水害リスク情報の表現方法が 水害リスク認知の促進に及ぼす影響について

柿本 竜治¹・榎村 康史²

¹正会員 熊本大学 大学院自然科学研究科 (〒860-8555 熊本市黒髪2目39-1)

E-mail: kakimoto@gpo.kumamoto-u.ac.jp

²正会員 北海道開発局 帯広開発建設部 (〒080-8585 北海道帯広市西4条南8丁目)

E-mail: enomura-y22aa@hkd.mlit.go.jp

本研究では、水害リスクの認知や洪水への備えを促す水害リスク情報の表現方法を検討することを目的としている。そこで、まず、水害リスクの高い地域を対象に水害に関する意識調査を行い、「水害への意識」と「洪水への備え」に関する因果構造分析と洪水ハザードマップの評価を行った。それらの結果を考慮して、「洪水ハザードマップ」、「30年確率表記」および「リスクのモノサシ」の3種類の水害リスク情報を作成し、住民に提示した。その結果、各提示情報の特性に応じて水害リスク認知や備えが促されることが分かった。さらに、各表現方法の特徴が活かすために、「洪水ハザードマップ」に「30年確率表記」と「リスクのモノサシ」を付加することで、洪水ハザードマップの理解度と信頼性が向上した。

Key Words : flood risk, hazard map, preparedness, knowledge transfer, risk communication

1. はじめに

近年、ハード対策のみによる防災の限界が認識され、ソフト的な対策への取り組みが盛んになってきている。洪水ハザードマップの住民への公開・配布は、重要なソフト施策の一つに位置付けられている。一方、住民は提供された洪水ハザードマップの情報を正しく理解し、自身が住む地域のリスクに備えることが求められている。しかし、かつて水害常襲地域でハード対策の効果により、長期間水害がない状況に慣れた住民にとっては、洪水ハザードマップの情報を見ても、自身が住む地域のリスクを軽視してしまう傾向にある。また、洪水ハザードマップの情報を見て、洪水ハザードマップで想定されている災害しか起こらないと認識してしまう恐れや、洪水ハザードマップで想定されている浸水深が比較的浅いことに安心感を覚えてしまう恐れなども指摘されている¹⁾。つまり、現在の洪水ハザードマップでは、行政が意図した危険性の認識を住民に与えることが出来ていない可能性がある。そこで、住民が受け入れやすく、正しく理解できる水害リスク情報の表現方法が求められている。

災害リスクの情報に関する研究として、災害リスクコミュニケーションのあり方の考察^{2),3)}、洪水ハザードマップを見た住民のリスク認知についての考察^{4),5),6)}などがある。また、住民の洪水ハザードマップの認知・受容に

関する問題として、正常化の偏見や災害イメージの固定化、浸水シナリオの前提条件に関する認識の欠如などがあることを指摘し、精緻なマップと粗なマップを比較し、災害イメージの固定化が小さくなることや情報取得態度の向上などの点から粗なマップの方がメリットが大きいとし、洪水ハザードマップの公表効果と問題点を整理し、効果的な活用法を検証した研究⁷⁾もある。住民に提示する情報として洪水ハザードマップが最も有効であることを前提とし、情報の記載内容について考察を行っている研究もある^{8),9)}。一方、天王らは、水害リスクの現状評価を行い、水害リスク認知と自主防災行動等とのズレ、すなわち、自主防災行動における認知不協和の現状を把握し、個別の自主防災行動ごとの課題の明確化を行っている¹⁰⁾。その上で、自主防災行動モデルを作成し、自主防災行動促進策の検討を行っている¹¹⁾。このように災害リスク情報とリスク認知の関係を分析したものや災害リスク認知の促進を目指した研究は、これまでもいくつかある。しかしながら、災害リスク情報の表現方法によるリスク認知や災害への備えの促進効果の違いを比較検討している研究は少ない。

そこで、本研究では、水害リスクの高い地域に居住する住民のリスク認知や洪水への備えを促す水害リスクの表現方法を検討する。そのために、本研究では、まず、事前調査として水害への意識に関するアンケートを行い、

水害への意識と対策の現状を把握する。そして、そのデータを用いて洪水への備えの因果構造をモデル化し、水害リスク認知の促進と洪水への備えの関係を明らかにする。それと同時に、住民による洪水ハザードマップの評価を行い、それと因果構造分析の結果を併せて考慮し、洪水ハザードマップに記載されている情報を他の表現で記述する。そして、表現方法の異なる水害情報を住民に提示し、地域の水害や備えに対する意識の変化を考察し、洪水ハザードマップに付加する情報を検討する。

