

「地理総合」における GIS 実習 (2)

—WebGIS の活用—

近畿大学講師
保本 正芳

1. はじめに

「地理総合」は、2022年4月より高等学校での必修科目として開始された。生徒たちはこの科目により、地理学の基本的な概念や地域特性、人間と環境、社会との複雑な関係性を学ぶことで、幅広い視野と洞察力、社会課題に対する解決能力を高める機会を得ることができる。このような学びを実現するには、地図や衛星画像、地理情報システム (Geographic Information System : GIS) などを用いた基本的な地理的技能を身につける学習が重視されている¹⁾。GISは、地理データを地図上に表示し、空間的な関係性やパターンを可視化するための情報システムである。GIS実習を取り入れることで、生徒たちは地域や世界のさまざまな事象をデータベースから抽出し、地図上で分析するスキルを磨くことができる。

筆者はこれまでに、「地理総合」での衛星画像の活用²⁾、簡易GISとしてのエクセルの活用³⁾について報告してきた。本稿では、オンラインで地理情報の分析・可視化が可能なWebGISの活用方法に焦点を当て、実践的な学びとなる授業案を紹介する。

2. GISの種類

GISは主にデスクトップGISとWebGISに分けられ、さまざまなツールやプラットフォームが存在する。デスクトップGISは、ソフトをコンピュータにインストールし、実行するソフトウェアである。代表的なものは以下が挙げられる。

◆ArcGIS : Esri社が提供する商用GISソフトウェアで、地図の作成から高度な解析まで幅広い地理情報処理機能を備えている。

◆QGIS : オープンソースのGISソフトウェアで、無料利用でき、基本的な地理情報処理が可能である。

WebGISは、ユーザーがソフトウェアをインストールすることなく利用でき、ブラウザ上でインタラ

クティブに操作できるようになっており、地理情報を共有・利用できる。代表的なものは以下が挙げられる。

◆Google Earth : Googleが提供する、航空写真や衛星画像を用いて地球表面を3Dで表示するツールである。

◆Google Earth Engine : Google Earthの一部として提供されるクラウドベースのプラットフォームで、地理データセット(衛星画像、地図、気象データなど)の可視化・分析が可能である。

◆ArcGIS Online : Esri社が提供するクラウドベースのGISプラットフォームで、地図の作成、共有が容易に行える。

デスクトップGISは、大量のデータを扱い、高度な地理情報の解析や処理を行うことができるが、ここではWebブラウザを通じて、いつでもどこからでも学習が可能であり、リアルタイムで生徒同士の協働作業を容易に行えるWebGISに焦点を当て、その代表的なArcGIS Onlineを活用した授業例を紹介する。ArcGIS Onlineには無料版と有料版が存在する。無料版は高度な解析ツールや地図作成機能が制限される。また提供されるストレージ容量に制限があるため、データのアップロードやマップの作成に使用できる容量に限られる。より高度な機能を使用するには有料版が必要だが、基本的なGISの操作や学習には無料版で十分である。

3. ArcGIS Onlineの活用

(1) 使用方法

ArcGIS Onlineは、プログラミング知識が不要であり、直感的な操作で地理情報の作成と共有が可能である。「地理総合」で活用した場合、生徒たちはグループワークを通じて地理的なデータを収集・分析し、共有するスキルを身につけることができ、地域社会の課題に対する解決策を共同で考えることも可能である。

ArcGIS Onlineの基本的な使用の流れは以下の手順となる。

- ①アカウント作成とログイン
- ②地図の作成：マップビューアを使用して地図を作成する。地図にはさまざまなデータレイヤーを追加し、ポイント、ラインなどを表示することが可能である。
- ③データの追加と編集：ArcGIS Onlineでは、CSVファイルやシェープファイルなどのデータをアップロードして追加できる。また、データを編集したり、属性情報を管理したりすることも可能である。
- ④協働：作成した地図を他のユーザーと共有できる。特定のグループで共有の範囲を設定することができ、協働学習が可能である。

