

# 地理学を専攻しない学生を対象とする 地理情報システム (GIS) 教育の実践と課題

— 甲南大学文学部における授業を事例に —

Education practices of geographic information system (GIS)  
for students who do not major in geography

波江彰彦\*

## Abstract

The next Courses of Study for high school education plan to introduce a new compulsory subject “*Chiri Sogo*” (comprehensive geography). Utilization of maps and geographic information systems (GIS) will be basic and significant theme in the education of “*Chiri Sogo*”, so GIS education for students who have hardly studied GIS at high school and university becomes more important. This study reported the education practices of GIS for students who do not major in geography at Konan University, and examined the achievements and issues of GIS education practices.

キーワード：地理情報システム (GIS)、地理教育、地理総合

## I はじめに

次期高等学校学習指導要領の改訂により、必修教科目としての「地理総合」が導入されようとしている(碓井 2016; 谷 2016)。この「地理総合」の特色は、科目を構成する3つの柱のうち、第一の柱として「地図と地理情報システムの活用」が位置づけられていることである<sup>1)</sup>。2009年改訂によって高等学校学習指導要領に初めて「地理情報システム (Geographic Information System)」(以下、GIS と表記する)という語が明記され、地理教育を専門とする研究者や意欲的な高校教員などによる GIS 教育の実践・普及の取り組みが進められてきた。しかしながら、高校地理における GIS 教育に関しては、GIS ソフトや PC、インターネット接続環境などの設備面の問題、GIS 教育を担当できる地理教員の不足・不在、教育現場や社会全般における GIS の認知度の低さなどさまざまな問題が確認されており、2017年現在においても GIS の本格的活用の段階には到達していない<sup>2)</sup>。そのような中で「地理総合」の導入が GIS 教育に及ぼす影響は大きく、2022年度からの「地理総合」の本格実施に向けて、教育環

境におけるハード面の整備はもちろん、GIS について誰がどのように教えるのか、GIS を活用して何を教えるべきなのか、といった GIS 教育を担う教員養成や GIS 教育の方法論・意義について議論と具体的な検討を進めていく必要がある。

ところで、2010～2016年度の7年間、筆者は甲南大学文学部の非常勤講師を務め、GIS を教える講義・演習3科目を担当した。II章で後述するように、これらの3科目は資格認定科目として開講されたものであり、将来の GIS 教育を担う教員を養成するという観点で実施した科目では必ずしもない<sup>3)</sup>。しかし、大半が GIS 初学者である履修者に対して体系的な GIS 教育を行った経験は、「地理総合」の導入に向けて、特に高校地歴科教員を目指す学生に対する GIS 教育を強化していくという課題にひとつのヒントを与えてくれるのではないかと考えた。

1989年の学習指導要領改訂以降約30年間にわたって続いてきた地理の選択必修制は、高校で地理を学ぶにくい教育環境を形成し、その結果として高校レベルの地理の素養をもたない大学入学者が増加した。特に地理学系の学科・コース等に所属しない学

\* Akihiko NAMIE 教育学部助教

生の場合は、地理学に関する専門教育を受けないまま大学を卒業し、高校教員として就職したケースも考えられる。「地理総合」の導入によってGIS教育のニーズは高まる一方、そのニーズに応えられる高校教員が圧倒的に不足するという事態が大いに危惧される。地理学を専攻しない学生に対して、「地理総合」を教えるのに必要なGISの基本的知識・技能・考え方をいかに習得させるかが今求められているといえる。

本稿ではこうした現状と課題をふまえ、まず甲南大学文学部で行ってきたGIS教育の実践内容について報告する。次に、GIS教育の実践から得られた成果と課題について考察し、今後のGIS教育の方向性や具体的内容の検討につなげたい。

## II 授業科目の概要

### 1. GIS 学術士との関係

「地理と情報Ⅰ」・「地理と情報Ⅱ」・「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」の3科目は、公益社団法人日本地理学会（以下、「日本地理学会」と表記する）が認定する「GIS学術士」の資格認定科目として2010年度に新設された科目である。2010年度から2016年度まで筆者はこれら3科目の主担当教員を務めた。いずれも半期開講科目（2単位）であり、「地理と情報Ⅰ」・「地理と情報Ⅱ」は前期に通常講義として、「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」は夏季休業期間中に集中講義として実施した。

GIS学術士制度<sup>4)</sup>は、GISの知識と技術の向上、

GIS学術の普及、地理情報科学および地理学の進歩と社会の発展への貢献を目的として、2007年度に日本地理学会が開始したものである。科目認定校（実績証明団体）において一定数の単位を修得するなどの要件を満たして申請することにより、日本地理学会での審査を経てGIS学術士の資格を取得することができる。本制度が定める認定科目と甲南大学文学部での開講科目との対応関係は第1表の通りである。

