

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2018年06月10日採択

申請者氏名	長谷川 隆祥 (会員番号 6654)
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	宇宙科学研究所/東京大学
職あるいは学年	D1
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Observational Studies on Magnetic Helicity Injected by Self and Mutual Sunspot Rotation
渡航先 (期間)	グラナダ、スペイン (2018年9月9日~9月14日)

筆者は本渡航において、太陽物理学に関する国際学会「Hinode-12」に参加するため、スペイン・グラナダを訪れました。この会議は、日本の太陽観測衛星「ひので」打ち上げ以降、最新の研究成果を報告する場として毎年開かれています。筆者は修士1年以降、毎回参加しており、3回目の今回は初めて口頭発表として申し込み、採択されました。

本会議では、「Observational Studies on Magnetic Helicity Injected by Self and Mutual Sunspot Rotation」という題目で発表を行いました。本研究のテーマである太陽面爆発(フレア)は、太陽大気中の磁場がもつ余剰なエネルギーが、磁気リコネクションを契機に運動・輻射エネルギーなどに変換される現象であり、この余剰なエネルギーは磁力線の複雑な配位という形で大気中に蓄積しています。フレア研究では「如何にこの余剰エネルギーを測るか」というのが一つのトピックですが、現状の衛星観測では太陽表面の磁場が測れるのみで、太陽大気全体の磁場は得ることはできません。このような状況において、本研究では「磁気ヘリシティ」に着目しています。これは、「磁場の複雑さ」を定量化した物理量であり、余剰エネルギーの指標となる観測可能量です。さらに、「保存性が良い」という性質から、太陽表面の磁場の時間発展を追うことで、その上空の太陽大気中での複雑さの時間発展を得ることができます。

特に本研究では、複雑な磁場領域における黒点の回転運動に着目しています。黒点は太陽表面における磁束管の断面であり、黒点の運動は上空の磁場配位に多大な影響を与えると考えられています。本研究では黒点群における黒点自身、あるいは黒点間相互の回転運動が上空の磁気ヘリシティ蓄積にどのような役割を持っているのかを解析し、得られた結果がフレア発生のパターンとリンクしていることを確認しました。

学会においては、発表内容に対して、Paolo Romano氏、Simon Candelaresi氏、Stephane Regnier氏、Marc DeRosa氏などの、磁気ヘリシティに関する理論・観測的研究や、太陽磁場に関して研究をされている様々な研究者の方から声をかけて頂きました。特にコメントを受けたのは、(i) 太陽表面速度場計算のセットアップをどうしたか、(ii) 本研究を統計的に進めるべき、ということでした。また、特に Kirill Kuzanyan 氏には深く議論に付き合ってもらい、本研究にフーリエ解析・ウェーブレット解析を用いて、スケールを分離す

る (2-scale Analysis) という示唆をいただきました。また、短い時間でしたが、磁気ヘリシティの理論的側面を詳しく議論していただき、非常に有意義な時間を過ごすことができました。

さらにこの機会を利用して、会議3日目には、共同研究を行なっているグループの中心人物である Louise Harra 氏を議論の場を持ちました。この共同研究では、「ひので」をはじめとしたいくつかの観測機器による同時観測によって得たフレアのデータを解析するというもので、筆者の場合は磁場発展の解析について、論文の完成に到るまでどのような方向性で解析を行うかについて、有意義な議論ができました。

今回の渡航で訪れたスペイン・グラナダは、生活リズムが日本と全く異なり、夜は10時でも明るく、昼の浅い時間から夜遅くまで路上のバルに人々が詰め掛けて、賑わっていました。一方、会場を少し北へ歩くとアルバイシン地区にたどり着きます。ここにはグラナダ市街とは打って変わって変りアラブの文化が息づいた迷路のような旧市街地が広がっており、サン・ニコラス広場から壮大なアルハンブラ宮殿を臨むことができました。Excursion ではそのアルハンブラ宮殿を訪れ、その豪華さ・スケールの大きさに圧倒されました。

最後に、本研究会へ参加できたのは天文学会早川幸夫基金による多大なご支援があったからです。ここに深く感謝の意を示します。ありがとうございました。