

中学校社会科地理的分野における ICT の活用 —GIS を活用した授業実践に着目して—

社会系教育サブプログラム

清水 裕也

【指導教員】 小林 聡 中川 律 高橋 雅也

【キーワード】 課題研究 ICT GIS ハザードマップ 防災教育 地域調査

1. 問題の所在

平成 29 年度告示の中学校学習指導要領総則、第 2 教育課程の編成、3 教育課程の編成における共通的事項、(3) 指導計画の作成にあたっての配慮事項、アにおいて、「各教科等の指導内容については、(1)のアを踏まえつつ、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら、そのまとめ方や重点の置き方に適切な工夫を加え、第 3 の 1 に示す主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して資質・能力を育む効果的な指導ができるようにすること。」と示されているように、主体的で対話的な深い学びの実現が授業において求められている。そして、令和 3 年 4 月に出された、「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～の中教審答申において、「ICT の活用と少人数によるきめ細かな指導体制の整備により、「個に応じた指導」を学習者視点から整理した概念である「個別最適な学び」と、これまでも「日本型学校教育」において重視されてきた、「協働的な学び」とを一体的に充実することを目指している。」と示されており、主体的で対話的な深い学びを実現するために、ICT を効果的に活用した個別最適な学びと協働的な学びの円環的な充実が求められている。

このような状況にもかかわらず、特に中学校や高校において、社会科の授業は一斉授業の教え込み型授業が広く展開されており、主体的で対話的な深い学びが実現されているとは言い難い。それに関連して、社会科＝暗記科目というイメージが世間一般に流布されている。

この現状を打開するために、中学校の社会科の授業をメインに、授業内において ICT を効果的に活用し、社会科の基礎知識の学習を効率化させ、児童生徒がより主体的かつ対話的な学びが展開できる時間を確保する方法を考察する。本稿では、特に ICT とシナジーがある地理的分野に着目する。高校で新設された地理総合では GIS（地理情報システム（GIS：Geographic Information System）は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術¹）が柱の一つとなっており、そこで蓄積された研究、実践を含めて、中学校社会科地理分野における ICT 活用について検討する。

2. 先行研究

池下誠氏は、「ICT を活用した中学校社会科地理的分野の学習指導—「地域の在り方」を通して—」の論文において、新設された「地域の在り方」の単元における ICT を活用した地理的分野の授業実践、及び授業開発を報告した。授業では、今昔マップを使用し地域の経年変化を捉えさせる活動や、地形の構造図、農地の分布図などを作成しながら、地域調査を進め、都市構造可視化計画を活用し地域の分析を行う授業を開発した。その成果として、池下氏は 3 点示しており、特に ICT の活用に関しては、地域の構造や機能、変容を捉える際に ICT を活用することが、主体的、対話的で深い学びを実現するのに有効であることを示した。

谷謙二氏は、「地理情報システム（GIS）の教育現場への導入—現状と課題—」において、社会科における新しい技術である地理情報システム（GIS）について紹介し、教員の技術力向上と、具体的なカリキュラムの提案が、普及における課題であるとした。GIS は、今まで手作業で行うことが困難であった、統計地図の作成に利用することができる。谷氏が開発した MNDARA を用いた実践例では、異なる空間スケールで地域的特色を明らかにするという手法が示されている。これは GIS を有効に活用している例である。

3. ICT を活用した地理教育

大高皇氏の研究（2022）によると、2018 年に公示された高等学校学習指導要領では、地理総合において、「国際理解・国際協力」、「防災・地域調査」とともに、「地図や地理情報システム」の 3 点が柱として位置付けられている。中学校学習指導要領では、地理的分野において、GIS についての記載はないが、GIGA スクール構想によって、一人一台端末の普及が大幅に進み、教室内で端末を用いて学習することが容易にできる環境が整備されつつある。また、GIS は地理院地図や今昔マップなどの WebGIS や MANDARA、QGIS のような無料で使用可能なソフトウェアが公開され、著しい発展を遂げている。つまり、学校の授業において、GIS を活用しやすい環境が学校内外から整備されている現状がある。

伊藤智章氏（2012）の研究では、GIS は手作業では果たしえなかった膨大な情報処理や、地理情報間の把握、視覚的な効果の高い提示教材の制作などに高い効果をもたらすことが示されている。

¹ GIS とは・・・ 国土交通省国土地理院（2025.1.24）

また、GIS以外のICTの活用法として、実地研究Iで見られたものとして、インターネットの検索機能の活用、タブレットのカメラ、録画機能の活用、まとめ、表現への活用、授業資料配布と形成的評価への活用などが挙げられる。特に、タブレット端末の写真、録画機能は、地理的分野における地域調査の単元において、記録を残し後から確認でき、それら集めた情報をもとに個人、グループで話し合い、考察することや、まとめ、表現に使用することが可能となる。

今回は、操作性がよく、中学校段階においても比較的容易に操作が可能となっているWebGISの活用法を考察する。

4. GISの学習効果・活用効果

佐藤崇徳氏の研究(2014)によると、地理教育におけるGISの意義については、3つの視点から議論がなされてきた。一つ目は、情報化が進んだ現代社会において、地図もデジタル化しており、地理情報は世間一般に普及している。この状況の中で、GISを活用した学習をすることで、情報リテラシーや地図リテラシーを育てるとする観点からの議論、二つ目は、地理情報を扱う技能は教育的価値があり、GISを活用することで、分析手法を学ぶことができるという地理的な情報の分析・考察手法の習得に関する議論、三つ目は、シミュレーションにより、より深い考察や多角的な視点からの意思決定が促され、GISを用いた問題解決型の学習は、意思決定能力を育成する手段として有効であるとする、意思決定能力の育成との関わりについての議論である。どれにも共通していることとして、GISは情報の収集、整理、分析、表現といった一連の学習プロセスを支援するツールであるということである。これは、学習指導要領におけるGISを用いて地理的な見方・考え方を育成するというかたちで位置づけられている。また、GISを学ぶこと自体が目的化していることが多いが、GISの操作法ではなく、分析手法や地理情報科学としての面に教育的意義があるとしている。

