

パネル調査による洪水ハザードマップの 公表効果の計測

THE MEASUREMENT OF PROCLAMATION EFFECT OF FLOOD HAZARD MAP BY PANEL SURVEY

片田敏孝¹・及川 康²・杉山宗意³

Toshitaka KATADA, Yasushi OIKAWA and Munenori SUGIYAMA

¹正会員 工博 群馬大学助教授 工学部建設工学科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

²学生会員 修士(工学) 群馬大学大学院 工学研究科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

³学生会員 群馬大学大学院 工学研究科 (〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

Recently, the flood hazard map is being made in each place. However, proclamation effect of flood hazard map is not examined. The purpose of this study is to examine the proclamation effect of the Ichinoseki flood hazard map from the viewpoint of next three. The first is the effect that arises to individual disaster consciousness. The second is the effect that arises to the reducing property damage behaviour in the normal period. The third is the effect that arises to the intention of evacuation activities in time of disaster. In this paper, we examine the relation between proclamation effect and attribute of inhabitant, using panel survey which repeatedly ask the same question of the same sample.

Key Words : Flood hazard map, proclamation effect, panel survey

1. はじめに

洪水ハザードマップは、浸水情報や避難情報などを地域住民にわかりやすく図面等にまとめたものであり、近年各地の自治体でその整備が進められている。洪水ハザードマップの作成マニュアル¹⁾によれば、その作成の目的は、「水害に対する情報を事前に提供することにより住民の自主的な被害軽減行動を図ろうとするものである」とされている。洪水ハザードマップの作成・公表によって、最大限の被害軽減効果を導くためには、洪水ハザードマップを地域住民がどのように理解し、どのように自らの行動に役立てるのかといった住民の受容構造を把握し、それを踏まえた作成・公表を行うことが重要となる。しかし、洪水ハザードマップの作成は、近年になって積極的に進められているものの、その歴史はまだ浅く、住民の受容構造や公表によって生じる効果の把握や検討は十分に行われていないのが現状である。

そこで本研究では、平成10年3月に洪水ハザードマップを住民に公表した岩手県一関市を対象に調査を行い、洪水ハザードマップを住民がどのような認識を持

って受容したのかを把握すると同時に、洪水ハザードマップの公表に伴って生じる効果を、種々の災害意識の変化や、そのもとで生じる平常時の被害軽減行動の変化ならびに災害時の対応行動の変化といった3つの観点から、パネル調査という社会調査手法を用いて明らかにする。

2. 洪水ハザードマップの公表効果の捉え方とその計測方法

(1) 洪水ハザードマップの位置づけとその公表効果

「洪水ハザードマップの作成要領 解説と運用」¹⁾では、洪水ハザードマップを地域住民が活用する状況を、表-1のように想定している。すなわち、洪水ハザードマップは、堤防整備やダム建設などのハード面の洪水対策とは異なり、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、それによって平常時においては洪水に備えた被害軽減行動を、また、洪水時においては迅速かつ適切な避難行動を促すことによって、洪水発生時の人的被害の縮減を図ることを目的と

表-1 想定される住民の洪水ハザードマップの活用状況

災害時	①洪水ハザードマップに盛り込まれた情報と気象情報、市区町村からの避難情報をもとに、的確な避難行動をとる。
平常時	②自分の住んでいる地域の浸水履歴、浸水の可能性について認識を深める。
	③水害に備えて、非常持ち出し品の準備など被害軽減の工夫をする。
	④土地の水害危険度に見合った土地利用、建築様式をとる。

表-2 調査実施概要

第一回アンケート調査		平成10年3月	第二回アンケート調査	
調査期間	平成10年1月		調査期間	平成10年7月
調査対象地域	岩手県一関市	洪水ハザードマップの配布	調査対象地域	岩手県一関市
調査方法	訪問配布・訪問回収 (町内会長を経由)		調査方法	郵便配布・郵便回収
調査票配布数	10277		調査票配布数	3000
有効回収数	6839		有効回収数	1499
回収率	66.5%		回収率	50.0%

