

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

INSPECTION OF HEAVY RAINFALL DISASTER EVACUATION BEHAVIOR IN
OYAMA TOWN, SHIZUOKA PREFECTURE ON SEPTEMBER 8, 2010

牛山素行¹・横幕早季²・貝沼征嗣³

Motoyuki USHIYAMA, Saki YOKOMAKU and Masashi KAINUMA

¹正会員 博(農)・博(工) 静岡大学准教授 (〒422-8529 静岡市駿河区大谷836)

²非会員 静岡大学学術研究員 (〒422-8529 静岡市駿河区大谷836)

³非会員 静岡県危機管理部 (〒420-8601 静岡市葵区追手町9-6)

Heavy rainfall disaster happened in eastern area of Shizuoka prefecture on September 8, 2010. Thirty-one houses were damaged and 108 houses were inundated in Oyama town, Shizuoka prefecture. In this town, although the house was destroyed, human casualties were not happened. Evacuation activity of this town was researched based on a questionnaire survey. Data were gathered from 874 households in December 2010. Twenty-two percent of respondents evacuated for shelter or another houses. This ratio is comparable as the results of research in past flood damage areas. The town office appealed for evacuation to residents at 11:55. Since the peak of rainfall or river water level was around 16:00, this appeal was successful as a result. However, the residents who took evacuation before 15:00 were only 50%. Seventy-one percent of the respondent has answered that this town has the danger of flood damage, and the ratio is high compared with other areas. However, we cannot say that this evacuation activity was positive.

Key Words : heavy rainfall disaster, evacuation activity, evacuation ratio, human casualties, oyama town.

1. はじめに

豪雨災害や津波災害の人的被害を軽減する為には、適切な避難行動がなされることが重要であることは言を待たないが、具体的にどのような避難行動が「適切」と言えるのかについては必ずしも明確になっていない。被災地における避難者数や避難率は、「適切な避難行動」をあらわす一つの指標になり得る。災害発生直後の報道等で取り上げられる避難率は、避難勧告・避難指示の対象者数に対する自治体が把握した避難者数(指定避難場所に避難した人数)の割合であることが一般的である。しかしこの値は避難勧告対象範囲の設定方法に大きな影響を受け、避難率が1%以下となる場合も珍しくない¹⁾。豪雨災害後の避難行動に関する調査では、実際に浸水などの被害を受けた世帯を対象とする場合も多い。このような調査の結果からは、指定避難場所以外に避難するなど、実質的な避難者数が指定避難場所避難者数よりかなり多い事が示唆されている¹⁾²⁾。しかし、その避難率は、自治体内のほとんどが激しい浸水に見舞われた2000年東海豪雨時の愛知県西枇杷島町の例でも6割程度³⁾、一般的には

比較的大きな被害の生じた地域でも5割以下との報告が多い²⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。また、被害の有無は結果論であり、被害が生じる可能性はあったが実際には被害に至らなかった世帯も含めた避難行動も検討する必要がある。

2010年9月8日、台風9号及びその北東方に位置する停滞前線の活動により、静岡、神奈川県境付近を中心に豪雨が発生し、静岡県小山町などで浸水、土砂災害などの被害をもたらされた。同町ではピーク時に168世帯に避難勧告を出し、これとはほぼ同世帯数が避難したことを同町が確認している。同町の人的被害としてテレビの取材スタッフ1名が取材中に転落して重体となった事案が生じたが、死者・行方不明者は発生しなかった。激しい雨に見舞われたにもかかわらず、最小限の人的被害にとどまったことについて、町役場や住民の迅速な対応によるものであるとの説明が、災害直後の報道(たとえば2010年9月10日付読売新聞)などでなされた。しかし、前述のように「避難率」は分母の取り方に大きく影響を受ける値であり、行政把握の避難率が高いことのみから、適切な避難行動が行われ、被害軽減が図られたと判断することはできない。そこで本研究では、災害発生状況を踏まえた上で調査対象を選定し、同町住民を対象に調査票調

