

W09b

SPICA 望遠鏡搭載に向けた自立型リング瞳マスクコロナグラフの開発

櫛香奈恵、塩谷圭吾 (ISAS/JAXA)、小谷隆行 (国立天文台)、金田英宏、大藪進喜、石原大助 (名大)、Abe Lyu(UNS/OCA/CNRS)、山室智康 (オプトクラフト)

惑星系の形成過程や多様性を系統的に理解するにあたって、系外惑星の直接観測は重要な手段である。そこで障壁になるのは、主星光と惑星光の極めて大きなコントラストである。例えば、太陽と地球のコントラストは可視光領域では ~ 10 桁もあり、赤外領域でも ~ 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、チェッカーボードマスク、および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 1.3×10^{-9} に到達した。また、光源をマルチバンド化し、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。さらに、ガラス基板を用いない、中間赤外域にも適用可能な自立型マスクを開発し、有意なコントラスト改善効果があることを実証した。

しかし、これまで用いてきたチェッカーボードマスクは、原理実証を目的としていたため、実際の望遠鏡における副鏡やそれを支えるスパイダーの遮蔽には対応しておらず、そのままでは搭載できない。そこで我々は、マスクパターンをリング状に変更したニッケル製自立型マスクを新たに開発した。マスクの大きさは 10mm、厚さは $25\mu\text{m}$ である。本講演では、自立型リングマスクの開発およびそれらを用いた実証実験について述べる。