

P127a トレーサー粒子を実装した3次元流体力学数値計算に基づく星形成分子雲コアの同定とその時間発展

野崎信吾 (九州大学), 福島肇 (筑波大学), 徳田一起 (九州大学/国立天文台), 町田正博 (九州大学)

分子雲コアは重力的に束縛されており、単独の星・連星システムへと変換される最小単位と考えられてきた。近年の観測技術の進展によって分子雲を連続波や単独の分子輝線で網羅的に観測可能となり、それらの強度分布を階層構造に分離するアルゴリズム等に基づいて“分子雲コア”と称されるものが多数同定される傾向にある。このアルゴリズムに基づいた分子雲コアの同定手法は、分子雲およびその内部の物理状態を定量する上では重要な役割を果たすが、必ずしも同定された構造が星形成の最小単位を表すとは限らない。また近年の観測により、分子雲コア外部からの質量供給の兆候も見えつつあることから、星の質量決定機構などの重要課題解決に向けて、星形成の最小単位としての分子雲コアの形成過程を理論的に調べる必要がある。

本研究では、SFUMATO(Matsumoto et al. 2015; Fukushima & Yajima 2022) を用いて、分子雲の一部を模した4pcスケールの計算領域での複数の原始星形成を取り扱う3次元流体力学数値計算を実施した。オイラー的手法では原始星(シンク粒子)に落下するガスの移流を追うことは困難であるが、トレーサー粒子を実装することで、星の質量供給領域を追跡可能にした。原始星に落下したトレーサー粒子に基づいて、最終的に星へ降着したガスを追跡し星形成コアを同定した。結果、質量供給領域は従来分子雲コアとみなされてきた $10^4\text{--}10^5\text{ cm}^{-3}$ 以上の高密度領域と一致するとは限らず、フィラメント状の薄いガスが付随するなど星形成コアの広がりや形状は領域によって大きく異なる様子が見られた。本講演では、これらの結果に加え、初期の乱流強度の違いが星形成コア進化に与える影響等についても議論する。