

W16a ガンマ線連星 LS 5039 の9秒パルスの検証とマグネター仮説

牧島一夫 (Kavli IPMU/東大理/理研), 米田浩基 (理研), 榎戸輝揚 (理研), Dmitry Khangulyan(立教大), 高橋忠幸 (Kavli IPMU/東大理), 松元崇弘 (東大理)

LS 5039 は、O 型巨星とコンパクト天体からなる軌道周期 3.9 日の連星で、その非熱的な高エネルギー放射は X 線～ TeV ガンマ線に延び、特に MeV 帯で明るいという特異な天体である。我々はそのコンパクト天体が中性子星であるとの見通し [1,2] に立ち、硬 X 線でパルス探査を行い、周期 $P \sim 9$ 秒のパルスの兆候を検出し、見通しを強化してきた [3,4]。その後の検証で、このコンパクト天体がマグネターである可能性が強まった。

2007 年 9 月に「すぎく」で 1.5 軌道周期にわたり得た 10–30 keV のデータでは、軌道パラメータを探索しつつドップラー補正を行った結果、 $P = 8.95648(4)$ 秒を含む連星軌道解を得た [3,4]。2016 年 9 月に *NuSTAR* 衛星が連星の 1 周期にわたり得た 10–30 keV データからは、軌道補正の後に $P = 9.05381(3)$ 秒を得た [5]。周期の変化率は $\dot{P} = 3 \times 10^{-10}$ s/s である。まだ軌道解にやや不定性が残るが、光学データと合わせると、コンパクト天体の質量は $1.23 - 2.35 M_{\odot}$ と求まるので、中性子星として矛盾なく [5]、ブラックホール説は否定される。

これにより LS 5039 の光度 ($\sim 10^{36}$ erg/s) の源として、中性子星の回転エネルギーは排除され、非熱的スペクトルや $\dot{P} > 0$ から降着駆動説も成り立たず、主星からの星風のエネルギーも不十分である。よって中性子星が磁場 $\gtrsim 10^{14}$ G をもつマグネターで、その磁気エネルギーが非熱的放射の駆動源である可能性が高まった [5]。降着の欠如も、Alfven 半径 $>$ Bondi 半径として説明できる。粒子加速・ガンマ線放射の機構は、米田の講演に譲る。

[1] Takahashi, T.+09, *ApJ* **697**, 592. [2] Kishishita, T.+09, *ApJ* **697**, L1. [3] 松元崇弘 他 2017 年秋季年会, W109a. [4] 米田浩基 他 2019 年春季年会, W04a. [5] Yoneda, H. +20, *Phys. Rev. Lett.*, submitted