

# 世界1位を獲得した スーパーコンピュータ「京」の概要と未来

庄司 文由, 宇野 篤也, 黒川 原佳, 横川 三津夫, 渡辺 貞

理化学研究所と富士通が開発しているスーパーコンピュータ「京」が、第37回 TOP500 リストで1位を獲得した。7年ぶりの快挙だった。2009年11月の事業仕分けで科学技術予算の削減により話題となったスパコン事業だが、1位の獲得により、さまざまな分野の技術発展によい影響を与えるだろう。  
(編集部)

2011年6月20日、ドイツのハンブルクで開催された第26回 国際スーパーコンピューティング会議ISC'11にて発表された、第37回 TOP500において日本製のスーパーコンピュータ「京」<sup>注1</sup>が、第1位を獲得しました(写真1)。

TOP500リストとは、LINPACK<sup>リンパック</sup>と呼ばれるベンチマーク・プログラムの実行速度を指標として、世界で最も高速なコンピュータ・システムの上位500位までを定期的にランク付けするというプロジェクトです<sup>注2</sup>。1993年からスーパーコンピュータのリストを年2回(6月、11月)更新し、発表しています。

日本製のスーパーコンピュータとしては、初代地球シミュレータが最後に第1位を獲得した2004年6月以来、7年ぶりの返り咲きでした。「京」は、第2位の中国のスーパーコンピュータ「天河1A」と比べると、約3倍の8,162 petaflops(1秒間に8,162兆回の浮動小数点演算能力)という圧倒的なLINPACK性能を達成し、世界に大きなインパクトを与えました。

本稿では、「京」開発プロジェクトの経緯やシステムの概要、今後期待される成果について紹介します。

## 1. 日本のスーパーコンピュータ・プロジェクト

計算機シミュレーションによってさまざまな現象の解明を試みる「計算科学」は、「理論」、「実験」による手法に続き、今や第3の科学手法といわれています。これは、科学技術計算用の高性能計算機システム、いわゆるスーパーコンピュータの急速な性能向上により、シミュレーションの高精度化、高精細化が可能になり、さまざまな現象がより現実的に再現可能となったためです。しかし、さらに詳細な計算機シミュレーションを行うためには、より高性能なスーパーコンピュータが必要です。

### ● 過去に第1位を獲得したプロジェクト

過去にTOP500リストの第1位を獲得した日本のスーパーコンピュータ・プロジェクトには、次のようなものがあります(図1)。

- 1993年11月および1994年11月～1995年11月：  
数値風洞(NWT; Numerical Wind Tunnel), 旧：航空宇宙技術研究所(現：JAXA)
- 1996年11月：  
CP-PACS(Computational Physics by Parallel Array Computer System), 筑波大学
- 2002年6月～2004年6月：

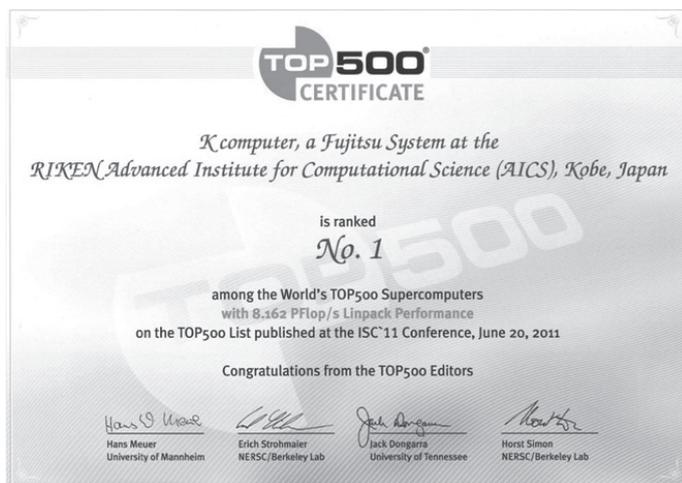


写真1 TOP500世界一の認定証

注1: 「京」(英語表記はK computer)は、開発当初「次世代スーパーコンピュータ」と呼ばれていたシステムの愛称。2010年7月に約1,500通の応募の中から選ばれた(<http://www.nsc.riken.jp/aisho/kekkaoukoku.html>)

