

大阪大学における OR 教育の系譜と現在

大西 匡光, 森田 浩, 滝根 哲也, 乾口 雅弘

1. 大阪大学における OR の系譜

日本オペレーションズ・リサーチ学会が設立されたのは 1957 年のことであるが、前々年の 1955 年 11 月 7 日に大阪大学経済学部長の目崎憲司がその前身ともいえる「経営科学協会」の設立総会を開催している。同学部の横山保、大沢豊らを中心に、活動が展開され、その翌年の 1956 年には同協会の機関誌として「経営科学」第 1 巻第 1 号が刊行された。同年には、日科技連から雑誌「オペレーションズ・リサーチ」Vol.1, No.1 も発刊されている。ちなみに大沢豊は後の 1966 年 10 月の日本マーケティング・サイエンス学会の設立においても大きな役割を果たしている。

当時、関東では、東京工業大学の河田龍夫、国沢清典らが OR の普及活動を行っており、関西と関東との活動が合流して発足したのが日本オペレーションズ・リサーチ学会であり、「経営科学」を第 2 巻から引き継いで刊行されているのが、現在の機関誌「オペレーションズ・リサーチ：経営の科学」である。副題に経営の科学とあるのは、上記の設立の経緯によるものと聞いている。

国際学会 INFORMS (The Institute for Operations Research and the Management Sciences) に統合される前の二つの母体である米国 OR 学会 ORSA (Operations Research Society of America) と経営科学協会 TIMS (The Institute of Management Sciences) が設立されたのがともに 1953 年であるから、それら

おにし まさみつ

大阪大学大学院経済学研究科

〒 560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-7

ohnishi@econ.osaka-u.ac.jp

もりた ひろし

大阪大学大学院情報科学研究科

〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-5

morita@ist.osaka-u.ac.jp

たきね てつや

大阪大学大学院工学研究科

〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1

takine@comm.eng.osaka-u.ac.jp

いぬいぐち まさひろ

大阪大学大学院基礎工学研究科

〒 560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3

inuiguti@sys.es.osaka-u.ac.jp

に遅れることわずか 2 年で、大阪大学において、わが国の OR の拠点が誕生したことは驚きであり、誇らしくもある。

大阪大学では、日本の OR の上述の黎明期から今日に至るまで、経済学部・経済学研究科、工学部・工学研究科、基礎工学部・基礎工学研究科、情報科学研究科、そして新しくは、部局横断的に副専攻的な教育・研究を行う数理・データ科学教育研究センター (MMDS: Center for Mathematical Modeling and Data Science) などの部局のそれぞれにおいて、脈々として、OR 研究、そして OR 人材の育成のための教育活動が成されてきた。また、日本オペレーションズ・リサーチ学会、とりわけ関西支部の活動の運営において、大阪大学に籍を置く者たちは、部局を越えた交流をもちながら、重要な役割を果たしてきた。

主として大阪大学において活動された、特筆すべき先人たちとしては、西田俊夫、坂口實、田村坦之、田畑吉雄、竹田英二、石井博昭、谷野哲三、塩出省吾、三道弘明らを挙げることができる。いずれの方も、社会で活躍する OR 人材と後進の教育・研究者の育成に尽力された。

以下の節では、それぞれの部局での OR 教育の現状について紹介しよう。

2. 経済学部・経済学研究科における OR 教育

経済学部は経済・経営学科の 1 学科からなり、本コースの 1 学年の定員は 220 名で、大学院経済学研究科は経済学専攻と経営学系専攻からなり、1 学年の定員は、博士前期課程が 83 名、博士後期課程は 25 名である。

関西の他大学の経済学・経営学系学部と比較して、戦後に設立された後発の組織であるため、差別化を図り、近代経済学、経営科学、数量経済史に重点を置いた教育・研究を一貫して行っている。

OR に関連する科目については、常設の科目と、時機と教員配置に応じて「各論 (・)」、「特殊講義 (・)」、「特論 (・)」として、・に副題を付した科目が提供される。近年では、学部では、実際の科目名とは異なるが、線形計画法、動的計画法、意思決定理論、ゲーム理論、AHP、DEA、確率モデル、生産・在庫マネジメントな

どの基礎的な内容、そして学部・大学院の共通科目では、非線形計画法、金融工学／リスク・マネジメントの入門科目が提供されている。大学院では現有教員の専門分野に近いテーマを扱う科目が提供され、現在は大西匡光教授、西原理准教授、尾立唯生講師（2019年4月着任予定）が金融工学を主たる専門分野とするため、確率解析の基礎、金融デリバティブ、リアル・オプション、統計的機械学習などに関連した科目群が提供されている。

広い意味で経営科学を捉え、あるいはORとの親和性の高い、金融／ファイナンス、マーケティング、統計学・計量経済学、マイニング、ゲーム理論などの分野を専門とする教員も多く、学部・大学院ともに、多くの関連科目が提供されている。

3. 情報科学研究科におけるOR教育

大学院情報科学研究科は独立研究科であり、教員は工学部、基礎工学部、理学部での学部教育を担っている。ORと関連するのは情報数理学専攻であり、学部では工学部応用自然科学科応用物理学コースを兼任している。1学年の定員は約40名であり、応用物理と数理工学に関するカリキュラムがある。ORと関連する専門科目として、「数理計画法」、「応用数学」、「データ解析とモデリング」がある。

