

W123b Ghosh & Lamb の式と Be 型 X 線連星パルサー X Per の中性子星の磁場

高木利紘 (理研/日大), 三原建弘, 中村俊哉, 谷田部史亮, 牧島一夫 (理研), 他 MAXI チーム

我々は Ghosh & Lamb (1979) で導かれている天体の光度 L_X と中性子星のパルス周期の変化率 \dot{P} の関係式 (GL 式) を 4U 1626–67 に適用し、中性子星の質量と半径の推定を行った (Takagi et al. 2016)。GL 式的主要なパラメータは、中性子星の質量 M 、半径 R 、磁場強度 B 、パルス周期 P である。 L_X と P 、 \dot{P} 、 B を観測で決めれば M と R が推定でき、特に R に対して感度が良い。4U 1626–67 では、 B はサイクロトロン共鳴により正確に求められているが、距離に大きな誤差を含んでいるので、距離を仮定して M と R の推定を行った。次にこの方法を適用する天体として、4U 1626–67 と同様にパルス周期が短くなる Spin-up 期と長くなる Spin-down 期を示している Be 型 X 線連星パルサー X Per を選んだ。X Per は 837 秒のパルス周期を持ち、低光度 ($\sim 10^{35}$ erg s $^{-1}$) で定常的に輝く天体で、4U 1626–67 とは逆に、距離はある程度正確に求められているが、 B はよくわかっていない。X 線のエネルギースペクトルの 30 keV 付近にへこみ構造が見られ、それをサイクロトロン共鳴によるものだと考えると磁場強度は $B = 2.6 \times 10^{12}$ G となる (Coburn et al. 2001)。しかし、一般的な X 線連星パルサーに比べてエネルギースペクトルがより高エネルギーまで伸びるので、磁場強度はもっと強いのではないかとの示唆もある。そこで我々は全天 X 線監視装置 MAXI を用いて X Per の L_X と P 、 \dot{P} を求めて GL 式を適用し、X Per の磁場の推定を試みた。ここでは 3 つの磁場強度 $B = 2.6 \times 10^{12}$, 1.0×10^{13} , 1.0×10^{14} G の中から観測データにもっともよく合う値を探した。 M と R の範囲を $M = 1.0 - 2.4 M_\odot$ 、 $R = 8.5 - 15.5$ km とすると、 $B = 1.0 \times 10^{14}$ G を用いた時が一番よく観測データに合致した。これより、X Per の磁場強度は一般的な X 線連星パルサーよりも強い可能性があることがわかった。