

## J60a 「すざく」を用いたハード/ソフト状態における Cyg X-1 の系統解析

鳥井俊輔、牧島一夫、山田真也(理化学研究所)、桜井壮希、中澤知洋、野田博文

Cyg X-1 は、標準降着円盤からの黒体放射が卓越するソフト状態と、高温の電子雲からの逆コンプトン放射が卓越するハード状態の間を遷移しており、どちらの状態にあっても常に高フラックスの観測データが得られるため、ブラックホール連星の降着流の研究において重要な役割を果たしてきた。Cyg X-1 はハード状態にいる割合が非常に高く、「すざく」による 2005 年から 2009 年までの 25 観測において、質量降着率は様々であるものの全てハード状態であった。これらの観測の時間平均エネルギースペクトル (10-300 keV) は、一つのコンプトン成分と反射で再現できた。時間変動解析の結果も合わせ、質量降着率の増加に伴って、(1) コンプトン  $y$  パラメータが減少、(2) 反射立体角が増大、(3) 変動のタイムスケールが減少、(4) 高エネルギー光子の到来遅れが顕著になることがわかった。また、全ての観測で (5) 高エネルギー光子ほど変動のタイムスケールが有意に短いことがわかった。これらの結果を複合的に考えると、質量降着が増すと、電子雲の外縁半径と標準降着円盤の内縁半径が縮小しており、また、電子雲が動径方向に、温度または光学的厚みの勾配を持つという描像が浮かび上がった(鳥井他 2011)。これら 25 観測に加え、2010 年 12 月 16 日に、MAXI をトリガーとしてソフト状態の ToO 観測が行われ、0.7-150 keV にわたるスペクトルが取得された。HXD のスペクトルの光子指数は 2.9 と、ソフト側の極端に位置し、反射立体角はほぼ  $2\pi$  であった。変動のパワースペクトルは、ほぼ  $1/f$  ゆらぎの成分で構成され、さらに 1 Hz 以上の帯域でソフト状態とハード状態のもので重なることが見いだされた。これら 2 つの状態の観測の詳細解析を通して、Cyg X-1 での降着流の描像に統一的に迫る。