

R13a 最小スケールからの階層的構造形成とサブハロー

石山智明 (千葉大学)

ダークマター粒子がニュートラリーノであれば、最小のダークマターハローは地球質量程度になると考えられている。これは粒子の自由運動によって密度揺らぎが減衰するためであり、これより小さいハローは形成しない。一方、小さいハロー程、銀河サイズのハローの中にサブハローとして存在する数が増えることが知られている。したがって、こういった小さいハローの密度構造や空間分布は、銀河系内のダークマター位相空間分布を正確に評価する上で重要である。

我々はこれまでに、高分解能の宇宙論的 N 体シミュレーションを用いて、最小のハローの密度構造を調べてきた。それは密度がハロー中心から外側まで、中心からの距離の -1.5 乗程度に比例するカスプであり、従来考えられていた中心の冪が -1 程度の、いわゆる NFW プロファイルとは大きく異なることを明らかにした (Ishiyama et al., 2010)。また質量が大きくなるにつれて冪が徐々にゆるやかになり、 -1 に漸近していく傾向を見出してきた (Ishiyama, 2014)。

本研究では、最小スケール付近のハローの構造形成進化史や、これらハローがサブハローとして大質量のハローの中に存在する場合の内部構造や空間分布を調べた。孤立したハローとして存在する同じ質量スケールのハローと比較すると、密度プロファイルの冪が平均的にはわずかにゆるやかで、中心集中度は高い傾向にあることがわかった。本講演ではこれらの結果について報告するとともに、最小スケール付近のハローがダークマター間接検出実験や直接検出実験に与えるインパクトについて議論する。