

# 地理教育における GIS の動向と展望

阪上 弘彬

(2013年10月3日受理)

## Trends and Prospects of GIS in Geographical Education

Hiroaki Sakaue

**Abstract:** Developing of geographical skills about information education is one of the important themes in new Course of Study. GIS has two definitions, one is Geographical Information System which means computer skills to treat with information, another is Geographical Information Science that means method or way of thinking to control and analyze the geographical information. GIS as education also has “teaching with GIS” and “teaching about GIS”. GIS in geographical education plays the important roll of not only developing of geographical skills but also acquiring of problem solving ability and citizenship. Use of GIS in geography class has many advantages, but there are problems too. GIS is an essential content in geographical education and curriculum. For example, geography curriculum in England and Germany, I can find the signification of a geography class with GIS.

Key words: GIS, Map, Geographical Education, Information Education, Geographical Skill

キーワード：地理情報システム, 地図, 地理教育, 情報教育, 地理的スキル

## 1. はじめに

平成元年版高等学校学習指導要領の地理 A・B において「情報の選択, 処理, 地図化」が明示されて以降, 地理教育における情報教育が意識され始めた<sup>1)</sup>。続く平成11年度版高等学校学習指導要領においては, 地理 A において, 現代世界の特色の学習させる過程において地理的スキルを育成することに関連させて, 地理情報を収集, 活用するように工夫することが明示された<sup>2)</sup>。

新学習指導要領 (小・中学校:平成20年告示, 高等学校:平成21年告示) では, 教科指導における ICT (Information and Communication Technology) の活用が注目を浴びている。ICT の活用について高等学校では「コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ実践的, 主体的な活用, これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用」(文部科学省ウェブサイト) ことが

提示され, 高等学校地理歴史科においても, 「社会的事象に関する基礎的・基本的知識, 概念や技術を確実に習得させ, それらを活用する力や課題探究を育成する観点から, … (中略) …, コンピュータなども活用しながら地図や統計など各種の資料から必要な情報を集めて読み取ること, 社会的事象の意味, 意義を解釈すること, 事象の特色や事象間の関連を説明すること, 自分の考えを論述することを一層重視する方向で改善を図る」(文部科学省, 2010b, p.2) としている。科目地理 A, B において関連する内容のなかで GIS は重要な内容の一つである。

GIS は近年国内外で, また様々な学問分野でその有効性や活用法について議論されている。特に地理学の分野では, 地理学の持つ学際的性格や, GIS が地図学と深い関係を持つ背景から, 他の学問分野よりも GIS をめぐる議論は, 数多く展開されている。この GIS をめぐる議論は当然ながら学校教育, 特に地理教育に

においても展開され、各国の学習指導要領等をみた場合、表現や位置づけは異なるもののGISに関する内容が反映されている。

本論文ではGISについて、地理学並びに地理教育におけるGISの位置づけの変化を整理することで、今後の地理教育におけるGIS実践の可能性について検討する。研究方法として、始めにGISの定義、地理学、特に地図学との関連からGISの歴史に関して整理を試みる。次に「情報教育」、「地理教育」とGISの関係性を検討する。国内外の地理カリキュラムを取り上げ、各国におけるGISの位置づけについて分析した後に、可能性について展望する。

## 2. 地理学・地図学におけるGISの発展

### 1) GISの定義

GISは、自然科学から人文・社会科学まで広範におよぶ学問領域に関連している(村山, 2001)ことからわかるように、学際的なツールあるいは学問領域である。多様な学問領域で扱われているGISであるが、GISはどのような役割を持ったツール、学問領域であるかは、その訳語に注目するとわかりやすいであろう。GISの定義としては、大きく2点<sup>3)</sup>あり、「地理情報システム」(geographic information systems)と「地理情報科学」(geographic information science)である。両者はともに地理情報<sup>4)</sup>に関連しているものの、両者の内容には大きな違いがある。地理情報システムは地理情報を扱うための技術といったコンピュータ科学の側面が強い一方で、地理情報科学は地理情報を管理や分析等をする方法や諸学問に応用する方法を研究する科学である(秋本, 2003)。村山(2001)によると、GISは「地理情報システム」から「地理情報科学」へと進化する動きを見せていると指摘しており、地理情報に関する処理能力や諸学問への応用に重点が置かれ始めているといえる。GISの定義の違いを考慮に入れ、地理学・地図学におけるGISの発展の整理を試みる。

