

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2025年6月10日採択

申請者氏名	山崎大輝 (会員番号 7253)
連絡先住所	〒 252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台 3-1-1
所属機関	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
職あるいは学年	特任助教
任期 (再任昇格条件)	5年 (満了後審査の上昇格あり)
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Magnetic field diagnostic of solar filaments with spectropolarimetric observations in He I 1083 nm
渡航先 (期間)	チェコ共和国 (2025年9月8日～9月13日)

2025年9月8日から13日にかけて、チェコ共和国プラハにて開催された「Solar Polarization Workshop 11 (SPW11)」に参加し、口頭発表を行いました。本研究会は太陽および恒星の偏光観測に関する国際的に最も歴史ある研究集会のひとつであり、約3年に一度、世界中の研究者が集まって最新成果を議論する場です。第11回となった今回の研究会では、太陽および恒星の偏光観測に関する幅広いテーマが議論されました。大型地上望遠鏡や気球・衛星ミッションによる最新の分光・偏光観測の成果、フィラメントやプロミネンス、黒点といった多様な構造における磁場診断の試み、さらに偏光データのインバージョンを含むデータ解析手法やAIを用いた新しい解析技術の進展などが紹介されました。これらの研究は、観測装置の開発、観測データの解釈、数値シミュレーションとの比較を通じて、太陽大気 of 三次元磁場構造をより正確に理解するための国際的な基盤を形成していることを強く印象づけました。

申請者は「Magnetic field diagnostic of solar filaments with spectropolarimetric observations in He I 1083 nm」という題目で、太陽フィラメントの磁場診断に関する最新の観測結果を報告しました。本研究では、京都大学飛騨天文台ドームレス望遠鏡に新たに導入された偏光観測装置を用い、静穏フィラメントと活動フィラメントの双方について磁場強度・構造を診断しました。その結果、静穏フィラメントでは数十G程度で逆極型の磁場構造、活動フィラメントでは100G程度で順極型と逆極型の間際の性質を示すことを明らかにしました。また、偏光信号から三次元磁場ベクトルを導出する際の不定性を解消する手法を導入した点、そして偏光プロファイル形成の解釈に部分再分配の効果による周波数依存性を導入し観測的・理論的考察を深めた点に新規性があります。

本研究会では、自身の発表に対して多くの質問や意見をいただき、研究成果の位置づけを改めて確認することができました。特に、本研究の出発点となった欧州の望遠鏡を用いた同様の観測研究者である Carlos Jose Diaz Baso 博士らとは、解析手法や較正方法に関する具体的な議論を行うことができ、自身の研究の考察の深化に繋がる重要な知見を得ました。また、偏光プロファイル形成理論の大家である Han Uitenbroek 教授や Petr Heinzel 教授らとも密な議論の機会を得て自身の観測で得られたデータの解釈に対して意見交換

し、光学的に十分厚い観測対象については、周波数方向に多重散乱の発生確率が異なるために部分再分配の効果を考慮する必要があるとする考察に自信を得る結果となりました。

さらに、会期中のコーヒブレイクや懇親会を通じて多くの国際的研究者と交流し、今後の共同研究の可能性について話し合う機会を得ました。特に、フィラメントで得られる偏光プロファイルからフィラメント磁場構造を導出する新たな手法として提案された Andres Vicente Arevalo 博士らの 3次元インバージョンコードについて、得られた最新の磁場構造の結果と自身の観測結果の比較についての議論を深め、偏光データ処理について関心を持つ研究者らと今後の協力体制を検討することができたのは大きな収穫でした。加えて、自身が今後開発を進める予定のコロナ磁場観測装置が狙うべき科学ターゲットやその際に必要となる性能について、現在の世界の動向を元に検討を具体化する材料が多く得られたことも自身の今後の研究の方向性を考える上で大変有意義でした。

今回の研究会参加により、国内外の研究動向を把握するとともに、本研究会で報告した自身の研究成果が国際的文脈においてどのように位置づけられるのかを確認できました。今後は、今回得られた知見を活かし、他観測との協調や国際共同研究を推進しながら、太陽大気磁場の三次元構造解明に取り組んでいきたいと考えています。また、本研究で得られた成果をより発展させ、将来的には次世代太陽観測計画への応用も目指していきたいと考えます。

本渡航に際し、ご支援を賜りました早川幸男基金の関係者の皆様に心より感謝申し上げます。また、研究の遂行にあたりご助言をいただいた国内外の研究者の方々、共同観測にご協力いただいた京都大学飛騨天文台の関係者の皆様に深く御礼申し上げます。