査を行い、同災害時の避難行動について検証した。

2. 災害の概要

(1) 降雨の概要

2010年9月8日に、降水量の最大値(1979年以降で統計期間20年以上、以下同じ)を更新した気象庁AMeDAS観測所は、1時間降水量2箇所、24時間3箇所、48時間および72時間は0箇所だった。AMeDASで24時間降水量が最も多かったのは丹沢湖(神奈川県山北町)の495mmで、同地点の1979年以降最大値を更新した。気象庁以外の観測所では、須走(静岡県小山町)で24時間降水量686mm、最大1時間降水量123mm、水ノ木(神奈川県山北町)で同787mm、同147mmなどが記録された。神奈川、静岡県境付近は、大きな降水量が記録されやすい地域でもある。AMeDAS箱根の24時間降水量最大値は565mm、御殿場544mmの記録がある。丹沢湖でも48時間降水量の最大値は598mm、72時間735mmで、今回の記録はこれらに及ばない。今回の降雨イベントはほぼ12時間以内に生じており、24時間以下の短時間降水量が大きかったことが特徴である。

AMeDAS丹沢湖、須走(小山町設置)の1時間降水量と24時間降水量の水を示すと図-2のようになる。また、小山(町役場付近)の雨量と水位(町役場付近の鮎沢川)を図-3に示す。朝6時頃から降雨が始まり、17時頃までにはほぼ終了している。小山町西部に位置する須走では、午前中に1度目のピークがあり、11時に最大1時間降水量123mm、9~11時の2時間に235mmが記録されている。昼過ぎに多少雨脚は弱まるが、夕方にかけて2度目のピークがあり、16時に104mmが記録されている。小山町中心部の小山では、午前中のピークは10時の56mmにとどまったが、夕方にかけては激しくなり、16時に118mmを記録している。小山地点の水位がはん濫注意水位(警戒水位)を超過したのは12時頃で、その後15時頃まで同程度の水位の高い状態が続き、降雨のピークとほぼ同時の16時にピーク水位を記録している。なお、小山地点では避難判断水位、はん濫危険水位は設定されていない。

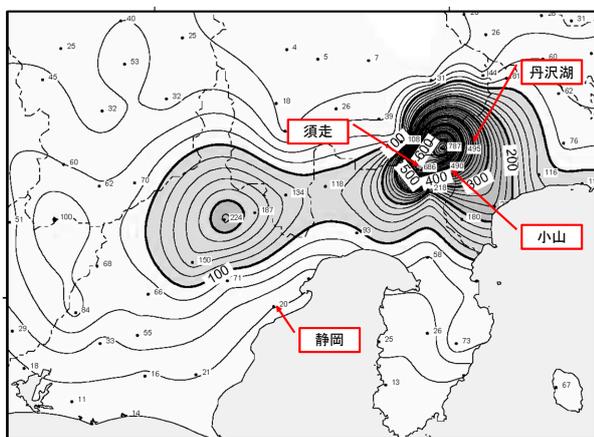


図-1 2010年9月8日24時の24時間降水量分布

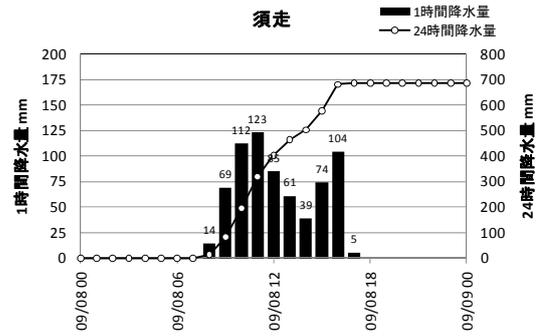
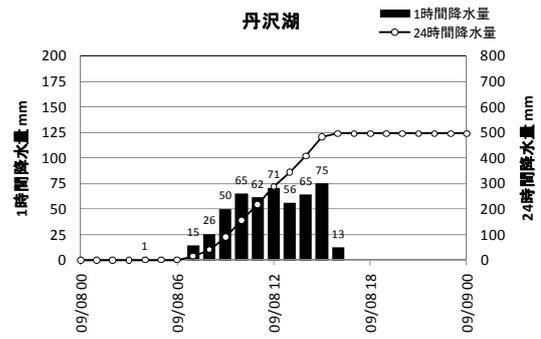


