

広葉樹コンテナ苗生産の手引き



鹿児島県森林技術総合センター

目 次

1 はじめに	… 1
2 広葉樹コンテナ苗の生産	… 1
(1)コンテナの種類	
(2)スケジュール	
(3)生産方法	
3 広葉樹種子の確保	… 2
(1) 遺伝子攪乱防止について	
(2) 種子採取	
(3) 種子の選別	
(4) 発芽促進	
(5) 種子の保存	
4 播種	… 5
(1) 準備	
ア 稚苗移植	
イ 直接播種	
(2) 管理	
ア 施設	
イ 灌水	
5 移植／間引き	… 6
(1) 稚苗移植	
ア 稚苗の準備	
イ 培地の準備	
ウ 移植手順	
(2) 直接播種	
ア 間引き	
6 育苗管理	…13
(1) 管理	
ア 育苗台	
イ 灌水	
ウ 照度	
エ 温度・湿度	
(2) 病害虫, 生理障害	
ア 根切り虫(コガネムシ)	
イ 葉の摂食害	
ウ さび病	
エ 乾燥害	
(3) 追肥	
7 参考文献等	…18

1 はじめに

本マニュアルにおける広葉樹の実生育苗については、鹿児島県森林技術総合センターで行なった試験・研究の成果のほか、各種文献等を参考にしています。また、コンテナ苗の生産方法については、「スギコンテナ苗生産・植付マニュアル」(令和4年3月)を基本とし、当センターの研究で実施した方法を紹介します。

2 広葉樹コンテナ苗の生産

(1) コンテナの種類

コンテナ容器の種類は、林野庁が開発したマルチキャビティコンテナ(リブ付き、スリット付き)や宮崎県林業技術総合センターが開発したMスターコンテナ(多段階調節型筒状容器)、また、育成孔の部分を取り外し可能なカセット式コンテナがあります。本マニュアルでは、苗の個体差に応じて配置を換えられるMスターコンテナを使用しています。

(2) スケジュール

広葉樹コンテナ苗の生産は、①種子を播いて稚苗を作る工程、②移植苗(幼苗)をコンテナ容器に植付ける工程、③移植後にハウス内で育苗する工程、④屋外の環境に馴らす工程に分けられます。

【注意】

実際の広葉樹の種子採取、播種(取り播き、春播き)、発芽の時期には、樹種や地域によって幅があります。本マニュアルでは、当センターで使用した10種類を参考にスケジュールを作成しています(図1)。

本マニュアルでは、スギのコンテナ苗の形状規格(苗高35cm以上、根元径5mm上)相当を出荷の指標としています。

(3) 生産方法

本マニュアルでは、種子を育苗箱に播き、稚苗をコンテナ容器に移植する方法(稚苗移植)と種子をコンテナ容器に直接播種する方法(直接播種)の2つを紹介します。

区 分	年	1年目				2年目											
	月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
稚苗移植			種子採取		播種	種子保存		播種	育苗管理		コンテナ移植		育苗管理		出荷可能		貯蔵
直接播種			種子採取			播種	種子保存		播種	間引き		育苗管理		出荷可能		貯蔵	
期間区分		成長期		休眠期				成長期						休眠期			

図1 広葉樹コンテナ苗生産スケジュール(※1成長期で出荷を目指す例)

3 広葉樹種子の確保

(1) 遺伝子攪乱防止について

林業上有用とされる針葉樹4種(スギ, ヒノキ, アカマツ, クロマツ)については, 林業種苗法により苗木の移動範囲の制限(配布区域の指定)があります。これはある程度, 我が国の気候帯に則したものです。しかし, 広葉樹にはその規定がなく, 全国どこへでも苗木を送り植栽することができます。

本来, 天然の樹木集団は長期的な気候変動に対応してその分布域を変遷させながら生き残ってきたので, 同一種でも地理的に遺伝的な違いが生じていることが多いといえます。このように遺伝的に異なる集団を人為的に混ぜてしまうことは, これまでに長い年月をかけて自然が作り上げた遺伝構造を壊してしまうことになります。(森林総合研究所 2011 原文ママ)

