

## 地球地図プロジェクトの推進と地球地図第2版の整備 Steering Global Mapping Project and Developing Global Map Version 2

応用地理部 鵜生川太郎・安藤暁史・齋藤俊信・植田摩耶・山田晃子・須賀正樹  
Geocartographic Department Taro UBUKAWA, Akifumi ANDO, Toshinobu SAITO,  
Maya UEDA, Akiko YAMADA and Masaki SUGA

### 要 旨

国土地理院では、2008年の地球地図第1版公開以降も、引き続き地球地図国際運営委員会事務局として地球地図プロジェクトの推進に取り組んできた。その結果、地球地図第2版の整備が進み、より多くの国の地球地図データが利用できるようになるとともに、全球をカバーする土地被覆や植生データについても、より高い解像度で整備し、公開が行われた。

また、地球規模の地理空間情報管理に関する国連専門家委員会をはじめとした国際的なイニシアティブ等との連携も進めており、国際的なニーズに沿った信頼のできる地理空間情報の整備に貢献している。

### 1. はじめに

国土地理院は1996年の発足時より地球地図国際運営委員会（International Steering Committee for Global Mapping. 以下「ISCGM」という。）の事務局を務めており、各国・地域の地理空間情報当局（National Geospatial Information Authority. 以下「NGIA」という。）との協働により、全世界陸域における基盤的な地理空間情報データセットである地球地図を整備する地球地図プロジェクトを推進している。

ISCGMはその目的として、環境保護や自然災害の軽減、持続可能な開発における経済成長の促進をするための地球規模の合意や協定の実施を促進するために必要となる地球地図データの整備促進を行うこととしている（ISCGM規約第2条）。今般の環境や開発に関する国際的な関心の高まりや国際会議における議論の状況等を踏まえると地球地図データの役割はより一層重要となってきた。

国土地理院は地球地図プロジェクトに積極的に参加し、その推進を図っており、2008年の地球地図第1版の公開以降は、地球地図仕様の改訂（Kishimoto et al., 2009）やこれに基づく地球地図第2版の整備を進めてきた。

本稿ではこうした地球地図プロジェクトの現状について、地球地図第2版の整備状況や我が国のプロジェクト推進に向けた取組について報告するとともに、リオ+20などの地球規模の地理空間情報を取り巻く国際的なイニシアティブとの連携についても報告する。なお、本稿は2009年の地球地図の仕様改訂

（第2版仕様の策定）以降の取組について、特に2011年以降の地球地図第2版の整備・公開を中心に、プロジェクトの現状について報告するものである。仕様改訂の経緯や内容についてはKishimoto et al. (2009)を、地球地図データの構造やプロジェクト設立からの経緯については、飯村ほか（2011）などを参照されたい。

### 2. 地球地図第2版の整備・公開

#### 2.1 各国による地球地図第2版の整備・公開

2009年の地球地図の仕様改訂以後、地球地図プロジェクトへの参加国・地域は、地球地図第2版の整備・公開を進めてきた。各国・地域のNGIAは、データの更新（第1版データ公開国）あるいはデータの新規作成（第1版データ未公開国）という形で地球地図第2版のデータを整備し、各国・地域又はISCGMのホームページから公開している。2007年の第14回ISCGMにおいて、地球地図データは、各国・地域のNGIAがそれぞれ運用するWebサイトから公開していくことを推奨することが決議された。特に先進国においては、ここ数年の間に自国でのデータ公開が進んでおり、データのメンテナンスや国内での普及啓発をより容易に実施できる体制が整いつつある。

データ公開国数は第1版整備完了時（2008年）の73カ国・地域から、2013年には118カ国・地域（10月10日時点）となり、特に2013年に大きく公開国数が伸びている（図-1）。面積比に換算すると、全陸域の約66%のデータが整備され、利用可能となっている。

地域別に見ると、この間、欧州諸国がデータを公開したことで、欧州地域の地球地図データ整備が大きく進捗した。一方で、アフリカ大陸で全体的に整備の進展が遅れているとともに、国土面積の大きいロシア及び中国のデータ公開が遅れていることは今後の課題である（図-2）。なお、地球地図プロジェクトへの参加については、2013年時点で182カ国・地域となっており、全陸域面積の96%以上を占めている。政情不安定な一部の国や地域等を残すのみとなっており、この数年での大きな増加はない。

