

P101a streaming velocity による初代星星団の形成

平野 信吾, 酒井 勇輔, 梅田 秀之 (東京大学)

初代銀河の形成過程や物理的特徴をモデル化する際、初代星の星質量分布が仮定される。数値シミュレーションを用いた理論的研究より、複数の環境効果が初代星の形成過程を定性的に変えることが明らかになった。環境効果の強さによって、星形成分子雲の個数と初代星質量 ($10 - 10^5$ 太陽質量) が影響を受けるため、初代星の星質量分布は変化する。我々は環境効果の中でも、宇宙再結合期に残されるダークマター・バリオン間の相対速度分布 (streaming velocity; 以下 SV) の影響に着目している。本講演では、初期 SV 値をパラメタとした宇宙論的シミュレーション・サーベイの結果を報告する。

宇宙論的シミュレーションより取得した初代星形成領域 20 個に対して、各領域の計算初期条件に 6 通り (標準偏差の 0, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 倍) の SV を加え、計 120 モデルの計算初期条件を作成した。全モデルに対して宇宙論的シミュレーションを行い、計算領域に初めて分子雲 (密度 10^6 cm^{-3} 以上の領域) が現れてから 200 万年後まで計算を行った。長時間進化計算を実現するため、密度 10^6 cm^{-3} 以上のガス収縮は止めている。

分子雲形成は SV が大きいほど遅れ、より大質量のダークマターハローで生じる。この時、ハロー内のガス質量は約 $10^5 - 10^7$ 太陽質量と 2 桁にわたって増加し、大質量ガス雲は複数の分子雲を形成した。SV が小さいと 1-2 個の分子雲しか形成しないが、標準偏差の 1.5 倍以上を与えると 50%以上のモデルで 3 個以上の分子雲が形成した。今回調べたモデルからは、同じハロー内で最大 25 個の分子雲形成が確認された。

分子雲の質量分布 (core mass function) を比較すると、個数と質量が SV と共に増加する。本講演では、分子雲の質量分布が変化する SV の値と割合、それらを元に推定される初代星の星質量分布について議論する。