

# 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——

大倉 真人\*

## 1. 限定的な危険分類の実施

「近代保険を原始的な保険や共済と区別する場合の不可欠の指標として、保険に加入する個別経済が合理的な拠出を行うという事実をあげるのが一般的である」。それゆえ、近代保険は「助け合いの制度」ないしは「1人は万人のために、万人は1人のために」的なものではなく、純然たる「リスクの経済取引」にすぎない。このことは、「ウィルヘルム・レクシス」(Wilhelm Lexis)が示した「給付反対給付均等の原則」によってより明確にすることができる。すなわち純保険料は、 $(\text{純保険料}) = (\text{事故発生確率}) \times (\text{保険金})$ という算式によって表されるものであり、したがって純保険料は当該消費者のさらされているリスクの原価の期待値に他ならないのである。そのため、付保対象のさらされているリスクが大きくなればなるほど、消費者の支払う純保険料も高くなる。そして近代保険では、このようなリスクの大きさを反映した保険料率が、保険数理的に「公平」(fair)であるとされる。またこのことを保険技術の側面から述べれば、「保険的公平」は、リスクの区分け——すなわち「危険分類」(risk classification)<sup>2)</sup>——の実施によって維持され得るものだと言える<sup>3)</sup>。

生命保険史上、最初に危険分類を実施したのは、1762年に創設された「オールド・エクイタブル」(The Society for the Equitable Assurance on Lives and Survivorships)である。当時他の生命保険会社が、保険料率を一律的に設定し、かつ加入者の年齢制限を行っていたのに対し、オールド・エクイタブルは、数学者「エドモンド・ハレー」(Edmond Halley)の生命表をもとにした年齢別保険料率を採用した<sup>4)</sup>。このような年齢別保険料率の登場は、年齢制限なしで

の保険の販売を可能にした。そしてその後、年齢別保険料率は合理的あるいは公平的な保険料率であると評価されるようになり、一般的なものとなっていった。

さらに時代が経過すると、契約選択技術の向上等によって、年齢以外の指標を用いた危険分類が行われるようになった。わが国を例に述べれば、1976年に登場した性別<sup>9)</sup>および職業（一部の危険職業従事者（例えばレーサーなど）に対する保険料割増の登場）などがあげられる。あるいは非喫煙者割引や無事故・無違反のドライバー——いわゆる「ゴールド免許証」保有者——に対する保険料割引もこれに該当する。そして保険市場における競争の激化に伴い、このような危険分類は、近年ますます顕著なものとなっている。

しかし、今後さらにこのような傾向が継続したとしても、事故発生確率に影響を与える要因は無数に存在しているため、保険料率算定において加味される要因は、必然的にそのうちのごく一部に限定される。生命保険におけるリスクの大きさは死亡率（生存保険の場合は生存率）によって示されるが、死亡率（または生存率）の大きさを決定する要因は、危険分類の指標として実際に用いられている年齢や性別あるいは職業などだけではない。ではなぜ、年齢や性別などのみが危険分類の指標として用いられ、それら以外の要因は危険分類の指標として用いられていないのだろうか。従来研究の見解によってこの問いに対する回答を示せば、以下のようになる<sup>9)</sup>。

(1) 入手コストの問題：ある指標を用いた危険分類が実施されるためには、その指標が安価で入手できなければならない。例えば年齢や性別などの情報は、ゼロコストで入手可能であり、それゆえこれらは危険分類の指標として現実に用いられている。それに対して、例えば飲酒歴を危険分類の指標として用いようとした場合を想定すれば、その入手コストは、年齢や性別などの場合に比して高額であると考えられる。それゆえ、仮に飲酒歴が危険分類の指標として有効であったとしても、その入手コストの高さゆえに、保険会社は同指標を用いての危険分類を実施しようとしまいだろう。

(2) 正確性の問題：ここでいう正確性は2つの意味を含んでいる。

1つめは、ある指標による危険分類とリスク区分とが有意に関連しているか否かという意味での正確性である。例えば死亡保険において、性差と死亡率の

違いとの間には有意な関連性がある。そのため、性別による危険分類が現実において行われている。それに対して、先ほど見た飲酒歴について再び考えてみよう。確かに過度の飲酒は肝臓を痛め、そのことが高い死亡率を招くと言えなくもない。しかし「酒は百薬の長」ということわざがあるように、適度の飲酒は健康促進につながるという意見もある<sup>7)</sup>。したがって、飲酒歴によって危険分類を行うことは、さほど有意義であるとは考えられない。

2つめは、消費者がその指標を（容易に）虚偽申告できるか否か、という観点からの正確性である。例えば年齢や性別といった指標は、虚偽申告不可能である。それに対して、先ほどから例として用いている飲酒歴は、比較的容易に虚偽申告することができる。それゆえ飲酒歴による危険分類は、あまり適切であるとは言えない。

なおここで、上記(1)と(2)とがトレードオフ関係にあることを注記しておく。すなわち、もし高いコストを支払うことが可能な状況であれば、正確性に多少問題のある指標であっても、より厳格なモニタリングを実施することによって、危険分類を実施するに十分な正確性を持った指標となり得よう。逆に、もし相対的に正確性を追求しないのであれば、各指標の入手コストは安価となり、その結果、より多種類の指標を用いた危険分類の実施が可能となる。