### 2. 履修者数の推移

2010～2016年度の各科目の履修者数を第2表に示す。大学院生（人文科学研究科）の履修者が1名あったことを除けば、履修者はすべて文学部歴史文化学科の学部2～4年生である。歴史文化学科は地理学・史学・民俗学などを専門とする教員によって構成されており、履修者の半数以上は地理学以外のゼミの所属であった。また、地理学のゼミ所属であっても、学部2年前期の時点では専門科目をほとんど受講しておらず、したがって履修者の大半はGISに関する基礎知識をもたない初学者であったといえる。

「地理と情報Ⅰ」は特に履修条件を設けていないが、「地理と情報Ⅱ」と「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」については履修条件<sup>5)</sup>があり、また、演習科目ということもあって履修者は少なくなっている。

第1表 GIS学術士認定科目と甲南大学文学部開講科目の対応関係

GIS学術士認定科目	甲南大学文学部開講科目	備考
GISに関連する情報処理を中心とする科目	IT基礎	
GISの基本的機能と空間データの講義を中心とする科目	地理と情報Ⅰ	
GISによる地図作成・空間分析の実習を中心とする科目	地理と情報Ⅱ 地理学・民俗学資料研究Ⅲ	2科目組み合わせ
GISを利用した卒業論文を執筆する科目	卒業研究（鳴海ゼミ、中辻ゼミ）	

注：卒業研究は、鳴海邦匡教授（歴史地理学）または中辻享准教授（人文地理学）のゼミに所属していることが条件となる。

第2表 3科目の履修者数の推移（2010～2016年度）

科目名	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	計
地理と情報Ⅰ	18	38	28	30	23	21	10	168
地理と情報Ⅱ	14	11	12	6	6	7	6	62
地理学・民俗学資料研究Ⅲ	6	7	5	4	2	0	2	26

注：2010・2011年度に関しては、「地理と情報Ⅰ」・「地理と情報Ⅱ」（どちらも2単位）は「地図学」（4単位）との同時開講であり、「地図学」の履修者を含む（2010年度は8名、2011年度は1名）。

### Ⅲ GIS 教育の実践

#### 1. シラバス

Ⅱ章で述べたように、本稿で取り上げた3科目はGIS 学術士の資格認定科目であり、「GIS 学術士資格認定細則別表」<sup>6)</sup>において示されているガイドラインに沿って授業を実施する必要がある。したがって、毎年度授業内容の見直しは行っているものの、2010年度以降シラバスの内容に大きな変化はない。第3～5表に、2016年度の3科目のシラバスにおける授業計画を簡略化して示す。

「地理と情報Ⅰ」(第3表)は「GIS 講義編」という位置づけであり、座学が中心である。これに対し、「地理と情報Ⅱ」(第4表)は「GIS 演習基礎編」

第3表 「地理と情報Ⅰ」の授業計画 (2016年度)

回	内容
1	授業のガイダンス
2	GIS とは何か? : まずはウェブ GIS の体験から
3	GIS の基本概念: 地図と情報の組み合わせ
4	GIS を構成する空間データと属性データ
5	空間参照系: 地図の測地系と座標系
6~7	GIS での地図表現 (ジオコーディングの作業を含む)
8	GIS を用いた統計地図作成 (作業)
9~11	GIS 分析
12~13	各分野での GIS 活用事例
14	GIS の新たな動向と展望
15	まとめ

第4表 「地理と情報Ⅱ」の授業計画 (2016年度)

回	内容
1	授業のガイダンス
2~3	GIS データの入手と加工
4~5	GIS を用いた主題図作成 (レポート作成作業)
6~8	GIS 分析手法の習得
9~10	データの統計処理方法の習得
11~14	GIS を用いた地域分析 (レポート作成作業)
15	プレゼンテーション、講評

第5表 「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」の授業計画 (2016年度)

回	内容
1	授業のガイダンス
2~5	地形図・空中写真・Google Earth などを用いた時空間 GIS (課題1)
6~9	GPS データの取得と利用 (課題2)
10~14	各自が設定したテーマによる GIS 分析 (課題3)
15	課題1~3の成果に関するプレゼンテーション、講評

という位置づけであり、PC 教室で教員の説明を受けながら少しずつ GIS 操作に習熟し、個人作業やグループワークで GIS の課題に取り組む授業である。「地理と情報Ⅰ」と「地理と情報Ⅱ」の開講時限は連続しており、前者で学んだ知識を後者の演習で活かせるように各回の授業内容に連動性をもたせている。

他方、「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」(第5表)は「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」の履修を通じてある程度 GIS の知識・技術を習得した受講者を想定した授業内容となっており、「GIS 演習発展編」と位置づけられる。集中講義の前半において、「地理と情報Ⅱ」では時間的にカバーできない歴史 GIS や GPS に関する演習作業に取り組み、後半はそれまでに習得してきた GIS の知識・技術・考え方をもとに各自でテーマを設定して GIS 分析に取り組み、その成果を報告するという授業進行・構成となっている。