高橋裕氏の研究(2021)では、GISの持つ学習効果・活用効果として、垂直方向・立体的要素の分析の附加や強化が示されている。授業実践での生徒の学習について分析を行った結果として、紙地形図を用いた学習では地形、特定の地点との相対的な位置関係および距離といった、水平方向や平面上の分析に重点が置かれていた。一方、WebGISの一つである地理院地図を活用した学習では、水平方向や平面上の分析に加えて、土地の絶対的、相対的な標高や起伏の程度など垂直方向の立体的な要素の分析が多く見られたということが示されている。

紙地形図では、等高線や三角点などをもとに標高や土地の起伏を読み取ることが求められるが、地形図の読み取りについて初めて学習する中学校段階においては、そういった技能を用いた読み取りに困難を抱える可能性が高い。また、平面のものを立体的に捉えなおすことに困難を抱える生徒もいることを考慮すべきである。それに対し、GISは、「色別標高図」(標高に応じて色分けした地図)や「陰影起伏図」(北西の方向から地表面に向かって光を当て、凹凸のある

地表面の北西側が白く、南東側が黒くなるよう作成した図)など、標高や土地の凹凸が視覚的にわかりやすく表現されている地図や、表示地点の標高の明示、地形図を3Dや断面図で表示できるため、紙地形図と比べて垂直方向や立体的な情報を得やすい。

また、二つ目の学習効果・活用効果として、学習の主体性・深さの強化も示されている。本稿で活用方法を考察する重ねるハザードマップや今昔マップをはじめとするWebGISは、基本的な考え方や仕組みを理解し、利用・操作方法の導入部分を習得することで、GISを初めて扱うと想定される中学校段階であっても、自分で考えながら知りたい情報を得ることができる。つまり、GISを活用した学習活動では、生徒たちが自主的に、表示させる地図の選択や、重ね合わせる機能などを使いながら、紙地形図では得られない視点からの考察が可能となり、より深い学習が可能となる。

5. GISを活用した授業実践から得られた知見と課題

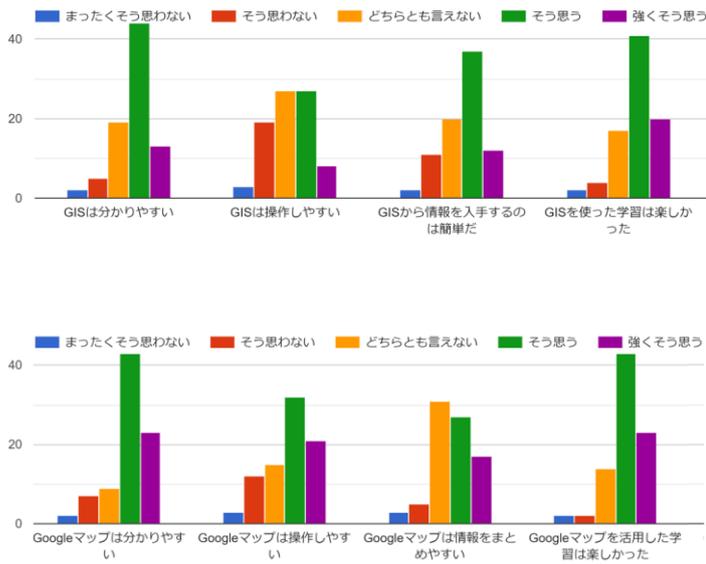
ここでは、私が実地研究において実際に実施した、GISを活用した授業実践の内容と、そこで見られた課題について検討する。授業は、中学校地理的分野2年、学習指導要領(平成29年度告示)の「内容C 日本の様々な地域 (2) 日本の地域的特色と地域区分」ア(ア)に該当する小単元として、2時間実施した。実践した授業内容は、以下の通りである。①日本で発生する自然災害の確認、②重ねるハザードマップで各災害の発生しやすい場所を考察、③今昔マップで住宅地の拡大と、災害リスクの高まりの関連性を考察、④上尾のハザードマップを生徒が自作。②と③において、生徒がWebGISを操作、活用し、課題を生徒自ら考察する時間を設けた。④では、①～③を踏まえて、身近な地域の災害リスクについて考察するために、まず、生徒は災害時危険になると想定される場所をGoogleマップのストリートビュー機能を用いて発見していった。次に、Googleマップのマイマップ上で共同編集機能を用いて、発見した場所にピンを刺しておくことで、クラスで一つのオリジナルハザードマップを作成した。④の後、生徒が、作成したハザードマップを分析し、災害リスクの高い場所の特徴や、傾向とそれに対する対策を考察する時間を設けた。授業後に、授業アンケート(回答数92)を実施し、ICT、GISの学習効果を明らかにした。

