

X21a 主成分分析を用いた矮小銀河サイズのダークマターサブハローの性質解析

金城和樹 (千葉大学), 石山智明 (千葉大学)

現在, 我々の銀河系において約 40 個の矮小銀河が観測されているが, これらの形成進化や銀河系形成史との関係は十分に解明されていない. 矮小銀河はサブハローと呼ばれるダークマターの局所密度が高いシステムに所属する. そのため, 銀河の形成や進化がそれらをホストするハローの性質に依存するのと同様に, 矮小銀河の形成にはサブハローの性質が重要であると考えられている. そこで, 本研究では矮小銀河の形成や進化を理解するために, 銀河系サイズハローに存在するサブハローの性質を統計的に調べた. まず, ボックスサイズ $32\text{Mpc}/h$, 質量分解能 $3.28 \times 10^5 M_{\odot}/h$ の高分解能宇宙論的 N 体シミュレーションから, $z=0$ において銀河系程度の質量を持つハローの中に存在するサブハローを抽出し, 質量, 質量の中心集中度, 真球度, スピンパラメータ, 親ハローの半径内に入った時の赤方偏移, 親ハローに対する接線方向速度, 相対距離などの多数の特徴をそれぞれパラメータ化した. そして, これらのパラメータを基に主成分分析法により導出した主成分軸と各パラメータ間の相関を調べた.

その結果, 寄与率の大きい 2 つの主要な主成分軸が存在した. 第一主成分軸は全体の約 3 割程度の情報を保有し, 質量の中心集中度, 真球度, スピンパラメータなどのハローの内部構造を記述するパラメータと比較的相関が強い. 一方, 約 2 割程度の情報を保有する第二主成分軸は親ハローの半径内に入った時の赤方偏移, 親ハローに対する接線方向速度, 相対距離などのサブハローの進化を記述するパラメータと比較的強い相関を示す. この第二主成分軸は親ハローのみの主成分分析を行った Jesso-Daniel et al.(2011) では見られなかった特徴を持つ軸で, サブハローに特有の性質をよく表現している. 本講演では解析の詳細やサブハローの性質の傾向を報告するとともに, 矮小銀河や銀河系の形成史との関連について議論する.