

河川砂防技術研究開発 【成果概要】

①研究代表者	氏 名 (ふりがな)		所 属		役 職
	神谷 大介 (かみや だいすけ)		琉球大学 工学部		准教授
②研究 テーマ	名称	行政と住民間の連携を活用した河川環境改善と水害リスク軽減に関する研究			
	政策 領域	[分野] 流域計画・流域管理課題分野 [公募課題]	融合 技術		
③研究経費 (単位: 万円)	平成26年度	平成27年度	平成28年度	総 合 計	
	※端数切り捨て。 189	157	151	497	
④研究者氏名 (研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)					
氏 名		所属・役職 (※平成29年3月31日現在)			
二瓶 泰雄		東京理科大学理工学部・教授			
赤松 良久		山口大学大学院創成科学研究科・准教授			
渡邊 学歩		山口大学大学院創成科学研究科・准教授			
⑤研究の目的・目標 (申請書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入下さい。)					
<p>近年豪雨災害が頻発しており、自助・共助の重要性が指摘されている。また平時においては、河川管理者と住民の協働による河川環境改善の取り組みが広がってきている。本研究では住民間および住民と行政との繋がりを活用した水害時の人的被害軽減および河川環境改善活動の活性化を目的とし、住民主体による河川環境創生と水害時の人的被害軽減のための計画について検討する。</p> <p>河川環境改善活動の活性化については、同一流域内の人と人(団体と団体)をつなぐための流域連携の場の形成、人と水辺とをつなぐ高水敷利用に着目し、その効果を示す。また、水害時の人的被害軽減については、住民の避難行動に影響を与える多様な情報に着目し、避難勧告、近隣住民からの呼びかけ、上流友人からの呼びかけによる避難促進効果を示す。</p>					

⑥研究成果

(様式 H-10と同じ内容について、具体的にかつ明確に記入下さい。)

1. はじめに

水害発生の度にマスコミ等で指摘される事項が避難勧告の有無や発令の遅れ、もしくは避難率の低さである。これらに対し、本研究は防災情報源と避難行動との関係に着目した分析を行うこととした。避難勧告が発令されても避難しない人の割合およびその人々はどのような情報であれば避難するのかについて検討を行うこととする。特に本研究では人のつながりに着目することより、近隣住民および上流友人からの呼びかけ効果について検討する。

2. アンケート調査概要

図-1に示す広島県安芸太田町を対象として、水害および避難に関するアンケート調査を実施した。回答者属性の内年代を図-2に示す。約8割が60歳以上の回答であり、約半数が70歳以上となっている。主たる結果として、防災情報源別の避難意思を図-3に示す。避難勧告を認知した際の避難意思について「思う」と回答した人は約4割にとどまった。最も多くの方が避難意思を示したのは「警察・消防から勧められた時」である。しかし、このような状況は避難勧告発令後であり、また人的制約により実施されないことも予想される。

次に、図-3の結果を用いた相関分析結果を表-1に示す。これより、気象警報や避難勧告・避難指示等の公的情報間の相関は高く、また家族・上流友人・近隣住民からの情報間についても相関係数が高い。しかしながら、公的な情報と住民間の情報との間には有意な相関がみられないことがわかる。このことより、行政から出される公的防災情報だけでなく、住民間による防災情報の伝達の有効性を検討する価値があることが見いだせる。

避難勧告と近隣住民からの避難の勧めに対する避難意思の年代別クロス集計結果を図-4に示す。これより、70代以上であれば8割近くの方が避難勧告で避難するのに対し、年代が下がるにつれてその意思形成は低くなる傾向がみられる。また、どの年代においても避難勧告（避難勧告+両方反応）よりも近隣勧め（近所からの勧め+両方反応）の方が避難する意思が高いことが理解できる。またこの傾向は年代が低い方が顕著に表れるようになる。

