

# お手軽オリジナルハザードマップ 作製アプリの開発

露峰 周<sup>1</sup>・筒井 和男<sup>2</sup>

<sup>1</sup>豊橋技術科学大学 建築・都市システム学課程社会基盤コース

(〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)

<sup>2</sup>和歌山県土砂災害啓発センター (〒649-5302 和歌山県東牟婁郡那智勝浦町市野々3027-6)

小学校では、学習指導要領が改訂され、「自然災害に関する知識を得ること」や「災害から身を守ること」、「災害から人々を守る行動」などについて指導することが求められ、2020年度から全面実施されることになっている。

小学生に対する防災教育は、まず動機づけが重要であるが、次に地域のハザードを自ら認識し、避難行動に結びつけていく教育が必要となる。

本研究では、小学校の高学年の児童を主たる対象とし、写真やコメントも挿入可能で、児童が簡単に扱えるオリジナルハザードマップ作製アプリの開発した。

キーワード 土砂災害, 防災教育, 教材, 避難行動

## 1. はじめに

### (1) 背景

2011年の紀伊半島大水害を契機に、防災教育の重要性がより強く認識され、災害に関する正しい知識と理解や災害時の対応に関する教育が始まっている。

小学校では、新学習指導要領<sup>1)</sup>に、防災教育における「生きる力」が提唱され、児童が自ら主体的に学べる教育の完全実施が指示されていることから、防災教育等の必要性が示唆されている。

しかし、実際の教育現場において、小学校の教員が自然災害や地元のことに詳しいとは限らず、専門家による児童への直接指導も、日程調整や事前の打ち合わせ等による負担が大きい。これらの理由から、児童がわかりやすく、教員も教えやすい教材の開発が必要不可欠である。そのためには、地域のハザードを知る必要があり、ハザードマップが重要な役割を担う。

### (2) 既往の研究

種々のハザードに対して、ハザードマップが作成されており、これに避難経路、避難経路沿いのリスク、また逆に役に立つ情報などを書き込んで、オリジナルハザードマップを作成する取り組みはなされている。Web上でも、ハザードマップが利用可能なサイトはあり<sup>2)3)</sup>、また、これに必要な情報を書き込めるようしているものもある<sup>4)</sup>。これらは一般に、多機能でレイヤの重ね合わせができたり、別に用意されているファイルから避難所等のデータを読み込んで表示できるなど、ユーザーの種々

の要望が満たされる。しかし、多機能であるがゆえに、使いこなすのが容易ではなく、小学生を対象とした場合、機能を絞り、扱いやすいコンテンツが適切と考えられる。

### (3) 目的

地域のハザードを知るためには、ハザードマップを見るだけでなく、現地を実際に見ることも大切である。また、避難経路などに潜むリスクについても、目的をもって見て回ることによって種々の気づきが生まれる。

一方、文部科学省のGIGAスクール構想により、小学校にはPCやタブレットが配置され、インターネット環境が整備されている。タブレットの場合は、外に持ち出し、写真を撮ることも可能である。

本研究では、小学校の高学年の児童を主たる対象とし、写真やコメントも挿入可能で、簡単に扱えるオリジナルハザードマップ作製アプリの開発を目的とする。

## 2. 教育の目標と学習内容

### (1) 教育の目標

小学校の防災教育においては、学習の動機づけが重要となる。西萩ら<sup>5)</sup>は、小学校高学年の児童を主たる対象として土砂災害啓発のためのRPGを作用し、いくつかの学校で実践した。動機づけについては一定の成果は得られたが、生徒が住む地域での災害発生時の避難については不安の思う児童が多かったとしている。

災害時の避難の学習については、ハザードを正しく理

解するところから始まる。ハザードマップの見方の学習のみならず、これを利用し、自宅のリスクや避難場所の位置および自宅からの経路などについて、ハザードマップを活用することで、地域のことを知り、正しい避難行動を理解してもらうことが重要ある。

