

S002-P15

ポスター 1 : 11/24 PM1/PM2 (13:15-18:15)

#福島 光太郎¹⁾

¹⁾JAXA 宇宙研

XRISM in Storms: Observations and Operations in the Maximum of 25 Solar Cycle and Possible Effects on the X-ray Data Analysis

#Kotaro Fukushima¹⁾

¹⁾Japan Aerospace Exploration Agency/Institute of Space and Astronautical Science

X-ray Imaging and Spectroscopy Mission (XRISM, pronounced as crism), which was launched in September 2023, is an X-ray astronomy satellite equipped with a microcalorimeter detector called Resolve with an energy resolution of 5 eV@6 keV in orbit and a CCD camera called Xtend that offers a wide field of view (FoV) $\sim 38' \times 38'$. After the commissioning phase to confirm the performance of these instruments, XRISM began regular operation; and until August 2024, it has observed targets selected by the XRISM project team. From this September, XRISM will begin scientific observations based on proposals by general observers as a public observatory open to the world. As XRISM aims to elucidate the structural and chemical evolution and energy transport of the universe, it is scheduled to observe various objects such as galaxy clusters and black holes.

Simultaneously, the 25th solar cycle is nearing its peak, resulting in a surge of vigorous solar activity characterised by significant solar flares and coronal mass ejections. Previous X-ray observatories like Suzaku have demonstrated the detectability of X-ray emission from solar wind charge exchange (SWCX, e.g., Fujimoto et al., 2007; Ezoe et al., 2011; Ishi et al., 2019). Emissions that take place within the Earth's magnetosphere contribute to foreground emission in the observations of various objects, both inside and outside the Galaxy. In fact, during the huge geomagnetic storm that occurred in May 2024, the Xtend detector observed the CX spectrum with a high photon statistic thanks to its large FoV. On the other hand, one would analyse a wide area in the FoV to derive gas temperature and density of diffuse emissions from, e.g., galaxy clusters stated above. Thus, it is even more important to estimate the intensity of foreground components accurately, such as SWCX emission, and understand their properties. Moreover, the adverse effects of serious magnetic disturbances driven by solar activity on satellite operation, such as the reduction in the orbital altitude, have been recognised as an issue. Then, the XRISM science operations team is also showing interest in space weather forecasting. In this presentation, we will discuss the XRISM satellite during the upcoming solar maximum from the perspectives of impacts on scientific observations and satellite operations, referring to examples of space storms that occurred during XRISM observations.

2023年9月に打ち上げられたXRISM衛星は、軌道上で5 eV@6 keVのエネルギー分解能を実現したマイクロカロリメータ検出器 Resolve と、38' x 38' もの広い視野をもつ CCD カメラ Xtend を搭載した X 線天文衛星である。観測機器等の性能確認をおこなう初期運用期間の後、定常運用を開始し、2024年8月現在にいたるまでXRISMプロジェクトチーム内で選定した天体の観測の実施してきた。当年9月からは、いよいよ世界に開かれた公開天文台として公募による科学観測を開始する。XRISM衛星が掲げる宇宙の構造的・化学的進化やエネルギー輸送の解明を目指して、銀河団やブラックホールなど多様な天体の観測が予定されている。

時期を同じくして、第25太陽活動周期は極大期をむかえつつあり、大規模な太陽フレアや質量放出が頻発するなど、太陽は活発さを増してきている。「すざく」衛星など過去のX線天文衛星では、太陽風電荷交換反応によるX線放射が検出されることが示された(e.g., Fujimoto et al, 2007, Ezoe et al. 2011, Ishi et al. 2019)。このような地球磁気圏内部で起こるX線放射は、銀河系の内外を問わず様々な天体のX線観測において前景放射として存在するものである。実際、2024年5月に発生した巨大磁気嵐の際には、その視野の広さによって Xtend 検出器で高統計の電荷交換反応スペクトルが観測されている。一方で、とくに前述した銀河団など広がった放射をもつ天体においては、視野中の広い領域をX線データ解析の対象としてガス温度や密度を求めるため、電荷交換反応など前景放射の強度評価や性質の正確な理解がますます重要となる。また、太陽活動で駆動される大規模な磁気擾乱に伴う衛星の軌道降下など、衛星運用そのものへの影響も課題として認識され始めており、運用チームでは宇宙天気予報への注目が高まっている。本講演では、XRISM衛星の観測中に発生した宇宙嵐の事例を参照しながら、科学観測への影響と衛星運用への影響の両側面から太陽極大におけるXRISM衛星について議論する。