

V224a セグメント型望遠鏡のためのサバール板シヤリング・ナル干渉計の開発

木田学武、村上尚史、馬場直志 (北海道大学)、松尾太郎 (京都大学)、小谷隆行、田村元秀 (国立天文台)、河原創 (首都大学東京)、藤井友香 (東京大学)

地球型系外惑星を直接撮像するためには、恒星光と惑星光の強度比の問題を克服する必要がある。一般に、その強度比は 10^{10} 程度と言われており、この強度比を克服する高コントラスト装置が必要となる。また、恒星のごく近傍の地球型惑星を撮像するためには、空間分解能が高い、すなわち大きな主鏡をもつ望遠鏡が必要となる。Thirty Meter Telescope(TMT) などの次世代 30m 級望遠鏡が完成すれば、空間分解能の問題は大きく改善されることが期待される。

次世代 30m 級望遠鏡への搭載を目標とした高コントラスト装置、SPLINE(Savart-Plate Lateral-shearing Interferometric Nuller for Exoplanet) が提案されている (村上他、2010 年秋季年会 V36b)。この装置は、偏光分離素子 (サバール板) により光波を 2 分割し、横方向にシフトして干渉させる。この際、打ち消し合う干渉 (null 干渉) を利用することにより、軸上の恒星光を消去する。軸外の惑星光は、横シフトの効果により消去されることなく検出される。SPLINE は、理論的に完全にアクロマティックで、極めて安定な null 干渉を実現できる。

我々は、恒星モデルとして白色光源 (キセノンランプ) を用いた性能評価を行い、高コントラスト、波長非依存性、高安定性を実証した。しかしながら、SPLINE の欠点として、偏光子を用いているためにスループットが低い (最大でも 50 %) ことが挙げられる。そこで我々は、偏光子の代わりに偏光ビームスプリッターを用いた 2 チャンネル SPLINE を新たに提案した。これにより、スループットの大きな改善が期待できる。本講演では、SPLINE の性能評価の結果、および 2 チャンネル SPLINE について報告する。