

V308b 炭素繊維強化プラスチック (CFRP) を用いた X 線望遠鏡の開発 一吸湿対策 ならびに位置決め法の開発一

粟木久光, 岩切駿, 大上千智, 西岡裕起 (愛媛大学), 横田翼, 島直究, 松本浩典, 三石郁之 (名古屋大学), 石田直樹 (玉川エンジニアリング)

CFRP(炭素繊維強化プラスチック)は、炭素繊維と樹脂から構成される複合材料であり、強度を密度で割った比強度が大きく、軽量・強度が要求される航空・宇宙関連分野で構造系部材としてよく用いられている。また、熱膨張率もほぼ0であり、温度変化に対する形状安定性が求められる用途で使われることが多い。このCFRPの物理特性は望遠鏡の大型化軽量化に適したものになっており、我々は宇宙観測用望遠鏡の基板候補として開発を進めてきた。しかし、CFRPは、樹脂部が大気中の水分を吸湿し変形する膨潤変形という欠点を持っており、この欠点はCFRPを宇宙または真空中で使用する場合、樹脂内の水分が放出され、変形することを意味している。このため膨潤変形はCFRPを反射鏡などの光学素子として長期間使用する際の大きな課題となっている。

我々は、CFRPを用いたX線望遠鏡の開発を目的に、吸湿対策を調査し、CFRP表面にバリア面を形成することで吸湿に対して有効であることを明らかにした。これまでは平面基板に対しての抑制効果の評価であったが、今回は初めての円筒基板に対しての評価となる。また、X線望遠鏡の場合、有効面積を大きくするために反射鏡基板を何層にも重ねて組み上げる必要があり、高角度分解能を実現するには、基板形状だけでなく、基板の位置決め精度も要求される。我々は、「ひとみ (ASTRO-H)」衛星搭載硬X線望遠鏡において、アライメントバーをピエゾアクチュエータを使って μm オーダーで位置決めする方法を確立しており、現在、この方法を発展させた一枚の反射鏡を精密に位置決めする方法を開発中である。本講演では、現在開発中の成果を報告する。