

P125b 3次元磁気流体数値計算で探る原始星への質量降着過程の定量的評価

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、星が誕生する高密度ガス領域であり、星形成の最小単位と考えられている。観測では、高密度ガス塊として分子雲コアを同定することは可能であるが、星が質量を獲得する領域 (以降、星の質量供給領域と呼ぶ) を詳細に調べることは困難である。そこで、我々は、トレーサー粒子を実装した3次元流体数値シミュレーションを実施し、星の質量供給領域としての星形成分子雲コアは、観測で同定される高密度領域と一致するとは限らず、より外側まで広がっている可能性を示した (2024年秋季年会 P127a)。ただし、理論的には星形成フィラメントの形成に磁場が密接に関与しており、観測的にもフィラメントと垂直方向の磁場が見つまっている。そのため、磁場を考慮した数値シミュレーションを実施し、質量供給領域から原始星への降着過程を定量的に評価することが、様々な質量の星の形成過程を理解する上で重要である。

本研究では、トレーサー粒子を実装した SFUMATO コード (Matsumoto et al. 2015; Fukushima & Yajima 2022) を用いて、pc スケールの複数の原始星形成に関する3次元磁気流体数値シミュレーションを実施した。原始星に落下したトレーサー粒子に基づいて、星の質量供給領域としての星形成分子雲コアを同定するとともに、トレーサー粒子が持つ各タイムステップでの物理量の時間進化を解析した。これらの解析により、磁場を考慮した星形成領域内で、様々な質量の原始星に落下するガスの詳細な降着過程を定量的に評価することが可能となる。結果として、同定した原始星形成直後の星形成分子雲コアの質量が大きいほど、比較的希薄なガスの寄与が大きいことが明らかとなった。これらの結果に加え、講演では、異なる初期乱流場での星形成分子雲コアの質量降着過程についても議論を行う。