

風水害時の安全確保行動の阻害要因解明による タイムラインを利用した行動変容アプローチ

兵庫県立大学 教授 木村玲欧

本研究は、避難などの安全確保行動の促進要因・阻害要因となる心理特性を質問紙調査などによって総合的に解明した上で、促進要因を増やし阻害要因を無くしていくための教育プログラムを提案することで、安全確保行動促進のための要因と方略を科学的に提案した。本研究では、全部で4つの要素的研究で構成されている。1つめは、災害時の避難に関する備えを促進させるための要因の解明、2つめは、水害時の警戒レベルについて、特にレベル2～5までの各段階での情報・状況をもとにどのような要因が避難を促進させるのかのシミュレーション的解明、3つめは、得られた知見を地域や学校の防災教育に落とし込むための日本の防災教育実践の類型化、4つめは、具体的な水害教育プログラムの提案である。これらの研究によって、水害に対する備えや安全確保行動を促進させるための行動変容のアプローチを提案した。

Key Words : 水害時警戒レベル、防災基礎力、知る・備える・行動する、わがこと意識

1. 本研究の背景と目的

日本において1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上といった強度の強い雨について、1980年頃と比較して、おおむね2倍程度に頻度が増加している¹⁾。また2000年から2022年までに日本近海で観測された極端海洋昇温イベントのほとんどが地球温暖化によって発生しており、台風が勢力を保ったり強めたりしながら日本に上陸する傾向は今後も続くことが考えられる²⁾。しかしながら、水害時の人々の安全確保行動は促進されていない現状がある。2018年7月、台風と梅雨前線によって、平成30年7月豪雨(西日本豪雨)が発生し、広島県・岡山県・愛媛県を中心に250人以上が亡くなった。株式会社ウェザーニューズが行ったアンケートによると、「西日本豪雨の際に避難すべき状況だった」と回答した人のうち、実際に避難したのは16%、避難しなかったのは84%だった。避難しなかった人に「なぜ避難しなかったのか」と避難しなかった理由を複数回答で尋ねたところ、家のほうが安全だと思った(49%)、自分の周辺は大丈夫だと思った(44%)、避難する間の道のりが怖かった(18%)などで、避難すべき状況であったのに適切な判断ができなかった³⁾。

本研究は、避難などの安全確保行動の促進要因・阻害要因となる心理特性を質問紙調査などによって総合的に解明した上で、促進要因を増やし阻害要因を無くしていくための教育プログラムを提案することで、安全確保行動促進のための要因と方略を科学的に提案した。本研究では、全部で4つの要素的研究で構成されている。1つめは、災害時の避難に関する備えを促進させるための要因の解明、2つめは、水害時の警戒レベルについて、特にレベル2～5までの各段階での情報・状況をもとにどのような要因が避難を促進させるのかのシミュレーション的解明、

3つめは、得られた知見を地域や学校の防災教育に落とし込むための日本の防災教育実践の類型化、4つめは、具体的な水害教育プログラムの提案である。これらの研究によって、水害に対する備えや安全確保行動を促進させるための行動変容のアプローチを提案した。

2. 研究1 災害時の避難に関する備えを促進させるための要因の解明

研究1では、インターネットモニター調査(有効回答数: n=1599)によって、災害時の避難に関する備えを促進させるための要因を明らかにした。調査手法は、インターネットモニター調査(アイブリッジ株式会社の登録モニター)によるものである。調査地域は、全国を7ブロック(北海道・東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄)に分けて、各ブロック300サンプル、計2,100サンプルを回収した。調査対象者は、18歳～99歳を対象に、性別(男性・女性の2カテゴリ)と年代(10代～60代以上の6カテゴリ)の12セルで均等割付をして(各セル25人)、各セルが調査対象数に達した時点で終了した。調査期間は、2023年11月8日～13日であった。

(1) 重回帰分析での避難に関する備え促進要因

内閣府の防災に関する世論調査の「災害への備え」に関する項目(内閣府, 2014, 2018, 2022)もとに、Kimura et. al. (2017)、Nakazawa et. al. (2024)が作成した「災害への備え」項目(31項目)から「避難に関する備え」の10項目について分析を行った⁴⁻⁸⁾。

