

Q32b 多相構造を持つ星間ガスにおけるパーカー不安定性の非線形時間発展

鈴木 重太郎 (千葉大自然)、松元 亮治 (千葉大理)

銀河円盤部で磁気回転不安定性によって強められた方位角方向の平均磁場はパーカー不安定性により次々とループ状に円盤表面に浮上する (Nishikori et al. 2006)。磁気ループの谷間では、磁気ループに沿って落下する星間ガスと銀河円盤ガスが衝突して衝撃波が発生し、星間ガスを圧縮する。このような領域では分子雲が形成される可能性がある。本研究では、 10^4 K の高温相と 10^2 K 以下の低温相の二相からなる星間ガス中でのパーカー不安定性の非線形時間発展を、加熱冷却過程を考慮した磁気流体数値実験によって調べた。

計算に際しては、 10^2 K 以下の温度の低温ガス成分と 10^4 K の成分が共存する系に適用できる星間ガスの加熱・冷却関数を用いた。また、初期条件は、 10^4 K の平行平板ガスを水平方向の磁場が貫いている場合と、 10^2 K 及び 10^4 K の 2 相が共存する円盤を水平方向の磁場が貫いている場合を扱った。また、モデルパラメータは初期の赤道面密度及び $\beta = P_{\text{gas}}/P_{\text{mag}}$ である。なお、重力は銀河赤道面に関して反対称とし、ガスの自己重力は無視した。

前者のシミュレーションの結果、パーカー不安定性によってガスが集められ密度が高くなった領域で冷却が進み、低温高密度領域を形成することが明らかになった。また、この場合の衝撃波の形状とその形成条件についても調べた。初期に温度の異なる 2 相が共存するモデルでは、低温ガスの一部が浮上ループとともに持ち上げられることも分かった。シミュレーションから得られた低温ガスの分布を銀河系中心分子ループの観測等と比較した結果についても併せて報告する。