

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2015年09月10日採択

申請者氏名	野津湧太 (会員番号 5879)
連絡先住所	〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
所属機関	京都大学理学研究科宇宙物理学教室
職あるいは学年	M2
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会でのポスター発表
講演・観測・研究題目	発表講演題名: “High dispersion spectroscopy of solar-type superflare stars with Subaru/HDS”
渡航先 (期間)	アメリカ合衆国 (2015年11月1日～11月7日)

今回私は2015年11月2日から5日にアメリカ合衆国カリフォルニア州サンタバーバラで開催された、“K2 (Kepler’s Second Mission) Science Conference”に参加し、ポスター発表を行いました。この会議は、主として系外惑星トランジット観測に用いられている、ケプラー宇宙望遠鏡に関係している研究者が集まる会議で、2011年、2013年のKepler Science Conference I / II に引き続き3回目の開催でした (参加人数は百数十名程)。特に今回の会議では、2013年5月の姿勢制御装置の不具合を受けて2014年3月に新たに始まった、ケプラーの第2期ミッション (K2 ミッション) の開始1年にあたり、K2 ミッションの現状と今後の計画、従来のケプラーの観測 (Kepler prime mission) の成果についての発表、ケプラーの後継機である TESS 衛星 (2017年後半に打ち上げ予定) やその他の将来計画の現状及びサイエンスについての議論等が行われました。今回の会議は、単に自分の発表についての議論を行うだけにとどまらず、系外惑星及び宇宙物理学の様々な分野でケプラーが大きな成果を上げていることや、後継機 TESS 衛星の打ち上げが間近に迫っており、研究体制を整えて行く必要があることを再認識するなど、非常に有意義な研究会でした。

私は、“High dispersion spectroscopy of solar-type superflare stars with Subaru/HDS” というタイトルのポスター発表を行いました。私を含めた研究グループでは、太陽とよく似た星表面での超巨大な爆発現象「スーパーフレア」を、ケプラー宇宙望遠鏡の観測データの解析によって多数発見し、その詳細な性質についてこれまで研究してきました (今回の研究会でも、共同研究者の前原さんが、この内容 (ケプラーの解析結果) の概要をポスターで発表)。私の発表内容の研究では、「スーパーフレア」が見つかった星について、すばる望遠鏡を用いて詳細な観測 (可視高分散分光観測) を行い、スーパーフレアを起こす星が巨大黒点を持つことや、太陽のように自転の遅い星でも、巨大な黒点を持ち、スーパーフレアを起こしうることを確認しました (研究内容の詳細については、すでに申請者を筆頭著者とする査読論文として発表しており、日本語及び英語でのプレスリリースも実施)。これらの結果は、スーパーフレアを起こした星の正体に、従来 (測光観測のみに基づいた議論) よりはるかに深く迫った研究であり、太陽でもスーパーフレアを起こる可能性を今まで以上に強く支持する結果だという意義があります。

今回の研究会では、系外惑星だけにとどまらず、恒星物理分野の研究者も多く、ポスターを前にして様々な議論を行うことが出来ました。例えば、ケプラーのデータを用い、主にM型星でのフレアで多数の論文を書いているウェスタンワシントン大学の James Davenport 氏 (恒星フレアに長年取り組んでいるワシントン大学の Susan Hawley 氏率いるグループの一員) とは、互いの研究内容について説明するとともに、今後の研究の方向性について、夕食を共にする形で議論する事が出来ました。また、アメリカ宇宙望遠鏡科学研究所 (STScI) の Scot Fleming 氏との議論では、GALEX 衛星の紫外線全天サーベイデータの中に、多数の恒星の高時間分解能データがあり、ケプラーと同様多数の恒星フレアのデータも含まれていることを教えて頂きました。今後の共同研究も含めて、帰国後に議論を始めようとしています。

今回の研究会では、ケプラーが、トランジット法による系外惑星の研究だけでなく、星震学を用いた星の内部構造の研究、星の磁気活動の研究、超新星、激変星、重力マイクロレンズなど、多数の分野で大きな成果を上げていることを強く認識しました。また、第2期ミッション (K2) のデータも含め、観測データのデータベース整備や、データ解析パイプラインなどの整備状況の発表もあり、非常に勉強になりました。さらに、今回の研究会では後継機 TESS 衛星についての議論もメインピックスの一つでした。この TESS 衛星は、観測領域を全天に広げることで、ケプラーと比べ近傍の天体を多数観測し、ケプラーでは暗い天体が多くて難しかった、フォローアップ分光観測 (例えば、発見された惑星等の質量や大気組成、あるいは中心星の詳細な性質などに制限をつける観測) が意図されています (現在進行中の K2 ミッションも、観測の精度は悪いものの、同様の方向性を目指して、観測が行われています)。TESS 衛星は、1 領域あたりの観測時間は短い (数十日 ~ 1 年と天体によって異なる) もの、明るい 20 万天体については時間分解能 2 分のデータが得られ、ケプラー (特定の天体のデータのみ取得) とは異なり full frame image も時間分解能 30 分 (ケプラーと同じ時間分解能) で得られるなど、ケプラー衛星よりもさらにサイエンスが広がることが期待されます。TESS 衛星でもスーパーフレアが多数見つかることが当然予想され、すばる望遠鏡や現在建設中の京大 3.8m 望遠鏡を用いたフォローアップ観測も含めて、我々も検討をはじめつつあります (国内でも関連する諸分野の研究者が集まって、2015 年 11 月に「TESS と地上望遠鏡等との連携で広がる多様なサイエンス」というワークショップが開催されます)。今回発表を聞いて、TESS 衛星の打ち上げが 2017 年後半と迫り、観測天体カタログの準備なども進んでいることを強く認識し、従来のケプラーのデータで分かってきた事を一旦再整理し、TESS 衛星の時代に向けて研究を急ぐ必要があると思に至りました。

サンタバーバラは、海に面したリゾート地であり、スペイン風の街並みとカリフォルニアの温暖な気候で非常に過ごしやすい街で、研究会には最適な環境でした。私にとって今回の研究会は、海外での国際研究集会への参加としては、夏の IAU 総会に続き 2 回目の経験であり、ポスター前や夕食時など様々な場面での英語での会話や議論も、今後の研究人生の上で、貴重な経験となりました。最後に、この研究会の主催者の方々はもちろんのこと、このような貴重な機会を下さった日本天文学会と早川幸男基金、および関係者の方々に深く感謝いたします。ありがとうございました。