

洪水経験と災害意識に着目した洪水ハザードマップの公表効果に関する研究*

A Study on Proclamation Effect of the Flood Hazard Map in Consideration of Flood Experience and Disaster Consciousness

片田敏孝**・及川 康***

by Toshitaka KATADA and Yasushi OIKAWA

1. はじめに

河川洪水時における人的被害の最小化の観点において、住民の避難行動が速やかに行われることは重要な課題である。しかし、河川洪水は、地震災害や火山災害などに比べ、一般的に災害の時間的進展が緩やかであることや、浸水そのものが直接的に生命の危機を招く危険性が小さいと認識されやすいことなどから、迅速な避難行動が取られにくい傾向が認められる。このような中、近年、各地の自治体では、洪水ハザードマップの作成が進められている。洪水ハザードマップは、従来のような堤防整備やダム建設などのハード面の治水整備とは異なり、洪水の発生を前提として、住民に地域の浸水危険度や避難などに関する知識を与えることで災害意識の高揚を図り、洪水発生時の迅速な避難行動を誘導することによって人的被害の縮減を図る、いわばソフト面での治水整備として位置づけられる。

河川洪水時における住民の避難行動は、住民個人の洪水経験やそこでの被害経験、地域の水害の歴史や先人の水害経験に関する伝承、学校教育・社会教育などを通じて得られる広い意味での災害知識や、その災害知識に基づいて形成される洪水に対する関心や不安といった災害意識によって、大きく規定されるものと考えられる。したがって本研究では、まず、避難行動の意思決定を直接的に規定するものと考えられる住民の災害意識と、種々の災害知識の中でも住民の持つ過去の洪水経験に着目し、これらの違いが洪水発生時の避難行動開始の意思決定過程に与える影響構造とその問題点を、福島県郡山市にお

ける調査をもとに分析する。そして、それらの分析によって得た知見を踏まえて、住民の災害意識や洪水経験などを説明変数とした避難行動開始の意思決定モデルを構築し、これを用いて洪水ハザードマップの公表効果を検討する。

2. 調査概要

調査概要は表

表 - 1 調査概要

- 1 に示すとおりである。本調査の対象地域

調査期間	H.9.9 - H.9.11
対象地域	福島県郡山市
調査方法	町内会組織による配布/回収
調査票配布数	5004
有効回収数	4390
有効回収率	87.7%

は、昭和16年と同61年に甚大な洪水被害を被っている福島県郡山市であり、調査は平成10年1月の郡山市洪水ハザードマップの公表前に実施している。図 - 1 は、郡山市民の2つの洪水に関する経験実態を示したものである。まず、洪水経験について見ると、いずれかの洪水を経験した住民は全体の約70%を占めている一方で、その際の被害の有無を示す被害経験について見ると、全体の約20%の住民が何らかの被害経験を有していることがわかる。

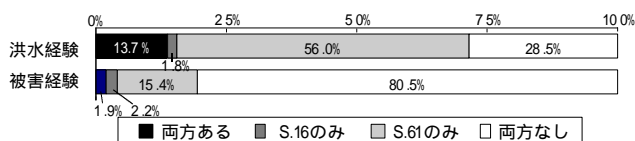


図 - 1 洪水経験と被害経験の実態

3. 避難行動の意思決定過程の実態

河川洪水発生時において浸水被害の危険が生じた地域住民には、その危険の程度や被害の進展に応じて、避難準備、避難勧告、避難指示などの避難情報が段階的に発令される。本研究では、このような状況下における住民の避難行動開始に至るまでの意思

* キーワード：河川計画，防災計画，洪水ハザードマップ

** 正会員 工博 群馬大学工学部建設工学科 (〒376-8515

桐生市天神町1-5-1, TEL: 0277-30-1651, FAX: 0277-30-1601)

*** 学生員 工修 群馬大学大学院工学研究科

決定過程を、「不安になる」、「避難を決意する」、「避難を開始する」という3つの段階で捉え、この意思決定過程の各段階がどのような状況の下で生じるのかを把握する。ここでは災害の進展に関わる状況を、図-2の横軸に示す～のように想定する。この状況想定においては、水害の進展状況や避難情報発令が概ね段階的に示されるよう配慮している。

