

P118a ダークマター・バリオン相対速度による初代星形成と星質量分布

沈 有程 (東京大学)、金岡 慧 (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が構造形成に及ぼす影響が、近年再認識された (Tselikhovich & Hirata 2010)。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)。H18 では、フィラメント状ガス雲の一部 (半径 10 [pc] 領域) における構造進化を最初の星形成から 4 万年間シミュレーションし、8 つの初代星が形成されることを示した。これらの一部が近接連星系を成すと、大質量 BH 連星に成長して重力波の起源天体となりうる。

一方、形成・観測可能性を議論するためには、ガス雲全体で形成される初代星の質量分布が必要となるが、先行研究は計算領域・計算時間が不十分であり、星形成を全て網羅できていなかった。本研究では、ジーンズスケール以上の密度上昇を抑えることで、計算コストの問題を解決した。H18 と同じフィラメント状ガス雲全域 (半径 100 [pc]) について、最初に形成した初代星からの輻射フィードバックが効き始める 10 万年間 (Figure 1 in Hirano & Bromm 2017) の初代星形成を調べた。先行研究と同じ 10 [pc] 領域では H18 より多い 10 数個の星生成を確認した。またフィラメント全体からは数 10 個の初代星 (Pop III.1 星) が形成されることがわかった。

講演では、得られた初代星の質量分布を示し、ダークマター・バリオン相対速度の影響のない標準的な初代星形成との違いについて議論を行う。