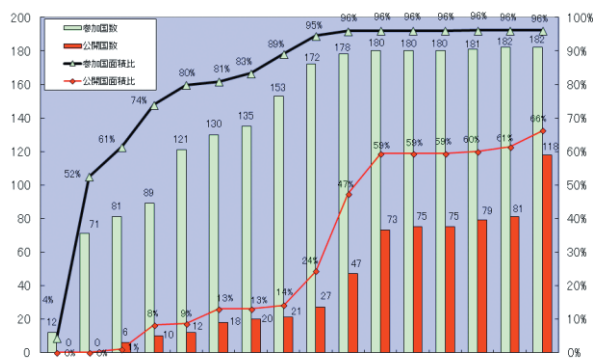


図-1 地球地図プロジェクト参加国及びデータ公開国数の推移

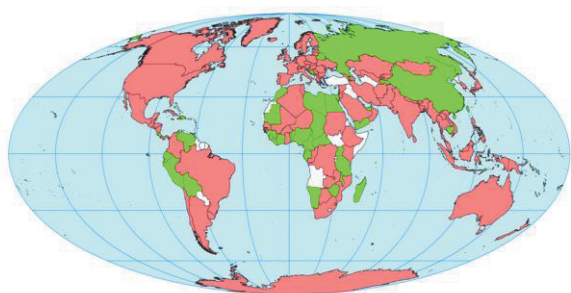


図-2 地球地図データ公開国（赤：公開国 緑：整備中 白：未参加）

欧州諸国は、地球地図プロジェクトに対し、欧州地域の NGIA の集合体であるユーロジオグラフィックスとして参加している。2013 年 3 月にユーロジオグラフィックスは、欧州地球地図（Euro Global Map）をオープンデータとして無償で公開を開始した。これらのデータは商用・非商用を問わず自由に利用できる一方で、独自の地球地図仕様に基いたデータとして作成されている。他地域の地球地図とは若干仕様が異なるものの、整備の主旨や方法、内容等を踏まえると、欧州地球地図は地球地図と同様の情報であると考えられることから、地球地図データの一部として取り扱っている。なお、地球地図仕様に完全に適合させるためには、属性項目などに関して多少の調整が必要となる点には留意が必要である。また、欧州地域においては、25 万分 1 の欧州地域地図（EuroRegionalMap）や、10 万分 1 の欧州境界地図（EuroBoundaryMap）も公開されているが、これらは有償での販売物となっており、地球地図データとはしていない。

地球地図データは、プロジェクトに参加する各国・地域の NGIA が、それぞれの自主的な取組によって整備することを基本としているが、中には、データ整備に関する支援を必要とする国も存在する。国土地理院では、我が国の地球地図（地球地図日本

第 2 版）の整備に加え、特に途上国を中心に地球地図第 2 版データ整備に関する技術的な支援を行った。また、JICA 研修等を通じて途上国への技術移転も行った。

さらに、2010 年以降に整備したデータの品質管理ツールやメタデータエディタ、データ整備マニュアル等（飯村ほか、2011）により、多くの地球地図プロジェクト参加国におけるデータ整備支援を進めてきた。特に途上国においては、GIS ソフト等の不足がプロジェクトの障害になっていることが多く報告されていたが、地球地図整備のためのこうしたソフトウェア等の提供は、データ整備の推進や品質の管理等において十分な威力を発揮したと考えられる。

2013 年の第 20 回 ISCGM 会合では、地球地図第 2 版の整備・公開の大きな進捗を認識するとともに、引き続き 2014 年まで地球地図第 2 版の整備・公開を続けていくことが決議された。データ未公開国に対して、引き続きデータ整備・公開に向けた取組を進めていく予定である。

## 2.2 地球地図全球版第 2 版の整備・公開

地球地図の 8 項目のうち、土地被覆及び植生レイヤについては、各国におけるデータ整備とは別に、国土地理院と千葉大学が中心となり、地球地図全球版として整備している。2008 年には第 1 版を整備・公開したが、これを更新する形で、2013 年 7 月に第 2 版を整備・公開した（図-3）。

