

W31a 「すぎく」衛星による降着中性子星 SMC X-1 の広がった鉄輝線の解析とその軌道・超軌道位相依存性

高嶋聡, 小高裕和, 馬場彩 (東大), 窪田恵, 玉川徹 (理研)

近年、Eddington 限界光度を一桁以上超えて X 線を放射する中性子星が複数報告されているが、このような高光度天体の降着と放射のプロセスは詳しく解明されていない。高光度天体の降着機構を探るため、我々は大質量 X 線連星 SMC X-1 に着目した。SMC X-1 は、光度が通常時には Eddington 限界を数倍上回る非常に明るい降着駆動パルサーである。X 線光度は 3.89 日周期の連星軌道変動と、降着円盤の歳差運動由来と考えられている 40 – 60 日周期の超軌道変動を伴う。このように降着円盤が様々な幾何学的配置をとるため、SMC X-1 の X 線スペクトルの軌道・超軌道変動は高光度天体の降着流の構造やその機構を探るための重要な情報を含むと考えられる。

X 線天文衛星「すぎく」は SMC X-1 を 2011 年 4 月から 2012 年 3 月にわたって異なる軌道・超軌道位相で 10 回の観測をしており、我々はその全 10 回の観測データの系統的な解析を行った。10 回目の観測では He-like 鉄吸収線を発見し (Kubota et al. 2018, ApJL, 868, L26, 5)、残り 9 回の観測についても cutoff power law を使った吸収線の探索結果を報告済みである (日本天文学会 2019 秋季大会 W28a)。さらにこの天体は降着円盤に由来する広がった低電離鉄輝線を示す。輝線パラメータの定量的評価は連続成分の解析方法によって大きく変わりうるため今回、cutoff power law より表現能力のある Fermi-Dirac 型のカットオフを持つ冪関数で連続成分を評価し、精密な輝線の解析を行った。「すぎく」の X 線撮像分光器と硬 X 線検出器によって広いエネルギー帯域で連続成分を決定した。この連続成分を使って各観測の広がった鉄輝線に着目し、高速で動く降着物質由来の広がった輝線と運動しない物質由来の細い輝線を取り入れて評価した。また、鉄輝線の軌道、超軌道変動による影響を議論する。