



宮崎大学学術情報リポジトリ

University of Miyazaki Academic Repository

地震・津波災害時の避難行動シミュレーションで拓
く宮崎市の防災教育
～情報技術による学校・地域の連携支援の提案～

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2024-09-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川崎, 典子, 臼崎, 翔太郎 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/0002000723

地震・津波災害時の避難行動シミュレーションで拓く宮崎市の防災教育 ～情報技術による学校・地域の連携支援の提案～

川崎 典子 宮崎大学工学部工学基礎教育センター・准教授、kawasaki@cc.miyazaki-u.ac.jp

臼崎 翔太郎 宮崎大学工学部教育研究支援技術センター・技術職員、usuzaki@cs.miyazaki-u.ac.jp

1. 宮崎市の防災教育

1.1 地震・津波対策の防災教育

地震については、防災科学技術研究所と気象庁によって「緊急地震速報」システムが実用化され、2007年10月からテレビやラジオによる情報提供など広く一般に普及している（防災科研，2017）。気象庁によれば、地震発生時の地震の規模や位置の推定から沿岸で予想される津波の高さを求め、地震発生から約3分を目標に、大津波警報・津波警報・津波注意報を発表する仕組みも整備されている。また、自然災害関連情報を即時に入手できる災害メールやスマホアプリも多く普及している。このように地震・津波の観測技術が向上するわが国では、発信された情報をもとに住民がいかによやく対応方法を取るかが防災・減災につながると言えるだろう。一方で、昨今の災害地の事例検証を通して実際の避難行動の遅れが指摘されている。わが国では、自治体で発行するハザードマップを「見たことがない」「知らない」という回答が約40%に相当するという指摘もある（西日本新聞社，2022）。

つまり、自然災害をきちんと理解するだけでなく、住民が自らの置かれた地理的状况を事前に把握し、特に津波対策においては、警報発令時に迅速に避難場所に逃げる練習をしておくことが必須と言える。

1.2 宮崎市内の小学校区での取り組み

宮崎県による南海トラフ巨大地震想定では、宮崎市で最大値の震度階級とされる震度7が見込まれ、津波到達最短時間18分と最大津波高16mと予想されている。また、県では津波浸水開始時間予測も出している。本研究で対象とする小学校（以下、対象校）は、太平洋沿岸の標高3mの高さに位置し、地震発生後20～25分で浸水する可能性のある場所にある。6学年3クラスの複式学級を採用する小規模校の利点を生かし、対象校では全児童が学年に関係なく交流し、教職員が全児童を把握できる環境にある。防災避難訓練では、学年の異なる児童同士でバディを組ませ、バディで助け合って行動する仕組みも導入している。

対象校は毎月のように避難訓練を実施する。その避難訓練は様々な内容で計画されている。令和4年度の学校年間計画によれば、対象校から最も近い二次避難場所となる標高18mの高台まで逃げる訓練が6回あり、近隣地域住民との合同で実施する訓練も含まれている。

しかしながら、学校と地域が一体で取り組む避難訓練には困難が多い。訓練日時の調整や訓練内容に関する協議といった事前準備に時間を要する割には、多くの住民が参加する訓練とならない場合が多い。さらには、コロナ禍での密集の回避が求められて訓練の実施にさえ至らない状況にある。対象校でも2020年と2021年には合同訓練の実施を見送ってきた。その解決策の一つとなるのではないかと考え、児童生徒・教職員・地域住民の避難行動を模擬検証する避難行動シミュレーションを試みることにした。

2. 避難行動シミュレーションについて

2.1 シミュレーションが持つ可能性

避難行動シミュレーションは仮想空間上で人間集団の避難行動を疑似的に再現する技術であり、各個人（エージェント）の避難行動がもたらす種々の現象を確認できる。地域住民全員で避難する、道路を封鎖させる等の現実では検証困難な想定も実施できるため、より広範な事象の分析が可能である。

2.2 今回実施したシミュレーション

シミュレーションソフトはScenargieを利用し、対象校付近の地図データをOpen Street Mapから取得した。

シナリオは次の通りである。時間帯は昼を想定し、地震発生後、避難場所に向けてエージェントが避難する。エージェントは対象校児童・職員・地域住民の3種類を用意し、児童・職員は学校校庭から、地域住民は学校周辺のいずれかの住宅から避難を開始する。地域住民の人数は実際の人口の10分の1程度とし、合計109名のエージェントに避難行動をさせた。歩行速度の観点から地域住民は「50歳未満」と「50歳以上」に分け、人口比からそれぞれの人数を決定した。各エージェントの歩行速度は、表1の通りに設定した。

今回試行したケースでは、全員が避難を完了するまでに13分以上かかる可能性があることが分かった。避難準備に10分程度かかった場合には浸水開始時間の前までに避難完了できないため、迅速な避難行動が必須であることが確認できた。

表1 各エージェントに設定した歩行速度[m/s]

児童	職員	住民(50歳未満)	住民(50歳以上)
0.5～1.0	0.8～1.2	0.8～1.2	0.4～0.8

3. おわりに

本研究で取り組んだ避難行動シミュレーションは実際の避難行動と一致するとは言えない。しかし、学校と地域のステークホルダー全員参加の避難訓練を実施できない状況で、地震・津波時避難行動を検討する代替手段となるなど、宮崎市の防災教育を支援する手立てとなりえるのではないだろうか。

引用・参考文献

- 気象庁「津波警報・注意報、津波情報、津波予報について」。
<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/joho/tsunamiinfo.html>
西日本新聞社(2022)。「防災新聞 ハザードマップは命を守る情報源！今すぐ危険度を確認しよう」。
<https://bousai.nishinippon.co.jp/3698/>
防災科学技術研究所(2017)。「地震の基礎知識とその観測」。
<https://www.hinet.bosai.go.jp/?LANG=ja>
宮崎県(2022)。「南海トラフ地震から身を守ろう！」。
https://www.pref.miyazaki.lg.jp/kiki-kikikanri/kurashi/bosai/bousai-kikikanri/nankaitorafu_miwomamorou.html