

現職教員に対する GIS 教育：その構想

立岡 裕士*

鳴門教育大学情報処理センターを利用して現職教員に対して提供する GIS 教育（講習会）について計画した（表 1）。講習会は 2 部（A・B）構成で、全体として終日（実質 6 時間程度）2 日間であるが、A・B は相対的に独立したもののなのでいずれかのみを受講することもできる。A は現在の地図教育の延長上で学校教育に直ちに適用可能な技能として MANDARA と Kashmir とを取り上げその操作法を説明する。B は GIS への関心を喚起することも含みつつ将来の GIS 導入に備えた予備的な技能として ArcView を用いて GIS について解説する。それぞれ講義と実習とからなる。

〔キーワード：GIS 教育 現職教員 MANDARA Kashmir ArcView〕

I. はじめに

本稿は、鳴門教育大学（以下、本学と略す）の現状を踏まえて、現職教員に対して提供すべき（かつすることができる）GIS 教育について検討・構想するものである。

学校教育に GIS を用いることに関してはすでに多くの試みがなされているが、総体としてはまだ試行の段階でありその意味で散発的である（2002 年までの状況は 南 埜 猛 わが国の学校教育における GIS 活用の現状と課題 地理科学 58 2003 年 268～281 に詳しい）。あらためて言うまでもなく、現時点で学校教育に GIS 教育を導入するに際して問題となるべき点は大別すると次の 3 者である。

- ・ハードウェア・ソフトウェア・データ（地図・統計・写真その他）といった、いわば物的資源の問題
- ・GIS に関する教員の知識・技能という、人的資源の問題
- ・教育課程上の位置づけに関わる問題

第一の物的資源にかかわる問題のうち、ハードウェアの問題は現在では一応解決していると考えられる。アプリケーションに関してはたとえば ESRI ジャパンが教育機関用の割引価格を設定するなど、比較的安く導入できる可能性がある¹⁾。地図データについては、空間データ基盤と一部の国土数値情報とが無料で公開されるようになったため、中縮尺（市町村レベル）の全国地図と大都市圏の大縮尺図とは容易に利用できる（空中写真についても東京 23 区・名古屋市・大阪市の範囲については 1/1 万～1/4 万のものが無料公開されるようになった）。しかし全国的には大縮尺の地図データは必ずしも完備していないばかりか、基本的には有料のデータとして商業

的に提供されている。特に小学校の低～中学年で（あるいは中高においても「身近な地域」の学習において）使用することを考えると、住宅地図程度の大縮尺の地図が利用できることは不可欠であり²⁾、公的機関によるそうしたデータの整備と無料（ないしは低価格）の提供とは早急に実現されねばならない³⁾。

さらに地図データの整備の問題は、学校教育において GIS をどのように位置づけるかという問題と無関係ではない。そして教育課程における位置づけの問題は、ここに構想する現職教員に対する GIS 講習の内容・目標と直接に関係する。たとえばすでに構築された GIS システムの操作員を養成する企業内の講習では目的と手段とが所与のものとして固定的であるのに対し、学校教育ではアプリケーションの利用一つにしても目的と手段とが重層的に関連しているからである。学校教育においては当面次の三つの形で GIS（教育）がかかわると考えられる：

- ①一般的・汎用的・可塑的コンピュータ操作技能の一つとして、ワープロ・表計算・データベース・画像処理などのアプリケーション操作能力と並ぶ GIS アプリケーション操作能力として
- ②社会科・理科・総合的学習などにおける地図的表現の技能・手段として
- ③社会科（特に地理的分野）における空間的分析の技能・手段として

GIS 技能の習得という観点からすれば、最終的には①の形で導入が望ましいかもしれない。しかしその場合でも、導入段階ではともかく具体的なデータ処理の段階では、特定の教科のなかで作業し習得するという形をとることになろう。さらに、学習指導要領に GIS 教育が明示的に位置づけられていない現状では、直ちに①の形で全面的に導入されることは考えがたい。②の立場からすれ

* 鳴門教育大学社会系教育講座

ば当面必要なのは、狭義の GIS よりも、単なる電子地図の利用まで含んだ教育になる。こうした点を踏まえて、筆者は地理学科などで行われている専門教育としての GIS 教育とは多少異なったものを構想している⁴⁾。

以下、第 2 章では筆者の経験した現職教員に対する広義の GIS 講習の試みについて報告し、それを踏まえて第 3 章でこうした講習において取り上げるべき事項とその扱い方とについて考える。