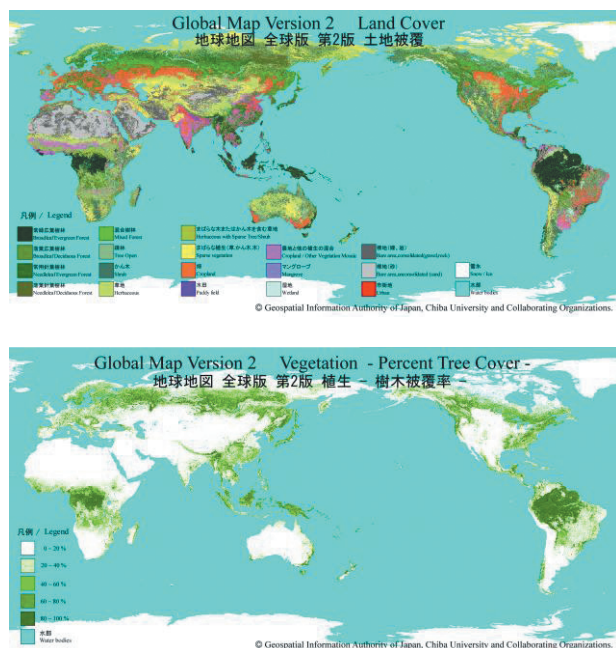


図-3 地球地図全球版第 2 版 土地被覆及び植生

データ作成に当たっては、14 カ国・地域の NGIA がグランドトゥールースデータの提供等に協力した。

また、本データの検証は千葉大学の CEReS Gaia (<http://gaia.cr.chiba-u.jp/portal/>) を利用して行われた。地球地図全球版土地被覆データ及び植生データは ISCGM のホームページから公開されており、データ作成に使用した MODIS データ及びトレーニングデータは千葉大学 CEReS Gaia から公開予定である。

### 2.3 地球地図全球版第2版の精度・特徴

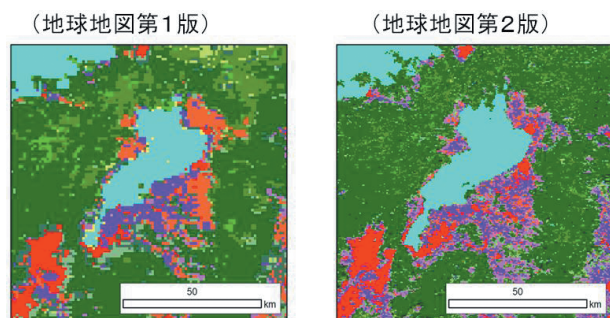
地球地図第2版の特徴については、地球地図仕様の改訂のポイントとともに Kishimoto et al. (2009) にまとめられているため、ここでは、地球地図全球版第2版（土地被覆及び植生）の特徴について紹介する。

地球地図全球版第1版と比較して、第2版では空間解像度が30秒から15秒に向上している。また、利用したデータの観測日も新しくなっている（表-1）。

表-1 地球地図全球版第1版と第2版の諸元

|       | 第1版                         | 第2版                              |
|-------|-----------------------------|----------------------------------|
| 空間解像度 | 30 秒                        | 15 秒                             |
| 利用データ | MODIS/Terra<br>(16 日コンポジット) | MODIS/Terra+Aqua<br>(16 日コンポジット) |
| 観測年   | 2003 年                      | 2008 年                           |
| 公開年   | 2008 年                      | 2013 年                           |

第2版作成のための土地被覆分類においては、分類手法や空間解像度の改善により、第1版と比較すると分類精度が向上している部分が認められる。例えば、日本においては、第1版と第2版を比較すると、農地（オレンジ）、水田（紫）、農地と他の植生の混合（ピンク）の分類精度が向上し、水田の分布をより適切に判読できるようになっている（図-4）。



凡例：土地被覆

|        |        |            |                  |                 |
|--------|--------|------------|------------------|-----------------|
| 常緑広葉樹林 | 落葉広葉樹林 | 常緑針葉樹林     | 落葉針葉樹林           | 混合樹林            |
| 疎林     | かん木    | 草地         | まばらな木またはかん木を含む草地 | まばらな植生（草、かん木、木） |
| 畑      | 水田     | 農地と他の植生の混合 | マングローブ           | 湿地              |
| 裸地（裸岩） | 裸地（砂）  | 市街地        | 雪氷               | 水部              |

