



VERA 4局による定期的な測地VLBI観測始まる

田村良明 (VERA観測所)

口径 20m の VLBI アンテナ 4 局で構成される VERA では、2004 年 11 月に、S/X 帯、1Gbps 記録系による測地 VLBI 観測に成功しました。また、同年 12 月からは、VERA4 局による月 2 回程度の定期的な測地観測が始まりました。

測地観測は、1 回に 24 時間の観測を行い、その中で延べ 400 天体ほどの観測を行うために、アンテナシステム、相関処理システムともに負荷の高い観測になっています。しかし、観測については同年 10 月より、ネットワークを経由して遠隔制御を行う AOC (Array Operation center) の運用が水沢で開始されたため、各局での負荷は軽減されています。また解析については、相関処理が済めば、数時間以内に座標値や水素メーザ時計のレート推定などの一定の結果が出せるまで整備が進んでいます。

VERA 網内の測地 VLBI 観測に先立ち、水沢局では JADE 観測と呼ばれる国土地理院 (つくば局他) の国内 VLBI 観測に相乗りする形で、2002 年 12 月から測地観測が始められています。この観測では、観測データを磁気ディスク装置に記録する K5 VSSP システムの導入を進めています。

VERA の主目的とする電波源の位置を相対 VLBI 観測により 10μ 秒角の精度で計測し、その固有運動と年周視差を求めようとする位置天文 (アストロメトリー) 観測では、アンテナの位置を汎地球的な座標系 (ITRF 系) では 10mm の精度で、また VERA 網内の相対的な位置関係としては基線長の 10^{-9} の精度 (1mm ~ 2mm) で維持することが要求されています。

観測装置の熱雑音や観測残差から推定して、VERA は測地

観測で 1mm の精度を得る能力を有しています。しかし、実際の観測では大気中の伝搬遅延の問題などで、1 回の観測で得られる精度は水平位置で約 2mm、上下位置で約 8mm となっています。要求精度に達するには、今後継続的な観測を行い、1 ~ 2 年のデータの蓄積が必要になります。

さて、1mm ~ 2mm の精度で座標値を決めていくためにはどうすることが問題になるでしょうか。よく知られている大きな変動としてはプレート運動があります。たとえば、石垣島局では年間 65mm もの変位が予測されます。mm レベルの変位の要因としては、地殻変動、地震・火山活動、潮汐、海洋・大気荷重、海洋変動、陸水分布の変化などから、アンテナの変形、熱膨張といった機械的なものまで、種々のものが考えられます。位置天文観測に直接関係してくるものとしては、年周的な変動を観測的に、そして物理的にモデル化することが大きな課題です。座標の年周的な変動は、年周視差の測定において系統誤差の要因になるためです。

ともかく VERA で測地観測のデータが出始めました。mm 精度の測地学としてどんな成果が出せるのか楽しみであり、また、大いに責任を感じるしだいです。



▲ 2004 年 12 月 17 日の観測から得られた VERA4 局間の基線長。