

W36a 木曾 Tomo-e Gozen と NICER 望遠鏡による矮新星 SS Cyg の可視光・X線同時高速観測

西野耀平, 酒向重行, 紅山仁, 大澤亮, 峰崎岳夫, 瀧田怜 (東京大学), 木邑真理子, 榎戸輝揚 (理化学研究所), 中庭望 (東京都立大学), 山田真也 (立教大学), Keith C. Gendreau (NASA/GSFC)

矮新星は白色矮星 (主星) と低質量星 (伴星) からなる近接連星系であり、主星の周囲には降着円盤 (以下、「円盤」) が形成されている。宇宙には様々な降着円盤天体が存在するが、光度変動のタイムスケールが短く、多波長域で明るい矮新星は、円盤降着のメカニズムを理解するのに最適の天体である。

我々は最も明るい矮新星 SS Cyg においては2019年8月頃から静穏期の可視光とX線の光度が緩やかに増加していることに注目し、この観測の好機を活かすべく、2020年9月から11月にかけて、東京大学木曾観測所の1.05mシュミット望遠鏡に搭載された Tomo-e Gozen と、国際宇宙ステーションに搭載されたX線望遠鏡 NICER を用いて矮新星 SS Cyg をターゲットにサブ秒スケールの同時高速観測を実施した。

結果として静穏期の SS Cyg において可視光とX線の光度変動が高い相関を示すことを初めて発見した。10秒スケールのローカルな変動のピーク (以下、ショット) を用いて遅延解析を行い、光度変動の相関の高いショットについて0.3-2秒程度の可視光の遅延を確認した。この遅延は SS Cyg の主星付近から円盤外縁部もしくは伴星表面までの light-crossing time とおおよそ一致しており、X線照射に起因すると考えられる。過去の紫外線とX線の同時観測 (Balman & Revnivtsev 2012) ではX線の照射効果は確認されておらず、現在の SS Cyg ではX線放射領域である中心の高温プラズマ領域のスケールハイトが拡大していると推測される。可視光とX線のサブ秒スケールの同時観測により、従来の観測では捉えられなかった降着円盤内側の構造と放射過程が明らかになった。