

## OST 搭載瞳収縮分光器の地上試験用望遠鏡シミュレータの波面制御

坪井隆浩 赤外線天文学グループ(宇宙地球科学専攻)

宇宙望遠鏡での系外惑星の分光測光の方式として瞳収縮分光方式が提案されている。瞳収縮分光方式を採用した瞳収縮分光器は、現在計画中の NASA の 2020 Decadal Survey の 4 つの候補の内の 1 つである Origins Space Telescope (OST) に搭載される。瞳収縮分光方式では望遠鏡の主鏡の瞳を検出器上にリレーして一対一対応させるため、原理的に望遠鏡の追尾の揺らぎや主鏡の変形などの低次の波面収差に対して検出器上で位置ずれが起きない。これにより検出器の素子ごとあるいは素子内での検出効率の差による影響がなくなり、10 ppm 程度の超高安定分光が可能になる。瞳収縮分光器を OST に搭載するにあたって地上で性能評価する必要がある。そこで本研究では瞳収縮分光器を地上で試験するための、宇宙望遠鏡の追尾の揺らぎや主鏡の変形などの低次の波面収差を模擬した波面を作成する望遠鏡シミュレータの開発を行った。望遠鏡シミュレータの光学系は He-Ne レーザー・空間フィルタ・レンズを用いて平面波を作成し、主鏡に対応する可変形鏡の面上 (有効径 10 mm) を瞳として、2 枚の凸レンズを用いて検出器面に対応する Shack-Hartmann 波面センサ (SHWFS) のレンズアレイ上 (有効径 4 mm) に瞳を 5:2 の比率でリレーするように調整した。装置については、低次の収差を入力しレーザー角度計と画像処理によって SHWFS の挙動を評価した。次に可変形鏡で低次の収差を発生させ、SHWFS を用いることによって可変形鏡の評価を行った。評価した可変形鏡と SHWFS を連動させるプログラムを作成し、入力した Zernike 多項式の第 2, 3 (Tip / Tilt) 項、第 5 項 (Defocus) を  $1/10 \lambda$  の精度で制御する機構を開発した。本研究で常温条件下での望遠鏡シミュレータの機構が完成し、これを 4K の極低温下の装置に実装することにより、極低温下での瞳収縮分光器の性能保証のための試験を行うことが可能となる。