2. アンケート調査の概要

(1) 対象地域の概要

アンケート調査の対象地域は、図-1に示す熊本県人吉市内の温泉町・下林2区・下林仮屋地区である。この地域は、球磨川と万江川の合流地点付近にあり、表-1に示すように過去に何度も水害に遭っている洪水常襲地域である。近年も平成16～18年に台風や大雨による内水氾濫が発生し、一部地域に避難勧告が出されている。球磨川と対象地域内の河川との合流点に、水門やポンプ施設の整備が近年進められているが、球磨川の水位が高くなると支流が氾濫する危険性は避けられない。球磨川の堤防に対して対象地域の標高がきわめて低く、また、球磨川と万江川の合流点方向に向かって標高が低くなっているため、球磨川や支流の河川が氾濫した場合、水が溜まりやすい地形となっている。

現在、球磨川は80年に1度起こる規模の降雨量を想定した整備が進められている。球磨川の人吉市地点における基本高水流量は7,000 m^3 /秒であり、河道への配分流量4,000 m^3 /秒、洪水調節施設による調節流量3,000 m^3 /秒と計画されている¹²⁾。なお、洪水調節施設による調節流量のうち、1,300 m^3 /秒は球磨川上流の市房ダムで、残りの1,700 m^3 /秒は球磨川支流の川辺川ダムによって計画されていたが、川辺川ダム建設は現在中止されている。人吉市地点での球磨川の流下能力は現在3,600 m^3 /秒であり、対象地域は水害に対して危険な地域である。

(2) アンケート調査の概要

水害リスク情報の表現方法の違いで、住民の水害リス

クの認知や洪水への備えの意識にどのような差が生じるか調べるために対象地域の中から無作為に150世帯を抽出し、訪問留置き後日回収によるアンケート調査を行った。アンケート調査は2010年10月と12月に実施した。アンケート項目の概要を表-2に示す。

事前調査として、表-2の「居住状況」、「水害への意識」、「および「洪水への備え」に関する各項目と洪水ハザードマップの評価についてアンケートを行った。事前アンケート調査の回収世帯数は150世帯であった。

事前調査結果を考慮した上で、水害リスク情報を後述する「30年確率表記」と「リスクのモノサシ」で表現した。そして、調査対象世帯を3グループに分割し、グル

図-1 対象地域の航空写真（提供：熊本県）

表-1 球磨川流域の過去の被害状況

発生年月	被害の概要(戸)			人吉地点での最大流量(m^3 /秒)
	家屋の損壊・流出	床上浸水	床下浸水	
昭和 38 年 8 月	281	1,185	3,430	約 3,000
昭和 40 年 7 月	1,281	2,751	10,074	約 5,700
昭和 46 年 8 月	209	1,332	1,315	約 5,300
昭和 47 年 7 月	64	2,447	12,164	約 4,100
昭和 57 年 7 月	47	1,113	4,044	約 5,500
平成 16 年 8 月	—	13	36	約 4,300
平成 17 年 9 月	—	46	73	約 4,500
平成 18 年 7 月	—	41	39	約 3,600

表-2 アンケート項目の概要

居住状況	水害への意識	水害への備え
年齢	洪水ハザードマップについて	避難経路の検討状況
居住年数	洪水ハザードマップを見てどう感じたか	非常持出品の準備状況
居住人数	球磨川の整備状況について	水害保険加入の有無
建物の構造（木造・鉄筋）	球磨川の整備計画の水準について	洪水に備えた近所との関係
建物の階数	球磨川の30年以内氾濫確率について	建築方法の工夫
	想定浸水深について	家具の配置の工夫
	水害に対する町内の安全性について	大雨時の情報入手方法
	水害時の自宅の安全性について

図-2 アンケート調査全体の流れ

ープ毎に異なった表現の水害リスク情報を提供し、再度「水害への意識」および「洪水への備え」に関する項目について意識調査を行った。その際の回収世帯数は、148世帯であった。

