

# 生命保険概論1

## 生命保険を支える理論

### ～生保ALMの基礎2

OLIS-プルデンシャル・ジブラルタ生命保険寄附講座

June 10, 2010

森本 祐司

ymorimoto@capitas.jp

## 前回の復習

- 生命保険数理に市場金利を導入した
  - 「ほぼ確定的」なキャッシュフローの存在
    - 大数の法則
  - 収支相等の原則
  
- いくつか意外な結果も
  - 予想以上に高い予定利率
  - 想定を超える金利リスク
  - 金利変動如何ではかなり高い利回りが要求されることも
  
- そうした状況を作り出す理由
  - イールドカーブの特性(フォワード)
  - 保険キャッシュフローの特性(キャッシュの出入りが将来に存在)

## 今回のテーマ

- 保険の「解約」を考慮するとどうなるか
  - 解約率が一定である場合
  - 解約をオプション(権利)と考えた場合
  - 実際にはどのように解約が起こると考えられるか
- 保険のキャッシュフローは本当に「確定的」なのか
  - キャッシュフローの不確定要素を「価値」に換算するには

## 解約の考慮

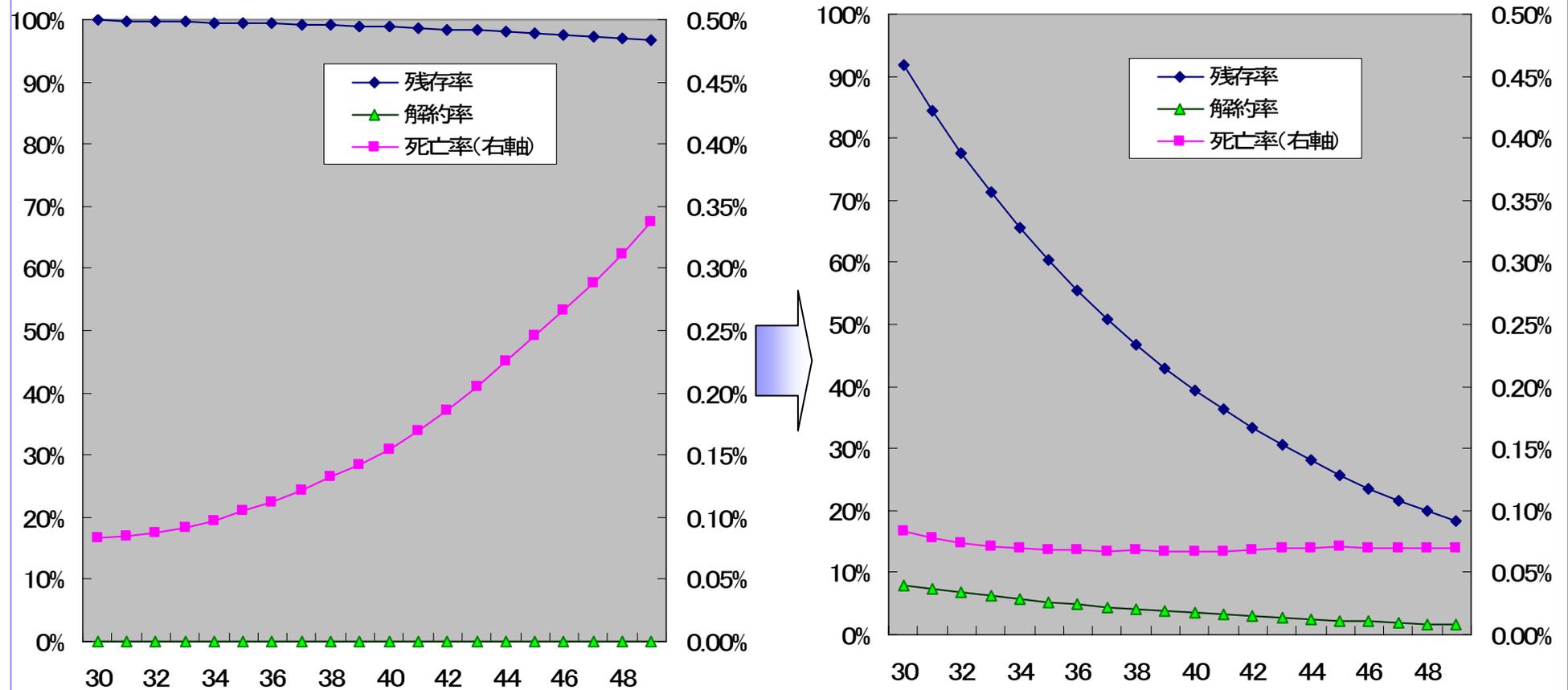
- 一歩現実に近づくために解約を考える
- 現実には、保険契約者は保険を途中で解約することができる
  - その際には、今後カバーしない将来部分の備えは返済するのが道理
  - その際に支払われる金額:解約返戻金
- 解約返戻金
  - 一般的なルール:解約返戻金 = 「責任準備金」 - 解約控除
  - 解約控除額は「販売時初期費用( $\alpha$ )の回収」という意味合い
  - 「責任準備金」とカッコをつけたのは、厳密な意味での定義が若干通常 of 責任準備金とは異なっているから(大きな差はそれほどないと考えてよい)
  - つまり、純保険料だけ考えた場合には、解約返戻金 = 責任準備金と考えるとよい

# 解約率について

- 一般の保険での解約率は8%程度
  - 2008年度全社平均での失効解約率は8.1%(2007年度は7.9%)
  - 現実の解約は様々な影響によって変動する
  - そうした効果については後述
  - ここでは当面一律8%としておく
  
- 解約率をどのように計算に反映させるか: 一般的な考え方
  - 死亡と解約が発生して、残存数が減っていく
  - 実際に観測される解約率の中には「解約したその年に死亡」したものが含まれる点に注意
    - 保険数理の「多重脱退」という考え方が必要
    - 詳細は「生命保険数学の基礎」などを参照のこと

