

水害リスク情報が心理的反応および行動意図に及ぼす影響 —確率と被害規模を区別した分析—

Impact Analysis of Flood Risk Information on Psychological Reactions and Behavioral Intentions

- Analysis that distinguishes between probability and hazard-

都市人間環境学専攻 秋葉 奨大 (都市システム研究室)
Civil, Human and Environmental Engineering Shota AKIBA / Urban System Lab.

Key Words : hazard map, risk evaluation, disaster, anxiety, S-O-R model

1. はじめに

我々は日々、外部からの刺激を受け、認知・判断・行動をしながら生活している。この認知・判断を行う思考パターンには、システム1/システム2の2つがあることが知られている¹⁾。無意識的・直観的で早い思考であるシステム1は即座の行動に直結しやすく、意識的・論理的で遅い思考であるシステム2は熟考した行動に直結しやすくとされる。この選択は無意識的に行われ、システム1が作動するとき、失敗することも少なくない。例えば、危険が迫っているにもかかわらず、自分は大丈夫だと勝手に判断する「正常化バイアス」により避難が遅れることがある。また「地震が発生する確率が高い」という認知する一方で「何も防災対策をしていない」人も多い。この矛盾（認知不協和と呼ばれる）を埋めるために「安全の思い込み」を行う²⁾。

本研究では、水害リスク情報に着目する。このリスクは、確率と被害規模という2つに分解される。例えば、国民に提供されているハザードマップにおいて、確率を所与としたときの被害規模が示されている洪水ハザードマップがある一方で、被害規模を所与とした確率を表す地震ハザードマップが作成されている³⁾。

この2つの情報提供に対して心理的反応や行動意図に違いはあるのか、また逆に日常的に有する不安感（特性不安）⁴⁾がシステム1/2の選択や確率・被害規模に対するリスク回避の意識に影響を与えているか、これらが本研究の問題意識である。

先行研究として、水害の発生確率、浸水深のいずれか一方に関する情報提示は、ともに不適切なリスク認知^{4,5)}を通じて、状態不安が醸成されている^{5,7)}ことが報告されている。その結果、住宅購入意図を低下させ^{8,9)}、保険加入意図を高める^{10,11)}とされている。

しかし、水害の発生確率と浸水深の2要因を制御してリスク情報を提示した際の不安感や行動意図に及ぼす影響や不安がシステム1/2の選択、リスク回避に及ぼす影響については明らかにされていない。

そこで、本研究はWebアンケート調査を用いて、水害リスク情報が感情と行動意図に与える影響の分析（調

査1）、および特性不安がシステム1/システム2の選択、水害リスク回避度に与える影響の分析（調査2）を行うことを目的とする。

2. 方法

(1) 調査1：水害リスク情報が感情と行動意図に与える影響の分析

水害の発生確率(1/10, 1/1000)と浸水深(0.5m, 5m)の組み合わせによる4条件のいずれかの水害リスク情報を提示した際の、リスク認知、安堵、状態不安⁴⁾、住宅購入意図、保険加入意図を質問する(表-1)。これらはすべて「1. 全くあてはまらない」から「5. 非常にあてはまる」までの5段階の評定尺度で回答を求めた。この際、中程度の水害リスク（水害の発生確率 1/100, 浸水深 3m）と比較する形で回答してもらう。

その結果を、探索的因子分析を用いた因子的妥当性とクロンバックの α を用いた内的整合性、Average variance extracted を用いた検証を行い、基準を満たすことを本解析の前に検証した。本解析では、Stimulus-Organism-Response (SOR) モデル¹²⁾に因子分析により抽出された因子を適用し、住宅購入における消費者の水害リスクの捉え方を把握する。SORモデルとは外界からの刺激が生体に何らかの内的作用を及ぼし、それを反映した反応

表-1 質問項目(調査1)

