

地球の姿を示す地図

- 地球地図プロジェクトの現在 -

キーワード：地球環境
サミット
国際協力
全陸域
統一仕様
地球地図第1版
普及・利活用

環境地理情報企画官

中 川 勝 登

地球の姿を示す地図 —地球地図プロジェクトの現在—

1. はじめに

1992年6月にブラジル・リオデジャネイロで国連環境開発会議、いわゆる地球サミットが開催されてから16年が経過した。この会議をきっかけに地球環境問題に対する人々の関心が高まったが、当時はまだすべての人々に切迫感を与えるほどではなかったかもしれない。しかし、その後1997年に気候変動枠組み条約の第3回締約国会議、すなわちCOP3が日本で開催されて京都議定書が作成され、最近では温暖化問題を中心に地球環境に関する話題がマスコミでも大きく取り上げられるようになった。7月に日本で開催されるG8洞爺湖サミットにおいても温暖化問題が議題として取り上げられるなど、今や地球環境は、世界中が大きな関心を持つ重要な課題となっている。

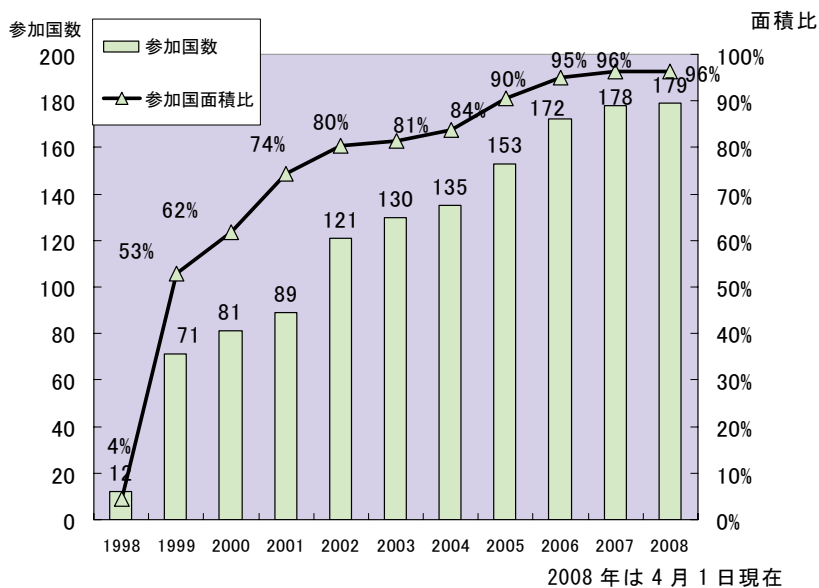
地図・測量の分野の地球環境問題に対する貢献として、地球環境の現状を正しく分析・評価し、議論するために正確な地理情報を提供することを目的としてスタートした地球地図プロジェクトは、現在では世界約180の国と地域が参加する大きなプロジェクトに成長し、地球地図第1版が概成することとなった。

地球地図プロジェクトの経緯や地球地図の概要については、これまでの国土地理院技術研究発表会ですでに何度か報告している。繰り返しになる部分もあるが、本報告ではここ2～3年の動向を中心にプロジェクトのこれまでの到達点について概観し、また、今後の展望について簡単に述べる。

2. 地球地図の概要

2.1 地球地図プロジェクトの歩み

リオデジャネイロサミットにおいて、持続可能な開発のための人類の行動計画として「アジェンダ21」が採択された。この文書には持続可能な開発のためには情報が重要であることが随所で述べられている。サミットの後、この趣旨に呼応する形でわが国の建設省（現在の国土交通省）が地球地図の構想を提唱した。その後、国内外で有識者等による懇談会やワークショップを開催して構想の実現に向けて準備を進め、1996年に地球地図国際運営委員会（ISCGM）が設立された。これによって地球地図プロジェクトが本格的にスタートすることとなった。



図－1 地球地図プロジェクト参加国の推移

1997年にはリオデジャネイロサミット5年後のフォローアップとして開催された国連環境開発特別会議で「アジェンダ21の一層の実施のための計画」が採択され、その中で地球地図が言及された。地球地図プロジェクトは各国の自発的な参加により進められるものである。このため、ISCGMは1998年に国連のサポートを得てプロジェクトへの参加を各国に呼びかけ、その後参加国の数が飛躍的に増えて

