

10S : 「太陽表面現象の温度分析」

國學院大學栃木中学校天文部：秋山 奏佑 町田 菜々子（中2）

【國學院大学栃木中学校】

10S

目的

太陽表面現象、黒点とフレア（図1、図2）の明るさ、温度を計測し、時間経過と共にどのように変化するかを調べ、太陽活動への理解を深める。



図1：太陽フィルターフィルムを用いて撮像した太陽（2024年2月27日13時48分12秒）と計測を行った黒点A（大）とB（小）（黒丸で囲った部分）



図2：H α フィルターを用いて撮像した太陽（2025年2月4日12時51分48秒）と計測を行ったフレア（黒丸で囲った部分）

1

10S

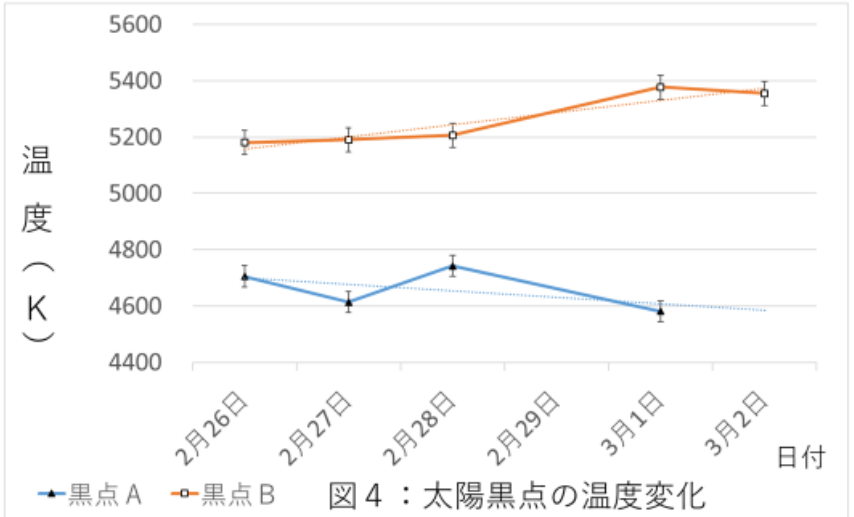


図4：太陽黒点の温度変化

5

10S

使用機材

太陽黒点

- ・口径7cm屈折望遠鏡（笠井トレーディングBLANCA-70EDT）
- ・アストロソーラー太陽フィルターフィルム

太陽フレア

- ・口径10cm屈折望遠鏡（タカハシ製FC100を5cmに絞る）
- ・H α フィルター（ラント社B1200'透過波長650nm）

カメラ

- ・CMOSカメラ（ZWOASI294MC）



図3：口径10cm屈折望遠鏡

2

10S

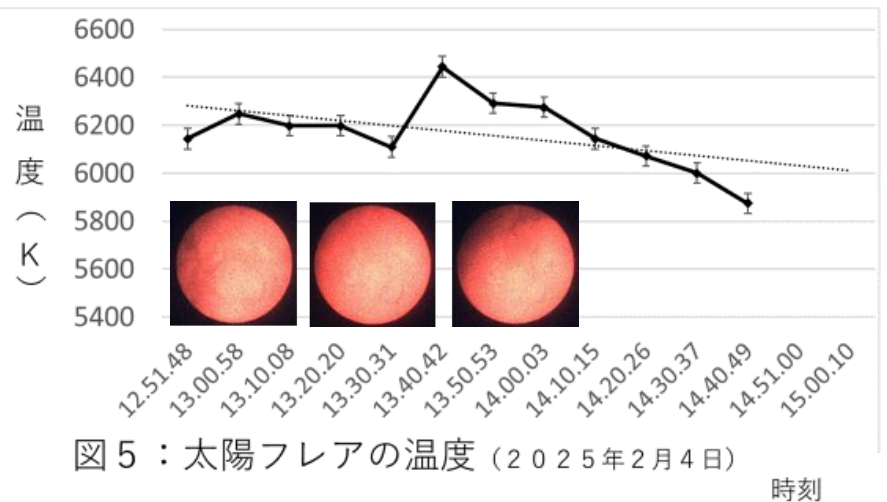


図5：太陽フレアの温度（2025年2月4日）

時刻

6

10S

方法

太陽黒点の観測方法

太陽フィルターフィルムを付けた7cmの屈折望遠鏡にCMOSカメラを装着し、太陽全体を2024年2月26日、27日、28日、29日、3月1日、2日の6日間にかけて撮像した。光球面の大小2個（A、B）の黒点に注目し、明るさの測定を行った。測定には国立天文台の画像解析ソフト「Makali'i（マカリ）」を用いて、**黒点の最も低いカウント値**の移り変わりを調べた。