

# 保険1（生命保険）

## 第1章 営業保険料

平成19年6月作成

日本アクチュアリー会

このテキストは日本アクチュアリー会資格試験の第2次試験（専門科目）  
を受験する方のための教材です。

各項目について見識ある方にお願いして執筆いただきました。

受験生がこのテキストから幅広い理論的・実践的知識を習得し、あわせて応用能力を備えることを狙いとしており、テキストの内容自体が日本アクチュアリー会の公式見解を表わすものではありません。

しかしながら、できる限り種々の考え方、意見を集約するよう努めており、受験生にとって適切な学習書としての役割を果たすものです。

平成18年度 テキスト部会（生保）

# 第1章 営業保険料

## 目 次

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 1.1 純保険料と営業保険料.....                | 1-1  |
| 1.2 営業保険料決定の際に考慮すべき点.....          | 1-1  |
| 1.2.1 十分性.....                     | 1-2  |
| 1.2.2 公公平性.....                    | 1-2  |
| 1.2.3 その他.....                     | 1-2  |
| 1.3 営業保険料率決定の諸要素.....              | 1-4  |
| 1.3.1 死亡率.....                     | 1-4  |
| 1.3.2 利率.....                      | 1-12 |
| 1.4 付加保険料.....                     | 1-16 |
| 1.4.1 事業費.....                     | 1-16 |
| 1.4.2 安全割増と営業利益.....               | 1-16 |
| 1.4.3 付加保険料に対する監督.....             | 1-17 |
| 1.5 付加保険料方式とその考え方.....             | 1-18 |
| 1.5.1 考え方.....                     | 1-18 |
| 1.5.2 付加保険料方式.....                 | 1-19 |
| 1.5.3 付加保険料と解約価格との関係.....          | 1-22 |
| 1.6 営業保険料の計算.....                  | 1-26 |
| 1.6.1 年払基準の営業保険料（昭和56年3月以前契約）..... | 1-26 |
| 1.6.2 月払基準の営業保険料（昭和56年4月以降契約）..... | 1-27 |
| 1.6.3 高額割引.....                    | 1-28 |

|           |                  |        |
|-----------|------------------|--------|
| 1.7       | 米英における営業保険料の計算   | 1 - 28 |
| 1.7.1     | アメリカにおける営業保険料の計算 | 1 - 28 |
| 1.7.2     | イギリスにおける営業保険料の計算 | 1 - 34 |
| 1.8       | 保険料を巡る議論         | 1 - 37 |
| 1.8.1     | 保険料率の細分化         | 1 - 38 |
| 1.8.2     | 販売チャネルの多様化と料率設定  | 1 - 50 |
| 1.8.3     | 生保商品の価格弾力性       | 1 - 54 |
| Appendix1 | 期待値原則について        | 1 - 56 |
| Appendix2 | 細分化料率策定の方法       | 1 - 60 |
| 【参考文献】    |                  | 1 - 66 |

## 第1章 営業保険料

本章は、特に断らない限り、有配当の個人保険の営業保険料について記述した。

### 1. 1 純保険料と営業保険料

すでに基礎科目で学んだように、純保険料とは、保険期間中における保険事故の発生を仮定した予定死亡率(その他の予定給付発生率を含む)と、また、一定の利率により資産の運用を行なうことを仮定した予定利率をもとに、保険約款において予定されている諸給付の支払に必要な保険料を計算したものである。ここで、予定死亡率および予定利率における「予定」という言葉は、それが単に将来の基礎率を「予測」し「仮定」したものではなく、将来いかに実際の死亡率や利率が変動しようとも、追加の保険料を徴収しないという意味で「保証」基礎率であることに注意する必要がある。従って、後でも述べるように、予定死亡率および予定利率が保証基礎率であることから、当然にそれらには、インプリシットに何らかの余裕が含まれていることになる。そして、それらが、各基礎率における安全割増であり、また、契約者配当の財源になるのである。

一方、営業保険料は、保険約款に規定される保険給付の対価としての純保険料の他に、保険会社が契約の募集・維持などの保険事業を経営していくために必要な経費分などを加えたものである。この営業保険料における純保険料以外の部分を付加保険料と呼ぶが、わが国においては、付加保険料としては、会社経営に必要な諸経費のみを考えるのが通例となっている。しかし、後で見るように、外国の営業保険料計算の例では、営業保険料の中に目標営業利益や契約者配当の財源を含めているものもある。

### 1. 2 営業保険料決定の際に考慮すべき点

営業保険料の水準を決める際には、いくつかの点につき十分な考慮

を払って決定する必要がある。以下には、そのうち主なものを掲げておく。

### 1. 2. 1 十分性

これは、最も重要な点である。なぜなら、営業保険料が十分か不足するかによって、会社の最終的な支払能力が決定されるからである。もっとも、支払能力の意味からは、十分な責任準備金の積立と適切な配当水準の設定も重要なポイントであるが、契約者からの直接の収入という意味で、営業保険料が第一義的に重要であろう。従って、営業保険料の水準が十分であるかどうかについては、保険期間が長期にわたることもあり、アクチュアリーとして十分な検証が必要である。

### 1. 2. 2 公平性

これは、契約者のために考慮すべき点である。例としては、現在、個人保険の保険料は、保険種類、年齢、性別によって異なるのが一般的であるが、団体保険や各種特約においても同様であるべきか、また年齢は各歳別が良いのか群団料率で良いのかなどがある。理論的に完璧な公平性を実現する必要はないのであって、実務の簡素化を念頭におきつつ、保険料における公平性の問題を考えるべきである。なお、公平性については「1. 8. 1. 1 理念としての公平性原則」を参照されたい。

### 1. 2. 3 その他

#### 1. 2. 3. 1 収益性

営業保険料決定の際には、収益性についても考慮する必要がある。この点については、会社形態によって若干意味合いが異なる。有配当の相互会社であれば（配当で還元するという前提のもとに）十分性がみたされていれば収益性はさほど重要ではないとの考え方もある。一方、無配当の株式会社であれば、収益性の検証の重要性はより高ま

るだろう。なお、収益性の検証については「第10章 商品毎収益検証」を参照されたい。

### 1. 2. 3. 2 標準責任準備金制度との関係

標準責任準備金制度の導入により、平成8年4月1日以降に締結された契約については、一部の保険種類を除いて標準責任準備金の積立対象となっている。ここでは、標準責任準備金制度と営業保険料の関係について考えてみよう。

営業保険料の計算基礎率は、各社が各社の判断により決定すべきものであり、必ずしも標準責任準備金の評価基礎率（以下標準基礎率）にあわせる必要はない。十分性を慎重に検証したうえで、より低廉な営業保険料を設定するのは基本的には各社の自由であろう。なお、標準基礎率については、平成8年大蔵省告示第48号にて標準基礎率（予定死亡率、予定利率）の水準および予定利率の変更ルールが定められている。

十分性の指標として保険期間満了時までの収益の単純合計をみるとすれば、責任準備金の積立水準は十分性には影響しない。責任準備金の積立水準は収益の認識の時期に影響を与えるのみである。この観点からみると、保険期間を通算した十分性が保たれている限り、営業保険料の決定において標準基礎率を考慮する必要はないようにも思える。

しかし、標準基礎率に比べ低廉な保険料設定をした場合、保険期間の途中では営業保険料と対応しない積立負担が発生する。予定利率が標準利率より高い場合、特に一時払契約においては契約初期にかなり大きな積立負担が発生することに注意する必要がある。この積立負担をその保険群団でまかなえない場合は、他の保険群団の剩余または会社勘定（内部留保）で立て替えることになる。どの程度の立替えが容認されるかは会社の内部留保の水準（健全性）にもよるだろうが、標準責任準備金を積立てるために恒常的に立替えが必要な状態は好ましくないと言えよう。

標準責任準備金の積立は一種の初期投資とも考えられる。つまり、将来の収益を得るために、会社は内部留保の水準から容認できる範囲の初期投資を行うという考え方である。ただしこの考え方は、結果として保険料の不足を引き起こすおそれもある。保険料の十分性が保たれているかどうかの判断には困難がつきまとうため、アクチュアリーとして慎重に検討する必要がある。

### 1. 3 営業保険料決定の諸要素

営業保険料を決定する要素としては、死亡率、利率、事業費率などがあるが、それらについての予定率の決定は、会社の将来に重要な影響を及ぼすことから、アクチュアリーとしては十分な注意と幾分かの保守性をもって、それに当たらなくてはならない。

ここで、営業保険料の水準決定においては、他の保険種類との公平性、契約者配当の有無、保険会社の営業政策、他社との競合状況、などを考慮のうえ定められることから、付加保険料の水準自体も予定死亡率および予定利率の選定と関連して決定されることとなる。

次に、個々の要素について述べることとするが、夫々の記述はいずれも有配当契約の基礎率選択について記したものである。無配当については触れないが、有配当契約に比し一層慎重な検討が必要であろう。

#### 1. 3. 1 死亡率

##### 1. 3. 1. 1 経験死亡率

わが国の個人保険契約における、経験死亡率の長期的なトレンドは、近年鈍化しているといえ、依然低下傾向を示している。詳細は後述するが、責任準備金評価のための標準生命表についても、従来の「生保標準生命表 1996」から、10年ぶりに「生保標準生命表 2007」へと改められ、前回検討時以降の死亡率低下傾向を織り込んだ水準となっている。

もちろん今後とも、死因別や新たな伝染病による死亡率の将来動向

についての継続的な注視は不可欠である。

### 1. 3. 1. 2 水準設定

ここでは特に、十分性の観点に立ち、保険商品の給付内容に即した基本的な考え方を整理する。

#### 1. 3. 1. 2. 1 保険商品ごとの検討

死亡給付要素、生存給付要素の大小によって、十分な死亡率前提の水準の方向性は異なる。保険料の安全割増の方向性としては、死亡保障商品については高く、生命年金をはじめとした生存給付要素の高い商品については低くすることが一般的である。

また、疾病入院保障などの医療保険（いわゆる「第三分野保険」）については、生存中の給付事由発生による保険給付であること、またその給付発生率が加齢とともに増加することが多いことから、価格設定の死亡率前提としては、低い水準の方がより安全であると考えられることが多い。

#### 1. 3. 1. 2. 2 選択効果

保険加入時の健康状態の告知や診査によって保険引受の可否判断や保険料率の調整を行う危険選択によって、保険加入後一定期間の死亡率は相対的には低い水準となることが一般的であり、これを選択効果と称している。

十分性が維持される範囲で、この選択効果を価格設定の死亡率前提に考慮するといったことも考えられる。

#### 1. 3. 1. 2. 3 その他商品設計上の特有な検討事項

商品の設計内容の詳細によっては、被保険者群団の将来動向をより慎重に評価検討することが必要となることもある。以下はそのような検討の簡単な事例である。

例えば保険期間が10年の定期保険が販売され、保険期間満了後は

危険選択することなく更新することが可能な設計であると仮定する。専門家ではなくとも、10年の加齢によって更新する際の保険料率は高くなっていることが想定されるであろうが、そのように高くなった保険料率でも死亡保障を更新する被保険者群団は、相対的には将来の死亡率は高くなることが予想される。

また、保険期間が40年といった長期の定期保険等、保険期間の途中に相当額の解約返戻金が発生するような商品についても、似たような将来事象を予測することもできる。つまり、将来の自己の健康状態が良好であると自信のある顧客は解約し、そうでないものが被保険者群団により多く残存し、結果として将来の死亡率が高くなる。

#### 1. 3. 1. 3 生保標準生命表

標準責任準備金の計算に使用される予定死亡率としては、日本アクチュアリーアー会が作成した「生保標準生命表1996」が標準責任準備金制度発足以降採用されていたが、その後の死亡率低下トレンドを反映した「生保標準生命表2007」が、2007年4月1日以降の契約についての責任準備金評価に採用されることとなった。

この標準生命表は、直接的には責任準備金評価のために定められたものであり、十分性あるいは健全性の観点から、死亡保険用の場合には選択効果を排除したり、数学的危険論に基づく安全割増引が行われている。

価格設定においてこの標準生命表をそのまま使用する義務はないものの、将来の長期間にわたる十分性確保の観点からは大いに参考になるものである。作成過程の詳細については日本アクチュアリーアー会でとりまとめた報告書「生保標準生命表2007の作成過程」に記載されているが、ここではその概略を記載する。

##### 1. 3. 1. 3. 1 生保標準生命表2007（死亡保険用）

生保標準生命表2007（死亡保険用）の作成過程の概要は次のと

おりである。

基礎データの収集→粗死亡率の決定→補整→標準生命表

(1) 粗死亡率の決定

生命保険協会においてまとめた生命保険会社 32 社の実績の提供を受け、粗死亡率作成の基礎となるデータとした。粗死亡率の基礎データは次のとおりである。

- ・有診査：男女別 (ただし 4 歳以下は無診査)
- ・経過年数：経過年数が相応に存在する 30 年以下

標準死亡率に求められる、死亡率の安定性・安全性の確保および経験死亡率の選択効果の実態を勘案し、採用するデータの選定にあたっては次のような措置が講じられている

- ・観察年度：1999～2001 観察年度の 3 観察年度

ただし、若年層についてはデータの安定性・信頼性を考慮し、男子 15 歳以下および女子 19 歳以下では 1996～2001 観察年度の 6 観察年度の有無診合計を使用することとし、その接続年齢は、元の 3 観察年度有診査データによる「粗死亡率の 95% 信頼区間の上限」が、「粗死亡率の 130%」を上回る年齢とした。

- ・裁断年数：

選択効果を排除し、死亡率の安全性を確保するため、男女別・年齢群団別に最大 5 年裁断が設定された。これにあたっては、データの安定性も考慮し、裁断後の残存契約件数が概ね 50% となるかの検証も行われている。

- ・最終年齢：

粗死亡率の安定性を考慮して経過契約件数が 10 万件以上となっている 79 歳とした。

- ・若年齢部分の補正

先述のとおり、採用データの選定において、既に若年齢部分については観察年度を 2 倍にする等の対応を行ってはいるが、

それでもなお統計的に十分安定とは言い切れない年齢帯については、最終的には国民表を用いることとした。男子7歳以下および女子12歳以下では平成14～16年簡易生命表の平均値に置き換えることとし、その接続年齢は、元の6観察年度有無診データによる「粗死亡率の95%信頼区間の上限」が、「粗死亡率の130%」を上回る年齢とした。

## (2) 補整

標準生命表の作成にあたっては、数学的危険論に基づく補整・平滑化・高年齢層の死亡率の接続という3種類の補整が行われている。

### ①数学的危険論に基づく補整

粗死亡率の決定においても採用データの安定性を考慮しているものの、さらに安全性も含め、「単年度のプレへの対応」、「母数（会社規模）の差による違いの吸収」、「将来の悪化懸念の吸収」という観点から、数学的危険論に基づく補整を行っている。具体的には、男女ごとに総人口400万人の正規分布の年齢構成を前提とし、将来の死亡率が変動予測を超える確率を約2.28%（2σ水準）におさえるように補整した。ただし、補整幅に年齢間で極端な差異が生じるのを避けるため、粗死亡率の130%を上限として補整した。

