

像7分類指標から判定木である樹形グラフを適用して介護時間を算出し、介護時間から介護度を認定するという流れになっている。同氏によれば、この問題はアルゴリズムの前提（介護する側の立場から介護量設定）が十分理解されていない面や本質的な困難もあると強調された。大内氏らは、旧来の要介護認定方式の問題を解決すべく、試案も披露された。要介護認定に年間610億円もの巨額な公的費用が投入されているとのことで、看過できない問題である。同氏は、アルゴリズムの簡素化や分析方法の改善で、OR的視点が重要だと締めくくられた。

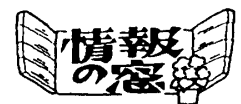
最後の講演は、魂大名氏（会津大学）による「コンピュータと医療福祉」であった。はじめに、「Physiome=生命の組織を計算すること」の説明から同氏の研究分野の概略を紹介され、また、「eHealth」、「mHealth」、「uHealth」の説明があった。ちなみに、「m=mobile」、「u=ubiquitous」の意味である。本題に入り、心臓のコンピュータモデルの説明とそこから得られる心電図のシミュレーションに関して解説された。心臓病のメカニズム解明や不整脈の分析に威力を発揮するというので、この研究成果の一つとして、同氏は心臓モデルと心電図のシミュレーション

用のソフト「Cardiomaster」を開発。予稿集には、そのエディタ画面が紹介されているが、当日は写真スライドもあり印象的であった。後半は、eHealthとホームケアサービス支援に関わって、「Homecare Service Support System」、略して、HSSSの話であった。その構成は、在宅側のPHSと訪問ステーション（コンピュータサーバ）をインターネットで結ぶというものである。主な機能は、データの共有・電子化、テレコンファレンス、テレモニタの3機能で、現在重点的に取り組んでいるとのこと。最後に、mHealthと携帯電話への応用に関わって、携帯電話健康管理システムを紹介された。

最後に、参加者の一部から、今回のシンポジウムは重要な問題を取り上げ、最新の研究成果等有意義だったとの声を頂戴した一方で、もっと参加者があってもよかったのではないかと指摘を受けた。後者に関しては、宣伝が十分でなかった等、実行委員長としての責任を感じている。講演者の方々には、興味深い話題を提供して下さったことに感謝するとともに、シンポジウム終了後、講演者に複数の問合せがあり、共同研究に発展しそうな情勢と聞いて安堵した次第である。

---

## 平成16年秋季研究発表会ルポ



関谷 和之（静岡大学）

### 1. はじめに

平成16年秋季研究発表会は9月8日、9日の両日にわたり、杜の都仙台にある東北大学川内北キャンパスで開催された。開催前日から台風が日本列島上陸をうかがっていたが、幸いなことに仙台では大きな天候の崩れもなく、発表件数161件（一般講演158件、特別講演2件、招待講演1件）にのぼる研究発表が大きな混乱もなく行われた。研究発表会への参加は352名（一般255名、学生97名）、懇親会への参加は103名であった。地方開催による研究発表会でこのような盛大なものになったのは、実行委員長の石川明彦氏（岩手大）、鈴木賢一氏（東北大）をはじめとする実行委員の入念な準備と当日の並々ならぬ御尽力によるもの

である。

研究発表は「待ち行列」「ゲーム理論」「組合せ最適化」「都市・地域」「マーケティング・データ解析」「金融工学」「AHP」「輸送・交通」「マーケティング」「信頼性」「都市・地域と環境」、「動的計画」「DEA」他、セッションごとにまとめられ、OR学会らしく広範囲なテーマを含むものであった。

### 2. 特別講演

第1日目の特別講演では、白幡洋一氏（東北リコー(株)代表取締役社長）による「高効率な世界一モノ作りに向けた継続した革新活動」と題した講演が行われた。多数の参加者を前に約40分の講演であった。東北リコーで取り組まれているCFT活動を具体的に、さら



特別講演 白幡洋一氏

に率直に語られた講演であり、非常に興味深く聴取でき、講演時間がとても短く感じられた。特に、白幡氏の「組織を越えたコラボレーションで成果を生み出し、新しい仕事のプロセスを構築する」という言葉は現在のORに対して投げかけられているようにも聞こえた。