# 解約率を考慮すると.....

- 解約を導入することにより、残存・死亡率は次のように変化する



## 経済価値ベースで考える場合

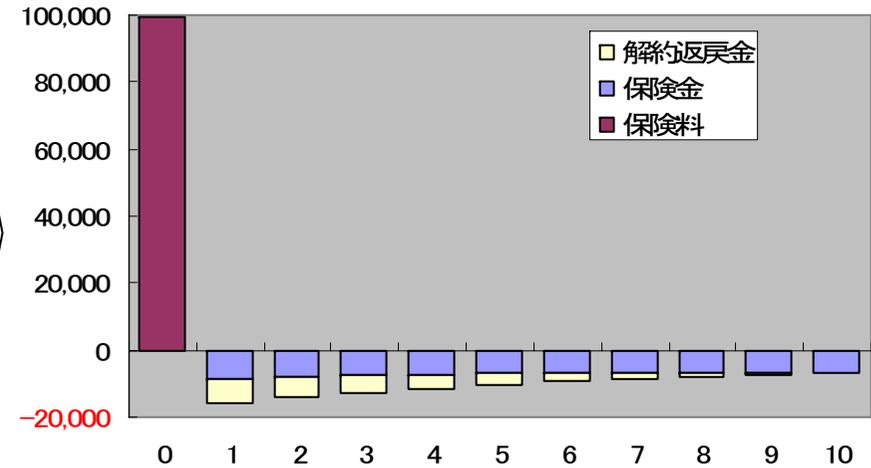
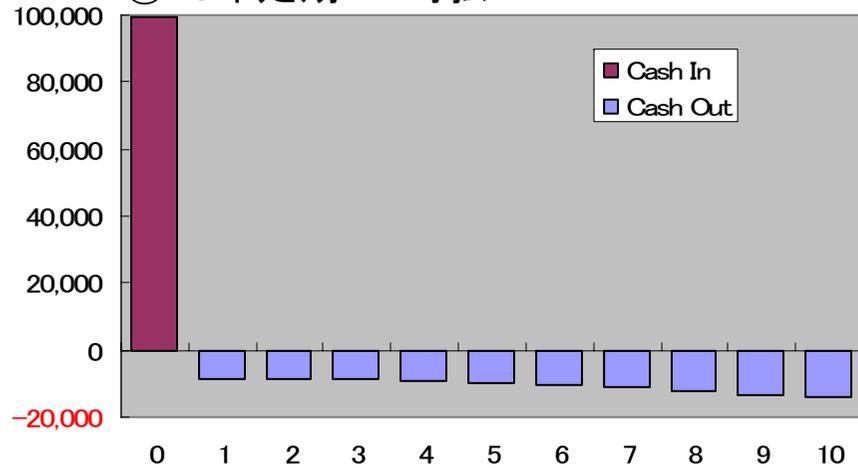
- 経済価値ベースで考える場合でも、解約返戻金は従来の「生保数理」上の責任準備金を返す必要がある点に注意
- 解約率を織り込んだ場合、前回計算した経済価値ベース保険料で足りるか？
  - ここでは純保険料だけを考えているので、解約が発生した際にはその時の「責任準備金」が解約返戻金として支払われるものとする
  - 足りているかどうかはどういうふうに考えればよいのか？
- 言い換えれば、解約を織り込んだ場合の「適切」な保険料とは？
- 具体的な計算は若干面倒
  - 解約返戻金を計算するには従来の「責任準備金」が必要
  - つまり予定利率が分からないといけないので……

# 解約を考慮した「適正」保険料計算手法のアイデア

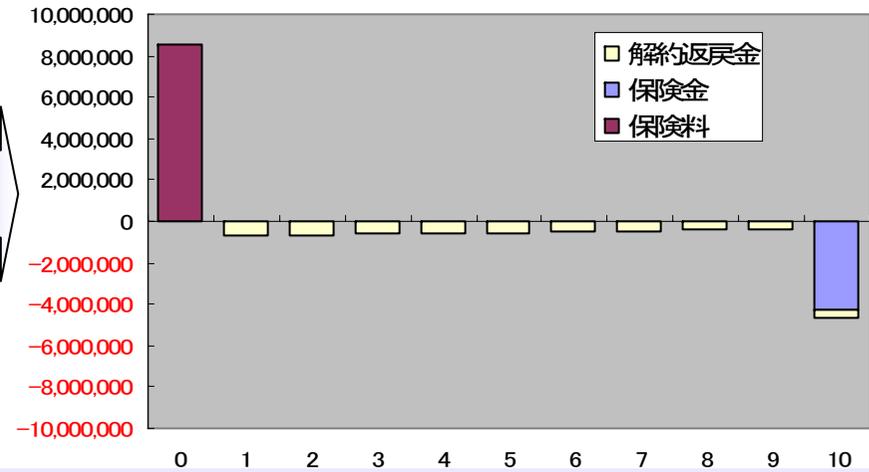
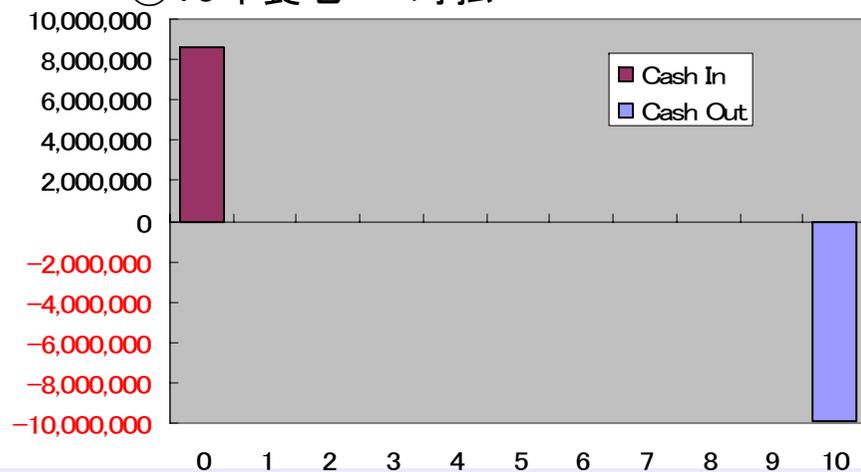
- 次のようなシートを作成する
  - 死亡率、解約率、生存率(残存率)を計算する
    - 簡便のため、解約は年末にのみ発生(死亡等がすべて発生した後)と仮定する
    - 養老保険の10年目の場合、満期保険金を受け取るので解約はゼロと想定
  - 保険料を仮決めする(適当な値を入力する)
  - 解約を考慮しない死亡率・生存率を別途計算し、保険料と保険金のキャッシュフローから予定利率を導出する
  - 導出された予定利率を用いて、従来型の責任準備金を計算する
  - 責任準備金に解約率を乗じて解約返戻金キャッシュフローを導出する
  - 保険金、保険料、解約返戻金の期待キャッシュフローを解約率を考慮した死亡率等を活用して導出し、無リスク金利で現在価値化する
  - これらの和がゼロ(収支相等になる)ように保険料を設定する
    - 実際には、エクセルの「ソルバー」機能等を用いれば計算可能
- 前述した4つの保険に解約率を入れたらどうなるだろうか？

