

水害リスク情報の避難行動への影響過程モデルの精緻化に関する研究成果報告

東京大学大学院情報学環准教授 関谷直也

本研究では、避難行動の心理的要因はリスク認知、規範意識、心理的コストという3つに集約される、という避難の意思決定モデルを精緻化した。その結果、危険から身を守る規定因は、時間とともに低下していく「危険バイアス」と「危険の認知」から成り、規範を守る規定因は、「自己的規範」、「社会的規範のルール」と「社会的規範の同調」から構成されることが明らかになった。安全に避難するには、早いタイミングでの避難が必要であり、このためには、早いタイミングで危険から身を守る規定因が働くように訓練するか、規範を守る規定因が早いタイミングで機能するようルールを策定するかの何れかが必要となる。

また、このモデルを実証するために実施した、平成30年7月豪雨（西日本豪雨災害）後の被災者（愛媛県西予市の住民）を対象とした調査票調査を実施した。その結果、実際に避難した人のうち、避難した理由は、「消防団員に避難を勧められたから」が約7割を占め、約半数の人が「消防署員・消防団員に呼びかけられて、すぐに避難した」ことが明らかになった。

Key Words :避難、計画的行動理論、行動意図モデル、アンケート調査、西日本豪雨

1. 序

災害時に人の命を最終的に救う方策は「避難」である。災害時の人的被害の防止・軽減を図るには、事前に適切な避難が行われることが重要となる。しかし、災害発生時に人々はなかなか避難しないことが大きな課題となっている。適切な避難を促すため、これまで多くの研究者等により、避難した理由、しなかった理由、避難のトリガーとなった情報や避難の判断に至った状況等について、数多くの調査研究が行われてきた。だが、発生した災害のケーススタディ的な研究が多く、避難に係る理論的なモデルとして構築されるには至っていない。

そこで、本研究では、2016年の本助成研究（代表・横田崇）等で実施してきた避難の意思決定モデルの理論的・実証的研究（共同研究者・横田）を基礎とし、主として、避難行動の心理的要因は、リスク認知、規範意識、心理的コストという3つに集約されることを見出してきた。だが、2点で不十分なところがあった。

第一に、リスク認知と規範意識については、独立して避難行動意図に影響を与えていることは確認され、論理的には規範意識が高ければ時間的猶予をもって避難を行うであろうこと、浸水が迫ってきているなど周囲の状況からリスクを認知すれば避難を行うことを明らかとしてきた。だが、我々が研究事例とした、岩泉町を襲った平成28年台風10号災害や九州北部豪雨のような、急激に降雨の状況や浸水の状況が進展していく災害では、この二つの要因の関係性を区別して分析することは結果、困難であった。

第二に、過去の我々の研究事例としては、平成28

年台風第10号災害や九州北部豪雨を事例に、水害リスク情報（特別警報などの防災気象情報、気象庁の呼びかけ、水位情報、土砂災害警戒情報、避難勧告・避難指示）がどのような形で、これらリスク認知や規範意識、心理的コストに影響を与えるのかを分析したが、そもそも、これらの事例が、時間的な余裕がない中での避難行動であったことから、情報を区分した詳細な分析は困難であった。

そうした中、平成30年7月豪雨（西日本豪雨災害）においては気象庁が早い段階から警戒の呼びかけを行い、他にも河川情報や避難に関連する情報など、多くの情報が提供された。しかし、結果として14府県で合計200名以上が亡くなるという、多大な被害が発生した。

そこで、本研究では、避難の意思決定モデルを精緻化し、そのモデルを実証するために実施した、平成30年7月豪雨（西日本豪雨災害）後の被災者を対象とした調査票調査の結果を示す。

2. 避難の意思決定モデル

(1) 先行研究モデルの類似性についての評価

人の意図的な行動に影響を与える要因をもとに人の行動を説明する理論モデルとして、「計画的行動理論」（Ajzen, 1991）¹⁾がある（図-1）。このモデルは、「行動」に直接的な影響を与えている要因は「行動意図」で、行動意図には「行動に対する態度」、「主観的規範」、「行動コントロール感」の三つが寄与するとされている。

