

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

令和2年3月

目次

1 コンテナ苗とは

2 準備

(1) コンテナの種類

ア JFAマルチキャビティコンテナ

イ Mスターコンテナ

ウ インナーポット

(2) 育苗培土

(3) 培土の充填

3 育苗方法

(1) 植え替え

(2) ポットへ多粒播種する方法

(3) 挿し木

4 その後の育苗管理

(1) 移植または播種

(2) 挿し木

5 病虫害

6 研究トピックス

(1) 培土に使用する調整材料の検討

(2) コンテナへの直挿しによる挿し木コンテナ育苗法の検討

(3) 標準コンテナ苗の山地植栽

1 コンテナ苗とは

(1) 根鉢付きの苗

コンテナ苗は多孔容器で育苗される苗木で、培土と根が一体となった「根鉢」を形成した苗木です。一般的に、容器で長期間育苗すると、容器内で根系が周回する現象（根巻き）が生じ、植栽後の枯死や生育不良の原因になる恐れがあります。しかしコンテナ苗に用いられる容器は内面に突起（リブ）があるため、根系が下方に伸長します。また、底面が開放しているため、成長が止まり（空中根切り）、根巻きの発生が抑えられ、植栽後の活着及び成長が向上します。



写真1 コンテナ苗(左)と裸苗(右)



写真2 コンテナ苗の根鉢

(2) コンテナ苗の利点

コンテナ苗は普通苗（裸苗）と比較して、次の有利な特徴があります。

- ① コンテナで育苗中は労働負担の大きい夏場の間引き・除草作業がほとんど不要なため、農家・事業者が新規に苗木生産に取り組みやすいです。
- ② 根鉢付きであるため植栽時の根傷みが少なく済みます山地植栽時の苗木活着率はおおむね95%以上で普通苗と同程度とされています。
- ③ 根系部分がまとまっているため、植穴が小さくて済み、専用の植栽器具が使える場所ではさらに効率よく植栽できます。

これらのことから、コンテナ苗を使用すれば、伐採・地拵え・植栽を連続して行う「一貫作業」を、年間を通じて行うことができます。

(3) 今後の課題

ただし、コンテナ苗の価格は現在のところ普通苗より高く、需要の安定化、生産規模の拡大および低コスト生産技術の開発によって、コンテナ苗が安価になることが必要です。

2 準備

(1) コンテナの種類

ア JFAマルチキャビティコンテナ

複数の孔(キャビティ)が連結したコンテナです。容器容量は150ccと300ccの2種類があり(JFA150・300)、現在主流のコンテナです。

一方、全てのキャビティが連結しているため、未発芽や枯死したキャビティを取り除いたり、育苗に従って密度を調整したりすることができません。また、出荷時は専用の治具で裏面から押し出す必要があり、抜取りの際に根を痛めてしまう可能性があります。

(林野庁と(国研)森林研究・整備機構森林総合研究所が共同で開発)



写真3 JFA150(左)とJFA300(右)

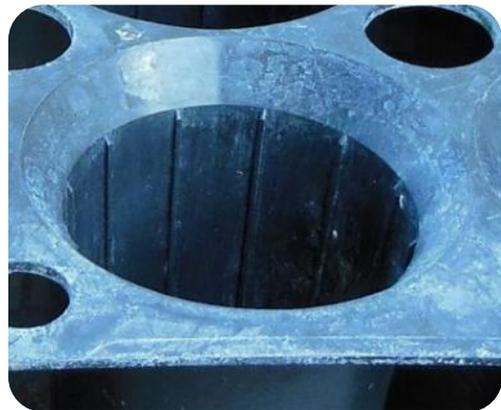


写真4 容器の内面

イ Mスターコンテナ

ポリエチレン製の波状シートを筒状に丸めて培土を充填します。波状部分がリブの役割を果たします。また、シートの巻き加減で、根鉢径を調節することができ、個々の容器が独立しているため、苗木の成長に応じて移動・密度調節が可能です(写真)。

宮崎県林業技術センターが開発)



写真5 育苗中のMスターコンテナ苗

ウ インナーポット（以下「ロングポット」）

JFA マルチキャビティコンテナに合わせて設計されたポリポットです。JFA150・300 と同じ根鉢容量・形状のまま、育苗密度・配置の変更・間引きが可能です。また、ポットが柔らかいため根鉢を揉むことで専用治具を用いずに抜取りが可能です。さらに、ポットが軽量であるため造林現場でポットから苗木を抜くことで根傷みの解消や植栽での仮植を仮置きに省力化することもできます。

