

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2022年03月10日採択

申請者氏名	佐藤佑樹 (会員番号 6909)
連絡先住所	〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-1 大阪大学理学研究科 F316 号室
所属機関	大阪大学
職あるいは学年	D3
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	OGLE-2019-BLG-0825 ; Identified Xallarap Effect of 5.5 days Affects Binary-lens Parameters in Planetary Candidate Microlensing Event.
渡航先 (期間)	アメリカ合衆国 (2022年4月30日～5月10日)

私はアメリカ合衆国ネバダ州ラスベガスで開催された太陽系外惑星（以下、系外惑星）分野の国際学会“AASTCS 9: Exoplanets IV”に参加し、研究成果について口頭発表を行いました。本会議は系外惑星分野の世界最大規模の研究会であり、これまで2年に1度のペースで開催されています。4回目の開催となる今回は、6日間の日程で約600人の研究者が発表しました。

今回私が用いた重力マイクロレンズ法は、重力によって光がレンズのように曲げられる現象を利用した惑星発見手法です。重力マイクロレンズ法には、地球から遠く離れた距離にある暗い恒星まわりの惑星を発見出来るという、他の惑星発見手法にはない利点があります。地球の公転効果や、光源星が点源ではなく有限の大きさをもって観測される効果など、高次の効果を検出できた場合、レンズ星系までの距離や、レンズ主星と惑星の質量など、多くの物理量を推定できます。そこで我々は高次効果の検出を目的に、未解析の惑星候補イベントの詳細解析を行いました。解析の結果、3例目となる光源星が連星で共通重心を公転しているという高次効果（以下、xallarap 効果）の検出に成功しました。さらに xallarap 効果と光源の色等級情報を組み合わせた光源連星系の物理量推定を行い、公転周期が約5.5日、伴星の軌道長半径が約0.06AUの、G型星と晩期M型星からなる短周期連星系を発見することができました。通常観測が難しい銀河系中心部の連星系の発見や詳細な物理量推定に成功した点で、今回の xallarap 効果の検出は大きな意義があります。さらに本解析では xallarap 効果を入れる前後で、レンズ星系の主星伴星質量比 q と主星伴星距離 s の $\Delta\chi^2$ 平面が大きく変化するという世界初の発見がありました。これは xallarap 効果を入れない解析が、マイクロレンズ惑星の偽検出や、間違った物理量の推定につながる可能性を示しています。つまり、今後のレンズ星系物理量推定における xallarap 効果検証の必要性を強く示唆しています。今回の渡航では、これらの結果を報告しました。

質疑応答では、深層学習を用いた重力マイクロレンズ解析について精力的に研究されている Keming Zhang 氏から、重力マイクロレンズ法によってこれまで発見されてきた惑星

に対して xallarap 効果の有無を再検証する必要があるか、これまでのマイクロレンズ惑星解析の研究どの程度影響があるかといった質問を頂きました。これまで発表された重力マイクロレンズイベントに対して xallarap 効果を検証する意義はありますが、公転周期が長い光源連星の場合、今回私が解析したイベントに比べてレンズ系パラメータに与える影響は小さいと考えられます。しかし公転周期がどの程度長いと影響が小さくなるかは非常に興味深い点なので、今後調べてみたいと思います。また他の高次効果の可能性がないか、光源星までの距離はどのような仮定をしているかなど、多くの質問を頂き議論することができました。系外惑星だけで約1週間の会議ということで、系外惑星分野の動向や概観を改めて認識できました。今後の私自身の研究の方向性を考える上でも良い機会になったと思います。

海外での国際会議への参加が初めてということもあり交流を広げることができるか不安でしたが、レセプションやポスターセッションの時間で様々な研究者と議論・親睦を深めることができました。coffee break で知り合った Shih-Yun Tang 氏はその後食事だけでなく、私の発表練習にも付き合ってください、とてもありがたかったです。現在カリフォルニア工科大学で研究されている鶴山太智氏からアメリカでの研究生生活についてお話を聞くことができ、非常に刺激を受けました。また今回の会議で共同研究者の David P. Bennet 氏、MOA collaboration のポスドク・大学院生や、B. Scott Gaudi 氏など重力マイクロレンズ法を用いた研究者の方々とも初めて直接会うことができました。食事やラスベガス市内の観光などに一緒に行き、お互いの研究の展望や私生活のことなどリモート会議ではなかなか話さないこともたくさん話すことができました。

ラスベガスは、到着した空港のゲートや手荷物受取所にもスロットマシンがあり、ラスベガスに来てから帰るまで思い立ったらいつでも遊戯ができるという状況でした。街は日中も賑わっていましたが、夜は一段と活気があり、様々なオブジェについた電飾や色鮮やかなネオン、並び立つ巨大なホテルを眩しいほど照らす照明が、煌びやかな夜景を演出していました。

COVID-19 の影響で渡航に必要な書類が多く、無事出国できた時、帰国できた時、PCR 検査が陰性だった時は非常に安堵しました。ラスベガス市内はマスクをしていない人が多かったですが、会議の参加者のうち少なくとも十数人が陽性になったようですので、まだ注意が必要だと感じました。

初めて英語で口頭発表を行うことやコロナ禍ということで不安はありましたが、最先端の研究に携わる研究者と交流でき、多くの知見や刺激を得ることができました。今回の“AASTCS 9: Exoplanets IV” で得た収穫をもとに更に研究を進め、8月31日から9月2日にパリで行われる国際研究会“25th Microlensing Conference” で発表する予定です。最後になりますが、渡航を援助してくださった日本天文学会早川幸男基金、ならびにその関係者の皆様に厚く感謝申し上げます。