

教育への GIS の利用

齋藤 馨*

自然環境学大講座生物圏情報学分野

E-mail: kaoru@nenv.k.u-tokyo.ac.jp

概要：1999 年 4 月に東京大学に大学院新領域創成科学研究科環境学専攻が新設され、筆者の所属する自然環境コースでは新たに地理情報システム (GIS) を当該コースの基礎的な情報技術として教育することとした。コースの基本理念と GIS を基礎技術とした理念、導入システムの内容や、1 年目の実習を終えてのコメント、また従来から行っている秩父演習林をフィールドとしたサイバーフォレスト研究プロジェクトに基づく将来的な GIS 利用の構想について述べた。

キーワード：GIS、自然環境、教育、秩父演習林、サイバーフォレスト

1. はじめに

1.1 自然環境学大講座

新領域創成科学研究科環境学専攻は1999年4月に新規に設置された大学院で、5つの大講座がある。自然環境学大講座は、無機環境、生物圏、および両者に関わる物質・エネルギー循環、さらには自然環境と人間活動との関係を研究対象とし、「自然環境評価学」「生物圏機能学」「生物圏情報学」「自然環境形成学」「自然環境構造学」「海洋環境サブコース」がある。

1.2 自然環境学大講座と地理情報システム

新設である自然環境学大講座では、地理情報システム（以下 GIS と記す）を、修得すべき基礎的研究技術としている。GIS は、空間情報と非空間情報とをリンクし、空間データに関する入出力と空間解析機能を持つ点が特徴であるが、自然環境は、要素の空間分布把握や、要素間の空間的な関連性を解析することが基本となるので、教育研究の情報システムとして深く関連する。

特に自然環境コースではフィールドを重視した教育研究を目指し、かつ環境を特定の分野に留まることなく横断的に扱うことを理想としているため、自然環境を記録し、空間解析を行う GIS は、自然環境学の共通プラットフォームとして重要であると考えている。当面の GIS を中心とした教育コンセプトは以下の4点である。

- (1) 野帳をデジタル化：野帳をデジタル化し、さらににセンサーデータやデジタル画像・映像等を加える。

- (2) フィールドワークから GIS データを作成：フィールドワークで得られるデータを GIS に入力し、整理する。
- (3) 既存 GIS データを活用した空間解析：フィールドワークデータと既存データを組み合わせて GIS で活用する。
- (4) ネットワーク利用：基礎データと解析モデルの共有する。

2. 導入システム

2.1 GIS ソフト

導入している GIS ソフトは、TNTmips (microimage 社製) で、windows, mac, linux, sun 等の複数の OS に対応し、アプリケーションパッケージには、標準の GIS データの入出力解析、ラスターベクター変換、DEM 解析から 3D 表示などの 3D-GIS、オルソフォト作成、カスタム機能追加用プログラミング言語など、多様な機能をオプション無しに提供しているため、定型処理よりも、研究課題によって、多種多様な解析モデルを利用し、場合によってはカスタマイズを行うなどの要望の多い大学教育研究での利用に向いている。

また 3000 ページほどのリファレンスマニュアルの他に、GettingStarted と呼ばれる TNTmips 入門書が充実していることも重要な選定理由となった。一般的な GIS 機能を学びながら、サンプルデータと解説書で自習することが可能で、かつ TNTmipsLite と呼ばれる、扱うデータ量だけが制限された FreeSoft で全て入門書内容の演習が出来るようになっている。

* 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻

(参考 URL は <http://www.opengis.co.jp/>)

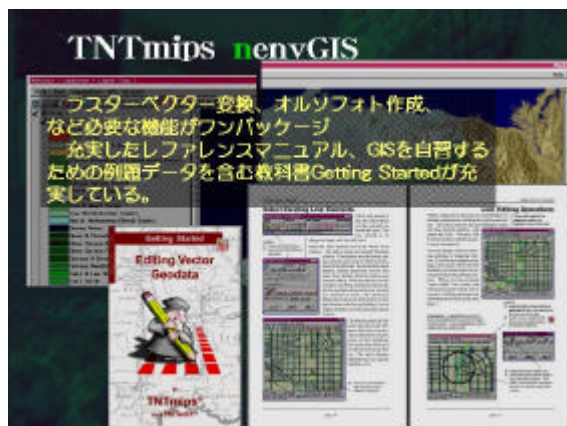


図 1 TNTmips

2.2 機器構成

導入機材は、2000 年度に GIS 用 Windows マシン 8 台 (22 インチモニター)、A0 スキャナ+Windows マシン、A1 インクジェットプロッター、ディスクサーバ用 PC-UNIX マシン 2 台とし、2001 年度には、GIS 用 Windows、macintosh を各 1 台増設し、GIS 用 10 セットを整備予定である。



