

自助・共助の意識向上のための1人で実施する防災教育を支援するシステムの提案

二本柳綾香^{*1}, 伊藤恵^{*2}

^{*1} 公立はこだて未来大学大学院, ^{*2} 公立はこだて未来大学

A Proposal for a System to Support Disaster Prevention Education Conducted by One Person to Raise Awareness of Self-Aid and Mutual Aid

Ayaka Nihonyanagi^{*1}, Kei Ito^{*2}

^{*1}Graduate School of Future University Hakodate, ^{*2}Future University Hakodate

Disaster prevention education in the hometown can be easily implemented within the local community. This type of disaster education raises awareness of self-aid and mutual aid in disaster. However, people living alone, such as university students or people who have moved to another area, may not be able to participate in disaster education in their local communities because of the high hurdles to participation and the lack of information on the events. Therefore, we develop a system that incorporates the opinions of experts and local residents. By doing so, we aim to provide disaster prevention education that is as effective as disaster education in the local community.

キーワード：防災教育, 教育支援, 地域コミュニティ, 支援システム

1 はじめに

近年, 自然災害の発生件数は変動しながらも増加傾向にある。アジア防災センター⁽¹⁾によると, 日本の自然災害発生件数は1901年から1910年の間で2件発生し, 1981年から1990年の間では54件に達している。自然災害は地震や津波, 洪水, 噴火などの自然現象から発生するものであり, 東日本大震災のように大きな被害をもたらした災害や南海トラフ地震や首都直下地震のように今後大きな被害をもたらすとされている災害もある。このようなことから防災教育の重要性は高まっている。

防災教育とは命の守り方を学ぶことであり, 学校や地域など多くの場で防災教育が実施されている。内閣府⁽²⁾によると, 災害発生の理屈や社会と地域の実体を知ること, 備え方や災害発生時の対処の仕方を学ぶことなどを通して, 命の守り方を学ぶことと定義されて

いる。防災教育を実施する際に, 使用するゲームやツール(以下, 防災教育教材)がある。学校教育の場での防災教育は, 「防災教育」という特定の科目があるわけではなく, 様々な教科の中で防災の狙いに沿った要素をいれて防災教育が進められている。防災教育は学校に限ったものではなく, 家庭や地域, 職場など多くの場で取り組まれている。宮崎⁽³⁾の高校生へのアンケート調査によると, 「総合的学習の時間における防災教育」と「避難訓練などの特別活動」, 「メディアからの情報」によって防災への意識づけがされていることが明らかになった。「総合的学習の時間における防災教育」と「避難訓練などの特別活動」は「学校での取り組み」と言える。

「学校での取り組み」は小中学校のある地域(以下, 出身地域)で起こる可能性の高い災害を対象とした取り組みが主となっている。2つの具体例をあげる。1つ目

は、函館市恵山町の火山噴火を対象とした避難訓練⁽⁴⁾である。函館市恵山町では、学校と地域が協力し、近隣にある恵山という活火山の噴火を想定した避難訓練が実施されている。2つ目は、静岡県地震・火災を対象とした取り組み⁽⁵⁾である。静岡県では、南海トラフ地震の1つである東海地震に備えて幼稚園児や保育園児など小さい頃から防災ずきんを用いた地震・火災についての取り組みが実施されている。出身地域で起こる可能性の高い災害以外の災害を対象とした対策が十分ではない。つまり、出身地域で起こらず、引越先で起こる災害への対策が不十分な可能性が高い。そのような対策が不十分な災害にあった場合、適切な避難行動がとれず大きな被害を受ける可能性がある。そのため、防災教育を引越先で起こる可能性の高い災害を対象として実施することで、引越先で被災した際にすぐに命を守るために行動できると考える。

