

V210b 小型 JASMINE の軌道上での焦点調整方法

鹿島 伸悟、郷田直輝、小林行泰、矢野太平、白旗麻衣、宇都宮真（国立天文台）、山田良透（京都大学）、安田進（JAXA）

小型 JASMINE では、非常に厳しい星像中心決定精度である $10\mu\text{as}$ を達成する必要があり、そのためには軌道上での焦点調整を $\pm 0.1\text{mm}$ の精度で行う必要がある。地上での組立調整なら、格子状ターゲットを撮像して MTF(MD カーブ)を作成し、そのピークを焦点位置として調整する方法も可能であるが、軌道上では「星」しかターゲットがないため MTF 法は使えず、焦点調整の手法が限定される。

当初は、星像 (PSF) の径を測定し、デフォーカスに対する PSF 径のグラフのピークを焦点位置として焦点調整することを考えたが、PSF 径はデフォーカスに対して非常に鈍感であり、また「径」そのものも計り方に依存するという不定性があるため、好ましくないことが分かった。そこで、デフォーカスに対して敏感なストレーリング強度を用いることを考えたが、小型 JASMINE では、瞳位置ではない場所にある傾いた平面鏡を動かして焦点調整することを考えているため、調整に伴い PSF が像面上をシフトするという問題があり、単純に中心ピクセルの光量をストレーリング強度とすることができない。また、星像 (PSF) は、その中心が必ずしもピクセル中心と一致するわけではなく、更に衛星の姿勢擾乱によっても調整中に PSF が像面上で揺動するため、それらの影響やポアソンノイズを考慮する必要がある。

本発表では、PSF 中心を含む 3×3 ピクセルからの光量のデフォーカス特性を用いることで、上記影響を考慮しても非常に良い精度で軌道上でも焦点調整が可能であることが分かったため、これに関して詳細に報告する。