

## 中国科学院を中心とした OR 活動について

三根 久

昭和57年5月10日から5月30日にかけて、日本学術振興会の特定国研究者派遣事業により中国科学院の応用数学研究所、系統科学研究所、中国科学技術大学を訪問する機会を得た。筆者はここ3年連続して中国にゆく機会があり、上記両研究所を毎回訪問しているものの、今回の主目的が両研究所との学術交流であって、滞在期間も一番長いものとなったため、再び紹介を試みることにした。

中国においてORの重要性が認識され、その研究が開始されたのは1956年のことであるとされている。1947年に長征が終り中国人民共和国が発足して新国家の建設が進行するなかで、海外から多くの中国人科学者、技術者が帰国していたが、その中の銭学林氏の支持を受けた許国志、桂湘雲等の学者が中心となって1956年に中国科学院に創設されたばかりの力学研究所にORの研究グループを結成したのである。中国では1953年に第1次5カ年計画が始まり、重工業優先の政策がとられ、1956年には「科学技術に向って進軍する」というスローガンが掲げられており、1957年には工業生産は2.2倍に達していたのである。

その当時、許国志を中心としたグループはORの訳語として「運用学」を用いたのは、これが50年代の欧米のORに対する一般的理解であると考えられたためである。しかし許国志等はORは単に設備、装置の運用だけではなくて、国家的計画も含めた将来計画の立案の重要性が大きいと考えて1957年には運用学の名称を「運籌学」と改めた。この語の由来は孫子の兵法のうち、「運籌帷幄之中、決勝千里之外」から取ったということである。ちなみに籌とは「はかりごと」という意味である。

なお、許国志等のグループは、国家の経済計画にはORだけでなく制御理論、工業経済、経済数学、品質管理などの新しい学問体系を導入すべきことを痛感し、線形計画法、動的計画法、待ち行列理論、品質管理などの研究を開始する一方、繊維の製造、ダム建設などにORの適用を試み経験を積んでいた。

しかしこのような科学技術優先の右翼的方針には批判がなされ、1958年には左翼主導形の工業・農業の同時発

展をめざす「大躍進」「人民公社」「社会建設の総路線」の三面紅旗の政策が打ち出され、いわゆる大躍進時代を迎えることとなり、多くの数学者が生産現場に派遣され数学の応用が試みられることとなった。この時期に線形計画法の講習会が開かれているが、山東で行なわれた講習会には実に100万人の出席があったと報告されている。ゲームの理論、待ち行列理論、非線形計画法などの講義もより小さい規模ながら行なわれた。このような背景のもとに、1958年には中国科学院数学研究所にもORグループが結成されたし、中国科学技術大学、曲阜師範学院、同済大学(上海)、天津大学などにもORグループが作られた。

しかし、急進的な生産拡大は逆に各種の歪みを生じ、特に1959年末から1961年にかけて水害、干害、虫害などの連続した自然災害があつて、農村に大きな被害が生じたこともあつて、大躍進の批判がなされた。1960年にはソ連人技術者の引上げと援助打ち切りがあり、中国はいわゆる調整時代に入ったのであるが、1960年には山東省済南において初めてORの国内大会が600人の出席のもとに開催され、経験交流がなされた。1960年末には力学研究所と数学研究所の2つのORグループは合体して数学研究所に本拠を置くこととなり、OR活動の中心となることになった。1960年は大慶油田が発見された年でもあるが、工業部門の活動を農業を基礎とする軌道に修正しながら自力更正をめざし、63年から65年にかけて中国経済は回復するに至った。

このような状況のもとで大躍進時代の方法の反省があつて、ORの実践的方向は修整され、ORの理論的側面にも重点が移されたようであるが、1962年にはより専門的なORの会議が開催されており、鞍山製鋼所、大慶油田に対するORの適用も試みられている。また投入―産出モデルの応用も行なわれ、1965年には鞍山製鋼所の金属バランス・シートが作成されている。一方、中国の著名な数学者である華羅庚は1965年に優選法(最適点探索法)を提唱し、この方法は中国全土の22の省市で適用されて大成果を取めたと言われている。PERT、CPMの利用もこの時期に開始されている。

ところで中国においては社会主義建設のため革命を推進させることが結局生産力を解放するものであり、経済の発展や科学技術の進歩につながるという主張が大勢を占め、1966年にプロレタリア文化大革命が開始された。しかし、先進的な社会主義制度と遅れた社会的生産力との間の矛盾に対して修整主義が提唱されたものの、1971年に文革は一段落し、1972年には地方に下放していたO

Rグループは再び数学研究所にもどった。しかしすぐに4人組の台頭があり、1974年には批林批孔運動が開始され、結局は1966年から1976年にわたる10年の期間に中国OR活動の発展に大きな影響をおよぼすことになった。この中で華羅庚を中心とするグループは優選法を工業の各方面にさらに適用し大きな成果を収めており、労働者、軍人、技術者の三結が強く叫ばれたのである。

