

6/8 GHz同時観測によるCyg X-3小フレアの断熱膨張モデル検証

○前川 夏輝¹ 藤澤 健太¹ 新沼 浩太郎¹ (1.山口大学)

Cyg X-3 は、コンパクト天体とWolf-Rayet星からなる大質量X線連星である。電波の観測によって100日単位の長期的な強度変動と、1日以下の時間スケールかつ最大フラックス密度が1 Jyを超えない一時的強度上昇（小フレア）を示すことが知られている。Cyg X-3 の小フレアは、急速に断熱膨張するプラズマ塊に由来する可能性が示唆されてきた。これが正しいなら、van der Laan (1966)のモデル（VDLモデル）によってフレアのライトカーブおよびスペクトル指数の振る舞いを理論的に予測できる。これを検証するには複数の周波数帯による連続観測と理論の比較が必要だが、このような観測の例は少数にとどまっていた。

本研究では山口干渉計を用いて、Cyg X-3 を6/8 GHzの2周波数帯でモニター観測を行い、小フレアの物理的性質を調べた。観測は2025年11月から12月にかけて計7回行った。観測時間は各観測で約12.5時間（ただし1回だけ7時間）であった。観測を行った時期において、小フレア候補を除いたCyg X-3の緩やかな変動では、C/X bandのフラックス密度は全体として約5–200 mJyの範囲に分布し、各epoch内では数時間～半日以内の時間スケールで約15–70 mJyの変動幅を示した。また、大きなフレアは生じていない静穏期であった。

得られた2周波数のライトカーブにおいて、目視で認識された小フレアは11事例であった。各事例について、2周波数のライトカーブにおけるピーク時刻のずれ、およびスペクトル指数の時間変化のパターンに着目し、VDLモデルとの整合性を同一基準で評価した結果、11事例のうち10事例においてVDLモデルで予想される振る舞いと整合的であることを示した。このことは、静穏期に観測される小フレアにおいても、1 Jyを超える大型のフレアと同様なプラズマ塊の噴出と断熱膨張が生じていることを表している。