット育苗法で育成された苗は、根群が土に包まれた状態で苗を移植するため、植え傷みが少ない¹⁾⁵⁾⁹⁾。また、根群が浅い傾向にある従来挿し木苗に比べると、ポット苗は、根がポットに沿って下方に深く伸長する¹⁾⁵⁾ため、定植後の不良環境耐性が優れる¹⁾特長を有している。これらのことから、ポット苗は、定植後の初期生育に優れた苗として評価され、利用が広がってきた。

ポット育苗法では、6月頃に挿し木し、定植適期で

ある3月頃まで育苗する1年生苗の育成が一般的である。これは、育苗期間をこれ以上長くすると、苗の生育量が増加する反面、ポットの大きさ以上に根が伸長し、苗の移植時に根が切断され、植え傷みがみられる⁵⁾⁹⁾ためである。しかし、茶産地の中で比較的冷涼な本県のような地域では、約9ヶ月の育苗期間で他の温暖な地域の苗ほどに十分な生育量を確保することは難しい。このため、本県では、約9ヶ月間の育苗期間でより一層の生育量を得られるポット苗の育成技術が求められている。

野菜類や花卉類を中心に行われている養液栽培は、土壤病害による連作障害がないこと、栽培管理の自動化により労働時間が節減できることなどの他、肥料成分を効率的に利用でき生産量の増大・高品質化が図れるメリットがある⁷⁾。チャにおける養液栽培は、小西らによる茶樹の栄養生理特性に基づいた培

養液の作成などが始まりとなり、幼木を用いた噴霧耕による栽培事例がみられる³⁾。この事例では、養液栽培による生育速度は慣行露地栽培の約6倍であったと報告されている。このことから、チャの育苗に養液栽培を利用することで、良質な1年生苗の育成とともに、定植後の初期生育の向上による早期成圃化の実現が可能であると期待されるが、現在までのところ、育苗を養液栽培で実施した報告はみられていない。

そこで、チャの育苗での養液栽培の利用を図るため、養液栽培開始時期や資材に関する一連の基本的な栽培条件を検討したので報告する。

2. 材料および方法

2.1 実験1：養液栽培の開始時期の検討

底面部と側面部に通気と給液のため切り込みを入れた無色透明のポリスチレン製ポット（幅9cm，奥行き9cm，高さ15cm，以下PS製ポットと略す），並びに，ペーパーポット（内径6cm，高さ15cm）に，川砂とパーミキュライトと初殻くん炭を等量（容量比，以下同様）含む培地を充填し，滋賀県農業技術振興センター茶業指導所内の やぶきた 園から，2000年7月上旬に採取した2節2葉の穂木を挿し木した。PS製ポットに挿し木したものは，直ちに養液栽培装置（図1）へ移して養液栽培による育苗を行った（0ヶ月区）。また，ペーパーポットへ挿し木したものは，パイプハウス（無加温，以下同様）内で自動ミスト灌水装置を用いて育苗し，挿し木2ヶ月後および3ヶ月後にそれぞれPS製ポットへ移植した後，養液栽培による育苗を行った（2ヶ月区および3ヶ月区）。移植せずに残ったペーパーポット苗は，その後もミスト灌水により育苗した（慣行区）。

養液栽培は，栽培ベッド，貯液タンク，送液ポン

プおよびエアープンプで構成された循環式養液栽培装置（図1）を用いて，パイプハウス内で行った。培養液には小西ら⁴⁾の改良基準培養液を用い，毎時15分間の間断給液を行い，給液中に外部に設置したエアープンプにより通気した。給液中の給液量は栽培ベッド内水深を約3～5cmに維持できる量とした。

育成した1年生苗の生育調査は，2001年3月下旬に1区当たり5株で実施し，調査項目は新梢重（1株当たりの新鮮重），最長新梢長，葉数（1株当たりの総数），根重（1株当たりの新鮮重）および最長根長とした。

