

# 防災RPG「台風にそなえて、じゅんぴをしよう！」の開発

鈴木 義幸<sup>1</sup>・筒井 和男<sup>2</sup>

<sup>1</sup>神戸大学理学部惑星学科（〒657-8501 神戸市灘区六甲台町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）

小学校の防災教育において、導入としては動機付けが重要であるが、これを避難行動の学習につなげていく必要がある。本研究では、土砂災害時の避難行動を題材として、事前準備の重要性と早期避難の必要性について、主として小学校高学年に啓発するRPGコンテンツを開発した。

本コンテンツは、利用するPC等に直接インストールして利用できるほか、オンラインでの利用も可能である。

キーワード 土砂災害、防災教育、教材、事前準備、避難行動

## 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、学習指導要領の改訂<sup>1)</sup>により、「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年度から全面实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及び啓発の拠点となる施設として和歌山県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。

小学校の防災教育において、導入としては動機付けが重要である。西萩ら<sup>2)</sup>は、土砂災害啓発を目的としたロールプレイングゲーム(RPG)形式の教材を開発し、いくつかの小中学校での実践をとおして、その効果を明らかにした。次のステップとして、これを避難行動の学習につなげていく必要がある。避難については、どのタイミングでどこへ避難すればよいか、また、どのような事前準備が必要かなど、学習の項目は少なくない。

和歌山県は津波避難を対象としたボードゲーム<sup>3)</sup>を開発している。これは、事前にゲームキットを用意し、複数人でプレイする形式である。

本研究では、和歌山県の津波避難学習のボードゲーム<sup>4)</sup>を参考に、土砂災害啓発教育の一つである事前準備の

重要性と早期避難の必要性について、主として小学校高学年に啓発するRPG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) 教育の目標

土砂災害教育の目標として、国土交通省は以下のように示している<sup>5)</sup>。

- 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。
- 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。
- 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a)は知識と理解である。本研究では土砂災害の避難準備や避難行動に重点を置いた。b)とc)は知識に基づく思考と判断および行動・協力を表し、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。とくに、b)とc)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、ゲームにおいて以下を主な学習内容とした。

事前準備（避難バック、避難カード、避難訓練など）

- ・ハザードマップ
- ・避難するタイミング

- ・災害時に発生するであろうトラブルへの対処
- ・避難シミュレーション
- ・土砂災害と前兆現象

### 3. ゲーム学習のねらいと特徴

#### (1) ゲーム学習の狙い

ゲームによる学習のねらいについて以下に示す。

- ・ゲームの楽しさに付随した教育効果
- ・内的モチベーションの促進
- ・擬似体験の感覚

ゲームは楽しいからプレイするものであり、そこには内的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である。また、ゲームに没入することで避難の擬似体験、つまり避難シミュレーションが可能となる。

このようなねらいを踏まえてゲームを設計することで、効果的な教材となる。

#### (2) ゲームの特徴

このゲームの特徴を以下に示す。

- ・主人公のキャラクターにプレイヤーが名前をつけることができる。
- ・キャラクターをプレイヤーが動かすことができる。
- ・「博士」のキャラクターが学習内容について適宜解説する。(図-1を参照)
- ・ゲームの中で複数のクイズが用意されており、正答率が点数化される。
- ・イベントにランダム性を持たせることで、何度も繰り返しプレイしてもらい記憶への定着を高める。
- ・土砂災害の解説には、「土石流」と「がけ崩れ」の実際の動画を用いる。
- ・7種類の事前準備から、3つを選んで避難を開始する。事前準備の内容を表-1に示す。

### 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。コンテンツは、RPGの制作用ソフト「RPGツクールMZ」<sup>9</sup>を用いて制作した。

#### (1) ゲームの動作環境

RPGツクールMZでは、Windows版、Mac版、ウェブブラウザ版に対応したバージョンでゲームを出力するこ



図-1 博士のキャラクター説明

表-1 事前準備カードの説明

カード名	カードの説明
靴を準備	いつでも安全に避難できるように、ベットの近くに靴を置いておく。強風で窓ガラスが割れるイベントを回避するために必要である。
ハザードマップ	正しい避難場所に安全な道を通っていけるように、事前に避難経路を確認する。
避難カード	災害時にどこへ避難するかを家族で話し合い、避難カードを作っておく。祖母がどこに避難したかを心配せずに行動できる。
避難バック	すぐに避難できるように、事前に非常持ち出し品をバックに入れて準備しておく。懐中電灯が必要になるイベントで必要となる。
マイ・タイムライン	避難するタイミングを家族と話し合い、事前に考えておく。
車いすの避難方法	避難に支援が必要な人が1人で避難することがないように、事前に避難方法と支援方法を一緒に考えておく。ゲーム内でも車いすの利用者が避難に困るイベントが発生する。
避難訓練	平時から避難訓練をしておくことで、スムーズに逃げるができるようになる。