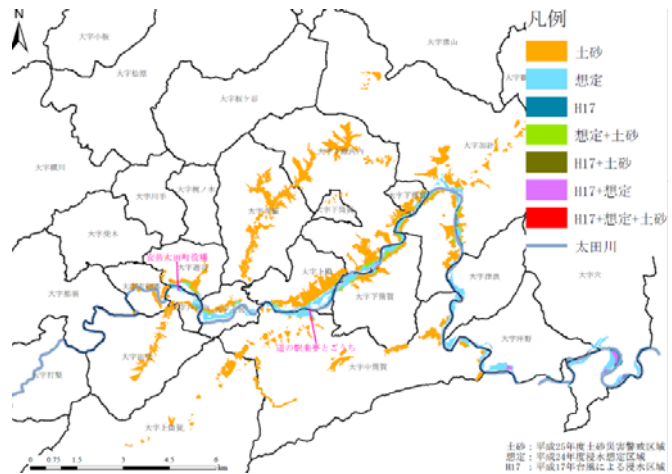


図-1 対象地域の水害ハザード



図-2 アンケート回答者の年代

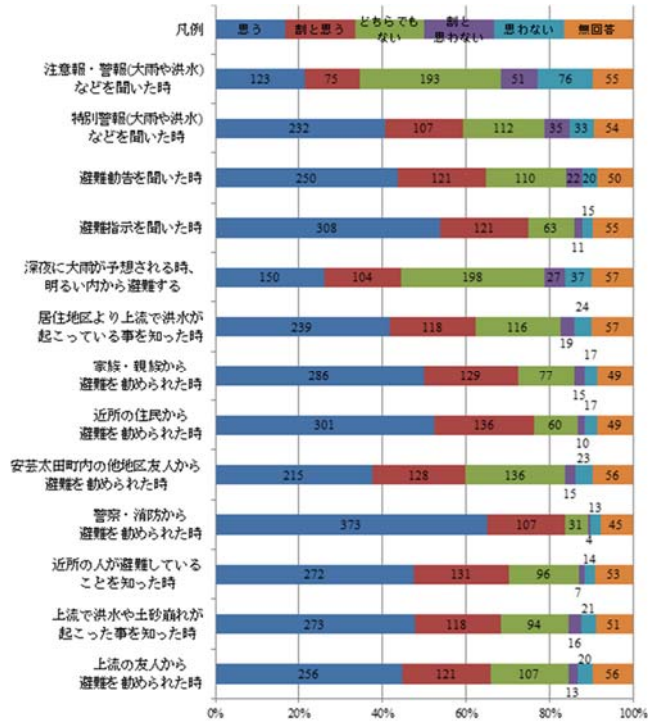


図-3 情報源別避難意思

⑥研究成果 (つづき)

表-1 防災情報源間の避難意思に関する相関分析

	気象警報	特別警報	避難勧告	避難指示	深夜予想	家族避難勧め
1気象警報	1.00	0.62	0.56	0.39	0.37	-0.05
2特別警報	0.62	1.00	0.83	0.59	0.38	-0.07
3避難勧告	0.56	0.83	1.00	0.60	0.23	0.05
4避難指示	0.39	0.59	0.60	1.00	0.53	0.19
5深夜予想	0.37	0.38	0.23	0.53	1.00	0.24
6家族避難勧め	-0.05	-0.07	0.05	0.19	0.24	1.00
7近所避難勧め	-0.08	0.02	0.11	0.31	0.10	0.86
8他地区避難勧め	0.05	-0.03	0.06	0.19	0.27	0.78
9警察・消防避難勧め	-0.18	-0.10	0.09	0.04	-0.18	0.73
10近所避難認知	0.07	0.24	0.36	0.51	0.24	0.70
11上流洪水認知	0.12	0.12	0.28	0.28	0.30	0.59
12上流友人勧め	0.13	0.10	0.22	0.35	0.36	0.57
	近所避難勧め	他地区避難勧め	警察・消防避難勧め	近所避難認知	上流洪水認知	上流友人勧め
1気象警報	-0.08	0.05	-0.18	0.07	0.12	0.13
2特別警報	0.02	-0.03	-0.10	0.24	0.12	0.10
3避難勧告	0.11	0.06	0.09	0.36	0.28	0.22
4避難指示	0.31	0.19	0.04	0.51	0.28	0.35
5深夜予想	0.10	0.27	-0.18	0.24	0.30	0.36
6家族避難勧め	0.86	0.78	0.73	0.70	0.59	0.57
7近所避難勧め	1.00	0.67	0.81	0.79	0.42	0.43
8他地区避難勧め	0.67	1.00	0.56	0.58	0.69	0.72
9警察・消防避難勧め	0.81	0.56	1.00	0.66	0.33	0.42
10近所避難認知	0.79	0.58	0.66	1.00	0.56	0.60
11上流洪水認知	0.42	0.69	0.33	0.56	1.00	0.89
12上流友人勧め	0.43	0.72	0.42	0.60	0.89	1.00
	0.01 < p < 0		0.05 < p < 0.01		0.1 < p < 0.05	