避難に関する備えの10項目について、「やっている」を1点、「やっていない」を0点として、すべ

ての項目を足し併せた得点を「避難に関する備え得点」（平均値1.62, SD=1.92, 最小値0, 最大値10）とした。この「避難に関する備え得点」を従属変数、回答者の年齢、性別（男性=1、女性=0）、結婚の有無（既婚=1、未婚=0）、子どもの有無（子どもあり=1、子どもなし=0）、居住形態（持ち家あり=1、なし=0）、世帯収入（500万円以上=1、500万円未満=0）、地域の居住年数（30年以上=1、30年未満=0）、被災経験（被災経験あり（被害程度はともかく自分や家族・親戚が被災した経験あり）=1、なし=0）、人的被害（被害あり（ケガ・病気以上の人的被害あり）=1、なし=0）、ハザードマップ認知度（ハザードマップ認知度が高い（ハザードマップを見て内容を覚えている）=1、低い=0）、災害切迫度（災害切迫度が高い（ここ10年以内に起こりそう）=1、低い=0）、地域交流度（地域交流度が高い（互いに挨拶以上のまちの付き合いがある）=1、低い=0）を独立変数とする重回帰分析を行った（年齢以外はダミー変数）。

その結果、5つの独立変数について、統計的に有意な関連が見られた（表-1）。それは、年齢（ $\beta = .063$, $p < .05$ ）、被災経験（ $\beta = .099$, $p < .01$ ）、ハザードマップ認知度（ $\beta = .286$, $p < .01$ ）、災害切迫度（ $\beta = .112$, $p < .01$ ）、地域交流度（ $\beta = .140$, $p < .01$ ）の5項目であった。それ以外の、

表-1 重回帰分析の結果

	b	SE	β	95%LCI	95%HCI	VIF
(定数)	-.019	.192		-.396	.358	
年齢	.007 *	.004	.063	.000	.014	1.951
性別	-.060	.090	-.016	-.237	.117	1.048
結婚	.098	.136	.025	-.169	.366	2.334
子ども	-.127	.136	-.032	-.394	.141	2.223
収入	.141	.095	.036	-.046	.328	1.14
持ち家	.023	.101	.006	-.174	.221	1.161
地域居住年数	-.028	.107	-.007	-.237	.181	1.322
被災経験	.456 **	.108	.099	.244	.668	1.043
人的被害	.080	.141	.013	-.196	.357	1.05
ハザードマップ認知度	1.308 **	.110	.286	1.093	1.522	1.09
災害切迫度	.431 **	.091	.112	.253	.610	1.055
地域交流度	.538 **	.091	.140	.360	.717	1.061
R ²	.158					
F(12, 1586)	25.98 **					

** : $p < .01$, * : $p < .05$

性別、結婚の有無、子どもの有無、居住形態、地域居住年数、人的被害については有意な関連が認められなかった。また、各項目ともVIFが10未満であり多重共線性の問題は見られなかった（寺島, 2018）⁹⁾。

(2) 災害への備えの促進方策

重回帰分析結果をもとに、災害への備え行動を促進させている5つの独立変数について、備えの各項目における割合を明らかにしたものが表-2である。なお、年齢については先の分析より、直接的な相関でないことが考えられるため本表からは外している。その結果、被災経験では10項目中7項目、災害切迫度では10項目中9項目、ハザードマップ認知度と地域交流度では全10項目について統計的に有意な差が見られた（「特に何もしていない」を除く）。

特にハザードマップ認知度は、重回帰分析での β が最も大きく、ハザードマップによる認知度高かった人は、低かった人よりも、避難に関する備えを様々な側面で充実させていることがわかった。両者の差分を取ると、「5. 近くの学校や公園など、避難する場所を決めている」は23.4%、「1. 停電時に作動する足元灯や懐中電灯などを準備している」は20.5%、「4. 災害発生時に自分がどのような具体的行動を取るべきか考えている」は20.1%と20%以上の差が開いていた。「6. 避難する場所までの安全な避難経路を考えている」については、「ハザードマップによる認知度が低かった人」10.5%、「高かった人」29.0%と3倍近い差があった。

これらを考えると、気象現象などのハザードに関する理解を行った上で、ハザードマップなどの地図によって空間的に災害時の地域の被害や課題を理解することで、防災教育が促進されることが考えられる。現状においては、ハザードマップによる理解が進んでいない状況があるために、今後は、学校や地域において「自分の地域のハザードマップを具体的読み解き理解していく」ことや、「出来合いのハザードマップだけでなく、参加者

