

星間ガスの加熱・冷却を考慮した Parker 不安定性による分子雲ループ形成シミュレーション

Q12b

鈴木宏聡、野澤恵（茨城大学）、高橋邦生（JAMSTEC）

銀河中心部で発見された全長 300-500pc の巨大な分子雲ループは、その観測的な特徴から Parker 不安定性による磁気浮上によって説明できると考えられている (Fukui et al. 2006)。また、銀河円盤を含む大局的な 3 次元 MHD シミュレーションにより、磁気回転不安定性の成長で磁気乱流状態になった磁束の一部が浮上しループ構造を形成することが示されている (Machida et al. 2009)。一方、Takahashi et al. (2009) は銀河円盤状で分子雲に相当する低温ガスを考慮した局所 2 次元 MHD シミュレーションにより、(1) 低温ガスが Parker 不安定性により磁気ループとともに持ち上げられる (2) ループに沿った下降流の速度は観測された大きな速度分散を説明する (3) ループに沿って分子雲ループに相当する top heavy な構造が形成されることなどを示した。

Takahashi et al. (2009) では分子雲に相当する低温ガスが既に円盤上に存在する状況で計算を行っているが、本研究では星間ガスにふさわしい加熱・冷却関数と熱伝導を新たに導入し、加熱冷却過程を考慮することで、Parker 不安定性によって圧縮を受けた星間ガスからの分子雲形成について調べた。その結果、Parker 不安定による磁気浮上とともに集められたガスが冷却されループ状の低温高密度領域が形成されることやその一部がループに沿って落下することでループ根元により高密な領域ができることが分かった。このループ根元の高密な領域は、ループ根元の詳細観測 (Torii et al. 2010) によって示された高密度 clump に相当する可能性がある。

講演では、初期に円盤のガスの熱的安定性が異なる場合の結果についても併せて報告する。