

根鉢の低いヒノキ・コンテナ苗の育苗と植栽初期の成長

岐阜県森林研究所 森林環境部

専門研究員

○わたなべ ひとし
渡邊 仁志
もてき やすかず
茂木 靖和
みむら はるひこ
三村 晴彦
つつみ たかひろ
堤 隆博

岐阜県森林研究所 森林資源部

主任専門研究員

中部森林管理局 森林技術・支援センター 森林技術普及専門官

中部森林管理局 森林技術・支援センター 業務係

要旨

コンテナ苗の根鉢形状が植栽効率と実生ヒノキの成長に及ぼす影響を明らかにするため、根鉢高さの異なるヒノキ・コンテナ苗の植栽効率および植栽後2年間の成長を比較しました。根鉢高さを15cm、10cm、5cmにして育成したコンテナ苗は、根鉢が低い順に植栽効率が高い傾向がありました。このうち、5cm根鉢苗は植栽時の樹高が小さかったものの、樹高成長量が他の苗と変わらなかったため、樹高は植栽1年目から他の苗と同等になりました。一方、根元直径およびその間の根元直径成長量は小さく、比較苗高が高い傾向がみられました。

はじめに

低コスト再生林の実現に向けて、マルチキャビティコンテナなどにより育成したコンテナ苗の活用が検討されています。コンテナ苗はコンパクトに成形されたプラグ（栓）状の根鉢により、植え穴が小さくできるため、植栽効率が高い（今富 2011）といわれています。

しかし、植え穴が掘りにくい場所にヒノキのコンテナ苗を植栽する場合、期待ほどは効率が上がらない例がみられます（渡邊ら 2016）。その理由のひとつは、一般的にヒノキの裸苗は植栽前に根切りをするため、もともと縦（深さ）方向にも横方向にも根の広がりが小さいためです。たとえば2年生苗を比べると、コンテナ苗の根鉢は裸苗の根より縦方向に1.5倍程度も長い場合があります。この場合、コンテナ苗の植え穴が小さく済むという指摘はあたらなくなります。もうひとつは、ヒノキの植栽適地（適潤性褐色森林土（偏乾亜型））は表土が薄く、A層の厚さが5cm以下のこともあるためです。このような立地条件で植え穴を大きくすることが、コンテナ苗の植栽に時間がかかる原因になると推測されます（渡邊ら 2016）。

条件が不利な林地でも、コンテナ苗の根鉢が小さければ植栽効率が向上するだろうことは想像できます。その反面、少ない培土で育成することが苗木に及ぼす負の影響も考慮する必要があります。スギのコンテナ苗では、育苗容器の容量が小さくなるほど成長率が小さく、根の重量が少なくなる（三樹 2010）ことが報告されています。また、植栽後にも苗木の活着や成長に悪影響を与える可能性が否定できません。そこで、本研究では、コンテナ苗の根鉢形状が植栽効率とヒノキの成長に及ぼす影響を明らかにするため、根鉢高さの異なるヒノキ・コンテナ苗の植栽時間と植栽後2年間の成長を比較しました。

1 調査方法

根鉢の高さを15cm（容量約300cc、JFA-300と同等）、10cm（同200cc）、5cm（同100cc）に調整したMスターコンテナ（三樹 2010）に1年生稚苗を移植して約1年間育成し、2016年5月に根鉢の高さが異なる

る3種類のヒノキの2年生コンテナ苗を得苗しました。培地には、ココナツハスク70、籾殻30、籾殻炭3を約10Lに調整したヒノキの標準培土に、元肥として溶出日数が700日の緩効性肥料を培土1Lあたり10g混合しました（渡邊ら 2017）。この肥料の溶出期間は育苗期間より長いことから、コンテナ苗の育成期間中は追肥をしませんでした。

現地調査は、岐阜県下呂市小坂町の岐阜森林管理署管内・門坂国有林（7林班い-1小班）で行いました（図-1）。調査地の標高は980mで、平均傾斜35度の北北西向き斜面にあり、土壌の母材は濃飛流紋岩類（溶結凝灰岩）、土壌型は適潤性褐色森林土（偏乾亜型）でした。近隣の気象観測所（岐阜県下呂市萩原町、標高425m）における植栽年の年平均気温は13.3℃、年降水量は2782mmでした（気象庁 2018）。現地調査の結果、調査期間中の最深積雪は50cm以下でした。調査地ではヒノキ、スギ人工林の皆伐後、先行地拵えと防獣柵の設置が行われていました。

