

2012年VLBI懇談会役員会 第1回

日時：2012年5月18日 10:00-12:00

場所：国立天文台三鷹 輪講室

議事次第

報告 (敬称略)

1. 機関報告 (各機関)
2. 国立天文台 VLBI 運営小委員会の報告 (鹿児島大学 面高)
3. 東アジア VLBI コンソーシアムの報告 (天文台 小林:代読)
4. 「Sgr A* 短基線 VLBI フラックスモニタ計画」について (宇宙研 坪井、朝木)
5. 会員の入退会等事務局からの連絡 (事務局)
6. その他

議題

1. 2012年 VLBI 懇談会シンポジウムの開催地(事務局)
2. 「VLBI シンポジウムと学生 V 懇シンポジウムの連日開催の提案(仮)」(山口大学 名越)
3. 「VLBI 分野に於ける将来科学計画 WG」の設置提案 (天文台 三好)
4. その他

機関報告 北海道大学

祖徠和夫（北海道大学大学院理学研究院）

1. 苫小牧 11 m 電波望遠鏡の運用体制

祖徠，大学院生：5名（博士課程：1名，修士課程：4名），学部学生：2名

2. 苫小牧 11 m 電波望遠鏡の運用状況

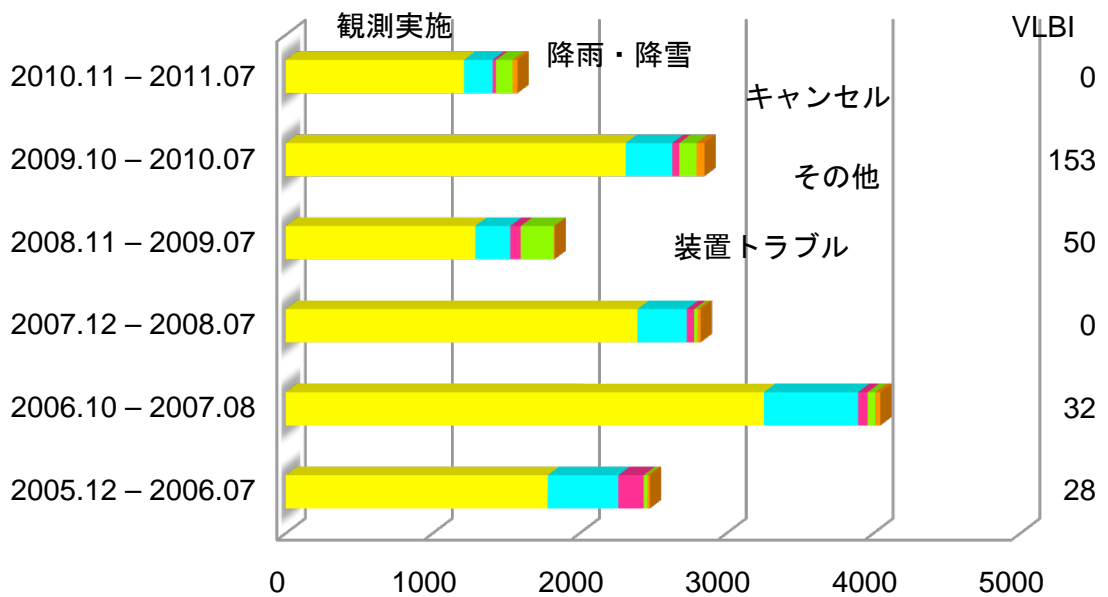


図1 苫小牧 11 m 電波望遠鏡の過去の運用実績

3. 苫小牧 11 m 電波望遠鏡の現状

- ・ 2011年4月以降に破損あるいは故障した機器
 - GPS 時計：破損 → Rb 発振器の機能で代用
 - 降雪センサー：破損 → 新規購入／交換済み
 - 水素レーザー監視装置：破損 → 代替品なし
 - 局部発振信号用シンセサイザー：破損 → 代替品なし
 - ⇒ NH₃/H₂O の同時観測が不可
 - 受信機用冷凍機のコンプレッサーのファン：破損 → 新規購入／交換済み
 - 受信機デューワーモニター：不安定 → 今夏調査依頼予定
 - 風速計：故障 → 今夏修理予定
 - 望遠鏡駆動系：不安定 → 今夏調査依頼予定
- ・ 望遠鏡駆動系の不調
 - 駆動中に DCPA で ALARM 発生（低温時に発生する可能性が高い， AZ ~ 60°

前後で発生、殆ど CCW 回転時に発生)

- ブレーカーが落ちる場合と ALARM だけの場合あり (いずれも現地でのみ復旧可能)

→ 厳冬期を中心に長期間運用不能に

4. 苫小牧 11 m 電波望遠鏡の今後の予定

- 2012 年度の保守/整備

- DCPA の調査 (夏-秋に依頼予定)

- 受信機/デューワーモニター保守 (夏-秋に実施予定)

- 冷凍機保守 (夏-秋に実施予定)

- 光結合システムの再配備 (6 月 6, 7 日の予定)

- 望遠鏡制御システムの更新 (年度内に全自動観測の試験実施を目指す)

- 2012 年度の運用予定

- 駆動系の不具合の原因が解明されない/解消できない場合

- 厳冬期 (12 月-3 月) の定常運用を停止

- = 単一鏡観測から事実上撤退

- 駆動系の不具合が解消された場合

- 単一鏡観測/VLBI 観測 (光結合) を実施

5. 苫小牧 11 m 望遠鏡の長期的な計画

- 駆動系の大改修の可能性

- 現在のトラブルが解消するかしないかにかかわらず、モーターの寿命が 2 年程度と予想

- モーターの交換 (駆動系をほぼ全面的に改修の必要性あり) は予算的に目処が立たず、現実的でない

- 停止するまで運用を継続、もしくは、数年を目処に望遠鏡の運用を停止

- 新望遠鏡製作の可能性

- これから検討開始

6. 観測グループの研究成果 (2011 年度以降)

- 学位

- 博士: 4 名 (うち 1 名は短期取得) 修士: 2 名 学士: 3 名

- 査読論文

- 6 編 (うち VLBI は 2 編)

国立天文台水沢 VLBI 観測所機関報告
日韓共同 VLBI 観測について
川口則幸

【はじめに】

水沢 VLBI 観測所は VERA を建設し運用 10 年に至った（10 周年記念式典を 2012 年 10 月 5 日に水沢で開催予定）。VERA は位置天文観測を主としており、日本各地に配備した 4 局で観測を進めている（6.7、22、43 GHz 帯及び測地目的 2、8 GHz 帯）。4 局（水沢、入来、石垣、小笠原）では、天体の位置計測は行えるが、天体の撮像性能は十分ではない。そこで、大学連携局（山口 32 m、茨城 32 m×2）と 6.7、8 GHz 帯で観測を進めている。また、将来は 22 GHz 帯にも拡大し、北海道大学苫小牧局や岐阜大学局との連携も視野に入れ、VERA の 2 偏波観測機能を整備している。また、韓国 KVN とは 22、43 GHz 帯の科学評価試験観測を進めている。本資料では、日韓共同の VLBI 観測の現状について報告する。

【日韓共同 VLBI 試験観測の状況】

主としてイメージング性能を確認する観測を進めている。VERA 単独では、局数が少なく、短基線成分も不足しているために、分解能は高いが撮像性能は低い。図 1 に VERA のみで観測した AGN ジェット（右側）で、左側が KVN と VERA の結合アレイによる観測結果である。撮像性能が飛躍的に向上していることが分かる。

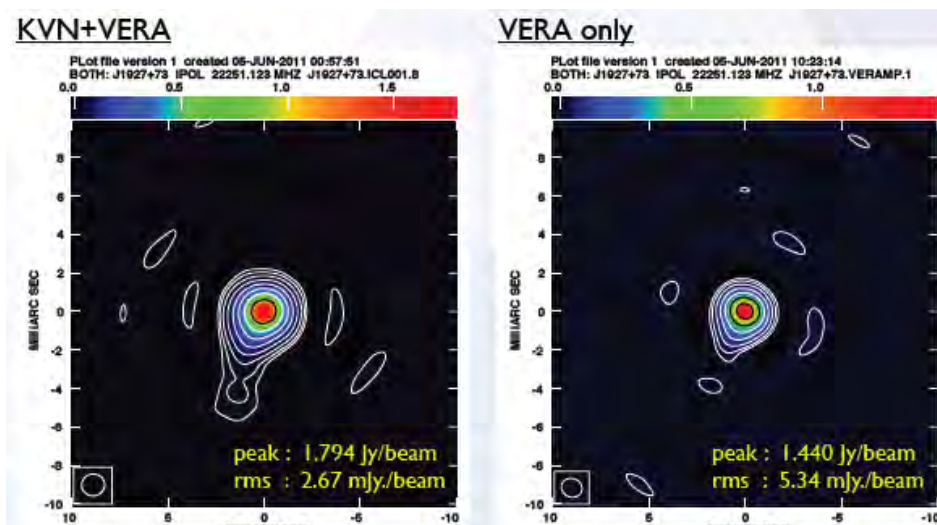


図 1 系外活動的銀河中心核の試験観測結果、VERA と KVN を結合することでジェット構造が明らかに見て取れる。

同様の観測が M87 でも行われ、図 2 に示す結果が得られている。

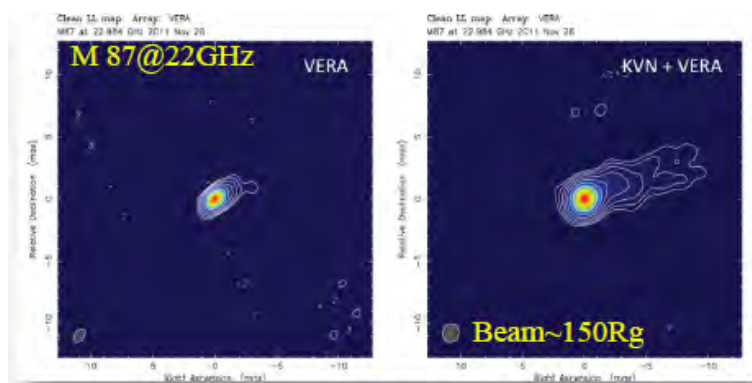


図 2 VERA だけ（左図）では明らかにすることができないジェット構造の詳細が VERA と KVN の結合アレイではジェットが二股に分かれているなどの詳細が明らかに分かる（右図）

【日韓共同開発相関器】

韓国天文科学院（KASI）と国立天文台は共同して相関処理装置の開発を進めてきた。この相関器の全体構成を図 3 に示すが、日本側は観測データの再生（Mark-V は韓国）と相関装置へ同期データを供給する大容量データバッファ部を、韓国側は相関装置本体部、相関結果のアーカイブ部を担当した。

