

平成30年7月豪雨災害における 被災地域住民の行動分析

畑山 満則¹・梶谷 義雄²・杉浦 聡志³・高木 朗義⁴・柿本 竜治⁵

¹正会員 京都大学防災研究所 教授 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: hatayama@dimisis.dpri.kyoto-u.ac.jp

²正会員 香川大学創造工学部 教授 (〒761-0396 香川県高松市林町2217-20)

E-mail: kajitani@eng.kagawa-u.ac.jp

²正会員 岐阜大学工学部 助教 (〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

E-mail: sugi_s@gifu-u.ac.jp

²正会員 岐阜大学工学部 教授 (〒501-1193 岐阜市柳戸1-1)

E-mail: a_takagi@gifu-u.ac.jp

²正会員 熊本大学工学部 教授 (〒860-8555 熊本市中央区黒髪2丁目39番1号)

E-mail: kakimoto@kumamoto-u.ac.jp

災害時には、被災地の住民行動に関して様々な調査が行われる。しかしながら、多くの場合、対象となる災害における行動についての知見が得られるだけであり、これまでの災害での行動との比較などが行われることは少ない。本グループでは、このような現状を鑑み、災害時の住民行動について、体系的な調査が必要と考え、これまで、標準的な災害調査の在り方について議論を重ねてきた。今回、これまでの議論と過去の災害調査での調査分析から、今後の災害時の行動調査のひな型となりうる調査項目を提案し、平成30年7月豪雨災害の被災地で調査を実施した。本稿では、調査内容を示すと同時に、調査から得られた分析結果について報告する。

Key Words : 避難行動, 災害調査, 平成30年7月豪雨

1. はじめに

災害時には、被災地の住民行動に関して様々な調査が行われる。しかしながら、多くの場合、対象となる災害における行動についての知見が得られるだけであり、これまでの災害での行動との比較などが行われることは少ない。本グループでは、このような現状を鑑み、災害時の住民行動について、体系的な調査が必要と考え、これまで、標準的な災害調査の在り方について議論を重ねてきた。今回、これまでの議論と過去の災害調査での調査分析から、今後の災害時の行動調査のひな型となりうる調査項目を提案し、平成30年7月豪雨災害の被災地で調査を実施した。本稿では、調査内容を示すと同時に、調査から得られた分析結果について報告する。

2. 予備調査

平成30年7月豪雨災害は、西日本全般にわたり多くの被害をもたらした。特に大きな被害が出た広島県、岡山県、愛媛県では、命を左右する行動がとられており、今後への教訓を得るためには被災者への行動調査は必須である。しかしながら、調査対象となる住民は被災者であることが多く、早急な調査は、被災者の負担になることから、岡山、広島、愛媛に比べ被害が小さかった京都府、被害の全容が早期に判明した岐阜県を対象に予備調査を行った。本節では、この結果の概要を示す。

(1) 京都府での調査

京都での予備調査は、2018年7月23日から8月末までに浄土真宗本願寺派京都教区並びに若藤会の各御寺院、ボーイスカウト京都連盟の関係者の協力のもと、京都市内を中心に質問紙を用いたアンケート調査として実施された。質問項目は避難の有無とそのきっかけに関する簡易なものである。回収された調査票は468枚であり、避難情報（避難指示（緊急）、避難勧告、避難準備・高齢者

等避難開始)を受け取った人は315人(67%)であった。しかし、実際に避難した人は8名(7名は避難指示(緊急)、1名は避難勧告を受け取っている)、避難指示(緊急)を受け取ったにも関わらず避難しなかった人は156名(96%)となり、ほとんど避難していないという結果となった。その理由として、「避難する必要がなかった」(73%)、「家のほうが安全と思った」(50%)がほとんどであり、「時間が遅かった」ことを挙げた人(16%)は、前述の2つの理由との組み合わせとなっていた。このような結果となった原因は、避難情報の出し方と住民の避難行動の捉え方から説明できるのではないかと考えられる。京都市は元学区単位で情報を発令しているが、エリアが広く、災害リスクの高いところと低いところが両方含まれている。このため、危険度が高いところを対象にした避難指示(緊急)が、危険度がそれほど高くない場所に住民にも送られてしまうこととなる。もう少し小さな領域に絞り込み情報を出す試みは京都市も検討しているが、家ごとのレベルまで絞り込むことはできないため、受け取った住民の判断との組み合わせが必要であることがわかる。