調査地内に等高線方向に隣接して3箇所の調査区（各約120m²）を設け、2016年5月18日に専用器具（スペード）を用いて1試験区あたり33～35本のコンテナ苗を植栽しました。植栽作業はコンテナ苗の植栽経験がある50代の男性1名が行いました。植栽作業をビデオ撮影し、①移動（次の植栽予定位置までの移動、植栽位置の確認）、②植え穴掘り、③植え付け（苗木の準備、植え付け、土寄せ）を1サイクルとして、各作業に要した時間を計測しました。調査地までの苗木の運搬、作業中の打ち合わせ、調査区内における苗木の補充や小運搬、休憩に要する時間は集計から除きました。

植栽後は下刈りを年1回、夏期に行い管理しました。生存率と初期成長を検討するため、植栽時（2016年5月）、植栽1年目期末（2016年12月）、植栽2年目期末（2017年12月）に対象個体（誤伐等により成長量が負の値になった個体以外）の樹高、根元直径を計測し、植栽2年目期末における生存数を評価しました。また、樹高と根元直径の比（樹高／根元直径）を比較苗高とし、これを苗木形状の指標としました。成長量は単純成長量（各調査回の測定値の差）により評価しました。

2 結果と考察

（1）植栽時間の比較

苗木1本あたりの植え穴掘りに要した時間は、15cm根鉢苗、10cm根鉢苗、5cm根鉢苗の順に短くなりました（図-2）。平均植栽時間を比較すると、15cm根鉢苗（28.5秒/本）>10cm根鉢苗（21.0秒/本）>5cm根鉢苗（16.5秒/本）となり、1本あたりの植栽に用する時間も同様に短縮されました（図-2）。

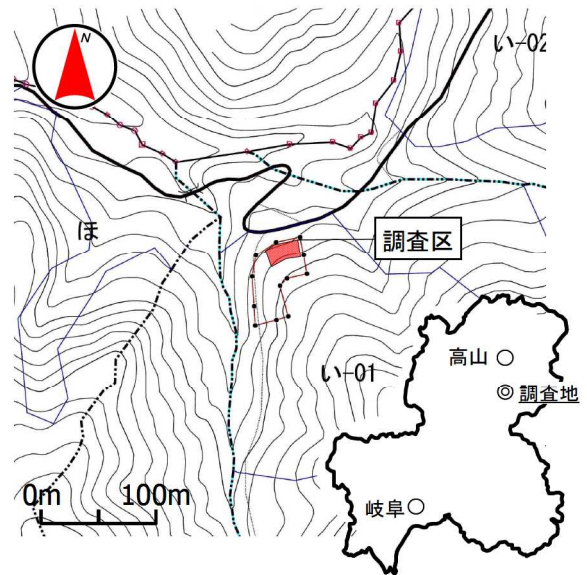


図-1 調査地および調査区の配置

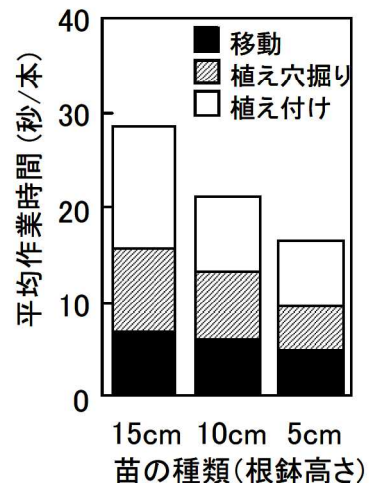


図-2 根鉢高さの異なるヒノキ・コンテナ苗の植栽効率

表-1 植栽終了時の苗木サイズ

苗木の種類	苗木の大きさ		
	樹高 (cm)	根元直径 (mm)	比較苗高
15cm根鉢苗	34.9 ± 5.0 ^a	3.9 ± 0.4 ^a	90.9 ± 11.5 ^a
10cm根鉢苗	32.4 ± 4.0 ^a	3.6 ± 0.4 ^a	90.5 ± 8.9 ^a
5cm根鉢苗	27.6 ± 3.4 ^b	2.9 ± 0.3 ^b	93.9 ± 8.9 ^a