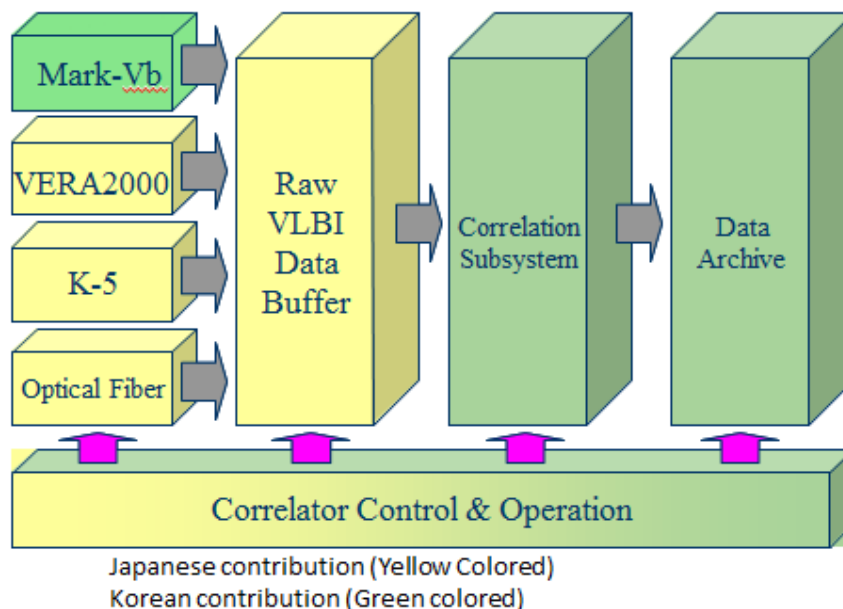


図 3 日韓共同開発相関器（KJJVC）の全体構成
黄色の部分が日本分担、緑の部分が分担し、それぞれ開発を進めた。

2009年から試験、調整を開始し、2010年に完成（図4）し、ソウル延世大学構内で試験的な相関処理を進めてきた。



図4 日韓共同開発相関器の完成（ソウル延世大学構内）

日韓で分担開発した装置を結合し総合試験が実施された（2009年10月）。左側からカセットテープチェンジャ（DMS-24）、大容量データバッファ2式、相関器本体（3ラック）、大容量データバッファ2式、相関結果のアーカイブと並んでいる。

現在、実観測データの試験的な相関処理を行っている（図5）が、本年7月には KASI の本部（太田市）に新設中の相関処理センター庁舎に相関処理装置をすべて移設することになっている。

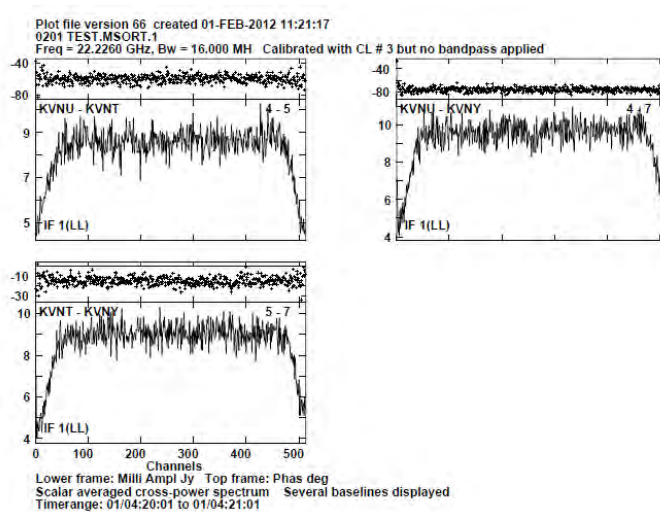


図5 日韓共同開発相関器での KVN 3 局観測データの相関処理結果
フィルタによるバンド特性がきれいに見えている。

茨城大学機関報告

米倉覚則（茨城大学宇宙科学教育研究センター）

1. 人員体制

米倉、(百瀬)、作間（技術補佐員）

茨城局を研究のメインテーマとする大学院生／学生数

2011 年度：M2(4), M1(1), B4(2)

2012 年度：D1(1), M2(1), M1(2), B4(2?)

（大学院生／学生は、「電波・赤外線天文観測研究室」（百瀬、岡本）所属）

2011 年度修士論文 4 編

茨城 32m 電波望遠鏡日立アンテナの能率測定と評価（栗橋）

茨城 32m 電波望遠鏡日立アンテナにおける指向精度評価及びその改善（齋藤）

茨城 32m 電波望遠鏡 6.5-8.8 GHz 帯低雑音広帯域受信機システムの開発（滝沢）

茨城 32m 電波望遠鏡の単一分光観測システム開発（田中）

2011 年度卒業論文 2 名

高萩・日立 32m 電波望遠鏡搭載 22 GHz 帯冷却受信機開発（2 編）

2. 2011 年度報告：添付資料参照

3. 2012 年度予定

メタノールレーザー単一鏡モニター観測開始（すぐに）

高萩局制御調整完了へ（5 月）

日立・高萩 2 素子干渉計立ち上げ（夏までには）

22 GHz 帯冷却両偏波受信機（1 台）搭載（夏～秋？）

光結合試験開始（9 月？～）

アンテナ復旧工事（2013/03 完了か？）

平成23年度茨城局（高萩アンテナ・日立アンテナ）整備について

高萩および日立の2台の32メートル電波望遠鏡は、KDDIの衛星通信用アンテナとして使用されていたが、2007年3月の衛星通信業務の終了に伴い、平成21年1月に国立天文台へ移譲され電波望遠鏡として整備される事となった。

平成23年度は、平成23年3月1日に起こった東日本大震災の被害からの復旧作業を行うとともに、比較的被害の少なかった日立アンテナを用いた調査運用を行い、単一鏡としての性能評価および性能向上を図った。また、日立アンテナを用いたVLBI観測、単一鏡分光観測システムの構築、日立-高萩2素子干渉計実験、高萩アンテナの制御系改修、22 GHz帯冷却受信機の整備などを行った。主な整備項目は以下の通りである。

(1) 受信機結露問題の解決

湿度の高い春から秋にかけて、6-9 GHz帯冷却受信機の電波受信窓とアンテナの給電部との接合部分（給電部側）が結露し、受信機冷却後2〜3日程度でシステム雑音温度が20 K程度から200 K程度に悪化する問題が発生していた。そこで、接合部分の受信機側フランジに直径3ミリ程度の穴を空け、給電部に充填している乾燥空気を電波受信窓に吹き付けるよう改造した。この結果、結露の発生を防ぐ事ができ、アンテナシステム性能を高感度のまま長期間維持する事が可能となった。

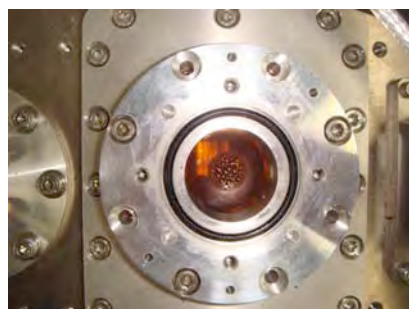


図1. 結露の様子



図2. (左) 従来のフランジ
(右) 改造後のフランジ

(2) 開口能率およびビームパターンの測定

6.7 GHz帯および8 GHz帯において点源状（サイズ数分角以下）電波連続波源に対するラスタースキャンを様々な仰角で行い、連続波源の絶

対強度と比較する事により、開口能率とその仰角依存性およびビームパターンを求めた。6.7 GHz 帯では、仰角 10 度程度の低仰角において開口能率が 75 % に達する一方で、仰角が大きくなるにつれて開口能率は悪化し、仰角 80 度において開口能率は 60 % 程度となる事、また、8.4 GHz 帯でも同様に、仰角 20 度程度の低仰角において開口能率が 70 % を越える一方、仰角 80 度において開口能率は 55 % を下回る程度となる事を明らかにした。ビームパターンについては、メインビームは軸対称ガウシアンで良く近似でき、ビームサイズは 6.7 GHz において 4.6 分角、8.4 GHz において 3.8 分角である事が分かった。

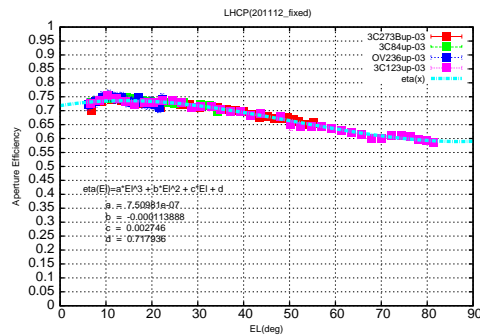


図 3. 6.7 GHz 帯における
開口能率の仰角依存性

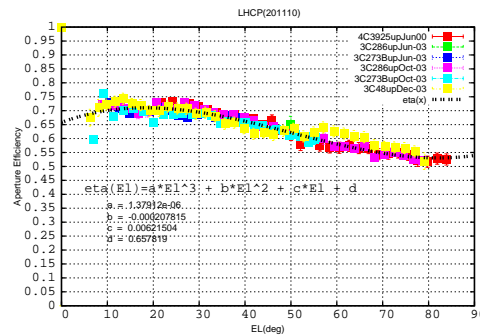


図 4. 8.4 GHz 帯における
開口能率の仰角依存性

(3) 指向精度の向上

8 GHz 帯において電波連続波源を用いた 9 点十字観測をほぼ全天に渡って行う事により、アンテナ指向精度の測定を行った。その結果を、方位角軸の鉛直性や、方位角軸と仰角軸との直交性など、8 つパラメーター（器差パラメーター）によって記述される補正式を用いて解析する事により、器差パラメーターを求めた。最終的に、8 GHz 帯において、電波望遠鏡に要求される指向精度（ビームサイズの 1/10。日立 3 2 メートルアンテナの場合は、ビームサイズが約 4 分角であるので、要求される指向精度は 0.4 分角程度）をほぼ達成した。

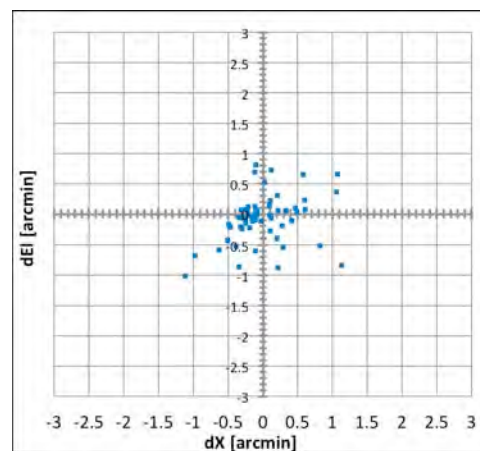


図 5. 日立アンテナの指向精度

(4) VLBI 観測

2011年10月から2012年3月に実行された大学 VLBI 連携観測のほぼ全観測に参加した。運用時間は合計 115 時間であった。観測周波数の内訳は、6.7 GHz 帯のメタノールメーザー観測が 10 回 (83 時間強)、8.4 GHz 帯の連続波観測が 5 回 (32 時間) であった。平成 23 年度は単に運用に携わっただけではなく、茨城大学が PI あるいは Co-I となった VLBI 観測を実施した。

- (a) メタノールメーザー源の VLBI 大規模マッピングサーベイ観測：山口大学・上海天文台などとの共同研究として、大質量星が中小質量星と同じ機構で形成する（周囲に円盤が存在する）か否かの解明を目的とした、メタノールメーザー VLBI マッピングサーベイ観測を行った。38 天体に対して、年 1 回程度の観測を継続する事により、メーザースポットの固有運動の検出を目指すものである。2010 年 8 月に引き続き、2011 年 10-11 月に第 2 期の観測を行い、現在データ解析中である。
- (b) 最高エネルギー宇宙線の加速源候補天体 (AGN) のジェットの固有運動の検出のための VLBI 観測：茨城大学のガンマ線研究グループの提案により、最高エネルギー宇宙線の加速源候補天体 (AGN) のジェットの固有運動の検出のための VLBI 観測を行った。現在データの到着待ちである。

(5) 単一鏡分光観測システムの構築

受信された電波を 1 秒間あたり 32 百万回で高速サンプリングしたデータに対して FFT を行う事により、帯域 16 MHz 幅、2 百万チャンネル (チャンネル間隔 8 Hz) のスペクトルデータを取得する。その後、地球の自転公転などの運動の補正 (ドップラー補正) を行いつつ、周波数を速度に変換し、さらに適切なチャンネル数 (約 3 万点)、速度分解能 (約 0.02 km/s @ 6.7 GHz) に変換するソフトを作成した。速度帯域幅は約 700 km/s であり、銀河系内のメタノールメーザー源からの電波を観測システムの設定変更を行うことなく受信する事が可能である。このシステムの入力電波強度に関する線形性、時間安定性などを評価し、適切

