

統合的空間情報教育環境とその教育実践

廠 網林

Spatial information technologies composed by GIS, RS, GPS, are transfiguring to be a regional information infrastructure supporting the management of cities and daily lives of citizens other than technologies themselves. To undertake such an important role and promote the advance of Spatial Information Science further, the need of GISers who could design, manage and apply such technologies is increasing and is to be considered much larger in the 21st century. The educational policy and the information systems of an university on spatial information technologies could largely effect its competence. This paper describes an integrated GIS educational system and the Internet-driven GIS educational activities at the Faculty of Environmental and Information Studies, Musashi Institute of Technology.

Keywords: GIS education, system integration, Internet educational curriculum

1 はじめに

情報化社会が急速に進む中, GPS(地球測位システム)・RS(リモートセンシング)・GIS(地理情報システム)は空間情報技術の枠を超えて, 地域社会の計画・管理及び人々の日常生活を支える総合的な情報基盤へと変貌しつつある。このような重要な役割を果たすためには空間情報技術をよく理解し, システムを統合的に構築・運営・活用できる GIS 人材の育成は急務である。21 世紀にはこのニーズがさらに高まると期待している。大学教育にとって, 空間情報教育の方針及び教育システムが学部や学科全体の競争力に大きな影響を与える可能性さえあると思われる。

武蔵工業大学環境情報学部は入学定員 190 名, 3 年次編入 20 名と小規模だが, 「環境」と「情報」をキーワードとして学際的な人材の育成を目指している。環境情報の統合的管理と利用を実現する地理情報システム(GIS)は学部教育の重要な一部として計画され, それに必要な教育システムは体系的に構築されている。現在, 学部開設から 3 年目が終わり, 教育と研究に関する情報システムの構築はもとより, 教育カリキュラムも半分以上が実施された。GIS に関する講義は第一ラウンドを通過することになっている。教育成果に関しては今後の教育展開, それから卒業する学生及び企業の方々に厳しく評価してもらいたい, ここでは小規模の社会系学部において GIS 教育をどのようにカリキュラムに組み込み, どのように教育活動を展開したかについて, 報告する。

2 空間情報教育とその外部環境

空間情報技術とは一般に, GPS, RS 及び GIS の 3 つから構成した技術領域を意味する。GPS と RS は地理的

情報を取得する技術で, GIS はそれらの情報を管理・解析・応用する情報システムである。最近の傾向としては GIS にも情報収集システムを搭載し, フィールドでリアルタイムにデータ処理ができるようになりつつある。このようなことから GIS で空間情報技術を代表させても差し支えないと言える。本文では空間情報教育(あるいは GIS 教育)を「GPS, RS, GIS 等の技術及びそれらの応用を統合的に教育する行為」として捉える。

このような高度な情報システムを学部教育に導入し, 教育を行うには, 一定の人的と物的条件が必要であると思われる。

第 1 に, 情報処理システムとしての GIS を教えるためにハードウェアとソフトウェアを整備し, 演習できる環境を整備しなければならない。大学院教育なら研究室規模の設備でも十分だが, 学部教育の場合, 数十台のマシンが備えた演習室がないと, 1 クラスの学生が同時に演習することができない。本学部は新設が故に, 幸いに情報メディア機器に恵まれている。当初から GIS 教育を計画したため, 初期投資では予算を確保することができて, 30 名の学生が一緒に演習する教室が 1 つ作れた。

第 2 に, GIS の広範な応用可能性を現実のものにするためには各種の応用分野に関する知識も教えないといけない。それは一人か二人の教員に求めるのは不可能であろう。本学部には多彩な教育スタッフが着任していて, 都市計画, 環境デザイン, 社会システム, 企業経営等の様々な分野をカバーしている。教員全員が直接マルチメディアや情報処理教育に携わるわけではないが, 専門科目の教育を通じて学生に GIS の活用に役に立つ知識を教授してくれるはずである。また, 科目によっては GIS を積極的に取り入れたいものもある。

第 3 に, 高度な情報処理システムとしての GIS を学ぶにはコンピュータの初心者には無理がある。GIS に触る前に情報処理の基礎知識がある程度習得されているのが望ましい。現段階で, 学部生は入学時にコンピュータ知識が一般に言って, まだ乏しい。本学部は情報教育に

力を入れているため、学生には1年目の「情報処理入門」や「情報発信」(マルチメディア入門)が必修である。1年と2年には情報リテラシー、マルチメディアリテラシー、プログラミング、統計データ処理、画像処理等に関する科目が一通り用意している。これらを踏まえて、3年前期の「環境情報分析」で本格的なGIS教育を展開するようにしている。

