

S13 世界自然遺産地域や里山地域での生物多様性評価のための航空レーザ計測の活用
— 微地形と植生三次元構造との関連性の解析から —

Application of LIDAR data for biodiversity evaluation of Natural Heritage Area and Satoyama Region. —Analysis of relationship between micro topography and three dimensional vegetation structure —

○小荒井衛¹・佐藤浩²・中埜貴元²・吉田剛司³・山下亜紀郎³・西謙一³
長澤良太⁴・日置佳之⁴・司馬愛美子⁴・中山詩織⁴

Mamoru Koarai, Hiroshi P. Sato, Takayuki Nakano, Tsuyoshi Yoshida, Akio Yamashita, Ken-ichi Nishi,
Ryota Nagasawa, Yoshiyuki Hioki, Emiko Shiba and Shiori Nakayama

Abstract : In this presentation, the authors introduce landscape-ecological study of Shiretoko Peninsula, which is Natural Heritage Area of Japan, and Chugoku Mountain Area which is Satoyama Region. By LIDAR Survey, the authors got 0.5m grid DSM (Digital Surface Model) and DEM (Digital Elevation Model) in summer season and 1m or 2m grid DSM and DEM in autumn season. Vegetation classification has been done using three dimensional vegetation structure detected by the difference between LIDAR data in two seasons. Micro landform classification has been done by automatic landform classification using 1m or 2m grid DEM, combined slope degree, texture and convexity. The authors will produce landscape-ecological maps for the evaluation of bio-diversity on each region, combining micro landform classification and three dimensional vegetation map.
Keywords : LIDAR, DEM, landscape ecology, Shiretoko Peninsula, Chugoku Mountain

1. はじめに

生物多様性の評価には、地形という場の条件を理解した上で、その上に存在する生態系を捉える景観生態学的な視点が重要である。問題生態系の現状を捉える上でも、同様の視点が重要である。環境研究・技術開発推進費で実施する「航空レーザ測量データを用いた景観生態学図の作成と生物多様性データベース構築への応用」では、原生的自然環境や里山環境において、航空レーザデータを活用して、ルーチ的に景観生態学図を作成する手法を開発することを目的としている。ここでは、航空レーザデータによる詳細な DEM (数値地形モデル) の解析と、航空レーザデータで得られた植生三次元構造 (植生高や葉群構造) を組み合わせて、景観生態学図を試作する。そして、生態系の場としての地形の役割について考察し、微地形と植生との関連性の解明を行う。原生的自然環境として世界自然遺産地域である知床半島を、里山環境地域として中国山地の典型的な中山間 (農山村) 地域を取り上げる。

2. 研究対象地域の状況

知床半島の研究では、半島中央部にある標高約 1600m の火山である羅臼岳の羅臼側登山道沿いの幅 1km、長さ 4km の範囲と、半島の最先端に位置する知床岬の約 1km² の 2 箇所、航空レーザ計測を行った。

羅臼岳の植生は、山麓から山頂に向けて、トドマツ・ミズナラ、エゾイタヤ・イタヤカエデ、ダケカンバ・ナナカマド、ハイマツ帯、裸地と変化している。羅臼側登山道の山麓部では、比較的樹径の大きなミズナラ林やトドマツ林が存在する。

知床岬へは一般登山道が無く、人の出入りが制限されている。岬は草原状の海岸段丘となっている。最近エゾジカの増加に伴う弊害が出てきており、鹿の食害により樹木の鹿の届く高さには全く葉の生えない Deer Line が形成されている。また、草原ではエゾジカが食べないハンゴウソウのみが繁殖し、生態系の変化が指摘されている。

中国山地では、古くから「たたら製鉄」にともなう「鉄穴 (かんな) 流し」が行われ、著しい地形改変の他、燃料炭の取得のための森林伐採も広範囲に行われ、植生環境も大きく変化した。2008 年 11 月に道後山北麓地域と花見山南西麓地域の各 25km² で 1m グリッドの航空レーザ計測を行い、2009 年 8 月には道後山北麓の 2km² において 0.5m グリッドの航空レーザ計測を行った。

3. 知床半島の航空レーザ計測結果

2008 年 9 月に活葉期の新規計測を行い、0.5m グリッド間隔の DSM と DEM を作成した。落葉期のデータは、2004 年 6 月と同年 10 月に計測した 2m グリッドのアーカイブデータを使用した。活葉期の DSM ランダムポイントデータを横断面図上に展開した。樹木表層面と地表面の間に点群が分布している部分は、高木の樹冠の下に中・低木が存在する複層林である。地表面のデータしかみられない箇所はハイマツ帯である。

¹正会員 国土地理院

²非会員 国土地理院

³非会員 酪農学園大学

⁴非会員 鳥取大学

(所在地 〒305-0811 茨城県つくば市北郷1番)

(連絡先 Tel: 029-864-5942, E-mail: koarai@gsi.go.jp)

