

V253b すばる望遠鏡レーザートモグラフィー補償光学の開発 (II)

満田和真, 秋山正幸, 櫻井大樹, 大金原, 大本薫 (東北大), 美濃和陽典, 大屋真, 大野良人 (国立天文台), 山室智康 (オプトクラフト)

レーザーガイド星を用いた補償光学システムでは, 有限の高度に存在するレーザーガイド星からの円錐状の光路が無遠に存在する天体の円柱状の光路をカバーできないこと (円錐効果) で天体光の波面補正が不完全になり, 自然ガイド星を用いた場合に比べると補償性能が低くなる. 特に, 円錐効果が大きくなる大口径の望遠鏡や波面誤差の影響の大きな可視光域では, 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. トモグラフィー補償光学では, 複数のレーザーガイド星を用いて, 円柱状の領域をカバーする波面測定を行い, トモグラフィーの手法で大気揺らぎを高さ方向に分解して推定し, 天体の方向に最適化した補償を行うことで, 円錐効果による性能の制約がなくなり自然ガイド星を用いた場合と同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ー補償光学として, 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. 補償光学装置全体としての光学設計の大枠は決まっており, 装置の各部分についても設計・制作が行われつつある. レーザーガイド星4個を打ち上げるための高出力レーザーは国立天文台ハワイ観測所ヒロの実験室で必要な出力が得られることが確認された. また, 波面センサー部分についてはシャック・ハルトマン波面センサーのプロトタイプ1台を設計・制作し, 実験室での立ち上げを行っている. 本講演では, 補償光学装置全体およびレーザーや波面センサーなどの各部分についての開発の進捗状況を報告する.