

2024年度 高等学院同窓会学術研究奨励金
研究成果報告書概要 (WEB 公開用)高等学院長
高等学院同窓会理事長 殿

研究代表者氏名 [田沼 峻]

学年・組・番号 [2年 K組 32番]

研究課題： 太陽黒点の観察を通じて、太陽表面の自転の緯度別速度・太陽の大きさ・太陽のスペクトルを研究する。

(英文) I researched speed by latitude, size of the sun, and solar spectrum in the rotation of the solar surface through observation of sunspots.

研究概要：

(研究課題を選んだ動機、達成するための計画・目的・方法等について200~400字で記入してください)

今年度、次年度は11年に一度の太陽活動極大期に相当し、黒点の活動の観測に適していることから、黒点の活動の観測を中心として研究を行うことにした。晴れの日、毎日太陽の黒点を観測し、データの収集を行う。数年を通じてデータの収集を通じて、太陽表面の自転の緯度別速度分布を明らかにすることを目的として活動を行う。また、太陽の大きさがどのように季節変動しているかについても研究している。これらの研究にあたり、非常に高い値段の市販の装置を買う必要があるが、学校の予算では購入することは難しく、自作で装置を用意していく必要がある。そのため、今年度の7月に大阪の高校生向けの天体発表会に参加し、専門家の方に装置の作り方や研究におけるアドバイスを頂いた。そこで黒点の大きさと黒点の自転速度の関係を調べていく必要があると伺い、現在は主にこの内容を中心に研究している。3月の天文学会で研究を発表し、より良いアドバイスを伺くために研究発表の準備をしている。

研究成果：

(研究の結果概要、結果に対するフィードバックや感想等について200~400字で記入してください)

黒点の緯度が高くなればなるほど自転速度は速くなり、低いほど遅くなることが分かった。また太陽の端の黒点は誤差がひどくなることもわかった。手動での望遠鏡を用いた結果では放物線を描いた関数になったが天文台のデータを用いると誤差が激しくなった。今後この理由についても研究して行きたい。現在、太陽の自転速度と黒点の自転速度は異なるのではないかと仮説を立てた。また、今年度の7月の大阪の天体発表会では、黒点の大きさと黒点の自転速度の関係を調べていく必要があると伺い現在研究中である。

研究者：(以下の、代表者・分担者は学年・組・氏名を明記する)

研究代表者 2年 K組 田沼 峻

研究分担者 なし

担当教諭 井上 貞行 (受給額：26000 円)

※研究課題、研究概要、研究成果、研究代表者名がWEB ページ上で公開されることに同意します
(次のページに続きます)

研究成果写真：

(研究過程がわかる写真や、研究結果がわかる写真などを数点貼り付けてください)



黒点を用いた太陽の差動回転の観測

早稲田大学高等学院 2年 田沼峻

1 要旨

本年は、1755年の観測開始から25回目の太陽活動周期に当たる。そして、9~14年毎にやってくる太陽活動の極大期にもあたるため、黒点がよく観測される。本研究では、この状況を活かし、黒点の移動を継続的に観察することで太陽の自転速度を求めた。

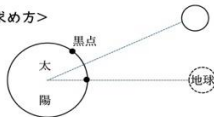
2 背景・目的

- 太陽活動の極大期で黒点がよく見られる
- 太陽観測で黒点観測は地上から行うことができる
- 太陽の自転速度が緯度で本当に異なるのかを明らかにしたい

3 研究方法

<器具>望遠鏡、鉛筆、紙

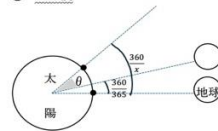
<求め方>



① 地球から見て正面に太陽黒点があるとき

太陽の自転に対して、地球も同方向に公転しているため、公転を考慮して角度を求めめる必要がある。

② 1日後



1日あたりの黒点の移動した見かけの角度を θ 、太陽の自転周期(日)を x とすると、 $\frac{360}{x} - \frac{360}{365} = \theta$

4 結果

横軸を自転周期、縦軸の正を北緯、負を南緯とすると緯度との太陽の自転速度の関係は図1のようになる

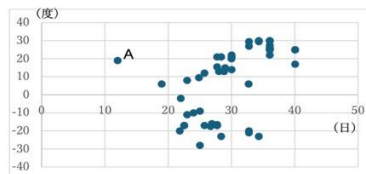


図1 緯度と太陽の自転周期の分布

5 考察

図1からわかるように、緯度が大きくなるにつれて、太陽の自転周期が遅くなっており、赤道付近では自転周期が速いことがわかった。おおよそ、太陽の自転速度は、25日から30日であることがわかった。また、外れ値Aを分析してみたところ、太陽の端の方で観測された黒点であることが分かり、太陽の端の方の黒点は、誤差が大きくなるので信憑性に欠ける数値であると考えられる。その他にも、全体の傾向としては、横向きの放物線を描いたような形になることもわかった。ずれてしまう要因としては、観測したときの計測誤差が考えられる。そのため、正確に太陽の自転周期を測れるように、観測時に黒点がずれないようにする必要がある。

6 参考文献

清水一郎(1972)「太陽黒点の観測」恒星社厚生閣

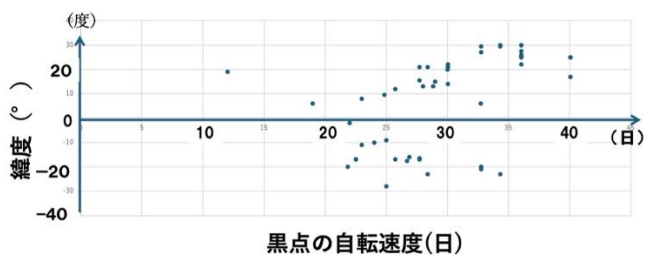


図3 Aを用いた緯度と太陽黒点の自転速度の分布

以上