

J119a 「すざく」が得た大質量星中性子星連星系における鉄輝線の光電離の兆候

室田優紀, 笹野理, 中澤知洋 (東大理), 牧島一夫 (東大理, 理研)

大質量星と中性子星との連星系では、大質量星からの星風を中性子星が捕獲することで X 線を放射し、そのエネルギー Spektrum には、吸収された硬いべき関数型の連続成分に加え、6.4 keV 付近には、周辺物質が蛍光過程で出す強い鉄の $K\alpha$ 輝線が観測される。この輝線の中心値 E_C は、鉄イオンの電離が進むにつれ、中性 (6.4 keV) から He-like (6.7 keV)、H-like (6.9 keV) へと、高エネルギー側にシフトし (Makishima 1986)、実際 6.7 keV や 6.9 keV の輝線が観測された例もある。一方で、鉄の L 殻電離に伴う、中性からの微小な E_C の変化は、未検出であった。

そこで今回は、前回の天文学会 (2014 年秋期年会 J118a) で報告した 4U 1700-37 の結果に加え、複数の天体に対して、較正の精度のよい「すざく」XIS の公開データを解析し、それらの光度の変動に伴う E_C の変化を調べた。その結果、光度が $L = 10^{35-38}$ erg/s と 4 桁にわたり変動する際、 E_C が確かに 6.40 keV から 6.44 keV まで変動していた。これは電離パラメータ $\xi = L/nr^2$ が光度 L に比例することから、鉄 $K\alpha$ 輝線の光電離を捉えたものと解釈できる。4U 1700-37 からは、 $L = 3 \times 10^{35}$ erg/s ではほぼ中性 ($E_C = 6.40$ keV) であったが、光度とともに徐々に電離が進み、 $L = 5 \times 10^{36}$ erg/s になると Ne-like ($E_C = 6.43$ keV) で安定する様子が見られた。Vela X-1 は $L = 5 \times 10^{35-36}$ erg/s で変動しているものの、 E_C はほとんど中性 6.40 keV から動かず、OA01657-415 は $L = 5 \times 10^{36} - 2 \times 10^{37}$ erg/s で変動し、およそ Ne-like ($E_C = 6.43$ keV) まで光電離が進んでいることがわかった。