

地図と数値情報

塚原 弘一

1. はじめに

地図は、土地に関連するさまざまな事象を表現する手段としては最も一般的なものである。われわれは、地図を見ることによって、たとえば、ある施設の位置、大きさ、方向、距離などの必要な情報を瞬時に得ることができる。このような地図の利便性から、人類は生活の中からさまざまな表現の地図を作り出してきた。現在では、国土の基本図としての2万5000分の1、5万分の1地形図や20万分の1地勢図をはじめ、市内案内図、道路地図、各種分布図、都市計画図など縮尺の大小を問わず、実に数多くの地図が作られ、各方面で利用されてきている。

しかし、地図には、このような優れた面がある一方で、たとえば、市町村の面積や耕地面積、そこに住む人々の人口、年齢比などの数量的な情報を得ようとする場合には他の統計資料や調査を待たねばならないなどの不便も少なくない。また、地域の開発計画をたてる場合など、関連する部局から資料や図面を集め、それらにもとづいて総合的な検討が加えられることが多いが、各部局でそれぞれ独自の目的で作られている地図のあいだでは必ずしも縮尺や表現方法が統一されていないことが多く、このために改めて地図を作り直すといった面倒さもある。

このため、地図に表現される情報や各種の統計資料を、ある統一した基準のもとに数値化し、いわゆる地理的数値情報として整備を行ない、コンピュータを用いて、必要に応じて任意の縮尺の地図として出力したり、あるいは集計や解析処理を行ったりすることが考えられてきた。特に、近年、コンピュータ技術が大幅に進歩してきたことによって、より高速で、より大量のデータを取り扱うことが可能となり、画像の入出力やデータ処理を行なうハード、ソフト技術の急速な進歩とあいまって、従来は面倒と考えられてきた地図情報の取り扱いが比較的容易に行なえるようになってきており、行政や研究などの多くの分野で地理的数値情報あるいは地域数値情報といったものがとりあげられてきている。

2. 地図情報の表現

現在では、官公庁でも、隅々にまでコンピュータが導入され、OA化が進められているが、先進的な県や市では、地域情報システム、都市情報システムなどと呼ばれる行政支援システムが開発されている。これらのシステムで基本となっているのが地図の情報を数値化して表わした地理的数値情報である。

地図の情報を数値化する場合に問題となるのはそれら属地的な情報のもっている空間的構造をどのように表現するかである。このことは、情報がどのような使われ方をするかということと無縁で

はない。すべての利用を考えて必要な要件を満たすようなデータ構造をもたせようとすれば、経費やデータ量もきわめて莫大となり現実的ではなくなる。このようなところに、システム開発のむずかしさがあり、いろいろ特色のあるシステムが開発されているゆえんでもある。次に、いくつかの事例をあげ、地図情報の表現を考えてみる。

●大阪市メッシュデータシステム

大阪市では、昭和42年以来、国勢調査や事業所統計調査などのデータをメッシュデータ化してきており、その後、人口や産業、土地利用などのデータが時系列的に整備されるにつれ、その利用が図られている。メッシュは、1辺が500mを標準とし、100m、250mの細分メッシュも情報項目によって使用されている。メッシュシステムでは、地域が任意の区画で分割され、情報は、対応する区画の代表値という形で表現される。行政区などの変化に左右されず、時系列的なデータのとり扱いにすぐれている一方で、住民の生活圏との対応がつきにくいなどきめ細かな解析をするのはむずかしい。

●西宮市UISシステム

都市空間を点、線、面の基本的な3要素から成るものとしてとらえ、要素間の関係を記述することによって、道路、街区などの地図の情報がネットワーク的なイメージでデータベース化されている。この地図情報がベースとなって個々の業務情報が組み上げられている。