教育の一環として災害教育に位置付けることができる。

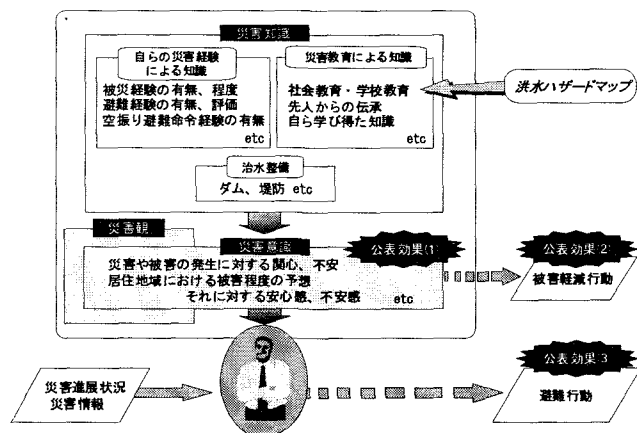


図-1 洪水ハザードマップの公表効果の捉え方

する、いわばソフト面での洪水対策と位置づけられる。

以上を踏まえるならば、洪水ハザードマップの公表によって期待される効果は、次のようにまとめられる。

①災害意識効果：

洪水の発生特性や地域の浸水特性への正しい認識の定着など、災害意識の向上に関する効果。

②平常時における被害軽減行動効果：

洪水に備えた平常時の被害軽減行動を促す効果。

③災害時における対応行動効果：

避難命令発令時において迅速かつ確実な避難行動を促す効果。

これらの効果は、住民個人に生じるものであるため、洪水ハザードマップの公表効果は、まず個人に定義されるべきであり、それを地域社会全体で集計化することによって、地域全体の効果が計測されるべきである。そこで、洪水ハザードマップから得られる情報が住民個人の災害意識や行動の変化をもたらすまでの過程を検討すると、図-1のようにまとめることができる。

災害に接した人間を一つのシステムと捉えるならば、人は、そこでの被災状況・災害進展状況や行政などから発せられる避難情報などの情報を入力として、避難行動などの対応行動を出力するシステムと考えることができる。そこにおいて災害意識は、平常時には被害軽減行動を形成する要因として、また、災害時には避難行動を形成する要因として作用することになる。この災害意識は、個人の性格(心理特性)に依存する部分を除けば、災害知識のみに依存して形成されることができる。このような災害知識は、自らの災害経験、学校教育や社会教育さらには伝承などによって獲得されるが、このうち、洪水ハザードマップは、社会

(2) 洪水ハザードマップの公表効果の計測方法

本研究では洪水ハザードマップの公表効果を、洪水ハザードマップの公表前後における住民の災害意識の変化、平常時における被害軽減行動の変化、洪水時における避難行動意向の変化、といった3つの観点で捉え、一関市洪水ハザードマップを事例にその公表効果の計測を行う。公表効果の計測に際しては、以上の3つの観点に関する質問を、洪水ハザードマップの公表前後において同一被験者に行い、その回答変化によって効果を計測する方法を採用する。このような社会調査手法は、一般にパネル調査といわれ、近年、交通行動分析などに利用されている^{2) 3)}。

パネル調査は、同一被験者に対して繰り返し同じ質問を行うことを特徴とする社会調査手法である。母集団内の被験者を固定しないで複数時点からなる時系列で意向を調査する方法では、各調査時点の回答シェアの変化は把握できても、洪水ハザードマップの公表によって意向を変えた被験者とそうでない被験者を特定化することができない。これに対してパネル調査は、被験者を固定して回答を管理することにより、洪水ハザードマップの公表によって、意向を好ましい方向に変化させた被験者、好ましくない方向に変化させた被験者、意向に変化を生じさせなかった被験者を区別することができ、公表効果の生じ方を被験者の属性との関わりのもとで詳細に検討することが可能となる。