表-2 避難に関する備え（重回帰分析で有意な関連が見られたもの（年齢を除く））

	全体 (n=1599)	被災経験無 (n=1,241)	被災経験有 (n=358)	HM認知度低 (n=1,234)	HM認知度高 (n=365)	災害切迫度低 (n=864)	災害切迫度高 (n=735)	地域交流度高 (n=861)	地域交流度低 (n=738)
1 停電時に作動する足元灯や懐中電灯などを準備している	38.4	35.1	50.0 **	33.7	54.2 **	33.8	43.8 **	31.5	46.5 **
2 非常持ち出し用衣類、毛布などを準備している	16.2	13.5	25.4 **	13.2	26.3 **	13.9	18.9 **	13.5	19.4 **
3 貴重品などをすぐ持ち出せるように準備している	19.4	17.7	25.4 **	15.2	33.7 **	15.7	23.8 **	17.4	21.8 *
4 災害発生時に自分がどのような具体的行動を取るべきか考えている	14.4	12.7	20.1 **	9.8	29.9 **	11.2	18.1 **	12.4	16.7 *
5 近くの学校や公園など、避難する場所を決めている	31.2	29.3	37.7 **	25.9	49.3 **	25.7	37.7 **	24.0	39.6 **
6 避難する場所までの安全な避難経路を考えている	14.7	13.8	17.9	10.5	29.0 **	12.0	17.8 **	11.1	18.8 **
7 外出時には、携帯電話やスマートフォンなどの予備電池を携帯している	15.6	15.1	17.6	13.4	23.3 **	13.2	18.5 **	13.1	18.6 **
8 防災訓練に積極的に参加している	4.5	3.6	7.5 **	2.1	12.6 **	3.9	5.2	2.4	6.9 **
9 地域の防災マップ・ハザードマップを家の中で掲示している	4.1	3.0	7.8 **	1.7	12.1 **	2.7	5.7 **	2.3	6.1 **
10 家が壊れて住めなくなった際の、避難所以外の避難先を考えている	3.9	3.4	5.6	2.0	10.1 **	2.9	5.0 *	2.0	6.1 **
11 特に何もしていない	37.0	40.7	24.0 **	41.8	20.5 **	45.4	27.1 **	44.5	28.2 **

** : $p < .01$, * : $p < .05$, 数値に下線 : 統計的に有意な項目において回答の多かったもの

が書き加えたり作成したりしたハザードマップについては、家の中で掲示できるようなサイズ・デザインに工夫することで日常的な掲示・確認できるように教育・啓発を進めていく」ことが重要だと考えられる。

3. 研究2 災害時の警戒レベルにおける避難行動促進・抑制要因の解明

研究1では、災害時の避難に関する備えを促進させるための要因として、ハザードマップなどの理解が重要であることがわかった。それでは、実際の災害時において、様々な防災気象情報が自治体等から出るなかで人々はどのような対応をするのだろうか。

実際に、台風が接近した時や大雨の時に、川の様子を見に行ったり、外の様子を見に行くことで、災害に巻き込まれる事案が繰り返し生じている。このような、自分や家族に本当に危機が迫っているかを改めて確認する現象は「警告の真偽確認」と呼ばれている(Perry, 1979)¹⁰⁾。また、災害時に警告の真偽確認による不適切な対応行動は、不安全避難行動の1つとして考えられている。さらに、積極的に不安全避難行動を取ることで犠牲者になってしまう人々は能動的犠牲者として分類されてきた(牛山, 2023)¹¹⁾。能動的犠牲者は、自らの意志で危険な場所に接近したことにより遭難している側面があり、それ以外の被災者とは異なる特徴をもっている可能性がある。しかしながら、風水害などの警報発表時に川を見に行くといった警告の真偽確認により能動的犠牲者となる人々について事例的な研究は報告されているものの、どのような個人的特徴を有しているのか十分に検討がされてこなかった。

そこで本研究では、大雨における防災気象情報や自治体からの避難指示などの発令直後の人々の対応行動を対象にした研究を行う。具体的には、災害発生危険度と避難行動の目安を示す警戒レベルのうち、避難準備以上が求められるレベル2からレベル5までの災害場面のシナリオを仮定し、各シナリオにおける人々の対応行動の選択を検討する。

(1) 各警戒レベルにおける対応行動の選択率の割合

警戒レベル×対応行動の選択のクロス集計を行った(図-1)。その結果、警戒レベルごとで選択に違いがあることが確認された($\chi^2(6)=43.85, p<.01$)。特に、警戒レベル2から3にかけて、「対応なし」の割合が減り、「対応あり」の割合が増えていた。一方、「様子を見に行く」の割合は一定のままであった。次に、対応行動へのリスク・グラフィック要因の影響を検討するため、各警戒レベル

の対応行動を従属変数(対応ありを基準)とする多項ロジスティック分析を行った。その主な結果として、警戒レベル2から5まで一貫して、防災訓練の参加経験がある人は、対応ありよりも、様子を見に行く割合が高くなっていった。また、警戒レベル2、3、5において、防災行動をとっている人ほど、様子を見に行く割合が高くなっていった。一方、効果は弱いものの、警戒レベル4において、ハザードマップの認識がある人の様子を見に行く割合が少なくなる傾向がみられた。同様の効果は、警戒レベル2、3、5において、ハザードマップの認識がある人は、対応なしよりも、対応ありの割合が高くなる傾向でも見られた。