な信号入力強度および積分時間などを求めた。その後試験観測を行い、長時間積分を行うと、理論通り積分時間の $-1/2$ でノイズレベルが減少する事、また、先行研究と比較して有意な違いの無いスペクトルが得られる事を確認した。

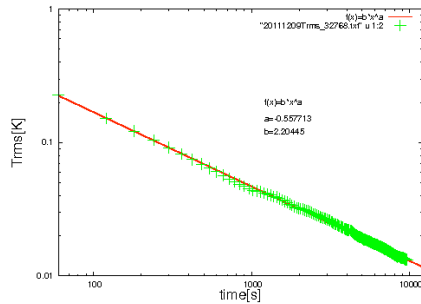


図 6. 積分時間とノイズレベルとの関係

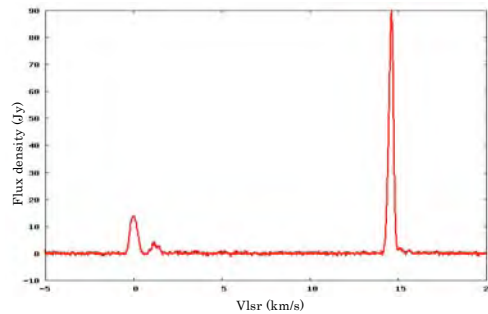


図 7. 取得された 6.7 GHz メタノールメーザースペクトル
(天体名 : ON1、10 分積分)

(6) 日立-高萩 2 素子干渉計実験

高感度な連続波観測を目的とした、日立および高萩の 2 台のアンテナを用いた 2 素子干渉計を構築するための実験を実施した。8.4 GHz 帯の連続波源 NRAO512 からの電波を、サンプラー K5/VSSP32 を用いて 2 ビット 64 MHz で高速サンプリングし、同サンプラーの VLBI 観測用相関処理ソフトウェア (情報通信研究機構により提供) を使用して相関処理を行った。解析の結果、フリッジを検出する事に成功した。

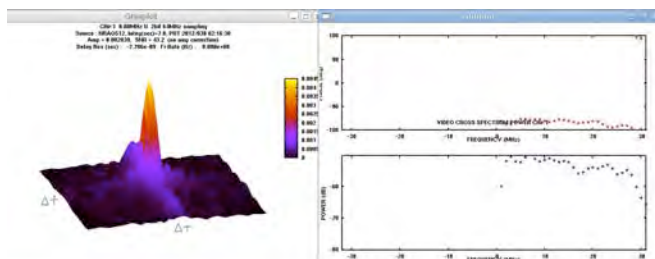


図 8. (左) フリッジ図 (横軸 : 2 アンテナの時計のズレ、奥行き軸 : 2 アンテナの時計の歩度のズレ、縦軸 : フリッジ強度) (右上) 相関位相 (右下) 相関振幅

(7) 高萩アンテナ制御系改修

高萩アンテナの制御系 (ACU) と天体追尾角度指令値指示用パソコン (PC) との間の通信が 1 秒に 1 回しか出来ず、また 0.01 度の桁までしか通信できない事、さらに、ACU を角度指示モードで動作させる場合には、指示された角度に向かって急加速・急停止するようアンテナを駆動させる仕様になっている事などに起因して、これまでは天体を滑らかに追尾する事ができなかった。そこで、PC から ACU に角度指示値を送るのではなく、角度誤差に比例した電圧を送る誤差電圧モードで動作させるよう、制御系の改修を行った。平成 23 年度は基本設計および実装を行った。今後フィードバックループゲインの詳細調整などを行い、実際の天体観測を早期に実施する予定である。

(8) 22 GHz 帯冷却受信機の整備

22 GHz 帯の水蒸気メーザー、アンモニア、および連続波の高感度観測を行うべく、冷却受信機の整備を行った。今年度は冷却デューワー、偏波分離器、真空機器などの受信機構成部品の設計および製作を行った。今後早期に各部品を組み立て、真空試験、性能試験、アンテナ搭載試験を実施する予定である。

国土地理院機関報告

測地部宇宙測地課

平成23年度のIVS国際観測、国内観測とも概ね計画どおりに実施した。

平成24年度の観測計画は、

■ 国内超長基線測量

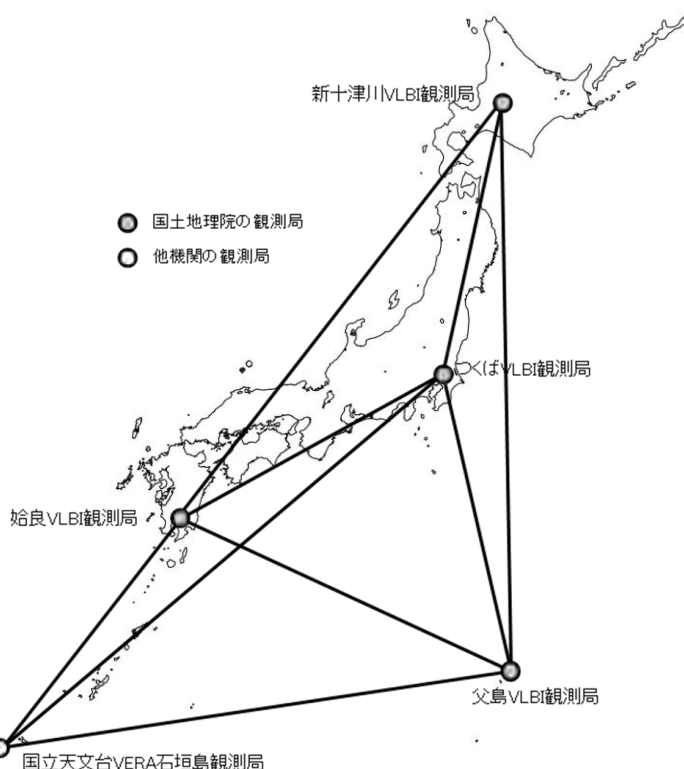
つくばVLBI観測局(外注)	24h観測	8回
新十津川VLBI観測局(直営)	24h観測	7回
父島VLBI観測局(直営)	24h観測	4回
始良VLBI観測局(直営)	24h観測	4回
VERA石垣島観測局(直営)	24h観測	3回

■ 国際超長基線測量

つくばVLBI観測局 (外注)	24h観測	84回
	UT1観測	154回
新十津川VLBI観測局(直営)	24h観測	2回
父島VLBI観測局(直営)	24h観測	9回
始良VLBI観測局(直営)	24h観測	9回
VERA石垣島観測局(直営)	24h観測	7回

■ VLBI-GPSコロケーション測量(直営)

父島VLBI観測局	1回
-----------	----



平成24年度の観測実施状況は、

IVS 国際観測 つくば32m局+共同研究機関 (VERA 水沢、石垣島) にて実施

つくば局：24時間観測 週1～3回 (今年度12回観測済)

UT1観測 1時間×毎週土・日曜日+月曜日 (今年度14回観測済)

〈Ultra-rapid dUT1〉観測終了後短時間で地球自転速度を算出

VERA 石垣島局：24時間観測 (今年度1回観測済)

国内観測 JADE 国内4局 (新十津川、始良、父島、つくば)

+ 共同研究機関 (VERA 水沢、石垣島)

24時間観測 月1回程度 (今年度2回観測済)

最近のトピック

1. VLBI2010の整備状況について

NICT 機関報告

関戸 衛

1. VLBI グループ構成

鹿島	研究員：関戸、川合、岳藤、氏原、技術員等：堤、長谷川、宮内、武江
小金井	時空標準研究室：(花土)、市川、ホビガー、 国際推進部門国際連携推進室：小山
タイ	国際推進部門 アジア連携センター：近藤

2. 観測施設

(ア) 鹿島 3 4 m の状況

- AZ ホイールに欠けた部分が見つかり、運用停止中。震災復旧工事の中で修理を行う (2012 年度中)。AZ ホイール 4 つ、レール(wear strip)を交換する。2013 年 3 月末までの予定。4 月 27-29 日に Vertex 技術者を招聘し、損傷調査実施。→大きな追加損傷箇所なし。
- 受信機室空調、配管、土間コンクリートなど震災影響のあった箇所の修理 (9 月完了予定)
- 受信機制御系の更新を実施(Windows95 から Linux へ)。
- 駆動系更新計画：DC モータから AC サーボモータに ACU 以下を交換する計画を進めている。現在制御ソフトなどの制作中。2013 年度交換実施予定。
- L-band はパルサーの観測などで使用しているが、最近混信の影響が大きくなってきている (図 1)。

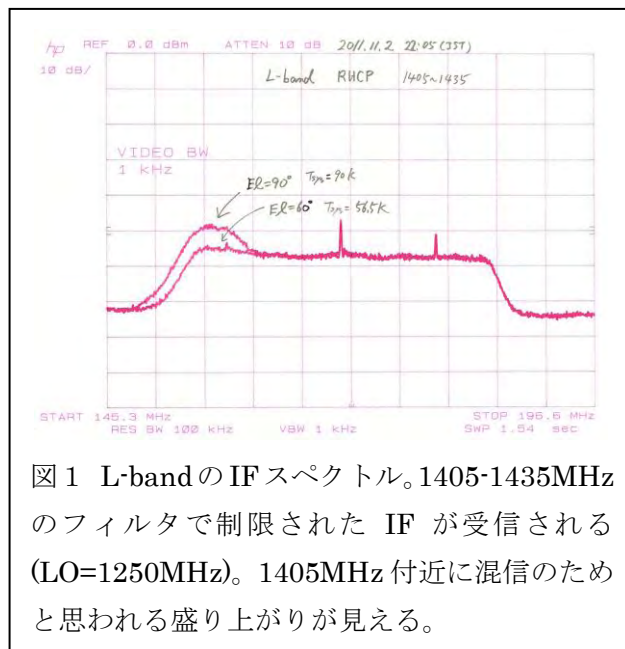


図 1 L-band の IF スペクトル。1405-1435MHz のフィルタで制限された IF が受信される (LO=1250MHz)。1405MHz 付近に混信のためと思われる盛り上がりが見える。

(イ) 鹿島、小金井 11m の状況

- 鹿島 11m：AZ エンコーダにヒステリシス (0.040deg=約 2.5 分角)があり、2011 年 12 月に、NEC により修理(0.015deg.)。
- 小金井 11m アンテナとの間で数日連続の時刻比較 VLBI 実験を数回実施
- IVS 測地 VLBI、JADE 測地 VLBI に参加
- 鹿島 11m 受信機室の水漏れ (雨漏り? 結露?) 対策のため不使用であったエアコンを撤去@鹿島 11m。以前より改善されるようにはなったが、まだ水が受信機室下に少し溜まる。

3. 研究

(ア) プロジェクトターゲット

- 小型 VLBI システム MARBLE による周波数・時刻比較を実現する。そのために広帯域化、直線偏波の相関処理など (VLBI2010 仕様) を実現する。

課題：

- (ア) 小型アンテナの受信機性能：常温、ダブルリッジホーンアンテナの効率・損失など→ NICT 独自で広帯域アンテナ開発を目指す。
- (イ) RFI→広帯域受信機は RFI に弱く、現在 3.5GHz の HPF を入れて対処している。
- (ウ) 周波数変換装置：1 GHz 帯域 4 バンド
- (エ) 大容量 (2Gbps x 2Pol x 4ch = 16Gbps) の直線偏波相関処理を行うためのソフトウェア相関器開発を検討開始。