第2日目の特別講演では井口泰孝氏（東北大学未来科学技術共同研究センターセンター長）による「ものづくりに基づく新産業創出—ニッチェの取り組み—」と題して約1時間講演された。東北大学の未来科学技術共同研究センター（ニッチェ）を中心にした産官学、地域連携による新産業創出について語られた。国立大学が独立法人になり、文部科学省の後押しによる産官学連携が全国で進められているが、最も進んだ東北大学のニッチェの現状を伺い知ることができたことは大変有意義であった。

### 3. 一般発表

一般発表では同時に7~8セッションが開催されて、その発表内容も多岐にわたるため、私一人では十分なルポができないので、実行委員の塩浦昭義氏（東北大）から安藤和敏氏（静岡大）、三浦英俊氏（明海大）、宮本裕一郎氏（上智大）をルポ協力者として紹介していただいた。快く協力いただいた3氏と塩浦氏に感謝したい。彼らと筆者のルポメモをもとに発表内容を紹介します。

ゲーム理論のセッションの、田村明久氏（京都大）による「Pairwise stability in a general two-sided matching model based on discrete concave utility functions」では、Gale-Shapleyの結婚モデルとShapley-Shubikの割当てモデルの共通の一般化として、 $M^h$ 凹関数を用いたモデルが紹介され、このモデ

ルにおいて pairwise に安定な解が存在することが示された。

AHPのセッションでは、手法と実践に関する13件の研究発表があり、その中から三つの発表を簡単に紹介する。小澤正典氏（慶應大）による「不完全情報における一対比較要素の影響」では、一対比較における欠落情報が与える総合評価値への影響に関する解析結果を幾何平均法、一般平均法、固有値法の各手法で示した。小澤氏と加藤氏（法政大）の共同研究では、解析結果とともに大規模なシミュレーションによる報告があるので常に説得力に溢れている。沖嘉訓氏（HRR(株)組織研究所）による「母集団を想定したAHPにおける誤差不等分散の場合のウェイト推定法と比較対選択法」では、比較対ごとの誤差分散の推定法を提案し、さらに、AHPのアンケート調査におけるサンプリング手法で重要となる比較対の選択法の提案があった。本発表の質疑応答で、「心理学者とAHPの研究者とのコラボレーションによる研究の活性化」という提案が本発表の共同研究者である高橋磐郎氏（筑波大名誉教授）からあり、AHPの発展において貴重な提言であると思う。山本浩司氏（日本道路公団）の「東北自動車道蔵王PA~仙台南IC間交通安全対策設備の機能評価に関する検討」では、AHPによる調査結果を踏まえて、夜間事故対策のための設備の設計仕様が検討されたことが報告された。

DEAのセッションにおける、森田浩氏（大阪大）による「競合環境下における効率性に関する一考察」では、同一業種内での競合製品の開発戦略を時系列DEAに基づいてモデル化し、携帯電話に関して適用した結果を報告した。明解なモデル構築とタイムリーな適用事例で非常に興味深い内容であった。

「組合せ最適化」とその関連するセッションでは、理論に重きを置く発表が多く、全体として活気に満ちていた。間々田聡子氏（大阪大）によって「木構造動的ネットワークにおける複数個の施設配置問題」についての報告がなされた。一般の動的ネットワークにおける施設配置問題に対しては、Hoppe-Tardosによって多項式時間アルゴリズムが提案されているが、その計算時間は非常に高次の多項式である。この報告では、動的ネットワークが木構造をもつ場合を考察し、定められた時間以内に避難を可能にする $k$ 個の施設配置問題、および、最短の時間で避難可能な $k$ 個の施設配置問題を解く、それぞれ、 $O(n^2 \log^2 n)$ 時間と $O(k^3 n^3 \log^2 n)$ 時間のアルゴリズムが提案された。垣

