

N03a

Cygnus X-1 soft state の ASCA/RXTE 同時観測

堂谷忠靖、長瀬文昭(宇宙研)、牧島一夫、久保田あや(東大理)、海老沢研(GSFC)、Wei Cui (MIT)

Cygnus X-1 は、最初に発見されたブラックホール候補であり、またもっとも良く調べられているブラックホール候補でもある。Cyg X-1 は、通常、power law 型のエネルギースペクトルが卓越し早い時間変動を示す low state と呼ばれる状態にあるものの、まれに ultra-soft なスペクトル成分が卓越する soft state に遷移することがある。1996 年 5 月に、このような soft state への遷移がほぼ 16 年ぶりに観測された。ASCA は、5 月 30 日に約 33 ksec 間 Cyg X-1 の観測を行なった(結果の一部は、1996 年秋の年会で報告)。この観測の一部は RXTE と同時に行なわれ、約 1 ksec のデータが同時に取得された。

ASCA/RXTE の同時観測により、0.7–60 keV という広いエネルギー範囲をカバーするスペクトルを初めて得ることができた。その結果、今回の soft state は、power law 成分が比較的強く、black hole transients など観測されている very high state に良く似た状態だったことが明らかになった。また、power law 成分は単純な power law ではなく、降着円盤での反射成分の重ね合わせによると思われる、幅の広い edge 状の構造が見られることが明らかになった。一方、ASCA のデータからは、鉄輝線は比較的弱く、細い輝線を仮定すると等価幅は 30 eV 程度かそれ以下という制限が得られた。これらの結果は、強度や slope を別にすれば、low state の時の power law 成分に見られる構造と良く似ており、soft state での降着円盤の構造を反映しているものと考えられる。

また、ultra-soft 成分の解析から、この成分は降着円盤から期待される輻射モデルでよく再現でき、降着円盤は Schwarzschild 半径の 3 倍付近まで伸びていると考えられる。一方、ultra-soft 成分は、パラメーターは異なるものの、low state でも観測されている。パラメーターの違いは、Cyg X-1 の状態遷移にともなう降着円盤の内縁付近の構造の変化によるものではないかと考えられる。

これらの解析データをもとに、降着円盤の構造に関して得られた結果を中心に報告する。