

W54a HOCT(ほくと) 真空コロナグラフの開発

樫香奈恵(総研大、ISAS/JAXA)、塩谷圭吾、田中深一郎、中川貴雄 (ISAS/JAXA)、Abe Lyu(国立天文台)、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250個以上見つかった。しかしそれらの存在は間接的な手法でしか観測されておらず、系外惑星の撮像および大気分光など、惑星自身の特徴を明らかにする直接観測は実現されていない。それは、主星と惑星の距離が近いこと、また惑星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、熱放射(黒体放射)を比べることになる赤外領域でのコントラストでも6桁である。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。我々はコロナグラフ観測装置を、あかりに続く次期赤外線天文衛星 SPICA に搭載することを計画している。

現在、我々は瞳マスク方式のコロナグラフを研究している。常温・暗室でレーザー光を用いた瞳マスクの実験によって、 6.7×10^{-8} のコントラストに到達した (Enya et al, proc. of SPIE, 6693, 2007)。その次のステップとして、我々は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の開発を開始し、真空排気試験および HOCT 内でのコロナグラフのファーストライトに成功した。具体的には、7桁のコントラストが得られる設計の瞳マスクを用いて実験を行った結果、その設計限界に到達することができた。HOCT が供する環境によって、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られ、PSF を差し引きして得られるコントラストが向上することが期待できる。講演では、詳細な実験結果について報告する。