

V216a 飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡/常設補償光学装置の機器偏光行列決定による偏光分光観測精度の向上

上野悟 (京大飛騨天文台), 一本潔 (立命館大), 黄于蔚 (株式会社 pluszero), 山崎大輝 (宇宙研)

京大飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡には可視光から近赤外まで幅広い波長範囲に対応可能な偏光分光観測装置 (Ichimoto et al. 2022) があり、特に近年それを用いた HeI 1083 nm における彩層偏光分光観測により、フィラメント磁場構造などの観測的研究が推進されている。一方、同望遠鏡には常設補償光学装置 (Miura et al. 2014, 2016) も設置・運用されてきているが、これまで計 16 枚の鏡を搭載するこの装置の機器偏光特性は測定されていなかったため、偏光分光観測においては補償光学装置を挿入しない状態で観測が行われてきていた。偏光分光観測においても大気揺らぎの影響を抑えて偏光測定精度や空間分解能を向上させるため、この度、補償光学装置の機器偏光特性の測定を行い、その偏光行列 (Mueller Matrix) の決定を行なったので、その概要を報告する。

Mueller Matrix の導出にあたっては、まずは人工光源と広波長域対応の小型分光器を搭載した Mueller Matrix Spectro-polarimeter (MMSP) (Ichimoto et al. 2006) を用いて各波長における行列成分の粗い値を求めておいた。その後、望遠鏡を通した太陽光を光源として、実際の観測に使用する偏光分光観測装置を用いた偏光測定を、補償光学装置を挿入した場合としない場合に対して実施し、それらから算出される入射 Stokes parameters が一致するよう、人工光源で求めた行列の各成分の値を初期値として最小二乗フィッティングすることにより、最適解を導出した。これを複数の異なる時刻に取得したデータに対し行い、平均したものを機器偏光行列として採用した。

さらに、実際に補償光学装置を稼働させて偏光観測した場合、装置停止状態に比べて Stokes parameters の値や空間分解能がどの程度変化 (改善) し、それらがどの程度安定化するののかについても報告する。