

## リスク移転および集積システムとしての保険—経済学的アプローチ

長崎大学 大 倉 真 人<sup>+</sup>

### アブストラクト

保険システムの機能を説明する上でのポイントは、「移転」と「集積」である。移転を通じて、各主体の危険回避度に応じたリスク配分を行うことができる。また、集積を通じて、集団に属する各主体同士のリスクの相殺が可能となる。

以上のことを基礎に、本論文では、保険を「リスクを保険会社に移転し集積することを通じて、社会的に望ましいリスク配分を生み出すシステム」と規定した上で、その機能について簡単な経済モデルを用いた分析を行うことを主たる目的とする。

さらに本論文では、このような保険システムの機能が現実社会において万能なものではなく、その機能の発揮を阻害する様々な要因が存在する点についても述べていく。

### キーワード

移転、集積、経済モデル

## 1. 序

社会に存在する各主体は、常に何らかのリスクにさらされている。そして同時に、そのようなリスクの分布は、多くの場合、個人的に見ても社会的に見ても効率的ではない。一例として、自動車事故のリスクや一家の大黒柱の死亡といったリスクを考えてみる。平均的な所得を持つ家計にとっては、これらのリスクは自身の負担能力をはるかに超える損害（賠償）額を生じさせる可能性を有している。逆に、より負担能力の大きな主体にとっては、その負担能力が十分に活用されていないかもしれず、その分だけ社会的に見て非効率性が生じているかもしれない。

そして各主体は、リスクに対して何らかの対策を講じる必要に迫られるが、その手法はリスクの大きさ・種類その他により様々であり、そのような手法の 1 つとして挙げられるのが「リスク移転」である。「リスク移転」とは、端的には「ある主体のリスクを別の主体へ移し替えること」を言う。よって契約を通じて、ある主体としての個人や企業のリスクを別の主体である保険会社に移し替える保険は、リスク移転の一手法として位置づけられる<sup>1</sup>。

---

<sup>+</sup> 長崎大学経済学部准教授。Email : okura@nagasaki-u.ac.jp

<sup>1</sup> 保険がリスク移転の一手法であることは、多くの保険論・保険学のテキストで述べられている（例えば、近見他（2006, 第 2 章）、水島（2006, 第 1 部 1）および下和田（2007, 第 3

---

しかしながら、昨今における金融技術の発達等により、保険は「リスク移転」の手法の「1つ」に過ぎないのが現状である。オプションなどに代表されるデリバティブ取引などもまた、当該取引を通じて、ある主体のリスクを別の主体へ移し替える機能を有している。実際、これらの取引は、保険に替わるリスク移転であることから、「代替的リスク移転」(ART)と呼ばれている。それゆえに「リスク移転」という性質のみでは、保険を個別的に特徴づけたことにはならない。

では、同じ「リスク移転」の機能を有する保険契約とデリバティブ取引との違いは何であろうか？このように考えたときに考慮すべきなのが、保険における「集団形成」の観点である。すなわち保険では、保険会社という「集団」において各主体のリスクが集積される。そしてこのような集積は、集団に属する各主体同士のリスクの相殺を可能とするが、このような機能は保険に固有のものであると評価できる<sup>2</sup>。

以上のことを基礎に、本論文では、保険を「リスクを保険会社に移転し集積することを通じて、社会的に望ましいリスク配分を生み出すシステム」と規定する<sup>3</sup>。その上で、保険システムの機能について、Borch (1990, Chapter 2 および 3)をベースとした簡単な経済モデルを用いて検討していくことを本論文の主たる目的とする<sup>4</sup>。またモデル分析の後、このような保険システムの機能を阻害するいくつかの要因を列挙した上で、これらの要因の消去あるいは削減が「保険システムの健全化」において重要なことであるという結論を展開する。

## 2. モデル

1社の保険会社と $n$ 人（ただし $n \geq 2$ ）の保険に加入する個人が存在する経済を考える。

最初に個人にかかるモデル上の設定および仮定について述べていく。

まず、 $n$ 人の個人は初期賦与額、事故発生確率等の点において同質的であると仮定しよう。なお、このときにおける初期賦与額を $W > 0$ 、事故発生確率を $\pi \in (0, 1/2)$ とそれぞれ記載する。また、事故時に発生する損害額は定額であり、それを $D > 0$ と書く。そして、この $n$ 人の個人のリスク間には同一の相関関係が存在するものとし、その程度（相関係数）を

---

章他) など)。

<sup>2</sup> このような保険における「集団形成」にかかる議論として、大倉(2003)も参照。ただし同研究は、集団に属する各個人をどのように危険分類していくべきかを主眼としており、リスク移転そのものにかかる議論は行われていない。