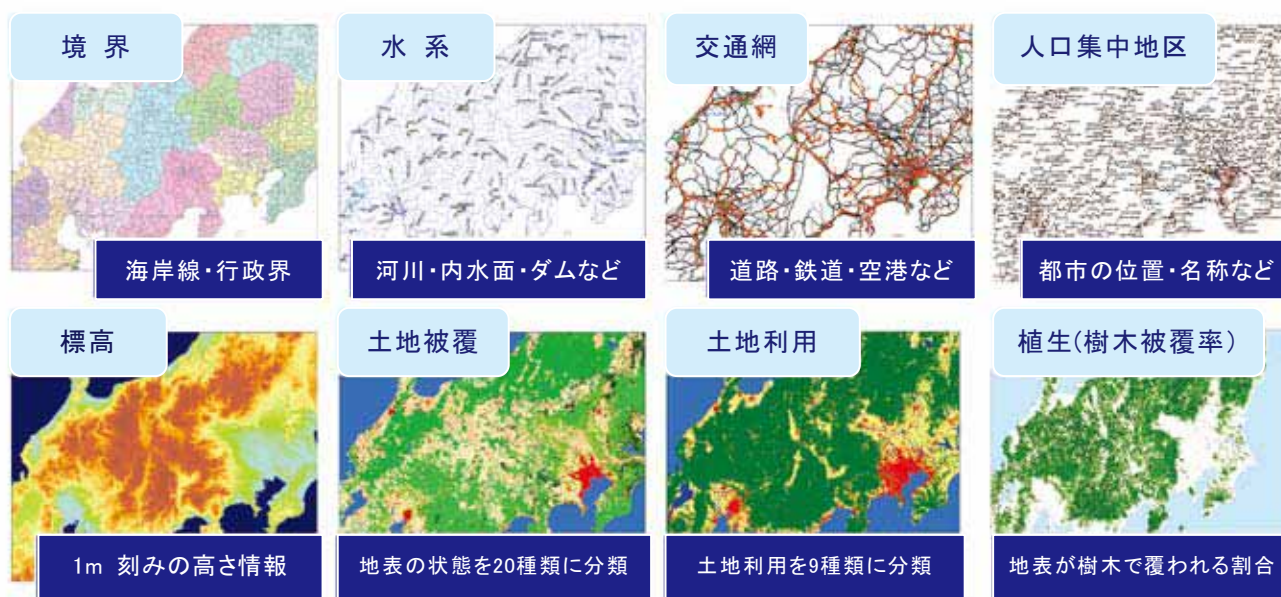
いった（図－1）。さらに2002年には、南アフリカのヨハネスブルグで再び国連環境開発会議（ヨハネスブルグサミット）が開催され、その実施計画文書に「地球地図」が盛り込まれるとともに、具体的な整備目標が設定され、プロジェクト推進に大きく貢献した。

2008年4月1日現在、国連加盟国数（2008年4月1日現在で192ヶ国）の85%にあたる163ヶ国と16の地域がプロジェクトに参加している。これら参加国・地域の面積をあわせると1億4千万平方キロメートル以上となり、地球上全陸域の約96%がプロジェクトの対象になっていることになる。

地球地図データの整備は参加国ごとに進められている。2000年に日本など数ヶ国の地球地図が初めて公開され、その後他の国々のデータ整備も着実に進み、2008年4月1日時点で54ヶ国・地域の地球地図（全陸域面積の約半分）が公開されている。まだ公開には至っていない国や地域もその大部分が概ねデータ整備を終了し、公開に向けた最終的な確認・調整作業を行っているところで、これらも近日中に公開され、本年6月までにはほとんどすべてが公開となる予定である。

2. 2 地球地図の内容

地球地図は縮尺100万分の1相当（解像度1km）のデジタル地図であり、境界、水系、交通網、人口集中域、標高、土地被覆、土地利用および植生の8つの内容（レイヤー）からなる（図－2）。このうち、交通網、境界、水系及び人口集中域の4レイヤーはベクトル形式、残りの4レイヤーはラスター形式のデータである。



図－2 地球地図8つのレイヤー

地球地図データの仕様は1998年に作成されたが、その後幾度か変更が加えられ現在に至っている。特に、植生及び土地被覆の両レイヤーは最近になって大幅な仕様の変更が行われた。植生レイヤーは、従来、熱帯多雨林、温帯草原など20種類の分類項目からなっていたが、これを変更し、植生繁茂期に上空から地表を見た場合に、樹木の葉や枝（樹冠）で覆われる面積の割合を1kmメッシュごとにパーセント表示したもの（樹木被覆率）となった。新しい仕様の「植生」レイヤーは、「樹木被覆率」レイヤー、「植生（樹木被覆率）」レイヤーなどと呼ぶこともある。一方、土地被覆レイヤーは、従来の17

