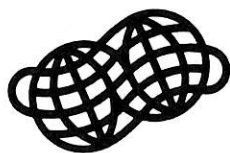


アンケート調査からみた全国の高等学校における GIS 利用の現状と課題  
——「地理総合」の実施に向けて——

谷 謙二・斎藤 敦



日本地理学会

地理学評論 (第92巻 第1号, 2019年) 抜刷

## アンケート調査からみた全国の高等学校における GIS 利用の現状と課題

—「地理総合」の実施に向けて—

谷 謙二\*・斎藤 敦\*\*

(\*埼玉大学教育学部, \*\*埼玉県立深谷高等学校)

2018年3月に公示され、2022年から実施される新高等学校学習指導要領では、「目標」と「内容」に地理情報システム(GIS)の利用を掲げた新科目「地理総合」が必修科目とされた。本研究では全国の高等学校に対してアンケート調査を行ってGIS利用の現状と課題を明らかにし、「地理総合」の実施に向けて必要な対応を検討した。調査の結果、高校でのGIS利用率は23.9%であった。GISを利用している教員は、地理を専門とし、大学でGISを実習形式で学ぶか、GIS研修を経験し、情報機器の整備された学校に勤務する傾向がみられた。GIS利用者は無償のGISソフトやサービスを利用し、WebGISへの期待が大きい。GIS利用の課題として情報機器の整備が第一に挙げられ、普通教室での投影機器とインターネット接続の普及が急務である。その上でGISを利用できる教員を研修等により増やす必要がある。GIS研修に際しては、教員の意欲や技術を考慮し、WebGISの閲覧・操作を中心とした簡便な内容が求められる。

キーワード：高等学校、地理総合、GIS、学習指導要領、アンケート調査

## I はじめに

## 1. 「地理総合」の必修化とGIS

本研究の目的は、高等学校(以下、高校)における地理情報システム(以下、GIS)利用の現状と課題をアンケート調査から明らかにし、2022年から実施される「地理総合」でのGIS利用に向けて必要な対応を検討することである。

2018年3月に公示され、2022年から実施される新高等学校学習指導要領では、地理歴史科(以下、地歴科)において科目構成および必修科目が変更されることになった。すなわち、現行の世界史(「世界史A」または「世界史B」と、それ以外の「地理A」「地理B」「日本史A」「日本史B」から1科目を必修とする履修方法から、新科目の「地理総合」と「歴史総合」を必修科目とし、「地理探求」「日本史探究」「世界史探究」を選択科目とする履修方法に変更される。「地理総合」の必修化には、2006年に発覚した世界史未履修問題の影響もあったが、それ以前からの日本地理学会等の地理学関連学会や<sup>1)</sup>、

地理学関係者が参画した日本学術会議の地理教育振興に関する活動が寄与している。特に日本学術会議が2011年に出した提言「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—」においては、「地理基礎」「歴史基礎」を新科目として創設し、ともに必修とすることが提案された。そのうち「地理基礎(案)」の特徴であるGIS活用、グローバル・ローカルな地理的課題、ESD(持続発展教育)、防災などの項目(井田2011)は、新科目「地理総合」におおむね引き継がれている<sup>2)</sup>。

新学習指導要領から、必修科目となる「地理総合」の記述をみると、「目標」の項の(1)において「地図や地理情報システムなどを用いて、調査や諸資料から地理に関する様々な情報を適切かつ効果的に調べまとめる技能を身に付ける」とされ、GIS利用が目標の1つに含まれている。「内容」の項においても、3つの大項目の1つが「地図や地理情報システムで捉える現代世界」とされており、GISが内容に組み込まれている。

「地理総合」の後に履修するよう設定された選択科

目の「地理探求」においても、新学習指導要領の「目標」の(1)で「地図や地理情報システムを用いて」と記述され、「内容の取扱い」において「地理総合」における学習の成果を生かし、地理情報システムや情報通信ネットワークなどの活用を工夫することとされた。新学習指導要領においては、「地理総合」「地理探求」どちらもGIS利用が求められている。

## 2. 地理教育でのGIS利用と学習指導要領

日本の初等・中等教育における地理教育でのGISの活用は、1990年代に秋本(1996)、伊藤ほか(1998)などにより提起され始めた。2000年代には太田(2001)、谷ほか(2002)、国土交通省国土計画局(2006a,b)、湯田ほか(2008)、根田ほか(2008)など多くの実践が行われ、2010年代には伊藤(2010)、森(2014)、田中(2016)など高校地理教員によるGISを利用した実践報告や書籍が刊行された。近年では須賀ほか(2016)など、最新のAR(拡張現実)を用いた野外調査の実践もなされている。実践だけでなく、南埜(2003)や佐藤(2014)など地理教育でのGIS利用の現状と課題を整理し、GIS利用の意義を検討する研究もなされている。しかし、「地理教育の現場におけるGISの利用が大きく拡大したかといえ、そのような動きは見られていない」(佐藤 2014)という認識が現在でも一般的と考えられる。

Yuda et al.(2009)は、GISの導入が進まない日本の地理教育と、導入の進んだフィンランドの地理教育を比較し、フィンランドではナショナル・カリキュラムにGISが含まれていることを普及要因に挙げている。そこで日本の高等学校学習指導要領でのGISの扱いをみると、1999年の学習指導要領地理歴史科『解説』の「地理B」において「インターネットや地理情報システム(GIS)などで得られる新しい時代の地理情報に関心を持たせたりするよう工夫することが望まれる」と、はじめてGISの記載がなされた(文部省 1999: 231)。続く2009年の学習指

導要領では、「地理A」「地理B」とともに『解説』だけでなく本文の「内容の取扱い」において「地理情報システムなどの活用を工夫すること」と記述された。その結果、教科書でのGISの記述も増加し、現在は「地理A」「地理B」のすべての教科書<sup>3)</sup>がGISに言及している。

ただし2009年の学習指導要領でのGISは、「内容の取扱い」の項で「活用を工夫する」という程度の扱いであり、「目標」や「内容」には記述されていない。したがって教員は、教科書に記載されているGISの名称と活用方法を生徒に教授するだけで、GISを使わずに地理の授業を進めても問題は生じなかった。

新学習指導要領で必履修化される「地理総合」では、「目標」と「内容」どちらにもGISを用いることが明記されており、GIS利用がこれまで以上に求められる。2017年には「地理総合」の実施に向けてGIS教材の事例集が出されるなど(地理情報システム学会教育委員会 2017)、授業でのGIS活用の機運が高まっている。その一方で、現場の教員にはGISを教えるにあたり高度なコンピュータ技術を身につけなければならないという不安があるといわれる(井田 2017)。

新学習指導要領から、「地理総合」でのGISの利用方法をみると、「内容」の項のA(1)ア(ウ)で「地図や地理情報システムなどを用いて、その情報を収集し、読み取り、まとめる基礎的・基本的な技能を身に付ける」とあり、A(1)イ(イ)では「地図や地理情報システムについて、位置や範囲、縮尺などに着目して、目的や用途、内容、適切な活用の仕方などを多面的・多角的に考察し、表現すること」との記述がある。また、2018年7月に出された新学習指導要領の『解説』では、「段階的に地図やGISを活用した学習が具体化し、深化するよう、平易な学習内容で構成する必要がある」と記述されている(文部科学省 2018: 51)。

これらの記述からは、GISで描画されたさまざまな地図を閲覧・操作して情報を読み取り、利用方法を考察した上で、加工・表現するというGIS利用の方向性が読み取れる。閲覧が中心となった場合、WebGIS<sup>4)</sup>の利用が想起されよう。また、GISの高度な利用法、たとえば独自にデータを収集して主題図を作成したり、空間分析を行ったりする内容は、発展的な学習内容としての位置づけになると推察される。

「地理総合」でのGISを活用した学習は平易な学習でよいとされるものの、現在の地歴科教員のGISに関する知識の程度や利用状況、高校の情報機器の整備状況は必ずしも明らかでない。そのため「地理総合」においてどの程度GISを活用できるかも不明瞭である。「地理総合」が実施される2022年よりも前に、高校でのGIS利用の現状と課題を明らかにする必要がある。

### 3. 高校におけるGIS利用に関する従来の調査

これまでも高校でのGISの利用状況に関する調

査は繰り返し行われており、表1は公表された各種調査結果の概要を示したものである。授業でのGIS利用経験者をみると、初期の調査にあたる福田・谷(2003)や小橋(2005)ではわずかに1人に過ぎず、回答教員全体の3%にも満たなかった。その後の福田ほか(2004)、国土交通省国土計画局(2006b)、Yuda(2009)の調査では10~20%となっている。大島(2013)の調査では、39.5%と高い値を示しているが、これは日本地理学会の会員という専門性の高い教員を対象としたためと考えられる。同調査では、公立と私立に分けて集計されており、GISの利用経験者の割合は公立高校の教員の方が高いことが示されている。最も新しい愛媛県の高校を対象とした加藤(2015)の調査では、回答教員数を分母とすると5.1%と低い値となるが、学校を分母とすると25.0%となる<sup>5)</sup>。これらの調査から、現在授業でGISを利用している高校の割合は20%程度と推測できよう。

しかし、従来の調査には以下の4つの問題がある。1点目として、対象地域が限定された調査が多く、

表1 高校におけるGISの利用状況に関する従来の調査  
Table 1 Previous surveys on GIS usage status in high schools

調査時期 (年)	調査主体・文献	調査対象	抽出方法	配布数	回収数	回収率 (%)	授業でのGIS利用経験者	
							実数(人)	割合(%)
2002	福田・谷(2003)	埼玉県の公立高校	対象の全高校	208校	72校	34.6	1	1.4
2003	小橋(2005)	兵庫県の高校教員	社会部会の授業研究会 大会参加者	54人	35人	64.8	1	2.9
2004	教育GISフォーラム(福田 ほか2004)	全国の高校	各都道府県から10校	470校	79校	16.8	16	20.3
2004	群馬県教育委員会(国土交 通省国土計画局2006b)	群馬県の高校	無作為に抽出した8校 の教員	23人	23人	100.0	3	13.0
2006~ 2007	Yuda(2009)	富山・石川・福井 県の高校	対象の全高校	156校	54校	34.6	9	16.7
2012	日本学術会議地理教育分科 会・日本地理学会地理教育 専門委員会(大島2013)	日本地理学会会員 の高校常勤講師	対象の全会員	361人	114人	31.6	45	39.5 <sup>a)</sup>
2013	加藤(2015)	愛媛県の高校	対象の全高校と地歴・ 公民科教員	71校	48校 236人	67.6	12	25.0 <sup>b)</sup> 5.1

a) 原資料では40%となっているが、内訳から逆算して推計した。

b) 上段は48校に対する割合、下段は236人に対する割合。

(各文献により作成)。

表2 都道府県別にみた調査票の回収状況と回答高校の状況  
Table 2 Survey response rates and status of respondents' high schools by prefecture

