

数理計画とOR

数理計画研究会の終了後、参加者の自己紹介を兼ねて、数理計画法(以下MPと略す)とのかかわり合いを、ひとりひとりお話しいただいたあと「MPとOR」というテーマでORサロンが開かれた。

MP, 日米比較

A 日本のMPの世界は分野が限られているし、人口もそういないと思うのです。アメリカとは人口にして1桁違うでしょう。アメリカでは理論から応用まで健全に人間がそろっているという印象を受けるわけです。ところが日本はどうも理論偏重のきらいがあるようです。理論と応用と数値解析の側面の3つがそろっていいなと思っているのですが、どうも日本という社会はMPなど使わなくてもやってゆけるシステムになっているのではないでしょうか。

B 昔会社にいましたとき下請けへの発注方法についてMP的な話がないかと上司と話したことがあるのですが、むしろ下請けの保護とかが大事で納期が少々遅れたところでたいしたことはないというのが本当のところの

ようです。

C 応用すべき人の立場が実際のすぎて、むしろ実際の面が発展しないということでしょうか。

A その点はアメリカでも同じだと思います。コンサルタントを半分商売にしている Geoffrion が、現状で満足している会社にいくら新しい手法を売り込んでも見向きもしないが、業績が下がったりしてMPを使ってみようという人が現われたときにだけ成功しているという話をしていました。ただアメリカでは応用に役立つ手法に精通した人材が利用できるという点が日本と違うと思うのです。

C それは国全体の余裕の違いでしょうか。

D というよりは考え方の違いだと思います。ただ、私のいたアメリカの大学では同じ科の中でもかなりはっきりと理論と応用とが分かれていて、お互いあまり交流がないのですが、それぞれプロ意識をもっているともいえますか、それほどまづいシステムだとも思えませんでした。

C 私の知っている分野ではアメリカにも理論偏重の傾向があったと思います。たとえば制約条件のない非線形計画問題についてやることはもうないとアメリカでは思われていたのですが、実際にはあまり役に立たないことがわかってきて、いまやイギリスの Powell をはじめとする数値解析畑の人たちが主導権を握っている状態です。その人たちは実際問題をかかえている所において何をやらなければならないかもわかっているようです。

A アメリカで、非線形計画法の代表的な研究者はだれですか。

C 名前はいくらかも出ますが、全体を把握している人はいないような気がします。アメリカでも自分たちの欠点に気がついたようでスタンフォードではNPL(National Physical Laboratory) から Gill と Murray をよぶそうです。

A アメリカのMPにも流行があるように思うのですがいかがですか。

D 私は73~77年の間アメリカにいましたが、計算複

第20回ORサロン「数理計画とOR」

日時：昭和54年10月27日

場所：電力中央研究所 会議室

出席者

小 沢 正 典 (慶応大)
 大 堀 隆 文 (北海道工大)
 大 山 達 雄 (電力中研)
 茂 原 一 洋 (")
 全 田 寛 (東亜燃料)
 田 口 東 (東京大)
 刀 根 薫 (埼玉大)
 平 林 隆 一 (東京工大)
 村 上 武 (慶応大)

司 会 山 下 浩 (小野事務所)

記 録 山 本 芳 嗣 (東京工大)

雑度や言語の研究は盛んでしたが、数値解析はそうでもなかったようです。それから日本に帰ってきて整数計画法の研究部会に出席して、日本で分枝限定法の研究が盛んなのにびっくりしました。日本はORに限らず基礎的なことをやるより最先端の話題をよく知っているという特色があるようです。アメリカにはいわゆる陳腐ともいえるようなことをこつこつとやっていて、やがていい成果をあげる人がけっこういます。

C 人材の余裕がないのでしょうか。

D 大学も忙しいのでしょうか。

A NSF(National Science Foundation)の資金配分のポリシーがあって、はやっている分野に大量の金を出すといったことがあるのではないのでしょうか。これが研究に響いているような気がするのですが。

