

地震による家屋損壊リスクの認知に関する実証研究

藤見 俊夫¹・柿本 竜治²・多々納 裕一³

¹正会員 熊本大学 自然科学研究科 (〒860-8555 熊本県熊本市黒髪2-39-1)
E-mail: fujimi@kumamoto-u.ac.jp

²正会員 熊本大学 自然科学研究科 (〒860-8555 熊本県熊本市黒髪2-39-1)
E-mail: kakimoto@kumamoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学 防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)
E-mail: tatano@imdr.dpri.kyoto-u.ac.jp

本研究では、耐震補強が進まない理由として地震リスクの過小評価に焦点を当て、震度6弱、6強、7の地震が発生する主観確率と、各震度の地震が発生したときに自宅が損壊する主観確率とその曖昧性を尋ねるアンケート調査を行った。その結果、地震発生の主観確率については、標本全体として見れば、特に過大評価や過小評価をする傾向は見られない一方で、大半の世帯が自宅の倒壊する確率を大幅に過小評価していることが示された。このことから、多くの世帯にとって家屋倒壊リスクの自覚 (risk personalization) ができていないことが明らかになった。

Key Words : house destruction, earthquake, risk, ambiguity, risk personalization

1. はじめに

地震から人々の生命、財産を守るためには、家屋が十分な耐震性を持っている必要がある。阪神淡路大震災では、1981年以前に建設された旧耐震基準の家屋が数多く倒壊したことが知られている。住宅の耐震化の状況については、総数約4900万個の約21%に相当する約1050万戸の耐震が不足すると推計されている。国土交通省は、さらなる耐震化を促進するため、「新成長戦略（基本方針）」において、住宅等の耐震化を徹底することにより、2020年までに耐震性が不十分な住宅の割合を5%に下げることが目標としている。しかしながら、耐震補強が進んでいるとは言い難いのが現状である。耐震補強が進まない理由として、金銭的余裕がない、地震リスクの過小評価、地震リスクの受容（あきらめ）耐震補強の効果に対する不安、耐震補強をする業者に対する不信などが挙げられる。このうち、本研究では、地震リスクの過小評価に焦点を当てる。

家計が住宅を耐震補強するか否かを選択するにあたっては、地震により住宅が損壊するリスクをどのように認

知しているかが重要な要因であろう。従来の研究では、「どの程度危険があると思うか」という問いに対して「危険だと思う」、「危険だと思わない」などの選択肢をから回答を求める、定性的な認知リスク調査を実施していることが多い。本研究では、震度6弱、6強、7の地震が発生する主観確率と、各震度の地震が発生したときに自宅が損壊する主観確率とその曖昧性を尋ねるアンケート調査を行った。それにより、地震による家屋倒壊リスクと曖昧性について、人々がどのように認知しているか、また、それがどのような要因によって規定されているかについて定量的に明らかにすることを目的とする。

2. アンケート調査の概要

アンケート調査は、2009年3月19-25日にインターネット上で行った。調査対象は一戸建てを所有する1200世帯であり、全国から県の世帯数に比例して抽出した。この調査では、回答者属性（所得、年齢、性別、世帯人数、住所など）、家屋属性（資産価値、構造、築年数、工法など）、震度6弱、6強、7の地震が発生する主観確率と

曖昧性、各震度の地震が発生したときに自宅が一部損壊、半壊、全壊になる主観確率と曖昧性を尋ねた。以下では、各種の主観確率や曖昧性をどのように尋ねたかを説明する。

地震の主観確率と曖昧性を尋ねる前に、まず30年間で震度6弱以上の地震が発生する確率を示した確率地震動地図(図-1)を提示した。さらに、30年間で発生確率を直観的に理解しやすいように、他のリスクとの比較表(表-1)も提示した。

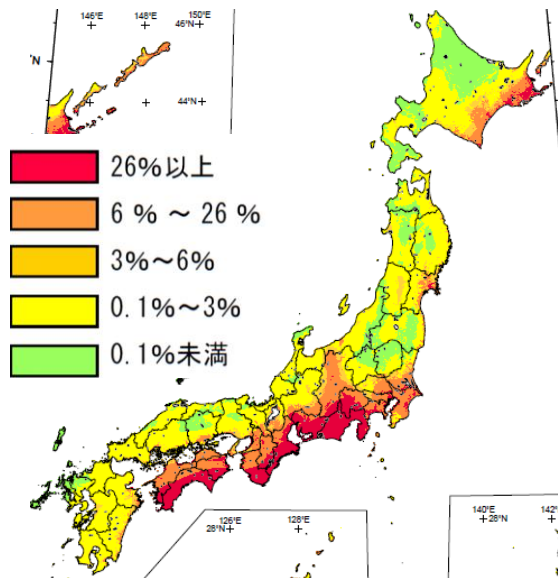


図-1 今後30年間で震度6弱以上の地震が発生する確率

表-1 各種リスクの30年間で発生確率

	発生確率
交通事故で負傷	24%
ガンで死亡	6.8%
空き巣ねらい	3.4%
火災で被害	1.9%
ひったくり	1.2%
大雨で被害	0.5%
台風で被害	0.5%
交通事故で死亡	0.2%
火災で死傷	0.2%
航空機事故で死亡	0.002%

