

中山間地の豪雨災害における避難と情報

- 2017年九州北部豪雨災害朝倉市住民調査より -

中村功

東洋大学教授 社会学部メディアコミュニケーション学科 (nakamura-i@toyo.jp)

和文要約

中山間地の豪雨災害の例として、2017年7月に発生した九州北部豪雨災害を取り上げ、中でも被害が甚大であった福岡県朝倉市における避難と情報について検討した。関連文献を整理したのち、市役所及び関係機関への聞き取り、仮設住宅住民への聞き取り及びアンケート調査を行った。

その結果、まず、土砂災害と洪水被害が同時・複合的に発生したことで避難が困難だったことが分かった。アンケートによれば、被災前の避難率は低く、避難は実際に危険な状況を見ることをきっかけにしてなされていた。

そうした中で、避難勧告の発表は災害発生前に行われていた。しかし伝達メディアに問題があったために、住民にほとんど伝わらなかった。豪雨時に有効な緊急速報メールや屋内の受信機による伝達に不都合が生じていたためである。緊急速報メールは、市役所庁内のインターネットが一時不調になり、十分機能しなかった。また防災無線に接続された地域コミュニティ無線は接続に問題があり、強制放送ができなかった。せっかくの防災情報メディアがうまく使いこなされないという状況が明らかになった。

キーワード：土砂洪水氾濫 避難行動、避難勧告、緊急速報メール 地域コミュニティ無線

1. はじめに

近年、豪雨による災害が頻発しているが、山がちな我が国においては国土の約7割が中山間地に属しており、中山間地の豪雨災害は見逃ごすことのできない重要な課題である。実際、2018年7月に発生した西日本豪雨災害でも中山間地の被害は少なくなかった。

本論では、近年の中山間地の豪雨災害の典型例として、2017年7月に発生した九州北部豪雨災害で最大の被害を被った朝倉市の事例を取り上げ、中山間地の豪雨災害の特徴や避難の難しさを確認し、そこで避難勧告等の災害情報がどのような役割を果たしたのか、その伝達にはどのような問題があったのかを明らかにしたい。本論ではまず既存の資料から、中山間地の豪雨災害の特徴、避難の困難性および九州北部災害の朝倉市の状況について整理する。続いて朝倉市の仮設住宅住民に対するヒアリングおよびアンケート調査、朝倉市役所への2回のヒアリング、杷木コミュニティ協議会へのヒアリングなどから、避難と情報について明らかにしていく。

2. 土砂・洪水複合災害と避難

豪雨による災害には大きく分けて洪水と土砂災害があるが、中山間地ではそれが同時・複合的に発生することが少なくない。斜面では土石流やがけ崩れといった土砂災害が発生する一方、大量の雨水が土砂や流木とともに洪水を引き起こす。これが中山間地における豪雨災害の特徴の一つである。水谷(2008)は山地内・山麓の都市における豪雨時の土砂・洪水複合災害の例として、1938年阪神水害、1945年枕崎台風による呉市の被害、1967年神戸水害、1982年長崎水害などを挙げている。最近では2011年の台風12号による那智勝浦町的那智川流域の被害や2018年の西日本豪雨災害の呉市大屋大川の被害などもその例であろう。

こうしたケースでは洪水にも特徴がある。池谷(1999)によれば、土石流は土砂と水が一体になって流下し堆積物は層状にならないものだが、土砂の粒子が水で流され堆積物が層状になるものを掃流という。そして土石流と掃流の中間的存在に土砂流がある。土砂・洪水複合災害では、掃流や土砂流に流木がまじりあった洪水が被害を

拡大させる。国土交通省でもこうした現象を「土砂・洪水氾濫」と呼び、近年注目している(桜井他, 2018, 建設工業新聞 2018.8.24)。

中山間地における土砂・洪水複合災害時の避難については、これまでにいくつかの調査研究が行われ、避難の困難性が指摘されてきた。例えば、岡部ら(1984)は長崎豪雨時の住民行動として、大雨警報の聴取率および信頼度が低く避難に結びつかなかった点や、山間地区における困難な避難の様子などを報告している。また吉井ら(2007)は、2006年の岡谷市の土石流災害において、川や湖の越水に気を取られていたところ背後から土砂災害に襲われた例を紹介している。さらに佐藤ら(2013)は2011年台風23号の那智勝浦町の水害について、想定外の災害にほとんどの住民が避難できなかった模様を報告し、石塚ら(2014)は、同災害で避難勧告の出された那智勝浦町内では住民の34%が避難し、避難しなかった人の中にはこれまでの経験から災害がないと考えていた人が多かったと指摘する。あるいは酒井ら(2013)は2012年の九州北部豪雨災害について、阿蘇市で聞き取り調査を行い、夜間豪雨時の避難困難性を指摘している。それに対して、及川ら(2001)は中山間地の洪水ハザードマップが住民の危険度認知に与える影響について、林ら(2010)は中山間地の一時避難マップの必要性について検討している。

他方、最近では避難勧告の発出プロセスや伝達メディアが進歩してきたが、それらが困難を伴う中山間地の豪雨災害時の避難とどのような関係にあり、そこにはどのような問題があるのか、という点については、これまで十分に明らかにされてこなかった。そこで本論では、住民調査や自治体ヒアリングを通じて、避難の実態および避難と避難勧告の関係、避難勧告伝達の際の問題などについて明らかにしていく。

3. 九州北部豪雨災害時の被災状況

2017年7月5日は、梅雨前線に暖かく湿った空気が流れ込んだことにより、九州北部で大雨となった。朝倉市では昼過ぎから夜にかけて大雨となり、気象庁の朝倉観測所では6日11時40分までの24時間で545mmの雨量を観測した。同観測所ではこれまでの24時間最大雨量が214.5mmであったから、既往最大値の2倍以上の極めて異常な降雨だった。さらに同市北小路(きたしょうじ)公民館に設置された福岡県の雨量計は24時間最大雨量が829mmにも達していた(丸谷ら, 2017)。

朝倉市では赤谷川、乙石川、小河内川、寒水(そうず)川、白木谷川、佐田川、黒川、新立川、桂川、妙見川、奈良ヶ谷(ならがや)川、北川などの中小河川の流域で、山腹崩壊、土石流が発生し、同時に土砂や流木を多量に含んだ洪水が発生した(図-1)。土砂災害は九州北部全体で307件、うち福岡県で232件、朝倉市では163件発生している。307件のうち土石流が163件、がけ崩れが141件、地滑りが3件であった(国土交通省砂防部, 2017)。

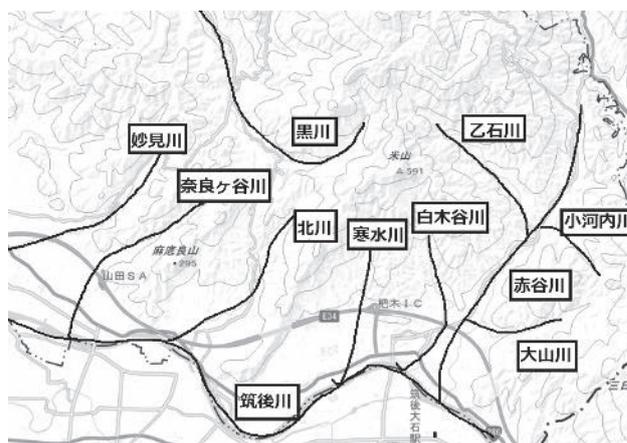


図-1 朝倉市の河川 (国土地理院地図をもとに著者作成)