(2) 岐阜県での調査

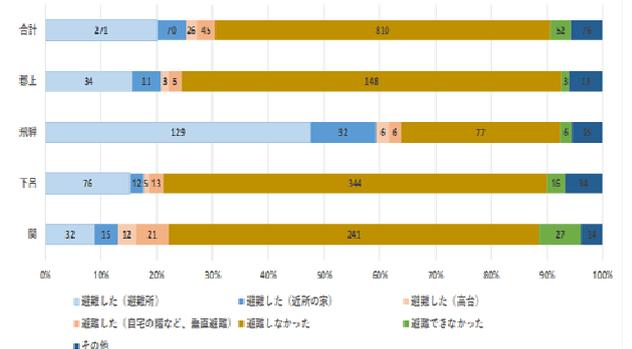


図-1 避難行動 (岐阜県)

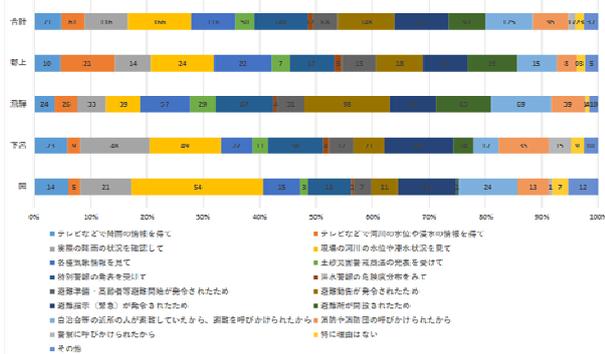


図-2 避難理由と避難トリガー (岐阜県)

岐阜県全体の避難率は約2%にとどまったが、市町村の指定避難所以外への避難者数は把握しておらず、避難率のみで避難行動を評価するのは困難である。そこで、岐阜県防災課と共同でアンケート調査を実施し、避難行動の実態を把握した。アンケート調査は被害の大きかつ

た関市、下呂市、郡上市、飛騨市の4市で実施した。各市に設定した避難情報発令区域の住民を対象とし、自治会を通じて用紙を全戸に配付し、郵便で回収した。全体の配布数は5,671枚であり、有効回答は1,289枚であった。避難所(自主避難所も含まれると推測される)への避難率は約20%、何らかの避難行動を取った割合は約10%、避難しなかった割合は約60%、避難できなかった割合は約4%となった(図-1)。市別では、飛騨市の避難率が突出して高い。また、避難した412人の避難理由は多様であり、かつ平均3.6個/世帯を選択していることから多くの人が複数の理由を組み合わせで避難を判断している(図-2)。

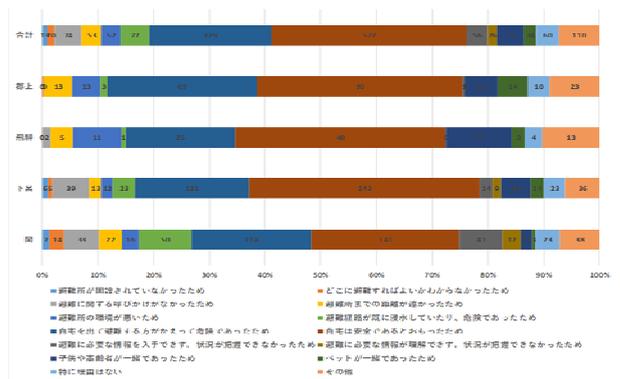


図-3 避難しなかった・できなかった理由 (岐阜県)

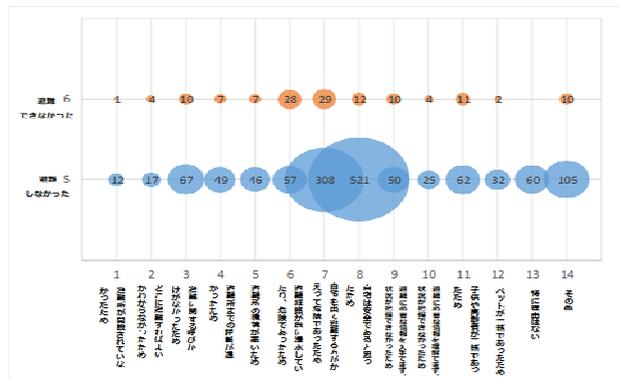


図-4 避難しなかった・できなかったその理由の関係 (岐阜県)

