

計算科学アライアンス海外派遣報告書

理学系研究科天文学専攻修士二年 石田侑一郎

計算科学アライアンスの海外派遣制度を利用し、2025年12月8日～12日にかけて中国・上海で開催されたInternational Conference on Exoplanets and Planet Formation (ICEPF)に参加し、ポスター発表を行いました。ICEPFは惑星形成分野や系外惑星分野における国際会議の一つです。本会議で”Building machine learning model to predict planet formation in giant impact stage”というポスター発表を行いました。

本研究の背景として、様々な系外惑星が観測から発見されており、非常に多様な軌道や質量を持つということがあります。この多様性の起源を調べるために惑星形成過程を理論モデル化し、様々な初期条件から計算することで系外惑星の多様性の再現が行われています。多様な初期条件から計算するには高速な計算が必要なため、地球型惑星形成の最終段階である巨大衝突段階に関しては経験式が主な計算手法でした。しかし、現在の経験式では広い範囲の軌道長半径に対応する経験式が存在しません。

本研究では、広い範囲の軌道長半径に適応することができ、高速に計算できるモデルを開発するために、巨大衝突過程の惑星形成過程を予測する機械学習モデルを構築しました。機械学習モデルの構築には既存の N 体シミュレーションの結果を利用しました。 N 体シミュレーションと比較して、構築した機械学習モデルは巨大衝突過程の惑星形成過程を4桁の高速に予測できることを確認しました。また、構築した機械学習モデルは N 体シミュレーションの結果をよく再現することを確認しました。

本プログラムによる支援により、本学会に参加することができ、非常に有用な知見を得ることができました。特に、経験式の開発者の方との議論では、機械学習モデルの応用などについて非常に有意義な議論を行うことができました。最後に、このような経験を得る機会を提供していただいた計算科学アライアンス関係者の皆様に感謝申し上げます。