<sup>3</sup> このことは、以下の下和田 (2007, p.45) における記述に合致する。「リスクの移転という視点からだけでは、デリバティブなどとの区別が難しく、保険の定義としては不十分である。・・・(中略)・・・保険は、多数の個人・企業が集団へのリスクの移転を通じて結合することで、リスクが顕在化して損失が発生した場合に、その損失を集団全体で分担する。すなわち、リスクが集団内で分散される。」

<sup>4</sup> 正確に言えば、本論文では、Borch (1990, Chapter 2 および 3)で示された個人と保険会社間におけるリスク交換モデルに、個人リスクの相関を加えたモデルを展開していく。なおこれに関連して、Borchによる保険経済分析全般をまとめたサーベイであるLemaire (1990)もあわせて参照。

$\rho \in [-1, 1]$ で示す<sup>5</sup>。また個人は（弱い意味での）危険回避者であるとし、その絶対的危険回避度を  $r_c \geq 0$  とする<sup>6</sup>。なお簡単化のため、絶対的危険回避度は所得等の大きさに関わらず一定であると仮定する。そして個人は、保険料  $p > 0$ 、保険金  $S \leq D$  の保険契約を締結するものとする<sup>7</sup>。

このとき個人の確実性同値額を  $CE_c$  と書けば、それは以下の式によって近似される<sup>8</sup>。

$$CE_c = EP_c - \frac{r_c}{2} Var_c \quad (1)$$

ただし、 $EP_c$  は保険加入時における個人の期待利得を、 $Var_c$  は保険加入時における個人の所得の分散をそれぞれ示す。そして(1)式のうち、リスクに関連するのは右辺第 2 項であり、

この部分を  $RISK_c \equiv \frac{r_c}{2} Var_c$  と定義すれば、それは、

$$Var_c = \pi \{(W - p - D + S) - EP_c\}^2 + (1 - \pi) \{(W - p) - EP_c\}^2 \quad (2)$$

と計算され、 $EP_c = W - p - \pi(D - S)$  であることから、

$$RISK_c = \frac{r_c}{2} \pi(1 - \pi)(D - S)^2 \quad (3)$$

となることが分かる。

次に保険会社について見ていこう。先ほどと同様に、保険会社の確実性同値額を  $CE_I$  と表記すれば、それは、

$$CE_I = EP_I - \frac{r_I}{2} Var_I \quad (4)$$

となる。ただし  $r_I$  は保険会社の絶対的危険回避度を示す。また保険会社も（弱い意味での）危険回避者であると仮定した上で  $r_I \geq 0$  とおく。また、 $EP_I$  は保険加入時における保険会社の期待利得を、 $Var_I$  は保険加入時における保険会社の所得の分散をそれぞれ示す。そして先ほどと同様に、リスクに関連するのは(4)式の右辺第 2 項であり、この部分を

$RISK_I \equiv \frac{r_I}{2} Var_I$  と定義する。

このとき分散  $Var_I$  は、

$$Var_I = n Var_s \{1 + (n - 1)\rho\} \quad (5)$$

<sup>5</sup> 定義より  $\rho = 0$  も含まれるが、このとき個人間のリスクは無相関となる。

<sup>6</sup> 絶対的危険回避度とは、当該主体の危険回避の程度を示すものであり、効用関数を  $u(\bullet)$ 、保有する所得等を  $a$  と書けば、 $-u''(a)/u'(a)$  によって示される。詳細については、例えば酒井(1982, 第 5 章)などを参照。

<sup>7</sup> ただし以下では、各個人が自発的に契約する水準の保険料および保険金が提示されているものと仮定した上で議論を進める。

<sup>8</sup> この計算式の導出方法については、Pratt (1964)、Arrow(1971, Chapter 3)および酒井(1982, 第 5 章)などを参照。

と示すことができる<sup>9</sup>。ただし  $Var_S$  は、保険会社が 1 人の個人に保険を販売することによって生じる分散を表している。その上で  $Var_S$  は、1 人の個人に保険を販売した場合における期待利得 ( $EP_S$  と表記) が  $EP_S = p - \pi S$  となることを利用することで、

$$Var_S = \pi \{(p - S) - EP_S\}^2 + (1 - \pi) \{p - EP_S\}^2 = \pi(1 - \pi)S^2 \quad (6)$$

