

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2023年3月10日採択

申請者氏名	紅山仁 (会員番号 7550)
連絡先住所	〒 181-0015 東京都三鷹市大沢 2-21-1
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	D3：学振
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	Polarimetric Observations of Small Near-Earth Asteroid 2010 XC ₁₅ at Large Phase Angles
渡航先 (期間)	米国 (2023年6月17日-6月25日)

2023年6月18日-23日に米国アリゾナ州フラグスタッフにて The 14th Asteroids, Comets, Meteors (ACM) Conference (ACM 2023) が開催されました。今年で14回目となる ACM は太陽系小天体の分野で最も規模が大きい研究会の一つです。ACM は3年毎に行われている国際会議ですが、前回大会が新型コロナウイルス感染拡大の影響で延期となったため、実に6年ぶりの開催でした。1週間にわたる研究会はアリゾナ州フラグスタッフの旧市街にほど近い北アリゾナ大学とその周辺施設で行われました。最初のセッションは朝8:30から、最後のセッションの終了は18:00過ぎと、朝から晩まで楽しめる魅力的なスケジュールでした。私は「NEO III: NEAs to Meet You」セッション(6月23日)にて「Polarimetric Observations of Small Near-Earth Asteroid 2010 XC₁₅ at Large Phase Angles」の題目で口頭発表を行いました。私の発表は研究会の最終日の午後のセッションに割り当てられたため研究会期間中ずっと発表のことが頭から離れませんでした。ただ朝食、昼食、休憩時に精を出して自身の発表を宣伝したこともあり、最終日にも関わらず多くの方が発表を聞きに来てくれました。ACM の参加者は500名程度とのことです。

私は国内にある4つの望遠鏡を用いて行った地球接近小惑星 2010 XC₁₅ の測光および偏光観測 [1] について報告しました。太陽系小天体の中にはバイナリと呼ばれて互いに重力束縛された天体のペアが存在します。2022年に DART 探査機が訪れた Didymos-Dimorphos 系はバイナリの一つです。同一天体が何らかの過程を経てバイナリになった場合には、両天体の物理特性は類似していることが期待できます。バイナリは惑星との近接遭遇などを経て重力束縛されていないが似た軌道をもつ小惑星ペアになることが知られています。バイナリと同様に小惑星ペアの表面状態も互いに似ていることが期待され、実際に過去の観測的研究では小惑星ペアのスペクトルの類似性が確認されています。火星-木星間のメインベルトに存在する小惑星は惑星との接近遭遇が起こりにくくその軌道が安定しており、数多くの小惑星ペアが発見されています。一方、地球近傍まで近づく軌道をもつ地球接近小惑星は、しばしば惑星との近接遭遇を経験します。メインベルト小惑星に比べて軌道が変化しやすい地球接近小惑星のペアはわずか5例しか報告されていません。地球接近小惑星全体の中でバイナリの占める割合は約15%と多く、バイナリ、ペアの形成メカニズムの理解は重要です。わずか5例しか見つかっていない地球接近小惑星ペアの形成メカニズム

ムについてはよくわかっていません。

私たちの研究グループは地球接近小惑星 (33342)1998 WT₂₄ と 2010 XC₂₄ の現在の軌道が類似していること、1998 WT₂₄ と 2010 XC₁₅ とともに高い幾何アルベドを持つこと、1998 WT₂₄ は過去によく表面特性が調べられていること、そして先行研究ではよく調べられていない 2010 XC₁₅ が 2022 年 12 月に 1 m 級望遠鏡でも観測可能なほどに明るくなることに着目し、国内の 4 つの望遠鏡をもちいた観測キャンペーンを実施しました。測光観測と偏光観測の結果、両天体の可視スペクトルと直線偏光度が類似していることが明らかになりました。これは両天体が小惑星ペアであることを強く示唆する結果です。6 つ目の地球接近小惑星ペアかつ初の E 型の地球接近小惑星ペアの発見です。直径の大きい 1998 WT₂₄ の自転周期が短いことから、これらのペアは自転破壊を経て形成されたペアであると考えました。発表後には多くの方から質問やコメントをいただきました。その多くが肯定的なもので、よくやったと声をかけられた時には、つい壇上で満面の笑みをこぼしてしまいました。

ACM 2023 では朝食、昼食、休憩と参加者同士で交流することのできる時間が多く確保されており、これらがいくつかの共同研究に繋がりました。JWST のキャリブレーションデータから未知の微小メインベルト小惑星を発見した [2] Thomas とは小惑星の熱観測について議論しました。この議論を機に共に観測提案を書くことになりました。かねてより議論したいと思っていた、精力的に地球接近小惑星の観測を行っている [3][4] ポーランドの方々とも初対面することができました。次に自身に取り組む研究テーマに関する貴重な情報を得ただけでなく、分野が近いものにしか頼めない研究テーマがあるとお誘いもいただきました。来年に共同研究を始めることになりそうです。また、自身と同じく太陽系小天体の観測を専門とする若手研究者が多く参加していたことは、大きな刺激となりました。同世代でこんなにも面白いことをしている人がいるのかと驚かされる発表が多くありました。彼らとは 3 年後と一緒に小惑星になること¹を約束して別れました。

以上の通り、ACM 2023 は大変に魅力的な研究会でした。3 年に一度ということで今から次回が待ち遠しいほどです。次回の ACM でも成果を発表できるよう研究に邁進いたします。最後になりますが、海外渡航援助をしてくださった早川幸男基金および関係者の皆様に深く感謝いたします。また、2010 XC₁₅ の偏光観測は光赤外線大学間連携の枠組みを通して実施していただきました。この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Beniyama et al., 2023, Asteroids, Comets, Meteors 2023, 2104.
- [2] Müller et al., 2023, Asteroids, Comets, Meteors 2023, 2115.
- [3] Kwiatkowski et al., 2023, Asteroids, Comets, Meteors 2023, 2530.
- [4] Koleńczuk et al., 2023, Asteroids, Comets, Meteors 2023, 2851.

¹ACM の Banquet では太陽系小天体分野の発展に貢献し小惑星に名前がついた方々が発表されます。命名されるためには博士号を取得しかつ論文になるに値する成果を上げる必要があるとのこと。