大学院の専門科目として、「情報計算工学」、「計画情報数理」、「応用情報解析学」、「情報統計解析学」がある。また、セミナーや特別講義では、国内外の先生だけでなく、産業界からもORに関連した話題の紹介をしてもらっている。

ORと関連の深い研究を行っている研究室としては、主に最適化手法やシステムモデリングの研究を行っているシステム数理学講座（森田浩教授、梅谷俊治准教授、山口勇太郎助教）と主に制御理論とシステム最適化の研究を行っている計画数理学講座（藤崎泰正教授、和田孝之准教授、畠中利治助教）がある。また、協力講座として人工知能や機械学習の研究を行っている知能アーキテクチャ講座（沼尾正行教授、福井健一准教授）がある。

4. 工学部・工学研究科におけるOR教育

工学部電子情報工学科は電気工学コース、電子工学コース、通信工学コース、情報システム工学コースからなり、1学年の定員は162名である。ORと関連する専門科目として、「システム線形代数」、「数理計画法」、「通信ネットワーク工学」がある。なお、システム線形

代数では、最適化理論やゲーム理論の基礎としての線形代数を扱っている。数理計画法では、線形計画法などの最適化問題の解法を扱っている。また、通信ネットワーク工学では待ち行列理論を扱っている。

さらに、大学院工学研究科電気電子情報工学専攻では、ORと関連する専門科目として、「数理システム計画論」、「応用システム数理」、「データマイニング工学」、「通信トラヒック工学」がある。

ORと関連の深い研究を行っている研究室としては、主に最適化理論やゲーム理論の研究を行っている工学部電子情報工学科電気工学コース・システムアナリティクス領域（巽啓司准教授、楠本祥文助教）と主に待ち行列理論の研究を行っている工学部電子情報工学科通信工学コース・ロバストネットワーク工学領域（滝根哲哉教授、木村達明講師、井上文彰助教）がある。さらに大学院工学研究科電気電子情報工学専攻には協力講座としてデータマイニングや機械学習の研究を行っている知能推論研究分野（鷲尾隆教授、河原吉伸准教授、原聡助教）がある。

5. 基礎工学部・基礎工学研究科におけるOR教育

基礎工学部システム科学科は機械科学コース、知能システム学コース、生物工学コースからなり、1学年の定員は169名である。知能システム学コース（定員50名）では、学部共通の「計画数学A」、「計画数学B」に加えて、ORと関連する専門科目として、「システム最適化」、「離散最適化」、「計画数理工学」が開講されている。「システム最適化」では、計画数学A、Bでも扱う線形計画法と非線形計画法を、専門科目として詳しく講義している。「離散最適化」では、グラフ理論やネットワーク計画法を扱っている。「計画数理工学」では、意思決定の理論と方法、計算量理論と高速アルゴリズム技法を扱っている。

一方、大学院基礎工学研究科システム創成専攻では、ORと関連する専門科目として、種々の不確実性を考慮した計画・評価手法を扱う「システム計画論」、離散システムの解析・最適化を扱う「知的計画論」のほか、「金融数理概論」などの数理ファイナンスに関する講義、「統計数理概論」、「データ科学特論」などの統計・データ科学に関する講義がある。

ORと関連の深い研究を行っている研究室としては、不確実性下の決定支援や離散システムの最適化を研究しているシステム計画数理研究グループ（乾口雅弘教授、西竜志准教授、関宏理助教）のほか、複雑システム

研究グループ（潮俊光教授，金澤尚史講師，久世尚美助教）や統計的推測決定グループ（内田雅之教授，鎌谷研吾講師，寺田吉壺助教），ファイナンス数理モデル研究グループ（関根順教授，貝瀬秀裕准教授，田口大助教），確率解析研究グループ（深澤正彰教授，永沼伸顕助教）において，複雑システムの解析・設計・制御の研究や確率解析や数理ファイナンス，確率過程モデルの統計的推測などの側面から OR に関連する研究が行われている。

6. 数理・データ科学教育研究センター

平成 18 年に，大阪大学全学の横断的な教育プログラムを提供する組織として金融・保険教育研究センターが発足した。これを平成 27 年に改組拡充させて，金融保険部門，モデリング部門，データ科学部門の三つの部門をもつ数理・データ科学教育研究センター (MMDS) が設立された。

数理科学的な思考力やデータ科学のスキルをもった

人材が社会的に望まれるようになっており，数理・データ科学を専門とするグローバル人材を育成するための教育プログラムを提供している。

学部生のためのアクティブラーニングプランでは，全学共通教育科目の「先端教養科目」，「専門基礎教育科目」，「基礎セミナー」に提供されている 37 科目が受講できる。

大学院生は，数理・データ科学に関する「高度副プログラム」，「副専攻プログラム」が提供されており，各自の研究科における主専攻プログラムとともに履修することができる。

また，データ関連人材育成プログラムでは，大阪大学の学生だけでなくコンソーシアム協定校の学生も受講できるデータサイエンス基礎および医療データコースが開設されている。これらのコースは社会人にも公開されており，科目等履修生として受講することができる。