

P303a 詳細な円盤化学進化計算を初期条件とした系外ガス惑星大気の平衡化学構造

野津翔太 (京都大), 野村英子 (東京工業大), Christian Eistrup (Leiden University), Catherine Walsh (University of Leeds), 佐藤文衛, 藤田大地 (東京工業大), Ingo Waldmann, Giovanna Tinetti (UCL)

惑星大気の元素組成は、大気形成時の円盤ガス元素組成を反映すると考えられる (Öberg et al. 2011)。水は酸素を含む主要な分子なので、円盤ガス中の炭素-酸素元素組成比 (C/O 比) は H_2O スノーライン前後で値が大きく変化する。円盤内と惑星大気の C/O 比の比較を通じ、惑星大気獲得・移動の過程に制限を与える研究がなされてきた (e.g., Mordasini et al. 2016)。一方で近年の詳細な円盤化学進化計算の結果 (Eistrup et al. 2016) によると、スノーラインの影響に加え円盤内の電離状態や初期化学組成等を変えた場合にも、円盤内の C/O 比分布が大きく変化する事が示されている。本研究では系外惑星の大気化学構造と惑星形成環境の関係をより詳細に探る事を目的とし、Eistrup et al. (2016) で得られた円盤内元素組成分布の結果を初期条件としてガス惑星大気の化学平衡計算 (Blecic et al. 2016 の TEA コードを使用) を行い、円盤の詳細な化学進化過程が系外ガス惑星大気の分子組成分布におよぼす影響を調べた。その結果、短周期ガス惑星大気下部 (圧力 ~ 1 bar) で $n(\text{CH}_4)/n(\text{H}) \geq 10^{-5}$ かつ $n(\text{H}_2\text{O})/n(\text{H}) \leq 10^{-5}$ となるのが、ガス惑星形成領域の円盤ガス C/O 比が 1 を超える場合に限られる事が分かった。Eistrup et al. (2016) によると円盤ガス C/O 比が 1 を超える円盤環境は、電離度が小さく、加えて初期化学組成として分子雲の組成を保持している円盤内の CO_2 スノーライン外側領域に限られていた。これらの結果から、 CH_4 , H_2O , CO , CO_2 等の分子種を系外惑星大気観測の指標とする事で、惑星形成環境に制限が与えられる可能性が示唆される。また並行して惑星大気のスpekトル計算も実行し、これらの分子種の輝線・吸収線の強度も調べている。講演では、将来の分光観測 (すばる望遠鏡等) での観測可能性も簡単に議論する予定である。