

プログラミング学習を取り入れた土砂災害防災学習の実践

国立和歌山工業高等専門学校 谷口晃祥 片嶋将人 辻原治
和歌山県土砂災害啓発センター ○岐山雄亮 稲田健二 筒井和男 有田貴洋

1. はじめに

2020年の小学校学習指導要領の改正で、防災学習の必要性が指摘され、「自然災害に関する知識を得ること」などの指導が追記された。また、同時に「プログラミング」に関しても必修化された。

上記2点の改定は小学校の先生にとってなじみの薄い分野である。さらに先生自身が多忙であることも相まって、新しい教材開発は容易ではない。

以上のような状況を踏まえ、今回、国立和歌山工業高等専門学校と協力し、プログラミング学習の要素を取り入れて、生徒がゲーム感覚でロボットの動きをコントロールしながら、土砂災害について楽しく学習できる教材を開発し、実践授業を実施したので報告する。

なお、本企画は、(株)村田製作所の取り組み「動け！！せんせいロボット」¹⁾に刺激を受けており、令和5年5月に同所を訪問した際、担当者からアドバイスを受けた。また、独自の技術で低コストの人間ロボットを作成して防災教育を行う企画に賛同していただいた。

2. 教材の概要

土砂災害の発生するフィールドにおいて、危険を避けるルートを考えて、ロボット役に指示をしてゴールへと導く。

システムは、小学校で使うタブレットまたはPC、「micro:bit」、ロボットの着ぐるみ、土砂災害のフィールドなどから構成される。ロボット、土砂災害、フィールドは段ボール等で作成しており、デジタルー辺倒とならず親しみが持ちやすいよう工夫している。

ロボットの動きを指示する仕組みとして、多くの小学校で導入されているビジュアルプログラミング言語「scratch」を用いる。ロボットの

被り物内に「micro:bit」を設置しており、「scratch」でプログラミングした進行方向が矢印となって「micro:bit」に無線転送される。ロボット役は、その信号を頼りにフィールドを進み、避難所（ゴール）を目指す。（図1）

重視する学習内容として、防災に関しては、土砂災害に対する知識、有効な対策、そしてそれらを考慮した避難行動に重点を置いた。プログラミングに関しては、行動を分析し組み合わせていくアルゴリズム的思考を意識させることに重点を置いた。



図1 教材の概要

3. 実践授業

実践授業には、那智勝浦町立市野々小学校5、6年生にご協力いただいた。（写真1）

初めに、代表的な土砂災害及びその対策工について講義を行った。

次に、教材の使い方について説明した後、個人でプログラミング練習をする時間を設けた。

最後に、3つの班に分けてそれぞれに土砂災害の対策状況が異なるフィールドを課題として出題し、班ごとに相談してロボットを避難させるようにした。

Scratch を用いたプログラミング実践は避難行動（移動）のみであるが、プログラミング的思考は避難行動全般に通じるものである。実際の避難行動では、

- ①ハザードマップを見て自宅、避難所、ハザードの位置を確認する。また、対策工の有無は普段から確認しておく。
- ②避難ルートを検討する。
- ③避難ルートの安全性を検証する。もし安全であればそのルートで避難する。安全でなければ再度ルート検討を行う。

となる。これは授業で用いたフィールドで実践した内容と同じである。普段無意識に行っていることではあるが、手順を分解し、順序だてて物事を考え、条件によってルートの通行可否を考えることなどを含んでおり、プログラミング的思考と避難行動全般の親和性は高いといえる。

授業実施後、児童及び教職員を対象にアンケートを実施した。児童には「楽しく学習できた」と好意的に受け止められた。また、教職員からは、プログラミング要素を取り入れるという視点や、児童が関心を持って取り組めたことに対し好意的な意見をいただいた。一方、「もう少し難度を上げてよかった」「場の設定、準備や片付け等をいかに負担少なくするか」といった指摘をいただき、難易度調整や準備・運営の簡便化が今後の課題といえる。

4. おわりに

プログラミングと土砂災害を組み合わせた授業を実施し、児童が楽しく学習してくれたのは喜ばしいことである。指示通りにロボットが動くというゲーム感覚は生徒が授業に興味を持つうえで非常に重要であり、今回の授業のポイントである。一方で、そこにフォーカスしすぎると「ゲームをして終わった」に過ぎず、防災教育として成立しないため、そのバランス感覚が要求される。

そのため、今回は



写真1 授業の様子

- ・避難ルートの判断に土砂災害の危険個所や、対策工の知識を用いることができる
- ・避難行動において、「事前に準備すべき事項は多く、災害発生後に考えていても間に合わない」ため、「事前に落ち着いて分解・順序だてて考えておく（プログラムの思考）」ことの重要性や、「いざというときはそれと呼び出す（行動の自動化）だけにする」ことでパニックを防ぐことができる

という内容を授業やまとめに盛り込むことで、防災教育として成立させた。

この他にも多様な切り口やまとめ方があると思うので、今後も改良を重ねていくことでより良い学習教材になりうるのではないかと考えている。

1) 村田製作所：体験型プログラミング教育「動け!! せんせいロボット」紹介映像
<https://video.murata.com/ja-jp/detail/videos/stem%E6%95%99%E8%82%B2/video/6025379553001>