日本のORの進展とその環境(2)

森村　英典

前回は，日本のORの発展の系譜をごく簡単に追ってみた．今回は，日本のORに関して現在論じられている問題点を取り上げて，過去の発展の系譜と併せ，今後望まれる発展の方向を探ってみたい．

6．ORの2つの側面

ORが広い意味でのオペレーションの研究であり，さまざまな局面での管理の技術であるとするならば，現場でのオペレーションの管理や計画に直接携わる立場の人も，研究機関に所属してもっぱら理論面の研究を進める立場の人も，当然のことながらともにOR学会に所属している．そして，互いに刺激を与え情報を交換しながら，それぞれの立場でORを実践し発展させるべく努力を続けている．その人数的バランスという点からみると，日本オペレーションズ・リサーチ学会は，その両者がほぼ拮抗していて，理想的ともいえるのではないかと思う．他の同種の学会では必ずしもそうなっていないようである．

とはいうもののその両者の間の乖離がとかく問題になりがちである．この問題あるいはこの点についての指摘は，普及期の頃からいつも提起され続けていたように思う．そしてこの問題はわが国だけでなく，アメリカなどでも問題とされていた．たとえば，「第3世代のOR研究者は，ORの実施される局面を考えようともせず，数学的な些末な拡張に関する論文を書き続けている」といった批判[1]や，全く難解で役にも立たない数式だけの論文が学会誌に載っていることを揶揄するパロディ論文[2]などがかなり昔から書かれている．

最近も日本OR学会の機関誌「オペレーションズ・リサーチ」の誌上で，いかにして現場でのOR活動を拡大するかという点を中心に据えた複数の論文が書かれ，その中でこの点が言及されている．その1つとして梅沢教授[3]は，「ORの実践と理論研究が，前者は消滅の危機に瀕しているのに，後者は前者からのフィードバックを失ったまま，ますます高度化してゆき，それが現場でのOR実践を一層孤立無援にしている，というような悪循環を引き起こして，両者のアンバランスが拡大していくばかりなのである」と書かれている．

また，常盤氏[4]は，「ORの存在感が薄くなってきている」ことを指摘し，その原因として，効果逓減現象を挙げている．つまり，OR活動の効果は意思決定の重要度とORの寄与度のいわばプロダクトと考えられるが，現場の複雑化に対応して，ただ従来の方向で精密化を図るだけであると，精密化のために費用の急増をまねくのに，意思決定の重要度もORの寄与度もさして高まるとは思えないから，費用対効果はいちじるしく低下し，それがORの不信につながるというのである．これは，現場からの痛烈な指摘といえるであろう．

この指摘は，定型的業務に組み込まれてORが定着したと見られている石油精製業からの発言であるが，定型的な業務というよりもさまざまな業務の改革にORを使っている企業の1つである住友金属の徳山氏ら[5]は同社におけるOR活動の成功要因を要約して，

1）問題形成活動への最大限の注力
2）実務責任部門の満足最大主義
3）よきパートナーの確保

といった点を挙げるとともに，現在のような不況期にこそORの出番があり，それだからこそ原点に帰って知恵を働かさなければならず，そのためには，OR学会がもっと理論と現場の深い交流の場を提供するようになることが必要であり，学会自体の業務改革（リエンジニアリング）を期待すると結んでいる．

筆者は，これらの諸論文から，ORは企業にとって重要な技術であり，それだからこそ，苦労を重ねても，その維持発展に努力するのだという熱意をひしひしと感ずる．とともに，ORのような管理技術にとって，それが正当な働き場所を得るためには，周囲の理解が必要で，それを得るためには管理技術そのものの役割を理解する下地を多くの人にもってもらう必要があり，いわば市民的教養としての理解を獲得しなければならない，と痛感した．このことをコンピュータリテラシーにならってORリテラシーと呼び，その普及について今

