

J113a MAXI/GSC と Fermi/GBM の X 線モニター観測から探る X 線連星パルサーの光度とスピン周期変化の関係

杉崎睦、三原建弘 (理研)、中嶋基樹 (日大)、山岡和貴 (名古屋大学)

X 線連星パルサーは、強磁場の中性子星を含む連星系で、伴星から中性子星に降着する物質の重力エネルギーをエネルギー源として X 線放射をする天体である。降着流が磁場と釣り合う Alfvén 半径の内側では、磁力線に沿って物質が降着することによって放射源が磁極に偏在するため、中性子星の回転に応じて観測される X 線強度はパルス変動する。降着物質は中性子星に角運動量を持ち込むので、X 線放射に伴って中性子星はスピナップする。Ghosh & Lamb 1979 によれば、物質がケプラー運動する降着円盤の状態を経て中性子星に降着する場合、スピン周期 P [s] の変化率 \dot{P} [s yr⁻¹] は、X 線光度 L_{37} [10³⁷erg s⁻¹] と中性子星の質量 M [M_{\odot}]、半径 R [10⁶cm]、慣性モーメント I_{45} [10⁴⁵g cm²]、磁気 μ_{30} [10³⁰ G cm³] をパラメータとして

$$-\dot{P} = 5.0 \times 10^{-5} \mu_{30}^{\frac{2}{7}} n(\omega_s) R_{NS6}^{\frac{6}{7}} M_{NS\odot}^{-\frac{3}{7}} I_{45}^{-1} P^2 L_{37}^{\frac{6}{7}}$$

と表せる。これは、中性子星の物理パラメータに制限を与え、また X 線連星の進化にも重要である。本講演では、4 年間に渡る MAXI/GSC の全天モニター観測データと Fermi/GBM パルサープロジェクトによる X 線パルサーのパルス周期モニターのデータを用いた、光度と周期変動の相関の解析結果を報告する。これまでに、Be/X 線パルサーの A 0535+26、EXO 2030+375 では周期変化率の光度依存性が冪指数 $6/7 = 0.86$ より大きくなるという報告があったが、我々はこれを確かめ、更に GX 304-1 や MAXI が新たに発見した X 線パルサー MAXI J1409-619 でも同様の傾向があることがわかってきた。これらが示唆するところを議論する。