

# OR これからの分野

平本 巖, 宇佐川 雄士

## 1. はじめに

最近の社会・経済状況はすさまじい勢いで変化している。さらに、世の中のニーズもより多様化、高度化の傾向にある。これらの大きな環境変化に対応して、ニーズに的確に応えるためには、ORの新しい適用分野をORワーカー自らが進んで開拓することが望ましい。

ORが実社会で役に立つことをアピールするには、これからORがいったいどんな分野をめざそうとしているかを明示する必要もあるだろう。

本稿ではまず21世紀までに解決が望まれる課題として2, 3の審議会等の報告を紹介した後、最近数年におけるOR適用分野の動向、これまでの国内におけるOR適用分野、ORこれからの分野は何かについて順次述べる。

## 2. 来る21世紀までに解決すべき課題

最近、経済企画庁、郵政省等から、21世紀までにぜひとも解決すべき課題が紹介されている[1][2][3]。それらの中から、今後取り組むべき8つの課題と具体的な目標としてあげられているものを紹介する。これらは、どれをとっても身近なテーマであり、今まで盛んに主張されてきたがまだ解決には至っていないものである。

### 課題1：国際社会への貢献

平和への貢献、地球環境問題への取り組み、発展途上国の経済発展への寄与

### 課題2：高齢者や女性が安心して暮らし活躍できる社会の構築

高齢者の生きがいづくり、高齢者が住みやすい街づくり、子育て男女平等化と男性の意識改革

### 課題3：時間の充実

労働/通勤時間の短縮、自由時間の活用

### 課題4：時代に応じた新しい人づくり

今後わが国が育てるべき人材、生涯社会学習への対応

- の対応
- 課題5：環境・資源エネルギー問題の克服  
クリーンエネルギー環境技術開発の推進、省エネルギー社会の構築
- 課題6：科学技術の振興  
科学技術を通じた国際貢献、経済的規制の緩和、安全および環境などの社会的規制の強化
- 課題7：東京一極集中問題への対応と魅力ある地域づくり  
魅力のある地域づくりのための方策、バランスのとれた東京圏の実現、住宅・居住環境の整備
- 課題8：社会資本の整備  
情報通信基盤の整備、事業間の連携強化、制度および体制の見直し

これらの課題は、すべて生活者重視の立場からのものと考えられる。この中で特にインパクトが大きいものとして情報通信基盤の整備があげられよう。これにより、首都圏と地域との情報の格差が是正され、制度が整えば、東京一極集中の解消および時間の充実が実現できよう。さらに、時代に応じた新しい人づくりも可能になり、魅力ある暮らしにもつながるであろう。

当面すみやかに解決すべき項目としては、次のものをあげたい。

- ゆとりある充実した生活の実現
- 内外価格差の解消
- 世論を反映した政策の策定とそれに必要な政治改革
- 不況の克服
- 選挙制度の抜本的見直し

以上の課題は、問題自体が複雑で利害にからむ人が多方面に及ぶ。このために、ORワーカーが1人で取り組むのは無理であることは明らかである。ORワーカーがなすべきことは、解決をめざす検討チームに参画することである。この点については、1990年IFORSアテネ大会においてピアスカラ会長が「ORの領域を拡大するための挑戦」の例としてあげている[4]のように、問題自体をより構造的にモデル化し、解決への糸口を提案することではないだろうか。