「学校での取り組み」より、総合的な学習の時間は、高等学校まで科目として取り入れられているが、大学以降は取り入れられていない。高等学校までは定期的に避難訓練が実施されているが、大学や会社では総合的な学習の時間に相当するものがなく、災害について考える機会が減少してしまう。そのため、地域やイベントで防災教育が実施され、それに参加しない限り、複数人で実施する防災教育の機会は減る。

地域コミュニティでの防災教育は自助・共助の意識を向上させる。山田ら⁽⁶⁾の研究では、専門家と地域コミュニティで水害リスクを考えるワークショップを実施した。その結果、自助・共助の意識が向上した。

総務省消防庁⁽⁷⁾によると、災害への備えは、自助・共助・公助に分けることができる。自助とは、災害が発生した時に、自分自身の身の安全を守ることであり、共助とは、地域やコミュニティといった周囲の人たちが協力して助け合うことである。公助とは、市町村や消防、県、警察、自衛隊といった公的機関による救助・援助のことである。自分自身が取り組むことができる自助・共助の意識を持ち、日ごろから災害に備えておくことが重要である。内閣府の防災白書⁽⁸⁾では、阪神・淡路大震災で近隣住民等に救助された割合が約8割であったことなどから、共助の重要性を述べている。災害時には、避難所に避難するなど、自分自身で動く自助が最も重要であると考えられる。建物の下敷きになることや怪我をして迅速に避難できないことなど、自分自

身で身を守り切れない場合に、共助が次点として重要であると考えられる。以上のことから、自助・共助の意識が向上する防災教育は、災害への備える行動として適切であると考えられる。

しかし、新しいコミュニティに入るハードルの高さなどによって参加しづらいと考える。防災教育に取り組まないことで、災害の種類によっては適切な避難行動がとれず、命を守れない可能性がある。コミュニティ内の複数人での防災教育を実施せずとも、1人で防災教育を実施することで複数人で実施した時と同等の効果を得ることができれば、より多くの命を守ることに繋がると考えた。

そこで、本研究では、出身地域外に引越してきた人が居住地での防災教育に参加しづらい場合の防災教育を支援するために、自助・共助の意識が向上する防災教育を1人で実施できるような防災教育システムを開発することを目指す。

本論文の構成は次のとおりである。第2節では、先行研究について述べる。第3節では、提案システムに必要な条件とそれを満たすシステム内容などを述べる。第4節では、提案システムのプロトタイプを作成について述べる。第5節では、提案システムを作るうえで必要な情報を収集する調査について述べる。第6節では、提案システムを評価するための実験方法を述べる。最後に、第7節でまとめと今後の展望を述べる。

2 先行研究

山田ら⁽⁶⁾は水害リスクコミュニケーションのワークショップを3回実施した。3回のワークショップに参加した平均人数は、住民34人、行政2人、NPO1人、大学関係者18人であった。

ワークショップでは、水害避難経路マップの作成と氾濫シミュレーションの視聴、水害避難経路マップを用いた災害図上訓練DIG(Disaster Imagination Game)が実施された。水害避難経路マップの作成では、避難場所や避難経路、普段危険だと思っている場所、水害時の経験を地図上に書き出すものである。水害時の経験の書き出しでは、過去の浸水した範囲や斜面崩壊の生じた場所が明らかになった。氾濫シミュレーションの視聴は、その地域の氾濫シミュレーションを説明つきで視聴する。氾濫水の動きに対する理解向上が目的である。水

害避難経路マップを用いた災害図上訓練 DIG では、想定シナリオに合わせて、意見や行動パターンを記録した。地域の実情に応じた避難場所や避難経路、代替経路が明らかになった。

ワークショップ前後に、31人の住民にアンケート調査へ回答してもらった。アンケートの回答結果より、ワークショップ後に自助と共助の意識が生まれてきている傾向が見られた。自助、共助、公助の結果の差についてカイ二乗検定を用いて検定を行った結果、特に自助の意識の高揚に影響を与えたことが明らかになった。

