

W03a 超小型X線衛星 NinjaSat を用いたX線バースター SRGA J144459.2–604207 の長期観測による中性子星質量の制限

武田 朋志 (理研/東理大), 玉川 徹 (理研), 榎戸 輝揚 (京都大), 北口 貴雄, 加藤 陽, 三原 建弘 (理研), 岩切 渉 (千葉大), 沼澤 正樹 (都立大), 大田 尚享, 重城 新大, 渡部 蒼汰, 青山 有未来, 岩田 智子, 高橋 拓也, 山崎 楓, 周 圓輝, 内山 慶祐, 吉田 勇登, 林 昇輝 (理研/東理大), 佐藤 宏樹 (理研/芝浦工大), Chin-Ping Hu (彰化師範大/理研), 高橋 弘充 (広島大), 土肥 明 (理研), 西村 信哉 (東大/理研), 平井 遼介 (理研/モナッシュ大学), 小高 裕和 (大阪大), 丹波 翼 (ISAS/JAXA), 谷口 絢太郎 (理研/早大)

SRGA J144459.2–604207 (SRGA J1444) は 2024 年 2 月 21 日に発見された降着型ミリ秒パルサーである。INTEGRAL 衛星により I 型 X 線バーストが規則的な周期で繰り返されていることが確認され、X 線バースターの一種である “Clocked Burster” と同定された。NinjaSat は、発見 2 日後の 2 月 23 日から 3 月 18 日まで SRGA J1444 を長期モニタリングし (exposure ~ 197.5 ks)、この間に合計 12 個の X 線バースト検出した (Takeda et al. 2024)。超小型衛星の利点である長期観測を活かし、定常 X 線フラックス F_{per} (伴星からの質量降着率に比例) の低下とともにバーストの再帰時間 Δt_{rec} が 2 時間から 10 時間に増加することを確認した。我々は、観測時間の制限により観測できなかったバーストの個数をマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて推定する解析手法を新たに開発し、 Δt_{rec} と F_{per} との間に冪乗則 $\Delta t_{\text{rec}} \propto F_{\text{per}}^{-\eta}$ ($\eta = 0.84_{-0.01}^{+0.02}$) が成り立つことを示した。SRGA J1444 は 1 よりも有意に小さい η が観測された初めての天体であり、理論モデルとの比較から、中性子星質量が太陽質量の 2 倍より大きいことが示唆される。また、過去に観測された Clocked Burster と比較して、バーストの継続時間はおよそ 20 秒と短く、これは太陽組成に比べてヘリウムに富んだ降着物質を仮定することで説明できる。