

系外惑星直接観測のためのコロナグラフにおけるダークゾーン法を併用した補償光学制御法

W221b

大矢正人、堀江正明(日大/国立天文台)、西川淳、田村元秀(国立天文台)、藤井紫麻見(日大)、ABE Lyu(ニース大)、村上尚史(北大)、黒川隆志(農工大)、小谷隆行、村上浩(宇宙研)

太陽系外の惑星の直接観測によって分光観測が可能になれば、大気成分を厳密に特定でき、多くの惑星情報を得ることが出来る。しかし、惑星からの光は中心恒星に対して非常に微弱(地球型惑星は可視域で10桁暗い)で恒星光(回折光とスペckルノイズ)に埋もれるため、直接観測にはそれらを除去する必要がある。波面収差により発生する惑星より何桁も明るいスペckルノイズを除去するには、観測波長 λ に対して $\lambda/10000$ [rms] の波面補正が必要となる。そこで、我々は非対称ナル干渉計 (UNI) や波面補償光学、焦点面マスクコロナグラフなどを組み合わせたステラコロナグラフシステムを開発中である。しかし、現在までの実証実験では、十分な高コントラストが得られていない。補正すべき位相誤差を検出する補償光学の波面センサーの光路と、コロナグラフを通過して最終的な焦点面検出器へ至る光路が異なるため、波面センサーで無収差でも波面誤差の違い(非共通光路誤差)による残留スペckルノイズが焦点面検出器で発生していると考えられる。一方、この残留スペckルノイズが消えるように、焦点面波面センシングによって波面補正を行う方法がダークゾーン法で、非共通光路誤差をクリアできるが、フィードバックサイクルが遅いため惑星検出には不完全な方法である。本発表では、我々のコロナグラフシステムが、補償光学の制御法を波面センサーとダークゾーン法の併用でアップグレードすることによって、さらに実用的で完成度が高くなることを述べ、シミュレーション結果と実験について報告する。