

中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	理工学部	身分	教授
氏名	坪井 陽子		
NAME	Yohko Tsuboi		

中央大学特定課題研究費による研究期間終了に伴い、中央大学学内研究費助成規程第15条に基づき、下記のとおりご報告いたします。

1. 研究課題

多波長及び偏光観測で探る巨大フレアの謎

2. 研究期間

2020・2021・2022年度 ※2022年度は新型コロナウイルス感染症特例対応により1年間延長

3. 費目別収支決算表

掲載省略

4. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600字程度、英文 50word程度）

（和文）

(I) 全天を90分の周期で走査している MAXI で捉えた超巨大 X 線フレアを、さまざまな望遠鏡で追観測した。(1) はえ座 GT 星という4重連星からのフレアを、X 線観測器 NICER で追観測した。このフレアの放射エネルギーは $\sim 10^{39}$ erg であり、星のフレアとして過去最大規模であった。NICER のデータの詳細分光からプラズマのサイズも導出し、連星間距離と比べた。

(2) MAXI で検出した超巨大 X 線フレアを中央大学6号館屋上に設置された Spectroscopic Chuo-university Astronomical Telescope (SCAT) を用いて、直ちに追観測した。フレア中の放射エネルギー、および光度の減衰のタイムスケールに関して、それぞれ9桁、および3桁にまたがる両帯域間での比例関係を得た。これらは、星の半径より数倍以上大きな磁場構造から発生すると考えられる巨大フレアも、小規模な太陽フレアと本質的には同じ可能性の示唆である。

(II) 湾曲 Si 結晶を用いたブラッグ反射を用いた X 線偏光計の偏光性能を複数の X 線帯域で調べ、感度が理論と一致することを確認した。また、Si 結晶を重ねて、感度を上げることができると確認した。

（英文）

(I) We executed follow-up observations of super-giant X-ray flares using various observatory after detection with MAXI. (1) A flare from a quadruple binary star called GT Mus was followed by the X-ray observatory NICER. The flare had an emission energy of $\sim 10^{39}$ erg, the largest ever observed in a stellar flare, and the plasma size was derived from the detailed spectroscopy of the NICER data and compared to the distance between the binary stars. (2) Super-giant X-ray flares detected by MAXI were systematically followed up using the Spectroscopic Chuo-university Astronomical Telescope (SCAT). Proportional relationships were obtained for the radiant energy in the flare and the decay timescale of the luminosity, spanning 9 and 3 orders of magnitude, respectively, between the two bands. These are indications that giant flares may be essentially the same as small solar flares.

(II) The polarization performance of an X-ray polarimeter using Bragg reflection with curved Si crystals was investigated in two X-ray bands and the sensitivity was found to be consistent with theory. We also confirmed that the sensitivity can be increased by stacking Si crystals.