

OR 40 年 (17)

日本 OR 学会会長
中央大学 教授 今野 浩

17. 『応転』のススメ

今回は OR 学会の永遠のテーマである、「理論と応用」の相克について書くことにしよう。永遠のテーマと書いたのは、理論と応用をめぐる論争は、1960 年代以来 40 年にわたって、世界各国で繰り返されてきたものだからである。

古くは、OR のパイオニアである Ackoff の批判が有名だが、最近も「OR/MS Today」誌上で熱い論争が続いている。これに対して INFORMS 会長の M. Rothkopf 教授は、大学の理論コミュニティと企業の実務家コミュニティの価値基準には大きな隔りがあるので、そのことを理解した上で、互いを尊重しあうことが必要だと述べている。しかし、これは昔から何度も聞かされてきた言葉である。

この種の議論では、実務家が時折強い不満を述べ、学会指導部が上記のようにとりなす。そして理論研究者は、実務家たちの不満を知って知らずか、それまでと同様の研究を続ける、という伝統ができ上がっている。

INFORMS の研究発表会や各種のジャーナル、特に「Management Science」誌や「Interface」誌などには、たくさん応用論文が載っている。したがって、米国では OR は日本より多くの応用研究が行なわれているように見える。それにもかかわらず厳しい批判が出るのは、どういうわけなのだろうか。

応用研究であっても、その中に難しい理論が埋まっているのでよく理解できないというのなら、実務家諸氏にもう少し勉強していただくしかない。一般向けの読み物ならともかく、論文である以上は、一定の基準を満たさなくてはならないからである。

一方応用を謳った論文が、実務家から見て的外れだという可能性もある。しかし応用論文の多くは、実務家との協力の下に書かれたものなので、すべてが的外

れということもないはずである。こう考えると、実務家の批判は、“自ら関心を持つ問題を扱った分かりやすい論文”が少ない、ということなのだろう。

しかし考えて見れば、これはないものねだりである。なぜなら、OR の研究対象となる応用問題には無限の広がりがあるから、特定の応用を考えている実務家が、その問題を扱った論文に出会うことは滅多にないからである。ドンピシャリの論文に出会ったら、それは僥倖というべきであって、問題解決のための一定のヒントを得ることができれば、それでよしとしなくてはならないだろう。

これは理論研究者の場合も同じである。自分が取組んでいる問題にぴったりの論文が雑誌に掲載されることなど滅多にない。そこで世界中で発表されているたくさんさんの文献を、過去から現在にわたってサーベイし、専門書を読み、そして研究集会に出て情報を集めるのである。

私の体験では、一週間つぶして国際会議に出席してみても、自分の研究に直接役に立つ発表に出会うことは稀である。また、常時 10 から 20 の専門誌をチェックしているにもかかわらず、直ちに役立つ情報が手に入ることは年に数回あればよい方である。結局自分の問題は、自分と自分の近傍にいる研究者の協力の下で解くしかないのである。

しかし理論家は、これについて文句を言わない。論文とは所詮そんなものだ、ということを知っているからである。自分には分からない論文でも、その人にとっては職業を賭けた論文なのだろうと考え、benign neglect を決め込むのである。

こんなことを書くと、実務家は怒るかもしれない。学会に所属するメリットは何もないではないか、と。企業によって学会費を負担してもらっている実務家はともかく、自ら会費を支払っている会員が、年 14,400 円を支払うメリットとは何か。

第1は、学会というコミュニティに所属することによって、組織を横断するネットワークとのつながりを得ることである。日本OR学会は、国際的に見ても極めてレベルの高い研究者集団を擁している。これらの人々との個人的な付き合いを持つことは、仕事を進める上で大きな力になるはずである。また、所属する組織で十分に能力を発揮できないときに、このネットワークを通じて新たなチャンスが舞い込む可能性もある。実際かなり多くの実務家が、学会活動を通じて、大学や研究機関のポストを手に入れているのである。

