

U20a Warm dark matter モデルにおける銀河ハロー形成

鎌田歩樹 (東京大学)、吉田直紀 (IPMU)

Cold Dark Matter (CDM) による宇宙の構造形成は宇宙の大規模構造をよく説明するが、そのスケール不変な揺らぎに基づく数値シミュレーションによれば、銀河サイズ程度の構造の予言は観測といくつかの矛盾が見られる。例えば、サテライト問題とは、我々の局所銀河群中に観測されている矮小銀河の個数と CDM モデルの予言が大きく異なることである。

これらは総じて小スケールでの難点と呼ばれ、その解決策としてよい候補とされているのが Warm Dark Matter (WDM) モデルである。WDM は輻射物質平衡時と同時期に非相対論的になり、その平均自由行程 (数百 kpc) 以下のスケールの揺らぎをならしてしまふ。これにより小規模構造形成において CDM モデルに基づく数値シミュレーションと異なる予言が得られる。

我々は素粒子物理学で有望と考えられている WDM モデルをいくつかとりあげ、ダークマター粒子質量を変えながら高解像度 (1 粒子の質量が百万太陽質量程度) 大規模数値シミュレーションを行い、小規模構造形成への影響を調べた。これらの結果について、局所銀河群と同規模のハロー中のサブハローの質量関数、動径分布等を例に取り報告し、SDSS 等の観測結果を用いたモデルパラメータの制限について議論する。さらにバリオンの影響を考慮したシミュレーション結果についても触れたい。