

小・中・高等学校

教員向け

初等中等教育における

地理情報システム(GIS)活用の手引き

—GISを活用した授業ができる！初めての方への基本ガイド—

地域のデータを使った地図が簡単に作れる

地域の昔と今の変化を比べてみる教材づくりに

防災教育に役立つ安全・安心マップが簡単にできる

生徒の考察・発表のツールに

→資料を活用して解を導く能力を高める

2011年人口 (人)

240,000
240,000
180,000
90,000

人口増減率 (2010.7-2011.7)

1,200
300

正の値
負の値

GISで表現された複数のレイヤ

- △○公民館
- 地区センター
- ××公民館
- 中学校
- 小学校

避難所の分布

災害時避難経路の分布

洪水想定区域

高層建築物の分布

市の洪水ハザードマップに通学路を重ねる

危険な交差点

反応率 31.7%

36.7%

16.4%

[H15] 中学校教育課程実施状況調査より

平成 24 年 6 月

国土交通省国土政策局

本手引きの目的と使い方

本手引きは、初等中等教育現場において、教員の方々に地理情報システム（GIS）の活用に対して関心を持っていただくとともに、GIS を活用した授業計画を作成する際に使用していただくことを目的に作成しています。

国土交通省では、平成19年に成立した「地理空間情報活用推進基本法」や平成24年3月に閣議決定された新たな「地理空間情報活用推進基本計画」に基づき、地理空間情報を高度に活用した社会の実現に向けて、初等中等教育分野における地理空間情報及び GIS の活用を推進しています。このたび、文部科学省や教員の方々の協力の下、授業における GIS の活用方策を学ぶための「GIS 研修プログラム」を取りまとめ、その中で本手引きを作成しました。

本編は、「導入編」と「実施編」の2部構成となっています。

「導入編」では、GIS の良さを知っていただき、授業への活用方法を考えていただくよう、学習指導要領における位置付けなども参照し、GIS とはどのようなものか、GIS を活用すると授業計画の作成や生徒の学習活動にどのような効果があるのか、教科に応じてどのようなテーマの時に活用が可能なのかを具体的に紹介します。

「実施編」では、実際に GIS を活用した授業を実施するための準備として、必要なソフトウェアや地図データとその使い方、GIS 活用のために参考となる情報、さらには GIS を活用した授業・学習活動の紹介をします。

初めて「地理情報システム（GIS）」という言葉を目にした教員の方々にも、GIS を授業で活用してみようと思っていただけるよう、できるだけ基本的な内容で、わかりやすい構成となるように配慮しています。また、実際に小中高の授業で活用した事例も多く紹介しています。

教育現場の教員の方々が、本手引きを参照して GIS を活用した実り豊かな授業を行っていただけることを、心から期待しています。

本手引きの構成

I. 教育現場における GIS 活用の基本的な考え方～導入編～

第1章 教育現場で活用が期待される GIS 3

本章では、GIS とは何か、教育現場でどのようなことに使え、何に役立つのかを理解していただけるよう、1. ～ 4. の流れで順序立てて紹介します。

GIS の定義を知りたい場合

1. GIS とは 3
→GIS の定義と GIS を使って何ができるのかを説明します。

GIS の必要性を知りたい場合

2. 教育現場で GIS の活用が求められる背景 5
→なぜ、学校教育で GIS の活用が求められるのか、その背景を説明します。

授業に活用した事例を見たい場合

3. GIS を活用した授業の紹介 7
→実際、授業でどの様に活用されているか、実践例を紹介します。

教育における効果を知りたい場合

4. GIS 活用による児童・生徒へのメリット 10
→GIS を活用した授業によって、児童・生徒にどのような教育効果があるのかを紹介します。

第2章 教育現場での GIS の効果的な活用 14

本章では、初めて GIS を使う教員へ、どのようにしたら GIS を授業に活用できるか、授業での活用パターン、テーマ設定、教科の選定などについて、1. ～ 3. の流れで概略を紹介します。

授業への活用方法を知りたい場合

1. GIS を授業で効果的に活用する2つのパターンと7つの場面 14
→GIS を実際に授業で活用する時、どのような授業のパターン（形態）が効果的か、またどのような授業の場面に効果的かを紹介합니다。

どのようなテーマが適しているか知りたい場合

2. GIS の活用が効果的なテーマ 20
→GIS を活用した授業には、どのようなテーマが効果的かを紹介합니다。

学習指導要領との関係を見たい場合

3. GIS の効果的な活用が期待される学習指導要領の項目 25
→学習指導要領から、GIS を活用すると、より目的にあった授業が行える項目を抽出し、どこで GIS を活用するといいかを提案します。

Ⅱ. 授業への GIS 活用の準備 ～実施編～

GIS を活用した授業づくりに向けて 35

本章では、導入編での内容を踏まえて、具体的に GIS を授業の教材として活用してみようと思ったとき、どのようなことを準備すればよいか、説明をします。

GIS を教材に活用する際のチェックポイント

1. GIS を活用した授業の計画 35

→GIS を活用して授業を組み立てる上でのチェックポイントを説明します。

GIS を教材に活用する前の心構え

2. 授業に GIS を活用する際の留意点 37

→研修会や研究会などを通して得られた、現場の教員や専門家の方々からの意見を踏まえて、GIS を授業に活用する上での留意点を紹介します。

GIS を教材に活用するとき、何を準備するか知りたい場合

3. 教材を作成する上で準備すること・GIS ソフトとデータ 38

→GIS を活用して教材を作成する上では、①GIS ソフトを選ぶこと、②GIS を使うために必要なデータを用意すること、の2点が基本となります。それぞれ種類や特徴などを説明します

GIS ソフトを知りたい場合

(1) GIS ソフトの種類と特徴 38

どんなデータを用意すればいいか知りたい場合

(2) GIS を使うために必要なデータ 46

GIS を教材に活用した実践例を見たい場合

4. 教材作成の実践例 58

→3. で説明した GIS ソフトとデータと使った教材の実践例を紹介します。

【参考】GIS を効果的に活用した学習指導計画（例示） 65

本章では、導入編、実施編での説明を踏まえ、最後に GIS を活用した学習指導計画の作成に向けて、参考となる具体的な学習指導案（例）を紹介します。

GISを活用すると効果的な授業を行うことができます

現在の授業や教材に物足りなさを感じている先生方がいます。

先生方の切実な思いとして

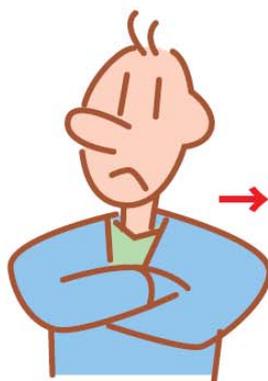
身近で具体的な地図教材がほしい

地域に対する理解や愛着を深めたい

興味や集中力、分析力を高めたい

防災学習に適した教材がほしい

学習成果を共有したい …etc.



→GISを活用しましょう!

GIS (Geographic Information System:地理情報システム)とは

地図上にさまざまな情報を重ね合わせて表示したり、編集、検索、分析などができたりする多様な機能をもったシステムです。

現在ではカーナビゲーションなどをはじめ、位置情報などを活用する場面で社会に広く浸透しています。

いっけん難しいと思われがちですが、操作は意外に簡単で使いやすく、授業に利用することで効果的な学習の可能性が大きく広がります。

⇒新しい学習指導要領でもGISを活用した授業が推進されています。



GISを授業に活用することで期待できる効果

- 興味や集中力が高まる
- 自主的に作業を進めるようになる
- 社会科だけでなく教科を超えて活用可能
- 学習成果を共有できる

などの効果が期待できます。



GISを活用すれば たとえばこんな授業ができます

授業事例① 防災をテーマにした授業の例

「津波からの安心・安全避難マップを作ろう」

出所) 藤沢市立秋葉台中学校東桂子教諭



「Google Earthを使った『自然環境と防災』への理解」

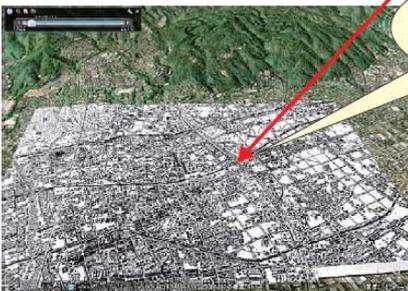
出所) 静岡県立吉原高等学校伊藤智章教諭



GoogleEarthに地形(上)や古地図(下)を重ねてみる



「ここは天井川で鉄道が川の下を走っている」



ハザードマップに過去の災害記録を入力する

生徒が作成した「津波からの安心・安全避難マップ」

授業事例② 地域の歴史を調べる授業の例

「地域の史跡調べをしよう」

出所) 藤沢市立本町小学校的場康弘総括教諭



調べた結果をみんなで共有、友達の発見が新たな気づきに

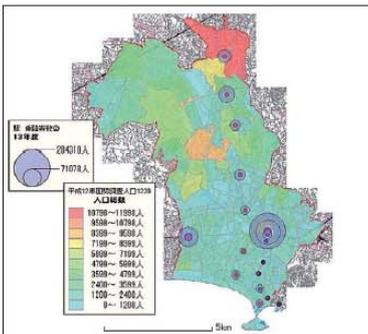
「こんなところも歩いた」と思い出しながら作業

操作を通じて「次はこれをしてみよう」という意欲が高まり、自主的に作業を進めるように

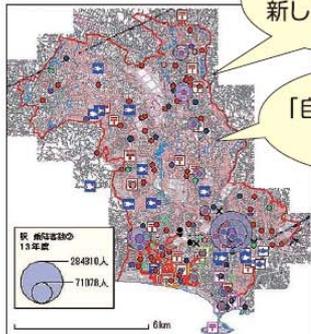
授業事例③ 地域の経済を考える授業の例

「コンビニ店舗の立地を考える」

出所) 藤沢市立秋葉台中学校東桂子教諭



地域の人口と駅の乗降数を重ね合わせ



コンビニエンスストアと駅、ポスト等の分布図を重ね合わせ

地域をみる新しい視点を発見!

「自分ならここ!」を分析

自分たちの出店計画を立案

テーマを決め、実際のデータを収集し、地図上に表示することで、地域の特性や身近なことから理解が深まります。

GISを用いて児童生徒とテーマ設定から一緒に考える授業展開にすれば、さらに学習効果が高まります。

Ⅰ. 教育現場における GIS 活用の基本的な考え方

～導入編～

第1章 教育現場で活用が期待される GIS

本章では、GIS とは何か、教育現場でどのようなことに使え、何に役立つのかを理解していただけるよう、順序立てて紹介します。

1. GIS とは？

→GIS の定義と GIS を使って何ができるのかを説明します

GIS (Geographic Information System : 地理情報システム) とは、位置や空間に関する様々な情報を、コンピュータを用いて重ね合わせ、情報の分析・解析を行ったり、情報を視覚的に表示させるシステムの総称です。

元々は専門的な分野での利用が一般的でしたが、最近では、私たちの生活の中での身近な利用へと、その活用範囲が広がってきています。例えば、インターネットで簡単に地図サービスを検索できるようになるとともに、カーナビや携帯電話の GPS 機能を使った位置情報サービス、まちの中では GIS を駆使した市内の地図案内サービスなども提供されています。

防災教育における地理情報の活用例

市の洪水ハザードマップに通学路を重ねる



ハザードマップに過去の災害記録を入力する



様々な情報の関連性が一目でわかり、課題を総合的に捉え考えることができる

左の図は、防災教育における地理情報の活用例を示したものです。防災教育・災害時の安全確保のための教育には、様々な情報が必要となります。

例えば、どこにどのような避難施設があるのかや、河川の流れ、避難ルートの標高などは重要な情報です。

これまでこのような情報は、それぞれ別々の紙の地図や台帳等にまとめられており、その情報の関連性を知ることは大変困難でした。

しかし、避難施設や道路・交差点等の情報はすべて「場所」「位置」に関する情報（「位置情報」）をもっています。この位置情報をキーとして、これらの情報をまとめることができます。

さらに、地図や航空写真の上にその情報を重ね合わせることで、様々

(出典) 藤沢市立秋葉台中学校・東桂子教諭
な情報の関連性が一目でわかるようになります。このように、複数の情報から分析した結

果、新しい発見ができたり、結果の管理等にも効果的に活用できたりするツールが GIS です。このような GIS の特徴は、学校教育においても有効なツールになると考えられます。例えば、OHP を利用して作成した地図や情報のシートを重ねて問題を発見したり、課題解決を考えるとといった学習シーンでは、GIS の導入でより多彩な情報が重ね合わせられることにより、さらに効果的な授業が可能になると思われます。

GIS は、IT 社会を支える重要な技術の 1 つであり、21 世紀の高度情報通信社会の重要なツールとして、ますます注目されています。

(国土地理院 HP を参考に作成)

2. 教育現場で GIS 活用が求められる背景

→なぜ、学校教育で GIS の活用が求められるのか、その背景を説明します

GIS がなぜ、いま、教育現場で必要とされているのでしょうか。私達の生活や国の動きなど、次の4つの観点から説明します。

1) 生活の中での身近な存在となっています

かつて GIS は、限られた人が限られた目的で活用する、専門的なシステムでした。しかし、現在では、インターネットやスマートフォンの普及により、地図や位置情報を使ったサービスがいつでもどこでも利用できるようになりました。日常生活の様々な場面で GIS や位置情報サービスを使う機会が増えています。次世代を担う子ども達が、GIS に対する正しい理解と操作方法を学ぶことの重要性が高まっています。

2) 学界や教育現場からも GIS の活用の有効性が指摘されています

教育現場では、既に地理教育や総合的な学習の時間等において GIS を活用した授業が実践されており、教育面での有効性が指摘されています。GIS を活用した授業例には、地域や修学旅行先で撮影した写真をメモとともに地図上に書き込んでクラスで共有する、様々な情報を重ね合わせて地図上でビジュアルに表現して見せるなどがあります。それにより、学習の定着度が高まることに加え、発見力や分析力が高まるなどの効果が見られます。さらに、コンピュータや GIS を使うことにより、児童生徒の授業への集中度や取組姿勢が変わるといった効果が挙げられています。

また、学界からも、地理教育をはじめ、地理空間情報や GIS を活用した教育の重要性が今日的課題として提言されています。

3) 教育における情報化が、教科を超えて重視されています

急速な社会の情報化により、ICT を活用して誰でも膨大な情報を収集することが可能となり、様々な情報の編集や表現、発信などが容易にできるようになりました。教育現場においては、ICT は調べ学習や発表など多様な学習のための重要な手段の一つとして活用されており、ICT を効果的に、また正しく活用することが、教科を超えて重視されています。

小学校段階では、各教科等において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの積極的な活用を通じて、その基本的な操作の習得が重視されています。

中学校段階では、各教科等において、小学校段階の基礎の上に、コンピュータや情報通信ネットワークなどを主体的に活用することが重視されています。

高等学校段階では、各教科等において、小学校及び中学校段階での学習を踏まえ、コンピュータや情報通信ネットワークなどを実践的に活用することが重視されています。

さらに、全校全学年を通して、情報モラル等についての指導の充実を図ることが重

視されています。

4) 学習指導要領においても重要な位置付けになってきています

平成7年に発生した阪神淡路大震災において GIS の有効性が広く認識されたことをきっかけに、政府全体で地理空間情報及び GIS の活用の取組が進められており、教育現場においても、GIS を広く普及させていくことが求められています。

初等中等教育における GIS の活用については、これまで学習指導要領に関して高等学校地理歴史科「地理 B」の解説部分に記載が限られていましたが、新学習指導要領では、高等学校地理歴史科「地理 A」及び中学校の地理的分野でも記載され、平成24年度から使用される中学校社会科の教科書にもそれが反映されています（下表「学習指導要領上の記載の変化」参照）。また、小学校においても中央教育審議会答申（平成20年1月17日）で、GIS の活用が望まれる旨の内容が盛り込まれています（下記答申の記述参照）。

さらに、3.11 の東日本大震災の経験から、教育現場においては、ますます災害や防災に関わることを教えることが重視されています。学習指導要領においても、小学校5年生の目標に「自然災害の防止」が追加されるとともに、高等学校地理歴史科「地理 A」では「自然環境と防災」という項目が新設されました。GIS の重ね合わせなどの機能は防災分野で効果的に活用できることから、防災教育での活用が期待されます。

学習指導要領上の「地理情報システム(GIS)」の語の記載の変化			
		旧学習指導要領	現行学習指導要領
中学校 地理的分野	本文	×	×
	解説	×	[3内容の取扱い(2)ア]
高等学校 地理歴史科「地理A」	本文	×	[3内容の取扱い(1)イ]
	解説	×	[2内容(2)ア] [3内容の取扱い(1)イ]
高等学校 地理歴史科「地理B」	本文	×	[3内容の取扱い(1)イ]
	解説	[2内容(3)ア]	[2内容(1)ア] [2内容(1)イ] [2内容(3)ウ] [3内容の取扱い(1)イ]

学習指導要領における読図や作図の重視 中央教育審議会答申(H20.1.17)の記述

◎改善の基本方針（社会、地理歴史、公民）

「…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、…を一層重視する方向で改善を図る。」

◎改善の具体的事項

（小学校）

「広い視野から地域社会や我が国の国土に対する理解を一層深め、…基盤となる知識・技能を身に付けること…。例えば、地図帳や地球儀の活用を一層重視する…。」

（中学校 地理的分野）

「内容の全体を通して、地図の読図や作図などの地理的技能を身に付けさせることを一層重視する。」

（高等学校 地理歴史科）

「地理歴史科については、…各科目で専門的な知識、概念や技能を習得、定着させ、それらを活用できるよう改善を図る。その際、地図を活用した学習を一層重視する。」

3. GIS を活用した授業の紹介

→実際、授業でどのように活用されているか、実践例を紹介します

実践例 1：小学校の社会科及び総合的な学習の時間の授業【事例集 1-(5)】

学校種	小学校（第6学年）
教科等	社会科及び総合的な学習の時間
利用 GIS アプリケーション	地図太郎
利用データ	教員が作成した地域のデータ（昔の村境、昔の道） フィールドワークで収集したデータ（史跡の位置、写真等）

