

## 報告

パネルディスカッション

# 将来死亡率推計と年金アクチュアリー

平成 26 年度年次大会 平成 26 年 11 月 7 日(金) 東京ステーションコンファレンス

|         |                  |          |
|---------|------------------|----------|
| オーガナイザー | あらた監査法人          | 井川 孝之 君  |
| パネリスト   | 国立社会保障・人口問題研究所   | 石井 太 氏   |
|         | マーサージャパン         | 北野 信太郎 君 |
|         | EY トランザクション・サービス | 福原 琢磨 君  |
|         | RGA リインシュアランス    | 藤澤 陽介 君  |

# 将来死亡率推計と年金アクチュアリー

2014年度 日本アクチュアリー会年次大会 パネルディスカッション

2014年11月7日

井川孝之（あらた監査法人）

【井川】 それでは定刻となりましたので、年金のパネルディスカッションを開始させていただきたいと思  
います。本パネルディスカッションのテーマは「将来死亡率推計と年金アクチュアリー」です。私は、あらた  
監査法人の井川と申します。よろしくお願ひいたします。私から、パネルディスカッションのテーマの背景  
とパネラーの皆様のご紹介、イントロダクションを最初にさせていただければと思います。

## はじめに

年金アクチュアリーにとって、将来死亡率推計が改めて必要となる場面が生じた。

1. 国際会計基準IAS19「従業員給付」の死亡率の前提に関する改正  
(2011年6月)
2. 確定給付企業年金法施行規則の標準年金額算定に用いる死亡率に関する改正  
(2014年3月)

- 生命表の作成など、アクチュアリーは様々な場面で死亡率と関わりを持って来ている。Alfred J. Lotka (1880-1949)は、アクチュアリーとして過ごしながら、安定人口モデルを構築するなど、数理人口学の基礎を築いた。
- 新たな長寿リスク管理が普及して来ている中、アクチュアリーも死亡率モデルの開発等に携わっている。

1

ウェブ掲載資料にも書いております通り、ここ3年ぐらいの間に、まず、国際会計基準IAS19「従業員給付」の死亡率の前提に関する改正がありました。次に、この3月に、確定給付企業年金施行規則が改正され、標準年金額の算定に用いる死亡率のルールが改正されました。このように、年金アクチュアリーにとって、将来死亡率の推計が必要となる場面が生じたということが、本パネルディスカッションの背景です。

## パネラーの方々にお話し頂く内容

環境変化を踏まえ、年金アクチュアリーが関与する可能性がある状況を想定し下記の各テーマについてお話しいただきます。

1. 将来推計人口の策定
2. 退職給付会計における死亡率の前提
3. 海外の死亡率の前提の実務
4. 長寿リスクの分かち合い

2

もちろん、スライドの下の方に書いてあります通り、人口推計や長寿リスク管理において、死亡率モデルが用いられてきて、この中で年金アクチュアリーが死亡率モデルと関わってきたと言うことはあります。

死亡率と言いましても、さまざまな内容が関係しますので、本日は4人のパネラーの方にお越しいただいております。4の方に、ここに書いてあります4つのテーマについてお話しいただくわけですが、一つ目が「将来推計人口の策定」、二つ目が「退職給付会計における死亡率の前提」、三つ目が「海外の死亡率の前提の実務」、四つ目が「長寿リスクの分かち合い」となっております。

1番目のテーマ「将来推計人口の策定」につきましては、皆様から向かって一番左に座っておられます、国立社会保障・人口問題研究所人口動向研究部長の石井太様からお話しいただきます。ここで石井様の略歴をご紹介させていただきます。石井様は、1991年に東京工業大学の大学院を修了され、同年、厚生省に入省されました。その後、2004年に国立社会保障・人口問題研究所にお勤めになられて、将来人口推計、死亡率モデル、統計分析等に関する研究に従事されていらっしゃいます。2007年から2009年まで、カリフォルニア大学バークレー校人口学部にて在外研究をされ、この間に、カリフォルニア大学から人口学修士の学位を取得されております。

2番目のテーマ「退職給付会計における死亡率の前提」につきましては、石井様の右隣に座っていらっしゃいます EY トランザクション・アドバイザー・サービスのディレクターの福原琢磨様からお話しいただきます。福原様は、日本年金数理人会退職給付会計基準委員会死亡率小委員会の委員でもあります。福原様は、国内大手生命保険会社の年金数理部門を経て、EY トランザクション・アドバイザー・サービスに入社されていらっしゃいます。主に M&A 時における年金デューデリジェンス、退職金・年金制度に関するアドバイザー・サービス、退職給付債務の計算業務に携わっていらっしゃいます。

3番目のテーマ「海外の死亡率の前提の実務」については、福原様の右隣に座っていらっしゃいます北野信太郎様からお話しいただきます。北野様は、マーサーの年金リスクコンサルティング部門代表、プリンシパルでいらっしゃいます。ロンドン大学インペリアルカレッジ大学院数学修士号を取得され、イギリスのアクチュアリー会正会員でもいらっしゃいます。マーサーの入社前は、イギリスのワトソンワイアット、現タワーズワトソンで数理計算、ALM、制度設計等のプロジェクトに携わり、日本においては、日系グローバル企業に対する海外の年金制度のコンサルティングの責任者を務めていらっしゃいます。その他、制度設計、企業合併、買収等の支援、労使交渉支援等、幅広くプロジェクトに関わっていらっしゃいます。

4番目のテーマ「長寿リスクの分かち合い」については、一番右に座っていらっしゃいます藤澤陽介様からお話しいただきます。藤澤様は、現在、RGA 再保険会社商品開発部のアソシエイトディレクターを務めていらっしゃいます。藤澤様は、日本アクチュアリー会 ERM 委員会、ASTIN 関連研究会、ASEA 部会等と幅広く活動されていらっしゃいます。2000年に九州大学の理学部を卒業され、住友信託銀行年金信託部で数理計算業務に従事した後、2010年にカナダのウォータールー大学にてアクチュアリアル・サイエンスの修士号を取得されていらっしゃいます。その後、ライフネット生命リスク管理部を経て、2014年には、現職のRGAの商品開発の仕事をされていらっしゃいます。

# 1. 将来推計人口の策定

戦後、平均寿命は伸長し続け、昭和22年の完全生命表では男50.06年、女53.96年であったのが、直近の平成25年簡易生命表では男80.21年、女は86.61年となっている。

将来推計人口の策定において、寿命の伸長を投影する死亡率モデルが用いられて来ている。平成14年の将来推計人口で、国際的に利用されているLee-Carterモデルが導入された後、死亡の遅延を反映可能な年齢シフトモデル、さらに一般的な方向への死亡率曲線の変化を表現できる線形差分（LD）モデルが開発され、その後の推計に活用されている。

## 平成25年簡易生命表

|   | 平均寿命（前年比）      |
|---|----------------|
| 男 | 80.21年（+0.27年） |
| 女 | 86.61年（+0.20年） |

## 将来推計人口の死亡率モデル

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| 平成14年推計 | Lee-Carterモデル           |
| 平成18年推計 | 年齢シフトモデル                |
| 平成24年推計 | 線形差分（LD）モデルを組み入れたTVFモデル |

推計期間：50年（以降、参考推計）

参考：厚生年金デュレーション：53.4年（平成21年検証）

3

続きまして、4つのテーマに関し、簡単に私からご説明申し上げます。1番目の「将来推計人口の策定」についてですが、戦後50年強であった平均寿命が、直近では左表のように男性は80年を超え、女性は86年を超え、着実に寿命が延びてきている状況です。このような死亡状況を踏まえ、将来推計人口では、右下に書いてあります、平成14年推計ではリー・カーターモデル、18年推計ではこれを拡張した年齢シフトモデル、24年推計では、さらにこれを拡張したLDモデルを組み入れたTVFモデルが利用されています。推計期間は50年ですが、100年まで参考推計として公表されています。一方、厚生年金のデュレーションが、前回の財政検証で53.4年と公表されております。このような内容について、石井様からお話をいただきます。

## 2. 退職給付会計における死亡率の前提

2011年6月、国際会計基準IAS19「従業員給付」の死亡率の前提に関する規定が下記の通り改正され、2013年1月1日より開始される事業年度からは、将来死亡率の最善の見積りに基づき、給付建債務の現在価値が評価されることとなった。

### 数理上の仮定：死亡率

81 企業は、死亡率の仮定を、雇用中及び退職後における制度加入者の死亡率の最善の見積りを参照して決定しなければならない。

82 給付の最終的なコストを見積るために、企業は、例えば、死亡率の改善の見積りで標準死亡率表を修正することにより、死亡率の予想される変動を考慮に入れる。

日本年金数理人会退職給付会計基準委員会死亡率小委員会は、海外調査等を実施し、2012年12月国際調査に関する報告書を取り纏め、2013年4月検討報告書を公表している。

4

2番目の「退職給付会計における死亡率の前提」については、既にご承知の方も多いとは思いますが、2011年6月に国際会計基準IAS19号の死亡率の前提に関する改正がありました。スライドに書いてあります通り第81項では「死亡率の仮定は、雇用中及び退職後における制度加入者の死亡率の最善の見積りを参照して決定しなければならない」とあり、第82項では「給付の最終的なコストを見積るために、企業は、例えば、死亡率の改善の見積りで標準死亡率表を修正することにより、死亡率の予想される変動を考慮に入れる」という方法が例示されています。この改正を踏まえて、欄外に書いてあります通り、日本年金数理委員会で死亡率小委員会が発足されました。2012年12月には海外調査の報告書、2013年4月には検討報告書を公表されております。このような内容について、福原様からお話をいただきます。

## 3-1. 省令改正（標準年金額算定方法の変更）

2014年3月、確定給付企業年金法施行規則が改正され、標準年金額の算定において将来死亡率を前提とすることが可能となった。

（規約で定める数値の算定方法）

第26条

（略）

3 前二項の数値の算定の基礎となる予定利率及び予定死亡率は、次のとおりとする。

（略）

二 予定死亡率は、前回の財政計算において用いた予定死亡率とすること。ただし、予定死亡率を当該確定給付企業年金の加入者等及びその遺族の死亡の実績及び予測に基づき合理的に定めたものとするを規約に定めた場合にあつては、当該合理的に定めたものとするができる。

日本において、将来死亡率推計を前提とした給付設計は、これからの段階。

5

## 3-2. 年金財政における死亡率の前提

確定給付企業年金法施行規則第43条では、掛金の計算に用いる死亡率については下記の通り規定されている。

（掛金の額の計算に用いる基礎率）

第43条

（略）

二 予定死亡率は、加入者等（加入者及び加入者であった者をいう。以下同じ。）及びその遺族の性別及び年齢に応じた死亡率として厚生労働大臣が定める率（以下「基準死亡率」という。）とする。ただし、当該確定給付企業年金の加入者等及びその遺族の死亡の実績及び予測に基づき、次の各号に掲げる加入者、加入者であった者又はその遺族の区分に応じ、当該各号に定める範囲内で定めた率を基準死亡率に乗じたものとするができる。

イ 加入者 零以上

ロ 男子であつて、加入者であった者又はその遺族（二に掲げる者を除く。） 〇・九以上一・〇以下

ハ 女子であつて、加入者であった者又はその遺族（二に掲げる者を除く。） 〇・八五以上一・〇以下

ニ 障害給付金の受給権者（イに掲げる者を除く。） 一・〇以上

（略）

標準年金額に係る省令改正はなされたが、年金財政（掛金の計算）に用いる死亡率の前提については改正されていない。

6

3 番目は「省令改正のご紹介」と言うことで、日本の年金財政における死亡率の取扱いですが、標準年金額の算定方法がこの3月に変更となりました。具体的には、確定給付企業年金法施行規則、省令の第26条第3項第二号により、標準年金額算定のための予定死亡率は加入者等及びその遺族の死亡の実績及び予測に基づき合理的に定めたものとするを規約に定めた場合は、当該死亡率を用いることができると言うルール

となっています。これを踏まえた給付設計はこれからという段階かと思います。一方で、年金財政における死亡率の前提については、省令第43条で死亡率テーブルに、スライドに書いてあります一定の係数を乗じることができるとされています。係数については、先のパブリックコメントの公表によって改正案が提示されていますが、このような形式で年金財政上の死亡率を見込むというルールとなっています。日本の年金財政上の死亡率の前提を考える上で、海外の実務が参考になるということで、北野様からこのような内容についてお話をいただきます。

## 4. 長寿リスクの分かち合い

金融法制・金融市場と金融技術の発達により、再保険に加え、新たな長寿リスクの移転・管理方法が開発され普及して来た。この背景には、新たな死亡率モデルやリスク評価方法の開発がある。具体的なリスク移転・リスク管理方法としては、以下のものがある。

- 年金基金が保険会社・再保険会社へ寿命リスクを移転する方法（年金バイアウト）
- 年金基金が加入者・受給権者向けの年金保険を購入する方法（年金バイイン）
- 長寿スワップ
- 長寿債券

7

4番目の「長寿リスクの分かち合い」についてですが、金融法制や金融技術の発達により、従来からの再保険に加えて、新たな長寿リスク移転や管理方法が開発されてきました。この背景には、スライドに書いてある通りですが、新しい死亡率モデルやリスク評価の手法が開発されてきたということがあります。具体的には、年金基金が保険会社や再保険会社にリスク移転する年金バイアウト、年金基金が加入者・受給権者向けの年金保険を購入する年金バイイン、死亡長寿リスクをスワップする方法、長寿債券等の方法があります。この中でどのような死亡率モデルが用いられて、アクチュアリーがどのような仕事をしているかについて、藤澤様からお話をいただきます。

## 【ディスカッション】 将来死亡率推計に関わる論点

- どのような死亡データを利用するか？（利用可能か？）
- どのような死亡率モデルを利用するか、新たな死亡率モデルを策定するか？
- 死亡率低下をどのような方法により見込むか？
- 最善の見積りとして、死亡率低下を何年後まで見込むか？
- 最善の見積りとして、最終年齢の上昇を見込むか、見込む場合、どのように見込むか？
- 長寿リスク（不確実性）をどのような方法により評価し、表示・開示するか？
- どのような長寿リスク管理が可能か？

8

ディスカッションは、4人の方のご講演が終了した後となりますが、例えばということで、ウェブ掲載資料に私から論点出しをさせていただいております。どのような死亡データが利用可能で、利用していくべきか、その死亡データを踏まえて、どのようなモデルを使って将来死亡率を推計するのか。このとき、将来死亡率の低下をどのような方法で見込むか。最善の見積りとして、死亡率の低下を何年後ぐらいまで見込んだらよいのか。その際、最終年齢はどう設定したらよいのか。このような論点が出てくるかと思います。リスク管理というところまで視点を広げますと、長寿リスクの管理や評価はどのような方法によるのか。そのような話があるかと思います。



## 【ディスカッション】 年金アクチュアリーにとっての課題

- 年金アクチュアリーは、将来死亡率推計を通じてどのような課題に取り組むべきか？
  - 将来死亡率推計に関わる各論点についての取り組み
  - 将来死亡率推計をベースとした年金負債評価
  - 将来死亡率推計をベースとした新たなリスクシェアリング
  - 将来死亡率推計のための死亡率モデルを通じた新たなリスク管理方法の開発

さらに、一般的な年金アクチュアリーにとっての課題として掲げてみますと、先程申し上げました将来死亡推計に関わる各論点についての取り組みがあると思いますが、そもそも将来死亡率推計に基づき年金負債をどう評価したらよいのか、新たなリスクシェアリングをどうしたらよいのか、リスク管理はどうしたらよいのか、このような内容が課題になってくるのではないかと考えられます。

以上が、私からのイントロダクションとなります。このあと各パネラーの方から、それぞれのテーマについて詳細なご講演があります。まず、1 番目のテーマについて、石井様、よろしくお願いいたします。

# 将来死亡率推計と年金アクチュアリー -将来人口推計の観点から-

石井 太

国立社会保障・人口問題研究所  
<http://www.ipss.go.jp/>

2014年11月7日

平成26年度日本アクチュアリー会年次大会

本資料の無断複製・配布を固く禁じます

1 / 32

【石井】国立社会保障・人口問題研究所の石井でございます。本日、将来人口推計の観点からということで、私どもがやっております将来人口推計の、特に死亡率推計に関してのお話を申し上げたいと思います。今日はアクチュアリー会ということで、皆様、アクチュアリーの方でいらっしゃると思うのですが、私はデモグラファーですので、門外漢です。若干、観点の違う話になるかもしれませんが、よろしくお願いいたします。

- ① 日本の将来人口推計
  - 日本の将来推計人口（平成24年1月推計）について
  - 人口学とは
  - 人口推計の考え方
  
- ② わが国の死亡動向と死亡率推計モデル
  - わが国の死亡動向
  - 疫学的転換
  - 低下型モデルとシフト型モデル
  - LCモデルとLDモデルの比較
  - 死亡率モデルと将来推計
  
- ③ まとめ
  - まとめ

2 / 32

本日のお話は、大体このような感じです。最初に、私どもの将来推計人口とその考え方に関してお話を申し上げます。後半、私どもの推計で用いております死亡率推計モデル、特に、直近の平成24年推計モデルに関してお話をしたいと思います。

最初に、将来人口推計のお話です。今日のお話は、特に将来推計人口の中でも死亡率推計ということですが、私どもの研究所では、人口と世帯の将来推計をやっております。特に、それぞれに関して全国のもの、地域別のものということで、概ね4カテゴリーがあるのですが、今日お話しすることは、全国の人口推計に使われている死亡率推計ということになります。

日本の将来人口推計
わが国の死亡動向と死亡率推計モデル
まとめ

**日本の将来推計人口 (平成24年1月推計) について**

- 国立社会保障・人口問題研究所は、平成22年国勢調査の人口等基本集計結果、ならびに同年人口動態統計の確定数が公表されたことを踏まえ、これら最新実績値に基づいた新たな全国将来人口推計（「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」、以下「平成24年推計」と呼ぶ）を行い、平成24年1月30日に開催された第15回社会保障審議会人口部会に報告し、公表した。
- 日本の将来推計人口とは、全国の将来の出生、死亡、ならびに国際人口移動について仮定を設け、これらに基づいてわが国の将来の人口規模、ならびに年齢構成等の人口構造の推移について推計を行ったものである。
- 推計の方法は、人口変動要因である出生、死亡、国際人口移動について男女年齢別に仮定を設け、コホート要因法により将来の男女別年齢別人口を推計した。仮定の設定は、それぞれの要因に関する実績統計に基づき、人口統計学的な投影手法によって行った。

| 出生率仮定<br>「長期の合計特殊出生率」 |              | 中位仮定<br>[1.25]                  | 高位仮定<br>[1.60] | 低位仮定<br>[1.12] | 平成18年12月推計<br>中位仮定<br>[1.29] |
|-----------------------|--------------|---------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|
| 死亡率仮定<br>「長期の平均寿命」    |              | 死亡中位仮定<br>「男-84.19年」 「女-90.33年」 |                |                | 男-83.67年<br>女-80.34年         |
| 総<br>人<br>口           | 平成22(2010)年  | 12,806万人                        | 12,806万人       | 12,806万人       | 12,710万人                     |
|                       | 平成42(2030)年  | ↓<br>11,662万人                   | ↓<br>11,824万人  | ↓<br>11,417万人  | ↓<br>11,522万人                |
|                       | 平成77(2055)年  | ↓<br>9,193万人                    | ↓<br>9,840万人   | ↓<br>8,590万人   | ↓<br>8,983万人                 |
|                       | 平成122(2080)年 | ↓<br>6,674万人                    | ↓<br>9,430万人   | ↓<br>7,997万人   |                              |

4 / 32

こちらは平成24年推計の直近の概要をお示ししたものですけれども、本日は、この中でも特に、死亡率の推計のお話を申し上げます。特に今日お話し申し上げたいことは、推計に関して、私どもは人口学的に推計をやっているのですが、その際に人口学的な、一番下の行に投影手法と書いてあり、投影というのは、プロジェクションを日本語にしたものですが、この投影という考え方を、特にご説明したいと思います。まず、推計の考え方からお話ししたいと思います。

日本の将来人口推計      わが国の死亡動向と死亡率推計モデル      まとめ

○○●○○○○○○      ○○○○○○○○○○○○○      ○○

人口学とは

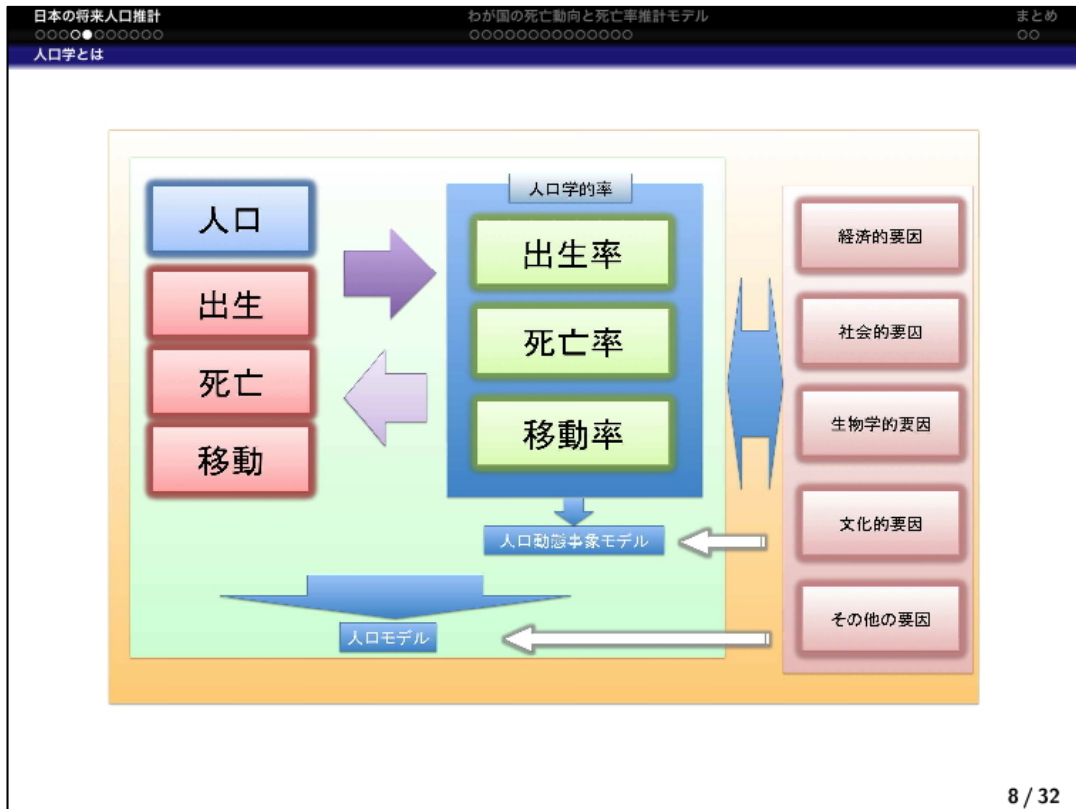
**人口学 (Demography)**

- **人口学 (Demography)** とは、その名の通り人口を研究する科学であるが、研究形態としては、形式人口学あるいは方法論とも呼ばれる、数学・統計学的観点からの定量分析をコアとしつつ、社会学・経済学・生物学・医学等様々な学問領域を背景とした、学際的な研究が行われる学問である。
- **形式人口学 (Formal Demography)**  
人口変数及び変数間の相互依存関係の分析を中心
- **実体人口学 (Substantial Demography)**  
人口変数と外部との関係の分析を中心

7 / 32

冒頭に、私どものやっている将来推計は、人口学、デモグラフィーという観点からの推計であると申し上げたのですが、人口学はなかなか日本ではなじみのない学問ですので、少し簡単に、人口学のご紹介を申し上げます。人口学は、もちろん人口を研究する学問です。下にドーナツのような図をお示ししたのですが、真ん中のところに緑色で人口変数と書いてあります。人口を研究するときには、人口そのものや、あるいはそれを動かす出生、死亡、移動という人口に関する変数があるわけですが、主に、真ん中の緑のところは、形式人口学や、あるいは方法論と呼ばれていまして、そのような人口変数自体やその相互関係を中心に研究する分野です。

一方で人口は、もちろん人口だけで動いているものではなくて、周りの社会や経済、そのようなことと関連し合っただけ動いており、そのような人口の外部との関係に着目して研究する分野のことを、実体人口学と呼んでおります。ただ人口学は、そもそも方法論だけ、あるいは実体人口学だけがあるということではなくて、両方あって人口学となっているとお考えいただければと思います。



こちらは、先ほどのドーナツの図に、実際の人口変数、あるいは外部の変数のようなものを組み入れたものです。真ん中の緑の形式人口学的部分のところに、人口、出生、死亡、移動という人口変数があるわけです。ここから、人口や出生数や死亡数が観察されるわけですが、ただそれだけを見ていると、実際の死亡や出生の水準がどうなっているのか分からない。それを右側の人口学的率、あるいは人口動態率ともいっていますけれども、そのような率にすることで、水準を計るわけです。特に死亡に関しては、これは皆さんよくご存じですが、生命表のような道具立てを使って、いかに死亡の水準がどうなっているかを測定します。このような、左から右への矢印は、人口学方法論の大きな課題ということになります。

一方で、そのような人口学的な率によって実現される人口の姿は、どのようなものなのかという右から左への矢印も、方法論上の大きな課題ということになります。そして、右から左への矢印を実現する一つの方法が、人口投影です。