このことから, 広葉樹の植栽や苗木生産に当たっては, 上記のとおり遺伝子攪乱防止に努める必要があるため, 本マニュアルでは, 「広葉樹の種苗の移動に関する遺伝的ガイドライン」(森林総合研究所)に準ずることとします。

(2) 種子採取

遺伝的分化程度の状況も踏まえ, なるべく近隣の林分から採種した種子により育苗したものをを用いることが必要です。

ア 苗木生産のための種子は, 県内から採取することが望ましい。

イ できるだけ自生の個体から採種することが望ましい。また, 自生個体であっても, 植栽個体が近くにある場合は, 植栽個体からの花粉による遺伝子混入が考えられることから, 採種は避けることが必要です。

ウ 自家受粉による種子を避けるため, 孤立木からの採種は避け, ある程度まとまった集団からの採種を行います。

エ 遺伝的多様性の高い種子を得るため, 近縁関係にない多くの個体(母樹)から採種します。1つの場所(林分)で採種する場合には, 近縁個体を避けるため, 個体間の距離を約30m以上離して, 30個体以上から採種することが望ましい。

(3) 種子の選別

ア 目視による選別

変形や変色(退色, つやなし, 斑点模様など), 虫食いの痕(穴)が無く, できるだけ大きい種子を選びます。

当センターのアラカシのコンテナ育苗試験では, 小粒種子より大粒種子のほうが早く発芽・展葉し, 1成長期後の平均苗高・平均根元径も大きいという結果が得られました。

イ 精選

精選は、夾雑物やシイナなどを取り除き、充実した種子を得るために行います。

精選のうち、液体選は、水、食塩水、アルコールなどに種子をしばらく浸し、浮いた種子を除外し、沈んだ種子を選びます(図2, 3)。



図2 液体選(サクラの種子)



図3 液体選(アラカシの種子)

(4) 種子の発芽促進

ア 温度調整

多くの種子の場合、25～30℃の温度でよく発芽するといわれています。また、一旦、低温にさらすことで、休眠から覚めて発芽しやすくなる(ストラティフィケーション)ともいわれています。

イ 湿度調整

種子は、乾燥すると発芽率が低下したり発芽まで時間を要するといわれています。そのため、種子を保存する際は、土等と一緒に乾燥しないよう、適度に湿らせることが重要です。ただし、加湿しすぎるとカビの発生の原因になるため注意が必要です。

ウ 光調整

一般的に、発芽には、明るい環境が必要といわれています。逆に、暗い環境で発芽することを好む種類もあるので、種子の種類に応じた光条件を調べておく必要があります。

エ その他

発芽を促進する方法として、種子を湯煎(煮沸)する方法や硬い種子の外皮を傷つける方法(スカリフィケーション)があります(図4, 5)。

4 播種

(1) 準備

ア 育苗箱への播種

育苗箱で播種, 発芽させ, 一定の大きさになった稚苗をコンテナ容器に移植します(図7)。

- ① 育苗箱に土(鹿沼土など)を入れ, 軽く揺すって馴染ませ, 種子を並べます。
- ② 種子の上から1cm程度の土を被せます。
- ③ 上から散水し, 乾燥を防ぎます。

イ 直接播種

培地(肥料を含む)の入ったコンテナ容器に直接播種します。発芽率が良い(歩留まりが良い)樹種に有効です(図8)。

- ① 培地の入ったコンテナ容器を準備し, 種子の大きさに合わせて穴を作ります。
- ② 穴に種子を入れて, 上から土(培地)を被せます。
- ③ 上から散水し, 乾燥を防ぎます。



図7 育苗箱への播種(稚樹移植)



