

V214b 6次24分割位相マスクコロナグラフの超広帯域化

西川 淳 (国立天文台/総研大/Astrobiology Center(ABC)), 村上尚史 (ABC/国立天文台/総研大/北大), 米田謙太 (宇宙研), 田中洋介 (東京農工大/ABC), 河内夏樹, 永木美帆, 畠山裕基 (東京農工大/国立天文台), 塩谷圭吾 (宇宙研/総研大)

系外惑星の反射光スペクトル中のバイオシグナチャを調査することは、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} 乗～ 10^{-10} 乗である。我々は、大口径望遠鏡でも恒星回折光の消光性能の高い、6次の12および24分割位相マスクコロナグラフの開発を進めており、セグメント化されたフォトニック結晶半波長板を用い、広帯域化のための3層積層が当面の課題である。NAOJ/ATCに構築したエリプソメーターによって、各セグメントの位相差を高精度で測定でき、OAPを用いた超広帯域対応のコロナグラフ実験系によって、532-1064nmで約 $1e^{-6}$ (波面誤差限界)までのコントラストを評価できる。

2021年度製作の12分割と24分割3層位相マスクは、600-1000nmの超広帯域を目指し、位相差は $180^\circ \pm 5^\circ$ の設計値に近かったが、コントラストは3層化の効果がなく狭帯域特性となり、原因は3層の間隔の問題と判明した。2024年度には層間隔と波長板方位角を考慮して広帯域化の再設計を行った。24分割では600-950nmを目指した結果、層間隔 $550\mu\text{m}$ 、相対方位角 48° で第2回折リング位置でのコントラストは -4.6 乗が得られた(地上生コントラスト対応)。これまでに各層の製造が終わり、位相差の誤差の評価を行っており、今後接着作業に進む予定である。一方、12分割は宇宙向けで、層間隔 $10\mu\text{m}$ 以下の直接積層法を必須とし、帯域を約20% (675-825nm)に絞り、相対方位角 59° の位相マスクによるコントラストは約 -6 乗で、偏光子併用で -10 乗を目指せる設計とした(本年会、村上 他)。将来は補償光学を用いたダークホールコントラストの評価が必要である。