

A148a トロイダル磁場を持つ相対論的に膨張する磁気ループの自己相似解

高橋 博之(千葉大)、浅野 栄治(京都大)、松元 亮治(千葉大)

軟ガンマ線リピータにおけるフレアのモデルとして、マグネター表面に現れた磁気ループが相対論的速度で膨張し、その内部に形成されるカレントシートにおいて磁気エネルギーを散逸するというモデルが提唱されている(Thompson, Lyutikov & Kulkarni '02, Lyutikov '06)。浅野ら('06)は相対論的 Force-Free コードを用いた数値実験を行い、マグネター表面に現れた磁気ループがその内部に磁気エネルギーを蓄えて相対論的速度で膨張することを示した。この数値実験の結果を踏まえ、我々は相対論的 MHD における磁気ループ膨張の自己相似解を求めた。本研究では仮定として (i) 中心天体の回転を無視、(ii) 軸対称、(iii) 動径方向の速度のみを持つ、とした。Low('82) は非相対論的な場合の磁気ループ膨張の自己相似解を導いているが、本研究では Low の解と異なり、相対論的かつループ内部にトロイダル磁場を含むような解を得た。膨張する磁気ループがその内部にトロイダル磁場を持つこの解では、トロイダル磁場がポロイダル磁場によるローレンツ力を支えようとするのがわかった。そのため、トロイダル磁場による磁気圧が上がるにつれてループ内部のガス圧は下がり、磁気圧によって支えられた構造を持つ磁気ループの解が存在することがわかった。本講演ではこのような解析的手法で得られた磁気ループの特性の詳細について発表する。