

平成25年度コンテナ苗木生産実証事業 育苗技術報告書



育苗中のコンテナ苗木(スギ)(播種)

愛媛県山林種苗農業協同組合

(愛媛県松山市中野町甲130番地7)

コンテナ育苗技術の向上に向けて

始めに

平成24年度から、愛媛県の委託事業により、コンテナ苗木の育苗技術の取得に努めてきた。初年度はスギ・ヒノキの実生苗木をコンテナに移植する方法で育苗した。本年度は、スギ・ヒノキ及び抵抗性クロマツの実生苗木を移植により育苗することに加え、コンテナへの播種によりスギ苗木の育苗にも取り組むこととした。これらの技術を取得することにより、植栽時期を問わないコンテナ苗木生産の向上と早期育苗と活着率の向上及び植栽時の省力化に向け技術開発を図ることを目的とした。

J F A-3 0 0 マルチキャビティコンテナ使用育苗マニュアル

I. [育苗器材-J F A 3 0 0 コンテナ]



(写真－1)

マルチ-キャビティ-コンテナとは、多-孔-容器の意味である。(写真－1)
容器全体はトレイと呼び、このトレイに、苗木を育てる孔（キャビティ）が沢山ついていることからの名称であり、林業上では、単にコンテナと呼ばれている。
また、コンテナを利用して育てた苗をコンテナ苗と呼びます。

1. 培地

コンテナ苗を育てるための土にあたるものを培地と呼びます。土壌を全く、ないし極少量しか使わないため、培土と呼ぶと実態と合わないからである。培地は単一の材料ではなく数種類の材料を混ぜた混合物である。過半数を占める培地を基本材料(ベース)とよびます。

ベースとしては、孔隙量に富むココナツハスク、ピートモスなどの有機材料を使います。

通常の土壌を使用しない理由は、土壌は重く孔隙量が少なく小型のキャビティでは保水力が足りないまた、コンテナ底面たら流亡がおこるからである。

さらに、培地に土を使うとコンテナ壁面との間に粘着力が働き苗木を取り出す際に重作業となります。

なお、基本材料に数種類の調整材料を混合して、保水性、排水性、通気性などの調整を行って、樹種の特性に合ったバランスのとれた培地を作ります。

1. 基本材料

基本培地の条件としては、軽い、孔隙量が多い、腐敗、発酵を起こしにくい、菌類、バクテリア、小動物などをほとんど含まないもので、安価で手に入れやすいことが条件となります。

中でも、夏期の高温の中でも分解しにくい、過湿の害が起きにくく、再生可能な資源としてのココナツハスクは優れた材料といえます。

(1) ココナツハスク(ココピート 写真-2)

ココナツハスクとは、ココナツの殻という意味である。ココナツの成熟した外樹皮を叩き解したもので、種々の太さの繊維とコルクを砕いたようなものの混合物であります。長く丈夫な繊維分を除いたものが培地用として出回っております。すべて東南アジアからの輸入品となります。

製品としては、繊維分を含んだままのものと、繊維分をほとんど取り除いたものを圧縮したものがある。

繊維分を含むものは、コンテナ底面からの培地の脱落が少なく、崩れにくいので、成型性がある。

また、繊維分により作られる孔隙により排水性、通気性がたかくなり育苗成績も優れている。

繊維分のない圧縮された製品は、水槽などの中で水を加えて1昼夜置いて膨潤させてからと、水を加えながら攪拌機や鍬、スコップなどで解きほぐして使います。

さらに、製品には繊維を加工していた工場の近くに残渣として堆積された古いものと、新しいココナツの皮から製造したものがある。古いものは、分解しやすい成分が脱落流亡しているため根焼けや堆積の減少が少なく、長期間の栽培を必要とする苗木生産には、適した材料と言える。



写真-2 (ココピート)

2. 排水材料

基本材料だけでは、ほとんどの樹種に対して過湿になるので、大孔隙の材料を混ぜ排水性や通気性をよくしなければならない。乾性を好む樹種には、混入率を多くし、湿性を好む樹種には少なくします。当然のとながら、灌水によるキャビティ中に貯えつことが出来る水の量は排水材料が多くなると少なくなります。

(1) もみ殻 (写真-3)

