

W210b 超高コントラスト系外惑星直接撮像のための非対称ナル干渉法とダークホール制御

西川淳(国立天文台/総研大), 大矢正人(日本大学/国立天文台), 堀江正明(日本大学), 佐藤克磨(東京農工大学/国立天文台), 村上尚史(北海道大学), 小谷隆之(国立天文台), 田村元秀(東京大学/国立天文台), 熊谷紫麻見(日本大学), 田中洋介(東京農工大学), 黒川隆志(東京農工大学/国立天文台)

地球型系外惑星は主星との小さい離角と大きな強度比(可視、近赤外で9桁前後)があり、直接観測には、主星の光を除去するコロナグラフと、スペックルノイズを抑える $\lambda/10000\text{rms}$ の波面制御が必要である。我々の発明した非対称ナル干渉(UNI)法は前置コロナグラフ法であり、可変形鏡1(DM1)、前置コロナグラフ(UNI)、可変形鏡2(DM2)、メインコロナグラフ(Cor)の順に設置し、波面補償と恒星光除去の能力を増強する。(2010年春 W19a, A&A 489, 1389、天文月報'09.3、Optical Review 20, 453)。UNI部には、惑星探査効率の高いコロナグラフを低コントラスト(2桁程度消去)状態にして使用することが理想的で、DM1はUNI通過時にUNI内部の波面誤差も除去されるよう制御することが理想的であるが、その解は、惑星探査効率が0.5の横シェアリング干渉計型のUNIでしか見つけていなかった(2013年秋 W230a)。今回、多くのコロナグラフに有効な解を発見した。それは、UNI部を完全ナル干渉(高コントラスト)状態にして、DM1と焦点面検出器によってダークホール制御を行い、その後、非対称ナル干渉(低コントラスト)状態に切替え、退避していたCorのマスクを挿入し、DM1,DM2と焦点面検出器で再度ダークホール制御を行うことである。これにより瞳面波面センサーを全廃して全光学系はスリムになり、搭載機器としての適合性も上がった。