

# 京都大学におけるアクチュアリー教育の現状と展望

アクチュアリー会派遣教官一同

京都大学大学院理学研究科とアクチュアリー会が協定を締結し、京都大学で保険数学の講座を開始してすでに15年の歴史が刻まれた。当初は生命保険数学の講義・演習のカリキュラムでスタートした教育も、その後、大学院生向けのゼミを開講し、新たに年金数理の講義も開始するなど順次充実が図られてきた。本記事では現在の教育内容を紹介するとともに、抱える課題や展望についても触れてみたい。

## 1. 現状のカリキュラム

大学のカリキュラムは広く学部・修士生向けの講義等と保険数学を専攻する大学院生向けのゼミに大別できる。具体的には次のようなものである。

内容	方法	対象
生命保険数学	講義・演習	学部生・大学院生
年金制度設計論	講義	学部生・大学院生
保険数学ゼミ	ゼミ	大学院生

### a. 生命保険数学

生命保険数学の講義・演習は1年を通して開講している。生命保険数学の講義・演習は初めて保険数学を学ぶ学生のためのもので、数学系の学生のみならず他の理系の学部から出席する学生もおり、受講者の数も多い。使用している教科書は「確率で考える生命保険数学入門」(岩波書店)である。

この講義を行う上で我々教官が留意していることがある。それは講義を行うときには実務を踏まえた保険数学の心を教えるよう意識することである。これは数学教室の教授から「保険数学の数式だけなら我々でも教えられる。しかし実務で数式がどのように使われているか、その心はわからない、実務家の立場でその心を教えてほしい」と要請を受けたことによる。さらには別の教授からは「大学には学生がモデルとする社会人が身近にいないが、アクチュアリーはそのモデルになりうる。数学を使って社会で活躍する姿を学生に見せてほしい」とも期待されている。

このような大学からの期待に応えるべく、90分の授業を保険数学の単調な式展開に時間を費やさずに、実務での活用方法や留意していること、さらには背景となるアクチュアリーの役割や思考方法、背景(会計経済、運用、社会保障、リスク管理、規制)なども幅広くの講義の中で触れるように努力している。

なお教科書として使用している「確率で考える生命保険数学入門」は京大アクチュアリーサイエンス部門で作成したものであるが、この本の経緯を解説しておこう。これも最初は教授から「生命保険数学の教科書を海外と比較すると、日本は時代遅れになっている恐れはないか。海外では確率論の基礎の上にはしっかりと生命保険数学が記述されており理解や応用が容易である。しかるにわが国では確率的な基礎が弱いため狭隘化している恐れはないか」と外部からの厳しい目で指摘されたことによる。これを受けて我々アクチュアリー会から派遣されている教官全員で相談した上で、生命保険数学をより現代化すべく、保険数学ゼミ生や大学関係者の協力を受けながら確率論の基礎を踏まえた生命保険数学の教科書作成を行った。確率のアプローチで記述した内容は理論的にもすっきりして理解しやすくなったと学生からも好評である。またこの本は現在、アクチュアリー試験の参考書にも指定されている。

#### b.年金制度設計論

年金制度設計論の講義は後期に半年間開講している。この講義は、大学院生が広い視野を持ち、新しい学問領域を創造できるような能力を備えることを目的として導入された「研究科横断型教育プログラム」の一つとして始まったことが特徴であり、現在は理学研究科の大学院生および理学部の3、4年生を中心に他研究科の大学院生も受講している。講義導入の目的に鑑み、年金数理は数式の展開よりも概念の説明に留め、少子高齢化の進行、経済成長の鈍化などを背景に大きな課題を抱えるものの、一般に、その現状や課題が正しく理解されているとは言いがたい公的・私的年金制度に関し、年金数理という視点を通して、年金制度の現状と課題への正確な理解を深めることを目指している。

#### c.保険数学ゼミ

京大のアクチュアリー教育の特長がこの大学院生向けのゼミである。(なお、保険数学ゼミはあくまで院生を対象としており、学部生向けのゼミはない。これは学部で数学の実力を養った上で、大学院で保険数学を専攻してほしいという大学の考えによる)

