

W111b 差分変動率法を用いたブラックホール天体 Cyg X-1 の長時間変動の解析 大枝克弥, 井上 一 (明星大学)

MAXI で得られたブラックホール天体 Cyg X-1 のアーカイブデータに差分変動率法 (Inoue 2011, PASJ, 63, S1) を適用し、Cyg X-1 の low intensity-hard spectrum state (LHS) と、high intensity-soft spectrum state (HSS) の二状態それぞれの長時間変動の特徴を調べた。MAXI の orbit データと day データを、2, 4, 8, 16, 32 ビンごとに順次まとめ、それらの差分変動率を、2-4 keV バンド (L バンド)、4-10 keV バンド (M バンド)、10-20 keV (H バンド) ごとに求めてそれらの時間ピン幅依存性 (差分変動関数) を求めた。得られた差分変動関数は、LHS の L、M、H バンドと HSS での L バンドでは大きな差異はみられなかったのに対し、HSS の M と H のバンドでは、16 日以下の時間スケールでほかのバンドより有意に大きな差分変動率が示された。それらの結果は、杉本ら (2015, submitted to PASJ) が同じ MAXI のデータから求めたパワースペクトルの結果と矛盾しないものであった。われわれは、さらに、HSS における L バンドの変動と M バンドの変動の相関を調べ、それにより HSS における L バンド中の disk-blackbody 成分 (soft 成分) と power law 成分 (hard 成分) の変動を分離した。その結果、32 日周期付近では hard 成分と soft 成分の差分変動率がほぼ同じだったものが、16 日から短い時間スケールでは hard 成分が有意に大きな変動を示すようになり、時間スケールが短くなるとともに二つのスペクトル成分の独立性が強まることがわかった。これらの結果から、降着円盤の外縁には、外から 16 日程度の時間変動を持った降着物質の流入があり、外縁部あたりで、soft 成分を担う幾何学的に薄い降着流と hard 成分を担う幾何学的に厚い降着流の 2 層の流れに分かれてそれぞれ独立の流れになっていくと推察される。そして、幾何学的に薄い流れでは遅い落下速度のために変動がなまされ、幾何学的に厚い流れに比べて、変動が小さくなると考えられる。