

CAT Bond Premium Puzzleと市場厚の外部経済性*

CAT Bond Premium Puzzle and Thick-Market Externality*

横松宗太**

By Muneta YOKOMATSU**

1. はじめに

伝統的な保険プールは、交通事故の保険に代表されるように、同規模の損失が独立に発生するリスクを保有する主体が同額の保険料を事前に拠出することによって形成される。プールに蓄積された資金が、毎期、一定数の事故を起こした加入者への保険金支払いに充てられる。伝統的相互保険システムは加入者が増加するほど市場厚の外部経済性によってリスク分散機能が向上するシステムである。しかしながら自然災害リスクは、ひとたび発生すると多くの保険加入者が同時に被災する集合リスクである。保険プールを運営する保険会社にとっては、危険地域の保険加入者が増加するほど災害時の保険金支払い不能リスクが増大することになる。

それに対して、CAT Bondはある地域の特定の災害リスクを投機対象とすることによって、元来、当該リスクとは無関係な投資家に対して保険のプールに保険金の原資を拠出してもらうことを可能とした革新的な手法である。投資家にとっては災害が発生した場合には元本の一部ないし全部を没収されるかわりに、災害が発生しなければ高い利回りを通じたゲインが得られるハイリスク・ハイリターンの商品となっている。CAT Bondは通常、元受保険会社によって再保険の代替的手段として利用されている。

しかしながら、現時点において、CAT Bondは劇的なリスク分散効果を発現させてはいない。保険会社はCAT Bondの引き受け先である機関投資家に対して高いプレミアムを支払っている。このCAT Bond Premium Puzzleについては幾つかの仮説が提

示されている。以下、2.ではCAT Bond Premium Puzzleに関する代表的な見解を紹介する。また3.では、災害リスク情報の学習に費用がかかる場合に、保険市場の均衡がどのような影響を受けるかについて分析する。

2. CAT Bond Premium Puzzle

1990年代前半の大規模自然災害の頻発と再保険市場におけるキャパシティの減退を契機として、CAT Bondをはじめとした代替的リスク移転手段が登場した。それらは保険市場よりも圧倒的に大きな資本市場から資金を調達することと、国際分散投資を行っている機関投資家にとって無相関資産であることから、元受け保険会社にとっての再保険キャパシティを大幅に上昇させることが期待された。しかしながらCAT Bondのプレミアムは高止まりし、保険会社にとってCAT Bondの活用は必ずしも大幅な再保険コストの節約にはならなかった。

このCAT Bond Premium Puzzleと呼ばれる現象に対しては、種々の仮説が提示されている。Bantwaland and Kunreuther (1999)は行動経済学の分野で指摘されてきた要因を整理している。例えば、1)多くの主体がゲインに比べてロスに対してより敏感であるとするプロスペクト理論と投資家の近視眼性が組み合わされた“myopic loss aversion”によって、投資家がロスの確率を過大評価する。2)投資家にとって災害生起確率が不明瞭であることによる曖昧性回避性向が強く作用している。3)投資家は往々にして新しい金融商品に対しては“worry”が働き、消極的になる。4)投資家にとって新しい金融商品の特性を学習するには費用を負担しなければならない。以上のような要因によって投資家は小さなリターンではリスクを引き受けない。保険会社はそれらを補

*キーワード：CAT Bond, 外部経済性, 学習費用

**正員, 博士(工学), 鳥取大学工学部社会開発システム工学科

(鳥取市湖山町南4-101, TEL/FAX 0857-31-5311)

填するための追加的支払いをしている可能性がある。

一方、齊藤(2000)は金融工学の視点によって以下のような説明を与えている。1)再保険市場との裁定が働いているために、CAT Bond の利回りが、保険数理的水準をはるかに上回っている高い再保険契約のプレミアム分を反映している。2)再保険契約にはクレジットリスクがある一方、CAT Bond を通じた再保険にはクレジットリスクがないことから、元受保険会社が投資家にクレジットリスク分を上乗せして支払っている。3)CAT Bond の流通市場が未整備でボンドの流動性が低いことから、CAT Bond の利回りに流動性プレミアムが上乗せされている。4)投資家が CAT Bond に反映されている自然災害リスクの特性に馴染んでいないことから、将来収益を高め、に割り引いてしまう傾向がある。

