

土砂災害啓発を目的とした RPG防災教育教材の開発

西萩 一喜¹・辻原 治²

¹和歌山工業高等専門学校専攻科 エコシステム工学専攻 (〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島77)

²和歌山工業高等専門学校 環境都市工学科 (〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島77)

2011年3月の東日本大震災を契機に、防災教育の重要性が強く認識され、自然災害に対する正しい知識と理解、また、災害時の対応に関する教育が始まっている。本研究では、和歌山県土砂災害啓発センターの協力のもと、小学校における土砂災害及び避難に関する教育の副教材としての利用を想定し、防災教育教材としてRPG（ロールプレイングゲーム）を作成した。また、いくつかの学校において実践し、アンケート調査などを行ってゲームによる学習の効果について検討した。

キーワード RPG, 土砂災害, 防災教育, 実践

1. はじめに

2011年の東日本大震災や紀伊半島大水害を契機に防災教育の重要性が強く認識され、正しい知識と理解および避難行動に関する教育が始まっている。

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追記された。2020年度から全面実施されることになっている。

和歌山県では、紀伊半島大水害で甚大な被害を受けた那智勝浦町に、土砂災害に関する研究および啓発の拠点となる施設として土砂災害啓発センターが設置され、土砂災害に関する講義やジオラマ模型を使った実験などを行っており、効果的な教材の開発を継続している。

防災教育の事例は数多くある。防災教育教材も、目的や用途に合わせて、書籍をはじめカードゲーム¹⁾、ボードゲーム²⁾、振動模型³⁾、ジオラマ模型⁴⁾など種々開発されている。

一方、デジタルコンテンツを利用した教材の開発も行われている⁶⁾。デジタルコンテンツ教材は家庭用のコンピュータの普及に伴って関心が高まり、国内外で種々開発されてきた。特に欧米を中心に、ゲームの学習への導入に関して数多くの研究がなされてきた。辻原ら⁹⁾は、高専の5年生を対象として、防災教育コンテンツとしてRPG（ロールプレイングゲーム）を作成し、それを用いたゲーム学習のグループとテキスト学習のグループに分け、学習直後と1か月後にそれぞれのグループに対して学習内容を問う同じテストを行って正答率を比

較した。その結果、正答率は共に、ゲーム学習をしたグループが上回り、理解度や定着度の観点から、ゲーム学習を用いた防災教育の効果について言及している。

小学生の防災学習にRPGを取り入れた事例はほとんどない。自然災害に対して一般に被災体験や周辺知識が多くないと考えられる小学生を対象として、児童が能動的に学習でき、また、学習の動機づけとなるような教材を開発することは重要である。さらに、小学生に対する防災教育は、家庭への波及効果も付随すると考えられる。つまり、学校などで習ったことを家に帰って家族に伝えることが期待でき、それによって家族間で防災に対する意識や知識の共有につながる。

本研究では、小学校における土砂災害及び避難に関する授業の副教材としての利用を想定し、ゲームの要素を取り入れることで、児童が能動的に学習できる環境を実現し、学習の動機づけとなるようなコンテンツの開発を目的とする。

2. 教育の目標と学習内容

(1) 土砂災害啓発教育の目標

土砂災害啓発教育の目標は以下で示されている¹⁰⁾。

- 1) 土砂災害の現象・種類やメカニズム、対策等を知り理解すること。
- 2) 自発的・能動的に情報を収集し危険を察知するなど、自ら考え、主体的に判断することができるようになること。
- 3) 自分の身は自分で守ろうとする態度や、地域の一員

として協力しようとする態度等を身につけ、具体的な行動に結びつけること。

上記の1)は知識と理解である。2)と3)は知識に基づく思考と判断および行動・協力であり、自助や共助に相当する。ゲーム学習による没入感と臨場感を表現することで、災害を疑似体験できる。特に、2)と3)についての学習の効果が期待できる。

