

◆特集：自然共生型流域圏・都市の再生◆

基盤情報のGIS化と統合アプリケーションの開発

田中伸治* 百瀬 浩** 吉川勝秀*** 奥山祥司**** 藤田光一*****

1. はじめに

1.1 基盤情報データベース構築の必要性

昨今の情報化の流れを受けて、様々な主体により各種の地理情報データが整備されている。しかし、それらは形式に互換性がなかったりその存在が一部にしか知られていなかったりするために、せっかく整備したのに十分に活用されていないことが多い。また、本来共通に利用できるはずの地形図のような基盤情報も、共有するシステムが存在しないために、各システムで独自にデータの入力が行われることもあり、結果として二重投資になっているケースもある。

こうした状況を改善するためには、誰もが共通に利用できる基本的な情報を集積した基盤情報のデータベースを整備し、それでは不足する情報を必要に応じて整備するという仕組みを構築するのが効率的である。さらに、この追加的に整備する情報も、外部との交換や再利用が可能な標準化された形式で準備することが望ましい。こうした仕組みをつくることで、例えば一部の地域を対象に先行的に開発されたモデルを他の地域に拡張する際に、共通のデータプラットフォームによりスムーズに適用が行われるなど、様々なメリットが発生すると考えられる。

1.2 研究の目的

本研究は、上記の概念に基づく共通利用可能な情報基盤GISデータベースの構築を目的とし、「自然共生型流域圏・都市再生」研究の一環として実施するものである。すなわち、本プロジェクト研究で実施される様々な要素研究を推進するために基盤となるデータベースを先行的に構築するとともに、それ以外の一般的な利用も含めて誰にでも利用できる情報基盤としてGISデータベースを整備するものである。

2. 基盤情報データベースの構築

2.1 整備方針

図-1に想定される情報基盤データベースの利用イメージを示す。本研究では、前述したようにど

のような目的においても共通に利用される、地形図・土地利用図・植生図等の基礎的な自然条件・社会条件データを「コモンデータ」、モデルの構築や政策の実施等、目的に応じて整備されるデータを「スペシフィックデータ」と定義する。これらは統一されたプラットフォームで整備されるものであり、ベースとなるコモンデータの上に各種のスペシフィックデータが載るようなイメージである。

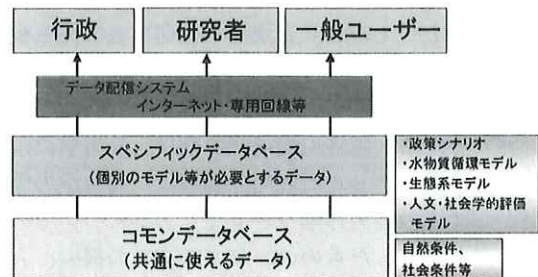


図-1 データベース利用のイメージ

これらのデータはネットワークを通じてオンラインで利用者に配信され、利用者は必要な時に最新のデータの閲覧・検索等を行うことができる。利用者としては、行政関係者や研究者以外にも、地域住民やNPO、民間企業といった幅広い一般ユーザーを想定している。さらに、高度な利用の要望にこたえるため、ユーザー認証によるアクセス権を設定することを考えている。これは、ユーザー登録を行った利用者にパスワードを発行して認証を行うものであり、これにより研究者など専門的な解析を行いたい利用者がオリジナルのデータを閲覧したりダウンロードしたりすることが可能になる。また、希少種の生息地情報など、一般に公開することが適当でないデータを扱う上でも、この様に利用者を認証できる仕組みが必要である。

コモンデータ整備の方針としては、まず既存のデジタル化された情報を収集して暫定的なデータベースを構築する。その後、現在紙ベースで整備されている情報についても、コモンデータベースに含む必要性の高いものをデジタル化してデータベースに収録する。一方スペシフィックデータに

については、当面はデータ交換の形式（後述する地理情報標準に準拠することが望ましい）だけを定めておき、それに従って各主体が整備するという形をとる。交換形式を共通にしておくことにより、ある主体が整備したデータを別の主体が利用したい場合に、容易に交換・再利用が可能となる。これを蓄積することで、データベース全体がより充実し、利用価値の高いものとなることが期待できる。このような相互利用を促進するためにも、データのありかを整理したメタデータも同時に整備する必要がある。

