

福岡教育大学でのGIS教育の実践

—GISがない場合—

An Experiment on Practical GIS Education at the Fukuoka University of Education
out of GIS Environment

黒木 貴一

Takahito KUROKI

(福岡教育大学社会科教育講座)

要 約

初等教育教員養成課程の人文・社会コースおよび中等教育教員養成課程の社会に開講している自然地理学実習にパソコンを使うGIS教育を取り入れた。GIS教育の効果を高めるため、GIS教育を本実習の地図教育さらに本学の情報機器操作入門の教育内容に関連づけた。実習では、フリーGISソフトとフリー地理情報を利用した。GIS解析技術を習得させるために、理解目標別の例題を作成し、それらをExcelで解かせ、結果をPowerPointでプレゼンテーションさせた。この実践の結果、GIS解析技術の理解は本実習により本学でも可能だが、専用のGIS機器がないとGIS解析技術の習得までは難しいことが分った。

キーワード：GIS、オーバーレイ、自然地理学、土地利用、実習

I はじめに

1. GIS教育の背景

これまで空間情報は紙をベースとして整備され、地形図(1/2.5万、1/5万)や地勢図(1/20万)として紙地図の形で販売されてきた。しかし、近年のコンピュータ技術の進歩により、電子化された地図(空間)情報を、パソコンで閲覧及び分析する場面が増えた。すなわち近年の情報化に伴い、学校教育現場や公共機関では空間情報をパソコンで扱わざるを得なくなり、また一般企業でも同様である。

小学校学習指導要領(平成10年告示)の社会では、「コンピュータなどを活用して、資料の収集・活用・整理などを行うようにすること」、中学校学習指導要領(平成10年告示)の社会では、「資料の収集、処理や発表などに当たっては、コンピュータや情報通信ネットワーク、教育機器の活用を促すようにする」、高等学校学習指導要領(平成11年告示)の地理歴史では、「コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用して学習の効果を高めるよう工夫するものとする」と謳われている。小・中学校及び高等学校の社会科、特に地理では紙地図よりもパソコンで空間情報を用いた地図教育の重要性が高まっており、教員養成大学の本学でも空間情報をパソコンで扱える人材養成を目的とした地

理教育が重要となる。パソコンを用いて空間情報を扱うには主にGIS(Geographic Information System):地理情報システムが必要である。高阪(1994)¹⁾はGISに関し、Burrough(1990)²⁾のように「一連の特定の目的のために、実世界から空間データを収集、保存、更新、検索、変換、表示するための手段」とするもの、その他「データの保存、更新、操作、分析、表示を行うシステム」という処理過程を強調したものや、「空間的に分布する事象を、点、線、あるいは域として表現している」というデータベースという意味を強調したものなどがあるとしている。本研究では、Burrough(1990)²⁾の考えたGISの定義を念頭におく。つまりGISは、背後に表形式のデータベースがあり、そのデータベースを使うとパソコンに地図を自在に表示できる機能をもつソフトである。既に奈良大学や名古屋大学など多くの著名大学ではGIS教育が精力的に進められている。日本地理学会2002年度春季学術大会では、シンポジウム「大学の地理学におけるGIS教育の進め方」が開かれており、本学でもGIS環境の整備およびGIS教育の実践が緊急を要するものと考えられる。

2. 本研究の目的

本学では平成14年12月現在GISを導入できていな

い。その中でGIS教育を試みたのは平成13年度の自然地理学実習(Ⅲ期、Ⅳ期)である。この実習は、初等教育教員養成課程の人文・社会コースおよび中等教育教員養成課程の社会に開講している。通常、本実習は実習室と野外とを併用し自然地理学の調査技術練習を行う。実習室では地形図や空中写真を用いた地形および土地利用判読、野外では測量、植生や地質などの自然環境に関する地理情報収集の技術練習を積む。そこにパソコン室を実習場所とする地理情報収集及び解析とプレゼンテーションに関するGIS実習を加える。これまで伝統的な自然地理学実習(地形学分野)では、地形図判読、空中写真判読、それら判読結果を用いた現地調査、現地調査で得られた地質試料の分析等の技術練習が実施され、人文地理学に比較してコンピュータ利用機会は少なかった。しかし自然地理学でも、地形や環境解析などの色々な場面にGISが使用されるようになった(野上,1999³⁾;神谷ほか,2000⁴⁾;黒木・神谷,2000⁵⁾)。そこで本研究では、教育環境が不十分の中でGIS教育方法を工夫し、自然地理学実習の中にGIS実習を導入したことを紹介し、その限界と課題を明らかにする。

