

日米共同・太陽フレアX線集光撮像分光観測ロケット実験FOXSI-5の打ち上げと初期解析成果

○長澤 俊作¹ 渡辺 伸² 高橋 忠幸^{1, 11} 廣瀬 維士³ 佐藤 慶暉³ 菅井 春佳³ 成影 典之³ 安福 千貴⁴ 吉田 有佑⁴ 吉原 諒⁴ 石田 大和⁴ 作田 皓基^{4, 5} 三石 郁之⁴ Peterson Marianne⁶ Stores Morgan⁶ Zhang Yixian⁶ Cooper Kristopher⁶ Pantazides Athanasios⁶ Glesener Lindsay⁶ Sun Danny⁷ Tosolini Anna⁷ Tremsin Anton⁷ Perez-Piel Savannah⁷ Martínez Oliveros Juan Carlos⁷ Kanninen Hunter⁷ Buitrago-Casas Juan Camilo⁷ Singam Panini⁸ Bongiorno Stephen⁸ Thomas Nicholas⁸ Godbole Niharika⁹ Peretz Eliad⁹ Christie Steven⁹ Vievering Juliana¹⁰ (1.東京大学 Kavli IPMU 2.ISAS/JAXA 3.国立天文台 4.名古屋大学 5.東北大学 6.University of Minnesota 7.UC Berkeley 8.NASA/MSFC 9.NASA/GSFC 10.Johns Hopkins APL 11.QUP/KEK)

FOXSI (Focusing Optics X-ray Solar Imager) は、Wolter-I 型X線光学系と焦点面検出器を組み合わせることで、太陽からの軟X線・硬X線放射の直接集光撮像分光を目指す日米共同の観測ロケット実験である。これまでの3回の打ち上げでは静穏太陽、活動領域、マイクロフレアを観測対象としていたのに対し、4回目の打ち上げFOXSI-4は、NASAによる初のFlare Campaignとして実施され、ロケットを即時打ち上げ可能な状態で待機させ、太陽フレアの発生に合わせて打ち上げることで、フレアの集光撮像分光観測の実現を目指してきた。そして遂に2024年4月17日、アラスカ州ポーカーフラットより打ち上げに成功し、活動領域に加え、世界初となるM1クラスの中規模フレアの集光撮像分光観測に成功した。

さらに、現在の太陽活動極大期を活かしたFOXSI-4の再フライトミッションとして、5回目の打ち上げFOXSI-5が、NASAに再び最高評価で採択された。基本的な構成はFOXSI-4と同じであるが、FOXSI-4のフライトおよび回収後に得られた知見を反映して、一部のコンポーネントやソフトウェアの交換・更新を進めてきた。2026年3月には米国ニューメキシコ州ホワイトサンズにおいて組み込み試験を実施し、2026年5月14日、アラスカ州ポーカーフラットより再び打ち上げに成功した。2週間の打ち上げウィンドウ中に目標としていた中・大規模のフレアは発生しなかったものの、システムは想定通り動作し、FOXSI-5はCクラスフレアを起こした3つの活動領域を観測し、その減衰期におけるX線放射を捉えることに成功した。以上の成果は、FOXSI-4に続き、将来のフルサイズ衛星ミッションに向けた太陽X線集光撮像分光観測技術の有効性を改めて示したものである。

本講演では、FOXSI-5の打ち上げ準備、地上試験の概要、および打ち上げ後に得られた初期観測結果について報告する。