

M01a SUNRISE-3 気球実験：近赤外線偏光分光装置 SCIP の進捗

久保雅仁, 勝川行雄, 原弘久, 末松芳法, 都築俊宏, 浦口史寛, 田村友範, 石川遼子, 鹿野良平 (国立天文台), 阿南徹, 永田伸一, 一本潔 (京都大学), Carlos Quintero Noda, 清水敏文, 石川真之介, 伴場由美, 大場崇義, 川畑佑典 (ISAS/JAXA)

太陽彩層で発生する磁気リコネクションに伴うジェット現象や磁気流体波動の偏光分光観測は、今後の太陽観測の中心課題である。そこで、SUNRISE-3 国際大気球太陽観測実験に近赤外線偏光分光装置 SCIP を搭載して、2020 年の飛翔観測を目指している。SCIP は、Ca II 854 nm 線と K I 769 nm 線の 2 つの帯域を観測することで、ゼーマン効果を利用して光球-彩層中部までの連続的な 3 次元磁場構造およびその時間変化を定量的に明らかにする。口径 1m 望遠鏡の回折限界分解能 (0.2 秒角) で、彩層磁場観測に必要な $3 \times 10^{-4} (1 \sigma)$ の偏光測定感度を、10 秒間の積算で達成することができる光学設計がほぼ完成した。鍵となる光学素子 (エシエル回折格子、偏光ビームスプリッター、波長板、狭帯域フィルター等) を試作し、性能評価を実施している。高精度偏光分光観測には、回転波長板、高速読出カメラ、スキャンミラーを同期制御し、出力データを機上演算処理するシステムが必要である。機構部については、回転波長板駆動機構の高精度化やその実証の準備、スキャンミラーへの性能要求の検討を中心に進めている。高速同期制御や機上演算処理については、7月にスペインの担当者が国立天文台に滞在して設計を進める予定である。一方、光球・彩層中の輻射輸送とゼーマン効果で発生する偏光を計算することで、現実に近い Ca II 線や K I 線の偏光スペクトルを再現することに成功している (Quintero Noda et al. 2016, 2017)。また、冒頭で述べたような彩層活動を再現する 3 次元輻射 MHD 数値計算を用い、それらの磁場・速度構造が SCIP による偏光観測で優位に検出できることも実証している。