

平成23～26年度土木学会西部支部調査研究委員会報告 ：豪雨時の避難のあり方と地域防災力強化に関する調査

AN INVESTIGATION INTO THE EVACUATION BEHAVIOR OF INHABITANTS DURING THE FLOOD EVENTS

橋本晴行¹

Haruyuki HASHIMOTO

¹九州大学大学院工学研究院附属アジア防災研究センター(〒812-8581 福岡市西区元岡 744)

1. はじめに

豪雨災害が世界的に深刻な問題となっている。我が国においても毎年のように豪雨災害が全国各地で頻発している。特に、福岡都市圏流域では、1999年と2003年の御笠川、2009年の那珂川、樋井川で洪水氾濫が発生している。いずれも集中豪雨が急激な水位上昇をもたらした氾濫に至ったものである。福岡都市圏流域は面積が小さく、予測を行う時間的余裕がない。浸水防御、避難などの準備は、警戒期において早期に実施する必要がある。しかしながら、大雨洪水警報等の警報が発令されているにもかかわらず、予測情報をきっかけとして避難行動等を行う住民は極めて少ない。多くの住民は、浸水などの異常事態に直面し、あわてて避難行動を起こしている。

また近年は、それぞれの地域で様々な降雨シナリオに対応した様々な形態の豪雨災害が発生しており、過去の被災経験は必ずしも役立たない。さらに、区長や近隣住民、消防団等からの避難の呼びかけは有効であるが、これらの地域防災の担い手は高齢化し、なり手が少ない等の課題も指摘されている。

本調査研究委員会は、豪雨時の住民の避難の問題、それを補う地域防災力の実態について災害事例を通じて調査し、その対策について検討したものである。ここでは豪雨時の住民の避難の問題に焦点を当て報告する。

2. 調査委員会構成

以上のような背景のもと、豪雨時の危機対応、特に避難対策について有効な方策を考えるには、工学者、人文社会学者、実務家、技術者が分野横断的・総合的に協力することが必要である。本調査研究委員会は、広範な分野の専門家、実務家、技術者から構成されたものである(表-1)。

3. 調査結果

豪雨時の住民の避難行動の実態を、2012年九州北部豪雨災害(福岡県八女市星野川流域と熊本県阿蘇市黒川流域)、2013年山口・島根豪雨災害(山口県萩市須佐川、田万川流域)を事例として調べるとともに、その結果を2011年東日本大震災時のケースなどと比較した。ここでは星野川流域の豪雨災害について詳述することとする。

(1) 2012年福岡県八女市星野川流域において発生した豪雨災害の概要^{1, 2)}

7月13日から14日にかけて、総雨量が最大で613mmもの豪雨が福岡県筑後地方を襲った。中でも八女市星野村では、先行降雨として13日に141mmの連続雨量があり、約3時間の無降雨を経て、14日に472mmの連続雨量があった(図-1)。この14日の連続雨量が甚大であり、星野川流域の災害発生への直

