

航空機LiDARによる

森林の三次元計測

九州支所 主任研究員 高橋 與明



写真1 九州地域にあるスギ人工林の空中写真
赤枠内は主にスギ（一部はヒノキ）の列状間伐林分です（図1の中の赤枠および図2と図3は全て同一箇所）。

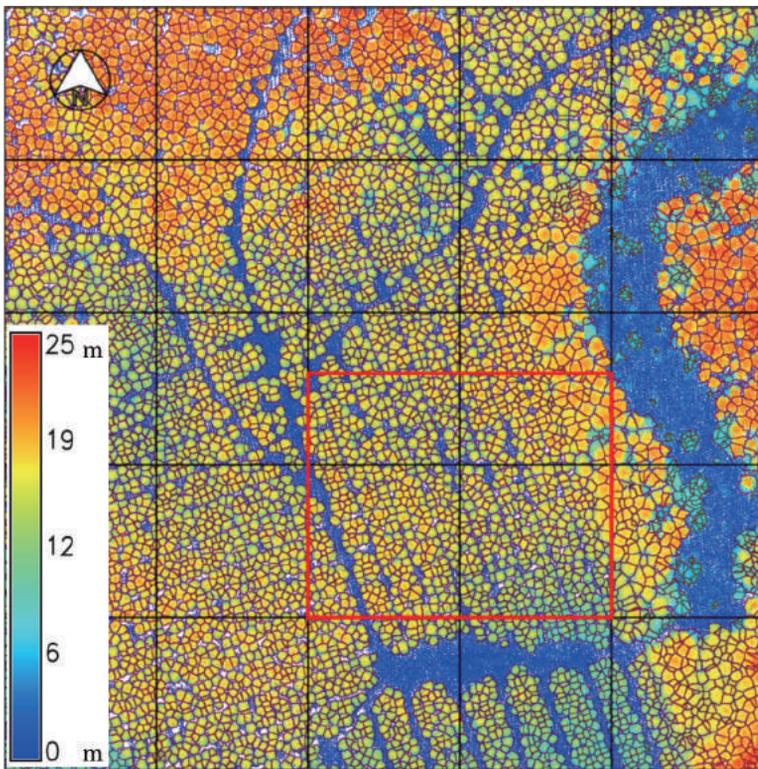


図1 航空機LiDARデータから作成した樹冠高を表す画像
色の違いは地面からの高さの違いを表しています。また、黒い線で丸く囲まれている部分は、領域分割処理によって抽出した樹木個体を表現しています。

航空機のリモートセンシング技術の中で、森林の三次元的な構造を広域かつ詳細に、そして高精度に把握できる技術に、航空機LiDAR（ライダー）があります。現在の航空

機LiDARシステムの中で最も普及しているタイプは、有人航空機に搭載したセンサーの三次元位置を上空で高精度に測位しながら、レーザー光による距離測定を行うことでターゲ

ット（例えば樹冠や地面）の三次元座標を直接決定するものです。
例えば、写真1の空中写真と同じ場所を航空機LiDARで計測し、得られたデータを

処理すると、樹木個体レベルの樹冠の高さを
知ることができます(図1)。図1の画像は、
三次元の点群データ(図2)を元に作成され
ます。航空機LiDARの最大の利点は、葉
が着いている樹冠の表層の高さに関する情報
と、樹冠下の地面の高さに関する情報(地盤
高)を同時に得られることにあります(図2)。
このため、地盤高を樹冠の表層の点群データ
から差し引くことで樹木の高さに関する情報
が精度良く得られます。画像処理を施すこと
で、特にスギ人工林では高精度に個体を識別
できる場合が多く、同時に樹冠の形状や樹高
を個体ごとに直接得ることができます。また、
任意の高さにおける葉群の分布(図3)を推
定することもできます。

このように、航空機LiDARは森林に関
して多くの有益な情報を与えてくれる強力な
ツールですが、特に有人航空機を利用して高
密度で高品質の点群データを取得する場合に、
費用がかかりかかることが利用拡大への大き
な障壁となっています。今後、機体・センサ・
計測技術・情報処理技術など航空機LiDAR
計測を取り巻く環境が飛躍的に発展するこ
とで、高密度で高品質のデータを取得する費
用が大幅に低下することが期待されます。近
い将来、森林をマクロな視点で捉えるあらゆる
研究分野や実務者にとって、必須のツール
になる日が来るかもしれません。