もりむら　ひでのり
日本女子大学　理学部　数物科学科
〒112 文京区目白台 2-8-1

© 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．

後なお深く考えることとしたい．

それはそれとして，理論面におけるわが国のOR研究者の寄与については，ここで詳しく述べないが，かなり高いものがある．その例を2つ挙げておく．1つはランチェスター賞についてである．英語で書かれた論文のうち最も優れたORの論文に対して与えられるというこの賞は，1993年度は，東工大の小島政和教授のグループの仕事に与えられた．その受賞理由には，理論的に優れているだけでなく，きわめて実用的なアルゴリズムであることを強調している．もう1つの例は，待ち行列に近い分野での国際的な学術誌であるPERFORMANCE EVALUATION の編集部は，1994年度の1号全部を，わが国で毎年開かれているこの方面のシンポジウムの発表論文から選定されるものに提供した．これらの例は単なる例に過ぎず，これに限らずわが国のOR研究者の寄与は十分に大きい．

前述の梅沢教授[3]の論調では，理論研究のみ高度化することの弊害を心配していて，それも当然という気分もないではないが，筆者は理論研究の高さは，実施研究の発展にもむしろ好影響を与えると信じているので，その点はかなり楽観的である．その理由の1つは，理論的な研究者に実施研究に際してのいわゆるORセンスのきわめてよい人が多いという事実を指摘できると思うからである．たぶん，ORの理論を研究することでこのセンスが養われる部分があるのであろう．もう1つの理由として，現実のOR問題は複雑であるだけに，高度な理論がきわめて役に立つことがままあるからである．というより，ORの実施経験が高まれば高まるほど，より高度な理論を背景に，的確な答えを得たいという要求が自然に高まるであろうが，その時に利用される手法や理論がぜひとも欲しいからである．

残念ながら，わが国のOR実施経験はアメリカなどのそれよりはまだ低位にあるといわざるを得ないであろう．デルタ航空やカナダ航空では，内点法アルゴリズムを利用して膨大なクルースケジューリングを作成し，莫大な利益を挙げたと伝えられているし，SISの成功例のトップに挙げられるアメリカン航空のイールド・マネージメント・システムには随所にORの手法が応用されているという．このように，ORの道具は，うまく使われれば，すばらしい成果を挙げている．このところはぜひ強調しておきたいことであるが，実施経験が豊富になれば，このような効果の大きな応用が，わが国でも当然のように実施されるようになるであろう．事実，内点法アルゴリズムのソフトパッケージを購入した日本の企業もあるやに聞いている．

このようにまだ未成熟な“OR市場”のせいで，わが国では高度な理論が現場でもてはやされているとはいえないかもしれないが，関心をもつ企業人が多いことも事実であるから，早晩，そのような事態が訪れるのではあるまいか．そして，そのような状況を到来させるためにも，ORリテラシーの普及が必要であるように思われてならない．

7．ORリテラシーの普及

上述のように，徳山氏らは「OR学会のリエンジニアリングを」と訴えたが，時あたかもビジネス・プロセス・リエンジニアリングのブームを迎えている．最近のベストセラーズの上位の数点はこの種の本が占めているという．この現象は，アメリカでは半年ほど早くに起こっていると聞いている．

『OR／MS TODAY』の1994年の2月号の中心記事であるReengineeringと題する論文でCypress[6]は，88年から93年頃までのリエンジニアリングのfirst generationではORなしにその目的を達成できたが，今後のsecond generationでは，一層広い視野で一層複雑なプロセスにアタックしなければならず，そうなるとORの考え方や道具が大変役立つはずという論調を展開している．海の向こうでもやはり同じようなことがいわれているという感じを受けるが，結局のところ，経営をキメ細かくやろうとすれば管理技術が必要になり，ORの出番になる，ということは誰しもが思うことなのであろう．

とはいっても，ORが実際に役立つことが明白に意識されない限り，ORの出番は回ってこない．ORの現場での役立ち方についても，もっと深く追求する必要があるように思われる．

たとえば，高井教授[7]は，「一見あいまいで不確実要素の多い問題でも，つきつめていくと，じつのところは質問者がうまく説明できないだけで，単純な事実関係が分かれば構造的に解析できる場合や，いくつかのケースに対する数値解を用意することで，意思決定の助けになることも多い．問題の解決は，お互いがどのような意志疎通を行なうかによって決定的に異なってくる可能性がある．『正しい問いを発せずには，正しい答えは得られない』とWienerは言ったが，質問者が正しく質問を発するように助けるのもORの仕事のうちであろう」と書いている．

