

第 VII 部門

LANDSAT7/ETM+を用いた県域での人工林の分類判定手法に関する研究

和歌山大学システム工学部 学生員 ○上羽 隼太
和歌山大学システム工学部 正会員 谷川 寛樹

1. はじめに

近年、外国木材の需要が大きく国産木材の需要が減ったことで、木材で生計を立てている林業家が低減し、森林（人工林地帯）の放置が目立っている。この影響で人工林の持つ健全性が失われつつ有り、正常な森林状態を維持できず生態系や資源としての価値を見出すことができなくなっている。そこで、適切かつ持続可能な森林の維持管理が必要不可欠となっている。しかし、広範囲に渡って森林の現状を把握することは、労働力や踏破困難な急峻な山林において難しい問題である。

一方、衛星データを用いたリモートセンシング技術の進歩により、森林解析分野においては植生情報を安価でかつ定期的に観測を行うことが可能となった。衛星データを用いて多くの分野で森林研究が行われている。同研究室においては、LANDSAT7/ETM+の衛星データを用いて和歌山県全域における人工林の生育状態の把握に関する研究¹⁾、衛星データを用いた人工林生育状態の判定システムの構築に関する基礎的研究²⁾がある。既存研究における人工林の全体的な分類精度は、現地データとの比較で 65～70% の分類精度が得られている。しかし、航空写真や数値地図と詳細な部分において比較してみると、誤分類されているところが多数あった。問題を解決するためには、森林状態を広範囲に管理ができるシステムが必要である。リモートセンシングの技術を使い、衛星データを数学的に解析や分析を行うことにより広範囲の状況を把握することができる。維持管理を進めていく上では、正確な状態とストック量を把握する必要があり、衛星データを用いて人工林の把握を推計することで、木質バイオマス利用等の検討に必要な基礎資料を提供することができる。

既存の研究として、本研究室では衛星データを用いて和歌山県印南町の人工林域を一度の解析で抽出し土地分類を行ってきた。結果は、全体的な分類精度として 65～75% 程度の分類結果が得られたが、一定範囲を取り出した場合の分類精度は低く対象地域の的確な人工林域の抽出を行えなかった。本研究では衛星データを用いて人工林を正確に抽出することのできる判定手法の検討を行う。対象地域である和歌山県域では土地の被覆が激しいため、衛星データには幾何学的歪みが生じて実際の位置とは異なった状態で受信している。この歪みを補正する

ために単画像オルソ幾何補正で歪みの除去を行っていく。

ケーススタディ対象地域としてグラントゥールースデータの収集状況の良い和歌山県日高郡印南町北西部を取り上げて分類方法の検討を行う。

2. 解析方法

本研究で使用した衛星データは 30m 分解能を持つ LANDSAT7/ETM+ の 2001 年 4 月 15 日および 2001 年 4 月 22 日に観測されたものである。

衛星データには、幾何学的、大気、地形の歪みといった要因によって歪みが生じているため、GCP（Ground Control Point：地上基準点）と DEM（Digital Elevation Model：数値標高モデル）を地図画像データに加えて単画像オルソ幾何補正を行った。起伏のある地形特徴を持つ対象地域でも正確な歪みの除去を行うことができる。研究のフローを図 1 に示す。

和歌山県全体のデータを作成するために、画像データ同士をつなぎ合わせるモザイク処理の作業を行う。一枚の画像データにして市町村界または二次メッシュを用いて画像の切り出しを行う。さらに、切り出した画像データに対して斜面方向（東西南北）と斜面角度（30° 以下と 30° 以上）で切り出した場合の検討を行う。

解析に関しては、データ管理され情報を比較的容易に得ることのできる市町村界と、無作為に範囲を選定し面積データとして統合性のある二次メッシュと、対象地域

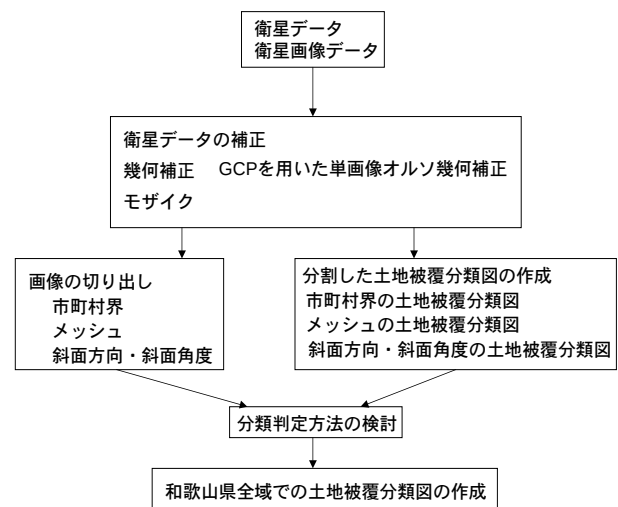


図1 研究の作業フロー

の土地起伏状態から、解析する方向や角度を指定する方法の三つから対象地域の切り出しを行い検証する。

3. 土地被覆分類の高精度化の検証

土地被覆分類図作成に関して教師付き分類の手法を用いて、グランドトゥールースデータを基に分類項目の空間特徴を利用した最尤法を用いて LANDSAT7/ETM+ の2枚の画像データで土地被覆分類図の解析を行う。分類項目は水域、市街地、耕作地、草地、人工林、天然林の6項目とする。分類図から検証地点を選定し、現地状態との整合性を検討する。