データの公開については、暫定版の段階では、研究利用に限定したものを構築する予定である。これは登録された利用者に利用しながらデータベースを評価してもらうとともに、データ作成・整備主体の体制を整えていくためのもので、試験運用を通じて不具合の修正等を行い、その後一般にも公開するという手順をとる予定である。

2.2 データの整備

表-1に現在第一段階として構築を進めているコモンデータベースに取り込んでいるデータを示す。このうち白地のは国土交通省が管理しているもので、国土院の地形図や地球地図・標高等をはじめとする各種数値地図、国土数値情報等の基盤データ等ら構成される。一方、色が付いているものは他省が管理するデータで、環境省の自然環境GISや総務省の国勢調査に関する統計データ等が含まれる。また、LANDSAT、Terra/ASTERのような衛星データについても、共通に利用できるデータとしてコモンデータベースに取り込んでいる。

表-1 第一段階の整備データ

データの種別	内 容	縮尺/精度	図化範囲
地球地図（ベクトルデータ）	交通網、境界、水系、人口集中地区	1:1,000,000	全世界
国土数値情報	水系・国土計画策定用各種データ	1:25,000～1:500,000	全 国
自然環境GIS	現存植生図・自然環境・保全の地域指定等	1:50,000	全 国
数値地図25000	道路、河川、行政界等地形図主要項目	1:25,000	全 国
数値地図2500、国土基本図	都市計画図、街区レベル位置情報	1:2,500	都市計画区域
地球地図（ラスターデータ）	標高、植生、土地利用、土地被覆	1km	全世界
地域メッシュ統計	国勢調査、センサスデータ	1km	全 国
国土数値情報	土地利用ほか各種国土基盤情報	100m	全 国
標 高	標高データ	50m	全 国
衛星画像	Landsat7/TM/Terra/Aster	30m, 15m	全 国
細密数値情報	土地利用、行政地域、都市公園等	10m	首都圏等

現在のコモンデータベースの作成範囲は図-2に示す関東地方とその周辺地域である。この図は、標高データを利用して作成した鳥瞰図と、それを国土数値情報の流域界データを利用して大河流域で塗り分けたものである。

図-3は衛星データ（LANDSAT）により土地被覆分類図を示したものである。衛星データは地域の状況を包括的に把握するのに非常に有効である。また、画像解析による土地利用の把握や、環境の経年変化の分析などが可能となる。

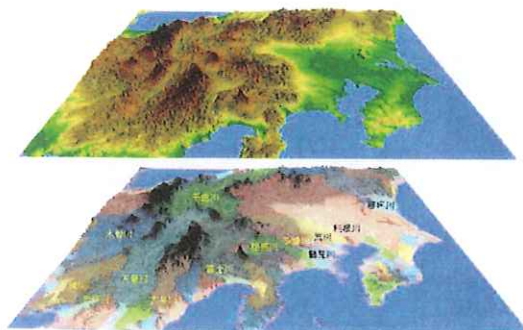


図-2 標高と河川流域

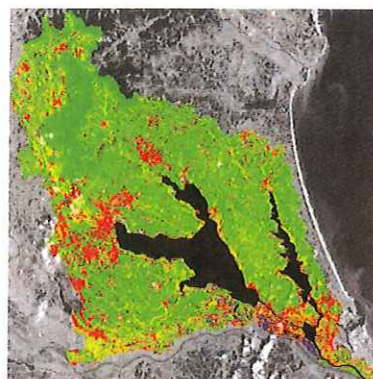


図-3 土地被覆分類図（衛星データ）

コモンデータベースにはこれ以外にも、土地利用、道路・鉄道等の社会基盤、河川・湖沼等の地形情報など、様々な情報がレイヤーとして整備される。これらを重ね合わせて利用することで、情報をより有効に利用することが可能になる。図-4にそのイメージを示す。

