

# ICT 活用型防災フィールドワークが 地域の特徴の理解に与える効果の検討

畠山 久<sup>\*1</sup>, 永井正洋<sup>\*2</sup>, 室田真男<sup>\*3,1</sup>

<sup>\*1</sup> 東京工業大学 教育革新センター

<sup>\*2</sup> 東京都立大学 大学教育センター

<sup>\*3</sup> 東京工業大学 リベラルアーツ研究教育院

## A Consideration of the Effect of ICT-based Disaster Prevention Fieldwork on the Understanding of Regional Characteristics

Hisashi Hatakeyama <sup>\*1</sup>, Masahiro Nagai<sup>\*2</sup>, Masao Murota<sup>\*3, 1</sup>

<sup>\*1</sup> Center for Innovative Teaching and Learning, Tokyo Institute of Technology

<sup>\*2</sup> University Education Center, Tokyo Metropolitan University

<sup>\*3</sup> Institute for Liberal Arts, Tokyo Institute of Technology

In this study, we designed a learning activity to learn about regional characteristics through disaster prevention fieldwork using tablet devices. We conducted this learning activity at a high school and examined its effectiveness of the learning activity. The worksheets used in the study indicated that the students could acquire knowledge about the characteristics of the community based on the assumption that a disaster had occurred, even though the fieldwork was conducted under normal circumstances. In addition, the subjective survey suggested that the elements of the learning activities in this study were useful.

キーワード: 防災学習, フィールドワーク, 防災マップ, 学習支援システム

### 1. はじめに

#### 1.1 背景

東日本大震災以降、災害発生時に備えた教育の必要性が再注目されている。特に、将来様々な立場で社会を担っていく人が最低限の防災力を身につけるために、学校教育に防災教育を取り入れることは重要であると考えられる(岸田ほか 2009)。学校教育における防災の方向性の一つとして、児童・生徒の「自らの命を守り抜くための主体的に行動する態度の育成」が文部科学省の有識者会議によって挙げられている。同時に、基本的な防災知識の習得や、地域に応じた過去の災害・起きうる災害についての理解など、防災教育の基礎となる基本的な知識に関する指導の充実が必要とされている<sup>①</sup>。また、同年に文部科学省が策定した「学校安全

の推進に関する計画」<sup>②</sup>でも、学校における安全教育で「知識と共にそれに基づいた適切な判断と行動する力」を育てるため、指導時間の確保や教育手法の整理が必要であるとされている。

#### 1.2 防災マップの活用

防災教育は様々な手法で実施されているが、その手法の一つとして地域の防災情報を集約した地図を作成する「防災マップ作成活動」がある。防災マップとは、地域における防災情報を地図に集約したものを指す。防災マップに記載する情報の決まりはないが、多くの場合は危険箇所や地域の避難場所、災害時に役立つ施設・物品などが挙げられる。類似するものとしては、行政が発行するハザードマップが挙げられる。ハザードマップは行政が災害発生を想定して調査した結果を

整理・地図化したものだが、行政によってはハザードマップに「防災マップ」の名称を利用していることもあり、両者が混同されるケースも多い。このため本論では、瀧本の考え方<sup>(4)</sup>を参考に、児童生徒を含む住民が災害対策やその対応に直結した情報を記載したものを防災マップと定義する。学校現場においては地域学習の一環として広く行われており、小学生を対象とした模造紙を使って作成された防災マップのコンクールも開催されている<sup>(5)</sup>。高等学校でも教科の内容を踏まえてフィールドワークを行い、防災マップとして図化する学習活動の事例が報告されている<sup>(6)</sup>。

防災マップの作成・共有を容易にするため、ICT活用型防災教育としての側面からシステム開発を中心に研究がなされている<sup>(7)</sup>。例えば、田島ら<sup>(8)</sup>は、スマートフォン向け防災マップ作成支援システムを開発し、その実践を通じて主観調査から危険箇所・防災設備の認知や防災意識の向上への効果を報告している。このほか、メディア主導で自治体や地域コミュニティなどが参加し共有する取り組み<sup>(9)</sup>などが行われている。これらの研究では防災意識の向上が報告されており、ICTを活用した提案システムの有効性が論じられている。一方で、多くは成果物としての防災マップの作成とその支援に主眼が置かれており、作成の過程における学習活動や知識の獲得・理解については検討されていない。

