

人工林の造林・保育を一連の作業としてコスト削減



研究ディレクター 宇都木 玄 植物生態研究領域 飛田 博順・原山 尚徳・上村 章
森林植生研究領域 八木橋 勉・倉本 恵生 林業工学研究領域 山田 健 新潟大学 梶本 卓也
九州大学 松田 修 住友林業 原 真司 九州計測器 岩倉 宗弘 長野県林業総合センター 大矢 信次郎
秋田県林業研究研修センター 長岐 昭彦 徳島県立農林水産総合技術支援センター 藤井 栄
高知県立森林技術センター 藤本 浩平

国産材の供給力強化と循環利用には、林業用種苗の生産拡大と主伐後の造林・保育の省力化が重要です。コンテナ苗は種苗生産の機械化・省力化に適しており、効率的な育苗技術が開発できれば、地域の苗木供給量は拡大します。また一貫作業システムを利用しながら、地ごしらえの機械化を推進し、植栽可能期間の長いコンテナ苗等を活用すれば、下刈り作業回数を削減し、労働負担を下げる事が可能です。これらの技術をより高度化するため、充実種子選別装置により育苗効率を高める技術やクラッシュ・バケット地ごしらえにより雑草を抑制する技術を開発しました。こうした技術を組み合わせれば、造林・保育コストを50%以上削減できる場合もあることを示しました。

成果

充実種子選別装置と育苗技術の開発

近赤外光は目に見えない光ですが、種子の中の脂質などに反応します。そこで、スギ、ヒノキ、カラマツについて、それぞれ950～1400nmの間の三つの波長を組み合わせることで胚乳の健全性を評価する指標を開発しました。さらに種子の投入から健全性評価、回収までの工程を完全自動化し、発芽率90%以上の種子を選別できる高効率な充実種子選別装置を商品化しました（図1）。この機械で選別された種子を用い、マルチキャビティーコンテナ（図2）や小型プラグに一粒播種する育苗技術を提案し、生産規模や育苗スケジュールに基づく作業工程管理表を作成しました。これにより生産者における省力化率および育苗・生産コストの算出が可能となりました。例えば年間100万本の苗木生産の場合、選別種子の導入以前は一本当たり10秒-36秒の移植作業時間が必要でしたが、これを充実種子の選別により効率化した場合、年間約10400-13600時間の余剰時間を得ることができます。

一貫作業システムをより高度化した造林・保育技術の開発

一貫作業システムとは、木材の伐採や搬出に用いた林業機械を活用し、機械地ごしらえや苗木運搬を行い、植栽可能期間の長いコンテナ苗を植栽することで効率的な施業を行うことです。また地ごしらえを人力から機械化することで50%以上の地ごしらえコストの削減が可能であり、地ごしらえ直後に植栽を行うことで、1年目の下刈りを省略することもできます。

北海道や長野県で行った研究では、エクスカベータに装着したクラッシャー（図3）やバケット（図4）と呼ばれる機械で丁寧に地ごしらえを行うと、雑草の回復が遅れることから2年目以降の下刈りも省略でき、30%以上の下刈作業コストの削減が可能となりました。秋田県で行った研究では、機械地ごしらえによる一貫作業システムに加え、植栽後2年

目、3年目、5年目に下刈を行い、コンテナ苗を用いた場合は26%、コンテナ苗の代わりに裸苗を用いた場合は35%の造林・保育経費の削減が可能になりました。

コンテナ苗の価格は挿し木か実生か、また樹種や地域によって異なりますが、充実種子選別装置を使った効率的な作業により裸苗と同程度の価格になれば、丁寧に機械地ごしらえされた林地にコンテナ苗を植栽し、下刈りの回数を減らすことで、造林・保育コストを50%以上削減できる場合もあることを示しました（図5）。さらに本研究で開発した技術は労務軽減などの労働環境の改善を通じ、良質な種苗生産と全工程の低コスト化の両方に貢献できることが明らかになりました。

研究資金と課題

本研究は、生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」（優良苗の安定供給と下刈り省力化による一貫作業システム体系の開発）による成果です。

文献

特許取得：近赤外光を用いた樹木の種子選別方法（番号6782408 令和2年10月22日）

宇都木玄、原山尚徳、上村章（2017）再造林に向けた低コスト林業への挑戦。森林科学, 80, 2-5.

