AHP天津国際会議から

——外国での研究・応用を覗き見る

真鍋 龍太郎, *木下 栄蔵

AHPの初の国際会議が昨年9月に中国の天津市で開かれた．AHPという限定された話題で国際会議ができるほどの論文が集まるのだろうか，といぶかる方もあろう．実は筆者(真鍋)も，この会議の企画を1986年にはじめて聞いた時にそう思ったが，大変盛会に行なえたのである．天津に日米欧から21名(＋同伴者10名)，中国国内から約100名が集まり70件の発表があった．互いに意見交換もできたし，AHPを共通の関心として外国の友人もできた．

ここでは，会議全体の概要を真鍋が報告したあと，日本からの参加者の1人木下がその雰囲気と感想を書く．

天津大学の提案で始まる

この会議は，天津大学系統工程（システム工学）研究所の所長劉豹(Liu Bao)教授の企画と提案で始まった．AHPを提案して研究応用を進めているSaaty教授や彼のグループのなかからではなく，中国から言い出されたのである．1987年夏には中国国内のAHP大会があり，その基調講演で劉豹さんは，「中国は開発途上にあるので行なうべきことが多いが，その立案に当って利用できるデータがほとんどない．そこで，わずかの経験者の意見と立案者の知識を，AHPを使って集約して実行していこう」と言っている．

中国での研究や応用の推進役である許樹柏(Xu Shubo) 天津大学副教授の本（1986, 1988年刊）は2冊とも8000部も売れているし，沢山の応用事例があり，全国大会も開いたが，研究や事例を発表したり意見を交換する場(雑誌や会議）が中国内では少な過ぎるようだ．Saaty教授のグループは，アメリカが中心のものが多いが，学会の研究発表会や学会誌がいくつもあり，ヨーロッパからでも日本からでも参加できるので，国際会議をと言い出すこともなかったようだ．劉教授は，天津の地理的位置や彼自身の大学内外での高い地位を使って国際会議を企画し，外国での研究の実態を中国の若い人たちに触れさせたり，実務家に事例を見せて奨励させたりするねらいと，外国の同志に中国での研究や応用の盛んなところを見せることを考えて企画したようだ．

70の理論，事例の発表

会議は9月6—9日（火～金）に開かれ，火曜が全体セッションで，水，木，金は理論・方法論と事例の2つの並行セッションが開かれた．

初日午前には開会式の後，AHPの創始者のSaaty教授が方法と考え方を要約した講演をした．午後の全体セッションでは劉，真鍋がそれぞれ中国と日本の研究と応用のサーベイをした．またフィンランドのHamalainen教授が，エネルギー政策をめぐる国会での審議で利用された例と彼の計算プログラムを述べた．さらに刀根教授がAHPとDEAの比較研究を講演し，Saul Gass教授がゴール・プログラミングとの関連を述べた．

2日目からのセッションのタイトルは次のようである（Aは理論・方法論，Bは応用．カッコは論文数）：

I-A：The Basic Principles of AHP (9)

II-A：Scale, Pairwise Comparison and Sensitivity Analysis (9)

III-A：Methodology, Systems with Feedback, Group Decision and Fuzzy AHP (11)

IV-A：AHP Software and Expert System (4)

I-B：Applications to Society, Science and Education Systems (10)

II-B：Applications to Economy and Transportation (10)

III-B：Applications to Resource Allocation and Alternative Evaluation (9)

日本からは9名が参加

日本からはOR学会からAHP国際会議参加視察団を派遣した．刀根 薫団長，幹事の真鍋ら9名と2名のご

まなべ りゅうたろう 文教大学 情報学部
*きのした えいぞう 神戸市立工業高等専門学校
〒655 神戸市垂水区舞子台

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

夫人が参加した．この2人のほかに次の方々が参加し発表した（カッコ内は論文のタイトルの説明）：

大前義次（従来の重みづけ法とAHPの比較）

高橋磐郎（要素が多数ある場合の一対比較行列の実験計画のBIBDによる分割法）

矢矧晴一郎（自作の多目的の意思決定システム）

竹田英二（不完全な一対比較行列の解析）

木下栄蔵（AHPによる交通経路選択）

亀山嘉正（Fault Tree Analysis への応用）

増田達也（拡大影響行列を使ったAHPの感度分析）

各国からの参加者

アメリカからはSaaty, Gassの他に紛争問題を研究しているJoice Alexander女史，Expert Choiceを開発したE. Forman, 8年前にエネルギー問題を通じて中国に初めてAHPを紹介したHamid Nezhad, 日本人の夫人をもつオークリッジ国立研究所のR.Uppuluri, Saatyの直弟子で理論研究の中心になっているL. Vargas, 大学教授からノースカロライナ州の科学行政担当官に転じたE. MacCormacらがきた．