ここで、防災における地域の影響を考える。本研究では、災害発生時に地域で実際に起こりうること、すなわち災害リスクやその備えといった地域特有の事柄を防災教育の観点からの「地域の特徴」と呼ぶこととする。前述の防災マップ作成活動も、地域の特徴の理解に繋がる学習活動と考えられる。

## 2. 目的

本研究では、ICTを活用した防災マップ作成活動を通じた学習活動の効果を検討する。このため、地域の特徴の理解を学習目標に設定し、フィールドワークを中心とした授業をデザインする。学習者は防災の観点で地域の情報を防災マップにまとめる。この活動を通じて、地域の様子・災害リスク・災害への備えを知り、地域の特徴として理解する。同時に、災害発生時の地

域の様子が想定できるようになることを目指す。

このために、デザインした授業を高等学校において実践し、主観調査と学習記録の分析から学習の効果を検討する。

## 3. 学習活動のデザイン

### 3.1 学習目標の設定

学校防災の指針として、文部科学省が作成した参考資料がある<sup>(10)</sup>。ここでは、防災教育のねらいとして「知識、思考・判断」、「危険予測・主体的な行動」、「社会貢献、支援者の基盤」の3点が挙げられ、幼稚園から高等学校までの発達段階に応じた防災教育の目標が示されている。この指針に対応するように、学習指導要領においても防災教育に関する内容が明文化されている。平成30年改訂の高等学校学習指導要領<sup>(11)</sup>では、新設された「地理総合」の単元「自然環境と防災」において防災が扱われており、災害の特徴、地域性を踏まえた備えや対応の重要性の理解に加え、地域性を踏まえた防災について検討するといった思考力・判断力の育成が示されている。これを参考に、本研究における授業では学習者として高校生を想定し、地域の様子・災害リスク・災害への備えといった地域性を踏まえた防災知識を獲得し、これらをもとに地域の特徴として理解することを学習目標とした。なお、本研究では対象とする災害として地震や大雨・長雨、強風といった自然災害を設定した。

### 3.2 基礎的な防災知識の学習

防災を考える上で、基礎となるのは全般的な災害・防災の知識である。例えば地震災害であれば、地震のメカニズムや発生場所、震度に応じた被害規模、過去に発生した事例などが挙げられる。小学校から高等学校までの学校教育においては、社会科・理科といった教科教育のほか、総合的な学習の時間や教科外活動において、これらの災害・防災の知識を学ぶ機会がある。

本研究における授業では、各学習者がこれまでの学校教育で学んできた内容を振り返ることを目的に、防災知識の学習を実施する。地震によって引き起こされる災害の種類を確認し、地域における過去の地震災害の事例と、ハザードマップに代表される自治体による想定を学ぶこととした。

### 3.3 防災マップ作成のためのフィールドワーク

地域を踏査する活動であるフィールドワークは、地理教育や地学教育を中心に学校教育でも実施されている。井手・山下<sup>(12)</sup>は、中学校における地理的分野の学習「身近な地域」において地域を歩き観察するフィールドワークを実施し、その効果として地域を見る視点の変化などを報告している。この活動は現実性や地域性を踏まえた体験的な活動といえる。

本研究では防災マップ作成を目的としたフィールドワークを取り入れる。地域を踏査し、防災の観点で観察したものを記録する学習活動を通じて、学習者は地域の様子・災害リスク・災害への備えを知識として獲得する。観察できる地域の様子には、地形などの自然面だけでなく、施設の立地や地域コミュニティの年齢構成など社会面も含まれる。ここで学習者が基礎的な防災知識に基づき地域の特徴を考えることで、地域の状況と対応づける学習が実現できる。

フィールドワークは一人で行うこともあるが、今回はグループでの活動とした。観察・記録の際や、フィールドワークの記録を整理する活動においてグループで話し合う機会を設け、多角的に見ることを促進することを目指す。

### 3.4 システムによる学習支援

授業としてのフィールドワークの実施では、安全確保の観点も踏まえると、少人数でのグループ活動が望ましい。また、全員が全ての地域をくまなく踏査することは難しいため、各グループで分担し収集・記録した上で、情報を一元的に集約・共有することで効率化が図れる。そこで、フィールドワークで得られた情報を地図上に記録・集約するために学習支援システムを用いる。