2.2 実験2：根群域の遮光処理の検討

所内の やぶきた 園から，2000年7月上旬に2節2葉の穂木を採取し，川砂とパーミキュライトと初殻くん炭の等量混合培地を充填したペーパーポットに挿し木し，パイプハウス内で，ミスト灌水により育苗した。挿し木2ヶ月後および3ヶ月後にそれぞれ無色透明のPS製ポット，並びに，根群域を遮光するため周囲を白黒マルチで覆ったPS製ポットへ移植した後，実験1と同様に養液栽培による育苗を行った。移植せずに残ったペーパーポット苗は，その後もミスト灌水により育苗した。育成した1年生苗の生育調査は，実験1と同様に行った。

2.3 実験3：ポット資材の検討

2001年7月上旬に，実験2と同様の挿し木と育苗を行い，挿し木2ヶ月後に，周囲を白黒マルチで覆ったPS製ポット，並びに，黒色のポリエチレン製ポット（直径9cm，高さ20cm，以下PE製ポットと略す）へ移植して，実験1と同様に養液栽培による育苗を行った。移植せずに残ったペーパーポット苗は，その後もミスト灌水により育苗した。育成した1年生苗の生育調査は，実験1と同様に行った。

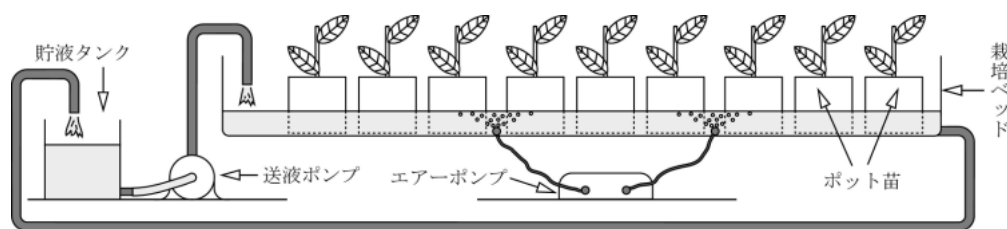


図1 供試した養液栽培装置の概要

また、定植後の生育を検討するために、育成した1年生苗を、4月上旬に、株間30cm、うね間1.5mの単条植えて、1区当たり3～5株（2反復）定植し、慣行法により栽培した後、定植1～2年目の生育停止期に、樹高、株張り、地際部の幹径、分枝数を調査した。また、定植2年目の6月に、地上高35cmでせん枝を行い、せん枝量（1株当たりの新鮮重）を調査した。

3. 結果

3.1 実験1：養液栽培の開始時期の検討

挿し木後の苗の生育状況を、図2に示した。苗の発根は、挿し木1ヶ月後の8月3日の調査で0ヶ月区、慣行区ともに確認できたが、その量は極少量であり、未発根の個体も多かった。0ヶ月区は、9月4日の調査で、慣行区に比べて、根重が軽かったが、その後の調査では同等で推移した。2ヶ月区および3ヶ月区の根重は、12月4日まで0ヶ月区および慣行区と差がみ

