

精度の高い伐採計画の作成をサポートします

林業経営・政策研究領域
森林管理研究領域
九州支所

鹿又 秀聡
細田 和男
高橋 與明

要 旨

伐採計画の立案に必要な情報は森林簿※に頼っていますが、森林簿には立木密度（混み具合）の記載がなく、材積等の情報も林齢から画一的に推定してあるなどの問題がありました。そこで、森林簿では不十分であった立木密度と樹高に関する情報をデジタル空中写真の画像解析によって推定することにより、情報を補完する手法を開発しました。こうして補完された森林簿データをもとに、森林成長や伐採における生産性やコストを予測するモデルを組み合わせてことによって、間伐率や伐採林齢、丸太の採材方法を選ぶと、伐採本数や収穫材積、伐採の生産性とコスト、新規の林道開設量等を予測できるプログラムを作成しました。

森林経営計画

現在、間伐施業の多くは森林経営計画のもとで実施されています。森林経営計画とは、5年を1期として、数十ha以上のまとまった面積の森林を対象として立てる施業や保護に関する計画です。認定を受けるためには、適正かつ確実な実施にむけた計画立案の正確性が要求されますが、森林データの精度を確保しようとしても、広範囲の森林の現地調査をするには膨大な時間と労力が必要であり、限界があります。

森林資源の把握

森林簿は、伐採計画の作成にとって基本となる情報です。しかし、実際には、立木密度が記載されていない、材積も林齢からの大まかな推定値であるといった欠点があります。そこで、デジタル化された航空写真（デジタル空中写真）の画像解析から、個々のスギ人工林の立木密度を広範囲で推定する技術を開発しました。また、国土地理院が公開している10mメッシュの標高から得られる地形条件と、森林簿に記載されている林齢から、スギ人工林ごとの平均樹高を推定するモデルを作成しました。森林簿に欠けていた立木密度や樹高情報を補完することで、丸太の収穫量をより正確に推定するプログラムが開発できました（図1）。このプログラムを使うと、間伐率や伐採林齢、丸太の採材方法等の計画に応じて、伐採木の本数や立木材積はもちろん、丸太の長さや直径別の丸太材積を予測することができます。

伐採にかかる費用や労働力の把握

森林の伐採にあたっては、林道の開設、立木の伐採、丸太への造材（図2）、運搬といった作業が必要です。伐採計画を作成するためには、こうした作業の経費や労働力を知る必要があります（図3）。このプログラムでは、伐採に際して新たに開設する林道の距離や丸太の運搬距離を、GIS（地理情報システム）※を活用して推定します。また、伐採面積、伐採木の大きさ、林業機械による丸太の運搬距離、使用する林業機械の種類等を決めれば、伐採にかかる費用や必要となる労働力を計算できます。さらに、このプログラムでは作業ごとの費用や生産性の推定も可能です。また、木材価格や労賃、補助金等を反映させることができるので、様々な伐採シミュレーションを行い適切な伐採計画を立てることが可能となります（図4）。

今後の課題

今回開発したプログラムは、伐採適期を迎えた日本の人工林の効率的な伐採計画づくりに活用できるものです。プログラムでの試算の妥当性については、福島県および群馬県の一部地域のスギ林ですでに検証していますが、今後は適用する地域や樹種、さらには異なる伐採方法等、地域の状況に即したより多くの現場に対応できるようプログラムの改良にも取り組む必要があります。