リスク認知	[1] 住宅購入を検討している土地が水害で被災することがあると思う
	[2] 住宅購入を検討している土地は、水害で被害を受けやすい土地だと思う
	[3] 住宅購入後、自分が住んでいる間に、水害に遭うことがあると思う
安堵	[1] 肩の荷が下りた気がする
	[2] ほっとしている
	[3] 緊張から解放されている
状態不安	[1] 緊張したり気持ち張りつめたりしている
	[2] なにか恐ろしいことが起ころうとしているという恐怖感を持っている
	[3] 心配事が心に浮かんでいる
	[4] 案に座って、くつろげない
	[5] 不安で落ち着かないような恐怖感を持っている
	[6] じっとしていられないほど落ち着かない
	[7] 理由のない恐怖感(パニック)におそわれている
住宅購入意図	[1] 私は、不動産会社から紹介された物件を購入するだろう
	[2] 私は、不動産会社から紹介された物件が欲しい
	[3] 私は、不動産会社から紹介された物件を選択肢に入れるだろう
保険加入意図	[1] 私は、水害を補償する保険を契約するだろう
	[2] 私は、水害を補償する保険を契約したい
	[3] 私は、水害を補償する保険の契約を選択肢に入れるだろう

が外界に現れるというプロセスを説明するモデルである。心理学分野では古くから存在するモデルではあるが、Mehrabian・Russellの改良を経て¹³⁾、近年、消費者行動を把握する上で再び注目を集めつつある。SORモデルを住宅購入行動に当てはめると、人の「提示条件(S)」に対する「行動意図(R)」を「心理的反応(O)」を用いて明らかにすることになる。本研究では、構有意水準5%、相関係数が0.3以上であるパスを抽出し、造方程式モデリングを用いて分析する。

(2) 調査2：性不安がシステム1/システム2の選択、水害リスク回避度に与える影響の分析

アンケートに回答する際もシステム1/2の選択が行われる。ここでは水害の発生確率、浸水深および家賃をセットにした質問(表-2)を行い、提示した2つの物件のうちどちらの物件を選択するかを尋ねる(2段階2肢選択)。発生確率および浸水深に関する2段階2肢選択によって、4段階でリスク回避度を把握する。その後、同じ選択肢に、明らかに劣る第3の選択肢(おとり)を設定し、3肢選択を行ってもらい。おとりの選択肢は明らかに合理的ではない選択肢であるため、システム1(直観的で早い思考)が働く選択肢され、システム2(論理的で遅い思考)が働く選択肢されないと考えられる。

特性不安は表-3の質問に対して「1.決してそうではない」から「4.いつもそうである」の順に1~4点を与え、その合計得点を用いた¹⁴⁾。

リスク回避度・おとり選択について、特性不安と年齢の2変数を対象に、2次元加法(順序)ロジットモデル(Two-Dimensional Additive (ordered) logit model)を用いて分析を行った。

3. データ

(1) 調査1

まず、スクリーニング調査では、本研究の適切な被験者を絞り込むために、以下の4条件に該当する被験者を抽出した。

- (1)年齢が20~75歳であること
- (2)回答者またはその家族が保険業、不動産業に従事していないこと
- (3)一戸建ての所有意図があること
- (4)過去に水害被害にあったことがないこと

次に、本調査はスクリーニング調査の条件を満たした回答者を対象に実施した。

アンケートはweb調査により、スクリーニング調査では2022年7月29日に10,000名、本調査では2022年8月17日に600名の回答を得た。なお、本調査では提示情報の理解度確認を行う3択の質問を4問行っており、正解数が2問以上であった491名の回答を分析に用いた。

表-2 レベル設定

	段階	段階1での選択	因子	2肢選択		おとり	
				物件A	物件B	物件A	物件B
発生確率	1	\	家賃(万円)	9	5	11.5	7
			発生確率(%)	0.01	2	0.1	3
	2	物件A	家賃(万円)	11.5	5	12	7
			発生確率(%)	0.5	1	1	5
		物件B	家賃(万円)	7	5	11	5.5
			発生確率(%)	0.1	10	0.5	20
浸水深	1	\	家賃(万円)	9	5	11.5	7
			浸水深(m)	0.3	4	0.5	5
	2	物件A	家賃(万円)	11.5	5	11.5	7
			浸水深(m)	2	3	3	7.5
		物件B	家賃(万円)	7	5	11	5.5
			浸水深(m)	0.5	10	2	20

表-3 特性不安質問項目

【1】 たのしい
【2】 疲れやすい
【3】 泣きだしたくなる
【4】 ほかにの人と同じくらい幸せであったらと思う
【5】 すぐに決心がつかず迷いやすい
【6】 ゆったりしたきもちである
【7】 平静・沈着で落ちついている
【8】 困難なことがかきざると圧倒されてしまう
【9】 実際にしたことないことが気になってしかたがない
【10】 幸せである
【11】 物事を難しく考える傾向がある
【12】 自信が欠如している
【13】 安心している
【14】 やっかいなことは避けて通ろうとする
【15】 憂うつである
【16】 満足している
【17】 ささいなことに思いわずらう
【18】 ひどくがっかりした時には気分転換できない
【19】 物に動じないほうである
【20】 身近な問題を考えるとひどく緊張し混乱する