取組の概要

1. 目的：テーマ「歴史文化」

身近な地域に残されている史跡の調査を通して、現在と江戸時代の地域の様子に関連に気づき、歴史をより身近に捉えることができるようにする。

2. 授業の進め方

生徒の活動	教員の支援・工夫
(1)計画：地域に残る文化財（史跡）を調べる（2時数） (2)調査：グループ毎の地域の史跡を調べる（4時数） (3)発表準備（3時数）： ○GIS を用いて調査結果を入力する。 ○地域調査結果に他のデータ（史跡の分布、昔の村境、昔の道、他グループの担当地域の史跡）を重ね合わせ、グループで話し合う。 (4)発表：GIS を使って発表する（1時数）	⇒(3) GIS を用いて、調査結果（史跡の場所、写真、内容等）を入力する。 ⇒(3) GIS を用いて他の地図を重ね合わせて、発見したことを話し合う。

3. 作成した図表等



昔の道や村境と史跡の位置の重ね合わせ調査結果 【教員作成】

※ 地図を重ね合わせることで、村境に史跡の位置との関係性を導き出す。

グループごとの調査結果 【生徒作成】

※ フィールドワークで収集した写真、史跡の情報を入力する。

実践例 2：中学校の社会科地理的分野と総合的な学習の時間の授業【事例集 2-(5)】

学校種	中学校（第3学年）
教科等	社会科「地理的分野」「公民的分野」及び総合的な学習の時間
利用 GIS アプリケーション	地図太郎、Google Earth™
利用データ	数値地図 5m メッシュ(標高)データ 中学校周辺の写真

取組の概要

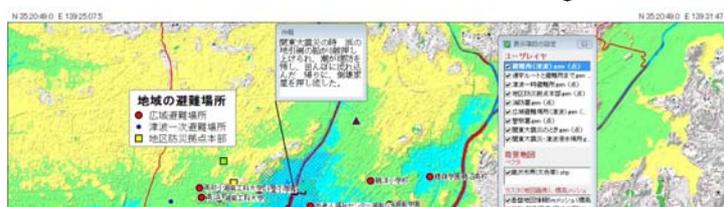
1. 目的：テーマ「防災」

津波から生き延びるために「どこに逃げたら安心・安全か」を課題として取り組む中で、地域に対する多面的・多角的な理解と関心を深め地域の課題を見出し、地域社会の形成に参画し、その改善に努力しようとする態度を養う。

2. 授業の進め方

生徒の活動	教員の支援・工夫
(1) ビデオ「巨大津波」の視聴(1 時数) (2) 「地域のハザードマップ」をみる(1 時数) GIS を用いて地域の避難所・避難施設を入力する。 (3) どこに逃げたら安全かを考える(1 時数) GIS を用いて標高を調べ、Google Earth™ で通学路を点検する。 (4) 「私たちの津波安心・安全マップをつくろう」(2 時数) 避難場所の条件等を検討する。 (5) 発表会(1 時数)	⇒(3) GIS を用いて標高データと地域の地図を重ね合わせて、気づいた点を話し合う。

3. 作成した図表等



学区防災情報地図
【教員作成】

※ 学校周辺地図と標高データ等を重ね合わせる。

津波避難安心安全マップ
【生徒作成】

※ 自宅・通学路周辺で、地域の安全マップを作成する。



実践例 3 : 高等学校の地理歴史科「地理 B」の授業【事例集 3-(5)】

学校種	高等学校
教科等	地理歴史科「地理 B」(第2学年)
利用 GIS アプリケーション	MANDARA、地図太郎、Google Earth™ など
利用データ	地域の住宅地図 地域の統計データ(人口、市町村別出生率等)

取組の概要

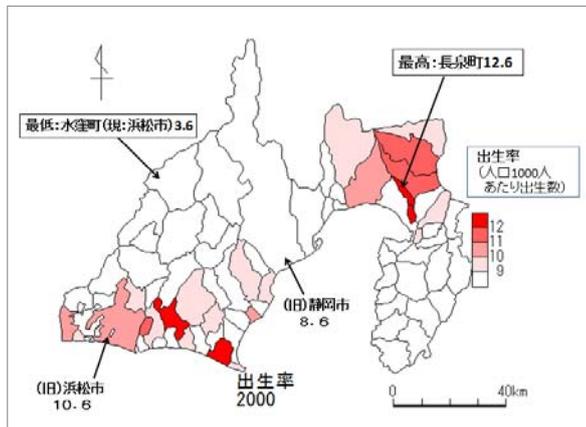
1. 目的: テーマ「人口動向」

自分たちが住んでいる市町村単位の統計から人口問題を捉える教材を作る。ミクロな視点からの発見と、探求活動を通じて、地域が抱える人口問題について考える。

2. 授業の進め方:

生徒の活動	教員の支援・工夫
(1) データ収集: 人口の統計データを基に主題図を作成(1時数) ○ インターネットで出生率の地域差に関係ありそうなデータを検索し、表計算にまとめる。 (2) 分析・発表: (1時数) ○ 主題図より、GISの「地図の重ね合わせ」機能を使い、市町村別の出生率の地域差と、それぞれの指標(人口増加率等)との関連性を考え、発表する。	⇒ (1) GIS を用いて、生徒がまとめた統計を取り込んで主題図を作成する。

3. 作成した図表等



静岡県内の市町村別出生率
【教員作成】

※ 分析の際の「地図の重ね合わせ」において、生徒は最初無作為に重ね合わせていたが、検討を重ねるうちに「仮説」を立てて議論を始めるようになった。

参考 Web サイト

○ 教育 GIS の「いとちり」ポータル (<http://www.itochiri.jp/>)

月刊「地理」(古今書院)に連載された「いとちり式 地理歴史科「地理 B」の授業に GIS」は、①原則無料、②50分で完結、③機材に負担をかけない、④やさしく学べて教科書準拠、をコンセプトに、高校地理 B のカリキュラムに沿った教材作りを提案している。

4. GIS 活用による児童生徒へのメリット

→GIS を活用した授業によって、児童生徒にどのような教育効果があるのかを紹介します

前節までの GIS の定義、必要とされている背景、授業での実践例を踏まえ、以下では、GIS を活用することによる児童生徒へのメリットについて、3つの観点（主に機能面、授業構成面、データの提供・共有面での効果）から整理するとともに、実際に GIS を授業で活用された教員や研修に参加された教員の感想などを整理・紹介します。

GIS の主な効果

イ) 位置や空間に関する様々な情報を重ね合わせることができます

- ①地図の縮尺を変えたり、表示箇所を移動したり、複数の地図を切り替えたり、様々な地図を自由に表示することができます。
- ②様々な地図や情報の重ね合わせができます。
- ③統計データを地図上に表現できます。
- ④写真の貼り付けができます（GPS 機能付カメラでは、自動的に地図上の撮影場所に貼り付けられます）。

ロ) 授業の構成に役立ちます

- ⑤説明や議論の流れに応じて、柔軟に地図表示の切り替えができます。
- ⑥授業のテーマに即した独自の地図を作ることができます。
- ⑦フィールドワーク等で児童生徒が調べたことを簡単に地図に表現することができます。
- ⑧授業で活用した諸資料を随時印刷することができるので、作業の成果を並べて議論したり、各自が同じ成果を持ち帰ったりすることができます。

ハ) データの提供・共有に役立ちます

- ⑨児童生徒が作業した成果をデータで保存することができます。また保存したデータは、他の授業で活用できます。
- ⑩児童生徒は保存したデータを基に、パワーポイント等で自由に発表資料を作ることができます。保護者との共有も可能です。

GIS を授業に活用した場面の効果

GIS を授業に活用することで、児童生徒には、多くの教育上の効果が現れています。研修等に参加された教員からの声も紹介しながら、GIS 活用による児童生徒へのメリットについて、主に授業における「関心・意欲」、「発見力（気づき力）」、「分析力」、「創造力」、「応用力」、「協調」の6つの向上の観点から整理・紹介します。

1) 社会に対する「関心」と授業への「意欲」が高まります

GIS は、調べたことを書き込んだり、調査の際に撮ってきた写真などを貼り付け、データとして見ることができます。自分で作業をしたりクラスメートの“発見”を同じ地図上で共有したりすることで、地域社会への関心も高くなり、授業に対する意欲も向上します。

さらに、パソコンやカメラなどの機器を使ったり、情報をビジュアルに表現したりすることにより、生徒の興味が一層高まります。

◆教員の方々からの声(参考)

- ・調査したことを書きこみ、皆と同時に見ることができるため、同じ場所でも、異なる見方があることを実感したり、自分が住んでいる地域に対する関心が高まると思います(藤沢市小学校教員)。
- ・予測を確かめる現地調査を行い、その時撮影した写真を地図上で見ることができるため、地図に対する理解と関心も高まると思います(越谷市公立小学校教員)。

2) 「発見力（気づき力）」が高まります

GIS では、様々な地図を重ね合わせたり、衛星写真や統計を地図に表したりすることで、今まで見たことがない世界を見ることができたり、様々な視点から物事を見たりすることができます。そこから児童生徒は今まで気がつかなかったことに気づいたり、新たなことを発見したりすることができます。

例えば、「Google Earth™」を活用すると、空を飛ぶように検索場所まで飛んでいくことができるため、地域を一望することができ、様々な発見ができるので、児童生徒に「なんでだろう」と考える機会をより多く提供することができます。

さらに、いろいろな発見をすることで、授業への参画意欲が増したり、発言が増えたり、活発な議論が行われることが期待できます。

◆教員の方々からの声(参考)

- ・GIS を活用した授業を通して、普段見過ごしていたことへの(児童生徒自身の)気づきがあると思います(藤沢市公立中学校教員)。

3) 物事に対する「分析力」がついてきます

現地観察やまち歩きなどのフィールドワークを行う前に、様々な情報（関連するデータ、他の地域の状況など）を児童生徒に提供し、地図と関連させて、仮説を立てたり、気になることなどを整理したりしておきます。それを踏まえ、現地観察やまち歩きなどを行った結果と照合させることで、分析力が高まります。

◆教員の方々からの声(参考)

- ・ テーマや課題に関する統計データをグラフ化して書き込んだり、複数の地図を重ね、比較したりすることで、地域社会の様々なできごとを分析する力が高まると思います（藤沢市公立小学校教員）。
- ・ GIS は理科で言う顕微鏡的なツール。そのツールを用いて児童自身が自分たちで調べたいことに焦点を合わせていくことができるようになりました（横浜市私立小学校教員）。

4) 「創造力」が高まります

集めてきたデータ（写真、インタビュー結果など）を地図に貼り付けることができるため、教科書にはない、独自の地図をつくることができ、創造力が高まります。また、記号や点、線、面などの図形を、自分で工夫して書き込めるため、自分の考えをわかりやすく説明する力がついてきます。

◆教員の方々からの声(参考)

- ・ GIS の表す地図の大きさや高さなどを自由に変えることができるため、視覚的にも訴えることができ、児童の授業への集中度が高まり、生き生きと自発的に取り組むようになりました（横浜市私立小学校教員）。
- ・ (データを) 可視化しやすいので、社会の動きなどをイメージしやすくなると思います（大阪府私立高等学校教員）。

5) 「応用力」が付いてきます

覚える授業であれば紙地図でも対応できますが、児童生徒の反応に応じて、様々な情報を見せ、その結果こう変わってきたといったプロセス重視の授業をする場合、重ね合わせにより変遷を見せたり、データとして経過を残したりできるという点で GIS は有効です。様々なデータを地図で表現する学習活動を積み重ねることで、他の教科や別のテーマの時にも地図を使って考えるといった応用力が身に付きます。

◆教員の方々からの声(参考)

- ・ 文字から画像、紙地図からデジタルと、ものごとを読み取る力を増すには GIS 的な考えが今後大切になってくると思います（大阪府私立高等学校教員）。

6) 仲間との「協調」、「コミュニケーション」が深まります

地図への書き込みが自由にできるため、仲間で考えて解決する、仲間で協力して仕上げるなど、協調性や仲間との一体感が高まります。

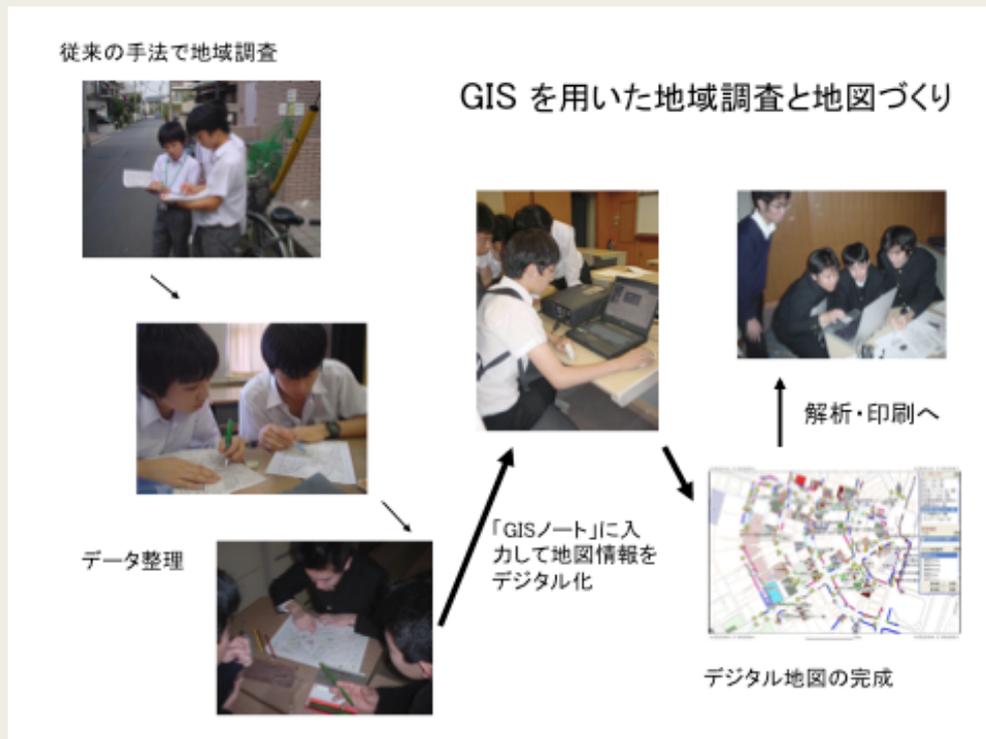
◆ 教員の方々からの声(参考)

- ・ 他者との関係の中で自分自身の考えが深まり、根拠に基づく考えが深化し、根拠に基づく話し合いが充実すると思います（藤沢市公立中学校教員）。
- ・ GIS の教材を使って生徒同士のグループ学習での気づきや再発見などの成果への発展がみられると思います（高崎市公立中学校教員）。

◆ コンピュータ教室での作成作業（北海道滝川高等学校の事例より）



◆ GIS を用いた地域調査と地図づくりの様子(慶応義塾普通部の事例より)



第2章 教育現場でのGISの効果的な活用

本章では、初めてGISを使う教員へ、どのようにしたらGISを授業に活用できるか、授業での活用パターン、テーマ設定、教科の選定などの概略を紹介します。

1. GISを授業で効果的に活用する2つのパターンと7つの場面

→GISを実際に授業で活用する時、どのような授業のパターン（形態）が効果的か、またどのような授業の場面に効果的かを紹介します

GISを授業で実際に活用する場合、教員が予めGISで作成した授業教材を使用する場合と、児童生徒が授業中にGISを操作する場合と、大きく2つのパターンがあります。また、授業の中で効果的に活用するには、GISの活用が適している場面を知ることが重要です。ここでは2つのパターンの特徴と効果的に活用できる場面の紹介を通して、どのような授業を行う時にGISの活用が有効かを例示します。

1)GISを使った授業の2つのパターン

GISを活用した授業を行う場合、教員が操作する「GIS提示型」と、児童生徒に操作をさせる「GIS実践型」の大きく2つのパターンがあります。

パターン1:GIS提示型授業

教員がGISソフトで作成した教材などをパソコン上で操作しながら、地図やそれに関連するデータなどを画面やスクリーン上に表示し、児童生徒に一斉に見せながら授業を行います。

GIS提示型授業の場合は、内容や児童生徒の反応に応じて、画面を操作・調整できるため、児童生徒への理解のペースに合わせて授業を行うことができます。また、児童生徒の読解力を高めることもできます。

このパターンでは、授業を始める導入部分で地図に表現した教材を見せたり（プレゼンテーション）、ある程度生徒の学習が進み、他の地域のことやデータを紹介して考察を深めたり、学習内容を振り返るきっかけをつくる時などに効果的な使い方ができると考えられます。

パターン2:GIS 実践型授業

教員が児童生徒に GIS ソフトの操作方法を教えるから行います。児童生徒が自分たちの調べてきた情報を書き込むといった操作をしながら、児童生徒自身が発見したり、考えたり、話し合ったり、といった活動的な授業を展開できます。

GIS 実践型授業の場合、教室やパソコンのネットワーク環境の事前確認といった準備や児童生徒からの操作に関する質問への対応などが必要となります。しかし、児童生徒が自ら作業することで、授業に対する理解度が高まることが期待されます。