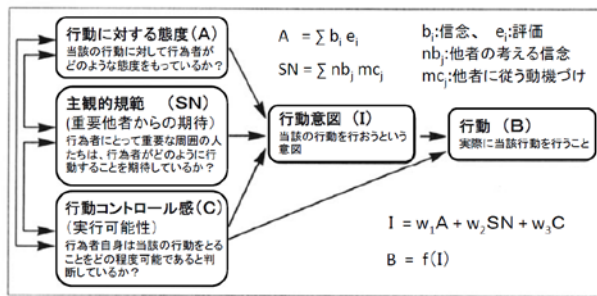


図-1 計画的行動理論 (Ajzen (1991) ¹⁾ に加筆)

一方、避難行動に係るモデルは少なく、避難に係る意図を表現する直接的なモデルとしては、中村 (2006) ²⁾ による「避難のオーバーフローモデル」がある (図-2)。このモデルは、情報等から当該事象に関する「危険の認知」と、声掛けなど地域社会の関与度等による「社会的要因」が高まり、ある一定値以上なる (オーバーフローする) と「避難の決定・実行」に繋がるとするモデルで、避難手段やペットの存在等の「避難行動の促進・抑制要因」もおかれている。このモデルは、加重平均と閾値の設定により数理表現が容易なシンプルなモデルである。

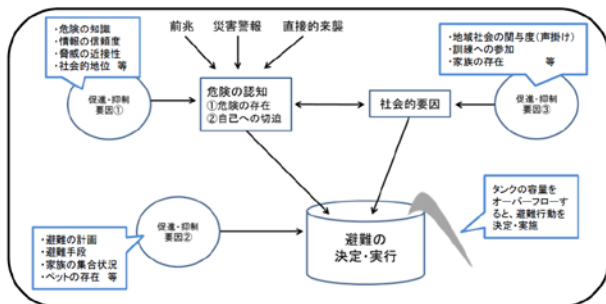


図-2 避難のオーバーフローモデル
(中村 (2006) ²⁾ に吹き出しとその内の表現を加筆)

横田 (2015) ³⁾ は、中村 (2008) ²⁾ と Aizen (1991) ¹⁾ のモデルを比較し、これらは同様の概念を要因として構成された類似のモデルであることを示した上で、閾値の取り扱いについても同様であると整理した。

また、Aizen (1991) ¹⁾ の概念を避難モデルに適用するにあたり、用語を次のとおりに整理し用いるとした。

- ・「行動に対する態度」⇒「危険の認知」
- ・「主観的規範」⇒「規範」
- ・「行動コントロール感」⇒「心理的コスト」
- ・「行動意図」⇒「避難行動意図」
- ・「行動」⇒「避難行動」

ここで、「規範」は「自己規範」と「社会規範」に分類し、「避難行動」は「避難する」・「様子を見る」・「避難しない」の3つに区分している。そして、時間とともに危険意識等が低下してことを表現するため「危険のバイアス」を加えたモデルを提案している (図-3)。

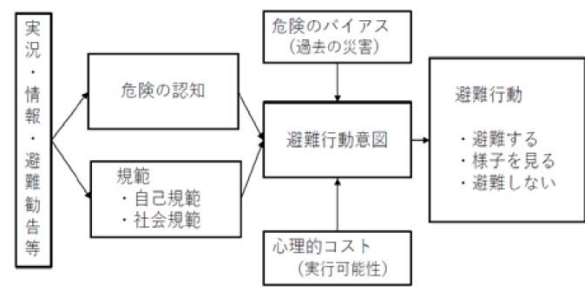


図-3 横田 (2015) による避難の意思決定モデル

(2) 避難の意思決定モデルの精緻化

本研究では、このモデルを精緻化する。

まず、危険バイアスと時間的変化の関係である。つまり、時間とともに避難率が低下することが課題となっている。横田・草野 (2016) ⁴⁾ は、避難率の低下と、災害後の記事量の減少過程が類似であること発見し、これら時間的な低下は次式で表される。

$$\frac{dn(t)}{dt} = -\left(\frac{\alpha}{t + \tau}\right) \times n(t) + c$$

即ち、避難者は、その時点の避難者数の割合に応じて減少し、時間を経るに従い次第に定常状態に近づいていくことが分かる。避難率の低下を「危険バイアス」の低下として整理すると、「避難行動意図」に影響する要因として整理するのではなく、「危険の認知」に直接影響する要因としてモデル化するのが適切と考える。

