

P309a ホットジュピターの大気散逸における FUV 加熱の役割

三谷啓人（東京大学）, 仲谷峻平（理研）, 吉田直紀（東京大学）

ホットジュピターは主星からの紫外線放射によって加熱された大気が散逸することが知られている。大気散逸過程は惑星進化を左右する重要な過程である。特に主星からの Extreme-Ultraviolet (EUV; > 13.6 eV) による水素原子の光電離を通じた加熱によって大気散逸が駆動されると考えられており、これまでに EUV の輻射輸送を取り入れた流体シミュレーションが多く行われてきた。近年の観測によって主星が太陽型星だけでなく高温の A 型星のホットジュピターも発見されている。A 型星は Far-Ultraviolet (FUV; < 13.6 eV) の光度が大きい。例えば 10000 K の恒星は太陽と比べて光球からの放射によって 5 桁程度大きくなる。しかし、EUV 光度は表面が放射層になるために太陽と比べてあまり変わらない。FUV による加熱がどのように大気散逸に寄与し得るのかは解明されてこなかったが一般のホットジュピターの進化を知る上で重要である。FUV による加熱過程は ISM の文脈で研究がされており、ダスト光電加熱や水素分子励起を通じた加熱があげられる。

本研究では非平衡化学反応を含む 2 次元輻射流体シミュレーションを行い高温の恒星周りでの惑星大気散逸過程を調べた。 > 6000 K の主星のホットジュピターでは水素分子励起を通じた加熱が惑星大気散逸を駆動する一方で表面温度が低い場合は EUV による光電離加熱が駆動することがわかった。また、近年では Balmer absorption による加熱も高温の主星がもつホットジュピターの大気散逸を駆動し得ることが提案されている。KELT-9 b のような高温な主星 ~ 10000 K の場合は Balmer absorption による加熱が卓越する一方で ~ 7500 K 程度の主星の場合は EUV 加熱が重要となる部分よりも内側の $P > 0.01 \mu\text{bar}$ で水素分子励起加熱が重要となるもわかった。本講演では様々な FUV による加熱過程のホットジュピターの大気散逸における重要性について議論する。