

P127a 初代星形成における大質量原始星輻射流体計算に向けて

木村和貴, 細川隆史 (京都大学), 杉村和幸 (東北大学), 福島肇 (筑波大学)

これまでの初代星形成のシミュレーションでは計算コストを下げるために星近傍領域をシンク粒子で置き換え、星近傍からの輻射フィードバックの強さは適当な仮定の下与えつつ計算するなどの手法が取られてきた (Sugimura et al. 2020, etc)。しかし、フィードバックの強さは星質量を決定する重要なパラメータであり、本来星近傍でガスと輻射の相互作用を解いて決定する必要がある。したがって本研究では初代星形成において $10M_{\odot}$ を超える大質量原始星周り 10AU 以内での現象を 3次元数値計算を用いて明らかにする。また、銀河系の大質量星形成においてもダスト破壊面の内側を考えれば同様の状況であり、本研究の議論を適用できると考えられる。

本講演では大質量星近傍での輻射流体計算に向けたコードの開発状況を紹介する。具体的には、これまで初代星形成過程の計算に用いられてきた SFUMATO-RT (Matsumoto 2007, Sugimura et al. 2020) に Rosdahl & Teyssier (2015) で提案されている M1 Closure 法を実装してきた。さらに、始原ガスによる化学反応および輻射の放射・吸収過程を高密度領域においても整合的に解けるスキームを実装した。前回の年会では高密度領域での輻射輸送および輻射圧による電離領域の膨張が新たに開発したコードで正確に解けていることを紹介した。今回の年会では開発したコードを用いて、通常の初代星形成及び Direct Collapse シナリオにおいて星形成ガス雲の収縮を原始星密度まで追った計算について紹介する。このような始原ガスの重力収縮の計算においては、これまで特に連続光の取り扱いが単純化されたものが多く、M1 Closure 法を用いて輸送を解くのは今回が初である。さらに、本講演では大質量星近傍での計算に向けての現状も紹介する。