#### 2. 授業における工夫・改善

##### (1) GIS の基礎的知識・手法・活用事例に関する座学

「地理と情報Ⅰ」においては、初学者にもイメージしやすいように GIS の具体的な事例を提示し、また、「地理院地図」<sup>7)</sup>などのウェブ GIS を体験させながら GIS の基本的な考え方について説明し、その後 GIS に関する基礎的知識、地図表現、分析手法、活用事例、新たな動向と展望という順序で学習を進めた(第3表)。教科書は指定せず、パワーポイントを用いて学習内容を提示し、適宜参考文献・参考ウェブサイトを示すようにした。パワーポイントなどの授業資料は PDF 化し、毎回の授業開始までに学生支援システム「My KONAN」に掲載することにより、授業中の学習や復習に活用できるようにした。

「地理と情報Ⅰ」は座学中心であるが、授業はすべてパソコン教室で実施した。そのメリットとして、My KONAN 上に掲載されている授業資料や参照すべきウェブサイトにすぐにアクセスでき、Google Earth などのソフト利用も可能になることが挙げられる。また、「Geocoding and Mapping : Google Maps APIv3 を使ったジオコーディングと地図図化」<sup>8)</sup>や「地図で見る統計 (統計 GIS)」<sup>9)</sup>といったウェブ GIS サービスを利用する課題に取り組ませることにより、ジオコーディング (アドレスマッチング) や統計地図作成、地図表現に関する知識と技

能の一体化を図った。

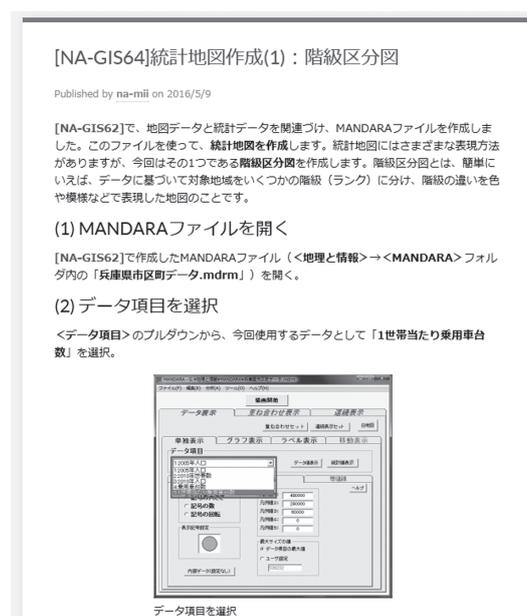
## (2) GISの分析手法の習得とそれを利用した課題作成

一方、「地理と情報Ⅱ」の履修者も、学期開始当初の時点ではGIS未経験者が大半を占める。また、学部1年時に情報処理の基本を学ぶ「IT基礎」を履修した者がほとんどとはいえ、コンピュータ操作のスキルには個人差があり、コンピュータ全般に苦手意識をもっている学生も少なくない。GISの作業を進める上では、ファイル操作(コピー・ペースト・ダウンロード・保存・解凍など)やデータ管理にある程度慣れてもらう必要がある。特にGISは扱うファイル数が膨大になる傾向があるので、適切なフォルダを作成してファイルを整理するといったデータ管理の方法と考え方を身につけることも重要である。そこで、学期の前半においては、教室前面のスクリーンに教員の操作画面を映しながらひとつひとつの手順を丁寧に説明するようにし、必要に応じて個別の学生をサポートするように心がけた。

2010年度の「地理と情報Ⅱ」開講にあたって、どのGISソフトを導入するかが懸案であった。検討の結果、フリーソフトで全国の大学に導入実績があり、テキストも刊行されていた「地理情報分析支援システム MANDARA<sup>10)</sup>」(以下、「MANDARA」と表記する)を基本ソフトとして授業で使用することに決定した。しかし、2012年度まではパソコン教

室のコンピュータにMANDARAがインストールされておらず、またインストール権限もなかったため、各自のUSBフラッシュメモリにMANDARAのインストーラなし版(バージョン8.08)を保存し、それを起動させて作業を行っていた。演習の進行上大きな問題はなかったが、最新版(2010年4月時点でバージョン9.20)よりもバージョンがかなり古いことによる制約やマイナートラブルはいくつかみられた。また、履修者がUSBフラッシュメモリの持参を忘れると作業を再開できないという問題もあった。その後、システムリプレースを機にMANDARAのインストールを申請し、2013年度からはパソコン教室のコンピュータでMANDARAの利用が可能になった。なお、同じタイミングでGoogle Earth<sup>11)</sup>とQGIS<sup>12)</sup>も導入されている。

