

オペレーションズ・リサーチへの挑戦

(IFORS コンファレンス、1990年アテネ大会におけるスピーチ)

W. P. ピアスカラ

私は、IFORSの会長をしているところから、ORの将来について大変な楽観論者だと思われると感じていますが、じつのところ、まったくその通りなのです。さらに言えば、私はそれが間違った楽観論だとは思っていないのです。なぜなら現在の状況を見ると、それはコップに水が半分入っていると考えるか半分は空と考えるか、といった類の問題ではないからです。われわれの分野における成功を示すためには常により大きな「容れもの」を必要としつつけているのです。

最近のEURO (ヨーロッパOR) 誌上において、私の良き同僚である Jacques Lesourne は、われわれがOR人として直面している世界を説明するのになかなか面白い核心をついた言葉を使っています。彼はこの環境を「激動する」(“turbulent”, 騒然とした) 状況であると言っているのです。事実、われわれをとりまく環境はまったく激動しています。実際のところ、私が25年前にORの世界に初めて職業人として足を踏み入れた頃には、最も大胆な想像力を持った人でさえ、われわれが現在住んでいるORの世界を考えついたような人は皆無でした。経済、社会、政治において今や支配的となった勢力は、東欧、アジア、南アメリカ、アフリカにおいて、新しい制度や政府を樹立しつつあります。技術的な進歩は、先進諸国における生産性の水準を毎年更新するようなペースで進みつつあります。先端的な科学的考察の進歩は、常温超電導、DNAやRNAについての遺伝子工学、従来の考えを覆すような宇宙の起源論など、信じ難いような発見をもたらしつつあります。経済の分野では、市場経済が生活水準の向上をもたらしています。先進諸国および多くの発展途上国においては、健康管理の改善によって平均寿命が男性75才女性80才に延びてきて

います。われわれは多くの病気を征服してきましたが、さらに多くの病気を根絶しつつあり、老化についての実際的な現象を解明しつつあります。このようなリストはさらに幾つもつづけてゆけるのですが、OR研究者に大きな影響を与えている激動する環境に触れずには完全なものにはならないでありましょう。この激動する環境はコンピュータと情報産業の成長と変化によってもたらされたものであります。以前には何か月も経ってからわれわれにもたらされた。政治、社会、経済、産業などに関する情報は今やリアルタイムで直ちに届けられるのです。何百万ドルもしていた、かつての大型計算機は、今や数千ドルで机の上におくことができるのです。後者は先進諸国にいるわれわれの仲間に対して大きな恩恵となっているといえるでしょう。

しかし、これらの激動する変化の中で、ORはどのような位置にあるのでしょうか。25年前、IFORSは十指に満たない学会の集まりでした。それが今やメンバー学会の数は38を数え、さらに増えつつあります。学会誌はほんの数誌でした。今では何ダースもあります。数えるほどしかなかった学位コースも、今や何百とあります。メンバー学会の会員数もわずかなものでした。それが現在では30,000人にのぼっているだけでなく、学会外のORワーカーも何万人もいるのです。機構的にも、規模から言っても、IFORSは相当な成長をとげたのです。

われわれの知識もまた成長しました。25年前にはORに関する著作の大部分をマスターすることが可能でした。今日では数理計画法1つをとっても数多くの分野に分かれていて、ORを仕事としているわれわれのメンバーの誰をとってみても、たとえそれらの主要な考え方は理解できたとしても、そのすべての知識をマスターして維持していくことは不可能です。同様のことが確率過程論においてもシミュレーションや意思決定論においても言えます。それだけでなく、ORの実施面で評価が確立している、生産、在庫、スケジューリングといった分野についても言えるのです。さらに言えば、25年前には、

IFORS 会長
Director, Huntsman Center for
Global Competition and Leadership
The Wharton School of the
University of Pennsylvania

1991年7月号

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会。無断複写・複製・転載を禁ず。

(5) 293

数冊の本でこれらの分野に関する当時の知識のほとんどすべてを網羅することが可能であったのですが、今日ではFMS、ロボット生産システム、資材計画、カンバン方式、設備配置、配送ネットワークといったようなテーマだけに1冊まるごとをついやしているような本もあります。輸送問題だけをとりあげても、われわれは今や何千両もの鉄道車両を広大な鉄道線路網上の目的地に定刻に到着させるような、配送の改善のためのリアルタイム最適化問題を解いたりしているのです。このような実例において、そのうちのある部分は衛星通信技術やバーコード読み取りのような技術的な発明の成果による恩恵を受けています。しかしながら、供給者と需要家の組合せを効果的で効率的なものにするようにスケジューリングやルーティングの最適化を行なっているのはごく基本的なORモデルなのです。

伝統的に、ORは重要なオペレーションズ上の問題について多目的なアプローチが行なえることを主要な強みとしてきました。われわれはより優れたあるいは最適化された決定や結果を得るための助けとなるような、複雑な現象のシステマティックなモデル構築の能力を有しているのです。このため、われわれは理論と方法論について驚くほどつきつめた開発を行ない、実際的な応用について驚くばかりの成功をおさめてきました。われわれは他の学問分野からも彼らの問題解決にあたっての有用性を高く評価されています。

さて、それでは次の10年間、もう少し大げさには次の四半世紀においてORに対する挑戦としては、いったいどのようなものがあるのでしょうか。

1.

