



コンテナ苗 生産の手引き



令和4（2022）年3月
林野庁

○用語の定義

本手引きでは、「幼苗」と「毛苗」という表現を使用しています。地域によってこれらの言葉の使われ方が異なりますが、ここでは森林総合研究所が公表している研究成果 [9] で用いられている定義に準じ使用します。

参考文献
9



- 新しいコンテナ苗生産方法の提案
- 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所（2019）

はじめに

我が国でコンテナ苗の生産が2008(H20)年頃に始まってから15年程たちました。この間、コンテナ苗の生産量は一貫して増加しており、令和2年度には2千万本を超え、我が国の苗木生産量の約3割を占めるようになっています。

コンテナ苗の栽培方法については、国や都道府県の研究機関や大学等で試験研究が進められるとともに、全国の苗木生産者による工夫や技術開発も行われた結果、全国的に生産技術の高度化が進んできています。一方、コンテナ苗の歴史がまだ浅いこともあり、栽培方法に関する情報の中には誤ったものも見受けられます。

このような状況を踏まえ、コンテナ苗の生産に関するこれまでの知見や全国の生産者から集めた情報、栽培試験の結果などをもとに、コンテナ苗の標準的な生産方法を解説した「コンテナ苗生産の手引き」を作成いたしました。

本手引きが、コンテナ苗生産を始めようとする方々や、従来の裸苗生産からコンテナ苗生産への移行を考えている方々の足掛かりとなれば幸いです。

目次

| | |
|-------------------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 1 手引きの使い方 | 5 |
| 1. 手引きが想定する読者 | 6 |
| 2. 本手引きで紹介するコンテナ苗の栽培方法 | 7 |
| 3. 手引きが対象とする樹種 | 8 |
| 2 コンテナ苗の基礎知識 | 9 |
| 1. コンテナ苗とは | 10 |
| 2. コンテナの種類 | 12 |
| 3. コンテナの容量 | 14 |
| 3 コンテナ苗の栽培方法（概要） | 15 |
| 1. 幼苗移植法 | 16 |
| 2. 毛苗移植法 | 16 |
| 3. プラグ苗移植法 | 17 |
| 4. 直接播種法 | 17 |
| 5. さし木苗移植法 | 18 |
| 6. 栽培方法別のメリット・デメリットの整理 | 19 |
| 4 設備や資材の準備 | 21 |
| 1. 栽培に必要な設備 | 22 |
| 2. 栽培設備の導入等 | 23 |
| (1) コンテナ | 23 |
| (2) 水源 | 23 |
| (3) 苗床 | 23 |
| (4) 育苗ベンチ | 24 |
| (5) 野外育苗施設 | 25 |
| (6) ビニールハウス | 26 |
| (7) 培地充填機 | 27 |

| | |
|----------------------|----|
| 3. 培地の準備 | 28 |
| (1) ココナツピート | 28 |
| (2) スギバークコンポスト | 28 |
| 4. 元肥の準備 | 29 |

5 コンテナ苗の栽培1（外出し前まで）..... 31

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 幼苗移植法 | 32 |
| (1) 幼苗の栽培 | 32 |
| (2) 移植 | 34 |
| コラム 根を曲げて移植したコンテナ苗 | 36 |
| 2. 毛苗移植法 | 37 |
| (1) 播種 | 37 |
| (2) 移植 | 38 |
| (3) ハウス内の栽培管理 | 39 |
| 3. プラグ苗移植法 | 40 |
| (1) セルトレイ | 40 |
| (2) 播種 | 41 |
| (3) 移植 | 42 |
| (4) ハウス内の栽培管理 | 42 |
| コラム 固化培土セル | 43 |
| コラム 一粒播種 | 43 |
| 4. 直接播種法 | 44 |
| (1) 播種 | 44 |
| (2) ハウス内の栽培管理 | 45 |
| 5. さし木苗移植法 | 46 |
| (1) さし木苗の栽培 | 46 |
| (2) 移植 | 47 |
| コラム 先進的なさし木コンテナ苗栽培方法 | 48 |

6 コンテナ苗の栽培2（外出し以降）..... 49

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. 外出し | 50 |
| コラム コンテナの地置きと根鉢形成 | 51 |

| | | |
|----------|-----------------------------|-----------|
| 2. | かん水管理 | 52 |
| 3. | 施肥管理 | 54 |
| 4. | 病虫獣害対策と除草 | 55 |
| | (1) 病害対策 | 55 |
| | (2) 虫獣害等の対策 | 56 |
| | (3) 除草 | 56 |
| 5. | コンテナ苗の冬越し | 57 |
| | (1) スギ・ヒノキの冬越し | 57 |
| | (2) カラマツの冬越し | 58 |
| 7 | 栽培スケジュール（事例紹介） | 59 |
| 1. | スギ：徳島県徳島市 | 60 |
| 2. | スギ：秋田県三種町 | 61 |
| 3. | スギ（さし木）：宮崎県宮崎市 | 62 |
| 4. | ヒノキ：高知県香美市 | 63 |
| 5. | カラマツ：北海道幕別町 | 64 |
| 8 | 出荷 | 65 |
| 1. | 出荷時の根鉢の状態 | 66 |
| 2. | 出荷の方法 | 67 |
| | (1) 苗の抜き取り | 67 |
| | (2) 苗の梱包 | 67 |
| 9 | 巻末資料 | 69 |
| 1. | 主に流通しているコンテナ | 70 |
| 2. | 苗木抜き取り機 | 73 |
| 3. | コンテナの洗浄機 | 73 |
| 4. | 播種を行う器具及び機械 | 74 |
| 5. | 培地充填機及び穴あけ機 | 76 |
| | おわりに | 77 |
| | 参考文献 | 78 |

1

手引きの使い方

1. 手引きが想定する読者..... 6
2. 本手引きで紹介するコンテナ苗の栽培方法..... 7
3. 手引きが対象とする樹種..... 8

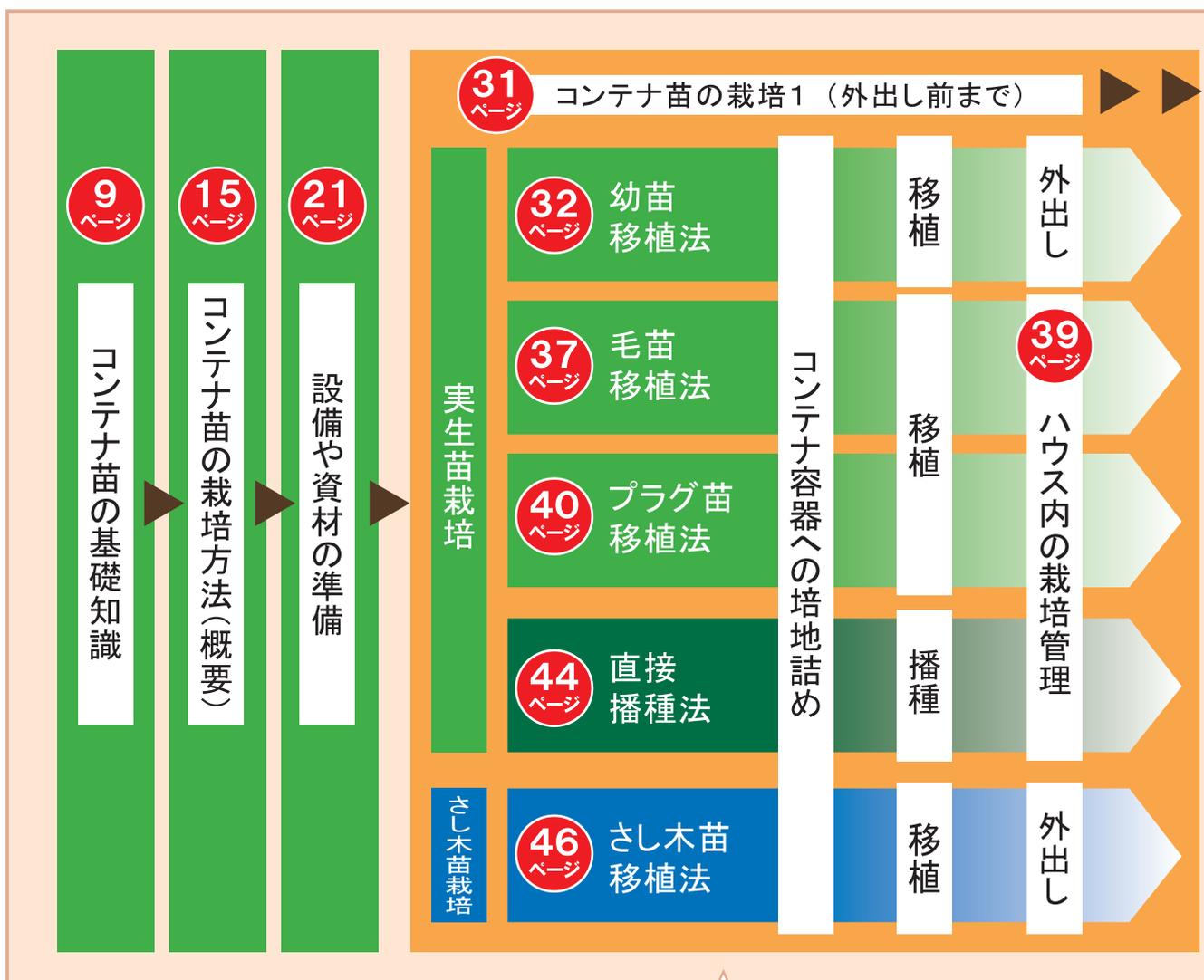
1

手引きの使い方

1. 手引きが想定する読者

本手引きは、コンテナ苗の栽培をこれから始めたいと考えている方、あるいは試行的に始めたものの栽培方法に不安がある方、ある程度の栽培をしていて栽培方法を今一度見直してみたいと思っている方を読者として想定しています。

また、栽培方法の改善や効率化等に繋がる事例やヒント等も盛り込んでいますので、コンテナ苗を本格的に栽培している方も参考にしてください。



コラム

- 根を曲げて移植したコンテナ苗 36 ページ
- 固化培土セル 43 ページ
- 一粒播種 43 ページ
- 先進的なさし木コンテナ苗栽培方法 48 ページ
- コンテナの地置きと根鉢形成 51 ページ

2. 本手引きで紹介するコンテナ苗の栽培方法

コンテナ苗の栽培は、移植苗（幼苗・毛苗・プラグ苗・さし木苗）を作ってコンテナに植付ける前段の栽培工程（外出し前まで）と、コンテナを野外の育苗施設に移して苗の成長促進を図る後段の栽培工程（外出し以降）に分けられます（図1）。本手引きでは、種子を播いて栽培する実生苗の方法として、**幼苗移植法** **毛苗移植法** **プラグ苗移植法** **直接播種法**の4つを説明します。また、さし木苗の栽培方法として、**さし木苗移植法**を説明します。

この5つの方法の栽培作業の流れを図1に示します。各方法や作業の項目に参照のページ番号を付しています。手引き全体の構成を俯瞰し、最初から読むことも、また調べたい項目に直接移動して読むこともできる作りとしました。それぞれの使い方をご利用ください。

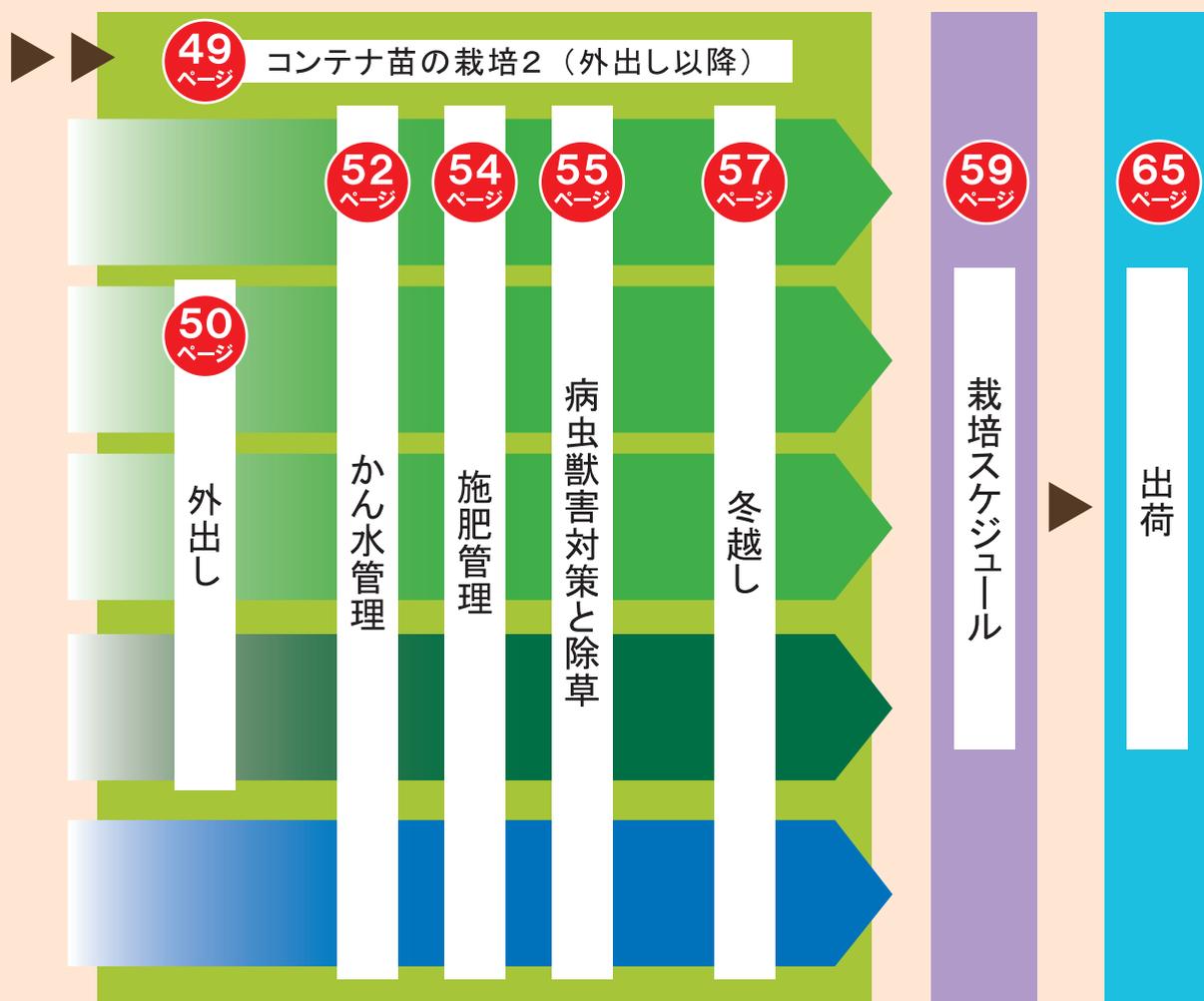


図1 全体の手引き構成図と各栽培方法

3. 手引きが対象とする樹種

本手引きでは、我が国の主要な造林樹種であるスギ・ヒノキ・カラマツを取り扱います。手引きの記載は、全国的に栽培されているスギを主体としつつ、ヒノキやカラマツに特有の事項については、説明を付しています。

