

高等学校地理における地理情報システムの活用

森 泰 三 *

I. はじめに

地理情報システム (GIS) は、地域に関する特性情報と空間情報をコンピュータ上で一括して運用する統合環境のことである。地理教育において GIS を活用することにより、空間情報の収集・選択や身近な地域から世界までそれぞれのスケールで地域の類似性や空間的な法則性の考察に大いに役立つと考えられる。

また、平成 11 年版の高等学校学習指導要領¹⁾では、地理歴史科の「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取り扱い」の中で、情報を主体的に活用する学習活動、作業的・体験的学習、コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用の重要性が強調されている。また、「地理 A」および「地理 B」の「内容の取扱い」の中での地理的スキルを身に付けさせることが記述されており、身近な事象を総合的に把握し表現、および分析する手法として、GIS を利用した教育が注目されている。

しかし、学校現場での GIS の活用は決して十分とはいえない。それには、設備の面もあるが、最も大きな原因は、教師に GIS の概念が理解できていなかったり、授業実践のためのプログラムが十分に整備されていなかった

りすることにある。また、南塾²⁾は教員養成ならびに教員研修における GIS の教育カリキュラムなどの面で、GIS を実践する教師の供給が構造的にできない状況にあることを指摘している。

II. 研究の方法と目的

平成 16 年度、岡山一宮高等学校において筆者が担当した科目は、「地理 B」と学校設定科目の「科学論文基礎」である。それらの中で行った GIS を活用した授業実践を報告し、授業実践をまとめた GIS 活用の地理授業プログラムを提案する。また、授業の効果や問題点を検証する。なお、「科学論文基礎」とは、平成 15・16 年度に文部科学省研究指定のスーパーサイエンスハイスクールにおけるカリキュラム開発として、設定した科目である。この科目は 2 単位 (45 分授業) であり、その中で年間 78 時間のうち 16 時間程度、「空間情報の認識と分析」という題材で授業を行った。

III. GIS を活用した授業実践例

GIS に関連して行った授業実践のうち 2 つについて、次のように学習指導案、生徒のようす (第 1 図・第 3 図)、生徒が作成したレ

* 岡山一宮高等学校

学習指導案 1 (地形図読図とブロックダイアグラムの作成)

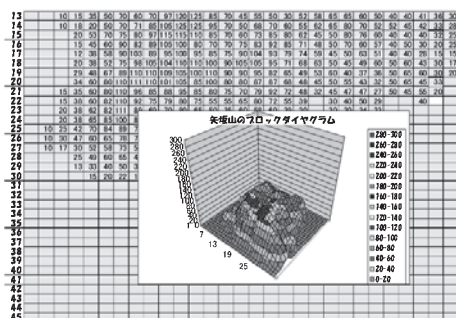
学習活動	教師の配慮および支援事項	機器・教材等
国土地理院発行の地図(地勢図・地形図・国土基本図)と各縮尺について復習する。		
授業の流れについて知る。	作業の流れをわかりやすく、プレゼンテーションソフト利用して、説明する。	スマートボード Microsoft PowerPoint
国土基本図の 50 m メッシュごとの各地区の海拔高度を読む。	生徒が日頃、目にする機会のある岡山市街地北西部に位置する京山または矢坂山を題材とする。 グループごとに範囲を指定して、作業させる。入力しやすいように記録用紙に、記入させる。	国土基本図 記入シート Microsoft Excel
表計算ソフトに入力する。	一台のコンピュータに入力していくため、スムーズにできるように、標高の明らかになった部分ごとに、入力させる。	
ブロックダイアグラムの作成と分析をする。	3D 機能で、立体的に方位や角度を考えながら、わかりやすいブロックダイアグラムを作成するように指示する。	
作成したブロックダイアグラムがどの方位から見たものかを、元データ国土基本図から考察する。	アナログデータが、デジタルデータとなつてどのように表現されるかを考えさせる。 方位を考える材料として、山頂や尾根線・谷線がどのようになっているかを分析させる。	

