

2012 年度 中央大学特定課題研究費 一研究報告書一

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

1. 研究課題

(和文) 星における巨大フレアの幾何と発生機構の研究

(英文) Geometry and mechanism of large flares on stars

2. 研究期間

2 年間

3. 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)

星フレアの中には太陽フレアに比べ桁違いに大規模なものが存在する。しかし太陽フレアと違い、それらは遠方で起こるため、画像情報を得ることはほとんどできず、その起源や幾何の理解は著しく立ち遅れている。また巨大なフレアほど起こる頻度が少ないため、星が起こしうる最大フレアとはどのようなものであるかについてもほとんど理解されていない。

本研究では中央大学理工学部 6 号館屋上に可視光自動観測システムを構築しつつ、既存の X 線天文衛星での観測、および 6 号館屋上観測システムを用いた多波長同時観測を進めた。その結果、以下のような実りある成果を得ることができた。

(1) 全天 X 線監視装置 MAXI/GSC を用いて星の巨大フレアを探查し、i) 巨大フレアの発生頻度が太陽フレアと同じ幕でエネルギーとともに落ちること、(ii) 太陽フレアから MAXI で検出される巨大フレアまでの 10 桁もの範囲で黒点の面積がフレア規模と強く相関していること、(iii) HR1099 の最大フレアエネルギー、を明らかにした。

(2) II Peg のフレアを多波長同時観測し、長時間に渡る H α 輝線の青方変移と X 線帯域での再加熱から、太陽で起こるツーリボンフレアの超巨大版の証拠を得た。

さらに (3) Class 0 と分類される、未だ星を形成しつつある初期の天体から X 線が出ていることを確認。星はいつから X 線を放射し始めるかについての制限を与えた。

(英文) In order to search the origin and the geometry of flares on stars, (1) Using the Monitor of All-sky X-ray Image (MAXI), we searched huge X-ray flares on stars, and obtained the dependence of flare frequencies with flare energy and the relation of flare energy to the stellar spot size, ranging ten orders of magnitude, from small solar flares to huge stellar flares. (2) In a multi-wavelength observation of II Peg, a huge version of two-ribbon flare was detected. (3) We obtained the proof that a Class 0 candidate emits X-rays.

4. おもな発表論文等 (予定を含む)

<p>【学術論文】(著者名、論文題目、誌名、査読の有無、巻号、頁、発行年月)</p>
<p>(1) Kamezaki et al. “Annual Parallax Determination toward a New X-Ray-emitting Class 0 Candidate with the Water Maser in the NGC 2264 Star-forming Region”, The Astrophysical Journal Supplement, 査読あり, 211 巻, 18p, 2014 年 4 月発行</p>
<p>(2) Morii et al. “Extraordinary Luminous Soft X-Ray Transient MAXI J0158-744 as an Ignition of a Nova on a Very Massive O-Ne White Dwarf”, The Astrophysical Journal, 査読あり, 779 巻, 118p, 2013 年 12 月発行</p>
<p>(3) Hiroi et al. “The 37 Month MAXI/GSC Source Catalog of the High Galactic-Latitude Sky” The Astrophysical Journal Supplement, 査読あり, 207 巻, 36p, 2013 年 8 月発行</p>
<p>(4) Sugizaki et al. “Spectral Evolution of a New X-Ray Transient MAXI J0556-332 Observed by MAXI, Swift, and RXTE” Publications of the Astronomical Society of Japan, 査読あり, 65 巻, 58p, 2013 年 6 月発行</p>
<p>(5) Usui et al. “Outburst of LS V +44 17 Observed by MAXI and RXTE, and Discovery of a Dip Structure in the Pulse Profile” Publications of the Astronomical Society of Japan, 査読あり, 64 巻, 79p, 2012 年 8 月発行</p>
<p>【学会発表】(発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月)</p>
<p>(1) 坪井陽子, 比嘉将也, 川越淳史, 三宅梢子, 飯田悠, 中平聡志, 富田洋, 薄井竜一, 根来均, 松岡勝, ほか MAXIチーム “MAXI による 4 年間の巨大恒星フレアサーベイ” 日本天文学会 2014 年春季年会, 埼玉大学, 2014 年 03 月 19 日~2013 年 03 月 22 日</p>
<p>(2) 兼藤聡一郎, 坪井陽子 “NGC2264 における原始星の X 線長期変動” 日本天文学会 2014 年春季年会, 埼玉大学, 2014 年 03 月 19 日~2013 年 03 月 22 日</p>
<p>(3) Yohko Tsuboi, and MAXI team “Stellar Flares detected in Four Year’s Monitoring with MAXI/GSC”</p>

