

V241b 赤外マグネトグラフに実装した高速回転波長板偏光変調装置

花岡庸一郎, 赤外マグネトグラフグループ (国立天文台)

赤外マグネトグラフは、国立天文台三鷹のフレア望遠鏡において太陽の磁場測定のための近赤外分光偏光観測を行っている装置である。He I 10830 及び Fe I 15648 吸収線付近での定常的な太陽全面観測を行っている。

この装置ではシーイングによる偽偏光の発生を抑えるために高速の偏光変調を採用している。従来強誘電性液晶を使用して 42 フレーム/秒の画像取得に対応する変調を実現していたが、液晶が不調となったのを機に新たに回転波長板による偏光変調装置を取り付けた。直径 5cm の波長板を毎秒 4.5 回転することで、72 フレーム/秒での画像取得に対応した偏光変調を実現している。

我々のように 1.5 倍程度も離れた 2 波長で観測する場合に、両波長同時に高い変調効率を実現するのは液晶では困難であるが、回転波長板であれば可能である。一方電圧印加だけで変調可能な液晶と異なり、回転波長板では物理的な回転に伴う偽偏光の発生など固有の問題がある。そこで我々は回転部分の配置を調整することで偏光した干渉縞の発生を抑えるとともに、ノイズによってモーター・カメラ・データ取り込みの同期がずれるのを防ぐために多重に誤動作検出を行い、スリットスキャン中にエラーを検出した時はスリットを動かさず再度データ取り込みを行うようにするなどして、高精度で信頼性の高いデータを高い変調効率のもとで得ることを実現した。

高速回転波長板での観測は 2014 年 4 月から開始していて順調に稼働しており、データはウェブページでも公開している。本装置の実現は、赤外マグネトグラフにとどまらず、さらに広帯域の太陽偏光測光装置に道を開き、より先進的な太陽磁場測定を可能にするものである。年会では装置及び実際のデータを紹介する。