

W08b

SPICA 望遠鏡搭載バイナリ瞳マスクコロナグラフの開発

櫛香奈恵 (総研大、ISAS/JAXA)、塩谷圭吾、小谷隆行、中川貴雄 (ISAS/JAXA)、Abe Lyu (UNS/OCA/CNRS)、青野和也 (東大)、佐藤平道 (産総研)、山室智康 (オプトクラフト)

太陽系外惑星の直接観測は、惑星系の形成過程や多様性を系統的に理解するために重要である。しかし、主星光と惑星光のコントラストが大きいため直接検出は困難である。例えば、太陽と地球のコントラストは可視光領域では ~ 10 桁であり、赤外領域では ~ 6 桁である。このような高コントラスト観測には、コロナグラフという、主星の Point Spread Function (PSF) をコントロールし惑星位置における主星光を低減する光学系が有効である。

我々は現在、次世代赤外線天文衛星 SPICA にも搭載予定のバイナリ瞳マスク方式のコロナグラフを研究している。可視光原理検証実験では、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を開発し、光学系の熱歪み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。また、これまで可視光レーザー (632.8nm) で行われていた実験をマルチカラー化し、波長によらずコントラスト改善効果があることを実証した。次のステップとして実験を中間赤外線領域に拡張するためには、熱輻射による赤外バックグラウンドを大幅に低減する必要がある。また、可視域の原理検証実験では、要であるコロナグラフマスクは、ガラス基盤上にアルミ薄膜による微細加工で構築することができたが、赤外域の実験では中間赤外を通さないガラス基盤は使えない。これらを解決するために進めている、実験系全体を極低温に冷却する大型の低温真空チャンバー開発及び、ガラス基板を用いない銅薄板による自立型マスクの開発についても紹介する。