

W45a 硬X線望遠鏡の開発II:気球搭載望遠鏡の性能評価

高橋 里佳、坂下 希子、宮澤 拓也、下田 健太、柴田 亮、小賀坂 康志、二村 卓、田村 啓輔、
酒井 知晶、山田 伸明、田原 謙、山下 広順 (名大院理)

10keV以上の硬X線領域では、高温プラズマからの熱的放射が減少し、それにもない逆コンプトン散乱やシンクロトロン放射による非熱的放射成分が卓越し始める。このため硬X線領域の撮像観測は、銀河団や活動的銀河核などの放射機構の解明に大変有効である。硬X線望遠鏡は、開口効率を高めるために多重薄板型斜入射光学系を用い、反射鏡面に多層膜スーパーミラーを用いることによって、従来の単一膜の全反射を利用したX線望遠鏡の限界である10keVを越えても高い反射率をもつ。

我々はNASA/GSFCと共同で硬X線撮像観測実験(InFOC μ S)を行なっている。InFOC μ Sは2001年7月に第一回フライトを行い、硬X線撮像観測に成功した。現在、2004年5月に行なわれる第二回フライトに向けて硬X線望遠鏡を改良、製作している。第一回フライト時と比較して、鏡面の製作方法、多層膜スーパーミラーのパラメータを最適化し、エネルギー領域を60keVまで拡大、反射鏡の組み上げ方法の3つの点で改良を加えた結果、有効面積は30keVで58cm²、40keVで37cm²であり、それぞれ16%、37%増加している。Throughputも60%程度に向上した。更に結像性能に関して2つの点で改良を加えた。一つは従来使ってきた基板と比較して3倍程度剛性の高い反射鏡基板を導入した点である。剛性が高い基板の使用により、反射鏡自身で形状を保持させることができ、主に方位角方向の形状が改善している。加えて、レプリカ母型の表面形状は反射鏡の鏡面そのものとなるため、形状誤差の小さいものを選別、使用した。レプリカ母型のレプリカ領域での形状誤差(PV)は平均で8.4 μ mから3.87 μ mに改善した。これらの改良の結果、反射鏡4組で結像性能1.67分角を得ることができた。

本講演では、この硬X線望遠鏡のX線特性評価の詳細を報告、考察する。