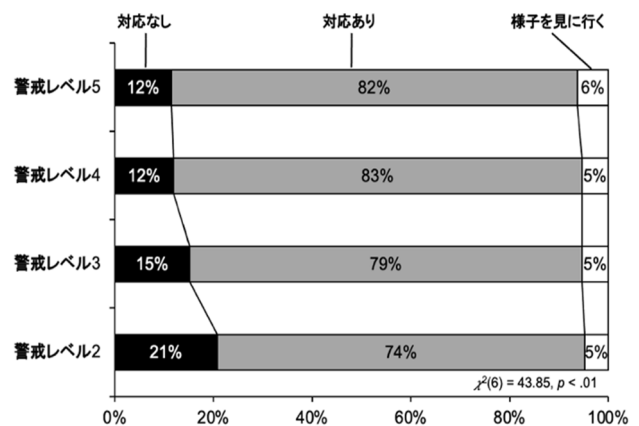


図-1 各警戒レベルにおける対応行動の選択率の割合

災害時に警告の真偽確認を取る傾向のある人の特徴として、日常の防災行動をよく行っていたり、地域の防災訓練に参加するような、積極的な人である可能性が高い。その一方で、ハザードマップの認識がある場合は、警告の真偽確認よりも、具体的な対応行動を取ることに積極的になる傾向があった。したがって、人々の防災に対する意識を高めるだけでは望まない対応を生じさせる可能性がある。ハザードマップなどの科学的な認識に基づいて行動をとるような災害リテラシーを高めることの重要性が示唆された。

(2) 各警戒レベルにおける避難行動促進要因

各レベルにおいてどのような要因が避難行動を促進したり抑制するのだろうか。各レベルの避難行動において、「避難」としては特に行動しない」という回答者を「避難行動をとらない群(nothing)」、「避難」として自宅に積極的に留まる」という回答者を「自宅避難群(stay)」、「近隣の安全だと思われる場所・建物(避難所以外)に避難する」「避難所に避難する」という回答者を「避難群(evacuation)」として、順序ロジスティック回帰分析を行った。また有意な変数のodds比については棒グラフに図示した。

その結果、レベル2からレベル5までにおいて、それほど大きく傾向が変わらなかった。床上浸水もしくは床下浸水をするかもしれないと予想をしていた人ほど避難をする傾向があることがわかった。またボランティアの参加経験がある人も避難行動をとる傾向があることがわかった。一方、避難場所を知っているにもかかわらず避難をしない人については、避難場所を知っている計画がある人や、避難場所を知らない人よりも避難を抑制する傾向があることがわかった（表-3、図-2）。

水害時での具体的な行動は、ハザードマップの認識や防災訓練の参加経験は有意ではなく、ハザードマップや防災訓練の参加経験は緊急時の行動にはあまり影響しないことがわかった。また避難場所を知っているにもかかわらず具体的な計画がないと行動しないことがわかった。一方で、床上浸水や床下浸水などの具体的な被害をイメージできたり、感情的な高まりある時には行動に移すことがわかった。

表-3 警報レベル5における順序ロジスティック解析

	B	Z	odds rate	LL95%CI	UL95%CI
年齢	-.021	-3.373 ***	.980	.968	.991
性別	.113	.779	1.120	.842	1.488
未婚	.047	.216	1.048	.683	1.610
年収	-.031	-1.183	.969	.921	1.021
持ち家	.122	.731	1.129	.815	1.565
子どもの有無	.244	1.070	1.277	.817	2.000
災害弱者の有無	.174	1.114	1.191	.876	1.619
被災経験の有無	-.240	-1.609	.786	.587	1.054
水害予期	.277	2.629 **	1.319	1.073	1.622
ハザードマップの認識	-.151	-1.253	.859	.677	1.088
防災行動	.039	2.044 *	1.040	1.002	1.080
避難場所 計画無	-.383	-2.449 *	.682	.501	.925
避難場所 計画有	-.092	-.602	.912	.676	1.228
防災訓練の参加経験	.329	1.741 .	1.390	.961	2.019
ボランティアの参加経験	.695	2.715 **	2.003	1.221	3.335
Level2の感情的反応	.241	2.787 **	1.273	1.074	1.509
リスク予期(もつと雨)	.536	2.752 **	1.709	1.170	2.512
リスク予期(床下浸水)	1.714	7.466 ***	5.553	3.556	8.753
リスク予期(床上浸水)	2.438	10.455 ***	11.446	7.283	18.178
間値					
Nothing stay	-3.130	-5.029 **			
stay evacuation	-.271	-.445			

