

災害におけるリスク予測を導入した防災教育に関する研究

— GISを活用した地域のリスクに焦点をあてて —

Study on Disaster Prevention Education from the Perspective of

Prediction Based on Risk of Disaster :

Focus on Risk of Local Areas Using GIS

時谷 昌秀¹, 内海 志典²

TOKIYA Yoshihide¹, UTSUMI Yukinori²

[キーワード Keyword]	防災教育, GIS, 自然災害, 防災マップ
[所属 Institution]	¹ 明星大学理工学部 (Faculty of Science and Engineering, Meisei University), ² 岐阜大学教育学部 (Faculty of Education, Gifu University)

[要 旨 Abstract]

本研究では、中学校理科の授業において、自然災害が生起しやすい危険な地域を把握させるために、GISを活用し、予想される自然災害に対応した防災教育について検討することを目的とした。浦安市が提供するWebGISは、防災マップから液状化危険度予測図、浦安市直下地震の震度予測図がリンクされ、東日本大震災において被害があった地点からの空中写真データや地震被害の体験談などを閲覧することができる。

本研究で開発し、GISを活用した中学校理科の授業は、地震や水害のハザードマップや地震による液状化予測図を通して、自然災害における地域のリスク予測を行い、生徒が地域で発生が予想される自然災害について科学的に考え、地域の自然災害を時間的・空間的な見方から捉え、地域の自然災害の関わり方に関する認識を深化させることができると考えられる。

1. はじめに－問題の所在と研究の目的－

近年、東日本大震災、阪神淡路大震災などの自然災害が、起きていることから防災教育の必要性が増している。地震予知連絡会(2021)は、大地震が危惧されている南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会では、地下地盤の観測データに異常が現れた場合、その現象が南海トラフ沿いの大規模な地震と関連があるのかを調査し、南海トラフ全域を対象として地震発生の可能性について評価している。

藤岡(2018)は、東日本大震災後の学校における自然災害についての学校防災の対応を整理し、東日本大震災の被災地における防災教育の取り組みを検討しており、その中で、学校と連携し、直面する様々な防災・減災に関連した根本的な課題について整理し、どのような解決策や取組の観点があるのかを検討し、学校教育において、教科の知識・技能の習得と防災・減災、復興への総合した取組が求められると指摘している。

他方、文部科学省(2013)は、平成23年3月に発生した東日本大震災が学校現場に与えた衝撃は大きく、

我が国において、改めて学校防災の在り方を考え直す機会となっているとともに、今後の復興に向けて心身ともにたくましい人材の育成が求められていることを示し、その中で学校施設が周辺地域に果たすべき役割等についても一層重視されてきていると述べている。

また、文部科学省(2013)は、防災教育について、防災に関する基礎的・基本的事項を系統的に理解し、思考力、判断力を高め、働かせることによって、防災について適切な意志決定ができるようにすることがねらいであり、防災教育に関する指導計画を作成する際には、防災教育の教育課程への位置付けを明らかにし、各教科、道徳、総合的な学習の時間、特別活動等における教育内容の重点の置き方や相互の関連を工夫したり、児童生徒等の発達の段階を考慮したりすることが重要であると示している。

文部科学省(2017)は、東日本大震災から6年が経過し、時間の経過とともに震災の記憶が風化し取組の優先順位が低下することも危惧されていると述べ、学校安全の推進に関する計画は、学校の安全教育を社会

情勢の変化等を踏まえ、成果や課題、情勢の変化等を検証した上で、適切に見直すことが必要であると示している。

本研究では、学校において、学習時間の確保や実施のしやすさの視点と、志村・阿部(2020)の研究において、教科の防災学習の授業実践を通して、災害を正しく理解した生徒が、知識を十分に活用して主体的に向き合おうとする姿勢が見られている観点から、岡田・矢守(2019)の提案する学習時間が確保されている既存の教科内で防災教育を行うことが、最も防災教育を実施しやすい進め方であると考えた。

以上のことから、本研究では、中学校理科第3学年の単元「地球と私たちの未来のために」の授業において、自然災害で地域の危険な地域を把握させるために、GISフリーソフトウェアを利用して、自然災害を科学的に認識し、地域の防災教育の授業デザインについて検討することを目的とする。

2. 研究方法

GISについて概観し、GISソフトウェアと空間データについて、全国の学校で活用できるフリーGISソフトウェアと空間データについて調査する。その後、中学校理科において、GISを導入し防災に関する情報を重ね合わせることで、自然災害におけるリスク予測を行い、生徒が地域で発生が予想される自然災害を科学的に考察して、判断する地域の防災教育について検討する。

