

文系学生を対象とした GIS 教育法の実践とその効果

田中耕市

Practice and its effect of GIS education for arts students

Koichi TANAKA

Abstract: In this paper, practice for GIS education in Faculty of Integrate Arts and Sciences, University of Tokushima is introduced. The effects of GIS education for arts students are investigated. Two classes of GIS theory and application are provided every year in the faculty. Some exercises and website of classes are provided in order to encourage students to learn GIS by themselves. Moreover, students can learn the methods for graduation thesis through practice classes. As a result, most of graduated students used GIS to complete graduation thesis in geographical laboratories. One third of them used GIS not only to make statistical maps but also to attempt spatial analyses. Significant factors for students to use GIS in graduation thesis are experience and habituation for GIS as well as suggestion from professors to use it.

Keywords: GIS 教育(GIS education), 文系学生(arts students), 実習授業(practice class), 卒業論文(graduation thesis)

1. はじめに

本稿では、筆者が文系学生を対象として取り組んできた GIS 教育とその成果について報告する。近年は、大学への GIS の普及とともに GIS に関する講義・実習も増加したため、GIS 教育用の教材も次第に増加してきた¹⁾。Web 上にも授業用コンテンツの公開が散見されるようになり、学生もそれを見ながら自習できるような環境が整いつつある。しかし、そのような GIS の講義・実習は主に理系学部で開講されているものであり、文系学生の興味を惹きつけるコンテンツばかりではない。

そのようななかで、徳島大学総合科学部においても、地方国立大学としては希少な GIS 専用ルームを活用して GIS 教育に取り組んできた。筆者は、同学部に着任した 2003 年以降、文系学生を対象として GIS 関連科目を担当してきた。そして、GIS 教育を続けるうえで、特に文系学生の関心を惹くテーマやデータを扱うことを努めてきた(田中・平井, 2007)。

本稿では、徳島大学総合科学部における GIS 教育の実践内容を紹介しながら、所属学生への教育効果について考察する。授業で使用するコンテンツを例示しつつ、文系学生を対象とした効果的な GIS 教授法について論じたい。

以下、2 章では同学部におけるカリキュラムと GIS 関連設備について記す。その後、GIS の授業と実習内容について解説して(3 章, 4 章)、学生への教育効果を卒業論文の内容から考察する(5 章)。

田中：〒770-8502 徳島県徳島市南常三島町 1-1
徳島大学総合科学部
Faculty of Integrated Arts and Sciences,
The University of Tokushima
1-1, Minami-Josanjima-machi, Tokushima,
Tokushima, 770-8502, JAPAN
E-mail: kou@ias.tokushima-u.ac.jp

2. カリキュラムと設備

2.1. カリキュラム

徳島大学総合科学部は、文系の人間社会学科と、理系の自然システム学科で構成されている。学生は1年次に一般教養科目を履修した後、2年次への進級時に専攻（コース）を選択する。人文地理学系教員は「地域システムコース」に所属しており、その所属学生は人文地理学、空間情報科学、文化人類学、社会学を重点的に学ぶことになる。さらに、学生は3年次進級時に「地域情報サブコース」と「地域社会サブコース」に分属される。前者には、歴史地理学、人文地理学、空間情報科学、文化人類学の4つの研究室が、後者には社会学の3つの研究室が含まれている。

1年次には、学部必修授業の「情報処理」にて、基本的な情報リテラシーが教育される²⁾。2年次前期には、コース開講科目の「社会統計基礎論」において、統計学の基礎理論を習得させる。それらを踏まえて、本格的なGIS教育は2年次後期から始まる。

「地域情報サブコース」への分属を希望する学生には、2年次からGISに関する授業を履修するように指導している(表1)³⁾。「空間情報科学Ⅰ」ではGISの基礎から簡単な応用までを、3年前期の「空間情報科学Ⅱ」ではGISの応用分析および技術的内容について教育する。この2つの授業を履修することで、データの取得から空間解析まで、研究に必要な一連の過程を学生に習得させる狙いがある。