そこでここから先は、理論家たちへのメッセージである。

まず理論家たちは、自分たちの研究が実務家たちによって支えられているということ、より真摯に考えるべきではなからうか。仮に研究費は国や企業が提供してくれるとしても、実務家たちが学会からいなくなってしまうと、現実の問題に関する情報を取り入れるための土俵がなくなってしまうからである。

理論家は、14,400円の会費については、実務家の何倍ものリターンを得ている。彼らは研究集会、研究部会、論文誌の発行、事務局費用などの半分程度しか負担していないのである。こう考えれば、理論家は実務家に対して、より多くのサービスをしなければならぬことが分かる。

では理論家は、いかにすれば実務家の期待に応えることができるのか。一つは、分かりやすい解説記事や教科書を日本語で書くことである。例えばOR誌から要請があったら、優先的にそれに応えるべきだろう。

より重要なことは、自ら応用研究に乗り出すことである。現在の差し迫った研究を横において、いまずぐ実務家との共同研究に乗り出すのは難しいかもしれない。しかし、理論研究者のすべてが、「最後まで」理論研究に徹するのが良いとは限らない。企業の技術者が、いずれ「文転」して経営者となるように、大学の研究者もいずれ「応転」した方が、長い間充実した研究生活を送ることができるからである。そこで次では、参考のために私の経験を述べよう。

私自身のキャリアを振り返ると、30歳代半ばまでは完全な理論志向だった。学生時代には、“エンジニアたる者は役に立つことを目指すべし”という工学部テーゼを叩き込まれたが、20歳代後半にスタンフォード大学OR学科に留学してからは、理論研究にのめりこんだ。実際この学科は、隣りのEngineering Economic Systems学科やIndustrial Engineering学

科、そしてビジネス・スクールに 응용を任せ、理論研究者と理論家育成に全力を注いでいた。

そして世界中から傑出した才能を集め、数々の優れた研究者を育てた。A. Geoffrion, M. Harrison, D. Kreps, Y. Yeらの大スターである。しかし、これらの人たちといえども、アロー、ダンツィク、カルマンの理論的業績には遠く及ばない。また本当に画期的な仕事は、H. Kuhnが言うとおり、“in the right place, at the right time”でなければ生まれないのである。

理論研究を志向した私は、間もなく壁にぶつかった。身分不相応の大問題、すなわち非凸型2次計画問題の厳密解法にはまり込んでしまったためである。こんなときに出会ったのが、線形計画法を使ったエネルギー計画問題である。私にとっては最初の応用研究だった。当初イイカゲンに済ませようと思っていたこの研究は、予想以上に面白かった。しかし私は依然として、これを片手間仕事だと考えていた。

そして非凸型2次計画問題に解法の手がかりを得るため、1974年から80年までの6年間、Egon Balasらの交差カット、ファセット・カット、離接カットなどについて必死に勉強した。しかし数学的能力が乏しかった私は、結局のところこの分野でオリジナルな成果を生み出すことはできなかった。

一方、いくつか書いたヒューリスティック・アプローチの論文は、すべてボツとなった。長い長いトンネル生活である。フンギリがついたのは1981年である。

この年私は、自分ではつまらないと思っていた論文で、OR学会の論文賞をいただいた。満40歳までの研究者を対象する賞を、ギリギリの滑り込みで頂戴したのである。整数計画問題と関係の深い、凹2次関数最小問題に対する切除平面法アルゴリズムである。ほとんど実用の役には立たない方法だということは分かっていた。賞を貰うのは気が引けたが、何食わぬ顔でいただいた。

ところが受賞講演の後、畏友富沢信明氏から、「あんな方法で本当に問題が解けるんでしょうかね。」という鋭い一発を頂戴したのである。分かる人には分かっていたのである。こんな方法で解けるはずがないということが、私は笑ってごまかしたが、これが潮時だと考えた。理論研究で富沢信明、藤重悟、小島政和、室田一雄氏らと競争しても勝てるわけがない。バラス教授が言うとおり、自分の身の丈にあった研究をする方がいいのだ。

