



「アクセスWebGIS」を活用した「地理総合」

－「地図と地理情報システム」の授業実践・展開例と評価－

大阪教育大学附属高等学校池田校舎 森田 浩司 (もりた・ひろし)

－使用教材－

『高等学校 新地理総合』
『新詳高等地図』



1 はじめに

2022年度から実施された新設の「地理総合」の授業が始まって1年が経った。「地理総合」が1年次に設置されている学校では、すでに履修を終えた生徒がいる。

今回は『高等学校 新地理総合』（以下、教科書）第1部 第1章「地図と地理情報システム」の単元のうち、2節「地図の役割と種類」について、教科書と「アクセスWebGIS」を活用した授業実践・展開例を紹介したい。また、高等学校でも始まった観点別評価についても併せて考えてみたい。

2 本事例での目標

本事例の「地図や地理情報システムで捉える現代世界」の授業で身に付ける知識及び技能としては、『高等学校学習指導要領（平成30年告示）』によると、

「日常生活の中で見られる様々な地図の読図などを基に、地図や地理情報システムの役割や有用性などについて理解する」

「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」

と記されている。

また、身に付ける思考力、判断力、表現力等としては、「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」

となっている。

3 「アクセスWebGIS」を活用した授業実践・展開例

授業実践・展開としては、「アクセスWebGIS」のほかにはワークシート（図1）と教科書p.10～11

2節 地図の役割と種類
1 地球儀と地図 ～ひずみを実感しよう～

教科書：p.10～11
地図帳：p.163

図1（メルカトル図法）

図2（正距方位図法）

作業1：東京からロンドンまでの最短距離を書いてみよう！
※図1については、WebGIS①を活用しよう。→
(ポイント) どの国を通過しているかも確認しよう。

作業2：WebGIS①を使って東京からロンドンまでの最短距離を測ってみよう。 km

作業3：(仮説) インドとグリーンランドの面積は、どちらが大きい？ □の中に「<」「>」を書こう。
インド グリーンランド

作業4：(検証) インドとグリーンランドの実際の面積を調べよう。
インド： 千km² グリーンランド： 千km²

作業5：なぜ地図には、ひずみが生じるのか、理由を考えてみよう。

作業6：身の回りには、ひずみが生じるのか、理由を考えてみよう。
地図 ひずみ

作業7：【発展】あなたは、航空会社に勤めている社員である。ウクライナ情勢によって、ロシアの上空を通過することができなくなった。どのような飛行ルートが考えられるか、図1に書いてみよう。さらに、そのルートを選んだ理由と飛行距離をWebGIS①を使って測ってみよう。
(理由) 飛行距離 (km)

年 組 番 名前：

図1 ワークシート例(筆者作成)

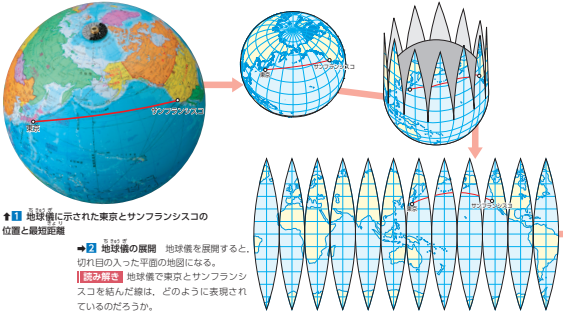
* 本ワークシートの図1、図2の地図は、『新詳高等地図』p.163の二次元コードコンテンツ「地図投影法」より利用できる。

(図2) を活用した事例を紹介する。この授業を通して地図の役割と種類の特徴を理解するためのものである。そのために、教科書p.10の本文(図2 下線部)にあるように、球面である地球表面を平面の地図で表すことによって生じる「ひずみ」を実感させることが大切である。そのうえで、地図の役割や有用性を理解するだけでなく、地図の活用上の目的や用途、内容、適切な活用の仕方などを多面的・多角的に考察し、表現できるように授業を展開したい。

節の主題 私たちの身の回りに、さまざまな地図があふれている。地図や地理情報システムにはどのような役割や種類があるのだろうか。また、私たちの生活にどのように役立っているのだろうか。