さらに、「30年確率表記」で水害リスク情報を提供した世帯と「洪水ハザードマップ」で水害リスク情報を提供した世帯の半数に、「洪水ハザードマップ」に「30年確率表記」を付加した水害リスク情報を提供した。一方、「リスクのモノサシ」で水害リスク情報を提供した世帯と「洪水ハザードマップ」で水害リスク情報を提供した残り半数の世帯に、「洪水ハザードマップ」に「リスクのモノサシ」を付加した水害リスク情報を提供した。そして、「提供情報の理解」および「提供情報の信頼性」について意識調査を行った。最終的な回収世帯数は、122世帯であった。図-2にアンケート調査全体の流れを示す。

3. 事前アンケート調査結果の概要

(1) 回答者の属性分布

事前アンケート調査回答者の属性分布を図-3に示す。回答者の7割近くが60代以上であり、また、半数以上が1人もしくは2人暮らしの世帯である。対象地域に20年以上居住している世帯は52%である。表-1に示したように、対象地域は昭和40年と昭和57年に洪水の甚大な被害を受けており、回答者の約半数が水害を経験している。

人吉市では、2006年に洪水ハザードマップを配布しているが、2010年6月に新しい洪水ハザードマップを配布し、説明会を開催している。図-4に対象地域での洪水ハザードマップの認知度を示す。約6割が見たことがあると回答しているが、内容まで理解しているのは約4割弱である。次に、洪水ハザードマップ上での想定浸水深別アンケート回答者の分布と回答者自身の想定浸水深の分布を表-3に示す。想定浸水深が2m以上5m未満の地域に約70%の世帯が居住しており、図-3に示すようにその多くは低層の木造家屋である。また、ハザードマップ上では対象地域のすべての世帯が浸水するが、半数以上の84世帯が自身の家屋は浸水しないと回答している。洪水ハ

年 齢	20～30代		40～50代		60代		70代以上			
	17	43		43		47				
居住人数	1人		2人		3人		4人		5人以上	
	28	54		32		19		17		
居住年数	5年未満		5～10年		10～20年		20～40年		40年以上	
	22	22	37		26		43			
住宅材質	木造								鉄筋コンクリート	
	141								8	
住宅構造	平屋				2階建て				3階建て以上	
	65				82				2	

図-3 アンケート回答者の属性分布

図-4 対象地域での洪水ハザードマップの認知度

表-3 ハザードマップと回答者の想定浸水深

アンケート回答者の想定浸水深		ハザードマップ上の想定浸水深					
	浸水しない	0.5m以下	0.5-1.0m	1.0-2.0m	2.0-5.0m	5.0m以上	計
浸水しない	0	0	0	0	0	0	0
0.5m以下	4	0	0	0	0	0	4
0.5-1.0m	5	2	1	0	0	0	8
1.0-2.0m	22	5	5	2	1	0	35
2.0-5.0m	53	27	16	6	1	0	103
5.0m以上	0	0	0	0	0	0	0
計	84	34	22	8	2	0	150

ザードマップ上の想定浸水深と回答者自身の想定浸水深の関係は、対角線の左下側の組み合わせに回答が集中しており、洪水に対し危険な地域に居住しているにも関わらず、大部分の世帯が自身の居住地域を安全と考えており、正常化の偏見があることが分かる。

(2) 水害への意識と対策の現状

対象地域を流れる球磨川の整備状況に関する知識と洪水発生に対する意識を図-5に示す。球磨川は80年に1度起こる規模の降雨量を想定した整備が進められており、対象地域付近の基本高水流量7,000m³/秒に対し、現在の処理能力はダムと合わせて4,900m³/秒である。このような整備状況にあるが、球磨川の河川整備は「完了している」もしくは「もうすぐ完了する」と半数以上が回答している。球磨川の河川整備水準の想定降雨規模については、7割以上が40年以内を選択しており、また、30年以内の氾濫確率については、6割以上が30%以上の確率を

図-5 河川の整備状況と洪水発生に対する意識

図-6 住民の洪水への備えの現状

選択している。以上の回答から、回答者は球磨川の整備状況や水準に関する知識が乏しいが、現在の河川状況を考慮した洪水発生への認識はあるようである。

一方で、洪水が発生した場合の町内の安全性については、「比較的危险である」もしくは「危険である」と回答しているのは、4割程度である。球磨川が氾濫した場合、対象地域のすべての世帯が何らかの浸水被害を受けるが、表-3に示したように浸水すると回答しているのは4割程度であり、この結果と対応している。このように洪水発生時の危険性について、回答者は楽観的である。

