

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2005年6月10日採択

申請者氏名	柴田 亮 (会員番号 3210)
連絡先住所	〒 464-8602 愛知県名古屋市千種区不老町
所属機関	名古屋大学大学院 理学研究科
職あるいは学年 (年齢)	非常勤研究員
電子メール	shibata@u.phys.nagoya-u.ac.jp
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Development of the hard-x-ray telescope for the InFOCuS balloon experiment
渡航先 (期間)	アメリカ、サンディエゴ (2005年7月31日～8月6日)

私は、2005年7月31日から8月4日までアメリカ・サンディエゴのコンベンションセンターに於いて行われた SPIE (The International Society for Optical Engineering) の年會に参加し、その中の「Astronomical Optics and Instrumentation: Optics for EUV, X-Ray and Gamma-Ray Astronomy II」という分科会で口頭発表を行った。SPIE は主に観測機器開発に関連する研究成果が集結する場として良く知られた非常に大規模な学会であり、世界中で時期を問わず様々な分野での研究会が開催されている。その中でも毎年夏に行われるサンディエゴでの年に一度の年會は、数え切れぬほどの分科会で構成される大研究会である。私はこの中で、次代へのブレイクスルーとして期待されている硬 X 線帯域での撮像観測を実現するための硬 X 線望遠鏡の開発について、特に現在推進中の気球搭載型硬 X 線望遠鏡の概要及び最近の開発研究結果を口頭発表した。

硬 X 線望遠鏡の原理は、およそ 10keV から 80keV の硬 X 線帯域で効率良く集光・撮像を行うために、従来の (X 線結像光学系として良く用いられる) 斜入射光学系と多層膜光学素子を応用したブラッグ反射を組み合わせる点にある。それぞれの基礎開発技術はそれぞれの専門分野で概ね確立されているものの、飛翔体搭載が必須で且つ宇宙からの微弱な硬 X 線を効率良く捉える必要があるため、サイエンスから要求される実用性能を達成するためには「これらを組み合わせる」と一言で済ませてしまえるほど単純では無く、開発においては独特の難しさがある。例えば、集光力を高めるために薄板反射鏡を多数積層した光学系の弱点である結像性能の向上化や、硬 X 線帯域でのブラッグ反射を利用するための周期長僅か 20 Å~ 100Å 程度の多層膜の膜質の向上化などが挙げられる。このようにまだまだ克服や改善すべきハードルは存在する。

本格的な硬 X 線望遠鏡開発の歴史は (他波長と比べれば) まだそれほど深くなく、引き続き基礎開発とフィードバック、そして性能実証のための気球実験の実施を進めている段階である。気球実験を実際に行っている研究グループは我々 (名古屋大学) と NASA/GSFC の共同グループと、アメリカにもう 2 グループ存在するだけである。しかしいずれも将来衛星搭載を目指し日々激しい競争がある。よって「誰もやっていないことを誰よりも早く」という目標が強いモチベーションとなっており非常に刺激的である。どのような光学

系の採用し、どのような反射鏡基板材質を用いて、どのような方法で反射鏡の固定(位置決め)をし、どのような反射鏡面物質を選ぶか...、などゴールに向かうまでの選択肢は多岐に渡るが、上で述べた3グループとも全て異なる方針で最善であろう(と確信している)道を別々に進んでいる点も別の意味で興味深い。そのような状況下で、年に一度これらのグループの研究者が集結する本研究集会は、自分の視野を広げるためにも本研究分野にとっても貴重な機会であると言える。

これまでの1年間の開発成果をまとめた今回の発表は、いつにも増して待ち遠しく思えた。その理由は、気球搭載用の硬X線望遠鏡を完成させ2回の気球実験を行ったこと、開発工程では特に反射鏡の結像性能について飛躍的な性能向上を達成できたことなどがあり、発表内容のネタが多くあったためであろう。我々の硬X線望遠鏡は軽量且つ高集光力を兼ね備えたものであり、従来の弱点であった結像性能についても向上の目処が立った。よって、将来衛星搭載を目指す関係者を前にそれを発表することができ、注目度も決して低くなかったと考えている。

他の2つの硬X線望遠鏡開発グループの発表では、これまでの開発成果から今後のロードマップまでの全貌を知ることができ、今後の自らの研究にヒントとなる結果もあり、非常に有意義であった。しかしながら、光学系を中心とした話題に偏っていた感もあり、硬X線撮像観測を実現するために不可欠な望遠鏡性能を網羅した観点から、もう少し定量的な評価結果を聴くことができればと感じた。硬X線望遠鏡関連以外にも、各国の殆んど全ての望遠鏡開発グループや衛星開発計画グループの現状を知ることができ、我々の進むべき研究の方向性は間違いでは無いことを改めて認識すると共に、他グループの結果にも多いに刺激を受けることができた。

最後に、今回の海外渡航を援助して頂いた早川基金とその関係者の方々に深く感謝致します。X線/硬X線を用いた観測的研究を目的とした結像光学系開発のコミュニティーは決して大きくは無いものの、大いに着目されているのは間違いなく、よってこれに携わる研究者が一同に介する数少ない研究会に参加できたこの機会を今後の研究に生かして行きたいと思えます。