

V249c 結像および検出過程モデルに基づくスペックル像再生法の開発

菅尾竜司, 桑村進, 三浦則明 (北見工大)

地球上から天体望遠鏡を使い天体観測を行う場合、大気ゆらぎによって天体像は劣化してしまう。大気ゆらぎで劣化した短時間露光像から望遠鏡の回折限界像を再生する天体スペックル像再生において、短時間露光像を撮像するのに、電子増倍型 CCD カメラ (EMCCD カメラ) が使用される。スペックル像再生法では、結像過程に加え検出過程の物理的特性を考慮に入れる必要がある。本研究室では、結像過程の標準モデルと EMCCD の雑音モデルに基づく像再生アルゴリズムの検討を行ってきた。しかし、アルゴリズムの収束性に関して多くの課題が残されていた。

本研究では、最適化アルゴリズムを用いてスペックルデータに対するモデル当てはめを行い、物体像の最尤推定を得る。これまで我々は、最適化アルゴリズムとして共役勾配法を用いた物体像再生をシミュレーションデータに対して行い、その結果を 2020 年度秋季年会において発表した。その後、アルゴリズムの効率化を目指し、最適化アルゴリズムとして、記憶制限準ニュートン法を導入した。また、整約カイ二乗による反復停止条件を導入することで、収束性が改善されることをシミュレーション実験で確認した。本講演では、その結果を報告する予定である。また、観測データに本方法を適用する場合、結像過程モデルに関して現実と合うように修正する必要がある。本講演では、修正したモデルに基づく像再生アルゴリズムを観測データに適用した結果についても報告する予定である。