

5 研究活動

5.1 ドームレス太陽望遠鏡共同利用報告

飛騨天文台DST太陽偏光分光観測によるフィラメント消失前後の磁場解析

本稿では 2016 年 4 月 19 日 活動領域 NOAA 12532 付近のフィラメントを偏光分光観測した結果について述べる。

フィラメントはコロナ中に存在するプラズマであり、周囲のコロナの数密度が約 10^9 cm^{-3} であるのに対してフィラメントの数密度は約 10^{11} cm^{-3} 程度と、コロナに対して非常に高密度である。この高密度のプラズマがコロナ中で重力に反発するように浮かんでおり、その反発力は磁場によるものであると考えられている。

観測的にフィラメントは磁場の極性が正から負に切り替わる地点である磁気中性線の上に存在するが、すべての磁気中性線の上にフィラメントが存在するわけではない。また、フィラメントを維持する磁場構造のモデルや観測例は多くあるが、そのような磁場構造があれば必ずフィラメントが存在するのかどうかは未解明である。これらのメカニズムを理解するためにはフィラメントが存在するときと、消失などによって存在しなくなったときの環境を比較する必要がある。

本研究では 2016 年 4 月 18 日 23 時 UT の活動領域 NOAA 12532 付近で、1 時間後の 19 日 0 時から 5 時にかけて消失するフィラメントの磁場、消失前後の彩層・光球磁場の観測に成功した。Si I 10827 Å に Milne - Eddington 大気モデルを適用することにより光球における磁場を導出し、さらに He I 10830 Å triplet のインバージョンコード HAZEL (HANle and Zeeman Light; Asensio Ramos et al., 2008) を用いて彩層及びフィラメントにおける磁場を導出した。

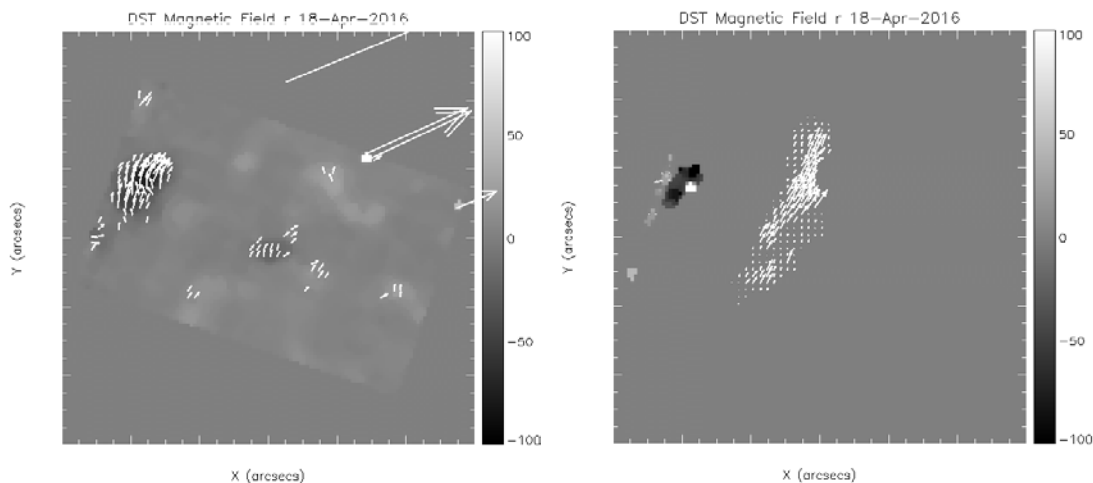


図 1 : フィラメント消失前の光球 (左図) と彩層 (右図) のベクトル磁場マップ。動径方向磁場 B_r のマップ上に、磁場方位角成分の向きを白矢印で描画している。図中上向きが太陽の北と一致するように観測領域全体を回転した。

