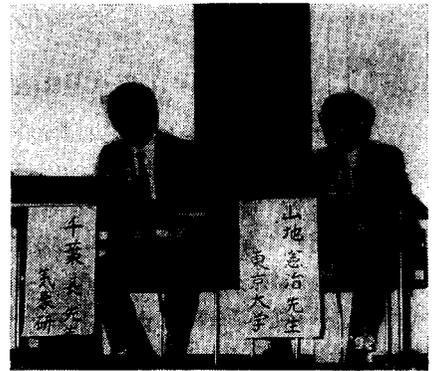


# 第28回シンポジウム ルポ

財電力中央研究所 佐賀井 重雄



シンポジウム風景

いよいよ本格的な秋のおとずれを感じさせる9月8日第28回OR学会シンポジウムが新宿の工学院大学において開催された。今回のテーマは、「地球環境問題を探る」であり、プログラムではいくつかの異なった立場からの切り口で見た地球環境問題と、それぞれの切り口からのモデリングを通して、ORがいかに適用されているかを説明していく構成であった。当日の参加者は、正会員35名、非会員18名の総計53名であった。

午後1時から開催されたシンポジウムでは、まず最初に、筑波大学の森村英典氏によって全体への導入が行なわれた。その中で氏は、最初に地球環境問題は、ORの再挑戦という意味で、ひとつの課題となることについて触れられた。これは、次の日から行なわれた秋季研究発表会のテーマを受けたものである。さらに、地球環境問題は避けて通ることができない問題であり、地球の人々のコンセンサスを得るためにもモデル化が有効な技術であることを述べられた。また、本シンポジウムの企画の具体的内容は、環境研西岡氏、筑波大学寺野氏によって行なわれたことが紹介された。最後に、オペレーションズ・リサーチ誌91年5月号（特集・地球環境問題への対応）で扱った内容の説明の概説を行ない、以降の講演の予備知識として導入を締めくくられた。

ついで、国立気象研究所の千葉長氏により、「大気大循

環モデルによる環境問題への接近」というタイトルで講演が行なわれた。講演では、まず最初に地球をとりまく大気の様子を含めて、エネルギー収支の説明を導入としてとりあげられた。ついで、本題である、地球大循環モデルについて説明された。地球の大気大循環に関しては、まだ不明なことが多いことや、計算機容量が制約になるほどの規模であるため、考慮する要素を限定したサブモデルによって構成したことを説明された。また、タイムスケールが伸びると、考慮すべき要素が増大するため、モデル化が難しくなってくることを指摘され、現在のところは、天気予報を行なう程度のモデルまで開発されている旨の説明があった。さらに、現在モデルを利用して行なわれている問題について説明された。そのなかには、海面温度異常などの問題が含まれている。温暖化問題については、しくみがまだ十分解明されていないことを説明された。最後にまとめとして、道具としては大気大循環モデルは誰にも利用可能であるが、今後どんな目的、問題意識で利用していくのが重要な問題となっていくこと、および現況の観測を行なっていくことの重要性を指摘された。ORに従事する筆者などは、自然すらあたかも制御可能な対象であるかのように思うてしまう、そんな点を反省するよい機会となったような気がする。

2番目として、東京大学の山地憲治氏によって、「エネルギーモデルによる環境問題への接近」というタイトルで講演が行なわれた。エネルギー消費に起因する環境問題のうち、今回の発表は地球温暖化に対する経済的対策の評価を中心として行なわれた。これをORの問題としてとりあつかう上では、複雑で広範に影響がある問題としてではなく、小さな領域に分断して、その中で意味のある回答を求めていくという切り口が示された。また、環境コストを内部化して、それを経済学の枠組みでとりあつかえるようにするという、アプローチをとることを説明された。次に温暖化問題の例としてCO<sub>2</sub>税とCO<sub>2</sub>排出権市場の問題をとりあつかった。CO<sub>2</sub>を排出することに対して、課徴金を課す場合についてエネルギー経済モデルにより効果を調べた結果、GNPに与えるインパクトが大きすぎ、あまりこの方式は奨められない、という結論が得られた。また、排出権市場は、CO<sub>2</sub>の排出権の市場を作り、取り引きをすることによって、個々の国で排出の削減の努力を低減するものである。分析の結果、市場には価格の均衡点が存在し、成立する可能性があること、植林の導入により、排出権価格と課徴金は低減される可能性があることが示された。最後に、まとめとして、問題の広がり忘れてはならず、世界全体の問題として、解決してゆくための努力をする必要があることを示唆された。現実とモデルによる抽象化との間をとりもつ研究をするにあたって、きわめて有益なご意見であると感じられた。

また、3番目には、東京大学教養学部の松原望氏により、「地球環境問題における意思決定問題—全微分式による大域的環境目的関数の導出—」というタイトルで講演が行なわれた。最初に、地球環境問題ではどのような種類の難しさがあるかについて総括しておられた。これは一言でいうと不確実性であると思われる。これらには、自然的な不確実性と社会的な不確実性が存在する。特に後者の社会的な不確実性については、社会選択の困難さという点を説明しておられた。ついで、効用関数の存在について説明されていた。これは、環境問題においてこのような効用関数があるかどうか、すなわち、どんな価値基準に従って問題をとらえればよいのかについてである。ついで、成長と環境とを変数にとり、トレードオフの条件から、微分方程式を導き、それらの変数間の関係に効用関数が定義可能な条件を詳細に検討をなされた。さらに、これらに人間が介入してとることのできる手立てとしての政策を定義し、同様に効用関数を定義で

きる条件を示された。その結果、相空間中の経路依存性の不確実性の上下限を評価することができること、などを示された。このモデル化では、広く環境と、社会全体とを高度に抽象化することにより、インプリケーションを導きだそうとする試みであり、工学的なものの考え方もつ筆者には、新鮮な問題の切り口であるように思われた。今後、この定式化が有効となる前提条件の成立性についてのより詳細な検討が必要になっていくものと思われる。

最後は、ご講演なされた3名の方々にオーガナイザーの西岡秀三氏を含めた合計4名のパネラーを得て、パネルディスカッションが行なわれた。これは、西岡氏に問題提起を行なっていただき、それに対して、各パネラーから補足あるいは意見を出し、最後に聴衆からのパネラーへの質問、という形式で進行された。西岡氏は、地球環境とORがどのようにかかわっているかという観点から、問題を提起した。その中で、ローマクラブによって1972年に提示された「成長の限界」を経て現在までには、地球環境問題をより具体的な形で危機として認識を深める期間であったことが指摘された。そして今後、10年間は、危機に対して手を打つ時代であると主張された。また、この問題は不可逆性、および緊急性をもつことを述べられた。そのためにOR、特にモデル化の技法では、いくつかの代案を評価する手法として、ある確かさの範囲内で対策を講じていくために有効になる、と提言された。

最後に今後の見通しと、この環境問題の解決の可能性について一言ずつ言葉をいただいた。それぞれの立場から貴重なご意見であったが、筆者の印象に残っているのは、地球環境問題は、国家を超越し、人間の生存をかけた問題であり、全人類として解決に向けた意識を育てることが重要であるということである。また、オペレーションズ・リサーチの対象という意味からみると、今後は、いかに相反する目的を取り扱うかという技法、あるいは、協調作業などのモデル化などが重要になっていくのではなかろうかという感想をもった。