

X18a 衛星銀河ハローのダークマターによる構造の違いと銀河形成過程による影響

岡本 崇 (北海道大学)

コールドダークマター (CDM) モデルは宇宙の大規模構造など様々な観測を説明することに成功している。一方、特に矮小銀河スケールでは、天の川銀河やアンドロメダ銀河の衛星銀河に関して、missing satellite problem, core-cusp problem, too-big-to-fail problem 等の問題が知られている。

これらの問題は銀河形成過程を取り入れることで解決できると考えられている。これは、ガス冷却によってゆっくりと中心部に集まったガスが超新星爆発によって吹き飛ばされることによって衛星銀河サブハロー中心部のダークマターの速度分散も増し、中心密度が下がることによるものである。逆に、矮小銀河スケールで CDM とは異なる振る舞いをするダークマターを導入することでもこれらの問題は解決可能である。例えば、self-interaction の cross-section が相対速度依存性をもつような self-interacting dark matter (SIDM) を導入することで銀河団スケールでの制限を満たしつつ、矮小銀河では kpc サイズのコアを作ることが可能である。

今回我々は、銀河形成過程を考慮した場合にもこのような SIDM は観測と矛盾しないのか、また衛星銀河の性質から CDM と SIDM を区別可能かどうか検証するために、CDM と SIDM を仮定して宇宙論的な銀河形成シミュレーションを行った。具体的には CDM と SIDM で $z=0$ に $10^{12} M_{\odot}$ 程度になるダークハローを用いて、天の川銀河の衛星銀河光度関数と速度関数を (だいたい) 再現し、衛星銀河ハローの構造を比較した。本講演では衛星銀河ハローの密度構造、速度構造について CDM と SIDM の違い、またダークマターのためのシミュレーションと比較することにより銀河形成過程の影響について報告する。