日本の将来人口推計 ○○○○●○○○○  
 わが国の死亡動向と死亡率推計モデル ○○○○○○○○○○○○  
 人口推計の考え方

**人口投影 (Population Projection)**

- 公的将来人口推計は**人口投影 (Population Projection)** という考え方に基づいて行われる。人口投影とは、人口自体の趨勢や、人口変動要因である出生・死亡・移動の趨勢について一定の仮定を設定して、将来の人口がどのようになるかを示すものである。
- 人口投影は、人口動態事象の年齢パターン（年齢別出生率・年齢別死亡率）等が与えられたとき、これらに基づく実際の人口の姿を示す人口学的手法の一つと考えることができる。
- 例えば、以下は 2010 年人口を基準人口とし、それ以降、出生率・死亡率が 2010 年のもので一定、国際人口移動はゼロ（封鎖人口）と仮定した場合の将来の総人口の推移を人口投影により示したものである。

人口(千人) 2010年以降出生率・死亡率を一定(封鎖人口)とした場合の人口投影結果

9 / 32

人口投影とは、人口自体の趨勢や、あるいは出生、死亡、移動の趨勢の仮定を設けて、それに応じたときに将来の人口がどうなるのかを示すものです。例えば、こちらのグラフでお示したものは、非常に簡単な人口投影で、死亡率、出生率が一定だったとしたら、どのような人口の推移になるかを示したものです。そうしますと、これは 2010 年の出生率、死亡率を実際の人口の姿に翻訳するとどうなるかを示したものとなり、先ほどの右から左への矢印を実現したようなものになっています。人口学の中で人口投影は、このようなものとして位置づけることができます。

日本の将来人口推計  
 ○○○○●○○○  
 人口推計の考え方

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○○○○○○○

まとめ  
 ○○

**関数あてはめ法による人口投影**

- 最も単純に人口投影を行う方法は、過去の総人口の推移に数学的関数をあてはめる方法である。
- 出生・死亡・移動という人口変動要因や年齢構造の考慮が必要。

Japanese Population Trend

10 / 32

一般に人口投影にはいろいろな方法が考えられます。最も単純なものは、例えば総人口の推移に何か数学的関数を当てはめて補外し、延長するというものです。こちらの黒い点で示したものは、これまでの日本の総人口の実績と、それに将来推計の中位仮定をつなげたものです。一番左の線と、次の線の間は、人口の増加率がほぼ一定であった時期です。ここに指数関数を当てはめて、そのまま補外したものが赤い点線であり、これも一種の人口投影になります。しかしながら、実際の人口は、このように動いてこなかった。すなわち、その後の人口の増加率は一定ではなかったということです。

次に1番目と3番目の線の間にはロジスティック曲線を当てはめたものが青い線です。しかしながら、実際の日本の人口はそのように動かずに、減少に転じてきているということになります。どうしてそうなのかというと、人口は、総人口だけで動いているわけではなくて、出生や死亡、移動という要素によって動いているからです。これは全くそれを勘案していないですし、また、人口の年齢構造も考えていないですから、そのような要素を考えた方が、人口投影としてより実際の人口の動きをトレースしやすいものになります。

日本の将来人口推計 ○○○○○●○○○  
わが国の死亡動向と死亡率推計モデル ○○○○○○○○○○○○  
まとめ ○○  
人口推計の考え方

**コーホート要因法による人口投影**

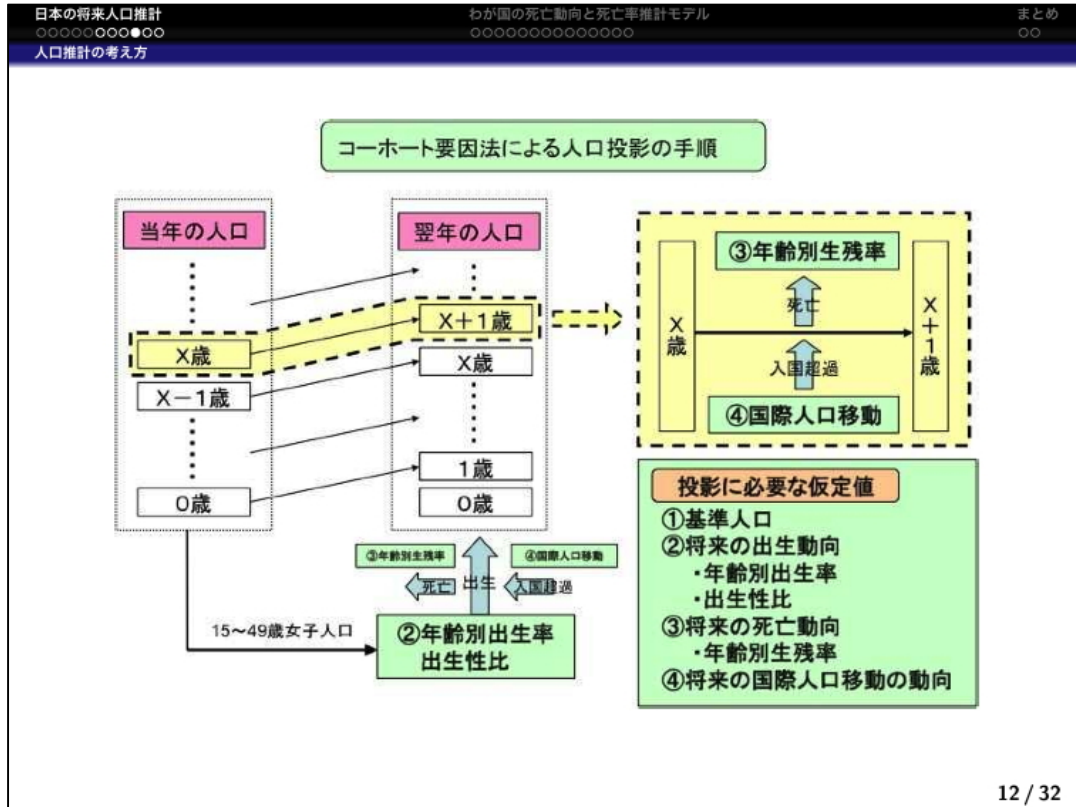
- 出生、死亡、移動等の人口の変動要因に基づいてコーホート毎に将来人口を投影する方法。
- 日本のように詳細な人口統計が得られる場合には、コーホート要因法が最も信頼性が高く、国などの機関が行う公的将来人口推計の標準的な方法とされている。
- 特に、わが国の推計では、客観性や中立性を確保する観点から、出生、死亡、移動の仮定についても、過去から現在に至るまでに観測された人口学的データの傾向・趨勢を将来に向けて投影することにより行っている。
- このためには、**出生・死亡・移動の動向に関する詳細な分析・モデル化が重要**となる。
- この分析・モデル化は、マクロ的な将来人口の変化を考えるだけでなく、結婚・出産時期や老後の長さの変化など、**わたしたち個人のライフコースの変化**を見極めることに関連している。

11 / 32

そこでそのような出生、死亡、移動という人口の変動の要因に基づいて投影を行うものが、コーホート要因法です。これが私どもの推計で用いられている方法で、公的機関の推計としては、標準的、一般的に用いられている方法となっております。特に日本の推計では、客観性、中立性という観点から、出生、死亡、移動に関しても、過去から現在に至る趨勢を、将来に向けて投影することで推計を行っています。このような観点で人口の投影を行うときには、出生、死亡、移動に関する分析を行った上でモデル化して、さらにそれを投影することになり、先ほど申し上げた左から右への矢印が、まず重要になります。このように、左から右への矢印を通じて、動向を分析してモデル化した上で、それを投影することが重要になるわけです。

とかく将来推計人口というとマクロ的な結果が思い浮かぶわけですがけれども、実際にはこのような出生、死亡の分析やモデル化を通じて、ミクロ的な個人のライフコースの変化を見極めるということにも関係しているのです。





こちらは今日、あまり詳しくご説明しませんが、コーホート要因法による人口投影の手順です。

例えば X 歳の人口は、X+1 歳に次の年になるわけですが、その間に右上にありますように死亡や国際人口移動の変化があつて加齢します。これで、次の年の 1 歳以上の人口ができるわけですが、それに対して 0 歳の人口は、当年、翌年の人口から年齢別出生率と出生性比を通じて出生数を出し、さらにそこに死亡と入国超過等を勘案してできています。このように、出発時点の人口に対して出生、死亡、移動の仮定を置くことによって、将来の人口が逐次的に計算されていき、将来推計人口ができるということになります。したがってこの中で、将来の出生、死亡、国際人口移動の動向が必要になり、今日の後半のお話で申し上げる死亡率推計モデルも、この死亡の動向を投影するときに必要になってくるということになるわけです。

日本の将来人口推計 ○○○○●○○○  
 わが国の死亡動向と死亡率推計モデル ○○○○○○○○○○○○  
 人口推計の考え方 ○○

公的な将来人口推計に求められる要件と方法

- 公的将来人口推計は、施策計画、開発計画、経済活動計画等の立案に際し、それらの前提となる人口の規模および構造に関する基礎資料として、広範な分野において利用されている。したがって、公的将来人口推計が満たすべき重要な要件として、**客観性・中立性**を保つことが挙げられる。
- 一方で、**未来の人口の姿や未来の出生・死亡・移動などの人口変動要因を、定量的かつ正確に予言する科学的な方法は存在しない。**
- 過去から現在に至るまでに観測された人口学的データの傾向・趨勢を将来に向けて**投影**することが、公的将来人口推計を行う上で、客観性・中立性を保った最善の科学的方法といえる。
- このように、公的将来人口推計は将来の人口を**予言・予測 (prediction)**することを第一の目的とするものではない。

13 / 32

さて、私どもの推計は、公的な将来人口推計ということで、先ほども申しあげましたように、客観性、中立性が求められます。ただ残念ながら、人間は未来の人口の姿、あるいは未来の出生、死亡、移動という人口変動要因を、定量的かつ正確に予言する科学的な方法は持ち合わせておりません。そのような中では、過去から現在に至るまでに観測された人口学的データの傾向や趨勢を将来に向けて投影するということが、このような推計を行う上で、客観性、中立性を保った最善の科学的方法といえるのではないかと思います。これが私どもの推計が、投影という手法を通じて行っている理由の一つになります。従って、公的将来人口推計は、将来の人口を予言や予測することを、少なくとも一義的な目的とするものではないということになります。

日本の将来人口推計  
 ○○○○●○○○○●  
 人口推計の考え方

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○○○○○○○  
 まとめ  
 ○○

### 人口投影が持つ性格と死亡率推計モデル

- 公的将来人口推計が、過去から現在に至るまでに観測された人口学的データの傾向・趨勢を将来に向けて映し出す人口投影により実行されるのであれば、推計の事後、推計時点における傾向・趨勢の延長から導き得ない構造変化が起きることはありうる。しかしながら、未来は不確定であって、そのような構造変化を科学的かつ定量的に事前に予想することはできない。したがって、公的将来人口推計では、各時点での推計は投影手法に忠実に実行し、時間の経過に伴って新たな死亡動向が得られた時、その傾向を反映させた新たな投影を行って、定期的に将来推計の見直しを行うことによって、このような構造変化に科学的に対応している。このように、人口投影とは本質的に時間（推計時点）に依存するものであり、一定の時間経過に伴って**定期的に見直すことが必須**である。
- 一方、このような人口投影のあり方に鑑みれば、将来死亡率推計モデルの作成にあたっては、その時々々の死亡動向に分析を加え、新たな傾向を的確に捉えて表現する専門的技術が極めて重要となる。そのためには、先進的な手法の導入、死亡動向に関する人口学的な基礎理論の検討など、投影の基礎となる死亡動向に関する総合的な知見を深めるための研究を行い、死亡モデルを不断に改善させていくことが必要である。

14 / 32

ただ、このようなお話を申し上げますと、将来を当てるようなことを、少なくとも一義的な目的にしない推計は、どのような役に立つのだろうかというお話を受けることもあります。公的将来推計人口は、今申し上げたように、過去から現在に至るまでの趨勢があって、それが将来に向けても引き続いていたらこうなりますというものを示したものです。しかしながら、推計を行った後、推計時点における傾向や趨勢の延長から導きえない構造的な変化が起きることはありうるわけです。そのような構造変化を科学的、定量的に、事前に予想することはできません。このような観点から、公的将来推計人口では、各時点での推計を投影手法に忠実に実行し、時間の経過に伴って新たな傾向が見られたのであれば、その趨勢に伴って見直しているわけです。

このように、人口投影とは、あくまでこれまでの趨勢がこのまま続けばこうなるというものを描き出したものですから、仮にそれを見て、もし望ましくない部分があるのであれば、それを変えるための努力はできるわけです。そして、そのような変化に対する選択をするためや、あるいはどのような制度を作っていくかという議論の素材として使っていただけるという意味で、人口投影は有用に使えるということができましょう。ただし、ここに赤い字で書きましたけれども、推計の基準となる現在という時点は、時々刻々変化をしていくわけです。推計を行った後、新たな傾向がデータによって得られるということがあります。このように、人口投影は、定期的に見直すことが必須の性格であるということがいえます。

一方、人口投影は過去から現在に至る趨勢を分析・モデル化して、それを将来に向けて補外する形でやっていくわけですので、将来推計に使う死亡率モデルを作るときには、その時々々の死亡動向を見極めるという専門的な技術が重要になります。そのような観点では、先進的な手法を導入する、あるいは死亡動向に関する人口学的な基礎理論を検討して、投影の基礎になる総合的な知見を深める研究を行い、死亡モデルを不断に改善させていくことが必要だと私どもは考えております。したがって、最初のイントロダクションで井川さんからご説明があったように、14年推計、18年推計、24年推計とモデルの改善を行いながら、人口投影を行ってきているわけです。

日本の将来人口推計 ○○○○○○○○○○  
わが国の死亡動向

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル ●○○○○○○○○○○○  
まとめ ○○

### 寿命の長期的動向

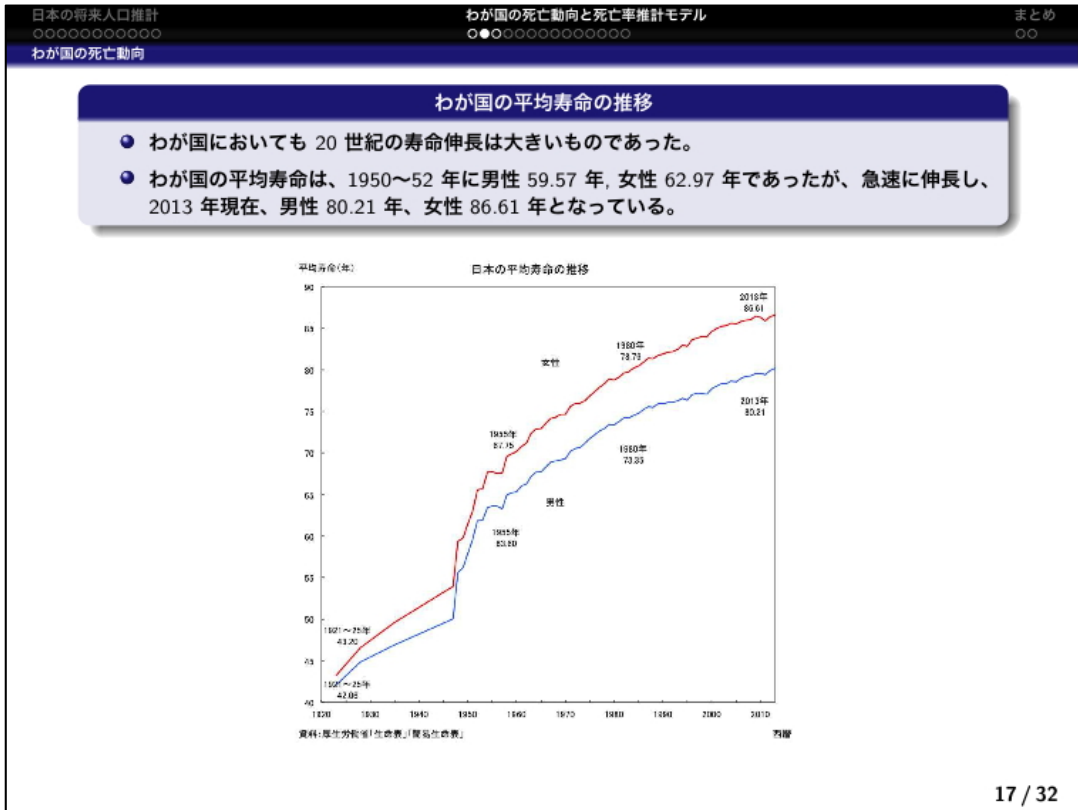
- 寿命の伸長は人類が達成した最も偉大な達成の一つであるといえる。
- 特に、20 世紀における平均寿命の伸長は著しいものであった。

平均寿命(年) スウェーデンの平均寿命の長期的推移

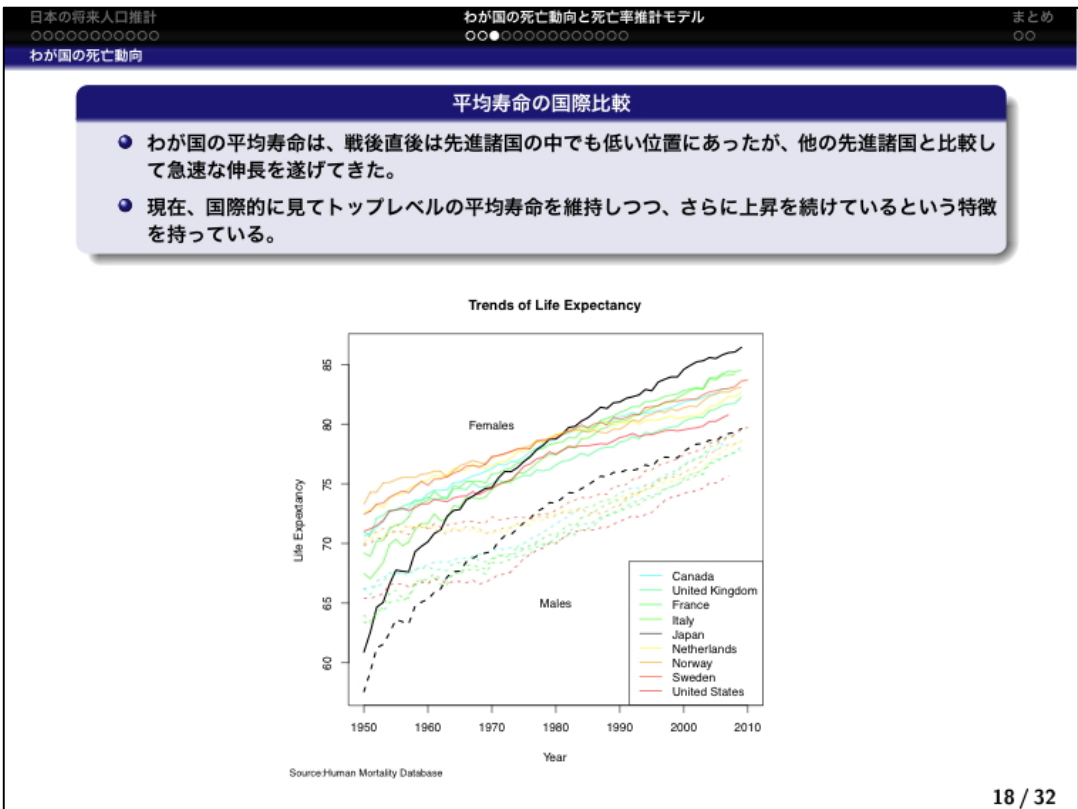
資料: Human Mortality Database 西暦

16 / 32

さて、ここまでは人口投影、私どもの将来人口推計の考え方と、その中での死亡率推計のあり方をご紹介致しましたが、次に、直近の死亡率推計モデルについてご説明したいと思います。こちらは、ヒューマン・モータリティー・データベースという国際的な死亡のデータベースから取って参りました、スウェーデンの平均寿命の長期的な推移を示したものです。一番左が 1750 年ですので、18 世紀半ば以降の平均寿命の推移が示されています。これをご覧くださいますと、19 世紀後半から、スウェーデンの平均寿命が急速に延び、特に 20 世紀の平均寿命の伸長が著しかったということが、ご覧いただけると思います。



一方、わが国でも、20 世紀の寿命の伸長は、非常に大きいものだったということで、こちらには概ね 1920 年以降の平均寿命の推移を掲げさせていただいております。日本においても、平均寿命の伸長は、非常に大きかったということがご覧いただけたと思います。



さらに、日本の平均寿命の伸長は、先進諸国の中でも急速に進んできたという特徴を有しています。こちらのグラフは、黒い線が日本の平均寿命で、色が付いているものは、比較的、平均寿命の高い先進諸国の寿命の1950年以降の推移をお示ししたものです。これをご覧いただくとお分かりになるのは、日本とその他の国で傾きが違っているということです。1950年当時は、日本の寿命は先進諸国でも低い位置にあったわけですが、その後、他の先進諸国に追いつき、追い抜いて、さらに上昇を続けているということが、日本の平均寿命の特徴です。

日本の将来人口推計  
〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
〇〇●〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

まとめ  
〇〇

疫学的転換

**疫学的転換 (Epidemiologic Transition) (Omran, 1971)**

疫学的転換とは人口転換の間における死亡率低下の際に、急性の感染症が少なくなる一方で、慢性の退行性疾患が顕著になるという疾病構造の変化を指す。オムランにより疫学的転換は次の3つの段階を通じて移行されるとされる。

- 伝染病と飢餓の時代
- 伝染病後退の時代
- 退行性疾患及び人為的傷病の時代

疫学的転換により、死亡分布は若年中心の分布から高齢中心の分布へと変化する。

19 / 32

このような歴史的な平均寿命の伸長は、一般的に疫学的転換という理論で説明されています。いわゆる人口転換における死亡率低下のときに、急性の感染症が少なくなる一方で、慢性の退行性疾患が顕著になるという疾病構造の変化です。オムランは、疫学的転換を、伝染病と飢餓の時代、伝染病の後退する時代、退行性疾患および人為的傷病の時代という3段階で変化をすると考えました。そして、このような疫学的転換が起きると、感染症による若年死亡率が低下し、死亡分布が若年から高齢に変化することになります。



日本の将来人口推計 わが国の死亡動向と死亡率推計モデル まとめ  
 ○○○○○○○○○○○ ○○○●○○○○○○○○  
 疫学的転換

**生存数曲線の矩形化**

- 1970 年以前の先進諸国については平均寿命の伸びは主に若年死亡率改善によるものである (ウイルモス (2010))。
- Fries(1980) は、仮に人間の最大生存年数に上限があるなら、生存数曲線は長方形に近づき (矩形化)、平均寿命の上限は 85 歳を超えないだろうと論じた。

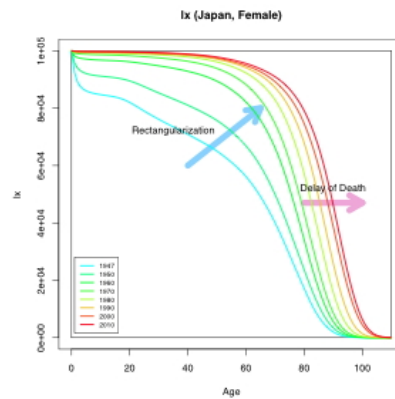
Ix (Japan, Female)

20 / 32

こちらは日本女性の Ix 曲線を示したものです。疫学的転換プロセスで若年の死亡率低下が起きると、この Ix カーブが、最初は若年死亡率が高いのですとんと落ちるのですが、次第に、横に出てから落ちる形に変わっていきます。これは、Ix カーブがだんだんと長方形に近づいていくということで、生存数曲線の矩形化といわれています。1970 年以前は高齢死亡率の改善があまり顕著ではなかったもので、これが続くと平均寿命はどこかで限界になって止まってしまうのではないかとの議論がされてきたわけですが、先ほどご紹介いただいたように、スウェーデンも日本の平均寿命も、1970 年以降ずっと延びてきたわけです。それはどうしてかという、いわゆる高齢死亡率の改善が 70 年以降に起きて平均寿命が延び続けたのです。

### 1970 年以降の死亡率改善

- しかしながら、1970 年以降も平均寿命は慢性的疾患死亡率改善による高齢死亡率の低下により引き続き延びた。
- Olshansky and Ault(1986) は、米国の死亡率分析に基づき、この高齢死亡率による死亡パターンの変化は従来の疫学的転換の第 3 段階とは異なる第 4 の段階、すなわち、「退行性疾患遅滞の時代」と位置づけることを提案した。
- 近年における平均寿命の伸長は、20 世紀前半に見られた、(古典的) 疫学的転換による生存数曲線の矩形化とは異なるメカニズムに基づいて起きている (ポスト人口転換期) ものと理解でき、日本における近年の死亡率改善も矩形化とは異なり、「死亡の遅延」と見ることができる。



オルシャンスキーとオルトは、米国の死亡率分析に基づいて、このようなパターンは先ほどの 3 段階とは異なる 4 段階目、いわゆる退行性疾患が遅滞する時代と位置づけることを提案しています。わが国の近年の死亡率改善も、高齢の死亡率改善によって起きる、矩形化とは異なる死亡の遅延という動きと見ることができます。先ほど申し上げたように、人口学におけるプロジェクションとは、そのような趨勢をモデル化し、投影するという事です。したがって、今、申し上げたような 1970 年以降の矩形化とは違うような死亡率改善のパターンをモデル化することが必要になるわけです。