ワークショップでは、危険な場所や過去の経験の書き出し、氾濫シミュレーションにより、災害時の居住地域に対する理解を深めている。避難場所や避難経路の検討、災害図上訓練 DIG により、具体的な災害時の行動を考えている。ワークショップの内容より、災害時の居住地域に対する理解を深めることや具体的な災害時の行動を考えることが自助・共助の向上に影響したと考える。しかし、共助の意識向上が顕著に見られたわけではなかったため、共助の意識向上を目指す場合、新たな要素の追加が必要である。そこで、本研究では、共助の意識向上を促す要素を追加した、災害時の居住地域の情報を取り入れた、具体的な災害時の行動を考える防災教育システムを作成する。共助の意識向上を促すために、地域の人と関わりをもち、地域に対して親しみを感じるようになる必要があると考えた。

3 提案システムについて

本研究では、出身地域外に引っ越してきた人が居住地域での防災教育に参加しづらい場合の防災教育を支援するために、自助・共助の意識が向上する防災教育を1人で実施できるような防災教育システムを開発する。

本節では、必要な条件とそれを満たすシステムの内容などについてを述べる。

3.1 必要な条件

本研究の目的と先行研究より、必要な条件は以下の通りである。

- 地域の人と関わりをもつこと
- 災害時の居住地域に対する理解を深めること
- 具体的な災害時の行動を考えること
- 1人で実施できること

それぞれの条件について以下で詳細を述べる。

3.2 条件 1: 地域の人と関わりをもつ

共助の意識を向上させるために、使用者と地域の人の関わりをもつようにする。そのために、システム利用者間で防災行動計画を共有する。防災行動計画を共有・閲覧できるようにし、どのような人が住んでいるのかを知ること、地域に対する親しみを感じる機会を増やす。防災行動計画を共有することは共助の意識向上の他にも、他者の防災行動計画を見ることで、自身の防災行動計画立ての参考にできるという利点がある。

3.3 条件 2: 災害時の居住地域に対する理解を深める

災害時に居住地域がどのようなようになるのかという理解を深めるために、ハザードマップに加えて、地域住民ならではの意見をデータとして取り入れる。地域住民ならではの意見とは、過去の災害の経験や日常生活で危険に感じていることである。

本研究では、調査により地域住民ならではの意見を収集するだけでなく、ニュースや記事から情報を収集することを検討している。先行研究では過去の浸水した範囲が明らかになっていたため、本研究では過去の浸水した範囲や深さ、その際の降水量などをデータとして取り入れる。

3.4 条件 3: 具体的な災害時の行動を考える

具体的な災害時の行動を考えることを満たすために、提案システムではマイ・タイムラインを作成する。

国土交通省⁽⁹⁾によると、マイ・タイムラインとは、住民1人ひとりのタイムライン(防災行動計画)であり、備蓄の確認や避難など、自分自身がとる標準的な防災行動を時系列に整理し、自ら考え命を守る避難行動のための一助とするものである。

マイ・タイムラインは災害の種類や災害発生の状況によって分かれている。東京都防災ホームページの東京マイ・タイムライン⁽¹⁰⁾では、風水害のマイ・タイムラインを台風が近づいているとき、大雨が長引くとき、短時間の急激な豪雨が発生するときの3つパターンに分けて作成されている。

マイ・タイムラインの流れの例として、水害・土砂災害用の京都市マイ・タイムライン⁽¹¹⁾の場合は以下の通りである。初めに、地域の危険性を調べる。ハザードマップで自宅周辺で水害や土砂災害などの被害がある

かを確認する。次に、避難する場所や避難タイミングを決める。最後に、警戒レベルに応じて、天気予報の確認や避難の準備など行動を決める。

マイ・タイムラインを作成する利点として、必要な条件を満たすことの他に、防災行動の1つが組み込まれていることがあげられる。これまでの取り組み⁽¹³⁾で、防災教育教材を評価・比較した。その結果、忙しさから備蓄の確認や避難経路の確認といった防災行動をとれない人が複数人いたため、防災行動の1つを教材のなかで取り組むことができるマイ・タイムラインを作成することで、すぐに災害がきても、ある程度災害に対応できると考えた。