スギ



ヒノキ



カラマツ



2

コンテナ苗の基礎知識

- 1. コンテナ苗とは..... 10
- 2. コンテナの種類..... 12
- 3. コンテナの容量..... 14

2

コンテナ苗の基礎知識

1. コンテナ苗とは

コンテナ苗とは、マルチキャビティコンテナ（多くの育成孔からなる容器：以後、コンテナ）で栽培された苗で、根鉢を有する点が大きな特徴です（図2左上、図3）。一方、根系が露出した状態で出荷される従来の裸苗（図2右上）には根鉢がありません。

裸苗の植栽適期は春・秋に限られますが、コンテナ苗では根鉢があることから乾燥に比較的強く、幅広い時期に植栽が基本的に可能です。ただし、土壌が凍結する厳冬期は植栽できません。コンテナ苗は、伐採に引き続いて速やかに植栽を行う「伐採と造林の一貫作業システム」において重要な役割を担っています。

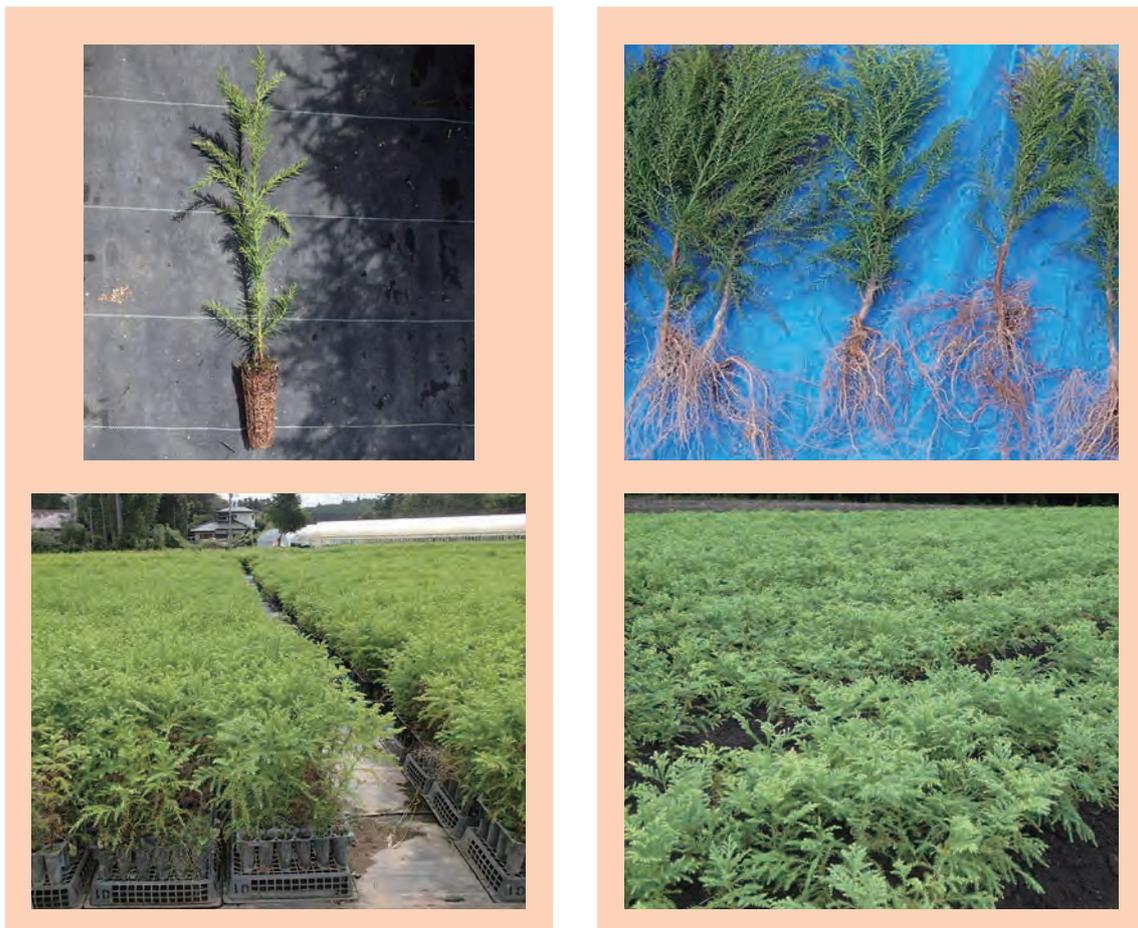


図2 コンテナで栽培されるコンテナ苗（左）と苗床で栽培される裸苗（右）

コンテナ苗のもう一つの特徴としては、根鉢内で根巻きが生じないことが挙げられます（図3）。コンテナ苗と同様に根鉢を有する苗として過去にはポット苗（図4左）が用いられたことがありましたが、図4（右）のように根巻きが発生し植栽後の活着が悪く、枯死等が発生したことから普及しませんでした。コンテナ苗の栽培に用いられるコンテナは、キャビティ（以後、育成孔）の側壁にリブ（縦筋の突起）やスリット（縦長の隙間）があり、しかも底面が広く開放され、根巻きが起こらない構造となっています（12ページ図6、13ページ図7）。



図3 根巻きが発生しないコンテナ苗の根鉢



図4 ポット苗と根巻きしたポット苗
ポット苗（左）、ポット苗の根鉢の土を洗い出したところ（右）（撮影：遠藤利明）

2. コンテナの種類

コンテナ苗の栽培に用いられるコンテナは、育成孔の容量と育成孔に設けられた根巻き防止用の構造の違い等により様々な種類があります（70 ページ：主に流通しているコンテナ参照）。どのコンテナも寸法が概ね長辺 450mm × 短辺 300mm となっているので、コンテナの運搬や配置の際には同様な扱いができます。

日本で幅広く普及しているコンテナは、林野庁の「低コスト新育苗・造林技術開発事業（平成 18〈2006〉年～平成 20〈2008〉年）」で開発されたリブタイプのコンテナで、育成孔の容量が 150cc の JFA-150 と、容量 300cc の JFA-300 です（図5）。JFA-150 は 1 コンテナ当たり育成孔が 40 個（5 列 × 8 行）、JFA-300 は育成孔 24 個（4 列 × 6 行）です。

リブタイプ

育成孔の側壁にリブ（縦筋の突起）をもつコンテナです（図 6）。根が育成孔内で横方向に伸張し側壁に当たるとリブに沿って下垂し、開空されている底部に到達すると空気に触れて成長が止まり（空気根切り）根巻きは起こりません（図 8 右）。

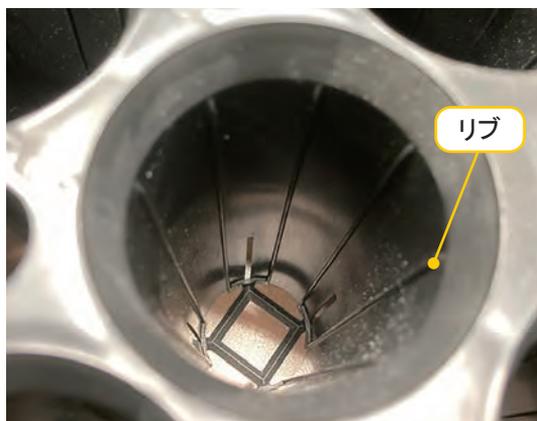


図 5 JFA-150（左）と JFA-300（右）

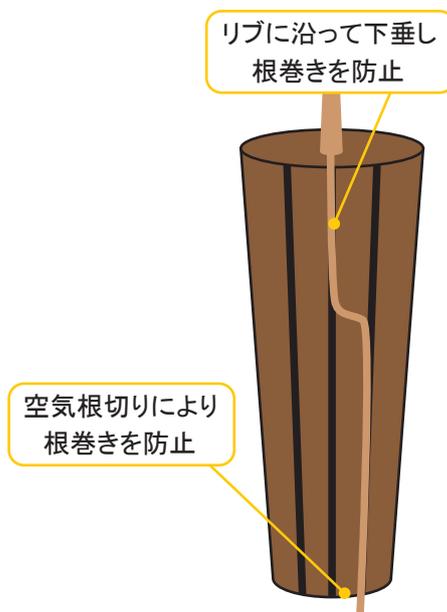


図 6 コンテナ内壁のリブ構造（左）と根巻き防止のイメージ（右）

サイドスリットタイプ

育成孔の側壁に細長い切れ目が入ったサイドスリットコンテナです（図7）。リブタイプが育成孔の底部でのみ空気根切りされるのに対して、このタイプは育成孔底部に加えて側壁のスリット部分でも空気根切りされます（図8左）。スリットの入れ方や数の違いで様々なタイプのもので販売されています。



図7 サイドスリット型コンテナ (MT-150-40P) の側壁のスリット構造 (左) と根巻き防止のイメージ (右)



図8 スギコンテナ苗の根鉢
サイドスリットコンテナ (左)、リブコンテナで栽培したもの (右)

Mスター

Mスターコンテナは、宮崎県林業技術センターが平成20（2008）年に開発したもので、ポリエチレン製ポリシート（図9）に培地を一定量広げた上で、さし穂の発根部分を巻き寿司状に巻き、でき上がった筒状の鉢を専用トレイに立てて栽培するものです（図10）。側壁のポリシートに根が当たるとシート表面の波状構造に沿って垂下し、開空した底部へ到達すると空気根切りで成長が止まります。

Mスターコンテナは、シートの巻き加減で根鉢の大きさを調整できること、シートの一部を剥がすことで根鉢表面の根の張り具合を簡単に確認できること、シートを外すと苗木を簡単に取り出せることが特徴です。詳細については参考文献〔2〕を参照してください。

参考文献 2



- Mスターコンテナ苗の栽培技術の開発
森林技術. No863. p17-19.
- 三樹陽一郎（2014）

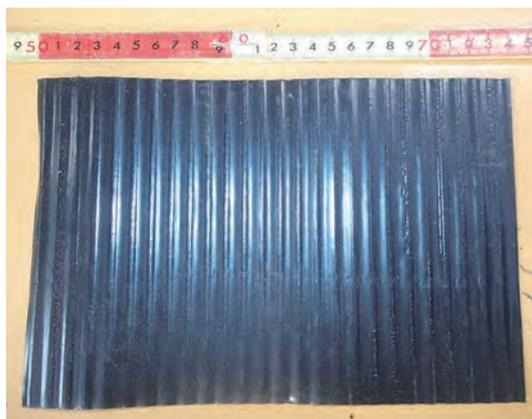


図9 Mスターコンテナのポリシート



図10 Mスターコンテナで栽培している苗（さし木）

3. コンテナの容量

国内で流通しているコンテナの容量は、主に育成孔150ccと300ccです。JFAの場合、1コンテナ（30cm × 45cm = 1,350cm²）当たりの栽培本数は150ccで40本、300ccで24本となり、単位面積当たりの栽培本数は、150ccの方が1.7倍多くなります。一方で苗は、成長に伴い混み合ってきます。そのため、苗長60cmを超える比較的大きな苗の栽培を目指す場合には、育成孔の容量が大きく、1本当たりの占有面積が広い300ccを選択することにより、地上部と地下部のバランスが取れたコンテナ苗が栽培できます。

3

コンテナ苗の栽培方法 (概要)

- 1. 幼苗移植法..... 16
- 2. 毛苗移植法..... 16
- 3. プラグ苗移植法..... 17
- 4. 直接播種法..... 17
- 5. さし木苗移植法..... 18
- 6. 栽培方法別のメリット・デメリットの整理..... 19

3

コンテナ苗の栽培方法（概要）

1. 幼苗移植法

方法

苗床で幼苗を栽培し、これをコンテナに移植して栽培する方法です。

春先、苗床に種子を播き、発芽後もそのまま苗床で1成長期^①育てます。苗長が10～15cm程度の幼苗^②まで大きくなった段階で、コンテナへ移植して栽培します。前半の幼苗の栽培工程は、裸苗を栽培する場合の1年目の工程と同じです。

特徴

- 裸苗の栽培と並行してコンテナ苗の栽培が可能です。このため、裸苗生産者がコンテナ苗の栽培を始める場合に適した方法です。
- 苗床で1成長期育てられた幼苗は、盛夏の強い日射しや乾燥を経ており、気象等の環境変化に強いことから、移植後の栽培管理が比較的容易です。このため、基本的にビニールハウス（以下、ハウス）等の施設は不要です。
- 苗床での幼苗栽培とコンテナ移植後の栽培を合わせ、出荷までに最低2成長期を要します。



図 11 スギの幼苗

2. 毛苗移植法

方法

育苗箱で毛苗を栽培し、これをコンテナに移植して栽培する方法です。

育苗箱に種子を播き、発芽して苗長が2～3cmになった毛苗^③をコンテナに移植します。その後、苗が10cm以上に成長したらハウスから外へ出し野外育苗施設で栽培を継続します。

特徴

- 発芽して間もない小さい毛苗は、急激な環境変化や病虫害に弱いため、移植初期の段階では日射・乾燥・風等の環境をコントロールするためのハウスが必要となります。苗床は必要ありません。
- ハウス内で栽培するため、播種及び移植時期の調整が可能です。



図 12 育苗箱のスギ毛苗

3. プラグ苗移植法

方法

セルトレイでプラグ苗を栽培し、これをコンテナに移植する方法です。

セルトレイに種子を播き、発芽した個体を数週間～数か月そのまま栽培し、プラグ苗を育成します。これをコンテナに移植し、苗が10cm以上に成長したらハウスから外へ出し野外育苗施設で栽培を継続します。

特徴

- セルトレイで作った移植苗をプラグ苗といいます。根鉢付きの苗であるため、根が裸の状態の幼苗や毛苗に比べ、移植作業が容易で能率が上がります。
- セル容量が10～20cc程度のセルトレイで発芽させ一定期間栽培するので、温度や水分等の発芽環境と発芽後のかん水管理等のコントロールが必要になるため、ハウスが不可欠です。苗床は必要ありません。
- セルに詰められた培地の量が、毛苗を栽培する育苗箱やコンテナの育成孔よりも非常に少ないため、ハウス内の環境コントロールをきめ細かく行う必要があります。