II. 現職教員に対する講習の試み

1. MANDARA⁵⁾ の講習

2003 年 7 月、当年度から始まった教員の十年次研修の一環として「コンピュータを用いた統計地図作成 (MANDARA 入門)」講座を実施した。1 日 (昼休みも含めて 6 時間半) の講習である。会場は、本学情報処理センターのマルチメディア端末室を使い、講習には端末にすでにインストール済みの MANDARA を利用した⁶⁾。本講習において MANDARA を取り上げた理由は二つある。第一に教育機関では無料で利用できる (注 5) 参照) ので、授業への利用が容易であること、第二に MANDARA は、地図上での検索など GIS の機能も備えているものの、そうした点を全く意識せずに統計地図の描画アプリケーションとして利用することができること (したがって、(1)教師・生徒のいずれにせよ GIS の予備知識がなくとも取り付きやすい、(2)社会科などで利用する際にも地図教育の延長として扱うことができ特別に GIS 教育を意識する必要がない、と考えられる)、である。

予定時間を 1 ～ 1.5 時間の講義と 4 時間の実習とに分けるよう計画した (実際には講義に 2 時間余を使ってしまった)。講義においては、地図表現の規約性を概説したのち、統計地図の諸様式 (段彩図・比例記号図・グラフ図・等値線図・流線図など) の用法と描画上の注意点とについて説明した。実習では、筆者が作成したチュートリアル⁷⁾を配布し、若干のデモンストレーションのあと、基本的には受講者に自習させ筆者は机間を巡視し必要に応じて各自の質問に応ずるという、いわば自習＝個別指導方式を採用した。

受講の前提として「表計算ソフトを操作した経験のあること」という条件を掲げてはおいたが、受講者の予備知識の程度 (特に個人差について) は全く不明であった。このため、チュートリアルでは、取り上げる事項を大幅に限定して各種統計地図の基本的な描き方と白地図からの地図データ作成のみとする一方、操作手順を注釈つきの画像で示すことで極く初心者にも自習が可能なものとなるように心がけた。講師 (筆者) がスクリーンで手本を示し受講者が一斉にそれに倣うという、集団学習方式をとらずに、上記のような自習＝個別指導方式を採用し

たのは、受講者の PC 操作技能の個人差が大きい可能性を考慮したためである。結果的には幸いにも受講生の技能は想定していたよりも全体的に高く、予定していた部分については時間内に一通り終了することができた。

この講習は、定員 10 名に対し受講者は 7 名に過ぎなかった。しかしそのうち本来の十年次研修受講者は 3 名であり、GIS (的な技術) に対する現職教員の潜在的な関心が高いことが窺われる (受講者に対するアンケートの回答に、MANDARA を「以前から使用したいと考えていた」という回答もあった)。ちなみに、受講生の校種は制限しなかったが、実際には中学教員 3、高校教員 4、であった。

講習の最後に簡単なアンケートを行った。7 名の回答であるから統計的な意味はないが、参考までにその結果をまとめておく。

- ・全員が、講義のみ・実習のみという形式よりも講義 + 実習という形式を良しとした。ただし、「講義は当初の予定の 1 ～ 1.5 時間程度であつたらよかった」、実習について「全体での説明が欲しい」・「もっと内容があつた方がよい」、という旨の意見もあった。
- ・地図の規約性を取り上げた講義内容は、受講生にとって目新しくおおむね有益だったようである。ただし「よくわからなかった」という評価もあり、説明事項をより精選する必要がある。
- ・用意したマニュアルについては、「一部の表現がわかりづらい」・「字が多い」・「もっと図を多くした方がよい」という指摘もあったが、とにかく全員からわかりやすかったという評価を得た。こうした資料を用いるならば自習＝個人指導方式の実習はある程度の効果を収めるものと思われる。
- ・MANDARA の中級編講習会や GIS の講習会などを開催した場合の参加希望の有無を問うたところ、ほとんどの受講者は「参加したい」または「参加したいとは思いますが時間的余裕がない」という選択肢を選んだ (「GIS という言葉がわからない」という回答があり設問が不適切であったことがわかった)。本講習の受講を希望した人を対象にしている以上、当然の結果ではあろうが、GIS 講習に対する潜在的希望は確かに存在していると考えられる。ただし開催時期には工夫が必要であろう。

2. GIS 体験講習会⁸⁾

本講習会は、教育 GIS フォーラムと徳島大学との共催で 2003 年 12 月 27 日に行われたもので、筆者は (開催に協力した徳島地理学会の会員として) 指導補助の一部を手伝ったのみであるが、行論の都合上ここでその概要を紹介する。この講習会についても教育 GIS フォーラムの HP に概要が述べられている。

