

V237a 赤外線位置天文観測衛星 JASMINE における STOP 解析

高橋葵, 磯部直樹, 鹿島伸悟, 片坐宏一, 臼井文彦, 近藤依央菜 (ISAS/JAXA), 大澤亮, 鹿野良平, 和田武彦 (国立天文台), 山田良透 (京都大学), 服部友哉, 武田晃一, 有馬佑希那 (三菱電機)

JASMINE の科学目標の一つは、銀河系中心領域の恒星の位置変化を高精度に測定し、銀河系中心核の構造や進化過程を明らかにすることである。このため JASMINE では、銀河系中心方向を繰り返し撮像し、位置と運動が既に知られている近傍の基準星に対する相対的な星像位置を導出することで、その時間変動から年周視差および固有運動を決定する。ここで撮像画像内の歪曲収差が、基準星に対する相対的な星像位置に影響を及ぼすため、歪曲収差を抑えた光学設計とした上で解析段階で歪曲収差の補正を行う必要がある。JASMINE では地球半周回での観測中に恒星の位置が有意に変化しないことを利用し、その間に互いの約半分が重なるよう配置した4つの異なる視野を撮像する。地上でのデータ解析において、重複する領域に含まれる同一の恒星の位置を比較することで、歪曲収差を推定・補正する。ただしこの補正方法は、地球半周回の観測中に歪曲収差が一定であることを前提とする。熱環境が変動することで望遠鏡が熱変形を起こすと歪曲収差が時間変動してしまうため、望遠鏡の熱変形を抑えるための設計上の工夫をした上で、それでも残存する熱変形が歪曲収差に対して与える影響を評価することが不可欠である。そこで望遠鏡の熱変形に起因する歪曲収差の時間変動を評価するため Structure Thermal Optical Performance (STOP) 解析を実施した。望遠鏡の熱変形解析から得られた鏡面形状データをもとに、変形成分に対してゼルニケ関数フィットを行い、その変形を含んだ光学モデルを用いて多数の視野点に対する PSF の重心位置を計算することで、画像全体での歪曲収差とその時間変動を導出・評価した。本講演では、望遠鏡設計における STOP 解析の1つの適用事例として本研究の概要を紹介する。