	調査票の配布と回収の状況				回答高校の状況(校)							GIS 利用者数 (人)
	対象高校数 (校)	調査票配布 高校数 (校)	回収数 (校)	回収率 (%)	地理 未開講	普通教室での投影機器			普通教室での インターネット接続			
						教室備え 付け	ポータ ブル	なし	無瀬 LAN	有線 LAN	未整備*	
北海道	222	81	30	37.0	2	2	19	9	2	14	14	5
青森県	57	29	14	48.3	0	2	8	4	1	8	5	1
岩手県	64	23	9	39.1	2	1	6	2	0	6	3	1
宮城県	70	28	8	28.6	1	1	7	0	1	2	5	0
秋田県	49	21	12	57.1	0	1	6	5	1	1	10	5
山形県	46	14	6	42.9	0	1	4	1	2	2	2	1
福島県	88	36	21	58.3	3	1	16	4	1	5	15	2
茨城県	92	31	12	38.7	2	11	1	0	0	10	2	1
栃木県	59	21	12	57.1	2	3	6	3	0	4	8	2
群馬県	66	20	6	30.0	0	1	5	0	0	2	4	2
埼玉県	142	49	16	32.7	5	1	10	5	0	5	11	3
千葉県	128	60	18	30.0	0	3	9	6	1	7	10	6
東京都	173	54	18	33.3	3	15	3	0	1	11	6	6
神奈川県	153	55	14	25.5	2	0	11	3	2	2	10	5
新潟県	78	34	10	29.4	1	0	8	2	0	6	4	2
富山県	38	13	6	46.2	0	1	4	1	0	5	1	1
石川県	40	13	7	53.8	0	6	1	0	0	1	6	3
福井県	27	9	5	55.6	0	1	4	0	2	0	3	2
山梨県	29	11	5	45.5	0	2	3	0	3	1	1	2
長野県	79	37	16	43.2	2	0	13	3	0	12	4	1
岐阜県	63	23	8	34.8	0	0	8	0	2	4	2	3
静岡県	93	37	13	35.1	0	2	8	3	3	5	5	3
愛知県	161	63	24	38.1	8	1	21	2	10	5	9	7
三重県	56	27	11	40.7	2	0	8	3	3	3	5	0
滋賀県	48	16	6	37.5	0	0	3	3	0	1	5	1
京都府	59	25	7	28.0	0	0	4	3	0	4	3	2
大阪府	157	52	14	26.9	3	5	9	0	1	8	5	4
兵庫県	142	57	22	38.6	4	5	14	3	2	9	11	5
奈良県	34	16	5	31.3	2	1	2	2	1	2	2	1
和歌山県	35	13	3	23.1	0	0	2	1	0	1	2	0
鳥取県	22	8	2	25.0	0	2	0	0	1	0	1	0
島根県	36	16	10	62.5	0	5	5	0	5	1	4	3
岡山県	52	24	6	25.0	0	6	0	0	3	2	1	5
広島県	88	39	6	15.4	1	2	3	1	1	0	5	3
山口県	59	19	10	52.6	2	1	9	0	1	3	6	3
徳島県	34	15	3	20.0	0	0	2	1	3	0	0	2
香川県	30	11	3	27.3	0	0	3	0	0	2	1	0
愛媛県	52	24	10	41.7	1	1	8	1	0	5	5	4
高知県	35	21	9	42.9	0	0	7	2	3	0	6	2
福岡県	101	37	12	32.4	1	3	8	1	1	6	5	1
佐賀県	36	14	6	42.9	0	6	0	0	6	0	0	4
長崎県	55	23	9	39.1	1	2	7	0	1	6	2	2
熊本県	55	17	9	52.9	0	1	7	1	1	4	4	3
大分県	40	19	3	15.8	1	2	1	0	2	1	0	1
宮崎県	36	17	3	17.6	0	0	2	1	2	0	1	1
鹿児島県	68	35	9	25.7	1	0	7	2	5	0	4	2
沖縄県	59	24	8	33.3	0	1	6	1	3	2	3	1
計	3,406	1,331	476	35.8	52	99	298	79	77	178	221	114

\*不明・未記入を含む。

(アンケート調査により作成)。

地域固有の条件が影響している可能性がある。2点目として、全国を対象とした調査でも回収数が少なかったり、調査対象が偏っていたりする。3点目として、2000年代の調査が多く近年の調査が少ない。4点目として、回収数が少ないため単純な分析にとどまり、GIS利用の拡大を図るための具体的な対応に結びつかない。したがって、「地理総合」の実施を控えた現在の高校におけるGISの利用状況や課題を検討するためには、従来の調査を基にして議論することはできないといえる。

そこで本研究では、全国の高校を対象として大規模なアンケート調査を行い、得られたデータを基に「地理総合」実施前の現時点におけるGIS利用の状況と課題を明らかにする。さらに調査の知見を踏まえて、「地理総合」におけるGIS利用に向けた対応を検討する。

#### 4. アンケート調査の方法と回収状況

本研究では、アンケート調査の母集団を全国の全日制公立高校・中等教育学校とし、そのうち約4割にあたる1,331校を無作為抽出した<sup>6)</sup>。私立高校については、学校ごとの独自性が強いと考え、今回の調査対象から除外した。

抽出された学校に対して2017年6月に調査票を郵送し、郵送（はがき）で回収した。調査に際しては対象校から代表者1人が回答することとし、地理を専門とする教員がいる場合は当該教員が、いない場合はそのほかの地歴科教員が回答するよう依頼した。質問項目は、学校に関する項目と回答者自身に関する項目の2つに分かれている。前者の項目では、地理の開講状況、情報機器の整備状況等をたずねた。後者の項目では、年齢、専門分野（地理、歴史、公民）、過去に担当した科目、大学でのGIS学習経験、GISの研修経験、GISに関する知識、授業でのGIS利用状況、利用ソフト、今後の利用指向等をたずねた。さらに、GIS利用の課題について自由記

述で回答してもらい、回収後に整理・分類した。調査票の回収数は476校（回収率35.8%）であった。

表2は都道府県別に配布・回収状況と回答のあった高校の状況を示したものである。調査票の配布数が最も多かった都道府県は北海道の81校で、最も少なかったのは鳥取県の8校であった。最も回収率が高かった都道府県は島根県で62.5%（16校中10校）、最も回収率が低かったのは広島県で15.4%（39校中6校）であった。都道府県間で調査票の配布数に違いがあり、回収率も15～63%と幅があるものの、すべての都道府県の高校から調査票を回収することができた。

本研究では、このアンケート調査の結果を基に分析をすすめ、IIではGIS利用の現状を学校の設備や教員の年齢、大学での学習経験、研修の受講等と関連づけて分析する。IIIでは授業でのGIS利用者の利用形態と利用ソフト、利用に関する考え方を明らかにする。IVでは自由記述で出されたGIS利用の課題を整理し、Vでは「地理総合」実施に向けての課題をまとめて、対応を検討する。

## II GIS利用の現状

### 1. 学校の状況

調査項目のうち、まず学校に関する項目から分析する。地理の開講状況では、52校（10.9%）で「地理A」「地理B」どちらも開講していなかった。都道府県別では、24府県において回答した全校で地理が開講されている一方、地理が未開講の高校の目立つ県も存在し、愛知県では24校中8校、埼玉県では16校中5校で地理が未開講である。地理が開講されていなければ、GISの利用機会も少ないと考えられる。

GISを授業で利用する場合、野外調査を除けば、PC教室に移動して行う場合と、普通教室で行う場合が考えられる。PC教室の使用については、教科「情報」が優先されて地理では使いにくいことが従来から指摘されている（伊藤 2012）。「地理総合」

において GIS 利用が増加することを考えると、普通教室での利用が適当と考えられる。そのために必要な情報環境として、PC 画面を生徒に提示するためのプロジェクタや大型モニタ等の投影機器と、インターネット接続が挙げられる。

普通教室における PC 画面を提示する投影機器の状況をみると、99 校 (20.8%) で教室内に備え付けの備品があり、298 校 (62.6%) でポータブル機器が備わっていた。一方、79 校 (16.6%) では投影機器がなく、普通教室での GIS 利用は困難である。ここでも都道府県による差がみられ、備え付け機器の割合が高い都県として、岡山県・佐賀県 (6 校中 6 校)、茨城県 (12 校中 11 校)、石川県 (7 校中 6 校)、東京都 (18 校中 15 校) が挙げられる。一方、投影機器のない高校の割合が高い県として、滋賀県 (6 校中 3 校)、秋田県 (12 校中 5 校) などがある。このような整備状況の差は、都道府県ごとの施策の違いが現れたものと考えられる。

文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」によると、2016 年度の全国の高校における普通教室に対するデジタルテレビの設置率は 3.9%、同じくプロジェクタの設置率は 14.2% であり、2 つを合わせると本調査の教室内に備え付け投影機器がある学校の割合と同程度となる。この割合は小学校や中学校に比べてかなり低く、高校の普通教室では投影機器の導入が大幅に遅れている<sup>7)</sup>。

