

P107a 分子雲形成・進化シミュレーション：高密度クランプの重力不安定条件

岩崎一成 (国立天文台), 富田賢吾 (東北大学)

中性水素原子ガスから分子雲への進化過程を理解することは、その後の星形成の初期条件を決定するうえで不可欠である。我々は、高密度な中性水素原子ガスから分子雲への進化過程を、詳細な素過程 (熱過程, 化学反応, 光子追跡) を考慮した3次元磁気流体シミュレーションにより調べ、形成される分子雲の性質が圧縮方向と磁場の方向の成す角 θ に強く依存することを明らかにした (Iwasaki et al. 2019)。磁場と圧縮方向がほぼ平行な場合は、非等方な超 Alfvén 乱流が発達する。磁場と圧縮方向に少しでも角度がつくと (パラメータによるが典型的には $\theta > 10^\circ$)、衝撃波圧縮で増幅された磁場により乱流が抑制される。

クランプの重力不安定性がどのように決まるのかを明らかにするため、クランプに対してビリアル定理を適用した。原子ガスの密度と衝突速度で決まる臨界密度より高いときに、プラズマ β 値が θ の値によらずオーダー1となるという計算結果から、ビリアル・パラメータを平均密度と質量の関数として解析的に導き、同定したクランプの性質をよく説明することがわかった。さらにビリアル定理の表面項の影響を調査し、特に乱流圧による表面項が、クランプの内部運動エネルギーと同程度の大きさを持ち、クランプの安定性に強く影響することがわかった。表面項の影響を含めたクランプの安定性条件について議論する。