ひらもと いわお 愛知学泉大学 経営学部

〒471 豊田市大池町汐取1

うさぎわ ゆうじ 電力中央研究所 情報研究所

表 1 日本の研究発表会の常連組で I F O R S 大会にもあるセッション

I F O R S 1993. 7	件数	日本 O R 1991. 10	件数	日本 O R 1992. 5	件数	日本 O R 1992. 9	件数	日本 O R 1993. 3	件数
AHP	4	AHP	3	AHP	1	AHP	5	AHP	3
スケジュールリング	8	生産・スケジュールリング	10	スケジュールリング	8	スケジュールリング・A I	3	スケジュールリング	6
ファジィ	4	ファジィ理論	5	ファジィ	10	ファジィ理論	3	ファジィ理論	3
金融	10	金融	8	経営・金融	12	金融	8	資金資本・金融	11
銀行・金融	8								
財務・経済	6								
信頼性	2	信頼性	13	信頼性	8	信頼性	5	信頼性	6
線形計画	6	数理計画・応用	12	数理計画	9	数理計画	3		
非線形計画	6					非線形計画	5	非線形最適化	6
組合せ	12	組合せ理論	6	組合せグラフ・ネットワーク	12	組合せ最適化	13	組合せ最適化	5
ネットワークモデル	6					グラフ・ネットワーク	6	グラフ・ネットワーク	6
グラフ理論	2	グラフ理論	6						
待ち行列	4	待ち行列	8	待ち行列	14	待ち行列	6	待ち行列	6
動的計画	2			動的計画	2	動的計画	2	動的計画法	2

### 3. 最近数年における O R 適用分野の動向

日本と海外での O R 学会研究発表会のテーマを比較することにより、最近数年における O R 適用分野の動向を見てみよう。具体的には、日本 O R 学会 1991 年度秋季研究発表会から 1993 年度春季研究発表会までのセッション名と 1993 年 7 月に開催された I F O R S 大会におけるセッション名 [5] とで比較した。

#### 3.1 最近の日本 O R 学会研究発表会の動向

春季大会は地方で開催され、秋季大会は首都圏または近畿圏で開催される。特別テーマを含む発表件数は、110 から 120 件程度であり、その中にはほぼ指定席ともいべきセッションがある。数理計画、組合せ・グラフ・ネットワーク、スケジュールリング、AHP、ゲーム理論、動的計画、待ち行列、信頼性、ファジィ理論、金融問題などが常連組である。

特別セッションとして、その時々話題性のあるものが選ばれている。それらは「情報ネットワーク」、「高度技術社会」、「O R の再挑戦」、「流れの O R」であった。

#### 3.2 海外での研究発表会の特徴 (I F O R S 大会を例に)

日本の常連組セッションは、海外でもセッション名としてあげられている。ただし、ゲーム理論は I F O R S にはない。海外では適用分野ごとのセッションが生まれ

ている。たとえば、産業、製造と生産、保守、物流、流通、輸送、交通、都市計画、地域社会問題、環境、食物、金融、マーケティング、需要モデル、航空、乗員配置、軍事、教育、健康、エイズ、倫理など幅広い。

また、手法中心のセッションでは、意思決定とその支援、人工知能、最適化、シミュレーション、O R 手法、組合せなどに各々 10 件以上の発表があった。特に意思決定とその支援に関する発表件数が 50 件と突出している。これは、1 つには多基準決定分析などのテーマを含んでいるためでもあるが、そういった話題が日本の研究発表では少ないので、大きな特徴といえよう。

#### 3.3 海外と日本との研究発表会の比較

海外と日本との研究発表会のセッションの組み方は日本のテレビ番組に類似しているといえよう。日本は、各放送局がニュースから、娯楽、天気予報まですべて扱う。一部ジャンル中心があるが、ほとんどは有料となっている。米国ではジャンル別に扱っていて、ニュースならばニュースだけ聞ける。

セッション名に着目して、日本の研究発表会の常連組で I F O R S 大会にもあるものを表 1 にまとめた。それから、日本の研究発表会で 1-2 回取り上げられていて、I F O R S 大会にもあるものを表 2 にまとめた。

