

J139a 普通の電波パルサーにみられるマグネター様の磁場散逸の探査について

柴田晋平, 渡邊瑛里 (山形大学), 谷津陽一 (東京工業大), 榎戸輝揚 (京都大学)

非常に強い磁場 ($\sim 10^{14} - 10^{15}$ G) を持つ中性子星は、磁場の散逸によるエネルギー解放で輝き、また時間変動する天体 (AXP, SGR) として主に X 線で観測され、マグネターと呼ばれている。一方、自転のエネルギーで輝く普通の電波パルサーでも非常に強いダイポール磁場成分 ($B_d > 10^{13}$ G) を持つものが発見され、強磁場パルサーと呼ばれることがある。両者の境界は B_d で決まっているわけではない: (1) 強磁場パルサーのもっとも強い磁場は $B_d = 10^{14.4}$ G で、マグネターのそれを超える、(2) SGR でも B_d の小さいものが複数見つかった (例、SGR 0418+5729 は 7×10^{12} G)、(3) 回転駆動型パルサーと見られていた強磁場パルサー PSR J1846-0258 ($B_d = 4.9 \times 10^{13}$ G) が X 線でバーストを起こしマグネターと認識された。

このようなことから、普通の電波パルサーとして観測されているものの中に、マグネターと同じようにダイポール成分とは別の強い磁束 (おそらくトロイダルな成分) を持ち、磁場の散逸により X 線放射をしているものがあると予想される。

まず、普通の電波パルサーに対する Becker (2009) のサンプルで求められた $L_x - L_{rot}$ 関係の回りの分布は対数正規分布になることを示す。さらに、最近の観測をコンパイルすると、KS テストでは対数正規分布は棄却されないが、僅かながら強磁場パルサーの中に僅かな X 線光度超過の傾向が見られた。

今後、大量の電波パルサーの X 線光度が観測された場合に、そのデータから普通の電波パルサーが磁場の散逸を起こし、マグネターのように振る舞う割合を算出することが可能であると考えられる。また、この確率が B_d と相関するかについても知りたい。このような統計的な処理のためのアルゴリズムを研究したのでその結果を報告する。