

超小型衛星搭載を目指した汎用小型 X線望遠鏡開発に向けた基盤構築

○木村 剛¹ 佐藤 寿紀¹ 梅木 匠斗¹ (1.明治大学)

近年の天文学では、従来の大型衛星では実現が難しい機動的かつ目的特化型の観測ミッションを可能にする手段として、超小型衛星が注目されている(e.g., Douglas et al. 2019)。X線分野においても観測機会の拡大が期待される一方(e.g., Tamagawa et al. 2025)、超小型衛星に搭載可能な集光型X線望遠鏡は十分に確立されておらず、超小型衛星によるX線観測は検出器単体での観測に制限されている。超小型衛星に搭載可能な集光型X線望遠鏡を実現できれば、小型衛星の低コスト性・即応性と、X線望遠鏡の高感度観測能力を両立し、従来とは異なる規模と頻度でX線観測を展開できる可能性がある。そこで本研究では、超小型衛星への搭載を見据えた汎用小型X線望遠鏡の実現を目的とし、開発に必要な基盤技術の確立を目指す。

我々は、小型 X 線望遠鏡実現に向け、反射鏡基板の作製、望遠鏡構造及びアライメント機構の設計、研究室内で可視光による光学性能評価を行う環境構築を進めてきた。まず、反射鏡基板には薄板ガラスを採用し、目標形状を模したアルミナ製の型上で、電気炉により重力熱成形する手法を開拓した。この手法では、ガラスが軟化する温度域まで加熱することで、薄板ガラスが自重により曲面化することを確認できた一方、目標形状への十分な追従には至っておらず、形状精度を高める成形条件の最適化が課題である。さらに、可視光平行光源を用いた小型望遠鏡用のアライメントシステムの構築を行っている。曲げたガラス基板を挿入・固着するためのハウジング及びアライメント機構を設計し、可視光による結像イメージを確認しながら反射鏡を並べる手法の実装を進めている。現状では、口径100 mmφ以下の望遠鏡までは対応できるシステムの実現を目指している。本発表では、薄板ガラス反射鏡基板の作製状況、ハウジング・アライメント機構の設計、可視光評価系を用いた評価手法についての詳細を報告し、反射鏡を組み込んだ小型 X 線望遠鏡としての集光実証に向けた課題と展望を述べる。