学習指導案 2 (アドレスマッチングによる身近な地域の調査)

学習活動	教師の配慮および支援事項	機器・教材等
授業の流れを知る。 岡山市など身近な地域で、興味のある施設や商店などを考え、各自で何の立地を調べるかを決定する。	作業の流れをわかりやすく、プレゼンテーションソフト利用して、説明する。	スマートボード Microsoft PowerPoint
Yahoo 電話帳で調べる。 Excel に貼り付けて、CSV 形式にする。	コンピュータの操作に個人の技量の差が出てくることを考慮する。特に、CSV 形式での保存など、初めて行う操作もあるので、できるだけ個々に対応する。	Internet Explorer Microsoft Excel
東京大学空間情報科学センターのホームページからアドレスマッチングして、詳しい緯度と経度を入力する。	東京大学空間情報科学センターのホームページからアドレスマッチングをする場合、サーバーが一度に 5 人程度のアクセスが可能のため、アクセスする生徒を制限しながら進める。	
ArcView の地図にポイントをうつ。	地図上にポイントをうつだけでなく、全体の生徒に説明した上で、技量的に可能な生徒には、ラベリングやバッファの発生など ArcView の他の機能も使用させる。	ArcView
調査対象の立地状況を考えたり、他の道路や鉄道などとの関係を分析する。	教師側で準備した、道路・鉄道などのシェイプファイル(地図)と重ね合わせて、より立地要因など分析させる。また、身近な地域でもあるので、日頃の生活の中からも考えさせる。	



第1図 標高の読み取りとコンピュータ入力
国土基本図 50 m メッシュごとの標高を読み取り、Microsoft Excel のシートに標高データを入力する。



第2図 Microsoft Excel の入力シートと矢坂山のブロックダイアグラム

Microsoft Excel のグラフ（等高線）を利用してブロックダイアグラムを作成する。その際、色彩や3D機能などは、各自で対象となっている地域がわかりやすく表現できるように工夫する。また、作成したブロックダイアグラムの標高のピーク、尾根線、谷線などからどの方位から見たものかを加えてレポートする。

ポート・地図（第2図・第4図・第5図・第6図）などについて報告する。

1. 地形図読図とブロックダイアグラムの作成

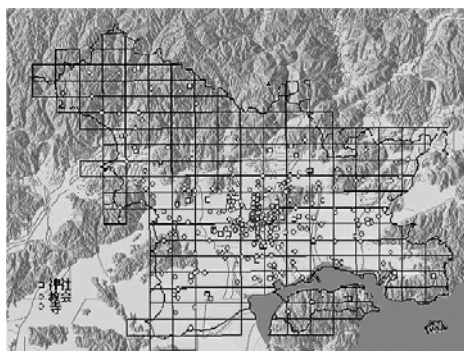
単元：地理 B (1) 現代世界の系統地理的考察 ア 自然環境

指導計画：教科書「新詳地理 B 最新版」
帝国書院

第 I 部 1 章 2 節 世界の地形環境



第3図 地域研究のプレゼンテーション



第4図 地域研究で作成した地図—岡山市の宗教施設の立地と地形

岡山市内の神社・教会・寺院の住所データをアドレスマッチングして、ArcView で立地を示した地図に、カシミール 3D による地形を示した地図を重ね合わせて、地形との関係から立地分析をしている。

- 1 世界の大地形
- 2 外的営力によってつくられる小地形
技能をみがく（本時）

本時の目標 身近な地域の地形を用いて、等高線から標高を読みとり、ブロックダイアグラムのデータの作成の方法を理解させる。また、コンピュータによるブロックダイアグラム作成と尾根線・谷線の読み取りに関する技能を身に付けさせる。



第5図 地域研究で作成した地図—中四国のうどん屋の立地
「さぬきうどん」で有名な香川県に、うどん屋は本当に多いのか、と言う疑問に関して、周辺の県との立地状況の違いを調査している。



