

P132a 原始星形成期の天体遭遇過程について

内海 秀介, 犬塚 修一郎 (名古屋大学)

星団形成領域では、形成初期段階の若い星どうしの近接遭遇や重力相互作用が頻繁に起こる。これまでの研究により、孤立した小質量星形成については多くが理解されてきた一方で、相互作用を伴う星形成初期の進化過程については十分に解明されていない。しかし、これらの相互作用は星の形成と進化に大きな影響を及ぼしうることが近年示されている。例えば、星周円盤どうしが遭遇すると両者の間に架橋構造が形成され、それが重力不安定に陥って褐色矮星が生成されうる (Fu et al., 2025)。また、星と円盤の遭遇によって、円盤の回転軸と中心星の自転軸のずれ、軌道エネルギーの散逸、円盤質量の減少など種々の影響をもたらすことが指摘されている (e.g., Heller 1993, 1995; Cuello et al., 2022)。いままでの我々の計算においても、大質量星 ($40 M_{\odot}$) が低質量の星周円盤 ($M_{\text{star}} = 0.04 M_{\odot}$, $M_{\text{disk}} = 0.004 M_{\odot}$) と近接遭遇した場合、円盤質量の大部分が重力相互作用によって剥ぎ取られることが示されている。さらに、星と惑星の遭遇によって彗星状の星間物質が生成されうることも報告されている (Pfalzner et al., 2021)。

本研究ではこれらと類似したプロセスとして、形成途中の中心星を取り巻く外層が、近接遭遇によってどの程度剥ぎ取られるかに着目する。とくに、現実の星団で予想される遭遇頻度を踏まえつつ、この剥ぎ取りが中心星その後の進化に与える影響を明らかにすることを目的とする。このため、流体力学数値計算法である Smoothed Particle Hydrodynamics を用いて、外層中に埋め込まれた中心星と通過する星との重力相互作用を詳細に解析した。本講演では、星団内での現実的な遭遇確率を考慮した上で、遭遇条件ごとに外層のどれだけが散逸するかについて定量的に議論する。