

# 地理・歴史デジタル教育における GIS の導入と実践

田村賢哉・神尾哲範・碓井照子

## Introduction and practice of GIS in Geography and History Digital Education

Kenya TAMURA, Akinori KAMIO and Teruko USUI

**Abstract:** The need for school education using GIS (Geographic Information System) has been discussed since the 1990's in Japan. However, the environment of GIS, the knowledge and technology, can not be arranged, there is a situation that does not easily being introduced for school teachers. On the other hand, ICT education is advanced in recent years, thus digital education has begun to be practiced in the classroom. Environment of GIS dealing with the spread of digital education is being put into place. This study mentioned, as a way to do GIS education, about the possibility of the introduction and dissemination of GIS education with the spread of digital education.

**Keyword:** 地理教育 (Geography Education), 歴史教育 (History Education), デジタル教育 (Digital Education), 初等中等教育 (Elementary and Secondary Education), GIS 教育 (GIS Education)

### 1. はじめに

社会の成り立ちを理解し、環境問題、少子高齢化問題、格差社会、人権問題、戦争など多くの現代の社会問題に対して日本国民として取り組む力を養うために初等中等教育で社会科を学ぶ。特に地理科では地理的思考力を用いて社会の諸現象に取り組むことが望まれ、地理的技能と地理的見方・考え方の習得を目指す科目である。その学習目標の実現を目指す有効な手段として、地理情報システム(Geographic Information System : GIS)を用いた教育が必要になる。

我が国では 1990 年代から学校での GIS (地理情報システム) を用いた教育の必要性が問われてきた。しかし、現状では GIS を日常的に扱うほど学校教育へ導入するに至っていない。GIS を扱うための特別な知識や技能、環境が必要であり、授業をおこなう学校の先生にとって GIS はハードルが高いものになっている。

---

田村賢哉 〒631-0833 奈良市山陵町 1500

奈良大学大学院文学研究科地理学専攻修士課程

Phone: 090-6063-6784

E-mail: erdkunde.1989@gmail.com

また、その一方で近年学校教育の ICT 化が進められている。以前までは ICT 教育は視聴覚教室や PC ルームなどを設置して限られた学習環境であった。近年では、各教室に電子黒板を設置し、生徒に iPad などのタブレット PC 配布、どの教室、授業でもデジタル教育をおこなう環境が整いはじめた。デジタル教育の普及により以前に比べ GIS を扱う環境は整いつつある。

本稿では、これまでの GIS 教育が広く普及に至らなかった原因を指摘し、全国の教育現場で一律に GIS 教育をおこなう方法としてデジタル教育の普及に伴った GIS 教育の導入と普及の可能性について、広島新庄高等学校での実践例から言及する。

### 2. GIS 教育普及における現状と課題

我が国では 1990 年代前半から学校での GIS を教育に用いる必要性について議論され始め、GIS 教育は地理的技能と地理的見方・考え方を習得するための重要な手法になることが言及された (碓井, 1993)。近年では、2009 年(平成 21 年)版高等学校学習指導要領地理歴史科(以下、新指導要領)に、地理情報システム・地理空間情報についての記述が増えた。また、日本学術会議による「新

しい高校地理・歴史教育の想像－グローバル化に対応した時空間認識の育成－」の提言でも、GISは近い将来に地理的・歴史的思考力育成に不可欠なものとなると記されている。文科省や学界からGIS教育について多く言及及されてきていることからも、学校教育においてGIS教育の推進が重要であることを確認できる。

教育で活用するGISの魅力は、地図を作成する機能と地図を定量的に解析する機能をひとつのシステムの上で操作できることである。GISは地理教育特有の学習課題である地図学習の教材・教具として、従来紙地図で行ってきた学習はGISに置き換えられる（中村ほか、2009）。そのうえ、GISの多様な空間解析機能は現象をそれぞれの要素に細分化して分析をし、考察する力を養うことが十分できる。