授業アンケートと、授業中の生徒の様子から、授業の中でGISを活用していく際の課題が浮き彫りになった。

第一の問題点は、WebGISの操作性である。中学校段階において、生徒が自ら操作し、情報を発見し、学習を進めていくことができるGISとして、今昔マップや、重ねるハザードマップをはじめとするWebGISを授業内で使用した。しかし、授業中の生徒の様子を観察すると、重ねるハザードマップの3D機能を用いて、土地の高低差と災害リスクの関係を考察する学習活動を行っている際に、タブレットのタッチパネルで操作しながら学習を進めることに、困難を抱えている生徒が多く見られた。また、授業時間の関係で、WebGISの機能や操作に、生徒が慣れる時間を十分に確保すること

ができなかったこともあり、WebGIS の機能を活かし、学習

GIS (重ねるハザードマップ、今昔マップ) やGoogleマップについて



グラフ 1 GIS やGoogle マップについての授業アンケート結果

このような授業中の生徒の様子に対応する形で、グラフ 1 を見ても分かるように、授業アンケートのQ「GISは操作しやすい」に対する回答として、「まったくそう思わない」、「そう思わない」と回答した生徒は、全体の約 20%いた。また、「どちらとも言えない」という回答をした生徒も、全体の 25%おり、今回使用したWebGISの操作性について、私が想定していなかった結果となった。

以上のことから、今回私が行った授業実践において、生徒がWebGISを操作しながら学習を進めることに困難さを感じた場合があったことが分かった。このような結果になった原因は、生徒への指導の仕方と、WebGIS 自体の操作性の 2 点あると考えられる。生徒への指導の仕方の問題点は、上記の通り、今昔マップや重ねるハザードマップなどの WebGIS の機能や操作について、生徒が自ら操作しながら理解する時間を十分に確保することができていなかったことである。また、WebGIS 自体の操作性の問題点は、今回使用した重ねるハザードマップの 3D 機能を、学校のタブレット端末のタッチパネルで正確に操作し、土地の高低差を視覚的に表示することの困難さである。重ねるハザードマップの 3D 表示は、タッチパネルで視点の角度変更や拡大縮小の操作を行うと、視点が地表面の裏側に回り込んでしまう場合があり、土地の凹凸についての的確に情報を得ることができないことが、授業の中で頻繁に発生していた。

第二の問題点は、WebGIS の機能性である。今回の授業では、上記の通り、重ねるハザードマップの 3D 機能が抱えている問題を軽減するために、地理院地図の 3D 機能を併用しながら、生徒が学習を進めていくことを想定していた。しかし、実際に授業中の生徒の様子を観察すると、二つの WebGIS

で同一の場所を表示し、視点や倍率等を整えながら課題に取り組むことは、中学校段階において非常に困難であることが分かった。つまり、中学校段階においては、一つの学習活動では一つの GIS で学習が完結できるように授業設計する必要がある。

また、重ねるハザードマップの 3D 機能や地理院地図の 3D 機能には、標高倍率を変化させて、土地の凹凸をより視覚的に分かりやすくする機能がある。今回の授業内で学習課題として扱った、広島県広島市の比較的標高差がある程度ある土地であれば、図 1 のように、色別標高図と 3D 機能を併用することで、視覚的にわかりやすく土地の凹凸を表示することが可能である。しかし、土地の凹凸が比較的少ない地域では、図 2 のように、色別標高図と 3D 機能を併用しても、垂直・立体方向の情報を視覚的に分かりやすく表示するには不十分な場合があった。このことから、GIS の強みである視覚的なわかりやすさや、垂直・立体方向の情報の入手のしやすさを損なわないために、GIS の適切な活用場所と方法を研究していく必要があると考える。特に、今回の授業実践から得た知見としては、土地の凸凹と災害リスクの関係を考察する学習活動など、水平方向や平面上の分析に加えて、土地の絶対的、相対的な標高や起伏の程度など垂直方向の立体的な要素の分析が必要となる学習活動において扱う地域は、土地の凸凹がはっきりとした地域の方が適していると考えられる。ただし、土地の凹凸が比較的少ない平坦な地域を教材として扱う場合は、重ねるハザードマップや地理院地図のどちらにもある機能である標高表示を活用しながら学習を進められるように支援が必要である。