今回、多くの被害があった赤谷川中下流(星丸)や白木谷川流域では、洪水が家を襲ったが、堤防のない掘り込み式の川を土砂が埋め尽くし、谷底低地全体を土砂が覆っており、その流れは掃流または土砂流であったと考えられる(図-2)。



図-2 洪水と土砂に襲われた集落 (白木谷川)

国交省及び福岡県の推計によると、筑後川右岸の各河川から流出した土砂の量は合わせて1065万 m^3 にも及び、中でも赤谷川(290万 m^3)、佐田川(173万 m^3)などで多かった(国土交通省・福岡県, 2017)。

豪雨の結果、死者・行方不明42名(関連死1名を含む)、の人的被害が生じ、全壊325棟、半壊1108棟等の住宅被害が生じた。犠牲者の内訳は朝倉市36名、東峰村3名、日田市3名である(内閣府, 2018年1月)。朝倉市の中でも犠牲者が多かったのは赤谷川流域で、赤谷川本川で12人、支流の乙石川で7人、小河内川で3人が犠牲になっている(毎日新聞2012年8月5日朝刊)。

牛山ら(2017)によれば、関連死を除く41名の犠牲者について、新聞記事や各種文献から外力別犠牲者数を分析したところ、洪水によるものが18人、土砂によるものが23人であった。ただし、土砂起因の中でも、明らかな斜面崩壊によるものは数か所で、洪水に近い土砂移動現象によるものが多かったという。こうしたことから、今回の災害は洪水と土砂災害の複合災害であったといえる。

甚大な被害が発生した時刻は場所によって異なり、はっきりしないが、住民への聞き取りや各種資料によれば、

赤谷川周辺では7月5日15時から16時以降ではないかと思われる。すなわち上流部では14時過ぎから洪水の被害が報告されはじめ、15時台には松末や星丸で洪水の被害が拡大している。そして16時頃には赤谷川支流の乙石川で土砂崩壊が発生したり、杷木志波や杷木白木地区で家が流されたりしている(表-1)。

表-1 7月5日の朝倉市における被害発生時刻

時刻	事象	資料
14時頃	杷木松末 道路が崩壊と電話通報	内閣府(2017)
14:06	乙石川沿いの光ケーブルが切断され、無線不通	コミュニティ放送聞き取り
14:25	赤谷川氾濫と電話通報	朝倉市聞き取り
14:26	朝倉市全域を対象に避難勧告発表	朝倉市聞き取り
15時頃	杷木星丸 自宅に水が流れ込むと電話通報	内閣府(2017)
15時頃	乙石川氾濫し通行不可と電話通報	内閣府(2017)
15:42	松末小学校に氾濫水が流入し、時計が止まる	朝日 西部 2017.7.7 朝
16時頃	乙石・中村集落 土砂崩壊の地響きを住民が聞く	丸谷ら(2017)
16時頃	前の家が流されていった(杷木志波地区)	住民聞き取り
16時頃	家が流されてきて自宅にぶつかった(白木地区)	住民聞き取り
16時半	杷木白木 土砂が家に流入	毎日 西部 2017.11 夕
16時半	黒川 県道が分断と電話通報	内閣府(2017)
17時頃	松末小学校 外に出られない状態	読売大阪 2017.7.6 夕
17時頃	松末 家が半壊と電話通報	内閣府(2017)
17時頃	杷木志波 橋が流されて自宅の土地が侵食との通報	内閣府(2017)
17時頃	杷木星丸 濁流が堤防を越え太い木が流れてきた	読売 2017.7.12 朝
18時頃	杷木星丸 家に泥水流入し崩壊と電話通報	内閣府(2017)
18:23	乙石・中村集落への電話中の音声が絶える	朝日 西部 2017.7.19
20時頃	乙石・中村集落 土砂崩壊音2回目を住民が聞く	丸谷ら(2017)

4. 住民調査

複合水害時の避難の実態を明らかにし、そこにおける避難情報の作用をみるために、朝倉市が設置した仮設住宅の住民を対象にアンケート調査を行った。仮設住宅の住民調査は、対象者数は少ないものの、実際に被害を受けた住民を対象を絞ることができる。朝倉市の仮設住宅は地区ごとに、林田団地(旧杷木町)48世帯、頓田団地(旧甘木市)30世帯、宮野団地(旧朝倉町)7世帯の3か所が設けられている。林田団地には最大の犠牲者を出した赤谷川流域をはじめ、白木谷川、寒水川、北川の流域住民が住み、頓田団地には黒川や佐田川流域の住民が住み、宮野団地には桂川や妙見川などの流域住民が住んでいる。

調査対象者は、仮設住宅全85戸のうち各戸から20歳以上の住民1人(合計85人)である。調査方法は、自記式の訪問配布・郵送回収法で、各戸ごとに任意の住民1人

に回答していただいた。回収数は59票。回収率は69%で、回答者の39%が男性で44%が女性(性別未回答が17%であった(表-2))。アンケートは避難生活が落ち着いた2月に行ったが、同時に行った聞き取り調査(後述)からすると、住民の記憶はアンケート調査実施時でも、まだ鮮明なようであった。

表-2 仮設住宅住民アンケート調査概要

調査対象: 朝倉市設置の仮設住宅全85戸から20歳以上の住民1人ずつ。計85人
回収数: 59票 (回収率69%)
性別 男性39%、女性44%、N.A.17%
地域 杷木地区49%、朝倉地区9%、甘木地区7%、黒川地区20%、その他3%、N.A.12%
調査時期: 2018年2月24日から3月11日
調査方法: 自記式 訪問配布・郵送回収

アンケート調査の主な調査項目は、被害状況・被災前の心理・避難勧告聴取状況・避難行動・避難時の心理・平常時の危険度認知等である。

なお、行動面については主に被災当日朝倉市内に居た55名について分析している。

上記アンケート調査の配布時を中心に住民聞き取り調査も行った。聞き取りを行ったのは仮設住宅の住民20名および、その他の住民2名の計22名である。

以下、アンケート調査と住民聞き取り調査をもとに避難の実態を述べる。

(1) 被災状況は複合型

まずは、アンケート調査から、今回の被害が複合的な災害であったことを確認する。回答者に被害状況を尋ねたところ、46%が「家が全壊」、25%が「家が半壊」、7%が「家が一部損壊」と約8割で一部損壊以上の自宅の被害を受けていた。

被害の原因をたずねたところ、全体の68%が「洪水と土砂災害の両方」と答え、15%が「洪水」、12%が「土砂災害」と答えている(図-3)。上述のように、41人の人的被害の要因は、洪水が18人、土砂23人などと分けることができることだが、家の被害としては、洪水と土砂災害の両方の被害を受けたといえるようだ。ここからも災害が洪水と土砂災害の複合的な災害であることが確認できる。

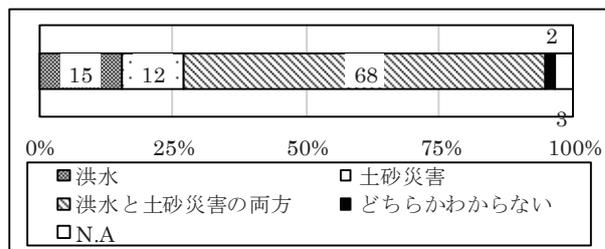


図-3 自宅の被害の原因 (%)

