

H68a X線を用いた弱磁場中性子星への質量降着流の研究

高橋 弘充、牧島 一夫 (東大理)

弱磁場中性子星 (NS) への質量降着流を研究するため、RXTE 衛星によって観測された低質量 X 線連星系 (LMXB) 18 天体のエネルギースペクトル解析を行った。全観測時間は 1.26×10^7 秒に及ぶ。

質量降着率がエディントン限界の約 $1/10 \sim 1$ の範囲では、どの LMXB のスペクトルも標準降着円盤からの多温度黒体放射と NS 表面からの温度 ~ 2.5 keV の黒体放射 (BB) 放射から成ることが確認できた。降着円盤からの放射は質量降着率に比例して増加するが、NS 表面からの放射は降着円盤ほど増加しないことも分かった。これは、放射圧により、一部の物質が降着円盤から NS 表面へ降着せずに、アウトフローしているためと考えられる。

質量降着率が増しエディントン限界の数倍に達すると、NS 表面と低温になった降着円盤からの放射に加え、両者の中間の温度の BB 成分が新たに現れることが分かった。さらに天体間の比較から、降着円盤を極方向から見ている天体では NS 表面からの放射が検出されるのに対し、円盤の赤道方向から見ている天体では、この放射がスペクトルから消えさっていることを発見した。

以上から、エディントン限界を越え放射圧の影響が大きくなると、LMXB は次のような物理状態にあると結論できる。(1) 降着円盤の最内縁は自身の放射圧によって膨れ上がり光学的に薄くなり、光学的に厚い領域は半径が大で温度の低い場所に後退している。(2) 円盤の膨れた領域から、一部の物質は球対称に近い形で NS 表面に降着している。(3) 残りの物質はアウトフローとして吹き出しており、その総量が多いためアウトフロー自身が光学的に厚くなり、中間温度の BB 成分として観測される。(4) アウトフローは低緯度で強いいため、NS 表面は赤道方向から見るとアウトフローに隠されるが、極方向からは直接に観測できる。