

# 東京理科大学理学部応用数学科のOR教育

矢部 博

## 1. はじめに

ORの教育ならびにOR学会員の規模では、東京理科大学はかなり活発に活動している大学の一つである。実際、ORの教育研究に携わる教員が所属している学部・学科として工学部情報工学科（旧経営工学科）、理工学部情報科学科・経営工学科、経営学部経営学科・ビジネスエコノミクス学科、そして理学部応用数学科があり、複数の学部学科にまたがってOR研究者が分布している。本稿では、筆者が所属する理学部第一部応用数学科について紹介する。とりわけ、本学科では数学に基づいたOR教育をしている点が特徴である。

## 2. 理学部応用数学科のOR教育の変遷

東京理科大学理学部第一部は数学系学科（数学科，応用数学科），物理学系学科（物理学科，応用物理学科），化学系学科（化学科，応用化学科）の6学科から構成されており，基礎系学科と応用系学科を有する理学部は国内でも非常にユニークな存在である。理学部の所在地は経営学部（富士見校舎）と同じ神楽坂キャンパス（神楽坂校舎，ただし応用物理学科のみ葛飾キャンパス）である。

そうした理学部の中での応用数学科は，高度経済成長が始まる1961年に全国に先駆けて誕生した。数学をベースに置きながら応用を多分に意識した形で誕生したわけである。今でこそ情報化社会の至るところに数学が使われているが，当時としては珍しい存在だった。また，いち早くコンピュータ教育（当時は「電子計算機」と呼んでいたが）を取り入れている。応用数学科設立時は「統計学（ORを含む）」，「数値計算・計算機」，「応用解析」の三つの柱を掲げていたので，当初からOR教育の重要性を認識していたことになる。統計関係では，大御所である増山元三郎教授と津村善郎教授がおられ，数理統計関係の授業を担当されていた。特にORの授業については津村教授が担当されて

いた。OR学会の重鎮である牧野都治先生は津村先生のもとで待ち行列理論について研究され，東京理科大学大学院博士課程理学博士第一号になられた。また，数値計算分野がご専門の林健児教授は数理計画法の授業を担当されていて，筆者は林先生の下で連続最適化の研究を行い理学博士の学位を取得した。その後数年して，西村彰一教授が着任されて待ち行列理論などの応用確率論の授業科目を担当された。

そして時は流れ，情報化社会のニーズに合わせて情報科学の教育・研究を強化するために2002年に数理情報科学科に学科名称変更したが，2017年に新生・応用数学科として生まれ変わって現在に至っている（文献[1]参照）。

## 3. 応用数学科の現在

応用数学科の教育・研究分野は「統計科学系」，「計算数学系」，「情報数理系」の三つの分野から成り立っている（図1参照）。

統計科学系は，不確定な現象を解析・予測する基本的な手法を探究する学問領域で，大量のデータの中から本質的な情報を取り出して分析・解析するために不可欠な手法の理論的な基礎を与える確率統計を学習する。そして，数理統計学の理論から応用までを学び，コンピュータを用いたデータ解析法についても学習する。近年非常に注目されているデータサイエンスにも関連する分野なので，今後さらに教育研究内容を充実させていくことになる。計算数学系は，自然科学，社会科学で扱われているさまざまな現象を理解するための計

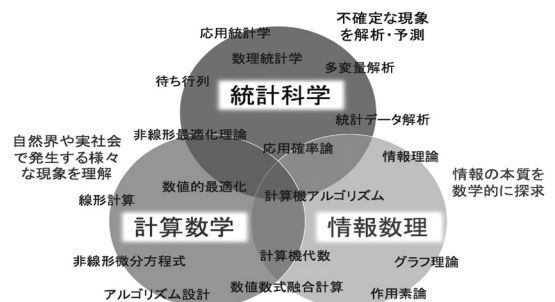


図1 応用数学科の三つの分野 [1]

やべ ひろし

東京理科大学理学部第一部応用数学科

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂 1-3-7

yabe@rs.kagu.tus.ac.jp

算理論に関する学問領域で、計算アルゴリズムの設計・開発などについて、数理的基礎から応用・実践までを学習する。数理モデリングや数値シミュレーションを扱う分野であり、線形計算や微分方程式の数値計算法などに加えてオペレーションズ・リサーチ、最適化理論および最適化法などが含まれる。情報数理系は、理学的な立場で情報の本質を数理的に探究する学問領域で、急速に発展する情報技術を数理的に支えるための分野を、基礎的理論だけでなく、応用に至るまで総合的に学習する。この分野は、(旧)数理情報科学科からの専門分野(情報理論、離散数学、数式処理、計算理論など)を引き継いでいる。当学科のこうした三つの学問分野は密接に関係し合うものであり、学部3年次までは複数分野にまたがった科目を履修させて、卒業研究、大学院(理学研究科応用数学専攻)レベルでそれぞれの専門分野に分かれていくことになる。