活葉期と落葉期の DSM の様相の違いから落葉樹と常緑樹の区分を、DSM と DEM の差分から植生高を、DSM のランダムポイントデータから樹冠厚(葉の繁っている範囲)を求めることが可能である。この点に着目して、航空レーザデータから植生三次元構造を反映した植生図を作成した。閾値は変えたものの基本的アルゴリズムは小荒井ほか(2007)を踏襲した。植生高 1.5m 未満を裸地・草地・ハイマツ帯とし、それ以外を樹林とした。植生高 1.5~6m を低木、6~10m を中木、10m 以上を高木とした。植生高が 7m 以上で活葉期と落葉期の植生高の差が 3m 以下のものを常緑樹、それ以外を落葉樹とした。落葉樹で落葉期の植生高が 5m 以上有るものは複層林、それ以外は単層林と判断した。樹冠厚 10m 以上を樹冠厚が厚い、10m 未満を樹冠厚が薄いと細分した。以上を組み合わせて植生凡例を 11 分類に区分したレーザ植生図を Fig.1 に示す。

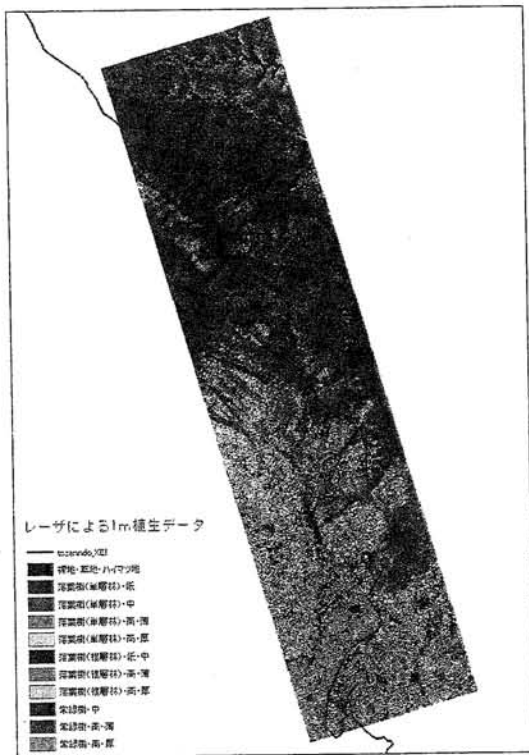


Fig. 1 Vegetation map of Mt. Rausu by LIDAR

環境省 1/25,000 現存植生図とは、外観的には概ね対応は良い。しかしながら、クロス集計を行うと、必ずしも現存植生図の植物群落ときちんと対応するわけではない。その原因は、レーザ植生図の方は 1m グリッドと細かく、樹木レベルの植生三次元構造から植生区分されているためと考えられる。

羅臼岳について、数値地図 50mDEM、落葉期 2mDEM、活葉期 0.5mDEM を使って、岩橋(1994)の方法で自動地形分類を行った。傾斜 3 分類、凸度 2 分類、尾根谷密度 2 分類を組み合わせると 12 分類とした。2mDEM による自動地形分類と 1m グリッド

のレーザ植生図とをオーバーレイ解析すると、多くの植生が中傾斜に集中していたが、落葉樹(単層林)は落葉樹(複層林)及び常緑樹と比べると、緩傾斜に分類される割合が高い。標高の高い箇所に火砕流平坦面があり、そこがダケカンパ林となっているためと考えられ、羅臼岳の植生分布は地形分類よりは標高に影響されている可能性が高い。

4. 中国山地の航空レーザ計測結果

道後山北麓の出立山について、落葉期 1m グリッド DEM から作成した 1m 間隔の等高線図を Fig.2 に示す。不規則な小丘が数多く確認でき、鉄穴流しの削り残しである鉄穴残丘と推定される。規模の大きな緩傾斜地形が認められるが、周辺の残丘とは人為的に削られた急傾斜で接しており、かつて鉄穴場であった可能性が高い。このような場所にはオニグルミが優占する樹林が成立している。緩傾斜部内により小さな小丘状の高まりが存在することが航空レーザ等高線から読み取れるが、これらの小丘は礫が堆積したものであり、鉄穴流しで発生した不要な礫等を積み上げた人為的な地形と判断される。緩傾斜部の下流には、深く抉れた谷地形が存在し、鉄穴場のマサ土を河川に排出するために掘られた地形と考えられる。現在、落葉期の 1mDSM と活葉期の 0.5m グリッド DSM を使って、三次元構造レーザ植生図を作成しているところである。たたら製鉄が終焉して約 100 年が経過しているが、鉄穴流し跡の地形と植生について、両者の関係を明らかにする景観生態学図の作成を、今後行う予定である。



Fig.2 Topographical map of north foot of Dogo-yama by LIDAR

参考文献

- 岩橋純子(1994) 京都大学防災研究所年報, 37-B-1, 141-156.
- 小荒井衛ほか(2007) 日本写真測量学会平成 19 年度年次学術講演会発表論文集, 39-42.