

特集にあたって

中原 孝信 (専修大学)

人と人、国と国、そしてコンピュータとコンピュータなど、アナログからデジタルまで、実にたくさんのがネットワークでつながっています。そしてそれぞれのつながりには、行為者や事物の関係性を示した何らかの構造が存在しており、その構造特性を定量的に把握し、そして利用するためにさまざまなネットワークのモデル化が研究されています。

本特集では、ネットワーク構造を対象にしたモデリングに関する理論と応用の研究をそれぞれ領域の異なる最先端の研究者の方々から紹介していただきます。

最初に加藤氏、瀧澤氏から、ネットワークフローモデルを用いた最速避難計画を紹介していただきます。東日本大震災以降、避難計画の重要性が叫ばれています。まさにその問題を最適化の視点から取り組まれている研究で、著者らが開発された最速避難計画問題に対する近似解法を紹介していただきました。開発された近似解法を用いた、大規模ネットワークへの計算実験の結果も示されており、解法だけではなく実用面からも役立つ研究であることが見てとれます。

二つ目は、小林氏、福永氏から同じくグラフ・ネットワークを扱った最適化問題について、通信ネットワークを対象にした研究を紹介していただきます。福永氏は JST ERATO 河原林巨大グラフプロジェクトにも所属されており、小林氏とともに、大規模グラフ・ネットワークを対象に理論と応用の両面で最先端の研究に取り組まれている研究者です。本特集では、円板形領域損傷モデルにおける最大流最小カット問題とデータセンターにおける仮想マシンの配置問題を取り上げていただきました。いずれの問題も実際の応用を強く意識された研究で、この意識の高さがあるからこそ新しい着想と素晴らしい解法を導くことができているのではないかと、考えさせられる研究になっています。

三つ目は、大原氏、斉藤氏、木村氏、元田氏の研究で、SNS などの大規模な社会ネットワークが構築されている中で、情報の拡散がどのように生じるのかという観点から社会ネットワークを分析しモデル化されて

いる研究です。情報の伝播という現象をとらえるために、これまでに提案された主要な技術を明確にわかりやすく解説していただいております。そのうえで実際の情報拡散をより精緻に再現するモデルの構築を目指した提案手法を紹介していただいております。

四つ目に、後藤氏、高安氏からは、帝国データバンクが所有している企業間取引ネットワークデータを対象に企業間取引ネットワークがもつ構造を解析することで、その特性の定量的な把握と、複雑に絡み合った取引関係からネットワークの成長過程などを明らかにしています。これは社会ネットワーク分析の面白さがダイレクトに伝わってくる内容で、複雑ネットワークの世界を垣間見ることのできる論文になっています。

五つ目に鹿島氏から、機械学習・データマイニングの領域で扱うネットワークデータのモデル化について解説していただきました。ネットワークデータは、二つのオブジェクト間の関係データとしてとらえることができ、関係データを扱う基本的なモデリングについて行列や多次元配列を用いたアプローチを中心に紹介していただきました。観測データの生成メカニズムを明らかにするために、誤差関数を最小化するような最適化問題に落としこむというモデリングの考え方・アプローチの方法をわかりやすく解説していただきました。

最後に、羽室氏、中原から、Twitter と購買履歴データを対象とした、ネットワーク構造を用いたデータ解析について、われわれが実施した応用研究を紹介しています。ネットワーク構造によるデータ表現と特徴抽出によって、表層的な関係だけに着目するのではなく、その構造から特徴を把握するというアプローチの重要性を示しています。

データ量やデータ間のつながりが、さらに大規模化していく中で、ネットワーク構造を扱うことの可能性とその面白さが少しでも伝われば幸いです。最後にご執筆をお引き受けくださり素晴らしい論文を寄稿してくださった執筆者の方々に感謝申し上げます。