

V01a VERA 計画の現状

VERA 推進グループ (代表 笹尾哲夫)

VERA (VLBI Exploration of Radio Astrometry : 天文広域精測望遠鏡) は、世界ではじめて 10 マイクロ秒角台の超高精度で天体の位置を測る装置計画である。このために用いるのが、VLBI で対象天体と近接する参照基準天体を同時に観測し、観測量の差を取ることで共通に含まれる大気揺らぎの影響を効果的に取り除く位相補償相対 VLBI の技術である。我々はこの能力を生かして、クェーサーなどの銀河系外電波源を基準に銀河系内の天体メーザー源の位置の変化を精密に測り、地球の公転運動を利用した三角測量 (年周視差法) で銀河系全域で距離を求め、固有運動を測定して、銀河系の動的な立体地図を作りたいと思っている。これにより、これまでの天文学では手にいれることのできなかつた銀河系のダークマターの質量と分布、星・惑星生成領域の距離と物理量、宇宙距離尺度のゼロ点などの新しい情報が得られるだろう。また、22GHz 帯、43GHz 帯など比較的高い周波数で位相準拠長時間積分が可能な VERA は、天体メーザー源をトレーサーとする星・惑星生成過程の研究や、AGN コア ジェット構造の研究でもユニークな役割をはたすだろう。

装置計画の一環として、大気位相揺らぎを効果的に補償するために 1 基のパラボラアンテナで有限離角 (最大 2 度程度) のふたつの電波源を同時に観測する操作可能 2 ビームアンテナを開発中であり、利得、位相差安定度とも満足できる性能を実現するめどをつけてきている。また、弱い連続波電波源でも参照天体として使える高感度を達成するために、高位相安定な広帯域光伝送系や毎秒 1 ギガビットの超高速磁気記録等の技術を新たに開発中である。また、4ヶ所の観測局 (水沢、鹿児島、石垣島、父島を予定) を遠隔制御するための自動運用システムの設計も進めている。

昨年度の第 3 次補正予算で、VERA 計画に関連する「高周波高感度 VLBI 観測システム」の要求が認められ、上記のような装置計画にそって、VERA で用いる受信機、伝送系、デジタルバックエンド、超高速磁気記録システムの実機を開発・整備中である。また、それらの機器を用いてふたつの受信・伝送システム間の位相差を高精度で測定する基幹技術の開発実験も進めている。システム開発の進展を中心に、計画の現状を報告する。