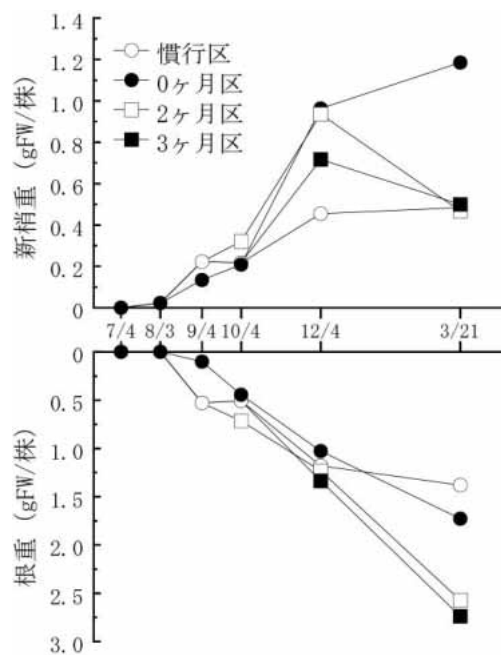


図2 養液栽培の開始時期の違いが苗の生育経過に及ぼす影響

注) 2000年7月4日に挿し木。

表1 養液栽培の開始時期の違いが苗の生育に及ぼす影響

処理区	生存率 (%)	地上部の生育				地下部の生育	
		分枝数 (本/株)	葉数 (枚/株)	最長 新梢長 (cm)	新梢重 (gFW/株)	最長 根長 (cm)	根重 (gFW/株)
慣行区	90.8	1.4 ± 0.4	3.8 ± 1.0	3.7 ± 1.0	0.5 ± 0.2	16.4 ± 1.3	1.4 ± 0.2
0ヶ月区	75.9	1.2 ± 0.2	5.0 ± 1.7	4.7 ± 1.7	1.2 ± 0.7	9.0 ± 2.1 *	1.7 ± 1.0
2ヶ月区	100	0.8 ± 0.4	2.6 ± 1.2	2.5 ± 1.1	0.5 ± 0.3	14.4 ± 1.7	2.6 ± 0.5
3ヶ月区	100	0.8 ± 0.4	2.2 ± 1.2	1.9 ± 1.1	0.5 ± 0.3	15.5 ± 1.3	2.7 ± 0.4

注1) 2000年7月4日に挿し木，2001年3月21日に調査。

注2) 平均値 ± 標準誤差

注3) 表中の数値に付記された*は、Dunnettの方法により5%水準で慣行区と有意差が有ることを示す。

表2 根群域の遮光が苗の生育に及ぼす影響

養液栽培 開始時期 (A)	根群域 の遮光 (B)	生存率 (%)	地上部の生育				地下部の生育	
			分枝数 (本/株)	葉数 (枚/株)	最長 新梢長 (cm)	新梢重 (gFW/株)	最長 根長 (cm)	根重 (gFW/株)
ペーパーポット育苗		90.8	1.4 ± 0.4	3.8 ± 1.0	3.7 ± 1.0	0.5 ± 0.2	16.4 ± 1.3	1.4 ± 0.2
挿し木2ヶ月後	無	100	0.8 ± 0.4	2.6 ± 1.2	2.5 ± 1.1	0.5 ± 0.3	14.4 ± 1.7	2.6 ± 0.5
挿し木2ヶ月後	有	100	1.0 ± 0.0	5.6 ± 0.9	5.9 ± 1.0	1.8 ± 0.4 *	17.8 ± 0.6	5.3 ± 0.5 **
挿し木3ヶ月後	無	100	0.8 ± 0.4	2.2 ± 1.2	1.9 ± 1.1	0.5 ± 0.3	15.5 ± 1.3	2.7 ± 0.4
挿し木3ヶ月後	有	100	0.8 ± 0.4	3.2 ± 1.6	3.5 ± 1.7	0.8 ± 0.6	14.4 ± 1.9	3.3 ± 0.6 *
分散分析 ⁴⁾	A	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	†
	B	-	n.s.	n.s.	†	†	n.s.	**
	A × B	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	†

注1) 2000年7月4日に挿し木，2001年3月21日に調査。

注2) 平均値 ± 標準誤差

注3) 表中の数値に付記された*，**は、Dunnettの方法により、それぞれ5%、1%水準でペーパーポット育苗と有意差が有ることを示す。

注4) †，**は、ペーパーポット育苗を除く処理区間での分散分析により、それぞれ10%、1%水準で有意差が有ることを示す。

られなかったが、3月21日の調査時に重くなる傾向がみられた。また、0ヶ月区は、2ヶ月区、3ヶ月区および慣行区に比べて、12月4日以降新梢重が重くなる傾向がみられた。

