

3. 洪水・氾濫に対する避難基準水位の設定等に関する検討

3-1 洪水氾濫時の水防活動及び避難行動の分析

a) 目的

洪水・氾濫に対して沿川住民が安全な避難行動をとるように誘導するためには、当該地域のその時刻における被災危険度に応じた適切な避難情報を伝達する必要がある。ここでは、適切な避難情報の内容や伝達方法等を検討するため、平成16年7月に起きた信濃川水系刈谷田川（図-I.3.1.1）の水害における沿川住民や水防団等に対してアンケート調査を行い、水防活動及び避難行動の分析を行った。



図-I.3.1.1 位置図

b) 調査概要

洪水被害：

平成16年7月13日に新潟県及び福島県において、梅雨前線の停滞に伴って長時間に及ぶ豪雨となり、各地で破堤被害が発生した。刈谷田川の破堤部上流の大堰水位観測所において、9時50分に最高水位が観測されている。中之島では、12時20分に災害対策本部が設置され、12時40分に避難勧告が発令された。また、豪雨災害調査委員会では12時52分が破堤時刻であると結論づけている。本調査における洪水被害は下記のとおりである。

- ・破堤地点：信濃川支川刈谷田川左岸9.3km（中之島地区）
- ・被害状況：死者3名、全壊家屋：16棟、半壊家屋：37棟



図-I.3.1.2 氾濫原因

アンケート調査：

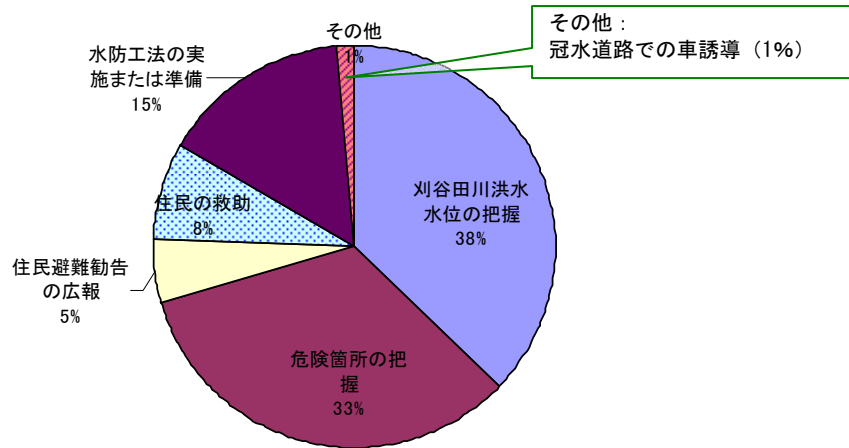
水防活動及び避難行動に関する実態調査を刈谷田川破堤部の堤内地側0.36km²の範囲（図-I.3.1.2）で行った。調査は、水防活動に関しては水防団、避難行動に関しては当該地域の住民を対象に、①災害時の避難指示等の伝達方法、②破堤氾濫流の時間変化・河川水位変化、③避難経路等を把握する方針でアンケートを作成して行った。

- ・水防活動：長岡市中之島消防団（61名）
- ・避難行動：当該地域住民（190世帯）

c) 調査結果

水防活動の実態

水防活動の一環として行われた巡視は、洪水水位及び危険箇所等の把握が実施目的の7割を占めていた。住民の避難勧告の広報は5%と少なかった（図-I.3.1.3）。



※複数回答

図-I. 3. 1. 3 巡視の目的

避難勧告を出すように本部より指示を受けたと答えた団員は 22%であり、その半数程度は勧告発出後 30 分以内であった（図-I. 3. 1. 4）。

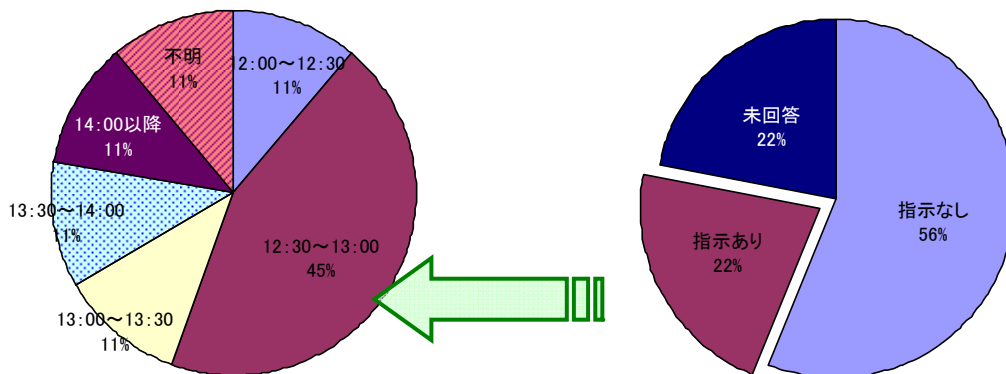


図-I. 3. 1. 4 避難指示を受けたタイミング

住民から受けた質問として、避難場所はどこかという質問を受けた人が 37%、避難勧告は出たかが 13%、河川水位の情報を求められた団員は 13%であった（図-I. 3. 1. 5）。