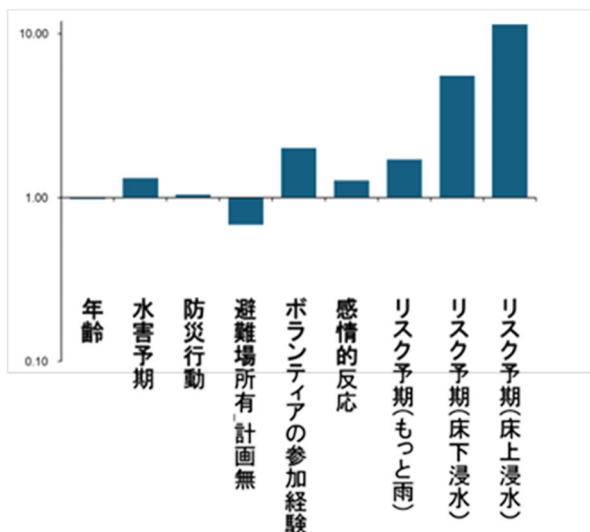


図-2 警報レベル5における順序ロジスティック解析で有意な変数の odds rate

4. 研究3 災害時の警戒レベルにおける避難行動促進・抑制要因の解明

研究1では、災害時の避難に関する備えを促進させるための要因として、ハザードマップなどの理解が重要であることがわかった。研究2では、実際の災害時において、様々な防災気象情報が自治体等から出るなかで人々はどのような対応をするのかについて、具体的に床下浸水や床上浸水などをイメージできたり、ボランティアなどで被害の様子を目の当たりにしたり、感情的な反応がある時に避難行動をすることがわかった。

そこで研究3では、具体的にこのような知見をどのような防災教育実践に落とし込めばよいのかについて、日本の防災教育の先進例を支援してきた内閣府・防災教育チャレンジプランに採択された団体が実践終了時に執筆する「実践報告書」を分析することで、日本における防災教育実践の時系列的な変遷を明らかにした。さらに防災教育実践を類型化することで、日本における防災教育の実態と、今後、防災教育を一層推進するための課題を明らかにすることを目的とした。

(1) 防災基礎力の8つの能力の観点による防災教育実践の実態

防災基礎力（池田他，2021）¹²⁾の観点から、実践の実態解明と類型化を行った。防災基礎力の3つの上位能力のサブカテゴリーである8つの能力について、どのような能力を向上させるための実践を行っていたかを見ると（図-3）、「知る」を構成する2つの下位能力（地震・津波・火山を科学的に理解する、気象災害を過去の被害を踏まえて理解する）と、「行動する」を構成する4つの下位能力中の2つの下位能力（平時に被害を出さない方法を知る、地図などを用いて地域で起こる災害を知る）を向上させるための実践が相対的に少ないことがわかった。災害時に発生する課題を知ったり、災害教訓を知って対策に生かしたり、災害時の身の安全を確保する方法を知ったり、被害を小さくする共助・公助のあり方を知るなどの、人々がイメージしやすい個別具体的な活動については多くの実践が行われていた。一方で、自然現象としての災害を科学的に理解したり、平時において被害を出さない対策を知ったりするなどの実践は相対的に少なく、防災基礎力を総合的に向上させるためには、今後これらの実践を強化する必要がある。

(2) クラスター分析による防災教育実践の類型化

作成したデータセットから、防災基礎力（3つの上位能力、8つの下位能力）と、対象とした災害（8種類）の計19項目のダミー変数を用いて、283件の

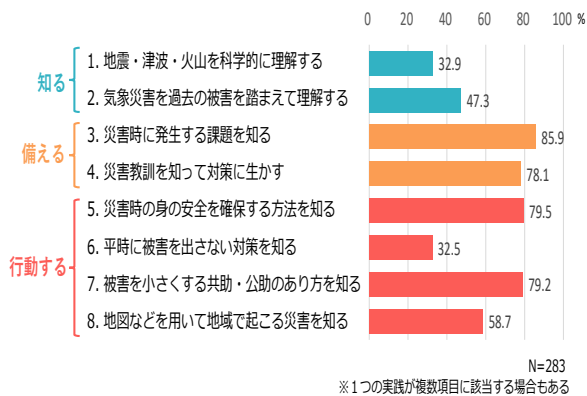


図-3 防災基礎力を構成する8つの能力別に見た防災教育実践の現状

実践をクラスター分析した。その結果、全部で8つのクラスター分類された。1つ目のクラスターは、「防災基礎力全体を向上させる総合的実践」、2つ目のクラスターは「気象災害に特化した実践」、3つ目のクラスターは「地震に特化した実践」、4つ目のクラスターは「津波に特化した実践」、5つ目のクラスターは「地図などで災害時の地域を理解する実践」、6つ目のクラスターは「独自性の強い創造的実践」、7つ目のクラスターは「『行動する』ことに特化した実践」、8つ目のクラスターは「『備える』ことに特化した実践」である。

