

伐採率調査へのラジコンヘリコプターの応用 Research that uses radio controlled helicopter of thinning ratio

○近藤大将・加藤正人(信州大・農学院)・小熊宏之(国立環境研究所)

I. 背景・目的

効率的な森林経営を行うに当たり、間伐による伐採率を管理することは材の成長や次の伐採時期に影響するため、非常に重要となる。しかしながら、施業後の伐採率調査は労力・費用の問題から間伐跡地の極一部でしか行われておらず、全体の把握ができていない間伐地は非常に多い。そのような中、広範囲で効率的な森林調査を行う手法として、リモートセンシング技術による森林解析が有用であると考えられた。さらに、人工衛星や航空機を用いず、技術開発の進むラジコンヘリコプターを利用することで、高分解能画像が個人でも迅速かつ容易に取得可能であることに着目した。

そこで本研究では、間伐前後の空中写真をラジコンヘリコプターで撮影し、解析することで、間伐の伐採率を調査をした。

II. 研究方法

長野県上伊那郡南箕輪村大芝の森に位置する平地林において、ヒノキ林、ヒノキ・アカマツ林内にプロットを設置し、間伐前・間伐後の2回に渡り、ラジコンヘリコプターによる撮影を行った。撮影した写真は分解能 2.5cm・可視光の画像である。この写真から TrueOrtho 画像と DCHM 画像を作成し、研究を行った。

まず、TrueOrtho 画像に対し、ITC TREE TOPS 法を使用して樹頂点を求め、その数を立木本数と推定した。次に、抽出された樹頂点を DCHM 画像・樹種分類画像と重ね合わせることで、単木単位の樹高・樹種を推定した。その後、現地調査で得た標準木の DBH・樹高から作成された回帰式に推定した樹高を代入し、単木ごとの DBH を算出した。得られた単木ごとの DBH・樹高を立木幹材積表へ代入することで、単木単位での材積推定を行った。上記の解析を間伐前・間伐後、両方の画像に対し行い、本数伐採率・材積伐採率を算出した。算出された伐採率と地上調査により得た伐採率を比較することで、本研究の手法が実用に供するか検証した。

III. 結果・考察

解析の結果を表-1、表-2 に示す。ヒノキは、間伐前・間伐後共に 80%以上の高い精度で立木本数を推定することができた。アカマツの立木本数・材積が過大に評価されてしまった要因として、使用した樹種分類画像の精度が低かったことが考えられた。また、本数伐採率の算出結果では、両プロット共に誤差数%の高い精度で算出することができた。上記の結果から、本研究の手法を用いることで、純林・混交林を問わずに本数間伐率調査を行うことが可能であると示唆された。しかし、混交林における正確な材積間伐率の算出には高精度の樹種分類画像が必要となるため、本研究の手法では困難であると考えられた。

今後は傾斜地に位置する林分に対し、本研究の手法を用いることで、どのような結果となるか検証していく。

表-1.ヒノキプロット 解析結果

	本数(本)			材積(m ³)		
	現地	リモセン	精度	現地	リモセン	精度
間伐前	38	33	86.84%	25.320	21.682	85.63%
間伐後	27	24	88.89%	18.579	16.300	87.73%
伐採率	28.95%	27.27%		26.89%	24.82%	

表-2.ヒノキ・アカマツプロット 解析結果

	本数(本)			材積(m ³)			
	現地	リモセン	精度	現地	リモセン	精度	
間伐前	アカマツ	9	12	81.82%	11.40	15.14	132.81%
間伐前	ヒノキ	33	28	84.85%	16.56	13.29	80.25%
間伐後	アカマツ	8	8	100.00%	10.30	12.90	125.24%
間伐後	ヒノキ	15	14	93.33%	8.05	7.08	87.95%
伐採率		45.24%	43.59%		34.37%	29.72%	