

【研究成果報告時/研究成果の概要】様式-1-ウ

洪水関連情報の改善が社会にもたらす経済的価値の
定量化

滋賀大学 教授 田中勝也

本研究の目的は、洪水情報の改善による社会的価値を算出することと、豪雨災害時における避難行動の規定要因を、他者の回答を推測する推論評価の手法により分析することにある。前者では、東京都江東5区を対象に選択型実験をおこない、洪水情報の改善に対する支払意思額 (WTP) を推定し、その社会的価値を年間約30億7千5百万円と推定した。この結果は、洪水情報の改善に対する社会的ニーズの高さを示唆している。後者では、広島市5区を対象にランダム化要因調査実験をおこない、洪水関連情報や時間帯、危険認識、近隣住民の行動、避難所までの距離、避難所におけるプライバシーなどが避難意向に重要な影響を与えることが示された。これらの知見から、洪水関連情報の改善が社会にもたらす利益及び災害時の避難行動の理解を深め、災害リスクの軽減と効果的な災害対応策の推進に貢献することが期待される。

Key Words: 洪水, 災害情報, 避難行動, 表明選好法, 推論評価

1. はじめに

(1) 問題の背景

2020年度の防災白書の特集「激甚化・頻発化する豪雨災害」では、今後の豪雨災害への対応における重要な課題として、洪水関連情報の改善が挙げられている (内閣府 2020年)。洪水は事前に予見することが可能であるため、関連情報を適切に発信することは有効な減災の手段となり得る。世論調査でも、災害時に充実してほしい情報として「震度・雨量・特別警報などの情報」を挙げた回答者の割合が49.7%に上っている (内閣府、2017年)。

このように、洪水関連情報の改善には高い社会的なニーズがあると考えられるが、情報のどの部分をどの程度改善すべきかが明らかであるとはいえない。洪水関連情報は、一般的な財・サービスとは異なり、取引のための市場が存在しない (非市場財)。このため、その価値を評価するための市場価格という重要なシグナルが欠如している状況である。

経済学では、市場価格が欠如した財やサービスの価値を評価する際に、表明選好法がしばしば用いられる。これは、便益を享受する個人の支払意思額 (WTP) を、アンケートなどで定量化する手法である。この表明選好法の代表的な手法として、選択型実験 (コンジョイント分析) が挙げられる。

ただし、表明選好法は批判も少なくない。この手法は仮想的 (hypothetical) なシナリオに基づいたアンケート質問に基づいており回答者が正しい回答をするとは限らず、バイアスが生じる可能性を否定

できないためである。表明選好法は適用範囲が広く柔軟な手法であるが、バイアスが極力生じないように設計することが、結果が広く受け入れられるための鍵となる。

表明選好法におけるその主な理由は以下の3点である。1点目は社会的望ましきバイアスである。災害時に適切に行動することは、社会的に望ましいことであるため、自分の意見を求められると、社会的に受け入れられやすい、あるいは好ましいと思われる回答をする可能性がある。このバイアスは、回答者が社会的期待に沿うようプレッシャーを感じ、本来の態度や行動を過大評価または過小評価するもので、収集したデータの正確性を歪める可能性がある。

2点目は限定的自己認識の問題である。災害に関する質問では、回答者の多くが実際の経験に乏しいため、個人の自己認識や自身の態度・行動に対する洞察が限られている場合がある。その結果、主観的な意見を求められた場合、回答者は自分の意図を正確に表現するのに苦労したり、信頼できない回答になってしまう可能性が指摘されている。

3点目はコミュニティレベルの視点である。防災や災害への備えは、本質的に共同体的な取り組みであり、コミュニティ内での協調的な努力や理解の共有が必要である。主観的な評価では、より広範なコミュニティの状況や、意思決定に及ぼす社会的ネットワークの影響を見落とす可能性がある。

1点目に関連して、以下に Lusk and Norwood (2009)