専用のスペーシングトレーが販売されており、現在、埼玉県山林種苗協同組合員はこの容器を利用しています。

（販売：谷口産業株式会社）



写真6 ロングポットと専用トレー



写真7 ポット内面

（2）育苗培土

コンテナ苗の培土は単一の材料ではなく数種類の材料を混ぜ合わせ、樹種特性や作業種に合ったものを使用します。

- ・基本材料・・・培土の最も多い割合を占める基本材料としては、孔隙量に富むヤシ殻の繊維や、ピートモスなどの有機材料を使います。現在はヤシ殻粉碎物を堆積、長期熟成させたココピート・オールド（株式会社トップ）が主流となっています。



写真8 トップココピートオールド

- ・ 調製材料・・・鹿沼土やバーミキュライトなど、軽くて保水性が高く、雑菌をほとんど含んでいない資材を混ぜ、保水性、排水性、通気性を調整します。
- ・ 肥料・・・緩効性肥料を添加します。

ア コンテナ苗木育苗培土

株式会社トップが販売しているもっとも一般的な培土です。ココピート・オールドと鹿沼土を容積比8：2で混合し、緩効性肥料を添加したもので、本製品単体で育苗に使用することができます。使用する際は親水性を高めるために、コンテナ充填前に培土と水を3：1で混合します。

本製品HPでは、使用上の注意点として、シーズンごとに使いきり、保存時は肥料成分に注意することとしています。実際に購入後1年程度経過してから使用した際、苗木の成長が悪かった事例があります（本県苗木生産者聞き取り）。



写真9 コンテナ苗木育苗培土

イ 培土の混合

自前で材料を混合する際は、上記の材料を樹種特性や作業種に合わせて混合します。本研究室では、ココピートオールドとバーミキュライト（商品名「ホワイトバーミキュライト」）を容積比8：2で混合し、緩効性肥料（商品名「オスモコートエグザクトスタンダード・8～9ヶ月タイプ」）を培土1ℓにつき5g添加したものを使用しています。

培土の材料は乾燥状態で袋詰めされ販売されているため、混合する際は少量ずつ水を添加し、馴染ませる必要があります。培土と水は3：1で混合します。

混合する際、培土が少量（100L程度）であればスコップ等を使用して作業で攪拌した方がはやく混ぜ合わせることが可能ですが（写真）、一度に大量の培土を作製する際は攪拌機を使用すると作業が楽になります（写真）。



写真 10 手作業による培土の混合



写真 11 攪拌機による培土の混合

（3）培土の充填

ポットの底に隙間ができないように培土を詰め込みます。培土を詰める量は1ポットあたり容量の等量～1.2培程度が目安です。1ポットずつ詰めるのではなく、JFA コンテナを型枠として使用し、各キャビティにロングポットをはめ（写真 12）、培土をばらまいた後（写真 13）、空の JFA コンテナを利用して踏み固める方法を採用すると比較的是やく充填が終わります（写真 14）。培土は2回に分けて入れ、それぞれで締固めます。最終的に、培土表面はポットがすり鉢状にくびれた部分より下までとし、水受けができるようにします（写真 15）。

