

M31a 国際大気球太陽観測実験 SUNRISE-3 : 近赤外線偏光分光装置 SCIP の偏光試験

川畑佑典, 勝川行雄, 久保雅仁 (国立天文台), 一本潔 (京都大学), 阿南徹 (National Solar Observatory), 日本-スペイン SCIP チーム

2022年飛行予定の国際大気球実験 SUNRISE-3 に搭載される近赤外線偏光分光装置 SCIP の偏光試験の結果を報告する。SCIP は光球・彩層の3次元磁場を高空間分解能で観測し、恒星大気のパラマ加熱・加速機構の理解を目指す。彩層での微弱な偏光信号をとらえるため、 3×10^{-4} の偏光測定精度を実現する。SCIP の偏光観測の特徴として回転波長板による偏光変調、機上での偏光復調がある。またローリングシャッター式の CMOS カメラ起源の偏光信号のクロストーク除去のためにストークス IQUV に加え R を取得する。本試験では $\mathbf{S}' = \mathbf{X}\mathbf{S}$ (\mathbf{S} : SCIP に入射した偏光信号, \mathbf{S}' : 偏光復調された偏光信号) で定義されるレスポンス行列 \mathbf{X} の決定を目的とする。

本試験を行う上で SCIP への入射光を模擬した入射光学系を構築した。SCIP の直前に設置したワイヤーグリッド偏光板と波長板 (遅延量 127° @760nm, 125° @850nm) をモーターで回転角度制御を行い、偏光を入射した。偏光板の偏光軸が SCIP のスリットに平行になるように角度原点を設定し、偏光板の角度 4 位置 ($0, 45, 90, 135^\circ$)、波長板の角度 17 位置 (22.5° 刻みで 1 回転) の計 68 位置で測定を行なった。入射光学系から入射される理想的な偏光に対して、SCIP のレスポンス行列の 15 要素と入射光学系の波長板の遅延量、軸の角度も含めフィッティングを行なった。光球・彩層における典型的な偏光度を仮定し、Ichimoto et al. 2008 の手法を用いて偏光較正の許容値を設定した。得られたレスポンス行列は直線偏光のクロストーク成分に波長方向のパターンが見られたが、許容値の範囲内であった。再現性や温度依存性についても問題ないことを確認しており、それらの結果についても報告する。今回は SCIP 単体での偏光試験を行なったが、最終的に望遠鏡と結合後に偏光測定を行う。