

弱磁場中性子星を含む低質量X線連星系の High/Soft 状態における質量降着流の振る舞い

J15a

高橋 弘充、北村 唯子、深沢 泰司 (広島大学)、桜井 壮希、牧島 一夫 (東京大学)

弱磁場中性子星 (NS) を含む低質量X線連星系 (LMXB) の High/Soft 状態のスペクトルは、光学的に厚く幾何学的に薄い降着円盤からの多温度黒体放射 (MCD) モデルと NS 表面に降り積もった物質からの黒体放射 (BB) の重ね合わせで再現される。しかしながら、この状態では数時間のタイムスケールでスペクトルがハードになることが知られている (そのカラーの変化の形から、upper banana 状態とも呼ばれてきた)。こうした変化がどのような物理状態の変化によって引き起こされているのかを調べるため、LMXB の代表的な 1 天体 4U 1608-522 の RXTE 衛星による upper banana 状態の 95 観測データを解析した。この結果、upper banana 状態の変動には 2 つの独立な変動成分が存在することを明らかにすることができた。

1 つは全光度 (質量降着率) に依存する成分で、全光度の増加にともなって MCD と BB 両成分の光度 (L_{disk} 、 L_{BB}) がともに増加する。しかしながら両者の比 $L_{\text{BB}}/L_{\text{disk}}$ は、全光度が増加するほど単調に減少することが分かった (全光度が $1 \times 10^{37} \sim 4 \times 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ に約 4 倍増加する間に、比は 0.6 ~ 0.4 と減少)。このことは円盤の最内縁まで降着してきた (円盤で重力エネルギーの半分を解放し光った) 物質の一部は、質量降着率が増加するにつれ NS 表面からの放射を出さず (NS へは降着せず) アウトフローしている可能性を示唆する。もう 1 つの独立な変動成分は、降着円盤の最内縁半径が (実際に/見かけ上) 変化しているように観測された。ここでは、 L_{disk} が減少すると L_{BB} が増加するという反相関が起こっており、この関係がスペクトルのカラーがハードになるという upper banana 状態を形作っていることが分かった。本講演では、これらの観測結果と考察について報告する。