(2) 調査2

アンケートにおける家賃設定を東京都の家賃相場をもとに行っているため、対象者を東京都在住の方に設定した。アンケートはweb調査により、2022年11月18日から11月29日の期間に900名の回答を得た。

4. 結果

(1) 調査1

リスク認知、安堵、状態不安、住宅購入意図、保険加入意図をあわせた19項目の回答を因子分析し、抽出した5因子をプロマックス回転した後の因子負荷量と各因子寄与率を算出した。これら5因子の因子累積因子寄与率は100%であった。リスク認知、安堵、不安、住宅購入意図、保険加入意図はそれぞれ因子V、因子III、因子I、因子IV、因子IIと高い因子負荷量をもつ結果となり、それぞれ独立した因子構造を有することがわかった。すなわち、因子Iは不安、因子IIは保険加入意図、因子IIIは安堵、因子IVは住宅購入意図、因子Vはリスク認知と解釈できる。

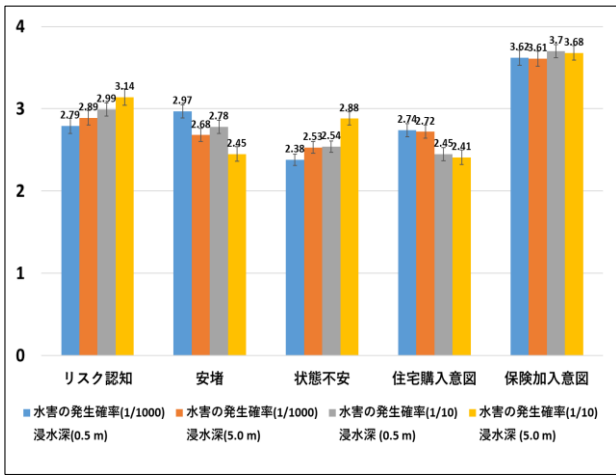


図-1 水害の発生確率(1/1000,1/10)と浸水深(0.5m,5m)の組み合わせ4条件ごとのリスク認知, 安堵, 不安, 住宅購入意図, 保険加入意図の平均得点と標準誤差各数値は平均得点を示す

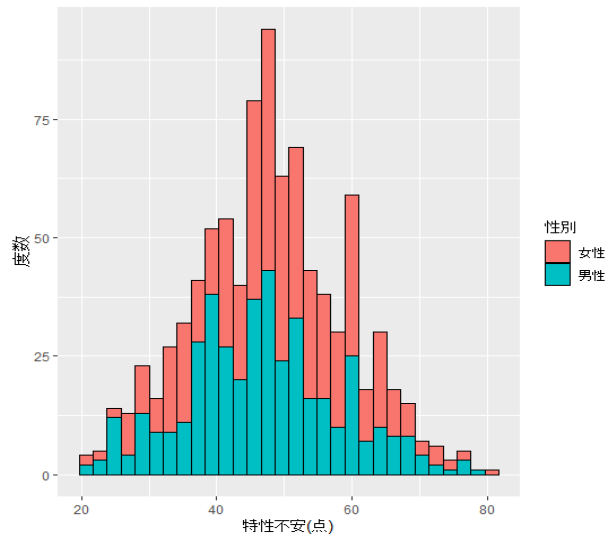


図-3 特性不安の分布

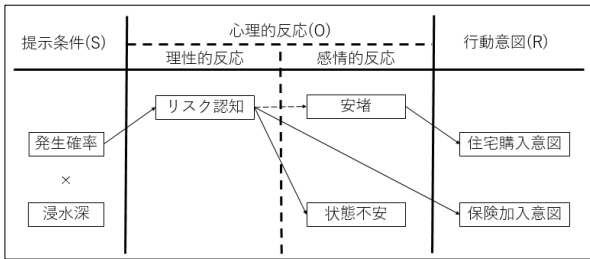


図-2 SORモデル図

図-1は水害の発生確率(1/1000, 1/10)と浸水深(0.5m, 5m)の組み合わせ4条件ごとのリスク認知, 安堵, 状態不安, 住宅購入意図, 保険加入意図の平均得点を示している。これらの得点をSORモデルに適用したものが図-2である。矢印は有意水準5%で有意な差があり, 相関係数が0.3以上であるパス, 実線は正のパス, 破線は負のパスを示している。

