

P134a 星団形成過程における原始連星の力学進化：初期軌道長半径分布の影響

原田直人, 藤井通子 (東京大学), 斎藤貴之 (神戸大学), 平居悠 (東北公益文科大学)

観測的研究により、多くの星が連星系に含まれること、および若い星形成領域ほど連星率が高い兆候が報告されている (Duchêne & Kraus 2013)。これは多くの星が連星として誕生することを示唆し、連星系の初期性質とその後の進化を解明することが星形成過程理解の重要な鍵となる。フィールドや星団内に存在する連星の軌道長半径分布などは詳細に観測されており、これらと星団形成シミュレーション結果の比較により星形成過程を検証することが可能となっている (e.g., Bate 2019)。しかし、観測で得られる分布は多くの場合星団内での力学進化を経た後のものであり、形成直後の原始連星の情報を必ずしも反映しない。

本研究では、 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行った。個々の星が連星として誕生するケースを扱えるようにコードを拡張し、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計算を実施した。シミュレーションの結果、原始連星の軌道長半径分布の違いが力学進化を経た後の連星にも残ることが示された。近接連星形成モデルでは強く重力束縛された連星が形成されるため、その後の近接遭遇による破壊が起こりにくく、比較的高い連星率を示した。一方、星が遠隔連星として誕生した場合は近接遭遇による連星の解離が進み、連星率は単星形成モデルと同等の低い水準になった。主星の質量への依存性を見ると、特に低質量星での連星率の違いが見られる一方、大質量星側の連星率の違いは小さいことがわかった。これらの結果は、観測で得られる連星率や軌道分布が形成直後の性質と星団形成過程における力学進化の両方に起因することを示している。