

P131a 連星形成過程におけるガスの角運動量分布と熱状態の影響

松永拓巳, 森井健翔, 釣部通 (茨城大学)

連星形成のシナリオの一つでは、ガス雲が重力収縮し中心部に「連星の種」が形成され、周囲に残されたガスエンベロープが降着することで連星の質量が増加する。このとき、エンベロープの総質量は形成初期の連星の種の質量を大きく上回るため、この降着過程が連星の最終的な性質（質量比・連星間距離など）を決定する鍵になる。したがって、連星の種へガスがどのように流れ込み成長するのかを理解することが重要である。従来の連星形成過程の研究 (例えば Morii & Tsuribe (2025)) は等温ガス雲を仮定していたが、降着時の熱進化は必ずしも等温ではなく、さらに初期角運動量の分布も様々である。我々はこれまでに、ポリトロップ関係式 $P = K\rho^\gamma$ ($\gamma = 1.1$) に従う自己重力ガス雲を対象とし、初期角運動量分布 $j \propto M^\delta$ となる同ガス雲において、重力、圧力、遠心力のスケーリングが一致するという条件を満たす δ の値を γ の関数として導出した。特に、 $\gamma = 1.1$ の場合、 $\delta = 8/7$ となることが分かった。さらに $\delta = 8/7$ の場合について、ガス降着の数値流体計算を行った結果、連星質量 \tilde{M}_b と連星間距離 \tilde{D} がそれぞれ $\tilde{M}_b \propto \tilde{t}^{0.7}$, $\tilde{D} \propto \tilde{t}^{0.9}$ と時間のべき乗で増加し、系全体として自己相似的な進化をしていることがわかった (2025 春季年会)。

本研究では、上記のガス雲に対し4種類の角運動量分布 δ のモデルを与えて計算を行った。その結果、 δ が小さいほど連星の質量成長が大きく、自己相似的成長は $\delta = 8/7$ の時にのみ確認できることが分かった。次に、 $\delta = 8/7$ のガス雲に対し、前回の学会で用いた値を含む4種類の定数 K を用いて温度依存性を調べた。その結果、 K が臨界値を下回ると連星の種の分裂や周連星円盤内での分裂が顕著となることが分かった。発表では、流体計算の結果を報告するとともに、連星成長の角運動量分布依存性及び温度依存性について議論する。