

我が国における地理情報の提供の現状及び活用事例について Current Status and Use Cases of Geographic Information in Japan

小林 飛文・岩崎 一孝

Kobayashi, Takafumi・Iwasaki, Kazutaka

静岡大学情報学部, 静岡県浜松市中区城北 3-5-1

Shizuoka University, 3-5-1, Johoku, Nakaku, Hamamatsu, Shizuoka

地理情報システム (GIS) を取り巻く環境は変化を続けている。我が国では、平成 30 年に告示された高等学校学習指導要領において地理 A, 地理 B が地理情報システム (GIS) の基礎的な技能習得が内容に盛り込まれた地理総合に改定されるなど、より多くの人々が GIS を利用する機会が増えている。しかし、GIS を活用する上で必要不可欠である様々な地理情報の広く一般に向けた提供は十分であるとは言えない。そこで、本稿では一般の人が利用可能な地理情報の整備の現状と、それらのデータの加工方法について一部を例示する。

These days, surrounding environments of The Geographic Information System (GIS) are changing. The new educational guidelines for high school curriculum will make GIS as a Compulsory subject. However, providing systems of geographic data are still not built. In this article, I will show current status and use cases of geographic information in Japan.

キーワード: GIS, 新学習指導要領, 地理教育

Keyword: GIS, New Educational Guidelines, Geography Education

I. 序論

1. 本稿の課題と目的

平成 30 年に告示された高等学校学習指導要領において、2022 年にこれまでの地理 A, 地理 B が地理総合として改定され、高校地理がおよそ 50 年ぶりに必修化されることが決定した。また、学習指導要領には「地図や地理情報システムで捉える現代社会」が明示され、これまで教科書の付録程度の扱いであった GIS の利用が必修化されることとなった。

また、教育分野以外においても、災害への危機感の高まりなどから、過去の地形図や自治体等が作成するハザードマップ等から自分が住んでいる・これから住もうとしている地域の災害リスクについて知ろうとする動きが増えている¹⁾。

このように我が国における、地理情報システム (以降 GIS) を取り巻く環境は大きな転換期を迎えようとしている。しかしながら、GIS を教える事ができる人材が少ない事や、GIS を利用するた

めに必要な情報提供が充分でないことなど、GIS の需要の高まりに対し、GIS を利用する環境づくりが追いついていないのが現状である。

これらの事を踏まえ、本稿では、GIS 初心者でも比較的扱いやすいと考えられる WebGIS と GIS ソフトウェア、地理情報についてまとめる。また、高校地理で GIS が必修化される事を踏まえ、生徒が自分の住んでいる地域が抱える社会問題(人口、防災等)について自ら学び、生徒の興味関心を惹きつけられるような GIS の利用法の例として、フリー GIS ソフトウェアを利用した海面上昇予測図の作成について解説する。また、応用的な GIS の利用法の例として、小林 (2019) の長野県東信地方における国勢調査小地域情報の高精度化の概要と成果について触れる。

2. 既往研究

2022 年から高等学校にて地理が必修化され、更に GIS の利用が学習指導要領に位置づけられたことから、高等学校における GIS 利用の実態や GIS

を用いた授業の方法等について調査・検討が行われてきている。

谷ら(2019)は近年調査が少なかった、高等学校でのGISの普及状況を全国調査し、GISを利用する教員の特徴を分析している。調査の結果、高等学校でのGIS利用者の特徴として、普通教室で投影機器やインターネット接続が整備されている、地理を専門とし、大学でGISを実習形式で学ぶか、研修でGISを学んでいる、若い教員ほどGISを利用する傾向が見られるが、地理を専門とする若い教員は少ないという特徴を見出した。これらのことから、高校での設備面での改善と、教員の研修がGIS利用の普及に効果があるとしている。また、GISは主に資料提示のツールとして使われているということもアンケート調査より明らかとなっている。

田部(2018)は地理総合におけるGISの実施にあたり想定される問題点とその対応策について考察しており、GISをよく知らない、地理を専門としない教員に対する研修等の必要性を指摘している。

