

# 太陽フレア望遠鏡における光球・彩層ベクトル磁場同時観測システムの開発

花岡 庸一郎、フレア望遠鏡グループ  
(国立天文台・太陽観測所)

太陽表面の活動現象は磁場によって支配されており、その物理を解明するには、磁場の情報を得る必要がある。この目的のため、従来は光球ベクトル磁場の観測が一般的に行われてきたが、これは光球吸収線では磁場を知るための偏光が比較的大きく出るからである。一方、磁場の再結合など実際のエネルギー解放現象が起こるのは主として彩層～コロナの上層大気であり、特に彩層での磁場情報を得ることは本質的重要性を持っているが、彩層吸収線は磁場による偏光が弱く、中でも彩層中上部でのベクトル磁場を求めるのは極めて困難であった。

弱い偏光までとらえることができる高感度の偏光測光を実現するためには、最大の誤差要因であるシーイングによるクロストークを抑え、また効率よく光子を積分しなければならない。そこで我々は、高速の偏光モジュレーションを可能にする強誘電体液晶 (Ferroelectric Liquid Crystal, FLC) と毎秒約 500 フレームの読み出しができる CCD カメラを組み合わせたポラリメーターを開発し、データをリアルタイムで積分処理するソフトウェアと組み合わせ、極めて高感度の偏光測光システムを実現した [1]。これにより  $1 \times 10^{-4}$  にせまる弱い偏光までとらえることができるようになり、彩層ベクトル磁場の測定が可能となった。

我々は本装置を 2 式製作し、三鷹のフレア望遠鏡において光球吸収線である Fe I 6303Å とともに彩層吸収線である H $\alpha$  での偏光観測に投入した。フレア望遠鏡では完成以来イメージングポラリメトリーによる光球ベクトル磁場の観測を行ってきたが、本装置の導入により世界でもトップレベルの光球ベクトル磁場観測と世界にも例のない H $\alpha$  線での彩層ベクトル磁場の定常観測を実現した。両者の同時並行観測により、太陽大気中の磁場の 3 次元的な広がりやの情報を得ることができる。

最近の実際の観測例を図 2 に示す。視線方向磁場に対応する円偏光成分がコントアで、視線に垂直な磁場に対応する直線偏光成分が短線で示されている。光球での偏光シグナルは、黒点はもちろん従来観測が容易ではなかった磁場の比較的弱い部分の直線偏光まで詳細にとらえられている。一方彩層の偏光シグナルは、比較的磁場が強いところでのより上層のベクトル磁場をとらえることができている。これらのデータは WWW で公開中である。



図 1: 太陽フレア望遠鏡の現況。

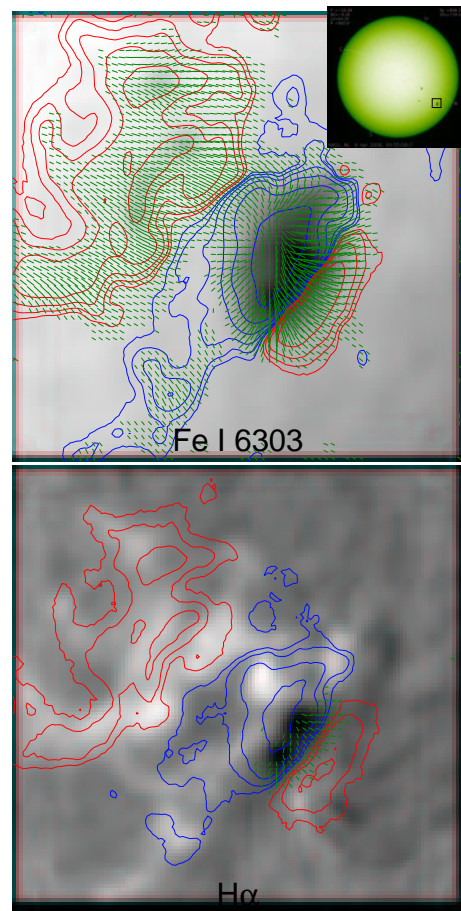


図 2: Fe I 6303 と H $\alpha$  による同時観測例。上が Fe I 6303、下が H $\alpha$  の偏光マップで、コントアが円偏光、短線が直線偏光を表している。視野の太陽面上の位置を上右端の太陽全面像上に示している。

## 参考文献

[1] Hanaoka, Y. 2005, *ESA SP-596*, 57.1.