図-4 地球地図全球版土地被覆（琵琶湖周辺）

一方で、手法の改善や空間解像度の向上によって、第1版と第2版の単純比較が難しくなる等の問題があることも認められた。特に、土地被覆区分の定義や特性が似通ったもの（例：樹林の各クラス等）の間では、分類手法や空間解像度の違いによる分類の差が大きいと考えられる。これら地球地図第2版の精度については、現在検証作業を進めているところである。

地球地図土地被覆データは国連食糧農業機関（FAO）が定めた LCCS（Land Cover Classification System）の土地被覆区分に基づいた20クラスに分類されているが、分類クラスを統合してより少ないクラス数にすると一般的には分類の正解率が高くなり、時点変化をはっきりと認識することができる場合がある。図-5 にブラジルアマゾンにおいて土地被覆分類クラスを統合した例を示す。樹林（緑）、疎林・草地等（黄緑）、農地（オレンジ）、市街地（赤）、水部（青）などと、分類項目を統合しシンプルにすることにより森林（緑）の減少や、市街地（赤）の拡大を見ることができる。

今後、地球地図全球版（土地被覆及び植生）は、さらに更新を行い、第3版として整備することが2013年の第20回 ISCGM 会合で決議された。第3版の整備に当たっては、変化を正確に把握するために土地被覆分類区分を簡素化する等の対応についても、引き続き検討を行っていく予定である。

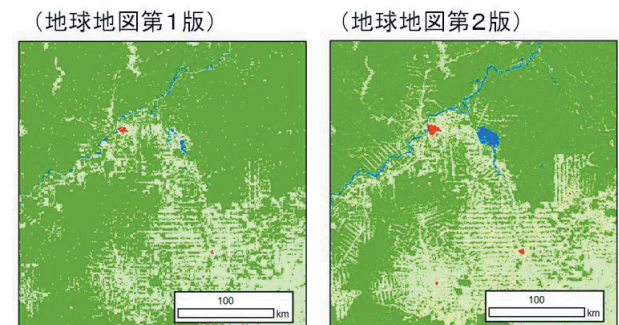


図-5 地球地図全球版土地被覆（ブラジル・アマゾン）

## 3. データ利用

### 3.1 ダウンロード統計

ISCGM ホームページからデータダウンロードのためのユーザ登録をした利用者は2013年5月末時点で、延べ43,000名を超えており（ISCGM, 2013）、2007年以降、ISCGM のページからは毎年2万回以上のダウンロードがされている（図-6）。なお、前述のように、日本を含む一部の先進国では、各国・地域の NGIA が独自の Web サイトからそれぞれの国・地域の地球地図データを公開しており、こうした国・地域は毎年増加している。上記ダウンロード回数には、

こうした各国・地域のサイトから直接ダウンロードする回数は含まれていないため、実際にはここに示されている数字以上のダウンロードが行われている。

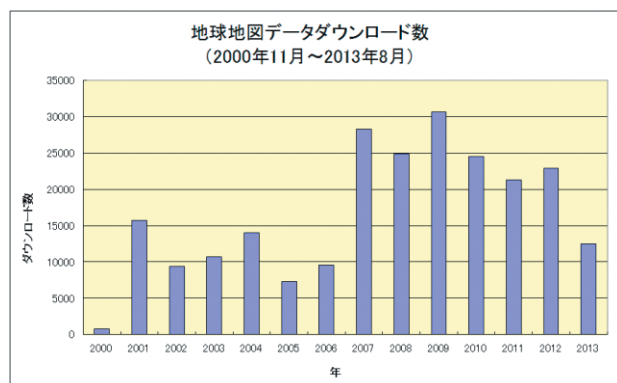


図-6 地球地図データダウンロード数の推移

ISCGM のダウンロードページでは、データ利用目的を把握するために、データの用途に関する選択式のアンケートを 2011 年 5 月から実施している。その結果は ISCGM 会合に報告され、データ整備や仕様検討の参考に活用している。図-7, 8, 9 に、地球地図全球版土地被覆データ、地球地図全球版植生データ、地球地図各国・地域版データのそれぞれについて、2012 年 8 月から 2013 年 5 月までにダウンロードを行った利用者の、データの利用目的の集計結果を示す。どのデータに関しても利用者の目的は多岐にわたっており、様々な分野で地球地図データが活用されていることが分かる。全ての種類のデータで教育 (Education) や研究目的 (Research Study) での利用が多く見られた。一方で、全球版土地被覆及び植生データについては、生物多様性 (Biodiversity) や生態系 (Ecosystem)、農業 (Agriculture) を利用目的としてあげる人も多く、データ種別による利用場面の違いも見られる結果となっている。