本稿では、GISを教員の資料提示の手段として利用することだけではなく、生徒が主体的にWebGISやGISソフトウェアを利用する事を想定し、更に、すべての教員がGISを使いこなせるとは限らないことを前提に、高校地理の授業や一般家庭で利用できるGISや地理情報について考察する。

II. 我が国におけるGISの現状

ここでは高校生やGIS初心者が利用可能なGISについてまとめ、考察を行う。また本稿では、高校生やGIS初心者が利用可能なGISの定義を「GISソフトウェアで利用可能な地理情報、Web上で公開されていて、ウェブブラウザの基本的な操作ができれば利用可能なもの」とする。

1. WebGIS

ここでは、インターネットブラウザ上で利用可能なGISサービスのことをWebGISと呼ぶ。WebGISの代表的な例として、Google Mapsや地理院地図(電子国土Web)等が挙げられる。

① Google Maps

Google Mapsとはアメリカの主要IT企業Googleが提供する地図検索サービスである。地図に関する知識を持たない人でも比較的利用しやすいWebGISであるといえる。また、近年はスマートフォンの普及に伴いナビアプリとしての需要も高い。操作が簡単でGIS教育の導入として有用で

あると考えられる。また、近年は一部地域のみであるが、3D表示に対応し建物や樹木、地形がより詳細に閲覧できるようになった(図1)。操作も簡単であることなどから、生徒自身が住んでいる地域や興味のある地域、授業で学習した地域の地形や自然環境、都市の構造などについてより深く学び、GIS学習のきっかけにしやすいサービスであると考えられる。



図1 Google Maps 上での三次元表現の例
(画像の場所は静岡大学情報学部キャンパス)

② 地理院地図

国土地理院によって提供されているWebGISである。国土地理院が作成した標準地図の利用ができ、アジア航測による赤色立体地図を始めとした地形の様子を示した地図や、災害発生時の指定緊急避難場所等を合わせ、更に発展的に地域について知ることができる。地域の地形の特徴や防災について学習する際に有用であると考えられる。

③ 今昔マップ

埼玉大学教育学部谷謙二准教授により提供されているWebGISである。過去に発行された地形図を閲覧でき、作成時期の異なる地形図を左右に分割表示し比較することもできる。Web版²⁾とデスクトップ版が提供されており、日本全域の整備は済んでいないものの、対応エリアの更新が頻繁に行われている。図2は今昔マップデスクトップ版を利用して作成した1920年と最新の静岡大学情報学部キャンパス(静岡県浜松市中区城北)周辺の地形図である。中央に位置する静岡大学が1920年の地形図では「歩兵營(営の旧字体)」となっていることが読み取れる。また、その歩兵營のすぐ東には「れんたいまへ(聯隊前)」駅があることも読み取れる。これらのことから、1920年頃、静岡大学城北キャンパスの所在する場所には大日本帝国陸軍の兵營があり、大学の近くを鉄道が通っていたということがわかる。