表－1 新たな土地被覆分類項目

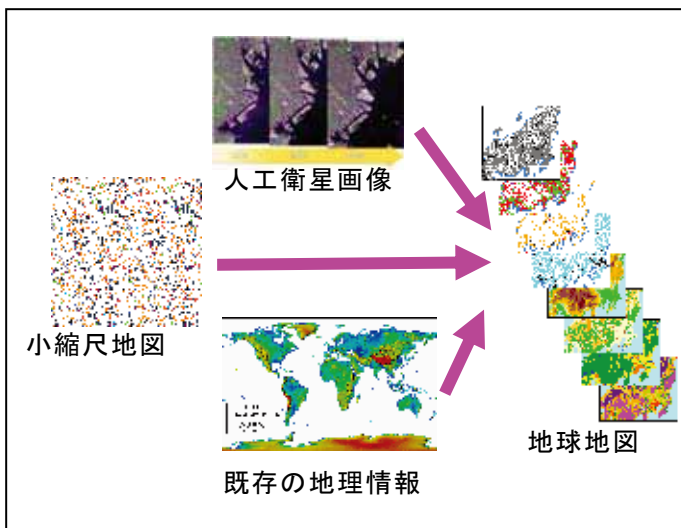
1	常緑広葉樹林	11	畑
2	落葉広葉樹林	12	水田
3	常緑針葉樹林	13	農地と自然植生の混合
4	落葉針葉樹林	14	マングローブ
5	混合樹林	15	湿地
6	疎林	16	裸地（砂利，岩）
7	かん木	17	裸地（砂）
8	草地	18	市街地
9	まばらな木またはかん木を含む草地	19	雪氷
10	まばらな草またはかん木または木	20	水部

分類を一部修正し新たに 20 分類とした。従来の分類にはなかった「水田」等を新たに加え、代わりにサバナ等が削除された。新しい土地被覆仕様の分類項目は表－1 に示すとおりである。

なお、南極は他に比べ特殊な条件を持つことから、他の地域の仕様とは若干異なる独自の仕様でデータ整備が行われている。

2. 3 地球地図の作成

プロジェクト参加国は自国の小縮尺地図を用いて地球地図の仕様に基づきデータを作成する。必要に応じて人工衛星画像やその他の地理情報を活用することもある（図－3）。ただし、作成に当たって技術的な問題等がある国に対しては日本などが支援を行っている。なお、8つのレイヤーのうち新仕様



図－3 地球地図作成のイメージ

による植生（樹木被覆率）と土地被覆両レイヤーについては、人工衛星画像（TERRA衛星のMODIS画像）を活用して作成する手法を開発し、この方法で全陸域を対象に作成することとなっている。これら両レイヤーは国土院と千葉大学が中心となって作成中で、両レイヤーとも2007年に試作版を作成（図－4、5）、その後プロジェクト参加各国がデータの検証を行った。2008年4月1日現在、各国による検証データをもとに試作版の修正作業を行っているところであり、これらも近日中に第1版として公開の予定である。