2年次および3年次には、地域調査の理論と実践について教育する「地域調査法」と「地域調査実習」が開講されている。前述の「空間情報科学Ⅰ」「Ⅱ」の目的は、GISの理論と分析法の習得に特化している。それに対して、「地域調査法」と「同実習」には、実際に現地調査を行いつつ、1年を通じて研究を遂行する経験を積む目的がある⁴⁾。GISを援用した分析も実施するが、調査対象地域での資料収集やインタビュー調査など、様々な地域調査の方法も学ぶ。毎年、3つの「地域調査法」と「同実習」が開講されており、学生が選択して履修する⁵⁾。地域システムコースの学生は、2年次と3年次に「地域調査法」と「同実習」を履修するため、各授業には2年生と

3年生が混在する。前期には「空間情報科学Ⅰ」を未履修の2年生が受講するため、GISを使用する場合は、3年生によるサポートが重要となる。GISを援用する「地域調査法」と「同実習」は2つあり、それらが原則として隔年で交互に開講される。そのため、学生はGISを使用する実習を毎年開講することが可能である。

地域情報サブコースに所属する学生は、以上の授業を標準的に履修して、4年次に卒業研究に取り組むことになる。

2.2. GIS 共同利用室

徳島大学総合科学部には、GIS利用に特化した学内共同施設⁶⁾として、GIS共同利用室が設置されている。面積は約50平方メートルであり、GISを搭載したPCやデジタイザ、A0版スキャナ兼プリンタなどが備わっている(写真1)。2009年1月現在、教員用PCが2台、学生用PCが12台の計14のPC台設置されている。

GISソフトは、ESRI社のArcGIS9.2であり、全

表1 GIS関連の授業カリキュラム

内容	情報リテラシー・統計学	GIS	地域調査の理論	地域調査の実践	卒業研究
4年	後				卒業研究
	前				卒業研究
3年	後				
	前	空間情報科学Ⅱ	地域調査法	地域調査実習	
2年	後	空間情報科学Ⅰ			
	前	社会統計基礎論	地域調査法	地域調査実習	
1年	後				
	前	情報処理			
備考	「情報処理」は必修授業		担当者は隔年で交替	担当者は隔年で交替	



写真1 GIS共同利用室

での PC に搭載されている。基本モジュールのほか、Spatial Analyst, 3D Analyst, Network Analyst がインストールされている。

3. GIS 専門科目

研究で GIS を利用する際に特に必要な能力としては、①研究目的を達成するための分析方法の発想力と、②分析を実行するために GIS のツールを活用する連想力、があげられよう。GIS を利用する研究には、これらの二つの力は不可欠であり、その点を教育する必要がある。前者は多数の既往研究を精読することが、その能力を養うことができる。一方で、後者は GIS の機能と分析ツールを教授することによって、効果的に養うことができる。

本章では、GIS の基礎から応用までを教育する「空間情報科学 I」と「空間情報科学 II」の授業内容と、その授業資料やデータの配信について説明する。

3.1. 空間情報科学

3.1.1. 空間情報科学 I

前述のように、「空間情報科学 I」は 2 年生を対象として後期に開講されている⁸⁾。筆者は、2003 年度から同授業を担当しており、学生の理解度を考慮して試行錯誤をしつつ、授業内容を毎年改変してきた。そのため、年度によって授業構成に多少の差異はあるものの、標準的な内容は表 2 の通りである。

受講者は GIS に対する予備知識がない初心者が大部分であるため、第 5 回までは GIS の入門的講義を行う。第 6 回から実際に GIS ソフトを操作しながらの講義となり、基本的操作やツールの利用法を第 10 回まで教育する。第 11 回から 14 回までは、人文地理学的な視点を交えつつ、生活関連施設の立地と生活環境の分析などをテーマとして、Spatial Analyst, Network Analyst, 3D Analyst を援用した簡単な応用分析を実施する。

第 6 回から第 14 回までの授業では、教員がデータを用意して、GIS の操作手順を印刷した資料を配布する。授業進行の際には、教員が GIS を操作している PC 画面をスクリーンに投影して、学生はそれを見ながら操作する。

