

## P312b 水素・ヘリウム・水蒸気大気を持つ系外岩石惑星の進化：大気散逸と脱ガスの影響

小林一生（東京工業大学），黒川宏之（東京大学），奥住聡（東京工業大学）

トランジット観測によって、地球と海王星の間の質量を持つ軌道周期の短い、惑星半径が1.5地球半径以上の低密度低質量惑星（LMLD惑星）が多数確認されている。これらの惑星は、初期に水素・ヘリウム主体の原始惑星系円盤ガスを取り込み、大気として保持していると考えられてきた（一次大気；Fulton et al. 2017）。さらに短周期 LMLD 惑星の大気は、水素とヘリウムの拡散分離による選択的な水素散逸を経て、ヘリウムが支配的となる可能性が示唆されていた（Hu et al. 2018）。しかし、最近の研究では強い主星の放射に晒されている短周期 LMLD 惑星から、散逸するヘリウムが検出されなかった（Kasper et al. 2020）。この観測結果は、短周期 LMLD 惑星大気の円盤ガス起源説と相反する。

そこで本研究では、惑星内部に選択的に溶解する円盤ガス由来の水素が、短周期 LMLD 惑星の大気を補充する可能性を探った。1次元内部構造モデルを用いて、恒星からの XUV 照射によって引き起こされる大気散逸と惑星内部からの脱ガスの影響を考慮した、惑星の進化計算を行った。さらにマグマオーシャン中の酸化鉄と水素の反応による水の生成も考慮した。

本講演ではまず、水素とヘリウムのみを考慮した場合のモデル計算結果を紹介する。計算の結果、短周期 LMLD 惑星の大気は、始原的大気から大気散逸過程を経て脱ガス水素主体の二次大気に変化することがわかった。さらに、水を含んだモデル計算に基づいた惑星大気進化の計算結果を紹介し、惑星から散逸するヘリウムの観測結果と本研究の計算結果を比較して議論を行う。