

2025 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 [3 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)

本年度は、約 11 年周期で変動する太陽活動の極大期に該当し、黒点活動の観測に極めて適した時期であることから、昨年度に引き続き、太陽黒点の活動を中心とした観測・研究を実施した。晴天時には継続的に太陽黒点の観測を行い、系統的なデータ収集を行った。約 2 年半にわたる観測データを基に、太陽表面における自転速度の緯度依存性(差動回転)の分布と、黒点の大きさと自転速度の関係性を明らかにすることを本研究の目的とした。解析にあたっては、国立天文台三鷹キャンパスにおける太陽地上観測データを併用することで、観測精度および解析の信頼性の向上を図った。昨年度の研究において生じた誤差要因を踏まえ、観測手法や解析方法に多角的な改良を加えたものの、誤差を完全に排除するには至らなかった。そこで本年度 7 月には、大阪において開催された高校生向け天体研究発表会に参加し、大学教員および天文学の専門家から、本研究に関する新たな知見や助言を得た。その際、太陽フレア、黒点数、コロナ質量放出(CME)などの太陽活動をリアルタイムで可視化する Web サイトである SolarMonitor.org(solarmonitor.org)を活用し、天文台の観測データと照合することで、誤差の発生要因を特定できる可能性が示された。この助言を踏まえ、研究の解析手法を再検討・改善し、研究をさらに深化させることができた。

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)

本研究の結果より、大規模な黒点においては、緯度に対する自転速度の分布が比較的収束しており、緯度の増加に伴って自転速度が系統的に減少する傾向が明瞭に認められた。一方、小規模な黒点ではデータの散逸が顕著であり、このことから、黒点の運動特性はその規模によって異なる可能性が示唆された。特に小さい黒点は出現および消滅の時間スケールが短いため、観測期間中に異なる黒点を同一の対象として連結し、計算に用いてしまった可能性が考えられる。このことが、結果におけるばらつきの増大として反映されたものと推察される。また、大規模黒点および小規模黒点のいずれにおいても、南半球より北半球において、よりばらつきの大きいデータ分布が確認された。この南北非対称性の要因については、太陽内部の対流運動や磁場構造の差異が関与している可能性があると考えられる。大規模な黒点群は、磁氣的に複雑な構造を有しつつも、全体としては比較的安定した磁場配置を形成していると考えられる。そのため、磁気リコネクションが磁力線の先端部で発生した場合であっても、黒点の根元付近における磁場構造は大きく変化せず、その形状が維持される結果、太陽表面における差動回転の影響がより顕著に反映されたものと解釈した。

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 田沼 峻

担当教諭 井上 貞行

(受給額：25,000 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)

第 15 回天文活動発表会 大阪教育大学天王寺キャンパス (2025 年 7 月 21 日)



以上