本学科にいる教員のうち OR 学会に所属している教員は、矢部博教授(最適化理論、非線形計画法)、小笠原英穂准教授(最適化理論、数値的最適化、アルゴリズム設計)、黒沢健准教授(応用統計学、応用確率論)の3名である。また、統計科学系の教員として瀬尾隆教授(データ解析、多変量解析)、橋口博樹教授(数理統計)、村上秀俊准教授(数理統計、ノンパラメトリック法)がおり、OR と関連する統計モデリングも扱っている。一方、計算数学系・情報数理系の教員には、上記のほかに石渡恵美子教授(数値解析、計算数学、微分方程式)、江川嘉美教授(離散数学、グラフ理論、群論)、佐藤洋祐教授(計算機代数、計算論理、数式処理)、関川浩教授(計算機代数、数値数式融合計算、数式処理)、柳田昌宏准教授(情報数学、情報理論、作用素論)がいる。

さて、本学科の OR 関連の授業科目には、

- ・オペレーションズ・リサーチ 1
- ・オペレーションズ・リサーチ 2
- ・最適化理論 1, 最適化理論 2, 数理計画法 1

などがあり、線形計画法、非線形計画法、輸送問題、ゲーム理論、AHP、スケジューリング、在庫管理などを教えている。また、OR の教育に密接に関係する確率・統計関係の授業科目には、

- ・数理統計学基礎 1 及び演習
- ・数理統計学基礎 2 及び演習
- ・数理統計学 3, 数理統計学 4
- ・多変量解析 1, 多変量解析 2
- ・実験計画法 1, 実験計画法 2
- ・応用確率論 1, 応用確率論 2

・統計データ解析、データ処理などがある。今後は、機械学習や人工知能に関連した授業科目も取り入れていくことも考えている。応用数学は、データサイエンス、人工知能、IoTなどを支える基盤として、今後ますます情報化社会の中で重要な役割を果たしていくことになるだろう。

#### 4. おわりに

本稿では理学部応用数学科を中心に OR 教育や OR 研究者の紹介をしたが、最後に大学内での研究者同士の結びつきについて簡単に触れておきたい。

東京理科大学には学部・学科横断型の研究を推進するための総合研究院という組織があり、いくつかの研究センター、研究部門、懇談会を有している。こうした組織を通じてさまざまな共同研究が活発に行われており、OR 研究者も何らかの形で関与している。たとえば、データサイエンス懇談会では理学部第一部数学科・応用数学科、理学部第二部数学科、工学部情報工学科、理工学部数学科・情報科学科、経営学部ビジネスエコノミクス学科の教員 (OR 研究者も含む) が参画して、近年注目されているデータサイエンス分野へのアプローチについて議論している。今後は、OR そのものをテーマにした研究部門が設立されることを期待している。

また、研究発表会開催など日本 OR 学会の運営においても学部・学科の垣根を越えて東京理科大学の研究者が協力し合っている。かつて、牧野都治先生(当時・理工学部情報科学科)、山田善靖先生(当時・理工学部経営工学科)、宮沢政清先生(当時・理工学部情報科学科)が中心となって野田キャンパスで研究発表会を開催したときには、筆者も実行委員としてお手伝いした。最近では、2015年3月に矢部が研究発表会実行委員長、池辺(田村)淑子先生(工学部経営工学科(現情報工学科))が実行副委員長、生田目崇先生(中央大学)がシンポジウム実行委員長となって神楽坂キャンパスで春季研究発表会・シンポジウムを開催したことは記憶に新しい。そして、理学部応用数学科教員、工学部経営工学科(現情報工学科)教員、理工学部経営工学科教員および東京理科大学に所縁のある他大学教員が中心となって実行委員会を組織した。こうした協力体制は今後も維持していきたい。

#### 参考文献

- [1] 東京理科大学, “特集 新生「応用数学科」, 理学部に誕生,” 理大 科学フォーラム, 2017年7月号, pp. 2-25, 2017.