

コンテナ育苗マニュアル

(スギ挿し木編)

平成28年3月31日

関東森林管理局 森林技術・支援センター

スギ挿し木コンテナ育苗の手引き

はじめに

この手引きは、関東森林管理局森林技術センターによる技術開発課題「挿し木によるコンテナ苗を用いた低コスト造林技術の開発（開発期間：平成21年度～平成27年度）」において、平成21年度時点までに得られた知見等を基に作成したものであり、今後、知見が加わるごとに加筆修正する。

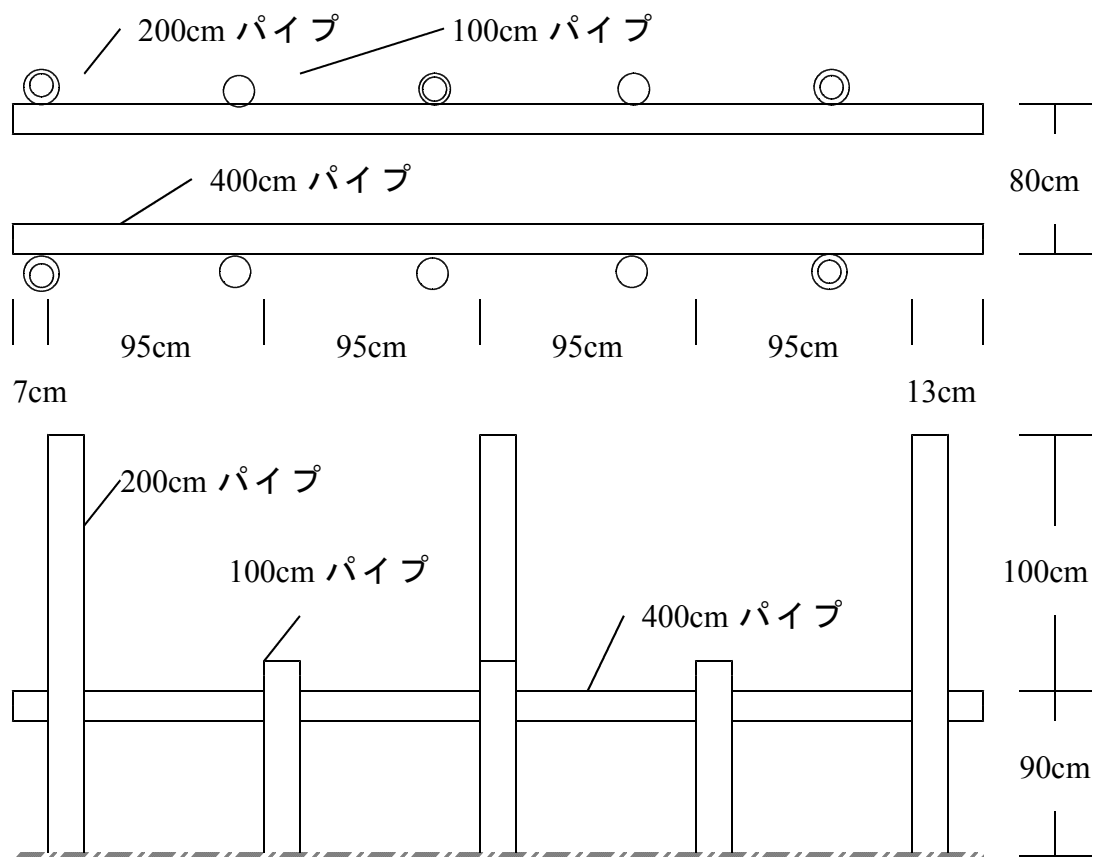
コンテナベンチ

空気根切りのための十分な下方空間を確保するため、ロッド懸架方式で躯体を設置する。

1 構造

- (1) 移植等の作業の容易性等を考慮し、高床式のものとする。
- (2) 躯体は、鉄パイプ（ $\phi 50$ mm）を使用し、下図のとおり作設する。

なお、複数列作設する場合は、作業等を容易にするために必要な間隔（約60 cm程度）を取って作設する。



※縦・横の結合は、直交クランプを用いて行う。

2 懸架棒（ハンギング・ロッド）

鉄筋用の異形鋼棒（ $\phi 10$ mm）を使用し、コンテナの両端と中間に差し込み、躯体の鉄パイプに懸架する。

なお、長さは躯体幅より5 cm以上長く取る。

I 挿し穂

1 採穂木からの穂の採取

前年度伸長枝のうち極力主幹が直立成長した枝を選定し、枝の先端から30～40cmの長さで剪定鋏で採取。

2 移送

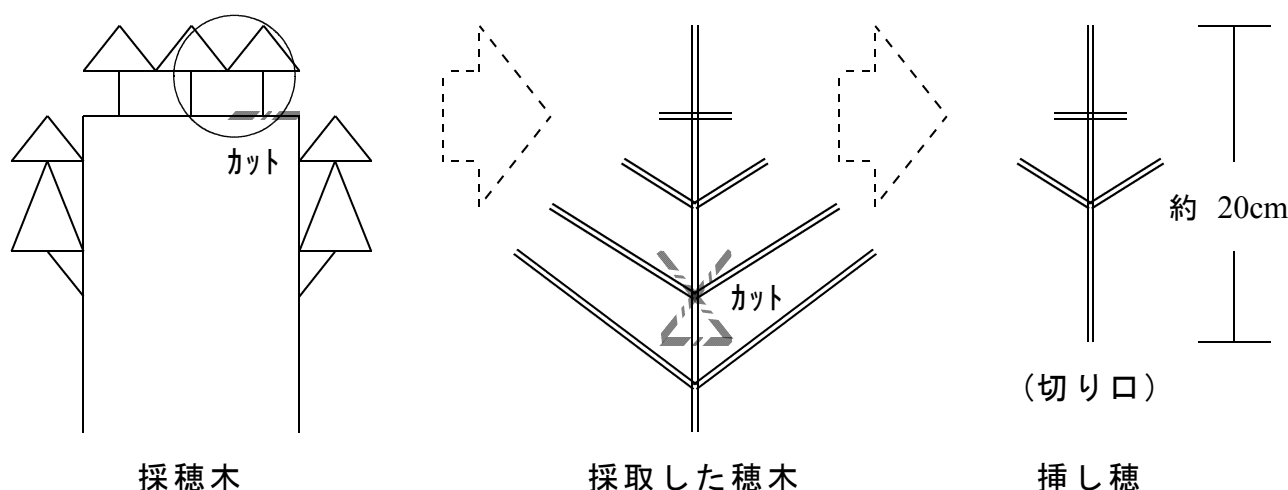
切断部分が乾燥しないように水を張った桶に切断段部分を浸水しへ移送。

3 前処理（養生）

移送した穂木（粗穂）を先端から25cm程度に再度切断、10本の束にし、挿し穂に付着している雑菌、ヤニ等を除去するため、直ちに流水に浸す1昼夜流水に浸す。