### 2) 地図学・地理学におけるGISの導入

GIS(地理情報システム)の歴史が始まったのは、1950年代からであり(中村, 1998)、GISの原型となるアメリカ空軍によるコンピュータを用いた防空システムが開発されたことに由来する(高阪・関根, 1998; 村山, 2008)。またGISの直接の引き金になった地理学の「計量革命」もまた1950年代に起こっており(中村, 1998)、GISはその誕生時から地理学と密接な関係にあることは明らかである。

地理情報システムとしてのGISは地理情報を扱う

コンピュータ科学の立場から、地理学・地図学においては、地理情報を視覚化する地図あるいは主題図の作成と関連が強い。しかしながら、地図や主題図を作成すること自体、GISの誕生以前からある地理学における伝統的な研究手法である。以下では、GISの登場以降における地図作成作業の変化について述べる。

GISの登場以前においても、コンピュータを駆使して地図を作成しようとする動きがあった<sup>5)</sup>。コンピュータを駆使して地図を作成する利点として関根(2001)は、「地図作成の容易化」、「地図表現の高度化」、「新たな地図学理論の展開」、「地図学に対する需要の拡大」を挙げている。コンピュータを用いた地図作成では、いかに簡単でそして完成度の高い地図を作成することが重要であったかがわかる。地図学において本格的なGISの導入は、コンピュータ地理学の応用がビジネスとしての価値を潜在的に有していることが認知され始めた1970年代後半のことである(関根, 2001)。GISは「地理情報」を扱う学問であり、「地理情報システム」GISは、地図と属性と個別に扱うのではなく、一元的に管理する(高阪・関根, 1998)、あるいは、さまざまなタイプの地理情報を一元的に管理し、分析するシステム(関根, 2001)であるところに特徴がある。つまり、GISの導入により、地図情報を示すという点から、地理情報をいかに活用、分析するかという点に重きがおかれたと解釈ができ、関根(2001)によると「GISはもはや地図作成ツールではなく、さまざまな地理的情報を組み込んだ分析システムと見なすことができる」と述べている。

上述の関根(2001)から、GISは「地理情報システム」から「地理情報科学」へとその性格を強めていることがわかる。GISをツール(システム)か、あるいはサイエンスとみなすかという動きは、1990年代に活発に議論<sup>6)</sup>された(村山, 2008)。しかしながら、GISは依然として、①ツールとしてのGIS、②ツール構築としてのGIS、③科学としてのGISが存在しており、また①、②、③を明確に分けられない(村山, 2008)とされている。

GISの定義並びに歴史的展開から「地理情報」をどのように活用するかという点で、GISの定義は異なっており、地理学の専門領域での研究で用いられる意義も異なってくるのがわかった。

## 3. 学校教育におけるGISの扱いと意義

### 1) GISと教育の関わり

教育、とりわけ学校教育においてもGISは重要な

学習テーマである。GISが地理学や地理教育と同様に、コンピュータを扱う情報教育、また「地理情報」が地表面で生起する諸現象であることから地理や情報に限らず、その他の教科や教育活動において関わりがある。教育における GIS の側面として、「teaching with GIS (GISを使った教育<sup>7)</sup>)」と「teaching about GIS (GISについての教育<sup>8)</sup>)」の2側面があり、教育へのGISの応用という側面とGIS自体の教育という側面を指している(高橋, 2009)。この側面を前章で提示したGISの定義と比較した場合、「GISを使った教育」は「地理情報科学」、「GISについての教育」は「地理情報システム」がこれにあたりと考えられる。

教育におけるGISの捉え方を「地理情報システム」と「地理情報科学」の定義で分類した場合、教育上の意義付けが異なってくる。「地理情報システム」の場合は、GIS自体を扱うことが目的であり、中等教育レベルにおける教育的意義付けができない<sup>9)</sup>のに対し、「地理情報科学」の場合には、私たちの行動には「地理情報」が考慮されているという点から、観察・測定の意味が明確になること、データの空間範囲を広げることで空間的思考の育成をはかることができる(秋本, 2003)。