聞き取り調査でその実態を見ると、様々なパターンがあることがわかる。例えば寒水(そうず)川沿いの住民①は

「川の水があふれ、家は腰ぐらいまで水が入ってきた。一旦、水が減ったが、次に土砂が入ってきた。土砂は道を伝って家に来て、天井まで来た。」と述べている。これは浸水の後、土砂の掃流または土砂流に襲われた例だ。

夕方近くに川が氾濫してきて、近所に声をかけた。(中略)川の水があふれ、家は腰ぐらいまで水が入ってきた。一旦、水が減ったが、次に土砂が入ってきた。土砂は道を伝って家に来て、天井まで来た。水と土砂が入ってきて逃げようがなくなってしまった。(寒水川の住民①の話)

氾濫流には流木が伴い破壊力を増した。たとえばある住民は「橋上右岸の家には一階を土砂と流木が直撃し、全壊状態になった。」(白木谷川の住民②)と述べている(図-4)。



図-4 土砂と流木に襲われた住宅 白木谷川

また他の住民は「床上浸水だった。床上50センチほど。家のわきの沢から土石流が入ってきて家は半壊認定された。沢はいつもは2m位だったが、20mくらいにまで広がった。」(黒川の住民③)と述べている。川からの浸水と、家のわきの沢からの土石流の2方向から襲われた例である。

あるいは他の住民は土砂崩れが川に流入したことによる洪水の例として、「川の向かい側が土砂崩れになり、川の水が急増するのを見たので、車で親戚の家に行こうと思って出発したが、行き止まりになってしまった。」(住民④の話)と述べている。

(2) 洪水で切迫避難

a) 被災前から被害を予想

降り続く大雨により、被災前から住民の危機感が高くなっていった。住民アンケートによると、被災前に49%の住民が「自宅が被災するかもしれない」と考え、24%が「近所で被害が出るかもしれない」と考え、合わせて7割以上の人が被災前に身近な危険を予測していたことになる。(図-5)。

被害が出るかもしれないと答えた人に、想定された災害の種類を聞いたところ、最も多かったのは洪水(55%)で、ついで土石流(43%)、がけ崩れ(35%)であった(図-6)。しかし住民は、常日頃から自宅の危険性を理解していた

わけではない。災害前の平常時に自宅の危険性を認識していたかをたずねると、「洪水の危険がある」と知っていたのは19%、「土砂災害の危険がある」と知っていたのは42%で、逆に「いずれの危険もない」と思っていた人が49%と最も多かったのである(図-7)。普段は「自宅は安全だ」と思っていた住民が、当日の激しい増水を見て洪水の危機感を持ったのであろう。

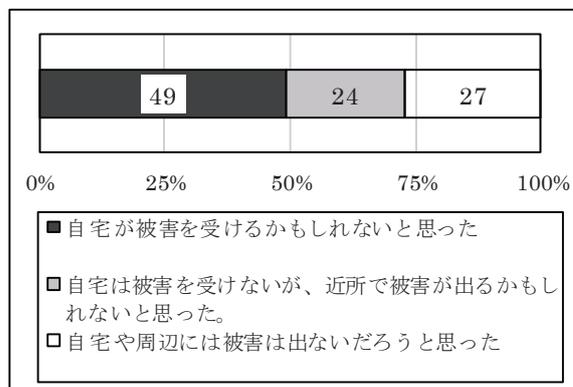


図-5 被災前の危機感 (%)

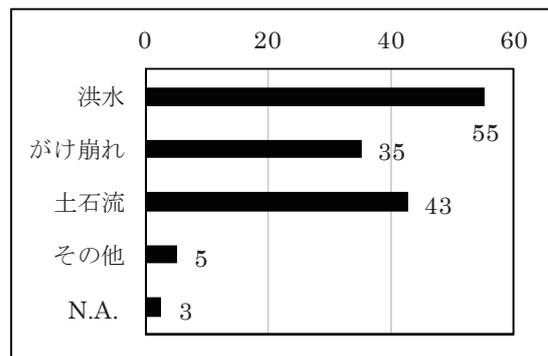


図-6 被災前に危険と思ったこと (%) (MA)

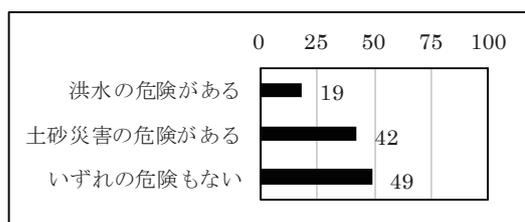


図-7 普段の自宅の危険意識 (%) (MA)

b) 低い避難率とその要因

多くの住民が被災前に危機感を抱きながらも、被災前に自宅を離れて避難した人は、当日市内にいた人の35%で(図-8)、「被災前後に自宅付近にいなかった」人と避難について無回答だった人を除いた48人に限って集計しても避難率は40%であった。自宅が被害を受けるかもしれないと思った人が49%、近所の被災を予測した人が7割以上いたことに比べると、避難率は低いといえる。さ

らに被災した後に自宅を離れて避難した人が15%で、当日の避難率は約5割であった。回答者の約8割の人が自宅に何らかの被害を受けていることを考えると、これも少なかったといえる。

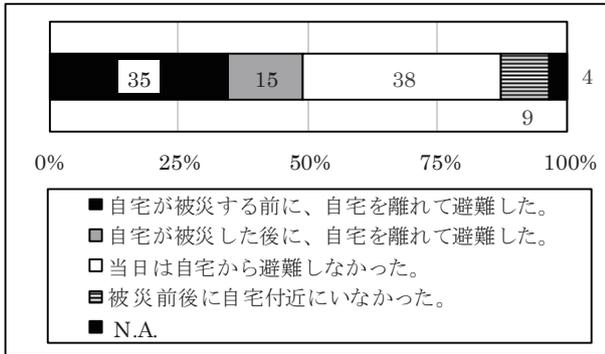


図-8 当日自宅から避難したか (%) n=55

当日避難した27人に、避難したきっかけをたずねたところ、「川の水が高くなってきたから」が56%で最も多く、ついで「自宅近くが浸水したり、土砂崩れがあったから」(41%)、「これだけの豪雨では危険だと思ったから」(37%)、「自宅に水や土砂が入ってきたから」(33%)などが多かった¹⁾(図-9)。川の増水、豪雨、近くの浸水・土砂崩れといった実際に危険な状況を直接見ることが避難につながっている。

例えば、住民ヒアリングでは、橋の上に水がかかりだしたので避難したという人(住民⑤)や、上流から流れてきた家が自宅に当たったのをきっかけに避難したという人(住民⑩)もいた。

橋の上に水がかかりだしたので避難した。5年前もそうだった。父親が家にいたので、4時ごろ自宅に戻ってきたが、その時点で通行止めだった。4時半に家を出た。らくゆう館(公会堂)に車で、ぎりぎり、たどり着いた。橋の車道は水没して歩いて歩道を走った。(赤谷川支流大山川の住民⑤の話)

