

## J103a ハード状態の LMXB における光学的に薄い降着流の収束

櫻井壮希, 小野光, Zhongli Zhang, 中澤知洋, 牧島一夫 (東大理)

LMXB (低質量 X 線連星) は、弱磁場中性子星 (NS) と低質量星ならなる連星系で、質量降着率が低いときはハード状態にあり、 $> 100$  keV まで  $\Gamma \sim 2$  で延びる硬 X 線成分が卓越する (e.g. Barret+2003, Lin+2007)。「すざく」による Aql X-1 の観測により (Sakurai+2012; 2011 年秋 J48a)、このとき光学的に厚い降着円盤は NS 表面より遠方で途切れ、光学的に薄くほぼ球対称な高温コロナ流に遷移し、それが NS 表面に突入して黒体放射を生成し、その光子が後続のコロナでコンプトン散乱されて硬 X 線になることが明らかになった。

コンプトン成分は、電子温度  $T_e$  と光学的厚み  $\tau$  で特徴づけられる。後者はコロナの電子密度と直結するので、放射源の幾何情報を含んでいると期待される。そこで我々は今回、コロナ流が NS 表面に突入するさいの面積  $S$  を、 $\tau$  を用いて推定してみた。簡単のため、コロナ流が半径  $r$  方向に相似形を保って NS へと収束し、その流速は自由落下に準ずる ( $v \propto r^{-1/2}$ ) と仮定する。この条件下で連続の式を半径方向に積分することで、 $S$  を  $\tau$  と質量降着率  $\dot{M}$  で表すことができ、さらに  $\dot{M}$  は光度  $L$  に比例すると考えると、最終的に  $S \propto L/\tau$  の関係を得る。これは「物質量を断面積で割ったものが柱密度に等しい」という単純な関係に換言される。この関係を検証すべく、Aql X-1 のハード状態 (2011 年 J48a 講演) の各観測において  $L/\tau$  を算出したところ、 $L$  が下がるにつれ  $S$  が明らかに減少することが確かめられた。実はこのときコンプトン放射の種光子の黒体半径として、 $S$  が独立に求められており (Sakurai+2013)、2 つの方法で求めた  $S$  は良く一致した。よって Aql X-1 では低光度 ( $L \lesssim 10^{35}$  erg/s) になるほど、コロナ流が NS 表面のより狭い面積に絞り込まれることが確かになった。これは弱い磁気圏が頭をもたげ、降着流を絞り込むという描像で理解できる (Sakurai+2013, Matsuoka+2013)。