最近ではゼミには毎年5~6人が入ってくる。保険数学を本格的に専攻するゼミとして、学生の間からも注目されており、このゼミに入るために他大学から京都に来る学生も増えている。

ゼミのカリキュラムにはアクチュアリーのための基礎的な知識・技能を極力幅広く習得できるように多様な内容を用意している。具体的な内容を列挙してみる。生命保険実務の基礎(例えばエクセルによる生命保険商品の収益性検証)、コンピュータや極値、時系列解析を踏まえた定量的リスク管理、投資や数理ファイナンスの基礎、年金数理、確率論、Rによる数値計算、確率的保険数理そしてコントロールサイクル等の海外のアクチュアリー教材・論文研究などである。このような様々な内容を実施している理由は大きく2つある。一つは海外のアクチュアリーを養成する大学では講義により多

様な勉強が可能であるが、京大では講義をそこまで拡充することは現実的ではないため、ゼミの中でそれに近づけようとしていることである。また、もう一つは、後ほど出てくるが海外から来ていただいた招聘講師による連続講義の遺産をゼミで生かし続けたいという理由である。

このような多様な内容を提供する方法として工夫している点は指導教官の数を多くしたことである。我々アクチュアリー会から派遣されている保険数学の教官5名に加えて、大学の確率論専攻の助教や博士課程の院生にもゼミのティーチングアシスタントとして協力してもらっている。これによりM1時代には毎週毎週、4～5回ゼミがあるという集中した運営を行っている。学生にとっては負担の多い方法ではあるが、持ち前の高い能力とアクチュアリーを目指すという熱意、そしてゼミ生同士でサポートし合うことにより着々とハードルを越えている。

なお、アクチュアリー試験との関係では、ゼミでも一部、試験と重複する部分もあるが、試験勉強はあくまで自習が基本との考えで臨んでいる。ゼミ生からは科目優秀賞を獲得したり、M2のうちに準会員になっていく優秀な学生もいる。

#### (修士論文と関西セミナーでの発表)

M2も後半になると修士論文の研究に取り掛かる。修士論文は学生が興味を持ったテーマを選ぶことで進められる。死亡率、コピュラ、責任準備金や支払備金、金利リスクなど多様なテーマが取り上げられている。また、修士論文はアクチュアリー会の協力を得て、毎年2月に関西セミナーで学生から発表することが定着しており、今年で5回目となる。セミナーの参加者には事前に論文を送付し、セミナー当日は学生と社会人との間で質疑応答が交わされる。学生にとっては先輩アクチュアリーから暖かくも鋭い質問を受けたり、また逆に、現役アクチュアリーにとっては、学生の研究ではあるが、なじみのない領域や手法などの紹介もあって、相互に刺激を与えられるよい機会になっている。

#### (外人講師による連続講義)

京大では毎年、海外から保険数学の講師を招聘して連続講義を実施している。これまでケント大学（イギリス）やミリマン（パリ）、ILO国際労働機関（ブタペスト）、スイス工科大学チューリッヒ校（スイス）、ペンシルバニア大学（米国）から来日いただいた。いずれも深い見識を持った方々であり、エンブレヒト教授やルメール教授など世界的にも著名なアクチュアリーも含まれている。連続講義では4日間の英語による講義に加えて、ゼミの学生たちが企画した夜の懇親会や京都観光を行うのが恒例である。日ごろは親しみのない英語をこのときばかりは勇気を持って話すうちに段々と学生たちも硬さが消え、ブロークンな英語でのコミュニケーションから大いなる刺激と自信と向上心を抱くようになる。このような連続講義は数学教室の全面的なバックアップにより実現しており、重川教授を始めとする大学関係者の多大なご協力に感謝したい。なお、ゼミのカリキュラムとなっている定量的リスク管理も元は連続講義の内容を取り入れたものであり、勉強すべき内容を拡大するよい機会ともなっている。