3. 先行研究

岡田・矢守(2019)は、学校での防災教育の進め方について、①「防災」を独立させて教科化する、②総合的な学習の時間で行う、③理科や社会科などの既存の教科の中で行う、④複数の教科を通して教科横断的に行う、といった4つのフレームワークで実施する提案をしている。

防災教育の授業実践では、志村・阿部(2020)の中学校の教科で単元開発を行い、防災教育の授業実践を実施している。その結果、授業実践を通して、生徒の防災学習と防災指導のつながりが強調されると述べている。また、阿部・志村(2020)は、防災教育を実施している小中学校にアンケート調査を行った結果、防災教育計画の整備が不十分で、防災教育と教科・領域との関連が不明な学校が多いと述べている。

瀧本・三浦・角田(1999)は、防災教育ツールとし

て、防災啓発のビデオの制作やゲームの開発も模索されていることから、パソコンを用いた地震防災教育ソフトウェアの開発を行い、小学校、中学校において学習効果や学習内容の適切さについて調査を行い、地震防災教育ソフトウェアの学習効果があったことを指摘している。

また、近年、GIS(地理情報システム)ソフトウェアの価格低下や行政などのIT政策事業により、GISデータ取得が容易になり、入手可能なデータを組み合わせることにより、様々な地図を作成することができるようになってきている(畑田・碓井, 2005)。

国土交通省(2012)は、教育現場からのGISの活用が期待されていることから、小、中、高等学校におけるGISを活用した授業の実践事例を紹介している。それらのGISを活用した授業の事例を、表1に示す。

3.1. GISソフトウェアと空間データを利用した防災の授業事例

藤沢市立湘洋中学校第3学年の社会科の地理的分野と公民的分野および総合的な学習の時間において、津波から生き延びるために「どこに逃げたら安心・安全か」を課題として取り組む中で、地域に対する多面的・多角的な理解と関心を深め地域の課題を見出し、地域社会の形成に参画し、改善に努力しようとする態度を養う目的でGISを導入した防災の授業を実施している(国土交通省, 2012)。藤沢市立湘洋中学校第3学年の授業事例を、表2に示す。

この授業では、GISで学校周辺地図と標高データを重ね合わせ、生徒に私たちの津波安心・安全マップを製作させている。生徒は、学校周辺地図と標高データを重ね合わせ制作した津波安心・安全マップから自宅や通学路周辺で、津波から生き延びるために「どこに逃げたら安心・安全か」に取り組んでいる。

4. GIS

GIS(Geographic Information System: 地理情報システム)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であると示している(国土地理院, 2021)。

GISは、電子地図に情報を重ね合わせることで、編集、検索、分析、管理などするシステムである。GISは、道路や水道などのインフラ管理や土地・建物の施工管理、

表 1 GISを活用した授業（抜粋）

学 校	ソフトウ エア名	授業概要	学習の意義
太田市立 藪塚本町 南小学校	WebGIS	<ul style="list-style-type: none"> ・第5学年の理科授業において、群馬県教育用WebGIS上で提供されている地図データ（桐生川周辺地形図等）、桐生川周辺の写真を使用している。 ・第6学年の理科授業において、WebGIS上で提供されている地図データ（薄根地域地形図等）、フィールドワークで収集したデータ（観察結果、写真等）、県内の地層に関する写真を使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水の流れと地面の様子、川の水の流れと川原や川岸のようすを関連付けて調べ、流れる水のはたらきと土地の変化の関係についての見方や考え方を育成することができる。 ・学区内の豊かな自然環境「薄根地区の地層」を教材として活用し、「大地のつくりと変化」の単元について、フィールドワークなどを実施し、実感を伴った理解をさせ、科学的な思考力を育成することができる。
藤沢市立 村岡小学校	地図太郎	<ul style="list-style-type: none"> ・第6学年の社会科及び総合的な学習の時間の授業において、教員が作成した地域のデータ（昔の村境、昔の道）、フィールドワークで収集したデータ（史跡の位置、写真等）を使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な地域に残されている史跡の調査を通して、現在と江戸時代の地域の様子の関連に気付き、歴史をより身近に捉えることができる。
私立 慶應義塾 普通部	GIS Note, モバイル GIS Note, 地図太郎	<ul style="list-style-type: none"> ・中学校第1学年、第2学年の社会科授業において、地域の住宅地図とフィールドワークで収集したデータ（建物の種類、駐輪状況等）を使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにある様々な事象を地図化し、空間情報の分析に「地図」が利用できる。
藤沢市立 湘洋中学校	地図太郎	<ul style="list-style-type: none"> ・中学校第2学年の社会科授業において、社会科で作成したデータ（地域の施設等の分布）と地域の統計データ（鉄道・駅の乗降客数・人口分布等）を使用している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域のコンビニエンスストアの立地を事例として、自身の生活の中の「経済のしくみ」に認識させることができる。 ・自身の生活に身近な例をもとに、地域の経済活動に関心をもって考えさせることができる。