(3) 規制等による危険分類の（事実上の）禁止：これに関しては、その禁止規定が明文化されているか否かによって分類することができる。

禁止規定が明文化されているものとしては、例えば遺伝子審査結果に基づく保険加入における差別の禁止<sup>8)</sup>や婚姻状況、人種、宗教などを理由とした危険分類の禁止などがあげられる<sup>9)</sup>。また、プライバシー規制にかかる危険分類禁止規定もこの範疇に含めることができる。他方において、禁止規定が明文化されておらず、またコスト面などから見てその危険分類の実施が十分可能であるにもかかわらず、社会的合意が得られないなどの理由からその実施が見送られることがある<sup>10)</sup>。その一例として、生存保険における喫煙者割引があげられる<sup>11)</sup>。死亡保険における非喫煙者割引が実現できるのであれば、全く同一のコストおよび正確性で生存保険における喫煙者割引を実施することが可能である。しかしアメリカを中心に「タバコ＝悪」のイメージが浸透しつつあり、そこから「タバコを吸う人がそのことによって得をすることは許されない」という意

識が生成された結果、死亡保険における非喫煙者割引は許容できても、生存保険における喫煙者割引は社会的に合意されないことが生じているように思われる。

(4) 保険が集团的経済準備の一形態であること：「保険は危険に対する集团的経済準備の一形態である<sup>12)</sup>」。すなわち、保険制度が存立するためには、保険団体内に被保険者が多数存在し、またそれによって保険団体内のリスクが平均化されることを必要とする。

しかし「保険が取り扱うリスクについて完全な同質性を備えるものは、おそらく2つと<sup>13)</sup>」なく、それゆえ実務においては、「ほぼ同質のリスクをなるべく多数集めるという現実的な解決策がとられる<sup>14)</sup>」。同一年齢の日本人男性について、個々人によって死亡率が異なるにもかかわらず、一部の例外を除き、同一危険集団とみなされることなどはその典型である<sup>15)</sup>。ゆえに現実には、多数の被保険者を集めるという目的を遂行するために、リスク区分の厳密性はある程度犠牲とならざるを得ず、その結果、危険分類の実施は、限定的なレベルにとどまってしまう。

なお上に示したことは、大量性要件と同質性要件とのトレードオフ問題としてよく知られていることであり、多くの標準的な保険論のテキストにおいて紹介されていることでもある<sup>16)</sup>。しかしそこで示されているのは、このようなトレードオフ問題の存在についてのみであり、このトレードオフ問題が危険分類の実施にどのような影響を与えているのかについての詳細な議論は、あまり見られない。さらに言えば、どのようなときに大量性要件あるいは同質性要件が相対的に優先される（あるいはされない）のかについての議論は、ほとんどなされていない<sup>17)</sup>。

そこで本稿では、上記(4)に示した問題をより詳細に検討することを目的とする。具体的には、簡単なモデル分析を展開した上で、どのような状況において危険分類が実施されやすいのか（あるいはされにくいのか）について検討していく。

なお、本稿の構成は以下の通りである。まず第2節では、多賀（1999）のモデルを紹介することで、被保険者群団の適正規模について考察する。次いで第3節では、多賀（1999）のモデルを保険市場モデルに結合することで、大量性

要件と同質性要件とのトレードオフ問題を議論する。なお第4節は結論部であり、得られた結論の要約および今後の課題について記述する。

## 2. 被保険者群団の適正規模<sup>18)</sup>

単純化のため、定期死亡保険について考える<sup>19)</sup>。同保険においては、「個々の被保険者の生死は二項実験とみなすことができるので、被保険者群団の死亡者数は二項分布に従う<sup>20)</sup>」。そしてある生命保険会社が、死亡率  $\pi$  (ただし  $0 < \pi < \frac{1}{2}$ ) の消費者  $n$  人と保険契約を締結したとする。さらにこのときにおける標本死亡率を  $\bar{\pi}$  と書こう<sup>21)</sup>。そうすると  $n$  が十分大きいとき、 $\bar{\pi}$  は正規分布  $N\left(\pi, \frac{\pi(1-\pi)}{n}\right)$  に近似的に従う。また分散が  $\frac{\pi(1-\pi)}{n}$  であることから、群団に属する被保険者数が増えれば増えるほど、 $\bar{\pi}$  は  $\pi$  に収束していく。なおこのような標本死亡率の収束は、被保険者数の増加に伴って死亡率にかかる不確実性が小さくなることを意味している。したがって、群団に属する被保険者数が増えれば増えるほど、保険経営の安定性は高まると言える。

そして以上のことを所与としたときにおいて、標本死亡率の誤差が一定水準以下となるために要する被保険者群団の最低規模（最低被保険者数）を「適正規模」と呼んだ上で、この適正規模を求めていくことにする。

まず、 $Z = \frac{x - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$  とすれば、 $Z$  は標準正規分布  $N(0, 1)$  に従う。ただ

し  $x$  は実際発生死亡率である。次に、生命保険会社は、保険経営の安定化の観点から、 $\bar{\pi}$  と  $\pi$  との誤差を  $100\alpha\%$  (ただし  $\alpha > 0$ ) 以下に抑制することを目標としているとする。そうすると信頼係数を95%としたとき、以下の式が成立する。

$$\text{Prob}(|x - \pi| < \alpha\pi) = \text{Prob}\left(|Z| < \alpha\pi\sqrt{\frac{n}{\pi(1-\pi)}}\right) \geq 0.95 \quad (1)$$

