

P212c ハレアカラ T60 望遠鏡の DIPOL-2 を用いた系外惑星の観測と解析

前田東暁, 坂野井健, 鍵谷将人 (東北大)

我々は、ハワイ・ハレアカラの口径 60cm 望遠鏡の偏光観測装置 S IPOL-2 (a double image high precision polarimeter, Pirola et al., 2014) を使い、系外惑星の偏光観測を 2015 年 1 月より開始した。この観測の原理は、主星を光源とし、惑星大気により散乱されて観測者に届く光は、公転に伴い周期的な偏光の変化を生じることによる。ストークスパラメータ Q および U の 10^{-4} 以下の精度での測定を系外惑星の様々な公転位相角について実施することで、トランジット天体に限定することなく、惑星の軌道要素や、惑星の大気情報を引き出すことも可能と考えられる。しかし、これまで観測に成功したのは 1 天体にとどまる (Berdyugina et al., 2008, 2011)。本研究では、系外惑星の偏光観測のメリットを踏まえ、観測と解析方法の確立を目指している。

系外惑星の偏光観測のしやすさは、主星と惑星の距離、ならびに惑星の半径の 2 つの条件にのみ依存すると考えられる。加えて、S/N 向上のためには、主星が明るいことが重要となる。ここで、一般的に系外惑星の半径は主星に比べて小さく、反射光は主星の 10^{-5} 程度とわずかである。従って系外惑星の観測をおこなうためには、 10^{-5} 以下を目安とする非常に高精度な偏光測定が必要となり、このためには観測機器の校正と、時間安定性が不可欠である。2015 年は 1 月、5 月、8 月、10 月にそれぞれ 19 個、12 個、18 個、10 個、合計 59 個の無偏光標準星の観測をおこない機器偏光の特性を詳細に調べた。また、これらと並行して 3 天体 (τ Boo b, HD189733 b, 55 Cnc e) の系外惑星の観測もおこなった。これらは、短期間に異なる公転位相角でのデータが収集できる、公転周期が既知 (数日) のホットジュピター型系外惑星である。発表では、機器偏光の校正結果、系外惑星の偏光度推定手法、および、観測した 3 つの系外惑星大気偏光の解析結果について報告する。