

観測を開始した鹿児島 6 m VLBI 望遠鏡

昨年、鹿児島市の錦江湾公園内に移設され、4月から整備中であった鹿児島6m電波望遠鏡が、国立天文台野辺山45m鏡との間でW49Nの水メーザー源の、VLBI観測を行ない、7月8日、待望のフリンジを検出した。この成功により、日本のVLBIグループは、野辺山45m鏡、通信総合研究所鹿島の34m鏡、国立天文台水沢の10m鏡等と、1300kmの基線長をもつ、本格的なVLBIネットワークを構築することが可能になり、天文学、地球物理学の新たな発展が期待されている。

1. 鹿児島にミリ波 VLBI 局を

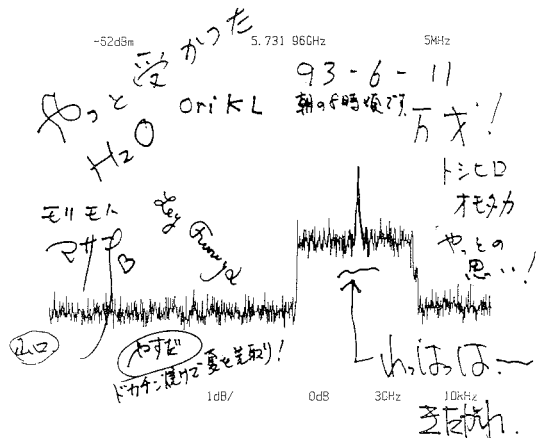
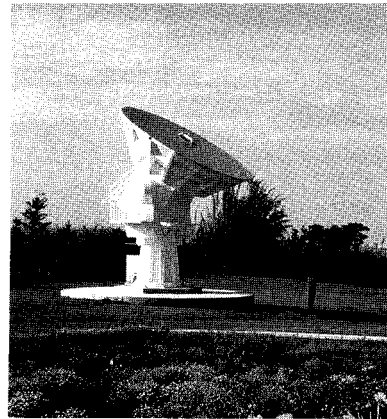
鹿児島に6m電波望遠鏡を移設して、ミリ波VLBI局を創設しようという計画は数年前から始まった。国内のミリ波VLBI局としては、国立天文台野辺山45m鏡と茨城県鹿島にある通信総合研究所の34m鏡があり、1989年頃からKNIFEと名付けられたVLBI観測が続けられ、いくつかの注目される成果が出始めている。最近、国立天文台水沢(岩手県)の10m電波望遠鏡も稼働し始めた。

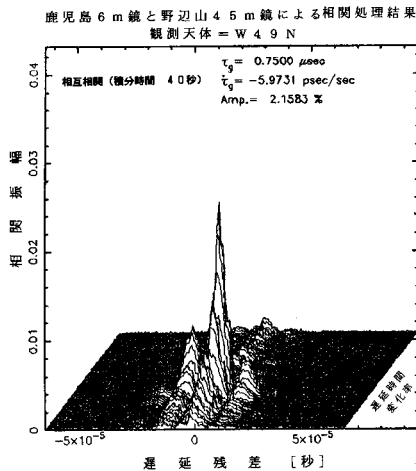
しかし、これらのアンテナは日本列島の中心より北側に遍在している。私たちの計画は日本列島の最南端の鹿児島にミリ波VLBI局を開設し、国内のVLBI局とネットワークを組み、1300kmを越す基線長を実現し、日本列島サイズの電波望遠鏡を作ろうという計画である。このネットワークで、活動銀河やクエーサーの中心核や星生成領域の解明をめざす。地球物理学的には、このネットワークでcmを切る精度でアンテナ間の距離を測定し、地震や火山活動が盛んな日本列島の大規模な運動をモニターする。

2. 鹿児島局のシステム

昨年12月に、6m電波望遠鏡は野辺山から鹿児島市の錦江湾公園内に移設された。観測室は鹿児島市が建設中だった宇宙学習施設内に置かれ、4月1日より使用可能となり、望遠鏡の整備、望遠鏡と観測室との配線工事、観測室の整備、駆動系の調整等が始まった。5月末には、整備は、ほぼ終了した。6月初旬には冷却HEMT増幅器でオリオンKLの水メーザー源からの電波が受信された(下図)。

鹿児島局のシステムの特徴としては、世界で初





めて2 GHzという広帯域でVLBI観測を行なおうとしていることである。そのため6m鏡の電気信号に変えられた信号はミキサーで5~7 GHzの中間周波数帯に変換され、上部機器室内で光信号に変えられ、光ケーブルで観測室内のバックエンド部に送信される。高周波での広帯域の光電送も電波望遠鏡では初めての試みである。また、廉価な装置で広帯域観測を可能にするため、鹿児島局では、バンドパスフィルターと高速サンプラーのみで、バンド幅合成を行なう、高次モードサンプリング方式という新方式を開発・導入する。これは野辺山の川口(則)さんのアイデアである。この方式により天体電波源連続波感度が現在の約2倍、アンテナ間の距離決定精度は約4倍向上することが期待されている。

3. ファーストFRINGEの検出成功

オリオンKLの水メーザー源からの電波初受信以来、VLBI観測の準備が行なわれてきた。6月28日、雨の降るなかで、野辺山から持ち込まれたバックエンド部を用いて、オリオンKLとW49の水メーザー源のVLBI観測が行なわれた。周波数標準は水素メーザーが無いため、三鷹から急き

よセシウム時計を搬入していただいた。相手局は野辺山45m鏡と水沢10m鏡である。VLBI観測は無事終了し、相関処理が、水沢で簡易コリレータを用いて行なわれた。7月8日、待ちに待ったFRINGEが検出された。図は鹿児島6m鏡と野辺山45m鏡とで初めて得られた、わし座の大質量星誕生領域のW49Nの水メーザー源のFRINGEである。

4. 羽ばたけ国内ミリ波VLBIネットワーク

このように鹿児島6m鏡は国内ミリ波VLBIネットワークの本格的稼働に向け大きな一歩を踏み出した。このネットワークを使えば、クエーサーや活動銀河のマッピング観測も可能となる。また、水沢10m鏡とともに、VLBI専用局なので、45m鏡、34m鏡等と組み合わせて、頻繁にVLBI観測を行い、時間変動のある天体の定期的な観測が可能となる。例えば、現在フレアアップしているオリオンKLの水メーザー源のモニター観測などは早急に行なっていきたい。

また、6m鏡はVLBI新技術の開発にも積極的に貢献できる。10月下旬には、野辺山の川口さん、松本さん達が中心となって進めている、世界で初めてのバーストVLBI観測が45m鏡と6m鏡との間で行なわれるし、我々の高次モードサンプリング方式の観測も引き続いて行なわれる予定である。43 GHz VLBI観測への準備も進みだしている。新技術に裏打ちされた日本のVLBIネットワークは新しい発展の段階に入った。観測体制をオーガナイズする組織作りの議論も始まった。

10月の天文学会秋季年会6m鏡見学のエクスカージョンを、請う、ご期待。

面高俊宏 (鹿児島大学)