

V355a 光線追跡シミュレータを用いた小型飛翔体搭載用高性能 X 線望遠鏡の検討

吉田有佑, 作田皓基, 安福千貴, 吉原諒, 石田大和, 吉平圭徳, 叶哲生, 石田直樹 (名古屋大), 三好由純 (名古屋大/ISEE), 浅村和史 (JAXA/ISAS), 井上良隆 (IMV 株式会社), Takashi Okajima (NASA/GSFC), 田村啓輔 (NASA/GSFC・メリーランド大), 宮田喜久子 (名城大), 山口豪太 (理化学研究所), 毛利柊太郎, 本山央人, 江川悟 (東京大), 久米健大, 松澤雄介, 今村洋一, 齋藤貴宏, 平栗健太郎, 橋爪寛和 (夏目光学株式会社), 三村秀和 (理化学研究所・東京大), 三石郁之 (名古屋大)

我々は世界初の太陽フレアの軟/硬 X 線撮像分光観測に成功した日米共同・太陽観測ロケット実験 FOXSI-4 搭載用高角度分解能 X 線望遠鏡を開発してきた。FOXSI-4 打ち上げ後は低コスト・短期間開発が可能な、超小型衛星や観測ロケット等の小型飛翔体搭載に向けた高性能 X 線望遠鏡の開発を進めている (2025 年春季年会吉原他)。小型飛翔体搭載に当たり、望遠鏡を小型化 (= 小口径・短焦点距離化) かつ軽量化する必要がある、材質選定および設計パラメータの再検討などが求められる。また、有効面積を増やすために積層する場合、積層された反射鏡全体での性能やアライメント誤差による影響を調査する必要がある。2025 年春季年会 (三石他) では様々な設計パラメータにおける単一反射鏡に対する幾何収差・有効面積・視野等の調査結果を報告した。

そこで我々は次の段階として積層した反射鏡に対する性能調査に取り組んでいる。現時点の結果として、ミラー間が広く、非光軸角が小さい場合、有効面積については積層された各反射鏡の有効面積の和となる一方、結像性能や視野については単一反射鏡に見られない複雑なエネルギー依存性が確認された。また、焦点距離 250 mm の二枚の反射鏡を積層する際、水平方向 0.1 mm の誤差で on-axis の結像性能が 200 秒角まで劣化することが分かった。本講演では積層した反射鏡に対する性能調査の詳細及びその結果を用いた科学成果検討について報告する。