

## Discovery of Very High Energy Gamma-Ray Emissions from the Low-luminosity AGN NGC 4278

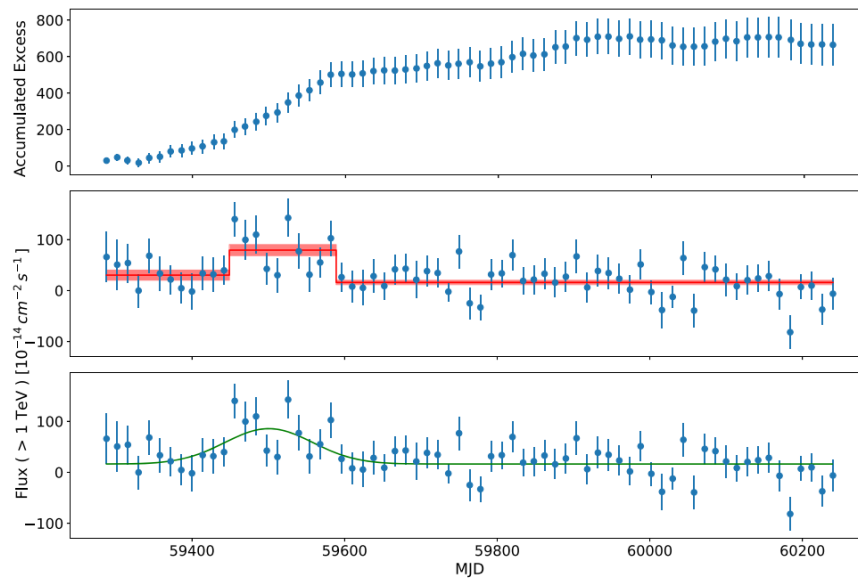
by LHAASO

### การค้นพบรังสีแกมมาพลังงานสูงมากจากนิวเคลียร์กัมมันของกาแล็กซีพลังงานต่ำ NGC 4278

(LHAASO Collaboration 2024 (including W. Mitthumsiri, P. Pattarakijwanich, D. Ruffolo, A. Sáiz; paper #46), Discovery of Very High Energy Gamma-Ray Emissions from the Low-luminosity AGN NGC 4278 by LHAASO, *Astrophys. J. Lett.*, **971**, L45 (IF=11.7) <https://doi.org/10.3847/2041-8213/ad5e6d>)

The first very high energy (VHE) gamma-ray source catalog of the Large High Altitude Air Shower Observatory (LHAASO) reported the detection of 1LHAASO J1219+2915. This Letter presents a further detailed study of the spectral and temporal behavior of this pointlike source. The best-fit position of the TeV source (R. A. =  $185^{\circ}.05 \pm 0^{\circ}.04$ , decl. =  $29^{\circ}.25 \pm 0^{\circ}.03$ ) is compatible with NGC 4278 within  $\sim 0^{\circ}.03$ . Variation analysis shows an indication of variability on a timescale of a few months in the TeV band, which is consistent with low-frequency observations. Based on these observations, we report the detection of TeV  $\gamma$ -ray emissions from this low-luminosity active galactic nucleus. The observation by LHAASO's Water Cherenkov Detector Array during the active period has a significance level of  $8.8\sigma$  with a best-fit photon spectral index  $\Gamma = 2.56 \pm 0.14$  and a flux  $f(1-10 \text{ TeV}) = (7.0 \pm 1.1 \text{ sta} \pm 0.35 \text{ syst}) \times 10^{-13} \text{ photons cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , or approximately 5% of the Crab Nebula. The discovery of VHE gamma-ray emission from NGC 4278 indicates that compact, weak radio jets can efficiently accelerate particles and emit TeV photons.

แคตตาล็อกแหล่งรังสีแกมมาพลังงานสูงมาก (very high energy, VHE) จากระบบเครื่องวัด Large High Altitude Air Shower Observatory (LHAASO) ได้รายงานถึงแหล่ง 1LHAASO J1219+2915 บทความนี้เสนอการศึกษาเพิ่มเติมถึงรายละเอียดของการขึ้นกับพลังงานและเวลาของรังสีแกมมาจากแหล่งนี้ ซึ่งมีขนาดเหมือนจุดในท้องฟ้า ตำแหน่งในท้องฟ้าที่พิตข้อมูลสำหรับพลังงานระดับ TeV ที่ดีที่สุดนั้น (R. A. =  $185^{\circ}.05 \pm 0^{\circ}.04$ , decl. =  $29^{\circ}.25 \pm 0^{\circ}.03$ ) สอดคล้องกับกาแล็กซี NGC 4278 ภายในมุม  $\sim 0^{\circ}.03$  การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงบ่งชี้ว่า รังสีแกมมาในระดับ TeV มีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาเป็นเดือน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวัด ณ พลังงานต่ำกว่า จากการสังเกตตามนี้ เรารายงานการพบรังสีแกมมาในระดับ TeV จากนิวเคลียร์กัมมันของกาแล็กซีพลังงานต่ำแห่งนี้ การวัดโดยระบบ Water Cherenkov Detector Array ของ LHAASO มีนัยสำคัญระดับ  $8.8\sigma$  โดยดัชนีสเปกตรัมที่พิตข้อมูลดีที่สุดคือ  $\Gamma = 2.56 \pm 0.14$  และฟลักซ์คือ  $f(1-10 \text{ TeV}) = (7.0 \pm 1.1 \text{ sta} \pm 0.35 \text{ syst}) \times 10^{-13} \text{ โฟตอน cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  หรือประมาณ 5% ของฟลักซ์จาก Crab Nebula การค้นพบการปล่อยรังสีแกมมาจาก NGC 4278 บ่งชี้ว่าเจ็ตที่อ่อนและกระชับในคลื่นวิทยุ ยังสามารถเร่งอนุภาคพลังงานสูงด้วยประสิทธิภาพ จนมีการเปล่งโฟตอนระดับ TeV



**Figure 1.** The light curves of NGC 4278. Top panel: the cumulative excess light curve. Middle and bottom panels: flux light curves. The red line in the middle panel is the result from Bayesian blocks analysis, and the green line in the bottom panel is the fitting result from a combined Gaussian function with the parameters as reported in the text.