

V223a 近赤外線観測装置 SWIMS の低温結像性能評価

大橋宗史, 本原顕太郎, 小西真広, 高橋英則, 加藤夏子, 北川祐太郎, 小早川大, 寺尾恭範 (東京大学), 山室智康 (オプトクラフト)

我々が開発している TAO6.5 m 望遠鏡の第 1 期近赤外線観測装置 SWIMS は波長 $0.9\text{--}2.5\mu\text{m}$ において、2 色同時広視野撮像と、波長分解能 $R\sim 1000$ の多天体同時分光または広視野面分光という 2 つの特長を有する。SWIMS は屈折系で再結像光学系を組んでおり、その全長は 1470mm である。近赤外線の装置であるため、光学系全体を 100K 以下に冷却することでカメラ本体からの黒体輻射を抑える必要がある。光学系はその温度が 65K に最適化されて設計しているが、実際に製造を行い、組み立て冷却試験を行った結果、熱流入量が設計値より大きく、光学系の最低到達温度が 100K 程度となることが明らかになった。

実際にピンホールを用いた冷却結像試験を 100K で行ったところ、結像位置が 0.6mm ずれていることが分かった。そこで光学系の温度変化を考慮した上で光線追跡を 65K~110K でシミュレートしたところ、結像位置が 0.03mm/K で変化するという結果が得られ、100K での結像位置のずれを説明することができた。

本研究では、光線追跡による SWIMS 光学系の焦点位置の温度依存性の評価と、実際に 90K~110K で結像試験を行って結像位置の温度変化および結像性能を検証した結果を報告する。