【研究報告】

国土地理院の数値地図整備

村上 真幸

Geographic Data Development by the Geographical Survey Institute

Masaki MURAKAMI

Abstract: The Geographical Survey Institute (GSI) has been developing various kinds of digital geographic data since 1974 when the development of National Land Information System was initiated. In 1993 GSI began to place a series of digital data on the market. This report describes the development and the publication of the data by GSI as well as the activities on the standardization of geographic information.

Keywords: データ整備 (Data development)、国土地理院 (Geographical Survey Institute)、数値地図 (Digital map)、標準化 (Standardization)

1. はじめに

国土地理院では約20年前の国土数値情報の整備以来さまざまな数値地図データの整備を行っており、1993年からはフロッピーディスクによる「数値地図」シリーズの刊行を開始している。本稿では、国土地理院の行ってきた地図データの整備と提供について、地理情報標準化への取り組みとあわせて解説する。

2. データの整備

国土地理院の数値地図情報整備は、1974年からの国土数値情報の整備に始まる。その後、1981年に三大都市圏における細密数値情報の整備が、1984年に1/2.5万地形図に基づく基本図数値情報整備が、1989年に1/1万地形図に基づく国土基本図データベース整備が開始されている。これらのデータは当初、利用

者が限定されていたが、1993年に「数値地図」の刊行が始まり、だれにでも利用できるようになった。国土地理院の数値地図情報は、第5次基本測量長期計画（1994～2003年度）に基づき整備が進められている。計画では、1/2.5万地形図の骨格情報をベクタデータとして全国整備すること、1/2.5万地形図、1/5万地形図の画像情報を全国整備すること、都市地域において国土基本図等からベクタデータを整備することなどが決められている。表1に国土地理院における地理情報の整備事業の現状を示す。

3. データの構造

国土地理院が現在刊行している「数値地図」のデータの構造を以下に簡単に述べる。

3.1. 数値地図10000（総合）

2次メッシュ（1/2.5万地形図一面に相当）の1/4単位にデータファイルが作られている。ベクタデータであるが、構造化はしていない。界線、道路、鉄道、水涯線、基準点、建物記号、注記の7項目を含んでおり、レイヤー別にデータが構成されている。

村上：〒305 茨城県つくば市北郷1番

建設省国土地理院

Geographical Survey Institute, Ministry of Construction

1 Kitasato, Tsukuba-shi, Ibaraki, 305, Japan

Tel. 0298-64-1111

E-mail: masaki-m@gsi-mc.go.jp

表1 国土地理院の主な数値地図情報

名 称	内 容	データ形式	原 資 料	公開の方法
国土数値情報	海岸線、地形、土地分類、土地利用、流域等、行政界、指定地域、文化財、湖沼、道路・鉄道、公共施設、地価等	主に標準地域メッシュ	・各種地形図 ・各種主題図 ・その他	実費頒布 提供項目に 制限あり
沿岸域情報	土地利用現況、沿岸構造関連情報、海岸利用施設情報、資源関連情報、災害地域情報、環境保全関連情報、国土保全関連情報等	主に標準地域メッシュ	・地形図・県等の資料 ・その他	官公庁を対象 一般に公開予 定
細密数値情報	土地利用、行政区画、土地規制区域、土地区画整理事業区域、D I D、用途地域、容積率、沿線域、地価等	平面直角座標系の10mまたは100mメッシュ	・国土基本図 ・カラー空中写真他	実費頒布 提供先に制限 あり
基本図数値情報	等高線、行政界、海岸線、湖岸線等を、もとの1:25,000地形図を再現できる程度の精度で数値化	標高は50mメッシュ、他はベクタ形式	・1:25,000地形図	「数値地図」 提供先に制限 なし
国土基本図データベース	行政界、道路、鉄道、建物、河川、注記、建物記号、等高線等、国土基本図に含まれる主要な情報	ベクタ形式 建物はラスタ形式	・国土基本図 ・1:10,000地形図	「数値地図」 提供先に制限 なし
地理情報データベース	1:200,000地勢図のラスタ画像を基に各種の地理情報を集成したデータベース	地図はラスタ 主題情報は文字、数値、絵	・1:200,000地勢図 ・主題情報	ラスタ画像を 刊行の予定
基準点情報	三角点、水準点等の設置場所及び測量成果に関する情報	絵、文字及び数値情報	・点の記 ・基準点測量成果等	謄本交付
空中写真検索情報	各撮影コースの、高度、使用カメラ、地区名、年月日、図葉番号等のデータ、並びに各写真に関わるデータ	文字及び数値情報	・撮影記録 ・標定図 ・その他	閲覧予定
地図及び地名	各種地図の図葉名、範囲、縮尺等のデータ並びに、地図上に注記されている地名に関するデータ	文字データ	・地形図 ・地勢図 ・各種主題図	刊行予定

