

避難勧告への信頼度と避難行動¹ Reliance on Disaster Warning and Evacuation Behavior¹

塚井 誠人², 奥村 誠³, 下荒磯 司⁴

By Makoto TSUKAI², Makoto OKUMUMURA³, Tsukasa SHIMOARAI⁴

1. はじめに

広島県では、1999年6月29日の集中豪雨に伴って発生した土砂災害により、多くの被災者が出た。土砂災害に対するハード面の対策は、時間・費用・景観などの問題から早急な実現は難しい。したがって、災害が未然の時点（災害の危険にさらされた時）で災害発生を予測し、危険性を伝達して避難を促すというソフト面の対策を、効果的に実施する必要がある¹⁾。

災害の危険にさらされた時に住民が受け取る災害情報には、大別して雨量や被害状況などの事実情報と、避難勧告などの確率情報という2種類の形式がある。前者については災害頻度の減少による住民の判断力の低下²⁾、後者については受け手側（住民側）の情報への信頼度の問題が指摘されている³⁾。

本研究は降雨による土砂災害を想定して、災害情報に対する住民の避難行動をモデル化し、事実情報と確率情報のどちらがより積極的な避難行動に結び付くかを検証する。また、避難勧告（確率情報）の当たり外れによる信頼度の変化を分析し、今後の避難勧告の提供のあり方について検討する。

本研究の構成を以下に示す。2.では、アンケート調査の概要と集計結果を示す。3.では、仮想的な状況下での住民の避難行動について、モデルを構築し分析する。4.では、避難勧告の当たり外れによる避難勧告への信頼度の変化を分析する。5.では、本研究の結論と今後の課題について述べる。

2. アンケート調査の概要と調査結果

1999年11月に、広島市佐伯区東観音台団地と同市安佐北区高陽C団地を対象に、災害情報に対する意識調査を行った。質問項目は、世帯属性、仮想的な災害危険状況に対する避難行動、避難勧告を受けた時に被害に発生すると思う確率（主観確率）である。アンケートの概要を表-1に示す。

表-1 アンケート調査の概要

対象	広島市佐伯区観音台1丁目（東観音台団地）	
	広島市安佐北区倉掛2丁目（高陽C団地）	
方法	訪問配布・訪問回収	
配布数	東観音台団地	196票
	高陽C団地	196票
回収数	東観音台団地	171票
	高陽C団地	175票

世帯属性に関しては両団地（東観音台団地と高陽C団地）に差は見られなかった。次に、住民の既往の被災経験について図-1に示す。被災経験についても、団地による差は見られない。全く被害を受けたことのない世帯が25~30%程度を占めており、

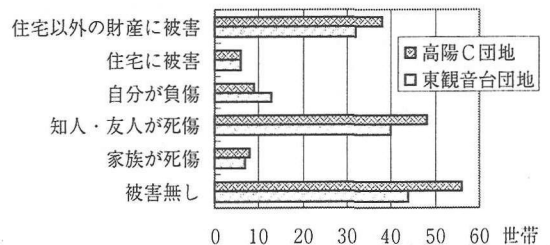


図-1 既往の被災経験

1 Key words : 避難勧告, 防災計画, 意識調査分析

2 正員, 工修, 広島大学工学部
(東広島市鏡山1-4-1, TEL&FAX 0824-24-7849)

3 正員, 工博, 広島大学工学部
(東広島市鏡山1-4-1, TEL&FAX 0824-24-7827)

4 正員, 中央コンサルタンツ株式会社
(広島市中区中町 9-9, TEL 082-249-2541
FAX082-249-2577)

自らが被災当事者となっていない、「知人・友人が死傷」という回答をあわせると、60～70%の世帯は、直接災害を体験していない。

次に、災害の発生確率がどの程度なら避難勧告を出すべきかという設問と、避難勧告を受けた場合に被害に遭うと思う確率（以下主観確率と定義）に関する設問への回答を集計した結果を示す（図-2、図-3）。避難勧告を出すべきだと思う災害の発生確率は、41～50%とする回答が最も多い。しかし、災害の可能性が少しでもあるならば避難勧告を出して欲しいという回答も多く、災害発生の可能性が高い確率になるまで避難勧告は出すべきではないという

