

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2013年09月10日採択

| | |
|-------------|--|
| 申請者氏名 | 上田翔士 (会員番号 6016) |
| 連絡先住所 | 〒152-8551 東京都目黒区大岡山2-12-1 石川台2号館 |
| 所属機関 | 東京工業大学 |
| 職あるいは学年 | M2 |
| 任期 (再任昇格条件) | |
| 渡航目的 | 研究集会でのポスター発表 |
| 講演・観測・研究題目 | Surface H ₂ O Layers of Ice-covered Terrestrial Planets |
| 渡航先 (期間) | アメリカ合衆国 (2013年12月8日～12月14日) |

私は、2013年12月8日から12日にかけて、アメリカ合衆国のハワイで開催された「Exoplanets and Disks: Their Formation and Diversity II」という国際会議に参加し、「Surface H₂O Layers of Ice-covered Terrestrial Planets」というタイトルでポスター発表を行いました。本研究は、佐々木貴教氏（東京工業大学）とともに進めてきました。この国際会議は、原始惑星系円盤・系外惑星の理論・観測をテーマとしており、第一線の研究者の方が多く集まるため、研究成果の報告（論文の紹介）、研究の発展、最先端の研究に触れ俯瞰的視野養うことを目的とし、参加を決定しました。

今回私が発表した研究は、恒星の進化・惑星内部の熱的進化を考慮し、惑星形成から46億年後の氷に覆われた地球型惑星の表面のH₂O層の構造を、表面のH₂Oの割合、放射性熱源の割合を広いパラメータ範囲でふって、数値計算したものです。

近年、数多くの系外地球型惑星や浮遊惑星が発見されてきており、生命居住可能性という点からも、ますます液体の水を保持する惑星の存在に注目が集まっています。そういった状況の中、惑星表面に十分に水を保持した惑星は全球凍結状態にも関わらず惑星内部からの地熱によって氷の内側が解け、氷の層に覆われた海（内部海）を持ちうるということが分かっており、これまでに内部海の生命居住可能性が議論されてきました。本研究では、そういった氷に覆われた地球型惑星が内部海をもつような条件を検討しています。また、H₂Oの割合が大きい場合、高圧下において水よりも密度が大きい氷（高圧氷）がH₂O層の底に出現する場合が多く存在するため、本研究では高圧氷の影響も考慮出来るようモデルを作成しました。

定量的な議論は省略しますが、本研究の結果から惑星が水を保持し過ぎてしまうと底に高圧氷の層が生じてしまうため、底に高圧氷層のない内部海を保持するためには適当な量の水を保持している必要があることが明らかになりました。また、「適当な量の水」は惑星質量に応じて異なっています（底に高圧氷層のない内部海を保持する条件に対して、惑星質量と惑星水量は強い制約を与えている）。高圧氷層は、生命が生存するために必要と考えられる「岩石部分からの栄養塩の供給」を遮る可能性があるため、惑星の生命居住可能性を議論する際には、惑星のサイズと保持する水の量の関係に注意するという視点が重要だと言えます。

以上のように、本研究は系外惑星の形成・進化の理論研究です。しかし、論じている惑

星の観測方法・観測可能性までは詳細に考察できていないため、観測を行う方からは本研究が対象としている惑星（水や氷をある程度多く保持する地球型惑星）の観測可能性について議論し、研究内容を深めたいというのが国際会議参加目的の一つでした。実際に、系外惑星の観測をされている方だけでなく、原始惑星系円盤の観測をされている方とも観測方法や観測可能性を議論し、様々な視点から本研究に関して助言を頂けたことは非常に有意義でした。

また、本研究をまとめた論文を紹介し、さらに多くの研究者と交流することが出来たことは、会議参加の目的の一つである、“将来の自らの研究の場を開拓する”ということに繋がる活動であったと感じています。但し、日本人が多く参加している会議であったこともあり、どうしても日本の研究者のみと話す時間が多くなってしまったことに心残りがあります。こういった自分の未熟さを実感出来たことも、国際会議参加の大きな収穫の一つです。今後は、休憩時間などにもっと多くの外国人研究者に話しを掛け、コミュニティを広げていきたいです。

今回の国際会議にて原始惑星系円盤・系外惑星に関する様々な研究に触れることで、本学問についての俯瞰的視野を養い、さらには解決が必要とされる研究課題の発見を行うことも目的の一つでした。実際に、原始惑星系円盤・系外惑星に関する理論、観測、実験研究といった幅広い内容だったため、最近の本学問の状況や今後の課題を知ることが出来ました。こういった俯瞰的視野は今後の研究活動において十分に活かすことが出来るはずです。さらに今後の研究のヒントとなるような観点を新たに得ることが出来たため、私自身一回り成長することが出来たと感じています。

このような貴重な経験が出来たのは、渡航費用の援助をして頂いた早川基金及び関係者の方々のお蔭です。ここに、深く感謝致します。また、研究面など全般においてサポートをして下さりました井田茂氏、佐々木貴教氏（東京工業大学）に感謝致します。渡航中にお世話になりました東京工業大学や他研究機関の先生方、研究員の方々、学生の皆様にはこの場を借りて深く御礼を申し上げます。