もみ殻は、シリカを多く含んでおり、丈夫で弾力性があり、培地の中に大きな隙間をつくれます。また、発酵、分解しにくく、無機物とかわらないほど長期間効果が持続します。さらに、窒素を多く含むため、発酵が起きても、発酵による窒素欠乏の危険性は低くなります。低コストで国内ならどこでも手に入れやすく、再生可能な資源であります。もみ殻の混入率は、20～30%程度が適量で、混合比は容積比である。



写真-3 (モミガラ)

(2) パーライト

パーライトは、微少な気泡を多く含むガラス質の岩石である黒曜石や真珠岩の少粒を高温で熱して、ポップコーンのように膨らませた軽い材料である。黒曜石から製造したものは、小さな碎石のような角張った不整形の粒子であり、真珠岩から製造したものは、球形をしている。通気性や排水性は、真珠岩由来のものが高く、「パールライト」の製品名で販売されている。黒曜石由来の通常「パーライト」の製品を買う場合は微粉が含まれないものを選ぶ必要がある。コンテナ培地には、径2～3mm程度のものを20%以下の混入率で用います。

3. 元肥 (写真-6)

(1) 種類と混入率

3要素である窒素、リン酸、カリを各5～20%程度を含み(8-8-8、10-12-10などと表記)さらに、カルシウム、マグネシウムなどの中量要素及びマンガン、鉄、銅、亜鉛などの微量元素を含む緩効性化学肥料を、培地1リットル当たり5グラム程度、均等に混合し元肥として施用する。

(2) 中量、微量元素

培地材料には、土壌と異なり中量、微量元素を含まないので、必ずこれらを含んだ肥料を選んで使用すること。なお、肥料に「中量、微量元素配合」と表記されている。

3要素	窒素N、リン酸P、カリK
中量要素	カルシウムCa、マグネシウムMg、イオウS
微量元素	鉄Fe、銅Cu、亜鉛Zn、マンガンMn、ホウ酸B、モリブデンMo、塩素Cl

(3) 緩効性肥料

緩効性肥料は、肥料分が少しずつ溶けるように工夫された長期間有効な配合肥料のことです。

緩効性をもたすための仕組みから、2種類があります。

(あ) コート肥料(製品名 オスモコート、エードボール)

コート肥料とは、化成肥料の表面に多孔性の樹脂膜をかぶせたものせず。樹脂膜の小さな孔から少しずつ化成肥料が溶け出すしくみである。通常、黄色い球状のものです。

(い) 難溶性塩化肥料(製品名 マグアンプ)

肥料成分を難溶性の塩化物として、粒状に成型して、土中の酸や根から分泌される根酸により緩やかに溶け出す仕組みのものです。通常白く堅い不整形の粒になっている。



写真4～6（元肥、もみ殻炭）

4. その他の調整培地

(1) もみ殻炭(調整材) (写真-6)

過剰イオンの吸着、保湿、微生物の繁殖促進などの効果がある。特に稚苗時のダンピング(萎れ枯死)を少なくできます。多量混合は過湿害を起こすので、基本培地と調整培地の合計に対し5%以下の混合とする。木炭を2～3mm程度に粉碎したものでもよい。

Ⅱ 培地の配合割合

一般的な場合

ココピート 70ℓ もみ殻 20 ℓ 鹿沼土(又はパーライト)10ℓ もみ殻炭 5 ℓ 肥料0.5kg

なおココピート 70ℓに対し少量の水を散布する。

ピートモス(少風化) 60ℓ もみ殻 20 ℓ 鹿沼土10ℓ パーライト10ℓ もみ殻炭 5 ℓ 肥料0.5kg

なお圧縮されたピートモス 60ℓに対し水40ℓ程度を必要とする。

スギ、ヒノキ等針葉樹の場合

ココピート 70ℓ もみ殻 10 ℓ 鹿沼土10ℓ パーライト10ℓ もみ殻炭 5 ℓ 肥料0.5kg

Ⅲ 手作業によるコンテナへの培地の充填

培地は十分押し込む必要がある。培地が圧縮されて根が伸びないようなことは起こりません。無圧縮状態では約90%の孔隙率があります。仮に半分まで圧縮しても80%の孔隙がある。実際には体重をかけて押し込んで約四分の一体積が減少します。充填には1.3倍の培地が必要になる。なお、押し込み不足があると培地が流亡したり、長期間のうちには弾力の低下により、根鉢が小さくなり、隙間ができて乾燥しやすくなる恐れがある。

