

吉備国際大学
政策マネジメント学部研究紀要
第4号, 73-77, 2008

GISを導入したシミュレーション教材の試行と問題点Ⅱ

森野 真理, 橋本久美子

Trial implementation of educational material based on GIS for problem solving learning II

Mari MORINO, Kumiko HASHIMOTO

1. はじめに

(1) 環境管理におけるGIS導入の効用と問題点

地図の最大の特徴は、大量の情報を視覚的に、瞬時に伝えられることである。通常、特定の主題が描かれ、色や模様をつかって直感的にわかりやすくつくられている。一方、地図は従来、紙面に描かれることが多かったため、作成や修正には、大変な労力と時間が要った。また、異なる主題の地図は、範囲や縮尺、記号などが異なるため、直接重ねて比較・解析することが難しい。近年注目されているGIS

(Geographic Information System: 地理情報システム)とは、こういった従来の紙地図の難点を補い、地図の特徴をいかすために開発されたコンピュータ技術である。GISでは、情報をビジュアル化する機能だけでなく、異種情報の統合機能、異種情報の関連性の分析機能など、データの入力・解析から出力まで、一貫して行うことができるため、注目されている。

環境問題では、解はひとつとは限らない。また、問題に関連する利害関係者は、多岐にわたるのが常である。そのため、環境管理においては、問題の発

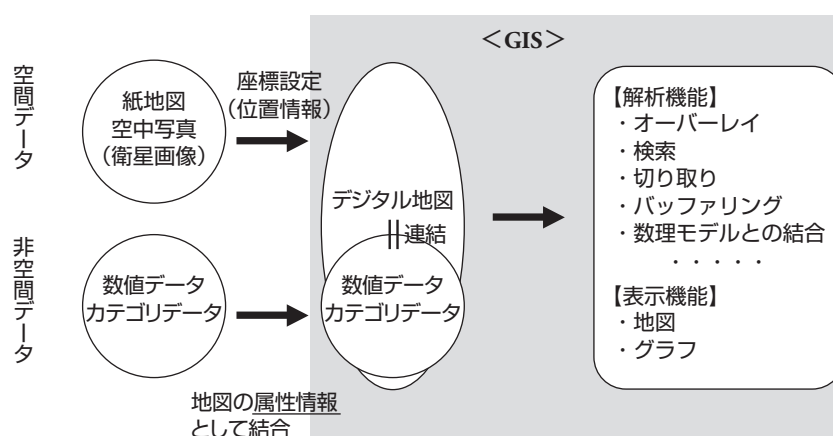


図1. GISで使用するデータ構造と解析・出力機能

見、問題を解決する方法の比較検討、利害関係者間の合意形成等の過程が不可欠である。こういった過程全般にわたって、GISは有効な道具となりうる。現在、環境管理に限らず、あらゆる分野でGISの一般への普及が推進され、自治体などでも導入するところが増えてきた。しかし、実際の利用にあたっては、情報のビジュアル化にとどまっている場合が多く、一般的な意思決定支援ツールとして十分に活用されているとはいえない。原因として、まず初期の設備投資とデータベースの構築に時間・労力・お金がかかることと、意思決定支援ツールとして利用することを想定した教育トレーニングが不十分であることが考えられる。

(2) 講義へのGIS導入：シミュレーション教材の

試行

本学科では、環境政策の立案と環境管理活動の推進能力を養うことを、教育目標のひとつとして掲げている。筆者らは、問題解決の実践力を高めるため、問題発見から分析・解決策提案までのトレーニングプログラム開発を共同研究として立ち上げた（平成18年度学内共同研究「地理情報システム（GIS）を利用した環境管理・政策立案シミュレーション教材の開発」、代表：橋本久美子）。本稿は、その成果について報告するものである。平成18年度にGIS導入環境の整備を行い、平成19年度、試行的に既存の講義にGISを導入した。森野の導入対象講義は4年生対象の「環境保全計画論」である。

教材の趣旨と内容

(1) シミュレーション教材の趣旨

今回作成した教材では、GISの地図情報と国土空間データや統計データ等を統合する手法により、①問題を発見する過程、②利害関係を調整し現実的な問題解決策を企画する過程を体験する。この教材の

情報システムでは、現実の地理情報や環境情報に仮想データを組み合わせることにより、多様な仮想プロジェクトを設定することができる。今回の試行では、環境に配慮した街づくりの仮想プロジェクトとして、高梁市を対象とし、市街地の観光地や史跡を自転車でめぐるサイクリングルートの作成を目標に、7つの課題を設定した。

