

W56b

SPICA 望遠鏡搭載に向けた自立型瞳マスクコロナグラフの開発

櫛香奈恵 (ISAS/JAXA)、塩谷圭吾 (ISAS/JAXA)、小谷隆行 (国立天文台)、中川貴雄 (ISAS/JAXA)、松原英雄 (ISAS/JAXA)、Abe Lyu (UNS/OCA/CNRS)、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 1.3×10^{-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。

しかし、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板を用いていたため、SPICA コロナグラフの狙う中間赤外を通さない、という問題点があった。そこで我々は、ガラス基板を用いない金属薄板による自立型マスクを新たに開発した。自立型マスクは銅とニッケルの2種類作成した。厚さはそれぞれ $2/5/10/20\mu\text{m}$ である。また比較実験のため、同じマスク設計の基板マスクも作成した。基板マスクはBK7、シリコン、ゲルマニウムの3種類の基板上にアルミ蒸着したもので、厚さがそれぞれ $0.1/0.2/0.4/0.8/1.6\mu\text{m}$ である。本講演では、自立型マスク等の製法およびそれらを用いた実証実験について述べる。