

R95b 天の川創成プロジェクト零号機の開発 II

齋藤貴之、台坂博、出田誠、小久保英一郎、和田桂一、富阪幸治 (国立天文台)、牧野淳一郎 (東大理)、吉田直紀 (名古屋大理)

「天の川創成プロジェクト」は、詳細な物理モデルと高速の専用並列計算機を組合せることで、銀河の形成・進化過程をこれまでになく高精度で宇宙初期からシミュレーションするプロジェクトである。最終的には (1) 我々の銀河系 (恒星系、星間ガス、ダークマター) の3次元構造とその形成過程、(2) 銀河のハッブル系列の起源、を世界で初めて明らかにすることを目指している。

我々の第1期計画は、次世代専用並列計算機 GRAPE-DR と高速ホスト計算機、高速ネットワークを組み合わせた計算能力1ペタフロップスの「天の川実験装置」を国立天文台内に構築するというものである。これまで我々はその準備段階として零号機の開発を行ってきた。2005年春期年会に引き続き、「天の川実験装置」のプロトタイプである天の川零号機 (Xeon 3.6GHz SMP4台に4台のGRAPE-6A(MicroGRAPE)を組み合わせたPCクラスター)の性能評価と、シミュレーションコードの性能評価を報告する。

前回、重力計算とSPHの計算は並列化によって高速化されたが、並列化されていないツリー構造構築部分が計算時間の多くを占めていたため全体として並列化による恩恵を受けられなかった。そこで、ツリー構造とツリーの各ノードが持つ情報の更新をわけて扱うことにし、ツリー構造の構築回数を減らした。これによりツリーに関わる時間を1/4程度に圧縮でき、全体としてツリーが突出することはなくなった。講演では、開発中のMPI-OpneMPハイブリッドシミュレーションコードや、零号機のホスト計算機の増強についても含めて報告を行う。