I F O R S 大会にあって日本の研究発表会にないセッ

表 2 IFORS大会にあり日本の研究発表会でも1~2回あるセッション

IFORS 1993. 7	件数	日本OR 1991. 10	件数	日本OR 1992. 5	件数	日本OR 1992. 9	件数	日本OR 1993. 3	件数
OR教育	10			人事組織教育	8				
環境	6	環境	3	地域環境	3				
意思決定とその支援	50	DSS	3					DSS	8
生産と製造	26	生産・スケジュールリング				生産と製造	5		
人工知能	20					AIとOR	7		
シミュレーション	12	システムダイナミクス	3					シミュレーション	3
情報システム	8	情報ネットワーク	8					情報通信	5
確率モデル	6					確率モデル	3		
都市計画と交通	6					社会システム	8	社会システム	1
交通・経路計画	6	交通と地域	3					交通	7
設備配置	4							配置問題	3
マーケティング	4	マーケティング	3			マーケティング	6		
モデル構築	4					モデリング	3	モデリング	3
物流	4							物の流れ	5
DEA	2					意思決定とDEA	5	DEA	5
統計	2					統計	3		

セッション名はOR手法, ORの将来, 問題表現, 軍事, 航空, 乗員配置, コンピュータモデリング, エキスパートシステム, 切断充填, ポートフォリオ最適化, 予測, 地域社会問題のOR, ユーザーインターフェイス, 健康, エイズ, プロジェクト管理, 探索理論, 制御理論, TQM, 半無限最適化, 戦略的経営, 倫理, ゴールプログラミング, ニューラルネットワーク, リスク, 動的システム, 集合被覆, 産業, 食物, 需要モデル, 流通, 保守, 教育, OR教育, 内点法, ヒューリスティクス等である。

なお, 日本の研究発表会にのみあるセッション名は, ゲーム理論, OR一般, ソフトウェア, 計算幾何, 高度技術社会, ORストーリー, 企業とOR, マルコフ過程, 離散数学などである。

日本では, 大学を中心とする理論派が研究発表の主流となっていて, 企業からの適用事例の発表はきわめて少ない。海外では, 理論から応用まで幅広く扱われている。海外と日本とでセッションの組み方に違いがある理由の1つとして, 日本では, 官公庁および企業でのORを意識した活動が少ないことが考えられる。これはまさにPR不足ではないであろうか。現在世の中の人々が困ってい

る問題について, OR的アプローチをとって解決に導いたというような事例が少ない。現在困っている問題は, 問題自体が複雑すぎて理論派のORワーカーが手をつけるには泥臭さすぎるようにみえるのであろうか。

海外では, あるテーマについて, 多方面の専門家が集団で検討するチャンスがかなりあるらしいが, 日本では, 現在困っている問題について, 専門分野の異なる者が集団で解決へのアプローチをとろうとする態度が不足している。問題解決をめざして, 集団を推進する役割が日本では職業として認知されにくいことも見逃せない。企業などにおいては, ゼネラリストと称されて専門家とはみなされないようである。このため, 苦勞して取り組んでもただ働きで評価が得られないことになってしまう。

#### 4. これまでの国内の適用分野

国内のOR事例は, 「OR事典」, 「OR事例集」および「OR事例集1991」に集約されている[6][7][8]。以後これらを各々単にI, IIおよびIIIと略記する。

##### 4.1 Iにおける適用分野

1975年発行のIには282件の事例が集約されているが,

いわゆる「企業活動」に関する事例 255 件のうちの約半数が設備（工場配置、港湾計画等44件）、輸送通信（線路容量、交通信号等40件）および生産計画（製品生産計画、原料使用計画等38件）の3分野で占められている。このことは、日本の高度成長期におけるOR適用の対象が企業の生産拡大に関する分野に集中していることを示しているといえよう。なお、残りの半数は工程管理（作業員配置計画等27件）、在庫補給（在庫管理等23件）、投資財務（企業モデル等18件）、事務人事（人事計画等17件）、研究開発（新製品開発等17件）、動向予測（家電製品需要予測等16件）、市場調査（購買行動等7件）、製品技術（ソフトウェア品質等5件）および販売広告（広告費の配分等3件）である。また、「公共問題」に関する事例（地域計画等）が11件およびその他の事例（探索等）が16件である。

