

平成30年7月豪雨災害における 住民避難行動分析—岐阜県を事例 に—

高木 朗義¹・杉浦 聡志²・森 啓明³・岩田 秀樹⁴

An Analysis of Resident Evacuation Behavior in the July, 2018 Heavy Rainfall Disaster - Case Study of Gifu Prefecture -

Akiyoshi TAKAGI¹, Satoshi SUGIURA², Hiroaki MORI³ and Hideki IWATA⁴

Abstract

Gifu Prefecture and Gifu University jointly conducted a questionnaire survey on the 4 cities (Seki City, Gero City, Gujo City, Hida City) where were damaged or were high evacuation rate in Gifu Prefecture in July 2018 heavy rain disaster. Firstly, we analyze the resident's evacuation behavior by simple statistics analysis. Second, we analyze the factor which divided the evacuation / non-evacuation and the factor which selected the evacuation site by two kinds of cross tabulation analysis with chi-square test or Fisher's exact test. Finally, based on these analysis results, we summarize the issues for the evacuation of residents in a heavy rain disaster and proposes seven solutions.

キーワード：避難，行動分析，平成30年7月豪雨，岐阜県，アンケート調査

Key words: evacuation, behavioral analysis, July, 2018 heavy rain, Gifu prefecture, questionnaire survey

1. はじめに

平成30年7月豪雨は、西日本を中心としながら、表1に示すように岐阜県にも甚大な被害をもたらした。岐阜県内で指定避難所への避難者数上位5市（高山市、郡上市、飛騨市、下呂市、関市）および岐阜県全体における避難状況を表2に示す。岐阜県全体での避難情報発令対象者が延べ約

42万人であるに対して、避難所への避難者は約1万人であり、避難率は約2%であった。この避難率を見る限り、安全確保のための行動をしたとは言い難い。そこで本研究は、岐阜県と岐阜大学が共同で、岐阜県内で被害の大きかった3市（関市、下呂市、郡上市）および避難率の高かった飛騨市の約5,500世帯を対象にアンケート調査を実施し、

¹ 岐阜大学
Gifu University

² 北海道大学
Hokkaido University

³ 国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

⁴ 岐阜県庁
Gifu prefectural office

表1 岐阜県における平成30年7月豪雨災害の被害概要¹⁾

	レベル	数	市町村・数
人的被害	死者	1名	関市1名
	重傷者	2名	岐阜市1名、高山市1名
	軽傷者	1名	関市1名
住家被害	全壊	12棟	関市11棟、高山市1棟
	半壊	236棟	関市229棟、下呂市6棟、白川町1棟
	一部破損	5棟	本巣市2棟、美濃市1棟、可児市1棟、高山市1棟
	床上浸水	82棟	下呂市52棟、関市15棟、郡上市9棟、白川町3棟、岐阜市1棟、美濃市1棟、飛騨市1棟
	床下浸水	418棟	関市183棟、下呂市70棟、郡上市69棟、各務原市28棟、岐阜市16棟、美濃市16棟、七宗町16棟、白川町7棟、高山市7棟、飛騨市4棟、富加町2棟

表2 岐阜県内で避難者数上位5市の避難情報発令対象者数と避難者数(最大人数)¹⁾

地域	避難準備・ 高齢者等避難開始	避難勧告	避難指示 (緊急)	延べ 対象者	避難所への 避難	避難率 (%)
高山市	412	70,438	38,968	109,818	2,740	2.50
郡上市	6,005	5,085	26,249	37,339	1,945	5.21
飛騨市	-	10,579	503	11,082	1,457	13.15
下呂市	57,894	1,644	10,919	70,457	1,334	1.89
関市	582	7,395	9,288	17,265	902	5.22
岐阜県全体	180,589	139,914	102,094	422,597	9,547	2.26

避難の実態を把握するとともに、避難情報等の認知や理解度など、避難行動が分かれた要因を分析し、豪雨災害における住民避難に対する課題を整理したうえで、解決策を検討する。

2. 既往研究と本研究の位置付け

片田ら²⁾は、2000年9月に発生した東海豪雨災害を事例に、住民の避難に対する意思決定と災害の進展に伴い変化する周辺状況との関係構造について分析を行い、東海豪雨災害時における住民避難が、その時々状況に依存した意思決定のもとで行われていた実態を明らかにしている。田中ら³⁾は、128編の既往研究論文を収集し、KJ法により大雨災害時の住民避難に関する論理関係を整理し、住民避難の阻害要因の体系的整理を試みている。避難阻害要因として、災害時の情報、その結果、行政の情報発信リスク、情報伝達手段、災害のイメージ、災害知識の不足、水防意識の低さ、過去の災害経験、地域コミュニティの希薄さ、災害時要援護者の存在、他人の行動、家財保全行動、自宅残留の安心・安全意識を挙げている。及

川ら⁴⁾は、水害の進展過程に応じて住民が周辺状況の変化を察知し、種々の災害情報を入手する中で、それをどのように受け止めて危機意識の形成に結びつけるのか、如何にして対応行動に移すのか、という一連の心理的過程と対応行動の關係に着目し、その特性を時系列的かつ定量的に把握している。牛山ら⁵⁾は2002年7月に台風6号および前線で被害を受けた岩手県東山町・川崎村を対象として、水文データの収集、現地でのヒアリング、アンケート調査などを行い、リアルタイムの防災情報に対する住民の関心自体は高く、情報が的確に伝われば、避難行動の成功につながる可能性を示唆している。また、複数の情報伝達手段を活用することが効果的な避難につながると指摘している。柿本ら⁶⁾は、2012年7月の九州北部豪雨で被害を受けた熊本市龍田地区を対象として避難行動実態調査を実施し、河川状況を確認することや避難の呼び掛けを受けることで、自律的避難が促進されることを指摘している。また、世帯が避難の呼び掛けを受けるには、普段の地域コミュニティとの関わりが重要であり、地域コミュニティ自身

の活動レベルが非常時の活動に反映されることも明らかにしている。泉谷ら⁷⁾は、2014年台風11号及び2015年台風11号で被害を受けた徳島県那賀町和食地区を対象として、洪水氾濫解析及び住民への聞き取り調査を実施し、住民避難を妨げる要因には、浸水経験による慣れ、不十分なりスク理解、正常性バイアスの作用などがあることを示している。また、これを防ぐためには専門家と知識を共有するための防災研修や避難訓練を通して、避難しないことリスクについての理解を図ることが重要であると考察している。

以上のように、豪雨で被害を受けた地域を対象にした住民避難行動調査とその調査データに基づく分析が多数実施され、避難対策に対して有用な知見が多く得られている。したがって、平成30年7月豪雨で被害を受けた地域を対象に避難行動調査および分析を行えば、既得の知見を確認することや新しい知見を得ることができ、このことは、今後の避難対策にとって有益だと考える。また、豪雨災害の避難行動調査が継続して実施されることで、過去の災害との比較が可能となることから、本研究では、柿本らの災害調査方法と分析方法を参考に、研究を実施する。

3. アンケート調査

3.1 調査票の設計

アンケート調査の目的は、避難実態、避難行動要因の把握である。これまで豪雨災害における住民避難行動を分析した研究は多数存在する。例えば、牛山ら⁸⁾は、2010年9月8日静岡県小山町豪雨災害における避難行動をアンケート調査に基づいて検証している。また牛山ら⁹⁾は、2013年9月16日に発表された大雨特別警報に対する洪水浸水想定区域付近の住民の認識調査をインターネットを通じて実施している。石塚ら¹⁰⁾は実際に被災した住民と情報を発信する自治体の双方にアンケート調査を実施し、土砂災害における住民の避難行動思考と自治体の避難情報提供の実態に関して考察している。安本ら¹¹⁾は、平成28年台風第10号災害時の岩泉町における避難情報と避難行動の特徴をアンケート調査に基づいて分析している。本研

究では、過去の災害との比較をするための調査の継続性も考慮して、田中ら³⁾によって体系的に整理された住民避難行動に関係する要因、および2.と上記に挙げた既往研究におけるアンケート調査項目を参考に、柿本ら⁶⁾をベースとしてアンケート調査の質問内容を決定した。さらに、避難行動の際の意思決定構造が理解できること、実際にどのような情報、状況に基づいて行動したのかを把握できるよう留意し、高木ら¹²⁾を参考にアンケート調査票を構成した。アンケート調査票の構成と質問内容を図1に示す。

なお、平成30年7月豪雨は、降雨が数日間連続し、その間に避難情報の発令と解除が複数回繰り返され、複数の避難行動をしていた可能性があること、また地域によってその時期が異なるため、調査項目や調査票が煩雑になることから、時刻を取り扱わないことにした。片田ら²⁾を初めとした多くの研究で時間軸に沿った避難行動を分析しており、その重要性は承知しているが、本研究では、調査票の複雑さや膨大な質問数となることを避けることにより、アンケート回答者にわかり易く、かつできる限り負担を掛けないことも踏まえて、アンケート調査票を設計した。したがって、避難情報の入手時点と避難行動の時点の前後関係がわからない状況であるため、この点に留意して考察することが必要である。