1 カ年研究用 (R4)

による支払意思額（ある個人が特定の財・サービスに対して最大限支払っても構わない金額、以下 WTP）と社会的望ましさのバイアスの理論モデルを紹介する。この研究では、社会的に望ましい財やサービスを評価する場合、仮想的な質問における支払意思額 (WTP^H) は、仮想的でない (non-hypothetical) 真の支払意思額 (WTP^{NH}) から乖離することを示している (式 1)。

$$WTP^H = WTP^{NH} + M_A/2M_H \quad (1)$$

式 1 の右辺第 2 項により生じる両 WTP の乖離は「社会的望ましさのバイアス」と呼ばれる。バイアスの度合いは、社会的に望ましい回答で得られる効用 (M_A) と、誠実な回答で得られる効用 (M_H) に影響される。

洪水関連情報は社会的に必要なサービスであり、その改善のための支払意思を表明することは、社会的に望ましい回答といえる ($M_A > 0$)。そのため、このバイアスは正の値で存在し、仮想的な質問において価値を過大評価 ($WTP^H > WTP^{NH}$) する要因となりうる。

(2) 推論評価

これらのバイアスを低減する手法のひとつが、推論評価 (inferred valuation) である。これは、質問において回答者自身ではなく、他者の選択を推測して回答してもらうものである。この方法は、回答者が質問に対してより客観的な評価をすることで、社会的望ましさバイアスなどの影響を減らすのに役立つとされている。

上述の Lusk and Norwood (2009) は、この推論評価の形式で繰り返し質問することで、得られる値 (WTP^I) が真の WTP の期待値に等しくなることを理論的に示している。

$$WTP^I = E[WTP^{NH}] \quad (2)$$

この式 (2) が示すように、推論評価による質問を繰り返すことで得られる WTP は、仮想的でない WTP の期待値に等しくなる。これが、回答にバイアスが生じる状況において、主観評価よりも推論評価が望ましいとされる理論的根拠である。

推論評価の手法は、経済学、心理学、社会学など多様な学問領域において広範囲にわたって採用されている。これらの分野では、個人の行動や選択が他者の意見や行動にどのように影響されるかを解明するために、推論評価が有効に利用されている。しかし、災害関連分野における適用に関しては、国内外とも目立った事例が報告されていない状況である。災害への適切な対応は社会的に望ましい行動であるため、従来の回答者の考えを尋ねる形式（主観評価）には、社会的望ましさバイアスなどの問題が生じている可能性が否定できない。

(3) 研究目的・対象地域

本研究の目的は以下の 2 点である。1 点目は、洪

水関連情報の改善に対する WTP を推定し、その社会的価値を定量化することである。WTP の推定には、環境などの評価において一般的な手法である選択型実験 (choice experiment) を用いる。質問では上述の推論評価を使用することで、WTP におけるバイアスの低減をおこなう。従来型の主観評価の結果と比較することで、バイアスの低減効果についても評価する。

2 点目は、豪雨災害時における人々の避難行動を規定する諸要因を特定し、それらの影響度合いを評価することである。この分析では洪水関連情報に対する認知や信頼などの変数を加えることにより、関連する情報が避難行動に与える影響を明らかにする。この分析でも推論評価を採用し、主観評価との比較をおこなう。

1 点目の研究対象地域は、東京都の江東 5 区（墨田区、江東区、足立区、葛飾区、江戸川区）である。この地域には荒川、江戸川、隅田川などの主要河川が流れており、そのほぼ全域が浸水想定地域となっている。居住人口の規模（約 260 万人）から広域避難も難しく、大規模水害時の被害が特に懸念されている。

