

Landsat衛星画像を用いたオブジェクトベース手法とピクセルベース手法による地表面分類の比較－熊本を事例に－

立木 咲希* (首都大学東京・学), 山本 遼介 (首都大学東京・院), 泉 岳樹 (首都大学東京)
 Saki TACHIKI* (Undergraduate Student, TMU: Tokyo Metropolitan University)
 Ryosuke YAMAMOTO (Graduate Student, TMU) and Takeki IZUMI (TMU)
 【連絡先】tachiki-saki@ed.tmu.ac.jp

1. 目的

★阿蘇-熊本地域を研究対象地とし、Landsat7取得の画像を用いた被覆分類を行い、自然環境情報GIS (環境省自然環境局生物多様性センター) との比較を中心とした中解像度衛星画像におけるピクセルベース手法とオブジェクトベース手法の比較・考察を行う。

ピクセルベース手法 (教師付き分類)

土地被覆分類を行う際、すでに「その場所が何であるか」分かっている場合、その既存の分類結果 (教師データ) をもとにして分類する手法

オブジェクトベース手法

ある程度まとまりをもったピクセルの集合 (オブジェクト) を単位とする分類手法。色や形などの条件からオブジェクトとして分割 (セグメンテーション) して行う。高解像度の衛星画像を被覆分類する際特に有効とされている。

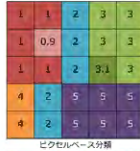


図1ピクセルベースとオブジェクトベースの違い (イメージ)

3. 分類結果

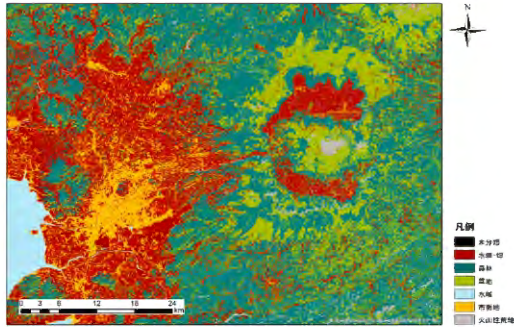


図2ピクセルベース分類結果

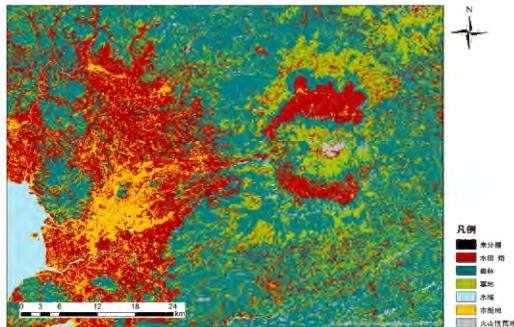


図3オブジェクトベース分類 (Scale parameter=5) 結果

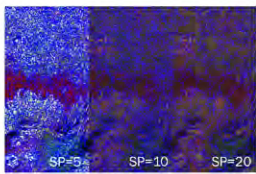


図4セグメンテーション

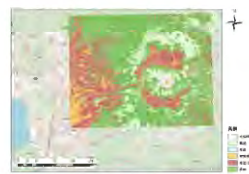


図5自然環境情報GISの範囲

表2各分類結果の判定効率表

自然環境情報GIS	ピクセルベース分類					計の総数	Producer's Accuracy	計の総数	オブジェクトベース分類 (Scale parameter=5)					計の総数	Producer's Accuracy
	水田・畑	森林	市街地	水域	火山性荒地				水田・畑	森林	市街地	水域	火山性荒地		
水田・畑	27,277	47,431	29,224	0	1,242,271	546,885	0.920	546,885	47,431	35,240	84	18,172	116	448,824	0.850
森林	2,121	118,819	12,322	0	2,282	122,249	0.955	122,249	118,819	2,024	1,008	2,224	0	988,811	0.795
市街地	23,850	38,322	29,870	0	444	113,133	0.803	113,133	38,322	27,771	2,104	1,911	0	319,824	0.840
水域	4,326	226	1,551	0	4,500	119	0.862	119	226	4,274	9	0	0	8,652	0.920
火山性荒地	69,287	1,572	11,472	245	26,320	4,033	0.871	168,911	11,472	18,210	202	4,220	2,020	189,553	0.884
計の総数	7,721	1,611	9,051	0	4,348	19,778	0.863	19,778	118,819	6,000	1,440	3,841	0	1,912,121	0.874
判定効率	428,992	388,741	313,249	245	165,446	421,101	0.932	1,870,192	313,249	721,438	530,014	2,740	71,396	1,920,143	0.914
Kappa	0.893	0.907	0.941	0.018	0.738	0.713			0.848	0.884	0.831	0.047	0.919	0.778	
全体精度	全体精度: 0.8422 Kappa係数: 0.9422					全体精度: 0.8377 Kappa係数: 0.9397									

