

09T 黒点移動速度と大きさの関係 ～太陽の差動回転の観測～

理科部地学班：田沼 峻（高2）、大沼 樹（高2）【早稲田大学高等学院】

要 旨

本研究では、緯度による黒点の自転速度の変化と、黒点の自転速度と黒点の大きさの関係を求めた。

1. 目的

- (1) 太陽の緯度と黒点の自転速度の関係を調べる
- (2) 黒点の大きさと自転速度の関係を調べる。

2. 研究方法

黒点の緯度経度データは2つのデータを用いた。

【A】望遠鏡で自分が観測したデータ

記録用紙に黒点の位置を記録（図1）し、座標を求め（図2）、観測期間に何度黒点が移動した角度を θ とする。地球は太陽に対して公転しているため、見かけの変化がそのまま太陽の自転速度ではない（図5）ので、太陽の自転速度を x とすると、以下の①を用いて[1]の文献を参考に補正した。

$$\theta = \frac{360}{x} - \frac{360}{365.2564} \quad \cdots \textcircled{1} \quad (\text{図1参照})$$

【B】国立天文台・三鷹太陽地上観測のデータ [2]

図3（[2]のサイトのデータ）を用いて、図2のように座標を求め、①の式と同様に黒点の自転速度を求めた。

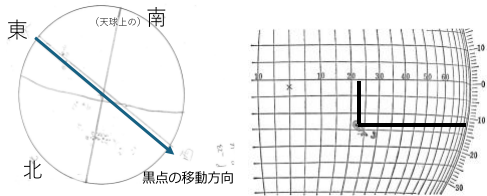


図1 実際の記録用紙(2024.5/4.17:45)

図2 記録、座標の取り方(2024.5/4.17:45)

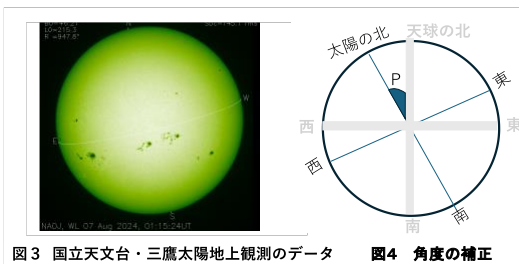


図3 国立天文台・三鷹太陽地上観測のデータ

図4 角度の補正

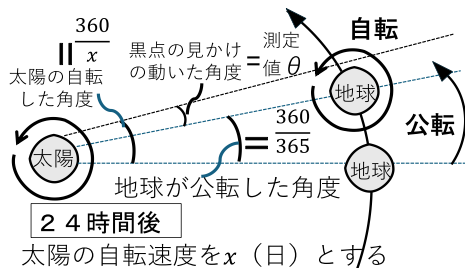


図5 自転速度の求め方

3. 結果

緯度と黒点の自転速度の関係性を、2-【A】を用いて表したのが図6、2-【B】を用いたのが図7である。図7の■は地球より大きい黒点、×は小さい黒点である。

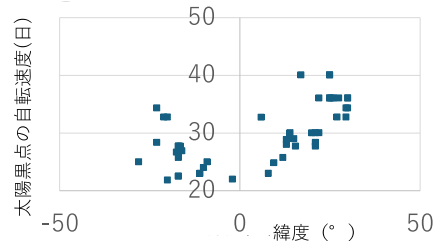


図6 Aを用いた緯度と太陽黒点の自転速度の分布（+を北緯、-を南緯）

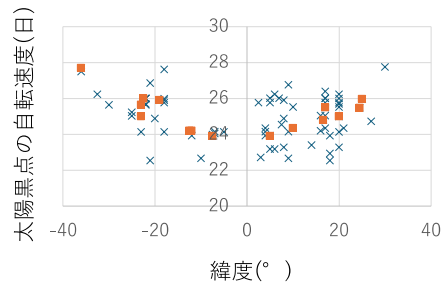


図7 Bを用いた緯度と太陽黒点の自転速度の分布（横軸+を北緯、-を南緯）

4. 考察

図7において■で示される大きな黒点の方が、緯度に対してばらつきが少なく系統的に緯度と共に自転速度が遅くなっていることが示されているが、小さな黒点はばらつきが大きいので、黒点の動きは大きさによって異なることが示唆された。図6からは図7より速度分布に幅のある結果が得られたが、これは観測精度を反映したものと考えられる。特に小さい黒点は比較的短時間で消えたり、出てきたりするため、異なる黒点をつないで計算してしまっていた可能性が考えられ、そのことが図6と図7の結果の差として現れたと考えた。

5. 今後の展望

黒点の移動速度の時間変化及び、黒点の明るさと自転速度の関係について、解析を行いたい。

6. 参考文献

- [1] 清水一郎（1972）．「太陽黒点の観測」．恒星社厚生閣．p56.
- [2] 国立天文台三鷹太陽地上観測データベース
https://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/db_cal.html (2025年1月18日閲覧)