では、学校教科はGISをどのように取り組むべきか。GISを含めた情報教育の観点から、情報科、地理歴史科・地理について述べていく。

## 2) 情報科におけるGIS

高等学校情報科の目標は、「①情報及び情報技術を活用するための知識と技能を習得させ、②情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、③社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、④社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。」ことである(文部科学省, 2010a, p.12; 番号は筆者加筆)。情報科の目標をみると、①は、「情報活用の実践力」と「情報の科学的な理解」、②は「情報の科学的な見方」③は「情報社会に参画する態度」、④は教科としての最終目標である(文部科学省, 2010a, p.12-13)。情報教育の目標は、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の3観点から整理されており(文部科学省, 2010a, p.5)、情報科は情報教育を担う中心教科であることがわかる。また情報教育は情報科だけでなく、各教科・科目においても扱われている。各教科・科目の学習活動を効果的に行うために情報手段を活用すること(文部科学省, 2010a, p.10)とあるように、情報科においては情報教育の中心を担うとともに、他教科・科目における情報教育を推進する観点から、情報手段の活用が特に強調されて

いる。

情報科の内容として、GISの文言は直接的には登場しないものの、GISをツールとして理解する点から「情報活用の実践力」と「情報の科学的な理解」、「地理情報」の社会における影響を理解する点から「情報の科学的な見方」、そしてGISが地理情報を統合的に管理することにより空間的な情報の統合が行える意思決定支援システム(秋本, 1996)という性格を有していることから「情報社会に参画する態度」に関しても関係があると考えられる。

情報科におけるGISの可能性を検討した研究に秋本(2004a)がある。秋本(2004a)は教育目標の検討から、「情報活用の実践力とGIS」、「情報科学的理解とGIS」、「情報社会へ参画する態度とGIS」という項目を立て、GISと情報科との関係性について論じた<sup>10)</sup>。また科目「情報A<sup>11)</sup>」におけるGIS活用の意義として、「すでにさまざまな分野で活用され身近な存在になっていること」、「地図という視覚的表現が情報伝達の優れた方法であること」、「GISは現実の社会と密接に関わっていること」であると述べ、情報教育におけるGISの優位点として「地図という視覚可能な表現方法をもつこと」、「現実世界とのかかわりの中で情報を扱うことができること」と指摘した。

## 3) 地理歴史科・地理におけるGIS

地理歴史科・地理における情報教育は、情報の収集、分析を通して、地理的事象を説明、あるいは地域の特徴を解明することに重きが置かれ、またGISの導入によってこの点が強化されると考えられる。

GISと地理学・地図学との関係性の強さは第2章においても述べたが、地理教育・地図教育においてもその関係の強さは同様である。

地図は地理教育において欠かすことのできない道具であり、また同時に地図を活用する技能は地理教育で育成する技能の1つであると考えられる。GISの導入により地図あるいは地図教育がかわりつつある。例えば、GISを用いた電子媒体の地図は、絶えず情報が移り変わる現在社会において、その情報を習得し、分析するという観点から、常に新しい情報を地図という形で可視化できる。またインターネット上に無料のGIS<sup>12)</sup>が公表されていることから、これらを用いた授業開発、提案もなされている<sup>13)</sup>。しかしながら、紙媒体における地図も教育において意義があり、秋本(2004b)は「GISは、ある意味で紙地図の延長にある技術」、「紙地図作業での作業によって、地図をじっくりみることができ」、「紙地図は、環境<sup>14)</sup>の制約が少ないこと」を挙げている。

秋本(2004b)の指摘からわかるように、GIS導入

による負の側面も当然ながら指摘されている。確かにGISは、様々な地理情報を瞬時に収集、分析、そして地図化でき、教員の立場に立てば、生徒の地理認識のために様々な主題図を提示することが可能になり、その点が導入に対する利点であると考えられる。しかしながら、「位置や空間的な広がりとの関わりでとらえられる地理的事象の多くは地図化が可能であり、地図化することによって分析考察が一層進む」（小関、2006）ことから、安易な考えからGISによって地図化作業を簡略化した場合、地理教育で重要な地域を認識する（地理認識）という過程において、その過程から逸脱する可能性があると考えられる。