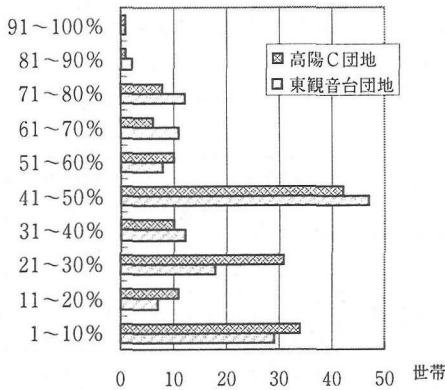


図-2 避難勧告を出すべきだと思う災害の発生確率

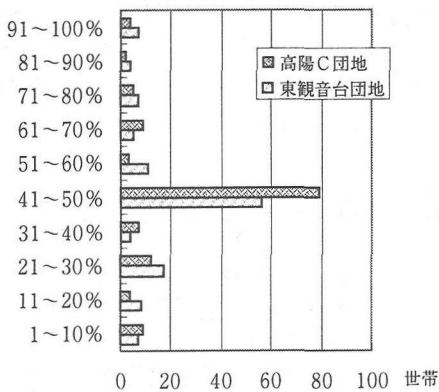


図-3 避難勧告を受けた場合に被害に遭うと思う確率（主観確率）

回答は少なかった。つまり、住民は「避難勧告の空振り」よりも「避難勧告の見逃し」を問題視していると考えられる。また、避難勧告を受けた時に被害に遭うと思う確率、すなわち主観確率の分布は、ほとんどの回答が50%付近に集中していた。

3. 災害情報に対する住民の避難行動モデル

回答者に仮想的な災害危険状況を想定させ、その状況下での避難行動を表-2の選択肢の中から選択させるSP質問を行った。6段階の避難行動は、数字の大きな行動ほど積極的な行動である。そこで、選択結果を序列表変数であると考えて、これを目的変数としたOrdered Probit Modelを、最尤法により推定した結果を表-3に示す。

表-2 避難行動の選択肢

1	家で待機し、TV・ラジオから積極的に情報を集める
2	家で待機し、近所の人から積極的に情報を集める
3	家の外の様子を見に行く
4	いつでも避難できるように準備する
5	家族の一部は避難し、一部は家で待機する
6	すぐに家族全員で避難する

得られたモデルの尤度比は高く、モデルの適合度は良好である。モデルのパラメータの符号は、正であれば積極的な避難行動を示す。

時間帯のパラメータから、昼間よりも夜間の方が積極的な避難行動をする。これは、夜間の方が危険性を大きく認知するためと考えられる。年齢の高い人は避難行動に対して消極的である。

事実情報では、時間雨量や累積雨量などの事前の情報は避難行動に対して有意とならなかった。これに対し、濁水、崖崩れ等の実際の被害報告は、避難行動に対して有意であった。一方、確率情報では、大雨に関する予報は避難行動に対して有意とならなかったが、避難勧告の発令は避難行動に対して大きな影響を与えていた。以上の傾向は、被害状況の想像が比較的容易な災害情報ほど、住民の積極的な避難行動につながることを示している。各個人が持つ災害に対する主観確率パラメータは正で有意であるので、主観確率が高い人ほど、積極的な避難行動をとる。このことから、もし主観確率が低下すると、

