

V81a Atacama Compact Array におけるイメージング性能の評価

堤 貴弘、森田 耕一郎 (国立天文台)

7m 鏡 12 台の干渉計と較正用及びトータルパワー測定用の 12m 鏡 4 台で構成される Atacama Compact Array (ACA) は、ALMA64 素子アレイと連携することにより高精度の広視野観測を実現する。ALMA64 素子アレイだけでは、視野が狭く ($18''$ @350GHz) 低空間周波数成分の情報が得られない。しかし、シングルディッシュ+小口径アンテナのアレイを加えることで、トータルパワー及び低周波数成分の '穴' を埋めることが可能となる。これにより、モザイクングによる広視野イメージング性能が飛躍的に向上することが期待される。

これまで、森田ら (日本天文学会 2002 年秋季及び 2001 年春季年会) などによって ALMA+ACA の heterogeneous array のモザイクング観測のシミュレーションを基に ACA の有効性の検証が行われてきた。今回、IRAM で開発された GILDAS simulator を用いて、より具体的な ACA 配列案に基づき、様々な誤差を入れたシミュレーションをいくつかの典型的なモデルイメージを用いて行い、像合成の性能評価を行った。

森田ら同様、ALMA に ACA を加えることでイメージング性能が数倍から数 10 倍向上することが分かった。再生される画像の質は、ACA 配列の最小基線長に依存しており、7m アンテナの衝突回避半径を出来るだけ小さくすることが非常に重要であることが明らかになった。また、最小基線長が同じ配列の場合は、基線長 20m までの uv サンプルの密度が大きいほど画像の精度が高いことも分かった。さらに、アンテナのポインティング誤差を変化させ、再生される画像への影響も検証した。その結果、ACA7m のポインティング誤差は少なくとも ALMA12m と同等 (0.6 秒角) 抑えることがイメージング性能に重要であることが示された。異なるデコンボリューション手法でのクロスチェックや heterogeneous array に最適化した画像処理アルゴリズムが今後の課題である。