とが可能である。

以下では、小学校での利用を考慮し、各バージョンについて検討した。

#### a) Windows, Mac版

Windows版・Mac版では、推奨スペック(表-2を参照)以上のPCで正常にプレイが可能であった。

#### b) ブラウザ版

ブラウザ版としては以下の環境での動作が考えられる。

- ① ゲームアツマールや、Plicyなどのwebサービスに公開し、限定公開することで関係者がプレイできる。しかし、webサービス上には一般の広告が表示されるため、教育上好ましくない内容が目につける可能

表-2 ゲームの動作環境

OS	Windows 8.1/10 (64bit) または macOS 10.13 以降
CPU	Intel Core i3-4340 相当以上(2013年第四世代)
メモリー	8GB 以上
HDD	空き容量 8GB 以上
グラフィックカード	OpenGLに対応したもののVRAM 1GB 以上
ディスプレイ	解像度 1280×768 以上

性がある。

- ② サーバ上でデータ一式を公開し、「index.html」を実行してもらうことでプレイできる。しかし、サーバが必要である。

教育現場での利用を考えた場合、ブラウザでの実施については、サーバが必要となるが、②の環境が適切である。

(2) ゲームのシナリオ

a) 学校のホームルーム

3日後に大型の台風が来るという情報を担任の先生から聞く。主人公は事前準備をしておこうと考えて帰宅する。

b) 自宅での事前準備

学校から帰ってきた後、母親と話し合いながら事前準備を行う。7つの事前準備があり、その中から3つを選択する(図-2を参照)。

c) 自宅からの脱出

3日後、台風が近づき夜間に大雨になってきた。主人公は2階の自室で目を覚ます。すると、激しい雨風によって部屋のガラスが割れる。

母親がいる1階に降りる。そこで、すぐに避難するかどうかの選択を迫られる。

避難所に行くことを決め、玄関に向かう途中で、ブレーカーを落としに戻るかどうかの選択を迫られる。

次に、玄関を出る前に鍵を閉めて出るかどうかの選択がある(図-3を参照)。これらはクイズ形式になっており、答えると、博士からの解説がある。

d) 避難所までの避難路

避難の途中、まず土石流の危険がある場所を通りかかる(図-4を参照)。主人公は、そこで土石流が起こる前兆を発見する。そのとき、回り道するかどうかの選択を迫られる。

次にかげ崩れの危険がある場所を通りかかる。主人公は、そこでもかげ崩れが起こる前兆を発見し、回り道をするかどうかの選択を迫られる。

先を進むと、2つの分かれ道があり、どちらか一方を選んで進む。ここで、4つのイベントの中からランダム



図-2 事前準備カードの選択



図-3 自宅から脱出時のイベント



図-4 土石流の危険がある場所

に2つのイベントが発生する。このイベントの内容を表-3に示す。

分かれ道が合流した先では、洪水で道路が冠水している。そのまま進むかどうかの選択を迫られる。

表-3 イベントとその説明

イベント名	イベントの説明
家族の避難	近所に住んでいる祖母のことが心配で、様子を見に行くかどうかを選択する。ここで、事前準備「避難カード」を選んでしていると回避できる。
避難行動要支援者	車いすの人が避難に困っている。助けるかどうかを選択する。ここで、事前準備「車いすの避難方法」を選んでしていると回避できる。
夜道	夜になり、暗くて道が見えづらくなる。ここで、事前準備「避難バック」を選んでしていると、懐中電灯を使って回避できる。
道に迷う	避難時の焦りと緊張によって、道に迷ってしまう。近くの人に道を尋ねるかそのまま進むかの選択となる。事前準備「避難訓練」を選んでしていると回避できる。

