

災害リスクの認知構造と災害保険市場の成立可能性に関する一考察 *

Cognitive Structure of Disaster Risk and Behavior of Insurance Market*

江崎史昭**・横松宗太*** 喜多秀行****

by Fumiaki ESAKI**, Muneta YOKOMATSU*** and Hideyuki KITA****

1. はじめに

家計が災害リスクを管理する上で、災害保険の購入の重要性が指摘されている。しかしながら、災害保険の普及の程度は極めて低い。原因として保険商品の内容の不備の問題や、家計のリスク管理意識の問題等が存在する。前者は災害リスクの集合性、後者は災害リスク情報の不完全性に起因すると考えられることが多い。本研究では後者に関して、ハザードマップ等が整備されて災害リスク情報へのアクセスが容易になったとしても、家計は自発的にリスクを無視し、災害保険を購入しない傾向があることを示す。本研究は、災害リスク情報が完全な市場において家計がリスクを認知しない心理的メカニズムを定式化する。その際、社会学で確立した「認知的不協和の理論」を応用する。家計は初期時点において「自分が災害被害に遭うはずがない」と決め込む。そのような意思決定がサンクすることにより、家計はその後に提供される災害情報と災害保険に反応しない。その結果、保険のプールが縮小して、社会のリスク分散機能が低下する。本研究では保険市場の均衡の一例を示す。また、今後は認知的不協和の側面から、政府による強制保険の有効性を説明することを目的とする。

2. 本研究の基本的考え方

(1) 本研究の位置付け

*キーワード：防災計画、災害保険

**学生員 鳥取大学大学院工学研究科

(〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 TEL 0857-31-5311
FAX 0857-31-0882

***正員 鳥取大学工学部社会開発システム工学科

(〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 TEL 0857-31-5311
FAX 0857-31-0882

****正員 鳥取大学工学部社会開発システム工学科

(〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 TEL 0857-31-5309
FAX 0857-31-0882

家計の災害リスクの認知行動に関して、Kunreuther(1978)¹⁾は洪水や地震による損失の危険が高い人々が保険を購入しないことについて報告している。Kunreuther(1978)はその原因として、家計に与えられた災害リスクの情報量の少なさ、家計の情報分析能力の低さに言及している。また、土木計画学の分野では、例えば山口・多々納・岡田(1999)²⁾はViscussiのProspective Reference Theory Modelを都市経済学モデルに適応して、安全地域と危険地域の間の立地均衡を記述している。しかしそこでは家計の主観的被災確率が、政府の情報提供等を通じて完全に外生的に決められる。情報の不完全性の問題と家計のリスク認知の問題が区別されていない。

それに対して、本研究は家計にとって情報の有無の問題は与件であり、一方、リスク情報を認知するかしないかの問題は意思決定の対象であると考え。本研究において「家計がリスクを認知する」とは、家計がリスクに対応した行動を選択することを意味する。また、本研究では家計の完全合理性を仮定する。さらに災害生起確率に関する完全情報と、情報完備の災害保険市場を仮定する。そのような環境において、家計が経済合理的に災害リスクを無視する行動を記述する。

(2) 認知的不協和の理論

地震保険の普及率が低いのは既存の研究が指摘してきた要素が幾重にも重なった結果であるが、本研究では認知的不協和(cognitive dissonance)の存在に着目する。Festinger(1957)により提示された認知的不協和の理論は、個人が絶えず意味の一貫性(cognitive consistency)を追及しているという人間観を根底にもつ。認知的不協和とは、人間の認知要素間に不協和(dissonant)あるいは不適合(nonfitting)な関係が存在する場合、本人の内部にこれを減少させよ

うとする圧力が生じることである。例えばある偏見をもつ個人が偶然にも彼の認識と正反対の現実曝されたとする。しかもこの新しい認知要素 (cognitive element) は現実との即応性が大きく、一見否定のしようがない。にもかかわらず彼はその認知要素を認識する以上に、自身の内部の不協和を避けるために、むしろこの事実を否定してしまうことができる。この現象は外部からは情報の誤認あるいは誤解として観察されることになる。