本実践では、著者らが開発した防災マップ作成支援システム<sup>(13)</sup>をベースとした防災学習支援システム「ソナエル」を利用した。ソナエルは Android 端末で動作するクライアントアプリと、情報を集約するサーバシステムから構成される。学習者はクライアントアプリを用いて「災害時に危険な場所」、「災害時に役に立つ場所」、そして「その他」の3つのうち適切なカテゴリを選択し、ウィザードに沿って情報を登録する。これらのカテゴリは、それぞれ「災害リスク」、「災害への

備え」、「地域の様子」に対応する。登録の際には対象物の写真に加え、どのようなものであるか、また災害時にどのようなことが想定されるか・どのように活用されるのかといった情報を入力する。順を追って各項目に入力することで、単なる観察記録ではなく、発災時を想定して学習者が考えたことが記録されるようにしている。

記録された情報はインターネット回線を通じてサーバシステムに集約される。集約された情報はクライアントアプリのほか、ブラウザからも閲覧できる。

## 4. 授業実践

### 4.1 概要

デザインした学習活動を、千葉県内の公立高等学校において、1年生の「総合的な探究の時間」の一単位として実践した。2021年11月に全3回の授業を実施した。実施スケジュールを表1に示す。

授業はA組～D組の4クラス同時に実施し、各クラスの担任・副担任が担当した。なお、システムを利用するための端末台数などを鑑み、フィールドワーク(第2回)と振り返り学習(第3回)では学習者を3人前後のグループ(計23グループ)に分けグループ学習形式とした。また、ソナエルを利用するため、第2回・第3回にはソナエル端末と、端末とペアリングしたポータブルWi-Fiを各グループにセットで貸与した。

### 4.2 第1回：導入

初回の授業は導入として位置づけた。はじめに、学校周辺地域が印刷された地図ワークシートを配付し、学校と通学路を中心に地域の位置関係を確認した。その上で、生徒は自らが把握している地域の様子・特徴を地図中に書き込む個人ワークを行った。生徒には、地図中の該当箇所に印を付け、コメントを書き込むよ

表1 授業実践のスケジュール

実施回	時間	学習活動の内容
第1回	45分	地図ワークシート(学習前) 基礎的な知識の学習
第2回	100分	フィールドワーク
第3回	45分	振り返りワークシート 地図ワークシート(学習後)

う指示した。

その後、基礎的な防災知識の学習として、災害に関する一般的な解説を含めてオリジナルの映像教材と小冊子で説明した。この中では、地域の災害史や学校周辺のハザードマップを用い、授業は教室における講義形式としたが、クラスごとに担当教師が異なるため、授業の内容が揃うように教師には説明項目を整理した資料を配布した。

#### 4.3 第2回：フィールドワーク

第2回の授業では、学校周辺地域におけるフィールドワークを3～4名ずつのグループ活動形式で実施した。千葉県内房地域に位置するこの研究協力校は、海岸線から1.3kmほどの位置に立地している。学校周辺は起伏に富み、学校敷地の南側を流れる河川に沿って広がる低地に集落や田畑が集中している。このような地域概況を踏まえ、地域において発生しうる地震災害および気象災害を想定し防災マップを作成する内容とした。

学校から移動を開始し、授業時間内に再び学校まで戻ってくる必要があるため、野外調査学習を行う時間は移動時間を含め100分間とした。生徒が同じ場所に

集中すると交通の妨げなどの恐れがあるため、学校側と協議の上で、学校周辺地域全体をカバーできるようにグループごとに調査範囲を分け、生徒には向かうべき大まかな場所を指示した。そして、グループごとに調査範囲内を自由に移動し、防災の観点で見つけたこと・気になったことを「災害時に危険な場所」、「災害時に役に立つ場所」、「その他」のカテゴリでシステムに記録するよう指示した。

#### 4.4 第3回：振り返り学習

第3回の授業では、基礎的な知識の学習とフィールドワークで学んだ知識を整理し振り返る内容とした。

はじめに、振り返りワークシートを用いてフィールドワークで収集した情報を整理し、グループでシェアする活動を行った。クラス全体の記録が集約された地図が閲覧できる状態としたソナエル端末を各グループに配付し、それぞれが記録を自由に閲覧した。そして、これらの記録を踏まえ、振り返りワークシートに「災害時に危険な場所（災害リスク）」、「災害時に役に立つ場所（災害への備え）」、「その他（地域の様子）」のカテゴリごとに分布・立地の特徴をまとめる個人ワークを実施した。記入後に、ワークシートに基づき気づい

