

W13a SPICA による系外惑星直接検出に向けたコロナグラフの検討

田中 深一郎(東京大学)、中川 貴雄、片坐 宏一、塩谷 圭吾 (ISAS/JAXA)、田村 元秀、Lyu Abe(国立天文台)、伊藤 洋一、藤田 健太(神戸大学)

系外惑星の直接撮像を行うためには、高分解能かつ高コントラストな観測が必要である。赤外線天文衛星 SPICA では、コロナグラフを用いて、 $5\mu\text{m}$ より長波長の中間赤外波長域で木星型惑星の検出を狙う。10 億年程度より若く高温な木星型惑星からの熱輻射を検出ターゲットとする場合、口径 3.5m の SPICA 望遠鏡にとりつけるコロナグラフに要求される性能は、主星から $\sim 3\lambda/D$ の角距離で 10^{-6} のコントラストを実現することである。

SPICA に古典的なリオのコロナグラフを使用した場合の計算を行ったところ、到達できるコントラストはせいぜい 10^{-5} 程度にとどまり、上記の要求を満たすのは厳しいことがわかった。したがって、より高い性能をもつコロナグラフの方式を検討していく必要がある。

近年、系外惑星検出を目的として、理論的には非常に高いコントラストを実現できる新しいタイプのコロナグラフが数多く提案されている。今回は、そのうち、色収差が無いという強みをもつため有望な候補と考えられる、ガウシアンピュープルを代表とした瞳マスクに取り上げる。

実際の観測装置に適用した際に生じるさまざまな誤差要因を考慮した場合に、コロナグラフのパフォーマンスがどの程度維持できるかという点についての考察は、十分になされていないのが現状である。このため SPICA のコロナグラフを開発するに当たっては、誤差要因をとりいれた上で必要とされる性能を安定して発揮できる堅実な仕様を検討することが不可欠である。本研究では波面の位相誤差やマスクの工作誤差に起因する性能の劣化を計算により定量的に評価した結果から、どのパラメータが支配的かを明らかにする。