

星団形成過程における原始連星の力学進化 2：初期ガス密度の影響

○原田 直人¹ 藤井 通子¹ 斎藤 貴之² 平居 悠³ (1.東京大学 2.神戸大学 3.東北公益文科大学)

観測的研究により多くの星は連星として生まれると考えられており、連星系の性質（軌道長半径や質量比分布等）は星/連星形成過程を理解するための重要な鍵となる。しかし、多くの星は星団の中で生まれるため、フィールド等の観測で得られる連星の性質は星団内での力学進化の影響を受けており、形成直後の始原的な性質をどの程度保持しているのかは明らかでない。

我々はN体/SPHシミュレーションコードASURA+BRIDGEを用いて分子雲を初期条件とした星団の形成から力学進化に至る一貫した数値計算を実施している。同一の分子雲のもと、星が近接連星 (1-100 au)、遠隔連星 (10^2 - 10^4 au) および単星として誕生する三種類の星形成モデルを比較し、原始連星の軌道長半径分布の違いが力学進化を経た後にも残ることを報告した（原田他 2026年春季年会）。近接連星形成モデルでは強く束縛された連星が形成されるため近接遭遇による破壊が起こりにくい一方、遠隔連星形成モデルでは連星の解離が進み、連星率は単星形成モデルと同等の低い水準となる。また、三体遭遇等により力学的に連星が形成される場合、連星の質量比分布はフラットになることから、観測で見られる等質量連星の過剰は星形成過程において作られる可能性が示唆される。近接遭遇の効果は連星率の空間分布にも現れ、星団外側の連星率は内側よりも低くなることが確認された。

本研究ではより低密度な分子雲を初期条件として同様の計算を行い、初期密度依存性を調査した。その結果、低密度な環境においても上記と同様の結果が得られることがわかった。この密度非依存性の起源を調べるため、星団の形成が始まる直前における中心部のガス分布を比較したところ、初期のガス密度が約1桁異なるのに対し中心部のガス密度の差は似通っていることが確認された。よって、重力収縮の過程で初期のガス密度の差が均されることで、星団形成段階における原始連星の力学進化の違いが生まれにくくなっている可能性がある。