2010~2012年度は、授業の進行に合わせてその都度操作マニュアルを作成し、印刷して履修者に配付していた。しかし、紙媒体によるマニュアルの配付と利用には、①持参忘れ・紛失、②URLの表記が煩雑になり、直接ウェブページにアクセスすることもできない、③配付枚数を抑えるために参考図の掲載を抑制せざるを得ない(それでも授業後半には膨大な枚数となる)、といったデメリットがみられた。そこで、2013年度からは、筆者の個人サイト内に履修者向けのポータルページ<sup>13)</sup>を作成し、操作マニュアルをすべてウェブ上で公開することにした(第1



第1図 ウェブ上の操作マニュアル(部分)

出典: [http://na-mii.com/gis/na\\_gis64/](http://na-mii.com/gis/na_gis64/) (最終閲覧日: 2017年9月29日)

図)。これにより、履修者はブラウザ上で操作マニュアルを見ながら作業を進めることができ、作業に必要なウェブページや過去のマニュアルへのアクセスも容易になる。また、ウェブコンテンツは分量の制約を気にする必要がないので、作業過程のスクリーンショットを多用した説明も可能となる。操作マニュアルのウェブページ化により、履修者の質問による演習の中断が少なくなり、演習の円滑な進行と履修者の作業の効率化が実現された。

「地理と情報Ⅱ」では、①個人作業による統計地図の作成と考察、②グループワークによる GIS 分析、の2つのレポート課題を課した。①を課すねらいは、GIS の基本的な操作を習得し、適切な統計地図を作成できるかどうかを確認することにある。国土数値情報ダウンロードサービス<sup>14)</sup>から行政区域データを(対象とする都道府県は任意)、e-Stat や都道府県のウェブサイトなどから統計データをそれぞれ入手し、それらを MANDARA に読み込んで統計地図を作成する。統計地図の作成にあたっては、「地理と情報Ⅰ」で学ぶ階級区分や地図表現に関する知識を生かすことも求められる。MANDARA 上で統計地図が完成したら、それを Word に貼り付け、統計地図のタイトル、データの出典、基本統計量(最大値・最小値・平均値・中央値・標準偏差)、統計地図に関する考察を記述し、レポートを完成させる。レポートは、My KONAN の機能を通じて電子ファイルでの提出を求めた。提出されたレポートに改善点・コメント・評価を記入して履修者に返却することにより、履修者自身の反省と GIS 技能のさらなる向上・深化を図った。

他方、②のグループワークは、授業後半の4~5コマを使って行われ、他のメンバーとの協働とそれまでに習得した GIS に関する知識・技能の総合的な活用が要求される。グループワーク開始までに、履修者は統計地図作成、小地域データの利用、ジオコーディング、ポイントデータ作成、バッファ分析といった GIS 技能を身につけている。そのことをふまえ、履修者には、3~4人のグループ単位で小地域データとバッファ分析を用いた GIS 分析に取り組み、その成果を報告することを課した。2013年度までは、最終回授業でパワーポイントを用いたプレゼンテーションを実施し、さらにレポートの提出も求めていた。しかし、プレゼンテーションの準備のために GIS 分析が中途半端になったり、パワー

ポイントとレポートの内容に不整合がみられたりするなどの問題も見出されたため、2014年度からはプレゼンテーションは廃止し、GIS 分析に十分な時間を確保してレポートの完成度を高めることに重点を置くことにした。レポートの提出は学期末となるので、履修者へのフィードバック(レポートに対する評価・コメントの伝達)は My KONAN の機能を利用して行った。

### (3) 集中講義による GIS の技能強化・応用的利用

「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」は、「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」の履修を通じてある程度 GIS の知識・技能を習得した学生の受講を想定している。ただし、「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」の授業終了から集中講義まで2週間ほど間が空くこと、また、年度によって履修者の能力には差があることから、「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」終了時点の履修者の到達段階も考慮した内容の宿題を課すことにより、「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」の内容の復習と集中講義の準備を促した。

集中講義は夏季休業期間中に3日間ないし4日間の日程で実施し、履修者が2~7名という少人数のメリットを生かして、教員も協力して主に①歴史 GIS、② GPS 利用、③自由テーマによる GIS 分析に取り組んだ。①については、履修者が歴史文化学科の学生であり、歴史に対する関心が高いことを考慮して演習の柱の1つにしている。甲南大学が所在する阪神地域(あるいは履修者が希望した地域)の正式2万分1地形図のコピーとスキャンデータを用意し、まずは図幅内に記載されている日本測地系に基づく経緯度を世界測地系による経緯度に変換させる(測地系については「地理と情報Ⅰ」で学習)。次に、世界測地系に変換した経緯度を用いて、正式2万分1地形図のスキャン画像を Google Earth 上に重ねる。そして、オーバーレイ機能や紙地図も使いながら、地域の時空間的な変化について調査する。この一連の作業を通じて、簡易的ではあるものの歴史 GIS の方法論や分析手法を学び、また、測地系・座標系の変換やオーバーレイ分析などに関する理解を深めることもねらいとしている。