(2) 学習内容

上記の教育目標を踏まえ、ゲームにおいては以下を主な学習の内容とした。

- ・ ハザードマップ
- ・ 天気の変化
- ・ 避難場所と避難ルート
- ・ 避難の際の服装
- ・ 非常用持ち出し品
- ・ 警報と避難情報（大雨警報，土砂災害警戒情報，避難準備情報，避難勧告など）
- ・ 早めの避難と避難の際の声かけの重要性
- ・ 大雨と土砂災害
- ・ 大雨の前兆現象
- ・ 「土石流」，「がけ崩れ」，「地すべり」の違い
- ・ 地震と土砂災害

3. ゲーム学習のねらいと特徴

(1) ゲーム学習のねらい

ゲームによる学習のねらいについては表-1に示す。ゲームをするのは、まずは楽しいからであり、そこには内的なモチベーションが必要となる。内的モチベーションとは、なぜゲームをしたいのかに相当する部分であり、自分でできる、好奇心が刺激される、高得点を得たいといった目的意識などである。さらに、ゲームに没入することで、疑似体験を可能にする。このような特徴を踏まえてゲームを設計することで、効果的な教材となり得る。

(2) ゲームの特徴とストーリー

a) ジャンル

RPG（ロールプレイングゲーム）とする。

表-1 ゲームによる学習のねらい

(A)	ゲームの楽しさに付随した教育効果
(B)	内的モチベーションの促進
(B-1)	自立性：能動的に学ぶ
(B-2)	動機づけ：向上心，知的好奇心の刺激
(B-3)	目的意識：高得点を得たい
(C)	疑似体験の感覚：ゲームへの没入感

b) 特徴

- ・ 主人公にプレイヤーが名前をつけることができる。
→自分自身を主人公に重ね合わせる。
- ・ 遠足の当日のできごととして、ストーリー仕立てになっている。
- ・ 実践する学校の校舎の写真や遠足で訪れそうな地域における観光資源の写真などを使う。
→自分事として捉えてもらうことの手助けとなる。
- ・ キャラクターをプレイヤーが動かすことができる。
- ・ ゲームの中で複数のクイズが用意されており、正答率などが点数化される。
- ・ 適宜クイズを用いることで、対象者が自分自身で考え、判断し、それによって強調したい項目に対してアクセントをつける。
- ・ 「博士」のキャラクターが学習内容について適宜解説する。
- ・ ゲームの途中で学習内容が復習できる。
- ・ 土砂災害の解説には、「土石流」，「がけ崩れ」，「地すべり」の動画を用いる。

c) ストーリー

楽しみにしていた遠足の当日は、まさかの大雨で、大雨警報，土砂災害警戒情報，避難勧告と、次々に地域の防災・避難情報が発令される。土砂災害を避けながら、事前にハザードマップで確認をしていた避難場所に安全に避難できるかどうか、といったストーリーになっている。

4. ゲームコンテンツ

小学校5年生の学習内容を考慮し、シナリオおよび絵コンテを作成した。ゲームコンテンツは、RPGの制作用ソフト「RPGツクールVX Ace」¹²⁾を用いて制作した。ゲーム実施にかかる時間は15分程度である。ゲームの実施にあたっては、作成したゲームの実行ファイルをWindows PCにインストールすることが必要となる。動作環境を表-2に示す¹³⁾¹⁴⁾。

図-1にゲームの中で、主人公である小学生が母親と自宅の玄関に貼り付けているハザードマップを確認しているシーンを示す。図-2は雨がひどくなり、次々と警報などが防災無線で発表されているシーンである。図-3は避

表-2 動作環境

OS	Microsoft Windows XP/Vista/ 7/8.1/10 日本語版（32/64bit 版 OS 両対応）
CPU	Intel PentiumR4 2.0GHz相当以上
メモリー	512MB以上
ディスプレイ	解像度1024×768以上