3月下旬に実施したポット苗の生育調査結果を表1に示した。0ヶ月区は、2ヶ月区および3ヶ月区に比べて新梢重が重い傾向がみられたが、生存率が低く、最長根長が短かった。また、2ヶ月区および3ヶ月区は、地上部および地下部ともに生育が同等で、両者ともに根重が0ヶ月区および慣行区より重い傾向がみられた。

3.2 実験2：根群域の遮光処理の検討

PS製ポットの周囲を白黒マルチで覆い根群域を遮光した状態で養液栽培した場合、新梢重、根重ともに無処理に比べて有意に重かった(表2)。

また、根群域を遮光した状態で挿し木2ヶ月後から養液栽培した場合は、同様の状態で挿し木3ヶ月後から養液栽培した場合に比べて、根重が約1.6倍重く、その根重はペーパーポット苗の3.8倍であった。

根群域を遮光した状態で挿し木2ヶ月後から養液栽培したポット苗とペーパーポット苗の根の発達状況を比較すると、後者は一次根が長く伸びているのに対し、前者は、二次根の発達が旺盛で根径が太いことが観察された(図3)。

3.3 実験3：ポット資材の検討

白黒マルチで周囲を覆ったPS製ポットを用いた場合とPE製ポットを用いた場合のポット苗の生育調査結果を表3に示した。PE製ポットを用いた場合は、PS

製ポットを用いた場合と比べて、地上部の生育および根重が同等で、根長が長い傾向がみられた。また、ペーパーポット苗と比較すると、根長が長く、根重が重く、その根重は2.2倍であった。

PE製ポットを用いた場合は、定植1年目の幼木の生育が、他より総じて優れる傾向がみられ、定植2年目の生育も、ペーパーポット苗より生育が総じて優れる傾向がみられた(表4)。

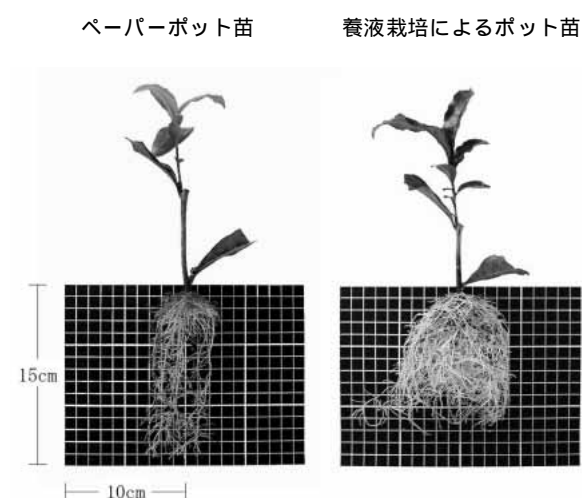


図3 育苗法の違いによる苗の生育状況

注1) 2000年7月4日に挿し木し、2001年3月に撮影。

注2) 養液栽培によるポット苗(右)とは、PS製ポットの周囲を白黒マルチで覆い、根群域を遮光した状態で養液栽培したポット苗。

4. 考 察

本研究の養液栽培には、培養液や給液時間につい

表3 育苗ポットの違いが苗の生育に及ぼす影響

育苗ポット ¹⁾	地上部の生育				地下部の生育	
	分枝数 (本/株)	葉数 (枚/株)	最長 新梢長 (cm)	新梢重 (新鮮g/株)	最長 根長 (cm)	根重 (新鮮g/株)
ペーパーポット	1.3 ± 0.3	3.3 ± 0.7	5.0 ± 1.3	0.7 ± 0.2	16.4 ± 0.6	3.4 ± 0.4
PS製ポット ²⁾	1.0 ± 0.0	4.0 ± 1.5	6.4 ± 1.9	1.4 ± 0.8	17.2 ± 0.8	6.8 ± 1.5
PE製ポット	1.3 ± 0.3	5.0 ± 1.2	5.0 ± 0.4	1.1 ± 0.3	23.7 ± 1.9 *	7.5 ± 0.8 *