3.2 調査対象地域の選定

4市(関市、下呂市、郡上市、飛騨市)において抽出した調査対象地域の選定理由を以下に示す。

郡上市は、数日間にわたって河川の水位上昇が繰り返して発生し、それに伴い避難情報が数回発令された八幡町稲成・美並町上田地区を対象とした。飛騨市は、避難情報発令に対し避難率が12.4%と比較的高かった地区と細かいエリアで避難情報が発令された地区を対象とした。下呂市は、浸水被害が発生し、指定避難所までの避難路が浸水していたため別の集会所や高台に避難した事例等があった金山・東・下原地区を対象とした。関市は、津保川氾濫等の浸水被害が多く発生したこと、避

○事前の情報	①世帯の情報	【世帯の情報】 <冒頭> 性別(回答者)、年齢(回答者)、家族構成、自宅の状況		
②各種情報の理解度 【情報理解度(避難準備)】<問7-1> 市町村が発令する避難準備・高齢者等避難開始についての程度理解していますか。	【情報理解度(避難勧告)】問7-2 市町村が発令する避難勧告についての程度理解していますか。	【情報理解度(避難指示)】問7-3 市町村が発令する避難指示(緊急)についての程度理解していますか。	【情報理解度(各種気象警報)】<問8-1> 各種気象警報についての程度理解していますか。	
	【情報理解度<問8-2>(土砂災害警戒情報)】「土砂災害警戒情報」の危険度をどの程度理解していますか。	【情報理解度(特別警報)】<問8-3>「大雨特別警報」の危険度をどの程度理解していますか。	【情報理解度<問8-4>(洪水警報の危険度分布)】「洪水警報の危険度分布」について知っていましたか。	
③地域の情報	【地区の情報】<※事前に設定>地区ごとにアンケート分析するために地区の情報を付与。		【地域の活動】<問13-3>今回の災害前に、お住まいの地域では防災活動(避難の呼びかけなど)について取り決めなどがありましたか。	
④災害に対する事前の備え	【危険度認知(自然災害)】<問9>今回の災害発生前に、水害や土砂災害等の自然災害の危険性について理解していましたか。	【事前行動(ハザードマップ)】問10 今回の災害前に、市町村が作成している「洪水や土砂に関するハザードマップ」を確認していましたか。	【事前行動(地域活動への参加)】<問13-2> 今回の災害前に、お住まいの地域の活動(地域の防災活動、清掃活動、その他自治会活動など)に参加したことはありますか。	
	【事前行動】<問13-1>今回の災害前に、防災訓練へ参加したことがありますか。	【事前行動(備え)】<問11>今回の災害前に、災害に対してどのような備えをしていましたか。	【事前行動】<問2>今回の災害前に、水害や土砂災害による被害を受けたことがありますか。	
	○当時の避難行動	【避難の手段】問4-1 避難に用いた手段を教えてください。	【避難経路の選択】<問4-2>今回避難した避難経路を選んだ理由を教えてください。	【避難経路の状況】<問4-3>今回避難する際に、危険と感じたことがあれば教えてください。
【被害状況】<問1>今回の災害により、自宅はどのような被害を受けましたか。	【避難理由】<問5-1>避難した理由をお答えください。	【避難理由】<問5-2>具体的な避難しなかった理由をお答えください。	【情報収集手段】<問6-1,2> 避難に関する情報や気象情報(警報等)をどのような手段で知りましたか。	
【避難行動】<問3>今回の災害で、貴方は避難しましたか。	○事後の変化・住民の要望	【今後の希望(行政)】<問14-1>今後、防災に関し行政にどのような取り組みを望みますか。	【今後の希望】<問14-2> 実際に避難するために最も必要な情報はなんだと思いますか。	【今後の希望】<問15> 避難するために必要な情報媒体はなんだと思いますか。
【防災意識の変化】<問12>今回の災害後に防災に関する意識は変わりましたか。				

図1 アンケート調査の構成と質問内容

難所が河川の対岸にあり避難所等への避難できなかった事例があった津保川沿川の上之保・武儀地区を対象とした。

3.3 調査方法と回収状況

調査対象地域の全世帯を対象にアンケート調査を実施することとし、アンケート調査票は、岐阜県から各市役所に依頼し、自治会を通して各世帯に配付し、郵送で回収した。表3にアンケート調査票の配付数、回収状況と調査期間を示す。

4. アンケート調査結果の分析

4.1 分析方法

アンケート調査で得られたデータについて、単純集計分析およびクロス集計分析を行った。まず、避難行動の実態、避難行動のきっかけなど、回答者全体の傾向を把握するため、質問項目毎に単純集計を実施した。次に、避難行動と事前の備えとの関連など、特定の回答と他の回答との関連性を

表3 アンケート調査票の配付数、回収状況と調査期間

対象市	配付数(世帯)	回収数(世帯)	回収率(%)	調査期間(配付日~期限)
郡上市	953	396	41.6	2018/11/30~12/16
飛騨市	1,020	513	50.0	2018/12/04~12/23
下呂市	1,852	1,002	54.1	2018/11/30~12/16
関市	1,716	754	43.9	2018/11/28~12/16
計	5,541	2,665	48.1	2018/11/28~12/23

把握するため、2種類のクロス集計分析を実施した。一つは、避難行動が分かれた要因を把握するため、「避難した」と「避難しなかった」の2分類に対するクロス集計分析であり、もう一つは、避難場所の判断が分かれた要因を把握するため、「避難場所(避難所、近所、高台、垂直避難)」に対するクロス集計分析である。

クロス集計分析では、回答率に対してカイ二乗検定または Fisher 検定、および残差分析を用い、その p 値により特徴を抽出する。p 値により、あ

る回答 (例えば、{避難した, 避難しなかった} の 2 群) に対する差が偶然生じ得たものか、そうでないかを判定できる。p 値は回答の差が生じる確率であり、数値が 0 に近い程、稀な事象であることを示す。ここでは 5% よりも小さければ有意な差があると判断することとする。

具体的には、択一式の設問については、カイ二乗検定または Fisher 検定を適用し、その独立性が棄却された場合に残差分析を適用する。複数回答可の設問については、各選択肢についてカイ二乗検定または Fisher 検定を適用する。なお、択一式設問では、無回答や複数回答のサンプルを削除して分析する。一方、複数回答可の設問では、無回答サンプルは暗黙に該当する選択肢がないと回答していると判断できるため、削除せずに分析する。さらに、避難 4 種類 (避難所, 近所, 高台, 垂直避難) と非避難 2 種類 (しなかった, できなかった) の分析については、何れか一方のみに回答しているサンプルに限定して分析し、避難と非避難の両方に回答しているサンプルは分析対象外とする。

4.2 単純集計分析

(1) 単純集計分析の結果

単純集計分析の主な結果を図 2 に示すとともに、各図から得られた避難行動の全体の傾向を以下に示す。

問3-1「今回の災害で、あなたは避難しましたか。【複数回答可】」の回答率が最も高かった選択肢として、飛騨市は『避難した (避難所)』が 42%、他 3 市は『避難しなかった』が 65~69% であった。2 番目に高い選択肢として、下呂市と郡上市は『避難した (避難所)』が 14~16% であり、関市は『避難した (自宅の 2 階など垂直避難)』が 9% であった。なお、問3-1を複数回答可とした理由は、先述した通り、数日間に亘って複数の避難行動をしていた可能性があるためである。

問5-1「避難した理由 (きっかけ) をお答えください。【複数回答可】」の n は問3-1で「避難した」の 4 種類 (避難所, 近所, 高台, 垂直避難) を選択した合計値を用いる。複数回答可のため、人数

ではなく回答数が分母となり、厳密には個人の選択率ではないが、ここではこれを用いて分析する。4 市とも同様な値の回答率が並ぶ結果となり、複数の理由 (きっかけ) で避難していることがわかる。また、飛騨市は『避難勧告の発令』が 50%、他の 3 市は『現場の河川の水位や浸水の状況』が 44~57% と最も高い。

