

# 地球地図ラスタデータ整備に関する検討 ー 土地被覆データの検証手法の開発に関する研究 ー

実施期間

平成 17 年度

地理調査部環境地理課

永山 透

岡谷 隆基

沼田 佳典

山田 美隆

## 1. はじめに

地球地図プロジェクト（以下、「プロジェクト」という。）は、世界各国の国家地図作成機関による地球環境分野への国際貢献として、全球陸域を対象としたデジタル基盤地理情報である地球地図の整備を推進するプロジェクトである。1992年に我が国が提唱して以来プロジェクトは着実に発展してきており、現在約160ヶ国・地域の参加に至っている。国土地理院は、プロジェクトの推進母体である地球地図国際運営委員会（ISCGM）の事務局を担当するなどしてプロジェクトを主導している。

土地被覆は、地球環境の変化を把握し、持続可能な開発のあり方を検討するために不可欠なデータであり地球地図に含まれているが、時間的効率性並びにデータ品質の向上及び統一の観点から参加各国の協力を得て、最新の人工衛星画像の活用により全球を一括して整備を推進している。2007年中には、全球の土地被覆データを完成する予定であるが、デジタルデータの演算で作成されたデータには少なからず誤差を含むため、公開にあたっては品質保証の観点から作成された土地被覆データの精度検証が必須であり、検証手法の確立が求められている。

## 2. 研究内容

本研究は、国土地理院が進めている地球地図の整備のうち、土地被覆データの検証手法の開発を目的とする。具体的には、検証に必要となるグラウンドトゥルスデータ候補地点の選び方を検討し、土地被覆データ検証に対し実際的に推奨できる方法について明らかにする。これらを踏まえ、最終的にはプロジェクトで整備される全球土地被覆データの推奨される検証方法を開発する。

## 3. 研究概要

### 3. 1 土地被覆分類で生じる誤分類の原因及び土地被覆データの検証手法についての検討

グラウンドトゥルスデータの選定手法の検討に先立ち、土地被覆分類によって生じる誤分類の原因について検討を行うとともに、全球土地被覆データの検証手法について現段階で考えうるものについて整理した。

誤分類の原因について主なものを挙げると、「分類項目（クラス）の定義に内在する原因」「分類手法に内在する原因」「衛星データの誤り」「ある分類項目の特性（スペクトル特性など）が他の分類項目に類似している」「教師データのその分類項目における代表性が低い」といったものがある。また、誤分類は土地被覆分類結果と検証データの比較により補足されるが、検証用データ自体にも「検証用データの誤り」「分類結果と検証用データの間の不整合」「分類結果と検証用データの観測時間が異なり、その間に土地被覆変化がある」といった問題が考えられ、検証ではこれらの要因も含めて正当に評価することが重要である。

この点を踏まえて、検証手法については、検証前の中間分類結果に対して「他の地図、データとの比較」「系統的な品質評価」、最終分類成果に対して「エラーマトリクスによる分類精度評価」を行い、付加的に「ローカルな検証領域との比較」「画素毎の分類信頼性」を行うことが適切であると結論され

た。

以下に、土地被覆データの検証手法の検討作業として、「エラーマトリクスによる分類精度評価」を中心とした検証のためのグラウンドトゥルスデータのサンプリング手法を検討した結果を示す。

### 3. 2 土地被覆分類の検証のためのグラウンドトゥルスデータのサンプリング手法の検討

オーストラリアをテスト地域として次の手順で実施した。

1) テスト地域における正しいとする分類データ (図-1) の選定

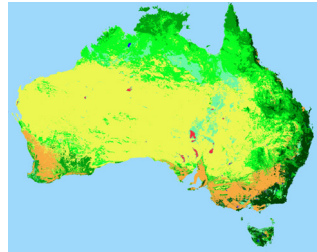


図-1 「正しい」としたデータ

2) テスト地域における分類のためのトレーニングデータの取得

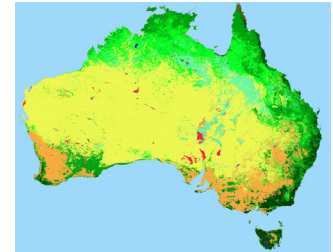


図-2 シミュレーションデータ1

3) 土地被覆分類の実行. 検証の対象とするシミュレーションデータ1 (図-2) の作成

4) シミュレーションデータ1のエラーマトリクスの計算 (これを真のエラーマトリクスとする.)

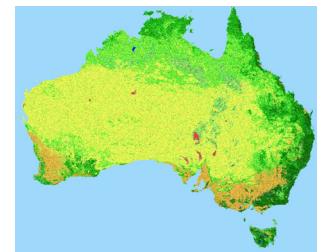


図-3 シミュレーションデータ2

5) 真のエラーマトリクスと同じエラーマトリクスを持つ分類結果のシミュレーションデータ2 (図-3) 及び3 (図-4) の作成

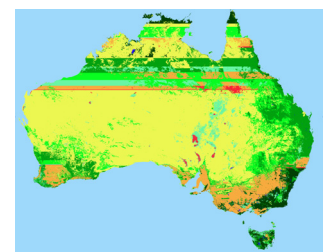


図-4 シミュレーションデータ3

6) サンプリング手法20種類を設定し、

それに基づき検証のためのグラウンドトゥルスデータを選定する. 更にそれを用いてシミュレーションデータ1~3のそれぞれのエラーマトリクスを求める.

7) 求めたエラーマトリクスの真のエラーマトリクスからの偏差を比較しサンプリング方法を評価する

ここで示した「シミュレーションデータ」は正しいとする分類データと違う部分が予め分かっている「模擬データ」であるが、「間違いの分量は同じだが分布が異なる」ことで「1, 2, 3」の違いを出している (図2~4). もしも、検証データのためのグラウンドトゥルスデータのサンプリング手法が妥当なものであれば、誤りの空間的分布パターンの違い (図2~4) によらず評価 (真のマトリクスエラーからの偏差の程度など) はほぼ同じになることが想定されるため、この想定をもとに検証点の選定手法を検討した。

### 3. 3 土地被覆分類の検証に係るグラウンドトゥルスデータのサンプリング手法についての結論

一般的にグラウンドトゥルスデータの数は多ければ多いほど良く、オーストラリアのケースについては単純なランダムサンプリングで560点程度を取得するのが最も信頼できる方法ではあるが、労力も考慮すればクラス毎の層別ランダムサンプリングで新たに検証点として140点程度取得し、1つの分類項目から10~50の地点を抽出する手法が比較的妥当であるという結論を得た。

また、さらに労力の軽減を優先しようと思えば、土地被覆分類のために取得したグラウンドトゥルスデータを再利用することも可能である。具体的には、各土地被覆項目の分類領域における占有面積比に応じてランダムに検証点を取る方法が考えられた。ただ、この場合は精度が過大評価される傾向にあるので注意が必要である。