

地球環境データベースの開発研究

九州大学工学部 学生員○西 修 学生員 中山 裕文
学生員 金子 慎治 正 員 井村 秀文

1. はじめに

近年、地球規模での空間的、時間的広がりを持った環境問題が重要視され、様々な研究が行なわれている。それらの環境問題には、自然環境、社会経済活動などが複雑に絡み合っており、その解析手法も多様である。コンピューターによる情報管理によって、大量の情報を扱うこと、それらの間の関連性を統計的に分析すること、シュミレーションを行なうことができるようになり、環境の変動や人間のインパクトが変化した場合の将来予測が可能になった。

著者らは、ワークステーションを用いた、地球規模データベースとそれらを使用する地球環境情報システムの開発を行ったが、ワークステーション上のシステムを使いこなすには、かなりの専門的知識が要求され、専門技術者以外の者が自在にこれを活用するのはかなり困難であった。そこで、パソコン（PC）上でのオブジェクト指向プログラミング言語を用いた、環境情報システムの開発を行った。そのことにより、コンピューター関連の専門的知識が少ないユーザーでも、環境情報システムを有効に利用できるようになり、ユーザー自身で従来型にかなり近い情報システムを構築することが可能であることが分かった¹⁾²⁾。

しかしながら、我々がPC上で開発した環境情報システムには、地理情報システム(GIS)³⁾と呼ばれる空間的(地理的)解析機能が組み込まれていなかった。そのため、空間的統計計算や空間モデルを用いた将来予測、環境影響評価などの分析が充分に行えず、必ずしも有効に活用されているとは言えなかった。これは、GISの標準であるARC/INFOや、LANDSATやNOAAなどのリモートセンシングデータを用いた環境モニタリングシステムが、非常に高価であると同時に、それを使いこなすのに高度な知識を要求されるためであった。しかし、最近になって、ArcViewというPC上でのGISシステムが開発された。これにより、PC上でのGISの利用は比較的容易に行えるようになった。

そこで、本研究では、PC上の環境情報システムにおいても、空間的(地理的)解析が行えるようにするために、既存のシステムにGISシステムであるArcViewを統合し、より効率的で有効なシステムの開発を行った。

開発及び動作環境 Windows95 マシン
使用アプリケーション Microsoft Office (Microsoft Excell 5.0
 ArcView 2.0
使用言語 Visual Basic for Application

2. 地理情報

地理情報は、位置データと属性データを持ち、GISを組み込むことで、地理情報と他の情報とを位置データを元に結合することができる。今回、新たに地理情報として 表-2 のようなデータを取り込んだ。これらの情報は、インターネットからの入手が可能であった。

表-1 機能の違い

	既存のシステム	新しい機能
地球規模データベース ・データの入力 保管 管理	◆自然環境データ ・気温 ・降水量 等 ◆社会経済データ ・人口 ・GNP 等 ◆写真・文献 ・画像情報 等	◆地理情報 ・点:発生源 ・線:道路、鉄道 ・面:国、地域 等
データの処理・解析	◆統計的な分析 ・多変量解析 ・相関分析 ・回帰分析 等	◆地理的な分析 ・オーバーレイ ・最短経路計算 ・空間モデル 等
表示	◆図表、グラフ 等	◆地図の作成 ◆地図上でのデータ表示

表-2 地理情報データベース例

データベース	内容	タイプ	提供
China Data Collection ◆Digital Chart of China	6つのレイヤーを持つGISのデータ 1.Populated Place 2.Urbanized Area 3.Road 4.Railroad 5.Drainage System 6.Contours	ベクター型	CIESIN
◆China Times Series Administrative Regions GIS Data	中国の行政境界別GISデータ	ベクター型	
Asian Population Database ◆Administrative Boundaries for *****	アジアの行政境界線データと人口密度地図 *****には、それぞれ Eastern-Asia, Western-Asia South-Central Asia, South-EastAsia が入る	ベクター型	GRID
◆Corresponding (*****) Population Density Map		ラスター型	

3. 解析・表示

新たな機能として、ArcViewをシステムに組み込むことによって、データの地理的分析が行なえる様になった。分布パターンの解析、経時的变化の解析、環境要因の相互関係の解析、最短経路を求めたり、都心からの一定圏内の人口数の計算をしたりすること、また将来予測や環境影響評価が行なえるようになったので、汚染物質排出源からの汚染の影響の広がりや物質輸送経路による環境負荷の計算なども行なえるようになった。

更に、それらのデータや解析結果は、置データを持つため、容易に地図を作成したり地図上で表示したりすることが可能になった。

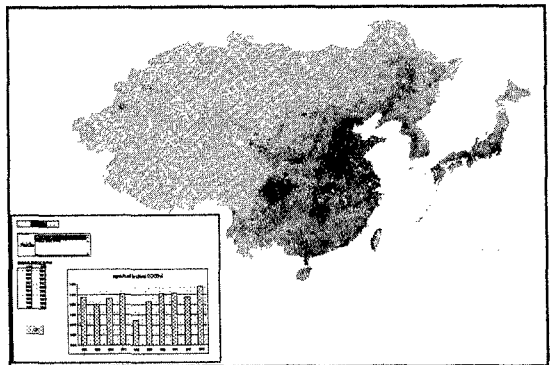


図-1 人口分布図(メッシュ)表示例

4. おわりに

地球環境に関する研究ツールとして、これまでのシステムに加えて、ArcViewというGISを組み込むことで、データとして地理情報まで扱うことができる地球環境情報システムの開発を行なった。これにより、地球環境の空間的・地理的な解析が効率的に行なえるようになった。

今後は、データベースに含まれる地理情報のさらなる拡充、整備を図ること、空間的解析手法や空間モデルなどの開発を行ない、それらをシステムの中に組み込んでいくことが、課題としてあげられる。

また、複雑な環境問題のモデル化や解析を行なうためには、処理の効率を上げ、よりユーザー指向の強いものにするためのシステムの改良も重要な課題である。

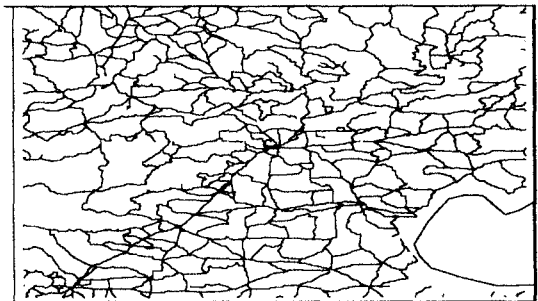


図-2 北京周辺道路図

【参考文献】

- 1) 三浦孝弘、金子慎治、中山裕文、谷川寛樹、松本亨、井村秀文 (1996):「P C 上でのオブジェクト指向プログラミングによる環境情報システム開発」 環境システム研究, Vol. 24, pp. 373-378
- 2) 中山裕文、東野裕、小倉礁、二渡了、藤倉良、井村秀文(1995):「地球規模環境解析のための統合的情報システムの開発研究」 第三回地球環境シンポジウム講演集, pp. 103-108
- 3) 竹内和彦、恒川篤史 編 (1994):「環境資源と情報システム」 古今書院