Suzaku-MAXI conference 2014 “Expanding the Frontiers of the X-ray Universe”
愛媛大学, 2014 年 02 月 19 日～2013 年 02 月 22 日
(4) Yasuharu Sugawara, Yohko Tsuboi, Yoshitomo Maeda
“The peculiar X-ray variations of the enigmatic massive binary WR 21a”
Suzaku-MAXI conference 2014 “Expanding the Frontiers of the X-ray Universe”
愛媛大学, 2014 年 02 月 19 日～2013 年 02 月 22 日
(5) Ryo Iizuka, Masatoshi, Akiyama, Yohko Tsuboi, 他 1 8 名
“Simultaneous multi-wavelength observations of large flare stars”
Suzaku-MAXI conference 2014 “Expanding the Frontiers of the X-ray Universe”
愛媛大学, 2014 年 02 月 19 日～2013 年 02 月 22 日
(6) 川越淳史, 坪井陽子, 比嘉将也, 薄井竜一, 根来均, 河合誠之, 松岡勝, ほかMAXI チーム
“MAXI が捉えた K2 型変光星 HD347929 からの巨大フレア”
日本天文学会 2 0 1 3 年秋季年会, 東北大学, 2012 年 09 月 10 日～2013 年 09 月 12 日
(7) 秋山昌俊, 坪井陽子, 飯塚亮, 比嘉将也, 櫻井峻, 高橋英則, 橋本修, 本田敏志, 新井彰, 鳴沢真也, 今村和義, 小木美奈子, 宮地竹史, 花山秀和, 綾仁一哉, 前野将太, 藤井貢, 大島修, 赤澤秀彦, 伊藤弘, 塩川和彦
“2013 年 1 月の II Peg フレアの多波長同時観測”
日本天文学会 2 0 1 3 年秋季年会, 東北大学, 2012 年 09 月 10 日～2013 年 09 月 12 日
(8) 菅原泰晴晴, 坪井陽子, 前田良知
“長周期大質量連星系 WR137 における謎の X 線光度変動”
日本天文学会 2 0 1 3 年秋季年会, 東北大学, 2012 年 09 月 10 日～2013 年 09 月 12 日
(9) 比嘉将也, 坪井陽子, 根来均, 中平聡志, 富田洋, 松岡勝(理研), ほか MAXI チーム
“全天 X 線監視装置 MAXI/SSC を用いた星の巨大フレアの探査”
日本天文学会 2 0 1 3 年春季年会, 埼玉大学, 2013 年 03 月 20 日～2013 年 03 月 23 日
(10) 秋山昌俊, 藤井貢, 比嘉将也, 坪井陽子, “II Peg フレアの可視光測光・分光観測”

日本天文学会 2013年春季年会, 埼玉大学, 2013年03月20日～2013年03月23日 (11) 菅原泰晴, 坪井陽子, 前田良知, “系内 Wolf-Rayet 星の X線帯域における統計的調査 II”
日本天文学会 2012年秋季年会, 大分大学, 2012年09月19日～2013年09月21日 (12) 松村和典, 飯塚亮, 坪井陽子, 他 22名, “前主系列星 V773 Tau の多波長同時観測 III : X線、光赤外観測”
日本天文学会 2012年秋季年会, 大分大学, 2012年09月19日～2013年09月21日 (13) 比嘉将也, 坪井陽子, 山崎恭平, 根来均, 中平聡志, 松岡勝, ほか MAXI チーム “全天 X線監視装置 MAXI/GSC を用いた星の巨大フレアの探査”
日本天文学会 2012年秋季年会, 大分大学, 2012年09月19日～2013年09月21日
【図 書】(著者名、出版社名、書名、刊行年)
【その他】(知的財産権、ニュースリリース等)