村尚徳氏（東京大）の「符号対称行列の Sylvester 指数」は、対称行列の成分の符号情報だけから、Sylvester の符号指数を求める問題についての研究である。符号正則と呼ばれる対称行列に対しては、この問題を効率的に解くアルゴリズムが存在することが、また、一般の対称行列に対しては、行列成分の符号情報から Sylvester の符号指数を決定不可能であるかどうかを判定する問題は NP 完全であることが示された。永野清仁氏（東京大）によって、「劣モジュラ多面体内直線探索問題に対する強多項式時間アルゴリズム」についての報告が行われた。この問題は、その特殊な場合として最小カット問題と劣モジュラ多面体の交換容量を求める問題を含んでいる。紹介された強多項式アルゴリズムは、Megiddo のパラメトリックサーチ法と岩田の劣モジュラ関数最小化問題に対する完全に組合せ的な強多項式アルゴリズムを利用して構成されている。このアルゴリズムは、この問題に対するはじめての強多項式時間アルゴリズムであり、理論的に重要な意味をもつと考えられる。山本佳奈氏（南山大）による「入試監督者自動割当システムの試作」では南山大学の入試監督者の割当問題が紹介され、それをネットワークフローとして定式化し解いた結果が報告された。この解法は 2004 年の入試で既に採用されたとのことであり、実学としても高く評価できる。

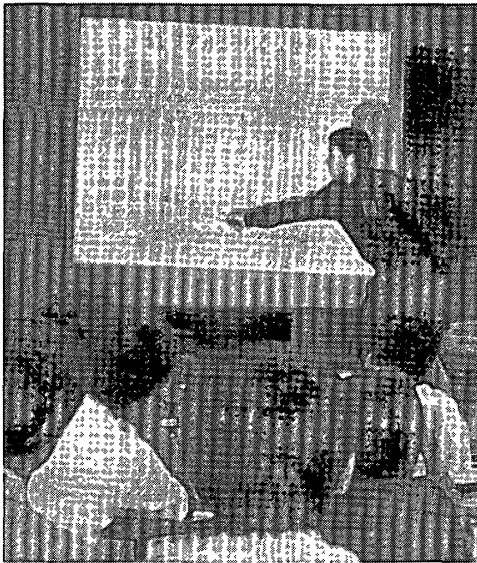
近年、計算機の性能が進歩するに伴い、NP-困難問題であってもある程度実用的な大きさの問題を厳密に解けるようになってきた。「MAX-2 SAT に対する分枝限定法」は典型的な NP-困難問題を扱い、特に下界の見積もりによる限定操作を工夫することによって、高速な分枝限定法を提案し計算実験の結果を古賀祐一氏（京都大）が報告した。MAX-2 SAT を集合被覆問題として定式化し緩和し列生成によって下界を求めるアイデアの説明は理解しやすく好感が持てた。今堀慎治氏（京都大）による「長方形詰め込み問題に対する可変近傍探索法」は身近なパッキングの問題、（例えば、物流においてコンテナや段ボールに製品をいかにうまく詰め込むか？）に対する良い解を高速に提供する報告であった。特に近傍探索ベースのヒューリスティックスを作る際には、解表現、近傍、探索法をどのように作るかで性能が変わってくる。この三つの要素はどのように関係し、どれが大事かという内容の質疑応答がなされたが、これはなかなか難しい問題であると感じた。計算実験結果を聞いた限りでは実用上十分な精度の解が得られているかのような気が

したが、まだまだであるとのことであった。メタヒューリスティックスを作る話の後はそれを評価する話、加地太一氏（小樽商科大）による「AR(1)プロセスを用いた Local Search に対する確率的解析」であった。実験結果を基に提案手法を考察するところで活発な質疑応答が展開された。比較的単純な問題とヒューリスティックスを例にした実験であったが、やはりそれでもヒューリスティックスの解析は難しいようである。坂下麻理子氏（大阪大）による「無向ネットワーク中のソース配置問題の強 NP 困難性とその近似アルゴリズム」では、無向ネットワークの各点の需要が与えられているときに、どの点に供給点を配したら費用最小になるかを考える問題を扱おう。「一見、施設配置問題のようであるが実は集合被覆問題に似ている。」という点に着眼したところが素晴らしいアイデアである。この問題の強 NP 困難性を証明し、さらに精度保証付き近似解法を提案した。