と算出することができる。それゆえ、(5)式および(6)式を用いることで、

$$RISK_I = \frac{r_I}{2} n \pi (1 - \pi) \{1 + (n - 1)\rho\} S^2 \quad (7)$$

が得られる。

そして以上の準備をもとに、最適ナリスク配分について考察していくことにする。

最初に、「最適ナリスク配分」を、以下に示す社会全体の総リスク ( $RISK_T$ ) を最小にするようなリスク配分であると定義する<sup>10</sup>。

$$\begin{aligned} RISK_T &\equiv RISK_I + nRISK_C \\ &= \frac{1}{2} n \pi (1 - \pi) \left[ r_C (D - S)^2 + r_I \{1 + (n - 1)\rho\} S^2 \right] \end{aligned} \quad (8)$$

その上で、最適ナリスク配分を導出すべく、 $RISK_T$  を  $S$  で偏微分することで 1 階条件を導出すれば、

$$\frac{\partial RISK_T}{\partial S} = n \pi (1 - \pi) \left[ -r_C (D - S^*) + r_I \{1 + (n - 1)\rho\} S^* \right] \leq 0 \quad (9)$$

となる (ただし上付き\*はそれが最適解であることを示す)。そして(9)式を解くことで、最適ナリスク配分を実現するための保険契約 (以下これを「最適保険契約」と呼ぶ) が以下のように導出される。

$1 + (n - 1)\rho > 0$  の場合 :

$$S^* = \frac{r_C}{r_C + r_I \{1 + (n - 1)\rho\}} D \quad (10)$$

$1 + (n - 1)\rho \leq 0$  の場合 :

$$S^* = D \quad (11)$$

このとき(10)式および(11)式の含意は、以下の 4 点に要約することができる。

(1) 最適保険契約は、個人の数およびリスク間における相関係数によって 2 つのタイプに識別することができる。1 つめのタイプは(10)式に示される。これは、相関係数  $\rho$  が非負のとき、または相関係数が負でありかつ個人が相対的に少数のときにおいて実現する最適

<sup>9</sup> この計算式は、Harrington and Niehaus (2003, Chapter 4) において示されているリスクが 2 つの場合の計算式を  $n$  個の場合に拡張したものである。

<sup>10</sup> 保険料は、個人から保険会社への所得移転に過ぎないことから、 $RISK_T$  の式には出現しない。

保険契約であり、その保険契約は各種変数によって決定する。それに対して 2 つめのタイプは(11)式に示される。これは、相関係数が負でありかつ個人が相対的に多数の場合において実現する最適保険契約であり、確定値としての全部保険として表現される。

(2) (10)式より明らかなように、 $1+(n-1)\rho > 0$  の場合における最適保険契約は、他の条件を一定とした場合、個人および保険会社の絶対的危険回避度の（相対的な）大きさによって決定する。より詳細に述べれば、最適ナリスク配分は、絶対的危険回避度が低い主体がより多くのリスクを負担することによって実現するのだと言える。なお現実には、保有富の規模その他が小さい個人（特に家計）の絶対的危険回避度は高い傾向にあり、逆に保有富の規模その他が大きな保険会社の絶対的危険回避度は低いと評価可能である<sup>11</sup>。よって、個人が保険システムを利用することによってリスク移転を行うことは、最適ナリスク配分の実現という観点から見て望ましいことであると結論づけられる。それに対して、 $1+(n-1)\rho \leq 0$  が満たされる場合には、(11)式より確定値である全部保険が最適保険契約となることから、個人および保険会社の絶対的危険回避度の（相対的な）大きさは、最適保険契約の決定に影響しない。

(3) (10)式より明らかなように、 $1+(n-1)\rho > 0$  の場合における最適保険契約の大きさは、他の条件を一定とした場合、個人のリスク間における相関係数によって決定づけられる。より具体的には、相関係数  $\rho$  が小さければ小さいほど、最適保険契約の大きさは大きくなる。さらに、極端なケースとして  $\rho = -1$  について考えれば、 $1+(n-1)\rho = 2-n \leq 0$  となることから、(11)式より  $S^* = D$  が常に最適保険契約となる。よってこの場合、仮に保険会社が強い意味での危険回避者であったとしても（すなわち  $r_l > 0$  であったとしても）、保険契約を通じて全てのリスクを保険会社に移転することが最適ナリスク配分となる。

(4) (10)式より明らかなように、 $1+(n-1)\rho > 0$  の場合における最適保険契約の大きさは、他の条件を一定とした場合、保険に加入する個人の数  $n$  によっても影響を受ける。そしてその影響は、相関係数  $\rho$  の符号によって異なる<sup>12</sup>。もし相関係数が正であれば、 $n$  が増えれば増えるほど、 $S^*$  の大きさは小さくなる。換言すれば、リスク間の相関関係が正の場合（特にその正の程度が大きい場合）、保険が利用される余地は小さくなると言える。このことは、一般的に正の相関が高いとされている地震リスクなどが保険の利用にあまり適さないとされている議論に合致している<sup>13</sup>。それに対して相関係数が負であれば、 $n$  が増えれば増える

