

V202a ULTIMATE-START：すばる望遠鏡レーザートモグラフィ補償光学のトモグラフィ波面推定の性能評価

田邊ひより, 秋山正幸, 一ノ瀬将也, 高橋光明, 榎山愛乃 (東北大学), 美濃和陽典, 大野良人, 寺尾航暉, 大屋真 (国立天文台), 大金原 (オーストラリア国立大学)

レーザートモグラフィ補償光学 (LTAO) はコーン効果を減少させるために複数のレーザーガイド星を用いて測定を行い、高さ方向に分解した推定を行うことで、ターゲットに最適化した補償を実現することができる。ULTIMATE-START プロジェクトは、すばる望遠鏡に LTAO を実装し、可視光において回折限界を実現することを目的として波面センサーを含めた開発を進めている。

本研究では現在開発中の LTAO 波面センサーの光学実験で得られたデータを解析することで、実際の観測で想定される残留波面誤差を推定し定量的に評価することを目標としている。加えて、波面推定のシミュレーションを通じてアライメント時に生じる誤差要因を特定し、キャリブレーション手順への反映も行う。

解析では 2024 年に国立天文台ハワイ観測所実験室で LTAO 波面センサーに搭載されている 4 つの波面センサーと Truth-WFS unit に搭載されている 1 つの波面センサーにシミュレーション光源からの光を入れて大気揺らぎを測定したデータを使用している。位相板を用いて 4 つの LTAO 波面センサーの情報から波面の再構成を行い、Truth-WFS の波面を再構成した結果との比較を行なった。さらに、各高度における波面センサーの幾何学的な配置をずらした際の波面推定のシミュレーションも行った。この解析により Truth-WFS と同様の波面揺らぎパターンが LTAO 波面センサーで推定され、この残留波面誤差の定量的評価を進めている。加えて、波面推定結果からアライメント誤差による補正精度への影響の評価やキャリブレーション手段についても議論も行う。