

W18a InFOC μ S : 硬X線望遠鏡の開発

岡島 崇、田村 啓輔、芳賀 一壽、市丸 智、山下 広順、国枝 秀世、田原 譲、小賀坂 康志、高田 晴美、高橋 誠司、日高 康弘 (名大理)

我々は、多層膜スーパーミラーを用いた硬X線望遠鏡の開発を行っている。これまでの研究により、3種類の多層膜を組み合わせた3ブロックスーパーミラーを用いて、20–40 keV というエネルギー領域での集光結像に成功した。この時の結像性能は、HPDで1.9分角(20–40 keV)であった。我々は、NASA/GSFCと共同で1999年に気球観測実験(InFOC μ S)を計画している。現在開発中の硬X線望遠鏡の搭載を予定しており、世界初の20–40 keVというエネルギー領域における集光撮像観測実験となる。

硬X線望遠鏡は、X線天文衛星「あすか」に搭載されている望遠鏡と同型のWolter I型で、多重薄板型望遠鏡を想定している。スーパーミラー基板には、次期X線天文衛星ASTRO-E用に開発されたレプリカ基板を用いる。この望遠鏡設計には、まず、外的条件によって、焦点距離と口径が決まる。今回の気球実験では焦点距離を8 m、口径を40 cmとして設計を行う。この条件で入射角の範囲(0.15°–0.35°)が決まり、さらに感度のあるエネルギー帯を決める。次に、これを満足する多層膜の周期長や層数などを決める。また、望遠鏡の内周部付近の反射鏡では、全反射を利用できるため、多層膜ではなく単層膜を用いることも考慮する。望遠鏡全体として、感度のあるエネルギー帯と、望遠鏡の有効面積および視野が最大になるように、これらのパラメータを最適化する。今回の年会では、実際に製作した4ブロックスーパーミラーの2回反射率測定による、入射角に対するレスポンスとともに、シミュレーションによるパラメータの決定方法と、実際に気球に搭載する硬X線望遠鏡の性能について発表する。

今後、望遠鏡1台を完成させるためのスーパーミラーの大量生産にあたり、いくつかの課題がある。異なる曲率半径の反射鏡を、同じ装置を用いて製作するための改良、また、同じ性能のスーパーミラーを数百枚製作するシステムの確立である。また、粗さが4 Åから3 Åに変化するだけで、有効面積が約2倍大きくなることなどから、多層膜の粗さ改善による反射率の向上も非常に大切である。他にも製作時間の短縮などの今後の課題と製作スケジュールも合わせて報告する。