

平成24年7月九州北部豪雨における住民の避難行動と情報共有に関する研究 -日田市花月川周辺を対象として-

正会員 ○ 藤本 啓子*¹ 同 小林 祐司*² 同 佐藤 誠治*³

7. 都市計画-5. 都市環境と災害 (e.防災)

平成24年7月九州北部豪雨 防災 ヒアリング調査 決定木分析

1 はじめに

1-1 研究の背景と目的

河川洪水の際の人の特徴として、迅速な避難行動がとられにくいことがあげられる。浸水が開始してから、家屋や家財の保全行動を行い、気付いたら浸水が進み避難路を失ってしまったという事態が多々見られる¹⁾。その際に、多くの人が自宅の2階に避難するという対応をとる。河川洪水においては、浸水の被害も一般的に命に関わるケースが少ないことから、避難のあり方が見直され始め、「立ち退き避難」を前提とした自治体による「行動指南型の住民避難誘導」に限界があることは片田らが既に指摘している²⁾³⁾。本研究では、平成24年7月に2度の河川洪水、内水はん濫の被害を受けた日田市の住民の被災時の行動と情報共有がどのように行われたのかを明らかにし、水害時の避難行動と情報共有の課題を抽出し、解決の糸口を見つけることを目的とする。

1-2 平成24年7月の豪雨について

平成24年7月3日から4日、7月11日から14日にかけて九州北部では梅雨前線の停滞に伴い、各地で大雨が発生した。特に、7月11日から14日にかけて降った雨は(平成24年7月九州北部豪雨)、統計期間が10年以上の観測地点のうち、最大1時間降水量で計7地点、最大24時間降水量で計8地点が観測史上1位の値を更新する大雨であった。この大雨により、河川のはん濫や土石流が発生し、特に大分県日田市の筑後川水系花月川と同県中津市の山国川は被害が顕著であった。

本稿では7月3日から4日にかけての雨を「1次豪雨」、7月11日から14日にかけての雨を「2次豪雨」、合わせて「平成24年7月日田市豪雨」と呼ぶことにする。

1-3 研究の方法

本研究では、日田市花月川沿いで平成24年7月日田市豪雨時に避難勧告・避難指示が発令された地区の住民を対象にヒアリング調査を行った。ランダムに抽出した111の方にヒアリング調査を実施し、その結果を単集計、クロス集計、決定木分析を用いて考察した。

1-4 研究対象

1次豪雨、2次豪雨の際に避難勧告・避難指示が発令された地区のうち、玉川バイパスと大分道間の花月川沿いの地区を対象とした(図1)。



図1. 花月川と対象住宅

2 ヒアリング調査の概要

2012年11月から12月にかけて実施した日田市花月川河川沿いに住む住民に対するヒアリング調査は、以下にあげる3つを目的として行った。

1. 災害時どのようにして豪雨の状況や避難情報など災害に関する情報を得ていたか
2. 何を契機として避難に至ったか
3. 被災時に行政と住民または住民同士で情報の共有が行われていたか

項目別にヒアリングの内容を示したものを表1に示す。

表1. ヒアリング内容

対象者情報	居住地
	性別
	年齢
危険認知	同居人数
	降雨時の情報について 第1次豪雨が第2次豪雨時に住民に与える影響 危険を感じたきっかけ
情報共有	1次 情報の伝達
	2次 避難通知
	1次 情報の伝達
	2次 避難通知
避難行動	1次 降雨時にいた場所
	2次 避難したタイミング
	1次 避難先
	2次 降雨時にいた場所
	2次 避難したタイミング
	2次 避難先
要望	政府、住民その他に対して

3 地区ごとのヒアリングの結果と考察

3-1 災害時の情報取得

災害時雨量や避難など災害に関する情報を何から得ていたか、また1次豪雨の際と2次豪雨の際で情報収集量に差はあったかをヒアリングした結果を表2～4に示す。

表2. 日田市豪雨の際の災害情報源

地区名	テレビ	ラジオ	インターネット	携帯電話	安心安全メール	その他	無回答
丸の内	5	0	0	3	2	16	0
丸山	4	0	0	2	2	11	5
港町	0	0	0	1	0	3	0
上城内・城町	4	0	1	0	0	12	2
吹上町	2	0	1	0	1	7	1
西有田	7	0	0	3	1	10	5
渡里	3	1	0	2	0	2	1
豆田	3	0	0	0	1	4	0
合計	28	1	2	11	7	65	14