図-2 丹沢湖(AMeDAS)・須走(小山町)の9月8日の降水量

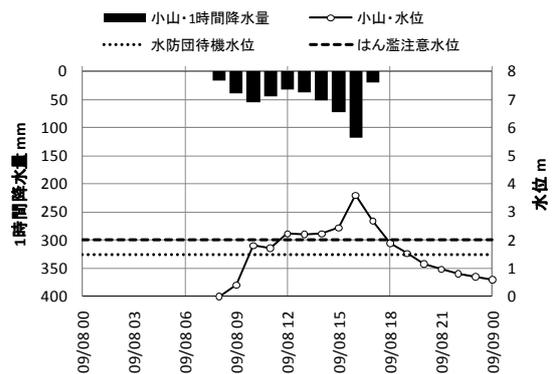


図-3 小山の降水量と水位(鮎沢川)

(2) 被害の概要

静岡県庁の2010年10月8日現在の資料によると、静岡県内での被害は、死者不明者0人、住家の全壊6棟、大規模半壊7棟、半壊18棟、床上浸水15棟、床下浸水115棟などとなっている。小山町の2010年10月8日現在の資料によると、同町内での主な被害は、死者行方不明者0人、住家の全壊6棟、大規模半壊7棟、半壊18棟、床上浸水14棟、床下浸水94棟などとなっている。すなわち、静岡県の被害のうちほとんどは小山町で発生したものである。

(3) 小山町における対応状況

表-1に、9月8日の小山町付近の気象状況と、小山町役場の対応を整理した。ここに見るように、大雨警報、記録的短時間大雨情報、土砂災害警戒情報などの警告的な情報に逐次呼応して、町役場が体制を整え、自主避難や

避難勧告などの対応を取っていたことは確かである。住家の集中する小山町中心部付近での雨量、河川水位のピークは16時頃であり(図-3)、これに先立つ14時前後に、特に洪水の影響が懸念される地区には避難勧告が出された。なお15:45の柳島地区の避難勧告は道路損壊によって孤立状態となったことによる措置である。小山町役場での聞き取りによれば、同町役場では気象庁等から発表されるこれらの情報については、発表後すぐに覚知し、その情報の意味するところも理解していたとのことである。また同町役場では、役場付近の雨量、水位にとどまらず、広域的な気象情報にも注意を向け、事態の変化に応じて早めの措置をとっていたとのことである。

一方、地域での避難行動については、ピーク時に町が開設した避難所等に168世帯、約350名が避難したことが、町によって把握されている。これは、避難勧告世帯数に等しいが、避難勧告を出した世帯が実際に避難したかどうかは町としては把握していないとのことである。しかし、積極的な避難行動がとられていたことは伺える。ただし、早期に避難所を開設し自主避難の呼びかけも積極的に行っていたこともあり、今回の避難勧告は、特に危険が切迫している地区に重点的に出したとのことである。従って、避難勧告を出さなかった地区でも、災害の危険性がなかったわけではないことは、同町役場も認識している。

3. 調査手法

今回の小山町では、避難勧告対象世帯が特に災害の危険性が高い地域に限定されている。したがって、調査対象を避難勧告対象世帯とするだけでは、豪雨災害に対する地域の対応行動を把握する上で十分とは言えない。そこで、今回の豪雨による災害発生危険性があつた地区として、以下の観点から調査対象地区を設定した。

- a) 地区内のほぼ全世帯が避難勧告対象となった地区
- b) 床上浸水などの被害が多かった須川、野沢川下流域周辺のうち、地形的に洪水または土砂災害の影響を受ける可能性がある地区で、地区内の一部に避難勧告が出された地区
- c) 床上浸水などの被害が多かった須川、野沢川下流域周辺のうち、地形的に洪水または土砂災害の影響を受ける可能性がある地区で、避難勧告が出されなかった地区
- d) 上記a)～c)以外の地区で、まとまった床上浸水や土砂流出などの被害が発生した地区