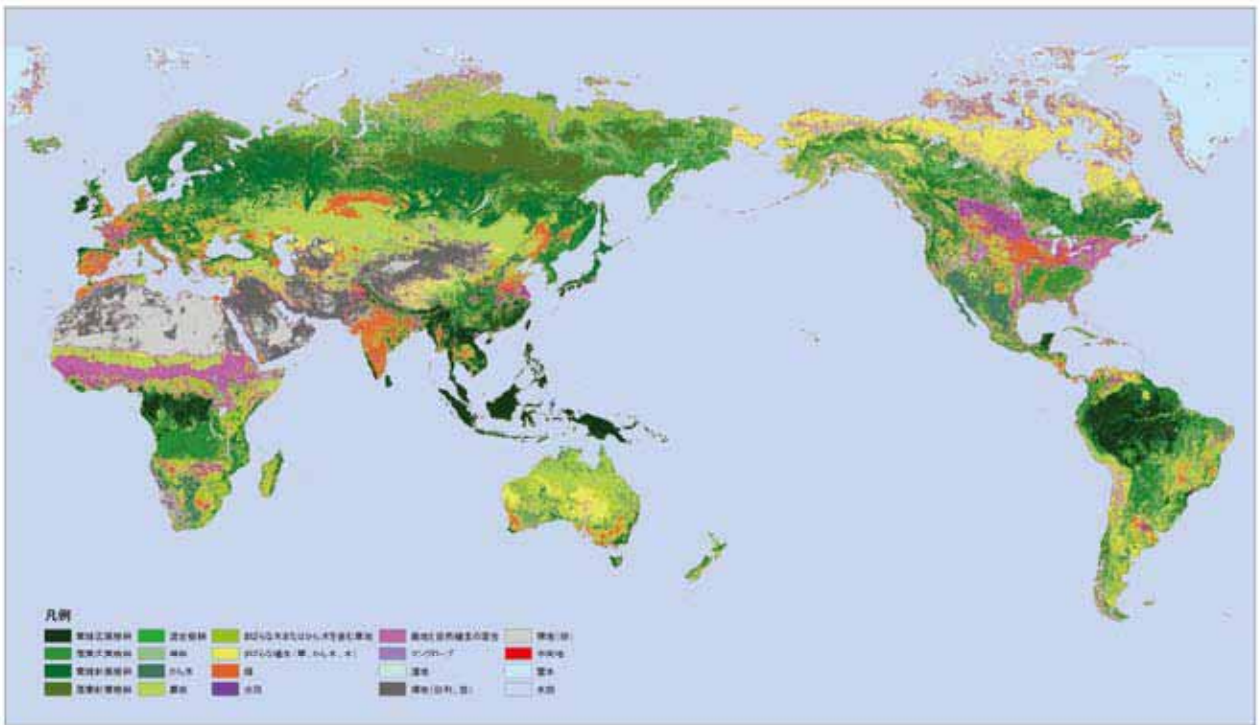
2. 4 地球地図の公開

地球地図は非商業利用であれば原則として誰でも無償もしくは安価で入手できる。国別データの著作権はそれぞれの国にあり、使用に当たってのライセンスの要・不要、商業利用の場合の扱いなどは国によって若干異なる。これらの情報はISCGMウェブサイトのダウンロードのページに記載されている。利用者はここでユーザー登録を行い、ID番号とパスワードを受け取ればダウンロードができる。



GSI・CEReS・Secretariat of ISCGM

図－4 地球地図／植生（樹木被覆率）・試作版



GSI・CEReS・Secretariat of ISCGM

図－5 地球地図／土地被覆・試作版

これまでに延べ2万人以上のユーザーが登録を行っている。

地球地図のデータは国別・レイヤー別にファイル化され公開されている。したがって、ユーザーは必要な国、レイヤーを選択して自由にダウンロードできる。なお、従来はすべてのデータを ISCGM のサーバで一括して管理・公開していたが、参加各国内で地球地図の知名度を高め、利用を促進すること等

を目的として、各国の参加機関（当該国の参加機関すなわち国家地図作成機関）のサイトで自国のデータを管理し、そこからダウンロードするという方式も取り入れることとしている。

3. 地球地図がもたらすもの

3. 1 地球地図でみる地球の現状

冒頭でも述べたように、地球環境、特に地球温暖化は今や世界中が取り組むべき大きな問題である。温暖化は CO₂ など温室効果ガスの排出量の増大によってもたらされているという考えが有力であるが、人口の増加、経済活動の発展に伴い、20 世紀後半を中心に各地で大規模な森林伐採が行われた結果、世界の森林面積は大きく減少したといわれており、現在では温暖化をもたらす CO₂ 排出量増大の 20% 近くは森林破壊やバイオマスの腐敗が原因であるといわれている。

それでは現在世界はどうなっているのだろうか。地球地図により様々な世界の現状を見ることができる。以下にいくつかの例を紹介する。

3. 1. 1 ブラジル・パラ州の森林

図-6 は、ブラジル・パラ州付近の地球地図／植生（樹木被覆率）（試作版）である。アマゾン流域は世界一といわれる熱帯雨林に覆われているが、開発による森林消失が懸念されている地域でもある。図の左側中ほどやや上方から右上方に伸び、何本かに枝分かれする水色の線はアマゾン川である。この南方に、南東から北西方向に伸び、途中から折れ曲がって左やや下方に伸びる一本の白い線と、これに直交する短い無数の白い線が見える。串刺し状に森林が失われていることを示しているが、実はこの白い線に沿ってその真ん中には道路がある。つまり、この図は建設された道路に沿って開発が行われ、森林が伐採されていることを示している。

