

J103b X線光度に依存したサイクロトロン共鳴線変化のモデル依存性の検証

中島基樹 (日本大学),

X線連星パルサーの中性子星表面の磁場強度は、X線スペクトル中に現れるサイクロトロン共鳴線のエネルギーを測定することにより、精度よく決定できる。系統的な観測研究は、日本の「ぎんが」衛星を用いて初めて行われた (Makishima et al. 1999)。その時の観測対象天体の一つである 4U 0115+63 は、X線光度が $1.4 \times 10^{38} \text{ erg s}^{-1}$ から $2.0 \times 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ まで減光した際に、サイクロトロン共鳴線のエネルギーが $\sim 11 \text{ keV}$ から $\sim 16 \text{ keV}$ まで変化した。この現象は、サイクロトロン共鳴散乱が生じている中性子星表面からの高度が、X線光度に依存して変化するモデルで矛盾なく説明できることが示された (Mihara et al. 2004; Nakajima et al. 2006)。このX線光度に依存したサイクロトロン共鳴線の変化は、他の天体、X0331+53 (Nakajima et al. 2010) や、Her X-1 (Staubert et al. 2007) からも発見されたことから、X線連星パルサー共通の現象と理解されてきていた。

最近発表された論文 Muller et al. (2013) では、新しい連続成分のモデルを導入すると、4U 0115+63 ではX線光度に依存したサイクロトロン共鳴線の変化は認められないとする結果が示された。これは、10年に渡りまとめられてきた様々な解析結果とは相容れない関係である。我々はこのモデルに依存したと考えられる結果の相違を検証するために、2008年に起きた4U0115+63のX線アウトバースト時のRXTE衛星の観測データを解析した。客観的かつモデルに依存しない形でサイクロトロン共鳴線の変化が存在するかどうかを検証するため、X線フラックスで区切ったスペクトルを明るさの異なるもの同士で比較した。その結果、X線光度の変化に伴い、明らかなサイクロトロン共鳴線構造の変化が存在することが認められた。サイクロトロン共鳴線のエネルギーはアウトバーストの減光位相で、 $\sim 10 \text{ keV}$ から $\sim 15 \text{ keV}$ まで変化しており、従来の観測結果と矛盾は無い。