

MAXI・RXTE/ASMによる中性子星 低質量X線連星XTE J1709-267のアウトバースト

○太田 実来^{1,2} 三原 建弘² 北本 俊二¹ 澤田 真理¹ (1.立教大 2.理研)

2025年5月31日、Einstein ProbeがXTE J1709-267 からアウトバーストを検出した (ATel 17212)。翌日、全天X線監視装置MAXIも同現象を検出した。XTE J1709-267は球状星団NGC 6293にある中性子星を含む低質量X線連星 (NS-LMXB) であり、距離は8.8 kpcである。1997年の発見以来、15回のアウトバーストが報告されている。今回、RXTE/ASMとMAXIのデータから全29年間のライトカーブを作成し、アウトバーストの発生機構について考察した。

まず、個々のアウトバーストのピーク光度と継続時間をプロットしたところ、これらのアウトバーストは、大小2種類に分類されることが分かった。さらに、その大小のアウトバーストはほぼ交互に発生していた。NS-LMXBでは様々な種類のアウトバーストが観測されるが、このような特性を持つアウトバーストは珍しい。

次に、発見時からのアウトバーストの積算フルーエンス (全エネルギー) を求め、時間に対してプロットした。その結果、全ての大小アウトバーストを含めた点は一直線上には乗らなかった。しかし、大アウトバーストが起きた時点のみに注目した場合、積算フルーエンスはほぼ直線上に乗り、時間に比例することが分かった。伴星からの質量輸送率は恒星進化のタイムスケール程度 (~1000万年) で変化するため、観測期間中には一定とみなせる。したがって今回の結果は、大アウトバーストでは、発生前の静穏期に伴星から円盤に流入した物質が毎回全て、または、ある決まった閾値を超えた量が全て中性子星に降着していると解釈できる。一方で、小アウトバーストが起きた時点での積算フルーエンスは、大アウトバーストのみの直線を下回っていたことから、小アウトバーストでは、伴星から流入した質量の一部のみが中性子星に降着していると解釈できる。

さらに、大アウトバーストのライトカーブで、(1)減衰部分に肩が見られるもの、(2)ダブルピークのもの、(3)前回の小アウトバーストと非常に接近しているものが見られた。大アウトバーストの積算フルーエンスが直線上に乗り、かつ大小がほぼ交互に発生していることを考慮すると、統一的に、大アウトバーストはある時間差を持って連続して起こっているアウトバーストだと考えられる。

(添付画像: RXTE/ASMおよびMAXIによるXTE J1709-267の2-10 keV帯ライトカーブ)

