

W19a 高角分解能「多重薄板型」X線望遠鏡の研究・開発

井上 裕彦、前田良知、國枝秀世 (ISAS/JAXA)、ISAS XRT チーム

来年打ち上げられる Astro-E2 衛星に搭載される「多重薄板型」X線望遠鏡 (X-Ray Telescope; XRT) は、80kg と非常に軽量 (XRT-I4 台合計) でありながら、6.4keV の X 線に対して $\sim 1270\text{cm}^2$ という大有効面積 (XRT-I4 台合計) を実現している。一方、結像性能は 1.8 分角にとどまっているのが現状である。その原因は、厚さ $180\mu\text{m}$ しかない薄い反射鏡にうねりが生じてしまうこと (=反射鏡の形状誤差)、175 枚もの反射鏡 1 枚 1 枚が設計の位置に並ばず、鏡面基板の端の位置が乱れること (=反射鏡の位置決め誤差) にある。しかし、詳細な X 線測定により、鏡面の形状誤差は、2 回反射相当の HPD で ~ 50 秒角、特に反射鏡の中央部分では HPD ~ 35 秒角が実現している事が明らかになった (2004 春季大会発表)。

このように現状の技術でも、かなり良い鏡面形状が達成されているので、あとは反射鏡の位置決め誤差さえ抑える事ができれば、結像性能 1 分角の大台を切る「多重薄板型」XRT は十分実現できる。そこで私は、反射鏡の位置決め誤差を抑えるため、従来の反射鏡支持機構であるアライメントバーを上下段一体化した、アライメントプレートを製作した。このアライメントプレートに上下 13 組の反射鏡を入れ、X 線測定を行ったところ、HPD ~ 1.3 分角という非常に良い結像性能を得た。特に、セクターごとの結像位置のばらつきは約 0.3 分角以内に収まっていた。

しかし、この新機構でもなお、反射鏡の持つ形状の良さを十分に引き出し切れていない。実際、セクターごとのイメージの HPD は、まだ約 1.1 分角程度ある。これは、反射鏡 1 枚 1 枚が作るイメージの結像位置がまだばらついているためである。現在、このばらつきが起こる原因を突き止め、改善することに全力を注いでいる。