

# 平成30年7月豪雨災害時の岐阜県 4 市における 住民避難行動の特徴

高木 朗義<sup>1</sup>・杉浦 聡志<sup>2</sup>・岩田 秀樹<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 岐阜大学教授 工学部社会基盤工学科（〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1番1）  
E-mail:a\_takagi@gifu-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 北海道大学准教授 工学研究院北方圏環境政策工学部門（〒060-8628 北海道札幌市北区北13条  
西8丁目）

E-mail:sugiura@eng.hokudai.ac.jp

<sup>3</sup>非会員 岐阜県課長 岐阜県庁危機管理部防災課（〒500-8570岐阜市藪田南2丁目1番1号）  
E-mail:iwata-hideki@pref.gifu.lg.jp

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市（関市、下呂市、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4市の住民の避難に関する特性や問題点を整理する。

**Key Words** : evacuation, behavior analysis, July 2018 heavy rainfall, 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、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-1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<sup>1)</sup>。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、避難の実態を把握するとともに、避難情報等の覚知や理解度など、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<sup>2)</sup>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<sup>3)</sup>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<sup>4)</sup>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関係に着目し、その特性を時系列的かつ定量的に把握している。牛山ら<sup>5)</sup>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、避災

表-1 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）<sup>1)</sup>

地域	避難準備・高齢者等避難開始	避難勧告	避難指示（緊急）	延べ対象者数	避難所への避難者数	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	180,589	139,914	102,094	422,597	9,547	2.26

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<sup>9)</sup>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、自発的な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<sup>7)</sup>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、不十分なリスク理解、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、避難しないことの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<sup>9)</sup>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

#### (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<sup>8)</sup>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<sup>9)</sup>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<sup>10)</sup>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<sup>11)</sup>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<sup>3)</sup>によって体系的に整理された住民避難行動に関する要因、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<sup>9)</sup>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<sup>12)</sup>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表-2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<sup>2)</sup>を始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やすく、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。

#### (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ている地区を対象とした。下呂市は、浸水被害が発生し、指定避難所までの避

表-2 アンケート調査票の構成と質問内容

避難に関する情報の入手及び避難のきっかけについて
Q1 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
Q2 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
Q3-1 今回の災害で貴方は避難しましたか
Q3-2 その避難先・避難方法を選択した理由を教えてください
Q3-3 避難の際だれと避難しましたか
Q4-1 避難に用いた手段を教えてください
Q4-2 今回の避難した避難経路を選んだ理由を教えてください
Q4-3 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
Q5-1 避難した理由（きっかけ）をお答えください
Q5-2 具体的な避難しなかった理由をお答えください
Q6-1 あなたは避難に関する情報をどのような手段で知りましたか
Q6-2 あなたは気象情報をどのような手段で知りましたか
避難に関する情報・各種気象情報の理解度について
Q7-1 市町村が発令する「避難準備・高齢者等避難開始」についてどの程度理解していますか
Q7-2 市町村が発令する「避難勧告」についてどの程度理解していますか
Q7-3 市町村が発令する「避難指示(緊急)」についてどの程度理解していますか
Q8-1 気象台が発表する各種気象情報についてどの程度理解していますか
Q8-2 気象台が発表する「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
Q8-3 気象台が発表する「大雨特別警報」の危険度をどの程度理解していますか
Q8-4 気象台が配信している「洪水警報の危険度分布」について知っていましたか
事前の洪水・土砂災害に対する住民の危険度の認知について
Q9 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
Q10 今回の災害前に「洪水ハザードマップ」や「土砂災害ハザードマップ」を確認していましたか
Q11 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
Q12 今回の災害後に防災に関する意識は変わりましたか
事前の防災対策に関すること
Q13-1 今回の災害前に防災訓練へ参加したことがありますか
Q13-2 今回の災害前にお住まいの地域で地域の活動に参加したことはありますか
Q13-3 今回の災害前にお住まいの地域では防災活動について取り決めなどがありましたか
Q14 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
Q15 実際に避難するために最も必要な情報は何かと思いますか
Q16 避難するために必要な情報媒体は何かと思いますか

表-3 アンケート調査票の配付数と回収状況，および調査期間

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	2018/12/4～12/23
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

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) 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と回収状況、および調査期間を示す。