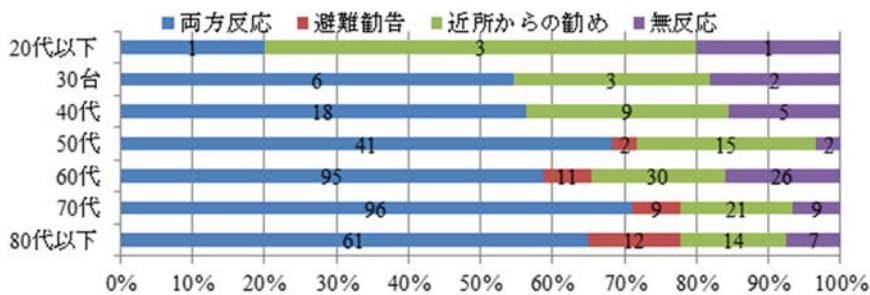


図-4 年代別防災情報に対する避難意思

3. 防護動機理論を援用した避難モデルの構築

避難意図形成を促進する要因を明らかにするためにRogersによって提唱された防護動機理論の枠組み¹⁾を援用する。防護動機理論は、個人の健康行動を説明する理論として特に成功を収めているが、環境リスクや情報リスクなどの分野でも既往研究があり、その有効性が示されている。

この理論で仮定する認知過程を図-5に示す。この理論は、大きく脅威評価と対処評価によって個人

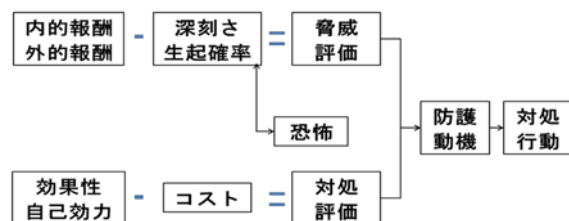


図-5 防護動機理論の認知過程¹⁾

人の防護動機を説明する理論である。脅威評価は被災確率認知、深刻さ認知、恐怖、内的・外的報酬、対処評価は自己効力認知、効果性認知、コスト認知から構成されると考える。本研究ではこれらの要素を基礎として、情報の種類に対応した変数を加えて避難行動意図を説明するモデルの構築を行う。なお、本研究では、個人の減災行動に應用するにあたり脅威評価の内的・外的報酬認知は考慮しないこととする。内的・外的報酬認知について減災行動の文脈においては、減災行動に必要な資源を他の活動に利用することによって得られる内的・外的な報酬と解釈可能であり、コスト認知を機会費用の認知と解釈することにより省くことが可能である¹⁾。

⑥研究成果（つづき）

表-2 避難勧告と近隣勧めに対する避難意思

		近隣からの勧め	
		避難する	避難しない
避難 勧告	避難 する	323 (タイプ 1)	35 (タイプ 2)
	避難 しない	96 (タイプ 3)	50 (タイプ 4)