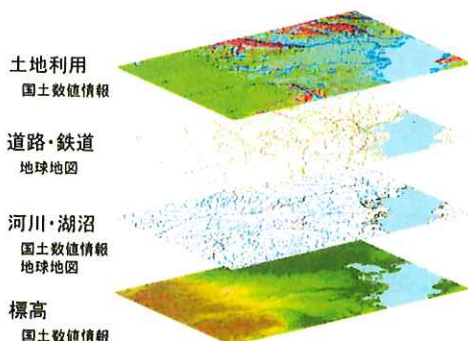


図-4 土地利用、社会基盤など

現時点で取り込んでいるデータは、近年のある時点のいわばスナップショット的なデータのみであるが、これに流域や都市等の50～100年の変化を見ることができる地図情報などのベーシックなデータを追加していく予定である。

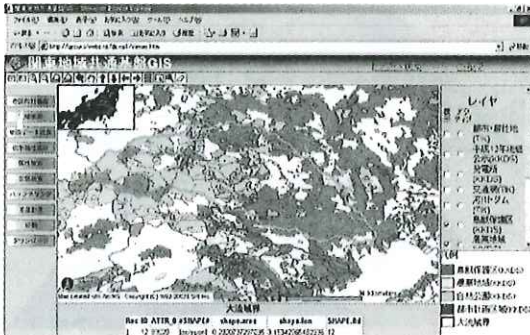


図-5 データ表示画面

2.3 データベースサーバーの構築

整備したデータを配信するデータベースサーバーについて説明する。データはインターネットを通じて配信することを予定しており、そのための技術としてWebGISを利用する。

図-5にデータ表示画面のイメージを示す。利用者はインターネットのブラウザを通して、データを検索して表示し、画面上で拡大・縮小・移動・バッファ作成等の基本的なGIS操作が可能である。今後、図形属性情報を利用した複雑な検索にも対応するなど、より利用しやすい機能を付加する予定である。また、経年的な変化を比較、抽出、分析できる機能等を追加する予定である。

データベースサーバーの構成については、まず暫定版の段階では1箇所にサーバーを設置してそこにデータを集積する。これは、まずデータベースとして実際に利用できるものを作ることで、利用しながら使い勝手や新たな利用の可能性等を探り、改良が必要であれば容易に行えるようにするためである。しかし、今後の運用を考えた場合、時間が経過すればデータの更新が必要になってくるが、これは各データの整備主体が責任を持って行うべきものである。そこで将来的には、データは分散管理をするものとし、各データの提供主体が管理するデータを、利用者の要求に応じて参照する分散型データベースの形を目指すものとする。その場合でも利用者の側では、データは分散管理されていることを意識せずに画面上では一つのものとして扱うことができる。この分散型データベースのために必要になるデータ交換の仕様は、ISO/TC211で策定している地理情報標準に準拠することを考えている。交換形式を標準化するこ

とで、それぞれの機関で作成されたデータを重ね合わせることができ、あたかも一つのデータベースであるかのように利用することができる。

国土地理院では、この考え方に基づくWebGISシステム（電子国土Webシステム）を開発中で、このシステムを用いれば地形図上で各種のGISデータを容易に重ね合わせることができる。今後は、こうしたシステムとの融合を図ることも検討している。

3. データベースの利用

3.1 データの利用

情報基盤データベースは現在構築の作業を進めている途中であるため、まだ実際に利用されるには至っていない。今後、現状の把握・分析のみならず、経年的な変化の分析や将来の予測等も行えるデータベースを完成・充実することにより、環境情報に関する多くの議論が可能になると考えている。これは、データを利用した様々なアプリケーションが開発されるのはもちろんのこと、データそのものをベースにして、基本的かつ有益な議論ができるという意味である。例えば、河川の流域と土地利用、その変遷のデータがあれば、水物質循環を把握する上である流域がどのような特性をもっているか、都市化の進展により流域の環境がどのように変化してきたか、といった議論が可能になる。現状は、そのような議論に利用できるデータを、どのような元データから作成するかというところから各自整理している状況であるが、本研究で実施している情報基盤データベースの構築により、流域圏・都市再生に向けての基本的な認識と議論が可能となる。

データベースが構築された後の、データの利用やメタデータの所在を示すものの一例として、ここでは米国連邦環境保護庁（EPA）が提供している「Surf Your Watershed」というホームページ（図-6）を紹介する。これは、アメリカの全土を