図13 セルトレイで栽培中のスギプラグ苗

4. 直接播種法

方法

コンテナの育成孔に種子を直接播いて発芽させ、栽培する方法です。

育成孔に複数の種子を播きます。播種後1か月程度で発芽します。複数本の芽生えが発生した場合には、苗が5cm程度になった時点で間引きし一本仕立てにします。苗が10cm以上に成長したら外出しし、野外育苗施設で栽培を継続します。

特徴

- 発芽したばかりの苗は急激な環境変化や病虫害に弱いため、移植初期の段階では、日射・乾燥・風等の環境をコントロールするためのハウスが必要です。苗床は必要ありません。
- 他の方法とは異なり、苗の移植工程がありません。
- 種子の発芽率を考慮して1育成孔に複数の種子を播くため、発芽後の栽培段階で間引きの作業が発生します。



図14 2本発生した苗の一方を間引き

ことば

- ① 成長期：植物が活発に成長活動できる期間
- ② 幼苗：苗床で1年程度栽培した苗長10～15cm程度の苗
- ③ 毛苗：発芽してから5cm程度までの苗

5. さし木苗移植法

方法

苗床や育苗箱で発根させたさし穂を、コンテナに移植して栽培する方法です。

春や秋に採取したさし穂を苗床等にさします。さし穂の切断面にカルス（根の原基）が形成され発根が認められたものをコンテナへ移植します。その後、野外育苗施設で栽培します。



図 15 発根やカルス形成がみられるスギのさし穂

特徴

- さし穂による移植苗の栽培工程は、さし木裸苗を栽培する工程と同じです。このため、さし木の裸苗生産者がコンテナ苗の栽培を始める場合に適した方法です。
- さし木による無性繁殖で苗木を栽培するため、系統が担保された採穂園等からさし穂を入手する必要があります。

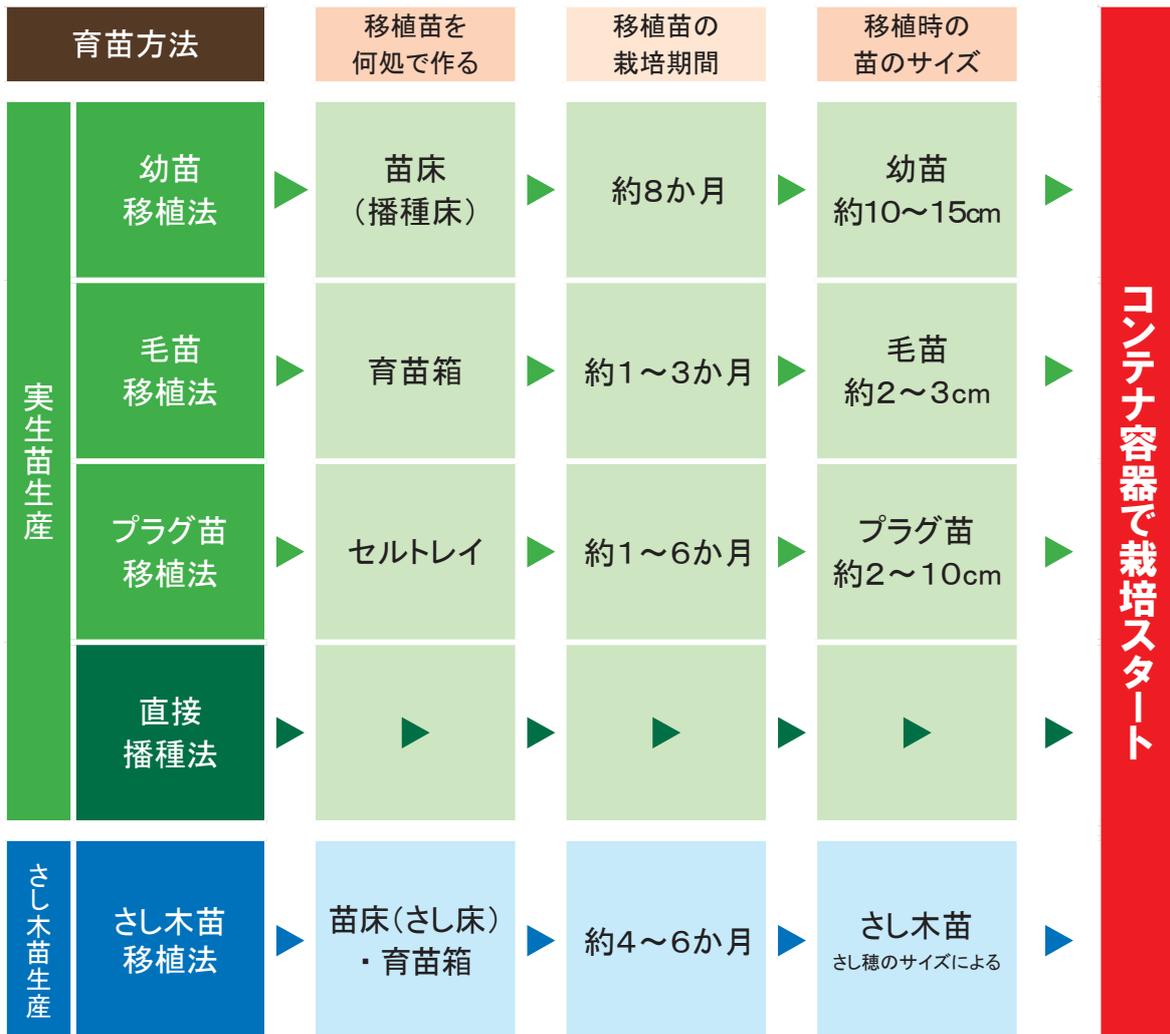


図 16 コンテナへの移植苗等の各栽培方法の概要

6. 栽培方法別のメリット・デメリットの整理

各栽培方法の特徴について苗床を使う方法とハウスを使う方法に分けて、メリット・デメリットを図 17 に示します。

苗床を使う **幼苗移植法** **さし木苗移植法** は、幼苗やさし木苗の栽培工程が裸苗の場合と同様ですので、裸苗栽培の技術や設備を活用できます。ハウスは必ずしも必要ではなく、初期投資を抑えてコンテナ苗の栽培に取り組むことができます。一方、播種やさし穂を行う時期が限られるため、一定の期間に労務が集中しがちな傾向があります。なお、幼苗については根が毛苗等より大きいいため、根を曲げずにコンテナの深くまで移植させる作業に熟練する必要があります。

毛苗移植法 **プラグ苗移植法** **直接播種法** は、小さな芽生えの栽培期間があるため、ハウスが必要となります。苗床は必要ありませんが、ハウスの設置等の初期投資が必要になります。一方で、ハウスでは栽培環境の管理ができるため、播種時期の調整が可能です。移植作業は幼苗等より小さいため比較的容易です。

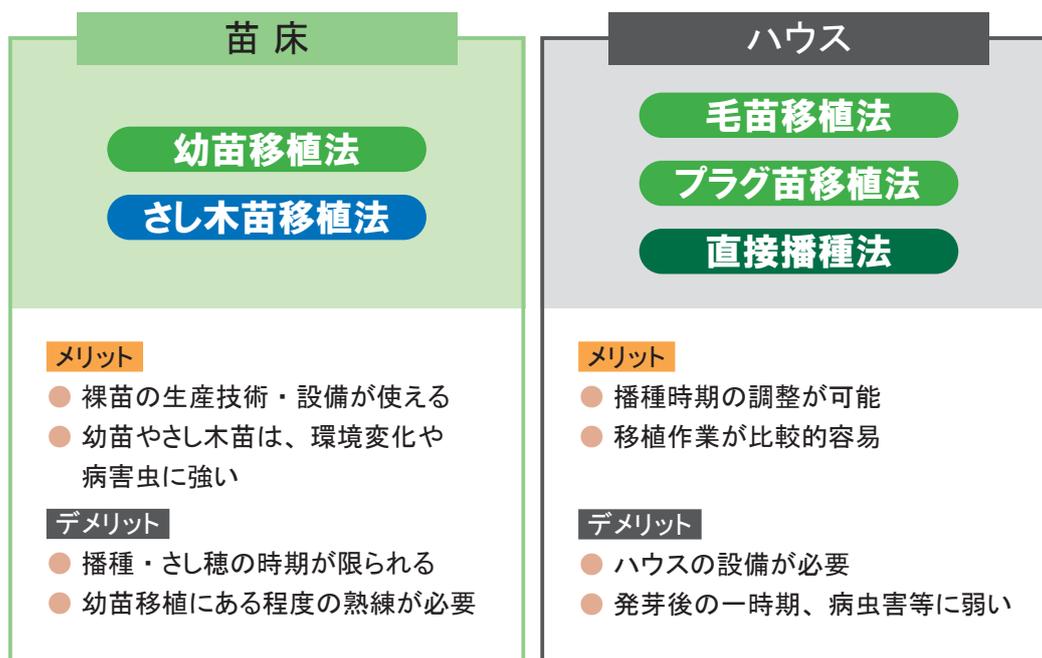


図 17 各栽培方法のメリット・デメリットのまとめ

芽生えの姿



セルトレイからの発芽



育苗箱の毛苗



コンテナへ移植した毛苗

4

設備や資材の準備

- 1. 栽培に必要な設備..... 22
- 2. 栽培設備の導入等..... 23
- 3. 培地の準備..... 28
- 4. 元肥の準備..... 29

4

設備や資材の準備

1. 栽培に必要な設備

スギ 150cc コンテナ苗を約 5 万本栽培する場合に必要な設備とその費用は表 1 のとおりです。

表 1 必要な設備の組合せ

| 育苗方法 | | 実生苗生産 | | | | さし木苗生産 |
|------------------------|---------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| | | 幼苗移植法 | 毛苗移植法 | プラグ苗移植法 | 直接播種法 | さし木苗移植法 |
| 容器 | コンテナ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| | セルトレイ | × | × | ◎ | × | × |
| 育苗施設 | 苗床 | ◎ | × | × | × | ○ |
| | 野外育苗施設 | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| | ビニールハウス | × | ◎ | ◎ | ◎ | × |
| | 育苗ベンチ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 機械 | 播種機 | × | × | ○ | ○ | × |
| | 培地充填機 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 穴あけ機 | ○ | × | ○ | × | ○ |
| | 苗木抜き取り機 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 必要な初期費用の目安 (用地費用除く) | | 150 万円～ 450 万円 | 1,050 万円～ 1,200 万円 | 1,050 万円～ 2,100 万円 | 1,050 万円～ 1,200 万円 | 150 万円～ 450 万円 |

| | |
|---|--------------------------------|
| ◎ | 必ず必要な設備 |
| ○ | 導入すると有用性が高いもの・生産規模が小さい場合は不要な設備 |
| × | 不要な設備 |

※必要な初期費用の目安の下限値は◎のみを組合せた試算。上限値は◎に○を組合せた試算。

※野外育苗施設とは、25 ページで紹介する仕様を想定。

※ビニールハウスは、26 ページで紹介する仕様を 3 棟設置した場合を想定。

※苗床の作業に使用するトラクター等については初期費用に含めていない。

2. 栽培設備の導入等

(1) コンテナ

5万本分のコンテナ苗の栽培に150ccコンテナ苗の場合には1,250個、300ccコンテナ苗の場合には2,084個のコンテナが必要となります。コンテナは再利用が可能ですが、菌害等の病気の予防のため、再利用時には洗浄や殺菌（ボルドー液等）が必要です。

(2) 水源

コンテナ苗の栽培には、定期的なかん水が必要です。そのため、コンテナ苗の栽培施設は、農業用水や井戸水等が十分に確保できる場所に設置するとともに、ポンプやタンク等を用意することが必要になります。5万本のコンテナ苗に2日に1回の間隔で1日30分かん水すると仮定した場合、1か月で約50m³の水が必要となります。

(3) 苗床

幼苗やさし木苗を作るための苗床は、5万本栽培する場合、幼苗栽培で約0.5a、さし木苗栽培で約5aが必要です（いずれも通路等の面積を含む）。

コンテナ苗を植栽して5～6年後の成育事例



(4) 育苗ベンチ

- エキスパンドメタル®を天板とした専用の育苗ベンチは、設備コストがかかりますが、屈まずに立ったまま作業ができるため作業効率が上がります（図 18）。
- コンクリートブロックにアングル鋼®やチャンネル鋼®といった鋼材を使って育苗ベンチを作る方法もあります。2 mアングル鋼（厚さ 4mm × 50mm × 50mm × 2 m）2本とコンクリートの組み合わせで約6個のコンテナが設置できます（図 19、図 20）。
- 園芸用のカゴを逆さにして育苗ベンチとして使用することもできます（図 21）。



図 18 エキスパンドメタルを天板にした育苗ベンチ



図 19 ブロックとアングル鋼で作った育苗ベンチ



図 20 ブロックとチャンネル鋼で作った育苗ベンチ



図 21 園芸用のカゴを逆さにした育苗ベンチ

ことば

- ④ エキスパンドメタル：金属材料に千鳥状の切れ目を入れて引き伸ばす方法で菱形・亀甲型の網目状に加工した製品
- ⑤ アングル鋼：断面が山型の形状をした型鋼
- ⑥ チャンネル鋼：断面がコの字のような形状をした型鋼

(5) 野外育苗施設

- 150cc のコンテナ苗 5 万本を栽培する場合、コンテナを 1,250 個置くスペースと通路を含めて約 5 a の面積が必要です (300cc のコンテナ苗の場合、コンテナ 2,084 個を置くスペースと通路で約 8.5a の面積が必要)。
- 雑草の侵入を防ぐため、コンテナを配置する地面に防草シートを敷きます。
- かん水設備は、1 ライン約 14 m (7 本 2 m ピッチ) で設置した場合、配置できるコンテナは 160 個配置ですので、8 ライン設置すると 1,280 個のコンテナを配置できます。なお、コンテナの配置によって水が届かない等のかん水ムラが発生します。そのため、水がかかりにくい場所を確認し、補助的に手かん水することを検討します (図 22)。

