



最大級のフレアを繰り返す はえ座GT星



2023年2月20日
MAXI チーム
(TM, WI, YT)

- MAXIは2009年-2017年に、はえ座GT星 (GT Mus) から11個ものフレア (恒星の表面爆発) を検出しました。
- 5等星のはえ座GT星は、2組の2重星系が回りあっている4重連星系です。その2重星系の1つHD101379がX線フレアを起こしていると考えられます^[1]。
- はえ座GT星は357光年と比較的遠くにあり、距離を戻した実際のフレアのピークX線光度は、 $1 \sim 4 \times 10^{26} \text{W}$ となります。さらにフレアの継続時間が2~6日と長いこともあって、1フレアの全エネルギーは最大 10^{32}J もあります。これは、恒星フレアの中でも一番大きいものです (図1)。太陽の最大フレア (Xクラス、 10^{24}J) の1億倍もあります。
- この成果をまとめた論文が、米国Astrophysical Journal誌 (ApJ) に出版されました^[2]。

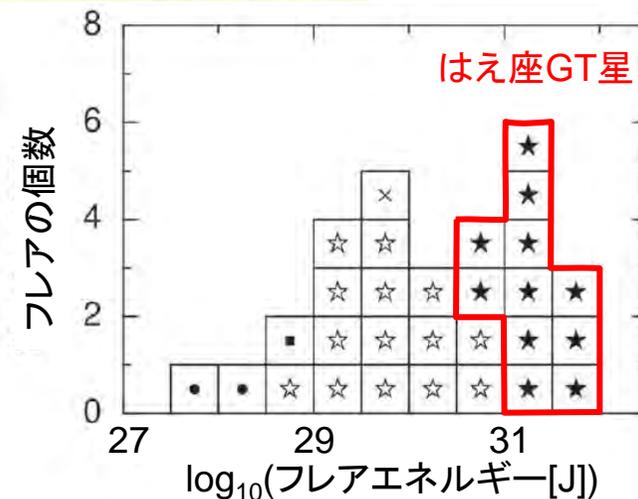


図1: MAXIで検出された恒星フレアのエネルギー分布。赤枠の★印がはえ座GT星からの11個のフレア。☆印はほかのRS CVn型連星。・はdMe型星。

[1] もう1つの2重星系HD101380はA0型とA2型の連星系で、A型星はX線をあまり出しません。

[2] Sasaki et al. (2021) ApJ, 910 25

恒星よりも長いフレアループ



■ HD101379 は、スペクトル型G5型の巨星(半径16R_{太陽})と軽い星の連星系で、RS CVn型に分類されます。

■ X線はこの巨星からきていると考えられています。巨星の自転周期は61日です。表面の回転速度は太陽の8倍にもなります。

■ 2017年7月18日のフレアはNICERで追観測を行いました(図2)。フレア時

にはX線強度が通常の10倍に強くなっていることが分かります。

■ 解析の結果、フレアループの長さは、4000万km (=60R_{太陽})、電子密度は 4×10^{10} 個 cm^{-3} でした。電子密度は太陽フレア(10^{10-13} 個 cm^{-3})と同程度ですが、長さは星の大きさを超えています。こんな巨大なフレアループはどのような形状をしているのでしょうか？

■ フレアループの中の熱い電子の冷え方には、X線を出して冷える「放射冷却」と、ループ足元から星表面に熱伝導で冷える「伝導冷却」があります。このフレアでは放射冷却が主であることが分かり、巨大フレアループモデルと矛盾のない結果となりました。

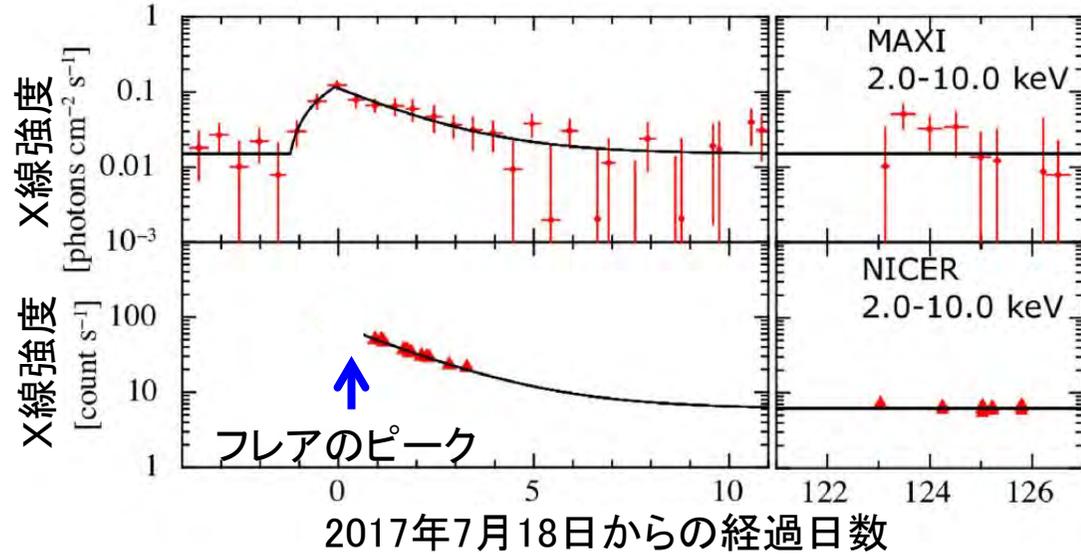


図2. 2017年7月18日のはえ座GT星からのフレアの光度曲線。MAXIの検出の1.5日後からNICERの追観測が行われた。