

V231a JASMINE 望遠鏡光学系:3枚鏡と2枚鏡のトレードオフ検討

○鹿島伸悟, 矢野太平, 上田暁俊, 辰巳大輔, 小宮山裕, 鹿野良平, 郷田直輝 (国立天文台), 山田良透 (京都大学), 片坐宏一, 白井文彦, 磯部直樹 (JAXA/ISAS), 他 JASMINE チーム

JASMINE 望遠鏡の光学系としては、これまでずっと3枚鏡(改良型コルシェタイプ)としてきたが、コスト的に厳しいため、更なるコスト低減のためには光学系をもっとシンプルな2枚鏡にする必要があるのではないかとの意見が出てきた。

3枚鏡(改良型コルシェタイプ)では、視野全面に亘ってほぼ無収差に設計することが可能であったが、2枚鏡(カセグレンタイプ)では、原理的に像面湾曲と非点収差が補正できないため視野周辺の性能が落ちる。また、3枚鏡では、主鏡の穴が小さくなるように設計できるため、バルジからのダイレクト迷光(光学系を介さず侵入する光)を防ぐことができるが、2枚鏡では主鏡の穴が大きくなってしまうため、バルジからのダイレクト迷光を防ぐことができない。そのため、観測している星々の背景光よりも明るい迷光が検出器に到達してしまい、S/Nがかなり劣化する。つまり、迷光も含めた光学性能的には3枚鏡の方が圧倒的に有利であり、そのためずっと3枚鏡をベースとしてきたが、星像中心位置決定精度に関する定量的な解析手法を構築し、それを用いて収差やノイズ成分も考慮した解析を行ったところ、2枚鏡でもミッション目標を達成可能な感触を得た。

そこで、従来の3枚鏡(改良型コルシェタイプ)と新規設計の2枚鏡(カセグレンタイプ)に関して詳細なトレードオフ検討を行ったため、その内容に関して詳細に報告する。