Ⅴ コンテナへの播種または移植

コンテナへ播種または移植するときは、前もって充填し十分灌水して落ち着かせておくこと。

(1) 直接播種 (写真－13)

発芽率の高い種子や移植を嫌う樹種は直接播種を行う。また発芽率に応じ播種粒数を決める。**種子がキャビティ内の有機培地と直接接しないよう専用の培土を2cmほど被せる。**キャビティに複数の播種をし複数の発芽があった場合は、早期に余分な苗は切り取る。抜き取ると、残す苗に悪影響を及ぼす恐れがある。



写真－7 (キャビティへの直接播種、スギ)

(2) 発芽促進及びその後の管理

スギの種子をコンテナに直播する場合、発芽率は、平均20%程度と考えられるので、期待発芽本数を4ないし5本とするときは、20～25粒の種子を播種する。



写真－8 (キャビティ内の発芽状況、スギ)

スギ種子の発芽は、20日以上かかり、かなりの長期間を要する。また、発芽を確実にするため薄く覆土してやるとよい。さらに、寒冷紗などの日覆を設置すると発芽した苗の残存率が良くなる。

(3) 幼苗の移植

ほとんどの樹種は、箱蒔きまたは床蒔きをして移植の方が確実に速やかな生長をする。特に、発芽率の低い樹種、種子が少なく発芽種子を有効に使いたいものは、移植します。また、ヒノキなど種子が小さく成長が遅いものは、床蒔き後1年生苗を利用します。移植の時期は、本葉2～3枚のとき、幼苗の根元付近に木化がみられる頃に行う。根の伸長がはやいため、遅れないようにすること、伸びすぎた根はハサミで切り揃え、移植時に根を曲げたり、変形させないようにすることが大事である。



写真－9（移植苗の状況）



写真－10（移植苗の整形（根切り）状況）



写真－11（培地準備の状況）



写真－12（培地の混合状況）



写真－13（移植作業の状況）



写真－14（移植作業の状況）

(4) 幼苗の移植時期

スギ・ヒノキ・クロマツともに、移植時期は、3月までに完了した方が活着率は良好である。特にスギについては、3月初めには移植が完了していることが望ましい。

4月中旬以降に移植を行うと初期の散水など十分に管理しても、枯死がかなり発生する。



写真一 15 (移植後スギの枯死の状況)
4月下旬に移植したスギ苗木の枯死した状況



写真一 16 (移植後スギの枯死の状況)
4月下旬に移植したスギ苗木の枯死した状況

移植時の要領及び注意点

ココナツハスクを基本材料とする場合は、キャビティの深さの約半分まで十分に充填し、それから、移植苗の根をココナツハスクで包みキャビティの中へ挿入する。

その後、周りの隙間にココナツハスクを十分充填し移植を完了する。

また、ピートモスを基本材料とする場合は、キャビティの上部まで十分圧縮充填しキャビティの中心に案内棒で穴を開け、大型ピンセットで根の先端を挟み穴に挿入し、最後にココピートで穴を充填する。

なお、移植苗は、移植直前に掘り取り根が乾燥しないよう注意すること。

移植後出来る限り、短時間のうちに、十分な灌水を行いトレイ内の湿潤状態を保つこと。

なお、スギ・ヒノキ幼苗の移植は、3月中旬までに実行しなければ活着率が悪く得苗率に大きく影響を及ぼすことが判明した。

(5) 育苗、管理

(1) 雨避け、庇陰

播種後・移植直後は、培地が降雨で流されるのを防ぐため、雨除け施設が必要である。
また、樹種によって庇陰を設置すること。苗が落ち着いたら早めに庇陰は取り除くこと。

(2) 散水、灌水

移植直後は、コンテナの乾き具合を観察して、1日に何度（5～6回）も散水すること。
移植後3～4週間経過すれば、苗木も落ち着くので、トレイが乾燥してくると灌水するようにする。灌水はトレイの底面から水が滴り落ちるようになるまで十分にかけること。
なお、灌水量は苗木が小さな定着期には、たっぷりと灌水をする。
生育期には、容器内の水が半分になったら灌水する。
山出し前（出荷前）には、トレイが乾燥してきて苗木が萎びる手前で灌水する。
なお、自動灌水装置を使う場合は、水滴の細かいものを使用すること。

(3) スギ播種苗の間引き

播種したスギ苗は、本葉が10枚以上 7月下旬頃になればコンテナ内で生育している苗の間引く。
間引きの方法は、ハサミで不要な苗を切り取る。引き抜くことはしてはならない。
また、この時の残す本数は、2本程度とする。



