

Problems on utilization of teaching materials related figure in activities and studies for geography education

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/4392

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



地理教育での図教材の利用と研究に関する課題 — GIS活用の検討にあたって—

Problems on utilization of teaching materials related figure in activities and studies for geography education — for the discussion on the utilization of GIS —

林 紀代美

Kiyomi HAYASHI

本報告では、地理教育でのGIS活用を検討・推進するにあたり、考慮すべき基礎的事項、参考にし得る情報を得るため、視覚的教具や図教材の利用上の注目点や実践成果と残されている課題について若干の整理をすすめる。活用にあたっては、導入効果の検証、適切な利用場面・学年や情報量・レベル等の検討、学習のねらいを意識化させる工夫や学習の定着への配慮などが指摘できる。

1. はじめに

社会科教育では、視覚に関係する教具（OHP、TVなど（以下、視覚的教具））や図を含む教材（学習しようとする内容・目標と生徒の発達の現状や既習の知識とを媒介し、教員が生徒の学習達成の促進などの意図を持って利用する材料・素材などのうち、グラフや関係図、地図、写真資料など（以下、図教材））が、学習支援材として盛んに利用されている。関連して、機器の紹介とそれらを活用した教材作成の検討や実践報告などが多数蓄積されてきた。コンピュータの普及とともに、これを用いた取り組みも進められている。しかし、教具の普及や高度化に比べ、提示方法や効果の検証が追いついていない。また、機器の導入が目的化した授業研究にとどまるものも多い。

本研究では、図教材の利用とその研究に関す

る配慮点や残されている課題を若干整理する。社会科全般を考慮するが、本報告では、地図や統計資料など図教材の利用が多い地理教育を扱う。特に、GIS（地理情報システム Geographical Information System）の利用と普及を考えるため、図教材に関わりがあるものや視覚的教具の中でもコンピュータを活用した教材に注目する。図の認識やコンピュータを活用した学習に関連のある他分野、他教科での研究を概観し、地理教育やGIS活用・普及の検討にも援用し得る課題や視点を整理する。他にも有意義な情報、視点があると思われるが、整理を継続するとし、本報告が教材提示の改善や情報交換の契機になれば幸いである。

GISは、コンピュータを援用した視覚的教具である。情報が処理された結果は、瞬時に地図化され提示され、図教材として活用できる。必要に応じて、処理に用いる情報の種類や数を変更し、容易に多様な地図・最も課題分析に適切な地図を準備できる点に特徴がある。また、従前個別に授業で活用されてきたグラフや写真、模式図、地図などの図教材を、GISのなかで集約・統合させることで情報を総合的に捉えることができ、考察の深化に寄与できる点も特徴といえる。授業では、生徒に直接GISを操作させるか、教員があらかじめGISを利用して図教材を準備し、事象の読み取りや結果をもたらす要

因や背景などの多角的な分析をさせることになる。GISを用いた実践等は、近年個別に取り組まれてきたが、それらの学習効果や授業での利用方法などの検証、課題の整理・共有化などが遅れてきた。

2. 教育心理学や教育工学、他教科での図形認知やメディアを用いた教育への注目

視覚的教具や図教材を利用してより高い学習効果を得る対策として、人が提示された情報を捉えて記憶し再生・利用する流れ（認知過程）の上で確認・指摘されている特徴や注意点や、教具・教材の特性を理解・考慮することが有効である。教育心理学、教育工学や他教科での研究成果から、地理教育・研究でも参考にし得る指摘などを以下に整理した。

(1) 教材・学習方法の違いによる成果の比較

これに関して、利用する機器の種類や指導方法の違い、個人の認知特性により、学習成果・認識（好み・難しさ・期待など）、得意とする学習手法、問題解決過程の構造などが影響を受けて内容理解（効果）に差が出ることが確認されており、学習内容を文のみで説明した教材より図教材を利用する場合での理解の優位性なども認められた（例えば、佐賀，1988；仮屋園ほか，1998；宮田，1999）。

また、大河内ほか（2001）や深谷（2003）は、歴史教科書の叙述形態や情報提示の構造に注目し、学習活動の容易さ・効率性を検討した。その中で、様々な収録資料と本文（取扱内容）とを効果的に結びつけて学習し、理解を促すために、教科書構造に対する注意喚起の信号を準備する必要性を指摘した。教科書に限らず、授業で図などを用いる際にも、授業の流れと図と関係付けや、資料中の注目点に生徒の意識を移行、集中させる支援・助言は重要と言えよう。

(2) 図形の認識・処理過程に関する研究

情報の認識・処理には、（選択的）注意機能や心的資源の有限性など、配慮すべき身体的特性、仕組みが存在する（詳細は例えば、岩崎、

1990，2000；道又，2003）。ただし、選択的注意の具体的な影響の現れ方・場面・程度などについては研究途上にあり、研究の焦点はどの段階での注意の働きが学習改善により強く関わるかに移行してきている。既に、図の利用による作業記憶の負担軽減や推論の促進について研究、確認されている。仮谷園ほか（1998）の実験でも、なじみの薄い内容や複雑な情報の伝達や記憶、理解には、認知スタイルの違い（分析性・抽象性と印象性・想像性それぞれの高低）を超えて、学習対象のイメージ化を促進する図教材の利用が効果的であった。その上で大西（1995）は、推論を促進できる図の形態や、どのような図がどのような課題に対して有効かを系統的に分析する方法が未確立とした。