### ②平滑化

粗死亡率の偶然変動を除去し死亡率曲線を滑らかにすること（Smoothness）と同時に、粗死亡率の特徴を維持すること（Fitness）が望まれる。各種補整法のうち、国民表等において我が国で広く使用されている Greville による補整が行われている

### ③高年齢層の死亡率の接続

高年齢の死亡率は経過契約件数が少数であるため、Gomperts-Makeham の法則により高年齢の死亡率を作成し、男子

78歳以上・女子70歳以上でこの死亡率を採用した。

### 1. 3. 1. 3. 2 生保標準生命表2007（年金開始後用）

生保標準生命表2007（年金開始後用）は、第19回生命表（2000年）を基礎表とした上で、主に次のような処理を行って死亡率の安定性・安全性を加味している。

#### （1）将来の死亡率改善

- ①まず人口動態統計より性別・5歳群団別・死因別に1980年から2000年までの年平均改善率を幾何平均により算出する。
- ②これを用いて将来死亡率を死因別に予測した上で、死因合計の年平均改善率を算出する。この際、予測にあたっての代表生年として1960年が採用されている。

男子62歳（5歳群団の中央年齢）の年平均改善率を求める場合を例に取ると、

|       | 2000年死亡率<br>(人口10万対) | ①死因別年平均改善率 | ②将来死亡率<br>2022年予測 |
|-------|----------------------|------------|-------------------|
| 悪性新生物 | 508.9                | 0.5%       | 457.9             |
| 心疾患   | 145.7                | 1.4%       | 107.7             |
| 脳血管疾患 | 105.8                | 5.5%       | 30.6              |
| 肺炎    | 37.6                 | 0.0%       | 37.6              |
| 老衰    | 0.1                  | 10.9%      | 0.0               |
| 不慮の事故 | 54.2                 | 1.3%       | 40.3              |
| 自殺    | 58.2                 | 0.0%       | 58.2              |
| その他   | 218.2                | 1.8%       | 146.1             |
| 合計    | 1,128.7              |            | 878.3             |
|       |                      | 1.1%       |                   |

ここで、予測年度2022年は、代表生年である1960年生まれの者が62歳に達する年である。

死因合計の将来死亡率878.3(2022年)・直近死亡率1,128.7(2000年)・予測期間22年から、死因合計の年平均改善率は1.1%と計算される。

## (2) コーホート効果の除去

生まれ育った時代環境によるその世代固有の特徴をコーホート効果といい、わが国では、昭和一桁世代の男性の死亡率がその後と比較して高いと言われている。

1980年の人口動態統計においてコーホート効果の影響が見られる男性45歳～52歳については、改善率設定において、基礎データから導出される結果をそのまま用いず44歳と53歳の結果を直線補間により算出された。

## (3) 将来死亡率の推定

今後も、上記で求めた改善率で毎年死亡率が改善していくとして、将来の死亡率を推定する。推定する「将来」としては、原則として1960年生まれの人が各年齢に達する年とし、第19回生命表の死亡率に、2000年からその「将来」までの年数だけの死亡率の改善を加えたものを、「将来の死亡率」とする。

ただし、最低でも20年分の死亡率の改善を見込むこととし、60歳以下の年齢については、推定する「将来」を2020年とする。

### [何年先の死亡率を推定しているか]

| 年齢   | 推定する「将来」          | 死亡率の改善を見込む年数     |
|------|-------------------|------------------|
| 50歳  | 2020年             | 20年 (=2020-2000) |
| 60歳  | 2020年 (=1960+60)  | 20年 (=2020-2000) |
| 80歳  | 2040年 (=1960+80)  | 40年 (=2040-2000) |
| 100歳 | 2060年 (=1960+100) | 60年 (=2060-2000) |

## (4) 生存リスク方向への補整

「単年度のブレへの対応」、「改善率の見込み差異の吸収」、「母数(会社規模)の差による違いの吸収」、「代表生年の違いの吸収」、

「元データを国民表とすることへの対応」という観点から、死亡率の安全性を目的として、改善率反映後の死亡率に8.5%が乗じられている。

なお、基礎表自体が平滑化されており、改善率も中央年齢の値を直線補間しているため、標準生命表作成にあたって特段の平滑化は行われていない。また、高年齢（94歳以降）・については3次曲線、若年齢（16歳以下）については基礎表に比例した補外が行われている。

### 1. 3. 1. 3. 3 第三分野標準生命表 2007

第三分野標準生命表 2007 の作成過程は、生保標準生命表 2007（死亡保険用）のそれと類似しているが、特に死亡率安全性の観点から、基礎データの取扱や数学的危険論による補整は相違したものとなっている。

#### （1）基礎データ

第三分野の加入者のリスク特性としては、下表に整理のとおり、健康に不安のある者が相対的に多い集団と思われ、基礎データとしては死亡保険用死亡率に比較的近いと考えられる。

|                    |            | 保険引受上のリスクの方向性   |                 |
|--------------------|------------|-----------------|-----------------|
|                    |            | 死亡側（死亡率が悪化する方向） | 生存側（死亡率が改善する方向） |
| 加入・継続ニーズによる保険群団の差異 | 健康状態の悪化を保障 | 死亡保険用           | 第三分野用           |
|                    | 健康状態の維持を保障 |                 | 年金開始後用          |

死亡保険においては選択効果の除去を目的に裁断を行ったが、第三分野用に関しては裁断を行った場合、責任準備金の健全性を損なうこととなるため、裁断は行われてない。

一方、データの信頼性の観点から、若年齢部分については、死亡保険の場合と同様、対象データの拡大や国民表の採用が行われている。

## (2) 数学的危険論による補整

「単年度のブレへの対応」、「死亡率改善への対応」、「母数（会社規模）の差による違いの吸収」、「元データと実績の整合性」などを勘案し、死亡率の安全性の点から、数学的危険論による補整が行われている。

具体的には、男女ごとに総人口400万人の正規分布の年齢構成を前提とし、将来の死亡率が変動予測を超える確率を約2.28%（2σ水準）におさえるように補整した。ただし、補整幅に年齢間で極端な差異が生じるのを避けるため、粗死亡率からの乖離幅が最大30%となるように補整した。

この手法自体は、死亡保険の場合と同様であるが、安全をみる方向は反対である。

### 1. 3. 2 利率

#### 1. 3. 2. 1 予定利率の水準

保険料計算に用いる利率の決定については、自社の運用利回りや新規投資の運用利回りなどをもとに、自社の将来の運用方針の変更の有無と将来の利回り予想などに基づき決定するのがその基本的考え方であるとされている。長期にわたる運用利回りを予測するのは困難であるため、アクチュアリーとして、長期の予定利率は保守的なものを採用するのが普通であるとされてきた。

しかし、近年、日本では低金利が長期化し、多くの生命保険会社は予定利率と運用利回りとの逆ざやに苦しんでいる。当時は現在の低金利を予測し得なかったという意見もあるが、少なくとも結果的には、

過去の予定利率の設定が十分「保守的」であったとは言い難い。

予定利率の設定は運用方針・配当方針と一体で考慮すべきであり、必ずしも保守的であればよいといいうものではないが、どの程度の水準であれば保守的といえるかについて議論しておくことは重要であろう。保険種類、保険期間、払方等により状況が異なるので、以下具体例に基づき検討してみる。

なお、以下の議論はあくまでも「どの程度の水準であれば保守的といえるか」という観点からの議論であり、実際の予定利率をその水準に設定すべきであるといっているわけではないことに留意してほしい。

### 1. 3. 2. 2 一時払養老保険

これは、比較的考えやすい保険種類である。仮に、保険期間は10年としよう。この場合、長期国債（10年国債）の利回りを予定利率として設定しておけば十分保守的であるように思える。実際、保険会社は一時払保険料で長期国債を購入することにより、その後の金利の変動に関係なく満期保険金を確保することができる。しかし、問題がないわけではない。

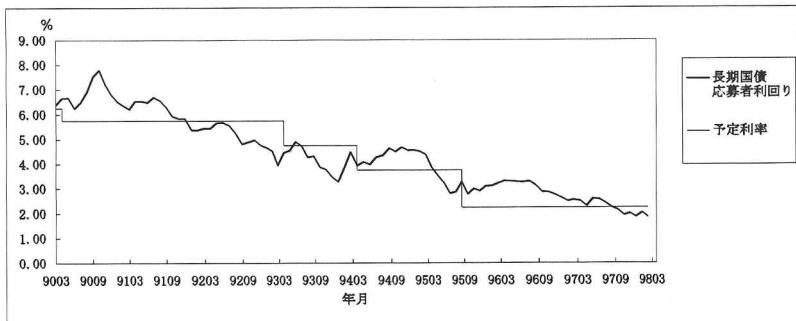
契約後、金利が上昇したケースについて考えてみよう。この場合債券価格は下落し、債券を低価法で評価している場合には評価損が生じるが、契約が満期まで継続すれば満期時までにはその損失を埋め合わせることができる。原価法で評価している場合は含み損が生じるが、満期時までには含み損も解消される。問題は金利上昇時に解約された場合である。通常は一時払では解約控除をとっていないこともあり、債券価格の下落によって保険会社は損失をこうむる。

では、どうすればよいのだろうか。解約控除をとる等、解約返戻金の水準をさげる方法もあるが、資産運用において金利上昇リスクをヘッジ（回避）する（例えば債券にプットオプションをつける等）方法もある。ヘッジすることにより利回りは低下するが、このヘッジ後の水準に予定利率を設定すれば十分保守的といえよう。ただし、金利上

昇時に契約が100%解約されるとは考えられないので、解約水準の金利感応度を考慮してヘッジ割合を決めるのが現実的だろう。

ところで、80年代後半から90年代前半の予定利率の高い一時払養老保険が一時期の逆ざやの一因であるといわれることが多いが、果たしてどうだろうか。

「長期国債の応募者利回り」と「一時払養老保険の予定利率」



当時の長期国債の利回りは概ね一時払養老保険の予定利率を上回っており、国債に投資していれば逆ざやは生じていなかったわけである。前述の金利上昇リスクを考慮していない点には注意が必要であるが、予定利率の設定に問題があったと断定できる水準ではなかったように思える。少なくとも一時払については、近年の低金利と当時の高い予定利率を比較して逆ざやは生じていると考えるのは問題があり、この点は平準払とは事情が異なる。

保険期間が長期になると、より一層のリスク・ヘッジの困難性がともなう恐れがある。日本では、長期国債より期間の長いものは超長期国債（20年、1999年度より30年）があるが、このような超長期間にわたる、ヘッジ手段も含めた流通量に注意する必用がある。また、超長期間にわたる保険期間中の解約返戻金を予め保証することは、前述の金利上昇リスクの程度もより大きくなる。

### 1. 3. 2. 3 平準払養老保険

平準払については、毎年ニューマネーが入ってくるという点で、一時払とは状況が異なる。過去に締結した契約の保険料が毎年新規に入ってくるわけであり、現在の金利との差が逆ざやの要因になり得る。平準払の場合は将来の金利低下リスクがあるため、長期にわたる予定利率の設定には慎重な配慮が必要である。

平準払の場合でも、資産運用において将来の金利低下リスクをある程度ヘッジすることは可能である。例えば、将来のキャッシュインのタイミングにあわせて、残存期間が保険契約の満期と一致する債券の先物を買うことも考えられる。将来のキャッシュインが変動するリスクはあるが、金利低下リスクはほぼヘッジすることができる。この場合にも、一時払の項で述べた金利上昇リスクは残るが、これをヘッジする手段があることも同様である。

このように、金利変動リスクをヘッジした資産運用を考えることにより、平準払においても「保守的な」予定利率の水準を決定することが可能になる。

### 1. 3. 2. 4 定期保険

定期保険の場合、養老保険に比べて積立部分が少ないため、予定利率が保険料に与える影響は比較的小さい。また、死亡率は比較的安定的に推移すると考えられるため、死亡率を保守的に設定しておけば安定的に死差益が発生することが見込まれる。この死差益のバッファーがあるため、定期保険は養老保険に比較してリスク許容度が高いと考えられる。この点を考慮して、養老保険より高い予定利率を設定するという考え方もある。ただしこの場合、商品間の整合性の問題や、事務面での負荷の増大といった問題点も生じる。

### 1. 3. 2. 5 予定利率変動型

前述のとおり、長期にわたり予定利率を保証するには様々な問題が

生じる。この問題を解決する一手段として、予定利率変動型保険が開発された。この商品の特徴は一定期間ごとに予定利率が変動していくことがある。予定利率は、変更時点の金融環境により決定される。つまり、保険期間は長期でも、短期の利率保証を積み重ねていくことになる。

また、これとは別に、保険期間のうち最初のある期間の利率をまず定め、次のある期間は少し低めの利率、さらに次のある期間はさらに低い利率と、一契約の中で期間に応じて利率の変化するものを使うこともあり、この方式をビルトイン方式と呼んでいる。この方式は、適用する利率が契約時に確定しているという点で、前段の商品とは異なる。

#### 1. 4 付加保険料

##### 1. 4. 1 事業費

付加保険料のうちの会社経営に必要な経費は、新契約費、維持費、集金費の三つに分類されている。

このうち新契約費は、新契約を獲得するために要する経費であり、従来、これについては保険金比例部分が中心となっている。その支出内容は、決算状況表の「事業費実績表」によれば、営業職員経費、募集代理店経費、保険仲立人経費、募集機関経費、選択経費、営業活動費などとなっている。

維持費は、保険契約の維持に要する経費であり、役員・内勤職員などの人件費、本支社の物件費などであり、通常保険金比例となっている。

集金費は、2回目以降の保険料の集金に要する経費であり、集金への給与などの人件費、代理店の集金手数料、銀行振込料、保険料払込案内などであって、通常保険料比例となっている。

##### 1. 4. 2 安全割増と営業利益

安全割増は、保険事業が極めて長期にわたるものであることから、契約当初に設定した保険料の計算基礎率に一定の余裕を持たせておくためのものである。保険料計算における安全割増の方法としては、保険料計算のための計算基礎率に組込む（内枠方式）か、基礎率とは別に安全割増を設定する（外枠方式）かの二つのやり方がある。わが国では、通常内枠方式がとられているが、医療関係の保険および特約には、例外的に外枠方式の安全割増がとられている。

契約者配当を含む営業利益についても、安全割増と同様に、わが国では外枠での考え方はとっていない。しかし、確定配当の保険については、これを純保険料の中に加えるべきであり、実際、イギリスにおけるリバージョナリー・ボーナス・システムにおいては、毎年の保険金増額部分を見込んだ純保険料の計算がなされている。また、アメリカ・イギリスにおける営業保険料の計算においては、通常、営業利益額を設定した料率算が行われている。（1.7 米英における営業保険料の計算参照）

このように、わが国では安全割増と営業利益が内枠方式であることから、営業保険料中の付加保険料は直ちに予定事業費を指すこととなる。以下、これを前提として議論を進める。

