

X03a 低密度領域で形成される銀河ハローでのサブハロー分布

福重 俊幸 (K&F Computing Research)、石山 智明 (国立天文台/東大)、牧野 淳一郎 (国立天文台)

銀河スケールでの構造形成に関する未解決問題の1つとして、矮小銀河問題が挙げられる。これは、我々の銀河系や M31 で観測される矮小銀河の数が、宇宙論的 N 体シミュレーションから得られたダークマターサブハローに比べて、有意に少ないという問題である。これまでに、観測とシミュレーションでの見ているものの違いや、バリオンの影響などが議論されてきたが、解決には至っていない。

我々は宇宙論的 N 体シミュレーションを用いて銀河スケールハローでのサブハロー分布を調べた。今回は特に、銀河群などの上位構造の近隣に位置しない、低密度領域で比較的孤立して形成される銀河スケールハローに着目した。シミュレーションでは、 Λ CDM モデルにもとづき粒子数 512^3 で 20Mpc 立方領域を表現した。得られた $z = 0$ での分布から銀河スケール ($3 \times 10^{12} M_{\odot}$ 以下) ハローを 10 個取りだしそのサブハロー分布を求めた。

その結果、低密度領域で形成された銀河ハローの持つサブハローの数は、そうでない領域、もしくは、銀河群スケールでの (スケーリングした) それに比べて、有意に少ないことがわかった。銀河群ハローに比べて、10 分の 1 程度しかサブハローを持たないハローも存在する。この違いは以下のように説明できる。そもそも、銀河ハローはそれよりも大きいスケールのハローより早く形成されるが、低密度領域ではより一層早く形成される。そのため、形成からより長い時間が経ち、サブハローは stripping を受けてやせ細り、分布を変えてしまう。また、孤立して形成され潮汐力の影響を受けにくいので、より効果的に stripping を受ける。我々の銀河系は比較的孤立して存在していることから、今回の結論が矮小銀河問題の説明の一部である可能性は高いと考えられる。