図8 コンテナ容器への直接播種

(2) 管理

ア 施設

播種から育苗前期においては, ビニールハウス内で管理します。

散水のための水道施設, また, 照度の調整ができるよう, 寒冷紗を設置します。

イ 灌水

- ① 育苗中は適切な灌水が必要なため, 回数や散水時間を設定できる自動灌水装置の設置が望まれます。
- ② 灌水装置は, 培地の流亡を防ぐため, 水滴の細かいもの(霧状)を使用するとともに, 培地の乾燥具合を適宜確認し, 十分灌水を行ってください。



図4 発芽促進処理(湯煎) 試験



図5 発芽促進処理(やすりがけ) 試験

当センターの試験では、ムクロジの種子を紙やすりによる研磨処理を行ったところ、発芽率が9割に向上し、発芽期間も6週間短縮することが明らかになりました。

(5) 種子の保存

広葉樹の種子には、地上に落ちて直ぐに発芽するものと、冬の寒い温度(低温刺激)を経験しないと発芽しないものがあります。当センターでは、低温刺激を再現するため、春播き(3, 4月頃)までの間はア～イの処理を行ない、冷蔵庫(5℃)で保存しています(図6)。

ア 精選した種子を2日間ほど水に浸ける。

イ 種子を乾燥しないよう湿らせた砂やココピート等と混ぜて(新聞紙等で包んでもよい)、チャック付きプラスチックバッグ(ジップロックなど)に入れる。



図6 加湿冷蔵保存



図13 ハイコントロール(緩効性肥料)



図14 ハイコントロール(袋裏面)

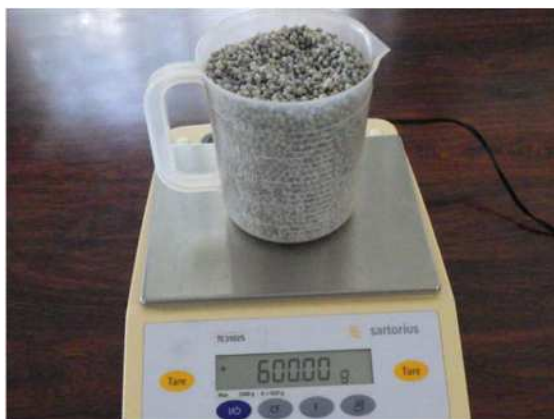


図15 肥料の計量



図16 培地計量カップ(300cc)



図17 培地作成器材の準備



図18 培地混合前

培地の混合や加湿には、スコップ等を使用しますが、大量の培地を作成する場合は、攪拌機を使用すると作業が楽になります(図16~20)。

5 移植／間引き

(1) 稚苗移植

ア 稚苗の準備

育苗箱の発芽苗が生え揃い、一定の大きさになったら移植の準備をします。

- ① 移植が可能と判断される大きさ(根元径が1.5mm程度以上)の苗を選定します。
- ② 選定した稚苗を育苗箱から抜き取ります。抜き取る際は、根を傷めないよう細心の注意が必要です。
- ③ 抜き取った稚苗は、根が乾燥しないよう、水に浸けておきます。

イ 培地(培土)の準備

培地 はココナツハスク(ココピートオールド等)、ピートモス、バーク堆肥、土(畑土、黒土、マサ 土、焼土等)を基本とし、これに排水材料(赤玉土、鹿沼土、パーライト、バーミキュライト、軽石等)を単品あるいは混合して使用します(図9～12)。



図9 ココピートオールド(土壌改良剤)



図10 ココピートオールド(中身)



図11 バーミキュライト(排水材料)



図12 バーミキュライト(中身)

当センターの例として、ココピートオールド((株)トップ)とバーミキュライト(ビーエスライ工業(株))を9:1の割合で混合したものに、緩効性肥料であるハイコントロール(ジェイカムアグリ(株))の180日タイプを培地1ℓ当たり10g入れています(図13～15)。



9 稚苗が中心に来るように巻く
(参考のため広げています)



10 巻き締めた培地の状態
(参考のため広げています)



11 作成したコンテナ苗



12 上部の様子



13 底部の様子
(緩い場合は指で軽く締める)