八木橋勉、原山尚徳（2019）樹種に応じた作業軽減で再造林の経費を削減する。季刊森林総研, 44, 16-17.

専門用語

小型プラグ：多孔容器で、マルチキャビティーコンテナより孔が小さい

カラマツ、ヒノキ、スギの充実種子を瞬時に選別

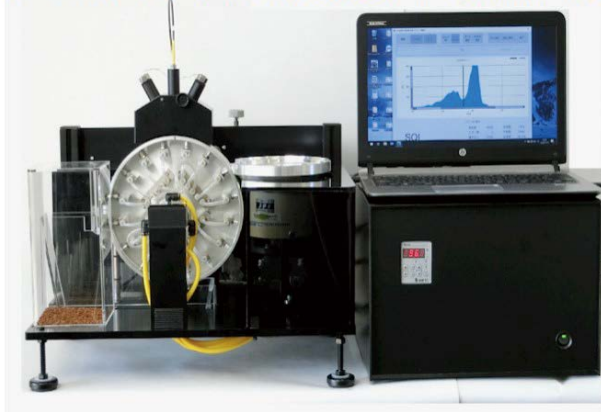


図1 充実種子選別装置の開発



図2 コンテナによる苗木の育苗



図3 クラッシャによる地ごしらえ



図4 バケットによる地ごしらえ

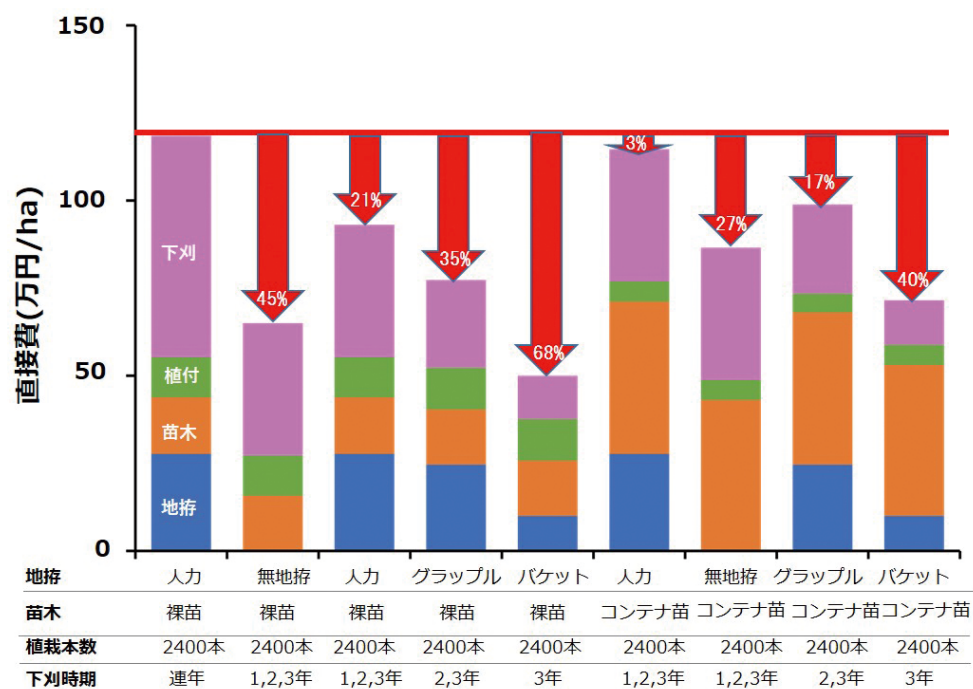


図5 長野県における造林-保育経費削減の事例（5年間）

バケット地ごしらえを用い雑草木の抑制効果が得られた場合、下刈回数が1回になり、50%以上の造林-保育経費削減効果が得られる。「下刈」は横軸のラベルに下刈実施年を示した。