
僕たちはいつになったら黒点を見られるのか (5)

－ 黒点を見逃す理由 －

伊藤 挑、船山 尚久、津山 大生、八木 啓輔、吉田 拓未、加藤 潤一朗 (高1)
佐藤 京介 (中3)、小林 祥之、竹縄 智広 (中2)
矢口 大致、宮谷 明、井口 誠斗 (中1) 【巢鴨中学高等学校】

1. はじめに

先輩たちは、2007年12月から2011年12月までの155回の太陽観測のうち、黒点のあった33回について、研究機関による観測結果と比較し、小さな黒点を見逃していることを指摘した¹⁾。その後、新校舎建設のために観測を中断していたが、2014年3月に再開した。さらに、同年9月に新南校舎が建ってからは別のキャンパスから戻った中学生たちも観測に参加している。本研究では、再開後の19回の観測を、研究機関によるものと比較した結果について報告する。

2. 方法

a) 使用機材

天体望遠鏡 SDHF-75 (PENTAX 製、口径 75mm、焦点距離 500mm、赤道儀)、
使用アイピースは XP-8 (焦点距離 8mm)、投影板

b) 観測地

巢鴨中学高等学校 (北緯 35 度 44 分、東経 139 度 43 分)

c) 手順

(1) 晴れた日の昼休みに、投影板をつけた天体望遠鏡を、太陽に向けた。

(2) 太陽の投影像を、記録用紙に印刷された半径 5cm の円にあわせた。

(3) 黒点をスケッチし、黒点群数と黒点数を数えた。

(4) 黒点の太陽面経緯度を、山根悟氏による太陽面経緯度計算フォーム²⁾を利用して求めた。

(5) SWPC³⁾ による日報である SRS (Solar Region Summary) と比較した。

3. 結果

2014年3月11日から12月8日までに19回の観測を行い、78の黒点群の太陽面における緯度と経度を求めた。これらのうち76群の位置がSRSの値と概ね一致した。

4. 考察

1) 我々が観測した黒点群のうち、SRSと一致しないものが2群あった (表1)。

表1 SRSには無かった2つの黒点群

観測日	緯度	経度	黒点数
3月17日	S46	W18	1
3月31日	S57	E23	1

これ以外の76の黒点群は30度よりも高い緯度には見られなかった。また、表1に示した2つの黒点群はNASAのSDO衛星による画像に見られなかった。黒点数も1であることから、これらは黒点ではないと考えられる。

2) 我々の観測では、シャープペンシルで打った点よりも小さな黒点を記録できない。SRS では太陽の半球の面積を 100 万として黒点群の面積を記録している。これに従えば、直径 10cm の太陽像の中心での、直径 0.5mm の点の面積は 25 である。つまり、我々の観測では面積 25 未満の黒点を記録することはできない。しかし、SRS と一致した 76 の黒点群のうち 4 群は面積が 25 未満であった (表 2)。

表 2 面積 25 未満の、見えないはずの 4 つの黒点群

観測日	群番号	緯度	経度	面積
3月29日	2018	N03	W29	10
3月31日	2025	S24	W33	20
4月2日	2022	N17	W03	20
12月4日	2221	N05	W40	20

SRS が発表されるのは、我々の観測の約 21 時間後であるので、この間に面積が減少したと考えた。そこで、我々の観測時刻の約 3 時間前に発表された前日の SRS と比較したところ、この 4 群すべての面積が 30 であった。したがって、我々は観測を誤ったのではなく、面積が 25 を下回る前に観測したと考えられる。

3) 我々は観測の経験から、面積が 100 よりも大きな黒点は必ず見えるという手応えを感じている。しかし、面積が 100 を越えているにも関わらず見ることのできなかつた黒点群が 4 つあった (表 3)。

表 3 面積 100 以上の、見えなかつた 4 つの黒点群

観測日	群番号	緯度	経度	面積
3月12日	2005	N12	E68	100
3月31日	2014	S13	E64	120
7月2日	2109	S08	E74	150
12月8日	2222	S19	W91	450

SRS の発表時刻は我々の観測の約 21 時間後である。そのため、我々が観測した際には、表 3 の経度の値よりも約 11 度東側にそれぞれの黒点群はあつたはずである。つまり、4 つの群すべてが太陽の中心から東西に 70 度以上離れた場所にあつたことになる。

SRS では黒点群の面積は、太陽の半球の面積を 100 万として示されている。したがって、黒点の見かけの大きさは、経度が大きくなるほど、SRS での面積に対して、より小さくなる。例えば、経度 70 度では、SRS で面積 100 の黒点群の見かけの大きさが、およそ直径 0.5mm の点にあたる。

つまり、表 3 に示した、見えなかつた 4 つの黒点群については、観測に失敗したのではなく、太陽面の縁にあつたために見えなかつたと考えられる。

以上のことより、我々は観測に自信をもつことができた。また、今後も観測を継続し、太陽黒点についての理解を深めていきたい。

5. 文献およびウェブサイト

- 1) 桐山ほか、「僕たちはいつになったら黒点を見られるのか (4)」、日本天文学会 2012 年春季年会ジュニアセッション。
- 2) 太陽面経緯度計算フォーム http://www.carina.gr.jp/~yamane/sun_pbl/
- 3) Space Weather Prediction Center <http://www.swpc.noaa.gov/>