

左図：太陽フレア望遠鏡の赤外ポラリメーターで取得された He 1083.0 nm の円偏光成分。 右図：Chro-Mag-Ro で取得された円偏光成分。

(萩野正興(国立天文台太陽観測所) 記)

太陽2次元面分光観測装置による活動領域の分光観測

太陽用2次元面分光装置の開発を飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡にて行っている。太陽で起こるジェット現象やフレアを始めとするダイナミック現象を的確に捉え、現象の正確な物理量を導出するためには、2次元同時分光が必須である。現在飛騨天文台で進めているマイクロレンズの手法は、既存の望遠鏡・分光器を利用してわずかな付加光学系で簡単に面分光観測が実現できる利点がある。一方、マイクロレンズの作る瞳がスリットの役割を果たすため、マイクロレンズ個々の光学特性、ブロッキングフィルターの局所的な分光透過特性により、個々のスペクトルは特性が違ったものとなる難点がある。特に、得られたスペクトル線の解析を行うには、ブロッキングフィルターの分光透過プロファイルの影響を取り除く必要がある。これらスペクトルの較正では、太陽面中心を一様光源とみなし、構造の影響をなくすため、ドームレス望遠鏡を動かしながらデータを取得平均し、マイクロレンズの瞳の大きさによる波長分解能劣化を考慮したものを、太陽スペクトルのアトラスと比較する手法を進めている。

2015年11月9日~13日の共同利用期間、ドームレス太陽望遠鏡水平分光器にて、彩層ダイナミック現象検出に有用な水素のスペクトル線H α 線(656.3nm)波長域での面分光観測を、NOAA活動領域12450のフィラメント領域(11月12日)、太陽縁のプロミネンス(11月13日)で行った。観測は視野約10秒角、時間分解能約1秒であった。両日とも、シーイングが悪く、活動的な現象も起きなかったが、解析手法を改善する上で貴重な観測データを得ることができた。それぞれの面分光データから、2次元単色像を再現した結果を図1に示す。

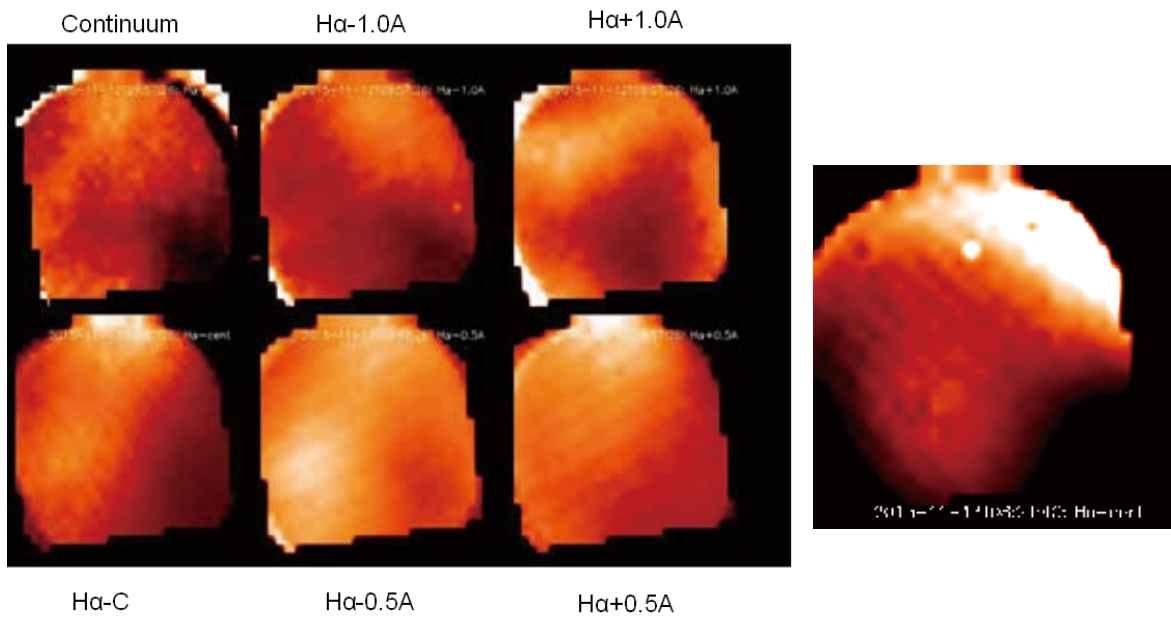


図1 NOAA活動領域12450のフィラメント領域(11月12日)の面分光データから再現された多波長H α 単色像(左)、太陽縁プロミネンス(11月13日)のH α 線中心単色像。

(末松芳法(国立天文台) 記)

太陽磁場偏光計測への時間相関イメージセンサの適用

これまでの経緯: 2013年度より飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡(DST)を用いて、画素上で参照信号との相関検出を行う時間相関イメージセンサを太陽磁場の偏光計測に適用する実験を進めている。2013年度には、回転補償子(1/4波長板)とそれに同期した三相三系統の時間相関イメージセンサにより、FeI 6302.5 Å吸収線の分離とその円偏光の強度と符号、直線偏光の強度と方向を同時に画像化する原理確認の実験を行い、2014年度には相関検出精度の高度化、ならびに相関画像による像面の光強度分布の流れ(オプティカルフロー)の厳密直接検出法を適用し、大気ゆらぎによる像運動の検出を試みた。今回報告する2015年度においては、DSTから検出系に至る偏光特性の校正による量的な精度を評価することを目標に8月上旬に実験を行った。あいにく天気あまり恵まれなかったが、これまでより偏光感度が向上したいくつかのデータを得ることができた。

回転補償子法: 測定時に入射光に変調を加える要素として補償子(1/4波長板)を用いる方法が回転補償子法である。入射光の経路に光軸まわりに回転可能な補償子を挿入し、さらにその出射光を向きを固定した偏光子に通した後で、イメージセンサにより透過光の強度を画像として観測する。こうすると、参照信号周波数 4ω の相関画像の振幅と位相に直線偏光に関するストークスパラメータ $S1, S2 (Q,U)$ が、 2ω の相関画像の振幅と位相に円偏光に関する $S3 (V)$ (右回り円偏光と左回り円偏光の差)が、直流分(強度画像)に $2S0 + S1 (2I + Q)$ が符号化され検出されることになる。