3.5 条件 4: 1人で実施できる

1人で実施できることを満たすために、システム内に相談相手を設けると共に、専門家や地域住民ならではの意見をシステムに取り入れる。1人で実施すると、自分の意見のみで進めるため、狭い視点や少ない情報で実施することになってしまう。そのため、防災教育や防災行動計画の質が下がってしまうことが懸念される。そこで、相談相手を設けることで、自身では浮かばなかったアプローチを得ることや有益な情報を得ることができ、よりよい防災行動計画を立てることができる。また、専門家や地域住民ならではの意見を取り入れることは、避難経路などを考えるうえで大切な地域の情報を得ることができる。例えば、過去の浸水情報といったハザードマップでは確認できない情報を得ることで、より災害時の地域を想像できるようになり、よりよい防災行動計画を立てることができる。

4 プロトタイプの作成

第3節で述べた必要な条件を満たすようなプロトタイプを作成した。

今回のプロトタイプや評価実験の対象災害は、風水害とする。想定ユーザは、出身地域外に引っ越してきた人である。

4.1 プロトタイプの検討

作成したプロトタイプの画面は図1である。

提案システムは3つの機能に分けることができる。

- 防災マップ
- 防災行動計画

- AIチャット欄

1つ目は、防災マップである。マイ・タイムラインでは、ハザードマップを用いて、自宅の想定被害や避難所の位置を確認したり、自宅から避難所の経路を考えたりする。防災マップには、避難所や自然災害の被害度合を表示するハザードマップとしての機能に加えて、地域住民ならではの意見の反映とチャット内で出てきた地名が指す場所の表示をする。地域住民ならではの意見として、過去の浸水情報をマップ上に表示する。今後の調査の結果に応じて、他の情報も表示する。チャット内で出てきた地名を表示する理由は、住んでいる期間が短い場合に地名だけでは場所がわからない可能性があるためである。

2つ目は、防災行動計画である。避難場所や避難タイミングを入力し、記録する。

3つ目は、AIチャット欄である。避難場所など避難計画の入力に合わせて、システムがアドバイスを送ること、相談相手として利用できるようにすることを検討している。内容は、専門家や地域住民の意見を取り入れることを検討している。

5 地域住民の意見に関する調査

第3節であげた必要な条件より、災害時の居住地域に対する理解を深めることと1人で実施することを満たすために、地域住民ならではの意見を提案システムに取り入れる。本節では、地域住民ならではの意見を収集するために実施する調査の方法について述べる。

5.1 調査方法

調査地域は、著者ら所属大学の所在地とする。調査対象は、実験地域に3年以上在住している、著者ら所属大学の学生と地域住民とする。

実験方法は以下の通りである。5人から10人程度のグループを作り、対面でマイ・タイムラインを作成してもらい。その様子を録音・録画し、地域住民ならではの意見がないかを調査する。

地域住民ならではの意見を、「冠水情報などその地域に住んでいるからこそわかる情報」として調査する。



図1: プロトタイプ

6 評価実験

本研究では、提案システムの使用によって自助・共助の意識向上が見られるかを実証するために、提案システムの評価を実施する。本節では、今後実験するうえで想定している実験方法と分析方法について示す。

6.1 実験方法

被験者は、実験地域出身ではない、著者ら所属大学の学生とする。実験地域は著者ら所属大学の所在地とする。

実験は3つのパターンに分けて実施する。1つ目は、対面にて1人で提案システムを使ってもらう。2つ目は、専門家や地域住民ならではの意見を取り入れた内容を表示しないシステムを用いて、対面にて1人で使ってもらう。これは専門家や地域住民ならではの意見が結果にどれくらいの影響を及ぼしているかを確かめるためである。3つ目は、専門家や地域住民ならではの意見を取り入れた内容を表示しないシステムを用いて、チャット上で話し合いながら複数人で使ってもらう。この場合、AIチャット欄は使用しないものとする。これは専門家や地域住民ならではの意見ではなく、実験地域出身ではない者の意見が結果にどれくらい影響を及ぼしているかを確かめるためである。