本研究は、森林総合研究所交付金プロジェクト「国産材安定供給体制構築のための森林資源供給予測システム及び生産シナリオ評価手法の開発」による成果です。

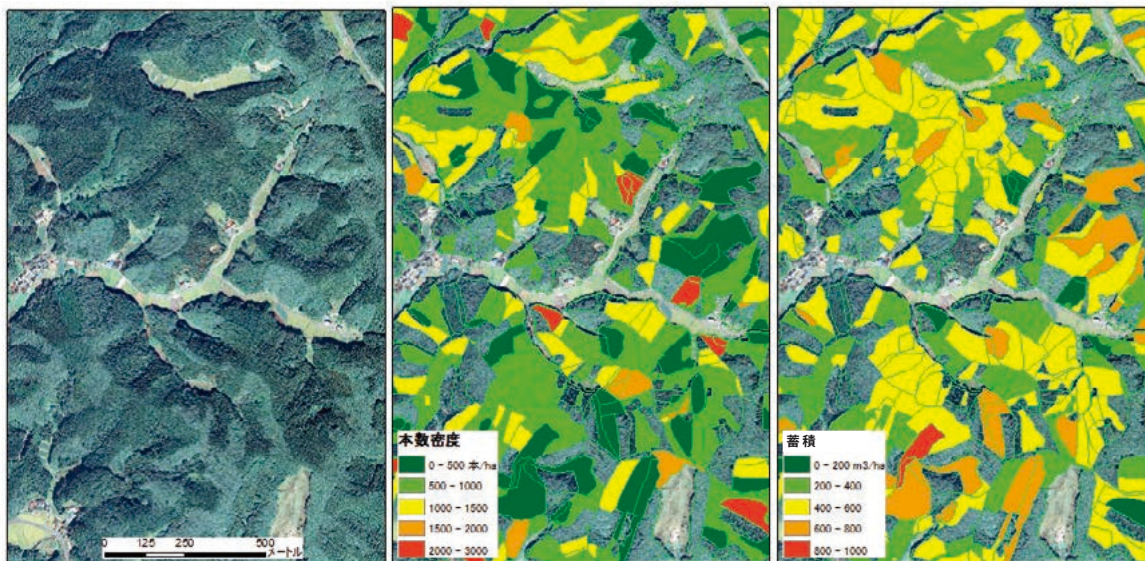


図1 空中写真（左）と本数密度（中央）や材積（右）の推定結果



図2 大径材の造材作業

プロセッサによる造材作業の生産性は、伐採木の幹材積や機械の大きさで変動します。一般に、木が大きいほど生産性は向上しますが、大きすぎると機械では処理できず人力作業になるので、却って生産性が落ちることもあります。

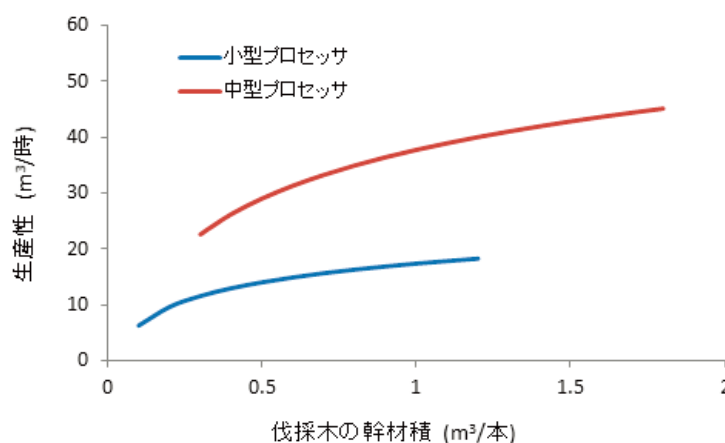


図3 プロセッサの生産性と幹材積の関係

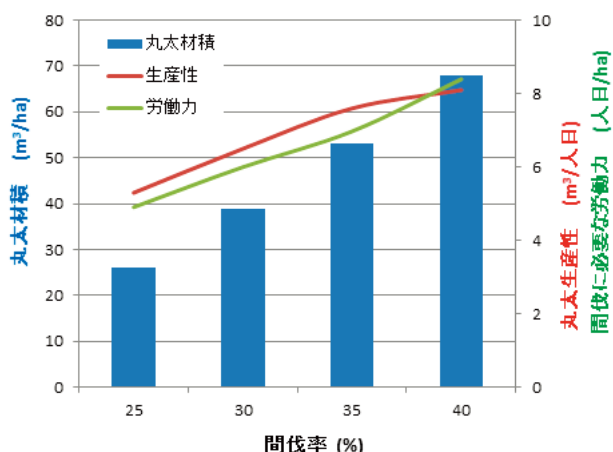


図4 間伐率と丸太材積、生産性、労働力の関係

対象地の平均的な40年生スギ林を間伐した際のシミュレーション結果

定性間伐では、間伐率を上げると丸太材積はもちろんですが、生産性も向上します。しかし、面積当たりの必要労働力も増加するので、労働力が変わらないならば、間伐できる面積は減少します。そのため、間伐の年度計画を立てる際には、面積や材積などの目標設定が実行性を考える上で重要となります。

※については、巻末の用語解説をご覧ください。