「かく（書・描）」活動に注目した吉村（2000）によると、図への書き込み・なぞる行為により、問題を読み解こうとする自分と、問題情報や結果を（自身や結果を報告する相手に）伝えようとする自分との間で一種の対話的活動が発生し、それが反復されることで理解が深まるという。他教科の取り組みでも、例えば佐々木（1993）は、図的課題の問題解決ではまず解決方法を熟考させ、図に書き込みをしながら解決過程を確認させ、学習目標を十分意識して解答させることが重要と指摘している。図に含まれている情報間の関係の理解や、長期の記憶や内容理解の深化を促す点を考慮すると、図の提示のみではなく、適切な語句や文書が添えられた情報提示や読み取った情報を文書で書き残す・書き加えるような作業を付加することがより有効である。

(3) カリキュラム上の位置づけ等への指摘

例えば平山（1988）のように、情報伝達媒体としての各種機器の授業への位置づけや子どもに与える影響、内容の認知過程などの検証に早期から着手されている。近年では、視覚効果や認知過程など個人の内面を考慮した効果的なカリキュラムの設計を重要視する研究へと発展しており、情報活用能力の向上に対応できる教育

システムや教材の開発・提示の必要性が指摘されている（例えば、田中，1991；清水ほか，1999；岡部，2002；村田2002）。そのなかで、既存教科では機器を用いる根拠を教科の目標や内容と対応させ、適切な手段を選択、利用する資質の育成に配慮が必要としている（例えば、南出，1989；村田2002）。

(4) 他教科での取り組みや指摘

では、既存の他教科では機器利用についてどのような試みや結果を有しているか。GIS活用の検討に関する示唆を得るため、他教科のコンピュータを利用した実践や指摘に注目する。他教科でも、図形理解やものの動きなど空間把握に関連がある場面でコンピュータを用いた実践や研究があり、その結果や指摘は社会科・地理教育での実践にも参考にできる。各教科の研究で挙げられたコンピュータが関係する図教材の提示の長所は、三次元情報の理解を含む学習内容で他メディアの利用より効果的とされるなど、一般的に理解されている点にあり、地理教育やGISの利用にも共通すると思われる。また、具体物では操作・変形などに不便な場合や、多くの情報源を扱う場合、組み合わせを何度も変更しながら結論を導く試行錯誤的な学習で、効果や利便性が優位に期待できた（例えば、小西，1996；佐藤ほか，1996；岩崎・山田，2000）。これらの点は、GISが得意とする情報処理能力（多様な情報の重ね合わせ、結果のすばやい地図化、用いる情報・要素などや地図表示の条件などの変更の容易さ）とも共通する。そのほか、動作や構造への認識を深める先行オーガナイザとしてコンピュータシミュレーションを利用し、学習効果が高まった事例もある（近藤・山村，1996；川村・子安，2000）。

一方課題としては、コンピュータを利用した教育方法に関する面で、指摘がある。コンピュータ（により示された結果）に対する懐疑感（堀之内，1997）や結果に至る過程のブラックボックス化、発達段階や生徒のコンピュータ操作能力の程度を十分考慮する必要性（岩崎・

山田，2000）、学習支援に最適な場面配置の研究（佐藤ほか，1996；川村・子安，2000）が挙げられている。あわせて、コンピュータ教材の操作だけではカバーできない内容や視点について発問を補うなど指導の工夫が必要であるとし（小西，1996；佐藤ほか，1996）、あくまでも教科学習としての目標達成を見失わないような授業展開や指導が望まれる。また、他教科においても、指導要領や指導書はコンピュータ活用に触れているが、具体的な内容が明示されておらず、共有できる教材の開発・実践が一部でしか取り込まれとこなかった点、生徒の発達段階やスキルを超えた教材の提示の散見が指摘されている。改善する試みとして、岩崎・山田（2000）では、造形表現について発達段階ごとの特徴を押さえた上で、小学校段階での発達・学年に応じたコンピュータ活用を具体的な活動内容・方法やレベルを検討しているが、地理・社会科教育での検討・改善にも参考になる取り組みといえよう。コンピュータ教材を作成・利用する前に、事前テストで生徒の知識や発達の程度を確認することも対策の一つである。

3. 地理教育での研究・利用実践

地理教育を含む社会科教育では、児童生徒の関心や積極的な授業参加を促し、情報の理解・考察を容易にする教具・教材の開発に努めてきた。社会科での図教材活用への取り組みとして、例えば、歴史教育での絵図史料の読み取り（千葉県歴史教育者協議会日本史部会1993；福田，1996；五十嵐，2000；榎澤，2000）や地図資料の開発（佐藤ほか，1995）、地理的・歴史的分野を組み合わせた実践（例えば、出田，1998；笈沼，2002）、コンピュータ等を活用したもの（例えば、福田，1997；百瀬・赤間，2001；加藤，2003）など、盛んに進められている。しかし、情報獲得に最適な機器や資料を選択する能力の育成や、認知特徴に考慮した図教材の作成や授業構造の検討への着手はまだ少ない。

