

**X24a            FPGA を用いた再構成可能な計算機による天体物理シミュレーション I**

中里直人 (理研)、濱田剛 (理研)

本発表では、FPGA を用いた再構成可能な計算機 (PROGRAPE 計算機) による天体物理シミュレーションの現状について発表する。我々の開発したソフトウェア (PGR システム) を使うことで、PROGRAPE 計算機上に重力だけでなく、様々なアプリケーションを実装可能になりつつある。その中でも、我々は Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法の高速化をめざしている。SPH 法は、宇宙初期の密度ゆらぎからの銀河形成シミュレーションや、分子雲の重力収縮・分裂シミュレーションなど、天体物理の様々な分野で利用されている。SPH 法には様々な解法 (定式化) が存在しており、問題設定によって最適な解法は異なるため、再構成可能な計算機によって SPH 法を高速化することには大きな意義がある。PROGRAPE 計算機上での計算では、通常の計算機で使われる倍精度演算 (仮数部 53 ビット) よりも低精度の演算を採用することで、より効率的な計算が可能である。我々は、仮数部の大きさを様々に変えて SPH 法を実装し、それぞれの場合において衝撃波管問題を解くことで、演算精度が結果に及ぼす影響についてしらべた。これにより、必要最低限の演算精度を見積もることができ、FPGA の演算資源をより効率的に利用することが可能になった。この結果にもとづいて、SPH 法を PROGRAPE 計算機に実装したところ、粒子数が 10 万粒子を超えるような状況では、ホスト計算機の約 5 倍の高速化に成功した。講演では、詳細な性能評価とテスト計算の結果について報告する。