

第 18 回 RAMP シンポジウムルポ

清見 礼 (北陸先端科学技術大学院大学), 野々部宏司 (法政大学),
宮本裕一郎 (上智大学), 檀 寛成 (関西大学)

2006年10月12日, 13日の両日, 京都大学時計台百周年記念ホールにおいて第18回RAMPシンポジウム(実行委員長:永持仁氏)が開催された。RAMPシンポジウムは, 常設研究部会「数理計画」(主査:藤重悟氏)が主体となって毎年開催されているシンポジウムであり, 今回も例年通り2日間の日程で4つのセッションが行われた。いずれのセッションも魅力的で興味深く, 参加者数160名以上の盛会ぶりであった。以下では, 各講演の内容をセッションごとに紹介する。

なお, RAMP 2006のホームページ¹から, 予稿集の一部をダウンロードすることができる。興味のある読者は是非参照されたい。

1. 1日目午前

今回のRAMPシンポジウムは定兼邦彦氏(九州大学)による圧縮データ構造の話題で始まった。簡潔データ構造とはデータのサイズが情報理論的下界を達成するようなデータ構造である。それに対して, 超簡潔データ構造とは, データの出現頻度を考慮して, データのサイズをエントロピーまで落とすようなデータ構造のことを言うそうである。このようなデータ構造の中でも透過的な, すなわち, データの読み出し等に余計な時間がかからないものについての話であった。ある程度ブラックボックスになっているテクニックがあり, これらを用いて新しいデータ構造を構築するのだが, これらを知っていないと勝負にならない雰囲気である。多項式時間アルゴリズムの枠の中でぎりぎりの勝負をする, このような分野は大変そうであるが, また非常に楽しそうに思えた。

2人目の講演者は石井利昌氏(小樽商科大学)で, グラフの連結度増大問題に関する話題であった。グラフの連結度には, 点連結度や辺連結度以外にも節点と節点集合間の連結度である節点領域連結度というものがあり, それぞれの場合で連結度増大問題の難しさが

違う。問題の設定の組合せによっては, いまだにNP-困難かどうかも分かっていない問題があるという事実が驚いた。連結度増大問題を一般化した劣(優)モジュラ関数の話題などもあり, とすれば非常に難しい話になってしまいそうだが, 非常に分かりやすく解説して頂いた。

セッションの最後は岩田覚氏(京都大学)による劣モジュラ最適化の話である。岩田氏といえばFleischer氏と藤重悟氏とによる劣モジュラ関数の組合せ的強多項式解法であるが, これとSchrijver氏による別のアルゴリズムとのハイブリッドアルゴリズムについての話だった。歴史からアルゴリズム, そして応用まで盛り沢山であり, この分野に詳しい人には非常に面白そうな内容であったが, 他方, 自分のように不勉強なものにとっては消化不良ぎみになってしまった。ところで, 岩田氏は劣モジュラ関数最適化の応用についてよくお話される。これだけ歴史があるような問題では, 理論一辺倒で突き進んでしまってもよいような気もするが, どうなのだろう, と考えさせられた。

2. 1日目午後

1件目のM. Grazia Speranza氏(University of Brescia)による講演は, 分割配送計画問題のサーベイであった。この問題は, 各顧客を複数回訪問してもよいという点で, 通常の配送計画問題とは異なる。顧客の需要量が車両の容量を超えるような場合も扱える自然な問題設定であると思う。講演では, 理論的な結果に加え, タブーサーチやそれをMIPと組合せたものなど発見的解法の紹介があり, 興味深い内容であった。その一方で, 現実に見られるもっと複雑な状況で, これらの成果がどのように活用できるのか, 考えてみることも重要であると感じた。

2件目の久保幹雄氏(東京海洋大学)による講演では, サプライ・チェーン最適化の概説があった後, 輸送, 在庫, スケジューリングといった定義が曖昧なそれぞれの問題を, 実際に現実問題を解くという視点からどのように分類すべきかについて説明があった。さ

¹ <http://www-or.amp.i.kyoto-u.ac.jp/ramp2006/>

らに、同氏がこれまでに手がけてきたサプライ・チェーン最適化の事例の中からいくつか紹介があった。講演中、研究と実務の橋渡しの重要性を主張されていたが、数々の事例がそれを裏付けていると感じた。

