

V21a 8分割位相マスクコロナグラフの開発

村上 尚史 (国立天文台)、植村 亮介、馬場 直志、澁谷 宙 (北大工)、西川 淳、ABE Lyu、田村 元秀 (国立天文台)、橋本 信幸 (シチズンテクノロジーセンター)

太陽系外惑星を直接撮像するためには、明るい恒星からの光を微弱な惑星光レベルにまで除去する装置 (高コントラスト撮像装置) の開発が必要不可欠である。特に、地球型惑星発見のためには、恒星光を 10^{-10} にまで除去しなければならないと言われており、非常にチャレンジングな研究テーマである。高コントラスト撮像装置の一つとして、位相マスクコロナグラフが提案されている。これは、天体像面に位相マスクと呼ばれる位相変調素子を置くことにより、打ち消し合う光波干渉 (ナル干渉) を利用して恒星光を除去するものである。位相マスクの一つである4分割位相マスク (Four-Quadrant Phase-Mask, FQPM) は、点光源と見なせる恒星光を、理論的に完全に除去することが可能である。しかしながらその検出性能は、軸外光 (Tip-tilt 誤差、恒星の大きさ) の影響によって著しく劣化してしまうという欠点が指摘されている。

そこで我々は、軸外光の影響を格段に抑えるため、分割数を増やした8分割位相マスク (Eight-Octant Phase-Mask, EOPM) を新たに提案した。数値シミュレーションの結果、視直径 $0.02\lambda/D$ の恒星に対して、4桁ものゲインがあることが示唆された。現在、ツイストネマティック液晶を利用した8分割位相マスクを試作し、EOPM コロナグラフの検証実験を行っている。本講演では、数値シミュレーションおよび検証実験による EOPM コロナグラフの性能評価について報告する。