

## 第4回数理計画シンポジウム報告

山本 芳嗣

1980年に第1回が開催され、早くも4回目をむかえた数理計画シンポジウムは昨年11月14・15の両日、神戸港に浮かぶ人工の島ポートアイランドにある神戸国際会議場で開かれた。第2回の P. Wolfe 教授、第3回の G. Dantzig 教授につづいて、今回は2人の特別ゲストをむかえた。その1人は数理計画法の黎明期から現在にいたるまで多くの先駆的仕事をされている A. Hoffman 博士である。博士は現在 IBM フェローで IBM Watson 研究所におられ、Yale, Stanford 大学などでも教鞭をとっておられる。私事であるが、筆者は1975年の夏京都で開かれた TIMS で Hoffman さんにお目にかかったことがある。そのときは“round robin”というタイトルで講演されたが、このタイトルの意味がわからず、偶然隣りあわせた博士に「robin というのは鳥の名前だと辞書にあったが、round robin とは何のことか」と学生の気楽さからうかがったことがある。今回のシンポジウムに先だってお目にかかったときこの話をしたら、うれしいことに覚えていてくださった。妙な質問もしてみるものである。いま1人のゲストは中国科学院応用数学研究所教授であり、中国のOR学会である中国運籌学会の秘書長をしておられる桂湘雲女史である。

### 1 日目

シンポジウムは1日目の朝10時より伊理シンポジウム委員会委員長のあいさつにつづいて、Hoffman 博士の特別講演“On greedy algorithms in linear programming”で幕が開かれた。Hoffman 博士は greedy 算法によって解くことのできる整数計画問題のいくつかのクラスについて解説された。一般にはむずかしい整数計画問題も、特殊な構造をもっていれば容易に解けることもあるのは誰も知っていることである。しかし、容易に解ける問題群を特徴づける構造は何なのか、あるいは、容易に解ける問題群とそうでない問題群の違いは何なのかという質問は必ずしもやさしくない。教授の講演はこの質問に対する現時点での解答とも受けとれると思

われた。

つづいて桂女史は“Some applications of mathematical programming in China”と題して中国における数理計画法の現状について研究論文や研究者名を引用しながら説明なさったあと、現在とりくんでおられるエネルギー問題について解説された。変数のあるものには5個もの添字がついており、問題の大きさをうかがわせた。

このシンポジウムも4回目をむかえ、そのプログラム構成にもスタイルができあがってきたようである。特別講演以外に、例年数理計画一般、その年の特別テーマ、そして、このシンポジウムが発足当初より重きを置いている応用の3セッションが設けられている。今回の数理計画一般のセッションは小島政和氏（東京工業大学）のオーガナイズにより次の4件の発表があった。

山下 浩(数理システム) “Quadratic programming approximation for nonlinear optimization”

今野浩(東京工業大学) 「凹関数の大域的最小化について」

D. Solow (Case Western Reserve 大学) “Finite search procedures in operations research and combinatorial optimization”

岩本誠一(九州大学) 「多段配分過程—利益最大化対コスト最小化」

山下氏は非線形計画法の算法として近年注目を集めている逐次2次近似法を紹介された。Kuhn-Tucker 点を Newton 法で求めることから話をはじめ、逐次2次近似法に至るまでの問題点とそれにどのように対処してきたかを解説された。つづく今野氏は凹関数の最小化問題に対するさまざまな算法の紹介をされた。このような難問が徐々にではあるがなんとか扱える問題の仲間にくりこまれてゆくのは心強いかぎりである。同氏は発表に先立ち論文と OHP がともに日本語で書かれているので、2人の特別ゲストのため英語で発表をすると前置きされて話をはじめられた。日本語で書かれた OHP を見ながら英語の話を聞くのはどの出席者にとってもはじめての体験ではなかったかと思う（不思議なことにこの逆はとき

どき経験する)。

3番手は Solow 氏である。同氏は不動点問題や相補性問題で研究を進められるが、今回は数学教育についての著書「How to read and do proofs」の日本語版出版の仕事で来日されている。そのためか、同氏の発表はすこぶる明瞭で、箱の中から赤いボール (あるいは青いボールだったか?) を探し出す話にはじまり、LP、相補性問題、ネットワーク問題、マッチング問題にまでおよんだ。最後の岩本氏は多段配分過程の逆定理を中心に同氏の研究成果を発表された。これで第1日目終了し、その夜ゲストを囲んでの懇親会が催された。当日かぜ気味で欠席させていただいたが、70名近い参加者があり、Hoffman 教授の童謡「お手々つないで」も飛び出して盛会であったとのことである。

