

「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—

近畿大学講師
保本 正芳

1. はじめに

世界のさまざまな地域で起こる環境問題は、政治・経済・社会・宗教などの問題がそれぞれに関係して発生する。環境問題を理解するには、位置と分布、場所、地域という視点をもった地理的などらえ方が必要である⁽¹⁾。

2022年4月より、高等学校での必修科目として「地理総合」、選択科目として「地理探究」が開始された。「地理総合」の内容は大きく次の三つの項目で構成されており、これらを関連付けながら授業を進める必要がある⁽²⁾。

- A 地図や地理情報システムで捉える現代世界
- B 国際理解と国際協力
- C 持続可能な地域づくりと私たち

特に項目Aで示された通り、地図や地理情報システム(Geographic Information System: GIS)などを用いて、基本的な地理的技能を身に付ける学習が重視されている。GISは2009年告示の高等学校学習指導要領において初めて示されたが、GISの指導は特定の地域や教員によるところに留まっており、認知は高まったが、授業での活用は進んでいない状況とされている⁽³⁾。これは、高校で地理を履修していない教員が多いうえに、研修の場が十分でないことや、教員の多忙化によってこれらの技能を身に付けるための時間が少ないなどが問題とされる。

また、高等学校では2022年度に「情報I」が必修科目として新設されており、プログラミング教育が必修化されている。授業での情報処理室の活用がますます多くなることが想定され、地理科目でのPCの利用はなかなか難しく、教室でタブレット端末を用いた授業運営が求められると考える。

本稿では、「地理総合」でのGIS実習を運営するにあたり、タブレットでも操作可能で授業設計しやすいMicrosoft Excel(エクセル)を簡易GISとして活用することを報告する。

2. エクセルによる地図作成

表1は、2019年度の東北・北海道地域における騒音の苦情件数、人口、人口100万人当たりの騒音苦情件数を示す⁽⁴⁾⁽⁵⁾。総件数の場合は、人口の多い北海道が高いが、100万人当たりの場合、宮城県や岩手県が高いことが分かる。さらに各年のデータを収集し、原因別の苦情件数も調べることで、地域の傾向や特徴をとらえることができる。環境データを集計し、表やグラフを作成し、結果を考察することは、統計分析の第一歩ではある。一方で、国別や都道府県別などに整備されたデータは、いくつかの階級に区分し地域を色分けした統計地図を作成することで比較がしやすく、さらに多面的・多角的に考察できる。

表1 東北・北海道地域における騒音苦情件数、人口、100万人当たりの苦情件数(2019年度)

	苦情件数	人口 (単位 千人)	100万人当たり の騒音苦情件数
北海道	163	5,250	31
青森県	56	1,247	45
岩手県	79	1,227	64
宮城県	159	2,306	69
秋田県	50	966	52
山形県	65	1,077	60
福島県	90	1,846	49

Excel 2019には「マップグラフ」という機能が搭載されており、国名(日本、中国、アメリカ合衆国など)や地名(東京都、大阪府など日本国内の都道府県名)から地図上の位置を特定し、対象地域(国別か日本の都道府県別のみ)に該当するデータを元に塗り分けた分布図を作成できる。マップグラフは、Bing Maps(マイクロソフトが提供する地図サービス)と連係して分布図を作成している⁽⁶⁾。

図1は、2019年度の都道府県別の100万人当たりの騒音苦情件数の分布図を示す。この図は、都道府

県と100万人当たりの騒音苦情件数データを選択し、「挿入」→「グラフ」→「マップ」→「塗り分けマップ」を実行すると作成される(図2参照)。塗り分けマップが作成されたあと、地図上の任意の場所をダブルクリックすると、[データ系列の書式設定]の作業ウィンドウが表示され、通常のグラフと同様にデザインや色合いはさることながら、地図の投影法なども変更することができる(図3参照)。図1は系列の色を2色(白、黒)にし、グレースケールで最小値:0、最大値:240の範囲を表現したものである(図3参照)。

図4は図1と同様の方法で作成した2018年のヨーロッパ諸国における窒素酸化物(NOx)の1人当たり排出量(kg)⁽⁷⁾の分布図を示す。この図から、西欧諸国より東欧諸国の排出量が高いことが分かる。エクセルには、地図上に3Dのグラフをプロットする「3Dマップ」機能も用意されている。扱うデータや目的に応じて使い分けができるようになると、さまざまなデータの表現が可能になる⁽⁸⁾。