このようにGIS教育の重要性は多くの研究や提言などによって認識されている。しかし、教師の中でGISを理解している人は少なく、地理教師でもGISを用いた授業実践にまで至っていない現状が指摘されている（伊藤、2012）。そのため、学校教育でGISが普及しているとは言えない。その現状について以下の問題がある。

第1に、教師にとってGISの導入はハードルが高いものになっていることである。これまでのGIS教育の取り組み事例をみても、GISの特別な知識や技能、環境が必要である事例が多く、GISそのものが教育用に一般化されていない。現状では、「GISについて特別な知識・技能を持ち、教材作成の時間があり、且つGISのために準備された環境を使用できる」ことがGISを扱って授業をおこなう教師に共通する条件となっている。そのため、GIS教育の事例は学会で発表されるレベルの実践が多い。

第2に、GISを用いた教材・教具の作成や準備について具体的な指針がないことが普及の進まない原因となっている（根田、2008）。地理的技能や地理的見方・考え方をGISによって身につけさせることの重要性は言及されていても、それを有効的に身につけさせるためのGISの具体的なカリキュラムが存在していない。現状ではGIS教育は教師の力量に任せきってしまっている。

以上の2つの問題が学校教育でGIS教育が一般的に普及しない大きな阻害要因になっていると考える。本研究ではこの2つの問題解決を目指した。

### 3. Google Earth利用と教育環境の整備

本研究ではGoogle Earthを用いた地理・歴史教材を使用している。Google EarthはGoogle社から

無料で配布されているデジタル地球儀である。通常、GISを利用するためには、解析用途または背景画像とするベクターデータやラスターデータを収集する必要がある。Google Earthは全世界の衛星画像・航空写真および地物データを利用することが可能であり、データ収集の労力を必要としない。それらのGoogle Earthが提供してくれるデータを基盤として、衛星写真の上にポイントデータやポリゴンデータなどを容易に生成し主題図を作成することができる。現在、学校教育で使用される一般的なGISソフトは、利用者にある一定レベルの知識と技能の習得を要するものが多いが、Google Earthは比較的初心者でも利用が始めやすいという利点がある。

また、その一方で近年学校教育のICT化が進められている。どの教科もデジタル化の流れがあり、GIS教育のためだけの設備投資を学校で推進する必要性は低くなかった。どの教室、授業でもデジタル教育をおこなう環境が整い始めたことで、以前に比べGISを扱う環境は改善されてきている。初心者でも直感的に操作が可能であるGoogle Earthを用いることにより、GISを知らないが、位置情報を持った歴史や国語などの先生にも教材を扱うことができる。GISの特別な知識・技能・環境が整わなくても、デジタル教育の活用が他の教科のGISの活用が可能となると考える。

### 4. 授業実践と教材作成の指針



写1 地理B授業での実践風景

GISを用いた教育事例において、これまで様々な教育用GISソフトウェアの開発がおこなわれてきた（谷、2002）。教育用にGISソフトウェアを開発することでGISを扱うのに必要な知識・技能・環境などのハードルの解決を試みてきた。しかし、教師が容易に扱える教育用GISソフトが開発されても、それを扱い授業の準備を進めるための指針が存在していなかった。それは、伊藤（2005）が指摘しているように、普段学校でおこなっている知識習得型の授業に対して、GIS教育が、生徒

が GIS を操作して自ら学び考える課題解決型の授業を前提としている側面があるためである。

本研究の目的は GIS を活用した教育の普及であるため、高度な技術を必要とする課題解決型の GIS 教育でなく、知識習得型の GIS 教育に主眼を置いている。それに伴い、普段学校でおこなっている知識の定着や概念の理解を重視した授業に対応した GIS 教材を作成し実践をおこなった(写1)。

