

黒点相対数と蝶形図からサイクル25を探る

天文気象部：

河村 早苗、八木下 凱（高2）【東京都立川高等学校】

要 旨

本校天文気象部は、約80年前から黒点観測を継続している。本研究で作成した、黒点相対数グラフと蝶形図から、サイクル24に比較して、現在のサイクル25では、太陽活動が非常に活発になっていることが明らかになった。

1. はじめに

天文気象部では1947年から現在までの約80年間、太陽黒点のスケッチ観測を継続してきた。観測が途切れた時期もあったが、2007年からは口径15cm屈折望遠鏡を用いて部員が交代で観測し、部内で「黒点月報」を発行している。2015年には、本部の先輩が約5500日分のデータをまとめて連続グラフを作成し、公共観測機関と概ね一致することがわかった(図1)*1)。また、2021年には黒点の面積に着目し、国立天文台の太陽撮影画像から面積を出すプログラムを作成し、黒点相対数と面積に相関があることを明らかにした*2)。その後本校のスケッチをスキャンして面積を求めることも検討したが、黒点以外の書き込みが検出される難しさが有、フィルターを装着した撮影も手間がかかったため続かなかった。本研究では新たに太陽像を簡単に撮影できる望遠鏡を利用し、画像から黒点面積を算出する方法を検討しているところである。

2. 方法

- ・観測データから黒点相対数をグラフで表し、国立天文台、ベルギー王立天文台のデータ*3)4)と比較する。
- ・黒点の出現緯度を表す蝶形図を作成し、相対数と合わせて、サイクル25に入った黒点の動向を分析する。
- ・望遠鏡で撮影した太陽画像から黒点面積を算出する方法を探る。

3. 結果と考察

(1)黒点相対数の分析

太陽黒点は約11年周期で増減し、太陽活動と関連することがわかっている。1755年からの11年をサイクル1とし、2025年1月現在はサイクル25である(図1)。最近の観測では2021年から急激に黒点数が増え(図2)、2024年にはXクラスのフレアが多数見られた*5)ことで、太陽活動が活発になったことが知られている。



図1 黒点相対数 全記録(*1に加筆)

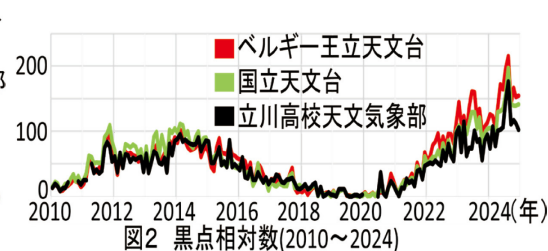


図2 黒点相対数(2010~2024)

(2)蝶形図の分析

サイクル24は2009年頃から始まり、黒点が出現する緯度が徐々に低くなって、2020年にかけて黒点が極端に減少した。サイクル25は2021年頃から高緯度に黒点が出現しはじめ、徐々に低くなってきている(図3)。相対数の変化とも合わせ、サイクル25の太陽活動は非常に活発であることがわかる。

(3)望遠鏡で撮影した太陽画像から黒点面積を求める

昨年から、太陽の撮影が可能な望遠鏡「Seestar S50(スマート望遠鏡)」で撮影を開始し、先行研究*2)を参考にして黒点面積を算出するプログラムを作成中である。(図4)

4. まとめと今後の課題

サイクル25に入り太陽活動は非常に活発な時期に入ったことがわかった。

NASA(及びNOAA)*6)によると、2025年にはサイクル25の極大期を迎える*

*5)と予想されており、今後の動向を観察していきたい。また、太陽の撮影画

像から黒点面積を求めるプログラムを完成させ、黒点相対数との関連を探ってきたい。

5. 参考文献

- 1)本校 野坂敦史「70年間に及ぶ太陽黒点観測の成果」第17回日本天文学会2015年春季ジュニアセッション
- 2)本校 浜島悠哉「70年間にわたる黒点観測データの分析から太陽の活動を探る」第23回日本天文学会2021年春季ジュニアセッション
- 3)国立天文台HP
- 4)SIDC HP
- 5)宇宙天気予報HP
- 6)NASA HP <https://science.nasa.gov/science-research/heliophysics/nasa-noaa-sun-reaches-maximum-phase-in-11-year-solar-cycle/>

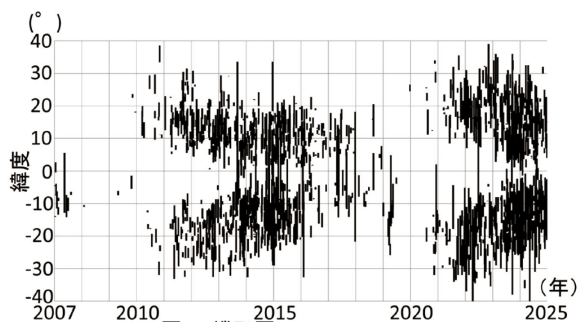


図3 蝶形図(2007~2024)



図4 黒点面積算出の流れ