

## V227b 大口径望遠鏡コロナグラフ向けの可視広帯域 24 分割 6 次位相マスクの開発

西川 淳 (国立天文台/総研大/アストロバイオロジーセンター), 米田謙太 (国立天文台), 村上尚史, 林 寛昭, 浅野瑞基 (北大・工), 村松大海, 田中洋介 (東京農工大・工)

系外惑星の反射光のスペクトル中にバイオマーカーを探すことは、今後の大型望遠鏡計画のひとつの目標となっている。反射光での系外惑星の主星に対するコントラストは、 $10^{-8}\sim 10^{-10}$  である。我々は、回折光を除去するコロナグラフに用いる焦点面位相マスクとして、セグメント化されたフォトニック結晶半波長板を用いて開発を進めている。単層の波長板では単色対応のため、速軸方位を調整した3層や5層構造で広帯域化を行ってきた。確保できる帯域幅とコントラストは逆相関する。従来は、帯域幅 10% や 20% が目標とされたきたが、TMT PSI-blue と HabEx Vis & IR の多数の観測バンドを共通的にカバーすることが、当面の開発では効率的で、最も帯域の広いものとしては (帯域幅 40% 以上だが可能ならば理想的)、3 個のバンド (A:450-670、B:600-1000、C:950-1800nm) が適切との結論に至り、それぞれ速軸方位角とコントラストの設計値を得た (林: 修士論文)。地上望遠鏡での生コントラストや、宇宙望遠鏡では偏光子の寄与を引いて、 $10^{-5}$  が目標となるが、C 以外では目標に達した。

一方、望遠鏡口径が大きくなると角度分解能が上がり、恒星本体の縁からの斜入射光が消えにくくなるため、従来の 4 次の 8 分割位相マスクではなく、6 次の 12 分割や 24 分割が候補となる。24 分割は、宇宙での円偏光子補助や、パターン中心付近の不整形形状が弱点だが、セグメント境界でも惑星が生き残るメリットがある。今回、3 層 24 分割位相マスク (600-1000nm 対応) を製作した。F/100 のコロナグラフ光学系における単色 (670nm) の試験では、残留光@2ndBrightRing は、設計値  $0.6E-5$  に対して  $1.4E-5$  であり、円偏光子補助では推定  $8E-8$  以下である (PSFpeak がスペックルノイズ以下)。各セグメントの速軸方位や位相差の精密な評価などを進めている。