これまでの分析結果をもとに、防災基礎力を向上させるための教育実践のあり方を考察・提案したものが図-4である。図中の矢印は、このような手順で進めていくことで理想的な教育実践が行われることを提案している。防災基礎力の最初の段階である「知る」能力を向上させるためには、「地震」「津波」「気象災害」というハザードに特化したそれぞれの実践が必要であることが考えられる。また「防災基礎力全体を向上させる総合的実践」を行うためには、まずは各ハザードを知ることが必要不可欠であり、図-3の結果を見ると、現状の防災実践においてこの点が不足していることが考えられる。

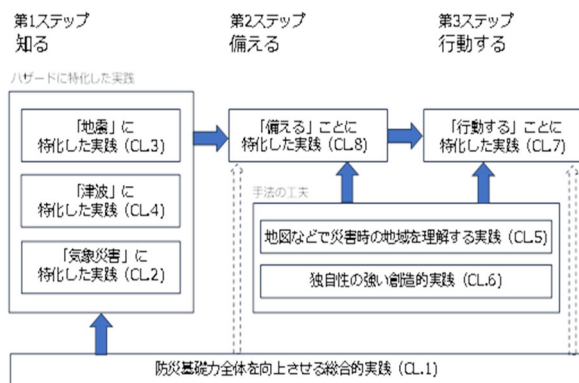


図-4 防災基礎力を向上させるための教育実践のあり方

次に、防災基礎力の「備える」「行動する」能力を向上させるためには、それぞれの実践を行う必要があるが、特に「地図などで災害時の地域を理解」させたり「独自性の強い創造的実践」をあわせて行ったりすることで、参加者の興味・関心を維持させながら能力を向上させる可能性があることが提案できる。

5. 被災経験がない人への防災教育プログラムの提案

研究3では、日本の防災教育の先進例を支援してきた内閣府・防災教育チャレンジプランに採択された団体が実践終了時に執筆する「実践報告書」を分析することで、日本における防災教育実践の時系列的な変遷を明らかにした。さらに防災教育実践を類型化することで、日本における防災教育の実態と、今後、防災教育を一層推進するための課題を明らかにした。特に、学校や地域で防災教育を促進させるための18の要因」という尺度を用いて分析したところ、防災教育実践のポイントは、1) 地域の関係機関を巻き込む実践、2) 教育プログラムに形式知化する実践、3) 日常の中から活動時間を捻出する実践、4) キーパーソンと特色のある活動をする実践、5) 地域の災害情報・災害教訓を取り入れる実践という5つのクラスターに類型化されることがわかった。

そこで研究4では、被災経験がなく、かつ、自立した大人となって社会へ参画し貢献するための最終的な移行時期である高校生を対象にして、高校生が防災に「わがこと意識」を持つための、防災訓練プログラムを提案した。「わがこと意識」とは、「自分たちに身近なこととして、自分たちに引き付けて考えること」「ある事柄について、それが自分たちに直接関係することでもなく、それが自分たちそのもののもののことのように意識すること」である（木村，2015）¹³⁾。高校生にとって魅力的な内容にすることで、「わがこと意識」が向上し、地域に特徴的な災害を理解し、災害に備えて行動できるような防災訓練プログラムを開発した。訓練プログラム開発にあたっては、教育活動の効果・効率・魅力を高めるための理論である Instructional Design (以下、ID) 理論のADDIE Modelを採用した。

(1) 教育プログラムの開発

プログラムは、21項目の学習目標を達成させるために全4段階で災害を学ぶプログラムとした。

第1段階は、災害に対する気づきを醸成させてその後の学習効果を図ることを目的とする段階である。訓練の最初に、校内放送での緊急地震速報によるシェイクアウト訓練とドローンを用いた物資搬送のモンストレーションを実施した。高

校生に実際に体を動かしてもらったりドローンという最新技術に触れたりすることで、災害に対する気づきや興味を誘発させることを目的にした。学習目標では、「12. 地震発生直後に取りべき行動を知っている」、「13. 地震発生時、実際に自分の身を守ることができる」、「14. 地震発生時、人々がどのような心理状態になるのか知っている」、「15. 日常でドローンがどのように活用されているか知っている」、「16. 災害時にドローンがどのように活用されているか知っている」が該当する。

第2段階は、災害という事象を知ることをする目的にする段階である。地元で発生した大雨災害の映像を視聴したり、被災した佐用町役場職員による体験談を聞くことで、大雨災害の被害の実態や具体的な行動について学ぶ。学習目標では、「1. 大雨が降った時、どのような被害が出るか知っている」、「2. 大雨が降った直後、自分がどのような行動を取るべきか知っている」、「3. 大雨が降った時、佐用町がどのような状況になるか知っている」、「4. ライフラインが使用できない時、佐用町にどのような支援がくるか知っている」、「5. 水害発生後の復興の過程で自分が何をすべきか知っている」、「6. 2009年佐用町水害での被害について説明できる」が該当する。