2 点目の対象地域は広島市内の 5 区（中区、東区、西区、安佐南区、安佐北区）である。この地域は、太田川をはじめとする複数の河川が流れており、大雨の際に洪水のリスクを高める要因ともなっている。加えて、広島市は山地に囲まれた地形的特性から、特に安佐南区や安佐北区のような山間部に位置する地域では、急峻な斜面からの表面流出が加速され、下流域における洪水の発生確率をさらに高める要因となっています。また、中区や東区、西区のように市街地が密集している地域では、舗装された地表が雨水の吸収を妨げ、河川への急速な流入を促進してしまう。その結果、市街地における浸水リスクが高まり、過去には 2014 年 8 月のように大規模な水害が発生している。

2. 分析①：江東 5 区における洪水関連情報改善の経済的価値

(1) 分析手法

本研究の目的は、洪水関連情報の改善に対する WTP を推定し、その社会的価値を定量化することである。この目的のため、本研究では江東 5 区在住の一般成人を対象としてオンラインアンケートを実施した。調査票は Qualtrics により作成し、株式会社インテージの提供するパネルを通じて回答を収集した。対象者の選定では、母集団の性別および年齢構成を考慮して階層サンプリングを行い、1,015 件の有効回答を得た。

選択型実験における洪水関連情報の属性以下の 4 種類である（カッコ内は属性水準）。

① 発令時期（現状のまま（発生 3 時間前）、一定

1 カ年研究用 (R4)

表-1 混合ロジットモデルの推定結果

	主観評価		推論評価	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差
平均値パラメーター				
選択肢固有定数項 (ASC)	-2.026 ***	0.220	-3.069 ***	0.253
ASC×社会関係資本ダミー	-0.957 **	0.417	-1.185 **	0.488
ASC×情報理解ダミー	-1.132 **	0.573	-0.221	0.418
発令時期：発生6時間前	0.404 ***	0.069	0.064	0.075
発令時期：発生12時間前	0.184 **	0.089	0.024	0.089
予報精度：的中率50%	1.028 ***	0.089	0.952 ***	0.092
予報精度：的中率80%	1.146 **	0.110	1.069 ***	0.117
発令範囲：学区単位	0.160 *	0.068	-0.114	0.073
発令範囲：半径100m程度	-0.130	0.103	-0.256 **	0.112
負担金額 (世帯/年)	-3.3E-04 ***	2.0E-05	-4.3E-04 ***	2.3E-05
標準偏差パラメーター				
選択肢固有定数項 (ASC)	3.410 ***	0.222	3.556 ***	0.249
ASC×社会関係資本ダミー	-1.966 **	0.835	-2.333 ***	0.604
ASC×情報理解ダミー	-2.045 *	1.091	1.365 ***	0.519
発令時期：発生6時間前	0.094	0.233	-0.033	0.222
発令時期：発生12時間前	1.010 ***	0.121	-0.570 ***	0.144
予報精度：的中率50%	0.849 ***	0.151	0.783 ***	0.150
予報精度：的中率80%	1.121 ***	0.171	-1.113 ***	0.180
発令範囲：学区単位	-0.173	0.207	-0.006	0.181
発令範囲：半径100m程度	1.447 ***	0.153	1.527 ***	0.163
観測数	12,921		11,601	
質問数	4,307		3,867	
回答者数	830		735	
対数尤度	-3,737		-3,226	
AIC	7,512		6,491	
McFadden R ²	0.146		0.147	

：*, **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%の統計的有意水準を示す。

- の改善 (発生 6 時間前)、大幅な改善 (発生 12 時間前)
- ② 予報精度 (現状のまま (的中率約 30%)、一定の改善 (的中率約 50%)、大幅な改善 (的中率約 80%)
- ③ 発令範囲 (現状のまま (区全体)、一定の改善 (学区単位)、大幅な改善 (半径 100 メートル程度)
- ④ 世帯あたり年間負担金額 (500 円、1,000 円、2,000 円、3,000 円、5,000 円、10,000 円)