このように、今昔マップを利用することで自分が済んでいる地域や通っている学校などのかつての様子を読み取ることができる。今昔マップの利

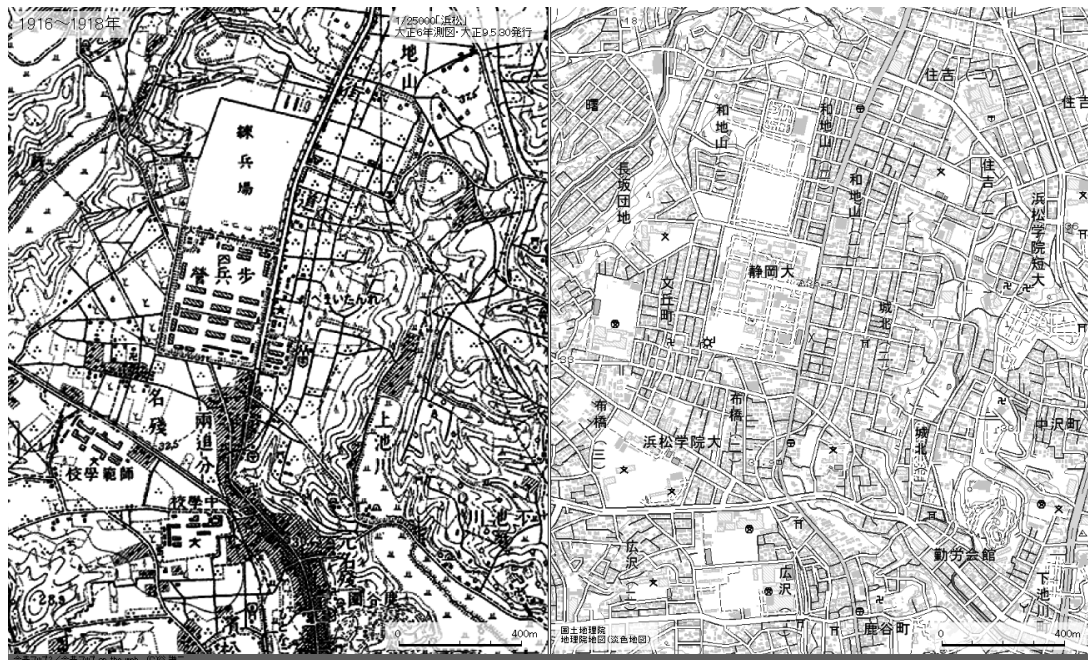


図2 静岡大学周辺の地形図（左：1920年 右：国土地理院地図）
 （今昔マップデスクトップ版で作成，Web版においても同様の比較が可能）

用を通して，地域の歴史についてより深く知ることができよう。

2. 無償 GIS ソフトウェア

様々な企業，個人，コミュニティから有償，無償の GIS ソフトウェアが公開されている。ここでは無償 GIS ソフトウェアとして QGIS と MANDARA について触れる。いずれのソフトウェアも無償で提供されているため，生徒の自学自習に活かせると考えられる。

① QGIS

QGIS は有志により作成，運営されているオープンソース GIS プロジェクトである。基本的な地図表示や，地理情報を用いた空間分析等の GIS ソフトウェアとしての基本的な機能を備えている。また，プラグインの開発も活発に行われており，後述する海面上昇の簡易的な予測図作成など，発展的な分析・地図作成も行うことができる。

② MANDARA

MANDARA は埼玉大学教育学部谷謙二准教授によって開発，公開されているフリー GIS ソフトウェアである。地図作成機能に加え，空間検索やクロス集計等を行うことができる。また，開発者によるテキストも販売されており，学習環境が良く整っている GIS ソフトウェアであるといえる。

3. 地理情報の提供

GIS を扱うにあたり，必要不可欠となるのが建物や地形データなど地域の様々な情報を収録した地理情報である。ソフトウェア同様，地理情報には主に企業などから有償で提供されているものや国の機関等から無償で提供されているものが存在する。本稿では，基本的に無償で利用することが可能な地理情報について触れる。

③ 国土数値情報

国土数値情報は，国土交通省国土政策局国土情報課によって GIS データとして整備されている，地形，土地利用，公共施設等の国土に関する基礎的な情報である。国土数値情報ダウンロードサービス²⁾にてダウンロードすることが可能である。

最新のデータは基本的に GIS ソフトウェアですぐに利用可能なシェープ形式で提供されている。鉄道駅データがラインデータとして提供されている等，一部円滑な課題実行に支障をきたすものも存在するが，概ねダウンロードしたデータをそのまま GIS ソフトウェア上で表示させることができる。近年は津波浸水想定データの整備も進んでおり，沿岸部の高校では生徒たちに自らの手で津波防災マップを作成させるなどすることで，生徒たちの防災，地域への関心を高めるきっかけとなることが期待できる。