ORの効用の大切な1つはこのような「問題整理」機

© 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．

能であろう．そして問題を整理することによって企業なり社会なりのパフォーマンスもずいぶんとよくなると思われるから，いわば市民的な素養としてORの考え方を普及することはかなり意味のあることだと思う．

真鍋教授ら[8]は，コンピュータ・リテラシーという語に対応してORリテラシーという言葉を提示し，その普及を図るべきだと訴えた．同じ文脈で，後出の学術会議経営工学研究連絡委員会報告[9]では，市民的素養としてOR等の普及を図るべきだとして，その後期中等教育での採択を提言している．

そもそも，人間は，自分の知らないことには関心がもてないことが多い．知らないから，と好奇心を燃やしてチャレンジする人も数多く存在し，それが文化・文明の進歩につながっていることはもちろん事実であるが，そのような人と雖も好奇心を刺激する程度の知識はどこかで仕入れているのが実際ではあるまいか．

ORについていえば，それがある種の力を発揮するらしい，という噂くらいは立てておく必要がある．そして，関心をもった人には，その噂は本当だと実感できるような，わかりやすい実例をたくさん準備しておく必要がある．そのような環境を整備することができれば，ORのよさを知って，ORを適用しようとする人が増えるであろう．日本が技術立国をめざすうえで，このような状況はぜひとも必要であろう．

前回の拙稿でも触れたが，QCがTQCへと発展して，多くの企業でQCの活動が推進されたとき，ORはカヤの外にいた．当時QCをやっていた人々は，現場に近い人が多かった．それで，現場で必要とされた要望に応える身近な存在としてQCは活動することができた．そのとき，わがORは，学問的なあるいは趣味的な活動の対象に過ぎない，と世間的には思われていたようである．というより，多くの人には，ORはその実態を知られていなかったように思われる．それは，ORの実施例で人々にアピールするものが身近に用意されていなかったためでもある．

やはり，ORのよさと実力を世間に知ってもらう努力をしなければならないであろう．もちろん，ただの壺を「霊験あらたか」と称して，高価で売りつける真似はできない．PLの時代らしく，品質保証のきちんとした製品として世間に提供する義務がある．そのような工夫を積み重ねながら，ORリテラシーの普及に努力すべきであろう．

さて最近の論文のいくつかにも触れながら，管理技術としてのORの現場での役割についてざっと眺めてきた．企業におけるOR担当組織については[10]でも述べたが，わが国の企業のどこででもごくファミリアーにORが使われている，とはいえない．ORを使うには当事者はずいぶん苦労をしているのが現状のようである．

一方，上で触れたように，数理科学としてのOR，すなわちOR手法の理論的研究はそれなりに着実な発展をしている．そして，理論的知識の蓄積が現実のOR作業の進展に不可欠であるとしても，それら両者の接点については問題点が多い．この問題は古くて新しい，いわば宿命的なものである．理論家と実際家との連携の大切さについては，改めて強調するまでもない．

伊理教授[11]は，「ORのジレンマ」という表題のもとで，理論と実践，夢想と現実，モデルとデータ，大風呂敷と草の根，スペシャリストとゼネラリスト，保守と革新，鎖国と開国，というようにさまざまな面での両極端を挙げたのち，「はっきりしていることは，どの極端もなくてはいけない」ことと指摘し，OR界全体としては，バランスのとれた発展を望む，と締めくくっておられる．

その後，このような両極端はきちんと発展し，存在しているのであるが，どうも中間が手薄だというのが，上で引用した諸論文の指摘であろう．筆者も同感で，ここの部分の強化がOR界の強化に結びつくと期待している．

まずは企業や行政の分野に広くORマインドが普及することが望まれるが，それにはORが役立つことの立証とともに，教育や普及のための努力が求められるであろう．実際，天気予報においては確率が普通の概念になったと思われるが，そもそも確率の概念自体はいささか厄介なことで，数学のフレームワークの中でのそれを多くの人が理解しているとは思えない．それでも，市民は肌身で正しく理解するようになってきたように感じている．つまり，日常的に使用することが大切なのである．