われわれはオペレーションズ・リサーチの領域を拡大するための挑戦を継続しなければなりません。われわれの分野の先駆者たちはこのことを理解していましたし、今日ここにお集まりの皆さんも理解しておられるでしょう。われわれはこのことをここに列席していない同僚たちや、学生諸君や企業人たちに伝えつづければなりません。ここで、私がよく知っている米国の友人が手がけたあるプロジェクトについての話をさせてください。彼はある広い地域の老人たちに、より効果的な医療と社会的な補助をどのようにして与えるかといった問題を手がけていたのです。この問題は英国において70年代から80年代のはじめにかけて開発された社会的介護バランス(balance of care)モデルの取り扱っている問題と非常に似通っています。これらの問題の双方について非常に

興味深い点は、ORの専門家がプロジェクト全体の触媒的存在であり、医師、看護婦、エコノミスト、ソーシャル・ワーカーその他の専門家を巻き込んだ複雑な問題についてシステマティックな知識を持っている唯一の人間であったという点です。実際のところ、分類、分析、構造化、状況の把握といったことがOR専門家の能力になかったとしたら、この作業を効率的にすすめることは不可能だったのであります。医師は病理学や、診断法や、治療法について豊富な知識を持っており、看護婦は患者に対する医学的な処置のほどこし方については豊富な知識を持っていました。ソーシャル・ワーカーは地域に対する社会的補助の調整や実施についてよく知っており、エコノミストは個々の対策について資金効率やコスト効果をどのように算定すべきかを知っていました。しかしその中の1人として、個人としてもグループとしても全体のプロジェクトを一体に取りまとめる能力を持ち合わせていなかったのです。しかしながら、このような役割を果たすということはOR専門家にとっては他の専門家のパラダイムを理解するために非常な努力を強いられることでありました。彼は他の人たちの専門とする分野について十分な知識を持たなければ、コミュニケーションすることもできず、問題が解けるように構造化することもできなかったのです。OR専門家が過去において解き方をすでに知っている単純な問題の領域だけに留まっていたとしたら、このプロジェクトはまったく進展しなかったにちがひありません。

2.

ORワーカーの新しい分野への進出という挑戦が必要であります。私が進出したい新しい分野とは、初等、中等、そして職業的教育の改善についてであります。問題はいかにして学生や勤労者が、きたるべき高度技術社会において求められる教育を受けられるように改善できるかということです。教育といったような分野における新しい応用の拡大は、われわれの伝統的な得意分野であるビジネスや技術といった方面に直接的に影響を与えるものであります。新しい分野に進出する人たちが、その分野の進歩していく中でORのルーツを維持してくれることを期待しています。仮にそうでなくてもわれわれは他の分野においてその思考を質的に高めることができるのであります。

3.

われわれはより一層重要な問題について回答を与える

ことができるように、われわれの中心的な分野におけるツールや手法や理論の深さと幅とを拡大しつづけるよう挑戦しましょう。われわれは皆、Khachian と Kar-markar の仕事が生み出した数理計画法における非常な刺激についてよく知っています。たぶん、それほど個人的な名前と結びついていないでありましょうが、同様に刺激的な進歩がモデル言語、シミュレーションにおけるグラフィック表示や決定支援画面、多目的や多要因状況に対する対話型の意思決定支援手法、あるいは大規模な確率過程ネットワークの解法等についてもあったのです。

4.

われわれはモデリングについての専門的な技術と才能のさらなる発展のための挑戦をつづけなければいけません。現在ではモデルはとて複雑になってしまっていて、われわれの仲間ですえその妥当性や信頼性、柔軟性等を検証することが困難になってきています。超大型のコンピュータを必要とする最近の気候と環境についてのモデルはこのような複雑さの典型的な例であります。たとえ他のことを何もしないとでも、モデリング能力の抜本的な向上を計るだけでORワーカーとその知識ベースに対する需要は格段に増加するでありましょう。

5.

過去においてわれわれの進歩のために他の学問分野を探索することができたように、われわれは他の学問分野からの知識を学び取り応用してゆくための挑戦を継続してゆくべきであります。われわれは伝統的な数学、経済学、物理学といった分野についての探索をつづけるだけでなく、新しい学問分野である人工知能や言語学を含めた認知科学、心理学と社会学を含めた行動科学、統計学や遺伝学やエコノメトリックスやサイコメトリックスといった実験科学等についても探索を行なわねばいけません。私自身伝染病予防のモデル開発にさいして医学と疫学から多くのことを学びました。遺伝学からの知識を利用して新しいコンピュータのアルゴリズムを開発しAIにつなごうとしている人たちもいます。

6.