#### 1. 4. 3 付加保険料に対する監督

付加保険料については、わが国においては従来、主務官庁の認可対象であった。つまり、商品の料率設定にあたり、基礎書類の一部である「保険料及び責任準備金の算出方法書」にて、予定死亡率等他の計算基礎率と並んで、予定事業費率の体系・水準を規定し、主務官庁の審査を経て認可を必用とするものであった。

しかし、2006年2月の保険業法施行規則の改正によって、当該付加保険料部分は、事前認可型から事後モニタリング型の監督体制となった。より具体的には、付加保険料の設定については、収支の十分性や公平性を満たすことを前提に、算出方法書の認可事項ではなくな

り、各保険会社の責任・判断で設定することとなった。あわせ、事業費関連の収支状況を定期的に測定し主務官庁へモニタリング報告することとなった。このモニタリングにおいては、事業費のうち特に、新契約時にかかる費用（イニシャル・コスト）の回収状況、その他契約維持・管理のために支出する事業費（ランニング・コスト）の充足状況について、販売経路や保険種類ごとに区分して測定し、これをもって、付加保険料の十分性・公平性が事後的に検証される。

## 1. 5 付加保険料方式とその考え方

### 1. 5. 1 考え方

#### 1. 5. 1. 1 十分性

付加保険料の在り方としては、一定の保険群団の中において、その群団から入る保険料中の付加保険料でもって、その群団の運営に必要な経費の全てを賄う必要がある。この十分性が満たされないような保険種類が存在すれば、保険種類間の公平性の問題が生ずる。（ただし、欧米の例では、短期の子供保険などで、厳密な意味での十分性に欠ける商品も考えられているようである。これは、その後の保険販売を考えた、いわゆる“loss leader”（客寄せ用の安売り商品）である。）従って、十分性を考慮して付加保険料を決定する際、将来におけるインフレ懸念や顧客サービスの高度化のためのコストを、どのように織り込んでいくかは重要な問題である。

#### 1. 5. 1. 2 普遍性・公平性

付加保険料方式を考える際には、一つの方式でどれだけ多くの保険種類を矛盾無くまとめられるかという「普遍性」の問題と、その一つの方式の中での保険種類間の「公平性」の問題が考えられる。しかし、この両者の間には、一方を高めようとすると他の一方が犠牲になるという関係があることから、この二つをどう調和させるかは、難しい問

題である。

また、一つの方式（例えば $\alpha - \beta - \gamma$ 方式）の中でも、保険金額別とか払方別とかでの公平性が別途検討されなくてはならない。

### 1. 5. 1. 3 費用主義と効用主義

付加保険料を賦課する場合の考え方として、「費用主義」または「実費主義」と「効用主義」の二つがある。費用主義とは、付加保険料を実際にかかる経費の型と大きさで賦課しようというものであるが、保険種類毎の実際経費の決定においては、特に間接費用をどのように分担させるかに関して困難が伴うところである。また効用主義は、保険商品の提供する「保障効用」ならびに「貯蓄効用」に比例した付加保険料を課そうというものである。この考えについては、「効用」とは何か、またその指標として何が適当かが問題となろう。これらの費用主義と効用主義の是非については、そのいずれかに基づいた付加保険料方式を考えるというのではなく、保険会社における実際支出を十分にコスト分析したうえで、両者をバランスよくミックスさせた付加保険料方式を採用すべきであろう。

### 1. 5. 1. 4 簡明性・実行可能性

コンピューターが普及した今日、営業保険料の計算において少々複雑な計算は問題とならない。しかし、実務的には簡明・簡易な方式の方が望ましいことは言うまでもない。

## 1. 5. 2 付加保険料方式

### 1. 5. 2. 1 付加方式の変遷

初期の営業保険料は、保守的な利率および死亡率を用いた純保険料がそのまま使用されていたが、その後、純保険料に $(1 + k)$ を乗じて計算されるようになり、この方式はイギリスにおいて19世紀前半まで使用されていた。しかし、この頃までの営業保険料計算の考え方

として、純保険料に経費または異常危険のための付加保険料を加えて算出するという近代的な概念は生まれていなかった。

その後 1850 年頃から、経費を新契約費と維持費に区別するようになったが、維持費の付加方法については、「一件当たり幾ら」という方式は小額契約に与える影響が大きいことから保険金比例とされ、一方新契約費は当時の手数料支払いにあわせて保険料比例とされた。その結果、営業保険料  $P'$  は、純保険料を  $P$  としたとき

$$P' = P (1 + k) + c$$

と表されることとなった。

また、1875 年頃から、各社の募集手数料の支給方式が変わり、保険金の一定割合とされるようになった。このことから、必然的に付加保険料の計算方式も変更されるに至り、1880 年代に入って、スプレーグは次の算式を提唱した。

$$P' = \left( P + \frac{0.01}{1+a} + 0.00125 \right) \times 1.075$$

この式は、新契約費として対千 10 円、維持費は対千 1 円 25 銭としており、倍率の 1.075 は、更新保険料に対する 2.5% の手数料と保険料比例で表される費用および安全割増である。

この方式は広く採用されるとともに、その後、他の多くのアクチュアリーにより種々の付加方式が発表された。

### 1. 5. 2. 2 $\alpha - \beta - \gamma$ 方式

わが国においては、過去、上記の  $P' = P (1 + k)$  ならびに  $P' = P (1 + k) + c$  の両方式が用いられたが、最近においては、いわゆる  $\alpha - \beta - \gamma$  方式が広く用いられている。

$\alpha - \beta - \gamma$  方式においては、付加保険料に組み込まれる経費は概ね以下のとおりである。

|  | 新契約費<br>契約時に支出 | 維持費<br>(毎年支出) |        |
|--|----------------|---------------|--------|
|  |                | 保険料払込中        | 保険料払済後 |

|           |                       |                     |          |
|-----------|-----------------------|---------------------|----------|
| 保険金 1 に対し | $\alpha$              | $\beta$             | $\beta'$ |
| 保険料 1 に対し | $\alpha'$             | $\gamma$            | なし       |
| 合計        | $\alpha + \alpha' P'$ | $\beta + \gamma P'$ | $\beta'$ |

これにより、営業保険料の算式は概ね次のようになっている。

$$P' = \frac{\bar{A}_{x:\overline{n}} + \alpha + (\beta - \beta') \dot{a}_{x:\overline{m}} + \beta' \dot{a}_{x:\overline{n}}}{(1 - \gamma - \alpha') \dot{a}_{x:\overline{m}}}$$

この算式は年払基準であるが、実務上は月払を基準にすることが多い。これについては「1. 6. 2 月払基準の営業保険料」を参照されたい。また維持費については、保険金比例（以下 S 比例）の維持費を  $\gamma$ 、保険料比例（以下 P 比例）の維持費を  $\beta$  とする記法もある。

### 1. 5. 2. 3 $\alpha - \beta - \gamma$ 方式の意義と問題点

現在わが国においては、 $\alpha - \beta - \gamma$  方式が広く用いられているが、それはこの方式が次のような点で優れていたためである。

- ① 同一保険種類の中では、保険期間、加入年齢に無関係な付加保険料の算式であり、その中では普遍性が保たれている。（なお、現在では  $\alpha$  は  $n$  に、また  $\alpha'$  は  $m$  にディpendしている。）
- ② 数少ないパラメータで付加保険料水準を決定するという簡明性。
- ③ 費用主義および効用主義の主張を共に一定程度満足している。
- ④ 新契約費、維持費、集金費のそれぞれの支出実態と予定事業費の対応がとりやすく、収益管理が容易である。
- ⑤ 利源別配当方式においては、配当率の設定が容易である。

しかし、この  $\alpha - \beta - \gamma$  方式はどの程度普遍的に適用可能であろうか。例えば、満期を設定しない保険料建ての貯蓄性商品を考えると、S 比例の新契約費は、契約者が希望満期とする時点に応じて、過大または過小のいずれかとなる。従って、このような保険種類に対しては S 比例の新契約費は馴染まず、同時に募集手数料の支払方式においても、新契約時点に前倒しするのではなく、毎年の払込保険料に基づい

て継続手数料としての支給が望ましい。

「費用主義」の観点からは、付加保険料体系と支出の実態とが対応していることが望ましい。支出の実態が付加保険料体系と乖離している場合は、支出体系を変えるか付加保険料体系（配当も含めて）を変えることが必要であろう。このような観点から、近年  $\alpha - \beta - \gamma$  方式をベースにしつつ、さまざまな修正が行われている。例えば高額割引は、1件あたりのコストを考慮したものである（高額割引については「1. 6. 3 高額割引」参照）。また S 比例の新契約費  $\alpha$  の一部を 1 年分の営業保険料に連動させている会社もあるが、これも元々は代理店手数料の手数料体系を反映したものであると思われる。

「効用主義」の観点からの問題点もある。保険商品の効用は「保障効用」と「貯蓄効用」にわけられる。 $\alpha - \beta - \gamma$  方式において、S 比例ローディングは「保障効用」に、P 比例ローディングは「貯蓄効用」に対応していると考えられるが、本来「貯蓄効用」に対応するのは V 比例ローディングであり、特に貯蓄性商品においては V 比例ローディングの導入も検討すべきである。（費用主義の観点から見ても、資産運用に関する経費は V 比例でとるべきものが多い。）1. 7 にもあるように、米英の通常の保険商品には V 比例の付加保険料は見られない。しかし、変額保険（変額ユニバーサル保険を含む）では、投資管理費として V 比例の経費を徴収している。また我が国においても、変額保険の特別勘定運営費で V 比例ローディングが導入されている。

このように、 $\alpha - \beta - \gamma$  方式は必ずしも普遍的なものではなく、その体系に馴染まない商品も存在することから、付加保険料方式自体の多様化も考えられるべきである。この際には、保険種類間、契約者間の公平性の確保を念頭に置くとともに、配当還元の方式もあわせて検討する必要があろう。

#### 1. 5. 3 付加保険料と解約価格等との関係

次に、付加保険料の水準と相互に密接な関係のある保険価格を考え

る。

### 1. 5. 3. 1 解約返戻金

解約返戻金については、それが約款の中に定められた約定金額であることから、付加保険料の水準にリンクさせることなく設定することも可能である。実際、アメリカにおいては、解約返戻金の計算基礎と保険料の計算基礎が連動することは要求されていない。しかし、消費者に対するディスクロージャーが要求される中で、この両者の関係を含めて解約価格の適切な説明がなされることが重要である。

現在、解約返戻金については、「保険会社に払い込まれた保険料のうち、その一部は年々の死亡保険金支払いに予定される額、また他的一部は契約の締結・維持に必要な経費に予定される額にそれぞれ充てられ、これらを差し引いた額の累積額を基準に定められた額を解約の際の返戻金として支払う」と説明されている。ここで、この契約の締結・維持に必要な経費として予定される額は、営業保険料を算出する際に予定した額を基準に支出の実態を考慮して決められるものである。従って、解約返戻金額は、営業職員に対する募集手数料および契約の維持経費等に関連して決定され、また、それらの経費は営業保険料中の付加保険料に関連することとなる。即ち経費中の維持費を無視して言うならば、付加保険料中の $\alpha$ と営業職員給与および解約返戻金の三者は、極めて密接な関連を持っているのである。消費者の生命保険に対するニーズが多様化するに伴い、保険商品における多様化もさらに進むものと思われる。例えば、消費者の金利選好の高まり等に対応するため、払込保険料に対する解約返戻金の割合の高い商品の開発を考えると、営業職員給与の支給方法および $\alpha$ の組込み方において、継続支給的なものに変えていく必要がある。

また、別の観点から見ると、解約返戻金を引き上げ営業職員給与を継続給付することは、保険会社の経営に対し一層の効率化を迫るものである。戦後一貫して解約返戻金の水準は引き上げられてきたが、

これには契約者利益を保護する意味合いとともに行政として生保経営の健全化・効率化を強化する目的があったものである。

ここで、営業職員手数料と解約返戻金の関係について、アメリカにおける一例を見ることとする。アメリカにおいて、ユニバーサル保険が急激に増え、それに基づいて販売各社間での競争が激化するに伴い、従来のように契約初年度に多額の手数料を営業職員に支払うために初年度付加保険料を大きくする（フロント・エンド・ロード）と、必然的に契約者に対する利回りが悪化するととから、契約当初はノー・ロードとしてキャッシュ・バリューを高め、解約ないし一部引出時に解約控除の形で経費を徴収するバック・エンド・ロード方式がでてきた。

（中間的な形態として、契約当初は保険料比例の手数料も徴収し、残りは解約控除で調整するという、レベル・ロードもあったが、あまり採用されていない。）

このように、フロント・エンド・ロードからバック・エンド・ロードへと付加保険料方式を変更すると、営業職員への支給形態も初年度中心から継続給的色彩が強くなり、その究極としてレベル・コミッショングが話題とされている。

なお、このレベル・コミッションが話題とされる他の理由としては、手数料のリベート（割戻し）を求める消費者運動に対抗するためと、また、保険会社自身の収益上の問題もある。すなわち、レベル・コミッションにすることにより、リベートの財源がなくなることからリベート要求をかわすこと、また、レベル・コミッションにすることにより、営業職員給与の支払による初年度の収益圧迫から開放されるためである。

さらに、解約返戻金に関するアメリカの動きとして、Market Value Adjustment がある。これは、高金利時代にユニバーサル保険のような高金利商品を売り出したものの、解約返戻金を保証価格としていたために損失を被った会社があったことから、解約価格を市場価格に連動させようとするものである。

### 1. 5. 3. 2 責任準備金

責任準備金の積立については、責任準備金の概念が生まれて初期の間は、いわゆる純保険料式の責任準備金の積立が行われてきたが、19世紀の半ばに入り、アメリカおよびドイツにおいて、募集競争の激化から、純保険料より低い営業保険料を使用する会社が現れたり、また、新契約募集経費を多額にかけるようになったことから、純保険料式の維持が困難になった。このため考え出されたのがチルメル式責任準備金である。

わが国においては、旧業法の施行規則（大正15年4月改正）で純保険料式と5年以内のチルメル式による積立を認めていたが、昭和14年の業法改正時に、営業保険料式（この中に全期チルメル式も含まれると解される）その他の方式が認められるようになった。そして、第二次大戦後は、各社とも全期チルメル式から始めて、経営基盤の回復に努めてきたのである。

このように、保険会社の支払能力を表す意味での責任準備金、即ち保険群団のために積立てられた責任準備金がチルメル式である時代においては、それと個々契約の解約価格である解約返戻金は、対千10円程度の「解約控除」をキーとして密接にリンクしていた。しかし、その後、純保険料式の積立を大半の会社が達成するに及び、個々契約における policy value としての解約返戻金と「保険群団のために積立てられた責任準備金」との間に、直接的な関係が失われてきている。