# キャッシュフロー上の変化(1)

①10年定期・一時払

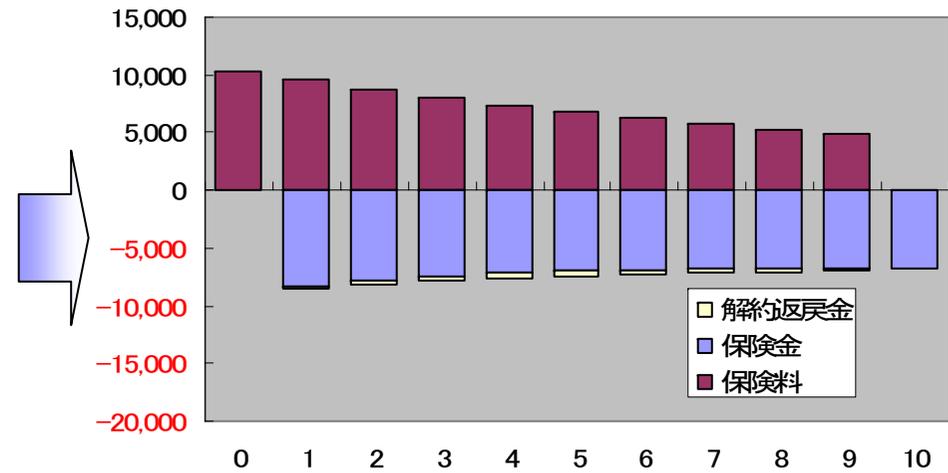
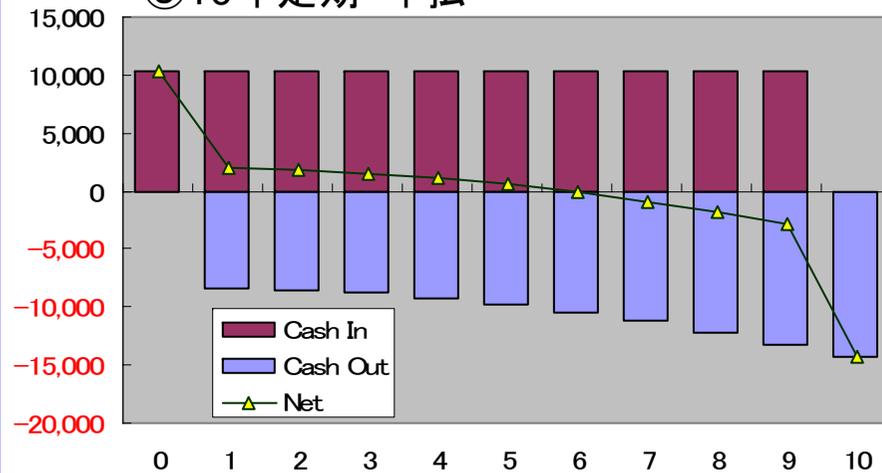


②10年養老・一時払

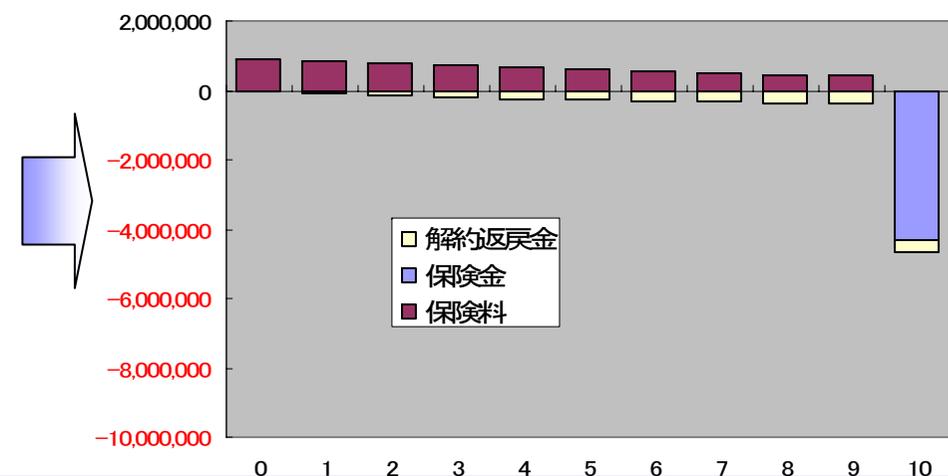
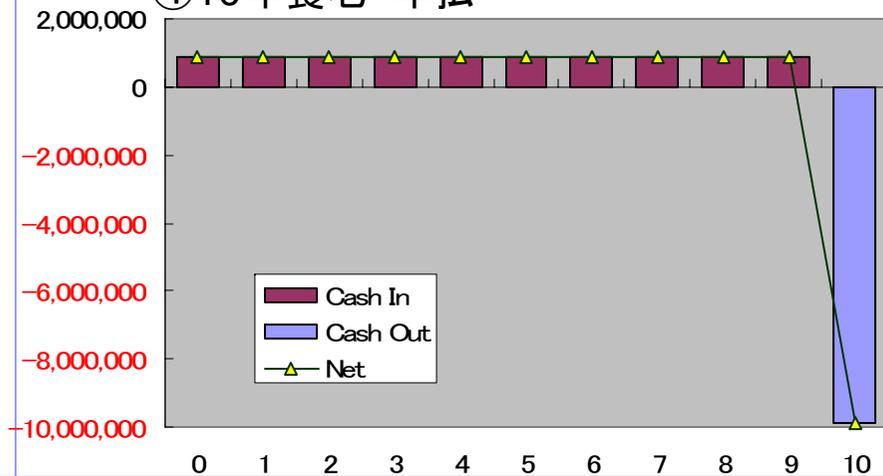


# キャッシュフロー上の変化(2)

③10年定期・年払



④10年養老・年払



## 解約を考慮した「適正」保険料

- 実際に計算した結果は下記の通り
  - 全体的に保険料が高くなる
  - 予定利率は低下する
  - 何故そのようなことになるのか

|            | 解約なしのケース  |        | 解約を想定したケース |        |
|------------|-----------|--------|------------|--------|
|            | 経済価値保険料   | 予定利率   | 経済価値保険料    | 予定利率   |
| ①10年定期・一時払 | 99,361    | 1.089% | 100,242    | 0.936% |
| ②10年養老・一時払 | 8,618,827 | 1.504% | 8,799,100  | 1.294% |
| ③10年定期・年払  | 10,403    | 1.551% | 10,431     | 1.364% |
| ④10年養老・年払  | 902,422   | 1.949% | 910,361    | 1.791% |

## 解約を考慮すると何故保険料が変わる？

- 何故このようなことが起こるのだろうか
- 一般に、金融商品は途中で手放すことは可能
  - 住宅ローンの期限前償還
  - 定期預金の解約
  - 債券の売却
- このうち、債券の売却は、それを考慮したとしても価値は変わらない
  - その時々「時価」で売買されるだけ
  - それ以外のものは、手放すときの「価格」が事前に決められている
- もしも、解約返戻金を「その時の経済価値ベース責任準備金」と決めていれば保険料は変わらない、ということになる

# 解約という行動を考える

- 死亡とは異なり、解約は顧客の判断で自由にできる
  - 大数の法則で考えてよいのか？
  - どんなときに解約をしたいと考えるか
    - 資金ニーズ
    - もっといい保険があるので乗り換え
    - その他(保険会社が信頼できない、など)
    - 他にも何か考えられるか？
  - いずれにせよ、いずれも行使できる契約者の権利＝オプション
  