このような方法によって洪水ハザードマップの公表効果を計測するには、言うまでもなく、回答者が洪水ハザードマップを2回の調査の間に閲覧していることが条件となる。また、洪水ハザードマップを閲覧した回答者においても、洪水ハザードマップに対して示す興味の程度などの違いが、計測される公表効果に影響を及ぼすことが考えられる。そこで、本研究では、まず、住民の洪水ハザードマップの閲覧の有無やそこでの興味の程度などの閲覧状況を把握し、そのもとで、洪水ハザードマップの公表効果を計測する。

3. 調査の実施概要

(1) 調査概要

本研究に関する調査は、平成10年3月に洪水ハザードマップを公表した岩手県一関市において、表-2の要領で実施した。調査は被験者を管理してデータをパネ

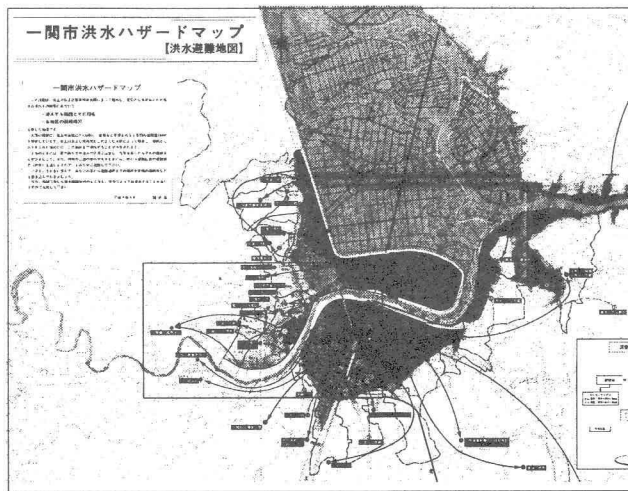


図-2 一関市洪水ハザードマップ(地図拡大図)

ル化するために、2回の調査とも記名式で行っている。公表後の第二回調査については、第一回調査の有効回答の中から3,000世帯を無作為抽出して行っている。公表前調査と公表後調査に共通した調査項目は、個人属性、住民個人の災害意識、平常時の被害軽減行動、避難行動の意思決定タイミング、などであり、両調査とも同一の内容で行い公表前後の比較を可能にしている。公表前調査では、過去の洪水経験、学校での災害教育や伝承の有無など、公表後調査では、一関市洪水ハザードマップの閲覧の有無、閲覧時期、興味の程度(関心度)などを、公表効果計測に用いる項目に加えて質問している。なお、正確なパネルデータを得るため、同一世帯であっても公表前後で回答者が異なる場合は、分析の対象から除外した。

(2) 調査対象地域と一関市洪水ハザードマップの概要

一関市は、古くから洪水の常襲地域として知られており、特にカスリン台風(S.22)、アイオン台風(S.23)においては、573人の死者・行方不明者を出すなど甚大な被害を被っている。これを契機に、当地では一関遊水地をはじめ、河道の拡幅(磐井川)、北上川上流の五大ダム(石淵ダム、湯田ダム、御所ダム、四十四ダム、田瀬ダム)などの治水施設整備が積極的に進められ、以後50年にわたって甚大な洪水被害は発生していない。このような中、近年では住民の間に過剰な安心感や治水施設に対する依存心の芽生えなど、水災害意識の低下が見られ^{4) 5)}、住民に対する教育の必要性が生じてきた。

このような背景を受け、一関市では平成10年3月に、学習型の洪水ハザードマップを作成・公表した。その主な内容は、まず、学習冊子において、洪水ハザードマップの見方・使い方、過去の洪水被害とその経過、治水事業の進展状況、一関市での洪水の起こり方、避難行動の基準・心得、災害情報の伝達経路、指定避難場所一覧などが記述されており、各世帯の予想浸水深、避難場所が読みとれる地図が添付されている。