評価指標として、先行研究で使用されたアンケート

(以下、自助・共助・公助のアンケート)とこれまでの取り組み⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾で提案した評価指標アンケートを用いる。加えて、実験地域に何年住んでいるかを尋ねる。出身地域に引っ越してきた年数が長いほど土地勘を持ち、地元住民が持つ地域の知識を得る機会が増えるため、実験地域における居住年数を聞くこととした。

自助・共助・公助のアンケートの内容は、水害発生時の対応を事前の対応、注意報・警報発令時の対応、災害発生時の対応に分け、それぞれの段階で水害の対策に対して誰が主体となって対応するべきかを調査するものである。選択肢は以下の通りである

1. すべて個人で対応すべき
2. どちらかという地域より個人で対応すべき
3. どちらかという個人より地域で対応すべき
4. 地域の住民が協力して対応すべき
5. どちらかという行政より地域で対応すべき
6. どちらかという地域より行政が対応すべき
7. 行政で対応すべき

1, 2の対応を自助, 3, 4, 5の対応を共助, 6, 7の対応を公助と分類する。

水害時の対応の詳細は、表1に示す。

これまでの取り組みで作成した評価指標は、既存の

評価指標である防災意識尺度⁽¹⁵⁾、防災動機・取り組み⁽¹⁶⁾、脅威アピール⁽¹⁷⁾、リアクションペーパー⁽¹⁸⁾を組み合わせて作成したものである。

評価のタイミングは、実験実施の前後と2週間後とする。2週間後に評価する理由は、実験実施後に向上した防災意識の持続性や防災行動に取り組んだかを調べるためである。実験実施前の評価は、実験を実施する1週間前から当日までに回答してもらう。実験実施後の評価は、実験を実施した日に回答してもらう。実験実施の2週間後の評価は、実験を実施した日の2週間後から3週間後までに回答してもらう

自助・共助・公助のアンケートには、実験実施前と実験実施後に回答してもらう。提案した評価指標アンケートには、実験実施前と実験実施後、実験実施の2週間後に回答してもらう。このアンケートは、それぞれのタイミングでアンケート項目が異なる。実験地域における居住年数は、実験実施前に回答してもらう。

6.2 分析方法

自助・共助・公助のアンケートは、実験前後の結果をカイ二乗検定を用いて差について検定を行う。提案した評価指標アンケートは、項目ごとに、これまで実施した6つの教材の結果⁽¹³⁾と比較し、どのような場合に有効な教材である可能性が高いかを明らかにする。

7 おわりに

本研究では、出身地域外での防災教育を支援するために、自助・共助の意識が向上する防災教育を1人で実施できるような防災教育システムの開発を目指している。本論文では、プロトタイプを作成した。

今後は、第5節の調査を実施し、地域住民ならではの意見を収集する。収集した情報を用いて提案システムを作成する。作成したシステムを第6節の評価実験で評価し、評価結果を分析する。分析の結果から提案システムのよい点と改善点を明らかにし、よりよい提案システムを作成していく。

参 考 文 献

- (1) アジア防災センター: “Japan (日本)”, https://www.adrc.asia/publications/databook/ORG/databook_20th/JPN.pdf (2021年08月19日確認)

