

# 文科系における OR 教育と OR リテラシーテキストへの期待

浅利 英吉, 中塚 利直, 石原 辰雄

## I. 戦術・戦略を考え実行できる基盤を

### 1. 文系学生に OR を教える意義

文系の学生に OR を教える意義は、戦略・戦術の根幹を知らしめることにある。授業の目標は戦略・戦術を考え、実行できる基盤を養成することと心得るが、文系・理系いずれにも、科学を使って物を考える方法を体得させることが必要である。数学は OR を理解するのに不可欠だが、科学の一手段であるに過ぎない。だが文系学生にとって数学は苦手の学問なので、教材作りや講義の仕方に工夫が要ることになる。船乗りの諺に「機関長は船長になれない」とあるが、科学の素養を持った文系の人材に戦略・戦術の名手を見出し得る。逆に文系の教養を持った理系出身者は前者に勝るとも劣らぬ力量を示す。戦略・戦術には倫理が必要だが、それを支えるのが高度の文系の教養である。

### 2. OR 授業方略

私は理系・文系の大学、企業の学校、社会講座等で長年 OR の講義をしてきた。受講クラスの性質に応じて、手法の選択、授業時間と方法、教材を考えたが、講義の基本戦略に「オッカムの剃刀」を採用した。問題が複雑でも、単純な解法を適用できるように対象を簡素化することで、開講時にそれをクラスに説明した。

文系・理系いずれを問わず、大学や短大の1・2年生の「読み・書き・算数」の能力は低い。私の個別面談調査によると、中学・高校を通じて「公式に条件値

を入れて数値計算をするトレーニング」をほとんど受けていない。そこで「開平を含む数式の数値計算を980円電卓でやる方法」を1年生に対するOR教育の最初に設けることになる。他の能力についてもガッカリするのは、目指す学校の入試に合格したとたんに、頭に詰め込んだ諸々、必ずしも知的欲求にもとづいたものでない「受験用」の勉学の結果は簡単に消去されてしまうことで、たくさんの学生たちが証言している。また実地の社会経験の乏しい学生たちには、体得にそれを必要とする確率論や数理統計学は尚早で、高校で学習したとしても当てにはならない。結局、1・2年生向けのOR授業方略は、文・理いずれにも次のように策定される。

- (1) 手法の数：ガイダンス+1半期当たり2手法。
- (2) 手法：経営科学手法全体についてのガイダンス、PERT・CPM、割当、輸送、在庫理論の初歩から2手法を選択。
- (3) 授業方略：上記と並行して数理統計学の中で記述統計と確率論の初歩を講義。表計算ソフトを使うコンピュータ実習にリンクさせる。短大では数理統計学の推定・検定法まで完結させる。大学ではさらに高度の内容と組み合わせで3年次で講義。臨場感たっぷりの具体的な例題を多く出し、まず「実学」への興味をかき立てる。ガイダンスの中でランチェスターの法則や文学的表現によるサイバネティックスを扱うこともできる。このガイダンスを「〇〇概論」といった1科目としても可。

次に、大学3・4年生向けのOR授業方針について考える。理・工学部諸学科では1年次からの専門科目での講義・演習・実験でしごかれるので、ORの数学的側面についてはあまり困らない。文系の場合、数学での苦労は避けられないが、そこは我慢のしどころである。

- (1) 手法：1半期2手法の割で、1・2年次で開講

あさり えいきち 北海道文理科短期大学  
〒069 北海道江別市文京台緑町582  
なかつか としなお 東京都立大学 経済学部  
〒192-03八王子市南大澤1-1  
いしはら たつお 産能大学 経営情報学部  
〒259-11 伊勢原市上粕屋1573

できなかった手法を講義する。およそ8手法まで扱えるであろう。1・2年次からの継続でグレードアップした数理統計学や確率論を設けてもよい。手法の選択や個数は各々の大学が決めることだ。

