

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

矢部直人*, 橋本暁子*

(平成27年6月15日受付, 平成27年9月10日受理)

An analysis of the syllabi of GIS lectures in the universities and departments of education

YABE Naoto *, HASHIMOTO Akiko *

The syllabi of GIS (Geographic Information Science) lectures in the universities and departments of education in Japan were scrutinized to examine the lecture contents. We found that GIS lectures began to spread across the universities and departments of education in the late 2000s. However, the contents of the GIS lectures in the universities and departments of education were mainly limited to the acquisition of geographic data and preparation of thematic maps. As opposed to other universities and departments in Japan, few lectures included an introduction to GIS and spatial analysis. Time constraints were the main cause of the limited contents of GIS lectures in the universities and departments of education.

Key Words : elementary and secondly education, GIS education, teacher training, Geographic Information Science

1. はじめに

地理教育における GIS (Geographic Information Science : 地理情報科学)^(注1)の扱いについてはすでに相当の研究蓄積がある。特に中等教育における実践例の紹介は枚挙にいとまがないほどであり、その多くは佐藤 (2014)⁽²⁾で紹介されている。一方、大学における GIS 教育をどのように行うかについては、1990年代後半からカリキュラムの検討が進み (佐々木ほか 2008)⁽³⁾、地理情報科学の知識体系として公開されている (貞広ほか 2012)⁽⁴⁾。

しかしながら、初等・中等教育の現場で活躍する教員を養成する大学・学部 (以下、教員養成系大学・学部) において、どのような GIS 教育を行うかについてはさほど研究はみられない。その理由の一つは、長谷川 (2002)⁽⁵⁾ や南埜 (2003)⁽⁶⁾ が指摘するように、2000年代前半において教員養成系の大学・学部では、GIS 教育はほとんど行われていなかったことが関係していよう。谷 (2005)⁽⁷⁾ は、そのような状況のなかでも今後初等・中等教育へ GIS が普及することを予想して、教員養成系大学・学部における GIS 教育について、その内容を検討する必要があると述べている。その後、2009年版高等学校の学習指導要領において GIS が本文中に明記されるに至り (伊藤 2012)⁽⁸⁾、教員養成系大学・学部における GIS 教育の状況にも 2000年代前半と比べて変化があると予想される。2014年に発表された日本学術会議地理教育分科会 (2014)⁽⁹⁾ の提言では、初等・中等教育への GIS の導入を進めるため、教員養成系大学・学部において GIS の教職科目を設置する

ことが提言されている。以上の点を踏まえると、教員養成系大学・学部においてどのような GIS 教育を行うかは重要な検討課題であるといえよう。

教員養成系大学・学部における GIS 教育を検討するには、まず現状を踏まえることが必要である。そこで、本研究では教員養成系大学・学部における GIS 教育の現状を明らかにし、今後の課題を展望することを目的とする。

2. 研究方法

日本全国の国公立大学における GIS 教育の実施状況について、シラバスを閲覧して情報を収集した。大学における GIS 教育は工学部や農学部など地理系以外の学部でも行われているが、本研究では地理系のみを対象とした。最初に調査対象を抽出するため、野間ほか (2012)⁽¹⁰⁾ を参考に、全国の地理学を学ぶことができる大学・学部のリストを作成した。その結果、全国の地理学を学ぶことができる大学・学部として、教員養成系は 56 大学・学部、教員養成系以外は 81 大学・学部を抽出した。

その後、各大学のシラバスを閲覧し、GIS 教育を実施している授業科目のデータを収集した^(注2)。GIS 教育を実施していることを判断する基準は、授業科目のシラバスの中で 1 回でも GIS に関連した授業内容を実施したものである。具体的には、シラバスの中に「GIS ソフトを利用した主題図の作製」や、「ベクタデータ、ラスターデータ」など、GIS に関連する記載がある授業科目について、GIS 教育を実施していると判断した。シラバスは 2014 年度に

* 上越教育大学 (Joetsu University of Education)

表1 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育の実施割合

	全数	GIS教育 実施数	GIS教育 実施率
教員養成系	56	34	60.7%
その他	81	49	60.5%
総計	137	83	60.6%

表2 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目の授業期間

	通年	(%)	半期	(%)
教員養成系	4	9.3	39	90.7
その他	4	5.1	75	94.9
総計	8	6.6	114	93.4

注) 授業期間が不明の科目を除く

開講された授業科目を対象として、2014年11～12月にかけて閲覧した。

なお、近年では大学評価の資料として用いるためシラバスの記載内容は細くなる傾向にあるが、大学によって精粗のばらつきがある。そのため、シラバスには記載していないもののGIS教育を実施している大学もあると思われる。したがって、本研究で収集したデータは、GIS教育を実施している大学・学部を捕捉した最低限のデータであることに留意されたい。

