

リスク、曖昧性が地震保険購入行動に及ぼす影響の定量分析

京都大学 正会員 ○藤見 俊夫
京都大学 正会員 多々納 裕一

1. はじめに

社会の防災力を高めるためには、個人レベルでの防災・減災行動を促すことが必要不可欠であり、地震保険はその一つの選択肢である。しかし、わが国の地震保険の普及率は低い。その原因には様々なものが考えられるが、本研究では地震保険の保険金支払いの曖昧性に着目する。一般に、地震による被害を受けたときに保険金が確実に補償される保険に比べて、保険金が支払われない可能性が少しでもある保険は、その期待値の減少額よりはるかに大きな価値を失うことが知られている（Kahneman and Tversky;1979, Wakker et. al.;1997）これは Probabilistic Insurance と呼ばれており、ここでは「確率的保険」と訳すことにする。

わが国の地震保険制度では、地震による被害は保険会社が査定するため、実際に地震被害を受けたとしても、保険購入者は期待する保険金が得られない可能性がある。この査定リスクにより、地震保険は保険購入者にとって確率的保険となる。査定リスクはその他の保険にもあるが、地震保険は保険金が支払われるケースが稀であるため、保険会社の査定に関する情報が極めて少なく、多くの人々にとって曖昧性が大きい。また、地震保険は保険金が多額であるため、査定リスクの曖昧性がより強く影響すると考えられる。本研究では、現在の地震保険が、査定リスクのある確率的保険であることで、どれほどの価値が失われているかを明らかにする。

2. 曖昧性の定量評価

本研究では、平成18年1月中旬、京都府城陽市を対象に地震保険に関する意識調査を郵送アンケートで行った。標本はNTT電話帳から3000世帯を無作為抽出により選択した。回収された654票のうち、分析に用いることができたのは506票であった。この調査では、回答者に以下の状況を仮想的に想定してもらった。

- ・1000万円の価値の一戸建て住宅に住んでいる。
- ・その他の資産として2000万円を所有している。
- ・今後25年間で居住地域に震度7の地震が発生する確率は5%である。

は5%である。

- ・上記の地震で住宅が半壊する確率は50%、全壊する確率は50%である。

以上のような状況のもと、つぎの2種類の保険を回答者に提示した。

- ・損害が完全に補償される保険（完全補償保険）
- ・査定により、全壊のときに支払われる保険金が損害額の半分となり、半壊のときには保険金が支払われない確率がおよそ $\alpha\%$ ある保険（査定リスク $\alpha\%$ の保険）

その後、完全補償保険と査定リスク1%、5%、10%の保険に対して、それぞれ最大支払意思額をペイメントカード形式で尋ねた。その結果を図1に示す。この図から、査定リスクにより保険の価値が大きく損なわれていることがわかる。

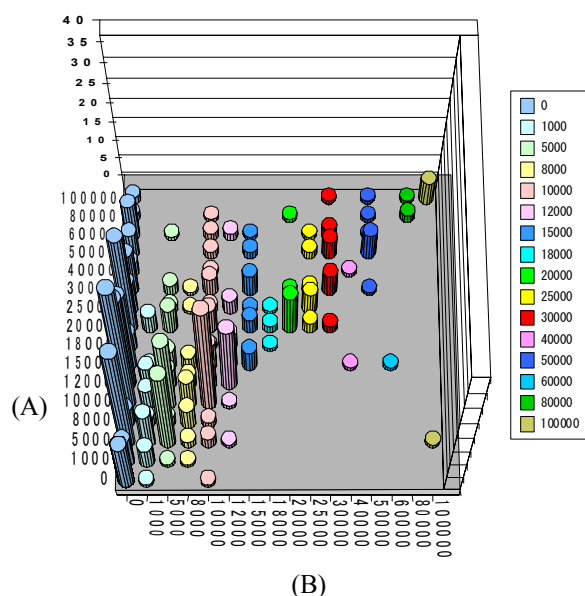


図1 完全補償保険(A)と査定リスクのある保険(B)に対する最大支払意思額

3. 期待効用モデルによる分析

上記の結果について期待効用モデルによる説明を試みる。そのために、まず、効用関数を相対リスク回避度一定型 $u(x) = x^{1-\gamma} / (1-\gamma)$ に特定化する。ここで γ は相対リスク回避係数である。このとき、保険を購入しない場合

キーワード 地震保険, 査定リスク, 曖昧性, マキシミン期待効用モデル

連絡先 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所防災社会システム研究室 TEL 0774-38-4037

の期待効用は次式で表される。

$$\tilde{v} \equiv (1 - \pi_1 - \pi_2)u(W + Y) + \pi_1 u(W + Y/2) + \pi_2 u(W)$$

ここで、 Y は住宅の価値、 W は住宅以外の資産、 π_1 と π_2 はそれぞれ 1 年間で地震により住宅が全壊、半壊になる確率である。

期待効用モデルに基づけば、完全補償保険の支払い意思額 wtp_f は次式で求められる。

$$V(wtp_f) \equiv u(W + Y - wtp_f) = \tilde{v} \quad (1)$$

査定リスク α % の保険に対する最大支払意思額 wtp_p は次式で求められる。

$$\begin{aligned} V(wtp_p) &\equiv q_0 u(W + Y - wtp_p) + q_1 u(W + Y/2 - wtp_p) \\ &\quad + q_2 u(W - wtp_p) \\ &= \tilde{v} \end{aligned}$$