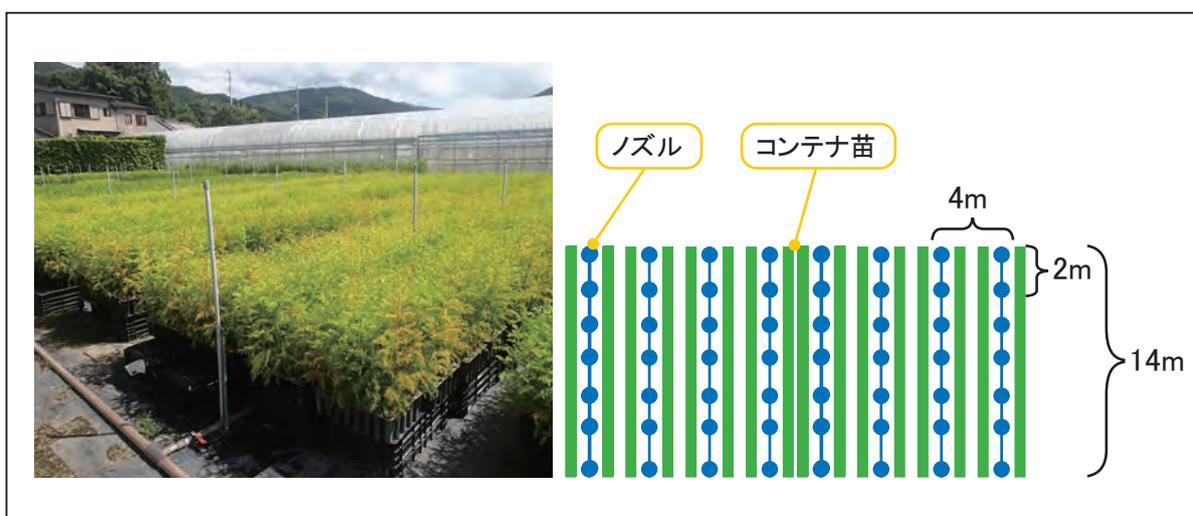


図 22 屋外育苗施設のイメージ (写真は見える範囲でかん水設備4ライン分)

(6) ビニールハウス

発芽したばかりの小さな苗は、風や雨や乾燥等の環境変化に脆弱であり、枯死するリスクがあります。**毛苗移植法** **プラグ苗移植法** **直接播種法** では、この小さい苗の栽培期間があることから、環境管理のためのビニールハウスが不可欠となります。栽培に必要な温和な環境を確保するためには、遮光のためのネットの取り付けができ、側面・屋根部の開閉により気温の調節が可能なハウスを選択する必要があります。なお、積雪の多い地域では耐雪型のハウスが必要になります。

○ハウスの設置例

(非耐雪型の 6.5m × 25.0m のビニールハウス (図 23) を導入した場合)

- 育苗ベンチを 3 列設置すると、450 個のコンテナが設置可能です。
- かん水装置は、3 列の育苗ベンチに沿って設置します。
- コンテナへの直接播種等で種子を発芽させる場合には、かん水により覆土が撥ねられ種子が裸出しないようミスト散水のような柔らかいかん水ができるノズルを選択します。

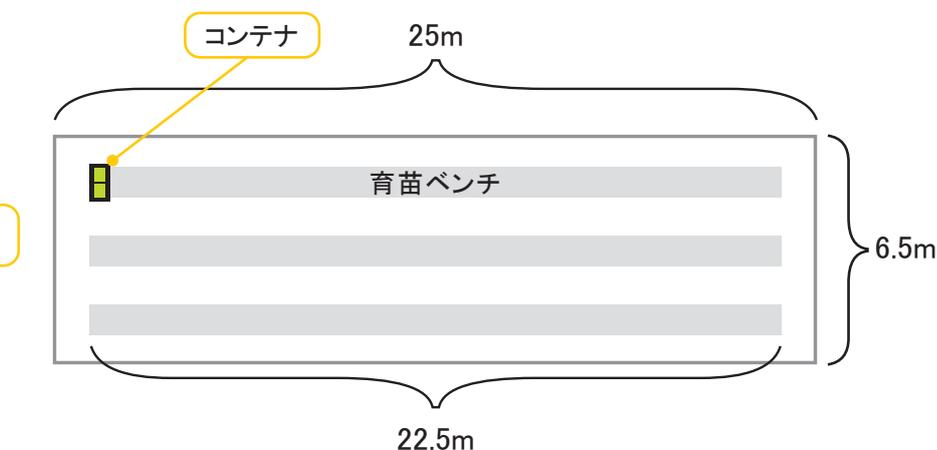
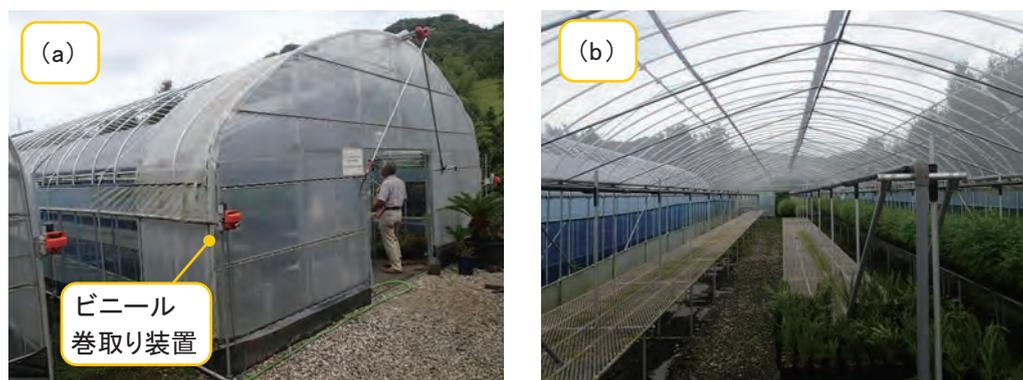


図 23 側面のビニールの開閉を制御する巻取り装置が付いたビニールハウス

(a) 外観、(b) 内部、(c) 育苗ベンチやコンテナのハウス内部での配置模式図

(7) 培地充填機

栽培本数が少ない場合、コンテナへの培地の充填や移植用の穴あけは手作業でできますが、栽培規模が3～4万本を超えるようになると手作業は困難となり、培地充填機や穴あけ機が必要になります。培地充填機と穴あけ機の機種や大きさは、栽培本数によって異なります。

- 200リットルタイプの攪拌機とセットの培地充填機の場合（図24）、1回の攪拌処理で約25個（150ccコンテナ1,000本分）のコンテナに培地を充填することができます。コンテナへ幼苗・さし木苗を移植する目安は1人で1日当たり1,000本程度ですので、移植に当たる作業員数から総移植本数を計算し、これに合わせてコンテナへ培地の充填をすることとなります。
- 10～20万本以上の栽培本数の場合、培地充填から穴あけまでを自動的に行うような大型の培地充填機を設置する必要があります（図25）。2,000リットルタイプの攪拌機の場合、1回の攪拌処理でコンテナ約250個（150ccコンテナ10,000本分）の充填作業が約1時間でできます。大型の培地充填機はセルトレイの培地充填にも使用できます。

詳しくは76ページ参照



図24 培地充填機（左）と穴あけ機（右）



図25 大型の培地充填機

3. 培地の準備

コンテナ苗の栽培に使用する培地は、軽くて適度に保水性・排水性・通気性がよいものが求められます。軽い培地を用いることで栽培時のコンテナの持ち運び等の取り扱いが容易になり、植栽作業の効率化にも繋がります。

現在、全国のコンテナ苗生産者で広く普及している培地ベースはココナツピートです。スギバークを原料とした育林コンポストも九州の生産者の一部で使われています。

(1) ココナツピート

ココナツピートは、ヤシ殻(ココナツハスク)を粉碎・発酵させたものです。多くの場合、排水性・通気性を改良するため鹿沼土やパーライト等を20%程度、また、苗の生育に必要な肥料を元肥(次項29ページ参照)として加えたものを使用します。これらを配合した専用培地も販売されています(図26)。



図26 鹿沼土や元肥が配合された
[コンテナ苗木育苗培土(株式会社トップ)]

(2) スギバークコンポスト

スギバークコンポストは、製材所で発生したスギの樹皮を3年間野積み・切返して自然発酵させ、それを粉碎したものです(図27)。主に宮崎県を中心にスギさし木苗栽培に利用されています。実生苗の栽培には、必要に応じて元肥の他に排水性・通気性改良のパーライト等の素材を15%程度配合して使用します。



図27 スギバークを発酵・粉碎した
[育林コンポスト(都城森林組合)]

4. 元肥の準備

培地に元肥として、緩効性化成肥料を配合します。多くの生産者が使用している、[ハイコントロール 085（総合微量要素入り） 180 日タイプ（ジェイカムアグリ株式会社）]を使用する場合、培地 1 リットル当たり 4～20g の元肥を配合します。樹種や移植する苗の大きさにより、培地に配合する元肥の量を表 2 を参考に調整します。

表 2 培地に配合する元肥（ハイコントロール 085 180 日タイプの場合）の量（培地1リットル当たり）

| 樹種 | 毛苗・直接播種 (1～5cm) | 幼苗 (10cm～) | さし木 (25cm～) |
|------|--------------------|---------------|----------------|
| スギ | 10～20g/リットル | 4～10g/リットル | 3～8g/リットル |
| ヒノキ | 10～20g/リットル | 6～12g/リットル | — |
| カラマツ | 10～20g/リットル | 4～10g/リットル | — |

緩効性化成肥料には、3 大栄養素のチッ素 (N)、リン酸 (P)、カリウム (K) が規定量で配合されています。[ハイコントロール 085] の場合、N:P:K (%) =10:18:15 で配合されており、さらに微量要素 (Mg:Mn:B:Fe:Zn 他) も含まれています。

緩効性化成肥料の肥効期間は、25°Cにおいてチッ素が 80%溶出する日数を○日タイプと表記しています。

作業風景 1

播種～移植



セルトレイへ播種



播種直後のセルトレイ



毛苗の移植作業



幼苗の移植作業

5

コンテナ苗の栽培1 (外出し前まで)

- 1. 幼苗移植法..... 32
- 2. 毛苗移植法..... 37
- 3. プラグ苗移植法..... 40
- 4. 直接播種法..... 44
- 5. さし木苗移植法..... 46

5

コンテナ苗の栽培1（外出し前まで）

1. 幼苗移植法

苗床で幼苗を栽培し、これをコンテナに移植して栽培する方法

春先、苗床に種子を播き、発芽後もそのまま苗床で1成長期育てます。苗長が10～15cm程度の幼苗（ことば：17ページ）まで大きくなった段階で、コンテナへ移植して栽培します。前半の幼苗の栽培工程は、裸苗を栽培する場合の1年目の工程と同じです。

（1）幼苗の栽培

苗床の準備

苗床の全面を30cm程度（苗の根が伸びる深さ）まで耕うんします。堆肥等の有機質を土壌の質に応じて10a当たり75～300kg（15kgの袋で5～20袋）すき込み、さらに化成肥料を約20kg施用して耕うんして平坦にならします。

日当たりを考慮して播種床は原則として東西の方向に幅1m、長さ10～20mとし、床間の歩道の幅は日覆いする場合で50～60cm程度とります。一般に床面は10～20cm盛り上げ、種子の定着をよくし覆土を均一にするためコンクリート製ローラー等を使って大人が踏んでも沈まない程度に固めます。



図 28 芽生えた苗をネットで遮光

播種

播種は晩霜害のおそれなくなる時期に行います。種子は床面に均等に播きつけ、覆土は種子が見え隠れする5mm程度を^{ふる}篩いがけします。覆土後は、床の乾燥防止のため、ワラ・こも・ネット等のマルチング資材で覆います。

発芽後

発芽したらマルチング資材を外し、遮光率60%程度のネット等でトンネルを作り強い日射しを避けながら苗を育てます。8月中旬までに、不良苗や混み合っている苗を2～3回間引きをします。同時に除草を行い、8月下旬以降はネットを外します（図29）。



図29 苗床で育った幼苗

病害防除

病害予防のため、農薬散布を20～30日に1度の間隔で行います。薬剤は、[タチガレン（三井化学アグロ株式会社）]、[ジマンダイセン（日産化学株式会社）]、[ボルドー液等の殺菌剤を使用します。

根切り作業

スギとヒノキの苗は8月中旬から下旬にかけて冬に向けての徒長防止、細根の発育促進・肥大成長のために根切りを行います（図30）。カラマツの場合は不要です。



図30 根切り作業

掘り取り選苗

苗木の成長が止まる秋から冬にかけて幼苗を掘り取り、不良苗を取り除き、大きさ別に選苗します。コンテナへの幼苗移植の際、大きさが揃った苗を使うことで、コンテナ単位での施肥等の栽培管理が容易になります。

仮植・保管

選苗した幼苗は、束にまとめて畑に仮植します。この際には、根が乾燥しないように土を十分かけるとともに、寒害防止のためネット等をかけて保管します（図31）。なお、カラマツの場合には、選苗後に低温庫に保管することもあります。



図31 幼苗を仮植してネットの下で保管

(2) 移植

コンテナへの培地の充填

トロ舟のような大きな容器内に培地を入れ、それをちりとり等ですくって、コンテナへかけながら充填します（図 32）。

培地は、詰めすぎると根が育成孔全体に張らないおそれがあるため、詰めすぎないように注意します。育成孔容量の1.1～1.2倍程度の培地が目安となります。コンテナの育成孔に培地を満たした後、複数回軽くコンテナを地面に落として填圧を加え、その衝撃で培地が詰まり、できた育成孔の上部空隙に再度培地を詰める要領で行います。



図 32 手でコンテナに培地を詰める様子

培地の穴あけ

金属の棒等で幼苗を移植する穴をあけます（図 33）。穴の深さは、育成孔に詰められた培地の2/3程度です。



図 33 移植前に穴をあける

幼苗の移植作業

幼苗の根は事前に一定の長さに切り揃え（図34）、裸根の部分を水に浸けておきます。移植に当たり、幼苗の根を保水剤の水溶液に浸します。保水剤は苗木用として販売されている〔ウォーターキープ（株式会社サンテクノ）〕等が広く普及しています。

ピンセットや箸等を使って幼苗を培地の穴へ移植します（図35）。このとき主根を曲げないように真っ直ぐ下方に向けてさし込みます（図36）。苗の根元回りの培地を指でしっかり押さえ込み固め、さらに育成孔上面まで培地を追加し覆土します。最後にコンテナごと水に浸けて培地を十分に吸水させ、培地と根がしっかり密着するよう馴染ませて作業を終わります。

この移植作業で重要な点は、根を曲げないことです。根が曲がった状態で移植されると、根鉢内で健全な根系の発達ができず、植栽後の活着や成長に重大な影響を及ぼすことが明らかになっています（コラム 36 ページ：根を曲げて移植したコンテナ苗）。