4 一昼夜流水処理をした穂木を先端から約20cmの部分を鋭利なナイフで斜めにカットし反対側から切替しを行い（クサビ状）、切り口にオキシベロン粉剤を十分に絡ませ、それぞれの培地に5cmの深さで挿し付け。

挿し穂の大きさ、形状等については、下図のとおりである。



II コンテナ用培地作り

1 ココナツハスク

150cc、300cc 用ともに各素材の配分は下記のとおりであるが、粃殻については、滅菌のため煮沸消毒の事前処理をした後、各素材を調合攪拌のうえ一昼夜浸水し、十分に水分を含ませる。

差し付けに合わせ、それぞれのコンテナに適度な硬さとなるように入れた。

培地の配合割合

ベース材	： ココナツハスク	75%
排水材	： もみ殻	25%
調整剤	： もみ殻炭	上記合計の5%

2. ピートモス（配分は別紙のとおり）

150cc、300cc 用ともに各素材の配分は下記のとおりであるが、籾殻については、滅菌のため煮沸消毒の事前処理をし、各素材を攪拌調合のうえ一昼夜浸水し、十分に水分を含ませた。

差し付けに合わせ、それぞれのコンテナに適度な硬さとなるように入れた。

培地の配合割合

ベース材：ピートモス	7 5 パーセント
排水材：もみ殻	2 5 パーセント
調整剤：もみ殻炭	上記合計の 5 パーセント

Ⅲ 培地の充填

- ア 培地をコンテナの上に十分な量載せる。
- イ キャビティの中に培地を落とし込み、余分な培地をコンテナ表面から取り除き、キャビティの上端までを培地で満たす。
- ウ コンテナを下に打ち付けて、培地を均一に締め込む。
- エ 別のコンテナを重ねて、培地を押し込む。
- オ キャビティの上部にできた空間に、ア、イの要領で再び培地を満たし、別のコンテナを重ねて、培地を押し込む。
- カ オを繰り返し、キャビティの上部深さ 10 mm になれば充填を終える。
- キ 挿し付けに先立ち、2～3回十分に灌水し培地を落ち着かせておく。