#### 4. 1. 地理で使用した教材例

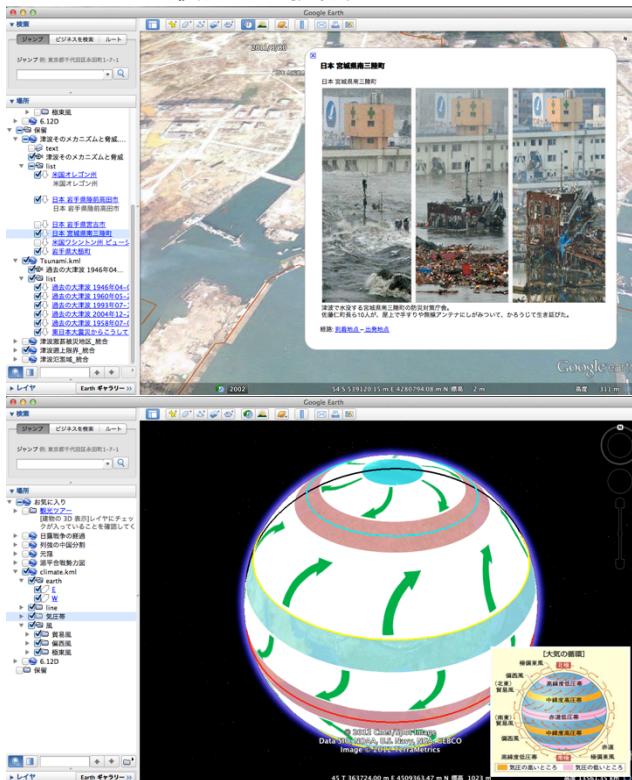


図1津波写真に位置情報付加した（上）

図2恒常風の流れを Google Earth に示した（下）

地理では高校地理 B を対象にした 2 つの教材を作成し、使用した。一つは地震と津波のメカニズムを教える授業で使用した教材である。地理は系統的に物事を捉えさせ地理的な見方・考え方を生徒に身につけさせる。しかし、現在の地理は系統的に物事を捉える前に、国や地域のイメージや位置関係が曖昧な生徒が多い。津波や地震のメカニズムや被害状況の抽象的な説明に、東日本大震災など具体例をあげてもイメージと場所とを連動して考えることが難しい生徒が多い。そのため、写真や映像に位置情報加えて Google Earth で場所を示した(図1)。授業での生徒は、写真や映像を場所と関連して見せることで説明に対する興味が増したとの意見が多くあった。写真や映像を活用する授業は地理ではよく使われる。その写真

や映像のメディアと Google Earth を用いることで場所と連動して理解力をあげることは有効な手段といえる。

また、もう一つの教材は気候(恒常風)のメカニズムを理解させる授業で使用した教材である。地理の授業では系統的に物事を捉えさせることが求められる。地理教員は教科書に書かれた図を用いて恒常風のメカニズムを理解させようと試みる。しかし、恒常風はスケールも大きく具体的なイメージを持ちにくい。そこで、Google Earth の機能を使い、教科書で書かれている図から恒常風の風向きなどを Google Earth に記した。恒常風の風向きの主題図を作成することで系統的に理解させる教材作りを意識した(図2)。Google Earth は球体になっており容易に場所の移動や、アングルを変えることができる。従来の授業のような紙の図では見せることのできないアングルに Google Earth をフォーカスして、恒常風の説明を行うことができた。生徒からは「立体的に図を見ることができてわかりやすかった。」との多数の意見あった。生徒自身、紙地図ではわからない部分を立体的に見ることで恒常風のメカニズムの理解に繋げることができたのではないかと考えられる。

#### 4. 2. 日本史、世界史で使用した教材例



図3源平合戦の情報を Google Earth に示した

歴史の教材では、中学歴史を対象にした源平合戦の勢力や戦場の変遷がわかる教材を作成した。

日本史や世界史など歴史を学ぶ教科は過去の出来事を当時の状況や時間的な流れを把握し、その現象が起った原因を考察することが重要となる。しかし、現在の歴史の授業は範囲が広く覚えなければいけないことが多い。先生によっては暗記に偏ってしまう授業が展開される。授業時間の関係から、黒板に出来事を先生が書いて、生徒はその出来事をノートに写して覚えるだけになる。

