

## J104a 降着コンパクト天体の熱的コンプトン過程の新しい考察:「すざく」の結果

牧島一夫 (東大理/理研), Z. Zhang, 野田博文, 鳥井俊輔, 櫻井壮希, 小林翔悟, 小野 光, 中澤知洋 (東大理), 杉崎 睦, 山田真也 (理研), 川口俊宏 (山口大理)

質量降着する中性子星 (NS) やブラックホール (BH) では、降着流が熱化して発生する温度  $T_s$  の光子に加えて、それら軟光子が温度  $T_e$  の「高温電子雲」で散乱され高いエネルギーを獲得する、熱的コンプトン散乱 (ThCS) 過程が広く見られる。ThCS は一般に、 $y$  パラメータ ( $\equiv 4kT_e/m_e c^2 \times$  光子散乱回数) で特徴づけられ、それが大なほど ThCS のスペクトルは硬くなる。しかし同じく  $y \sim 1$  でも、例えばハード状態の BH 連星からの硬 X 線は  $T_s \ll T_e \ll T_i$  (イオン温度) かつ光学的厚みが  $\tau \lesssim 1$  なのに対し、ソフト状態の LMXB で NS 表面からの黒体放射が ThCS で変形される場合は、 $T_s \leq T_e \sim T_i$  で  $\tau \sim 10$  である。つまり  $y$  以外にもパラメータが必要である。

電子雲はイオンから加熱される一方で、軟光子により冷却を受け、両者の釣合いで  $T_e$  が決まると考えられる。そこで我々はこの釣合いを表す温度比  $Q \equiv T_e/T_s$  が、もう一つのパラメータになると着想し、 $(y, Q)$  平面上に様々な降着型コンパクト天体を並べてみた。それらはおもに「すざく」で観測された、LMXB (ソフト/ハード両状態)、BH 連星 (ソフト状態と Very High 状態)、ULX 天体、および I 型セイファートの軟 X 線超過成分で、種光子は LMXB では NS 表面からの黒体放射、BH 天体では降着円盤放射である。その結果、以下の知見を得た。(1) LMXB のソフト状態は  $Q \sim$  a few、ハード状態は  $Q \sim 20 - 10^3$  で、 $Q$  は「状態」の良い指標となる。(2) LMXB はソフト/ハード状態を通じ、みな  $(y, Q)$  平面で 1 本の共通の軌跡を描き、dipping 天体は系統的に少しずれる。(3) BH 天体は二次元に大きくばらつく。降着率に加え、BH 質量や放射効率などの自由度をもつためであろう。(4) ULX と Very High 状態の BH 連星は、 $Q$  が数十の中間領域にあり、 $y$  はかなり広くばらつく。