次に、回答者の洪水への備えの現状を図-6に示す。避難経路については、大部分の回答者が、「決めている」か「検討している」と回答している。しかしながら、非常持ち出し品については、7割以上が「全く準備していない」状況である。また、水害保険については、4割が加入している。洪水時の近所との関係については、事前に協力体制を築いているのは1割超である。住宅の建築については、半数以上が洪水に対して「全く工夫していない」、また、家具の配置についても、7割以上が「全く工夫していない」と回答している。

以上の事前アンケート調査結果から、対象地域は球磨川による水害リスクが高い地域であり、住民は球磨川の氾濫の可能性については認識しているが、自身の被災については楽観的であり、個人や地域で十分な洪水への備

図-7 住民の浸水想定と洪水対策

表-4 観測変数の設定

観測変数	観測変数の設定
河川整備水準の認識	整備完了：0，もうすぐ整備完了：1，半分ほど整備：2，ほとんど整備が進んでいない：3
洪水ハザードマップの理解	理解していない：0，している：1
30年氾濫確率の認識	10%以下：0，10～30%：1，30～50%：2，50%以上：3
洪水に対する危険性の認識	安全である：-2，比較的安全である：-1，どちらでもない：0，比較的危险である：1，危険である：2
浸水への認識	浸水しない：0，浸水する：1
建築方法の工夫	工夫していない：0，している：1
家具配置の工夫	工夫していない：0，している：1
洪水について近所との話合	していない：0，している：1

えが図られていないことが分かった。

(3) 洪水への備えの意識構造分析

前節で示したように対象地域の住民の洪水への備えは十分であるとは言えない。そこで、本節では洪水への備えに関する意識構造を分析し、備えを促すにはどのようにすべきかを検討する。

球磨川氾濫時に、住宅が「浸水する」と想定するか、「浸水しない」と想定するかで、住民の洪水への備えに違いがあるかを見るため、建築方法の工夫、家具の配置の工夫、近所との関係について、「浸水する」と「浸水しない」別に集計したものを図-7に示す。「浸水する」と想定している回答者の世帯の方が、各項目において備えを行っている割合が明らかに高い。このように、地域の洪水に対する危険性の認識が高まれば、洪水への備えが向上すると考えられる。また、洪水に対する危険度の認知は、その地域での洪水発生認知の高さに依存するだろう。そこで、洪水への備えが、上述のような意識構造にあるかを検証するため、「洪水への備え」に関する因果構造モデルを共分散構造分析により推定する。なお、観測変数には、アンケート調査票の項目のうち表-4に示す項目を用いる。

「洪水への備え」に関する因果構造モデルのパス図を

図-8に示す。潜在変数「洪水の認知」は、河川整備の水準の認識や洪水ハザードマップの理解、30年氾濫確率の認識といった3項目の観測変数により構築され、この「洪水の認知」が潜在変数「危険度の評価」に影響し、そしてさらに「危険度の評価」が潜在変数「洪水への備え」に影響していると仮定する。

「危険度の評価」は、洪水に対する危険性の認識や浸水への認識といった観測変数の背後に存在すると仮定した構成概念であり、また、「洪水への備え」は、洪水に対する住宅の建築方法の工夫や家具の配置の工夫、近所との関係の背後に存在すると仮定した構成概念である。

表-5にパス係数の推定結果を示す。図-8のパス図の観測外生変数間のパスに示されているのは相関係数であり、また、単方向の各パスに示されている数値は標準化されたパス係数、各内生変数に示されているのは重相関係数の平方である。このモデルの適合度指標（GFI）は0.973であり、残差平方平均平方根（RMR）は0.018であることから「洪水への備え」の因果構造によく適合したモデルが得られていると言える。一方、構成概念の設定と観測変数の選択については、表-5に示すように、「洪水への備え」から「洪水について近所との話合」のパス係数を除けばすべてが有意水準5%の検定に対して有意である。したがって、「洪水の認知」が「危険度の評価」に影響し、そして「洪水への備え」に影響していると考えて問題はない。以上のことから、「河川整備水準の認識」や「洪水ハザードマップの理解」、「30年氾濫確率の認識」を向上させれば、「洪水への備え」が向上することが期待される。