- 同様のオプション
  - 住宅ローンの期限前返済
  - 定期預金の解約
  
- まずは簡単な事例で

## 簡単な事例

- 前回用いた金利を活用する(右下の表)
- 5年間お金を借りることを考える
  - 100万円借りると5年後に1,036,450円返すことになる
  - ただし、仮にここで「3年後に102万円返して貸借関係を終了することもOK」という選択肢が与えられたとする

- どんな時に「3年後に返す」という  
選択肢をとるか

- 比較対象: その時点で「2年後の  
1,036,450円」の価値が102万円  
よりも高いかどうか

|    | 金利      | DF       | 1/DF     |
|----|---------|----------|----------|
| 1  | 0.2219% | 0.997786 | 1.002219 |
| 2  | 0.2831% | 0.994362 | 1.005670 |
| 3  | 0.3949% | 0.988246 | 1.011894 |
| 4  | 0.5462% | 0.978447 | 1.022028 |
| 5  | 0.7186% | 0.964832 | 1.036450 |
| 6  | 0.8962% | 0.947875 | 1.054991 |
| 7  | 1.0683% | 0.928315 | 1.077221 |
| 8  | 1.2291% | 0.906895 | 1.102664 |
| 9  | 1.3755% | 0.884307 | 1.130829 |
| 10 | 1.5071% | 0.861065 | 1.161353 |

## 簡単な事例(続き)

- 仮に3年後、「2年後の1,036,450円」の価値が102万円となっている場合、3年後の2年金利は

$$\left( \frac{1,036,450}{1,020,000} \right)^{1/2} - 1 = 0.8032\%$$

- これよりも金利が高ければ.....
- これよりも金利が低ければ.....
- この権利の価値はどのように考えればよいか

## 簡単な事例(続き)

- 3年後、「2年後に1,036,450円払うために今102万円もらう」という取引をする、  
という権利の取引＝オプション
  - 2年割引債(1,036,450円分)を102万円で売る権利、ということ
- こういった取引も実際には行われている
- ただし、割引債の取引はやはり少ない
- メジャーな取引:スワップを実施する権利
  - スワプション:一定期間後に、ある定められた金利でスワップを実行することができる権利
  - 固定金利をもらう場合、レシーバーズスワプション、固定金利を払う場合、ペイヤーズスワプションという

## 定期預金の場合

- 定期預金のキャッシュフロー特性
  - 利息も含めて満期時点で支払われるのが普通
  - つまりキャッシュフローは一度
  - 銀行の信用リスクも小さい
- 固定された一度のキャッシュフローのみ = 割引債と同じ
  - これだけならば価値の計算も容易
  - 市場金利と乖離がある → その分が銀行の(グロス)収益に
- ただし、中途解約が可能
  - その場合は預金者に支払われる利息が引き下げられることになる(次頁の例)

# 定期預金の金利

## ■ 楽天銀行の場合

### 定期預金金利

| 定期預金金利<br>( <a href="#">定期預金について</a> ) |     | 預入単位             |                      |           |
|--|-----|------------------|----------------------|-----------|
|  |     | 1万円以上<br>100万円未満 | 100万円以上<br>1,000万円未満 | 1,000万円以上 |
| 預入期間                                   | 1ヶ月 | 年0.04%           | 年0.05%               | 年0.06%    |
|  | 3ヶ月 | 年0.10%           | 年0.11%               | 年0.12%    |
|  | 6ヶ月 | 年0.24%           | 年0.25%               | 年0.26%    |
|  | 1年  | 年0.31%           | 年0.32%               | 年0.33%    |
|  | 2年  | 年0.25%           | 年0.26%               | 年0.27%    |
|  | 3年  | 年0.30%           | 年0.31%               | 年0.32%    |
|  | 5年  | 年0.39%           | 年0.40%               | 年0.41%    |

出典: 楽天銀行HPより

# 定期預金の解約ペナルティ

## 定期預金中途解約利率

- 楽天銀行口座取引規定 第3. 定期預金 22. (利息)(2)に基づき、  
当行が別途定める定期預金中途解約利率は下記の通りといたします。
- 2004年11月14日より中途解約利率を改定いたしました。

### ■ 定期預金の預入日が2004年11月13日(土)まで

| 預入期間     | 中途解約利率   |
|----------|----------|
| 1年未満     | 約定利率×10% |
| 1年以上7年未満 | 約定利率×20% |

### ■ 定期預金の預入日が2004年11月14日(日)以降

| 預入期間     | 中途解約利率   |
|----------|----------|
| 1年未満     | 約定利率×5%  |
| 1年以上3年未満 | 約定利率×10% |
| 3年以上5年未満 | 約定利率×15% |
| 5年以上7年未満 | 約定利率×20% |

出典: 楽天銀行HPより

## 解約のメリットとは？

- 解約ペナルティがあってもメリットがあるのはどういう場合か？
  - 定期預金＝割引債と考えられる
  - 満期時の額＝元本＋利息
  - 解約ペナルティで元本しか返ってこないとしても、将来時点で金利が上昇していた場合、その時点の元本の価値の方が満期時点の元本＋利息の現在価値よりも高くなる、ということが発生する
  
- ただし、それだけではメリットが得られない
  - その消費者がアクセス可能な市場（例えば定期預金）が存在しなければ、真の意味で経済的に有利にはなれない
  - そもそも、割引債市場に最初からアクセス可能なら定期預金には預けない？
  - 具体的な計算例は次頁以降で

# 定期預金の解約行動を考える

- 経済合理性で考えるとする

- 途中で定期預金を解約し、別途新しい定期預金に入りなおした方が得になるのであればそうした行動をとるはず
- 現状の金利は下記の通りとする
- また、定期預金金利はその時の割引金利 $-0.3\%$ で決定されると仮定する

- 問題:5年定期預金に入った人が、

- ①1年後に解約した方が得になるのはどういうときか？
- ②2年後に解約した方が得になるのはどういうときか？
- 注:預けるお金は100万円とする

## 定期預金の解約行動を考える(続き)

- 準備:5年後に得られる元利金合計を計算する
  - 次のような計算で求められる(簡単のため1年複利で計算)

$$100 \times (1 + 0.4186\%)^5 = 102.1106$$

- ①の回答
  - 1年後に解約した場合、得られる金額は

$$100 \times (1 + 0.4186\% \times 10\%)^1 = 100.0419$$

その金額を4年間定期預金に預けて得られる元利合計が上記額と同じになるような定期預金金利とは？

$$100.0419 \times (1 + x)^4 = 102.1106$$

$$\therefore x = 0.5130\%$$

- ②も同様に計算してみよう(結果は0.6705%となる)

## 定期預金の解約行動を考える（続き）

- 一年後に解約するためには、預金金利が0.513%以上であればよい
  - つまり、4年金利が0.813 %以上であればよい
  - つまり一年後に金利が今(0.5462%)よりも0.27%程度上昇していればよい
  - ちなみに現時点の1年後4年フォワード金利は0.8432%程度！  
→ それほどない話ではない
  
