

P150a 分子雲形成シミュレーション：自己重力の効果

岩崎一成 (国立天文台), 富田賢吾 (大阪大学), 井上剛志, 犬塚修一郎 (名古屋大学)

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。分子雲は、超新星爆発やスーパーバブル・銀河の渦巻き構造などの多様な現象により中性水素原子ガスが圧縮を受けることで形成される。近年の研究によると、平均密度の高い中性水素原子ガスが分子雲の直接の材料になると考えられている (Blitz et al. 2007, Fukui et al. 2009, Inoue & Inutsuka 2009, 2012)。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、詳細な物理的素過程 (熱過程, 化学反応, 輻射輸送) 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、圧縮層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報告した (Iwasaki et al. 2019)。圧縮層の物理状態はある臨界の角度 θ_{cr} で特徴づけられる。磁場と圧縮方向がほぼ平行な場合 ($\theta \ll \theta_{cr}$) は、非等方な超 Alfvénic 乱流が発達し、圧縮層が圧縮方向に大きく広がる。 $\theta \sim \theta_{cr}$ の場合、衝撃波圧縮で増幅された磁場により乱流が抑制され、圧縮層が高密度になる。 θ をさらに大きくすると、磁気圧により圧縮層が広がる。

本講演では自己重力を考慮に入れた分子雲形成シミュレーション結果について報告する。 $\theta \ll \theta_{cr}$ の場合、重力を考慮しないときには圧縮層が大きく広がっていたが、自己重力により圧縮層全体が収縮して平均密度が上昇することがわかった。 $\theta \ll \theta_{cr}$ と $\theta \sim \theta_{cr}$ の場合ともに自己重力によりフィラメントが形成されたが、その構造は θ に強く依存する。 $\theta \ll \theta_{cr}$ の場合は、ランダム磁場が卓越するために短いフィラメントが形成される。一方、 $\theta \sim \theta_{cr}$ の場合は、衝撃波圧縮により増幅されたコヒーレントな磁場に沿ってガスが集積するため、長いフィラメントが形成される。