

平成24年度国立天文台共同開発研究成果報告書

研究者 又は 研究代表者	氏 名	(ふりがな) いちもと きよし 一本 潔 
	所属研究機関 部局・職	京都大学理学研究科附属天文台・教授 電話 (0578) 86-2311
研究テーマ	撮像分光のための狭帯域チューナブルフィルターの開発	
研究実績	激しく変動する太陽活動現象の機構解明には、空間的に広がったプラズマの物理情報を短時間で取得することが必要である。我々は本共同開発研究により、スペクトル線を波長分解して透過波長を瞬時に移動することのできる「狭帯域チューナブルフィルター」の開発をおこなった。液晶可変遅延素子によって高速かつ高い信頼性で波長スキャンを行い、また広い波長に対応した偏光素子を採用することで510～1100nmに存在する任意のスペクトル線の観測を可能とし、光球から彩層にかけての3次元的な物理診断を実現するための技術基盤を獲得した。 フィルターは7組の厚みの異なる方解石結晶と、液晶可変遅延素子、広帯域偏光板及び広帯域1/2波長板から構成される。本研究では方解石を除く素子を製作し、各単体の光学特性を購入した小型分光器を用いて評価した。このうち、既製のものでは満足な性能が得られなかった1/2波長板については、510～1100nmにおいて優れた遅延特性を有する素子を新たに開発した。さらにフィルターを構成する7段のブロック（各ブロックは方解石2個+1/2波長板+偏光板2枚+液晶からなる）を個別に組み立て、それぞれについて期待される透過曲線が得られること、及び液晶遅延素子に電圧を印加することにより要求される精度で波長の制御が実現できることを確認した。素子をストレスなく保持するホルダーとフィルターの筐体を国立天文台のマシンショップで製作し、7段の波長制御ブロックからなる狭帯域フィルターを組み立てた。計画では太陽光を用いて観測装置としての総合性能を評価するところまでを目指していたが、各素子の温度をモニターしながら7つの液晶に補正した電圧を同時に印加する、フィルター制御ソフトウェアの製作がまだ完了しておらず、太陽光による総合試験は近々に行う予定である。 510～1100nmの任意波長を可動物なく制御することのできる画期的な狭帯域チューナブルフィルターの実現まであと一歩のところである。 [学会発表等] 萩野 正興、他、“可視-近赤外狭帯域チューナブルフィルターの開発”、太陽研究シンポジウム（立教大学）2013年2月20～22日 木村 剛一、他、“可視-近赤外狭帯域チューナブルフィルターの開発”、日本天文学会春期年会（埼玉大学）2013年3月20～23日	
研究の活用	本研究により、2次元的に広がった太陽プラズマを高速に撮像分光できる狭帯域チューナブルフィルターの実現に目処が立った。今後フィルターとしての総合性能を評価し、それを完成することで、可視から赤外にかけて任意のスペクトル線を用いた多様な撮像分光観測が可能となる。とくに飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡に設置することで、高解像度の速度場撮像観測が可能となり、さらに、偏光解析装置と高速カメラとを組み合わせることで彩層磁場観測をおこなうことができる。これは今後も国立天文台と協力して推進してゆく。又、本研究で獲得した要素技術は、将来の太陽観測衛星に搭載する狭帯域フィルターにも活用することができる。	

注1) 研究成果報告書の公開にあたり支障を生ずるおそれがある場合は、当該部分とその理由を明記すること。