図-2は、これら8つの状況の変化と避難行動の意思決定過程との関係を示したものである。これによると「避難開始の時期」は、の避難命令発令の段階に最も多く、「避難決意の時期」、「不安になる時期」は、さらに早期の段階における反応が多くなっており、状況がより深刻になるにつれて、より緊迫した心理状態へと移行している様子が見て取れる。

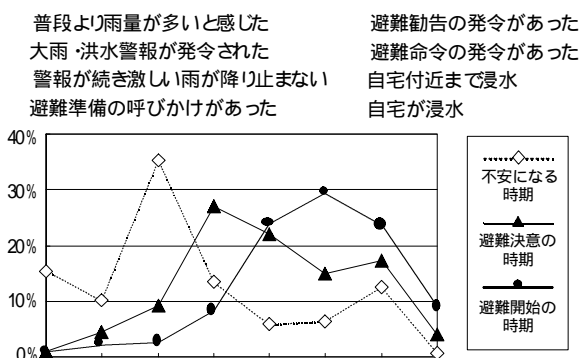


図-2 避難行動の意思決定過程の実態

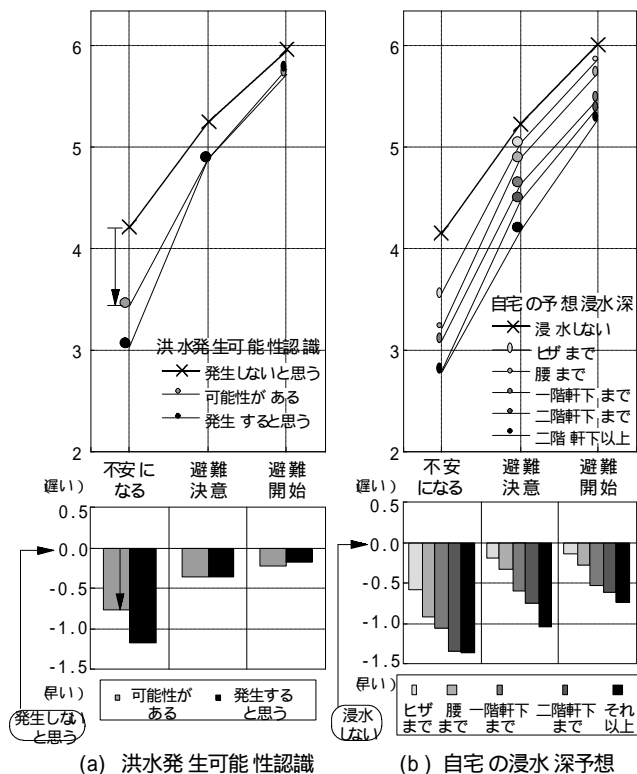


図-3 災害意識と避難行動の意思決定過程との関係

4. 避難行動の意思決定過程の規定要因

(1) 災害意識と避難行動の意思決定過程との関係

住民の災害意識は、多様な要素によって構成されるものであるが、ここでは、近い将来における河川洪水の発生可能性に対する認識(以下、洪水発生可能性認識)、ならびに、そのような洪水が発生した場合に住民が想定する居住地の浸水被害程度に関する認識(以下、自宅の浸水深予想)といった、段階性を持った2つの側面から災害意識を捉える。

図-3は、避難行動開始までの意思決定過程の各段階が平均的に状況変化のどの段階に対応するのかわを、災害意識の2つの側面との関係で示したものである。縦軸に示す点数は、図-2の横軸に示す～の番号をそのまま点数として与えており、グラフはその点の平均をプロットしたものである。この図は点数の与え方によって形状が変化するため、解釈には注意を要するものの、点数の大小が災害の進展状況と連動するため、意思決定の反応を比較することには問題がない。これらによると、住民の災害意識が異なることで、グラフの傾きに差が見られる。