3.2. 数値地図25000（海岸線・行政界）

2次メッシュ単位にデータファイルが作られている。ノードレコード、ラインレコード、エリアレコードを持つ、ポリゴンとして構造化されたベクタデータである。

3.3. 数値地図50mメッシュ（標高）

2次メッシュ単位にデータファイルが作られ、1つのファイルに200×200点の標高値を持つラスタデータである。

3.4. 数値地図250mメッシュ（標高）

1次メッシュ（1/20万地勢図一面に相当）単位にデータファイルが作られ、1つのファイルに320×320点の標高値を持つラスタデータである。

3.5. 数値地図1kmメッシュ（標高／平均標高）

1次メッシュ単位にデータファイルが作られ、1つのファイルに80×80点の標高値を持つラスタデータである。

4. 空間参照系

空間オブジェクトを地球上の位置に関連づける際、座標を直接参照する方法と参照しない方法がある。

4.1. 座標を直接参照する方法

国内では座標を用いる場合、一般に、経緯度座標系と平面直角座標系の2つが使われる。

経緯度座標系は、測量法第11条によりベッセル楕円体のパラメータが定義され、測量法施行令第2条により経緯度原点数値が定義されている。平面直角座標系は建設省告示（昭和43年3059号、昭和61年1303号）により定められているもので、横メルカト

ル図法によって平面に投影した19の直角座標系からなり、「19座標系」や「公共座標系」の名でも知られている。

近年、GPSの利用の増大に伴い、WGS 84という座標系が地理院に限らず広く利用されるようになってきている。WGS 84は地球重心を原点とする3次元直交座標であり、国ごとに保持している従来の経緯度座標系とはそもそも定義が異なることから、一致しない。このため、両座標系間の変換が必要となる。我が国においては既に変換パラメータが求められている（飛田、1994）。各国の座標系は歴史的にそれぞれ独自に定義されてきているため、この変換は国ごとに異なるものとなる。

4.2. 座標を参照しない方法

座標を直接には参照しない方法として、我が国では日本工業規格（JIS）にいくつかの標準的なコード体系が定められており、地理院の数値地図にも用いられている。経緯度座標系を間接的に参照するものとして「地域メッシュコード」が使われる。また、座標によらない参照としては「都道府県コード」「市区町村コード」が使われる。

5. 精度管理

国土地理院では、数値地図情報を整備するにあたって、その精度を管理するために種々の作業規程を定めている。

地図の数値化の原資料となる印刷地図作成の作業工程、品質管理を規定するものとして、「基本図測量作業規程」がある。また、印刷地図の数値化の作業工程、品質管理を規定するものとして、「基本図数値情報作成作業規程（案）」がある。これらの規程により数値地図の位置精度は表2に示した程度に保たれている（村上、1995）。50mメッシュ（標高）を用いた精度検証によると、標高の精度は5m程度かそれより高く、推定値よりも良い（下山ほか、1995）。

6. 今後の整備と提供

今後刊行の対象となるものとして、大縮尺レベル

表2 数値地図の位置精度

数値地図の種類	推定精度
数値地図25000 (海岸線・行政界)	19m (r.m.s.) (水平位置)
数値地図10000 (総合)	7.4m (r.m.s.) (水平位置)
数値地図50mメッシュ (標高)	7.2m (r.m.s.) (鉛直位置)
数値地図250mメッシュ 及び1kmメッシュ(標高)	30m (r.m.s.) (鉛直位置)

