

P142a 乱流と衝突をともなう高密度分子雲における集団的星形成

松本 倫明 (法政大学), 土橋 一仁, 下井倉ともみ (東京学芸大学)

集団的星形成の現場では、強い乱流が存在することや、近傍の OB 型星や超新星残骸からの影響があることが過去の観測により示唆されている。また最近の高密度分子雲 CygOB7 の詳細な観測によると、分子雲はフィラメント状の構造が集合した内部構造を持っており、これらのフィラメント同士が衝突していることが示唆されている (Dobashi et al. 2014)。

そこで本研究では、高密度な分子雲において乱流と衝突が分子雲の進化と星形成に与える影響を、数値シミュレーションを用いて調べた。数値シミュレーションでは適合格子細分化法 (AMR 法) を用いて、実効的に 1024^3 の解像度をもつ高精度シミュレーションを遂行した。計算モデルは、計算領域 $(5 \text{ pc})^3$ に $1.8 \times 10^3 M_{\odot}$ のガスを満たした低密度モデルと、 $1 \times 10^4 M_{\odot}$ のガスを満たした高密度モデルに分類される。この分子雲にマッハ 3-30 の非圧縮の速度場を持つ乱流を与えた。また、衝突を再現するために分子雲全体に速度勾配を与えた。

その結果、いずれのモデルにおいても乱流と衝突は星形成を促進する効果があることが認められた。

シミュレーションから観測を再現するために、チャンネルマップを作成した。高密度モデルでは大きさ 0.1 pc 程度の構造が異なる速度チャンネルに相補的に現れる。これは、観測において分子雲の衝突を示す証拠として報告されたものに対応する。一方、低密度モデルではチャンネルマップにこのような特徴を確認することができなかった。

また確率密度関数 (PDF) を作成して、分子雲の構造を調べた。自己重力を持たない乱流圧縮性ガスは対数正規分布の PDF を示すことが知られている。本研究では、分子雲が進化して自己重力による構造形成が進むと、高密度レンジにおいて対数正規分布からの超過が認められる。また乱流が弱いほどこの傾向が強くなる。