注1) PS製ポット及びPE製ポットは養液栽培による育苗であり、ペーパーポットは慣行のペーパーポット育苗である。

注2) 周囲を白黒マルチで覆い、根群域を遮光したPS製ポット

注3) 2001年7月2日に挿し木、2002年3月23日に調査。

注4) 平均値 ± 標準誤差

注5) 表中の数値に付記された*は、Dunnettの方法により、5%水準でペーパーポットと有意差が有ることを示す。

表4 育苗ポットの違いが定植後の初期生育に及ぼす影響

育苗ポット ¹⁾	せん枝量 (gFW/株)	樹高 (cm)	株張り (cm)	主幹径 (mm)	分枝数 (本/株)
定植1年目					
ペーパーポット	-	40.3 ± 1.0	18.7 ± 1.2	7.2 ± 0.2	6.7 ± 0.5
PS製ポット ²⁾	-	44.7 ± 2.2	21.2 ± 1.4	8.9 ± 0.5 **	11.7 ± 0.9 **
PE製ポット	-	54.0 ± 3.2 **	25.7 ± 1.7 **	11.5 ± 0.4 **	17.0 ± 1.0 **
定植2年目					
ペーパーポット	38.8 ± 3.8	77.5 ± 2.9	41.3 ± 4.3	15.0 ± 0.5	-
PS製ポット ²⁾	94.0 ± 5.9 **	82.2 ± 1.9	54.7 ± 1.7 **	17.4 ± 1.1	-
PE製ポット	153.5 ± 11.2 **	89.3 ± 5.2	54.2 ± 1.9 *	20.0 ± 1.1 **	-

注1) PS製ポット及びPE製ポットは養液栽培による育苗であり、ペーパーポットは慣行のペーパーポット育苗である。

注2) 周囲を白黒マルチで覆い、根群域を遮光したPS製ポット

注3) 2001年7月2日に挿し木して育苗した苗を、2002年4月5日に定植。せん枝量は6月に調査、その他は12月に調査。

注4) 分枝数は木化した全枝数。

注5) 平均値 ± 標準誤差

注6) 表中の数値に付記された*, **は、Dunnettの方法により、それぞれ5%, 1%水準でペーパーポットと有意差が有ることを示す。

ては小西³⁾の例に倣ったが、給液方式については、ポット苗の効率的な生産を考慮して湛液型循環式を採用し、養液栽培開始時期や資材に関する栽培条件の検討を行った。

チャの苗の発根は、温度や土壌水分と関係が深いとされている²⁾⁶⁾ことから、まず始めに、養液栽培を開始する適期の検討を行った。その結果、挿し木直後から養液栽培による育苗を行った場合には、発根が悪く、苗の生存率が低くなることがわかった。これは、湛液型循環式の養液栽培ではポット苗が一定時間養液に浸され続けるために、培地の土壌水分が常に高く保持され、苗の発根が阻害されたためと考えられた。反対に、慣行法で2~3ヶ月間育苗した後に養液栽培した場合には、生存率も高く、ペーパーポット苗に比べて地下部の生育に優れた苗を育成できた。これらのことから、慣行法で2~3ヶ月育苗して苗の発根を確実にそろえた後に苗を移植して養液栽培することが、養液栽培でポット苗を育成する場合、地下部の生育に優れた苗を効率的に育成するために必要であると考えられた。ただし、挿し木2~3ヶ月後に養液栽培を始めるには、初期の育苗を行う場所と作業が必要なうえ、ポットへの移植作業の負担が懸念されることから、今後、この間の管理体系を検討する必要があると思われる。

ポット資材として、周囲を白黒マルチで覆ったPS製ポットを使用した場合、ベッド被覆パネルを使用しない本研究の養液栽培条件下では、苗の根群域の遮光により、根群域への藻類の侵入を防止できたこ