②については、毎年度集中講義2日目の1時限に、GPS を用いたフィールドワークを行うことが恒例であった。対象地域は大学キャンパスの周辺である。GPS ロガーの基本的な操作方法を説明した後、大学を出発し、徒歩ルートの記録はもちろんの

こと、ルート上のスポットの位置情報や2地点間の高低差の確認、スマートフォンのGPS機能との比較などを行う。OpenStreetMap<sup>15)</sup>のマッピングへの活用を試みた年度もあった。フィールドワーク終了後はパソコン教室に戻り、GPSのログを取り出してGoogle Earthに読み込み、データの精度などを確認する。1時限開始の午前9時の時点で30度を超え、フィールドワーク中も気温が上昇していく条件下では限られた時間・範囲でのGPS実習にならざるを得ないが、ほとんどの履修者にとって専用のGPSロガーの使用は初めてであり、フィールドワークを通じてGPSの機能・特性・活用方法について理解・考察させる一定の学習効果はあったと考えている。

そして、集中講義の後半からは、③の自由テーマによるGIS分析に取りかかる。これは「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」と集中講義前半までの学習内容をふまえた総まとめの課題であり、原則として個人作業である。履修者は、テーマの設定から、必要なデータの収集、データの加工・分析、分析結果の地図化・グラフ化、考察、プレゼンテーション、レポート作成までを一人でやり遂げることが求められる。MANDARAやGoogle Earthを使用する履修者がほとんどであったが、2016年度においてはQGISの本格的な活用がみられた。最終回の授業では最終報告会を実施し、履修者はパワーポイントを用いたプレゼンテーションを行う。鳴海邦匡教授や中辻享准教授にも参加していただき、発表者との活発な議論が展開した年度もあった。

## Ⅳ GIS教育の成果と課題

### 1. 講義科目の授業改善アンケート結果

甲南大学では、一部の例外を除き、履修者が10名以上のすべての講義科目を対象としてマークシート方式・自由記述式併用型の授業改善アンケートを実施している。本稿で取り上げた3科目の中では、「地理と情報Ⅰ」がアンケート対象科目に該当する。ここでは、授業改善アンケートの結果をもとに、主に「地理と情報Ⅰ」で行ったGISの基礎的知識・手法・活用事例に関する教育の成果と課題について検討したい。

ただし、授業改善アンケートの結果は教育の成果を測るものではなく、あくまでも教員自らの振り返りのために利用すべきものである。また、以下では複数年度の結果を示しているが、各年度の授業内容には変化があり、アンケート回答者も異なるため、時系列比較には適さない。さらに、有効回答者数も十分とはいえない。これらのことに留意しつつ、アンケート結果から履修者の学修行動や教材・授業内容に対する評価を読み取っていく。

2011～2016年度の「地理と情報Ⅰ」の授業改善アンケート結果を第6表に示す。アンケートの質問項目は、履修者の学修行動、担当教員への評価、教材や授業内容に対する評価、教室設備など多岐にわたるが、ここでは履修者の学修行動と教材・授業内容に関する質問項目のみを取り上げた。

まず、履修者の学修行動についてみていく。授業の前後における予習・復習等の時間に関する回答結果はどの年度も1点台となっており、大半の履修者

第6表 「地理と情報Ⅰ」の授業改善アンケート結果 (2011～2016年度)

No.	質問項目	2011		2012		2013		2014		2015		2016	
		平均値	有効回答										
1	毎回平均してどれくらいこの授業の予習、復習または課題のために時間を使いましたか?	1.73	33	1.65	20	1.38	24	1.44	16	1.75	12	1.17	7
2	この授業に意欲的にとりくみましたか?	4.09	32	3.85	20	3.75	24	4.25	16	4.08	12	4.00	6
3	テキストおよび講義資料等は、授業を理解するために十分な分量・内容だったと思いますか?	4.69	32	4.35	20	4.42	24	4.50	16	4.33	12	4.00	7
4	この授業を通じて、知識が深まった、能力が高まったと感じますか?	4.56	32	4.25	20	4.21	24	4.50	16	4.25	12	4.14	7
5	総合的に判断して、この授業は満足できるものでしたか?	4.58	31	4.35	20	4.38	24	4.56	16	4.25	12	4.33	7

注：質問項目 No.1 の選択肢は「5：2時間以上、4：1時間30分程度、3：1時間程度、2：30分程度、1：0時間」、No.2～5 の選択肢は「5：そう思う、4：どちらかといえばそう思う、3：どちらとも言えない、2：あまりそう思わない、1：そうは思わない」である。平均値は、有効回答の値の単純平均である。

は予習・復習・課題作成のためにまったく時間を使わないか、使ったとしてもせいぜい30分程度という状況であった。毎回の授業内容は基本的には授業時間内で完結するようにしており、毎回課題を出すこともない。また、GIS 初学者にとっては GIS を用いたレポート課題作成はハードルが高いため、座学中心の授業ではあっても授業内でレポート課題に取り組む時間を確保するようにした。こうしたことから、履修者が予習・復習・課題作成に費やす時間が少ないという結果はある程度理解できる。その一方で、大半の履修者にとってなじみが薄い GIS に関する知識・理解を定着させるためには不断の学習が必要であり、授業時間外の学習内容・方法とその促し方について課題が残ったといえる。