注) 国土交通省(2012)が示している小学校、中学校におけるGISフリーソフトを活用した事例から抜粋したものである。

店舗の出店計画などのエリアマーケティング、災害を想定した防災計画などに活用されている。国土交通省(2021)の国土対策におけるGISの災害対策の事例を、図1に示す。

GISでは、電子地図上に、情報をレイヤーに重ね合わせて、電子地図と情報を関連付けさせて可視化することができる。レイヤーを重ね合わせる空間データは、地形図や都市計画図、土地利用図などの基盤となる地図データ、空中写真データなどのデータがある。GISソフトウェアは、位置や空間データの加工、分析、表示し、電子地図上に、空間データをレイヤーごとに分けて載せ、位置から情報を結びつけることで、相互の位置関係の把握、データ検索と表示、データ間の関連を

可視化して分析を行うことができる。GISを活用した災害対策においては、道路や建物や空中写真などの基盤地図と災害による自動車通行不能箇所や防災施設の分布などの基盤的地図データと、防災施設の分布や災害による自動車通行不能箇所などの特定のデータを持った統計データの位置情報を重ね合わせていくことで、情報の関連性が可視化され対策に役立てることができる。

4.1. GISソフトウェア

主なGISフリーソフトウェアを、表3に示す。現在、GISソフトウェアは、価格も低下し、フリーソフトウェアとして誰でも利用できるGISシステムを導入するこ

表2 藤沢市立湘洋中学校第3学年(一部抜粋)

時	授業事例
1	ビデオ「巨大津波」の視聴(第1時)
2	「地域のハザードマップ」をみる(第2時) ・GISを用いて地域の避難所・避難施設を入力する。
3	どこに逃げたら安全かを考える(第3時) ・GISを用いて標高を調べ、Google Earth™で通学路を点検する。
4	私たちの津波安心・安全マップをつくろう(第4時, 第5時) ・避難場所の条件等を検討する。
5	発表会(第6時)

注) 国土交通省(2012)事例10の生徒の活動から抜粋し、改変したものである。

表3 主なGISフリーソフトウェア

提供元	ソフトウェア名
総務省統計局 ¹⁾	jSTAT MAP
国土交通省 国土地理院 ²⁾	地理院地図
QGIS Development Team ³⁾	QGIS
GISソフトラボ ⁴⁾	FalconEyeGIS FalconEyeWebGIS

注) QGISとFalconEyeGISは、アプリケーションとして利用できる。

とができる。GISフリーソフトウェアは、性能が向上し、国立の機関における研修や地方の行政においてもGISフリーソフトウェアを導入している。

4.2. 空間データ

空間データ提供機関を、表4に示す。空間データは、行政のIT政策事業により、空間データの取得が容易となっている。

5. 理科教育におけるGISの活用

5.1. 理科における防災教育の取り扱い

川村(2020)は、防災教育の目標の一つである自然災害等の原因について、自然災害の視点で学習を展開するための課題を明らかにした。この中で、中学校第1学年において、火山・地震の学習のハザードマップなどから、集落や田畑、森林などに予想される被害を読み取る学習が考えられると述べている。また、榎原

