

V338a 小型衛星計画 DIOS 搭載 4 回反射 X 線望遠鏡の製作とその評価

萬代絢子, 馬場崎康敬, 中道蓮, 田原謙, 三石郁之 (名古屋大学)

宇宙の大規模構造に沿って分布しているとされている中高温銀河間物質の空間構造を解明するため、小型衛星 DIOS(Diffuse Intergalactic Oxygen Surveyor) は大有効面積かつ広視野の X 線望遠鏡を必要とする。これを満たすため、従来の 2 回反射光学系にかわり、4 回反射光学系を持つ FXT (Four-stage X-ray Telescope) が開発されている。FXT は厚さ 0.22 mm の円錐近似した反射鏡を同心円状に多数配置した構造を持つ。要求されている結像性能は 5 分角である。

現在、3 keV 以上の X 線に対する感度を向上させるために、これまでの口径 600 mm、焦点距離 700 mm のベースラインの FXT を、口径 1020 mm、焦点距離 1200 mm に拡張したモデルが検討されている。本研究では拡張モデルの直径 240 mm 付近の反射鏡を製作し、宇宙研の 27 m ビームラインを用いて、高エネルギー側の性能評価を行った。Ti の $K\alpha$ 線 (4.5 keV) のペンシルビームを用いた局所的な性能評価の結果、結像性能は 4 段 1 組の最も良いもので ~ 5.0 分角であった。一方、4 段 3 組全体の性能としては ~ 5.6 分角であった。また、有効面積は $\sim 23\text{mm}^2$ となり、光線追跡シミュレータを用いて予測した結果に対する throughput は $\sim 90\%$ であった。

ベースラインについても、直径 480 mm 付近の反射鏡を製作し、性能を評価した。これまで、反射鏡両端の形状悪化が問題となっていたため、反射鏡を円周方向に長く作り、形状がよい部分を切り出して用いた。その結果、Al の $K\alpha$ 線 (1.5 keV) のペンシルビームを用いた局所的な結像性能は 4 段 1 組の最も良いもので ~ 6.0 分角であり、これまでの結果 (~ 6.5 分角、馬場崎他 2015 年春季年会など) より向上した。本講演ではこれらの結果の詳細について報告する。