### 4. アンケート調査データの分析方法

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分析した。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把握するため、2種類のクロス集計分析をした。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、避難場所の選択が分かれた要因を把握するため、避難所、近所、高台、垂直避難の4分類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した。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。

## 5. アンケート調査データの分析結果

### (1) 単純集計分析

アンケート調査データを単純集計分析した主な結果を抜粋して図-1に示す。

Q3-1避難の有無と場所として、4市全体では「避難した（避難所）」が約17%であり、これに「避難した（近所の家、高台、自宅の2階など垂直避難）」を加えた「何からの避難をした」は約30%であり、避難所以外へ避難した人が一定程度存在することがわかった。特に、飛騨市は「避難所に避難した」が約40%、「何からの避難をした」が約60%と、他市と比べて2倍以上の割合である。関市は「自宅の2階など、垂直避難」と「避難できなかった」が他市に比べて高い。このことにより、関市では逃げ遅れた人が多かった可能性がある。

Q5-1避難した理由（きっかけ）は多岐に渡っており、何かに特化している傾向は見受けられない。また一つの理由だけでなく、複数の理由により避難を判断している。全体としては「現場の河川の水位や浸水状況を見て」が最も高く約40%である。「実際の降雨の状況」「各種気象情報」「特別警報の発表」「避難勧告の発令」「避難指示（緊急）の発令」「自治会等の近所の人々が避難していた、避難を呼びかけられた」「消防や消防団に呼びかけられた」が20%を超えており、割合が高い。一方、「洪水警報の危険度分布を見て」「警察に呼びかけられた」「特に理由はない」の割合が低い。飛騨市は「避難

情報の発令」が高く、特に「避難勧告」は50%を超えており、他市に比べて高い。一方、関市は他市に比べて「避難情報」の割合が低い。飛騨市以外は「現場の河川の水位や浸水状況を見て」が最も高く、約50~60%である。関市は「避難所の開設」が低い。

Q5-2避難しなかった理由はどの市も「自宅が安全だと思ったから」が最も高く、全体で50%以上である。次に多い理由は「自宅を出て避難する方がかえって危険だと思ったから」であり、この2つの理由が大勢を占めている。関市は「自宅が安全だと思ったから」が他市と比べてやや低い。「避難経路が既に浸水していたり、危険であったため」の割合は関市以外では5%以下であるが、関市のみ約20%と高い。関市は他市と比べ、自宅を安全だと思っていないものの、状況が把握できなかったため避難できなかった人が一定程度いる可能性がある。

Q7-3避難指示（緊急）の理解度はどの市も「理解しており、とるべき行動を把握していた」が70%を超えており、全体でも約80%である。郡上市と飛騨市は80%を超えており、関市は約70%とやや低い。

Q10洪水ハザードマップの確認はどの市も同じ傾向である。「自宅付近や周辺地域の危険度の確認を行っている」は全体で約50%、「見たことはあるが、内容を把握していない」と「見たことがない」の合計と均衡している。郡上市と飛騨市で確認度合いがやや高く、関市でやや低い。

Q11災害に対する事前の備えは「特に何もしていなかった」が20%~40%であり、60%~80%の人が何らかの備えをしているとともに複数の備えをしている。個別の項目でみると、全体で50%を超えている項目は無く、「飲料水・食糧の備蓄」「非常用持出品の準備」「避難場所、避難経路の確認」の3項目が約40%と上位に位置している。「特に何もしていなかった」は関市が約35%でやや高く、飛騨市が約20%とやや低い傾向となっている。「避難場所、避難経路の確認」は、飛騨市が約50%、郡上市と下呂市が約40%、関市が約25%と地域差がある。Q13-3地域での防災活動についての取り決めは「特に取り決めがない」が全体で約35%となっており、約3分の2で何かの取り決めがある。項目別に見ると「自治会等の地域単位で防災に関する取り決め」が全体で約45%と高く、「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」が約35%と続く。「特に取り決めがない」が関市以外は約30%であるのに比べて、関市は約45%と高い。

単純集計分析結果の要点は以下の通り整理される。避難所への避難が18%、次いで近所の家に避難が6%、垂直避難が5%、高台への避難が2%という順となり、何らかの避難をしたという割合は全体で約1/3であった。特に飛騨市は約60%が何らかの避難をしていた。