●我孫子市地理情報システム

街区、建物などの形状がポリゴンデータとして数値化され、白地図的なイメージでデータベース化されている。

以上のほか、いくつかのシステムでは地図を背景データとしてとらえ、画像データのイメージでデータベース化する方法も採られている。

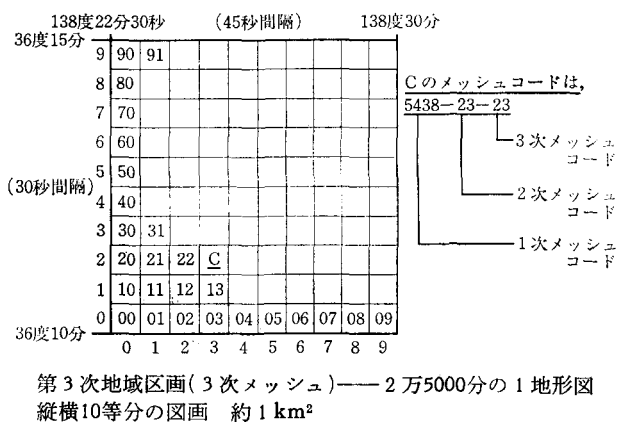
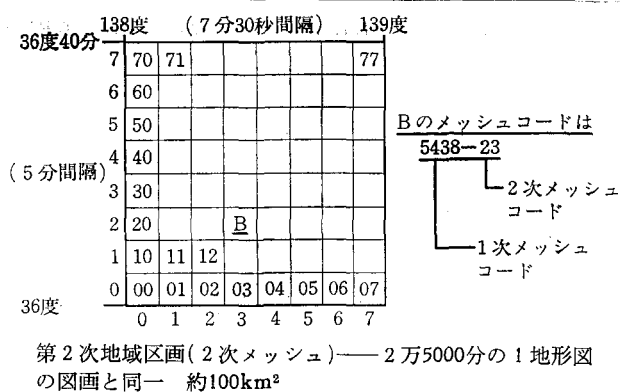
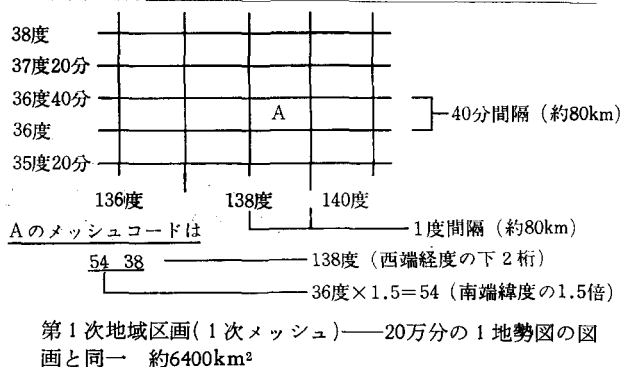


図 1

3. 国土地理院の地理的情報

3.1 国土数値情報とメッシュシステム

国土地理院では、昭和49年度から、国土庁の国土計画基礎調査費の移替え予算を受け、「国土利用に関するデジタルデータ作成調査」(国土数値情報整備事業)を実施し、地図情報の数値化を進めている。この情報整備は、国土開発計画等の策

定に科学的でかつ良質、大量のデータを提供しようとするものであり、政策支援を主たる目的としたものである。国土地理院は、主として土地の自然的・社会的情報についての整備を行なっている。

国土地理院は、全国的規模で統一したデータがとられていること、基本的にメッシュシステム(昭和48年行政管理庁告示第143号「統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュコード」)を採用していることなどが特色である。

この標準地域メッシュと呼ばれているものは、一定の経緯度線で全国を網目状に分割したものでそれぞれのメッシュ(区画)には対応するコード番号がつけられている。

1次メッシュは、経度1度×緯度40分で区画された領域で、これはちょうど、20万分の1地勢図の図郭と対応し、1辺が約80kmの大きさである。

2次メッシュは、1次メッシュを縦横それぞれ8等分したもので、2万5000分の1地勢図の図郭に対応した区画である。

3次メッシュは、さらに2次メッシュを縦横10等分したもので、経度45秒×緯度30秒、すなわち、1辺が約1kmの区画である。

このようにして全国土は約38万6400個の3次メッシュで完全に覆われることになる。さらに情報項目によっては、メッシュを4分割、あるいは10分割した区画で整備されることもある。たとえば、土地利用の情報は、3次メッシュごと、あるいは3次メッシュの10分割区画ごとのデータとして採られているし、標高は、3次メッシュの4分割区画ごとのデータとして整理されている。また、公共施設位置など地図上で点で表わされる情報や行政界、鉄道・道路などのように線で表わされる情報は、メッシュ内の座標位置または一連の座標位置群として整理されている。