3. 分析結果

本章では、各大学のシラバスを閲覧し、GIS教育を実施していると判断した83大学126科目のデータを集計した結果について述べる。

(1) GIS教育実施の有無

全国の地理学を学ぶことができる大学・学部のうち、GIS教育を実施している大学・学部が占める割合はほぼ6割である(表1)。この割合は、教員養成系とその他に分けて集計しても変わらない。つまり、GIS教育を実施しているか否かという点だけから見れば、現在では教員養成系の大学・学部は、その他の大学・学部と遜色ないことが分かった。教員養成系大学・学部ではほとんどGIS教育が実施されていなかった2000年代前半と比べると、現在では大きく状況が変わったといえよう。

(2) 授業形態および対象学年

授業期間を半期と通年に分けて集計すると、全体では半期で行われる授業が9割と圧倒的に多い(表2)。通年で行われる授業は8科目しかないのである。これは、ほ

表3 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目の授業形式

	講義	混合	実習
教員養成系	11 (24.4%)	5 (11.1%)	29 (64.4%)
その他	21 (25.9%)	21 (25.9%)	39 (48.1%)
総計	32 (25.4%)	26 (20.6%)	68 (54.0%)

表4 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目の対象学年

	1年	2年	3年	4年
教員養成系	5 (14.7%)	19 (55.9%)	23 (67.6%)	12 (35.3%)
その他	6 (13.0%)	26 (56.5%)	26 (56.5%)	15 (32.6%)
総計	11 (13.8%)	45 (56.3%)	49 (61.3%)	27 (33.8%)

注) 対象年次が不明の科目を除く。複数年を対象としている科目は各学年に計上したため、合計は100%にならない。

とんどの大学の授業が半期の授業を中心に行われている現状を反映しているのであろう。

次に、GIS教育を実施している授業科目ごとに、講義形式、実習形式、講義と実習を合わせた混合形式、の三つの授業形式に分けて集計した(表3)。教員養成系においては、実習形式の授業が最も多く、6割を占めている。次いで、講義形式の授業が2割、混合形式の授業が1割である。一方、教員養成系以外では実習形式の授業が5割と、教員養成系と比べてやや少ない。その代わりに、講義と実習を合わせた、混合形式の割合が約3割あることが特徴である。教員養成系では、GISソフトの操作を習得する実習に重点が置かれているといえよう。

授業の対象学年を集計すると、2年次もしくは3年次を対象とした授業が過半数を超えている(表4)。特に教員養成系では3年次を対象とした授業が、その他と比べて10ポイントほど多いようである。なおこの傾向は、実習形式の授業に限ってみても同様である。教員養成系では73.9%の授業が3年次を対象とするのに対して、その他では60.9%と、同じく10ポイント程度の差がついている。これは、教員養成系では2年次までの教職科目の履修に時間が割かれるために、3年次で実習を行うことが考えられる。教員養成系以外では、教職科目の履修という制約がさほど強くないために、2年次での履修が若干多いのかもしれない。

(3) 授業内容

本節では、GIS教育で行われている授業内容について検討する。大学におけるGIS教育のカリキュラムについては1990年代後半から研究が進められ、現在では地理情報科学の知識体系⁽¹¹⁾として公開されている。これは日本の大学におけるGIS教育の標準的カリキュラムであり、GISに関する授業科目で教えられるべきスタンダードとして広まりつつある(浅見ほか2015⁽¹²⁾)。本研究では、この地理情報科学の知識体系を参照して、各授業科目の内容を判断する。地理情報科学の知識体系は、全7章から構成されている(表5)。また、それぞれの章の内容について、たとえば第4章ではネットワーク分析や点デー

タ分析など、より細かな内容が記載されている。この地理情報科学の知識体系における記載内容とシラバスの記載内容を比べて、各章の記載内容に該当するキーワードがあれば、その章の内容を扱っていると判断した。なお、シラバスの記載内容から授業内容を判断できない7科目については、対象から除外した。