その先にあるゴールの手前でも3つの道に分かれる。避難場所である「公民館」に無事に辿り着くことが出来ればゲームクリアとなる。最後に「バラバラ避難（分散避難）」について博士からの説明がある。

e) エンディング

エンディングでは、このゲームで学んで欲しい内容である「備えることの大切さ」について解説がある。また、ゲームの中で出題されたクイズの正答率に応じた得点が表示される。

5. アンケート調査及び評価

ゲーム終了後に、ゲーム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。

(1) アンケート調査の内容

a) 児童用

児童用のアンケートの設問として22問用意した。内容は、ゲーム学習のねらいが達成できたかどうかを問うものと、ゲームの中で得られる情報を覚えているかどうかを問うものに分かれる。具体的な設問をいくつか取り上げて説明する（表-4を参照）。

設問3, 7, 10, 11は学習内容をしっかりと覚えているかどうかを確認するために用意した。すべての設問の中で最も重要と考えているのが設問6である。このゲームは、イベントにランダム性を持たせたり、7種類の事前準備を用意したりと、一度プレイしただけでは全ての内容を網羅できない仕組みになっている。これには、何度

表-4 アンケート設問（抜粋）

設問番号	内容
3	クイズ（質問）のところはよく覚えていますか。
6	ゲームをもう一度自分でしてみたいですか。
7	事前カードは次のうち、どれを選びましたか。 (1. ベットの横に靴を準備 2. ハザードマップ 3. 避難カード 4. 避難バック 5. マイタイムライン 6. 車いすの人の避難方法 7. 避難訓練)
9	もう一度ゲームをするなら、事前準備のカードはどれを選びますか。 (1. ベットの横に靴を準備 2. ハザードマップ 3. 避難カード 4. 避難バック 5. マイタイムライン 6. 車いすの人の避難方法 7. 避難訓練)
10	山と山に挟まれた川などで起こりやすいのは、土石流、がけくずれ、地すべりのどれですか。
11	山の急斜面にひびが入っていたり、水が出ていたりしているところが起こりやすいのは、土石流、がけくずれ、地すべりのどれですか。
15	災害に備えて前もって準備しておくことが大切だと思いませんか。
17	防災について興味がわきましたか。
18	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せんか。
19	家に帰って、家族にこのゲームをしたことについて話したいと思いませんか。
20	家に帰って、家族と事前準備をしたいと思いませんか。

もプレイさせるといふねらいがある。繰り返すことで、記憶への定着がより高まることが期待される。また、設問9により、「どうすれば点数が上がるのだろう」と自分なりに考え、事前準備に深く向き合う時間を作ることができると考えられる。

設問15では、このゲーム学習の目的である「事前準備の必要性」が伝わっているかどうかを確認することができる。設問18では、ゲーム学習による効果として考えられる「内的モチベーションの促進」が達成できたかどうかを評価することができる。

最後に設問19と20では、土砂災害について児童から家族に情報の伝達が行われる可能性を評価できる。

これらの設問に対する回答によって、ゲームとしての完成度、つまり面白さと学びの評価ができる。

b) 先生用

児童用とは別に先生用のアンケートを作成した。内容は、教職員や児童にとって、わかりやすい内容となっているか、児童の好奇心や、やる気の向上に役立つか、

利用した児童の様子はどうか、具体的な要望、などの5つの設問を設け、すべて記述式とした。

## (2) 教材の事前評価

小学校での実践の前段階として、いくつかの機関で教材に関する意見や感想を求めた。以下、主なものを述べる。

### a) 和歌山県県土整備部河川・下水道局砂防課

- ・チュートリアル（操作方法等）をメニューに入れたら分かりやすい。
- ・7枚のカードを一覧表示した方が、選択しやすい。
- ・7枚のカードから3つ選ぶとき、どういった観点で選べばよいかの補足説明があってもよい。また、選ぶカードによって点数が違うような工夫があってもよい。
- ・今回のテーマである「事前準備」を掘り下げる意味では、それぞれのカードの説明がもう少しあってもよい。
- ・大雨警報発令→避難となっているが、なぜ避難が必要かももう少し説明をするか、避難指示などが出た場面があってもよい。
- ・土砂災害と同様に、増水で水浸しになっている画像があってもよい。
- ・ゲームは短時間で終わるので、スライドを用いた学習などと併せて防災教育を行う必要があると考える。
- ・自分事としてゲームで取り扱った内容を振り返ることができる内容かどうか。