なお、キャビティに所定の量より多く培土を詰めると、培土中で排水が不良となり根腐れが生じる場合があります。



写真12 ポットをマルチキャビティコンテナにはめる

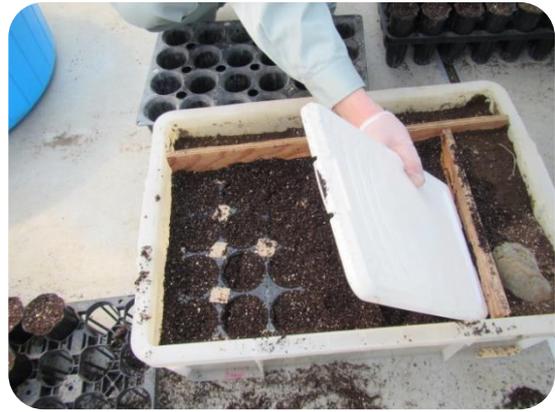


写真13 培土をかける



写真14 空のマルチキャビティコンテナで押す



写真15 水鉢を作る

- コンテナ苗専用の培土圧入機（株式会社サンテクノ）を使用することで、効率的に培土を充填することができます。



写真16 培土圧入機（株）サンテクノ製

3 育苗方法

(1) 芽生えを移植する方法

育苗箱等に播種し、発芽後間もない芽生えをコンテナに移植する方法です。移植苗には、葉に萎れがなく、根が途中で切れていないものを使用します(写真)。移植するポットに径5mm程度の孔を空け、ピンセット等で丁寧に芽生えを移植します。その後の間引きを考慮し、1ポットにつき3本ずつ芽生えを移植します。側根が発生すると移植しにくくなりますので、側根が伸長しないうちに移植します。



写真 17 移植に使用する芽生え

(2) ポットへ多粒播種する方法

コンテナに直接播種する際は、その後の間引きを想定し、発芽率に応じて3本立ちする粒数を播きます(写真18)。播種する際はさじ等を使用すると便利です。本研究室では播種のための器具を試作しています(写真19)。播種した後は培土で覆土しますが、覆土が厚すぎると芽を出すまでに時間がかかるうえ、場合によっては芽を出す前に枯死する恐れがあります。厚さは種が隠れる程度(スギであれば5mm前後)に覆土します(写真20)。

通常だと播種から10日程度で発芽が始まり、1か月程度経過すると、芽が出揃います(写真21)。



写真 18 播種した種子



写真 19 試作した播種器具



写真 20 播種後の覆土



写真 21 播種から 1 か月後の芽生え

(3) 挿し木

通常は鹿沼土等に挿し付け、発根後にコンテナに移植する方法が一般的です。本研究室では比較的発根率の高いとされる若齢の母樹（5年生まで）から採取した穂木を使用し、培土を充填したコンテナに直接挿し付けて育苗しています。

穂木は4月上旬に母樹から採取し、長さ10cmに調整します。

挿し穂の切り口を接木刀等の鋭利な刃物で斜めに切り下ろし、さらにその先端部を反対側から斜めに切り下ろします（切り返し処理）。切り返し処理した後、発根促進のためオキシベロン溶液（100ppm）に24時間浸漬します。

細い棒で培土に穴をあけ、穂木の1/3程度を差し込みます。差し込んだ後は培土が緩んで穂木が抜けないよう、培土表面をしっかりと押し付けます。



写真 22 切り返し処理



写真 23 挿し付け後

4 その後の育苗管理

(1) 移植または直接播種

コンテナ育苗期間中はトレイを空中に懸架し、地面に接しないようにしておく必要があります。空中根切り効果によりポット底面に達した根は成長が止まり、ポット内で新根の分岐・伸長が促進されます。

移植苗、播種苗ともに初期は苗が軟弱であるため、寒冷紗（遮光率 60%前後）で 6 月下旬ごろまで日覆いします。

灌水は培土の乾き具合に注意しながら行います。特に播種苗の場合、播種直後は表面が乾燥して発芽率を低下することがありますので、種子が培土の表面に浮き出ないように散水を行います。

ココピートなど植物繊維を主体とした培土は水切れ時に急速に乾燥し枯損が生じやすいため、夏場の灌水には注意が必要です。7 月下旬までおよび 9 月下旬からは 1 日から 2 日に 1 回程度、8 月から 9 月中旬までは 1 日に 1～2 回灌水します。灌水時間は朝か夕方が高く、特に夏場の日中の灌水は葉焼けを起こす恐れがあるため避けます。

スプリンクラー等の散水設備を使用することで、手灌水に比べて省力化が可能になりますが、その際は水のかからない場所や散水ムラが生じないように、こまめな確認が必要です。

生育休止期間中は 1 週間に 1 回程度灌水します。

複数本立ちした苗は成長に応じて、適宜、ハサミで間引きを行います。発芽後すぐに間引きをしてしまうと、成長の良し悪しを選別することが難しく、残した苗が枯死する恐れがあるので、本研究室では播きつけから 1 成長期経過後に間引きを行っています。