II 実践方法

1. GIS教育の手順

擬似的なGIS教育環境を作り、GIS基礎の教育を行うことを目標としてGIS教育の手順を設定した(図1)。これらは 1) 地形図による空間情報学習、2)

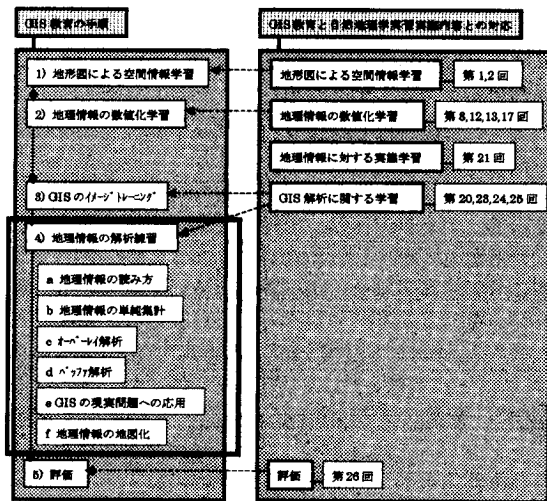


図1 GIS教育の実践方法フロー

地理情報の数値化学習、3) GISのイメージトレーニング、4) 地理情報の解析練習、5) 評価である。中核の4) 地理情報の解析練習では、a 地理情報の読み方、b 地理情報の単純集計、c オーバーレイ解析、d バッファ解析、e GISの現実問題への応用、f 地理情報

の地図化、の実践課題を設定した。各実践課題では、平成12~13年度に筆者が担当した情報機器操作入門(1期)の教育内容と関連付けた例題をExcelで解く。

2. 自然地理学実習へのGIS教育の導入

表1に平成13年度の自然地理学実習の実施内容を示し、そこに組み込んだGIS関連の実習内容を強調した。

表1 平成13年度自然地理学実習実施内容

回	内容	場所	GIS実習関連事項
1	ガイダンス	実習室	1/25,000地形図(筑前東郷)と色鉛筆の購入指示
2	地形図の話	実習室	土地利用境界線、等高線、3次メッシュ、メッシュシート作成
3	地形図の作成	実習室	
4	三角点と水準点	野外	
5	歩測による地形図作成	野外	
6	水素と炭素量の判読	実習室	
7	地形図高層図の作成	実習室	
8	起伏量図の作成	実習室	メッシュシートに起伏量記入
9	線画と塗色の判読	実習室	
10	測量の概説	野外	
11	測量の概説	実習室	
12	土地利用図(新)作成	実習室	地形図に彩色と行政区記入、メッシュシートに行政区番号記入
13	土地利用図(旧)作成	実習室	旧版地形図に彩色
14	防犯の概要	実習室	
15	農地の写真判読	実習室	
16	沖地帯の aerial 判読	実習室	
17	土地利用情報の数値化	実習室	メッシュシートに新旧の土地利用番号記入
18	海岸沖地の aerial 判読	実習室	
19	石炭地帯の aerial 判読	実習室	
20	GIS解析基礎1	パソコン室	フリー-GISソフト紹介、地理情報データベースの作成
21	宗像市の土地利用状況調査	野外	土地利用実地確認
22	宗像市の土地利用状況調査	野外	土地利用実地確認
23	GIS解析基礎2-1	パソコン室	地理座標の認識、距離計算、地理情報の集計とグラフ化
24	GIS解析基礎2-2	パソコン室	バッファ解析、オーバーレイ解析
25	GIS解析基礎2-3	パソコン室	中心地移動速度、コンサルタント練習、主題図作成
26	プレゼンテーション	パソコン室	PowerPointによる土地利用変化分析
27	その他	野外	

GIS教育の手順とこれらの実習内容との関係を図1に示す。平成13年度は、「GIS解析に関する学習」を4回実施した。それらはGIS概念を理解させるためのGIS解析基礎1(第20回)、地理座標を用いたGIS解析技術を理解させるためのGIS解析基礎2-1(第23回)、バッファ解析とオーバーレイ解析技術を理解させるためのGIS解析基礎2-2(第24回)、現実問題にGISをどう生かすかを理解させるためのGIS解析基礎2-3(第25回)である。なお、それらの実習の準備として、「地形図による空間情報学習」を目的とする、ガイダンス(第1回)、地形図の話(第2回)を、「地理情報の数値化学習」を目的とする、起伏量図の作成(第8回)、土地利用図(新)作成(第12回)、土地利用図(旧)作成(第13回)、土地利用情報の数値化(第17回)、「地理情報に対する実態学習」を目的とする、宗像市の土地利用状況調査(第21回)を実施した。プレゼンテーション(第26回)では、受講者独自のテーマに対し地理情報解析を実施し、解析結果及びその考察内容をPowerPointで発表させ評価した。