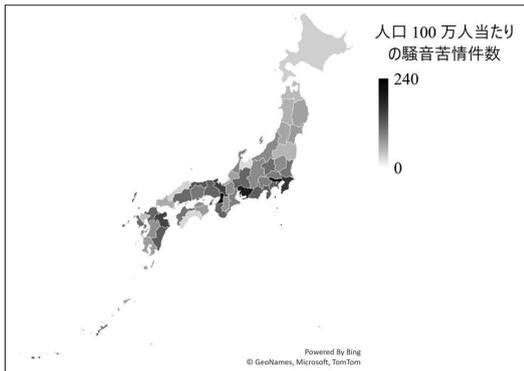


図1 都道府県別の100万人当たり苦情件数の分布図(2019年度)



図2 塗り分けマップの作成



図3 作成地図の書式の設定



図4 2018年のヨーロッパ諸国における窒素酸化物(NOx)の1人当たり排出量の分布図

3. 授業の運営

実習では、生徒のITスキルの個人差を考慮したうえで、生徒たちへの細かな対応(サポート)をしなければならない。授業時間内での生徒の対応時間を延ばすため、授業部分はオンデマンド配信を用いた反転型授業での運用が良いと考える。反転型授業とは、時間割で設定された時間帯よりも前に授業動画の視聴などによって生徒に知識伝達を済ませたうえで、教室内での対面授業を行う形態である。授業時間では、授業動画に関連した内容の演習や実習、グループワークを実施するため、動画で得た知識の定着をはかるとともに応用力が身に付くとされ、成績の向上などの効果が報告されている⁽⁹⁾。

授業運営の内訳は表2に示した通りである。事前学習では、生徒はGISについて説明した授業動画を視聴し、その後に実習の準備、授業内容に関する

レポートを提出する。教室での対面授業では、事前学習の振り返りを行い、「2. エクセルによる地図作成」で示したエクセルの実習を行う。

表2 50分授業での内訳

	運用方法	内容	時間(分)
事前	オンデマンド	講義(配信)	10
		実習準備	10
		レポート	10
授業	対面	振り返り	10
		実習の説明	5
		実習	25
		まとめ	10

4. おわりに

本稿では、「地理総合」でのGIS実習におけるエクセルの活用について報告した。エクセルは簡易GISとしての活用が可能であり、教員が指導しやすい。また、生徒も実際に操作してスムーズに統計地図の理解を進めることができるため、GIS実習を行う第一歩として十分な効果が期待できる。Googleのスプレッドシートにも「マップチャート」という機能が搭載されているため、同様の実習は可能である。「地理総合」を担当する教員がGISに対して苦手意識を持ちながら、ITスキルの個人差がある生徒たちに負担を感じさせずに、GISを活用した授業運営を検討するのは非常に難しい。教員・生徒ともに日常的に使用するソフトを授業で活用する方が、授業設計しやすくなる。

生徒は、限られた授業時間で操作を覚えるだけでなく、データの分析・考察をしなければならない。一方教員は、ITスキルに個人差がある生徒たちへ実習を行い、スムーズに進む授業運営を考えなければならないため、反転型学習を活用した授業運営についても検討してもらいたい。

ここではエクセルの活用について報告したが、さまざまな地理情報を適切に処理し、現象を分析するためにはエクセルだけでは限界がある。本格的なGISは、ESRI社のArcGISやQGIS(無償で使えるオープンソースのソフトウェア)、ウェブブラウザで利用できるGoogle社のGoogle Earthなどが挙げられる。無償版GISの活用については次回以降に報告したい。

【参考文献】

- (1) 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
- (2) 文部科学省『高等学校学習指導要領解説 地理歴史編』
- (3) 清水和明「地理情報システムを利用した地域分析の手法について—高等学校「地理総合」での実施に向けて—」神奈川大学人文学研究所『人文学研究所報』No. 67, pp.157-166, 2022
- (4) 環境省「令和元年度(平成31年度)騒音規制法等施行状況調査の結果について」
https://www.env.go.jp/air/R01souon_gaiyo.pdf
- (5) 総務省統計局「第3表 都道府県, 年齢(3区分), 男女別人口—総人口(2019年10月1日現在)」
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2019np/zuhyou/05k01-3.xlsx>
- (6) 保本正芳『はじめの第一歩 基礎からはじめるデータサイエンス』noa出版, 2022
- (7) 総務省統計局「世界の統計2022」
<https://www.stat.go.jp/data/sekai/0116.html>
- (8) 保本, 前掲書
- (9) 澁川幸加「フレンド型授業との比較・従来授業における予習との比較を通じた反転授業の特徴と定義の検討」『日本教育工学会論文誌』44(4), pp.561-574, 2021