と、光による根の発育阻害を抑制できたこと、根群域の温度変化が緩和されたことなどによって、養液栽培による苗の生育促進効果がより顕著となった。また、PS製ポットに比べて劣化の少ない黒色のPE製ポットを使用して養液栽培した場合、PS製ポットで育成した場合と同等以上に苗の生育が優れ、定植後の初期生育も旺盛であり、定植後にポットを回収することで、次回の育苗に再利用することも可能であった。これらのことから、養液栽培に使用するポット資材としては、黒色のPE製ポットが適当であると考えられた。

以上のように、挿し木2~3ヶ月後から、苗の根群域を遮光できるポットを用いて、養液栽培による育苗を行うことで、ペーパーポット苗より根重が重く、地下部の生育に優れた1年生ポット苗を育成できることが明らかとなり、本研究で検討した養液栽培によるポット苗育成技術が、優良な1年生ポット苗の育成技術として利用され、定植後の初期生育の向上による早期成圃化の実現に寄与することが期待される。しかし、本技術を実用化するためには、挿し木2~3ヶ月後までの育苗方法、その他、本研究で検討していない養液の管理方法や やぶきた 以外の品種での育苗などを、今後検討する必要があると思われる。

謝 辞

本研究を遂行するに当たり、多大なるご指導、ご助言、ご協力を賜った元茶業指導所長吉澤喜代雄氏

をはじめ、滋賀県茶業関係者の皆様に、深く感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 青木浩久・瀬川賢正・西谷宗典, 1995. 茶樹の挿木接ぎ及び深型ポット挿しによる生育改善の検討. 奈良農試研報, 26:61-71.
- 2) 原田重雄・三ツ井稔, 1955. 土壌水分が茶樹の生育に及ぼす影響(第1報). 茶技研, 12:13-17.
- 3) 小西茂毅, 1987. チャの栄養特性と養液栽培の実際. 農業および園芸, 62:223-232.
- 4) 小西茂毅・宮本倉文, 1984. 茶樹の生育に対するアルミニウムの促進効果とそのリン酸吸収特性. 土肥誌, 55:29-35.
- 5) 黒木高幸・間曾龍一, 1995. 茶樹のペーパーポット挿し木苗利用による根群拡大法. 九農研, 57:36.
- 6) 中山仰・原田重雄, 1962. 温度と茶樹の生育に関する研究(第2報)温度とさし木の発根および生育. 茶試研報, 1:5-11.
- 7) 西貞夫, 1986. 施設園芸における養液栽培の位置. 農業および園芸, 61:81-93.
- 8) 坂田寿生・青木彦二・桐明政美, 1971. 茶のビニル被覆による省力さし木法. 茶研報, 35:42-49.
- 9) 坂田寿生・中村晋一郎・神屋勇雄, 1973. 茶さし木へのペーパーポット利用. 茶研報, 39:8-13.

Summary

In Shiga Prefecture, due to its relatively cool area it is difficult to raise 1-year pot plants for tea production of equivalent quality to those raised in warmer districts . To establish a new technology for raising good 1-year pot plants based on hydroponics, which enables the efficient utilization of fertilizer components to increase total growth, we investigated various conditions concerning starting time and material for hydroponics.

As a result, pot plants raised by hydroponics from 2 to 3 months after cutting had greater root weight and showed better growth of the underground part than paper pot plants. When polystyrene pots for hydroponics (width 9 cm, length 9 cm, height 15 cm) were used with surrounding black-and-white mulching to shade the seedlings root zone, young shoot weight and root weight of the pot plants increased remarkably. In the experimental plot where hydroponics was started 2 months after cutting, the mean root weight was 3.8 times heavier than that of those grown in paper pots. Furthermore, when black polyethylene pots (diameter 9 cm, height 20 cm) were used in place of the polystyrene pots, better results were obtained in terms of the growth of seedlings and set plants; therefore, use of reusable black polyethylene pots was thought to be better from a practical viewpoint.