

地球地図 ～地球環境の現状を表すデジタル地理情報～

小島 脩 平¹⁾

1. はじめに

近年、環境保全、大規模な自然災害など、地球規模で取り組むべき問題への注目が高まっている。これらの問題に対し、適切な把握と分析及びそれらに基づく良好な意志決定を行うためには、基盤となる地理情報が不可欠である。「地球地図プロジェクト」は、各国地図作成機関の協力により、全陸域を対象とした統一仕様のデジタル基盤地理情報の整備を目的とした国際協力プロジェクトである。本稿では、地球地図プロジェクト及び地球地図データの概要、また実際の利活用の事例を紹介する。

2. 地球地図プロジェクト概要

地球地図プロジェクトは、1992年にリオデジャネイロで開催された地球サミットで採択された“アジェンダ21”を受け、日本の建設省（現在の国土交通省）が世界に呼びかけて始まった国際協力プロジェクトであ

る。その目的は、世界全陸域のデジタル地理情報を統一仕様で整備することであり、整備されるデータは、政策立案及び研究・教育分野等をはじめ、地球環境問題など地球規模の問題に対処する様々な場面で利活用されることが期待されている。

地球地図プロジェクトの特徴の1つは、世界各国・地域の地図作成機関（National Mapping Organization, 以下NMO）が自発的に参加し、各国の地球地図を原則として自国で整備する、という点である。プロジェクトの方針決定・進行管理は、17カ国・地域の20名の委員から構成される地球地図国際運営委員会（International Steering Committee for Global Mapping, 以下ISCGM）が担う。日本の国土地理院は、日本国のNMOとして日本のデータ整備を行う一方、ISCGM事務局も務めており、データの調整・公開及び普及などの役割も担っている（第1図）。

もう1つの特徴は、公開された地球地図データは、非営利目的であれば誰でも無料で利用できる点である（データ項目によっては商用利用も可）。データ内容、ダウンロード方法などは第3節にて紹介する。

2009年1月16日現在、164カ国16地域（全陸域面積の約97%）がプロジェクトに参加し、70カ国4地域（全陸域面積の約60%）のデータが公開されている（第2図）。ISCGM事務局は現在、プロジェクト未参加国への参加の呼びかけ、データ作成中の国などの早急なデータ公開を目指して調整を行っている。

3. 地球地図データ概要

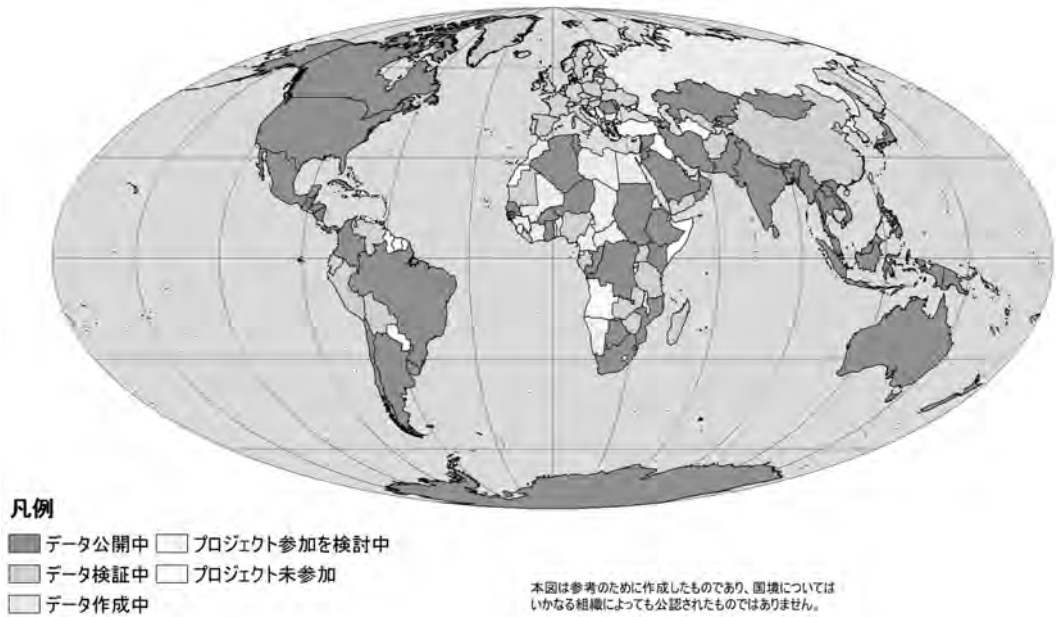
地球地図データは、統一仕様による縮尺100万分の1相当のデジタルデータ（GIS（＝地理情報システム）データ）である。全てのデータが位置情報ITRF94測