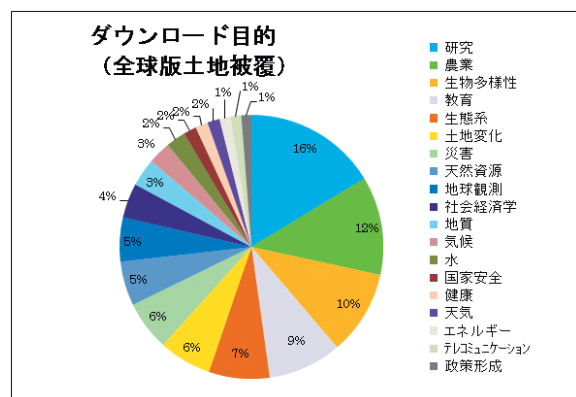


図-7 地球地図全球版土地被覆データの利用目的

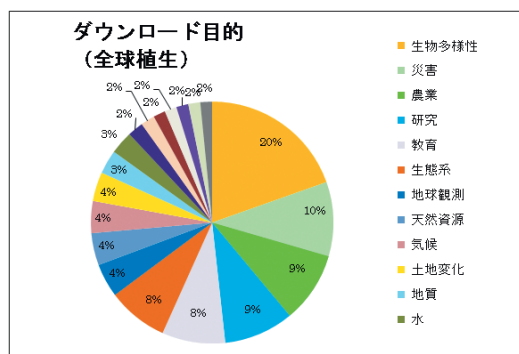


図-8 地球地図全球版植生データの利用目的

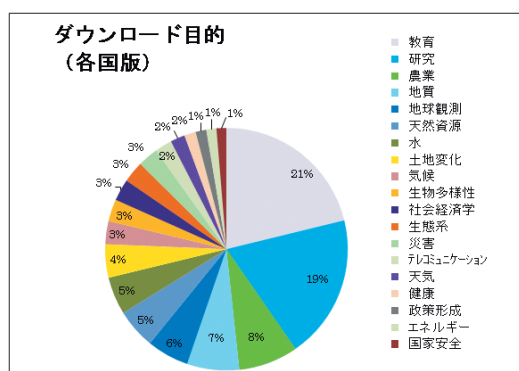


図-9 地球地図各国版データの利用目的

### 3.2 地理院地図における地球地図データの利用

国土地理院では、地理院地図を整備・運用し、最新の地図情報を提供している。初期の地理院地図システム (電子国土) では、日本国外の地域については表示ができなかったが、電子国土 Web.NEXT 以降の地理院地図 (<http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse4/>) では、インターネットの地図サービス等で標準的なタイル画像形式をサポートし、全世界の表示を行うことが可能となっている。

これに対応するため、地球地図データを利用した、地理院地図で表示される小縮尺背景地図データの整備を行い、2012 年から提供している (図-10)。この小縮尺地図では、地球地図全球版の標高データと、その他のデータ (GEBCO: 国際水路機関等による海底地形データ) 等を組み合わせて利用している。また、地球地図全球版第 2 版の土地被覆データ及び植生データについても、同様に標準的なタイル画像として整備・提供を行っており、これらについても、地理院地図より閲覧することができるようになっている。

