

Q07a 中性水素ガス衝突による大質量星団形成の初期条件依存性についての研究

前田龍之介, 井上剛志, 福井康雄 (名古屋大学)

星団の中でも若い大質量な星団は Young Massive Cluster (YMC) と呼ばれ、その典型的な質量と半径は $M > 10^4 M_{\odot}$, $R \sim 1 \text{ pc}$ である。YMC はその数は少ないが一度に大量の星を形成し、超新星爆発・恒星風・紫外線といった現象で周囲の星間媒質に多大な影響を与える。しかしながら YMC はその重要性とは裏腹にその形成過程に不明瞭な点が多く、その形成過程は未解明である。一方で、近年の観測大マゼラン雲 (LMC) における HI ガスの観測から、LMC の YMC である R136 と N44 は HI ガスの高速衝突によって形成したことが観測的に示唆された (Fukui et al., 2017; Tsuge et al., 2019)。本研究は YMC 形成メカニズムを探るべく、この観測で示唆された YMC 形成シナリオの理論的な側面を、自己重力・加熱冷却入りの MHD シミュレーションを行うことで検証した。

昨年度の年会では観測で示唆される初期条件を用いると、HI ガスの高速衝突で実際に $M \sim 4 \times 10^4 M_{\odot}$, $L \sim 4 \text{ pc}$ 程度の YMC forming clump が形成することを発表した。この YMC forming clump は YMC 形成領域で示唆される高い星形成効率 (30%) を仮定すると十分 YMC に進化しうる。ここでシミュレーションの初期条件は観測で示唆される、平均密度 $\sim 1 \text{ cm}^{-3}$ 、ガスの相対速度 100 km/s 、磁場強度 $1 \mu\text{G}$ を用い、衝撃波面に対し 45° の磁場角度と太陽金属量を仮定している。本研究ではさらに、 0.2 太陽金属量、磁場強度 $3 \mu\text{G}$ 、平均密度 $\sim 10 \text{ cm}^{-3}$ の場合の HI ガス衝突のシミュレーションも行い YMC forming clump の初期条件依存性を調べた。その結果、衝撃波後面の分子雲のグローバルな重力崩壊で YMC forming clump が形成することがわかった。さらに、衝撃波後面で形成する YMC forming clump の質量は金属量で大きな差はないこと、初期密度をあげると R136 に匹敵する $\sim 10^5 M_{\odot}$ の大質量な YMC forming clump が形成するともわかった。