写真 24 間引き前の苗

(2) 挿し木

穂木をコンテナに挿し付けた後は、寒冷紗（遮光率 60%程度）を張ったミスト灌水設備のある温室内で管理します。

灌水は乾燥および穂木からの蒸散を防ぐために 30 分おきに 1 分程度ミスト灌水します。ミスト灌水に加え、1 週間に 1 回程度、コンテナの底から水が流れる程度、手灌水します。

コンテナの底面部から発根が確認されてからは、寒冷紗を外し、灌水は 1 日から 2 日に 1 回の手灌水に切り替えます。

5 病害虫

コンテナ苗においても、育苗期間中に病害虫は発生します。当研究室でこれまでに確認された病害虫の発生事例を以下に示します。

(1) スギ赤枯病

病原菌：Passalora sequoiae.

発生時期：5月～11月

診断：スギの苗木あるいは幼齢木に発生し、初めは地際に近い針葉に小さな褐色斑点が現れます（写真25、26）。その後は病勢によって異なり、針葉の枯死にとどまる例もありますが、次第に上部の針葉にも症状が現れ（写真27）、感染の程度が激しい場合には苗木全体に及んで枯死します。罹病葉をルーペで観察すると、胞子の塊が表面に突出して毛羽立って見えます（写真28）。

防除：発生時期に薬剤を散布します。エムダイファー水和剤（400～600倍）、兼商ステンレス（1000～1500倍）、ジマンダイセン水和剤（400～600倍）の3種類がスギ赤枯病に対して登録があります。



写真 25 病気苗



写真 26 患部



写真 27 患部



写真 28 分生子座

(2) スギペスタロチア病

病原菌：Pestalotiopsis sp.

発生時期：7月～10月

診断：スギやヒノキの稚苗で発生すると新芽や幼茎がしおれ、罹病葉が褐色から灰褐色を呈し枯死します（写真29、30）。病葉・枝をルーペで観察すると、楕円形から菱形の黒色の斑点が散在し（写真31）、湿潤な状況下ではこれらから黒色の分生子塊が突出します。

防除：発生時期に薬剤を散布します。トップジンM水和剤（1000倍）が有効です。



写真29 発生初期苗



写真30 枯死苗



写真31 分生子座



写真32 分生子

(3) ヨモギエダシャク

発生時期：6月～10月

診断：ヨモギエダシャクの幼虫（写真 33、34）がスギ枝の針葉及び新梢を摂食します。針葉、新梢ともに先端から基部までを残らず摂食し、被害されたスギ枝には特有の食痕が見られます（写真 35）。

防除：若齢幼虫は糸を吐いて高所から懸垂し、風により分散するとされています。そのため、被害がないか定期的に確認することが重要です。発生時期にオルトラン水和剤（1000 倍）の散布が有効です。



写真 33 ヨモギエダシャク若齢幼虫



写真 34 ヨモギエダシャク終齢幼虫



写真 35 ヨモギエダシャク幼虫による食害

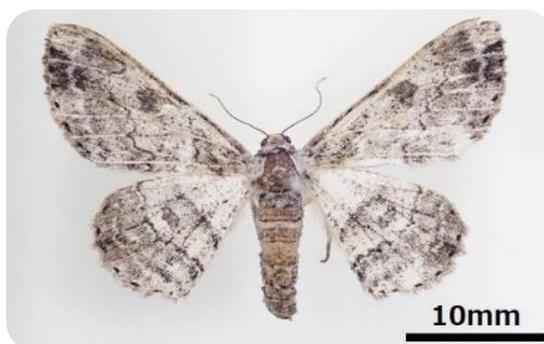


写真 36 ヨモギエダシャク成虫（メス）

(4) 高温障害

診断：ハウス内での育苗は室温が著しく高くなることがあります。高温状態が続くと苗が成長を停止し、部分的または完全に枯死します（写真36）。本研究室の温室では4月以降、室温が30℃以上になることがあるため、前述のとおり寒冷紗を張るとともに、側面の窓を開放して風通しを良くしています。