そこで、図-3の下の(a)で洪水発生可能性認識の違いによる影響を「洪水は発生しないと思う」を基準に、(b)で自宅の浸水深予想の違いによる影響を「浸水しないと思う」を基準に、それぞれ差を取って見てみる。棒グラフの長さ は、折線グラフ中の に対応している。これらによると、全体的には「洪水は発生しないと思う」や「浸水しないと思う」といった洪水の発生や浸水に対して楽観的な認識をもっている住民層に比べ、洪水やそれによる浸水被害をより現実的なものとして受け止めている住民層の方が、不安になる時期、避難決意の時期、避難開始の時期の全てにおいてその時期が早まっている様子が読みとれ、洪水発生可能性認識や自宅の浸水深予想といった面から捉えた災害意識のありようは、洪水時における避難行動の意思決定過程に明確な影響を与えていることが確認できる。

(2) 洪水経験と避難行動の意思決定過程との関係

ここでは、洪水経験が避難行動の意思決定過程に及ぼす影響を、図-4の(a)においては洪水経験の有無、(b)では被害経験の有無、(c)では昭和61年洪

水の被害経験の程度，(d)では昭和16年洪水の経験と伝承，というそれぞれの観点から分析する．図 - 4の表示方法は図 - 3に準じるが，下の棒グラフの基準の取り方は，それぞれの図に示すように異なる．

まず，(a)からわかることは，全体の傾向として，洪水経験は避難決意や行動開始の時期を遅らせるよう作用していることである．これをさらに洪水経験の種類で詳細に見てみると，昭和16年洪水を経験していることが，避難決意や行動開始の時期を遅らせており，特に昭和16年洪水経験のみではその傾向が顕著である．一方(b)において被害経験の有無の影響を見ると，被害経験を有することは，不安になる時期を大幅に早めていること，昭和16年洪水における被害経験は避難開始の時期を遅らせるよう作用していること，などが確認できる．

次に，(c)において昭和61年洪水経験の際の被害程度の影響を見てみると，被害程度が大きくなるほど，不安になる時期は洪水未経験者よりも早くなっているものの，避難決意や避難開始の時期については，「被害なし」や「ヒザまで」「腰まで」のような中規模の被害経験を有している住民層において，未経験者に比べて逆にその時期が遅くなっていることが確認できる．