次に、危険の認知である。これは、避難を必要とする危険を覚知した場合の態度として整理される概念であり、これを「自己に迫った危険な現象を直接的・本能的に感知した場合」と、「情報や現象等から、自己に危険が迫る可能性が高いと推測した場合」に区分け、前者を「危険の直接的感知」、後者を「危険の推測的認識」と呼び区分する。

最後に、規範に関してである。社会学において、「規範」とは、「集団生活をするに必要なルール等で、これら全ての集合体」として定義されている (例えば、堀 (2009) ⁵⁾)。規範は、その内容等により、「自己的規範」、「社会的規範」、「集団的規範」等に区分して用いられている。「自己的規範」は、その人にとって重要他者 (例えば、恋人など) からの期待に相当する概念で、「個人規範」と呼ばれることもある。「社会的規範」、「集団的規範」は、集団生活を送るためのルール等で、ここでは、これらを総称して「社会的規範」とする。Cialdini・他 (1991) ⁶⁾ によると、社会的規範は「命令的規範 (injunctive norm)」と「記述的規範 (descriptive norm)」に区分されている。「命令的規範」は、多くの人々の取るべき行動や、望ましい行動と評価するであろうとの個人の知覚に基づく規範で、法律、習慣、礼儀作法等が相当するもので、ルールに相当する概念であ

る。「記述的規範」は、多くの人々が実際にとっている行動であると認識される個人の知覚に基づく規範で、周囲の他者の行動をその状況における適切な行動の基準と認識するもので、同調行動に近い概念である。記述的規範は、私的受容と公的追従に分けられ、私的受容はその後その規範に合致した行動が継続して取られるが、公的追従はその場限りのものになることが多い。規範そのものを、社会的な同調として扱われることもあるが、ここでは、Cialdini・他（1991）⁶⁾に従い、「社会的規範」を、「命令的規範」と「記述的規範」に区分することとし、前者を「ルール」、後者を「同調」と呼ぶこととする。

これらの概念整理により、図-5に示す「避難の意思決定モデル」を提案した。

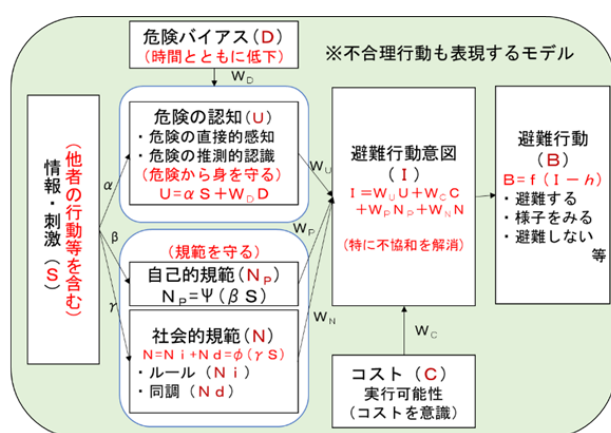


図-5 避難に係る行動意図モデル（改善モデル）

このモデルは、危険から身を守る規定因は、時間とともに低下していく「危険バイアス」と「危険の認知」から成り、規範を守る規定因は、「自己規範」、「社会的規範のルール」と「社会的規範の同調」から構成される。

実際の避難の場面においてこのモデルを用いて評価すると、(1) 避難した人は、危険から身を守る規定因が機能したか、或は、規範を守る規定因が機能したかの何れかである。一方、(2) 避難しなかった人は、危険から身を守る規定因も規範を守る規定因も機能しなかった場合、或は、避難のコストが高く、結果として避難を断念した人と推測される。

災害時に避難した人が少ないということは、基本的には、危険から身を守る規定因が機能した人が少ないということである。しかし、避難した人の中には、危険を直接的に認識していないが人もいる。この人たちが避難した理由は、避難の意思決定モデルに従うと、規範を守る規定因が機能した場合であり、その内容を分析すると、自治会長等の自分自身の役職や立場を意識して避難した人は「自己規範」が機能したと分析される。消防団の人に声をかけられ避難する場合も、その人が自分にとって大事な人である場合には、この「自己規範」が機能している。避難している人を見て避難する場合は、「同調」が

機能した避難にあたる。

一方、「ルール」については、現在、避難においては罰則等のある法律等はないが、地域のルールとして検討された避難計画やタイムライン等がこれに相当する。これらは、策定直後は記憶に新しく、ルールとして機能する可能性も高いと考えられるが、計画等が社会的に定着するほどに至っていない場合には、次第に機能しなくなる可能性がある。実際、策定した避難計画がいつの間にか形骸化し、災害時に機能していない例も少なくないと思われる。