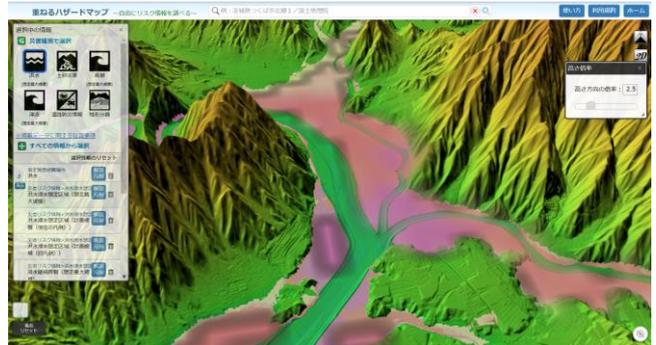


図 1 広島市の色別標高図と洪水浸水想定図を 3D 機能を用いて表示したもの 重ねるハザードマップより作成

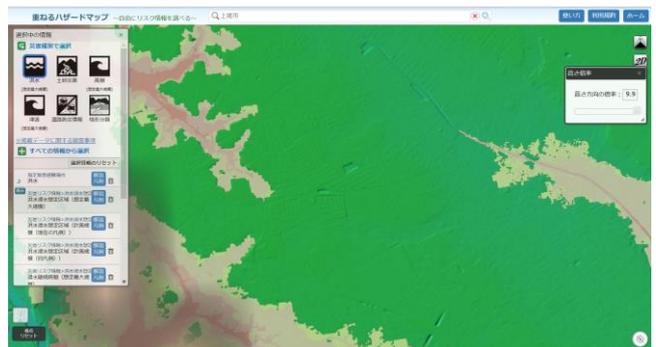


図 2 上尾市の色別標高図と洪水浸水想定図を 3D 機能を用いて表示したもの 重ねるハザードマップより作成

最後に、佐藤氏の研究(2014)においても指摘されているが、GISを操作すること自体を目的化してしまうという問題がある。GISを活用する目的を明確にしないまま活用しようとすると、GISという手段の目的化が起こる。GISをただ操作するだけでは、地理的な見方・考え方を獲得することはできない。確かに、GISを適切に操作できるということは、地理的な技能であると言えるが、生徒が学習の中で使用する際にも、教員が教材研究を行い教材として生徒に提供する際にも、目的を持つ必要がある。この問題は、常に意識すべき問題であり、中学校段階においては、問題解決においてGISが適している場合と他のツールが有効な場合をしっかりと区別し、GISを使わなくてもいい学習課題の際は、GIS以外の学習ツールを用意するなど、生徒が自分にあった学習ができるようにし、問題解決のためのツールとしての活用方法を強調することで、この問題を脱却することができると考える。

上記のように、GISを授業の中で活用していく上での課題は複数見受けられたものの、一方で、授業アンケートと授業中の生徒の様子から、4. GISの活用効果・学習効果で示した授業でGISを活用していく利点の他に、いくつかの知見が得られた。

まず、一つ目は、GISを用いた学習は生徒にとって楽しいものであったということである。グラフ1の授業アンケート結果を見ると、Q「GISを使った学習は楽しかった」に対する回答として、「強くそう思う」、「そう思う」と回答した生徒が全体の60%以上いることが分かる。楽しさというと抽象的であるが、授業の生徒の様子と合わせて考えると、生徒たちはGISを用いた学習の際に、上記のようにGISの操作性や機能性、指導の仕方に課題があったのにも関わらず、学習課題に対して積極的に取り組む姿が見て取れた。これは、GISが教材として、生徒の主体性を引き出しているということである。

二つ目は、共同編集機能を用いた学習活動の成果についてである。今回の授業では、共同編集機能があるGoogleマップのマイマップを活用し、生徒それぞれが発見した災害時、危険となる場所を、クラスで一つのマップ上にまとめていき、結果としてクラスで一つのオリジナルハザードマップを作成した。その後、作成したハザードマップから読み取れることを、個人で考察する活動を行った。

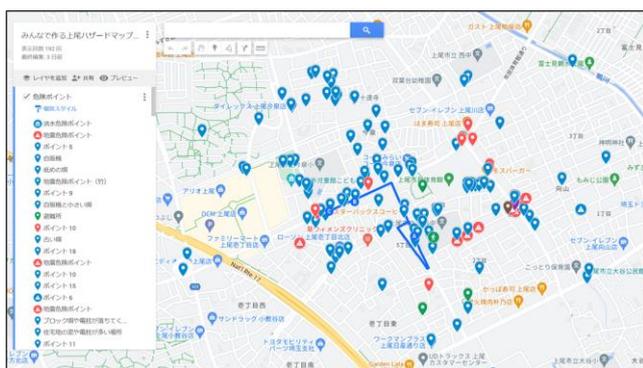


図3 授業内で作成したオリジナルハザードマップ

この学習活動は、個→集団→個の流れとなっており、完全とは言えないが、個別的な学びと協働的な学びの往還的な学習となっている。そして、ハザードマップの作成は、目的や用途に適した地図の作成という地理的な技能を育成する活動であり、クラスで一つのマップを作成することで、個人での学習活動では得られない、災害リスクの高い場所の位置や分布など、地理的な見方・考え方をういた考察が可能となる。実際に、生徒がオリジナルハザードマップから読み取った記述を見てみると、災害リスクの高い場所の把握だけでなく、「ショッピングモール付近は、高い建物やガラスが多く、危険スポットが多くなっている。」などといった、災害リスクの高い場所の傾向や分布についての記述も見られた。さらに、それを踏まえた上で、どのような対策が取れるかについてまで言及されていた記述もあった。

この活動を、紙媒体で行うことは非常に困難であり、もし、同じ学習活動を行おうとすると、多くの時間がかかることが容易に想像できる。つまり、ICT、GISの強みである共同編集機能を用いることで、上記のような活動をスムーズに行える、かつ、地理的な見方・考え方を効果的に育成できると言える。

なお、Googleマップを、オリジナルハザードマップを作成する活動に活用したことについて、授業アンケートの回答を見ると、Q「Googleマップは情報をまとめやすい」に対する回答として、「強くそう思う」、「そう思う」と回答した生徒は、全体の約40%ほどである。また、「まったくそう思わない」、「そう思わない」と回答した生徒は、全体の10%以下であり、一定の評価は得ていることが分かる。ただし、「どちらとも言えない」と回答した生徒が約30%いることから、よりよい活用のあり方や、より最適なGISを模索していく必要があると考える。

6. GISを活用した地理的分野の授業開発

ここでは、以上のことを踏まえて、GISを活用した地理的分野の授業の提案を行う。

- ・中学校社会科地理的分野2年
- ・単元 上尾市大谷地区の地域と防災

本単元は、学習指導要領(平成29年度告示)の「内容C 日本の様々な地域 (1) 地域調査の手法」に該当している。GISを活用した単元開発に地域調査の単元を選択したのは、GISを用いることで、地理的な見方・考え方を効果的に育成できるとともに、地理的なまとめ方や目的や用途に適した地図の作成などの地理的な技能を高めることができるためである。