## 1. 6 営業保険料の計算

以上、営業保険料を考えるうえでの考慮すべき点などを述べてきたが、ここでは、我が国における実際の営業保険料の計算式について触れることとする。

### 1. 6. 1 年払基準の営業保険料（昭和 56 年 3 月以前契約）

昭和 56 年 3 月以前の各払方の営業保険料は、次の算式による年払保険料を基準として算出された。（以下は、養老保険の例を見る。）

$$P' = \frac{\bar{A}_{x:n} + \alpha + (\beta - \beta') \ddot{a}_{x:m} + \beta' \dot{a}_{x:n}}{(1-\gamma) \ddot{a}_{x:m}}$$

の算式で表される。

なお、昭和 51 年には、保険料比例の新契約費  $\alpha'$  および保険料払込免除のための  $\delta(m)$  が導入され、営業保険料の算式は次のとおりとされた。

$$P' = \frac{\bar{A}_{x:n} + \alpha + (\beta - \beta') \ddot{a}_{x:m} + \beta' \dot{a}_{x:n}}{(1-\gamma - \alpha' - \delta(m)) \ddot{a}_{x:m}}$$

また、分割払の営業保険料は、各払方別に年払の営業保険料  $P'$  から次のようにして算出されていた。

$$\text{半年払保険料} = P' \times 0.52$$

$$\text{団体半年払保険料} = P' \times 0.5$$

$$\text{月払保険料} = P' / 11$$

$$\text{団体月払保険料} = P' / 12$$

ここで、団体扱の契約には分割払による割増がないが、それについては、次のように理解された。当時は、保険年度途中での死亡に関しては、当該年度の残余期間に対応する保険料を支払保険金から控除することとしていたため、収入に不足は生じない。しかし、分割払による利息部分の不足については、実質上割引となっていた。また、経費部分については、一括集金により事務手数料がかからないことから、割増の必要はないとされていた。

## 1. 6. 2 月払基準の営業保険料（昭和56年4月以降契約）

上記のように、従来の各払方の営業保険料は年払の料率を基準としていたが、昭和56年から月払料率を基準に算出することとなった。まず、月払の営業保険料は次の計算による。

$$\pi' = \frac{\bar{A}_{x:\overline{n}} + \alpha + (\beta - \beta') \ddot{a}_{x:\overline{m}} + \beta' \cdot \dot{a}_{x:\overline{n}}}{12 (1 - \gamma - \alpha' - \xi - \delta(m)) \cdot \dot{a}_{x:\overline{m}}^{(12)}}$$

ここで、 $\xi$ は月払に対する割増率で、 $\xi = 0.04$

（昭和60年3月以前は0.054、平成2年3月以前は0.047）  
となっている。（平成10年現在）

そして、他の払方の料率は次のとおり。（平成10年現在）

年払保険料 = 月払 × 11.3

半年払保険料 = 月払 × 5.80

団体半年払保険料 = 月払 × 5.71

団体月払 = 月払 × 0.958

（なお、平成2年3月までは、各払方別の保険料率を算出する際の基準となる保険料は一般月払と団体月払の二本建てであったが、平成2年4月の料率改訂において、一般月払のみを基準とする方式に変更された。）

この月払基準への変更により、大きく変わったところは次の二点である。  
第一は、団体月払の料率が真の分割料率となったため、死亡時における保険金から未払保険料の控除が不要となった。また、利息分についての不足分も満たされることとなった。

第二は、従来、一般月払契約は団体月払契約に比べて、約9%の割増となっていたが、

$$\frac{(1/11)P'}{(1/12)P'} = \frac{12}{11} \approx 1.09$$

これが約5%の割増（現行体系では約4%）となり、月払料率の間の割増の適正化が図られた。

### 1. 6. 3 高額割引

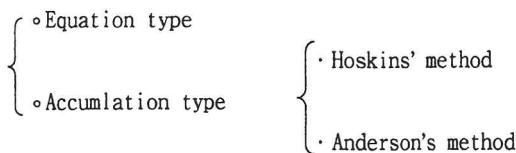
営業保険料を計算する場合、これまで述べたような我が国の料率計算の方式では、保険金または保険料の額に比例しない「1件当たりコスト」といった性格の経費は適正に組み込まれていない。しかし、次の1. 7 にあるようにアメリカおよびイギリスにおいて、またドイツにおいても同様に、このような性格の経費を営業保険料の計算に反映させている。

我が国においても、このようなコストを適正に反映するため、1995年決算から従来型の有配当商品について保険金額別費差配当が一般化され、利差のみ配当商品については、高額割引が一般に導入されるに至っている。

## 1. 7 米英における営業保険料の計算

### 1. 7. 1 アメリカにおける営業保険料の計算

計算の方式としては、次のように分類される。



これらの計算方式は、それぞれ異なった利益目標の設定方法に対応した料率計算の方法となっている。これらの手法を比較すると、Accumulation type の計算方式は、様々な利益目標に対応したより柔軟な料率設定に対応可能であるため（それだけ計算量も増大することにはなるが）、料率競争の激しい現在の米国において一般に用いられる計算方法となっている。

ここでは、これらの計算方式の概要について、簡単に例示して説明する。なお、「第3章 アセット・シェア 3. 4. 1 料率設定への活用」の節で、これら計算方式の計算原理をアセット・シェア計算の立場から解説している。

#### (a) Equation type

##### 無配当終身保険の例

仮定…加入年齢 x 歳  
平均保険金額 10,000 ドル

|        |                         |                          |
|--------|-------------------------|--------------------------|
| 解約返戻金  | ${}_t CV_x$             | これらの計算については<br>ここでは触れない。 |
| 責任準備金  | ${}_t V_x$              |                          |
| 新契約費   | 初年度保険料の 15%             |                          |
|        | 初年度保険金額対千 1.50 ドル       |                          |
|        | 初年度のみ 1 件当たり 25 ドル      |                          |
| 外務員手数料 | 初年度保険料の 90%             |                          |
|        | 第 2 ~ 10 保険年度の保険料の 7.5% |                          |
|        | その後の保険年度の保険料の 3%        |                          |
| 維持費    | 各保険年度の保険料の 2.5%         |                          |
|        | 各保険年度につき 1 件当たり 6.75 ドル |                          |
| 死亡支払経費 | 50 ドル                   |                          |
| 解約支払経費 | 10 ドル                   |                          |

利益目標 各保険年度につき、保険金額対千 0.75 ドル

算式（保険金額 1,000 ドルにつき）

$$\begin{aligned} \pi_x \cdot \frac{N^{(T)}_{[x]}}{D^{(T)}_{[x]}} &= \frac{(1000.00 + 5.00) [1.02(M^{(d)}_{[x]} - M^{(d)}_{[x]+10}) + 1.01625 M^{(d)}_{[x]+10}]}{D^{(T)}_{[x]}} \\ &+ \frac{\sum_{t=1}^{\infty} ({}_t CV_x + 1.00) C^{(w)}_{[x]+t-1}}{D^{(T)}_{[x]}} + \frac{0.75 N^{(T)}_{[x]}}{D^{(T)}_{[x]}} \\ &+ \frac{(1.075 \pi_x + 4.00) D^{(T)}_{[x]} + 0.10 \pi_x (N^{(T)}_{[x]+1} - N^{(T)}_{[x]+10}) + 0.055 \pi_x N^{(T)}_{[x]+10}}{D^{(T)}_{[x]}} \end{aligned}$$

ここで、上式の右辺第 1 項中の 1.02、1.01625 といった係数は、死亡率として選択表を採用したことに対する安全割増と解される。維持費中、1 件当たり 6.75 ドル（毎年）に対応する部分は policy fee として別途加算される。なお、上式の右辺第 3 項に利益目標に対応した項が導入されているが、これは我が国の保険料算式に見られない特徴である。

$$\therefore \pi_x = \frac{1025.10M_x^{(d)} - 3.77M_{x+10}^{(d)} + \sum_{t=1}^{\infty} (CV_x + 1.00) C_{x+t-1}^{(w)} + 4.00D_x^{(T)} + 0.75N_x^{(T)}}{N_x^{(T)} - 1.075D_x^{(T)} - 0.10N_{x+1}^{(T)} + 0.045N_{x+10}^{(T)}}$$

さらに、1件あたりの経費 (policy fee) をこれに加える。(policy feeについては後述する。)

(b) Accumulation type (Hoskins' method)

仮定… Equation type に同じ

利益目標 (第20保険年度末のアセット・シェア) =  ${}_20CV_x \times 110\%$

$i_t$  第  $t$  保険年度の利率

$E_t^p$  第  $t$  保険年度の保険料比例の経費

$E_t^c$  第  $t$  保険年度の保険金比例の対千経費

$tEP_x$  第  $t$  保険年度の (概算営業保険料—死亡・解約以外の全経費)

$q_{x+t-1}^{(d)}$  第  $t$  保険年度の死亡率

$q_{x+t-1}^{(w)}$  第  $t$  保険年度の脱退率

$p_{x+t-1}^{(T)}$  第  $t$  保険年度の残存率

$tAS_x$  第  $t$  保険年度末のアセット・シェア

$tRVD_x$  概算保険料を 1 ドル変化させたとき、第  $t$  保険年度末のアセット・シェアに与える影響

以下、概算営業保険料を  $a$  ドルとし、下記の漸化式により、 $tAS_x$  と  $tRVD_x$  を求める。

$$tEP_x = a (1 - E_t^p) - E_t^c$$

$$p_{x+t-1}^{(T)} = 1 - q_{x+t-1}^{(d)} - q_{x+t-1}^{(w)}$$

$$tAS_x = \frac{(t-1)AS_x + tEP_x(1 + i_t)}{p_{x+t-1}^{(T)}} - \frac{(1000 + 5.00)(1 + i_t / 2) q_{x+t-1}^{(d)}}{p_{x+t-1}^{(T)}} - \frac{(tCV_x + 1.00) q_{x+t-1}^{(w)}}{p_{x+t-1}^{(T)}}$$

$${}_t RVD_x = \frac{[{}_{t-1} RVD_x + 1.00(1 - E_t^p)](1 + i_t)}{P_{(x)+t-1}^{(r)}}$$

そして、真の営業保険料（ただし、policy fee を除く）を次式で求める。

$$\pi_x = a + \frac{1.10 \cdot {}_{20}CV_x - {}_{20}AS_x}{{}_{20}RVD_x}$$

(c) Accumulation type (Anderson's method)

仮定… Equation type に同じ

利益目標 第 20 保険年度までの各年度の利益額の契約時での現価額合計を  
保険金額対千 5 ドルとする。

$i_t$  第  $t$  保険年度の利率

$j_t$  第  $t$  保険年度の利益額割引率

$E_t^p$  第  $t$  保険年度の保険料比例の経費

$E_t^c$  第  $t$  保険年度の保険金比例の対千経費

${}_t EP_x$  第  $t$  保険年度の（概算営業保険料—死亡・解約以外の全経費）

$q_{(x)+t-1}^{(d)}$  第  $t$  保険年度の死亡率

$q_{(x)+t-1}^{(w)}$  第  $t$  保険年度の脱退率

$P_{(x)+t-1}^{(r)}$  第  $t$  保険年度の残存率

${}_t B_x$  第  $t$  保険年度の年始利益額

${}_t F_x$  第  $t$  保険年度の割引係数

${}_t BV_x$  第  $t$  保険年度の利益額の契約時での現価

${}_t BVD_x$  概算保険料を 1 ドル変化させたとき、第  $t$  保険年度の利益額の契約時現価に与える影響

以下、概算営業保険料を  $b$  ドルとし、下記の漸化式により、 $\sum_{t=1}^{20} {}_t BV_x$  と

$\sum_{t=1}^{20} {}_t BVD_x$  を求める。

$${}_t EP_x = b (1 - E_t^p) - E_t^c$$

$$P_{(x)+t-1}^{(r)} = 1 - q_{(x)+t-1}^{(d)} - q_{(x)+t-1}^{(w)}$$

$$tB_x = tV_x + tEP_x - \frac{(1000+5.00)(1+i_t/2) q_{(x)+t-1}^{(d)}}{1+i_t}$$

$$- \frac{(tCV_x+1.00) q_{(x)+t-1}^{(w)}}{1+i_t} - \frac{tV_x \cdot p_{(x)+t-1}^{(r)}}{1+i_t}$$

$$tF_x = \frac{l_{[x]+t-1}^{(T)}}{l_{[x]}^{(T)}} \cdot \prod_{n=0}^{t-1} \frac{1}{(1+j_n)} \quad ; \quad (\text{ここで、 } j_n = 0)$$

$$tBV_x = tB_x \cdot tF_x$$

$$tBVD_x = 1.00 (1 - E_t^p) \cdot tF_x$$

そして、真の営業保険料（ただし、policy fee を除く）を次式で求める。

$$\pi_x = b + \frac{5.00 - \sum_{t=1}^{20} tBV_x}{\sum_{t=1}^{20} tBVD_x}$$

#### (d) Policy fee の計算

仮定…Equation type に同じ

算式  $f_x$  で Policy fee を表すと、以下のように求められる。

$$f_x \cdot \frac{N_{[x]}^{(T)}}{D_{[x]}^{(T)}} = 6.75 \cdot \frac{N_{[x]}^{(T)}}{D_{[x]}^{(T)}} + f_x \cdot \frac{1.075 D_{[x]}^{(T)} + 0.10(N_{[x]+1}^{(T)} - N_{[x]+10}^{(T)}) + 0.055 N_{[x]+10}^{(T)}}{D_{[x]}^{(T)}}$$

$$\therefore f_x = \frac{6.75 N_{[x]}^{(T)}}{N_{[x]}^{(T)} - 1.075 D_{[x]}^{(T)} - 0.10 N_{[x]+1}^{(T)} + 0.045 N_{[x]+10}^{(T)}}$$

なお、契約 1 件当たりの経費については、ここで述べたような Policy fee method の他にその経費額を保険金単位当たりの経費に換算することにより、営業保険料に組み込むこともできる。この場合は、事業費要素全てを保険料算式に組み込むことができる。そして、この方法は保険金単位当たりの経費

に換算する際の平均保険金額の取り方により、次の二つの方々に分けられる。

① Band method

保険金額を幾つかの区分に分け、その区分ごとに平均保険金額を定める方法である。従って、保険金額区分ごとに単位保険金額当たりの保険料率が算出される。この方式は、保険金額が高くなるほど適用料率が低くなることから、高額割引的アプローチと呼ばれる。

② Approximation premium rate method

平均保険金額を一つ定め、それに基づき単位保険金額当たりの保険料率を算出する方式である。この方式の場合、料率設定に用いた平均保険金額より低い保険金額の契約については、収入付加保険料現価より支出経費現価の方が大きくなり、また、高額契約については付加保険料現価の方が大きくなる。