第1図 地球地図プロジェクトの枠組み。

1) 地球地図国際運営委員会事務局 (国土交通省国土地理院)

キーワード: 地球地図, 国際協力, デジタル地理情報, 環境, 災害, 持続可能な開発, 教育, ユーザーフレンドリー, 商用利用



第2図 地球地図プロジェクトの進捗状況(2009年1月16日現在).

地系に基づいた緯度経度で表現されており, GISソフトなどで容易に重ね合わせることができる.

3.1 データ項目

地球地図データは, 以下に示す8項目(ベクトルデータ4項目, ラスタデータ4項目)から構成される.

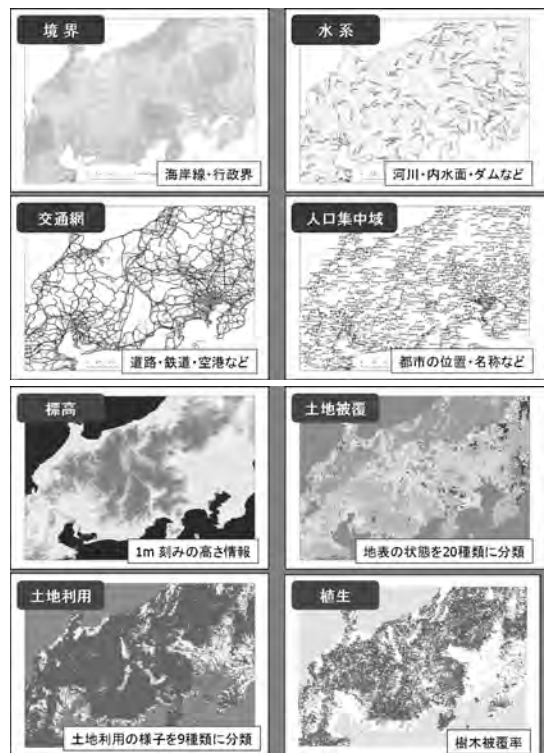
【ベクトルデータ】

- ①境界: 海岸線, 行政界等
- ②水系: 河川, 湖沼, ダム等
- ③交通網: 鉄道, 道路等
- ④人口集中域: 都市, 居住地等

【ラスタデータ】

- ①標高: 高さを1mの解像度で格納
- ②土地被覆: 耕作地, 市街地等を20項目または17項目に分類(バージョンにより異なる)
- ③土地利用: 森林, 農地等を9項目に分類
- ④植生: 樹木被覆率または20項目に分類(バージョンにより異なる)

地球地図データ8項目の表示例を第3図に示す. ベクトルデータとは, 対象地物は点・線・面でモデル化されたデータ, ラスタデータとは, 経緯線の交点(格子



第3図 地球地図日本(上4項目:ベクトル 下4項目:ラスタ).

