

Supported by



農林水産業  
みらい基金

## コウヨウザンコンテナ苗生産マニュアル

2019年12月



(一財) 広島県森林整備・農業振興財団  
広島県樹苗農業協同組合

— 農林水産業みらい基金助成事業成果 —

## 目 次

1. マニュアルの利用方法
2. 種子の採取方法
3. 種子の乾燥・保存方法
4. 播種準備・種子消毒
5. 播種・原苗育苗
6. コンテナ移植・培土
7. 育苗管理
8. 病虫害防除
9. 出荷管理
10. コンテナ苗の規格
11. 参考資料

## 1. マニュアルの利用方法

本マニュアルに記載の育苗方法は、広島県三次市の江の川に程近い三次盆地内の丘陵地で実施した、コウヨウザンのコンテナ苗の、無加温ビニールハウスを用いた簡易な施設栽培を前提に作成しています。(写真 - 1, 表 - 1 参照)

また、同様な簡易施設栽培でも栽培場所の気候や使用する培土及び散水等の条件の違いにより管理方法等は異なります。本マニュアルの利用に当たっては各生産現場の状況を踏まえたうえでご活用ください。



写真 - 1 育苗施設全景

表 - 1 育苗施設及び省力化機器等の概要

施設・設備	製品名、規格等	数量
育苗ハウス	ビニールハウス 7.2m×17.0m、加温設備無	1
コンテナ苗ハウス	ビニールハウス 7.2m×46.0m、加温設備無	3
遮光材	らくらくスーパーホワイト、寒冷紗	—
栽培棚	鉄製グレーチング棚：縦8.0m×横0.9m×高さ0.7m	20(コンテナ苗ハウス1棟当たり)
コンテナ	150cc、40穴(JFA150)スリット無	—
散水設備	スプリンクラー散水	—
水	地下水	—
土詰機	振動キャビティコンテナ培土圧入機	1
移植播種穴開機	油圧駆動移植播種穴開機	1
抜取機	油圧駆動キャビティコンテナ苗抜取機	1
ラッピング器	キャビティコンテナ苗ラッピング器	1
運搬車	キャビティコンテナ運搬車	2

## 2. 種子の採取方法

### ① 採取源

自殖による発芽率の低下や遺伝的な偏りを避けるため、形質が優良且つ遺伝的に異なる複数のコウヨウザンで構成された林分を採取源とします。

### ② 採取方法

採取方法としては、球果のもぎ取り、高枝切り鋏や鎌を用いた球果着生枝の切り取り及びシードトラップを用いた自然落下種子採取の三つの方法があります。

球果のもぎ取りは、翌年の着花に対する影響も少なく種子の採種効率も高いのですが、採種園として管理されていない林では高木からの採種となるため、ツリークライミング技術が必要となります。

球果着生枝の切り取りは翌年に雌花の付く枝先も一緒に切除してしまうため、翌年の着花が無くなり、同じ木から毎年採取する必要がある場合には不適切です。

他方、シードトラップはゴミが混入してしまうやや大きな欠点があるものの、簡易かつ安全に毎年採取できる方法です。

### ③ 球果採取時期

球果の採取は、種子の飛散前に行います。広島県では10月が適期です。シードトラップの場合には、種子の飛散が始まる前の10月下旬までにトラップの設置を行い、翌年の2月中旬まで、定期的に種子回収を行います。

シードトラップに防鳥ネットを設置すると、鳥によるトラップ内種子の食害を防げます。

### ④ 種子の精選

球果採取の場合にはスギやヒノキと同様に球果を乾燥させて、球果からこぼれた種子を集め、夾雑物を除去します。

シードトラップ採取の場合には、軽く乾燥させた後に、篩や種子選別機を用いてごみ等を取り除きます。

コウヨウザンの種子は写真-2に示すように、スギやヒノキに比べて大きな種子です。



### 3. 種子の乾燥・保存方法

#### ① 国産種子の取扱方法

種子は乾燥機で含水率 5%以下に乾燥させたものを、密閉容器に入れ、乾燥剤を封入して、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下の冷凍庫または  $4^{\circ}\text{C}$ 以下の冷蔵庫に保管します。

#### ② 中国産種子の取扱方法

中国産の輸入種子は、購入後に速やかに密閉容器に入れて、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下の冷凍庫または  $4^{\circ}\text{C}$ 以下の冷蔵庫に保管します。

### 4. 播種準備・種子消毒

#### ① 播種時期

移植予定日の約 2 ヶ月前を目途に播種を行います。(参考資料の表 - 3, 表 - 4 参照)  
実際には育苗施設の温度等により成長が異なるため、育苗スケジュールには余裕を持たせます。