また，銀行や駅での待ち行列の並び方は，俗称フォーク待ち，理論的用語では複数窓口の待ち方が普通になってきた．これは，理論的には，50年も前から知られていたことであり，欧米では昔から実行されていたことであるのにもかかわらず，なぜか日本ではなかなか普及しなかった．しかし，いったんそのやり方が合理的であることが認識されさえすれば，自然に普及する素地はわが国には存在している．つまり，合理的なことは受け入れられる，という証拠の1つと思う．

© 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．

教育の場では，これとラッシュや電話交換を結びつけて理解を図ることが望ましいであろう．さらに，表計算ソフトも活用を待っている．最近，パソコン上でごくファミリアーな状況で用いられているソフトには，高井教授の指摘されたような「問題整理」に役立つ使い方ができる可能性の高いものがあると感じている．このような，どこにでもあるような簡単な道具も，ORのセンスで使うと，一層効果が上がると思う．

これからの情報化社会をむかえるに際し，コンピュータを実生活で使いこなすための基礎的能力として，コンピュータリテラシーという言葉が使われ，その普及が叫ばれているが，コンピュータの扱い方を知っているだけでは，十分に使いこなすことはできない．もちろん，最終的には人間の文化そのものの向上に資するものとなるべきであろうから，さまざまな教科が必要になることは当然としても，コンピュータのより適切な利用のためには，まず，ぜひともORリテラシーの普及が望まれるであろう．

たとえば，ブレーンストーミング，図的表現，簡単なモデリング，データの収集や解釈，といったことに高校生の時代から慣れさせ，興味を引き出すことは，理科離れの云々されている時期だけに，真剣にとりくむ必要を感ずる．

8．「経営工学」の今後の方向

ここで，「経営工学」というカッコ付きの表現をしたのは，日本学術会議にこの名前で設けられた研究連絡委員会に由来している．つまり，この研究連絡委員会には，日本経営工学会，日本品質管理学会，日本OR学会，日本開発工学会が参加しているので，これらを総称する意味での「経営工学」なのである．要は管理技術のことである．もっとも，管理技術にいろいろな「分派」があるのはわずらわしいから，この名前で総称しよう，との意見に同調するならば，上でORと称してきたことを「経営工学」で置き換えて話を進めると考えていただいてもよい．ただ，まだそこまで機が熟していないので，本稿ではORはOR，QCはQCとして一応区別しているが，この節ではことさらそのような区別を厳密にする必要があるわけではない．

それはともかく，日本学術会議経営工学研究連絡委員会では，「ソフト系科学技術の推進に向けて——経営工学の立場から」と題する報告書[9]を作成した．そして，学術会議として外部に公表することを正式に承認されたので，たとえば，同研連や関係各学会主催のシンポジウムの資料[12]に添付するなどして，今その広報に努めている最中である．

この報告書は，総理大臣の諮問機関である科学技術会議の答申[13]を経営工学の立場からより深く議論しようという意図と，今後の管理技術の発展の方向を提言しようという意図とから，関連する4学会からの委員が集まって議論を重ねた結果作成されたものである．

この中で，これからの経営工学の新しい対象のいくつかを表の形で挙げている．**表1**としてここに再録しておくが，そこには，「規模による類別」と，環境の種別とを縦横の分類として，これからの経営工学が対象として新たに加え，チャレンジすることが望まれるテーマが列挙されている．

もちろん，ここに挙げたテーマだけが，今後期待されるテーマというわけでもないし，ここに挙げられてはいてもなかなかチャレンジしにくいものもあるであろう．しかし，通信ネットワーク，標準化（度量衡，規格），技術移転，生産協力，政策立案，行政・公的サービス，経営（政策・立案・運営），知的生産（研究開発），ライフスタイル，大規模開発，労働力（人口），都市・運輸・物流・通信，資源開発供給，設備（施設・機械・情報技術），住居・消費財，環境保全，資源の持続的利用，自然予測，社会的責任（リサイクル・PL・公害），住環境といったテーマを並べてみると，そのいずれもが，今後の人類の生存と繁栄のためには，避けては通れないものであり，その中にはかなりの難問もある．

