

研究の背景と目的

森林調査業務における全天球カメラの活用方法としては、「簡易林内計測ツールⅡ（一般社団法人 日本森林技術協会）」による蓄積把握が実用化されています。全天球カメラは軽量で操作が簡単、比較的安価なものもあるため、現場に携行しやすいツールであることから、森林調査業務の簡素化のため活用できないかと考え、平均胸高直径やha当たりの立木本数（以下「ha本数」）を把握できる調査方法について検討しました。

研究の課題と対応

調査方法の検討にあたって直面した課題に対し、現地調査（長万部町有林及び長万部森林事務所管内国有林、針葉樹人工林、6箇所20プロット）を行いながら、以下のとおり対応しました。

- ① プロットの大きさについて、「解析可能な鮮明度の画像が得られる距離」、「面積に換算したとき端数による誤差が少ない」、「調査の手間と対象木の本来数とのバランス」から、半径8mの円（0.02ha）（以下「8m円」）としました。
- ② 下層植生が障害となり、立木の位置関係が把握困難であったため、胸高直径が平均的な立木（以下「標準木」）を2本、目測で選定・標示し、標準木から8mの距離に中心点を置いて全天球カメラで撮影（写真①参照）、撮影画像の解析を標準木を基準として行うことにしました。撮影高は下層植生が障害となる場合は上げ、標準木の標示高と同じにしました。

平均胸高直径は標準木の胸高直径から求め、無立木の平地に

仮想の8m円を作成して取得したデータ等から得た回帰式を使用して算出、ha本数は標準木の幅以上の立木本数をカウントし（写真②参照）、算出しました。

- ③ 傾斜による影響を確認するため、0～35°の林地において、「鉛直方向を軸とした撮影方法」と「地面（斜面）と垂直方向を軸とした撮影方法」を試し、解析結果を比較しました。
- ④ 重なって撮影される立木の本来数を数え、ha本数への影響を検討しました。
- ⑤ 画像解析による結果と比較するため、8m円内の毎木調査も実施しました。



① 8m円調査風景



② 標準木の幅を基準に立木本数をカウント

● 標準木
● カウント

結果と考察

毎木調査結果との誤差について、平均胸高直径は-2～4cm、ha本数は-200～150本/haとなり、全天球カメラを活用した8m円調査により、地況林況調査等の簡易調査で使用可能な精度のデータが得られることがわかりました。

また、平均胸高直径の誤差の原因は標準木の選定ミスだったことから、標準木を慎重に選定することで精度の向上が望めます。ha本数の誤差の原因としては、標準木の選定ミスやha本数の多さ、立木の重なりという傾向があるものの、統計的に有意な結果は得られませんでした。重なりによる誤差を抑えるためには、中心点の置き方を工夫することも有効です。

また、傾斜に対する撮影方法の違いによって、8m円内における解析結果に差はありませんでした。

今後の展開

上記の調査方法は、平均胸高直径やha本数も把握可能であり、必要な調査道具が少なく、作業が簡単であることから、森林調査業務における全天球カメラの活用方法として普及が期待されます。また、撮影方法の工夫や、画像の解析方法の検討を進め、精度向上や新たな活用方法を見出すことも可能と考えます。