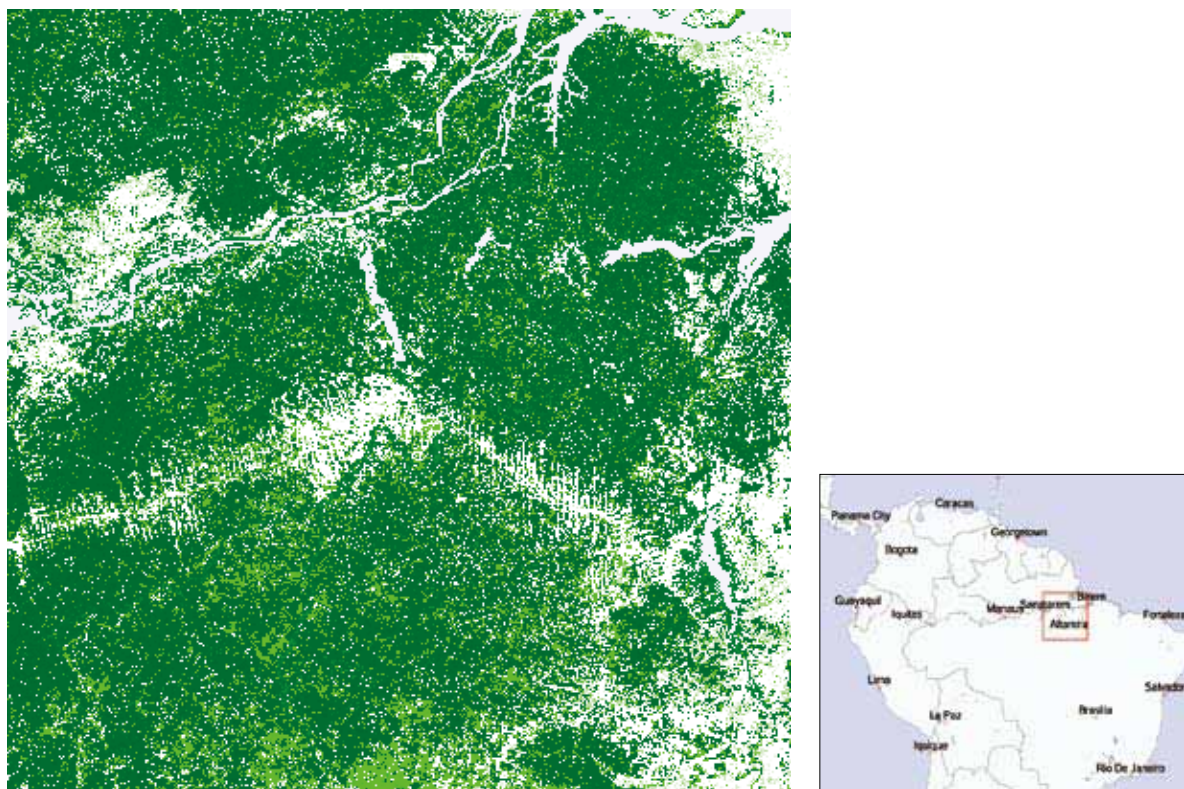


図-6 地球地図／植生（樹木被覆率）・（試作版）で見たブラジル・パラ州の森林の状況

3. 1. 2 ボルネオの森とオランウータン生息域

マレー語で「森の人」を意味するというオランウータンは、東南アジアのボルネオ島やスマトラ島の森林に生息している。図-7はボルネオ島の植生（樹木被覆率（試作版））にオランウータンの生息域（赤い線で囲まれた地域）を重ねたものである。ボルネオ島はかつて島全体が熱帯雨林に覆われ、オランウータンが広い範囲に生息していたといわれるが、伐採や大規模な山火事などの影響で森林が次第に減少し、その生息域が次第に狭められて、図に示すような地域に限られるようになったと思われる。現在生息域はいくつかに分断されており、分布域の中にも森林が大幅に減少している地域もある。島全体としては、森林はまだかなり残っているようにも見えるが、島の中央部は山岳地帯であり、オランウータンの生息には必ずしもよい条件とはいえないのかもしれない。