日本の将来人口推計  
 ○○○○○○○○○○○  
 低下型モデルとシフト型モデル

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○●○○○○○  
 まとめ  
 ○○

### 対数死亡率とその逆関数

- 低下型モデル: ある年齢の対数死亡率が低下することにより死亡率改善
- シフト型モデル: ある対数死亡率に対応する年齢が遅れることにより死亡率改善
- わが国の近年の高齢死亡率については、シフト型モデルで捉えることが有効
- 対数死亡率のシフト型モデルを考えることは、(定義できる範囲での) 対数死亡率の逆関数  $v_{y,t}$  に対する低下型モデルを考えることと同じことになる。
- ノーテーション:  
 $y = \lambda_{x,t} = \log \mu_{x,t}$ : 対数死亡率  
 $x = v_{y,t}$ :  $y = \lambda_{x,t}$  の逆関数 (定義できる時)  
 $\rho_{x,t} \stackrel{\text{def}}{=} -\frac{\partial \lambda_{x,t}}{\partial t} = -\frac{\partial \log \mu_{x,t}}{\partial t}$ : 死亡率改善率  
 $\tau_{y,t} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{\partial v_{y,t}}{\partial t}$ : 年齢増加率

Log Mortality Rates (Actual)

Inverse of Log Mortality Rates (Actual)

22 / 32

そこで直近の推計では、先ほど井川さんからご紹介があったように、LD モデルというモデルを高齢の死亡率の改善パターンに導入して推計を行っています。以下ではその簡単な考え方をご紹介しようと思います。平成 14 年まで使っていたリー・カーターモデルは、死亡率が低下していくというモデルですが、LD モデルでは、ある死亡率水準に到達する年齢が遅れていく、すなわち、シフトをしていく形で死亡率改善を捉えます。先ほどご覧いただきましたように、死亡が遅延するという動きの中では、シフト型モデルが有効に働くことになるわけです。

このようなシフト型モデルを考えることは、対数死亡率の逆関数の低下型モデルを考えるということと同じになります。そこで、ここでは  $\log \mu$  を  $\lambda$  と書いて対数死亡率を表し、その逆関数を  $v$  という関数で表すこととします。さらに、これらをそれぞれ時間微分した死亡率改善率や、その逆関数版を  $\rho$  や  $\tau$  と表します。

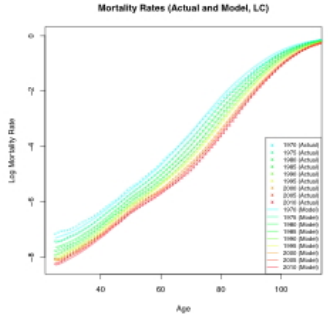
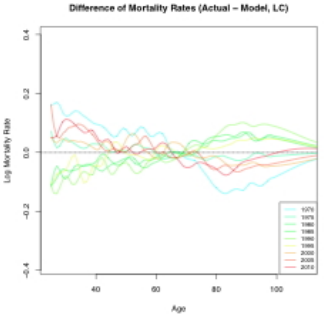
日本の将来人口推計  
 ○○○○○○○○○○  
 低下型モデルとシフト型モデル

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○●○○○○○

まとめ  
 ○○

### リー・カーター・モデル (LC)

- 低下型モデルであるリー・カーター・モデル (LC) は通常型表示では、
 
$$\lambda_{x,t} = \log \mu_{x,t} = a_x + k_t b_x$$
- 微分型表示では、
 
$$\rho_{x,t} = -\frac{\partial \lambda_{x,t}}{\partial t} = -\frac{dk_t}{dt} = -k'_t b_x$$
- リー・カーター・モデルは死亡率改善率の年齢分布が一定であるモデルということもできる。

23 / 32

14年推計で用いられているリー・カーターモデルは低下型モデルで、対数死亡率が  $a_x + k_t b_x$  という形で表されます。これを  $t$  で微分すると  $\rho_{x,t}$  は  $-k'_t b_x$  ということになりますので、死亡率改善率の年齢分布が一定というモデルが、リー・カーターモデルであるということになるわけです。

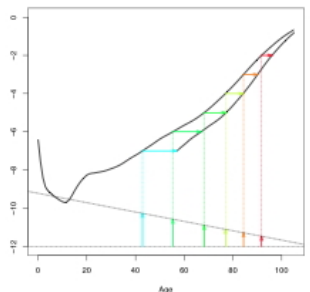
日本の将来人口推計  
 ○○○○○○○○○○

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○●○○○○○

まとめ  
 ○○

### 線形差分 (LD) モデル

- LD モデルは、年齢増加率  $\tau_{y,t}$  が年齢の線形関数で表されるシフト型モデルである。すなわち、
 
$$\tau_{y,t} = k'_t + c'_t x$$
- 両辺を  $t$  で積分することにより、以下の通常の  $\nu_{y,t}$  に対する表現を得る。
 
$$\nu_{y,t} = k_t + c_t x + a_y$$



24 / 32

一方で、線形差分モデル、LD モデルは、年齢増加率が年齢の線形関数で表されるモデルということになります。こちらの図で、水平の色が付いた矢印が死亡率のシフト分ですが、このシフト分を 90 度動かして並べたときに線形関数になっているのが LD モデルです。  $g'_t$  が傾き、切片が  $f'_t$  となります。

日本の将来人口推計  
○○○○○○○○○○
わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
○○○○○○○○●○○○
まとめ  
○○

線形差分 (LD) モデル

- $g'_t$  は直線の傾きを表すことから、 $g_t$  は基準時点  $t_0$  から時刻  $t$  への傾きの増分を表す。
- $f'_t$  は直線の切片であるが解釈が困難であることから、 $f'_t$  や  $f_t$  の代わりに死亡率曲線の位置を表すパラメータ  $s_t$  を導入する。

$$\tau_{y,t} = f'_t + g'_t x, \quad \nu_{y,t} = f_t + g_t x + a_y$$

Stylized Example of LD Model

25 / 32

ただ、この  $f'_t$  は、直線の切片なので解釈が難しいため、 $f'_t$  や  $f_t$  の代わりに、死亡率曲線の位置を示すようなパラメータ  $s_t$  を別途導入します。 $s_t$  は、時刻  $t$  における死亡率が 0.5 になる年齢として定義され、 $s_t$  は  $g_t$  を使って  $f_t$  にいつでも変換することができるので、 $f_t$  と  $g_t$  を考える代わりに  $s_t$  と  $g_t$  を考えてパラメータの解釈を行います。

日本の将来人口推計  
 ○○○○○○○○○○○  
 低下型モデルとシフト型モデル

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○○○○●○○○

まとめ  
 ○○

### Interpretation of the Parameters for the LD Model

- $S_t$  は時刻  $t$  における死亡率が 0.5 に等しくなる年齢で定義される。 $S_t$  は  $g_t$  を用いて  $f_t$  に変換することが可能である。
- $S_t$  の増加による死亡率改善は死亡率曲線の平行シフトとして捉えられる (赤い曲線)
- $g_t$  の減少による死亡率改善は死亡の集中化 (compression) として捉えられる (青い曲線)

Stylized Example of the Effect of change in  $S_t$  and  $g_t$

26 / 32

$s_t$  が増えるということは、死亡率が平行的にシフトするという、 $g_t$  が減るといことは死亡率が集中化して死亡率改善が進むということで、 $s_t$  や  $g_t$  というパラメータを解釈できます。

日本の将来人口推計  
 ○○○○○○○○○○○

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○○○○●○○○

まとめ  
 ○○

### LC モデルと LD モデルの比較

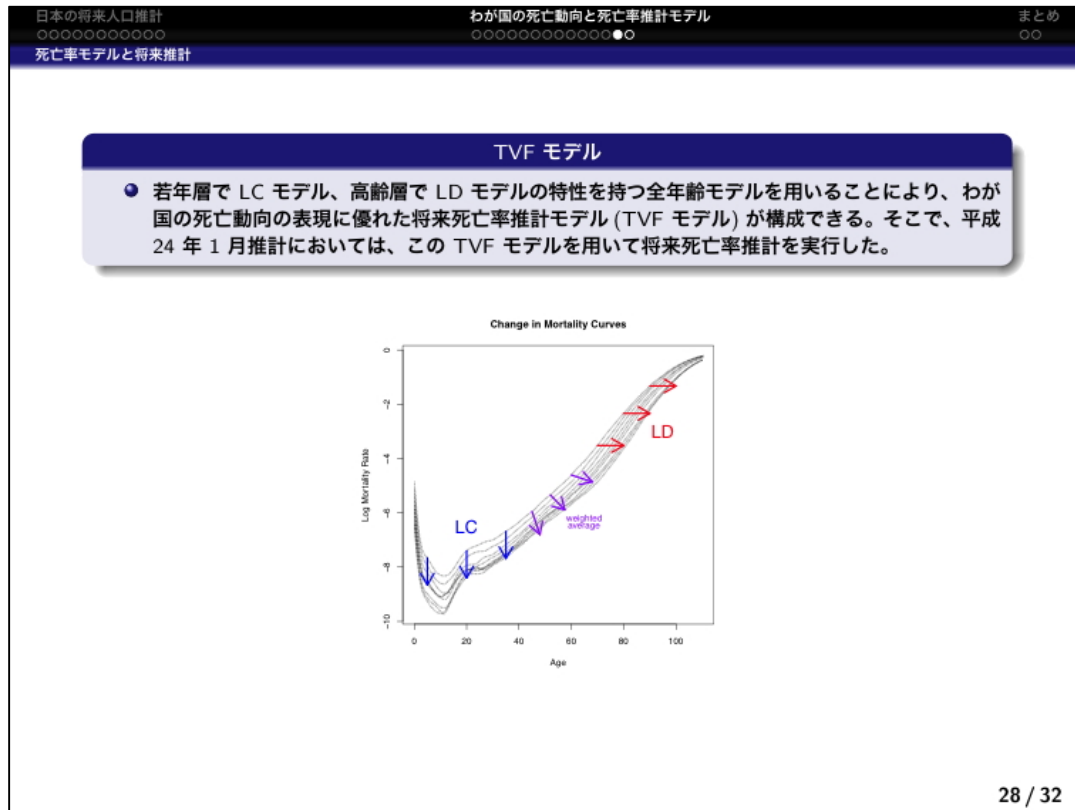
#### LC モデルと LD モデルの比較

- 以下の仮定を置いて、LC モデルと LD モデルの比較を行った。
- モデルによる死亡率が真であると仮定し、観測される死亡数が二項分布  $B(N_{x,t}, p_{x,t})$  に従うとする。ただし、 $N_{x,t}$ 、 $p_{x,t}$  はそれぞれ、 $x$  歳、 $t$  年の人口数と死亡率 (ただし、 $N_{x,t}$  は実際には  $E_{x,t,c}$ :Exposure to risk に最も近い整数で近似)。
- 0.01%の危険率で信頼区間 (CI) を構成し、実績値と比較。
- 実績値がどの程度の割合で信頼区間の外に出ているかを観察すると、低年齢では LC モデルが優れているが、高年齢では LD モデルが優れていることがわかる。

Proportion that Log Actual Values are Outside of CI  
 (critical value = 0.01%)

27 / 32

こちらはリー・カーターモデルと LD モデルの比較で、それぞれのモデルが真であったときに、観察される死亡率が信頼区間の外にどれだけ出ているかを示しています。従って、これが低い方が効率のいいモデルになるわけですが、リー・カーターモデルは、特に高齢のところでは信頼区間の外に出る割合が高いため高齢のところではあまり効率がよくなくて、逆に LD モデルは、若年の方で LC モデルよりも効率が悪くなります。



このような観点から見ると、若年ではリー・カーターモデルを使いながら高齢で LD モデルを使うようなモデル構成ができると、効率的なモデルが構築できます。24 年推計では、このような考え方に基づいて、若年の方では LC モデル、高齢の方では LD モデルというようなモデルを用いて、将来死亡率推計を行っているわけです。

日本の将来人口推計  
 ○○○○○○○○○○  
 死亡率モデルと将来推計

わが国の死亡動向と死亡率推計モデル  
 ○○○○○○○○○○●

まとめ  
 ○○

### 平均寿命の見通し

- 2060 年の平均寿命は、中位仮定では 2060 年には男性 84.19 年、女性 90.93 年に
- また、高位仮定では男性 83.22 年、女性 89.96 年に、低位仮定では男性 85.14 年、女性 91.90 年に

平均寿命の推移・中位・高位・低位推計

29 / 32

こちらは、このモデルを用いて将来の投影を行ったもので、これによれば 2060 年の平均寿命は、中位仮定では、男性では 84.19 年、女性では 90.93 年まで伸長すると見込まれています。また、将来は不確実であるということで、私どもの推計では出生・死亡についてそれぞれ高中低の 3 通り、3×3 で 9 通りの推計をお出ししています。こちらのグラフでも真ん中の中位仮定に対して、死亡率の低い低位推計と、高く推移する高位推計という 3 通りの見通しをお示ししています。高位推計では、男性は 83.22 年、女性は 89.96 年、一方低位推計では、男性は 85.14 年、女性では 91.90 年と見込まれております。

日本の将来人口推計 ○○○○○○○○○○○○  
 わが国の死亡動向と死亡率推計モデル ○○○○○○○○○○○○  
 まとめ ●○

まとめ

まとめ (1)

- 公的将来人口推計は、客観性・中立性を重んじる観点から、過去から現在に至るまでに観測された人口学的データの傾向・趨勢を将来に向けて映し出す**人口投影**という手法によっており、将来の人口を**予言・予測 (prediction)**することを第一の目的とするものではない。
- 推計の事後、推計時点における傾向・趨勢の延長から導き得ない構造変化が起きることはありうる。しかしながら、未来は不確定であって、そのような構造変化を科学的かつ定量的に事前に予想することはできない。したがって、公的将来人口推計では、各時点での推計は投影手法に忠実に実行し、時間の経過に伴って新たな死亡動向が得られた時、その傾向を反映させた新たな投影を行って、定期的に将来推計の見直しを行うことによって、このような構造変化に科学的に対応している。このように、人口投影とは本質的に時間（推計時点）に依存するものであり、一定の時間経過に伴って**定期的に見直すことが必須**である。
- 一方、このような人口投影のあり方に鑑みれば、将来死亡率推計モデルの作成にあたっては、その時々死亡動向に分析を加え、新たな傾向を的確に捉えて表現する専門的技術が極めて重要となる。そのためには、先進的な手法の導入、死亡動向に関する人口学的な基礎理論の検討など、投影の基礎となる死亡動向に関する総合的な知見を深めるための研究を行い、死亡モデルを不断に改善させていくことが必要である。

31 / 32

最後に、私のお話をまとめさせていただきたいと思います。公的な将来人口推計は、客観性や中立性を重んじる観点から、過去から現在に至るまでに観測された、死亡や人口学的データの傾向や趨勢を映し出す、人口投影という手法によっています。したがって、これは、将来の人口、あるいは死亡率も同じですけれども、それらを予言や予測することを第一の目的とするものではないということでもあります。推計を行った後、推計時点での傾向や趨勢の延長からは導き出せないような構造変化が起きることは、当然ありうるわけですが、未来は不確定なので、それを事前に予想することはできないということです。従って、公的将来人口推計では、各時点の推計は投影手法に忠実に実行し、時間の経過に伴って、死亡モデルであれば新たな死亡動向が得られたときに、その傾向を反映させた新しい投影を行い、定期的に将来推計の見直しを行うことによってこのような構造的変化に科学的に対応しているということになります。

このように、人口投影は本質的に推計時点に依存するものですので、一定の時間の経過に伴って、定期的に見直すことが必須となります。このような人口投影のあり方に鑑みれば、近年では、わが国は高齢死亡率改善が死亡の遅延と見られるというような傾向を的確にとらえて表現するような技術が重要になるということになります。従って、いろいろな手法や死亡動向に関する基礎理論の検討や、それに必要な研究を行って死亡モデルを改善していくということが必要になるわけです。

日本の将来人口推計 ○○○○○○○○○○  
わが国の死亡動向と死亡率推計モデル ○○○○○○○○○○○○  
まとめ ●

まとめ (2)

- わが国の近年の高齢死亡率改善は、矩形化とは異なる「死亡の遅延」と見ることができることから、年齢増加率を年齢の線形関数で表すシフト型モデルである LD モデルによってよく表現される。そこで、平成 24 年 1 月推計においては、若年層で LC モデル、高齢層で LD モデルの特性を持つ全年齢モデルを用いることにより、わが国の死亡動向の表現に優れた将来死亡率推計モデル (TVF モデル) を構成し、将来死亡率推計を実行した。
- 将来死亡率モデルを含む将来人口推計とは、**人口投影**という手法に基づき、過去から現在に至る趨勢を将来に向けて映し出すものである。わが国の人口が将来、どのような形として実現されるかは、**これからの私たちの行動と選択にかかっている**。「日本の将来推計人口」は、その行動と選択にかかる基礎資料を提供するものであるといえよう。

32 / 32

後半では、わが国の死亡率改善は矩形化とは異なるような死亡の遅延と見ることができるということをお話し致しましたがけれども、そのような死亡動向の観察に基づき、LD モデルを使って投影を行ったのが直近の推計です。死亡率モデルを含む将来人口推計は、人口投影という手法に基づいて趨勢を映し出すというものになっているわけですがけれども、わが国の人口が、将来、実際にどのような形として実現されるかは、これからのわれわれの行動と選択にかかっています。日本の将来推計人口は、そのような行動や選択にかかる基礎資料として使っていただくことが望ましいと、私どもは考えております。

大体時間ですので、私のお話はここまでとさせていただきます。どうもありがとうございました。



【井川】石井様、詳細なご説明をありがとうございました。続きまして福原様から、「退職給付会計における死亡率の前提」について、ご説明をお願いいたします。

## 退職給付会計における死亡率の前提 ～死亡率小委員会の調査から～

2014年11月7日  
EYトランザクション・アドバイザリー・サービス(株)  
福原 琢磨

本内容は、所属する会社・団体の意見・見解を表すものではありません。

【福原】EY トランザクション・アドバイザリー・サービスの福原と申します。非常に長い社名なのですが、実は去年までは、もっと長くて、アーンスト・アンド・ヤング・トランザクション・アドバイザリー・サービスという社名で、字数にすると 33 文字もあるような会社でした。書類に社名を記載するときは、余白が足りなくていろいろ苦労していたという記憶があります。EY は、アーンスト・アンド・ヤングの略称です。アーンスト・アンド・ヤングという会計事務所で、私はトランザクションに関するアドバイザリー・サービスを行っています。会計事務所ですけれども、私は監査を担当しているわけではありません。

今日、私が呼ばれたのは、先ほどご紹介いただきましたけれども、死亡率小委員会という委員会の委員をしているからということでもあります。死亡率小委員会は、年金数理委員会の小委員会で、2011 年 8 月に退職給付会計基準委員会の下に作られた小委員会です。背景としては、冒頭、井川さんから説明がありましたけれども、IAS19 号において退職給付債務等の評価に、死亡率の将来改善の見積もりを織り込むということが明記されたことを受けて、将来改善を反映した死亡率の検討を行うために設置されたということになります。死亡率小委員会では、2011 年 8 月から 2013 年 4 月まで調査を行いまして、2012 年 12 月に「IAS19 号における死亡率の取り扱いに関する国際調査」を公表、翌年 4 月に「退職給付会計基準における死亡率に関する検討報告書」を公表しています。先ほどお話いただきました社人研の石井様にも、その中では多大なご協力をいただきました。

調査の内容につきましては、報告書を見ていただければと思います。私はその中で、国際調査を主に担当しておりました。死亡率小委員会の調査後、内容につきましては、当時の委員長であった藤井さんから説明があったところですが、今日は、「退職給付会計における死亡率の前提」というテーマで、死亡率小委員会の調査も踏まえて話をさせていただきます。

## 退職給付会計における死亡率の前提

### 日本基準

#### 適用指針 第27項(死亡率)

- 死亡率とは、従業員<sup>●</sup>の在職中及び退職後における年齢ごとの死亡発生率をいう。年金給付は、通常、退職後の従業員が生存している期間にわたって支払われるものであることから、生存人員数を推定するために年齢ごとの死亡率を使うのが原則である。この死亡率は、事業主の所在国における全人口の生命統計表等を基に合理的に算定する。

※下線は筆者作成

2

はじめに、「退職給付会計における死亡率の前提」ということで、日本基準については、適用指針の第 27 項に記載があります。基準上は、「事業主の所在国における全人口の生命統計表等を基に合理的に算定する」という記載になっており、死亡率の将来の変動の織り込みについては、特に記載されていません。

## 退職給付会計における死亡率の前提

### 日本基準

#### 退職給付会計に関する数理実務ガイダンス 3.8 死亡率

- 死亡率は、国などを単位とした生命表を基にして設定する方法が一般的であり、合理性が高いと考えられる。
- 例えば、日本の国民生命表(公的機関から公表されているものとしては、完全生命表と簡易生命表がある。)の死亡率は、非就労者も含めた経験値に基づくものであることから、本専門業務で使用する死亡率は、これに合理的な補正を行うことが適当である場合が多い。
- 特定の集団の経験データに基づいて独自の死亡率を作成することは、集団の構成員の数が大きく十分なデータが利用できるなど、合理性が高い場合に限られるべきである。
- 将来の死亡率の変化が合理的に見込まれ、かつ、重要性が高いと判断される場合には、これを織り込むことが考えられる。終身年金を支給する制度の場合であって、保証期間が無い、あるいは保証期間が短い場合には、退職給付債務や勤務費用の計算における死亡率の影響は比較的大きい。その一方で、例えば、退職一時金制度や保証期間を伴う有期年金を支給する制度のように死亡率の影響が小さい場合もある。
- (注)IAS19では、将来の死亡率の変化の見込みを織り込むことが記載されている。

※下線は筆者作成

3

数理人会、アクチュアリー会の数理実務ガイダンス上は、少し触れているというところがあり、下線の部分になりますが、「将来の死亡率の変化が合理的に見込まれ、かつ重要性が高いと判断される場合には、これを織り込むことが考えられる」という記載があります。とはいえ現状では、日本基準について、死亡率の将来の変動を織り込んでいることは、ほとんど無いのではないかと思います。

## 退職給付会計における死亡率の前提

### IFRS

#### IAS19 数理計算上の仮定: 死亡率

- 81 企業は、死亡率の仮定を、雇用中及び退職後における制度加入者の死亡率の最善の見積もりを参照して決定しなければならない。
- 82 給付の最終的なコストを見積もるために、企業は、例えば、死亡率の改善の見積もりで標準死亡率表を修正することにより、死亡率の予想される変動を考慮に入れる。

※下線は筆者作成

4

IFRS の方は、先ほど説明があったとおりで、将来の変動を考慮することが明確化されています。IFRS に基づく退職給付債務等の計算のときは、何らかの形で死亡率の将来の変動を織り込んで計算しているということではないかと思えます。

## 基本的な枠組み

- 男女別に、年齢と暦年のマトリックス

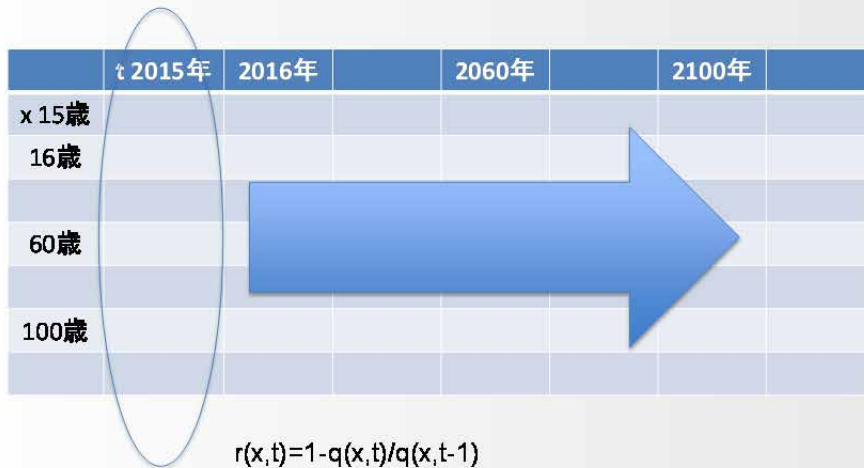
|       | t 2015年 | 2016年 | 2060年    | 2100年 |
|-------|---------|-------|----------|-------|
| x 15歳 |         |       |          |       |
| 16歳   |         |       |          |       |
|       |         |       | $q(x,t)$ |       |
| 60歳   |         |       |          |       |
| 100歳  |         |       |          |       |

5

死亡率の将来の変動を織り込むときの基本的な枠組みですが、男女別に年齢と暦年のマトリックスの死亡率表を使うということで、適用する際は、左上から右下にかけて該当する箇所の死亡率を適用していくということになります。

## 基本的な枠組み

- ベーステーブル×死亡率の改善見込み
- ベーステーブルは、必要に応じ、評価対象の特性を考慮して補正

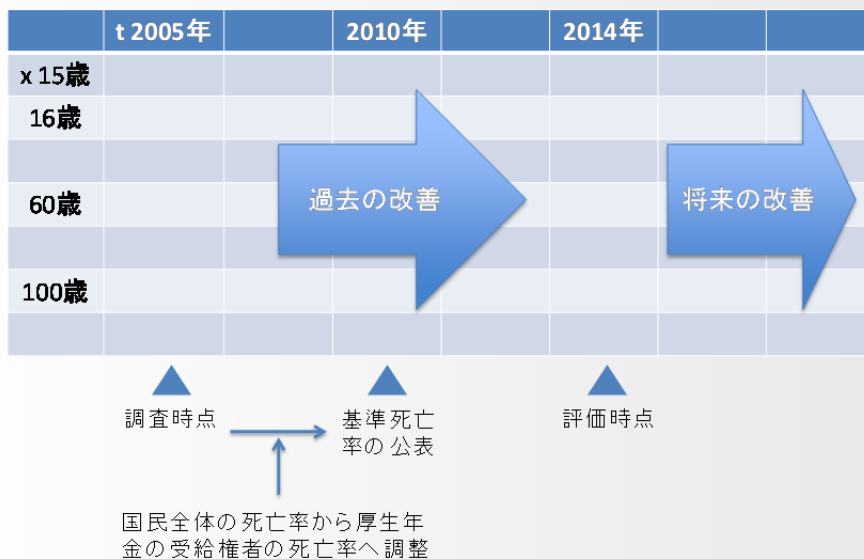


6

この死亡率表は、どのように作るのかといいますと、ベーステーブル、これは足元の死亡率ということですが、これに死亡率の将来の改善見込みを反映していくということになります。ベーステーブルにつきましては、必要に応じて評価対象の特性を考慮して補正を行います。