次に、洪水ハザードマップの記述方法を工夫する上で、「洪水ハザードマップの理解」に関する項目を探る。洪水ハザードマップを見たことがあると回答した人に対し、マップの評価に関する10項目について「全くそう思わない：1」から「非常にそう思う：5」の5段階でマップを評価してもらった。その内訳は、使いやすさに関するもの3項目、わかりやすさに関するもの4項目、記載内容に関するもの3項目より構成されている。

住民の洪水ハザードマップの理解度とマップの評価の関係を検討するために、「洪水ハザードマップの内容を理解しているグループ」と「洪水ハザードマップの内容が理解できなかったグループ」別に評価レベルの平均値を算出した。その結果を表-6に示す。

使いやすさに関する項目では、洪水ハザードマップの内容の理解度が異なるグループ間で評価レベルに有意な差は見られない。一方、わかりやすさに関する項目では3項目全てに有意な差が見られ、洪水ハザードマップの目的のわかりやすさが、また記載内容に関する項目では内容を理解しているグループで評価レベルが高くなっている。したがって、洪水ハザードマップの理解を向上させるには、住民が洪水ハザードマップの内容を「目的が納得できる」、「内容が正確」、および「内容が信頼できる」と思えるように、記載内容を工夫する必要がある。

4. 水害リスク情報の提供方法と意識

(1) 提供情報

前章の結果「内容が正確」であることを考慮して、洪

表-5 因果構造モデルのパス係数の推定結果

パス	推定値	t値
洪水の認知←河川整備の水準の認識	0.531	—
洪水の認知←洪水ハザードマップの理解	0.445	2.278*
洪水の認知←30年氾濫確率の認識	0.628	2.482**
危険度の評価←洪水の認知	0.625	2.858**
洪水に対する危険性の認識←危険度の評価	0.714	3.874**
浸水への認識←危険度の評価	0.469	—
洪水への備え←危険度の評価	0.645	2.007*
建築方法の工夫←洪水への備え	0.321	—
家具の配置の工夫←洪水への備え	0.479	1.935*
洪水について近所との話合←洪水への備え	0.216	1.438
適合度指標(GFI)	残差平方平均平方根(RMR)	
0.973	0.018	

**：1%有意，*：5%有意

図-8 洪水への備えの因果構造モデル

表-6 洪水ハザードマップの住民の評価と理解度

	使いやすさ			わかりやすさ				記述内容		
	保管しやすさ	壁に貼りやすさ	持ち出しやすさ	表題わかりやすい	目的わかりやすい	内容わかりやすい	見やすい	目的納得できる	内容が正確	内容が信頼できる
全体 (N=73)	3.52	3.01	3.47	3.52	3.88	3.56	3.51	3.77	3.56	3.56
内容を理解しているグループ (N=45)	3.58	2.98	3.53	3.53	4.04	3.60	3.58	4.02	3.76	3.84
内容を理解できなかったグループ (N=28)	3.43	3.07	3.36	3.50	3.61	3.50	3.39	3.36	3.25	3.11
t値 (両側検定, **: 1%有意, *: 5%有意)	0.61	-0.33	0.62	0.16	2.20*	0.39	0.70	2.57*	2.23*	2.87**

水ハザードマップの想定条件の理解を図るために、図-9に示すように「80年に1度の大雨を想定しています。」を強調した。また、洪水ハザードマップの他に洪水ハザードマップに記載されている情報と同等の内容を出る限り反映した水害リスク情報を2種類作成した。なお、2種類とも洪水リスク情報提供の目的が明確になるよう避難場所の情報が目立つように記述した。

作成した2種類の水害リスク情報のうち1つは、洪水の発生確率に着目した水害リスク情報である。洪水ハザードマップの想定条件の説明として、「〇年に1度起こる規模の降雨量を対象としています。」等の記述が多くみられる。本研究では、上述の「80年に1度起こる」を図-10に示すように「30年以内に発生する確率はおよそ30%超」との表現に変えた水害リスク情報も提供する。なお、30年という期間は地震調査研究推進本部政策委員会の報告書¹³⁾に拠る。