この講習会では GIS の概念的な説明を 30 分ほど行った後、ArcView を用いた実習がなされた（約 2 時間）。作業は以下の六つである。

- ・レイヤの操作（表示順序の変更、追加）
- ・統計地図の作成：階級区分図（さまざまな階級区分の仕方）・比例記号図・比例円グラフ図
- ・検索（CVS をチェーンごとに分類する）
- ・重ね合わせ表示（徳島市の人口密度図を CVS 分布図に）
- ・画像のハイパーリンク（諸施設の分布図を、地図で検索可能な、画像付きのデータベースとして用いる）
- ・三次元表示（50 m メッシュ標高データを用いて空中写真の 3D 化）

実習方式は、講師がスクリーンに投影した画面で PowerPoint を用いて説明し、受講者がそれにしたがって各自の端末を操作する集団学習方式がとられた（受講者には PowerPoint の各スライド以外の資料は配付していない）。受講者は、それぞれの作業用に周到に準備されたプロジェクトファイルを（デスクトップ上のショートカットから）開くだけなのでファイル操作は事実上全く行っていない。ArcView の具体的な操作自体ではなく、GIS の機能を具体的に体験することが主眼とされたようである。

この講習会は定員を 13 人として募集した。当初は参加者の不足を惧れて徳島地理学会などを介して参加者の掘り起こしに努めたが、最終的には参加者は約 30 名となった。ここでも、徳島県の現職教員においても GIS に対する関心が高いことが明らかになった。

III. GIS 講習の構想

以上述べてきた点を踏まえれば、現職教員を対象とした GIS 講習は、二つの独立した部分で構成すべきだと考えられる（表 1）。A は電子化された地図表現について、B は狭義の（本来の）GIS について、説明するものである。両者がいわば不連続であるのは、学校教育における GIS の現状に依拠しているためで、前者が現在の地図教育の延長上で直ちに適用可能な技能を扱うのに対し、後者は GIS への関心を喚起することも含みつつ将来の GIS 導入にそなえた予備的な技能を扱う。いずれにしてもこれらの講習の基本的な目標は、アプリケーションを自ら操作することで GIS 的な作業の可能性を体験し、それを学習する糸口を与えることにある。個別の操作に習熟することは各自の事後的な学習にゆだねざるをえない。

A・B ともに実習部分は、集団学習方式（スクリーンで操作手順を説明し受講者が一斉にそれに倣う）を採る。

表 1 GIS 講習の内容構成

	講 義	実 習
A (MANDARA/Kashmir 講習)	(2 時間) ・統計地図の様式とその使用上の注意 ・インターネットで収集できる統計資料	
		MANDARA の操作 (2.5 時間) ・各種統計地図の描き方 ・地図データの作成 (bitmap 形式の画像から、国土数値情報のデータから)
		Kashmir の操作 (1.5 時間) ・鳥瞰図の描き方 ・地形図画像と標高データとの重ね合わせ ・bitmap 形式の画像と標高データとの重ね合わせ ・図上計測・断面図作成
B (ArcView 講習)		ArcView 体験 (2 時間) ・レイヤ表示の変更 (統計地図の作成) ・空間分析 (重ね合わせ・バッファリング・ボロノイ分割)
		地図データの操作 (1 時間)
		ArcExplorer の操作 (0.5 時間)
	(1.5 時間) ・GIS の基本概念 ・測地法・投影法の概要 さまざまな GIS アプリケーションの例示 (1 時間)	

この方式によれば、受講者が個々の操作の意味を理解することを必ずしも求めないので、受講者の予備知識の差を考慮せずに比較的効率的に作業を進めていくことができる（ただしそれを遅滞なく進めるためには、講師がスクリーンで説明している際に受講者の間にあって操作を支援する補助指導者が必要になろう）。このような一斉学習方式においては、受講者に個別に配付資料を読ませることは進行の妨げになるので、その場で使用する資料は、操作手順に沿った幾つかの画面のスナップショットを示すだけの簡単なものとする（それとともに、事後の自習が可能な資料を別途提供する⁹⁾）。

Aは第2章で述べた十年次研修のための講習を踏襲するものである。ただしその講義のうち、地図表現の規約性に関する部分は統計値図の描き方を説明する中に解消して、講義時間の短縮を図る。一方統計地図を描く上で不可欠な統計資料については、近年官公庁がWeb上で公開しているものが少なくないが、その所在はもとよりそうしたものの存在についてさえ必ずしも周知されているわけではない。講義ではこうした資料の利用法についても解説する。実習にはKashmir¹⁰⁾を加える。Kashmirは特に地形図学習の補助道具として極めて有用なアプリケーションであり、十年次研修の受講者に対するアンケートで要望事項として挙げられていた。基本的な操作は単純であるから、集団学習方式を用いれば、MANDARAの実習と併存させることができ、講習の効果を高めることができるであろう。