兎もすると、学生はプロジェクタに投影された操

作を単調に真似ることだけに陥りやすい。それを避けるために、一つ一つの作業ごとにその意味を説明する。また、ところどころ小課題によって、学生各自に試行錯誤させる機会を設けている。

3.1.2. 空間情報科学 II

「空間情報科学 II」は、3 年次前期に開講され、GIS の技術的作業からやや複雑な応用分析法を教育する。受講者は、「空間情報科学 I」を履修していることが前提となる。標準的な授業構成は表 3 のとおりである。

第 4 回までは、実際に GIS で分析を行う前段階に

表 2 空間情報科学 I の授業内容

回	内容
1	イントロダクション
2	GIS の機能
3	GIS の応用事例
4	GIS のデータ構造
5	主題図作成
6	GIS の基本操作
7	属性テーブルの操作法
8	属性検索・空間検索
9	レイアウトの編集
10	基本のジオプロセッシング
11	ジオプロセッシングを用いた都市環境分析
12	ラスターデータによる医療環境分析
13	ネットワーク解析
14	3D 地形分析
15	テスト
16	テスト解説

表 3 空間情報科学 II の授業内容

回	内容
1	GIS データファイルの構造
2	測地系と座標系
3	空間データと統計資料の入手法
4	空間データの形式と変換
5	メッシュデータの活用法
6	国土数値情報を用いた地価分析 1
7	国土数値情報を用いた地価分析 2
8	案内図の作成
9	地形と農業土地利用の関連分析 1
10	地形と農業土地利用の関連分析 2
11	プレゼンテーション
12	商圈分析 1
13	商圈分析 2
14	3D 景観解析
15	テスト
16	テスト解説

必要となる技術的な作業を習得する。第5回以降は、地理学的なテーマを用いて応用分析を実施する。都市構造と地価との関連分析(第6・7回), 地形条件からみる農業土地利用(第9・10回), ポテンシャル・アクセシビリティを利用した商圈分析(第12・13回)などを通じて、地理学的研究へのGISの応用方法を教育する。

3.2. 自習・復習促進への対策

GISの操作法を身につけるには、復習することが肝要である。特に、PCの台数に制限があるため、授業時には2人で1台を使用していることも珍しくない。そのため、個々人の学生に学ばせるためには、授業以外の時間に自習・復習を促進させる必要がある。そのために、「空間情報科学I」「同II」では、①レポート・テストの実施、②復習・自習するための資料・データのweb配信、を実施している。

3.2.1. 課題の設定

「空間情報科学I」では計3回のレポートの提出を課しており、そのうち1回がGISを使用するレポート作成である⁹⁾。内容は、学生自身が興味のある統計資料をweb上から取得して、GISでその統計地図を作成するものである。このレポートは、学生にGISの基礎的操作を復習させる意図があり、第10回授業時に課せられる。一方、学期末のテストは第11回以降の応用分析を習得させる狙いがある。多くの学生はレポート提出とテストを迎える両時期に、特にGISを自習・復習する傾向にある。

「空間情報科学II」では、テストに加えてプレゼンテーションを課題としている。テーマは「出身地の魅力発信」としており、自身が作成した地図を発表スライドに数枚含めることを義務としている。地図のほかに、写真等も自由に用いて、パワーポイントで発表する。地図作成に関しては、データの取得から、変換、地図化まで、一連の作業を学生自身が遂行する。基本的に、教員は学生が必要とするデータを用意するだけである。

3.2.2. 資料・データのweb配信

筆者は、「空間情報科学I」「同II」で使用する配布資料とデータをweb上にアップロードして¹⁰⁾、学生が自由に利用できるようにしている(図1)。授業

の際に学生に配布する資料はモノクロで、各スライドのサイズも小さいが、web上に掲載する資料はディスプレイ全体にカラーで映すことができるため、細部を確認することができる。パワーポイント形式の配信資料はhtml形式でアップロードしており、学生はブラウザでそれを閲覧しながら、GISの作業を進めることができる(図2)。

4. 実習授業

本章では、2008年度に実習授業で実施したGIS教育内容について説明する。過去の実習では、絵図を題材とした歴史地理学的分析(田中・平井, 2006,2008)など、文系学生向けの実習コンテンツの開発を試行してきた。2008年度の実習では、「韓国の交通体系」と「徳島市の防災」の2つをテーマと

