

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2014年03月10日採択

申請者氏名	鳥海森 (会員番号 5331)
連絡先住所	〒 113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
所属機関	東京大学
職あるいは学年	D3：学振
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	[1] Magnetic Fields in Emerging Active Regions, [2] How Are Strong Flares Produced in the Sun? Flux Emergence and Formation of NOAA AR 11158
渡航先 (期間)	オーストリア (2014年4月21日～5月3日)

今回の渡航ではオーストリアで開かれた [1] 4th International Workshop on Small-scale Solar Magnetic Fields と [2] European Geosciences Union General Assembly 2014 (EGU 2014) に参加した。以下では、それぞれについて研究会参加・発表の様態を報告する。

[1] 本研究会は、滞在の第1週目にオーストリア南東部のシュタイアーマルク州バイリッシュ・ケルドルフにて行われた、グラーツ大学主催による太陽の小規模磁場に関する国際研究集会である。太陽には、黒点サイズの大規模磁場 ( $\sim 10^5$  km) から表面对流セル程度の小規模磁場 ( $< 10^3$  km) まで、幅広いスケールの磁場が存在する。しかし、観測性能の問題などから、これまで小規模磁場についてはあまり研究が進んでいなかった。本研究会はおもにそのような小規模磁場に焦点を当て、観測・理論 (数値シミュレーション) の両面から理解に迫ろうという主旨で毎年開催されている。本研究会は参加者を限定して行われるが、申請者は主催者より研究会参加の案内を受け、「Magnetic Fields in Emerging Active Regions」というタイトルで口頭講演を行った。

黒点を含む太陽の活動領域は、一般に、対流層 (太陽表面下) を磁束が浮上し表面に出現することで形成されると考えられている。本講演では、申請者がこれまで取り組んできた磁束浮上シミュレーションとそれに関連する観測研究を紹介した。このシミュレーションでは、対流層深さ 2 万 km から活動領域スケールの大規模な磁束が浮上する様子を計算し、磁束が対流層最上部 (表面直下) で一時的に減速する「2段階浮上」の描像を明らかにした。実際の日震学観測などは、これらのシミュレーションを支持する結果を示している。しかし、今回のシミュレーションには、大規模磁場の大半が表面下に残されるという問題が存在している。これを克服する鍵として注目されているのが、磁束出現時に観測される小規模磁場の存在である。これは、表面对流とカップルした小規模磁場の相互作用 (磁気リコネクション) によって効果的にプラズマを太陽深部に排出できれば、磁束のみを効率的に上空へ運ぶことができるというアイデアである。申請者は、この「大規模磁場の形成には小規模磁場のダイナミクスが重要な役割を果たしている」可能性を強調し、講演を行った。その結果、参加者の興味をひいたらしく、熱心な質問や有用なコメントを数多くいただいた。

その他の発表に関しても、ESAによって開発が進められているソーラー・オービター計画を始めとして興味深いものが多く、非常に良い勉強の機会となった。また、ランチ・ディナーともシュタイアーマルクの地の物をふんだんに使った料理が提供され、ご当地産のワインと合わせて終始和やかな研究会となった。

[2] EGU 2014 は欧州における最大規模の地球科学会合である。今年度は申請者の滞在第2週目に同じくオーストリアの首都ウィーンで開催され、実に1万2千人を超す参加者を集めた。残念ながら日本のJpGU 2014（日本地球惑星科学連合 連合大会 2014年大会）と同一週の開催であったが、公式サイトによれば、それでも日本からの参加者が170人いたとのことである。このうち、申請者は、太陽・地球科学セッションにて「How Are Strong Flares Produced in the Sun? Flux Emergence and Formation of NOAA AR 11158」というタイトルで口頭講演を行った。

太陽の活動領域はときに大規模なフレア（突発的エネルギー解放現象）を生じ、地球近傍の環境に直接影響を及ぼす。そのため、活動領域・フレア研究は地球科学にも強く関連性を持っている。本講演では、申請者がこれまで行ってきた磁束浮上シミュレーションを応用し、フレア活動領域 NOAA 11158 の再現に取り組んだ研究を発表した。従来のフレア研究では、フレアの発生機構について詳細な研究が観測面・理論面とも精力的に進められてきた。しかし、以上の研究は「フレア活動領域がどのようにフレアを起こすのか」に重きを置いたものであり、「なぜこの活動領域がフレアを起こすのか」という問いには答えられていない。そこで本研究では活動領域 11158 を対象に、磁束浮上シミュレーションを通じてフレア活動領域を形成する条件を探り、大規模フレアの発生理由を検討した。その結果、活動領域 11158 では浮上磁場が太陽表面下で強い擾乱・変形を受け、その変形をエネルギー解放を通じて解消するため、フレアを発生したのだということが明らかになった。

本講演は朝の早い時間にも関わらず、複数の質問・コメントをいただくことができた。また、他の口頭・ポスター講演から、米国・欧州のグループが申請者と同一の観点から研究を開始していることも分かり、申請者としても今後の戦略を考える必要が生じた。

以上のように、2週間にわたって2つの国際研究会に出席し、口頭講演を行った。それぞれ多くの参加者と積極的に議論を交わすことができ、申請者にとってはあたかも1ヶ月以上滞在したかのように錯覚を覚える、非常に濃密な2週間となった。このような貴重な機会を提供して下さった早川幸雄基金には厚く御礼申し上げます。