このパターンでは、児童生徒が自主的に分析したり、理解を深めたり、新たな発見・気づきに繋げたり、仮説を検証したりできるだけでなく調べたことを児童生徒が工夫した地図として作成し、その結果を発表し合って共有化を図る時などに効果的です。

2)GIS を授業で効果的に活用する7つの場面

授業を行う際、どのような場面で GIS の活用は有効でしょうか。

前頁の授業のパターンを踏まえ、以下のような学習指導計画に沿って、どのような場面で GIS の活用が有効か、「中学校 2 学年 社会科地理的分野 店舗の立地を考える」(時間数：4 時間想定) という単元の授業を例にして紹介します。

学習指導計画に基づく GIS の活用が効果的な場面

学習活動	場面	主な学習活動例
導入 (1 時間)	場面1: 見せる (GIS 提示型)	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の商店の分布図を見せる。どのようなところに店が多く出店しているか、自分はどこに出店したいかなどを書き出させる(仮説を立てる)。 ・店舗の立地要因を探ることが目的であることを確認する。
展開 (2 時間)	場面2: 考えさせる (GIS 実践型)	<ul style="list-style-type: none"> ・何が出店に関連するか考え、関連するデータ(人口、地形、公共施設、道路、バス路線など)を調べ、地図に書き込む。
	場面3: 理解を促す (GIS 提示型 + GIS 実践型)	<ul style="list-style-type: none"> ・初めに教員が出店に関係ありそうなデータ(地図)を重ね合わせる操作を行う。 ・その後、生徒にもデータ(地図)の重ね合わせを実践させる。
	場面4: 発見させる (GIS 実践型)	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒自身で現地調査を行い、実際に店舗が多い地域の写真を撮ったり、感じたことをメモしたりする。 ・その結果を、重ね合わせた地図に書き込み、店舗立地マップを作成する。そこから、店舗立地に関連がありそうなことを発見させる。
	場面5: 分析させる (GIS 実践型 + GIS 提示型)	<ul style="list-style-type: none"> ・なぜその地域に店舗が立地したのか、要因を分析する。 ・教員は、ヒントとなるデータを提供したり、GIS を操作したりして、ヒントを与える。
まとめ (1 時間)	場面6: 振り返って次に繋げる (GIS 提示型)	<ul style="list-style-type: none"> ・教員は、生徒と店舗の立地要因を確認し合った上で、生徒の作業プロセスを画面で確認し、振り返りをさせる。 ・さらに、「店舗の立地から地域経済の構造を考える」という次のステップに繋げるため、関連データや他の地域の状況等を見せる。
	場面7: 調べたことを表現させる (GIS 実践型)	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒は作成した店舗の立地マップを発表する。印刷をして家庭にも持ち帰る。

■各場面の解説とポイント

前頁で例として紹介した GIS の活用が効果的な場面を以下に整理します。ただし、教え方は教員で異なると思われ、1つの授業の中で、「見せる場面」や、「考えさせる場面」が交互に出てくることもありますので、ここでは各場面の解説とポイントを紹介します。

場面 1：見せる

授業の導入部分や事前学習、動機付けを行いたい時などに GIS を活用すると、伝えたいところだけ画面を拡大したり、広域的な視点からの位置付けを見せるために画面を縮小したり、教員が操作しながら様々な角度から教えることができます。また、様々な種類の地図も紹介できます。

◆ポイント

この場面では、教員がパソコンを操作して、児童生徒に地図そのものや自分たちの周辺のことについて興味をもってもらうことが目的です。しかし、児童生徒に自分も動かしてみたい、と思わせるようなプレゼンテーションを行うことも大切です。

場面 2：考えさせる

地図を使って、地域や社会の実態(例えば、人口、産業構造、歴史、文化、自然、動植物の生態など)などの複数のデータを扱うことで、複数のデータに基づいて論理的に考えた空間的思考(見たことや観測したデータに基づいて論理的に考え、それを可視化する一連のプロセス)も養われます。教員は予め用意した地図に、児童生徒が調べたことを書き込んでいきます。紙地図と異なり、書き込んだことがデータとしてパソコンに保存できるため、次回の授業を行う際に、前の授業の終わった状態から始めることができます。パソコン環境さえ整えば、保護者への報告として印刷して渡すこともできます。

◆ポイント

小学校低学年では、教員が操作して、同じ画面を児童皆で見る GIS 提示型授業が有効です。小学校高学年から中学校、高等学校で、パソコン環境が整っている授業環境であれば、グループに分けて児童生徒自身で操作させることも効果的です。教員は、「なぜそうなっているのかな」といった投げかけを行い、児童生徒にたくさんの疑問や課題を提示していくとよいと思われれます。

場面 3：理解を促す

一歩踏み込んで、その仕組みや関係性を理解する力を付ける場面に活用するのが効果的です。関連する他の地図との重ね合わせや、関連するデータ等も用意して、児童生徒の反応を見ながら活用することができます。また、インターネット上で関連情報が入手でき、そのデータを地図に表し、データ上の数値を立体的に示すことができるため、より理解の幅が広がります。

◆ポイント

児童生徒に「難しい」、「わかりにくい」という印象を与えないよう、教員は言葉かけなどで工夫して下さい。コンピュータは 1 人に 1 台ではなく、少人数のグループで使う方が、児童生徒同士で意見を出し合い、教え合うことができるので、理解力を高めるのにより効果的です。

場面 4：発見させる

各単元にあったテーマを絞って、児童生徒が自分で調べたいことを決め、現地調査等で実際に調べたことを書き込んだりすることで、地域特有の課題や法則性など新たな発見を促す場面に活用できます。

◆ポイント

児童生徒が調べたことが発見に繋がるよう、ヒントとなるデータや情報を用意しておく、児童生徒の「気づき」の機会がさらに多くなります。この場合も、1 台のコンピュータを数人のグループで操作させる方が、児童生徒同士で意見を出し合い、教え合うことができるので、より多くの発見が期待できます。

場面 5：分析させる

「発見させる場面」で見出した課題をさらに分析したり、どうすればよいか課題解決に繋げる力をつける場面に活用することが効果的です。児童生徒が考えた提案を画面上でシミュレーション(分析)することが可能です。また、新たな発見があったら、それを反映して別の視点から分析させることもできます。

◆ポイント

この場合は、グループに分けて児童生徒同士が自由な発想で操作しながら分析してもよいですが、教員が、関連するデータや事例などを提示して比較検討などを行い、全員で考えるような授業展開がより効果的です。

場面6：振り返って次に繋げる

地域や世界の様々な人との関わりを把握し、違いや共通点を分析したり、自分の問題として振り返ったり、そのとき自分はどうすればいいか、どのように関わられるか、社会に対して自ら参加する力を付ける場面に活用すると効果的です。

◆ポイント

教員は実際に訪れることができない国や地域のことや体験できないことなどの情報も用意し、様々な視点から児童生徒が自分たちで参加できる可能性を見いだせるように準備します。この場合も、教員がGISを操作して、全員で考え、意見を出し合うような授業展開が考えられます。

場面7：調べたことを表現させる

児童生徒がまち探検や現地調査などで調べたこと、伝えたいことを発信する手段として、GISを活用します。模造紙に地図を描いて情報を貼り付けるというマップづくりの技法を、GISを用いてパソコンの画面上で行う際には、言葉かけやグループ編成等を工夫する必要があります。発表の際もGISを活用して、最終的な姿に至るまでのプロセスを見せたり、発表しながら他の地図やデータと重ね合わせて児童生徒が伝えたいことを効果的に表現できることを実感させることができます。

◆ポイント

画像で伝える分、文字で表現することが限られます。その場合、どの様に表現すればわかりやすいか、また、画像の使い方や発表のルールなどをこの機会を通じて学ばせることが重要です。

2. GIS の活用が効果的なテーマ

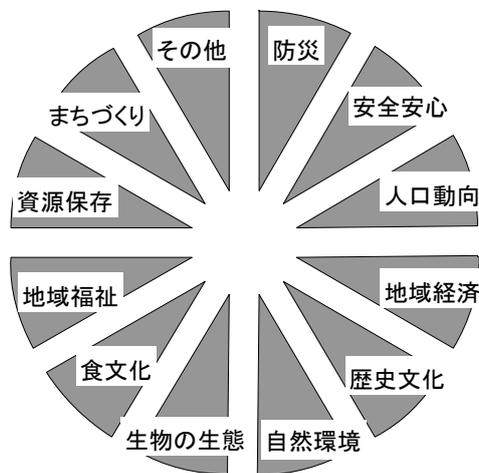
→GIS を活用した授業には、どのようなテーマが効果的かを紹介します

実際に授業に GIS を活用してみようと思った時、どこでどのように活用するか、どのような視点からアプローチすればよいでしょうか。

1つはテーマから考える方法と、もう1つは学習指導要領の中から GIS を活用するとより効果的な授業が展開できると判断できる項目を抽出する方法との、2つのアプローチが考えられます。

まず、テーマから考える方法について、これまで GIS を効果的に活用した学習活動の事例（全 20 事例、事例集参照）から、GIS がどのような身近なテーマで主に活用されているかを整理（11 分野抽出）します。これらの身近なテーマと小学校から高等学校までの学習指導要領の各項目との関係性や位置付けを確認する観点から、学習指導要領の項目の中で、各テーマに関係する用語（例えば、「防災」など）が記述されている内容をチェックし、該当する項目について参考として整理・紹介します。また、教科以外でも取り上げることが効果的なテーマについては、「その他」として紹介します。

GIS の活用事例から見た主なテーマ（例）



①防災

「わたしたちの津波安心・安全マップをつくろう」〈事例集 2-(5)〉



地域の地震や津波の特色を理解し、関連するデータ等も取り入れ GIS を活用して生徒が「災害時のマップ」を作成します。

（中学校社会科、総合的な学習の時間の授業の例）

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

小学校社会科 3・4 学年(4)、中学校社会科地理的分野(2)-イウ、
高等学校地理歴史科「地理 A」(2)-イ

②安全安心

「GIS を活用した安全教育」＜事例集 2-(4)＞



生徒が地域の交差点、避難所、カーブミラー、違法駐車、犯罪の多い場所などを調べ、そこに交通事故などのデータを重ね合わせて、ひたつくりの発生件数と道路条件との関係などを地図で表現します。

(中学校 社会科、技術家庭科の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

小学校社会科 3・4 学年(4)、中学校社会科地理的分野(2)-エ、
中学校社会科公民的分野(1)-イ

「冬の通学路状況調査」＜事例集 3-(7)＞



豪雪地帯である北海道の学校で、通学時に GPS 機能付き携帯電話を使って除排雪状況を調査し、送られてきたデータを地図に記入し、「車道と舗道の除雪マップ」を作成します。積雪時期の交通状況にどのような問題があるか、グループで検討し解決方法を提案します。

(高等学校地理歴史科「地理 B」の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

中学校社会科地理的分野(2)-ウ、高等学校地理歴史科「地理 B」(1)-イ

③人口動向

「身近な地域の人口問題に関する GIS の活用」

＜事例集 3-(2)＞



生徒たちが住んでいる市町村単位の人口統計から、人口問題を考える教材を作成します。地域ごとの出生率とそれに関係のありそうなデータを表計算ソフトにまとめ、地図の重ね合わせで仮説を検証します。

(高等学校地理歴史科「地理 B」の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

中学校社会科地理的分野(2)-イ、高等学校地理歴史科「地理 A」(2)-ウ

④地域経済

「店舗の立地を考える」＜事例集 2-(3)＞＜事例集 3-(3)＞



コンビニエンスストアの立地状況を調べ、地図に書き込みます。そこに地域のデータを重ね合わせて、コンビニエンスストアの立地条件を考えます。コンビニエンスストアの立地を例に、生徒自身の生活の中の経済の仕組みについて理解し、地域経済に関心をもたせます。
(中学校社会科地理的分野の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

小学校社会 3・4 学年(2)、中学校社会科地理的分野(2)-ウ、中学校社会科公民的分野(2) -エ、高等学校公民科「政治・経済」(3)-ア

⑤歴史文化

「地域の文化財調査を通じて歴史を身近に捉える」＜事例集 1-(5)＞



学区内に残されている史跡を調べる現地調査を行います。その結果を GIS に入力し、関連する様々なデータと重ね合わせ、現代と江戸時代の地域の様子との関連性に気づき、歴史を身近に捉えるにできるようになります。
(小学校 社会科、総合的な学習の時間の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

小学校社会科 3・4 学年(5)、6 学年(1)、中学校社会科地理的分野(2)-エ、中学校社会科歴史的分野(1) -イ、高等学校地理歴史科「地理 A」(1)

⑥自然環境

「流れる水の働きと地形を学ぶ」＜事例集 1-(3)＞



川の水の流れが地形（川の周辺地形）を形作っていくことを GIS で表示します。教員が児童に、地図の移動・拡大・縮小の画面を見せながら、川の周りの様子を観察し、地形の特色を把握させます。川に関連した写真を貼り付け、流れる水の働きを考えます。
(小学校 理科の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

小学校社会科 5 学年(1)-イ、中学校社会科地理的分野(2)-イ、高等学校地理歴史科「地理 B」(2)-ア

⑦生物の生態

「Web GIS を利用した環境学習」＜事例集 3-(5)＞



Web GIS を使って主題図に尾瀬ヶ原の水質を表示します。GIS を使ってネズミの発見場所をプロットします。横断面図を作成し、標高毎にランキングをした主題図を作成し、生息範囲の違いを検討します。

(高等学校理科の学校設定科目の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

中学校理科第 2 分野(7)-ア、高等学校理科・生物(3)-イ

⑧食文化

「Web GIS を利用した身近な地域の調査」＜事例集 3-(6)＞



フィールドワークで学校周辺の果樹園の分布を調べます。Web GIS から必要な地図を取り出し、調査結果を様々なデータとして重ね合わせて、果樹園の分布の条件を分析します。その結果から現代日本の農業の特色についても考察を行います。

(高等学校地理歴史科「地理 B」の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

高等学校地理歴史科「地理 B」(1)-イ

⑨地域福祉

「GIS を活用した高校生による課題研究」＜事例集 3-(10)＞



国勢調査の人口データと人口ピラミッド、学校周辺の地形図と地図記号等、Arc View を利用した分布図を作成し、地域の高齢者とバリアフリーの実態を把握します。

(高等学校地理歴史科「地理 B」の発展学習として課題研究を実施した

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

高等学校地理歴史科「地理 B」(2)-ウ

⑩資源保存

「GIS を活用したゴミゼロ調査の実践」＜事例集 3-(8)＞



GPS 受信機と PDA (ポケットコンピュータ) を使って現地調査を行い、ゴミの種類と位置情報をデータとして入力します。そのデータを地形図データ上に展開し、ゴミが落ちている場所を確認します。その結果から、ゴミを捨てないようにする方法と計画を立案します。

(高等学校工業科の GIS 演習の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

中学校社会科地理的分野(2) -I、高等学校地理歴史科「地理 A」(2)-ウ、
高等学校地理歴史科「地理 B」(1)-イ

⑪まちづくり

「GIS を用いた身近な地域の調査」＜事例集 2-(2)＞



地域の身近な課題として、「違法駐輪対策」を企画し、関連する地域の商店街と住宅の現地調査を行います。その結果をデータ化し、GIS 上で重ね合わせ、課題の実態を把握します。その結果から児童生徒自身で問題解決の方法について議論を行い、まちづくりに生かします。

(中学校社会科の授業の例)

◆(参考)該当する学習指導要領の項目例

小学校社会 3・4 学年(1)、中学校社会科地理的分野(2) -I、
高等学校地理歴史科「地理 A」(2)-ア、ウ

⑫その他（教科以外で取り上げることが効果的なテーマ）

○児童生徒指導のための資料作成、通学路の状況把握による登下校の指導等のフィールドワーク（写真と GIS の活用）、家庭訪問のマップづくり、災害時の緊急連絡網の作成と避難マニュアルの作成、修学・見学旅行の記録など

「GIS を活用した高校生による課題研究」＜事例集 3-(10)＞



生徒自身が課題を掲げ、研究計画を立て、GIS を活用して成果をまとめたり、発表の資料を作成します。

(高等学校地理歴史科「地理 B」の発展学習として課題研究を実施した例)

なお、これらのテーマに沿って授業を計画する際に、どのような GIS のソフトが適しているか、詳しくは実施編で説明します。

3. GIS の効果的な活用が期待される学習指導要領の項目

→学習指導要領から、GIS の活用でより目的にあった授業が行える項目を抽出し、どの場面で GIS を活用すると効果的かを提案します

学習指導要領の中には、GIS を活用するとより効果的な授業が行えると考えられる項目があります。

以下では、学習指導要領に照らし合わせて、GIS の効果的な活用が可能な項目を選び出し、それに基づいてどのようなテーマの授業ができるかを提示しています（下記の手順）。

◆学習指導要領から GIS の効果的な活用が可能な項目を選定・整理し、授業計画を作成する手順

①教科ごとの学習指導要領の中から、GIS 活用が効果的な項目を選び出します

②学習指導要領におけるねらいを確認します

③学習指導要領におけるねらいに則して、GIS の活用が可能と考えられる「テーマ」を設定します

④授業計画を作成する際に、どうすれば効果的に GIS が活用できるかを考えます

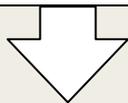
上記の手順を理解していただくために、次頁以降に、小学校の社会科、中学校の社会科地理的分野、高等学校地理歴史科「地理 A」について一連の作業手順を例示します。