午後4時ごろ川が増水して、家が上流から流れてきて自宅に当たった。それで2階に上がって、隣家の屋根から梯子をかけてもらって、裏の高台の家に避難した。翌朝見たら、自宅は傾いていた。隣の家は流失していた。(杷木白木地区の住民⑩の話)

それに対して「5年前の九州北部水害の経験から」(26%)、「自宅が危険な地域にあると知っていたため」(11%)、「避難勧告を聞いたから」(7%)など、これまでの経験や知識や情報は、あまり避難のきっかけとして生かされていないようであった(図-9)。

他方、避難しなかった理由について、当日避難しなかった21人にたずねたところ、「突然水や土砂が襲ってきて避難する余裕がなかった」(38%)、「避難する方がかえって危ないと思った」(38%)などが多く、「雨が強すぎて外に出られなかった」(24%)という人もいた²⁾(図-10)。

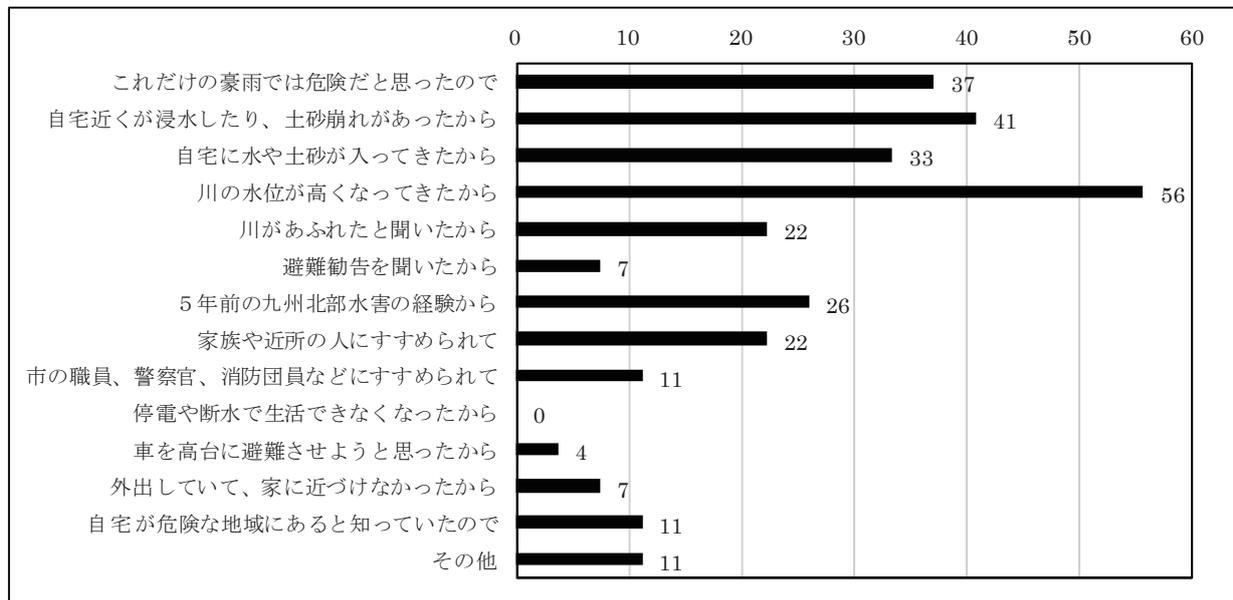


図-9 避難のきっかけ (%) (MA) n=27

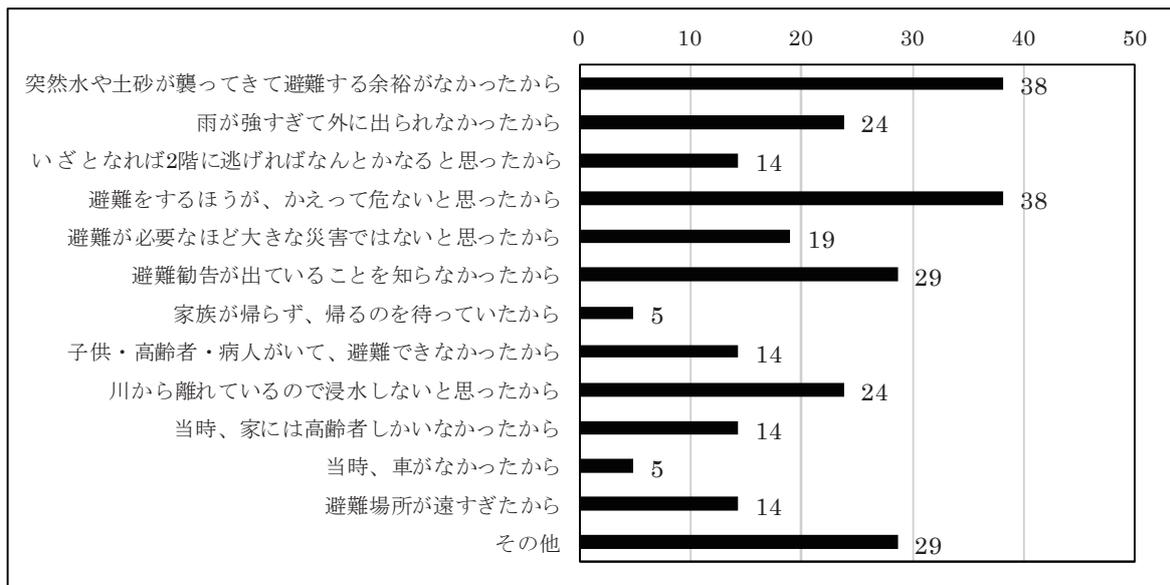


図-10 避難しなかった理由 (%) (MA) n=21

避難できなかった例をヒアリングから挙げると、「夕方、大雨だった。川の水が上がってきた。怖かった。どうすることもできなかった。消防の人に助けられた。」(杷木白木谷の住民②)という人や、「山が崩れ、道が使えなくなった。こんな大雨は初めてだった。材木が家ぎりぎりに倒れてきた。家は床上浸水になった。そのまま一晩過ごした。翌日区長が回ってきて、安否を確認された。」(杷木白木地区住民③)などという人もいた。あるいは「大雨すぎて外に出る気もしなかった。急な雨だった」という人(住民⑱)もいた。

午後2時ころから川があふれてきた。川には杉の木が流れていた。電柱が倒れて、2時ころ停電した。電話も通じなかった。ラジオを聴きながら、長靴をはいて、縁側に座っていた。家は大丈夫だったが、道が通れなくなった。5年前にはそんなことなかったのに。「山津波」だった。まるで三陸の津波のようだった。近所の人と電話していたが、途中で切れた。7日にヘリで助け出されるまで、閉じ込められてしまった。当日は、大雨すぎて、外に出る気もしなかった。急な雨すぎた。(佐田川の住民⑲の話)

またアンケートでは、「避難が必要なほど大きな災害ではないと思った」(19%)「川から離れているので浸水しないと思った」(24%)など、事態を楽観視していた様子も一部みられた。ヒアリングでは、この例として、地域コミュニティ無線(オフトークは住民の誤記憶)で避難を呼びかけていたのに、たいしたことはないと思い避難せず、結局孤立してしまったという住民⑦の話が当てはまる。

昼すぎに大雨になった。様子を見ていた。停電はしていなかった。4時ごろオフトークで「サンライズ杷木まで避難してくれ」と言っていた。「今度は遠いな。なぜ小学校じゃないのか」と思った。5年前、たいしたことがなかったことも

