

LiDAR データと航空写真によるカラマツ植林地における単木抽出

日大生産工(学部) ○古田 尚輝

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 小林 秀樹

日大生産工 野中 崇志 日大生産工 岩下 圭之

1 まえがき

森林は日本の国土の7割を占めており貴重な資源のひとつである。近年では、森林の持つ多面的機能の活用が注目されており、中でも炭素固定機能は地球温暖化の緩和に有効な役割を果たすとして期待されている。森林の持つ機能を持続可能的に発揮させるためには適切な森林管理が求められ、単木あたりの情報を管理する必要がある¹⁾。一方で、森林の広大な範囲故にその調査には多大な労力と時間が必要となる。そこで、迅速かつ効率的に広域を観測可能であるリモートセンシング技術の利用が期待されている。中でも森林分野においては航空機レーザ計測により取得するLight Detection And Rangingデータ(LiDARデータ)を用いた調査が普及されており、近年ではLiDARデータを用いた樹高、樹冠の推定などの単木あたりの因子推定²⁾や立木本数、林分材積などの林分因子の推定³⁾といった研究が進められている。

本研究では現在、森林分野において普及されているLiDARデータを用いて炭素固定量および材積量を把握するための手法を確立することを目的とし、その準備段階として森林管理におけるもっとも基本的な情報である木本数および単木あたりの樹高を推定し、信州大学が毎木調査によって取得したデータと比較することにより精度検証を行った。

2 使用データ

本研究における研究対象地として山梨県富士吉田市の国立環境研究所富士北麓フラックス観測サイトとした。当該地域の林分は樹齢約45～50年のカラマツ人工林であり、北緯35度26分36.7秒、東経138度45分53秒、標高1,050～1,150mに位置している。斜度が3～4度の平坦な地形を有している。使用したLiDARデータの詳細を表1に、航空写真の詳細を表2に示す。

LiDARデータはカラマツの葉が開葉する前の2006年5月3日、航空写真は着葉期の2006年10月9日に撮影されたものを用いた。

3 解析方法

対象地内に200m×200mの調査範囲を設定し、目視判読による単木抽出を行った。しかしLiDARデータのみで樹木の判別が困難であるため、その補助として航空写真データを使用した。目視判読によって得た判読結果を信州大学が現地毎木調査によって得た計測データ(調査時期：2005年1月)と比較することで精度検証を行った。方法としては調査範囲である200m×200mの範囲に20mごとに境界線を引き、100個の領域に分割した。各領域における抽出本数と樹高を基に散布図およびヒストグラムを作成することで目視判読による単木抽出の精度検証を行った。

表 1: LiDAR データ詳細

計測年月日	2006年5月3日
システム	ALS50 (Leica Geosystems, スイス)
対地高度	1524m
パルスレート	54000Hz
スキャンレート	31.5Hz
スキャン角度	30°

表 2: 航空写真データ詳細

計測年月日	2006年10月9日
システム	UCD (Vexcel, オーストラリア)
対地高度	1222m
地上分解能	約35cm(マルチスペクトル)
有効画素数	11500×7500(マルチスペクトル)

Visual Interpretation of Extracted Single Japanese-Larch Tree by Aerial LiDAR Analysis

Naoki FURUTA and Hideki KOBAYASHI and Takashi NONAKA
and Keishi IWASHITA

4 結果と考察

研究サイトにおけるカラマツ林の目視判読による単木抽出結果について図 1 に示す。目視判読による総抽出本数は 1578 点であった。これに対し信州大学の現地調査を行った結果は 1702 点であり、124 本の差が生じた。

目視判読における抽出特性を把握するために抽出した単木の樹高データからヒストグラムを作成した(図 2)。ヒストグラムから現地調査および目視判読によって抽出した木々の樹高は 20m~25m の範囲に集中していた。一方で目視判読によって抽出した木々は全体として樹高の低い木々を抽出していたことがわかった。分割した各領域内に木本数をそれぞれのデータで集計し、散布図を作成した(図 3)。散布図では $y = 0.5997x + 5.5739$ の近似式が得られ、相関係数 0.3216 が得られた。