- これは契約者の権利
  - 1年後の定期預金は1年後の4年金利が0.813%のときの定期預金と等価
  - 4年金利が0.813%以上になっていれば、上昇した分に相当する価値が「儲け」
  
- その価値はいくらか→オプションの価値を求めればよい

## 定期預金の解約行動を考える（続き）

- 実際に計算したところ、その価値は100円あたり0.43円程度
  - 定期預金には他にも権利がついている（一年後だけに解約できるわけではない）
  - いつでも解約ができるという意味ではアメリカン・オプション  
→ この価値を厳密に計算するのは複雑になる
- 仮に、解約が一切出来ないと仮定すると、銀行が定期預金を販売した時点で負債の価値は次のように求められる
  - 売った瞬間に1.5円弱儲かる（経費等は控除する前）

$$\frac{100 \times (1 + 0.4186\%)^5}{(1 + 0.7186\%)^5} = 98.5195$$

## 定期預金の解約行動を考える（続き）

- 注意点：現実世界では
  - もちろん、実際にはこのような解約だけが起こるわけではない
  - 資金ニーズ等による解約等、様々な要因で発生する
  - 乗換えが有利だとしてもそれを認識しない人も多い
  - よって、通常は「経済合理的な解約」ではなく「実際に過去に発生した解約」をモデル化することが多い

## 保険の解約を考える

- 次のようなものが計算できれば「合理的な解約価値」を計算することが可能
  - 将来時点における「現契約」と同条件の保険の保険料
  - 将来時点における解約返戻金(これは一般に分かっている)
  
- もちろん現実には...
  - 経済合理的な解約は殆ど発生していない模様
  
- 保険特有の問題: 契約者の健康問題
  - 健康状態が変わってしまうと保険に入れない、という問題
  - 逆にものすごく健康であって、そのことを認めてくれて保険を設計してもらえればよいが.....(健康体の割引など?)

## 保険の解約を考える(続き)

- 一方、余命の短い人にとっては解約は損
- 解約するくらいならば誰かに「将来の保険金の現在価値」を買い取ってもらいたい？
- 生命保険買取というビジネス
  - 日本では公式には認められていない
  - 欧米では認められている国もある

## 代替案：解約返戻金を固定しないという方法は？

- そもそも解約返戻金のルールが話をややこしくしている
- 理想的な方法：そのときの「経済価値的責準」を返済すればよい
  - MVA (Market Value Adjustment) という
  - 定期預金で言えば、同残存期間の割引債価値を返せばよい、ということ
  - 日本ではごく一部の保険商品で用いられている
- 何故認められていないか？
  - 消費者に分かりにくい
  - 確定していないと不安を与える
  - そもそも経済価値的責準が分からない
- それですべて解決するのか？ → 一つだけ問題がある

## 保険キャッシュフローは本当に確定的？

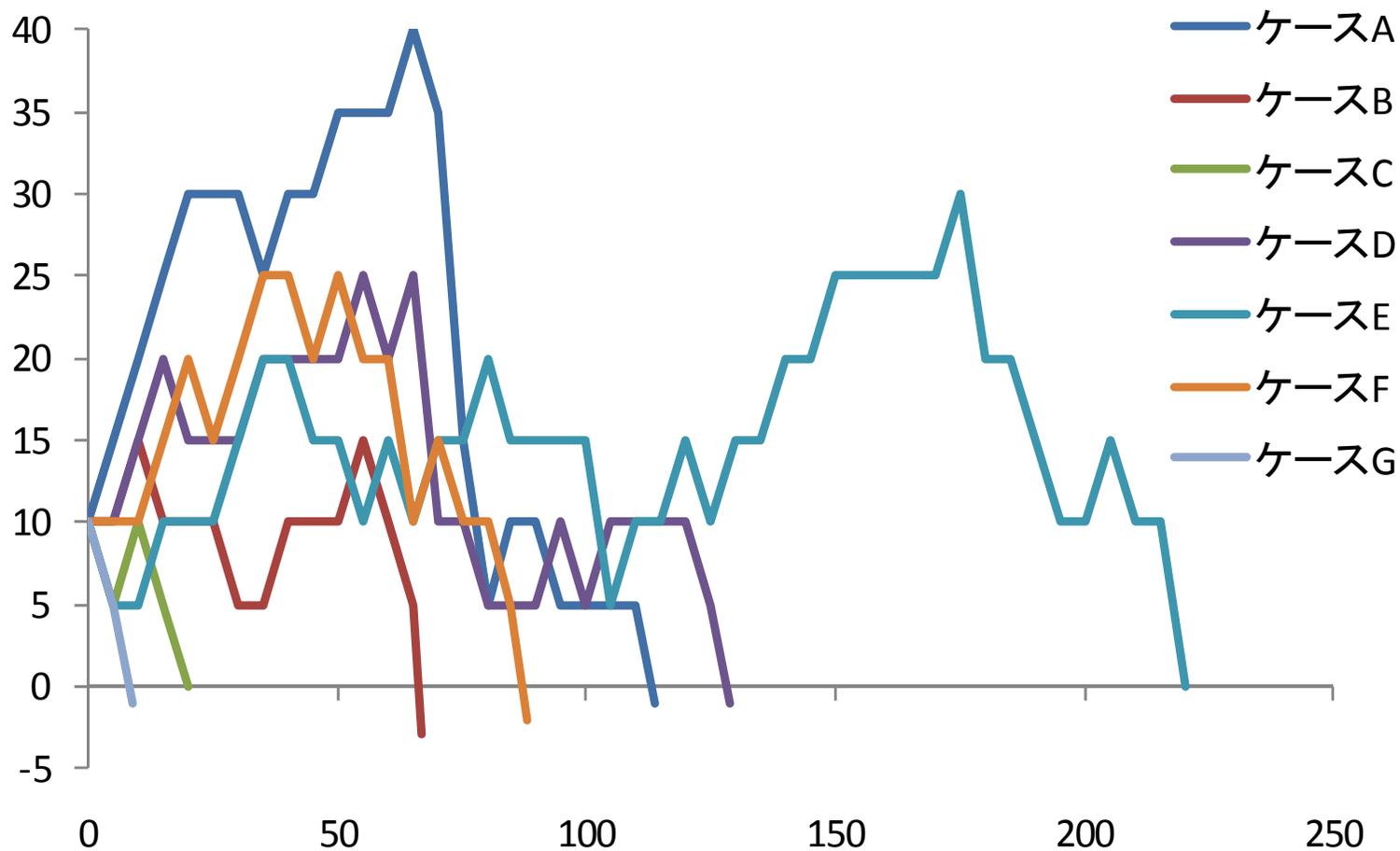
- ここまでは大数の法則と収支相等の原則で考えてきた
- 実際には、保険キャッシュフローは完全にリスクのないものとは言い切れない
  - 死亡率の年単位での変動
  - 死亡率のトレンドの変動
  - 急激な災害などによる変化
  - 事業費キャッシュフローの変動（インフレ等）
  - 金利リスクは？
- そこで、保険商品のプライシングでも、ここまで考えてきた大数の法則に準拠した「期待現在価値（現在推定とか最良推定などと呼ばれる）」に加えて、「リスクに見合う対価」を考慮することが必要と考えられている