このうちb), c)については、1:50000地形分類図⁷⁾を参考に、空中写真判読を併用して、1:25000地形図上で、「崖錐性堆積地」、「低位砂礫台地」、「谷底平野」に立地すると判断される地区とした。d)については、小山町役場の意見を参考に決定した。対象となった地区は表-2の通りである。世帯数は、小山町役場の把握している

数による。

調査票は、表-2の全世帯に対し自治会を通じて配布、回収した。広報等と同ルートで配付されるため、地形的に洪水・土砂災害の可能性が低い世帯も含まれる。ただし、このような世帯は落合地区で約50世帯、茅沼地区で約60世帯程度である。また、配付方法の制約により、避難勧告対象世帯の回答を特定することはできない。調査票は各世帯1通を配布し、「ご家族のうち、大雨による災害が発生した9月8日のご自宅周辺の様子を、もっともよくご存じの方がお答えください」と依頼した。

調査票配布は2010年12月上旬で、同月下旬までに回収を完了した。配布時に現地の判断で配付しなかった世帯が62世帯あり、実質的な配付数は計1032世帯となった。回収数は874通、回収率は84.7%だった。回答者は男性55.8%、女性40.2%と男性にやや偏在する。また、60歳以上が56.4%で高齢者に偏在している。

表-1 9月8日の小山町役場等の対応

時刻	状況
8:32	小山町に大雨警報(浸水害)、洪水警報
9:47	災害警戒本部設置
10:01	小山町に大雨警報(土砂災害、浸水害)、洪水警報
10:24	記録的短時間大雨情報(小山町付近で約110ミリ)
10:35	小山町に土砂災害警戒情報
11:07	災害対策本部設置
11:55	指定避難所3箇所を開設。全町に自主避難の勧告。
12:00	小山水位観測所(藤曲)はん濫注意水位を超過
13:50	藤曲坂下5戸に避難勧告
14:10	野沢川(上野橋～鮎沢川合流点)藤曲、音淵、落合の56戸に避難勧告
14:13	須川沿い「わに塚」地区の21戸に避難勧告
15:45	柳島地区全世帯66戸に避難勧告
17:10	茅沼区の須川沿い20戸に避難勧告
16:25	記録的短時間大雨情報(小山町付近で約120ミリ)
19:46	茅沼区の避難勧告解除
19:47	坂下、わに塚の避難勧告解除
19:48	野沢川(上野橋～鮎沢川合流点)藤曲、音淵、落合の避難勧告解除
19:50	小山町の土砂災害警戒情報解除

小山町役場資料、及び気象庁資料を元に筆者整理

表-2 調査対象地区

地区名	世帯数	理由	備考
湯船	101	c)	
柳島	66	a)	道路崩落・孤立に伴い避難勧告
中島	185	c)	
落合	148	b)	約50世帯は台地上
音淵	135	c)	
茅沼	195	c)	約60世帯は台地上
上野	117	d)	
中日向	32	d)	
その他	65	d)	藤曲の一部、小山3区の一部
下本町	50	d)	
計	1094		

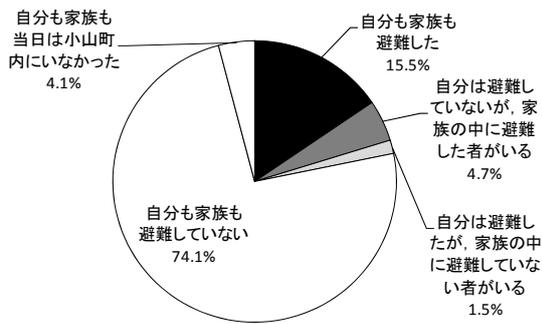


図-4 豪雨当日の避難行動(有効回答N=780)