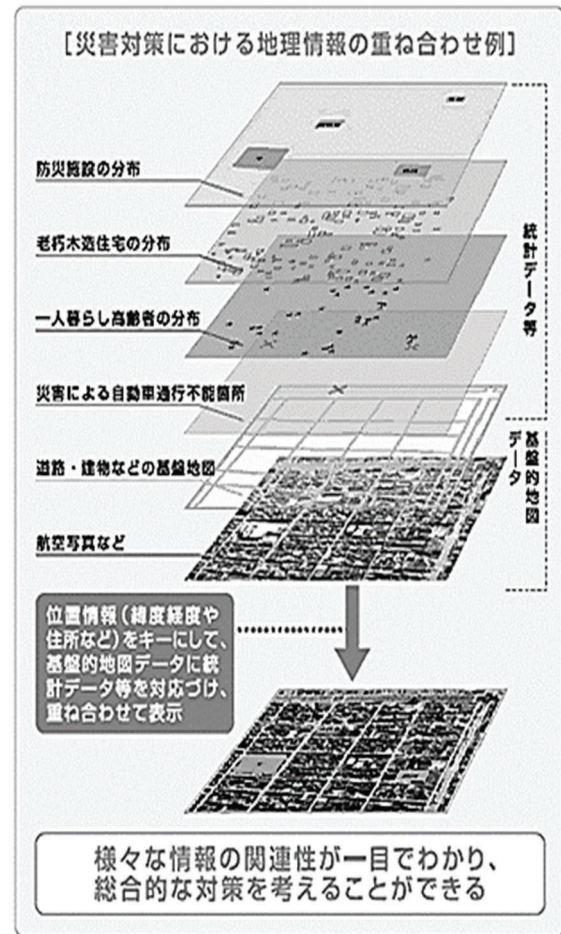


図1 GISを利用した災害対策の事例

(出典: https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000041.html)

表4 空間データ提供機関

提供元	主な空間データ
国土地理院 ⁵⁾	基盤地図情報, 地理院地図
国土政策局 ⁶⁾	大字町丁目, 街区の座標
国土交通省 ⁷⁾	全国の河川, 避難施設, 鳥獣保護区, 鉄道など
防災科学技術研究所 ⁸⁾	地盤など
総務省統計局 ⁹⁾	国勢調査など
ESRI ¹⁰⁾	全国市区町村界データ

注) 都道府県や市町村においても、空間データを提供している。

・大日方・山浦・藤岡(2020)は、中学校第1学年において、地震の仕組みを知ることを通して、自分の住んでいる土地の現状や危険性を学ぶとともに、防災の意識を高め、身の回りで起こる災害を考え、どのよう

に対処したらよいかを考える授業を6時間で検討している。

5.2. 防災教育のGISの活用

中学校第3学年の単元「地球と私たちの未来のために」における小単元「地域とつながる自然災害と地域のかかわりを学ぶ」における地域の自然災害に関わる授業に、行政が提供する空間データを活用して、GISフリーソフトウェアのGISを活用した授業デザインについて検討する。

5.2.1. GISソフトウェアと空間データ

本研究では、対象地域を東日本大震災において、地震による液状化被害や浸水被害があり、市民と行政がGISで地域の情報を共有する取り組みをしている千葉県浦安市に設定した。浦安市は、東京湾の奥部に位置し、東側と南側で東京湾に面している。西側は、旧江戸川を隔て東京都江戸川区と隣接している。土地は、旧江戸川の河口に発達した沖積層に属する低地であり、約3倍水面埋め立て事業によって造成され、埋め立てから成り立っていることから平坦である。浦安市が提供する空間データを、表5に示す。

表5 浦安市が提供する空間データ

基本空間データ	浦安市市界 街区 建物形状 道路
防災に関するデータ	震度予測 液状化予測 浸水 20cm未満 浸水 20cm～50cm 浸水 50cm～1m 浸水 1m以上 避難所 救急医療機関 緊急輸送路 東日本大震災空中写真 等

5.2.2. 浦安市の防災マップ

浦安市は、GISにおけるオープンデータの取り組みを行っている(国土地理院, 2014)。国土交通省国土政策局(2021)は、浦安市が地理情報の整備と蓄積を積極

的に行ったGISの取り組みで得られた効果について、防災や水害情報、犯罪発生情報などを地図で可視化することで、浦安市が持っている様々なデータを市民へわかりやすく提供することができたと述べている。

浦安市が提供するGISソフトウェア¹¹⁾は、WebGIS¹²⁾として市民に利用されている。浦安市が提供するWebGISは、表5に示した基礎空間データ、防災に関するデータなどが登録され、防災・安全を選択することで洪水ハザードマップ、内水ハザードマップ、防災マップなどを起動することができる。防災マップは、避難所や緊急輸送路などが登録されている。また、液状化危険度予測図、浦安市直下地震の震度予測図が防災マップからリンクされている。また、浦安市が提供するWebGISにおいては、震災アーカイブを選択することで、東日本大震災において被害があった地点から国土地理院の空中写真データや柱状図、体験談などにリンクされ浦安市の東日本大震災において被害の状況を確認することができる。