→ 表2-2

表3. その他詳細

地区名	無線	人から	町内放送	特になし	目の前の様子	テレビ映らなかつた	サイレン
丸の内	1	3	0	0	12	0	2
丸山	2	0	2	1	6	0	0
港町	1	0	1	0	1	0	0
上城内・城町	1	3	0	0	10	0	0
吹上町	0	1	0	0	6	0	0
西有田	1	5	0	0	6	0	0
渡里	0	1	0	0	0	1	0
豆田	1	1	0	0	2	0	0
合計	7	14	3	1	43	1	2

表4. 1次豪雨と2次豪雨の際の情報収集量の差

地区名 (サンプル数)	1次と2次豪雨の際に情報量収集量の差はあったか				
	変化なし	1次の方が積極的	2次の方が積極的	その他(不在)	無回答
丸の内(18)	15	0	2	0	1
丸山(25)	8	8	6	0	3
港町(4)	2	0	2	0	0
上城内・城町(18)	8	1	5	0	4
吹上町(9)	2	2	3	0	2
西有田(25)	15	0	6	1	3
渡里(6)	4	1	1	0	0
豆田(6)	3	0	3	0	0
合計(111)	57	12	28	1	13

まず、表2中“その他”の項目については、“目の前の様子を見ていた”“特になし”、“町内放送を聞いていた”、“人から聞いていた”、サイレンを聞いた”、“防災無線を聞いた”、“テレビが映らなかつた”という回答が含まれ、その内訳を表3に示す。表2、3については複数該当する場合もあり、サンプル数と一致するとは限らない。

表3をみると、“目の前の様子”が合計で43となっている。災害時に111人中43人が、目の前の川の様子や浸水の様子、降雨の様子を見て状況を判断していたということである。また災害時に機能するはずの町内放送と携帯電話の通話は雨音や川の音で聞こえず、機能しなかつたという回答も得られた。災害時の情報発信ツールの検証が必要である。

3-2 避難契機

(1) クロス集計による評価

次に、避難行動について述べる。避難行動については、“1次豪雨の際のみ避難した”、“2次豪雨の際のみ避難した”、“両方避難した”、“避難していない”の4つに分類した。自宅2階への避難(待機)については、ヒアリング対象者が自宅2階への避難を「自宅待機」、「避難していない」という認識の場合は、“避難していない”と判定した。避難行動別に避難契機とクロス集計を行ったものを表5～8に示す。

契機は“声掛け”、“避難勧告などの警報”、“警報、声掛け”、“その他”、“無回答”がある。“その他”については、“無線”、“身近な変化”、“家族が迎えにきた”、“メール”、“自己判断”、が含まれる。1次豪雨と2次豪雨どちらかのみ避難した人とどちらも避難した人の避難契機を比べると、両方避難した人には“避難勧告などの警報”を契機に避難した人がより多くいることがわかる。声掛けは受け身であるが、避難勧告などの警報は自主的に情報収集をしないと得ることが出来ない情報であり、危機意識が高いことが両方避難した結果に結びついたといえる。

表5. 1次豪雨時のみ避難者の避難契機

地区	声掛け	その他	無回答
丸山(1)	0	1	0
上城内・城町(4)	2	1	1
吹上町(1)	1	0	0
西有田(3)	3	0	0
合計(9)	6	2	1

表6. 2次豪雨時のみ避難者の避難契機

地区	声掛け	警報	その他
丸の内(1)	0	0	1
丸山(4)	2	1	1
吹上町(1)	0	0	1
西有田(1)	0	0	1
合計(7)	2	1	4

※ 警報・避難勧告などの警報

表7. 両方避難した人1次避難の際の契機

地区	声掛け	警報、声掛け	警報	その他	無回答
丸の内(3)	3	0	0	0	0
丸山(10)	5	1	0	3	1
上城内・城町(3)	3	0	0	0	0
吹上町(4)	3	0	0	1	0
西有田(6)	0	0	3	2	1
渡里(4)	0	0	1	2	1
合計(30)	14	1	4	8	3

※ 警報・避難勧告などの警報

表8. 両方避難した人2次避難の際の契機

地区	声掛け	警報、声掛け	警報	その他	無回答
丸の内(3)	3	0	0	0	0
丸山(10)	5	1	0	4	3
上城内・城町(3)	2	0	0	4	0
吹上町(4)	3	0	0	1	0
西有田(6)	1	0	3	2	1
渡里(4)	0	0	0	3	2
合計(30)	14	1	3	12	6