表 1: 水害時の対応

段階	対応
事前対応について	自然災害について学習 保険加入 飲料水・食料品備蓄 避難訓練実施 連絡網作成 避難経路選定 避難場所選定 地域防災マップ作成
注意報・警報発令時における対応について	浸水対策の手配・実施 住民の行動把握 独居老人への連絡 水防団・消防団への連絡 避難の判断 避難準備 降雨情報の把握
災害時の対応について	飲料水・食料品などの物資の手配 独居老人等の避難対応 住民行動の把握 水防団の派遣指示 避難場所への誘導 避難の判断 水害情報の把握・情報発信

- (2) 内閣府: “特集 防災教育”, http://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h21/01/special_01.html (2021年08月15日確認)
- (3) 宮崎亮太, 森永速男: “高等学校における地学・地理の学びを基礎とした防災教育の現状と課題.”, 防災教育学研究, Vol.1, No.2, pp.93-104 (2021)
- (4) 村上亮: “第13回地理空間情報に関する北海道地区産学官懇談会, 火山防災の観点からみた高校「地理総合」必修化への期待”, <https://www.gsi.go.jp/common/000239090.pdf>(2023年08月31日確認)
- (5) 里村幹夫: “神奈川県温泉地学研究所観測日より, 第65号, 2015. 神奈川県と静岡県地震防災への取組”, <https://www.onken.odawara.kanagawa.jp/files/PDF/tayori/65/onkendayori65-01.pdf>(2022年07月26日確認)
- (6) 山田文彦, 柿本竜治, 山本幸, 迫大介, 岡裕二, 大本照憲: “水害に対する地域防災力向上を目指したリスクコミュニケーションの実践的研究.”, 自然災害科学, Vol.27, No.1, pp.25-43(2008)
- (7) 総務省消防庁: “防災・危機管理 e カレッジ, 東日本大震災, 4. 「自助」「共助」「公助」”, <https://www.fdma.go.jp/relocation/e-college/cat63/cat39/cat22/4.html>(2023年07月26日確認)
- (8) 内閣府: “平成26年版 防災白書 | 特集 第2章 1 大規模広域災害時の自助・共助の例”, https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h26/honbun/0b_2s_01_00.html(2023年08月19日確認)
- (9) 国土交通省: “マイ・タイムライン”, <https://www.mlit.go.jp/river/bousai/main/saigai/tisiki/syozaiti/mytimeline/index.html>(2023年07月26日確認)
- (10) 東京都総務局総合防災部防災管理課: “東京マイ・タイムラインとは”, <https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/mytimeline/1012169.html>(2023年08月22日確認)
- (11) 京都市行財政局防災危機管理室: “京都市マイ・タイムライン”, <https://www.bousai.city.kyoto.lg.jp/mytimeline/disaster>(2023年08月22日確認)
- (12) 二本柳綾香, 伊藤恵: “防災教育教材の評価指標に関する調査・提案”, 教育システム情報学会 第3回研究会 (2021)
- (13) 二本柳綾香: “防災教育教材の評価指標に関する調査・提案”, 公立はこだて未来大学 卒業論文 (2022)
- (14) 二本柳綾香, 伊藤恵: “防災教育教材の評価指標に関する調査・提案”, 実践的 IT 教育シンポジウム rePiT 論文集, pp.47-54(2023)
- (15) 防災科研: “防災意識尺度”, <https://risk.ecom-plat.jp/index.php?gid=11139>(2021年08月17日確認)
- (16) 鹿野翔太, 古賀佳樹, 川嶋大輔: “大学生を対象とした防災教育の効果検証”, 中京大学心理学研究科心理学紀要, pp.63-69(2021)
- (17) 豊沢純子, 唐沢かおり, 福和伸夫: “小学生に対する防災教育が保護者の防災行動に及ぼす影響 - 子供の感情や認知の変化に注目して -”, 教育心理学研究, Vol.58, No.4, pp.480-490(2010)
- (18) 今井亜湖, 吉富友恭, 埴岡靖司: “防災教育における映像教材の使用に関する事例研究”, 日本教育工学会論文誌, Vol.44, pp.193-196(2020)