表-1 調査委員会委員およびオブザーバー

委員構成	氏名	所属・役職	摘要
	橋本 晴行	九州大学大学院工学研究院・教授	委員長
	村上 啓介	宮崎大学工学部土木環境工学科・准教授	
	坂本 麻衣子	東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授	H.23~25 年度
	角 知憲	九州大学大学院工学研究院・教授	H.23~24 年度
	外井 哲志	九州大学大学院工学研究院・准教授	H.25~26 年度
	池松 伸也	九州大学大学院工学府・技術専門職員	幹事
	守田 治	福岡大学環境未来オフィス・教授	
	日高圭一郎	九州産業大学工学部・教授	
	松永 勝也	九州大学・名誉教授	
	横田 尚俊	山口大学人文学部・教授	
	速水 聖子	山口大学人文学部・准教授	H.25~26 年度
	多賀 直恒	山口福祉文化大学ライフデザイン学部・教授	H.25~26 年度
	戸田 圭一	京都大学経営管理大学院・教授	
	坂本 司	福岡県消防防災課課長補佐	H.23 年度
	間野 彰彦	福岡県防災危機管理局消防防災指導課課長補佐	H.24 年度
	中村 良洋	福岡県防災危機管理局消防防災指導課・課長補佐	H.25~26 年度
	坂本 秀和	福岡市防災・危機管理課長	H.23 年度
	堤 清貴	福岡市防災・危機管理課長	H.24 年度
	安武 逸郎	福岡市防災・危機管理課長	H.25 年度
	小野 哲司	福岡市防災・危機管理課長	H.26 年度
	池邊 浩司	気仙沼市震災復興事業 清水・西松・奥村・パスコ・アジア航測 J V	
	宇城 輝	国際航業(株) 国土保全グループ・主任	
	甲木 善徳	日本地研(株) 技術第二部 技術課・課長	
	日下部正昭	第一復建(株)・課長	
	小林 博昭	西日本技術開発(株)・土木管理部・部長	副委員長(H.26 年度)
	竹内 博輝	八千代エンジニアリング(株) 河川・水工部・部長	幹事(H.23~25 年度)
	菊池 英明	八千代エンジニアリング(株) 河川・水工部・主幹	幹事(H.26 年度)
	中島 隆信	(株)建設技術研究所河川部・部長	副委員長(H.23~25 年度)
	林 雅保	(株)サーベイリサーチセンター九州事務所・所長	
	原田民司郎	(株)豊福設計・技術本部長	
	福元秀一郎	(株)東京建設コンサルタント・総合河川部・部長	幹事長(H.23~25 年度)
	松田 和人	パシフィックコンサルタンツ(株)・課長	幹事
	矢ヶ部秀美	(株)ダイヤコンサルタント西日本事業本部・技師長	
	山崎 祐一	日本工営(株)・課長	幹事(H.23 年度)
	萩原 崇	日本工営(株)・課長	幹事長(H.26 年度)
	萬 運	東亜建設技術(株)	H.23~24 年度
	36 名		
オブザーバー	氏名	所属・役職	摘要
	藤巻浩之	国土交通省九州地方整備局企画部企画調整官	(H. 23 年度)
	是沢 毅	国土交通省九州地方整備局企画部火山防災対策分析官	(H. 23~24 年度)
	上村一明	国土交通省九州地方整備局企画部防災対策官	(H. 23 年度)
	奥野博史	国土交通省九州地方整備局企画部 防災課長	(H. 23 年度)
	花田孝美	国土交通省九州地方整備局企画部 技術企画官	(H. 23 年度)
	緒方洋一	気象庁福岡管区气象台技術部予報課予報課長	(H. 23~24 年度)
	木村健二	福岡県消防防災課	(H. 23 年度)
	國友 優	国土交通省九州地方整備局企画部企画調整官	(H. 24 年度)
	川野 昇	国土交通省九州地方整備局企画部防災対策官	(H. 24 年度)
	上村一明	国土交通省九州地方整備局企画部 防災課長	(H. 24 年度)
	外柁保勝	国土交通省九州地方整備局企画部 技術企画官	(H. 24 年度)
	山下 寛	気象庁福岡管区气象台技術部予報課予報課長	(H. 25~26 年度)
	伊東 巧	(株)サーベイリサーチセンター九州事務所	

接的な引き金になったものと考えられる。時間雨量は、13日、20mm/h前後の雨が断続的に降ったが、その後、3時間の無降雨を経て、翌14日0時から12時まで強い雨が連続した。その間、時間雨量は1時～2時に第一ピーク51mm/h、6時～7時に第二ピーク74mm/h、9時～10時に第三ピーク96mm/hを記録した。

