

W72a マルチカラー光源を用いたHOCT（ほくと）真空コロナグラフの開発

樋香奈恵(総研大、ISAS/JAXA)、塩谷圭吾、小谷隆行、中川貴雄(ISAS/JAXA)、Abe Lyu(UNSA)、樋口慎(東大)、佐藤平道、若山貴行(産総研)、山室智康(オプトクラフト)

太陽系外の惑星(系外惑星)はこれまでに400個以上見つかった。それらの存在は大半がドップラー法などの間接的な手法で観測されており、直接観測の数は少なく、若い星や主星から遠く離れたものなどに限られている。主星の明るさに隠されている系外惑星の撮像や大気分光など、惑星自身の特徴を明らかにする観測は困難である。それは、主星と惑星の距離が近いこと、惑星光と主星光のコントラストが大きいことに起因する。例えば、可視光領域では太陽光と地球の反射光のコントラストは10桁であり、赤外領域でのコントラストでも6桁である。このような高コントラスト観測には、コロナグラフが有用である。コロナグラフとは主星の Point Spread Function (PSF) をコントロールすることによってコントラストの障壁を低減する光学系である。

現在、我々は、次期赤外線天文衛星 SPICA にも搭載が予定されている、バイナリ瞳マスク方式のコロナグラフを研究している。実験機器を真空かつ一定温度に保つ HOCT (High-dynamicrange Optical Coronagraph Testbed/ほくと) という大型の実験装置を開発し、コロナグラフ光学系の熱膨張/収縮による波面の変化や、大気揺らぎによるスペックルの変化を抑えた結果、PSF を差し引きして得られるコントラストは 1.8×10^{-9} に到達した (Haze et al, ASR, 2009)。ただし、コントラストの向上を目的としたこれまでの実験では、単純化のため、単色レーザーのみを用いていた。しかし、実際の観測では波長幅をもったフラックスを扱う。原理的には、バイナリ瞳マスクは波長によらず効くという特徴を備えている。そこで、今回はそのことを実証するために、実験の帯域を広げ、多波長化に踏み込んだ。講演では、SLED (Superluminescent Light Emitting Diode) 光源 (650nm、750nm、800nm、850nm) を用いたマルチカラーコロナグラフ実験の結果について報告する。