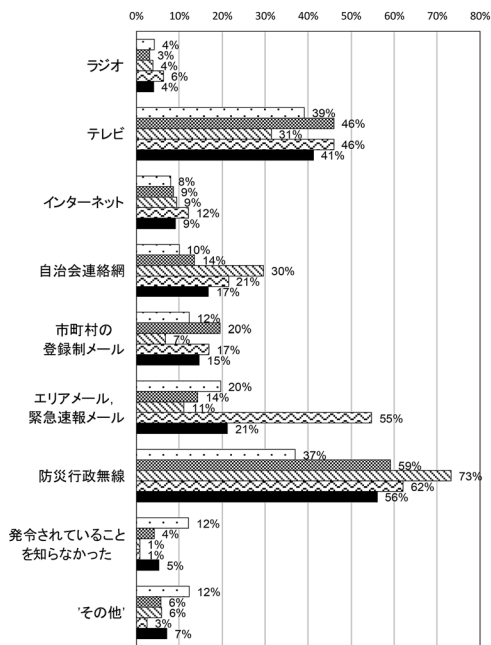
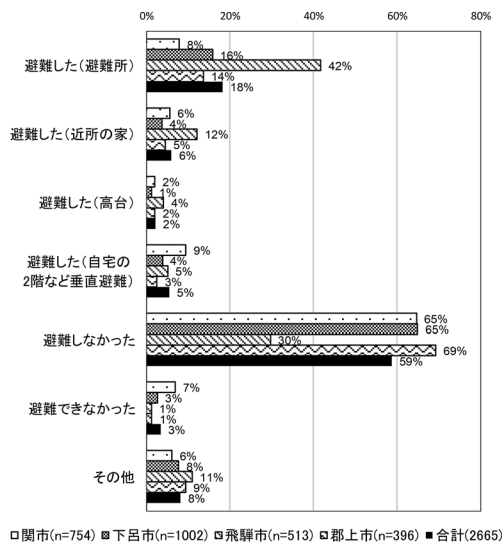
問5-2「避難しなかった理由をお答えください。【複数回答可】」の n も上記と同様で問3-1で「避難しなかった」「避難できなかった」を選択した合計値を用いる。回答率が最も高かった選択肢は、4 市とも『自宅が安全だと思ったから』であり、回答率は 43~57% (合計 52%) であった。第 2 位は『自宅を出て避難する方が却って危険であった』であり、回答率は 28~38% (合計 32%) であった。

問6-1「避難に関する情報 (避難準備・高齢者等避難開始, 避難勧告, 避難指示 (緊急)) をどのような手段で知りましたか。【複数回答可】」の回答として、4 市とも『防災行政無線』と『テレビ』の選択率が高い。特に、飛騨市では『防災行政無線』と『自治会連絡網』、郡上市では『エリアメール, 緊急速報メール』が他市に比べて高い傾向にあった。

問 7「市町村が発令する避難に関する情報 (避難準備・高齢者等避難開始 (7-1), 避難勧告 (7-2), 避難指示 (緊急) (7-3)) について、どの程度理解していますか。」の回答率として、それぞれ 62~84% (合計 73%), 72~87% (合計 79%), 73~86% (合計 79%) が『理解しており、とるべき行動を把握していた』であった。各避難情報とも関市の回答率が他の 3 市に比べてやや低い結果となった。ただし、これらは自己評価であり、牛山ら⁵⁾が指摘する正しく理解している割合は低いという点について、本研究では把握できていないため、この結果には留意する必要がある。

問 8「気象台が発表する「各種気象情報 (大雨警報 (浸水外, 土砂災害), 洪水警報など) (8-1), 土砂災害警戒情報 (8-2), 大雨特別警報 (8-3), 洪水警報の危険度分布 (8-4)」について、どの程度理解していますか。」の回答率として、『理解し、取るべき行動を把握していた』は、それぞれ 65

問 3-1 今回の災害で、あなたは避難しましたか。 問 6-1 避難に関する情報をどのような手段で知りましたか。
【複数回答可】



関市(n=754) 下呂市(n=1002) 飛騨市(n=513) 郡上市(n=396) 合計(2665)

図2 避難行動アンケート調査の主な単純集計結果(その1)

～76% (合計71%), 60～76% (合計67%), 61～75% (合計67%), 36～45% (合計41%)であり、「洪水警報の危険度分布」は他の情報に比べて理解度が低いことがわかった。また、関市が全項目で理解度がやや低く、逆に郡上市がやや高い結果となった。

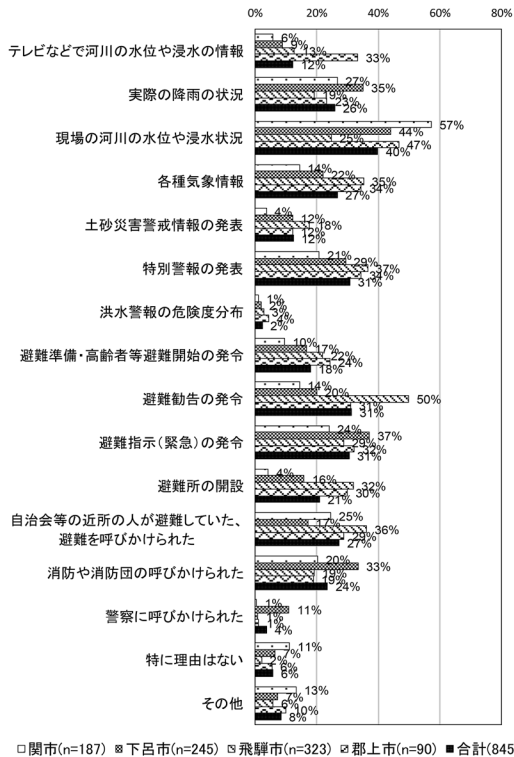
問10「今回の災害前に、市町村が作成している「洪水に関するハザードマップ」や「土砂災害に関するハザードマップ」を確認していましたか。」の回答率として、『自宅周辺付近や周辺地域の危険度の確認を行っている』は、「洪水ハザードマップ」で全体の35～57% (合計47%), 「土砂災害ハザードマップ」で全体の43～60% (合計51%)であった。なお、関市が両者のハザードマップとも確認している割合が低く、逆に郡上市は高い。この要因として、関市の調査対象地域で洪水ハザードマップが作成されていない区域が含まれることが挙げられる。これは、洪水予報河川でないためであり、

現行制度ではやむを得ない状況にある。

問11「災害に対してどのような備えをしましたか。【複数回答可】」の回答として、『飲料水・食料の備蓄』『避難場所・避難経路の確認』『非常用持出品の準備』がそれぞれ35～45% (合計40%), 25～47% (合計36%), 36～49% (合計36%)である一方、『特に何もしていなかった』が17～32% (合計25%)であった。

問12「災害後に防災に関する意識は変わりましたか。」の回答として、『特に何もしていない』が4市とも上位にあり、27～43% (合計32%)であった。ただし、この『特に何もしていない』の中には、災害前から何もしていないにも拘わらず何もしていない人が混ざっている点に留意する必要がある。なお、「意識が変わりましたか」という設問になっているが、回答の選択肢では行動変化を挙げている。厳密には、「行動が変わりましたか」という設

問 5-1 避難した理由 (きっかけ) をお答えください。
【複数回答可】



問 5-2 避難しなかった理由をお答えください。
【複数回答可】

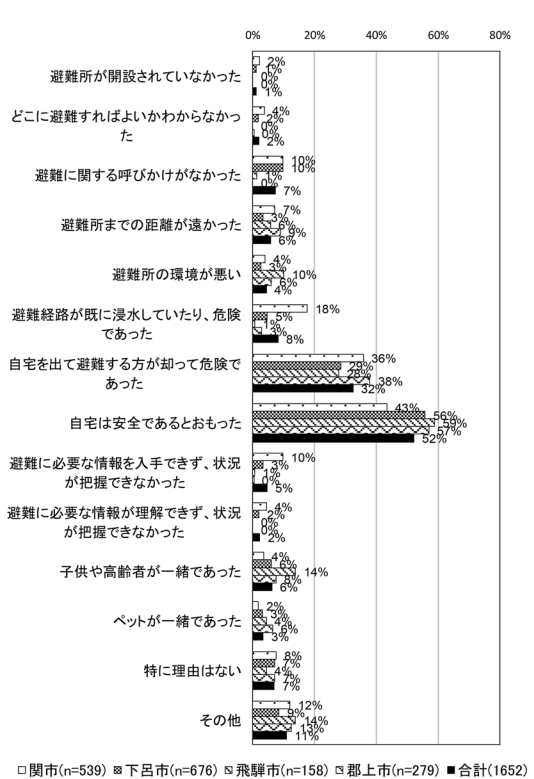


図 2 避難行動アンケート調査の主な単純集計結果 (その 2)

問にすべきであるが、防災意識という言葉の方がわかり易い、あるいは一般的には意識と行動を区別せずに使うことが多いと考え、厳密性を欠くもの、設問では「意識」とし、回答の選択肢で「行動」を挙げ、わかり易く回答できるようにした。

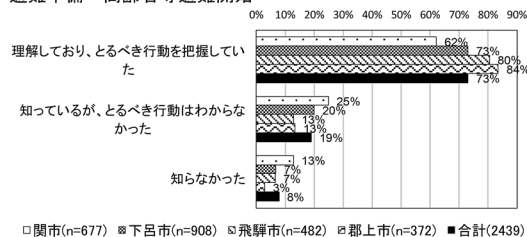
問14「今後、防災に関し行政にどのような取り組みを望みますか。【複数回答可】」の回答として、『複数の伝達手段での避難の呼びかけ』が4市とも最も高く32~51% (合計44%)、次いで、短時間で洪水が発生した関市では『水位計の増加』が37%、避難率が高かった飛騨市では『指定避難所の増加』が30%、中小河川の氾濫で浸水した下呂市では『地域における危険マップの作成』が24%となっており、各市の災害の特徴や避難行動と関係した結果が得られた。また、「無回答」が12~19% (全体で16%) であることから、要望なしと

