

N53a 「あすか」による Cygnus X-1 の high state の観測

久保田あや、牧島一夫（東大理）、堂谷忠靖、根来均、満田和久、
上田佳宏、長瀬文昭（宇宙研）、海老沢研（GSFC）ほか

Cygnus X-1 は、最も古くからそして最も確実に black hole であることが期待されてきた天体である。この天体に代表される black hole candidate は、時期によって二つの異なるスペクトル状態 (low state と high state) を行き来する (high-low transition) ことが知られている。low state では、コンプトン散乱が主役を演じていると考えられているものの、今のところこのスペクトル状態のデータから black hole candidate のさまざまな物理量を決定するには至っていない。これに対し high state のスペクトルは、black hole の回りの光学的に厚い多温度の disk (multi color disk blackbody) からのソフトな放射と hard tail (power-law でフィットできる) との和で記述できることが確立されており、中心天体が black hole の場合、disk の内半径はシュバルツシルト半径のほぼ3倍になると考えられている。

さて今年5月、Cygnus X-1 が約16年ぶりに high state になったらしいという情報が、XTE の All Sky Monitor から報告された。「あすか」はこれを TOO で観測し、まちがいに high state であることを確認した。このデータから、天体までの距離 2.5 kpc を仮定すると、Cygnus X-1 の disk の内半径は約 75 km、そこでの disk の温度 (色温度) は約 0.42 keV であることがわかった。これから中心天体の質量はおよそ8太陽質量と考えられる。この結果は、光学的に求められたこの天体の質量下限 6-8 太陽質量とつじつまがっており、disk blackbody モデルで black hole 質量を求めることの妥当性を強く示唆している。

本講演では、このデータをもとに、Cygnus X-1 に含まれる高密度 X 線星の質量について議論したいと考えている。