④ e-Stat (政府統計の総合窓口)

e-Stat (政府統計の総合窓口) では国勢調査、経済センサス、農林業センサスを始めとする各種統計情報のダウンロードが行える。統計情報が CSV 形式またはテキスト形式で提供されているため、そのまま GIS ソフトウェア上で使用することはできないが、表計算ソフトウェアの知識を持った生徒や意欲のある生徒ならこの統計情報は非常に有用なものになると考えられる。

また、「地図で見る統計」では、国勢調査結果および、調査年度時の小地域境界データを取得することができ、国勢調査結果を小地域や地域基準メッシュ単位で利用可能である。しかし、2000 年以前の調査は整備されていないという課題がある。(2019 年 2 月現在)。

III. GIS の活用事例

ここでは GIS の活用事例として、無償 GIS ソフトウェアの QGIS を使用した簡易的な海面上昇予想と小林 (2019) が行った、長野県東信地方の国勢調査小地域情報の高精度化の手法および成果について触れる。

4. QGIS を使用した海面上昇予測

無償 GIS ソフトウェアの QGIS および、Web ブラウザ上で三次元地図を表示するプラグイン⁴⁾を使用することで簡易的な海面上昇予測図を作成することが可能である。図 3 は東京都のお台場を中心とし、7m の海面上昇を簡易的に表示した地図である。プラグインの機能として地図上に任意の高度を指定した面を表示させる事ができるため、この機能を使用して簡易的な海面上昇予測図を作成することができる。日本国内を対象に予測図を作成するのであれば、日本の地形データがプラグインにデフォルトで搭載されているため、利用者は背景地図を用意するだけで、簡単にこのような予測図を作成することができる。

新学習指導要領では「持続可能な地域づくりと私たち」の中で「自然環境と防災」が組み込まれており、こうした自然環境の変化が我々の生活に与える影響について主体的に学ぶ手段として、界面上昇予測のような手法を通じた学習は有用性があると考えられる。

5. 国勢調査小地域情報の高精度化

小林 (2019) では梶田 (2015) で島根県島後を対象に行なった国勢調査小地域 (町丁字) の高精度化の手法を参考に、くり抜き法と呼ばれる処理手法を用いて人口データの詳細化を試みている。

