

大規模星団 R136 と最大質量星の形成機構: 超音速 HI 落下雲によるコーン状ガス収束

○福井 康雄¹ 出町 史夏¹ Maity Arup Kumar² 山田 麟³ 井上 剛志⁴ 柘植 紀節^{2,3} 藤田 真司⁵ 徳田 一起⁶ 立原 研悟¹ (1.名古屋大学 2.岐阜大学 3.国立天文台 4.甲南大学 5.統計数理研究所 6.香川大学)

大マゼラン雲の大規模星団 R136 は、局所銀河群における最大質量星を含み球状星団につながる稠密星団として、その形成機構が注目されてきた。福井らは、2017 年に潮汐相互作用によって加速された HI ガスが大マゼラン雲の銀河面に落下衝突し、星団形成をトリガーした可能性を提案した (Fukui et al. 2017)。この際用いられた HI データは分解能 15 pc であり、衝突速度は 50 km/s と見積られた。しかし、 5×10^5 太陽質量にのぼる星団の大質量を 10 pc 以内にいかに集めるかが次の問題であり、詳細な pc スケール過程は解明されていなかった。

今回、ALMA の CO ($J=2-1$) 観測 (Wong et al. 2022) を用いて分解能 0.4 pc で R136 領域の分子雲の解析を行い、「衝突がコーン状 CO 雲を形成し、このコーンが落下 HI 雲を頂点に収束して R136 が形成された」というモデルを提案する。このモデルは Inoue et al. (2018) の MHD モデルに理論的基礎を置き、質量収束から星団形成を以下のように説明する。

● 直径 40 pc の HI 落下雲が銀河面 HI 層に突入し、Inoue et al. (2018) の MHD モデルに従ってコーン状衝突圧縮層を形成する。このコーンは増幅された磁場を伴い、衝突流入 HI をガイドする。HI はコーン頂点に衝突速度 50 km/s で収束され、高密度化する。密度が 10^5 cm^{-3} を超えると自己重力が効き、10 個程度の分子雲クラumpが形成される。

● 分子雲クラumpのうち最大質量のものが急速に周囲のガスを引き付けて成長し、星団 R136 形成にいたる。これらの高密度クラumpは初速度を保持してコーン壁にそって直進し、頂点を破って外部に脱出する。この内、最大質量のものが R136 である。この過程はほぼ 2 Myr で経過し、R136 の年齢 1.5 Myr と質量集中が説明される。