質問形式は、属性水準の異なる 2 種類の改善案を提示して、望ましい方を選択してもらうようにした。いずれの案も望ましくない場合は「改善しない (現状のまま)」を選択できることとした。また、回答が難しい場合は「わからない」も選択できるようにした。

本研究では、直交計画により属性水準の組み合わせが異なる 6 問 1 セットの質問群を 3 種類作成した。回答者にはランダムにそのいずれかが割り当てられ、主観評価、推論評価を 6 問ずつ、合計 12 問を回答してもらうこととした。図-1 は、回答者に提示した推論評価による質問のサンプルである。

以下に、洪水関連情報の改善案 A・B があります。どちらの選択肢が望ましいですか。

あなたではなく、あなたの近隣の人々が選びそうなものを推測してご回答ください。

	改善案 A	改善案 B
情報の早さ	現行のまま (洪水発生の3時間前)	大幅な改善 (洪水発生の12時間前)
情報の正確さ	大幅な改善 (的中率 80%)	大幅な改善 (的中率 約80%)
情報の細かさ	大幅な改善 (半径100m程度)	現行のまま (区単位)
負担金額 (世帯あたり)	1,000円/年	500円/年
改善案 A	<input type="radio"/>	
改善案 B	<input type="radio"/>	
改善しない	<input type="radio"/>	
分からない	<input type="radio"/>	

図-1 混選択型実験における質問サンプル (推論評価)

(2) 分析結果

表-1 は、主観評価および推論評価により収集した回答データを、混合ロジットモデルで推定した結果である。

まず、選択肢固有定数項 (ASC) は、「改善しない」に固有の定数項であり、主観評価、推論評価ともに負で有意である。これは、回答者が全体として「改善しない」ではなく改善案のいずれかを選択する傾向があることを示している。次に、平均値パラメーター (回答者の選択行動に影響する度合いを示す係数) を比較してみると、両評価ともに一貫して有意な属性は、予報精度と負担金額のみである。発令時期と発令範囲は主観と推論で有意性が異なり、係数の乖離も大きい結果となった。

標準偏差パラメーターについては主観評価、推論評価でほぼ一貫した結果となった。このパラメーターは回答者間の異質性を反映しており、洪水関連情報の改善については回答者による考えの違いが大きいといえる。

表-2 は、推定されたパラメーターを基に推定した MWTP (Marginal WTP; 限界支払意思額) をまとめたものである。主観評価、推論評価ともに有意な属性である予報精度について、現状から大幅に改善 (30%から 80%) することに対する MWTP は、主観評価で 3,445 円、推論評価で 2,345 円という結果となった。推論評価の値は主観評価の約 7 割となっており、主観的な手法による評価額のうち、約 3 割がバイアスによる過大評価分と考えられる。現状から一定の改善 (30%から 50%) の場合についても、ほぼ同様の傾向が確認された。

以上の結果から、洪水関連情報の予報精度を大幅に改善することに最大限支払っても構わない

表-2 主観評価と推論評価による限界支払意思額 (MWTP) の推定結果

属性・属性水準	主観評価				推論評価				
	平均値	標準誤差	バイアス調整済み95%信頼区間	平均値	標準誤差	バイアス調整済み95%信頼区間	平均値	標準誤差	バイアス調整済み95%信頼区間
発令時期：発生6時間前	1,228.67	2.18	1,223.21	1,232.27	-	-	-	-	-
発令時期：発生12時間前	376.66	73.16	264.73	529.40	-	-	-	-	-
予報精度：的中率50%	3,136.53	57.78	3,021.92	3,251.92	2,201.83	36.56	2,130.15	2,268.79	
予報精度：的中率80%	3,444.53	64.75	3,327.00	3,575.02	2,344.97	41.13	2,275.76	2,439.60	
発令範囲：学区単位	-	-	-	-	-	-	-	-	-
発令範囲：半径100m程度	-	-	-	-	-930.63	143.88	-1,176.38	-635.94	