浦安市が提供するWebGISの防災マップからリンクされている浦安市直下地震の震度予測図と液状化危険度予測図を、図2と図3にそれぞれ示す。

浦安市直下地震の震度予測図は、浦安市直下を震源(約5.1km)、マグニチュード7.1を想定した予測震度分布図を示している。

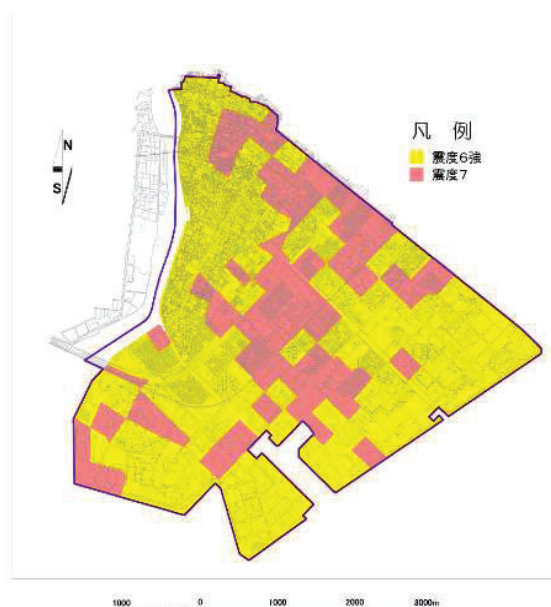


図2 浦安市予測震度分布図

注) 浦安市直下の地震を想定した震度分布図である(マグニチュード7クラス)。

(出典: <https://www.sonicweb-asp.jp/urayasu/files/bousai/RefugeArea/Index.html>)

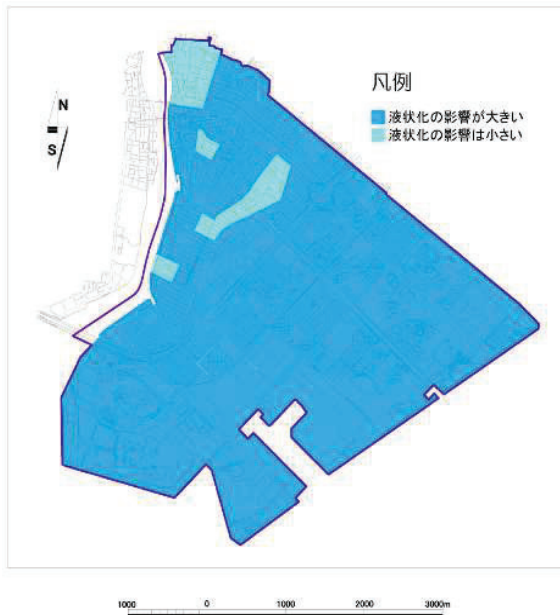


図3 浦安市液状化危険度予測図

(出典: <https://www.sonicweb-asp.jp/urayasu/files/bousai/RefugeArea/Index.html>)

浦安市のGISフリーソフトウェアでは、WebGISを利用することで、防災や公共施設などをわかりやすくGISで提供している。また、浦安市では、アプリケーションGISソフトウェアとして利用できる基本空間データや防災に関するデータなども提供している。

6. 授業デザイン

本研究においては、中学校理科第3学年の単元「地球と私たちの未来のために」における小単元「地域とつながる自然災害と地域のかかわりを学ぶ」において、第1時から第3時までの3時間を教科書で取り扱われている学習内容を中心に行い、第4時の1時間で自然災害による地域のリスクを予測するために、GISを活用し、地震などの自然災害を多面的、総合的に捉える授業デザインについて検討した。

6.1. 授業デザインの概要

単元「地球と私たちの未来のために」自然災害による地域のリスク予測の授業展開を、表6に示す。第4時において、5.2.2.項で述べた浦安市が提供するGISソフトウェアのWebGISを活用し、浦安市震度分布から生徒が、「災害に備えて自分の住んでいる地域には、どんな災害リスクがあるだろうか」の課題において、防災・安全を選択することで洪水ハザードマップ、内水ハザードマップ、防災マップなどを起動させ、「自

然災害と地域のかかわり」という視点で、自分の考えをまとめさせる。浦安市が提供するWebGISを、図4に示す。



図4 浦安市が提供するWebGIS(一部抜粋)

(出典: https://www.sonicweb-asp.jp/urayasu/map?theme=th_4)

具体的な学習内容は、WebGISを使用して、浦安市の東日本大震災の空中写真で被害状況を見せ、図2の浦安市予測震度分布図と図3の浦安市液状化危険度予測図を示し、生徒が自分の自宅に居た場合などを想定して、その際どのような行動をとるべきかについて考えさせる。

生徒は、浦安市が提供するGISソフトウェアの避難所の経路や医療機関を調べ、液状化予想図を見ながら東日本大震災で生じた液状化について振り返り、自宅から避難所をどのように利用するかについて考えさせる。

