

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2014年09月10日採択

申請者氏名	阿南徹 (会員番号 5155)
連絡先住所	〒506-1314 高山市上宝町蔵柱 飛騨天文台
所属機関	京都大学
職あるいは学年	研究員
任期 (再任昇格条件)	2年 (再任可)
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Observation of velocity differences between neutral atoms and ions in solar chromosphere
渡航先 (期間)	アメリカ合衆国 (2014年11月1日～11月8日)

私は2014年11月2日から11月6日にかけてアメリカ合衆国オレゴン州で行われた太陽活動とその地球への影響に関する国際的な研究会「2014 Living With a Star」で口頭講演を行いました。また、11月1日に同じ会場で行われた「2014 SOLAR-C Meeting」では招待講演を行いました。「2014 Living With a Star」は太陽物理、地球の大気圏、太陽と地球気候の関係など幅広い内容の発表を通して、太陽と太陽が惑星に与える影響を理解しようという主旨のもと行われました。144本の口頭発表、133本のポスター発表が行われるという非常に大規模な研究会でした。私は、「Chromosphere: Dynamics, heating and ion-neutral effects」というセッションで「Observation of velocity differences between neutral atoms and ions in solar chromosphere」というタイトルで太陽彩層において重要な ion-neutral effects の起因となるイオンと中性粒子の速度差の観測に関する研究を口頭発表しました。一方で、「2014 SOLAR-C Meeting」は日本が外国と共同で打ち上げる次期太陽観測衛星 SOLAR-C に関する研究会で、13本の招待講演が行われました。その中で私は、「Measurement errors and Scientific objectives of chromospheric magnetic field in SOLAR-C」というタイトルで、SOLAR-C の彩層磁場測定精度をもとに SOLAR-C のサイエンスの検討について発表しました。

太陽彩層は部分電離プラズマで中性粒子、イオン、電子で構成されています。これまで、ローレンツ力が働かない中性粒子は、ローレンツ力が働き磁場に凍結しているイオンや電子と衝突することで、磁場に凍結しており、理想 MHD 近似が成り立つと考えられてきました。近年、この中性粒子とイオンの運動の違いが注目されており、この違いによって彩層加熱率、磁気リコネクション率、浮上する磁場量、波の散逸率が定量的に変わることが数値計算によって明らかになってきました。

私は彩層プロミネンスを中性水素とカルシウムイオンのスペクトル線で同時観測し、注意深く解析しました。そして、それぞれのドップラー速度を比較することで中性水素とイオンの運動の違いを世界で初めて有意に測定したので本研究会で発表しました。さらにその速度差は理論的に予想されていた速度の違いに比べて2桁も大きいものでした。また、中性粒子とイオンに速度差があると中性粒子に電場がかかります。私は過去に偏光観測に

よって電場の上限値を測定したのでその結果 (Anan et al. 2014) についても紹介し、今回の中性粒子とイオンの速度差が電場として観測できるかを議論しました。

今回の結果は、これまで理論的に予想されていた値よりも有意に大きい値でした。このことは、彩層の主な構成要素である中性水素が予想以上に磁場に凍結されていないことを示すものでした。発表後には多くの人に声をかけてもらえました。中には「super interesting」と評してくださった海外の研究者の方もいました。また、結果の信頼性を上げるために、工夫しながら解析し、発表では解析の流れを1つ1つ伝えました。その点も皆さんに伝わったようでしたので、良かったです。

「2014 SOLAR-C Meeting」では、日本の次期太陽観測衛星 SOLAR-C の彩層磁場測定精度を紹介し、精度をもとにした SOLAR-C のサイエンスの検討について発表しました。SOLAR-C の完全に新しい測定対象は彩層磁場です。安定した高精度の彩層磁場を世界で初めて測定し、太陽物理を発展させることが SOLAR-C の大きな目標となっています。ところが、具体的にどのくらいの精度で彩層磁場を測定することができるのかを考えずにこれまで検討が進められてきました。私は、初めて具体的な彩層磁場測定精度を提示し、多くの太陽研究者にもう一度 SOLAR-C を使ったサイエンスについて考え直してほしいと訴えました。講演後の反響は大きく、講演ファイルを渡したり、内容についていろいろな人と話したりすることができました。発表内容は、SOLAR-C の提案書に記載される予定です。

今回の渡航では初めて国際研究会で2回講演しました。どちらも反響がありましたので、非常に有意義な研究会になりました。これまであまり話したことがなかった海外の研究者と将来の研究などについて話すこともできました。また、研究会以外もプロバスケットボールの試合を観戦したりと有意義に過ごすことができました。このような貴重な経験ができましたのも日本天文学会早川幸男基金からの援助があったからこそです。基金関係者の方に深く感謝申し上げます。ありがとうございました。