

令和元年5月31日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03796

研究課題名(和文) 地域防災のICT活用アクティブラーニングパッケージの開発と教員養成における展開

研究課題名(英文) Development and utilization of active learning materials with ICT for disaster evacuation in teacher education

研究代表者

田中 敏 (Tanaka, Satoshi)

信州大学・学術研究院教育学系・教授

研究者番号：20171754

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、防災授業における児童生徒の学習をICT活用によるアクティブラーニングとして構想し、これを支援する教材及び学習ツールを開発することであった。研究期間3年を通して防災マップ作りを支援する教材とツールの開発を行いつつ、並行して小中学校の防災授業でそれらの機能及び操作性を検証した。子どもたちが当該ツールを野外に持ち出し、地域の安全地帯や危険箇所の画像を撮影したり、その場でコメントを入力したりすると、当該地点の位置情報が自動的に記録され、後に電子マップ上から当該画像や情報が呼び出される。本研究の開発物を用いた授業実践において児童生徒の学習意欲や防災自己効力を高めることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の意義は、防災教育の実践における防災マップ作成を支援する学習ツールを開発し、児童生徒のアクティブラーニングを促進し防災に関する学習意欲を高めたこと、防災自己効力尺度を開発し、特に防災発想力(災害時の行動が思い浮かぶか)と現場想像力(災害時に地域の現場がどうなるか思い浮かぶか)が学習評価の観点として有効であることを明らかにしたこと、及び、それらの成果物が現職教員において防災授業の単元として利用可能であることを確認したことである。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to develop material for promoting students' active learning of disaster evacuation by using information and communication technology (ICT). Over a period of three years we have developed a tool that can be implemented on an iPad. With this tool, children can make digital disaster maps around their living spaces. They can carry the iPad outside to take pictures and/or input comments. The tool automatically classifies areas as "safe" or "dangerous" based on the pictures or comments. These zones can be checked on the map later. Our attempt to verify the functions and usability of the tool in elementary and junior high school classes indicated that it enhanced students' motivation and self-efficacy to learn about disaster defense.

研究分野：教育心理学

キーワード：防災教育 ICT活用 アクティブラーニング 教員養成 地域防災マップ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

東日本大震災にとどまらず近年の頻々の災害に対して、学校における防災教育の重要性は格段に高まっている。ただ、地震・洪水・台風など、災害種とその対策が地域ごとに異なり、汎用的な学習教材の有効性には疑問があることから、いわゆる地域防災に重点が置かれた実践が主流となりつつある。

一方で、現代の時流として ICT 活用によるアクティブラーニングの普及は、防災教育を教授主義から学習者中心主義に転換する有望な動向とされる。しかしながら、学校教員の現場における多忙さが、こうした今日の教育状況に呼応した新たな教材開発と授業実践への取り組みを妨げていることもまた否めない。

そこで、本研究プロジェクトは、学校教員の利便と防災教育の実効化に資するために、学校教員がそのまま授業に使える防災のための ICT 活用アクティブラーニング教材を開発することを目標とした。

2. 研究の目的

開発すべき教材内容として、地域防災の観点から当該地域の防災マップづくりを取り上げることにした。従来の防災マップづくりでは、紙媒体の地図や筆記用具、シール、付箋紙、デジタルカメラなどを用意して野外に出かけて行き、地域で発見したことを地図の紙面に書き込んだり、撮影した場所や画像について付箋を貼ったり、そのときの感想や印象をその都度ノートに取ったりしていた。

そこで、本研究プロジェクトでは、ICT 活用によりマップづくりの取材と情報収集を電子媒体の機能に一元化し、コンピュータ画面上で操作可能なインターフェイスを設計することにした。また、野外から教室に戻っての情報整理、画像管理、マップ編集、成果発表のプレゼンテーションスライドの作成までをコンピュータ画面上で実現することを目指すことにした。

このため当該ソフトウェアの開発と併せて、この試作機器を用いた一単元の防災学習授業を児童生徒のアクティブラーニングとして構想し、実際の授業実践及び現職教員を対象とした講習講座においてその有効性と妥当性を検証することにした。

