

P124b 初代星形成質量降着期の3次元シミュレーション

細川隆史(東京大学)、Rolf Kuiper(MPIA)

宇宙初代星の質量を決めるためには、質量降着期の進化をくわしく調べる必要がある。この問題について、我々はこれまで2次元軸対称の輻射流体シミュレーションと星の進化計算を組み合わせた手法を用いて調べてきた(e.g., Hosokawa et al. 2011,12; Hirano et al. 2013)。一方、最近の研究では輻射流体計算を3次元にした同様の研究も進められており、円盤分裂と原始星輻射フィードバックの複雑な相互作用が調べられつつある(e.g., Stacy et al. 2012; Susa 2013)。今回我々もより現実的な進化を追うため、新しく3次元計算に拡張する研究を進めたので、これについて発表する。

ベースにするコードはpublicの多次元磁気流体計算コードPLUTO(e.g., Mignone et al. 2007)に自己重力と輻射輸送モジュールを追加した改良版であり、もともと銀河系の大質量星形成用に開発されてきたものである(e.g., Kuiper et al. 2010)。今回、さらにこれに始原ガスの非平衡化学反応ネットワークとUV光輻射輸送を新しく組み込んで初代星形成の問題に適応できるように準備した。長時間計算を可能にするため中心星周囲はシンクセル法を使って切り抜くが、極座標系を用いてシンク領域すぐ外側では極力高い空間分解能を維持しながら長時間進化を追うことを目指す。

これまでの予備的な計算では、星周円盤で自己重力が効いて過状腕が立ち、角運動量輸送が起きる様子が見えている。腕ではしばしば分裂が起きるが、これら分裂片は生じるとともに速やかに中心星へ落下する。このため中心星への降着率は激しく時間変動しており、中心星の進化もこの影響を受ける。この場合の輻射フィードバック入りの計算を現在進めており、ポスターではこれらの結果をまとめて発表する。