

電気通信大学における OR 教育

村松 正和

1. 電気通信大学について

電気通信大学は東京都調布市にある国立大学である。新宿から京王線でおおよそ 15 分で到着する調布は、そこから府中方面と橋本方面へ分岐する駅でもある。最近、京王線の地下化とともに駅周辺が再開発され、ビックカメラやシネマコンプレックスができるなど、にわかに活況を呈している。

にぎやかな調布駅から北へ歩いて 5 分も行くと電気通信大学の正門が現れる。電気通信大学のキャンパスは東地区と西地区という、道路を隔てて隣り合う二つの地区からなるが、ここは東地区の入り口である。正門の前は甲州街道が走っていて車の通りが激しい。東へ行くとすぐに布田天神があり、さらに北へ行くと深大寺へと行き着く、穏やかな住宅街が広がっている。

ちょうど今の時期、正門には「電気通信大学は 100 周年を迎えます」という幟が立っている。そう、電気通信大学は 2018 年 12 月 8 日に創立 100 周年を迎える、歴史ある大学なのである。

その電気通信大学には、昭和 50 年代に森口繁一先生が教授として教鞭をとられていたことからわかるように、長きにわたる OR 教育の伝統がある。現在に至るまで多くの研究者が在籍し、それを担ってきた。本稿ではその伝統を受け継いだ現在の電気通信大学における OR 教育を紹介する。

2. I 類 (情報系) について

電気通信大学は 2016 年に改組が行われ、通常の大大学とはやや異なる組織構成となった。他大学で学部にあたる組織は学域と呼ばれる。大きな大学ではないので、学域はたった一つ、情報理工学域があるのみである。情報理工学域は類と呼ばれる教育組織に分かれ、I 類 (情報系)、II 類 (融合系)、III 類 (理工系) とそれぞれ呼ばれている。一つひとつの類は学生が 220 人ほどおり、教員は 90 名近い。つまり、類は標準的な大学

の学科よりはだいぶ大きい組織である。

それぞれの類は、より小さな単位であるプログラムに分かれている。I 類には四つのプログラム、すなわち、メディア情報学プログラム、経営・社会情報学プログラム、情報数理工学プログラム、コンピュータサイエンスプログラムがある。各プログラムは 20 人程度の教員が所属している。これは、多くの大学で「学科」と呼ばれる規模であろう。

電気通信大学の情報理工学域では、最初は理工系一般の教育から始まり、徐々に専門性を増していく教育体系をとっている。多くの学生は、最初どこの類にも属していない。1 年後期に三つの類のうちどれかを選択し、2 年後期にその類の中のプログラムを一つ選ぶ。そして 4 年前期からは研究室に所属して卒業研究を行うこととなる。

広く情報系の研究領域をカバーするため、I 類では、離散数学、プログラミング、アルゴリズム、確率論など、どうしても必要なものだけを必修としており、多くの科目は選択となっている。プログラムとしての必修科目もそれほど多くなく、学生は幅広い選択科目の中から、自分の興味に沿った科目を選ぶことができる。自分が所属していないプログラムの科目も選択科目として履修することができる仕組みとなっている。

OR の教育を正式に謳っているのは経営・社会情報学プログラムである。一方、私が所属する情報数理工学プログラムは、最適化が教育の柱の一つとなっており、やはり OR と関係がある。

注意してほしいのは、両プログラムとも OR のみを教育しているわけではなく、情報系のより広い分野をカバーしているということである。たとえば経営・社会情報学プログラムにおいては統計、会計、経営に関する教育にも力を入れているし、情報数理工学プログラムにおいては、シミュレーションや数値計算関係の教育にも力を入れている。

3. I 類における OR 教育

最初に学生が OR と出会うのは 2 年後期のオペレーションズ・リサーチ基礎である。これは類共通の選択科目であり、経営・社会情報学プログラムだけでなく、

むらまつ まさかず
電気通信大学情報理工学研究科
〒 180-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1
MasakazuMuramatsu@uec.ac.jp