表-3 避難勧告と上流勧めに対する避難意思

		上流友人からの勧め	
		避難する	避難しない
避難 勧告	避難 する	292 (タイプ 5)	65 (タイプ 6)
	避難 しない	78 (タイプ 7)	74 (タイプ 8)

前述したように、避難勧告等の公的な情報と住民間の情報において避難意思形成に大きな違いがあることが示された。まず、避難勧告と近隣および上流友人からの呼びかけへの反応形態について表-2及び表-3に示す。なお、これらの表における「避難する」とは、図-3における「思う」および「割と思う」を合わせた結果である。これらより、避難勧告発令でも避難意思が無い人の内、約2/3は近隣からの呼びかけで避難意思を示し、1/2は上流からの勧めで避難意思を示していることがわかる。

このように情報源の相違による避難意思の違いについて、図-5に示す防護動機理論の考え方を援用し、多項ロジットモデルによる分析を行った。避難勧告と近隣住民勧めとの分析結果を表-4に示す。これより、効果性認知、行政情報への信頼、近所づきあいなどが避難を促す要因となっており、避難コストが避難を抑制させる要因となっており、符号条件は満たしている。また、避難勧告に従う住民は行政情報への信頼が高い人であり、普段から行政と住民との信頼関係の重要性を示唆していると考えられる。行政情報に従わないが近隣住民の情報に従うタイプ3の住民は相対的に若い人が多く、日常的な行政との付き合いが少ないタイプだと推察できる。これらより、近隣住民の呼びかけを加えた災害情報伝達を考慮することにより、避難勧告に従わないと回答している約3割の回答者の内、過半数が避難しようとするようになる日常的な近隣住民間の繋がり的重要性が示されたといえる。

表-4 避難勧告と近隣勧めに対する避難意思形成に関する分析結果

変数	係数	t 値
定数 1	-0.35	-0.44
定数 2	-2.61	-3.23
定数 3	-0.55	-0.73
深刻さ認知	-0.37	-2.14
性別	0.93	2.40
効果性認知	0.46	2.64
コスト認知	-0.34	-1.90
行政情報への信頼	0.29	3.15
地域への愛着	0.32	2.54
ρ^2	0.300	
修正済み ρ^2	0.285	

表-5 避難勧告と上流友人勧めに対する避難意思形成に関する分析結果

変数	係数	t 値
定数 4	-0.59	-0.75
定数 5	-1.98	-2.47
定数 6	-0.94	-1.24
深刻さ認知	-0.31	-2.08
効果性認知	0.39	2.61
避難所不快	-0.20	-1.74
行政情報信頼	0.29	2.98
避難準備意思	0.35	2.97
ρ^2	0.187	
修正済み ρ^2	0.173	

⑥研究成果（つづき）

次に、避難勧告と上流友人勧めとの分析結果を表-5に示す。これより、効果性や行政情報信頼が正のパラメータとなっており、避難所不快が負のパラメータとなっていることより、符号条件は満たしている。また、近隣住民の呼びかけと比較すると、上流友人の呼びかけで避難する人は避難準備意思がある人であり、災害や防災に対する心構えがある程度出来ている人であろうと考えられる。上流友人からの呼びかけがあることにより、避難勧告があっても避難しない人の約半数が避難することになる。これより、上下流での人及び情報の繋がりが災害時においても有効であるといえる。

4. おわりに

本研究では住民参加および主体となった活動について、平常時においては河川環境改善活動、水害時には避難促進という観点から研究を行った。本研究の成果より、住民間の連携が両方において一定の効果があることが示された。

平常時においては流域内において活動をつなぐ仕組み、連携の場の形成がさらなる活動の広域化へとつながること、人と水辺との距離を近くする高水敷利用が活動ポテンシャルを高めることを示した。今後は活動ポテンシャルが高いにもかかわらず活動が実施されていない地域における研究を行うことにより、本研究で構築したモデルを改良することができる。