■小学校社会科の学習指導要領

小学校3・4年生では地域の地理的環境や人々の生活の変化について理解をし、地域社会に対する誇りと愛着をもつことを目標としています。特に自分たちのまちや地域について関心を高める項目やフィールドワークを行う授業にGISは効果的と考えられます。

小学校3・4年の社会科：自分たちが住む「まち」を知る（例示：まちづくり）

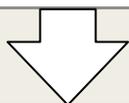
①教科ごとの学習指導要領の中から、GIS活用が効果的な項目を選び出します(学習指導要領中項目より抜粋)		②学習指導要領におけるねらいを確認します
<p>内容(1) 自分たちの住んでいる身近な地域や市(区、町、村)について、次のことを、観察、調査したり白地図にまとめたりして調べ、地域の様子は場所によって違いがあることを考えるようにする。</p>	<p>ア 身近な地域や市(区、町、村)の特色ある地形、土地利用の様子、主な公共施設などの場所と働き、交通の様子、古くから残る建造物など</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分が住むまちについて関心(愛着)をもつ ・自分たちで地域を調べる、まとめる ・自分で地図を作成する
<p>内容(6) 県(都、道、府)の様子について、次のことを、資料を活用したり白地図にまとめたりして調べ、県(都、道、府)の特色を考えるようにする。</p>	<p>イ 県(都、道、府)全体の地形や主な産業の概要、交通網の様子や主な都市の位置</p> <p>ウ 県(都、道、府)内の特色ある地域の人々の生活</p>	



③学習指導要領におけるねらいに則して、GISの活用が可能と考えられるテーマを設定します

関連する学習指導要領の項目→GISの活用が考えられるテーマ

- ◇内容(2): 地域の人々の生産や販売→地域経済
- ◇内容(4): 地域社会における災害、関係機関と連携した緊急時の体制→防災
- ◇内容(4): 地域社会における事故防止、関係機関と地域との協力→安心安全
- ◇内容(5): 地域の人々の生活、受け継いできた文化財や年中行事→歴史文化



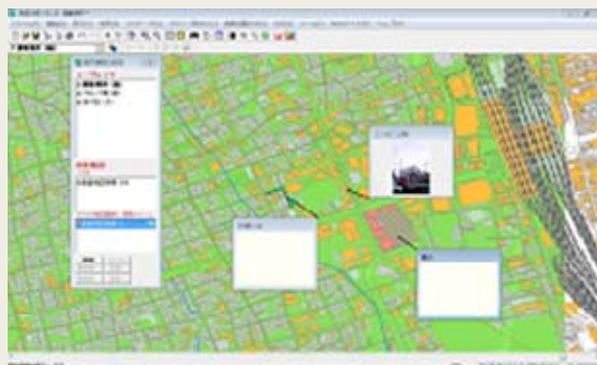
④授業計画を作成する際に、どうすれば効果的にGISが活用できるかを考えます

授業でのGISの活用方法:

学習活動	GIS 提示型 (教員が講義)	GIS 実践型 (児童が操作)
i) 事前学習におけるコースづくりのシミュレーション	GIS を活用して、事前に学校周辺の地形図を見せ、コースどりを示します。	児童は GIS 上でコースどりを確認した上で、コースの距離を測り、所要時間を計算します。
ii) 調べたことを画面上に書き込む		共通の画面上に、児童が調べた調査結果を書き込みます。書き込む情報が多くなっても、GIS を使うと画面上の整理や編集が容易に行えます。また、ソフトによっては、まちの様子を表す地図記号に絵文字などが用意されているので、楽しみながら作成できます。
iii) 写真を貼り付ける	GIS では、教員が予め撮ってきた写真を保存して、画面上の地図に貼り付けることができますので、そのやり方を見せます。GPS 機能付きカメラを使えば、生徒が撮った写真を教員が貼り付けてみんなで見ることもできます。	児童が自分で撮ってきた写真を貼り付けます。同じ場所でも写真の撮り方によって異なる場面が映し出されるため、児童が何に注目しているかを確認することができます。
iv) 地図の重ね合わせで比較検討	児童が作成した地図に、他の地図を重ね合わせることで、今まで気がつかなかったことが分かることを見せます。また児童が調べた道筋を画面上でたどることができるため、調査時の振り返りにもつながります。	自分たちで作成した地図に他の地図を重ね合わせ、どこが同じで、どこが異なっているか、比較検討を行います。自分たちのまちの様子に対する理解が深まることともに、地図への関心も高まります。

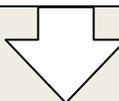
「まちづくり」をテーマにしたときに参考となる地図
 (出典)「やさしいデジタル地図」慶応義塾大学・大島英幹非常勤講師

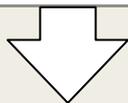
現地調査の結果を地図にする



小学校 5 年生では我が国土と国民生活、我が国の産業、さらには社会的事象を地図や統計を使って分析することが目標となっていますので、世界の中の我が国の位置付けを理解する項目に GIS は効果的と考えられます。

小学校 5 年の社会科：世界の中の日本を理解する（例示：自然環境）

①教科ごとの学習指導要領の中から、GIS 活用が効果的な項目を選び出します(学習指導要領中項目より抜粋)		②学習指導要領におけるねらいを確認します
<p>内容(1)</p> <p>我が国の国土の自然などの様子について、次のことを、地図や地球儀、資料などを活用して調べ、国土の環境が人々の生活や産業と密接な関連をもっていることを考えるようにする。</p>	<p>イ</p> <p>国土の地形や気候の概要、自然条件から見て特色ある地域の人々の生活</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・世界全体の中での日本の位置付けを理解する。 ・地理的環境と国民生活との関連を調べる。
 <p>③学習指導要領におけるねらいに則して、GIS の活用が可能と考えられるテーマを設定します</p>		
<p>関連する学習指導要領の項目→GIS の活用が考えられるテーマ</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇内容(1): 国土の保全のための森林資源、自然災害の防止→防災 ◇内容(2): 我が国の農業や水産業、主な食料生産物の分布→食文化 ◇内容(3): 我が国の工業生産や工業地域の分布→地域経済 ◇内容(4): 情報化社会と国民生活とのかかわり→まちづくり 		



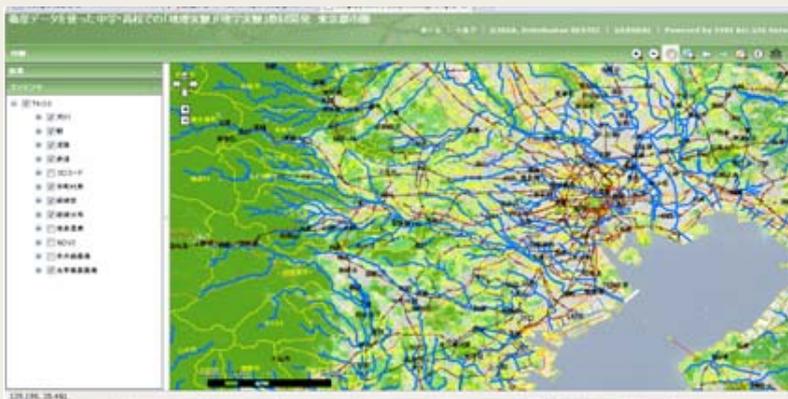
④授業計画を作成する際に、どうすれば効果的に GIS が活用できるかを考えます

授業での GIS の活用方法:

項目	GIS 提示型 (教員が講義)	GIS 実践型 (児童が操作)
i) データの収集と分析	関連する地域の平均気温や降水量などのデータを予め用意し、地図に書き込む操作方法を見せます。	画面上の地図に平均気温や降水量などのデータを取り入れて、地形と気候の関係の把握に活用し、気づいたことを書き込んでいきます。
ii) 地図の重ね合わせ	画面上にその地域の気候や産業にかかわるデータや特徴的な暮らしが分かる写真を重ねる操作方法を見せます。地形と気候とが暮らし方や産業構造にどのように関係しているか、課題を提示します。	画面上にその地域の気候や産業にかかわるデータや特徴的な暮らしが分かる写真を重ねていきます。地形と気候とが暮らし方や産業構造にどのように関係しているか、気づいたことを書き込みます。
iii) 条件の設定で多面的な分析		自然条件(位置や気候)などの違いによる産業や人々の生活の違い(豪雪地帯の住居形態の分布、気温が0度以上の地域で穫れる野菜の種類など)について様々な条件を想定して画面上で確認します。

「自然環境」をテーマにしたときに参考となる地図
 (出典)「やさしいデジタル地図」慶応義塾大学・大島英幹非常勤講師

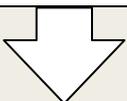
緑地と河川を重ね合わせた地図

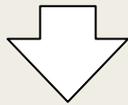


■中学校社会科地理的分野の学習指導要領

中学校では、小学校社会科の学習を踏まえ、我が国や世界の地理や歴史などの基礎的・基本的な知識や概念や技能を習得し、社会的事象の意味、意義を考え、社会的な見方や考え方を養うことを一層重視しています。従って、地域社会の課題を取り上げ、地理との関係から分析することで、地域を知り、そこで暮らす自分たちの役割を考える項目にGISは効果的と考えられます。

中学校：地域社会の実態や課題を地理的な視点から理解し考える（例示：地域経済）

①教科ごとの学習指導要領の中から、GIS活用が効果的な項目を選び出します(学習指導要領中項目より抜粋)		②学習指導要領におけるねらいを確認します
地理的分野 内容(2) 日本の様々な地域	エ 身近な地域の調査見 身近な地域における諸事象を取り上げ、観察や調査などの活動を行い、生徒が生活している土地に対する理解と関心を深めて地域の課題を見だし、地域社会の形成に参画しその発展に努力しようとする態度を養うとともに、市町村規模の地域の調査を行う際の視点や方法、地理的なまとめ方や発表の方法の基礎を身に付けさせる。	・観察や調査を行い地理的なまとめ方や発表方法の基礎を身に付ける
 ③学習指導要領におけるねらいに則して、GISの活用が可能と考えられるテーマを設定します		
関連する学習指導要領の項目→GISの活用が考えられるテーマ <ul style="list-style-type: none"> ◇地理的分野 内容(2)イ:日本の人口と人口密度、少子化の課題→人口動向 ◇地理的分野 内容(2)イ:日本の地形や気候の特色→自然環境 ◇地理的分野 内容(2)ウ:地域の自然災害に応じた防災対策→防災 ◇地理的分野 内容(2)ウ:都市・農村の立地と過疎・過密問題の解決→安心安全 ◇地理的分野 内容(2)ウ:地域の伝統や生活・文化の特色と変容→歴史文化 		



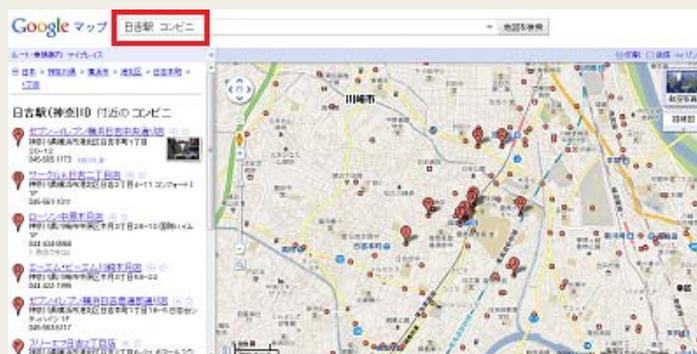
④授業計画を作成する際に、どうすれば効果的に GIS が活用できるかを考えます

授業での GIS の活用方法:

項目	GIS 提示型 (教員が講義)	GIS 実践型 (生徒が操作)
i) 地域データから仮説の設定	課題を設定し、その課題に対する現状を把握するために、例えば、GIS を活用してコンビニの立地の分布図、駐輪場の立地の分布図などを作成し、その図を見せながら、仮説を立てさせます。	
ii) 地図の重ね合わせから、自分の意見をまとめる	生徒が地図の重ね合わせを行う状況をみながら、なぜそうなっているか、質問を投げかけます。	仮説の関連のあるデータや分布図などを作成し、GIS を使っていくつか重ね合わせを行います。教員の質問に対する回答や意見を地図に書き込んでいきます。GIS は画面上での書き込みも情報として保存されるので、考えを整理することにも効果的です。
iii) 仮説の検証と話し合い	生徒の報告を受けて、どうやってこの結論にたどりついたか、そのプロセスなど、振り返りを行います。GIS はこれまで行ってきたことの軌跡を残せるので、こうした振り返るにも効果的です。	各自または各グループで作成した地図をもとに、仮説の検証について話し合い、地域に対する理解を深め合います。

「地域経済」をテーマにしたときに参考となる地図
 (出典)「やさしいデジタル地図」慶応義塾大学・大島英幹非常勤講師

コンビニの立地を表した地図

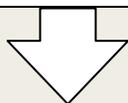


■高等学校地理歴史科「地理A」学習指導要領

高等学校では、小学校及び中学校の社会科における学習の成果に立脚して、習得した知識、概念や技能を活用して課題を探究する力を更に高め、国際社会に主体的に生きる資質を培うことを目指しています。地理的課題に関する地図の読図や作図及び地域調査などの作業や体験的な学習を充実し、実生活と結び付いた地理的技能を身に付ける授業にGISは効果的であると考えられます。

高等学校地理歴史科「地理A」：地域の課題（ゴミ問題）を調査し解析する （例示：資源保存）

①教科ごとの学習指導要領の中から、GIS 活用が効果的な項目を選び出します(学習指導要領中項目より抜粋)		②学習指導要領におけるねらいを確認します
内容(2) 生活圏の諸課題の地理的考察	ウ 生活圏の地理的な諸課題と地域調査 生活圏の地理的な諸課題を地域調査やその結果の地図化などによってとらえ、その解決に向けた取組などについて探究する活動を通して、日常生活と結び付いた地理的技能及び地理的な見方や考え方を身に付けさせる。	・作業的、体験的な学習によって、地理的な諸課題を見いださせるとともに、その件課題の解決に向けて探究的な学習を行わせる。



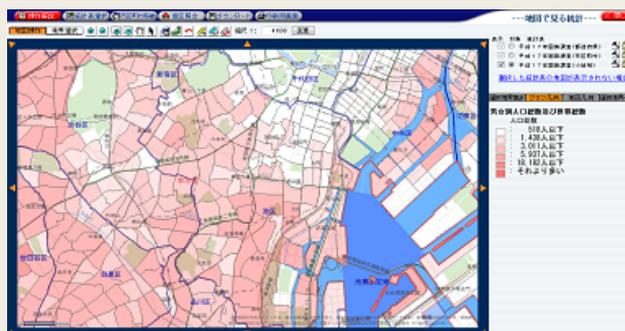
③学習指導要領におけるねらいに則して、GIS の活用が可能と考えられるテーマを設定します

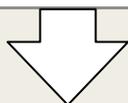
関連する学習指導要領の項目→GIS の活用が考えられるテーマ

- ◇地理 A(1): 世界の生活・文化の多様性と異文化理解→歴史文化
- ◇地理 A(2): 自然環境と防災とのかかわり→防災
- ◇地理 B(2): 世界の地形、気候、植生の分布と人間生活のかかわり→自然環境
- ◇地理 B(2): 世界の人口、都市・村落の分布と現在世界の都市問題→人口動向

「資源保存」をテーマにしたときに参考となる地図
(出典)「やさしいデジタル地図」慶応義塾大学・大島英幹非常勤講師

町丁目別の人口分布





④授業計画を作成する際に、どうすれば効果的に GIS が活用できるかを考えます

授業での GIS の活用方法:

項目	GIS 提示型 (教員が講義)	GIS 実践型 (生徒が操作)
i) 地域調査で位置情報とゴミ情報を蓄積	地域のテーマ(ゴミ問題)を取り上げ、関連するデータや情報を提示して、調査計画を立てさせます。	地域のテーマ(ゴミ問題)を取り上げ、関連するデータや情報をもとに、調査計画を立てます。地域調査では、GPS 受信機とポケットコンピュータを持ち、その場所で拾ったゴミの種類や数の情報を入力します。位置情報とゴミ情報を1つにしてデータとして蓄積します。
ii) 地形図データに蓄積したデータを展開	クラス全員で1つのマップを作る場合は教員が操作をして、生徒の意見を書き込んでいくGIS提示型で行う方が効果的です。	地形図データ上に地域調査で取得したデータを展開します。ゴミデータが地形図に表示され、地域のゴミの分布(マップ)が明確になります。グループに分かれて広い地域のマップを作る場合はGIS実践型で行う方が効果的です。
iii) 仮説を立てデータ分析		なぜそのような分布になるのか仮説を立て、関連するデータを重ね合わせ解析をします。
iv) さらなる調査に施策提案へ発展		この解析結果をもとに、どうしたらよいか、施策を考え、公表します。GIS を活用して視覚的に提案を行うことができるため、施策提案をより発展させることにつながります。

II. 授業への GIS 活用の準備

～実施編～

GIS を活用した授業づくりに向けて

本章では、導入編での内容を踏まえて、具体的に GIS を授業の教材として活用してみようと思ったとき、どのようなことを準備すればよいか、説明をします。

1. GIS を活用した授業の計画

→GIS を活用して授業を組み立てる上でのチェックポイントを説明します

GIS を実際に授業に活用するためには、どのようなソフトが必要か、どのような地図やデータの情報が必要か、パソコンの環境はどのようなものか、など具体的な準備が必要です（詳細は3. 教材を作成する上で準備すること…GIS ソフトとデータ参照）。

