

Z115a 銀河画像の高解像度化:圧縮センシングを用いた PSF の逆畳み込み

村田一心 (国立天文台), 竹内努 (名古屋大学, 統計数理研究所)

近年の銀河進化の分野では、空間分解した銀河の性質の調査が主流である。空間分解することで、銀河の形態だけでなく、領域毎の星質量や星形成率までも推定でき、銀河の構造の進化を調査できるためである。しかし、特に地上望遠鏡を用いた観測ではシーイングの影響で遠方銀河を空間分解することは難しい。シーイングが良好な時に取得された画像だけを使用する方法もあるが、複数バンドでの解析を行う場合は空間分解能が悪い画像に合わせる必要がある。一般的に点拡がり関数 (PSF) の逆畳み込みを行えば画像のぼけを補正することはできる。しかしノイズを含む画像においては、フーリエ空間での逆畳み込みは高周波成分を増幅させ、却って画質が悪化する場合が多い。また、実空間上で逆畳み込み処理を行ったとしても、複数バンドの画像の分解能を揃えることは難しい。

そこで本研究では、先見情報を用いて高い空間分解能を実現する画像処理方法を提案する。ここで先見情報とは、銀河のカラー勾配は滑らかであるということである。すなわち、複数バンド間のカラーの全変動を正則化に用いて PSF の逆畳み込みを行う。その有用性を調査するため、WISE 24 μm 帯と Herschel/PACS 100 μm 帯で観測された近傍銀河の画像を用いてシミュレーションを行った。WISE 画像は FWHM = 37.5 arcsec、PACS 画像は 75 arcsec のガウス関数でそれぞれぼかし、最大値の 1 % のノイズを付加した。これらの画像に対して本手法を適用した結果、両者の分解能を改善しつつ同程度にできることを確認した。この結果は地上望遠鏡のデータにも容易に適用できるため、様々なサイエンスへの応用も可能である。