われわれはORを専門としているお互い同士から学びとることに挑戦せねばなりません。異なった文化や国や社会に属しているわれわれの仲間は種々の変化に富んだものの見方やアプローチを持っているのです。それらからわれわれは意思決定過程における異なった目的や価値

観に対して彼らがどのように対応しているかを学ぶことができます。価値観というものはそれによってモデリングの構成や得られる決定が異なってくるので特に重要であります。われわれはまた意思決定過程がどのように機能するかを学び、なぜあるグループがある条件の下においては彼らの目的を達成するのにより効果的で効率的な決定を下すことができるのかを学ぶことができます。もっと大切なことは、さらなる進歩のためにわれわれは学びとったことを合成したり拡張したりできるのです。

7.

われわれは政策や戦略についての問題解決のための技法やプロセスやアプローチのさらなる発展をめざした開発に挑戦するべきです。われわれの強みはオペレーショナルな分野にあります。われわれの目標は政策と戦略の分野であります。最近のEURO誌におけるJacques Lesoruneの報文はいかにしてそれを成しとげるかについての洞察を与えてくれます。

このような挑戦に対してわれわれはどのようにして解決してゆけるでしょうか。

われわれ個人としてできることは次のようなことでありましょう：

1. 複雑で込み入った問題に対してチームでとりくむこと。
2. 新しい分野への応用を試みること。
3. われわれの分野における本質的な知識「ORの科学」を開発すること。
4. われわれの通常の範囲を越えた新しい方向に踏み出した報告を行なうこと。
5. 新しいパラダイムを学ぶこと。
6. われわれの伝統的な得意分野をさらに開発すること。

学会誌に関してわれわれのできることは：

1. 他の学問分野からの毛色の変った論文を掲載すること。
2. ORの境界を拡大するような報文を載せること。
3. 新たに発展しつつある分野についての学会誌を創刊すること。
4. 専門的ORの技法に関する文献を出版すること。
5. 著者のためよりも読者のために出版すること。

Computer Today

7月号/発売中/定価930円

OSF/1オペレーティングシステム 分散コンピューティング環境 DCEの全貌

オーバービュー/リモートプロシジャコール/
ディレクトリサービス/セキュリティ/Mach
の全潜在能力の実現について (後編)

トレンド——アーティフィシャルリアリティの
最新傾向 (岩田洋夫)

連載——ニューロコンピューティングの基礎と
実際 (前編) (松葉育雄・増井裕也)
アセンブラ入門 (玉井 浩)
仕事で使うためのNEXT入門 (小坂直敏)
Cで書くアルゴリズム (疋田輝雄)

月刊誌

数理科学

7月号/発売中/定価930円

素粒子的宇宙論

宇宙の創生と進化

量子宇宙論

宇宙における物質の起源

インフレーション宇宙論の現状

宇宙の相転移とトポジカルな欠陥

クォーク・ハドロン相転移と元素合成

宇宙におけるパターン形成

宇宙背景放射と銀河形成

宇宙の曲率を測る

太陽ニュートリノと素粒子物理

佐藤勝彦

細矢暁夫

吉村太彦

前田恵一

長澤倫康・横山順一

寺澤信雄

須藤 靖

杉山 直

高原文郎

川崎雅裕 他

■最新刊

好評発売中

リレーショナルデータベース入門

データモデル・SQL・管理システム

増永良文著/A5/定価2472円

▶価格表示は、税込み価格となっています。

サイエンス社

東京都千代田区神田須田町2-4 安部徳ビル

電話 (03)3256-1091(代) 振替 東京7-2387

われわれの教育機関、企業、官庁において可能なことは：

1. 専門的技術と職人的技能を教えること。
2. 博士号に対して他の異質のパラダイムや分野を副専攻とすることを求めること。
3. 人間、組織、技術に関する問題を科学と数学をつかって解決してみたいと考えている学生をひきつけること。
4. 修士および博士過程の学生に職業実習を求めること。
5. 教員に企業や官庁でORの業務への体験留学の機会を与えると同時に、企業や官庁のORリーダーが大学にもどる機会を与えること。
6. 教員、卒業生、企業人に対して生涯教育のためのしっかりした講座を開くこと。

われわれのメンバー学会とIFORSにおいてわれわれのできることは：

1. 会合や会議を主催すること。
2. 他の専門分野からの新しいメンバーを捜すこと。
3. 先端的なジャーナルを発行すること。
4. 教育プログラムの発展と質的向上を支援すること。
5. 新しい分野におけるリスクを冒すこと。
6. 国際的な情報交換の機会を提供すること。
7. 異文化間および国家間の教育プログラムを奨励すること。
8. すべての国においてORを推進すること。

われわれの挑戦は膨大なものではありますが、われわれの能力もまたしかりであります。われわれの前には、玩具屋に入った子供のようにとても選びきれないほどの沢山のわくわくするような玩具があるのです。私個人としてはとても選べません、なぜならORには私が学んだり実施してみたりしたいことが山のようにあるからです。しかし限られた時間と限られた知的能力からして、私はどれかを選ばねばなりません。われわれの中のほとんどの人たちは同様の状況に直面しています。われわれはうまくやってきています。しかしわれわれがしなければならぬのは、われわれの学生や同僚や企業の仲間たちに対して新たな挑戦に手を延ばすように訴えつづけることでもあります。

(下線は訳者)

(高井英造訳)