

V311a 太陽 X 線観測用超高精度 Wolter ミラーの研究進捗

坂尾太郎 (JAXA 宇宙研), 松山智至, 後藤拓実, 山田純平, 安田周平, 山内和人 (阪大工), 香村芳樹 (理研 SPring-8), 末松芳法, 成影典之 (国立天文台)

将来の太陽 X 線観測で、軟 X 線コロナをサブ秒角で撮像観測することをめざし、高精度の Wolter I 型斜入射 X 線ミラーを国内開発するための研究を、試作と X 線評価を通じて進めている。試作しているミラーは、回転放物面・回転双曲面をガラスセラミック基板に一体成形し、斜入射角は 0.45° 、焦点距離 4 m である。10 keV 程度の X 線にまで反射率を確保するために、ミラー面には Pt を蒸着。有効面サイズは、放物面部・双曲面部とも、光軸方向約 3 cm × 幅 1 cm である。

一昨年度の試作検討では、SPring-8 BL29XUL ビームラインのほぼ平行な X 線ペンシルビーム (8 keV) を用いた集光性能の評価計測から、ミラーの面内方向・面外方向とも集光スポットの FWHM 約 0.2 秒角を確認したが、スポットのすぐ外側に存在する散乱 X 線成分により HPD (Half Power Diameter) が約 3 秒角にとどまっていること、また、面外方向の焦点距離が設計値より 1 割ほど短い (ミラーの sag が設計値より 6.5 nm ずれている) ことが判明した。これらの結果をふまえ、昨年度から今年度にかけて、1 mm 前後の中間空間スケール帯の形状誤差振幅をさらに 1/2 程度低減するための研磨工程 (決定論的研磨と平滑化研磨の組合せ) の検討や、形状計測器が持つ nm レベルの系統誤差の徹底した抑え込みを進めた。その結果、研磨完了時の形状計測結果からは 8 keV の X 線に対して約 0.1 秒角の HPD が期待される Wolter 表面を創成し得た。また、前述の sag ずれは、計測器の系統誤差に起因するとして矛盾のないことも特定した。ミラーの高精度研磨・計測の内容と、2016 年 12 月に SPring-8 で実施予定の X 線計測の結果を報告する。