ただし  $\text{Prob}(\cdot)$  は確率関数である。さらに(1)から、以下の式が得られる。

$$\alpha\pi\sqrt{\frac{n}{\pi(1-\pi)}} \geq 1.96 \quad (2)$$

その上で、(2)を等号式に書き直した後  $n$  について解くことで、適正規模  $\bar{n}$  が以下のように導出できる。

$$\bar{n} = \frac{3.8416(1-\pi)}{\alpha^2 \pi} \quad (3)$$

そして(3)から、 $\alpha$ が小さければ小さいほど——すなわち死亡率の誤差を小さくしようとすればするほど——、また  $\pi$ が小さければ小さいほど——すなわち死亡率が低ければ低いほど——、適正規模は大きくなることがわかる。なお  $\alpha$ の大きさは、保険商品の種類や各生命保険会社の保険金支払能力などによって異なるものと考えられる。そして相対的にいわゆる上位グループに属する生命保険会社は、その保険金支払能力の高さなどを理由に、より大きな  $\alpha$ を設定することができ、それによって適正規模を小さくすることができる。このことは、他の条件を一定にした場合、上位グループに属する生命保険会社がそうでない生命保険会社に比して、危険分類を実施しやすい状況にあることを示している。さらに、先ほど述べたように、 $\pi$ が小さければ小さいほど、他の条件を一定にして、適正規模が大きくなることから、ハイリスク集団はローリスク集団に比して危険分類されやすい傾向にあることがわかる。

### 3. 経営安定化と保険料差別化をめぐる問題

第2節において、その群団に属する被保険者数が増えれば増えるほど、被保険者群団における死亡率が安定することを示した。このことは、各生命保険会社が保険契約高拡大を経営目的の一つとして掲げていることに対する一つの説明となり得る。

もしすべての被保険者の死亡率が同一であれば、すべての被保険者を一つの群団に集めてしまうのが最も望ましい。このことは、第2節における議論から容易に推測できる。しかしながら、現実保険市場において、すべての被保険者の死亡率が同一である保証はない。このとき、もし被保険者の死亡率が共有情報であれば、生命保険会社は各被保険者の死亡率の違いによって保険市場を分割することができる。換言すれば、各被保険者の死亡率ごとに異なる保険料を設定することができると言える。それゆえ生命保険会社は、死亡率の異なる分割された各保険市場において差別的保険料の提示を行い、それによって追加的

な利潤を得ようとするかもしれない。しかしながら他方において、過剰な差別化の実施によって、「[大数の法則]がはたらきにくくなり保険集団全体の健全性を損なう<sup>22)</sup>」といった問題が発生する。

以上のことから、死亡率の異なる被保険者が存在する保険市場を想定した場合、被保険者を1つあるいは少数の群団に集めることは、死亡率の誤差を小さくできるメリット（大量性要件に関連するメリット）がある反面、保険料差別化による利益を放棄することによるデメリット（同質性要件に関連するデメリット）も同時に発生することがわかる。逆に、危険分類を積極的に行い、それによって群団数を増やすことは、保険料差別化の利益を得ることにはつながるが（同質性要件に関連するメリット）、死亡率の安定性が少なからず損なわれてしまう（大量性要件に関連するデメリット）ことになる。

そのため、現実の保険経営においては、一定程度の死亡率の誤差縮小および保険料差別化のメリットを享受すべく、適度な危険分類の実施が選択される。換言すれば、死亡率の誤差縮小のメリットを大きく損ねるような危険分類は実施されず、このことからなぜ危険分類の実施が限定的であるかを説明することができる。そこで以下では、第2節でとりあげたモデルを拡張することによって、上で文章的表現によって示したことに対する検証を行っていきこう。

まず単純化のため、生命保険会社が1社のみ存在する保険市場を想定する。また生命保険会社は、「原則として」自身の期待利潤を最大にするような保険料を選択するものとする。しかし生命保険会社は、価値循環の転倒性に起因した保険金支払不能リスクにさらされている。それゆえ生命保険会社は、完全に危険中立的であると考えたよりもむしろ、保険金支払不能リスクにかかる制約条件を満たすことを前提とした上で危険中立的であると考えた方が少なからず自然である。換言すれば、生命保険会社が保険金支払不能リスクを「ダウンサイド・リスク」(downside risk)として認識していると考えるのである<sup>23)</sup>。そしてこのような設定は、一つの群団に属する被保険者数が(3)に示した  $\bar{n}$  を上回ることを前提とした上で、期待利潤を最大にするような保険料を決定する問題——すなわち「制約条件付最大化問題」——として定式化できる。

次に被保険者のリスクタイプとして、死亡率が  $\pi_H$  であるハイリスクタイプと死亡率が  $\pi_L$  であるローリスクタイプの2種類を想定する（ただし  $0 < \pi_L <$

$\pi_H < \frac{1}{2}$ ). そして生命保険会社は、各被保険者のリスクタイプに応じて保険料を設定するか（つまりが危険分類を実施するか）、あるいは両リスクタイプ共通の保険料を提示するか（つまりが危険分類を実施しないか）、を選択した上で、自身の期待利潤を最大にするように保険料を決定するものとする。ただし生命保険会社は、各被保険者のリスクタイプに関して完全情報であると仮定する。

さらに、この場合における保険需要関数の形状について考えよう。今ある消費者が保険商品  $\delta_i \equiv \{P_i, S\}$  を購入したとすれば（ただし、 $P_i \equiv$  リスクタイプ  $i \in \{H, L\}$  の被保険者に対する保険料、 $S \equiv$  保険金（リスクタイプにかかわらず一定と仮定)), 当該消費者は以下のような状況に直面することとなる。

