

P135b 分子雲におけるフィラメント状構造の起源と星形成初期条件の解明

安部大晟, 井上剛志, 犬塚修一郎 (名古屋大学)

星は分子雲中の高密度領域で形成されるが、近年の観測によって、その高密度領域がフィラメント状であることや、星形成は自己重力的に不安定な状態(超臨界状態)にあるフィラメント内で起こることが明らかになった(e.g., André et al. 2010)。よって、どのようなときにフィラメントが超臨界状態になり星形成を引き起こすのかを解明する必要がある。Inoue & Fukui(2013)では数値シミュレーションを用いて、分子雲が衝撃波に圧縮されるという現象からフィラメントが形成されることを発見した。実際、分子雲はその一生のうちに超新星爆発由来の衝撃波圧縮を数十回以上経験することが知られており、衝撃波と分子雲の衝突現象は普遍的である。また、Inoue et al. (2018)では長時間計算によってフィラメントから星形成までを再現することに成功している。しかし、Inoue et al. (2018)では1つのパラメータセットでの計算しかなされておらず、星形成が起こるフィラメントの形成条件は研究されていない。そこで本研究では、3次元磁気自己重力流体コードSFUMATO(Matsutomo 2007)を用いて、衝撃波と分子雲の相互作用を模擬するような、多様なパラメータでシミュレーションを実行することでこの問題の解明を試みた。まず、次のような分子ガスの圧縮時間が異なるような2種類のシミュレーションを実行した：(1) 計算領域の外からガスを継続的に入れる計算(長時間圧縮)、(2) ガスを流入させず、周期境界条件で計算領域内のガスを衝突させる計算(短時間圧縮)。結果として、(1)ではフィラメントと星が短い時間の中で多く形成され、(2)では少なくとも10pc程度の計算領域ではフィラメントすら形成されないことがわかった。これらの結果から、衝撃波の継続時間をパラメータとして、フィラメント形成の有無を決める臨界継続時間と、星形成発生の有無を決める臨界継続時間の2つの臨界時間が存在すると考えられる。