<sup>11</sup> これは「絶対的危険回避度減少の仮説」と呼ばれるものである。詳細については、酒井(1982,第5章)を参照。

<sup>12</sup> 以下では  $r_l > 0$  を前提に議論を進める（ $r_l = 0$  のときには、 $n$  の大きさとは無関係に  $S^* = D$  となる）。

<sup>13</sup> 同様に、リスク間における正の相関関係の存在が（地震）保険の利用余地を小さくするという指摘として、高尾(1998,第3章)を参照。

---

ほど、 $S^*$ の大きさは大きくなる<sup>14</sup>。換言すれば、リスク間の相関関係が負の場合（特にその負の程度が大きい場合）、保険が利用される余地は大きくなると言える。このことは、各個人のリスク同士が負の相関関係となるように集積することが、保険の利用性の拡大につながることを意味していると言える。最後に相関係数がゼロのときには、 $n$ の大きさは $S^*$ の大きさに影響を与えない。

### 3. 保険システムの阻害要因

前章においては、保険システムにおけるリスク移転およびリスク集積の機能について検討するとともに、その特徴をモデルによって議論した。

しかしながら現実の保険市場は、当然ながらモデルで示したよりも複雑である。それゆえにモデルに示した形のリスク移転は、ある意味「理想解」であり、現実にはこのような「理想解」が実現する必然性はない。そこで本章では、先に示した解の実現を阻害する諸要因について簡単に論じることにはしたい。

#### (1) 取引コスト

保険システムの利用には、相応のコスト発生が不可避的である。例えば、代理店や保険募集人に対する報酬、広告宣伝費、保険契約を保全管理するためのコストなどがこれに該当する。そしてこれらのコストは、付加保険料の形で（営業）保険料に賦課される。

このような付加保険料の存在は、リスクの軽減および効率的な配分に寄与するものではなく、それゆえに当該コスト支出分だけ、最適なリスク配分の実現を困難にするないしは最適なリスク配分から乖離したリスク配分の実現を招いてしまう。さらに、これらのコストが相対的に高額な場合、各個人は、保険以外の方法によって、（最適な）リスク配分の実現を行おうとするかもしれない。

#### (2) 情報の非対称性

現実の保険市場においては、様々な意味での情報の非対称性が存在する。例えば、保険会社は、各個人の正確な健康状態にかかる情報を十分に有していない可能性が高く、また日常の損害防止にかかる注意努力水準についても明らかではない。また逆に、各個人は、保険会社が販売する保険商品の詳細な内容についての知識を十分に有していない可能性が高く、また保険会社の経営状態・財務状態についての情報についても完全ではない。

そして多くの先行研究が明らかにしているように、このような保険市場における情報の非対称性の存在は、最適なリスク配分の実施を困難にする。例えば、保険会社が個人のリスクタイプを識別できない場合、最もハイリスクである個人を除いた全ての個人は、情報の非対称性の存在を理由に、最適なリスク配分を実現するような保険を購入することがで

---

<sup>14</sup> ただし、 $1+(n-1)\rho \leq 0$ が実現する程度に $n$ が増えた場合、(11)式より、 $n$ が増加しても $S^*$ は不変（ $S^* = D$ ）となる。

---

きなくなる<sup>15</sup>。

さらに本モデルに照らして議論すれば、例えば、個人・保険会社ともに、相手の絶対的危険回避度を知ることは困難であると考えられる。このような状況下においては、理論的に最適なリスク配分を実現する保険契約水準が分かっていたとしても、それを実際に実現するためには、何らかの制度等の活用が必要となる。しかしながら、そのような制度等の活用は、新たな取引コストの発生を引き起こし、ひいてはその分だけ非効率性が生じることになる。

### (3) リスクとインセンティブのトレードオフ

本論文では、「最適なリスク配分」の実現について焦点を当てた議論を行っているが、最適なリスク配分の実現は、インセンティブ設計を損ねる可能性がある。すなわち、自身が直面しているリスクの減少は、不必要な水準のリスク・プレミアムを負担しなくても良くなるというメリットがある反面、リスクの減少に伴う、努力インセンティブの減少を引き起こすというデメリットを生み出す可能性がある。そして多くの先行研究が明らかにしているように、このようなリスクとインセンティブのトレードオフは、完全情報または保険会社が危険中立者である場合を除き、完全に除去することはできず、よって両者の最適値を同時に実現することは現実的には少なからず困難である<sup>16</sup>。

