

A57b Clumpを伴う分子雲ループ形成シミュレーション

鈴木宏聡、野澤恵（茨城大学）、高橋邦生（JAMSTEC）

銀河系中心部で、特徴的なスケール (300-500 pc) と視線方向の速度幅 (100 km/s 以上) を持つ分子雲ループが発見された (Fukui et al. 2006)。分子雲の温度が高いことや、磁場が強い領域であることが知られ、また、ループの持つ特徴から Parker 不安定が成因であると考えられている。Machida et al. (2009) は大局的 3 次元 MHD シミュレーションを行い、磁場が強い領域で磁束が浮上しループを形成することを示した。さらに、銀河円盤の温度構造を考慮した、3 温度での局所的 2 次元 MHD シミュレーションによって、ループに沿って分子雲に相当する top heavy な構造が見られること (Takahashi et al. 2009) などが示されているが、いずれも断熱の計算であり、両論文とも冷却効果を取り入れる必要性について言及している。そこで、我々は 2010 年秋季年会 Q12b および 2011 年春季年会 Q13b で、加熱・冷却関数 (Koyama & Inutsuka 2002) を導入した局所的 2 次元 MHD シミュレーションを行い、1) Parker 不安定によって磁場が浮上すること、2) 熱不安定が発生し低温部が形成されること、3) 初期条件のガスの密度・温度が熱不安定の発生に大きな影響があることを示した。

本研究では、ループ根元の詳細な観測 (Torii et al. 2010 など) で発見された clump の他にも、Kudo et al. (2011) で観測された、磁場に対して垂直な構造に対応する可能性がある高密度領域も形成された。また、加熱・冷却を考慮した場合の Parker 不安定は、2 段階で浮上することが分かった。これらは断熱の計算では見られない結果である。講演では、これまでに行った分子雲ループ形成シミュレーションと合わせて、さらに高解像度での計算結果や、ループの 2 段階浮上に関する詳細な解析結果についても報告する予定である。