Akerlof(1984) はこのような社会学の概念を以下の3つの仮定に翻訳して経済学のモデルに取り込んだ。第1に、家計は世の中の状態に対してのみならず、世の中の状態に関する信念 (belief) に対しても選好をもっている。第2に、家計は自分の信念をある程度統制できる。第3に、人々は一度選択した信念を継続的に選択し続ける。そのような仮定を導入して、Akerlofは危険な仕事に就いている労働者があたかも危険を全く忘れていているかのように行動するという現象を記述した。そこでは労働者がリスクを認識することに伴って発生する「恐怖の費用」という項が導入されている。労働者はそれを回避するために主観的リスクをゼロとする。本研究では上記のAkerlofの3つの仮定に準拠する。しかし、よりFestinger(1957)に忠実に、行動の動機付けの圧力としての不協和要素を導入したモデルを定式化する。

(3) モデルの前提

本研究では以下のような2期間モデルを定式化する。対象地域では第0期には災害の生起確率が解明されていない。しかし第1期になると災害の客観的生起確率が公表され、同時に市場で災害保険が利用可能となる。はじめに第0期において、家計は次の期に判明する災害の真の確率 (客観的生起確率) について一様分布を抱いていると仮定する。その一方で家計は災害の主観的生起確率である信念 (belief) を形成する。家計は第1期の総期待費用を最小化するように、合理的に信念を選択する。

そして、ひとたび信念が形成されると、家計の意思決定環境は一変する。第1期には第0期の意思決定がサンクしている。第1期において災害の客観的生起確率が公表され、保険が発売される。はたして家計は保険を購入するだろうか。家計にとって客観的

確率を反映した保険商品を購入することは、自分にサンクした信念と異なる情報を認知することを意味する。本研究では家計が第1期において災害保険を購入するときには、認知不協和要素である、真の確率と信念との差に比例した心理的費用を負担しなければならないと仮定する。2期間を通じて家計は完全に合理的である。次章ではbackward inductionによって家計の最適行動を導出する。

3. モデル

(1) 第1期の選択

各家計は1の資産を保有している。災害が生起すると l ($0 < l < 1$) の資産を失う。第1期において家計が災害生起に関して抱く信念 (主観的確率) を q_1 と表そう。 q_1 は次式によって構成される。

$$q_1 = (1 - \alpha)q_0 + \alpha p \quad (1)$$

q_0 は第0期に形成した信念であり、 p は第1期に公表される真の災害生起確率 (客観的確率) である。 α ($0 \leq \alpha \leq 1$) は家計の災害情報に対する信頼の程度を表すパラメータである。本モデルでは技術的な理由により、家計の第1期における信念は、真の確率を部分的に認知したものとして形成されると仮定する。ただし第1期に q_1 は自動的に定まることに留意されたい。信念の形成行動は第0期に集約される。 p が公表され、保険が発売された後、家計にとって最小の主観的期待コストは次式で与えられる。

$$C_1 = \min [q_1 l \{1 + \nu(l, R)\}, p l \{1 + \varepsilon(n)\} + \delta(p - q_1)] \quad (2)$$

[]の1行目は保険を無視する場合の第1期の主観的成本を表す。主観的成本は主観的な期待被害額 $q_1 l$ と、資産水準の変動に伴う心理的なリスク・プレミアム $q_1 l \nu(l, R)$ の和により構成される。ただし $\nu(l, R) = lR/2$, また $R = -u''(1)/u'(1)$, ここで $u(\cdot)$ は資産水準に関する危険回避型・効用関数、 R は資産水準1に対する絶対的危険回避度である。紙面の都合上、導出の過程は省略する。以後、表記の簡略化のため、 ν を心理的プレミアムと呼ぶ。

