

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成30年9月3日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 藤 洋 作 様

所属部局・研究科 理学研究科

職 名・学 年 博士課程2年

氏 名 鄭 祥子

助成の種類	平成30年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	第42回国際宇宙空間研究委員会科学集会2018 The 42nd COSPAR Scientific Assembly (COSPAR 2018)		
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口頭 ・ <input type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他(
発表題目	Blue wing enhancement of the chromospheric Mg II h & k lines in a solar flare		
開催場所	アメリカ合衆国・カリフォルニア州・パサデナ		
渡航期間	平成30年7月15日 ～ 平成30年8月5日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会計報告	交付を受けた助成金額	200,000円	
	使用した助成金額	200,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	参加登録料:	19,165円
		航空賃:	72,095円
宿泊料:		69,560円	
滞在費:		39,180円	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 今回、貴財団にご支援いただいたことで、国際会議に参加し、有意義な発表と交流・議論・情報収集を行うことができました。心より感謝いたします。		

【成果発表の概要】

研究集会名：The 42nd COSPAR Scientific Assembly (第42回国際宇宙空間研究委員会科学集会 2018)

開催場所：アメリカ合衆国・カリフォルニア州・パサデナ

開催期間：2018年7月14日～2018年7月22日

発表題目：Blue wing enhancement of the chromospheric Mg II h & k lines in a solar flare

【研究集会の概要】

今回参加した The 42nd COSPAR Scientific Assembly (COSPAR 2018) は、カリフォルニア工科大学 (Caltech) が主催であり、パサデナにあるパサデナコンベンションセンターとその近くにあるパサデナヒルトンホテル、パサデナシェラトンホテルの合計三ヶ所にて9日間にわたって開催された。参加者は、アメリカ国内だけでなく、ヨーロッパ、アジアなど、世界中から集まっていた。セッションの内容は、宇宙空間に関わるあらゆるトピックについてのものであり、A から H までの8つの大セッションのそれぞれに小セッションが所属する形であった。私は主に、大セッション "E: Research in Astrophysics from Space" (宇宙空間を利用した宇宙物理学研究) 中の "E2.2: Solar and Stellar Flares: Multi-wavelength Observations and Simulations" (太陽・恒星フレア：多波長観測と数値計算) や、"E2.3: Solar Magnetism: Data-driven Modeling and Requirements for Future Instrumentation" (太陽の磁性：データ駆動型モデリングや将来の装置への条件)、"E3.2: Cool Material in the Hot Solar Corona (Prominences and Coronal Rain) and Non-solar Analogs" (高温な太陽コロナ中の低温物質 (プロミネンスとコロナルレイン) と太陽型星) といったセッションを聴講した。若い研究者からシニアな研究者まで多くの人が積極的に質問しており、質疑応答時間が足りないこともしばしばであった。

【研究発表の概要】

学会の7日目、"E2.2: Solar and Stellar Flares: Multi-wavelength Observations and Simulations" (太陽・恒星フレア：多波長観測と数値計算) というセッションで質疑応答を含めて15分の口頭発表を行った。発表内容を以下に記す。

太陽では、太陽フレアと呼ばれる突発的増光現象が見られる。太陽フレアは磁気リコネクションというエネルギー解放機構によって駆動されると理解されているが、そのエネルギー解放によってどのようにエネルギーが変換、輸送、散逸するかについての詳細はまだ明らかになっていない。太陽フレアでは硬 X 線放射や電波バーストが観測される。これらの放射は、磁気リコネクション領域付近で加速された高エネルギー電子の一部が高密度な彩層に突っ込むことで生じると理解される。また、観測される彩層の強い発光と、その上空での軟 X 線放射は、局所的に高温となった彩層プラズマが急膨張することで生じるものと説明される。しかし、上空から太陽面に向かうエネルギー注入の形態(高エネルギー粒子/熱伝導)やそのエネルギー量の時間発展、エネルギー注入に対する彩層プラズマの応答過程等については、観測的に未解明な部分が多い。

我々は、2014年11月10日23時55分(UT)頃に活動領域 NOAA12205 で発生したフレアについて、

NASA の Interface Region Imaging Spectrograph (IRIS 衛星) と京都大学の飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡による多機器多波長撮像分光観測データを取得した。IRIS では分光スリット固定観測を行い、得られたデータのうち、Mg II h、C II、Si IV 線の3つのスペクトル線の分光データを用いた。飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡水平分光器では、分光スリットスキャン観測を実施し、これで得られた H α 、Ca II K、Ca II 8542 Å 線の3つのスペクトル線データを用いた。フレア中、エネルギー注入領域とみられる彩層の明るい領域を IRIS のスリットがとらえ、その領域はスリット方向に移動した。明るい領域が通過したスリット位置では、用いた6本の彩層スペクトル線全てで放射強度が急激に増大し、波長中心が長波長側にシフト、または長波長側のウイングが卓越し、フレアによるエネルギー注入の結果、彩層中に下降流が生じていることを示した。しかし、その直前の数十秒間に渡り、Mg II h 線でのみ、短波長側のウイングが卓越していることを発見した。我々は、この結果にクラウドモデリングという手法を用いて、彩層温度の低温な上昇流がこの短波長側のウイングの卓越に寄与している可能性を示唆した。この場合、高エネルギー電子が彩層深くまで侵入し、そこで熱化を実現することで、低温上昇流をもたらすと解釈した。今回の結果は一つのケーススタディではあるが、彩層スペクトル線で上空からの加速粒子の情報が得られる可能性を示唆している。

【反省と感想】

自身が発表を行ったセッションで、ある海外の研究者の方が、私の研究にも関連しそうな発表をされており、私はその内容にとっても関心をもった。発表最後の質疑応答時間にその場で思い切って質問をすることができ、いい経験となった。セッション後には、彼女に直接話をしに行き、彼女の結果と自身の結果についての関連性をより深く議論でき、連絡先も交換できた。他にも、興味を持った発表内容について、個別に質問をしに行くと、みな丁寧に質問に答えてくれ、勉強になった。こういった海外の研究者との直接的なやりとりは、モチベーションの向上にもつながったと思う。

【滞在研究中のセミナー発表】

今回の渡航期間には、上記国際会議参加の後にカリフォルニア州にある LMSAL (Lockheed Martin Solar and Astrophysics Laboratory) で滞在研究を行った期間 (7月22日から8月5日まで) も含まれ、滞在研究中には UC Berkeley の SSL (Space Sciences Laboratory) も訪問した。その LMSAL と SSL でも、国際会議で発表したものと同内容のセミナー発表を行った。LMSAL は、研究に使用した IRIS 衛星の開発・運用を行なっている研究所であり、IRIS 研究に熟知した研究者や太陽フレアの専門家が集っている。セミナーは多数の質問・議論に溢れ、大きな関心を持ってもらえたという実感があった。セミナー後は、その内容について、4人の研究者の方と個別議論を行うことができた。SSL では、加速粒子研究に熟知した専門家らを前にセミナーを行い、今後の発展性についてコメントをいただいた。

【補足】

助成金は航空券の半額分と上記国際会議参加にかかる経費として使用させていただいた。残りの航空券の半額分と滞在研究にかかる経費については別の経費を使用し、助成金との区別を示した上で使用した。

【謝辞】

今回、公益財団法人京都大学教育研究振興財団からの助成を受け、上記のような国際研究集会発表の機会、海外の研究機関におけるセミナー発表・議論の機会を得ることができました。心より感謝いたします。