

U09a 粒子軌道に基づく N 体ダークハローの構造

杉浦宏夢, 樽家篤史 (京都大学基礎物理学研究所), Yann Rasera (Paris Observatory)

宇宙論的構造形成シミュレーション中で形成されるダークマターハローの密度構造は, 経験的に NFW プロファイルと呼ばれる関数形で表されることが知られている. ところが Diemer & Kravtsov (2014) は, ハロー外延部の狭い領域で密度スロープ $\gamma = d \ln \rho / d \ln r$ が NFW プロファイルから逸脱し $\gamma \lesssim -4$ になることを見出した. この振る舞いはハローへ落下するコールドダークマターの最初の遠点通過と関係しており, その位置をスプラッシュバック半径と呼ぶ. スプラッシュバック半径はハローのマルチストリーム領域と降着領域を分ける境界点という意味で物理的に意味のあるハロー境界とみなせる. Diemer (2017) では N 体シミュレーションから得た粒子軌道をもとにハローのスプラッシュバック半径を決定するアルゴリズムを提案し, さらに Diemer et al. (2017) ではスプラッシュバック半径に基づくハローの性質を調べている.

本研究はスプラッシュバック半径という概念を拡張し, ハローへ落下した物質の (最初に限らず) すべての遠点通過をトレースし, それに基づいてハローの構造, 特にマルチストリームの構造を解析することを試みるものである. 本来スプラッシュバック半径はハロー最外延部を特徴づけるものであるが, この方法によってハロー内部の密度プロファイルや非球対称性といった構造を, 従来の密度だけに基づく手法とは異なる観点から定量化することが可能になる. 本講演では粒子軌道に基づいてハロー構造を定量化する手法を提案し, 実際に N 体シミュレーションにこの手法を適用することで得られたハロー構造を従来の結果と比較する形で提示し, その含意を議論する.