

# 気球搭載硬 X 線望遠鏡の製作とその特性評価

名古屋大学大学院 理学研究科  
素粒子宇宙物理学専攻 博士課程 (前期課程)  
宇宙物理学 (U) 研究室  
後藤 有史

abstract

我々は、20~40keV の硬 X 線領域での集光撮像観測を目指しており、そのための硬 X 線望遠鏡の開発を行ってきた。その開発も実用化の段階に入り、2001 年 6 月には、NASA/Goddard Space Flight Center との共同で、超新星残骸、活動銀河核、銀河団等を観測対象とした世界初の硬 X 線撮像観測気球実験 “InFOC $\mu$ S” (International Focusing Optics Collaboration for  $\mu$ Crab Sensitivity) を行なう。その気球実験に向けた反射鏡の大量生産も 2001 年 3 月には全てが終了する。

この望遠鏡は、Wolter-I 型を円錐近似した多重薄板型で、2000 枚の反射鏡を使用し、口径 40cm、焦点距離 8m、入射角は外側に向かって  $0.105^\circ \sim 0.356^\circ$  である。また反射面には Pt/C 多層膜スーパーミラーを採用している。多層膜とは、重元素 (Pt) と軽元素 (C) を交互に一定周期長で積層した光学素子で、Bragg 条件を満たすエネルギーで高い反射率を実現するものである。多層膜スーパーミラーでは、この多層膜の周期長を基板に向かって減少するように変化させながら積層することで、さらに広いエネルギー領域での高反射率を実現する。我々はこのスーパーミラーを、周期長 30 Å~90 Å、積層数 25 層~60 層で設計し、有効面積 20keV~40keV で 100cm、角分解能 1.5 分を目指している。

反射鏡では、膜厚を均一にすること、界面の粗さを小さくすることが重要である。現在、700 枚のスーパーミラーが完成しているが、20keV~40keV で 40%~50% の反射率を実現、膜厚の設計値からのずれは、 $\sim \pm 5\%$  に抑えられ、界面の粗さは、 $\sim 4.0$  Å である。また、これらの反射鏡を実際に望遠鏡に組み込み、望遠鏡としての性能評価を行なった。生産した反射鏡をハウジングに組み込み、焦点面に PSPC を置いてその像を測定した。

本論文では、名古屋大学 X 線ビームラインを用いて行なわれた “InFOC $\mu$ S” 搭載用硬 X 線望遠鏡の性能に関する報告をする。