3. 学習費用と外部経済性

(1) 分析の着眼点

適切な自然災害リスクマネジメントを実施するうえで、多くの家計が災害リスクを正しく認知していない実態が問題となっている。社会学や心理学では有効なリスクコミュニケーションの方法論について盛んに議論されており、現場での試行も進んでいる。一方、経済学には、保険会社が社会で最も詳細なリスク情報を有する主体のひとつであることに着目して、リスクファイナンス市場における価格情報が、リスク情報を伝達するための有効な媒体となりえるという指摘がある。

確かに、あらゆる摩擦が存在しない理想的な保険市場においては均衡保険料が地域のリスクを完全に反映する。保険者が危険回避的である場合にも、リスクプレミアムを含んだ効率的な保険料が形成される。しかしながら、危険地域の家計がリスクを正しく認知しておらず、それを学習するためにある費用を要する場合には保険市場の挙動は異なったものとなる。

本章では、家計のリスクの学習動機に着目したモデルを定式化する。家計は保険会社のパンフレットや販売員による説明を通じて、自身が直面するリスク水準について知ることが多い。

逆に保険を購入しない家計は自身のリスクについて曖昧にしか把握しておらず、「よく知らないけど、面倒だから保険には入らない」あるいは「自分は決して被災しないものと考えているにしている」という意思をもっている者が多い。本研究では初期時点において家計は真の災害リスク水準については知らず、保険購入を行う際に初めて真の災害情報について理解する状況を対象とする。

本モデルではリスク情報の獲得や知識の習得に一定の金銭的・時間的費用を負担しなければならないと仮定する。従って家計には学習することをやめ費用負担を回避しようとする動機が生じる。学習費用が大きな家計ほどリスクの学習を回避し、同時に保険行動を回避する。すなわち家計は自身が直面するリスクについて知る機会があるにもかかわらず、情報の獲得をあきらめ災害リスクに関して無知である状態を選択する。そして情報学習費用が大きいと災害保険市場の参加者が減少して、保険の需給均衡に影響がおよぶ。本モデルを用いて、家計のリスク不認知が市場を通じて他の主体に及ぼす影響について分析する。

(2) モデル

大規模な災害が生起する可能性がある危険地域（地域 F ）と完全に安全な地域（地域 S ）の2地域からなる社会を考える。両地域にはそれぞれ N_F, N_S 人の家計が居住する。全ての家計は危険回避的であり、同じ相対的危険回避度一定型の間接効用関数をもつ。災害が生起すると危険地域の家計は l の水準の富を失う。危険地域の家計は保険を購入する過程で災害情報について学習し、真の生起確率 q を知る。ただし、学習には費用 $c \cdot i$ を要する ($i = 1, \dots, NF$)。 i は危険地域の家計番号を示しており、番号 i が大きいほど大きな学習費用を要する。また学習しないと決める家計は保険を購入せず、災害生起確率を $q' (< q)$ に決め込むとする。なお、安全地域の家計の学習費用は考えない。本モデルでは危険地域の家計のリスク学習以外は理想的な市場を想定することとし、よって状況依存的証券を

取引する Arrow=Debrue 市場と等価な災害保険市場を想定する．すなわち安全地域の家計が保険者となって，危険地域の家計に保険を販売する市場を定式化する．危険地域において $i=1$ から n までの家計が保険市場に参加するとしよう．危険地域の家計 i の保険購入水準を m_F^i ，保険料率を θ とすると，平常時（状態 0）及び災害時（状態 1）の状況依存的富は以下ようになる．

$$x_{0F}^i = w_F - \theta m_F^i - ci \quad (1)$$

$$x_{1F}^i = w_F - \theta m_F^i - l + m_F^i - ci, \text{ for } i=1, \dots, n \quad (2)$$