3. 研究の方法

防災マップづくりへの ICT 活用の試みとして、廣内他(2015)は、Web-GIS (Geographic Information System: 地理情報システム) を活用した防災マップ作成ソフト「e コミマップ」(防災科学技術研究所、2015) を活用し、地域の防災情報を集積する電子基盤を構築した。これにより、従来の紙媒体のマップに比べて情報更新作業の軽減化や他グループとのマップの共有化、マップの複製及び随時の印刷が可能になった。しかし、マップづくりのための野外での取材や情報収集は依然として紙媒体を主とした手作業に依存するものであった。本プロジェクトでは、この廣内他(2015)の防災学習実践をプロトタイプとして ICT 化を進め、野外での児童生徒のアクティブラーニングを支援することにした。

プロジェクト全体は3年計画で実施された。1年目は防災学習のアクティブラーニング・ツール(ソフトウェア)の開発を主とし、2年目は小・中学校の授業実践において開発ツールの稼働試験を行いつつ当該ツールの改善・改良を進め、3年目は一単元の防災学習教材として現職教員を対象に体験的講習を実施することにした。

4. 研究成果

開発した防災学習支援ソフトウェア(フィールドオン)は、タブレット型コンピュータ(以下、TC)において、GIS を用いて防災情報収集を効率化し、限られた時間の中で児童生徒が防災についての思考・判断をより深められるツールとした。写真撮影と同時に、コメントや分類付けのタグ情報をタブレット上で付加できる。また、GPS 機能により、事前に取り込んだ地図情報と合わせ、オフライン状態でも位置情報と写真やコメントを紐付けし記録できるようにした(図1)。学年段階を考慮し、各操作のシンプル化および段階に応じて操作手順や表現のカスタマイズを、授業担当者(教員)が設定可能にした。

開発したフィールドオンは TC に実装され、児童生徒により野外に持ち出される。これには事前に Web-GIS や Google Map を用いて当該地域の地図情報を保存しておく。児童生徒はこの TC を使い、現地の危険箇所などで写真を撮影したり、コメントを入力したり、タグ(地震・洪水などの災害種を表す色別のマーク)を付加したりする(図2・3)。GPS 機能により、事前に取り込んだ地図情報と合わせ、オフライン状態で位置情報が記録されるようになっているので、撮影時やコメント入力時の現在地点を、子どもが別途メモしておく必要がない。

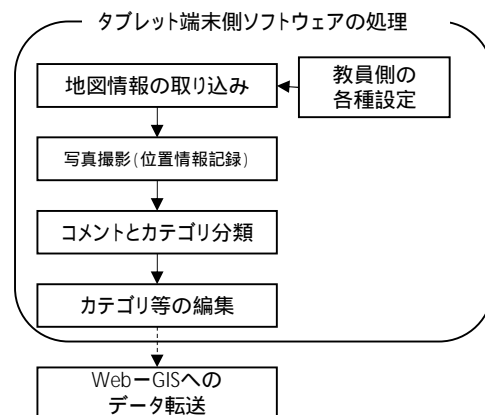


図1 開発したソフトウェア概要

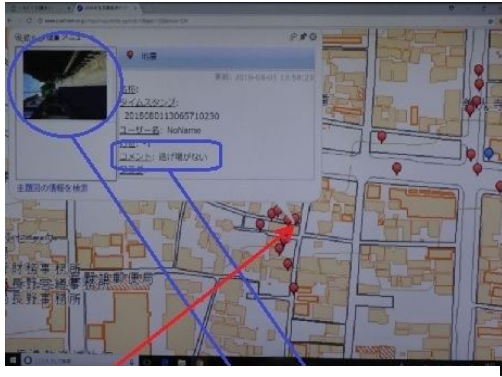


図2 防災マップ



図3 現地取材の様子

フィールドワークを終えた子どもたちは、教室に戻り、写真やコメントなどの情報をTCの画面上で整理し、マップを編集する(図4参照)。出来上がったマップのデータをクラウドサーバにアップロードすると、子どもたちの複数班の情報がWeb-GIS上に統合されていく。これによって、様々な情報が重ね合わされて表示され、さらに個々の子どもがコメントを加えて情報を追加したり、皆で同じマップや現場を見ながら議論したりすることができる(図5参照)。

