

V227a 回折限界モノリシック反射光学系：冷却環境下での光学性能評価

猿楽祐樹 (京都産業大学), 池田優二 (Photocoding/京都産業大学), 小林尚人 (東京大学), 馬目威男, 柳橋健太郎, 飯田直人, 堀内雅彦, 向井伸二 (京セラ株式会社), 近藤荘平, 河北秀世 (京都産業大学), 安井千香子 (国立天文台), 松永典之 (東京大学)

広帯域が求められる天文観測装置において色収差を持たない反射光学系は本質的に重要である。ところが、透過光学系に比べて、光学面に要求される精度が高いこと、かつ軸外し系が基本となるためアライメントが困難なこと、が実際の装置応用に大きな障害となっている。例えば冷却が必要な赤外線装置においては、アライメントに多くの時間と費用を要するため、昨今 AO の出現によってより高い波面が得られるようになってきたにもかかわらず、それに見合う性能の反射光学系開発の選択は二の足を踏まざるを得ない状況に陥っている。そのようなジレンマを解決する、実用的な反射光学系として「モノリシック光学系」がある。それは (1) 光学レベルの研磨、(2) 保持具に求められる複雑形状への加工、の両方が可能な単一材質を用いることで初めて実現するが、前者の性質はガラスや光学結晶、後者は金属に限られていたため、これまで実現してこなかった。ところが近年、半導体用途として開発されたセラミック材のコーズライト (京セラ CO-720) がこの両方の性質を併せ持つことが分かってきており、我々はそれを用いたモノリシック光学系を提案している。CO-720 はゼロデュアや ULE と同等に小さい線膨張率ながらそれらに比べて高い熱伝導率をもつため、使用温度環境のダイナミックレンジが広い天文観測装置に最適な材料といえる。そこで、この系の実証のため、鏡、保持具、定盤すべてがコーズライトからなる 3 枚球面系を製作し、実験を進めてきた。これまでに機械精度の組上げのみで回折限界の結像性能を達成できていることを示したが、今回、さらに冷却環境においても可視波長の回折限界性能を維持していることを報告する。