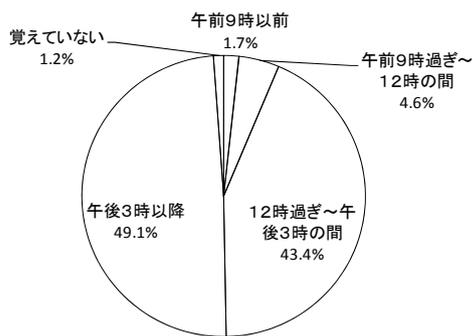


図-5 避難者の避難開始時刻

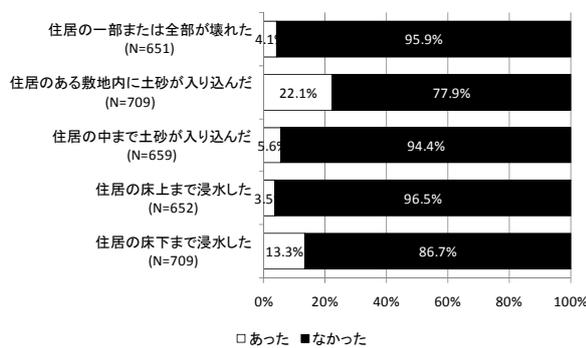


図-6 種類別被害の有無

4. 調査結果

(1) 避難行動の状況

「今回の災害で、あなた、またはご家族は、避難しましたか。ここで「避難」とは自宅あるいは仕事先から、安全な他の場所へ移動することを指し、自宅の2階などに移動した場合は「避難していない」とします」と尋ねた結果が図-5である。回答者のほとんどは当日小山町内にいた者だが、「自分も家族も避難した」、「自分は避難していないが、家族の中に避難した者がいる」、「自分は避難したが、家族の中に避難していない者がいる」のいずれかを選択した回答者を「避難行動有り」として集計すると21.7%(170名)だった。調査対象をやや広く

取っているとはいえ、いずれも災害の危険性があった地区であることを考えると、この避難率は既往の水害被災地での調査と比較して特に高いとは言えない。

「避難行動有り」の回答者の避難先について8種類を挙げ、それぞれへの避難の有無を尋ねた。複数の場所へ避難した者を整理すると、指定避難場所や公民館に避難した者が49.4%、「親戚、知人の自宅」や「その他の建物内」が40.4%、不明が10.1%だった。行政機関によって把握されていない避難者がかなり多く存在する。

避難した回答者に「最初に避難を始めた時刻は、9月8日のおよそ何時頃でしたか」と尋ね、「午前9時以前」、「午前9時過ぎ～12時の間」、「12時過ぎ～午後3時の間」、「午後3時以降」の4つの時間帯から選択してもらった結果が図-5である。調査対象地区は、下本町(配付数50世帯)を除いていずれも小山町役場から数km以内に位置する。小山町に記録的短時間大雨情報や土砂災害警戒情報が発表され、自主避難が呼びかけられ始めたのが10～12時頃、小山町役場付近の雨量・水位がピークに達したのが15～16時頃である。警告的な情報が発表された午前中に行動を起こした人はほとんどいない。自主避難の呼びかけが12時前で、雨脚が強まりつつあったものの、河川の水位や降水量がピークを迎える前の12時～15時の間に避難者の4割が避難したのは立ち上がりとしては比較的早い。最も激しい現象が発生しつつあった15時以降の避難者も4割で、大半が迅速な避難行動を取ったとまでは言えない。

(2) 被害発生状況

「今回の災害で、ご自宅には何か被害がありましたか」と尋ね、5種類の被害を挙げてそれぞれ「あった」「なかった」を選択してもらった(図-6)。なお、5種類の被害のうち、いずれか1つでも「あった」とした回答者(「被害有り」)が23.9%、すべて「なかった」とした回答者(「被害無し」)は76.1%だった。被害の種類別に最も多いのは「住居のある敷地内に土砂が入り込んだ」で22.1%(157件)で、次に多いのは床下浸水の13.3%(94件)である。公表されている床下浸水は94棟で、回答結果はこれに整合する。床上浸水は回答結果23、公表被害14で、住家の全壊・半壊は、回答結果27、公表被害31となっている。回答者が認識している被害と、公表されている被害はほぼ整合していると見られる。