- ・ 事故時の資産水準：  $W - P_i - D + S$
- ・ 無事故時の資産水準：  $W - P_i$

なお  $W$  は初期富、 $D$  は損害額である。ただし本分析では定期死亡保険を想定していることから  $S = D$  であるとし、これより当該消費者の確実同値額を以下のように示すことができる。

$$CE_B = W - P_i \quad (4)$$

ただし  $CE_B$  は、保険購入時における消費者の確実同値額である。それに対して、保険を購入しなかったとすれば、当該消費者は、

- ・ 事故時の資産水準：  $W - D$
- ・ 無事故時の資産水準：  $W$

という状況にさらされる。このとき適当な計算を行うことによって、以下のような（近似的な）確実同値額が得られる。ただし  $CE_0$  は、保険未購入時における消費者の確実同値額である<sup>24)</sup>。

$$CE_0 = W - \pi D - \frac{r}{2} \pi (1 - \pi) D^2 \quad (5)$$

ただし  $r$  は絶対的危険回避度を示し、保有富の大きさにかかわらず一定であるとする。さらにリスクタイプ  $i$  の被保険者の保険購入にかかる留保保険料 ( $\equiv \hat{P}_i(r)$ ) を求めるべく、(4)と(5)が等しくなるような  $P_i$  を求め、それを  $\hat{P}_i(r)$  と表記すれば、



$$\hat{P}(r) = \pi D + \frac{r}{2} \pi(1-\pi)D^2 \quad (6)$$

となる。(6)より、絶対的危険回避度が大きければ大きいほど、保険購入にかかる留保保険料は高くなることがわかる。その上で絶対的危険回避度の異なる消費者の存在を想定し、かつ消費者を絶対的危険回避度の大きな順に並べることで、(弱い意味での)右下がりの保険需要曲線を描くことができる。

以上のことをもとにして、危険分類を実施したときにおける各リスクタイプ保険市場の保険需要関数を以下のように書こう。

$$q_H = a - b_H P_H \quad (7)$$

$$q_L = a - b_L P_L \quad (8)$$

ただし  $q_i$  は、保険を購入するリスクタイプ  $i$  の被保険者数を示す。また  $a(>0)$  は保険需要関数の切片項であり、分析を単純化すべく、両リスクタイプにおいて同一と仮定する<sup>25)</sup>。さらに、 $b_i(>0)$  は保険需要関数の傾きを示しており、大小関係について  $b_L > b_H$  となっている<sup>26)</sup>。

それに対して、危険分類を実施しなかったときには、両リスクタイプ共通の保険料  $P_A$  が提示されることになるが、この場合における保険需要関数は、 $P_A$  の水準によって以下のような2つのパターンに区分される。

・パターン1： $P_A \geq \frac{a}{b_L} (\equiv \hat{P}_L^R)$

$$q_H = a - b_H P_A \quad (9)$$

$$q_L = 0 \quad (10)$$

・パターン2： $P_A < \frac{a}{b_L} (\equiv \hat{P}_L^R)$

$$q_H = a - b_H P_A \quad (11)$$

$$q_L = a - b_L P_A \quad (12)$$

しかしながら、危険分類を実施しなかったときの保険料  $P_A$  は、必ずパターン2の範囲内で設定される。換言すれば、以下の分析では、(11)および(12)に示した保険需要関数のみを考えればよい。なぜなら、(7)と(9)に示した保険需要関数は全く同型であり、したがって、保険を購入するハイリスクタイプの

被保険者数およびそこから得られる期待利潤額については、危険分類実施の有無にかかわらず同一である。しかしながら、このとき危険分類を実施すれば、ローリスクタイプ被保険者が保険を購入するような保険料を別に設定することができることを理由に、より大きな期待利潤が得られる。以上のことから、両リスクタイプ共通の保険料  $P_A$  は、必ずローリスクタイプ被保険者への供給量が厳密に正となるようなパターン 2 の範囲内で設定されることがわかる。

さらに、危険分類を実施したときおよび実施しなかったときにおける生命保険会社の期待利潤関数をそれぞれ以下のように書くこととする。ただし期待利潤関数における上付き文字“SEPA”および“POOL”は、危険分類を実施したときおよび実施しなかったときをそれぞれ示している。

$$\Pi^{SEPA} = (P_H - \pi_H S)q_H + (P_L - \pi_L S)q_L \quad (13)$$

$$\Pi^{POOL} = (P_A - \pi_H S)q_H + (P_A - \pi_L S)q_L \quad (14)$$

そうすると生命保険会社は、下に示すような制約条件付最大化問題に直面していると考えることができる。

・危険分類を実施したとき：

$$\text{Max}_{P_H, P_L} \Pi^{SEPA} \quad (15)$$

$$\text{subject to } q_H \geq \bar{n}_H \quad (16)$$

$$q_L \geq \bar{n}_L \quad (17)$$

・危険分類を実施しなかったとき：

$$\text{Max}_{P_A} \Pi^{POOL} \quad (18)$$

$$\text{subject to } q_H + q_L \geq \bar{n}_A \quad (19)$$

ただし(3)より、 $\bar{n}_j = \frac{3.8416(1-\pi_j)}{\alpha^2 \pi_j}$  for  $j \in \{H, A, L\}$  とする。なお  $\pi_A$  は保険市場全体における平均死亡率を指す (ゆえに  $\pi_L < \pi_A < \pi_H$ )。