- (イ) 科研費「VLBI 相関処理技術を利用した時空情報正当性検証に関する基礎研究」2009～2012 年
(市川隆一、小山康弘、高橋富士信、大坪利通、高島和宏、瀧口博士、関戸衛、トーマスホビガー)
- (ウ) 日本学術振興会 共同研究助成金「ジャイアントパルスの共同観測とそれによる精密時刻比較への応用に関する研究」(関戸衛、岳藤一宏、寺澤敏夫、竹内央、田中康之ほか)

4. その他

- (ア) IVS-TDC シンポジウム開催 (2月14日開催)：集録は TDC News として発行する予定。
- (イ) 34m 白書：2010 年、2011 年合併号を近々発行するよう準備している。
- (ウ) IVS 国際測地観測, JADE 国内測地観測
- (エ) INT 観測 (Wettzell-Tsukuba) にてリアルタイム伝送ソフト(VDIF/SUDP)、自動解析ソフト (C5++)が使用されている。

VLBI懇談会幹事会 機関報告 極地研究所

観測体制

国内 : 渋谷、土井、青山

昭和基地 : 岩波・高平・堤 (第52次越冬隊)、早河・吉岡 (第53次越冬隊)

2011～2012年の観測

OHIG実験 実施済実験 : 6回

実験名	観測開始時刻(UT)	観測終了時刻(UT)	観測数	参加局	備考
OHIG70	2011年2月2日 18:00:00 UT	2011年2月3日 17:59:16 UT	169回	7局 Hh,Hb,Ho,Kk,Oh,Tc,Sy	第51次隊と引継
OHIG71	2011年2月8日 17:30:00 UT	2011年2月9日 17:27:17 UT	178回	6局 Hh,Hb,Kk,Oh,Tc,Sy	
OHIG72	2011年2月9日 18:00:00 UT	2011年2月10日 17:59:19 UT	196回	5局 Hh,Kk,Oh,Tc,Sy	OHIG71と連続した48時間観測
OHIG73	2011年11月1日 16:30:00 UT	2011年11月2日 16:27:09 UT	166回	5局 Ft,Kk,Oh,Sy,Ww	
OHIG74	2011年11月8日 17:30:00 UT	2011年11月9日 17:25:14 UT	141回	5局 Ft,Kk,Sy,Tc,Ww	
OHIG75	2011年11月9日 18:00:00 UT	2011年11月10日 17:59:31 UT	130回	5局 Ft,Kk,Sy,Tc,Ww	OHIG74と連続した48時間観測
OHIG76	2012年2月15日 18:00:00 UT	2012年2月16日 17:51:21 UT	172回	6局 Ft,Hh,Kk,Oh,Sy	第53次隊と引継
OHIG77	2012年2月28日 17:30:00 UT	2012年2月29日 17:25:03 UT	0回	5局 Ft,Kk,Oh,Sy, Tc	水素メーザ不具合で昭和基地不参加
OHIG78	2012年2月29日 18:00:00 UT	2012年3月1日 17:52:18 UT	166回	6局 Ft,Hh,Kk,Oh,Sy, Tc	

※OHIG75でK5 ユニット2のHDDが暴走。復旧作業に手間取りユニット2のみ約2時間半欠測。

※OHIG76でK5 ユニット3のHDDが暴走。前回の教訓を活かし対応。1スキャンのみ欠測。

※OHIG79 (2012年11月6日), OHIG80 (11月7日), OHIG81 (11月14日) に参加予定。

観測設備状況

- ◆ 2011年3月11日、水素メーザ1号機に不具合が発生した。昭和基地発電機のうち1台が不調で、周波数が不安定になった際、Ion Pumpが停止した模様。7月に水素メーザ1号機の真空引きを行い、Ion Pumpの再起動、メーザ発振まで確認でき、11月の観測は問題なく実施できた。
- ◆ OHIG70より水素メーザ1号機を使用。しかしOHIG70～72実験で、大きなクロックオフセットが発生していることが、関連処理で明らかになった。NICTの関戸さんのご支援により、最大-65m秒のクロックオフセットが見つかる。原因調査を進めていたところ、2011年11月8日、K5へ供給されている1PPSは、水素メーザから直接の信号ではなく、DFC-1100の内部時計を介していたことが判明した。この内部時計の1PPS出力に大きなクロックオフセット(調査時、714m秒)が発生していた。OHIG74実験から、水素メーザの1PPSをK5に直接供給するように対処した。
- ◆ 2010年12月22日に10MHz発信出力が停止した水素メーザ2号機は、2011年4月に国内に持ち帰り、修理・オーバーホールを実施した。2011年11月、しらせで昭和基地に輸送するが、しらせ接岸不能により、しらせから昭和基地に輸送できず、現在も水素メーザ1号機による1機体制が続いている。
- ◆ 2012年2月25日、水素メーザ1号機の異常停止が見つかった (24日04:49LTにイオンポンプが停止していた)。すぐに水素メーザ立上作業を開始し、29日にメーザ発振が確認された。これにより2月28日に予定されていたOHIG77実験の参加は見送った。2月29日からのOHIG78実験は予定通り実施した。

処理・解析状況

- ◆ OHIG72まで解析済み(ただしOHIG72は昭和データに関しては解析不可)
- ◆ OHIG76までの観測データは昭和基地より国内持帰り、転送準備中。

その他

- ◆ 2009年1月に、昭和基地11mアンテナの基準点位置測定を実施した。2011年1～2月に、2009年の測定の精度評価を目的として、基準点位置を再測した。測定・評価結果はとりまとめ中。
- ◆ 2011年10～12月の3ヶ月間、ウィーン工科大学のTobias Nilsson博士を客員准教授として招聘した。Vienna VLBI ソフトウェア "VieVS" の講習を受けた。
- ◆ 昭和基地11mアンテナはレドーム老朽化のため、2015年12月～2016年1月に解体、取り壊しが予定されている。解体作業計画について、話し合いが始まっている。

ASTRO-G の中止について

2011 年 11 月に SAC の結論が出され、JAXA からの中止についての付議について承認された。それを受け 12 月 6 日に JAXA の理事会において中止の決定がされた。それを受けプロジェクトの解散をする前に、関係機関への連絡、契約、資産の整理、技術成果のまとめを行うこととなった。プロジェクトは 5 月末をもって廃止となることとなった。

今後の計画についての議論 (宇宙研主導で \leftrightarrow 外圧?)

JAXA の VLBI 局の状況

臼田 64m (1.6, 6.7, S, X),

内之浦 34m (S, X)

臼田 10m (14.2 GHz)

VLBI 観測事業費という項目で機器の維持管理が概算要求をされ、認めてもらっている。ASTRO-G プロジェクトが中止となった現在、この経費を認める場合、しかる場所において活動報告・レビューが必要。

一方で、宇宙研が持っている観測設備の共同利用を行う方向も議論している。

○観測

臼田：昨年 11 月～JVN 観測 (約 4 回)

測地観測 (臼田(1 月、測地セッション)

Radioastron 観測 (L バンド：11 月 1 回、2 月 4 回、3 月 6 回)

初期運用、Early Science Program に参加

Single dish：パルサー観測@1.4 GHz

内之浦：(2 月 IVS)

○改修、開発

臼田 64m C バンドを 6.7 専用から 4.7-5.0, 6.7 での観測を可能とする。

X バンド受信を衛星との運用共用から X 帯専用ホーンに新受信機を付けて移す。

10m の ASTRO-G 以外への使用の検討。22 GHz,

問題点、

(これらのアンテナの今後のロードマップ作成)

臼田 64m のフリンジが大学連携だけ検出できていない

C バンドポインティング

10m の Az ドライブが故障

人員体制

電波天文もしくは VLBI の関係者として、朝木、岩田、北村(*)、竹内、坪井(*)、土居、村田、西堀 (SMILES)、また、学生は (D 2 名、M が 1 名卒業し、新たに 1 名入った。) 研究員はいまのところ 0 人

以上。

機関報告 岐阜大学

高羽 浩

1. 構成員

高羽准教授、須藤助教、(若松名誉教授)

研究補助員 (大学連携で雇用)

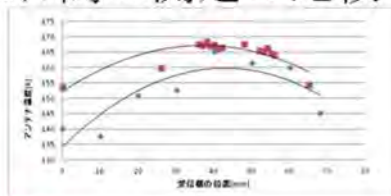
院生 M2 が 3 名、M1 が 1 名 M2 の 2 名は天文台受託研究生に

卒論学生 5 名

2. 11m電波望遠鏡

- ・アジマスモーター 2 基を取り外し、オーバーホール (8 月末)
- ・定期保守 (9 月)
- ・受信機冷却コンプレッサー修理
- ・受信機位置を調整し、最適化 従来より 11% 効率アップ
- ・ダウンコンを 2 系統化し、水メーザーとアンモニアなど 2 つの分子の同時観測を
部品は調達、今年度実装予定

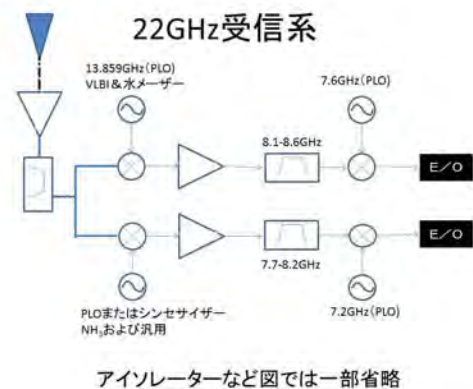
二日間の測定の比較



■ 2/19の測定結果

■ 2/21の測定結果

二日間の測定でアンテナ温度に差は出たが
二日間の測定とも最適位置は40[mm]付近
であった。



3. 光回線

SINET 4 対応

OCTAVIA (380万円) を岐阜大の教育・研究設備費更新で購入

岐阜大一核融合研間は VOA-100 で 2.4Gbps を 2 回線で通信

核融合研に OCTAVIA を設置し、SINET4 に接続

4. 観測

1) 測地

VERA との 22GHz フリンジテストに成功 (本年 2 月)

三鷹の 1Gbps 記録が復活すれば VERA の測地観測に参加したい

- 大学連携、VERA の測地観測に参加 (月に 2 ~ 4 回)

2) 光結合観測 (鹿島局の状況による)

鹿島 3.4 m 鏡 - 山口 3.2 m - つくば 3.2 m (8 GHz)

岐阜大 1.1 m - 鹿島 3.4 m - 山口 3.2 m (22 GHz)

2 周波帯による楕円銀河の系統的サーベイ

3) 銀河中心ブラックホールのモニター観測

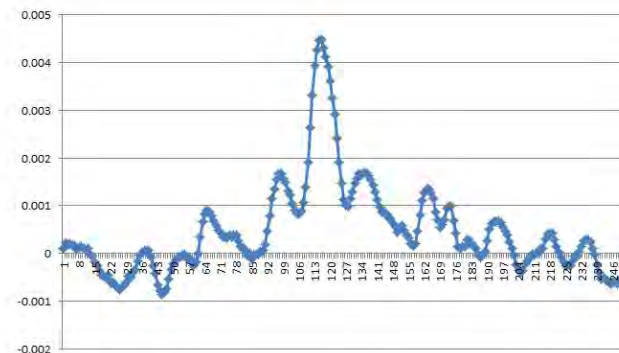
つくば 3.2 m 鏡 - 茨城 3.2 m 鏡 - 岐阜大 1.1 m 鏡

K5/VSSP32 による

4) 単一鏡観測の実施 (7 - 9 月は保守で中断)