歴史・公民教育に比べると地理教育では、都

道府県等の認知特徴(例えば, 田中・杉山, 1989; 宮原, 1995) や世界認識の形成(例えば, 吉田, 2002, 2003), 手書き地図(例えば, 泉, 1993; 寺本, 1994; 大西, 1999) などの研究が盛んで, 授業設計や指導に応用されてきた(例えば, 田中, 1990; 木野, 1996; 澁澤, 2001; 寺本, 2002). 地図や写真なども, 授業で積極的に活用されてきた(例えば, 井田ほか, 2001; 武者, 2002; 森, 2004). また, 宮本(1994・1995・1997a・1997b) は, 地形学習に用いる写真や鳥瞰図の提示効果の検証を試みている. 古岡(2003) では, 副読本の改善を検討し, 図の利用度の高さ, 掲載の要望や書き込みなど作業に対応できる教材へのニーズの高さを指摘したが, 掲載された図の質・内容, 使用方法の検証・評価には至っていない. 地域特性や構造を考察するうえで地図や図教材の利用は重要とされてきたことから, 都道府県理解や空間認知の特徴の考察や指導の充実, 豊富な図教材の利用実績が積み重ねられてきた. それに比して, 視覚効果や認知過程を考慮したカリキュラムの開発や, 発達段階や取扱内容と教具との関係の説明, 指導方法の検討など(例えば, 秋本2003; 吉田和義, 2003) は少ない. 授業で用いた図教材の効果検証(宮本, 1994・1995・1997a・1997b) や, 理解を促進する手立てや資料提示の構造(大河内ほか, 2001; 深谷, 2003) についても, 研究の蓄積や考慮が乏しい. そして, 地図や統計情報, 資料, 説明文などを組み合わせて分析・考察する学習や, 目的に適した主題図作成のような情報や手段の選択能力のより効果的な指導, 習得について検討, 実践が少ない.

地理教育でもコンピュータへの注目も進み(例えば, 内田, 2000; 井田ほか, 2001), 近年ではGISのシステムや利用方法等の紹介(例えば, 谷ほか, 2001; 野上ほか, 2001; 後藤ほか, 2004), 利用場面や実践の報告(例えば, 井田ほか, 2001; 神谷, 2002; オーデット・ルドウィグ, 2002), 普及上の課題やカリキュラムの検討(例えば, 伊藤, 1999; 大関, 1999;

秋本, 2001; 立岡, 2002) なども着手されている. さらに, GISの地理教育以外での活用もみられる(例えば, 伊藤・鶴川, 2001; 広重, 2004). これらの研究実践の中で, GISが図教材の優れた提示・分析手段(機器)であることは指摘されている. しかし, GISの導入を試みることに比べて, GISを地理教育で利用することが, 資料活用能力や思考判断の促進にどう役立つ・どれだけ優位に効果が期待できるか, どの程度のレベルのGISを利用した教材の提示・考察が(学習する生徒のレベルと比して)適切か, などの検証や考慮は残された課題となっている.

4. 地理教育・研究上の諸課題

前章までを踏まえて, 地理教育での図教材の活用について, 今後配慮や研究を要する主要な課題を以下に整理する.

①提示教材の成果検証や効果の比較

従前の地理教育・研究では, 新しい機器や教材の導入が目的化した実践報告が多く, 利点については分かりやすさなど一般的説明にとどまる傾向にある. 教科書等で豊富に掲載されている写真や挿絵といった図資料についても, 提示の適切さや効果の程度の検証は十分とはいえない(百名, 1989). 視覚効果や認知過程を考慮したカリキュラム等の検討, 教材の効果検証, 理解を促す手立てや構造について, 今後地理教育を含む社会科教育でも注目や研究を増やす必要がある. 利用機器の違い, 提示順や質・量が考察に及ぼす影響の比較も課題である. また, 社会科のように多様な図表と本文を関連付けて学習する場合での情報の理解や統合過程について研究が蓄積されることは, 他分野・教科に向けて有益な示唆を示す可能性もある.

地理を含む社会科の場合, (学習に求められる・期待される目標を考慮すると,) 成果として知識理解(の量)を評価するのか, 考察能力, 結論へ至る過程や質を重視するかなど, 検証観点や測定方法にも多様な意見や課題がある. これらの問題の存在が影響して, 導入効果の測定・

検証が困難で研究が深められにくかったとも推測され、理科や数学のように実験群・統制群を設けて効果を比較することはほとんどなかった。しかし、認知過程などを考慮し、教具・教材を提示することは望ましい。そして、課題・事象を捉え考察の深化を促す基礎・材料となる情報の収集は重要な活動である。考察の深さや質、過程の客観的測定は困難なものの、少なくとも考察に用いる情報の理解度の測定や教材間での程度の比較検証は着手可能と考えられる。効果検証の充実とその手法の開発や、教材改善への還元が今後の課題である。

