

P121a 磁気流体計算とトレーサー粒子で迫る分子雲形成期の化学進化過程

小道雄斗, 相川祐理, 古家健次 (東京大学), 岩崎一成 (国立天文台)

近年有力視されている分子雲形成プロセスとして、星間衝撃波による原子ガスの圧縮が挙げられる (e.g. Inutsuka et al. 2015)。当該過程は、フィラメント形成など分子雲の様々な物理的性質を説明することが出来る。一方、分子雲の観測は CO を始めとした多様な分子の輝線・吸収線観測を用いて行われてきた (e.g. Snow et al. 2006, Barnes et al. 2020)。当該過程により形成される分子雲と実際に観測されている分子雲との整合性を検証するためには、衝撃波圧縮過程における星間ガスの化学組成進化を調べる必要がある。

我々は、これまでに衝撃波圧縮層を形成する一次元平均流に沿って化学反応ネットワーク計算を行うことで、効率の良い圧縮を経験した星間ガスの化学組成は translucent cloud の観測と整合的であることを示した (Komichi et al. 2024)。しかし、これまでの多次元磁気流体計算により、衝撃波圧縮層は多相乱流に伴う複雑な物理構造を持つことが分かっている (e.g. Inoue et al. 2012, Iwasaki et al. 2019)。電波で観測されている様々な分子種の時間発展をこのような多次元磁気流体計算と同時に解くことは、現状の計算資源では困難である。

そこで我々は、局所的な速度場に沿って運動するトレーサー粒子を含めた 3次元磁気流体計算と、そのポストプロセスとしてトレーサー粒子の軌跡に沿った化学反応ネットワーク計算を行うことで、分子の存在度の空間分布を調べている。その結果、水素分子存在度は流体素片の過去の密度履歴によって決まり、水素分子との化学反応により生成する炭化水素 (e.g. CH, CCH) の存在量は水素分子存在度を反映している可能性があることが分かった。本講演では、上記の結果について報告すると共に、観測的可視化に向けた取り組みや、化学組成進化の非平衡性に関する解析についても議論する。