

V101b 野辺山 45m 鏡とミリ波干渉計のデータ結合

黒野泰隆 (東京大)、齋藤弘雄 (NRO/NAOJ)、齋藤正雄、川辺良平、鎌崎剛 (ALMA/NAOJ)

電波領域の観測では単一鏡と干渉計の二つの装置が用いられる。単一鏡観測では広域マッピングを得意とするが、高分解能観測はビームサイズに制限される。一方、干渉計では高分解能の観測ができるが、広がった構造に対応する低い空間周波数成分の取得は素子アンテナの口径で制限され、いわゆるミッシング・フラックスが発生する。こういったそれぞれの相反する特徴は、目指すサイエンスによっては本質に迫る際の妨げとなることがある。この問題を打開するために、両者の観測データを $u-v$ ドメインで結合しイメージングを行う手法がある。これによって、0 ベースラインから干渉計の最大 $u-v$ 長までのビジビリティ(天体輝度分布のフーリエ成分)を揃え、広がった構造から細かい構造まで空間ダイナミックレンジの大きい結果と正確な物理量の取得を可能にする。

この手法は ACA/ALMA のシステムへの応用という意味でも重要であるが、その信頼性については詳細に検証すべき項目が存在する。単一鏡観測のグリッド間隔、マップのデコンポリューションに用いるビームとパラメータ、干渉計の $u-v$ hole に補完する単一鏡ビジビリティ数、両者のクロスキャリブレーションなどである。我々は野辺山において、この手法について細部までの実験・検証を 45m 鏡と NMA による実際の観測データとシミュレーションによって行い、信頼性の確立を行ってきた。観測天体に惑星を用いた場合、合成ビームサイズは干渉計のみの場合の 5% 程度の増加に押えつつ、トータルフラックスで 95% 近い再現が可能になることが確認できた。

本ポスターではさらに、このデータ結合の効果が顕著に現れる分子雲コアの観測データの例も示し、その具体的な過程と得られた理解、結果について解説する。