「被害有り」、「被害無し」の回答者別に、避難行動との関係をクロス集計した結果が図-7である。「被害有り」世帯は、一般的な水害後の避難状況調査と同様な調査対象となるが、避難率は30.3%にとどまり、特に高いとは言えない。

(3) 避難判断の理由

「避難行動有り」の回答者に対し、その最大の理由を一つ選択してもらった結果(複数選択ではない)が図-8で

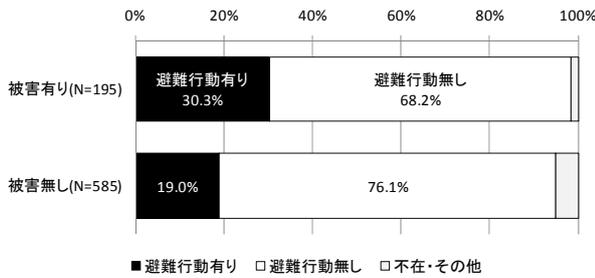


図-7 被害の有無と避難行動の関係

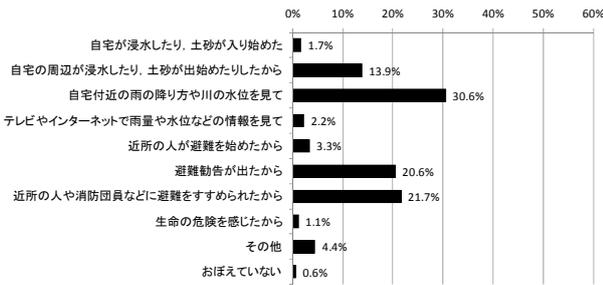


図-8 避難を始めた最大の理由(単数回答・値は有効回答N=180に対する比率)

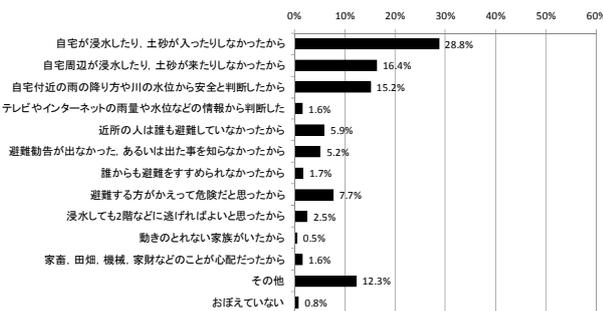


図-9 避難しなかった最大の理由(単数回答・値は有効回答N=640に対する比率)

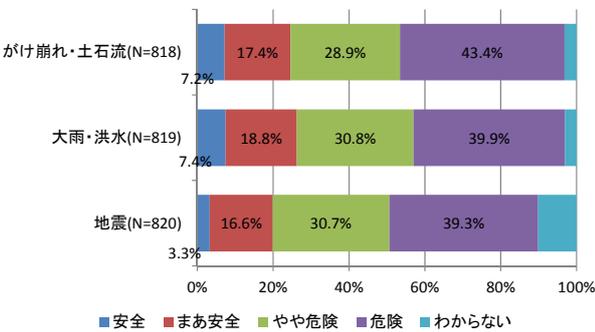


図-10 居住地の災害リスクに対する認識

ある。最も多かったのは「自宅付近の雨の降り方や川の水位を見て」が30.6%である。今回と同様に比較的早期に避難勧告が出された2006年10月の豪雨災害時(朝～正午過ぎの時間帯に避難勧告)の北海道北見市、佐呂間町、

別海町での調査結果⁸⁾では、「自宅付近の雨の降り方や川の水位を見て」は10%程度であり、今回の小山町ではいわば危険な状況になる前の段階で自ら予防的に避難を判断したと思われる回答者がかなり存在したと理解される。「避難勧告が出たから」は20.6%だが、「近所の人や消防団員などに避難をすすめられたから」の21.7%と合わせると、周囲から呼びかけに呼応した者が42.3%と読み取れる。「自宅が浸水したり、土砂が入り始めた」、「自宅の周辺が浸水したり、土砂が出始めたりしたから」といった、何らかの被害が出たので避難したという回答者は15.6%にとどまり、避難した人の多くは危険な状況になる前の避難に成功したと思われる。