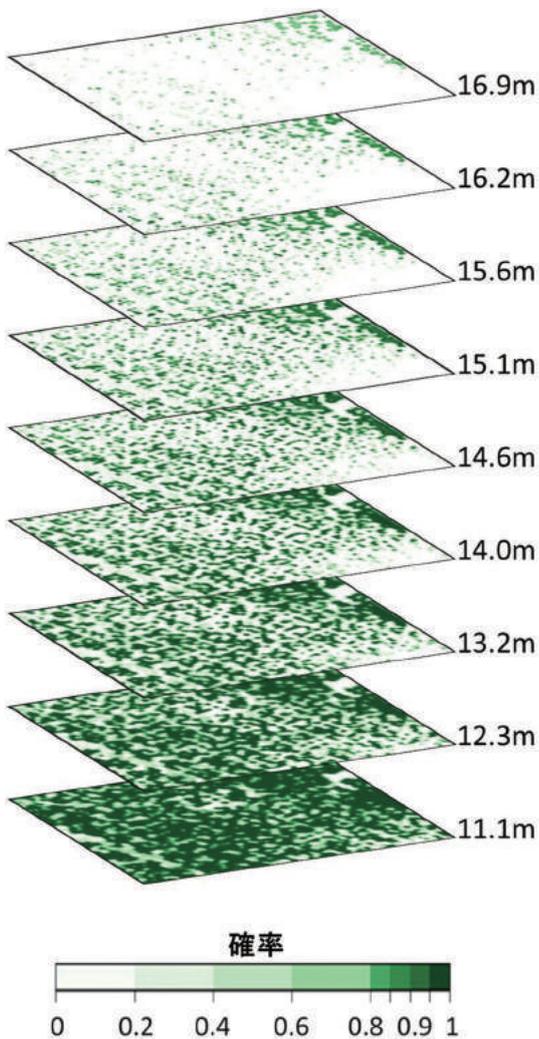


図3 地面からの高さ別の葉群分布の確率
各高さは、図2(b)のグレー色の各平面高に対応しています。

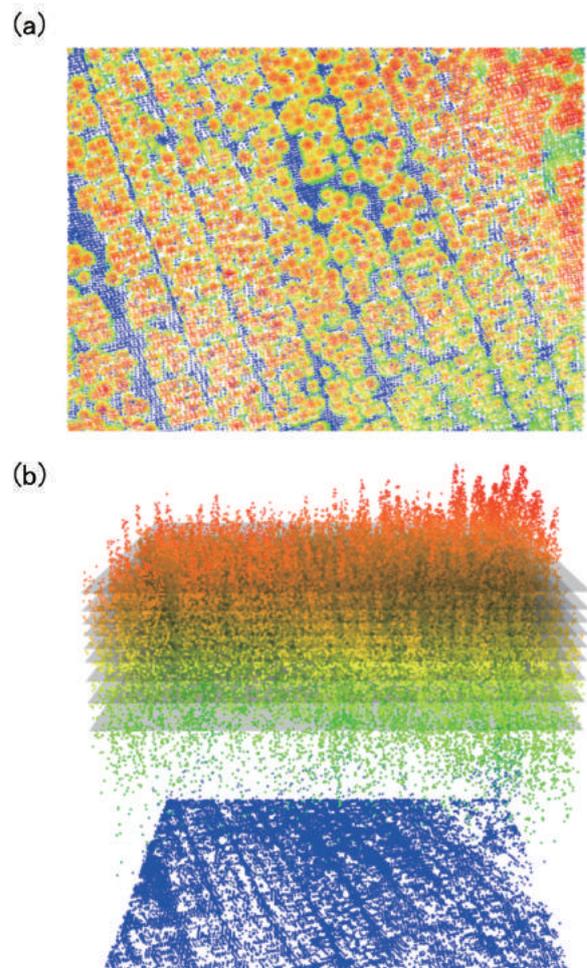


図2 点群データを、上空から垂直に見下ろした場合(a)と、斜めに見た場合(b)
(b)のグレー色の9枚の平面は、樹冠部の点群データを対象に、
下から順に10～90パーセントイル点の高さを表しています(点
群データの色の判例は図1と同じ)。