また地理教育におけるGISの関係を述べた研究は、「地理的見方・考え方」について述べたものが多い。「地理的見方・考え方」は暗記中心（網羅的）の地理教育の脱却をねらって提唱されたものである。大関（2004）は「地理的見方・考え方」に関する従来の研究をまとめたが、定義が多様に存在している<sup>15, 16)</sup>現状であると述べた。この多様な定義の背景には、地理的な見方・考え方は、視点や時代により、また人により定義がことなる（井田、2003）や、地理教育における能力・態度の問題や、内容それ自身に関わる部分がさまざまな抽象化の程度で見方や考え方に入っているからであり、母胎である地理学の立場がさまざま（桜井、1999；p.8）なためである。また秋本（2003）は、「地理的見方・考え方」は地理学の基礎概念から導きだされたものであるとしながら、GISの空間分析法との関連が深いと指摘している<sup>17)</sup>。

GISを「地理的見方・考え方」と結びつける研究の一方で、情報科においてもみることができたように、教科教育の本来の目的である人間形成と関連付けて検討した研究（秋本、1996、2003；井田、1999、2004）もある。

秋本（1996）は、GISを「地図（地域）と属性（主題）の情報をバラバラに管理するのではなく、統合的に管理することにより空間的な情報の統合が行える意思決定支援システム」と定義し、井田（2004）は、現代の教育の課題には自らが社会に参加・貢献に結びつくような当事者の立場での学習が求められていると述べた上で、GISは地図で表現といった『提示』だけにとどまらず、『提示』を踏まえて問題点を挙げて『意見交換』（議論）することを踏まえることで、教育の効果をあげることができると述べている。つまり、意思決定ルーツとしてのGISの目的は、両者の指摘するところによると、GISを用いた社会的問題の解決及びその解決であり、「問題解決能力」の育成である。GISを地理授業において用いることは「問題解決能力」

の育成、ひいては、地理教育（社会系教科目）の究極目標である市民の育成を意味していると考えられる。

#### 4. 国内外の地理カリキュラムにおけるGISの扱い

地理教育においてGISは単に「地理情報」を扱うことだけにとどまらず、「地理的見方・考え方」、「問題解決、市民の育成」までその活用の範囲を広げていることがわかった。本章では、国内外における地理カリキュラム<sup>18)</sup>を検討から、各国におけるGISの特徴を明らかにする。

##### 1) 日本

表1にあるように、GISは地理A、Bともに盛り込まれている。この点に関して、伊藤（2012）によると、「高等学校の地理におけるGISは、これまでの普及・啓蒙の段階から、導入が義務付けられた中での有効な活用方法を検討する段階に移る」と指摘しており、地理学習でGISを活用する必然性が出てきた。地理Aにおいては、「地理的技能」の育成過程における活用、地理Bにおいては地理情報を収集・利用する過程においてGISを活用することを述べている。また地理Aでは情報科との連携、情報や情報手段を適切に活用できる資質や能力を培うことが提示されている。地理と「情報科」との関連に関して、秋本（2004a）は、地理は地理情報の扱いが教育であるが、地理情報を処理するために情報通信機器の利用は避けることができず、また「情報科」では情報通信機器を用いた情報収集・発信に関する内容を扱うが、どのような情報を収集し、どこに発信するかを考えた場合に、他教科、特に地理との連携が不可欠になると述べている。このことから、GISの教育効果を挙げるには地理と「情報科」の相互連携が望ましいとしている。

日本においては、GISが新学習指導要領に登場したことで、授業におけるGISの扱いについて模索段階にあると思われる。しかしながら、学習指導要領では、従来から地理で育成してきた能力と関連させて、あるいは他教科との連携を提示し、そのGISの利用に対する方向性を示していた。

##### 2) イギリス

「ナショナルカリキュラム地理」（Qualifications and Curriculum Authority, 2007）をみると、GISに関する記述は、地理情報の収集に関するものであることがわかる。特に前半のキープロセス2点は、地理的技能に関するものであり、GISを用いて地理的技能を育成する点は日本の学習指導要領と共通している。また1点目は、地理的探究における項目に提示されている。