表-3 避難行動モデルの推定結果

説明変数	パラメータ	(t 値)
時間帯	0.138	(1.87)
時間雨量	0.51E-02	(1.29)
連続雨量	0.15E-02	(1.79)
大雨注意報	-0.15	(-1.17)
大雨警報	-4.69E-02	(-0.35)
崖から濁水	0.401	** (4.58)
崖崩れ	0.642	** (7.15)
近所から避難の誘い	-1.62E-09	(-8.16E-09)
避難勧告	0.66	** (8.08)
年齢	-1.10E-02	** (-3.37)
性別	-6.49E-02	(-0.55)
居住年数	-0.18E-02	(-0.34)
介助必要者の有無	-0.11	(-0.75)
子供の有無	-3.48E-02	(-0.24)
過去の被災経験の有無	-4.34E-02	(-0.53)
主観確率	0.60E-02	** (2.88)
閾値パラメータ		
D4	0.39	** (13.64)
D3	0.91	** (36.15)
D2	0.46	** (16.37)
D1	0.36	** (11.94)
初期尤度	-2562.3	
最終尤度	-1285.9	
尤度比	0.498	
サンプル数	903	

**...1%有意

住民の避難行動が消極的になる可能性があると考えられる。

4. 避難勧告に対する信頼度

(1) 主観確率の更新

各個人の持つ主観確率は、避難勧告と実際の被害の有無との関係から、①的中した場合、②見逃しをした場合（勧告は出ずに被害が発生）、③空振りをした場合（勧告は出たが被害なし）、の3つの場合において、それぞれ異なる値に更新されると考えられる。そこで前回の災害時において、避難勧告が①的中、②見逃し、③空振りしたという条件を設定して主観確率を尋ね、その値が図-3に示した事前の主観確率からどのように変化するかを計算した。変化を、1) 低下、2) 変化なし、3) 上昇の3つに分類して集計した結果を図-4に示す。

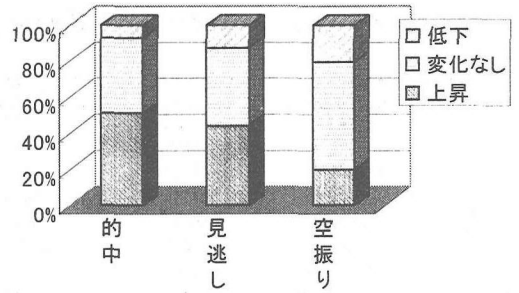


図-4 主観確率の更新

避難勧告が的中した場合(①)、主観確率が上昇する人が最も多く、全体の57%であった。避難勧告の見逃しが起こった場合(②)も、上昇する人が47%と最も多かった。これらは、避難勧告が出ていなかったにもかかわらず災害が起きたことにより、次に避難勧告が出た場合、災害の「リスク」をより大きく認知するため、と考えられる。避難勧告が空振りをした場合(③)、主観確率が上昇する人と低下する人は同じ割合であった。主観確率の低下は、避難勧告への信頼度低下によるものと考えられる。一方、空振りをしたにもかかわらず主観確率が上昇する理由は明確ではないが、「もともとある程度の確率で発生すると思っていたことが前回起きなかったのだから、今度こそ起きるかもしれない」と考えている可能性がある。なお、主観確率に変化がない人の割合は、的中、見逃し、空振りのどの場合についても半数近くを占めていた。

①見逃しと、②空振りによって、主観確率が低下する割合に着目すると、①見逃しの場合よりも、②空振りの場合のほうが、より多くの住民の主観確率の低下を招くことがわかる。つまり、「オオカミ少年効果」が存在し、長期的な避難勧告の信頼度を確保する観点からは空振りを避ける必要があり、避難勧告は慎重に発令すべきであると考えられる。

(2) モデル分析

災害による被災の有無と、避難勧告の的中・不的中を説明変数として、主観確率の更新を1) 低下、2) 変化なし、3) 上昇、の3つに判別する Ordered Probit Model の推定を行った。(表-4)。パラメータの符号は、正であれば更新後の主観確率が上昇すること

