

J138a チャンドラ衛星を用いた中性子星の活動性磁場の探査

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

中性子星は、さまざまな種族がある事が明らかになっているが、その中でも重要な種族としてマグネターが挙げられる。電波パルサーが、 10^{12} G 程度の双極磁場を持ち、回転エネルギー (L_{rot}) を放射エネルギーに変換して輝いている一方で、マグネターは、 10^{15} G にもおよぶ強い双極磁場で、磁場のエネルギーを散逸して輝いているとされている。また、マグネターは放射の時間変動性を持ち、回転エネルギーでは説明できない放射エネルギーを持つ事 (X 線放射超過) から、星表面に何らかの活動性磁場が存在する事が示唆された。しかし、弱い双極磁場でも時間変動を示すもの (Rea, 2010) や、マグネターと同程度の強い双極磁場でありながら、時間変動が見られないもの (Olausen, 2011)、逆に急な増光現象を伴って、時間変動を起こすようになったもの (Kumar & Safi-Harb, 2008; Enoto, 2010) が確認され、星表面の活動性磁場の存在が双極磁場の強さに関わらない可能性が出てきた。これを探査することは、マグネター様の振る舞いの起源を明らかにする事につながる。

探査には、チャンドラ衛星のアーカイブデータを用いた。アーカイブデータの抽出には、パークスの電波カタログを用い、上限値のみでも意味を持つよう、flux に制限をかけたサンプリングを行った。中性子星の X 線光度 (L_x) は、経験的に回転エネルギー L_{rot} の 10^{-3} であることが知られている (Becker, 2009) ことから、もし中性子星表面に、活動性磁場があるとすれば、上記経験則からはずれた X 線超過が見られるはずである。解析の結果、分散もふまえ $L_x \geq 10^{-2} L_{\text{rot}}$ が確認できるような中性子星は、表面に活動性磁場を持つものと判定した。本講演ではその結果を報告する。

得られた結果は統計的に処理し、一般的な中性子星が活動性磁場を持つ割合の算出につなげたい。