

第Ⅶ部門

複数の衛星データを用いた人工林特定のための土地被覆図の構築に関する研究

和歌山大学システム工学部

学生員 ○芦塚 徹也

和歌山大学システム工学部

正会員 谷川 寛樹

和歌山県農林水産業総合技術センター

林業試験場 法眼 利幸

和歌山県農林水産業総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所 森下 正彦

1. はじめに

森林は再生産可能な資源である木材の供給をはじめとして、水資源のかん養やレクリエーションや癒し場の提供、動植物の生態系を維持するほか、二酸化炭素の吸収・固定により地球温暖化を防止するなど森林の果たす役割は非常に重要である。一方で、森林を支えてきた林業の衰退にともなう森林の多面的機能の低下が問題となっており、森林がもつ多面的機能を十分に発揮するには適切で継続的な維持・管理が必要不可欠である¹⁾。また、林業分野におけるリモートセンシング技術は森林生態系研究と森林経営・管理研究分野で活用されている²⁾。さらに、一般に公開されている国土数値情報の土地利用メッシュデータは1997年以降作成されていない。

一方、本研究グループでは、これまで人工林を特定するため、リモートセンシング技術を用いて、和歌山県の土地被覆分類を試みてきた。その結果、全体としてある程度の分類精度を得ることができたが、起伏の激しい山岳地帯では高い分類精度を得ることができなかった。そこで、本稿では、当グループがこれまで行ってきた解析手順を変え、分類を行った後、モザイク処理を行う。これにより、最新かつ、山岳地帯においても分類精度の高い土地被覆分類図作成を目的とし、今後行う人工林生育状態の把握、および人工林における樹種分類のための基礎情報を整備する。

2. 複数の衛星データを用いた土地被覆分類手法

本研究のフローを図1に示す。本研究では、県土の77%が森林に覆われ、古くから林業生産活動が活発に行われ¹⁾てきた和歌山県を対象エリアとする。使用する衛星データはLandsat7/ETM+の2001年4月15日および2001年4月22日に観測されたデータである。

(1) 衛星データの補正

衛星データには、さまざまな要因で幾何学的な歪みが含まれており、和歌山県のような起伏の激しい山間部を含む地域では特にその歪みは大きくなる。本研究では、衛星データを効果的に利用するために画像処理としてGCP (Ground Control Point: 地上基準点)、DEM (Digital Elevation Model: 数値標高モデル)、地図画像データを用いた単画像オルソ幾何補正を施すことで、その歪みを取り除く(図2)。

(2) 土地被覆分類図の作成

補正後の衛星データから土地被覆分類図を作成する。土地被覆分類図作成の手法には教師無し分類と教師付き分類とがある。教師無し分類はグラントゥールスデータを用いない分類であり、衛星データの画像濃度値の分布状態から分類に必要なクラスごとの特徴量を抽出するというものである。教師付き分類はグラントゥールスデータを用いて事前に用意した各分類項目の特性を求め、これを教師として特徴空間を統計的に分割するものである。

本研究では、教師付き分類を行う。具体的な手法としては、広く利用されており、分析精度が高いことが報告されている最尤分類法を用い、グラントゥールスデータをもとに分類項目を人工林、天然林、田畑、裸地、市街地、水域の6つとする。分類結果を図3に示す。

作成した2枚の衛星データに対してモザイク処理を行い、1枚のデータにつなぎあわせる。一般に、隣接する複数の衛星データは、観測時期の違いによる気象条件の変化や植生の変化、太陽位置の変化などにより、色調が異なる。そのまま衛星データをつなぎ合わせると、同一の土地被覆状況でありながらつなぎ合わせの部分を境に異なる濃度で表現され、色調が不均一となる。そこで、本研究では濃度補正を施して2枚の衛星データの色調を統一した。

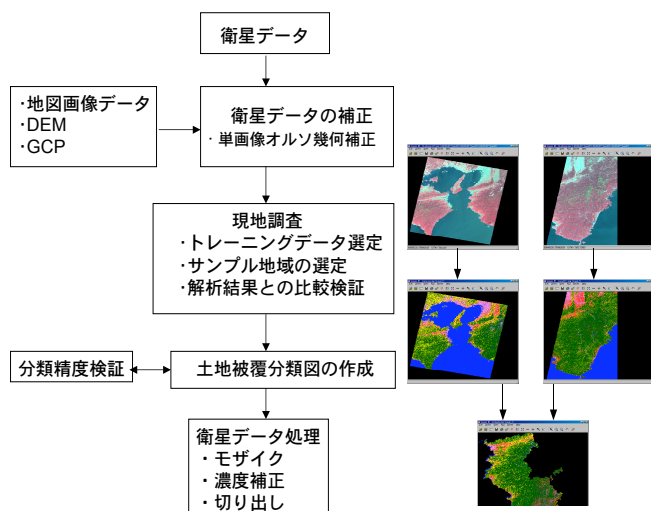


図1 研究フロー

その後、対象エリアである和歌山県を行政界に沿って切り出した（図4）。

(3) 分類精度の検証

土地被覆分類図を作成した後に、グランドトゥルースデータとの比較を行った。2001 年 4 月 15 日の衛星データでは、50 地点において、人工林で 84%, 天然林で 75%, 市街地・水域で 100%の整合率となったが、田畑で 60%, 裸地では 0%であった。

