

超小型衛星搭載を目指した高感度 X 線観測装置の開発：開発の現状と今後の展望

○三石 郁之¹ 吉田 有佑¹ 吉原 諒¹ 石田 大和¹ 田口 和樹¹ 船濱 僚太¹ 田中 良磨¹ 中川 雄登¹ 宮原 大知¹ 安福 千貴¹ 吉平 圭徳¹ 丹羽 由実¹ 小川 ともよ¹ 叶 哲生¹ 石田 直樹¹ 加藤 渉¹ 安藤 花菜¹ 作田 皓基² 谷津 陽一³ 萩野 浩一⁴ 三好 由純⁵ 浅村 和史⁶ 山崎 典子⁶ 玉川 徹⁷ 成影 典之⁸ 井上 良隆⁹ Takashi Okajima¹⁰ 田村 啓輔^{10, 11} 宮田 喜久子¹² Kaaret Phil¹³ 山口 豪太⁷ 毛利 柊太郎⁴ 久米 健大¹⁴ 松澤 雄介¹⁴ 今村 洋一¹⁴ 齋藤 貴宏¹⁴ 平栗 健太郎¹⁴ 橋爪 寛和¹⁴ 三村 秀和^{4, 7} (1.名古屋大学 2.東北大学 3.東京科学大学 4.東京大学 5.名古屋大学/ISEE 6.JAXA/ISAS 7.理化学研究所 8.国立天文台 9.IMV株式会社 10.NASA/GSFC 11.メリーランド大学 12.名城大学 13.NASA/MSFC 14.夏目光学株式会社)

我々は世界で初めて太陽フレアの軟・硬 X 線撮像分光観測を実現した観測ロケット実験 FOXSI-4,-5 において、2 台の国産高角度分解能 X 線望遠鏡を開発・搭載し、高い角度分解能を有する飛翔体搭載用 X 線望遠鏡の設計・製作・評価手法を確立した (2026 年春季年会 吉田他)。現在はその発展として、超小型衛星等への搭載を目指した高感度小型 X 線観測装置の開発を進めている。本観測装置は、高角度分解能 X 線望遠鏡と超薄膜フィルター技術を組み合わせることで、限られたリソース下でも高い感度を実現することを目指している。

現在我々は、焦点距離 100 mm 程度の技術実証を想定した 6U 級、および焦点距離 250 mm 程度を想定した 1 辺 50 cm 級の天文観測用超小型衛星について検討を進めている (2026 年春季年会 三石他)。特に前者について、今回我々は、太陽などの非常に明るい天体を主対象とし、有効面積は制限されるものの鉄 K 輝線帯域を含む観測が可能な直径 10 mm 以下の小口径反射鏡デザインについて検討を進めた。この中で、従来搭載品と同様の反射鏡-ハウジング接着方法を採用し、試作模擬反射鏡を用いた接着試験およびハウジング全体の振動試験を初めて実施した。過去観測ロケットの要求加振条件 (Z 軸ランダム振動、13 Grms、10 秒) において反射鏡固有の振動応答を確認するとともに、試験前後で接着部の剥離や損傷などの大きな問題は見られなかった。本講演では、これらの要素技術開発の進展に加え、開発状況全般、科学検討、および飛翔実証に向けた今後の展望について報告する。