

J59a

## 「すざく」衛星を用いたブラックホール連星 Cygnus X-1 のハード状態のスペクトル成分とその時間変動の最新成果

山田 真也 (理研), 牧島 一夫 (東大), 鳥井 俊介 (東大)

ブラックホール連星の研究における残された大きな謎の一つは、光度がエディントン限界の数%以下で実現する「ハード状態」における、激しく変動する強い硬 X 線放射の解釈である。これは、1970 年代から気球実験などで研究され、約 100 keV 付近で折れ曲がる power-law 的なスペクトルは、光学的に薄い降着円盤の高温電子により、何らかの低エネルギー光子が逆コンプトンされたものであるという、「円盤-コロナ」描像が提唱された。このモデルは観測とおおむね矛盾しないが、円盤の内縁半径、コロナの幾何、低エネルギー光子の起源等が未解明であった。2005 年以降、「すざく」衛星の登場により、広帯域な詳細観測が可能になり、「円盤-コロナ」描像が概ね正しいことがわかってきた (牧島他'08)。

この初期成果をさらに深化すべく、「すざく」衛星が 2005–2009 年に行った Cyg X-1 の全 25 観測のデータを系統的に解析した。観測ごとに平均した 0.5–300 keV のスペクトル同士を比較するとともに、強度判別分光法 (牧島他'08) を用いて  $\Delta t = 1\text{--}2$  秒、ショット解析 (根来他 '95) を用いて  $\Delta t = 1$  秒以下のスペクトル変動を抽出することで、様々な  $\Delta t$  で変動する成分を同定することに成功した。その結果、牧島他'08 で得た「円盤-コロナ」描像がおおむね正しいことが、特定のモデルに依存しない手法でわかり、ハード状態の広帯域スペクトルが、ハードとソフトなコンプトン、降着円盤からの放射、反射成分に分解できることがほぼ確定的となった。さらには、ハード状態の中でも明るいときと暗いときで、スペクトル変動に違いがあることもわかった。これは、質量降着率が下がるにつれて降着円盤が徐々にブラックホールから後退していくと考える事で解釈できる。