また、GISを活用した単元開発に防災の内容を選択したのは、GISと防災教育の親和性が高いためである。水害、土砂災害などといった自然災害の多くは、その地域の地形的な要因と人間の活動との関係の中で発生している。4. GISの学習効果・活用効果で示したように、GISを活用した学習では、災害リスクの分析に必要な、垂直方向・立体的要素や土地の成り立ちなどの、紙地形図では得にくい、もしくは

得られない情報を容易に得ることが可能であり、それを用いてより深い考察を行うことができる。また、GISでは、人の活動についても複数の年代の地形図を横並びや重ね合わせて表示することが可能であり、土地利用の変化を視覚的に理解することができる。そして、以上の2つの要素をGISで同時に表示することができるため、自然現象と人間の活動を組み合わせた自然災害への考察が可能になり、より生徒の防災意識を育むことができると考えている。

ただし、地理的分野で扱うことができる防災教育は、地理的な見方・考え方も用いて考察することができる範囲であるべきである。1992年地理教育国際憲章の地理学の5大概念に基づいたものとして、位置・分布、場所、人間と自然環境との相互依存関係、空間相互依存作用、地域という5つの見方・考え方に基づいた学習を行う。地理的分野の防災教育では、これらの見方・考え方をを用いて情報の分析を行い、防災上の課題を発見することに留める。

本単元では、身近な地域として上尾市大谷地区を想定している。大谷地区は、大宮台地上にある地域であり、標高差の小さな平坦な土地である。そのため、土砂災害のリスクは低くなっている。河川は、鴨川と荒川が周囲に流れており、鴨川の周囲や荒川に向けて標高が低くなっている西側は、洪水の災害リスクが高くなっている地域もあるが、大谷地区の大部分は洪水の災害リスクが低いと推定されている。また、海岸から距離が離れており、津波や高潮の災害リスクは非常に低くなっている。地震災害に関しては、上尾市から地震ハザードマップが出されており、それを参照すると、大谷地区周辺では最大震度6強のゆれが想定されている。液状化のリスクは極めて低いが、建物の全壊棟数は250mメッシュあたり、ほとんどの場所で1~10棟と想定されている。

以上のように、大谷地区は日本の他の地域と比較して、災害リスクは低い地域であると言える。図4のように、重ねるハザードマップで、複数の災害のハザードマップを重ね合わせて、地域の災害リスクを表示しても、大谷地区の大部分は上記のように、災害リスクが低いという結果が導き出される。5. GISを活用した授業実践から得られた知見と課題では、水平方向や平面上の分析に加えて、土地の絶対的、相対的な標高や起伏の程度など垂直方向の立体的な要素の分析が必要となる学習活動において扱う地域は、土地の凸凹がはっきりとした地域の方が適していると述べたように、地域の防災について学習する際の教材として、適していないようにも見えるが、本単元では、あえて日本の他の地域と比較して災害リスクが低く、比較的 안전한地域であると言える大谷地区を選択した。

理由としては、ハザードマップを疑うという視点を育てる単元開発を行いたいためである。具体的には、複数もしくは単数のハザードマップを見て、特定地域の災害リスクについて考察する際に、一見災害リスクが低く安全に見える、もしくは、比較的災害リスクが低く安全に見える地域を見つけることができる。その地域が災害に強い特性を持っていることは確かであるが、その地域が実際に抱える災害リ

スクを、すべてハザードマップで示すことは不可能である。そのため、その地域の隠れた災害リスクは確実に存在しており、その隠れた災害リスクを明確にしていく学習活動を単元に取り入れることで、ハザードマップを過信した防災・減災意識の育成からの脱却をすることができると考える。

大谷地区を選択したのは、災害リスクが最低レベル地域を教材として扱うことで、災害リスクがグラデーションになっている、その他の日本の地域においても、ある程度汎用性がある授業提案を行うためである。