#### d. その他（茶話会・ホームページ、特別講演会）

毎年 6 月頃に開催している茶話会は、アクチュアリーに対して興味や疑問、不安を抱いている学生たちに向けて、現役の若手アクチュアリーが実体験を元にした情報提供やアドバイスを行う機会として設けている。学生が持つ興味は、仕事内容、処遇、試験への臨み方、今後の業界動向など様々である。また、就職活動に対する不安を抱く学生も多いため、直近まで就職活動に取り組んでいたM2のゼミ生がアドバイスを行うこともある。

この茶話会はアクチュアリー広報活動の一つとして捉えており、学内の多くの学部で開催案内を掲示している。このため、参加学生はゼミ生や講義の受講生だけでなく、所属する研究科・学部は理学研究科以外にも多岐にわたる。

以上に述べたような内容は、京都大学数学教室のホームページに掲載をしている (<https://www.math.kyoto-u.ac.jp/actuary/>)。このホームページもまた、京都大学におけるアクチュアリー教育への取り組みを広く知ってもらいたいという大学側からの要請をふまえて、平成 25 年 3 月に開設に至ったものである。

さらに興味を持たれる方は、数学教室が平成 20～24 年度に取り組んだグローバル COE プログラム「数学のトップリーダーの育成—コア研究の深化と新領域の開拓」の中間報告書・第二期報告書の中にもアクチュアリー教育に関する取り組み内容が記載されているので参照願いたい。 (<http://gcoe.math.kyoto-u.ac.jp/product/>)

また、平成 20 年、23 年にはアクチュアリー会から日笠会長（当時）や野呂理事長（当時）、吉村ERM委員長に来ていただいて、特別講演会を開催している。アクチュアリー教育やERMを含めたアクチュアリー活動の最新状況などが紹介され、多くの学生が聴講した。

## 2. 課題と展望

京大でのアクチュアリー教育も年月を重ねることにより、徐々にその内容を修正させ現在のような姿に至っている。先輩教官の方々が築いてくれた遺産を受け継ぎながらも、かならずしも一直線に進んできた訳ではなく、試行錯誤しながら積み上げている。最後に現状における課題とその展望について若干触れておきたい。

#### a. 講義課目の充実

一次のアクチュアリー試験に相当する科目のうち損害保険数理は大学のカリキュラムには入っていない。内容的には応用数学として学生にとっても興味深い分野でもあるので、将来的には損害保険関係者のご協力をいただいて実現できればありがたいと考えている。

#### b. 大学・アクチュアリー会との連携

大学が我々アクチュアリーに期待しているレベルは高いものがある。これは大学が数学をアカデミックな学問として研究するという面だけでなく、社会に役立つ数学とい

う視点で、社会の諸方面で活躍できる人材を育てるという目標を持っていることが大きい。また、大学でのアクチュアリー教育は、理学研究科の河野教授(当時)、三輪教授(当時)、重川教授、森脇教授を始めとする京大数学教室の多くの関係者の方々に支えられ、さらにアクチュアリー会や会社のご理解、ご協力の下に成り立っているわけで、この場をかりて感謝する次第である。今後とも大学とアクチュアリー会が優秀なアクチュアリー人材の育成に向けて双方が Win-Win の関係を継続できるように我々もできるだけ努力していきたい。

### c.教育の質的向上

教育の質の向上は永遠の課題である。具体的な教育内容で目印とするのは海外の大学でのアクチュアリー教育であるが、現実的には欧米の大学のような多様な講義は困難であるため、数学以外も含めた京大全体の多様な資産を活用したり、また我々実務家による教育の特長を生かすことにより、さらなる充実を今後も図って行きたい。身近な例では、既にゼミでは実施しているエクセル等の表計算ソフトを使った生命保険数学の保険料や責任準備金の数値計算を演習にも拡大するなどのアイデアが考えられる(保険数学はやはり数値計算により面白みが増す)。様々な制約もあるため関係者とも相談しながら一歩ずつ前進させて行きたい。

以上

アクチュアリー会派遣教官 (あいうえお順)

浅野 淳 (住友生命)、 上原 尚 (住友生命)、 大嶋 孝造 (住友生命)  
片寄 郁夫 (りそな銀行)、 杉本 和大 (大同生命)、 豊留 健 (日本生命)  
中山 素生 (日本生命)、 南 嘉博 (日本生命)