## 日本において、よくある取り扱い(日本基準)

(例) 確定給付企業年金の基準死亡率を使用しているケース



7

今の日本基準でよく取り扱われている方法について、例えば 2014 年を評価時点として、確定給付企業年金、DB の基準死亡率を使うというケースを考えてみたものかが、こちらのスライドになります。DB の基準死亡率は、2010 年 3 月に公表されています。DB の基準死亡率が何なのかといいますと、厚生年金の 2009 年の財政検証における初年度の老齢厚生年金の年金失権率、これは年金受給権者の死亡率になりますが、これと同じ率になっています。

老齢厚生年金の年金失権率は何なのかというと、社人研の将来推計と、2004 年から 2006 年の厚生年金の失権者の実績を基に設定されています。これを考えてみると、日本基準でよく取り扱われている方法は、国民全体の死亡率から厚生年金の年金受給権者への特性の調整ということはされていますけれども、死亡率の改善見込みにつきましては、厚生年金の財政検証の初年度から評価日までの過去の期間の改善、それから、評価日以降の将来の期間の改善の、いずれも見込んでいない形になっていることがわかります。

## ベーステーブルと補正

- ベーステーブル
  - ✓ 完全生命表(5年毎に公表)
  - ✓ 簡易生命表(毎年公表)
- ベーステーブルの補正
  - ✓ 厚生年金保険の財政検証における死亡率
  - ✓ 厚生年金基金、確定給付企業年金の基準死亡率
  - ✓ 個々の制度の特性を反映した補正

8

ベーステーブルとしては、現状の日本では、5 年に 1 回公表されている完全生命表、あるいは毎年公表されている簡易生命表が考えられます。これらの死亡率は、全国民を対象とした死亡率ですので、退職給付債務等の計算を行う際は、対象企業の特性に合わせて補正を行うことが適当であると考えられます。補正をする際は、厚生年金保険の財政検証における死亡率や、厚生年金基金や確定給付企業年金の基準死亡率が参考になります。その他にも、死亡率小委員会では、企業年金連合会の財政運営で使用している死亡率や、生命保険会社が個人年金保険の責任準備金の計算で使用している死亡率についても調査したのですが、これらについては保守的な要素が入っているということで、考え方は、あまり会計での債務評価には参考にならないのではないかと思います。それから、個々の制度の特性をした補正も、実際、どのようにやるのかということもありますが、手法としては考えられます。

## ベーステーブルと補正

- 海外調査で得られた補正手法(抜粋)
  - ✓ 公表されている死亡率に率を乗じる
  - ✓ 年齢をずらして適用する
  - ✓ (規模が大きい場合)制度の経験データに基づき、独自の死亡率を算定する
- 補正する際に考慮している事項(抜粋)
  - ✓ 企業年金契約の経験データ
  - ✓ 制度の死亡実績
  - ✓ 居住地
  - ✓ 業種、雇用形態、所得

9

海外調査で得られた補正手法ということで、抜粋を記載しています。一つ目は、公表されている死亡率に、率を乗じるというやり方です。それから、年齢をずらして適用する方法、例えば40歳の方に38歳の死亡率を適用するということだと思いますけれども、ずらして適用するやり方をしているという回答もありました。それから、規模の大きい場合、制度の経験データに基づいて、独自の死亡率を算定するという回答もありました。規模がどれくらい大きいのか質問したところ、回答としてはばらばらで、イギリスからは1万人以上という回答だったり、アメリカからは、個人的な意見ということで3,000人以上という回答だったり、オーストラリアからは、1,000人以上という回答もありました。1,000人という規模ですと、本当に信頼できるデータが取れるのかという気もしますが、このような回答がありました。

補正する際に考慮している事項では、企業年金契約の経験データや、制度の死亡実績、居住地という回答もありました。居住地という回答があったのはイギリスですが、居住地によって死亡率が異なることが知られており、居住地と死亡率の関連を示すデータベースがあるようです。それから業種、雇用形態、所得、といった回答もありました。所得については、例えばイギリスでは、政府の年金監督機関のガイダンスがあり、このガイダンスに死亡率に影響を与える変数の一つとして、年金額の水準というものが例示されているようです。

アメリカでは、SOAの調査で、死亡率はブルーカラーの方がホワイトカラーより高い、低額の年金受給者の方が高額の年金受給者よりも死亡率が高いといったことが示されているようです。さらにカナダでは、教育的ノートというものがあり、このノートの中に、人の数に基づいて測定された死亡率、これは通常の意味での死亡率ですけれども、これより年金額、あるいは負債額に基づいて測定された死亡率、すなわち年金額や負債額で加重された死亡率の方が低い、すなわち高額の年金受給者の方が、死亡率が低いということが記載されています。さらに負債評価の目的で使用するという観点からは、後者の年金額や負債額に基づいた死亡率を前提とする方が信頼できるかもしれないという記載もあるようで、面白い発想をするものだという感想を持ちました。



## ベーステーブルと補正

- 日本における補正について
  - ✓退職給付債務の計算対象となる退職金制度や企業年金制度を実施している会社は、死亡の傾向が異なるのではないか？
  - ✓業種や職種によっても、差が大きいのではないか？

10

日本における補正ですが、恐らく現状では、日本において補正を考える場合は、厚生年金基金や確定給付企業年金の基準死亡率を参考にするということが多いのではないかと思います。先ほどの海外調査の回答などもありまして、私個人としては、本当にそれと実態が合っているかどうかという点については、個人的な関心を持っています。退職給付債務の計算対象となる退職金制度や、あるいは確定給付型の企業年金制度を実施している会社全体の集団ということを考えてみますと、このような会社は、どちらかといえば大きな会社が多いため、大会社の集団となると、死亡の傾向が厚生年金全体の傾向とは異なるのではないかという点になります。先ほどの海外調査の回答でも、ベーステーブルを補正する際に考慮する事項で、所得という回答がありましたけれども、大会社はそうでない会社と比べると、やはり所得や年金額が高いということが多いと思います。日本においても、所得や年金額と死亡率に、何か相関関係があるとすれば、死亡の傾向は異なるのではないかと思います。

参考に、死亡率小委員会の調査でも、このような点から、経験死亡率の作成ということを検討したのですが、会員の所属する会社の管理データを基に、企業年金の経験死亡率を作成することを検討したのですが、契約上の目的以外でデータを使用することが難しいのではないかという点や、あるいは年金受給者・待期者の死亡者のデータが入手できていないケースがあるというようなことで、断念した経緯がありました。

もう一つ、会社の業種や職種によっても差があるのではないかということも思っています。例えばストレスや暴飲暴食、不規則な生活と死亡率に関係があるということは、よくいわれていることだと思います。このようなことに該当することが多い企業の死亡の傾向は、また少し異なるのではないかと思います。日本においては、このような研究は、私自身あまり見たことがないのですけれども、アクチュアリー会の会員の方でも、どなたかこのような調査をして論文発表をされてみると、面白いのではないかと思います。



## 死亡率の改善見込み

- 国立社会保障・人口問題研究所の将来推計
  - ✓ 105歳以上の取り扱い
  - ✓ 50年後以降の取り扱い
  - ✓ ベーステーブルに補正を加えた場合
  - ✓ モデルの理解
- 英国アクチュアリー会の手法(CMIモデル)
  - ✓ 初期パラメータの設定
  - ✓ 計算過程そのものはブラックボックス

11

死亡率の改善の見込みに関して、死亡率小委員会では、社人研の将来推計とイギリスのアクチュアリー会の手法について、調査をしています。一つ目の社人研の将来推計ですけれども、少し細かいこととなりますが、これを使用する場合のテクニカルな面での検討点としては、一つは、105歳以上の取り扱いをどうするのかという点があります。社人研の将来推計では、死亡率は104歳までということになっておりますので、105歳以上が無いという点です。一方で計算上は、設定が必要になりますので、どう設定するのかという点の検討が必要です。ただ、計算結果には、高齢の受給者が多くいるなどということであれば、あまり影響は無いかと思えます。

もう一つ、将来の推計期間について、50年間の予測となっており、51年以降が無いという点があります。特に終身年金を実施しているようなケースでは、計算上は100年間ぐらいの死亡率が必要になりますので、これをどう設定するのかという点の検討も、必要になります。ただこの点も、50年以降の死亡率が適用になる方は基本的に若い方で、そもそもの債務が小さいので、退職給付債務に与える影響は、それほど大きくないのではないかと思います。

それから3点目です。ベーステーブルに補正を加えた場合ですけれども、ベーステーブルに補正を加えて、それに社人研の改善率を考慮していくという場合、例えばDBの基準死亡率に対して、社人研の改善率を考慮していく場合、厚生年金の受給権者の死亡率が、国民全体の改善率で改善していくということになります。ベースが異なるものの組み合わせになるということになりますので、算出された死亡率が正しいかどうかという点について、特にベーステーブルに極端な補正を行うような場合は、注意して見た方がよいのではないかと思います。

それからモデルの理解です。先ほど石井様から説明があったモデルですけれども、死亡率の将来改善を織り込んでいる場合、死亡率表を更新したとしても、あまり債務が変動しないことが期待されるのですが、先ほどのお話のとおり、将来推計の方法も改良がどんどん加えられていますので、モデルが変わると影響が出

てくるということもありえることとなります。この社人研のモデルを、われわれが詳細を理解するという必要はないと思いますけれども、考え方や概要ということを理解しておくことは、必要なのかなと思います。

もう一つ、イギリスのアクチュアリー会の CMI モデルについても調査しています。一昨年 of アクチュアリー会の論文発表でも、日本の死亡率に CMI モデルを適用した場合について論文発表がありましたけれども、CMI モデルは、死亡率そのものではなくて、死亡率の改善率を予測するモデルです。非常に素晴らしいモデルですけれども、実際に適用するとすると、長期的な改善率など主観的な初期パラメータをどのように設定するのかといった点や、あるいは、考え方は分かりますが、計算過程そのものがトレースできない、ブラックボックスになっているというあたり、あるいは、今後も永続的にイギリスのアクチュアリー会による更新があるのかどうかというあたりが、ハードルになるものと思います。

## 死亡率の改善見込み

- 海外調査で得られた方法(抜粋)
  - ✓ 公表されている将来改善を反映した死亡率を使用する
  - ✓ 年齢をずらして適用する(調査日～評価日までの改善を見込むため)
  - ✓ 年齢をずらして適用する(評価日以降の改善を見込むため)
  - ✓ 過去の改善実績に基づいて、1年あたりx%の改善を見込む
- マトリクス以外の方法(近似)
  - ✓ 近似を使用することは、まれになってきている
  - ✓ 将来の特定の年度の静態的な死亡率
  - ✓ 特定の年に生まれた方の将来改善を反映した死亡率

12

続いて、海外調査で得られた方法です。一つは、公表されている将来改善を反映した死亡率をそのまま使用するやり方です。また、年齢をずらして適用するという回答がありました。これは二つの意味合いがあり、一つは、死亡率の調査日から評価日までの過去期間の改善です。もう一つは、評価日以降の将来の改善を見込むためということになります。それから、過去の改善実績に基づいて 1 年当たり X%の改善を見込むという回答もありました。海外調査を行った際は、マトリクス以外の方法、近似による計算をしていることがあるかという質問も、追加で行っています。これについては、そもそも近似による計算を行っているケースは無いという回答が多かったのですが、近似による計算を行っているという国についても、近似をするケースは少なくなっているという回答でした。仮に近似を行うという場合は、将来の特定の年度の静態的な縦の死亡率を使用するという回答や、特定の年に生まれた方の将来改善を反映した死亡率、すなわち、特定の年齢の斜めの死亡率を使用するという回答がありました。

## その他

- 海外調査を行っての感想
  - ✓ 将来改善を織り込むようになったきっかけ
  - ✓ 年金財政との関係
  - ✓ 海外における死亡率への関心の高さ
  - ✓ 同じ国でも回答者によって回答がバラバラ

13

最後に、感想で4つ記載しています。一つ目は、将来改善を織り込むようになったきっかけですが、これについては、平均寿命の延びや死亡率の改善が進んでいるからという回答が多く、その他として、財政で求められているため、また、アクチュアリー会による要請や奨励という回答もありました。今日のパネルディスカッションがアクチュアリー会による奨励を意図したものなのかどうか、私は承知していませんけれども、少なくとも日本においても、平均寿命の延び、死亡率の改善が進んでいるということは該当しているわけで、今後、年金アクチュアリーの中でも、このような死亡率に関する議論が進んでいけばよいのではないかと思います。

それから年金財政との関係ということで、財政で将来の死亡率の改善を織り込むことが求められているためという回答が、複数の国からありました。財政上は、保守的な要素が入ることがありますので、まず、将来の死亡率の改善の織り込みは、財政から始まって会計に波及してきているということだと思います。日本においては、むしろ逆の状況ですので、海外と比べると珍しい状況になっているのだと思います。

先日、先ほど井川さんからも少し話がありましたが、厚生年金基金の基準死亡率の改正について、パブコメが出ています。その中では、死亡率表の改正に加えて、割掛けの率についても見直しがされています。男子0.9、女子0.85という数値が、男女とも0.72という数値に見直しされようとしています。どのような背景で見直しがされようとしているのか、私は分からないのですが、何らかの理由があるものと思います。割掛けを乗じるということは、ベーステーブルの補正という面と、非常に簡易的に将来改善を反映する方法の一つということでもあります。いずれにしても割掛けの率が男子0.9、女子0.85という数値から0.72に拡大されるということは、年金アクチュアリーが、死亡率について考えることが増えるということでもあります。財政の面からもこのような、今後死亡率に関する議論が進めばよいのではないかと思います。

3点目です。海外における死亡率の関心の高さです。海外調査を行った感想として、海外においては、非常に死亡率に関する関心が高いという印象を持ちました。先ほどお話ししたように、死亡率に関していろいろ

るな研究や工夫があって、最善の見積もりをしようとしているという印象を持ちました。ちなみに、日本以外の先進国においては、死亡率の将来改善を織り込んでいる国が多くなっています。例えば G7 でいえば、見込んでいないものはイタリアと日本となっています。その他のアメリカ、イギリス、フランス、ドイツ、カナダは、死亡率の将来改善を見込んでいます。イタリアについても、将来期間の改善は見込んでいないのですが、評価日までの過去期間の改善については織り込んでいます。何もやっていないのは日本だけです。将来改善を見込んでいる国は、終身年金のある国が当然多いのですけれども、そうでない制度が一般的である国というものもあります。死亡率の影響を受けにくい国でも、最善の見積もりという点で、死亡率の将来改善を見込んでいる国もあります。

4 点目、同じ国でも、回答者によって回答がばらばらという点です。海外調査では、国際的に活動している 4 つの会計事務所にご協力をお願いしました。日本では、恐らくこのような調査があった場合に、どこの会社に聞いても同じような回答がされるのではないかと思います。海外調査でも同じような回答が、4 つの会計事務所から来るものと思っていたのですが、回答がばらける国が多くありました。これは、個別にいろいろなコンサルティングをしているからなのか、あるいは、たまたまだったのか、理由は分からないのですけれども、非常に印象的でした。

最後に、死亡率の将来変動の織り込みという点につきましては、IFRS では織り込むことになっています。海外調査の結果でも、特に先進国では織り込むという実務がされてきていることもありますので、日本においても、徐々に織り込むような実務をしていくことになるのかと思います。実際に計算をする方にとっては、正直、非常に面倒な話だと思いますけれども、一方で手間暇がかかるということは、収益機会、お金をいただくというような機会でもありますので、ぜひ前向きにとらえてやっていただければと思います。以上で私の話を終わります。ご清聴、ありがとうございました。

【井川】 福原様、どうもありがとうございました。続きまして、マーサーの北野様から、「海外の死亡率の実務」についてご講演をいただきます。よろしくお願いいたします。

## 2014年度 日本アクチュアリー会年次大会 将来死亡率推計と年金アクチュアリー 2014年9月

マーサー ジャパン株式会社  
年金コンサルティング  
部門代表 プリンシパル  
北野 信太郎

【北野】ただいまご紹介にあずかりました、マーサージャパン株式会社の北野でございます。われわれのこのマーサージャパン株式会社という社名ですけれども、こちらは4年前、マーサーヒューマンリソースコンサルティング株式会社という長い名前で、先ほどの福原様のスピーチの間に何文字あるのか数えてみると、25文字ありました。同様に退職給付会計の確認書に社名を書くことも、非常に難儀した記憶があります。本日は、海外の死亡率の計算前提の設定の実務ということでお話をしたいと思っております。

その前に、長寿というものについてですけれども、本来長寿は、わが国においては、例えば古希や米寿という言葉があるように、非常にめでたいものにとらえられているのではないかと思います。こと年金数理、特に海外においては、蛇蝎のごとく嫌われるところがございます。公的な制度においても、例えば英国の社会保険庁、こちらは公的年金を見っておりますけれども、非常に長寿に対するリスクが大きいということで、欧州各国における老いに対する意識調査というものをしております。

## 老いとは…

- 英国の社会保険庁による調査(2011):「欧州各国における老いに対する意識調査」
- 「若さの終わり」と見做される年齢 (一部サンプル抽出)

| 国  | ノルウェー | 英国 | フランス | ドイツ | ギリシャ |
|----|-------|----|------|-----|------|
| 年齢 | 34    | 35 | 40   | 43  | 51   |

- 「老いの始まり」と見做される年齢 (一部サンプル抽出)

| 国               | トルコ | 英国 | ドイツ | フランス | ギリシャ |
|-----------------|-----|----|-----|------|------|
| 年齢              | 55  | 59 | 62  | 63   | 68   |
| 公的年金の<br>支給開始年齢 | 65  | 68 | 67  | 67   | 65   |

\* 複数の支給開始年齢がある場合は、最も高齢のケースを例示

ここに、「若さの終わり」と書いておりますけれども、例えば、私はもう若くないと思うことは、健康診断を受けてD判定、E判定、要治療や要改善と出たら、もう若くないと思います。海外においても年齢、例えばノルウェーにおいては34歳、英国においては35歳、ギリシャは51歳という結果になっております。「老いの始まり」も同時に見てみると、例えばトルコでは、公的年金の支給開始年齢が65歳なのに対して55歳、英国は68歳からの開始となっておりますけれども、59歳となっております。ギリシャは、非常にハッピーな国民性とラテン気質と申しましょうか、65歳の開始に対して68歳まで、俺はまだ老人ではないという気質となっております。ギリシャなどは51歳まで、まだまだ俺は若いというところと合わせて考えると、非常に財政が苦勞しても、何とか幸せに生きている国民性なのかと思われます。

ここで、英国の社会保険庁としては、68歳という年齢は、まだ今後の長寿リスクを考えると若いのではないかということ、立証してみたいということで、このような調査を行っているわけです。つまり彼らとしては、「いやいや、イギリスの国民は、定年超えてもまだまだ働くんぞ、と思っておりますよ」ということを示したくて、このような調査をやっているわけなのですけれども、ふたを開けてみると、イギリスは、欧州というくくりにおいては2番目に、早くリタイアしたいという人が多い結果になっております。当然、実際に59歳でリタイアされてしまうと、公的年金の支給開始年齢の68歳まで、自己の積立によって賄うということが求められます。これは社会保険庁にとって面白くない結果ということで、次のページ。



## 老いとは…

2011年5月11日： デーリーテレグラフ

**59歳は老後ではない！**

**厚生大臣が英国国民の老いに対する意識に再考を促す**

MERCOR

2

「59歳は老後ではない。厚生大臣が英国国民の老いに対する意識に再考を促す」と、もっと働けと言っているわけです。

## 背景と課題認識

### 1. 背景と課題認識

Base table並びにMortality improvementの前提設定に際し、アクチュアリー  
の裁量(またはアドバイス)の自由度の高い環境においては、実務上、どのよ  
うに計算前提を設定していくか

1. Actuarial professionとしてどのようにアドバイスの質を担保するか
2. アクチュアリー各人はどのようにして顧客と合意形成を行っていくか

### 2. 検討事項

- 財政計算 VS 会計計算
- 標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定
  - UK
  - US
  - カナダ

MERCOR

3

このようなところを踏まえて、背景と課題認識。先ほどの社会保険庁の話というものは、公的年金の話でございましたけれども、特に欧州、アメリカ、先ほど福原様のお話の中にも、将来の改善率を見込むという

国がたくさんございました。そのような、例えば Base table、足元での最善の死亡率の見積もりというところと比較すると、将来の改善、Mortality improvement というところの前提設定に際しては、われわれ年金アクチュアリーが裁量で決められる、もしくは会計のように、お客様、企業に決めていただくとする場合、われわれのアドバイスの自由度が、非常に高いということになります。当然、1つのテーブルを使うのであれば、それを使っておけば問題ないことになるわけですが、実務上、どのようにアドバイスを提供していくか、まず一つ困難としてあって、もう一つは、そのような自由度があるということは、人によっては非常に怪しい前提を提案してしまうかもしれないという事につながります。先ほどの福原様のお話の中でも、人によって言うことが全然違うことがあるのであれば、母体組織であるアクチュアリー会として、どのようにアドバイスの質というものを担保していくか、課題認識としては、この2つがあるのではないかと考えております。

### 財政計算 VS 会計計算

- 財政計算と会計計算、どちらにおいても原則、死亡率は「最善の見積もり」
  - 少なくとも英国では会計基準は財政の実務の後追い
  - 3年に1回の財政再計算時に実績vs見込みのExperience studyを実施  
 (Guidance Note 9: Funding Defined Benefit Plans – Presentation of Actuarial advice ⇒ 死亡率の影響を数理差異の要因分析で開示)  
 ⇒ 基金ごとの調整が可能
  
- 最善の見積もり とは？
  - Base table⇒上記の数理差異の要因分析の延長線上で策定可能
  - Mortality improvement⇒上記では不可
    - 実務対応としては、極めて主観的に決定
    - 「最善の見積もり」に正解は無いが、決定プロセスには「正解」があり

今回の検討事項ということで、一つは福原様の中にもございましたように、財政計算と会計計算の違いということ、もう一つは標準の死亡率表、改善率というものを発表されていますので、これを実務上、どのように利用していくのか。もう一つは、基金ごとにおいて特有の前提を立てていくのかを、それぞれカナダ、US、UKの順に見ていきたいと思っております。

財政計算と会計計算のどちらにおいても、原則、死亡率は最善の見積もり。原則と書いておりますけれども、当然、会計基準では、死亡率は最善の見積もりとなっております。財政の場合は、保守性がある程度求められますので、別に最善の見積もりでなくてもいいと、通常は考えます。ただ英国では保守性というところ、例えば脱退率、昇給率、予定利率、死亡率に関しても、全部保守的に見積もってしまうと、保守性を上積みしすぎだろうという考え方がございます。比較的、死亡率は最善の見積もりで作って、それ以外の退職率、昇給率というところも、最善の見積もりを積み上げていって、最後の予定利率で保守的にマージンを入



れましょうと、そのような議論をすることが多いかと思えます。

少なくとも英国においては、会計の前提は、財政の実務の後追いというところがございます。先ほど会計基準で将来の改善予測が織り込まれるようになった背景や、その理由の一つとして、財政上そうなっているという答えがあったかと思えます。実際、私の感覚としても、先に財政でお金が足りないというところから、改善の見積もりを財政の方で入れている。それに会計が付随していったという方が、多分、近いのではないかと思えます。

その次に、3年に1回、財政再計算を行いますけれども、この際に、いわゆる **Experience study**、要因分析を行うように定めています。こちらは **Guidance Note**、実務基準の9号になりますけれども、この中で数理人が年金財政再計算の報告書を出すときに、数理差異の要因分析の中に死亡率の見込みと実績の違いの要因分析の開示を求めています。したがって、これがどうなるのか分析するための適切なデータが必要で、データをきちんと取るためのシステムが必要ということになります。この辺は、先ほどの福原様のお話の中で、データがなかなか無いのだというところと、一つ大きなコントラストかと思えます。このようなデータがあるということは、逆に申し上げると基金ごとの調整が、ある程度可能になるということなのです。

その次に、最善の見積もりというところになります。最善の見積もりは、なかなか口で言うのはたやすいですが、実際にやることは難しいということだと思えます。一つ、例えば **Base table** です。足元で使う死亡率として、何が最適かということは、ある程度、数理差異の要因分析で、アクチュアルと期待値というところで比較しています。実績にそろえていくということで、比較的、容易に最善の見積もりを作っている。少なくとも足元に於いてはということができると思えます。

一方で、**Mortality improvement**、将来の改善予測については、どちらかということになりますというところを予測することになります。先ほど将来の予測について、石井様からご説明がありましたけれども、母集団が完全に違うというところを踏まえると、ではこの基金に対して最善な将来の改善率の見込みは、どのようなものだろうと予測することは、非常に困難だと思えます。実務的には、もう何をやっても水晶球を見るというぐらいのレベル感ではないかと思えます。実務対応としては、極めて主観的に、「これぐらいだろう、えいや！」というところは否定できません。ただ、最善の見積もりに対して正解は多分無いのだろうと思う一方で、決定するプロセス、何が最善か分からないけれども、何が最善かきちんと議論して決めましょう。議論したうえで何か聞かれたときには、このように決めました、というプロセス自体には、ある程度、正解があるのではないかと思えます。