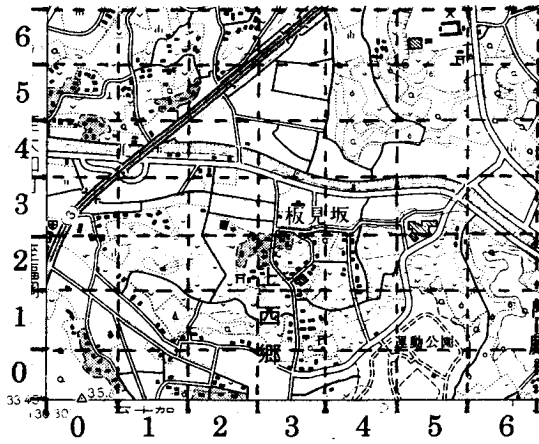
III 各実習に取り込んだGIS解析基礎の準備作業

1. 地形図による空間情報学習

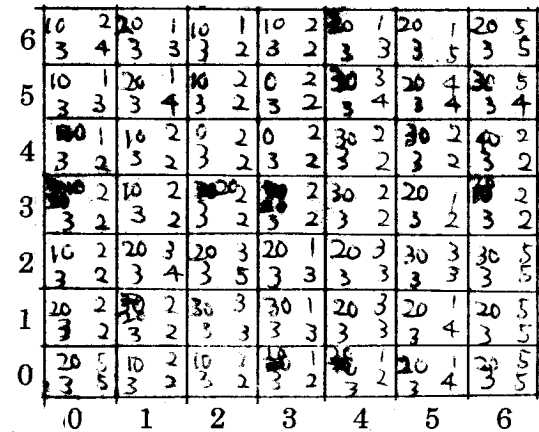
ガイダンス(第1回)では、実習に使用する1/2.5万地形図「筑前東郷」の準備を指示した。

地形図の話(第2回)では、地形図の図郭が経緯度を基準に設定され、地形図に1~3次メッシュの情報が記載され、国勢調査等ではメッシュ単位に地理情報が整理されていることを説明した。ちなみに1/2.5万地形図「筑前東郷」は、一次メッシュが5030、二次メッシュが54であり、その図郭線に西から0列~9列(各列45")、南から0行~9行(各行30")の三次メッシュが記されている。メッシュの説明後、1/2.5万地

形図「筑前東郷」に東西9秒間隔の50メッシュ（0列～49列）、南北6秒間隔の50メッシュ（0行～49行）の計2500メッシュを設定させた。これらのメッシュ番号を地形図図郭に記載させ、さらに半透明なメッシュシートにメッシュを記載させた（図2）。



(1)メッシュを設定した地形図



(2)準備したメッシュシート

図2 メッシュの設定と数値化作業

- * (1)、(2)は事例として0～6行と0～6列の範囲を示した。
- * (1)の背景に国土地理院（平成9年発行）の1/25,000地形図「筑前東郷」を使用。
- * (2)は作業済みのメッシュシート例。

2. 地理情報の数値化学習

1) 起伏量の理解とデータ化

起伏量図の作成（第8回）では、起伏量で地形を表現する意味と、単位メッシュサイズが変わると起伏量に変化することを説明した。また、起伏量や傾斜量の分布図から、地形や地質が推定できることを強調した。説明後、2500メッシュ各々の起伏量（0m, 10m, 20m, ...）を読ませ、結果をメッシュシート該当メッシュ内（左上）に記載させた。

2) 土地利用情報の数値化

土地利用図（新）作成（第12回）では、福岡や北九州などの主要都市に土地利用図が作成され、その図から都市の性格が読み取り易いことを説明した。また地図記号の点、線、面の各情報から土地利用図が作成できることを説明した。土地利用図（旧）作成（第13回）では、1/80万土地利用図を基礎データとして第二次世界大戦後の日本の復興がなされたこと、その後1/20万、1/5万、1/2.5万の土地利用図が整備されたことを説明した。説明後、新旧地形図を一般宅地、樹木宅地、水田、畑、果樹園、森林、水域、造成地、交通施設、その他に彩色区分させ、土地利用図を作成させた。また、土地利用図（新）作成（第12回）では、各メッシュで最大面積を占める行政区を読ませ、メッシュシート該当メッシュ内（左下）に行政区番号（1：玄海町、2：津屋崎町、3：福岡町、4：宗像市、5：岡垣町、6：若宮町、7：宮田町）を記載させた。

