

特集にあたって

高野 祐一（東京工業大学）

2011年1月号では神山直之氏をオーガナイザーとして「最先端を目指す若手研究者達」と題した特集が生まれ、離散最適化分野の若手研究者5人による解説記事が掲載された。自分はこれらの記事を読んで感銘を受けると同時に、連続最適化寄りの研究者として少し悔しい思いを感じた。連続最適化の若手研究者だっ

て負けてはいないのに…。
このような背景から、連続最適化の若手研究者の層の厚さと研究をアピールすることを目的として本特集は企画された。ほかの特集と比べて少し動機が不純かもしれないが、この特集の趣旨に賛同してくれる読者は少なくないと信じている。

ここで連続最適化と呼ばれる分野について簡単に説明しておく。古くから連続最適化は、線形目的関数と線形制約のみを扱う線形最適化¹と、非線形関数を含む問題を扱う非線形最適化（凸最適化、大域的最適化など）に区分されてきた。しかし、1990年代からは、内点法の発展に伴って2次錐／半正定値最適化などの錐最適化が盛んに研究されるようになった。これらは線形最適化における変数の非負条件を錐制約に拡張した問題クラスとして位置付けることができるが、非線形性を扱えるなどモデル記述能力が非常に高い。そして、近年はさまざまなNP困難問題を扱うことができる共正値／完全正値最適化が注目を集めている。

本特集は「新世代が切り拓く連続最適化」と題し、連続最適化分野の若手研究者を中心に6名の研究者から寄稿をいただいた。連続最適化分野で世界と戦う新世代の代表として相応しいメンバーを集めることができたと自負しており、寄稿を引き受けていただいた6名の方々には心より感謝したい。

北原氏による「単体法が生成する基底解の数の上界」では、線形最適化問題の解法である単体法が生成する基底解の数に関して、北原氏らによって得られた一連の解析成果が解説されている。

成島氏による「無制約最適化問題に対するアルゴリズムの最前線」では、大規模な非線形最適化問題に対して有効な共役勾配法の最新の研究動向や計算性能が解説されている。

以上は伝統的な線形最適化と非線形最適化の最新の研究成果に関する解説記事であるが、以降は錐最適化に関連する研究についての解説記事となる。

山下氏による「半正定値計画問題に対する行列補完理論の高速実装」では、半正定値最適化問題の疎性を利用して大規模な問題を効率的に解くための内点法の実装技術について解説している。

奥野氏による「錐制約をもつ半無限計画問題の研究」では、無限個の錐制約を持つ最適化問題を対象として、応用例、最適性条件、解法などを紹介している。

最適化問題の最適性条件や多くの均衡問題は、相補性問題として定式化されることが知られている。林氏による「錐相補性問題の理論と応用」では、錐制約を含む相補性問題について理論的背景、応用例、解法を解説している。

ここまでは、20～30代の新進気鋭の若手研究者による解説記事であるが、最後の解説記事は少しだけ年上の有馬氏による「共正値／完全正値最適化の新展開」である。有馬氏の経歴については解説記事の中に説明があるが、本特集に有馬氏が加わることによって連続最適化研究の面白さと研究者の層の厚さを示すことができたと思う。

2016年には連続最適化の主要な国際会議であるIC-COPTが水野眞治氏を実行委員長として東京で開催されることが決定しており、本特集がICCOPTの成功の一助となればこの上ない喜びである。また、オペレーションズ・リサーチのほかの分野の若手研究者による特集もぜひ読んでみたい。最後に、自分が座右の銘とするTHA BLUEHERBのリリックの一節を引用して文章を締めくくろう。

「必ず時代は変わる。いつだって追う者は追われる者に勝る。」

¹ 線形計画と呼んだほうが聞き馴染みのある読者が多いと思うが、計画：Programmingという言葉は最適化とは異なるイメージを与えるため、国際数理計画学会：Mathematical Programming Societyは2010年から国際数理最適化学会：Mathematical Optimization Societyに名称を変更した。このトレンドに合わせて、ここでは線形最適化の名称を用いたが、各解説記事においては執筆者の好みを優先した。