

豪雨災害の予防的避難の促進ナッジ

松尾佑太^a 坂田桐子^b 大竹文雄^c

要約

本論文では、災害時に予防的避難を促すナッジメッセージについて考察する。広島県民を対象にしたアンケート調査をもとに、仮想的に災害が発生した状況で、行動経済学的なメッセージが住民の避難意思に対して与える影響について分析を行う。また、メッセージの効果の異質性についても分析を行う。分析の結果、社会規範と外部性を損失局面で伝えるメッセージが最も避難意思に効果的であることがわかった。また、このメッセージは様々なタイプの住民に対しても効果が大きい一方で、避難する必要性の低い人に対しては効果が小さいという特性ももっていた。

JEL 分類番号： D91, C93, H84

キーワード： ナッジ・メッセージ, 予防的避難, 社会規範, 外部性

^a 大阪大学大学院経済学研究科博士前期課程 u043914f@ecs.osaka-u.ac.jp

^b 広島大学大学院総合科学研究科 kirikos@hiroshima-u.ac.jp

^c 大阪大学大学院経済学研究科 ohtake@econ.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

2018年7月に西日本を襲った「平成30年7月豪雨」は多くの死者や行方不明者を出す大災害となった。中でも広島県での死者と行方不明者は合わせて114人にも及んだ。その原因の1つとして、豪雨災害の発生が予測される段階での予防的避難行動が十分に行われなかったことがあげられる。

事前に避難ができない理由としては、従来、自宅の危険度、避難場所、避難勧告などの情報を正しく認識していないという防災知識の不足にあるとされてきた。したがって、事前避難を促進するためには、防災知識の教育が有効だと考えられてきた。例えば、福留他(2004)のように危険度の認知や避難情報の周知を徹底することで、適切な避難行動を促すように教育することの重要性を指摘している。

2014年に死者75名を出す土砂災害に見舞われた広島県は、防災教育に力を入れ「みんなで減災」県民総ぐるみ運動を推進してきた。その結果、避難所や避難経路を確認した住民の割合は2015年の13.2%から2018年には57.2%と大きく上がった。しかし、2018年の豪雨時に実際に避難行動をとった人の割合はわずか0.74%であった。この結果から、従来の「知る」こと重視の防災教育だけでなく、避難行動の心理的側面まで踏み込んだ政策の必要性が示唆される。

避難するかどうかの意思決定モデルには、今までいくつかの考え方が提示されてきた。柿本他(2014)は、「防護動機理論」に基づいて、避難メッセージの効果と避難者の意思決定について実証分析を行っている。防護動機理論は、経済学の言葉で言えば、災害リスクの主観的発生確率、被害額という災害被害の期待値と避難コストや避難できる能力が予防的避難行動に影響を与えるというものである。彼らの分析結果から、災害リスクの認識と行動には、「警察・消防からの避難の呼びかけ」と「地区役員・消防団からの避難の呼びかけ」という公的な機関からの呼びかけが効果的だという分析結果が得られている。この他者からの呼びかけと同様に効果が大きいのは、周囲の避難の状況の認知である。

このような避難行動の外部性の存在は、避難を促進することにもなれば、避難を抑制する方向にも働く。周囲の人が避難していないのであれば、危険を感じた人も避難しないことになるので、自分の判断だけで避難決定をしていた場合よりも、その地域は避難率が低くなる。逆に、偶然、ある地域で避難をする人がいた場合に、その周囲の人も避難するため、このような地域にいた人たちは、外部性がなかった場合よりも避難率が高くなる。

宇田川他(2019)では、津波災害に関する避難意図のアンケート調査から「周りの人は私に対して「大きな自身のときはあなたも避難したほうがいい」と思っている」というような社会規範が成立していると考えている人ほど避難意思を持っていることを示している。

このように周囲の人の行動や社会規範に、人々の行動が影響されることは、行動経済学で

はよく知られている。このような行動経済学的な特性を用いて、人々の行動変容を起こすナッジに用いるという研究が行われている¹。避難促進メッセージにもこのような周囲の人々の行動という社会規範が人々の行動に与える影響を組み込んだメッセージが効果的だと考えられる。

行動経済学的なメッセージ介入が避難行動の促進に有効か否かを検証するために、本研究では、仮想的な災害状況を想定した上でメッセージによって避難意図が異なるかというアンケート調査を用いた RCT を用いた。仮想的状況設定のもとでのメッセージの効果を検証した研究として柿本他(2014)があるが、災害に関する情報の精緻化の影響を検証したもので、本研究では行動経済学的なナッジメッセージの大規模な RCT を行っている。

本研究で得られた主な結論はつぎのとおりである。第一に、行動経済学的な要素を含んだメッセージは、従来、広島県が用いていた避難促進メッセージよりも避難意図を高めた。第二に、効果検証を行った6種類のメッセージの中で、「これまで豪雨に避難勧告で避難した人は、まわりの人が避難していたから避難したという人がほとんどでした。あなたが避難しないと人の命を危険にさらすことになります。」あるいは「あなたが避難することは人の命を救うことになります」という社会規範と利他性を用いたものの効果が大きく、特に、前者の損失フレームのものが最も避難意図を高めた。第三に、この社会規範と利他性に訴求するメッセージは、災害リスクが高いと認識している人や災害リスクを認識していない人により大きな影響を与えていた。

