

W51a Be/X線連星パルサー Swift J0243.6+6124 の Eddington 光度近傍における X線スペクトル、パルス波形の変化

大枝幹、河合誠之、杉崎睦 (東工大)、三原建弘、牧島一夫 (理研)、中島基樹 (日大)、他 MAXI チーム

Swift J0243.6+6124 は、2017 年 10 月に新たに見つかった Be/X 線連星パルサーである。MAXI と Swift がほぼ同時に既知天体 LS I +61 303 の近傍に X 線源が現れたことを確認していたが、Swift の追観測で全く新しい天体で 9.86 秒のパルス周期を持つことがわかり、可視光の対応天体として Be 星が見つかったことから、Be 星連星パルサーに同定された。新天体はその後 1ヶ月程度増光し続けて、最大光度はカニ星雲の光度の 7 倍 (7 Crab) にまで達し、継続期間が 100 日を超える巨大アウトバーストに発展した。可視光天体の光度から距離は 2.5 kpc と見積もられ、連星軌道周期は、パルス周期の軌道ドップラー変調から、28.3 日と求められている。

我々は、MAXI の連続監視観測で得られたデータを用いて、アウトバースト中の X 線放射の変化を解析した。X 線スペクトルは、全期間で X 線パルサーに典型的な光子指数 $\Gamma \sim 1$ の冪関数と高エネルギー側の指数関数的カットオフモデル ($\propto E^{-\Gamma} e^{-\frac{E-E_{\text{cut}}}{E_{\text{fold}}}}$) で表されるが、 E_{fold} の値は増光とともに ~ 20 keV から ~ 10 keV に低下することがわかった。得られた X 線スペクトルと距離 2.5 kpc を用いて Luminosity を計算すると、ピーク時に 2×10^{38} erg s $^{-1}$ となり、典型的な $1.4M_{\odot}$ の中性子星の Eddington 光度と一致した。また、パルス波形は、エネルギーバンド毎に違いはあるものの、パルス成分の割合と光度に良い正の相関があることがわかった。これらの結果は、同じ Be 連星パルサー X0331+53 が Eddington 光度に達するアウトバーストを起こした時に見られた傾向と非常に良く似ている。降着物質が集まって X 線の放射源となってる磁極近傍の物理状態の変化を表していると考えられる。