

《公開！ うちの研究室③》 鹿島宇宙通信センター 宇宙電波応用研究室

茨城県鹿嶋市は、鹿島灘の青い海と鹿島臨海工業地帯に面し、近年では緑の芝のサッカー・スタジアムと深紅のユニフォームで活躍するJリーグチーム「鹿島アントラーズ」の街としても一躍有名になりました。その街の一角の大小さまざまな白いパラボラアンテナが点在する場所が、私たちの研究室のある郵政省通信総合研究所・鹿島宇宙通信センターです。

鹿島宇宙通信センターは、1964年の東京オリンピックを機に日本で最初のテレビ衛星中継を行った地として知られると同時に、我が国の電波天文、特にVLBI(超長基線電波干渉計)の発祥の地とも言える場所です。現在私たち「宇宙電波応用研究室」のメンバーは、1987年に建設された34mアンテナ(写真)を使用して、宇宙測地・電波天文のためのVLBIを中心とした技術開発と観測を行っています。また、11mアンテナを使用して首都圏直下型地震の前兆現象をVLBIで検出する計画がスタートし、鹿島神宮に鎮座して地震を引き起こす鯨を押さえつけていると伝承されている巨大石の名を取って、「要石(かなめいし)」または「KSP(=Key Stone Project)」というニックネームで呼んでいます。こうして紹介すると、大きな研究機関のように思われるかもしれませんが、実は、若い研究スタッフ10名+優しい秘書さん1名+元気な大学院生1名の、少数精鋭(?)集団なのです。

私たちの大黒柱である鹿島34mアンテナは、センチ波からミリ波にかけての様々な周波数帯の受信機を搭載していることが特徴で、表1の通り多目的の電波望遠鏡として活躍しています。実験

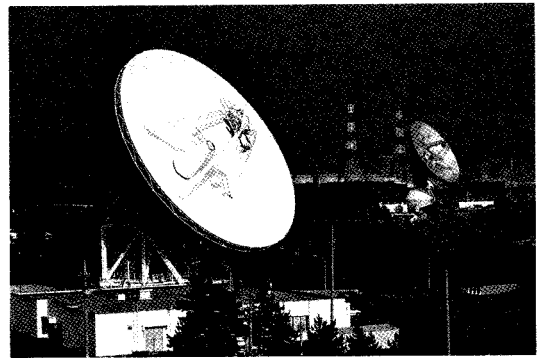


写真 臨海工業地帯を背景にした鹿島34mアンテナ(左)と26mアンテナ(右)。

の主役は、地殻変動や地球回転の変化を精密に測定するための測地VLBI観測です。国際的な測地・地球回転観測網の一員として観測に参加することも多いのですが、時には私たちスタッフが、自ら開発した装置と共に、珊瑚礁に囲われた南鳥島や、シルクロードの街ウルムチ、そして厳寒の南極昭和基地にまで乗り込んで、観測を実施してきました。

一方、国立天文台の野辺山45m電波望遠鏡との間でKNIFE(Kashima Nobeyama Interferometer)と称するVLBI観測基線を組んで、クエーサーや重力レンズ天体からの連続波や、星生成領域や晩期型星からのメーザなど、電波源の詳細な描像を明らかにしてきました。今日では国内のVLBI観測網も仲間が増え、国立天文台の水沢10m電波望遠鏡や鹿児島大学の6m電波望遠鏡も参加して、定期的な観測を行っています。図1には、その観測例として、 ρ Oph-Eastという天体で、原始星を取り巻く降着円盤や双極分子流の活動によって、水メーザが放射されているという現場の観測結果を紹介します。

34mアンテナのユニークさは、VLBI以外の観測テーマでも本領が発揮されていることです。通信総合研究所では、原子時計を使って厳密な周波

数と時刻の標準信号を作って JJY という名で日夜放送を続けています。一方、宇宙空間に点在するミリ秒パルサーは、原子時計に劣らず正確な時間間隔で安定したパルス信号を放射していることが分かってきました。そこで私たちのグループは、この信号を受信して天然の精密時計として役立つ技術を開発しています。

この他にも、クエーサーからの電波が太陽表面を通過する際の変化を測定することによる惑星間シンチレーションの研究や、木星探査機ガリレオを利用したドップラートラッキング法による重力波検出実験などを、いろいろな研究者との協力で実施しています。1995年6月には、地球に接近した小惑星 6489 (1991 JX) を利用して、小惑星で反射されたレーダーエコーの検出に成功しました。この小惑星は、実験に参加した局の頭文字を取って、Golevka (米国 Goldstone+ロシア Evpatoria+日本 Kashima) と命名されました。

最後に私たちの www ホームページを紹介します。アドレスは、

<http://apollo.crl.go.jp/index-J.html>

です。誕生したばかりで内容の充実はこれからですが、どうぞお暇なときに覗いてみてください。

岩田隆浩 (郵政省通信総合研究所)

表1 鹿島34m アンテナの受信機と実験テーマ

| 周波数 [GHz] | 主な実験テーマ |
|-----------|------------------------------------|
| 1.6-2.4* | パルサー, 連続波, OH メーザ |
| 2.15-2.35 | 測地, 地球回転, パルサー, 連続波, 太陽風, 重力波, 小惑星 |
| 4.6-5.1 | 通信衛星測位, 連続波, OH メーザ |
| 7.86-8.68 | 測地, 地球回転, 連続波, 太陽風, 重力波, 小惑星 |
| 14.4-15.4 | 連続波 |
| 21.9-22.4 | H ₂ O メーザ, 連続波, 太陽風, 測地 |
| 23.5-24.0 | NH ₃ 分子線 |
| 40-50 | SiO メーザ, 連続波, CS 分子線 |

*または1.35-1.75

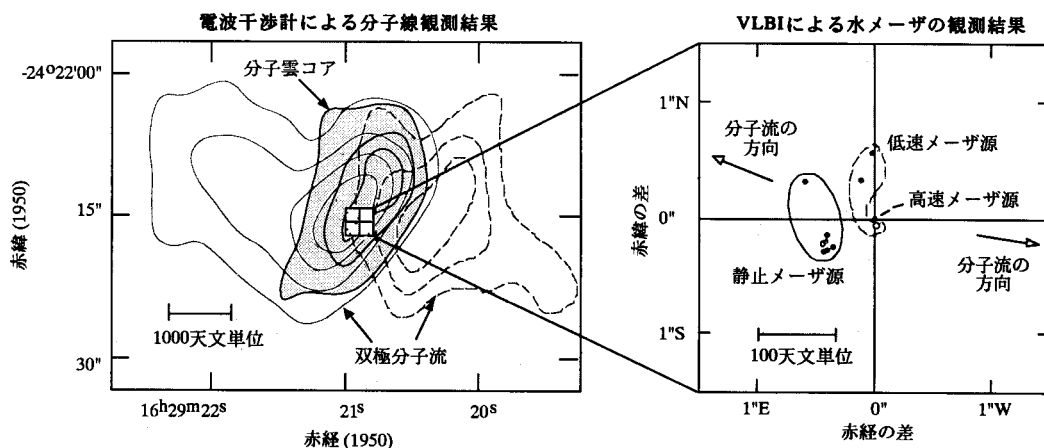


図1 ρ Oph-East 分子流天体 (図左) の中心部で、VLBI 観測によって明らかになった水メーザ源の分布 (図右)。