次に普通教室でのインターネット回線の整備状況をみると、無線 LAN が 77 校 (16.2%)、有線 LAN が 178 校 (37.4%)、未整備 (不明・未記入を含む) が 221 校 (46.4%) となっており、インターネットに接続できない普通教室も多いことがわかる。一方、前述の文部科学省の調査によると、2016 年度の高校における普通教室の LAN 整備率は 94.7%、無線 LAN 整備率は 19.5% と、ほとんどの教室で LAN に接続できることになっており、本調査の結果と大きく異なる。この違いは、教室に LAN の接続口が設置されている場合でも、ハードウェアやセキュリティ設定等、何らかの理由でインターネットに接続できないケースがあるために生じていると推察される。都道府県別では、佐賀県、徳島県、大分県の各県で回答のあった全校で LAN が整備されているが、一方で未整備との回答が多い県もあり、投影機器と同様に地域差が存在する。

普通教室で GIS、特に WebGIS を利用するには、投影機器があり、かつインターネットに接続できる環境が最低限必要である。両者の関係を示したものが表 3 であり、無線または有線 LAN が使え、かつ教室備え付けの投影機器がある高校は 69 校 (14.5%) と少ない。WebGIS の画面を授業で提示することが難しい学校が多いのが現状である。

PC 教室の使用に関しては、前述の教科「情報」との競合の問題以外にも、PC にデスクトップ GIS<sup>8)</sup>ソ

表 3 普通教室での投影機器とインターネット接続  
Table 3 Projection equipment and Internet connections in regular classrooms

投影機器	インターネット接続			計
	無線 LAN	有線 LAN	未整備*	
教室備え付け	28 (5.9)	41 (8.6)	30 (6.3)	99 (20.8)
ポータブル	46 (9.7)	124 (26.1)	128 (26.9)	298 (62.6)
なし	3 (0.6)	13 (2.7)	63 (13.2)	79 (16.6)
計	77 (16.2)	178 (37.4)	221 (46.4)	476 (100.0)

単位は校、括弧内は割合 (%)。

\*不明・未記入を含む。

(アンケート調査より作成)。



フトをインストールすることが難しいとの指摘がある(大島 2013)。本調査で、PC 教室へのソフトのインストールについてたずねたところ、「校長・教員の判断でできる」が204校と42.9%を占めており、大島(2013)の結果と同様であった。ほかに「教育委員会または、業者に依頼することでできる」が101校(21.2%)、「わからない」(未記入を含む)が171校(35.9%)であった。「わからない」が多いのは、回答者が普段 PC 教室を使う機会が少ないためと推察される。

## 2. 教員の専門分野と年齢構成

次に教員に関する項目をみていく。教員の専門分野について、地理を専門と答えた教員は283人(59.5%)であった。調査では地理を専門とする教員がいる場合は当該教員に回答を依頼していることから、残りの約4割の高校には地理を専門とする教員がないことになる。先述した地理の開講状況と合わせると、地理を開講している424校のうち、274校(64.6%)には地理を専門とする教員がいるが、残りの150校では歴史や公民を専門とする教員<sup>9)</sup>が地理を担当している。「地理総合」が履修化されることで、地理を専門としない教員が「地理総合」を担当するケースは現在よりもさらに増加すると予想される。

専門分野以外の教科を担当している状況は地理を専門とする教員にもあてはまり、過去5年以内に「地理A」「地理B」の地理系科目のみを担当した者は283人のうち40人(14.1%)にとどまり、残りは歴史や公民の科目も担当していた<sup>10)</sup>。地理教員が「歴史総合」や公民科の履修科目「公共」を担当することも多くなるだろう。

表4は回答者の専門分野ごとの年齢構成を示している。回答者全体の年齢では50代が最も多く、40代、30代と続く。60代の教員は定年後の再任用と考えられる。この年齢構成は、地歴科教員の全国的

表4 教員の専門分野と年齢構成  
Table 4 Age composition by teachers' specialty

年齢	専門分野		計
	地理	歴史・公民	
20代	22 (7.8)	29 (15.0)	51 (10.7)
30代	41 (14.5)	32 (16.6)	73 (15.3)
40代	81 (28.6)	61 (31.6)	142 (29.8)
50代	117 (41.3)	61 (31.6)	178 (37.4)
60代	22 (7.8)	10 (5.2)	32 (6.7)
計	283 (100.0)	193 (100.0)	476 (100.0)

単位は人、括弧内は割合(%)。

(アンケート調査より作成)。

な傾向とおおむね一致している<sup>11)</sup>。地理と歴史・公民の専門分野別に教員の年齢構成を比べると、地理では50～60代の教員が49.1%を占めているのに対し、歴史・公民では36.8%であり、回答者においては地理教員の年齢構成が相対的に高い。碓井(2008)は、1989年の学習指導要領から高校で世界史が必修化された結果、地理履修者が減少し、それに伴い地理を専門とする教員の採用も減少していることを指摘した。本調査にもその影響が現れていると考えられる。また、高校地理教育においてGISのような新しい技術の普及が遅れている理由の一つとして、地理教員の年齢構成に若年層が少ないことも考えられる。

## 3. GISの利用状況

さらにGISに関する知識と授業での利用経験について検討する。GISの知識に関してみると、「知っている」が311人(65.3%)、「名前は知っている」が121人(25.4%)、「名前も知らない」が44人(9.2%)であった。現在すべての高校地理の教科書でGISが言及されていることもあり、大部分の教員がGISについて一定の知識を有している。小橋(2005)が行った高校教員に対する調査では、「知らない」が40%を占めていたことを考えると、教員のGISに関する知識はかなり広まったといえる。



授業でのGISの利用経験については、「継続的に利用している」（以下、継続利用者）が67人（14.1%）、「使ったことがあるが最近3年は使っていない」（以下、利用中断者）が47人（9.9%）であった。この継続利用者と利用中断者を合わせた114人（23.9%）がGISを授業で利用したことのある者（以下、GIS利用者）となる。残りの「使ったことがない」（以下、GIS非利用者）は362人（76.1%）と多くを占めている。本調査は、対象高校から1名が代表して回答する形式のため、GIS利用者が優先的に回答した可能性もあるものの、過去の調査（表1）と比べると、日本地理学会会員の教員を対象とした大島（2013）を除けば、GIS利用者の割合は高く、加藤（2015）と同程度を示している。教育現場での普及が進まないといわれるGISであるが、緩やかに利用が拡大している。

#### 4. GISの利用状況と情報機器・教員の属性との関係

ここでは表5に示したGISの利用状況と、ほかの質問項目の関係を検証する。そのために、GISの利用状況と、普通教室の投影機器等の各質問項目とは関係がないとの帰無仮説を立て、質問項目ごとにクロス表の $\chi^2$ 検定を行った。表5のうち、上の2つの項目は普通教室の情報機器に関する項目で、下の4つは教員の属性に関する項目である。

まずGISの利用状況と普通教室の情報機器に関する項目との関係を検討する。普通教室の投影機器との関係では、 $\chi^2$ 検定の結果、有意水準1%で帰無仮説は棄却され（ $\chi^2(2)=15.80$ ,  $p=0.0004$ ）、両者の間には関連が認められた。投影機器がない場合のGIS利用率は8.9%と低く、GISの利用はPC教室に限定されると考えられる。投影機器がある場合では、備え付け設備の利用率が34.3%と、ポータブル機器の24.5%に比べて利用率が高い。

普通教室のインターネット接続状況については、

5%水準で有意な関係がみられ、投影機器の場合と比べて関係は若干弱い。無線LANが整備されている場合のGIS利用率は35.1%と高く、有線LANでは25.8%と若干低下する。未整備・不明・未記入では18.6%とさらに低くなるものの、投影機器が未整備の場合の8.9%よりは高い。その理由として、デスクトップGISでは必ずしもインターネット接続は必要とされないことや、IVの自由記述の分析で述べるように、教員個人の通信手段で代替されているケースがあるためと考えられる。

表2には都道府県ごとのGIS利用者数も示している。回答者のうちGIS利用者が半数を超える県は、岡山県（6人中5人）、佐賀県（6人中4人）、徳島県（3人中2人）の3県である。サンプル数が少ない点に留意する必要があるが、先に述べたように岡山県や佐賀県は普通教室での情報機器の整備が進んでおり、GIS利用に結びついていると推測される。

以上のGIS利用状況と投影機器およびインターネット接続との関係に関する分析を踏まえると、普通教室での情報機器の整備を進め、より使いやすい機器を導入することにより、授業でのGIS利用が促進されるといえる。

次に、GISの利用状況と教員の属性の関係について検討する。年齢に関しては、20～30代で利用率が31.5%と高いものの、40代、50～60代でも20%を超えており、有意性は認められなかった。その理由として、若い年齢層の地理教員が少ないことが考えられる。

専門分野に関しては1%水準で有意な関係が認められ、地理を専門とする教員のGIS利用率は32.9%と比較的高い。一方、歴史・公民を専門とする教員では10.9%と低いものの、地理を専門としない教員であってもGISに関心を持つ教員が一定程度存在している。

大学でのGISに関する学習経験も1%水準で有意な関係であり、特に実習形式で受けた場合の利用率

は70.3%と顕著に高い。大学でGISを実習形式で学習した教員37人は、すべて地理を専門とする教員であり、歴史・公民を専門とする教員では193人中12人が講義形式でGISを学んでいた。しかし、大学でGISを学習した者は全体で74人(15.6%)と少数にとどまっている。

研修を受けた経験についても1%水準で有意な関係となった。特に経験ありの場合の利用率は60.3%にのぼり、大学でのGIS実習経験と並んでGISを利用する契機となっている。研修受講経験者68人のうち、大学で実習経験のある者は13人であり、多くは教員になってからGISを学習している。したがって、GISを利用した授業を短期間で増やすためには、教員への研修が有効と考えられる。従来、GIS研修を受けても教育実践に結びつかないとの報告がみられたが<sup>12)</sup>、それらの既存研究は時期が古いか、特定の研修に関する調査に基づいていた。本調査では、研修経験者の授業でのGIS利用率は高いという結果が得られた。ただし研修経験者は68人(14.3%)にとどまり、大学でのGIS学習経験者数よりもさらに少ない。

研修経験者に研修の実施主体を複数回答でたずねたところ、教育委員会が21人、所属部会・サークルが20人、教員免許状更新講習が12人、企業・学会・研究会・NPOが20人、その他が5人と、多様な主体がGISの研修会・講習会を開催していることがわかった。その中で教育委員会による研修は必ずしも多くなく、研修経験者が少ない理由の1つと考えられる。