図-1 玄関に貼り付けているハザードマップの確認



図-4 避難場所に到着



図-2 防災無線からの土砂災害警戒情報



図-5 ゲームのスコアの表示

表-3 実践した学校と受講者の属性

	5・6 年生	3・4 年生	中学生	合計	男子	女子
A小学校	9	11	0	20	9	11
B小学校	4	3	0	7	4	3
C小学校	31	0	0	31	15	16
F中学校	0	0	6	6	3	3
合計	44	14	6	64	31	33



図-3 避難途中の遭遇する土砂災害の現場

難の途中で土砂災害が発生している場所に遭遇するシーンである。また、図-4は主人公たちが避難場所に到着したシーンであり、この後、先に避難をした同じ町内に住

む祖父母と避難場所で合う。その時に、主人公は夢から覚める。すなわち、大雨で遠足に行けなくなり避難するのは、すべて夢の中のことであり、目が覚めて晴天の中、お母さんに送り出されて主人公は遠足に出発してゲームは終了となる。最後に、クイズの正答率などに応じた点数が図-5のように表示される。

5. ゲームの実践

2021年（令和3年）1月13日に和歌山県内のA小学校、2月1日にB小学校とF中学校、2月15日にC小学校において、RPGゲームの実演講習を実施した。学年や男女の内訳などを表-3に示す。これらの学校のうち、A小学校は平成23年紀伊半島大水害で甚大な被害を被った地域にあり、



図-6 A小学校における授業風景



図-7 授業終了後の遠隔記者会見

小学校の校舎にも土砂が流れ込んだ。土砂災害の被害を受けやすい地域となれば、山間部に位置する学校に偏りがちであり、実践校に小規模の学校が含まれているはそのためであるが、地道な啓発活動が重要である。

各学校での実践に当たっては、児童や生徒が二人一組になり、それぞれにPC一台とした。図-6はゲームに取り組んでいる児童のようすである。ゲームの操作方法については、第一著者による指導もしくは土砂災害啓発センター職員による指導とした。しかし、今回の新型コロナウイルスの影響を考慮し、講師はMicrosoft Teamsを利用し遠隔授業形式で参加した。このような、RPGを用いた防災学習の実践の取り組みに対して、新聞社やテレビ局からの取材が多数あった。図-7は、授業後に遠隔による第一著者の記者会見のようすである。

6. ゲームの評価

表-1に示すようなゲーム学習のねらいが達成できたかどうかを問うためのアンケートを実施した。関係する複数の設問を用意し、表-1に示す項目と、それぞれ紐づけ

表-4 ゲームによる学習のねらいに対する評価

記号	項目	肯定的回答(%)
(A)	ゲームの楽しさに付随した教育効果	83
(B-1)	自立性	93
(B-2)	動機づけ	91
(B-3)	目的意識	88
(C)	疑似体験の感覚	86

して、達成度を評価することとした。アンケートは、例えば、「集中できましたか」という設問に対して、回答の選択肢として「1.集中できた」、「2.どちらともいえない」、「3.集中できなかった」の3つを用意し、当てはまるものに印をつけてもらうような形式である。アンケートは、受講者全員を対象とした。表-4には、本研究で主たる対象とした小学校5・6年生の回答の結果を示す。同表において、肯定的回答の欄の数値は、ゲーム学習のねらいとして掲げた項目ごとに、肯定的な回答をした人、すなわち上記の例では「1.集中できた」と回答した人の割合を求め、各項目に紐づけした複数の設問について平均した値を示している。

表-4より、すべての項目について80%以上の児童が肯定的な回答をしていることから、表-1に示す学習のねらいについては、児童からは概ね良好な評価が得られたと考えられる。

児童用とは別に教員に対するアンケートも行った。内容は、わかりやすい教材になっているか、授業で使えるか、学習の動機づけができていないか、利用した児童・生徒の様子はどうか、具体的な要望の5つの設問を設け、記述式で以下のような回答を得た。