しかし、歴史的出来事は必ず地球の上で起きて

いる。例えば、源平合戦での出来事の情報に位置情報を加えて Google Earth で表現するだけで、容易に場所との関係から、過去の出来事を考える教材ができる（図3）。さらに、Google Earth の機能を使い源平の勢力図を作成することで、なぜその出来事が起きたのか考察するときに地理的要因からアプローチした考察が可能になる。歴史科授業で地図を使うことの必要性は新指導要領の日本史・世界史でも多く明記されており、歴史の先生が容易に扱える地図としての利用が可能になる教材である。

#### 4.3 地理歴史デジタル教材作成における指針

Google Earth を用いたこれらの地理歴史教材は、知識習得型の授業で使用できることを目指した。本研究では GIS 教育の普及が目的であるため、教科書ベースで授業をおこなう全国の地理歴史科の授業で毎授業扱える GIS 教材の開発が必要である。

毎授業 GIS を用いた授業をおこなうために、教材作成の指針となるのが、普段先生が使用する教材・教具である。本研究での実践では 2 つの指針となる視点を見いだした。一つは、教師が地理歴史科の授業で使用する写真や映像などのメディアに位置情報を加えて Google Earth で表現おこなうことである。これはメディアと場所を連動して考察することができた。また、もう一つは教科書に掲載されている勢力図や気候区分図などを Google Earth のレイヤとして教材を作成するものである。GIS のレイヤ構造で Google Earth で表現するだけで、平面的であった図の理解が系統的に立体的にイメージすることができた。

#### 5. おわりに

本研究では、知識習得型の授業で GIS を適応させることで GIS の学校教育での普及について模索した。普段使用する教材に位置情報を加えることが、GIS 教育が一般的に普及する最初のステップなるのである。地理だけのものであった GIS は位置情報をもつ他の教科で使える汎用性高い教材になる。

今後、課題解決型 GIS などの高度な GIS 利用を教育として目指していく必要がある。しかし、現段階での学校教育では GIS に触れる機会を増やすことで、生徒が地図から考える機会を増やす試みが重要になる。そして、社会の問題に対して地理的思考力から考える力を持った子どもたちを育成しなければならない。

#### 謝辞

本研究では広島新庄高等学校の先生・生徒より多数の協力を得て教育実習の場を借りて教材を実践することができました。また、教材作成においては奈良大学大学院西林直哉氏に助言を頂きました。関係者のみなさまに厚く御礼を申し上げます。

本研究プロジェクトでは、地理歴史教育に利用可能な Google Earth の応用事例を以下のサイトでも公開している。

<https://sites.google.com/site/edesign/>

#### 参考文献

- 伊藤智章（2005）：「生徒に掲示する GIS 教材」による地形図の読図支援-大学入試問題演習での利用事例-, 新地理, 52(4), 32-43.
- 伊藤智章（2012）:GIS と地理教育, E-journal GEO, 7(1), 49-56.
- 碓井照子（1999）：地理情報システム（GIS）の研究と GIS 教育の必要性, 奈良大学紀要, 21(1), 57-165.
- 谷謙二・佐藤俊樹・大西宏治・岡本耕平・奥貫圭一（2002），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), 69-77.
- 中村和郎・高橋伸夫・谷内達・犬井正（2009）, 「地理教育の方法」, 古今書院.
- 日本学術会議（2011）, 「新しい高校地理・歴史教育の創造-グローバル化に対応した時空間認識の育成-」の提言.
- 根田克彦・石代吉史・村上富美（2008）, 高等学校地理 A 教科書に即した GIS（地理情報システム）授業実践, 奈良教育学教育実践総合センター研究紀要, 17, 201-206.
- 文部科学省（2009）, 「高等学校学習指導要領」.
- 文部科学省（2010）, 「高等学校学習指導要領解説地理歴史編」, 教育出版.