

V310a 炭素繊維強化プラスチック (CFRP) を用いた 1 周 X 線反射鏡の開発

谷口あゆみ, 粟木久光, 平川明希 (愛媛大学), 鈴木浩文 (中部大学), 松本浩典, 倉本春希, 村上海都, 高塚紗弥菜, 長尾梓生 (大阪大学), 前田良知, 伊師大貴, 岩倉優太 (ISAS/JAXA), 宇都宮真 (株式会社 テックラボ)

CFRP(炭素繊維強化プラスチック) は、炭素繊維と樹脂から構成される複合材料である。その物理特性と成形性の良さは望遠鏡の大型化軽量化に適したものである。我々は (1) Wolter 型 CFRP 基板の成形、(2) 基板表面の平滑化、(3) CFRP 反射鏡の組み上げを CFRP 反射鏡の開発項目としてあげ、宇宙 X 線用望遠鏡として開発してきた。これまで、CFRP 反射鏡の可能性を調査するために、加工が比較的容易な 1/4 周鏡で開発を進めてきたが、現在は、表面平滑化で用いる薄板ガラスを 1 周鏡用に加工できることから、これにタンゲステンを成膜し、CFRP に貼り付けることで、X 線用 1 周 CFRP 反射鏡を製作している。

1 周鏡の諸元は口径 200 mm, 2 段での長さ 300 mm, 基板厚み 0.42 mm, 焦点距離 12 m である。成形後の質量は 67g であった。開発項目 (3) では 1 周鏡をアライメントバーを使ってハウジング内に格納し、バーの位置を調整することで反射鏡の反射面が望遠鏡中心の軸から等距離になるようにした。真円からのズレが大きい薄板ガラスの切れ目付近を除いた箇所での、調整後の双曲面側、放物面側の真円からのズレは標準偏差で $\sigma = 17.8 \mu\text{m}$ 、 $20.2 \mu\text{m}$ となった。これを宇宙科学研究所所有の 30m X 線ビームラインを用いて結像性能を評価したところ、双曲面側、放物面側 1 回反射はそれぞれ、暫定値として 40 秒角~270 秒角、35 秒角~210 秒角であり、2 回反射は 50 秒角~220 秒角であった。最も良い箇所は、前回は上回る結果である。本講演ではこれら反射鏡開発の現状等について報告する。