

# GIS って、何？

## ーアナログ GIS 教材をつくろうー

神奈川大学 特任准教授 根元 一幸

### 📌 新必修修科目「地理総合」でGIS

2022年度から新必修修科目として「地理総合」がスタートする。この「地理総合」では、中央教育審議会の答申段階から、グローバル・ESD・防災と並んでGISが重要なキーワードになっている(中央教育審議会 2016)。現在、その準備が進められているが、高校の地理教員からは、GIS(地理情報システム)をどこまで扱えばいいのか、あるいは、将来教えることになるかもしれない他科目の教員からは、「そもそもGISって、何？」ととまどいの声が上がっている。ここでは、GISを簡単に解説しながら、地理教育でどのように活用するか、ともに考えていこう。

新学習指導要領では、「地理総合」の内容Aに、「地図や地理情報システムで捉える現代世界」があり、(1)ア(ウ)で「現代世界の様々な地理情報について、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こと」(文部科学省 2018 a)となっている。新学習指導要領解説では、「ここで身に付ける「技能」としては、情報を収集する技能、情報を読み取る技能、情報をまとめる技能の三つの技能に分けて考えることができる」(文部科学省 2018 b)とある。

上記の「情報をまとめる」場面では、GISソフトを利用して、実際に地図をつくるのが想定されるが、GISの技術の習得やこれを利用した地図の作成までは求められていないようである。井田(2018)は、教員やICT環境の状況から、無理にコンピュータを使わずに紙媒体での地図比較も提唱している。「地理総合」は、高校での地理学習のスタートラインにあたるので、あまり難しくしないほうがよい。筆者もGISの専門家ではない。かつて高校

の地理教員として長年コンピュータを活用してきた。この経験を生かして、GISを情報収集、分析、発信のツールとして活用することに加え、地理や地図学習をより楽しいものにしていくツールとして活用する方法を考えよう。

### 📌 身近なところでGIS

筆者が神奈川県公立高校に勤務していたときは、GISとは何かを高校生に説明する際、なるべく身近な例で紹介していた。例えば、「部活動の大会で初めて行く高校に向かおうとしている。このとき、君たちはどうするか？ まず、スマホの地図で、最寄り駅から高校までのルートを表示するだろう。途中で昼食を購入したいので、通り道のコンビニを表示することもできるね(写真1)。このときに、位置を知るためにはGPSの技術が、地図にルートやコンビニを表示するためにはGIS



©Google

写真1 スマートフォンの地図アプリ「Google Maps」で表示した徒歩ルートとコンビニエンスストアの位置の例

### 📌 GISって何だろう？

GISは、Geographic Information Systemの略称で、日本語では、「地理情報システム」とよばれている。GISは、地理情報をコンピュータを活用して可視化、分析するための

技術である。そのおもな利用法は、基本の地図(ベースマップ)にさまざまな地理情報を重ねることによって、関連性などを視覚的にとらえることである。

20世紀後半から研究が始まったGISは、コンピュータの開発とともに発展し、21世紀になると急速に普及、一般化してきた。GISによって、コンピュータ上で地図を簡単に操作できるようになり、地図や地理情報がより身近なものになった。GISは、カーナビゲーションシステムやインターネットなどの日常生活での利用から、学問分野やマーケティングなどの専門的な分析まで、さまざまな場面で活用されている。

GISの基本となる地理情報とは、「実世界におけるモノの「位置」の情報と、モノの位置以外の属性の情報の2種類の情報が対になった情報を指す」(岡部 2015)とある。例えば、「〇〇市□□町△△番地」という位置情報と、「コンビニエンスストア」という位置以外の属性の情報は、単独では地理情報ではないが、これが合わさって「□□町のコンビニ」になったときに地理情報となる。

この地理情報の分布を透明なシートに落としたものをレイヤーとよび、このレイヤーをベースマップの上に重ねることで、求めている情報が得られる。例えば、鉄道や道路などが入ったベースマップに、ルートとコンビニエンスストアの分布を重ねることで、通り道にあるコンビニの位置を知ることができる(図)。各テーマの複数のレイヤーを重ねることで、これまで見えなかった傾向がみえるようになる。

ESRI日本の「参加型 GIS 教育教材作成：「授業で役立つ！主題図作成プロセス」」のサイトには、「GISを使った主題図作成講座－地域情報をまとめる・伝える－」という教材がPDFとPowerPoint®で用意されており、この導