BではGISに対する予備知識が一般的には少ないであろうことを考慮して、まず実習においてArcViewを実際に体験した後で講義を行う。実習ではArcViewの基本操作を体験するだけでなく、それが直ちに多少とも実用性をもつために、ArcExplorerの操作についても取り上げる¹¹⁾。講義においては、GISの基本的な概念などとともに測地系・投影法の初歩的知識について触れる。これはGISアプリケーションで多様な出所の地図を使用するために不可欠だからである（もっとも、東京測地系からWGS84への移行期にあたる現在、地形図学習においても測地系についての知識は必要である。その意味ではこの題目はAにおいて取り上げるべきであろうか¹²⁾）。またこの講習の目標はArcViewという特定のアプリケーションの操作を習得することではなくGISについての一般的なイメージを形成することにあるので、講義の最後に筆者が所有する他のGISアプリケーション（GeoBasic21・MapInfo・TNTliteなど）を動かしてGISアプリケーション間の異同にも触れる。

IV. むすびにかえて

本稿に示した講習は現時点では実地に試みておらずそ

の実効について判断することはできない。しかしこうした講習については内容とともにその実施方法についても検討する必要がある。本稿では夏休みなどの長期休業中に終日を利用して開催することを暗黙の前提とした。しかし石川県の事例（注8）では1学期間に毎月第2水曜日の夜実施するという方式を採っている。本学では、夜間に開催した場合には参加可能な範囲が限られてしまうのでそのまま模倣することはできないが、比較的短時間の講習を数回にわたって行うという方式があるいは優れているのかもしれない。講習内容も含めて需要調査を行うべきゆえんである。

第2章に述べたようにこの種の講習に対する潜在的需用は現在でも高いと思われる。本構想を試行することでそうした需用に応えることができるプログラムを作り上げたい。

注

- 1) しかも、機能面だけでなく対応ファイル形式の点でも製品版に劣らないフリーウェアのGISアプリケーションが公開されるようになってきた（管見の限りでは、埼玉大学工学部大沢研究室のSTIMS（<http://www.mm.ics.saitama-u.ac.jp/stims/index.html>）や小池文人氏のみんなでGIS（<http://www13.ocn.ne.jp/~minnagis/>）など）。
- 2) 筆者はこれまでに下記のテーマを取り上げて、特に「身近な地域」学習でGIS利用する可能性を説明してきた。これらのうち、土地利用メッシュデータの利用法を述べた③以外は全てNTT-Neomeitから提供されたME-mapを利用している。
 - ①立岡裕士 「身近な地域」学習におけるGIS利用：自動販売機調査を例として 鳴門教育大学学校教育実践センター紀要 17 2002年 85～94
 - ②立岡裕士 鳴門市高島・三ツ石塩田跡地の宅地化 徳島地理学会論文集 5 2002年 91～103
 - ③立岡裕士 「身近な地域」学習における土地利用メッシュデータの利用のために 鳴門教育大学学校教育実践センター紀要 18 2003年 149～160
 - ④立岡裕士 「身近な地域」学習におけるGIS利用：ゴミ集積所の立地調査を例として 鳴門教育大学研究紀要（教育科学編） 19 2004年 161～171
- 3) このような状況は本学においても同様である。本学情報処理センターでは2002年度末にArc View (25ライセンス)が導入された。しかしそこで利用すべきデータ（たとえば国調の町丁字別データ）の購入については、徳島県のものでさえ、全学の研究費配分検討委員会において「本学にはそのようなデータは不要である」と判定されている。したがって、無料の地図データを

有効に利用する方途を考え、また無料の資料を利用した地図データを体系的に作成・公開することは、ここに構想するような講習会のための資料としてはもとより、教育経費の削減・不均等配分が強行されつつある現在の日本の（大学を含む）学校教育環境のもとで、緊急の課題である。筆者の HP においてそうした地図データの公開を始めたが、到底体系的なものとはなっていない。