一方、避難しなかった・できなかった理由(図-3, 図-4)として最も多いのは「自宅は安全であると思った」である。この理由が正当なのかどうかはここでは不明であるが、調査地区とハザードマップを重ねることで分析できる。次に多いのが「自宅を出て避難する方が却って危険であった」であり、また関市では「避難経路が既に浸水しており、危険であった」「避難に必要な情報が入りできず、状況が把握できなかった」がそれぞれ約10%いる。避難しなかったと避難できなかったに分けてみると、避難しなかった理由として上記に加えて「避難の呼びかけがなかった」「子供や高齢者が一緒だった」「特に理由はない」「避難所までが遠い」「避難所の環境が悪い」が一定数いることがわかる。

また、避難行動と防災訓練の参加頻度を比較してみると、防災訓練に毎回参加していた人のうち、避難した人より避難しなかった人が2倍以上いることがわかった。全体を見通しても防災訓練への参加頻度と避難する／しないの行動の間には相関がなく、防災訓練が避難を促進しておらず、防災訓練の位置付け、方法などに課題があるのではないかと推測される。

3. 調査票の設計と調査の実施

予備調査の結果や過去の災害での調査票¹⁾などを参考にして、調査票の設計を行った。調査票は、図-5に示すコンセプトに従って作成した。また、調査項目は、フェイス情報、当日の避難行動、居住地付近のハザード、防災意識など37項目とし、Web調査として実施することとした。調査エリアは、広島県、岡山県、鳥取県、島根県、山口県、愛媛県、高知県、福岡県、京都府、兵庫県、岐阜県より選定した107市町村とした。予備調査から、避難に関する情報を受けていなかった人の調査結果は分析対象としにくいことから、スクリーニング項目を設定し、避難した人、避難指示（緊急）、避難勧告を受け取ったか、居住地が何らかの被害を受けた地区に住んでいた人の回答を優先して調査に協力していただく工夫を行っている。調査は、2019年1月下旬に行われ3000サンプルを回収した。

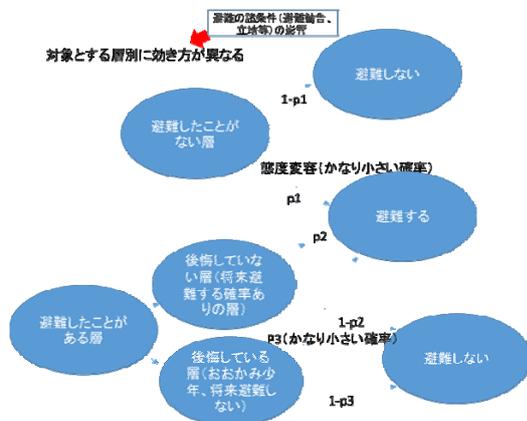


図-5 調査票の設計コンセプト

4. 調査結果と考察

(1) 単純集計

回収した3000サンプルに関する単純集計結果について示す。回答者は、男性53%、女性47%、年齢は、30歳未満10%、30-39歳19%、40-49歳28%、40-49歳22%、50-59歳15%、50歳以上6%であった。スクリーニングを実施したこともあり、グループ1（豪雨の影響があまりなかったグルー

プ）39%、グループ2（避難した人のグループ）22%、グループ3（避難勧告以上の情報を受け取ったか、居住地に被害があった地区に住む人）39%であり、行動分析に重要なグループ2、3に属する人の回答も比較的多く回収できていることがわかる。

(2) クロス集計

a) 避難行動と避難情報の関係

避難行動と避難情報の関係を図4.6に示す。避難指示（緊急）を受けて、避難をしなかった人は他の情報が与えられた人よりも少ないが、30%程度は避難指示（緊急）でも避難していない。避難情報が発令されていたか知らなかった場合は避難できなかった人が多い。