[]の2行目は保険を購入する場合の第1期の主観的成本を表す。本モデルではフルカバーの保険

システムを仮定する．よって保険を購入する場合のコストは事前の確定的なコストのみとなる．第1項 $pl\{1+\varepsilon(n)\}$ は保険料を表す．ただし $pl\varepsilon(n)$ は保険会社が集合的支払いを担保するためのリスク・プレミアムを表す．ただし $\varepsilon(n) \geq 0$, $\varepsilon'(n) < 0$, ここで n は保険に加入する家計数を表す．家計は ε を所与と考える．以後、表記の簡略化のため、 ε を保険プレミアムと呼ぶ．また、第2項 $\delta(p-q_1)$ は真の確率に対する認知のコストを表す．不協和要素の大きさは真の確率と信念との差に比例すると仮定する． δ は自分が正しいと信じる程度を表すパラメータである．以後、 δ を不協和係数と呼ぶ．なお、本研究では $\varepsilon(n) < \nu(l, R)$ を仮定する．これは $\delta = 0$, $\alpha = 1$ の通常のモデルにおいては、任意の p に対して保険を購入することが効率的となる環境を議論の対象とすることを意味する．いま、式(1)を式(2)に代入することにより、第1期の問題は次式のように書き換えられる．

$$C_1 = \min \{[(1-\alpha)q_0 + \alpha p]l(1+\nu), pl\{1+\varepsilon\} + \delta(1-\alpha)(p-q_0)\} \quad (3)$$

家計は p を確認して、 C_1 を最小にするように災害保険を無視するか購入するかを決定する．既にサンクした信念 q_0 に対して $\bar{p}(q_0)$ を次式で定義しよう．

$$\bar{p}(q_0) \equiv Kq_0 \quad (4a)$$

ただし

$$K = \frac{(1-\alpha)\{\delta + l(1+\nu)\}}{(1-\alpha)\{\delta + l(1+\nu)\} - l(\nu - \varepsilon)} > 1 \quad (4b)$$

なお本稿では $(1-\alpha)\{\delta + l(1+\nu)\} - l(\nu - \varepsilon) > 0$ のケースに分析を限定する．このとき、第1期の家計の保険購入行動に関して以下の命題を得る．

命題1 第1期に明らかになる真の確率 p が $p < \bar{p}(q_0)$ ならば家計は保険を購入する． $p \geq \bar{p}(q_0)$ ならば家計は保険を購入しない．

(2) 第0期の選択

第0期において家計は第1期の期待コストを最小にするように信念 q_0 を決定する．家計は真の確率 p について一様分布を想定すると仮定する．信念 q_0 の決定問題は次式のように表される．

$$\min_{0 \leq q_0 \leq q_0^M} EC_0 = \int_0^{\bar{p}(q_0)} \{pl(1+\varepsilon) + \delta(1-\alpha)(p-q_0)\} dp + \int_{\bar{p}(q_0)}^1 \{(1-\alpha)q_0 + \alpha p\}l(1+\nu) dp \quad (5)$$

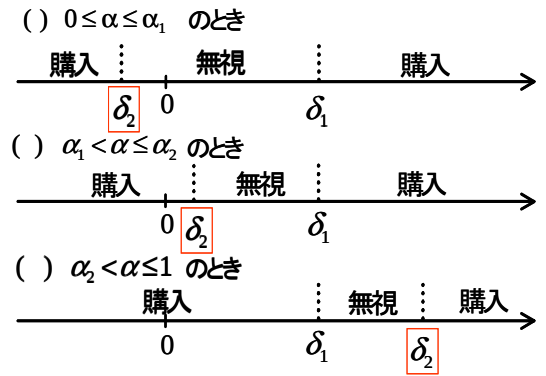


図-1 不協和係数と保険行動（命題2）

ただし q_0^M は $q_0^M = 1/K$ すなわち $\bar{p}(q_0^M) = 1$ を満足する、 q_0 の選択域の上限である． $EC_0(q_0)$ は次式で与えられる $\tilde{q}_0$ を最大値とする2次関数となる．