このような降雨に対応して、星野村光延橋の河川水位は、13日に、14時～16時にピークを経た後、一旦減水するが、14日1時頃再度急上昇に転じている。2時ごろ危険水位を突破するがその後は小雨となり5時ごろまで小康状態となる。このことが防災関係者に「油断を与える」こととなった。

降雨が4時過ぎから増加に転じた結果、水位も5時ごろから急上昇に転じた。時間雨量の第二ピークに対応して、河川水位は7時頃ピークを経た後、一旦は減少したが(時間雨量の第三ピークに対応して)9時から再び増加し、10時に再度ピーク水位を迎えた。

以上の降雨・流出に対応して、星野村では崩壊、地すべり、天然ダムが、上陽町では崩壊、河川氾濫が、長野地区では河川氾濫が主に発生した。崩壊の一部は河道に沿って発生し、大量の土砂・流木が河川に流れ込んで流下し氾濫を助長した。

さて気象庁は、災害前日の13日8時半には大雨洪水警報を、12時15分には土砂災害警戒情報をいち早く発令していた。しかし、住民の多くは、翌14日5時過ぎになって浸水被害が各地で発生し始め、ようやく異常な状況に気が付き始めた。それから1時間後の6時頃から市内全域より被害電話が消防署等に集中し始めた。6時27分長野地区では星野川左岸から氾濫が始まった。さらに、そのすぐ下流の山内地区では右岸の山の井川の分流点で土砂・流木による河道閉塞が発生し、山内橋周辺が氾濫した。一方、上流では、規模の大きな斜面崩壊が上陽町久木原、星野村などにおいて7時半前後から発生し始めた。

(2) 2012年八女市星野川流域における豪雨時の住民の避難行動³⁾

大仲・橋本ら³⁾は、八女市星野川流域の被災地において住民にアンケート調査を実施し、豪雨時における災害の状況、地域住民の避難行動等を調べた。

7月13日は20mm/h前後の雨が断続的に降ったが、3時間の無降雨を経て、翌14日0時から12時まで強い雨が連続した。これに対応して、星野川水位が14日1時頃から急上昇し、5～6時から各地で被害が続出し、6時40分には避難勧告が市内全域に発令された。その間、呼びかけが断続的に行われており、6時～7時の第二ピーク時に、住民の行動が集中して

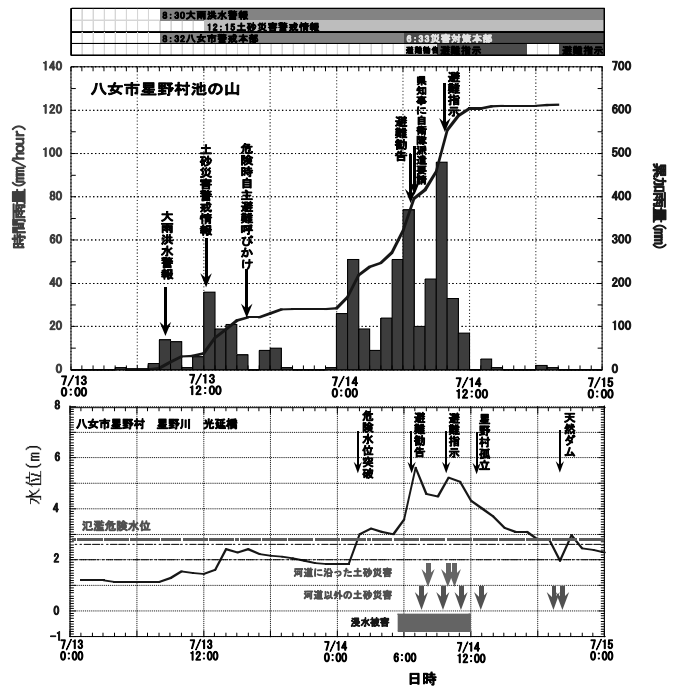


図-1 星野川流域における降雨・流出の時系列および浸水被害・斜面崩壊の発生時間



図-2 星野川流域とアンケート調査地区

おり、災害発生中に避難する事態となった。長野では浸水被害が多く、星野村では土砂災害が多く発生している。また、災害の有無に関係なく、ほとんどの住民が危険を感じている。また、避難の呼びかけをいずれの地区とも半数以上の住民が聞いており、避難率は、被害が発生した長野、星野村が高く、上陽町は他の2地区に比べて低かった。

