

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2024年06月10日採択

申請者氏名	布田 寛介 (会員番号 8929)
連絡先住所	〒 560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-1
所属機関	大阪大学
職あるいは学年	M2
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Toward the host star mass dependence of the planet frequency in Roman era
渡航先 (期間)	アメリカ (2024年7月8日～7月13日)

本渡航では、7月9 - 12日にアメリカで行われた国際研究会 ”Challenging Theory with Roman: From Planet Formation to Cosmology” に参加し、” Toward the host star mass dependence of the planet frequency in Roman era” という題目で口頭発表を行いました。本研究会は、NASAが2026年後半に打ち上げを予定している Nancy Grace Roman 望遠鏡による観測が、系外惑星から宇宙論までどのようにして理論に挑戦するかを議論することを目的としています。この目的の通り研究会には、系外惑星から宇宙論までの幅広い分野の研究者が参加し、最新の研究成果や進展を共有し合うとともに、将来のコラボレーションの可能性についても活発な議論が行われました。この研究会を通じて、私自身も多くの刺激を受け、今後の研究活動における新たな視点やアプローチを得ることができました。

当講演は、2日目の系外惑星のセッションで行われました。内容は、重力マイクロレンズ法と呼ばれる系外惑星発見手法によって見つかった系外惑星サンプルを用いて、惑星存在量の主星質量依存性を測定する新手法の紹介です。重力マイクロレンズ法では、惑星系の重力がその背後の星の光を曲げることによって引き起こされる、星の明るさの一時的な増光を捉えることで惑星系を発見します。トランジット法や視線速度法とは異なり、この方法は主星の明るさの測定を用いないため、M型星などの暗い星の周りの惑星を多く発見できるという特徴があります。そのため、暗い星の周りの惑星の存在量と主星の質量との関係性の解明は、重力マイクロレンズ法でしか成し得ない重要な研究課題です。一方でその解明には一つの大きな問題があります。それは、重力マイクロレンズ法では多くの場合で、主星の質量が測定できないということです。その問題のため、これまで惑星存在量の主星質量依存性に制限を与えることに成功した先行研究は存在しませんでした。そこで私たちの研究グループは、”アインシュタイン時間”と”レンズ・ソース相対固有速度”という、惑星イベントで普遍的に測定される2つのパラメータに着目し、それらの二次元の分布と銀河モデルを用いたシミュレーションから予測される分布を比較することで、主星質量の測定を必要とせずに惑星存在量の主星質量依存性に制限を与えられる手法を開発しました。さらにその手法をMOA-IIマイクロレンズ探査による惑星サンプルに適用することで、主星質量の増加に伴って惑星存在量が増加する可能性を示唆しました。しか

しこの結果にはいまだに不定性が大きく、この結果の確証を得るためには、より多くのサンプルが必要です。そこで、1000個以上の惑星の発見が期待されている Roman 望遠鏡のサンプルを解析することが重要になります。講演ではこの新手法を紹介し、Roman 望遠鏡のサンプルを用いた場合に主星質量依存性の制約がどれほど厳密になるかについて、シミュレーションをもとに議論しました。

講演後は、幅広い分野の専門家から様々な質問をいただきました。特に、惑星形成理論を専門とする Eve Lee 氏 (McGill University) からは詳細な質問をいただき、深い議論を行うことができました。それ以外にも、食事の機会やコーヒー休憩の時間を通して様々な方々と交流をすることができました。特に、重力マイクロレンズ分野の第一人者である David Bennett 氏 (NASA GSFC) や、同年代の Natasha Abrams 氏 (UC Berkeley) との交流は、大きな刺激となりました。

今回の講演を通じて得られたフィードバックや新たな視点は、私たちの研究を一層深めるための重要な手がかりとなりました。また、専門家の皆様との交流を通じて、今後の共同研究の可能性や新たなアイデアを見つけることができ、大変有意義な時間を過ごすことができました。これからも精進し、さらなる研究成果を発表できるよう努めて参ります。この度は本渡航を援助していただき、誠にありがとうございました。