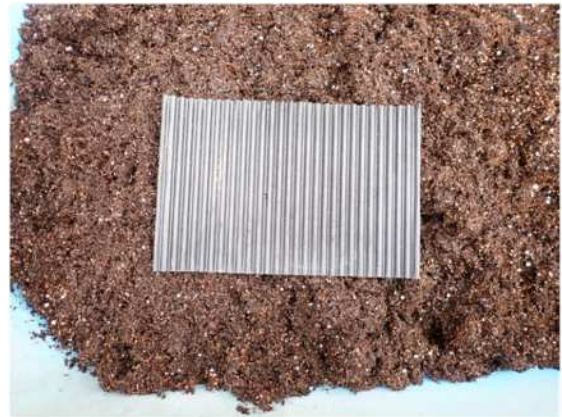
14 コンテナトレイに並べる

【参考】

Mスターコンテナ作成用の移植台を用いて作成する方法もあります(宮崎県林業技術センターのウェブサイト参照)。



3 培地と稚苗の準備



4 シートを波状面を上にして置く



5 培地を計量カップで取る



6 培地をシートの上に盛る



7 培地を広げる



8 培地の上に稚苗の根の部分置く

【ポイント】

シートを巻いた時に、根の位置が浅すぎたり、深すぎたりしないよう調整します。



図19 培地混合後



図20 加湿した培地表面

【ポイント】

培地の水分の加減は、手のひらで強く握ったときに水が少し染み出る程度が良い。

ウ 移植手順

- ① 稚苗， Mスターコンテナ(シート)，コンテナトレーを身近な位置に配置します。
- ② シートの波状面を上にして，平らな場所に置きます。
- ③ 培地を計量カップを使い定量(300cc)取り，シートの上に盛り，広げます。
- ④ 広げた培地の上に稚苗の根の部分置きます。
- ⑤ 苗木が筒(培地)の真ん中にくるようにしてシートを巻きます。
- ⑥ 底部分の培地が緩く，崩れやすいときは，指を使って軽く締めます。
- ⑦ できあがったコンテナ苗をトレーに並べます。

【ポイント】

コンテナ苗作成の一連の作業をスムーズに行うためには、自分が作業しやすいよう環境を整えておくことが重要です。長時間の作業で足や腰に負担のないように作業台の高さを調整したり、コンテナ容器(シート)，コンテナトレー，計量カップ，あらかじめ選定した稚苗等を近くに配置しておきます。



1 育苗箱の稚苗(クヌギ)



2 抜き取った稚苗

6 育苗管理

(1) 管理

ア 育苗台

コンテナ苗は、「空中根切り」を行う必要があるため、育苗台の上に配置して、コンテナ容器の底面が地面等に設置しないよう十分な空間を空けて管理します。また、育苗台の天板にはメッシュ状の金網等を用います(図23, 24)。

【空中根切りとは？】

根は空気に触れるとそこで成長が止まります。コンテナ育苗では、根が容器の底部に達すると、そこで根の伸長を止める性質を利用し、根巻きや根の変形を防ぎます。



図23 育苗台



図24 空中根切り

イ 灌水

- ① 育苗中は適切な灌水が必要なため、回数や散水時間を設定できる自動灌水装置の設置が望まれます(図25～28)。
- ② 灌水装置は、培地の流亡を防ぐため、水滴の細かいもの(霧状)を使用するとともに、培地の乾燥具合を適宜確認し、十分灌水を行ってください。
- ③ 山出し(出荷)の1～2ヶ月前には灌水を控えめにして、苗木の耐乾性を高めますが、ココピートなどの培地は、乾燥しすぎると逆に水を吸収しなくなるので注意が必要です。



図25 灌水施設(ハウス内)



図26 灌水施設(屋外)



1 コンテナ容器に直接播種



2 複数の発芽



3 間引き(1本残し残りを切除)



