

V222a ULTIMATE-START: 解析的 PSF 推定手法を用いたレーザートモグラフィ補償光学の性能評価

大野良人 (国立天文台), 秋山正幸, 満田和真, 櫻井大樹, 大金原, 大本薫 (東北大学), 大屋真, 美濃和陽典, 三枝悦子 (国立天文台)

ULTIMATE-START は、現在すばる望遠鏡で稼働している補償光学システム「AO188」に、複数波面センサーと複数レーザーガイド星システムを用いるレーザートモグラフィ補償光学モードを搭載し、可視波長域での高空分解能観測を実現するプロジェクトである。1つのレーザーガイド星を用いる従来の補償光学システムでは、有限の高度にあるレーザーガイド星の円錐状の光路と無限遠に存在する天体の円柱状の光路の違いが補償性能を制限する要因であった。レーザートモグラフィ補償光学では、複数のレーザーガイド星を用いてこの光路の違いの影響を抑え、補償性能を向上することで、従来補償光学では困難であった可視波長域での AO 観測を実現する。

本研究ではレーザートモグラフィ補償光学によって得られる PSF を解析的に推定することで、レーザーガイド星の天球面上での配置、シャックハルトマン波面センサーの素子数とピクセルスケールといったパラメータがレーザー補償光学の性能にどのように影響するかを調べ、各パラメータの最適化を行った。その結果、Median シーリングの条件において、波長 700nm で 5%程度が達成されることがわかった。K-band(2150nm) では、ストレル比 60%以上が達成されることが期待され、これは従来の AO188 のレーザーガイド星モードで達成されているストレル比 (30~40%) のおよそ 2 倍程度である。本公演では、解析的な PSF 推定手法の説明と、各パラメータの最適化の結果、レーザートモグラフィ補償光学で期待される性能の詳細を報告する。