

J132a MAXIによる Cygnus X-1 の長期変動解析と降着モデル

杉本樹梨 (理研/立教大), 三原建弘 (理研), 北本俊二 (立教大), 松岡勝, 杉崎睦 (理研), 根来均 (日大), 中平聡志 (JAXA), 他 MAXI チーム

全天 X 線監視装置 MAXI の 5 年間 (2009.8-2014.8) に及ぶ観測データを解析し、ブラックホール (BH) 連星 Cygnus X-1 の長期変動を調べた。Cygnus X-1 は 2 つのスペクトル状態、low/hard 状態と high/soft 状態をとる。low/hard 状態、high/soft 状態についてそれぞれ 3 つのエネルギー帯域 (2-4 keV, 4-10 keV, 10-20 keV) 別に、 10^{-4} Hz (= 180 分) から 2×10^{-8} Hz (= 470 日) の範囲の規格化パワースペクトル (NPSD) を得た (2013 年天文学会秋季年会で報告)。一般的な BH 連星の描像は、伴星からの質量降着に伴ってできる光学的に厚い円盤が広がり、BH 近傍には高温コロナが取り巻いていると考えられている。PSD 解析で得られた 2×10^{-8} Hz に及ぶ長い時間スケールの変動は、BH 近傍では生成することができないため、BH から遠い半径で生成されると考えられる (Reig et al. 2011)。しかし、光学的に厚い円盤を通して質量降着すると、変動スケールは粘性スケールでなまされて BH 近傍まで伝搬できない。X 線放射領域まで変動を伝えるためには、降着円盤外層に光学的に薄いコロナが存在し、そこを通して降着するシステムが考えられる (Pottschmidt et al. 2003)。我々の PSD 解析結果より、low/hard 状態、high/soft 状態のどちらの NPSD も $\sim 10^{-8}$ Hz まで連続していることから、両状態ともに光学的に薄いコロナに覆われている光学的に厚い降着円盤が $\sim 10^{11}$ cm まで延びているという示唆が得られた。これは、ロッシュローブから推定される降着円盤サイズ (= 3×10^{12} cm) より一桁小さく、少なくともこのサイズまでは、降着円盤が形成されていると考えられる。発表では、low/hard 状態、high/soft 状態の NPSD の違いについても考察する。