

## V240a MIMIZUKU 反射光学系の冷却下における結像性能・歪曲収差の評価

森智宏, 宮田隆志, 酒向重行, 上塚貴史, 大澤亮, 内山允史, 山口淳平, 吉田泰 (東京大学)

MIMIZUKU (Mid-Infrared Multi-field Imager for gaZing at the UnKnown Universe) は TAO (Tokyo Atacama Observatory) 望遠鏡に搭載予定の第一期中間赤外観測装置である。MIMIZUKU の光学系は 3 種類の光学チャンネル (NIR 系:  $\lambda=2-5.3 \mu\text{m}$ , MIRS 系:  $\lambda=6.8-26 \mu\text{m}$ , MIRL 系:  $\lambda=20-38 \mu\text{m}$ ) で構成されており, それらは広視野かつコンパクトを実現するために、複数枚のアルミ切削非球面ミラーの反射光学系を採用している。必要な結像性能 ( $8 \mu\text{m}$  でストレール比 0.85) を達成するために、各非球面鏡はそれぞれ位置  $0.05 \text{ mm}$ , 角度  $0.05^\circ$  の精度で設置することが要求される。過去の常温下の試験では、この光学系の結像性能が要求精度を満たしており、実用に耐える性能を有していることが示されていた。冷却時の熱収縮の影響を抑えるために、鏡はすべてアルミ合金で作成されている。しかし、常温下と同等の性能が冷却下においても実現できるかは自明ではなかった。

本研究は、実際に MIMIZUKU デュワー内に搭載した光学系について、冷却下 (約  $30 \text{ K}$ ) における NIR 系と MIRS 系の光学系性能評価試験を行った。光学系焦点にピンホールを設置し、検出した像から結像性能を評価した。さらにピンホールを焦点面上で移動させることで、検出器上の様々な位置における結像性能及び歪曲収差の評価も行った。その結果、焦点面中央部で検出された PSF の幅は FWHM で、NIR 系において  $\sim 1.6 \text{ pix.}$ , MIRS 系で  $\sim 0.8 \text{ pix.}$  であり、これらは設計時の値と整合的であった。特に、 $8 \mu\text{m}$  でのストレール比の値は 0.87 であり、要求される結像性能が冷却下においても達成されていることを確認できた。さらに、冷却による歪曲収差の影響も十分小さいことを確かめた。以上の評価試験から、MIMIZUKU 光学系は、冷却下で運用する実際の観測においても要求精度を満たし、回折限界に近い結像性能を得ることができると考えられる。