写真 36 高温による先端部の枯死

6 研究トピックス

(1) 培土に使用する調整材料の検討

試験方法

ココピートオールドと小粒鹿沼土を容積比 8 : 2、6 : 4、4 : 6、2 : 8、バーミキュライト 8 : 2、6 : 4、4 : 6 の比率で混合した 7 処理区を設定し、円筒状のロングポット (300cc) におよそ 330ml の培土を詰めました。各ロングポットは 5 × 7 穴の専用トレイに設置し、1 処理区あたり 70 ポット (2 トレイ分) としました。育苗期間内での間引きを予定して苗を 3 本成立させるために発芽率 30% だったスギ種子を 10 粒ずつ播きました。播種から 1 成長期経過後に苗高の大きく、まっすぐに育った苗を残して間引き、残った苗は播種から 15 か月経過後に生育調査を実施しました。

結果および考察

いずれの培土条件でも播種から 1 ヶ月経過後には 1 ポットあたり 3 粒程度発芽しました。苗木成長では調整材料の添加量を増やすことで苗高成長が増加する傾向が見られ、鹿沼土よりもバーミキュライトを添加した場合の方が苗高成長は大きくなりました。

苗の間引き作業はハサミで切るだけと従来法の移植作業に比べるとよい上、除草手間もほとんどかかりませんでした。間引き後に残した苗の成長も良好で、従来の生産方法よりも育苗期間を短縮できました (図 2)。

また、鉢重はバーミキュライトではいずれの配合比率でも標準培土 (鹿沼土 20%) に比べ、1 鉢当たり 20g ほど軽く、運搬に有利な結果となりました。

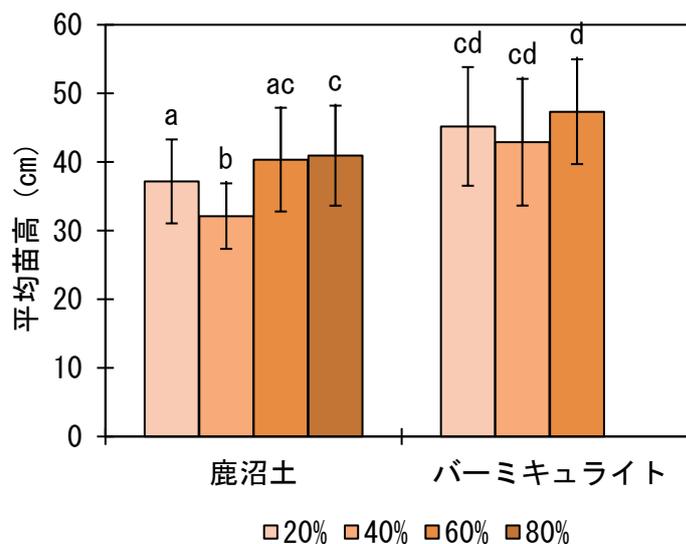


図 1 播種から 15 か月後の苗高
異符号間に 5%水準で有意差あり (Steel-Dwass 検定)