数値は平均値±標準偏差で示す。異なる添え字はScheffeの方法による統計的な有意差($p < 0.05$)を示す。

表-2 調査期間ごとの苗木の成長量

苗木の種類	樹高成長量 (cm)		根元直径成長量 (mm)	
	植栽1年目	植栽2年目	植栽1年目	植栽2年目
15cm根鉢苗	31.2 ± 8.4 ^a	44.0 ± 13.2 ^a	4.2 ± 0.9 ^a	5.3 ± 1.3 ^a
10cm根鉢苗	31.3 ± 10.6 ^a	44.8 ± 8.1 ^a	3.8 ± 0.8 ^a	5.7 ± 1.2 ^a
5cm根鉢苗	33.2 ± 8.2 ^a	45.0 ± 7.9 ^a	3.1 ± 0.6 ^b	4.6 ± 1.2 ^b

平均±標準偏差で示す。異なる添え字はScheffeの方法による有意差($p < 0.05$)を示す。

このことから、コンテナ苗の根鉢サイズを小さくすることは、急傾斜地においても植栽効率の向上にとって有効な方法であると考えられます。

(2) 育苗終了時の苗木形状および植栽後の成長

育苗終了時(植栽時)の苗木サイズは表-1のとおりです。10cm根鉢苗は従来のコンテナ苗規格(300cc)の根鉢サイズである15cm根鉢苗と比べ、樹高、根元直径ともに差がみられませんでした。一方、5cm根鉢苗は、樹高においても根元直径においてもその他の苗に対して小さい傾向にありました。ただし、5cm根鉢苗も平均樹高が27.6cmあったことと、根系と培土からなる根鉢を形成していたことから、岐阜県のコンテナ苗出荷規格(樹高 ≥ 25 cm、根鉢を形成していること)を満たしていました(図-3)。

植栽後の成長をみると、10cm根鉢苗は、樹高成長量、根元直径成長量ともに15cm根鉢苗との差がみられず(表-2)、樹高や根元直径に違いが認められませんでした(図-4a、b)。

また、植栽時の樹高が小さかった5cm根鉢苗についても、植栽1~2年目の樹高成長量は他の苗と同等以上であるという結果が得られました(表-2)。その結果、植栽時に認められた樹高の差(表-1)は、植栽1年目以降にはみられなくなりました(図-4a)。5cm根鉢苗は根鉢サイズが小さいものの、その根量(根の重量)はその他の苗と同等であったという調査結果(未発表)があります。また、ヒノキは浅根性の樹種であることから、植栽後、発根は根鉢の上部に集中していました。ヒノキはスギの場合(三樹 2010)と異なり、もともと根鉢の下部に分布する根の重要性があまり高くないのかもしれませんが。



