

特集にあたって

東京農工大学 中森 眞理雄

並列計算機、並列アルゴリズム、並列処理など「並列(パラレル)」という用語を、専門の論文だけでなく、新聞や雑誌などでも頻繁に見かけるようになった。また、並列計算、並列処理、並列プログラミング、等々の名を冠した論文誌も多数発行されている。商用の並列計算機もいくつか発表されており、並列計算はもはや理論上の話ではなく、現実のものとなっている。

大規模で解きにくい問題を複数の計算機で並列に解いていけば速く解けるであろうということは誰でも思いつく素朴な考えである。また、世の中の問題には、構造が本質的に並列であり、逐次アルゴリズムより並列アルゴリズムで考察の方が解決の見通しが良いものも多い。

それでは、並列アルゴリズムで問題を解くとはどういうことであろうか。並列アルゴリズムの設計方法は伝統的な逐次アルゴリズムの設計方法と本質的に異なるのであろうか。並列アルゴリズムを実現する計算機アーキテクチャはどのようなものであろうか。そもそも、並列アルゴリズムはあらゆる困難な問題を一刀両断に解決してくれるのであろうか。これらの問いに関しては、未解決のことがらが多いが、かなりの知見も得られつつある。

過大な期待は禁物であるが、並列計算は計算機分野の大きな分野であり、今後の発展が期待される。その成果はオペレーションズ・リサーチや数理計画など本学会の会員多数が関心を寄せる分野へ大きく寄与するであろう。

本特集は、並列計算に造詣の深い研究者に執筆を依頼した6篇の解説論文からなる。

茨木俊秀先生には「並列計算の虚と実」で、並列計算によって著しい効果が期待できる問題とそうでない問題とがあること、そのような観点から問題の複雑さを分類することができることなど、並列計算を念頭に計算複雑度に関する近年の研究の進歩を解説していただいた。

一般論としては困難であっても個々の問題の特殊性を利用して並列アルゴリズムで何とか解いてほしいという現実的な要求も多い。今井正治氏には「組合せ問題の並列アルゴリズム」で、困難な問題に対する並列分枝限定

アルゴリズムの可能性を解説していただいた。

商用の並列計算機の初期のものはベクトルプロセッサを備えた計算機であった。これは前記2論文で想定している理想の並列計算機環境とは異なるが、実績があり、実用的な意味ではきわめて強力なものであったので、重要である。岩沢京子氏と田中義一氏には「スーパーコンピュータにおけるコンパイラの最適化」で、ユーザのプログラムを並列オブジェクトコードに翻訳するコンパイラを設計する方法を解説していただいた。そこで用いられている手法には、他のアーキテクチャの並列計算機にも応用可能なものが含まれていることが理解されよう。

近年の計算機ハードウェア技術の進歩により、誰でも好みのアーキテクチャの計算機が設計できる日が近づいている。梅尾博司氏には、「シストリック・アーキテクチャとそのアルゴリズム」で、そのような日をめざす先端の研究として、シストリックアレイとその上のアルゴリズムを解説していただいた。

並列アルゴリズムとしばしば混同される概念に分散アルゴリズムがある。これは広義の並列アルゴリズムに含まれるものであるが、計算機アーキテクチャ、メッセージ交換方式、問題解決やアルゴリズム設計の方針など、狭義の並列アルゴリズムとは根本的に異なるものである。山下雅史氏には、「分散アルゴリズムについて」で、分散アルゴリズムの考え方を解説していただいた。

先に述べたように、世の中の問題には、逐次アルゴリズムより並列アルゴリズムで考える方が、解決の見通しが良いものも多い。今井浩氏と今井桂子氏には、「計算幾何学と並列アルゴリズム」で、計算幾何学を例に、並列アルゴリズムの考え方を通じて効率的な逐次アルゴリズムを導く手法について解説していただいた。

本企画に際して、都倉信樹教授(大阪大学)には、テーマの設定や執筆について、多くの助言をいただいた。各著者は筆者の計画の進め方が拙劣なため、十分な執筆時間が確保できなかったにもかかわらず、執筆を快諾してくださった。以上の方々に感謝申し上げる。