$$0 < \tilde{q}_0 = \frac{l(1+\nu)}{\{\delta + l(1+\nu)\}K} < q_0^M \quad (6)$$

従って最適解 q_0^* は端点解により与えられる．すなわち $EC_0(0) < EC_0(q_0^M)$ であれば $q_0^* = 0$, $EC_0(0) > EC_0(q_0^M)$ であれば $q_0^* = q_0^M$ となる．いずれの最適解が成立するかはパラメータの大小関係に依存する．ここでは、本研究が着目する属性である不協和係数 δ の水準によって最適解を整理しよう．以下の水準が境界値となる．

$$\delta_1(\alpha, \nu, l) = l(1+\nu) > 0 \quad (7a)$$

$$\delta_2(\alpha, \varepsilon, \nu, l) = \frac{l\{\alpha(1+\nu) - (1+\varepsilon)\}}{1-\alpha} \quad (7b)$$

また情報の信頼度 α について以下の水準を定義する．

$$\alpha_1(\varepsilon, \nu) = \frac{1+\varepsilon}{1+\nu} \quad (8a)$$

$$\alpha_2(\varepsilon, \nu) = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1+\varepsilon}{1+\nu} + 1 \right\} \quad (8b)$$

$$0 < \alpha_1 < \alpha_2 < 1 \quad (8c)$$

以上の準備のもとで、家計の最適な信念の形成行動と保険購入行動を以下に命題としてまとめよう．

命題2 (i) $0 \leq \alpha \leq \alpha_1$ のとき、 $0 < \delta \leq \delta_1$ の家計は第0期で $q_0^* = 0$ を選択し、第1期で保険を購入しない． $\delta_1 < \delta$ の家計は $q_0^* = q_0^M$ を選択し、保険を購入する．

(ii) $\alpha_1 < \alpha \leq \alpha_2$ のとき、 $0 < \delta \leq \delta_2$ の家計は第0期で $q_0^* = q_0^M$ を選択し、第1期で保険を購入する． $\delta_2 < \delta \leq \delta_1$ の家計は $q_0^* = 0$ を選択し、保険を購入しない． $\delta_1 < \delta$ の家計は $q_0^* = q_0^M$ を選択し、保険を購入する．

(iii) $\alpha_2 < \alpha \leq 1$ のとき, $0 < \delta \leq \delta_1$ の家計は $q_0^* = q_0^M$ を選択し, 第1期で保険を購入する. $\delta_1 < \delta \leq \delta_2$ の家計は $q_0^* = 0$ を選択し, 保険を購入しない. $\delta_2 < \delta$ の家計は $q_0^* = q_0^M$ を選択し, 保険を購入する.

家計は第0期において信念 $q_0^* = 0$ を形成すれば $\bar{p}(0) = 1$ となり, 命題1より第1期にいかなる客観的確率が与えられようとリスクを認知しないことになる. $q_0^* = q_0^M$ を形成すれば第1期に任意の p の下で保険を購入する. 従って命題2は, 家計が第1期に真の確率を知らされるにもかかわらず, 第0期の時点で保険に対する態度を決定してしまうことを示す. そして命題2(i)に示すように情報の信頼度 α が低いときには, δ_1 以下の家計は信念をゼロに設定して第1期に p を無視する. それに対して命題2(ii)(iii)に示すように, 情報の信頼度がある水準よりも大きくなると, 認知の不協和係数がそれぞれ δ_2 , δ_1 より小さい家計は第0期において予め第1期に公表されるリスクに対応する用意をするようになる. なお, 命題2(i)(ii)(iii)においてそれぞれ δ_1 , δ_1 , δ_2 以上の家計は, 高い δ の水準を利用して実効保険料を $\delta(q_1 - p)$ 安くさせる戦略をとる. これは数学的な操作性の高い定式化を採用したことによる副次的な帰結と解釈してよい. 境界値 δ_1 , δ_2 のうち, 小さい方がどこに位置するかが, より重要な問題となる.

