

# 高校の次期学習指導要領「地理総合（仮称）」の授業モデルの提案

—避難所の配置を例に—

新潟県立新潟翠江高等学校 定時制 教諭 山本 靖

キーワード：GIS, 協働, 地理総合

## 実践の概要

高校の次期新学習指導要領の新科目「地理総合（仮称）」で求められる GIS の実践例が全国的に少ない。そこで具体的な題材として、防災・減災教育の視点より学校近隣の避難所の配置問題をテーマとして扱ったものである。

### 1. 目的・目標

高校段階で GIS のスキルの向上のみならず、空間リテラシー、問題解決能力やプレゼンテーション能力の向上を図ることが目的である。授業ではアクティブ・ラーニングを取り入れて講義一辺倒のスタイルから脱却して、協働して解決する態度の育成を目指した取り組みを行った。本稿が地理教員の一助となれば幸いである。

### 2. 実践内容

#### 2. 1 討議から主題図の作成まで

まず、少人数のグループに分け、小ホワイトボードを配布して、討議の内容を書き込めるよう工夫した。授業の中で数回、話し合いを持たせた。次にデータの入手先の政府統計の窓口や国土交通省の HP を紹介し、ポリゴンと国勢調査の結果とをダウンロードさせた。この結果をもとにコロプレスマップや人口密度の空間的自己相関を検出（写真1）させた。次に浸水区域のポリゴンをプロ

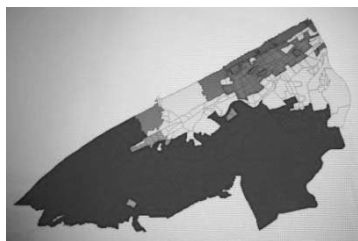


写真1 空間的自己相関

ットさせて、何 m くらい浸水するのかを確認させた。次に学校周辺の地形の特徴について GIS により傾斜方向（写真2）、傾斜角、コンターを作成させ平坦で農業には向いている

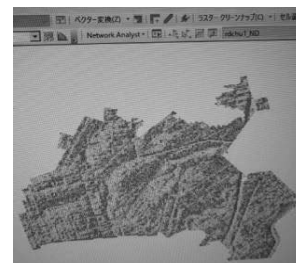


写真2 傾斜方向

が、災害時には避難できる丘陵もないことが確認できた。ここで感想を話し合わせたら、「地図みたいな絵」というとても面白い感想が得られた。「楽しく取り組むことができた」とか「地図の見方が変わったような授業だった」という感想が聞かれた。

次に現在の避難所のネットワークボロノイ図（写真3）と最近隣の避難所の検証をさせた。まず、近隣の4つの避難所をプロットさせアクセスシビリティを測定させ、そこから500m、1kmの到達圏を算出させたところ、1kmでも空白域が見られ、500mでは周辺をカバーできていないことが確認でき、避難所の数が不足していることが認識できた。次にこの町丁ポリゴンの重心から最近隣の避難所の検索とネットワークボロノイ図とを比較させた。結果は両者が一致し、他への援用を話し合わせたら、投票所、介護施設、病院、学校区等の案が出され、イメージが広がりを

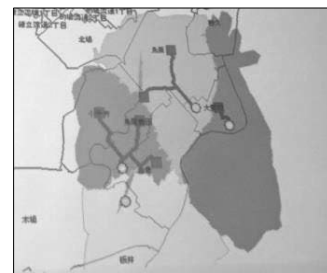


写真3 ネットワークボロノイ

を見せ推測できるようになった。

#### 【本時の学習内容】

- 指導目標／現代世界の地理的事象を系統地理的地誌的に考える能力を身につけさせる
- 評価／基本的な GIS のスキルが向上したか、可視化により考察が十分になされたかを評価のポイントとする。

#### 【指導略案】

- 単元指導計画（全体時間10時間）
- (1) GIS の説明、国勢調査の利用法（2時間）
- (2) 浸水想定区域の確認、地形解析（2時間）
- (3) 避難所の配置の検討①（2時間）
- (4) 避難所の配置の検討②（2時間）
- (5) 主題図の作製、授業アンケート（2時間）
- 平成29年6月 2年次 生徒数9名

学習活動	指導上の留意点
政府統計の窓口より国勢調査の結果をダウンロードさせ、コロプレスマップや人口密度の空間的自己相関を検出する。	紙地図や手作業とは違い、GISの便利さに気付かせる。また統計的手法の肝要を認識させる。
学校周辺の地形の特徴を捉えるためにGISにより傾斜方向、傾斜角、コンターを作成する。	地形解析の手法について基本を習得させ、災害時の状態を考察させる。
避難所のネットワークボロノイ図、P-median問題により避難所の配置を考える。	配置モデルの妥当性、コスト等を勘案させ、フィールドワークの必要性も認識させる。
ラスタ演算で避難困難指数の主題図を作成する。	地図を作成する面白さを実感させ、読み取る力を養う。