集計結果を見ると(表6)、全体としては第5章「空間データの視覚的伝達」に相当する内容を扱っている科目が75.6%と最も多い。次いで、第2章「空間データの取得と作成(58.0%)」、序章「地理情報科学概論(48.7%)」と続く。実施されている割合が低いのは、第1章「実世界のモデル化と形式化(5.0%)」、第3章「空間データの変換と管理(9.2%)」である。

教員養成系に限ってみると、第2章および第5章の内容に関しては半数以上の科目で扱われている。しかし、教員養成系以外では半数以上の科目が扱っている序章や第4章についてはさほど実施されておらず、約20ポイントかそれ以上の差がついている。特に第4章については40ポイントもの差がついており、差が大きい。

このように教員養成系におけるGIS教育の内容に偏りが見られる一つの要因は、GIS教育に割くことのできる授業の回数が少ないことである。教員養成系におけるGIS教育を実施している授業科目のうち半期の科目につ

表5 地理情報科学の知識体系における章構成

章番号	章タイトル
序章	地理情報科学概論
第1章	実世界のモデル化と形式化
第2章	空間データの取得と作成
第3章	空間データの変換と管理
第4章	空間解析
第5章	空間データの視覚的伝達
第6章	GISと社会

表6 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目の地理情報科学の知識体系各章に該当する授業内容

	序章	第1章	第2章	第3章	第4章	第5章	第6章	総数
教員養成系	15 (36.6%)	1 (2.4%)	22 (53.7%)	0 (0.0%)	5 (12.2%)	35 (85.4%)	3 (7.3%)	41
その他	43 (55.1%)	5 (6.4%)	47 (60.3%)	11 (14.1%)	41 (52.6%)	55 (70.5%)	18 (23.1%)	78
総計	58 (48.7%)	6 (5.0%)	69 (58.0%)	11 (9.2%)	46 (38.7%)	90 (75.6%)	21 (17.6%)	119

注) 授業内容が不明の科目を除く。1科目で複数の章にわたる内容を含む場合は各章に計上したため、合計は100%にならない。

表7 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目に占めるGIS関連授業の平均回数

	講義	混合	実習	総計
教員養成系	1.9回 (10)	9.0回 (4)	4.5回 (21)	4.2回 (35)
その他	10.8回 (16)	13.2回 (20)	11.8回 (37)	11.9回 (73)
総計	7.3回 (26)	12.4回 (24)	9.0回 (58)	9.3回 (108)

注) 半期の科目のみ。授業回数が不明の科目を除く。()内は科目数。

いて、GISに関連する内容を扱う平均回数^(注3)を計算すると、全体で4.2回となった(表7)。これは教員養成系以外の11.9回と比べると少ない。授業形式別に細かく見ると、特に講義形式の授業での差が目立つ。

教員養成系においてGISに関連する授業の回数が少ない理由は、GISに特化した専門科目がほとんど設置されていないからである。教員養成系で半期15回全てをGIS教育としているのは、4科目のみであった。教員養成系に多い実習形式の授業では、地理学研究法・調査法というような科目名で、論文資料の収集やアンケート調査など地理学の調査研究を進める手法を紹介する科目のうち、3～4回をGISに割くことが多く見られる。地理情報科学の知識体系における第2章および第5章が扱われている授業は、インターネットから統計データをダウンロードして取得し、GISソフトを使って主題図を作製するといった実習が典型的である。また講義形式の授業においては、地理学概論といった授業の中で、1、2回程度GISについて触れる授業もある。

それに対して、教員養成系以外では、地理情報システムというような科目名で、半期15回全てをGIS教育としている科目が45科目と多い。このような科目では、講義と実習を組み合わせた混合形式の科目もしばしばみられる。

教員養成系におけるGIS教育では授業回数の制約があるため内容を精選せざるを得ず、データの取得と主題図の作製に絞って授業が実施されている傾向が明らかになった。

(4) 使用ソフト

授業で使用するソフトについて、シラバスに記載があったものを集計した。使用するソフトについては、シラバスに記載がないものも多いため、本節の結果は大まかな傾向を示すにとどまるものである。

まず代表的なGISソフトであるArcGISについてみると、教員養成系においてArcGISを使用しているのは5科目(11.1%)であるのに対して、それ以外では23科目(28.4%)存在する(表8)。実際に学生がソフトを使用するのは実習形式の授業が多いため、さらに実習形式の授業に限って集計した。すると、教員養成系では3科目(10.3%)に対して、それ以外では15科目(38.5%)と30ポイント近くの差があった。このような差があった一つの要因としては、地理学教室の規模が考えられる。教員養成系の地理学教室は、多くの教室が2人程度の教員で構成されているため、ソフトウェアのライセンスやPCの管理など、メンテナンスにリソースを割くことが難しい。そのため、ライセンス管理に手間のかかるArcGISは導入が進んでいないとも考えられる。

