

太陽 Ly α 線偏光分光観測ロケット実験 CLASP の cold mirror coating 開発 – Part III

W32b

成影 典之 (宇宙航空研究開発機構), 石川 遼子, 木挽 俊彦, 鹿野 良平, 坂東 貴政 (国立天文台), 青木 邦哉, 宮川 健太 (東京大学), ほか CLASP チーム

我々は、太陽からのライマン 線 (Ly α 線) を偏光分光観測する国際ロケット実験 Chromospheric Lyman-Alpha Spectro-Polarimeter (CLASP) を計画している (2014 年実施予定)。この実験の目的は、Ly α 線の直線偏光を $\sim 0.1\%$ という高い精度で検出し、ハンレ効果を用いて、彩層・遷移層の磁場を直接計測することである。

CLASP では、望遠鏡の熱対策と 0.1% の偏光測定精度達成の点で、可視光の排除は必須である。そこで我々は、Ly α 線で高反射率 ($> 50\%$) を持ち、可視光は低反射率 ($< 5\%$) に抑える多層膜コーティング (cold mirror coating) を主鏡に施すことを計画し、その開発を行った。まず、 $\phi 3\text{cm}$ の平面鏡にコーティングを施し、目的の反射率が達成できることを確認した (2010 年秋季年会で報告)。次に、(1) $\phi 30\text{cm}$ 放物面主鏡を模擬した $\phi 30\text{cm}$ 球面鏡を用いてコーティングによる面形状の変形を、(2) $\phi 30\text{cm}$ 領域に $\phi 3\text{cm}$ の平面鏡を複数枚配置して主鏡内の反射率の均一性を評価する計画を立てた (2012 年春季年会で報告)。今回は、これらの評価結果について報告する。

(1) コーティングによる面形状の変形は $0.06\lambda_{632.8\text{nm}}$ P-V であり、主鏡に必要な面精度 $0.25\lambda_{632.8\text{nm}}$ P-V から見て問題ないレベルであった。(2) 反射率ムラは $60 \pm 2\%$ であった。CLASP の望遠鏡は軸対称だが、この反射率のムラ (空間分布) によって擬似偏光が生じ、その量は 0.001% と見積もられる。望遠鏡は偏光解析装置の上流にあるため、この擬似偏光は太陽自身の偏光と切り分けられないが、必要な偏光測定精度 0.1% に比べ 2 桁小さく問題ない。本評価をもって cold mirror coating の開発は完了した。年会では評価結果の詳細について報告する。