1 地球儀と地図

学習課題 なぜ地図にはさまざまな図法があるのだろうか。



↑1 地球儀に示された東京とサンフランシスコの位置と最短距離

↑2 地球儀の展開 地球儀を展開すると、切れ目が入った平面の地図になる。

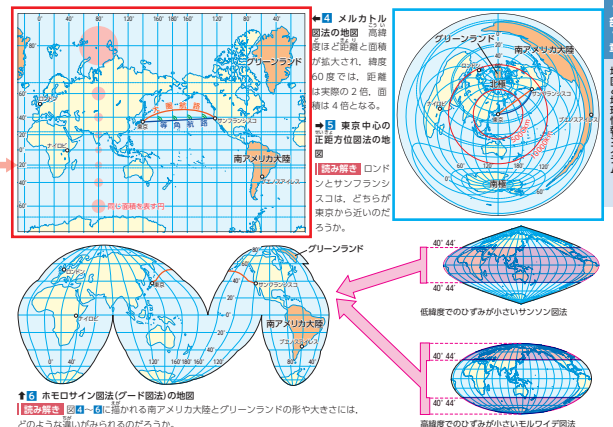
↑3 読み解き 地球儀で東京とサンフランシスコを結んだ線は、どのように表現されているのだろうか。

球体の地球と平面の地図 地球の模型である地球儀は、実物より縮めて小さく縮小されているものの、地球をほぼそのままの形で表している(写真1)。そのため、距離や面積の比率、角度・方位などの要素が、いずれも正しく表現されている。しかし、球面である地球表面を平面の地図で表すと、さまざまな**ひずみ**が生じる。図2のように地球儀を展開すると、高緯度ほど陸地や海が分断されてしまう。そこで平面の地図では、これらが分断されないような工夫がなされている。

さまざまな図法 平面の地図では、角度・距離・方位・面積などの要素を同時に正しく表現することはできないため、これらの要素のうち、いずれかの要素を正しく表現するためにさまざまな**地図投影法(図法)**が用いられる。世界地図は、図法が異なると特性に違いが生じるため、その図法が持つ特性を理解して、用途や目的に応じて地図を使い分けることが大切である。



↑1 東京からみた方位の真方位 2本の紙テープを直交するように貼り合わせ、交わった所を東京の上に乗せ、そして、1本のテープを北極と南極を通るように置くと、これが東京からみた北と南、もう一方のテープが東と西を示す。



- (1) 角度を正しく表す図法 緯線・経線に対する角度や形の関係が正しい**正角図**である**メルカトル図法**の地図は、地図上の任意の2点を結んだ直線が**等角航路**を示す(図4)。その角度を保って船を進めれば、目的地へ到着することができるため、海図として利用されてきた。しかし、高緯度ほど面積のひずみが大きくなる。
- (2) 距離と方位を正しく表す図法 図の中心からの距離と方位が正しい**正距方位図法**の地図は、図の中心からの最短距離である**大圏航路(大圏コース)**が直線で表される(図5)。世界地図では、外周は中心に対する地球上の真直の地点(対蹠点)を表し、中心からの距離は約2万kmである。周縁部では形や面積のひずみが大きい。
- (3) 面積を正しく表す図法 図2のように、低緯度でのひずみが小さい**サンゾン図法**の地図と、高緯度でのひずみの小さい**メルロサイン図法**の地図を接合した**メルロサイン図法(グード図法)**の地図は、面積の図係が正しい**正積図**として、さまざまな分布を示す際に利用される。海洋部を破断させているため、等値線図や流域図などの利用には向いていない。

図2 『高等学校 新地理総合』p.10~11(下線、囲みは筆者による)

ワークシート (図1) 作業1 作業2

【距離】「東京 - ロンドンの距離を測ろう」

「アクセスWebGIS」の「GISを使ってみよう1(デジタルの地図と地球儀)」の間1を用いて、東京とロンドンの距離を測定する。この際、メルカトル図法であれば、大圏航路が曲線になることにも着目させたい(図3)。

ワークシート (図1) 作業3 作業4

【面積】「インドとグリーンランドの面積は、どちらが大きい？」

まずは、地図(メルカトル図法)から見た目やイメージだけで判断させる。その後、地図帳や資料集、統計資料等から実際の面積を調べて比較させ、メルカトル図法の面積のひずみについて実感させる。

