

## 研究課題 『MIROC と NICAM をベースとした系外惑星 GCM の開発と気候検討』

代表者 小玉 貴則 東京大学大学院総合文化研究科 先進科学研究機構  
共同研究者 高須賀 大輔 東京大学大気海洋研究所  
共同研究者(東北大) : 黒田 剛史

### [目的]

大気海洋結合モデル(MIROC)と雲解像モデル(NICAM)をベースとしたモデル整備とシミュレーションを行い、系外地球型惑星における気候について理解し、その特徴を明らかにすることを目的とする。

### [成果]

NICAM を用いて、自転軸傾斜角( $0^\circ$  から  $60^\circ$ )を大きく変えた場合の雲や水蒸気分布、大気循環の違いを検討した。雲微物理を考慮した高解像度(約 14km メッシュ)気候数値シミュレーションと積雲パラメタリゼーションを採用した低解像度(約 240km メッシュ)気候数値シミュレーションを実施し、両者の違いを調べた。結果として、雲微物理を考慮したことで大気中の水蒸気量が増大し、雲被覆率が減少したことで、気候形成に大きな影響があることを定量的に示した。これは、今まで系外惑星分野において主流であった積雲パラメタリゼーションに起因する気候予測を根底から再検討する必要性を示唆している。上記結果は、The Astrophysical Journal にて、『Climate of High-obliquity Exoterrestrial Planets with a Three-dimensional Cloud System Resolving Model』というタイトルで出版されている(<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ac98ae/meta>)。

### [今後]

今後は、ハビタブル惑星候補として注目されている TRAPPIST1-e について、NICAM と MIROC をアップデートさせ、長期数値積分を実施し、従来の低解像度 GCM と高解像度雲解像モデルとの比較を行い、系外地球型惑星気候における雲の役割の定量化を目指す。