

M02a フィルタグラフによる磁場測定精度についての考察（新望遠鏡 SMART において）

上野悟、永田伸一、北井礼三郎、黒河宏企、SMART 開発チーム (京都大理)、一本潔 (NAOJ)

近年のデジタル化されて扱い易くなった各種マグネトグラフデータの蓄積や、MHD シミュレーションの発展により、観測的にも理論的にも、太陽表面での活動現象は磁場の存在が必要不可欠であり、更にはその捻れ度の大きさや変化が活動性の大きさを決める重要な指標となっているであろう事が示され始めて来ている。Kusano et.al.2002.ApJ.577 などがその一例である。しかしながら、例えばこの研究においては観測データの制限から、時間的磁場の分解能が未だ十分とは言えず、直接フレアのトリガーとなる現象がどの種の現象にあったのか明言は避けられている。この制限の原因は、ここで使われている視線方向磁場データの仕様が $2''/\text{pix}$, $\Delta t=96 \text{ min}$ であり、視線垂直方向の磁場データは 1 波長固定式のフィルターマグネトグラフを用いて得られたものであるから、と言う事が大きいと考えられる。

我々は今回新望遠鏡 SMART において、その様な活動現象のトリガーとなる磁場構造の変動を時間的空間的、そして磁場的に分解して観測する事が可能な高分解能フィルタマグネトグラフの開発を目指して来た。その主な工夫の具体的内容は、

- 1) 不要光排除のプレフィルタのコーティング法に偏光フリーな遊星回転式と等価な方法を採用。
- 2) 主要なレンズは特別にファインアニールを施し、 $2\text{nm}/\text{cm}$ 以下の歪量に抑える。
- 3) 回転位置決め精度 ± 0.01 度、位相差 $\Delta\lambda \pm 1$ 度未満の高精度回転波長板の使用。
- 4) 視野端からの傾斜した光線に対しても各種フィルタにおいて波長シフトがドップラー速度にして $1\text{Km}/\text{s}$ 以下に抑えられる光学系を設計。
- 5) 偏光フリーなファブリペローフィルタチャンネルを用意する事で、直交する 2 偏光状態のフィルタグラムを同時取得。
- 6) $2\text{K} \times 2\text{K}$ pix の高画素数でありながら Full Well 200Ke^- の高感度 CCD チップの採用。
- 7) CCD カメラメモリーからのデータ転送に現在最速の USB2 インターフェースを採用。
- 8) 吸収線のドップラーシフトやフィルタの透過プロファイルのムラの影響を抑制できる 4 波長シフト式フィルタグラフを採用。

などである。本講演においては、これら各々によって可能となる磁場測定精度について定量的に解説、紹介を行なう。