

J49a 「すざく」データを用いた降着円盤からの熱的放射モデルの検証

山田真也(東大)、牧島一夫(東大/理研)、中澤知洋(東大)、鳥井俊輔(東大)

ソフト状態と呼ばれる質量降着率がやや高い時、ブラックホール(BH)からの卓越した軟X線スペクトルは、標準降着円盤からの多温度黒体放射モデルでよく再現できる(満田他1984、牧島他1986)。円盤光度は、温度の4乗とよく相関すること、推定されたBH質量と可視光で測定されたBH質量がよく一致することなど、この手法は様々な較正作業を経て、X線観測における重要な解析手法(“円盤法”)の一つとなっている。それと相補的な手法として、鉄輝線の広がりから、円盤の内縁半径を推定する手法も進展してきた(“鉄輝線法”)。一部の研究者は“鉄輝線法”のみからBHのスピンの報告していたが連続成分の扱いに強く依存するため、我々は両手法を用いて無矛盾な解を探し、「すざく」が観測したCyg X-1、GRO 1655-40、GX 339-4に対し、内縁半径を測定してきた(牧島他2008、高橋他2008、山田他ApJL2009)。

近年、この“円盤法”はさらに進展を見た。McClintockらの精緻なモデルは、単純なMCD描像のもつ欠点を克服し、円盤の最内縁の境界条件や一般相対論効果によるドップラー効果や光線の曲がり方を考慮し、BHを見る角度やスピンという物理量を直接的に推定することに成功した。それを用いて、過去のソフト状態にあるBHのアーカイブデータを系統的に解析し、“円盤法”から、BHのスピンを測定したという報告論文が相次いでいる(cf. McClintock他2009)。これは、“鉄輝線法”をクロスチェックする有力な手段として、ひじょうに期待されている。

我々はこの精緻な円盤モデルの観測的フィードバックを行うべく、「すざく」のGX 339-4データに対して実際に適用した。その結果、“円盤法”からは、スピンは $a \sim 0.5$ と得られた。これは“鉄輝線法”から得られる内縁半径 $5-14R_g(1\sigma)$ とは大きくは矛盾はしない。本講演では、このような解析結果について報告する。