

V218a 高コントラスト観測法 Coherent Differential Imaging on Speckle Area Nulling (CDI-SAN) の開発4

米田 謙太 (NAOJ), 西川 淳 (NAOJ/総研大/ABC), 早野 裕 (NAOJ/総研大), 入部 正継 (大阪電通大), 山本 広大 (京大), 津久井 遼 (ロジストラボ), 村上 尚史 (北大), 田中 洋介 (農工大/ABC), 田村 元秀 (東大/ABC/NAOJ), 住 貴宏 (阪大), 山田 亨 (宇宙研), Olivier Guyon (NAOJ/ABC/アリゾナ大), Julien Lozi, Vincent Deo (NAOJ), Sébastien Vievard (NAOJ/ABC), Kyohoon Ahn (KASI/NAOJ)

地球に似た系外惑星を直接観測し、バイオシグナチャーを検出するためには、惑星の近傍に存在する恒星の光を 10^{-8} から 10^{-10} レベルにまで抑制する高コントラスト観測装置が必要となる。この装置を構成する要素のひとつの波面制御技術は、波面収差が原因となる恒星散乱光を抑制する技術である。しかし、従来の波面制御技術では、地上望遠鏡における大気揺らぎや、宇宙望遠鏡における温度変化に伴う装置変形などによって制御より速く変動する散乱光を、抑制することはできない。高速に変動する恒星散乱光を抑制する手法として、Coherent Differential Imaging on Speckle Area Nulling (CDI-SAN) 法が発案された (Nishikawa 2022, ApJ, 930, 163)。

我々は、室内実験光学系を構築し、CDI-SAN 法の実証実験を進めている (米田他, 2023 年秋季年会 V240a など)。これまでに、波面制御デバイスに可変形鏡、その制御に PC を用いた実験で、従来の波面制御技術と CDI-SAN 法を組み合わせ、 2.1×10^{-8} のコントラストを達成している。また、散乱光が変動する状況においても、CDI-SAN 法によってコントラストが改善される実験結果も得られている。現在、より高い位相分解能を有する可変形鏡の導入や、FPGA への波面制御と CDI-SAN 法の実装などの実験系の改修を行い、 10^{-9} から 10^{-10} レベルのコントラストの達成を目指して実験を進めている。