

LAPYUTA 搭載用紫外線高反射コーティングの開発 回折格子への適用 II

○榎木谷 海¹ 村上 豪¹ 山崎 敦¹ 亀田 真吾² 鍵谷 将人³ 土屋 史紀³ (1.ISAS/JAXA 2.立教大学 3.東北大学)

我々は、高精度紫外線宇宙望遠鏡 LAPYUTA の焦点面装置の検出効率向上に向けて、高反射コーティングの開発を行っている。従来、紫外線用のミラーは研磨したガラス基板上に紫外線領域において反射率が高いアルミニウム(Al)を真空蒸着して作成する。しかし、Alは大気中の酸素と反応して急速に表面の酸化が進み、反射率が低下する。そこで、酸化を防止するためにAlの上にフッ化マグネシウム(MgF₂)コーティングを施す。LAPYUTA の観測ターゲットの1つである酸素原子輝線 130.4 nm における Al + MgF₂ミラーの反射率は、通常 85 % 程度に留まっていた。2025年度の検討で、我々は様々な蒸着パラメータ (Al・MgF₂ の膜厚、蒸着時の基板温度、蒸着時の真空度など) を制御して、反射率 90 % に到達した。

LAPYUTAには中分散分光器 (波長分解能 0.02 nm) と高分散分光器 (波長分解能 0.003 nm) の2つの分光器があり、そのそれぞれに分光素子やクロスディスパーザとして回折格子が含まれる。これまで回折格子へのコーティングは成膜直後に劣化し、波長 130 nm で反射率 80 %程度であった。同じ回折格子基板に反射率 90 %のコーティングを成膜し、劣化しなければ絶対回折効率を 10 %程度向上できる。今年度初め、我々は開発したコーティングをブレイズ角の小さい平面回折格子に適用した。回折格子と同時にコーティングした平面ミラーの反射率を測定し、反射率 90 % のコーティングを回折格子に成膜できていることを確認した。絶対回折効率は目標波長で 8 %向上し、我々のコーティングはブレイズ角の小さい平面回折格子に対して有用であることが分かった。

本発表では紫外線用高反射コーティングの開発状況とLAPYUTA光学素子への適用例について報告する。