

V243a すばる望遠鏡レーザートモグラフィ補償光学の開発

秋山正幸, 鈴木元気, 渡邊達朗, 櫻井大樹, 児玉忠恭 (東北大), 美濃和陽典, 小山佑世, 岩田生, 早野裕, 大屋真, 高遠徳尚, 田中賢幸 (国立天文台), 菅井肇 (東京大), 有本信雄 (ソウル大), ULTIMATE-Subaru チーム

レーザーガイド星を用いた補償光学システムの性能を制約する要因の一つは、レーザーガイド星が 90km 程度の有限な高さに存在することによってガイド星からの光路が円錐状になり、無限遠にある天体からの円筒状の光路全体をカバー出来ないという円錐効果である。これにより自然ガイド星を用いた補償光学に比べると補償性能が低くなる。特に開口が大きくなり、円錐効果も大きくなる次世代超大型望遠鏡においてはレーザーガイド星補償光学の性能を制約する大きな要因となる。トモグラフィ補償光学は、複数のレーザーガイド星を用いて、円筒状の領域をカバーする波面測定を行い、トモグラフィの手法で大気揺らぎを高さ方向に分解して推定することによって、天体の方向に最適化した補償を行うシステムである。これにより円錐効果による性能の制約がなくなり、レーザーガイド星による補償光学システムで自然ガイド星を用いた場合と同じ程度の補償性能が実現できる。

我々はすばる望遠鏡のレーザートモグラフィ補償光学として、レーザーガイド星 4 個を 20 秒角程度の間隔で用意し、4 台の波面センサーによる測定を行うシステムの開発を進めている。既存の補償光学 AO188 の可変形鏡の素子数を増やすことと合わせて、レーザーガイド星補償光学の性能を大幅に向上し、可視光の領域でも十分な補償を行うことを目指している。本講演では、レーザートモグラフィ補償光学の全体構想と、シミュレーションから予想される補償性能、計画のスケジュールについて報告する。本開発は、ULTIMATE-Subaru 計画の地表層補償光学の開発につながるものであり、また TMT の第 2 期装置開発の基礎となるものである。