②基礎学習の充実と発展・応用場面の設置

現状では時間的・技術的障害もあり、地図の読図、グラフや主題図の作成・判読に関わる基礎的学習の実施が不十分な場合も多い。本来ならば、適切な情報処理の方法、基本的な表現技術とその意味、作図上の配慮点や工夫について、一定の理解を得たうえで作業に取り組むべきである。例えば、領域内を階級ごとに区別して塗りつぶして表現するコロプレスマップは、都道府県別の人口密度や高齢人口率等の高低は表現できても、絶対数の都道府県別人口規模を示すことは面積の影響を受けるため適切ではない。この場合、段階的記号等を用いた地図を作成する。調べ学習などの機会が増え、生徒に主題図を書かせる機会が多々あるが、作図のルール等を考慮せず何でも白地図に色塗りをさせ、提出確認しただけで済ませていないだろうか。適切に情報を図化・選択しなければ、その後の考察を左右しかねない。

あわせて、作成した図などを用いる授業は、その特徴や内容を整理し、発表する段階で終結する傾向がある。結果を次の学習課題につなげることや、新たに生まれた疑問や課題の追求を充実させることにも力を入れるべきである。能力の定着には、繰り返し練習することや、同様の作図・考察形式を含む発展・応用問題に取り組む場面を設定し、生徒が手法や考え方を活用できるか確認することやフォローも必要である。

③図教材の考察を深める支援・助言の工夫

充実した学習課題の追求のためには、丁寧な考察とそれへの主体的参加が望まれる。

例えば、これから学習しようとする内容や手順全体を概観できるような説明・図を示すことで、今自分が学習目標の達成のために必要な作業のどの段階の内容に着手しようとしているのか、あるいはその作業をすることでどのような課題を解決できるのか、学習の見通しが立ち、課題解決を意識させた活動ができる。この際、図式的オーガナイザー（大村、2001）が参考にでき、さらに、作業を進めるごとに概略図中の関係などを生徒になどらせて（色をつけるなど）確認する方法も考えられる。また、授業の最初の段階での課題追及の計画作業の充実が大切である。例えば、追求に必要な視点や情報、適切な分析方法や資料は何かなどを書き出させ、相互関係、考察手順や仮説を生徒自身に検討・整理させ、作業の意味を十分認識させる方法が考えられる。整理方法は、他教科でも活用されている概念地図法やフローチャート、カードを用いて整理するKJ法的手法などが参考にできる（例えば、福岡・弓野、1992；福原・金子、2001；森田、2001）。社会科教育でも、ウェビング法による実践が報告されており（例えば、關、2003）、これら整理手法を一層改良・活用することも課題といえよう。そして、調査や作図、考察を終えた時点で、結果を加えて作業計画を見直し、次時や最終的な課題検討を充実させることが望まれる。

あるいは、教科書や資料集には、単元で触れる事象やその因果関係を説明する図が掲載されている。しかし、学習のねらい、発達段階によっては、はじめからそれらを提示せず、事象間の関係性や背景などの考察に力点を置いた授業をした後、理解の確認のため（評価材料のひとつとすることも可能）、関係図を生徒に作成（既成の資料と比較）させ、説明させる方法も考えられる。

GISを含めて主題図を作成する機会も多い

が、生徒が地図の美しさや作成の楽しさに注意を奪われ作成の目的を見失う場合や、目立った特色のみに注目して満足することも予測される。生徒自身が作図しないで図教材を利用する場合でも、生徒の反応が活発に見えても、そこに〇〇がある・××が多いといった表面的な情報を指摘しただけ、単に「絵」を見た記憶だけの状態になって考察結果が後に残っていないなど、“読んだつもり”の学習になってしまっただけは図教材が十分に効果を発揮できていないことになる。課題追及の過程を整理し、活動の意味や図の有益さ、適切な情報や機器の選択を意識化させる工夫が求められる。背景や細部に注目させる発問を補うことや、考察時に注意を集中させるよう図に気付きや考察から導き出した情報の要約を書き込ませ、注目点を明確にし、解決手順を確認しながら解答させるなど助言・指導が重要で、地理学習の主たる目的の達成に留意して、生徒の活動を支援する必要がある。

④ 図教材の授業等への位置づけや利用場面等の整理、検討

発達段階により一度に理解・処理し得る情報量や情報間の関係性の理解のレベルに違いがあることを考慮する必要もある。地域の特性や地域間の関係を考察する授業では、複数の地図や統計情報などが用いられ、それらを総合して特長や要因などを探し出す。ある課題を追求するのに、より多くの視点や情報から多面的・総合的に考察、判断ができれば望ましいが、情報の受け手・処理者である生徒の発達段階によっては、一度に1課題に対して1情報を読み取ることが現在の能力の最大水準であるかもしれないし、考察項目が2・3つ程度までの統合（重ね合わせ）なら関係性を理解・読み取りできる水準かもしれない。機器や教材の高度化が進み、容易に複雑で考察ポイントの多い図教材を提示・利用できるようになったが、情報の詰まった図教材をたくさん生徒に与えれば良いというものでもなく、場合によっては受け手に図教材の利用に対する難解なイメージを持たせ課題への関

