

V247b 昼間の惑星観測に向けたハレアカラ東北大 60cm 望遠鏡に搭載する可視補償光学装置の開発

吉野富士香, 鍵谷将人, 笠羽康正 (東北大・理・地球物理)

東北大学ハワイ・ハレアカラ 60cm 望遠鏡 (T60) に搭載する補償光学 (AO) 装置の開発状況を報告する。T60 は波長分解能 50,000 の可視高分散ファイバー分光器を備え、主に太陽系天体の継続的観測に寄与している。対象の1つである水星の外圏大気は、中性ナトリウムの共鳴散乱発光 (589.0nm, 589.6nm) が明るく高分散分光で動態観測が可能で、BepiColombo 水星探査機 (周回:2025-2028) との協調観測を目指している。太陽風等との相互作用を探るためには、可視域 (~近赤外) において日中で 1" を切る AO が必要である。本システムは、140 素子 MEMS 可変型鏡 (Boston Micromachine 社) と Shack-Hartmann 波面センサ (TIS 社 DMK33UX287、Thorlabs 社 MLA300-7AR) からなり、Windows PC を用いて最大 830Hz で閉ループ制御を行う。波面センサのサブ開口は望遠鏡主鏡上で 6cm で、ハレアカラ山頂の大気揺らぎ (波長 590nm で夜間 16cm、昼間 11cm) を十分カバーする。水星 (視直径 5"-12") に適応させるため、波面センサのサブ開口は視野角 32" とした。2022 年 3 月に光学系をカセグレン焦点に設置し、遠隔制御で AO 制御ソフトの開発評価を行ってきた。波面を Zernike モード毎に制御する手法で、夜間では 4.4 等級までの対象で安定した閉ループ制御を実現し、1.0 等級の恒星で波長 590nm でシーイング 2.9" (FWHM) に対し AO 動作時 1.4" を達成した。昼間では、1.0 等級の恒星を対象にしたとき、シーイング 4.3" に対し AO 動作時 3.2" を達成している。空間分解能 1" を目指すため、より小空間スケールの波面誤差センシングを目的として、2023 年 6 月に波面センサの鏡面分割数を増やす改装を行う。本講演では、改装後を含むこれらの試験観測の結果・評価を報告する。