a) 調査の方法

災害発生後、星野川流域を対象として、2012年10月から12月にかけて行政区長宅に個別訪問し、浸水など被災状況や経緯について聞き取り調査を行い、本災害の概要を調べた。調査地区は、八女市(長野地区)、八女市上陽町(北川内、久木原地区)、八女市星野村(小野1区、小野2区、星野1区、星野2区)とした(図-2)。さらに、聞き取り調査をもとにアンケートを作成し、地域住民を対象にアンケート

調査を行った。設問内容は、被害状況、危険性の認識、避難の呼びかけ、避難行動、災害に対する意識等であった。

b) 調査の結果

回答者の避難率は平均 63%であった。避難した人を対象に避難を決定した理由を尋ねた(図-3)。その結果、河川氾濫による浸水被害が甚大であった長野では「自宅前の道路が浸水した」、「水が家屋に流入した」、「川の水位が高くなった」ためといった回答が多く、より甚大な豪雨が発生し土砂災害が頻発した星野村(小野1区, 小野2区, 星野1区, 星野2区)では「雨の降り方が激しかった」、「自宅前の道路が浸水した」ためという回答が多かった。「崖崩れが近所で発生した」ためという回答が道路浸水より

少なかったのは意外であった。一方、両地区の中間に位置し、長野ほど浸水被害が甚大でなかった上陽町北川内では「川の水位が高くなった」ためという回答が多かった。また星野村に隣接した上陽町久木原では「川の水位が高くなった」、「川が氾濫した」