※ 警報・避難勧告などの警報

(2) 決定木分析による評価

ここでは決定木分析を用いて、平成24年7月日田市豪雨の際の避難行動と契機との関係を図示し、避難したかどうかにも最も関連のある契機を抽出する。決定木分析とは複数のデータベースの中から重要な知識を抽出し、木構造によるルールに分岐モデルとして、その現象を表現する手法である⁴⁾。図2に例として、避難行動と契機との関係を示す。

まず、“避難したかどうか”を従属変数、契機である“声掛け”、“警報、声掛け”、“避難勧告などの警報”、“その他”、“無回答”を説明変数とし、それぞれクロス集計表を作成後、独立性の検定を行った(表9)。“警報、声掛け”、“無回答”では、1%水準、5%水準どちらも仮説が棄却されず、それぞれ“避難したかどうか”と関連があるとは言えない。よって、以後の決定木分析においては、この回答項目は説明変数から除くこととする。次に、“避難勧告などの警報”は、5%水準、これら以外の契機については全て1%水準で仮説が棄却されるため、説明変数とする。

表9. 各契機とカイ2乗検定の結果

	声掛け	警報、声掛け	避難勧告などの警報	その他	避難していない	無回答
カイ2乗値	45.38	2.99	11.37	38.56	106.99	8.14
有意確率	0.00	0.56	0.02	0.00	0.00	0.09

次に、決定木分析の結果(図2)について述べる。

まず、“避難したかどうか”の直下のノード0中の1次豪雨の時のみ避難した9人についてみる。このうち6人が“声掛け”をきっかけとして避難していることがノード2をみるとわかる。“声掛け”をしなかった残りの3人(ノード1)のうち2人が“その他”の理由をきっかけとして避難に至っている(ノード4)。“その他”に含まれる避難契機には無線、身近な変化、家族が迎えに来た、メール、自己判断が含まれる。“その他”もきっかけとならなかった残りの1人(ノード3)は、“避難勧告等の警報”でもきっかけとならなかった(ノード5)。

次に、2次豪雨の時のみ避難した7人について述べる。うち2人は“声掛け”をきっかけとして避難していることが分かる(ノード2)。残り5人のうち3人が“その他”、さらに1人が“避難勧告などの警報”を避難のきっかけとしたことがノード4、6からわかる。

最後に両方避難した28人についてみる。このうち半数の14人は“声掛け”をきっかけに避難している(ノード2)。声掛けをきっかけとしなかった14人中6人が“その他”を契機に避難し、8人は“その他”をきっかけとしていない。ノード6をみるとその8人中4人は“避難勧告等の警報”を契機として避難に至っている。残りの4人はこれらの要因をも契機とせず避難していないことになる(ノード5)。

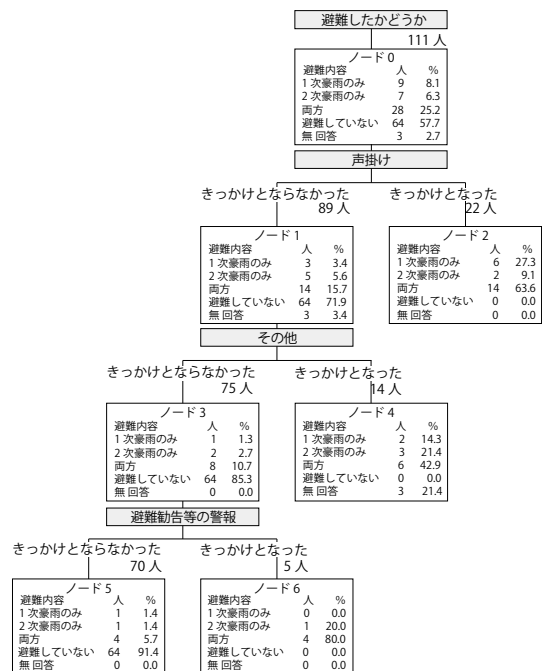


図2. 避難行動とそのきっかけ

“避難したかどうか”の直下に“声掛け”のノードがあることから、“避難したかどうか”に最も関連のあるグループは“声掛け”であることがわかった。よって、避難行動を促すきっかけとして“声掛け”が有効であると言える。また、“その他”の理由をきっかけとして避難した人が14人もおり、“その他”の要因には“身近な変化”が含まれることに注目する。身近な変化としてあげられていた浸水や増水、雨音が強くなるといった状況から判断した人は、かなり後手の避難であり、避難路が閉鎖されてもおかしくない。また、なかには周りが動き始めたので避難したというような回答も得られたが、これはタイミングによってはかなり有効な避難誘発の方法だといえる。これら契機の中で“避難勧告等の警報”がツリーの最下層にある。避難勧告等の警報によって避難した人は5人で、避難した人全体のうち、約1割弱程度である。“避難勧告等の警報”が有効に機能していなかったことの裏付けとなっている。

