

住宅市場に及ぼす地震保険と被災者支援制度の影響に関する一考察

鳥取大学工学部 正会員 横松宗太

1. はじめに

近年、鳥取県被災者住宅再建支援条例など、公共による自然災害の被災者への個人的補助の拡充が進んでいる。その一方で金融市場の発展によって地震保険の機能は向上している。本研究では代表的な住宅再建支援制度の下で家主が地震保険に加入する誘因や、被災後の住宅再建行動、住宅市場均衡について分析する。とりわけ住宅再建補助や家賃補助が被災地からの人口流出を抑止する効果や、補助金の市場を通じた帰着構造に焦点を当てる。

2. モデル

地震リスクに直面した地域を対象とする。地域には毎年、1人の家主と n 人の賃借人が誕生し、同数が死亡すると仮定する。全ての家計の寿命は T 年とする。従って任意の時点において地域には T 人の家主と nT 人の賃借人が生存している。震災の前の時点において、 T 人の家主はそれぞれ $(1+n)$ 区画の土地と $(1+n)$ 個の住宅を所有していると仮定する。土地と住宅は全て同質とする。 T 人の家主は自ら1軒の住宅に居住し、 n 軒の住宅を家賃 R で賃借人に賃貸しているとする。それぞれの住宅は h の建設コストを要し、建設後は経年劣化しない。震災前の初期時点においては、地域の $(1+n)T$ 区画全てに住宅が建てられているものとする。地震が生起すると全ての住宅は全壊する。地震後に住宅を再建する場合には再建費用 h が必要となる。住宅は土地を所有する家主のみが再建し保有することができると仮定する。家主は被災後に0軒から $(1+n)$ 軒の間で再建する住宅数を選択する。

全ての家計は T 年の人生において高々1回被災すると認識していると仮定する。すなわち家計は地震を経験する前は到着率 μ で地震リスクを認識しているが、被災後は「残りの人生で再び被災することはない」と考える。家計の各時点 t の効用は住宅サービスの消費とその他の財の消費 $x(t)$ により定義される。ただし住宅サービスのレベルは一定と仮定するため、効用関数では住宅サービスの表記を省略し、 $u(x(t))$ により表す。ただし $u'(x) > 0$ かつ $u''(x) \leq 0$ 。また家計の時間選好率を r とし、外生的な安全資産の収益率 r に一致すると仮定する。家計の労働所得 y は被災前後を通じて一定とし、地域内外で同一とする。

また、地震前には掛け捨て型のフルカバー地震保険が存在する。1軒の住宅について保険料は θ 、保険金は h とする。家主は被災前に、保有する n 軒の住宅のうち m ($0 \leq m \leq n$) 軒に保険を掛ける。一方、地域には被災者支援制度が存在し、被災後に地域内で住宅を再建する家計に対して補助金 S が支給される。また地域内の住宅を賃借する家計に対しては家賃補助 K が供与される。両補助ともに被災時の1時点において一括して支払われると仮定する。

初期時点 $t = 0$ において0歳である家主に着目しよう。安全資産を $w(t)$ と表すと、初期時点における家主の問題は以下のように表される。

$$\max_{x(t), m(t)} E_{\tau} \left[\int_0^{\tau} u(x(t)) \exp(-rt) dt + V_j(w_j(\tau), \tau) \exp(-r\tau) \right] \quad (1a)$$

$$\text{s.t. } w(0) = w_0 \quad (1b)$$

$$\dot{w}(t) = rw(t) + y - x(t) - m(t)\theta + nR \quad (1c)$$

$$x(t) \geq 0, 0 \leq m(t) \leq n, w(T) \geq 0 \quad (1d)$$

記号 $E_{\tau}[\cdot]$ は地震到着時刻 τ に関する期待値操作を表す。また下付き j は被災後に選択する住宅行動を表し、 $w_j(\tau)$ 、 $V_j(\cdot)$ はそれぞれ住宅行動 j に対応した被災後の資産、被災後人生に関する当該期価値・最適値関数を表す。

