

歪みの強い棒状銀河の分子雲形成と進化の数値シミュレーション

羽部朝男 (北海道大学)

利用カテゴリ XC-B

銀河における星形成に関する観測的性質として Kennicutt-Schmidt 関係が有名である。これは、円盤銀河における、面積当たりの星形成率と面積当たりの水素分子ガス密度との間に成り立つ良い相関である。この物理的理由の解明を目的に、多くの研究が行われている。棒状銀河の棒状構造には分子ガスが観測されているにも関わらず、arm 領域と比べて星形成効率が低い。この物理的理由は明らかでなく、Kennicutt-Schmidt 関係の理解にとっても重要であろう。

本研究の目的は、棒状銀河の棒状構造部で分子ガスが豊富に存在するにもかかわらず、なぜ星形成活動は活発ではないのかという疑問を解明することである。本研究では、この解明のために新たに高解像度の数値シミュレーションを行う。対象とする銀河は、棒状構造の歪みが大きい銀河の典型である NGC1300 である。我々が注目する星形成の抑制機構は、棒状領域で分子雲の衝突速度が大きすぎるために星形成が抑制されている可能性である。この星形成抑制機構は次の我々の研究をもとにしている。

我々のグループでは、分子雲衝突の計算シミュレーションを系統的に行い、衝突速度が増加するにつれて星形成効率が減少する傾向を明らかにした (Takahira et al. 2014, 2018)。さらに、近傍棒状銀河 M83 を対象に数値シミュレーションを行い、分子雲の衝突速度を調べたところ、棒状構造領域では衝突速度が大きい分子雲衝突が優位に多いという結果を得た (Fujimoto et al. 2014b)。この結果は、Takahira et al. (2014) の結果をもとにすると、棒状領域では分子雲衝突の衝突速度が大きいために星形成が抑制されるという可能性を示唆する。この可能性を検証するには、より強い歪みの棒状構造を持つ銀河 NGC1300 を対象にして研究を進めることが興味深い。その理由は、M83 は比較的弱い歪みの棒状構造であり、それを対象にした研究で得られた結果は、強い歪みの棒状構造を持つ銀河でも同様の傾向が期待されるからである。我々は理論と観測を比較しながら研究を進めるため、野辺山 45m によって NGC1300 の棒状領域に対して分子輝線観測を行い分子雲衝突に対応する特徴を持つ分子ガスを検出し (Maeda et al. 2018)、さらに ALMA でも観測予定である。

本研究は、2019 年度後半の追加申請課題のため、端緒的な結果の段階であるが、強い棒状構造を持つ棒状銀河におけるガスの輻射冷却、自己重力を考慮したシミュレーションを行い、図 1 に示すような結果を得ることができた。得られた高密度ガスの分布の特徴は、強い棒状構造を持つ場合の銀河の棒状領域におけるダスト構造とによく似ており、強い棒状構造を持つ銀河における分子雲形成に対応していると考えられる。今後、分子雲を分解できる高い解像度の数値シミュレーションに発展させ、

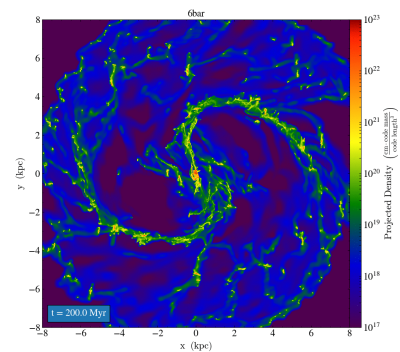


図 1: 強い棒状構造銀河のシミュレーション結果 ($t = 200\text{Myr}$)

強い棒状構造を持つ銀河における分子雲形成と進化を計算し、分子雲の性質や衝突の頻度、衝突速度分布を調べる予定である。

参考文献

- [1] Fujimoto, Y., Tasker, E. J., Wakayama, M., & Habe, A. 2014, MNRAS., 439, 936
- [2] Fujimoto, Y., Tasker, E. J., & Habe, A. 2014, MNRAS., 445, L65
- [3] Maeda, F., Ohta, K., Fujimoto, Y., Habe, A., & Baba, J. 2018, PASJ., in press
- [4] Takahira, K., Tasker, E. J., & Habe, A. 2014, ApJ, 792, 63
- [6] Takahira, K., Shima, K., Habe, A., & Tasker, E. J. 2018, PASJ., in press