あって、避難せず、待っていた。そのうち自宅前の川があふれてきて川向こうの家が流れていった。とても恐ろしかった。それ以降、山の地滑りも怖くて、上にも下にも逃げられなくなった。助けを求めながら、自宅の倉庫の2階にいた。その間、吉井(うきは市)と福岡にいる子供に携帯で電話をしていた。119番にも電話したが、消防も「手が回らない」と言われた。そのうち携帯の電池もなくなってしまった。朝、起きたら、周りには大きな石と流木だけがあった。(杷木志波地区の住民⑦の話)

そうした中で「避難勧告が出ていることを知らなかったから」という人が29%いたことは注目される。避難勧告が出ていることを知っていたら、避難は促進されただろうか。

c) 逃げ惑う住民

中山間地の複合水害では、避難先を見出すことが難しく、住民は避難先を求めて逃げ惑うことになる。住民ヒアリングからその実態を見てみよう。例えば住民⑭は増水を見て自宅の裏山に逃げようとしたが、倒木で登れず、いったん戻って別方向に行き、木の下でずぶぬれのまま一夜を明かしている。ヘルメットが雨よけになったというが、時間雨量100mmにも達する、叩きつけるような雨では、頭を守り呼吸する空間を確保するためにもヘルメットが有効と感じられたのであろう。

大雨で、2時過ぎに警察に電話したら2階に居なさいと言われた。川を見ていたら、氾濫してきたので、家裏の山に登ろうとしたが、木が倒れて行けなかった。公民館に行こうとしたが、行けなかった。公民館も流れてしまった。それで自宅のある場所に戻ってきた。物を取り入ろうとしたけど、危険だから入らなかった。その後、

表-2 自宅からの被災前の避難率 (%) (被災時自宅付近にいた人のみ。事前避難率は40%, ()内は実数)

直前の被災可能性予測 (Q4)	自宅被害の可能性あり(25)		近所被害の可能性あり(10)			被害の可能性なし(13)		
	48%		30%			31%		
直前に予想された災害(Q4-s)	洪水 (20)		がけ崩れ (13)		土石流 (14)			
	55%		39%		36%			
避難勧告聴取 (Q6)	聞いた (9)		聞かない (39)					
	56%		36%					
避難勧告聴取時刻(Q6-2)	17時前(6)	17時以降 (2)	不明 (1)					
	83%	0%	0%					
通常時の自宅の危険性認識(Q8)	洪水の危険性ある(11)		土砂災害の危険性ある(20)			いずれの危険もない(23)		
	55%		30%			39%		
防災マップの閲覧(Q9)	時々見ていた(6)		配布され見た(11)		見たことあり(5)		見ていない(12) 不明(10)	
	33%		46%		41%		58% 30%	
性別 (F1)	男性(15)	女性(26)						
	40%	46%						
年齢 (F2)	20代(1)	30代(2)	40代(2)	50代(2)	60代(9)	70代以上(26)		
	100%	50%	100%	50%	44%	35%		
地区(F3)	杷木(8)	久喜宮(5)	志波(4)	松末(8)	朝倉(5)	甘木(1)	その他(2)	黒川(10)
	50%	40%	50%	50%	60%	0%	50%	30%

家は全壊したので危ないところだった。どこにも行きようがなかった。子供には「うんと雨が降るときは山に登れ」と言われていたが、それで、今度は神社まで行こうとしたが、やはり倒木で行けなかった。雷がすごくて、大きな木の下で一晩明かした。ずぶぬれで、ヘルメットをかぶっていたのでそれだけが雨除けだった。とても寒くて、眠かった。翌朝、自宅のある場所に降りてきたら、何もかもなくなって、びっくりした。(乙石の住民④の話)

他方、住民④のように、車で逃げようとした住民が氾濫水で行き場を失うことも多いようだ。

自宅は全壊した(ぺっしゃんこになった) この地区で3人亡くなった。水・土砂が道にあふれた。近所と声をかけあった。息子が帰ってきて車で避難した。しかし星丸に来たらすべてが流失していて先に進めず、松末に上がっていった。翌日ヘリで避難した。(小河内地区の住民④の話)

また住民⑥も同様の体験をしている。自宅で頭まで水没し裏山に逃れたものの、やはり倒木で逃げ場を失い、空き家跡地の高台で一晩過ごしている。7月でも寒く、低体温症になりかけている。

d) 事前避難の要因

そんな中、どのような状況の人が被災前の避難(事前避難)を行ったのか、被災前後に自宅付近にいた48人についてクロス集計を行った(表-2)。カイ二乗検定を行ったところ調査数が少ないためにいずれも有意差はなかったが、傾向性を把握することはできよう。すでに見たように、被災前に自宅から避難した人は35%だったが、被災前後に自宅付近にいた人に限ってみると、事前避難率は40%であった。ここでは自宅付近にいた人に限って、平均より高い避難率であった人の状況をいくつか取り上げる(表-2)。まず、直前の被害予想だが、「自宅が被害を受けるかもしれない」と答えた人(25人)では事前避難率は48%と若干高めだ。被害の予測のうち洪水が起きるかもしれないと答えた人(20人)の事前避難率は55%と高く、災害以前の日常時における自宅の危険性について、「洪水の危険性がある」と答えた11人も事前避難率が55%と高かった。水害の危険を感じた人が事前避難をよりしていることがわかる。

夕方、今までにない激しい雨だった。歩いて避難した。避難のきっかけは、床上まで水が来て、近所と声を掛けあったこと。水は頭の高さまで来た。体が水に浮いた。主人とずっと手をつないでいた。家は全壊した。山は倒木だらけで、逃げる場所がなく、あちこち逃げまどった。最後に高台の住居跡の空き地に行った。そこで濡れながら一晩中うずくまっていた。とても寒かった。近所の人と5人だった。近所の人一人は避難途中で流されたらしい。(杷木志波の住民⑥の話)

住民②も浸水家屋から山に逃げているが、こちらは小道を伝って高速道路の大分道に登り避難している。倒木のない小道や高台の整備された道などは山間地での逃げ場となるようだ。

5日は昼過ぎから雨が強くなり、夕方ころに氾濫したのだと思う。大雨で川が増水し家に流れ込んできたので裏山の小道を伝って高速道路にのがれた。安全に避難するタイミングはなかった。市からの避難の呼び掛けはなかった。大雨で何も聞こえなかった。携帯にも知らせはなかった。(杷木白木地区の住民②の話)

他方、土砂災害については、通常時・直前ともに、危険性を感じていた人の事前避難率は高くなかった。一般にリスクを認識している人は避難率が高くなるはずだが、今回のように洪水と土砂災害の複合災害では、特に土砂災害へのリスク認知がなかなか避難に結び付かないこと

がうかがえる。

避難勧告については、当日避難勧告を聞いた人(9人)の事前避難率は56%と高かった。さらに避難勧告を聞いた時刻とのクロス集計をすると、大きな被害が発生した17時以前に避難勧告を聞いた6人の中では事前避難した人が5人、率としては83%と極めて高くなっていた。このようにみると、避難勧告は事前避難を促進したことがうかがえる。