3. 被災後の住宅選択行動

家計の行動を後ろ向き帰納法により分析する。いま、時刻 τ に地震が生起し、家主が保有する n 軒の住宅が全壊したとしよう。家主はその時点で τ 歳であり、 $(T - \tau)$ 年の余命を考慮しながら倒壊住宅のうち何軒を再建するかを決定する。地震後の住宅市場の家賃は R_1 とする。家主自身が居住する自宅と n_1 軒の貸家を建設する場合($j = (c, n_1)$)、被災後の家計の問題は以下のように表される。

$$\max_{x_{c,n_1}(t)} \int_{\tau}^T u(x_{c,n_1}(t)) \exp\{-r(t - \tau)\} dt \quad (2a)$$

$$\text{s.t. } w_{c,n_1}(\tau) = w(\tau) - (1 + n_1)h + m(\tau)h + S \quad (2b)$$

$$\dot{w}_{c,n_1}(t) = rw_{c,n_1}(t) - y - x_{c,n_1}(t) + n_1R_1 \quad (2c)$$

$$x_{c,n_1}(t) \geq 0, w_{c,n_1}(T) \geq 0 \quad (2d)$$

式(2b)は被災直後の安全資産の水準を表す。上問題より被災後の家計の消費は以下の水準で一定となる。

$$x_{c,n_1} = \tilde{r}(\tau)w_{c,n_1}(\tau) + y + n_1R_1 \quad (3)$$

$\tilde{r}(\tau)$ は個人の実効利子率を意味する。

$$\tilde{r}(\tau) = \frac{r}{1 - \exp\{-r(T - \tau)\}} > 0, \quad \tilde{r}'(\tau) > 0 \quad (4)$$

最適再建数 n_j^* は $\{-\tilde{r}(\tau)h + R_1\}$ が正のとき n 、負のとき 0 となる。一方、家主が被災住宅を再建せずに地域内で借家を賃借する場合 ($j = (b, i)$) には、上問題の制約条件式 (2b)(2c) が以下の 2 式に置き換えられることになる。

$$w_{b,i}(\tau) = w(\tau) + m(\tau)h + K \quad (5a)$$

$$\dot{w}_{b,i}(t) = rw_{b,i}(t) + y - x_{b,i}(t) - R_1 \quad (5b)$$

同様に最適消費水準は時間を通じて一定となる。

$$x_{b,i} = \tilde{r}(\tau)w_{b,i}(\tau) + y - R_1 \quad (6)$$

同様に家主が外の地域に移住して借家を賃借する場合 ($j = (b, o)$) には以下の式が対応する。

$$w_{b,o}(\tau) = w(\tau) + m(\tau)h - \phi \quad (7a)$$

$$\dot{w}_{b,o}(t) = rw_{b,o}(t) + y - x_{b,o}(t) - \bar{R} \quad (7b)$$

$$x_{b,o} = \tilde{r}(\tau)w_{b,o}(\tau) + y - \bar{R} \quad (7c)$$

ϕ は他地域への移動費用、 $\bar{R}$ は外部地域の家賃である。

以上の被災後の消費水準 x_j を比較することにより、被災後の生涯効用水準を最大化する住宅行動 j^* を決定しよう。パラメータについて、 $R_1 > rh$, $S > K$, $\phi < h - S$, また $R_1/(h - S + K) > \bar{R}/(h - S - \phi) > r$ を仮定する。

以下のように余命 Δ_i を定義しよう。

$$\Delta_1 = \frac{1}{r} [\log R_1 - \log\{R_1 - rh\}] \quad (8a)$$

$$\Delta_2 = \frac{1}{r} [\log \bar{R} - \log\{\bar{R} - r(h - S - \phi)\}] \quad (8b)$$

$$\Delta_3 = \frac{1}{r} [\log\{R_1 - \bar{R}\} - \log\{R_1 - \bar{R} - r(K + \phi)\}] \quad (8c)$$

