

航空機レーザを使用した森林蓄積把握に関する研究

担当科名：資源解析科

研究期間：平成17年度

区分：受託研究（国立環境研究所）

研究目的

地球温暖化防止における二酸化炭素吸収源として森林は大きな役割を果たしており、その蓄積を面的に把握することは重要な課題である。これまでに比較的平坦な国有林、大学演習林について航空機レーザ計測を利用することで森林蓄積を推定できることが示されているが、地形が複雑で多様な樹種からなる森林については調査事例が不足している。そのため、本研究では多様な管理が行われている光珠内実験林を対象に、レーザ計測から樹高や森林蓄積を推定可能な調査した。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料

調査地は光珠内実験林

15箇所の人工林について現地調査を実施

開葉前と開葉後の2回、空中写真撮影とレーザ計測を実施

調査項目や分析方法

1. 現地調査によるデータ収集
2. 航空機によるレーザ計測結果の精度検証及び森林蓄積推定手法の開発

研究成果

1. 現地調査によるデータ収集

カラマツ7箇所、トドマツ8箇所について0.04haプロットの現地調査を実施した。

カラマツ 樹高：16.3～24.9m, ha蓄積：261～454m³
トドマツ 樹高：14.4～20.2m, ha蓄積：221～505m³

2. 航空機によるレーザ計測結果の精度検証及び森林蓄積推定手法の開発

5月20日（開葉期）と6月30日（開葉後）、光珠内実験林のデジタル赤外線写真撮影及びレーザ計測を実施。

空中写真からオルソ自動作成ソフトにより光珠内実験林全体のオルソ写真を作成した。5月20日の写真から常緑針葉樹の抽出が可能であった（図-1）。

レーザ計測結果から5月20日の地面高(DTM)と6月30日の表面高(DSM)を作成し、DSMからDTMを引くことで樹冠の高さ（図-2）と体積を求め現地調査結果と比較した。プロット内の最大樹高はレーザ計測結果と1:1の対応が見られた。樹冠体積と蓄積には正の相関が見られ、レーザ計測結果から森林蓄積を面的に推定できることが示唆された（図-3）。

本研究成果は、カラマツやトドマツ人工林の森林蓄積を従来より高い精度で広範囲に推定できるだけでなく、人工林の生育状況把握、間伐対象林分の抽出、自然災害による被害林分抽出などへの活用も期待できる。

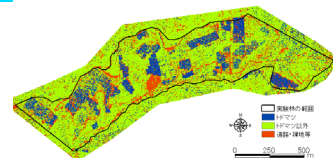


図-1 5月20日の空中写真から作成した樹種分類図

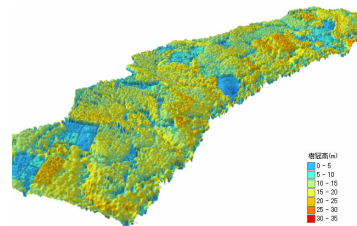


図-2 レーザ計測の樹冠高の3次元分布

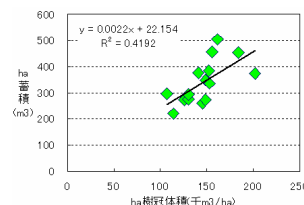


図-3 レーザ計測の樹冠体積と蓄積の関係

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

森林生態系を重視した公共事業導入手法調査

担当科名：資源解析科・育林科・流域保全科・保健機能科・防災林科・
病虫科・鳥類調査班

研究期間：平成8年度～17年度

区分：水産林務部依頼（森林計画課）

研究目的

近年の森林生態系を重視した森林経営への関心の高まりを背景として、林野庁は特定流域における森林生態系の状態などのモニタリングと、これに基づいた公共事業の導入手法を検討する事業を北海道、高知県、森林総合研究所に委託した。本調査の目的は、公共事業を導入する時に活用可能な、森林生態系に配慮するための手法を、具体的事例を示しながら明らかにすることである。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地および方法

モデル流域である石狩支庁及び滝川市以南の空知支庁の区域（右図）において、重点調査地区（当別地区、三笠・岩見沢地区）を設置し、森林資源の把握、水土保持への配慮、生物多様性への配慮、森林と人とのふれあいという4つの視点から15項目について調査を行った。



研究成果

1. 天然林の成長モニタリング (H8～H17)

道有林固定成長量測定地の継続観察データをもとに天然林成長量の解析を行った。樹種ごとの密度の変化速度・材積変化速度を期首の密度・材積や物理的環境（気候、地形）との関係を解析した結果、当該樹種の期首の密度・材積が種ごとの密度の変化速度・材積変化速度に強い影響を与えていることが判明した。

2. 森林資源の質的予測手法の確立 (H8～H17)

道有林固定成長量測定地での継続観察データや酸性雨調査の森林・樹木データをもとに、トドマツ人工林の成長速度・枯死率の解析を行い、解析結果をもとに、天然林・トドマツ人工林・カラマツ人工林の径級分布動態モデルを構築し、径級分布動態を予測した。

3. 森林の水資源に及ぼす機能評価 (H8～H17)