第1表 地球地図データ一覧

バージョン	データソース	ベクトル or ラスタ	データ形式	項目	公開範囲
第0版	既存の地球地理データ	ラスタ	BIL, TIFF	標高 (BILのみ), 土地利用, 植生, 土地被覆	全球
第X版	既存の地球地理データ	ベクトル	VPF	境界, 交通網, 水系, 人口集中域	27カ国・地域
		ラスタ	BIL	標高, 土地利用	
第1版 (各国・地域版)	各国・地域の地図作成機関によるデータ, 衛星データなど	ベクトル	VPF, SHAPE	境界, 交通網, 水系, 人口集中域	70カ国・地域
		ラスタ	BIL, TIFF	標高, 土地利用, 植生, 土地被覆	
第1版 (全球版)	衛星データ	ラスタ	BIL, TIFF	土地被覆, 植生 (樹木被覆率)	全球

点)の位置における土地の属性が表現されたデータである。各データの詳細はここでは割愛するが、ISCGMウェブサイト(www.iscgm.org)から入手できる地球地図仕様に記述されている。

3.2 地物の取得基準

地球地図は、縮尺100万分の1に相当するため、ベクトルデータとして取得される地物は原則として1km以上のものに限られる。ここで地物とは、自然、人口に関わらず、地上にある地理情報の要素となりうる全てのものを指す。たとえば、長さが1kmに満たない小さな橋やトンネルなどは省略される。また、ラスタデータについては、30秒(約1km)メッシュである。ゆえに、地球地図データは、国または国をまたぐようなスケールに及ぶ地誌の理解や環境解析などへの利用に適している。

3.3 バージョン

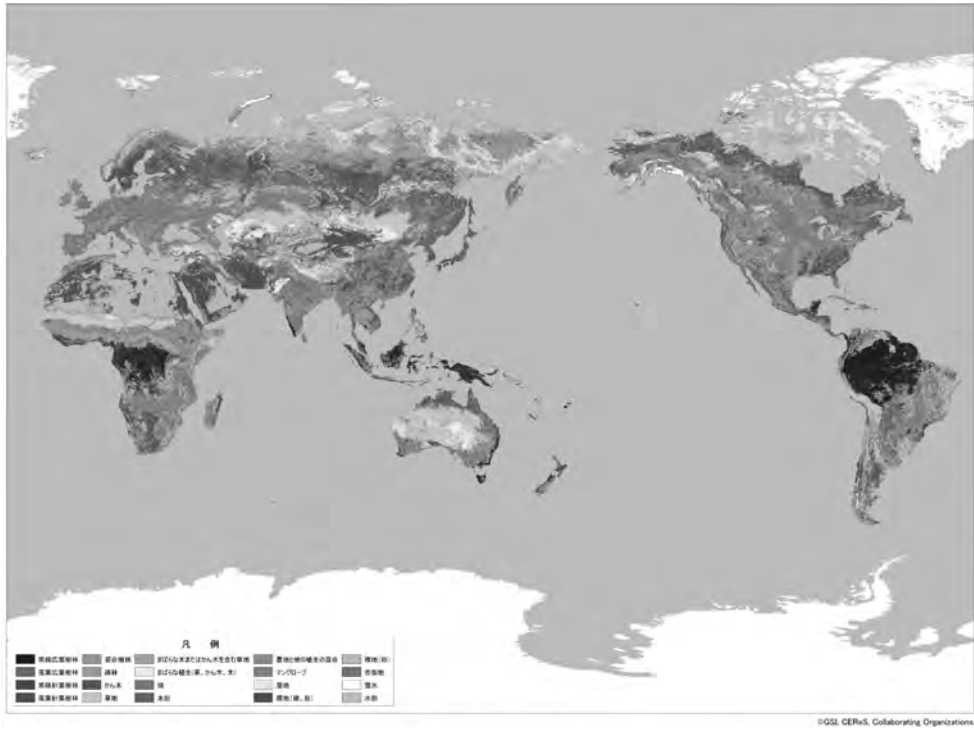
現在ISCGMウェブサイトより公開されている地球地図データには、いくつかのバージョンが存在する(第1表)。大きく分けると、①既存の地球地理情報を地球地図仕様に変更した地球地図第0版、②調整中のデータまたは調整が済み次第第1版に移行予定の第X版、③地球地図プロジェクト参加機関等により作成された地球地図第1版がある。地球地図第1版は、さらに各国・地域版(National and Regional Version)と全球版(Global Version)に分類される。各国・地

