

アクチュアリー試験「生保数理」の攻略法

1. はじめに

この資料は、公益社団法人日本アクチュアリー会（以下、「アクチュアリー会」という。）が行う資格試験（以下、「アクチュアリー試験」という。）のうち、第1次試験（生保数理）の攻略法を“独断と偏見を交えて”記載したものです。

なお、筆者には試験委員の経験はなく、試験委員（含む、経験者）から試験に関する情報は一切入手しておりません。つまり、当資料は、筆者の経験と推測に基づくものであることを予めお断りしておきます。

2. アクチュアリー試験の概要¹

アクチュアリー試験は、第1次試験（基礎科目）および第2次試験（専門科目）から構成され、第1次試験の全科目（「数学」、「生保数理」、「損保数理」、「年金数理」、「会計・経済・投資理論」の5科目）に合格した場合のみ第2次試験（2科目）を受験できます。

第1次試験および第2次試験とも1科目ずつ受験でき、アクチュアリー会の会員になれば、一度合格した科目は翌年度以降、受験不要です。詳しくは、アクチュアリー会ホームページにある「資格試験情報」をご覧ください。²

3. スケジュールの概要

最近では、以下のスケジュールで実施されることが多いようですが、必ず、最新の資格試験要領に基づいてスケジュールを確認してください。

資格試験要領の公表	・・・	6月末～7月上旬
資格試験申込み切	・・・	8月～9月下旬 ³
資格試験実施	・・・	12月上旬（生保数理は2日目の午後が多い）
資格試験問題公表	・・・	資格試験終了後（試験最終日翌日の公表が多い）
合格発表	・・・	（翌年）2月中旬（受験番号のみ公表 ⁴ ）
合格率発表 ⁵	・・・	（翌年）3月中旬
模範解答の公表 ⁶	・・・	（翌年）3月下旬

¹ 今後変更される可能性もあります。

² <http://www.actuaries.jp/examin/info.html>

³ 2020年度は新型コロナウイルス感染症の影響で、申込み切が例年に比べて遅くなりました。

⁴ アクチュアリー・ジャーナルでは、合格者氏名が公表されています（掲載拒否者を除く。）。

⁵ アクチュアリー会HPの会員専用サイトで公表されています。なお、合格発表では「申込者数」および「欠席者数」が公開されないため、合格発表時点では「合格率＝合格者数÷受験者数（＝申込者数－欠席者数）」を計算することはできません。

⁶ <http://www.actuaries.jp/lib/collection/index.html>（平成23年度までは試験翌年の夏頃に、アクチュアリー会会報別冊として公表されていました。）

4. 資格試験要領

アクチュアリー会から公表される「資格試験要領」に必ず目を通してください。

特に、試験範囲（教科書の変更を含む）、試験会場、試験日程および受験申込締切日などが、前年から変更される場合がありますので、ご注意ください。⁷

5. 教科書の読み方

(1) 頻出論点

近年、アクチュアリーの仕事は多岐にわたっていますが、伝統的なアクチュアリーの仕事としては、「商品開発（営業保険料）」、「決算（責任準備金）」、「決算（配当）」の3つが挙げられます。このうち、「決算（配当）」については、最近、無配当の商品が増えてきたことなどから、生保数理の出題範囲からは除外されることが多くなっています。⁸

したがって、残る2つの仕事に関係する営業保険料および責任準備金が、アクチュアリーとして必ず理解しなければならない論点であり、実際、試験でも頻出論点となっています。

このため、教科書（二見隆著『生命保険数学』）を読む場合は、これら2つの論点を最初に理解するように努めることが合格への近道となります。

(2) 読む順序

一般課程試験⁹を受験された方はご存知だと思いますが、生命保険の営業保険料は、通常、3つの計算基礎（予定死亡率¹⁰、予定利率、予定事業費率）を用いて計算されます。

このうち、予定死亡率は第2章、予定利率は第1章、予定事業費率は第7章で登場します。

また、営業保険料は、純保険料と付加保険料から構成されますが、伝統的な単生命保険¹¹（養老保険、定期保険、終身保険、個人年金保険など）の純保険料は第4章で登場します。