以上のことから、「最適なリスク配分」は、あくまで「リスク」という1つの側面から見た最適性の概念に過ぎない点に注意する必要がある。

## 4. 結

保険システムの機能を説明する上でのポイントは、「移転」と「集積」である。移転を通じて、各主体の危険回避度に応じたリスク配分を行うことができる。また、集積を通じて、集団に属する各主体同士のリスクの相殺が可能となる。

以上のことを基礎に、本論文では、保険を「リスクを保険会社に移転し集積することを通じて、社会的に望ましいリスク配分を生み出すシステム」と規定した上で、その機能について簡単な経済モデルを用いた分析を行った。

さらに本論文では、このような保険システムの機能が現実社会において万能なものではなく、その機能の発揮を阻害する様々な要因が存在する点についても述べた。このことは、「望ましい保険システムの構築」を行うためには、これらの要因についての検討が必須で

---

<sup>15</sup> いわゆる逆選択の観点からの議論である。このような結論が得られるメカニズムその他については、Rothschild and Stiglitz (1976)および高尾(1998, 第1章)などを参照。

<sup>16</sup> 医療保険を例にこの点を指摘した先駆的研究として、Zeckhauser (1970)を参照。またリスクとインセンティブとのトレードオフ関係をプリンシパル・エージェント関係の観点から分析した研究として、Shavell (1979)、Holmstrom (1979)およびGrossman and Hart (1983)を参照。さらに、これらにかかるテキストレベルでの説明として、Milgrom and Roberts (1992, Chapter 7)およびSalanie (1997, Chapter 5)も参照のこと。

あることを意味していると言えよう。

## 引用文献一覧

- Arrow, Kenneth J. (1971), *Essays in the Theory of Risk-Bearing*, North-Holland.
- Borch, Karl H. (1990), *Economics of Insurance*, North-Holland. (Edited and completed after professor Borch's death by Aase, Knut K. and Sandmo, Agnar.)
- 近見正彦・吉澤卓哉・高尾厚・甘利公人・久保英也(2006)『新・保険学』有斐閣。
- Grossman, Snaford J. and Hart, Oliver D. (1983), "An Analysis of the Principal-Agent Problem," *Econometrica* **51**, pp.7-45.
- Harrington, Scott E. and Niehaus, Gregory R. (2003), *Risk Management and Insurance* (2<sup>nd</sup> edition), McGraw-Hill. (米山高生・箸方幹逸(監訳)(2005)『保険とリスクマネジメント』東洋経済新報社。)
- Holmstrom, Bengt (1979), "Moral Hazard and Observability," *Bell Journal of Economics* **10**, pp.74-91.
- Lemaire, Jean (1990), "Borch's Theorem: A Historical Survey of Applications," In Henri Louberge (ed.) *Risk, Information and Insurance*, Kluwer Academic Publishers.
- Milgrom, Paul and Roberts, John (1992), *Economics, Organization and Management*, Prentice Hall. (奥野正寛・伊藤秀史・今井晴雄・西村理・八木甫(訳)(1997)『組織の経済学』NTT出版。)
- 水島一也(2006)『現代保険経済[第8版]』千倉書房。
- 大倉真人(2003)「生命保険における危険分類について—大量性要件と同質性要件とのトレードオフ問題を中心として—」『現代経済学研究』第10号、pp.195-214。
- Pratt, John W. (1964), "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica* **32**, pp.122-136.
- Rothschild, Michael and Stiglitz, Joseph E. (1976), "Equilibrium in Competitive Insurance Market: An Essay on Economics of Imperfect Information," *Quarterly Journal of Economics* **90**, pp.629-650.
- 酒井泰弘(1982)『不確実性の経済学』有斐閣。
- Salanie, Bernard (1997), *The Economics of Contracts*, The MIT Press. (細江守紀・三浦功・堀宣昭(訳)(2000)『契約の経済学』勁草書房。)
- Shavell, Steven (1979), "Risk Sharing and Incentives in Principal and Agent Relationship," *Bell Journal of Economics* **10**, pp.55-73.
- 下和田功(編)(2007)『はじめて学ぶリスクと保険[改訂版]』有斐閣。
- 高尾厚(1998)『保険とオプション—デリバティブの一原型—』千倉書房。
- Zeckhauser, Richard (1970), "Medical Insurance: A Case Study of the Tradeoff between Risk Spreading and Appropriate Incentives," *Journal of Economic Theory* **2**, pp.10-26.