域版とは、各国・地域の地図作成機関が作成した各国・地域ごとのデータであり、最大で前述の8項目を有する。2009年1月16日現在で公開されているのは、70カ国4地域のデータである。一方、全球版とは、衛星データを用いて植生、土地被覆データを全球一括で整備したもので、2008年6月5日に公開された(第4図及び第5図)。全球版は、途上国等では時にラスタデータの整備が負担となる実態を受け、ISCGMで一括での整備が決定され、完成に至ったものである。全球版の植生、土地被覆については、地球地図仕様1.3版に基づき、植生は樹木被覆率(樹冠が単領域を覆う割合を百分率で示したもの)、土地被覆データは20項目で整備された。

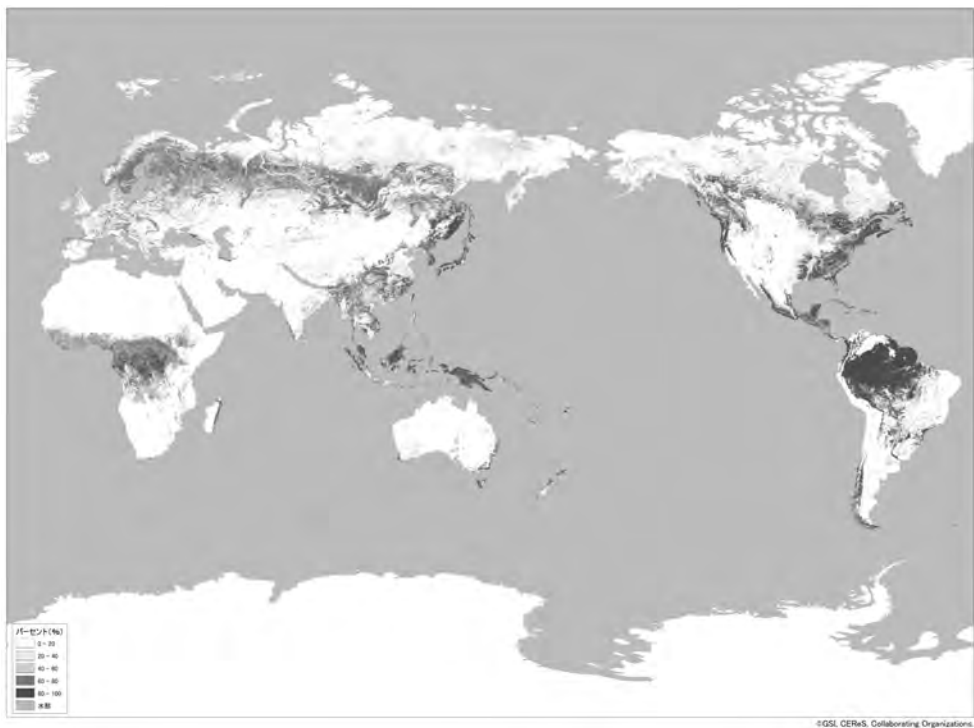
地球地図はおおむね5年ごとにデータ更新することになっており、今後時系列データとしての整備・利用も期待される。