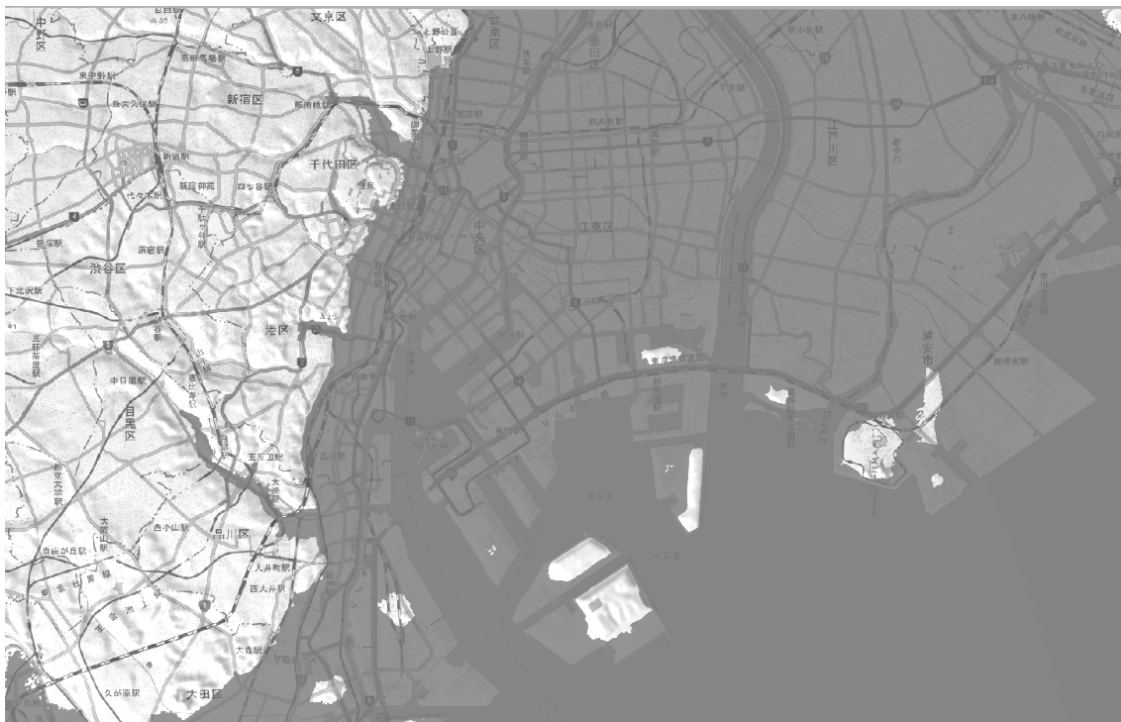


図 3 東京沿岸部の海面上昇予測 (7m)

(背景地図：地理院地図 右側の色付き部が水没すると予測される地域)

一般的に公開されている国勢調査結果で最も細かい範囲を示したデータであると考えられるのが基本調査区単位または小地域単位で整備されているデータである。都市部の町丁字がそれぞれ細かく割り当てられている地域ではこうした調査結果をそのまま利用しても、ある程度詳細な人口分布を得ることができるが、梶田（2015）の島根県島後地域や小林（2019）の長野県東信地方の場合、一つ一つの小地域が非常に大きな面積を持っているケースが多く、人口分布を見ようとしたときに、地域の現状に合わない結果を観測してしまう可能性がある。

そこで、ほとんどの人が森林地域や湖沼・河川地域内に居住しないという前提に基づき、GISソフトウェアを使用して小地域情報から森林地域と河川・湖沼地域を取り除く「くり抜き法」の処理を行い、対象地域の小地域情報の高精度化を行った。また、処理に用いたデータについて、国勢調査小地域情報は e-Stat（政府統計の総合窓口）から、森林地域データは国土数値情報ダウンロードサービスから、水域（河川・湖沼）データは国土基盤情報からそれぞれ取得した。

図 4 は、平成 27 年国勢調査について、くり抜き処理前のデータと、くり抜き処理後のデータのそれぞれについて、人口分布のドットマップを作

成したものである。処理前のドットマップでは、おおよその人口集中地域は読み取ることができるが、それ以外の地域については人口が地域全域に分散しているような表現となっている。これに対して、くり抜き法による処理を行ったドットマップでは居住地の分布と密度の表現について精度が高まっていることが確認できた。

IV. まとめ

我が国の GIS を取り巻く環境は高校地理の必修化やそれに伴う GIS 学習の必修化等によって大きな転換期を迎えようとしている。しかしながら、こうした現状に際して、高校生や GIS 初心者が利用しやすいデータの整備が十分でないのが現状である。これらの事を踏まえ本稿では、GIS 初心者でも比較的扱いやすいと考えられる WebGIS、GIS ソフトウェア、地理情報について一部ではあるがまとめ、それぞれの特徴について考察した。生徒が自分の住む地域や通学する地域の特徴について主体的に学ぶことができる可能性が見出された。

