

W02a マグネター SGR 1935+2154 の FRB に付随した 2 つのグリッチの発見

成田拓仁 (京都大学), Chin-Ping Hu (National Changhua University of Education), 榎戸輝揚 (京都大学, 理研), George Younes, Zorawar Wadiasingh (NASA/GSFC), Wynn C. G. Ho (Haverford College), Matthew G. Baring (Rice University), Sebastien Guillot (IRAP), Paul S. Ray (NRL), Tolga Güver (Istanbul University), Kaustubh Rajwade (ASTRON), Zaven Arzoumanian (NASA/GSFC), Chryssa Kouveliotou (The George Washington University), Alice K. Harding (LANL), Keith C. Gendreau (NASA/GSFC)

高速電波バースト (FRB: Fast Radio Burst) は、ミリ秒スケールの電波突発現象で、その起源は未解明である。2020年に銀河系内のマグネター SGR 1935+2154 で生じた FRB に付随した X 線バーストの観測から、いくつかの FRB はマグネターと関係することが明らかになった (Andersen B. C., et al., 2020)。しかし、FRB がマグネターで起きる機構は未解明である。2022年10月に SGR 1935+2154 で再び FRB が発生し、その2日前後で X 線バーストが頻発した。我々は NICER と NuSTAR で観測を行い、FRB の 4.4 時間前後に、観測史上最大級の自転周波数の上昇 ($\Delta\nu \sim 10^{-5}$ Hz) を示す 2 つのグリッチを発見し、その間では急速なスピンドアウン ($\dot{\nu} \sim 10^{-9}$ Hz s⁻¹) を検出した。定常 X 線放射は、1 つ目のグリッチ前後で変わらなかったが、その 2 時間後に定常放射の光度とスペクトルの冪乗成分、バースト頻度が急激に上昇し、その後バーストが落ち着いていく間に FRB が起きた。2 つのグリッチ間におけるエネルギー損失は、X 線放射によるもの ($\sim 7 \times 10^{40}$ erg) が、自転によるもの ($\sim 7 \times 10^{41}$ erg) の約 10% 程度であることがわかった。FRB 前後のマグネターの挙動は観測されたのは史上初であり、FRB と付随する X 線活動が中性子星の内部状態と回転エネルギーの損失と関連することを示す証拠となる。