

A42b 宇宙線の影響を受けたパーカー不安定性の数値シミュレーション

工藤哲洋 (国立天文台)、横山央明 (東京大学)、松元亮治 (千葉大学)

星間ガスは銀河円盤の重力の影響を受けガス圧によって支えられた成層構造をなしている。その星間ガスには磁場が存在し星間ガスは磁気圧によっても支えられている。そのようなガスでは、浮力型のパーカー不安定性が成長する。パーカー不安定性は銀河のダイナモ機構の重要な要素である。

また、星間ガスには超新星爆発などによって高エネルギーに加速された荷電粒子（宇宙線）が存在し、その単位体積あたりのエネルギーは星間磁場のエネルギーと同じくらいであると見積もられている。宇宙線は磁場にトラップされるため、成層構造した星間ガスは宇宙線の圧力によっても支えられている。宇宙線は磁力線に沿った方向には非常に動きやすいという性質を持つため、パーカー不安定性を促進させる働きがある。

宇宙線の影響を受けたパーカー不安定性の線形解析は多く行われているが、数値シミュレーションによる研究は多くない。そこで、私たちは宇宙線の影響を受けたパーカー不安定性を二次元数値シミュレーションで再現しその非線形発展について調べた。宇宙線は流体近似として扱う。そして、宇宙線が磁力線方向に閉じ込められやすいという性質は拡散近似を用いて表現し、磁力線方向の拡散係数が磁力線に垂直方向の拡散係数に比べて十分に大きいことを仮定する。前回の学会で報告した円盤の円盤の赤道面对称性を外した計算を発展させ、パラメータサーベイをした結果について報告する。全圧力を一定として、宇宙線の圧力と磁気圧との割合を変化させた時、宇宙線圧が強い時は、赤道面对称のモードが成長し非線形段階では縦に伸びたループ構造を示した。磁気圧が強い時は、赤道面を横切るモードが成長し非線形では横に伸びたアーチ状の構造を示した。