一方、避難を促進すると考えられる防災マップだが、逆に見ていない人の事前避難率が58%と高くなっており、避難促進の効果は見いだせなかった。

5. 避難勧告伝達の問題

(1) 間に合っていた避難勧告

避難勧告や避難指示は、避難促進のために自治体が出す情報の中で最も重要な情報である。今回のアンケートでも、避難勧告を聞いた人に避難促進効果がうかがえたが、避難勧告が避難率を高めることは、これまで幾多の災害で見られてきたことである(たとえば中村, 2008, 中村他, 2012)。かつては避難勧告の出しそびれや、出し遅れが問題となってきたが、2014年に内閣府が避難勧告マニュアル(内閣府, 2014)を策定して以来、各自治体は空振りを恐れずに避難勧告を出すようになってきた。

すでに述べたように、赤谷川周辺で大きな被害が出たのは7月5日15時から16時以降ではないかと思われる。これに対して朝倉市では、14時25分の赤谷川で越水が発生したという電話連絡をきっかけに、14時26分に全市を対象にした避難勧告を発表している。さらに15時半以降、順次市内各地区に避難指示を出している。避難勧告の発表は大きな被害が発生する前であり、時間的には間に合っていたことになる。

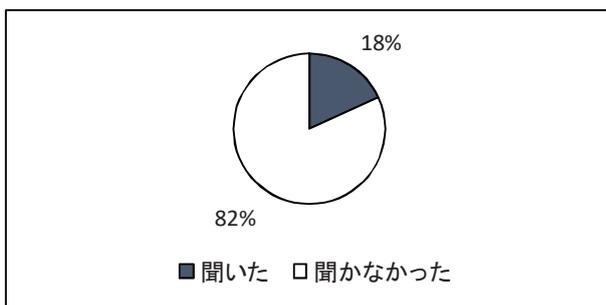


図-11 被災当日に避難勧告・指示を聞いたか (%)

(2) 伝わらなかった避難勧告

しかしながら、住民アンケートで被災当日に避難勧告・指示を聞いたかをたずねたところ、聞いた人は、当日朝倉市内にいた人の18%(10人)に過ぎなかった(図-11)。

朝倉市への聞き取り(1回目)によると、避難勧告はすぐに防災無線で住民に伝えたという。朝倉市の防災無

線は116本の屋外スピーカーが主体で、戸別受信機はなかったという。屋外スピーカーは雨音で聞こえにくいし、降雨時は住家の窓も閉めきっている。戸別受信機のない朝倉市では避難勧告が伝わりにくいのも仕方のないことと思われた。

(3) いろいろあった伝達手段

ところが、住民の話を見ると、事情はそれほど単純ではないことが分かった。例えばある住民⑦(杷木志波地区)は「4時ごろオフトーク(実際は後述のコミュニティ無線)で『サンライズ杷木まで避難してくれ』と言っていた。」と言う。あるいは、「消防の無線があったが、もともと使えなく、鳴らなかった。緊急速報メールも来ていない!」(寒水地区住民①)「コミュニティ放送は意味がなかった。」(杷木白木地区住民⑩)「避難指示が遅かった。有線放送も何も言わなかったし、使えなくなった。有線放送は、災害前からしょっちゅう壊れていた。」(佐田川住民⑬)などと言っていた。防災無線の屋外スピーカー以外にも、オフトーク・有線放送・コミュニティ無線(放送)そして緊急速報メールなどが関係しているようである。

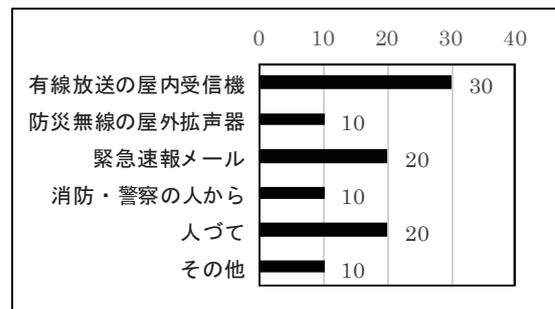


図-12 避難勧告を聞いた手段 (%)

そこで住民アンケートで避難勧告を聞いた人に、聞いた手段をたずねたところ、「有線放送の屋内受信機」が3割、「緊急速報メール」が2割、「人づて」が2割、「防災無線の屋外拡声器」「その他」が1割ずつとなっていた(図-12)。

実は市の防災無線は旧杷木町では「地域コミュニティ無線」と接続し、また旧朝倉町を中心に有線放送と接続した放送もなされていた。アンケートで多かった有線放送は、旧朝倉町地区および黒川地区の住民の回答である。ここで注目したいのは、被害の大きかった杷木地区にあった「地域コミュニティ無線」と携帯電話を持っている人全員に伝わるはずの緊急速報メールである。いろいろな伝達手段があったのになぜ避難勧告は伝わらなかったのだろうか。

(4) 地域コミュニティ無線との接続問題

地域コミュニティ無線とは、我が国で2008年から始まった自治会や市町村が利用する無線システムで、地域内での放送のほか、市町村の防災無線と接続しての放送もできる。2015年現在、九州を中心に759の基地局がある

(総務省 HP)。朝倉市の杷木地域(2800世帯)では、従来のオフトーク通信を代替して2017年4月から1500戸を対象に地域コミュニティ無線放送を開始したばかりであった。この受信機(図-13)は防災行政無線の戸別受信機とほぼ同様の機能を持っている。



図-13 地域コミュニティ無線の受信機

同放送を運営している杷木コミュニティ連合会への聞き取りによると、7月5日当日は、松末地区より上流の一部地域で放送不能になったものの、星丸地区やその下流の杷木中心部では正常に機能していたという。

問題だったのは、防災無線と地域コミュニティ無線の接続時に、電源オフの時でも最大音量で鳴る「強制放送」の機能が発揮されなかったことである。実際、同連合会の職員が、亡くなった人(赤谷川流域)の家の受信機を引き上げたとき、受信機のボリュームが絞られており、家族から「どうして強制放送にしてくれなかったのか」と言われたという。屋内受信機そのものには強制放送の機能があるが、同報無線と接続放送をする際に、戸別受信機を中継設備としていたため、強制放送を起動する信号が受け渡されるようになっていなかったのである。作製したメーカーにたずねたところ、これには、中継の際に、パンザマスト型の受信装置で各種信号を受信するとか、強制放送受信専用の戸別受信機を追加してスイッチングする、などの対策が考えられるという。

地域コミュニティ無線の強制放送の問題は、これまで知られることがなかった。防災無線を地域コミュニティ無線など他のシステムと接続する時には、強制放送の信号も確実に受け渡せるようにしておかなくてはならない。

(5) ネット不通で緊急速報メールが発信できなかった
もう一つの問題は緊急速報メール(エリアメール)の問題だ。朝倉市役所聞き取り(2回目)によると、当日は緊急速報メールを迅速に送れていなかったことが分かった。すなわち、市では14時26分以降、避難勧告や避難指示を断続的に計5回発表したが、そのうち緊急速報メールを送ったのは最後の1回(全市への避難指示)だけで、しかも送られたのは発表から1時間半近くたった20時39分であった。市によれば当日送れた緊急速報メールはこの1通だけある(図-14)。送信されたのは、最初の避難勧告から6時間以上が経過し、住民は既に甚大な災害に巻き込まれた後のことだったので、緊急速報メールを見