図 34 移植用の幼苗（苗長 10 ～ 15cm）



図 35 箸等を使って幼苗を移植する

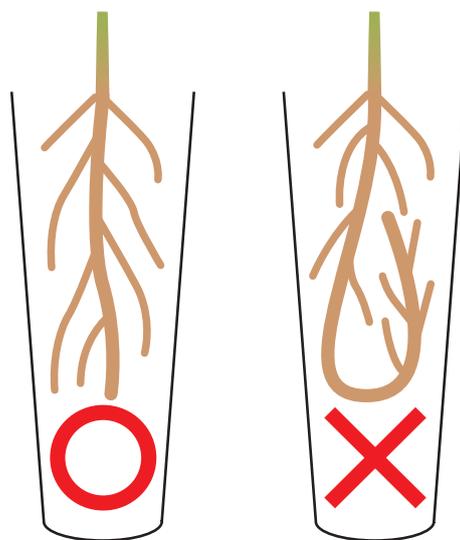


図 36 コンテナに幼苗を移植する時は主根を折り曲げずに真っ直ぐ下方に向けて植え込む

移植直後のかん水管理

幼苗を移植したコンテナは、基本的に野外育苗施設で栽培することが可能です。ただし、春の移植適期を逃し、日射しが強くなる時季までずれ込んだ場合は、ネットでの遮光（遮光率 50～70%）を検討します。なお、カラマツ幼苗は葉が未展開の苗を移植するので、遮光は必要ありません（図 37）。

移植後、新たな白根や葉が出て確実に成長を始めるまでには約 1か月の期間を要します。この 1 か月は最も注意を要する期間であり、毎日の天候の確認が重要です。晴天であれば基本的に毎日かん水が必要になります。



図 37 移植直後のカラマツ幼苗

コラム 根を曲げて移植したコンテナ苗

幼苗の根を曲げてコンテナに移植した場合でも根鉢は形成されます。しかし、主根が上方を向いているため、植栽後、根が鉛直方向へ垂下できず地表面近くのみの根張りとなります。地表からの乾燥の影響を受けやすく、無降雨が続くとすぐ枯れてしまうか、成長がほとんどできない状況になります。

移植時に根を曲げてしまう原因としては、まず、不注意があります。移植用の穴に根を真っ直ぐ挿入することを常に心がけて下さい。また、穴の深さより根が長い場合や育成孔に培地を詰め過ぎて堅くなった場合に、根を真っ直ぐ挿入できなくなると考えられます。

移植後は、根の状態は外から分からないので、これらの点に十分留意して下さい。



図 38 主根が曲がっているコンテナ苗の根鉢サンプル（根鉢を切り出し洗浄後乾燥）

2. 毛苗移植法

育苗箱で毛苗を栽培し、これをコンテナに移植して栽培する方法

育苗箱に種子を播き、発芽して苗長が2～3cmになった毛苗（ことば：17ページ）をコンテナに移植します。その後、苗が10cm以上に成長したらハウスから外へ出し野外育苗施設で栽培を続けます。

（1）播種

育苗箱へ播種

園芸用として流通している播種用の培土を育苗箱に入れ、種子を均等に播きます。一箱（35cm×27cm）500～1,000本採れるよう発芽率に合わせて播種量を調整します。発芽率30%の種子を使用する場合、スギ・ヒノキで約6～11.5g程度、カラマツで約9～17.5gです。

ハウスでの発芽管理

ネットを張ったハウスで遮光しながら、高温や低温にならないよう注意し、換気をして20℃前後を維持します（図39）。

かん水によって種子が培地の表面に浮き出さないよう、目の細かいシャワー散水やミスト散水を行います。およそ1ヶ月程度で発芽します（図40）。発芽後も培地表面が乾かないよう、毎日かん水を続けます。



図39 播種した育苗箱はネットで遮光したハウスで管理



図40 育苗箱の毛苗

(2) 移植

コンテナへの培地の充填

コンテナへの培地の充填方法は、幼苗移植法と同じです。 [34 ページ参照](#)

毛苗の移植作業

育苗箱から毛苗を痛めないように注意しながら抜き取ります（図 41）。箸を使って根の先端を掴み培地に優しくさし込むようにして移植します（図 42）。幼苗移植のように事前に移植用の穴を開けておく必要はありません。移植が終わったらコンテナごと水に浸けて、培地に十分に吸水させ根との密着性を高めます。

毛苗の移植は、子葉から本葉が数枚出て根が主根一本で側根が少ないときに行うと活着やその後の成長がよい傾向にあります。



図 41 移植用の毛苗（苗長1～5cm）



図 42 箸を使って毛苗を移植する様子

(3) ハウス内の栽培管理

移植直後のかん水

移植した苗が活着するまでの1～2週間程度は、コンテナの培地の乾き具合を観察しながら、毎日かん水します。

外出し前までのかん水管理

活着後、外出しに適した10cm以上のサイズになるまでは、1日か2日に1回程度かん水します。培地が過湿状態になると根腐れ等が発生するおそれがあるので、常に培地が濡れた状態を保つのではなく、培地表面が乾いてきてからかん水をするようにします。

鳥獣害対策

育苗箱に播かれた種子はネズミによって食害を受けることがあります。食害が認められた場合には、殺鼠剤の散布や捕獲器具によるネズミの駆除が必要です。また、鳥も同様に種子を食害するので、ハウス内に鳥が侵入しないよう必要に応じて対策します。



図 43 カタツムリの食害を受けた毛苗

カタツムリ・ナメクジ対策

カタツムリやナメクジが毛苗を食べることがあります（図 43、図 44）。このような場合、駆除剤を被害箇所の周辺に散布します。[スラゴ（三井化学アグロ株式会社）、ナメトール（株式会社ハイポネックスジャパン）]等が普及しています。



図 44 食害を引き起こしたカタツムリ

ゼニゴケ対策

過湿状態に長くおかれると培地表面にゼニゴケが生えることがあります（図 45）。そのまま放置すると毛苗の成長が悪くなるので、藻類用の防除剤を使用して駆除します。業務用としては[キレダー（アグロ カネシヨウ株式会社）]等が普及しています。

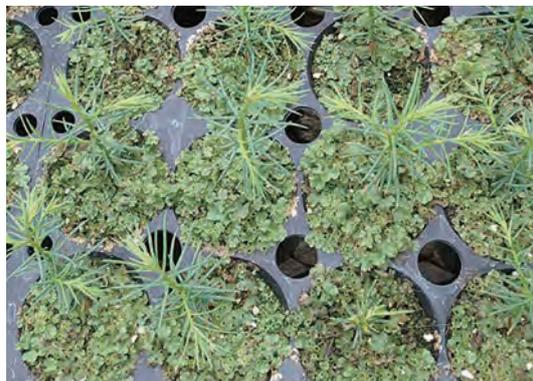


図 45 ゼニゴケが培地表面を被覆したところ

3. プラグ苗移植法

セルトレイでプラグ苗を栽培し、これをコンテナに移植する方法

セルトレイに種子を播き、発芽個体を数週間～数か月そのまま栽培し、プラグ苗を栽培します。これをコンテナに移植します。その後、苗が10cm以上に成長したらハウスから外へ出し野外育苗施設で栽培を継続します。

(1) セルトレイ

セルトレイは、野菜苗を栽培する農業分野で広く使われています(図46)。林業種苗分野での利用はまだ試用段階にあり、本格的な普及はこれからです。

コンテナへの移植用プラグ苗として使用されているセル(トレイの孔)の数・容量は表3で示すように128穴、200穴、288穴のタイプです。セルトレイの寸法は統一されているため、セル数の多い方が多くのプラグ苗を栽培できますが、その分セル容量は小さくなります。セル容量の大小に応じて、プラグ苗のサイズの大小・育苗期間の長短・かん水頻度の多寡等が決まります。

セルトレイへの培地充填

セルトレイへ充填する培地には園芸用に流通している播種用培地を使います。充填は手作業でできますが、セルトレイの充填枚数によっては27ページの図25に示すような大型の培地充填機を使うことで作業能率が上がります。

なお、セルトレイに固化培土を詰めた商品も販売されており、これを購入すると培地詰め作業が不要となります(コラム43ページ:固化培土セル)。

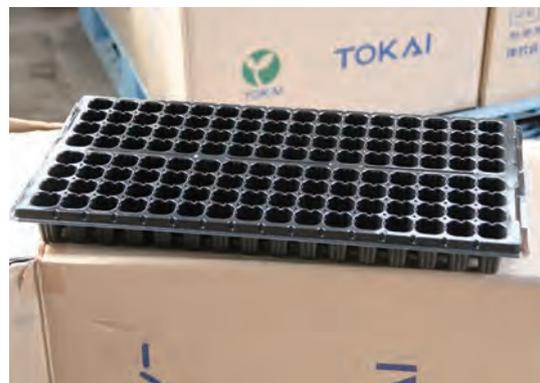


図46 セルトレイ

表3 プラグ苗栽培に使用されるセルトレイのセル数と容量の関係

| セル数 | セルの配列 | セル容量 |
|-----|---------|------|
| 128 | 8 × 16 | 24cc |
| 200 | 10 × 20 | 15cc |
| 288 | 12 × 24 | 11cc |

(2) 播種

セルトレイへの播種

セルごとに3～10粒ずつ播種します。粒数は発芽率に応じて調整します。発芽率が30%であれば、5粒播種すれば1～2本発芽する計算になります。近年、充実種子を選別し発芽率を90%以上に高める機械が開発されており、これを使うと1粒播種が可能となり、間引き工程がなくなります（コラム43ページ：一粒播種）。

播種板を使用すると効率よく播種できます（図47：74ページ播種を行う器具及び機械参照）。

播種後は種子が軽く埋もれる程度の厚さで覆土します。



図47 播種板でセルトレイに播種



図48 播種後のセルトレイ

ハウスでの発芽管理

ネットで遮光したハウスで、高温や低温にならないよう注意し、換気をして20℃前後を維持します。

かん水は、セルトレイを観察しながら、培地表面が乾かないようこまめに行います。かん水の際には、種子が培地の表面に浮き出ないように、目の細かいシャワー散水やミスト散水を行います。およそ1か月程度で発芽するので、発芽後も培地表面が乾いたらかん水をするようにします。

(3) 移植

コンテナへの培地の充填

コンテナへの培地充填方法は、幼苗移植法と同じです。

34 ページ参照

プラグ苗の移植

プラグ苗が成長して、根鉢ができたならコンテナへ移植します。セルトレイでの栽培期間が長すぎると根が根鉢の中で回りすぎて根巻きを起し、植栽後の根の成長に支障をきたすので留意が必要です。

移植に先立ちプラグ苗の根鉢が入る大きさの穴を開けます。移植は、ピンセットで根鉢を優しく掴み育成孔へ植え込みます。必要に応じて培地を追加して育成孔上面まで覆土します。移植終了後、コンテナを水に浸けて吸水させる時にプラグ苗の根鉢が浮き出さないよう（図 52）、追加培地でしっかり覆土し押さえ固めます。

間引き

プラグ苗が複数の苗からなる場合、素性の良い健全な苗を残し、それ以外を根元からハサミで切断し間引きします。またコンテナ内で極端に大きな苗・小さな苗も間引きの対象とします。間引きは移植後数カ月後に生育状況を見て行います。



図 49 セルトレイで育ったプラグ苗



図 50 セルトレイから引き抜いたプラグ苗



図 51 ピンセットでプラグ苗を移植



図 52 プラグ苗の根鉢が育成孔の培地から浮いてしまった状況

(4) ハウス内の栽培管理

ハウス内の栽培管理については毛苗移植法の同項目を参照ください。

39 ページ参照

コラム 固化培土セル

固化培土は、培地自体が既に成形されている製品です。根が培地内に回るよう特殊な製法で作られています。この固化培土をセルトレイに詰めた商品が販売されており、主なものとして [エクセルソイル (株式会社みのる産業)]、[プラントプラグ (株式会社サカタのタネ)] があります。価格の一例として [プラントプラグ (株式会社サカタのタネ)] は、200 穴 10 枚入り 11,000 円程度です。

固化培土の利点は、セルトレイに土を詰める作業が省略されることと、培地の成形性があることから芽生えとともに、コンテナへ移植することができることです。コンテナへの移植は、細い棒を根鉢に差し込んで行います (図 53、図 54)。



図 53 固化培土セルのプラグ苗



図 54 固化培土のプラグ苗の移植作業

コラム 一粒播種

スギ・ヒノキ・カラマツの種子は発芽率が低いため、セルトレイのセルに播種する場合、複数の種子を播く必要があります。その結果として複数の芽生えが発生すると、その後の栽培工程で間引き作業が必要になる課題がありました。

この課題を解決するため、近赤外線光分析による充実種子選別機が開発されました

(図 55)。この機械に種子を通すと、不稔種子を取り除き発芽能を有する充実種子のみを選び出すことができ、結果的に発芽率 90% 以上の種子を得ることができるようになりました。

この選別された充実種子を使いセルや育成孔に 1 粒ずつ播種することで、90% 以上の確率で 1 本の発芽個体が得られるため、間引き作業自体がなくなり生産性向上に繋がります。

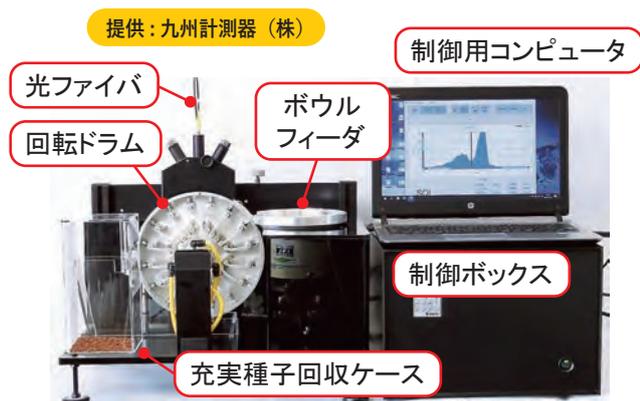


図 55 充実種子選別機

4. 直接播種法

コンテナの育成孔に種子を直接播いて発芽させ、栽培する方法

育成孔に複数の種子を播きます。播種後1か月程度で発芽します。複数本の芽生えが発生した場合には、苗が5cm程度になった時点で間引きし一本仕立てにします。苗が10cm以上に成長したら外出しし野外育苗施設で栽培を継続します。

コンテナへの培地の充填

コンテナへの培地の充填方法は、幼苗移植法と同じです。 [34 ページ参照](#)

(1) 播種

育成孔に直接播種

育成孔の培地表面に直径2～3cm・深さ5mm程度の小さな窪みをつくり、種子の発芽率に応じて3～10粒の種子を播きます。発芽率が30%であれば、5粒播種すれば1～2本発芽する計算になります(図56)。

