

P141a 超音速ガス流による初代星形成過程の系統的調査

沈 有程 (東京大学), 平野 信吾 (九州大学), 梅田 秀之 (東京大学)

宇宙初期におけるダークマター・バリオン間の速度差 (Streaming Velocity; SV) が構造形成に及ぼす影響が、近年再認識された (Tsaliakhovich & Hirata 2010). SV は初代星形成において、ダークマターハロー内でのバリオンの重力収縮を抑制するため、星形成を遅らせる効果がある (Greif et al. 2011; Stacy et al. 2012). この間にハローには大質量のバリオンが蓄えられ、最終的に重力不安定となった大質量ガス雲はフィラメント状に収縮した (Hirano et al. 2018; H18). 2019 年春季年会の講演では、H18 で形成された星形成ガス雲について、初代星形成の長時間シミュレーションを行った結果、12 個の初代星 (Pop III.1 星) が形成されることを示した。

SV が初代星形成に及ぼす影響について、ハロースケールの構造の変化は統計的に調べられている (Schauer et al. 2020) が、星形成ガス雲のスケールの構造を調べた例は H18 の一例のみであった。そこで、本研究では、H18 と同様に小さいスケールでの構造形成について、系統的な調査を行った。SV の大きさを変化させた 42 個のモデルについて、長時間の初代星形成をシミュレーションし、星形成ガス雲の構造や、その内部で形成される初代星の質量分布を調べた。その結果、ガス雲の温度進化における、 H_2 分子による冷却の温度下降幅が大きくなるほど、形成されるガス雲が球対称 → フィラメント状 → より複雑な構造へと変化すること分かった。このガス雲構造の変化によって、ガス雲は複数に分裂しやすくなり、近接連星の形成可能性が高まると考えられる。また、ガス雲が分裂せずに単独の大質量星を形成するモデルも見られた。

講演では、各モデルから得られた初代星の質量分布を示し、観測されているブラックホール連星との関連についても議論を行う。