

数理計画 シンポジウム報告

今野 浩

その1：第1回MPシンポジウム—Japan

さる11月6・7日の両日、OR学会後援の下で第1回数理計画法シンポジウム—Japan が統計数理研究所で100名を上回る参加者の中で開催された。このシンポジウムは、昨夏モントリオールで開かれた第10回国際MPシンポジウム（後記）の折、日本人参加者の間から、規模は小さくとも日本でもこのようなシンポジウムを開く機運が熟したのではないかと、といった話が出たのがきっかけで、帰国後東西の数理計画(法)研究部会の刀根主査（埼玉大）と茂木主査（京都大）との間で話し合いが行なわれた結果、伊理教授（東大）を運営委員長に推し、第1回目は刀根氏をプログラム委員長として、関東地区のMP研究部会が中心となって実施することが決定されたものである。

運営委員会では、“数理計画法の研究者はもとより、この分野のOBやシンパサイザー諸氏、企業等の現場で問題解決にとりこんでおられる実務家諸氏、そして学生諸君にも何らかの有用な情報を提供すること”という、かなり欲ばった目的を設定し、①非線形計画法その他、②組合せ理論その他、③MPの応用、の3セクションを設けて各セクションのプロデューサーに企画を一任した結果、“無報酬ベース”の招待講演によって以下のような盛りだくさんなプログラムが組み立てられることとなった。

セクション1：非線形計画法その他

1. 大規模線形計画問題の分割的解法について
青沼龍雄（神戸商大）
2. Analysis of linearly constrained optimization algorithms that use the active set strategy
山下 浩（小野事務所）
3. 線形計画法の計算複雑度——Khachianの理論とその周辺
伊理正夫（東大）
4. An introduction to homotopy continuation methods
小島政和（東工大）、山本芳嗣（筑波大）

セクション2：組合せ理論その他

5. マトロイド理論とその応用
藤重 悟（筑波大）

6. 0-1 knapsack 問題の facet とその応用
関口恭毅（北大）
 7. 確率的スパニング・ツリー問題
石井博昭（大阪大）
 8. 組合せ最適化問題の第 k 最適解を求めるアルゴリズム
加藤直樹（大阪府立成人病センター）
- ### セクション3：数理計画法の応用
9. 鉄鋼業における材料取合せの研究
徳山博子、上野信行（住友金属工業）
 10. 鉄道における最短経路問題
石井博章、近谷英昭（鉄道技術研究所）
 11. 銀行における数理計画法の適用例——戦略計画と無人機配置など
松田俊夫（第一勧銀）
 12. 複合材料平板の最適設計
平野陽一（東大）
 13. Existence and characterization of best rational approximations
鈴木誠道（上智大）

そこでまずこれらの講演のごく大雑把な概要を紹介する。（なお約140頁に上る論文集がOR学会事務局を通じて販売中なので、詳細はそれを参照されたい）。

トップバッターの青沼氏は、70年代における大規模LP解法における改良の中心であった、基底分解（basis factorization）に関する要領のよいサーベイをされたあと、問題分解（problem decomposition）に関する氏のオリジナルな研究（この研究は、今夏G. Dantzig教授が主宰したシンポジウムで招待講演を依頼されたものである）を報告され、引続き、山下氏は非線形計画法において古くから使われてきた“有効制約戦略”が何故にう



MPシンポジウム—Japan ('80/11/6)

こんの ひろし 筑波大学 電子・情報工学系

まく働くかを解明した労作を発表されたが、いずれもこみ入った内容をわかりやすく報告されたものとして好評であった。ついで、伊理氏は昨年来世界をゆるがせた多項式オーダーのLPの解法を詳しく紹介された。ロシア語で書かれた難解なKhachianの最新論文の行間を補足した13ページに上る見通しのよいレポートは、われわれ一同にとってきわめて貴重なものであった。第1セクション最後の報告は、70年代にまさに“爆発的”に発展した不動点アルゴリズムの分野で多大な寄与をされた小島氏と山本氏による、この分野での最新の研究成果に関するもので、簡潔なサーベイに始まる洗練された報告は内容の面白さとともに印象に残るものであった。