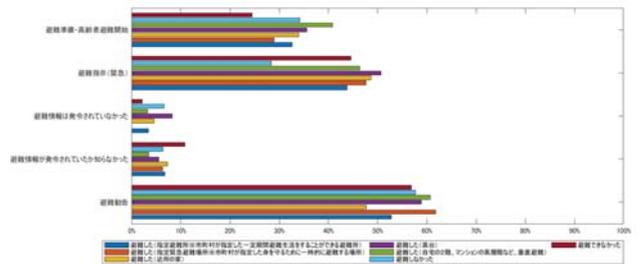


図-6 避難行動と避難情報の関係

b) 避難行動と避難情報の関係

避難行動と情報源の関係を図-7に示す。情報入手手段としては全体的にテレビが多いものの、避難しなかった人がこれを選ぶ比率も高い。避難している人もテレビが多いため、テレビは情報入手源として普及しているものの、その情報を得て避難するかどうかは人によると考えられる。避難した人は防災行政無線や市町村のホームページといったところからもからも情報を得た比率が高い。

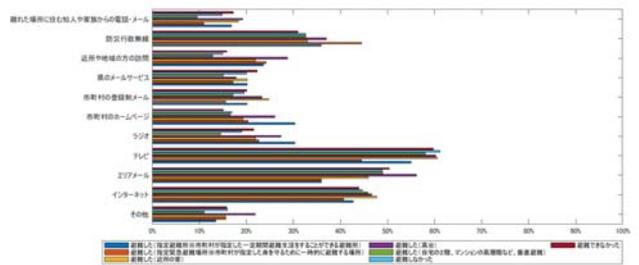


図-7 避難行動と避難情報の関係

c) 平成30年7月豪雨とそれ以降の台風等での

避難行動の関係

平成30年7月豪雨とそれ以降の台風等での避難行動の関係を図-8に示す。平成30年7月豪雨災害を経験しても、以降の台風等での行動はあまり変わらない。避難「しない」人が避難しないし、避難「できなかった」人も避難できない。災害時の避難行動は、ある程度、固定されていると考えられる。

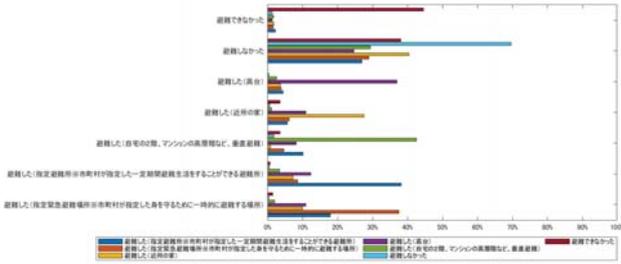


図-8 平成30年7月豪雨とそれ以降の台風等での避難行動の関係

d) 避難行動と居住地地形の関係

避難行動と居住地地形（自己申告）の関係を図-9に示す。（河川の付近ではない）平野部に居住していると考えている人は、垂直避難、避難しないことを選択する比率が高い。河川の付近に居住していると思っている人は高台避難、近所の家に避難する比率が高い。傾斜地の中腹に居住していると思っている人は、避難できなかった比率が高く、避難経路に問題が潜んでいる可能性がある。