#### ② 種子選別

洗剤精選が可能です。1ℓの水道水に台所用中性濃縮洗剤を数滴入れた洗剤水に種子を入れて良く攪拌し、時々攪拌しながら 4 時間程度静置し、沈んだ種子を用います。

洗剤精選により、25%程度の発芽率が 70%程度に向上しますが、浮いた種にも発芽能力のある種子が数%含まれます。

#### ③ 流水処理

冷凍庫または冷蔵庫から取り出した保存種子を、清潔な流水に 2~4 日間程度浸漬する流水処理を行い、種子に十分に給水させます。

#### ④ 種子消毒

必要に応じて、流水処理後の種子を種子消毒剤で消毒します。

### 5. 播種・原苗育苗

#### ① 播種床

播種床には底が網目になった育苗箱等を用い、培土・覆土には肥料分等を含まない清潔な用土を用います。

#### ② 播種と立枯れ病防除

育苗箱に清潔な培土を敷き詰めて十分に湿らせ、均等に種子を播種した後に、清潔な覆土をスギ、ヒノキの播種と同様に掛けます。

立枯れ病予防として、覆土後にタチガレン液剤を灌注します。(農薬の使用は、農薬に記載の使用方法に従ってください。)

### ③ 移植用苗の育苗管理

発芽までは覆土が乾かないように散水管理します。発芽後は過湿にならないように適度な散水管理を行います。双葉が展開し、本葉が少し出た毛苗（写真-4 参照）の時期から、写真 - 3 の様に本葉が出揃う時期までに移植を行います。



写真 - 3 本葉が出揃った芽生え

## 6. コンテナ移植・培土

### ① コンテナ培土

培土には保水性が良く水捌けの良い用土を用います。ココピートオールドを基材とする場合には、水捌けや通気性の改善のためにパーライトや鹿沼土などの副材料を 20 から 30% 添加します。

### ② 肥料

培土に混入する元肥には緩効性肥料を用い、半量は微量元素入りにします。

施肥量は培土 10 当たり 5 g から 20 g の範囲で用います。1 年で大きくしたい 1 年生苗育成では多く、1 年目は小さく育てたい 2 年生苗育成では少なくします。また、移植時期や散水量に応じて施肥量、肥効期間、溶出タイプを調整します。市販の樹苗用培養土の中には、次ページの写真 - 4 に示すようにコウヨウザンが生育不良となるものもあり、注意が必要です。

追肥は 2 年生苗育苗では 2 年目の春先に必要ですが、1 年生育苗の場合には不要です。

元肥を少なくして即効性の肥料を用いる場合には、肥料焼けに注意して少量を施用します。

### ③ コンテナキャビティへの培地の詰込

振動型のコンテナ土詰機等を用いて、あまり押し固めずに培土を詰め込みます。培地を強く圧縮すると水捌けが悪くなり、根の生長が妨げられます。

#### ④ 移植

培土に植穴を開けて、根を傷つけないように移植します。根が出てはいけませんが、深植えもよくありません。移植状況を写真 - 5 に示します。

#### ⑤ 移植時期

10月から12月、2月下旬から6月中旬まで試験的に移植を行いました。10月から秋移植と、2月下旬から3月上旬の早春時期の移植では、芽の伸長開始時までに根が落ち着くため、4月下旬から良好な成長が見られ、一夏経過の10月時点で大きな苗は50～60cm 前後まで伸長しました。一方、3月下旬以降の移植では、移植後の成長停止期の影響で成長開始時期が遅れ、成長期間が短くなりました。4月上旬移植は同時期に大きな苗が30～40 cm、一番遅い6月移植苗では20～30cm でした。



写真-4 市販培養土使用による生育不良  
(赤線囲み部分)



写真 - 5 コンテナへの移植状況

## 7. 育苗管理

### ① ビニールハウス管理（移植から9月中旬）

移植から9月中旬までは、ビニールハウスのビニール被覆と遮光管理を行います。夏季は側面のビニールを開け、ハウス内温度が高くなり過ぎないように換気等による温度管理を行います。

