

特定領域研究

「新世代の計算限界——その解明と打破——」

小特集編集にあたって

編集チームリーダー 藤芳明生

特定領域研究「新世代の計算限界——その解明と打破——」は平成16年度から平成19年度の4年間で実施された。本小特集では、この特定領域研究で何がなされたか、概要を紹介するとともに、三つの代表的な研究成果の解説を行う。かつて、ある問題が「NP完全」または「NP困難」であるということは、その問題は計算限界を超えている、つまり、コンピュータで扱うことは不可能であると認識されていた時代もあったかもしれない。しかし、今日、そのような「計算困難な問題」に対してもコンピュータの利用は当たり前となってきた。これは、多くの問題にとって、「正確な解」でなくとも、「近似解」や「信頼性が多少低い解」でも十分に実用的であるからである。そこで、新たな指標として、「近似解」や「信頼性が多少低い解」等にも対応する「新世代の計算限界」を解明する必要が生まれた。

本小特集は4編の記事から構成されている。最初の総括記事は、特定領域研究「新世代の計算限界——その解明と打破——」の領域代表者である京都大学大学院の岩間一雄先生に御執筆頂いた。一般読者に対しても有意義な記事を書いてほしいという要望に、快く応じて頂けたことを感謝申し上げたい。特定領域研究を成功に導くために総括班が執った方針とそこからあふれ出た成果の数々が生き生きと紹介されている。

総括記事の後に、代表的な研究成果を紹介する3編の記事が続く。東北大学大学院の徳山豪先生に、「高密度部分グラフの抽出——その計算限界と打破——」を御

執筆頂いた。高密度部分グラフの抽出は、データマイニングやインターネット解析などで必須の計算問題であるが、近似解すら得ることが困難な難しい問題とされている。このような難しい問題にも取り付くための手掛かりがあることが解説されている。斬新なアイデアが紹介されているだけでなく、そこに至るまでの過程も隠すことなく紹介されている。アルゴリズムをとらえるためのセンスを磨きたいと思う人たちには是非読んでもらいたい記事である。

東京工業大学大学院の田中圭介先生に、「暗号理論における匿名性を得るためのテクニック」を御執筆頂いた。多くの人々にとってアルゴリズムの進歩は喜ばしいことであるが、暗号理論においてアルゴリズムの進歩は脅威である。暗号理論ほど厳密な計算限界の解析が求められている分野はほかにないかもしれない。本記事では、暗号文の匿名性というテーマに焦点を当て、匿名性を得るために用いられる主要なテクニックについて解説頂いた。豊富な図と適切な参考文献が与えられているため、大変読みやすい記事となっている。

九州大学大学院の定兼邦彦先生に、「超簡潔データ構造」を御執筆頂いた。最近、爆発的に増加するデータをどう処理するかという課題が注目を集めている。大規模なデータを効率良く処理するためのデータ構造について、その定義から実装方法の詳細に至るまで解説頂いた。これらの理論と応用に興味のある方には、この記事を読んで頂くだけでなく、それぞれによってアルゴリズムを実装して頂き、是非役立てて頂きたいと感じる。

最後に、本小特集の取りまとめにあたって御尽力頂いた皆様方に、心からの感謝を申し上げます。

小特集編集チーム	藤芳明生	趙晋輝	高橋康博
	中里純二	真野健	村松正吾