もう1つは、水害に遭う被災者数を他の災害や事故等の被災者数と比較した情報である。これは中谷内氏が提案する「リスクのモノサシ」¹⁴⁾である。水害の発生頻度は交通事故や火事などに比べかなり低い、発生した場合の被害額ははるかに大きい。また、水害は被害額が大きいだけでなく、被災者の数も多くなる。このことを示すために、人口十万人当たり1年間の水害の被災者数だけでなく、他の災害や事故などの被災者数も比較情報として同時に掲載する。図-11に示すようにアンケート調査を実施する際には、これらの情報と併せて「80年に1度の大雨を想定しています。」との表現での水害リスク情報および避難場所の情報を提供する。

(2) 水害への意識の変化

ここでは、「洪水ハザードマップ」、「30年確率表記」および「リスクのモノサシ」で表現した水害リスク情報を提示して「水害への意識」の変化を見ていく。アンケートの各項目に対する事前調査時の回答分布にグループ間で有意な差は見られなかったため、事前調査の回答分布を基準に「水害への意識」の変化を見ていく。

図-9 提供情報1：洪水ハザードマップ

図-10 提供情報2：30年確率表記

水害は火災や地震よりも被害に遭う人が多い災害です

図-11 提供情報3：リスクのモノサシ

図-12 提供情報の理解度

図-13 洪水に対する町内の安全性の意識

図-14 30年以内の氾濫確率

表-7 情報提供後の回答者の想定浸水深

アンケート回答者の想定浸水深							
	浸水しない	0.5m以下	0.5-1.0m	1.0-2.0m	2.0-5.0m	5.0m以上	計
浸水しない	0	0	0	0	0	0	0
0.5m以下	1	3	0	0	0	0	4
0.5-1.0m	2	3	1	2	0	0	8
1.0-2.0m	10	16	3	4	1	1	35
2.0-5.0m	17	26	32	15	8	3	101
5.0m以上	0	0	0	0	0	0	0
計	30	48	36	21	9	4	148

図-12に提供情報の理解度を示す。提供情報の理解度が高かったのは、リスクのモノサシによるものであった。これは、空間的な情報が含まれる「洪水ハザードマップ」や一般になじみ難い確率表現を含んだ「30年確率表記」に比べて、「リスクのモノサシ」での表現は、よく見聞きする他の事象との比較で分かりやすかったことが挙げられよう。図-13に洪水に対する町内の安全性の意識を示す。「リスクのモノサシ」の場合、事前調査結果と比較して「比較的危险である」と「危険である」を選択している割合が増加している。しかしながら、図-14に示す30年以内の氾濫確率については、事前調査結果と

比較して30%以下の確率を選択して回答者の割合が増加している。したがって、「リスクのモノサシ」による表現は、理解が容易であることにより、洪水が発生した場合の危険性の認識を向上させているが、洪水発生への切迫感は醸成してしないことが分かる。逆に、「30年確率表記」による表現は、洪水発生への切迫感は醸成しているが、洪水が発生した場合の危険性の認識は向上させていないことが分かる。それに対し「洪水ハザードマップ」は、洪水が発生した場合の危険性の認識を向上させ、また、洪水発生への切迫感も醸成している。これは、「洪水ハザードマップ」の情報は空間認識ができ、また、情報量が豊富であることに寄るものであろう。

これらの情報提供後に再度回答者自身の想定浸水深についても尋ねた。情報提供後の洪水ハザードマップ上の想定浸水深と回答者自身の想定浸水深の関係を表-7に示す。回答者の洪水ハザードマップの内容の理解度が上がったにも関わらず、依然として左下側の組み合わせに回答が集中しており、大部分の世帯が自身の居住地点を安全と考えていることが分かる。これは、情報の提供によって地域の洪水に対する危険性は分かるが、自分のところは大丈夫といった正常化の偏見が、情報提供後も存在していることを示す。しかし、表-3と比較すると浸水しないとの回答が84から30に減少したことからも分かるように、組み合わせの分布が対角側にシフトしており、居住地点の浸水意識の醸成が図られていることが分かる。

(3) 「洪水への備え」の変化

前項の結果は、図-8の「洪水への備え」の因果構造モデルにしたがえば、「洪水の認知」が進み「危険度の評価」が向上していることになる。したがって、それらを通じて「洪水への備え」が変化することが予測される。備えを行うためには時間と費用を伴うため、ここでは「洪水への備え」に関係する項目について、今後備えを行うかどうかを尋ねた。結果を図-15から図-18に示す。