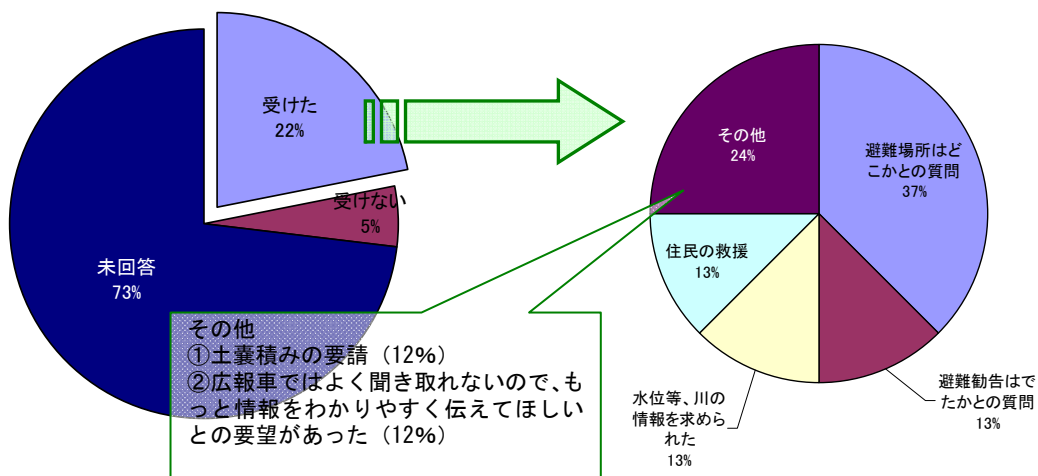


図-I. 3. 1. 5 住民からの問い合わせ

・避難活動等の実態

避難指示の情報を受けなかった人は59%であった（図-I.3.1.6）。

避難を始めた動機は、第三者の指示を受けたからと答えた人が20%、刈谷田川の水位上昇及び浸水等の状況による自己判断によるとの回答は65%であった（図-I.3.1.7）。

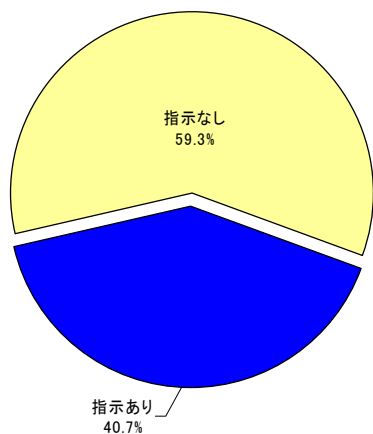


図-I.3.1.6 避難指示を受けたか

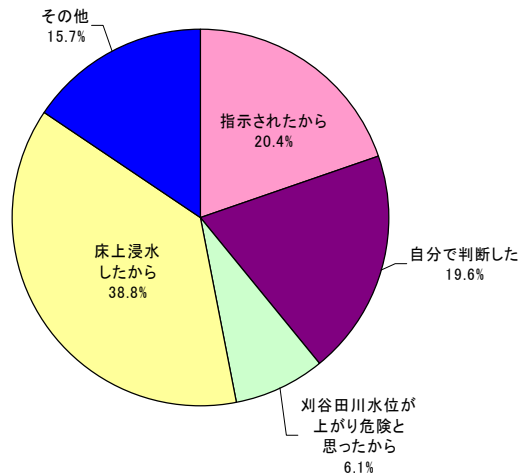


図-I.3.1.7 避難開始の理由

d) 分析結果

避難指示については約6割の住民が受けていないこと、避難の動機については、約半数の住民が河川水位や浸水深さを直接見て判断していることが判明した。避難情報を確実に伝えるとともに、河川水位や浸水深等の情報をどのように伝えるかがポイントなることが確認された。

3-2 降雨及び流域特性と河川の水位上昇速度の関係の分析

a) 目的

洪水・氾濫に対して安全な避難行動のためには、避難行動に要する時間を見込んで避難情報を発出することが重要である。河川水位が氾濫の危険性が高まる水位に達するのに要する時間は、そのときの河川の水位と水位の上昇速度との関係で決まるものであるため、ここでは、河川水位から避難情報を出すタイミングを検討するため、降雨や流域の特性と河川の上昇速度の関係を分析した。

b) 解析方法

対象流域は、降水現象から流出のピークに至る時間が短く降水量予測が有効に活用できると考えられる中小河川とした。対象降雨は、流域平均雨量が算出されている近年の降雨を1流域につき3降雨選定した。水位データは、観測データではなく、降雨から流出計算及び河道水位計算を行うことにより取得した。流量算出には貯留関数法を、河川水位の計算には一次元不定流計算をそれぞれ用いた。対象河川及び対象降雨を下記に示す。

表-I.3.2.1 対象流域

都道府県名	河川名	流域面積	河床勾配
栃木県	大芦川	152km ²	1/120~1/60
長野県	薄川（すすき）	73km ²	1/180~1/30
京都府	鴨川	208km ²	1/600~1/170