地震発生の主観確率の回答には、図-2に示すゲージを用いた。黄色のつまみは主観確率を表わしており、つまみの位置に応じた確率がゲージの上の枠に記される。主観確率を回答した後、図-3に示すゲージが提示される。黄色いつまみは先ほど回答した場所に位置されて表示される。回答者は主観確率の曖昧性を、上限を赤のつまみ、下限を青のつまみで示すことで回答する。赤つまみと青

つまみの範囲はゲージの上に表示される。回答者には、95%の確率で、主観確率が上限と下限の範囲に収まるように回答を依頼した。

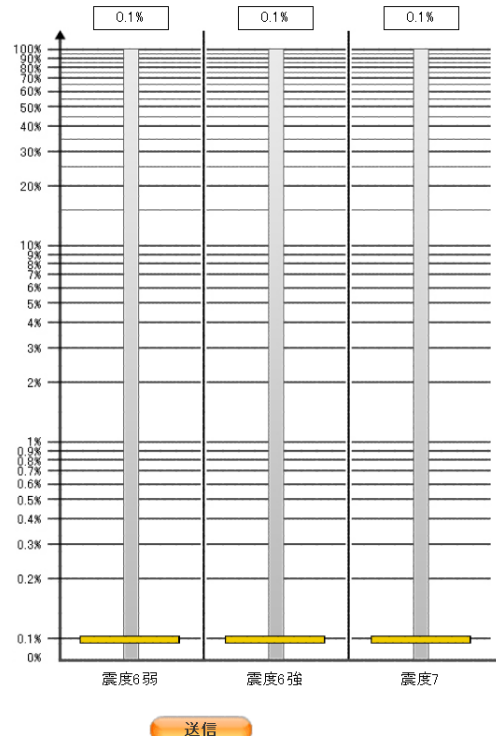


図-2 主観確率の回答用のゲージ

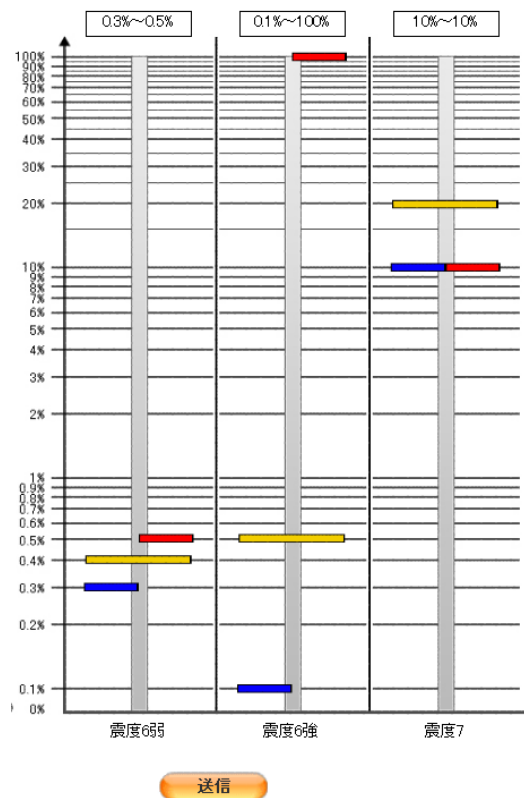


図-3 曖昧性の回答用のゲージ

表-3 今後30年間に震度6弱以上の地震が発生する主観確率と客観確率のクロス集計

客観確率	主観確率					計	比率
	0.1%未満	0.1% - 3%	3% - 6%	6% - 26%	26%以上		
0.1%未満	0	0	1	0	2	3	0.00
0.1% - 3%	30	193	41	173	61	498	0.42
3% - 6%	6	32	6	24	8	76	0.06
6% - 26%	2	56	11	85	38	192	0.16
26%以上	6	97	32	186	110	431	0.36
計	44	378	91	468	219	1200	
比率	0.04	0.32	0.08	0.39	0.18		1.00

