
僕たちはいつになったら黒点を見られるのか

栗本貴維、辻修平、宇田川海斗(中3)【崇鴨中学校】

1. はじめに

私たちは2007年11月より昼休みに天体望遠鏡で太陽を観測している。2008年1月4日に新しい太陽活動周期(サイクル24)の始まりを告げる高緯度黒点が出現したと報じられたものの、一向に黒点の増える気配が感じられない。高緯度黒点の初出現から何日くらい経てば黒点が必ず見られるようになるのかを知りたくて、サイクル23の始まりの頃の黒点の出現の様子と、最近の様子とを比較した。

2. 背景

太陽面には黒点が見られることが多く、その数はおよそ11年を周期として増減を繰り返している。そこで次式で求められる黒点相対数が太陽活動の指標のひとつとされている。

$$\text{黒点相対数} = k(10 \times \text{黒点群数} + \text{黒点数}) \quad k \text{ は観測者ごとの係数}$$

さらに黒点相対数の月平均値を次式のように13ヶ月移動平均した値の極小値を、活動周期の区切りとしている。1755年に始まった活動周期がサイクル1と定義されており、現在はサイクル24が始まる頃である。

13ヶ月移動平均

$$= \{(5 \text{ヶ月前から} 5 \text{ヵ月後までの値の和}) + (6 \text{ヶ月前の値} + 6 \text{ヵ月後の値}) \div 2\} \div 12$$

また、黒点の現れる位置は、サイクルの始まる頃には高緯度、極大期には広範囲、サイクルが終わる頃には低緯度と変化する傾向がある。

3. 方法と結果

1) データの入手方法

まず、毎日の黒点の位置、黒点の数、黒点群の数について、米国海洋大気庁(NOAA)が毎日発表している観測結果(Solar Region Summary 略称 SRS)を利用することにした。

サイクル23は1996年5月に始まったとされている。そこで、その前後5年間(1991年5月1日~2001年5月31日)についてSRSを入手した。

サイクル24の始まりを示す高緯度黒点が2008年1月4日に出現したと報じられたので、その5年前(2003年1月1日)から現在(2009年2月1日)までのSRSを入手した。

以後、サイクル23とサイクル24の語は、入手したデータの期間を指すこととする。

2) 黒点相対数の13ヶ月移動平均が極小となった年月

13ヶ月移動平均が極小となった時期はサイクル23では1996年5月で、その黒点相対数は8.0であった(図1の実線)。サイクル24については、現在(2009年2月)求めることのできる2008年7月まで下がり続けており極小の時期を決定できなかった(図2の実線)。

3) サイクルの始まりを示す高緯度黒点が出現した期日

サイクル23では1996年5月10日に、420日ぶりに高緯度(25度)に黒点が出現した。

サイクル 24 では 2008 年 1 月 4 日に、453 日ぶりに高緯度(30 度)に黒点が出現した。

4) 月毎の黒点のない日数(無黒点日数)の 13 ヶ月移動平均が極大となった年月

太陽面に黒点を確認することができなかつた日数を月毎に数え、30 日あたりの日数に換算した値を、私たちは無黒点日数とした。この 13 ヶ月移動平均を求めたところ、サイクル 23 では 1996 年 5 月に極大値 14 であった(図 1 の破線)。サイクル 24 については、現在(2009 年 2 月)求めることのできる 2008 年 7 月まで増え続けており極大値を決定できなかった(図 2 の破線)。しかし、すでに最高値が 22 と、サイクル 23 の極大値を上回る値となっている。

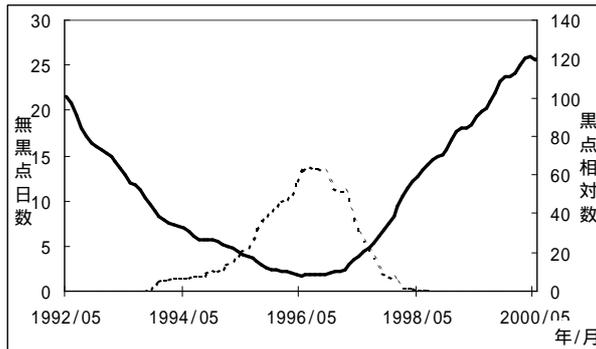


図 1

----- 無黒点日数の13ヶ月移動平均

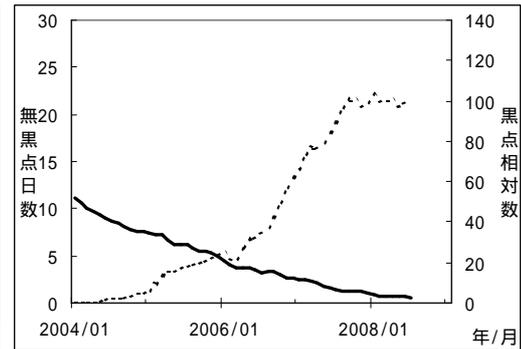


図 2

————— 黒点相対数の13ヶ月移動平均

4. 考察

サイクル 23 では高緯度黒点の出現と、黒点相対数の 13 ヶ月移動平均の極小と、無黒点日数の 13 ヶ月移動平均の極大の時期が一致していた。一方、2009 年 2 月 1 日現在、黒点相対数の 13 ヶ月移動平均の値は下がり続けているため、サイクル 24 の始まりを決定することができない。すでに 2008 年 1 月 4 日に高緯度黒点が出現したので、サイクル 24 では高緯度黒点の出現とサイクルの始まりがずれたことは確実である。なお、無黒点日数の 13 ヶ月移動平均の値は増え続けているため、サイクルの始まる時に無黒点日数が極大となるかどうかについては、今後も調査を継続する必要がある。

サイクルの始まりは黒点相対数の 13 ヶ月移動平均の極小とされている。現時点では特定できないので、高緯度黒点をサイクルの始まりとして、無黒点日数を考えると、サイクル 23 では高緯度黒点の初出現(1996 年 5 月 10 日)から最後に無黒点となった日(1998 年 1 月 9 日)までの日数は 610 日であった。この日数がサイクル 24 でも同じであるとすれば、2009 年 9 月 4 日から黒点が毎日出現するようになる。また、無黒点日数の 13 ヶ月移動平均が 0 になるまでは 28 ヶ月であった。この月数が同じであるとすれば 2010 年 4 月から黒点が毎日出現するようになる。つまり、私たちが毎日黒点のある太陽を望遠鏡で観られるようになるのはもう少し先になるだろう。

文献

NOAA の SRS : <http://www.swpc.noaa.gov/ftpmenu/forecasts/SRS.html>

NOAA の黒点のデータ : <http://solarscience.msfc.nasa.gov/greenwch.shtml>