

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2025 年 9 月 10 日採択

申請者氏名	妹尾梨子 (会員番号 8732)
連絡先住所	〒 181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター
所属機関	東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター
職あるいは学年	D1：学振
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	共同研究, 研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Spectroscopic observation of WR140 dust shells by JWST/MIRI LRS
渡航先 (期間)	アメリカ (2025 年 11 月 3 日～11 月 15 日)

本渡航では、WR140 というダスト生成天体周囲のダストシェル赤外分光観測研究について、共同研究者である Ryan Lau 氏 (CalTech/IPAC 所属) らとの対面での議論・共同研究と、アリゾナ大学で行われた国際研究会 Dusty Universe 2025 での口頭発表を行った。

申請者は、宇宙の有機物ダスト・PAH の変性過程や起源に迫るべく、WR140 という天体周囲のダストシェルの赤外分光観測研究を行なっている。WR140 は周期的にダストを生成する天体で、C-rich Wolf-Rayet 星 (WC 星) と O 型星からなる連星系である。共同研究者である Ryan Lau 氏はこの WR140 という天体をジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) の中間赤外線装置 (MIRI) で観測しており、彼らの研究によって、WR140 周囲には、WR140 により生成されたダストシェルが等間隔で複数個並んでいる様子が確認された (Lau et al. 2022)。WR140 周囲のダストシェルは、中心星に近いほど新しくできたもの、遠いほど古くにできたものであるため、複数のダストシェルの赤外線スペクトルを取得し比較することで、WR140 周囲のダストの変性過程を知ることができる。そこで申請者は、WR140 周囲の複数のダストシェルの分光観測データを解析し、有機物ダストの変性過程を探る研究を行なっている。本研究はこれまで、Lau 氏と、アメリカと日本の時差を考慮した特定の短時間のオンラインミーティングで議論を重ねながら進められてきた。しかし今回の渡航で毎日直接 Lau 氏と議論を行えたことで、日本にいたときよりも格段に速いスピードで研究内容をブラッシュアップできた。また今回の渡航で CalTech/IPAC におけるセミナーを開催してくださり、自分の研究内容を IPAC の方々に伝え、議論することができた。また、自分と研究分野が近い、PAH に関する研究を行う研究者ら (ダストシェルの構造のモデル作成研究を行なっている Yinuo 氏、星周物質の観測を行っている Jacob 氏、Sam 氏、銀河の PAH 進化研究を行っている Thomas 氏) や、NASA/JPL の星周ダスト研究者 (Raghvendra 氏) と直接 meeting・議論する機会も設けていただいた。日本には自分と近い分野の研究者が少ないため、本渡航を通して研究分野の近い研究者らと議論させていただけたおかげで、これまで以上に的確なコメントやフィードバックをいただくことができ、研究内容をより一層深めることができた。

翌週はアリゾナ州ツーソンへ移動し、アリゾナ大学で開催された Dusty Universe 2025 という国際研究会に参加し、口頭発表を行った。口頭発表では主に、WR140 周囲のダストシェルの特に中心星から離れた領域において、有機物中の C-H 結合由来と考えられる 8.6 μm と 11.2 μm のフィーチャーが検出されたことを発表した。WC 星は水素に非常に乏しい天体であるため、本研究で得られた、C-H 結合を持った有機物が周囲に存在しているという示唆は非常に面白い結果である。WC 星はこれまであまり有機物の起源天体として注目されてこなかったが、今回の発見・発表を通して、WC 星と O 型星の連星系が宇宙の有機物の起源天体として重要な天体の 1 つである可能性を示すことができた。研究会の最後に研究会全体をリアルタイムで振り返る時間があり、「今回の研究会で得られた思いがけない収穫はなにか」という問いに多くの人が「WC star」と回答していた。そのため、多くの聴衆に WC 星連星系が有機物起源の 1 つとして重要である可能性を印象付けられたのではないかと考えている。Dusty Universe は、約 5 年に 1 度開催されている、宇宙のダストに関連する幅広いトピックを扱う珍しい国際研究会であり、自分の研究をダスト研究者に広められたことだけでなく、他の研究者らの発表を聞き、お互いに議論できたことも大変興味深く、勉強になった。例えば、招待講演ではダストに関する様々なトピック(ダスト減光、ダスト・PAH 放射、シリケート・炭素質ダストの室内実験、銀河のダスト・PAH、輻射輸送計算、等々)について、選ばれた研究者らがレビューをしてくださるという内容になっており、ダストに関連する基礎的な知識から最新の研究の状況までわかりやすく知ることができた。一般講演やポスター発表も興味深い講演ばかりで、計算・室内実験・観測とそれぞれ現在どのような研究が行われているのかを幅広く知ることができた。講演後に講演者やポスター発表者のもとへ声をかけにいき、発表内容に関する議論や会話を通して、お互いの発表内容の理解を深めるだけでなく、オンラインでは築くことが難しい他研究者とのつながりを持つことができた。今回の出会いが、今後研究会等でまた会えたときにより深い議論をしたり、共同研究を始めたりするきっかけにつながるよう、今回の出会いを忘れず、一層精進して自分の研究を進めていきたい。また本研究会では、ダスト研究についてだけでなく、発表の仕方や工夫についても学ぶことができた。日本の研究会で見るとよりも視覚的にインパクトのあるようなスライドを用いた発表が多く、そのような発表は聴衆の心を掴みながら分かりやすく伝えられることを学んだ。

上述のように、本渡航を通して、自分の研究を深め、現地で研究分野の近い様々な研究者の方々と交流し、ダスト研究や効果的な研究発表など、多くのことを学ぶことができた。また今回は自分の中で最も長い海外滞在で、自分は海外でも研究活動が行える、という自信が少しつき、将来海外でも研究を行うという選択肢が増えるきっかけにもなった。

今回の実りある渡航を実現できたのは、関係者のご協力並びに早川基金のご支援があったおかげです。今回の渡航を糧に、より一層研究に励みたいと思います。この度はご支援くださり、誠にありがとうございました。