さらに、連合生命保険¹²（こども保険（学資保険）など）の純保険料は第12章で、就業不能保険（介護保険）の純保険料は第13章で、医療保険（入院保険など）の純保険料は第14章で登場します。¹³

⁷ 平成10年度の資格試験要領では、生保数理（当時の科目名は「保険数学2」）の出題範囲に、教科書の第15章 団体定期保険が加わり、実際に6点分が出題されました。

⁸ 教科書（下巻）の「第10章 剰余の分析」および「第11章 剰余の還元」が対応します。

⁹ 生命保険募集人登録を行う場合に受験する試験で、一般社団法人生命保険協会が実施しています。

¹⁰ 予定入院発生率や予定解約率などを使用する場合もあります。

¹¹ 被保険者が1人の場合の生命保険です。（連生保険に対応して）単生保険ともいいます。

¹² 被保険者が2人以上の場合の生命保険です。（単生保険に対応して）連生保険ともいいます。例えば、こども保険（学資保険）は、通常、親と子供が被保険者となります。

¹³ 第12章、第13章および第14章では付加保険料が明記されていないこともあり、付加保険料を考慮しない前提で出題されることが多いようです。ただし、平成22年度の問題1（10）は、連生保険の付加保険料を一時払純保険料の6.5%としています（本間は営業保険料を返還するため、付加保険料を設定する必要があります。）。

したがって、初めて教科書を読まれる場合は、第 1 章⇒第 2 章⇒第 4 章⇒第 7 章の順序で読んで頂ければ、伝統的な単生命保険の営業保険料が効率よく理解できるでしょう。¹⁴

一方、責任準備金については、純保険料式責任準備金が第 5 章で、また、実務上の責任準備金（チルメル式責任準備金、調整純保険料式責任準備金など）が第 8 章で登場します。

責任準備金と営業保険料は密接な関係がありますので、営業保険料を十分に理解した上で責任準備金を理解するのが良いと思います。

なお、第 3 章の脱退残存表は、第 13 章の就業不能保険と密接な関係がありますので、第 3 章と第 13 章を並行して読まれることをおすすめします。¹⁵

また、生命保険の解約返戻金は第 9 章で登場しますが、解約返戻金と責任準備金は密接な関係がありますので、責任準備金を十分理解した上で解約返戻金を理解するのが良いと思います。

(3) 練習問題の解き方

平成 19 年度からマークシート方式が導入されましたので、いわゆる「証明問題」の出題可能性は低いと考えられます。したがって、教科書の練習問題は「計算問題」から始めるのが良いと思います。

ただし、練習問題の「証明問題」がそのまま出題される¹⁶ こともありますので、試験当日までには、「証明問題」を含めた練習問題に一通り目を通しておくのが良いと思います。

なお、教科書の内容を理解した上で練習問題に取り組むというやり方が一般的かもしれませんが、練習問題および解答を先に読みながら、教科書の内容を理解するというやり方もあります。特に、勉強時間がなかなか確保できない方には、効果的かもしれません。

いずれにせよ、出題パターンはある程度決まっていますので、解き方を覚えてしまうことが合格の近道ですので、解答（の流れ）を覚えるくらいの気持ちで臨めば良いでしょう。

¹⁴ 「保険料払込が年払」、「死亡保険金が期末（年度末）払」、「保険種類が養老保険」という 3 つの条件に絞り込んで教科書を読めば、さらに効率的に営業保険料が理解できるでしょう。

¹⁵ 教科書（上巻）の最後の章である「第 6 章 計算基礎の変更」は特殊な話題であり、これまでの出題頻度も低いため、後回しにされた方が良いと思います。

¹⁶ 平成 19 年度の問題 1（3）は、教科書（上巻）203 ページの練習問題（13）と同じです。

(4) 頻出公式

教科書に掲載されている以下の3つの公式は、ほぼ毎年出題されています。

$${}_n p_x = e^{-\int_0^n \mu_{x+t} dt} \quad \dots \quad \text{教科書（上巻）57 ページ（2.4.12）}$$

$$A_{x:\overline{n}|} = 1 - d \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \quad \dots \quad \text{教科書（上巻）127 ページ（4.9.4）}$$

$${}_t V_{x:\overline{n}|} = 1 - \frac{\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad \dots \quad \text{教科書（上巻）178 ページ（5.3.7）}$$