(2) 授業事例

GISを用いた事例として、南海トラフ地震で想定される被害予想をマッピングし、自宅周辺の状況を確認し、防災対策を考える学習を紹介する。内閣府は「南海トラフの巨大地震モデル検討会」において検討された震度分布や液状化の予想結果などのデータ⁽⁴⁾を提供しており、これらの可視化データがArcGIS Online上に公開されている⁽⁵⁾。ここでは下記データを使用する。

- ◆南海トラフ巨大地震の被害想定(震度)：想定される地震のうち、最大震度となる場合の震度。震度の定義には気象庁震度階級(0, 1, 2, 3, 4, 5弱, 5強, 6弱, 6強, 7)が使用されている。
- ◆南海トラフ巨大地震の被害想定(浸水深/ケース1_6系)：想定される地震の予測浸水深のうち、ケース1(「駿河湾～紀伊半島沖」に「大すべり域+超大すべり」域を設定)の津波が堤防を越えると当該堤防を破壊する場合のデータ。
- ◆南海トラフ巨大地震の被害想定(液状化/ケース1)：想定される地震の基本ケース(地震のケース1)での予測される液状化可能性(液状化の危険度を示す指標)。液状化可能性は、「液状化の可能性なし」、「液状化の可能性が小」、「液状化の可能性が中」、「液状化の可能性が高」の4つの区分で表される。

以下に授業の流れを示す。

- ①地震に関する授業：授業の導入として、活断層や

地震のメカニズムなど地震に関する授業を行う。

- ②地図の作成：衛星や航空写真画像をベースマップとして設定し、震度分布と浸水深、液状化可能性の3つのレイヤーを使用し、南海トラフ地震被害想定地図を作成する(図1参照)。
- ③被害状況の確認：震度分布や液状化の予想結果を元に地域ごとの被害状況を確認する。
- ④自宅周辺の状況の確認：生徒たちは自宅周辺の地域を検索し、地震の影響や被害予想を確認する。ArcGIS Onlineでは場所を検索しピン留めする

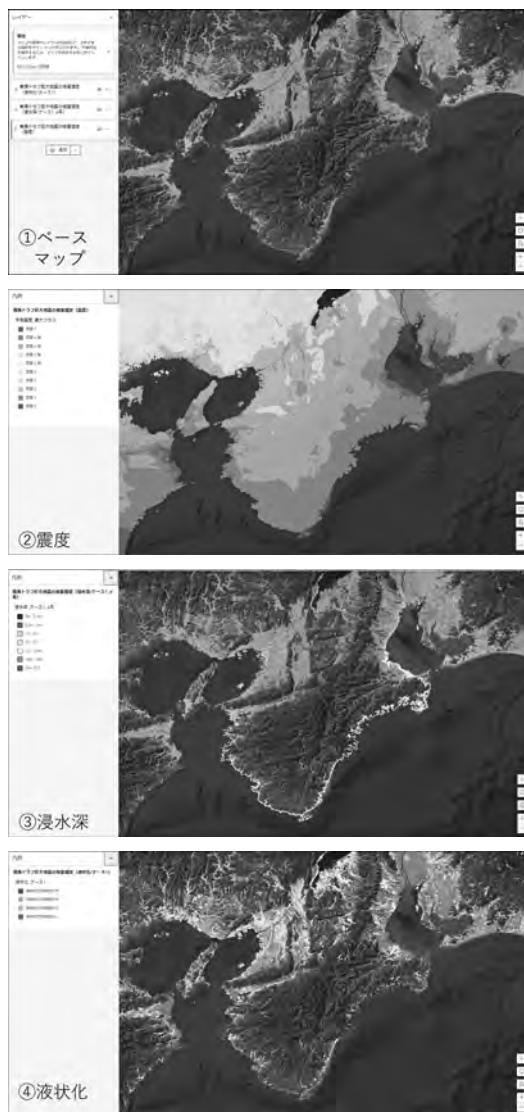


図1 ArcGIS Onlineで示した南海トラフ地震の被害想定図(出典：「内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会」)