(3) 情報共有

次に、平成24年7月日田市豪雨の際の情報共有について、降雨時情報源、声掛けしたかどうか、されたかどうか、危険認知したときに誰かに伝えたかどうか、避難人数、避難通知の点から評価する。ここでは、地区ごとの声掛けについてのヒアリング結果と評価を示す。

表10から、丸の内、丸山、上城内・城町、吹上町、西有田地区で“声掛けした”よりも“声掛けされた”人の方が多いことがわかる。これは声掛けされたことが更に他の人に伝わらないということを示している。また「(2) 決定木による評価」で述べた、避難契機として声掛けが最も有効であるという結果は、情報の伝達のフローがそこで途切れてしまう可能性が高いということを示しているといえる。

表10. 地区別でみる災害時声掛け

地区	した	された	した・された	その他	なし	無回答
丸の内	2	4	7	0	5	0
丸山	4	8	2	1	9	1
港町	1	1	0	0	2	0
上城内・城町	2	8	4	0	3	1
吹上町	0	1	4	0	3	1
西有田	1	4	10	1	9	0
渡里	2	0	3	0	1	0
豆田	1	0	1	0	4	0

※した：声掛けのみした された：声掛けを受けた した・された：声掛けをされ、声掛けをした

4 まとめ

本研究は、多くの人が災害時に外に出て、視覚的に得られる身近な変化から災害の状況を判断していたこと、声掛けされたことが避難行動に結びつくということがわかった。また、声掛けされてもその内容を他人に伝えるという流れはみられなかった。これは災害時に家財の保全などに追われ精神的・時間的に余裕がなかったことが理由として推察され、また、河川氾濫に対して危機感が低く、一人一人が、情報に対して受け身である表れだといえる。本論文では扱わなかったが、この結果は避難人数、避難通知、危険の通知にも反映されると考える。情報に対して受け身であることは課題としてあげられるが、災害時要援護者に対しては、先に情報を伝える流れを確立すべきである。

また、避難行動の差と避難契機の関係から両方避難した人の中には避難勧告などの警報を契機としている人が数人いたことから、避難勧告などの警報も人の危機意識を高めることによって避難をうながすきっかけとなりうる。平成24年7月日田市豪雨では町内放送が雨音で聞こえないという状況があったが、このような地区単位で流れる町内放送などは、多くの人が身近な変化で今回の災害状況を判断していたように、より身近な状況であるほど伝わりやすく、テレビやラジオなどのツールよりも有効と考える。

課題として抽出された避難契機と情報伝達の関係、さらに今回明らかになった被災時の住民行動は、今後さらに分析、考察をすすめ課題を整理し、解決策を検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 及川康・片田敏孝(1999)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, P103-118
- 2) 片田敏孝・島晃一・及川康・細井教平 (2011) 浸水特性に応じた住民の対応行動を誘導するハザードマップの開発～立ち退き避難を前提とした住民避難誘導の限界に着目して～, 日本災害情報学会第13回研究発表大会予稿集, pp.7-12
- 3) 金井昌信, 島晃一, 児玉真, 片田敏孝(2011) 洪水避難に関する行動指針情報のメタ・メッセージ効果の検討, 日本災害情報学会誌災害情報, no.9, pp161-170
- 4) 中井康詞・武田裕之・有馬隆文 (2010) TOD推進に向けた自動車利用者の交通手段に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集
- 5) 石村貞男・加藤千恵子・劉晨・石村友二郎 (2010) 多変量解析によるデータマイニング, 共立出版株式会社
- 6) 菅民郎(1998)アンケートデータの分析, 現代数学社

*1大分大学大学院工学研究科博士前期課程

*2大分大学工学部福祉環境工学科・准教授 博士 (工学)

*3大分大学工学部福祉環境工学科・教授 工学博士

*1 Graduate Student, Master's Course, Graduate School of Eng, Oita Univ..

*2 Research Associate, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Oita Univ., Dr.Eng

*3 Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Oita Univ., Dr.Eng