表1 日本・イギリス・ドイツの地理カリキュラムにおける GIS の位置づけ

国	教科/科目	内容
日本	地理歴史科・ 地理 A	<p>【本文】内容、(2)生活圏の諸課題の地理的考察、ア日常生活と結びついた地図 「身の回りにある様々な地図の収集や地形図の読図、目的や用途に適した地図の作成などを通して、地理的技能を身に付けさせる。」</p> <p>【解説】「地理的技能を身に付けさせる」とは、このような地図の読図や作図の技能を身に付けさせるだけではなく、地理情報を地図から読み取ったり、地理情報を地図化したりするなどの技能まで含めて生徒に獲得させることととらえられる。また、この中項目の指導に当たっては、デジタル化された地理情報を分析する地理情報システム (Geographic Information System 以下、GIS と略す) を取り入れて指導できるよう工夫することが望ましい。地理的認識を深めたり地理的技能を高めたりするとともに、情報や情報手段を適切に活用できる資質や能力を培う観点からも GIS を活用した指導は有効である。なお、GIS に関連した学習を進めるに当たっては、学校の施設や備品の整備状況を踏まえた上で、<u>他教科とりわけ情報科等と連携しながら学習が進められるよう工夫することが必要である。</u></p>
	地理歴史科・ 地理 B	<p>【本文】内容の取扱い、(1)、イ 「地理的な見方や考え方及び地図の読図や作図、衛星画像や空中写真、景観写真の読み取りなど地理的技能を身に付けることができるよう系統性に留意して計画的に指導すること。その際、教科用図書「地図」を十分に活用するとともに、地図や統計などの地理情報の収集・分析には、情報通信ネットワークや地理情報システムなどの活用を工夫すること。」</p> <p>【解説】「地図や統計などの地理情報の収集・分析には、情報通信ネットワークや地理情報システムなどの活用を工夫すること」については、高度情報ネットワーク社会が進展していく中で各学校にインターネットなどの整備が充実してきている状況に鑑み、情報通信ネットワークや GIS のかみが有効な活用を求めたものである。インターネットなどの情報通信ネットワークは各地の地理情報の収集に有効である。また、コンピュータの活用によって衛星画像や空中写真、デジタル地図、統計などを収集したり、GIS から得られる地理情報を利用したりすることができる。このように地理学習においても、地理的認識を深めたり地理的技能を高めたりするとともに、<u>情報や情報手段を適切に活用できる資質や能力を培う観点から、情報通信ネットワークや GIS などの活用を工夫することが望まれる。</u></p>
イギリス	地理科	<p>【本文】キープロセス、地理的探究、b 「生徒は、情報を収集、記録そして表示することができるべきである」</p> <p>【解説】「情報はフィールドワーク、図書館、インターネットやデジタルメディア、公共機関、GIS や新聞といった多様な情報源から収集されるべきである。」</p>
		<p>【本文】キープロセス、野外や教室外の学習、a 「生徒は、適切、安全そして効率的なフィールドワークツールや方法を選択、使用することができるべきである」</p> <p>【解説】フィールドワークツールとはデジタルカメラ、GIS や環境センサーなどの ICT の利用を含む。</p>
		<p>【本文】カリキュラム機会、d 「カリキュラムは生徒に対して、地図や視覚媒体、GIS を含む様々なリソースを使う機会を与えるべきである」</p> <p>【解説】生徒には GIS について学ぶ機会が与えられるべきである。</p>
ドイツ	地理科	<p>【本文】空間認識、適切に地図を利用する能力(地図能力)、S10 「GIS (=地理情報システム) を活用して主題図を作成することができる」</p>

文部科学省 (2010b)、Qualifications and Curriculum Authority (2007)、DGfG(2012) より作成。下線部筆者加算  
「地理的技能」とは、①地理情報の活用に関する技能、②地図の活用に関する技能に分けてとらえることができる (文部科学省、2010b、p.118)