少し古い話で恐縮ですがけれども、私自身が年金数理の実務をイギリスで始めたのは、2001年頃でした。今では、イギリスは年金の死亡率に関して、改善率を見込まなければダメではないかということを主張しておりますけれども、当時、ではイギリスがしっかりやっていたかという、実はあまりしっかりできていませんでした。標準的な死亡率の改善表を年金数理の現場で使うことはございませんでした。足元の死亡率を、基金ごとに最善の見積もり作ると、ここまでは確かにやっていました。では将来の死亡率の改善は、全く見込んでいなかったかというところは実はそうではなくて、死亡率の改善表は無かったのですけれども、例えば死亡率に割掛けをする。当時、私が覚えている手法としては、標準の足元の死亡率表に、先ほどお話で出てきたエイジレーティング、例えば2歳引いた率を使うというような適正化は図って、足元は固めて、将来の改善をどのように図ったかという、実はざっくり予定利率から0.5%引いていました。非常にざっくりなのです。

そのぐらいのざっくり感ですが、そこでの理由は、やはり0%のままやっちゃって、最善の見積もりですかといわれたときに、説明ができない。下がることは分かっている。足元ではだめ。でも、幾ら下がるか分からないけれども、ざっくり0.5%やった。そちらの方が説明責任を果たせるというように、当時は考えた

わけです。今から見ると、非常に大雑把な話ではありますが、彼らなりに最善の見積もりを、正解は無いけれども、決定プロセスにはできるだけ近づこうとしたということが、当時の背景だと思います。ちなみにそのイギリスですけれども、死亡率の改善は、2001年頃は実際そのようにやっていたけれども、以前はそれすらやっていなかった。それがやはり年金の財政上、非常に問題になった。パーフェクトストームもその時期だったと思いますけれども、運用が非常に悪化した。資産が減った。債務が死亡率の改善に伴って上がっていきまされたことになったときに、要するに、責任者出てこいとなったわけです。当然、資産運用というところが最初にやりだまに挙げられますけれども、債務が上がったことについては、年金数理人が悪いのではないかといわれて、われわれアクチュアリーも間違っていたということで、死亡率の見積もりにはできるだけ改善を見込まなければだめと、先ほどのアクチュアリー会からも指針が出たということがありました。

**標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定**

**1. カナダ**

- 最近までUSの標準死亡率表(UP94)と改善率表(AA)を使用
- 大きい基金(10,000+ lives)は独自の死亡率表を策定。それ以外は標準死亡率表に均一の割り掛け調整等に対応
- 2013年にCanadian Institute of Actuariesは、最新のカナダ独自の死亡率調査に基づき標準死亡率表(CPM2014)と改善率表(CPM B)を発表
- 個々の基金の状況に応じて以下の調整を提案<sup>注1</sup>
  - White collar vs. Blue collar
  - 公務員 vs 民間人 (標準死亡率表は別々に発表)
  - 給付額(年金年額)
  - 業種

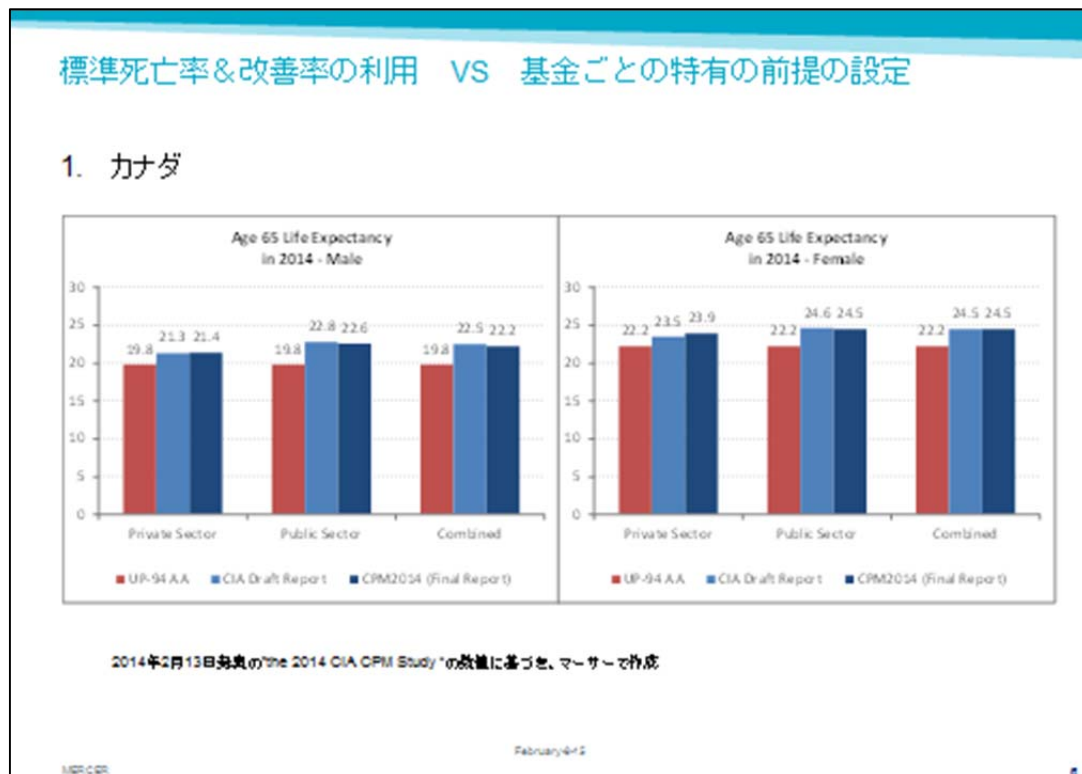
注1: Canadian Institute of Actuaries - Selection of Mortality Assumptions for Pension Plan Actuarial Valuations, March 2014

MERCER 5

まず、カナダの例から見ていきたいと思います。実はカナダも、あまりこれに関してはきちんとやっていたということは、難しいのではないかなと思うのです。カナダとアメリカは、われわれが同じではないかという非常に怒ると思うのですけれども、死亡率表については、2013年まで同じものを使っていた。アメリカの標準死亡率表、こちらはUP94というものと94年のテーブルとそれ以降の改善率表、AAテーブルというものを使っておりましたけれども、大きい基金で、大きいとは1万人以上と定義されています。このような大きいところについては、独自の死亡率表を作って、それを使っていた。それ以外のところについては、標準の死亡率表に割掛け計算を適用していた。大きい基金の1万人というところは、私も何となく肌感覚として、イギリスでも1万人ぐらいのところになると、独自の死亡率表を使っても違和感がない。ある程度、信頼性がありますという一つの基準だったかと思います。それが正しいとすると、日本で独自の死亡率表を使っている基金さんも、比較的結構あるのだろうということが、感覚としてあります。

2013年に、アメリカのものを使っているのはだめだということで、カナダのアクチュアリー会も、カナダ独

自の死亡率表を発表して、CPM2014、改善率 CPM B と、これが何の略なのか確か調べたはずなのですが、失念してしまいました、を発表している。個々の基金の状態に応じて調整を提案ということで、先ほども幾つか調整の内容が出てきておりましたけれども、White collar と Blue collar で分けます。公務員と民間人で分けると、日本でも共済と厚生年金保険と当然違うだろうといわれますけれども、カナダにおいても標準死亡率表は、別々に策定されているということです。あとは、年金の給付額です。こちらも所得という話がありましたけれども、多分、同じ趣旨だと思われます。そして業種に依っても違うということで、業種別の調整等を小さな基金においては行っている。



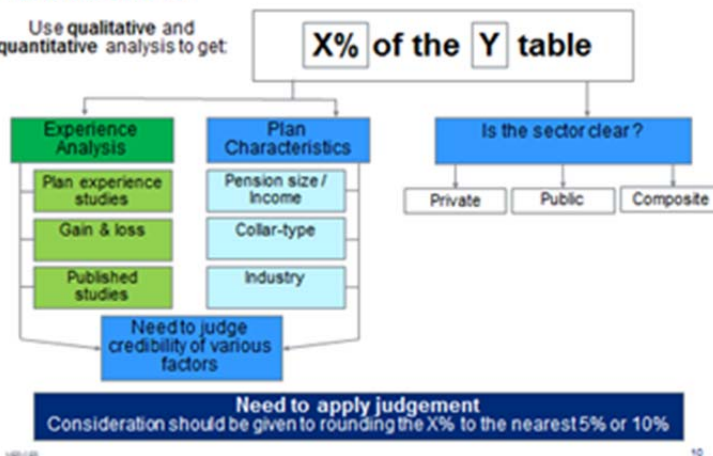
カナダも、われわれはマーサーカナダの方で作っている表ということになりますけれども、このような形で、これはどちらかというとアクチュアリー会がやっているというよりは、マーサーがお客様とお話をする際に、このような資料を作って説明するということです。94年のAA改善率表でいったときの、65歳の平均余命が赤線です。それと新しい死亡率表は、Final となっている青色の濃い方が最終版、一番右のところになると思いますけれども、Private Sector、民間と、Public Sector、公務員というところで差がある。やはり予想どおり、公務員の寿命の方が、若干長いという結果になっています。左が男子、右が女子となります。

## 標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定

### 1. カナダ

#### Selection of Mortality Assumptions Factors to Consider

Use qualitative and quantitative analysis to get:



顧客説明資料として、マーサーで作成

MORC 02

10

7

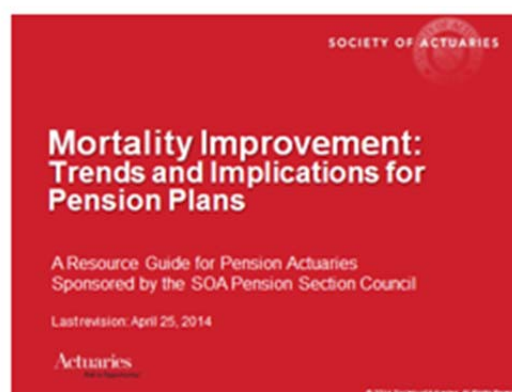
こちら顧客説明用資料ということで、マーサーで作っておりますけれども、結構これはざっくりです。先ほど、イギリスで2001年にざっくり0.5%というように、乱暴だというお話をしましたけれども、今、足元のカナダでも、右上のところに、「X of the Y table」と書いておりますけれども、例えばYテーブルのところには、民間かそうではないかというような意味で、死亡率を使っている。それに対して足元の死亡率表と比較して、まだ高いです、低いですというところを、X%でアジャストしましょうということなのですが、結局、ここ一番下のところ、「Need to apply judgement」と書いていますけれども、基本的には、例えば97%や82%など、正確にやっても意味がないということで、5%、あるいは10%刻みでざっくりやっつけていいということが書かれています。カナダでも、結構ざっくりです。ここは先ほど私が少し申し上げましたけれども、イギリスでもカナダでも、なかなか最善な見積もりを、ばちんと正確にやることは難しいのだけれども、何とかそれに近い形に補正していこうというような姿勢は、よく見て取れるかと思います。

## 標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定

### 2. US

- 2014年標準死亡率表(RP2014)と改善率表(MP2014)を発表
- Society of Actuaries(SOA)によるEducational deckの好評

*"This deck of slides is intended to be used as a starting point for an educational presentation that you may want to use for your clients and/or your actuarial staff."*



February 4, 2015

MPC 028

5

その次に、アメリカを見てまいりたいと思います。こちらはちょうど今年、標準死亡率表、RP2014 と呼ばれるものと、改善率表、MP2014 というものが発表されております。アメリカも、顧客説明やそのようなニーズが当然ございますので、アメリカのアクチュアリー会で説明用の資料というものを用意しております。こちらは Educational deck と書いておりますけれども、これが非常に好評です。私は最初、「コウヒョウ」と書いたときに、公に表す方の公表という意味で書いたのですけれども、後でタイポだと気づいたのですが、実はこちらの好評の意味も持っております。アメリカのこの辺の実情を聞こうと思って、何人かにいろいろ聞いてみたのです。3人に聞いたのですが、3人が3人とも全てこの資料を送ってきました。アメリカで、このような死亡率表の話を顧客とする場合にはこれを使いなさいと、それがスタンダードになっていると言っても過言ではないというような、非常にいい資料となっています。

スライドの2ページ目に、「This deck of slides」と書かれていますけれども、これはパワポの資料としてダウンロード可能で、編集も可能です。また、一部だけ切り抜きして、別のプレゼンテーションに貼ったり、あるいは私のように、プレゼンテーション用のページを稼ぐという意味ではございませんけれども、ページにスライドを貼って、別の資料の一部として参照するという使い方もできる、非常に優れた形となっております。実際に私も通して見ましたけれども、トータルで百何ページかあって、内容もしっかり網羅されていて、私たちが実務として、本当にお客様と死亡率をどうしましょうかという議論をする際に、多分、必要だと思われることがほとんど全て入っているという、非常にいい資料です。

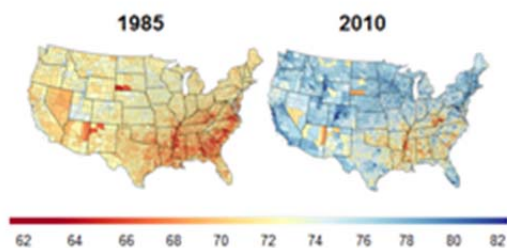


## 標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定

### 2. US

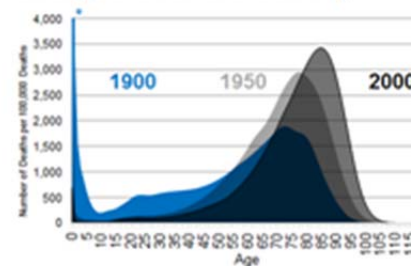
- 死亡率表の改定に伴い想定される顧客対応事項のほとんどを網羅し、実務レベルでとても使い勝手の良い資料となっている

#### Life Expectancy by County: Males



Source: Institute for Health Metrics and Evaluation, 2013

#### Changes Over the Century



Data: SSA Actuarial Study 120 - Periods 1900-2000, 50% male, 50% female

MAP.CORP

2

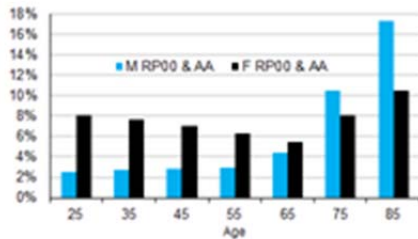
左側は、アメリカ全土で見たときの州ごとの死亡率にどれぐらい差があるか、ある程度図式で表れていて、1985年から2010年に推移するに従って、赤から青に下がっています。平均余命でいうと延びていますというところが、非常にはっきりと分かる。あるいは右側、死亡率がそれぞれ年を追うごとに、どのようにシフトしてきたのか、これは死亡者の数です。1万人当たりの死亡者の数が縦軸にあり、1900年の乳幼児の死亡率が非常に高かった時代から、黒、2000年に至るまでに、その死亡率が劇的に改善して、その代わりに70、80歳以上の方の死亡数というものが増えている。すなわち、死亡率の改善というトピックについて、われわれ年金数理をやっているプロフェッショナルが分かるということではなく、お客様が分かりやすいということで、非常に優れた資料だと思います。

## 標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定

### 2. US

- 死亡率表の改定に伴い想定される顧客対応事項のほとんどを網羅し、実務レベルでとても使い勝手の良い資料となっている

Financial Impact of New Tables From RP2000 (AA) Percentage Increase in Liability\*



\* Monthly deferred-to-62 annuity due values at 5.2% interest, for RP-2014, Total Employee Rates through age 61 and Healthy Annuity Rates for ages 62 and above, RP-2000 combined rates with generational projection

Financial Impact of RP-2014 & MP-2014

| Base Rate Proj. Scale Age | Deferred Annuity Factor* Generational @ 2014 |            |            |                 | RP-2014 with MP-2014 Percentage Increase From |            |            |
|---------------------------|--|------------|------------|-----------------|---|------------|------------|
|                           | RP-94 AA                                     | RP-2000 AA | RP-2000 BB | RP-2014 MP-2014 | RP-94 AA                                      | RP-2000 AA | RP-2000 BB |
| 25                        | 1.3644                                       | 1.4029     | 1.4205     | 1.4379          | 3.2%  | 2.8%       | 1.7%       |
| 35                        | 2.4077                                       | 2.4688     | 2.4801     | 2.5360          | 3.2%  | 2.7%       | 1.9%       |
| 45                        | 4.3228                                       | 4.3569     | 4.3863     | 4.4770          | 3.4%  | 2.8%       | 1.8%       |
| 55                        | 7.8881                                       | 7.7600     | 7.8468     | 7.9705          | 3.8%  | 2.8%       | 1.7%       |
| 65                        | 11.9033                                      | 10.9891    | 11.2209    | 11.4734         | 4.3%  | 4.4%       | 2.3%       |
| 75                        | 8.0051                                       | 7.8708     | 8.2083     | 8.6994          | 6.0%  | 16.8%      | 6.0%       |
| 85                        | 4.9833                                       | 4.9833     | 5.0008     | 5.4737          | 7.8%  | 17.4%      | 9.2%       |
| 25                        | 1.4038                                       | 1.4060     | 1.4068     | 1.4100          | 6.0%  | 5.5%       | 2.6%       |
| 35                        | 2.3465                                       | 2.4051     | 2.4040     | 2.4603          | 5.3%  | 5.7%       | 2.7%       |
| 45                        | 4.5037                                       | 4.4540     | 4.6294     | 4.7407          | 4.8%  | 7.5%       | 2.7%       |
| 55                        | 8.1245                                       | 7.9541     | 8.2502     | 8.4348          | 4.3%  | 6.3%       | 2.4%       |
| 65                        | 11.7294                                      | 11.4644    | 11.8344    | 12.0002         | 7.1%  | 6.8%       | 2.2%       |
| 75                        | 8.9649                                       | 8.8971     | 9.0400     | 9.3900          | 4.6%  | 5.1%       | 3.7%       |
| 85                        | 5.7975                                       | 5.3923     | 5.9523     | 6.2780          | 7.7%  | 16.8%      | 3.8%       |

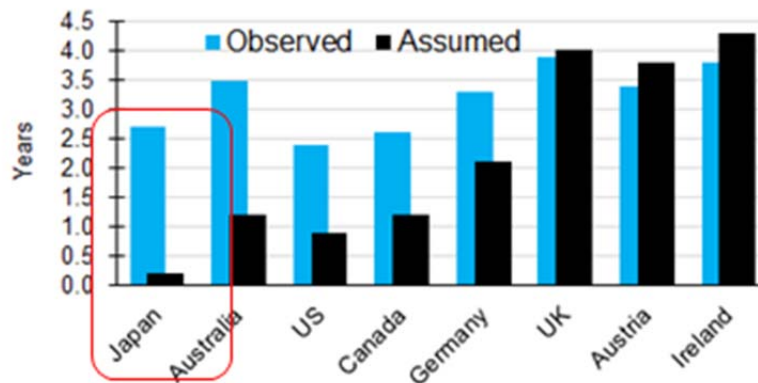
\* Monthly deferred-to-62 annuity due values at 5.2% interest

\*\* Total Employee Rates through age 61 and Healthy Annuity Rates for ages 62 and above

ちなみにこんなのも・・・

## Pension Valuations Around the Globe

Assumed Mortality Improvement in 2010 vs. Observed Mortality Improvement Since 1990



Source: IMF Global Financial Stability Report, 2012

当然、どれを使いますかという議論の際は、それを使った場合にどのような財務的インパクトがあるので、すかという問いを、想定しているかのごとく、それぞれの死亡率表によって、どれぐらいの財務インパクトが出るのか、パーセント表記で男性と女性と提示しています。RP2000 (AA) というものが、以前の死亡率と改善率表。それと、新しい表を使った場合の債務の増加額、パーセント表記ということになります。ちな

みに百何ページありますので、見るのも結構大変だったのですけれども、その中にこのようなものがあって、世界各国の死亡率の改善の実績と、見込みの死亡率改善ということで、左側の青い方が、実際に見られた死亡率の改善、何年間寿命が延びましたというところと、黒の方は、これは「Assumed」と書いていますので、見込みで何年間、寿命が延びると見込んでいますというところが比較されています。見込みの平均余命の伸びは2010年で、実績は1990年ということになります。日本についていうと、1990年以来、平均余命は2.7年ぐらい延びましたという実績ベースの表記になっていますけれども、見込みが、実は少しあるのです。2010年で平均余命が、大体0.2か0.3ぐらい延びますというように書かれています。何の表を使ったのだらうと、私は非常に謎なのですけれども、少なくともアメリカのアクチュアリー会が出している資料に、このように書かれてしまっているというのは、われわれとしては非常に、少し痛いところがあります。

余談になりますけれども、われわれの組織は、グローバルの親会社がアメリカにあるということで、比較的、グローバル企業様とお付き合いも多い。日本基準だけではなく、US基準、国際会計基準、財務諸表の数値を作るとなったときに、向こうの人間からは、どのように死亡率を設定しているのかという質問が当然来るわけですけれども、これに答えることが、なかなか難しいところがあります。それに輪をかけて、このような資料が目にとまってしまうと、改善率を見込まないでだめではないかと、非常にプレッシャーを受けるとい、実務上の困難があります。そのときに、やはり日本における実務の標準モデルとして、標準死亡率表を使うということは、確かに言えるのですが、ただ、2001年ぐらいにイギリスでやっていたような、一見乱暴なのですけれども、何かやるという補正を見ているので、それを見た上で何も補正せずに標準死亡率表をそのまま使うのが正しいと主張することが、少し苦しいと個人的に感じるときもあります。

標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定

**3. UK**

- **Continuous Mortality Investigation ("CMI")** が大量の分析とデータを提供しているので、一般的にはその標準テーブルを使用する
- **Base table:**
  - 数理差異の要因分析から導き出される結果に対して、標準死亡率表を当てはめて、差異が最少となるまでシミュレーション
  - あるいは、規模の小さい制度に対しては、簡便に「Post-code分析」
  - 500名以上の受給者が居る制度は、Continuous Mortality Investigationにデータを提供し、死亡率のベースデータの提供を受けることも可能
  - その他の調整項目
    - 業界別標準死亡率表の使用
    - 顧客の業界別標準との差異に関する定性的フィードバック
    - 他の基金の動向
    - 生保契約等で採用している率

MERCER February 4-5 12

次に、イギリスでのお話ということになります。先ほどお話にも出てきましたCMI、Continuous Mortality Investigation というところが、年金基金さんから大量のデータを集めて、それを分析して、死亡



率表等として提供しています。そこで標準のテーブルを使うということが一般的になっています。そうではない、1万人以上の大きなところについては、独自でやります。足元の Base table に関していうと、数理差異の要因分析から導き出される結果に対して、標準死亡率表を当てて最小となるシミュレーションというように、分かりやすく書いているのですが、実務としてはやはりこうではなく、最善の見積もりといたしますか、いわゆるベストフィットでありとあらゆるテーブルがある中から、一番差異が小さくなったものを選ぶかという、必ずしもそうではない。

例えば業種別のテーブルで、製造業のところ、サービス業のテーブルの方がフィットしましたということがあった場合は、それにエイジレーティングを掛けて、これを使いましょうとなるかという、やはり説明責任という観点からは、少しおかし。なかなかお客様の観点からも、なぜそうなのか分からないので納得しにくいというところがあります。例えば製造業の会社さんであれば、サービス業の方が仮にベストフィットだったとしてもそちらではなくて、あくまでも製造業のテーブルの中でベストフィットのものを選びましょうと、やはりお客様に対して、できるだけ納得感のあるようなテーブルを使うことが実務だったかと思えます。

それ以外の規模の小さい制度に関しては、簡便に「Post-code 分析」、郵便番号による分析です。これはツールがありますので、事業所の所在の郵便番号を入れるだけで、死亡率のお勧めが出てくるという、なかなか優れたものなのですけれども、このような分析ができることも、何となくイギリスという国の階級社会という感じが垣間見られて、面白いと思います。500名以上の受給者がいる制度については、先ほどの CMI の方にデータを提供すると、その代わりに分析レポートなどがいろいろ出されます。対象となるところに関しては、一概にとは申しませんが、ほとんどのところはデータを提供してやっているのではないかと。ただ義務付けるだけではなかなかやらないということで、何らかのインセンティブを付けて、データを出しやすくするという工夫もしているのかと思います。

その他の調整項目ということで、これもすでに触れられているところが多いかと思えますので、細かくは触れませんが、業界別、あるいは業界別の標準との差異に関する定性的フィードバックと、なぜ違うのかという先ほどの腹落ち感のところ。他の基金さんの動向や、あるいは生保契約等で採用している率、これなどは、例えばイギリスの財政でいうと、バイアウト基準に近い形で積立を行いたいという基金さんの場合ですと、最善の見積もりというよりも、バイアウト基準でやった方がいいのではないかと議論は、当然あります。

## 標準死亡率&改善率の利用 VS 基金ごとの特有の前提の設定

### 3. UK

- **Mortality improvement:**
  - **Best estimateが非常に困難:** 生保等の実務上、保守的な見積もりが多いため、最善の見積もりとの判断が難しい
  - **CMI\_2011のコア・テーブルが現在では広く使われており、それぞれの基金と数理人の協議により、長期的見通しを加味**
    - **CMI\_2011\_M[1.5%]**といった具合
  - **主観的な前提であるが故に、他の基金や数理人の動向といった要素が重要視される**
  - **その他の参照項目**
    - **Statutory Money Purchase Illustration (SMPI): CMI\_2012[1.25%]**
    - **PPF保険料の算定とPPFの視点: CMI[1.5%] as the best estimate**
    - **他の基金の動向**