(e) 保険料率決定の手順

有配当契約の営業保険料は、例えば次のようにして決定される。

- (i) 計算基礎率（死亡率、利率、事業費率）を決定する。
- (ii) equation type の式により、代表満期・年齢の保険料を試算する。ここで、配当については考慮しない。
- (iii) 試算保険料につき、会社の政策や他社との競争状況に適合しているかどうかテストする。テストの結果の調整が引き上げ方向ならば次のステップに進み、引き下げ方向ならば計算基礎率のマージンの影響を見直す。
- (iv) 各計算基礎率につき、将来において現実的と思われるものを設定し、試算保険料に基づき配当率を計算する。
- (v) Accumulation type の式を用いるなどして、前ステップの試算保険料と配当率から利益目標のテストを行う。利益目標を満たすための調整は、保険料率ではなく配当率の調整で行われるのが通例である。
- (vi) 全部の満期・年齢の料率を計算する。
- (vii) 最終的な料率につき、法的要件を満たすか、他の種類との調和性はどうかなどをテストする。

## 1. 7. 2 イギリスにおける営業保険料の計算

### (a) 営業保険料の計算

Wilkie[1]によれば、イギリスにおける保険料計算の方法は次のように分類できる。

ア. Deterministic assumption による方法

- i) 保守的基礎率による equation type の計算
- ii) profit testing approach

イ. Stochastic methods による方法

このうち、イ. の Stochastic methods による方法は各種最低保証のついたインデックス・リンク年金に用いられており、旧来の保険種類には適用されていないようである。よって、その詳細は Wilkie[1],[2]を参照されたい。

次に、ア. の i),ii)であるが、これらは、前述のアメリカにおける equation type, accumulation type の計算方法と同様である。また、具体的な料率決定の手順としても、Smart[1]によれば、アメリカと同様に equation type での試算料率を asset share technique により検証して決定している。

なお、Neill[1]によれば、営業保険料の決定に関する参考事項として次のようなものがある。

①新契約募集手数料は、従来、保険金比例であったが、近年、保険料比例となっている。

②1件当たり経費の計算については、従来、band method(イギリスでは sliding scales と呼ばれた)が用いられていたが、現在では policy fee method をとっている。

また、同じ Neill[1]によれば、簡易保険(Industrial assurance:二か月未満の保険料払込周期で、集金人に保険料を払い込む)の営業保険料は、次のような方法で算出される。

①全ての事業費は保険料比例

②保険料は連続払、保険金は即時払

③算式  $P' \bar{a} = \bar{A} + K \cdot P' + k \cdot P' \bar{a}$

週払の場合の係数は、 $k = 35\%$ ,  $K = 40\%$

(b) リバージョナリー・ボーナスについて (Neill[1]による)

イギリスでは、多くの会社が、定期保険以外の種類については有配当・無配当の両方の保険を販売しており、定期保険は無配当で扱っている。配当の支払方法としては、毎年、保険金額の一定割合を増加させる方式であり、配当金の支払が即時でないことから、この配当制度は「リバージョナリー」と呼ばれている。（“reversionary”は「将来享有しうる」といった意味の形容詞）配当による保険金の増額には、次の二方式がある。

①シンプル・リバージョナリー・ボーナス

約定保険金額の一定割合が増加する。

②コンパウンド・リバージョナリー・ボーナス

約定保険金額とすでに増額された金額の合計の一定割合が増加する。

(1) 営業保険料の計算

①シンプル・リバージョナリー・ボーナスの場合

保険料比例の事業費を  $k$ 、保険金比例を  $c$ 、さらに新契約時の経費を  $I$ 、約定保険金額に対する純保険料を  $P$  とする。シンプル・リバージョナリー・システムでの保険金増加率を  $b$  とすると、営業保険料  $P'$  の算式は次のとおり。

$$P' = \frac{1}{1 - k} \left( P + \frac{I}{\dot{a}} + c + b \frac{(IA)}{\dot{a}} \right)$$

②コンパウンド・リバージョナリー・ボーナスの場合

保険金増加率を  $b$  とすると、終身保険の一時払純保険料は次のようになる。

$$\{(1+b)v d_x + (1+b)^2 v^2 d_{x+1} + \dots + (1+b)^{n+1} v^{n+1} d_{x+n} + \dots\} / l_x$$

これは、次の利率  $i'$  で計算された一時払純保険料  $A'$  である。

$$1 + i' = 1 / \{(1+b) v\}$$
 すなわち、 $i' = (i - b) / (1 + b)$

(ただし、実務上は、 $b$  が 1 に比して小さいことから、 $i - b$  の利率で計算される。)

よって、営業保険料は次の形である。

$$P' = \frac{1}{1-k} \left( \frac{A'}{\dot{a}} + \frac{I}{\dot{a}} + c \right)$$

ここで、 $A'$  は利率  $i'$  で計算し、 $\dot{a}$  は利率  $i$  によるものである。

## (2) 責任準備金の計算

増加率  $b$  のシンプル・ギャランティード・ボーナス（キヤランティード・ボーナスとはボーナス・レートが保証されていることを意味している。）の場合、終身保険の  $t$  年経過時責任準備金は次のとおり。ここで、 $P$  はボーナス分を含む純保険料とする。

$$\text{将来法: } (1+tb)A_{x+t} + b(IA)_{x+t} - P \dot{a}_{x+t}$$

$$\text{過去法: } \{P(N_x - N_{x+t}) - (M_x - M_{x+t}) - b(R_x - R_{x+t} - tM_{x+t})\} / D_{x+t}$$

なお、ギャランティード・ボーナスでない場合、 $S$  を約定保険金額、 $B$  を既割当の増加額とすると、次の二とおりがある。

### ① $SP_x$ を無配当純保険料として

$$(S+B)A_{x+t} - SP_x \dot{a}_{x+t} = S \cdot {}_tV_x + BA_{x+t}$$

### ② シンプル・ボーナスの場合で、 $SP$ をボーナス分を含む純保険料として

$$(S+B)A_{x+t} + Sb(IA)_{x+t} - SP \dot{a}_{x+t}$$

## 1. 8 保険料を巡る議論

生命保険を巡る環境は様々な側面で大きく変化しようとしている。人口の高齢化に伴い、死亡保障マーケットは成熟期に達し、年金等の生存保障マーケットが本格的な成長期を迎つつあるなどマーケットの構造が大きく変化しようとしている。一方で、供給サイドについても、規制緩和の大きな潮流の中で、生命保険の料率面での競争の激化や販売チャネルの多様化など従来にない動向が見られるようになっている。 $\alpha - \beta - \gamma$  方式に代表される現行の生命保険の営業保険料の体系は、死亡保障商品を主力商品とした料率規制の厳しい時代に導入され、定着してきたものであるため、このような生命保険を取り巻く環境変化との間に次第に齟齬が見られるようになっている。

例えば、予定死亡率等のリスクに関する発生率に関しては、競争の激化等を背景として、リスクを細分化し、従来より細かな料率区分を導入する会社が現れている。リスクの細分化に関する動向は、現行の料率算定上の基礎率設定方法や査定実務に変革を迫るばかりでなく、後述するように、保険制度自体の性格をも変容させる可能性を持っている。

また、貯蓄性商品については、その重要性が増大しているため、長期にわたる利率保証について、より慎重な配慮が必要となるが、他方で、他の金融商品との競合を意識せざるを得ないため、もはや長期にわたる利率保証を放棄せざるをえないかもしれない。更に、貯蓄性商品は他の金融商品との競合にさらされるため、付加保険料体系及び販売チャネルについても抜本的な見直しを迫られるであろう。

このような事情から、商品特性に応じて販売チャネルが再構築されるならば、チャネル別に新契約コストが異なることに加え、選択効果の相違により保障コストも異なってくる可能性があり、同じ保険商品であってもチャネル間で保険料率や解約返戻金等が相違する事態も考えられる。また、保険料率面での競争の激化に伴い、現行一般に用いられている Equation type の料率設定法に代わって、例えば、費差損益・死差損益間の相互扶助を容認するような Accumulation type の料率設定法が一部商品については主流となってくるかもしれない。

上記のように、生命保険を取り巻く環境変化に対応して、今後、純保険料率及び付加保険料率の両面を巡って様々な動向が予想される。このような状況においても保険会社の社会的信頼性を維持し、経営の健全性を確保して行くためには、リスクの区分間、保険種類間、チャネル間等で料率算定上の公平性・妥当性を確保して行くことが重要である。また、生命保険の料率面での競争激化に伴い、料率設定において、健全性や公平性の観点に加え、マーケティング的な観点からの検討も重要なになると予想される。

そこで、新たに1節を設け、営業保険料を巡る今後の動向について考察することとした。なお、Appendixは、当節の理解を深めるための参考として記述したものであり、資格試験の出題対象の範囲外とする。

## 1. 8. 1 保険料率の細分化

### 1. 8. 1. 1 理念としての公平性原則

純保険料決定に際して要請される公平性とは、同一の保険料で保障される被保険者集団は同一の危険度を有するべきであるとする理念を示すものであり、「保険技術的公平性」と称すべきものである。1. 2. 1で述べた十分性は、保険の引受けが事業として行われる以上、契約約者から支払われる保険料が保険金等の支払に要する費用を充足するものでなければならないことを要請するものであって、十分性原則によつては、個々の契約者から徴収するべき保険料を決定することはできない。收支の相等が図れるのであれば、個々の保険料は頭割りとしても良いであろうし、所得に比例させても良いであろう。生命保険は、加入者相互間における相互扶助を前提とするものであるが、社会保険を除き、不特定多数の者の自発的な保険加入に基づくものである以上、保険制度維持のためには、保険料の負担にあたって何らかの意味での公平な取り扱いが要請されることになる。(公平性原則が要請されるか否かは、社会保険と私保険を画する一つの重要なメルクマールとなると考えられる。)

「保険技術的公平性」は近代的な私保険の理念あるいは制度維持のために要請されるものであり、保険料率の細分化により具体化されるものと考えられる。しかし、近年の料率細分化を巡る動向は、むしろ営業政策的な動機に

基づいたものであり、「保険技術的公平性」は結果的に推進されているというのが実態であろう。ところで、保険会社の会社形態によって、要請される「保険技術的公平性」の程度に何らかの差異があるのであろうか。まず、有配当保険について、契約者配当の細分化により配当精算後の正味保険料を細分化する場合を考えてみよう。この場合、事後的に判明した個々の真のリスクに基づいて配当を行うことが可能となるため、加入時に料率区分を行う場合より公平な取扱を実現することが可能である。相互会社の契約者は、社員の自益権として剰余金分配請求権を有するのに対して、株式会社の契約者はこのような権利を有していないため、制度上の議論としては、契約者配当の分配にあたっての公平性の要求度の相違から、正味保険料ベースでは、相互会社の方が保険技術的公平性の要請される度合は強いと考えられる。しかし、契約者配当も競争にさらされているわけであり、現実的には、その相違はほとんどないと言ってもよいであろう。

一方、営業保険料自体の細分化を行う場合は、会社形態によって保険技術的公平性の要求度に特段の差異は考えられない。従来型の有配当保険のスキームを前提として料率の細分化を行うことも考えられるが、料率の細分化自体が競争圧力を機とするものである以上、料率計算に用いる基礎率は、無配当保険と同様の水準になって行くものと考えられ、料率の細分化を行う商品は、無配当保険または5年ごと利差配当付保険等となると考える方が現実的であろう。実際、現在我が国において導入されている優良体料率は、無配当保険または5年ごと利差配当付保険に関するものである。なお、相互会社が主力商品への細分化料率の導入を企図して、主力商品を無配当保険または5年ごと利差配当付保険等とする場合、これらの契約の法的地位の取扱があらためて問題となるであろう。

#### 1. 8. 1. 2 保険技術的公平性と社会的公平性

「保険技術的公平性」の原則は、より具体的には、（各被保険者が保険の対象となる事象に関して固有のリスク（死亡率等）を有すること、つまり、特定の被保険者集団についてリスクの（安定的な）事前分布が存在すること

を前提として) リスクの分布が背の高く幅の狭い(つまり分散の小さい) 形状となり、当該リスクに関して均質と見られるように被保険者集団を区分し、区分後の被保険者集団について、純保険料を支払保険金額の期待値に基づいて決定すべきことを要請したものと解釈することができる。(なお、期待値原則が採用されていることについては Appendix 1 を参照のこと。)

被保険者集団のリスクの均質化により、リスクの混成割合の変動に伴って保険料率が不適切化する危険が軽減されるため、リスクの均質化はリスク管理上も大切なことである。しかし、現実的には、年齢、性別、保険種類、健康状態等を基準に被保険者集団を区分し、リスクに関する不均質性が多分に残存していると見られる被保険者集団に対して同一の料率を用いているにすぎず、「保険技術的公平性」の原則は完全には達成されていないのが実態であろう。

このような状況に対して、我が国では一部会社で一部商品に非喫煙者割引が導入されるなど、より一層料率細分化が推進されようとしているが、料率の細分化で先行した米国では、危険分類を行うことの公平性についての社会の受けとめ方が変化しつつあり、逆に、リスクに応じた保険料率の設定を不公平と考える人が増加している。ACLI(American Council of Life Insurance)による 1992 年 MAP 調査によると、リスクに応じた料率区分の設定は公平であると考える人は、回答の 47% であったのに対し、不公平であると考える人は 39% に達している。米国の場合、公的健康保険制度が完備されていないため、民間の保険会社が提供する保険が社会保険を補完している現実があり、「保険技術的公平性」から要請される料率設定であっても、一部の契約者に「高すぎる保険料」を課すこととなった場合、「社会的公平性」が著しく阻害されるといった事情が影響しているのかもしれない。料率区分にあたって要請される「社会的公平性」について必ずしも明確な定義が存在するわけではないが、要は、社会的な容認可能性の観点からの要請であり、特に、「保険料負担能力の面からの公平性」と深く関わるものと考えることができるであろう。いずれにしても、保険料区分の細分化が進行すると、低リスク・グループと高リスク・グループ間の保険料率格差が拡大し、場合によっては、保険料の過度の高騰によって真に保障の必要な高リスク・グループの保険加

入機会が事実上奪われることになる。このような状況を是と考えるのか、それともより多くの人に加入しやすい制度として保険制度を維持すべきかは、正に社会的コンセンサスの問題である。保険事業は社会性・公共性が要請される事業であるから、私保険といえども、料率設定の在り方については、「保険技術的公平性」の観点に加え、それが社会的コンセンサスに合致するものであるか否かといった観点からの検討も不可欠である。各国とも社会政策的観点から、何らかの形で法令等により保険料率の区分を規制しており、「保険技術的公平性」は「社会的公平性」の概念の下で達成されるべき理念となっている。

### 1. 8. 1. 3 保険料率の区分にあたって留意すべき事項

被保険者の有するリスクに影響を及ぼすと考えられる要因には様々なもののが存在すると想像されるが、海外の著名なアクチュアリーは、料率区分要素の要件として、大別して次の8項目を指摘しており、保険料率を区分する要素として現実に採用され得るものはかなり制限されることになる。

なお、保険料の細分化を考える際に忘れてはならないこととして、プライバシー保護の問題がある。細分化料率を導入するためには、生命保険会社は契約の引き受けに際して、従来より多くの個人情報を入手する必要がある。したがって、個人情報の管理体制を強化し、被保険者のプライバシー保護の確保に関して、契約者及び被保険者の信頼を得ることが細分化料率導入にあたっての前提条件となるであろう。