受講意欲に関する回答結果は3点台後半から4点台前半であった。少人数の授業ということもあって私語は少なく、授業中の積極的な発言や質問はほとんどなかったものの、毎回提出させるコメントシートには熱心な感想や鋭い質問も散見された。

次に、教材や授業内容に関する回答結果についてみていく。教材の分量・内容については比較的高い評価を得た。「地理と情報Ⅰ」が新規開講された2010年度当時、GIS に関する概説書やマニュアル本はすでに多数存在し、その後も多くの関連書籍が刊行されてきた。しかし、「地理と情報Ⅰ」の履修者として想定していた GIS 初学者が GIS の基本的な考え方から基礎的事項、地図表現、初・中級的な分析手法、さまざまな分野での活用事例をバランスよく具体的に学ぶのに適したテキストはほとんど見当たらず、教科書の指定を見送った。教科書に代わるものとして、パワーポイントを用いて図表を多く採り入れた講義資料を作成し、教授すべき内容をできるだけ具体的に説明するようにした。授業内で提示する地図としては、甲南大学の周辺地域を事例とした統計地図やジオコーディングによるポイント分布図、バッファ分析などの結果を示す地図などを用い、履修者が具体的にイメージできるように心がけた。また、GIS を用いて作成したオリジナルの資料を示すことによって、履修者自身が GIS を利用することをイメージさせるねらいもあった。パワーポイントなどの講義資料はほとんどすべて PDF 化して My KONAN に掲載し、履修者がいつでも活用できるようにした。こうしたことが高い評価につながったのではないかと考えている。

授業を通じた知識・能力の深化・向上、ならびに、授業に対する満足度に関する質問に関しても、おおむね高い評価を得た。ただし、具体的にどのような知識・能力が向上したのか、授業のどのような点に満足したのかについては、この授業改善アンケートの結果だけではわからない。これについては、現段階では検証可能な材料がなく、今後の課題とした。

## 2. 演習における教育方法と成果に関する検討

「地理と情報Ⅱ」は GIS 初学者が多く履修する演習科目ということをもふまえ、GIS の基本的な操作から比較的容易な分析手法までの習熟に多くの時間を割いた。2013年度から操作マニュアルをウェブページ化してインターネット上に公開したことにより、紙媒体で配付していたときよりも操作マニュアルの情報量は増加し、履修者のつまずきの減少や作業の効率化につながったと考えている。また、欠席者のキャッチアップにも有用であった。ウェブマニュアルはインターネット接続環境があればいつでも参照できるという点でメリットは大きく、レポート作成作業においても履修者の大きな助けとなった。その一方で、ウェブマニュアルに頼る傾向もみられ、GIS 技能の定着という点に関しては検証の余地がある。また、履修者が提出したレポートの中には、ウェブマニュアルをなぞっただけというものも散見された。GIS 初学者の円滑な作業と課題探求の両立という観点から、ウェブマニュアルの内容・構成・公開方法などについてさらに検討していく必要がある。

GIS 技能の習熟過程においては、GIS ソフトの操作だけではなく、各種データの入手・加工や Excel 操作なども避けて通ることはできない。特に Excel 上でのデータ処理や簡単な表計算は GIS を利用する上で必要な作業ではあるが、Excel を苦手とする履修者は多い。授業時間には限りがあるため、演習に必要な Excel データ等についてはあらかじめ My KONAN に掲載することによって、授業進行の円滑化を図った。

「地理と情報Ⅱ」では、履修者に①個人作業による統計地図作成と②グループワークによる GIS 分析の2つを課している。①については、ほとんどの履修者は統計地図作成の技術的側面は問題なくクリアできる。その一方で、主題図の表現面、すなわち、

階級区分設定や各階級の色・模様割り当てに関して改善の余地があるレポートが多くみられた。地図表現については「地理と情報Ⅰ」で教えているが、その知識が実践の場面でうまく活用できていないと考えられる。また、作成した統計地図に対する考察がうまくできない履修者も少なくない。このことは地理リテラシーの問題であり、GIS教育だけで解決できることではない。

②のグループワークによるGIS分析は、小地域データ・ジオコーディング・バッファ分析の3つを利用するという条件付きの課題であり、提出されたレポートのテーマは商圏分析、駅勢圏人口の分析、少子高齢化と関連づけた分析など多様である。中には、所属ゼミで実施したフィールドワークの結果を用いて分析を行ったグループもあった。レポートの出来に関してグループ間の差は大きいものの、授業開始当初はGIS初学者だった履修者のほとんどが上記の条件をクリアしてレポートを提出できたという点で、一定の成果はあったと考えている。