1) エリア全体での一括解析は、対象地域である印南町全体で一度に土地被覆分類を行う。精度は分類地点を123カ所に対して78カ所の整合性がみられた(図2)。人工林の項目では80%の分類精度が得られた。

2) エリア分割(10km²毎)解析は、10km×10kmのメッシュを作成し、対象地域の切り出しを行った画像に対して解析を行う。精度は分類地点97カ所に対して65カ所の整合性がみられた(図3)。人工林の項目では71%の分類精度が得られた。

3) 斜面方向・斜面角度での分割解析では、対象地域を斜面方向と斜面角度で分割して解析を行う。精度は分類地点156カ所に対して112カ所の整合性が得られた(図4)。人工林の項目では81%の分類精度が得られた。

既存研究に比べ分類地点とグランドトゥールースデータを増やし解析を行った。分類方法として、斜面方向・斜面角度で分割して解析を行うと分類項目の整合性が高く、作成した分類図を地図データや航空写真との比較した場合にも高い整合性が得られた。抽出する人工林に着目すると分類精度は70~80%得られた。分類精度の結果のまとめを表1に示す。今後の課題は1)人工林の生育状態について人工林が健全か枯死であるかの地域の分類が必要となる。2)和歌山印南町の解析のみであるため、対象地域を和歌山県全体として範囲を拡大することが必要である。3)衛星データから人工林の抽出しストック量を把握して、木質バイオマス利用の可能性を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 谷川寛樹, 長谷川渚, 小上幸代, 法眼利幸: 衛星データを用いた人工林生育状態の判定システムの構築に関する基礎的研究, 環境システム研究論文集, vol.33, p469-475, 2005.
- 2) 川緑将利, 長谷川渚, 谷川寛樹, 法眼利幸, 日下正基: 衛星データを用いた和歌山県全域における人工林生育状態の把握, 平成16年度関西支部年次学術講演概要, pVII18-1, 2005
- 3) ESRI ジャパン株式会社:
<http://www.esri.com/product/imagery/index.shtml>

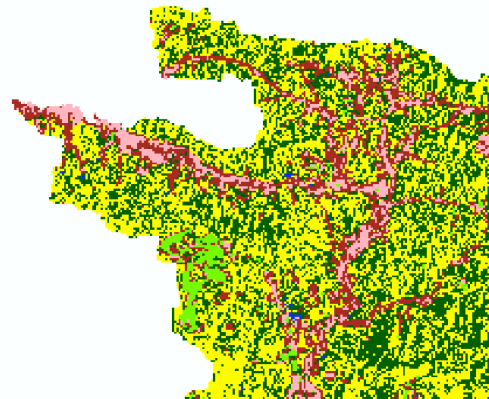
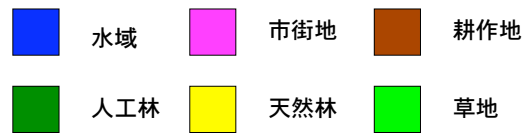


図2 エリア全体の一括解析での土地被覆分類図

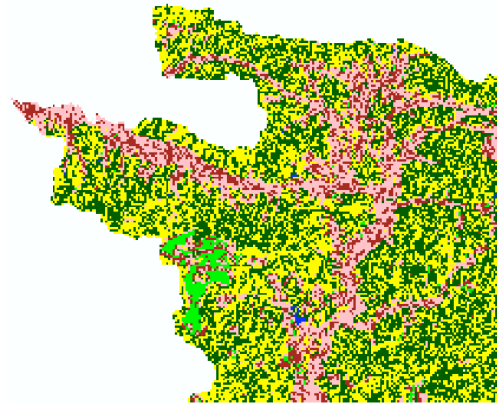


図3 エリア分割(10km²毎)解析での土地被覆分類図

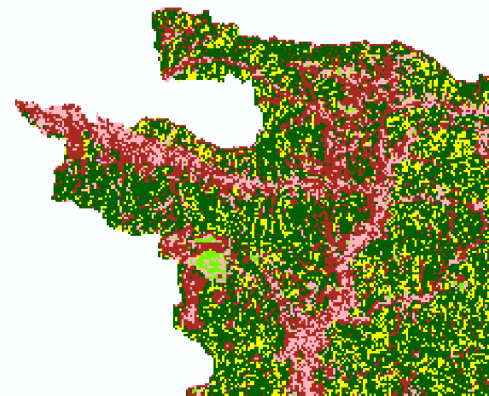


図4 斜面方向・斜面角度での分割解析での土地被覆分類図

表1 土地被覆分類精度の検討

分類項目	エリア全体での一括解析 LANDSAT7/ETM+	エリア分割(10km ² 毎)解析 LANDSAT7/ETM+	斜面方向・斜面角度での分割解析 LANDSAT7/ETM+
水域	1/3	2/3	3/3
住宅地	8/10	13/15	14/20
耕作地	8/14	7/15	13/20
人工林	40/50	25/35	46/57
天然林	19/43	17/27	33/51
草地	2/3	1/2	3/5
合計	78/123	65/97	112/156
整合比	63.41%	67.01%	71.18%