第2セクションは、まず最近ますます深みを増し、また多様な応用が展開されているマトロイド理論を、エース藤重氏が熱気をこめて報告された。いつまでたってもマトロイドの勉強を、その定義から先何歩も進めずに挫折している筆者にとって大変有意義な報告であった。ついで関口氏はナップサック問題に関する氏の6年にわたる息の長い研究を報告されたが、ファセットに関わるいくつかの異なるアプローチをリンクさせるダイヤグラムは、この分野の統一的理解に役立つものと思われる。引続石井氏の報告は、グラフの枝の長さが確率的に変化する場合に最小スパニング・ツリーの概念を拡張し、それを求めるアルゴリズムを提供するもので、氏らのグループによるここ2年余の研究の集大成というべき密度の高い報告であった。そして第2セクション最後の加藤氏の報告は、最短路問題、最小木問題の2番目、3番目…に良い解を求める多項式オーダーのアルゴリズムに関するもので、筆者にとっては氏の“名人芸”に接する絶好の機会であった。

以上2つのセクションの講演は、サーベイとオリジナルな研究とが適当な割合でミックスされたもので、シンポジウムの当初の目的に適うものであったが、これらの報告の質と量に圧倒されたのは筆者だけではなかったようである。

一方、第3セクションの発表はそれまでとは異なる、ややリラックスした、カラフルな雰囲気の中で始められた。まず第1の徳山、上野両氏による報告は、問題自体の大きさと関連する金額の大きさに圧倒され、また大胆なヒューリスティックが現実には大きな利益をもたらす、という数理計画法の研究者に夢を与える報告であった。気持が大きくなったところで、石井、近谷両氏は一転して理論をストレートに応用できるかに見える最短経路決定問題が、現実の場ではいかにさまざまな“いきがかり”によって複雑化しているかを“ルル”説明された。続く松田氏は、銀行業界の戦略計画にLPを用いる際に生ず

るさまざまな問題点を指摘されたあと、無人機配備の際に整数計画モデルが役に立った例を報告された。また、平野氏は工学設計の分野から、複合平板の強度設計にPowellの制約なし最小化アルゴリズムを適用してよい結果を得た例を、鈴木氏は数値解析上の問題にLP技法をみごとに適用したユニークな研究結果を報告された。

これらのバラエティーに富んだ応用例は、諸般の事情から通常の学会発表では耳にすることのできないものが多く、このセクションのプロデューサーである鈴木誠道氏の功績大なるものがあつた。また旅費すら提供されなかったにもかかわらず、講演依頼に快く応じてくださった講演者諸氏にはプロデューサーの1人として厚くお礼を申上げる次第である。

このシンポジウムの具体的な企画は5月に入ってから開始されたため、宣伝も十分に行なえず、また実行委員一同まったくの初体験ゆえ手探りの状態で作業を行なったのであるが、最も気がかりだったのは果たして何人の方がシンポジウムに参加して下さるか、という点であった。

幸いOR学会の心強い後援をいただき、また多くのシンパサイザーから協力をいただいたため、赤字の心配はなくなったとはいうものの、100人の大台を越えるか否かが会の成否を占う鍵とされた中で、当日の好天にも恵まれこの大台を上回る参加者を得たことは関係者一同大きな喜びであった。

数理計画法はこれまでも各方面に応用されてきたが、80年代を迎えてより多様な応用の可能性が模索されている。そして、理論家と実務家の緊密な交流によりわが国独自の応用分野の開拓が望まれている中で、毎年1回開かれるこのシンポジウムをぜひ活用したい、というのが関係者一同の願いである。実行委員の中にも今回各分野のエースに登板願った結果、次回以降の企画が難航することを危惧するむきもあるが、理論面では第一世代の努力を引継いだ第2、第3の世代が着実に育っている一方、より広い分野での応用を発掘する努力を行なえば、少なくともここ数年はそのような心配はしなくてすむと、いってよいのではないだろうか。なお、1981年は10月半ば頃、茨木俊秀氏をプログラム委員長として京都地区でほぼ今回と同じ形式で開催されることが決定されている。

またこのシンポジウムは海外にもアナウンスされ、今回は中国科学院計算中心の陳三智氏が特別参加されたことを付記しておこう。

なお、問合せご意見は、東京大学工学部の伊理研究室宛お送りいただければ幸いである。



モントリオールにて ('79/8/31)