February 4/5

MFC/CS

12

先ほどは足元の死亡率を当てはめるところになりますけれども、将来の改善のところについては、何度も申し上げているとおり、Best estimate というものが非常に難しい。先ほどの例でいうと、生保さんで使っているようなテーブルを使うことは、生保さんでは非常に保守的に見積もるということで、バイアウト基準でやっているところならともかく、そうではないところで最善の見積もりとして使うことは、非常に困難です。今、足元でいうと、CMI2011年発表の、いわゆるコアテーブル、標準改善率表が今では広く使われているところですが、これに対してそれぞれの基金と数理人が協議して、ここにどのような補正を加えましょうかということを加味しています。

例えば CMI 2011、M、男性の 1.5%という感じになるわけですが、1.5%は、最終的にずっと長期に見ていくと 1.5%ぐらいの改善率。これもどこかのタイミングで区切って 1.5%になるかというところではなく、先ほどの石井様のお話にもありましたけれども、縦軸、横軸のブレンドのような、必ずしもどちらという感じではないという話でした。私自身、ここのところは、実務を離れて少したちますので、さすがにキャッチアップができていないのですが、説明としては昔やっていたことより、はるかに難しくなっているという印象を受けました。主観的な前提ということになりますので、当然、他さんと比べて高い、低いというところが大きなかぎとなりますので、他の基金や数理人さんの動向といったところを見ながら判断しています。

その他の参照項目ということです。当然、他の基金さんも一つの判断材料となりますけれども、もう一つは SMPI、Statutory Money Purchase Illustration と呼ばれるものの死亡率表です。こちらは DC 制度で義務づけられている制度ですが、DC 制度で積み上げていった場合、イギリスでは基本的に終身年金を買いましょうという仕組みになっています。そうすると、DC で積み上げていった場合、今のまま積んでいって予想の期待収益が上げられた場合は、あなたの終身年金は 65 歳から幾らというような、個人別給付予測を出す必要があるのです。個人別の残高と、幾らもらえるという収入予測、それを計算するときの死亡率表

というものが定められていて、それが CMI 2012 の 1.25% となります。これを参照しても、一つは、他のところで使っているの、ある程度、妥当性があるのではないかなという判断もできます。もう一つは、PPF 保険料。PPF は、年金保護基金です。年金制度の財政が立ち行かなくなったとき、母体企業が経営破綻した場合のセーフティーネットとなります。この保険料の算定に使っている標準の死亡率表、CMI の 1.5% というものがあります。それを財政上も使うということが、実務上あります。

最後に、他の基金の動向ということになります。

本編としては、以上になります。カナダ、アメリカ、イギリスと見てまいりましたけれども、どこの国も私は、イギリスは結構難しいことをやっているとは思いますが、そのイギリスですら、2001 年はざっくりを絵に書いたようなことをやっている。今の足元のカナダでも、胸を張って正しいですといえるような最善の見積もりといえるかどうか、非常に怪しいと個人的には思います。ただ非常に限られたデータや環境や情報という中であっても、何とかあるべき姿に合わせていこうという方向性だけは、しっかり持ってやっているのかという感じがあります。確かにデータの問題、自由度が高すぎるとどうするのかという問題もありますけれども、実際にそのような方向性に今後進むのであれば、一つ参考になるのではないかと。平たくいうと、ざっくりでも何とかなるということが結論ではないかと思えます。こちらでいったん終了とさせていただきます。ご清聴、ありがとうございました。

【井川】北野様、貴重なお話をありがとうございました。続きまして、RGA の藤澤様から、「長寿リスクの分かち合い」について、お話をいただきます。藤澤様、お願いいたします。



**長寿リスクの分かち合い**  
**Sharing Longevity Risk**

**藤澤陽介, FIAJ, CERA, Certified Pension Actuary**  
Associate Director, Product Development & Research

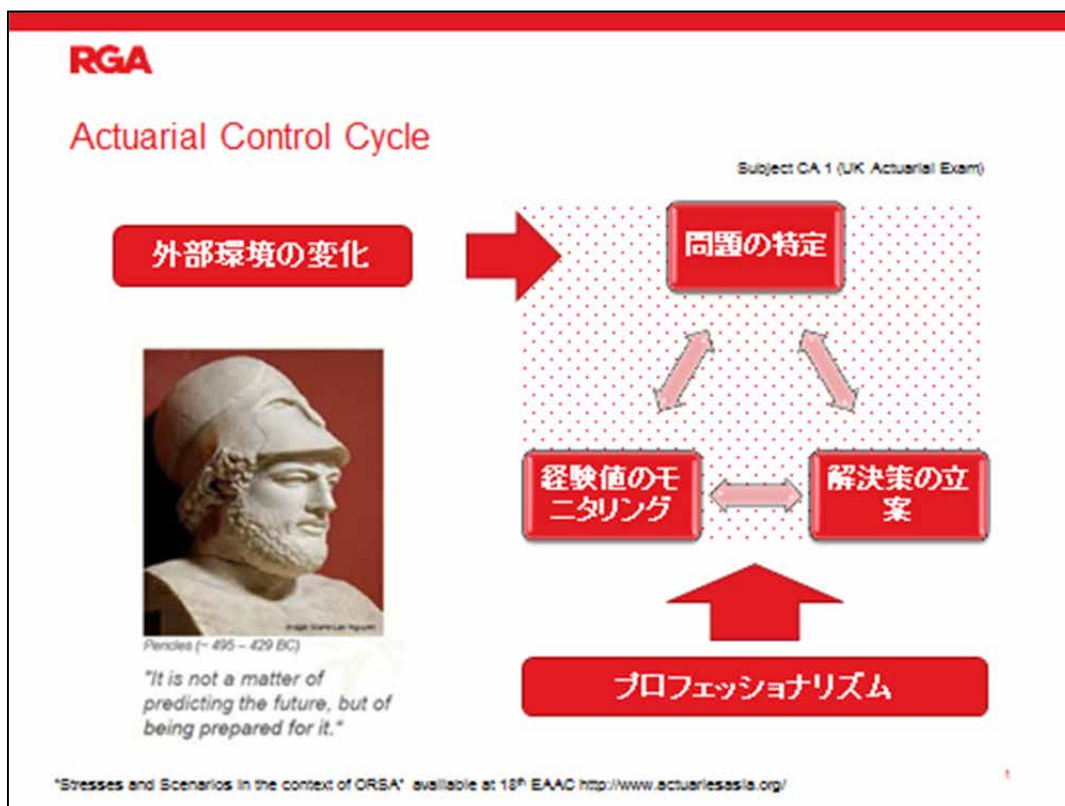
2014年11月7日

【藤澤】ご紹介ありがとうございます。RGA 再保険会社の藤澤と申します。本日はよろしく申し上げます。今は、企業年金を担当しているわけではなく、生命保険会社の商品開発のサポートをメインでやっています。

イギリスやアメリカで少しずつロンジェビティのリスクを保険会社が引き受けて、その一部を再保険会社が肩代わりするということが、ビジネスとして始まっていますので、そのような話をさせていただきます。

元々、死亡率に興味を持ったのは、2006年の国際アクチュアリー会の国際会議でした。当時は英語が全然できなくて、何を言っているのかよく分からない状況でしたが、欧州各国の死亡率を比較するプレゼンテーションがあって、それはグラフだったのである程度理解できたように記憶しています。とても印象に残っていることは、日本で企業年金の数理計算を行う場合、死亡率は基本的にインプットのパラメータの一つであって、例えば職業や地域、そのようなリスクファクターによっても変わるということは、業務を行う上では全然考えたことがありませんでした。様々なリスクファクターがあるのに一律の死亡率を適用して業務を行ってよいのかという漠然と疑問を持ち始めて、プライベートなリサーチ活動をするようになりました。

死亡率が今後どう改善していくのかという見解は、個々の再保険会社が持っています。再保険会社は、基本的に保険会社のリスクの一部を引き受けていくビジネスで行っています。発生率や死亡率のベストエスティメートについて、保守的にしてしまうと、再保険というビジネスはコンペティションになっていて、高い再保険料率を設定すると当然コンペに勝てなくて、ビジネスチャンスを失ってしまうことになってしまうので、保守的な見積もりは必ずしもよくはありません。では、アグレッシブでよいのかというと、そのようなことは全然なくて、アグレッシブにってしまうと、低い再保険料率でリスクを受けてしまって、長期的に再保険会社が損失を被ってしまうことになってしまうので、基本的には、最善の見積もりを常に意識しながら、発生率を設定しています。死亡率についても、将来の改善率を含めて、ベストエスティメートを設定しています。



リスク管理の世界では、ベストプラクティスや、ベストエスティメートという言葉は、実は何か少し違和感がある気がしています。ベストプラクティスではなく、グッドプラクティスという言い方をしたらどうか

と思っています。ベストプラクティス、ベストエスティメートというと、それしか答えがないというような感覚を持ってしまいます。多分、リスク管理や死亡率の改善予測は、そのような性質のものではなくて、良いものがあるというような考え方の方が、何となくフィットするのではないかと、最近思っています。

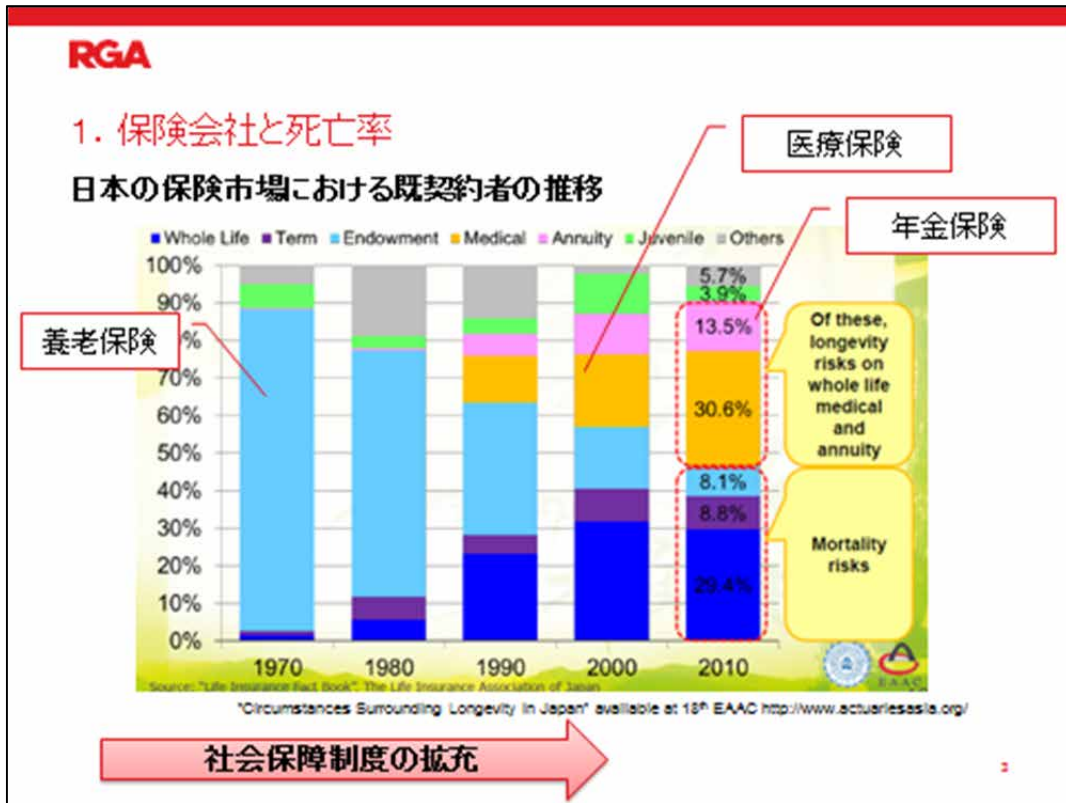
グッドということは誰が判断するのかというと、多分、アクチュアリー試験にパスして継続教育を受けている一定水準のスキルを有する専門職の人がレビューをして、例えば 100 人いたら 100 人がベストだということではないかもしれませんが、100 人のうちの 60 人や 70 人ぐらいが、これでいいのではないかという見積もりが、何となく感覚的にはフィットする気がしています。先ほど北野さんからプロセスという話がありましたけれども、発生率や死亡率を見込むときに、ドキュメントを書いて、どのようなリサーチを行って、どのような根拠でこの結論を導いたのか。多分、人によって最終的なアウトプットは違うと思いますが、それに至る過程において、多くの人が良いと思えるものが、いわゆるベストエスティメートといえますか、死亡率の改善見込みなのかと思っています。



The image shows a slide with a red header bar containing the RGA logo. Below the logo, the word "Agenda" is written in red. There are two numbered items in the list: "1. 保険会社と死亡率" and "2. 長寿リスクの分かち合い". A small red number "2" is located in the bottom right corner of the slide.

今日のアジェンダは、2 部構成になっています。最初、保険会社と死亡率という、これまでのプレゼンテーションとは違った視点で、死亡率を説明してみたいと思います。後段部分については、海外で、特にイギリスとアメリカですが、公的年金、確定給付企業年金のカバーする範囲が減っていく中で、確定拠出年金のフレームを使って、長寿リスクを引き受けるという話をしたいと思っています。

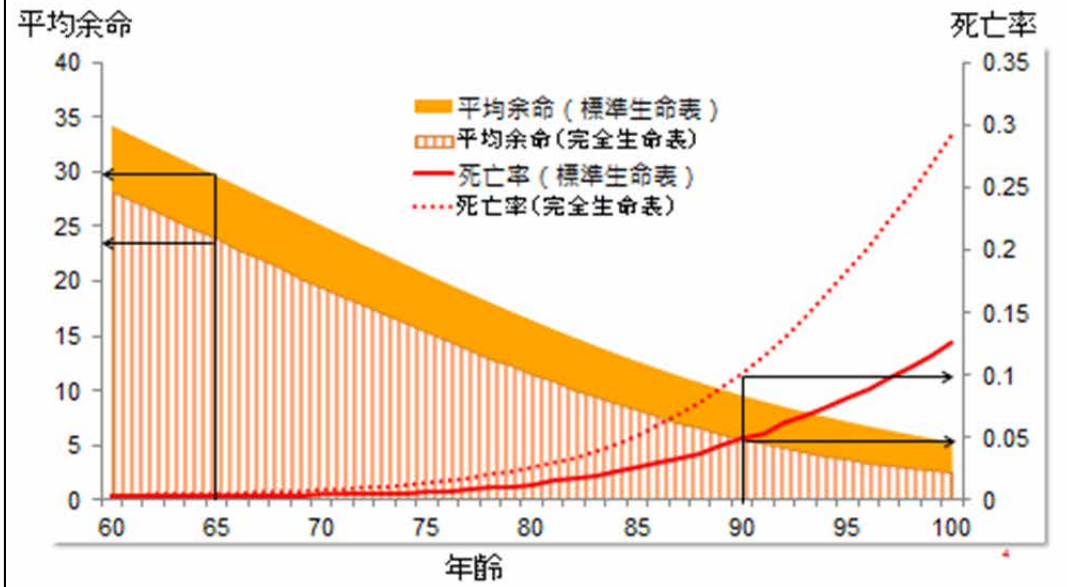




最初は、保険のマーケットの話です。これは、先日、台湾で行われた EAAC、東アジアアクチュアリー会議での、日本のアクチュアリー会の事務局長の方のプレゼンテーションです。細かい説明は省略しますが、モータリティのリスクは徐々に減っていて、増えているのはロンジェビティのリスクに対する保険です。高齢化に伴って、医療や年金などのリスクに対する保険が増えています。

## 1. 保険会社と死亡率

女性：標準生命表2007(年金開始後) vs. 第21回完全生命表



標準生命表と完全生命表の比較です。このスライドで説明したいことは、標準生命表は一定のバッファーを見込んでいるということです。点線が完全生命表で、実践が標準生命表です。例えば、90歳のところで見ると、完全生命表だと0.1ぐらいのところ、標準生命表だと0.05になっています。要因は二つあって、将来の死亡率の改善を見込んでいるという要因が一つ。もう一つは、逆選択です。当然、終身年金を買おうと思われている方は、健康な方が多いと思います。完全生命表だと、健康な人とそうではない人が混ざっている集団ですが、終身年金は、基本的には健康な方が買われるということで、死亡率に掛け目を掛けて減らしています。



## 1. 保険会社と死亡率

## 標準生命表2007(年金開始後)の作成概要

## 第19回完全生命表

将来の死亡率改善(男女別、年齢別、死因別)

| 年齢  | 死亡率の改善を見込む期間 |
|-----|--------------|
| 50歳 | 2020年までの20年間 |
| 60歳 | 2020年までの20年間 |
| 70歳 | 2030年までの30年間 |
| 80歳 | 2040年までの40年間 |

- ①高年齢の補正: 94歳以降は3次曲線で補外
- ②若年齢の補正: 16歳以下は完全生命表の60%として算出
- ③生存方向への補正: 死亡率に85%を乗じる

標準生命表

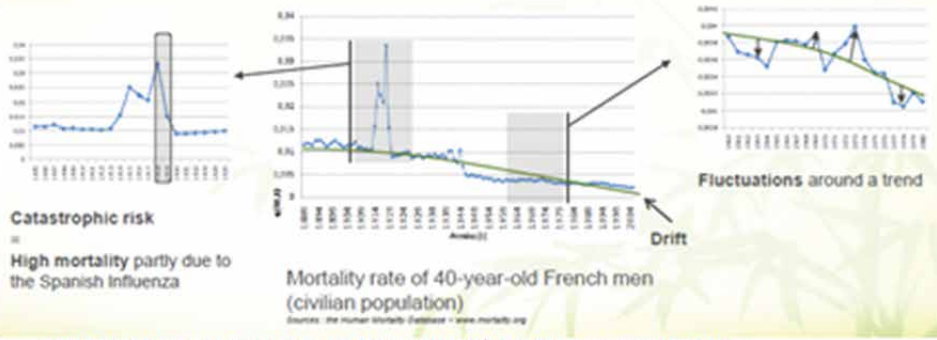
平均余命でいうと、65歳時点で、標準生命表だと30年ぐらい生存するところが、完全生命表だと24年ぐらいなので、標準生命表の場合、65歳時点で見ると6年ぐらい長く生きるという見込みを行っています。死亡保険用の死亡率は、保険会社のデータを生命保険協会が集めて、日本アクチュアリー会が分析して、死亡率調査部会が標準生命表2007を作って、毎年レビューするという流れになっています。一方、終身年金については、十分なデータが取れないということもあって、ベースになっているのは、第19回の完全生命表、2000年時点の生命表です。ここに将来死亡率の改善として、年齢ごとに改善期間を20年から30年、40年という形で、男女別、年齢別、死因別に死亡率の改善を見込んでいます。その下に書いているのが、高齢と若齢の部分の補正と、先ほど申し上げた死亡率に安全掛けをするということで、85%掛けをしているという点です。

# 1. 保険会社と死亡率

## 死亡リスクの種類

- Different mortality risks:
  - catastrophic risk -> pandemics, terrorism, ...
  - mortality risk except CAT, split into :
    - a trend risk : the extension of life expectancy (longevity risk)
    - oscillations around a trend
  - Small size / non homogeneous structure of an insurance portfolio

➡ **トレンドリスク**



\*How to model your mortality/longevity risks? \* available at 18<sup>th</sup> EAAC <http://www.actuarlesasia.org/>

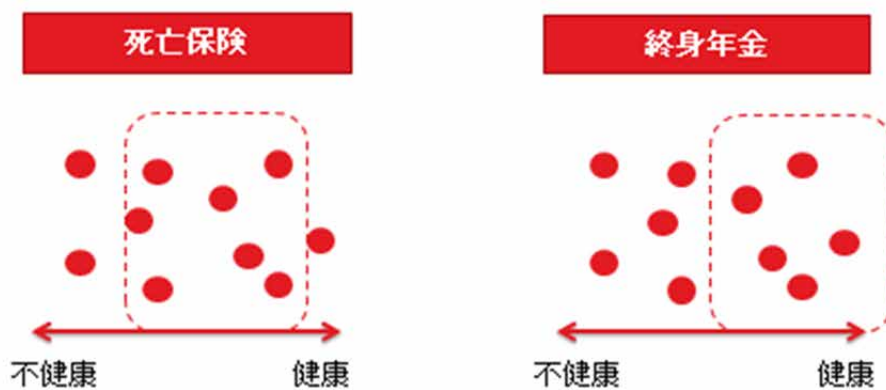
これは、死亡リスクは、どのような属性のリスクであるのかを説明したものです。グラフは、フランスの40歳の人の死亡率を、年度ごとに並べたものです。一番上に書いたキャットリスク、大災害のリスクについてですが、フランスの場合、1918、19年のスペインかぜのところで死亡率がぐっと増えています。これがいわゆるキャットリスクというものです。死亡保険を売っている保険会社からすると、キャットリスクについては、甚大なリスクなので、毎年ストレステストを行って財務の健全性を評価しています。

二つ目に書いているのは、トレンドリスクです。トレンドリスクの概念は二つありますが、基本的には将来の死亡率改善のことで、例えば年間1%で改善していくというものです。ただ、実際の改善の仕方は滑らかではなくて、一定のばらつきがあります。三つ目は、いわゆる大数の法則が働かないという、集団が小さいときに発生するリスクです。

## 1. 保険会社と死亡率

### 死亡リスクの種類

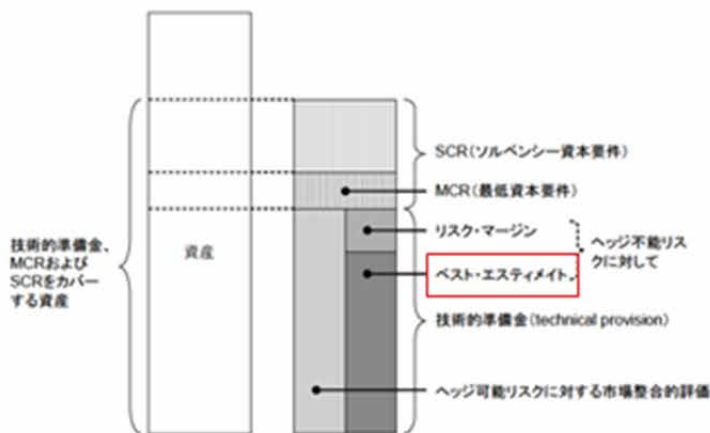
- レベルリスク
  - 保険母集団の死亡率がプライシング時の想定と乖離するリスク (Financial Enterprise Risk Management, PawlSweeting)



保険料を設定するときに想定した保険集団と実態が乖離するリスクもあります。通常の死亡保険については、そもそも不健康な人は購入できません。終身年金については、先ほど申し上げたように、基本的には健康な集団が形成されるということで、85%掛けをして、安全割増を見込んでいることになっています。

## 1. 保険会社と死亡率

### Best Estimate



「技術的準備金における**ベスト・エスティメイト**とは、評価日時点の死亡率・保険事故発生率・経費率・解約率等に基づき、将来、保険契約から発生する保険料収入や保険金・経費支払などのキャッシュ・フローを推計し、それらを現価換算することにより求められる。つまり、評価日時点の情報に基づき導き出される保険契約負債の最良の、すなわち、最も客観的に計算される、推計値である。」

「経済価値ベースのソルベンシー規制に係る技術的検討」 available at IAJ website <http://www.actuaries.jp/lib/report/solvency/20130805.html>

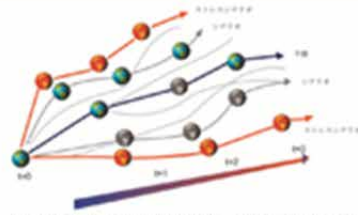


「経済価値ベースのソルベンシー規制の導入に係るフィールドテストの実施について」(平成26年6月30日 金融庁)

次に、ベストエスティメートの話に戻ります。保険会社の場合、ベストエスティメートを見込む場面として、例えばエンベディット・バリューの計算や、収益検証がありますが、最近ホットになっている点として、ソルベンシー規制の中でベストエスティメートを見込んで、負債の評価をするという話が出ています。スライドの右側に書いていますように、評価時点の死亡率等のベスト・エスティメートを使ってキャッシュ・フローの期待値を予測して、現在価値に換算するということです。ただ、これはあくまでも期待値なので、期待値から乖離するリスクがあるわけです。欧州の場合、ソルベンシーのキャピタル・リクワイアメント、SCRと、ミニマムのキャピタル・リクワイアメントが保険会社の資本規制として導入されようとしています。

# 1. 保険会社と死亡率

## Best Estimateからの乖離



「ストレステストシナリオ分析」(念庵研254号)

- Solvency II and RBC frameworks provide standardized stress tests to apply on mortality rates

| Capital requirement                                   | Risk                  | Stress test based on SII standard formula  |
|---|-----------------------|--|
| $Life_{mort} = \Delta NAV   mortality\ stress$        | Mortality risk        | A permanent 15% increase in mortality rates for each age and each policy where the payment of benefits is contingent on mortality risk |
| $Life_{long} = \Delta NAV   longevity\ stress$        | Longevity risk        | A permanent 20% decrease on mortality rates for each age and each policy where the payment of benefits is contingent on longevity risk |
| $Life_{CAT} = \Delta NAV   Life\ catastrophe\ stress$ | Life catastrophe risk | Absolute increase in the rate of policyholders dying over the following year of 1.5 per mille  |

- Using a stochastic mortality model can be useful to assess a more country specific mortality / longevity set of stress tests;

\*How to model your mortality/longevity risks? \* available at 18<sup>th</sup> EAAC <http://www.actuarlesasia.org/>

死亡率の乖離をどのように評価するのかという部分で、いろいろなモデルが使われています。とはいっても、保険会社ごとにモデルを作って、リスクに対するバッファーを計算するのは、一定のハードルがあることから、スタンダードなアプローチが認められています。ロンジェビティのリスクについては、20%死亡率を減らした死亡率を使って計算したときの、資本の変動分をリスクとみなすことになっています。

もう少し個社ごとの実績を踏まえようとする、ストカスティックなモータリティのモデルが必要になってきます。具体的には、リー・カーターモデル、もしくは CBD モデルなどを使って、将来の死亡率の改善を行っているようです。

# 1. 保険会社と死亡率

## 将来死亡率のモデリング

| Model            | formula   |
|------------------|---|
| Lee-Carter model | M1 $\log m(t, x) = \beta_x^{(1)} + \beta_x^{(2)} \kappa_t^{(2)}$ (年齢効果, ピリオド効果)   |
|                  | M2 $\log m(t, x) = \beta_x^{(1)} + \beta_x^{(2)} \kappa_t^{(2)} + \beta^{(3)} \gamma_{t-x}^{(3)}$ (年齢効果, ピリオド効果, コーホート効果)   |
|                  | M3 $\log m(t, x) = \beta_x^{(1)} + \kappa_t^{(2)} + \gamma_{t-x}^{(3)}$ (年齢効果, コーホート効果)   |
|                  | M4 $\log m(t, x) = \sum_{i,j} \theta_{ij} B_{ij}^{xy}(x, t)$ (年齢効果, コーホート効果)  |
| CBD model        | M5 $\text{logit } q(t, x) = \kappa_t^{(1)} + \kappa_t^{(2)}(x - \bar{x})$ (年齢効果)  |
|                  | M6 $\text{logit } q(t, x) = \kappa_t^{(1)} + \kappa_t^{(2)}(x - \bar{x}) + \gamma_{t-x}^{(3)}$ (年齢効果, コーホート効果)  |
|                  | M7 $\text{logit } q(t, x) = \kappa_t^{(1)} + \kappa_t^{(2)}(x - \bar{x}) + \kappa_t^{(3)}((x - \bar{x})^2 - \hat{\sigma}_x^2) + \gamma_{t-x}^{(4)}$ (年齢効果, コーホート効果) |
|                  | M8 $\text{logit } q(t, x) = \kappa_t^{(1)} + \kappa_t^{(2)}(x - \bar{x}) + \gamma_{t-x}^{(3)}(x_c - x)$ (年齢効果, コーホート効果)   |

\*A quantitative comparison of stochastic mortality models using data from England & Wales and the United States\* (Andrew Cairns et al.)