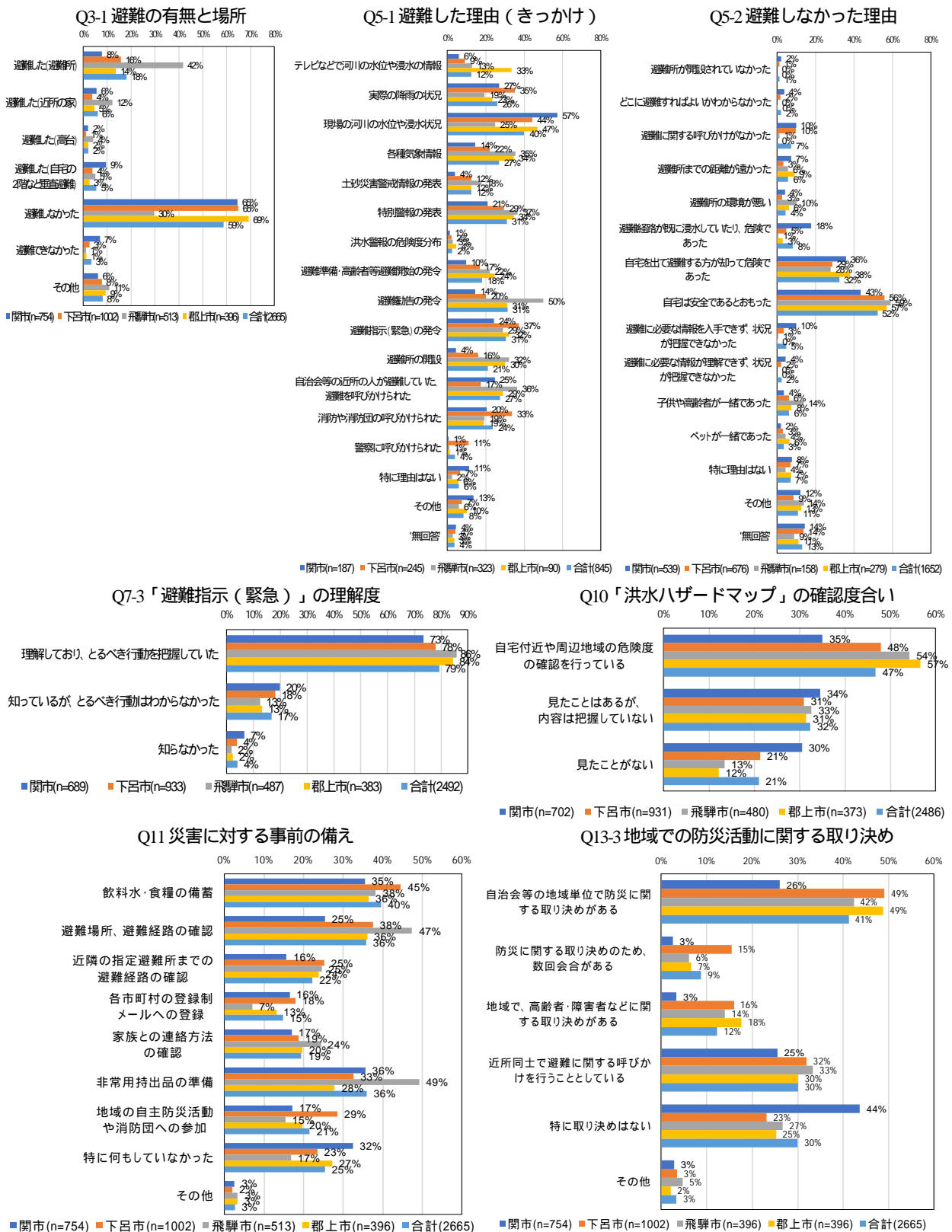


図-1 アンケート調査データの単純集計分析

避難した理由(きっかけ)は『現場の河川の水位や浸水の状況を見て』が関市, 郡上市, 下呂市で最も多く、飛騨市は『避難情報の発令』が最も多かった。避難しなかった理由は全体の50%以上が『自宅が安全だと思ったから』, 次いで『自宅を出て避難する方が危険と思ったため』であった。