3.2 数値情報作成作業のフロー

わが国においてはすでに全国的な規模で精密な

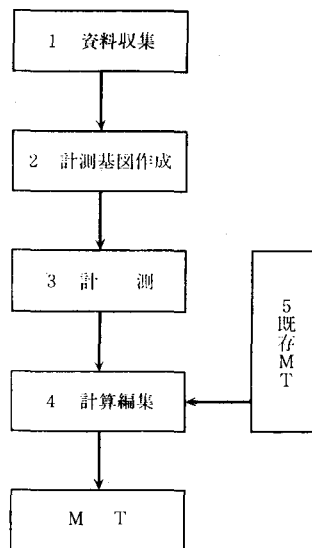


図2 整備調査の流れ

地形図や各種の主題図が整備されており、国土数値情報は、これらの既に整備され、地図化されているものおよび関連した資料を数値化したものである。数値化作業のフローを図2に示す。

(イ) 資料収集

資料収集は、最初の工程であり、かつ次の計測図作成および計測作業とともに最終的なデータ精度に最も影響を与える作業である。国土数値情報の場合、多くの調査項目について基本となる図は2万5000分の1地形図であるが、調査項目によっては、5万分の1、20万分の1の主題図その他の資料を収集し、利用している。地図から読み取れる位置や距離、面積などの情報(属性)以外の情報については関係の資料をとりよせる。

(ロ) 計測図作成

収集してきた地図から直接数値化を行なうことはまれであり、計測あるいはデジタル化の方法によって異なるが、計測用の基図を最初に作って行なうのが常である。1つの方法としては、地図上にメッシュ線を書き入れたり、計測すべき位置などの情報を書き込み、計測をやりやすくするため、地図に手入れするものがあり、他には、機械で自動的に読みとらせるために情報を色でぬりわ

けた計測用基図を作ることなどがある。

(ハ) 計測(デジタル化)

計測用基図から情報をデジタル化する方法は、計測すべき情報の性質によって異なる。

[手作業による入力]

標高については、2万5000分の1地形図上に3次メッシュを縦横4等分した16点の計測点を取り、等高線からその点での標高値を読みとり、パンチ入力を行なっている。

土地分類(地形分類、表層地質)は、国土庁作成の20万分の1土地分類図を用いて、図上に3次メッシュ線を引き、その区画内での代表的な分類を読みとり、メッシュレコードとともにパンチ入力を行なっている。

[デジタイザ入力]

公共施設位置など図上で点で表わされるものについては、デジタイザによって入力を行なっている。デジタイザ装置に計測基図をセットし、カーソルを用いて計測点の座標位置を読みとり、メッシュコード、計測点の番号や属性のデータとともに入力している。

道路や行政界のような線の情報についてもデジタイザ入力が行なわれている。

[カラスキャナー入力]

土地利用は、利用区分ごとに15に色分けされた計測用基図をもとに、カラスキャナーを用いて0.4×0.4mmの画素ごとの情報として入力している。1画素は、2万5000分の1地形図では約10×10mの区画に相当し、1図葉当たり約1000×1000個のデータが入力されることになる。

その他の属性情報については、対応するコードとともにカードやテープにパンチ入力し、上述の方法によって読みとったデータとあわせて編集する。

(ニ) 計算編集

データには計測時のエラーがつきまとい

る。これらのエラーを修正するとともに、統一的なデータを得るために正規化を行なう必要がある。このような工程の後、最終的なデータファイルを得るためデータを編集し、あるいは計算、加工を行なう。

数値情報は、その加工のレベルによって1次情報、加工情報、集計情報とに分けることができる。標高を例にとると次のようになる。

1次情報：標高値(4分割メッシュ)

