

W35a マグネターにおける硬X線放射の起源解明のための系統的研究

松橋裕洋, 馬場彩, 萩野浩一 (東京大), 榎戸輝揚 (京都大)

マグネターは 10^{13} - 10^{15} G の強磁場を持つ中性子星である。近年の観測により、多くの天体で 10 keV 以上の硬 X 線帯域に、ベキ乗則に従う ($E^{-\Gamma}$) 硬 X 線成分が存在することが確認されている。Enoto et al. ApJL 2010, ApJS 2017 の先行研究では、磁場強度が強いほど硬 X 線のスペクトルが軟化 (光子指数 Γ が増大) する傾向や、星表面からの黒体放射で近似できる軟 X 線成分とのフラックス比である Hardness Ratio が磁場強度と共に増加する傾向が報告されており、磁場と硬 X 線放射機構の密接な関わりが示唆されている。

本研究では、NuSTAR 衛星による 2025 年までの観測データを用い、磁場強度とスペクトルパラメータ (Hardness Ratio および Γ) の相関関係を再検証する。特に、先行研究ではサンプル不足により相関が不明瞭であった量子臨界磁場 ($B_c = 4.4 \times 10^{13}$ G) 付近の弱磁場マグネターにも着目し、新たな 3 天体のデータを解析に加えた系統解析を実施した。解析には 3-79 keV 帯域を使用し、吸収補正済みフラックス、Hardness Ratio、および光子指数 (Γ) を導出し、未検出な場合には上限値を決めた。本講演では、サンプル数を増やして更新された相関関係を提示し、特に弱磁場領域における X 線スペクトルの振る舞いから、光子分裂の寄与や硬 X 線放射の起源について議論する。