3.4 データ形式とビューアー

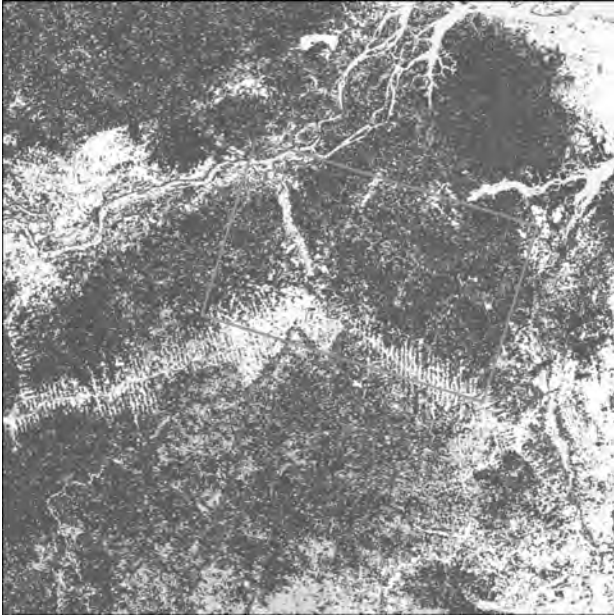
地球地図の公式データ形式は、現在ベクトルについてはVPF形式、ラスタについてはBIL形式となっている。これらのデータ形式を利用するためにはGISソフトウェア等が必要となる。ISCGMウェブサイトでは、これらのデータ形式を扱えるビューアーをダウンロードにより提供している。また、地球地図第1版(全球版)の公開を機に、より多くの方に利用してもらうため、ユーザーフレンドリーフォーマットでの提供も開始している。



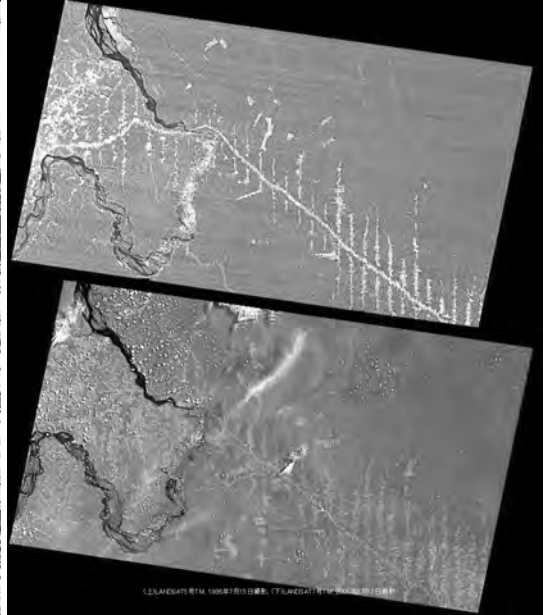
第4図 地球地図第1版(全球版) 土地被覆データ.



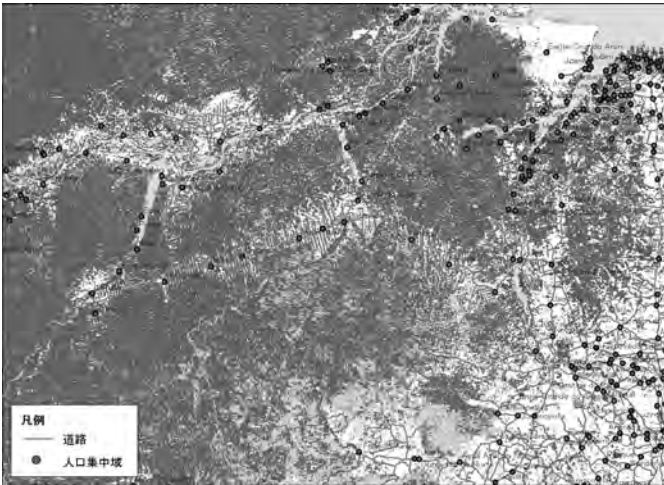
第5図 地球地図第1版(全球版) 植生(樹木被覆率)データ.