避難指示(緊急)を理解し、取るべき行動を把握していた割合が全体で79%と高かった。洪水ハザードマップを確認し、事前に自宅周辺等の危険箇所を確認していた割合は全体で47%であった。災害に対する事前の備えとして『飲料水・食糧の備蓄』『避難場所・避難経路の確認』『非常用持出品を

準備』が全体で約40%であった一方、『特に何もして  
いなかった』が全体で約30%であった。

## (2) 避難/非避難のクロス集計分析

4市全体の調査データに対して避難と非避難のそれぞ  
れの選択に係る要因をクロス集計分析した結果、有  
意な差があった質問項目とその要因は表-4の通りとな  
った。一方、避難と非避難に有意な差がなかった質問項目  
は、各種気象情報の理解度、土砂災害警戒情報の理解度、  
大雨特別警報の理解度、土砂災害ハザードマップの確認、  
防災訓練の参加程度、地域活動の参加程度となった。

避難の選択には、過去の被災経験、自治会連絡網、避  
難情報の理解度、事前の災害への備え、洪水ハザードマ  
ップによる現地の確認、防災訓練の取り決めにおける近  
所同士の避難に関する呼びかけ、水位計の増加、河川の  
水位情報が関わっている。したがって、災害以前の環境  
や状況、すなわち普段の災害への備えが避難/非避難の  
決め手になりやすいという示唆を得た。一方、避難/非  
避難の決め手として、各種気象情報、土砂災害警戒情報、  
大雨特別警報の理解度、土砂災害ハザードマップの確認、  
防災訓練、地域活動の参加程度は関与していないことか  
ら、これらについては工夫が必要であると考えられる。

## (3) 避難場所のクロス集計分析

避難場所の選択と有意な関係のあった要因について、  
項目別に改めて列挙すると表-5の通りとなる。なお、表  
中の「+」は正の関係がある、すなわち当該場所を選択  
する要因であり、「-」は負の関係がある、すなわち当  
該場所を選択しない要因であることを示している。例え  
ば、同居家族なしの場合、避難所や垂直避難は選択され  
ない傾向にあり、近所の家は選択される傾向にあるとい  
うことである。一方、避難場所の選択に有意な差がない  
項目は、住まい、過去の被災経験、避難準備・高齢者等  
避難開始の理解度、避難勧告の理解度、避難指示（緊  
急）の理解度、各気象情報の理解度、大雨特別警報の理  
解度、洪水警報の危険度分布の理解度、洪水ハザードマ  
ップの確認、土砂災害ハザードマップの確認、地域活動  
の参加程度、避難するために最も重要だと思ふ情報であ  
った。

以上の結果から、避難所は、防災訓練や事前の災害へ  
の備え、自治会や消防団など近所付き合い、防災行政無  
線の利用により、避難所の必要性を認知していたり慣れ  
親しんでいた場合などは選択されやすいと推測できる。  
一方、避難経路が被災していた場合や距離が遠い場合、  
避難所まで行く必要がないと感じられた場合、ペットが  
いる場合、停電していた場合、自然災害の危険性を理解  
していなかった場合などは選択されにくい。避難所への  
行きやすさについて改善する必要があると考えられる。

表-4 避難と非避難の選択に有意な要因

項目	避難の選択に有意な要因	非避難の選択に有意な要因
同居家族	-	ペット(犬・猫など)
住まい	1戸建(2階以上)	1戸建(平屋)
過去の被災経験	サンプルが少ない全壊 (土砂)を除き、何らかの 土砂災害または浸水の過 去の被災経験	被害を受けたことがない
避難情報入手	自治会連絡網	テレビおよびエリアメー ル、緊急速報メール、発令 を知らなかった
気象情報入手	自治会連絡網	テレビおよびエリアメー ル、緊急速報メール
避難準備・高齢 者等避難開始の 理解度	理解しており、とるべき 行動を把握していた	知っているが、とるべき行 動はわからなかった、知ら なかった
避難勧告の理解 度	理解しており、とるべき 行動を把握していた	知っているが、とるべき行 動はわからなかった
避難指示(緊急) の理解度	理解しており、とるべき 行動を把握していた	知らなかった
洪水警報の危険 度分布の理解度	情報は知っているが、意 味はよく分からない	知らなかった
自然災害の危険 性の理解度	理解していた	理解していなかった
洪水ハザードマ ップの確認	自宅付近や周辺地域の危 険の確認	見たことがない
事前の災害への 備え	避難場所、避難経路の確 認、近隣の指定避難所ま での避難経路の確認、家 族との連絡方法の確認、 非常用持出品の準備	特に何もしていなかった
災害後の災害へ の備え	飲料水・食料の備蓄、避 難場所、避難経路の確 認、家族との連絡方法の 確認、非常用持出品の準 備	特に何もしない
防災訓練の取り 決め	近所同士で避難の呼びか け	特に取り決めはない
今後行政に望む 取り組み	水位計の増加	-
避難に重要だと 思ふ情報	河川の水位情報	土砂災害の危険性
避難に必要な情 報媒体	自治会連絡網	エリアメール、緊急速報メ ール