## 対価はなぜ必要か？

- 有名な保険の法則「リスクをとる場合、期待値よりも高い保険料設定しなければ、保険会社は必ず倒産する」
- どういうことか？
- こんな実験を試してみる
  - 保険会社は最初に資本金を10もっている、とする
  - 簡単な保険を引き受ける(確率20%で保険金額が5発生するという保険)
  - 一回に保険を一単位引き受ける
  - 保険料は期待値通りならば1でよい
  - 事故が起きなければ保険料分が儲け(資本が1増える)、事故が起きれば差し引きで損をする(資本が4減る)
  - この場合、保険会社はどのように推移していくか

# 実験結果

- 儲かっている時もあるが、いつか必ず「破産」する



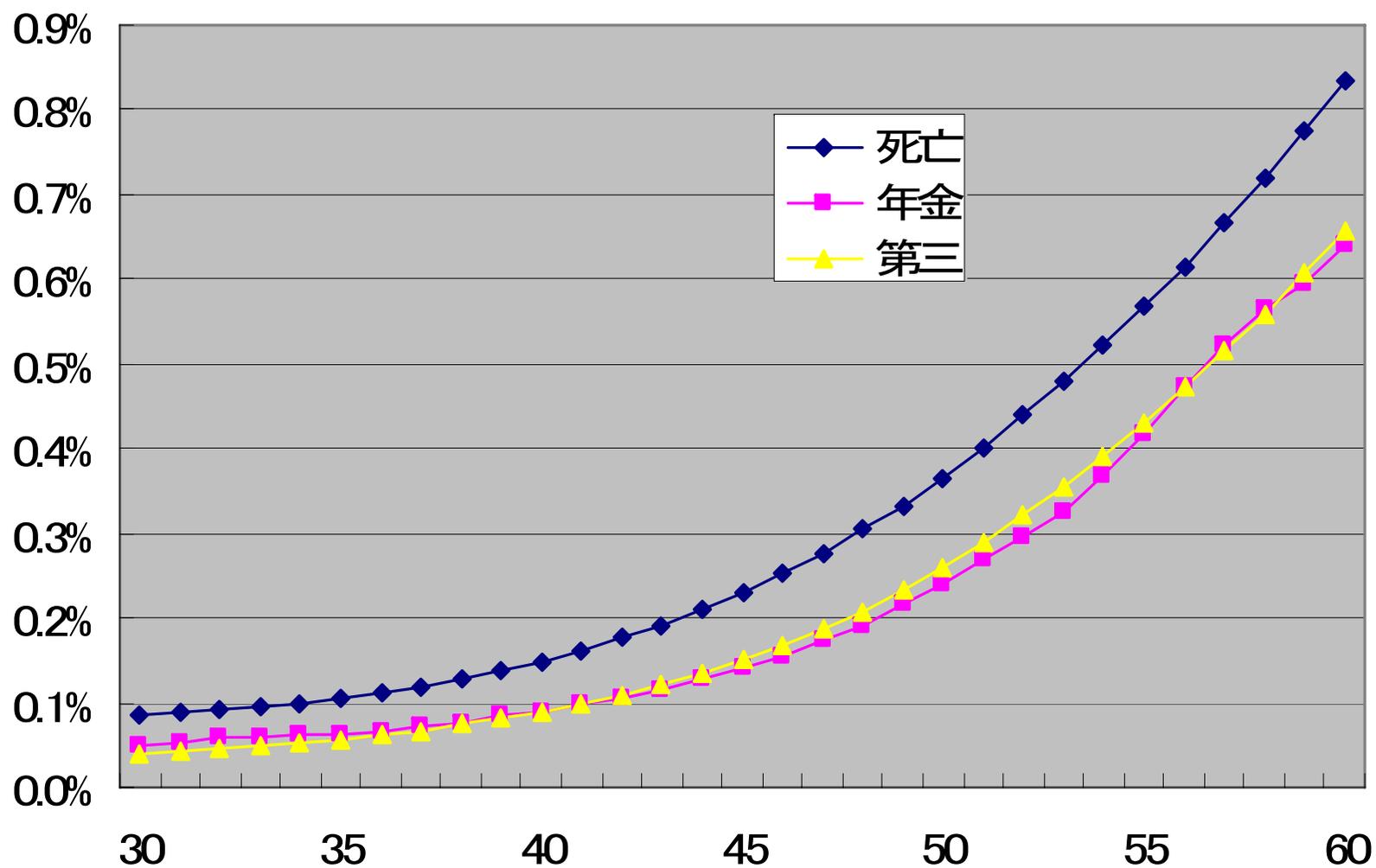
# 伝統的な計算方法は大丈夫か？

- 生命保険数理では保険料計算時に収支相等の法則を用いている
  - ということはリスクをとる対価はない？
  
- 実際には
  - 基礎率(予定死亡率や予定事業費率など)は「保守性」を考慮するという名の下に、期待値とは異なる数値が用いられている
    - 死亡保険用の死亡率と、生命年金用の死亡率は違う！(詳細次頁)
  - さらに、保険に入る場合には「事前審査」などがある
    - 選択効果と呼ばれている
    - 健康状態に問題があると入れない
  - 事業費率なども実際には予定事業費率よりも低いのが一般的
  
- つまり
  - 現状の保険料計算も、真の意味では「収支相等」ではない！

# 目的別死亡率

- 標準生命表2007
  - <http://www.actuaries.jp/info/seimeihyo2007.html>より入手可能
  
- 作成概要には次のようなことが書かれている
  - 死亡保険用では、将来経験する死亡率が変動予測を超える確率を約2.28%(2 $\sigma$ 水準)におさえるように補整するために、2 $\sigma$ 水準を粗死亡率に加算している
  - 生命年金用、第三分野用では逆に2 $\sigma$ 水準を粗死亡率から減じるようなことをしている
  
- 結果としての差異は次頁の通り
  - 男性の死亡率で比較
  - 差異は明確
  - その間が本来の「期待死亡率」?