詳しい説明は省きますが、リー・カーターモデルが一番上のモデルで、最初の項はベータ x の 1 で、次の項がベータ x の 2 で、カッパの t が入っています。添え字の部分は、最初の第 1 項は x なので、年齢に応じたものです。カッパ t という、ピリオドによって将来変動させていくことが基本的なコンセプトです。プラス、年齢とピリオドだけでは、将来の死亡率の改善を描写できないということから、コーホート効果といわれる t-x という第 3 項を入れて将来を予測するというモデルも使われています。CBD モデルについても、同じような感じですが、大きく違うことは、リー・カーターモデルだと、全ての年齢の死亡率の将来予測ができますが、CBD モデルの場合は、若年層にうまくフィットしないという課題があって、基本的には、CBD モデルは 60 歳以上や、高齢者の死亡率を推定するときに使われるモデルです。これも添え字を見てもらうと分かりますが、t に依存する項があったり、t-x というコーホートを入れた項があったりします。今、彼らがやっていることは、この 8 つのモデルを提唱して、どれが良いモデルなのかを検証しているところです。



## 1. 保険会社と死亡率

### “良い”モデルのクライテリア

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1. 導入の容易さ       | 5. パーセンタイルの生成可能性    |
| 2. パーシモニー       | 6. パラメータの不確実性を許容するか |
| 3. 透明性          | 7. コーホート効果          |
| 4. サンプルパスの生成可能性 | 8. 相関構造             |

| Model                               | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M7 | M8 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Ease of implementation              | Y  | ?  | Y  | ?  | Y  | Y  | Y  | ?  |
| Parsimony                           | Y  | ?  | ?  | Y  | Y  | ?  | ?  | ?  |
| Transparency                        | Y  | Y  | Y  | ?  | Y  | Y  | Y  | Y  |
| Ability to generate sample paths    | Y  | Y  | Y  | N  | Y  | Y  | Y  | Y  |
| Ability to generate percentiles     | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  |
| Allowance for parameter uncertainty | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  | Y  |
| Incorporation of cohort effects     | N  | Y  | Y  | Y  | N  | Y  | Y  | Y  |
| Non-trivial correlation structure   | N  | N? | N? | N  | Y  | Y  | Y  | Y  |

\*A quantitative comparison of stochastic mortality models using data from England & Wales and the United States\* (Andrew Cairns et al.)

彼らの論文を読んでいると、何が良いモデルなのか、評価するクライテリアが無いという説明がなされています。どのようなクライテリアを満たせば良いモデルなのかという逆の発想で、モデルの検証を始めています。8つ書いていますが、導入の容易さ、実務の観点からの観点だったり、パーシモニーというのは、日本語になかなか訳しづらいですが、例えば昇給指数などを引くときに、どんどん折れ線を入れていくと、その時点ではフィットしますが、再計算するとずれてしまうという、パラメータの数を増やすとフィット具合はどんどん増えていくけど、それで本当に良いのかというところではなくて、ある程度、滑らかにしないといけないというような感覚です。

あとは、透明性やサンプルパスが作れるのか、パーセンタイルを作れるのか、パラメータの不確実性を許容するのか、コーホート効果を導入することができるのか、相関構造を入れることができるのかなど、このような観点を考慮しています。全部がイエスになると良いですが、必ずしもそうではなくて、一長一短あるのがモデルなので、多分、使う用途によって、モデルを使い分ける必要があると思っています。例えば会計に使うとすると、透明性や、実務の観点で導入の容易さも必要になると思います。財務諸表の比較可能性のところも気にしないといけないと思います。そのような観点や、クライテリアを先に決めて、モデルを評価していくというアプローチも面白いと思っています。



**RGA**

## 1. 保険会社と死亡率

### 引退後の死亡率のリスクファクター

1. Age: 年齢
2. Alcohol: アルコール
3. Education: 教育
4. Gender: 性別
5. Health Behavior: 健康行動
6. Income: 収入
7. Marital Status: 結婚
8. Obesity: 肥満
9. Occupation: 職業
10. Race and Ethnicity: 人種と民族
11. Religion: 宗教
12. Smoking: 喫煙

**CMI Projection**

"What is the life expectancy for a male aged 65 in 2027?"

42

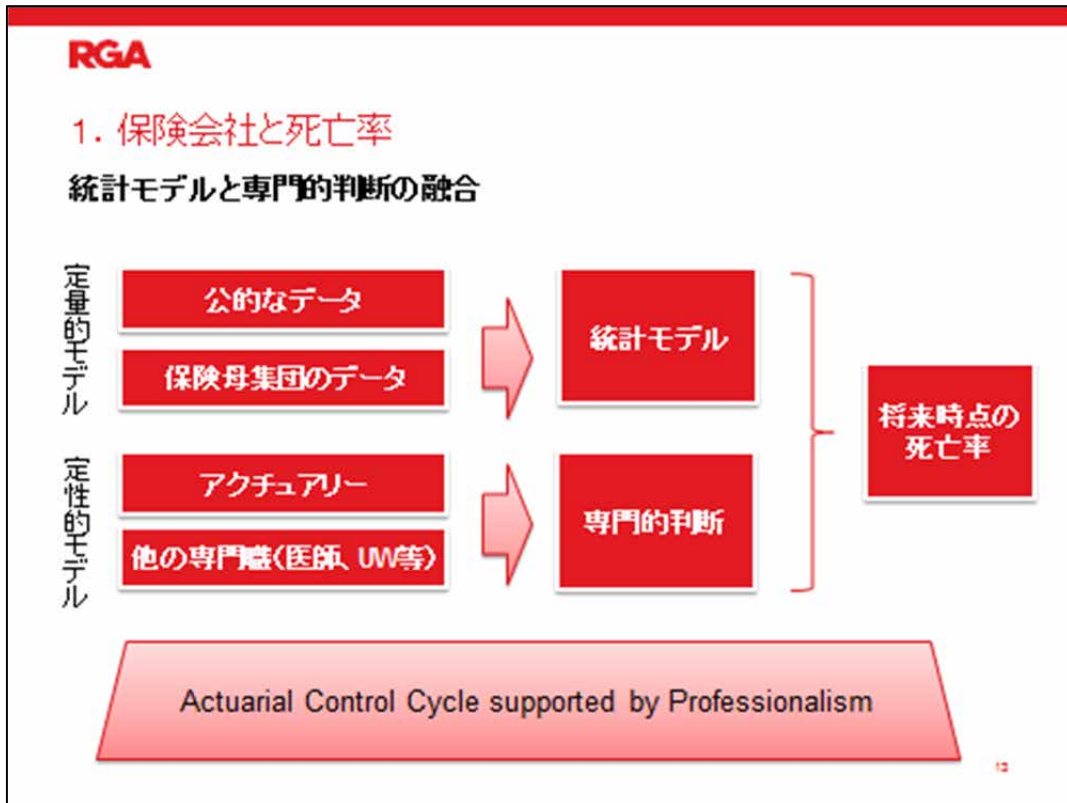
Will we really live to age of 107 on average?  
 \*Mortality Modelling - Looking through the crystal ball - \* available at 16<sup>th</sup> EAAC <http://www.actuariesasia.org/>

A Potential Decline in Life Expectancy in the United States in the 21st Century (Olshansky et al.)

"Issues in the Insurance of Enhanced Annuities" (Robert L. Brown and Patricia L. Scallion)

再保険会社では、ドクターの意見を聞いたり、アンダーライターの意見を聞いたり、そのような複数の専門職の人の意見を聞きながら、どれが良いモデルなのかを決めています。これは台湾でのプレゼンテーションですが、CMI というのはイギリスの死亡率モデルです。実際に検証していないので、本当に正しいのか定かではありませんが、65 歳時点の平均余命は 2027 年時点で 42 歳になるということなので、平均的に 107 歳まで生きますという結果になっています。これが実態の感覚と合っているのか。単に年齢と性別で過去のデータを使ってプロジェクションしたと言っても、本当にそれほど、みんな長生きするのかという点は考慮の余地があります。数学的な分野だけではなくて、医学や疫学など、周辺知識も組み合わせると、どうしても主観的になっている部分はあると思うので、ベストな解は存在しないと思いますが、ここに書いているようなファクターを考慮しながら、将来の改善率を見積もっていく必要があると思っています。

右下に書いているオルシャンスキーは、石井さんのプレゼンテーションにも入っていた、イリノイ大学の寿命学者だと思いますが、これも結構有名な論文で、アメリカの平均余命は減っていくのではないかと、という予測です。その大きな理由は、肥満が原因であるというエッセイがあります。これは一種の見解なので、本当に正しいのかどうか分かりませんが、幾つもサポーティングアイデアが列挙されています。そのうちのひとつに沖縄の事例が載っています。昔は長寿な県だといわれていたところにアメリカ軍が入ってきて、食の欧米化が進んで、徐々に寿命が短くなって、寿命の延びが鈍化したというものです。全く違った意見で、実は沖縄の統計データがおかしかったとする意見もあるので、本当に何が正しいのかは分かりませんが、そのような意見も参考にしながら、将来の改善率を決めていくことになると思います。



これは、最初のサマリーです。将来時点の死亡率を予測するには、定量的なモデルが必要になりますが、それだけではだめです。もう少し医学的、疫学的な観点での専門的な判断も踏まえて、ある程度、専門職の人がこれは良いと思えるようなものが、多分、良いモデルなのかと思っています。

## Agenda

1. 保険会社と死亡率
2. 長寿リスクの分かち合い

14

## 2. 長寿リスクの分かち合い

### 日本年金数理人会の事業計画書と行動規範

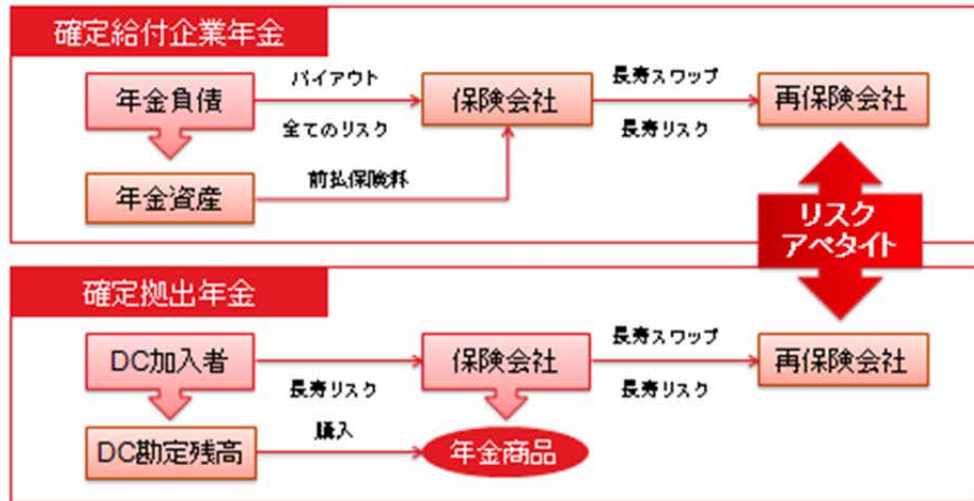
- 当会が行う事業内容の再検討
  - 確定拠出年金を含む退職給付制度全般のコンサルティングに関する検討
- 行動規範
  - われわれ年金数理人は、年金数理に関する専門家として、昭和63年9月の年金数理人制度の法制化以後、年金数理人の資質の向上及び品位の保持に努めると同時に、年金数理の改善進歩を図ることを通じて、厚生年金基金、国民年金基金及び確定給付企業年金の財政の健全性の維持向上、退職給付に関する会計基準への貢献等に取り組んできた。（略）
  - 第2条 行動規範の対象となる業務（以下「業務」という。）は以下の通りである。
    - (1) 厚生年金基金の数理計算業務及び法令に定める確認業務
    - (2) 確定給付企業年金の数理計算業務及び法令に定める確認業務
    - (3) 国民年金基金の数理計算業務及び法令に定める確認業務
    - (4) 退職給付会計に関する数理計算業務

15

このパネルディスカッションの打ち合わせをするときに、確定拠出年金に関するコンサルを検討することが年金数理人会の今年度の事業計画書に入っているという話を聞きました。パネルディスカッションということで、何か議論の題材になる話を提供できたら良いと思って、後段部分は作ったものです。

## 2. 長寿リスクの分かち合い

## 再保険会社の役割



「長寿リスクの分かち合い」ということで、英国では、バイアウトなど、保険会社が年金負債を引き受けて、再保険会社はバックで長寿リスクを長寿スワップで受けるというスキームを使っています。日本の法令でバイアウトができるのかというと多分できなくて、導入すべきかという、年金受給者の権利義務を、全然違う第三者に移転する取引なので、賛否両論あると思います。年金受給者の権利を考えたときに、バイアウトのようなことが日本でできるのかという、個人的にはとてもハードルが高いと思っているので、バイアウトについては、今日はあまり説明する予定はありません。下段の確定拠出年金のところですが、実はここでも再保険会社はバックで、保険会社が売っている終身年金の終身リスクを、長寿スワップを使って受けるということを行っていますので、その話をしようと思っています。

## 2. 長寿リスクの分かち合い

### 確定拠出年金の数理

- DC掛金の設定
  - 25歳でDCに加入
  - 初任給：年間40,000ドル
  - 昇給率：最初の20年は年間7%、その後15年は年間4%
  - 60歳で引退
  - 毎月払い、10年保証終身年金を受給
  - 所得代替率70%を想定
  - 加入中の金利は年間7%、引退後の金利は年間5%
  
- シナリオ分析
  - 実際の昇給率は、加入から引退まで年間5%
  - 加入中の金利は年間6%、引退後の金利は年間4.5%
  - 所得代替率は？

"Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks" (David C.M. Dickson, Mary R. Hardy and Howard R. Waters)

17

確定拠出年金の数理ということで、アメリカのアクチュアリー試験のテキストから持ってきたものです。アメリカの事例になっているので、本当にこれほど給与は上がっていくのか、金利は高いのかという点は置いておいて、ケースとしては25歳でDCに加入して、初任給4万ドル、昇給率は、最初7%で上がって行って、20年たった後は4%、60歳で引退して保証終身年金を受給するという想定です。所得代替率が70%なので、比較的高い水準の確定拠出年金です。実際の昇給率が5%になったときに、かつ想定利回りが外れたケースにおいて、所得代替率はどれだけ変わるのか数理計算しなさいという演習問題が載っています。

## 2. 長寿リスクの分かち合い

### 確定拠出年金の教理

- DC掛金の設定
  - 22歳でDCに加入
  - 初任給：年間200,000円
  - 昇給率：企業の従業員データを用いてアクチュアリーが算定
  - 60歳で引退
  - 毎月払い、10年保証終身年金を受給
  - 所得代替率：公的年金とあわせて70%を想定
  - 加入中の金利は年間2.0%、引退後の金利は年間1.5%
  
- シナリオ分析
  - 公的年金の所得代替率に関するRisk
  - 昇給率、金利に関するRisk
  - 死亡率に関するRiskと、企業／個人固有の死亡率を用いることによる給付増額のOpportunity

例えば日本にこれを置き換えると、22歳でDCに加入して、20万が初任給で、昇給率はDBと同じような感じで、昇給指数を使って計算したものを使い、60歳で引退して、保証終身年金を受給するという想定を考えることができます。所得代替率については、日本の場合、公的年金と合わせて70%ぐらいの水準を目指し、金利は2%や1.5%程度かと思います。ここでアクチュアリーとして、付加価値を創造できる分野としては、例えば公的年金に関する所得代替率は、50%をターゲットにマクロ経済スライドで減らしていく仕組みになっています。受給開始時点で50%だったとしても、将来、そこからもう少し減っていくという部分を、ある程度見積もった上で、それを補完する意味での確定拠出年金といいますか、企業年金を設定するような作業は、比較的、アクチュアリアルな知識がないと、きちんとした制度設計はできないのではないかと思います。

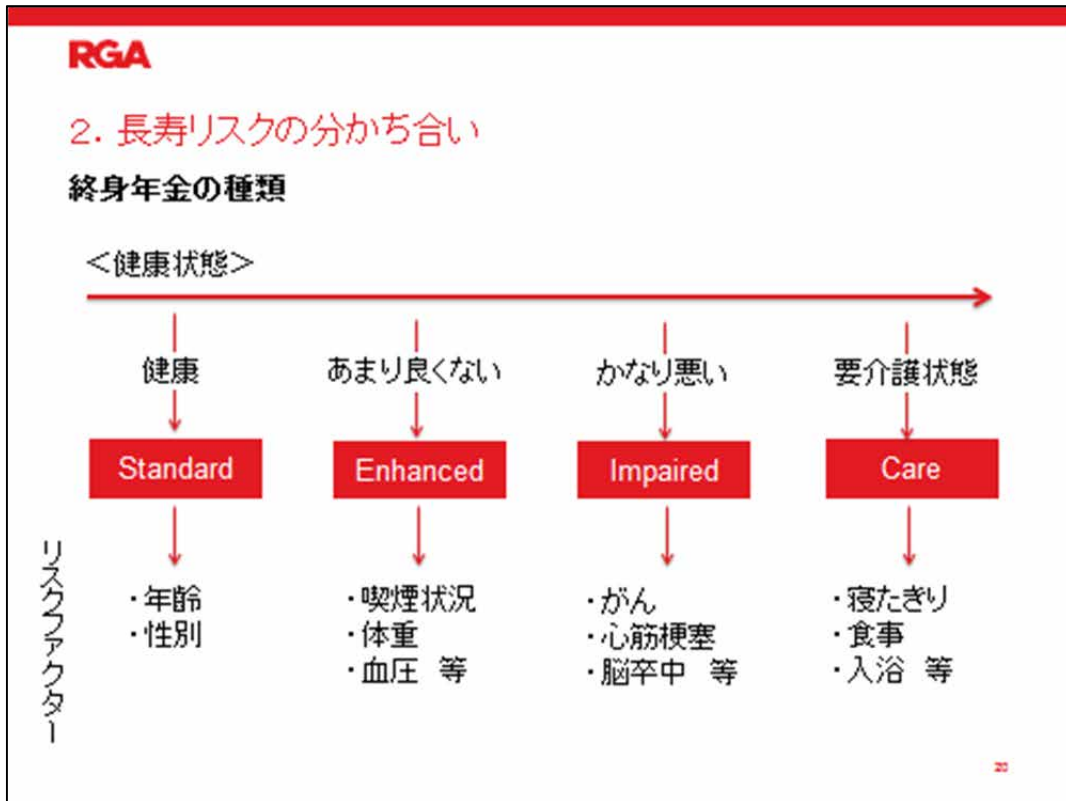


## 2. 長寿リスクの分かち合い

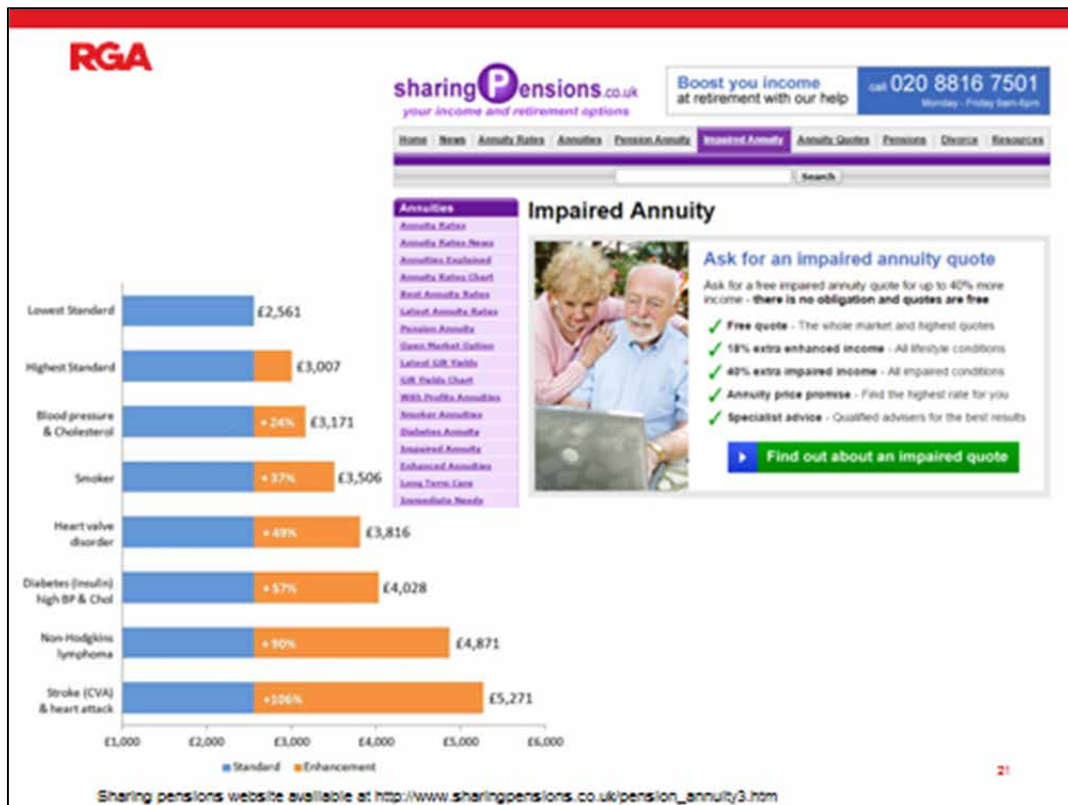
### Report: Substandard Annuities (SOA, 2006)

- DBの縮小とDCの増加
- (possible) 社会保障給付のカット
- 一時払い終身年金
  - 流動性の欠如
  - 他の金融商品との競争
- 英国では、リタイアメントアカウントの部分的な年金化が強制されているので、Substandard annuityの市場は米国よりも発達
- 英国では、Enhanced annuityと呼ばれている
- 1995年にEnhanced annuityが市場に登場して以来、急速に拡大
- 健康状態の良くない高齢者の老後の収入をenhanceするために、英国の保険会社は、Enhanced annuityの提供を始めた
  - 喫煙者向けの年金
  - 独身者向けの年金
  - 重度疾患を持つ人向けのImpaired annuity 等

