

V30a 差分型ステラコロナグラフの実験()

佐藤 陽一郎、館 陽子、馬場 直志(北大工)、村上 尚史(国立天文台)、石垣 剛(旭川高専)

太陽系外惑星を直接検出する方法の一つに、ナル干渉型ステラコロナグラフがある。これは、望遠鏡の焦点面に位相マスクと呼ばれる位相変調素子を挿入し、打ち消し合う干渉により明るい恒星光を除去し、その近傍の暗い惑星光を検出するものである。しかし実際は、光学素子の不完全性により恒星光のスペックルノイズが残り、系外惑星検出を妨げる。

我々はこの残留スペックルノイズを除去するために、差分型ステラコロナグラフを提案した。これは、惑星光は部分偏光していることを利用し、偏光成分間のコロナグラフ画像の差分をとることで、恒星光の残留スペックルノイズのみを除去するもので、2004年秋季年会 V65a にて、その実験光学系での結果を報告した。

今回、いくつかの光学素子に工夫を加えることで、差分型ステラコロナグラフの性能が向上したので報告する。その代表的なものとして、コロナグラフに入射する偏光成分を選択するための半波長板がある。以前はフレネルロムを用いたが、その回転による偏心が偏光成分間の残留スペックルパターンの違いの原因になっていた。そこで偏心の少ない液晶可変リターダーに換え、偏光成分間の違いを抑制した。その結果、白色光源を用いたシミュレーション実験では、 $4.5\lambda/D$ の位置で、恒星モデル光に対し 10^{-6} オーダーの惑星モデル光を残留スペックルノイズから分離でき、以前に比べ桁小さい惑星モデル光でも検出可能になった。

また、この光学系に回折格子を挿入し偏光成分間の対物スペクトルの差分をとることで、惑星モデル光のスペクトルを得ることができる。この偏光差分型対物スペクトル分光法の実験結果についても報告する。