

V249b 超低熱膨張セラミックを用いた赤外線観測用アサーマル反射光学系の開発

猿楽祐樹 (東京大学), 池田優二 (Photocoding/京都産業大学), 小林尚人 (東京大学), 馬目威男, 堀内雅彦, 柳橋健太郎, 飯田直人 (京セラ株式会社), 新崎貴之, 加地紗由美, 河北秀世, 近藤荘平 (京都産業大学), 松永典之 (東京大学), 本田充彦 (久留米大学), 安井千香子, 白田知史 (国立天文台)

多様な分子の振動回転遷移が密集している赤外線波長域での高分散分光観測は、星間分子の化学に極めて有効な情報をもたらす。とくに波長 2–10 μm はほぼすべての主要分子の振動遷移が集中しており、アストロケミストリー・アストロバイオロジー研究では外すことのできない波長域と言える。地上赤外線観測の大きな妨げとなる大気熱放射由来の背景光ノイズは、点光源の場合は、望遠鏡口径 (空間分解能) に比例して低減するため、TMT のような超大型望遠鏡時代におけるこの波長域での感度ゲインは極めて高い。我々は、これまでとは質的にまったく異なる高感度かつ高精度な赤外線高分散分光観測を可能とする新技術開発に取り組み、その実証機となる VINROUGE (波長 2–5 μm 、波長分解能 80,000) の開発を進めている。TMT で得られる高い解像度を生かすには、冷却環境下でも高い波面精度を維持できる光学系が必須となる。そこで我々は従来の赤外線光学系に替わる新技術として、鏡から定盤まで含む冷却反射光学系を超低熱膨張セラミックのコーズライト CO-720 (京セラ製) のみで製作する「赤外線用アサーマル光学系」を提案している。このような光学系は、コーズライトがもつゼロ線膨張性、高い研磨性、自由形状への加工特性によって初めて可能になる。その実証実験のために今回、独立した 3 枚球面からなるオフナー光学系を試作した。特別な光学調整なしに加工精度のみで組上げて光学特性を評価したところ、回折限界の結像性能を達成できていることを確認した。本発表では、今後の詳細なアサーマル性評価の計画および VINROUGE 開発も合わせて報告する。