土地利用情報の数値化（第17回）では、各メッシュで最大面積を占める土地利用を読ませ、メッシュシート該当メッシュ内（右上および右下）に番号（1：宅地（一般宅地と樹木宅地）、2：水田、3：畑、4：果樹園、5：森林、6：水域、7：造成地、8：交通施設、9：その他）を記載させた。

3. 地理情報に対する実態学習

土地利用情報を実態に合わせて正しく解析するには、解析者が土地利用や地形の景観を認識しておく必要がある。そこで宗像市の土地利用状況調査（第21回）では、1/2.5万地形図「筑前東郷」の中で過去25年間に著しい土地利用変化を示した場所を現地調査した。調査地点と各地点をめぐる教育大出発の最短ルートは受講者に地形図から読図させた。調査前にフィールドノートに記載すべき観察事項（起伏（傾斜）や標高と土地利用変化との関係、土地利用が成立して年数が経過したことを感じさせる事項など）及び検討事項（変化した結果として何に有利になったかという土地利用変化要因、土地利用変化の独自の分析事項）を指示した。

IV GIS解析に関する実習とプレゼンテーション

1. GISのイメージトレーニング

地理情報入力に先立ち、GIS解析基礎1（第20回）では簡単な地図表示が可能なフリーGISソフトとフリー地理情報を利用したデモを行い、GISのイメージトレーニングとした。そのデモでは、GISは1）データベースと地図が連動していること、2）レイヤー構造の地理情報をオーバーレイ表示できること、3）三次元表示が自在にできることを説明した。

1) データベースと地図が連動していることの学習

「MapWin」はS.Murakami氏の作成したフリーソフトでデータベースから主題図を作成できる。データ

ベースへの情報入力と、そのデータベースから分布図を作成するデモを行い、GISはデータベースと地図が連動していることを説明した。デモでは市、町、村に対して1、2、3を入力し市町村を塗り分けるコロプレスマップを作成した。それ以外にも、地理情報に福岡県のホームページからExcelファイルで提供されている各市町村人口データを用い、MapWinのデータベースに入力し、福岡県の白地図上にうさぎの凡例で人口分布を表示させる(図3)作業を実習に取り上げても良い。

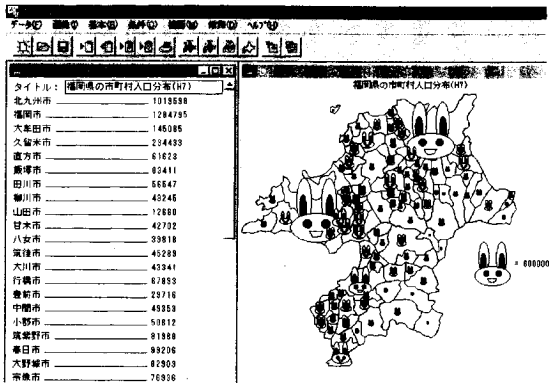


図3 MapWinによる平成7年の福岡県の市町村人口分布表示

2) レイヤー構造の地理情報をオーバーレイ表示できることの学習

「ArcExplorer」は、米国Esri社のフリーソフトで複数の地図を同時に表示できる。(例)パスコのホームページからダウンロードできる。国土地理院ホームページにある三宅島のGIS情報を地理情報として使った。デモではArcExplorerで三宅島の「1/20万地勢図」、「起伏量図」、「道路」、「地名」の各レイヤーを順に重ね合わせ表示し(図4)、空間座標を持ち投影法が定められた地図情報はGISで容易にオーバーレイ表示できること

