

V205a 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

榎木谷海、村上豪、山崎敦 (ISAS/JAXA)、田所彩華 (ISAS/JAXA、東京理科大学)、亀田真吾 (立教大学)、鍵谷将人、土屋史紀 (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、高反射ミラー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 (MgF_2) 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 + MgF_2 ミラーの反射率は、通常 85 % 程度に留まる。2025 年度の検討で、我々は様々な蒸着パラメータ (Al・ MgF_2 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。平面基板への高反射コーティング技術を獲得したので、次のステップは回折格子へのコーティングである。これまで、回折格子へのコーティングの反射率は波長 130 nm で 77 % であり、絶対回折効率は 52 % である。同じ回折格子基板に反射率 90 % のコーティングを成膜できれば、絶対回折効率を 60 % 程度に向上できると予想しており、現在試験を進めている。

また、新しいコーティングプロセスにも着手している。近年、Al と MgF_2 の2回の蒸着の間に微量のフッ化キセノンを封入することで、Al が酸化するより先にフッ化し、反射率の低下を防ぐことができると報告された (Quijada et al., 2024)。このプロセスで作成したミラーの反射率は 90 % 以上である。我々は自身で獲得した高反射コーティング技術とこのプロセスを組み合わせることで、さらなる反射率の向上を目指している。本発表では、このプロセスの準備状況も報告する。