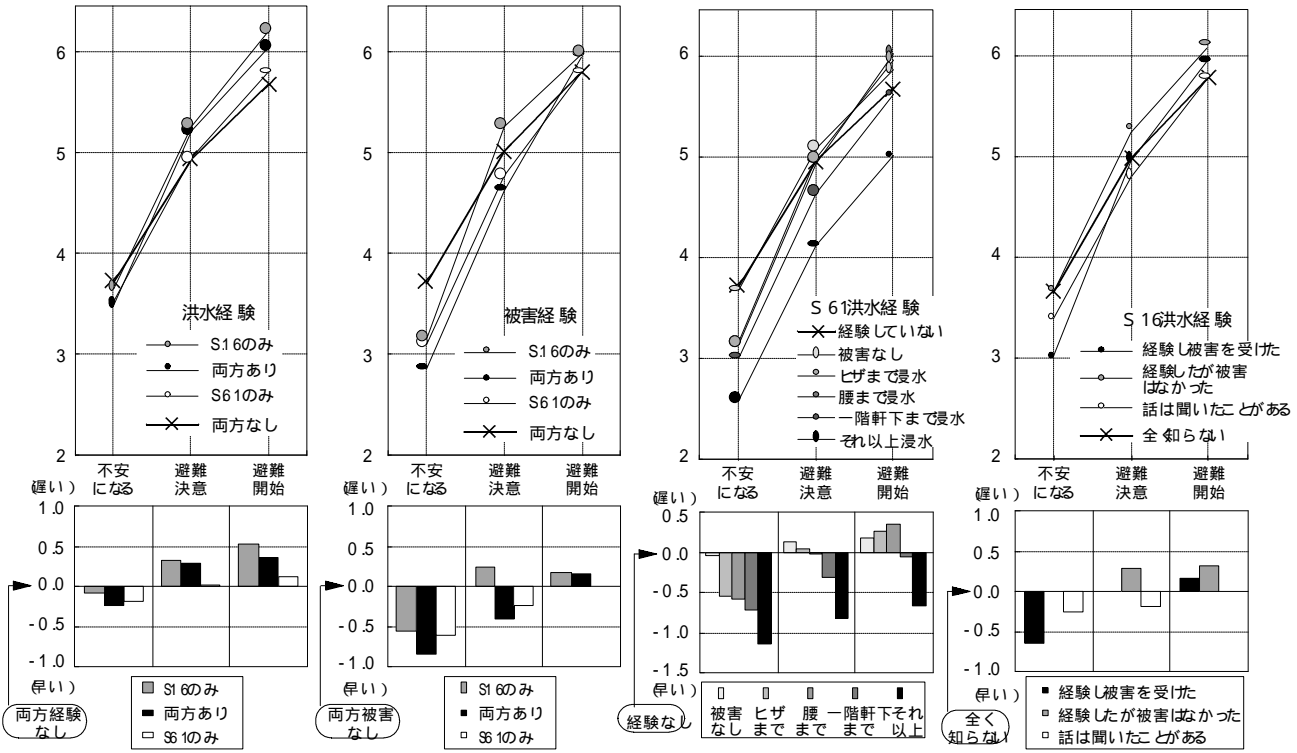
次に，(d)において，発生から半世紀以上の時間

を経ている昭和16年洪水の経験と伝承の影響を見ると，昭和16年洪水の被害経験者は不安になる時期が大幅に早くなっている一方で，被害を免れた経験者は，避難決意と避難開始の時期が顕著に遅くなる傾向が読みとれる．また，洪水未経験者における伝承の影響を見ると，不安になる時期や避難決意の時期を若干早める傾向が読みとれるが，避難開始の時期についてはその影響は読みとれない．

以上の考察は，さらに多くの事例から検証を重ねる必要があるが，浸水被害のない洪水経験や，比較的軽微な被害経験，風化過程にある古い洪水経験などは，経験がかえって避難行動を遅らせる可能性を示唆するものであり，興味深い結果となっている．

5.洪水ハザードマップの公表効果予測

洪水ハザードマップを公表することの目的は，住民に洪水に関する正しい知識を与えることによって災害意識の高揚を図り，洪水発生時において迅速な避難行動を誘導することにある．ここではまず，洪水ハザードマップ公表前の段階における住民の災害意識の状態や洪水経験の形態などを説明変数とした，数量化理論 類による避難行動開始の意思決定モデルを構築する．このモデルにおける説明変数である



(a) 洪水経験の有無 (b) 被害経験の有無 (c) S61洪水被害経験の程度 (d) S16洪水経験と伝承

図 - 4 住民の洪水経験と避難行動の意思決定過程との関係

「自宅の浸水深予想」は、洪水ハザードマップの公表前において住民が主観的に抱く自宅の浸水深予想であり、洪水ハザードマップの予想浸水深が住民に周知徹底された場合の避難行動開始時期における効果は、住民の浸水深予想をハザードマップの浸水深に全て置き換えることをもって捉えることができる。

図-5は、数量化理論 類による避難行動開始の意思決定モデル構築の結果である。これによると、これまでの考察と同様に、昭和61年洪水における中規模程度の被害経験者や、比較的古い昭和16年洪水の経験者において、避難行動開始の時期が遅れる傾向が読みとれ、災害意識の一側面である自宅の浸水深予想が深い程、避難命令に従う意向を持っていることがわかる。

このモデルを用いて、避難行動開始の意思決定における洪水ハザードマップの公表効果の予測を行った結果を図-6に示す。これによると、アンケートにおける「避難開始時期の回答集計」やモデルによるその再現値である「モデル予測」に比べて、自宅付近まで浸水してきた状況にならないと避難行動を開始しない住民は減少し、避難命令に従う意向を示す住民が増加していることがわかる。すなわち、ハザードマップの公表によって、全住民の災害意識に対する教育を徹底した場合、結果的に避難行動の開始時期を早める方向で効果が表れるという予測結果となった。

そこで、どのような住民に対して公表効果があるのかを、図-7において見てみる。これによると、洪水発生可能性認識の高い住民層、昭和61年洪水経験については中規模の被害経験を有する住民層、昭和16年洪水については経験したが被害は受けなかった住民層に、それぞれを大きな公表効果が表れていることがわかる。この結果は、これまでに考察を重ねてきたような、中規模程度の被害経験を有することや古い洪水経験において被害を免れたといった経験形態が避難行動開始の意思決定を遅らせているという問題を、ハザードマップの公表によって改善することが可能であることを示唆するものである。