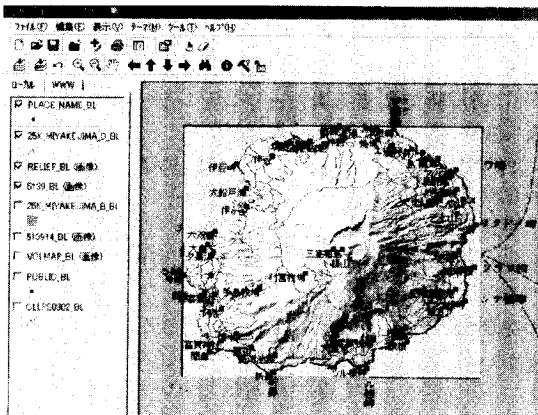


図4 ArcExplorerによる三宅島の各種地図レイヤーの重ね合わせ表示

を説明した。

3) 三次元表示が自在にできることの理解

「カシミール」は、DAN杉本氏の作成したフリーソフトで地形を三次元的に表示できる。地理情報に数値地図50mメッシュ(標高)のDEM(Digital Elevation Model)を使って、野外巡検で訪れた九重の長者原湿原や本学付近の景観を三次元表示し、GISでは三次元表示が容易にできることを説明した。図5は、カシミールで1/2.5万地形図「筑前東郷」の範囲を三次元表示したものである。この画像は、視点を東経130度35分、北緯33度47分30秒、対地標高を250mに置き、そこから仰角-9°、N25°E方向を見た景観である。



図5 カシミールによる1/2.5万地形図「筑前東郷」の三次元表示

4) 地理情報入力

GIS解析基礎1(第20回)では、地理情報データベース作成も行った。メッシュシートの各メッシュの四隅に記載された数字(図2)を、図6の形式でExcelに入力しデータベースとした。X座標は列に、Y座標は行に対応する。地理情報はラスター型かベクター型に分けられ、行及び列でメッシュの空間座標を表し、そのメッシュに属性が与えられるとラスター型である。

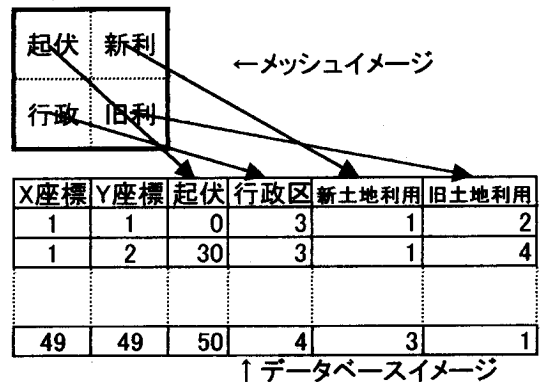


図6 Excelのデータベース形式とメッシュ情報の対応

2. 地理情報の解析練習

GIS解析基礎2-1~3(第23~25回)では、地理情報データベースを用いてII.1.で示したa~fの実践課題に対する19例題を用意しExcelで解かせた。以下

に列挙する。

1) 地理情報の読み方の理解

- 問1 1メッシュの東西は()kmで南北は()km、面積は()km²。-答 東西0.93cmで0.2325km相当、南北0.74cmで0.185km相当、面積は約0.043km²。
- 問2 教育大学正門のメッシュは地理座標(X,Y)、新土地利用は()。-答省略。
- 問3 教育大学正門から南5メッシュは地理座標(X,Y)、新土地利用は()。-答省略。
- 問4 教育大学からスーパーオサダまでの経路(東西、南北のみ)距離は。-答省略。
- 問5 宗像大社と教育大学正門との直線距離は。-答 宗像大社は(X,Y)=(7,46)で福岡教育大学は(X,Y)=(39,33)。したがって、距離L=

$$\sqrt{(0.2325 \times (X - x))^2 + (0.185 \times (Y - y))^2}$$

$$= \sqrt{(0.2325 \times (39 - 7))^2 + (0.185 \times (33 - 46))^2}$$

を計算し7.819km。

2) 地理情報の単純集計の理解

- 問6 新土地利用別面積、旧土地利用別面積、行政区別面積を求めて一覧表に。-答 オートフィルタ機能で各土地利用と行政区別のメッシュ数を求め、メッシュ数を面積に換算。
- 問7 起伏量別の面積を求め棒グラフに。-答省略。
- 問8 旧土地利用に対する新土地利用の面積変化量と面積比率の表を。-答省略。
- 問9 新旧土地利用図の各土地利用の面積率を求めて円グラフに。-答 問6の作成表から面積率を計算、それから新土地利用と旧土地利用の面積率の円グラフを作成(図7)。