以上の結果により、現地調査および目視判読による抽出結果の間には低い正の相関があると言えることから、今回行った目視判読による単木抽出精度は低いことが分かった。その原因として樹高の低い樹木の抽出漏れ、時間的変遷に伴う樹木の成長による誤差が要因として考えられた。また、単木抽出作業をするにあたり目視判読では約 12 時間掛かったことから作業効率が良くないといえる。

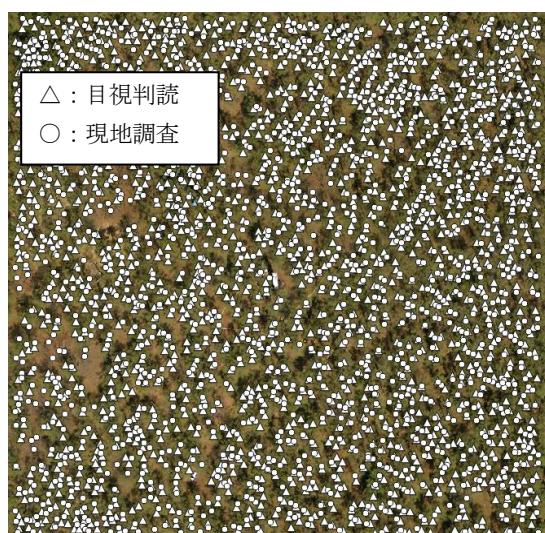


図 1：現地調査と目視判読による単木抽出結果

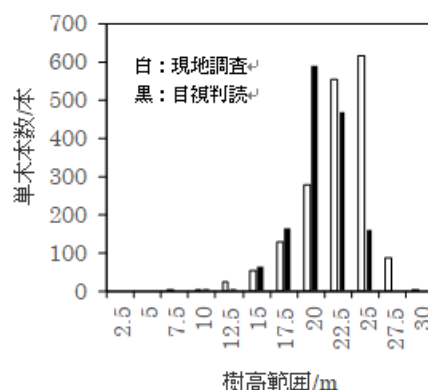


図 2：現地調査と目視判読による単木抽出結果ヒストグラム比較

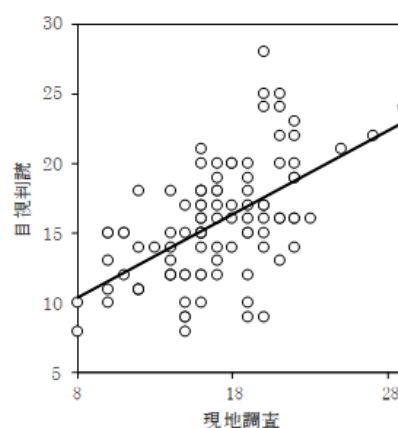


図 3：現地調査と目視判読による木本数の散布図比較

5 おわりに

本研究における目的として炭素固定量および材積量を把握するための手法の確立を目的とした。その前段階として目視判読による単木抽出を行ったが推定に十分な抽出精度は得られなかった。今後の展望としては目視判読とは異なる water-shed 法による自動抽出の実施を検討している。

6 参考文献

- 1) 林野庁：地球温暖化防止に向けて、
http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/ondanka/
- 2) 遠藤貴宏・田口 仁・バルア プラナブ ジョティ・沢田治雄, LiDAR データによる杉人工林の単木抽出手法の開発, 研究速報, 61 巻 4 号, (2009), p769-772
- 3) 富士亮太・小熊宏之・米 康充・鈴木恵一, 高解像度デジタル航空写真と LiDAR データによる DTM を組み合わせたカラマツ林の現状推定, 日林誌, 90(5), 2008, p.297-305.