#### (1) 同質性

料率の区分に用いる要素は、結果的に被保険者集団に同質性をもたらすものであること。

料率の区分に用いられる要素に「同質性」が要請されるのは、当然であろう。

#### (2) 分離の必然性

その要素を料率区分に使用することによって、実質的にリスクのレベルに差異をもたらすことである。

「同質性」をもたらす要素であっても、区分後のリスクレベルの差異が小さなもので、実質的な差異をもたらさないものである場合、料率区分に伴うコスト、保険事業の安定性への影響あるいは競争条件への貢献を考慮すると、料率区分の現実的意味が乏しいため、意味のある同質性に限定する趣旨で、「分離の必然性」の要件を加重しているものと考えられる。

我が国で行われた喫煙者・非喫煙者の死亡率比較統計で有名な統計として、平山雄氏の行った調査がある。この調査によると、全年齢を対象とした総死亡ベースの死亡率で、喫煙者の死亡率は非喫煙者の死亡率の約 1.3 倍とされている。現行の査定実務では、そ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場合、大数の法則を維持する観点などから、特別条件の付与は行われていない状況であり、平山氏の調査を前提とする限り、喫煙・非喫煙による料率区分は、「分離の必然性」がやや弱いと判断されるであろう。なお、米国等における調査によると、喫煙者・非喫煙者間の死亡率比は平均して 1.7 倍程度を示しており、我が国の査定実務の立場からも十分に「分離の必然性」ありと判断することができる水準である。ただし、米国における喫煙・非喫煙の状況は、実は職業や教育水準などと強く結びついており、米国の喫煙者・非喫煙者間の死亡率比は喫煙自体が死亡率に及ぼす効果を直接表すものではないことを示す報告も存在することを付言しておく。

#### (3) 測定可能性

実務的に測定可能であり、信頼できるものであること、又そのための費用があまりかからないこと。あまりに費用のかかる医的診査は高額契約以外なじまない。

信頼性のある測定データを得ることが可能でなければ、リスクを正確に反映した料率を算出することはできない。また、そのために多くの追加的な費用を要する場合、保険会社にとって料率を区分する営業上のインセンティブは失われることになる。

#### (4) 定義が明確であること

そのクラスに属することが明確に定義されること。契約当事者双方で納得が得られるものであることが望ましい。（非喫煙者の定義はこの点で若

干あいまいさが残る。)

その要素による料率区分を実務として行うためには、区分のための明確で客観的な定義が不可欠である。「適度な運動を行っていること」などは健康状態に良い影響を及ぼすと考えられるが、この要件に反していると考えられる。

#### (5) 将来に向けて予測可能であること

生命保険契約は長期にわたる契約であるものの、一般に、保険加入時点の情報に基づいて保険料率を決定していることにより要請される要件である。しかし、定期的にその要素の状態を確認し、保険料の見直しが可能であるような契約については、このような要件は不要である。例えば、自動車保険は基本的に1年満期であるため、運転地域などを料率区分要素として使用することが認められている。一方、生命保険契約では、居住地域、婚姻状況などは、これらの要素によるリスクの差異が推定されるものの、料率区分要素としては一般に採用されていない。この要件のため、生命保険契約で採用可能な料率区分要素はかなりの制約を受けることになる。喫煙・非喫煙による料率区分については、この観点からはやや問題があると言つてよいことがある。

#### (6) 危険を減少させるインセンティブとなること

その要素の使用が被保険者をしてリスクを減少させるようなインセンティブをもたらすこと。モラル・リスクを排除する趣旨からもこの要件は重要である。次の制御可能性とも関連するが、年齢・性などの区分とは相容れないものである。

例えば、非喫煙者割引や自動車保険における無事故割引などがこれに該当すると考えられる。では、個人年金保険について喫煙者割引を導入する場合はどう考えるべきであろうか。長生きのリスクを減少させることにはなるかもしれないが、被保険者が自らの健康を害することに保険会社がインセンティブを与えることになり、社会的に容認されるかどうか疑問であるが、米国にはこのような商品を販売している会社も存在する。

#### (7) 制御可能性

各被保険者が帰属するその要素は意図的にコントロールできること。

米国では、制御可能な危険要素の使用については公平であり、制御不能な危険要素の使用については不公平であると受けとめる傾向が強まりつつあるようである。ACLIによる1990年MAP調査によれば、料率区分にあたって、各危険要素の使用を公平と考える人の割合は、次のとおりである。

- ・喫煙 : 67%
- ・危険の多い趣味 : 57%
- ・性 : 51%
- ・危険職業 : 46%
- ・エイズ・ウイルス陽性 : 40%
- ・心臓麻痺歴 : 33%
- ・ガン : 21%
- ・ガン遺伝素質 : 14%

なお、生命保険文化センターにより平成3年に実施された第5回生保事業調査によると、喫煙者と非喫煙者で保険料率を区分しないことについて、我が国では、男性63.5%、女性53.7%が是認的な回答をしており、少なくとも喫煙に関する意識については米国とは大分相違しているようである。

#### (8)社会的に容認されること

その区分が社会的に容認されるようなものであること。例えば、先天的疾患による差別などが問題となった事例があるが、外国の再保険会社では身体障害者の契約は通常の料率では受再しないという実務があるため、国内の元受け会社の対応は悩ましいものとなっている。何が社会的に容認されるかは相対的な問題であり、国情により相違しうるものと推測され、実際、1. 8. 1. 4で見るように「何が社会的に容認されていないか」を示す法的規制は、諸外国においてかなり相違している状況である。

現実に新たな料率区分を導入する場合、告知義務違反に対する取扱や既契約遡及の取扱など実務的には検討すべき問題は多い。また、例えば、非喫煙者割引を導入する場合、「保険技術的公平性」原則の趣旨からは、本来、喫煙者割増しも必要となるはずであるが、米国の事例を見ると、喫煙者割増しは通常実施されなかったようである。ところが、米国で現在実施

されている優良体・非優良体の料率区分では、優良体については区分前よりも安い料率を、非優良体については区分前よりも高い料率をそれぞれ適用する体系になっており、「保険技術的公平性」原則の趣旨に合致するものとなっている。なお、料率の細分化を行った場合もリスクの不均質性は現実的には完全に除去しえないものであると考えられるため、死差益の確保のためには、料率設定にあたって前提とした各区分の構成比と現実の構成比との乖離状況は常に観察され、把握される必要がある。

また、料率区分の細分化を図る場合、自ずと各区分を構成する被保険者数は減少するため、生命保険の技術的基盤であった「大数の法則」の成立があやしくなってくる。このため、信頼性理論（credibility theory）、ベイジアン・メソッドあるいは集合的危険論によるリスク評価など小規模集団に対するリスク評価手法が生命保険数理の世界でも重要なになってくるであろう。

なお、料率区分の細分化に関する技術的議論については Appendix2 で紹介している。

#### 1. 8. 1. 4 諸外国における保険料率の区分状況

これまで純保険料率の区分について主に保険技術的観点から見てきた。しかし、保険事業はその事業の性格に加え、国により程度の差はあるものの、私保険といえども社会保険を補完している側面があるため、事業運営にあたって、社会性・公共性への配慮が強く要請される。保険料率の区分の設定にあたっても社会政策的な観点からの配慮が強く求められ、多くの国で法規制等により保険料率の区分に関して規制を加えている。以下、諸外国の料率区分の状況及び諸外国の法規制の状況を概観することとしよう。

#### 1. 8. 1. 4. 1 米国

近年の料率細分化の流れは、米国から始まったものである。米国での料率細分化の端緒となった、ある意味で記念すべき出来事は 1964 年の米国公衆衛生局による「喫煙と健康」というレポートの発表である。このレポートは喫煙者の死亡率が非喫煙者に比べて高いことに注意を促したもので、これが契機となって米国社会で禁煙のリスクについて関心が高まることとなった。米国生保業界もこのレポートに注目し、ステート・ミューチュアル社が非喫煙者に対する保険料割引を最初に導入し、70 年代にはこの非喫煙者割引は全米に広まることとなった。これは、一旦非喫煙者割引がある程度社会的に認知されると、非喫煙者が非喫煙者割引制度のある保険会社へと移動して行くことにより、残存契約の支払率の悪化が懸念されるため、各社とも追随せざるを得なくなることによるものと考えられる。80 年代には、タバコの種類によって保険料が異なるという事例も現れた。90 年代になると、医師の診査で問題なしとされた人の中で、更に健康とされる人の保険料を一層割安とする動きが全米で広まることとなった。優良かどうかの判定は、医師による厳密な診査や血液検査等の個人の医的情報に加え、家族が心臓病に罹っているかどうかなどの家族の情報や喫煙、飲酒のようなライフ・スタイルに関する情報も考慮して行われる。最近では遺伝子検査の結果を保険料に反映させてはどうかという議論が行われている。米国生命保険協会(ACLI)は、遺伝子検査

によってリスクを測定し、リスクに応じた保険料で保険に加入できるようにすることが保険契約者間の公平性を保つ上で必要であるとして遺伝子検査に基づく料率区分に賛成する立場をとっている。これに対して、消費者団体等は遺伝子検査の精度の限界や遺伝子差別の問題を理由として反対している。なお、原稿執筆時点において、すでに団体保険については遺伝子情報を利用した保険の引き受け拒否や保険金額の上限設定が禁じられており、禁止対象をさらに個人保険まで拡張しようとする法案が議会で検討されている。

米国では、保険料率の区分を州法で規制しており、一般に、適正な統計に基づいて料率区分する場合は、不当差別とはしない傾向が強い。しかし、州法の内容により規制状況はだいぶ相違しており、例えば、カリフォルニア州では自動車保険についてかなり徹底した細分化料率を導入した結果、その地域別料率が実質的な人種差別であると考えられ、社会問題化した一方で、モンタナ州ではすべての個人保険について男女別料率が禁止されている状況である。

#### 1. 8. 1. 4. 2 英国

性による差別については、1975年に制定された「性差別法」で性別による雇用、教育、利便サービスの提供等に関する差別を違法としているが、生命保険、年金、障害保険等のリスクの評価に関する差別については、それが信頼できるデータの裏付けによって結果的にもたらされたものである場合、適用除外されている。

人種に関しては、「人種関連法 1976」で品物、利便とサービスの顧客への提供条件、提供方法等について人種を理由に差別することは違法とされる。この法の 20 条 C 項に「利便とサービス」の一例として保険が取り上げられており、保険のリスク分類に関して特段の例外措置は規定されていないため、人種による料率区分は統計データに基づくものであっても、この法律に反することとなる。また、同法第 1 条(1)(b)で次の(1)から(3)に該当するような区別は直接的人種差別でなくとも差別として扱う旨を規定しているため、地域別料率の導入等にあたっては、間接的に差別料率とならないよう注意する

必要がある。

- (1) ある人種の人がそれに該当する割合が別の人種の人の場合より著しく低い
- (2) 人種、民族、国籍に無関係であることことが立証できない
- (3) その条件に該当しないことにより、その人の特別なリスクが他の人の損害となる

#### 1. 8. 1. 4. 3 オーストラリア

オーストラリアでは保険料率の区分に関して、連邦法と州法の双方から影響を受ける。連邦法としては、人種差別禁止法 1975、性別による差別禁止法 1984、障害者差別禁止法 1992 がある。州別項目別の規制状況は次の表のとおりである。

| 行政管区        | 性 | 婚姻状況 | 妊婦 | 職業 | 年齢 | 人種 | 宗教 | 障害 |
|-------------|---|------|----|----|----|----|----|----|
| 連邦法         | 3 | ×    | ×  |    |    | ×  |    | 2  |
| オーストラリア首都   | 3 | 3    | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| ニューサウスウェールズ | 3 | ×    | ×  |    | 1  | ×  |    | 2  |
| ノーザンテリトリー   | 3 | 3    | 3  |    | 3  | 3  | 3  | 3  |
| クイーンズランド    |   | ×    | ×  |    | 1  | ×  | ×  | 1  |
| サウスオーストラリア  | 3 | 3    | 3  |    | 3  | ×  |    | 1  |
| ウェストオーストラリア | 3 | 3    | 3  |    | 1  | ×  | ×  | 1  |
| タスマニア       |   |      |    |    |    |    |    |    |

×：全面禁止

- 1：信頼に足る統計データに基づくこと、かつ関連する諸要素に照らして妥当であること。但しそのようなデータが直接的にはない場合でも他の関連する要素を考慮して合理的であると考えられるならばよい。
- 2：信頼に足る統計データに基づくこと、かつ関連する諸要素に照らして妥当であること。但しそのようなデータがなく、それを集めることが正当な理由からできないならば、他の関連する要素を考慮して合理的であると考えられるならばよい。
- 3：信頼に足る統計データに基づくこと。かつ関連する諸要素に照らして妥当であること。

## 1. 8. 1. 4. 4 EU諸国

### ① ドイツ

男女別料率はドイツ憲法に違反することになるが、1987年1月から保険監督庁の認可を条件として男女別の料率設定が可能となった。団体保険、団体年金についても同様である。

### ② フランス

保険料率は全種類で男女同一料率であるが、死亡率の差は契約者配当に反映されている。個人年金では男性に対しても女性料率が適用されており、男性にとっては不利な取扱になっている。

### ③ オランダ

オランダでは生命保険、年金については男女別に料率設定されているが、健康保険と自動車保険については男女同一料率としている。

### ④ イタリア

イタリアでは生命保険、自動車保険については男女同一料率であるが、個人年金及び団体年金については男女別料率としている。

## 1. 8. 2 販売チャネルの多様化と料率設定

近年、生命保険の販売チャネルが多様化しつつある。近年のIT技術の急速な発展により、インターネットなどの新たな低コストの情報インフラが整備されつつあることに加え、生命保険事業に関する参入規制、料率規制の緩和に伴う競争圧力の高まりがこれらの動向を促す要因になっているものと推測される。特に、貯蓄性の高い商品については、他の金融商品と競合しうる利回りを実現する料率設定が必要となるため、死亡保障商品とは別の低コストの販売チャネルの構築が新たに求められるとともに付加保険料体系の在り方（例えばV比例ローディング導入の可否）や予定利率の在り方（保証期間や保証水準の問題など）についても検討が必要となっている。

### 1. 8. 2. 1 保険ブローカー

平成8年4月の保険業法の改正において、国際的な整合性の確保や販売チャネルの多様化、競争促進による利用者利便の向上を図るとの観点から、保険ブローカー（保険仲立人）制度が導入された。保険ブローカーとは、契約者と保険会社との間に立って中立の立場で保険契約の締結の媒介を行う者であり、諸外国において一般に認められている。我が国においても業法改正に伴い制度的には導入されたものの、既存の販売チャネルへの配慮などから現段階では保険ブローカー向けの料率を提示している会社がなく、実質的には機能していない状態である。海外において保険ブローカー・チャネルで保険商品を販売している会社は、このような商品については外務員手数料が不要であるため、予定新契約費の部分を通常のエージェントを通じて販売する商品に比べかなり低く設定した料率を用いている。この場合、保険ブローカーは、コンサルティングに関する手数料を保険契約者から受け取るのである。保険ブローカー経由によって販売された契約の解約返戻金は、現行の解約返戻金の算出方法を前提にする限り、予定新契約費の相違から保険会社の営業職員によって販売された契約と相違するべきであると考えられるが、同一商品についてこのような状況を放置することは困難であろう。したがって、販