心や意欲の喪失を招いて逆効果になることも推測される。これまでは数多くの図教材やカラフルな図教材を示すことで（・示しさえすれば）理解が“いくらか”促進されるとし、導入・利用すること自体が主な目的となってきた傾向がある。今後は、提示する図教材の質や量、提示方法などに注意を向けて、適切な利用学年や提示レベルなどを整理・研究することも、今後取り組みが望まれる。

5. GISの地理教育への導入・普及に際しての考慮点、課題

4章も踏まえつつ、地理教育でのGISの導入や普及、活用の検討にあたり、関係者が心に留め置き工夫が必要なことや、あるいは今後研究を進めていくことが望まれる事項などを整理して、まとめにかえたい。

GISへの注目が高まりつつあるが、従前の研究では、システムの概要やソフトの種類、使い方の解説、利用事例の紹介が中心であった。教育目標に照らしたGISを含む機器や教材の利用のカリキュラムや授業展開への位置づけ、場面の発掘、指導法の工夫などは、今後の継続課題である。その際、生徒の発達段階や既習知識・技術の水準、認知の特徴や視覚効果なども考慮しながら、短・長期的（各単元、学年・年間、発達段階）、科目・校種横断的視点を含めて重層的にカリキュラムや指導方法を策定すべきである。効率よい時間確保と学習定着を狙って、統計地図やグラフなど図の作成や判読に関連のある他教科との合科学習や総合的学習で、社会的テーマを扱う方法もある。

具体的な利用の最適学年や提示情報の適正な質量等の割り出しは今後の課題であるが、学習手順・形態として例えば、空間認知能力が発達・形成される小学校段階では、複雑な操作や多くの情報を扱うのではなく、具体物（例えば地図では空中写真やイラストマップ的なものなど、GIS中の表示も写真や具体物のシンボルマーク利用など）・実体験を活用した学習活動に徹し、

テーマに関して注目する学習課題・調査項目も数を絞り込んで、地図や資料の基本的な利用方法や地域の特徴や関係性を捉えることなどの基礎固めに取り組むこととする。その上で（中学校以降か）、より抽象的で複雑な課題や資料、手順の多い操作などを含めながら、情報から課題や地域の様子や関係性、課題などを指摘できる能力の育成に努める。その際も無理なく学習定着を図るために、先行作業では情報量が少ない課題・主題図を個人に手作業で処理させ、作図の基本的学習を充実させる。課題追求に必要な情報や手段の選択についても、生徒が考える場面を設定し、考察の取り組み方や情報処理・手段選択能力の定着に配慮する。その後、考察から次の課題を設定し、複数の作業結果を総合的に扱う場面を設定する。あるいは、ある課題の考察に関して、一度に大量の情報や考察・比較項目を投入せず、1、2項目など少数のものを考察し、出てきた結果を短くまとめてから、そこに少数の・別に考察して導いていた成果を比較・統合材料として追加し、この拡大した新たな資料で考察を深める、この作業を繰り返す、というように段階的に課題を解決する方法をとる。これにより、考察すべき内容を1点ずつ確実に注目することで“見たつもり”になることや受け手の情報のオーバーフローも防ぐことができる。情報を処理する技術も習得しやすい。そして、そこに必要に応じてGISなどより高度な機器も導入し、その操作や利点を学習、実感させる手順が考えられる。授業の応用段階や考察項目が組み合わされていく・増加する場面では、考察項目を容易に変更・追加したり、地図や写真なども含めて情報を重ね合わせでき、瞬時に処理結果が表示できるGISの特性が大いに活用できる。学習の積み重ねがあることで、GISに対する理解・受容が容易になるし、結果の暗記に陥らずコンピュータの出す結果のブラックボックス化・懐疑感も低められ、GISの操作や示した結果のもつ意味も理解・認識しやすい。

また、個人の発達段階や能力定着に考慮しつ

つ集団で学習できる学校教育の良さも生かして、教師を含む他人に助けを借りて共同作業で課題に取り組むことにより解決が可能な範囲の内容（既習の水準より少し高次な内容）を生徒に与えることも、学習意欲の向上や発達、成長の促進につながる（関連して、柴田、2000）。学習内容の質などを踏まえた機器や資料の選択も必要で、最新技術・機器、大量の情報提示が必ずしも優位とは限らない。GIS利用に関しても、導入に先行して、紙の教材（地図）での基礎学習が重要との指摘もある（伊藤、2002）。また、GISで出力された図や既成の主題図を利用する場合でも、作成過程や図化の適切さに注意する能力や態度の向上を促す助言が重要である。

提示教材の効果検証に関しては、例えば同じ情報を手作業で図化し考察する場合とGISを操作して考察する場合、既成の図を用いる場合での学習過程や効果の比較には至っていない。GISが得意とし手作業での分析・考察より優位な点である「情報の重ね合わせ」に関しても、扱う情報の量や複雑さ、操作レベルなどと生徒の受容可能な情報などの規模や水準とのバランスに考慮する必要がある。どの年齢（学年）・学習終了段階で、操作レベルや提示情報の複雑さ・量を扱うことが適切か、この点の確認や整理が残された課題である。伊藤（2004）のように、GIS教材に関しても導入・提示の効果検証への着手がみられつつあり、今後一層の研究や考慮の促進を図ることが求められる。