等しい訳ではないが、行政に頼らない姿勢を示す回答者が一定程度存在すると想像できる。

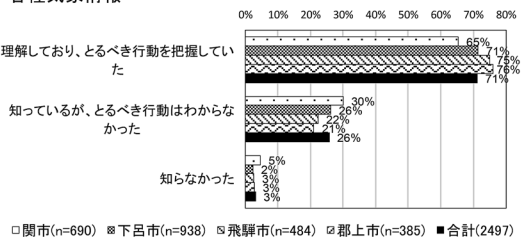
問15「実際に避難するために最も必要な情報は何か。」の回答として、『市町村が発信する避難情報』が43~60% (合計49%) で最も多く、次いで『河川の水位情報』が14~26% (合計19%) であり、関市と郡上市が高い割合となっている。

問16「避難するために必要な情報媒体は何ですか。【複数回答可】」の回答として、『防災行政無線』が56~72% (合計64%) で最も多く、次いで『テレビ』が46~54% (合計55%)、『自治会連絡網』が39~41% (合計40%) の順であった。4市の差はあまりないが、飛騨市は『防災行政無線』、郡上市は『エリアメール・緊急速報メール』が他市に比べて高いという特徴が見られる。

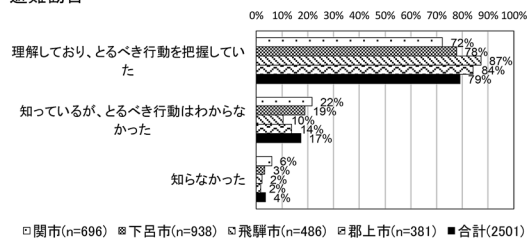
問7 避難情報について、どの程度理解していますか。避難準備・高齢者等避難開始



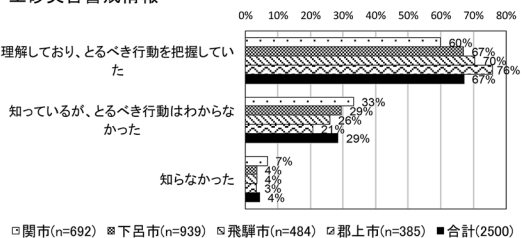
問8 気象情報について、どの程度理解していますか。各種気象情報



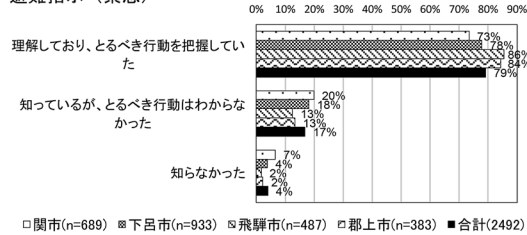
避難勧告



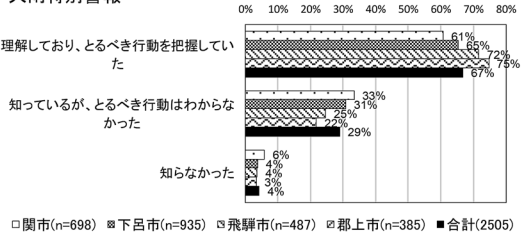
土砂災害警戒情報



避難指示（緊急）



大雨特別警報



洪水警報の危険度分布

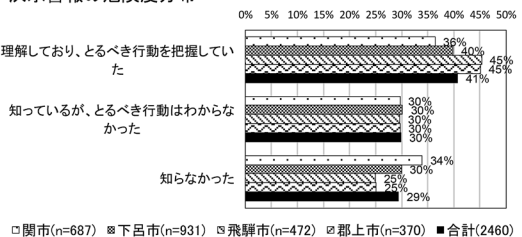


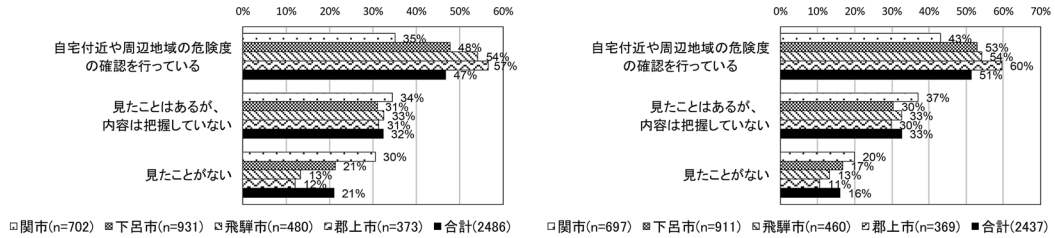
図2 避難行動アンケート調査の主な単純集計結果（その3）

(2) 単純集計分析結果の考察

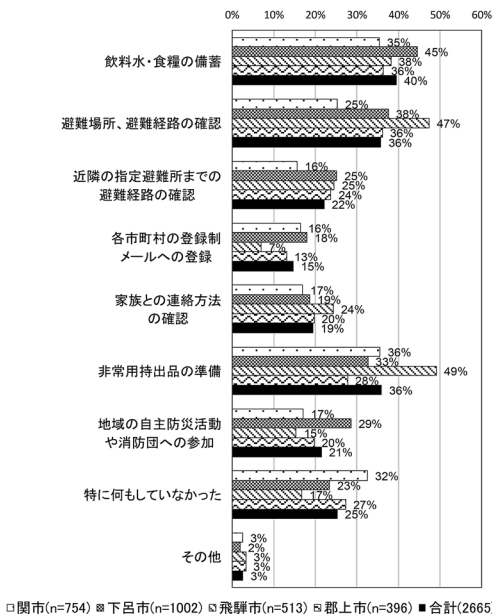
最も大きな特徴は、飛騨市の避難率が他の3市と比べて極めて高いということである。例えば、避難所への避難率で言えば、飛騨市が42%であるのに対して、関市が8%、下呂市が18%、郡上市が14%となっており、飛騨市の避難率は他の3市に比べて2.5倍～5倍高い値となっている。他にも特徴的なものを挙げると、郡上市の避難情報の入手手段として「エリアメール、緊急速報メール」

選択率が突出していること、どの項目についても、関市が他の3市に比べて避難行動もできていないし、その準備もできていないことがわかる。既往研究と比べても、飛騨市の避難率の高さは際立っている。標準的な調査項目により調査した本研究においては、その要因を探し出すのは難しい。本研究では、それよりも岐阜県全体に展開できる解決策を検討していきたいと考えているので、クロス集計分析もそのような方針で考察する。

問 10 市町村作成のハザードマップを確認していましたか。(左：洪水，右：土砂災害)



問 11 災害に対してどのような備えをしていましたか。【複数回答可】



問 12 今回の災害後に防災の意識は変わりましたか。【複数回答可】

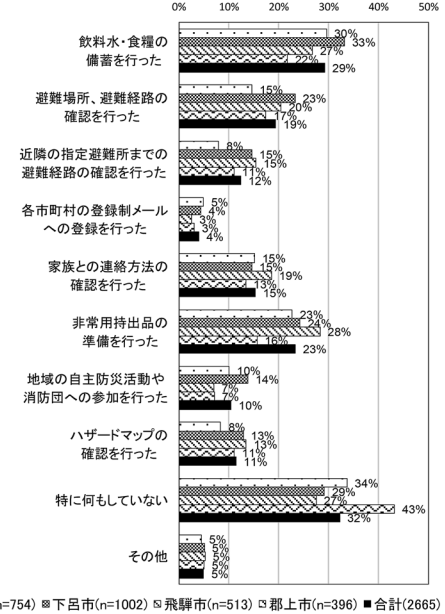


図 2 避難行動アンケート調査の主な単純集計結果 (その 4)

4.3 クロス集計分析

(1) クロス集計分析の視点

クロス集計分析は、ある特定の回答とその他の回答の関係性を把握できる。ここでは、避難行動と事前の備えや近隣住民との関係性など、避難の実態とその他の環境要因を分析することで、今後の施策への示唆を得ることを目的とする。具体的には、問3「今回の災害であなたは避難しましたか」で、『避難所』、『近所の家』、『高台』、『垂直避難』に避難したと回答した場合を「避難」、『避難しなかった』、『避難できなかった』と回答した場合を「非避難」と定義してクロス集計分析を行った。さらに、避難場所(避難所, 近所の家, 高台,