発生確率は認知・感情を通して, 行動意図に影響を与えている。感情から行動意図へのパスに関して, ポジティブな感情である安堵が目的とする行動への意図(住宅購入意図)に影響を与えるが, ネガティブな感情である状態不安は行動意図には繋がらない。加えて, リスクの軽減行動意図である保険加入意図へは感情を通さず, 理性的反応であるリスク認知が直接影響を与えることがわかった。また, 浸水深は心理的反応および行動意図への影響を与えないことがわかった。

(2) 調査2

図-3に特性不安の得点分布を示す。男女ともにほぼ似た分布となった。そしておとり選択の有無・リスク回避度と特性不安の高低の関係を図-4.5に示す。図-4は特性不安がシステム1/システム2に与える影響を示している。浸水深質問でのおとり選択の有無は特性不安と年齢の交互作用で有意な差がみられた($p < 0.05$)。特性不安

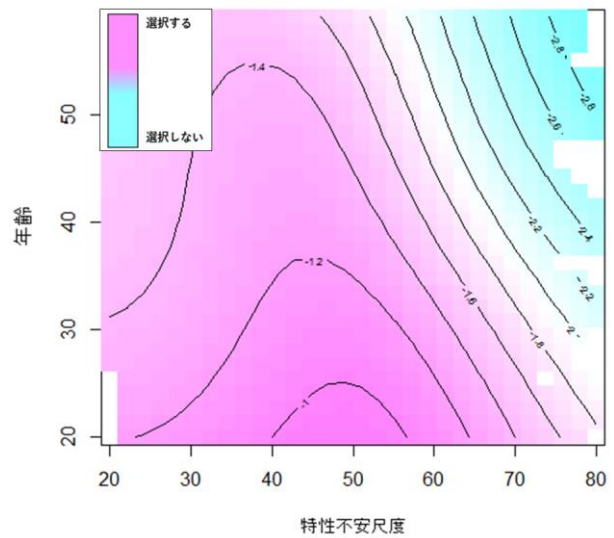


図-4 浸水深質問でのおとり選択の有無

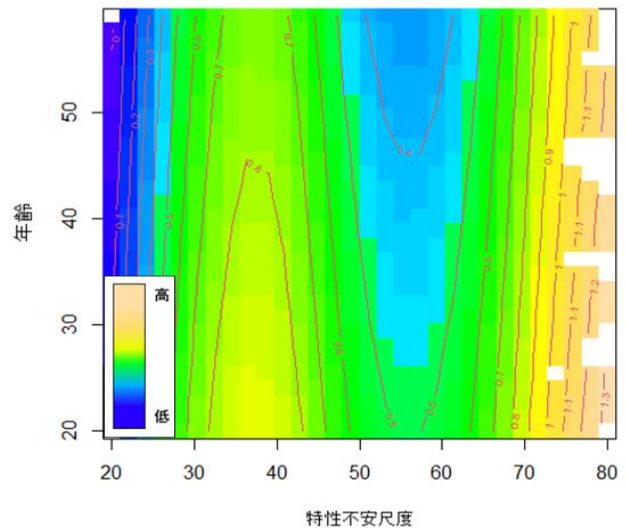


図-5 発生確率回避度

が高く、かつ年齢が高いほど、おとりを選択しない、つまり、論理的で遅い思考であるシステム2が働きやすいことがわかった。発生確率質問でのおとり選択の有無と特性不安に有意な差はみられなかった。

図-5は特性不安が水害リスク回避度に与える影響を示している。発生確率回避度は特性不安の主効果で有意な差がみられた($p < 0.05$)。特性不安が高い人は発生確率回避度も高いことがわかった。浸水深回避度と特性不安に有意な差はみられなかった。

5. おわりに

本研究では、web アンケートを用いて、水害を対象に、発生確率と浸水深という水害リスク情報を提示した際の、心理的反応と行動意図への影響、特性不安がシステム1/システム2の選択、水害リスク回避度に与える影響を検証し、以下の知見を得た。

- ・水害リスク情報に関して、発生確率は認知・感情を通して行動意図に影響を与え、浸水深は心理的反応・行動意図に影響を与えない。
- ・状態不安は行動意図に影響を与えない
- ・特性不安が高く、かつ年齢が高い人は論理的で遅い思考であるシステム2が働きやすい
- ・特性不安が高いほど、発生確率のリスク回避度が高い