金額は、1世帯あたり年間2,345円である。この金額を、江東5区の総世帯数（約131万世帯）で乗じることによって、対象地域の1年間あたりの社会的便益は約30億7千5百万円と評価することができる。

洪水リスクが高い地域での評価とはいえ、国内に限られた地域のみで、バイアスを低減してもなおこれだけの社会的便益が算出されたということは、洪水関連情報の改善に対する社会的ニーズがいかに高いかを示している。回答者による評価の違いの大きさなども考慮しつつ、今後の情報改善の進展が期待される。

3. 分析②：広島市における豪雨災害時における避難行動の規定要因

(1) 分析手法

本研究の目的は、豪雨災害時における人々の避難行動を規定する諸要因を特定し、それらの影響度合いを評価することである。そのため、広島市5区に居る一般成人を対象として、オンラインアンケートを実施した。調査票はQualtricsにより作成し、株式会社インテージの提供するパネルを通じて回答を収集した。対象者の選定では、母集団の性別および年齢構成を考慮して階層サンプリングを行い、1,324件の有効回答を得た。

避難行動に関する回答者の応答を得るため、本研究ではサーベイ実験の一形態であるランダム化要因調査実験 (randomized factorial survey experiment) を使用した。ランダム化要因調査実験は、被験者 (回答者) に対して、実験的に操作された複数のシナリオを提示し、それぞれに対する評価や選択を尋ねる研究デザインが一般的である。図-2は、回答者に提示したシナリオである。

シナリオにおける洪水関連情報の属性以下の5種類であり、括弧内は属性水準を示す。

- ① 時刻 (午前3時、午前9時、午後3時、午後9時)
- ② 危険認識 (全く危険を感じない、多少の危険を感じる、高い危険を感じる、極めて高い危険を感じる)
- ③ 近隣住民の避難状況 (全く避難していない、多

少避難している、かなり避難している、ほとんど避難している)

- ④ 安全な避難所までの徒歩での移動時間 (5分、15分、30分、45分)
- ⑤ 避難所におけるプライバシー (全く配慮されていない、多少配慮されている、かなり配慮されている、大いに配慮されている)

いずれの属性についても、各水準をダミー変数化して、基準となる水準 (ベースライン、下線付きの水準) との比較として解釈できる形式とした。その結果、各属性について3種類のダミー変数を説明変数として加えた。

次に提示されるのは、洪水に関する仮想的なシナリオです。これは実際に起こり得る状況を反映しています。内容を注意深くお読みいただき、次ページの質問にお答えください。

===== シナリオ =====

広島市は現在、過去に例を見ない規模の豪雨に直面しています。この豪雨は、2014年 (平成26年) の記録災害をはるかに上回っています。

2014年の災害では、土砂災害で77人が亡くなり、600棟以上の家屋が全壊または損傷しました。さらに、4,000棟以上の家屋が浸水しました。

現在の豪雨は予想を超える降水量で、市内の多くの河川が警戒水位を超えています。

これにより、広範囲に渡る土砂災害と浸水の極めて高いリスクがあります。市内の主要道路の多くが通行不能になる恐れがあり、ライフラインへの影響も懸念されます。数十万世帯が水・電気・ガスを失う可能性があり、高層住宅に住む市民も生活の困難に直面することが予測されます。

この緊急事態に伴い、広島市は全市民に対して避難指示を発令しています。あなたの居住地も洪水の危険が迫っています。

=== 次ページにお進みください ===

図-2 ランダム化要因調査実験におけるシナリオ

本研究では、直交計画により属性水準の組み合わせが異なる4問1セットの質問群を4種類作成した。回答者にはランダムにそのいずれかが割り当てられ、主観評価、推論評価の合計8問を回答してもらうこととした。

1 カ年研究用 (R4)

本研究では、直交計画により属性水準の組み合わせが異なる6問1セットの質問群を3種類作成した。回答者にはランダムにそのいずれかが割り当てられ、主観評価、推論評価の合計12問を回答してもらうこととした。