売チャネル別に販売商品の種類を区分けするなどの対応が必要となると考えられる。

### 1. 8. 2. 2 銀行窓販（パンカッシュランス）

貯蓄性の高い保険商品は、他の金融商品と競合するものであり、近年、利用者は他の金融商品と利回りや流動性等を比較した上で最適な商品の組合せを選択するようになってきている。このような状況を踏まえ、金融制度調査会は、平成9年の答申「我が国金融システムの改革について」において、「銀行等による保険商品の販売は、利用者利便の向上、販売チャネルの多様化・効率化、保険業における競争促進を通じた保険商品の多様化・高度化等に資することから、基本的に認めることが適当である。」との報告を行っている。ただし、銀行等による保険商品の販売については、同答申においても指摘されているように、

- ・その影響力を行使した販売による弊害
- ・銀行等の固有業務（預金、貸付、為替等）を行うことを通じて得られた情報が保険販売に不当に利用される可能性
- ・銀行等が保険商品を販売することにより、保険契約者が保険商品のリスクの所在を誤認する可能性

などの弊害の可能性が指摘されており、これらに対する適切な防止措置の必要性が認識されている。本件については、保険審議会でも検討が行われ、平成9年の保険審議会報告「保険業の在り方の見直しについて」において、「2001年を目処に、銀行等がその子会社又は兄弟会社である保険会社の商品を販売する場合に限定したうえで、利用者利便の向上等のメリットと弊害を比較考量しメリットが大きいと考えられる住宅ローン関連の長期火災保険及び信用生命保険を認めることが妥当である。」と報告している。これを受け、平成12年に保険業法が改正され、平成13年4月から銀行等による住宅ローン関連の長期火災保険・債務返済支援保険・信用生命保険及び海外旅行傷害保険の窓口販売が開始された。その後、平成14年に保険業法施行規則が改正され、

銀行等が生命保険募集人として保険募集できる保険商品として、個人年金保険（定額、変額）及び財形保険が追加され、損害保険代理店として保険募集できる保険商品として、年金払積立傷害保険及び財形傷害保険が追加された。また、銀行等が窓口販売で取扱う住宅ローン関連の信用生命保険をその銀行等の子会社・兄弟会社である保険会社の商品に限定していた規制が撤廃されるとともに、銀行等が窓口販売で取扱うことができる住宅ローン関連の長期火災保険・信用生命保険等の対象物件として店舗併用住宅が追加された。

その後、平成 17 年の保険業法施行規則の一部改正により、弊害防止措置の見直しや新たな弊害防止措置の導入と併せて、銀行等が募集できる保険契約の範囲が拡大された。この結果、銀行等は、平成 17 年 12 月より、以下の保険に係る募集を行うことができることとなった。

- 一時払終身保険、保険期間 10 年以下の平準払養老保険(法人契約を除く。)及び一時払養老保険
- 自動車以外の個人向け損害保険(事業関連の保険を除く。)のうち、団体契約でないもの又は積立保険

また、同改正により、銀行等が既に募集を行うことができるとされている保険契約について、以下のような要件の緩和が行われた。

- 住宅ローン関連の信用生命保険、長期火災保険及び債務返済支援保険の付保対象である店舗併用住宅について、専ら事業の用に供される部分の床面積が 1/2 以下とする制限を緩和する。
- 被保険者の生存に関する保険で、払い込まれる保険料の総額等により保険金等の額が定められるものについて、年金以外の保険金の支払いを約するものも認める。

更に、同改正により、平成 19 年 12 月より、全ての保険契約の募集を行うこと

ができたこととなった。ただし、銀行等による保険募集の実施状況や弊害防止措置の実効性を検証し、保険契約者等の保護のために必要な場合には、銀行等が全ての保険契約の募集を行うことができる期日を見直すこととされている。

### 1. 8. 2. 3 通販

また、最近の販売チャネルの多様化に関する動向として、貯蓄性商品を中心としてインターネットやコール・センターによる通信販売が世界的に注目されている。今や保険商品などもネットワーク上で取り引きされるコンテンツの一つとして捉えられるようになってきている。我が国において従来から行われてきた通信販売は、他の販売チャネルと同一の料率を適用するものであったが、最近になって、チャネル・コストの相違を反映した、いわば通販料率による通信販売を行う会社が出現し始めている。（平成13年に保険業法施行規則が改正され、インターネット等を利用した保険商品に係る事業方法書等の審査基準（保険契約者等の本人確認、情報管理のための適切な措置等）が新設された。）通信販売により保険会社が直販する商品は、営業職員が介在しないことに加え、危険選択面で問題のない商品に限定されると考えられるため、募集手当てや危険選択費が他の販売チャネルより軽減されることとなり、付加保険料に関して他の販売チャネルとは異なった料率設定が可能となるわけである。通信販売の場合、募集手当ては不要となる反面、多くの場合、宣伝広告費やコール・センター設営のため、初期的に大きな費用が必要となると考えられるが、宣伝広告費やコール・センターに係る費用は固定的なコストであるのに対して募集手数料は比例的なコストであるため、一定規模以上の新契約高を見込むことができる場合、通販チャネルの方が低コストの販売チャネルとなりうるであろう。

以上概観してきたように、料率や利用者利便を巡る競争の激化を背景としてチャネルの多様化が今後進展して行くものと予想され、現行の付加保険料体系や予定利率設定の在り方などについても、今後、大きな変革が求められることが予想される。

### 1. 8. 3. 生保商品の価格弾力性

保険料率に関する規制が次第に緩和される一方で、保険業法の改正により損害保険会社の子会社として新たに生命保険会社が設立され、更に金融システム改革の進展に伴い、近い将来、証券会社や銀行等による生命保険事業への参入が行われようとしている。生命保険市場への参入者が増加する一方で、景気低迷の長期化を背景として消費者の選択眼は一段と厳しいものになってきており、必然的に、料率面での競争も次第に激化してきている。

米国における自動車保険の事例によると、価格差 10%の場合で 10%程度の契約のスイッチ率が経験されている。したがって、料率面での競争が激しくなってくると、収入保険料を確保し、収益の増加を図るためにには、生命保険の保険料率についても、特に、付加保険料率の設定にあたっては、健全性の観点に加え、需要関数や価格弾力性の観点からの考察も重要となってくるであろう。実際、価格弾力性等をも視野に入れたプライシング法は、米国では「マクロ・プライシング」と呼ばれ、スタディ・ノートにおいて関連論文が紹介されている。

価格弾力性  $E(p)$ とは、一般に、価格の変動率に対する需要の変動率として、次のように定義される。

$$E(p) = - (d f(p) / f(p)) / (d p / p)$$

ここに、 $f(p)$ ：価格  $p$  に対する需要（新契約高）とする。

先ほどの米国の自動車保険の例について見ると、ある価格  $p$  において 10% の価格増加率に対して -10% の需要の変動率が見られたため、この価格での価格弾力性は近似的に 1 と計算される。

いま議論を簡単にするために、新契約に係る収入保険料が  $p \times f(p)$  により表されるものとすると、保険料の変動による新契約に係る収入保険料の変動は、

$$\frac{d}{dp} \{ p \cdot f(p) \} = (1 - E(p)) \cdot f(p)$$

と表される。価格弾力性が近似的に 1 となる場合は、保険料引き下げによる収入減は、保険料引き下げによる新契約増によりキャンセルされ、収入保険料には影響しない。しかし、価格感応度が高く、価格弾力性  $> 1$  となるよう

な商品については、保険料引き下げによる収入減の効果より保険料引き下げによる新契約増の効果が大きくなり、保険料を引き下げた方が収入保険料は増加することになる。生命保険契約は、一般に自動車保険等に比べ長期の契約となるため、消費者は保険料率の格差よりもその保険会社が長期にわたって安定的に保障を提供できるか否かをより重視して契約に加入していると考えられるため、生命保険については、一般には価格弾力性はそれ程大きくなきものと考えられてきた ( $E(p) < 1$ )。このため、料率規制による社会的損失は小さいものと考えられてきたわけであるが、最近の会社別の新契約成績の動向は、生命保険についても価格が少からぬ影響力を持つようになったことを示唆しており、料率規制が経済の効率性に及ぼす影響度も変化しているのかもしれない。

## Appendix 1 期待値原則について

「保険技術的公平性」は、保険契約に基づき受け取るべき保険金の（各被保険者の真のリスクに基づいた）数学的期待値に基づいて個々の純保険料が決定されること（期待値原則）により達成されると考えるのが一般的である。しかし、理論的にも常に期待値原則に基づいて純保険料が決定され、契約が成立しているわけではなく、以下の例に示すとおり、期待値原則とは異なる原則で純保険料が決定されていると見ることの方が妥当な場合がある。

【例】元受会社 A が再保険会社 B にストップ・ロス再保険を出再しているものとし、出再前の A の剩余を  $G^{pre}$ 、出再後の剩余を  $G^{post}$  と書くこととする。このとき、利息等を無視して保険金支払額 X を確率変数とみなすと、ある限度額しがあって

$$G^{pre} = P - X$$

$$G^{post} = P - \pi - X \quad (X < L \text{ のとき})$$

$$= P - \pi - L \quad (X \geq L \text{ のとき})$$

(P : 元受保険料、 $\pi$  : 再保険料)

このとき、再保険会社への再保険料の支払いなどにより、一般に

$$E [ G^{pre} ] > E [ G^{post} ]$$

となり、剩余の期待値の減少にもかかわらず、保険会社 A は出再を行っていることになる。（もし、期待値原則により再保険料が決定されているならば、 $E [ G^{pre} ] = E [ G^{post} ]$  となるはずである。）この再保険契約は、元受け会社 A の方では、剩余の分布  $G^{post}$  の方が分散が小さくなるため、剩余の分布  $G^{pre}$  よりも望ましいと考え、再保険会社 B の方では、期待値が大きくなるため、受再後の B の剩余の分布の方が望ましいと考えたから成立したのである。つまり、この例では剩余の分布に対する好ましさ（効用）が基準となって再保険料が決定されていると考えることができる。

経済学の価格理論においては、効用関数の存在を前提として均衡価格を決

定するモデルが一般的であるのに対し、従来我が国においては、効用関数などはあまり意識されずに、主にコスト主義的な立場から保険料の決定が行われてきたのが実態ではなかろうか。ここでは、保険契約もリスクに関する取引の一種であるとする立場から、効用関数の存在を前提として保険契約の成立過程について考察し、保険料決定原則についての理解を深めることとする。

いま、富の金額  $x$  に対するある人の「選好」が効用関数  $u(x)$  により表されるものとする。サラリーマンの A さんの死亡による逸失利益を  $s$  として、Aさんが家族を保険金受取人とする保険金額  $s$  の 1 年満期の定期保険に加入したものとする。さて、この家族が現在所有している財産を  $w$  (A さんの期待稼得利益を含む) とし、被保険者である A さんの死亡率を  $q$  とする。この保険に加入しない場合、この家族の 1 年後の富の効用関数の期待値は、

$$q u (w-s) + (1-q) u (w) = E [u (w-S)]$$

と計算される。ここで、 $S$  は確率変数とし、

$$Pr [S=s] = q, \quad Pr [S=0] = 1-q$$

とする。敢えて効用を減少させる選択をする理由はないので、A さんが支払ってもよいと考える最大の保険料  $P$  は、以下の関係を満たさなければならぬ。

$$E [u (w-S)] = u (w-P) \quad \dots \textcircled{1}$$

一方で、富の金額  $x$  に対する保険会社側の効用関数を  $u_I(x)$ 、保険会社がこの契約を引き受ける前に所有していた富を  $w_I$  とすると、保険会社がこの契約を引き受けても良いと判断する最小の保険料  $H$  は、前の議論と同様にして以下の関係を満たすことが必要となる。

$$E [u_I (w_I+H-S)] = u_I (w_I) \quad \dots \textcircled{2}$$

ここで、富は大きい程効用も大きくなると考えるのが自然であるから、

$$u' (x) > 0, \quad u_I' (x) > 0$$

を仮定し、更に、限界効用遞減の法則を仮定して、

$$u'' (x) < 0, \quad u_I'' (x) < 0$$

とする。このとき次の Jensen の不等式が成り立つことが知られている。

$$E [u (X)] \leq u (E [X]), \quad E [u_I (X)] \leq u_I (E [X])$$

(等号は、 $u''(x) = 0$ 、 $u_1''(x) = 0$ のときそれぞれ成り立つ)

このとき、①式と Jensen の不等式から、

$$u(w-P) = E[u(w-S)] \leq u(w-s+q)$$

$u'(x) > 0$  の仮定から、

$$P \geq s + q$$

となる。一方、②式と Jensen の不等式から

$$u_1(w_1) = E[u_1(w_1+H-S)] \leq u_1(w_1+H-s+q)$$

となり、 $u_1'(x) > 0$  の仮定から、

$$H \geq s + q$$

を得る。したがって、 $P \geq H \geq s + q$  の関係が成り立つときに、保険契約が成立することとなる。さて、先に  $u_1''(x) < 0$  を仮定したことにより、

$$H > s + q$$

となるが、これは保険会社が何らかの安全割増を上乗せした純保険料を設定していることに対応している。保険会社の効用関数が、個人の保険金額  $s$  程度のスケールでは  $u_1''(x) \approx 0$  とみなすことができるとすれば、近似的に  $H \approx s + q$  となり、保険会社は期待値原則に基づいて保険料を決定していることになり、 $P \geq s + q$  の関係が成り立つような効用関数を持つ人との間で契約が成立すると見ることができる。(リスクの均質性を保ちながら、多数の被保険者を確保できたような場合は、 $x \gg 0$ において、 $u_1'(x) \approx 0$  および  $u_1''(x) \approx 0$  となつた状況に対応するものと考えられ、いずれの場合も保険会社の必要とする安全割増は保険会社にとって小さなものとなっている。)

ここで、 $s + q$  は、Aさんの真の保障コストを表していると考えられるが、現実的な制約により真の保障コストより割高な保険料となっている場合であっても（安全割増が追加されている場合など）、特定の効用関数を有する人（リスクを回避する選好度の大きい人）に関しては、契約は成立し得るのである。つまり、このような契約者は、リスク・プレミアムを支払って保険を買っているわけである。ただし、競争的な環境においては、自ずと保険会社の超過利潤は減少し、保険料は真の保障コストへと接近して行くであろう。料率区分の細分化は、この真の保障コストへの接近過程に対応するものと見ることができ、従来、保険料の割高感から保険に入れていなかった人も契

