

コンテナ苗を利用した一貫作業で造林の低コスト化へ挑戦

植物生態研究領域
林業工学研究領域
東北支所
九州支所
長野県

宇都木 玄、飛田 博順、壁谷 大介
陣川 雅樹
八木橋 勉
重永 英年
大矢 信次郎

北海道支所
関西支所
九州大学
原山 尚徳、上村 章
奥田 史郎
松田 修

要 旨

日本の人工林は主伐期を迎えていますが、高い造林コストが全国的な問題です。伐採直後に造林する一貫作業システムは、低コスト造林の切り札ですが、本研究ではそれにコンテナ苗を組み合わせ、その導入効果を検討しました。まず、コンテナ苗を低コストで生産するため、充実種子判別技術により、発芽率を90%以上に高めました。次に、乾燥や低温による障害に注意すれば、コンテナ苗は裸苗に比べて植栽可能期間が長くなることを確認しました。搬出機械を用いたコンテナ苗の運搬は人力の最大5倍、また専用植栽器具によるコンテナ苗植栽は裸苗の2倍の効率化となりました。一貫作業システムとコンテナ苗を組み合わせることで年間作業の平準化を図り、造林コストを20%程度減らすことが可能となります。

一貫作業システムとコンテナ苗

一貫作業システムとは、主伐作業と連携して造林作業を行うことで(図1)、伐採搬出機械を地植えや苗の運搬に使います。また、伐採直後に植栽するため、雑草や雑木の進入を遅らせ下刈りを軽減する効果もあります。

コンテナ苗とは、筒状の育苗用コンテナを空中に懸架して育てた苗木のことです。コンテナ苗は根巻きが無く、出荷の際の根の痛みや、仮置き時の乾燥が防止できます(図2)。

充実種子の判別

日本の造林用樹種は発芽率が低いため、コンテナ苗の低コスト生産のためには、発芽率の高い充実種子を選別することが必要です。充実種子と不稔種子は外観での区別が困難ですが(図3)、今回開発した近赤外光反射特性を利用すると、正常な構造・成分を備えた充実種子を選別でき、選別種子は休眠や劣化がなければ90%以上の発芽率を示します。今後、休眠を解除する手法を開発し、種子選別技術と組み合わせることで、より高い効率でのコンテナ苗生産が可能となります。

コンテナ苗の活着と成長

北海道のカラマツコンテナ苗は、6～7月植栽以外では良好な活着率(苗が定着する割合)が保たれました(図4)。積雪の多い東北地方では、秋植栽のスギコンテナ苗活着率が94%以上、また関東地方のスギコンテナ苗では、7月を除く季節で高い活着率を示しました。関西のヒノキコンテナ苗では、春～秋の活着率が80%以上でした。先行研究でも九州の挿しスギコンテナ苗の活着率が年間を通じて90%以上であり、裸苗の植栽不適期に行う一貫作業システムにも対応できるといえます。一方、春～夏季の乾燥害や、冬期の寒風害、凍害、霜害の

事例が報告されており(図5)、地域によって植栽不適期や植栽適期、植栽可能期を見きわめることが重要です。

コンテナ苗の成長成績を、カラマツ、スギ、ヒノキについて全国で比べてみました。その結果、樹高や直径の平均成長率は裸苗と同程度でした。現状では、コンテナ苗は裸苗に比べて出荷時の苗高が小さいことが多く、コンテナ苗の利用による下草刈りの軽減には注意が必要です。

一貫作業における^{じさしら}地植え及びコンテナ苗の利用

緩斜面での地植え生産性は、グラップル[※]等の機械を使用することで、人力に比べて2倍近く向上しました。木材を搬出するフォワーダ[※]や架線を利用してコンテナ苗を運搬すると、前者で2000本/人時、後者で9000本/日の効率が得られました。また、スペード[※]等の専用器具を用いた植栽効率も、裸苗(丁寧植え)に比べて約2倍になり(図6)、立位作業のために腰部への負担も減少しました。このように一貫作業システムとコンテナ苗の利用で、現場での厳しい作業を省力化・軽減化することができます。

成果の利活用

日本は自然が豊かなゆえ、地域によって環境条件が大きく異なります。技術導入に当たっては、個別要素技術を地域の中でカスタマイズして利用することが重要です。また、優れた森林プランナーや森林総合監理士[※]による民有林への啓蒙普及を行い、地域一丸となった森林経営によって、効率的・省力的な低コスト林業を進めることができます。

本研究は、農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターが実施する「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業(うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立)」による成果です。

