

## X13a WDM サブハロー質量関数に対するシミュレーションと準解析的モデルの比較

小野瑞季 (北海道大学)、岡本崇 (北海道大学)

Cold dark matter (CDM) モデルは現在の構造形成の標準的なモデルだが、銀河より小さなスケールで様々な問題が指摘されており、CDM モデルの代替モデルとして warm dark matter (WDM) モデルなどが挙げられている。WDM は初期に熱速度を持っており、小スケールの構造形成が抑制される。未だに WDM の質量は完全には制限されていないが、WDM の質量によって天の川銀河のサブハロー質量関数が異なることが知られているため、観測で得られたものとシミュレーションで得られたものを比べることで WDM の質量に制限をつけることが可能である。しかし、WDM モデルのシミュレーションは数値ノイズの影響や非常に高い分解能を必要とすることから困難であるため、これらの影響を受けない準解析的モデルは WDM の質量制限をするのに有効である。Dekker et al. (2021) の準解析的モデルは extended Press-Schechter (EPS) 理論を拡張したモデルで、WDM の特性を考慮したサブハローの質量進化モデルが組み込まれている。この拡張された EPS 理論で merger tree を構築し、サブハロー質量関数などのサブハローの特性を計算する。この準解析的モデルは 2.3keV までの WDM モデルのシミュレーションを再現できることが確かめられているが、現在制限されている WDM の質量はそれよりも 2 倍程重い。そこで本研究では、この準解析的モデルがより重い WDM モデルのシミュレーションを再現できるかどうか調べた。我々は、CDM と 1keV、3keV、10keV の WDM 宇宙論的 N 体シミュレーションを行い、 $z = 0$  に  $\sim 10^{12} M_{\odot}$  となる DM ハローについて、CDM に対する各 WDM のサブハロー質量関数の比を求めた。この準解析的モデルと各シミュレーションで求められた値を比較した結果、どの WDM でも準解析的モデルはシミュレーション結果をよく再現することがわかった。本講演では、この結果について詳細に発表する。