

# 低密度 LiDAR データを用いた高山市大八賀川流域の森林の蓄積推定 — 針葉樹林と広葉樹林の比較 —

○栗屋善雄, 福田夏子 (岐阜大・流域圏科学研究センター),  
高橋與明 (森林総合研究所九州支所), 河合洋人 (岐阜大学流域圏科学研究センター)

## 1. はじめに

森林簿情報が現実林分と乖離していることが長く指摘されており、既存の森林情報を補完するデータが必要とされている。1980年代半ばに航空機によるレーザ観測が始まって久しいが、LiDAR (Light Detection And Ranging)の技術により、高い精度で森林の蓄積などを推定できることが知られている。

岐阜大学流域圏科学研究センターでは、大八賀川流域を対象に、気候モデルを改良して純生態系生産量をマッピングしてきたが、広域で検証するには資料が不十分だったため、LiDAR データの活用を模索している。

このような背景から、広域で蓄積を推定することを目指し、低密度の LiDAR データを利用して針葉樹林と広葉樹林の蓄積を推定し、精度を検証するとともに、蓄積推定のモデルについて森林タイプによる違いを検討した結果を報告する。

## 2. 対象地、データと方法

岐阜県高山市大八賀川の北緯 36.147°、東経 137.389°を中心とする東西約 12km、南北約 3.3km を研究対象地とした。対象地の標高は約 650~1600m で、地形はやや急峻である。標高 1000m 未満ではスギとヒノキの人工林が多く、ヒノキの純林かヒノキとスギの混交林が主体である。標高 1000m 以上では落葉広葉樹林の比率が高く、遷移段階により主要樹種が変わるが、ミズナラあるいはカンバ類が優占している林が多い。標高約 1200m 以上にカラマツ人工林が出現する。

LiDAR データは点密度約 1 点/m<sup>2</sup>で観測された 2003 年 10 月のデータから作成された 2m メッシュの地盤高データ (DTM、岐阜県提供)と、2011 年 8 月 12 日に対地高度約 600m、パルスレート 50,000Hz、ビーム径 0.5mrad で観測された約 1 点/m<sup>2</sup>のデータを用いた。2011 年のデータは前処理として、ファーストリターンなど表面からの反射パルスを選択するフィルタリング処理を施した表面高データ (DSM)を用いた。

プロット調査を 2010~2012 年に実施し、広葉樹 55 カ所、針葉樹 16 カ所の林分で毎木の胸高直径と樹高を測定し、材積表 (名古屋営林局調整)を利用して毎木の材積を算出した。この結果に基づいて、各林分の蓄積(m<sup>3</sup>/ha)を求めた。

2011 年の LiDAR-DSM と 2003 年の LiDAR-DTM の差を計算し、樹冠高データ (DCHM)を作成した。森林プロットのエリアについて、DCHM から平均樹冠高、樹冠のパーセンタイル高さ、および樹冠高の変動係数を計算して、蓄積との関係を回帰分析で検証した。針葉樹と広葉樹について、90 パーセンタイル高と変動係数を利用して 2 変数式と、蓄積と最大の相関係数を示す変数を用いて 1 変数式を調整した。得られた回帰式による蓄積の推定精度を検証した。

## 3. 結果と考察

相関係数については、針葉樹では 90 パーセンタイル高、広葉樹では樹冠高に関する諸パラメータと蓄積の相関が高いことが明らかになった。1 変数式では針葉樹では過大推定、広葉樹では高蓄積林分で残差が大きくなった。同様に 2 変数式について蓄積を推定し、1 変数式の場合と比較したところ、蓄積の推定値は針葉樹と広葉樹のいずれのケースでも差は僅かで、変動係数を追加した効果は小さかった。他の研究例では変動係数が有効な場合があるが、本研究では針葉樹と広葉樹のいずれでも変動係数は効果的ではなかった。蓄積と樹冠高パラメータの相関が非常に高いこと、疎密度などの樹冠高以外のパラメータが蓄積に及ぼす効果は林分構造によって変化が大きいことが、変動係数が効果的ではなかった理由と考えられた。

本研究の一部は科学研究費補助金 (基盤 A : 22248017) で実施した。