遮光資材には、熱を遮るが光はさほど遮らない遮熱性の高い資材を用います。

夏季の遮光管理が不十分な場合、写真 - 6 のような高温障害による芽枯れが発生することがありますが、暫くすると写真 - 7 のように芽が再生されます。



写真 - 6 高温による芽枯れ



写真 - 7 再生した芽

### ② ビニールハウス管理（9月中旬以降）

ビニール被覆と遮光材を除去して管理します。自然に近い環境下で秋から冬にかけて寒さに慣らし、冬場の耐寒性を付けさせます。

### ③ 2年目の管理

1年目の秋から翌年の春先にかけてハウスから屋外へ移動した苗に、3月に追肥を行い、適宜灌水しながら管理します。夏季には写真 - 8 のように高温障害による芽枯れが発生することがあるため、日当たりが強く乾燥しやすい場所では若干の日除けや十分な散水管理が望ましいでしょう。

高温障害の芽枯れは暫くすると芽が再生されますが、枯れた部分に雑菌が繁殖することに伴う2次的な病害を予防するには、枯れた部位を取り除くと良いでしょう。



写真 - 8 屋外管理中の2年生苗で発生した芽枯れ



#### ④ 散水管理

コンテナ培土の乾き方に応じて散水します。散水量が多く、ハウス内が多湿になると苗木が込み合う7月以降に下枝が蒸れて枯れたり、培土の過湿に伴う病害が増加します。

更に、ハウス床面にゼニゴケ等が繁茂してキノコバエ類の発生源となります。

このため、管理は難しくなりますが散水の間には培土表面が少し乾燥するような散水を心掛けます。

この一方で、キャビティ下部の培土が乾燥すると根鉢の形成が悪くなるため、コンテナの底の培土が乾きすぎているか時々確認して、乾燥している場合には十分な散水を行います。

スプリンクラー等を用いた散水では、散水量が不均一となるため、複数個所で単位時間当たりの散水量を予め確認することが望ましいです。

散水管理は散水量を基本とし、手灌水で補正します。

## 8. 病虫害防除

平成 29 年 1 月から令和元年 10 月までの約 3 年間に発生した主な病虫害とその防除方法は次の通りです。

### ① 幼苗立枯れ病

写真 - 9 に示すような発芽直後の芽生えや、写真 - 10 のように発芽後 1 ヶ月から 3 ヶ月の本葉展開期の苗に立枯れ病が発生することがあります。

防除法としては、発芽床には肥料等分を含まない清潔な培土・覆土を用い、覆土後にタチガレン液剤を灌注し、土壌が過湿にならないように管理します。(農薬の使用は、農薬に記載の使用方法に従ってください。)



写真 - 9 芽生えの立ち枯れ



写真 - 10 本葉展開期の苗に発生した集団的な立ち枯れ

### ② 軸萎凋症 (仮称)

夏以降に立枯れる苗が出ます。写真 - 11 に示すように主軸の先端部や枝先の萎れと黄変に加えて、主軸の部分的な黒変型萎凋や地際部の枯れが見られます。葉が萎れた時点で既に地際部の枯れが進んでおり、回復は望めません。

防除には土壌が過湿にならないように管理するとともに、頂端の芽や軸が萎れた時点で早めに見つけて、苗を地際部から切断して除去します。



写真 - 11 枯れの状況 右：軸の変色部

③ 下枝と葉の枯れ

夏期にハウス内が高温過湿となり、苗の下枝が蒸れると、写真 - 12 のように 1 年生苗の下枝と葉の枯れが発生することがあります。

この蒸れによる枯れ上がりは成長の良いコンテナ苗で発生しやすく、苗の枯損までには至りませんが、単なる葉枯れに止まらず、カビで下葉が腐敗する場合があります。

予防としてはコンテナ間隔を広くするなど風通しを良くする事や、高温多湿を避けることが考えられます。



写真 - 12 下枝と葉が枯れた苗

④ クロバネキノコバエ類

写真 - 14 のような幼虫が、写真 - 15 のように苗の軸の地際部の内皮や根の皮層を食害する事例が観察されています。

ハウス内では極寒期を除くほぼ周年で写真 - 13 のような成虫が見られます。成虫は黄色粘着シート等でも捕殺できますが、根本的な防除には、ハウス内とその周辺のゼニゴケ等蘚苔類の除去など、クロバネキノコバエ類が大量に発生しない環境作りが必要と考えられます。



写真 - 13 成虫



写真 - 14 幼虫  
(黒色丸棒は 0.5 mm 芯)