また、WebGISの洪水ハザードマップ、内水ハザードマップを確認させ、生徒間で「自然災害と地域のかかわり」について浦安市の地震災害や液状化の被害についてや、浦安市が旧江戸川の河口に位置していることから、想定以上の大雨が降り、江戸川が増水して放水路が氾濫した場合の洪水被害とゲリラ豪雨などにより排水が間に合わずに雨水が溢れ出して内水被害となることについての意見交換を行い、考えをワークシート[資料1]にまとめる。

表6 単元「地球と私たちの未来のために」の第4時「自然災害による地域のリスク予測」の授業展開

過程	学習活動	指導上の留意事項・評価規準
導入 5分	<p>○自然災害があった場合の自分の住んでいる地域の地震被害を予想する。</p>	<p>・自然災害があった場合の自分の居住している地域の自然災害のリスクを地図から予測させ、「自分の命を守るためにはどのように行動すればよいか」という視点から、地域の自然災害に興味・関心を持たせる。</p>
展開 40分	<p>○パソコンを起動し、浦安市のWebGISにレイヤー表示する。</p> <p>・東日本大震災空中写真や体験談を取り込み、浦安市の東日本大震災の被害を確認して地域の地震の災害リスクを考える。また、液状化予測図を見ながら、学校と自宅周辺の地震による液状化災害のリスクを考える。</p> <p>・浦安市直下を震源（約5.1km）、マグニチュード7.1を想定した予測震度分布図を見ながら、学校と自宅の震度を見て地震のリスクを考える。</p> <p>・避難所データを取り込みながら、学校や自宅からの避難所を探して、避難施設をどのように利用するかを考える。</p> <p>・洪水ハザードマップ、内水ハザードマップを取り込み確認して、洪水や内水災害リスクについて考える。</p> <p>○グループの気付きについて生徒間で自然災害による地域のリスクについて話し合い、自分の住んでいる地域の自然災害リスクについてまとめる。</p> <p>・グループで浦安市の地形や立地からの自然災害リスクについても考える。</p>	<p>・浦安市の東日本大震災空中写真を取り込み、被害の画像や体験談を確認させ、「気付き」をワークシートにまとめさせる。</p> <p>・浦安市直下を震源（約5.1km）、マグニチュード7.1を想定した予測震度分布図をあらかじめ示しておく。</p> <p>・緊急時避難場所、指定避難場所、福祉避難所、医療拠点施設があることと特徴を認識させる。自宅からの避難場所を確認させ、浦安市の液状化被害を振り返らせる。また、レイヤー表示をする中での「気付き」をワークシートにまとめさせる。</p> <p>・浦安市は、これまで台風による高潮などにより、幾度も水害に見舞われていることや近年の局地的なゲリラ豪雨などによる水害の避難経路を確認するように指導し、「気付き」をワークシートにまとめさせる。</p> <p>・グループで、地震や水害でどのように避難するかを考えさせ、「気付き」を協力してまとめられるように指導する。ここでは、浦安市の地形や立地からの自然災害のリスクについて考察させる。</p>
まとめ 5分	<p><まとめ></p> <p>・浦安市は、埋立地が多いため地震による液状化のリスクがある。</p> <p>・浦安市は、洪水や内水の水害のリスクがある。</p> <p>○自分の居住している地域の自然災害の危険について気付きをまとめる。</p> <p><振り返り></p> <p>・GISを活用し、地域の特徴や自然災害を正しく読み取ることで、自然災害による地域のリスクを予測し、実際に自然災害が起こった際の対応について考えておくことが、自分の命を守ることにつながる。</p>	<p>【知識・技能】</p> <p>浦安市の特徴や自然災害を正しく読み取り、自然災害による地域のリスクを予測をしいる。（学習活動の様子、授業内の取組、ワークシートの記述内容）</p>

6.2. 指導上の留意点

本時(第4時)で取り扱う自然災害におけるリスク予測は、浦安市の東京湾の奥部に位置し、旧江戸川と東京湾に接し、埋め立てによって造成された平坦地である。考察において、浦安市では、東日本大震災に液状化被害が出ていることから、地震による液状化が起こりやすいことを認識できるようにすることが重要である。具体的には、導入において、図2の浦安市予測震度分布図や図3の液状化危険度予測図を示し、地震災害においては、浦安市の液状化が起こりやすいことを認識させる。