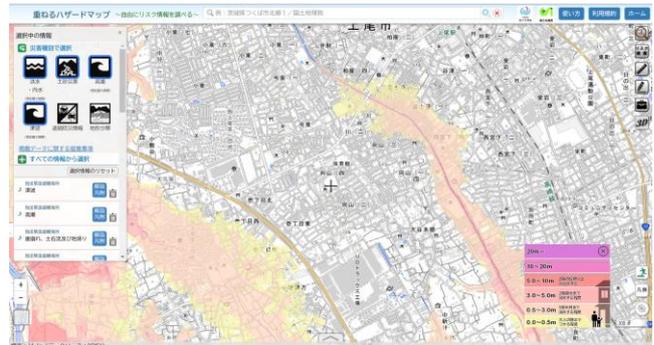


図4 大谷地区の災害リスク(洪水・内水、土砂災害、津波、高潮のハザードマップを重ね合わせたもの) 重ねるハザードマップより作成

本単元では、WebGISの一種である重ねるハザードマップを主に用いて地域と防災について考察していく。重ねるハザードマップは国土院が提供している無料で利用可能なGISであり、災害リスク情報を地図上で重ねて分析することができる。表示できる地理情報としては、洪水浸水想定区域図：洪水による浸水リスクを示す地図、①土砂災害危険箇所(土砂災害のリスクを示す地図)、②高潮浸水想定区域(高潮による浸水リスクを示す地図)③津波浸水想定区域(津波による浸水リスクを示す地図)④ため池ハザードマップ(ため池決壊のリスクを示す地図)、⑤火山災害危険区域(火山噴火によるリスクを示す地図)、⑥地震動予測地図(地震による建物の揺れを予測する地図)、⑦避難場所情報(災害時に避難できる場所を示す地図)などがあり、これらを重ね合わせながら表示することで、ある特定の地域の災害リスクについて総合的に評価することが可能である。さらに、色別標高図など標高や地形に関する地理情報や、地形分類など土地の特徴や成り立ちに関する地理情報を示した地図とも重ね合わせることが可能であり、より多角的な分析を可能としている。その他の機能として、3D表示機能、断面図作成、計測、作図、並べて表示し比較する機能などがある。このように、重ねるハザードマップには多様な機能が備わっているが、本単元では地理情報を重ねる機能を主に用いる。それに加えて、土地の凸凹と災害リスクの関係を考察する学習活動など、水平方向や平面上の分析に加えて、土地の標高や起伏の程度など垂直方向の立体的な要素の分析が必要となる学習活動においては、3D機能や、断面図作成機能などを活用しながら学習をすすめることができるように支援を行う。



図5 重ねるハザードマップで災害リスク情報を重ねて表示したもの 重ねるハザードマップ操作マニュアル p12 より抜粋

○単元目標

・大谷地区の土地は台地に属しており、水害の危険性が低いという地形と自然災害の関係や、それに対応するハザードマップの読み取りとハザードマップの限界を理解することができる。 <知識・技能>

・ハザードマップや色別標高図等の様々な地理情報について GIS を使いながら分析するとともに、ハザードマップに記載のない、災害のリスクについて考察し、現地調査で得た地理情報を適切に地図上でまとめることができる。 <思考力・判断力・表現力>

・身近な地域である大谷地区の災害時危険と想定される場所や地形の現地調査に意欲的に取り組み、地域的特色を捉えようとしている。 <学びに向かう力・人間性>

1 時間目は、5. GIS を活用した授業実践から得られた知見と課題で示した授業実践において、課題として認識できた反省を活かし、WebGIS の操作性や機能性を、生徒が自ら操作しながら確認する時間とした。この時間を 1 時間とすることで、単元のオリエンテーションになるとともに、単元を通して、生徒が WebGIS を操作しながら学習を進めることに困難さを感じることがないようにするための準備時間を確保した。具体的な活動内容としては、大谷地区を中心に重ねるハザードマップを用いて、生徒が色別標高図を自作する活動や、普段の登下校路の作図、学校の面積の計測など、WebGIS 内の機能を使う活動や、WebGIS にある地理情報データについての説明を行うことを想定している。この時間で生徒が WebGIS の操作に慣れることができれば、WebGIS の強みである操作のしやすさと、それに伴う、主体的に問題解決に取り組む態度を効果的に育てることができる。ただし、全ての生徒がこの 1 時間で WebGIS の操作に慣れることは不可能である。そのため、操作が不慣れな生徒に関しては、この時間内で把握しておき、2 時間目以降の WebGIS を活用した学習活動の際に、適正な支援を行うことが求められる。

2 時間目は、地理院地図と重ねるハザードマップを使用して、前時に作成した色別標高図を参考に、大谷地区周辺の地理的な特徴と、それに関連して発生しやすい災害について考察する。土地の凹凸と災害の関係性について、洪水浸水想定図と色別標高図を重ね合わせ、3D 機能を併用しながら考察する時間を設ける。しかし、大谷地区は土地の凹凸が少

なく標高差が小さい地域であるため、図2のように、色別標高図と 3D 機能を併用しても、垂直・立体方向の情報を視覚的に分かりやすく表示することは難しい。そこで、標高表示機能と断面図作成機能を活用しそれを補う。

3 時間目は、重ねるハザードマップで、災害に強い地域を特定し、その地域が本当に安全なのかについて検討する。生徒が住んでいる地域をもとに、おおまかな担当の地域を決定し、それに沿って 6 人一組になるようにグループに別けを行う。グループを 6 人に設定したのは、共同編集機能を活用することで、6 人であっても同時に作業し、同じ情報を得ながら話し合いをすることを想定しているためと、1 つのグループでより多くの、災害時危険と想定される場所を見つけ出して欲しいためである。そして、そのグループ内で、ストリートビューなどを活用しながら、ハザードマップで示されない災害リスクが高い場所を探す。図4のように、重ねるハザードマップ上では、大谷地区の大部分が災害リスクが低い地域となっているが、本当にそうなのかという問題提起を行う。特に、大谷地区では地震災害が発生した場合に、倒壊しやすい危険な場所や、台風、竜巻などの風害によって倒壊する恐れのある危険な場所などについて、過去の被災状況を調べ参考にしながら、発見していく活動を行う。その際は、Google ストリートビューを活用し、生徒の通学路や、よく通る道を中心に調査していく。そして、発見した災害時危険だと想定される場所を、いくつかピックアップし、次時の現地調査でどこを調査するのか決定する。その際、重ねるハザードマップの作図機能を用いて、調査する場所とそこへ向かうためのルートを作成しておく。