写真 - 15 被害の状況

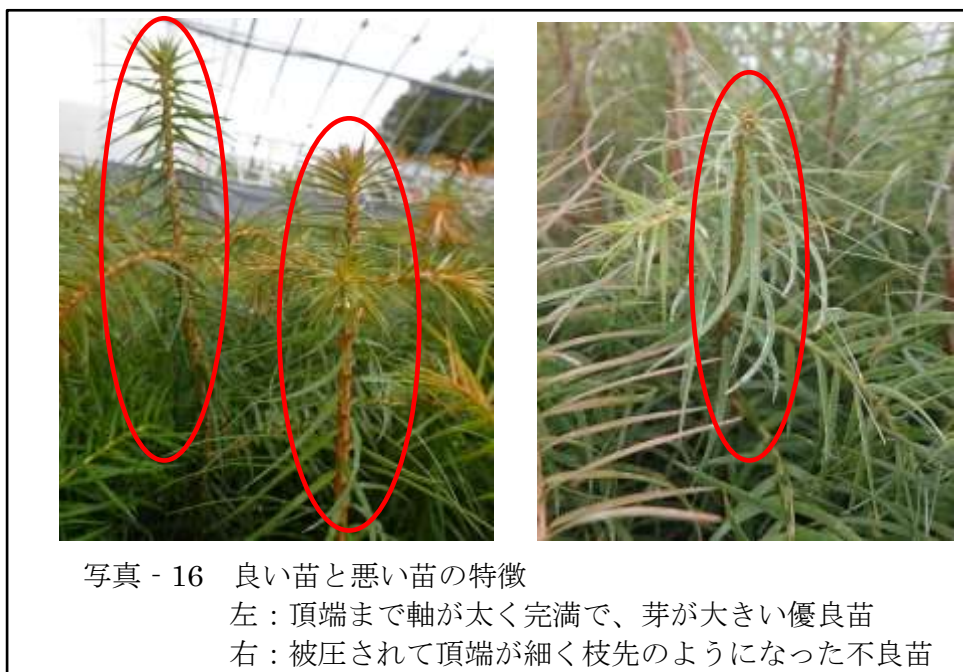
## 9. 出荷管理

コンテナ用苗木抜き機で苗木の根鉢を浮かせて抜き取ります。コンテナ培土の下部が乾燥していると、抜き機に掛けた時に培土が崩れ落ち易くなりますので、抜き前に乾かす場合には注意が必要です。

苗木は出荷サイズ別に仕分けるとともに、罹病苗、形質不良苗（被圧苗、曲り）は取り除きます。出荷サイズに満たない健全な小苗は翌年の育苗に回せます。

優良苗は写真 - 16 左側のように、軸が太く頂端まで完満且つ、大きな頂芽が付いた苗です。一方、右側の被圧された不良苗は頂端に向かって軸が細くなり、頂芽も小型となります。

根鉢の状態により、ラッピングや袋に入れて出荷します。



## 10. コンテナ苗の規格

広島県のコウヨウザンコンテナ苗の暫定規格を表 - 2 に示します。

植林後は、順調に育てば一成長期で苗高が 2～2.5 倍に伸長します。20 cm の苗でも 50 cm 近くまでに育ちますが、下草が多い場合や下刈を早く終了させるには大きな苗の利用が有利です。

また、コンテナ苗では裸苗の様に枝葉が嵩張らず、大苗の取扱が比較的容易です。

表 - 2 広島県コンテナ苗暫定規格

樹種	種別	苗齢	規格	
			径(mm上)	苗高(cm)
コウヨウザン (コンテナは150cc,300ccとも)	実生(コンテナ)	-	3.0	20～30未満
		-	4.0	30～50未満
		-	5.0	50～

