

## V240b 異種金属をコーティングした次世代宇宙望遠鏡搭載ミラーの冷却次の歪み評価

山下隼人, 庄子歆太朗, 小鹿哲雅, 松浦周二 (関西学院大学)

我々は宇宙赤外線背景放射の観測を目的とし、観測ロケットや衛星に搭載する反射望遠鏡の開発に取り組んでいる。これまでの望遠鏡では、主鏡・副鏡はアルミ鏡の上に銀を蒸着した鏡を使用していた。しかし、鏡面に白濁した斑点が数多く現れた。この斑点は短波長（可視光）での観測を妨げる。そこでアルミニウムと銀のイオン化傾向の違いによる腐食であると仮定し、アルミニウムと銀との間に、イオン化傾向の差が小さいニッケルの層を追加したコーティングの採用を検討している。ここで異なる材質の金属薄板を張り合わせたとき、それぞれの材質が持つ線膨張率によって板に反りが生じるバイメタル現象が起こる。本研究では、室温時と液体窒素を用いて冷却した時の、ミラーサンプルの厚みと鏡の反りを評価した。

まず、真空引きしたクライオスタット内で  $3\text{cm} \times 3\text{cm}$  の厚みの異なる 3 種のミラーサンプルを約 83 K まで冷却し、He-Ne レーザー (633nm) を反射させ、波面センサを用いて波面を測定した。波面の評価方法はゼルニケ多項式を用いて、2 次的な曲がりを示す Defocus 項を使用した。結果、厚み 3mm におけるサンプルミラーは冷却前後で 0.23 波長、厚さ 5mm が 0.074 波長、厚さ 10mm が 0.024 波長の変化を確認した。横軸をミラーの厚み、縦軸をミラーサンプルの反りの変化量とし、べき乗でフィッティングしたところ、冷却によるミラー反りはミラーの厚みに対して -1.88 乗の依存性を持つことがわかった。これより本試験において、冷却によるミラーサンプルの反りの変化量を調べる測定系の構成から評価方法までを確立することができた。

今後は、3DCAD モデルを用いて試験と同じミラー形状に対して、熱応力解析を行うことで実測値との整合性を図るとともに、数十 cm の口径を持つ望遠鏡ミラーの熱応力解析を進めていく予定である。