

衛星画像および航空レーザ測量データを用いた土地利用判別手法の提案

Proposal Method of a Land Use Discrimination Using Satellite Imagery and Aerial Laser Survey Data

○池見孔志*・柴垣光佑**・倉澤智樹*・武山絵美***・小林範之*

Koshi IKEMI, Kosuke SHIBAGAKI, Tomoki KURASAWA, Emi TAKEYAMA, Noriyuki KOBAYASHI

1 はじめに

広域的な防災対策や農村計画の立案には、現況の土地利用を筆単位で示す土地利用図（LUM）が不可欠である。従来の LUM は現地調査であり、膨大な時間と労力を要するため、広域への適用や更新が困難であった。また、市区町村が発行する地目が付与された「地籍図」は、防災・農村計画で重要となる耕作畑、荒廃地の分類クラスがなく、地籍調査の更新頻度が低いため任意時期の LUM が得られない。本研究では、衛星画像、航空レーザ測量データ、地目情報を組み合わせ、耕作畑、荒廃地を加えた任意時期の筆単位 LUM（Parcel LUM; PLUM）の自動作成手法を提案し、その妥当性を検証した。

2 使用データ

衛星画像は Copernicus Browser より取得した平成 30 年夏季および冬季の画像（解像度 10m）、航空レーザ測量データは林野庁提供の平成 30 年夏季データ（解像度 0.5m）を用い、DSM と DEM の差分より DCHM を求めた。また、地目情報には、宇和島市、松山市で実施された平成 27 年の地籍調査結果を用いる。

3 解析手法

まず、愛媛県宇和島市大浦地区を対象に土地利用判別のルールを構築する。筆単位土地利用の教師データは航空写真の目視判読により作成した。分類クラスは、「雑木林、構造物、空き地（グループ A）」と「耕作畑（CF）、荒廃地（AF）（グループ B）」の計 5 クラスとし、グループ A では、DCHM と NDVI から直接土地利用判別のための閾値を求め、グループ B では、地目上の「畑」を対象として耕作畑と荒廃地を判別した。グループ B は植生高のみの単純な分類では困難なため、DCHM、夏季 NDVI、夏冬差分 NDVI（NDVI-D）、Red band、Blue band の 5 指標から Box Chart を作成し（図 1）、第 1 四分位数（Q1）、第 3 四分位数（Q3）の値を用いて 2 クラスの閾値を決定した。また、5 指標の中でも DCHM は解像度が 0.5m と高いため、

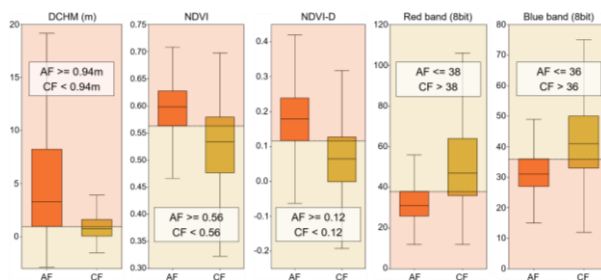


図 1 Box Chart of 5 Indicators

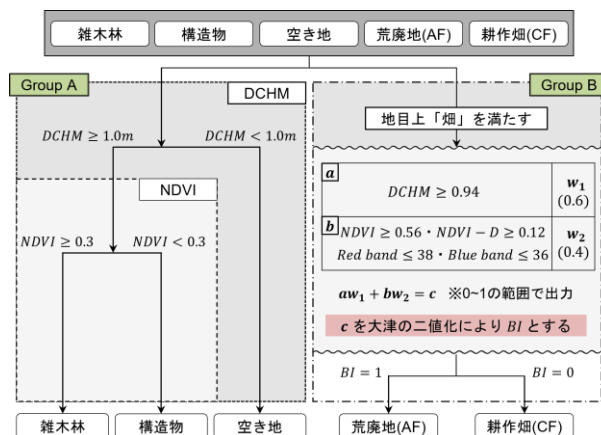


図 2 Analysis flow diagram and thresholds

*愛媛大学大学院農学研究科: Graduate School of Agr., Ehime Univ. **愛媛県庁: Ehime Pref. ***京都大学地球環境学堂: Graduate School of Global Env. Studies, Kyoto Univ. キーワード: 土地利用, NDVI, DCHM

分類寄与度が高いと考え、すべてを満たす箇所を抽出するのではなく DCHM の重みを 0.6、その他 4 指標すべてを満たす箇所の重みを 0.4 として 0~1 の範囲で出力し、大津の二値化により閾値 0.40 を求めた。グループ A の閾値は図 2 に示す通りである。