写真－17（播種後2カ月のスギの状況）

それから、9月下旬になれば、苗が生育していない空のコンテナに移植する。



写真－18（播種後3カ月のスギの状況）

(4) 追肥

培地に混合した緩効性肥料は、2～4ヶ月程度で効果がなくなる。そのため、追肥が必要となる。薄い液肥を週に一度程度与えるか、緩効性肥料を少量培地表面に散布する。なお、肥料の与えすぎには注意を要する。

薄い液肥とは、希釈倍率で1,000～2,000倍をいう。

最近では、大粒の固形肥料も販売されており写真のようにコンテナに3～4粒程度施肥するタイプもある。



写真－19（追肥の施肥の状況）



写真－19－2（追肥の施肥の状況）（播種スギ10月上旬）

(5) 病虫害の防除

培地栽培の苗木は、肥料の効果が良く成長が速いため、病気の発生する危険性が高い。苗木を見回り、樹種により、病気の種類も違うので、それに対応した薬剤で消毒をすること。また、苗木には、その木特有の害虫が付くことがあるので、見つけたら駆除を行う。

(6) コンテナ間隔の拡張

コンテナでの育苗は、過密状態で育てているため、移植直後の状態で育苗を続けると過密の害が現れ、苗木が大きく育たなくなる。そのため、コンテナを1列減らしコンテナ間に隙間を作ってやると苗木の過密状態が解消される。



写真ー20 (育苗管理の状況 (ヒノキ))



写真ー21 (育苗管理の状況 (抵抗性クロマツ))
(ザイセンチュウ接種前の生育状況)



写真ー２２（育苗管理の状況（抵抗性クロマツ））
（ザイセンチュウ接種後の被害状況）

抵抗性クロマツにザイセンチュウを接種し抵抗性の確認を行ったが、ほとんどの苗木に抵抗性が見られなく、７４％以上の苗木が枯死した。

Ⅳ コンテナ苗木の得苗調査

本 ・ %			
樹種別	正規苗木 苗長： 35cm以上 根元径：4mm以上	不正規苗木 苗長： 35cm未満 根元径：4mm未満	枯死
スギ(実生苗)	2, 358本	198本	1, 444本
4, 000本	58.95%	4.95%	36.10%
ヒノキ(実生苗)	2, 127本	904本	469本
3, 500本	60.77%	25.83%	13.40%
樹種別	苗長： 20cm以上 根元径：4mm以上	苗長： 20cm未満 根元径：4mm未満	枯死
抵抗性クロマツ(実生苗)	384本	128本	1, 488本
2, 000本	19.20%	6.40%	74.40%
樹種別	苗長： 8cm以上	苗長： 8cm未満	成立不能
スギ(播種苗)	448本	112本	440本
1, 000本	44.80%	11.20%	44.00%