星形成領域の水メーザー、アンモニア(1,1),(2,2),(3,3)の同時観測

Orion-KLのNH₃(1, 1)
32MHz帯域を1024点で分光、
31kHz(0.4km/s)分解能
積分時間4時間



機関報告 山口大学

藤沢健太（山口大学）

- 研究室

発足から丸 10 年経過。

構成員：藤沢（教授）、新沼（助教）、杉山（学術研究員）、元木（学振特別研究員）

D = 2 名、M = 4 名、B 4 = 8 名

- 山口 32 m 電波望遠鏡

- ・ 追尾システムの更新：アンテナ制御架（ACU）と駆動電力増幅装置（DCPA）、角度検出機を新規装置に入れ替えた。
- ・ 受信機：8 GHz（冷却）、6.7 GHz（常温）、2.2 GHz（冷却）。交換して観測する。6-9 GHz 受信機を開発予定（大阪府立大学とともに）。
- ・ VLBI バックエンド：K4/V SOP、K5/V SSP 32、ADS-1000 + 光結合 VLBI。光結合を積極的に利用した観測を行う予定。

- 研究

- ・ メタノール・メーザ

大学 VLBI 連携および単一鏡観測を中心として研究を実施している。大質量星形成領域の内部構造の研究、内部固有運動を検出（ガス円盤の回転と落下）などの成果。

- ・ AGN

VLBI 観測と山口 32m 単一鏡でのフラックス・モニター観測。

- ・ その他

銀河中心領域の電波再結合線でサーベイ観測、Venus Express の観測など。

- プロジェクト

山口大学の研究プロジェクトとして 2011 年度から 3 カ年で研究を推進中。中国・韓国との共同研究を行う。

機関報告 東海大学

松本欣也（東海大学産業工学部）

・研究室

熊本キャンパスに2学部。同じ建物内に2研究室あるが、学科は異なる。

藤下研究室 産業工学部環境保全学科電波位置計測研究室 4年生3名

松本研究室 産業工学部電子知能システム工学科電波情報システム研究室 4年生2名

・東海大学宇宙情報センター（TSIC, 熊本）

法人直轄の研究推進本部に所属し、情報技術センター（TRIC, 湘南）との研究協力体制のもとで運用されている。現在、Terra, Aqua, NOAA, MTSAT-2, Suomi NPP VIIRS等の地球観測衛星からの信号を24時間体制で受信している。最大口径の受信設備は11mパラボラアンテナ（可動、衛星受信用）。関連学部学科は、工学部応用理学科光工学専攻、情報デザイン工学部情報システム学科、産業工学部環境保全学科。

・研究

- * 現在のところ2研究室で共同するVLBI関連の研究テーマはない。
- * 研究専門機関ではないので教育の義務があり、天文台等から多額の支援を受けておらず、研究活動の予算は自ら確保しなければ得られないので、現在のところ単独での観測系研究は困難（流星電波の干渉計観測等は可能）。そのため共同での観測系研究、または単独／共同での技術系研究が中心となっている。

（参考）関連研究

- ・突発天体のモニター観測（藤下）
- ・ドロシー計画（藤下）
- ・天文基礎知識アンケート（藤下）
- ・次世代VLBI観測システムの模索－GPU/FPGAの活用（松本）

（参考）天文普及活動

- ・日食イベント（藤下）
- ・七夕講演会（藤下）
- ・第43回海外研修航海での電波天文講座（松本、2012/2/27 ラバウル沖船上にて実施、対象者：東海大学学生98名＋団役員13名）

2012 年 5 月 18 日 中川亜紀治 鹿児島大学

<人員（天文学系）>

教授 面高、半田、和田

准教授 亀野、中西、今井（今井さん H24 年度はオーストラリア滞在）

助教 中川

研究員 1、学生 博士課程 5（うち海外2）、修士課程 12、学部生 18

<観測装置、関連プロジェクト・事業>

- ・ 1 m 光赤外線望遠鏡 （大学 VLBI 連携事業、光大学連携事業）
- ・ VERA20m 鏡 （VERA、大学 VLBI 連携事業）
- ・ 錦江湾 6m 望遠鏡
- ・ NICT 鹿島 34m 電波望遠鏡 （大学 VLBI 連携事業）

銀河をキーワードに、星形成領域や晩期型星の電波観測を行っている。VERA による VLBI 位置天文観測でアームの構造などを議論。1m 光赤外線望遠鏡による測光観測も継続中。突発天体の観測にも対応。

<開発など>

1m 光赤外線望遠鏡の赤外線カメラを設計中。

VERA に設置するデジタル分光計の開発。

<成果>

2005 年～2011 年の活動成果として、下記の順に整理。

1、活動の成果：査読付き論文	24 本
2、活動の成果：関連する卒業研究テーマ	25 本
3、活動の成果：関連する修士論文テーマ	17 本
4、活動の成果：関連する学会発表	65 本
5、活動の成果：関連する外部資金獲得状況	3 件

<その他>

(ア) 1 m 光赤外線望遠鏡

可視光 U,B,V,R,I バンドと赤外線 J,H,K バンドの測光観測を中心に運用されており、ミラ型変光星のモニター観測や激変星の変光観測などを行っている。（23 年度からは光による

大学連携事業がはじまり、突発天体の観測も始まっている。) 望遠鏡の運用はスタッフ以外に鹿児島大学の学生が主体となっている。年ごとの変動はあるが、学部3年生から大学院2年生まで例年計15名程度の学生が研究活動を行っている。可視光および赤外線測光データの解析、望遠鏡や冷却カメラの運用、望遠鏡・カメラ・設備の全面的な保守、解析や望遠鏡制御ソフト開発など活動内容はさまざまである。また例外的ではあるが、研究者間のつながりによる外部からの観測提案に基づいて測光観測を行う例もある。

(イ) NICT 鹿島 34m 電波望遠鏡

鹿児島大学では NICT 鹿島 34m 電波望遠鏡の 22GHz 帯の観測運用を担当している。大学連携 VLBI 観測の際には大学院生が1~2名鹿島に派遣されて、34m 望遠鏡の観測運用にあたっている。単一鏡としてもアンモニア輝線の観測を行っており、研究成果が論文にまとめられた。鹿島局の 22GHz 受信機システムは、基本的には NICT 側での使用要求が無いため、能率測定やポインティングなどは鹿児島大の学生が主体となって行っている。また 22GHz については各種障害の対応作業も派遣された学生に鹿島のスタッフがアドバイスや補助を与える形で協力して行われており、学生の実践的な訓練の場ともなっている。

(ウ) 大学連携 VLBI 観測への参加

観測提案に基づいた観測への参加を行っており、いくつかの論文が生まれた。

(エ) VERA による VLBI 観測

22GHz の水メーザー観測を中心として進めている。銀河系円盤上の星、アームに付随する星を中心に位置天文を進めている。また晩期型星の星周メーザーの観測も進めており、こちらはミラ型変光星の周期光度関係の確立を狙う。1m 光赤外線望遠鏡の測光データを活用し、銀河系内ミラ型星の分布を調べる。KVN を加えた観測提案も提出し、観測が始まっている。

<成果>

<2012 年 (H24 年度) >

題名:VLBI Astrometry of the Semiregular Variable RX Bootis

著者:Tatsuya Kamezaki, Akiharu Nakagawa, Toshihiro Omodaka, Tomoharu Kurayama, Hiroshi Imai, Daniel Tafoya, Makoto Matsui, Yoshiro Nishida, Takumi Nagayama, Mareki Honma, Hideyuki Kobayashi, Takeshi Miyaji, Mine Takeuti

掲載誌:PASJ, 掲載決定済み、掲載号は未定

<2011 年 (H23 年度) >

題名 : Propagation of Highly Efficient Star Formation in NGC 7000

著者 : Toujima, Hideyuki; Nagayama, Takumi; Omodaka, Toshihiro; Handa, Toshihiro;
Koyama, Yasuhiro; Kobayashi, Hideyuki;
掲載誌 : PASJ, Vol.63, No.6, pp.1259-1272, 2011

題名 : Multiple Outflows Traced by H₂O Masers around the Ultra-Compact H II Region
G 34.26+0.15

著者 : Imai, Hiroshi; Omi, Rui; Kurayama, Tomoharu; Nagayama, Takumi; Hirota,
Tomoya; Miyaji, Takeshi; Omodaka, Toshihiro;
掲載誌 : PASJ, Vol.63, No.6, pp.1293-1311, 2011

題名 : Annual Parallax Distance and Kinematical Property of H₂O Masers in IRAS
19312+1950

著者 : Imai, Hiroshi; Tafuya, Daniel; Honma, Mareki; Hirota, Tomoya; Miyaji, Takeshi
掲載誌 : PASJ, Vol.63, No.1, pp.81--87, 2011

題名 : H₂O Maser Motions and the Distance of the Star-Forming Region G192.16-3.84

著者 : Shiozaki, Satoshi; Imai, Hiroshi; Tafuya, Daniel; Omodaka, Toshihiro; Hirota,
Tomoya; Honma, Mareki; Matsui, Makoto; Ueno, Yuji;
掲載誌 : PASJ, Vol.63, No.6, pp.1219-1228, 2011

題名 : Annual Parallax Measurements of an Infrared Dark Cloud, MSXDC
G034.43+00.24 with VERA

著者 : Kurayama, Tomoharu; Nakagawa, Akiharu; Sawada-Satoh, Satoko; Sato,
Katsuhisa; Honma, Mareki; Sunada, Kazuyoshi; Hirota, Tomoya; Imai, Hiroshi
掲載誌 : PASJ, Vol.63, No.3, pp.513--525, 2011

題名:Astrometry of Galactic Star-Forming Region ON2N with VERA: Estimation of the
Galactic Constants

著者:Ando, Kazuma; Nagayama, Takumi; Omodaka, Toshihiro; Handa, Toshihiro; Imai,
Hiroshi; Nakagawa, Akiharu; Nakanishi, Hiroyuki; Honma, Mareki; Kobayashi,
Hideyuki; Miyaji, Takeshi
掲載誌:PASJ, Vol.63, No.1, pp.45-51, 2011

題名:Astrometry of Galactic Star-Forming Region Onsala 1 with VERA: Estimation of
Angular Velocity of Galactic Rotation at the Sun

著者:Nagayama, Takumi; Omodaka, Toshihiro; Nakagawa, Akiharu; Handa, Toshihiro;

Honma, Mareki; Kobayashi, Hideyuki; Kawaguchi, Noriyuki; Miyaji, Takeshi
掲載誌:PASJ, Vol.63, No.1, pp.23-30, 2011

関連する学会発表

<2011 年秋季年会>

VERA によるミラ型変光星 Y~Libra の年周視差計測 西田芳郎ほか

鹿児島 1m 鏡による AGB 星近赤外線モニター観測 宮ノ下亮ほか

VERA を用いた IRAS20143+3634 の位置天文学 山口 善之

VERA による NGC2264-C の年周視差計測 亀崎達矢

VERA と KVN による AGB 星の短基線 VLBI 観測の検討 中川亜紀治

「宇宙の噴水」天体 IRAS 16342-3814 で見つかった極端に低い 12CO/13CO (J=3-2) 輝線
強度比 今井 裕

電波分光観測の効率化 II --- 平滑化窓とスキャンパラメーターの一般化 亀野誠二

<2011 年春季年会>

日韓 VLBI 相関器でのフリッジサーチソフトウェア開発と KVN 多周波同時観測への拡張
大濱伸之

Annual parallax distance and kinematical property of the maser source in IRAS
19312+1950 今井 裕

以上

1. 2011 年度の観測システム整備

観測システム整備に関して、2011 年度は試練の年であった。まず、震災により大学連携に参加する観測局のうち水沢、茨城、鹿島、つくばの 4 局が被災した。つくばと水沢の復旧は早かったが、立ち上げ期であった茨城局、大規模なメンテナンス中であった鹿島局は、震源地にも近く、大きな被害があった。このため、長期間にわたって観測が停止した。