図 2 GIS 実習教室、サーバシステム室

画像データの処理を試行錯誤的に何度も行うには、CPU パワーとメモリーのバランス (導入システム Pen 800MHz, 384Mmemory) と、マルチウィンドウ表示を大型モニター (22 インチ、1600*1200 ドット) で行うことが実用上重要である。ツインモニターがベストだが、スペース

や予算の都合上これは断念した。

本コースの学生は全員が個人所有の主にノートパソコンを所有してネットワーク接続をしているし、どの GIS マシンを使っても個人データをアクセスできるようにディスクサーバを用意した。

2.3 既存 GIS データ

GIS を教育・研究に利用する上で、GIS データ整備も重要。最近では既存 GIS データも多く、自分で GIS データを全て作成する必要はなくなった。当コースでは、国土地理院の数値地図、標高 (DEM)、細密数値情報、地形図画像や、環境庁の自然環境基礎調査 GIS データを CD で整備している。またインターネットでは、GLOBE、NOAA、USGS など様々な GIS データが利用可能となっており、GIS 利用を後押しされている状況にある。



図 3 国土地理院、環境庁の CD 版データ

3 . 教育と研究

3.1 実習

GIS 教育は、実習が中心である。2000 年度前期に初めての实習を行った。当コースは、農系森林科学、理系植物学・地理学の出身学生が多く、フィールドワークは得意だが、コンピュータは普通に、メール、ウェブブラウザ、ワープロ、表計算を利用している。マニュアルを見て、GIS を理解しながら実習することが出来る学生と、全くの初心者とが同数程度だったので、次の二つのグループに分けた。

A グループ：マニュアルで自学実習し、疑問点を質問して課題を進める。

B グループ：課題をデモンストレーションしながら解説し、同じ内容を実習する。

このグループ別実習は好評であった。実習を行いながら、学生個人の研究に GIS を利用する者も出てきたり、GIS ベンダーに複数の学生が就職内定するなど、新設大学院コースのカリキュラムのスタートとしては成果があったと考えている。

3.2 2001 年度の予定

フィールドワークと GIS を使うことのできる自然環境に関わる人材の育成という点では、GIS が操作できるだけでなく、GIS での環境情報整備と解析・評価を計画し実行できることが重要だと考えている。その為、2001 年度は、班毎に、植物系と地理系フィールドワーク担当学生、コンピュータや GIS 担当学生など、チームワークで課題を処理する実習を計画している。既存の GIS データを入力して処理するだけでなく、チームでフィールドに出て独自のデータを収集し、既存データと組み合わせで処理することを経験させたいと考えている。その成果はまたチャンスがあれば紹介したい。

4 . サイバーフォレストについて

自然環境コースでの GIS 教育は、GIS を基本技術としているが、ここに至るにはこれまでの研究経験が背景にある。1991 年より、東京大学秩父演習林をフィールドとして、GIS データを整備し、森林簿と林相図から GIS データを作成し、地形標高 (DEM) と植物生長モデルから、精緻な森林景観 CG 画像を作成する研究を進めていた。また 1995 年からは、従来の気象観測などの環境データ収集に加えて、ビデオ映像による定点定時の森林景観モニタリングデータを収集し、動画情報の有用性を検討している。森林 GIS データにフィールドでのセンサーデータや映像データを加えて、総合的にネットワークで共有し、情報交換することを実験的に行う研究プロジェクト「サイバーフォレスト」(<http://cyberforest.fr.a.u-tokyo.ac.jp>)を進めている。

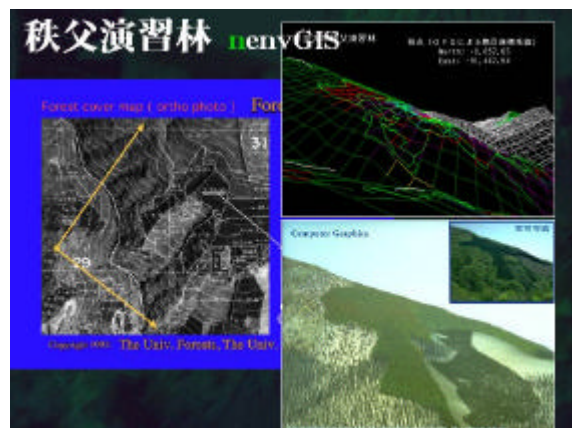


図 4 森林景観シミュレーション

森林というフィールドに関して、従来からの調査データに加えて、GIS、CG、植物生長モデル、multimedia、internet を応用した情報整備が、これからの自然環境研究に必要不可欠だと考えている。特に「フィールドワーク」のデジタル化や GIS データ化には、動画が重要なポイントとなる。



図 5 動画像の活用

今後は GIS をプラットフォームとして、既存データと自身のフィールドワークデータを自由に入出力でき、さらにフィールドのセンサーデータや動画像データを効果的に扱い、自然環境に関わる解析・評価を行う人材教育を当コースの特徴として行くつもりである。