4 間引き後

【移植と直接播種のメリット・デメリット】

1 移植

○メリット あらかじめ発芽した稚苗を選定するため歩留まりが良い

●デメリット 移植の手間や根を痛めるリスクがある

2 直接播種

○メリット 移植の手間がない 初期成長が良い

●デメリット 発芽率が低い樹種の場合、歩留まりが悪くなる



15 1トレイ(40個)作成完了



16 空中根切りのためメッシュ状の金網の台に載せる

(2) 直接播種

ア 間引き

コンテナ容器に直接播種する場合、樹種によっては複数の稚苗が生えてきます。また、種子が非常に小さいため、数粒の種子を1つのコンテナに播種する場合があります。この場合、複数の稚苗が発生したら、1本を残して間引きします。

1個の種子から複数の稚苗が生える(多胚性)樹種には、センダンやチャンチンモドキ等がありますが、これらの樹種は育苗箱で発芽させた場合、稚苗の根と根が絡んでいたり、根自体が華奢なため移植の際に根を傷めるリスクがあります。そのため、当センターでは、これらの樹種のコンテナ苗生産には、「直接播種」して「間引き」する方法が適していると考えています(図21, 22)。

また、イジュなどの種子が小さい樹種についても、数粒を直接播いて、複数発芽させてから「間引き」する方法が手間が少ないと考えています。



図21 チャンチンモドキの核果
(黒いくぼみ部分から通常5個発芽する)



図22 チャンチンモドキの稚苗
(育苗箱から掘り出した稚苗)

イ 葉の摂食害

食害性害虫にはドクガやハマキガの幼虫、コガネムシの成虫があげられます。それ以外にも、ナメクジ類による摂食被害があります(図35, 36)。

【対策】 食害性害虫やナメクジ類を見つけたら駆除する。また、ナメクジ類が発生しやすい環境を作らないよう、こまめに雑草や落葉を除去する。



図35 アラカシ稚苗の摂食被害



図36 ナメクジによる被害

ウ さび病

当センターでは、チャンチンモドキに発生が確認されています。当センターでの発生においては、直接の枯損や他樹種への感染拡大は確認されていませんが、著しい奇形を生じるため、樹形への影響が懸念されます(図37, 38)。

【チャンチンモドキのさび病】

新葉両面、新梢、柄に1~10cm程の奇形の膨らみ(こぶ)を生じ、やがて褐色となり、肥大患部の表面は白色から黄褐色の円筒状のぶつぶつを一面に生じる。やがてこの円筒状物(病原菌の銹子胞)から黄粉(さび孢子)を噴出し、患部表面は黄色い粉に覆われる。(森林防疫 2001)

【対策】 感染を確認したら、被害苗を焼却処分することが望ましい。



図37 さび病による奇形

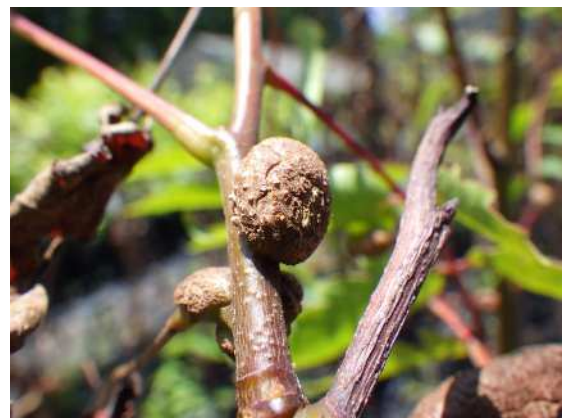


図38 肥大患部(こぶ)

エ 乾燥害

自動灌水装置を使用する際、水が掛らない(掛りにくい)箇所が生じることがあり、十分な灌水がされないコンテナ苗は、根鉢が乾燥し、枯死する場合があります(図39, 40)。

【対策】

目視で散水状況や根鉢の乾湿状態を確認し、灌水されていない場合は、コンテナトレーの配置を変えたり、人力での灌水により補完します。

また、苗が成長するにつれ、枝葉部分が密に重なり、根鉢部分に直接水が掛らなくなる恐れがあります。成長に合わせて、コンテナ容器どうしの間隔を空けて(コンテナトレー内の密度を下げて)水が掛りやすい状況にしてください。