近所の家への避難は、女性や同居家族がいない、配偶  
者がいる、事前に家族で決めていた、親戚や知人と一緒  
に避難した場合である一方、避難経路を決めていない、  
市町村登録メールや防災行政無線を利用していない、自  
然災害の危険性を理解していない、事前の災害への備え  
をしていない、防災訓練に参加したことがない場合に選  
択されやすい。家族や親戚、知人という関係性の中で避  
難を考えており、防災訓練への参加や災害への備えがで  
きていないが選びやすい。また、避難先は地域活動や防  
災訓練等で培われたコミュニティとは別と推測でき、防  
災訓練等では近所の家への避難を誘導しにくい。

高台などへ避難は、そもそも他の避難場所と比べて選  
択されにくい。高台などへの距離が近いという理由で、  
行動していると推測する。

自宅の2階などへの垂直避難は、指定避難所までの距  
離が遠い、避難経路が被災していた、停電していたなど

表-5 避難場所の選択に有意な要因 (+ : 当該場所を選択する要因, - : 当該場所を選択しない要因)

項目	避難所	近所の家	高台	垂直避難
同居家族	- 同居家族なし	+ 同居家族なし + 配偶者		- 同居家族なし
避難先の選択理由	+ 防災訓練で行く場所 - 安全だと思った, 指定避難所までの距離が遠い, 事前に家族で決めていた, 避難経路が被災, 避難所へ行く必要がないと感じた	+ 安全だと思った, 事前に家族で決めていた - 防災訓練で行く場所	+ 避難場所までの距離が近い - 防災訓練で行く場所	+ 指定避難所までの距離が遠い, 避難経路が被災, 避難所へ行く必要がないと感じた - 安全だと思った, 避難場所までの距離が近い, 防災訓練で行く場所
避難同行者	+ 近所の人 - ベット	+ 親戚や知人		- 親戚や知人, 近所の人
避難方法	+ 自動車 - 徒歩			+ 徒歩 - 自動車
避難経路の選択理由	+ 事前に避難経路を決めていた, 普段から使いた道 - 特に理由なし	- 事前に避難経路を決めていた		+ 特に理由なし - 事前に避難経路を決めていた, 普段から使いた道
避難中の危険	- 停電	+ 車の乗降に苦戦		+ 避難所までの経路が浸水, 停電 - 視界が悪い
避難理由	+ 避難所の開設, 自治会等の近所の人から避難していた, 避難を呼びかけられた, 消防や消防団の呼びかけ - 特に理由なし	- 避難所の開設, 消防や消防団の呼びかけ		+ 特に理由なし - 避難勧告の発令, 避難所の開設, 自治会等の近所の人から避難していた, 避難を呼びかけ, 消防や消防団の呼びかけ
避難情報入手	+ 自治会連絡網, 防災行政無線 - テレビ	- 市町村登録メール, 防災行政無線		+ テレビ, 市町村登録メール - 自治会連絡網, 防災行政無線
気象情報入手	+ 防災行政無線	- 市町村登録メール, 防災行政無線	- 市町村登録メール	+ 市町村登録メール
土砂災害警戒情報の理解度	- 知らなかった			+ 知らなかった
自然災害の危険性の理解度	- 理解していなかった	+ 理解していなかった		
事前の災害への備え	+ 避難場所・避難経路の確認, + 近隣の指定避難所までの避難経路の確認, 地域の自主防災活動や消防団への参加	- 避難場所・避難経路の確認, 市町村登録制メールへの登録, 家族との連絡方法の確認	- 地域の自主防災活動や消防団への参加	+ 飲料水・食料の備蓄, 市町村登録制メールへの登録, 家族との連絡方法の確認 - 避難場所・避難経路の確認
災害後の災害への備え	+ 飲料水・食料の備蓄	- 飲料水・食料の備蓄		+ 家族との連絡方法の確認
防災訓練の参加程度		+ 参加なし - 毎回参加		
防災訓練の取り決め	+ 地域で高齢者・障害者などに関する取り決めがある			- 地域で高齢者・障害者などに関する取り決めがある
今後行政に望む防災に関する取り組み	- 水位計の増加			+ 水位計の増加
避難するために必要だと思う情報媒体	+ 防災行政無線	- テレビ, 防災行政無線	- テレビ	+ テレビ

