

W20a XRISM で検出された鉄の蛍光輝線で明らかにする Her X-1 の円盤構造

成田拓仁, 榎戸輝揚 (京都大学), Peter Kosec(SAO), 永井悠太郎, 斉藤裕次郎, 井上 峻 (京都大学), Erin Kara, Claude Canizares(MIT), Daniele Rogantini(University of Chicago), Laura Brenneman(SAO),
Ciro Pinto (INAF Palermo), Ruediger Staubert(Tuebingen University), Andrew Fabian(University
of Cambridge), Jon Miller(University of Michigan), 山田真也 (立教大学), 玉川徹, 青山有未来 (理研),
辻本匡弘, 丹波翼 (ISAS/JAXA), 小高裕和 (大阪大学)

ヘラクレス座 X-1(Her X-1) は、太陽質量の約 2 倍の恒星との恒星と中性子星からなる、連星周期 1.7 日の食連星である。中性子星の降着円筒からの X 線放射が、降着円盤や降着流、光学主星などを照らして鉄の蛍光輝線が生じると考えられている。先行研究 (Kosec et al. ApJ, 2022) では、6.4 keV に見られる幅 (1σ) $\sim$ 20 eV の細い鉄 K 輝線と、6.7 keV に幅 $\sim$ 200 eV、6.5 keV 付近に幅 $\sim$ 700 eV の広がった 2 つの輝線構造も観測されていた。輝線幅から推定できる速度から、細いものが相手の恒星からの降着流、広がったものは降着円筒からの放射と考えられていた。しかし、特に細い輝線は幅が 20 eV 程度と既存の検出器のエネルギー分解能よりも小さく、詳細な構造を調べることは難しかった。そこで我々は、最高のエネルギー分解能 (6 eV@6 keV) を持つ XRISM の公募観測 (GO1) で、Her X-1 の観測を提案して Priority-A で採択された。観測は日米のチームで、明るい main on の位相の 2024 年 9 月 10 – 14 日の 4 日間 (連星周期の約 2.5 周分) 行われた。さらに XMM-Newton、Chandra、NuSTAR、理研を中心に打ち上げた NinjaSat での同時観測も行った。XRISM の観測は、食を含む時間変動をとらえ、低電離の鉄の蛍光輝線と高階電離した鉄の吸収線を検出した。この観測から、細い鉄輝線が、輝線幅が 20 eV と 2 eV の 2 成分に分離できる兆候を捉えた。