志村 (2012) が「学習手法として多様な価値・態度を前提とした問題解決 (意思決定) 学習を導入する地理学習過程理論「地理的探究」に帰着した」と述べているように、イギリスの地理教育では「地理的探究」が重視されている。「ナショナルカリキュラム地理」における探究学習は1995年版から位置づけが強まった (志村, 2009)。GIS は、地理情報を収集・分析・表現 (作図) し、また作図したものを踏まえて意見交換まで踏み込むことで、探究学習に寄与できるところが大きいと考えられる。

また、最後の項目では、GIS について学ぶ機会が与えられるべきであると提示されているように、GIS が地理教育において、欠かすことのできない内容になっていることがわかる。

### 3) ドイツ

ドイツ地理学会 (DGfG) によって発表された「ドイツ地理教育スタンダード」(Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittlernen Schulabschluss – mit Aufgaben Beispiel) では、生徒が中等学校修了時点で獲得すべき能力 (Kompetenz: コンピテン

シー) が示されている。コンピテンシーは6つの領域<sup>19)</sup>から構成されており、GISに関する能力は、コンピテンシー領域「空間認識」(Räumliche Orientierung)において記述されている。「空間認識」では、「空間における自分の位置を確認する能力(地理的空間認識スキル、地図読み能力、実際の空間における位置把握、空間認知についての考える)」(DGfG, 2012, S.9)の育成が目指されている。また「空間認識」のコンピテンシーは、地理科独自の分野であるとされ(DGfG, 2012, S.8)、他のコンピテンシー領域より重要視されている。各コンピテンシー領域内には、具体的な能力を示したスタンダード(Standards)が設定されており、GISに関する能力は適切に地図を活用する能力における上位の能力である(DGfG, 2012, S.18)。上述のように、ドイツの地理教育においてGISは、「空間認識」のコンピテンシーを習得するうえで、生徒が獲得しなければならない能力であることがわかる。また山本(2008)によれば、ドイツの地理教育におけるGISは、学習指導要領にGIS利用が明記されるなどカリキュラムと密接な関係を有しており、地理学における基本概念の理解を目指すためにGISが用いられており、またフィールドワークとの連携も密接であると述べている。

以上3カ国ではあるが、地理カリキュラムにおけるGISの位置づけを分析した。表現は異なるものの、各国においてGISは地理を構成する内容となっている。また各国における特徴もみることができた。日本においては、新学習指導要領で強調されたICTや情報教育と関連させながら、イギリスは地理的情報の収集に関連して、地理的探究における地理的技能の育成、ドイツにおいては、地理科の中心的コンピテンシーである「空間認識」を支える能力として、GISが教育内容に取り込まれていたことがわかった。日本は黎明期であるが、イギリス、ドイツの場合、GISがいかに地理の学習において必要か、言い換えれば、GISを用いて地理学習を展開する意義を見出しているといえよう。

またカリキュラムではないものの、地理教育に関わる国際的な組織である国際地理学連合・地理教育委員会(IGU-CGE)が発表した「持続可能な開発のための地理教育に関するルツェルン宣言」(大西訳, 2008)においても、GISを含めたICTに関する記述がみられる。特に持続可能な開発におけるGISを含めたICTを活用、並びにその意義が提示されている点は、GISの重要性を示すだけでなく、学習自体の意義を持たせる役割を有していると筆者は考える。

## 5. まとめ

本論文では、地理教育におけるGISに関して、地理学・地図学、学校教育、カリキュラムの視点から分析を試みた。地理学・地図学においては、GISの定義並びに特徴を整理した。学校教育におけるGISは、地図作成、地理的技能にとどまらず、教科の目標、内容との文脈の中でその活用の意義を見出すことで、問題解決能力、市民の育成まで踏み込むことが整理、分析の中からわかった。地理カリキュラムの検討からは、GISが地理教育内容として確立されていることがわかった。

日本の地理教育においてGISはその重要性が注目されているが、その一方でGISが授業に普及していない状況にあり、伊藤(2010, p.78)は設備等の問題を指摘している。地理学習におけるGISの一層の浸透には、伊藤の指摘した問題の解決とともに、地理教育の先進国であるイギリスやドイツのように、地理学習でGISを学習する意義を、日本の地理教育の文脈から確立していく必要があると考える。