表2 主観調査項目

学習内容に関する項目（※学習前・学習後に回答）	
知識・理解	1. 学校の周辺地域の特徴を具体的に説明できる
	2. 学校の周辺地域における災害への備えを具体的に説明できる
	3. 大きな地震によって学校の周辺地域で発生する可能性のある被害を具体的に説明できる
	4. 大雨や長雨によって学校の周辺地域で発生する可能性のある被害を具体的に説明できる
	5. 強風によって学校の周辺地域で発生する可能性のある被害を具体的に説明できる
自己効力感	6. 大きな地震が発生した時に、自分の判断で自分の身を守る行動ができると思う
	7. 台風や低気圧の接近が予想されているときに、自分の判断で自分の身を守る行動ができると思う
	8. 災害時、困っている人に声をかけたり、協力したりできると思う
防災行動	9. 災害や防災について、家族と話し合うことがある
	10. 災害時にどのように行動・連絡するかなどを家族で決めている
	11. 食料や水を備蓄するなど、家庭で災害に備えている
学習への取り組みに関する項目（※学習後のみ回答）	
学習評価	12. グループで学んだことで進んで学習に参加できた
	13. アプリを使ったことで進んで学習に参加できた
	14. 学校敷地外で活動したことで進んで学習に参加できた

表3 学習内容に関する項目の得点比較（ウィルコクソンの符号付き順位検定）

項番	N	学習前		学習後		Z 値	r	
		平均	S.D.	平均	S.D.			
知識・理解	1.	62	1.50	1.170	2.74	1.159	-5.784 **	.735
	2.	62	1.31	1.168	2.65	1.189	-5.724 **	.727
	3.	59	1.63	1.285	3.08	1.005	-5.774 **	.752
	4.	59	1.73	1.362	3.20	1.156	-5.400 **	.703
	5.	59	1.81	1.420	2.86	1.196	-4.524 **	.589
自己効力感	6.	59	2.93	1.496	3.63	1.143	-3.684 **	.480
	7.	59	2.73	1.412	3.63	1.081	-4.731 **	.616
	8.	59	3.05	1.224	3.54	1.222	-3.051 **	.397
防災行動	9.	59	2.64	1.529	3.15	1.448	-2.846 **	.371
	10.	58	2.19	1.605	2.78	1.568	-2.969 **	.390
	11.	59	2.53	1.590	2.98	1.480	-2.553 *	.332

たことを話し合うグループワークを実施した。

その後、初回で用いたワークシートと同じ未記入の地図ワークシートを配付し、改めて学校周辺地域の様子・特徴を地図中に記入する個人ワークを行った。

## 5. 結果

### 5.1 主観調査

研究への協力の同意が得られた 65 名の生徒を対象に、一連の学習の開始前（学習前）と終了後（学習後）に質問紙による主観調査を実施した。項目を表 2 に示す。回答方法は全くあてはまらない（0 点）～非常にあてはまる（5 点）の 6 件法である。

「地域の特徴に関する知識や理解（1-5：5 項目）」、「防災時の自己効力感（6-8：3 項目）」、「日頃の防災行動（9-11：3 項目）」の設問では、いずれも平均得点が向上していた（表 3）。ウィルコクソンの符号付き順位検定で分析したところ、いずれも有意であった。

### 5.2 ワークシート

学習記録として、第 1 回（学習前）と第 3 回（学習後）の学習において利用した地図ワークシートを分析した。学習前・学習後の両方の地図ワークシートを提出した 54 名分について、書き込みの件数をカウントした。学習の前後で比較したところ、学習前の平均 1.87 件に対して学習後では平均 4.31 件となり、書き込み件数の増加が認められた。ウィルコクソンの符号