D 60年代は数学でPh. D.を取ろうとする学生が大勢いましたが、70年代はそれがやんで、基金の行き先が変わったようです。

A アメリカはもともと実学の国であったのに、スポーツニショククのせいで、かつてはアカデミックな分野に片寄っていて、実学ではPh. D.がとれない状況にあったようです。自動車で日本にやられた理由もその辺にあるとか聞いています。それが今や反省期にきているようです。

理論と応用

C 応用についてのご経験談をお聞かせ願えないでしょうか。

D いわゆる応用という物の多くはある手法を使って答を出したというにとどまっているように思われますが、それでは不十分で、その後の分析が不足しています。理論から得られる結果が実際場面にどう現われ、どう解釈できるかといった分析をもっとやるべきです。これはおもしろい分野だと思います。たとえば行列要素に関してパラメトリックな線形計画問題についても、扱っているモデルの特殊性を踏まえて何らかの話ができないかといったことはまだやるべきことがあるように思います。

C 確かにORの理論としてはそういう問題意識を基礎にしていないという意味がないわけですね。

D そうです。ある手法を使ってこんな答が出ましただけではおもしろくありません。

C 普通はそれが出ただけでも百万歳ですが。

I 私は貯水池の運用計画について調べています。日本ではこの問題に対して、動的計画法を用いている例が多いのですが、アメリカでは混合整数計画法を用いている人もいます。

A どちらが効率がいいのですか。

I 簡単なモデルでは、動的計画法のほうがいいようですし、動的計画法は確率的な制約を考慮に入れられるといった長所をもっていますから、動的計画法のほうがいいのではないのでしょうか。

C 日本では誰かがこれがいいという、皆そればかり使っている、外国ではそれも1つの方法だと考えているといった所がありますね。

H 私がかつて勤めていましたとき、諸外国のどの国に金を貸すのが良いかという問題を扱ったことがあります。当然非凸の問題で極値が多く現われてしまいました。それで、あいつは役に立たないと思われたことがあります。

C 解けないとMPではなくお前が悪いということになるのですか。

H そうですね。文科系の人たちには私たちにに対するある種の期待がありますし、問題のむつかしさをわかってくれませんか。

E 私は制約条件なしの非線形計画問題について研究しています。実用的な方法を作らなければならないと思います。いろいろやっているのですが、そのためには計算機を多く使わなければならないわけです。ところが、学生ということもあり、計算機の使用に限度があって中途半端な所にいます。

C 実験ができないから理論中心というのは物理と同じですね。

F 私もまだ学生なのですが、私たち学生にとってはある問題を解かなければならない必然性があるから、自分のおもしろいと思うことしかやらないことになりがちです。そうするとどんどん世間から離れていきおい理論中心になりがちだと思うのです。

G 私は在庫問題やスケジューリングを最適化して生産コストを最小化するといったことをやっています。中でも単一機械多品種問題を整数計画問題に定式化したのですが、定式化しただけで組合せの数が多すぎて、10分とか20分とかいったまともな時間では解けないといった状態です。

B 今在庫問題とおっしゃっていましたが、今石油の在庫の問題は楽しい話題で、とくに政治の臭いが入ったむつかしい問題だと思うのですが、そのような問題に対してOR屋さんほどの程度期待されているのですか。

G ほとんど期待されていません。何が目標関数かよくわからないということもありまして、単純にコストミナムにしてこれがいいですよといっても、馬鹿といわれるだけです。

A 先ほどのお話しスケジューリング問題を整数計画問題にしないでヒューリスティックに現実的な時間内で

解くといったことはやっていらっしゃいませんか。

G やりつつあります。

A 整数計画法が役に立たないという話が出ていますが、使い方だと思うのです。たとえば巡回セールスマン問題なんかも、整数計画問題になるわけですが、あれを整数計画法でまともに解こうとする人はいない。組合せ問題といっても問題の種類に応じてアプローチの方法を木目細かく変えてゆかないと、汎用プログラムで解こうとすると大抵失敗します。