2. データと分析手法

衛星画像

表1衛星の概要

衛星名	Landsat7	搭載機器	ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus)
軌道	太陽同期	観測幅	185 km
高度	705 km	分解能	13 x 15 m (PAN) 30 m (VIS, VNIR, SWIR) 60 m (TIR)
周期	99分	波長帯	0.52 - 0.90 μm (PAN) 0.45 - 0.52 μm, 0.53 - 0.61 μm, 0.63 - 0.69 μm (VIS) 0.78 - 0.90 μm (NIR) 1.55 - 1.75 μm, 2.09 - 2.35 μm (SWIR) 10.4 - 12.5 μm (TIR)
軌道傾斜角	98.2度	その他	2003.05.31 スキャン位置補正装置 (SLC) 故障 2003.10.23 SLCで補正されていないままのデータ (SLC-offデータ) の提供を開始
赤道通過地 太陽時	10:00~10:15		

(一般財団法人リモート・センシング技術センターHPより引用)

★撮影日2002/11/07 解像度30x30mを使用

教師データ

自然環境情報GIS 環境省自然環境局生物多様性センター自然環境保全基礎調査 植生調査 第6-7回 (阿蘇地域は1997・2003~2005) 2万5000分の1縮尺Shapeデータより作成

使用ソフト

ピクセルベース分類: ERDAS IMAGINE (Hexagon Geospatial社)

オブジェクトベース分類: eCognition Developer (Trimble社)

分析の手順

1. 自然環境情報GISを基に、熊本・阿蘇地域を含むLandsat7衛星画像を水田・畑、森林、草地、水域、市街地、火山性荒地の6項目に教師付き分類 (ピクセルベース手法)
2. オブジェクトベース手法で、パラメータを変えながらセグメンテーションを数回実行し、ピクセルベース手法で用いた教師データをサンプルとして同じ項目で分類
3. それぞれの分類結果について、自然環境GISをランドトゥールズとした判定効率表を作成

4. 考察

水田・畑、森林

共通点: 水田・畑、森林ともに草地への誤分類が最多
 オブジェクトベース分類にて精度上昇のかわりに信頼度低下
 水田・畑: オブジェクトベースにて約1800ピクセル未分類
 市街地と火山性荒地で誤分類大幅減、しかしランドトゥールズで市街地だったピクセルが多い。→市街地誤分類だったピクセルが正しく分類されるようになったが、実際は市街地だったピクセルも水田・畑に分類されるようになる。
 →オブジェクト化したことによる弊害?
 →森林でも、森林と水田・畑、森林と草地の関係で同様の傾向

草地

オブジェクトベース分類の方が精度が低い。どちらも主に水田・畑や森林に誤分類される。信頼度においてはオブジェクトベースの方が高い。→割り振られるピクセル数の減少

水域

どちらも精度が非常に低い。→ピュアピクセルがほぼ取得できないため
 どちらも誤分類は火山性荒地以外でみられる。→地理的に隣接する分類項目の関係
 オブジェクトベース分類では水域の精度上昇→割り振られたピクセル数が多い。
 細長く取得されたオブジェクト→誤分類発生率を下げる。

市街地、火山性荒地

共通点: 精度はピクセルベース分類の方が高いが信頼度はオブジェクトベース分類が高い。
 →割り振られたピクセル数がオブジェクトベースにて減少
 市街地: 草地、火山性荒地への誤分類減少と水田・畑への誤分類増加
 →オブジェクト化して単体のピクセルでなくなったため、水田・畑の中に点在する小さな宅地等が誤分類されやすくなる (阿蘇市)。
 火山性荒地: 水田・畑や森林への誤分類増加
 →畑や森林近辺に1ピクセルから3x3ピクセル程度のサイズで点在する火山性荒地の誤分類が解消されたことと同時に発生

5. まとめと課題

オブジェクトベース分類 (中解像度衛星画像の場合) の長所と短所

【良い点】

ミクセル単体の場合に発生しやすい誤分類を防止できる。

細かい被覆は信頼度の高い結果が得やすい。

まとまってとめる被覆は精度の高い結果が得やすい。

【悪い点】

セグメンテーションの結果によっては、オブジェクトとして取得できることや隣接関係を考慮できることが逆に精度を下げてしまう。

自然環境情報GISをランドトゥールズとすることの問題点

衛星画像の被覆分類としては正確でも、判定効率表上では誤分類とみなされるピクセルが存在する可能性があるため、純粋な分類精度をみるには不適当→あくまで「ピクセルベース分類とオブジェクトベース分類の比較」であることに注意する。