災害時に、危険を認識してから避難すると、避難のタイミングが遅れ、避難途中で危険となる状況や、避難そのものが出来ない状況となり、生命に危険が及ぶこととなる。安全に避難するには、早いタイミングでの避難が必要であり、このためには、早いタイミングで危険から身を守る規定因が働くように訓練するか、規範を守る規定因が早いタイミングで機能するようルールを策定するかの何れかが必要となる。即ち、多くの人が、より早い時点で危険を認識できるようになることは容易ではないが、必要な訓練をするに加え、避難のルール化を図ることが重要となる。

今後、このモデルをもとに、従来の対策等を分析し、適切な避難を実現するための対策等を検討することが必要である。

3. 平成30年7月豪雨における愛媛県西予市野村地区の住民行動

(1) 平成30年7月豪雨の概要

平成30年6月28日から7月8日にかけて西日本を中心とした全国で降り続いた雨により、多くの犠牲が出た。いわゆる西日本豪雨である。この豪雨は、九州北部、四国、中国、近畿、東海地方などの多くで24/48/72時間降水量の値が観測史上第1位を記録するなど（気象庁[online]⁷⁾）、広範囲で長時間降り続いたことが特徴であった。この豪雨災害では、気象庁が早い段階から、特別警報などの防災気象情報、呼びかけ（「歴史的豪雨」「災害級の大雨」というより強い定性的な呼びかけ）を行い、他にも水位情報、土砂災害警戒情報、避難勧告・避難指示が様々な形で提供された。また、愛媛県では7日未明からダム放流に関する情報についても提供された。

(2) 調査の概要

本研究では、住民を対象としたアンケート調査を実施する。この調査を通して、避難行動の心理的要因にどのように影響を与えたかを検証する。対象は、調査をすすめていく上で重要と考えられた愛媛県西予市に絞ることとした。

実施した調査の概要は、表-1の通りである。

表-1 調査概要

調査名	西日本豪雨時の避難行動に関する調査
調査対象	西日本豪雨時の西予市において、浸水した地域に居住する世帯主 (またはそれに準ずる方)
調査主体	東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター 愛知工業大学地域防災研究センター 静岡大学防災総合センター 愛媛大学
調査方法	ポスティング、郵送回収
有効回答	139 票 / 479 票 (29.0%)
調査期間	令和元年 10/9 (水) ~ 12/4 (水)

(3) 調査結果

7月7日の早朝、肱川がはん濫する前に入手した情報について、情報入手率（「入手して危機感を感じた」と「入手したが危機感を感じなかった」の合計）をみると、《大雨注意報・警報》（68.1%）が最も高く7割弱、次いで《西予市からの避難指示（緊急）》（59.8%）、《自宅周辺の降水量に関する情報》（49.2%）となっている（図-6）。

「入手して危機感を感じた」情報は、《西予市か

らの避難指示（緊急）》（29.5%）が最も高くおよそ3割、次いで《近隣住民の避難状況》（19.7%）、《ダムが緊急放流する（異常洪水時防災操作を行う）という情報》（18.9%）となっている（図-6）。

水害前日7月6日の寝前に行った被害発生に備えた対策は、「特に何もしていない」（81.8%）が8割強で突出している（図-7）。

避難した理由は、「消防団員に避難を勧められたから」（69.6%）がおよそ7割を占めている（図-8）。

消防署員・消防団の呼びかけによる避難の有無は、「消防署員・消防団員に呼びかけられて、すぐに避難した」（45.1%）が最も高く4割台半ばとなっている。「消防署員・消防団員に呼びかけられて、すぐには避難しなかったが、しばらく経ってから避難した」（37.3%）人も合わせると、避難した人の8割以上は消防署員・消防団員からの呼びかけがあったことがわかる（図-9）。

