

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2013年09月10日採択

申請者氏名	空華智子 (会員番号 5351)
連絡先住所	〒464-8602 名古屋市千種区不老町
所属機関	名古屋大学
職あるいは学年	研究員
任期 (再任昇格条件)	1年 (再任不可)
渡航目的	研究集会でのポスター発表
講演・観測・研究題目	Evidence of Chromospheric Activity in Three Brown Dwarfs from 2.5–5.0 μm AKARI Spectra
渡航先 (期間)	アメリカ合衆国 (2013年12月8日～12月14日)

2013年12月8日-12日に米国・ハワイで開催された、日本の国立天文台主催の太陽系外惑星 (系外惑星) 研究会「Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity II」に参加し、研究発表を行いました。本研究会は、主に系外惑星や惑星系円盤の観測および理論的研究を通し、惑星の起源、形成、進化、構造に関する研究成果を発表する国際会議で、すばる国際会議シリーズの研究集会です。今回は、計100名以上の研究者が参加しました。

私は、本国際学会で、“Evidence of Chromospheric Activity in Three Brown Dwarfs from 2.5–5.0 μm AKARI Spectra” というタイトルでポスター発表を行いました。系外惑星の研究会で私が褐色矮星の研究発表を行った理由は次の通りです。褐色矮星は、太陽のように中心での水素燃焼で光る恒星と、我々の地球や木星に代表される惑星との中間の質量を持つユニークな天体です。私は、このような褐色矮星の大気構造の研究を日本で先導的に行っています。現在、系外惑星の大気構造研究が発展途上である中、大気構造が類似していると考えられる褐色矮星の側面から系外惑星の大気構造に示唆を与える研究は重要な役割を果たします。そのため私は、自身の褐色矮星の研究成果を系外惑星分野の研究会で発表し、褐色矮星から惑星までの包括的研究の重要性をアピールするとともに、系外惑星研究の最前線に触れ新しい知識を吸収することで、自身の目指す「褐色矮星大気と惑星大気との統一的研究」に繋がりたいと思い、本研究会に参加しました。

私達は褐色矮星の大気構造を完全には理解できていません。観測スペクトルの解析から、 H_2O や CH_4 、 CO 、 CO_2 の吸収バンド強度が理論予想と一致しない天体が存在しており、褐色矮星の大気は単純な熱力学平衡状態になく複雑であることがわかっています。この問題に挑むために、私は、日本の赤外線天文衛星「あかり」で取得した世界で唯一の2.5–5.0 μm 観測データや米国の IRTF 地上望遠鏡の近赤外線観測データ (1.0–2.5 μm) と、理論大気モデルとの詳細な比較を行いました。今回の研究会では、褐色矮星の表面温度構造と大気組成、およびスペクトル形状との関係について発表を行いました。特に早期L型矮星に対して、既存の大気モデルでは説明できない3.3 μm CH_4 バンドが、表面の温度構造に強く依存するという結果を紹介しました。更に、早期型の褐色矮星には彩層が存在

する可能性があり、彩層活動の存在が褐色矮星の大気構造に影響を与え得るという結果も発表しました。本結果は、比較的若い系外惑星の大気上層の構造の理解に繋がる重要な結果です。本研究会では、地球型惑星（スーパーアース）のトランジット観測など、大変興味深い将来の観測計画についての発表もありました。このような観測機器の発達にともない、現在はまだ見つかっていない褐色矮星周りのスーパーアースの発見も期待されます。その際、本研究は、褐色矮星周りの惑星大気への影響やそこでの生命の有無の議論に発展させることも可能であると感じました。今後、様々な視点から解析できるよう、視野を広げ、今できる研究を着実に進めていくことが大切であると改めて思いました。

本研究会への参加は、系外惑星について知識を吸収することで自身の研究の視野を広げることに加え、他分野の研究者に褐色矮星の大気構造についての知見を広げてもらい、この研究の重要性を知ってもらいたいという趣意がありました。褐色矮星の大気構造についての研究成果を発表したのは私のみで、また、今回発表した研究成果は、光球だけでなく彩層の存在も考慮する必要性を主張するという新奇な内容でした。それにも関わらず、予想以上に多くの方がポスターを見にきてくださいました。系外惑星の大気構造研究は天文学における今後の大きな研究テーマの一つです。褐色矮星の大気と性質が似ていると考えられる巨大ガス惑星の大気構造研究も例外ではありません。見に来てくださった方々からは、褐色矮星の大気の特徴である“分子”や“ダスト”について、また大気モデルについてなど様々な質問をしていただき、興味を持ってもらえたと感じました。また、「あかり」のスペクトルデータを解析に使いたいと申し出てくださる研究者もおり、自身の研究をきっかけに当該分野の研究が発展していくことに大変嬉しく感じました。また、彼らとの議論で、褐色矮星の大気構造研究を巨大ガス惑星大気へ応用することの重要性を改めて感じました。本分野をより発展させていくためには、手持ちの褐色矮星の大気モデルについての理解を更に深め、惑星大気への応用も早急に進めるべきだと感じました。議論した研究者の中には、太陽系内惑星の一つである木星の大気モデルを系外惑星大気に応用しようとしている研究者もおり、彼らとは、両方面からのアプローチにより惑星の大気構造の理解を目指すことについて意気投合しました。今後、彼らと議論、情報交換を積極的に行っていく予定です。また、現在プリンストン大学で開発中の赤外線検出器を用いたサイエンスについて、開発チームの McElwein 博士、Kasdin 博士、Groff 博士らと本研究会中に意見を交わしました。今後の新しい観測的研究により、更なる褐色矮星および系外惑星の大気構造の解明を目指していきます。

以上の様に、今回の研究会を通して多くの研究者と出会い、系外惑星の知識の吸収および自身の研究成果の宣伝ができ、今後の研究にとって大変有意義なものになりました。このような貴重な機会をくださいました早川幸男基金関係者の皆様に、心より感謝致します。