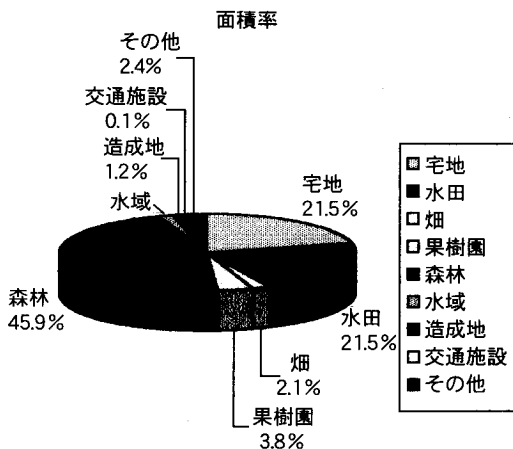


図7 問9の解答例-宗像市の新土地利用の面積率

3) オーバーレイ解析の理解

- 問10 宗像市の新旧土地利用及び起伏量の各面積を求めて一覧表に。-答 オートフィルタ機能で宗像市のデータを抽出し、そのデータから各土地利用と起

伏量別の面積を計算。

- 問11 各土地利用の平均起伏量及びその変化をメッシュ数で求め一覧表に。-答省略。
- 問12 各土地利用の土地利用変化をメッシュ数で計算し表に。-答 オートフィルタ機能で各新土地利用区分に対する旧土地利用のメッシュ数を計算(表2)。

表2 問12の解答例-宗像市の新旧土地利用変化クロス集計表

旧土地利用	新土地利用										小計
	宅地	水田	畑	果樹園	森林	水域	造成地	交通施設	その他	小計	
宅地	197	8	1	1	8						216
水田	103	479	6	5	40	10	7				660
畑	29	4	22		10						65
果樹園	21	11	15	53	85	6	1			4	176
森林	128	32	8	33	1018	6	21	2	32		1278
水域	3	2			2	18					24
造成地	56	1			6		1				64
交通施設	2							1			3
その他									2	1	3
小計	537	537	52	94	1148	40	30	3	59	119	2500

- 問13 新土地利用で宅地の旧土地利用での元の各面積について棒グラフを。-答省略。
- 問14 水田と森林から宅地に変化したメッシュ数を5列毎にグラフ化。-答省略。
- 問15 宅地に変化した場所の起伏量別一覧表作成と平均起伏量を計算。-答省略。
- 4) バッファ解析の理解
- 問16 教育大学正門のメッシュ中心から半径1km以内のメッシュ数を。-答 ある程度の範囲のメッシュに対して教育大学正門座標(X,Y)=(39,33)からの距離を計算。座標一覧表の作成→式の作成→行方向に式を複写する際の絶対参照の工夫。条件付書式機能で1km以内のセルを目立たせる。

5) GISの現実問題への応用の理解

- 問17 旧版地形図(1972年)と現在(1997)間(25年間)の、宅地の中心地移動とその速度を計算。移動方向は。-答 新土地利用と旧土地利用ともにオートフィルタ機能で宅地を選択。選択した時点のX座標とY座標ともに別のワークシートにコピー。各座標の平均値から、新旧の座標間の距離を求め、経過年数で割り年間の移動速度(43.1m/y)を算出。宅地中心地は福岡市方向に移動中。

- 問18 宗像市の中で、起伏量30m程度で元々は畑のメッシュで、現在は住宅地になっているメッシュに含まれる畑が売りに出された。その場所はどこか。その条件地に住宅を建てたい人から相談を受けた諸君が、検索結果と地形図から最適地を紹介。-答 オートフィルタ機能で初期条件を満足するメッシュ(25,27)と(29,22)を得。新土地利用図の情報から、国道3号線に近く小学校など公共施設に近接する(29,22)を選択。

6) 地理情報の地図化の理解

- 問19 列幅2.5、行高16とし、簡単な起伏量図を作成しA4縦に入るように調整して印刷。起伏量区分は0-29、30-59、60-89、90-180の4区分。-答 オートフィルタ機能で列ごとに行番号順に並んだ起伏量

データを選択コピー。別のワークシートに地形図状にメッシュを配置。セルの条件付書式で、30-59、60-89、90-180の3区分が次第に濃い凡例とし設定。

3. プレゼンテーション練習

GIS解析基礎2-3(第25回)に、プレゼンテーション(第26回)の準備として、「筑前東郷の〇〇に関する土地利用変化の特徴」と題する地理情報分析内容を考え、各自分析し、結果をWordとExcelでまとめるよう指示した。まとめる項目は、1) テーマ名、2) 学籍番号と氏名、3) そのテーマを取り上げた動機、4) 分析内容の紹介、5) 図、6) 図から読み取れること等の説明文、7) 宅地開発の特徴、8) 疑問に思ったことや今後の課題である。

プレゼンテーション(第26回)では、PowerPointでファイル作成方法を説明しデモを実施後、上記1)~8)を使ってプレゼンテーションのためのPowerPointファイルを作成させ、プレゼンテーションを実施させ評価した。以下に、受講生の考えた分析内容を列記する。

