

W136a 炭素繊維強化プラスチックを用いた次世代 X 線望遠鏡の開発

前島将人, 岩瀬敏博, 國枝秀世, 田原譲, 松本浩典, 三石郁之, 宮澤拓也, 島直究, 佐治重孝, 立花献, 吉川駿, (名古屋大学), 石田直樹 (玉川エンジニアリング) 栗木久光, 杉田聡司, 吉岡賢哉 (愛媛大学)

X 線望遠鏡の多くは、放物面と双曲面に共焦点配置された反射鏡に 2 回反射させることによって結像集光する Wolter I 型斜入射光学系を採用している。次期 X 線天文衛星 ASTRO-H やすざく衛星の X 線望遠鏡は、アルミ基板を用いた薄い反射鏡を動径方向に多数並べた多重薄板型を採用し、その反射鏡の二次曲面を円錐近似している。この種類の望遠鏡は軽量かつ高い集光力をもつ一方で、薄い基板の形状精度や反射鏡の位置決め誤差、円錐近似の影響で結像性能が制限される。次世代 X 線望遠鏡には高い集光力を保持したまま結像性能の向上が要求される。そこで本研究ではアルミの 17 倍の比強度と  $1/8$  の熱膨張率を持ち、かつ成形の自由度の高い炭素繊維強化プラスチック (以下 CFRP) を基板材料として、完全な Wolter I 型を再現した二段一体型反射鏡の開発を行っている。我々はレプリカ法を用いて二段一体型 CFRP 基板への反射膜の形成を行っており、Wolter I 型に研削研磨した二段一体ガラス母型を用いて一回反射の結像性能 1.4 分角の反射鏡を製作した (2014 年秋季年会報告)。

今回結像性能の劣化要因であった研削二段一体ガラス母型による散乱を防ぐため、粗さの小さい円筒ガラス母型を使い反射膜の形成を行った。加えて、CFRP 基板の形状を完全な Wolter I 型に押さえ込むため、基板背面に Wolter I 型の形状をもつアルミの梁を付けた反射鏡製作を行った。製作した反射鏡を可視光を用いて性能評価を行った結果、結像性能 0.5 分角以下であり、その母線形状精度は RMS  $4.0 \mu\text{m}$  であった。12 月には放射光施設 SPring-8 を使った性能評価実験を行う。本講演では、その結果も合わせて報告する。