しかしながら、そうした具体的な環境を整備する前段として、以下のように、GIS を活用して授業づくりを効果的に行う手順を考えることも重要です。このため、教員自身で、対象学年や教科、テーマ、学習指導要領の位置付け、活用目的、効果、授業のパターンなどを順序立てて整理することが必要です（下記の手順（フロー）を参照）。

手順よく準備するために、また、フローを踏まえて、次頁の「GIS を授業に活用するチェックシート」を参照することを推奨します。

◆GIS を活用して授業づくりを行う手順（フロー）

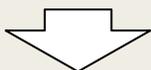
i) テーマを決めます (①授業の目的の明確化)



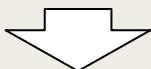
ii) 学習指導要領におけるねらいを確認します (②単元観・教材観の確認)



iii) GIS をどこで活用すると効果的かを考えます (③単元目標と評価規準)



iv) 生徒への効果を確認します (④指導方法の立案)



v) 授業への展開(形態と場面)を整理します (⑤授業の展開)

◆GIS を授業に活用するチェックシート(例示)

A 表：授業の内容	
学年と教科	小学校・中学校・高等学校(教科)
テーマ→事例集	防災、安全安心、人口動向、地域経済、歴史文化、自然環境、生物の生態、食文化、地域福祉、資源保存、まちづくり、教科以外
学習指導要領の項目	
ねらい(児童生徒への学習効果)→教員の声	意欲向上、発見力、分析力、創造力、応用力、コミュニケーション力

B 表：授業の形態 (○をつける)		どこで GIS を活用するか	
場面	パターン	GIS提示型	GIS実践型
	1. 見せる		
2. 考えさせる			
3. 理解を促す			
4. 発見させる			
5. 分析させる			
6. 振り返って次に繋ぐ			
7. 調べたことを表現させる			

2. 授業に GIS を活用する際の留意点

→現場の教員や専門家の方々からの意見を踏まえて、GIS を授業に活用する上での留意点を紹介します

授業に GIS を活用する際には、以下の 7 項目に留意し、準備することを推奨します。

①GIS を活用する目的を明確にしましょう

GIS を活用することにより、児童生徒の学習効果が高まることが期待できるなど、目的を明確にして活用することが重要です。

②初めは、「GIS 提示型授業」で活用するところから始めてみましょう

教員が操作に不安をもっては効果的な活用ができませんので、初めは簡単な地図を見せて児童生徒に興味をもってもらう授業から始めてください。

③紙地図や地球儀と連携させて、GIS の良さを活用しましょう

紙地図や地球儀等と連携させて GIS を活用することで、効果的な授業にすることが可能になります。昔はどうなっていたのだろうといった学習場面で重ねたりして活用すると、より効果的な教材を作ることができます。

④他の教科等とも横断的に協力・調整して活用しましょう

教員同士でも連携して、できれば学校全体で取り組んでください。

⑤GIS を小学生にも操作させてみましょう

GIS は難しいので小学生には無理、と思いませんか。既に小学校で GIS を使って授業を展開している例は数多くあり、3 年生頃から、GIS を使うことができます。地図に対する興味を高め、授業に対する集中力を高めるには GIS を使うとより効果的です。

⑥GIS を教科以外にも使ってみましょう

GIS は地図を頻繁に使う社会科の授業だけではなく、幅広い教科で教材を作成するのに役立つツールです。また、GIS は授業の教材としてだけでなく、例えば、学校区のマップをつくり災害時の避難経路を確認する、家庭訪問のマップを作る、というように学校経営を考える上でも役立つツールです。

⑦児童生徒の発達段階に応じて GIS を活用していきましょう

児童生徒の発達段階に応じた活用方法になるよう配慮しましょう。GIS は学年を超えて連続して取り組んでこそ、より活用効果が出てくることが期待できるものです。

3. 教材を作成する上で準備すること・・・GIS ソフトとデータ

→GIS を活用して教材を作成する上では、①GIS ソフトを選ぶこと、②GIS を使うために必要なデータを用意すること、の2点が基本となります。それぞれ種類や特徴などを説明します

(1) GIS ソフトの種類と特徴

まず、GIS のソフトを選ぶことから始めましょう。ここでは、次の2点について説明します。

- 1) GIS のソフトを選ぶときの留意点
- 2) 5種類の代表的な GIS ソフトの紹介(機能、使用環境、費用、使いやすさ)

1) GIS ソフトを選ぶときの留意点

GIS ソフトには、用途や目的、授業の効果、対象(小・中・高)などに応じているいろいろなものがあります。GIS ソフトを選ぶ際に、主として次の4つの点について留意しましょう。

- a) 機能面：授業等で期待する教育効果が得られるような機能を有しているか
- b) 使用環境面：学校現場の情報通信環境に適しているか
- c) 費用面：学校現場への導入・利用にかかる費用はどうか
- d) 使いやすさ：多くの教員にとって平易でわかりやすく、使いやすいか

具体的には以下に説明します。

a) 機能面—授業等で期待する教育効果が得られるような機能を有しているか

GIS ソフトは種類によって使用可能な機能が異なることから、授業での GIS 活用方法を想定して適切なソフトを選定する必要があります。また、GIS を使うには地図データが必要になりますが、GIS ソフトによって扱うことのできるデータの種類や形式(ファイルフォーマット)に制約があることも考慮する必要があります。

b) 使用環境面—学校現場の情報通信環境に適しているか

GIS ソフトの中には、パソコンの性能や通信回線の速度などについて比較的高い性能を要求するものがあります。また、GIS ソフトとパソコンやタブレット型端末、スマートフォン等の OS の種類・バージョンが対応しているか確認することも必要です。さらに、学校の情報機器や通信回線等の設備環境を考慮に入れて GIS ソフトを選定する必要があります。

c) 費用面—学校現場への導入・利用にかかる費用はどうか

GIS ソフトの価格は様々です。無料で使用できるフリーソフトもありますが、使える機能が限られたり、マニュアルが不十分な場合もあるなど、一概に価格から学校現場での使用適性を判断し難いところがあります。また、一般には販売価格が高くて、学校教育向けには一定期間無料で利用できるメニューが用意されているものもあります。こうしたメニューを活用しながら、使い勝手の良い GIS ソフトを選択することも考えられます。

フリーソフトの提供は作成者の意向に委ねられている部分があり、将来的には必ずしも拘束されていない点に留意する必要があります。

d) 使いやすさ—多くの教員にとって平易でわかりやすく、使いやすいか

使いやすさは大きなポイントとなります。高度で多機能であっても、その反面難しくて使いにくいといわれる GIS ソフトもあります。

難し過ぎると習得への取組が継続しない・広がらないことから、はじめは平易でわかりやすいソフトを選ぶ方が多くの教員の習得につながると考えられます。その上で、高機能なソフトを活用したいという意欲が出てきた人は、その次に習得に取り組むという発展的な形になることが望まれます。

以上の a)~d)の視点から、現在、教育現場での活用に比較的適性があると考えられる代表的な GIS ソフトについて特徴を示したのが次頁の表です。

教育現場での利活用が考えられる GIS ソフトの特徴(例示)

[○:機能あり、△:一部機能あり、×:機能なし]

ソフト名	MANDARA	地図太郎	Quantum GIS	ArcGIS	Google Earth™ (無料版)
バージョン	Ver9.35	Ver6	Ver1.6.0	教育用 Ver10	Ver6
【特徴】	教育現場で簡単に使えるよう作られており、習得しやすい。 統計データを塗り分け地図に表現するような使い方に適する。	ワープロソフト等に近い画面づくりで、わかりやすさを重視。距離や面積の測定、写真や説明文の貼付・表示等が容易。	GIS を低廉に多くの人が利用できるような非営利団体により作成。基本機能は充実しているが、習得は比較的難しいといわれる。	専門家の高度な使い方にも応える多機能な GIS ソフト。学校教育で想定される活用にもほとんど対応する。反面、習得は比較的難しいといわれる。	インターネット上の電子地図を呼び出して表示するソフト。学校教育で想定される活用にも広く対応する。感覚的に操作できるのが長所。
a)機能面					
2,500 分の 1 基盤地図情報表示 ^{注1}	○	○	○	△ 無料コンピュータ ^{注2} 使用	○
点・線・面・ラベルの追加	△ お絵描き機能	○	○	○	○
現地写真・説明文の貼付・表示	△ 位置情報なし	○	×	○	○ ^{注3}
塗り分け図の作成 (統計データの活用)	○	○	○	○	△ 地図範囲の制限あり(閾値設定不可) ^{注4}
Google Earth™ で利用する形式への変換	○	○ (ver5 以降)	○	○	—
GPS データの活用	×	○ (ver5 以降)	○	○	○
b)使用環境面					
使用するパソコンに要求する性能	パソコンの性能は比較的低いもので可	一般的なオフィスソフトが利用できるパソコンであれば可	一般的なオフィスソフトが利用できるパソコンであれば可	パソコンの性能は Win7 でメモリ 2GB が目安	要フロッピーディスク
パソコンでの使用 (OS 別動作の可否)	Windows: ○ Mac: ×	Windows: ○ Mac: ×	Windows: ○ Mac: ○	Windows: ○ Mac: ×	Windows: ○ Mac: ○
タブレット型端末での使用 (OS 別動作の可否)	Windows: ○ Android: × iOS: ×	Windows: ○ Android: × iOS: ×	Windows: ○ Android: ○ iOS: ×	Windows: ○ Android: ○ iOS: ○	Windows: ○ Android: ○ iOS: ○
スマートフォンでの使用 (OS 別動作の可否)	Windows Phone: × Windows Mobile: × Android: × iOS: ×	Windows Phone: × Windows Mobile: × Android: × iOS: ×	Windows Phone: × Windows Mobile: × Android: ○ iOS: ×	Windows Phone: ○ Windows Mobile: ○ Android: ○ iOS: ○	Windows Phone: × Windows Mobile: × Android: ○ iOS: ○
c)費用面	無料	有料 (ダウンロード版 3500 円)	無料	有料 (ただし教育用 ver10、一定数ライセンスを無料提供可能)	無料 (機能を拡張した有償版もあり)
d)習得のしやすさ ^{注5}	比較的平易	比較的平易	比較的難易度が高い	比較的難易度が高い	比較的平易

(出典) 慶應義塾大学・大島英幹非常勤講師

注1：「基盤地図情報」は、電子地図上の位置を定めるための基準となるものの位置を示す情報で、電子地図の骨格をなす地図データです。全国の都市計画区域を対象に整備されています。「2,500分の1基盤地図情報」は市町村や校区などの範囲を表示するのに適しており、行政区画の境界線及び代表点、道路縁、軌道の中心線、標高点、海岸線、水涯線、建築物の外周線、市町村の町若しくは字の境界線及び代表点のデータをもっています。なお、2,500分の1基盤地図情報については、無償では未公開のエリアもあります。未公開エリアの場合は、数値地図2500（空間データ基盤）を購入するか、当該市町村の都市計画部署から都市計画基本図（2,500分の1）のデータを提供してもらい、ファイル形式をシェープファイルに変換して使用する必要があります（詳細は後掲30頁「データの準備」を参照）。

⇒シェープファイル(Shapefile)とは、図形情報と属性情報をもった地図データの形式です。ある図形の地球上の位置、形状、属性（性質・特徴・数値など）といった情報をもっているファイルです。GISソフトの大手Esri社が提唱したベクタデータの記録形式です。GIS業界の標準的なフォーマットとも言われており、多くのGISソフトウェアで利用が可能です。

注2：基盤地図情報等の地図データをGISソフトに取り込み、利用可能なファイル形式に変換するコンバートソフトです。

⇒基盤地図情報ダウンロードサイトに「基盤地図情報閲覧コンバートソフト」があります。（参考）<http://fgd.gsi.go.jp/download/>
（詳細は後掲47頁を参照）

注3：写真の貼り付け・表示の方法は、「Google Earth™」の下記サイトに紹介されています。

⇒「Google Earth™」のサイトから、ヘルプ>スタートガイドと基本事項>基本機能—ユーザーガイド>写真の追加 と入ってください。
（参考）<https://support.google.com/earth/bin/answer.py?hl=ja&answer=148126&topic=2376200&ctx=topic>

注4：地図の塗り分け等の機能を使って表示を区分する際の境界を表示するための機能の設定です。

注5：習得のしやすさは、例示したGISソフトについて、あくまで相対的に大まかに比較した場合の評価で、必ずしも個々のソフトの習得における難易度を厳密に評価したものではありませんので、GISソフトの選定にあたっての参考としてください。

次頁以降で、5種類のGISソフトについて詳しく説明します。

2) GIS ソフトの選定の視点からみた各ソフトの特徴・機能などの紹介

ア) MANDARA

【特徴】 教育現場で簡便に使えることを考えて作られたフリーソフトです。機能は限定されていますが、その分シンプルで初心者にもわかりやすく、GIS ソフトの中では圧倒的に習得しやすいのが最大の特徴です。統計データを塗り分け地図に表現するような使い方に適しています。

a) 機能面

- ① 「2,500 分の 1 基盤地図情報の表示」〔○：機能あり〕
特に問題なく表示できます。
- ② 「点・線・面・ラベルの追加」〔△：一部機能あり〕
主題図を表示した画面では、Word などでは図形を描くのと同様の「お絵描き機能」しかありません。地理情報データとして編集する場合はマップエディタ（地図を作成できるソフト）の機能を使用します。
- ③ 「現地写真・説明文の貼付・表示」〔△：一部機能あり〕
写真の貼り付けはできますが、GPS 機能付きカメラ等で撮影した写真に付与される位置の情報に対応していません。そのため、JPEG 形式（図のデータ）のファイルで作成した地図を「Word」などに貼り付け、その上から写真を載せるという手順で編集する必要があります。
- ④ 塗り分け地図の作成〔○：機能あり〕
表計算ソフトなどで作成された統計データ等を利用して作成できます。付属で日本地図及び世界地図の白地図やサンプルの統計データなどが標準装備されており、授業ですぐに使うことができます。

b) 使用環境面

教育現場での利用のしやすさを重視してつくられた GIS ソフトでもあり、ソフトのプログラム量が軽く、比較的古い低スペックのパソコンでも問題なく稼働します。また、タブレット型端末は Windows の機種のみ動作可能で、スマートフォンには対応していません。

c) 費用面

「MANDARA」はフリーソフトですので無料です。インターネット経由でダウンロードすれば誰でも利用できます。

d) 習得のしやすさ

ソフトの機能や画面の表示構成がシンプルであることから、GIS ソフトとしては操作手順が少ないためわかりやすく、習得は比較的平易であるといえます。



⇒ 「MANDARA」は、埼玉大・谷研究室により作成された GIS ソフトです。
(参考) <http://ktgis.net/mandara/>

イ)地図太郎

【特徴】 ワードプロソフト等に近い画面づくりで、わかりやすさを重視して開発された GIS ソフトです。距離や面積の測定、校外学習で撮った写真や説明文の貼付・表示等が容易にできます。授業等に求められる活用方法はほとんど満たしており、使い勝手も優れているといえます。

a) 機能面

- ① 「2,500 分の 1 基盤地図情報の表示」〔○：機能あり〕
特に問題なく表示できます。
- ② 「点・線・面・ラベルの追加」〔○：機能あり〕
GIS ソフトとしては比較的簡単な手順で特に問題なくできます。
- ③ 「現地写真・説明文の貼付・表示」〔○：機能あり〕
写真や説明文を位置情報と対応させて貼り付けることができます。GPS 機能付カメラの場合、自動貼り付けが可能です。「地図太郎」の特徴的な機能といえます。
- ④ 塗り分け地図の作成〔○：機能あり〕
特に問題なく作成できます。

b) 使用環境面

一般的な Word や Excel 等に近い感覚で使用できることを目指して開発されたこともあり、パソコンのスペックは比較的安く、現在多くの教育現場に配備されている 3～4 年前までの標準的なスペックのパソコンであれば使用できます。また、タブレット型端末は Windows の機種のみ動作可能で、スマートフォンには対応していません。

c) 費用面

「地図太郎」は有料ですが、GIS ソフトとしては比較的低廉な価格で入手可能です。また、研修等で数日間程度限定的に使用する場合、無料で利用できるワークショップ版が用意されており、申請すればサプライヤーから提供されるようになっています。

d) 習得のしやすさ

一般的なオフィスソフト等に近い感覚で使用できることを目指して開発されたこともあり、画面表示に対して感覚的に操作できることが特徴で、比較的わかりやすく、習得は平易であるといえます。



⇒ 「地図太郎」は、東京カートグラフィック株式会社から提供されている製品です。(参考) <http://www.tcgmap.jp/product/chizutaro/>

ウ)Quantum GIS

【特徴】 GIS を多くの人が利用できるよう海外の非営利団体により作られたフリーソフトです。GIS の基本的な機能を備えていますが、写真の貼り付け・表示はできません。元々英語表示のソフトでしたが、現在は日本語表記で利用できるようになり、以前に比べて使い易くなっています。

a) 機能面

- ① 「2,500 分の 1 基盤地図情報の表示」〔△：一部機能あり〕
特に問題なく表示できます（OSGeo 財団日本支部により、現在はコンバータなしに利用可能になっています）。
- ② 「点・線・面・ラベルの追加」〔○：機能あり〕
特に問題なくできます。
- ③ 「現地写真・説明文の貼付・表示」〔×：機能なし〕
写真の貼り付け・表示はできません
- ④ 塗り分け地図の作成〔○：機能あり〕
特に問題なく作成できます。

b) 使用環境面

一般的なオフィスソフト等が使えるパソコンであれば使用できます。現在多くの教育現場に配備されている 3～4 年前までの標準的なスペックのパソコンであれば使用できます。また、タブレット型端末は、OS が Windows、Android の機種のみ動作可能、スマートフォンでは同じく Android の機種のみ動作可能になっています。

c) 費用面

「Quantum GIS」はフリーソフトですので無料です。インターネット経由でダウンロード或いはオンラインで利用できます。

d) 習得のしやすさ

「Quantum GIS」は多様な機能が盛り込まれていることもあり、使うために必要な操作手順や習得事項がやや多く、習得はやや難易度が高いといえます。しかし、以前は英語表記しかなかったものが、現在では日本語表記で利用できるようになり、言葉の壁はほぼなくなっています。



