

V49b

VERA における像合成誤差解析シミュレーション

今井 裕 (国立天文台 VERA 推進室)

VERA は、世界初の 2 視野同時観測に基づく相対 VLBI 観測を実現する観測装置で、2 天体 (主に QSO と水/一酸化珪素メーザー源のペア) 間の相対離角を 10 マイクロ秒角の精度で計測することを目指す。VERA の望遠鏡建設が今年度から始まったが、この測定精度を達成すべく、多くの検討事項が次々と洗い出され、装置設計にフィードバックが掛けられてきた。

そうした中で、それら検討事項の各要素が、VERA 相対離角測定にどのように影響を与え、どこまでが許容範囲であり、どう影響を軽減すべきかを定量的に把握することが、極めて重要である。私は、それを行うためのシミュレーションプログラムを構築し、幾つかの課題について定量的に評価を与えた。それらの結果の一部を、今回発表する。

シミュレーションでは、次のような手続きを踏んでいる。

VERA アレイ配置を想定した基線ベクトル (u, v, w) を計算する。

天体輝度分布モデル (楕円ガウス分布の集合体) を与える。

実際の観測を想定して、任意の時刻の任意の基線におけるビジビリティを計算する。

得られたビジビリティの集合を逆フーリエ変換して VLBA 合成像を再現する。

誤差評価をするために、上記の各手続きでは、(1) 望遠鏡位置オフセット (2) 時刻オフセット (UTC-UT1) (3) 観測システムに起因する遅延時間オフセットなどを、真値に付加して計算する。像合成結果を見ると、基線ベクトルが地球自転による回転の効果により、これらのオフセットからもたらされる天体輝度ピーク位置のずれは、1 基線ごとのフリンジ間隔から予想されるものと比べて、ファクターの程度で軽減されることが分かった。