

V266a 瞳面アポダイザを用いた8分割位相マスクコロナグラフの室内実証実験

渋谷恭平, 村上尚史 (北海道大), 西川淳 (国立天文台/総研大/AstroBiology Center), 田村元秀 (東京大/国立天文台/AstroBiology Center), 住貴宏 (大阪大), 塩谷圭吾, 山田亨 (宇宙科学研究所), WFIRST ワーキンググループ

系外惑星を直接撮像するためには、非常に明るい恒星光を除去し、微弱な惑星光を検出するための高コントラスト装置が必要となる。例えば、地球型惑星を観測目標とした場合、 10^{-10} という高いコントラストが要求される。高コントラスト装置の一つとして、8分割位相マスクコロナグラフが提案されている (村上他、2010年春季年会、W20a)。8分割位相マスクコロナグラフは、望遠鏡瞳が完全な円形である場合、理論上恒星光を完全に除去することが可能である。しかしながら、一般的な望遠鏡瞳には副鏡やスパイダによる遮蔽が存在する。この影響により、恒星光除去性能が悪化してしまうという問題がある。

この問題の解決策として、瞳面アポダイザを用いた8分割位相マスクコロナグラフを提案する。瞳面アポダイザとは、焦点面で得られる像を操作するために、望遠鏡瞳の透過率を制御するように設計されたマスクである。適切に設計された瞳面アポダイザと8分割位相マスクの組み合わせにより、副鏡とスパイダを持つ望遠鏡でも、強力で恒星光を除去することができる。我々は、スペース観測計画WFIRSTの望遠鏡瞳を仮定した瞳面アポダイザを設計し、提案するコロナグラフの室内実証実験を行った。瞳面アポダイザは、液晶空間光変調器を用いることにより実現した。液晶空間光変調器を用いる最大のメリットは、実際にアポダイザを製造することなく、様々なデザインのアポダイザを描画して試験することができる点である。本講演では、液晶空間光変調器を利用した室内実証実験の結果について報告する。