### 【註】

- 1) 情報を収集、分析、地図化とまでは至らないものの、「様々な情報に対して親しみかつ活用する」等の文言は、平成元年以前の学習指導要領においても登場している。
- 2) 平成元年、平成10年版高等学校学習指導要領は、国立教育政策研究所のウェブサイトを参照した。
- 3) 他の定義として、GISを「コンピュータで地図を扱うシステム」として捉える「狭義のGIS」と、地理的な情報を扱う全てのシステムであるとみなす「広義のGIS」が存在している(遠藤ほか, 1991)。
- 4) 地理情報とは、「地理的に付随する情報、あるいは地点・地域が有する社会的・経済的・文化的属性や自然環境、さらに地域間の相互作用など、人間活動の舞台である地表面(接地層)で生起する諸現象」である(村山, 2008)。
- 5) コンピュータによって地図を作成する方法を研究する学問を、コンピュータ地図学(Computer Cartography)とよぶ。
- 6) 議論の内容、過程については、村山(2008, p.6)を参照のこと。
- 7) 理科や社会などすでにある授業の中でGISを使い、児童・生徒にとって道の地域への理解や、空間的な現象の把握を促すことを目指すものである(高橋, 2009)。

- 8) GISを支える理論や技術、そして応用分野における GIS の利用法を教えるものである(高橋, 2009)。
- 9) 秋本(2003)は、「情報」におけるコンピュータ技術・操作の理解を例に、コンピュータの技術自体が教育の目的ではないという点から、単に GIS 自体を単に扱うことの教育的意義を否定している。しかしながら、教育目標と内容とを関連付けて GIS を活用することは否定しておらず、高等学校「情報」における GIS の研究(秋本, 2004a)を示している。
- 10) 各項目における関係については、秋本(2004a, p.25)を参照のこと。
- 11) 「情報 A」は情報活用の実践力の向上に主眼を置いた内容構成になっており、またさまざまな情報を習得、分析、表現することが学習の主要な内容となる(秋本, 2004a)。
- 12) 「MANDARA」, 「カシミール3D」, 身近なもので「Google Earth」, 「Google Map」などがある。
- 13) フリーの GIS ソフト等を活用して授業を開発した伊藤(2010)がある。
- 14) 秋本(2004b)の内容から推測すると、GISにはコンピュータが必要なこと、操作に熟知していることを指していると考えられる。
- 15) 井田(2003)によると、数ある定義を何に基盤に考えるかによって分類した場合、「地理学の概念に基づいたもの(地理学習の内容に関わるもの)」, 「教育という側面を重視し、学習プロセスに基づいたもの」, 「地理学の概念と学習プロセスをあわせたもの」の3つに分類できると述べている。地理的見方・考え方の各見解については、井田(2003, p.36; 表2.2 地理的見方と考え方の各見解)を参照のこと。
- 16) 秋本(2003)は、学習指導要領(平成10年版, 中学校社会; 平成11年版, 高等学校地理歴史)の記述から、「地理的見方とは位置にこだわってみるということであり、立地、分布、広がり、空間的規則性・傾向性を把握すること」, 「地理的考え方とは地理的事象とその空間的配置、秩序の背景や要因を追求すること」であると述べている。
- 17) 地理的見方・考え方と GIS の空間解析法の対応について、秋本(2003, p.111; 表1 「地理的見方・考え方」と GIS の空間解析法)を参照のこと。
- 18) 社会科地理として展開する日本、独立教科地理として展開するイギリス(イギリス)、近年教育改革が進むドイツを選定した。なおドイツにおける地理は、各州・学校種により異なり、地理科や社会科地理の形態で教授されている。
- 19) 他のコンピテンシー領域は、「教科特有の知識」, 「情報収集・方法」, 「コミュニケーション」, 「評価」,