ことが可能である。ここでは例として、近畿大学の想定被害について紹介する。作成した想定地図は、想定震度、浸水深、液状化可能性の3つのレイヤーを重ねているため、それぞれのレイヤーを表示／非表示にして想定被害を確認する(図2参照)。図2より、対象地点が「震度6弱」、「津波被害なし」、「液状化の可能性が中及び大」とわかる。

- ⑤防災対策の考案：地震や津波の影響を受ける可能性が高い地域において、どのような防災対策が必要かを考える。

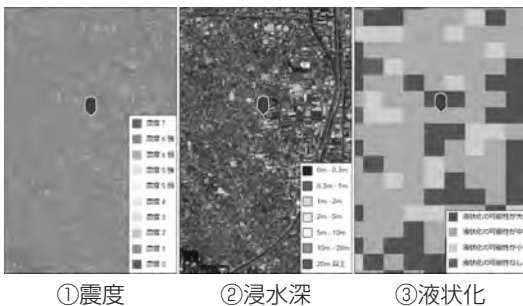


図2 ArcGIS Online で示した指定地域での被害想定図(出典：「内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会」)

GISを活用した授業例は、いくつか報告されている⁶⁾。特に大阪府立岸和田高等学校では、ArcGIS Online を活用した授業を展開し、生徒自身が「岸和田市内の福祉施設から避難所への所要時間マップ」、「泉州地域の地質マップ」、「ハザードマップ・地形分類図と避難施設の重ね合わせ」などのWebマップを作成し、結果を公開している⁷⁾。

4. おわりに

本稿では、「地理総合」におけるWebGISのArcGIS Online を活用した授業例を紹介した。地理総合の授業においてGISを取り入れることは、生徒たちの地理的な理解力を深め、問題解決能力を養成するためには不可欠である。ArcGIS Online をはじめとするWebGISプラットフォームは、生徒たちが地理データを直感的に操作し、共有し、協働作業する環境を提供しており、生徒たちの主体的な学びを支援する一助となる。生徒たちは地理情報の活用力を養い、協力して解決策を見つける経験を通じて、自らの学びを深め、社会課題に対する洞察力を高めることができるであろう。

また、Google EarthやGoogle Earth Engineなどのツールを活用すれば、航空写真や衛星画像を通じて地球の表面を視覚的に理解し、地域変化を容易に観察できる。特に、Google Earth Engineは大規模な地理データセットをクラウド上で解析でき、環境の変化やトレンドを把握する力を養うことができる。

WebGISや関連するツールを用いた授業は、通信環境や、タブレットとPCの仕様の違いなどを把握したうえで、授業運営を考える必要があるが、地理情報の活用を身近に実感できることで、生徒たちの地理的なスキルと問題解決能力を育成できる。地理情報技術は未来の課題に対する解決への鍵となり、若い世代が主体的に取り組むことで、より豊かで持続可能な社会(未来)を築くことができるであろう。

【参考文献】

- (1) 文部科学省「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 地理歴史編」, 2018
- (2) 保本正芳「『地理総合』で衛星画像の活用を身近に」数研AGORA, No. 76, pp.5-7, 2021
- (3) 保本正芳「『地理総合』におけるGIS実習(1): 簡易GISとしてのエクセルの活用」数研AGORA, No. 78, pp.5-7, 2022
- (4) 内閣府 南海トラフの巨大地震モデル検討会「南海トラフの巨大地震モデル検討会において検討された震度分布・浸水域等に係るデータ提供について」https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/model/data_teikyou.html
- (5) ESRI ジャパン「ArcGIS ブログ 南海トラフ巨大地震の被害想定を地図上に可視化しました」<https://blog.esrij.com/2013/09/09/post-c9a3/>
- (6) ESRI ジャパン「2022年地理必修化に向けた高等学校教育におけるGISの活用事例」<https://www.esrij.com/industries/case-studies/106537/>
- (7) 大阪府立岸和田高等学校「社会科学ゼミ地域課題探究グループ」<https://kishiwada-hs.maps.arcgis.com/home/index.html>