

W59a 高コントラスト観測のための3次元波面測定装置の提案

松尾太郎（京都大学） 村上尚史（北海道大学）

太陽系外惑星の直接観測には、高性能なコロナグラフとともに高精度な波面センシングが必要である。波面センシングには、大別して二つの方法に分類される。一つは、望遠鏡開口（瞳）に光学的作用を及ぼし、瞳の波面を直接測定する方法である。例えば、大気補償光学の波面センサに代表される Shack-Hartmann センサや Pyramid センサが挙げられる。高コントラスト観測で用いる場合、コロナグラフを通して主星光のフラックスが低減された光（これをサイエンス光と呼ぶ）に対して波面センサで測定する。もう一方は、主星光の一部を空間フィルタリングして参照光として用意し、焦点面で参照光とサイエンス光を干渉させ、その干渉縞から瞳の電場情報を推定する方法である。前者は、瞳での波面を直接測定できる一方で、検出面に惑星光が広がり、また主星光と惑星光を分離することができないため、惑星光の検出において不利である。後者は、惑星光は回折限界程度に広がり、主星と惑星光を空間的に分離できる利点はあるが、狭帯域光で干渉縞を測定しなければいけないため、色収差のある光学系や暗い惑星光の検出において問題になる。また後者は、参照光の安定性により波面センサの測定精度が制限されることも問題である。

そこで、私たちは後者の手法を発展させ、波長方向に分解された瞳での波面を一度に取得できる新しい手法を提案する。本手法では波長方向に分解できるため、検出感度を大幅に改善でき、色収差のある光学系に対して有効に働くことが期待される。さらに、参照光を同じカメラで同時にモニターすることにより、参照光の安定性により波面センサの測定精度が制限されるというこれまでの問題を回避できることが期待される。本講演では、本手法のコンセプト、シミュレーションによる手法の性能を示す。