

狭帯域フィルター UTF-32 の波長分解能向上を目的としたエレメントの開発

太陽彩層で起こるダイナミックな現象を理解するためには、磁場や速度場の情報を広視野、高時間分解能でとらえる必要があるが、これには波長方向にチューニング可能な狭帯域フィルターが有用である。そこで京都大学大学院理学研究科附属飛騨天文台が開発したのが UTF-32 (Universal Tunable Filter, 口径 32mm) と呼ばれる撮像観測装置である (Hagino et al. 2014)。UTF-32 は、7 層の方解石、液晶可変遅延素子、1/2 波長板、直線偏光板のブロックからなるフィルターである。5100Å~11000Å の広い波長域で使用可能であり、透過幅は H α 付近で 0.25Å である。この波長域には MgI 5172Å、H α 、CaII 8542Å、HeI 10830Å 等の彩層スペクトル線が存在するが、これまで UTF-32 は H α 付近の観測のみに使用しており、他の波長での観測は行われてきていなかった。その理由として UTF-32 のフィルター透過幅が広いことがあげられる。H α 以外の彩層スペクトル線の幅は、UTF-32 の透過幅と同等程度、あるいはより狭い。

そこで今回我々は、UTF-32 の波長分解能向上を目的として、開口 40mm $\times$ 40mm、総長約 92mm の方解石と 2 つの液晶可変遅延素子からなる新たなエレメント (1/8Å ブロック) の開発を行った。その模式図を図 1 に示す。このエレメントは、UTF-32 と合わせて用いることで透過幅をこれまでの半分 (H α 付近で 0.125Å) とすることが可能となるものである。これにより、スペクトル線の幅の狭い MgI 5172Å、CaII 8542Å、HeI 10830Å でも、H α 同様コントラストの高い彩層画像の取得が可能となった。図 2 は、横軸を波長 (太陽スペクトルの中心波長を 0 とする)、縦軸を透過率として、UTF-32 単体で使用情况 (黒) と 1/8Å ブロックと合わせて使用情况 (赤) の透過プロファイルと比較したものである。なお、フィルターの透過率はそれぞれ MgI 5172Å で 0.04、H α で 0.20、CaI 8542Å で 0.15、HeI 10830Å で 0.05 程度となった。

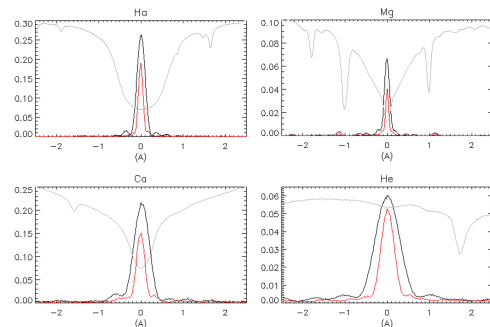
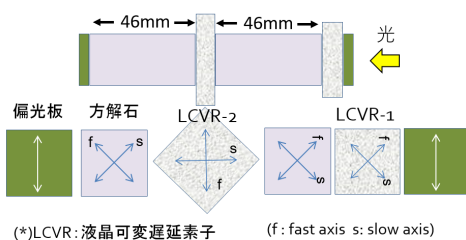


図 1 : UTF-32 1/8Å ブロックの模式図

図 2 : UTF-32 (黒) と UTF-32 + (赤) の透過プロファイルの比較

Reference: M. Hagino, K. Ichimoto, G. Kimura, Y. Nakatani, T. Kawate, K. Shinoda, Y. Suematsu, H. Hara, and T. Shimizu. Development of a universal tunable filter for future solar observations. In *Advances in Optical and Mechanical Technologies for Telescopes and Instrumentation*, Vol. 9151 of SPIE, p. 91515V, July 2014.

(徳田怜実 記)