播種板を使用すると効率よく播種できます(図57:74ページ播種を行う器具及び機械参照)。

種子が軽く埋もれる程度の厚さで覆土します。



図56 培地を詰めた育成孔へ複数の種子を直接播く



図57 播種板でコンテナへ直接播種

ハウスでの発芽管理

ネットを張ったハウスで遮光しながら、過度な高温や低温にならないよう注意し、換気をして20℃前後を維持します。

かん水は、培地表面が乾かないようこまめに行います。かん水の際には、種子が培地の表面に浮き出ないように、目の細かいシャワー散水やミスト散水を行います。およそ1か月程度で発芽します。発芽後は、培地表面が乾いたらかん水をするようにします。

(2) ハウス内の栽培管理

ハウス内の栽培管理については毛苗移植法の同項目を参照ください。 **39 ページ参照**

間引き

育成孔に複数の芽生えがある場合、間引きを行います。

間引きは、苗長5cm以上の大きさになった段階で行い、素性の良い健全な苗を残し、それ以外のものをハサミで根元から切断します。また、コンテナ内で極端に大きな苗・小さな苗も間引きの対象とします（図58）。



図 58 間引き作業の様子

5. さし木苗移植法

苗床や育苗箱で発根させたさし穂を、コンテナに移植して栽培する方法

春や晩秋に採取したさし穂を苗床等にさします。さし穂の切断面にカルス（根の原基）が形成され発根が認められたものをコンテナへ移植します。その後、野外育苗施設で栽培します。

(1) さし木苗の栽培

さし穂の採取

採穂園で、さし穂を採取します。前年度に伸長した枝のうち軸が通直なしっかりした枝を選び（軸が曲がった枝性のは排除します）、枝の先端から30～40cmの長さに剪定バサミで切って採取します。さし穂は秋に行うことが一般的ですが、春にも行います。

さし穂の調整

さし穂は、乾燥すると発根しなくなるので、流水に浸けながら保管します（図59）。

さし付けを行う際にはさし穂の調整が必要です。まず穂の基部から1/3～1/2の枝葉を取り除き、基部先端を鋭利な小刀で斜めに切り落として行います。その後、調整したさし穂を発根促進剤に12～24時間程度浸け置きます。発根促進剤は「オキシベロン（バイエルクロップサイエンス株式会社）」等が普及しています。



図59 さし穂を流水に浸けて保管

床ざし

床ざしは、主に九州で普及しています。さし床づくりはさし木裸苗栽培の床づくりと同じです。畑土を耕うんし、幅95cm、長さは任意、床の高さは5～10cm程度とします。

さし穂を5cm×5cm間隔で、1/3程度まで床にさします。その後、十分にかん水し遮光ネットでトンネル状にカバーします。秋に床ざしを行う秋ざしが一般的ですが、春に行う春ざしもあります。



図60 畑にさして発根させる

箱ざし

箱ざしは、小規模にさし木苗栽培を始める生産者に適した方法です。用土を詰めた育苗箱に、さし穂をさします。用土は、通水性が良く清潔で肥料分がないことが条件になり、赤玉土・鹿沼土（小粒）・ボラ土・バーミキュライト・パーライト等を単体で用います。他には、園芸用として流通しているさし木用の培土を用いることもできます。



図 61 箱ざしの様子

(2) 移植**コンテナへの培地の充填****培地の穴あけ**

コンテナへの培地の充填方法、培地の穴あけは、幼苗移植法と同じです。

34 ページ参照

移植作業

秋ざしの穂は4～6か月後、基部の切断面にカルスが形成され（図 62）、ここから発根します。この状態になったさし穂をコンテナへ移植します。なお、春ざしではさし穂の活性が高くなっており、3か月程度で移植可能になります。

さし穂は育成孔の6割程度の深さまでさし込み、必要に応じて培地を育成孔上面まで追加し押さえ固めます（図 63）。移植が終わったコンテナは水に浸けて、培地に十分に吸水させ、培地と根の密着性を高めます。

なお、移植の際、サイズの揃ったさし穂をコンテナへ移植すると、その後のかん水・施肥等の栽培管理が統一的にできます。



図 62 さし穂の切口に形成されたカルス



図 63 カルス形成や発根したさし穂をコンテナへ移植

移植直後のかん水等の管理

さし穂を移植したコンテナは、かん水装置がある野外育苗施設へ並べます。天候の状態を観察しながら、晴天であれば基本的に毎日かん水します。

なお、移植苗は梅雨入りの頃までは遮光ネットで覆い養生させます。

コラム 先進的なさし木コンテナ苗栽培方法

コンテナさし木苗の生産に関する、最近の技術開発等の取り組みを紹介します。

直ざし法

この方法は、さし穂を育成孔に直接さして発根させる方法です。これにより、さし穂を床ざしし移植苗を作る栽培工程を省くことができ、苗床が不要になります。いわば育成孔への直接播種法のさし木版です。

ただし、気温・日射・空中湿度・かん水等栽培環境の適正な把握と制御が難しく、関心のある種苗生産者が栽培試験や経験を積み重ねて取り組んでいる状況です。

栽培スケジュールは、床ざしにより移植苗を作る場合と基本的に変わりません。

施設とかん水管理

さし穂の発根を促すため、ハウス内を遮光した上で、定期的なミスト散水によって湿度を100%程度に保ちます。具体的には、葉に水が付き、培地が適度な湿度を保つ状態にします。

ハウス内にビニールトンネルを作り、その中で管理する方法もあります（図64）。



図64 ハウス内にトンネルを作る方法

エアざし法

床ざしでの移植苗栽培では、さし穂をさし付けてから4～6か月後、カルス形成・発根の頃合いを見計らって掘り取りしコンテナに移植します。しかし、さし穂の掘り上げの手間が大きいこと、掘り上げてみないと発根状況が分からない等の課題があります。

このような中、さし穂を空気中で発根させる「エアざし」[13]という方法が開発されました（図65）。これは、さし穂を金網の目にさして空気中に固定し、定期的にミスト散水を行い、発根を誘導させる方法です。この方法を使うと3～4か月で発根させることができ、発根状況を確認した上で、移植を行うことができます。



図65 エアざしで発根する様子

参考文献 13



- 用土を用いない空中さし木法によるスギさし木コンテナ苗生産マニュアル Ver.1.1
- 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター 九州育種場（2021）

6

コンテナ苗の栽培2 (外出し以降)

| | |
|-------------------|----|
| 1. 外出し..... | 50 |
| 2. かん水管理..... | 52 |
| 3. 施肥管理..... | 54 |
| 4. 病虫獣害対策と除草..... | 55 |
| 5. コンテナ苗の冬越し..... | 57 |

6

コンテナ苗の栽培2（外出し以降）

1. 外出し

毛苗移植法 **プラグ苗移植法** **直接播種法** での栽培では、芽生え後にハウスでの栽培が必要です。ハウスで一定期間成長させたら、外出しとなります。

一方で、**幼苗移植法**（32 ページ参照）と **さし木苗移植法**（46 ページ参照）は、ハウスでの栽培が必要なく、移植後は基本的に野外育苗施設での栽培となります。

外出しのタイミング

芽生え後の小さな苗はハウスの遮光ネット環境下で栽培します（図 66）。苗長が 10～15cm になり、培地にしっかり根を張り、コンテナの底から根が見える状態になったら外出しをします。

外出しは、日射が少なく気温が高すぎない梅雨時期が適しています。梅雨時期を過ぎてしまった場合に、いきなり夏の強光下に曝すと日焼け障害を起こします。梅雨の適期を逃した場合は、酷暑の過ぎた夏の終わり頃に外出しするのが安全です。



図 66 苗が小さい時は、ネットで遮光して栽培する

ハウスで栽培した苗をそのまま出荷してよいのか？

ハウスで栽培したコンテナ苗を野外環境に慣らさないまま出荷すると、植栽した際に寒さ等のストレスを受け枯れる可能性があります。そのため、野外育苗施設に外出しして十分に屋外の環境に順化させる必要があります。

必ず育苗ベンチに載せる

外出ししたコンテナは必ず育苗ベンチに載せます。十分な日光とかん水で栽培し、コンテナ底から出た根は空気根切りされ、根鉢形成を促進させます。

育苗ベンチに載せずコンテナを地置きするケースも見られますが、根鉢内の根が地中に伸張り、結果的に根鉢の形成や植栽後の成長に悪影響を及ぼします。（コラム 51 ページ：コンテナの地置きと根鉢形成）。

コラム コンテナの地置きと根鉢形成

コンテナの外出しに当たって、育苗ベンチに載せず地面に直接置いて栽培し（図 67）、出荷の2か月程度前に育苗ベンチに戻して根鉢形成を図り出荷する生産者が見られました。

この地置きの方法は、地中に伸張した根が水分や養分を吸収できるため、苗の地上部の成長が良いという特徴がありました。

しかし、地上部の大きさに対して根鉢内の根が少ないため T/R 比（地上部 / 地下部の重量比） が高いコンテナ苗になり、植栽後の成長に悪影響を及ぼすことが分かりました。また、地面にコンテナの底が接することで根鉢内へ菌が侵入しやすく、根腐れを起こす傾向にあるとの報告があります（図 68）。

そのため、最近では、コンテナを地置きする生産者は減少しています。



図 67 地置きしたコンテナから地中に伸びた根



図 68 コンテナ地置きによる根鉢下部の根腐れ状況（写真左丸）と健全苗（写真右）

2. かん水管理

かん水は、適度な場合は苗の旺盛な成長につながる一方で、不十分な場合は乾燥・枯死を招くことから、苗木栽培の中で非常に重要な作業です。かん水は、苗畑の自然環境や面積、水利（流水・井戸水・水道水）と水供給量、樹種、コンテナの容量やリブ・スリットの違い等を考慮して行います。

ここでは、野外育苗施設での一般的なかん水の方法を紹介します。それぞれの苗畑環境等を考慮しかん水管理を考える上での参考にしてください。

春から梅雨の時期まで

1日か2日に1回かん水します。1回のかん水はコンテナの底面から水が滴り落ちるようになるまで十分に行います。ただし、培地が過湿状態になると根腐れ等が発生するおそれがあるので、常に培地が濡れた状態を保つのではなく、培地表面が乾いてきてからかん水をするようにします。



図 69 スプリンクラーによるかん水

夏季

培地からの蒸発や大きくなった苗からの蒸散が増え、大量の水が必要となるので、毎日かん水します。朝にかん水をした夕方には根鉢が乾く状態であれば1日2回かん水します。

秋季

根鉢の形成を促すため、かん水間隔を延ばし、2～3日に1回程度します。ヒノキでこの特徴が顕著で、毎日かん水するよりも3日に1回程度にかん水間隔を延ばした方が、根鉢がよく発達したという報告があります（参考文献 [3]）。

参考文献 3



- スギ・ヒノキコンテナ苗生産の手引き（改訂版）
- 島根県中山間地域研究センター（2018）

生産者のかん水管理

全国を生産者を対象にかん水管理のアンケート調査をした結果が図 70 です。

毎日かん水（1日に1～2回）している生産者は、スギで59%、ヒノキで56%、カラマツで77%です。一方で、培地が乾いたらかん水するという生産者も20～25%程度みられました。

樹種別のかん水の傾向をみると、カラマツには毎日かん水する生産者が多く、ヒノキでは2日に1回とかん水を絞っている生産者が20%いることも分かります。生産者からは、「カラマツは水を食う」、「ヒノキは過湿を嫌う」という話がありました。

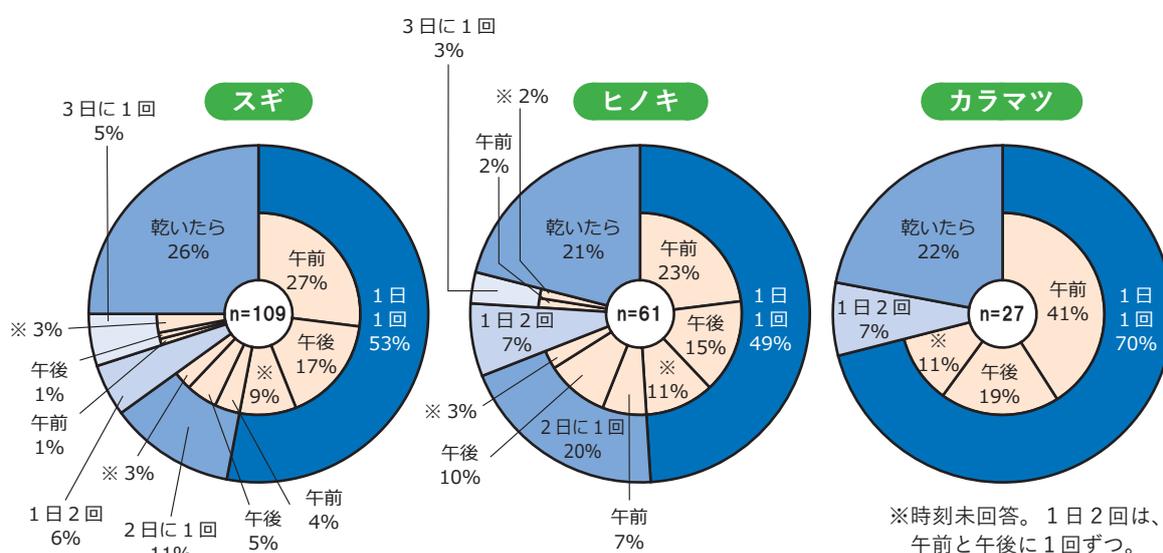


図 70 樹種ごとのかん水頻度とかん水時間帯

円グラフの外側はかん水頻度の割合（%）、内側はかん水時間帯の割合（%）を示す。

n は、回答生産者数。参考文献 [11] 参照。

参考文献
11

- 山林用針葉樹コンテナ苗における育苗方法の現状と課題—全国コンテナ苗生産者に対するアンケート調査より—日本森林学会誌 103(2): 105-116
- 小笠 真由美 藤井 栄 飛田 博順 山下 直子 宇都木 玄 (2021)

3. 施肥管理

追肥のタイミング

元肥の肥効期間が切れる前に追肥を検討します。例えば、元肥として180日タイプを配合した培地に（29ページ表2参照）2月に移植した場合、追肥は6～7月の間にハイコントロール085（180日タイプ）を育成孔当たり1～2g施用します。

肥料切れの症状

元肥に用いられる緩効性化成肥料は、高頻度にかん水すると養分が溶脱し元肥の効果が早く喪失してしまいます。このように元肥の効果がなくなると葉の色が濃い緑から徐々に薄くなり、黄色味を呈してきます（図71）。