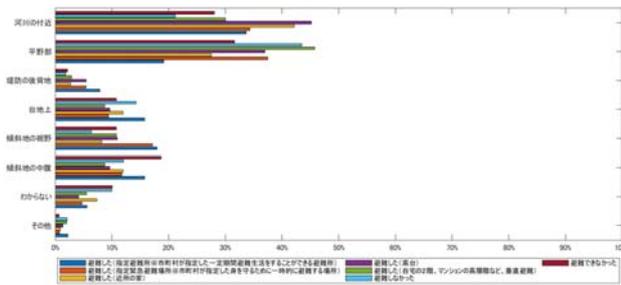


図-9 避難行動と居住地地形の関係

e) 平成30年7月豪雨災害以前の被災認識と避難行動との関係

平成30年7月豪雨災害以前の被災認識と避難行動との関係を図-10に示す。避難しなかった人は西日本豪雨以前に、被災の危険性を低いと考えていた比率が高い。

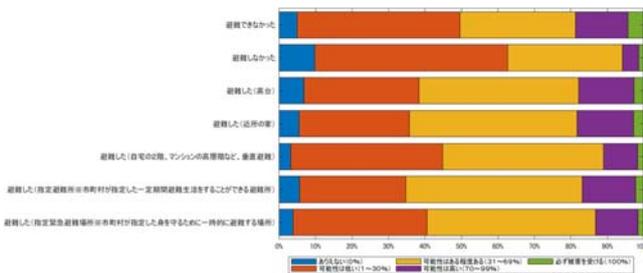


図-10 平成30年7月豪雨災害以前の被災認識と避難行動との関係

f) 避難行動と次の災害時の避難開始の

タイミングの関係

避難行動と次の災害時の避難開始のタイミングの関係を図-11に示す。今回、指定避難所に避難した人は避難勧告が出れば避難を開始すると回答し、高台避難、近所

の家に避難した人は避難勧告で準備し、避難指示が出れば避難を開始すると回答する比率が高く、今回の避難に要した時間を考慮した行動計画となっている。避難しなかった人は「周りからの通知は関係なく、自信で危険と感じれば避難を開始する」と回答しており、指示待ち体質ではないことを示しているが、危険と感じる判断基準を自分もしくは世帯で持っているか否かにより是非は分かれる。避難できなかった人は「どのような状況になっても自宅外へ避難することはない」と回答する比率が高く、自宅外の避難がそもそも困難な条件を抱えていると思われる。

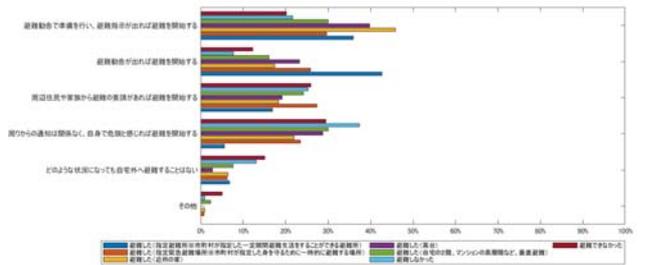


図-11 避難行動と次の災害時の避難開始のタイミングの関係

(3) 検定による避難・非避難の差分分析

表-1 避難情報に関する回答比

設問概要	選択肢	避難 (N=704)	非避難 (N=2517)	t値	p値
避難行動決定時の取得避難情報	避難準備・高齢者避難開始	36%	34%	0.95	0.34
	避難勧告	57%	57%	-0.45	0.65
	避難指示（緊急）	45%	29%	8.32	<0.01
	避難情報は発令とれていなかった	4%	6%	-2.85	<0.01
	避難情報が発令されていたが知らなかった	5%	7%	-1.29	0.20
避難情報の取得手段	ラジオ	10%	6%	3.69	<0.01
	テレビ	47%	48%	-0.51	0.61
	インターネット	36%	32%	2.27	0.02
	近所や地域の方の訪問	9%	2%	8.95	<0.01
	等れた場所にたむ知人や家族からの電話・メール	4%	2%	2.88	<0.01
	市町村のホームページ	10%	1%	6.42	<0.01
	防災行政無線	26%	20%	3.94	<0.01
	エリアメール	36%	36%	0.19	0.85
	県のメールサービス	8%	7%	0.72	0.47
	市町村の登録制メール	9%	6%	2.43	0.01
その他	5%	3%	2.95	<0.01	

避難した人、避難していない人がそれぞれどのような特性を持つのか整理するため、アンケート回答者を避難した人の群（以下、避難者という）と避難しなかった人、できなかった人の群（以下、非避難者）に分け、それぞれの設問の回答率を比較する。まず、避難情報に関する項目に着目する（表-1）。避難行動決定時の取得避難情報は、避難準備・高齢者避難開始、避難勧告が発令されていたと回答した比率に差はなかった。一方で、避難指示については2群に有意な差が確認できる。したがって、

避難準備、避難勧告では避難する、しないの意思決定に与える影響は大きくないが、避難指示は避難行動の意思決定に大きく影響を与えることが示唆される。避難情報を取得した媒体は、テレビやエリアメールは比率が大きいものの、避難者と非避難者の回答比率には優位な差がない。一方でインターネットはp値が0.02、ラジオ、防災行政無線が0.01未満となっており、これらの情報媒体を利用する避難者の比率が高い。また、「近所や地域の方の訪問」、「離れた場所に住む知人や家族からの電話・メール」など身近な人からの情報では避難する比率が高くなっている。