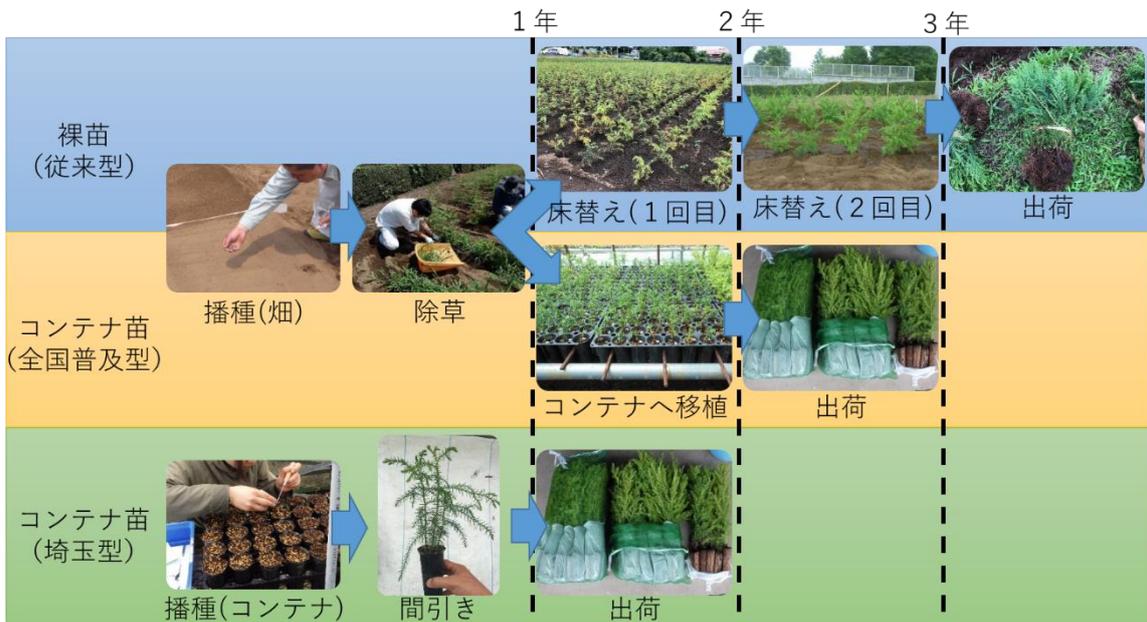


図2 各苗の播種から出荷までの期間

6 研究トピックス

(2) コンテナへの直挿しによる挿し木コンテナ育苗法の検討

試験方法

ココピートオールドと小粒鹿沼土を容積比 8 : 2、6 : 4 の割合で混合し、緩効性肥料 5g/l を添加した 2 区を設定した。円筒状ロングポット (300cc) におよそ 330ml の培地を詰め、35 ポット (専用トレー1 トレー分) を 1 試験区として用意しました。

各ポットには播種後 3 成長期経過した実生苗から採取した穂木を 10cm に調整し、発根促進処理 (オキシベロン 100ppm に 24 時間浸漬) 後、挿し付けました。

結果および考察

インナーポット充填する培土の鹿沼土を変えて育苗した結果、挿し付けから 1 成長期経過後の苗木生存率はいずれの培土でも 8 割以上となった。生存していたポットではいずれも裏側から発根が確認されており、生存率と発根率は同等と考えられ、事業用に望ましいとされる 71% を上回りました。

今回さし木に使用した穂木は発根性の高い若年性の採穂木から採取しており、コンテナ容器で育苗する場合に鹿沼土添加量を増やしても苗木成長に問題はないことがわかりました (図 3)。また、培土への肥料添加については、添加によって穂木の発根性が低下することはなく、むしろその後の苗木成長の増加が期待できることがわかりました。

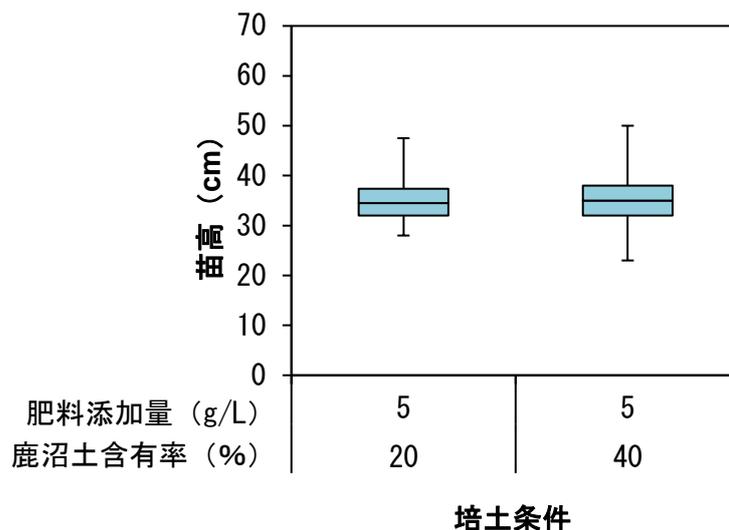


図 3 挿し付けからから 1 成長期経過後の苗高

6 研究トピックス

(3) 標準コンテナ苗の山地植栽

試験方法

埼玉県児玉郡神川町の2カ所の民有林（以下、神川①、②）および秩父郡皆野町の民有林（以下、皆野）の3造林地に試験区を設けました。このうち、神川①、皆野の2造林地については、各斜面の上部、下部の2カ所に試験区を設け、計3造林地5試験区を調査対象としました。

本試験では全国山林種苗協同組合連合会推奨のコンテナ苗木育苗培土を用いて生産された150ml スギコンテナ苗木を使用し、上記各試験区に3000本/haの植栽密度で60本ずつ植栽しました。植栽は唐グワを使用してコンテナ苗の根鉢を挿入する部分だけ穴をあけて植え付け（以下「一鍬植え」）あるいは植栽部周辺の土壌を5回程度耕したうえで中央に一鍬植えによる植え付けとしました（以下「ほぐし一鍬植え」）。なお、神川②区および皆野の2試験区は礫が多く一鍬植えが困難であったため、全てほぐし一鍬植えとしました。