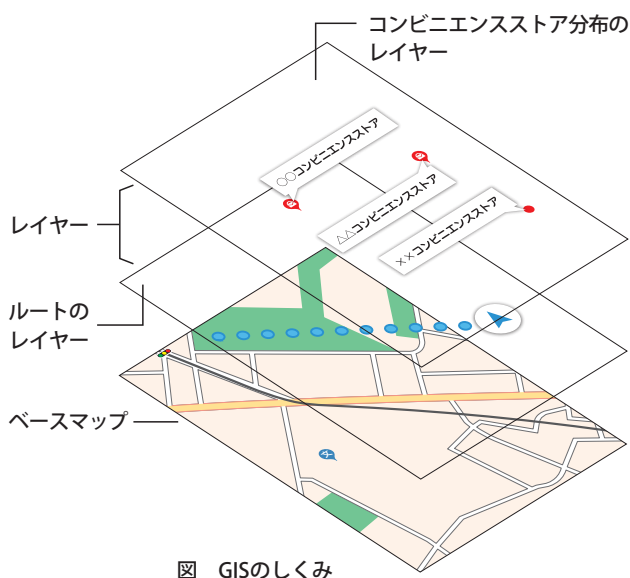


図 GISのしくみ

入部分でGISについてわかりやすく説明されている(p. 7の二次元コード参照)。

## 📌 アナログGIS教材をつくろう

### ー地理院地図を活用したアナログGIS教材の作成ー

実は、これまでの地理の授業でも、GISの考え方は、さまざまな場面で用いられてきた。例えば、農作物の分布図に、等降水量線を重ねることで、米や小麦の栽培条件を導き出すことなどである。

かつてオーバーヘッドプロジェクター (OHP)(写真2)という視聴覚機材があった。現在でも、社会科教室などに眠っている学校もあるだろう。OHPは、透明のOHPシート(フィルムともいう)に下から強い光をあて、シート上の不透明部分の影を、反射鏡で90度角度をかえてスクリーンに投影するものである。例えば、シートにインドの国境と米の産地をかき込み、別のシートに等降水量線をかき込んで、二つのシートを重ねることで、米の生産と降水量の関係がみえるようになる。当初は、油性のフェルトペンで図や線をかいたりしていたが、コピー機用のOHPシートが発売されてから、これに地形図をコピーし、別のシートにみるべき等高線などをかいて重ね、地形図学習に活用してきた。これは、まさにアナログのGISといえよう。

そこで、このOHPにヒントを得て、GISの概念を体感させるための「地理院地図」を活用したアナログGIS教材を考案した。「地理院地図」は、国土地理院が運営する地図サイトで、用意されたさまざまなレイヤーを画面上で重ねて表示することができる。詳細なマニュアル(p. 7の二次元コード参照)も用意されているので、初めての場合はこれを見ながら進めるとよい。今回は、神奈川大学附属高校の校地開発についてのアナログGIS教材を作成してみた。

GISの概念を伝えるためには、ベースマップとレイヤーが必要になる。インターネット上の地図環境が整いつつあるが、公開されているものは完成されたシステムであ

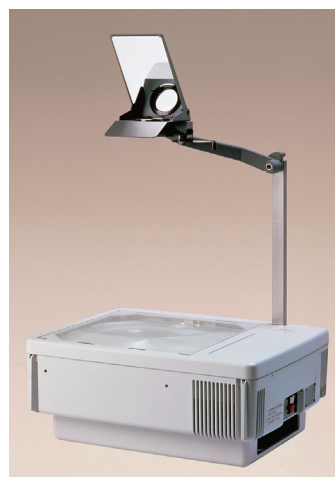


写真2 OHP  
(写真提供:リコーエレックス株式会社)



るため、レイヤーだけを取り出すことが難しい。この点、「地理院地図」は、ベースマップを非表示にして、各テーマのレイヤーだけを選択して表示することも可能である。

## ○用意するもの

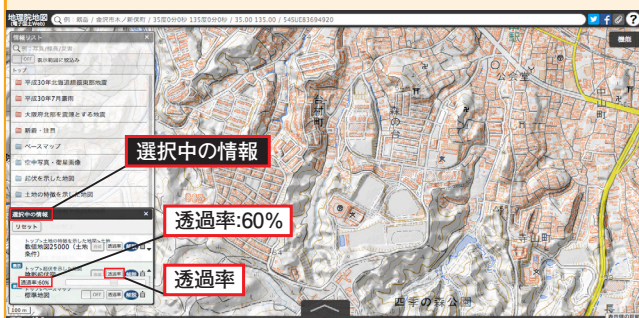
- ・インターネット環境の整ったコンピュータ
- ・画像加工ソフト(ペイントなど)
- ・インクジェットプリンタ
- ・市販のインクジェットプリンタ用A4判OHPシート(フィルム)  
…インターネット通販やパソコン量販店で購入可能
- ・A4判 印刷用紙
- ・下敷きや厚紙
- ・ダブルクリップなどの留め具