以上のように、本学部はGIS教育に必要なハードウェア・ソフトウェア・教育カリキュラムが恵まれており、統合的な空間情報教育が可能となっている。但し、「環境」と「情報」はいずれも幅の広い概念であり、カリキュラムも学際的である。様々な関心領域をもつ学生には技術だけでなく、都市政策、環境デザイン、企業経営、情報メディア等の諸分野にとって空間情報技術はどのような可能性があり、どのように利用するかを提示しなければならない。これらは空間情報教育の内容を構成する時にとくに考慮しなければならない事項である。

3 統合的教育環境の構築

前述したように空間情報教育を行うには最低限のハードウェアとソフトウェアが必要である。本学部には先端的な情報メディア機器を導入しており、種々のマルチメディア機器が一通り揃っている。すべての教室・研究室にはコンピュータネットワークと映像ネットワークが敷設されていて、システムの運営と管理は情報メディアセンターが担当することになっている。GIS教育システム

はこうした情報メディア基盤の上に構築している。表1に示しているようにGISの教育環境は主に情報処理演習室(2)に集約されている。同演習室にはNTサーバ1台、UNIXサーバ4台、ユーザ端末31台、A3スキャナ1台、A1、A0デジタイザ各1台、A3対応昇華型カラープリンター1台の構成となっている。ユーザ端末はWindowsNT4.0ベースだが、PC-XwareというUNIXエミュレータも搭載しており、教室後部に備え付けのUNIXサーバに接続できるようにしている。

同演習室には空間情報関係のソフトウェアとしてArcView本体とスペシャル解析・ネットワーク解析オプション、衛星画像解析ソフトER Mapperをそれぞれ31ユーザ確保している。地図データを入力するためにはArcViewまたはUNIX版のArc/Infoを起動して行う。また、当教室には統計解析用ソフトウェアS-PlusとそのArcViewアドオンも導入している。さらに、一般の統計解析ソフトSASも利用できるようになっている。このようにGISのデータは直接S-Plusで空間的統計処理ができる。社会調査のデータはSASまたはS-Plusで解析し、ArcViewで空間解析をしたり、ビジュアルに表示したりすることができる。演習データは演習室専用のNTサーバに蓄積し学生全員が共有できるようにしている。

このような地理データや統計データの解析処理を教育する情報処理演習室のほかに、学際的な共同研究基盤として共同研究室も用意している。そこにはUNIXベースの高度な解析シミュレーションシステムやマルチメディアコンテンツ制作システムが整備されている。

表1 キャンパスの主な情報メディア施設とGIS教育のシステム環境

施設名称	ハードウェアの主な構成	ソフトウェアの主な構成	基本用途
情報処理中演習室	DOS/V × 60 台	OS : Windows NT アプリケーション : MS-OFFICE, Photoshop 等	情報リテラシー教育、プログラミング言語等の利用環境
情報処理演習室(1)	DOS/V を中心とする動画静止画編集システム 43 台	OS : WindowsNT4.0 アプリケーション : MS-OFFICE, Photoshop, Premiere 等	静止画 / 動画の編集が可能なマルチメディアパソコンシステム
情報処理演習室(2)	NT サーバー × 1 UNIX サーバー × 4 DOS/V × 31 A3 スキャナ × 1 デジタイザ × 2 A3 昇華型プリンター × 1 モノクロプリンター × 3	OS : DOS/V : WindowsNT4.0 UNIX : Solaris2.6 アプリケーション : DOS/V : ArcView × 31, Ermapper × 31 SAS × 31, S-Plus + ArcView Addon, PC-Xware × 31 ほか UNIX : 共同研究室との共有で Arc/Info × 3, Erdas Imagine × 5	GIS, リモートセンシング, 統計処理等の高度な情報処理を 30 人まで同時に演習できる。
共同研究室	DOS/V × 2, MAC × 1 UNIX (Sun) × 2 UNIX (Indygo2) × 1 ビデオ収録システム × 1 昇華型プリンター × 1 A0 カラープロッター × 1 GPS (Trimble Pathfinder Pro/XR × 2	OS : DOS/V : Windows 9 5 MAC : MacOS7.5 UNIX (Sun) : Solaris2.5.1 UNIX (Indygo2) : Irix6.3 アプリケーション : マルチメディアシミュレーション・解析ソフト等	高性能 UNIX ワークステーションをはじめとするコンピュータシステムにより、高度な画像処理、情報分析、シミュレーション、情報の視覚化技術の基盤を備え、意思決定やプレゼンテーション素材作成の支援環境を提供している。

4 教育カリキュラムの構成

空間情報教育に関わる科目としては3種類に分けることができる。1つ目は空間情報技術の理解を支援する情報基礎科目、2つ目は空間情報技術の原理やシステムの応用を教育するGIS科目、3つ目は空間情報技術の活用先または活用を資する科目である。

