

R02a

The Cosmogrid Simulation: 矮小銀河スケールダークマターハローの統計的性質

石山智明 (国立天文台)、牧野淳一郎 (国立天文台)、Simon F. Portegies Zwart (ライデン大学)、Cosmogrid Project

Cosmogrid Project とは、

(i) 異機種混合グリッドコンピューティングの技術開発、超大規模宇宙論的 N 体シミュレーションへの応用

(ii) 小スケールのダークマターハローの統計的性質の解明

を目的として推進されている、日本やオランダの研究者を中心とする国際プロジェクトである。

まずはじめにグリッド化された宇宙論的 N 体シミュレーションコードを開発した。地理的に離れた複数の大型計算機を同時に使ってシミュレーションを実行できるようにすることで、ひとつの計算機ではできないほどの大規模計算を可能にした。次に開発したコードを一部用いて、粒子数 80 億、シミュレーション領域 30Mpc 立方の超大規模宇宙論的 N 体シミュレーションを実行し、矮小銀河スケールのダークマターハローの統計的性質を調べた。

得られた主要な結果は以下の通りである。(1) ハローの質量関数は 10^7 太陽質量程度のハローから Sheth & Tormen (1999) のフィッティング関数と良く一致する。(2) ハローの中心集中度はハロー質量に弱く依存するが、小さいハローほど依存性が徐々に弱くなっていく。これは銀河や銀河団サイズのハローで得られた中心集中度の質量依存性を使って、矮小銀河やそれより小さいハローの中心集中度を見積もると、ハローの中心密度を過剰に見積もってしまうことを意味する。この依存性はプレスシェヒター質量関数を用いて中心集中度を見積もる、簡単な理論モデルの描像とも一致する。