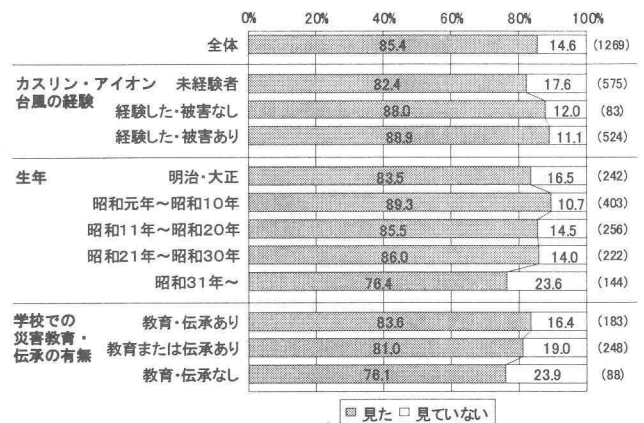


図-3 洪水ハザードマップの閲覧の有無

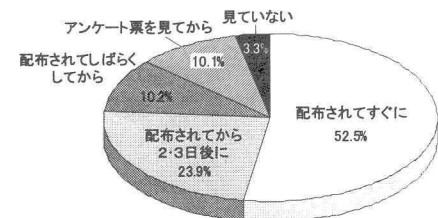


図-4 洪水ハザードマップの閲覧時期

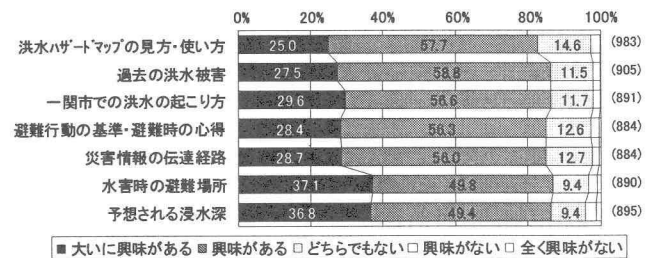


図-5 洪水ハザードマップの内容項目別関心度

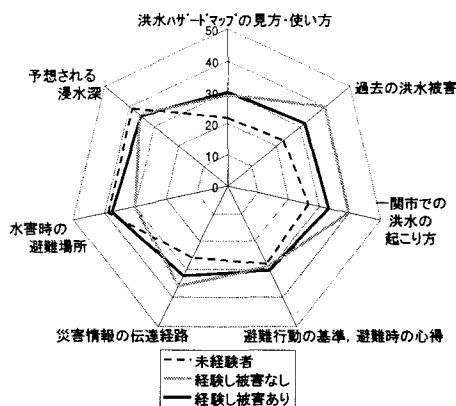
4. 洪水ハザードマップの閲覧状況

洪水ハザードマップによって災害知識を得ること、それによって災害意識を変化させること、そして被害軽減行動や適切な災害対応行動を取ること、といった一連の公表効果は、洪水ハザードマップを見た住民個人に生じるものであり、その閲覧状況の違いによって効果の発現は異なることが予想される。そこで、ここでは、住民の洪水ハザードマップの閲覧状況と、そこでの洪水ハザードマップに対する興味の程度(関心度)などについて把握を行う。

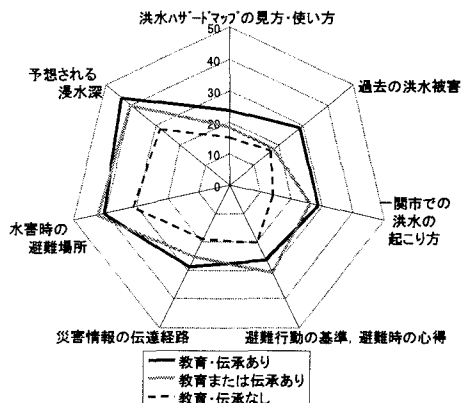
(1) 洪水ハザードマップの閲覧の有無

洪水ハザードマップは平常時に配布されることから、住民の災害意識のあり様によっては、その閲覧や保管が十分に行われないことが懸念される。洪水ハザードマップ配布の約8ヶ月後に郡山市で別途実施した調査によれば、32.8%の世帯が保管していないことが報告されている⁶⁾。

