

P314a 主星金属量・年齢依存性を考慮したホットジュピターの存在頻度

宮崎翔太 (大阪大学), 増田賢人 (大阪大学)

ホットジュピターは軌道周期 10 日以下で主星を周回する巨大ガス惑星であり、約 1% の太陽型星に存在する事が分かっている。観測事実として、巨大ガス惑星の存在頻度は主星の金属量と強く相関する事がよく知られており、巨大ガス惑星の形成過程に重要な示唆を与えている。その一方で、ホットジュピターに関しては比較的若い主系列星に付随する割合が多い事が近年指摘されており (Hamer & Schlaufman 2019)、この観測結果の説明として、中心星との潮汐相互作用によって主系列段階 (1-10Gyr) のうちにホットジュピターが中心星に落下するというシナリオが提唱されている。しかし、主星の金属量と年齢には相関があるため、両者を同時に考慮しなければ存在頻度におけるそれぞれの影響を適切に評価することはできない。また、観測量から恒星年齢を精度良く推定するのも一般的に難しい。

我々は階層ベイズモデリング (e.g., Foreman-Mackey et al. 2014; Masuda 2022 in prep.) を用いて、ホットジュピターの存在頻度が主星の金属量・年齢に対してどのような依存性をもつのか調べた。California Legacy Survey (CLS; Rosenthal et al. 2021) で系統的に RV 惑星サーベイ観測がなされた約 400 個の太陽型星に対して、分光パラメータ ($[\text{Fe}/\text{H}]$, T_{eff})、Gaia パララックス、2MASS 等級を用いた恒星進化モデリングを適用し、それぞれの星の金属量と年齢の事後確率分布を得た。これとホットジュピターの有無から、CLS 星サンプルの (金属量-年齢) 分布とホットジュピターの存在頻度の (金属量-年齢) 依存性を階層ベイズモデリングで同時に推定した。本手法によって、サンプルの物理量の不均一な事後確率分布を適切に考慮し、かつ、存在頻度の (金属量-年齢) 依存性を同時に推定する事が可能になる。本講演では、解析手法とその解析結果、考察について紹介する。