本学部のカリキュラムを例にすれば、「情報処理入門」、「情報処理演習」、「情報発信」、「情報発信演習」、「アルゴリズムとプログラミング」等は情報基礎・専門基礎であり、種類1に当たる。RS画像解析を内容とする「画像処理技法」、GISを内容とする「環境情報分析」はGIS・RSを直接扱うため種類2に当たる。そして、自然環境系の「生態学」や「環境アセスメント」、経営系の「マーケティング論」や「意思決定論」、デザイン系の「エコロジカルプランニング」、「環境デザイン」、「都市とインフラストラクチャ」などは種類3に当たる。空間情報教育科目とその周辺科目との関係は図1に示している。周辺科目ではGISを使わなくても、GISを学んだ学生はそれらの分野へ活用してくれると期待できる。

また、本学部では3年から研究室に配属し、通年で事例研究を始めることになっている。GPS計測や環境調査はほかの専門科目を担当する教員と共同で実施し、空間情報の技術や機器を現場で体験できるようにしている。

5 空間情報技術の教育実践

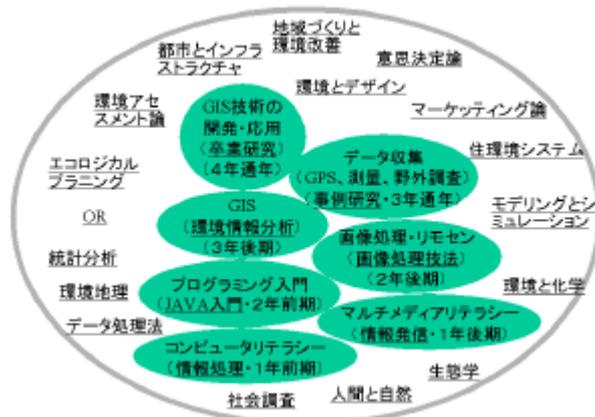


図1 GIS教育とその周辺科目

ここでは、筆者が担当する種類2にあたる「環境情報分析」の講義内容とその進め方を紹介する。当科目は週1コマ90分のもので、授業と演習を合わせても13~14回しかない。このような限られた時間の中でGIS、GPSの原理から応用まで解説し、演習もやらなければならない。また、学生は社会科学系と理工系が混ざっており、技術に対する理解力にはばらつきが大きい。

このような状況の中で表2に示すシラバスを構成した。シラバスは学生の特徴を配慮しながら、情報メディア基盤を可能な限り活用する形となっている。講義全体は授業、演習、課外討議の3本柱で構成し、GISの基本原理解びに応用に当たる地域分析、立地分析、環境変化

表2 「環境情報分析」の講義・演習・BBS討議内容

週	講義内容	演習内容	BBS 討議トピック
1	空間的環境情報		「地理情報科学の新展開」第1章とNHKの「デジタル地図が開く未来」を合わせて「GISを語る」
2	カーナビでみる空間情報システムの原理		「お勧めのカーナビ」 「こんなところにもGPSが」
3	GISにおける地理情報の管理方法		「あなたが見つけた紙地図」 「あなたが見つけたデジタル地図」
4		ArcViewの基本操作	「お勧めのGIS Web サイト」
5	GISにおける空間解析		「紙地図派 vs. デジタル地図派」
6		ArcViewによる空間解析の基本方法	「GISソフトを使った感想」
7	地域分析		「本学部の特徴について」
8		横浜市の都市構造を見る	最終レポート題目： 「あなたの研究室またはあなた自身の事例研究はどんなことをやろうとしているのか。そこでGIS/GPS/RSは使えるのか。使えるなら、問題の内容、利用イメージ、期待する結果等を文章・図表等でまとめること。使えないならその理由を挙げること。」
9	立地分析		
10		福祉施設を配置してみる	
11	空間の時系列分析		「論文で見た空間情報の使い方」
12		横浜市の緑地変遷を見る	
13	空間情報科学の今後		「本科目を履修して、思ったこと」

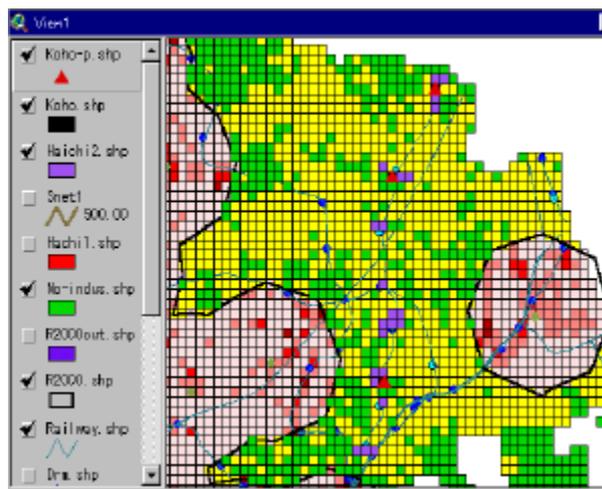


図2 演習サンプル

(高齢者人口, 交通, 環境等を条件に福祉施設候補地を探す)