1 日目の「都市・地域」(1)(2)、「輸送・交通」(1)(2)、2 日目の「都市・地域と環境」の発表では 17 件の発表のうち、学生によるものが半数を超える 10 件もあった。最近の都市解析分野の研究には、注目する問題をとらえた簡潔な数理モデルに詳細な地理情報データ・流動データを合わせて、リアリティのある有用な結果を導いてあるものがよく見られる。住谷優友氏（筑波大）による「MDS による時間地図と線形変換による時間地図の比較」は、地図をうまく伸ばしたり縮めたりして、都市間の交通の便利さを表現することを試みている。田口東氏（中央大）の「首都圏電車ネットワークにおける時差出勤の効果の予測」は、大規模な通勤データと時刻表データを使って、時差通勤による混雑緩和の予測を行った。鳥海重喜氏（中央大）による「細街路交通量と交通行動」では、入手が難しい細街路の交通量を推定することの必要性と、地理情報データから細街路の交通量を推定する方法について勉強することができた。ほかにも都市および交通における問題を解決するための新しい数理モデルの提案がいくつか発表された。

#### 4. 文献賞受賞招待講演

本年度の文献賞受賞者は、大阪大学の牧野和久氏であった。受賞論文、選考理由については本誌 2004 年 8 月号を参照していただくこととして、ここでは受賞招待講演「単調ブール関数の双対化問題について」のようすを報告する。



発表風景

牧野氏の研究成果は、情報処理や人工知能の分野においても大きな結果であるが、その反面オペレーションズ・リサーチの分野ではなじみが少ないと思われる。講演はそのような状況を考慮してか、自らの研究成果よりもその背景や周辺に重きを置いた講演であった。ブール関数が与えられたときにそれを満たす変数の組合せがあるか否かを問う問題は、制約充足問題として組合せ最適化および数理計画では大変有名な問題である。しかし、ブール関数の連言標準型と選言標準型の同値性を判定することは簡単ではないこと、それがデータベース管理と関係していることを知っている方は案外少なかったのではないだろうか。そのような例を交えて何か難しいのか、どこまで分かっているのかを平易に解説された。

余談であるが、牧野氏はパワーポイントで発表準備をするのは初めてであったようだ。にもかかわらず、アニメーションを駆使した大変分かりやすい発表であった。一流の研究者はその発表内にユーモアを交えることも多い。牧野氏もまた、わざとボタン操作を間違えるなどしてユーモアを交えていた。

## 5. 懇親会

懇親会は第1日目17時40分より東北大学川内北キャンパス内の食堂で行われた。はじめに東北支部長であり実行委員長の石川明彦先生より挨拶があった。その後会長の今野浩先生の挨拶に続き、東京工業大学の



懇親会 石川実行委員長挨拶

高橋幸雄先生の乾杯の音頭とともに懇親会が始まった。毎回あっという間にごちそうが食べ尽くされることが多かったが、今回はおいしいお寿司、はらこめし、芋煮、牛タンなどご当地のごちそうをゆっくりと賞味することかできた。最後に、東京農工大学の川島幸之助先生より次回春の研究発表会のご案内をお知らせいただいて、お開きとなった。

## 6. おわりに

9月7日に仙台駅に到着し、駅構内にある仙台観光コンベンション協会の掲示板に「日本オペレーションズ・リサーチ学会2004年秋季研究発表会。会場：東北大学川内北キャンパス。参加予定人数：約350名」とあるのを発見した。今回の参加人数は352名であり、予定数とほぼ一致している。このことから、実行委員会の着実な準備をうかがい知ることができる。

私が秋季研究発表会のルポを担当するのは平成5年度に続き2回目となった。今回は安藤氏、三浦氏、宮本氏の助けを受けたため、前回と比べて取材、執筆の上で楽しく作業かでき、3氏に感謝したい。

秋季研究発表会が終了して2,3日経ってから、ある発表者から私宛に1通のメールが届いた。研究発表会に参加して、研究交流が生まれたことが私には何よりうれしいことである。このような場を提供してくれた2004年秋季研究発表会実行委員各位に感謝し、今後の研究発表会においても多くの研究交流が育まれることを期待したい。