謝辞：本研究は(財)河川情報センターの研究助成を受けて実施した。また、調査の実施に際しては郡山市役所河川課、建設省東北地方建設局福島工事事務所の協力を得た。これらの方々へ謝意を表する次第である。

説明変数	カテゴリー	度数	スコア	-1	0	1	2	範囲	偏相関係数
生年	明治 大正	228	0.071					0.337	0.059
	昭和元～10年	410	0.050						
	昭和11～20年	477	-0.020						
	昭和21～30年	505	0.088						
	昭和31～40年	221	-0.207						
	昭和41年～	103	-0.249						
洪水発生可能性認識	発生すると思う	504	0.185					0.313	0.070
	発生する可能性はある	789	-0.127						
	発生しないと思う	651	0.011						
自宅の浸水深予想	浸水しない	535	0.176					0.724	0.101
	膝まで浸水	735	0.075						
	大人の腰まで浸水	308	-0.181						
	一階の軒下まで浸水	280	-0.166						
	一階の軒下以上浸水	86	-0.547						
不安になる時期	避難情報の発令前	1265	-0.268					3.103	0.437
	避難情報が発令されたら	514	-0.250						
	自宅が浸水してきたら	165	2.835						
S61洪水経験	経験していない	529	-0.196					1.116	0.121
	浸水被害なし(0m)	1037	-0.009						
	ヒザまで浸水した(～0.5m)	144	0.467						
	腰まで浸水した(～1.0m)	84	0.532						
	■	113	0.198						
S16洪水経験	■	37	-0.584					0.700	0.138
	経験し浸水被害を受けた	97	0.462						
	■	246	0.551						
	話は聞いたことがある	324	0.028						
■	1277	-0.148							

被説明変数	カテゴリー	度数	平均値	-1	0	1	2	相関比/正判別率
避難開始の時期	避難命令発令以前	1250	-0.344					0.246 / 0.602
	自宅付近まで浸水してきたら	494	0.427					
	自宅が浸水したら	200	1.095					

図-5 避難行動開始の意思決定モデル

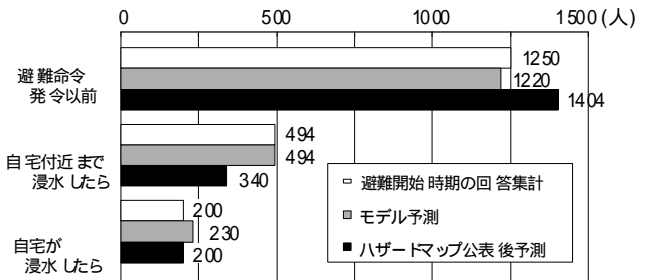


図-6 洪水ハザードマップの公表効果予測

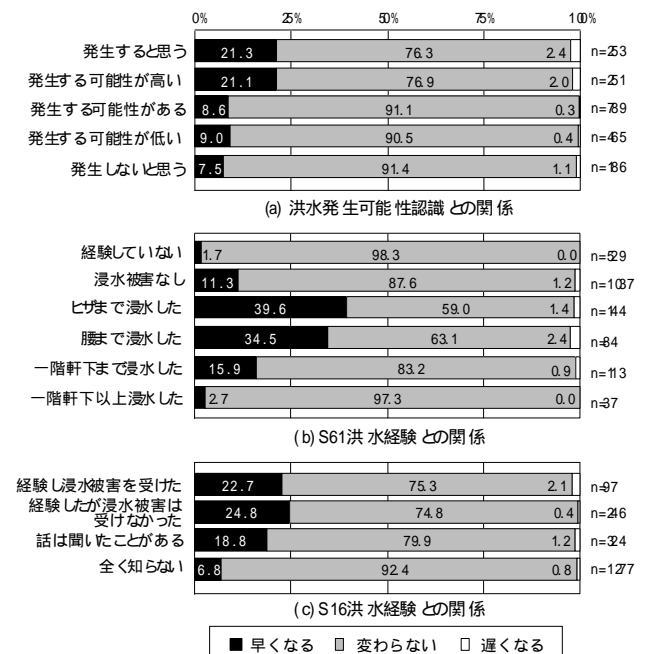


図-7 洪水ハザードマップの公表効果の内訳