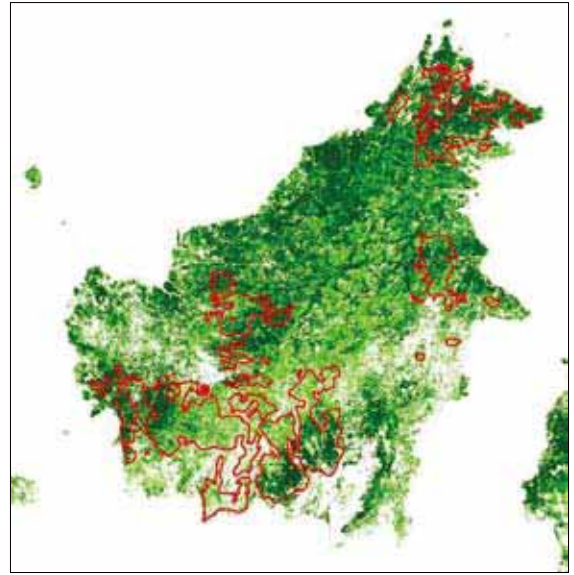


図-7 ボルネオ島の森林とオランウータンの生息域

3. 1. 3 マダガスカル

図-8はインド洋の西、アフリカ南東沖に浮かぶ巨大な島マダガスカルを示している。植生（樹木被覆率）（試作版）の図から、島の東側のみ森林が豊富で中央部から西側にかけては森林がまばらであることがわかる。この理由は標高図により理解できる。すなわち島を縦断して中央やや東よりに脊梁山脈が走り、インド洋から吹きつける風がこの山脈を越えると乾燥し雨をもたらさなくなっている。農地は島の西側にも一部見られるが、全体として東側に多い。これは地形と雨量の影響によるものと考えられる（土地被覆図（試作版））。一番右側の図は島内の国立公園・自然保護区等を示したものである。当然ながらこれらの区域内では農地の開発が制限され、森林が保護されていることがわかる。

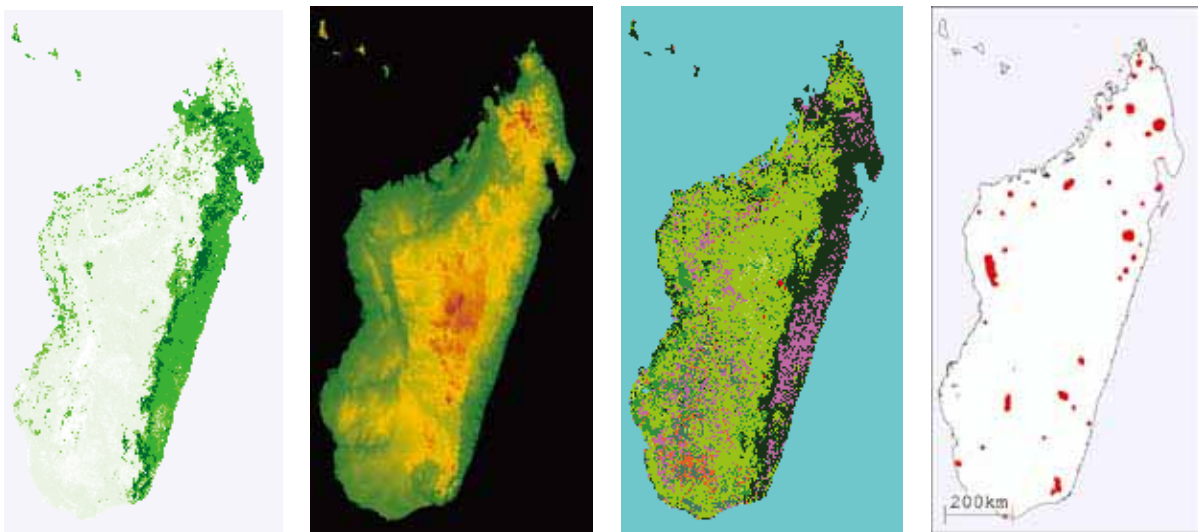


図-8 地球地図で見たマダガスカル

左から、地球地図／植生（樹木被覆率）（試作版）、地球地図／標高、地球地図／土地被覆（試作版）、マダガスカルの国立公園・自然保護区等（出典：The Conservation atlas of tropical forests (1992)）

3. 2 利活用拡大への取り組みと実践

3. 2. 1 地球地図アプリケーション戦略

地球地図の利用は地球環境分野に限られるべきものではない。地球地図は2000年以降徐々に公開国が増えていったが、その利用者は一部の研究者に限られており、その認知度を高め利活用を促進する必要があった。この認識から、2003年度に「地球地図アプリケーション戦略委員会」が国土交通省総合政策局国際建設室を事務局として設置された。本委員会は月尾嘉男東京大学名誉教授を委員長として、教育、ビジネス、マスコミ関係者、地球地図プロジェクトの関係者等13名で構成され、2004年に「地球地図アプリケーション戦略」として利活用に関する提言を取りまとめた。この提言では地球地図の利活用を広めるための戦略として、地球地図ポータルサイトの設置などのほか、環境、防災、教育等6つ分野に対してモデルアプリケーションが提示されている。総合政策局及び国土地理院は、この提言に基づき様々な取り組みを実施している。以下にその例を示す。なお、2008年3月には総合政策局が地球地図シンポジウムを開催し、様々な分野の出席者から利活用拡大に向けた貴重なご意見をいただいたところである。

3. 2. 2 防災分野における活用

地球地図は道路等の交通網や、地形(標高)、都市など通常の基本的な地理情報を含んでおり、統一仕様で全世界をカバーする地図であること、各国の国家地図作成機関が自国のデータを作成していることから、地名等に関して当該国の正式な名称が記載されているなど信頼性が高い。このような特徴を生かし、地球規模の災害が発生した場合に周辺地域の地球地図を公開することとしている。図-9は、

