

X45a 低質量ダークマターハローの成長過程について

数野優大, 森正夫, 大滝恒輝 (筑波大学)

Cold Dark Matter(CDM)を基礎とした天体形成論は、宇宙の大規模構造の観測的性質の多くを説明出来ることから、標準的な銀河形成モデルとして広く受け入れられている。CDM理論では、宇宙初期のCDMの密度揺らぎの成長に伴い、小さなダークマターハロー(subhalo)の合体が繰り返されることで大きなハローへと成長していく。これまで我々は、宇宙論的 N 体シミュレーションのデータを用いて、天の川銀河程度($10^{12}[M_{\odot}/h]$)のハローに付随したsubhalo同士の衝突頻度について調べてきた。その結果、個々のsubhaloの進化に伴う質量変化が衝突頻度に大きな影響を与えていることが明らかになった。そこで本発表ではハローの成長過程について議論する。

先行研究としてWechsler et al. 2002では、宇宙論的 N 体シミュレーションの結果から個々のハローの成長過程(mass accretion history)を示し、ハローのサイズが大きいほど成長が遅いことを示した。またmass accretion historyを定量的に示すシンプルなFitting関数を見つけ、ハローの成長度合いを決定付けるパラメータ(formation epoch)を定義した。しかしこの研究ではシミュレーションの質量分解能が $10^9[M_{\odot}/h]$ 程度であるため、矮小銀河を内包するようなsubhaloまでは議論されていない。

そこで低質量ハローの成長過程を調べる為に、Ishiyama et al. 2020で行われた質量分解能 $5 \times 10^3[M_{\odot}/h]$ の宇宙論的 N 体シミュレーションの結果を用いて、Wechsler et al. 2002と同様の解析を行った。その結果、mass accretion historyは $10^{6-8}[M_{\odot}/h]$ の低質量ハローについても先行研究と同様の傾向を示した。発表ではconcentration parameterとformation epochの関係など、先行研究との比較結果について報告する。