

X20a 矮小銀河ダークマターハローの普遍的性質

林航平 (KIAA-PKU/Kavli IPMU), 石山智明 (千葉大学), 扇谷豪 (Observatoire de la Côte d'Azur), 千葉証司 (東北大学), 井上茂樹 (Kavli IPMU), 森正夫 (筑波大学)

Cold dark matter 理論 (以下、CDM 理論) は、矮小銀河スケールではダークマター中心密度構造が観測を再現できない (カスプ問題) などの問題が残存している。これらの解決には超新星爆発などのフィードバック機構が最も有力だと考えられている。しかしこれらバリオン物理への理解は不完全であり、十分に再現できていない観測事実も数多くあるため、バリオン物理に依存しない、ダークマターハローの観測と理論の直接比較が理想的である。一方でフィードバックが起きるのは主に星形成領域であり、それはダークマターハローのごく中心部であると考えられる。そこで本研究ではフィードバックの影響が小さい領域であるダークマターハローの最大回転速度に対応する半径に注目した。またその半径以内のダークマターハロー平均面密度を定義し、矮小銀河に対してその面密度の計算を行った。この面密度はダークマターシミュレーションと直接比較できるだけでなく、ダークマターハローの中心密度とスケール長さの縮退を打ち消す物理量であるため、その不定性を軽減できる利点を持つ。

高解像度ダークマターシミュレーションを用いて観測から得られるダークマターハロー平均面密度の比較を行った結果、両者は非常によく一致していることがわかった。よってこの面密度は、実際にバリオンの影響を受けない物理量であり、さらに CDM 理論が小質量ダークマターハロースケールでも観測を再現可能である事を示した。またダークマターハロー面密度と最大回転速度との関係には、その質量や環境効果に依らず普遍的な性質を持つことが明らかになった。これはダークマターハローがこの関係上で力学的に安定している事を示し、その力学進化の理解に重要な物理量となる。