の外の環境が悪く他の避難方法が残されていなかった場合、自宅外に出る意思がない場合に選択されやすい。また、外の状況が悪化した理由としては、市町村登録制メールへの登録やテレビでの情報収集は行っているものの、自治会など地域や近所との関係性が希薄であり、積極的な情報収集や交流をしていないために判断が遅れたのではないかと推測できる。情報入手や避難理由において、周りとの交流が少なく自己完結できる行動を好むと推測できる。

#### (4) 避難行動の地域特性

アンケート調査の対象地区は被災状況や河川水位等に差があるため、各地区によって避難行動にどのような差があるか、その特徴の抽出をクロス集計分析により試みる。4市全体を0群とし、関市武儀地区を1群、関市上之保地区を2群、下呂市金山町地区を3群、郡上市八幡町地

区・美並町地区を4群、飛騨市神岡町地区・河合町地区・宮川町地区を5群、飛騨市古川町地区を6群として、1～6群の避難行動の回答率に対して0群の回答率とカイ二乗検定またはFisher検定、および残差分析をすることで各地域の特徴を抽出する。結果を表-6に示す。

関市武儀地区は避難しなかった比率が全体と比べて高い。また、避難所への避難比率が有意に全体より低くなっていることから、避難所への避難は他地区と比べても低いことがわかる。一方で、垂直避難や避難しなかった、できなかった割合が全体平均よりも有意に高い。関市上之保地区は避難しなかった比率が他地区と比べて有意に低い。一方、避難できなかった比率は他地区と比べて有意に高い。避難行動別に見ると、垂直避難と高台の比率が有意に高い。したがって、関市上之保地区は避難所への避難よりも高台や垂直避難を選択する住民が比較的多かったことがわかる。下呂市金山町地区は避難場所

表-6 地域別の避難行動の比較とクロス集計分析結果（着色：P値 0.05，赤色：比率高い，青色：比率低い）

避難場所	回答率							残差分析P値					
	全体平均 (N=2665)	関市武儀 地区 (N=643)	関市上之 保地区 (N=111)	下呂市金 山地区 (N=1002)	郡上市八 幡・美並 地区 (N=396)	飛騨市神 岡・河合・ 宮川地区 (N=432)	飛騨市 古川地区 (N=81)	関市武 儀地区	関市上 之保地 区	下呂市 金山地 区	郡上市八 幡・美並 地区	飛騨市神 岡・河合・ 宮川地 区	飛騨市 古川地 区
避難所	18%	7%	13%	16%	14%	41%	48%	<0.01	0.12	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
近所の家	6%	5%	8%	4%	5%	13%	10%	0.31	0.33	<0.01	<0.01	<0.01	0.14
高台	2%	1%	5%	1%	2%	5%	0%	0.15	0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.18
垂直避難	5%	8%	15%	4%	3%	5%	6%	<0.01	<0.01	<0.01	0.57	0.57	0.79
避難しなかった	59%	67%	49%	65%	69%	29%	30%	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
避難できなかった	3%	7%	7%	3%	1%	1%	1%	<0.01	0.02	0.10	0.01	0.01	0.28
その他	8%	6%	5%	8%	9%	11%	9%	0.07	0.16	0.54	0.01	0.01	0.88