- 4) この立場に関しては拙稿を参照されたい：立岡裕土地誌学特論における地図教育：講義と実習とを交えた授業の試み 鳴門教育大学授業実践研究 2 2003 年 41～44
- 5) MANDARA は、谷 謙二氏が学校教育での使用をも考慮して開発された、統計地図描画を主機能とする「地理情報分析支援システム」である。講習当時は学校教員に対して無料でユーザ登録を受け付けていた。その後資格を問わない無料版が公開されるようになった。MANDARA の詳細については作者自身による HP (<http://www.5c.biglobe.ne.jp/~mandara/>) および下記の文献を参照のこと。
 - ・谷 謙二 学校教育用 GIS に求められる条件とその開発 地理学研究報告 (埼玉大学) 20 2000 年 19～26
 - ・谷 謙二 MANDARA で描く主題図 地理 46-8 2001 年 11～16
 - ・谷 謙二・佐藤俊樹・大西宏治・岡本耕平・奥貫圭一 中学校における地理教育用 GIS の開発と教育実践 GIS-理論と応用 10-2 2002 年 69～78MANDARA を中学校などで用いた実践例については佐藤俊樹 中学 1 年生を対象とした GIS 授業実践 名古屋大学教育学部附属中・高等学校紀要 47 2002 年 191～199 および佐藤俊樹・木下雅仁 GIS によるクロスカリキュラムの実践 名古屋大学教育学部附属中・高等学校紀要 48 2003 年 117～130 を参照 (上掲の谷ほかの論文でも紹介されている)。また小学生を対象とした「家族でつくる環境とエネルギーの地図づくり特別講座」(この講座の詳細は、寺本 潔 「家族でつくる環境とエネルギーの地図づくり」特別講座の紹介 こどもと地図 2004 年 1 月号 15～16 を参照) においても MANDARA による統計地図作成が取り上げられたという (大西 宏治・寺本 潔 親子参加型の環境地図作品展における GIS 活用の可能性 地理情報システム学会講演論文集 11 2003 年 263～266)。
- 6) 受講者が講習後に自ら使用する便宜を考えると、各自のノート PC を持参させる方が望ましい。しかし、受講者の中にはアプリケーションのインストール作業

ができない者がいる可能性がある。また講習当日にインストール作業を行うと意外な障害が起きて予定を損なう虞もある。インストール済みの端末を利用したのは、こうした点を考慮した結果である。

- 7) このチュートリアルを増訂したものは筆者の HP において公開している (<http://www.naruto-u.ac.jp/~tatuoka/>)。
- 8) 現職教員を対象とした (非営利的な) GIS 講習は、たとえば GIS 教育フォーラムによって 2003 年 8 月にも行われている (第 1 回 GIS キャンプ。 <http://www.e-gis-forum.jp/forum/>)。また石川県的高校社会科系教員の研究会である野外調査研究会と地歴科・公民科教育研究会とは合同で、2002 年 9 月から 2003 年 1 月にかけて、会員を対象とした講習会を実施している。これも実質的には MANDARA の講習会である (詳しくは、伊藤 悟 高等学校地理の現職教員に対する GIS 講習会開催の試みー開催の背景、方法と内容ー 地理情報システム学会講演論文集 11 2003 年 249～254 を参照)。
- 9) A・B で取り上げるアプリケーションのうち、Kashmir については作者自身による詳細な解説書が市販されている (後掲注 10))。ArcExplorer の解説書は ESRI ジャパンの HP (<http://www.esri.jp/>) から無料で取得できる。
- 10) Kashmir は Dan 杉本 (杉本智彦) 氏の作成された、地図画像ブラウザや鳥瞰図作成の機能をもったフリーウェアの「3D 地図ナビゲータ」である。詳細については作者自身による HP (<http://www.kashmir3d.com/>) を参照のこと。作者により解説書が作成されている。
 - ・杉本智彦 『カシミール 3D 入門編』 2002 年 実業之日本
 - ・杉本智彦 『カシミール 3D GPS 応用編』 2002 年 実業之日本
 - ・杉本智彦 『カシミール 3D パーフェクトマスター編』 2003 年 実業之日本
- 11) ArcExplorer は ESRI が供給しているフリーウェアである。ArcView ファイルの閲覧ソフトであるが、レイヤの表示様式を変更する機能や一部の検索機能を有するので、講習の際に (あるいは筆者の HP など) で授業に有用な shp ファイルを提供すれば、学校教育のなかで直ちに利用することが可能になろう。大学における GIS 教育で ArcExplorer と MANDARA とを用いることは川瀬正樹 低予算で実現する大学の GIS 教育 村山祐司編『地理教育における GIS の活用に関する研究』 (村山祐司発行。科研費報告書) 2003 年 101～125 参照。
- 12) 実際、Kashmir では、通常は測地系を意識せずに済むという形で、測地系の問題が入り込んでいる。測地系についての知識がないとこの部分でつまづく利用者があるかもしれない。

【付記】 本稿脱稿後、後藤真太郎・谷 謙二・酒井聡一・加藤一郎『MANDARA と EXCEL による市民のための GIS 講座－パソコンで地図をつくろう－』 2004 年 古今書院が刊行された。