## 目的別死亡率の比較



## この違いが与える影響

- このような違いが結果にどのような影響を及ぼすか

- 簡単のため、50歳、男性、期間1年の定期保険に入るとする
- 生命表による死亡保険用死亡率:0.365%
- 死亡率期待値:0.312%(= (死亡保険用+第三分野用)÷2)
- 予定利率(今は仮に市場の一年金利と等しいと仮定):1%
- 保険金額:100万円

- 生命表を用いて計算される(純)保険料: 
$$\frac{1,000,000 \times 0.365\%}{(1+1\%)} = 3,614$$

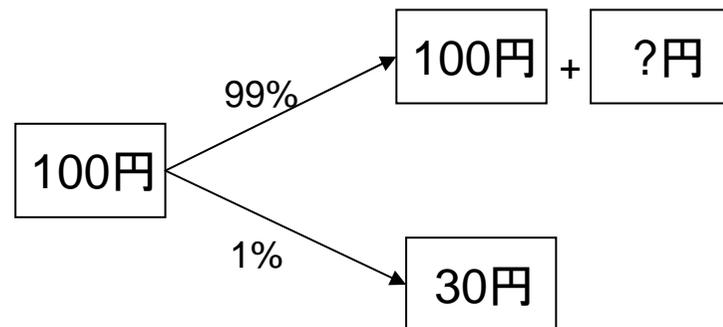
- 実際、支払う将来キャッシュフローの現在価値: 
$$\frac{1,000,000 \times 0.312\%}{(1+1\%)} = 3,089$$

- 525円も余分にもらっていることになる

- これが「リスクをとる対価」?

## 信用リスクの例

- 信用リスクのあるキャッシュフローの価値はどのように決まるのか
- 残存期間1年の債券を想定する
  - 1年の無リスク金利(1年複利) = 2%
  - その債務者のデフォルト確率: 1%
  - デフォルトしたときの回収率: 30% (30円しか返済されない)
  - 逆に、一年後、元本にいくらクーポンが上乗せされていれば100円となるか?



## 信用リスクの例(続き)

- 現在価値の期待値が一致とした場合
  - 今の100円の一年後の価値(無リスク金利で殖やすと考える) = \_\_\_\_\_.
  - 一年後のキャッシュフロー期待値が一致するためのクーポン額 = \_\_\_\_\_.
  
- このようにして求められたクーポン(=利回り)から無リスク金利を引いた部分を「ブレイクイーブン・スプレッド」と呼ぶ
  - この場合のブレイクイーブン・スプレッドは \_\_\_\_\_.
  - ほぼデフォルト確率 × (1 - 回収率) に一致
  
- 実際のスプレッドはブレイクイーブン・スプレッドに加えて「リスクをとる対価」というものが上乗せされることが期待されている
  - 実際の市場でも「リスクをとる対価」が観察されることが多い
  - しかし、どのように決まるかについては??

# 保険料算出原理

- リスクを取る対価の決め方はきわめて難しい
  - ファイナンスでもいろいろと考えられている
  - 保険の世界での考え方＝保険料算出原理
- 保険料算出原理
  - 「伝統的な」保険料の考え方
  - 保険料＝保険リスクを引き受けるための「対価」
- 以下の前提
  - 支払保険金額(確率変数):  $S$
  - 保険金額の従う分布:  $F$
  - 保険料:  $P$
  - 保険金額(確率変数)を保険料に変換する汎関数:  $H$

## 保険料算出原理の例

- 純保険料原理:  $H[S] = P = E[S] = \int_{-\infty}^{\infty} x dF(x)$
- 期待値原理:  $P = (1 + \lambda)E[S], \lambda > 0$
- 分散原理:  $P = E[S] + \alpha \text{VaR}[S] = E[S] + \alpha \int_{-\infty}^{\infty} (x - E[S])^2 dF(x), \alpha > 0$
- 標準偏差原理:  $P = E[S] + \beta \sqrt{\text{VaR}[S]}, \beta > 0$
- 修正分散原理:  $P = E[S] + \alpha \frac{\text{VaR}[S]}{E[S]}, \alpha > 0$

## 保険料算出原理の例(続き)

- 効用の観点から見て「適正な」保険料を請求したい

- サープラスに対する効用:  $u(x)$

$$u'(x) > 0$$

$$u''(x) \leq 0$$

- 初期サープラスが  $y$  であるとする  
→ 保険を引き受けた後でも効用の期待値を変えたくない

$$u(y) = E[u(y + P - S)]$$

- これを満たすような原理: ゼロ効用原理
- 初期のサープラスが結果に影響してしまうが.....
- 特殊なケース: 指数効用

$$u(x) = \frac{1 - \exp(-ax)}{a}$$

## 保険料算出原理の例(続き)

- 指数原理:  $P = \frac{1}{a} \log(E[\exp(aS)]), a > 0$
- 平均値原理:  $P = v^{-1}(E[v(S)])$   
ここで、 $v'(x) > 0, v''(x) \geq 0$
- 分位原理:  $P = \inf \{y : F(y) \geq 1 - \alpha\}, 0 \leq \alpha \leq 1$
- 最大損失原理:  $P = \inf \{y : F_S(y) = 1\}$   
ここで、 $F_S(y) = P(S \leq y)$

## 満たすべき性質の例

- 算出原理は何でもよいというわけではない
- 満たすべき「性質」とは何か？
- 例えば次のような5つの性質を満たすかどうか
  - 安全付加保険料率の非負性:  $E[S] \leq H[S]$
  - 法外な請求の禁止:  $H[S] \leq \inf \{y : F(y) = 1\}$
  - 整合性:  $H[S + c] = H[S] + c$  for  $\forall c \in \mathbf{R}$
  - 加法性:  $H[S_1 + S_2] = H[S_1] + H[S_2]$ , where  $S_1, S_2$  : independent
  - 正の同次性  $H[cS] = cH[S]$ , for  $c \geq 0$

## ご参考：昨今の国際会計基準での議論

- 保険契約プロジェクト：1997年に発足
- 保険負債の評価方法をどのようにすべきかについて検討
- これまでの経緯
  - 2007年：論点書が提示される
  - 2010年：公開草案が提示される見込み(7月?)
  - 2011年：最終基準が公表される予定(第二四半期)

## ご参考：昨今の国際会計基準での議論

- 保険負債の評価方法は、様々なところで論じられており、考え方が完全に「確定」しているわけではないが、おおよそ次のような手法に収斂しつつある
  - バイアスのない将来キャッシュフローを推定する
  - 保険負債のキャッシュフロー：保険料収入、保険金支払、事業費支払を考える
  - 変動要因がある場合は確率的に推定する
  - 市場でヘッジ可能なオプション・保証等がある場合は、ここで考慮する
  - そのキャッシュフローを割り引く際に現時点での市場無リスク金利を用いる
  - 確率加重された割引期待値を、「最良推計」もしくは「現在推計」などと呼ぶ
  - その価値に「市場整合的な」リスクマージンを上乗せする
  - 保険リスクなどをとる対価として、確定していない要素に対する価値を上乗せする
- 整理すれば以下の通り

保険負債の経済価値＝将来保険料・保険金CFの現在価値  
＋事業費CFの現在価値  
＋オプション価値  
＋リスクマージン

## これまで学んできたこと

- 金利の基本的な考え方
- 生命保険数理の基本(伝統的な考え方)
- 生命保険数理を徐々に経済価値的に
  - 市場金利の導入
  - 解約の考慮
  - これらを考慮すると、生命保険商品にはどんな特性があるのか
- リスクをとる対価について
  - 内容的にはテクニカルだったが
  - やりたいことは、リスクに見合う「対価」を見つけ出したい、ということ
  - リスクに見合う対価が満たすべき特性、という発想も重要