上記の活動領域付近のフィラメント消失前において、DST を用いたスリットスキャンにより赤外偏光分光観測したデータから光球・彩層それぞれの磁場三成分を導出した結果が図 1 である。光球では観測領域中央やや左のフィラメント位置に磁場方位角成分がほとんど検出されず、フィラメントの左側に活動領域の一部分が、右側には微弱な負極磁場が

見られた。一方彩層ではフィラメントの軸に対して時計回りに少しずれた方向で横磁場が観測された。

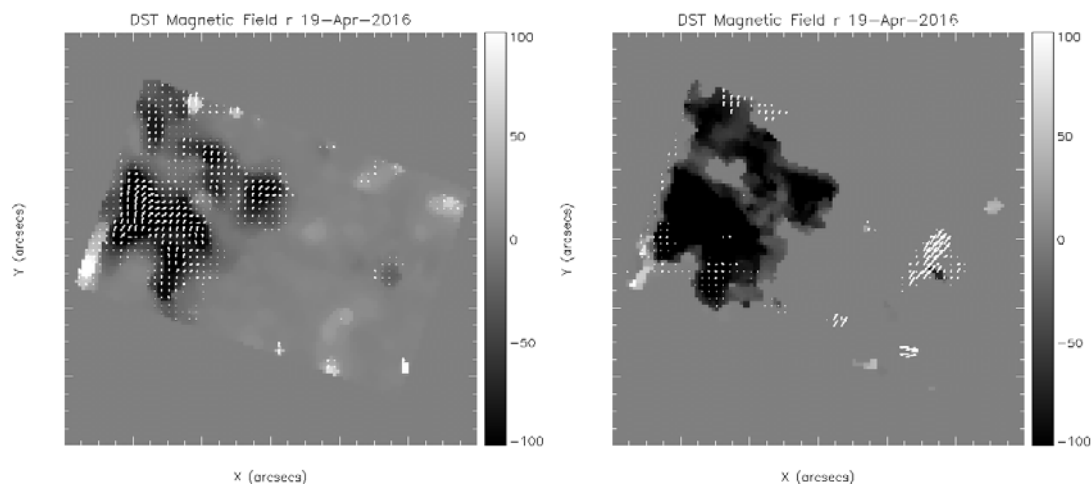


図 2： 図1と同様の方法で作成したフィラメント消失後の光球（左図）と彩層（右図）のベクトル磁場マップ。

フィラメント消失後について同様の手法で磁場三成分を導出した結果が図 2 である。時間経過に伴って太陽の自転の影響を受け、消失前は一部分だった活動領域の負極磁場が移動し、消失後は観測領域の左半分にわたって確認できる。光球では観測領域右側に消失前とほとんど同じ形状の磁場が見られる。彩層では消失前に見られたフィラメントの磁場方位角成分がほとんど消失し、わずかに残った中心部分で消失前と同じ方向に横磁場が確認できる。

これらの結果から、今回観測したフィラメントは何らかの原因で平衡状態が崩れて消失したものの、フィラメント周囲の磁場方位角成分と、フィラメント下部の光球磁場についてはほとんど変化していないことがわかる。今回観測した光球・彩層磁場を境界条件として三次元磁場構造のシミュレーションを行い、消失前後の比較からさらに詳細な磁場構造を探っていくことが今後の課題である。

(海宝 孝祐 (茨城大学) 記)

地表層補償光学と画像処理による高解像観測

我々は飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡用の常設補償光学系(AO) の設置を進めると共に、装置のさらなる高度化を進めている。2016 年度には、地表層補償光学(GLAO)の開発と画像処理手法の開発に必要なデータ取得のために、2016年5月および9 月の計2回の公募観測を実施した。

GLAOは、最も強い地表層ゆらぎのみを選択的に補償することで、広視野での画像改善を実現する技術である。GLAOを動作させるためには、トモグラフィック波面センシング法を開発する必要がある、2016年5月にはそのために必要となるデータ取得を行った。データ取得用のシャックハルトマン波面センサーを1Fターンテーブル上に設置し、センサー用カ