次に、「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」については、まず集中講義という授業形態がGIS教育の面で大きなメリットがあるといえる。集中講義の場合、時間に融通がきくので、履修者は関心をもっているテーマや習熟度を高めたい技能について自分のペースで集中して取り組むことができ、学習効果はとても大きい。集中講義終了後の履修者の感想として、「地理と情報Ⅰ・Ⅱ」は週1回の授業であるため前週の内容を忘れてしまうといったこともあったが、集中講義期間中にじっくりとGISの課題に取り組むことによってGISに関するスキルアップと理解の深まりを実感することができた、という趣旨のコメントが複数みられた。

次に、集中講義の後半に課した自由テーマによるGIS分析については履修者の主体的な取り組みに任せたため、内容の水準に個人差はみられるものの、小地域データやバッファ分析を利用した分析から、歴史GIS、GPSの活用、民俗学的な調査・分析まで多種多様な成果がみられた。中でも、この集中講義で取り組んだことが卒業論文研究に結びついたケースが複数みられたことは、大きな意義があったといえる。また、2016年度の集中講義においては、履修者2名の関心に応える形で歴史GISの技能習得により重点を置き、QGISを利用して古地図のジオリファレンスやアフィン変換、時点の異なる地図の

オーバーレイによるGIS分析などに取り組んだ。このことも、MANDARAに依存しがちだった授業内容からの脱却や、世界的にユーザが急増しスタンダード型GISのデファクトスタンダードの1つとなりつつあるQGISの本格的利用に踏み出したという点で重要な成果であったと考えている。

### 3. 考察

筆者は「地理と情報Ⅰ」・「地理と情報Ⅱ」・「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」という3つの授業を通じてGISの教育を体系的に行ってきた。Ⅱ章第1節で述べたように、これら3科目はGIS学術士の資格認定科目として実施されてきた。ただし、資格取得に関する成果については、筆者が関与しない「IT基礎」と「卒業研究」の履修状況も含めて検討すべきであること、とりわけ資格取得を目指すにあたっては「卒業研究」との関係から地理学系ゼミに所属することが事実上必須になっており、GIS関連3科目の成績とは無関係の部分に左右される面もあるため、本稿では言及しないことにする。以下では、これら3科目全体の実践を通じて得られたGIS教育面での成果と、今後のGIS教育の中身を考える上で検討しておくべき課題について述べる。

まず、GIS教育面の成果として、それぞれ「GIS講義編」・「GIS演習基礎編」・「GIS演習応用編」と位置づけた科目構成による教育を行ったことにより、GIS教育に対する幅広いニーズにある程度応えることができたと考えている。なんとなくGISに興味がある学生からGISを本格的に習得したい学生まで履修者は多様であったが、レポート等の成果物や単位習得状況などから、各々のレベルに応じたGISの知識・技能の底上げはおおむね達成できたと自己評価している。

その一方で、各科目のタイプを明確に区分することは学生の興味・関心やレベルに応じた履修に対応できる反面、GISを活用する上で必要な知識と技能の有機的な連携という点では課題が残った。GISの習得段階に対応しつつ、知識と技能をバランスよく学ぶことができる授業内容や科目構成を考える必要がある。

本稿で取り上げてきた3科目はあくまでもGIS学術士の資格取得が主眼に置かれており、日本地理学会資格専門委員会が設定する教育内容・水準を満たさなければならない。むろん、その内容・水準の

教育を受けることによって GIS の総合力は確実に高まるのであるが、歴史文化学科という学科の特性を考えたとき、履修者、あるいは、学科全体の学生がもっている興味・関心に合致する教育内容を提供できていたかという点では検証の余地がある。担当教員の創意工夫によって左右される部分も大きく、その意味では反省すべき点が少なくないが、現行の GIS 学術士資格認定制度にはやや柔軟性を欠く面もみられるため、GIS に対する多様な関心・ニーズに対応し、幅広い人々が「GIS マスター」として認定されるような制度改革も期待したい。

## V おわりに

本稿では、次期高等学校学習指導要領の改訂による「地理総合」の必修化に伴って GIS 教育の重要性とニーズが高まることが想定されることをふまえ、甲南大学文学部で実施してきた GIS 関連授業を事例として GIS 教育の実践内容について報告し、その成果と課題について考察した。

甲南大学文学部では、7年間にわたり授業3コマを使い GIS 教育に携わってきた。地理学系ではない学部・学科・コース等で GIS 教育にこれだけのコマ数を使えることはそうそうないことであり、大変貴重な経験をさせていただいたと深く感謝している。筆者は、甲南大学文学部以外でも地理学関連の授業を数多く担当し、その中で GIS 教育も行ってきた。その中には、中学校社会科・高校地理歴史科の教員免許取得のための必修科目も含まれるが、実際のところ全15回の授業の中で GIS に関する講義に使えるのはせいぜい1~2回と限られている。これだけの少ない時間で、来るべき「地理総合」の必修化に向けて十分な GIS 教育ができるかという不安は大きく、概論的な授業であっても全体的に GIS を採り入れた教育内容へシフトする必要性を感じている。これまでの経験と反省をふまえ、GIS 教育のあり方や具体的内容について今後さらに検討していきたい。