⇒ 「Quantum GIS」は、Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) により作成された GIS ソフトです。(参考) <http://qgis.osgeo.org/>

エ)ArcGIS

【特徴】 多機能・高機能で専門家の高度な使い方にも応える、GIS の代名詞ともいえるソフトです。写真・説明文の貼付・表示をはじめ、学校教育で想定される活用に対応するほとんどの機能を備えています。使用するには比較的高いパソコン性能が必要です。

a) 機能面

- ① 「2,500 分の 1 基盤地図情報の表示」〔△：一部機能あり〕
「ArcGIS」では、予め無料コンバータ（前掲表注 2）でファイル形式を変換しなければなりません。
- ② 「点・線・面・ラベルの追加」〔○：機能あり〕
特に問題なくできます。 ※確認中
- ③ 「現地写真・説明文の貼付・表示」〔○：機能あり〕
写真を貼りつける箇所の位置情報と関連付けられた属性情報として、写真及び説明文を追加できます（地図上でクリックすると写真及び説明文が表示されます）。
- ④ 塗り分け地図の作成〔○：機能あり〕
特に問題なくできます。

b) 使用環境面

例示した GIS ソフトの中では使用するパソコンに最も高い性能を要求しますが、ここ 2～3 年以内に販売されている標準的な性能のパソコンであれば問題なく稼働します。具体的には、OS が Windows7 の場合でメインメモリ 2GB がひとつの目安になります。また、タブレット型端末及びスマートフォンには OS の種類に関わらず対応しており動作可能です。

c) 費用面

「ArcGIS」の正規の製品版は比較的高いのが難点ですが、サプライヤーから学校教育向けに、無料で利用できるライセンス版が一定数用意されており、教育関係者が申請すれば入手可能になっています。

（2012 年 6 月現在）ライセンス版の詳細については、下記 Web をご確認ください。

（参考）<http://www.esri.com/industries/k12/donation.html>

d) 習得のしやすさ

多機能・高機能である反面、ソフトとしての構造も多層的でやや複雑であることは否めません。習得するには比較的時間を要するといわれています。そのため、授業等で活用する機能を絞って優先的に習得するなど取組にも工夫が求められます。



⇒ 「ArcGIS」は、ESRI ジャパン株式会社から提供されている製品です。

（参考）<http://www.esri.com/products/arcgis/>

オ)Google Earth™(無料版)

【特徴】 Google 社が Web 上で提供している「デジタル地球儀」とも言える電子地図ソフトです。感覚的に簡単に操作できること、直接的な費用負担が伴わないことから、今日様々な分野で広く利用されています。航空写真を見たり、データを重ね合わせたり、学校教育でも幅広く活用できます。さらに、過去のイメージを表示したり、「Earth ギャラリー」から様々なコンテンツをインポートして表示したりすることもできます。

a) 機能面

- ① 「2,500 分の 1 基盤地図情報の表示」〔○：機能あり〕
特に問題なく表示できます。
- ② 「点・線・面・ラベルの追加」〔○：機能あり〕
特に問題なくできます。
- ③ 「現地写真・説明文の貼付・表示」〔○：機能あり〕
特に問題なくできます。追加した写真は、共有しない限り他の「Google Earth™」ユーザーが閲覧することはできません。
- ④ 塗り分け地図の作成〔△：一部機能あり〕
「Google Earth™」単体では塗り分け地図はつくれません。「MANDARA」など塗り分け機能のあるソフトで作成したデータを、「Google Earth™」で読み込み可能なフォーマット (KLM 形式) に変換すれば、重ねて表示することができます。

b) 使用環境面

「Google Earth™ (無料版)」を使うには、「Google Earth™」をダウンロードしてインストールする必要があります。オンラインで使用するため、ADSL 等の高速回線での接続が必要です。特に、同じ教室で多数が一斉に接続する場合は、データの読み込みが遅くなり、スムーズに表示されなくなることがあるので注意が必要です。

また、タブレット型端末及びスマートフォンには OS の種類に関わらず対応しており動作可能です。

c) 費用面

「Google Earth™ (無料版)」はフリーソフトですので、直接的な費用負担はありません。

d) 習得のしやすさ

操作性に優れ、誰でも簡単に使用できます。ただし、上記の塗り分け地図の作成などのように、他の GIS ソフトで作成したデータを「Google Earth™」上に重ねて表示するといった方法を用いる場合は、他の GIS ソフトの習得と重ね合わせる手法の習得が必要となります。

 ⇒ 「Google Earth™」は Google の Web サイトから提供されています。
(参考) <http://www.google.co.jp/intl/ja/earth/>

以上が例示した GIS ソフトについて、想定される教育現場での活用方法から求められる機能や利用条件等の概要です。また、それぞれの特徴や習得のしやすさ等の記述は相対的に比較した場合の大まかな評価です。GIS ソフトの選定にあたっての参考としてください。

 ⇒GIS ソフトの選定には「初等中等教育における GIS 活用に役立つ Web サイト等の情報源の紹介」を参照ください。

(2) GIS を使うために必要なデータ

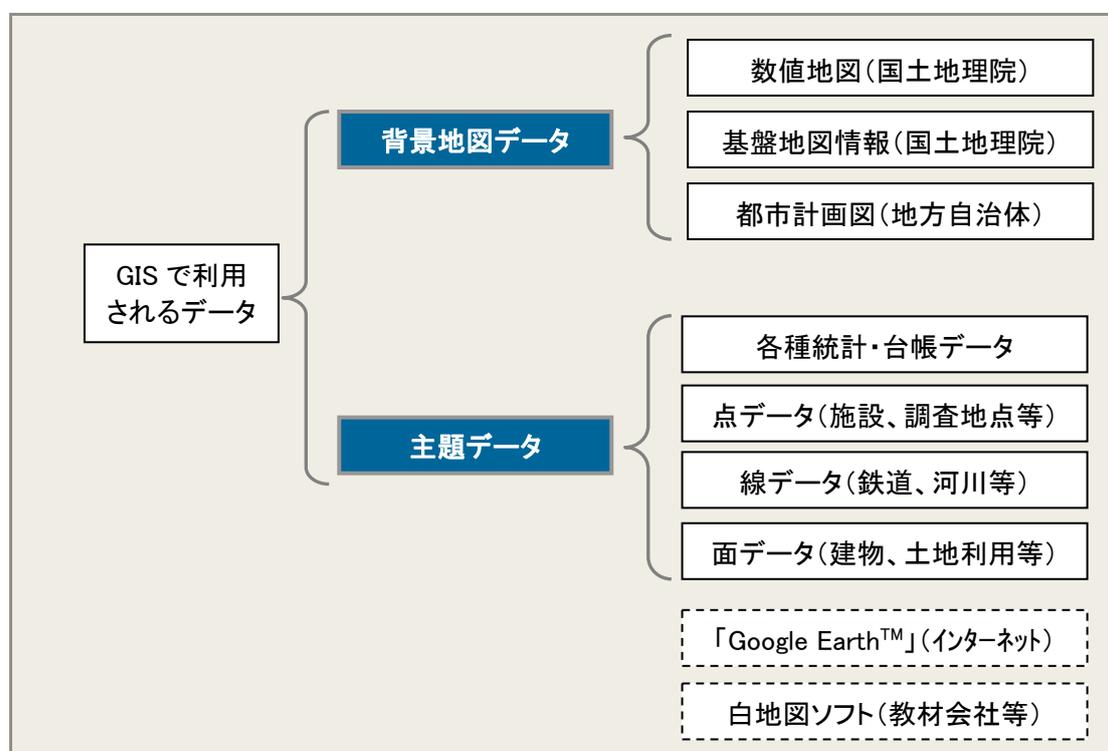
GIS は位置や空間に関する様々な情報を地図の上に重ね合わせて表示するという使い方をするソフトなので、様々な地図や統計等のデータを使います。また、学校現場で行われるフィールド調査などで独自に撮影した写真データなども使うことができます。

ここでは、次の2点について説明をします。

- 1) 用意するデータ (活用例も紹介します)
- 2) データの入手方法

1) GIS を使うために必要なデータ

GIS を使うために必要なデータは、背景地図データと主題データに大別できます。



「背景地図データ」は、行政界や道路など、GIS で様々な情報を重ねて表示する際の背景になるデータです。国土地理院が整備している「数値地図」や地方自治体が作成している「都市計画図」などがよく使用されています。近年は「Google Earth™」を使い、背景地図である航空写真と主題データを重ね合わせて使用するという方法も広く利用されています。また、GIS に近い利用目的で、従来から教育現場でよく使われてきた「白地図ソフト」があります。これは、背景地図データと主題データがパッケージ化されているものです (詳細は 54 頁参照)。

「主題データ」は、背景地図の上に重ねて表示する様々な事象のデータです。人口などの各種統計・台帳データや、施設や調査地点等の点データ、鉄道や河川等の線データ、建物や土地利用等の面データで表されます。公的に作成・提供されているもので

は、「e-Stat 政府統計の総合窓口」で提供している「統計 GIS」や、国土交通省国土政策局が整備する「国土数値情報」、自治体が作成している統計・台帳や地域に関するデータなどがあります。地域によっては、NPO や市民団体が地域の安全安心情報や観光情報などを作成している場合があります。また、学習活動の中で、フィールド調査により独自に撮影した写真データなども主題データの一つです。

2) データの入手方法

GIS の研修実施にあたって、講師を外部の専門家などに委ねる場合は、その中で取り扱うデータを合わせて準備してもらうことが望まれますが、例えば、地域のことを題材にした演習を行う場合、講師より地域の背景地図データや人口等のデータの準備が求められることも想定しておくべきでしょう。

国土交通省国土政策局が作成している国土数値情報や e-Stat で公開されている統計 GIS などは、Web サイトからダウンロードして使用することができます。また、市町村の地図、道路、建物等の公共物に関する主題データについては、地方自治体によっては、都市計画担当部署などに申請して入手することができます。その他、各種統計データは e-Stat や地方自治体のホームページから入手可能です。ただし、機関やデータの種類によって、二次利用の制限や利用許諾の必要有無は異なりますので、確認してから使用するようにしましょう。

背景地図に利用可能な地図データの例—基盤地図情報

■ 基盤地図情報の特徴

基盤地図情報は、「地理空間情報活用推進基本法」（平成 19 年）に基づき、地理空間情報のうち、電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となる測量の基準点、海岸線、公共施設の境界線、行政区画その他の国土交通省令で定めるものの位置情報が記録された電子データで、背景地図データとしてよく利用されています。

■ 基盤地図情報の入手方法

基盤地図情報の場合、研修で取り扱う範囲が、インターネットの国土地理院のサイト「基盤地図情報」のサイトから提供済の場合は、ダウンロードして入手することができます（基盤地図情報（2,500）は都市計画区域について提供されています）。

また、「基盤地図情報」のダウンロードサイトから、無料の表示ソフト「基盤地図情報閲覧コンバートソフト」がダウンロード可能です。このソフトは、基盤地図情報の表示、距離や面積の計測、印刷といった基本操作が行えるほか、読み込んだ基盤地図情報をシェープファイルや DM ファイル変換し出力することができます。

(例) 基盤地図情報 (縮尺レベル 2500) を入手する場合

「基盤地図情報」のダウンロードサービスの「基盤地図情報縮尺レベル 2500」画面からダウンロードして入手することができます。



使用する市区町村の範囲が提供されているかどうかは、「基盤地図情報」のサイト内で表示されています。



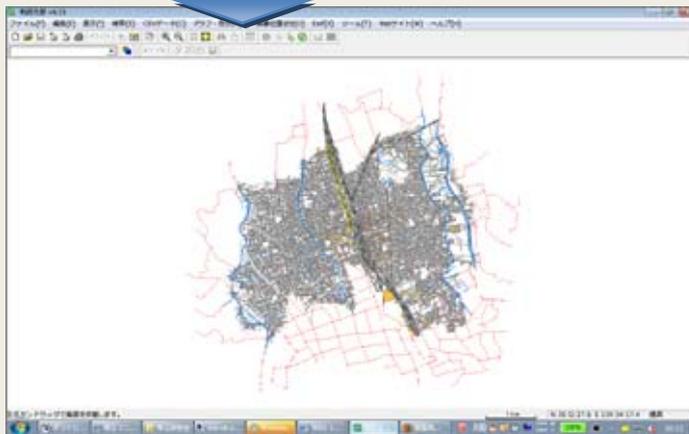
(出典) 国土院

(次ページへ)

【地図太郎で使用する場合】

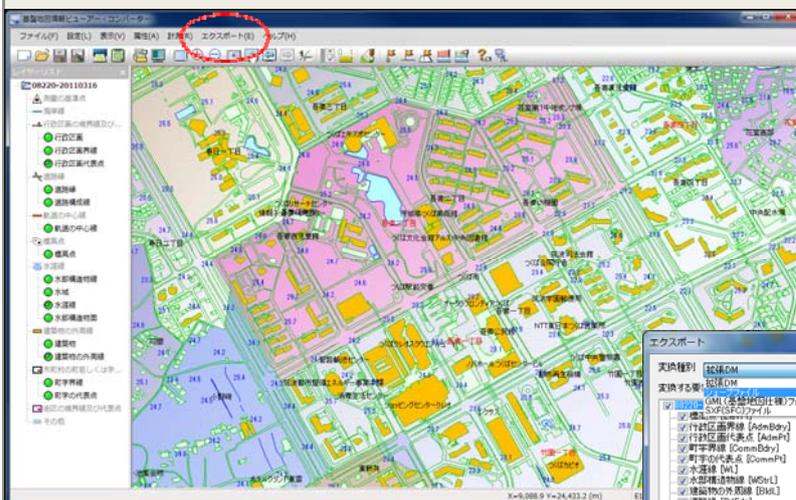


「背景地図を開く」→「基盤地図情報縮尺レベル2,500」を選択して開くとダウンロードできます。

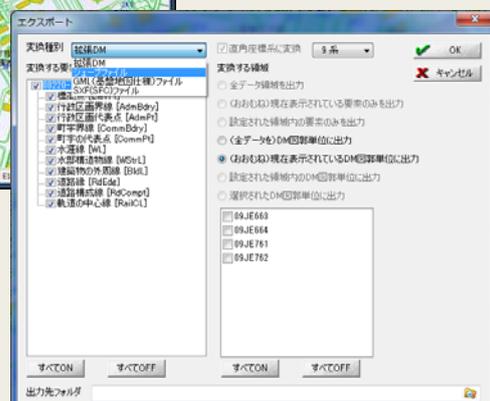


(出典) 上図いずれも慶應義塾大学・大島英幹非常勤講師

【基盤地図情報閲覧コンバートソフトで使用する場合】



読み込んだ基盤地図情報をシェープファイルや DM ファイルへ変換することができます。



(出典) 国土地理院

⇒ 「基盤地図情報」(国土地理院)
 (参考) <http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>

■ 数値地図の特徴

汎用性の高い背景地図データの代表例として国土地理院が整備している数値地図があります。

数値地図は、国土地理院が刊行している 2,500 分の 1 地形図や 2 万 5 千分の 1 地形図などに描かれている情報を数値化したものです。数値化されたデータは、元の地形図の精度を保持しており、正確な位置の情報を保持しています。数値地図は、一般的な GIS ソフトでそのまま読み込み使うことができます。



数値地図 2500（空間データ基盤）は、GIS の利用において最も基本的かつ骨格的な項目についてデータ化したもので、GIS に適したデータ形態をしています。

数値地図は、地方自治体の作成した縮尺 2,500 分 1 都市計画基図に描かれている情報のうち、行政界、道路中心線、鉄道線・駅、公園等場地、内水面、基準点、公共建物（三大都市圏については、さらに、街区界）をベクトル形式で数値化したものです。整備区域は全国の都市計画区域を中心とした地域で、県単位のシームレスデータとしてまとめてあります。原則として基本的に 2,500 分の 1 地形図と同等の空間解像度をもっていますが、一部に 1 万分の 1 や 2 万 5 千分の 1 地形図を原資料とした地域もあります。（国土地理院 HP より）

「空間データ基盤」とは？

GIS で扱うデータは、図形的なデータ（いわゆる「地図」）と統計的なデータの 2 つに大別できますが、これらを総称して「空間データ」と呼ばれています。その中でも、大量の空間データを相互に関係づけるために、正しい位置の情報を有した最も基本的かつ骨格的な項目から成るものを、特に「空間データ基盤」と呼んで区別しています。データ形態はベクタデータで、道路のネットワーク解析や住所と位置座標との対応づけ（アドレスマッチング）等が可能です。

■ 数値地図の入手方法

数値地図は、目的に合ったものを購入して使用します。CD-ROM版とインターネットから購入可能なオンライン版があり、(財)日本地図センターが販売しています。



(出典) (財)日本地図センター

基盤地図情報 2500 は無料で入手できますが、市町村ごとにダウンロードする必要がある、未公開の市町村がある、都市計画区域内しかない、といった点を踏まえておく必要があります。一方、数値地図 2500 は、有料ですが、一つの県全体のデータを使えるという違いがあります。

