

V68a ナル干渉型ステラコロナグラフと偏光に基づく系外惑星直接検出法

村上 尚史、馬場 直志、石垣 剛 (北大工)、橋本 信幸 (シチズン時計)

太陽系外惑星などの、明るい天体近傍の非常に微弱な天体の直接撮像法の1つとして、干渉型ステラコロナグラフがある。これは、通常のステラコロナグラフにおけるオカルティングマスクの代わりに、位相マスクと呼ばれる位相変調素子を用いる手法である。このような素子により、惑星検出の障害となる明るい恒星からの光を、打ち消し合う干渉を利用して除去することができる。広い波長域で有用な位相マスクを実現するため、偏光干渉の原理を利用した手法を提案し開発を行っている(2002年春季年会 V24a、2002年秋季年会 V53a)。今回、偏光干渉型ステラコロナグラフを用いて、系外惑星からの偏光した光を検出する装置を新たに提案する。本講演では、そのシミュレーション実験の結果について報告する。

干渉型ステラコロナグラフを用いた系外惑星撮像を妨げる最大の要因は恒星光の残余強度ノイズ、すなわち打ち消し合う干渉で除去しきれずに残った恒星光の強度漏れである。このノイズを除去するため、偏光ビームスプリッターを用いて装置を2チャンネル型とすることを提案する。これにより、s、p 偏光成分のコロナグラフ像を別々に取得する。系外惑星からの散乱光は、可視～近赤外域において、ある程度偏光していると考えられており、2枚の像を差し引くことによって、無偏光である恒星光の残余強度ノイズと惑星光を分離することができる。

上で述べた装置の有用性を確認するため、シミュレーション実験を行った。恒星、惑星光モデルとして人工の白色光源を用い、広い波長域での実験を行った。その結果、 $3\lambda/D$ の位置で、恒星光モデルと比べ、 10^{-5} オーダーの微弱な惑星光モデルの信号が、恒星光モデルの残余ノイズと分離できることを確認した。