セッション最後の講演は、岡野裕之氏（日本アイ・ビー・エム東京基礎研究所）による、混在型（複数地点間の荷物輸送で、途中、目的地の異なる荷物を混載して輸送するタイプ）でかつ時間制約をもつ現実の輸送ネットワーク設計問題に対して実用的解法の開発を行ったという話である。最終的には局所探索による解法を提案しているが、標準的解法の一つである列生成法の検討や、この問題が局所探索に適した性質をもっているかの検証を事前に行うなど、注意深くアルゴリズム設計を行っているという印象を受けた。

3. 2日目午前

1件目の講演は、岡本吉央氏（豊橋技術科学大学）による凸多面体グラフの向き付けに関するもので、ほぼサーベイに徹した講演であった。講演者本人の成果にはほとんどふれず、関連する分野での近年の成果および未解決問題などが分かりやすく紹介された。多面体グラフの向き付けに関する話題を今までに聞いたことがあっても、その背景はよく知らなかったのだが、本講演で線形計画問題や線形相補性問題の未解決問題とどう結びついているのか初めて理解した。

2件目の講演は、徳山豪氏（東北大学）によるもので、同氏（の研究グループ）が提案する勢力圏図の話である。ポロノイ図では「母点Pの支配領域=P以外の母点よりも母点Pに近い点の集合」であるが、本講演の“風変わりなポロノイ図”では「母点Pの支配領域=P以外の母点の支配領域よりも母点Pに近い点の集合」である。結果として、どの母点にも支配されない“中立地帯”が生まれる。図の定義は決して複雑ではないが、作図法、図の一意性となると途端に難しくなるのが面白い。

3件目の浅野哲夫氏（北陸先端科学技術大学院大学）による講演は、与えられたデータ点を折れ線で近似する話に始まり、「すでにいくつかのデータ点が空間に埋め込まれているとき、新たにデータ点を1個埋め込む際の誤差を少なくするにはどうしたらよいか？」という話へと続いた。どちらも同じ手法が使えるというのが面白い。

4件目の講演は、加藤直樹氏（京都大学）による、rigidなグラフ（枝を堅い棒、点を自由なジョイント

で作ったときに変形しないグラフ）を列挙する話であった。建築を応用とする話題でも、アルゴリズムになるとマトロイドが有用であるというのが新鮮に感じた。

このセッションの講演はどれも多くの図例が用いられ、図によって直感的に理解できた部分も多かった。論文を読むだけでなく、シンポジウムに参加して本当によかったと実感した。

4. 2日目午後

1件目のEtienne de Klerk氏（Tilburg University）による講演では、単体・超立方体・球を制約領域としてもつような最適化問題に対する近似アルゴリズムを、その計算量の観点から分類するというサーベイ的な発表が行われた。講演の最後で、日本の若手研究者をこの分野に誘っておられたのが印象的であった。

2件目の林俊介氏（京都大学）の講演では、二次錐制約をもつ半無限計画問題を解くためのアルゴリズムとして、従来の手法よりも計算コストを抑えつつ、理論的な収束性が保証されたアルゴリズムの紹介が行われた。

3件目のYu Xia氏（統計数理研究所）の講演は、半正定値計画問題の拡張である“the maxdet problem”に関するものであった。扱っている問題が機械学習やエントロピーの計算などの応用をもつことが紹介され（物理学に関係するという意味では次の講演ともつながる）、その後内点法に基づくアルゴリズムが紹介された。

4件目の山下真氏（神奈川大学）の講演では、量子化学に出現する極めて大規模な半正定値計画問題を実際に解いているという報告があった。量子化学の基礎の話から並列計算の話まで、大変多岐に渡る講演であった。

本セッションは英語の講演が2件、日本の若手研究者による講演が2件ということで、非常にバランスのよいセッションとなっていたのではないだろうか。

5. おわりに

シンポジウムの締めくくりとして、実行委員長の永持氏より閉会の挨拶があった。その中で、永持氏から、来年度のRAMP実行委員長である丸山幸宏氏（長崎大学）に「長崎の美味しいものを準備しておいて欲しい」と言付けてある、との嬉しい(!)報告があった。次回も盛大なシンポジウムになることを期待したい。