

N05a 1keV Hump in Hercules X-1

三原 建弘 (理研)、遠藤 貴雄、長瀬 文昭 (宇宙研) ほか「あすか」チーム

Her X-1 は良く知られた 1.24 秒 X 線連星パルサーである。「あすか」は 93 年 8 月、94 年 8 月、96 年 4 月に Her X-1 を観測した。いずれも 35 日周期の Main-on フェーズを狙ったが、93 年の観測は Low state でありパルスはなかった。Low state のスペクトルでは「ぎんが」等で観測された成分の他に、0.91keV と 1.06keV に「He-like と H-like な Ne」からと思われる Narrow な輝線が発見された。共に等価幅 10eV であった。このような状況は $\log_{10} \xi = 2.1$ の中電離プラズマで可能ではあるが、熱的に不安定な領域である。

94 年と 96 年の観測時は High state であった。Einstein 衛星その他により観測された「直接成分」「鉄輝線」「0.1keV 黒体輻射成分」が「あすか」により確認された。さらに「鉄輝線が 6.4keV と 6.7keV の 2 本」であることと「 $\log_{10} N_H = 22.8$ の吸収成分」があることが発見された。「ぎんが」では鉄輝線の中心エネルギーが 6.65keV で中性鉄より高く、幅も $\sigma = 0.5\text{keV}$ と広がったが、これは 3 つの成分を併せて見ていたのである。

「あすか」はさらに 1 keV に hump 構造を発見した。これは Einstein 衛星では分解できなかった構造である。Broad 輝線でフィットすると、中心エネルギーは 1keV、ライン幅は $\sigma = 0.13\text{keV}$ と非常に広くなる。EW も 300eV 程度で大きく、Low state で見られた Narrow な Ne 輝線とは大いに異なる。

またエネルギー別パルス波形の考察から、4-10keV で顕著な「鋭いピーク波形」と 0.6keV 以下で顕著な「サイン波動的な波形」の 2 成分だけが存在していることがわかった。これは 2 つの異なる放射領域があることに対応している。サイン波形だけを取り出したスペクトルは「0.1keV 黒体輻射成分」+「1keV hump」+「鉄輝線」の形をしていて、スペクトル上でもサイン波成分が分離されていて、3 つは同一起源であることが推測される。同光度は $1 \times 10^{36} \text{ [erg/s]}$ であり、黒体輻射半径を求めると $4 \times 10^7 \text{ [cm]}$ で、中性子星 (10^6 [cm]) では足りない。おそらく降着円盤内縁 ($\sim 10^8 \text{ [cm]}$) の一部が光っているであろう。これはパルス波形がサイン波動的、かつメインピークとは位相がずれているということとも合致する。どのようにしてこのようなスペクトル形が作られるのであろうか?

また「直接成分」は 1keV 以下で消滅していることも分かった。これは $\log_{10} N_H = 21.4$ の吸収で表現できる。