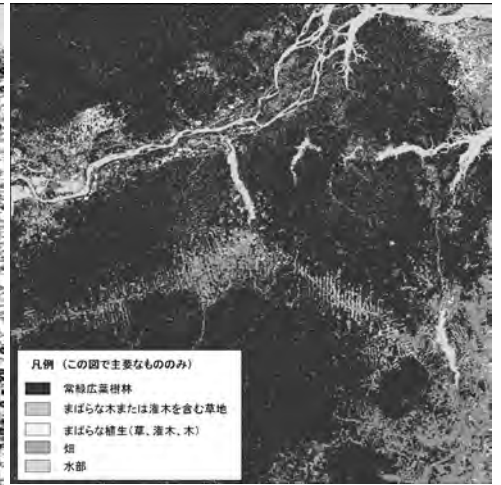
第6-1図 地球地図樹木被覆率データ。



第6-2図 (上) LANDSAT5衛星画像(1986), (下) LANDSAT7衛星画像(2001)。



第6-3図 地球地図樹木被覆率, 道路, 人口集中域データ。



第6-4図 地球地図土地被覆データ。

第6図 アマゾン(ブラジル・パラ州付近)の森林伐採(フィッシュボーン)の状況。

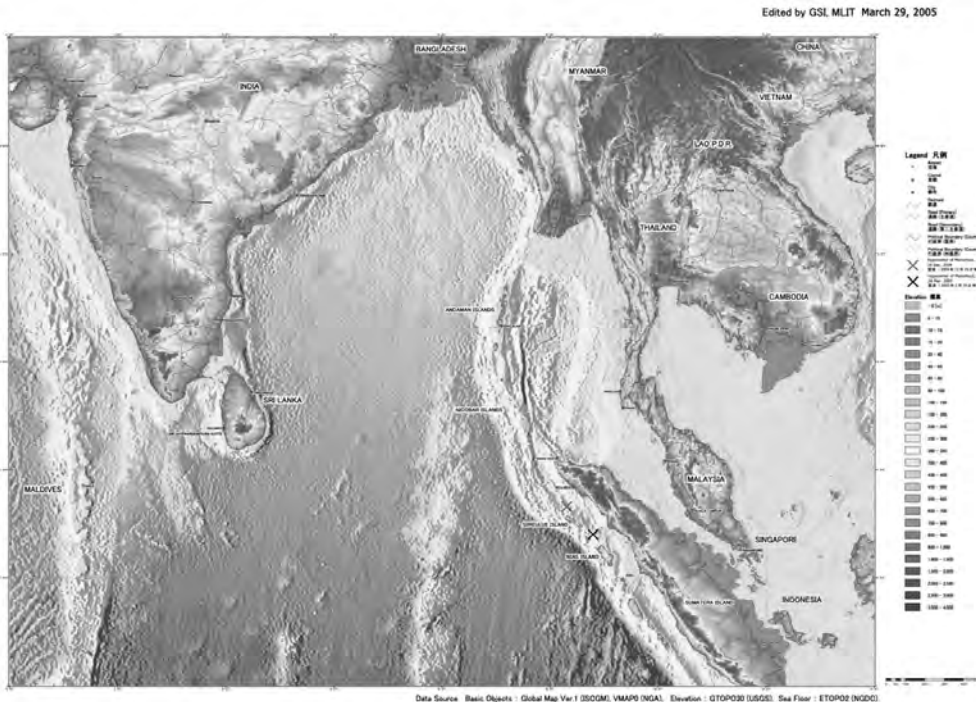
まず, 2008年8月5日より, 地球地図第1版の全球版について, TIFF形式での提供を開始した。TIFF形式は, GISソフトのみならず, 一般的な画像処理ソフトで扱うことができる。

次いで, 2008年11月11日に地球地図第1版の各国・地域版について, ベクトルデータをShape形式で, ラスタデータをTIFF形式で公開した。Shape形式は,

フリーソフトを含めこの形式を扱うことができるGISソフトが多いことが利点である。

3.5 ダウンロード

地球地図データをダウンロードするには, まずISCGMウェブサイト(www.iscgm.org)で簡単なユーザー登録を行う必要がある。登録後メールで送られ



第7図 スマトラ沖地震(2004年12月26日発生)周辺図。

てくるユーザーIDとパスワードを入力し、ダウンロードページにログインする。第1表を参考に、目的に応じたデータを選択することができる。バージョンにより、全球を規則的に分割したタイル、または国ごとなど配信方法が異なるが、ダウンロードページの指示に従えばダウンロードできるので、一度お試しいただきたい。

