

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2013年06月10日採択

申請者氏名	阿南／徹 (会員番号 5155)
連絡先住所	〒606-8156 京都府京都市左京区一乗寺松原町 97-200
所属機関	京都大学
職あるいは学年	教務補佐員
任期 (再任昇格条件)	1年 (更新可)
渡航目的	研究集会での招待発表
講演・観測・研究題目	Magnetic and electric field diagnostics of chromospheric jets by spectropolarimetric observations of the HI Paschen lines
渡航先 (期間)	中華人民共和国 (2013年9月8日～9月15日)

私は2013年9月8日から9月14日にかけて中華人民共和国雲南省昆明で行われた太陽偏光観測に関する国際的な研究会「7th International Workshop on Solar Polarization」で招待講演を行いました。磁場を測定できる偏光観測は太陽物理学において非常に重要な観測手法です。また、偏光メカニズムを通して原子物理学を深めることができます。本研究会は太陽偏光観測のみに焦点を当てた発表を通して、深く議論し情報を共有することで、さらなる偏光観測技術、偏光解釈、太陽物理学の発展を目指すものです。参加人数は約100人で35本の口頭発表、21本のポスター発表が行われました。私は「Magnetic and electric field diagnostics of chromospheric jets by spectropolarimetric observations of the HI Paschen lines」というタイトルで太陽ジェットの磁場・電場測定について30分の招待講演をしました。

主な講演内容は、太陽磁場、散乱偏光、輻射輸送、磁場導出手法、装置開発でした。本研究会の進展は目覚ましく各分野で大きな開拓がありました。磁場強度が弱く測定が難しい領域の詳細な磁場構造の観測や、これまで謎とされたナトリウムスペクトル線の偏光メカニズムの提唱、Partial frequency redistributionメカニズムを導入した輻射輸送計算、3次元輻射輸送計算、大型望遠鏡開発などです。申請者は参加者のほとんどと会話や議論を行い各講演の重要な点について理解することができました。印象的だったのは、ある参加者の言葉で「前はHe1083nmのスペクトル線を使った磁場測定が最先端だったのに今回一つも講演がない」というものでした。He1083nmのスペクトル線を使った磁場測定は太陽物理において最先端なのですが、本研究会ではさらに先を見ていることがこの言葉から分かります。中でも最も新しい内容は申請者の電場測定についての講演であると自負しています。

太陽観測衛星「ひので」など近年の詳細な太陽観測によって中性粒子が複雑で活動的な運動をしていることが明らかとなり、太陽大気の部分電離プラズマにおいてどのように磁場が中性粒子の運動に影響を与えているかが問題になっています。申請者らは中性粒子が磁場を横切るときに中性粒子にかかる電場に注目し、これまで電気伝導度が高く電荷分離

が小さい宇宙プラズマでは注目されてこなかった電場の測定に挑戦しました。本研究ではゼーマン効果、パッシュェン-バック効果、ハンレ効果、アライメント-オリエンテーション変換、シュタルク効果、散乱偏光といった多くの偏光プロセスを考慮し、太陽ジェットの影響がジェットに沿っており、中性粒子が磁場を横切る速度は観測された中性粒子の速度より小さいことを明らかにしました。電場測定手法が確立されれば将来驚愕的な空間分解能が達成されたとき、磁気リコネクションや粒子加速に伴う電場を直接測定し太陽物理における大きな問題を解くことが期待されます。以上のように本講演は将来大きな力を発揮するであろう太陽電場測定手法を多くの偏光プロセスを用いて開拓し、ジェットにおける中性粒子と磁場の関係を明らかにしたものです。申請者は太陽偏光観測分野の研究者に電場の測定について興奮、注目してもらうために本講演を行いました。

発表後、スペクトル線の偏光プロファイルにおける世界的な大家でおられる Egidio Landi Degl'Innocenti 氏に興味を持っていただきました。また偏光メカニズムも考慮した 3次元 nonLTE 輻射輸送計算を成功させた Jiri Stepan 氏に論文が受理されたら連絡してほしいと言ってもらえました。他にも若い研究者の方々に発表資料が欲しいと言われたりしました。しかし、「発表は分かりやすいけど、内容は分からなかった」という声も多くいただき、研究会のまとめでも本研究は紹介されませんでした。発表を反省しますと、電場の検出可能性を明確に紹介できなかったことと馴染みがないテーマなのにイントロダクションの情報が多くイントロダクションの理解が難しかったことが悪かったと思います。逆にスライドを分かりやすく作った、おもしろそうな雰囲気を与えられたことは良かったと思います。今後、太陽物理や偏光観測分野の研究者に太陽電場観測の可能性と面白さについて話し合ってもらえるよう今回の反省を活かして本研究をまとめていこうと思います。

今回はじめて国際研究会で口頭発表をすることができました。また研究会中に積極的に質問をすることもできました。2日目の口頭発表が終わり自由に議論する時間が設けられ、教科書の著者たちの議論が煮詰まり、終わる雰囲気になったところ、空気を読まない申請者は質問をし「never ending story」という答えをいただきました。緊張で腰が熱くなり腰痛になるかと思いましたが、太陽偏光観測分野の未開拓分野の大きさが分かり良かったです。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基金からの援助があったからこそです。早川基金関係者の方々に深く感謝申し上げます。ありがとうございました。

旅程が少し変更になりました。当初は 2013 年 9 月 8 日に出発、9 月 14 日に帰国でしたが、開催地昆明から北京行きの便が遅れ、北京から大阪行きの便に乗れませんでした。よって北京で一泊し 9 月 15 日に帰国しました。