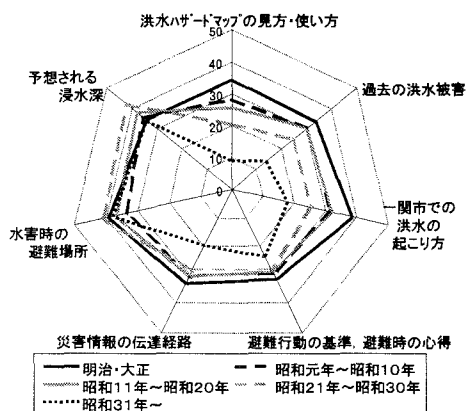
図-3は、一関市洪水ハザードマップに関する住民の閲覧状況を示したものである。これによれば、約85%の世帯が少なくとも一度は閲覧していることがわかる。



(1) カスリン・アイオン台風の経験属性との関係



(2) 学校での災害教育・伝承の有無との関係



(3) 生年との関係

図-6 内容項目別関心度と諸属性との関係

が、属性別で見ると、カスリン台風などの未経験者や伝承のない住民層、若い世代などにおいて閲覧率が相対的に低く、過去の洪水からの時間経過が住民の洪水に対する関心を低下させていることの影響が見られる。また、図-4に示す閲覧時期については、約半数が配布直後に見たとしているが、本研究に関わる調査によって初めて見たとする住民も約10%おり、配布後のフォローアップ作業の一環として、本研究のような調査を実施すること自体も、洪水ハザードマップの閲覧に対して有効に作用することがわかる。

(2) 洪水ハザードマップに対する関心度

一関市洪水ハザードマップに記述されている内容項

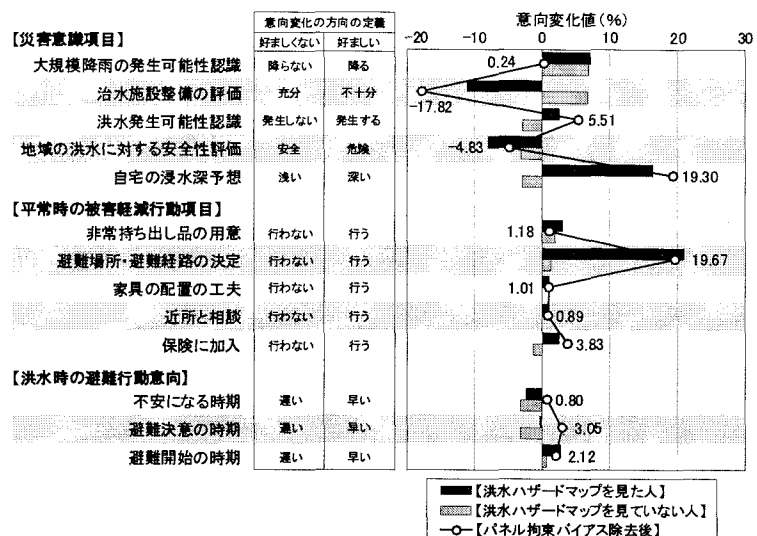


図-7 洪水ハザードマップの公表効果

目別に住民の関心度を見たのが図-5である。これによれば、各項目とも興味があるとする住民の割合が80%以上あり、その関心の大きさが伺える。特に、各世帯に直接関わる情報である浸水深や指定避難場所については、大いに興味があるとする住民の割合が高くなっていることが特徴である。そこで、各項目に関して「大いに興味がある」とする住民の割合を、各属性別に見たものが図-6である。これによれば、過去に洪水経験がない住民は、予想される浸水深や避難場所など、自らに関わる項目については大きな興味を示す一方で、それ以外の項目には興味が小さいこと、教育・伝承なしの住民は全項目とも興味が小さい一方、それらがある住民ほど洪水ハザードマップの記載項目全体に興味が大きく、特に予想浸水深や避難場所についてその傾向が顕著であること、生年別では、若年層ほど過去の洪水については興味を示さない一方、予想浸水深や避難場所などには大きな興味を示すこと、また、高齢者ほど過去の洪水に関する記述に興味を示すこと、などの傾向を読みとることができる。