これらのテーマが管理技術，特にORの研究だけで解決するものではないことはもちろんではあるが，ORもなにがしかの貢献ができるし，その貢献には価値がある，という主張である．社会的に価値の大きな仕事もORのチャレンジすべき対象であることを力説していると見てもよい．さらにつけ加えるならば，これらのテーマだけに主力を集中せよ，と言っているわけでもなく，従来からのテーマは，そのほとんどがこれからも研究されるべきものと考えたうえの話である．

また，経営工学の新しく開発されるべき手法としては，次の7項目を挙げている．

①問題設定の技術……これは，問題を明示するための技術のことで，上で引用した高井教授[7]の指摘された，現場との会話もORのうち，ということを，もっと明示的な手法としてまとめることを提案している．

②知的生産のプロセス……企画，計画，計算機のソ

© 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．

表1　今後の「経営工学」の対象の所在

＼ 種別 レベル ＼	ソフト・ インフラストラクチュア	ハード・ インフラストラクチュア	自然環境
地球 レベル	通信ネットワーク		環境保全 資源の持続的利用
		大規模開発	
国家圏 レベル	標準化(度量衡，規格)　技術移転 ｜　労働力(人口) 生産協力		
国家・地域 レベル	政策立案 行政・公的サービス	都市・運輸・物流・通信 資源開発供給	自然予測
組織体 レベル	経営(政策・立案・運営) 知的生産(研究開発)	設備(施設・機械・情報技術)	社会的責任(ﾘｻｲｸﾙ・PL・公害)
家庭・個人 レベル	ライフスタイル	住居・消費財	住環境

フトウェア等の知的活動の製品，すなわち，広い意味における“ソフトな”製品の生産性と品質にはまだ改良の余地があり，その開発が強く要望されるから，知的生産のプロセスそのものを対象とした方法の拡充と体系化が望まれることになる．この方法が経営工学の場で発展する可能性が高い．

③合意形成のプロセス……合意形成に関するいくつかの理論的研究はあるが，その発展と同時に，その知識を広め，合意形成における一連の技術を確立し，実地に応用することが必要である．こういった方向で役立つ技術の開発を訴えている．

④大規模問題に関する処理技術……大規模・複雑・不確実な問題に対処するための技術を情報技術の発達を踏まえて経営工学的見地からの活用する方法を開発することが望まれる．

⑤利用技術……既開発の手法をもっと活用する必要がある．そのための技術開発が望まれる．

⑥客観化と直観化……小規模な問題に対しては既知の暗黙知を顕在化する技術．

⑦発想……共同作業における発想の技術的な面では，経営工学がその端緒を開いた．発想の触発剤の開発に力を入れることが望ましい．

これらの手法開発のための方略として，この報告書では，概念の見直しと説明の方法とを挙げている．前者については最適概念，品質概念，コスト概念それぞれについての見直しを提唱している．また後者については次のように述べている．

『広い意味での学問の役割は，物事に対してより優れた説明を与えることだという．そして物事の説明にはいろいろな方法がある．従来は「経営工学」のモデルの原型は広義の古典力学が主体であったことを反映して，因果律にもとづく演繹的なものが多かった．しかし人間や社会，法人や国家など生物体にも擬すべき対象を論ずるようになれば進化論的説明や目的論的説明にも場所を与えなければならない』

そして，最後に，このような新たな発展のための施策として，国際交流や学際交流に加えて，現場と研究者との交流を力説している．これはまさに，上で引用させていただいた論者の指摘と軌を一にする．また，特に中等教育，高等教育における人材養成等の諸施策

© 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．

について提言をしている．

これらの諸論を見ると，本稿でしばしば指摘したORの問題点やその改善策は，「経営工学」全般について共通の問題であり，ソフト系科学技術としても，同様の問題意識が必要になろう．