そして以上の準備をもとに、(15)から(17)と(18)および(19)に示した制約条件付最大化問題を解けばよい。しかしながら、ここでの議論の目的は、あくまで大量性要件と同質性要件とのトレードオフ問題にかかる分析を行うことにある。ゆえに本稿では、考えうるすべての最適解を記述することは行わず、①す

すべての制約条件が非有効な場合、②(17)が有効な場合<sup>27)</sup>、という2つのケースのみをとりあげることにする<sup>28)</sup>。

①すべての制約条件が非有効な場合

・危険分類を実施したとき：

(13)を  $P_H$  および  $P_L$  で偏微分することによって、1階条件を求めれば、

$$\frac{\partial \Pi^{SEPA}}{\partial P_H} = a - b_H P_H^* - b_H(P_H^* - \pi_H S) = 0 \quad (20)$$

$$\frac{\partial \Pi^{SEPA}}{\partial P_L} = a - b_L P_L^* - b_L(P_L^* - \pi_L S) = 0 \quad (21)$$

となり、これを  $P_i^*$  について解くことで、

$$P_H^* = \frac{a + b_H \pi_H S}{2b_H} \quad (22)$$

$$P_L^* = \frac{a + b_L \pi_L S}{2b_L} \quad (23)$$

を得る。さらに、(22)および(23)を(13)に代入することで均衡期待利潤、

$$\Pi^{SEPA*} = \frac{(a - b_H \pi_H S)^2}{4b_H} + \frac{(a - b_L \pi_L S)^2}{4b_L} \quad (24)$$

が求められる。

・危険分類を実施しなかったとき：

(14)を  $P_A$  で偏微分することによって、1階条件を求めれば、

$$\frac{\partial \Pi^{POOL}}{\partial P_A} = a - b_H P_A^* - b_H(P_A^* - \pi_H S) + a - b_L P_A^* - b_L(P_A^* - \pi_L S) = 0 \quad (25)$$

となり、これを  $P_A^*$  について解くことで、

$$P_A^* = \frac{2a + S(b_H \pi_H + b_L \pi_L)}{2(b_H + b_L)} \quad (26)$$

を得る。さらに、(26)を(14)に代入することで均衡期待利潤、

$$\Pi^{POOL*} = \frac{4a\{a - S(b_L \pi_H + b_H \pi_L)\} + \{S(b_H \pi_H + b_L \pi_L)\}^2}{4(b_H + b_L)} \quad (27)$$

が求められる。

ではこのとき、生命保険会社は危険分類を実施しようとするだろうか。このことを確かめるべく、(24)から(27)を差し引けば、

$$\Pi^{SEPA*} - \Pi^{POOL*} = \frac{\{a(b_L - b_H) + b_H b_L S(\pi_H - \pi_L)\}^2}{4b_H b_L (b_H + b_L)} > 0 \quad (28)$$

となり、常に  $\Pi^{SEPA*} > \Pi^{POOL*}$  となることが明らかとなる。ゆえに生命保険会社は必ず危険分類を実施する。

なおこのとき危険分類が実施される理由は、非常に単純である。なぜなら、被保険者数に対する制約条件が全て非有効であることから、大量性要件にかかる制約は保険料決定に何ら影響しないからである。すなわち、ここで危険分類を実施するか否かを決定するのは、同質性要件にかかる問題のみである。そのため、危険分類を実施して差別的保険料を提示した方が期待利潤は大きくなる。さらにつけ加えれば、危険分類を実施したときの均衡保険料(22)および(23)は、それぞれのリスクタイプ市場における独占保険料である。それに対して、危険分類を実施しなかったときの均衡保険料(26)は、(22)および(23)に示した保険料の中間水準である。それゆえ、危険分類を実施しなかったときの生命保険会社は、危険分類を実施したときに比して、ハイリスクタイプ被保険者を多くまたローリスクタイプ被保険者を少なく取り込んでしまっている。その上で、ハイリスクタイプ被保険者の方がローリスクタイプ被保険者よりも高コストである（期待支払保険金大きい）ことを思い出すことで、危険分類実施の有利性が明確となる。

## ②(17)が有効な場合

このとき危険分類が実施されるか否かは、(17)が制約条件としてどの程度効いているか——換言すれば  $\bar{n}_L$  の大きさがどの程度であるか——に依存する。直感的にも明らかなように、 $\bar{n}_L$  が相対的に小さければ、たとえ(17)が有効だとしても、この制約条件を起因とした危険分類の実施による期待利潤のマイナスは、保険料を差別化することによって得られる期待利潤よりも小さいだろう。逆に  $\bar{n}_L$  が相対的に大きければ、危険分類を実施しない方が生命保険会社にとって有利であると考えられる。

上で示したことをモデルによって確認すべく、最初に、危険分類を実施した

ときの期待利潤としなかったときのそれとが同一になるような  $\bar{n}_L$  を求める (以下これを  $\bar{n}_L$  と表記する)。次に、この  $\bar{n}_L$  の性質を調べることで、どのような状況において危険分類が実施されやすいのか (あるいはされにくいのか) について検討していく。

まず、危険分類を実施したときについて見ていこう。ハイリスクタイプ市場は、(16)が非有効であることから、①の場合と全く同様である。それに対してローリスクタイプ市場は、(17)が有効となる状況を想定していることから、即座に、

$$q_L^* = \bar{n}_L \tag{29}$$

が導き出される。従って、ローリスクタイプ市場における均衡保険料は、(29)を(12)に代入することで、

$$P_L^* = \frac{a - \bar{n}_L}{b_L} \tag{30}$$

となることがわかる。そして(22)と(30)を(13)に代入することで、危険分類実施時における均衡期待利潤が、以下のように求められる。

$$\Pi^{SEPA^*} = \frac{(a - b_H \pi_H S)^2}{4b_H} + \frac{(a - b_L \pi_L S - \bar{n}_L) \bar{n}_L}{b_L} \tag{31}$$