また、自然災害が発生するしくみと地域の自然災害を関連づけ理解させ、東日本大震災で生じた液状化について振り返り、自然災害において避難する場合に自分の居住している地域の避難所をどのように利用すべきかについて考えさせる。浦安市は、旧江戸川の河口に位置し平坦であることから、これまで台風による高潮などにより、幾度も水害に見舞われていることや近年の局地的なゲリラ豪雨などにより、下水の排水能力を上回る降雨により、内水の氾濫に対しても意識させ水害も想定し、避難所をどのように利用すべきかについて考えさせる。

避難所には、緊急時避難場所、指定避難場所、福祉避難所、医療拠点施設があり、家族で避難行動のシミュレーションなどを通して、防災に対する意識を高めることが重要である。

6.3 授業デザインにおけるワークシート

本研究で使用した授業デザインにおいて、授業内に気付いたことを記入するためのワークシートを作成した。ワークシートは、授業内において生徒がGISを確認した気付きをまとめることで、地域の自然災害に対する認識を深化させることができる。教師は、生徒の気付きが不十分であれば、授業内で震災アーカイブスの空中写真や体験談を見せて振り返り、地域の自然災害のリスクに気付かせる。教師は、ワークシートに生徒間の意見交換での気付きをまとめさせる。

6. おわりに

本研究においては、浦安市が提供するWebGISにおける自然災害の体験談や空中写真を確認させることで、生徒に自然現象と被害の関係を認識させることができる。また、中学校理科にGISを導入することで地震や水害のハザードマップや地震による液状化予測図を通し

て、自然災害による地域の特徴を把握することができると考えられる。

生徒は、自然災害との関りについてGISを活用することで、行政が公表しているハザードマップに基づいて、地域の自然災害の関り方に対する認識を深化させることができると考えられる。

註

- 1) 総務省統計局のjSTAT MAPは、地図で見る統計報システムで、都道府県、市区町村、小地域、地域メッシュ統計の結果を地図に表示することができる。Retrieved from <https://jstatmap.e-stat.go.jp/jstatmap/main/trialstart.html> (accessed 2020.10.02)
- 2) 国土交通省国土地理院の地理院地図は、地形図、写真、標高、地形分類、災害情報などを表示するWebGISである。Retrieved from <https://maps.gsi.go.jp/#5/36.104611/140.084556/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1> (accessed 2020.10.02)
- 3) QGIS Development TeamのQGISは、GISの閲覧、編集、分析機能のあるオープンソースソフトウェアのGISアプリケーションである。Retrieved from <https://qgis.org/ja/site/> (accessed 2019.08.11)
- 4) GISソフトラボのFalconEyeGISは、パソコンで単独で動作するオープンソースソフトウェアのGISアプリケーションであり、FalconEyeWebGISは、ブラウザ上で動作するWebGISである。Retrieved from <https://gisswlabo.com/download/downloadGIS/downloadGIS.html> (accessed 2020.10.02)
- 5) 国土地理院では、基盤地図情報を提供している。Retrieved from <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php> (accessed 2020.10.02)
- 6) 国土政策局では、国土情報に関連した国土数値情報を提供している。Retrieved from <https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/gis/guidance/index.html> (accessed 2020.10.02)
- 7) 国土交通省では、河川などの分野別統計情報を提供している。Retrieved from <https://www.mlit.go.jp/statistics/> (accessed 2020.10.02)
- 8) 防災科学技術研究所では、地盤などの情報を提供している。Retrieved from <https://www.bosai.go.jp/activityspecial/data/index.html> (accessed 2021.11.02)
- 9) 総務省統計局では、国勢調査などの情報を提供して