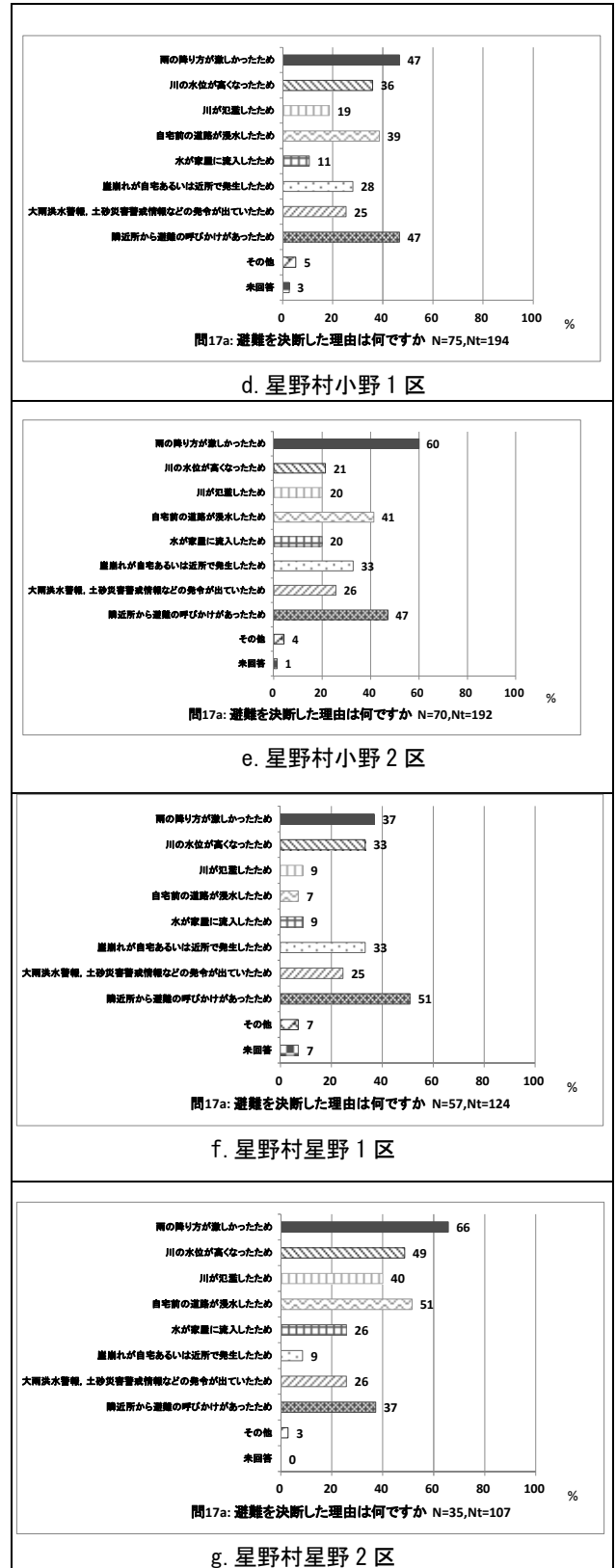
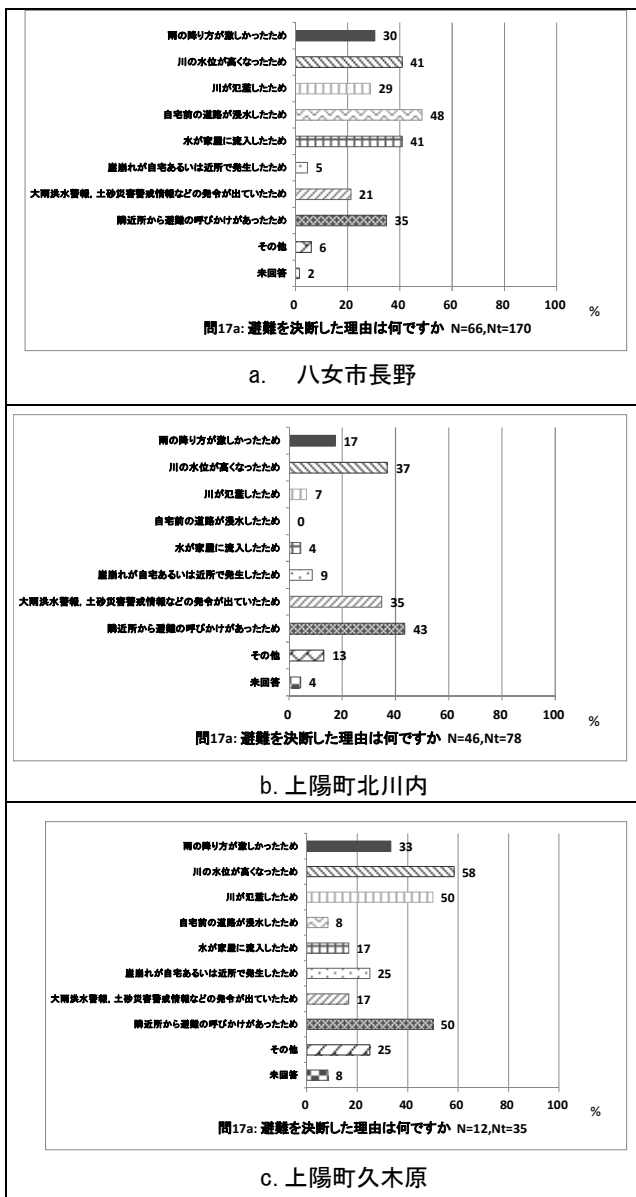


図-3 2012年7月八女市星野川流域における豪雨時の住民の避難行動 (N=回答者数 Nt=回答総数)

ためという回答が多かった。

発生した災害の特性が地域により異なっており、まさに、災害の地域性の特徴が避難理由に反映していることが分かる。特に、災害に直面し、あわてて避難した状況が伺える。また、どの地区においても、「隣近所から避難の呼びかけ（市役所からの避難勧告等の発令を含む）があった」ため避難したという回答も多かった。