また、2001 年 4 月 22 日の衛星データでは、60 地点において、人工林で 85%, 天然林で 67%, 市街地で 86%, 水域で 100%の整合率となったが、田畑で 17%, 裸地では 0%であった。

3. まとめと今後の課題

本研究では、衛星データを用いて、当グループにおける前研究での解析手順を変え、和歌山県全域における土地被覆分類図を作成し、前研究で課題であった山岳地帯での分類精度において、人工林、天然林ともに高いものが得られた。一方で、田畑・裸地の分類精度は良いものではなかった。この原因としては、衛星データが大気による歪みの影響を受けている、2 枚の衛星データの観測時期と 2003 年、2004 年、2005 年の現地調査時で土地利用状況の違いがあることが考えられる。

今後の課題として、さらなる解析精度の向上を目指すため、衛星データ解析に必要不可欠な現地調査により、詳細な情報を収集する必要がある。また、本研究のように起伏の激しい山村地域を含んだ衛星データの解析精度は地形による影響に左右するので、より地形効果を抑制する補正を行う必要がある。現地調査においても地形を考慮した情報収集が必要である。同時に、前研究および本研究において行わなかった大気による影響を除去する、大気補正を行うことも検討する。

また、Landsat5/TM, ASTER/VNIR の衛星データについても同様の解析を行い、夏・冬の季節の異なる 2 時点での衛星データを用いることにより、人工林の特定をし、人工林生育状態の把握、人工林における樹種の分類をセンサーごとに行う予定である。

【参考文献】

- 1) 和歌山県農林水産部林業振興課：平成 16 年度 森林・林業および山村の概況（2004. 5）
- 2) 沢田治雄：林業分野のリモートセンシングの将来 日本リモートセンシング学会誌（21 pp. 82 2001）
- 3) 大林成行：人工衛星から得られる地球観測データの使い方 大成出版社（2002. 6）
- 4) 大林成行，小島尚人；実務者のためのリモートセンシング フジ・テクノシステム（2002. 7）

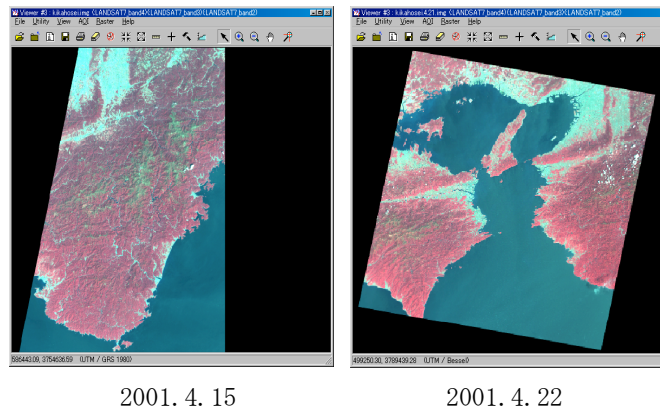


図2 単画像オルソ幾何補正

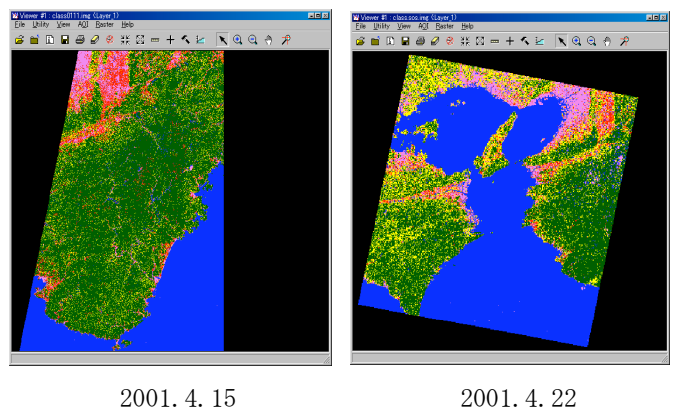


図3 土地被覆分類図

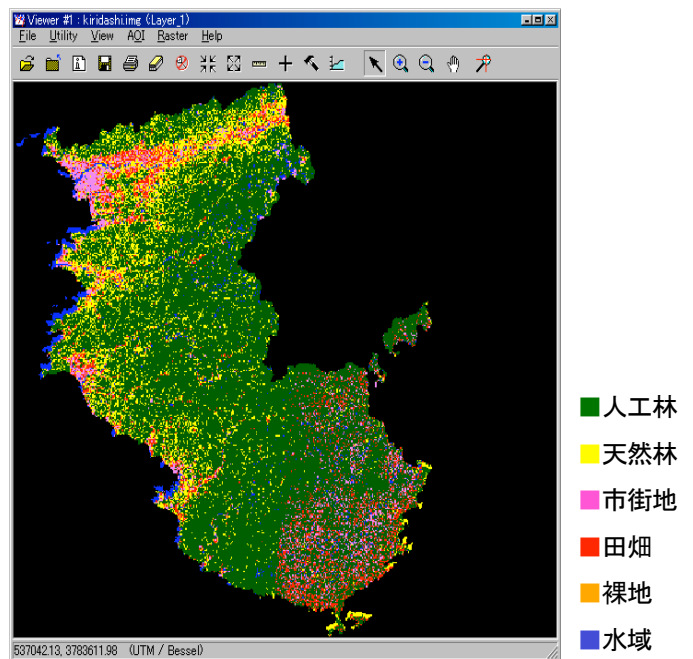


図4 切り出し後の土地被覆分類図