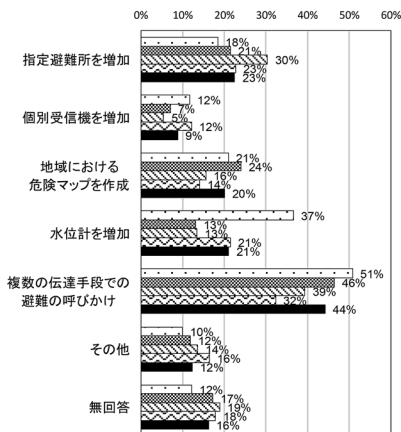
垂直避難) が分かれた要因を把握するためのクロス集計分析を行った。なお、避難先は複数回答可の結果として得られているが、「避難」と「非避難」の両方を選択した回答は分析対象から除外している。また、それぞれ一方で2つ以上重複している場合は、重複したまま集計と分析を行った。

(2) 避難と非避難に分かれた要因

表4に示すクロス集計分析の結果、「避難」と「非避難」に行動が分かれた要因について、以下のことがわかった。

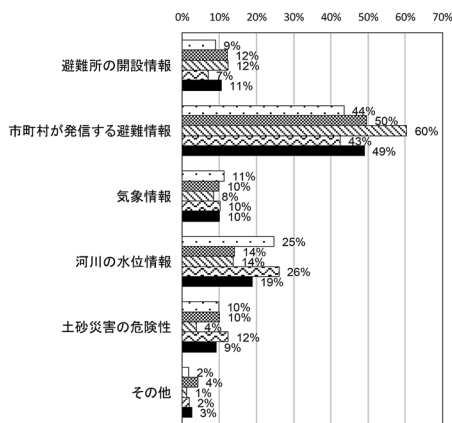
- ①同居家族として『ペット(犬・猫など)』が「非避難」に有意である。

問 14 今後、防災に関し行政にどのような取り組みを望みますか。【複数回答可】



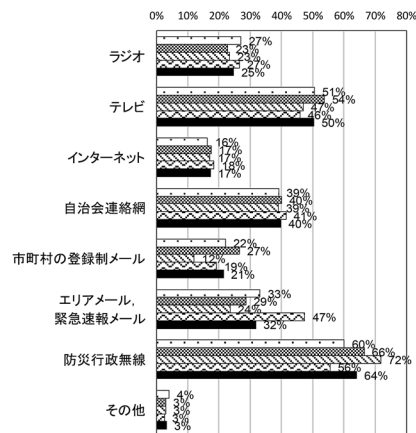
□関市(n=754) ※下呂市(n=1002) ▨飛騨市(n=513) ▩郡上市(n=396) ■合計(2665)

問 15 避難するために最も必要な情報は何か。



□関市(n=702) ※下呂市(n=931) ▨飛騨市(n=480) ▩郡上市(n=373) ■合計(2486)

問 16 避難するために必要な情報手段は何か。【複数回答可】



□関市(n=754) ※下呂市(n=1002) ▨飛騨市(n=513) ▩郡上市(n=396) ■合計(2665)

図 2 避難行動アンケート調査の主な単純集計結果(その5)

- ②住まいとして『1戸建て(平屋)』は「非避難」に有意であり、『1戸建て(2階建て)』は「避難」に有意である。
- ③過去の被災経験として『全壊(土砂)』以外の経験は「避難」に有意であり、『被害を受けたことがない』は「非避難」に有意である。
- ④避難情報入手手段として『自治会の連絡網』は「避難」に有意であり、『テレビ』『エリアメール, 緊急速報メール』『避難情報が発令されていることを知らない』は「非避難」に有意である。

- ⑤避難準備・高齢者等避難開始, 避難勧告, 避難指示(緊急)の理解度について、『理解しており, とるべき行動を把握していた』は「避難」に有意であるが, 避難準備・高齢者等避難開始, 避難勧告について、『知っているが, とるべき行動はわからなかった』は「非避難」に有意である。
- ⑥各種気象情報, 土砂災害警戒情報, 大雨特別警報の理解度と避難行動に有意な差はない。
- ⑦自然災害の危険性の理解度について、『理解しており, とるべき行動を把握していた』は「避難」

表 4 避難者と非避難者に分かれた要因分析のためのクロス集計表 (その1)

同居家族【複数回答可】と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 816)	非避難 (N = 1611)	カイ二乗値	カイ二乗検定 p 値
同居の家族はいない	16%	16%	0.02	0.90
配偶者	70%	70%	0.12	0.73
乳幼児	5%	5%	0.02	0.89
小学生	8%	7%	1.75	0.19
妊婦	1%	0%	1.05	0.31
介護の必要な方	11%	10%	0.46	0.50
ペット (犬・猫など)	12%	16%	4.95	0.03
その他	26%	25%	0.68	0.41

住まいと避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 775)	非避難 (N = 1577)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
1戸建 (平屋)	16%	23%	<0.01	<0.01
1戸建 (2階以上)	83%	74%		<0.01
マンションアパート (1階)	0%	1%		0.07
マンションアパート (2階)	0%	1%		0.11
マンションアパート (3階以上)	0%	1%		0.09
その他	1%	1%		0.98

土砂災害の被災経験と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 574)	非避難 (N = 1312)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
全壊 (土砂)	0%	0%	<0.01	0.17
半壊 (土砂)	2%	0%		<0.01
一部損壊 (土砂)	6%	3%		<0.01
被害を受けたことない	92%	97%		<0.01

洪水の被災経験と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 686)	非避難 (N = 1425)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
全壊 (浸水)	1%	0%	<0.01	<0.01
半壊 (浸水)	9%	1%		<0.01
一部損壊 (浸水)	13%	9%		<0.01
被害を受けたことない	77%	90%		<0.01

避難情報入手手段【複数回答可】と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 794)	非避難 (N = 1611)	カイ二乗値	カイ二乗検定 p 値
ラジオ	4%	4%	0.15	0.70
テレビ	34%	45%	28.30	<0.01
インターネット	10%	9%	0.91	0.34
自治会連絡網	26%	12%	65.21	<0.01
市町村の登録制メール	13%	16%	3.63	0.06
エリアメール、緊急速報メール	17%	24%	15.57	<0.01
防災行政無線	56%	58%	0.76	0.38
発令されていることを知らなかった	4%	6%	4.19	0.04
その他	10%	6%	11.66	<0.01

気象情報入手手段【複数回答可】と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 794)	非避難 (N = 1611)	カイ二乗値	カイ二乗検定 p 値
ラジオ	6%	7%	0.24	0.63
テレビ	68%	77%	22.33	<0.01
インターネット	17%	17%	<0.01	0.97
自治会連絡網	18%	8%	50.15	<0.01
市町村の登録制メール	14%	16%	1.77	0.18
エリアメール、緊急速報メール	18%	24%	11.74	<0.01
防災行政無線	54%	53%	0.06	0.81
発令されていることを知らなかった	2%	3%	1.18	0.28
その他	3%	3%	0.11	0.74

避難準備・高齢者等避難開始の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 746)	非避難 (N = 1493)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解しており、とるべき行動を把握していた	77%	70%	<0.01	<0.01
知っているが、とるべき行動はわからなかった	16%	21%		<0.01
知らなかった	6%	9%		0.03

表4 避難者と非避難者に分かれた要因分析のためのクロス集計表(その2)

避難勧告の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 766)	非避難 (N = 1539)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解しており、とるべき行動を把握していた	83%	77%	<0.01	<0.01
知っているが、とるべき行動はわからなかった	15%	19%		0.02
知らなかった	3%	4%		0.05

避難指示(緊急)の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 762)	非避難 (N = 1538)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解しており、とるべき行動を把握していた	82%	77%	<0.01	0.01
知っているが、とるべき行動はわからなかった	16%	18%		0.20
知らなかった	2%	5%		<0.01

各種気象情報の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 764)	非避難 (N = 1537)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解しており、とるべき行動を把握していた	72%	70%	0.52	-
知っているが、とるべき行動はわからなかった	25%	26%		-
知らなかった	3%	3%		-

土砂災害警戒情報の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 761)	非避難 (N = 1539)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解しており、とるべき行動を把握していた	68%	66%	0.57	-
知っているが、とるべき行動はわからなかった	28%	29%		-
知らなかった	4%	5%		-

大雨特別警報の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 765)	非避難 (N = 1542)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解しており、とるべき行動を把握していた	68%	66%	0.34	-
知っているが、とるべき行動はわからなかった	27%	30%		-
知らなかった	4%	4%		-

洪水警報の危険度分布の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 742)	非避難 (N = 1503)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
情報を理解しており、危険度を把握している	39%	40%	0.02	0.73
情報は知っているが、意味はよく分らない	34%	29%		<0.01
知らなかった	27%	31%		0.03

自然災害の危険性の理解度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 751)	非避難 (N = 1523)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
理解していた	35%	28%	<0.01	<0.01
ある程度理解していた	54%	55%		0.64
理解していなかった	12%	17%		<0.01

洪水ハザードマップの確認と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 750)	非避難 (N = 1518)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
自宅付近や周辺地域の危険度の確認を行っている	50%	45%	<0.01	0.02
見たことはあるが、内容は把握していない	33%	32%		0.90
見たことがない	18%	23%		<0.01