4 時間目は、前時に別れたグループごとに、作成したルートが描かれている重ねるハザードマップを印刷した地図を持ち、現地調査を行う。現地で、災害時危険だと推定される場所の写真を撮影し、気づいたことをメモしておく。単元の中で現地調査を設定したのは、地図上では手に入れることが困難なデータや情報(建物の老朽化度合いや、細かい高低差など)を入手することができ、地図上やストリートビューで確認した事実を実際の現場で再確認することもできるためである。また、ルート上で、新たに発見した災害時危険が想定される場所があれば、地図に記しておく。

5 時間目は、単元のまとめの時間として、地域調査で発見した災害リスクの高い場所について、Google マップ上にピンを刺し、共同編集機能を活用することによってクラスで一つのオリジナルハザードマップを作成する。そして、作成したハザードマップから読み取れることを考察する。読み取る際には、災害時危険だと想定される場所の位置や分布、特徴など、地理的な見方・考え方をを用いた考察ができるように支援を行う。この学習活動は、現地調査で得た地理情報を適切な形で地図上にまとめる地理的な技能や生徒の地図作成能力を育成することを目的としている。また、地域調査の単元として、生徒が学習を進める中で、地域の地理的な特徴と災害の関係性や、災害時危険と想定される場所の傾向や分布から、地域的な特色を見出すことができると考える。さ

らに、防災教育の観点から、地域を防災・減災の視点から見たときに、見えてくる地域の防災上の課題を発見し、考察することができる。本稿で示した授業実践において実施した授業アンケートでは、Q「授業を受けたことで身の回りの地域に対する理解が深まった」に対して、全体の8割近い生徒が、「非常に深まった」、「深まった」と回答しており、Q「この授業のどのような点が役に立ったか」の回答においても、身近な地域の危険な場所の把握に役立ったとする回答が、56件にのぼった。授業アンケート結果から、この学習活動が、一定程度生徒の地域理解と防災・減災意識の醸成に貢献する学習活動であると言える。

また、地図へのまとめ方としては図6のようなものを想定している。上述のように、Google マップで地理情報をまとめることへの懸念点はあるが、本単元において、本稿で示した、授業実践では行えなかったまとめ方、ハザードマップの作成の仕方を提案したい。Google マップのマイマップで刺せるピンには、あらかじめ地震のピンや洪水のピンが用意されている。それらを活用し、災害時危険と想定される場所の表示を、視覚的に分かりやすくするとともに、現地調査で撮影した写真と、その場所が危険となる災害の種類、どのような危険があるのかについて考察した文章を添付するという、まとめ方のテンプレートを作成しておくことで、生徒がまとめやすく、より見やすいオリジナルハザードマップが作成できると考える。

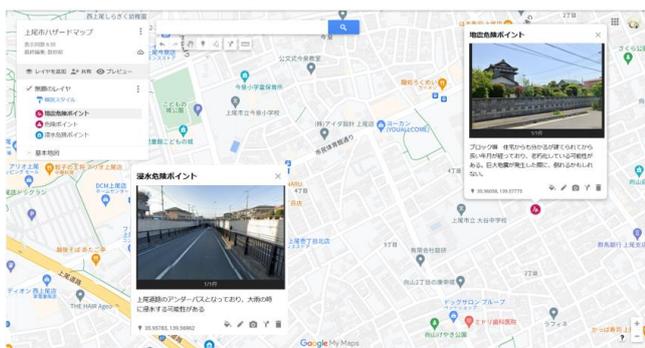


図6 生徒が作成するオリジナルハザードマップの例
Google マップのマイマップより作成

・単元計画

時間	学習内容・活動	学習課題	備考
1	WebGIS とはどのようなものか、操作性や機能について、WebGIS を実際に操作しながら確認する。重ねるハザードマップで、大谷地区の色別標高図を作成する。	「地理院地図と重ねるハザードマップになれよう。」	重ねるハザードマップ 地理院地図

2	地理院地図と重ねるハザードマップを使用して、前時に作成した色別標高図を参考に、大谷地区地理的な特徴と、それに関連して発生しやすい災害について考察する。	「大谷地区の地形の特徴をもとに、発生するリスクのある災害について知ろう。」	重ねるハザードマップ 地理院地図
3	重ねるハザードマップで、災害に強い地域を特定し、その地域が本当に安全なのか検討する。担当の地域ごとにグループに別れ、ストリートビューなどを活用しながら、ハザードマップで示されない災害リスクが高い場所を探す。	「大谷地区で災害に強い場所はどこか考えよう。」	重ねるハザードマップ ストリートビュー
4	前時に別れたグループごとに、現地調査を行う。現地で、災害時危険だと推定される場所の写真撮影し、気づいたことをメモしておく。	「大谷地区周辺の地域を調査しよう。」	重ねるハザードマップ 地理院地図、タブレット
5	地域調査で発見した災害リスクの高い場所を、Google マップ上にピンを刺し、共同編集によってクラスで一つのオリジナルハザードマップを作成する。作成したハザードマップから読み取れることを考察する。	「大谷地区のハザードマップを作ろう。」	Google マップ

最後に、本単元を防災教育の視点から見たとき、生徒にとって身近な地域の、災害リスクの高い場所を洗い出し、自分たちで地域のハザードマップを作成するという活動を通して、地域理解とともに、災害の当事者としての意識を育成できると考える。実際に、本稿で示した、私が実践した授業の中で、同様のオリジナルハザードマップを作成した結果、約7割以上の生徒が、授業を受けたことによって、自然災害や防災・減災への理解が深まったと授業アンケートで回答している。この学習活動は、防災教育として一定の評価ができると考えている。

