

**H49a X線連星 Vela X-1 の X線分光観測と天体モンテカルロシミュレータ**

渡辺伸、長瀬文昭、高橋忠幸 (ISAS/JAXA)、迫昌男、S. M. Kahn (Stanford 大学)、石田学、石崎欣尚 (都立大理)

大質量 X 線連星 (HMXB) は、中性子星やブラックホールと O 型、B 型の星とで構成される連星系であり、OB 型星の星風の一部をコンパクト天体が重力的に捕獲し、降着させ、X 線で明るく輝く天体である。HMXB では、X 線と物質との相互作用の際に放出される 2 次 X 線をプローブに、星風の物質分布や形成される光電離プラズマの物理状態が探査されてきた。そこで、我々は、高精度の X 線分光を行うべく、Chandra 衛星の HETGS を用いて、HMXB である Vela X-1 の観測を行った。結果として、中性子星が相手の星に隠れる軌道位相 ( $\phi = 0.0$ ) とその反対側の  $\phi = 0.5$  における観測で、多数の輝線を検出した。ほぼ中性の Fe, Ca, Ar, S, Si からの蛍光 X 線に加え、Si, Mg, Ne の He-like や H-like イオンに起因する輝線も検出された。さらに、(1) Si では H-like イオンから中性に近いイオンの輝線が連続的に存在すること、(2)  $\phi = 0.5$  と  $\phi = 0.0$  の輝線の強度比は 5:1 ~ 10:1 であること、(3) H-like、He-like イオンの輝線からは、 $\phi = 0.5$  では青方、 $\phi = 0.0$  では赤方のドップラーシフトが検出され、その差は 300–600 km s<sup>-1</sup> であること、が観測的に明らかになった。

これらの高いエネルギー分解能の観測結果は、単純な仮定 (幾何学的に対称な構造、一様な密度、光学的に十分に薄い、など) に基づく解析的モデルでは、説明できない。そこで我々は、非対称な物質分布、連続的に変化する密度、電離状態を扱い、モンテカルロ法で X 線光子の輸送過程を一つ一つ追い、そこからの X 線スペクトルを再現するシミュレータを構築した。そして、このシミュレーションの結果と観測データを比較することで、観測結果をすべて、矛盾なく説明するような Vela X-1 内部の物質の分布、光電離による電離構造を求め、連続成分の強度と多くのラインの強度を説明することに成功した。