(2) 授業方略：数理的な解法や技法は、文系だからといってレベルを下げたりせずにキチンと教えるのが有効である。講義時、学生たちは半分も理解できないであろう。だが「講義された」経験が大切で、それはあとになって効いてくる。掘って来る所以を語る数式展開を丁寧に手抜きせず教える。開講時に「これを学んだという経験が将来難局にぶつかった時に力になるぞ」とその意義を説明する。文系といえども理系のフィールドを理系と同じように教えられたことに彼らは満足感を持ち、よく勉強する。そこで臨場感溢れる実践的な演習課題を出してやる。数式の結論は文学的に解説する。

そして物事の企画などやったことのない学生たちが手こずるシミュレーションも、2年生の時には60%が落第する数理統計学も、学校祭の企画・運営や、世間でのアルバイト経験を積んで、次第に判るようになる。

### 3. OR 教育におけるテキストの問題と一提言

テキストには公刊書と手作り教材とがある。前者の問題は、いちど作ると内容の変更が難しいのと高価なことだ。後者は、書くのに手間暇かかり、刷るのに学校の金が要るが、自由に小回りよく新バージョンを出せる。もし担当が半期で1-2科目なら、ぴったりフィットした手作り教材の方がよい。もし2年間にわたり8手法以上を流動的に選んで授業する場合、年経るとも褪せないスケルトンを公刊書に委ね、2年ほどで改訂して新鮮味を出せる手作りの詳解教材を併用すればよい。手作り教材は原稿をワープロでなくシャープ鉛筆で手書きし、リソー式印刷機で刷ってもらう。異議のあることを知っているが、「そこでしか得られない知識を伝授する」のも大学教育の役目のひとつだと私は思う。

竿頭一步を進め、ORを文字どおり「作戦研究」と理解し、古今東西の戦史を事例研究のテーマとするのは有益だ。旺盛な想像力で取り組むとき、不安で不透明な前途に道を拓く創造力を未来を担う人たちにもたらす。

(浅利英吉)

## II. 事例論文テキスト具体化の提案

私が大学に赴任し初めて教壇に立った時、私は張り切っていた。1年間の講義を終え充実感さえ感じたのも束の間、試験は惨澹たるものであった。それから今日まで、意義ある講義を探し続けてきた。

文系でORを教えることは困難なことである。初期の頃はできるだけ学生の顔を見るように心がけた。彼らが喜ぶことや真剣になることに重点を移し、退屈そうに見える場合はいろいろ反省した。これらのコツコツした工夫のためか学生の反応もすこしずつ良くなったように思う。講義が一応できて、そもそも文系の学生がORを学ぶ必要があるのかという疑問が残る。彼らには、店頭販売や営業などの対人関係の仕事を希望している者もかなりいる。ましてやORマンになる者など1人もいない。この点で2つの経験を述べておこう。

私たちの大学は数年前都心から郊外に移転した。移転にあたっての問題の1つに各部局の床面積と、共同教室のために各学部から抛出する面積の問題があった。公立大学には文部省からの指示がほとんどないので、これらの面積はわれわれが決める。そのため大学内での分捕り合戦になりかねない。この問題が起き出したころ、私は計画立案チームを尋ね、最初の案として合意された面積算定基準を詳しく教えてもらった。なるほどこうして計算するのかと感心して学んだものである。一方各部局ではその部局内での計画の立案と変更が激しく行われ、その長は調整に苦勞していた。そのような時に、全学のためにもっと面積を抛出しなければならなかったとすれば、……。この調整は難航し、計画立案チームは休眠状態に追い込まれた。この際、1つ1つの数字をよく理解していたことは私たちの学部が大きな損害を避けることに貢献したと思っている。ORなどという大袈裟なものではない。ただ数字の意味を理解してただけである。不思議なことに、それを知ろうとする人はほとんどいなかった。知っていれば馬鹿げたことと思われるうわさが流布した。それでいて、迫りくるタイムリミットの前に大学としての決定をしなければならない。混乱をよく避けることができたものだと思う。

もう1つは私の団地で起きたことである。駐車場を建設することにして、建築会社に見積りを出させたところ、何とかやれそうだとということで、契約をした。しかし、その後会社から契約変更の申し出があった。

