

W40a 硬 X 線偏光検出器 PoGO+ 気球実験による Cygnus X-1 の偏光観測

高橋 弘充、河野 貴文、大橋 礼恵、内田 和海、水野 恒史 (広島大学)、釜江 常好 (東京大学)、片岡 淳 (早稲田大学)、田島 宏康 (名古屋大学)、Maxime Chauvin, Mette Friis, Miranda Jackson, Mozsi Kiss, Victor Mikhalev, Mark Pearce, Theodor Stana (スウェーデン王立工科大学)、H-G. Floren (ストックホルム大学)、PoGOLite/PoGO+チーム

ブラックホール連星系では、伴星から恒星質量ブラックホールへ降着した物質が、降着円盤、コロナ、ジェットを形成する。降着物質から解放される莫大な重力エネルギーは、ブラックホール近傍で X 線として放射される。これまでのスペクトルや時間変動解析からは、ブラックホール連星系のハード状態について、降着円盤とコロナのジオメトリには2つの対立モデルが提案されており、30年にわたって議論が続いている。両モデルは、円盤の最内縁がブラックホール近傍の最終安定軌道(付近)まで届いているかどうか、その結果として相対論的な効果の強弱に差があり、コロナからの放射が円盤で散乱される成分(反射成分)の寄与が異なる。

我々は、偏光度の高低から反射成分の強弱を決定できると考え、日本とスウェーデンで共同開発した硬 X 線偏光計 PoGO+ 気球実験により、ブラックホール連星系 Cygnus X-1 を観測した。観測は2016年7月に Cygnus X-1 がハード状態にあった6日間実施した。PoGO+の観測エネルギー帯域は20-180 keVであり、反射成分の寄与が大きいコンプトンハンプの帯域にちょうど対応している。観測結果は、偏光度が8.6%以下(90%上限)と小さく、放射は相対論的な効果をそれほど受けていないことを明らかにすることができた。これは、スペクトルや時間変動解析とは独立な偏光観測でも、ハード状態の降着円盤の最内縁はブラックホール近傍まで到達していないことを示す。本講演では、将来計画である硬 X 線望遠鏡を搭載する X-Calibur 気球実験についても紹介する。