こうして煩雑な情報の収集と整理、編集と修正の手間を軽減することにより、子どもたちが防災マップづくりに集中できる主体的学習を促すことができた(藤井他、2016)。



図4 教室に戻ってマップ編集



図5 マップを投影し成果発表と討論

協力校における小学3年生を対象にした授業実践では、このTCを8班(1班3・4人構成)に各1台ずつ持たせて1週間の間をおいた2回のフィールドワークを実施した。結果としてTCの操作履歴の分析から1週間後のTC操作に飛躍的な練習効果が見られ、ローマ字入力を習い始めた小学3年生においても本ソフトウェア(インターフェイス)が使いやすいものであることが実証された。参加児童を対象としたアンケート回答の分析から、自分たちの地域の危険箇所について気づきや発見があった児童ほど今後の学習意欲が大きくなることを見いだされ(連関係数 = .693)、校外でのアクティブな情報探索・発見活動が防災学習への意欲を高めることが示唆された(藤井他、2017)。

引き続き、同校における翌年度の小学3年生を対象とした防災授業では「危険度」の概念を導入した新しいインターフェイスを用いて、児童が発見した危険箇所について、その危険度を

表1 各危険度における特徴的な語句の出現数

特徴的な語句	危険度1	危険度2	危険度3
『ひび』	12	2	1
『たおれる』	1	7	6
『くずれる』	1	4	12
コメント数	N=28	N=28	N=35

大・中・小の3段階でその場においてメンバー間で話し合い判定・入力できるようにした。その結果、児童がコメントに用いる語句に明確に危険度による区別が見られるようになり(表1参照)、「危険度」の導入が児童の意識を焦点化し、当該地点に対する探究を深める切り口を与えることが示唆された(藤井他、2018)。

さらに同年度の中学校の授業実践においては、中学生のためにTCのインターフェイスを変更し、全12班(1班5-8名構成、N=84)による2回のフィールドワークを実施した。生徒の防災学習の評価方法として「地域防災効力尺度」を開発し(表2参照)、その妥当性を検証した。その結果、同校2・3学期の防災学習単元全体を通した生徒の「満足度」「成長感」と、フィールドワーク時の「防災発想力」(表2の項目2)・「現場想像力」(表2の項目6)に有意な正の相関が見られた。このことから、フィールドワークにおいては防災発想力として「自分はどんな防災行動をとったらいいのか」を思い浮かべたり、現場想像力として「災害が起こったらその現場はどうなるのか」を思い描いたりすることを班内で話し合いながら取材すると学習の充実度と防災効力の自己確信に効果的であることが示唆された(田中他、2018)。

表2 地域防災効力尺度(全6項目)

1. 大きな災害が起こっても、「なんとかなる」と思いますか。
2. 災害が起こったとき、自分はどうしたらいいか思い浮かびますか。
3. 自分の住んでいる飯綱町について、まだ知らないことが多いと思いますか。
4. 町内をまわってみて、災害が起こりやすい場所が多いと思いませんか。
5. 町内をまわってみて、安全な場所、安全と防災のための備えが多いと思いませんか。
6. iPad で撮影した場所が、災害のときにどんな状態になるか想像できましたか。

以上のように、小・中学校における防災マップづくりに関わる ICT 活用化とアクティブラーニング化、そして防災効力評価の開発と検証を実践的に進めてきた。その成果物を、現職教員を対象とした講習会を企画・実施し、当該参加者に上記の小・中学生の授業実践と同様のプログラムを体験的に研修していただいた結果、事後アンケートにおける「よい」「だいたいよい」の回答が95%以上を占め、記述回答も概ね肯定的・積極的(自身も実践してみたいなど)であった(未発表)。