それに対して、危険分類を実施しなかったときの均衡期待利潤は、①の場合と同じであり、それゆえ(27)で示した通りである。したがって  $\bar{n}_L$  を求めるべく、(27)と(31)が等しくなるような  $\bar{n}_L$  を求めれば、

$$\bar{n}_L = \frac{(a - b_L \pi_L S)}{2} + \frac{\{a(b_L - b_H) + b_H b_L S(\pi_H - \pi_L)\} \sqrt{b_H(b_H + b_L)}}{2b_H(b_H + b_L)} \tag{32}$$

となる<sup>29)</sup>。ただし(31)が  $\bar{n}_L$  の2次関数であることから、(27)と(31)とが等しくなるような  $\bar{n}_L$  は2種類存在する。しかし(32)の右辺第1項は、ローリスクタイプ市場における均衡保険料が(23)に示した水準であるときにおけるローリスクタイプの被保険者数である。そして今(17)が有効である状況を考察していることから、 $\bar{n}_L$  は  $\frac{a - b_L \pi_L S}{2}$  より大きな値でなければならない (さもなくば、生命保険会社は(23)で示した独占保険料を設定した上で、 $q_L^* = \frac{a - b_L \pi_L S}{2}$  だけの保険供給を行うことから、制約条件(17)は非有効となってしまう)。ゆえ

に(32)の右辺第2項の符号はプラスでなければならず、したがって  $\bar{n}_L$  は、

$$\bar{n}_L = \frac{(a - b_L \pi_L S)}{2} + \frac{\{a(b_L - b_H) + b_H b_L S(\pi_H - \pi_L)\} \sqrt{b_H(b_H + b_L)}}{2b_H(b_H + b_L)} \quad (33)$$

となることがわかる。このとき、もし  $\bar{n}_L$  が  $\bar{n}_L$  よりも大きければ、大量性要件にかかる制約が危険分類の実施について無差別であるときよりも厳しくなることから、生命保険会社は危険分類を実施しない。逆に、もし  $\bar{n}_L$  が  $\bar{n}_L$  よりも小さければ、生命保険会社は危険分類を実施した上で差別的な保険料を提示する。以上のことから、 $\bar{n}_L$  が大きければ大きいほど、危険分類が実施されやすくなることがわかる。

次に、 $\bar{n}_L$  の性質について考察していく。(33)より明らかなように、 $a$ 、 $S$ 、 $(\pi_H - \pi_L)$  および  $(b_L - b_H)$  が大きければ大きいほど ( $b_L > b_H$  であったことを思い出せ)、 $\bar{n}_L$  は大きくなり、危険分類が実施されやすくなる。なお個々のパラメータについて概観すれば、以下のようなになる。

まず  $a$  について見ていく。 $a$  は保険需要関数の切片項であり、また同時に保険市場の規模を示すパラメータでもある。市場の規模が大きくなればなるほど、他の条件を同じくして、より多くの消費者に保険を販売することができる。そのため、 $a$  が大きければ大きいほど、大量性要件は満たされやすくなり、その分、危険分類を実施した上での保険料差別化が起りやすくなる。

次に  $S$  について考えよう。これを理解すべく、保険金が小さい状況を想定しよう。このとき、たとえ危険分類を実施したとしても、保険金が小さいため、ハイリスクタイプ市場とローリスクタイプ市場との保険料の差は小さく、それゆえ保険料差別化によって得られる追加的な期待利潤は、さほど大きなものとはならない。したがって、保険金が小さいとき、危険分類は実施されにくくなる。なお  $(\pi_H - \pi_L)$  が与える影響についても、今述べた  $S$  のケースと全く同様に説明することができる。

最後に  $b_i$  についてだが、 $b_H$  あるいは  $b_L$  の大きさが危険分類実施の可否に与える影響については不明である。しかしながら、両リスクタイプの保険需要関数の傾きの差  $(b_L - b_H)$  が大きければ  $\bar{n}_L$  も大きくなり、それゆえに危険分類が実施されやすくなることは明らかである。なおこれに関しても、先に示した保険金および死亡率の差の場合と同じ理由によって説明可能である。

したがって以上の分析結果をまとめれば、危険分類が実施されやすい（されにくい）状況とは、保険市場の規模が大きく（小さく）、保険金が大きく（小さく）、両リスクタイプ被保険者の死亡率の差が大きく（小さく）、そして両リスクタイプの保険需要関数の傾きの差が大きい（小さい）状況であると言える。ゆえに少し荒っぽい解釈をすれば、「規模の大きなまたは被保険者の個人差の大きな保険市場」だと、生命保険会社は危険分類の実施に対して積極的となり、逆に「規模の小さなまたは被保険者の個人差の小さな保険市場」だと、生命保険会社は危険分類の実施に対して消極的となる、と理解することができよう。

