

W41a IXPE 衛星による恒星質量ブラックホール Swift J1727.8–1613 の準周期的振動 QPO に伴う偏光の変動とその起源について

二之湯開登 (東京理科大学), 山田真也 (立教大学), 五十嵐太一 (国立天文台/立教大学), 内田悠介 (東京理科大学), 幸村孝由 (東京理科大学), 早川亮大 (QUP/KEK), 伊藤世織 (東京理科大学)

ブラックホール (BH) 連星では、伴星からの質量降着により BH 周囲に X 線を放射する降着流が形成される。X 線スペクトルは、数 keV の降着円盤と数十 keV の高温プラズマであるコロナの存在を示している。また、BH 連星ではしばしば準周期的な X 線強度変動 QPO が観測される。周波数が 10 Hz 程度の低周波 QPO は、降着円盤の内側の高温コロナの Lense–Thirring 歳差運動 (Ingram et al. 2009) によって生じると考えられているが、その詳細は解明されていない。近年、X 線偏光観測衛星 IXPE によって降着流の幾何構造の理解が進みつつあり、IXPE による偏光をプローブとした QPO の観測は BH 近傍の降着流の運動に新たな知見を与えると期待できる。

2023 年 8 月のアウトバーストにより発見された恒星質量 BH Swift J1727.8–1613 は、IXPE においても QPO が観測された (e.g., Zhao et al. 2023)。我々は、短時間 X 線強度変動を捉える「ショット解析」(Negoro et al. 1994) を用いた偏光検出法を構築し (2024 年春季年会 W15a)、IXPE による Swift J1727.8–1613 の観測データの解析を行なった。ショット解析により低周波 QPO 由来の変動を捉えたプロファイルが得られた。QPO のプロファイルから、QPO の強度変動で明るい時間帯と、暗い時間帯に分けて偏光を調べたところ、偏光度の時間変動の兆候を得ることができた。ただし、IXPE で得られる低周波 QPO は信号が小さく光子統計が限られるので、系統誤差の影響など、さらなる詳細な解析が必要である。本講演では、偏光の変動から考えられる低周波 QPO の起源及び、QPO のような激しい変動における偏光解析の手法について議論する。