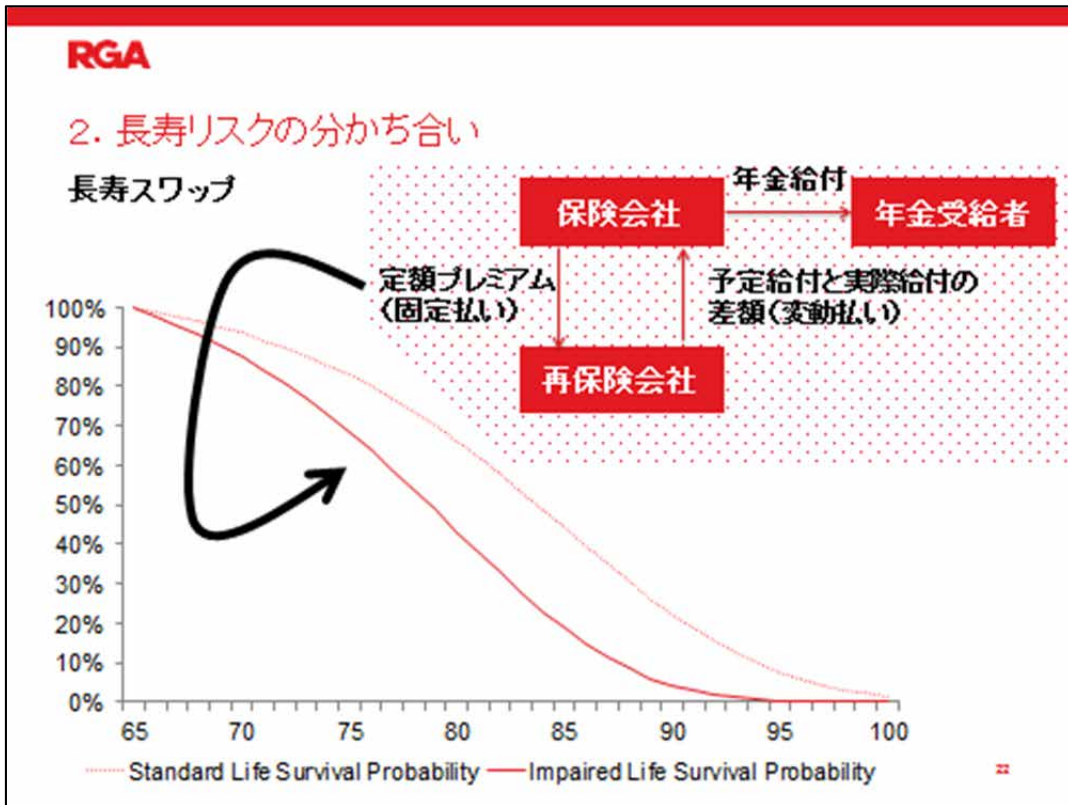
これはアメリカのアクチュアリー会のレポートで、2006年に公表されたものです。アメリカやイギリスの方がDBからDCへ移行が進んでいます。一時払いの終身年金を購入してしまうと、流動性が無くなってしまいます。また今の金利の水準だと、他の金融商品と比べて、コンペディティブではないという点もあるので、イギリスで売られているようなSubstandard annuityを開発できないかということをもとめた米国のレポートです。イギリスでは、先ほど北野さんのプレゼンにもありましたが、確定拠出年金の形でファンドをためていって、退職した時点で一定の終身年金の購入が義務づけられていました。



Enhanced annuity や Impaired annuity と呼ばれるものは、若干、健康状態のよくない人に対して、割増をするタイプの年金です。例えば、喫煙していると年金額を 30% 上乗せしますというものです。喫煙を推奨している年金という印象を受けてしまうので、販売やマーケティングは難しい部分があると思いますが、病気になるリスクは誰も抱えているわけで、不幸にして病気になった人のオプションを提供することには一定の意義があると思います。



例えば、確定拠出年金に入っている方が引退するときに、高血圧や糖尿病にかかっている方もいらっしゃるわけで、そのような方が、より有利なタイプの年金を受け取れるような終身年金を、イギリスの保険会社は提供しているということです。タイプとしては、普通のスタンダードな年金の他に、エンハンスド、喫煙状況や体重、血圧が少し高い方、そのような方向けの割増年金や、もう少し、がんや心筋梗塞、脳卒中というクリティカルイリネスにかかっているような方は、より高い年金をもらえます。要介護状態になった方が、高い水準の年金をもらうというタイプの終身年金も販売されています。これは実際に、イギリスで販売されているサイトで、スタンダードな水準が 2,561 ポンドの年金ですが、例えば **Smoker** であれば、37% 上乘せすることになっています。心筋梗塞や脳卒中については、一番下のグラフですが 106% ということなので、倍以上の水準の年金がもらえることになっています。



再保険会社が行っていることは、そのような料率のプライシングもやっていますが、リスクを一部肩代わりして、スワップとして受けています。終身年金の給付は、生存カーブによって、ランダムに変わっていくものですが、変動する部分を固定する生存率のカーブに変えてしまう取引を行っています。再保険会社で行っているのは、生存率曲線の見積もりです。当然この中には、死亡率がどれだけ改善していくのかという要素も入っているわけなので、そこを正確に見積もる必要があります。正確という意味は、アグレッシブすぎると損失を被ってしまい、コンサバにになってしまうと他の再保険会社に勝てないということなので、なるべく良いモデルを作るという意味です。

## 2. 長寿リスクの分かち合い

### 長寿年金

- 年金の支給開始年齢を大幅に遅らせた個人年金
- 例: 65歳で一時払保険料支払 ⇒ 据置期間20年 ⇒ 85歳支給開始

*Paul Alvarez, age 65 - Retired - Wants to ensure he doesn't outlive his assets*

- \$1 million in assets.
- Invests 90% of his assets in a traditional portfolio that he intends to spend down between age 65 and 85.
- Invests 10% of his non-qualified assets in a Guaranteed Future Income Annuity at age 65.
- Elects to start receiving income payments at age 85. These payments will last his entire life. Guaranteed.
- He plans on enjoying a long retirement and the Guaranteed Future Income Annuity allows him to spend his money between 65 and 85 without concern for how long he might live.



Please Note: This hypothetical example is for illustrative purposes only. Illustration is based on market rates as of 6/30/2011 with a Life Only payout option. Rates are subject to change and payout will vary with age, gender, payout option selected and premium amount. Actual amounts are dependent upon interest rates in effect at time of policy issue. Income payments include return of premium, interest and mortality credits. Income shown from age 65 to age 85 is based on a hypothetical systematic withdrawal from the \$900,000 portfolio.

New York Life website available at <http://www.newyorklife.com/>



最後に、今度はアメリカの事例で、ロンジェビティのインシュアランスと言いますか、ロンジェビティのアニュイティと言いますか、長寿リスクに対する掛け捨ての年金のようなものが、徐々に増えています。これはニューヨークライフが売っている保険ですが、65歳の時点で一時払いの保険料を払って、据置期間20年で、85歳から終身の年金を受け取るというタイプの年金です。

RGU  
U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY

Contact Us | Press Center | Blog | Accessibility | Google Privacy | Español | Languages

Advanced Search

Home Treasury For... About Resource Center Services Initiatives Careers Connect with Us

Press Releases  
Daily Guidance  
Media Schedule and Advisories  
News  
Photos  
Video, Audio, and Webcasts  
Press Contacts

Press Center

Home » Press Center » Press Releases » Treasury Issues Final Rules Regarding Longevity Annuities

### Treasury Issues Final Rules Regarding Longevity Annuities

7/1/2014

*Rules provide for greater security by giving American families more flexibility to plan for retirement and protect themselves from outliving their savings*

WASHINGTON – Today, the U.S. Department of the Treasury and the Internal Revenue Service issued final rules regarding longevity annuities, which can help retirees manage their savings and ensure they have a stream of regular income throughout their advanced years. These regulations make longevity annuities accessible to the 401(k) and IRA markets, expanding the availability of retirement income options as an increasing number of Americans reach retirement age.

Home » Press Center » Press Releases » Treasury Issues Guidance to Encourage Annuities in 401(k) Plans

### Treasury Issues Guidance to Encourage Annuities in 401(k) Plans

10/24/2014

*New option for plan sponsors to include income annuities in default target date fund investment options*

WASHINGTON – In order to help retirees manage their savings and ensure they have a stream of regular income throughout retirement, the U.S. Department of the Treasury and the Internal Revenue Service issued guidance today designed to expand the use of income annuities in 401(k) plans. The guidance (Notice 2014-66) makes clear that plan sponsors can include deferred income annuities in target date funds used as a default investment, in a manner that complies with plan qualification rules. This option is voluntary for plan sponsors and participants.

U.S. Department of The Treasury available at <http://www.treasury.gov/Pages/default.aspx>

最近のアメリカの財務省のプレスリリースです。そのようなロンジェビティのアニュイティを、確定拠出年金やIRAの中に商品として組み込めるような改正がなされています。これはイギリスのように強制化するものではないので、どこまで普及するののかという点がありますが、そのような選択肢を提供することができる枠組みを作っていることは注目されます。これは、今年7月のリリースです。

さらにターゲットイヤーファンドと呼ばれているような、デフォルト投資の選択肢の中に、ロンジェビティ・アニュイティを入れても良いということを明確化するリリースも出されています。もしかしたらアメリカで、このようなロンジェビティのリスクをシェアするような保険商品が、このような規制上の対応もあって増えていくかもしれません。



## おわりに

### Longevity risk managementという新たな活躍のフィールド

- 公的年金
  - マクロ経済スライド
  - 低年金者、無年金者の増加 ⇒ 引退後の死亡率に影響
  
- 公的医療、介護保険
  - 適切な医療、介護へのアクセス可能性 ⇒ 引退後の死亡率に影響
  
- ユニバーサルな死亡率で年金額を決めることが、本当に“公平”か？
  - 職業別の死亡率
  - 疾患別の死亡率
  - 要介護状態別の死亡率
  
- 「企業年金の普及、発展」「国民の生活の安定と福祉の向上に寄与する」  
ためには、引退後の死亡率に関するリサーチが必要



最後に、そもそも年金というものは、老後の所得保障を確保する手段を提供するものだと思うので、ロンジェビティのリスクを、どのように管理していくのかという視点で、アクチュアリーが活躍していくような場面もあるのではないかと考えています。公的年金については、ご存じのとおりマクロ経済スライド、低年金者、無年金者の増加などの課題があります。このようなファクターによって、もしかしたら引退後の高齢者の死亡率が変わるかもしれないという意見もあります。公的医療や介護保険についても、アメリカだとアクセス可能性のような問題もあって、それが死亡率に影響するかもしれません。日本も、今の仕組みだと大丈夫だと思いますが、将来自己負担が増える可能性もあるので、20年や30年というスパンで考えると、もしかしたら引退後の死亡率に影響するのかもしれません。もう少し広い視野で、ロンジェビティのリスクをマネジメントする、そこにフィットするような企業年金や個人年金を作っていくことを考えないといけなと、漠然と思っています。

死亡率は固定したものではなくて、時間の経過とともに変わるというファクターもあるのです。かつ、職業によっても変わるものだし、健康状態によっても、要介護状態のレベルに応じて変わるものなので、このような部分をもう少しリサーチしていけたら良いと思っています。パネルディスカッションの前に、パネラーで少し雑談をしましたが、厚生年金基金は、今後廃止の方向で検討が進められていると伺っています。終身年金のデータは、厚生年金基金がたくさん保有しています。厚生年金基金が、もし今後無くなったとしても、そのデータを使って死亡率を、例えば職種別や地域別のようなものを作っていくと、厚生年金基金の存在意義は、まだ将来、残っているのではないのかと思っています。そのような活動をアクチュアリー会なり数理人会でやっていけると、有終の美を飾るといったらあれですけども、最後に貢献できる分野なのかと思っています。以上、ご清聴、ありがとうございました。

【井川】藤澤様、どうもありがとうございました。4人のパネラーの方々から、貴重なお話を伺うことができました。すでに長時間経過しているのですけれども、せつかくの機会だと思いますので、会場の皆様から質疑、ご意見、コメント等、ぜひよろしく願いいたします。

【質問者 1】本日は、最新のトピックなどいろいろご紹介いただき、勉強になったと思います。一つ、少し感想のようなことを言ってしまうと、いつもこのような死亡率の改善率の話だと、ヒートマップといわれる、暦年が横軸で縦軸に年齢があって、改善率がある図などが出てくるのです。今日は見られなかったことが、個人的には寂しいといえますか、それは感想程度で、だから何かの質問や、良かった悪かったと言いたいわけではないのですけれども、個人的に感じたところです。

少し質問をすると、実際、計算する対象というものは、死亡率だけを深めたいわけではなくて、その死亡率を使って、例えば福原さんからご説明いただいたような退職給付債務を計算したいといえますか、改善をいろいろ見込んだ死亡率を使って、何かアクチュアリーとしての債務を計算したいという、そのようなところが実際はあるのかと思います。そうすると、退職給付債務を計算するとなると、それに対する退職給付制度があって、今日は制度がこうだから死亡率の改善はこうだという、その辺の結びつきの話が、もしかしたら少なかったかなという部分があります。例えば終身年金でやることと、確定年金しかない制度だと、どこまでごりごり死亡率の改善に力を入れてくるのかということも、違ってくるのかもしれない。そのような制度というより、他の計算基礎、例えば選択一時金の率が非常に高く、あまり老後の死亡率の改善をごりごりやっても、「そんな暇があったら、他の仕事しろ」と言われそうなこともあるのかもしれない。

例えば、確定年金ばかりの制度内容や、一時金選択率や退職率がとても高い企業であり老後に残る確率が低いなど、あまり死亡率の改善率の影響が、もしかしたらあまり無いのかなと思うときに、どこまで力を入れたらいいのかということもあって、その辺で思うところといえますか、私見でもいいので、例えば福原さんや北野さんに、何か思うところをコメントいただければと思います。

【井川】どうもありがとうございます。では、お願いいたします。

【福原】私の個人的な意見ですが、あまり死亡率の影響はないようなケースで、死亡率の改善を見込まないとすると、そのときに、死亡率の影響があまりないという判断をしないといけなと思います。そのような判断をすることと、将来改善を見込むという手間と、一体どちらがいいのかということもあって、私としては、それほど手間でなければ、見込んだらどうかという意見を持っています。その辺は、どれぐらいの影響があるのかや、かかるコストなどとのバランスではないかと思います。

【北野】ご指摘の件は、全くそのとおりだと思うのですけれども、一方で死亡率の改善というものが、実際に母体企業の財務に影響のある企業さんなどであれば、当然、これを財務リスクとして捉えて、このようなリスクはいらないと切り離す。終身から確定年金に移る理由は、別に終身リスクのところだけではないと思うのですけれども、仮にそこがコストニュートラルだったとしても、そのようなリスクは、うちの企業として取るべきではないという経営判断で、確定年金に移るといって企業さんは多くいらっしゃると思うのです。それはそれで、例えば制度の設計の話や、年金数理人としてできることが、当然あるということが一つです。

もう一つは、先ほどの藤澤さんの話とも少しかぶるのですけれども、そこの終身です。長寿リスクというところを、仮に企業から切り離したとしても、当然、受け手がいるわけで、それは誰かという、個人にな

るわけです。個人のところの増えていくニーズに対して、市場が例えば、新しく長寿年金のようなものを送り出していくなど、そのようなリスクの受け手がどこか変わることによって、また新たな商品を市場が開発していく。そのような発想も、年金数理人としてはあってもいいのかという気はいたします。回答になりましたか。

【質問者 1】 ご回答、ありがとうございます。

【井川】 どうもありがとうございます。他に何かございますか。

【質問者 2】 最初の石井さんのご講演で、日本の死亡率の推計のご説明があって、確か前回の人口推計と、今回直近の推計と比べたときに、それほど死亡率の改善が大きく変わることはなかったような気がします。だからそのように考えると、日本の場合、Longevity Risk は、予想から比較すると大きくないのかと私は思っていたのです。ところが一方で、他の国で数理の実務を見ると、そのような本職の推計というものが世の中にあるとすると、あまり利用されていないような感じがするのです。本職の推計があって、集団として健康であれば、割掛けをするということをやってもいいような気がするのだけれども、業界のデータを使う、いろいろなモデルを使うなどあるのですけれども、本職の推計を使うという選択肢は、実際、あまり考えられていないのでしょうかということ、北野さんを始めお伺いしたいのです。

もう一つは、最後の藤澤さんは、ユニバーサルな死亡率で年金額を決めることが本当に公平か、このような問題提起をされていた。これは逆に健康医療保険であれば、このようにやるととても反発を受けます。逆に年金だと、弱者の方が損をするような形になるから、このような話が出てくるのだらうと思うのですけれども。これは多分、どの段階で年金を買うかということと、随分、関係すると思うし、あるいはそのようなことを強制するかどうかということとも、結構、関係すると思うのです。日本の場合には、そのような終身の Longevity Risk をカバーすることが必要だとすれば、どのようにしていったらいいかということについて、皆さんのお考えをお伺いできればと思います。

【北野】 すみません。ご指名なので、最初にお答えしようかと思うのですけれども、最初の本職というところが、私は恥ずかしながら分からなかったのです。

【質問者 2】 要するに、デモグラファーです。国で人口推計をするときに、かなりそこはアクチュアリーがやるものに比べれば、もっといろいろなファクターを考えて、時間も相当にかけて推計する世界が、一方で多分、あるのだらうと思うのです。それを利用しない手はないというように、個人的には思うのですけれどもどうなのでしょう。そのようには、あまりやられていないのでしょうか。

【北野】 それは、例えば CMI など集められているデータの中にも、そのような区切りが結構あると思いますので、されるべきだというように思います。一方で、そこを使うことと、それぞれの基金との仮のところを個別に判断していくことが、結局求められると思います。母集団の違いを、確かにアジャストしていくやり方は、合理的だとは思いますが、そこはどうしても、「えいや！」の部分が入ってくると思います。それが今の状態で、「えいや」の部分の正確性を担保していく仕組みが、多分無いのだと思います。一方で、おっしゃられている趣旨は、よく分かります。

二つ目の商品のところは、多分、藤澤さんの方かと思いますので、バトンタッチをしようと思います。

【藤澤】とても難しい質問です。例えば医療や介護について、高齢者の自己負担がどの程度の水準になるのかという点も、多分、関係してくると思います。今のように、一定の少ない金額で、現在の水準のサービスを受けられる医療制度や介護制度を提供できる状況であれば、おっしゃるとおりだと思います。仮に自己負担が増えていくと、それをサポートするためのインカムが必要になって、そのインカムを働いて稼げということは無理だと思うので、そこに差をつけるというアプローチはあると思います。

ネックになるのは、例えば要介護状態の死亡率は、保険会社はどこもこれを推定しようとしています、ただ、やはり公的なデータを使ってこれを推定することは、公表されている統計データを使って推定しないとできなくて、とても不安定な死亡率しか推定できません。そのような部分に関する情報提供を、例えば石井さんのところでやって頂いたり、どこかの研究機関でリサーチして頂けると、もう少し柔軟な商品が提供できるのではないかと思います。

【井川】石井さん、最初のご質問内容についてはいかがでしょうか。

【石井】ありがとうございます。最初のご質問は、18年推計と24年推計の比較をしてということだと思います。最初に私からも申し上げましたけれども、私どもの推計は基本的にはプロジェクションで、投影ということになります。実際のところ、18年推計をやった後の実績値の動きは、18年推計の中位推計が想定していたものと似たような形で出てきたということで、その後のデータを踏まえた平成24年推計でも同じような趨勢だったということになるかと思います。ただそれが、今後も毎回そうなるかどうかということとは分かりません。どのようなデータが出るかに、プロジェクションは依存することになると思います。

【井川】ありがとうございます。他に何かございますか。

【質問者3】質問が一つありますが、少しこの場でお話ししておいた方がいいかと思うことが一つあります。保険会社があまり終身年金の実績がないことについて、本当の生命保険会社の人間が話をした方がいいかと思ったので、少しお話をします。別に生命保険会社が終身年金を売らないようにしているわけではなく、保険商品というものは、大体、保険料を積み立てて、最後に終身年金を取るか、確定年金を取るのかは、年金開始時に本人が選択することになっています。ですから、終身年金が少ないということは、日本人がそのような選択をしているのだということです。

なぜそうなるのか、少し内輪の話をします。一つは、普通の死亡保険ですと、少ない保険料で大きな補償が得られますからいいのですけれども、年金保険は基本的に貯金ですから、大きな年金額を得ようと思えば、拠出額が最初から保険料として多くなっていなければいけないです。ところが日本全体から見ると、それほど年金保険のために保険料を拠出できる人たちは多くないので、実際には1万円の保険料を拠出して行って20年なり30年なり積み立てても、それほど大きな年金額にはなかなかならない。中には、何千円しか月々拠出していない人も多いので、それで年金をもらおうと思ったときに、終身年金を取ってしまうと、年金額が非常に少ない。できるだけ確定年金で短い選択ができるのだったら、そうしたいということはあります。

典型的な例でいえば、例えば財形年金があります。金融機関ですと、残高が350万でしか財形年金の積立はできないということになっているわけです。生命保険会社は、その当時の業界の人たちが苦勞して努力を

したのか、よく私は、経緯は知りませんが、保険料で350万円というように、上限を決めました。これは他の金融機関よりも有利になっていて、利息を付けていけば、350万の保険料は、残高にすれば500万になるかもしれないし、昔は予定利率5.5%を使っていたから、かなりいいものが提供できるだろうと思っていたのです。低金利の時代になって、保険会社はとてこれほど高い利回りを付けていたら倒産してしまいますから、今はもう極めて低いものになっています。ですから実際、財形年金などの実例を見ましても、350万円拠出して、残高も少ししか増えていないとなると、それを年金でもらおうと思ったとき、終身年金を使いますといったら、年金額が小さくなってしまって、あまり意味がない。そのようなことがあって、確定年金を選ぶというような構造があります。国民の選択は、それが一つ。

もう一つあることは、やはり日本人は、自分のためのお金を他人が利用することは、嫌なのです。これは典型的な例で、もっと大きな個人年金に入っている人たちがいます。これはどのような層かという、大きなお金を持っているお医者さん方など、かなりの高い保険料を払っています。年金額にするとかなりなものになっていますが、このような方々が終身年金を取るかという、みんな確定年金です。自分がせっかく積み立ててきたお金を、自分が亡くなったときに、他の人のところに流用されるような仕組みは嫌ですという構造が、日本人の中にありますから、個人年金の中には、終身年金が少ないという理由は、そのようなところにあるかと思えます。それが、以上補足しておきたいと思ったことです。

もう一つ、石井さんに質問です。石井さんの説明で、大体言っていることはよく分かったのですが、この資料の中には無いのですけれども、昔から将来人口推計を、例えば20年前にやったもの、あるいは25年前にやったものからずっと追いかけてくると、その都度、どんどん出生率が下がっているものを反映して、いろいろ変わってきています。当然、人口動態統計の中の死亡率の改善なども、20年前よりは今の方が、より改善しているということがあると思うのです。それを見てみると、今日の話だと過去の経験からこれだけ変化するということは、必ずしも取り込まない方法でやっております。新たにまた見たら、次の5年後にさらに改善していれば、そこでやっているということは分かったのですけれども、何となく、もう少しこれだけ変化しているのだったら、そのトレンドは、もう少し入る要素はあってもいいような気がしたのです。やる必要があるかどうかはまた別なのですが、何となく感想としては、そのような印象を持ちました。どうですか。

【石井】ありがとうございます。先ほど私どもの推計は、基本的にはプロジェクションで、過去から現在に至る人口学的趨勢を将来に向けて投影するという事を申し上げました。それは、ある意味では、過去から現在の時点までの人口学的データに織り込まれているものを補外するような形で推計をするということです。しかしながら、それは必ずしもトレンドを見ていないということではなくて、その時点でモデル化できるようなトレンドは、その中に織り込まれています。ただ、実際のところ、推計をやった後に、それよりも変化が大きいことはありうるわけです。その場合には、例えば私どもは国勢調査をやるごとに推計をやってきていますので、新たなデータが出てきた時点で、そこまでのデータを踏まえて、また新たに投影をすることになるということです。

今、出生率のお話もありましたが、死亡率に関しても、投影をやって、そのあとのデータが、投影をやった時点よりも改善が大きかったり、あるいはここまで寿命の伸長が進むだろうということを超えて、進むということもありうるわけです。われわれも、投影がまさにそのような性格のものであるからこそ、どのような変化が起きているのかを冷静に、着実に分析をして、それが続くとしたらどうなるかをモデル化して、推計の中に織り込んでいくということ、常にやってきたわけです。

ですから、死亡率推計に関しても、いろいろなモデルの改良をこれまでもやってきており、一方で人口学の研究分野の中でも研究の進展がありますので、そのような新しいものを取り入れてきております。また、特に日本では、先ほどもご覧いただいたように、国際的にもトップクラスで、まだ寿命が伸びている現状にあります。昔であれば、最良生命表方式という、日本が他の先進諸国よりも寿命が低かった時代には、他の先進諸国の寿命を参考にして、そこまで伸びていくだろうという推計もあったのですが、結局、日本はそのようなものを飛び超えて、さらに伸びているのが現状です。そして、すでに先頭に出てしまい、前を走っている人がいないという状況になっているわけですので、そのような中で、どのように客観的、中立的に、科学的な推計をするのかということ、常にわれわれの課題です。そのようなこともあって、モデルを改良し続けてやってきているということでもあります。

人類というものは未来を当てることはできないので、そのような中でいかに科学的にできるかが、モデルの改善ということであり、まさにわれわれが研究しなければいけないところであると考えております。

【井川】 どうもありがとうございました。他にありますか？

【質問者 4】 皆さんの発表は、非常にいい感じだと思って聞いていました。私が一番聞いていて思ったことは、立場や責任や、何のためにやっているのかというところで、それぞれの方がそれぞれ違って、非常に興味深いと思いました。私は最近、一生懸命、国際数理実務基準というものを作っているのですが、ここでは退職給付会計の IAS19 に関することをやっていて、その中でとにかく激論になって、なかなかまとまらなくて大変苦労したことが、ベストエスティメートです。一番、それがそうです。IAS19 の場合には、もう少し形容詞が入っていて、エンティティーズ・ベストエスティメートなのです。アクチュアリーズ・ベストエスティメートではない。これは非常に重要な違いで、北野さんの説明と非常に共感するところがあって、その代わりアクチュアリーは、アドバイザーとしてのアカウンタビリティとしてアドバイスをする。そのためにラッシュナールをいろいろと作っていく。それが仕事であるということかと思います。

【井川】 どうもありがとうございました。ほぼ定刻となりました。今日いろいろなお話をいただきましたので、是非その内容を踏まえて、皆様、年次大会で論文発表をしていただけたらと思います。今年は残念ながら、年金の論文発表が 1 つしかなかったということですので、死亡研究も含めた年金の研究発表をお待ちしております。

それでは、本日のパネルディスカッションを終わりにしたいと思います。最後に、会場の皆様からパネラーの皆様へ、盛大な拍手をお願いいたします。