なお、「アクセスWebGIS」「GISを使ってみよう1」の間4では、あらかじめオーストラリアとグリーンランド

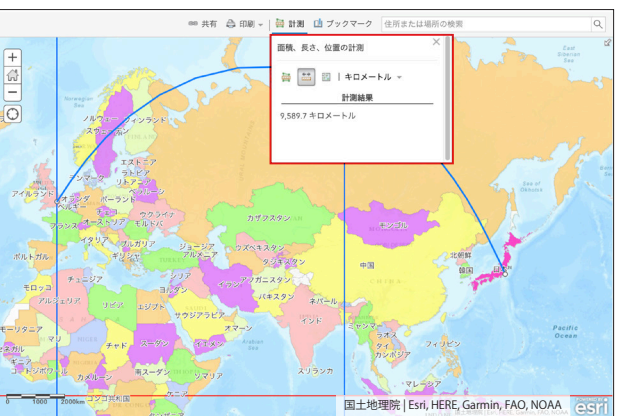


図3 東京とロンドン間の距離 「アクセスWebGIS」「GISを使ってみよう1」間1 作業はこちら より計測をクリック。 距離アイコンを選び、東京-ロンドン間を測る

が赤で着色されているが、図4のように「コンテンツ」→「国別ポリゴン カラー付き」→「スタイルの変更」→「描画スタイルの選択」から、さまざまな図を作成することができる。ちなみに、筆者自身も以前はオーストラリアとグリーンランドの大きさを比べさせていたが、複数の生徒から、「オーストラリアとグリーンランドの面積の比較は、中学校で習った」というコメントをよく聞くので、近年はオーストラリアではなく、インドを取り上げている。

ワークシート (図1) 作業5 作業6

図法によって、距離や方位、面積などにおいてひずみが生じることを生徒が理解したら、身の回りにある地図の図法なども調べさせ、その図法が用いられている理由や特徴などを考えさせてもよい。

発展 ワークシート (図1) 作業7

ここからは発展した作業として、ウクライナ情勢を踏

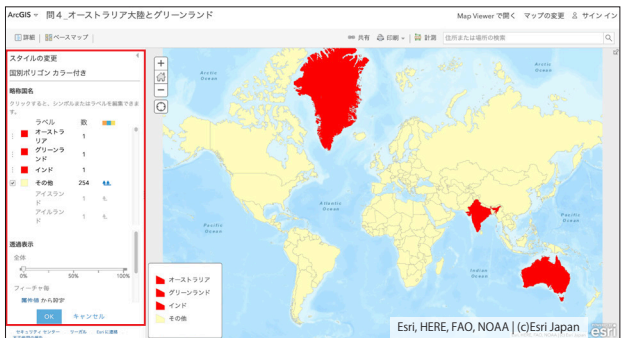


図4 オーストラリア・グリーンランド・インドの面積の比較 「アクセスWebGIS」「GISを使ってみよう1」間4 作業はこちら でインドを加えたもの



図5 東京ーロンドン間の飛行ルートイメージ図
「アクセスWebGIS」[GISを使ってみよう1]の作業はこちらの計測機能で作成したもの



図6 東京ーロンドン間の飛行ルートイメージ図(北回りルート)



図7 空港の位置や人口規模
『新詳高等地図』p.73

またパフォーマンス課題に取り組ませる(図5 図6)。これは、飛行機がロシア上空を飛行することができない場合、どのような飛行ルートがあるかを考えさせる課題

である。その際、距離を計測させ、できるだけ燃料費を抑えるために距離が短い飛行ルートを探すだけでなく、さまざまな諸条件も考えさせるとよい。例えば、「恒常風や地方風などの風向」などは生徒たち自身ですぐに気付けるだろう。それ以外にも「緊急時に着陸できる空港の近くを飛行する」や「大都市の上空を避ける」、「ヒマラヤ山脈を避ける」などの条件も考えられる。なお、主要空港や都市の人口規模に関しては、地図帳などで確認できる(図7)。

