

大規模数値計算で探るハローの平均表面密度プロファイルとハロー周辺に付随した物質

U01a

正木彰伍 (名古屋大学)、吉田直紀 (東京大学 IPMU)、福来正孝 (東京大学 ICRR)

大規模 N 体シミュレーションを用いて CDM 宇宙における銀河周辺の物質分布を計算した。最近の SDSS データの解析から、重力レンズ現象をおこす銀河の周辺の平均表面密度プロファイルが得られている。その結果、表面密度は銀河のビリアル半径を遥かに超えた距離まで指数-0.8 のべき乗で近似できることが判明した。一方で、銀河ハローの密度プロファイルは宇宙論的 N 体シミュレーションによって示された NFW 型に従うことが知られている。この場合、表面密度は 1Mpc を超える大スケールでは指数-2 のべき乗になるはずである。本研究では、高解像度宇宙論的 N 体シミュレーションを行い、銀河サイズハローの周辺物質分布を直接計算した。その結果、シミュレーションは観測結果をよく再現するものの、サンプルに含まれるハローの質量や、投影する領域の厚みなどによって表面密度プロファイルは大きく異なることが分かった。さらに、解析モデルを適用して NFW 型のプロファイルは観測結果と矛盾しないことを示す。また、ビリアル半径を超えた距離まで密度プロファイルが有意に続いていることは、ハローの周辺には遠方まで物質が付随していることを示唆している。そこで実験的に、シミュレーションデータを用いてハロー周りに付随する物質の総量を調べた。この結果を報告し、ビリアル半径より十分に大きなスケールにおける密度プロファイルについて議論する。