(2) 学習内容

上記の教育目標を踏まえ、本アプリケーションにおいては以下を主な学習内容とした。

- 1) ハザードマップの見方・使い方
- 2) 避難場所と避難ルート
- 3) 土砂災害の種類
- 4) 災害が発生する危険性のある場所
- 5) 避難ルート沿い・自宅・学校に潜むリスク

3. アプリケーションについて

(1) 開発環境

Visual Studio Code<sup>6)</sup> を用いて作成した。Visual Studio Codeとは、Microsoft が開発したソースコードエディタである。アプリケーションのプレイフォーマットはPCとし、表-1に問題なく動作したPCの動作環境を示す。

表-1 アプリケーションの動作環境

OS	Microsoft Windows7/8/8.1/10 日本語版(32/64bit 版 OS 両対応)
CPU	Intel(R)Core(TM)i5-9500 CPU @3.00GHz 3.00GHz
メモリー	550MB 以上
ディスプレイ	解像度 800×600 以上
バージョン	1.57.1

(2) 使用言語

今回のアプリケーションを使用するにあたり、HTML, CSS, JS を言語として用いた。

a) HTML

HTML (エイチティーエムエル, HyperText Markup Language) とは、ウェブページを作成するために開発された言語である。現在、インターネット上で公開されているウェブページのほとんどは、HTML で作成されている。

b) CSS

CSS (カスケディング・スタイル・シート, Cascading Style Sheets) とは、ウェブページのスタイルを指定するための言語である。ワープロソフトなどで作成される文書も含めて、文書のスタイルを指定する技術全般をスタイルシートと言う。HTML で作成されるウェブページにスタイルを適用する場合に

は、スタイルシート言語の 1 つである CSS が一般的に利用されている。

CSS は、HTML と組み合わせて使用する言語である。HTML がウェブページ内の各要素の意味や情報構造を定義するのに対して、CSS ではそれらをどのように装飾するかを指定する。

c) JS

JS (ジャバスクリプト, JavaScript) とは、動的な Web ページを作成する事のできるプログラミング言語である。通常はブラウザ上で実行される。JS を使うと、ユーザーのアクションに応じたコンテンツの表示の他、ブラウザ上で表示される地図やグラフィックアニメーションなども表示する事ができる。JS は、HTML や CSS が翻訳された後で実行される。

4. アプリケーションの使用法

アプリケーションの初期画面を図-1 に、ハザードマップの完成例を図-2 に示す。



図-1 アプリの初期画面

アプリケーションの使用法を下記に示す。

a) ハザードマップの読み込み

「マップを選ぶ」をクリックし、ハザードマップを画面上に開く。

b) 自宅やカメラ位置などのアイコンの貼り付け

「自宅」「学校」「避難所」「吹き出し」「カメラ」のアイコンをクリックし、ハザードマップ上でもう一度クリックするとアイコンを貼り付けることができる。

c) 通学路と避難路の書き込み

「ペン」のアイコンをクリックする。「通学路 青」または「避難路 緑」をクリックし、ハザードマップ上でドラッグすると、線を描くことができる。太さのアイコンを選択すると、線の太さを変更することができる。

d) アイコン・線の消去方法

・一部を消したい場合  
「消しゴム」アイコンをクリックし、消したいところをドラッグすると、アイコン・線を消すことができる。

・すべて消したい場合  
「全消し」アイコンをクリックする。「本当にすべて消しますか」と表示され、「OK」をクリックすると、アイコン・線をすべて消すことができる。