また、JAL や ANA の実際の飛行ルートについても調べさせると、生徒もより身近に感じやすいだろう。ANA が「ロンドン発羽田行」に関しては、中央アジアの飛行ルートを選択し、「羽田発ロンドン行」は北回りルートを選択している理由*も『新詳高等地図』p.144「⑤ ⑥

世界の気圧と風向」などを参考にして考えさせる。

4 観点別評価

多くの先生方が試行錯誤しているのが「評価」であろう。そこで、本事例の「地図と地理情報システム」に関して筆者の勤務校で行っている観点別評価に関する問いの一例を紹介したい。

(1) 「知識・技能」

今回の授業事例に関しての「知識」については、地図や地理情報システムの役割や有用性などを理解しているかについて評価している。また、「技能」については、基礎的・基本的な技能として、特に主題図の表現方法などを選択する技能と「地理院地図」を活用する技能に重点をおいて生徒の習熟を考慮したうえで評価している。

例えば、ワークシートの作業1～作業4などを参考にして、後日ペーパーテストや定期考査等を行うことで評価できるだろう。

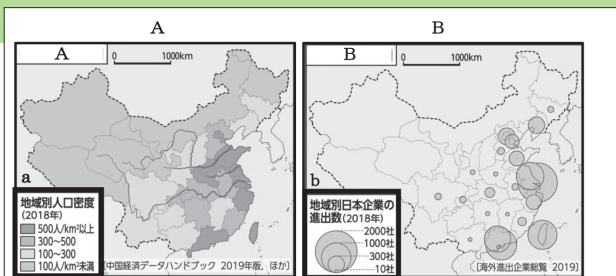
ペーパーテストや定期考査の問題としては、図8の問1のように「階級区分図」や「図形表現図」などの統計地図の名称を問うような問題が一般的であるだろう。

(2) 「思考・判断・表現」

「思考・判断・表現」については、「GISを使えば、どのようなことが分かるだろうか、また、地理情報を効果的に伝えるには、どのような方法が適切だろうか」などの学習課題を設定し、それぞれワークシートの作業5～作業6などの記述を基に評価したり、後日ペーパーテストを行うことで評価したりする。図8の問2・3は、定期考査において実際に行った思考力を問う問題である。

図8の問2に関しては、問題の中にも「採点基準」を明確に示して解答させている。生徒の解答例(図9)を参考に採点や作問のポイントを説明する。まず一番下の欄の解答がないため、4つとも描けていない(採点基準の①を満たしていない)ので減点となる。凡例が空白のままでも一見すると区分できているように見えるが、「データなし」などの空白の場合と区別できないため、4つともしっかり描くことの重要性を答案返却時に説明している。さらに上から2つ目と3つ目が、凡例を見ないと数値の高低が判断しにくい(採点基準の②を満たしていない)ため減点となる。ただ単に4つを区分するのではなく、図を表現する際に、すぐに数値の高低が判断できるような作図の表現力を身に付けてほしいという意図で出題した。

図8の問3に関しては、まさに図4の面積の比較と同じ観点である。図形表現図の場合、「データの数値」



『新地理総合』（帝国書院）より引用、一部改変

問1 上図のA・Bの統計地図の種類（名称）を答えなさい。
 問2 上の図Aの原図は、カラーで描かれているため、カラー印刷すると見やすく区分しやすい。しかし、この図Aのように白黒で印刷すると、むしろ見にくくなる。白黒で印刷しても見やすく分かりやすいように区分するためには、図Aの凡例aをどのように書き直せばよいか。
 下記の採点基準に従って、図Aの凡例aを完成させなさい。
 （凡例とは、地図上に表示された様々な線や記号などが、何を示しているのかを説明したものです。図Aの左下の太枠内aを指す。）

【採点基準】

- ① 4つとも必ず描くこと
 - ② 数値の高い・低いが一見して分かるようにすること
（差がわかりにくいものは、不可）
 - ③ 図Aのような濃淡による区分は、不可
- 問3 図Bの凡例bにおいて、50社を半径1cmの円で表した場合、800社を表現するためには半径何cmの円で作図すればよいか答えなさい。