もうひとつは情報学研究所が運営する学術ネットワーク SINET が 2011 年度から SINET4 へ体制が変化し、そのため VLBI ネットワーク接続装置を更新することが必要になったことである。2011 年度当初は光結合 VLBI はまったく実施できず、2011 年秋になってようやく少しずつ試験観測が行われるようになってきた。これには国立天文台の光結合 VLBI グループの大変な努力があったが、なお定常的に運用する状態には至っていない。

そのほかの観測システム整備では、光結合・高速磁気記録機能を備えた次世代 VLBI ターミナルである OCTAVE システムを一部で導入開始したことが挙げられる。これは 2/4Gbps の観測能力、東アジア相関器の利用など、大学連携の次世代 VLBI ターミナルにふさわしい機能を持つ。現在は立ち上げ試験を行っているところである。

2. 2011 年度の観測・活動実績

2011 年には約 21 回の観測を行った。内訳は 8 GHz = 12 回、22 GHz = 0 回、6.7 GHz = 9 回、総観測時間は 167 時間である。観測対象は AGN、YSO、メタノール・メーザである。

論文は 3 編出版された。全てメタノール・メーザ関連である。そのほかマルカリアン 421 のフレア直後の VLBI 観測の結果をまとめた論文が Niinuma et al. として PASJ に投稿されている。また、大学連携を用いた研究で博士の学位取得者が 3 名あった。

3. 研究活性化の取り組み

大学連携という前例のない事業を推進し成功させるために、以下の取り組みが行われている。

- ・ ホームページ 大学連携 VLBI のホームページを作成し、情報共有・発信に利用している。
<http://www.astro.sci.yamaguchi-u.ac.jp/jvn/>
- ・ 研究・観測の相互サポート 新しい観測システムの立ち上げ、各種ツールの利用などにおいて、情報交換・情報共有、ノウハウの伝達に心がけている。
- ・ 学生・教員の相互訪問 学生・教員が他大学を訪問し、セミナーを行ったりデータ解析のノウハウを学んだりすることを推奨し、実施している。
- ・ ワークショップ開催 残念ながら今年度はワークショップを開催しなかった。
- ・ ニュースレター発行 研究参加者の成果報告の

場として、ニュースレターを発行している。やや停滞しているため、活性化が必要である。

- ・ 改革の議論 大学連携組織改革・大学連携の中期的研究計画の議論を行っている。

4. 大学連携の研究計画と将来像

5 年程度の近い将来について、研究計画と将来像を形作ろうとする議論が行われている。まだ具体的な結論を得ていないが、議論とその結果の文書化、行程・分担表の作成などを進めている。大きな目標として、『5 年後、「大学連携」が世界の VLBI において独自の立場を得ることを目指す』が提案されている。これらの議論の状況を踏まえて、大学連携の将来像案を以下に示す。

● 研究

個別の観測は随時実施する。それとは別に、3 個程度の「研究グループ」を組織し、2～3 年程度の計画を立てて観測・研究を実施する。各々のグループ研究で論文数編を書き、その分野をリードする。

● 研究交流と教育

他大学の研究に積極的に参画する。建設的な批判精神を発揮して他大学の研究に関与することが、本当の意味での大学連携を作り出すカギとなると考えられる。

他大学との教育交流はできる限り支援する。学生同士の相互交流によって互いに研鑽することが期待される。これらの教育を通じて天文学の研究を行った経験者が世に送り出されることは、大学の責務を果たしていることになる。これらを通じて、研究者（博士）を 1、2 名輩出できればなお良い。

● 成果目標

これらの研究を着実に実施すれば、天文研究の査読論文だけでも 20 編以上、技術開発やその他の研究成果を含めて、世界的に目立った研究組織・観測網となるだろう。

これらは究極的には、「大学連携」という、かつてない研究を成功させることを意味している。

5. 長期的な課題と展望

・ 東アジア VLBI 観測網

大学連携の研究は、自然な流れとして東アジア VLBI への展開を目指している。この研究はすでに一部で始められているが、今後は実験から研究へと重心を移し、より多くの成果を挙げていくことが求められる。その過程で共同利用的な運用が部分的にも必要になることもあるだろう。

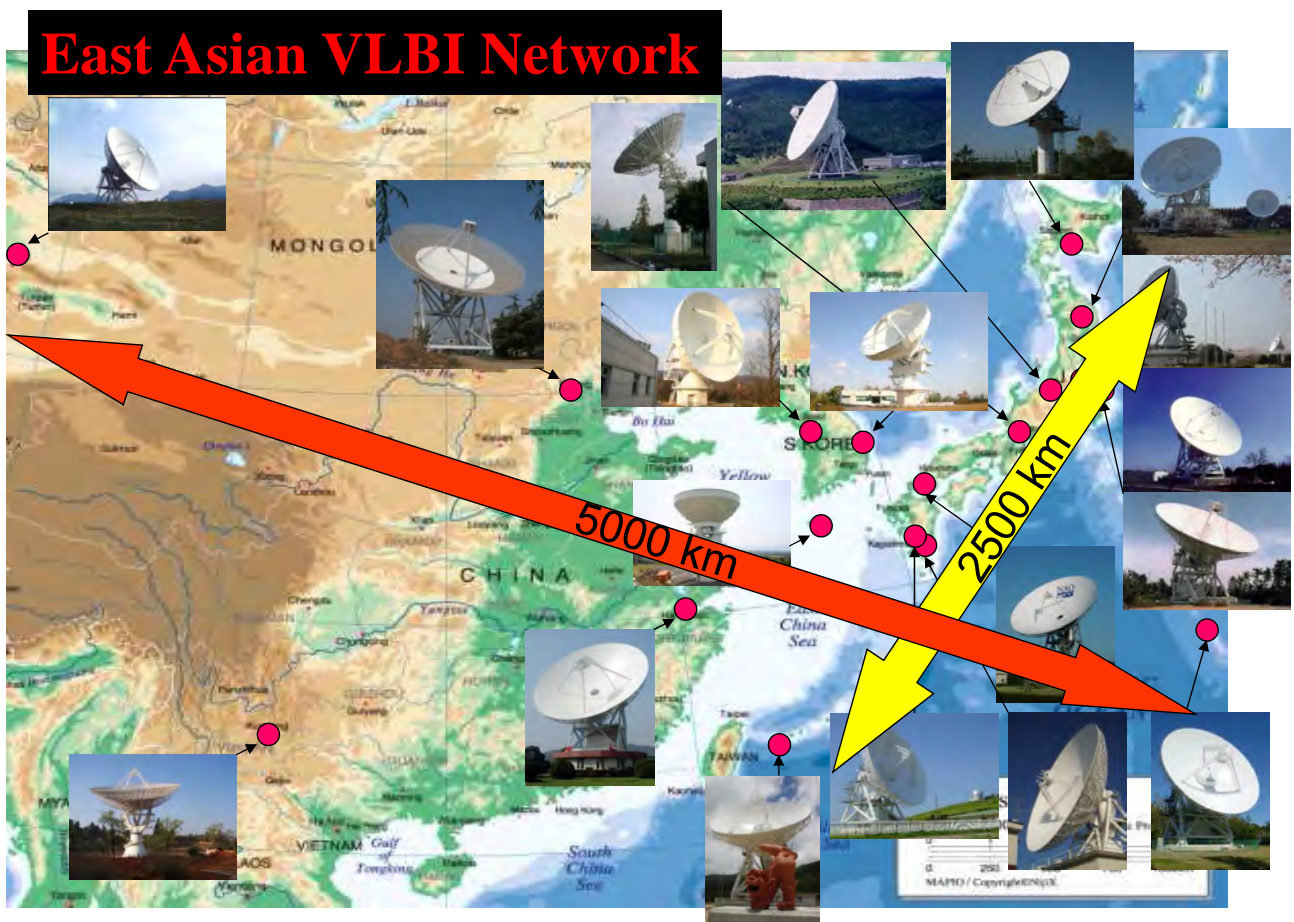
謝辞：この研究は NICT、JAXA/I S A S、G S I の協力を得て実施されているものです。

東アジアVLBI観測網の現状と今後

小林秀行(NAOJ)

19, May, 2012

VLBI懇談会役員会

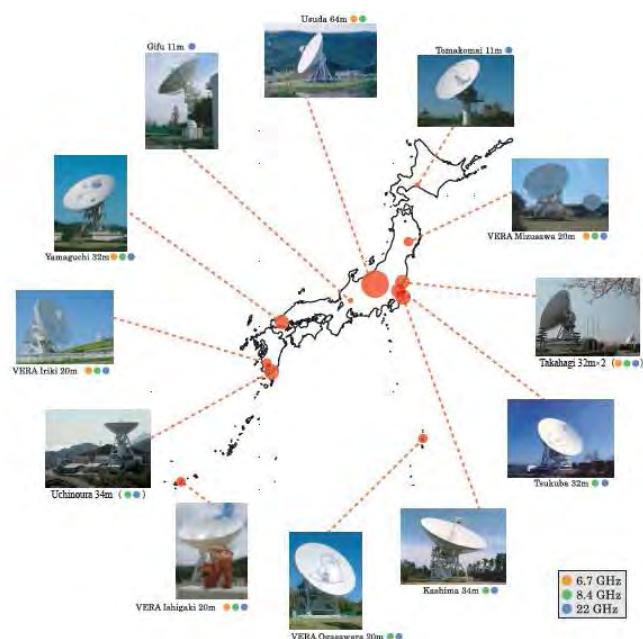


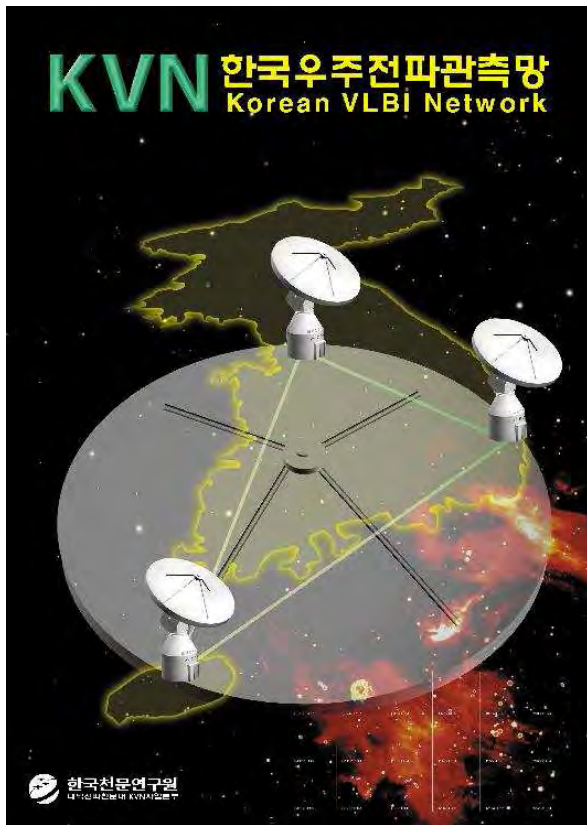
東アジアVLBI観測網の現状

- 東アジアVLBI観測網は、
 - VERA+KVNで22GHz、43GHzの試験的な観測を開始している。
 - JVN+上海などで8GHz、6.7GHzの試験的な観測を開始している。
 - 日韓のサイエンスWGを組織し、立ち上げ試験・初期サイエンスの検討を進めている
 - ソウル相関器は、現在立ち上げ中で、今年中に運用を開始する

Japanese VLBI Network (JVN)