では、数値地図10000「建物版」ラスタデータ、火山基本図「10mメッシュ標高」データが考えられる。中縮尺レベルでは、1/2.5万地形図ラスタデータ、1/5万地形図ラスタデータや空中写真画像データが考えられる。小縮尺レベルでは、海岸線・行政界データで現在の数値地図25000よりデータ量の少ないものや、1/20万レベルの水系、鉄道、道路、公共施設のベクタデータ、1/20万レベルの地名データベース、電子アトラス、更にはNOAA衛星画像データなどが対象として考えられる。

一方、1995年度から数値地図整備の新たな展開として「空間データ基盤」の整備事業が開始された。この事業においては、GISの基盤的な情報として利用できるデータの整備を目的に、大縮尺（1/2500）レベルで真形のデータを位相構造化して整備することとしている。含まれる情報項目を表3に示した。平面直角座標系に準拠しており、首都圏、近畿圏のデータが整備され、今後中部圏についても整備される。これらのデータはできるだけ早期に刊行することとされている。

7. データの利用

7.1. データ利用の現状

「数値地図」シリーズは1995年度中の販売がFDで28,925枚、1993年6月の刊行以降の販売累計が58,221枚となっている（1996年3月31日現在）。数値地図購入者へのアンケート調査によると、利用目的は教育が最も多く、地域計画、施設管理、マーケティングといった明確な目的を持って、GISの基盤データとして利用されている例は少ない。今後、数値地図の整備内容等をさらに吟味し、GISの基盤的

表3 空間データ基盤の情報項目

項 目	構 造	属 性
行政区域・海岸線 (町丁目／大字まで区分)	ポリゴン情報・線情報 ・点情報	行政コード, 名称
街 区	ポリゴン情報・点情報	街区符号 (住居表示の「番」)
道路線 (ネットワーク)	ベクタ線情報, ネットワーク	主要なものの名称
道路中心線, 車道／歩道境界, 道路界 (直轄国道・高速自動車国道)	ベクタ線情報	路線名
河川中心線, 河川の境界 (直轄河川)	ベクタ線情報, ポリゴン情報	河川名
鉄道, 駅	ベクタ線情報, 点情報	名称 (路線名)
内水面, 公園等の場地 (都市公園, 飛行場等)	ポリゴン情報	名称
建 物 (主要部のみ)	ラスタ画像 公共建物はポリゴン情報	公共建物は種別・名称

な情報として利用できるデータの整備を推進することが必要である。

数値地図の利用が増えるにつれ、数値地図を利用するためのソフトウェアが民間各社から市販されるようになってきた。これらは、汎用的なGISソフトウェアとしての性格を有するもの、数値地図そのものをベースとした機能・目的を限定したソフトウェア、既存のGIS等のアプリケーションへ数値地図を入力するためのユーティリティに大別できる。

7.2. 数値地図の利用手続き

数値地図の利用に必要な手続きは紙地図と同じである。すなわち、数値地図を利用して印刷地図またはデジタル地図を作成し頒布するにあたっては、測量法上の手続きが必要となる。手続きには2種類ある。ひとつは「複製」であり、数値地図の機械的コピー、出力がこれに相当する。また、数値地図の原データが復元可能な形態での編集物もこれに含まれる。測量法第29条に基づき、もっぱら営利の目的で行われるものを除き、地理院長の承認により複製ができる。他の一つは「使用」であり、数値地図の原データを基に新たなデータを作成するものがこれに相当する。測量法第30条に基づく地理院長の承認により営利、非営利を問わず使用ができる。

7.3. 情報流通の現状と課題

最近になって、国、地方自治体、民間における地理情報の公開、販売が広がりを見せているが、まだ情報の流通が盛んに行われているとはいえず、情報の相互利用は進んでいない。また、これら情報を利用しようとしても、現状では情報の所在を知ることがまず困難である。この課題に対処するため、米国においては所在情報の検索のための「クリアリングハウス」が構築されている。クリアリングハウスを利用して、既に整備されている地理情報を検索し地理情報の相互利用を進めることにより、地理情報の重複整備を避け、情報整備への投資を効率化できる。我が国においては、測量法第1条・第35条において測量の重複の排除がうたわれているが、クリアリングハウスの構築と利用は、法の精神を今の情報化社会で実現するものといえる。

