

V226a **Low-contrast Pre-Coronagraph(LPC) と Speckle Area Nulling(SAN)**

西川 淳 (国立天文台, 総研大, Astrobiology Center(ABC)), 大矢正人 (日大 理工, 国立天文台), 村上尚史 (北大 工), 田村元秀 (東大 理, 国立天文台, ABC), 黒川隆志 (東京農工大, 国立天文台), 田中洋介 (東京農工大), 堀江正明, 熊谷紫麻見 (日大 理工), 小谷隆行 (ABC, 国立天文台)

地球型系外惑星は主星との小さい離角で大きな強度比 (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。Low-contrast Pre-Coronagraph(LPC) 法は、我々の発明した非対称ナル干渉 (UNI) 法の発展形を指す。可変形鏡1(DM1)、LPC、可変形鏡2(DM2)、メインコロナグラフ (MC)、最終焦点面検出器、の順で構成し、LPCのコロナグラフマスクは (High-contrast/Low-contrast) を、MCのマスクは (無し/有り) を切替えて2段階のダークホール制御を行い、相乗効果によってLPC無しでの限界より高いコントラストを狙う。波面センサーは不要で、ほぼWFIRSTのコロナグラフ光学系に近い配置で設置でき、搭載機器としての適合性も良い (2014年秋季年会 W210b、投稿中)。ダークホール制御では、米国で多用されている Electric Field Conjugation (EFC) 法と一線を描く Speckle Area Nulling(SAN) 法を開発した (投稿準備中)。光学モデルによる数値の補助なしで、DM変調による強度測定値のみに基づいて広範囲で速い消光を行える唯一の方法である。その際に用いる厳密な連立方程式の解も求めた。また、数値実験で、ダークホール法のコントラストが底打ちする原因をダークホール外周の明るいピクセルに見出し、解決策として Gradual Area Reduction (GAR) 法を開発した。DM2+MCの光学実験ではSANで $\log I = -6.45$ 、SAN+GARで -6.58 を得て実証は成功しているが、DMのアクチュエーター数による制限を受けている。LPC法の実験は準備中である。