以上の分析をまとめると、地理を専門とし、大学でGISを実習形式で学ぶか、教員になってからGIS研修を受け、普通教室の情報機器が整備された高校に勤務している教員ほど、授業でGISを利用する傾向が強いことが明らかとなった。逆に、これらの条件のそろった教員・高校が少ないため、GIS利用者の比率が23.9%と低い数字に留まっているといえる。

## 5. GIS継続利用者と利用中断者の差異

ところで、GIS利用者のうち継続利用者67人と、利用中断者47人とはどのような違いがあるのだろうか。表5で示した質問項目について、GIS利用者を継続利用者と利用中断者に分け、非利用者を除外したクロス表を作成し、 $\chi^2$ 検定を行った。その結果、年齢については1%水準で有意との結果が得られ、継続利用者は20～30代が、利用中断者は50～60代がそれぞれ高い割合を示した<sup>13)</sup>。しかし、年齢以外の項目については有意な関係が認められず、表5でGIS利用者と非利用者間で大きな違いがみられたことと対照的である。表5以外の質問項目として、勤務校の地理の開講状況との関係をみると、利

表5 GISの利用状況  
Table 5 GIS usage status

質問項目	GIS利用者	GIS非利用者	計
普通教室の投影機器 ( $\chi^2(2)=15.80^{**}$ )			
備え付け設備	34 (34.3)	65 (65.7)	99
ポータブル機器	73 (24.5)	225 (75.5)	298
なし	7 (8.9)	72 (91.1)	79
普通教室のインターネット接続 ( $\chi^2(2)=9.11^*$ )			
無線LAN	27 (35.1)	50 (64.9)	77
有線LAN	46 (25.8)	132 (74.2)	178
未整備・不明・未記入	41 (18.6)	180 (81.4)	221
年齢 ( $\chi^2(2)=5.22$ )			
20～30代	39 (31.5)	85 (68.5)	124
40代	31 (21.8)	111 (78.2)	142
50～60代	44 (21.0)	166 (79.0)	210
専門分野 ( $\chi^2(1)=30.44^{**}$ )			
地理	93 (32.9)	190 (67.1)	283
歴史・公民	21 (10.9)	172 (89.1)	193
大学でのGISに関する学習経験 ( $\chi^2(2)=47.67^{**}$ )			
実習形式	26 (70.3)	11 (29.7)	37
講義形式	9 (24.3)	28 (75.7)	37
なし・未記入	79 (19.7)	323 (80.3)	402
GISに関する研修経験 ( $\chi^2(1)=57.54^{**}$ )			
あり	41 (60.3)	27 (39.7)	68
なし	73 (17.9)	335 (82.1)	408
計	114 (23.9)	362 (76.1)	476

\*\*1%水準で有意、\*5%水準で有意。

括弧内は右端の計に対する割合(%)。

(アンケート調査により作成)。

用中断者47人のうち8人は地理が開講されていない高校に勤務していた。こうしたケースでは転勤も理由の1つと考えられる。GIS利用を中断した理由を検討することは、今後の普及策を考える上で有益であるが、今回の調査項目からは明瞭な結果は得られなかった。ここでは、年齢を重ねるにつれ、転勤等さまざまな理由でGIS利用を中断する者が増える傾向がみられるという指摘にとどめておく。

### III GISの利用形態と利用に関する考え方

#### 1. GISの利用形態

次にGIS利用者114人について授業での利用形態をみていく。GISを利用した科目を複数回答でたずねたものが表6である。歴史・公民系科目でも一部利用されているものの、大部分が「地理B」「地理A」の地理系科目となっている。表7は授業でのGISの利用方法を示している。教員による資料提示が86.0%と、授業でのGIS利用の中心となっている。

表6 GISを利用した科目  
Table 6 Subjects in which respondents use GIS

	回答者数(人)	割合(%)
地理B	84	73.7
地理A	63	55.3
歴史系科目	7	6.1
公民系科目	4	3.5
その他	5	4.4

複数回答, n=114.

(アンケート調査により作成).

表7 GISの利用方法  
Table 7 Ways of using GIS

	回答者数(人)	割合(%)
教員による資料提示	98	86.0
GISの概念説明	33	28.9
生徒による作図	17	14.9
生徒のGIS技能習得指導	8	7.0
野外調査	8	7.0
その他	2	1.8

複数回答, n=114.

(アンケート調査により作成).

一方、生徒が利用する「生徒による作図」, 「生徒のGIS技能習得指導」, 「野外調査」を選択した者はのべ33人、実数では26人(22.8%)と少ない。これまで地理学関係の学会発表や学会誌では、主に生徒によるGISの利用が報告されていたが、それらは特別な実践であり、現状では資料提示がGISの主な利用方法といえる。

GIS利用者が授業や授業の準備で利用したことのあるデスクトップGISおよびWebGISをそれぞれたずねた結果が表8である。デスクトップGISでは、Google Earthが80.7%と最も多く利用されている。次いで電子地図(CD-ROM等に地図データを含んださまざまなソフトを指す)が35.1%、MANDARAが32.5%、カシミール3Dが30.7%と続く<sup>14)</sup>。これらは2000年代から高校でのGIS利用で一般的なソフトであり(Yuda 2009)、いずれも無償で比較的操作

表8 授業や授業の準備で利用したGIS  
Table 8 GIS used for classes and lesson preparation

	回答者数(人)	割合(%)
デスクトップGIS		
Google Earth	92	80.7
電子地図(CD-ROM等)	40	35.1
MANDARA	37	32.5
カシミール3D	35	30.7
今昔マップ3	20	17.5
ハイマップマイスター	17	14.9
デジタル教科書	15	13.2
Green Map	9	7.9
ArcGIS	7	6.1
地図太郎	4	3.5
NinoMap	3	2.6
QGIS	2	1.8
その他	12	10.5
WebGIS		
Google マップ・Yahoo! 地図等の地図サービス	96	84.2
地理院地図	81	71.1
今昔マップ on the web	26	22.8
e-Stat	13	11.4
RESAS	7	6.1
その他	8	7.0

複数回答, n=114.

(アンケート調査により作成).

が簡便である。特に利用率の高い Google Earth は、世界各地を詳細な衛星画像で閲覧できるので、地誌学習などの資料提示に適している。

大学での GIS 利用に関する従来の調査によると、大学の地理系の授業では代表的な GIS ソフトの ArcGIS が最も多く使われ、次に MANDARA が使われていた (佐々木ほか 2008; 矢部・橋本 2016)。本調査での ArcGIS の利用率は 6.1% と低く、また、無償のソフトであっても QGIS は 1.8% であった。つまり、高校の地理教育では、無償でかつ操作が簡便なソフトが使われているといえる。

従来の調査では、WebGIS の利用については調べられていない。WebGIS は、Web ブラウザ上で操作できるため OS に関係なく利用でき、インストール作業が不要という利点があり、特に地図・衛星画像の提示・閲覧で利用する場合にはその簡便性においてデスクトップ GIS よりも優れている。

表 8 で WebGIS の利用状況を見ると、Google マップ・Yahoo! 地図等の一般の地図サービスの利用率が最も高く、84.2% であった。日常的に利用している地図サービスは授業でも利用されやすいことがわかる。次いで国土地理院により 2013 年から提供されている地理院地図が 71.1% となっている。地理院地図では、日本国内に限られるものの、従来の 2 万 5 千分 1 地形図に替わる電子国土基本図 (地図情報) や、空中写真や地形分類図等の各種主題図を表示でき、地形図学習に利用できる。国土地理院は 2015 年に「地理教育支援チーム」を設置し、Web サイトに「地理教育の工具箱」を作成するなど、地理教育に力を入れている (宇根 2016)。続いて利用されているのは今昔マップ on the web で 22.8% となっている。このサービスは新旧の地形図を左右に並べて比較するサービスである (谷 2017)。利用率の高い上位の 3 つの WebGIS は、簡便に一般図や空中写真を閲覧できることが特徴に挙げられる。

e-Stat (政府統計の総合窓口) と、RESAS (地域

経済分析システム) は、日本国内のさまざまな統計地図を描くことができる WebGIS で、国が整備しているシステムである。それぞれの利用率は 11.4%、6.1% と、前述の 3 つの WebGIS に比べて低い。その理由として、高校地理教育では世界の学習が中心で、日本国内の統計地図を表示する WebGIS の利用機会は限定的であることが考えられる。しかし新学習指導要領の『解説』においては、「インターネット上に公開されている公的機関をはじめとする情報提供サイト」として、地理院地図に加えて e-Stat と RESAS が例示されていることから (文部科学省 2018: 72)、「地理総合」においては利用が増加すると考えられる。

## 2. GIS 利用に関する考え方

次に今後の GIS 利用に関する考え方をみていく。表 9 は GIS の利用状況別に、GIS を利用した授業への関心を示している。GIS 利用者については継続利用者と利用中断者に分け、GIS 非利用者については専門分野別に示している。「大いにある」と回答した者の割合は、継続利用者では 68.7% と高いが、利用中断者の場合は 40.4% と若干低下する。GIS 非利用者では、地理を専門とする者でも 27.9% と低く、さらに歴史・公民を専門とする者では 11.0% と、「あまりない」の 28.5% を下回っている。GIS を利用した授業に対する関心の度合いは、現在の利用状況と専門分野によって大きな差がある。

GIS の利用状況別に、「地理総合」で利用したいと考える GIS の種類をたずねたものが表 10 である。ここでも GIS の利用状況によって利用したい GIS の種類が異なる。GIS 利用者では、WebGIS を選んだ割合が 30.7% と最も高く、次いでスマートフォン・タブレットのアプリの GIS が 23.7% となっている。特に GIS 継続利用者では、デスクトップ GIS を選んだ者の割合は 13.4% と低く、デスクトップ GIS はあまり期待されていない。一方、GIS 非利用者のうち

表9 GISの利用状況別にみたGISを利用した授業への関心  
Table 9 Interest in teaching with GIS by GIS usage status