土砂災害ハザードマップの確認と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 736)	非避難 (N = 1494)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
自宅付近や周辺地域の危険度の確認を行っている	52%	50%	0.32	-
見たことはあるが、内容は把握していない	33%	33%		-
見たことがない	15%	17%		-

事前の災害への備え【複数回答可】と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 794)	非避難 (N = 1611)	カイ二乗値	カイ二乗検定 p 値
飲料水・食糧の備蓄	42%	39%	3.05	0.08
避難場所、避難経路の確認	45%	32%	43.90	<0.01
近隣の指定避難所までの避難経路の確認	25%	21%	4.95	0.03
各市町村の登録制メールへの登録	15%	15%	0.03	0.86
家族との連絡方法の確認	23%	18%	7.83	<0.01
非常用持出品の準備	49%	30%	85.90	<0.01
地域の自主防災活動や消防団への参加	21%	23%	0.82	0.37
特に何もしていなかった	17%	30%	45.97	<0.01
その他	3%	2%	0.02	0.88

表4 避難者と非避難者に分かれた要因分析のためのクロス集計表 (その3)

防災訓練の参加程度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 756)	非避難 (N = 1536)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
毎回参加していた	61%	64%	0.38	-
時々参加していた	19%	18%		-
1度参加したことがある	10%	8%		-
参加したことはない	10%	10%		-

地域活動の参加程度と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 751)	非避難 (N = 1533)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
毎回参加していた	64%	68%	0.07	-
時々参加していた	23%	20%		-
1度参加したことがある	5%	4%		-
参加したことはない	7%	8%		-

地域における取り決め【複数回答可】と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 794)	非避難 (N = 1611)	カイ二乗値	カイ二乗検定 p 値
自治会等の地域単位で防災に関する取り決めがある	42%	42%	0.03	0.87
防災に関する取り決めのため、数回会合がある	8%	9%	0.44	0.51
地域で、高齢者・障害者などに関する取り決めがある	12%	13%	1.48	0.22
近所同士で避難に関する呼びかけを行うこととしている	35%	29%	10.22	<0.01
特に取り決めはない	27%	32%	5.98	0.01
その他	4%	3%	0.15	0.70

避難のために最も必要だと思う情報と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 651)	非避難 (N = 1259)	カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値
避難所の開設情報	12%	10%	<0.01	0.36
市町村が発信する避難情報	49%	48%		0.84
気象情報	8%	10%		0.16
河川の水位情報	24%	17%		<0.01
土砂災害の危険性	6%	11%		<0.01
その他	2%	3%		0.30

避難に必要なと思う情報媒体【複数回答可】と避難・非避難

避難行動要因	避難 (N = 794)	非避難 (N = 1611)	カイ二乗値	カイ二乗検定 p 値
ラジオ	23%	27%	3.61	0.06
テレビ	50%	51%	0.09	0.77
インターネット	17%	18%	0.28	0.60
自治会連絡網	45%	38%	11.55	<0.01
市町村の登録制メール	21%	22%	0.89	0.35
エリアメール、緊急速報メール	28%	34%	9.27	<0.01
防災行政無線	63%	67%	3.43	0.06
その他	4%	3%	1.48	0.22

に有意、『見たことがない』は「非避難」に有意である。

⑧洪水ハザードマップについて『自宅付近や周辺地域の危険度の確認を行っている』は「避難」に有意、『見たことがない』は「非避難」に有意である。

⑨事前の備えのうち『避難場所、避難経路の確認』『家族との連絡方法の確認』『非常用持出袋の準備』は「避難」に有意であった。一方、『何もしていなかった』は「非避難」に有意である。防災訓練と地域活動への参加程度は、避難行動に有意な差はなかった。

⑩地域における取り決めについて、『近所同士で避難に関する呼びかけを行うこととしている』は「避難」に有意である。一方、『何も取り決めはない』は「非避難」に有意である。最も必要な情報として、『河川の水位情報』は「避難」に有意である。避難に必要な情報媒体は『自治会連絡網』が「避難」に有意である。一方、『エリアメール、緊急速報メール』は「非避難」に有意である。

(3) 避難場所が分かれた要因

表5に示すクロス集計分析の結果、避難場所が

表5 避難場所が分かれた要因分析のためのクロス集計表(その1)

同居家族【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)
同居家族なし	16%	14%	29%	20%	8%	<0.01	0.04	<0.01	0.50	0.01
配偶者	69%	70%	60%	71%	76%	0.04	0.56	0.01	0.77	0.07
乳幼児	5%	4%	9%	4%	4%	0.20	-	-	-	-
小学生	8%	9%	8%	7%	8%	0.97	-	-	-	-
妊婦	1%	1%	0%	0%	1%	0.84	-	-	-	-
介護の必要な方	11%	10%	13%	9%	14%	0.50	-	-	-	-
ペット(犬・猫など)	13%	12%	10%	16%	14%	0.65	-	-	-	-
その他	26%	28%	18%	20%	31%	0.03	-	-	-	-

避難先の選択理由【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)
安全だと思った	36%	33%	49%	42%	28%	<0.01	0.04	<0.01	0.35	0.05
情報が収集できると 思った	4%	6%	3%	0%	3%	0.22	-	-	-	-
避難した場所までの距離が近い	10%	12%	11%	20%	2%	<0.01	0.21	0.81	0.03	<0.01
指定されていた避難所 までの距離が遠い	2%	0%	3%	4%	6%	<0.01	<0.01	0.45	0.21	<0.01
事前に家族で決めていた	2%	1%	5%	4%	4%	<0.01	<0.01	0.03	0.34	0.14
防災訓練で行く場所であった	14%	22%	1%	2%	0%	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
近隣の避難場所がわからなかった	0%	0%	0%	0%	1%	0.42	-	-	-	-
避難経路が被災していた	3%	1%	3%	4%	12%	<0.01	<0.01	0.84	0.56	<0.01
避難所まで行く必要がないと感じた	4%	0%	2%	2%	19%	<0.01	<0.01	0.25	0.60	<0.01

避難理由【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)
テレビなどで降雨の情報	16%	15%	18%	18%	18%	0.70	-	-	-	-
テレビなどで河川の水位や浸水の情報	13%	12%	11%	18%	15%	0.49	-	-	-	-
実際の降雨の状況	26%	24%	25%	27%	36%	0.06	-	-	-	-
現場の河川の水位や浸水状況	42%	42%	42%	49%	38%	0.66	-	-	-	-
各種気象情報	28%	29%	27%	24%	25%	0.87	-	-	-	-
土砂災害警戒情報の発表	13%	14%	13%	16%	9%	0.56	-	-	-	-
特別警報の発表	31%	33%	31%	38%	22%	0.10	-	-	-	-
洪水警報の危険度分布	2%	2%	2%	7%	3%	0.20	-	-	-	-
避難準備・高齢者等避難開始の発令	19%	20%	16%	20%	15%	0.59	-	-	-	-
避難勧告の発令	33%	35%	32%	42%	22%	0.02	0.10	0.71	0.17	0.01
避難指示(緊急)の発令	32%	35%	27%	31%	27%	0.21	-	-	-	-
避難所の開設	22%	33%	5%	11%	5%	<0.01	<0.01	<0.01	0.07	<.001
自治会等の近所の人が避難をしていた、避難を呼びかけられた	29%	32%	30%	31%	16%	<0.01	0.03	0.80	0.78	<0.01
消防や消防団の呼びかけられた	25%	31%	14%	27%	16%	<0.01	<0.01	<0.01	0.79	0.02
警察に呼びかけられた	4%	4%	5%	2%	1%	0.28	-	-	-	-
特に理由はない	6%	2%	7%	9%	18%	<0.01	<0.01	0.57	0.37	<0.01
その他	8%	7%	11%	7%	11%	0.19	-	-	-	-

表5 避難場所が分かれた要因分析のためのクロス集計表(その2)

避難情報の入手手段【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)
ラジオ	4%	3%	3%	4%	7%	0.15	-	-	-	-
テレビ	33%	30%	37%	29%	44%	0.02	0.01	0.28	0.53	0.01
インターネット	10%	9%	12%	16%	11%	0.40	-	-	-	-
自治会連絡網	26%	30%	23%	22%	15%	<0.01	<0.01	0.31	0.56	<0.01
市町村の登録制メール	13%	13%	7%	13%	19%	0.03	0.75	0.02	0.91	0.04
エリアメール、緊急速報メール	16%	15%	16%	16%	22%	0.34	-	-	-	-
防災行政無線	56%	61%	47%	56%	47%	<0.01	<0.01	0.01	1.00	0.05
発令されていることを知らなかった	4%	3%	5%	0%	8%	0.10	-	-	-	-
その他	10%	9%	10%	2%	13%	0.22	-	-	-	-

避難準備・高齢者等避難開始の理解度と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 443)	近所の家 (N = 130)	高台 (N = 42)	垂直避難 (N = 105)		避難所 (N = 443)	近所の家 (N = 130)	高台 (N = 42)	垂直避難 (N = 105)
理解しており、とるべき行動を把握していた	77%	79%	73%	81%	70%	0.10	-	-	-	-
知っているが、とるべき行動はわからなかった	16%	16%	17%	12%	18%		-	-	-	-
知らなかった	7%	5%	10%	7%	11%		-	-	-	-