e) 吹き出しのコメントの書き込みとカメラ位置の写真の貼り付け

画面左下の吹き出しアイコンの右側のスペースに、吹き出しアイコンに対応するコメントを書くことができる。

また、カメラアイコンをクリックすると、写真を貼り付けることができる。

f) その他コメント

「避難路を考えた理由」, 「自分の家の周りの様子」を書くことができる。

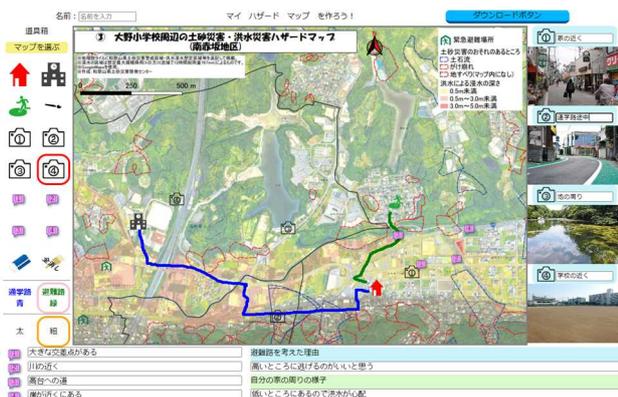


図-2 マイハザードマップの完成例

5. ゲームコンテンツを用いた教育実践の方法

各学校での実践にあたっては、校区内を歩き、施設や安全な場所、危険な場所を撮影し、マップにしていって流れていく流れである。流れのイメージを図-3に示す。

授業においては、予め用意した対象とする小学校周辺のハザードマップの画像ファイル読み込み、学校、自宅や避難所等のアイコンをハザードマップ上場に配置し、通学路や避難路を描画してもらう。つぎに、校外に出て、周辺のまち歩きをして、危険箇所などを持ち出したタブレットやカメラで撮影する。教室に戻って、ハザードマップ上に、吹き出しアイコンやカメラアイコンを配置し、コメントや画像の挿入を行う。そのようにして完成したオリジナルハザードマップを印刷し、自宅に持ち帰る。そして帰宅後、家族でそのハザードマップを見ながら情報を共有する。

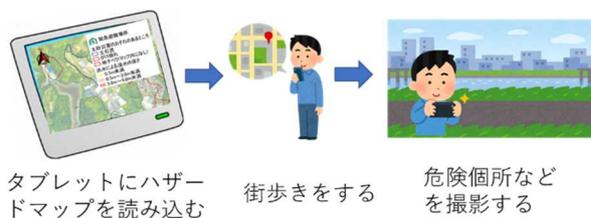


図-3 授業のイメージ

6. アンケート調査及び評価

アプリ利用後に、アプリによる学習の効果を評価し、改善のヒントを得るために、アンケート調査を実施することとした。

(1) アンケート調査の内容

児童用・教職員用にアンケートを作成した。小学生には多肢選択式として23の設問を用意した。

主な内容を以下に示す。

- ・ 自宅でハザードマップを見たことがありますか。
- ・ 家族と避難場所や避難ルートについて話し合ったことがありますか。
- ・ 自宅が、土砂災害の危険があるかどうかわかりましたか。
- ・ 避難ルートの近くに危険なところがありましたか。
- ・ 地すべり・がけ崩れ・土石流の発生する場所を、ハザードマップ上で区別できますか。
- ・ 土砂災害やその他の災害についてもっと詳しく勉強したいと思いましたか。
- ・ ハザードマップを日ごろから見ておくことが大切だと感じましたか。
- ・ 防災について興味がわきましたか。
- ・ 完成したハザードマップは見やすいですか。
- ・ 家族に、ここで作ったハザードマップを見せたいですか。

教職員用のアンケートは、教材としての使いやすさ、何年生のどの科目や単元で使えるか、学習意欲の向上につながるか、使っている児童の様子、改善の要望を記述してもらう内容である。

(2) 小学校教職員等による事前評価

新型コロナウイルス感染拡大の影響で、実際に生徒に使用してもらうことはかなわなかったため、いくつかの小学校や教育委員会の方々から事前評価を得た。肯定的

評価が得られた一方、改善点も明らかになった。

以下にそれらについて示す。

◇肯定的評価

- ・ 操作が簡単で、小学生にも使える。
- ・ 習得に時間がかからなそう。
- ・ 街歩き of 授業・地域を調べる授業で活用したい。
- ・ 小学生の方がすぐに自分で使い始めるだろう。