表-4 主観確率の更新モデルの推定結果

説明変数	パラメータ	(t 値)
年齢	0.76E-02 *	(2.28)
性別	0.27 *	(2.20)
居住年数	-0.86E-02	(1.50)
介助必要者の有無	-0.14	(0.87)
子供の有無	0.14	(0.97)
避難場所の知識	0.34 **	(2.73)
防災用品の準備	-0.15	(1.92)
災害に対する保険	0.10 *	(2.29)
過去の被災経験の有無	-0.11	(1.27)
主観確率 P ₀	-0.79E-02 **	(3.42)
災害による被害	0.65 **	(6.85)
避難勧告の的中	0.22 *	(2.28)
閾値パラメータ D1	1.21 **	(48.55)
初期尤度	-1324.00	
最終尤度	-822.24	
尤度比	0.379	
サンプル数	873	

** . . . 1%有意 * . . . 5%有意

を示している。

世帯主の年齢が高い世帯ほど、主観確率が上昇しやすい傾向にある。性別では世帯主が男性の世帯のほうが上昇しやすい。避難場所の知識がある世帯、災害保険に積極的に加入している世帯は上昇しやすい。一方、防災用品を準備している世帯は、主観確率が低下する傾向が見られる。

主観確率のパラメータ値は負の値となった。これは、事前の主観確率の低い世帯の場合、避難勧告の当たり外れの影響は小さいが、事前の主観確率の高い世帯の場合、避難勧告が外れた場合には主観確率が低下する可能性が大きいことを意味する。推定値と t 値から判断して、避難勧告の当たり外れよりも、災害で被害に遭ったかどうかのほうが大きな影響を与えている。

5. まとめ

1) 災害情報の形式と避難行動

住民の事実情報からの災害危険性の察知能力は低下している。すなわち、ニュースで得られる雨量等の事実情報から危険性を察知することは難しく、直接確認することで得られる崖からの濁水や崖崩れの発生といった事実情報や、大雨予報以外の避難勧告を中心とする確率情報がなければ、積極的な避難行動を起こさない。また、主観確率

が低ければ、積極的な避難行動を起こさない。

2) 避難勧告の発令

住民は「空振り」よりも「見逃し」を問題視しており、たとえ災害が起こる確率が低くとも、積極的な避難勧告の発令を望んでいる。ただし、避難勧告の空振りは、「オオカミ少年効果」によって住民の避難勧告に対する信頼度の低下をもたらす危険性がある。

3) 主観確率の更新

1 度災害の危険にさらされた後の住民の主観確率は、被災するか・しないかによって、大きく変化する。それに比べると影響は小さいが、避難勧告の空振りは有意な主観確率の低下を引き起こす。

避難勧告の発令に対する住民の要望と主観確率の更新の間には、二律背反の関係がある。すなわち、住民の安全のために早い段階で積極的に避難勧告を発令すれば、住民は避難勧告の「空振り」に多く直面することになるが、「オオカミ少年効果」が存在しているため、長期的には住民の避難勧告に対する信頼度は低下する。

被災による主観確率の向上が大きいことを踏まえると、この問題を解消するには、「空振り」であった地域に対して事後にその地域が直面した危険性の高さを説明し、他の地域で災害が発生したという事実を、自らの地域の危険性に置き換えて理解できるようなアフターケアが有効であろう。

今後の課題として、「被害もなく避難勧告も出ない」状況が長期間継続した場合の、「油断」による主観確率の低下について、分析する必要がある。

なお、本研究は平成 11 年度科学研究費（特別研究促進費（1））研究課題番号 11800010 の助成によるものである。

参考文献

- 1) 古川肇子；リスク・コミュニケーション～相互理解とよりよい意志決定をめざして～，福村出版，1999
- 2) 群馬大学工学部建設工学科都市工学講座片田研究室；平成 10 年度 8 月末集中豪雨災害における郡山市民の対応行動に関する調査報告書，平成 10 年度 8 月末集中豪雨災害 調査報告書 シリーズ No.1，1999
- 3) 野田隆；災害と社会システム，恒星社厚生閣，pp128-141，1999