例1: 筑前東郷の森林開発に関する土地利用変化の特徴—森林は何に变化したのか—

例2: 筑前東郷の果樹園の分布

例3: 筑前東郷旧水田の土地利用変化の特徴

例4: 筑前東郷の土地利用と起伏量との関係

例5: 筑前東郷の水域の変化について

例1を考えた受講生は、宗像市は緑豊かな丘陵地が多いが、宅地開発が盛んに行われていることから、この25年間に森林がどのような土地利用に変化したのかを分析した。その結果、過去に55km²あった森林の20%相当(約11km²)が他の土地利用に変化し、そのうちの約半分(5.5km²)が宅地に変化したことを知った。また宅地化された土地は起伏があり、そこに自由が丘や桜美台という起伏のある地形を表す地名語尾が付けられていることに気付いた。まとめとして、Excelではそのように土地利用変化した場所を地図としてすぐ表示できないので、どのような位置や範囲に土地利用変化が見られるかを把握しにくいと指摘している。なお、同様の指摘は他の受講生からも出た。

IV 実習成果の評価

1. 地形図による空間情報学習

地形図の話(第2回)では、地形図図郭外の情報を逐一説明する中で、地形図区画が1世紀以上前の国際地理学会議で定められたことに受講生は驚いた様子を示した。また図郭線にメッシュが存在する証拠(青色の線)を発見し、地形図の青色情報が水田や水域以外にあることを知った時にも同様の反応が見られたため、空間情報イメージをある程度残せたものと思われる。

1~3次メッシュは高校までに学ぶ地図記号や等高

線以外の地図情報であり、また地形図に設定したメッシュが実習に以後どう生かされるかの説明が不足したために、受講生を多少困惑させた実習ともなった。メッシュ情報が、どのように地図画像表示できるかの一例を短時間でも即座に示せると、メッシュを設定するGIS実習への理解をより深められたかと思われる。

2. 地理情報の数値化学習

新旧土地利用図の作成(第12、13回)は実習時間内に終了させず夏休みの課題とし、それとともに土地利用変化の特徴をレポートさせた。続く宗像市の土地利用状況調査(第17回)では、各自のレポート内容を確認させることを目的の一つとし、GIS解析基礎につながる両実習を積み上げることでGIS教育効果向上を企図した。現地調査の場所及び経路選定が10分程度の短時間でできたため、これらの実習を連続させる効果があったものと思われる。

土地利用情報の数値化(第17回)では、地理情報の数値化を体験させ、最大面積を占める土地利用を数値化することで、細かな地理情報は失われるメッシュによる地理情報の数値化の限界も理解させた。より正確な土地利用情報の解析には、ラスター型情報もベクター型情報も扱えるGISが必要で、Excelを使用し地理情報を一から作成する本実習の受講生の限られた作業時間からは、2500メッシュのラスター型情報の数値化が限度かと思われる。

3. GISのイメージトレーニング

GIS解析基礎1(第20回)では、次々に様々な地図画像をパソコン表示するたびに受講生から驚きの声があがり、GISのイメージトレーニングでフリーGISソフトやフリー地理情報等を用いただけでも強烈な印象を受講生に残せたことが分った。当該年度実習では、教官が受講生全員分のCDを用意する機器を有しておらず、教官パソコンによるデモとなり、受講生にソフトを実際に操作させる時間が取れなかった。

4. 地理情報の解析練習

GIS解析基礎2-1~3(第23~25回)では、説明なしでは受講者は解答に予想以上の時間を要した。そこで解答を示しながらの実習に変更し、受講生に情報機器操作入門の学習内容であることを言い含めながらExcel操作法を各々説明した所、大幅に解答時間が短縮された。つまり、情報機器操作入門の復習を兼ねるようにExcelで解く例題を用意したことで、GIS解析技術の理解に関する教育効果を高められたものと思われる。

しかしExcelでは問12のクロス集計や問16のバッファ解析に多くの時間を要した。これらの解析は専用のGISソフトであれば瞬時にできるため、今回の実習内容では解析技術の習得まで十分にできない。また、