最後になるが、普及の対象や形態に触れておきたい。GIS技術者の育成を目的としない地理教育では、必ずしも全生徒に操作を完全習得させる必要はない。したがって、児童生徒がGISを操作するケースを主に想定してきたが、地図など図的情報を活用した考察とその必要性を学ぶ中で、1つの手段としてGISを紹介・利用し、作業の仕組みや意味、有効性を理解させ、関心を醸成できれば十分な成果であり、GISの地理教育への貢献にもGISの普及にもつながると考える立場をとることもできる。GISの紹介・利

用方法は、対象とする児童生徒に応じて、教員によるデモンストレーションでもよい。児童生徒にごく初歩的な操作をさせるにとどめ、コンピュータ操作が苦手な者でも分かり易い手順説明書やワークシート等を準備して扱う配慮も考えられる。無理に児童生徒に操作させず教員の教材製作にGISを利用し、準備された（コンピュータ画面に限らず紙の）資料を学習に用いて授業効果を向上させることも、今後研究や試みを蓄積する価値がある。この場合、現場の教員や教員志望の学生へのGISの紹介、原理や操作などの説明、特に利用可能な場面の具体的例示といった対策の充実が、普及を図る上での優先課題といえる。指導要領や教科書で実際に扱われている“今ある学習課題”の考察・解決をフォローできるGISを活用した具体的教材が、できれば複雑な操作を必要せず容易に利用できる形で開発、提示されることが望ましい。その上で、選択社会科や総合的学習の時間、高学年での学習、「発展学習」として、(主体的な参加態度を備えた・GISの体験が最近接領域に相当する)生徒に対して、より高度な操作を含む活動を設定し、生徒の水準にあった技術習得を目標におくほうが、学習の向上により効果的で、教育現場でGISが受容されやすく普及しやすいと考えられる。

本稿では、図教材活用に関わる先行研究や課題の整理に終始した。今後は残された課題に注意しながら、GISを含む図教材を用いた実践でその効果の検証をすすめ、よりよい活用法の開発などが進むことが望まれる。これまで、新しいメディアが登場するとその導入に注目が集まり、「使うこと」が先行、目的化してしまう場合が多くみられた。しかし教育現場のニーズや期待は、機器の導入や操作自体ではなく、“(利用することで)学習をどう向上させ得るか”、“何を学び取ることが可能になるか”、といった点にある。また、現場の教員が(自分でも容易に)利用できる実感できるような教材の例示や使いやすいシステムが整うことも、普及の条件で

あろう。操作習得や教材作成の時間や費用、労力なども考慮しつつ、現状の実践方法等と比較して、導入することが具体的にどのように・どの程度学習改善につながるのかが実感できれば、現場教員はGIS活用により関心を持ちやすくなる。理論整理やソフト開発から教材作成、実践までを一人で出がけることは難しく負担も大きい。開発者や研究者と教員が役割分担し、学校教育のための“使いやすいGIS”を開発・改善していくほうが効率がよい。そのためには、互いの経験や意見を活発に情報交換できる機会が不可欠である。さらに、他分野で整理されてきた様々な学習の方法や原理、教科教育で培われてきた教材化の方法や工夫と、GISとその関係者による技術的支援とが統合されることは、より効果的な学習機会の形成に寄与できる。今後、関係分野間の情報交流への注目と参加、支援を続けたい。

付記：本報告には、科学研究費補助金（基盤研究(B)1)13480015, 研究代表者：伊藤悟)の一部を利用した。骨子は、第12回GIS学会研究発表会(2003年10月：工学院大学)にて報告した。

参考文献

- 秋本弘章2001：地理教育とGIS。高阪宏行・村山祐司編『GIS—地理学への貢献』古今書院, 352-366。
- 秋本弘章2003：地理教育の方法。村山祐司編『21世紀の地理』朝倉書店, 100-130。
- 五十嵐誓2000：絵巻物の物語性に着目した小学校歴史学習の展開—『蒙古襲来絵詞』を用いた実践をもとに。社会科教育研究83, 10-20。
- 泉貴久1993：近隣空間における児童の知覚環境の特性とその発達—広島市を事例として—。地理科学48-1, 33-52。
- 井田仁康・伊藤悟・村山祐司2001：『授業のための地理情報 写真・地図・インターネット