近年デジタルデータの普及にともなって、WEB上から簡単にダウンロードできる情報、あるいは安価で購入できる情報が増加した。既存のデータは、最大限利用することが望ましいが、オリジナリティの高い地図の作成・解析をするためには、オリジナルのデータが不可欠である。そこで、今回の試行では、既存のデータの活用法に加え、自分でデータを作成・加工することに重点をおいた。また、GISは、非常に多くの機能が開発されているが、その反面、操作も煩雑で、前処理が必要であることが多い。データ作成の際の前処理や、トラブルがあった場合の解決方法の検索についても指導した。

(2) システム構成

今回使用したソフトウェアは、ESRI社ArcGISver9.2（基本モジュールおよびSpatial Analystである）である。基本モジュールは、基本的な表示・解析機能を装備している。Spatial Analystは、空間解析に関する拡張機能で、レイヤ間の解析や検索、ラスタ/ベクタデータを変換することができる。ライセンス形態は、フローティングライセンスとした。表1にハードウェア、ソフトウェアの仕様を示す。

表1. システム構成

ハードウェア	OS	WindowsXP:SP2
	プロセッサ	Intel Pentium4
	CPUの速度	3.20GHz
	メモリ/RAM	1GB
	ディスク容量	60GB
ソフトウェア	基本モジュール	ESRI社 ArcGIS ArcView9.2
	拡張機能	ESRI社 Spatial Analyst
ライセンス形態	フローティングライセンス(5ライセンス)	

表 2. 内容構成

段階	内容	使用データ	データ型式	使用するGISの機能
1:GISの操作に慣れる	GISの概説(機能、データ構造、基本的な解析、環境管理への適用例など)		-	
	課題1:既存データの表示・保存・ラベリング	・ArcGIS附属データ		表示、保存、ラベリング
	課題2:身近なデータをつかって地域の特徴を見出す	・全国市町村界 ・都道府県別ネコの殺処分数	:ShapeFile(ポリゴン) :DBF	属性テーブル表示・編集、ディゾルブ、データ結合、分類シンボルの編集、レイアウト
	課題3:全国都道府県地図と統計情報を使った演習(1)~(4)	・全国都道府県界 ・各種統計情報(各自)	:ShapeFile(ポリゴン) :DBF	フィールド演算、面積計算、レイヤーファイルの保存、さまざまな分類表示、グラフ作成、データエクスポート
2:データセットの作成	座標系の説明		-	
	課題4:高梁市のベースデータセットを作成する	・国土数値地図(空間データ基盤)	:XML	座標変換・設定、属性検索、数値情報のShare Fileへの変換、フィーチャのラスタ変換、マージ、コンター作成、傾斜角算出
	課題5:紙地図を取り込み、座標を投影する	・高梁ドライブマップ ・高梁市道路 ・高梁市行政界	:JPG :ShapeFile(ライン) :ShapeFile(ポリゴン)	ジオリファレンス、フィーチャ作成
3:解析・プレゼン	課題6:サイクリングに適した道路を検索し、観光地・史跡をめぐるルートを作成する	・史跡・観光地 ・高梁市道路 ・高梁市鉄道 ・高梁市河川	:ShapeFile(ポイント) :ShapeFile(ライン) :ShapeFile(ライン) :ShapeFile(ライン)	バッファリング、空間検索
	課題7:プレゼン用画像作成		-	

(3) 内容構成

今回の試行では、いくつかの課題を設定し、基本的な操作を網羅的に習得することを目的とした。また、まず操作できることを重視し、理論については、必要に応じて補足的に説明した。表2に演習スケジュールおよび、各回で習得するGISの機能を示す。

問題点と今後の課題

(1) 動作環境の問題

使用ソフト(ESRI社 ArcGIS 9.2)をスムーズに稼働させるためには、次の動作環境が必要(推奨)されている。OS:Windows 2000(SP3以上)/Windows Server 2003(SP1, SP2)/Windows XP:SP1, SP2、プロセッサ: Intel Pentiumまたは Intel Xeon プロセッサ、CPUの速度:1.0 GHz以上(推奨)、メモリ/RAM:512 MB(必須)1 GB以上(推奨)、ディスク容量:1.2GB。また、ライセンス認識、フリーデータのダウンロード、トラブルの解決法の検索等を行うために、ネットワーク環境が不可

