

A49b

Relaxation of Pulsar Wind Nebula via Current-Driven Instability

水野 陽介 (National Tsing-Hua Univ.)、Yuri Lyubarsky (Ben-Gurion Univ.)、Ken-Ichi Nishikawa (NSSTC/UAH)、Philip E. Hardee (Univ. of Alabama)

我々の銀河系には、かに星雲に代表されるパルサー星雲という天体が存在する。このパルサー星雲の中心には、高速で回転する中性子星（パルサー）が存在し、パルサーから吹き出すパルサー風と星間物質の境界では衝撃波が形成され、シンクロトロン放射などで輝いていると考えられている。Kennel & Coroniti (1984) はこの定在衝撃波を相対論的電磁流体力学に基づいて解析的に解き、かに星雲の観測を説明するためには非常に小さな磁化率 σ (磁場エネルギーと粒子の運動エネルギーの比) が必要となることを示した。パルサー近傍の磁化率は1よりも大きい値であると考えられているため、非常に効率的なエネルギー変換が必要である。しかし未だ現実的なエネルギー変換機構は分かっていない (σ 問題)。斜め回転しているパルサー磁気圏では、パルサー風の赤道面に折り畳まれた磁気中性面の列ができる。Perti & Lyubarsky (2007) は磁気リコネクションを通して磁気中性面の列が崩壊し、磁場エネルギーが粒子の運動エネルギーに変換されることを示した。しかしながらこのプロセスを経て残った磁場での磁化率はまだ観測を説明するほど小さくはなっていない。一方で、Begelman (1998) はパルサー星雲内で電流駆動型 (CD) キンク不安定性が起これば、磁場構造が壊され、磁化率を下げる事が出来ると提案した。そこで本研究では、パルサー星雲における CD キンク不安定性の影響について3次元相対論的 MHD シミュレーションを行って調べた。その結果、パルサー星雲内で CD キンク不安定性が起これば、乱流構造が形成されることが示された。また磁化率は初期の 0.3 から 0.01 程度まで減少することが分かった。