

V45b

単一型電波望遠鏡と電波干渉計のデータ結合手法における最適化

黒野泰隆 (国立天文台)、鎌崎剛、森田耕一郎 (JAO、国立天文台)

これまでのミリ波サブミリ波観測は、単一鏡では分解能不足、電波干渉計では short spacing problem と常に感度を持つスケールレンジが制限されてきた。この研究の目的は、単一鏡と干渉計のデータ結合という解析手法を確立することである。

このデータ結合手法に対してイメージング・シミュレーションと解析的な検討から、high-fidelity の結合イメージを得るパラメータ選択について重要な様々な結論を得ることができた。最も重要なのは (1) 単一鏡から発生させる visibility data と干渉計の visibility data との間の最適な weight は、結合 synthesized beam の CLEAN beam との残差がゼロの平均をもつ weight に対応している。(2) SN の悪い単一鏡イメージは、結合イメージに non-thermal なエラーを強調する傾向があり、これを最小限に抑えるには空間周波数ドメインでの単一鏡ノイズレベルが干渉計ノイズレベルを下回る必要がある。また、単一鏡データの deconvolution の影響を考慮すると、干渉計観測の最小ベースラインに比べて単一鏡の口径は十分大きいことが要求される。単一鏡データ解析の deconvolution beam やポインティング・エラーを含めたシミュレーションとその解釈から、解析的な制限も導いた。

このデータ結合の手法は ACA を含む ALMA を用いた観測の最も基本的かつ本質的な概念である。データ結合手法に対する本研究の得られた結果は、そのような heterogeneous array imaging の一般的な議論へ適用することも可能である。その際のデータ取得や解析のパラメータ最適化の重要性について紹介する。