このようにORの研究は60年代中期の経験をふまえ70年代初期から中期にかけて成熟を続けており、最適化方法、グラフ理論、待ち行列理論、信頼性理論、マルコフ決定過程論などの理論的成果も挙げられていて、応用方面においても貢献がなされている。これ以外に劉源張を中心とする品質管理技術の導入も行なわれており、杭州の汽輪機庁に適用されて効果があったと報告されているし、在庫管理も大型バス製造に適用されて流動資金を大幅に減少できたということである。

数学研究所は1952年に創設されているが、1964年に応用数学の部門を独立した研究所に分離する準備が始められており、1977年に分離のための事務室がつくられ、1979年10月に応用数学研究所が正式に発足し、それと同時に数学研究所から系統科学研究所も分離独立したため、ORグループも新しい2つの研究所に分属することになった。ちなみに1978年12月に4つの現代化が提唱され、事実を科学的に正しくとらえる「实事求是」の精神が高揚されたのである。また1975年の第7回のIFORSに越民義、顧基発、李東全、程侃の4人の中国人代表団が来日したことも指摘しておかなければならない。そして1980年に中国OR学会が中国数学会の一部門として発足し、学会英文誌の発行の準備が進められている現況にある。

応用数学研究所(所長 華羅庚、常務副所長 王寿仁、副所長 越民義、秦元勳)には、最適化と管理科学(室長 陳徳泉)、確率と統計(室長 劉璋温)、OR(室長 桂湘雲、越民義)、微分方程式と計算物理(室長 王貽仁)の4つの研究室があり、約80名の研究員がいる。この中でORの研究室には数理計画法のグループとして、越民義、桂湘雲、呉方、韓継業、章祥霖、崔晋川、劉徳剛がおり、マルコフ決定過程の董澤清、待ち行列の徐光輝、信頼性の程侃、曹晋華、シミュレーションの郭紹儀、グラフの王建方、劉彦佩などが研究に従事している。ちなみに、応用数学研究所は北京の西北にある友誼賓館の構内の北側にある。ここはソ連人技術者が駐留していた建物を転用したものであり、友誼賓館の西北の第5棟は中国科学院の招待者の宿泊所として専用で使用されていて、その斜め右前に応用数学研究所の建物がある。

一方、系統科学研究所は中関村の東北隅にあるが、所長は制御工学で有名な閔肇直教授であり、常務副所長が劉源張で、呉文俊、許国志、胡風夫の3人の副所長がいる。この研究所には、制御理論(室長 秦化淑)、基礎数学(室長 呉文俊)、数学物理(室長 丁復畦)、確率統計(室長 成平)、OR数学(許国志、室長 朱永津)、OR管理(劉源張、室長 陳錫康)の6つの研究室があり、総数約80名の研究者がいる。

この中でOR数学の研究室は2グループに分かれていて、組合数学とグラフ理論のグループには朱永津、蔡茂誠、陳傳予、許国志、経士仁、劉振宏、馬仲蕃(グループ長) 裴宗瀟、田豊、張存銓などが属しており、最適化グループには、応政茜(グループ長)、陳光亞、甘兆照、顧基発、施蘭芳等がいる。このORグループの代表は許国志先生であり、室長は朱永津、副室長が顧基発である。第1のグループの主たるテーマはLP、ネットワークの最大流量、制約をともなるスパンニング木、ハミルトン問題、パッキング、マトロイド等などであり、第2のグループは非線形計画法、優選法、ネットワーク計画法、多目的計画法、動的計画法、ゲーム理論などであり、エネルギーシステムのモデル、旅行業務の最適計画などの応用面でも成果が報告されている。最短スパンニング有向木を見つけるアルゴリズムはJ. Edmondsより8カ月早く朱永津、劉振宏によって1964年に見出されており、このグループの優秀性の一端を示すものといえる。これら両研究所の主たる研究員は中国科学技術大学のORの大学院教育を北京で担当している。

現在、系統科学研究所はシステム工学の側面を重複した方面に進展しつつあるように思われる。エネルギー問題、人口問題は中国にとって最大の問題であり、一方1978年には軍事ORの会議を航空学会が開催しており、1979年には6月(天津)、7月(蕪湖)、10月(北京)とシステム工学の学術会議が開かれており、1980年6月には中国科学院は系統科学と国民経済計画法学術討論会を開催し、同年11月には中国システム工学会が成立されるなど急激なシステム指向性がうかがえる。

以上、中国科学院を中心としたOR活動について述べた。筆者の独断で真の姿を歪めたのではないかと危惧しているが、日中両国のORの交流がますます盛んとなることを切に祈るものである。

終りに、今回特にお世話になった日本学術振興会人物交流課、中国科学院外事局の各位、ならびに両研究所の旧朋友である越民義、桂湘雲、曹晋華、許国志、劉源張、顧基発、劉璋温の諸氏に深謝します。