

V217a 高コントラスト観測法 Coherent Differential Imaging on Speckle Area Nulling (CDI-SAN) の開発 5

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 (ABC/NAOJ), 田中 洋介 (農工大/ABC), 田村 元秀 (東大/ABC/NAOJ), 住 貴宏 (阪大), 山田 亨 (ISAS), Olivier Guyon (NAOJ/ABC/アリゾナ大), Julien Lozi, Vincent Deo (NAOJ), Sébastien Vievard (NAOJ/ABC), Kyohoon Ahn (KASI/NAOJ)

高コントラスト観測技術を用いて、系外惑星の近傍の恒星の光を 10^{-8} から 10^{-10} にまで抑制することで、地球に似た惑星の発見やバイオシグナチャーの検出が期待される。波面収差に起因する恒星散乱光は、高コントラスト観測技術の中の波面制御技術によって抑制される。しかし、地上望遠鏡では大気揺らぎ、宇宙望遠鏡では温度変化に伴う装置変形などが、従来の波面制御技術では抑制できない高速に変動する散乱光を引き起こす。

我々は、このような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 (Nishikawa 2022, ApJ, 930, 163) の室内実証実験を進めている。CDI-SAN 法とは、5種類の波面変調と同期した焦点面強度測定を、恒星散乱光の変動よりもわずかに高速に繰り返し実行し、得られた時間平均強度を用いた演算により、変動する恒星散乱光を抑制するポストプロセス技術である。室内実証実験では、可変形鏡を用いて、恒星モデルの散乱光に変動を与えながら CDI-SAN 法を実行し、コントラストを 5.7×10^{-7} から 1.1×10^{-7} に改善することに成功した (米田他, 2024 年秋季年会 V218a)。現在、より高いコントラストの達成およびより良いコントラスト改善率を実証するために、高い位相分解能に設定した可変形鏡での実験や、ターゲット領域外から漏れる制御できない恒星光を抑制する field stop の導入を進めている。