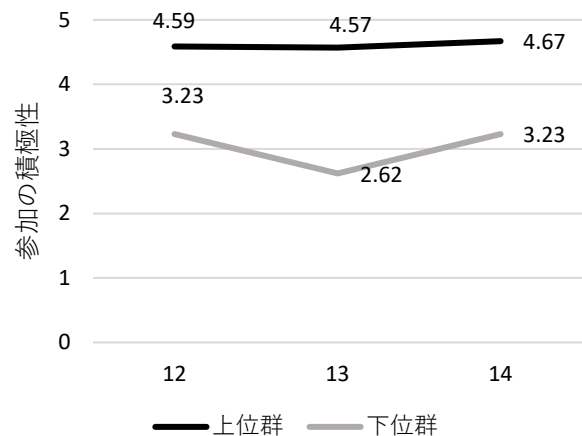


図 1 各群の平均得点の比較

付き順位検定で分析したところ、有意であった（ $Z = -4.488$ ,  $p = .000$ ,  $r = .611$ ）。

## 6. 考察

### 6.1 主観調査

主観調査からは、生徒が地域の特徴の理解が進んだと感じており、災害に対する自己効力感や防災行動の変化からは防災意識の向上が認められた。学習の効果を検討するため、学習に積極的に参加できたかを尋ねた学習後の主観調査項目（学習評価の 3 項目：12-14）の得点で Ward 法によるクラスター分析を行い、上位群（51 名）・下位群（13 名）に分類した（図 1）。地域の特徴に関する知識や理解の 5 項目については、どちらの群も平均得点は向上していた。ウィルコクソンの

表 4 群ごとの知識・理解項目の得点比較（ウィルコクソンの符号付き順位検定）

	上位群							下位群						
	N	学習前		学習後		Z 値	r	N	学習前		学習後		Z 値	r
		平均	S.D.	平均	S.D.				平均	S.D.				
1.	48	1.54	1.202	3.04	1.031	-5.512 **	.796	13	1.38	1.121	1.69	1.032	-1.265 n.s.	.351
2.	48	1.33	1.191	2.96	1.031	-5.658 **	.817	13	1.23	1.166	1.54	1.127	-.791 n.s.	.219
3.	45	1.67	1.261	3.27	0.863	-5.402 **	.805	13	1.46	1.450	2.31	1.032	-1.933 n.s.	.536
4.	45	1.82	1.336	3.49	1.036	-5.172 **	.771	13	1.38	1.502	2.08	0.760	-1.452 n.s.	.403
5.	45	1.98	1.422	3.11	1.133	-4.247 **	.633	13	1.23	1.363	1.85	0.689	-1.515 n.s.	.420

符号付き順位検定で分析したところ、上位群は全ての項目で有意であったが、下位群は全ての項目で有意ではなかった（表 4）。グループでの学習や想定を促すアプリの利用、フィールドワークなどの要素を受けて進んで学習に参加できたと回答した生徒が特に地域の特徴の理解が進んだと感じていることから、本研究でデザインした学習活動が地域の特徴の知識習得を促したことが示唆される。

## 6.2 ワークシートの記録

ワークシートに書き込まれた件数が増加していたことから、生徒全体の傾向として地域の特徴の把握が進んだことが認められた。ここで、ワークシートに書き込まれた内容に着目すると、「がけがある」「道が狭い」など平常時の地域の様子が述べられているだけの記載と、「津波が起こるかも」「川があふれてくるかも」といった災害リスクまで記述されている記載の 2 つのカテゴリに分けられると考えられる。そこで、前者を「平常時」、後者を「想定」として、ワークシートに書き込

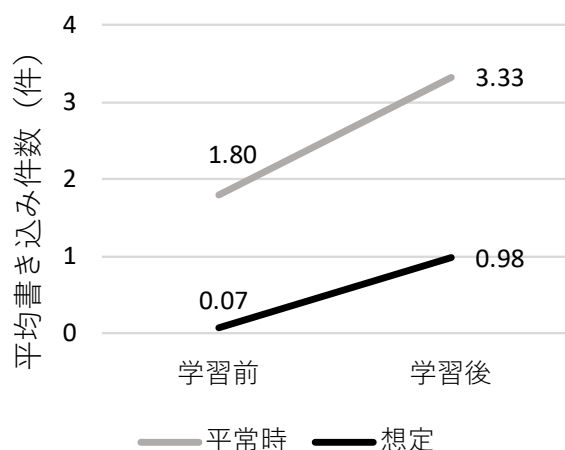


図 2 各カテゴリの平均書き込み数の変化

まれた内容を各カテゴリに分類した。生徒一人あたりの平均書き込み件数を図 2 に示す。どちらのカテゴリも学習後に平均書き込み件数が増加しており、ウィルコクソンの符号付き順位検定で分析したところ有意であった。特に「想定」については、学習前に記述していた生徒は 5 名だけであったが、学習後に記述していた生徒は 31 名と分析対象者の半数以上に増加した。本研究でデザインした学習活動によって、平常時の地域の様子を把握するだけでなく、災害発生時を想定した防災の観点から地域の特徴を捉え、知識として習得することができたと考えられる。

