

系外惑星直接観測のための焦点面波面センシングを併用したコロナグラフの開発

W14a

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/総研大)、藤井紫麻見 (日大)、村上尚史 (北大)、黒川隆志 (農工大)、小谷隆行 (国立天文台)、中川貴雄 (宇宙航空研究開発機構)

太陽系外惑星の観測では、地球型惑星を直接に撮像し、生命存在の可能性を示す水や酸素などのスペクトルを検出することが一つの目標である。しかし、太陽系のような惑星系の直接観測では、約 10 桁のコントラストが必要で、波面誤差を $\lambda/10000$ [rms] まで低減する必要がある。我々は、焦点面マスクコロナグラフや非対称ナル干渉計 (UNI)、補償光学などを組み合わせて、系外惑星を直接観測するためのステラコロナグラフシステムを開発中である。補償光学の限界が $\lambda/1000$ [rms] の時でも、UNI による波面誤差拡大によって、 $\lambda/10000$ [rms] 相当の波面補償が可能となる。しかし、補償光学の波面センサーが $\lambda/1000$ [rms] を示しても、コロナグラフ光路にある $\lambda/1000$ [rms] より悪い、非共通光路誤差によって、残留スペckルノイズが焦点面検出器で問題になるレベルで発生する。そこで、瞳面に設置した可変形鏡と最終焦点像を観測する検出器を用いて焦点面波面センシングを行い、補正すべき像面上の電場を検出し、波面を制御してその電場を除去するオフセット値を瞳面波面センサーにフィードバックする。像面の電場は、可変形鏡で特定周期の位相分布を加えて、強度を観測して求め、その像面の電場の負値に対応する特定周期の位相分布を波面の位相に加えることで、スペckルノイズの除去を行う方法を開発中である。本発表では、シミュレーション結果と実験について報告する。