図-3 育苗終了時の苗木形状

同一種子(岐阜県白鳥町産)を起源とし、同一条件下で育成したヒノキの2年生実生苗である。

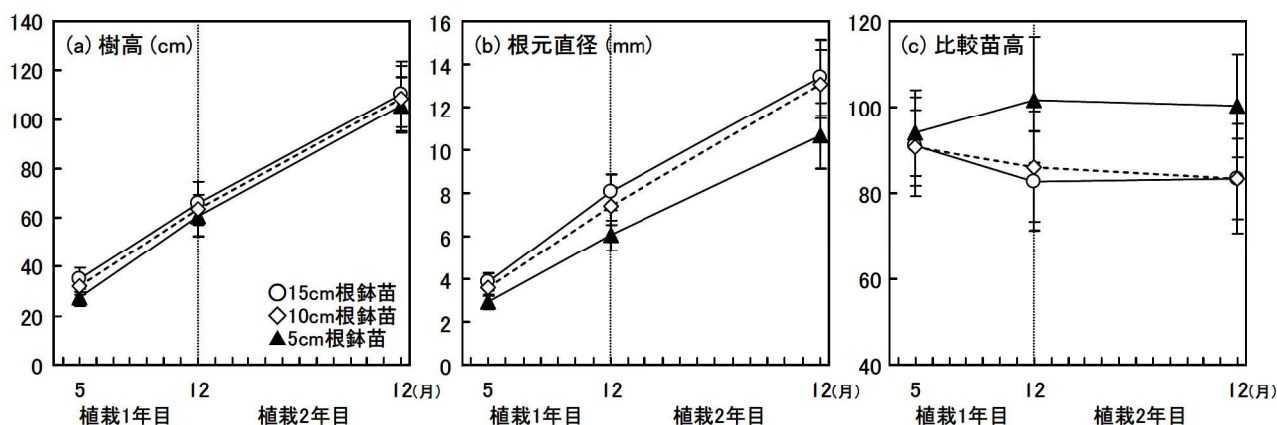


図-4 苗木の樹高 (a)、根元直径 (b)、および比較苗高 (c) の推移

バーは標準偏差を示す。

表-3 苗木の植栽本数、および植栽2年目期末における枯死数と引き抜け本数

苗木の種類	個体数 (本)				
	植栽	生残	うち供試数	枯死	引き抜け
15cm根鉢苗	35	35	34	0	0
10cm根鉢苗	35	35	34	0	0
5cm根鉢苗	33	33	29	0	0

一方、5cm根鉢苗の根元直径と植栽1~2年目の根元直径成長量は、他の苗に比べて小さいままでした (表-2、図-4b)。このため、5cm根鉢苗の比較苗高は植栽時よりも植栽1年目期末、2年目期末の方がむしろ高くなり、徒長気味の傾向がみられました (図-4c)。

表-3に植栽2年目期末 (1冬期経過後) における苗木の枯死数と引き抜け本数を示します。多雪地域の傾斜地では、冬季間の積雪により苗木の引き抜けが問題になります。実際に富山県では、秋植えしたスギのコンテナ苗が、積雪の影響により倒伏したり引き抜けたりしたことが報告されています。しかし、本調査地では、植栽した苗木の根鉢が小さく、徒長傾向にあっても、苗木に枯死や引き抜けは発生しませんでした (表-3)。これには、調査地の積雪深が大きくなかったことに加え、植栽時期が春であったため、当年の成長期間内に根が地山に伸長できたことが考えられます。岐阜県地域森林計画の基準によれば、ヒノキの造林が推奨されるのは小雪地域 (積雪深<100cm) です。したがって、造林適地にヒノキを春植えする場合、根鉢のサイズが小さいことが苗木の活着にとって不利になることはないと推測されます。その反面、秋植えでは植栽当年に根が地山に十分に伸長しないため、根鉢が低い苗の使用は苗木の安定性を低めることにつながると考えられます。このことから、この技術は植栽時期や植栽地域をよく見極めて適応する必要があります。

おわりに

根鉢の低いヒノキ・コンテナ苗は、通常サイズの根鉢で育苗したコンテナ苗と比較して、初期サイズが小さい可能性がありますが、その後の樹高成長は良好であり、かつ植栽効率の面では有効な方法であると考えられます。また、本報告では議論しませんが、育苗時の資材が少なくすむことから、資材コストの点でも有利ではないでしょうか。これまでにコンテナ苗に関する調査研究が精力的に進められてきましたが、コンテナ苗の規格について十分に精査されているとはいえません。しかし、地

域（立地条件）、樹種、植栽時期、植栽目的などによって、それらの条件に応じた複数の苗規格があってもよいと思います。今後は、苗木の生理特性と作業効率とのバランスをとりつつ、根鉢形状をさらに検討する必要があります。

本研究は、岐阜県と中部森林管理局との共同事業です。本調査・研究の実施にあたり、中部森林管理局岐阜森林管理署、同森林技術・支援センター、岐阜県白鳥林木育種事業地、同森林整備課、同森林研究所の皆さま、ならびに国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所、同関西支所の皆さまにお手伝いいただきました。深く感謝します。

引用文献

今富裕樹（2011）スギ再造林の低コスト化を目指した技術開発、伐採・地拵え・植栽の一貫作業による低コスト化。
現代林業542：52-55

気象庁（2018）気象統計情報、過去の気象データ検索。 <http://www.jma.go.jp/>（参照：2018-1-14）

三樹陽一郎（2010）Mスターコンテナを用いたスギ苗の育成試験Ⅰ、容器サイズが根系形成と苗木成長に与える影響。
九州森林研究63：78-80

渡邊仁志・三村晴彦・茂木靖和・千村知博（2016）斜面傾斜が異なる造林地におけるヒノキ・コンテナ苗の植栽功程。
岐阜県森林研究所研究報告45：1-5

渡邊仁志・茂木靖和・三村晴彦・千村知博（2017）ヒノキにおける実生裸苗と緩効性肥料を用いて育成した実生コンテナ苗の初期成長。日本森林学会誌99：145-149