表-2 災害への備えに関する回答比率

設問概要	選択肢	避難 (N=704)	非避難 (N=2517)	t値	p値
災害への備え状況	飲料水・食糧の備蓄	43%	34%	4.76	<0.01
	避難場所、経路の確認	34%	24%	5.47	<0.01
	近隣の指定避難所までの避難経路の検討	16%	9%	6.06	<0.01
	市区町村の登録用メールの登録	18%	10%	6.23	<0.01
	家族との連絡方法の確認	24%	17%	4.76	<0.01
	非常時行出品の準備	24%	17%	4.26	<0.01
	地域の自主防災活動や消防団への参加	6%	4%	2.97	<0.01
	その他	1%	1%	1.86	0.06
	特に何もしていなかった	30%	47%	-8.03	<0.01
	防災訓練や防災講演会への参加状況	毎回参加していた	9%	5%	3.83
	時々参加していた	15%	12%	2.19	0.03
	1度参加したことがある	13%	11%	2.18	0.03
	参加したことはない	63%	73%	-5.06	<0.01

災害への備えについては「その他」の回答を除く全ての項目で避難者、非避難者の間で優位な差があった(表-2)。避難した人はそうでない人よりも、設定した災害への備えのいずれにおいても用意している比率が高い。一方で「特に何もしていなかった」と回答する非避難者の比率が高いことから、避難者と災害への備えには強い関係があることが確認できる。防災訓練や防災講演会への参加状況では、「毎回参加していた」の回答で避難者が有意に高い比率となっており、「参加したことはない」の回答で非避難者が有意に高い比率となっている。したがって、防災訓練等への参加が避難の意思決定を促す可能性が示唆される。「時々参加していた」や「1度参加したことがある」もp値は0.03となっていることから、数回でも防災訓練等に参加することは、避難行動の選択に正の影響を与えると考えられる。災害前の近所づきあい状況に関する設問では、すべての項目で避難者と非避難者で優位な差があった(表-3)。非避難者は「挨拶をする程度」、「ほとんど付き合いがない」というコミュニティとのつながりが弱いことを示す回答の比率が高い。一方で避難者はコミュニティとのつながりが強いことを示す回答の比率が高い。したがって、コミュニティとのつながりは避難行動の選択に強く

関係すると考えられる。コミュニティ内の防災活動状況に関する設問では、避難者が「自治会等の地域単位で防災に関する取り決めがある」、「防災に関する取り決めのため、数回会合がある」に回答した比率が高く、有意な差がある。したがって、地域のコミュニティで防災活動がされていることは避難を促す可能性が示唆される。その一方で「地域で高齢者・障害者などに関する取り決めがある」の回答比率は2群に優位な差はなかった。

表-3 地域コミュニティに関する回答

設問概要	選択肢	避難 (N=704)	非避難 (N=2517)	t値	p値
災害前の近所づきあい状況	積極的に自治会活動に参加したり、楽しく話したりしている	22%	13%	5.44	<0.01
	一斉清掃の参加や当番制の役割を行っている	34%	26%	4.37	<0.01
	高齢者・障害者や子育て支援に参加している	7%	4%	2.87	<0.01
	悪口を言えるような友人が近所にいる	13%	9%	3.18	<0.01
	挨拶をする程度	32%	42%	-5.05	<0.01
	ほとんど付き合いがない	16%	21%	-3.11	<0.01
コミュニティの防災活動状況	自治会等の地域単位で防災に関する取り決めがある	45%	40%	2.22	0.03
	防災に関する取り決めのため、数回会合がある	20%	14%	3.79	<0.01
	地域で、高齢者・障害者などに関する取り決めがある	20%	21%	-0.59	0.56
	その他	23%	32%	-4.37	<0.01

避難時の世帯構成について訪ねた設問では避難者が乳幼児、小学生を有する世帯である比率が高く、有意な差が確認できる(表-4)。つまり、幼い子供をもつことと避難者には正の関係があることが考えられる。一方で妊婦、介護の必要な方、ペットなど避難の意思決定に負の影響を与えると考えたが、2群の間に有意な差は見られなかった。