5. 洪水ハザードマップの公表効果

(1) 公表効果の計測と計測結果の表示方法

本研究では、洪水ハザードマップの公表に伴って生じる災害意識面における効果を「大規模降雨の発生可能性認識」など図-7に示す5項目で、また、平常時の被害軽減行動における効果を「非常持ち出し品の用意」などの5項目で把握する。洪水時における避難行動意向における効果については、避難行動の開始に至るまでの意思決定プロセスを「浸水に対して不安になる」、「避難を決意する」、「避難行動を開始する」といった三段階で捉え、その各段階が生じるタイミングの変化によって効果を把握する。

公表効果の計測方法は、まず、2回の調査の間に生

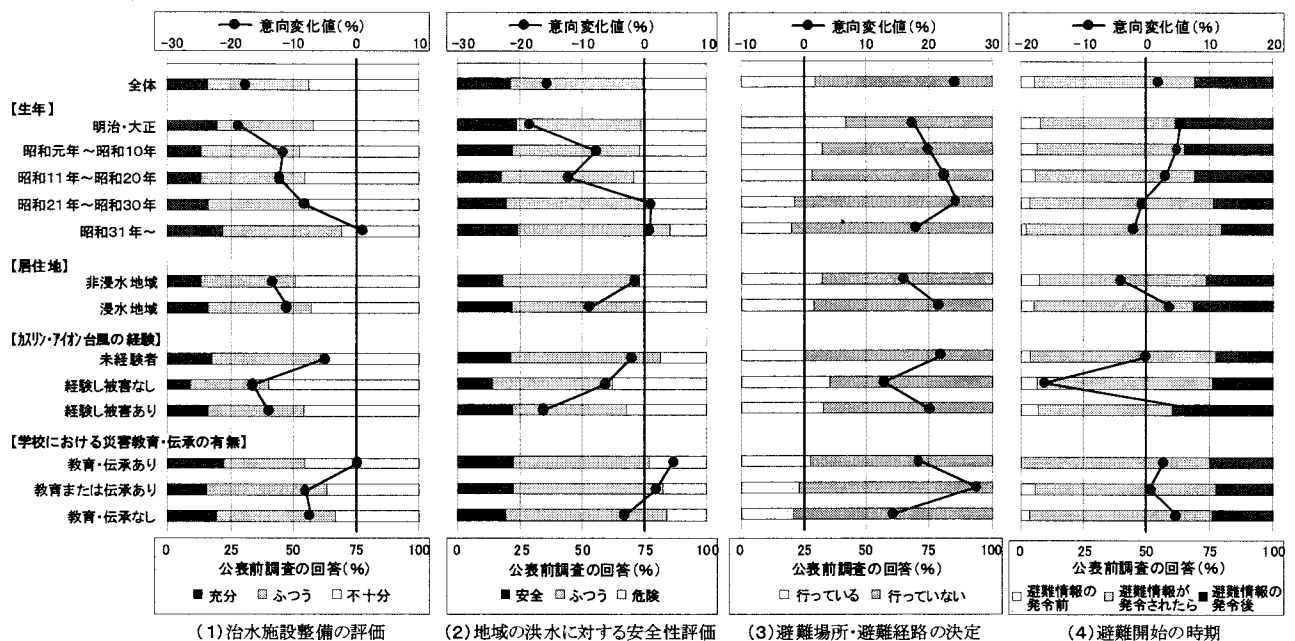


図-8 意向変化値・公表前調査の回答と諸属性との関係

じたそれぞれの意識、行動における意向変化を各個人について照合し、その変化が洪水被害の軽減に対して好ましい変化であれば正の意向変化、好ましくない変化であれば負の意向変化と定義する(図-7参照)。続いて、正の意向変化数と負の意向変化数の差が、全回答に占める比率(以後、意向変化値と呼ぶ)を求め、その意向変化値によって公表効果の計測指標とした。