2つの森林小流域において流量調査を実施したところ、年流出量などに違いが見られたが、これは流域内における水流出経路の違いによるものと考えられた。また、濁水発生を抑制する森林施策では攪乱地の面積削減や流域内の路網の配置が重要であり、川沿いに集材路を配置しないなどの工夫で濁水発生を抑制できることが明らかとなった。

4. 魚類生息調査 (H8～H17)

人為的な河道改変などによって地形が単調になった渓流において、自然攪乱を模擬した渓流への倒木（間伐丸太）導入と河畔林再生のためのかき起こし、植栽などを試みた。渓流魚の生息場形成を目的としたログダムの設置により、単調な河床に淵、瀬といった微地形変化をつけることができた。一方、河畔林の再生については、草本との競争が大きな鍵となることが明らかになった。

5. 鳥類生息調査 (H8～H17)

小規模伐採や間伐前後で鳥類相を比較した結果、鳥類相に大きな変化はなかった。一方、森林域における開放空間の創出や大量の巣箱設置は特定種の増加を引き起こすので、林縁をなるべく少なくするような施設の配置などの配慮が必要であることが明らかとなった。

6. 下層植生多様性調査 (H8~H17)

トドマツ人工林の間伐率の違いによる下層植生、広葉樹侵入状況を調査したところ、下層植生の多様性の維持のために必要な明るさは、間伐施業指針で示されている疎仕立て管理にあたり、人工林の成長促進と下層植生の多様性の維持を両立する施業方法は既存の施業方法でも十分対応可能なことがわかった。

7. 森林利活用調査 (H8~H17)

道民の森の、各地区の森林と施設種の把握を行った。利用者に対するアンケート調査を実施し、利用者のニーズや森林および施設管理のあり方の検討した。森林レク活動については、行いたい活動は森林散策、休憩、本格的自然体験が多く、行った活動は森林散策、遊具利用が多かった。ROS手法により神居尻地区を利便区域、中庸区域、自然区域の3つの区域にゾーニングし、それぞれの区域の管理のあり方を提示した。障がいを持つ人たちの森林利用の観点から施設内の散策路の評価を行ったところ、障害をもつ人たちの利用に配慮が必要な区間が見出された。

8. GISによる林道・治山台帳のデータベース構築 (H8~H11)

道有林空知管理区の万字地区の林道および治山台帳のデータベース構築を行った。

9. 流域市町村の森林資源と経営分析 (H8~H11)

林業統計書等の森林資源情報と森林GISを使用してモデル流域の森林資源の図示を行った。

10. 衛星データによる森林資源の面的把握 (H8~H17)

分解能や撮影範囲が異なる様々な衛星画像を利用して、モデル流域の森林域の経年変化把握、市町村単位での林相分類、小班単位での樹種分類、風倒被害把握を行い、森林管理へ応用するにあたって各衛星の特徴、利用法、課題についてまとめた。

11. GISを活用した森林管理手法の開発 (H8~H17)

モデル流域内の林小班、地形データなどの森林GISデータベースの構築を行うと共に、市町村統計の応用手法、森林の地位区分、作業適地区分手法の開発を行った。また、GISを活用した情報解析と計画支援手法の検討を行った。

12. ホームページを活用した情報公開手法の検討 (H12~H14)

住民参加の森づくりと、住民の合意形成の取り組みに関する先進事例の調査を行った。北広島市を対象に森林GISによる森林情報提供を行ったところ、住民に森林現況を伝える手段として有意義であったが、森林の管理のあり方について意思決定する段階には到らなかった。インターネットは住民への情報提供や、特定の団体間での情報交換の手段として有効だが、不特定多数の双方向の情報交換に利用するには、運営管理上解決すべき課題が多く存在していた。

13. 環境に配慮した林道作設方法 (H12~H17)

林道の路面やのり面で発生した崩壊実態の現地調査と森林GISを活用して、林道が崩壊しやすい地形条件などを明らかにし、適切な維持管理手法を検討した。崩壊を少なくするには尾根部を中心とした路網配置、側溝および路面横断溝の定期的な維持管理、切取り高の抑制が重要であることが明らかとなった。

14. 昆虫生息調査 (H12~H17)

カラマツ林において広葉樹の侵入状況、下層植生の状況の違いと地表性オサムシ科群集との関係を調査・解析した。カラマツ林では広葉樹の増加とともに樹種数や樹木の階層性が増加すると共に、オサムシ科昆虫の種数は主に樹種数と下層植生被度により説明できることが明らかとなった。

15. 森林の斜面崩壊防止機能調査 (H12~H17)

森林施業と森林の斜面崩壊防止機能の関係および森林の崩壊防止機能の定量化を行った。間伐区はおおむね無間伐区に比べて斜面の安全率が高かった。根の引き抜き抵抗は低密度植栽の方が高かった。従来は伐採されていた斜面上の樹木の根系効果を評価した斜面安定計算を行うことで、樹木を残し、かつ構造物数を減少させることが可能なことを示した。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

○平成17年度森林生態系を重視した公共事業導入手法調査報告書（林野庁に提出、各支庁林務課と森づくりセンターに送付）