一方「避難行動無し」の回答者には、避難しなかった最も主な理由の一つ選択してもらったが(図-9)、ここでは「自宅が浸水したり、土砂が入ったりしなかったから」、「自宅周辺が浸水したり、土砂が来たりしなかったから」という、特に被害が生じなかったので避難しなかった事を意味する回答が45.2%に上る。被害が生じなかったことはあくまでも結果論であり、避難しなかった事が本当に妥当な判断であったかは、やや疑問が残る。

(4) 居住地の水害リスクに対する認識

「あなたがお住まいの地区は、次に挙げるような災害に対して安全だと思いますか」に対する回答が図-10である。「大雨・洪水」では「やや危険」、「危険」の合計が70.7%に上る。一般的な世論調査では、同様な質問に対し8割以上が「安全」または「ある程度安全」と回答しており⁹⁾、北海道3町での調査⁸⁾でも「安全」「ある程度安全」が6割だった。小山町は水害に対する危険度認知率がかかなり高くなっている。

小山町では過去にたびたび豪雨災害に見舞われており、特に「昭和47年7月豪雨」では、町内で死者3名、全壊13棟、半壊29棟、床上浸水77棟などの被害が生じた。この災害がどのような災害だったかを尋ねた(図-11)。選択肢のうち最も適切な「家屋に床上浸水などの被害があり、犠牲者も出た」を選択した回答者が42.5%に上り、「家屋に床上浸水などの大きな被害が出た」や「被害はあったが床下浸水程度だった」と実際の被害程度より軽度に認識している回答者や、「名前だけは聞いたことがある」という回答者の合計を「ある程度認識している」と見なすと、87.0%の回答者が40年近く前に発生した災害の存在を認識していることになる。北海道佐呂間町での調査時⁸⁾の同様な設問では、30年ほど前のまとまった規模の豪雨災害を認識していた回答者は4割程度にとどまっており、小山町においては過去の豪雨災害の経験が多くの住民に認識されていることが伺える。

「ある程度認識している」、「名前も聞いたことがない」の回答者に分けて、避難行動の有無との関係をクロス集計すると(図-12)、過去の災害に対する認識の有無と避難行動の間には明瞭な関係は認められない。過去の