た住民が少ないのもうなずける。緊急速報メールの発信が遅れた理由を市にたずねたところ、庁内が混乱していたこともあるが、市の通信設備が置かれているNTT甘木局に落雷があり、一時PCからインターネットにつながらなくなったことがあるという。当時、ネットがつながらなくなったこと自体がわからず、気づいたら周りの職員はみな携帯で情報を見るようになっていたという。

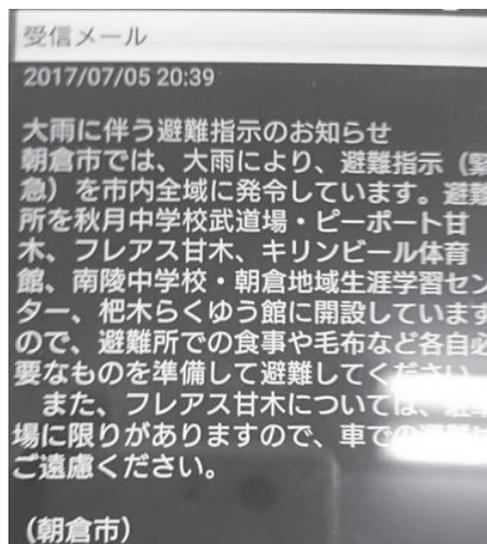


図-14 災害当日に送られた唯一の緊急速報メール

庁内のインターネットが使えず緊急速報メールが送れないという事例はこれまでも発生している。例えば東日本大震災時の気仙沼市や熊本地震時の益城町では、いずれも庁舎の停電で庁内LANが使えなくなり、緊急速報メールを送ることができなかった。しかし今回のように庁内の停電を伴わず、ネットワーク障害そのものにより緊急速報メールが送れなかった事例は、これまで知られていなかった。停電がない中でのネットワークの停止は、不調の原因がわかりにくく、注意が必要である。

緊急速報メールの仕組み的には、携帯電話から緊急速報メールを送ったり、県庁に代行発信してもらうことなどもできたはずだが、そうしたことはなされなかった。

6. まとめ

以上の各種調査からわかったことを整理すると以下のようになる。

まず中山間地の豪雨災害における被害と避難の特徴についてである。アンケート調査、住民聞き取り調査などから、朝倉市では、土砂災害と洪水被害が同時・複合的に発生したことで避難が困難だったことが確認された。すなわち、自宅の被害の原因は複合的であり(図3)、洪水と土砂災害・倒木の2方向からの災害に襲われ、逃げ惑うパターンや(住民⑥⑭)、河川が土砂や流木で埋まり、被害が拡大し、思いもよらぬ被害をもたらすパターンが見いだされた。浸水により洪水に気づくのではなく、流失家屋の衝突によって洪水に気づいた事例(住民⑩)などは、

浸水の危険を感じない所で急激な土砂・洪水氾濫に遭遇したことを物語っている。

アンケートでは、被災前の避難率は35%と低く(図8)、避難は実際に危険な状況を見ることをきっかけにしてなされていることがわかった(図9)。

また中山間地に典型的な谷底(こくてい)平野では、川沿いに他の地域とを結ぶ主要道路が通っていることが多いが、氾濫でその道が遮断されて、避難ができなくなってしまう例もみられた(住民④の事例)。実際、早い段階で川沿いの道の崩落やケーブル切断が報告されていた(表-1)。

次に避難勧告の作用である。避難が難しい中山間地の豪雨災害だが、避難勧告の意味がないわけではない。そもそも谷底平野は川から離れた方向には避難場所となりうる高台があるし、今回は災害が起きる1時間以上前に避難勧告が出ていた(表1)。また避難勧告を聞いた人では事前避難率も高くなっていった(表2)。しかし全体を見ると避難勧告をきっかけとして避難した人はわずかで(図9)、顕著な効果は見られなかった。その大きな原因は、避難勧告が住民に伝わらなかったことにある。すなわちアンケート調査では、当日中に避難勧告を聞いた住民が18%と少なかったのである(図11)。

豪雨の最中は防災無線のスピーカーの音が聞こえづらいため、携帯電話の緊急速報メールや屋内の受信機で伝える必要がある。しかし今回、両者に不都合が生じていた。緊急速報メールは、朝倉市役所庁内のインターネットが一時不調となり、避難勧告・指示を迅速に伝えることができなかった。緊急速報メールの仕組み上は、代替手段として、携帯端末からの発信や、県庁からの代行発信もできたはずだが、それらの手段は使われなかった。他方、防災無線に新たに加わった地域コミュニティ無線も接続に問題があり、強制放送ができなかった。

このように、せっかく各種防災情報メディアがあったにもかかわらず、うまく使いこなされず、その結果、避難勧告も生かされなかったのである。

7. 考察

中山間地の豪雨災害時の避難は難しいが、まずは事前の避難が望まれることである。今回の場合、記録的短時間大雨情報が13時28分と13時50分の2回出され、土砂災害警戒情報が14時10分に出され、14時15分に避難準備・高齢者避難情報が出されている。このころなら安全な事前避難ができたであろう。しかしこれは実際の被害より2時間程度早い時点であり、今後の豪雨も予見できない中では、早期避難の決断は難しかったかもしれない。

そこで、次善の策を考えるとすれば、学校などの公的な避難所だけでなく、そこに行けなかった場合の身近な一時退避場所を各自が用意しておくことがあるだろう。退避場所は土砂災害や洪水の危険が少ない、民家のほか

道路・駐車場・広場など屋外でもよいだろう。実際、今回のケースでは高速道路の法面を登ったり、高台の住宅跡地に退避した人もいた。屋外の場合は、アウトドア用レインコートや着替えを用意して、一晩中雨の中で耐える準備も有用であろう。

そして、今回明らかになった住民への避難情報伝達手段については、全国的な対策を講ずるべきである。緊急速報メールに限らず、ホームページ、SNS、Lアラートなど、近年インターネットによる自治体の災害情報の発信が重視されている。しかしそのほとんどが庁内LANを通じた発信になっているのが現状である。災害時には停電やネット回線の不調が起きやすい。まずはモバイル・ルータや職員の携帯電話なども使ったネット回線の複線化(冗長化)を早急に進める必要がある。緊急速報メールの発信に際してはセキュリティーの観点からアクセスできるIPアドレスが3つに限られているが、当面はこの3つをうまく分散させて使うことが求められる。

緊急速報メールについては、トラブルを想定したマニュアルの整備や訓練も重要である。緊急速報メールのトラブルはしばしばみられ、2018年の西日本豪雨時でも生じている。すなわち広島市ではシステム不良で40分間緊急速報メールを送ることができなかったし(毎日新聞2018.8.1大阪夕刊)、東広島市では運用マニュアルの欠如で緊急速報メールが未配信だった(読売新聞2018.8.22大阪朝刊)。対策としては、避難勧告時に緊急速報メールが実際に送られているかをモニタリングし、トラブル発生時にはどうするのか、といった点についてもマニュアル化し、訓練しておくことが重要である。

さらに、防災無線と地域コミュニティ無線との接続の問題は、今後の防災システムの整備にも生かされるべきである。たとえば、現在、総務省では戸別受信機の一層の普及を図るために、既存の防災無線に他のメーカーや簡易無線受信機なども接続しやすくするような、標準的な戸別受信機のモデルを提案している(総務省,2017)。その際のように、既存の防災無線と、異なるシステムや異なるメーカーの製品を接続する際には、とくに強制放送などの重要な機能が確実に引き継がれるように注意する必要があるだろう。