を問わず、避難した比率が全体と比べて有意に低い。さらに、避難しなかった比率は全体と比べて有意に低いことから、全体的に避難行動が取られなかったことがわかる。飛騨市神岡・河合・宮川地区と古川地区はそれぞれ避難所への避難率が41%、48%と著しく高い。飛騨市神岡・河合・宮川地区は避難所への避難のみならず、近所の家、高台に避難した人の比率も有意に高い。また、飛騨市神岡・河合・宮川地区と古川地区はいずれも避難しなかった比率が有意に低い。飛騨市神岡・河合・宮川地区は避難できなかったの比率も有意に低い。したがって、これらの要因を更に詳細に分析することは、今後の防災施策を考える上で参考になるものと思われる。

## 6. 住民避難行動促進策の検討

アンケート調査データの分析結果から課題を整理し、住民避難促進策を検討した。以下に7つの促進策を示す。

### 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ことや防災訓練で行く場所であったという分析結果から、防災訓練を通じた避難所環境の理解や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。したがって、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防災訓練に楽しみを導入することで参加率向上を図る。

### 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」で情報を取得するとともに、避難に必要な情報媒体として「防災行政無線」を重要視していたという分析結果から、防災行政無線による避難行動の呼びかけの確実な伝達や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。したがって、広く住民に情報を伝達できる体制を整備や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。

### 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「テレビ」が高い率であったにも拘わらず、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であった。したがって、「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、特に地元放送局を活用した避難情報伝達可能な体制を構築する。

### 一人ひとりが避難の手順を考える取組み

事前の災害の備えを行っている人が避難し、避難情報や自然災害の危険度の理解度が高いと避難したが、逆に低いと避難しない傾向にあったため、避難に関する事前の備えの促進や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。したがって、「災害・避難カード」を用いて災害に関する情報の理解度を向上し、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」を強化する。

### 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た分析結果から、避難情報を適切に発令できる体制の構築が課題として整理される。したがって、行政がタイムライン整備により適切に避難情報を発令するとともに、「水害危険情報図（指定河川以外の浸水想定区域図）」基にハザードマップを改訂する。

### 啓発する取組み、人材育成と活用、避難計画の作成

過去の被災経験や地域での取り決め、近所同士の呼びかけが避難に繋がるということ、また自然災害の危険度を理解していないと避難しないことや災害後に「特に何もしていない人」が約30%存在することから、災害経験の伝承や地域での取り決め等地域と結びつきを強めることが課題として整理される。したがって、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防災啓発活動や語り部など災害記憶を伝承する。また、地域で防災啓発活動を実施する人材を育成し、災害に備える取組みを表彰するなど、他地域への展開を促進する。

### 住民が危険を認知するための体制整備

避難した人は洪水ハザードマップに基づいて地域の危



険性を確認していたことや危険度を認知できる河川の水位情報を望んでいるという結果から、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。したがって、危機管理型水位計を設置するとともに、「水害危険情報図」の提供により住民避難を促進する。

なお、「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、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。

## 7. おわりに

岐阜県と岐阜大学は共同で、平成 30 年 7 月豪雨における岐阜県内 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、避難行動が分かれた要因について分析した。また、4 市の避難行動の特徴を整理することで、被災状況や行政や災害対応との関係性も分析することができた。さらに、そ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 つの解決策を検討した。

今後の課題として、4 市の避難行動をさらに比較分析し、促進策を検討する。特に飛騨市の避難率が高かった要因について、追加的なヒアリング調査する。また、避難行動に関する継続的な調査が必要である。本研究と同様の項目にて、西日本豪雨に対するインターネット調査を実施した。今後の災害での継続性も検討したい。さらに、調査で得られたデータのオープン化についても検討する。既に、西日本のデータは、リクエストがあった 2 名の研究者へ提供している。岐阜のデータもオープンにしていきたい。

## 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，部門 No.786，-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.158-158，2004．
- 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.L1309-L1314，2017．
- 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.L1093-L1098，2012．
- 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，和田滉平，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) 高木朗義，杉浦聡志，森啓明，岩田秀樹：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，自然災害科学，Vol.38，特別号，pp.133-151，2019．

(2019. 10. 6 受付)

## CHARACTERISTICS OF RESIDENT EVACUATION BEHAVIOR IN 4 CITIES IN GIFU PREFECTURE IN JULY 2018 HEAVY RAINFALL DISASTER

Akiyoshi TAKAGI, Satoshi SUGIURA and Hideki IWATA

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 rainfall 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.