図39 クヌギの乾燥枯れ



図40 根鉢(培地)の乾燥

【対策】

猛暑が厳しい夏場の管理においては、特に乾燥被害に注意が必要です。灌水の回数を増やしても乾燥が激しい場合は、寒冷紗による遮光を行ってください。

(3) 追肥

元肥(緩効性肥料)の効果は2~3ヶ月間持続すると思われますが、伸長成長を促したい場合など目的に応じて追肥(速効性肥料)をします。

葉や茎の成長を促すときは窒素(N)、根の成長を促すときはカリウム(K)の多い肥料を与えます。

(2) 病虫害, 生理障害

コンテナ苗の育苗期間中には様々な病虫害や生理障害が発生することが考えられます。発見に気づくのが遅れたり、防除方法を誤ると被害が広がってしまう可能性があるため注意が必要です。ここでは、当センターで確認された主な被害について紹介します。

ア 根切り虫(コガネムシ)

コガネムシの幼虫による根の食害によって、栄養分等の吸収ができなくなり、やがて枯死してしまいます。周囲と比べ、成長が悪く、変色している場合や、見た目は変わらずとも茎部を持ち上げると、簡単に抜けてしまう場合があります(図31～34)。

【対策】 苗木の異変を発見した場合には根鉢を確認し、幼虫がいたら駆除する。



図31 根切り虫の被害



図32 食害を受けた根(拡大)



図33 根切り虫(イチイガシの被害)



図34 根切り虫(クヌギの被害)



図27 自動灌水装置(ダイヤル式)



図28 自動灌水装置(デジタル式)

ウ 照度

移植後、根が安定するまでは、蒸散作用とのバランスを保つため、寒冷紗を設置して照度の調整を行ってください(図29)。

エ 温度・湿度

ハウス内での育苗の際には、過度な温度・湿度にならないよう注意が必要です。

また、季節や天候の状況に応じてハウスの開閉や寒冷紗の除去等を行ってください(図30)。



図29 寒冷紗の開閉



図30 ハウス内の換気

【参考】 当センターの広葉樹コンテナ育苗環境

- ◇育苗台 天板高 70cm 天板幅 90cm
- ◇灌水 散水回数 春～秋期 4回×2分間 冬期 2回×2分間
※真夏(猛暑)日 5回×3分間
- ◇照度 寒冷紗遮光率 39.5% (開閉時比較)
相対照度 開時 26.0% 閉時 11.3%

7 参考文献等

- ・スギコンテナ苗生産・植付マニュアル(鹿児島県森林技術総合センター 2022)
- ・広葉樹の種苗の移動に関する遺伝的ガイドライン(森林技術総合研究所 2011)
- ・スギ・ヒノキのコンテナ苗生産の手引き(島根県中山間地域研究センター 2018)
- ・カラマツ播種コンテナ苗の育苗方法とコンテナ苗運搬・植栽システム(地方独立法人北海道立総合研究機構 森林研究本部林業試験場・林産試験場 2019)
- ・片野田逸朗 マルチキャビティコンテナに播種したアラカシの種子サイズと成長量(鹿児島県森林技術総合センター研究報告, 第25号 2024)
- ・片野田逸朗 施肥条件の異なるM スターコンテナで育苗したアラカシの成長量 (鹿児島県森林技術総合センター研究報告, 第25号 2024)
- ・畠中雅之 ムクロジ種子の播種前処理と光環境の検討(鹿児島県森林技術総合センター研究報告, 第25号 2024)
- ・新原修一 チャンチンモドキの実生育苗(鹿児島県森林技術総合センター研究報告, 第18号 2016)
- ・小河誠司 チャンチンモドキのさび病(森林防疫 50 No.594 2001)
- ・有用広葉樹の増殖技術(公立林業試験研究機関共同研究グループ 1983)

広葉樹コンテナ苗生産の手引き

令和7年3月 発行

発行・編集

鹿児島県森林技術総合センター

〒899-5302 鹿児島県始良市蒲生町上久徳182-1

電話 0995-52-0074