一方、「大雨洪水警報や土砂災害警戒情報などの発令が出ていたため避難した」と回答した住民はあまり多くなかった。

次に、避難をしなかった理由についても尋ねた。いずれの地区においても、「避難するほどの状況ではなかった」ため避難しなかったという回答が多かった。さらに、河川氾濫による浸水被害が多かった長野では、「自宅の2階以上に避難すれば大丈夫と判断した」回答も多かった。また、星野村小野1区では「避難するほうが危険だと判断し」、星野2区では「自宅が高いところにあるため被災しないと判断した」ため、避難しなかったという回答も多かった。

以上の理由はいずれも、自宅にいるほうが安全だと判断し、避難しなかったことを表している。また被害が大きかった小野1区では、逃げ遅れて「避難する方が危険」と判断して避難できなかった。このように、避難しなかった人々には、「家が安全だと判断し避難しなかった人」と「逃げ遅れて、避難できなかった人」の2つのタイプに分けられる。

住民の多くが災害に直面しており、「あわてて避難した住民」と、避難のタイミングを失い「逃げ遅れて、避難しなかった住民」とに分けられる。

4. 考察

3章の事例から、避難を決断した理由には、以下の3項目に大別されることが分かる。

1. 気象警報などの予測情報に基づく避難
2. 危険性の認識に基づく避難
3. 地域等からの呼びかけに基づく避難

さらに上記2番は次の2項目に基づいた避難に細分化される。

- 2a. 災害発生直前（雨の降り方、川の水位など）の状況から予想される危険性
- 2b. 災害（河川氾濫、浸水、がけ崩れなど）に直面して認識される危険性

上記の中で、危険性を認識して避難する住民と、地域等からの避難の呼びかけを受けて避難する住民は多い。しかしながら、気象警報や土砂災害警戒情報などの予測情報に基づいて避難する住民は多くない。予測情報をもとに危険性を認識して避難する住民が多くなるための工夫が求められている。

5. おわりに

2012年7月九州北部豪雨における八女市星野村の住民の避難行動について述べた。「都市水害に関するシンポジウム」では、これまで、様々な災害事例における住民の避難行動について集中的に検討を行ってきた^{4~9)}。これらを参考に、今後さらに、検討をすすめる予定である。

参考文献

- 1) 橋本晴行・坂田賢介・大仲修：2012年7月九州北部豪雨災害—矢部川流域における災害の特徴と防災機関の対応—，第32回日本自然災害学会学術講演会，2013.
- 2) 橋本晴行・大仲修：2012年7月九州北部豪雨における中山間地の災害シナリオ，第7回土砂災害に関するシンポジウム論文集，2014.
- 3) 大仲修・橋本晴行：2012年7月福岡県星野川流域で発生した豪雨時における住民の避難行動に関する調査，第32回日本自然災害学会学術講演会，2013.
- 4) 村上啓介：高齢化・過疎化が進む地域における災害情報と避難行動，第7回都市水害に関するシンポジウム講演論文集，2008.
- 5) 横田直俊：豪雨災害における地域住民の避難行動とその特質，第8回都市水害に関するシンポジウム講演論文集，2009.
- 6) 中森広道：東日本大震災から考える災害情報と避難，第10回都市水害に関するシンポジウム講演概要集，2012.
- 7) 村上ひとみ：宮城県名取市の津波避難行動調査からみた交通手段の問題について，第10回都市水害に関するシンポジウム講演概要集，2012.
- 8) 松尾一郎：津波避難の課題と減災社会システムの形成，第11回都市水害に関するシンポジウム講演論文集，2012.
- 9) 石川俊之：東日本大震災時の避難対応と今後の避難の課題，第11回都市水害に関するシンポジウム講演論文集，2012.