一方、地理情報を相互利用するにあたっては、異なるシステム間でのデータ変換が困難であることも課題の一つである。地理情報の標準化に向けた取り組みが今後我が国におけるGISの普及にとって重要な要素となる。

8. 標準化活動

GIS利用の先進国においては空間データ交換のための標準が各国において整備されている(Moellering, 1996)。国際標準化機構(ISO)においても地理情報の標準化が進められている。国土地

理院においても様々な形で標準化に取り組んでいる。

8.1. 公共測量作業規程

国土地理院では、数値地図の整備方法に関する標準化を確立し、数値情報の重複した整備を排除し、データ交換の効率化に資することを目的として、1988年に「デジタルマッピング作業要領（案）」を制定し、1/2500国土基本図（都市計画図）作成をデジタルマッピング（以下、DMと略す）で行うことを奨励してきた。このDMを継承する形で、「建設省公共測量作業規程」の1995年の改正では「数値地形測量」が新たに1編追加された（建設省大臣官房技術調査室・国土地理院企画部測量指導課、1996）。DM作業要領（案）の制定後、DMが急速に普及したことから、今回の公共測量作業規程の改正により公共測量における数値化が更に進むことが期待される。

8.2. 地理情報の標準化

ISOは1994年4月に専門委員会TC211を設置して地理情報の標準化を行うことを決定した。1995年8月、ワシントンでの第2回総会において標準化すべき項目について決定し、現在23ヶ国の正式メンバーにより標準原案の開発を進めている。我が国においては（財）日本測量調査技術協会が国内審議団体となっており、1995年2月に国内委員会（伊理正夫委員長）が正式に発足している。この活動に国土地理院も積極的に参加している。活動の内容はインターネットで公開している（<http://www.gsi-mc.go.jp/ISO/JIS/isomain.html>）。

一方、国土地理院では、実用レベルでの空間データ交換標準の整備を目指して1996年度から3年間かけて官民共同研究を実施する計画である。また、地理情報ディレクトリデータベース構築のための研究（1994-98）を既に実施しており、メタデータ標準案の策定やクリアリングハウス構築のための研究を行っている（村上・西城、1996）。

9. おわりに

データ整備の推進とデータ利用の増大が正のフィードバックによってともに進展することが理想である。そのためには、今後、利用者が安心してデータに依存できるよう空間データ基盤の整備計画を確立すること、GISに関わる多くの人の合意形成のもとで標準化を推進すること、データの相互利用の推進と重複整備の排除を行うためにクリアリングハウスを構築して異なる事業主間でのデータ整備の調整を推進することが重要である。

本稿は1995年10月に地理情報システム学会講演会で行った講演の内容に1996年3月時点での情報を補足したものである。

参考文献

- 建設省大臣官房技術調査室・国土地理院企画部測量指導課(1996) 建設省公共測量作業規程の改正、「測量」、46(1)、25-44.
- 下山泰志・飯田繁・河瀬和重・松本浩明(1995) 50mメッシュ標高データの精度検証に関する研究、「国土地理院時報」、84、64-72.
- 飛田幹男(1994) 地域毎に求めた東京測地系－WGS84系間の変換パラメータ、「国土地理院時報」、79、7-14.
- 村上広史(1995) 国土地理院の数値地図の精度に関する考察、「情報地質」、6(2)、59-64.
- 村上真幸・西城祐輝(1996) インターネットを介した地理情報の所在情報流通とメタデータ標準、「写真測量とリモートセンシング」、35(2)、31-37.
- Moellering, H., ed. (1996) *Spatial Database Transfer Standards 2: Characteristics for Assessing Standards and Full Descriptions of the National and International Standards in the World*, Oxford: Elsevier Science Ltd., (in press).