加工情報：平均標高、起伏量、傾斜

集計情報：高度別市町村面積

3.3 国土数値情報のデータ構造

このようにして現在までに整備されてきた情報の種類は、国土の自然的条件に関するものとして標高、起伏量、傾斜量、土地分類、海岸線、湖沼河川などが、社会的条件に関するものとして、行政界、各種指定地域、文化財、土地利用、道路・鉄道、地価公示などがあり、項目別に磁気テープの形で保管されている。

データ構造は図3のような形が標準である。

3.4 宅地利利用動向調査(細密数値情報)

宅地利利用動向調査は、宅地需給の逼迫している大都市圏を対象に宅地等の利用の現況および変化の状況を詳細な土地利用に関する数値情報として整備し、その活用を図ることによって今後の宅地政策の総合的展開に必要な基礎資料を得ようとするものである。国土地理院では、建設省建設経済局と協力し、昭和56年度から事業を進めている。

数値化のフローは、まず、空中写真、各種資料を用いて計測用基図を作成し、これを計測しデータファイルを作成するという手順であり、国土数値情報の場合と大差はない。昭和56年度、57年度に実施した首都圏の例では、昭和49、50年および54、55年の2時期に撮影されたカラー空中写真を利用し、これを判読することによって土地利用を15種類に分類し、1万分の1の縮尺で、新・旧の土地利用計測基図を作成した。これらをカラスキャナーで計測し、最終的に10×10m区画および

100×100m区画という細かな単位で数値化を行っている。さらに、行政区画、土地規制区域、開発事業区域等の関連情報も10×10mあるいは100×100m区画のメッシュ情報として数値化されており、これらを組み合わせてさまざまな集計や解析が行なえるようになって

いる。宅地利用動向調査によって得られた数値情報は細密数値情報と呼ばれており、すべてメッシュで表わされている情報であること、時系列的なデータであることなどが特長である。データ構造は図4のとおりである。

3.5 基本図数値情報

国土地理院では、昭和59年度から基本図数

値情報整備事業に着手することになった。これは、国土の基本図である2万5000分の1地形図そのものの数値化であり、国土地理院の内部での地図修正、編集、製版・印刷工程の効率化に資するとともに、あわせて外部での利用に供する数値情報を得ようとするものである。このため、基本図数値情報の基本的な性格としては(イ)2万5000分の1地形図を再現し得る情報であること、(ロ)5万分の1地形図以下の中小縮尺図の編集に利用し得る情報であること、(ハ)国土地理院の内外部での各種利用に供し得る情報であることが必要である。

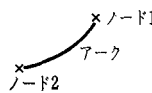
以上の要件を満たすようなデータ構造が望まれ

A. 点情報 (公共施設, 地価等)

行政コード	種別コード	名称	コメント	位置座標	属性
-------	-------	----	------	------	----

B. 線情報

a. (道路・鉄道)

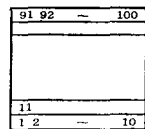


コメント	アーク番号	アーク属性	ノード1			ノード2			補間点数	補間点(1)位置	補間点(2)位置
			番号	位置座標	属性	番号	位置座標	属性			

b. (海岸線, 指定地域等)

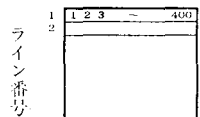
コメント	右側属性	左側属性	始終点タグ	位置座標
------	------	------	-------	------

C. メッシュ情報 (土地利用, 標高等)



コメント	(1)属性	(2)属性	メッシュ	属性

図3 代表的なデータ構造



コメント	ライン番号	(1)属性	(2)属性	メッシュ	属性

図4 細密数値情報データ構造

ているが、いざ数値化となるといくつかの問題点がある。1つの問題は、2万5000分の1地形図は、記号化された地図であり、これをいかに分類し、論理的に構築するかである。また、地形図には、より見やすくするための省略や変位が多く、これをどのように取り扱うかも問題である。いずれにしても事業ははじまったばかりであり、今後十分な設計が必要であることには違いがない。