非常持ち出し品の準備と家具の配置の工夫については、どの表現の被害リスク情報の場合も変化傾向は変わらなかった。非常持ち出し品の準備については、飲料水程度の簡単なものの準備はしておこうとの意識が醸成され、家具の配置の工夫については、「工夫をしない」との回答がどの表現の場合にも30%程度あったが、概ね何らかの工夫をしようとする意識が醸成されている。建築方法の工夫についても、概ね何らかの工夫をしようとする意識が醸成されているが、「30年確率表記」の場合に前述したように洪水が発生した場合の危険性の認識を向上させていないため、「工夫をしない」との回答が多かったようである。それに対し「近所との関係」については、「検討せず」との回答が洪水ハザードマップを提示した場合に若干多かった。洪水ハザードマップは、掲載され

ている情報量が多いため、理解出来れば近所との関係性を深めなくても、自律的な避難対応が可能と判断したのかもしれない。

以上のように、洪水に関する各情報提示で地域における「洪水の認知」をさせ、居住地域の「危険度の評価」を向上させることで「洪水への備え」が進む可能性が検証された。しかしながら、提示情報の理解や地域の危険性の認識、備えの意識の醸成などに対する効果に、各表現方法に一長一短があることも明らかになった。そこで、各表現の水害リスク情報を組み合わせることで、それらの特性を活かし、洪水ハザードマップの内容の理解度や信頼度を向上させることが出来るか検証した。

組み合わせは、情報量が一番豊富な「洪水ハザードマップ」に「30年確率表記」を加えたものと「リスクのモノサシ」を加えたものの2種類である。先のアンケート調査の回答者を2つのグループに分け、上述の情報が付加された2種類の洪水ハザードマップのうち一方だけを、各グループに提示した。そして、洪水ハザードマップの内容が理解できるかと洪水ハザードマップに記載された情報が信頼できるかについて尋ねた。その結果を図-19および図-20に示す。事前調査や洪水ハザードマップのみを見せた場合の理解度は図-12に示すとおりであり、また、事前調査時に洪水ハザードマップを見たことがあると回答した人で信頼していると回答した割合は約60%であった。したがって、情報を付加した洪水ハザードマップに対する理解度と信頼度は、図-19および図-20より双方ともそれらより高いものとなっている。内容は違うが2度目の水害リスク情報の提示であり、その分は割り引いて評価する必要があるが、情報を組み合わせることで洪水ハザードマップの内容の理解度や信頼度が向上することが分かった。また、「洪水ハザードマップ」に「30年確率表記」を加えたものより、「洪水ハザードマップ」に「リスクのモノサシ」を加えたものの方が、洪水ハザードマップの内容の理解度および信頼度の双方が高いとの結果となった。

5. おわりに

本研究では、熊本県人吉市の水害リスクの高い地域の世帯を対象に、水害リスクの認知や洪水への備えを促す水害リスク情報の表現方法を検討した。まず、水害への意識調査データを用いた「洪水への備え」に関する因果構造モデルから、「洪水の認知」が「危険度の評価」に影響し、そして「洪水への備え」に影響していることを明らかにした。また、洪水ハザードマップの評価から理解を向上させるには、「目的が納得できる」、「内容が正確」、「内容が信頼できる」と住民が思えるように記載内容を工夫する必要があることが明らかになった。

図-15 非常持ち出し品の準備

図-16 建築方法の工夫

図-17 家具の配置の工夫

図-18 近所との関係

図-19 提示情報の理解度

図-20 提示情報の信頼度

そこで、洪水ハザードマップの想定条件の理解を図るために、「80年に1度の大雨を想定しています。」を強調した洪水ハザードマップを作製した。また、「30年確率表記」および「リスクのモノサシ」による水害リスク情報を作成した。対象地域の世帯に、それら3つの異なる表現の水害リスク情報を提示し、水害リスク認知や洪水への備えの意識が事前調査から変化するかを検証した。その結果、各表現の特性に応じて水害リスク認知や備えが促されることが分かった。さらに、各表現方法の特性を活かすために、掲載情報が一番豊富な「洪水ハザードマップ」をベースに、「30年確率表記」と「リスクのモノサシ」を加えた2種類の水害リスク情報を作成し、対象世帯に提示した。その結果、洪水ハザードマップの理解度と信頼度が向上した。特に、それ自身の理解が高かった「リスクのモノサシ」を「洪水ハザードマップ」に付加した場合の方が、理解度と信頼度の向上が大きかった。