ト』古今書院。

- 出田和久1998：古地図から地域を読むー地理教育への活用を目指してー。新地理45-4, 67-80.
- 伊藤悟1999：アメリカ合衆国の学校教育におけるGIS利用の展開。地理情報システム学会講演論文集8, 1-6.
- 伊藤悟・鶴川義弘2001：環境教育における地理情報システムの利用。地理情報システム学会講演論文集10, 249-254.
- 伊藤智章2002：4次元GISを利用した高校地理・地形図学習の展開ーGIS時代の読図教育を考えるー。地理情報システム学会講演論文集11, 235-238.
- 伊藤智章2004：高等学校におけるGISを用いた「地形図の読み方」の学習ー「知識獲得型」の学習における教育効果の検証ー。新地理52-2, 34-43.
- 岩崎祥一1990：視覚における空間への選択的注意。心理学評論33-4, 409-433.
- 岩崎祥一2000：注意。行場次朗・箱田裕司編『知性と感性の心理』福村出版, 94-108.
- 岩崎由紀夫・山田芳明2000：子どもの造形表現の発達とコンピュータ教材の関係に関する考察。大阪教育大学紀要第V部門49-1, 135-148.
- 内田均2000：地理教育におけるコンピュータ利用授業の類型化。新地理48-3, 1-11.
- 楳澤和夫2000：『絵画・写真・地図を使って討議を』日本書籍。
- 笈沼貴夫2002：絵地図から調べる馬加村の様子と生活。社会科授業改善研究会『中学校社会科授業のリ・デザイン』東洋館出版, 143-151.
- 大河内裕子・深谷優子・秋田喜代美2001：信号が歴史教科書の記憶と理解に与える効果ー本文と欄外情報を関連付ける信号の挿入ー。心理学研究72-3, 227-233.
- 大関泰宏1999：新指導要領における地理的な見方考え方とGIS。地理情報システム学会講演論文集8, 9-14.
- 大西仁1995：図の情報による推論の促進「放送教育開発センター研究紀要12, 115-129.
- 大西宏治1999：手書き地図から見た子どもの知覚環境ー山村の場合ー。新地理47-1, 1-13.
- 大村彰道2001：文書理解 結束性と意味の創造。秋田喜代美・久野雅樹編『文書理解の心理学』北大路書房, 1-16.
- 岡部昌樹2002：メディア教育推進のための諸問題と解決への課題。金沢星陵大学論集36-1, 9-18.
- 加藤浩久2003：「産業廃棄物の処理施設を光市のどこに建設するか」～ITを活用したジャーナリスティックアプローチの提案として～。加藤浩久『新しい学習指導要領と社会科指導』（非売品）144-149.
- 神谷浩夫2002：歴史地図データベースを活用した都市地理学習。地理情報システム学会講演論文集11, 231-234.
- 仮屋園昭彦・廣瀬等・唐川千秋1998：教材とテストにおける図提示・文提示の組み合わせと学習者の思索家型・芸術家型認知様式との関係。教育心理学研究46, 452-460.
- 川村康文・子安増生2000：放物線学習におけるコンピュータ・シュミレーションの先行オーガナイザの利用。京都教育大学教育実践研究年報16, 85-98.
- 木野弘之1996：子どもの身近な地域の構造と地図学習。新地理43-4, 25-38.
- 後藤真太郎・谷謙二・酒井聡一・加藤一郎2004：『MANDARAとEXCELによる市民のためのGIS講座』古今書院。
- 小西史子1996：コンピューターソフトを利用した献立学習指導が献立構成能力に与える効果。佐賀大学教育学部研究論文集44-2, 41-48.
- 近藤義美・山村俊介1996：技術科におけるマルチメディアを活用した道具操作の教材開発。福岡教育大学紀要45（第4分冊）, 391-401.
- 佐賀啓男1988：多メディア利用事態における学