Ⅳ 挿し付け

I の 2 の前処理を行った挿し穂の切り口をオキシベロン（発根促進剤）原液に 5 秒間浸した上で挿し付ける。

挿し付けの深さは、切り口が地中に約 5 cm 入る程度とする。

施設の管理等

I 挿し床への直挿し

1. 灌水管理

鹿沼土のコンテナについては、透水性が良いことから、午前8時30分、同10時30分、午後14時、同15時30分の4回、それぞれ30分間の灌水とした。

ココナツハスク及びピートモスについては、午前8時30分、午後14時30分の2回、それぞれ30分間の灌水とした。

2. 温度管理

ビニルハウスは、当初日除け等の措置は行わず、両サイドを約60 cm程度開けておいた。

その後、4月〇〇日から寒冷遮（50 ㇼ）を1枚、5月〇〇日からは2枚（50 ㇼ×2枚）にした。

また、ココナツハスク及びピートモスについては、挿し穂木の色が変色（枯れ）したため、5月27日、育種センターの植田氏に指導を仰いだところ、湿度不足とのことであり、湿度維持のためにビニールシートで覆った。（灌水は現状維持）10月16日には、ビニルハウスを覆っていた寒冷遮を全て撤去した。

3. 成長等調査

別紙のとおり

II. ビニールハウス

1. 設置

灌水時間及び回数に関係で、挿し付けを行った鹿沼土とその他に分けるため、中間をビニールシートで区切った。

挿し付けを行った各コンテナを地上〇〇 cmに設置した棚に渡した鉄筋をはさむようにコンテナをセット（底面が何物にも接触しないように）した。

2 養苗

(1) 温度

（春挿し）

挿し付け後、最低気温 °Cに至るまでは で苗床全体を覆い、日中のみ一部めくって通風を行う。

また、日中の直射日光を避けるため寒冷紗で日よけを行う。

ただし、晩霜が懸念される場合は、夜間であっても寒冷紗をかける。

(2) 灌水

なお、冬季は凍結が想定されることから、夕刻の散水は行わない。

4 育苗

Ⅲの4のコンテナ挿しの育苗と同様とするが、施肥については、元肥が既に入っていることから、挿し付け後2カ月程度で追肥を行う。

コンテナ挿し

1 培地

ココナツハスク（C）8 ⅔、もみ殻（R）2 ⅔、もみ殻炭（Rc）300 cc の割合（C80R20+ Rc300）で均等混合する。

2 コンテナ及び培地の充填

(1) コンテナ

30 cm ～ 50 cm の普通苗育成を目的とし、JFA-150コンテナを使用する。

3 挿し付け

I の 2 の前処理を行った挿し穂の切り口をオキシベロン（発根促進剤）原液に5秒間浸した上で挿し付ける。

挿し付けの深さは、切り口が培地中に5 cm 入る程度とする。

※Ⅱの3の(3)よりも深く挿し付けるのは、発根していない挿し穂が倒れないようにするため。

4 育苗

(1) 温度

コンテナハウス内の温度は、℃程度に保つことが望ましいが、気候への馴化も考慮し、高温となった場合は通風を行い、低温となった場合は通風を遮断することで対応する。

(2) 灌水

ア 灌水は、容器容水量（十分な灌水を行い、コンテナの底からの滴下が止まったときに培地に含まれる水の量）の半分が失われる前に行う。

※灌水時期の判断は、コンテナの重さで判断する。

イ 灌水は、コンテナの底面から水が盛んに流下するようになるまで行う。

(3) 施肥

ア 施肥は、発根が確認できた（新芽の伸長が見られた）後に行う。

イ 肥料は、10-12-10+中量・微量要素配合等の緩効性肥料を使用する。

※今回は、製品名「エードボール」を使用した。

V コンテナハウス内灌水装置

作業を容易にし、かつコンテナ全体に満遍なく灌水するため、自動灌水装置を設置する。

なお、一度の灌水量は、Ⅲの4の(2)のとおり機械制御で行うが、灌水の頻度については、機械的な定期灌水は避ける。

Ⅱ. ビニールハウス

1. 設置

灌水時間及び回数の関係で、挿し付けを行った鹿沼土とその他に分けるため、中間をビニールシートで区切った。

挿し付けを行った各コンテナを地上〇〇 cm に設置した棚に渡した鉄筋をはさむようにコンテナをセット（底面が何物にも接触しないように）した。

2. 灌水の頻度等

鹿沼土のコンテナについては、透水性が良いことから、午前8時30分、同10時30分、午後14時、同15時30分の4回、それぞれ30分間の灌水とした。

ココナツハスク及びピートモスについては、午前8時30分、午後14時30分の2回、それぞれ30分間の灌水とした。

3. 温度管理等

ビニルハウスは、当初日除け等の措置は行わず、両サイドを約60 cm程度開けておいた。

その後、4月〇〇日から寒冷遮（50 枚）を1枚、5月〇〇日からは2枚（50 枚×2枚）にした。

また、ココナツハスク及びピートモスについては、挿し穂木の色が変色（枯れ）したため、5月27日、育種センターの植田氏に指導を仰いだところ、湿度不足とのことであり、湿度維持のためにビニールシートで覆った。（灌水は現状維持）10月16日には、ビニルハウスを覆っていた寒冷遮を全て撤去した。

< 参考資料 >

1 「コンテナ」とは

マルチ（多）ーキャビティ（孔）ーコンテナ（容器）の略です。

一つの容器をトレイと言いますが、このトレイには苗木を育てるためのキャビティが沢山ついており、ここでは単に「コンテナ」と呼びます。

また、コンテナで育てた苗を「コンテナ苗」と呼びます。

2 コンテナ苗の特徴（ポット苗との違い）

(1) 小型軽量

例えば 30cm の苗を育成する場合、ポット苗は 3.5 号鉢（105mm Φ）で培地の容量は 440cc くらい必要ですが、コンテナ苗は JFA-150 コンテナ（45mm Φ）で培地の容量は 130cc くらいです。

