



## 衛星データから森林被覆率を推定する効率的な方法を解明 —国レベルでの正確な推定のために必要なサンプリング率を明らかに—

### ポイント

- ・国レベルでの森林被覆率を衛星データから求めるには全域を調査する方法とサンプリングによる方法があります。
- ・サンプリングによる方法は、サンプリング率により森林被覆率の推定値に誤差を生みます。
- ・森林被覆率を正確に推定するためには、20%以上のサンプリング率（全体の面積に対する抜き出すエリアの面積の割合）が必要となることを明らかにしました。

### 概要

現在、地球温暖化問題の中で、熱帯林の森林減少に注目が集まっています。このような森林の状況やその変化をとらえるのにリモートセンシングは有効な技術です。国レベルでの森林被覆率（森林が土地を覆っている割合）を把握するには、全域の衛星データを解析して森林被覆図を作成する方法と、系統的に一定のエリアを抜き出して全体を推定するサンプリングによる方法があります。サンプリングによる方法は、広い面積を対象にする森林被覆率を算出するのに適していますが、サンプリング率（全体の面積に対する抜き出すエリアの面積の割合）がその推定値に影響します。そこで、30mの地上分解能をもつランドサット衛星画像を用いて、日本の離島をのぞく全域について土地被覆クラスが同一とみなされる領域に分割するオブジェクト指向型分類という手法を用いて土地被覆分類図を作成しました。この土地被覆分類図を10km四方の方形に区画し、各区画での森林被覆率を計算し、サンプリング率を変えてこれらの方形を系統的に抽出して森林被覆率の平均を求めました。その結果、森林被覆率を確実に推定するためには、20%以上のサンプリング率が必要であることを明らかにしました。この成果は、国連食糧農業機関（FAO）における森林資源評価2010（FRA2010）リモートセンシング資源調査での分類パラメータの設定に役立てられており、森林被覆が十分に把握されていない発展途上国で国レベルのサンプリングによる森林被覆率を推定する場合の指標として役立つことが期待されます。

予算：森林総合研究所交付金プロジェクト

「次期枠組みの国際交渉に必要な森林の吸排出量算定手法の探索的研究」

### 問い合わせ先など

独立行政法人 森林総合研究所 理事長 鈴木 和夫  
 研究推進責任者：森林総合研究所 研究コーディネータ 松本 光朗  
 研究担当者：森林総合研究所 温暖化対応推進拠点  
 温暖化対応推進室長 平田 泰雅  
 広報担当者：森林総合研究所 企画部 研究情報科長 荒木 誠  
 TEL：029-829-8130 FAX：029-873-0844

本資料は、林政記者クラブ、農林記者会、農政クラブ、筑波研究学園都市記者会に配付しています。

## 背景

現在、地球温暖化問題の中で、熱帯林の森林減少に注目が集まっています。このような森林の状況やその変化を定量的にとらえるのにリモートセンシングは有効な技術です。国レベルでの森林被覆率（森林が土地を覆っている割合）を把握するには、全域の衛星データを解析して森林被覆図を作成する方法と、系統的に一定のエリアを抜き出して全体を推定するサンプリングによる方法があります。全域の森林被覆図を作成する方法は、解析範囲内全てを網羅するので費用や労力がかかります。一方、サンプリングによる方法は、全域と比べて少ない面積を解析することから、費用や労力を押さえることが出来ますが、森林被覆率を算出するのにサンプリング率はその推定値に影響するのが欠点です。そこで、衛星画像を用いて森林被覆率を推定する場合に、サンプリング率の違いが森林被覆率の推定値にどのように影響するかを、離島を除く日本全域を対象として調べました。

## 成果

国レベルでの森林被覆を観測するのに適した30mの地上分解能をもつランドサット衛星画像を用いて、日本の離島をのぞく全域について土地被覆分類を行いました。ランドサット衛星で観測された地表面での光の反射の仕方から、衛星画像を土地被覆が同一とみなされる領域（オブジェクト）に分割するオブジェクト指向型分類という手法を用いて日本全域を分割しました（図1）。ここで得られた各オブジェクトを空中写真の判読結果（図2）を参考にして、森林とそれ以外の土地被覆クラスに自動分類しました。その結果、衛星画像から得られた我が国の森林被覆率は68%で国の統計データとほぼ一致していました。この土地被覆分類図を10km×10kmの方形に区画し、各方形区画で森林被覆率を計算しました。10km×10kmの方形それぞれでの森林被覆率を見てみると、森林被覆率が90%以上である方形の割合が全体の3割を超えていました。また、森林被覆率が10%以下の方形の割合も1割近くに達していました（図3）。これらの方形をサンプリング率を変えながら系統的に抽出して、それぞれのサンプリング率における森林被覆率の平均を求めました。その結果、サンプリング率10%以下の場合、森林被覆率の推定値は60%から80%と大きな幅があり、正確に推定することが出来ませんでした。森林被覆率を確実に推定するためには、20%以上のサンプリング率が必要であることが分かりました（図4）。

## 成果の活用

この成果は、国連食糧農業機関（FAO）での森林資源評価2010（FRA2010）で実施されている緯度経度1度ごとに10km×10kmの方形での土地被覆状況を衛星画像からとらえるリモートセンシング資源調査での分類パラメータの設定に役立てられており、森林被覆が十分に把握されていない発展途上国で国レベルのサンプリングによる森林被覆率を推定する場合の指標として役立つことが期待されます。