見積りを間違えて、大幅に安くなっているとのことである。この顛末は省くが、このために見積り担当者は解雇されたとのことである。このようなことはよくあるようであるが、身近で起きたので強い印象を受けた。間違いは単純ミスであろうと予想される。また、見積り担当者が弾き出した額は何人もの人の目に触れたはずであるのに、誰もその異常さに気づかなかったのは不思議である。

この2つの事柄は、「多くの人には数の意味を避ける傾向がある。」ことを示唆する。現実の数は数学者の数とは異なっている。現実の数を手なづけても数学の理解には何の役にも立たない。しかし、もしそれが可能ならば多くのトラブルを未然に防ぐことができる。文系にORを教える意義はそこにあると私は最近感じるようになった。正確に言えば、ORを題材にして、学生が数と友だちになることを手助けするのである。人生のどこでどのような数に巡り会うかわからない。数に親しんだ経験があれば、そのようなとき立ち止まってその意味を探るだろう。それは何げないものであるが価値ある行為だと思う。

具体的には私の授業では試験をしない。学生が講義に真剣に取り組めるよう自分も反省を欠かさない。テーマ、問題、プリント、解説の仕方、できた者やできない者への言葉、遅刻者や集中できない者への言葉等々である。最後の講義に匿名でアンケートに答えてもらっているが、近年はほとんどの学生が講義の仕方をほめてくださる。もっとも、これだけでは私に不満が残るので、もう1つの講義で、高度な数学も使ったORを話しているが、こちらは受講生はわずかである。

もう1つのテーマである教科書については切に望んでいる。特に、理論や問題集よりも、優れた事例論文をわかりやすく解説した本がよい。3点提案したい。

第1は権威付けが大事である。私の希望としてはOR学会に教科書委員会を設置し、その責任で作成してほしい。委員名一覧を記載するのはよいが、間違えても第何章は誰某が執筆した、などと書かないでほしい。

第2点として10年ぐらいに一度は改訂を義務づけてほしい。これによって読者の意見を汲み取れるし、時代に即したものにしていけることができる。そして、このような計画性が権威を一層高めてくれる。

第3に、OR独特のものとして、優れた事例論文をわかりやすく解説した教科書を熱望している。それによ

って授業で学んだことと社会との関係を知ることができ、そもそも文系ではORはどんなところで役立っているかを学ばせることが重要だから。

この事例中心の教科書では、執筆は原論文にもとづいて教育的観点から教科書委員が行う。一方、原論文は単に引用としないで、本の第1頁に教科書選定論文として強調して一覧する。そのことを著者が自分の履歴書の賞罰の項に記載できるようにする。OR学会にはいくつかの賞があるが、賞ではORマンの活躍を十分カバーできないだけでなく、ほとんどの人がその内容を知ろうとはしない。しかし、教科書選定論文に選ばれると、多くの人の目にふれ、読んでいただけるのである。現代の人だけではない。10年に一度ならば100年でもわずか10冊である。100年後、200年後の人が全巻を読むことは大いにありうる。自分の仕事がそれだけ長く読まれることは学者冥利につきるのではないであろうか。

OR学会員にとって今は共通の話題が少ない。しかし、このような本があれば自然に話題になりやすいので、教養として読んでおこうということになる。そして教師は学生にORの実際を知らせるのに好都合であり、すすめやすい。よい教科書は学生の質を高めるだけでなく、教師の質も高めてくれる。少し理想に偏っているかも知れないが、そろそろOR学会が教科書作りに本腰を入れる時期だと思う。(中塚利直)

### III. 経営学分野の書棚に並ぶORテキスト

#### 1. 文系こそORが必要である

企業などの組織体の中にあっては、筆者が見た範囲では、どちらかと言えば文系の出身の方が全体的な観点から企画・戦略案や開発案などを考える機会や役割を与えられることが多いようである(このような場面でこそ理系の出身者も必要かと思うが、現状ではそうならないようである。非常に難しい問題に対しては、卓越したOR研究者・実践者の力量に頼ることになると思うが……)。そういう大きな問題を扱うには、ものごとを定量的に把握したり、代替案の比較、評価を客観的に行ったり、システムの運用の効率性を考えたりすることが必要であるが、一般には文系の出身者はそのようなことは苦手なように思える。これは大学において文系の学生に対するOR教育が不足していることも1つの要因ではないのだろうか。このようなことから、文系の学生に対するOR教育はきわめて

