

V265a 広帯域コロナグラフ観測を目指した3層8分割位相マスクの特性評価2

小室佑介, 村上尚史 (北海道大), 西川淳 (国立天文台/総研大/AstroBiology Center), Raphaël Galicher, Pierre Baudoz, Fabien Patru (Observatoire de Paris), 馬場直志 (室蘭工業大), 田村元秀 (東京大/国立天文台/AstroBiology Center)

太陽系以外にある惑星 (太陽系外惑星) を直接撮像するためには、非常に明るい恒星光を強力に除去できる高コントラスト装置 (コロナグラフ) が必須である。ハビタブルゾーン (生命居住可能領域) 内にある地球型惑星を直接撮像するためには、広い波長域で恒星光を 10^{-10} まで除去できる性能が要求される。この目的のため、フォトニック結晶技術を用いた3層8分割位相マスク (3L8OPM) が提案され、その試作が行われている (村上他, 2016年春季年会 V224a)。設計した3L8OPMは理論上、可視の広い波長域で7桁程度のピークコントラスト (惑星探査領域で9-10桁のコントラスト) が期待できる。これまでに、試作した3L8OPMの波長依存性を評価するため、北海道大のテストベッドでコロナグラフ実験を行った。恒星モデルとしてレーザーおよび白色人工光源を使用し、波長域 532-750 nm にわたる7波長でコントラストを測定した (小室他, 2016年秋季年会 V237a)。

我々は今回、新たな3L8OPMの試作を行い、北海道大とパリ天文台のテストベッドにおいてコロナグラフ実験を実施した。試作したすべてのデバイスに対して、波長域 532-820 nm にわたるおよそ20波長において、コントラストの波長依存性を測定した。しかしながら、実験で得られたピークコントラストは、いずれも2-4桁程度に留まり、理論コントラストには到達できなかった。そこで、製造誤差を想定した数値シミュレーションを行い、実験結果と比較することで、3L8OPMの性能を制限する要因について考察を行った。本講演では、室内実証実験および数値シミュレーションの結果について報告する。