#### 4.2 IIにおける適用分野

Iの発行から8年を経過した1983年発行のIIにおいては、事例件数がIの約3割増の375件になった。そして、IIの編集作業の過程において多様な事例をIと同じ分野名で分類することが困難であることがわかった。それは、従来ORが主として適用された「企業活動」のほかに、企業をとりまく「環境」および「政策」に対する事例が増加したためである。このことは、1973年の第1次石油危機後のOR適用の対象分野の変化を示しているといえよう。なお、IIおよび次に述べるIIIにおいては、1つの事例が2つ以上の適用分野に属する場合もあるので、適用分野別の件数は重複勘定である。

IIの「企業活動」に関する事例 216 件のうち約半数が生産管理（工程管理、エネルギーの需給管理等50件）、マーケティング（需要予測、販売戦略等29件）、企画・開発・設計（システム開発等28件）の3分野で占められている。残りの半数は設備・保全（設備投資、取替え等25件）、経営・財務（経営分析等24件）、生産計画（製品計画等17件）、流通・在庫（物流計画等16件）、人事・組織・教育（人員予測等13件）、検査・性能評価（信頼性等9件）および事務処理（オフィス・オートメーション等5件）である。

企業をとりまく「環境」に関する事例は、交通・輸送（新交通システム、空港等24件）、資源・環境（水資源、エネルギー問題等41件）および通信・情報（電話交換、コンピュータ・ネットワーク等25件）である。「政策」に関する事例は、政策・行政（合意形成、公共問題等36件）、土地利用・地域分析（都市モデル、メッシュ・データ等

27件）および医療・福祉（病院管理、スポーツ教育等19件）である。

#### 4.3 IIIにおける適用分野

さらに8年を経過した1991年発行のIIIには407件の事例があるが、「企業活動」に関しては経営・財務(54件)、生産計画(51件)および検査・性能評価(20件)の3分野における事例件数の増加がいちじるしい。経営・財務分野の事例件数がIIの2倍以上も増加したのは、時代を反映して投資工学に関心がもたれたためであろう。また、生産管理(90件)、企画・開発・設計(46件)、マーケティング(43件)、および流通・在庫(25件)の4分野における事例件数も増加しているが、設備・保全(24件)、人事・組織・教育(15件)および事務管理(7件)はIIとほぼ同じ件数である。

「環境」に関する分野では、交通・輸送(48件)の件数はほぼ同じ、通信・情報(38件)が増加し、資源・環境(26件)は減少している。「政策」に関する分野では、政策・行政(47件)と土地利用・地域分析(35件)が増加し、医療・福祉(26件)が減少している。

#### 4.4 ORの新三種の神器

手法についてみると、I、IIおよびIIIのいずれにおいても、最も多く使用されているのは数理計画法(MP)であり、2番目はシミュレーションである。そして、3番目はIでは予測、IIおよびIIIではシステム化である。かつて冷蔵庫、洗濯機、白黒テレビの「三種の神器」に対し、カー、クーラー、カラーテレビが「新三種の神器」といわれたが、これにならっていえば、ORの三種の神器といわれたLP、PERT、シミュレーションに対し、ORの第三種の神器はMP、システム化、シミュレーションであるといえよう。

### 5. ORこれからの分野は何か

2. で紹介した21世紀までに解決すべき課題は、IFORSにも日本の研究発表会にも見当たらないテーマである。また、そこに述べられている項目は、どれをとっても身近に関心のあるものである。ORワーカーがアプローチするテーマをズバリこれらの中から選ぶのも一案であろう。その場合、いわゆる手法中心のアプローチから課題中心のアプローチへという意識改革が望まれる。しかし、いきなりそのようにするよりは、まず、IFORSの発表にはあって日本の発表にはないテーマを対象にしてはどうであろうか。たとえば、エイズを含む健康問題などが世間の関心を引くと考える。