GISの利用状況	GISを利用した授業への関心			計
	大いにある	多少ある	あまりない	
GIS利用者				
継続利用者	46 (68.7)	21 (31.3)	0 (0.0)	67 (100.0)
利用中断者	19 (40.4)	24 (51.1)	4 (8.5)	47 (100.0)
小計	65 (57.0)	45 (39.5)	4 (3.5)	114 (100.0)
GIS非利用者の専門分野				
地理	53 (27.9)	104 (54.7)	33 (17.4)	190 (100.0)
歴史・公民	19 (11.0)	104 (60.5)	49 (28.5)	172 (100.0)
小計	72 (19.9)	208 (57.5)	82 (22.7)	362 (100.0)
計	137 (28.8)	253 (53.2)	86 (18.1)	476 (100.0)

単位は人、括弧内は割合(%)。

(アンケート調査により作成)。

表10 GISの利用状況別にみた「地理総合」で利用したいGISの種類  
Table 10 Types of GIS teachers want to use in integrated geography by GIS usage status

GISの利用状況	「地理総合」で利用したいGIS					計
	デスクトップGIS <sup>a)</sup>	WebGIS <sup>b)</sup>	スマホ・タブレットのアプリのGIS	わからない	未記入・複数記入 <sup>c)</sup>	
GIS利用者						
継続利用者	9 (13.4)	21 (31.3)	17 (25.4)	7 (10.4)	13 (19.4)	67 (100.0)
利用中断者	11 (23.4)	14 (29.8)	10 (21.3)	6 (12.8)	6 (12.8)	47 (100.0)
小計	20 (17.5)	35 (30.7)	27 (23.7)	13 (11.4)	19 (16.7)	114 (100.0)
GIS非利用者の専門分野						
地理	64 (33.7)	17 (8.9)	30 (15.8)	69 (36.3)	10 (5.3)	190 (100.0)
歴史・公民	30 (17.4)	25 (14.5)	34 (19.8)	79 (45.9)	4 (2.3)	172 (100.0)
小計	94 (26.0)	42 (11.6)	64 (17.7)	148 (40.9)	14 (3.9)	362 (100.0)
計	114 (23.9)	77 (16.2)	91 (19.1)	161 (33.8)	33 (6.9)	476 (100.0)

単位は人、括弧内は割合(%)。

a) 選択肢では「PCにインストールして使うGIS」としてたずねた。

b) 選択肢では「PCのブラウザで利用できるWebGIS」としてたずねた。

c) 質問項目はもともと1つを選択する形式だったが、複数を選択した回答がみられた。

(アンケート調査により作成)。

地理を専門とする教員では、デスクトップGISの割合が33.7%と高く、GISはPCにインストールして操作するものという認識が強い。逆にWebGISは8.9%と低く、GIS利用者とは対照的である。また、GIS非利用者では「わからない」を選択した割合が高く、特に歴史・公民を専門とする教員では、半数近くが「わからない」と回答している。

つまり、GIS利用者と非利用者では、地理を専門

表11 教員がGISを習得するために適当な方法  
Table 11 Methods for teachers to learn how to use GIS

	回答者数(人)	割合(%)
対面での少人数実習形式	336	70.6
対面での一斉実習	116	24.4
対面での講義形式	64	13.4
Webを利用した独学	54	11.3
テキスト・本による独学	35	7.4

複数回答、n=476。

(アンケート調査により作成)。

とする教員でも GIS の利用イメージに違いがあり、特に歴史・公民を専門とする教員では、GIS の利用イメージのはっきりしない教員が半数近くを占めている。

表 11 は教員が GIS を習得するために適当な方法をたずねた結果であり、GIS の利用状況による違いは小さかったため全体の数値を示している。回答者の間で最も望まれている方法は、対面での少人数実習形式の 70.6% であり、Web やテキストを利用した独学を挙げた者は少数であった。

#### IV 自由記述で出された GIS 活用の課題

本章では、自由記述欄に書かれた GIS を授業で活用していく上での課題を整理する。表 12 は GIS の利用状況別に課題の指摘の回答状況を示している。自由記述のため、記入のあった者は全体の 53.8% で、半数近くは未記入であった。その中で GIS の継続利用者の場合は 70.1% が課題を記述しているのに対し、GIS 非利用で歴史・公民を専門とする場合は 37.1% である。つまり GIS 利用者ほど活用に向けての課題を意識しているといえる。

課題を記述した 256 人について、その内容を表 13

のように分類した。1 人の意見が複数の内容を含む場合は分けて集計した。その結果、指摘事項はのべ 454 件となり、1 人当たり平均 1.77 件となった。GIS を利用する者ほど積極的に課題を指摘する傾向がみられ、GIS の継続利用者は 1 人当たり平均 2.19 件となっている。ただし課題の分類の内訳には大きな違いはみられなかったため、表 13 では全員の指摘事項をまとめて集計している。

最も多く指摘された課題は設備に関する内容の 206 件で、他の課題を大きく引き離している。その内訳では、111 件が PC やインターネット環境の整備といった設備全般に関する指摘であった。表 14 は個別の意見の例である。PC の不足 (1 番)、ネット環境が悪い (2 番)、機器がメンテナンスされず使われなくなる (3 番) などが主な内容である。次に普通教室の設備が 33 件指摘され、LAN の整備 (4 番)、プロジェクターがない (5 番) 等の表 3 でも示された内容が中心となっている。LAN の未整備に対しては、モバイル Wi-Fi ルーターやテザリングといった教員の私的な通信機器が用いられることもある (7 番)。予算に関する指摘は 23 件あり、ソフト導入の費用を挙げる者もみられた (8 番)。近年では無料の GIS

表 12 GIS の利用状況別にみた GIS 活用に関する課題の指摘  
Table 12 Issues related to using GIS by GIS usage status

GIS の利用状況	指摘あり		のべ指摘数	平均指摘数 <sup>b)</sup>	総数 (人)
	人数 (人)	割合 <sup>a)</sup> (%)			
GIS 利用者					
継続利用者	47	70.1	103	2.19	67
利用中断者	27	57.4	52	1.93	47
小計	74	64.9	155	2.09	114
GIS 非利用者の専門分野					
地理	117	61.6	187	1.60	190
歴史・公民	65	37.8	112	1.72	172
小計	182	50.3	299	1.64	362
計	256	53.8	454	1.77	476

a) 総数に占める割合。

b) のべ指摘数 ÷ 指摘ありの人数。

(アンケート調査により作成)。



表 13 GIS 活用の課題として挙げられた事項の分類  
Table 13 Classification of issues in using GIS

指摘事項	のべ指摘数
<b>設備</b>	
設備全般 (PC やネット等の整備)	111
普通教室の設備	33
予算 (ソフトやハードの費用)	23
PC 教室・特別教室の利用	18
PC や LAN のセキュリティ	13
設備の学校間格差	8
小計	206
<b>教員</b>	
GIS に関する技能・理解度	39
地理・GIS に詳しい教員の不足	10
周囲の理解	7
その他教員の問題	11
小計	67
<b>カリキュラム</b>	
GIS の実習時間の確保	29
大学受験	12
利用法・評価方法が不明確	10
GIS 利用の目的化・紙地図との関係	5
その他カリキュラム	6
小計	62
<b>研修</b>	
研修・技術習得	30
研修・GIS 技術習得の時間	10
小計	40
<b>時間</b>	
時間全般	24
教材研究の時間	8
小計	32
<b>教材</b>	
ソフトの改善・整備	12
GIS を用いた授業案や教材不足	9
小計	21
<b>その他</b>	
生徒の問題	6
その他	20
小計	26
計	454

(アンケート調査により作成)。

ソフトや WebGIS が増加し、ソフトの費用の問題はおおむね解消されているが、ソフトが高価であった時期の印象がまだ残っている。PC 教室・特別教室

に関する課題は 18 件あり、主に教科「情報」によって使われるために、地理の授業を入れるのは難しいというものであった (10・11 番)。

設備以外の課題の指摘数は大きく減少し、30 件以上の指摘があった事項は、教員 (67 件)、カリキュラム (62 件)、研修 (40 件)、時間 (32 件) の 4 項目であった。教員に関する課題としては、教員の GIS に関する技能 (39 件) や地理教員の不足 (10 件) が挙げられた。GIS だけでなく、PC 全般の知識 (17 番)、動作不良への対応 (24 番) の問題も出され、これらは生徒が GIS を利用する際に問題となるだろう。ほかには周囲の理解が十分でないとの意見もあり (7 件、22・23 番)<sup>15)</sup>、GIS を利用すること自体が周囲から異質なものと見られる現状を示している。また、小規模校では専門教科だけを教えることができない (20 番) という指摘もあった。

カリキュラムに関する課題では、GIS の実習時間の確保に関する指摘が 29 件と多く、限られた授業時間数の中で GIS を活用することは難しい (26 番) との意見が典型的である。現行の「地理 A」「地理 B」では、必ずしも生徒が GIS を操作する必要はなく、教科書も GIS の利用を伴う構成になっていないため、生徒が GIS を操作する場合は特別に時間を割く必要があった。また、大学受験対策上の難点を指摘する意見も出された (12 件、28～30 番)。ただし、前述したように GIS は主に教員による資料提示で使われており、その場合は大学受験を前提とした授業でも取り入れやすいであろう (伊藤 2005)。

研修に関しては、研修の必要性を述べる意見が 30 件と多いが、そもそも研修の機会がない (36 番) という指摘もあった。さらに、研修に参加する時間がない (39・40 番) という教員の多忙さ、また研修が必要では普及しない (37 番) という意見もあった。