- Collaboration
 - NAOJ (VERA)
 - Hokkaido, Ibaraki, Tsukuba, Gifu, Osaka-Pref, Yamaguchi, Kagoshima university
 - JAXA, NICT, GSI
 - 13 telescopes (11m ~ 64m)
- Purpose
 - A new, characteristic VLBI array
 - A Base of East-Asian VLBI
- Progress
 - Started in 2004
 - Steady Observation in 2005
 - First Paper published in 2006
 - Observing time ~200 hr/yr
 - EAVN test observation





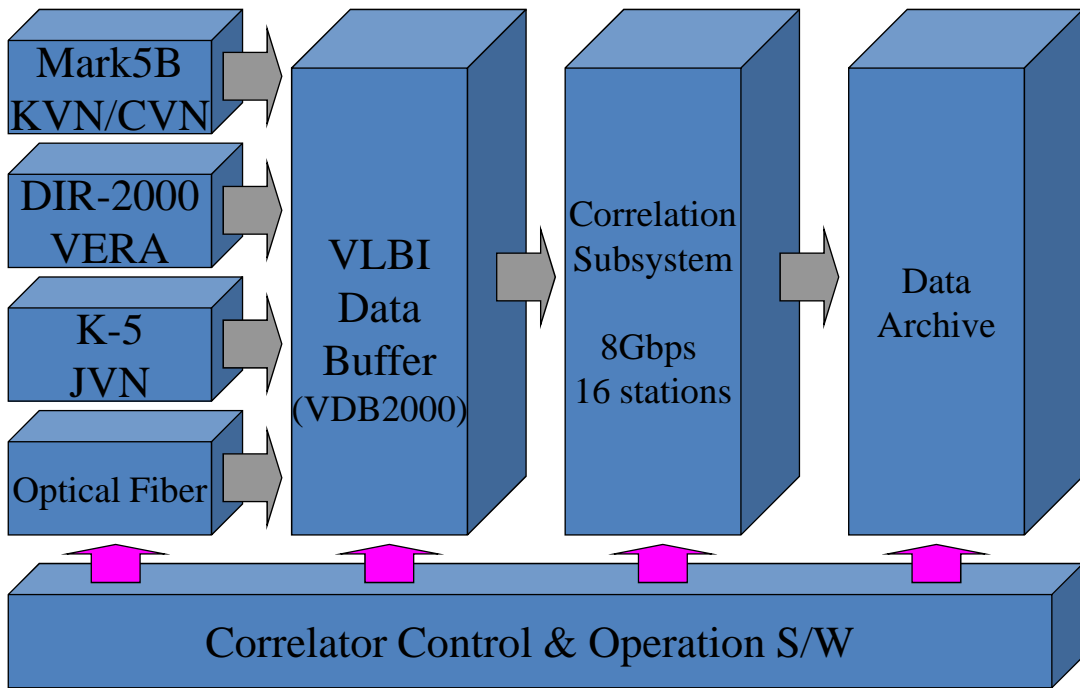
Constructions of three stations were completed on Dec. 2008 !

Simultaneous Multi-Frequency Obs. -
Phase Compensation, mm-VLBI

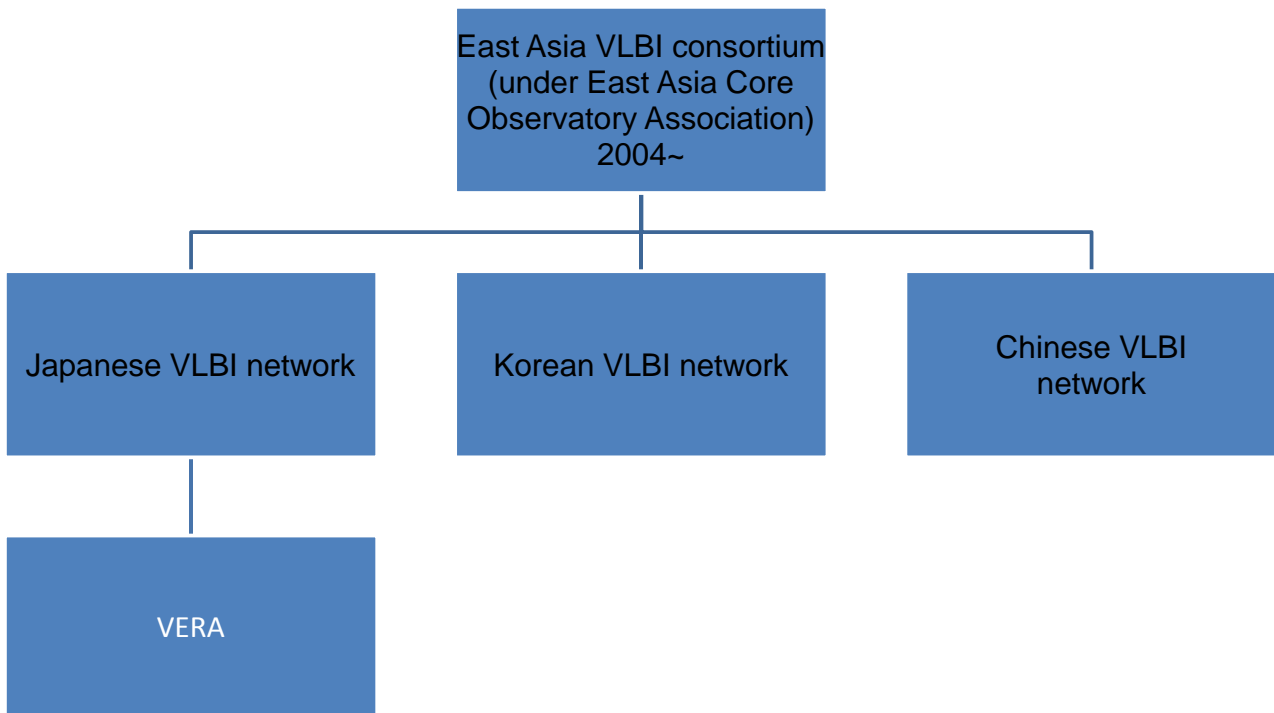
VLBI in China



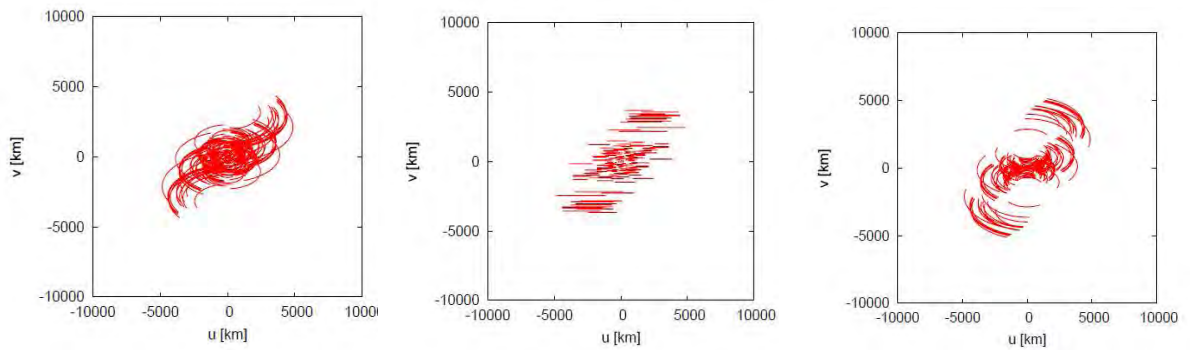
New Seoul correlator for KVN/EAVN



From 2012, operation will be started !



UV-coverage by EAVN

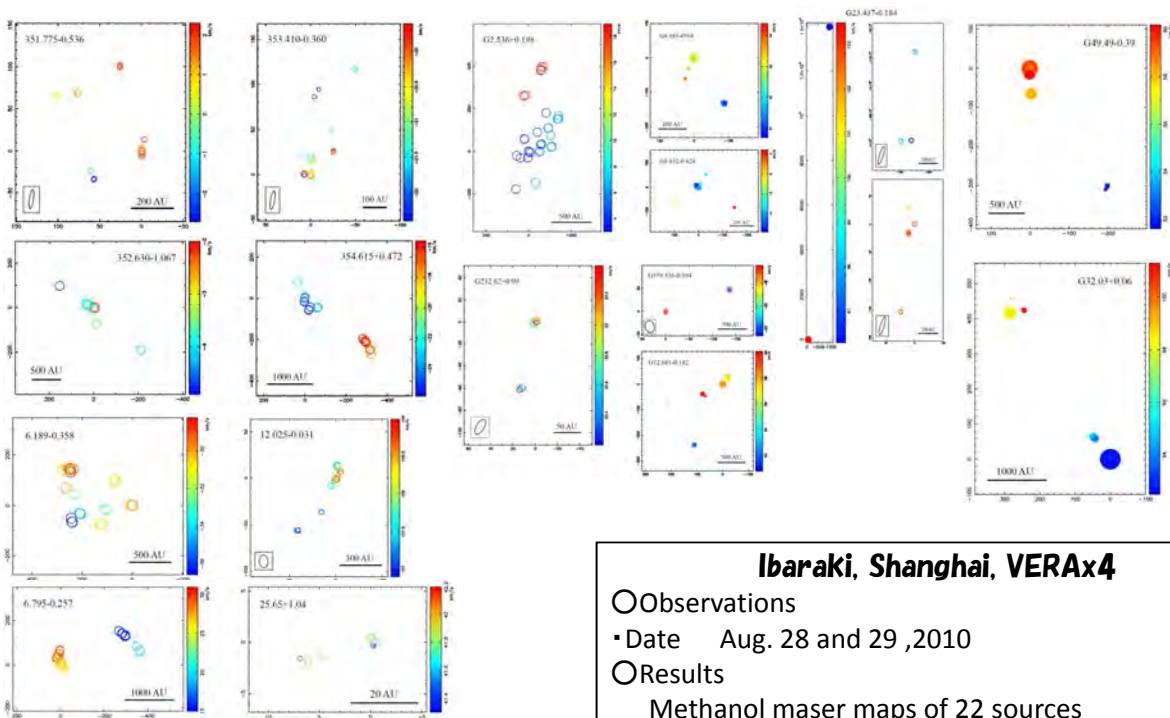


Declination +30 deg.

0 deg.

-30 deg.