一度、肥料切れを起こすと、その後に施肥をしても成長スピードが回復しにくくなります。そのため、肥料効果を切らさないことが重要です。



図71 肥料切れで葉色が他と比べて薄いカラマツ（写真中央）

栽培規模拡大での液肥施用

コンテナ苗の栽培本数が多くなると、人力での追肥が困難になります。このような場合、かん水する際に液肥を混入してスプリンクラーで自動的に散布することを検討します。液肥の配合は、8月中旬までは伸長成長を促すためにチッ素が多めの液肥を使用し、それ以降は低温耐性をつけるためカリウムの多い液肥を使用します。詳しくは参考文献[8]を参照してください。

参考文献 8



- 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
- 地方独立行政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）

4. 病虫獣害対策と除草

(1) 病害対策

コンテナ苗の栽培では、ココナツピート等の有機素材を培地として使用するため、培地に土を混ぜない限り、病害予防の対策は基本的に不要です。

しかし、過度なかん水により培地が過湿状態になるとカビや菌が発生することもあり、実際、コンテナ苗でもスギ立枯病やスギペスタロチア病が発生した報告もあります（参考文献 [3]）。そのため、初夏～晩夏にかけて病気の発生を予防するため [タチガレン（三井化学アグロ株式会社）]、[ジマンダイセン（日産化学株式会社）]、ボルドー液等の殺菌剤を、月1回～3回程度散布します。

参考文献 3



- スギ・ヒノキコンテナ苗生産の手引き（改訂版）
- 島根県中山間地域研究センター（2018）

苗木の蒸れ

菌害の一つと考えられる症状に「蒸れ」があります（図 72）。苗が成長して混み合ってくると、下枝の葉にカビが発生して黄色化・赤色化し枯れていきます。どの樹種でも発生しますが、カラマツで特に顕著です。初夏～晩夏にかけ苗間下部の風通しが悪くなり、高温多湿な環境になると枯れが発生する傾向にあります。特にビニールハウス内で注意が必要です。

対策としては、ボルドー液等の殺菌剤を予防的に使用します。また、風通しを良くすることも発生防止に有効です。具体的にはコンテナ同士の間を開けて配置し風通しを良くします（図 73）。蒸れ被害を経験したカラマツ生産者の中には、コンテナ 150cc へ苗を移植する際、混み合ってきた時の風通しを考慮して、育成孔 5 列の内で中央列を抜いて栽培する方もいます。



図 72 蒸れ症状を呈するカラマツ

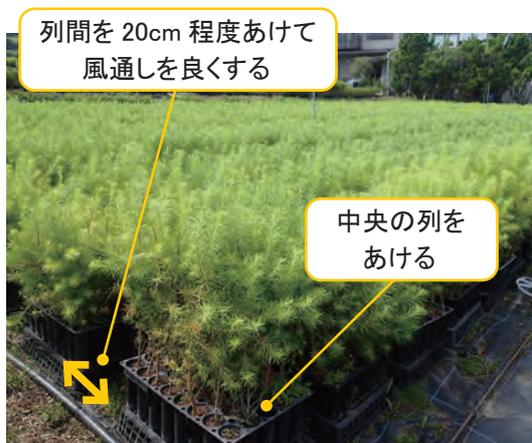


図 73 カラマツの蒸れを予防するコンテナの配置例

(2) 虫獣害等の対策

コンテナ移植後の対策

春から初夏及び初秋にイモムシ・ヨトウムシ（ヨトウガの幼虫等）による食害が発生しやすくなります（図 74）。野外育苗施設・ハウス両方で発生し、主軸や葉が食害を受けます。主軸の頂芽が食害を受けると一時的に伸びが止まり、側芽が頂芽の代わりになるように伸びますが、形質的に曲がりを残すことがあります。

また、苗の先端に虫が巣を作ったりすると先端枯れの原因になります（図 75）。対策として、月 1～3 回程度殺虫剤〔スミチオン（住友化学株式会社）〕等を散布します。

コガネムシは、成虫が培地に卵を産み 7 月以降に幼虫が孵化して根を食害します。被害を受けると根がなくなり枯死に至ります。この対策は殺虫剤〔トクチオン細粒剤 F（アリスタ ライフサイエンス株式会社）〕を夏の終わりの時期に培地表面に散布します。



図 74 苗についていたヨトウムシの仲間



図 75 苗の先端に見られた昆虫害

(3) 除草

ココナツピートのような有機素材の培地を使う場合、雑草の種子が混入するのは稀です。ただし風散布の種子が培地に飛来したり、培地に土を混ぜることにより種子が混入して、雑草の侵入が起こることはあります。雑草は、元肥や追肥の栄養成分を収奪するので、繁茂が激しくなるようであれば小さいうちに除草します。

5. コンテナ苗の冬越し

(1) スギ・ヒノキの冬越し

ハウスで栽培した苗をいきなり冬の低温下に曝すと、霜害や寒害を受け枯死する可能性があります。そのため、苗を野外で越冬させる場合は、夏の終わりまでに外に出して徐々に気温低下に慣らす順化が必要です。この際、スギの一部の品種では、寒さに慣れると針葉が黄・赤褐色化する場合がありますが、冬の寒さに向けて耐寒性を得た証拠であり、低温による障害ではありません。

雪の多い地域では、積雪の重みで育苗ベンチが壊れるのを避けるため、コンテナを地面に降ろし雪中で冬越しさせます。雪解け後は育苗ベンチに戻します。

積雪が少ない寒冷地域では、コンテナに直接寒風があたらないように板囲いをします（図 76）。さらに寒風が強い地域では、かため置きしたコンテナの外周3方向に風避けの土堤を作ったり、畑に畝を切ってコンテナを倒し置いて冬越しさせます（図 77、図 78）。



図 76 板囲いしたスギコンテナ苗

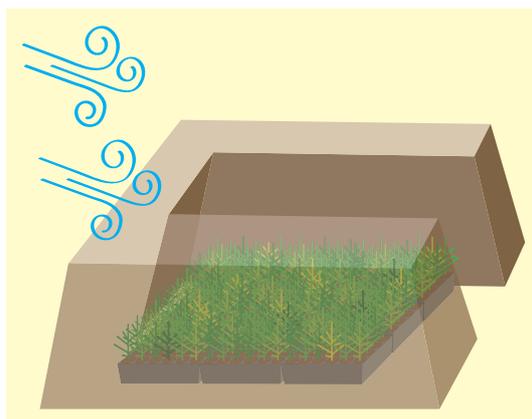


図 77 堤内でコンテナ苗を冬越しさせる

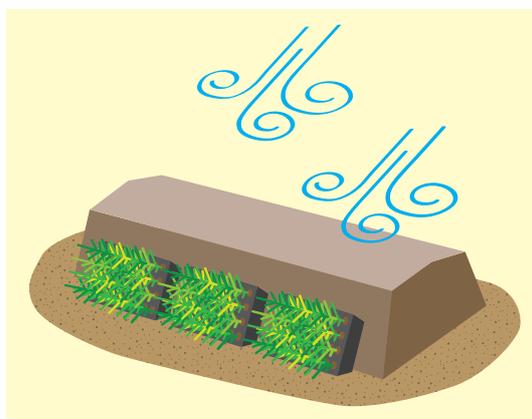


図 78 畑に畝を切ってコンテナ苗を倒して冬越しさせる

(2) カラマツの冬越し

カラマツは、秋になると苗木の伸長成長が徐々になくなり、冬芽を作って成長が止まります。冬芽を作ると葉が黄色になり最後に落葉します（図 79）。落葉したカラマツは、他の樹種と同様に雪中で冬越しさせます。

なお、雪中ではなく低温庫で保管する事例もあります（図 80）。落葉後のカラマツをコンテナから抜き取りダンボールに梱包し、低温庫に保管するもので、これにより、安定した環境で保管できるほか、翌春の出荷を迅速・柔軟に行えるメリットがあります。



図 79 落葉したカラマツ苗



図 80 低温庫で保管されるコンテナ苗

7

栽培スケジュール (事例紹介)

1. スギ：徳島県徳島市..... 60
2. スギ：秋田県三種町..... 61
3. スギ（さし木）：宮崎県宮崎市 62
4. ヒノキ：高知県香美市..... 63
5. カラマツ：北海道幕別町..... 64

7

栽培スケジュール（事例紹介）

コンテナ苗の栽培は、対象とする樹種や地域の気候条件のほか、生産者が採用する栽培方法の違いによって、播種から出荷までの栽培スケジュールは大きく異なります。

ここでは、各地の種苗生産者の栽培スケジュールの事例を紹介します。

各地での気象データを図 81 から図 85、栽培スケジュール事例を表 4 から表 8 に示します。

1. スギ：徳島県徳島市

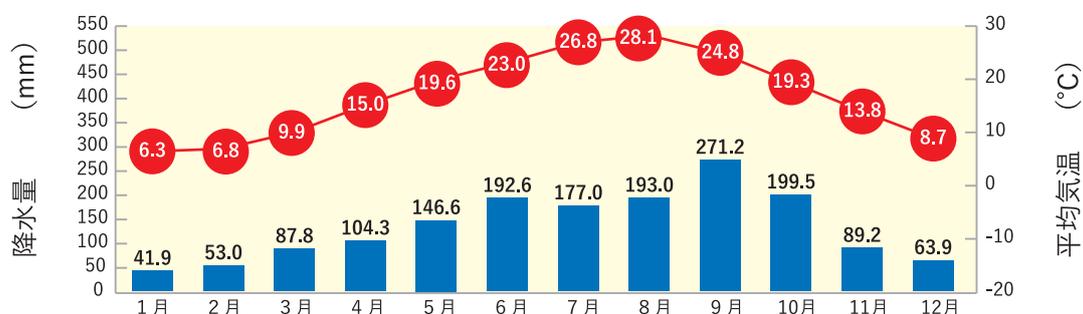


図 81 徳島県徳島市周辺の月間降水量と平均気温の平年値（徳島気象台）

毛苗移植法

- 前年 12 月に育苗箱に播種をします。
- 1 年目 3 月に 1 cm 程度の毛苗をコンテナに移植して、ハウス内で栽培します。6 月に野外育苗施設へ外出しをします。12 月に出荷が始まります。冬越し作業は特に行わず、翌春まで随時出荷します。

表 4 スギの栽培スケジュール事例（徳島県徳島市）

| 生産方法 | 月 | 2 年目 | | | | | | | | | | | | 3 年目 | | | | | | | |
|-------|----|------|---|----|---|---|--------|---|---|---|---|----|----|------|---|---|---|---|---|---|------|
| | 前年 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 毛苗移植法 | | 播種 | | 移植 | | | | | | | | | | | | | | | | | 出荷可能 |
| | | ハウス | | | | | 野外育苗施設 | | | | | | | | | | | | | | |



5. カラマツ：北海道幕別町

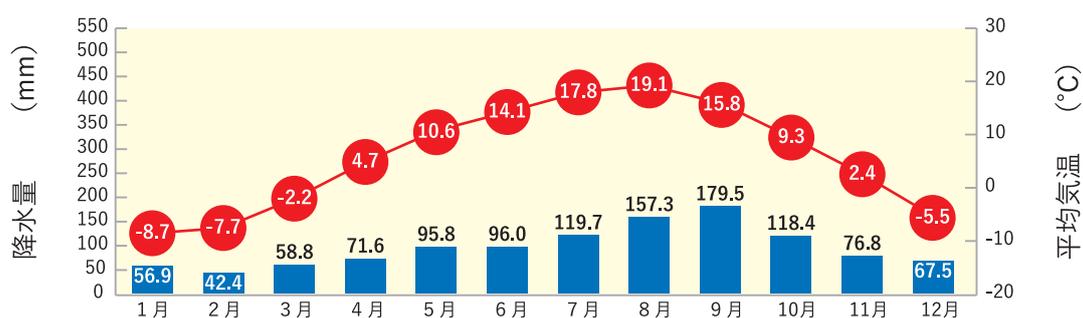


図 85 北海道幕別町周辺の月間降水量と平均気温の平年値（更別気象台）

幼苗移植法

- 栽培1年目の5月に苗床に種子を播き、発芽した苗を秋まで育てて、11月に掘り取り保冷库で保管します。
- 翌年の3月に20cm程度の幼苗をコンテナへ移植し、野外育苗施設で栽培します。10月以降に出荷を開始します。翌春に出荷するコンテナ苗については、冬越しをさせます。

プラグ苗移植法

- 栽培1年目の7月にハウス内の128穴セルトレイに充実種子選別機を通した充実種子を1粒播いて、発芽した苗が11月に葉を落とし休眠したら、冬期間は雪の下で保管します。
- 翌年の3月に5cm程度のプラグ苗をコンテナへ移植し、ハウスで栽培した後、7月に野外育苗施設へ外出しし、10月以降に出荷を開始します。翌春に出荷するコンテナ苗については、冬越しをさせます。

表 8 カラマツの栽培スケジュール事例（北海道幕別町）

| 生産方法 | 1年目 | | | | | | | | | | | | 2年目 | | | | | | | | | | | | 3年目 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|---|---|----|-----|---|---|---|----|----|--------|--------|-----|---|---|---|---|----|--------|---|----|----|----|---|------|--------|---|---|---|--|--|------|-----|--|--|--|--|--|------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | |
| 幼苗移植法 | | | | 播種 | 苗床 | | | | | | 掘り取り保管 | 保冷库 | | | | | | 移植 | 野外育苗施設 | | | | | | 出荷可能 | 保冷库 | | | | | | 出荷可能 | | | | | | | |
| プラグ苗移植法 | | | | 播種 | ハウス | | | | | | 雪の下で保管 | 野外育苗施設 | | | | | | 移植 | ハウス | | | | | | 出荷可能 | 野外育苗施設 | | | | | | 出荷可能 | 保冷库 | | | | | | 出荷可能 |



8

出荷

- 1. 出荷時の根鉢の状態..... 66
- 2. 出荷の方法..... 67

8

出荷

1. 出荷時の根鉢の状態

コンテナ苗の出荷に当たっては、根鉢が運搬中に崩れない状態になっているかを確認する必要があります（図 86）。具体的には、コンテナ苗を軽く振っても培地が脱落しない（根鉢の成形性が保たれている）ことが判断の基準です。根鉢の表面を被覆した根の表面積割合で判断する「根鉢表面の根系被覆率（略称：根系被覆率）」では、根系被覆率 20%以上が目安となります（図 87）。