時間の問題については、部活等 (41 番) の授業以外の業務による多忙さを訴えるものが中心で、それにより教材研究ができず (44・45 番)、GIS を利



表 14 GIS 活用の課題に関する意見の例  
Table 14 Teachers' opinions on issues in using GIS

課題の分類	番号	指摘事項の例 (都道府県)		
設備	設備全般 (PC や ネット等の整備)	1 必修科目では全生徒が使用する PC が不足し、生徒に示すだけになる (福島) 2 学校のネット環境が悪く、生徒全員がネットでダウンロードするとフリーズする (新潟) 3 機器のメンテナンスが必要で、教育現場で導入される機器は結局失敗する (長野)		
	普通教室の設備	4 教室への LAN の整備 (愛知) 5 大型ディスプレイ、プロジェクタのない部屋が多い (京都) 6 各教室に無線 LAN を設置するかプロジェクタを備え付けないと活用は難しい (大阪) 7 教室のネット回線が未整備で、ポケット Wi-Fi やテザリングを用いて GIS を利用 (山口)		
	予算 (ソフトや ハードの費用)	8 ソフトウェア導入のための費用が確保できない (北海道) 9 システムの導入・維持・更新のための経費 (秋田)		
	PC 教室・特別教室の 利用	10 PC 教室は「情報」の授業が優先され、いつも使えるわけではない (群馬) 11 PC 教室はあるが「情報」の授業で入る余地はない (福岡)		
	PC や LAN の セキュリティ 設備の学校間格差	12 サイト閲覧に制限がかかっており、必要な情報を利用しにくい (新潟) 13 PC 教室の PC に GIS をインストールするのが難しい (茨城) 14 県立学校でも学校により設備が異なり、転勤すると困ることがある (岩手)		
	教員	GIS に関する技能・ 理解度	15 GIS について詳しくわからない (岩手) 16 教員が生徒に教えるだけの技術の習得 (新潟) 17 PC の知識がない教員にはハードルが高い (山口) 18 GIS で何ができるのかわからず、したがって課題もわからない (長崎) 19 GIS を学んだことがなく、PC も人並みの技術力で、活用するのは負担が大きい (長崎)	
		地理・GIS に詳しい 教員の不足	20 小規模高校の場合、地理の専門でなくても講座を持たざるを得ない (長野) 21 県に地理の教員がほとんどいないため、指導できる人材が必要 (愛知)	
		周囲の理解	22 他教科教員の理解 (富山) 23 ICT 化するにも学校全体で教職員の意識に温度差がある (佐賀)	
		その他教員の問題	24 PC 技術に通じていないと動作不良などに対応できない (東京) 25 GIS 活用以前の読図、作図スキル不足 (鳥根)	
		カリキュラム	GIS の実習時間の確保	26 地理 A のような時数の少ない中で GIS 教材を活用するのは難しい (福島) 27 時間をとることができれば GIS ソフトを生徒が使う学習をやってみたい (大阪)
			大学受験	28 入試対応の授業で GIS をどう利用するのか (長野) 29 進学校での活用方法 (愛知) 30 大学入試に必要な内容を指導することは進学校では難しい (兵庫)
			利用法・評価方法が 不明確	31 どこまで時間をかけるべきか、どのくらい重要なかが感覚的にわからない (三重) 32 評価の方法が不明 (福岡)
			GIS 利用の目的化・ 紙地図との関係	33 GIS を利用することが目的となり生徒が考えることをしなくなる (奈良)
			その他カリキュラム	34 地理総合の中身もわからず、GIS をどこまで活用するかわからない (栃木)
研修			研修・技術習得	35 授業での実践事例などの研修が行われないと取り組むことが難しい (北海道) 36 教員に対する研修の機会がない (宮城) 37 使うことに研修が必要では普及しない (福島) 38 GIS 技術を習得した教員の育成 (滋賀)
			研修・GIS 技術習得の 時間	39 教員が研修を受けられる時間 (秋田) 40 GIS を活用するための研修に参加するための時間 (大阪)
	時間	時間全般	41 学校現場は、部活、委員会、行事などがあり GIS は時間的に無理 (東京) 42 多忙さという実態 (新潟) 43 授業の合間の 10 分では PC やプロジェクタの準備ができない (長野)	
		教材研究の時間	44 教材研究にかけられる時間がない (茨城) 45 授業以外の仕事が多く教材を練る時間がない (鹿児島)	
教材		ソフトの改善・整備	46 授業展開する上で簡単に使え、教科書との一体化が求められる (福島) 47 Web 上で無料で使えるもの (岡山)	
	GIS を用いた授業案や 教材不足	48 特に低学力者向けの授業案がほしい (三重) 49 生徒の興味・関心をひく教材づくりと授業実践が課題 (大阪)		
	その他	生徒の問題	50 家庭でのネット環境の差が ICT 機器を活用した実習で個人差を生む原因となる (神奈川) 51 教室が狭く 1 クラスの生徒数が多い (岡山)	
その他		52 大学側と高校側の相互理解が深まればより良い GIS 実践になる (北海道) 53 地理院地図を教員が提示し、トップレベルで MANDARA が使えればよい (東京)		

(アンケート調査により作成)

用できないというものである。その他の意見としては、教材に関するソフトの改善・整備、授業案の必要性等の指摘があった。

## V 「地理総合」での GIS 活用に向けた課題と対応

本章では、ここまでのアンケート調査の分析結果を踏まえて、2022年から実施される「地理総合」においてGISを活用するために必要な対応を検討する。その際、南埜(2003)が学校教育にGISを導入する際の課題として挙げた、①ハードウェアの問題、②ソフトウェアの問題、③GISに対する認知・普及に関する問題、④教育制度や教師の問題、の4点を基に議論を進める。

### 1. おおむね解決された課題

南埜(2003)の挙げた4つの課題をみると、現在ではかなり解決したものがある。まず②ソフトウェアの問題については、現在は無償のGISソフトのほか、2000年代後半以降さまざまなWebGISが公開され、費用をかけずにGISを利用できる。本調査でも多く利用されているのは無償のソフト・WebGISであり、ソフトの費用を課題として指摘した記述は少なかった。ただし既存の無償のソフト・WebGISは、必ずしも地理教育向けに作られたものではないため、教科書の内容に合わせて使うには教員の工夫が必要である。WebGISの場合は、随時サービスが更新されて操作方法が変更されたり、場合によってはサービスが停止されたりすることもあり得る。「地理総合」においては、各教科書会社が教科書に合わせた内容の機能を持つ簡易なWebGISを用意するとよいだろう。

③のGISに対する認知・普及については、すでに現行の高等学校学習指導要領に記載され、すべての教科書でGISに言及されていることから、IIの3で述べたように大部分の教員に認知されている。地理でGISを使うことに周囲の理解がないとの意見がみ

られたが、社会全般でスマートフォンの地図アプリを利用して経路を検索するなど、WebGISの利用が一般化しており、今後は理解も進むと考えられる。

④のうち教育制度についてみると、まず学習指導要領上のGISの位置づけの問題は「地理総合」の誕生により解消されたといえる。現行の学習指導要領まではGIS利用を前提としておらず、GISを使うには特別に時間を割く必要があり、時間の不足が課題として指摘されてきた。しかし、GIS利用を前提としたカリキュラムが設定されることで解消されるだろう。

### 2. 残された課題と対応

#### 1) ハードウェアの問題

次に解消されていない課題を検討すると、①のハードウェアの問題が現在でも特に深刻である。本調査の自由記述において、最も多く指摘された課題が設備面であり、ほかの指摘を大きく引き離している。普通教室では投影機器が未整備であり、統計上は整備されているLANも、実際には使えないことが多い。また、インターネットに接続できてもクラス全員が接続すると速度が低下する問題も指摘されている。高校は小学校や中学校に比べても情報機器の整備が遅れており、都道府県により整備状況も異なる。

GIS利用に際しては、PC教室での利用と普通教室での利用が考えられる。そのうちPC教室は教科「情報」でも使用されるため、調整が容易ではないことは自由記述でも出されていた。「地理総合」でのGISの頻繁な利用を考えると、投影機器とインターネット接続を拡充して普通教室での利用を進める必要がある。本調査からは、普通教室で情報機器が整備されているほどGIS利用率が高いことが確認された。2022年の「地理総合」実施までに設備面の改善が急務であり、これらの情報機器の整備は「地理総合」以外の科目でも役立つだろう。

一方で、このような情報機器の不十分な現状を踏

まえて、PCを用いない、いわゆる「アナログGIS」を取り入れるとの意見もある(井田 2017)。新学習指導要領においては、「地図や地理情報システム」と併記されている点から、あらかじめGISが使えない状況も念頭に置いている可能性もある。しかし、最低でも普通教室で教員がWebGISの操作を行いながらPC画面を提示できる設備は整備されなければならない。

文部科学省は、新学習指導要領でICTの活用が想定されることから、2017年に2018年度以降のICT環境整備方針について通知を出した<sup>16)</sup>。そこでは、普通教室・特別教室での大型提示装置の常設および無線LAN環境(外部ネットワークの接続でも大容量の通信が可能な回線)、3クラスに1クラス分程度の生徒用PCの配備等の目標が盛り込まれている。これを「教育のICT化に向けた環境整備5か年計画(2018～2022年度)」<sup>17)</sup>として推進する計画であり、着実な整備が求められる。整備が進まない限り、GIS利用の拡大は望めない。

## 2) GISを習得した教員の採用の問題

④のうち教育制度面、特に学習指導要領上の課題は解消されたと述べたが、教師に関する部分では課題が多い。教員の年齢構成では、地理を専門とする教員は若い年齢ほど少なく、大学でGISを習得した学生が十分に教員に採用されない状況であり、GIS利用の普及の妨げとなっている。ただし、地歴科の教員の年齢構成が現在50代に偏っていることから、今後退職教員の増加とその補充としての採用増加が見込まれる。また「地理総合」が必修科目となることから、これまで抑制されていた地理を専門とする教員の採用が増加する可能性もある。

しかし自由記述でみられたように、小規模校などでは歴史や公民を専門とする教員が地理の授業を担当せざるを得ないこともある。大学でGISを実習形式で学んだ場合、GISの利用率が高いことを考えると、歴史や公民を専門とする学生が地歴科の免許を

取得する際に、GISについて学ぶ機会を増やす必要がある。高校地歴科の免許を取得する際には、大学において「教科に関する科目」として「日本史」「外国史」「人文地理学及び自然地理学」「地誌」の各科目を修得し、「教職に関する科目」として地歴科の指導法に関する科目を履修する。地理を専門とする学生は、これらの科目に加えて選択科目としてGISに関連する講義・実習を履修することができるが、歴史や公民を専門とする学生がGIS関連の授業を履修することは少ないのが現状であろう。2000年代初めの教員養成系学部ではGISに関する教育はあまり行われていなかったが(南埜 2003)、近年では6割程度で実施されている(矢部・橋本 2016)。地歴科教員においてGIS利用者を増やすには、歴史や公民を専門とする学生にもGISに関連する授業を履修しやすいよう、大学でカリキュラムを組むことが有効である<sup>18)</sup>。