#### 4. 本稿の要約と今後の課題

本稿では、大量性要件と同質性要件とのトレードオフ問題に関連した議論を行った。具体的には、危険分類の実施が、保険料差別化による利潤の獲得というメリットを生み出す反面、経営安定化の悪化というデメリットを引き起こすことに着目した分析を展開した。そしてこのメリットとデメリットの大小関係によって、危険分類実施の可否が決定することを確認した。さらに、保険市場が大規模（小規模）であるとき、または両リスクタイプ被保険者の個人差が大きい（小さい）とき、生命保険会社は危険分類の実施に対して積極的（消極的）になることを論証した。なおこの結論は、生命保険実務において、ある被保険者の死亡率が健康な被保険者の死亡率の1.3倍を超えないと評価されるとき、その被保険者が健康な被保険者と同一の群団に含められることなどに符合している<sup>30)</sup>。

ただし、本稿における分析結果を用いる際、以下の2つの点に注意しなければならない。

1つめは、モラルハザードの存在についてである。ここで示したモデルは、専ら保険契約締結時における状況に限定した分析——いわゆる静学分析——であった。特に一定の状況下においては、危険分類が実施されないと主張したが、中長期的に見たときに、危険分類を実施しないことは、（特にローリスクタイプ被保険者の）損害防止努力の低下などを引き起こす可能性がある。

2つめは、複数の生命保険会社が存在する保険市場を考慮した場合についてである。本稿で示したモデルでは、生命保険市場が独占的であると仮定した。

しかしながら、より現実的なケースとして生命保険会社が複数存在する市場を想定したとき、ある生命保険会社が危険分類を実施するか否かは、言うまでもなく、他の生命保険会社の意思決定にも依存する。特に、ある生命保険会社が危険分類を実施しない場合、ライバル生命保険会社は、危険分類を実施した上でローリスクタイプ被保険者のみを取り込むような「分離契約」(separating contract)を提示しようとするかもしれない。

したがって本稿議論は、生命保険会社が危険分類の実施に対して限定的であることに対する一つの理由づけを行ったにすぎない。そのため、危険分類が実施されるか否かについてのより一般的な判断については、モラルハザードの可能性や保険会社間の相互関係などを考慮した上でなされる必要がある。そしてこのような分析を展開する際において、本稿で主張した結論は、少なからず意義を有するものと思われる。

## Appendix

保険を購入しなかった消費者の確実同値額は、Pratt (1964) において示された方法を用いることで、以下の式のように近似できる。

$$CE_0 = EP_0 - \frac{r \text{Var}(P_0)}{2} \quad (\text{A.1})$$

ただし、 $EP_0$  および  $P_0$  は無保険時における期待利得および (変動) 利得をそれぞれ示している。また  $\text{Var}(\cdot)$  は分散の演算子である。

その上で、(A.1) にかかる計算を行っていこう。まず  $EP_0$  についてだが、具体的に計算すれば、

$$EP_0 = \pi(W - D) + (1 - \pi)W = W - \pi D \quad (\text{A.2})$$

となる。さらに  $\text{Var}(P_0)$  について計算すれば、

$$\text{Var}(P_0) = \pi\{(W - D) - EP_0\}^2 + (1 - \pi)(W - EP_0)^2 = \pi(1 - \pi)D^2 \quad (\text{A.3})$$

となる。その上で、(A.2) および (A.3) を (A.1) に代入することで、

$$CE_0 = W - \pi D - \frac{r}{2} \pi(1 - \pi)D^2 \quad (5)$$



が得られる。□

(長崎大学)

[注]

\* 本稿は、2002年6月1日に開催された西日本理論経済学会第120回例会での報告を、一部加筆・修正したものである。報告に当たり、討論者の労をいただいた九州大学・三浦功助教授をはじめ、諸先生方から貴重なご教示を賜ったことに謝意を称する。なお本稿における一切の誤謬は専ら筆者に帰するものである。また本稿は、平成12年度分の(財)生命保険文化研究所からの援助を受けている研究の一部である。2002年10月17日脱稿。

- 1) 水島 (2002, p.22).
- 2) 「危険分類」(risk classification)とは、「コストの違いを適切に認識するために同一危険群団毎に区分けするプロセス」(生命保険文化研究所 (1998, p. 683)) のことを言う。
- 3) 以上の記述に関連して、田村 (1990 第13章, 1995) を参照。
- 4) 例えば1706年に創設された「アミカブル」(The Amicable Society for a Perpetual Assurance) は、12歳から45歳という年齢制限を設けていた。詳細については、水島 (2002, pp.52 以下) を参照。
- 5) ただし、1976年当時は、女性について4歳セットバック方式 (例えば30歳の女性から26歳男性の保険料を徴収する方式) が採用されていた。なお、現在のような男女別料率表が用いられるようになったのは、1981年からである (田中 (1998, pp.169-170))。
- 6) 以下の記述に関連して Abraham (1985, pp.408-420) も参照。
- 7) 適度の飲酒 (例えばビール大ビン1本、日本酒1合弱など) は、動脈硬化や心臓病などを防ぐ「善玉コレステロール」を増やす効果があると言われている。
- 8) 遺伝子審査結果による保険加入上の差別は、ほとんどの国において、禁止または厳しく制限されている。ただし例外として、イギリス保健省の遺伝子・保険委員会がハンチントン舞踏病の遺伝子検査結果の利用を認めると発表したことがあげられる (日本経済新聞 (2000/10/14夕刊))。
- 9) この点については、田中 (1998, 特に p.175 表1) を参照。
- 10) Abraham (1985, p.419).
- 11) 以下の記述は田村 (1995) に負うところが大きい。
- 12) 水島 (2002, p.10).
- 13) 水島 (2002, p.24).