光球面の中心を5800Kとしてシュテファン=ボルツマンの法則を用いてカウント値から温度を求めた。この時、『あなたもできるデジカメ天文学』第4章の5を参考にした。なお、2月29日の太陽は天候不良のため撮像ができなかった。

シュテファン=ボルツマンの法則

$$I = \sigma T^4$$

I = カウント値、 σ = ボルツマン定数、T = 太陽表面の温度 (K)

3

10S

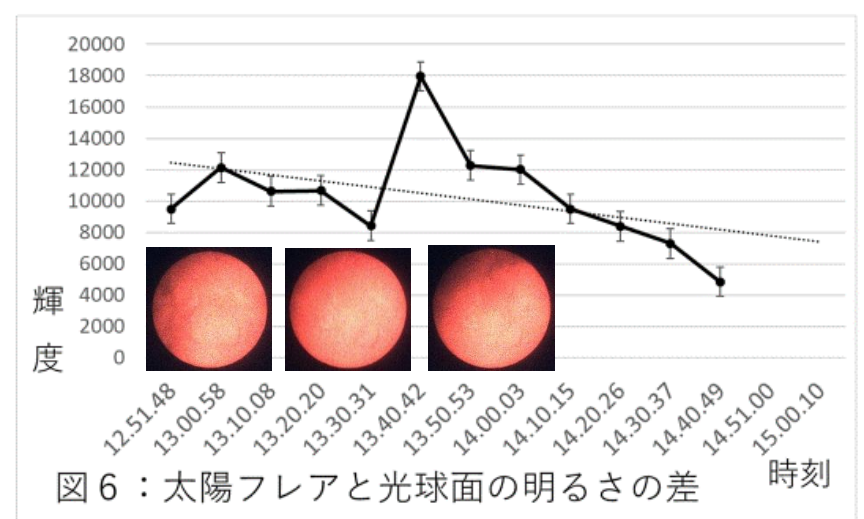


図6：太陽フレアと光球面の明るさの差

時刻

10S

太陽フレアの観測方法

口径5cmに絞りH α フィルターを取り付けた10cm屈折望遠鏡にCMOSカメラを装着し（図3）、太陽全体を2025年2月4日12時51分48秒から15時00分10秒（2時間8分22秒間）約10分間隔で撮像した。その中のフレアの部分を「Makali'i」の測定メニューを使用してカウント値（明るさ）の**最も明るいところ**を測定した。光球面の中心を5800Kとして、シュテファン=ボルツマンの法則を用いてフレアの温度を求め、グラフにした。

4

10S

結果及び考察

図4より太陽黒点Aは温度の低下傾向が見られたが、Bは上昇傾向が見られた。ただし、大きな変動は見られなかった。

図5より太陽フレアは12時51分48秒から13時30分31秒までは温度が一定だったが、13時40分42秒に突発的に温度が上昇し、14時から15時の間では減少傾向が見られた。

光球面とフレアの温度差をとって見たが（図6）図5と同じ波形だった。

暗い黒点は磁場が大きいと温度が下降すると思われる。

フレアの温度変化は活動状況を反映していると推測できる。

参考文献

『あなたもできるデジカメ天文学“マカリ”パーフェクトマニュアル』
鈴木文二・洞口俊博 編 恒星社

8