図-3は、回答者に提示した推論評価による質問のサンプルである。

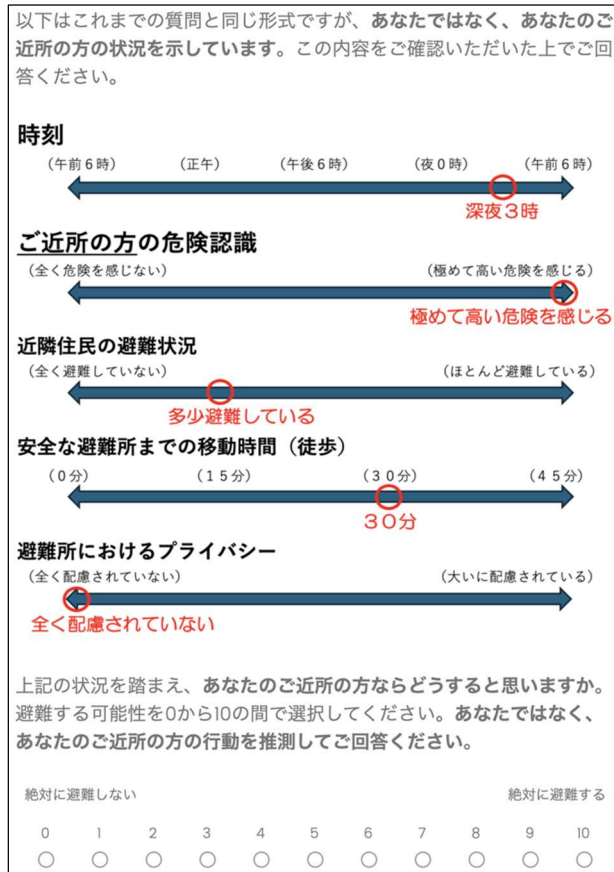


図-3 ランダム化要因調査実験における質問サンプル (推論評価)

(2) 分析結果

表-3は、主観評価および推論評価により収集した回答データを、ベータ回帰モデルにより推定した結果に基づく限界効果である。このモデルは目的変数が避難確率のため、限界効果は説明変数の1単位増加による、避難確率が何ポイント変化するかとして解釈することができる。モデルは、主観評価と推論評価という2つの視点から避難確率を推定しており、これにより個人の主観的判断と他者の行動に対する推論が避難意向にどのような影響を与えるかを検討している。

まず避難の時間帯では、主観、推論ともに21時が正で有意である。係数値はいずれの手法でも0.025であり、これは、ベースラインとなる午前9時と比較して、避難する確率が2.5ポイント上昇することを示している。このことは、夜間であってもまだ避

難が比較的容易であること、夜が更けた時に避難することの不確実性、などがおもな理由として考えられる。

表-3 ベータ回帰モデルの推定結果 (限界効果)