4 評価方法および分類結果

3 の手法より愛媛県松山市宇和間、神浦、河野高山地区の PLUM を作成し（図 3）、武山ら¹⁾による現地調査済みの LUM との比較により提案手法の精度を検証する。分類精度評価は混同行列（表 1）に基づき、総合精度を示す全体精度（OA）および Kappa 係数、各分類クラスの精度（PA；作成者精度，UA；使用者精度）を算出した。各地区の OA は 85.6%，92.2%，84.1%，Kappa 係数は 0.795，0.816，0.679 を示し、いずれの地区でも高い分類精度を示した。

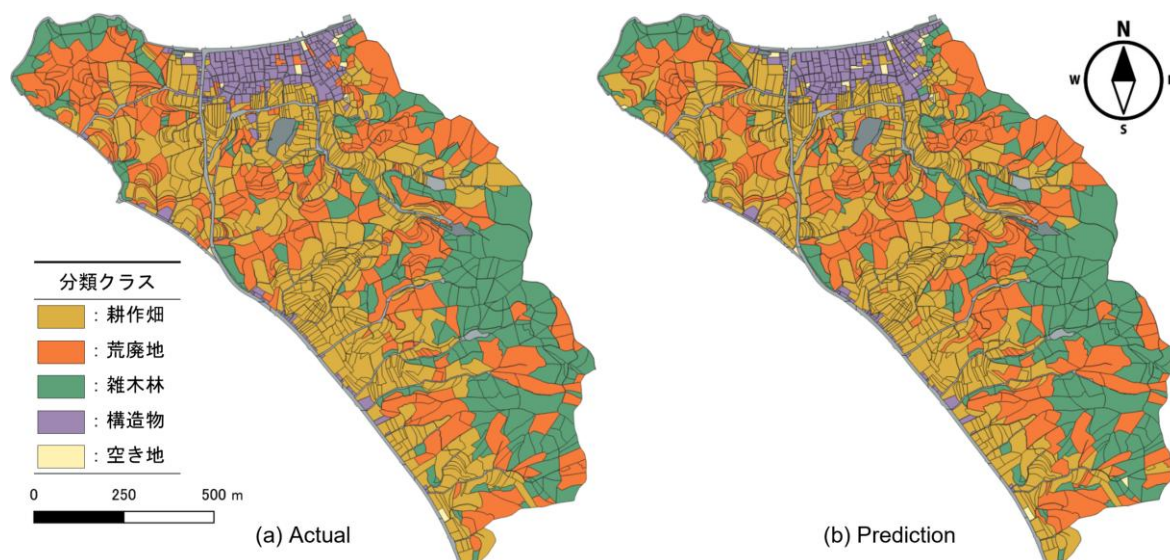


図 3 LUM (a) and PLUM (b) of the Uwama area

表 1 Confusion Matrix and PA, UA in the Uwama area

	耕作畑	荒廃地	雑木林	空き地	構造物	合計	UA(%)
耕作畑	600	71	0	0	0	671	89.4
荒廃地	125	251	0	0	0	376	66.8
雑木林	0	0	259	2	0	261	99.2
空き地	0	0	2	25	1	28	89.3
構造物	0	0	20	6	213	239	89.1
合計	725	322	281	33	214	1575	---
PA(%)	82.8	78.0	92.2	75.8	99.5	---	OA:85.9%

5 おわりに

本研究は、任意時期の取得が容易な衛星画像、航空レーザ測量データと地目情報を組み合わせることで、耕作畑や荒廃地を含む 5 クラスの PLUM を自動作成する手法を提案した。分類精度から防災対策や農村計画の立案に資する可能性が示された。今後は高解像度のデータと AI との併用による精度向上と適用範囲の拡大を検討する。

参考文献：1) 武山ら（2021）生息地の分断・孤立化による野生動物被害対策効果 -コリドー分断柵によるイノシシ被害対策の実証研究-，農業農村工学会論文集，89 巻，2 号，pp.299-307. 2) 平山ら（2022）JAXA 高解像度土地利用土地被覆図日本域 21.11 版（HRLULC-JAPAN v21.11）の作成，日本リモートセンシング学会誌，42 巻，3 号，pp.199-216. 3) 宮脇ら（2023）高解像度人工衛星画像及び LP データを用いた河川域植生図作成手法の開発，河川技術論文集，29 巻，pp.55-60. 4) 柴垣光佑（2025）NDVI 画像および DCHM を用いた土地利用判別手法の提案，愛媛大学卒業論文。