

V244a Shack-Hartmann 光学系を用いた大気乱流分布測定-すばるでのオンスカイ試験-2

大金原¹, 大野良人², 美濃和陽典², 秋山正幸¹, 寺尾航暉², 大屋真², 赤澤拓海¹, 穂満理生¹ (¹ 東北大学, ² 国立天文台)

大気乱流の高度分布(プロファイル)は、サイト調査だけでなく、補償光学の設計・運用においても重要である。例えば、複数のレーザーガイド星を用いて乱流を高さ方向に分解して補正するレーザートモグラフィ補償光学(LTAO)ではトモグラフィ推定行列の構成にプロファイルが必要である。広視野の補正を実現する地表層補償光学(GLAO)でも望遠鏡ドームを含めた地表付近のプロファイルが性能の予測において重要である。

本研究では、すばる望遠鏡における次世代補償光学に向けたプロファイルの取得を目的として、瞳を2cmという狭い分割幅でサンプリングした2つのShack-Hartmann光学系からなる大気乱流プロファイラーの開発を進めてきた。得られたデータに対して、(1)数分角離れた2つの星からの光波面の相関を取ることで高度400m以下の低層乱流を20m程度の分解能で測定するSLODAR法および、(2)単一の星のシンチレーションの空間相関を調べることで高度1km以上の高層乱流を数km程度の分解能で測定するSH-MASS法を適用する。

これまでにすばる望遠鏡を用いたオンスカイ試験観測を2022年11月,2023年3月,5月に実施した。初めの2度の結果から、SLODARで測定した地表層乱流が地上から~30mまでの高度に集中したプロファイルを示すこと、シンチレーションの空間相関の時間的変化から乱流の移動速度・方向のプロファイルが得られることが分かった。SH-MASSで測定した自由大気乱流プロファイルおよびシーイングは、CFHTのMASS-DIMMによる同時測定に比べて小さな値を示す結果となった。本講演では2023年5月の結果、今後の計画や課題を含めて報告する。