	主観評価		推論評価	
	係数	標準誤差	係数	標準誤差
シナリオ属性				
時間帯：3時	0.000	0.011	-0.031 ***	0.010
15時	-0.006	0.011	-0.011	0.010
21時	0.025 **	0.011	0.025 **	0.010
危険認識：多少の危険	0.114 ***	0.011	0.109 ***	0.010
：高い危険	0.186 ***	0.011	0.188 ***	0.010
：極めて高い危険	0.258 ***	0.011	0.237 ***	0.010
近隣住民：多少避難	0.063 ***	0.011	0.095 ***	0.010
：だいふ避難	0.116 ***	0.011	0.152 ***	0.010
：ほとんど避難	0.193 ***	0.011	0.204 ***	0.010
避難所までの距離：15分	-0.027 **	0.011	-0.016	0.010
：30分	-0.031 ***	0.011	-0.025 **	0.010
：45分	-0.064 ***	0.011	-0.018 *	0.010
避難所プライバシー：多少配慮	0.084 ***	0.011	0.061 ***	0.011
：かなり配慮	0.099 ***	0.013	0.053 ***	0.010
：大いに配慮	0.146 ***	0.010	0.107 ***	0.010
災害属性				
自宅の洪水可能性：高い	0.054 ***	0.009	0.037 ***	0.009
自宅想定浸水深：1メートル未満	-0.023 *	0.012	-0.024 **	0.012
：1-3メートル	0.038 ***	0.014	0.030 **	0.014
：3メートル以上	-0.013	0.024	-0.025	0.023
災害情報				
主な災害情報入手手段：スマホ	0.023 ***	0.009	0.032 ***	0.009
災害リテラシー：高い	-0.039 ***	0.013	-0.050 ***	0.013
災害リテラシー：低い	0.054 **	0.024	0.083 ***	0.023
大雨・洪水情報：理解しやすい	0.041 ***	0.013	0.043 ***	0.013
大雨・洪水情報への信頼：低い	-0.224 ***	0.042	-0.210 ***	0.040
政府の災害対策への信頼：低い	-0.068 ***	0.013	-0.067 ***	0.013
個人属性				
性別：男性	-0.051 ***	0.008	-0.045 ***	0.008
年齢：65歳以上	0.019 *	0.011	0.036 ***	0.010
住居形態：持ち家	-0.028 ***	0.009	-0.029 ***	0.009
近隣との付き合い：全くない	-0.051 ***	0.010	-0.065 ***	0.010
健康状態：非常によくない	-0.056 ***	0.010	-0.045 ***	0.010
世帯構成：単身	0.006	0.011	0.007	0.010
配慮が必要な家族：妊婦	-0.006	0.040	-0.091 **	0.039
：病人	-0.023	0.031	-0.098 ***	0.029
：ペット	0.000	0.011	0.016	0.011
リスク選好指標 (1-10)	0.000	0.002	0.006 ***	0.002

注：*, **, ***は10%, 5%, 1%の有意水準を示す。

また、3時は推論評価においてのみ負で有意である。この時間帯に避難することは困難で不確実性も高いため、避難確率は3.1ポイント低下することが示されている。この変数は主観評価では有意性が認められないが、社会的望ましさによるバイアスの影響の可能性がある。

危険認識については、主観・推論いずれにおいてもすべての属性が正で有意である。危険認識度が高くなるほどに係数値の値も大きく、避難する確率が有意に上昇することが示された。主観・推論における係数値の違いもわずかであり、評価手法によらず一貫した結果といえる。

近隣住民の避難状況も同様で、周囲の避難度が進むほどに避難する確率が上昇するといえる。

避難所までの距離については、15分、30分、45分

1 カ年研究用 (R4)

と遠くなるにつれて、避難確率が低下することが観察されている。この結果は、避難行動を決定する際に、避難所までのアクセスの容易さが重要な要因であることを示唆している。ただし、推論評価における結果は、距離が遠くなるほどに避難確率が低下するものの、5%水準で有意なのは30分のみである。

避難所におけるプライバシーについては、すべての変数が有意であり、配慮の度合いが高まるほどに避難する傾向にあることが示されている。ただし係数値は推論評価の方が低い傾向にあり、他者の行動を推測することで、バイアスが低減された可能性がある。

次に災害属性について見る。まず、自宅の洪水可能性が高いと認識している人々の避難確率は、係数が0.054(主観評価)および0.037(推論評価)であり、両方とも統計的に有意である。これは、自宅が洪水のリスクに晒されていると考える個人は、そのリスクを回避するために避難行動を取る可能性が高いことを意味しています。この結果から、自身の居住環境に対するリスク認識が避難意志に重要な役割を果たしていることが分かる。