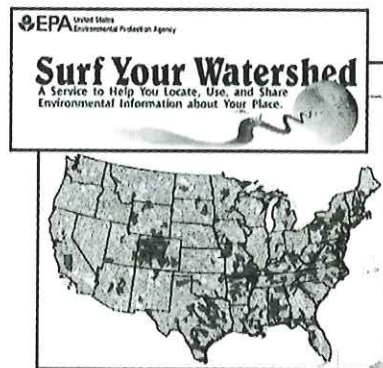


図-6 Surf Your Watershed
<http://www.epa.gov/surf/>

河川流域単位に分割して流域内の環境情報を提供しているものであり、例えば自分が住んでいる地域がどの流域に属しているのか、あるいはその流域がどのような環境にあるのかといった情報を得ることができるものである。子どもが自分の地域を学習する際にも利用される、優れたシステムであるといえる。データによっては、米国地質調査所 (USGS) のホームページにジャンプすることで、利用者はデータの提供主体の違いを意識せずに幅広い情報を取得することができる。本研究で構築している情報基盤データベースが目指すイメージに近い実例である。

3.2 統合アプリケーションへの展望

情報基盤データベースが整備されると、それを利用する様々なアプリケーションも開発が促進されると考えられる。自然共生型流域圏・都市再生研究で構築している水物質循環モデルや生態系モデルも、そのようなアプリケーションにあたるものである。こうしたアプリケーションの先進的な例として、デンマークの水理・環境研究所 (DHI)²⁾ が開発している MIKE シリーズというソフト (図-7) がある。これは河川流域の水循環・物質循環を扱うモデルであり、ユーザーとモデル、データとモデル、モデルとモデルをつなぐインターフェイスに改良が重ねられた、使いやすいソフトとなっている。利用者はモデルに入力されたデータを確認したり、要素モデルを複数組み合わせたり、結果を視覚的に把握したりするといったことが容易にできるようになっている。

このように情報基盤データベースを利用して開発されたアプリケーションについても、一般公開を図り、共通利用できる社会的基盤資本とすべく、別途研究を進めている。

4. おわりに

以上、現在国総研で構築している情報基盤データベースの概要とその展望について簡単に紹介した。平成15年度以降も、さらに必要なデータ整備を進めるとともに、情報基盤を利用したアプリ

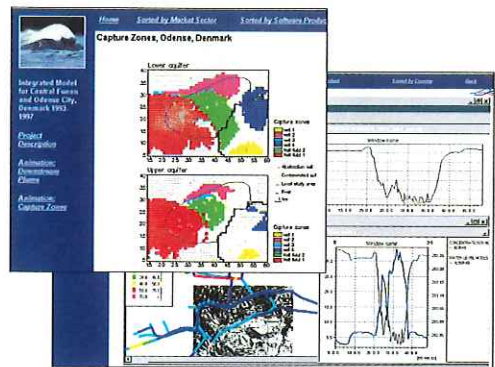


図-7 MIKE シリーズ (<http://www.dhi.dk/>)

ケーションとの連携方法についても検討を行う予定である。最終的には、基盤となるコモンデータと必要に応じて整備されるスペシフィックデータ、さらにそれらを利用するアプリケーションが一つのプラットフォームの上で扱える統合的な情報基盤となることを目指している。

参考文献

- 1) 吉川勝秀・奥山祥司・百瀬浩 2003. 自然共生型流域圏・都市再生のための基盤 GIS 情報「コモンデータベース」の作成について. 土木学会誌 88 (4) : 40-42.

田中伸治*



東京大学生産技術研究所
(前 国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室研究官)
Shinji TANAKA

百瀬 浩**



国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部緑化生態研究室研究官, 理博
Dr. Hiroshi MOMOSE

吉川勝秀***



国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部長, 工博
Dr. Katsuhide YOSHIKAWA

奥山祥司****



国土交通省国土地理院企画部地理情報システム推進室長
Shoji OKUYAMA

藤田光一*****



国土交通省国土技術政策総合研究所環境研究部河川環境研究室長
Koichi FUJITA