強度間伐作業マニュアルの作成

四国支所　鳥居 厚志、奥田 史郎、佐藤 重穂、今冨 裕樹
気象環境研究領域　鈴木　覚
木材特性研究領域　藤原　健
林業工学研究領域　広部 伸二、田中 良明

背景と目的

林業の担い手不足や長引く木材不況のために、各地で間伐遅れなど手入れ不足のスギ・ヒノキ人工林が増加しています。人工林を手入れせずに放置すれば、水土保全機能などが損なわれるおそれがあります。そこで近年、本数間伐率 50%程度の強度間伐が実施されるようになりました。ただし強度間伐は、間伐遅れ林分への緊急治療としての実施効果は期待できますが、その一方で林分成長や材質への影響、虫害や風害のリスクなど解明されていない課題もあります。そこで、それらの不明点を解明するとともに、収益面でのメリットや安全で効率的な作業も検討し、強度間伐作業マニュアルを作成しました。

成　果

林分成長や材質への影響

一般的に、間伐を行うと林分成長量はいったん落ち込みますが、その後回復します。強度間伐（間伐率は本数ベースで 40 ～ 50%）を行った場合でも間伐後 6 年程度で成長は回復し、通常の間伐（間伐率 30%未満）と比べて成長量の違いはほとんどないか、または増加していました。また、間伐の有無や間伐の前後で材質を比較したところ、材の強度の指標である材密度や動的ヤング率に差は見られませんでした。スギでもヒノキでも通常の間伐と比べて、強度間伐が林木の成長や材質に悪影響を与える可能性はほとんどないと言えます。

虫害や風害のリスク

ヒノキ林で強度間伐を行なうとマスダクロホシタマムシによる立ち枯れが発生することがあります。四国地域で立ち枯れ事例を調査した結果、低標高（海抜 600m 以下）の南向き斜面（特に斜面上部）で立ち枯れの頻度が高いことがわかりました。一方、過密林分を強度間伐すると、強風時には風害リスクが増大するが、間伐率を抑えればリスクを軽減できると予測できました。虫害や風害を受けやすい立地条件では強度間伐を避け，複数回の通常間伐を行なった方がよい場合もあると言えます。

強度間伐施業の生産性とコスト削減

一般に強度間伐における集材作業は、「材の運搬をまとめる効果」が見込めるので、効率化やコストダウンが期待できます。スイングヤーダと H 型架線を使用した作業システムで、伐採率の変化に応じて生産性やコストを計算できる手法を開発しました。試算例では、調査地の条件下で強度間伐を行った場合の生産性は、通常間伐の 8m3/ 時から 10m3/ 時に増加し、また集材費は 1,250 円 /m3 から 1,000 円 /m3 に低下し、20%のコストダウンとなると推定できました。

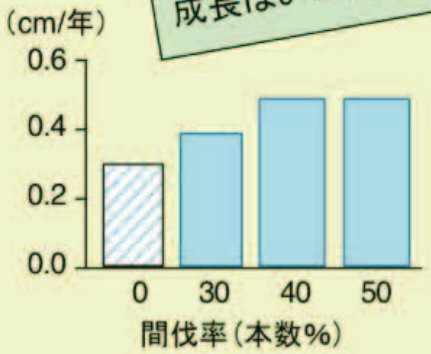
安全かつ効率的な作業システムの提案

間伐材の搬出作業では、スイングヤーダとプロセッサを組み合わせたシステムが活用されていますが、作業の安全性と生産効率の向上の両立は難しいものです。そこで、スイングヤーダの機体の転倒防止、無線方式を利用した荷はずし、スイングヤーダオペレータの省略を組み合わせた作業体系を提案します。

本研究は、交付金プロジェクト「管理水準低下人工林の機能向上のための強度間伐施業技術の開発」による成果です。

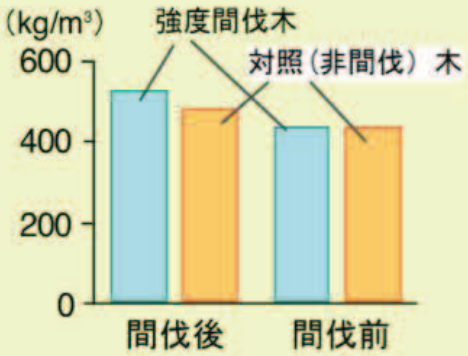
強度間伐を行うと・・・

成長は5-6年で回復



間伐後6年後のヒノキの胸高直径成長

材質への影響なし



間伐前後の材密度

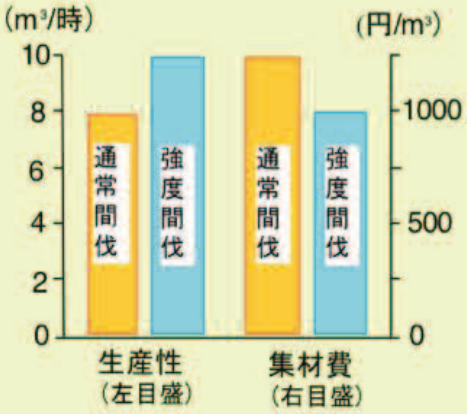
風害や虫害のリスクが高まる場合には通常間伐でリスク回避

過密林の強度間伐で風害リスク増大

ヒノキは低標高南向き斜面で虫害リスク大

強度間伐施業マニュアルを作成しました

強度間伐によって集材効率アップコストダウンに貢献



スイングヤーダ集材作業の省力・安全化技術

無線式チョーカフックによる作業の簡略化