以上のように、九州北部豪雨災害時の朝倉市の例からは、今後の避難と情報について、様々な教訓を得ることができるのである。

謝辞：本論文のもととなったヒアリングの一部(第一回目の朝倉市役所ヒアリング)は、日本災害情報学会の「九州北部豪雨災害調査団」調査の一部として行ったものである。

補注

1) 図9の各項目で、検定値を0とした1サンプルのt検定を行ったところ、ここで取り上げた選択率が33%以上の4項目の

みにおいて5%水準で有意だった(帰無仮説を0とした場合)。2)1)と同様の1サンプルのt検定をしたところ、図-10の各項目では、選択率38%の2項目のみ5%水準で有意だった。

参考文献

- 林宏年・長谷川修一・野々村敦子・山中稔・佐藤知紀 (2010), 中山間地における土砂災害に対して安全な一時避難場所の選定方法, 自然災害科学 J. JSNDS 29-1, pp.73-81
- 池谷浩 (1999), 土石流災害, 岩波新書
- 石塚久幸・和田晃平・宮島昌克 (2014), 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 J. JSNDS 33 特別号, pp127-140
- 建設工業新聞, 2018.8.24, 18年7月豪雨/平野部市街地まで大量の土砂/国交省、原因究明・対策推進へ、
- 国土交通省砂防部資料 (2017), 平成29年九州北部豪雨による土砂災害の概要<速報版>
- 国土交通省九州地方整備局・福岡県 (2017) 筑後川右岸流域河川・砂防復旧技術検討委員会 報告書
- 中村功 (2008), 避難の理論, 吉井博明・田中淳編著『災害危機管理論入門』153-163.
- 中村功・中森広道・福田充 (2012), 東日本大震災時の災害情報伝達と住民の行動」災害情報調査研究レポート16,1-136.
- 内閣府 (2014), 避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン
- 内閣府 (2017), 現地調査・ヒアリング結果, 平成29年7月九州北部豪雨災害を踏まえた避難に関する検討会, 10月30日, 資料3 http://www.bousai.go.jp/fusugai/kyusyu_hinan/pdf/dai1kai/siryoy3.pdf (参照年月日:2018.9.8)
- 内閣府 (2018), 6月30日からの梅雨前線に伴う大雨及び平成29年台風第3号による被害状況等について (平成30年1月17日現在)
- 丸谷知己・海堀正博・地頭菌隆・水野秀明・大野宏之・清水収・久保田哲也・植弘隆・金澤瑛・河野貴則・古賀省三・小林央宜・小林拓也・坂島俊彦・酒谷幸彦・相楽渉・篠原慶規・鈴木大和・高木将行・鳥田英司・中濃耕司・藤澤康弘・山口和也・山田勇智 (2017), 2017年7月の九州北部豪雨による土砂災害, 砂防学会誌 Vol.70 No.4 pp.31-42
- 水谷武司 (2008), 防災基礎講座 災害事例編 山地内・山麓の都市における豪雨時の土砂・洪水複合災害, 防災科学技術研究所・自然災害情報室,

https://dil.bosai.go.jp/workshop/02kouza_jirei/s08dosya/dosyakuuzui.htm (参照年月日:2018.9.8)

- 岡部慶三・廣井脩・三上俊治・山本康正・池田謙一・宮田加久子(1984)「1982年7月長崎水害における住民の対応」東京大学新聞研究所 災害と情報研究班報告書 <http://cidir-db.iii.u-tokyo.ac.jp/hiro/pdf/report/saigairep/saigairep011.pdf> (参照年月日:2018.9.8)
- 及川 康・片田敏孝 (2001), 山地中小河川流域の豪雨災害に対する住民の危険度認識と情報理解に関する研究, 水工学論文集,第45巻,pp.43-48.
- 酒井敦章・道畑亮一・菊井稔宏 (2013), 平成24年7月九州北部豪雨による土砂災害発生時の住民の行動実態, 砂防学会誌, Vol. 66, No. 2, 57-63,
- 桜井亘・内田太郎・松本直樹・工藤司・沢村朱美・島田徹・西村卓也・宮田直樹 (2018), 平成29年7月九州北部豪雨における土砂洪水氾濫による被災家屋の分布とその特徴, 砂防学会第67回研究発表会概要集, pp.177-178
- 総務省ホームページ 地域振興用周波数の有効利用のための技術的条件に関する調査検討会平成27年8月24日資料「デジタル地域振興用システムに必要なチャンネル数の算定」 http://www.soumu.go.jp/main_content/000374877.pdf (参照年月日:2019.3.21)
- 総務省 (2017), 防災行政無線等の戸別受信機の普及促進に関する研究会報告, http://www.soumu.go.jp/main_content/000493842.pdf (参照年月日:2018.9.8)
- 佐藤高広・若月強・平野洪賓・岩波越・三隅良平・加藤敦・吉井護・鈴木真一・佐藤昌人 (2013), 平成23年台風第12号災害における和歌山県那智勝浦町の被害及び消防活動と住民行動」自然災害科学 J. JSNDS 31-4, pp. 265-281
- 吉井博明・田中淳・中村功・福田充・関谷直也・地引泰人・森岡千穂・千田容嗣 (2006), 2006年7月豪雨災害における災害情報の伝達と住民の対応, 災害情報調査研究レポート12, pp.1-164 <http://nakamuraisao.a.la9.jp/report12.pdf> (参照年月日:2018.9.8)
- 牛山素行・本間基寛・横幕早季・杉村晃一 (2017), 平成29年7月九州豪雨による人的被害の特徴(序報), 日本災害情報学会第19回研究発表大会予稿集 pp.190-191

(原稿受付 2019.12.15)

(登載決定 2019.3.7)

Flood Evacuation and Risk Communication in Mountainous Areas - A Case Study on Flood induced by heavy rainfall in Northern Kyushu District in July 2017 -

Isao NAKAMURA

Department of Sociology, University of Toyo (nakamura-i@toyo.jp)

ABSTRACT

This paper examines the effect of risk communication for evacuation in a case of flood induced by heavy rainfall in northern Kyushu district in July 2017. After reviewing the articles on flood in mountainous areas, we analyze a survey for 59 inhabitants and some interviews with 22 inhabitants and city hall officials to see the evacuation behavior and the risk communication in this disaster.

The data indicate that there are difficulties to evacuate from flood because the complex of flood and landslide impeded the evacuation. The evacuation rate was low and the main trigger of evacuation was the witness of flood.

Although the evacuation advisory might encourage the evacuation because evacuation rate of the citizen who heard evacuation advisory was higher than who did not heard it, the local government could not inform it to the citizen effectively. The emission of evacuation advisory through ETWS system of mobile phone was failed, because the internet network was temporarily interrupted by a thunderbolt. Moreover, the local community radio system through which the evacuation advisory can be heard in the people's houses did not work enough because the linkage between this system and other existing system had a problem.

Keywords : *Flooding of flood flow including sediment, Evacuation behavior, Evacuation advisory, ETWS (CBS, Broadcast SMS), Local Community Radio*