第3段階は、自分たちの生活空間における災害のリスクを知ることをする目的にする段階である。ハザードマップ(地震・水害)の説明を受けながら、

佐用高校や、佐用駅からの通学路など、災害のリスクを学ぶ。学習目標では、「7. 大雨災害時、どのような箇所が危険箇所となるか知っている」、「8. 大雨災害時、佐用町地域のどこが危ないか知っている」、「9. 大雨災害時、佐用町がどの程度の深さの水に浸かるか知っている」、「10. 佐用町は地震が発生しやすい地域であるということを知っている」、「11. 地震発生時、佐用町でどのくらいの揺れが起こるか知っている」が該当する。

第4段階は、災害に対する備えとしての防災を学ぶ段階である。今回は、後述する防災をテーマにしたゲーミング教材を使用して、高校生に興味・関心を持ってもらいながら防災を学ぶ。学習目標では、「17. 日常から「災害に対する備えは大切である」と思っている」、「18. 災害発生直後に自分が何をすべきか知っている」、「19. 災害発生直後、実際に自分がすべきことを行動することができる」、「20. 防災にまつわる様々な知識をよく知っている方だ」、「21. 災害発生に備えて、普段どのような備えをすべきか説明できる」が該当する。

(2) プログラムの評価

本プログラムの実施前および実施後に、21項目の学習目標を評価シートとして配付して、生徒に自己評価をしてもらった。回答内容を分析したところ、全項目について統計的に有意な上昇が見られ、本プログラムが学習目標の達成に有効なプロ

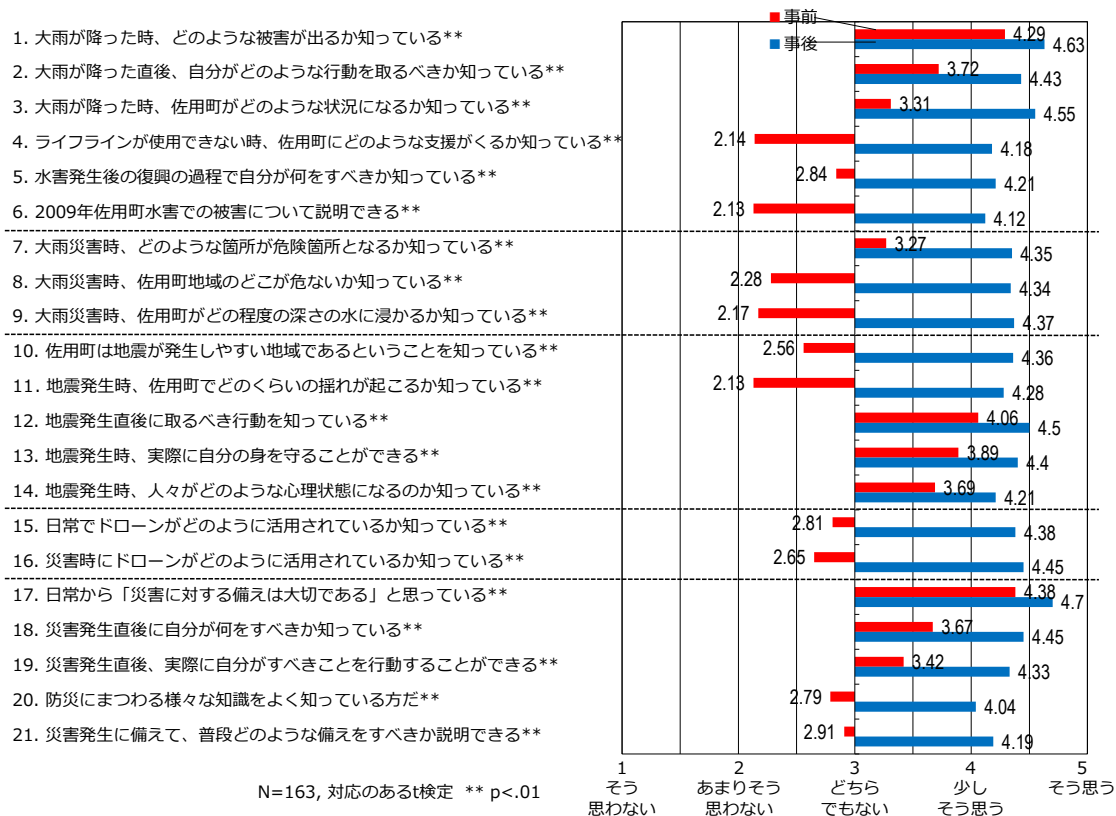


図-5 21 項目の学習目標の達成度評価

グラムであることがわかった(図-5)。災害を余所の地域で発生した他人事として考えるのではなく、自分たちの地域で身近に起きる問題であり、適切な対応をする必要があるという「わがこと意識」が育成されたと考えることができる。