次に高齢者等避難弱者の視点より避難所の配置を考えさせた。まず、「高齢者が徒歩で避難できる距離はどれくらいか」という質問に対し、「500mほど」という答えが得られ、次に「じゃ、どうやって解析すればいいですか」という質問に対しては答えが出なかったので、500mメッシュを被せるという案を提示し、500mの到達圏を算出させた。

次に施設配置のモデル、p-median問題を紹介して先のメッシュと比較させその有効性について検討させた。まず、mandaraで距離行列を作成させ、それをエクセルに

貼り付け、人口を加重し総移動距離を最小にする点を確認させた(写真4)。数は6個としてみた。生徒の答えはp-median問題

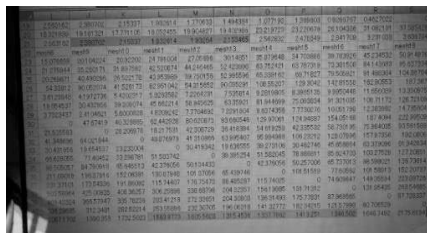


写真4 P-median問題の解

は人口に左右されるし、先の18個のメッシュはお金が掛かるし、どれも課題があるねというものだった。

次に主題図を作製させた(写真5)。学校近隣のポリゴンの重心点に最近隣の避難所までの距離と高齢者の人口を属性値として与えてそれらに重み付けをしてコンター

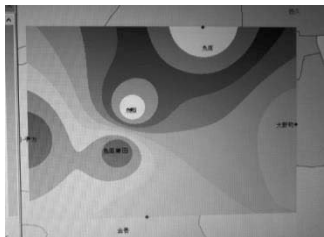


写真5 主題図

を作製させた。また、ウェイトを変更させ核が移動することを確認させた。地図を作り出す喜びを感じることができたと思われ

る。次に西区への聞き取り調査の結果を示して生徒の感想をグループ討議させた。生徒からは避難所の場所を周知するために電柱に掲示をすべきとか、避難所の数を増やす、また小中高、大学も含めてワークショップを行うべきという案が出された(写真6)。

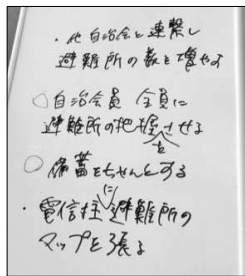


写真6 生徒の案

最後に授業のアンケートを取った。フィールドワークに使用したフォームを改良(写真7)し、それをタブレットに内蔵し、結果はワイファイで飛ばして自動的に集計させた。手の動きに不自由のある生徒がおり、その生徒もタブレットだと意欲的にできることが判明した。大変大きな収穫の一つとなった。GISは避難場所の配置はもち

写真7 アンケート

ろん、地形解析、避難時の自分の居場所を確認するのに便利であるという意見が聞かれ、今後は自分の家の周辺の地形を調べてみたいという声もあった。GISについては半分以上が面白いと答え、授業が興味・関心を喚起することができたことを表している。

### 3. 成果

次期学習指導要領の新科目「地理総合(仮称)」ではGISの実践が必須である。使用するソフトはQGISなど様々であるが、採用している手法は共通しているので汎用性はある。肝要なことはこういった話題やテーマを取り扱うかということであり、生徒の関心や意欲を引き出すにはやはり身近な地域を扱った題材となるであろう。座学では体験できないデジタル地図を自ら作製したり、グループ討議を行ったり、生徒間の絆はもちろんのこと教師との間も対話を通してより絆が深まったと言える。講義一辺倒の授業では得られない教育的効果が見られ、実践が成果を上げたと言える。また、学校の避難訓練レベルでは学習できない避難所の配置や避難経路の検証を学習できた点は意義が大きい。主題図等地図を作製する喜びも感じさせることができたことは地理教育の観点からも大きな成果である。GISはすぐに可視化できるので生徒の視覚に訴えやすく、モデルを構築するには格好のツールと言える。GISがシンキングツールとして有効であることが実証された。

### 4. まとめとして

2時間連続で少人数の授業の利点を最大限に活かすことができた。随時質問や討議をさせ、生徒にとっても楽しくできたと思われる。GISのスキルはやはり生徒はすぐに習得する。準備が大変でどこを割愛するか教師の力量が問われる場面だと思う。ソフトのインストールのことなど課題もあるが、今後の教員の研修のありかた、評価の方法も含めてだがこの研修が一番大きな課題だと思う。研修に関しては地元の大学や教育センター等が主導となって行いべきと思われる。この実践を次のGISの授業、農業GISに活かしたいと思う。

### 5. 謝辞

本研究はJSPS科研費JP17H00029の助成を受けた。

### 6. 参考文献

山本 靖：避難所の配置に関する一考察—新科目「地理総合」を視野に—「地理情報システム学会講演論文集」、Vol25、2016