

R34a パーカー不安定性に伴う磁気再結合の銀河内高温ガス生成への応用田沼俊一¹、横山央明²、工藤哲洋³、松元亮治⁴、柴田一成²、牧島一夫⁵

(1:東大理天文、2:国立天文台、3:総研大(国立天文台)、4:千葉大理、5:東大理物理)

銀河内空間には $B \sim$ 数 $(1 - 10)\mu\text{G}$ の磁場が存在しており、星間ガスの分布や運動 (Galactic Center lobe や spur、cloud、shock、jet など) に大きな影響を与えていると考えられている。これらの磁場は太陽コロナのように、磁気リコネクションを通じて高温プラズマを生成している可能性がある。実際、銀河系面にそって ($|\text{銀経 } l| \leq 60^\circ$ 、 $|\text{銀緯 } b| \leq 2^\circ$)、 $kT \sim 2 - 10 \text{ keV}$ の高温プラズマが多く存在することが、X線観測衛星により観測されており (Warwick et al, Nature, 317, 218, 1985 など)、GRXE (Galactic Ridge X-ray Emission) と呼ばれている。GRXE プラズマの起源は未知であるが、diffuse plasma であるとする、観測から磁気的な加熱の可能性が示唆され、星間ガスの圧力や重力ポテンシャルエネルギーではなく磁場による閉じ込めが必要となる (牧島ら、1995)。

そこで本研究では、GRXE プラズマなどをはじめとする銀河内高温プラズマの生成・閉じ込めを説明することを目的として、これまで銀河では定量的にはほとんど調べられたことのない磁気的な加熱・閉じ込めの過程を取り上げる。手始めとして今回は、星間ガスの加熱機構として、パーカー不安定性に伴う磁気リコネクションを想定し、2.5次元の非線形MHD数値シミュレーションを行う。その際、適当な coronal halo gas と磁場と重力場を設定し、パーカー不安定性の線形解析から既に求められている成長率の大きな初期摂動を与え、パーカー不安定性によって形成された磁気ループの膨張にともなって発生する磁気リコネクションを詳しく解析する。その他の条件も銀河系内の実際の物理状態に合致するものを用いた。そして、銀河内高温プラズマの生成・閉じ込めの機構について、磁気リコネクションを使った説明を試みたい。