第6図 地域研究で作成した地図—岡山市の高齢人口密度と福祉施設
福祉施設の住所データからアドレスマッチングにより、その分布地図を作成した。また、総務省統計局のホームページ「GIS ブラザ」から町丁別の高齢者数と面積をシェイプファイル形式のデータで入手し、町丁別高齢者密度地図を作成した。ArcViewで作成した2つの地図を重ね合わせて、福祉施設の適正配置がなされているかを考察している。

2. アドレスマッチングによる身近な地域の調査

単元：地理 B (2) 現代世界の地誌的考察
ア市町村規模の地域

指導計画：教科書「新詳地理 B 最新版」
帝国書院

第II部1章 市町村規模の地域の調査

1 節 身近な地域の調査 (本時)

2 節 離れた地域の調査

本時の目標 日頃生活している地域の特色を多面的・多角的に調査して、生活圏、行動圏の地域性を地誌的にとらえさせる。また、市町村規模の地域を地誌的にとらえる視点や方法を身に付けさせる。

IV. GIS 活用の地理授業プログラム

授業実践を通して、「地理 B」の各単元で活用できる「GIS 活用の地理授業実践プログラム」を作成した。各授業のテーマ、内容、「地理 B」の単元は次のとおりである。

1. コンピュータを活用してみる

- (1) カシミール 3D
- (2) 国土地理院地理院ホームページの25000分の1地形図³⁾
- (3) レポート提出

地理 B の単元：(1) 現代世界の系統地理的考察 ア 自然環境

2. 地形図の読図とブロックダイアグラムの作成

- (1) 国土基本図 50 m メッシュごとの標高を等高線から読み取り
- (2) Excel を利用してブロックダイアグラムを作成
- (3) レポート提出

地理 B の単元：(1) 現代世界の系統地理的考察 ア 自然環境

3. データの見方・考え方

- (1) データの種類—量的データ (絶対数・指数)、質的データ
- (2) データの変量と分析方法 単変量→平均・偏差・度数分布 2変量→回帰分析 多変量→因子分析、主成分分析など

地理 B の単元：(2) 現代世界の地誌的考察

ア 市町村規模の地域

4. 人口データから人口ピラミッドの作成

- (1) 総務省統計局 HP から国勢調査のデータの収集⁴⁾
- (2) Excel を利用して人口ピラミッドの作成
- (3) 地図をワークシート (Word) に貼り付け
- (4) 分析
- (5) レポート提出

地理 B の単元：(3) 現代世界の諸課題の地理的考察 カ 人口、食料問題の地域性

5. ArcView (GIS ソフト) を使ったアドレスマッチング

- (1) Yahoo 電話帳から住所データの入手
- (2) Excel に貼り付け、CSV 形式に変換
- (3) 東京大学空間情報科学研究センター⁵⁾ のホームページからアドレスマッチング
- (4) ArcView の地図上にポイント
- (5) 分析
- (6) レポート提出

