

W15a XRISM と NuSTAR による SS Cyg の広域 X 線スペクトル解析

市川太一 (埼玉大学), 石田学 (ISAS/JAXA), 寺田幸功 (埼玉大学, ISAS/JAXA), 向井浩二, 林多佳由 (NASA/GSFC, メリーランド大学), 木邑真理子 (金沢大学), 武尾舞 (富山大学), 清本拓人 (埼玉大学)

SS Cyg は U Gem 型矮新星のプロトタイプであり、アウトバースト時に約 8 等と明るく、約 50 日の周期で頻繁にアウトバーストを繰り返すため、降着円盤や境界層の物理状態を探る多波長観測の重要な対象となってきた。本研究では、今年春の年会で報告された XRISM 衛星搭載の高分解能分光装置 Resolve による X 線スペクトル解析 (W29a) を承け、XRISM 衛星 (静穏時: 2024 年 5 月 15 – 18 日, 160 ks/アウトバースト時: 6 月 4 – 8 日, 270 ks) および NuSTAR 衛星 (同 5 月 16 – 17 日, 30 ks/6 月 4 – 7 日, 100 ks) による同時観測データを用いて、2 – 40 keV (静穏時) および 2 – 20 keV (アウトバースト時) に拡張した広帯域 X 線スペクトル解析を行った。

静穏時には、光学的に厚い降着円盤内縁と白色矮星の間の境界層で働く強い粘性摩擦によって、降着物質の運動エネルギーが熱に変換され光学的に薄い熱的 X 線プラズマが形成される。解析の結果、スペクトルは衝突電離プラズマ成分とその反射成分を組み合わせたモデルでよく再現され、プラズマの最高温度は従来の推定を上回り約 3×10^8 K に達すると示された。一方、アウトバースト時には降着物質の密度増加により境界層が光学的に厚くなり、放射冷却が効率的に働くため、降着物質の温度は $2 \sim 5 \times 10^5$ K 程度に抑えられるとされる。これに伴い、X 線光度も静穏時に比べ低下する。しかし我々の観測でも従来と同様、理論的な温度を上回る約 10^8 K に対応する熱的硬 X 線成分が検出された。この硬 X 線放射の起源は完全には理解できていない。本講演では、重元素の輝線構造に基づくプラズマの温度分布の調査に優れる XRISM と広帯域の連続スペクトル観測からプラズマの物理状態を推定できる NuSTAR を併せた解析を行い、アウトバースト中の硬 X 線放射の起源について議論する。