分析などを内容として取り上げている。前半は GIS や GPS の技術原理を解説する。後半は都市、環境、マーケティング等への応用方法を講義と演習が隔週で行っている。

履修した学生は4~50人(常時授業と演習に参加する人数)に達するが、担当する教員は一人しかいない。インタラクティブな授業にしたいが、課内ではディスカッションする時間的余裕がない。このような制限を解決するためにできるだけインターネットを利用するように工夫している。

まず、講義レジメは全部オンライン化し、ホームページで提供することにした。教室でレジメは配らない。コピーをとる手間を省けるし、紙の節約にもなる。オンライン化したことで学生はいつでも参照できるようになっている。演習手順も同様にオンライン化し、学生がホームページを見ながら操作できる。これによって、演習時間内で終わらなかったものや、よく分からなかったものは、学生が自分のペースにあわせて自学でき、教員の都合には拘束されない。

演習は地元都筑区または横浜全域を対象として、地域メッシュ統計データをベースとしてテーマを設定した。学生の関心分野が都市計画から企業経営まで多様であることを考慮して、後半の演習は毎回異なるトピックに設定している。都市計画・地域調査を内容とする地域・都市構造の分析、立地・マーケティングを内容とする施設配置、環境調査・地域変化を内容とする土地利用変化の分析である。演習は同時に30人しか操作できない制約があるから学生に3回全部参加するか、興味のあるもののみ参加するか、自由に選択できるようにした。

さらに、本学部の学生は授業を履修するまでに GPS や GIS に関して予備知識が皆無と言ってよい。講義や演習の時間では説明できることが限られる。そこで、インターネットを利用して、BBS による課外討議を試みた。図3に示すように毎週あるいは隔週にトピックを与え、調査結果や意見を BBS へ提出してもらう。トピックは講

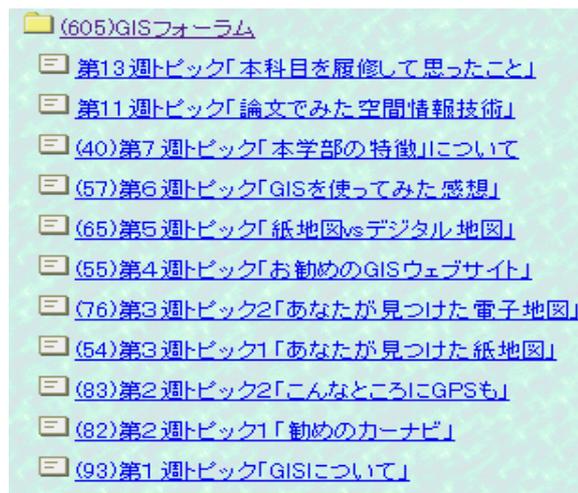


図3 BBS トピックごとの投稿数(6月29日現在)

義と演習を補ったり、実証したり、知識を広げたりする意図で設けた。図3が示すように GPS 製品の市場調査から紙地図とデジタル地図の対決まで、さまざまである。BBS への投稿は時間的制限を設けていないし、読み書きと修正も自由である。このような仕組みの最大の利点はペーパーで提出して教員一人が読むより、学生全員が読めて互いに刺激になれることだろう。

講義の最終レポートも何かをすぐにやってもらうより、考えてもらうことに主眼をおき、「あなたの研究室またはあなた自身の事例研究はどんなことをやろうとしているのか。そこで GIS/GPS/RS は使えるのか。使えるなら、問題の内容、利用イメージ、期待する結果等を文章・図表・イラスト等でまとめること。使えないなら、その理由を挙げる」といった内容にして、自分の分野に GIS をどのように導入するかを考えてもらい、当学部の特徴と空間情報技術のポテンシャルを結び付けるように考えた。

6 まとめ

以上で本学部における空間情報教育システムとそれを利用した教育方法を紹介した。学部は学部の開設から3年目が終わったばかりで、GIS 教育研究の本格的な展開はこれからである。しかし、本文の冒頭で述べたように学際的な本学部にとって、外部環境が恵まれており、統合的な GIS 教育が大いに実践できる場所である。今後は教育コンテンツ及び他分野との連携を一層充実し、空間情報技術を活用できる質の高い人材の育成を目指したい。