## 3) GIS研修に関する問題

GISを学んだ学生が教員に採用されることは重要だが、教育現場にGIS利用経験者を計画的に配置するためには、新規採用のみに依存しては多大な時間を要してしまう。「地理総合」実施までの短期間でGIS利用を拡大するには、現職教員に対するGIS研修が必要である。本調査では、GIS研修の経験者は授業でGISを利用する割合が高かった。ただしこれまでは、教育委員会以外が開催する研修に参加する者が多く、もともとGISに関心の高い教員が自発的に受講するケースが多かったと推察される。教員の中にはGISを利用した授業に関心の低い者も一定程度含まれ、独学でGISを習得することは期待できない。また、企業や学会、NPO、GIS Day、教員免許状更新講習等による研修は、開催場所や時期が限定される。今後は、GISに関心の低い教員も研修に参加できる機会を教育委員会も含めて拡大する必要がある<sup>19)</sup>。

研修に際しては、標準的なプログラムを検討する必要がある。国土交通省は2012年に「小・中・高

等学校教員向け地理情報システム (GIS) 研修プログラム」を Web サイトで公開した<sup>20)</sup>。その内容は無償または安価な GIS ソフトを選択し、データをダウンロードして地図化等の操作を行うものである。当該のマニュアルを用いて 2009～2011 年度にかけて 4 県で教員向けの研修を行ったところ、出された質問の 80% はダブルクリックの方法などの PC の基本的な操作に関するもので、研修後に教員が GIS を活用することは困難であった (大島 2016)。こうした問題は、研修内容と参加する教員の PC 操作技術との間にズレがあるために生じると考えられる。研修を行う側は、最新の技術や情報を伝えたいと考えがちであるが、受講者の技術レベルに合わせた内容を提供する必要がある。GIS や PC に関する技術レベルが必ずしも高くない教員が参加する研修では、データをダウンロードし、デスクトップ GIS で処理して地図化するという作業は困難な者が多く、研修後の授業での利用にも結びつかないと考えられる。

公示された新学習指導要領からは、GIS を閲覧・操作して情報を読み取り、加工して表現する程度の GIS 利用が想定される。こうした作業はデスクトップ GIS よりも WebGIS の方が簡便であり、GIS 利用者の中でも「地理総合」において WebGIS を利用したいと答えた者が多い。したがって、「地理総合」の実施に対応した教員向けの GIS 研修においては、簡便な WebGIS の閲覧・操作に重点を置き、授業と関連づけた内容のプログラムで実施し、GIS の操作に偏らないようにする必要がある。

#### 4) 新たな問題

南埜 (2003) の提示した課題は、学習指導要領で GIS が位置づけられていない時期のものであった。新学習指導要領で「地理総合」が必修修化され、「目標」と「内容」に GIS が記述されたことにより、新たな問題が生じる懸念がある。たとえば須原 (2018) は、地理を専門とする教員が少ない現状から、「歴史総合」に「地理総合」の時間の一部が使われてしま

い、適正に「地理総合」の時間が確保されない可能性があると指摘する。もしそうなった場合、歴史を専門とする教員にとってなじみの薄い GIS に関する内容が省略される可能性も考えられる。

また、本調査の自由記述からは、入試に使われない内容は重視されないとの意見がみられた。従来の大学入試では「地理 B」が入試科目として多く使われてきたが、新学習指導要領への移行により、入試科目の組み合わせも変更されることが想定される。たとえば、4 単位科目の「地理 B」に対応する「地理探求」は 3 単位科目であり、「地理 B」の「内容」の項に含まれていた「様々な地図と地理的技能」は「地理総合」に移されている。そのため、「地理探求」単独で入試科目を設定することは考えにくく、2020 年度から実施予定の「大学入学共通テスト」や各大学の入試科目において、「地理総合」と「地理探求」を組み合わせた入試科目が設定される可能性が考えられる。また「地理総合」と「歴史総合」を組み合わせた入試科目の設定も想定できる。ただし「地理総合」が入試科目に設定されても、GIS 利用が教育面でも効果的であると教員に理解されなければ、GIS は使われないだろう。そのためにも、設備面の問題の解消と、教員への適切な研修が求められる。

## VI おわりに

高校における GIS の利用状況に関して、これまでの調査では対象地域や対象者が限定的であり、サンプル数も少ないため、その実態は十分に明らかにされてこなかった。本研究では、全国的全日制公立高校を対象としたアンケート調査を実施して、高校における GIS 利用の現状と課題を明らかにした。その上で 2022 年から必修修化される「地理総合」の実施に向けた対応を検討し、以下のような知見が得られた。

まず授業で GIS を利用したことがある教員は 23.9% であった。この数字は高いものではないが、

2000年代の調査と比べると緩やかに利用が拡大している。授業でGISを利用している教員は、地理を専門とし、大学でGISを実習形式で学ぶか、教員になってからGIS研修を受けた者が多い。学校の環境では、普通教室の投影機器やLAN等の情報機器の整備が全般に遅れており、その整備状況は都道府県により違いがみられた。ただし、情報機器の整備された高校ほどGISの利用率は高く、機器の整備がGIS利用に結びつくことが示された。GIS利用者による授業での利用方法は、教員による資料提示が多く、利用しているデスクトップGISおよびWebGISは無償のものが大部分であった。

次に今後の意向をみると、GIS非利用者にはGIS利用に消極的な者もみられ、GISの習得には対面による実習形式の研修が期待されていた。GIS利用者からは、「地理総合」で利用したいGISの種類としてWebGISが多く挙げられた。新学習指導要領の記述からは、GISの利用は閲覧を中心とした内容になると想定される。したがって「地理総合」では操作が簡便でインストール作業が不要なWebGISの利用が多くなると考えられる。自由記述で出された課題としては、設備面の不足に関する指摘が圧倒的に多く、次いで教員、カリキュラム、研修に関する指摘が多かった。

これらのGIS利用の現状と出された課題から、「地理総合」の実施までに必要とされる対応をまとめると、次のようになる。まず普通教室における投影機器およびインターネット接続の整備が不可欠であり、この問題が解消されない限り、GIS利用の拡大は困難である。その上でGISを利用できる教員の育成と、現職教員に対するGIS研修が必要である。研修に際しては、教員のGISやPCの技術、GIS利用に対する意欲を配慮し、WebGISの閲覧・操作を中心とした簡便で、実際の授業と関連付けた内容が求められる。

従来、GIS研修を受講しても実際の利用にはつな

がらないとの指摘があったが、本研究では研修を受けた者のGIS利用率は高かった。現在、学会等で「地理総合」の実施に向けたGIS講習会が開かれている。研修参加者と研修内容、その後の利用状況等を調査し、適切な研修プログラムを早急に検討する必要がある。また「地理総合」で利用が期待されるWebGISだが、現状ではそのまま地理教育で利用できるものは少ない。地理教育で頻繁に用いられるデータをあらかじめ用意して表示するようなWebGISの開発も必要だろう。

アンケート調査に御協力いただいた高校の先生方に感謝申し上げます。本研究は斎藤が2017年度に埼玉大学大学院教育学研究科に提出した修士論文の一部に加筆・修正したものであり、調査に際しては2017年度JSPS科研費（基盤研究C）「地理教育用ブラウザ型地理情報システムの開発とコンテンツの整備に関する研究」（代表者：谷 謙二、課題番号17K01225）の一部を使用した。また本研究の概要は2017年9月の日本地理学会秋季学術大会で発表した。

（投稿 2018年4月20日）

（受理 2018年10月20日）

## 注

- 1) たとえば日本地理学会地理教育専門委員会は、地理教育の重要性を訴える活動として高校生・大学生に対して2005年と2007年に地理認識調査を実施し（滝沢2009）、2014年には第3回の調査を実施している。<http://www.ajg.or.jp/20140909/1634/>（最終閲覧日：2018年4月16日）
- 2) ほかに地理教育に関する日本学術会議の活動として、2007年の対外報告「現代的課題を切り開く地理教育」、同年の答申「地球規模の自然災害の増大に対する安全・安心社会の構築」、2014年の提言「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—」が出されており（確井2016）、日本学術会議のWebサイト<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/division-15.html>で公開されている。（最終閲覧日：2018年4月16日）
- 3) 2017年現在、高校「地理A」の教科書を発行している出版社は、清水書院、第一学習社、帝国書院、東京書籍、二宮書店の5社であり、そのうち帝国書院、東京書籍、二宮書店の3社は「地理B」の教科書も発行している。
- 4) 本研究では、インターネットに接続してWebブラウザ



上でインタラクティブに地図を操作できる地図サービス全般を WebGIS と呼び、Google マップ等の一般の地図サービスも含める。

- 5) ただし、GIS を利用する複数の教員が同じ高校に勤務するケースも考えられるので、実際は 25.0% を下回っている可能性もある。
- 6) 各都道府県教育委員会等の Web サイトから、定時制高校、通信制高校、組合立学校および 2017 年に休校または閉鎖が確定している学校を除いた、3,406 校の全日制高校のリストを作成した。そのリストから、乱数により 39.1% にあたる 1,331 校を抽出した。その際、層化は行っていない。
- 7) 同調査によると、2016 年度の小学校の普通教室でのデジタルテレビ、プロジェクトのそれぞれの設置率は 64.1%、12.0% であり、同じく中学校では 36.7%、9.7% である。
- 8) 本研究では、PC にインストールして地図の表示等を行うソフトをデスクトップ GIS と呼び、Google Earth のようにインターネット接続が必要なソフトや、デジタル教科書も含める。
- 9) 地理を担当する教員には、高校地歴科の免許を持つ教員のほか、1989 年の高校学習指導要領が実施された 1994 年以前の旧社会科の免許を持つ教員も含まれる。また、公民科を専門としつつも、地歴科の免許を所持する教員も多いと考えられる。
- 10) 地理を専門とする教員が担当する地理以外の科目をみると、「現代社会」と「世界史 A」が多く、それぞれ 171 人 (60.4%)、138 人 (48.8%) が担当していた。
- 11) 2013 年の文部科学省「学校教員統計調査」から、公立高校地歴科 1 種免許の教員の年齢構成をみると、20 代から 60 代にかけて 10 歳ごとに、7.3%、13.5%、28.3%、47.4%、3.5% となっている。
- 12) 福田・谷 (2003) の調査では、研修を受けた 13 人のうち授業で利用した者は 1 人だけであった。小橋 (2005) は、兵庫県の中学校教員に対するアンケート調査から、GIS 研修を受けても授業で GIS を利用できると考える者の割合は高まらなると指摘している。また、大島 (2016) は全国中学校地理教育研究会での事例で、前年に研修を受けた教員のうち、自分で GIS を使ってみた者は 10% 程度と述べている。
- 13) 20~30 代、40 代、50~60 代それぞれについて、継続利用者の内訳は 29 人、20 人、18 人であり、利用中断者の内訳は 10 人、11 人、26 人であった。
- 14) MANDARA、カシミール 3D それぞれのソフトの操作方法は谷 (2011)、杉本 (2010) に詳しい。
- 15) 伊藤 (2010: 78) は、「周囲の理解がない」とは、同じ担当教科・科目の同僚や上司、保護者が GIS の教育効果を理解しないこととしている。