また，学習しない家計の状況依存的富は以下のようにになる．

$$x_{0F}^j = w_F \quad (3)$$

$$x_{1F}^j = w_F - l, \text{ for } j=n+1, \dots, N_F \quad (4)$$

(3) 家計の保険購入行動

家計の行動を後ろ向きに求めよう．保険市場でいったんリスク情報を学習した家計は自己の期待効用が最大になるように保険購入量を決定する．保険市場における危険地域の家計の期待効用最大化問題は次式のように表される．

$$\begin{aligned} \max_{x_{0F}^i, x_{1F}^i, m_F^i} EU_A^i &= (1-q) \log x_{0F}^i + q \log x_{1F}^i \\ \text{s.t. 式(1), 式(2)} \end{aligned} \quad (3)$$

最適な保険購入水準は以下のように決まる．

$$m_F^{i*} = \frac{1-q}{1-\theta} l - \frac{\theta-q}{\theta(1-\theta)} (w-c) \quad (4)$$

一方，安全地域の家計の保険供給問題は以下のように表される．

$$\max_{x_{0S}, x_{1S}, m_S} EU_S = (1-q) \log x_{0S} + q \log x_{1S} \quad (5)$$

$$\text{s.t. } x_{0S} = w_S + \theta m_S \quad (6)$$

$$x_{1S} = w_S + \theta m_S - m_S \quad (7)$$

一保険者あたりの最適な保険供給水準は以下のように決まる．

$$m_S^* = \frac{\theta-q}{\theta(1-\theta)} w_S \quad (8)$$

均衡保険料率は危険地域の保険の総需要と安全地域の保険の総供給量が一致するように決まる．

$$\sum_{i=1}^n m_F^i(\theta, q) = N_S m_S(\theta, q) \quad (9)$$

これより次式のように n を与件としたときの均衡保険料率 $\theta^*(n, q)$ を得る

$$\theta^*(n, q) = \frac{N_S w_S + n w_F - \frac{1}{2} n(n+1)c}{N_S w_S + n w_F - \frac{1}{2} n(n+1)c - (1-q)nl} q \quad (10)$$

(4) 家計の学習行動

遡って危険地域の家計の学習の意思決定は以下のように表される．

$$\tilde{V}^i(n) = \max[\tilde{V}_A^i(n), EU_B'] \quad (11)$$

$\tilde{V}_A^i(n)$ は家計が学習した場合に得られる効用水準であり，次式で表される．

$$\tilde{V}_A^i = \int_0^1 EU_A^i(\theta^*(n, q)) dq = \tilde{V}_A^i(n) \quad (12)$$

事前には q は一様分布をしていると仮定する．一方， EU_B' は，学習を拒否してリスクを q' と決め込んだときの主観的効用水準である．均衡保険購入者数 n^* は，次式を満たすように決まる．

$$\begin{aligned} \tilde{V}_A^i(n^*) &\geq EU_B' \quad \text{for } n=1, \dots, n^* \\ \tilde{V}_A^i(n^*) &< EU_B' \quad \text{for } n=n^*+1, \dots, N_F \end{aligned} \quad (13)$$

$$(14)$$

両地域の社会厚生関数を以下のように定義する．

$$SW_F = \sum_{i=1}^n EU_A^i + (N_F - n) EU_B \quad (15)$$

$$SW_S = N_S EU_S \quad (16)$$

EU_B は客観的確率 q で評価した期待効用水準を表す．

(5) 数値計算事例

パラメータに適当な数値を与えて計算を行った．各地域の家計数は 10 人としている．図 1 は危険地域の家計 $i=1, 4, 6, 10$ と安全地域の家計の客観的な効用水準を表している．危険地域の各家計について，効用が底に落ちているところが，保険市場への参加をやめるところである．そして保険市場から危険地域の家計が一人撤退するたびに，保険市場に残留する家計の効用が階段状に上昇し，安全地域の家計の効用が減少する．