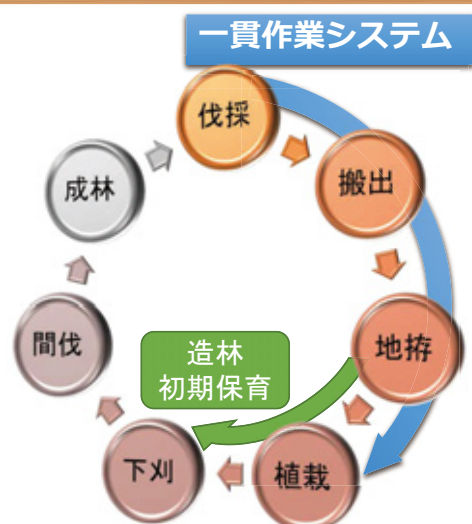


図1 一貫作業システムの概念図

伐採から植栽までを一貫（連続）して作業する事で、作業の効率化を目指します。

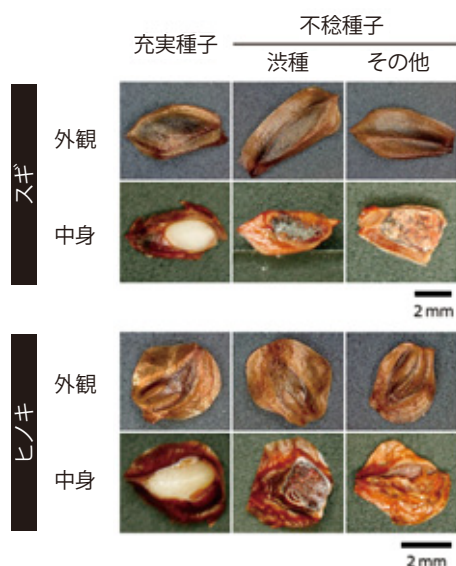


図3 スギとヒノキの充実種子と不稔種子

白い胚乳がある充実種子は解剖しないと目ではわかりませんが、近赤外光を使うと、非破壊的に見分けることができます。



図5 関東地方での寒風害で枯損したスギコンテナ苗
コンテナ苗であっても、極端な乾燥や寒さには注意が必要です。

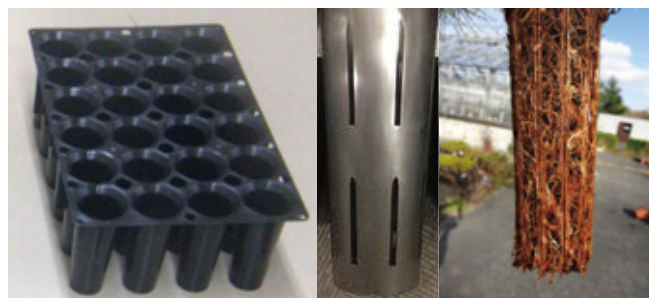


図2 コンテナが連結したマルチキャビティコンテナ（左）、コンテナのスリット（中央）及びスギコンテナ苗の根鉢（右）

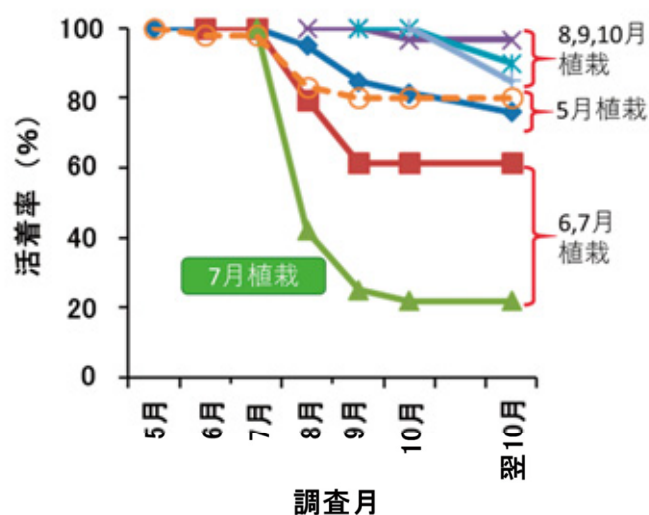


図4 北海道における季節ごとに植栽したカラマツの活着率

6月と7月に植栽した苗木は、翌年10月の活着率が60%以下と低いですが、それ以外の月では高い活着率を示しています。

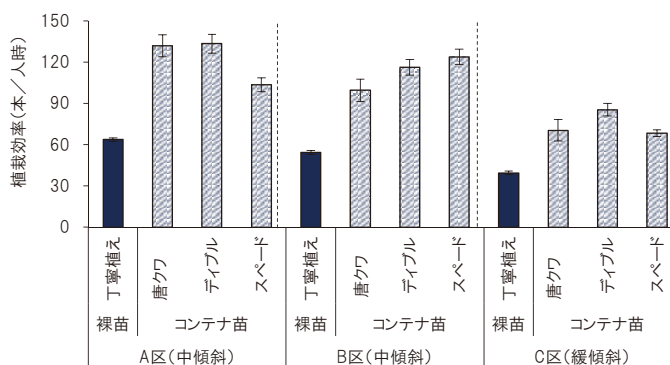


図6 カラマツ裸苗とコンテナ苗の植え付け本数の比較

裸苗（丁寧植え）に比べて、コンテナ苗は、どの植栽器具においても高い植栽効率になります。

※については、巻末の用語解説をご覧ください。