- ・教材として使いやすいやすく、総合（防災学習）の時間や社会や理科の授業としても使える。
- ・今の状態で十分教材として使える。
- ・良い意味で「勉強っぽくない」ので良かった。
- ・一度土砂災害について学んだ後の確認として、また初めて学ぶ人にも取り組みやすい教材である。
- ・好奇心を刺激し、やる気を向上させることに、とても役立つ。
- ・二人一組というのは会話が発生しやすい。点数が明確に出るので意欲が引き出せる。
- ・小学校3、4年生にとっても、わかりやすかった。
- ・児童は生き生きとしていた。
- ・15分程度なので児童が飽きない。
- ・実際の動画もあり、防災意識にもつながる。

以上のような肯定的な意見がほとんどであり、ゲーム学習のねらいに対して、教員の立場からも良い評価がなされた。

また教員からは、家庭で親や兄弟と学習できるような配信サービスの提供を要望する意見もあった。

7. まとめ

小学校において、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、土砂災害を題材として、災害についての正しい理解と避難の大切さを学習するための学習教材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のようになる。

- 1) 小学校5・6年生を対象としたロールプレイング形式のゲームを開発した。
- 2) いくつかの学校で、ゲームを用いた土砂災害啓発教育の実践を行った。
- 3) 児童と教員に対して、それぞれアンケート調査を実施し、ゲームを利用した学習のねらいや効果を評価し、概ね良好な結果が得られた。

謝辞： 本研究を進めるにあたり、和歌山県土砂災害啓発センターの所長である坂口様をはじめ、岸畑様、筒井様、宮崎様には資料の提供やシナリオに対する助言、小学校における実践の補助等、格別のご支援をいただいた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 矢守克也・吉川肇子・網代剛：防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション・クロスロードへの招待，ナカニシヤ出版，pp. 1-184,2005.
- 2) プラスアーツ：GURAGURATOWN，<<http://plus-arts.net>>，(2021.2.19 閲覧).
- 3) 福和伸夫，原徹夫，小出栄治，倉田和己，鶴田庸介：建

物耐震化促進のための振動実験教材の開発，地域安全学会論文集，No.7,pp.23-34,2005.

- 4) 上野山京佑，岡本輝正，山村猛，辻原治：2 台のアクチュエータおよびモーションコントローラを利用した 1 軸および 2 軸卓上振動台の開発，土木学会第 73 回年次学術講演会講演概要集，CS1-029，pp.57-58,2018.
- 5) 崎山朋紀，坂口武弘：那智災害に学ぶ土砂災害啓発センターを活用した被害軽減への取り組みについて，近畿地方整備局研究発表会論文集，一般部門（安全・安心）II：No.11，2018.
- 6) 消防防災科学センター：消防防災博物館こどものひろば，<http://www.bousaihaku.com/cgi-bin/hp/index5.cgi?ac1=P3&Page=hpt5_tmp>，(2021.2.19 閲覧).
- 7) 内閣府：防災シミュレータ，<<http://www.bousai.go.jp/simulator/>>，(2021.2.19 閲覧).
- 8) 総務省消防庁：e カレッジ，<<http://open.fdma.go.jp/e-college/>>，(2021.2.19 閲覧).
- 9) 辻原治，植前成美：防災教育教材としての RPG ソフトウェアと学習効果，土木学会論文集 F3，Vol.74，No.2，pp. 1_12-1_19，2019.
- 10) 植前成美，辻原治：RPG による防災教育教材の開発とその効果について，土木学会第 70 回年次学術講演会講演概要集，CS1-005，pp.9-10,2015.
- 11) 土砂災害防止教育支援ガイドライン（案），国土交通省砂防部，<<http://www.sabopc.or.jp/images/library/images/guidebook.pdf>>，2009，3，(2021.2.19 閲覧).
- 12) RPG ツクール VX Ace：初心者向け講座，<<https://tkool.jp/products/tpgvxace/lecture/index/index.html>>，2011，(2021.2.19 閲覧).
- 13) RPG ツクール VX Ace：動作環境，<<https://tkool.jp/products/tpgvxace/index/>>，2011，(2021.2.19 閲覧).
- 14) ツクール web：動作 OS 対応表，<<https://tkool.jp/support/os.html>>，2011，(2021.2.19 閲覧).