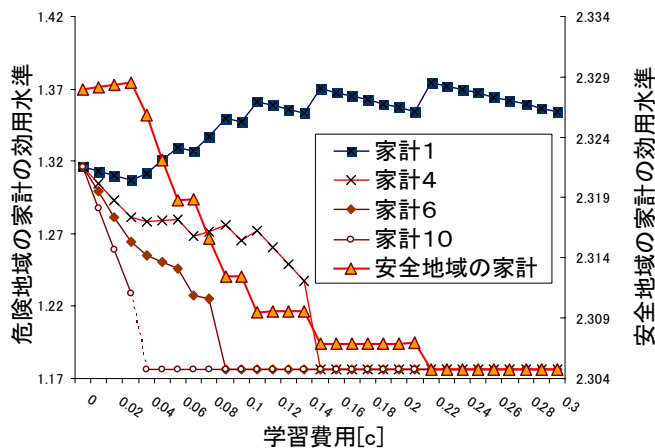


図1 学習費用と各地域の家計の効用水準の変化

撤退により保険の需要に対して供給が超過するため、保険の均衡価格が減少するためである。よって、学習費用の存在によって保険の購入が進まないとき、同じ保険の購入側にいる家計には正の外部経済性が及んでいることがわかる。一方、保険の供給側にとっては投機対象のパイが小さくなることによる不利益が及ぶ。この構造は CAT Bond 市場において元受保険会社が投資家の学習費用を負担してしまうことによって、十分な再保険キャパシティ拡大効果を得られていない状況を部分的に説明している。一方、既に CAT Bond を購入している投資家側からすれば、学習費用の存在により多くの潜在的購入者が購入を回避している状況によって追加的な利益を享受しているといえる。

一方、図 2.には2地域の社会厚生水準を示す。学習費用が大きくなると保険市場で取引されるリスクの量が減少するため、危険地域、安全地域とも社会厚生水準は低下することがわかる。

本研究では単純なモデルを通じて、家計の災害リスクに対する合理的無知と保険市場への外部性について分析した。本研究の根底にある学習行動への洞察は、「個人は、学習した結果として自分の行動が変化し、それによって得をするような見込みがなければ学習しない」というものである。よって政府や自治体は、家計にリスク情報を提供したり、リスクコミュニケーションを促したりすることと同時に、学習費用を減少させることを通じて家計に事前に「リスクの認識を改めなければならぬそうだ」という見込みを抱かせる環境

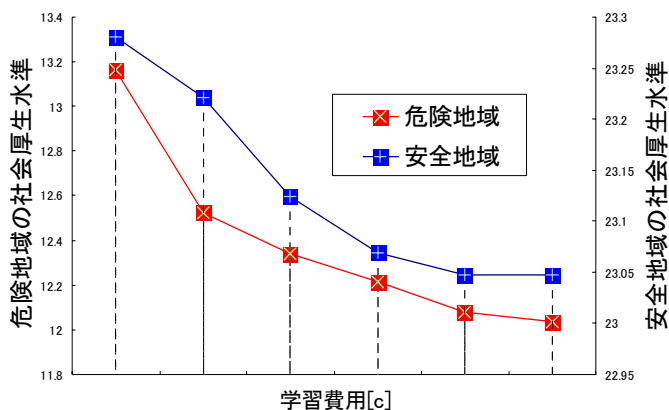


図2 学習費用と社会厚生水準の変化

作りに取り組む必要がある。

4. おわりに

家計に適切なリスク管理行動を促す上で、単に地域の災害リスク情報を公開するだけでは不十分である。昨今、インターネット等を通じて容易に様々な情報にアクセスすることが可能となったものの、真に必要な情報が大量の情報の中に埋没して、逆に得難くなっている場合もある。リスク情報の提供は、家計が入手しやすい形で行われなければならない。家計の情報に対する反応の調査を積み重ねることを通じて、家計の知識基盤の差異に対応したリスク情報の提供や災害学習の機会の提供を図るなどのリスクコミュニケーションの方法が必要となる。

今後は CAT Bond Premium Puzzle に対する他の仮説やモデルを「市場厚の外部性」の観点から説明することを試みる。そしてそれらに横たわる共通の構造についてモデル化した上で、有効なコーディネーション施策について考察することを目標とする。

参考文献

- 1) Bantwal and Kunreuther : A Cat Bond Premium Puzzle?, mimeo., Wharton School, 1999.
- 2) 齊藤誠: 自然災害リスク・マネジメントにおける市場システムと公的システム, Economics & Policy, pp.148-160, 2000.
- 3) 小林潔司, 横松宗太: カタストロフ・リスクと防災投資の経済評価, 土木学会論文集, 639/IV-46, pp. 39-52, 2000.