- 習者のメディア知覚と教員の役割. 放送教育開発センター研究紀要1, 95-115.
- 佐々木徹郎1993: 情報処理的アプローチによる図形学習の分析と考察. 愛知教育大学研究報告(教科科学編)42, 161-174.
- 佐藤瑛一・稲生耕一・飯島康男1996: 「立方体を平面で切ったときの切り口」の指導(中1)に取り入れる操作・実験・コンピュータシミュレーションの効果の比較. 茨城大学教育学部紀要(教科科学)45, 17-49.
- 佐藤和彦・佐々木虔一・坂本昇1995: 『地図でたどる日本史』東京堂出版.
- 柴田義松2000: 『教育課程』有斐閣コンパクト, 149-151.
- 澁澤文隆2001: 『中学校社会科新地理学習の方法と展開』明治図書.
- 清水康敬・赤堀侃司・市川伸一・中山実・伊藤紘二・永岡慶三・岡本敏雄・吉崎静夫・近藤勲・永野和夫・菅井勝雄1999: 教育工学の現状と今後の展開. 日本教育工学雑誌22-4, 201-213.
- 關浩和2003: ウェブリング法による小学校社会科地域学習の単元開発—第3学年単元「わたしたちの市—広島かき—」の場合—. 社会科研究59, 31-40.
- 武者賢一2002: 景観から国境の機能を考えさせる地理学習—南北朝鮮を事例として—. 新地理50-3, 21-30.
- 立岡裕士2002: 「身近な地域」学習とGIS: 可能性と問題点. 鳴門教育大学研究紀要(教科科学編)17, 195-204.
- 田中耕三・杉山伸一1989: 小学校卒業時における都道府県の位置記憶の分布と因子考察. 新地理36-4, 1-14.
- 田中耕三1990: 府県の位置記憶因子の定着に関する研究—女子商業高校生の場合—. 新地理37-4, 30-39.
- 田中博之1991: マルチメディア教育. 大野木裕明・森田英嗣・田中博之『教育の方法と技術を探る』ナカニシヤ出版, 77-108.
- 谷謙二・佐藤俊樹・岡本耕平・奥貫圭一・大西宏治2001: 中学校地理教育用GISの開発と教育実践の試み. 地理情報システム学会講演論文集10, 235-239.
- 千葉県歴史教育者協議会日本史部会1993: 『絵画史料を読む日本史の授業』国土社.
- 寺本潔1994: 『子どもの知覚環境』地人書房.
- 寺本潔2002: 『社会科の基礎・基本 地図の学力』明治図書.
- 野上道男・岡部篤行・貞広幸雄・隈元崇・西川治2001: 『地理情報学入門』東京大学出版会.
- 平山勉1988: 子どもの表現活動としての視聴覚的方法の意義に関する一考察—地域教材「猪垣」(小5社会)の授業を中心にして—. 名古屋大学教育学部紀要(教育科学)35, 143-161.
- 広重隆樹2004: 周辺ファーストフード店マップで公民学習 教室からのレポート—飯能市立加治中学校. クリエイト・クルーズ『GIS NEXT』6, 14-16, クリエイト・クルーズ.
- 深谷優子2003: 日本の小学校における歴史教科書の特徴の検討. 渡辺雅子編『叙述のスタイルと歴史教育』三元社, 78-98.
- 福岡敏行・弓野憲一1992: 『子どもが学ぶ新しい学習法—概念地図法によるメタ学習—』東洋館出版社.
- 福田正弘1996: 社会科におけるマルチメディア活用の意義. 長崎大学教育学部教科教育学研究報告27, 1-10.
- 福田正弘1997: 社会科マルチメディア教材の設計と開発—「長崎街道Ver.2」について—. 長崎大学教育学部教科教育学研究報告29, 1-12.
- 福原桂・金子佳代子2001: 概念地図法による食物と栄養に関する認識構造の分析—中学生・高校生・大学生の比較—. 学校教育学研究論集4, 75-87.
- 堀之内浩二1997: 生徒の実験データ受容に関する

- る研究—コンピュータシミュレーションと
ウェブラボの比較を中心に—。理科教育
研究誌9, 41-50.
- 道又爾2003: 高次の知覚と注意。道又爾・北崎
充晃・大久保街亜・今井久登・山川恵子・
黒沢学『認知心理学』有斐閣, 65-100.
- 南出儀一郎1989: メディアミックスによる教育
実践の評価研究: 第2年次報告書 選択科
目・社会科3年生の実践。研究報告(放送
教育開発センター)9, 53-68.
- 宮田仁1999: 情報の共有を支援するメディアの
違いが問題解決過程に及ぼす影響。日本教
育工学雑誌23, 73-78.
- 宮原弘匡1995: 高校生の都道府県名知識の分布
特性に関する考察。新地理42・4, 28-39.
- 宮本友弘1994: 地形学習における呈示画像の効
果的利用の検討。日本教材学会年報5, 98-
100.
- 宮本友弘1995: 地形学習における写真教材の効
果的利用の検討—写真と線画の呈示順序の
効果—。日本教材学会年報6, 74-76.
- 宮本友弘1997a: 地形学習における地形の視覚
表現の最適化のための基礎的研究—鳥瞰図
表現と立体的表現の比較—。日本教材学会
年報8, 96-98.
- 宮本友弘1997b: 地理学習を支援する教材開発
のための基礎的研究—教科書に見られる地
形の視覚表現の評価—。放送教育開発セン
ター研究報告99, 39-51.
- 村田育也2002: 『情報活用のための情報処理論』
大学教育出版, 116-117.
- 百瀬康司・赤間啓之2001: 動的歴史地図を用い
た世界史学習支援システムの開発と評価。
日本教育工学会誌25, 101-106.
- 百名盛之1989: 視聴覚教育と教育工学の今後の
展開。京都大学教育学部紀要35, 154-164.
- 森眞一郎2004: 簡易な実験と写真教材を活用し
た地形の学習。新地理52・1, 25-35.
- 森田裕介2001: コンセプトマップに表象する学
習者特性の分析 I—思考・創造力検査と
ノード数及びリンク数の関わり—。鳴門教
育大学研究紀要(教育科学編)16, 241-249.
- 吉岡俊之2003: 小学校中学年社会科副読本の改
善への提言—兵庫県における小学校社会科
副読本の活用場面分析を通して—。新地理
51・3, 28-37.
- 吉田和義2003: 知識・技能・認識の発達を促す
小学校地理カリキュラムの開発。新地理50-
4, 13-26.
- 吉田剛2002: 高校生の大陸国家に対するイメー
ジの分析—認知的・情意的側面と象徴要素
から—。新地理49・4, 1-17.
- 吉田剛2003: 高校生の大陸・国家に対するイ
メージの空間性と空間認識について。社会
科教育研究90, 1-14.
- 吉村匠平2000: 「かくこと」によって何がもた
らされるのか?—幾何の問題解決場面を通
じた分析—。教育心理学研究48・1, 85-93.
- R. オーデット・G. ルドウィグ編(岡部篤行ほ
か訳)2002: 『GISで環境学習』古今書院。