# 11. 参考資料

## ① 育苗スケジュール

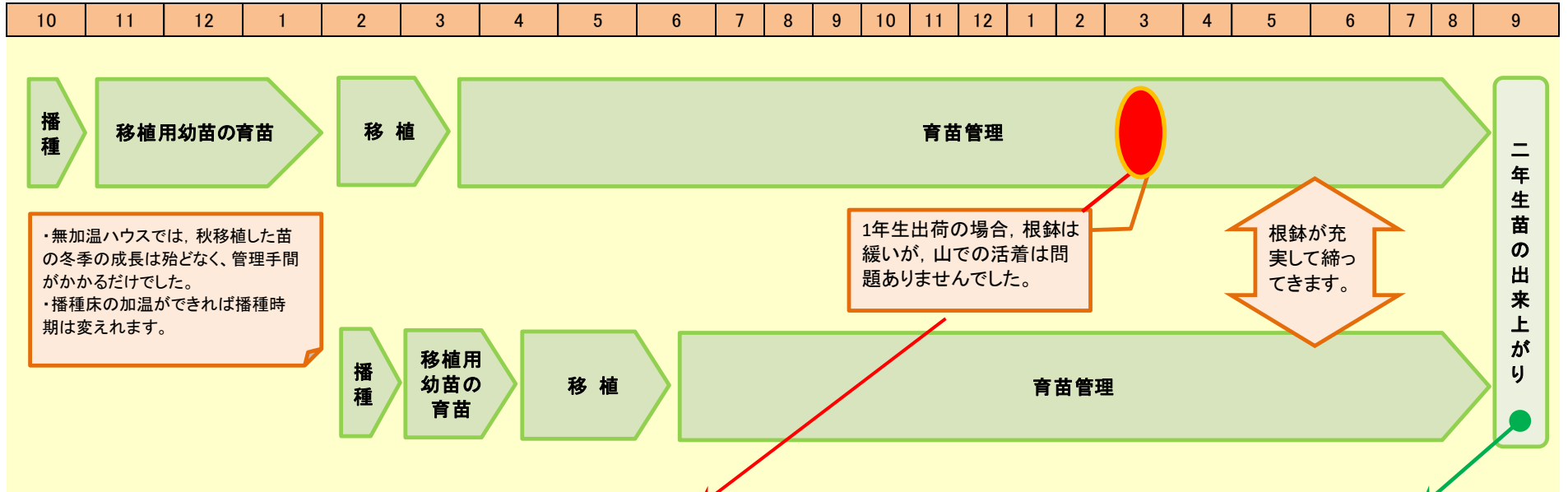


写真 - 17 良い苗木の状態 左：1年生苗（3月） 右：2年生苗（10月）

② 表 - 3 2017 年秋季から 2018 年春季移植実績

生産回	播種日	移植時期
第1回	H29年10月10日	平成29年11月17日～28日
第2回	H29年11月10日	①平成30年2月6日～14日、②3月26日～4月2日
第3回	H29年12月13日	平成30年4月13日～23日
第4回	H30年2月2日	平成30年5月2日～15日
第5回	H30年2月16日	平成30年5月17日～23日
第6回	H30年3月2日	平成30年5月29日～6月8日
第7回	H30年3月2日	平成30年6月11日～15日

③ 表 - 4 2018 年秋季から 2019 年春季移植実績

生産回	流水処理	播種日	移植時期
第1回	9月6日～10日	9月11日	①10月29日～11月6日 ②11月12日～15日 ③12月3日～6日 ④12月17日～18日
第2回	9月15日～19日	9月20日	①11月26日～29日 ②12月10日～13日 ③2月14日
第3回	2月1日～5日	2月6日	①4月15日～18日 ②4月22日～24日 ③4月25日～5月9日
第4回	2月15日～19日	2月20日	①5月9日～20日 ②5月21日～6月4日 ③6月5日～6月19日

- ④ コウヨウザンのコンテナ苗とコンテナ育苗の特徴を、スギ・ヒノキと比較した場合の留意点として、表 - 5 に紹介します。

表 - 5 コウヨウザンのコンテナ苗の特徴と留意点

	コウヨウザンの特徴
芽生えの病害	<p>スギ・ヒノキに比べて病害に弱い。</p> <p>3 樹種を同様な条件で育苗した事例では、本葉展開期の幼苗の集団枯損はコウヨウザンでのみ発生しました。</p> <p>また、芽生えの立ち枯れにもコウヨウザンが弱いようです。</p> <p>このため、肥料分等を含まない清潔な用土を用いて、培土が滞水したり過湿にならないようにスギ、ヒノキよりも注意して育苗する必要があります。</p>
コンテナ苗の成長	<p>コウヨウザン、スギ、ヒノキを比較栽培した事例では、1 年目のコンテナ苗の成長はコウヨウザンが優れていましたが、2 年目のコンテナ苗の伸長成長はスギが大きく、苗高ではスギ、コウヨウザン、ヒノキの順となりました。</p> <p>しかし、コウヨウザンは軸が太く完満な特徴があるため、50 cm を超える苗でも植栽時の苗の幹の曲がりやヒノキと比べて少ないようでした。</p> <p>なお、畑で育成する裸苗の場合には、2 年生のコウヨウザン苗は枝葉が嵩張って取扱に困るほど大きくなりますが、コンテナ苗では比較的枝葉が少なく、2 年生でも取扱しやすいサイズに収まります。</p>
コンテナ苗の形状	<p>コウヨウザン、スギ、ヒノキを比較栽培した事例では、2 年生コンテナ苗の TR 率には 3 樹種間にあまり差がないが、形状比はコウヨウザンが低い特徴があるようです。</p>