## 7. まとめ

本研究では、防災の観点からみた地域の特徴を知識として習得することを目指す学習活動をデザインし、実践を通じて学習の効果を検討した。授業を通じて、生徒が災害・防災を意識した上で地域の様子や災害リスク・災害への備えを知識として習得できたと考えられる。この学習には、アプリの利用・グループ活動・フィールドワークといった本研究における学習活動の要素が役立ったと考えられる。

今後、学習活動の各要素が、学習においてどのように影響を与えたかを検討したい。

## 謝辞・付記

授業実践にあたり、実践校の担任・副担任の先生方をはじめ、ご協力いただいた皆様に深謝いたします。

本研究は東京工業大学 人を対象とする倫理審査委員会の許可（第 2021119 号）を受けています。本論文は、全国大会<sup>(13)</sup>にて報告した内容を基に加筆したもの

です。

フィールドワークによる学習者の防災意識と地域の特徴に関する知識の習得への効果の検討”，日本教育工学会 2022 年春季大会講演論文集，pp. 67-68（2022）

## 参 考 文 献

- (1) 岸田幸子，大原美保，目黒公郎：“義務教育課程における防災教育カリキュラムの開発に向けた基礎的研究”，生産研究，Vol. 61，No. 4，pp. 713-716（2009）
- (2) 文部科学省：“「東日本大震災を受けた防災教育・防災管理等に関する有識者会議」最終報告”。  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/sports/012/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2012/07/31/1324017\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/012/toushin/_icsFiles/afieldfile/2012/07/31/1324017_01.pdf)（参照 2023.2.10）
- (3) 文部科学省：“学校安全の推進に関する計画”。  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/kenko/anzen/\\_icsFiles/afieldfile/2012/05/01/1320286\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/anzen/_icsFiles/afieldfile/2012/05/01/1320286_2.pdf)（参照 2023.2.10）
- (4) 瀧本浩一：“地域防災とまちづくり —みんなをその気にさせる災害図上訓練—”。イマジジン出版，東京（2016）
- (5) 日本損害保険協会：“ぼうさい探検隊”。  
[https://www.sonpo.or.jp/about/efforts/reduction/bousai\\_sp/](https://www.sonpo.or.jp/about/efforts/reduction/bousai_sp/)（参照 2023.2.10）
- (6) 村中亮夫，谷端郷，飯塚広志，中谷友樹：“高校地理での学習内容を活用した防災教育プログラムの実践”，日本地理学会発表要旨集，2014s（2014）
- (7) 光原弘幸：“ICT活用型防災教育システムの現状と展望”，教育システム情報学会誌，Vol. 35，No. 2，pp. 66-80（2018）
- (8) 田島祥，村上祐治，内田理，梶田佳孝：“スマートフォンを活用した防災マップ作成支援システムの開発と授業実践の評価”，日本教育工学会論文誌，Vol. 41，pp. 85-88（2018）
- (9) NHK：“ぼうさいマップを作ろう”。  
<https://www2.nhk.or.jp/bousaimap/>（参照 2023.2.10）
- (10) 文部科学省：“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”。  
<https://anzenkyouiku.mext.go.jp/mextshiryou/data/saigai03.pdf>（参照 2023.2.10）
- (11) 文部科学省：“平成 29・30 年改訂 学習指導要領、解説等”。  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1384661.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm)（参照 2023.2.10）
- (12) 井手秀成，山下宗利：“フィールドワークが生徒に及ぼす影響・中学校社会科単元「身近な地域を調べよう」を事例に”，佐賀大学文化教育学部研究論文集，No. 14，pp. 237-260（2009）
- (13) 畠山久，永井正洋，室田真男：“防災をテーマとしたフ