また、培地に使用する土（倍土）は、ポット苗では土壌をベースにしますが、コンテナ苗ではココナツハスク、ピートモスなどの有機材料をベースにすることから軽量です。

(2) 成型性、プラグ苗

ポット苗の成型性は主に土壌の粘着力によりますが、コンテナ苗の成型性は根が密に張り巡らされていることによって保たれています。

根によって成型性が保たれる苗のことをプラグ苗といい、コンテナ苗はプラグ苗の一種です。

※成型性とは、苗を容器から出したとき、根鉢が崩れない状態になっていることをいい、成型性がないと、植える前に根鉢が崩れてしまいます。

(3) 根の変形、根巻き

鉢内の根は一旦内側の壁まで伸び、壁に当たっても成長を止めず、壁に沿って伸び続けます、このため、ポット苗は根が絡み合ったり巻いたりします。

コンテナは、次の 2 つの方法でこれを防いでいます。

① キャビティ内壁にリブを付けています。

これにより、壁に当たった根がリブに沿って下に伸びるようにしています。

② キャビティの底は切り落としたように空け、粗い格子（グリッド）を付けています。

これにより、下に到着した根はいきなり何もない空間に出るため、そこで成長が止まります。これを空気根切り（エア・プルーニング）と言います。

3 コンテナ苗の培地

苗を育てる土を倍土と言いますが、コンテナ苗の場合は、土壌をほとんどまたは全く使用しないため、培地と呼びます。

培地は、単一の材料ではなく、数種類の材料を混ぜた混合培地です。

(1) 基本材料（ベース）

軽い、孔隙量が多い、腐敗・発酵しにくい、菌類・バクテリア・小動物などを含まない、安価で入手しやすいことが条件です。

ア ココナツハスク

ココナツの成熟した外樹皮を叩きほぐしたもので、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す。

日本で入手可能な製品としては、繊維分を含んだまま袋詰めしたものと、繊維分をほとんど取り除き強く圧縮したものがあります。

前者は、繊維分があるため成型性があり、また大きな孔隙ができることから排水性、通気性も高く育苗成績は一般に後者より優れています。

後者は、大量の水を加えて膨潤させ、解きほぐしたうえで使用します。

イ ピートモス

水苔が堆積し半化石化したもので、分解の度合いによって性質が異なります。

分解が進んだ黒色のもの（ブラックピートモス）は、腐植の含有率が高く過湿の害が起きやすい。

コンテナ材料としては、白色～茶色の粗粒のものが適しています。

(2) 排水・通気材料

基本材料のみでは過湿になることが多いことから、排水性、通気性を良くするために混入します。

ア もみ殻

丈夫で弾力性があり、発酵・分解しにくく無機物と変わらないほど長期間効果が持続します。

また、窒素を多く含んでおり、発酵が起きても発酵による窒素欠乏の危険性が低い。

コンテナ培地には、20～30％程度の混入が適しています。

イ パーライト

微少な気泡を多く含むガラス質の岩石（黒曜石や真珠岩）の小粒を高温で熱して膨らませた軽い材料です。

黒曜石から製造したもの（商品名「パーライト」）は、小さな碎石のような角張った不整形の粒子です。使用するときは、微粉が含まれていないものを選別する必要があります。

真珠岩から製造したもの（商品名「パールライト」）は、球形をしており、通気や排水の効果は前者に比べ高い。

