

V218b 補償光学で用いる4ビームレーザーガイド星の伝搬モデルの開発

小鹿 哲雅 (関西学院大学), 美濃和 陽典, 大野 良人 (国立天文台), 秋山 正幸 (東北大学)

補償光学は、自然のガイド星 (NGS) あるいはレーザー光によって人工的に作られるレーザーガイド星 (LGS) の光を用いて、地球大気による光波面の乱れをリアルタイムに測定し、可変形鏡で補正を行う。LGS は有限距離にあるため、LGS の光路の外側の大気揺らぎを測定できず、LGS1 つで天体の光路全てを補償することができない。すばる望遠鏡では、LGS を1つから4つへ増やして天体の光路上の全ての大気揺らぎを測定することにより、補償性能の向上を目指している。本研究では、4つのLGSの配置を自由自在に操作可能にすること、生成されるLGSのスポットサイズやJitterを評価することのために、LGS生成光学系の最適化、地上からナトリウム層へ大気揺らぎを通過するレーザー光の伝搬シミュレーション、ナトリウム層から波面センサーへ大気揺らぎを通過するレーザー光の伝搬シミュレーションを行った。

LGS生成光学系にある8枚のTip/Tiltミラーの角度を自作の光線追跡プログラムで制御した結果、レーザー送信望遠鏡の副鏡による遮蔽のため、設定可能なLGS打ち上げ角度範囲にギャップが存在することが分かった。また、得られた光学系のケラレをガウシアンビームに反映させたレーザー送信望遠鏡の射出瞳マップを作成し、地上からLGSの生成される高度90kmのナトリウム層までの伝搬を求めた。伝搬の結果、波面センサーのようにナトリウム層に生成されたLGSを短い露光時間で観測する場合、LGSが大気揺らぎによってふらつく影響により、回折限界+シーイング程だと経験的に得ていた従来のLGSの大きさの見積もりよりも小さくなることが分かった。本ポスターでは以上の内容を報告する。(本研究は2022年度国立天文台・総研大天文科学専攻サマースチューデントプログラムの課題として行った。)