- 14) 水島 (2002, p.24).
- 15) 水島 (2002, p.24).
- 16) 例えば近見他 (1998, pp.23-24) および水島 (2002, pp.23-26) など.
- 17) なお, 数少ない例外として中林 (2000) があげられる. 同稿では, 保険会社が「大量契約獲得による量的拡大を優先させるため, 商品説明からアンダーライティング, さらにクレーム処理に至るまで簡略化傾向にある」(中林 (2000, p.163)) ことを指摘している. このような手続きの簡略化は, 各保険会社が同質性要件をある程度犠牲にした上で, さらに大量性要件を確保しようとしていることの表れであると評価できる.
- 18) 以下の議論は, 多賀 (1999, pp.305-307) を祖述したものである. また類似的な議論として, 高橋 (1992) および Hossack et al. (1999, Chapter 11) も参照.
- 19) ただし以下の議論は, 適当な修正を加えることで, 他の生命保険商品のケースに拡張することができる.
- 20) 多賀 (1999, p.305).
- 21) もし, 保険期間内に死亡した被保険者を  $x_i=1$ , 保険期間満了時点で生存している被保険者を  $x_i=0$  とそれぞれ書けば,  $\bar{\pi} = \frac{\sum x_i}{n}$  と表現できる. 換言すれば, ここではベルヌーイ試行が行われていると言える.
- 22) 高橋 (1992, p.122).
- 23) 「ダウンサイド・リスク」(downside risk) は, 「ある行為あるいは事象の帰結に関して受忍可能な水準を超える損害発生確率」(Carter (1979, p.46)) と定義される.
- 24) 計算過程については, 稿末の Appendix を参照.
- 25) なお(7)および(8)より明らかのように,  $a$  の大きさは  $P_i=0$  における被保険者数, すなわち各リスクタイプにおける潜在的被保険者数を示している. そしてこの潜在的被保険者数が両リスクタイプにおいて同一であるという仮定は, 例えばハイリスクタイプを男性, ローリスクタイプを女性とした場合などに該当している.
- 26)  $b_L > b_H$  についての証明は, 以下の通りである. 各リスクタイプ市場における留保保険料の最高値を  $\hat{P}^R$  と書けば, それは(7)および(8)に  $q_i=0$  を代入することによって得られる保険料  $\hat{P}_H^R = \frac{a}{b_H}$  および  $\hat{P}_L^R = \frac{a}{b_L}$  として示すことができる. また(6)より,  $\partial \hat{P}(r) / \partial \pi > 0$  であることから, ローリスクタイプ消費者よりもハイリスクタイプ消費者の方が留保保険料の最高値は高くなる. そして

$\hat{P}_H^R > \hat{P}_L^R$  より  $b_L > b_H$  が得られる。なお  $b_L > b_H$  という大小関係は、ハイリスクタイプ消費者よりもローリスクタイプ消費者の方が、保険需要の保険料弾力性が大きいことを意味している。

- 27) 以下の記述は、(16)が有効な場合についても全く同様である。  
 28) もちろん、残りのケースについても同様に見ていくことが可能である。しかしながら、変数等が不必要に複雑化することから、分析の見通しが悪く、かつ決定的なインプリケーションもさほど得られない。  
 29) 計算は Mathematica に拠っている。  
 30) これに関連して、白水他（1992）を参照。

### [参考文献]

- Abraham, K. S. (1985) "Efficiency and Fairness in Insurance Risk Classification," *Virginia Law Review*, 71, pp.403-451.
- Carter, R. L. (1979) *Economics and Insurance: An Introduction to the Economics Aspects of Insurance*, 2<sup>nd</sup> Edition, PH Press (玉田巧・高尾厚訳 (1981) 『保険経済学序説』千倉書房).
- 近見正彦・前川寛・高尾厚・古瀬政敏・下和田功 (1998) 『現代保険学』有斐閣.
- Hossack, I. B., J. H. Pollard, and B. Zehnwirth (1999) *Introductory Statistics with Applications in General Insurance*, 2<sup>nd</sup> Edition, Cambridge University Press.
- 水島一也 (2002) 『現代保険経済 [第7版]』千倉書房.
- 中林真理子 (2000) 「生命保険会社の販売政策と企業倫理——大量性要件の充足をめぐる——」『明大商学論叢』第82巻第4号, pp.161-174.
- Pratt, J. W. (1964) "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica*, 32, pp.122-136.
- 生命保険文化研究所編 (1998) 『生命保険用語英和辞典』生命保険文化研究所.
- 白水知仁・糸川英樹・塚越茂・大橋茂充・薙野久法・小林三世治 (1992) 「非喫煙者割引制度の導入について」『日本保険医学会誌』第90巻, pp.344-351.
- 多賀英朗 (1999) 「リスク細分化戦略を進めるための3条件」『日本アクチュアリー会100周年記念大会論文集 (第2分冊)』pp.303-318.
- 高橋佳宏 (1992) 「リスクによる料率の差別化と契約者間の公平性について」『日本アクチュアリー会会報』第42巻, pp.121-137.
- 田村祐一郎 (1990) 『社会と保険——社会・文化比較の鏡としての保険——』千倉書房.

- 田村祐一郎（1995）「タバコと保険——生命保険と公平性の問題について——」  
『文研論集』第113号，pp.1-35.
- 田中淳三（1998）「保険料率の区分について」『文研論集』第123号，pp.169-186.
- 「遺伝子検査 英，生保に利用認める ハンチントン病 保険料に反映へ」『日本  
経済新聞』 2000年10月14日夕刊.