また、本稿では主に高校生の GIS 教育について触れているが、本稿でまとめたようなフリーの

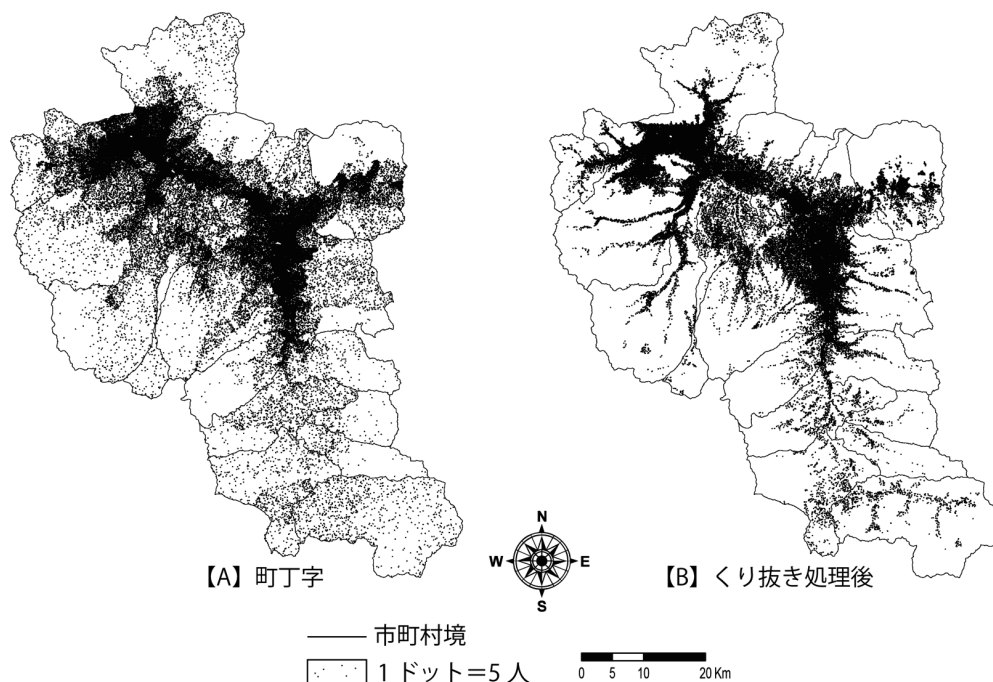


図 4 くり抜き法による人口分布のドットマップの精度の向上
(いずれも平成 27 年国勢調査結果より筆者作成)

GIS ソフトや Google Maps のような WebGIS を利用することで、業務や研究などで GIS を日常的に使用する人でなくても、自分が住んでいる地域の特徴や歴史について触れることが可能であると考えられる。

最後に応用的な GIS の活用事例として、筆者が卒業研究で行った小地域情報の加工を例に、一般に公開されているデータ同士を組み合わせ加工することで、より詳細な地域の様子を明らかにできる事を示した。

今後はアンケート調査や実地調査を実施するなどして我が国の GIS 教育や一般の GIS 利用の現状や課題について更に明らかにしていきたい。また、こうした GIS 関連の情報を集約したポータルサイトの構築方法についても検討していきたい。

本稿を執筆するにあたり、多くの方々から貴重なご指導・アドバイスをいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

注

- 1) 日本地質学会 2013. 特集：古文献・古地図が語る災害リスク ジオルジュ 2013 後期号 11-13
- 2) 谷謙二 「今昔マップ on the web」
<http://ktgis.net/kjmapw/index.html>, (最終閲覧日：2019年2月8日)
- 3) 国土交通省国土政策局国土情報課「国土数値情報ダウンロードサービス」<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>, (最終閲覧日：2019年2月8日)
- 4) 赤城実 作成 「Qgis2threejs」を使用した。

文献

- 梶田真 2015. 可住地情報を利用した小地域統計の高精度可視化による活用 ―島根県島後への適用―. 地理科学 70: 39-53.
- 小林飛文 2019. 地理空間分析による地域の人口増減に影響を与える要因の研究 ――長野県東信地方を対象として. 静岡大学情報学部卒業研究
- 谷謙二 2018. 『フリーGIS ソフト MANDARA10 入門』古今書院
- 谷謙二・斎藤敦 2019. アンケート調査からみた全国の高등학교における GIS 利用の現状と課題――「地理総合」の実施に向けて 地理学評論 92(1): 1-22
- 田部俊充 2018. 高校地理歴史新科目「地理総合」の課題と方向性――GIS への取り組みを中心に 日本女子大学紀要 28: 47-57
- 文部科学省
- 山本靖 2018. 地理総合の授業モデルの提案――土地利用と農業 GIS を例に 日本デジタル教科書学会 発表予稿集 7: 39-40