本校の構成は、つぎのとおりである。第2節で、介入メッセージの背景となる仮説と具体的なメッセージについて述べる。第3節で、推定モデルと主な推定結果について述べる。

2. 検証するメッセージと仮説

2.1. 避難意思決定のボトルネック

災害情報や防災知識があり、客観的には避難行動をとることが望ましいにも関わらず、予防的避難行動につながらないという背景には、避難行動を阻害するようなボトルネックが意思決定のどこかにあるということになる。

人々は、避難することから得られる便益と避難することによる費用の大小関係を考えて、便益のほうが費用よりも大きい場合に避難する。ここでの便益と費用には、金銭的なものに加え心理的費用などの非金銭的なものも含まれる。避難することから得られる便益には、災害の被害を避けられるということがある。避難の意思決定時点においては、避難行動による

¹ イギリスでの税金の未納者に対して有効なメッセージをフィールド実験から明らかにした Hallsworth et al.(2017)や周囲の人の電力使用量を知らせることで人々の節電行動を促すことを示した Alcott(2011)が知られている。

便益は将来発生する上に避難しなくても被害がないという不確実性もある。一方で、避難すると避難場所への移動の手間、避難場所での不便な生活を強いられること、プライバシーが守られにくいといった金銭的・非金銭的費用が確実に発生する。このような避難行動による期待利得と期待損失を比較検討して、便益が大きいと判断した場合に人々は避難する。その際、災害を損失として考えると、人々は損失回避の傾向があるため、避難によって確実に発生する損失を避難しない場合の期待損失よりも重視してしまい、避難行動を取らない可能性もある。正常性バイアスから被害発生確率を過少に考える可能性もある。いずれ避難した方が望ましいという判断をしたとしても、現在バイアスから避難を先延ばししている可能性もある。さらには、周囲の人が避難していないから避難しないという同調性バイアスの存在もある。すなわち、適切な判断を阻害する原因として同調性バイアス、損失回避、避難コストの過大な見積もり、現在バイアスがあげられる。これらの特徴を持つ人々をメッセージによって避難させることを考える。

2.2 調査の概要とメッセージ

避難促進のメッセージが避難行動意図に与える影響を調べるために、広島県民を対象にした RCT を行なった。調査は 2019 年 2 月 28 日から 3 月 22 日まで行った。対象者は広島県内在住の満 18 歳以上の男女 10000 人である。主な調査内容は避難促進メッセージと豪雨が発生した仮想的状況のもとで、メッセージを読んでもらい、避難勧告が出された場合の避難意思を問うたものである。郵送する調査票には、6 つのメッセージをランダムに付与される。

表 1 に、住民に対して送られたメッセージの具体的な内容を記している。従来から送られているメッセージ F が添付された回答者をコントロールグループとして、ナッジが用いられている 5 種類のメッセージが住民の避難意思に対して与える効果を検証した。

表 1 メッセージの種類

タイプ	メッセージ内容
A.社会規範, 外部性, 利他性(利得局面)	これまで豪雨時に避難勧告で避難した人は、 <u>まわりの人が避難していたから避難したという人がほとんどでした。あなたが避難することは人の命を救うことになります。</u>
B. 社会規範, 外部性, 利他性(損失局面)	これまで豪雨時に避難勧告で避難した人は、 <u>まわりの人が避難していたから避難したという人がほとんどでした。あなたが避難しないと人の命を危険にさらすことになります。</u>
C.参照点	豪雨で避難勧告が発令された際には、 <u>早めに避難することが必要です。どうしても自宅に残りたい場合は、命の危険性があるので、万一のために身元確認ができるものを身につけてください。</u>
D.救援物資(利得局面)	豪雨で避難勧告が発令された際に避難場所に避難すれば、 <u>食料や毛布などが確保できます。</u>
E.救援物資(損失局面)	豪雨で避難勧告が発令された際に避難場所に避難しないと、 <u>食料や毛布などが確保できない可能性があります。</u>
F.コントロール	毎年、6月始め頃の梅雨入りから秋にかけて、梅雨前線や台風などの影響により、多くの雨が降ります。広島県でもこれまでに、山や急な斜面が崩れる土砂崩れなどの災害が発生しています。大雨がもたらす被害について知り、危険が迫った時には、正しく判断して行動できる力をつけ、災害から命を守りましょう。

