

伊理正夫・藤重 悟・大山達雄 著

グラフ・ネットワーク・マトロイド

グラフ・ネットワークに関する成書は洋書・邦書を問わず数多く出版されている。しかしマトロイドや、最近盛んに研究されているポリマトロイド・劣モジュラーシステムに関する本はほとんどない。これらの分野の専門家である伊理・藤重・大山の3氏による本書は、ポリマトロイド・劣モジュラーシステムに関する最新の成果を盛りこんだ、世界に類をみない成書であり、本文の半分近くを、それらの最新の話題に絞って詳しく解説している。

組合せ最適化問題は大きく分けて、効率よく解くことができる良い構造をした問題のクラスと、本質的に列挙法に頼る以外に手が無い悪い構造をもつ問題のクラスに分けられる。1970年代に入って、いわゆるNP-完全の理論をもとにこのクラス分けが進退し、また同時に、良い構造をもつ組合せ最適化問題に対するより効率の良い算法の開発も精力的に行なわれてきた。効率の良い解法をもつ問題に共通する良い構造とはなにかを探る研究も、1979年ソ連の若手数学者 Khachian によって得られた線形計画問題の多項式解法である楕円体法の発見を契機に、急速に進みつつある。マトロイドは中でも、古くから知られている抽象的な組合せ構造で、グラフ・ネットワークの多くの問題に現われることが知られている。ポリマトロイドや劣モジュラーシステムはマトロイドの拡張概念であり、工学分野での重要な応用も数多く知られている。

最近の数理計画や組合せ最適化理論を取り扱っている専門誌を見ると、ポリマトロイドや劣モジュラーシステムに関する論文をずいぶん見受ける。しかしながら、専門家以外の人たちにはグラフ・ネットワークほど具体的な概念でないため、あまりその理論の重要性は認識されていないようである。その点で、本書はこの新しい理論をより多くの人々に知ってもらおうという意味において重要な貢献を成すものと思われる。

劣モジュラーシステムは、著者の1人である藤重悟氏によって作られた概念であり、ポリマトロイドより一般的かつより美しい数学的構造をもち、その理論的重要性は世界中の専門家から認められている。他の2人の著者である伊理正夫氏、大山達雄氏は、ご承知のようにグラフネットワーク理論はもとより、マトロイド、ポリマトロイドの専門家としてよく知られている。日本はこの3氏に代表されるように、この分野では世界の中でも他をリードする独創的な研究成果が得られている。その点においても本書は、最近のそれらの成果を学びたいと思っている研究者にとっては、唯一、格好の専門書といえる。

本書は6章から成っており、第1章ではグラフ・ネットワークの基礎概念を導入し、第2章はグラフを扱うデータ構造や算法の基礎についての説明を行ない、第3章では劣モジュラーシステム的一般論を論じている。

この章までに導入された概念をもとに、第4章ではネットワークフロー問題（特に最小費用流問題に対しては Tardos や藤重氏によって最近得られた強多項式解法の解説を加えている）を解説し、第5章ではマッチング問題を解説している。

第6章はマトロイド、ポリマトロイド、独立流、劣モジュラー流などの最近の成果を詳しく論じている。それらの現実問題への応用も色々説明してくれているのはありがたい。ただ欲を言えば、例題をもう少し入れてくれれば専門外の人たちにも、よりわかりやすくなったのではないかと思うが、無理な注文であろうか。

最後に、願わくば本書が英語で出版され、世界中の人たちに日本でのこの種の研究が世界をリードする位置にあることを知らしめることができると、私が勝手に考えている次第である。

(加藤 直樹 神戸商科大学)