No.	Contents	Data
1	イントロダクション	なし
2	GISの機能	なし
3	GISの応用事例	なし
4	GISのデータ構造	なし
5	主題図作成	なし
6	GISの基本操作	
7	属性テーブルの操作法	
8	属性検索・空間検索	
9	レイアウトの編集	
10	基本のジオプロセシング	
11	ジオプロセシングを用いた都市環境分析	
12	ラスターデータによる医療環境分析(Spatial Analyst)	
13	ネットワーク解析(Network Analyst)	
14	3D地形分析(3D Analyst)	
15	テスト	なし
16	テスト解説	なし

図1 webに掲載した授業資料一覧 (URLは注10を参照)



図2 web掲載資料の閲覧画面例

して進行した。そのうち、主に後者の分析を進めるにあたって、GISを利用した。具体的には、徳島市における避難所の分布と、それを利用する住民からみたアクセス性を分析した。分析対象とした徳島市は、自然災害の危険性が高いとされている。これまでも、度重なる台風による洪水や内水氾濫、南海地震による津波等の被害を受けている。特に、南海地震は近い将来に必ず再発するといわれ、徳島市においても防災への啓発運動が盛んである。学生にとって地元の身近な題材を用いることは、分析の理解を促進させる助けとなる。

GISに不慣れな2年生も受講しているため、分析に使用するデータファイルのセットアップは、教員と受講生が共同で行った。具体的には、主に以下の作業を実施した。

- ①避難所リストの入手（施設、住所等）。
- ②アドレスマッチングによる①の避難所リストの空間データ化。
- ③避難所ポイントデータの修正。
- ④数値地図から対象地域の空間データ(町丁目、道路、鉄道等)のシェープファイルへの変換。
- ⑤国勢調査基本単位区データをシェープファイルに変換。
- ⑥③避難所ポイントと⑤基本単位区データを道路上にスナップ。
- ⑦数値地図2500と同25000の道路ネットワークを結合。
- ⑧道路ネットワークをネットワークデータ化。

分析に関しては、学生と議論しつつ方向性を決めて、教員が技術的な支援をしながら学生と共同で作業を進めた。具体的には、以下のような分析を実施した。

1)避難所のカバーエリアの解明

避難所から500m圏と仮定した場合のカバーエリアが、市内に占める割合を明らかにする。

2)避難人数の測定(図3a)

住民が最寄りの施設に移動すると仮定した場合、各避難所への避難人数を測定した。

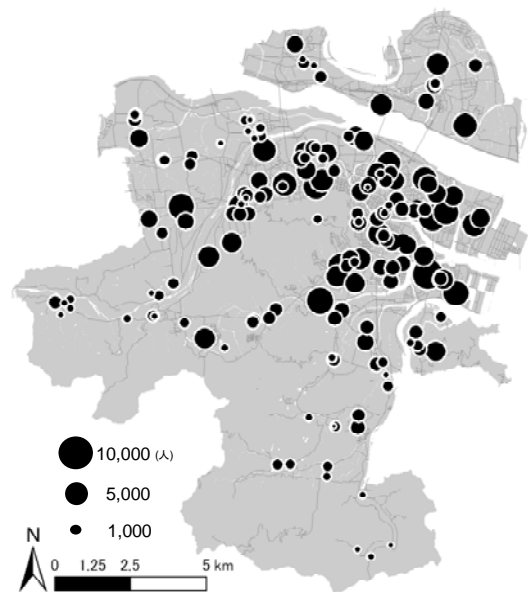
3)避難時間からみた避難可能人数(図3b)