問19の地図化に関しては、中村ほか（1998）⁶⁾に紹介されたExcelのマクロ機能を用いたメッシュ地図作成を本実習に取り入れる改善の余地が残されている。

5. 評価

プレゼンテーション（第26回）では、予習として事前準備を指示したため、時間内にプレゼンテーションのデモ、PowerPointファイル作成方法の説明、ファイル作成作業、評価の多岐にわたる内容の濃い実習を実現できた。特に、PowerPointファイル作成では、ワードファイルからPowerPointファイルへコピー&ペーストで対応できるよう準備させたため、大幅に実習時間短縮ができた。また、受講生が分析した内容を実習内に各自プレゼンテーションさせるという事前説明では、受講生に多少の動揺が見られた。しかし、「PowerPointは紙芝居をつくるようなソフトである」と紹介し、実際にワードファイルからPowerPointファイルを作成するデモを実施したところ、受講生は作業に対する抵抗を少なくし、実習を楽めた様子であった。

V まとめと今後の課題

自然地理学実習にパソコンを使うGIS教育を取り入れた。GIS教育を本実習の地図教育さらに本学の情報機器操作入門の延長上に位置付けGIS教育の効果を高めた。本学はGISが導入されていないため、フリーGISソフトとフリー地理情報を利用した。GISを理解させるために、理解目標別の例題をExcelで解かせ、結果をPowerPointでプレゼンテーションさせた。この実践過程で以下のことが明らかとなった。

- 1) 地図教育とパソコンによるGIS教育を関連付けることで、自然地理学実習にGIS教育をスムーズに導入できた。
- 2) フリーGISソフトとフリー地理情報により、地理情報データベースと地図との連動、地理情報のオーバーレイ表示、空間の三次元表示に関するGISの基礎的事項を理解させられた。
- 3) Excelにより、オーバーレイ解析、バッファ解析、GISの社会応用、メッシュ地図表示などのGIS解析技術を理解させられた。
- 4) 実習時間数が少なくまた専用のGIS機器が不十分で、本学では地理情報の解析技術の習得は難しく、学習指導要領に定められた内容を指導できる社会科教員養成に十分応えきれない。

本学と似たGIS教育環境での実践例として、GIS教育にArcExplorerと谷謙二氏作成のシェアウェア「Mandara」を利用した川瀬（2002）⁷⁾がある。それより本学と同様に専用のGIS機器がなく苦慮しながらGIS教育を実施している大学が少なからず存在する現状を見ることができる。一方、著名大学と本学とを比較すると本学のGIS教育環境は極めて立ち遅れてい

る。本来GISは、高度な地理的課題や環境問題を解決するために大きな力を発揮するツールである。そのような問題解決のための解析技術を習得させた、少しでも優秀な人材を本学から輩出するには、本学社会科にGIS実習設備の早期設置が望まれる。本学で専用のGIS機器が導入できない理由には、GISソフトが高価であること、GIS機器の設置場所が確保できないこと、地理担当教員がGISの必要性を学内外にまだ十分アピールできていないことなどが考えられる。幸いにも平成14年度学内重点経費（教育研究活性化経費）でデジタル地図の整備経費が認められ、ようやく数値地図200000（地図画像）と九州地方に関わる数値地図25000（地図画像）等は用意でき、GIS実習に利用できるようになった。ただこれらは、代表的な地理情報の一部に過ぎず今後も同様の情報等を充実させていく必要は残る。

まだ小・中学校や高等学校の教育現場における地理情報の使用及びそれに関する教育の実態把握を十分に行っていないため、今後調査した上で本学の社会科地理教育方法の改善を行い、より教育能力の高い社会科教員の輩出に努めたい。

謝辞

本研究に使用したフリーソフト「MapWin」は、社会科教育講座の石丸先生に紹介していただいた。また、本研究には平成13年度自然地理学実習受講生の実習成果及びレポート等の内容を使用した。ここに記して、全ての方に感謝いたします。

参考文献

- 1) 高阪宏行（1994）：行政とビジネスのための地理情報システム。古今書院，233p.
- 2) P.A.Burrough著，安仁屋正武・佐藤亮訳（1990）：地理情報システムの原理，土地資産評価への適用。古今書院，232p.
- 3) 野上道男（1999）：50m-DEMによる地形計測値と地質の関係。地理学評論，72-1，23-29.
- 4) 神谷泉・黒木貴一・田中耕平（2000）：傾斜量図を用いた地形・地質の判読。情報地質，11-1，11-24.
- 5) 黒木貴一・神谷泉（2000）：兵庫県南部地震による建物被害と地形および宅地化年代の関係—宝塚市付近を対象として。応用地質，41-4，218-229.
- 6) 中村和郎・寄藤昂・村山祐司編（1998）：地理情報システムを学ぶ。古今書院，212p.
- 7) 川瀬正樹（2002）：大学教育におけるGIS環境の構築—低予算で実現するGIS教育—。人文地理学研究，26，125-149.