

J138a 自転周期のきわめて遅いX線パルサー 4U 1954+319 のすざく観測

榎戸輝揚 (理研, NASA/GSFC), 笹野理 (東大), 山田真也 (首都大), 玉川徹 (理研), 牧島一夫 (東大, 理研) ほか

孤立中性子星の一種族として、ダイポール磁場が 10^{14} – 10^{15} G に達するマグネターが確立しつつある。一方で連星系のX線パルサーは、電子サイクロトロン共鳴から計測される磁場が 6.6×10^{12} G に達するもの (GRO J1008–57, Yamamoto et al., 2014)、より磁場の強い中性子星が存在するかは明らかではない。最近の Swift 衛星の観測から、X線連星 4U 1954+319 中のコンパクト天体は、自転周期が約 5.4 時間の中性子星と明らかになった (Corbet et al., 2006, 2008)。知られている降着型X線パルサーの中で最も自転周期が遅く、古典的な降着円盤モデルを用いると 10^{16} G 磁場にも匹敵し (Ghosh & Lamb, 1979)、強い磁場が示唆される。我々は、この天体が 2012 年にX線増光をする前後、静穏期 ($L_X = 2.2 \times 10^{33}$) と増光期 ($L_X = 2.1 \times 10^{35}$) の 2 回、すざく衛星で観測を行った。Chandra 衛星の観測から光学伴星は M 型の軽質量と報告されており (Masetti et al. 2006)、これまで磁場の弱い中性子星をもつ低質量X線連星 (LMXB) に分類されてきたが、観測されたX線パルス率は ~ 60 – 80% に達し、高質量X線連星 (HMXB) のX線パルサーに類似した広帯域スペクトルの特徴と、6.4 keV の鉄輝線を検出した。このことから、磁場強度は HMXB 中のX線パルサーと同程度かそれ以上と考えられる。また、観測されたX線光度は低降着率時の準球対称な星風降着に該当し (Shakura et al., 2012)、この場合には $\sim 10^{13}$ G 程度の磁場で自転周期を解釈できた。さらに、すざく観測で見られた ~ 50 秒ほどのフレアも、それに対応するアルフベン半径からの降着物質の自由落下に対応すると解釈して矛盾ない (Enoto et al., ApJ, vol. 786, 127, 2014)。これらは、M 型星と連星をなす中性子星 (共生X線連星) の磁場と進化に新しい疑問を投げかける観測結果である。