コンテナ培地には、径2～3mm程度のものを20％以下混入して用います。

ウ 砂、軽石等

径2～3mm程度の粗めの砂や軽石（日向土のような火山礫由来）、焼成煉瓦の破碎物も排水・通気材として利用できます。

コンテナ培地には、10％未満の混入が妥当です。

(3) 元肥

ア 種類

(7) 3要素

窒素(N)、リン酸(P)、カリウム(K)

(イ) 中量要素

カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、イオウ(S)

(ウ) 微量要素

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)

イ 混入量

3要素を各5～20%含み(8-8-8、10-12-10などと表記されている)、さらに中量要素と微量要素を含む緩効性化学肥料を使用します。

使用は、培地1リットル当たり5グラム程度で、培地に均等に混合します。

ウ 緩効性肥料

肥料分が少しずつ溶けるように工夫され、長期間有効な配合肥料で、その仕組みから2つの種類があります。

(7) 肥料の表面に多孔性の樹脂膜をかぶせ、樹脂膜の孔から肥料が溶け出すもので、オスモコートという製品が代表的です。

国内では、商品名エードボールがよく使われます。

(イ) 肥料分を粒状に成型し、根から分泌される根酸などによって溶け出すもので、マグアンプという製品が代表的です。

エ 肥効期間

有効期間が長いほど大粒になりますが、粒が大きいと単位当たりの粒数が少なくなり、キャビティごとの肥料量にばらつきが出ます。

JFA-150のコンテナでは、2～3mm径の小型のものが適しています。

なお、コンテナの場合、表示よりも早く肥効が切れる傾向がありますので、その際には追肥で対応します。

(4) その他の調整材料

ア もみ殻炭(調整材)

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と見られ、稚苗時の萎れ枯死が少なくなります。

ただし、多量混合は過湿害を招くので、基本培地と調整培地の合計の5%以下の混合にします。

イ 完熟堆肥(調整培地)

もみ殻炭と同様のごく少量で、微生物相の確保や微量要素の供給の役割が期待できます。

黒色ないし濃い茶色で、有機物の形が完全に消滅している完熟したものを選びます。

ウ 粃殻粉碎物(増量材)

排水効果はないが、コスト低減のための増量材料として、基本培地の 20 %以下を混入しても悪影響は生じません。

4 スギコンテナ苗の標準培地

森林総合研究所における育成試験で開発され、安定した性能を持つとされる標準培地は、以下のとおりです。

C 8 0 R 2 0 + Rc 0 3

C : ココナツハスク

R : もみ殻

Rc : もみ殻炭

これは、ココナツハスク 8 リットル、もみ殻 2 リットル、もみ殻炭 300cc の割合で混ぜることを意味します。

培地の混合に当たっては、作業の容易さ等を勘案し、全材料を均等に混合します。

なお、混合後、貯蔵や運搬のため混合培地を揺らしたりすると重い材料が下方に移動するなどの不均一が生じることがあるため、培地の混合は充填作業場所の直近で行うことが望ましい。

(参照文献)

平成 19 年度低コスト新育苗・造林技術開発事業報告書（平成 20 年 3 月・林野庁）