

W131a X線光度にみる電波パルサーの活動性磁場の存在確率

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

電波パルサーの磁気圏と粒子加速機構および放射機構の理解のため、X線光度 (L_X) と回転パワー (L_{rot}) の相関関係 ($L_X - L_{\text{rot}}$ 相関) が盛んに調べられている。これまでにいくつかの $L_X - L_{\text{rot}}$ 相関が提唱されてきたが、使用するサンプルによって結果にばらつきがあり、統計的に有為でない事から、一つの見解に収束していない。一方で、双極磁場 (B_d) が 10^{13}G を超えるようなマグネター種族は、 $L_X - L_{\text{rot}}$ 相関に沿わず、X線超過を起こしている事が知られている。それらと同等の B_d を持つ強磁場電波パルサーの中にも、X線超過を起こしている例がみられ、強磁場電波パルサーの中にもマグネター種族と同じような散逸性の磁場を持つものがあると疑われる。これら強磁場電波パルサーとマグネター種族の $L_X - L_{\text{rot}}$ 相関上での境界は、明瞭でない。

そこで我々は、モンテカルロシミュレーションを用い、統計的に有為な $L_X - L_{\text{rot}}$ に潜在する真の相関関係を探索した。この探索では、潜在する $L_X - L_{\text{rot}}$ 相関を仮定し、 L_X にばらつきをもたらす効果を取り入れたシミュレーターを用いて L_X の確率分布を求め、実際の観測データとの比較を行った。中性子星のサンプルは、普通の電波パルサー（ミリ秒パルサーなどを除く）をパークスの電波カタログから抽出し、それらを観測回転パワーフラックス ($F_{\text{rot}} = L_{\text{rot}}/4\pi r^2$) ごとのサンプルと強磁場を持つ電波パルサーサンプルに分けて使用した。

統計解析の結果、 $L_X - L_{\text{rot}}$ 相関関係として $\log L_X = 1.1(\pm 0.3)[\log L_{\text{rot}} - 27] + 33.8(\pm 0.4)$ を得た。上限値を考慮した統計解析も行い、同じ相関を得た。またこの結果は、使用するサンプルを超えて普遍であった。強磁場を持つ電波パルサーのサンプルでは、強磁場電波パルサー内に活動性磁場がないという命題は棄却され、およそ10%程度の存在確率であるという結果を得ている。