リスク認知に伴う減災行動について、リスク認知の改善よりむしろ、特定の対処行動を行った場合に当該の被害をどれだけ避けることができるかに関する認知の改善が有効であることが報告されている¹⁵⁾。具体的な対処行動に対する効果認知の改善方法については今後分析が必要である。

他にも課題は多い。物件の選択を必ず行ってもらったことが該当する。「どちらの物件も借りない」という選択肢を追加することでより物件選択の実態に沿った分析が可能となると考えている。

付録

(1) 不安は状態不安と特性不安の2種類に分けられ、状態不安は、特定の時点や場面・出来事・対象物に対して抱く一時的な不安反応のことを指し、特性不安は、その人の性格などに由来し、不安になりやすい傾向を持つ性質を指す。本研究では、状態不安を住宅選択における提示された物件情報を把握したことによる不安、不安特性を提示された物件情報とは関係なく、その人の性格などに由来し、不安になりやすい傾向と定義する。

謝辞：本研究の遂行にあたり、多大なご指導を賜った久徳先生・新岡先生（中央大学研究開発機構機構）、庄司先生（中央大学ビジネスデータサイエンス学科）に謝意を表します。

参考文献

- 1) Kahneman, D. : A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality., *American Psychologist*, 58(9), pp.697-720, 2003.
- 2) 吉田京香, 安田誠宏, 河野達仁 : 高潮災害時の避難行動における認知的不協和に関する研究, *土木学会論文集 B2*, 77(2), pp.L1057-L1062, 2021.
- 3) 国土交通省 : 水災リスクデータについて, p.7, <https://www.fsa.go.jp/singi/suisai/siryoku/20211005/01.pdf>, (最終閲覧日 : 2022年8月29日)
- 4) 山浦浩太, 糸井川栄一, 熊谷良雄, 梅本通孝 : 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・真間川流域を対象に一, *地域安全学論文集*, 10, pp.377-385, 2008.
- 5) M. Siegrist and H. Gutscher : Flooding risks: A comparison of lay people's perceptions and expert's assessments in Switzerland, *Risk Analysis*, 26(4), pp. 971-979, September 2006.
- 6) 柿本竜治, 榎村康史 : 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, *土木計画学論文集 D* 3, 68(5), pp.L175-L183, 2012.
- 7) C. R. Sunstein and R. Zeckhauser : Overreaction to fearsome risks, *Environmental and Resource Economics*, vol. 48, pp. 435-449, January 2011.
- 8) 坂本淳, 佐伯進志 : 地方小都市における洪水・土砂災害リスクと宅地開発・居住地選択・転出入人口の関係の変化分析, *都市計画論文集*, 56(3), pp.929-935, 2021.
- 9) 奥嶋政嗣, 豊田晃太郎, 渡辺公次郎, 山中英生 : 徳島都市圏での新築戸建住宅立地における災害リスク・近居・まちへの想いの影響分析, *土木学会論文集 D3*, 75(6), pp.L171-L180, 2020.
- 10) A. Luke, B. F. Sanders, K. A. Goodrich, D. L. Feldman, D. Boudreau. : Going beyond the flood insurance rate map: insights from flood hazard map co-production, *NHESS*, vol. 18, issue 4, pp. 1097-1120, 2018.
- 11) ザイ国方, 佐藤照子, 福囿輝旗, 池田 三郎 : 水害保険の加入行動及びその規定要因に関する研究, *日本地理学会発表要旨集*, 2003f, p.33, 2003.
- 12) Sander van der Linden : University of Cambridge On the relationship between personal experience, affect and risk perception, *European Journal of Social Psychology*, *Eur. J. Soc. Psychol.* 44, pp.430-440, 2014.
- 13) Mehrabian, A., and Russell, J. A. : An approach to environmental psychology, *The MIT Press*, Cambridge, MA, USA, London, UK, 1974.
- 14) 清水秀美, 今栄国晴 : STATE-TRAIT ANXIETY INVENTORY の日本語版(大学生用)の作成, *教育心理学研究*, 29(4), pp.348-353, 1981.
- 15) 自然災害リスク認知のパラドクス解消に向けた減災行動の地域性の検証, *土木計画学論文集 D3*, 73(5), pp. L57-L68, 2017.