4. 利活用の事例

地球地図は、様々な分野で利活用がなされている。ここでは、利活用事例をいくつか紹介する。

4.1 環境モニタリング(アマゾンの森林伐採)

第6図は、アマゾンのパラ州付近のLANDSAT画像、数種の地球地図データである。図6-1に示される地球地図樹木被覆率データでは、中心付近に筋状の白い領域が広がっている様子が見られる。この白い領域は、森林伐採の痕跡を示しており、魚の骨のような見た目から、フィッシュボーンと呼ばれることもある。図6-2のLANDSAT画像でも同様にフィッシュボ



第8図 地球地図の学校イメージ。

ーンが確認できる。さらに、樹木被覆率データに地球地図の道路、人口集中域データを加えた図6-3により、熱帯雨林伐採域であるフィッシュボーンは、道路に沿って存在していることがわかる。また、図6-4に示される地球地図土地被覆データは、伐採跡地が耕地やまばらな植生に変化していることを示している。このように、地球地図データを組み合わせれば、様々な分析を行うことができる。また、他の統計、環境指数



第9図 第3回地球地図の学校(日本-タイ)の様子。

等とも組み合わせることもでき、これによりさらに幅広い視点での環境モニタリングが可能である。

4.2 災害対策(大規模災害被災地域の周辺図)

第7図はスマトラ沖地震発生時(2004年12月26日)に、地球地図データの標高や交通網、人口集中域、行政界等を用いて作成された図である。この地震では津波の被害が甚大であったが、第7図では、デジタルデータである地球地図の特長を生かし、標高10メートル以下の地域がはっきりと認識できるように配色している。このように、地球地図を用いて被災地域の地理的特徴を迅速に把握し、二次災害の予防、救援・復興活動の円滑な実施に役立てることができる。この観点から、ISCGM事務局は、大規模災害発生後できるだけ早くこのような図を作成し、全世界でその情報を共有するため、国連人道問題調整事務所(UNOCHA)のウェブサイト(Relief Web, "www.reliefweb.int")などに提供している。

4.3 教育(地球地図の学校)

2006年度より、子供たちが地球地図データを活用し、お互いの国・地域を知りながら交流を深めるといふ「地球地図の学校」プロジェクトが行われている。具

体的には、インターネットを用いたビデオ会議システムで2カ国の学校をつなぎ、お互い地球地図をプラットフォームとして、自分たちの住む国・地域の社会や文化、自然環境等について紹介及び意見交換をするプログラムである(第8図)。現在まで日本-フィリピン間で1回、日本-タイ間で2回開かれており、交流授業はもとより、準備学習や事後の交流の継続も含め、高い評価を得ている。このプロジェクトは、言語を超えるコミュニケーションツールとしての地球地図の可能性を示している。このプロジェクトの他、地球地図を用いた主題図の作成など、子供たちが世界の現況を知るのにも役立てられている。

5. おわりに

2008年6月に地球地図第1版が公開された後、ISCGM事務局では、地球地図第2版(2012年を目処とする)公開に向けた仕様改定、データ整備に加え、データの普及・利活用促進のため、より使いやすく有用なデータとすることに取り組んでいる。今回の記事が読者の方々にとり、地球地図を知り、実際に利用していただくきっかけとなれば幸いである。

【参考URL など】

ISCGMウェブサイト(英語)：

<http://www.iscgm.org/cgi-bin/fswiki/wiki.cgi>

国土地理院ウェブサイト地球地図紹介ページ：

<http://www1.gsi.go.jp/geowww/globalmap-gsi/globalmap-gsi.html>

ISCGM事務局メールアドレス：

sec@iscgm.org

KOJIMA Syuhei (2009) : Global Map ~Digital geographic information describing present status of the global environment~.

<受付：2009年2月12日>