「行動」である。また地理情報に関するコンピテンシーは、「情報収集・方法」において記載されている。

## 参考文献等

- 秋本弘章(1996): GIS(地理情報システム)と高校地理教育. 新地理, 44(3), 24-32.
- 秋本弘章(2003): 中等地理教育における GIS. GIS ー理論と応用, 11(1), 109-115.
- 秋本弘章(2004a): 高校普通科「情報」における GIS の可能性. 村山祐司編『教育 GIS の理論と実践』古今書院, 23-32.
- 秋本弘章(2004b): GISによる高校地理教育の検討ー地形図と空間分析を中心にー. 村山祐司編『教育 GIS の理論と実践』古今書院, 33-44.
- 井田仁康(1999): 地理教育における意思決定支援ツールとしての GIS の利用. 地理情報システム学会講演論文集, 8, 7-8.
- 井田仁康(2003): 地理的な見方・考え方. 村山祐司編『21世紀の地理ー新しい地理教育』朝倉書店, 26-52.
- 井田仁康(2004): 学校教育における GIS 導入の意義ー人間形成の観点からー. 村山祐司編『教育 GIS の理論と実践』古今書院, 11-22.
- 伊藤智章(2010): 『いとちり式 地理の授業に GIS』古今書院.
- 伊藤智章(2012): GIS と地理教育. E-journal GEO, 7(1), 49-56.
- 遠藤光浩・小長谷一之・酒井高正(1991): 地理学研究・教育のための GIS の課題ー GIS と分析手法のリンケージー. 地理科学, 46(4), 1-13.
- 大関泰宏(2004): 教育 GIS の基礎としての地理的な見方・考え方. 村山祐司編『教育 GIS の理論と実践』古今書院, 1-10.
- 大西宏治訳(2008): 持続可能な開発のための地理教育に関するルツェルン宣言(全訳). 新地理, 55(3・4), 33-38.
- 小関勇次(2006): 地図情報の地図化. 日本地理教育学会編『地理教育用語技能事典』帝国書院, 194-195.
- 桜井明久(1999): 『地理教育学入門』古今書院.
- 志村喬(2009): イギリスの地理教育. 中村和郎・高橋信夫・谷内達・犬井正編『地理教育の目的と役割』古今書院, 129-145.
- 志村喬(2012): 現代イギリス地理教育の潮流と展望ー地理学・教育学・教育政策との関連からー. 2012年人文地理学会大会研究発表要旨, 16-19.

- 関根智子 (2001) : 地図学と GIS. 高阪宏行・村山祐司編『GIS－地理学への貢献』古今書院, 268-283.
- 高阪宏行・関根智子 (1998) : GIS の基礎. 中村和郎・寄藤昂・村山祐司編『地理情報システムを学ぶ』古今書院, 71-115.
- 高橋昭子 (2009) : 教育と GIS. 村山祐司・柴崎亮介編『生活・文化のための GIS』朝倉書店, 185-201.
- 中村和郎 (1998) : GIS 前史としての地理学. 中村和郎・寄藤昂・村山祐司編『地理情報システムを学ぶ』古今書院, 1-16.
- 村山祐司 (2001) : 序論 : 地理学と GIS. 高阪宏行編『GIS－地理学への貢献』古今書院, 1-22.
- 村山祐司 (2008) : GIS－地理情報システムから地理情報科学へ. 村山祐司・柴崎亮介編『GIS の理論』朝倉書店, 1-16.
- 文部科学省 (2010a) : 『高等学校学習指導要領解説 情報編』, 開隆堂出版.
- 文部科学省 (2010b) : 『高等学校学習指導要領解説 地理歴史編』教育出版.
- 山本充 (2008) : 海外における地理教育－ドイツの地理教育. 中村和郎, 高橋伸夫, 谷内達, 犬井正編『地理教育の目的と役割』古今書院, 145-157.
- DGfG (2012) : Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittlernen Schulabschluss – mit Aufgaben Beispiel. DGfG.
- Qualifications and Curriculum Authority (2007) : Geography Programme of study for key stage 3 and attainment target.
- 国立教育政策研究所ウェブサイト : 「学習指導要領データベース」(最終閲覧日 : 2013年9月26日)  
<http://www.nier.go.jp/guideline/>
- 文部科学省ウェブサイト : 「教育の情報化に関する手引」について」(最終閲覧日 : 2013年9月25日)  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1259413.htm)
- (主任指導教員 由井義通)