本研究プロジェクトの知見と成果物は、下記「5. 主な発表論文等」の[その他]に記載したWebサイトにおいて閲覧または入手可能である。ただし、タブレット型コンピュータに実装するソフトウェア(地域取材のためのインターフェイス)は著作権の関係があり要相談となる。防災学習評価のための統計分析プログラムのダウンロードは無償である。

<引用文献>

- 藤井他、2016 下記「5. 主な発表論文等」の[学会発表] 参照
藤井他、2017 下記「5. 主な発表論文等」の[学会発表] 参照
藤井他、2018 下記「5. 主な発表論文等」の[学会発表] 参照
廣内 大助・長野県教育委員会・特定非営利活動法人ドゥチュウブ、子供が作る防災マップ 信里小学校・松川村立松川中学校の総合学習で実践、<http://community.dochubu.com/site/hirouchi/>、2015
国立研究開発法人 防災科学技術研究所、eコミュニティ・プラットフォーム、<http://ecomplat.jp/index.php?gid=10457>、2015
田中他、2018 下記「5. 主な発表論文等」の[学会発表] 参照

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計1件)

廣内 大助、竹内 裕希子、小池 則満、学校教職員の授業再開に向けた課題と収容避難所との関わり方に関する研究、愛知工業大学地域防災研究センター年次報告書、14巻、71-73、2018、査読無

[学会発表](計7件)

田中 敏、伊藤 秀雄、勝山 厚志、小林 重之、廣内 大助、村松 浩幸、島田 英昭、中学生における地域防災マップ制作を支援するアクティブラーニング・ツールの実践検証、日本デジタル教科書学会第7回年次大会、2018
藤井 善章、田中 敏、武田 昌之、小松 賢吾、村松 浩幸、廣内 大助、島田 英昭、小学生児童による通学路の危険度判定を支援するアクティブラーニング・ツールを用いた防災授業実践、日本教育工学会第34回全国大会、2018
田中 敏、大石 超、能力EI (ability Emotional Intelligence) テストにおける感情選択問題の回答に及ぼす感情感受性の影響、日本感情心理学会第25回大会、2017
藤井 善章、田中 敏、野池 徹哉、小松 賢吾、村松 浩幸、廣内 大助、島田 英昭、小学生の防災マップ制作を支援するアクティブラーニング・ツールの実践検証、日本教育工学会第33回全国大会、2017
杉戸 信彦、石山 達也、廣内 大助(ほか7名)、飯山市街地北部の地形環境と長野盆地西縁断層帯、日本活断層学会秋季学術大会、2017
廣内 大助(ほか14名)、糸魚川 静岡構造線活断層帯神城断層中北部における断層活動、日本地理学会春季学術大会、2017
藤井 善章、野池 徹哉、小松 賢吾、廣内 大助、村松 浩幸、島田 英昭、田中 敏、タブレット端末によるGISを用いた防災学習支援用ソフトウェアの開発、第42回日本教育工学研究協議会全国大会、2016

[図書](計1件)

島田 英昭、金子書房、児童心理学の進歩 2017年版 第7章 情報通信技術と学習、2017、pp137-155

[その他](計2件)

ホームページ「防災教育カリキュラム開発と子供がつくる地域防災マップ」
<http://gakusyu.shinshu-bousai.jp>

統計的評価プログラム

<http://www.schooleye.jp/shinshu-u/download.html>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：廣内 大助

ローマ字氏名：(HIROUCHI、Daisuke)

所属研究機関名：信州大学

部局名：学術研究院教育学系

職名：教授

研究者番号(8桁)：50424916

研究分担者氏名：村松 浩幸

ローマ字氏名：(MURAMATSU、Hiroyuki)

所属研究機関名：信州大学

部局名：学術研究院教育学系

職名：教授

研究者番号(8桁)：80378281

研究分担者氏名：島田 英昭

ローマ字氏名：(SHIMADA、Hideaki)

所属研究機関名：信州大学

部局名：学術研究院教育学系

職名：教授

研究者番号(8桁)：20467195

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。