全住民が最寄りの避難所へ避難した場合に、住民

が避難所に移動する平均所要時間を避難所ごとに推定した。

これらの分析作業を通じて、学生はGISによる分析法を習得した。その後、受講生には自由に課題を設定させて、その分析結果をレポートとして提出させた。学生が設定した課題には、津波で一部避難所が損壊した場合の避難住民の再配分(図4)、建物単位でみた住民の避難経路と移動人数、新規避難所設置

a) 潜在的避難人口



b) 避難所までの平均移動距離

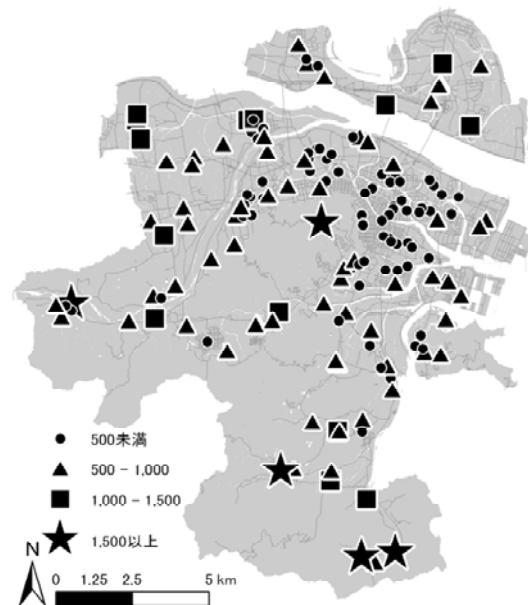


図3 避難所分析の例



図4 学生が設定した課題の分析例

に伴う住民の避難経路の変化，などがあった。

以上のように，データの取得から，編集，解析，報告書の作成まで，受講生は一通りの研究の流れを学ぶことになる。2・3年次の実習授業におけるこのような経験が，卒業論文の作成時に生かされることになる。

5. 卒業論文

本章では，既述の授業による GIS 教育が，学生に与えた効果を明らかにする。具体的には，地理学系研究室¹¹⁾の学生が，卒業論文で GIS をどのように活用しているのかという視点から検討したい。表4には，卒業生の卒業論文テーマと，GIS の利用状況について記した。2004年度から2008年度までの卒業生は32人いる。「空間情報科学Ⅱ」は2004年度以降に開講されているため，2004年度卒業生は一部が，2005年度以降の卒業生は全員が「空間情報科学Ⅰ」と「同Ⅱ」を受講している¹²⁾。卒業論文の内容から，GIS の利用のされ方は，大きく二つの水準に分けることができる。第一には，GIS で統計地図や分布図等の主題図を作成するものである。学生は，作成した地図から読み取れる傾向から考察を行う。第二には，ジオプロセッシングや空間解析ツールを用いて分析を実施するものであり，主題図作成よりも高いスキルが必要となる。

全32人の卒業論文のうち，GIS の空間解析等を活用したのは11人(34.4%)であった。さらに，主題図作成まで含めば，その数は27人(84.4%)に至る。すなわち，8割強の学生が何らかの形で GIS を利用

しており，この値は文系理系を問わず，人文地理学系の研究室としては高いといえよう。それは，一般的に人文地理学系研究室では GIS の利用が促進されにくい要因があるためである。地理学は広範囲にわたる研究対象を抱えており，テーマによっては GIS を活用する必要のない，もしくは活用することが難しいものもある。GIS は目的ではなく飽くまでツールであるため，研究目的に沿わない場合は利用されないことが多い。その結果，人文地理学研究室では GIS の利用率が必ずしも高くはならない。

しかし，徳島大学総合科学部の地理学系研究室では，できる限り GIS を利用するよう学生に推奨している。分析に GIS を活用できそうなテーマであれば，学生と議論を重ねつつ，分析に GIS を活用するよう指導する。また，GIS を活用することが難しいテーマであれば，何らかの主題図は作成する際に，GIS を積極的に活用するように指導している。「GIS を利用せずに済むことは GIS を利用しない」ではなく，「GIS を利用できるものは GIS を利用する」という意識を，学生に持たせている。

学生は2年次から長期間に亘って GIS を学んできたため，GIS を使用することの垣根は小さい。また，卒業論文で GIS の利用を指導する際には，2・3年次の GIS 関連授業の内容を引用する。授業で学んだ分析法やツールの記憶を学生から引き出しつつ，それをどのように応用するかを考えさせる。毎年，GIS を苦手とする学生もいるが，GIS を得意とする学生もおり，学生間の助け合いによって GIS の利用が促進される面も大きい。