それではフリーのGISソフトであるMANDARA⁽¹³⁾に

表8 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目のArcGIS記載有無

	記載あり	記載なし	総計
教員養成系	5 (11.1%)	40 (88.9%)	45 (100.0%)
その他	23 (28.4%)	58 (71.6%)	81 (100.0%)
総計	28 (22.2%)	98 (77.8%)	126 (100.0%)

表9 全国の地理系大学・学部におけるGIS教育実施科目のMANDARA記載有無

	記載あり	記載なし	総計
教員養成系	4 (8.9%)	41 (91.1%)	45 (100.0%)
その他	11 (13.6%)	70 (86.4%)	81 (100.0%)
総計	15 (11.9%)	111 (88.1%)	126 (100.0%)

関してはどうであろうか。MANDARAを使用している授業科目について集計すると、全体でも15科目^(注4)とArcGISに比べてさらに記載が少ない(表9)。教員養成系では4科目(8.9%)、それ以外では11科目(13.6%)であった。MANDARAの使用に関しては、ArcGISと比べて教員養成系とそれ以外の差が少ないことが特徴である。サンプル数が少ないため慎重な判断が必要であるが、教員養成系においては有料のArcGISよりも、無料で使えるMANDARAの方が導入しやすいのかもしれない。

学生が大学を卒業した後、初等・中等教育においてGIS教育を実践することを考えると、教員養成系におけるGIS教育では無料で使えるGISソフトを使うことが望ましいのではないだろうか。初等・中等教育の現場ではArcGISがほとんど普及していないからである。この点で、無料で使えるMANDARAやカシミール3D⁽¹⁴⁾の存在は非常に大きい。教員養成系の大学教育においてはArcGISよりもMANDARAなど無料のGISソフトを導入する方が、教育効果が上がるであろう。

4. むすび

2000年代前半にはほとんど実施されていなかった教員養成系大学・学部におけるGIS教育は、現在過半数の大学・学部で実施されるようになってきている。教員養成系以外と比べると、教員養成系では実習形式の授業に重点が置かれていることが特徴である。しかしながら、GIS教育に

割かれる授業回数が少なく、内容はデータの取得と主題図の作製に偏る傾向があった。使われるソフトウェアに関しては、有料の ArcGIS については一定の利用があるが、無料の MANDARA も使われていた。

教員養成系大学・学部において GIS 教育の内容が偏る要因としては、授業回数が少ないという時間的な制約がある。一般に、教員養成系で地理学を学ぶ学生は社会科学の専攻やコースに配属され、免許取得のために歴史や公民といった地理以外の科目も合わせて履修することになる^(注5)。そのため地理に関連する科目数は、地理学を専門に学ぶ大学・学部と比べて少ない。この科目数の制約により、教員養成系では GIS に特化した専門科目が開講されることはまれである。このような状況下で GIS 教育を実施するには、地理学研究法や地理学概論といった科目の中で、一部の時間を割くことにならざるを得ない。そのため、GIS 教育に割り当てる時間が少なくなり、内容に偏りが生じるといえる。

時間的な制約の中で、データの取得と主題図の作製という内容が選択されていることにはどのような意味があるのだろうか。これは GIS ソフトの最も基本的な機能が地図を描くことであるという点に加えて、初等・中等教育に携わる教員として実践的に役立つような内容が精選された結果でもあるだろう。教員養成系における GIS 教育の内容を考える上では、初等・中等教育における学習内容に寄り添った内容を扱うことが一つのポイントになる。

たとえば、小学校3年次における身近な地域の学習のように、スーパーマーケットなど普段利用する商店の分布図があると効果的な場面がある。その際、アドレスマッチングの流れを知っていれば、NTTのタウンページからスーパーマーケットの住所一覧を取得し、アドレスマッチングサービスで変換して地図を作製することもできる。また、中等教育においてはスーパーマーケットの分布図の背景に、町丁字別の人口密度など様々なデータを重ね合わせ、スーパーマーケットの立地要因について考察を深めることもできよう。事象間の関連性を明らかにするために、様々な地図の重ね合わせを簡単に試行錯誤できることは、手書きの地図とは異なる GIS ソフトの大きな特徴である。このように、実践的な技術だけではなく、GIS の意義や有効性について授業を通して紹介することも必要である。