表-I.3.2.2 対象降雨

河川名	降雨	雨量 (mm)		
		時間最大	2日	3日
大芦川	H10.8.26	39.2	502.8	
	H10.9.15	41.3	268.4	
	H13.8.21	27.5	242.6	
薄川	H16.9.4	25.8	153.7	
	H16.10.8	9.3	127.3	
	H16.10.19	16.2	158.7	
鴨川	S58.9.7	32.8	241.0	278.7
	H8.8.28	29.4	235.3	248.8
	H9.8.5	29.2	138.2	

また、貯留関数法のパラメータは中小河川計画の手引き（案）（（財）国土技術研究センター）の手法を用いて求めた。河道の粗度係数は、標準的な値である 0.035 を用いた。

河川水位の上昇速度については、ピーク立ち上がり部の 30 分間での最大水位上昇量で評価した。

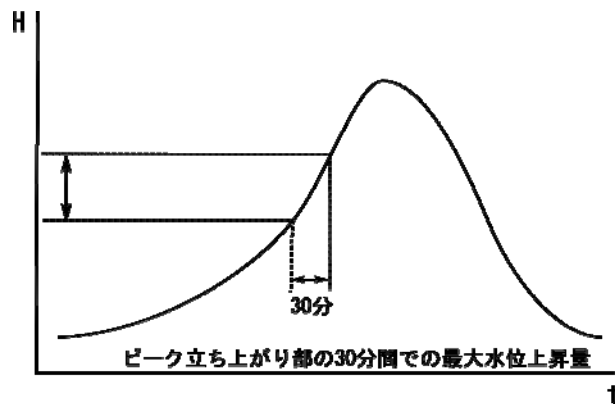


図-I.3.2.1 水位上昇速度の取り方

c) 解析結果

図-I.3.2.2 は河川ごとの時間最大雨量と水位上昇速度の関係を示したグラフである。時間最大雨量が大きくなるほど、水位上昇速度が大きくなる傾向が確認できる。下流ほど水位上昇速度が大きくなっているのは、ここで与えた降雨は、DAD（Depth Area Duration）の関係を考慮せず、流域に一樣に平均雨量を与えていることが原因であると考えられる。

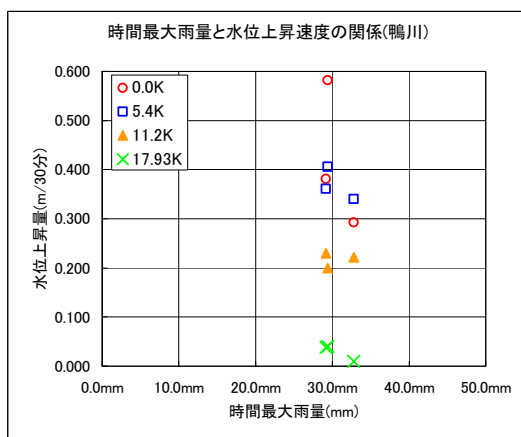
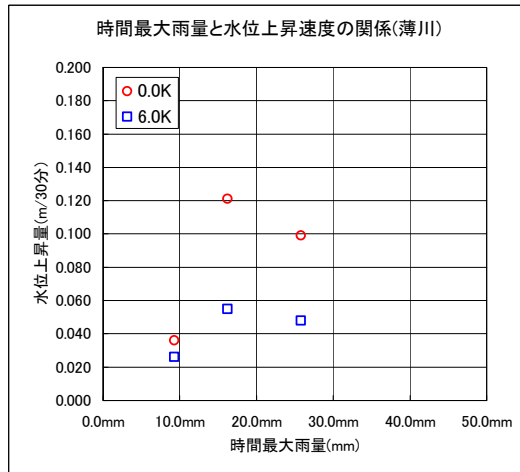
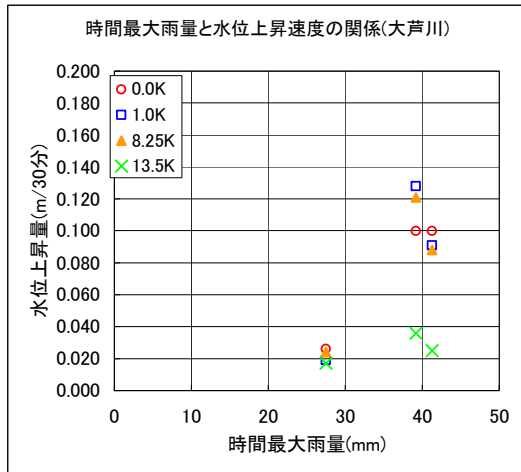


図-I.3.2.2 降雨強度と水位上昇速度の関係

d) 考察

避難基準水位の設定に当たっては、水位の上昇速度とともに、避難に要する時間や避難情報を発出してから避難を開始するまでにかかる時間等が関係する。水位上昇速度は、流域面積の諸元の他に、流域に降る雨の与え方により変わるものであるので、過去の降雨事例を参考にして、適切に設定する必要がある。