各項目の意向変化値を図-7に示す。意向変化値は、洪水ハザードマップを見た住民と見ていない住民の両者において求めているが、ここにおいて、洪水ハザードマップを見ていない住民に生じる意向変化値は、パネル調査であるが故に生じるパネル拘束バイアス(panel conditioning bias)²⁾に基づくものであると考えられる。パネル拘束バイアスとは、同一被験者が同一の質問に複数回答することによって生じる回答習熟や疲れによる変化であり、このバイアスは洪水ハザードマップを見た住民の回答にも同様に含まれていると考えられる。したがって、図-7の折れ線グラフでは、洪水ハザードマップを見た住民の意向変化値から見ていない住民の意向変化値を差し引いたものを、パネル拘束バイアスを除いた効果として示している。

また、図-8では、洪水ハザードマップを見た人の意向変化値のうち、効果が顕著に現れた4項目について、諸属性との関係を折れ線グラフで示したものである。なお、この図においては、洪水ハザードマップ公表前の調査時点での回答構成も、併せて帯グラフで示している。

(2) 災害意識に与える効果

図-7において、災害意識に生じた洪水ハザードマップの公表効果を見ると、「洪水発生可能性認識」や「自宅の浸水深予想」において、パネル拘束バイアス除去

後の意向変化値が正の値をとっており、好ましい効果が生じた一方で、「治水施設整備の評価」や「地域の洪水に対する安全性評価」においては、好ましくない効果が生じたことがわかる。一関市洪水ハザードマップには、治水施設整備の進展状況やそれに伴って近年では洪水被害が著しく減少していることが記述されており、それが学習された結果、住民の間に「治水施設整備が進み、地域の洪水被害に対する安全性が向上した」といった意識が形成されたと考えられる。

そこで、洪水ハザードマップの公表によって好ましくない効果が生じた「治水施設整備の評価」と「地域の洪水に対する安全性評価」の2つの災害意識項目について、住民の諸属性との関係を図-8の(1)と(2)において見てみる。これらによると、特に生年の違いによる意向変化値の差が大きく、年配者ほど意向変化値は負の値をとる傾向にあることがわかる。このような傾向は、カスリン・アイオン台風の経験属性との関係においても認められ、年配者が多くを占める「経験者」では、被害の有無に関わらず、未経験者に比べて好ましくない効果が生じている様子が読み取れる。過去の治水施設が整っていない状況や台風による甚大な被害の状況を知る年配者や経験者は、近年の治水施設整備の進展状況を洪水ハザードマップによって改めて認識することで、治水施設整備に対する評価を高めるとともに、過去との比較のもとで地域を安全と評価しているものと思われる。また、学校における災害教育と伝承の有無との関係を見ると、教育や伝承がない住民においては、教育・伝承ともにありとする住民に比べて、公表前の調査時点では相対的に楽観的な意識が形成されているに加えて、洪水ハザードマップの公表によって好ましくない効果が生じていることがわかる。この

ことから、過去の被害に基づく災害知識を地域住民による伝承や学校教育によって将来に伝え、災害意識の高揚を図ることが重要と考えられる。なお、全体の傾向からは「治水施設整備の評価」に生じる効果と「地域の洪水に対する安全性評価」に生じる効果には、連動性があることが確認された。

(3) 平常時の被害軽減行動に与える効果

被害軽減行動の各項目について図-7を見ると、「避難場所・避難経路の決定」については、極めて大きな効果が生じていることがわかる。洪水ハザードマップの地図には各地域別の避難場所が明示されており、多くの住民がこれを確認したこと(図-5参照)により、このような効果がもたらされたものと思われる。これを図-8(3)に示す諸属性との関係で見ると、各属性との関係においてもともに好ましい効果が生じている様子がわかるが、カスリン・アイオン台風を経験したが被害は免れた住民、学校における災害教育や伝承がない住民においては、相対的に効果は小さいものとなっている。これらの住民は、洪水ハザードマップに示される「水害時の避難場所」に対する関心度が他の住民層と比べて低く(図-6(1)(2)参照)、避難場所・避難経路の決定といった平常時の被害軽減行動をとることの重要性が認識されにくい状況にあったものと思われる。