しかし、4回程度の限られた実習時間の中では、なかなかそのような内容までは踏み込むことができないと思われる。実施されていることが多かった「空間データの取得と作成」という内容でも、教員養成系でアドレスマッチングを記載しているシラバスはわずかに2科目であった。つまり、教員養成系大学・学部における GIS 教育の最大の課題とは、授業回数の少なさであるといえる。

その対策としては、現状では地理関係の講義や巡検など、様々な機会を捉えて GIS ソフトを使う課題やレポートを課して、授業時間を補うことが現実的である。

将来的に GIS 教育の専門科目ができた場合、そこでどのような内容を扱うのかは今後の検討課題としたい。現時点で考えられる内容があるとするならば、教員養成系以外では過半数の科目が実施していた「空間解析」のような主に ArcGIS に実装されている機能を使う内容ではなく、無料の GIS ソフトでも実行でき、初等・中等教育の学習に適した内容を扱うことが一つの方向性であると思われる。

—謝 辞—

資料の収集に当たり、上越教育大学の長谷川里穂さんにご協力いただいた。記して感謝します。本研究は JSPS 科研費 26285199 の助成を受けたものです。

—注—

- 1 本研究では、地理情報科学をその研究内容から定義した岡部 (2015)⁽¹⁾ の定義を用いる。
- 2 シラバスでは、各科目について必修、選択必修、選択などの区分が記載されていないことが多く、この点についての検討は本稿ではできなかった。今後の課題としたい。
- 3 各科目 15 回の授業回数のうち、GIS に関連する内容を扱う回数を記録して、教員養成系の 35 科目について平均を計算した。
- 4 同じく無料で使える GIS ソフトである QGIS の記載は、教員養成系とそれ以外を合わせた全体で 4 科目であった。
- 5 教員養成系大学における社会系の学部生が履修している科目の事例として、茨木 (2015)⁽¹⁵⁾ では上越教育大学社会系コースの学生の履修状況を示している。

—文 献—

- (1) 岡部篤行「地理情報科学」浅見泰司、矢野桂司、貞広幸雄、湯田ミノリ編『地理情報科学—GIS スタンダード』古今書院, pp. 1-7, 2015
- (2) 佐藤崇徳「地理教育における GIS の意義と活用のあり方」『新地理』62, pp. 1-16, 2014
- (3) 佐々木緑, 小口高, 貞広幸雄, 岡部篤行「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, pp. 43-48, 2008
- (4) 貞広幸雄, 太田守重, 佐藤英人, 奥貫圭一, 森田喬, 高阪宏行編「地理情報科学の知識体系 2012 年 6 月版」, 2012, <http://curricula.csis.u-tokyo.ac.jp/> (最終閲覧日: 2015 年 4 月 25 日)
- (5) 長谷川均「国士舘大学地理学教室における GIS 教育

- について」『国士館大学文学部人文学会紀要』35, pp. 73-88, 2002
- (6) 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, pp. 268-281, 2003
- (7) 谷謙二「教育現場における GIS 活用の現状と課題」『学校の経営』37, pp. 89-95, 2005
- (8) 伊藤智章「GIS と地理教育」『E-journal GEO』7, pp. 49-56, 2012
- (9) 日本学術会議地域研究委員会・地球惑星科学委員会合同地理教育分科会「地理教育におけるオープンデータの利活用と地図力／GIS 技能の育成—地域の課題を分析し地域づくりに参画する人材育成—」, 2014, <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t199-3.pdf> (最終閲覧日: 2015 年 4 月 25 日)
- (10) 野間晴雄, 香川貴志, 土平博, 河角龍典, 小原文明『ジオ・パル NEO —地理学・地域調査便利帖』海青社, pp. 27-30, 2012
- (11) 前掲 (4)
- (12) 浅見泰司, 矢野桂司, 貞広幸雄, 湯田ミノリ編『地理情報科学—GIS スタンダード』古今書院, p. i, 2015
- (13) 谷謙二『フリー GIS ソフト MANDARA パーフェクトマスター』古今書院, 2011
- (14) 杉本智彦『改訂新版カシミール 3D 入門編』実業之日本社, 2010
- (15) 茨木智志「教員養成教育における社会科授業力形成—上越教育大学の社会系コースでの取り組みを事例として—」梅津正美, 原田智仁『教育実践学としての社会科授業研究の探求』風間書房, pp. 275-288, 2015