意義深いことと考える。

## 2. 文系学生に対する OR 教育と数学

では、文系の学生に OR 教育を行うに当たってどのようなことに配慮すべきであろうか。筆者自身は文系の学生に OR そのものを教えているわけではないが、かつてその任にあった経験から思い起こすと、まず困ったことは数学が使えないことである。また、多くの文系の学生は、ものごとをシステムの・構成的・分析的に考える習慣がついていないようである。そのような学生に OR や数理的方法を理解させるためには当然ながらさまざまな工夫が必要である。理論だけの説明に終始せず、例題や事例を学ばせるなどして常に現実問題との関係を意識させながら授業を進めることが肝要である。表計算ソフト等を用いて、実際に計算結果を出して、それらの数値を現実の問題と対応させながら解釈する。また、出力結果をさまざまな観点から見たグラフにして視覚に訴えて理解させることも必要である。

ただし、数学を回避しすぎるのは、理解の上滑り現象を導きかねない。理解の上滑り現象とは、その場では分かったつもりでも、実は全く分かっていなかったという現象を指す。これは取り上げた授業内容に関する本質的な部分に関する理解が十分でなく、その授業内容から学ぶべき応用の部分についての理解がなされないためと考えられる。その点、数学の使用は考察対象に関する数学モデルを構築するところから始まるから、本質的・抽象的レベルで理解させることに通じるのである。このように考えると、OR の文系の学生に対する授業とは言え、変数や関数の概念、微分と積分、線形代数、確率や期待値（含む分散）などの使用は避けられないと思う。これらの数学的手段を用いて授業を進めることなしに、OR 教育にとって最も大事なことと思える応用力・適用力が養成できないのではないだろうか。もっともこのような数学的手段は OR の問題記述にのみ使用すべきで、解の導出まで要求するのは無理なようである。

## 3. 文系のための OR テキスト

それほど深くは OR にかかわっていない筆者のところにも OR 関係のテキストが数十冊ある。これらの本を改めて見てみると、筆者の好みを反映しているのかも知れないが、いずれのテキストも数学的な記述が多く、かなりの分量を解の導出に当てているものもある。また、本屋で経営分野の書棚を眺めてみると、そこに並べられている OR 関係のテキストはきわめて少なく、多くは数学分野の棚にある。まさに、経営学分野の書棚と OR テキストの別離こそ、OR 教育の問題点、すなわち文系の学生に対する OR 教育の軽視の実態を如実に表しているのではないのだろうか。これからの OR テキストとして必要なものは、従来から存在する OR 研究者養成のためのテキストに加えて、文系向けのもののである。

文系の学生を対象とする場合には、OR の技法や解法に重点を置くテキストは必要ないと思う。OR の考え方、モデル化、解の解釈に重点を置いた構成にすべきである。ただし、テキストの記述をすべて言葉で行うことは難しい。意味するところが十分に伝わらない虞がある。文系の学生対象のテキストとは言え、共通の表現・伝達手段としての数学的記述は避けてはならないと思う。解の導出過程の数学的記述は必要ないにしても、表計算ソフトやその上に構築されたユーザ定義マクロ等の手軽な解析手段を用いて、実際に解を求めて見せる、あるいは、学生が自ら解を導き出せるように道筋をつけてやることなどは大変大事なことだろうと思う。理論や考え方だけ分かったとしても、そうした理解はうわべだけのことが多く、実際に数値で解を得ることができないのでは OR を勉強した意味がないと思う。技法や解法に関する記述を軽くするテキストでは、表計算ソフトを手元において活用するようなテキスト構成は不可欠であると思う。

このようにして文系の方たちを意識した OR テキストは、多分、書店の経営学の書棚に陳列されるようになるのではないだろうか。また、そうならなくてはならないと思う。

(石原辰雄)