被災時の年齢 τ に依存した最適住宅行動 $j^*(\tau)$ は、

$$0 < \tau < t_1 \equiv T - \Delta_1 \Rightarrow (c, n) \quad (9a)$$

$$t_1 < \tau < t_2 \equiv T - \Delta_2 \Rightarrow (c, 0) \quad (9b)$$

$$t_2 < \tau < t_3 \equiv T - \Delta_3 \Rightarrow (b, o) \quad (9c)$$

$$t_3 < \tau < T \Rightarrow (b, i) \quad (9d)$$

(c, n) は自宅と n 軒の貸家の再建する行動、 $(c, 0)$ は自宅のみ再建する行動を意味する。賃借人の被災後の問題も同様に定式化される。最適住宅行動は以下ようになる。

$$0 < \tau < t_3 = T - \Delta_3 \Rightarrow (b, o) \quad (10a)$$

$$t_3 < \tau < T \Rightarrow (b, i) \quad (10b)$$

また被災後の問題の最適値関数は以下のように決まる。

$$V_j(w_{j^*}(\tau), \tau) = \int_{\tau}^T u(x_{j^*}(\tau)) \exp\{-r(t - \tau)\} dt = \frac{u(x_{j^*}(\tau))}{\tilde{r}(\tau)} \quad (11)$$

ただし、 $x_{j^*}(\tau) = x_{j^*}(\tau)(w(\tau), m(\tau), \tau)$ である。

最も若い年齢層の家主が多く、貸家を再建するのは、余命が長いほど長期的に家賃収入を得るための投資の誘因が大きいためである。また住宅を賃借する場合にも、若いほど長期的に家賃の節約の利益を発生させる外部地域の住宅を選択し、歳をとるほど目先の家賃補助の効用を大きく評価するようになる。また、式 (8a)-(8c) には $m(\tau)$ や θ が存在しない。元家主の被災後の住宅行動は保険契約の有無には依存しないことがわかる。すなわち保険金は住宅再建行動に対して中立的である。一方、住宅再建補助 S は自宅のみを再建する年齢層を広げ、外部地域に移住する年齢層を薄くする効果をもつことがわかる。

4. 被災後の住宅市場均衡

被災直後の賃貸住宅市場において住宅の供給は年齢 0 歳から t_1 歳の家主によってなされる。また需要は t_3 歳から T 歳の元家主と賃借人によってなされる。均衡条件式は次式で与えられる。

$$nt_1 = (1 + n)(T - t_3) \quad (12)$$

式 (8a)(8c)(9a)(9c) を代入して整理すると次式を得る。

$$\frac{n}{r} [\log R_1 - \log\{R_1 - rh\}] + \frac{n+1}{r} [\log\{R_1 - \bar{R}\} - \log\{R_1 - \bar{R} - r(K + \phi)\}] - nT = 0 \quad (13)$$

被災後の均衡家賃 R_1 は上式を満足する。上式 (13) に陰関数定理を適用して以下の関係を得る。

$$\frac{dR_1}{dK} > 0, \quad \frac{dx_{c,n}}{dK} > 0, \quad \frac{dt_1}{dK} > 0 \quad (14a)$$

$$\frac{dt_3}{dK} < 0, \quad \frac{dx_{b,i}}{dK} = \tilde{r}(\tau) - \frac{dR_1}{dK} \quad (14b)$$

家賃補助 K は均衡家賃を上昇させ、最終的に家主の消費を増加させ、市場の住宅数を増加させることがわかる。一方、住宅再建補助 S は賃貸住宅市場の均衡には影響を及ぼさない。本モデルで想定する住宅再建支援制度は、現行の大半の再建補助制度と同様に、賃貸住宅の再建に対しては補助金を支給しないからである。

5. おわりに

住宅再建補助制度は低年齢の家主によって利用されることがわかった。また家賃補助は高齢の家計に適用され、かつ家賃補助の一部は最終的に借家の家主に帰着する。よって賃貸住宅を再建する最も低い年齢層の家主は、住宅再建補助と家賃補助の双方の利益を得ることになる。また、地震保険は被災後の住宅再建行動、居住地選択行動に対して中立的であることが示された。発表時には災害前の保険行動に関する分析結果を示す予定である。