

黒点の誕生を捉えた

松本 遵、吉田 明弘、坂口 雄馬、永戸 一史（2年）

大西 竜司、織田 希実、田中 健太、松本 結香理（3年）【京都府立洛東高等学校】

1. はじめに



私達は、2010年8月16日から20日にかけて京都大学理学研究科附属花山天文台で、太陽の物理観測を行った。その中で、8月16日の13時44分～14時56分頃に北西に浮上磁場領域のアーチフィラメントを確認したので、そのフィラメントにスリットをあててH α 線の視線速度を測定した。磁場浮上領域は黒点発生の初期に見られるもので、黒点のたまごから外へ伸びる磁力線が膨張するフィラメント構造になっていると考えられている。

写真 白い部分は活動的な部分でその中に左右（東西）に伸びるアーチフィラメントが確認できる。

2. 観測装置

花山天文台の太陽館にある、70 cmのシーロスタット望遠鏡とそれに附属する高分散分光器（スリット幅100 μ m、焦点距離18m、分解能50万）を利用した。

3. 原理

アーチフィラメントの視線速度については、ドップラー効果によるH α 線の変位量から求めた。変位量を $\Delta\lambda$ （Å）としH α 線の静止波長を λ （Å）、光速を c km/s、視線速度を V km/s とすると、ドップラー効果の式が次のようになる。

$$\underline{\underline{\Delta\lambda/\lambda = V / c}}$$

この式で $\Delta\lambda$ を観測すると視線速度 V が求まる。

4. 観測

磁場浮上領域に出現したアーチフィラメントは幸運にもスリットと全く同じ方位に伸びていたため、スリットをアーチフィラメントに乗せると一度にアーチフィラメントの全領域の視線速度を測ることができた。

2010年8月16日13時44分52秒～14時56分28秒までに14個のデータ取得が出来た。

そのうちシーイングやアーチフィラメントの様子を判断して、最良のものと思われる14時39分55秒のデータ（ファイル名053955.tiff）を使用した。

対象とした浮上磁場領域の太陽面緯度経度は北緯15°、経度310°であった。

5. 解析

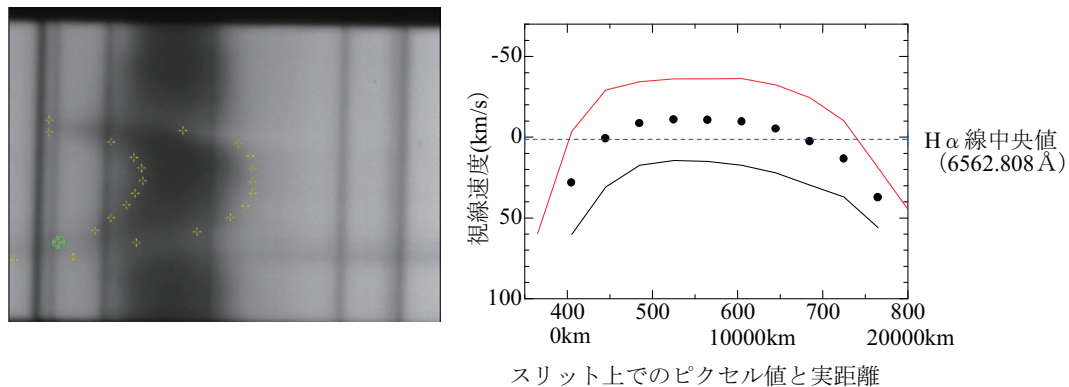
花山天文台で取得した観測データは学校へ戻ってから国立天文台提供の画像処理ソフト「マカリ」を利用して画像データからデジタルデータに変換した。画像データのスケールは波長に関して、1ピクセルが0.0032Åであり、太陽面上の実長は1ピクセルが50kmであることが分かった。

アーチフィラメントの視線速度の測定は、①バックグラウンドの差で暗い部分の波長とH α 線中心との差から求める方法 ②濃度の濃いところ（濃度輪郭）の位置測定から求める方法 を試みた。

6. 結果と考察

画像からアーチフィラメントの実長はおよそ20000km程度であることが分かった。

濃度輪郭から求めた視線速度ではアーチフィラメントの中央部分で10km/s程度の上昇流が見られ、両端では30km/s程度の上昇流が見られた。このことは今までの文献の値と整合している（柴田、大山 2004）。



この領域には、8月14日にNOAA11098があったが、15日、16日ともにその領域は消失していた。17日には、再び同じ領域が現れた。そこで、この領域では一度黒点群が消失し、再度出現したことから私達の16日の午後の観測は、黒点の出現を捉えたものだと考えている。

7. 感想

プロミネンスや黒点が出ていたのでいろいろな観測方法で調べられてとてもとても楽しかったです。特にスペクトルの色の変化には綺麗すぎてとても魅了されました。今回この報告書を天文台の先生方の指導を離れて自分たちで作って見て研究の難しさや大変さを知りました。それでも自分たちのデータが完成に近づくにつれて達成感を感じ始めるようになりました。また今回のような研究は機会があれば是非やりたいです。

8. 謝辞

今回忙しい中、私達のために観測使用許可をいただきご指導下さった花山天文台の台長 柴田一成先生、黒河宏企名誉教授、石井貴子研究員、T Aの先生方、天文台スタッフの方々には大変お世話になりました。記して感謝を申し上げます。この研究は、科学技術振興機構サイエンスパートナーシッププロジェクト（SPP）研究課題「スペクトル観測から知る天体の活動現象」の支援を受けて行いました。こちらも記して感謝を申し上げます。