なお、図-7の各項目において、すべての項目ともに好ましい効果が生じているものの、「避難場所・避難経路の決定」以外の項目では、顕著な効果は認められない結果となっている。

(4) 洪水時の避難行動意向に与える効果

図-7において避難行動意向に与える効果について見ると、全体としては顕著な効果は認められない。しかし、若干ではあるが、「不安になる時期」より「避難開始の時期」に、その時期を早める効果が認められる。また、図-8(4)において避難行動の開始時期に現れる効果と諸属性との関係を見ると、公表前調査での回答で避難開始時期が遅い傾向が認められた年配者層を中心に、その時期を早める方向での好ましい効果が生じたこと、過去の洪水経験との関係では、被害経験者において好ましい効果が生じる一方で、被害を伴わない経験者では好ましくない効果が顕著に生じたことなどが確認できる。

(5) 一関市洪水ハザードマップの公表効果のまとめ

本研究では、洪水ハザードマップの公表による住民の災害意識の変化と、それを介して具体的な行動となって生じる平常時の被害軽減行動や災害時の対応行動の変化といった3つの観点から、洪水ハザードマップの公表効果を計測した。その結果、「避難場所・避難経路の決定」の項目を除くと、行動面における顕著な公

表効果は認められなかった。この要因としては、住民の災害意識面において生じた洪水被害の軽減の観点から好ましい効果と好ましくない効果が相殺した結果、具体的な行動としての公表効果が生じにくくなっていることが考えられる。すなわち、洪水発生の可能性認識や自宅の浸水深予想といった意識においては、それを向上させる効果が認められた反面、治水施設整備の進展とそれが地域の安全を高めたことを記述したことによって、住民の治水施設への評価が高まり、地域の安全性を高く評価するといった洪水ハザードマップの作成意図とは相反する効果が生じたことが、その要因として大きな影響を及ぼしているものと考えられる。

6. おわりに

洪水ハザードマップの作成・公表は、洪水発生時の被害軽減を目的としたソフトな洪水対策である以上、具体的な形となって現れる平常時の被害軽減行動効果や災害時の対応行動効果がもたらされなければ、本来の目的が達成されたとは言い難い。しかし、これら平常時の被害軽減行動効果や災害時の対応行動効果は、地域住民の災害意識効果を介して導かれることを踏まえるならば、より効果的な洪水ハザードマップの作成のための基本方針は、平常時の被害軽減行動効果や災害時の対応行動効果を最大限に導くよう、いかに災害意識を醸成するかにかかれるべきであり、そのための情報内容の選定、情報提示の方法、公表のあり方が検討されることが重要であると考えられる。

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、一関市、一関市消防署、建設省東北地方建設局、河川情報センターの協力を得た。これらの方々に謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 財団法人河川情報センター：洪水ハザードマップ作成要領 解説と運用, 1997.
- 2) 内田敬, 飯田恭敬：交通行動パネル調査の方法論的検討, 土木計画学研究・論文集, No. 11, pp. 319-326, 1993.
- 3) 飯田恭敬, 塚口博司, 宇野伸宏, 倉内文孝, 加藤誠：パネルデータを用いた総合的駐車方策の効果分析, 土木計画学研究・講演集, No. 18(2), pp. 789-792, 1995.
- 4) 片田敏孝, 及川康, 児玉真：治水施設整備の進展が洪水に対する住民意識に与える影響に関する研究, 水工学論文集, 第43巻, pp. 169-174, 1999.
- 5) 河田恵昭, 玉井佐一, 松田誠祐：水害常襲地域における災害文化の育成と衰退, 京大防災研究所年報, 第36号, pp. 615-643, 1993.
- 6) 片田研究室編：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, 1999.

(1999. 4. 26受付)