4. 保険市場の均衡

保険市場の均衡について考えよう. 対象とする社会に属性 p , l , $\nu(l, R)$ が等しい $\delta_1 (=l(1+\nu))$ 人の家計が存在するとする. ただし個々の家計の不協和係数 δ が0から δ_1 の間で一様に分布していると仮定する. δ_1 人の家計は保険市場で同一のタイプ T を形成し, 同一の保険商品に対して購入するか否か決定する.

命題2より情報の信頼性が α_1 より小さいときには誰も保険を購入しない. α が α_1 より大きくなると, 不協和係数が δ_2 より小さい δ_2 人の家計が保険を購入するようになる. $\alpha_1 < \alpha \leq \alpha_2$ の範囲では, 式(7b)より保険の集計的需要関数は次式で与えられる.

$$n^D(\varepsilon, \alpha) = \frac{l\{\alpha(1+\nu) - (1+\varepsilon)\}}{1-\alpha} \quad (9)$$

一方, 供給関数は $\varepsilon = \varepsilon(n)$ の逆関数により $n^S = n^S(\varepsilon)$ で与えられる. 図-2に部分均衡の一例を示す. 供給曲線 S の高さは投機的動機によってリスクを引き受

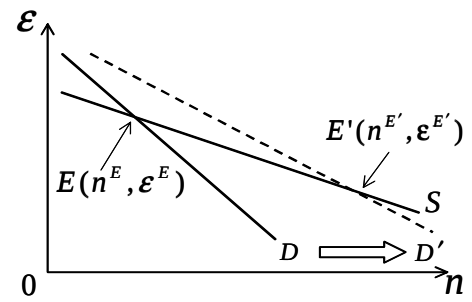


図-2 保険市場の均衡の一例

ける主体の規模等に影響を受ける. また供給曲線 S の傾きはタイプ T の家計間のリスクの相関の程度等によって決まる. 図-2では需要曲線 D よりも傾斜が緩いケース, すなわちタイプ T のリスクの集合性が比較的強いケースが描かれている. 市場均衡は $E(n^E, \varepsilon^E)$ に決まる. いま, 情報の信頼度が向上し α が増加すると, 需要曲線は D から D' のようにシフトする. 市場均衡は $E'(n^{E'}, \varepsilon^{E'})$ に決まる. 保険の加入者数は増加し, 保険プレミアムは低下する.

5. おわりに

今後は市場均衡の安定性, 調整過程等の性格を種種のケースについて検討する. 前章の例では, リスク情報の信頼度を向上させることにより社会厚生は増加する. その一方で, 政府による強制保険の効果について考えてみよう. 家計にとって強制保険料の支払いは, 信念を自ら否定する自発的な保険行動ではない. 家計は認知的不協和を生じさせずに, 保険システムに組み込まれることになる. 強制保険は社会のリスクファイナンスのプールを拡大し, 社会厚生を増加させる可能性がある. 今後は強制保険や公的規制の価値について検討する予定である.

参考文献

- 1) Kunreuther, H.: Disaster Insurance Protection Public Policy Lessons, New York, 1978.
- 2) 山口健太郎, 多々納裕一, 岡田憲夫: “リスク認知のバイアスを考慮した災害危険度情報の提供効果に関する分析”, 土木計画学研究・講演集, No.22(1), pp. 155-158, 1999.
- 3) Festinger, L.: A Theory of Cognitive Dissonance, 1957 (末永俊郎監訳「認知的不協和の理論」誠信書房, 1965).
- 4) Akerlof, G.A.: An Economic Theorist's Book of Tales, Cambridge University Press, 1984 (幸村千佳良, 井上桃子訳「ある理論経済学者のお話の本」ハーベスト社, 1995).