

W140a 降着駆動型 X 線パルサー GX 1+4 の輝線放射領域

吉田裕貴, 北本俊二, 星野晶夫, 鈴木大朗 (立教大理)

降着駆動型 X 線パルサーのスペクトルには中性もしくは低電離した鉄の蛍光輝線が見られる。それらの放射領域は十分に解明されていないが、その起源は、中性子星から遠く離れた領域に広がった伴星からの低電離の星風、あるいはアルフヴェンシェルもしくは降着円盤の内縁の中性子星近傍であるか密度の高い領域が候補として挙げられる。特に後者の場合は磁場中での中性子星への降着の様子を窺い知ることができる。

GX 1+4 は M5III 型巨星と中性子星との低質量 X 線連星系を成す X 線降着駆動型パルサーである。そのスペクトルには等価幅が非常に大きな鉄の蛍光輝線がある。あすか衛星の観測から得られた放射輝度と水素柱密度、鉄輝線の中心エネルギーから見積もられる電離度から、一様物質を仮定すると、X 線源から蛍光領域までの距離は 3×10^{12} cm 以上の低電離の星風起源であると議論された (Kotani et al. 1999)。

我々はすざく衛星が観測した GX 1+4 のデータからライトカーブを抽出し、folding 解析を行った。得られたパルスプロファイルを 8 分割し、鉄輝線付近の構造に着目した位相別スペクトル解析を行った。その結果、鉄の $K\alpha$ 輝線の強度が位相により振幅で 7% 程度の変動を示した。パルサーのような変動する X 線源が照射する場合、蛍光領域は周期的に移動する。蛍光領域が観測者に近づく場合、単位時間当たりの強度は強まり、離れる場合は弱まる。この効果を finite light speed の効果と呼び、大きな蛍光領域の場合、重要になる。大きな蛍光領域を考えて、7% の強度変動を説明するには細かいパラメータ調整が必要となる。一方で、非一様な物質を仮定すれば、finite light speed の効果を考慮して蛍光領域の大きさを 5×10^{10} cm とした場合、蛍光輝線の 7% の強度変動を説明することができ、電離状態とも矛盾しない結果が得られる。本公演ではより詳細な議論を行う。