⇒ 「数値地図」 ((財)日本地図センター)
 (参考) <http://www.jmc.or.jp/data/gsi.html>

【参考】背景地図に利用できる地図ソフトの例—「Google Earth™」

近年、身近な地域のマップづくりなど様々な分野で急速に利用が拡大しているのが「Google Earth™」です。前掲の他の GIS ソフトとはやや性格が異なり、背景地図に航空写真を持っているため、別途地図データを用意することなく、単体で利用できる電子地図ソフトです。「Google Earth™」には様々なサービスがありますが、ここでは「Google Earth™（無償版）」を紹介しています。

最も特徴的な点は、他の GIS ソフトで作成した様々なデータを表示するときの背景地図として利用できることで、重ね合わせ表示に適しています。また、操作性に優れており、初心者でも感覚的に使用できます。

「Google Earth™」のもう一つの大きな特徴が、航空写真を利用できる点にあるといえます。「Google Earth™」の航空写真を背景地図データとして、その上に表示したいデータを重ねることで、航空写真を色分け表現するといった主題図を作成することができます。

【標高の塗り分け図と航空写真の重ね合わせ】



(Copyright) © 2010 ZENRIN

【3D立体表示の航空写真】



(Copyright) Image © 2010 GeoEye
Image © 2010 DigitalGlobe
© 2010 ZENRIN
Data © 2010 MIRC/JHA

(出典)「やさしいデジタル地図」慶應義塾大学・大島英幹非常勤講師

例えば上掲のように、航空レーザ測量で作られた精細な数値標高モデル（DEM：Digital Elevation Model）や標高データである「基盤地図情報 5m メッシュ（標高）」から標高の塗り分け地図を作成した航空写真と重ね合わせたり、それを 3D 立体表示させたりすることができます。このような、主題図と航空写真の重ね合わせや立体表示の機能を学校教育に活用することで、よりわかりやすく、新たな発見や思考の展開につながる授業づくりが期待できます。

(※上記の機能については、「Google Earth™」のサイトの〈ヘルプ〉に詳しく紹介されています)



⇒ 「Google Earth™」(Google)

(参考) <http://www.google.co.jp/intl/ja/earth/index.html>

主題データの例—町丁目別人口の統計データ（国勢調査）

■ 町丁目別人口の統計データの特徴

初等中等教育でよく取り上げられる地域の範囲を学習対象にする課程・単元で必要とされるのが、校区や小地域の人口を表したデータです。国勢調査のうち人口や世帯、就業者数などのデータは、町丁目（小地域）単位で集計された GIS データとして公表されています。

■ 町丁目別人口の統計データの入手方法

町丁目別人口の塗り分け地図を作成する例で、町丁目別人口の統計データ（国勢調査）を入手する場です。独立行政法人統計センターの e-Stat から入手することができます。

The screenshot shows the e-Stat website interface with several steps highlighted by red circles and arrows:

- Step 1:** In the search menu, '統計' (Statistics) is selected.
- Step 2:** In the search results, '人口' (Population) is selected.
- Step 3:** In the '地域選択' (Area Selection) section, a specific municipality is selected from the dropdown menu.
- Step 4:** In the 'データダウンロード' (Data Download) section, the specific survey year and item are selected.

(出典) 独立行政法人統計センター「e-Stat 政府統計の窓口」

「地図で見る統計（統計 GIS）」を選択して開き、「データダウンロード」を選択し、各種統計データをダウンロードできるページ「統計表検索（ダウンロード用）」に入ります。

使用する統計項目を選択（「Step1：統計調査（集計）」を選択）⇒（「Step2：統計表を選択（複数選択可能）」から「男女別人口総数及び世帯総数」を選択）するとダウンロードできます。

⇒ 「e-Stat 政府統計の窓口」（独立行政法人統計センター）
 （参考） <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>

主題データの例—国土数値情報

■ 国土数値情報の特徴

国土に関する基本的な情報である、全国の地形、土地利用、公共施設、鉄道等のデータを整備・無償提供しています。メッシュ化したデータも多く、人口統計などほか

主要データ項目一覧

カテゴリ	データ項目
指定地域	三大都市圏計画区域(面)、都市地域(面)、自然公園地域(面)、人口集中地区(面)、土砂災害危険箇所(面、線、点)、小学校区(点、面)
沿岸域	漁港(点、線)
自然	標高・傾斜度3次メッシュ
土地関連	土地利用3次メッシュ
国土骨格	行政区域(面)、海岸線(線)、河川(線、点)、港湾(点、線)、鉄道(線)、空港(面、点)、道路密度・道路延長メッシュ、流域メッシュ
施設	公共施設(点)、発電所(点)、ダム(点)、バス停留所(点)、燃料給油所(点)、市町村役場等及び公的集会施設(点)、医療機関(点)、観光資源(面、線、点)
産業統計	交通流動量 パーソントリップOD量(面、線)

の統計情報と合わせて分析することが可能です。また、土地に関する情報は時系列的に整備されており、経年変化などの分析を行うこともできます。公開しているデータ数は、117項目、252 データに上ります(平成 23 年度末現在)。

■ 国土数値情報の入手方法

国土交通省国土政策局の GIS ホームページ内にある「国土数値情報ダウンロードサービス」より入手できます。

「JPGIS2.1(GML) 準拠 及び SHAPE 形式データのダウンロード」から使用したいデータ項目を選択します。各データの詳細ページから、ダウンロードする地域を選択し、データをダウンロードします。

このダウンロード時の圧縮ファイルに、XML 形式のファイルと SHAPE 形式でのデータがまとめて提供されています。

また、どのようなデータなのか見てみたい場合、国土情報ウェブマッピングシステムにより、国土数値情報をブラウザ上で簡単に閲覧することができます。

⇒「国土数値情報」(国土交通省)
 (参考)<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>

【参考】白地図ソフトと GIS の違い

教科書会社などが提供する白地図ソフト^注と GIS は、使用可能なデータや搭載されている機能が異なります。両ソフトの特徴や違いを理解した上で、目的に応じて使い分けましょう。

- GIS ソフトは、背景地図データや塗り分け地図を作成するときの統計データ等を別途用意する必要がありますが、白地図ソフトは、国別・県別・市町村別のデータがはじめから CD の中に入っています。
- GIS ソフトでは、国や地方自治体などがつくった地図データを自由に重ね合わせることが可能ですが、一般的に白地図ソフトは、はじめから CD に入っているデータしか使えません（統計データを追加して使用することはできません）。
- 白地図ソフトは地図帳がもとになっているため、山脈や山地などのデータが入っていますが、地域調査等で使う町丁目別のデータは入っていません。

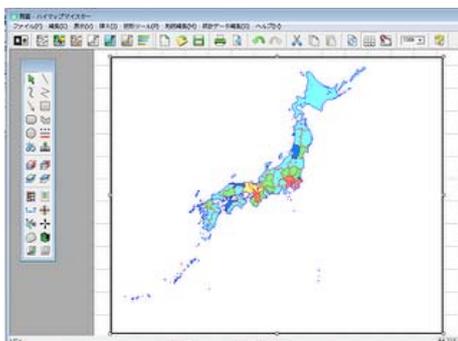
このように、白地図ソフトは、パッケージに入っていないデータは増やせない、更新できないという制約があります。GIS は、データは自ら用意する必要がありますが、様々な種類のデータが使えるので、活用の幅が広がります。

白地図ソフトと GIS ソフトの比較

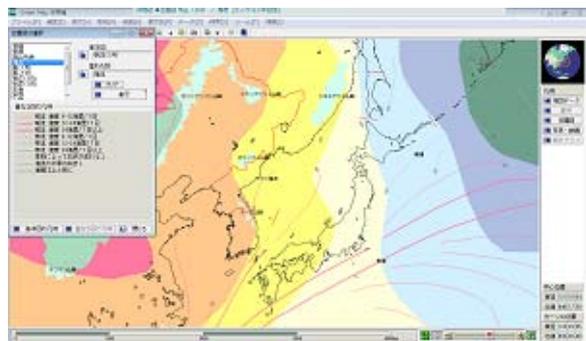
	白地図ソフト	GIS ソフト
統計データ	国別・県別・市町村別データは CD の中に入っている	データは自分で用意
	町丁目別のデータは使えない	町丁目別のデータも用意すれば使える
背景地図データ	CD の中に入っているデータのみ使用可能	別途用意したさまざまなデータが使える

白地図ソフトの例

【ハイマップマイスター（帝国書院）】



【Green Map（東京書籍）】



（出典）上掲表・図ともに「やさしいデジタル地図」慶應義塾大学・大島英幹非常勤講師

注：白地図ソフトには、ハイマップマイスター（帝国書院）、Green Map（東京書籍）、ネットワーク GIS・実験地理（日本教育ソフト研究所）などがあります。

4. 教材作成の実践例

→2. で説明した GIS のソフトとデータと使った教材の作成例を紹介します

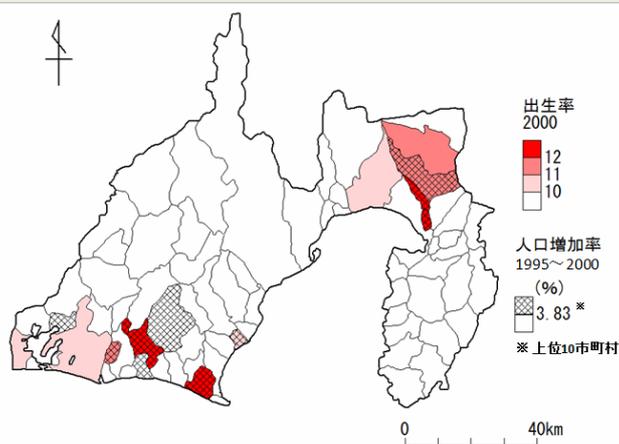
①MANDARA を使用した例

地域が抱える人口問題について考える授業

【作成方法】

GIS ソフト「MANDARA」を活用して、市町村単位の統計から人口問題を捉える教材を作り、ミクロな視点からの発見と、探求活動を通じて、地域が抱える人口問題について考えることを目的に行った授業の例です。

背景地図データとして、MANDARA 付属の市町村別白地図データ、主題データとして、2000 年の国勢調査統計データ（静岡県内の市町村別の出生率と人口増加率）を使用しています。下記の図では、MANDARA に読み込んだ国勢調査の人口増加率と出生率と人口増加率の統計データで作成した色分け図を重ねて表示しています。



(出典) 静岡県立吉原高等学校・伊藤智章教諭

【テーマ】

「地域が抱える人口問題について考える」

【学校種・学年・教科等】

高等学校・2学年・地理歴史科「地理 B」

【使用 GIS ソフト】

MANDARA

【使用データ】

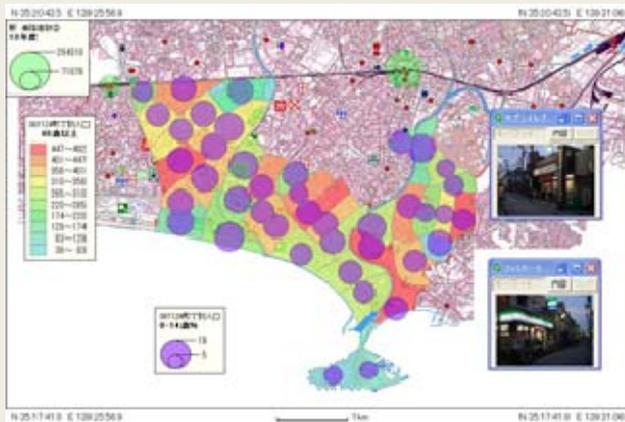
- 背景地図データ
- ・MANDARA 付属の市町村別白地図データ
- ・○主題データ
- ・2000 年国勢調査:市町村別出生率及び人口増加率

②地図太郎を使用した例

「コンビニエンスストアの立地」を考える授業

【作成方法】

GIS ソフト「地図太郎」を活用して「コンビニエンスストアの立地」の条件や理由等を考える授業を行うための塗り分けや分布を表す地図を作成した例です。背景地図データとして、数値地図 2,500（行政区、道路等）、地形図：25,000 分 1 地形図を、主題データとして、人口（町丁目別）、写真（フィールドワークで撮影）を使用しています。背景地図の上に町丁目別人口及び年齢層・男女別人口（国勢調査）、駅乗降客数の集計結果、駅を表し、さらにフィールドワークで撮影した位置情報付の写真データを重ねて表示しています。



（出典）藤沢市立秋葉台中学校・東桂子教諭

【テーマ】

「コンビニエンスストアの立地」を考える

【学校種・学年・教科等】
中学校・2学年・社会科

【使用 GIS ソフト】
地図太郎

【使用データ】

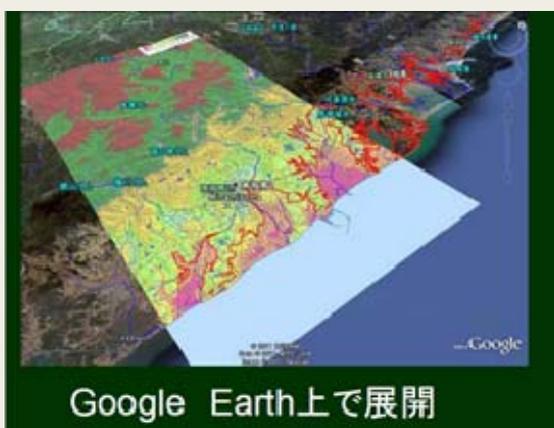
- 背景地図データ
 - ・数値地図 2,500、
 - ・地形図：25,000 分 1 地形図
- 主題データ
 - ・人口（町丁目別）、
 - ・写真（フィールドワークで撮影）

③地図太郎で作成したデータを Google Earth™ 上に重ね合わせた例

「津波到達点を重ね合わせたハザードマップ」を作成する授業

【作成方法】

津波到達点を重ね合わせたハザードマップを作成するため、主題データとして数値地図 10mメッシュ（標高）を使用し、「地図太郎」で標高を塗り分けたデータを「Google Earth™」に書き出すことができる KMZ ファイル^注に変換し、「Google Earth™」上に重ね合わせて表示します。重ね合わせに「Google Earth™」を使用せず、背景地図データとして数値地図を使用することもできます。



（出典）静岡県立吉原高等学校・伊藤智章教諭

【テーマ】

津波到達点を重ね合わせたハザードマップ作成

【学校種・学年・教科等】

高等学校・全学年・防災教育

【使用 GIS ソフト】

地図太郎で作成したデータを Google Earth™ 上に重ね合わせ (KMZ ファイルに変換)

【使用データ】

○主題データ
・数値地図 10mメッシュ (標高)

○背景地図データ
(Google Earth™ を使用しない場合)
・数値地図



⇒地域に GIS を活用した授業実践の取組例がない場合は、「教育分野における GIS 活用に役立つ Web サイト等の情報源の紹介」を参照ください

（注）KMZ/KML ファイルのフォーマット

KMZ/KML ファイルは、「Google Earth™」における位置情報を示すファイルで、座標（緯度、経度）、距離、チルト角、方位などの情報が含まれています。

また、KMZ ファイルは、KML ファイルを圧縮したものですので基本的には同一のものです。「Google Earth™」では、KMZ ファイルでも自動的に解凍して読み込みますので KMZ ファイルのままでも問題なく起動することができます。

（出典）地球探検の旅 2006-2011

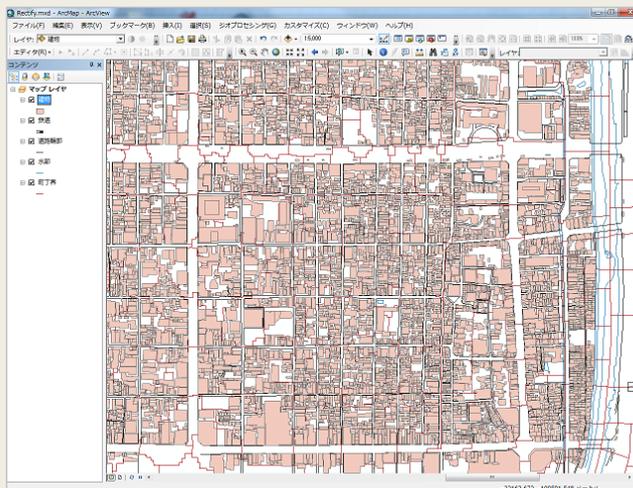
④ArcGIS を使用した例

ジオリファレンスの方法(「街の成り立ちと歴史の変遷」を学ぶ授業)

【作成方法】

教材に使用したい紙媒体の地図を GIS ソフト上で表示するためには、画像として読み込んだファイルに位置情報(座標値)を与える作業(これをジオリファレンスという)が必要です。

この例では、背景地図データとして国土地理院の 2,500 分 1 基盤地図情報、重ね合わせる紙地図に「京都市明細図」(京都府立総合資料館所蔵)を使用しています。まず「京都市明細図」をスキャンして画像データ化します。そして、ArcMap (ArcGIS の格納ソフト)を使って、画像ファイルに 2,500 分 1 基盤地図情報のデータと一致する座標値を与え、重ね合わせて表示します。



(出典) 立命館大学文学部地理学教室・矢野桂司教授

【テーマ】

街の成り立ちと歴史の変遷を学ぶ(ジオリファレンスの方法)

【学校種・学年・教科等】

ジオリファレンスは学校種・学年・教科等の区別に関係なく、様々な場面で用いることができる方法(事例は高等学校・2 学年・地理歴史科の内容)

【使用 GIS ソフト】

ArcGIS (ArcMAP)