ほかのプログラムの学生も多く受講している。ORの導入的な科目であり、具体的には線形計画法、ゲーム理論、待ち行列理論の初歩を学ぶ。

経営・社会情報学プログラムでは、2年後期に**生産管理**および**品質管理第一**を開講し、ORの素養を身につけさせている。前者では生産システムを計画・管理するための基本的考えを学び、後者では品質管理の基礎概念と統計的手法による品質向上について学ぶ。さらに3年前期の**オペレーションズ・リサーチ第一**では在庫管理や輸送問題などのより具体的な例を学ぶとともに、非線形最適化、確率過程などを学ぶ。後期の**オペレーションズ・リサーチ第二**では、まず、最小全域木問題やネットワークフロー問題といった代表的な問題から離散最適化を学ぶ。さらにORの重要な分野であるゲーム理論を最適化の視点から学習する。これらの科目は大学院でのより高度な科目へつながっていくこととなる。電気通信大学では、およそ半分の学生が大学院博士前期課程へ進学する。そこまで見据えてカリキュラムが組まれている。

すでに述べたように、情報数理工学プログラムではより数理的な方向を目指し、最適化に関連する科目を多く開講している。3年前期の**グラフとネットワーク**では「本当の離散数学がここから始まる」というキャッチフレーズのもと、グラフの基本からマッチング、最大流などの基本的なネットワーク問題、そして彩色問題などのより難しい問題までを紹介する。3年後期の**数理計画法**では線形計画法や整数計画をテーマとし、その数理的な側面を深いところまで学ぶ。同じく3年後期の**離散数理工学**は、数え上げを基本として、離散確率論を用いて乱択アルゴリズムやマルコフ連鎖を学ぶ。これらが大学院の連続最適化基礎論、離散最適化基礎論、ゲームの数理などのより高度な授業につながっていく。

4. OR関係の研究室

4年次に行われる卒業研究は学生が「研究」というものに触れる最初の機会であり、本学の理工系教育における重要なステップでもある。ここでOR関係の研究室へ配属されると、学生は自然とOR関係の研究に触れることとなる。この節では、I類にどのようなOR系の研究室があるのかを概観する。

経営・社会情報学プログラムはその名のとおりに、経営や社会に密接に関係する研究を行っている研究室が多いのが特徴である。たとえば由良憲二先生は環境を意識したリサイクルマネジメントの研究をされており、

山田哲男先生は炭素税や経済連携協定を考慮したサプライチェーンの研究をされている。さらに、金路先生が信頼性をキーワードに社会インフラのメンテナンスやオペレーションに関する意思決定の研究をされている。一方、岩崎敦先生は情報系の立場におけるゲーム理論として、ネット広告のオークションや研究室配属などのマッチングといった制度設計の研究に従事されている。

情報数理工学プログラムは情報や数理に関する研究を行っている研究室が多いが、具体的な研究テーマは最適化、シミュレーション、数値計算、ゲーム情報学と人工知能と多岐にわたっている。最適化に関して言えば、筆者が連続最適化、岡本吉央先生が離散最適化に関する理論的な研究をしている。また、高橋里司先生はオークションにおいて社会実装を含む実験的な研究を行っている。

現在、少し問題と感じているのは、学生が経営・社会情報プログラムにいくのか、情報数理工学プログラムへいくのかを2年後期までに決めなければならないことである。両プログラムとも特色はあるものの、ORという接点もある。そこで学ぶ学生は、ORの別の面に興味を抱くかもしれないが、経営・社会情報学プログラムの学生が情報数理工学プログラムの研究室で卒業研究をしたりすることは、原則できないことになっている。このあたりは少し不自由を感じており、今後改善すべき事項かもしれない。

5. まとめ

本稿では、電気通信大学におけるOR教育ということで、その体制やカリキュラムなどをかいつまんで説明した。もっと詳しく知りたい方は電気通信大学のWebページ <http://www.uec.ac.jp> から辿れる情報を参考にしてほしい。

最後にもう一度強調しておきたいのは、本学I類では大変広く情報系全般に関する教育を行っており、その一部としてORの教育がある、ということである。だんだんと専門性を高める教育システムは、学生が徐々に自分の興味のあるテーマを見つけられるように工夫されている。最初からORを志望する学生さんはもちろんのこと、なんとなく情報に関することを勉強したいけど具体的に目指すところは決まっていない、というような学生さんも、ぜひ安心して電気通信大学I類へ来ていただきたい。そして、伝統を受け継ぎ、電気通信大学の次の100年を盛り立ててほしい。