

P35a 早期双極分子流と駆動メカニズムに迫る観測可能性について

山田 雅子 (国立天文台)、町田 正博 (京都大学)、犬塚 修一郎 (京都大学)、富阪 幸治 (国立天文台)

近年の高精度観測により、分子輝線で観測される低速 ($v_r \approx 10$ km/sec) かつ広い開口角を持つ双極分子流の多彩な姿が明らかになっている。原始星に付随する双極分子流の駆動メカニズムの解明は、角運動量輸送を担い分子雲コアの収縮を進める過程として、星形成研究における重要な問題である。しかし、双極分子流の駆動機構に関しては、高速度光学ジェットによる周囲の物質の巻き込み流出 (entrainment) 説や、分子雲コアの収縮に伴う磁気流体力学的機構などがあり、現在も活発な論争が続いている。

駆動メカニズムの観測的研究が難しい理由の一つに、双極分子流の駆動領域のサイズが小さく、現行観測で分解しきれないことが挙げられる。そこで我々は、来るべき Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) 望遠鏡の高分解能観測に備え、磁気流体シミュレーションと非局所的熱平衡 (non-LTE) 分子輝線輸送計算を組み合わせ、ファーストコアから駆動される早期段階 (差渡し ~ 2000 AU) 双極分子流からの輻射場を計算した。ミリ波帯での典型的な双極分子流のトレーサー $^{12}\text{CO}(1-0)$ 線や $\text{SiO}(1-0)$ 線に加え、 $^{12}\text{CO} \cdot \text{SiO}$ のサブミリ帯の高励起遷移およびダスト連続放射の計算結果を報告する。我々の結果は、1) 典型的な分子組成比を仮定した場合、 ^{12}CO は高励起でも中心を見通すよいトレーサーにはならないことに加え、2) 高分解能観測では $\text{SiO}(7-6)$ などのサブミリ輝線の位置-速度図に特徴的なギャップ構造が現れること、3) 分子流の軸に斜めに見た場合に、積分強度図に中心軸からオフセットした弱いジェット状構造が見えることなどを示した。本講演では、将来の観測研究を念頭においた議論も行う予定である。