(2) 因子分析によるプログラム評価

本プログラムの実施前および実施後のそれぞれについて、21の学習目標を回答者がどのように自己評価しているのかについて因子分析を行った。因子分析においては、最尤法を用いて固有値1以上の基準で因子抽出を行い、プロマックス回転によって因子軸を回転させた。

事後の自己評価では2因子が抽出された(表-12)。因子1は、「19. 災害発生直後、実際に自分がすべきことを行動することができる」、「18. 災害発生直後に自分が何をすべきか知っている」、「20. 防災にまつわる様々な知識をよく知っている方だ」、「21. 災害発生に備えて、普段どのような備えをすべきか説明できる」など、災害時に発生する問題や災害時の自分の行動を理解する項目の因子負荷量が高かったため「災害時に取るべき行動の理解」因子と命名した($\alpha=.935$)。因子2は、「10. 佐用町は地震が発生しやすい地域であるということを知っている」、「9. 大雨災害時、佐用町がどの程度の深さの水に浸かるか知っている」、「3. 大雨が降った時、佐用町がどのような状況になるか知っている」、「8. 大雨災害時、佐用町地域のどこが危ないか知っている」、「11. 地震発生時、佐用町でどのくらいの揺れが起こるか知っている」など、佐用町における地震災害・水害の理解に関する項目の因子負荷量が高かったため「佐用町での災害時リスクの理解」因子と命名した($\alpha=.931$)。

プログラム実施前は、参加者の知識は、災害の一般的な知識、佐用町の水害の知識、佐用町の地震発生リスクの知識、ドローン活用の知識など、防災に関する個々の知識のまとまりとして認識されていた。しかしプログラムを通して、参加者は、地震災害・水害を含めた佐用町全体における災害リスクを認識するようになり、そのような災害が発生した時には自分たちがどう対応すればよいかについて認識していることがわかった。

これは中位概念の学習目標として設定した「佐用町の過去の災害や現状を知り、災害時のリスクを理解する」「災害時に発生する問題を知り、自分が取るべき行動を理解する」という2つの学習目標と対応する。本研究で開発した教育プログラムを通して、設定した2つの学習目標を理解するとともに、「自分たちに身近なこととして、自分たちに引き付けて考えること」「ある事柄について、それが自分たちに直接関係することでもなく、それが自分たちそのもののことのように意識すること」という「わがこと意識」(木村, 2015)¹³⁾が醸成されたと考えることができる。

謝辞：本研究は(一財)河川情報センター令和5-6年度研究助成を受けて行った研究成果である。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 気象庁(2023) 気象業務はいま2023
- 2) Hayashi, M. et. al (2022) The Contribution of Climate Change to Increasing Extreme Ocean Warming around Japan, *Geophysical Research Letters*, Vol. 16, Issue 19, 10pp.
- 3) ウェザーニューズ(2018): 減災調査2018(西日本豪雨), ウェザーニューズウェブサイト, <https://weathernews.jp/s/topics/201808/300095/> (2025年1月30日確認)
- 4) 内閣府(2022) 防災に関する世論調査(令和4年9月調査)
- 5) 内閣府(2018) 防災に関する世論調査(平成29年11月調査)
- 6) 内閣府(2014) 防災に関する世論調査(平成25年12月調査)
- 7) R. Kimura, S. Ohtomo, and N. Hirata (2017) "A Study on the 2016 Kumamoto Earthquake: Citizen's Evaluation of Earthquake Information and Their Evacuation and Sheltering Behaviors," *J. Disaster Res.*, Vol.12, No.6, pp. 1117-1138.
- 8) K. Nakazawa, S. Ohtomo, R. Kimura, T. Nagata and M. Ikeda (2024) "Examining the Relationship Between Disaster Scenarios and Disaster Management Behavior During Earthquakes", *J. Disaster Res.*, Vol.19, No.1, pp.182-191.
- 9) 寺島拓幸(2018) SPSSによる多変量データ分析, 東京都書株式会社, p78.
- 10) Perry, R. W. (1979). *Journal of the American Planning Association*, 45(4), 440-447.
- 11) 牛山素行(2023). 自然災害科学, 41(3), 189-202.
- 12) 池田真幸・永田俊光・木村玲欧・李泰榮・永松伸吾, 全国で展開される防災教育教材の現状分析～学習指導要領との関係性を踏まえた今後の防災教育のあり方～, 地域安全学会論文集, No. 39, pp.103-111, 2021.
- 13) 木村玲欧, 災害・防災の心理学—教訓を未来につなぐ防災教育の最前線, 北樹出版, 2015.