約者となる可能性が出てくるわけである。（もっとも、従来、割安と内心思っていた人は、料率の細分化により従来より高い保険料を請求されることになるかもしれないが）

再保険契約の場合は、元受け会社と再保険会社の効用関数はスケール的に接近し、相互の効用関数の凸性が表面化するため、契約が成立しうる保険料は期待値原則に基づく保険料から乖離してくるものと考えられる。これを安全割増の観点から見れば、再保険会社は、リスク分散の困難な少なからぬリスクの引受に当たって、それなりの安全割増を要求することになるということである。

以上見てきたように、厳密な意味での期待値原則は、競争的な環境において、保険会社が会社にとって小さいと感じられる均質なリスクを大量に引き受けるような状況下で妥当性を持つ保険料算出原則と位置づけることができる。現実の保険契約は、保険会社の効用関数を反映する形で安全割増が加算された純保険料に対して、それを許容するリスク回避選好を有する人との間で締結されている。今後、料率面での競争が激化してくれば、契約者の効用関数も急速に変化してくるはずであり、料率設定にあたっては、その動向に対する注意が重要となろう。

なお、ここまで議論は A さんと保険会社が共に真の保障コストを認識し合うことを暗黙の内に前提としているが、情報に関して非対称性が存在する場合は議論の修正が必要となる。

なお、複数の異なった保険商品を想定した場合、保険商品間で保険加入による効用が均等になるように営業保険料が定められていないと、保険会社側から商品ポートフォリオをコントロールすることが不可能になると考えられる。このため、多種の商品ポートフォリオを前提とした営業保険料の設定にあたっては、効用を基準とした公平性の確保を内容とする効用等価原則も重要な行動原則となるであろう。

## Appendix2 細分化料率策定の方法

### 1. 技術的動向

いくつかのリスク要因が料率区分要素の候補としてリストアップされた場合にどのような基準で料率区分に使用すべきリスク要因を決定すべきであろうか。また、料率区分の追加によって、リスクに関してより均質な被保険集団に区分できたか否かを客観的に評価するにはどうしたらよいであろうか。このような問題は、伝統的な統計学の分野では分散分析法などにより取り扱われるが、人工知能の分野でも「分類問題」として研究してきたテーマである。

また、具体的にリスク要因が特定され、統計データが得られた場合に、どのように細分化料率を決定したらよいかという問題に関しては、1960年代から70年代にかけて、ASTINを中心として自動車保険のクラス料率算定理論（タリフ・セオリー）の研究が行われた。「最小2乗法」、「修正最小2乗法」、「Jung法」、「Minimum Bias法」、「Simon-Bailey法」などがこの頃研究された代表的な手法である。これらはいずれも事前に後述する加法型あるいは乗法型の線形モデルを想定するものであり、各手法の相違はパラメータの決定方法に関するものである。これらの手法は、一般に大差のない結果をもたらすことが知られており、1982年に実施されたオランダの自動車保険の料率体系の改定に際しては「Minimum Bias法」が採用されている。

### 2. 料率区分の公平性の評価

各被保険者に固有の真のリスクが直接測定できる場合は、特定の被保険者集団のリスクの分布は測定値に基づいて把握することができるため、不均質性の評価も容易に行うことができる。また、各被保険者の真のリスクが直接測定できない場合であっても、被保険者集団に関する真のリスクの分布の形状を仮定することにより、当該リスクの発生状況の統計データから、真のリスクの分布を特定するパラメータを推定できる場合がある。

具体的には、ある被保険者集団に属する各被保険者の真のリスクが $\Gamma$ 分布

に従って分布しており、特定の真のリスクを持った被保険者については、保険事故がポワソン分布に従って発生すると見なせる場合、当該被保険者集団の保険事故は負の二項分布に従って発生することが知られている。この場合、被保険者集団の事故統計から、モーメント法により、各被保険者の持つ真のリスクの分布を特定するためのパラメータを決定することができるため、間接的にはあるが、リスクの均質性を評価することができる。自動車保険や入院医療保険などはこのような取扱が可能と考えられる。

しかし、死亡保障保険などについては、上記モデルは妥当性を欠くと考えられるため、被保険者集団のリスクの均質性の評価方法が問題となるが、例えば、以下に示す分散分析に基づく手法などは、このような場合についても有効と考えられる。この手法は、被保険者集団が何らかの基準によって保険事故の発生率について有意に異なるグループに分割された場合、分割後の被保険者集団は当該リスクに関してより均質になるだろうとする発想に基づくものである。

#### <分散分析に基づく手法>

標本調査によって得た  $N$  個の標本を何らかの説明変数を基準として  $M$  個のグループ  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_M$  に分割するものとする。各グループには、それぞれ  $N_1, N_2, \dots, N_M$  個の標本が存在し、 $\pi_i$  ( $i=1, 2, \dots, M$ ) の各標本の目的変数の実測値を  $X_{ij}$  と表すものとする。このとき、グループ間分散を、

$$\sigma_b^2 = \sum_{i=1}^M \frac{N_i}{N} (\bar{X}_i - \bar{X})^2$$

グループ内分散を、

$$\sigma_w^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{N_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2$$

と定義する。ただし、

$$\bar{X}_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} X_{ij}, \quad \bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{N_i} X_{ij}$$

とする。標本全体の分散を  $\sigma^2$  ( $= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{N_i} (X_{ij} - \bar{X})^2$ )

とすると、つねに

$$\sigma^2 = \sigma_b^2 + \sigma_w^2$$

の関係が成り立つことが知られている。（これは、簡単な計算により確かめることができる。）グループ内分散は、各グループ内の分散の一種の加重平均になっており、各グループ内の分散の様子を表す指標と考えることができる。このため、複数の料率区分がある場合、グループ内分散が小さい方がより公平な料率区分と考えることができる。上記の関係式から、グループ間分散が大きい料率区分は、グループ内分散が小さくなるため、グループ間分散が最大になるかグループ内分散が最小になる料率区分を選択し、平均値格差の有意性の検証により、採用すべき料率区分を決定することができる。

#### <例>

ある集団について1年間の生死を観察し、各人の生死の状態を目的変数として、生存に対しては1、死亡に対しては0を対応させることとする。さて、この集団の年齢・性別の構成を調査したところ、以下の通りであったとする。

| 年齢階級    | 年始人数       | 死亡者数     | 死亡率    |
|---------|------------|----------|--------|
| 10歳～14歳 | 2,753,648人 | 311人     | 0.11%  |
| 75歳～79歳 | 2,920,874人 | 111,206人 | 38.07% |
| 性別      | 年始人数       | 死亡者数     | 死亡率    |
| 男       | 3,228,184人 | 82,252人  | 25.48% |
| 女       | 2,446,338人 | 29,265人  | 11.96% |

このとき、年齢により分割した場合のグループ内分散は、0.018906、性別により分割した場合のグループ内分散は、0.019221と計算され、いずれも分割する前の分散0.019266に比べ減少している。この結果は、年齢で区分した方が、グループ内分散が小さくなるため、まずは年齢により集団を区分すべきことを示唆している。なお、年齢により集団を区分することにより、死亡率が有意に異なるグループに分割されることが検証できるため、この分割により、リスクはより均質化されると考えられる。

### 3. タリフ・セオリーによる方法

危険因子を A,B,C,D,E,…として、各々のレベルが  $i,j,k,l,m,\dots$ であるリスククラスのエクスポージャーの相対クレームコスト（各リスククラスの経験クレームコストをリスク全体の経験クレームコストで除した商）の推定値を  $f_{i,j,k,l,m,\dots}$ と表すこととする。このとき、タリフ・セオリーでは各危険因子の各レベルに対応するパラメータを  $a_i, b_j, c_k, d_l, e_m, \dots$ として以下の加法型モデルまたは乗法型モデルにより  $f_{i,j,k,l,m,\dots}$ が表されることを仮定している。

## ■ 加法型モデル

$$f_{i,j,k,l,m,\dots} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + e_m + \dots$$

## ■ 乗法型モデル

$$f_{i,j,k,l,m,\dots} = \mu \cdot a_i \cdot b_j \cdot c_k \cdot d_l \cdot e_m \cdot \dots$$

ところが、危険因子として「車体の色」と「車種」を採用した場合を考えてみよう。自動車事故の統計によると、「スポーツカー」については「車体が赤い」車は他の色のスポーツカーに比べて事故の発生率が大きく、「軽自動車」については「車体の赤い」車は逆に他の色の車より事故の発生率が小さいことが知られている。これは、「赤いスポーツカー」を好むドライバーには危険なドライバーが多いが、「軽自動車」に乗るドライバーにはこのような傾向は見られず、「赤い車体」がむしろ視認性向上させている結果と考えられる。つまり、「車体の色」と「車種」の間には交差作用が存在するのである。ところが、タリフ・セオリーが前提とするモデルはこのような交差作用を取り込むことができないため、階層的なリスク構造の実態に迫ることができないことが次第に認識されてきた。このため、自動車保険の分野では、近年、従来のタリフ・セオリーの手法に代わって、事前に特定のモデルを想定せずにエントロピーなどを基準尺度として順次区分要素を選択してツリー状にリスク・クラスを区分して行く手法（モデル・フリー・アプローチ）の適用が試みられている。モデル・フリー・アプローチの適用事例としては消費者ローンの与信査定の事例が有名であるが、顧客の静的属性に基づいた顧客の行動予測への活用が期待されており、現在様々な分野から注目されている。モデル・フリー・アプローチにも様々な手法があるが、中でも人工知

能分野における「分類問題」の研究から発展した手法で、J.R.Quinlanにより提案された「C 4. 5」と呼ばれる手法（アルゴリズム）が有力視されている。

#### 4. ID3 の概要

ここでは説明の容易さから「C 4. 5」の前身である「ID 3」と呼ばれる手法を概観することとするが、基本的な考え方はいずれも同一である。

いま、目的変数のカテゴリークラス（例えば、1年後の生死の状態など）を  $\{C_1, C_2, \dots, C_k\}$  とし、 $C_i \cap C_j = \emptyset$  ( $i \neq j$ ) とする。このとき、集合 S からランダムに 1 つの事例を選び出したとき、それがクラス  $C_j$  に属していることが判明したとしよう。このメッセージの生起確率は、

$$\text{freq}(C_j, S) / |S|$$

となる。ここで、

$$\begin{aligned} \text{freq}(C_j, S) &: S \text{ の中で } C_j \text{ に属する事例の数} \\ |S| &: S \text{ に含まれる事例数} \end{aligned}$$

としている。さて、情報理論によると、このメッセージにより伝達される情報量は、

$$-\log_2 [\text{freq}(C_j, S) / |S|] \text{ ビット}$$

となる。このようなクラスの所属関係に関するメッセージの有する平均情報量  $\text{info}(S)$  により集合 S のエントロピーを以下のように定義する。

$$\text{info}(S) = - \sum_{j=1}^k [\text{freq}(C_j, S) / |S|] \times \log_2 [\text{freq}(C_j, S) / |S|]$$

エントロピーは S 内のある 1 つの事例が属するクラスを同定するのに必要な情報量の平均値を表している。

さて、集合 S の各事例についてある属性 X の調査を行い、その結果に基づいて集合 S を  $\{S_1, S_2, \dots, S_n\}$  に n 分割したとしよう。（例えば、被保険者集団を性別により男女に 2 分割する場合など）このときクラスを同定するのに必要な情報量の期待値は、

$$\text{info } x(S) = - \sum_{j=1}^n |S_j| \times \text{info}(S_j) / |S|$$

となる。これらの差

$$\text{gain } (X) = \text{info}(S) - \text{info } x(S)$$

は、属性 X により S を分割することにより獲得される情報量を表している。この情報量の利得が最大になるような属性 X を選択する基準を利得基準と呼ぶ。**ID3** と呼ばれる手法は、この利得基準により母集団を分割する属性を選択し母集団を分割した後、更に、分割後の母集団を対象として上記の手続きを繰り返し適用し、一定のストッピング・ルールにより終了するまで母集団を分割して行く手法である。分散分析法は、グループ間分散に着目してモデルを評価する手法であったが、**ID3** はエントロピーを基準としてモデルの近似の良さを評価する手法と言うことができる。つまり、分散に代えてエントロピーをリスクの均質性の評価尺度としているわけである。エントロピーの概念は赤池情報量基準 AIC に関する議論とも関係するなど興味深い内容に発展するものであるが、テキストの性格上この辺の議論は割愛することにする。

この手法は、生命保険においても、例えば、健康優良者割引の導入を検討する場合、その対象者の同定等に関して有効と考えられる。また、この手法は広く顧客の静的属性に基づいた顧客の行動予測への活用が期待されるため、マーケティングの分野などからも注目されている。一つの事例を紹介すると、現行の自動車保険の代理店手数料は保険料に比例する体系であるため、リスク細分化率が導入されると、リスクの低い優良契約を抱える代理店の手数料は減少することとなり、損保業界では現行の代理店手数料体系の見直しが企図されている。改定にあたり、代理店手数料を契約（顧客）のライフタイム・バリューにリンクする体系（プロフィット・コミッション）とすることが検討され、ライフタイム・バリューを目的変数とする契約（顧客）の区分が試みられているようである。

## 【参考文献】

1. 浅谷 輝雄「生命保険の歴史」四季社（昭和32年）
2. Wilkie,A.D. "Some notes on the methods of calculation of life assurance premiums in the United Kingdom,Premium Calculation in Insurance" NATO ASI Series(1983)
3. Wilkie,A.D. "The Cost of Minimum Money Guarantees on Index-Linked Annuities" 22nd International Congress of Actuaries(1984)
4. Bowers,J.R.,N.L.,et al. "Actuarial Mathematics" SOA(1986)
5. Smart,I.C. "Pricing and profitability in a life office" JIA(vol.104) Part II (1977)
6. Neill,A. "Life Contingencies" lleinemann(1977)
7. Education and Examination Committee of the Society of Actuaries "Gross Premiums for Individual life Insurance and Annuities" Part 8 Study Notes (1971)
8. 角辻 治「生命保険附加保険料論」日本アクチュアリー会会報第5号
9. 大石 清「付加保険料のバランスについて—公平性と収益性—」日本アクチュアリー会会報第21号
10. 「計理特別委員会ローディング分科会研究報告」日本アクチュアリー会会報第23号
11. ブラック「生命保険 第12版」生命保険文化研究所訳
12. SOA "Actuarial Mathematics" (Second Edition) 1997
13. 田中淳三「保険料率の区分について」文研論集(NO.122)
14. J.R.Quinlan「AIによるデータ解析」(トップ)
15. 岡本量太「リスク細分と保険料のあり方」(保険毎日,1999/1/8)
16. 河内宗和「保険の値段はどう決まる?保険料区分の細分化はどこまで進むか」(ニッセイ基礎研 REPORT 1997.6)
17. 「保険2(損害保険)」日本アクチュアリー会
18. 中林三平 "Customer Profile Analyzer and Its Theoretical Background" (SUGI-J'94 論文集)



