

## V218a レーリーレーザーガイド星の基礎実験

米田隼, 峰崎岳夫 (東京大学)

現在大型望遠鏡では補償光学 (AO) の人工ガイド星にナトリウムレーザーガイド星が使用される一方、大気に打ち上げたパルスレーザーのレーリー後方散乱光を適切なタイミングで受光し所定の高さの上空に仮想光源を作る、レーリーレーザーガイド星 (RGS) 方式も存在する。産業用に普及した UV パルスレーザーを光源に利用可能で、安価かつ pilot-safe という特長を活かし Baranec et al. (2012) で小望遠鏡自動 AO 装置用に実用化されている。

我々も独自に AO 用 RGS システムを開発すべく、RGS の基幹技術であるタイミングゲートイメージング、つまり所定の距離からの帰還光のみを波面センサ (WFS) で受光する地上実験を開始した。安全のため低出力可視パルスレーザー (波長 640 nm, パルス幅 5-39 ns, ピークパワー 50 mW) を使用し、大気のレーリー後方散乱は遠方のレトロリフレクターの反射で模擬した。製作したレーザー送受信光学系はレーザーを光ファイバーに入れ、ファイバー出口からの拡散光をコリメータレンズで平行波面にして射出する。レトロリフレクターからの帰還光は同じコリメータレンズで集光、ビームスプリッターで分岐され、WFS と帰還タイミング計測用光検出器にて観測される。まずタイミングゲート機構なしにレーザー送受信実験を行い、片道距離約 10, 50 m では帰還タイミング測定と WFS 受信に成功、約 500 m では WFS 受信のみ成功した。次に Baranec et al. (2012) に倣いポッケルスセル高速シャッターを WFS 光路に挿入しゲートイメージング実験を行った。ポッケルスセルは電圧印加時に入射光の偏光を回転させる光学素子であり、電圧印加時に光が透過するよう前後の偏光板を調整した。片道距離約 50 m で帰還パルスと同時に光を透過させた場合のみ WFS で強い光を受信し、基本的なタイミングゲートイメージングに成功した一方、消光比は 1:10 と RGS には不足で、ポッケルスセルのアライメントにより改善を試みる。