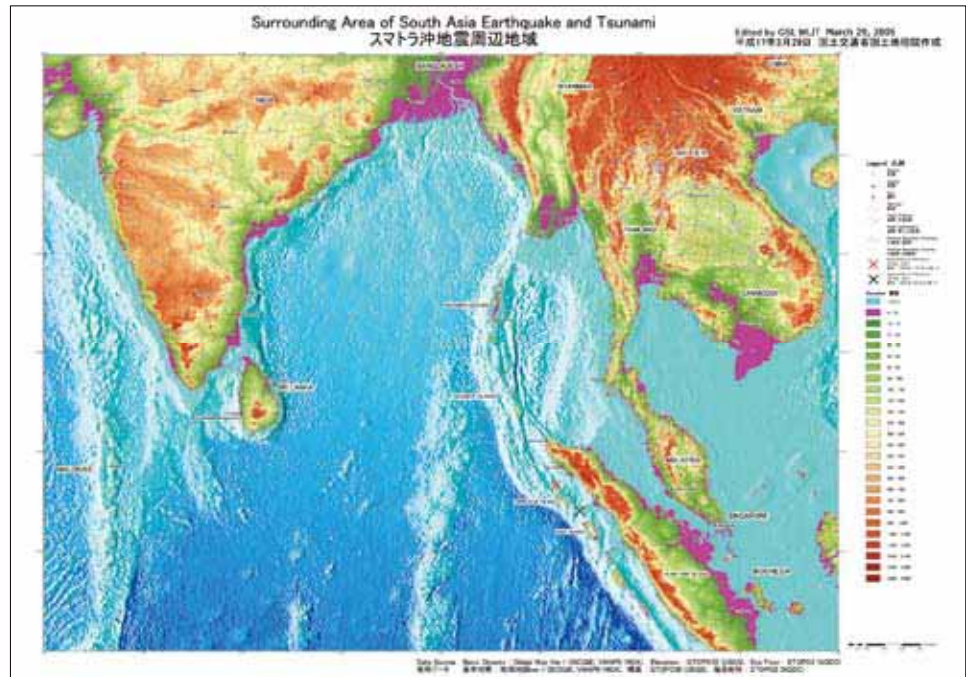


図-9 スマトラ沖地震関連図
(標高10m以下の地域を濃いピンク色で示してある)

東南アジア、南アジア地域の標高、交通網、人口集中域のデータを重ねたもので、2004年12月のスマトラ沖地震で発生した巨大津波による災害の発生後に作成し、インターネットで公開したものである。なお、最近では巨大災害が発生した際には、関連地域の地球地図をコンパイルして国連人道問題調整事務所(UNOCHA)に送付しており、これらが当事務所のウェブサイト(Relief Web; <http://www.reliefweb.int/rw/dbc.nsf/doc100?OpenForm>)から公開されている。日本国内向けには国土地理院のサイトから同じもの(日本語版)を公開している。10万分の1の縮尺であるため、狭い地域で行われる現地調査や復旧作業に用いるには向かないが、普段はなじみの薄い地域で災害が発生した場合に、当地の地名や地域の概況を把握するのに有効と思われる。

3. 2. 3 地球地図の学校

教育分野への活用事例である「地球地図の学校」は、地球地図アプリケーション戦略委員会が提言した6つのアプリケーションの1つである。テレビ会議方式により海外の学校の生徒と地球地図を活用して意見交換を行いながら、地球環境について学んだり相互理解を図る試みである。これについては以前の国土地理院技術研究発表会でも紹介したが、地球地図アプリケーション委員会の委員であった慶応義塾の太田教諭を中心として、その後2回（日本－タイ、日本－フィリピン）にわたって実際に行われた（写真－1）。各国の子供たちが地球地図をベースにこのような授業を行うことは非常に意義があることと思われる。

世界中の子供たちがインターネットでコミュニケーションするこのような取り組みは、防災活動に取り組むNPOなど様々な団体によっても行われている。このような場においても、お互いの状況の説明をしたり、お互いの住んでいる国や地域を理解したりするには地図が非常に役に立つ。世界統一仕様である地球地図はこのような用途に特に有効である。地球地図のこういった活用がさらに広がることが期待される。

なお、3回目の地球地図の学校は、後で述べる地球地図フォーラムの行事の一環として、6月7日に再び日本とタイの間で行われる予定である。



写真－1 地球地図の学校

3. 3 G8 サミット関連の取り組み

今年7月に北海道洞爺湖においてG8サミットが開催される。地球温暖化対策はサミットの主要議題の一つと言われており、現地北海道では一般市民を対象とした環境総合展や世界中から集まるメディアを対象とする展示イベントが開催される予定である。このようなイベントにおいてわが国が中心となって進めている地球地図の重要性についてアピールし、関心を高めることを目的に地球地図を展示していくこととしている。

