

V245b SPICA 搭載中間赤外線観測装置 SMI の光学系公差解析

高橋葵 (総研大、ISAS/JAXA)、大西崇介 (東大、ISAS/JAXA)、黒田幸 (名大)、磯部直樹、和田武彦、中川貴雄、松原英雄 (ISAS/JAXA)、金田英宏、石原大助 (名大)、他 SMI コンソーシアム

次世代赤外線天文衛星 SPICA に搭載予定の中間赤外線観測装置 SMI は、低分散分光 (LR; $\lambda = 17 - 36 \mu\text{m}$, $\lambda/\Delta\lambda = 50 - 120$)、中分散分光 (MR; $\lambda = 18 - 36 \mu\text{m}$, $\lambda/\Delta\lambda = 1300 - 2300$)、高分散分光 (HR; $\lambda = 12 - 18 \mu\text{m}$, $\lambda/\Delta\lambda = 28000$) の3つの分光チャンネルと1つの広視野撮像チャンネル (CAM) を有する。SMI では遠方の暗い天体のスペクトルまで高精度で観測することを目指すため、高い感度を保証する必要がある。感度を劣化させる主要な要因の1つとして、望遠鏡と SMI の間の光学アライメント誤差による結像性能の悪化が挙げられる。システム全体の観点から考えて、このアライメント誤差に由来する波面誤差として $0.22 \mu\text{m}$ (rms) 以下であることを要求している。

この要求を満たすために必要な望遠鏡と各チャンネル間の光学アライメント精度を知る目的で、我々は MR、LR、CAM の3チャンネルについて光学系公差解析を進めている。これまでに、望遠鏡と各チャンネル間のアライメント誤差が結像性能にどのような影響を及ぼすかを調査した。この際、望遠鏡焦点面を基準とする直交座標系3軸方向の位置ずれおよび各軸周りの回転、計6自由度を考慮した。各チャンネルで1自由度ずつ個別に評価した解析によると、望遠鏡と MR の間の光軸方向の相対位置ずれが最も強く光学性能に影響し、全ての視野および波長で波面誤差要求を満たすためには $10 \mu\text{m}$ 以下のアライメント精度が必要となることがわかった。次いで望遠鏡と MR の間の光軸と垂直方向の相対位置ずれについては、 $20 \mu\text{m}$ 以下の精度でのアライメントを必要とすることが明らかとなった。本講演では、これまでの公差解析の結果と今後の予定を示す。