◇改善点

- ・ ピンチにより画面を拡大できる機能があれば、地図を詳細に見れる。
- ・ クラウド上で利用する場合、セキュリティの問題からアクセスできない（学校によっては、予め指定されたサイトの URL しかアクセスできないような設定になっている）。
- ・ 授業計画上、入れ込むのが難しい。
- ・ 子供たちは谷や尾根の地形が分かるか不安なので、地形が分かるアプリがあればいい。
- ・ 写真やコメントをもっと増やしたい。
- ・ 小学生はコメントを簡潔にまとめることが難しいので、文字数が多くなるといい。
- ・ 書きかけのデータを再度読み込んで再編集する機能が欲しい。

肯定的評価については、簡単に使えるという回答が多くあり、ねらい通りの評価が得られた。

一方、改善点について、セキュリティの問題は、タブレット等に直接アプリをインストールすることで対応可能である。それ以外については、アプリケーションの設計にかかわるものが多く、写真やコメントの数の設定や、編集状態を保存できるなど、柔軟に対応できるような機能が望まれていることが分かった。

7. まとめ

教育現場において、防災教育について新たな取り組みが求められており、効果的な教材の開発が必要とされている。

本研究では、災害を自分事として捉えるというところに着目し、ハザードマップを見ながら避難経路を作成し、他者と共有することができるアプリケーションの開発を目的とした。

本研究で得られた成果をまとめると以下ようになる。

- 1) 小学校高学年を対象としたハザードマップアプリを開発した。
- 2) 新型コロナウイルス感染予防のため、計画してい

た小学校での実践がキャンセルとなり、小学生からのアンケートを通じた評価はできなかった。しかし、事前に利用した小学校教員からの評価が得られ、授業での利用について肯定的な回答が得られた。一方、いくつかの改善点に対するヒントも得られた。

- 3) 防災教育の難しさは、実際に体験していない事柄に対して、正しく恐れ、自分自身や他者の命を守る行動がとれるような教育をすることで、このアプリにより、実際に現場へ赴き状況等を学習することで、利用者の知的好奇心を刺激し、自然災害に対するリスクと災害発生時の対応を主体的に学びきっかけとなることが期待される。

**謝辞:** 本研究を進めていくにあたり、和歌山県土砂災害啓発センターの所長である坂口隆紀氏をはじめ、岸畑明宏氏、宮崎徳生氏には資料の提供や助言をいただきました。

那智勝浦町教育委員会、那智勝浦町立市野々小学校、日高川町教育委員会、日高川町立笠松小学校・川原河小学校、由良町立白崎小学校、田辺市立中山路小学校の関係者には教材の事前評価をしていただきました。

和歌山高専環境都市工学科の辻原治教授には研究全般についてご指導いただき、また終始暖かく励ましていただきました。

ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領（平成 29 年度告示），2009.
- 2) 国土交通省:重ねるハザードマップ<操作方法>，<https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/pamphlet/pamphlet.html>, 2022-01-14 閲覧.
- 3) 国土交通省:わがまちハザードマップ<操作方法>，<https://disaportal.gsi.go.jp/hazardmap/pamphlet/pamphlet.html>, 2022-01-14 閲覧.
- 4) 江種伸之，吉野孝：デジタル防災マップ作成支援システム“あがらマップ”の利活用—システム改良—,和歌山大学災害科学・レジリエンス共創センター年報, Vol.1, pp.52-55, 2021.
- 5) 西萩一喜，辻原治，坂口隆紀，岸畑明宏，筒井和男，宮崎徳生，木下篤彦：土砂災害啓発のための RPG コンテンツの開発と評価，砂防学会誌, vol.74, p.48-53, 2021.
- 6) Microsoft：Visual Studio Code, <https://azure.microsoft.com/ja-jp/products/visual-studio-code/>, 2022-01-14 閲覧.