

N07a ヘルクレス座 X-1 の幅の広い 6.5keV 輝線状構造

三原 建弘 (理研)、Santangelo Andrea (CNR, Italy)、遠藤 貴雄、長瀬 文昭 (宇宙研)

我々はイタリアの X 線天文衛星 BeppoSAX を用いて、1.24 秒の X 線連星パルサー ヘルクレス座 X-1 (Her X-1) の 1.5-100keV のスペクトルを解析した。Her X-1 については日本の X 線グループは「ぎんが」衛星で 34keV のサイクロトロン構造を研究し (Mihara 1990)、「あすか」では CCD のエネルギー分解能を用い 1keV 付近のコブ構造の研究や鉄輝線が 6.4 と 6.7keV の 2 本であることの発見、4-7keV の幅の広いエクセスの発見を行なって来た (Endo 1998)。しかし 4-7keV のエクセスについては、「ぎんが」ではエネルギー分解能が十分でなく、また「あすか」ではエネルギー帯が 10keV 以下のため、研究するには不向きであった。

SAX は 4 つの検出器 (LECS, MECS, HPGSPC, PDS) により同時に広帯域のスペクトルを取得でき、4-7keV の幅の広い構造を詳しく調べる事ができる。我々は Dal Fiume (1998) では見逃していたこの構造を掘り出した。これはカニ星雲とのスペクトル比でもはっきり見られるので、決して連続成分の選び方で出没するような曖昧なものではない。むしろ Dal Fiume (1998) では折れ曲がり巾関数や指数関数カットのような不連続点のあるモデルを用いたために、真の構造が隠されていたと考えられる。我々は不連続点のない NPEX モデル (Mihara 1995) を用いた。

「あすか」で示唆された「冷たい物質による前方散乱」モデルでは 10keV 以上を合わせることはできなかった。黒体輻射モデルも合わなかった。唯一、中心 6.50keV、 $\sigma=1.37\text{keV}$ の幅の広い輝線モデルで合わせる事に成功した。等価幅は 395eV と大きい、降着円盤のような光学的に厚い物質の表面における反射・蛍光でジオメトリを工夫すれば説明できよう。広い幅を説明するには蛍光鉄輝線の生成場所の周辺にある 100keV 程度の高温コロナによってコンプトン散乱されるか、高速で落下する降着流プラズマによってコンプトン散乱されるなどのモデルが考えられる。アルフヴェン殻の軌道運動ドップラーも多少は寄与しているだろうが、それだけでは十分でない。

サイクロトロン構造については、共鳴エネルギー (磁場) が観測衛星毎に変化するという謎があったが、SAX と「ぎんが」のデータを同じモデルで比べる事により、共鳴エネルギーは X 線光度に相関して変化していて、他の 3 つのパルサーで見られた双極磁場のもとでの降着円柱の高さモデル (Mihara 1998) で説明できることが分かった。