【使用データ】

○背景地図データ

・2,500 分 1 基盤地図情報

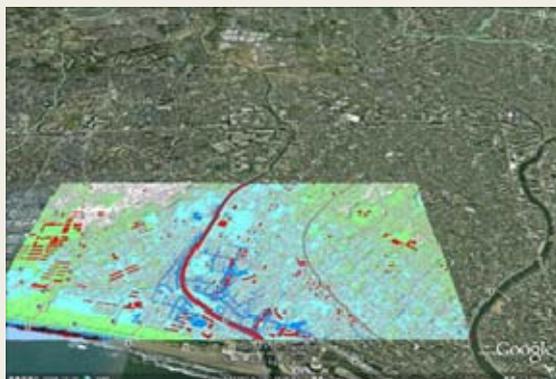
・京都市明細図(昭和 2 年～昭和 26 年)

⑤地図太郎で作成したデータを Google Earth™ 上に重ね合わせた例

「津波安心・安全マップをつくろう」津波ハザードマップを使った授業

【作成方法】

浸水エリアを塗り分けた図と避難できるルートや高さのある建物の表示された地図を作成するため、背景地図データとして、数値地図 2,500（道路、建物等）、25,000 分 1 地形図、主題データとして、標高データなどを使用しています。それらのデータから「地図太郎」で地形図の上に標高を塗り分けたデータを重ね合わせた地図を作成します。それを、「Google Earth™」に書き出すことができる KMZ ファイル^注に変換し、「Google Earth™」上に重ね合わせて表示します。



（出典）藤沢市立秋葉台中学校・東桂子教諭

【テーマ】

津波安心・安全マップをつくろう
ー津波ハザードマップを使った授業

【学校種・学年・教科等】

中学校・2学年・社会科・総合的な学習の時間

【使用 GIS ソフト】

地図太郎で作成したデータを
Google Earth™ 上に重ね合わせ
(KML ファイルに変換)

【使用データ】

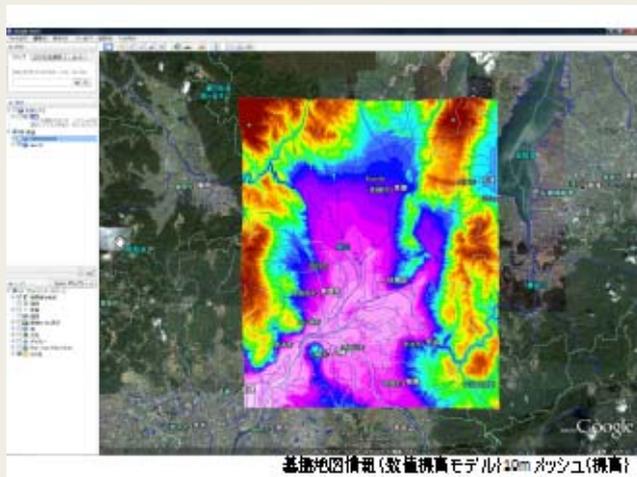
- 背景地図データ
 - ・数値地図 2,500、
 - ・地形図: 25,000 分 1 地形図
- 主題データ
 - ・数値地図 5mメッシュ(標高)

⑥ArcGIS で作成したデータを Google Earth™ 上に重ね合わせた例

「標高段彩図を作成し、地形と街の成り立ち」を見る授業

【作成方法】

標高で塗り分けた図を作成するため、主題データとして、数値地図 10mメッシュ (標高) のデータを使って、「ArcGIS」で標高段彩図を作成します。それを、「Google Earth™」に書き出すことができる KMZ ファイル^注に変換し、「Google Earth™」上に重ね合わせて表示します。重ね合わせに「Google Earth™」を使用せず、背景地図データとして数値地図を使用することもできます。



(出典) 立命館大学文学部地理学教室・矢野桂司教授

【テーマ】

標高段彩図を作成し、地形と街の成り立ちを見る

【学校種・学年・教科等】

高等学校・全学年・情報科等

【使用 GIS ソフト】

ArcGIS で作成したデータを Google Earth™ 上に重ね合わせ (KMZ ファイルに変換)

【使用データ】

○主題データ
・数値地図 10mメッシュ (標高)

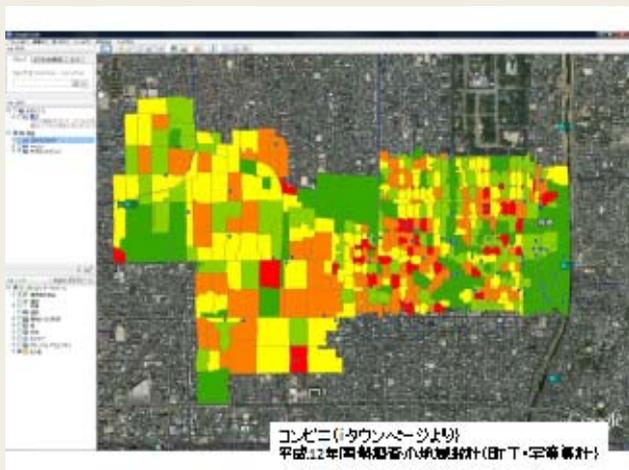
○背景地図データ
(Google Earth™ を使用しない場合)
・数値地図

⑦ArcGIS で作成したデータを Google Earth™ 上に重ね合わせた例

「街の成り立ちと歴史の変遷」を学ぶ授業

【作成方法】

背景地図データとして、数値地図 25,000（地図画像）、地形図：25,000 分 1 地形図を、主題データとして、「国勢調査」と「i タウンページ」の施設データを入手し、町丁目別の建物の状況を示す地図を「ArcGIS」を使って作成します。そのデータを、KMZ ファイル^注に変換して書き出し、「Google Earth™」上に重ね合わせて表示します。



(出典) 立命館大学文学部地理学教室・矢野桂司教授

【テーマ】

街の成り立ちと歴史の変遷を学ぶ

【学校種・学年・教科等】

高等学校・2 学年・地理歴史科

【使用 GIS ソフト】

ArcGIS で作成したデータを
Google Earth™ 上に重ね合わせ
(KMZ ファイルに変換)

【使用データ】

- 背景地図データ
 - ・地形図：25,000 分 1 地形図
 - ・数値地図 10mメッシュ(標高)
 - ・紙地図：旧版地形図(大正元年正式二万)
 - ・京都市明細図(昭和 2 年～昭和 26 年)
- 主題データ
 - ・国勢調査：平成 12 年国勢調査小地域統計
 - ・施設：i タウンページ

① ⇒教材作成の具体的な手順については、「テキスト」を参考にしてください
(国交省の「初等中等教育における GIS 活用の取組支援サイト」
<http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/gis/gis/kyoiku/index.html> を参照)

② ⇒教材作成のためのデータは、教育分野での活用を研究・実践している一部の教員や専門家などが Web サイト上で公開している事例などが参考となります。

(例：「GEOLINK」 <http://itcz.web.fc2.com/geolink.html>)

また、「教育分野における GIS 活用に役立つ Web サイト等の情報源の紹介」などを参照ください

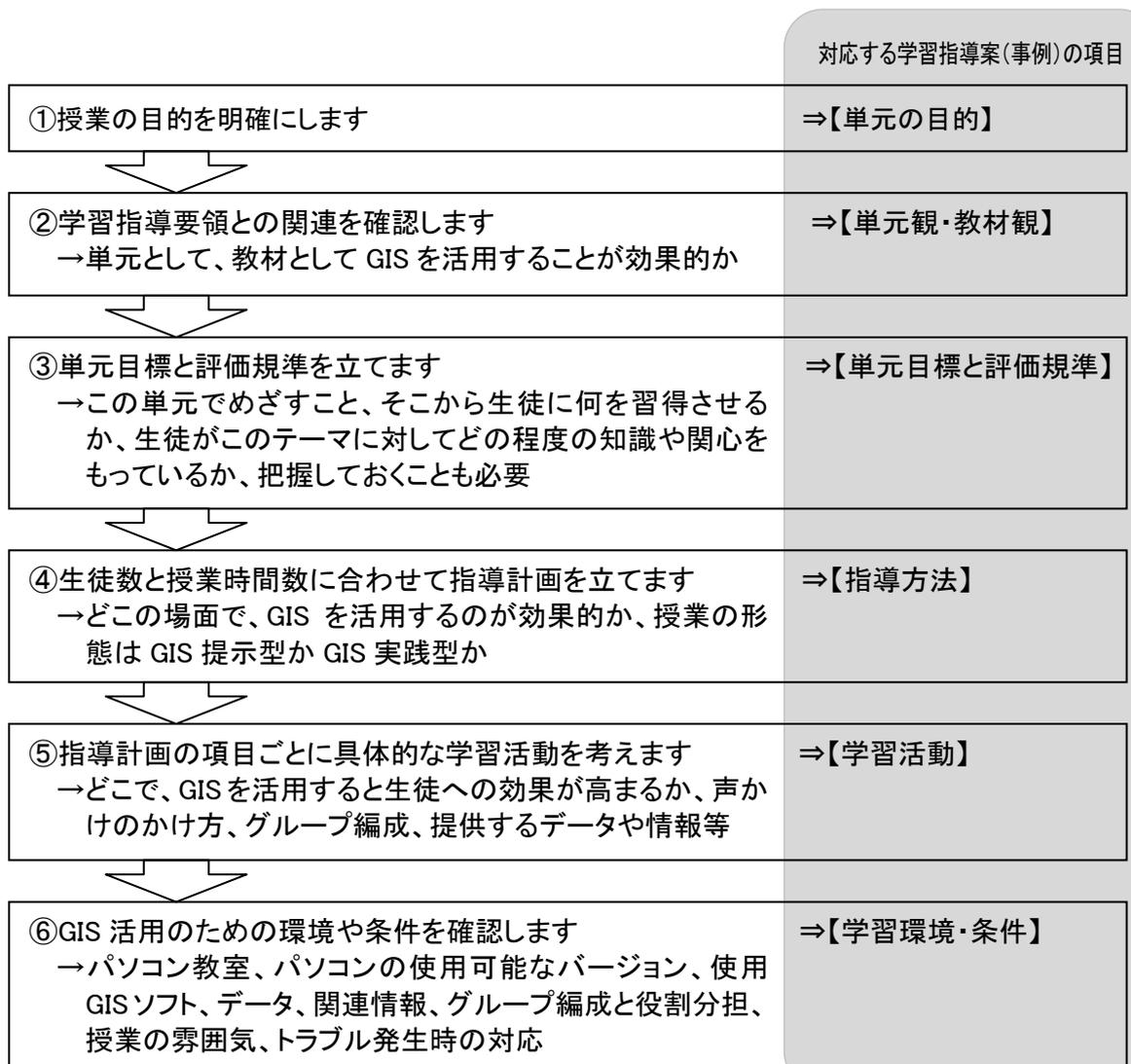
【参考】GIS を効果的に活用した学習指導計画（例示）

本章では、導入編、実施編での説明を踏まえ、GIS を活用した学習指導計画の作成に向けて、参考となる具体的な事例を紹介します。

以下では、GIS を授業に効果的に活用した学習指導計画を作成する上でのポイントを再整理（下記①～⑥）するとともに、具体的にイメージしていただくために、中学校3年社会科、総合的な学習の時間の「身近な地域の調査」という単元で、「私たちの津波安心・安全避難マップをつくろう」をテーマに授業を実施した際に作成された学習指導案の例を紹介します。

学習指導計画を作成する上でのポイント（下記①～⑥）と紹介事例の各項目がどのように対応しているかを示すと網掛け部分のようになります。

◆GIS を授業に効果的に活用した学習指導計画を作成する上でのポイント（再整理）



(1) 学習指導案(例)

【単元名】身近な地域の調査 (中学校 社会科地理的分野)

授業テーマ:「私たちの津波安心・安全避難マップをつくろう～どこに逃げたら安心・安全か～」

単元の目的	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災より津波への関心が高まっている今、怖れるだけでなく「今できること」に注目し、万が一のときに備えるための正しい知識を身に付ける ・地域への関心を高め、地域に貢献できる人材の育成をはかる
単元観・教材観	<ul style="list-style-type: none"> ・「地域のハザードマップ」から地域の特色を理解し、簡易 GIS を利用した「安心・安全な避難経路」を考える取組みは、学習指導要領改訂の要点の「エ 動態地誌的な学習による国土認識の充実」「オ 地理的技能の育成の一層の重視」、「カ 社会参画の視点をいれた身近な地域の調査」の視点から、大いに有効な単元である。 ・地域に関する情報収集、処理にあたっては、「コンピュータや情報活用ネットワークなどを積極的に活用」とあるが、GIS ソフトを使うことで、まとめの時間が短縮されること、重ね合わせの試行錯誤が簡単なことから、子どもたちが思考する時間、場、話し合う時間、言語活動の充実、公民的分野の地域社会への参画にもつながる。
単元目標と評価規準	<p>1.目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な地域における諸事象を取り上げ、観察や調査の活動を行い、生徒が生活している土地に対する理解と関心を深めて地域の課題を見だし、地域社会の形成に参画し、その発展に努力しようとする態度を養う。 <p>2.評価規準</p> <ul style="list-style-type: none"> ・社会的事象への関心・意欲・態度 ・社会的な思考・判断・表現 ・資料活用の技能 ・社会的事象についての知識・理解
指導方法・指導計画	<ul style="list-style-type: none"> ●多様な学習形態を工夫する ・GIS の操作について繰り返し紹介するなど、資料活用に関する技能面での基礎・基本を定着させる ・パソコンの画面上だけでなく実際に生活空間を意識できるように配慮する ・個人作業だけでなくグループでの意見交換・発表を取り入れる ●5 時間の指導計画(時間数) ・ビデオ視聴とアンケート(総合で 1) ・ハザードマップで自分の家は安全か確認(1) ・標高を見る(1) ・何処に逃げたら安心安全か通学路をグループで点検(1) ・津波が来る条件とは(グループ討議)(1) ・発表会(1)
学習活動	別紙(次頁参照)
学習環境・条件	<ul style="list-style-type: none"> ・使用する場所:パソコン教室 ・使用する GIS ソフト:「地図太郎」、「Google Earth™」 ・使用データ:5m メッシュ標高データ・藤沢市津波ハザードマップ(H.21)・地区の防災マップ(鵜沼・辻堂)・関東大震災津波浸水図(鵜沼を語る会)・NHKビデオ「巨大津波」(H23.5)など ・授業の雰囲気:落ち着いた雰囲気 ・授業の形態:GIS 提示型から GIS 実施型へ ・生徒への配慮:男女混合の 4 人グループとし、司会・発表者を決め、ワークシートを用意する

(2) 授業の展開

(本時の目標)

- ・津波から生き延びるために「どこに逃げたら安心・安全か」を課題として取り組む中で、地域に対する多面的・多角的な理解と関心を深め地域の課題を見だし、地域社会の形成に参画し、その改善に努力しようとする態度を養う。
- ・地域の調査を行う際の視点や方法、地理的なまとめ方や発表の方法の基礎を身に付けさせる。

展開	学習活動と内容	教師の指導と留意点	評価場面及び手立て
課題提示	「Google Earth™に5mメッシュ標高データを図示して、避難経路は安全か、みてみよう」		
個人 (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ・「いろいろな方法で、避難場所・避難経路は安全かみてみよう」 	<ul style="list-style-type: none"> ・保存した KML ファイルを「Google Earth™」にのせる ・データをつくっていない生徒には例を用意しておく ・理由を考えながら、「自分のことば」でプリントに記入させる 	(興味・関心・態度) 自分の考えを事実に基づいてワークシートに記述しているか
課題提示	「どこに逃げたら安心・安全か」		
個人 グループ 全員 (40分)	<ul style="list-style-type: none"> ・「まず、自分自身で考えてみよう」 ・「グループごとに話し合ってみよう」 ・「グループでの意見を決めよう」 ・「紹介しよう、理由も」 ・「質問はありますか」 	<ul style="list-style-type: none"> ・考えるために必要な条件について整理する ・出てこなければ、後で整理することにする ・結果をそれぞれまとめ、記入させる ・他のグループの考えをシートに記入させる ・質問を多く出させたい 	(興味・関心・態度) グループでの話し合いに地図を見ながら参加しているか (思考・判断・表現) 他の人の話を聞きながら、自身の考えを明確にし、適切に表現しているか
個人 (45分)	<ul style="list-style-type: none"> ・「みんなの意見を聞いてどう思いますか。あなたの考えは？」 ・「今日の活動を終えて、わかったこと、自分が考えたことを書きましょう」 	<ul style="list-style-type: none"> ・各班の結果を示し、どこが一番安心・安全かを話し合う ・静かにプリントに記入させる 	(思考・判断・表現) 自分ごととして考え、様々な資料の関係をさぐるとともに、実際の様子を考え、課題について自分の考えをワークシートに表現しているか
次回	次時の予告		

(学習評価)

- ・ 関心・意欲・態度：ワークシートに記述したり、話し合いに参加したり、具体例を手がかりに、その意味、また社会との関わりを考えようとしている。
- ・ 思考・判断・表現：話し合いをする中で、他の人の意見を聞き、自分ごととして捉え、多様な視点から多面的に考察し、公正に判断し、適切に表現している。
- ・ 生徒への手だて：話し合いに参加しない生徒、記述が短文で思いつきを書いている生徒に、話し合いの中で考えたことを自分の言葉で書くことが大切なことを伝え、活動への参加を促す。

(出典) 上記事例は藤沢市立秋葉台中学校・東桂子教諭

小・中・高等学校教員向け
初等中等教育における
地理情報システム（GIS）活用の手引き
－GISを活用した授業ができる！初めての方への基本ガイド－

編集発行：平成24年6月

国土交通省国土政策局国土情報課

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3

TEL 03-5253-8353