

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	三谷 啓人 Hiroto Mitani		
所属部局/ Affiliation	理学系 研究科 物理学 専攻 Department of Physics , Graduate School of Science		
研究機関・企業名 /Hosting Institution	チュービンゲン大学 University of Tübingen		
期間/Period	2022年2月1日 2/1/2022	~	2022年2月15日 2/15/2022 *西暦で記入 mm/dd/yyyy

私はホットジュピターと呼ばれる太陽系外惑星について研究を行なっている。ホットジュピターは恒星のすぐ近くを公転するガス惑星であり、太陽系のガス惑星である木星とは大きく異なる。2019年にノーベル物理学賞を受賞したミシェル・マイヨール氏、ディディエ・クロー氏らの1995年の初発見以降、ホットジュピターは太陽系を含む一般の惑星系形成・進化過程の理解において重要な天体である。ホットジュピターの上層大気は恒星から強く加熱されることで散逸することが知られている。私はこうした上層大気のシミュレーションを行い、大気が散逸することがホットジュピターの進化にどのような影響を与えるのかを明らかにする研究を行なっている。

本実地研修ではロルフ・クーパー氏のご紹介でチュービンゲン大学において開催される定期的なセミナーでの聴講および発表を行った。コロナ禍での感染再拡大を受け研修はオンラインで行なった。ロルフ氏は様々な天体における流体シミュレーションの専門家である。この研修では今後彼らのグループで共同研究を進めるにあたりそれぞれの知見を共有し合うことでそれぞれのシミュレーションで重要となる物理過程および見逃されてきた物理過程を議論することを目的とした。聴講および発表での議論を通じて多くの知見を共有することができた。例えばホットジュピターの大気散逸の流体シミュレーションでは下層で形成されたダストの上層大気への流入が議論されていない点が挙げられる。また、近年発見された冥王星の衛星の軌道共鳴のシミュレーションの発表を聴講した。軌道計算をホットジュピターに応用した際の大気散逸の影響も新たな研究の可能性として挙げられる。今後ロルフ氏らと議論を進めることでこれまで着目されていなかった重要な物理過程を含む流体シミュレーションを進めることができるだろう。

I am working on an exoplanet called Hot Jupiter, which is a gas planet orbiting close to its host star and is very different from Jupiter, the gas planet in our solar system. The upper atmosphere of hot Jupiters is known to escape due to strong stellar irradiation. I am working on the simulations of these upper atmospheres to understand how atmospheric escape affects the evolution of hot Jupiters.

The training involved attending and presenting at regular seminars held at the University of Tübingen, thanks to Dr. Rolf Kuiper. The training was conducted online due to the re-emergence of coronal infections. Dr. Rolf is an expert in hydrodynamics simulations on various astronomical objects. The aim of the training was to share the knowledge and to discuss important and overlooked physical processes in the simulations, to collaborate with them in the future. We were able to share a lot of knowledge through the discussions in the seminars. For example, in hydrodynamics simulations of the atmospheric escape of hot Jupiters, the inflow of dust formed in the lower layers into the upper atmosphere is not discussed. I also listened to a presentation of a simulation of the orbital resonance of a recently discovered satellite of Pluto. The effect of atmospheric escape when orbital calculations are applied to Hot Jupiter



本実地研修における発表の様子（右上が本人）。

My presentation at this training course.

was also mentioned as a new research possibility. Future discussions with Rolf and his colleagues will enable us to develop hydrodynamics simulations that include important physical processes that have not been focused on before.