写真－２６（得苗調査の状況（スギ））



写真－２７（得苗調査の状況（スギ））

V 苗木の掘り取り・管理

（１）苗木の掘り取り（取り出し）

苗木の幹をを持って引き抜くと根が損傷するので行わないこと。トレイの底から指や棒を使って、突き上げ、根鉢をコンテナから外し、その後幹を掴んで取り出す。

（２）保管容器及び管理

取り出した苗木は、通気性のある段ボール箱やプラチック製の箱に収納し運搬する。

少量の場合は、布製やビニール製の袋でも代用できます。

収納は苗木が損傷しないように努め、縦詰めでも横詰めでも良いが梢端が傷つかないように十分注意すること。

保管は、高温環境や直射日光にあてないようにし、また、酸欠が起きることがないように半日陰で通気性のある場所に保管する。

コンテナから取り出すのは、苗木を輸送する直前に行うようにすることが大事である。

VI 取りまとめ・考察

- (1) スギ実生苗の移植による育苗について
 - (a) スギの幼苗の移植は、3月中旬までに実行しなければ活着率が悪く得苗率に大きく影響を及ぼすことが判明した。
 - (b) 移植直後の水管理が重要である。(1日に4～5回散水)
 - (c) 育苗期間中は多めに散水が必要である。
- (2) ヒノキ実生苗の移植による育苗について
 - (a) ヒノキの幼苗の移植は、3月中旬までに実行したほうが活着率が良くなる。
 - (b) 移植直後から水管理は通常の方法でよい。(1日に2回散水)
 - (c) 育苗期間中は散水を少なくする必要がある。
- (3) 抵抗性クロマツ実生苗の移植による育苗について
 - (a) 抵抗性クロマツの幼苗の移植は、4月中に実行したほうが活着率が良くなる。
 - (b) 移植直後から水管理は通常の方法でよい。(1日に1～2回散水)
 - (c) 育苗期間中は散水を少なくする必要がある。
 - (d) ザイセンチュウの接種は考慮する必要がある。
- (4) スギ種子播種苗の育苗について
 - (a) スギの播種が5月に行ったため生育本数が少なく、苗も小さいものが多かった。このことから、スギの播種は秋蒔のほうが生育が良く・苗も大きくなる。
 - (b) 発芽苗のために寒冷紗などでコンテナを覆う方がよい。
 - (c) 種子が乾かないよう散水をする必要がある。(薄く覆土するとよい。)
 - (d) 間引きは、苗が5 cm以上になってから行った方がよい。
 - (e) 1年で山行き苗として育てるためには、生育期間を長くする必要がある。

以上が今回の育苗結果を取りまとめたものである。

なお、苗組独自で、スギ・ヒノキの挿し木苗をコンテナで育苗しているが、ヒノキについては生育に不都合はないが、スギは倒伏が多くまた成長もよくないので、スギ挿し木苗のコンテナ育苗は好ましくない。

そのため、県内精英樹挿し木苗に代えて、他県からコンテナでの栽培に適するスギ挿し木苗を導入する必要があると考える。

コンテナ苗木の植栽

1. 植栽時期及び植栽方法

コンテナ苗の特徴として、植える時期を選ばないことである。土壌が凍結していなければいつでも植え付けが出来ます。ただし、極端に乾燥する梅雨明け直後などは避けた方が望ましい。

コンテナ苗は、根系が培地と一体化しているので、根鉢と土壌の密着を得られるようにすればよい。

そのため、植栽道具としては、地面に突き刺しこじって植え穴をあけることができればよい。

また、植え穴の深さは、根鉢上面と地表が一致する深さとし、加湿地等では、根鉢が少し地上に突き出る程度にするとよい。さらに、乾燥地では、植え付け後に根鉢上面に軽く土をかける。

なお、根鉢上面が地表より低くなる深植えは避けること。

2. コンテナ苗の植栽器具

(1) プランチングチューブ

プランチングチューブは、作業性に富む労働強度の低い優れた植栽器具である。

操作は立ったままで行えるので、かがみ込む腰を曲げるなどの動作が不要である。

この器具は、苗木を器具にセットしておけば、植え穴掘りを行うのと同時に植え付けが出来る優れたものである。

ただこの器具は国際特許登録されているため、入手には輸入しかない状況です。

(2) スペード

この器具は、苗木の植え穴を開ける専用の器具である。

ハンドグリップを持って地面に突き刺しサイドバー(ペダル)に足をかけて穴をあける。

(3) ディブル

ディブルは先端部を付け替えていろいろなサイズのコンテナ苗を植えることができます。

ただし、堅い土壌や礫交じり土、根の多い場所では使用できない。

なお、この器具も穴あけ専用である。

以上、コンテナ苗木の植え付けに使用する器具を紹介しましたが、従来の苗木の植え付け方とは非常に異なったやり方で植え付けることができ、作業性も非常に良いことなどから、通常の苗木の植え付けに比べ一日に植えることができる本数は格段に多くなると考えられます。

3. コンテナ苗木植栽後の管理(下刈の省力化)

コンテナ苗の植栽では省力化により、一日に多数の苗木が植え付けることができるようになったが、植栽後の育林コストのうち下刈作業がその大部分を占めている。この下刈作業の軽減がコスト削減の大きな鍵となっている。

一つの方法として、ポリエチレンシートによるマルチングがあげられる。

農業で一般的に使用されている雑草抑制のための黒色のシートを1m程度に切り取りこれを使用する。

まとめ

現在、コンテナ苗の生産は、ほとんどの作業が人手によって行われており、フルイ苗の生産費に比べかなり高くついているのが現状である。しかし、これを使った造林作業は植栽時期が偏らず何時でも植えることができ、また、植え付け作業も効率的に出来ることから今後大いに期待されるものとする。また、コンテナ苗生産の機械化を進め苗木単価の低廉化が課題である。