

V206a 補償光学系波面センサーによる大気ゆらぎの高さ分布のリアルタイム推定

大金 原, 秋山 正幸 (東北大学), 大屋 真, 大野 良人 (国立天文台)

補償光学において、複数のレーザーガイド星とトモグラフィの手法を用いて大気ゆらぎの3次元構造を推定するシステムは広視野における補償光学や可視光域における補償光学を実現するために必須の技術である。しかしこれらのシステムにおいて、複数のレーザーガイド星の情報から大気ゆらぎの影響をトモグラフィの手法で推定する過程は、レーザーガイド星の離角の小ささと数の少なさゆえに悪条件の逆問題となる。そこで、大まかな大気ゆらぎの高さ分布を推定の事前情報として与えることが正確な推定のために重要となる。また大気ゆらぎは風によって時間変動をするため、観測と同じ方向の高さ分布をリアルタイムに与えることも必要である。MASS-DIMM (Multi Aperture Scintillation Sensor & Differential Image Motion Monitor) という手法は、大気の影響による星の明るさと位置の変動を 1kHz 程の高い時間サンプリングで、複数の開口形状で観測することで大気ゆらぎの高さ分布推定を行う方法であり、シーイングのモニターや望遠鏡のサイト調査の方法として広く用いられている。異なる開口形状を作り出す必要性からこれまで専用の小型望遠鏡 (口径 20cm 程度) を用いて行われてきたこの手法を、補償光学系で用いられる Shack-Hartmann 型波面センサーで実践することで、観測方向における大気ゆらぎの高さ分布を取得することが可能となると考えた。そこで手法の初期実証実験として、東北大学 50cm 望遠鏡に Shack-Hartmann 型波面センサーを取り付けて星の明るさと位置の変動データを取得しそれらを用いた手法実践を進めてきた。その結果、地表層ゆらぎが最も強く、上空 13km 付近にジェット気流に起因するピークを持つという、典型的な大気構造とコンシステントな高さ分布が得られた。また、星の高度角の変化により大気ゆらぎに対する見かけの距離が変わっても同様の高さ分布が得られるという、手法の妥当性を支持する結果も得られた。