B MPの論文を書いて最後に数値例をつけたいと思うことがよくあるのですが、皆さんはどうしていらっしゃいますか。MPが理論偏重になる一因として数値例の粗末さがあげられると思います。すごく大きな問題が解けると書いてあるのに、数値例は2~3変数であったりします。たとえば、巡回セールスマン問題では乱数を用いてネットワークを作っているのがほとんどですが、それが実際の巡回セールスマン問題のネットワークとどの程度相似性があるかといったことについて誰も考えていない。数値例についてももう少し考えると、理論のほうも現実に応用できるようなものができると思います。

C それはアルゴリズムの評価という問題で今話題になっていますね。そういう意味では論文の末尾につけた種類のものではありませんね。

I 以前からお伺いしようと思っていたのですが、Colvilleのやった、非線形計画法のアルゴリズムの比較実験のレポートをおもちの方はいらっしゃらないでしょうか。

C 結果だけのものなら、もっています。

I それ以降その種のアルゴリズムを細かい工夫までふくめて一同に集めて比較したというのがありますか。

C ありませんね。

A そういったライブラリーをよくそろえているのはどこでしょう。

C イギリスのNPLや、PowellのいたAERE(Atomic Energy Research Establishment)でしょうか。質はNPLのほうがいいようです。有料で手に入ります。

A 日本でもどこかでやってもいいことですね。

C それだけの人口がないんじゃないですか。

MPの今後

C MPの今後あるいは個人的な今後についてひと言ずつお話しください。未来のたくさんある人から。

F そろそろ修論を書かなければなりませんから、的を絞っていい話を作りたいと思っています。

E 比較のために発表されているアルゴリズムをプログラムしてみますと、報告されているものより計算回数が

かかりすぎることがよくあります。経験が物を言う所がずいぶんあると思いますので、そんなこともよく調べたいと思っています。

D ORの理論が非常に細分化され、理論と応用が相も変わらず離れたまま進んでいるのが現状だと思いますが、理論をやる人は理論を、応用をやる人は応用をとそれぞれそれでいいのではないかと思います。私個人としてはその間をいこうと思っています。

H 今のお話で勇気を得まして、若いうちは理論をやって、年をとってからそのつぐないに応用をやるうと思っています。

I 理論をやっているプロダクトがあればいいのですがそうでない場合には応用主体のほうがいいのではないかと思います。現象や需要に結びついている立場にいると道具などどうでもいいともいえます。早く専売特許を作って一人前になりたいと思っています。

G 私はそのときに必要でない論文はどれも読む根気がありません。われわれも需要があってから手法を捜すのではなく、各種の手法について熟知していて、需要に応じてたちどころに手法を駆使できるようでなければならぬのですけれども。

A 私はMPの将来は明るいという見通しをしています。応用をやる際には世の中はMPで動いているのではないということを腹の底から認識して問題にとりかからなければならぬと思いますが、そうであったとしてもMPの言葉で表現すればすっきりすることは確かだという意味でMPは基本的な道具だと思っています。ORのいろんな物が減んでもMPは最後まで生き残る物の1つだと思っています。

J 最近マイクロコンピュータに興味をもっています。たとえば、組合せ問題にはコンパレーターに金を掛けたマイコンを用い、LPなどは加算機に金を掛けたマイコンを用いるといった使い方ができればと思っています。

B 理論だけを追いかけてゆく和解ける問題だけをむつかしく解いているような傾向がなきにしもあらずだと思いますし、応用だけをやっていると他に応用性のない手法を単に展開してゆけどかかになりがちのように思います。どちらも見てゆけるような道があると思っています。どちらも仕事をしたいと思っています。どちらも忘れないセンスをもって問題に対処することを忘れたくないと思っています。

C 皆さんの性格の表われたご発言だったと思います。あんがい悲観論はなく、楽観論、現状肯定、ざんげとかがありまして、その混沌としたところがMPのMPたるゆえんかも知れません。今日はお疲れのところどうもありがとうございました。