難しい問題と取り組んで「横転」した私は、「応転」

した。そのきっかけは、第9回に書いたクラス編成問題である。理系の知識がない文系スターたちが苦しんでいたクラス編成問題は、私にとっての「自分の身の丈にあった問題」だった。

その後私は、積極的に応用問題に関わった。三菱化成との化学プラント制御問題（0-1 整数計画法の応用）、エネルギー総合研究所とのエネルギー・システム評価（AHPの応用）、日経データ・バンクとの債券ポートフォリオ最適化問題（双線形分数計画法の応用）などである。しかしこれらはいずれも単発的研究だった。

そして、「応転」してから6年目の88年に参入した金融工学で、私は大きな鉦脈を見つけた。まさに in the right place at the right time だった。文系の領土と位置付けられてきたファイナンスの分野に、OR 手法を応用する時代が到来したのである。

既に述べたとおり、OR の理論研究で歴史に名を残すことができる研究者は限られている。類まれな才能と幸運がなければ、画期的な研究を生むことはできないのである。

また理論研究者は、世界中の研究者を相手の競争をしなければならない。才能があれば、これは誠にエキサイティングな競争である。しかし40歳を越えると、理論研究者は20代、30代の若者との競争に疲れ始める。

40代半ばにさしかかったファルカーソン教授が、「ネットワークフローは若者たちのゲームだ。」と慨嘆し、50代を前にして自ら生命を絶ったことから分かるとおり、理論研究者の競争は誠に厳しいものがある。50歳以降も理論の世界で第一線の研究を行っている人は、世界でも数えるほどしかいない。

これに比べると、応用の世界は裾野が広い。先に書いたとおり、応用問題は千差万別で、年をとってからも十分面白い研究ができるし、年の功を生かすこともできる。理論研究が、陸上競技のように若者のための競技であるのに対して、応用研究はゴルフやテニスのように、年をとっても楽しめるのである。

ここで重要なことは、テニスもゴルフも若いうちに

多少の投資を行っておくのが必要だということである。60歳になってからいきなり参入してみても、行き着く先は知れている。趣味であればそれでもいい。しかしシニア・ゴルフ選手権でプレーするためには、若いうちに投資しておくことが肝心なのである。

私の場合、応用研究に転進したのは、理論研究に行き詰まったためである。そしてこの頃は、私も人並以上に悩んだものである。これまでやってきた理論研究への投資が無駄になると、しかし決してそうではなかった。応用研究をやる際に、理論研究をやっていた時代の蓄積が役に立ったことはもちろん、逆に応用研究の中から、かつて苦しんだ理論問題を解くヒントが得られたのである。

ある調査によると、研究者は一つのテーマだけに集中するより、二つのテーマに取り組むほうが生産性上がるという。スーパースターは別として、ふつうの研究者の場合、いつも順調に研究が進むとは限らない。デッドロックに乗り上げたとき、テーマが一つしかなければ、袋小路に入って堂々めぐりを始める（双線形計画問題に集中していたときの私がそうだった）。

しかしテーマが二つあれば、一つ目で行き詰まっても、二つ目のテーマで暫く時間稼ぎができる。一仕事終わったところで元のテーマに復帰し、ひとふんばりすると問題が解けることもある。別のテーマに取り組んでいる間に発酵が進んだためである（大域的最適化と金融工学という二つのテーマを持ってから、しばしばこういうことを体験した）。

チームで行う応用研究の場合は、自分の都合だけでスケジュールを決めるわけにはいかないから、このようなことが当てはまるとは限らない。しかし一つのことだけに集中して、デッドロックで苦しむよりはいいのではないだろうか。

一つより二つがよいのであれば、三つならどうかという疑問が生じるだろう。この件について私の経験を述べれば、三つの場合は二つの場合より生産性は落ちるようである。実際、第3のテーマ「知財問題」が割り込んだことによって、論文の数は増えたが研究の質は低下してしまったのである。