

R54a 矮小銀河サイズサブハローの進化過程

加瀬 啓之 (東京大学)、牧野 淳一郎 (東京大学)

近年の銀河スケールのダークマターハローの構造形成シミュレーションにより、銀河ハローの内部にはサブハローが非常に多数存在し、その数は局所銀河群で存在が確認されている矮小銀河の個数を大きく上回るという結果が得られている。(Moore et al.1999,Klypin et al.1999) 「矮小銀河問題」と呼ばれるこの問題は、近年の銀河形成論や構造形成論などの主要な論点の一つである。

CDM 宇宙モデルが正しいと仮定した場合の解釈については、比較的大きな質量のダークマターハローでのみ星形成が起こり、それらが銀河ハローに取り込まれた後の軌道運動による潮汐作用で質量が大きく減少し、現在観測される矮小銀河になったとする説 (Kravtsov et al.2004) 等がある。しかし銀河ハローに取り込まれた後の軌道や質量等の進化の物理過程については、今だ十分な解析や議論が行われていないのが現状である。

我々は銀河スケールの高解像度構造形成シミュレーションを行い、得られた結果から個々のサブハローの時間進化を追跡し、質量や回転速度、軌道の進化が何によって決定されるかを解析した。その結果、質量と回転速度の変動は銀河ハロー内での軌道の近点での銀河ハローからの潮汐力の強さと非常に良い相関があることがわかった。言い換えると、サブハローの構造、質量の進化は主に銀河ハローからの潮汐力による。サブハロー自体の軌道要素の進化については、従来は力学的摩擦によって単純に銀河ハローの中心に沈んでいくと考えられていたが、多くのサブハローについて特に近点距離が複雑な増減を示すことがわかった。複雑な変化の原因の一つは、サブハロー間の相互作用、特に大きなサブハローが相対的に小さなサブハローの軌道を大きく変えていることである。

本発表ではこれらの解析結果とその物理過程を示すと共に、矮小銀河問題との関連について議論する。