## 2 日目

さて、神戸の静かな夜も明け、2日目は特別テーマであるマルコフ決定過程のセッションで幕を明けた。このセッションは沢木勝茂氏 (南山大学) のオーガナイズにより、

古川長太 (九州大学) 門田良信 (和歌山大学)「マルコフ決定過程の展望」

大野勝久 (京都大学)「マルコフ決定過程の計算アルゴリズム」

蔵野正美, 安田正美, 中神潤一 (千葉大学)「不確実情報のマルコフ決定過程と応用」の発表があった。発表の各氏は東は千葉、西は福岡にまでおよんでいるが、このシンポジウムのための全員で名古屋に集って討論したうえ、記号の統一などを配慮されたとのことである。

一番手の古川氏他は、Bellman, Howard から現在にいたるまでのこの分野の膨大な研究成果を報告された。大野氏は最適定常政策を求める各種の算法の長短について発表され、蔵野氏他は状態についての情報が不完全である場合や推移確率法則が未知パラメータを含む場合のマルコフ決定過程についての研究成果を報告された。いずれも十分な準備がうかがえる発表で、のべ400を越える参考文献を含む3編の論文は力作ぞろいである。この分野の研究者にとって大いに役立つであろうと思われた。

昼食後、会場横の豪華なホテルのロビーで休憩して、最後のセッション数理計画の応用にのぞんだ。このセッションは森清堯氏 (電力中央研究所) のオーガナイズにより次の4件の発表があった。

小西洋三, 明石吉三, 三留和幸, 小林靖 (日立製作所)「製品発送計画システムにおける3次元 cutting stock 問題」

室章治郎 (京都大学) 茨木俊秀 (豊橋技術科学大学)

宮嶋英博 (ファナック) 長谷川利治 (京都大学)「分散データベースシステムにおけるファイル冗長度の評価」

荒屋真二, 安部恵介 (三菱電気)「分枝限定法とプロダクション・システムの組合せによる運転整理最適化」

小田稔周, 若原恭, 古屋正博 (国際電信電話)「国際通信網における施設計画問題とその実践的解法」

小西氏他の発表はさまざまな形と大きさの段ボール箱に梱包された製品をトラックに積載するときの組合せを与えるシステムの開発についてであった。同氏のねばり強い仕事で印象に残る発表であった。2番目の室氏他は分散データベースシステムにおける最適なコピーの個数について発表された。最適なコピーの個数はデータベースへのアクセスに占める更新要求の割合に左右されるはずであるが、2, 3の単純化をほどこすと、この割合が非常に小さい場合を除いてはコピーは1個でよいとの結論を導いておられたのは興味深い。3番目の荒屋氏他による発表は、事故によって乱れた列車ダイヤを正常に復帰させるための臨時ダイヤの作成法についてである。前の2つの発表で扱われた問題もそうであったが、この問題も整数計画問題に定式化される。しかし、問題の性格上実時間で対処せねばならないため、同氏他は、現場経験者の知識を集約した暫定解発見モジュールとそれを受けて最適解を与える分枝限定法のモジュールとによって問題を解かれていた。数値実験によると暫定解発見モジュールで得られた解のうち最適解になっているものがなくなかったとのことである。最後の小田氏他は海底ケーブル増設計画について話された。この問題は総コスト以外にも、国家別のコストや、既存設備の有効利用等複数個の目的をもっている問題であるため、対話型の代替案生成システムを設計され、その概要を説明された。なお、この問題も単一目的の場合には混合整数計画問題になるとのこと、改めて整数計画法へのニーズの高さを感じた次第である。

このようにまる2日にわたった第4回数理計画シンポジウムは2人の特別ゲスト、多くの興味深い発表、それに163名の参加者を得て成功裡に終了した。閉会にあたり真綱実行委員長より次回の第5回シンポジウムは古川長太氏を実行委員長として福岡にて開催されることが発表された。これまで東京と関西を往復してきたこのシンポジウムが一段と発展する契機となることであろう。日程は10月11, 12の両日である。初夏の北海道、秋の九州でお目にかかれることを楽しみにしてペンを置きたいと思う。なお第1回目から今回までのシンポジウムの論文集はOR学会事務局を通じて入手できるとのことである。詳細に興味をおもちの方は事務局に問い合わせられたい。