

X22b Characteristic Mass Scale for the Cusp-Core Transition in Dark Matter Halos

森正夫, 金田優香 (筑波大学)

銀河に付随するダークマターハローには、極めて興味深い普遍的性質が知られている。Burkert (1995) は、矮小銀河のダークマターハローのスケール半径と速度の間に相関関係があることを発見し、Strigari et al. (2008) では、ダークマターハローの中心から 300pc 以内の質量が一定値を持つことが示された。近年では、これらの研究以外にも同様のスケール関係が多数報告されている。Ogiya et al. (2014) では、これらの関係の起源がコールドダークマターハローの理論的相関と密接に関係する事を示した。また、Kaneda et al. (2024) では超高分解能の宇宙論的 N 体シミュレーションから導かれたダークマターハローの中心集中度と質量の相関関係 (c - M relation) を利用し、ダークマターハローの表面質量密度、maximum circular velocity、スケール半径等の物理量間の理論的なスケール関係を導き出した。その結果、矮小銀河や銀河で見つかったスケール関係は、ダークマターハローの c - M relation が起源であり、この理論的スケール関係は銀河団でも成立することが示された。このような理論と観測の整合性とは裏腹に、観測データと宇宙論的シミュレーションの予測が一致しないカusp=コア問題が指摘されている。具体的には、シミュレーションでは銀河の中心部に高密度のカuspが形成されると予測されるが、実際の観測では中心部がより平坦なコア構造を持つことが多い。この不一致は、特に矮小銀河の中心部で顕著であり、大質量銀河や銀河団ではあまり指摘されない。ここでは、コールドダークマターハローで生じるとされるカuspからコアへの遷移モデルを導入し、カuspからコアへの遷移が発生するダークマターハローの臨界質量について議論する。特に超新星フィードバックで駆動されるバリオン揺動によるダークマターハローの中心部へのエネルギー輸送について検証し、臨界質量とスケール関係へ及ぼす影響について議論する。