## ○作業工程

- ①「地理院地図」のサイトでベースマップを決めて、学校周辺まで拡大し範囲を定める(図①)。
- ②左上の「情報」ボタンをクリックすると情報リストが出てくる。そこにはさまざまなテーマのレイヤーが用意されているので、各学校の状況に合ったテーマを選ぶ。  
神奈川大学附属高校は、校舎が人工的に地形改変された土地に建っているのを、それを見いだすためにまずは図①の「起伏を示した地図」から「陰影起伏図」を選択し、一度情報リストのトップに戻り今度は「土地の特徴を示した地図」から「土地条件図—数値地図25000(土地条件)」を選択した。
- ③左下の「選択中の情報」をクリックすることで、レイヤーを重ねたり外したりできる。また、透過率をスライダーで設定できる。「陰影起伏図」は、透過率60%でベースマップもよいぐあいに見られるようになった(図②)。



図① ベースマップ



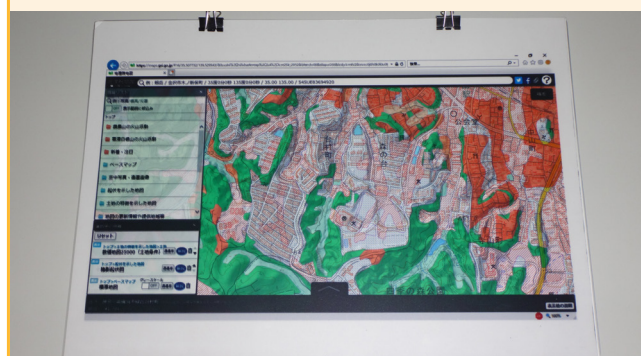
図② 「陰影起伏図」(透過率60%に設定)を重ねたベースマップ  
※ここでは見やすくするために「土地条件図」は非表示にしています。

- ④「選択中の情報」の「陰影起伏図」と「土地条件図」の2枚のレイヤーをクリックして非表示にし、ベースマップだけを表示させる。地理院地図では、「機能」-「ツール」-「画像として保存」というコマンドがあるので、これで画像保存すれば以下の⑤~⑥は省ける。今回は、「地理院地図」としての画面を生徒に体感させるために⑤~⑥の工程を経ている。
- ⑤④で表示したベースマップをコンピュータのキーボードのプリントスクリーンキー[PrtSc](Windowsの場合、Macは[shift]+[command(⌘)]+[3]キー)を押して、スクリーンショット(画面の画像)を撮る。
- ⑥ペイントなどの画像加工ソフトを起動し、取り込んだ画像を貼りつける。名前をつけて画像ファイル(png, jpgなど)で保存する(印刷のみならば保存は不要)。
- ⑦「選択中の情報」を、「陰影起伏図」のみ、「土地条件図」のみにすれば、ベースマップが表示されずに、各図のレイヤーだけが表示される。各図について⑤~⑥の作業を繰り返す。
- ⑧Windowsの印刷機能あるいは画像加工ソフトなどで、ベースマップは紙に、「陰影起伏図」と「土地条件図」はOHPシートに印刷する(写真①)。



写真① OHPシート(フィルム)に印刷(上2枚)

- ⑨下敷きや厚紙の上に紙に印刷したベースマップを貼り、その上に「陰影起伏図」、「土地条件図」の順で位置を合わせてOHPシートを重ね、一边をダブルクリップなどで固定する。これで、アナログGIS教材が完成する(写真②)。