## この計算経過をどう活用したいのか

- 保険負債の価値を「経済価値的」に計算していた
- それを活用して何がしたいのか
- 逆にいえば、その計算を活用しない場合、何が問題だったのか

## 保険会社の目的とは

- 保険会社によらず、どのような企業でも、その目的は「企業価値を向上させる」ことにある
  - 社会的使命とかももちろん掲げているが
  - 利益を目的にしてはいけない、という教えも多いが
- そのために何をすればよいか
  - なにもせずに自然体で企業価値を向上させられるか
- 一方で、無理をしすぎて会社がつぶれてしまっても困る
- 何をみればよいか

# 価値の見方1:会計

- 会社の価値はどのように計測されているか
- 実は、いろいろな方法が用いられている
- 最も有名な計測:会計
- 会計にもいくつか種類がある
  - 財務会計
  - 管理会計
  - 税務会計
- それぞれの目的は何か(詳しくは各自で調べてみよう)

# 現行の保険財務会計

- 財務諸表によって会計情報が表現される
  - 財政状態を見るもの: 貸借対照表
  - 経営成績を見るもの: 損益計算書
  
- 貸借対照表上にはどのような「価値」が計上されるのか
  - すべてが経済価値、というわけではない
  - 保険負債は現行の生命保険数理にほぼしたがっている
  
- 資産はほとんどが金融資産だが、価値の計上方法にはさまざまな種類がある
  - 満期保有
  - 売買目的
  - その他有価証券
  - 責任準備金対応債券(保険会社特有)、など
  - それぞれ、計上方法が微妙に違う

## 現行の保険財務会計(続き)

- 損益計算書はどうなっているのか
  - 収益
  - 費用
  - その差額が利益(または損失)
  
- どのようなタイミングで収益・費用が発生するか
  - デリバティブの場合
  - その他有価証券の場合
  
- この方式の場合、損益を事前にある程度見込みやすいのだが

## 現行の保険財務会計(続き)

- 今のルールではどのようなことが起こるか
- 次のような簡単な例を考えてみよう
  - 負債は10年の年払い養老保険
  - それを何らかの資産で運用する(例えば国債)
  - 1年後、2年後に金利が変動した場合
- どうしても「ずれ」が生じてしまう
- 最初のうちは問題に気付きにくい
  - ただし、気付いた時には手遅れになりやすい

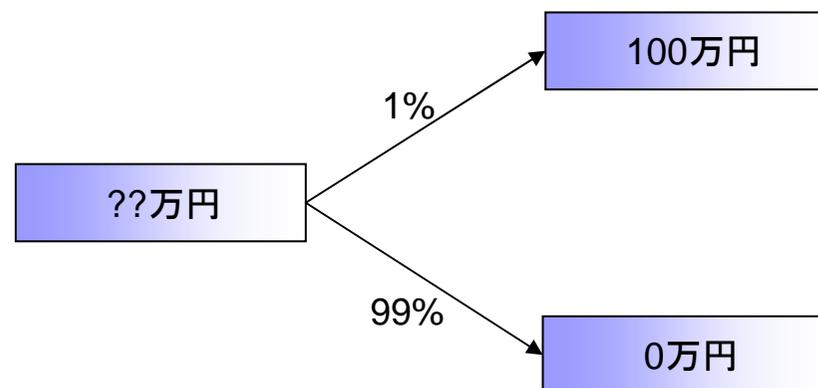
# なぜ経済価値ベースにすべきなのか

- 何故市場金利で評価したいのか
  - 販売した保険商品の特性を正しく理解したい
  - 適正な価格で販売しているかを把握する
  - 何故？適正な価格という意味は？
  
- 一般の商品の場合
  - 例えば車を販売する場合、いくらで売ればよいか
  - 当然、仕入れ値より高く販売する必要がある
  - 仕入れ値は何で決まる？
  
- 保険商品の場合は？
  - 仕入れ値とは何か？



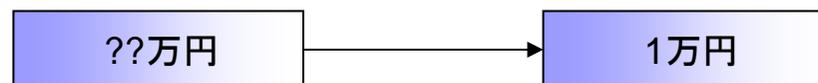
## なぜ経済価値ベースにすべきなのか(続き)

- 保険の場合、「仕入れる」とはどういうことか？
  - 将来、特定の事象が起きた場合に一定の額を支払う、ということ
  - つまり、先に「売って」あとから「仕入れる」
  - 金融取引一般に見られる特徴
  - その場合、「仕入れ値」が分からないと困る？
  
- 保険の場合の「仕入れ値」とは？
  - 簡単な例を考える
  - 一年定期保険
  - 死亡率を1%とする
  - 死亡したら1年後に100万円を支払う
  - 1年金利を5%とする
  - さて、仕入れ値はいくら？



## なぜ経済価値ベースにすべきなのか(続き)

- 現時点では仕入れ値が確定しない
  - 必ず「損をしない」ように仕入れ値を宣言するとすれば100万円といたい
  - ただし、そのような仕入れ値では誰も買わない
  - 確定しない要素は何か
    - 死亡するかしないか(保険リスク)
    - ある程度保険契約を集めることでコントロールしようとする(大数の法則)
- 仮に死亡率が1%で確定していれば、一人当たり1万円を支払うことになる
  - 必ず「損をしない」ように仕入れ値を「1万円」とする?
    - 1万円もらってタンスにしまっておけばOK
  - ただし、1年後に確実に1万円を得る市場が存在している
    - $1万円 \div (1+5\%) = 9,524円$ 払えば確実な1万円がもらえる
    - 割引債を購入する、ということ
  - 9,524円が仕入れ値でよいか



## なぜ経済価値ベースにすべきなのか(続き)

- 9,524円が仕入れ値として、仮にそれを9,600円で売ったとする
  - その瞬間に76円の儲けが確定？
  - 1年債を買って(仕入れて?)おかなければならない
  - 仕入れずにいて、その間に金利が下がってしまうと、1年割引債の値段が上がる
    - 一年後の1万円を仕入れるのにもっと値段がかかる
    - 例えば金利が4.1%になると1年後の1万円は9,606円となる
    - これが金利リスク
    - もちろん金利が上がればもっと儲けられる可能性もある
  
- まとめると
  - 保険商品には保険リスクと金利リスクがある
  - 保険リスクについては(現段階では)大数の法則で対処する
  - 金利リスクについては市場から仕入れることで対処可能
  - そうすることで、100万円→9,600円まで保険価格を下げられた

## おわりに:ALMに向けて

- 資産・負債の評価を適切に行うことがALMの第一歩
- 次のステップ:それをどのようにしたいか?
  - 完全にリスクをなくすのが目的ではない
  - 適正なリスクの取り方を目指す必要がある(リスク・アペタイト)
  - リスクをとった成果(損益)を正しく評価する
- 現在、生命保険業界ではその変革が迫られている
  - 規制や会計の大変革
- 最も必要な変革:経営層を含めた関係者の意識改革