一方で、自宅の想定浸水深が1メートル未満であると知っている人々の避難確率は、係数が-0.023(主観評価)および-0.024(推論評価)であり、統計的に有意である。これは、自宅が比較的浅い浸水を受けると予想される場合、避難の必要性を感じにくいという判断が影響していると考えられる。自宅の想定浸水深が1メートルから3メートルであると認識している人々の避難確率は、係数が0.038(主観評価)および0.030(推論評価)で、こちらも統計的に有意であることから、一定の深さの浸水が予想される場合には、避難行動を促進する要因となることが示された。

しかし、自宅の想定浸水深が3メートル以上という高リスク地域に居住する回答者においては、係数は統計的に有意ではない。これは、非常に深い浸水が予想される場合、個人が避難行動を取るかどうかについては他の要因が影響している可能性を示唆している。

続いて、本分析の主要部分である、災害情報に関連する属性を見ていく。まず、災害情報を主にスマートフォンを通じて得ている人々の避難確率は、他の手段で情報を得ている人々に比べて有意に高いことが示された。これは、スマートフォンの普及が災害時の情報伝達の迅速性とアクセス性を高め、避難行動を促進する可能性を示唆している。

一方で、災害リテラシーが高い人の避難確率は低下することが示された(係数-0.039および-0.050、両方とも統計的に有意)。これは、災害に関する知識が豊富であることが、避難の必要性をより慎重に評価し、必ずしも避難に至らない判断を下すことにつながることを示している。対照的に、災害リテラシーが低い人の避難確率は、有意に高いことが分かる

(係数0.054および0.083、両方とも統計的に有意)。これは、災害に関する知識が限られていることが、不確実性を避けるための避難行動を促す一因となる可能性がある。

大雨や洪水情報の理解しやすさは、避難確率を有意に高める(係数0.041および0.043、両方とも統計的に有意)、一方で、これらの情報への信頼度が低い場合、避難確率は大きく低下する(係数-0.224および-0.210、両方とも統計的に有意)。この結果は、災害情報のクオリティが避難行動に重要な影響を及ぼし、情報の正確性と信頼性が避難意志を高めることを示している。

また、政府の災害対策への信頼度が低い場合、避難確率は有意に低下する(係数-0.068および-0.067、両方とも統計的に有意)。これは、公的機関に対する信頼の欠如が、公式な避難勧告への従順性を低下させ、結果的に避難行動の抑制につながることを示唆している。

個人属性では、性別、年齢、住居形態、近隣との付き合い、健康状態などの個人属性が避難確率に影響を与えることが明らかにされた。特に、男性、持ち家の人、近所付き合いがない人、健康状態が悪い人は避難確率が低いことが示された。これらの結果は、災害対応策の設計において、特定の社会的・個人的要因を考慮する必要があることを示唆している。

最後に、特別な配慮を必要とする家族の存在(妊婦、病人)は、主観評価では有意性が示されなかったが、推論評価では負で有意である。このことは、配慮が必要な家族がいることは、従来の評価手法では表明されない避難の障壁であることが示唆される。

同様に、リスク選好指標も推論評価でのみ有意であり、係数は正である。これは、リスク受容度が高い人々が災害時の行動においてより積極的である可能性を示唆し、他者のリスク受容度を推論する過程でこの傾向が避難確率の予測に影響を与えていると考えられる。

これらの結果を踏まえ、災害対応計画や避難策を策定する際には、これらの特別なニーズを考慮に入れることが重要であると考えられる

参考文献

- 1) 内閣府(2017), 防災に関する世論調査, URL: <https://survey.gov-online.go.jp/h29/h29-bousai/index.html> (参照年月日: 2023. 8. 1) .
- 2) 内閣府(2020), 令和2年版防災白書, 内閣府, URL: <https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r2.html> (参照年月日: 2023. 8. 1) .
- 3) Lusk, J. L., Norwood, F. B. (2009) An inferred valuation method, *Land Economics*, 85(3):500-514.