以上のことから、表現方法の工夫やその組み合わせにより、地域の水害リスクの認知や洪水への備えの意識を醸成することが可能であることが分かった。一方で、正常化の偏見が、災害リスク情報提供後もあることが分かった。したがって、災害への備えを促進するには、PDCAサイクルに基づいた自主防災活動等の中で、災害リスク情報の提供や避難訓練を繰り返し行っていく必要があるだろう。また、繰り返し提供する災害リスク情報の内容を検討する必要もある。

本研究の結果は、提供された災害リスク情報を見たものの条件の下でのものである。図-4に示したように4割の世帯が洪水ハザードマップを見ていない。地域全体の防災力の向上を図るためには、住民の災害情報へのアクセスへのハードルを如何に低くするかが今後の課題となる。

参考文献

- 1) 片田敏孝, 児玉真, 佐伯博人: 洪水ハザードマップの住民認知とその促進策に関する研究, 水工学論文集, 第48巻, pp.433-438, 2004.

- 2) 藤井聡, 竹村和久, 吉川肇子, 横松宗太: 災害リスク認知とコミュニケーション, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.27, CD-ROM (SS3), 2003.
- 3) 片田敏孝, 浅田純作, 及川康: 過去の洪水に関する学校教育と伝承が住民の災害意識と対応行動に与える影響, 水工学論文集, 44巻, pp.325-330, 2000.
- 4) 山浦浩太: 治水対策が住民の水害リスク認知に与える影響〜利根川水系の真間川流域を対象に〜, 筑波大学大学院博士課程 システム情報工学研究科修士論文, 2003.
- 5) 元吉忠寛, 高尾堅司, 池田三郎: 水害リスクの受容に影響を及ぼす要因, 社会心理学研究, 第20巻第1号, pp.58-67, 2004.
- 6) 梅本通孝: 住民の災害リスク認知に関する研究ー高知県高知市と茨城県日立市における比較ー, 地域安全学会論文集, No.8, pp.297-306, 2006.
- 7) 片田敏孝, 木村秀治, 児玉真: 災害リスク・コミュニケーションのための洪水ハザードマップのあり方に関する研究, 土木学会論文集 D, Vol.63, No.4, pp.498-508, 2007.
- 8) 松井良太: 洪水ハザードマップの記載内容に関する研究, 信州大学工学部社会開発工学科環境都市コース卒業論文, 2008.
- 9) 片田敏孝, 木村秀治, 児玉真, 及川康: 災害リスク・コミュニケーションツールとしてみた洪水ハザードマップの可能性, 土木計画学研究講演論文集, Vol.35, CD-ROM (234), 2007.
- 10) 天王嘉乃, 山崎祐輔, 高木朗義: 地域住民の洪水リスク認知度と自主防災行動とのズレ, 土木計画学研究・論文集, Vol.24, pp.299-306, 2007.
- 11) 山崎祐輔, 天王嘉乃, 高木朗義: 洪水災害に対する住民の備えとその促進策の検討, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, pp.85-92, 2008.
- 12) 国土交通省九州地方整備局八代河川国道事務所: 球磨川水系河川整備基本方針の内容及び同方針の審議経過について, くまがわ・明日の川づくり報告会資料, 2007.
- 13) 地震調査研究推進本部政策委員会成果を社会に活かす部会: 地震調査研究推進本部政策委員会成果を社会に活かす部会報告ー地震動予測地図を防災対策等に活用していくためにー, 2005.
- 14) 中谷内一也: リスクのモノサシ, 日本放送出版協会, 2006.

(2012. 2. 25 受付)

STUDY ON AN EXPRESSION OF FLOOD RISK INFORMATION

Ryuji KAKIMOTO and Yasushi ENOMURA

This paper aims to study an expression of flood risk information owing to prompt recognition of flood risk and preparedness for flood. First, an attitude survey of flood was done in high risk area of flood and covariance structure analysis and evaluation of flood hazard map were executed. According to the result, three kinds of flood risk information, flood hazard map, probability expression of return period, and expression of risk measure, were made and were shown to the residents. As a result, it was made clear that recognition of flood risk and preparedness for flood were promoted according to a characteristic of each expression. Furthermore, probability expression of return period or expression of risk measure was added to flood hazard map to make use of a characteristic of each expression. Consequently, understanding and reliability of flood hazard map were improved.