さらに、IFORSおよび日本の両方にあるテーマについてもっと適用事例を充実させるように工夫してはどうだろうか。新たに提案する手法のための適用事例に終わらせないように、あくまで課題中心にすることが大切である。

身近な課題に対して世間が納得するような解決の見通しをある程度示すことができれば、ORおよびORワーカーに対して世間が注目するであろう。そして、このような努力の積み重ねがOR適用分野の拡大につながるであろう。

## 6. おわりに

今年リスボンで開催されたIFORS大会では、日本の研究発表会と較べて広い分野からの適用事例および研究が報告されている。来年は、福岡でAPORS大会が“Development in Diversity and Harmony”というテーマで開催される。課題を先取りしたさまざまな分野からの報告が期待される。今後経済成長が見込まれるアジア・太平洋地域という特徴がどう反映されるかに注目したい。

最後に、本稿作成にあたり指導助言をいただいた森村

部会長をはじめOR広報研究部会のメンバーに感謝する。

## 参考文献

- [1] 経済企画庁総合計画局編：2010年への選択。2010年への選択シリーズ1，経済審議会2010年委員会報告，大蔵省，1991。
- [2] 郵政省電気通信審議会編：情報通信高度化ビジョン。第一法規，1992。
- [3] 運輸省運輸政策局総合計画課監修 2020年の旅研究会編集：2020年に夢をのせて，第一法規，1993。
- [4] W. P. ピアスカラ：オペレーションズ・リサーチへの挑戦，オペレーションズ・リサーチ Vol.36, No. 7, 1991, 5—8。
- [5] IFORS 93 PROGRAMME, Lisbon Portugal, July 21—16, 1993。
- [6] OR事典編集委員会編：OR事典，日科技連，1975。
- [7] 日本OR学会編：OR事例集。日科技連，1983。
- [8] 日本OR学会編：OR事例集1991。日科技連，1991。

# OR誌の印刷がオフセットに変わります

OR誌編集委員会

来月号（1994年1月）からOR誌の印刷方法を活版印刷からオフセット印刷に変更いたします。今年度末に、3社しかない活字製作機械メーカーの1社の生産が停止されます。活字の供給が次第に困難になってくるため、その対応を早めに行なうことにいたしました。

当編集委員会でも、オフセット印刷の方向を模索しておりましたので、これをよい機会と考えています。編集のプロセスに馴れるまで、皆様にご迷惑をお掛けすることもあるかと思いますが、その折りはご寛恕のほどお願い申し上げます。

つきましては、今後、皆様から原稿をいただく上で、次のようなお願いをしたいと存じます。

- 1) 原稿はワープロを使って作成していただき、そのフロッピーを添えて提出していただくことを原則といたします。なお、フロッピーのファイルはできるだけMS-DOSのテキスト形式でお送りください。
- 2) 図を挿入する場合は、そのまま印刷できるようにきれいなものをお送りください。なお、その場合、なる

べく原寸で作成していただきたいのですが、もし縮小拡大が必要な場合は、図中の文字の大きさについてご配慮ください。

（現在、トレース代がOR誌編集費のかかなりの割合を占めておりますので、ご理解の上、ご協力お願いいたします）

- 3) 研究レポート・事例研究などの投稿論文は、論文誌あるいは大会予稿集などのように原稿をそのまま写真に撮り印刷いたしますので、審査終了後、OR誌の体裁に則った清打ち原稿を提出していただきます。なお、清打ちの原稿を用意できない場合は、その作成費用を負担していただくことになります。

清打ちの原稿のフォーマット、作成費用の詳細についてはあらためて後日のOR誌でご案内いたします。

- 4) 投稿論文以外でも、清打ち原稿形式による原稿の提出を歓迎いたします。

以上、ご案内申し上げます。