注2: <http://www.top500.org/>

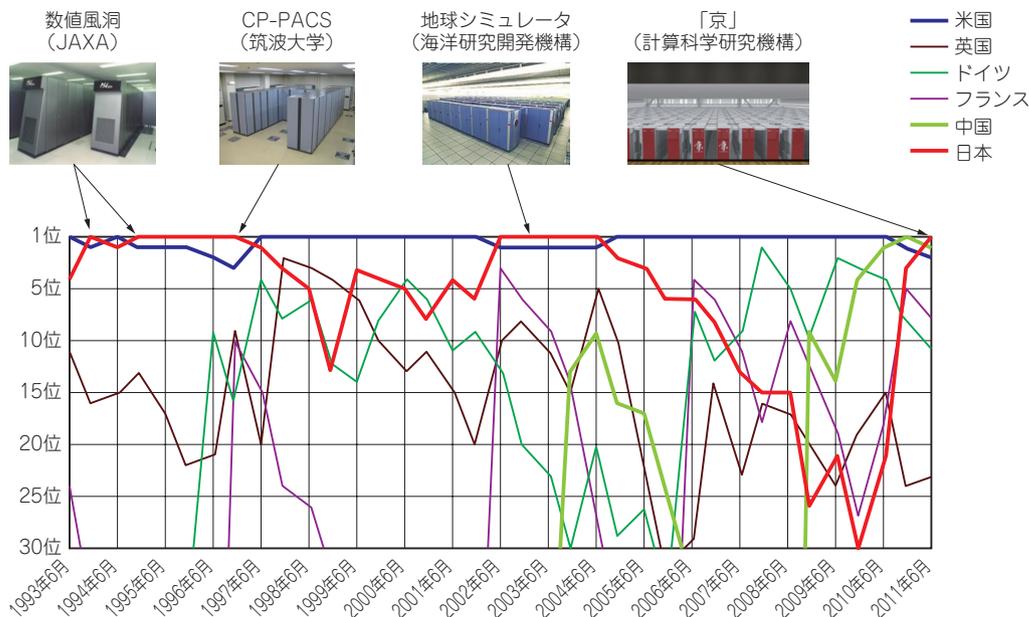


図1  
各国の最速マシンのTOP500  
リストにおける順位  
(画像提供：JAXA, 筑波大学,  
海洋研究開発機構)

地球シミュレータ (Earth Simulator), 旧：海洋科学技術センター (現：海洋研究開発機構)

特に地球シミュレータの圧倒的な性能 (当時第2位の米国IBM社のASCI Whiteの約5倍) は、米国に「コンピュータニック・ショック」と呼ばれる大きな衝撃を与えました。これを契機に米国はスーパーコンピューティング分野に多くの資金と開発力を注ぎできました。その結果、今日では不動の地位を確立するに至っています。

さらに最近では、中国がGPU (Graphics Processing Unit) を用いたシステムを開発し、2010年11月にはTOP500リストにおいて第1位を獲得するなど、急速に力を付けてきています。

### ● 「京」が開発された経緯と現状

一方、日本では地球シミュレータの開発プロジェクト以降、大規模なスーパーコンピュータ開発プロジェクトが立ち上がりませんでした。そのため、スーパーコンピューティング技術および計算資源の量において、米国などの後塵を拝することになりました。このような状況の中で、将来にわたり、日本の高度な研究開発能力や産業競争力を維持、発展させるためには、日本もスーパーコンピューティング技術の強化が必要不可欠であるとの認識から、スーパーコンピューティング技術は第三期科学技術基本計画の「国家基幹技術」に位置づけられました。

この結果、平成18年 (2006年) 度に文部科学省の「最先

端・高性能スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクト (通称、次世代スーパーコンピュータ・プロジェクト) が7カ年計画で開始され、独立行政法人 理化学研究所がその主たる開発を行うことになりました。2009年11月の事業仕分け以降は、「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の構築」プロジェクトに再編され、現在に至っています。

世界1位となった「京」は、神戸に建設された計算科学研究機構の計算機棟に設置が進んでいます (写真2)。2010年9月末に最初の計算機筐体が搬入され、2011年5月までに約8割のシステムの設置が完了しました。今回のTOP500リストにエントリーした性能値は、この設置済みのシステム



写真2 計算科学研究機構の外観