

J07a 「すざく」で観る Cyg X-1 のソフト状態におけるスペクトルの時間変動

鳥井 俊輔、牧島 一夫、中澤 知洋、野田 博文、桜井 壮希 (東京大学)、山田 真也 (理研)

ブラックホール連星は、恒星からの降着物質の度合いにより放射機構を変化させる。Cyg X-1 では質量降着率のやや低いハード状態をとることが多いが、2010年7月頃に軟 X 線でフレアが起こり、2012年6月の時点まで質量降着の高いソフト状態が継続していると考えられている。この間「すざく」は2度の観測を行い、0.5-200 keV に渡るソフト状態のスペクトルを取得することに成功した。一般的なブラックホール連星のソフト状態では、標準降着円盤からの放射と power-law 成分の単純な足し合わせでスペクトルが再現されるが、Cyg X-1 では、これらに加え、5 keV 付近に現れる緩やかな凹型の折れ曲がりを再現するために、追加の成分が必要である旨を、2011年度秋季天文学会にて報告した。

今回は、これらのスペクトル成分を精査するために時間変動にも着目し、軟 X 線帯域で光度が高低するそれぞれの時間帯についてイベントを集積してスペクトルを作成する手法をとった。この高低間の差分スペクトルはほぼ単一の power-law (同じく $\Gamma \sim 2.7$) と鉄輝線で再現され、変動の大半が power-law 成分に起因するという従来の結果 (e.g. Churazov+ 2001) と整合するものであった。これに加え、RXTE では観測が不可能であった 3 keV 以下の情報を得たことで、前述した追加の成分も標準降着円盤と同様に変動が弱いという特徴を捉えることができた。また、円盤成分と power-law 成分がそれぞれ主流となるエネルギーである、1 keV 以下と 10 keV 以上でのカウント間では相関が極めて低く、両者が独立に変動していることが新たに発見された。これらの時間変動の性質は、多温度黒体放射と power-law 放射の発生領域は隔絶しており、多温度黒体放射と追加の成分のそれは近接する可能性が高いことを示唆する。