今回の災害が発生するまでの、普段からの水害に対しての対策は、「特に何も対策はしていなかった」（60.4%）が最も高くおよそ6割を占めている。

対策をしている場合では、「持ち出し品の準備をしていた」（19.4%）、「水害時の避難場所を確認していた」（15.1%）が比較的高くなっている（図-10）。

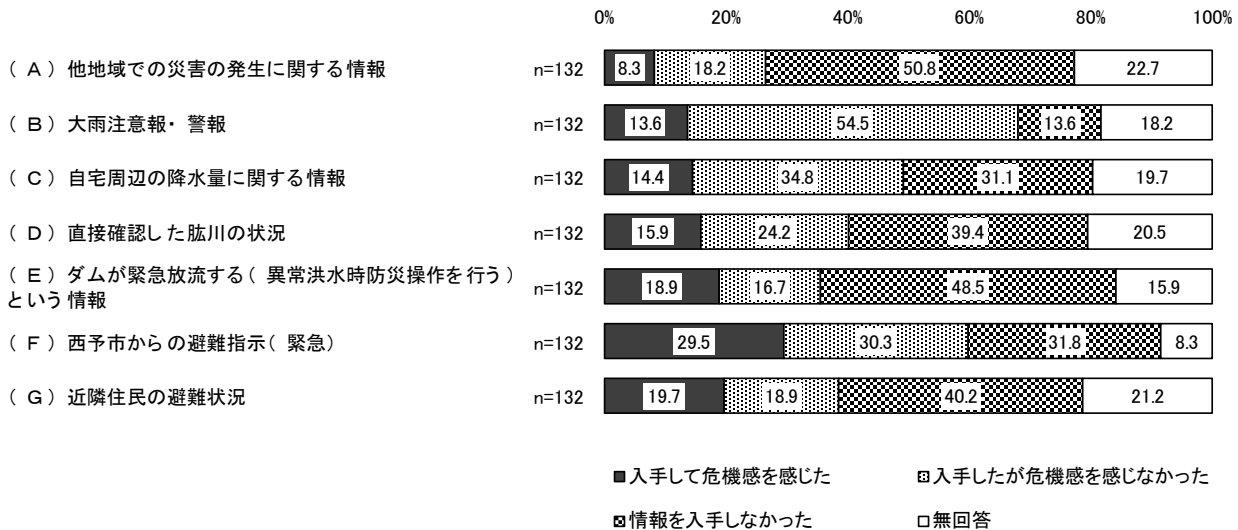


図-6 災害発生前に入手した情報

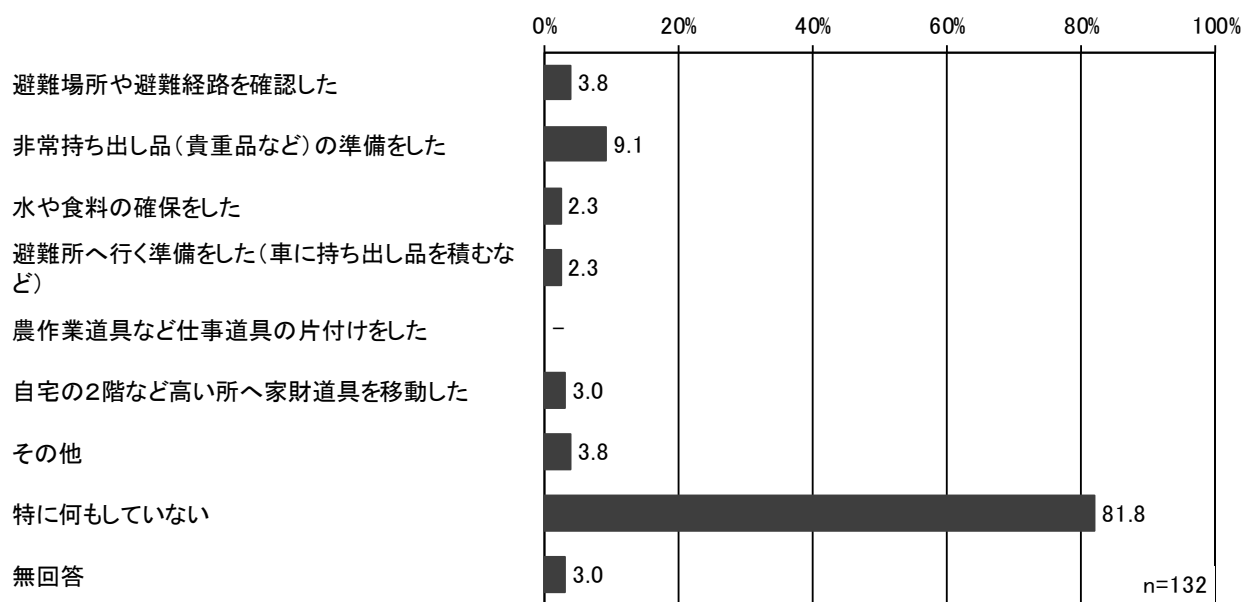


図-7 7月6日の寝る前に、行った対策（MA）

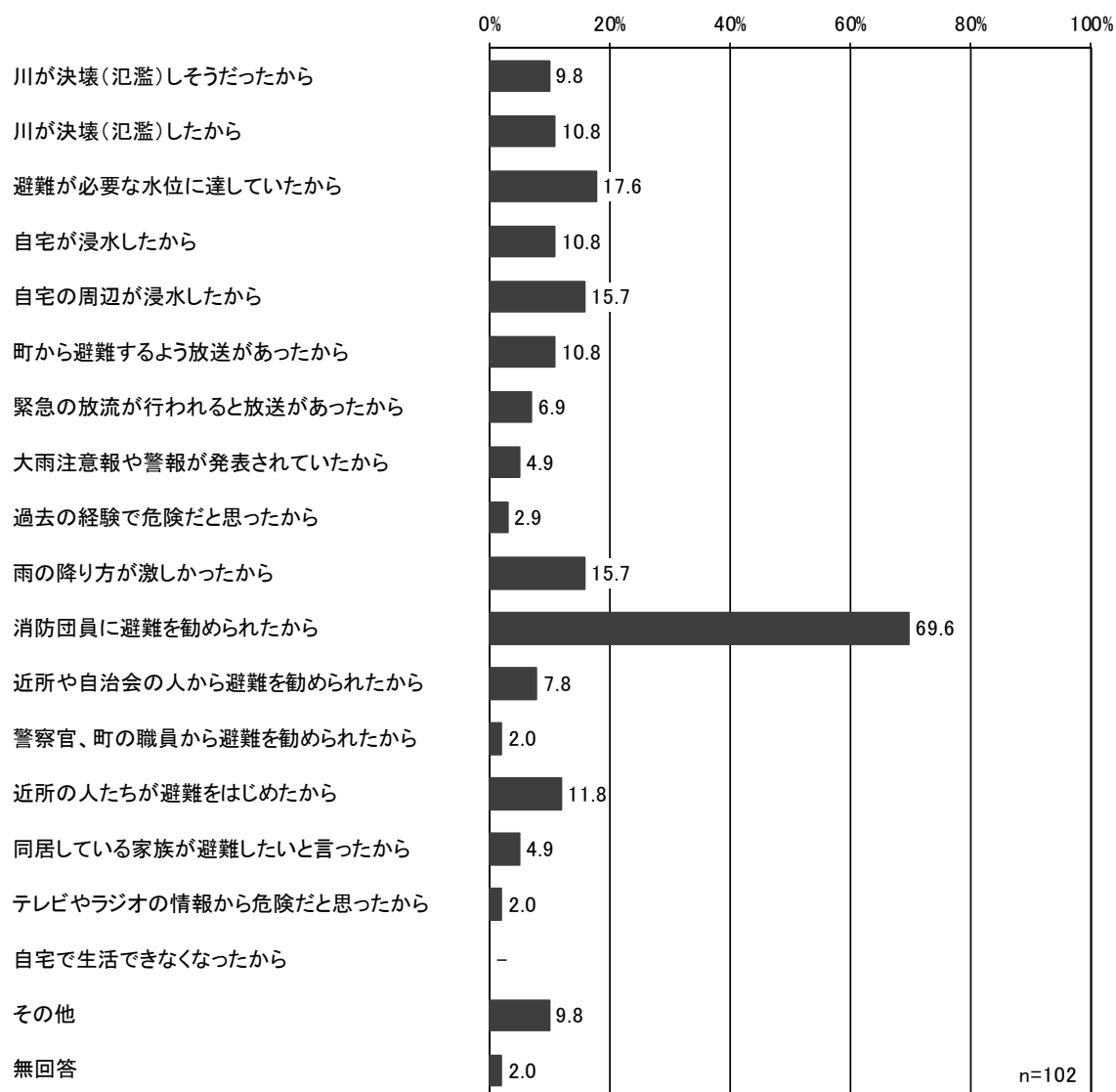


図-8 避難した理由（MA）

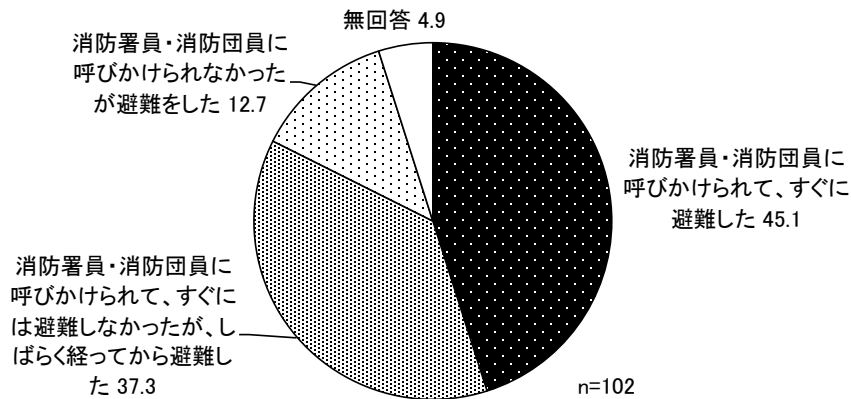


図-9 消防署員・消防団員に呼びかけられてすぐ避難したか

