

R11a コア構造ハローによる力学的摩擦抑制のメカニズム

井上茂樹

矮小銀河は宇宙の構造形成シナリオにおいては、最初に形成された始原的な天体であると考えられており、現在の天文学においては非常に重要視されている。特に矮小銀河の暗黒物質ハローは、構造形成シミュレーションで示されるような中心まで密度が上昇し続ける「カスプ構造」とされているが、逆に観測的には中心部で密度が一定の「コア構造」が支持されていることも未だに議論の最中である。

その矮小銀河において、“力学的摩擦問題”と呼ばれる問題がある。銀河中で働く力学的摩擦は、一般的に矮小銀河のような小さな系においてより顕著に働く性質がある。その結果、矮小銀河中の球状星団は、力学的摩擦の影響を強く受け、数 G_{yr} の時間スケールで銀河中止に落ちてしまうことが予想されている。しかし、現実の矮小銀河中にも、球状星団は一般的に存在しており、こうした力学的摩擦の理論的見積りとは矛盾している。こうした矛盾を「力学的摩擦問題」と呼ぶが、近年になって、この問題に新たな解決案が提唱された。それは、矮小銀河の暗黒物質ハローが「コア構造」であれば、そのコアの中では力学的摩擦が効かなくなり、球状星団の存在が説明できる、というアイデアである。しかし、こうしたコア構造による力学的摩擦抑制が示されたものの、「なぜコア構造なら力学的摩擦が効かなくなるのか？」というメカニズムは明確に説明されていなかった。

本研究では N 体シミュレーションの手法を用いて、こうした力学的摩擦の抑制は、球状星団と一部の暗黒物質ハローの間で生じる軌道共鳴の効果であることを示した。