

V220a ロバスト主成分分析に基づく劣化 CCD カメラ画像のノイズ除去

江良 真結子, 井上 中順, 篠田 浩一 (東工大情報理工), 細川 稜平, 村田 勝寛, 庭野 聖史, 谷津 陽一, 河合 誠之 (東工大理)

東工大が運用を行っている MITSuME 岡山 50cm 望遠鏡では, 突発天体検知を目的として, g' (SDSS), R_c , I_c (Johnson-Cousins) の 3 バンドによる観測が行われている. 近年, CCD カメラの劣化に伴い, 撮像画像にライン状のノイズがのり, 天文学の通常の一次処理ではこの影響を除去することができず, 検出限界や測光精度に影響がでていた.

本研究では, 観測データの系統的なノイズ成分を低ランク行列, 星像成分をスパースな行列とみなしたロバスト主成分分析, および BM3D や Noise2Noise などの手法により, MITSuME の画像に対しノイズ除去を行った. その結果, 目視では, ロバスト主成分分析が最もよくノイズを除去できることがわかった. ただし, スパース項の重みによっては, ノイズを十分に除去できない場合や, 一部の星像がノイズ成分に入ってしまう場合があるため, 各画像ごとに最適なスパース項の重み調整が必要なこともわかった. そこで, 重み調整のための指標として, Pan-STARRS1 のカタログ等級と機械等級の線形性や, 複数連続画像の天体の測光安定性を導入し, 除去の定量的な良さを評価している. 今後の課題としては, 定量的指標をもとにしたハイパーパラメータの自動選択や, モデルに観測データのランダムノイズ成分を考慮した項を加えることなどが挙げられる.