

平成 30 年 08 月 30 日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880032

氏名 鶴山 大智

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先：都市名 ヒロ (国名 アメリカ)
2. 研究課題名（和文）：すばる望遠鏡の超補償光学装置を用いた系外惑星の探査と特徴付け
3. 派遣期間：平成 30 年 04 月 01 日 ~ 平成 30 年 07 月 31 日 (122 日間)
4. 受入機関名・部局名：University of Hawaii, Institute for Astronomy
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況（1/2 ページ程度を目安に記入すること）

まず派遣先において、受け入れ先の Klaus Hodapp 氏、また隣接するすばる望遠鏡の Olivier Guyon 氏と協力して系外惑星の直接撮像に使われる補償光学装置 SCEXAO を用いた観測的研究を開始した。滞在中に、SCEXAO に搭載される新たな撮像カメラ VAMPIRES の使用責任者である Barnaby Norris 氏（シドニー大学）と会い、この装置を使った観測的研究に携わる事になった。従来の直接撮像に使用されるカメラは赤外線のみを使用していたが、VAMPIRES では新たに可視光線での直接撮像が可能となった。この装置によって得られるメリットの一つに、惑星が形成される際に放出される H α 線を用いた直接撮像を行うことがある。つまり、従来の観測から得られていた惑星の存在と物理的な情報を得られるだけでなく、惑星が形成されているまさに現象そのものを検出することが可能となる。この観測装置は現在もアップデートを行なっている非常に新しい装置であり、Norris 氏をはじめとする VAMPIRES チームや SCEXAO チームは VAMPIRES において他の観測モードを中心に進めていた。そのため、私がここで H α 線を用いた観測を主導する事になった。

滞在中に Norris 氏が主導するすばる望遠鏡での観測があり、帯同することができたのだが、観測日は天気が悪くデータを取得することができなかった。そのため、以前に取得された試験データを元にデータ解析を進めることになった。VAMPIRES の観測結果は H α 線だけでなく、他のスペクトル情報も混ざっており、惑星形成の情報を得るためには、H α 線の情報だけを取得するための解析を行う必要があった。申請者はこの H α 線に関するデータを取り出すための解析コードを作成し、その結果は本プログラムの期間中に行われた第三国（イギリス・ケンブリッジ）での研究会（Exoplanets II）でポスター発表を行った。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

滞在中に VAMPIRES の試験データを用いて H α 線における検出限界を算出し、惑星形成に対してどれだけの制限を与える事が可能かについて、第三国の国際研究会でポスター発表するに至った。ここで得られた結果は論文として出版するに足るものであり、最終的な論文化に向けて、まず今後の半年間で実際に H α 線の検出が見込まれるサイエンスターゲットを中心に観測を進めることになった。有力なシグナルが検出された場合は、追観測を行うことで確実な惑星形成の現象かどうかを決定・論文化を進める。有力な天体が検出されなかった場合は、この半年間で得られたデータから検出限界を計算し、VAMPIRES を用いた H α 観測についての論文を進める。この論文は今後のすばる望遠鏡を用いた同様の観測における実現可能性を示すための重要な論文となり、様々なプロポーザルでの検証材料となるため非常に大きな意義を持つ。

VAMPIRES の H α 線を用いた観測的研究で、系外惑星の特徴付け、特に惑星形成に関する観測的情報の取得が飛躍的に進歩することになる。現在も惑星形成の統一的な理論モデルは確立されておらず、非常に若い天体においてこの装置を用いた惑星探査・特徴付けは今後の系外惑星における研究で大きな影響力を持つと考えられる。申請者は早速この装置を用いた観測をすばる望遠鏡に提案する方針で、自身だけでなく日本の惑星形成・円盤進化に関する研究者にこれらの情報を共有している。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

本プログラムに採用されたことで申請者は長期にわたってハワイ大学・すばる望遠鏡に滞在し、超補償光学装置に関わる研究者達との交流を大きく深めることができた。

滞在中に予定されていた CHARIS の観測は悪天候によりデータが取得できなかったが、すばる望遠鏡における新たな観測装置 VAMPIRES を用いて新たな研究を始める事ができた。この滞在中に H α 線を用いた観測・データ解析を主導する立場に到り、この観測的研究を進めることで、惑星形成の現象そのものを捉える事可能となる。特に得られた結果については申請者が論文化を担当することになり、自身の業績として、数多くの論文・国際研究会での発表に繋がる事が期待できる。

本プログラム前に進めていた研究を更に大きく、より影響力のあるものに繋がる機会を得る事ができ、また将来的に非常に有意義な渡航・滞在を行う事ができ、本プログラムには多大な感謝を申し上げます。