## 用語の解説

オブジェクト指向型分類

従来の衛星画像の分類では、それぞれの地点での地表面の光の反射の特性を用いて土地被覆の分類が行われてきました。これに対してオブジェクト指向型分類では、周囲の地点との光の反射の特性の類似性を加味して分類が行われます。これにより、土地被覆が同一とみなされる領域を分割して土地被覆分類図を作成することができます。

## 本成果の掲載論文

タイトル：Image segmentation and classification of Landsat Thematic Mapper data using a sampling approach for forest cover assessment（森林被覆評価のためのサンプリングアプローチを用いたランドサット衛星TMデータの画像分割と分類）

著者：平田泰雅（温暖化対応推進拠点）、高橋與明（森林管理研究領域）

掲載誌：Canadian Journal of Forest Research（カナダ森林研究、カナダ）41巻1号、2011年

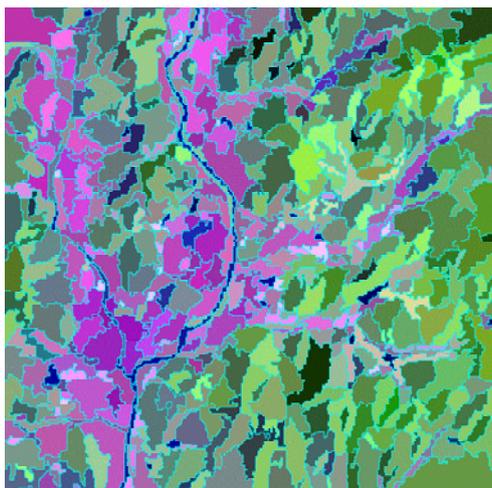


図1. オブジェクト指向型分類による衛星画像の分割  
それぞれの土地被覆タイプでの地表面での光の反射の仕方から土地被覆が同一とみなされる領域（オブジェクト）に分割した

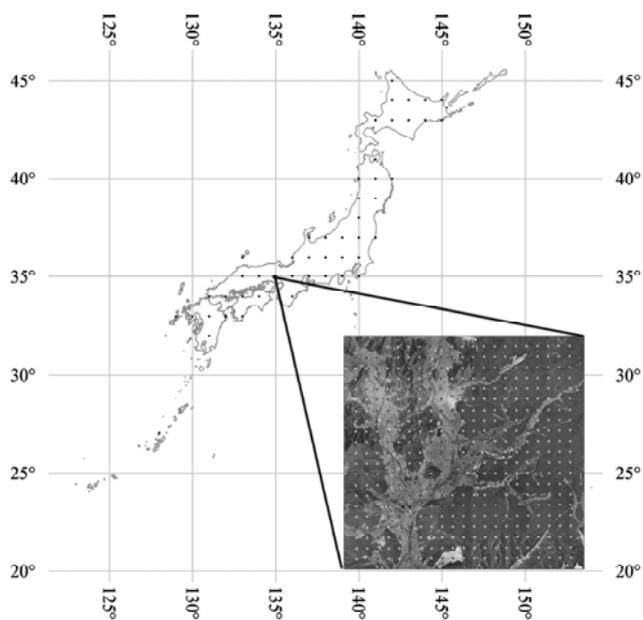


図2. 衛星画像の土地被覆分類のための空中写真の判読  
全国48か所の10km×10kmの方形のエリアで500m毎に土地被覆の判読を行った

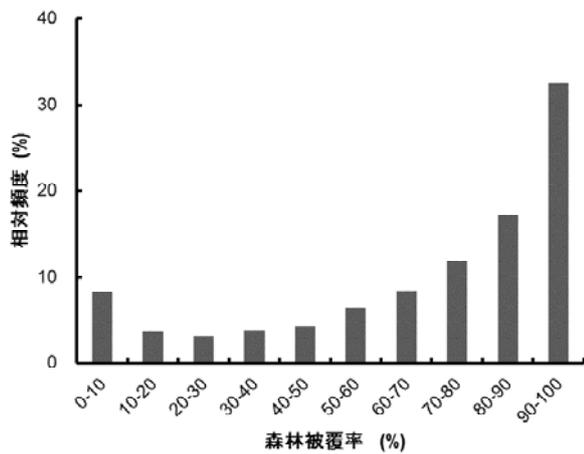


図3. 日本全域をカバーする10km×10kmの方形での森林被覆率の相対頻度分布  
 森林被覆率が90%以上である方形の割合が全体の3割を超えている一方で、森林被覆率が10%以下の方形の割合も1割近くに達していた

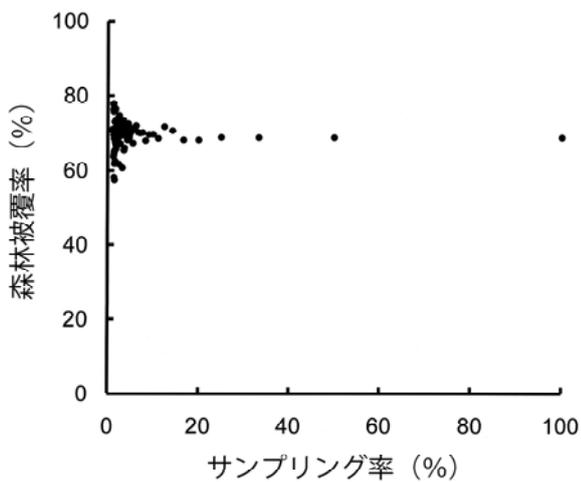


図4. 日本の森林被覆率推定におけるサンプリング率と森林被覆率の推定値との関係  
 森林被覆率を確実に推定するためには、20%以上のサンプリング率が必要であることが分かった