6. おわりに

本稿では，徳島大学総合科学部における GIS 教育の実践内容を紹介して，文系学生への教育効果について考察した。同学部では，GIS の基礎と応用を学ぶ授業や，GIS を援用して研究を行う実習授業を開講している。文系学生の興味を惹く題材を活用して，復習や自習の機会を設けつつ，学生の GIS を援用する研究能力を養成している。

地理学系研究室で卒業論文を作成する学生は，これらの GIS 関連授業を漏らさず受講するよう指導

表 4 卒業論文における GIS の活用(2004 年-2008 年)

年度	「空間情報科学」 の受講		テーマ	GISの利用		
	I	II		主題図	分析	主な内容
2004	×	○	コンビニエンスストアの立地	○	○	カーネル密度
	×	○	地形と農業土地利用	○	○	ラスタのオーバーレイ分析
	○	○	城下町の侍屋敷の空間配置	○	×	
	×	×	地価分布の都市間比較	○	○	カーネル密度
	○	×	藩政期の社会構造	○	×	
	×	○	河川景観の変遷	×	×	
	×	×	マンション立地	×	×	
	×	×	貨物流動	○	×	
	×	○	森林バイオマス	○	○	DEMデータによる地形解析
	×	○	通所介護施設の立地	○	×	
	○	○	コミュニティバスネットワークの再編	○	○	バッファリングによる沿線人口測定
	×	○	通勤行動の性差	○	×	
2005	○	○	都道府県間の人口移動	○	×	
	○	○	防災意識・活動の地域差	○	×	
	○	○	大型小売店舗の出店動向	○	○	バッファリングによる商圈人口測定
	○	○	余暇活動の地域的展開	○	×	
2006	○	○	一般廃棄物の輸送	○	×	
	○	○	空港後背地の変化	○	○	空港からの最短経路探索
	○	○	棚田の衰退と保全	○	×	
2007	○	○	ロードプライシング	○	○	地点間の最短経路探索
	○	○	百貨店の店舗特性	○	×	
	○	○	バスネットワークの評価	○	○	バッファリングによる沿線人口測定
	○	○	架橋による産業構造の変化	×	×	
	○	○	土地利用規制緩和と開発	○	○	都心からの距離測定
	○	○	大学入学・卒業による移動	○	×	
	○	○	高速バスネットワークの展開	○	×	
2008	○	○	路面電車の特性	○	○	バッファリングによる商圈人口測定
	○	○	航空アライアンスの効果	○	×	
	○	○	市町村合併	×	×	
	○	○	景観保全と観光	×	×	
	○	○	町並み保存の取組み	○	×	
	○	○	ハザードマップの作成	○	○	避難所への最短経路探索

注1) 2004年度卒業生の空間情報科学 I の「○」は、2003年度後期開講の筆者担当の授業を受講したことを意味する。

ただし、「×」の多くの学生は2002年度に他教員によって開講された「空間情報科学」を受講している。

2002年度授業の記録がないため、個々人の受講を確認することができない。

注2) 「テーマ」は卒業論文の内容を端的にキーワードで記したもので、正式な題目とは異なる。

注3) 「主題図」の「○」は、GISを用いてコロプレスマップ等の主題図を作成したものを指す。

注4) 「分析」の「○」は、GISを作図目的以外に何らかの空間解析等を実施したものを指す。

しており、4年次への進級時には学生は一定水準のGISのスキルを有している。

2004年度以降の地理学系研究室の卒業生のうち、値は、文系理系を問わず、人文地理学系の研究室としては高いといえよう。その主な要因は、GIS関連授業を通しての学生のGISへの慣れと経験と、GISを卒業論文で活用する意識づくり、である。GISは主題図作成で利用されることが多かったが、今後の段階として、空間解析を活用する学生の能力を養

成する必要がある。ただし、人文地理学にはGISを活用し難いテーマもあり、そのための幅広いテーマおよそ8割以上が卒業論文でGISを活用した。このマに応じた教育コンテンツの開発も必要となろう。