植栽から1成長期後にそれぞれの苗の生存率を、4成長期後まで各成長期後に苗高を測定しました。

結果および考察

植栽から1成長期後の苗の生存率は、植栽法の比較をできた神川①で一鍬植え89.5%、ほぐし一鍬植え87.3%といずれも87%以上であり、植栽法の間に差は見止まられませんでした。その他の場所でのほぐし一鍬植えの結果は90%以上でした。以上のことから、礫の少ない植栽地であれば、コンテナ苗の仕様により植栽が容易な一鍬植えが可能でした。

苗高成長は植栽から1成長期後にはいずれの場所でもほとんど成長しませんでした。2成長期後からは大きく成長し、場所によっても差が認められました（図4）。

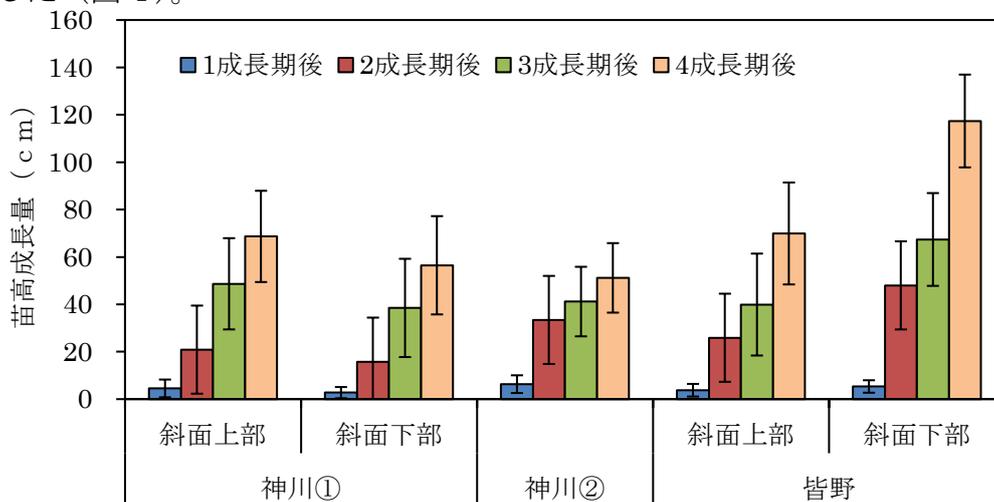


図4 各試験区におけるコンテナ苗の苗高成長

参考文献

- (1) 安藤裕萌・升屋勇人 (2020) スギ赤枯病研究の現状と課題. 日林誌 102 : 44~53
- (2) 愛媛県山林種苗農業協同組合 (2012) コンテナ苗木生産実証事業 育苗技術マニュアル.
- (3) 壁谷大介・宇都木玄・来田和人・小倉晃・渡辺直史・藤本浩平・山崎真・屋代他忠幸・梶本卓也・田中浩 (2016) 複数試験地データからみたコンテナ苗の植栽後の活着および成長特性. 日林誌 98 : 214~222
- (4) 小林享夫 (1978) 緑化樹木の病虫害 (上) 病害とその防除. 日本林業技術協会
- (5) 村川修二郎 (1974) カラー版家庭園芸全集. 主婦と生活社
- (6) 室紀行・長田庸平 (2020) ヨモギエダシャク (チョウ目: シャクガ科) によるスギコンテナ苗の食害事例. 森林防疫 (印刷中)
- (7) 島根県中山間地域研究センター (2018) スギ・ヒノキコンテナ苗生産の手引き (改定版).
- (8) 社団法人全国林業改良普及協会 (1998) 林業技術ハンドブック.
- (9) 安田勲 (1973) 植物園芸ハンドブック. 養賢堂
- (10) 山田健 (2015) 林業改良普及双書 No.178 コンテナ苗その特徴と造林方法. 全国林業改良普及協会

コンテナ苗生産マニュアル

令和2年3月発行

編集・発行 埼玉県寄居林業事務所 森林研究室

〒369-1203

埼玉県大里郡寄居町寄居1587-1

TEL 048-581-0123