災害経験や認識が避難行動と明瞭な関係にないことや¹⁰⁾、むしろ避難行動を遅らせる場合もあること¹¹⁾が知られており、この結果は特におかしなものではない。

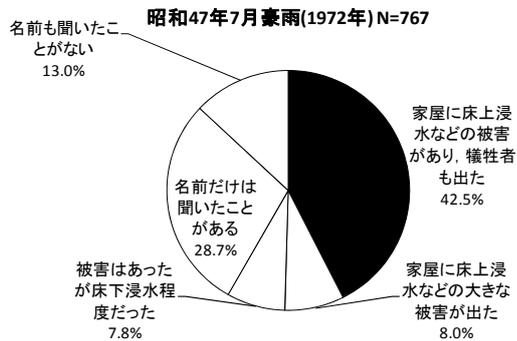


図-11 昭和47年7月豪雨に対する認識

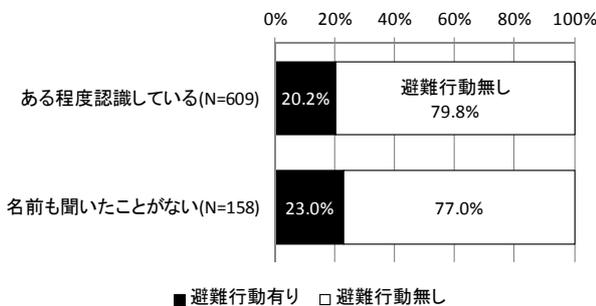


図-12 昭和47年7月豪雨に対する認識と今回の避難行動の関係

5. おわりに

2010年9月8日の静岡県小山町における豪雨災害では、住家の全半壊31棟、床上浸水14棟などの被害を生じたが、住民の死者は発生しなかった。同町役場は、記録的短時間大雨情報や土砂災害警戒情報などの情報を参考にし、早期に自主避難を呼びかけ、特に危険性が高まった地域には避難勧告を出すなどの対応を取った。避難勧告世帯数と比べると避難世帯数は非常に多かったと言えるが、災害の危険性があつた地区に調査対象を広げると、避難率は既往の豪雨災害時の調査結果と比べ特に高い傾向は確認できなかった。避難者の多くが浸水等被害の発生をきっかけに避難したものであることから、早期避難に成功したことが伺えるが、避難者の半数近くが降水量、水位が危険な状況となった時間帯に避難を開始しており、きわどいタイミングでの避難だった可能性もある。豪雨災害の危険度に対する認識は高く、過去の災害についてもよく認識されているが、そのことが積極的・早期の避難に必ずしもつながっていない。本事例において、人的被害が生じなかったことは確かだが、地域の対応は、一概に成功例とは言えない面がある。さらに検証を進め、今後の教訓として生かしていくことが望まれる。

注：本稿の一部は日本自然災害学会にて口頭発表したものである。本調査の基本集計結果は報告書¹¹⁾としてWeb公開している。

謝辞：本研究の一部は、環境省環境研究総合推進費(S-8)、および科学研究費補助金「接続可能な地域防災教育システムの構築に関する理論的検証と実践的レシピの提案」(研究代表者 矢守克也)の研究助成によるものである。

参考文献

- 1) 牛山素行・野田敦夫: 2010年2月28日チリ地震津波の際の避難行動に関する調査速報, 津波工学研究報告, No.27, pp.73-82, 2010.
- 2) 群馬大学工学部都市工学科片田研究室: 平成10年8月末集中豪雨災害における郡山市民の対応行動に関する調査報告書, <http://dsei.ce.gunma-u.ac.jp/modules/newdb1/detail.php?id=1,1999>.
- 3) 片田敏孝・児玉真・浅田純作: 東海豪雨災害における住民の情報取得と避難行動に関する研究, 河川技術論文集, 7, pp.155-160, 2001.
- 4) 竹内裕希子: 水害時の住民の降雨認識と避難行動 - 2004年に発生した新潟及び福井豪雨災害, 台風23号の事例 - 防災科学技術研究所主要災害調査, 40, pp.103-110, 2006.
- 5) 朝位孝二・榊原弘之・村上ひとみ: 台風0514号による錦川の洪水時の住民避難行動に関するアンケート調査, 山口大学工学部研究報告, 59, 1, pp.9-15, 2008.
- 6) 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号豪雨災害を例として -, 水文・水資源学会誌, Vol.17, No.2, pp.150-158, 2004.
- 7) 静岡県: 土地分類基本調査 富士山・山中湖・秦野・小田原, 1990.
- 8) 気象庁札幌管区气象台, 北海道開発局, 北海道, 岩手県立大学総合政策学部牛山研究室: 2006年10月6日~9日の発達した低気圧による災害に関するアンケート調査 報告書, http://disaster-i.net/notes/200610gouou_houkoku.pdf, 2006.
- 9) 内閣府大臣官房広報室: 水害・土砂災害等に関する世論調査(平成17年6月調査), <http://www8.cao.go.jp/survey/h17/h17-suigai/index.html>, 2005.
- 10) 高尾堅司・元吉忠寛・佐藤照子・瀬尾佳美・池田三郎・福囿輝旗: 住民の防災行動に及ぼす水害経験及び水害予測の効果, 防災科学技術研究所研究報告, 63, pp.71-83, 2002.
- 11) 及川康, 片田敏孝: 河川洪水時の避難行動における洪水経験の影響構造に関する研究, 自然災害科学, 18, 1, pp.103-116, 1999.
- 12) 静岡大学防災総合センター牛山研究室・小山町役場: 2010年9月8日の大雨による災害に関するアンケート調査報告書, <http://www.disaster-i.net/notes/110915report.pdf>, 2011.

(2011.9.30受付)