

V108a ALMA の Imaging 性能の定量的評価 III : Single Field with Single Dish

清兼和紘 (東京大学)、森田耕一郎、黒野泰隆、奥村幸子 (国立天文台)

電波干渉計観測での誤差要因は、雑音・ (u,v) サンプリングの不完全性・Calibration 誤差がある。ALMA では 12m Array(50 台)+ACA[7m Array(12 台)+Zero Spacing Array(ZS, Single Dish 4 台)] の計 66 台のアンテナを用い、 (u,v) 空間を十分に埋めることで、電波干渉計観測における Imaging 性能を飛躍的に向上させようとしている。しかし、画像の質は天体構造とアンテナ配列の組み合わせによっても変化する。そこで我々は、観測シミュレーションによって、様々な条件下での ALMA の Imaging 性能を定量的に明らかにすることを検討している。今回、12m Array に、ZS を Data Combine した結果を報告する。手法、パラメータ、評価指標は以下の通りである。

手法：CASA に用意されている干渉計観測の Simulator を用い複素ビジビリティを生成する。そこに、適宜レベルを調整した雑音を付加した。Deconvolution には Högbom CLEAN を用い、ZS との Data Combine には Feathering のアルゴリズムを用いた。

パラメータ：天体構造 (Gaussian)、天体サイズ (Single Field、視野以下)、アンテナ配列 (12m Array、ZS)、強度のピークに対する雑音レベルの比を変化させた。

評価指標：再現された天体画像上での電波強度推定精度である Fidelity Index(FI)、コントラスト比を表す Dynamic Range(DR)、Missing Flux を評価する Total Flux(TF) を算出し Imaging 性能の定量的評価を行った。

結果として、12m Array のみのとき Gaussian model の FWHM を大きくなると評価指標はそれぞれ劣化したのに対し、ZS を加えることにより例えば TF は大きく改善するものの FI はさほど改善しないことが分かった。本発表では、観測シミュレーションの結果について考察し、ALMA を使った観測の最適戦略について議論する。