避難勧告の理解度と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 444)	近所の家 (N = 142)	高台 (N = 40)	垂直避難 (N = 114)		避難所 (N = 444)	近所の家 (N = 142)	高台 (N = 40)	垂直避難 (N = 114)
理解しており、とるべき行動を把握していた	82%	83%	81%	88%	77%	0.06	-	-	-	-
知っているが、とるべき行動はわからなかった	15%	16%	15%	8%	17%		-	-	-	-
知らなかった	3%	1%	4%	5%	6%		-	-	-	-

避難指示(緊急)の理解度と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				Fisher 検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 446)	近所の家 (N = 138)	高台 (N = 41)	垂直避難 (N = 111)		避難所 (N = 446)	近所の家 (N = 138)	高台 (N = 41)	垂直避難 (N = 111)
理解しており、とるべき行動を把握していた	81%	82%	78%	85%	81%	0.51	-	-	-	-
知っているが、とるべき行動はわからなかった	16%	16%	20%	12%	14%		-	-	-	-
知らなかった	2%	2%	3%	2%	5%		-	-	-	-

事前の災害の備え【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N = 485)	回答率				カイ二乗検定 p 値	残差分析 p 値			
		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)		避難所 (N = 459)	近所の家 (N = 146)	高台 (N = 45)	垂直避難 (N = 118)
飲料水・食糧の備蓄	43%	41%	36%	42%	55%	0.02	0.42	0.09	0.96	<0.01
避難場所、避難経路の確認	46%	52%	36%	42%	34%	<0.01	<0.01	0.01	0.63	0.01
近隣の指定避難所までの避難経路の確認	25%	28%	14%	31%	23%	<0.01	0.01	<0.01	0.31	0.61
各市町村の登録制メールへの登録	15%	16%	10%	9%	23%	0.02	0.56	0.03	0.21	0.02
家族との連絡方法の確認	22%	23%	15%	16%	31%	0.01	0.67	0.02	0.27	0.01
非常用持出品の準備	49%	51%	46%	40%	51%	-	-	-	-	-
地域の自主防災活動や消防団への参加	21%	23%	15%	9%	22%	0.04	0.04	0.07	0.05	0.67
特に何もしていなかった	17%	17%	23%	20%	12%	-	-	-	-	-
その他	2%	3%	0%	2%	2%	-	-	-	-	-

表5 避難場所が分かれた要因分析のためのクロス集計表(その3)

避難に必要な情報【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N=485)	回答率				Fisher 検定 p値	残差分析 p 値			
		避難所 (N=391)	近所の家 (N=113)	高台 (N=33)	垂直避難 (N=96)		避難所 (N=391)	近所の家 (N=113)	高台 (N=33)	垂直避難 (N=96)
避難所の開設情報	12%	13%	9%	3%	14%	0.38	-	-	-	-
市町村が発信する避難情報	48%	50%	54%	55%	33%	0.28	-	-	-	-
気象情報	9%	8%	6%	3%	17%	0.80	-	-	-	-
河川の水位情報	24%	22%	21%	30%	30%	<0.01	0.24	0.52	0.35	0.09
土砂災害の危険性	6%	5%	7%	9%	5%	0.34	-	-	-	-
その他	2%	2%	3%	0%	1%	0.22	-	-	-	-

避難に必要な情報媒体【複数回答可】と避難場所

選択肢	全体 (N=485)	回答率				カイ二 乗検定 P 値	残差分析 P 値			
		避難所 (N=459)	近所の家 (N=146)	高台 (N=45)	垂直避難 (N=118)		避難所 (N=459)	近所の家 (N=146)	高台 (N=45)	垂直避難 (N=118)
ラジオ	23%	22%	23%	22%	24%	0.99	-	-	-	-
テレビ	50%	51%	41%	36%	63%	<0.01	0.47	0.02	0.04	<0.01
インターネット	17%	17%	14%	20%	20%	0.51	-	-	-	-
自治会連絡網	45%	48%	45%	40%	37%	0.18	-	-	-	-
市町村の登録制メール	21%	22%	18%	13%	23%	0.46	-	-	-	-
エリアメール、緊急速報メール	28%	30%	22%	24%	30%	0.23	-	-	-	-
防災行政無線	62%	67%	54%	51%	59%	<0.01	<0.01	0.02	0.11	0.46
その他	4%	3%	3%	2%	6%	0.50	-	-	-	-

分かれた要因について、以下のことがわかった。

- ①同居家族について『同居の家族なし』は「近所の家」に避難した傾向にある。
- ②避難先の選択理由として『防災訓練で行く場所だったから』と回答した人は、避難先として「避難所」を選択した傾向にある。一方、『指定避難所までの距離が遠い』『事前に家族で決めた』『避難経路が被災していた』『避難所まで行く必要がないと感じた』は「避難所」を選択しなかった傾向にある。
- ③避難理由(きっかけ)として『避難所の開設』『消防団等の呼びかけ』を選択した人は「避難所」を選択した傾向にある。一方、『特に理由はない』と回答した人は「避難所」を選択しなかった傾向にある。
- ④避難理由(きっかけ)として『避難勧告の発令』『避難所の開設』『避難の呼びかけ』を選択した人は「垂直避難」を選択しなかった傾向にある。一方、『特に理由はない』と回答した人は「垂直避難」を選択した傾向にある。
- ⑤避難場所(「避難所」、「近所の家」、「高台」、「垂直避難」)と『避難に関する情報(避難準備・高齢者等避難開始、避難勧告、避難指示(緊急))』

の理解度には有意な差は無い。

- ⑥避難情報の入手手段として『自治会連絡網』『防災行政無線』を選択した人は「避難所」を選択した傾向にある。一方、『テレビ』で情報を入手した人は「避難所」を選択せずに「垂直避難」を選択し、『自治会連絡網』で情報を入手した人は「垂直避難」を選択しなかった傾向にある。
- ⑦事前の災害の備えとして『避難場所、避難経路の確認』『避難経路の確認』『防災訓練や消防団への参加』を行っていた人は「避難所」を選択した傾向にあり、『飲料水や食料の備蓄』『市町村メールへの登録』『家族との連絡方法の確認』と回答した人は「垂直避難」を選択した傾向にある。
- ⑧避難に必要な情報と避難場所には有意な差はない。
- ⑨避難に必要な情報媒体として『防災行政無線』を挙げた人は「避難所」を選択した傾向にあり、『テレビ』を挙げた人は「垂直避難」を選択した傾向にある。

5. 課題の整理と対応策

アンケート調査結果に対する単純集計分析とク

ロス集計分析を踏まえ、避難行動の傾向から課題を整理するとともに、解決策を検討する。

(1) 参加したい、参加しやすい防災訓練

避難した人の多くが避難した場所は安全だと思っていた点、多くの人が防災訓練で行く場所であったことを避難所へ避難した理由として挙げている点を踏まえると、防災訓練を通じた避難所環境の理解、避難場所が安全であることの認識、防災訓練への参加が課題として整理される。これらの課題を解決するためには、住民が避難所の環境を把握できるよう、地域のイベント等にて避難所を活用することや、また防災訓練に楽しみを導入することで参加率を向上させる必要がある。さらに、避難所の設営訓練を兼ねた住民主体の訓練を実施するなど、住民一人ひとりに役割を与えることにより、災害時に住民が主体的に避難を行うことができる体制を整備する必要がある。

(2) 住民へ直接避難を呼び掛ける手段

多くの人が「防災行政無線」で情報を取得している点、避難に必要な情報媒体として「防災行政無線」を重要視している点を踏まえると、防災行政無線による避難行動の呼びかけの確実な伝達、より身近な危険情報を収集できる周知や広報が課題として整理される。これらの課題を解決するためには、防災行政無線戸別受信機の全戸配布やデジタル化を促進し、広く住民に情報を伝達できる体制を整備する必要がある。また、より身近な危険情報を知ることができる「登録制メール」の周知や広報を推進する必要がある。

(3) テレビによる避難情報伝達方法の工夫

避難情報の入手手段として「防災行政無線」に次いで「テレビ」が現状でも必要性でも高いにも拘わらず、避難情報と気象情報の入手手段にテレビを挙げると避難しない傾向があったことが課題として整理される。この課題を解決するためには、「テレビ」による避難情報の伝達方法を工夫して避難につなげる必要があり、特に岐阜放送を活用した避難情報、避難所情報を伝達可能な体制を構

築する必要がある。

(4) 一人ひとりが避難の手順を考える取組み

「ハザードマップの確認」「避難場所・避難経路の確認」等、事前の備えを行っている人が避難した点、避難情報や自然災害の危険度の理解度が高いと避難し、逆に低いと避難しない傾向にあった点を踏まえると、避難に関する事前の備えの促進、各種情報の理解度を高める取組の推進が課題として整理される。これらの課題を解決するためには、「災害・避難カード¹⁾」など、災害に関する情報の理解度の向上を図るとともに、一人ひとりが自らの避難について考え、事前に避難行動について確認をするという「自助」の強化を図る必要がある。