地理 B の単元：(2) 現代世界の地誌的考察
ア 市町村規模の地域・(3) 現代世界の諸課題の地理的考察 ア 地図化してとらえる現代世界の諸課題

6. 空間認識の研究

- (1) 目的、方法、仮説、検証
例：岡山市域の人口高齢化、住宅団地の人口ピラミッド

地理 B の単元：(2) 現代世界の地誌的考察
ア 市町村規模の地域

7. データの収集と分析

- (1) データの収集

ア. フィールドワーク

イ. 統計書

ウ. ホームページ

エ. アンケート調査

(2) 分析方法

地理 B の単元：(2) 現代世界の地誌的考察

ア 市町村規模の地域

8. 地域研究

(1) テーマの設定

(2) 調査・分析・まとめ

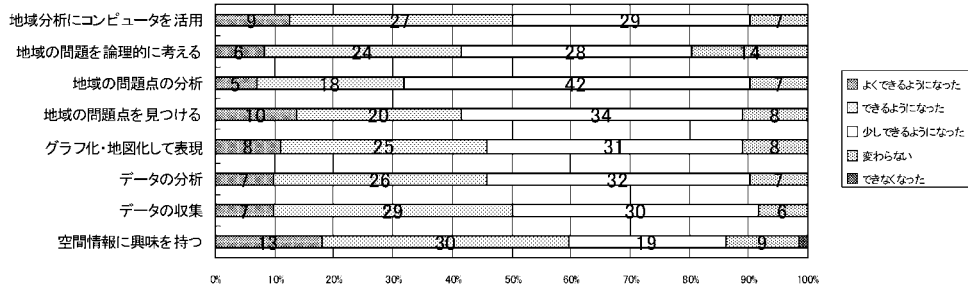
(3) 発表

地理 B の単元：(2) 現代世界の地誌的考察

ア 市町村規模の地域

IV. 生徒のようすと成果

授業に対する生徒の意識調査 (第 7 図) では、「データの収集」「コンピュータの活用」「グラフ化・地図化による表現」など 90%前後が発展性を認めており、これらの部分では、おおむねねらいが達成できたと考えられる。また、このことは授業に関する生徒の感想から「楽しかった。住所からマップに点を打つことができるのがすごかった。」「原因などをデータから読みとることが大切だと感じた。」「グラフ化することが大切だと思った。」「新しい見方から新しい発見ができ楽しい授業だった。」「地理を深く勉強することができた。」「京山の地図から山の高さを読みとることが難しかった。Excel を使い立体で山を表したときは感動した。」「住所を緯度経度に交換できるなんて驚いた。」などからも同じことが言える。ただ、地域の問題点を見いだして分析するレベルでは、「よくできるようになった・できるようになった」が 30%程度で



第7図 生徒の意識調査



第8図 地域地理学会でのポスター発表

あり、分析力をつける指導方法をさらに研究する必要がある。また、平成15年度に行った授業で、アドレスマッチングによる立地とその他の属性データとの関係を分析した地域研究を発展させ、「岡山市におけるコンビニと中学校・高校との関係」・「噴水・池のある公園と住宅地・国道との秘密を探る」・「岡山県における公衆電話の設置状況」というテーマで平成16年度3年生（14名）と共同で、地域地理学会においてポスター発表を行った（第8図）。

V. まとめ

授業実践を通して、次の3つを考えること

ができた。

はじめに、投げ入れ式に実践するのではなく、提案したGISの授業実践プログラムのよう、系統的に自然環境、産業などの学習と有機的にリンクさせることによって学習効果の向上が期待できる。

次に、地理の授業の中で、どのようなソフトのどのような部分を利用するかがはっきりしていると、教科「情報」の授業などでリテラシーの部分は指導してもらおうことができるのではないかと考える。

さらに、現状では、「GISを教える」部分が多いので、矢野⁶⁾、岡部⁷⁾が示している活用事例などを参考にGISを1つの道具として、「GISで教える」ことができるように更に研究を進めたい。

〔付記〕本稿は、平成16年度財団法人福武教育振興財団の教育研究助成をいただき、その一部を本研究で使用した。また、平成15年度地域地理学会シンポジウム「高等学校における地理教育—高校教育の新たな動きと高校地理教育の課題—」における報告「GISの活用と地理教育」、平成16年度地域地理学会におけるポスター発表「GISを活用した地域研究」、平成16年度立命館地理学大会シンポジウム「都市の歴史をGISで探る」における報告「高等学校における都市域の調査とGISの活用」などをもとに、加筆・修正したものである。

注

- 1) 文部省『高等学校学習指導要領』、1999、文部省。
- 2) 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 第 58 卷 第 4 号、2003、40～53 頁。
- 3) URL: <http://www.gsi.go.jp/> 国土地理院
- 4) URL: <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/> 総務省統計局
- 5) URL: <http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/japanese/> 東京大学空間情報科学センター
- 6) 矢野桂司『地理情報システムの世界—GISで何ができるか—』、1999、ニュートンプレス。
- 7) 岡部篤行『空間情報科学の挑戦』、2001、岩波書店。