またソ連からも人に初対面の挨拶をするごとに，"I am from Georgia, not from USA but from USSR"と言って黒海とカスピ海の間の震災があったアルメニアの北隣りからR. Vachandzeが，特産のワインや農産物の検査に応用したという論文をもってきた．

中国の参加者の多くは英語があまり巧くない上に発表の仕方も慣れてなくてせっかくの内容がうまく伝わってこず残念だった．しかし，応用事例も多数あるし，AHPを他の方法と組み合せて使う，たとえばファジイの概念と組み合せようという良い着想のものや，一対比較の非整合比の判断の理論的根拠を探ろうとするといった評価すべきものもかなり見られた．

前刷りは各論文8ページまでということなので650ページと大変に厚いものである．Proceedingsは作らないので，論文を見たい方は参加者か，OR学会AHP部会の幹事（大屋隆生，電力中研情報システム部）に問い合せられたい．

以下では，4日間の中からバイアス・サンプリングをして聞いたり覗いたりした感想を木下が記す．

Saaty教授の基調講演

天津大学はISAHP (The International Symposium on the Analytic Hierarchy Process) の，主催大学として，当シンポジウムに対する熱の入れようはすごいものであった．4日間のシンポジウムが大成功のうちに終ったことがそれを証明している．

さて，第1日目は，オープニングセッションの後，AHPの提唱者であるSaaty教授の基調講演があった．まずAHPの概略と背景，さらにその応用例の説明があった．そして，プライオリティの順位逆転に対して数学的説明があった．また，AHPの今後とその発展，手法の有用性が強調された．その後，中国の学者から「AHPにおける一対比較に関して，相対的価値（観）とはどのように考えるべきか」という哲学的・心理学的な質問があった．これに対して，Saaty教授は「この質問は，大変重要な内容を含んでおり，すばらしい指摘である」しかし，「この内容はバートランドラッセルの世界に足を踏み入れることになるので，今，この段階では，考えないことにする」と答えられた．1つの達見であると感じた．

全体セッション

第1日目（9月6日(火)）の午後は，全体セッションで6人(Liu, Manabe, Gass, Tone, Forman, Hamalainen）からプリナリィ・レクチャーがあったが，ここでは，中国の劉教授の発表を簡単に紹介する．まず，劉教授は，中国におけるAHPの状況を説明された．中国にAHPが導入されたのは1982年でそれ以後種々のアプリケーションが試された．1984年にはジャーナルペイパーがそして1986年には本がそれぞれ発行された．1987年には200以上の論文になり1回目のナショナルコンファレンスが催された．以後，私見を述べると，今回1988年のISAHPで一気にその盛り上がりが頂点に達したと思われる．AHPが中国でこのように人気があるのは，国家の近代化政策と関係があるように思われる．というのは今，中国にとって一番必要なことは，各々の技術開発もさることながら，システムのマネジメント，コントロール，品質管理，評価であると思われるからである．このような要請にAHPがうまく答えた結果，前述した盛り上がりにつながったのであろう．というのは，AHPは意思決定者にとって理解することがやさしく，直接使えて，さらに，質的な基準による比較が可能である利点があるからである．また，複雑な，あるいはあいまいな意思決定問題を扱うことが可能であることも人気の一因であろう．

各セッション

第2日目(9月7日(水))から第4日目(9月9日(金))