### b) 国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター

- ・経路を少し難しくしてもおもしろいかもしれない。
- ・土砂災害避難の知識も使うような内容があるとよい。

### c) 那智勝浦町立市野々小学校

- ・児童がゲームをプレイする際に、ビデオなどでゲーム制作者から、児童にメッセージを伝えてほしい。（ゲームを制作した目的など）児童には、それを聞いた上でプレイしてほしい。
- ・ゲームをした後で、児童自身が選んだカードや、避難中に遭遇したイベントについて発表して、「もっとこうの方がよかった」など意見を述べ合うようにするのはどうか。

### d) 奈良県 県土マネジメント部 砂防・災害対策課

- ・どの事前準備を選ぶかによって点数が変わるところが楽しいゲーム要素であり、また事前準備の大切さがより学べると感じた。
- ・途中で土石流や崖崩れの様子の動画をみることで、よりリアリティを感じることができ、土砂災害の危険さが伝わると感じた。
- ・「防災RPG」と言われてもなかなかイメージできなかったが、プレイしてみて、これなら子供たちにもわかりやすいのではないかと感じた。最後に点数が出るが、可能点数の根拠を示すと、子供たちへのフィードバックとなり、学びがより深くなるのではないかと感

じた。

- ・7枚のカードを選ぶときに、1枚1枚選択していると手戻りが多いと感じた。1枚ずつ見せるのではなく、7枚を一気に提示して選ぶほうが、プレイヤーもより円滑にプレイできると思う。

## 6. ゲームコンテンツを用いた教育実践

和歌山県土砂災害啓発センターの防災教育の一環として、和歌山県内の小学校において本教材を用いた教育実践が計画されていたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響で中止となった。

しかし、試行として、2022年2月に和歌山県下の学童保育に通う小学4年生2名にコンテンツを実践してもらい、またアンケートに回答してもらった。被験者が少数であり、また4年生のみであることから、アンケート調査結果について意味のある分析はできないが、本コンテンツの主題の一つである「事前準備の大切さ」（設問15）、学習の動機づけ（設問17, 18）については、2人とも肯定的な回答であった。

## 7. まとめ

和歌山県では、2011年の紀伊半島大水害を契機に、土砂災害に対する防災教育の必要性が強く認識され、小学校においても、防災教育についての効果的な教材の開発が必要とされている。

本研究では、防災学習の中で、土砂災害時に対する避難行動を題材として、避難についての正しい理解と、事前準備の必要性を学習するための避難シミュレーション教材の開発を目的とした。本研究をまとめると以下のようになる。

- (1) 小学校高学年の児童を対象として、避難の準備や避難行動の大切さなどをテーマとしたロールプレイング形式のゲームを開発した。
- (2) 小学校の教諭およびいくつかの防災関係機関の職員等に事前評価と本教材を用いた授業の展開方法の提案をいただいた。
- (3) コロナ禍で小学生での実践ができなかったが、小学生4年生に試行的に利用してもらったところ、本コンテンツが学習の動機づけとなり、また避難における事前準備の大切さを伝えることができる教材として期待できることが分かった。

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隆紀氏をはじめ，筒井和男氏，宮崎徳生氏には資料の提供や助言をいただきました。

和歌山県県土整備部河川・下水道局砂防課，国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター，那智勝浦町立市野々小学校，奈良県県土マネジメント部砂防・災害対策課の関係者には本教材を利用し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) 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，Vo.74，No.4，pp.48-53，2021 .
- 3) 西萩一喜，辻原治：土災害啓発を目的とした RPG 防災教育教材の開発，令和 3 年度国土交通省近畿地方整備局研究発表会，アカウントビリティ・行政サービス部門，No.14，pp.1-5，2021.
- 4) 和歌山県:きいちゃんの災害避難ゲーム，和歌山県防災企画課，<https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/011400/kiichangame.html>，参照 2021-12-10.
- 5) 国土交通省砂防部：土砂災害防止支援ガイドライン（案），<http://www.sabopc.or.jp/images/library/images/guidebook.pdf>，参照 2020-10-5，2009.
- 6) YOJI OJIMA：RPG ツクール MZ，Gocha Gocha Games Inc.，<https://tkool.jp/mz/>，参照 2022-2-20.