ORなどの管理技術として発展してきた諸概念や諸手法は，これからの企業や社会のさまざまな階層での意思決定の助けとしてまだまだ有用である．したがって，開発の努力は一層続けられなければならない．適用分野はさらに広がり，適用場面は多いのであるから，このような努力が続けられる限り，ORを含む「経営工学」はその活動の場を拡げると思われる．なかでも，ORに対する期待は高いものがある．君塚氏ら[14]は，『ORを調べていくうちに，ORはひょっとしたら21世紀に輝いている管理技術かもしれないと思えてきました』と述べている．この言葉が本当であるように，ORが発展していることを期待したい．おそらく，そうなっていない21世紀は，とてもバラ色とはいえない状況であろう．

9．まとめ

本稿では，日本におけるOR発展の系譜を概観しながら，特に現場での管理技術としてのORのもつ問題点をいくつかの論者の論点もふまえながら指摘した．その結果，日本学術会議経営工学研究連絡委員会の報告等にも見られるように，今後のORは更なる発展をしなければならないが，特にORリテラシーとでも呼ぶべき基礎的な素養の普及をめざし，適用のための技術開発を行なうことにも意を注がなければならないと考える．

やや蛇足になるが，環境問題と管理技術の類似点に注意したい．環境の懐の深いうちは公害問題も排水の水質検査に合格するよう努力するという程度の局所的対応ですんだが，地球温暖化の対策となるとそうはいかない．非常にマクロなメカニズムと，ミクロなメカニズム，そしてそれらを結びつける方策のいずれの研究が欠けてもうまく処理はできないであろう．

企業や社会においてもある問題の改善がその他の組織に大した影響を及ぼさないうちは過去の経験を重視すれば話はすんでいた．だが今は違う．もっとシステム全体に目を配らなければならない．とはいっても人間自体の処理能力はそんなに向上するはずもない．どうしても情報処理技術と管理技術に頼らざるを得ない．多くの人が気づいていないかもしれないが，管理技術の使い方という技術の開発が今渇望されている．

とにかく，ORの「道具箱」の中身は増えており，ORのセンスのよい人もたくさんいるのが現状であるから，今こそORを使うときである．もし，ORに働き場所がたくさん与えられるならば，そのような環境から，ORの道具を使いこなす技術の開発も進むであろう．その結果，ORは本来の力を発揮することが期待でき，合理的な社会の運用も増すであろう．

参考文献

[1] Hall, J. R. & Hess, S. W.：OR／MS：Dead or Dying？ RX for survival, Interface, Vol. 8, 42-44, 1978.

[2] Barnett, A.：Optimal Control of the B／B／C Queue, Interfaces, Vol. 8, 49-52, 1978.

[3] 梅沢豊：「クオ・ヴァディス」特集にあたって，オペレーションズ・リサーチ，39巻，72，1994.

[4] 常盤晋吾：OR活動の新展開にむけて——企業における動向の事例——，オペレーションズ・リサーチ，39巻，87-90，1994.

[5] 徳山博于，上野信行，中川義之：OR活動の過去・現在・そして未来にむけて——住友金属の場合——，オペレーションズ・リサーチ，39巻，83-86，1994.

[6] Cypress, H. L.：Re-Engineering, OR／MS Today, February 1994, 8-29.

[7] 高井英造：OR実施の諸側面，オペレーションズ・リサーチ，38巻，617-625，1993.

[8] 真鍋龍太郎，権藤元：ORリテラシー拡充のために，オペレーションズ・リサーチ，38巻，640-644，1993.

[9] ソフト系科学技術の推進に向けて——経営工学の立場から——，日本学術会議経営工学研究連絡委員会報告，1994.

[10] 大村雄史，森村英典：企業におけるOR組織とその維持，オペレーションズ・リサーチ，38巻，631-634，1993.

[11] 伊理正夫：ORのジレンマ，オペレーションズ・リサーチ，29巻，12－13，1984.

[12] 第10回経営工学研究連絡委員会シンポジウム資料，1994.

[13] 諮問第19号「ソフト系科学技術に関する研究開発基本計画について」に対する答申，科学技術会議，1992.

[14] 君塚洋司，大塚仁司：オペレーションズ・リサーチ［21世紀型管理技術を探る－管理技術の総点検，その3］，標準化と品質管理，47巻，3号，66－76，1994.

© 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．