

W224a

## 非対称ナル干渉と補償光学を融合した系外惑星直接検出のための超高コントラスト撮像法 (5)

西川淳、田村元秀 (国立天文台)、横地界斗 (東芝、元東京農工大)、黒川隆志 (東京農工大)、村上尚史 (北大)、ABE Lyu (ニース大)、小谷隆行、村上浩 (宇宙研)、TAVROV Alexander (ロシア宇宙研究所)、武田光夫 (電通大)

地球型系外惑星は主星との小さい離角 (0.1 秒) と大きな強度比 (可視光で 10 桁) があり、直接観測には主星の回折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)+位相振幅補正 (PAC) 法は、望遠鏡側の初段補償光学 (FAO) と最終段コロナグラフ (Cor) の間に設置し、波面補償と恒星光除去を交互に 2 回ずつ行なえる 4 段階の光学系を構成する (2010 年春 W19a、A&A 489, 1389、天文月報'09.3)。本法は補償光学の限界を超えた高い波面精度相当を実現できる。

実験系では、コリメート光を 2 つに分け、UNI 部 (偏光ナル干渉、村上'10 Appl.Opt. 49, D106)、PAC 部 (シャックハルトマン波面センサー、BMC 社可変形鏡)、Cor 部 (立体 Sagnac ナル干渉計 横地'09 Opt.Lett. 34, 1985)、を構成した。UNI 部に入射した波面の位相・振幅の両誤差は約 6 倍拡大され、PAC 部で再補正され、位相約  $\lambda/100$ 、振幅約 5% の制御精度にて、実質的に位相  $\lambda/550$ 、振幅 0.99% 相当の波面精度 (rms) に到達した。Cor 焦点面のスペックルノイズは AO 限界の  $9.5\text{E-}3$  から UNI-PAC により 0.073 倍低減され ( $7.0\text{E-}4$ )、瞳面と焦点面両方で理論に近い形で本手法が実証された (Yokochi et al. 2010, Opt. Express 19, 4957)。

残された課題は高コントラスト化で、安定な UNI、高精度な波面制御、FAO 導入、高消光な Cor、良質の偏光子、焦点面カメラによる Dark-Zone フィードバック、などが必要になるだろう。