図8 「思考力」を問う問題（筆者勤務校2022年度前期中間考査より）

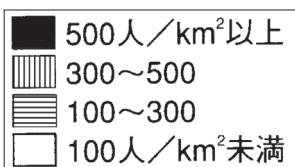


図9 生徒の解答例

と「表現したい図形のサイズ」が比例していないと誤ったとらえ方をされてしまう可能性がある。そのため、問2と同様に正しい表現方法を理解してほしいと

いう思いで、この2問を出題した。

(3) 「主体的に学習に取り組む態度」

「主体的に学習に取り組む態度」については、生徒自身が地図やGISを使って調べたいことや活用上の疑問点などを整理し、今後の学習で意欲的に地図やGISを活用しようとしているかについて評価することができる。

例えば、「アクセスWebGIS」の「GISを使ってみよう3（さまざまな統計データ）」の問6を使って、「この地域でテーマパークを一つつくる場合、あなたならどこにどのようなテーマパークをつくるか、地図から入手できる情報も加えて、あなたの考えを書いてみよう」という問いに対する作業や考えを評価することができる。その際、根拠となる理由も考えさせ、まとめさせることが必要である。さらに、その説明を他者と行い、さまざまな意見や価値観を共有・理解したうえで、振り返りを行わせた内容を「主体的に学習に取り組む態度」として評価することができるだろう。なお、この際には「アクセスWebGIS」に付随のワークシートを使うことも可能である。

また、テーマパークをつくることを考える際に、すでに「アクセスWebGIS」に用意されているレイヤー

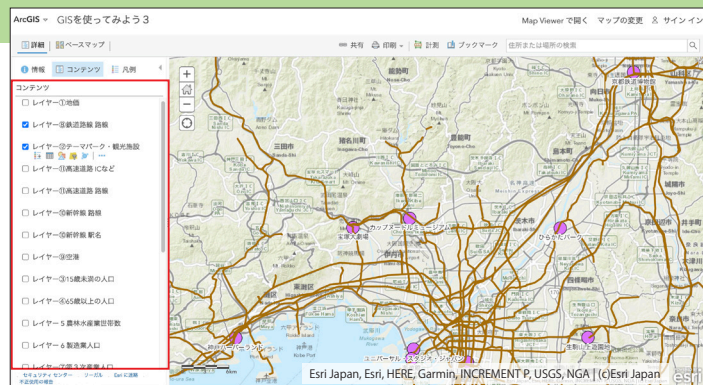


図10 「アクセスWebGIS」「GISを使ってみよう3」問6

作業はこちらでレイヤー⑧「鉄道路線」とレイヤー⑫「テーマパーク・観光施設」を重ね合わせたもの

（図10）以外に、どのような内容のレイヤーが必要かなどに関しても考えさせると、さらに思考力等が深まるだろう。ある生徒は「浸水などに関するハザードマップのレイヤーを追加したい」ということで、自身でインターネットから必要な情報を探して考察に加えていた。

図1のワークシートを活用する場合は、ワークシートの作業6～作業7の記述などを基に評価したり、それぞれの授業や作業での振り返りなどの記述で評価したりすることもできる。

5 おわりに

1人1台端末の環境が整備されつつある今日において、紙地図と並行してWebGISの活用が求められる。ただ、WebGISに関しては、作業を行うことが難しい生徒に対して個別に適切な指導を行うことが大切である。

今回の授業事例は、特にWebGISの活用を意識して作成した。本事例のワークシートや授業実践・展開例に対しては、各学校の生徒たちに対して「簡単すぎる」、「難しすぎる」など、さまざまな意見があるだろう。「地理総合」が必修科目に設定されたことにより、以前の選択科目であった「地理A」、「地理B」と異なり、地理に関して興味・関心の少ない生徒に対しても授業を展開しなければならない。今回紹介した内容は、あくまで一例であるので、各学校の生徒にあった教材にアレンジしていただくと、生徒にとってもよりよいであろう。その教材作成の参考の一つになれば幸いである。

※「ANA NEWS」新型コロナウイルスの影響に伴う国際線路線・便数計画の一部変更について（追加分106）（2022年5月10日）参照

＜参考文献＞

- ・文部科学省（2019）『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 地理歴史編』東洋館出版社
- ・文部科学省国立教育政策研究所 教育課程研究センター（2021）『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 高等学校 地理歴史』東洋館出版社

図1のワークシートはこちらからダウンロードいただけます