その2：第10回国際数理計画法シンポジウム

最後に、MPシンポジウム—Japanを開催するきっかけにもなった、第10回国際MPシンポジウムについて報告しよう。実は、この件については1年以上も前に編集長より原稿を依頼されていたが手違いの連続で延び延びとなり、もう時効かと思っていたところ編集長よりそれも含めるようにとの一言をいただいたので、昔の記憶を頼りに大雑把な報告をさせていただく次第である。

このシンポジウムは1950年ころ、Chicago大学に集まった20人程度のMPのパイオニアの内輪の集まりを起源として会を重ねてきた（因みに、63年に発行されいまでもよく参照される Graves-Wolfe 編集の *Recent Advances in Mathematical Programming* はこのシンポジウムの *Proceedings* であった）もので、1970年に数理計画法学会が組織されて以来国際シンポジウムと銘打って、73年スタンフォード、76年ブダペストと会合ごとに大きな話題を提供しつつ3年おきに開催されてきた。そして第10回モントリオール大会は79年8月27日から5日間、McGill大学の会場で約700人の参加者を得て開かれ、発表論文は500編に上ったがその中で日本からの参加者も回を追うごとに増加して今回は20名を数え、“Japan is well represented” (E. Balas) との評価を得ていた。いくら秋が早いといわれるモントリオールでも、8月末はまだ真夏で会場のクーラーもきかないような暑い日もあったが発表のキャンセルもほとんどなく、国際学会のスタンダードを越える“中身の濃い”シンポジウムであった。

まず、この会議の参加者のほとんどを巻きこむ最大の話題は Khachian の線形計画問題に対する多項式オーダーの解法に関する L. Lovasz の講演であったが、これにまつわる大騒動についてはすでに本誌でも伊理氏によ

る詳しい記事があるのでここでは割愛しよう。

第2のイベントは、Fulkerson 賞の第1回受賞者がこの場で発表され表彰されたことである。この賞は76年に亡くなった D. R. Fulkerson 教授の業績を記念して、Discrete Mathematics の分野で顕著な業績を挙げた研究者に対して授与するものとして米国数学会と数理計画法学会が共同で創設したもので、第1回受賞者は R. M. Karp (組合せ最適化における確率的手法の導入)、P. D. Seymour (マトロイド理論における功績)、K. Appel と W. Haken (四色問題の解決) であった。また、最近、SIAM と数理計画法学会が共同で G. B. Dantzig 教授の功績を記念して数理計画法におけるすぐれた研究に対して贈る Dantzig 賞が制定され、次回ボンで開催される第11回シンポジウムでその第1回受賞者が発表されるとのことである。これらの賞は数学や応用数学の分野で数理計画法の評価が高まってきたことを裏づけるものであるが、いずれ遠くない将来にわが国からもこれらの賞の受賞者が出るのが期待される。

第3の話題は、このシンポジウムで初めて試みられた大家によるミニコースと称する3時間強の講義であった。今回は H. Kuhn の不動点アルゴリズムに関するもの、D. Johnson と R. Karp による組合せアルゴリズムに関するものと、S. Zions による多目的意思決定法の3つが企画され多くの聴衆を集めていた。筆者の出席した H. Kuhn の講義はあまり面白いものとはいえない難かったが、全体としてこれらの企画は成功だったといわれている。このほか筆者の印象に残っているのは E. Balas の “Cutting planes and integer programming: Are they useful?” というタイトルの講演（結論はもちろん yes!）と H. Scarf の “A new approach to integer Programming.” などであるが、紙数が尽きたので詳細は省略させていただく。

この大会の運営はどちらかというところ“実質的”かつ“質素”なもので、海外からの参加者にとって特にありがたかったのは、清潔な学生寮個室が朝食こみで1週間104カナダ・ドル（約2万円）で提供されたことであった。わが国でこのようなシンポジウムを開く際に最も大きなハンディキャップは、いうまでもなく太平洋路線の高価格であるが、滞在費も1週間で100ドルと1日で100ドルとでは大きな違いである。このシンポジウム最終日の有志による夕食会で出されたさまざまな意見がMPシンポジウム—Japanを開催するきっかけとなったことは前記のとおりであるが、このような活動の積み重ねによって、いずれ遠くない将来に国際シンポジウムの日本誘致が実現することを期待したいものである。