また、洞爺湖サミットに関連して各大臣の会合、地域会議などが一連の行事として開催されているが、これらのうち、環境大臣会合（5月26日～28日、神戸）、アフリカ開発会議（5月28日～30日、横浜）などにおいても地球地図の展示等を行い、地球地図の普及に努めている。

また、地球地図第1版の整備・公開に合わせ6月5日～7日に都内の国際連合大学で「地球地図フォーラム2008」を開催し、内外の地球地図作成者・利用者によるディスカッションを行い、地球地図の利活用拡大、第2版の作成に向けて今後の戦略等に関する意見交換を行うこととしている。

3. 4 基盤情報としての地球地図

地球地図は地球全体を対象とする基盤的な地理空間情報であり、地球地図をベースとして様々な情報を組み合わせることが可能である。例えば現在、世界の地質研究者の間でOnegeologyというプロジェクトが進められている。これは全世界の地質を1kmメッシュで表示し、インターネットで誰でも閲覧できるようにすることを目的としている。例えばこれに地球地図の行政界データを重ねあわせたり、水系や交通網等のデータを重ねることで、より使いやすい情報とすることができる。

3. 5 地球地図がもたらすもの

上にも述べたように、地球地図は地球環境その他グローバルな問題・課題に対処するために客観的な議論を可能とする地理情報を提供するものである。地球地図を用いることにより、よりよい未来の選択が行われることが期待される。地球全体を対象とする地理情報は地球地図に限らずいくつか作成されており、それぞれに特徴があるが、地球地図はその代表的なデータセットの一つである。データは各国の公的機関により作成されるものであるため、オフィシャルなものとして信頼性も高い。地球地図は全世界統一仕様であり、世界各国が協力して整備するところに特徴があり、そこに国際協力が生まれ、地球環境や地球規模の災害等の問題に対する共通認識も生まれる。また、プロジェクトを通じて地図作成に関する技術者も養成される。

日本の立場から言えば、このような国際プロジェクト特に現在世界で最も重要なテーマの一つである地球環境に対処するためのプロジェクトを日本が主導していることに大きな意義がある。

4. 終わりに

わが国は地球地図構想の提唱国であり、ISCGM 発足以来国土地理院がその事務局を務めるなどプロジェクトの中心的役割を果たしてきた。また、開発途上国に対して地球地図作成の支援を行うとともに、国際協力機構（JICA）の枠組みにより地球地図作成技術に関する研修員の受け入れを行うなどして技術者の育成に努め、さらに、2002年以降はアフリカ諸国を対象として現地でセミナーを実施するなど地球地図の理解と普及に努めている。また、国際的な地図・地理情報に関する会議や地球観測のグループに積極的に参加し、これらとの協力関係を維持するとともに、地球地図の認知度向上及びその普及にも努めているところである。

このような取り組みの結果、地球上の陸域のほぼ全域を覆う第1版が概成しつつある。今後は作成された地図のより一層の普及に努めるとともに、時系列データの作成に向けて必要な作業を行い、5年後を目途に地球地図第2版の作成を目指すこととしている。また、わずかではあるがプロジェクトにまだ参加していない国々に対し今後も引き続き地球地図の意義について粘り強く説明し、参加を促していく。

地球環境の保全が21世紀に生きる人類にとって逃れることのできない課題となった今、「地球の姿を示す地図」として、地球地図が地球環境やその他の現象に対する客観的な評価や議論、また問題の解決のためにより一層貢献できるよう、各国との協力関係をさらに発展させながらプロジェクトを継続していきたいと考えている。

参 考 文 献

グローバルプロジェクト推進機構：<http://www.jearn.jp/japan/>

Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC Forth Assessment Report,
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

International Steering Committee for Global Mapping :
<http://www.iscgm.org/cgi-bin/fswiki/wiki.cgi>

Jeffrey A. Sayer, Caroline S. Harcourt, N. Mark Collins. Macmillan (1992) : The Conservation Atlas of Tropical Forests, Houndmills, Basingstoke

永山透 (2006) : 地球地図—日本発、国際協力による初の世界地図の完成に向けて—国土地理院技術資料 A・1-No. 313, 第35回国土地理院技術研究発表会, 41-53.

Secretariat of International Steering Committee for Global Mapping (2007) : Report of the

fourteenth Meeting of International Steering Committee for Global Mapping
WWF. Japan : <http://www.wwf.or.jp/index.htm>