表-4 避難時の世帯構成に関する回答

設問概要	選択肢	避難 (N=704)	非避難 (N=2517)	t値	p値
災害前の同居家族	乳幼児	17%	11%	4.59	<0.01
	小学生	18%	12%	4.25	<0.01
	妊婦	2%	1%	0.97	0.33
	介護の必要な方	6%	6%	0.04	0.97
	ペット(犬、猫)	18%	18%	-0.45	0.65
	その他、病気や障害などで避難行動や避難生活が難しい方	3%	4%	-0.16	0.87
	上記にあてはまるものはない	51%	58%	-3.69	<0.01

6. まとめと今後の課題

平成 30 年 7 月豪雨災害での被災者行動に関して、Web 調査を行い、今回の災害における住民の行動について分析を行った。避難した人の特徴として、以下の傾向が示

唆された。

- 避難勧告までの情報より、避難指示（緊急）の発表により行動する
- 身近な人から寄せられた情報（地域の人の訪問や遠くにいる家族や知り合いからのメールや電話）により行動する
- テレビや携帯からだけでなく、インターネット、ラジオ、防災行政無線からも情報を得ている
- 防災訓練や講演会等へ参加したり、災害への準備をしたりしている
- 家族に乳幼児、小学生がいる
- 平常時からコミュニティとのつながりが強い
- 自治会等の地域単位で防災に関する取り決めがあったり、防災に関する取り決めのため、数回会合があったりする地区に住んでいる

これらの分析から、避難指示（緊急）が最も切迫した避難情報であることは浸透していたが、それ以前の避難勧告、避難準備高齢者避難開始は避難行動に十分に結びついていないと考えられる。避難情報に関しては、さらに細分化をする動きもあるが、これにより最も切迫したレベルをより危険側に新しく作ることは慎重に行うべきであるといえよう。避難に連動する個人の防災意識については、多重な情報源を持つこと、平常時の防災活動への参加経験が関連している。これらは、地域ぐるみでの活動があれば、より積極的な避難につながることも示唆されており、地区防災計画の策定なども避難行動に効果をもたらすことを示しているといえよう。

今後の課題は、下記ようになる。

- 空間分布の要素を入れた詳細な分析を行い、地域性による特徴を明らかにする。
- 本研究成果を過去の災害での調査と比較し、平成 30 年 7 月豪雨災害での特徴と水害での一般的な特徴に分離することで他地域でも有用な知見を導き出す。

これらを行ったうえで、避難情報の在り方に関して空間的、時間的側面からの分析を行い、行政と意見交換を行っていくことを考えている。平成 30 年 7 月豪雨では、同時に多地域で水害が発生したこともあり、各行政の避

難情報の発表対象地域と発表時間の整理を行った。発表対象地域は自治体により単位が決まっているが、調査ではその単位についての不満も聞かれた。発表対象地域には入っているものの、河川も急傾斜地も近くにない場所に居住している人からは戸惑いの意見もあった。雨量、河川水量は、詳細な空間解像度での観測を実現しているが、行政として発する情報の解像度がどの程度が適切なのかについては、議論の余地がある課題である。また、避難情報の発表時刻に関しても、被災者目線の検討が求められる。過去の災害でも指摘されていたことだが、災害リスクが高まるのが、深夜になることが予測される場合に、より早いタイミングでの情報発信が求められる。しかし、災害を想起させない程度の気象状況での避難情報の発表は避難につながりにくい。この時間側面からの課題についても取り扱っていくことが求められると考えている。

最後に、今後の災害調査のために、本研究で用いた調査項目の標準化に取り組むことを考える。土木計画の分野において、災害時の避難の問題への取り組みの歴史は浅いため、災害が発生した際に長際しておくべき項目が十分に練られていない。本調査での調査項目をたたき台として、災害調査を行ったことのある研究者で議論を重ね、調査項目の標準化を行っていくことを考えている。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、岐阜県、浄土真宗本願寺派京都教区並びに若藤会、ボーイスカウト京都連盟のご協力をいただいた。また、被災自治体には、避難情報の発表タイミングなどの資料のご提供をいただいた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 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, 48 巻 3 号, p.945-950, 2013.