注

1) GISを自習できるものとして、高橋ほか(2005)、佐土原ほか(2005)、川崎・吉田(2005)などがあげられる。特に、高橋ほか(2005)は人文地理学を

テーマとした内容である。

- 2) 主にワープロや表計算ソフト、プレゼンテーションソフトの使用法を教育する。
- 3) 2008年度からはGIS 学術士資格を取得することができる。必要科目は2005年度の授業にまで遡って追認されており、2008年度卒業生から資格を得ることができる。
- 4) 「地域調査法」と「地域調査実習」は、連続した2時限で開講しており、実質的にシームレスな授業形態である。
- 5) 「地域調査法」と「地域調査実習」は、地理学、社会学、文化人類学など7人の教員が単独に担当する7つの授業がある。そのうち、変則的なローテーションではあるが、毎年3つの授業が開講されている。GISを利用した授業は2つあり、原則として隔年で開講している。
- 6) 徳島大学が設置したもので、学部を越えた利用が可能である。
- 7) 例えば、小売店舗の立地要因の解明を目的とした場合、①潜在的商圈人口の測定を発想して、②店舗からのバッファリングで商圈人口推計することを連想する、というものである。
- 8) 「空間情報科学Ⅰ」の受講を希望する学生に対しては、前期に「社会統計基礎論」を履修することをシラバスで強く推奨している。そのため、最低限の統計学的知識と表計算ソフト等のスキルを有することが前提となっている。ただし、あくまで推奨であるため、未受講者を制限することはしない。特に、他コース学生は「社会統計基礎論」の時間に他の授業を受講しなければならない場合もある。
- 9) その他の2回の課題内容は、①手作業によるコロプレスマップの作成(第3回授業に出題)と、②統計資料の要約(第6回授業に出題)、である。前者は、色鉛筆でハードコピーの地図にコロプレスマップを作成する。一見、GIS教育には無用と思える作業であるが、統計表を参照しながら地図化する過程を経験することで、GISの仕組みと利便性を実感させる意図がある。②は、学生に日本の統計資料にはいかなるものがあるかを探索させて、

興味のある統計資料の内容(目的・データ項目・地域単位)を要約させる。GISで地図化するデータにはいかなるものがあるのかを、学生に理解させることが目的である。GISによるコロプレスマップ作成には、このレポートで調査した統計資料が生かされる。

- 10) 資料とデータは筆者のホームページにアップロードしている(<http://www.ias.tokushima-u.ac.jp/staff/kou/>から[Menu]→[lecture]→[空間情報科学]に進む)。使用条件を違反しないよう、パスワードを設定してデータへのアクセスは学内からに限っている。学生はGIS共同利用室でのみGISを利用できるため、学外からアクセスの可否は自習・復習には影響しない。
- 11) 歴史地理学、人文地理学、空間情報科学の3つの研究室を指す。
- 12) 3年次標準履修の「空間情報科学Ⅱ」は2004年度から開講された。そのため、2004年度卒業生は、4年次に同授業を受講した。

参考文献

- 佐土原聡・吉田 聡・川崎昭如・古屋貴司(2005)『図解! ArcGIS—身近な事例で学ぼう』古今書院。
- 川崎昭如・吉田 聡(2005)『図解! ArcGIS Part2 GIS 実践に向けてのステップアップ』古今書院。
- 高橋重雄・三條和博・井上 孝・高橋朋一(2005)『事例で学ぶGISと地域分析—ArcGISを用いて—』古今書院。
- 田中耕市・平井松午(2006) GISを援用した近世村絵図解析法の検討。「徳島地理学会論文集」, 9, pp.41-54.
- 田中耕市・平井松午(2007) 文系学生を対象としたGIS教育法の開発と実践。村山祐司編「地理情報科学の教授法の確立—大学でいかに効果的にGISを教えるか—」平成17~20年度科学研究費補助金基盤研究(A)報告書, pp.27-35.
- 田中耕市・平井松午(2008) 歴史的絵図を活用した文系学生へのGIS教育。「地理情報システム学会講演論文集」, 17, pp.285-288.