

P149a 始原的パワースペクトルの不定性が初代星形成に及ぼす影響

平野信吾, 吉田直紀 (東京大学)

Λ CDM モデルは観測されている大規模構造をよく再現し、宇宙論の標準モデルとして受け入れられている。このモデルより求められる宇宙初期の物質分布を出発点として宇宙の構造形成を計算することで、初代星・初代銀河など遠方天体の形成過程が調べられている (宇宙論的シミュレーション)。しかし始原的密度揺らぎの生成原理は明らかではなく、例えばインフレーション理論によって予言されるパワースペクトルは異なる。特に初代星形成に影響する小規模スケールの揺らぎは大規模構造の観測からの外挿で推定されるのみで、不定性が残されている。一方、実際の影響の有無・程度に関してはこれまで調べられていなかった。

今回、小規模の始原的パワースペクトルが異なる場合の宇宙論的初期条件を用意し、宇宙論的シミュレーションを行うことで初代星形成に及ぼす影響について調べた。小規模スケールの揺らぎを強めるほど小規模構造形成は早く進み、初代星形成もより早い段階で起きた。一方、初代星の形成過程そのものはこれまでの理論的モデルで理解できることが明らかになった。Hirano et al. (2014) において、初代星質量は形成時の赤方偏移とダークマターハロー質量に依存することが示されており、今回のような初期宇宙で誕生する初代星はより大質量になると予測される。こうした影響はパワースペクトルのモデルパラメータによって大きく異なる。講演ではこうした性質のパラメータ依存性を、観測的な制限可能性と共に議論する。