- いる。Retrieved form <https://www.e-stat.go.jp/> (accessed 2021.08.12)
- 10) ESRIでは、全国市区町村境界データを提供している。Retrieved form <https://www.esri.com/products/japan-shp/> (accessed 2021.08.21)
- 11) 浦安市が提供するGISソフトウェアとは、地図データ（オープンデータ）として、浦安市のホームページで提供されている。Retrieved form <https://www.city.urayasu.lg.jp/shisei/keikaku/1022110/1007718.html> (accessed 2021.12.28)
- また、浦安市が提供するWebGISは、浦安市のホームページから浦安市地理情報システムの外部リンクで提供されている。Retrieved form <https://www.sonicweb-asp.jp/urayasu/> (accessed 2021.12.28)
- 12) WebGISとは、インターネットに接続し、ブラウザソフト上で利用可能なGISのことである。WebGISは、ソフトウェアのインストールを必要としないことから閲覧が容易である。
- 引用文献**
- 阿部信也・志村喬（2020）「防災教育の自校化の観点からみた小中学校現場の実態」『日本地理学会発表要旨集』
- 藤岡達也（2018）「東日本大震災発生後の防災・減災、復興に関する学校教育の動向」『日本信頼性学会誌』第40巻，第1号，20-27.
- 畑田真宏・碓井照子（2005）『GISを用いた防災教育に関する研究』。Research Abstracts on Spatial Information Science CSIS DAYS 2005, C04. Retrieved form <https://www.csis.u-tokyo.ac.jp/sympo2005/download/csisdays05-RA-pdf/C04-p26-csisdays05-hata.pdf> (accessed 2021.08.21)
- 地震予知連絡会（2021）『地震予知連絡会の概要』。Retrieved form <https://cais.gsi.go.jp/YOCHIREN/about.html> (accessed 2021.10.31)
- 川村教一（2020）「自然災害の誘因と自然素因の視点を踏まえた理科教育の課題」『防災教育学研究』第1巻，第1号，93-105.
- 梶田隆章・真行寺千佳子・永原裕子・西原寛ほか114名（2021）『探求する新しい科学3』東京書籍。
- 国土交通省（2012）『初等中等教育におけるGISの活用事例－GISを効果的に活用した学習活動等の紹介－』。Retrieved form https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/gis/gis/kyoiku/04_jirei_all.pdf (accessed 2021.08.21)
- 国土交通省（2021）『国土対策』Retrieved form https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000041.html (accessed 2021.08.21)
- 国土交通省国土政策局(2021)『地方公共団体向け地理空間情報に関するWebガイドブック』。Retrieved form https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/gis/gis/webguide/giswg_cassht/473/ (accessed 2021.12.28)
- 国土地理院（2014）『浦安市におけるGIS及びオープンデータの取り組みについて』。Retrieved form <https://www.gsi.go.jp/common/000133677.pdf> (accessed 2021.12.27)
- 国土地理院（2021）『GIS』Retrieved form <https://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html> (accessed 2021.12.01)
- 文部科学省（2013）『学校防災のための参考資料『生きる力』を育む防災教育の展開』。Retrieved form <https://anzenkyouiku.mext.go.jp/mextshiryou/data/saigai03.pdf> (accessed 2021.11.03)
- 文部科学省（2017）『第2次学校安全の推進に関する計画』。Retrieved form https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afieldfile/2017/06/13/1383652_03.pdf (accessed 2021.11.03)
- 岡田夏美・矢守克也（2019）「学校防災教育を規定する4つのフレームワークに関する評価－クロスカリキュラム化をめざして－」『自然災害科学』第38巻，第2号，241-256.
- 榊原保志・大日方優輝・山浦攻・藤岡達也（2020）「地震を取り扱った授業における防災プログラムの開発とその評価－長野市の中学生を対象として－」『地学教育』第72巻，第3号，69-82.
- 志村喬・阿部信也（2020）「自校化された防災教育の中学校社会科地理的分野での授業実践」『日本地理学会発表要旨集』。
- 瀧本浩一・三浦房紀・角田裕俊（1999）「パーソナルコンピュータによる地震防災教育とその評価」『地震工学研究発表会講演論文集』第25巻，1141-1144.

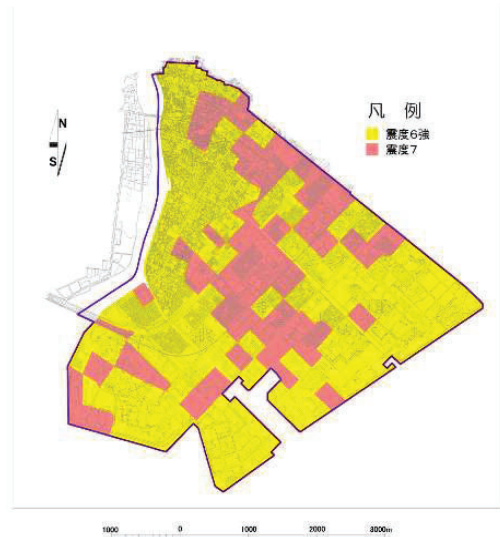
資料 1

理科ワークシート 自然災害と地域のかかわり

3年 () 組 () 番 氏名 ()

<課題> 自分の住んでいる地域には、どのような自然災害のリスクがあるだろうか。

1. 震災アーカイブスの災空中写真や体験談から、気付いたことは何ですか。



浦安市の震度7クラスを想定した震度分布図

2. 浦安市の震度7クラスを想定した震度分布図や液状化予測図から、どのようなリスクが予想できますか。

3. 洪水ハザードマップ, 内水ハザードマップから、どのようなリスクが予想できますか。

4. 本時の学習を踏まえて、自然災害の危険についてまとめてみよう。