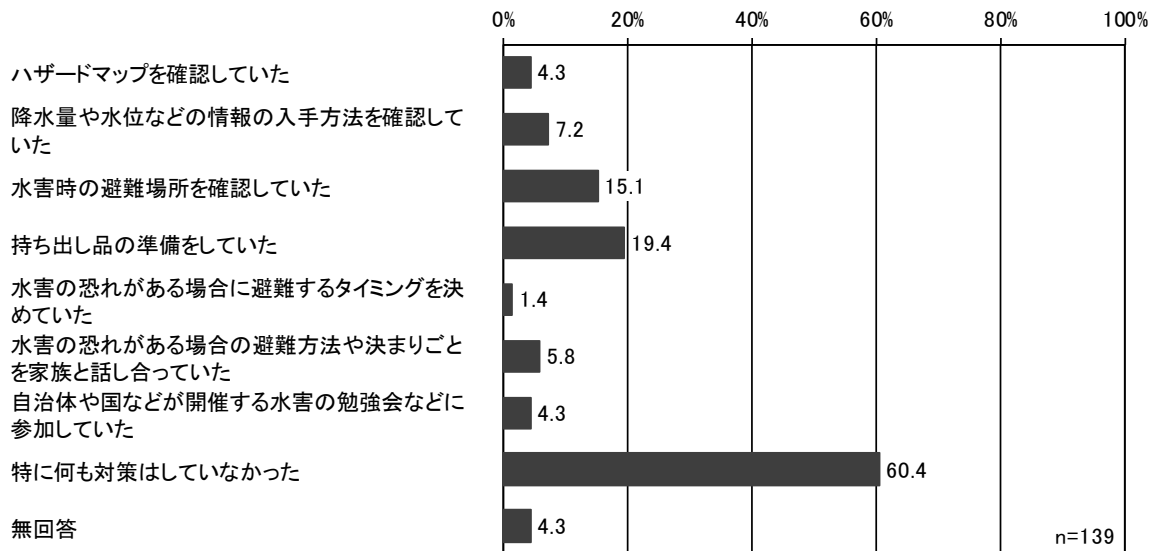


図-10 普段からの防災活動

謝辞：本研究は、一般財団法人河川情報センターの平成30年度研究助成を受けて実施したものです。

参考文献

- 1) Ajzen, I (1991), The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, pp.179-211.
- 2) 中村功 (2006), 避難の理論、災害危機管理論入門, 154-169
- 3) 横田崇 (2015), 災害に係る避難の意思構造の検討, 愛知工業大学地域防災研究センター年次報告書, vol. 12, 13-17.
- 4) 横田崇・草野富二雄 (2016), 災害意識の風化に関する数学的考察－災害意識の風化の数理モデル

－, 日本災害情報学会第18回学会大会予稿集.

- 5) 堀洋道 (2009), 新編 社会心理学 (改訂版), 福村出版, pp. 291.

- 6) Cialdeni, R. B., Kallgren, C. A. & Reno, R. R. (1991), A focus theory of normative conduct: A theoretical refinement and reevaluation of the role of norms in Human behavior. In M. P. Zanna (Ed.). *Advances in experimental social psychology*. 24, 201-234, New York: Academic Press.

- 7) 気象庁ホームページ (参照年月日: 2020. 1. 31), https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/jyun_sokuji20180628-0708.pdf