つづいて、各震度の地震が発生したときに家屋が半壊、全壊、一部損壊になる主観確率と曖昧性を同様のゲージを用いて回答するように求めた。また、「倒壊の可能性はない (IS 1.5)」と判定されるまで耐震補強したと仮定したときに、各震度の地震で家屋が半壊、全壊、一部損壊になる主観確率と曖昧性をそれぞれ尋ねた。

3. アンケート調査の概要

回答者の認知する主観確率と曖昧性の中央値と標準偏差を表-2に示す。括弧の中の数値は標準偏差である。震度の大きい地震ほど発生確率が小さくなり、震度の大きい地震ほど深刻な家屋の損壊が生ずる確率が高くなる、といったといった点で、常識と整合的な結果がえられている。また、標準偏差は概して高く、回答者のリスク認知には大きなばらつきがあることが示された。

本調査では回答者の郵便番号を尋ねているため、図-1の確率地震動地図より今後30年間に震度6弱以上の地震が発生する客観確率を読み取ることができる。この客観確率と、対応する主観確率とのクロス集計表を表-3に示す。この表から、地震発生の主観確率については、標本全体として見れば、特に過大評価や過小評価をする傾向は見られない。また、曖昧性の幅も小さい。

つぎに、国土交通省気象庁・総務省消防庁の「震度に関する検討会報告書」で記載されている計測震度と損壊率を示した図から、客観的な家屋の倒壊確率を読み取る。震度6弱、震度6強、震度7の地震が発生した時の全壊率は、それぞれ0%-5%、5%-25%、25%-60%である。また、全半壊率は0%-10%、10%-50%、50%-90%である。表-2から、震度6弱、震度6強、震度7の地震が発生したときに家屋が全壊する主観確率の中央値は、それぞれ1%、2%、10%である。また、全半壊する主観確率の中央値は、それぞれ5%、7%、30%である。これらの結果は、大半の世帯が、自宅の倒壊する確率を大幅に過小評価していることを示している。

以上のことから、地震の発生確率は比較的正しく認識しているものの、自宅が損壊する確率については過小評価していることが示された。

表-2 地震と家屋損壊の主観確率の中央値

震度	家屋損壊のレベル	Subjective probability (%)			Range
		Lower	Best	Upper	
地震発生確率					
6弱		0.4 (20.5)	4.0 (27.6)	9.0 (30.8)	8.6
	6強	0.2 (17.1)	1.0 (23.3)	4.0 (26.7)	3.8
	7	0.1 (14.0)	0.3 (18.4)	1.0 (22.3)	0.9
家屋の損壊確率					
6弱	一部損壊	1.0 (24.5)	10.0 (31.5)	20.0 (34.1)	19.0
	半壊	0.5 (17.1)	4.0 (23.0)	6.0 (27.1)	5.5
	全壊	0.1 (14.9)	1.0 (19.7)	2.0 (23.4)	1.9
6強	一部損壊	2.0 (27.0)	15.0 (33.3)	20.0 (35.7)	18.0
	半壊	0.9 (20.7)	5.0 (25.8)	10.0 (29.4)	9.1
	全壊	0.2 (18.7)	2.0 (23.1)	3.0 (26.7)	2.8
7	一部損壊	8.0 (34.0)	30.0 (38.3)	45.0 (40.1)	37.0
	半壊	4.0 (27.8)	20.0 (32.7)	25.0 (35.7)	21.0
	全壊	1.0 (25.6)	10.0 (30.1)	15.0 (33.7)	14.0
耐震補強後の家屋の損壊確率					
6弱	一部損壊	0.2 (15.5)	1.0 (20.5)	3.0 (24.0)	2.8
	半壊	0.1 (10.4)	0.5 (14.8)	1.0 (18.4)	0.9
	全壊	0.1 (9.0)	0.2 (12.7)	0.3 (16.2)	0.2
6強	一部損壊	0.2 (15.5)	2.0 (21.0)	3.0 (24.2)	2.8
	半壊	0.1 (11.2)	1.0 (15.9)	2.0 (19.1)	1.9
	全壊	0.1 (9.4)	0.3 (13.8)	0.4 (17.0)	0.3
7	一部損壊	5.0 (21.1)	5.0 (27.2)	7.0 (30.7)	2.0
	半壊	2.0 (6.8)	2.0 (20.1)	3.0 (24.0)	1.0
	全壊	0.8 (13.1)	0.8 (17.5)	1.0 (21.2)	0.2

4. まとめ

本研究の調査から、家屋倒壊リスクの自覚 (risk personalization) ができていないことが明らかになった。どのような要因がリスクの自覚を妨げているのかを明らかにする必要がある。