- 16) 文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 (平成 28 年度) [速報値] 及び平成 30 年度以降の学校における ICT 環境の整備方針について」  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1399902.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1399902.htm) (最終閲覧日: 2018 年 4 月 16 日)
- 17) この計画の前にも「教育の IT 化に向けた環境整備 4 か年計画」(2014~2017 年度)があり、類似した目標が設定されていた。ICT 環境整備経費は地方交付税で措置されるため、必ずしも学校の ICT 整備に使われるわけではなく、用途は地方自治体によって決められる。<http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/2014ICT-panf.pdf> (最終閲覧日: 2018 年 4 月 16 日)
- 18) 日本学会会議の 2014 年の提言「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—」では、「教職に関する科目」や「教科に関する科目」に地図/GIS 関連科目を配置することを提言している。<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t199-3.pdf> (最終閲覧日: 2018 年 4 月 16 日)
- 19) 日本地理学会地理教育専門委員会は、2017 年 5 月 1 日付で新必修科目「地理総合」実施に向けた教員研修等の推進に関する依頼文を各都道府県・政令指定都市等総合教育センター所長宛に出している。<http://www2.dokkyo.ac.jp/~rese0018/20170501.pdf> (最終閲覧日: 2018 年 4 月 16 日)
- 20) [http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku\\_tk1\\_000044.html](http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000044.html) (最終閲覧日: 2018 年 4 月 16 日)

## 文 献

- 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.
- 井田仁康 2011. 高校地理歴史科・必修科目としての「地理基礎」案. 学術の動向 16(9): 28-34.
- 井田仁康 2017. 「地理総合」の方向性と GIS. 新地理 65(2): 83-91.
- 伊藤 悟・井田仁康・中村康子 1998. 学校教育における GIS 利用——アメリカ合衆国の動向とわが国の可能性. GIS-理論と応用 6: 65-70.
- 伊藤智章 2005. 「生徒に提示する 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 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: 49-56. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ejgeo/7/1/7\\_1\\_49/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ejgeo/7/1/7_1_49/_article/-char/ja)
- 碓井照子 2008. 地理歴史科教員の実態と地理的知識低下

- の問題点. 学術の動向 13(10): 13-19.
- 碓井照子 2016. 新科目「地理総合」における地図/GISリテラシー教育の在り方. 地図 54(3): 7-24.
- 宇根 寛 2016. 国土地理院の地理教育の支援に向けた取り組み. 地図 54(3): 52-59.
- 大島英幹 2013. 高校でのGISの導入状況. 2013年度日本地理学会春季学術大会発表要旨集. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajg/2013s/0/2013s\\_174/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajg/2013s/0/2013s_174/_article/-char/ja/)
- 大島英幹 2016. GIS専門家による地理教育への支援. *E-journal GEO* 10: 145-151. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/ejgeo/10/2/10\\_145/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ejgeo/10/2/10_145/_article/-char/ja/)
- 太田 弘 2001. 地理教育におけるGISを用いた新しい学習システムの開発. 地図 39(4): 1-19.
- 加藤伸弥 2015. 愛媛県における高等学校地理教育でのGIS活用の実態. 日本地理学会秋季学術大会発表要旨集 88: 54.
- 国土交通省国土計画局 2006a. 『平成17年度「みんなで調べて発表して交流する教育用WebGIS」によるGIS利用の定着に関する調査 報告書』国土交通省国土計画局.
- 国土交通省国土計画局 2006b. 『平成17年度「みんなで調べて発表して交流する教育用WebGIS」によるGIS利用の定着に関する調査 資料編』国土交通省国土計画局.
- 小橋拓司 2005. 小中高等学校教員のGISに対する認知と教育GISの課題. 地理科学 60: 90-103.
- 佐々木 緑・小口 高・貞広幸雄・岡部篤行 2008. 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: 131-136.
- 佐藤崇徳 2014. 地理教育におけるGISの意義と活用のあり方. 新地理 62(1): 1-16.
- 須賀伸一・原澤亮太・生澤英之・堤 純・伊藤 悟・鶴川義弘・福地 彩・秋本弘章・井田仁康・大西宏治 2016. 群馬県の高校地理教育におけるAR(拡張現実)の利用. えりあぐんま 22: 57-73.
- 杉本智彦 2010. 『改訂新版カシミール3D入門編』実業之日本社.
- 須原洋次 2018. 高校地理教育実践の課題と展望——地理新科目の設置を見据えて. 人文地理 70: 111-127.
- 滝沢由美子 2009. 地理教育の現状と課題. お茶の水地理 49: 2-9.
- 田中隆志 2016. 学校現場における地図・GISの活用事例と課題. 地図 54(3):41-51.
- 谷 謙二 2011. 『フリーGISソフトMANDARAパーフェクトマスター』古今書院.
- 谷 謙二 2017. 「今昔マップ旧版地形図タイル画像配信・閲覧サービス」の開発. GIS理論と応用 25: 1-10.
- 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: 69-77.
- 地理情報システム学会教育委員会編 2017. 『地理空間情報を活かす授業のためのGIS教材』古今書院.
- 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. 奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要 17: 201-206.
- 福田徳直・谷 謙二 2003. 高校地理教育におけるGIS利用の可能性. 埼玉地理 27: 17-25.
- 福田英樹・石塚耕治・大島逸夫・湯田ミノリ・伊藤悟 2004. 全国高等学校における地理教育とGISの利用実態(2). 教育GISフォーラム研究紀要 1: 18-23.
- 南埜 猛 2003. 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: 268-281.
- 森 泰三 2014. 『GISで楽しい地理授業——概念を理解する実習から課題研究ポスターまで』古今書院.
- 文部科学省 2018. 『高等学校学習指導要領解説 地理歴史編』. [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2018/07/17/1407073\\_03.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/17/1407073_03.pdf)
- 文部省 1999. 『高等学校学習指導要領解説 地理歴史編』実教出版.
- 矢部直人・橋本暁子 2016. 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. 兵庫教育大学教育実践学論集 17: 213-218.
- 湯田ミノリ・伊藤 悟・内田 均・木津吉永・伊東純也 2008. 高等学校教育における携帯電話GISの有効性——学校周辺の土地利用に関する野外調査を事例として. 地学雑誌 117: 341-353.
- Yuda, M. 2009. Study on utilization of geographic information system in school education in Japan. 金沢大学大学院自然科学研究科学学位論文.
- Yuda, M., Itoh, S. and Johansson, T. 2009. Geographic information systems in upper secondary school education in Japan and Finland: a comparative study. *Shin-Chiri (New Geography)* 57 (A Special Issue): 156-165.



**Trends and Issues in the Use of GIS in Japanese Senior High Schools**  
**Based on a Questionnaire Survey:**  
**Toward the Implementation of “Integrated Geography”**

TANI Kenji\* and SAITO Atsushi\*\*

(\*Faculty of Education, Saitama Univ., \*\*Saitama Prefectural Fukaya High School)

“Integrated Geography,” which involves the use of geographic information systems (GIS), was established as a compulsory subject in Japan’s Course of Study for Senior High Schools in March 2018. This study aimed to identify current trends and issues in the use of GIS through a questionnaire survey conducted among teachers in senior high schools across Japan and the necessary steps to implement integrated geography by 2022.

Questionnaires were mailed to 1,331 senior high schools across Japan, and responses were received from 476 schools. First, we analyzed the status of GIS use and found that 23.9% of teachers had used GIS in their lessons. Many who had used GIS in their lessons either specialized in geography, had studied GIS at university, or had received GIS training after becoming a teacher. The school environment also seemed to have an impact on GIS use since the rate of use was higher in schools where projection equipment or information and communication technology (ICT) equipment was provided in regular classrooms. There were some differences among the prefectures concerning the provision of information equipment. Teachers primarily used GIS when presenting materials in the classroom and mostly relied on free or web-based GIS.

Next, we analyzed teachers’ future plans to use GIS. Some were not proactive in their plans to use GIS. Many teachers who had used GIS preferred web-based GIS to teach integrated geography, while many who had not used GIS could not imagine using it in the future. It is expected that teachers will master GIS through practical, face-to-face training. In integrated geography, GIS will likely be used mainly for browsing maps, which means that web-based GIS is an effective tool. Participants in the survey also answered open-ended questions about the challenges of GIS. An overwhelming number of comments concerned the lack of equipment. In addition, there were many comments on the challenges concerning teachers, curricula, and training.

Finally, this paper argues that it is necessary to take the following actions to use GIS in integrated geography. First, it is essential to provide information equipment in regular classrooms. Delays in the provision of ICT in senior high schools are preventing more teachers from using GIS. Second, it is important to train teachers to use GIS. After doing so, it would be appropriate to develop a simple program centered on web-based GIS browsing functions which takes into account teachers’ GIS skills.

**Key words:** senior high school, Integrated Geography, GIS, course of study, questionnaire survey