(5) 適切に避難情報を発令するための体制整備

避難率の高かった飛騨市民の多くが避難した理由(きっかけ)として避難勧告の発令を挙げていることから、避難情報を適切に発令できる体制を構築し、避難率を向上させるという課題が挙げられる。この課題を解決するためには、行政がタイムラインを整備することにより適切に避難情報を発令する体制を整備する必要がある。また、水害危険情報図²⁾を基にハザードマップを改訂し、発令エリアを明確にすることで住民の避難行動を促進する必要がある。

(6) 啓発する取組み、人材育成と活用、避難計画の作成

サンプルが少ない全壊(土砂)を除き、土砂災害または浸水の過去の被災経験が避難行動につながっている。一方、平成30年7月豪雨災害以後、防災に関する備えとして「特に何もしていない人」が約30%存在する。また、自然災害の危険度について理解していないと避難しない傾向にあった。さらに、地域で何らかの防災に関する取り決めや近所同士で呼びかけをするという決まりがあると避難した傾向にあった。これらを踏まえると、以下の課題が整理される。一つは多くの人に災害経験を伝承していく必要があること、一つは地域で

防災に関する取り決めを行うなど、地域と結びつきを強め、避難行動を促進する必要がある。これらの課題を解決するため、自然災害の危険性に対する理解を深め、主体的に避難を選択することを促進するための防災啓発活動を実施する必要があるとともに、被災経験者が地域での語り部を担うなど、切れない災害記憶の伝承が必要である。また、地域で防災啓発活動を実施する人材を育成するとともに、手本となるような災害に備える取組みを行っている人や地域を表彰する等、他地域への展開を促進する必要がある。さらに、非常時に備え、共助により避難を促進するため、近い人との避難、消防団の呼びかけ、避難所の開設方法の周知などの地域ごとの災害時における取り決めを行う取組みを実施する必要がある。

(7) 住民が危険を認知するための体制整備

避難した人がより危険度を認知できる河川の水位情報を望んでいることや洪水ハザードマップに基づいて地域の危険性を確認していることから、水位計や水害危険度情報図を提供し避難を促進することやハザードマップの住民周知が課題として整理される。これらの課題を解決するためには、危険を認識するための危機管理型水位計を設置するとともに、水害危険情報図を提供することにより住民避難を促進する必要がある。現在公表されている「洪水浸水想定区域図」は、水防法に基づき、国や県が管理する洪水予報河川や水位周知河川等において作成されているが、それ以外の河川では作成されていない。そこで、「洪水浸水想定区域図」の作成手法を基本としつつ、簡略化した方法で浸水想定区域と浸水深を表示した地図として「水害危険情報図」を新たに作成する。また、危機管理型水位計は、予算の許す限り、その設置を促進している現状だが、必要箇所へ設置するには相当な時間を要するため、緊急的な予算措置を行い、危機管理型水位計の設置を加速させるとともに、避難判断の参考となる目安の水位を設定することにする。

6. おわりに

本研究では、岐阜県と岐阜大学が共同で、平成30年7月豪雨において、岐阜県内で避難行動に特徴のあった4市（関市、下呂市、郡上市、飛騨市）を対象にアンケート調査を実施し、避難情報等の認知や理解度など、避難行動が分かれた要因について分析した。具体的には、単純集計分析により住民避難行動の全体の傾向を把握するとともに、2種類のクロス集計分析により、避難・非避難を分けた要因、避難場所を選択した要因について分析した。最後に、これらの分析結果から、豪雨災害における住民避難に対する課題を整理するとともに、7つの解決策を提示した。

カイ二乗検定または Fisher 検定、および残差分析によるクロス集計分析を採用したことにより、避難と非避難、避難場所の選択において避難行動が分かれた要因を客観的に明らかにしたことが本研究の新規性である。また、統計分析という客観的評価を根拠として課題が整理され、その解決策を示したことも有用性があると考えられる。

今後の課題として、避難行動の時空間分析が残されている。地域毎の災害危険度、および避難情報発令のエリアとタイミングが住民避難行動にどのように影響を及ぼしたのかについて、追加調査を実施し、より掘り下げて分析することで、避難情報の発令方法や住民避難行動促進に繋がる対策を考案できる可能性がある。

注

注1：住民一人ひとりが災害発生時に、どんな情報を基に、どのタイミングで、どこに避難するのか等、災害から命を守る手順を一目でわかるようにしたカードのこと。住民が過去の災害記憶や避難経路上の危険箇所、避難時間、必要な防災対策を自ら整理したうえで作成し、自宅の冷蔵庫に貼るなど、普段から目にとまるようにする。

注2：洪水浸水想定図^{13,14)}は、水防法に基づき、国や県が管理する洪水予報河川や水位周知河川等において作成されているが、それ以外の河川では作成されていないため、岐阜県が独自に洪水浸水想定区域図の作成手法を基本としつつ、簡

略化した方法で作成し、浸水が想定される区域と浸水深さを表示した地図のこと。

参考文献

- 1) 岐阜県平成30年7月豪雨災害検証委員会：平成30年7月豪雨災害検証報告書，2018.
- 2) 片田敏孝・児玉 真・浅田純作・及川 康・荒畑元就：東海豪雨災害を事例にした避難に関わる意思決定の状況依存性に関する研究，土木学会水工学論文集，第46巻，pp.319-324，2002.
- 3) 田中皓介・梅本通孝・糸魚川栄一：既往研究成果の系統的レビューに基づく大雨災害時の住民避難の阻害要因の体系的整理，地域安全学会論文集，No.29，pp.185-195，2016.
- 4) 及川 康・児玉 真・片田敏孝：水害進展過程における住民対応行動の形成に関する研究，土木学会論文集，IV部門，No.786，IV-67，pp.89-102，2005.
- 5) 牛山素行・今村文彦・片田敏孝・吉田健一：高度防災情報時代における豪雨災害時の住民行動－2002年7月台風6号豪雨災害を事例として－，水文・水資源学会誌，Vol.17，No.2，pp.150-158，2004.
- 6) 柿本竜治・山田文彦：地域コミュニティと水害時の避難促進要因－平成24年7月九州北部豪雨時の熊本市龍田地区の避難行動実態調査に基づいて－，都市計画論文集，Vol.48，No.3，pp.945-950，2013.
- 7) 泉谷依那・中野 晋・安芸浩資・三好 学：徳島県那賀町和食地区における洪水氾濫時の住民の避難行動とボトルネックの抽出，土木学会論文集 B1 (水工学)，Vol.73，No.4，pp. I_1309-I_1314，2017.
- 8) 牛山素行・横幕早季・貝沼征嗣：2010年9月8日静岡県小山町豪雨災害における避難行動の検証，土木学会論文集 B1 (水工学) Vol.68，No.4，pp. I_1093-I_1098，2012.
- 9) 牛山素行：大雨特別警報に対する洪水浸水想定区域付近の住民の認識，自然災害科学 Vol.33，特別号，pp.75-85，2014.
- 10) 石塚久幸・和田混平・宮島昌克：土砂災害における住民の避難行動思考と自治体の避難情報提供の実態に関する考察，自然災害科学 Vol.33，特別号，pp.127-140，2014.
- 11) 安本真也・牛山素行・関谷直也：平成28年台風10号災害における岩泉町での避難行動の分析，自然災害科学 Vol.37，特別号，pp.33-45，2018.
- 12) 高木朗義・廣住菜摘・澤田基弘：地域住民の特性を考慮した避難計画の総合評価，環境システム研究論文集，Vol.34，pp.277-284，2006.
- 13) 岐阜県河川課：全国初！中小河川の水害リスクを「見える化」！，https://www.pref.gifu.lg.jp/event-calendar/c_11652/suigaikikenjouhouzouhouyou.html (2019年6月5日閲覧)
- 14) 岐阜県河川課：洪水浸水想定区域図等一覧，<https://www.pref.gifu.lg.jp/shakai-kiban/kasen/kasen/11652/suigaikikenjouhouzu.html> (2019年6月5日閲覧)

(投稿受理：2019年4月5日
訂正稿受理：2019年7月3日)

要 旨

岐阜県と岐阜大学が共同で、2018年7月に岐阜県で被害を受けた、または避難率が高い4都市(関市、下呂市、郡上市、飛騨市)においてアンケート調査を行った。その結果に対して、まず単純集計分析によって居住者の避難行動を分析する。次に、カイ二乗検定またはFisher検定および残差分析を用い、2種類のクロス集計分析により、避難/非避難を分ける要因および避難場所を選択した要因を分析する。最後に、これらの分析結果に基づいて、豪雨災害における住民の避難に関する問題点をまとめ、7つの解決策を提案する。