欠である。当初は、本学の情報処理室の利用を申請していたが、コンピュータのスペックが使用ソフトの稼働に不十分であったため、研究室のサーバーおよびノートパソコンにて対応した。今回は、受講生が少数であったため、研究室のコンピュータで対応できたが、受講生が5名をこえると、研究室では指導が難しい。GISを卒論などに応用利用するためには、まず基本操作を習熟していることが肝要である。また、オリジナルのデータを作成する場合には、90分の授業ではデータ入力時間が十分に取れず、次週にもちこすこともあった。学生がGISを積極的に活用していくためには、学内での自習可能な環境の整備が課題である。

(2) 教材内容に関連する問題

今回受講生は少なかったが、それでも学生間のデータ処理能力には幅があり、一律に進めることは難しかった。その理由として、GIS特有の操作や用語に不慣れであること以外に、①属性データの加工・編集操作に不慣れであること、②前処理の煩雑さに

ついていけない、といったことが、データ処理速度の差としてあらわれていた。GISでは、空間データ（図面データ）と非空間データ（属性データ）は必ず対になっており、データベース内で互いに連結されている。この属性データの加工・編集とは、いわゆる表計算である。データの扱いのトレーニングについては、ほかの情報処理関連の講義と連携を図ることが必要であろう。また、数値データや紙地図・各種画像データをGISで使用するためには、各種変換操作（シェープ変換、座標変換、ベクター/ラスター変換など）や地理参照情報を加える（ジオリファレンス）といった前処理が必要になる。前処理の過程を理解するためにはデータ構造や座標系の知識が必要であるが、前処理の過程が煩雑であるために、途中で何をやっているかわからないまま作業を進めることになり、ついていけなくなりやすい。データ構造や座標系については要所で説明しているが、今後は、操作マニュアル資料にも作業のフローチャートを追加するといった工夫を取り入れたい。また、今回は受講生が少なかったため対応できたが、受講者が多人数になった場合、全員がすべての課題をこなすには、チューター（GISの利用経験者）が必要であろう。

今回、教材内容は、大きく3段階（①GISの操作に慣れる、②データセットの作成、③解析・プレゼン）で構成し、全部で7課題を設定した。今回の内容で、GISの基本的な操作はほとんど網羅することができた。しかし、環境問題の解決能力を高めるためのシミュレーション教材として、設定した課題は少し不十分であった。まず、解析までの過程に時間をとったため、問題発見にとどまり、代替案作成まで至らなかった。また、さまざまな解析を体験するための課題に乏しかった。今回の内容構成では、第3段階の解析・プレゼンに十分時間を配分できていないが、かといって、第1、2段階をおざなりにすると、自分でデータを作成・加工する能力がつかない。

解決方法として、ほかの情報処理関連講義と連携するか、もしくは通年開講の講義として、基本操作重視と応用解析重視のセットで受講できるカリキュラム編成が必要だろう。

（3）その他の問題

今回試行した講義は4年生後期開講であったため、卒論に活用するには遅すぎる。受講生が少数であったため、可能な範囲でそれぞれの希望を取り入れた課題も設定したが、あくまでも授業であるため、十分活用できたとはいえなかった。上記のカリキュラム編成に関連するが、ほかの情報処理関連講義と内容を調整しながら、講義の開講時期を卒論で応用可能な時期に開講できるよう再編することが望ましい。

そのほかの問題として、使用したソフトには、毎年保守料が発生する。サービスとして無料アップデート、技術サポートなどが受けられる。更新しなくてもソフト自体は継続して使用できるが、学科教育としてGISを利用していく方針であれば、更新することが望ましいだろう。

展開

環境管理に関連する課題設定が不十分であった理由のひとつに、解析に利用できる既存データが蓄積されていないことがあった。今後の展開として、環境管理に利用できる幅広いデータソース情報・フリーデータ情報を蓄積し、公開していきたい。

また、GISの大きな利点として、異種データを統合できる機能があるが、今回の試行では、十分利用されていない。応用利用として、リモートセンシング、空中写真、数値モデルとの統合利用もとり入れていきたい。

謝辞

本稿は、平成18年度学内共同研究「地理情報システム（GIS）を利用した環境管理・政策立案シミュ

レーション教材の開発」の支援によるものである。
今回の試行にあたり、GIS導入講義の受講生にご協力
いただいた。この場をかりて御礼申し上げます。

Abstract

We developed a material for GIS to teach students how to solve subjects in environmental management. The material was composed of seven subjects by which students could learn the basic operations of GIS. This report summarized several problems during the class this year in which the manual was used. It was also suggested that students should need a learning room to practice GIS by themselves and attend other lectures of informatics.

Keywords : GIS(Geographic Information System), material for GIS, environmental management