しかし、実際に実践した授業においても、本単元においても、オリジナルのハザードマップを作成して終わりとなってしまっている。NPO 法人伊能社中に属する神戸

市立伊川谷中学校教諭、井上昌善氏が行った実践である、「中学校社会科地理的分野における GIS を活用した防災教育プログラムの実践」を参照すると、授業内で作成したオリジナルマップ等の成果物を、1 カ月間地域の連絡所やスーパーに展示し、地域の人に見て頂くという手法を取っている。この例のように、授業の成果物を作成して終わりではなく、実社会に向けて提示することによって、生徒の防災・減災への意識は、より高まると考えられる。

本単元では、新たな提案として、学校の防災訓練後の一斉下校の際に、本単元で作成したオリジナルハザードマップを活用する取り組みを行うことを想定している。具体的な内容として、生徒は、下校する前にハザードマップを確認し、下校路で特に危険な場所や、災害リスクが高まっている場所を把握しておき、場合によっては下校路変更する。そして、実際に下校する際に、危険な場所の付近を通過する場合は、注意しながら下校する。

この活動は非常に実践的であり、生徒の災害に対する当事者意識を育むことができるとともに、実際に被災した際の防災・減災対策としても有効である。

以上、本単元は、GIS を活用することで地理的技術の向上と防災意識の醸成を同時に図るものである。さらに、現地調査や共同編集などの活動を通じて、生徒が主体的に学ぶ意欲を引き出し、地域への理解を深める効果が期待される。

7. 終わりに

本稿では、ICT を活用した中学校の社会科、特に地理教育における実践について論じた。特に GIS を活用した授業実践に焦点を当て、その学習効果や課題、そして生徒がどのように学びを進めていくのかを検討した。

本稿で紹介した具体的な実践として、WebGIS を使用してハザードマップを作成したり、地域調査を行ったりする活動を取り入れた。この取り組みによって、生徒たちは身近な地域の災害リスクを可視化し、防災・減災の視点を身につけることができた。また、GIS の操作を通じて、地理的な視点や思考法を学び、地理的分析力を高めることができた。

しかし、授業実践の中でいくつかの課題も浮き彫りになった。特に、WebGIS の操作性や機能性に関する問題があり、学校のタブレット端末での操作が難しいことや、生徒が WebGIS を効率的に活用するための時間を十分に確保できないという点が挙げられた。また、GIS の学習が単に操作技術の習得にとどまらないように注意を払うことも重要である。

一方で、共同編集機能を用いたことで、共同作業を通じて個別学習と協働学習を促進することができ、学習効果が高まるという成果もあった。生徒たちは共同編集機能を活用してオリジナルのハザードマップを作成し、身近な地域の災害リスクの特徴や対策について考察することができた。

これらの授業実践を通じて、ICT を活用した学びの効果が実証され、さらにその活用方法について貴重な知見を得ることができた。今後、これらの知見をもとに、さらに効果的な授業実践を模索していきたい。

○参考文献

- ・中学校学習指導要領（平成 29 年度告示）
- ・「令和の日本型学校教育」の構築を目指して ～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）令和 3 年 1 月 2 6 日 中央教育審議会
- ・「ICT を活用した中学校社会科地理的分野の学習指導－「地域の在り方」を通して－」池下誠『新地理 第 70 巻第 3 号 2022 年』pp. 60-68.
- ・「ICT を活用した地理教育の研究動向と地誌学習」大高皇『新地理 第 70 巻第 3 号 2022 年』pp. 45-59.
- ・「GIS と地理教育」伊藤智章. 『E-journalGEO, 7 (1)』, pp. 49-56. (2012)
- ・「地理情報システム (GIS) の教育現場への導入－現状と課題－」谷謙二 埼玉大学社会科教育研究会『埼玉社会科教育研究』No. 10(2004. 3)
- ・「今昔マップの開発と利用」谷謙二『地理科学 vol. 77 no. 3』pp. 121-131, 2022 Geographical Sciences (Chiri-Kagaku)
- ・「社会科、地理歴史科、公民科の指導における ICT の活用について」文部科学省（最終閲覧日 2025. 1. 27）
https://www.mext.go.jp/content/20200911-mxt_jogai01-000009772_02.pdf
- ・「地理院地図を活用した水害リスクと持続可能な地域づくりを考察する授業展開およびその効果」高橋 裕『新地理 第 69 巻 2 号 2021』pp. 69-81.
- ・「地理教育における GIS の意義と活用のあり方」佐藤崇徳『新地理 62-1 2014 年 4 月』
https://www.jstage.jst.go.jp/article/newgeo/62/1/62_1/_pdf（最終閲覧日 2025. 1. 27）
- ・「中学校社会科地理的分野における GIS を活用した防災教育プログラムの実践」神戸市立伊川谷中学校教諭 井上昌善 NPO 法人伊能社中（最終閲覧日 2025. 1. 27）
<file:///C:/Users/swimm/Downloads/%E4%B8%AD%E5%AD%A6%E6%A0%A1%E7%A4%BE%E4%BC%9A%E7%A7%91%E5%9C%B0%E7%90%86%E7%9A%84%E5%88%86%E9%87%8E%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B.pdf>
- ・「上尾市地震ハザードマップ」上尾市
<https://www.city.ageo.lg.jp/uploaded/attachment/81668.pdf>（最終閲覧日 2025. 1. 27）
- ・「重ねるハザードマップ操作マニュアル」国土地理院 令和 6 年 7 月（最終閲覧日 2025. 1. 27）
<https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/pamphlet/so usa2.pdf>