

平成28年度国立天文台共同開発研究報告書

平成29年6月30日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏 名	(ふりがな) ながたしんいち		
		永田 伸一		
	所属・職	京都大学大学院理学研究科附属天文台・助教		
	電話	0578-86-2311	E-mail	nagata@kwasan.kyoto-u.ac.jp
研究課題名	スペース太陽観測用の彩層偏光面分光装置の開発			
研究実績	2020年の飛翔を計画しているSUNRISE-3 国際大気球太陽観測実験では、太陽彩層中に普遍的に見られるジェット、振動・波動などの動的現象の発生機構を、電磁流体力学に基づいて定量的に理解するため、日本主導で近赤外線偏光分光装置SCIP 開発・搭載することを目指している。本研究に於いては、SCIPを用いて分光観測を行う、光球と彩層をカバーする、(1) Ca II 854 nm線とK I 769 nm 線の2つの帯域に最適化された狭帯域フィルターの開発と評価試験、及び、(2) 854nm帯域用の偏光ビームスプリッターの試作と評価試験を実施した。(1)に於いては、それぞれの波長域で、92%透過率と帯域幅10.9および9.9nmをもち、同時に帯域外透過率0.1%以下の光学性能を持つ口径40mmの狭帯域フィルターを米国Alluxa社にて試作した。評価の結果、帯域透過率は9.8%以上、帯域外透過率0.1%と良好な性能を有することが確認された。(2)に於いては、望遠鏡光学系の制約を考慮し、立方体偏光ビームスプリッター、2つの四角柱を組み合わせ、2偏光成分が同一のカメラの視野に収まる設計を行い、日東光器にて試作した(有効口径10x28mm)。ビームスプリッターとしての消光比、波面収差、および2偏光の像面位置を評価した。その結果、要求波面精度$1/8\lambda$ (PV)、消光比1:100を満たす性能での製造が可能であることを確認した。両偏光の焦点面位置シフトは要求値の$30\mu\text{m}$以下に対して、暫定値で$40\mu\text{m}$と求められ、製作精度との整合性を確認している。			
研究の活用	本研究における、狭帯域フィルター、および、偏光ビームスプリッターの試作と評価を通して、SUNRISE-3/SCIP搭載のフライトモデル開発に向けての指針および問題点を明らかにすることが出来た。得られた結果は、SUNRISE-3/SCIPフライトモデルの開発に活用されるのみならず、同様の近赤外偏光分光を目指すSolar-C衛星の検討にも有用な資産となる。また、回開発した狭帯域フィルターの温度環境変化に対する安定度、紫外線劣化に耐性を有する性能を確認できたこと、高精度の平行度で偏光光線を同一方向に出射するビームスプリッターを開発する技術は、気球・衛星に限るものではない。本研究期間中の良好な結果は、すでに京都大学飛騨天文台の太陽観測装置の開発に活用されている。			