

U18a 粒子軌道に基づくダークマターハロー動径位相構造の解析

杉浦宏夢 (京都大学), 樽家篤史 (YITP), 西道啓博 (YITP), Yann Rasera (LUTH)

近年ダークマターハローに関してスプラッシュバック半径 (Diemer & Kravtsov 2014) という概念が注目を集めている。これはハローへ降着した物質のハロー内運動に関する第一遠点通過半径に対応する量であり、ハロー外縁部の密度プロファイルにその痕跡が残されることが指摘されている。Diemer (2017) は N 体シミュレーションにおいて N 体粒子あるいはサブハローの運動を追跡し、それに基づいてスプラッシュバック半径の位置を決定するアルゴリズムを提案している。

本研究ではこの手法を一般化し、ダークマターハローの動径位相構造を降着した物質の運動という観点から解析した。特に、ハロー内運動に関する遠点通過に注目した解析方法を導入する。その結果、 N 体シミュレーションで得られたハローに関して、動径位相空間内の分布が降着史に基づいたマルチストリーム構造となることがわかった。そこで Fillmore & Goldreich (1984), Bertschinger (1985) によるハロー形成の球対称自己相似解と N 体ハロー構造とを比較し、両者がどの程度一致するかを定量的に調べた。その結果、約半数のハローについて一致が良いこと、一致の悪いハローは現在時刻付近で大きな質量降着率を持つことなどが明らかとなった。最後に動径位相構造とハロー質量降着史の関係についても議論する。