図 86 根鉢がしっかり形成されたコンテナ苗と未形成のものとの比較

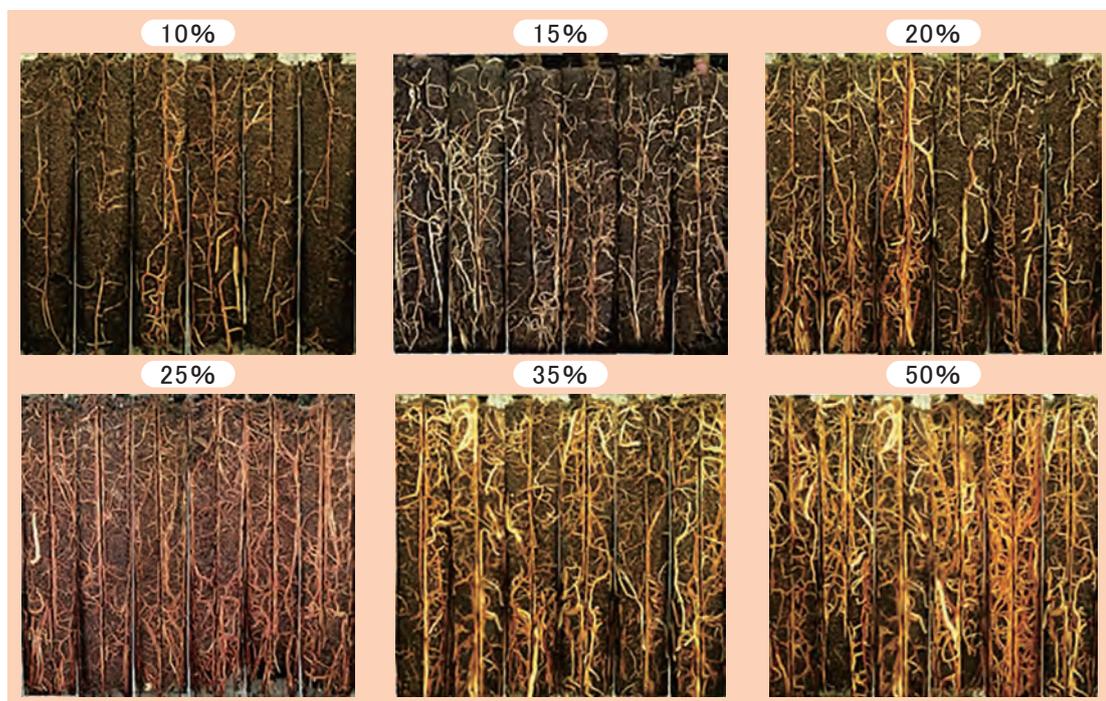


図 87 根鉢表面の根系被覆率のサンプル写真

※根鉢を 6 方向から撮影した写真を合成し、展開図として示しています。ただし、50%については、複数の根鉢の部分写真の合成です。

参考文献 13



- 用土を用いない空中さし木法によるスギさし木コンテナ苗生産マニュアル Ver.1.1
- 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター 九州育種場（2021）

2. 出荷の方法

(1) 苗の抜き取り

コンテナから苗を抜き取る際、根鉢の形成状況によっては手で抜くことが困難になります。このような場合、図 88 の苗木の抜き取り機を使うと苗を一度に抜き取ることができます [キャビティコンテナ苗抜き取り機 (株式会社サンテクノ)]。手作業で苗が抜き取れる場合でも、大量の苗を出荷する際には、この抜き取り機を用いた方が作業の能率が上がります。



図 88 コンテナ苗の抜き取り機

(2) 苗の梱包

生産者が苗木を自ら納品する場合、コンテナ苗を梱包用のネットに入れてトラックで出荷することが通例です (図 89)。

梱包用のストレッチフィルムで根鉢が崩れないようにまとめた上で (図 90)、ダンボールに入れて出荷する場合があります。



図 89 ネットに入れてトラックで出荷



図 90 何本かまとめて根鉢を梱包用ストレッチフィルムで包む

作業風景 2

野外施設での栽培～出荷



除草作業



出荷作業

9

巻末資料

1. 主に流通しているコンテナ..... 70
2. 苗木抜き取り機..... 73
3. コンテナの洗浄機..... 73
4. 播種を行う器具及び機械..... 74
5. 培地充填機及び穴あけ機..... 76

9

巻末資料

1. 主に流通しているコンテナ

日本のコンテナ苗向けに設計されたマルチキャビティコンテナを、容量別に紹介します。

キャビティ容量 150cc



JFA-150

- 製造販売元 全国山林種苗協同組合連合会
- 根巻き防止構造 リブ
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 450×300×130(mm)
- セル数・密度 40穴(8×5)・296穴/m²

日本で最初に制作された 150cc コンテナ。スギ・ヒノキ・カラマツ等に広く普及している。



OY-150

- 製造販売元 全国山林種苗協同組合連合会
- 根巻き防止構造 リブ+スリット(1段)
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 450×300×130(mm)
- セル数・密度 40穴(8×5)・296穴/m²

JFA150の改良型で下部にサイドスリットが入っている。



MT-150-40P

- 製造販売元 (株) 東北タチバナ
- 根巻き防止構造 スリット(2段)
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 456×300×120(mm)
- セル数・密度 40穴(8×5)・292穴/m²

サイドスリットのタイプとして初めて制作された 150cc コンテナ。
JFAと同様にスギ・ヒノキ・カラマツ等で広く使用されている。



TT-150-40P

- 製造販売元 立花容器 (株)
- 根巻き防止構造 スリット (2段)
- 寸法 (長辺×短辺×高さ) 450 × 300 × 130(mm)
- セル数・密度 40 穴 (8 × 5) ・ 296 穴 /m²

全苗連が販売しているコンテナ (JFA,OY,OS) と寸法を揃えたサイドスリット型のコンテナ。
全苗連のコンテナと機械の設定の共通化が図れる。



TK150-40A

- 製造販売元 (株) AFP
- 根巻き防止構造 スリット (2段)
- 寸法 (長辺×短辺×高さ) 468 × 300 × 120(mm)
- セル数・密度 40 穴 (8 × 5) ・ 296 穴 /m²

育成孔の取り外し・入れ替えが可能な 150cc コンテナ。

キャビティ容量 230cc



ポットレスコンテナ 230

- 製造販売元 (株) 阪中緑化資材
- 根巻き防止構造 スリット (3段)
- 寸法 (長辺×短辺×高さ) 450 × 300 × 135(mm)
- セル数・密度 24 穴 (6 × 4) ・ 178 穴 /m²

サイドスリットが3段に分かれている。スギ・ヒノキ等の生産実績がある。

キャビティ容量 300cc



JFA-300

- 製造販売元 全国山林種苗協同組合連合会
- 根巻き防止構造 リブ
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 450×300×150(mm)
- セル数・密度 24穴(6×4)・178穴/m²

日本で初めて制作された 300cc コンテナ。スギ・ヒノキ・カラマツ等に広く普及している。



OS-300

- 製造販売元 全国山林種苗協同組合連合会
- 根巻き防止構造 リブ+スリット(1段)
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 450×300×150(mm)
- セル数・密度 24穴(6×4)・178穴/m²

JFA-300 の改良型で下部にサイドスリットが入っている。



MT-300-24P

- 製造販売元 (株) 東北タチバナ
- 根巻き防止構造 スリット(2段)
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 456×300×141(mm)
- セル数・密度 24穴(6×4)・175穴/m²

サイドスリットのタイプとして初めて制作された 300cc コンテナ。
JFA と同様にスギ・ヒノキ・カラマツ等で広く使用されている。



TT-300-24P

- 製造販売元 立花容器(株)
- 根巻き防止構造 スリット(2段)
- 寸法(長辺×短辺×高さ) 450×300×151(mm)
- セル数・密度 24穴(6×4)・178穴/m²

全苗連が販売しているコンテナ(JFA,OY,OS)と寸法を揃えたサイドスリットコンテナ。
全苗連のコンテナと機械の設定の共通化が図れる。



TK300-24A

- 製造販売元 (株) AFP
- 根巻き防止構造 スリット (2段)
- 寸法 (長辺×短辺×高さ) 468 × 300 × 120(mm)
- セル数・密度 24穴 (6×4)・178穴/m²

育成孔の取り外し・入れ替えが可能な 300cc コンテナ。

2. 苗木抜き取り機

コンテナ苗を機械で抜き取ることで、出荷作業を効率化できます。



油圧駆動コンテナ苗抜き取り機

- 販売元 (株) サンテクノ
- 参考価格 65万円

油圧でコンテナ苗を1度に抜き取る機械。150cc用、300cc用に機種が分かれている。

3. コンテナの洗浄機

コンテナの使用後は、コンテナを洗浄消毒してから再利用します。



提供：オギハラ工業 (株)

マルチトレイ洗浄機 (OSP-500H)

- 製造販売元 (株) AFP
(株) 阪中緑化資材
- 参考価格 30万円

高圧動力噴霧器に接続して水圧でコンテナを洗浄する機械。
幅 390mm 以下高さ 155mm 以下のコンテナの洗浄が可能。

4. 播種を行う器具及び機械

育成孔やセルトレイに効率的に播種するための機械や器具です。



種播きスプーン

- 製品名 カリカリくん
- 製造販売元 タキイ種苗（株）
- 参考価格 1,500 円

スプーン状の播種器具で柄についている突起を爪で“カリカリ”とこすって振動させると1粒ずつ播種をすることが可能。



播種板

- 製品名 裸の王様
- 製造販売元 （株）阪中緑化資材
- 参考価格 3 万円

連結板とスライド板の二層構造になっており、セルトレイやコンテナに乗せてスライド板をずらすことにより、穴から種が落ちる。

穴のサイズと位置は注文時に指定可能。

スギ・ヒノキ・カラマツの種子は小さいため、複数粒播種を行うときに使用。



真空式播種機

- 製品名 らくらくシーダー
- 製造販売元 (有) いづみや農園
- 参考価格 30万円

播種板の小さな穴に吸引機で種子を吸い付けた後、吸引停止でセルトレイに種を落とす機械。
播種板の穴のサイズや位置等は注文時に指定可能。



ニードル式播種機

- 製品名 SF13(Ulbinati)
- 輸入元 B・N・ジャパン
- 製造販売元 (株) AFP
- 参考価格 150万円

ノズルから種子をコンプレッサーの動力を利用して吸引し、
セルトレイに1粒ずつ播種する機械。
使用するセルトレイの形状に応じてノズル位置等を調整して播種することが可能。

5. 培地充填機及び穴あけ機

コンテナへ培地を充填し、穴を開ける機械で、効率的な作業が可能です。



提供：(株) サンテクノ

振動キャビティコンテナ培土圧入機 兼油圧駆動移植播種穴明機 (KYE-3 型)

- 製造販売元 (株) サンテクノ
- 参考価格 200 万円

攪拌機と培地充填機が一体になった機械（写真左）と穴あけ機（写真右）のセット。
1回の作業で1コンテナずつの充填が可能。



提供：サークル工機（株）

培土混合機培土充填機 DON

- 製造販売元 サークル工機（株）
- 参考価格 150 万円

攪拌機と培地充填機がセットになった機械。
1回に4つのコンテナの培地充填が同時に可能な機械。



提供：京和グリーン（株）

スーパーミキサー（KYM-B 型） + ポッティングマシン（KYP-GS1 型） + オートディブラー（KYC-DE 型）

- 製造販売元 京和グリーン（株）
- 参考価格 1,000 万円

ベルトコンベアで連続して培地充填と穴あけを行う大型の培地充填機械。
セルトレイの培地充填機としても使用可能。

おわりに

この手引きを作成するに当たり、全国の 59 者のコンテナ苗生産者にヒアリングを行い貴重な情報を頂きました。

また、生産試験として以下の方にご協力いただきました。深く感謝します。

北海道 有限会社 大坂林業

秋田県 有限会社 田村山林緑化農園

徳島県 大島来春園

高知県 山崎農園

宮崎県 株式会社 長倉樹苗園

この手引きは、平成 31（2019）年度～令和 3（2021）年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業で作成し、以下の委員の方には事業を進めるに当たり多大なご助言を頂きました。深く感謝します。

安樂勝彦（全国山林種苗協同組合連合会）

伊藤哲（宮崎大学）

丹下健（東京大学）

飛田博順（森林総合研究所）

藤井栄（徳島県立農林水産総合支援技術支援センター）

[五十音順、敬称略]

参考文献

| 文献番号 | 文献 |
|------|---|
| 1 | コンテナ苗木生産実証事業育苗技術マニュアル 愛媛県山林種苗農業共同組合（2013） |
| 2 | M スターコンテナ苗の栽培技術の開発. 森林技術. No863. p17-19. 三樹 陽一郎（2014） |
| 3 | スギ・ヒノキコンテナ苗生産の手引き（改訂版） 島根県中山間地域研究センター（2018） |
| 4 | 林野庁（2018）コンテナ苗基礎知識 |
| 5 | 林野庁（2018）コンテナ苗基礎知識に関する Q&A |
| 6 | コンテナ苗 —その特徴と植栽成績— 静岡県農林技術研究所（2018） |
| 7 | 優れたヒノキコンテナ苗の作り方と植栽時の留意点 岐阜県森林研究所（2019） |
| 8 | 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 地方独立行政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） |
| 9 | 新しいコンテナ苗生産方法の提案 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所（2019） |
| 10 | 育苗中困ったなという時に —コンテナ苗症例集— 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所（2019） |
| 11 | 山林用針葉樹コンテナ苗における育苗方法の現状と課題 —全国のコンテナ苗生産者に対するアンケート調査より— 日本森林学会誌 103(2): 105-116 小笠 真由美 藤井 栄 飛田 博順 山下 直子 宇都木 玄（2021） |
| 12 | コンテナ苗生産マニュアル 埼玉県寄居林業事務所森林研究室（2021） |
| 13 | 用土を用いない空中さし木法によるスギさし木コンテナ苗生産マニュアル Ver.1.1 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター 九州育種場（2021） |
| 14 | 山林用針葉樹コンテナ苗 育苗方法についての全国アンケート集計結果 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所（2021） |

コンテナ苗生産の手引き

(発行) 令和4 (2022) 年3月 林野庁

(作成) 一般社団法人 日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地

TEL (03) 3261-5281 (代表) / FAX (03) 3261-5393 (代表)

<http://www.jafta.or.jp>

- 1** 手引きの使い方
- 2** コンテナ苗の基礎知識
- 3** コンテナ苗の栽培方法（概要）
- 4** 設備や資材の準備
- 5** コンテナ苗の栽培1（外出し前まで）
- 6** コンテナ苗の栽培2（外出し以降）
- 7** 栽培スケジュール（事例紹介）
- 8** 出荷
- 9** 巻末資料