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

は，各セッションに分れて，60余の発表と活発な質疑応答が行なわれた．内容は，AHPの理論研究と方法論の研究，AHPのソフトウェアとエキスパートシステム，AHPの社会・科学・教育システムへの適用，AHPの経済・交通への適用，AHPの資源配分・代替案評価への適用である．その中で，Joice Alexander 女史は，フォークランド戦争を例にとり，AHPによる紛争処理分析について発表された．中国の劉教授からこの分析がほんとうに紛争解決に役に立つのかというきびしい質問があり，Saaty 教授がすかさず助人として発言した一幕があった．

紛争問題の研究は Alexander 女史の他に Saaty, Vargas 教授が手がけられ，成果は着実に上がっているものと思われる．激動の世界を眺めた場合，このやりとりは非常に興味深く思えた．

Reception Party と Banquet

Reception Party は9月6日(火)の 7:00PMから，一方，Banquet は9月8日(木)の 7:00 PM から行なわれた．これらを通じて，中国の研究者との会話を楽しむことができた．研究発表のときはよくわからなかったことが，これらの場では，積極的な会話を通じて，なるほどと納得したところが多かった．その結果，質問攻めに会ったことと，名刺がたくさんたまったことが印象に残った．私（木下）が交通計画を専攻していることもあり，中国の大学の先生方から中国の交通事情(主に道路交通)についてコメントを求められた．そこで，私は次のように答えておいた．

今の中国の道路交通は一部を除いて，自転車交通が主である．しかし，これが，近い将来，バイク等を経て，自動車交通が主になることは目に見えている．そして，国民がマイカーをもつようになれば，最低，今の10倍の道路が必要であり，高速道路の建設は急がなければならない．そのために，まず，この道路建設・高速道路建設の着工優先順位をAHPで決定されることを提言した．その後に，将来の交通システム確立のための対策を次のように示した．

1. 交通モラルの確立
2. 交通規制の確立
3. 交通制御の確立
4. 交通事故の研究(むちうち症の対策や脳波の研究)
5. 経済活性化のための交通政策
6. 交通経済学からのアプローチ分析
7. 社会システムからのアプローチ分析

一方，私（木下）からも常々疑問に感じていることについて質問できたことは良い機会であった．

クロージングセッション

第4日目（9月9日(金)）最終セッションの後，クロージングとしてSaaty教授の講演があった．この中で，彼は，世界の政治，経済，社会システムについて論じ，特に核兵器にともなう世紀末世界戦争の可能性を憂い，世界平和について強調した．Saaty 教授の講演は，シンポジウム，Reception Party, Banquet いかなる場合でもユーモアに富み，人々を魅了するものであった．Saaty 教授の人格，人徳，才能はさすがに隠しきれずAHPの教祖(カリスマ)として独特の魅力をかもし出していた．

全体をとおして私の脳裏にうかんだのはAHPの今後の取り組むべきテーマであって，次の3点である．

1つは，あいまいさの追求として，Fuzzy集合をAHPに導入することである．(今回のISAHPでもいくつかの発表論文があった）しかし，これには，計算結果の解釈，分析を十分煮詰めなければならないと思われる．2つ目は，他の手法（たとえばDEA等）との結合を考えることである．たとえば定量的データが存在する場合，データをそのまま使うことが望ましい．したがって，定量的データはDEAで，定性的データはAHPを用い，両モデルを結合すれば，より望ましい結果が得られると思われる．3つ目は，価値観の認識を哲学的に検討することである．AHP手法が哲学的に昇華されれば，人類にとって非常に重要な課題が解決される可能性がある．そして，「ローマクラブ」の誤ちを2度とおこさないためにも，近い将来，AHP手法により，未来の地球規模の予測が正しく行なわれることを期待する．

次回は1991年にピッツバーグで

この会議の国際プログラム委員会は劉豹，T. Saaty, 真鍋の3名の Co-chairmen と15名の委員（アメリカ10，日本2（刀根教授，若山 APORS 事務局長），カナダ1，フィンランド1，中国1）で構成されている．今回の委員長は主催者側の劉豹教授である．木曜の夜に天津に集まった13人が委員会を開いて今回の会議の評価をしたあと，次回は3年後の1991年に Saaty 教授のお膝元のピッツバーグで開くことにして，クロージングのさいに発表した．アメリカではAHPのパソコンソフト Expert Choice が1000部以上売れていることから，国内だけでも何百人か集めると，Saaty らの鼻息である．

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．