ここで $q_0 = 1 - \alpha(\pi_1 + \pi_2)$, $q_1 = \alpha(\pi_1 + \pi_2)$, $q_2 = 0$ である。

パラメータ推定にはランダム効用モデルを用いる。ここでは、提示額 ($B_1 < \dots < B_j < B_{j+1} < \dots < B_J$) に対して回答者が B_j を選択する場合、次式が成立する。

$$V_i(B_{j+1}) < V_i(wtp_i) + \varepsilon \leq V_i(B_j)$$

ここで ε は平均 0、分散 σ^2 の正規分布に従う確率項である。対数尤度関数は次式で表される。

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \left[\ln \Phi \left(\frac{V_i(B_{j+1}) - \tilde{v}_i}{\sigma} \right) - \ln \Phi \left(\frac{V_i(B_j) - \tilde{v}_i}{\sigma} \right) \right]$$

ここで $\Phi(\cdot)$ は標準正規分布関数である。

最尤法により推定された相対リスク回避度は、完全補償保険については 1.628、査定リスクのある保険については -17.176 となった。前者は妥当な値であるが、後者は極めてリスク愛好的であることを示す非合理的な値である。このことから、査定リスクのある保険に関する意思決定は、期待効用理論の枠組みでは説明できないことが示された。

4. 期待効用モデルによる分析

地震保険に関する情報が極めて少なく査定について曖昧であることから、曖昧性を嫌う回答者が査定リスクを過大に評価する可能性を検討する。曖昧性回避傾向を扱うため、Gilboa and Schmeidler (1989) のマキシミン期待効用 (MEU) モデルを用いる。本研究の枠組みではマキシミン期待効用関数は次式で表される。

$$\begin{aligned} V_{MEU}(wtp_p) &= p_0^* u(W + Y - wtp_p) + p_1^* u(W + Y/2 - wtp_p) \\ &\quad + p_2^* u(W - wtp_p) \\ &= \tilde{v} \end{aligned}$$

$$p_0^* = \frac{q_0}{q_0 + q_1 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W+Y/2-wtp_p))/\theta}} + q_2 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W-wtp_p))/\theta}$$

$$\begin{aligned} p_1^* &= \frac{q_1 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W+Y/2-wtp_p))/\theta}}{q_0 + q_1 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W+Y/2-wtp_p))/\theta}} + q_2 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W-wtp_p))/\theta} \\ p_2^* &= \frac{q_2 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W-wtp_p))/\theta}}{q_0 + q_1 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W+Y/2-wtp_p))/\theta}} + q_2 e^{(u(W+Y-wtp_p)-u(W-wtp_p))/\theta} \end{aligned}$$

ここで、 θ は曖昧性回避度を表す指標であり、値が大きいほど曖昧性を強く嫌う。ここでは、

$\theta = \theta_{0.01} d_{0.01} + \theta_{0.05} d_{0.05} + \theta_{0.10} d_{0.10} + \mathbf{x}'\boldsymbol{\beta}$ と定式化する。 $d_{0.01}$, $d_{0.05}$, $d_{0.10}$ は査定リスク 1%、5%、10% のダミー変数であり、 $\mathbf{x}$ は個人属性、 $\theta_{0.01}$, $\theta_{0.05}$, $\theta_{0.10}$, $\boldsymbol{\beta}$ はパラメータである。3 節と同様に最尤推定した結果を表 1 に示す。また、推定されたモデルから算出された曖昧性プレミアムを表 2 に示す。

表 1 MEU モデルの推定結果

	Coeff	p-value
<i>dummy_1%</i>	2.9073E-3	0.000
<i>dummy_5%</i>	4.9419E-3	0.000
<i>dummy_10%</i>	6.4812E-3	0.000
<i>Age</i>	0.1160E-4	0.188
<i>Gender</i>	8.5604E-4	0.003
<i>Education</i>	-1.2247E-4	0.161
<i>Experience</i>	-1.1230E-4	0.586
<i>Purchase</i>	1.1807E-3	0.027
<i>Never_Paid</i>	0.6195E-4	0.121
<i>Distrust</i>	4.2387E-4	0.070
<i>σ</i>	9.1406E-5	0.000
標本数	506	
尤度比	0.0377	

表2 リスク・曖昧性プレミアム (円)

	$\alpha=1\%$	$\alpha=5\%$	$\alpha=10\%$
期待損害	15,273	14,863	14,350
リスクプレミアム	5,725	5,661	5,551
曖昧性プレミアム	-13060	-16132	-17151
保険の支払意思額	7937	4391	2750

5. まとめ

本研究の結果から、査定リスクは曖昧性により過大に評価され、たとえ 1% であっても地震保険の価値をほぼ半減することが示された。また、査定リスクが 5%、10% と拡大しても曖昧性プレミアムはそれほど増加しておらず、査定リスクに対する限界的な曖昧性プレミアムは逓減することが示唆された。

本研究では地震保険を対象としたが、家屋の耐震補強など、災害リスクを減少させる投資の効果が曖昧な防災・減災手法は他にも多く存在する。このような場合、投資の効果を保証し曖昧性をなくすことができれば、それらの評価額は劇的に高まることが予想される。