3. 推定方法と推定結果

3.1 推定方法

各メッセージを受け取ることによる避難意思への効果を測るために、以下の推定式で固定効果モデルを用いて分析を行った。

$$y_i = \alpha_0 + \alpha_1 A_i + \alpha_2 B_i + \alpha_3 C_i + \alpha_4 D_i + \alpha_5 E_i + \alpha_6 X_i + \gamma_m + \varepsilon_i$$

i は回答者、 m は市町村をあらわしている。避難勧告が発令された際の避難意思をあらわす被説明変数として(1)避難場所に逃げる、(2)自宅外に避難する、(3)避難意思を持つ、の3つを設定した。アンケートの4つの選択肢のうち、(1)では「避難場所へ避難しようと思う」と回答した人を1、それ以外を0とした。(2)では「避難場所へ避難しようと思う」と「避難場所や自宅以外の安全な場所へ避難しようと思う」と回答した人を1、それ以外を0とした。(3)では、(2)の回答者に加え、「自宅の中の安全な場所へ避難しようと思う」と回答した人にも1を付し、逃げないと回答した人を0とした。

A~Eの説明変数は各メッセージが送られていれば1をとるダミー変数である。したがって、各係数はコントロールグループと比較してメッセージが与えられることによる限界効果をあらわしている。これらの係数が正に有意な値をとればメッセージが避難意思の促進に効果があるといえる。

メッセージの種類に加えて、調査の回答の中から避難意思に影響を与える要因を説明変数Xとし、属性、住宅、信頼、個人の経験、地域変数の5つに分類した。

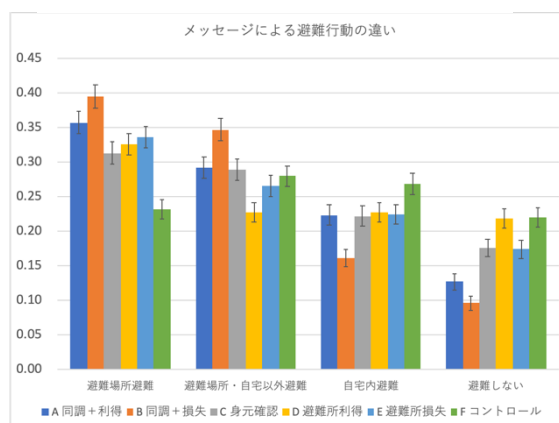
3.2 推定結果

図1にメッセージ別の避難意図の違いを示した。社会規範を用いたメッセージAとBの避難意図促進効果が大きいことがわかる。

個人属性、世帯属性などをコントロールした推定結果を表2に示した。この場合でも、もっとも避難意図を高めるのはメッセージBであり、続いてAとなる。コントロールで

あるFのメッセージと比べるとAからEのメッセージは全て、避難意図を高める上で効果がある。表には示していないが、社会規範メッセージであるA,Bの効果が大いなのは、男女別では男性、都市部と非都市部では都市部、高学歴と低学歴では高学歴である。ハザードマップでの危険度が高い地域に居住している人たちに影響が大いなのは、B,Aであり、B,Aのメッセージは避難の必要性が小さい人々に対しての影響は他のメッセージと異なる。

図1 メッセージ別避難意図の比率



地域住民への信頼の程度は、メッセージの影響とは無関係であった。本研究は、避難意図についての分析であり、実際の避難行動についての効果検証は今後の課題である。

表2 避難所への避難意図に関する推定結果

	(1)	(2)	(3)	(4)
A	0.123*** (0.0228)	0.131*** (0.0233)	0.116*** (0.0285)	0.109*** (0.0347)
B	0.161*** (0.0251)	0.170*** (0.0258)	0.149*** (0.0310)	0.146*** (0.0348)
C	0.0816*** (0.0226)	0.0832*** (0.0215)	0.0681*** (0.0239)	0.0610** (0.0272)
D	0.0948*** (0.0234)	0.107*** (0.0226)	0.0788*** (0.0270)	0.0799*** (0.0289)
E	0.103*** (0.0251)	0.113*** (0.0238)	0.106*** (0.0230)	0.0940*** (0.0280)
定数項	0.233*** (0.0169)	0.352*** (0.0772)	0.382*** (0.130)	0.206 (0.133)
個人属性	No	Yes	Yes	Yes
世帯属性	No	No	Yes	Yes
コミュニティ属性	No	No	No	Yes
観測数	5,268	4,874	2,920	2,648
R-squared	0.011	0.025	0.028	0.044
市町村数	30	30	30	30
市町村 FE	Y	Y	Y	Y

引用文献

Allcott, H., 2011. Social Norms and Energy Conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9-10): 1082–1095.

Hallsworth, M., J.A. List, R. D. Metcalfe, I. Vlaev, 2017. The behavioralist as tax collector: Using natural field experiments to enhance tax compliance, *Journal of Public Economics*, 148, 14-31

宇田川真之・三船恒裕・定池祐季・磯打千雅子・黄欣悦・田中淳(2019)「平常時の避難行動意図に関する 汎用的な調査フレーム構築の試み」, 『災害情報』, No.17-1, 21-30

柿本竜治, 金華永, 吉田護, 藤見俊夫(2014), 「予防的避難の阻害要因と促進要因に関する分析-防護動機理論に基づいた予防的避難に関する意識構造分析-」, 『都市計画論文集』, 49(3), 321-326

福留邦洋, 永松伸吾, 秦康範(2004), 「2003年の7月水俣市土砂災害における住民の避難行動に関する考察」 『第2回土砂災害に関するシンポジウム論文集, 土木学会西部支部』