特に、公式を丸暗記するのではなく、その公式の導き方や解答の中での使い方を理解しておくことが重要です。

例えば、 $A_{x:\overline{n}|} = 1 - d \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ について、右辺にある d および $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ の値を問題文で与えて、左辺の $A_{x:\overline{n}|}$ を求めるというような「単純な問題」はあまり出題されません。その代わり、

$A_{x:\overline{n}|}$ および $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ の値を問題文で与えて、 $A_{x:\overline{n}|} = 1 - d \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ を変形して d の値を求めてから、別の公式（例、 $i = \frac{d}{1-d}$ ）を用いて、予定利率 i を求めるような、“別の公式と組み合わせで解く” パターンがよく出題されます。

恐らく、教科書の内容を“網羅的に”理解しているかどうかを受験生に問う狙いがあるものと思われます。

また、頻出公式のうち、 ${}_n p_x = e^{-\int_0^n \mu_{x+t} dt}$ については、右辺の指数部分にあるマイナスの記号をつけ忘れることもあります。これは、公式の意味を理解せずに丸暗記しているために起こる事象です。実際、左辺の n を変数と考えれば、 n が大きくなるほど、左辺の生存率は「小さく」なりますので、右辺の指数関数も「右下がり」のグラフとなり、（指数関数の底である自然対数 e が1より大きいため）指数部分にマイナスが必要という仕組みになります。

(5) 教科書にない公式

教科書に明記されていませんが、以下の関係式はこれまで複数回登場¹⁷ していますので、意味も考えながら覚えておくの良いでしょう。

$$\text{「定常社会における平均年齢」} \quad \frac{\int_0^{\infty} x \times l_x dx}{\int_0^{\infty} l_x dx}$$

$$\text{「就業不能生存率の連続的表現¹⁸」} \quad {}_t p_x^{ai} = \int_0^t {}_s p_x^{aa} \times \mu_{x+s}^{ai} \times {}_{t-s} p_{x+s}^i ds$$

6. 教科書の各章の概要

以下、教科書の各章の内容を簡単に記載します。なお、試験の出題範囲外の章を含む可能性がありますので、アクチュアリー会から公表される「資格試験要領」も併せてご確認ください。

(1) 第1章 利息の計算

生命保険の営業保険料は、通常、3つの計算基礎（予定死亡率、予定利率、予定事業費率）に基づき計算されますが、第1章は予定利率に焦点を当てています。

予定利率は金利の一種ですので、予定利率のみを考えた場合の保険料／保険金は、銀行預金の受入／払出、あるいは、住宅ローンなどの貸付／返済と類似しています。

第1章において、保険料、保険金および責任準備金という用語が登場しますが、これは、生命保険会社において、予定死亡率をゼロとした場合の概念と一致します。

つまり、第1章は銀行業務における数理計算の説明であると解釈できます。

(2) 第2章 生命表および生命関数

営業保険料の計算基礎のうち、第2章は予定死亡率に焦点を当てていますが、平均余命、定常状態、死力および死亡法則など、頻出論点の宝庫です。

なお、§3 近似多項式（50 ページ～）および §6 生命表が表わす開集団（70 ページ～）は、保険料払込方法が年払の営業保険料の計算には使用しませんので、難しいと感じる場合には、後回しでも構いません。

¹⁷ 定常社会における平均年齢は、平成 24 年度の問題 1 (2)、平成 19 年度の問題 1 (1)、平成 18 年度の問題 1 (2)、平成 6 年度（保険数学 1）の問題 1 (4) で出題されています。また、就業不能生存率の連続的表現は、平成 9 年度（保険数学 2）の問題 4 (1) で、平成 7 年度（保険数学 2）の問題 1 (5) で出題されています。

¹⁸ 教科書（下巻）158 ページには、就業不能生存率の離散的表現 ${}_t p_x^{ai} = \frac{1}{l_x^{aa}} (l_{x+t}^{ii} - l_{x+t}^{ii} p_x^i)$ が登場します。