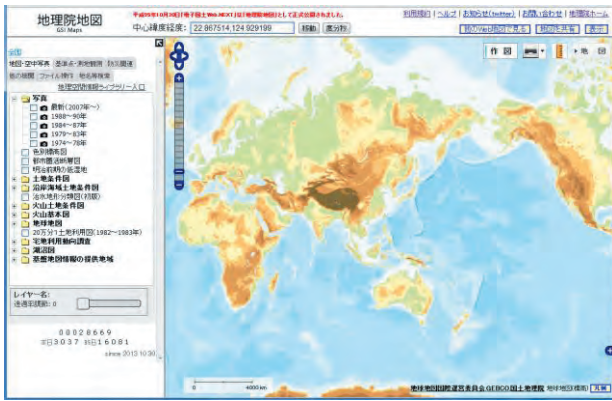


図-10 地理院地図における地球地図（背景図）

## 4. 国際的なイニシアティブとの連携

### 4.1 リオ+20 における議論

持続可能な開発に関する分野での地球地図の活用を推進することを目的として、2012年6月にブラジルで開催された国連持続可能な開発会議（リオ+20）において、地球地図のセミナー及び展示を行った。ジャパンパビリオンで開催された国土交通省主催の「持続可能な開発のための地球地図及び総合的な水資源管理」と題したセミナーでは、国土地理院からプロジェクトの概要及び持続可能な開発に関する活用事例、英国陸地測量部長及びブラジル地理統計院から地球地図の取組・活用事例、JAXA から地球地図の活用事例や地球観測の意義などについて発表が行われ、地理空間情報の重要性が強調された。

このような取組の結果を踏まえ、本会議で採択された成果文書『我々の求める未来（The Future We Want）』には、日本政府からの提案を基に、「信頼性のある地理空間情報」と「地球地図」の重要性が2つの段落に記載された。

### 4.2 国連専門家委員会における議論

国連加盟国内での地理空間情報管理の共通の枠組みや仕組みの構築に向け、2011年7月に国連経済社会理事会（ECOSOC）の下に「地球規模の地理空間情報管理に関する国連専門家委員会」（以下「UNCE-GGIM」という。）が設置された。UNCE-GGIMでは持続可能な開発のための地球地図（GM4SD）の作成に向けた作業部会が設置され、そ

の中で地球地図プロジェクトとの連携の必要が指摘され、ISCGMがGM4SDの主要な実務的役割を果たすことが合意された（UNCE-GGIM第3回会合）。

国土地理院がこれまでに取り組んだ具体的な作業としては、2012年2月にカタール国ドーハで開催されたUNCE-GGIMハイレベルフォーラムを受け、各国・地域の協力の下、地球地図データの位置精度検証を行った。これは地球地図データがGM4SDの基盤データとして適切な品質を有しているかどうかの検討の一環として行われた。当該検証では、国土地理院とJAXAの協定の下、各国・地域にALOS/PRISM画像を提供し、これを用いて地球地図データの位置精度等の評価を行った。その結果、本検証作業に参加した国・地域のほぼ全てのデータで、地球地図仕様に規定される品質を確保していることが確認された。

2013年7月の第20回ISCGM会合において、これまで委員長を務めていたカナダ・カルトン大学のフレイザー・テイラー教授が退任し、シンガポール国立大学のポール・チュン教授が新委員長に就任している。2012年まで国連統計部長を務め、UNCE-GGIMの議論をリードしてきたチュン教授と連携し、国土地理院はISCGM事務局として、地球地図及びUNCE-GGIMプロセスの推進に引き続き貢献していく予定である。

## 5. まとめ

2008年の地球地図第1版の公開以降、国土地理院は地球地図第2版の整備の推進に取り組んできたところであり、地球地図第2版は着実に整備・公開が進んでいる。

また、現在進行中であるUNCE-GGIM等の国際的なイニシアティブとの連携も加速しており、地球地図プロジェクトは新たな局面を迎えている。今後、各国・地域のNGIAの協働プロジェクトである地球地図プロジェクトを通じて、より価値の高いデータを、より利便性の高い方法で提供できるよう、国土地理院は引き続き取組を進め、持続可能な開発の達成や地球温暖化対策の実施等、地球規模の課題の解決に貢献していく。

（公開日：平成25年11月5日）

## 参考文献

- Kishimoto, N., Fukushima, Y., Tanaka, T., Nakamura, T., Otoi, K., Takahashi, H., Oomiya, S., Kojima, S. and Yoshikawa, M. (2009): Revision of Specifications for Global Map Version 2, Bulletin of the Geographical Survey Institute, Vol. 57, 45-62.
- International Steering Committee for Global Mapping (2013): Report of the Twentieth Meeting of International Steering Committee for Global Mapping

飯村威，中村孝之，大塚力，鶴生川太郎，中南清晃，本嶋祐介，須賀正樹，谷田部好徳（2011）：地球地図第2版整備のための国土地理院の取り組み，国土地理院時報，121，157-164.