水害時には、情報源の違いによる住民の避難意思の相違について明らかにし、住民間の呼びかけの有効性を示した。これまでの他の研究でも指摘されていることではあるが、避難意思と避難行動との乖離を表現する必要がある。また、今後の過疎化・高齢化社会に鑑みれば、1年目成果で示したような小規模な地域における避難支援等のアプローチも必要になる。

平常時と災害時の連続性等、これまでから指摘されてきた事項ではあるが、日常的な人のつながりが他の目的（環境改善活動・避難促進）に対しても有効であることが示された。今後は平常時と災害時の両方を対象とした計画論へと展開する必要がある。

参考文献

- 1) Rogers, R. W.: Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation, *Social Psychophysiology: A Sourcebook*, Publisher: Guilford, Editors: J T Cacioppo, R Petty, pp.153-177, 1983.

⑦研究成果の発表状況

(本研究の成果について、予定しているものも積極的に記入して下さい。(以下記入例))

- ・これまでに発表した代表的な論文
- ・著書(教科書、学会妙録、講演要旨は除く)
- ・国際会議、学会等における発表状況
- ・主要雑誌・新聞等への成果発表
- ・学術誌へ投稿中の論文(掲載が決定しているものに限る)
- ・究開発成果としての事業化、製品化などの普及状況
- ・企業とのタイアップ状況
- ・特許など、知的財産権の取得状況
- ・技術研究開発成果による受賞、表彰等)

- 1) 三橋洸道・神谷大介・吉田護・峰翔太・柿本竜治・赤松良久：防災情報源に着目した避難促進要因に関する考察，土木学会西部支部沖縄会研究発表会，2017.
- 2) 防災情報源に着目した避難意図形成に関する分析，第55回土木計画学研究発表会（春大会），投稿中，2017
- 3) 防災情報源に着目した避難促進要因に関する分析，土木学会論文集，投稿予定

⑧研究成果の社会への情報発信

(ウェブ、マスメディア、公開イベント等による研究成果の情報発信について記入下さい。ウェブについてはURL、新聞掲載は新聞名、掲載日等、公開イベントは実施日、テーマ、参加者数等を記入下さい。)

- ・2017年1月11日，中国地方整備局にて職員向け研究発表を実施
- ・2017年1月12日，安芸太田町役場にて研究成果報告

⑨表彰、受領歴

(単なる成果発表は⑦⑧に記載して下さい。大臣賞、学会等の技術開発賞、優秀賞等を記入下さい。)

なし

⑩研究の今後の課題・展望等

(研究目的の達成状況や得られた研究成果を踏まえ、研究の更なる発展や流域計画・流域管理政策の質の向上への貢献等に向けた、研究の今後の課題・展望等を具体的に記入下さい。)

平常時における河川環境改善活動のポテンシャル評価モデルについては、河川管理者や基礎自治体等が活動活性化を意図した際に活用できる重要な結果(ポテンシャルマップ)が作成できたと考える。

水害時の避難促進については、行政が発信する避難勧告等の情報と住民間の繋がりによってもたらされる情報ではその効果が発現する人が違うことが示された。今後はこのことを踏まえた防災情報伝達(例えば、行政から地区のコミュニティハブとなる住民への伝達⇒その住民から他の住民への伝達等)の仕組みを検討する必要がある。

⑪研究成果の河川砂防行政への反映

(本研究で得られた研究成果の実務への反映等、流域計画・流域管理政策の質の向上への貢献について具体的かつ明確に記入下さい。)

本研究で得られた成果は、ミズベリング等の住民が河川を活用した取り組みを実施することを促すための施策に対しては、その効果が発現しやすい地区を明らかにしており、どこの地区に活動を促せばよいかを示す知見を提供しうるものとなっている。また高水敷整備の効果をも示すことが出来ている。

また、水害による人的被害軽減に対しては、人のつながりを活用した災害・防災情報伝達の重要性が示された。過疎高齢化が進む地域においては災害脆弱性が高まると考えられるが、このような地域だから有している地縁に基づく人のつながりがあり、この活用が水害時の被害軽減のためには重要であると考えられる。