## 謝辞

2009年9月の非常勤講師着任以来(2009年度は「地図学」を担当)、甲南大学文学部の鳴海邦匡教授、中辻享准教授、また履修学生には大変お世話になり、またさまざまな面で助けていただきました。ここに記して心よりお礼申し上げます。

## 注

- 1) 2016年12月の中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm)、最終閲覧日:2017年9月28日)の「別添資料3-12」に示されている。
- 2) GIS 教育の実践例・成果・課題については数多くの報告が行われている。伊藤(2012)や佐藤(2014)、碓井(2016)においてはそれらの文献のレビューとともに GIS 教育に関する諸問題の整理を行い、今後の GIS 教育の方向性や意義について検討している。
- 3) 教員養成系学部における GIS 教育の現状や実践例に関する報告としては青山(2016)や矢部・橋本(2016)が挙げられる。また、地理学系学科・コース等における GIS 教育に関しては、大西(2004、2008)、佐々木ほか(2008)、近藤(2013)、井上(2017)などが挙げられる。
- 4) GIS 学術士制度については、日本地理学会資格専門委員会のウェブページ(<http://ajg-cert.jp/>、最終閲覧日:2017年9月29日)を参照。
- 5) 「地理と情報Ⅱ」については「地理と情報Ⅰ」を履修中または履修済みであること、「地理学・民俗学資料研究Ⅲ」については「地理と情報Ⅰ」・「地理と情報Ⅱ」ともに履修中または履修済みであることが履修条件である。
- 6) <http://ajg-cert.jp/wp/wp-content/uploads/2017/09/1-3gis17beppyou.pdf> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 7) <https://maps.gsi.go.jp/> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 8) 埼玉大学教育学部の谷謙二准教授が提供しているウェブ GIS サービスである。<http://ktgis.net/gcode/index.php> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 9) <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/toukeiChiri.do?method=init> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 10) 埼玉大学教育学部の谷謙二准教授が提供しているフリーソフトである。谷(2011)や後藤ほか(2013)も参照されたい。<http://ktgis.net/mandara/index.php> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 11) <https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 12) <http://qgis.org/ja/site/> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 13) 2016年度履修者向けのポータルページは以下の URL から確認できる。[http://na-mii.com/gis/na\\_gis55/](http://na-mii.com/gis/na_gis55/) (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 14) <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/> (最終閲覧日:2017年9月29日)
- 15) <http://www.openstreetmap.org/> (最終閲覧日:2017年9月29日)

## 文献

- 青山雅史(2016)「教員養成系学部の地理学実習科目への GIS 導入の効果と課題:群馬大学教育学部社会専攻『地理学実習』における実践報告」、『群馬大学教育実践研究』33:1-8.
- 伊藤智章(2012)「GIS と地理教育」、『E-journal GEO』7(1):49-56.
- 井上希(2017)「大学・企業・自治体における GIS 教育の

- 現状と課題：実習形式のプログラムを中心として」、『青山社会科学紀要』45(2)：39-66.
- 碓井照子 (2016) 「新科目『地理総合』における地図／GISリテラシー教育の在り方」、『地図』54(3)：7-24.
- 大西宏治 (2004) 「地理情報システム (GIS) の授業実践：人文学部の例」、『富山大学総合情報基盤センター広報』1：10-13.
- 大西宏治 (2008) 「地理情報システム (GIS) のフリーソフトを用いた地理学実習の運営」、『富山大学総合情報基盤センター広報』5：4-6.
- 後藤真太郎・谷謙二・酒井聡一・坪井塑太郎・加藤一郎 (2013) 『MANDARA と EXCEL による市民のための GIS 講座 第3版：地図化すると見えてくる』古今書院.
- 近藤暁夫 (2013) 「愛知大学地理学専攻における GIS 教育の成果と課題」、『愛知大学情報メディアセンター紀要 com』23(1)：1-12.
- 佐々木緑・小口高・貞広幸雄・岡部篤行 (2008) 「日本の大学における GIS 教育の調査：地理学関係学科・専攻の事例」、『GIS - 理論と応用』16(2)：43-48.
- 佐藤崇徳 (2014) 「地理教育における GIS の意義と活用のあり方」、『新地理』62(1)：1-16.
- 谷謙二 (2011) 『フリー GIS ソフト MANDARA パーフェクトマスター』古今書院.
- 谷謙二 (2016) 「地理教育における GIS の活用」、『統計』67(12)：27-32.
- 矢部直人・橋本暁子 (2016) 「教員養成系大学・学部におけるシラバスからみた GIS 教育の現状」、『兵庫教育大学教育実践学論集』17：213-218.