写真② 完成品

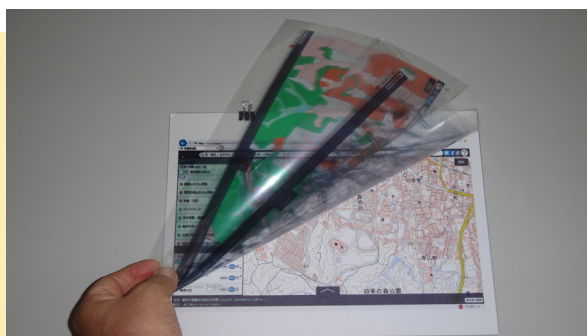
## 📌 授業での活用

これを何セットか用意しておき、GISの授業の導入部分で生徒に回覧する。まず、ベースマップだけを見て

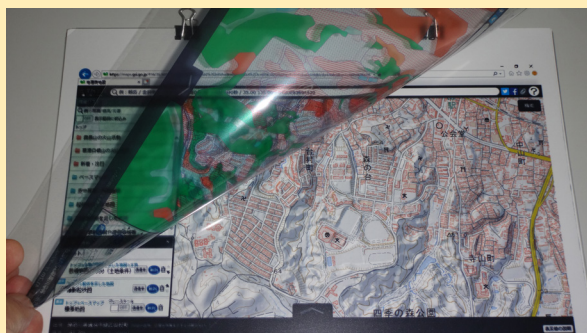


(写真③)、次に陰影起伏図を重ね(写真④)、学校の敷地の地形が人工的であることを読み取らせる。さらに、土地条件図を重ねて見ると(写真⑤⑥)、校地の中央に南北の帯状に盛土地があり、その周囲は切土地であることがわかる(凡例は、赤の実線斜線が約2m以上盛土した「高い盛土地」、青の破線斜線が「切土地」)。ここから、校地の造成にあたり、周囲を削って谷を埋め、平らな土地をつくりだしたことがわかる。このような人工的な地形改変の事例は、防災学習にも活用することができる。

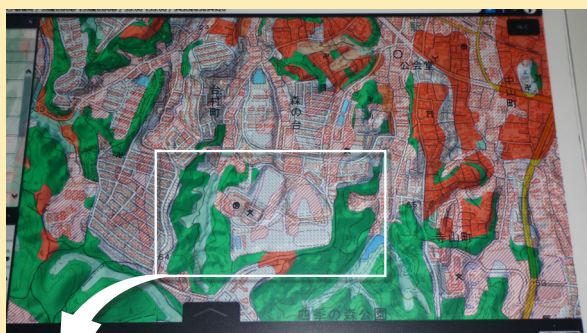
「地理院地図」では、残念ながら古い地形図のレイヤー



写真③ ベースマップを見る



写真④ 陰影起伏図を重ねる



写真⑤ 土地条件図も重ねる



写真⑥ 写真⑤の校地部分の拡大写真

がない(2018年9月現在)。これに開発前の古い地形図を重ねられれば、盛土地が谷戸(丘陵地や台地が侵食されてできた小さな谷)であったことが確認できる。時系列地形図閲覧サイト「今昔マップ on the web」(下の二次元コード参照)で、古い地形図が提示できる地域であれば、新旧地形図を並べて比較することも可能である。

また、アナログGIS教材では、ベースマップと2枚のフィルムの計3枚の位置をきちんと合わせることが難しいことに気づかせる。これがコンピュータ上ならば、それぞれのレイヤーの地理情報が詳細な位置情報をもっているの

で、正確に重ねることができることも納得させられる。今回は、校地の地形改変の例でアナログGIS教材を作成したが、「地理院地図」には、さまざまなレイヤーがある。学校周辺や地域で教材化できる事例を見つけて、アナログGIS教材の作成に挑戦してみよう。

また、生徒個人やグループ活動で、「地理院地図」上でGISによって読み取ることができる事例を探させ、これをアナログGIS教材化させて、発表し合うという方法も考えられる。

次号(3学期号)は「地理院地図」を用いたGISの授業での活用方法を示す。

写真1:「Google Maps」2018年8月閲覧

図①～②:「国土地理院 地理院地図」2018年9月閲覧

写真①～⑥:「国土地理院 地理院地図」2018年7月閲覧

#### 参考文献

- ・中央教育審議会(2016)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」
- ・文部科学省(2018) a.「高等学校学習指導要領」
- ・文部科学省(2018) b.「高等学校学習指導要領解説」
- ・ESRIジャパン(2015)「GISを使った主題図作成講座－地域情報をまとめる・伝える－」参加型 GIS 教育教材作成:「授業で役立つ!主題図作成プロセス」
- ・井田仁康(2018)「『地理総合』の内容とその特性」碓井照子編『『地理総合』ではじまる地理教育－持続可能な社会づくりをめざして』古今書院
- ・岡部篤行(2015)「地理情報科学」浅見泰司, 矢野桂司, 貞広幸雄, 湯田ミノリ編『地理情報科学－GISスタンダード－』古今書院
- ・国土地理院 地理院地図
- ・埼玉大学教育学部 谷謙二 時系列地形図閲覧サイト「今昔マップ on the web」

#### 二次元コード

p.5「ESRIジャパン」のサイトはこちらから



p.5「地理院地図」のサイトはこちらから



p.5「地理院地図操作マニュアル」はこちらから

p.7「今昔マップ on the web」のサイトはこちらから

パソコンの方は二次元バーコードをクリックするとリンクページに移動します。