

V39b 天体構造が VERA の位置決定精度に及ぼす影響

澤田-佐藤 聡子 (国立天文台 VERA 推進室)

VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry) は、天体メーザー源の距離と運動の測定に基づく銀河系構造および動力学の解明を目標とし、光路長差に換算して 0.1mm 台の位置決定精度の達成を目指している。VERA は日本国内の 4 箇所にアンテナを配置する計画で、平成 12 年度まず 3 箇所に VERA のアンテナが建設される。VERA 観測において位置基準となる天体は VLBI の分解能では必ずしも点源とは見なされず、天体構造による遅延時間差が発生する。よって VERA では天体構造を見誤ることなく再現し位置決定精度誤差を 0.1mm レベルで抑えることが必要不可欠である。本研究では、3 局もしくは 4 局のアレイ配置を持つ VERA で天体構造をどれだけ再現し遅延時間差を補正できるのかを探るため、以下の通りシミュレーションを行なった。

本シミュレーションには、アメリカの VLBA で既に得られた観測データを用いた。VLBA のアンテナのうちヴァージン諸島の SC 局とハワイの MK 局を除いた 8 局で得られた画像を真の天体構造と仮定し、3 局および 4 局による画像を VERA で得られた画像とした。これら 3 つの画像が全て VERA と同じ分解能になるようアンテナを選んだ。観測天体は電波銀河 0108+388 と 2021+614 で、前者は 1 時間ごとに 10 分の観測を 3 回行なったスナップショットによる観測、後者は約 50 分ごとに 16 分の観測を 8 回行なった長時間観測が実施された。

シミュレーションの結果、長時間観測によるデータを用いた計算では uv がよく埋まることにより高いダイナミックレンジが得られ、天体構造の影響による位置精度は 3 局の場合 0.9mm、4 局の場合 0.6mm と、3 局および 4 局ともに 1mm を切る値が得られた。一方、スナップショット観測のデータからは uv カバレッジが貧弱になり、3 局および 4 局ともに精度が 1.5mm より悪くなる結果が得られた。このことは、VERA のアレイでも天体構造の影響による遅延時間差は 0.1mm レベルの精度で補正可能であることを示唆すると同時に、VERA が目指す高位置精度観測において uv を十分に稼ぐ配慮が極めて重要であることを示している。