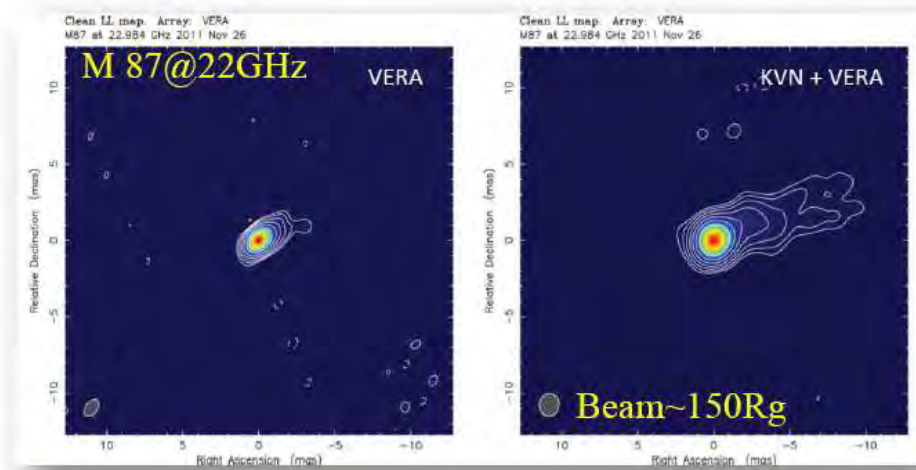
C band Methanol maser observations by using JVN + CVN(Shanghai)



Ibaraki, Shanghai, VERAx4

- Observations
- Date Aug. 28 and 29, 2010
- Results
- Methanol maser maps of 22 sources
- Jet/Disk structure and velocity field

Test observation result



Schedule

- 2010-2011
 - Test Observations with VERA+KVN, JVN+CVN
- 2011-2012
 - Start of science observations with Japan (VERA,JVN) +Korea (KVN), and Japan(JVN)+China(CVN).
- 2013
 - Start of science observations with Japan, Korea and China

今後の方針

- VERA、KVNを中核として、立ち上げを行い、初期サイエンスを生み出して行く。
- JVNや中国局を含めた試験観測も継続し、初期サイエンスを目指す。
- ソウル相関器の運用が開始された段階を目処に、共同利用観測とプロジェクト観測を開始する。
- 中国の参加(特に上海の新65mなど)を増やし、ネットワークを構築していく。
- 台湾のVLBAサポートによるマウナケア局の参加について、現実的に検討する。
- 5月30日ー6月1日に台湾で開催される東アジアVLBIシンポジウムにおいて、今後のネットワークの進め方について、議論を行う。(サイエンス面、運用面)

Sgr A* 短基線 VLBIフラックスモニタ計画

PI: 坪井昌人 (ISAS/JAXA)

- * 2012年1月のNatureの記事 (Gillissen et al., 2012, 481, 51) で、550 Kのダストを含んだ3~4地球質量程度のガス雲が、2013年5月から夏にかけてSgr A*の近中心点で115 AUの距離まで近づくことが報告された。
- * このガス雲がSgr A*に落ち込むことによって、フレアが起こる可能性がある。
- * Sgr A*は長基線VLBIでは分解されてしまうため、国内の短基線VLBIにより恒常的にモニタを行う計画を検討している。

参加機関

茨城大学, 筑波大学(国土地理院アンテナ), 岐阜大学, NiCT, 宇宙研など。

- * 22GHz帯について、口径10~34mアンテナによるVLBIモニタを検討。
- * S/X帯でのモニタについて、NiCT KPS基線(小金井-鹿島)を検討。
- * 試験観測を6月中旬に予定。恒常的モニタ計画は今秋以降。

会員の入退会等事務局からの報告

2012年5月18日

VLBI 懇談会事務局 NICT 関戸衛

1. 会則の改訂

郵便局での口座開設手続きのため、会の名称、所在地についての記述を追加し、MLにより持ち回り開催の形で、会則を改訂しました。

2. 2012年1月から5月までに連絡のあった入退会員（敬称略）

A) 入会

坂井伸之（総研大）

B) 退会

黒岩博司（NICT）、田中真人（山口大）、谷塚昇（大阪府大）、岸川 泰之（山口大）、鍋木先生（山口大）

C) 異動

浅田圭一（台湾中央研究院）、奥村幸子（日本女子大）、貴島政親（和歌山大）、志野渚（総研大）、新沼幸太郎、元木業人（山口大）、今江理人（フレックタイム（株））

D) メールアドレス変更など

武士又さん bushi@hotaka.mtk.nao.ac.jp

高野さん ttakano@radionet.isas.jaxa.jp

のアドレスにメールが届かなくなっています。ご存知でしたらお知らせください。

各機関で、上記以外の異動・入会・退会の情報がありましたら、関戸（sekido@nict.go.jp）までご連絡ください。

2. 会費の徴収について

2012年5月ようやく VLBI 懇談会の口座を開設しました。

ゆうちょ銀行

記号：10600 番号 41647931

名前：ブイエルビーアイコンダンカイ

（議題1）2012年度 VLBI 懇談会シンポジウムの開催地、時期について

● 開催地

立候補される場所、または推薦する場所はありますか？

- 開催時期について

これまでのシンポジウム開催地

1999年 鹿島宇宙通信センター

2000年 天文台水沢

2001年 鹿児島大学

2002年 天文台三鷹

2003年 山口大学

2004年 ISAS 相模原

2005年 天文台三鷹

2006年 鹿児島大学

2007年 北海道大学

2008年 岐阜大学

2009年 天文台水沢

2010年 茨城大学

2011年 大阪府大

VLBI懇談会 会則

(目的)

第1条

- (1) 本会は、VLBIに関する研究の発展を目指して、国内装置による共同観測・共同利用の組織、国際観測の組織、観測実施のための相互援助VLBI関連計画の検討・推進、情報交換、研究会開催等を行うことを目的とする。

(名称)

第2条

- (1) この会の名称をVLBI懇談会とする。

(所在地)

第3条

- (1) この会の事務所は下記第6条により決定された事務局長の所属する機関の所在地に置くものとする。

(会員)

第4条

- (1) 本会は、VLBI研究に関心を持つ、研究者・技術者が個人の資格で自由に参加する組織である。目的に賛同し、入会を希望する人を会員とする。
- (2) 入会または退会の際には、本会事務局に申し出るものとする。
- (3) 第7条で定める会費を長期滞納し、会員継続の意思を確認出来ない場合、役員会で協議の上退会とみなすことができる。

(会計年度)

第5条

- (1) 会計年度は1月1日に始まり、12月31日に終了するものとする。

(役員)

第6条

- (1) 総会もしくは、郵便による会員の投票で、会長、事務局長、並びに若干名の幹事を選ぶ。
- (2) 役員任期は、2会計年度とし、再任を妨げないものとする。
- (3) 役員に事故、または、正当な理由があり、任期を残して役員を辞する場合は、後任

を役員会の承認により補充することが出来ることとする。

(運営)

第7条

- (1) 年1回総会を開き、活動報告、会計報告を行い、次年度の活動方針、予算等を審議する。
- (2) 会長、事務局長、幹事、会計監査により構成される役員会が、活動方針を決め、運営に当たる。

(役員会)

第8条

- (1) 会長は、会を代表し、役員会を召集する。
- (2) 事務局長は会報発行、会計、役員会準備、総会準備等の事務を担当する。
- (3) 役員会は役員の出席を原則とするが、役員が都合により出席できない場合は役員の委任を受けたものが参加できるものとする。
- (4) 役員会へは、必要に応じ会長の承認の下、オブザーバーとして役員以外のものが参加できるものとする。

(会費)

第9条

- (1) 本会会費は、年間2,000円とする。但し、学生会員は1,000円とする。

(その他)

第10条

- (1) 総会が必要と認めた場合には、本会にワーキンググループを置くことが出来る。
- (2) 本会が必要と認めた国内外の専門家を招聘する場合、本会の予算を招聘費の援助に使用できるものとする。

(会則の改廃)

第11条

- (1) 本会則の改正は総会で行う。

以上

2005年12月9日 2005年度VLBI懇談会総会において一部改正

2012年度VLBI懇談会総会において一部改正

VLBI懇談会シンポジウム の学生セッションの新設

山口大学大学院理工学研究科

博士後期課程1年

名越 遥

他学生V懇会員一同

学生V懇とは

- 目的

- VLBIに携わる同年代の学生との交流を通してメンバー各人の向上を目指す
- 学生間で協力し、学生側からVLBI分野への貢献を目指す

- 主な活動

- 2008年結成(大学連携VLBI関係の学生増加が背景)
- 現在、各大学の院生を中心とした30名が参加
- TV会議システムを利用したミーティング
- 2008年、2009年に学生V懇シンポ開催

これまでの活動

1. **メンバー各人の更なる向上を目指す**
 - 学生間の切磋琢磨、意見の交換等
2. **学生側からVLBI分野への貢献を目指す**
 - 若手側の意見を抽出して、V懇へfeed back



研究会を開催

● 過去の学生V懇シンポ開催歴

- 2008年 学生V懇シンポ@岐阜大学
 - V懇シンポ前日
- 2009年 学生V懇シンポ@天文台 水沢
 - V懇シンポ前日
- 2011年 開催予定だったものの準備期間がなく開催できず
 - ミーティングのみ@府立大
 - V懇シンポ中



2009年学生V懇シンポのようす

学生V懇シンポジウム

- これまでもやってきたこと
 - 学生主体で開催
 - 発表の敷居を下げることで多くの学生が研究発表を経験できる場
 - 学生同士の活発な討論
- これから新たにやっていくこと
 - 意見を集約して役員会やVLBI懇談会シンポジウムで報告
 - 学生同士が将来の観測計画を議論する場とする

2012年度学生V懇シンポジウム プログラム(案)

- 二日間開催(初日:午後、2日目:午前)
- 1日目: 研究発表(17名が発表を希望)
 - 分野ごとセッションを分けて、1人10-30分程度口頭発表
 - 例:Maser、Thermal Line、AGN、装置開発
- 2日目: 特別セッション「KVN+VERA観測開始に向けて」
 1. 各WGに実際に参加している学生によるKVN+VERAのレビュー
 - AGN WG:秋山(東大)、Astrometry WG:坂井(総研大)、Evolved star WG:親泊(鹿児島大)、Star Formation WG:未定、VERA両偏波:水野(鹿児島大)
 2. KVN+VERAの観測に関するパネルディスカッション
 3. KVNやVERAを含めた将来計画に関する意見交換・議論
 - 例:VERA両偏波化、VERA 86 GHz、JVNとのシナジーなど

学生V懇シンポを開催するにあたって

- VLBI懇談会シンポジウムの学生セッションとして開催するのがベスト
 - 学生V懇側のメリット
 - 同時開催で旅費が半減
 - VLBI懇談会シンポジウムのプログラムに含めることで、旅費の申請がしやすくなる
 - VLBI懇談会側のメリット
 - VLBI懇談会シンポジウムへの学生の参加増が見込める
 - VLBI懇談会シンポジウムの活性化

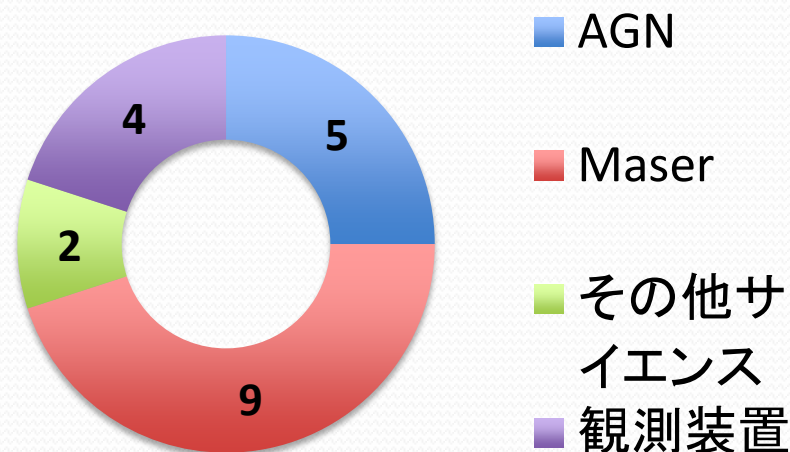
提案：VLBI懇談会シンポジウムの学生セッションの新設

- 学生V懇シンポをVLBI懇談会シンポジウムの学生のみ
のセッションとしてプログラムに組み込む
- 学生がVLBI懇談会シンポジウム運営に関わる
 - LOCとSOCを送る
- 学生V懇シンポの部分に関しては、設営・運営等は学生
が責任を持って行う
- VLBI懇談会シンポジウムに関しても、積極的に協力す
る

参考資料 (アンケート結果)

- アンケート対象
 - 北海道大、茨城大、天文台 三鷹、山口大、鹿児島大の学生
- 参加希望者/回答者人数
 - **17人** / 20人
- 1日目: 研究発表講演タイトル(例)
 - VERAによるNGC2264のVLBI観測
 - VERAを用いた銀河系外縁部回転曲線プロジェクト
 - 茨城単一鏡(+JVN)によるメタノールメーザーを用いた大質量星形成の研究
 - GENJI プログラム: 電波銀河 3C84のモニター観測結果
 - 山口 32m 電波望遠鏡における高感度VLBI感度システムの整備

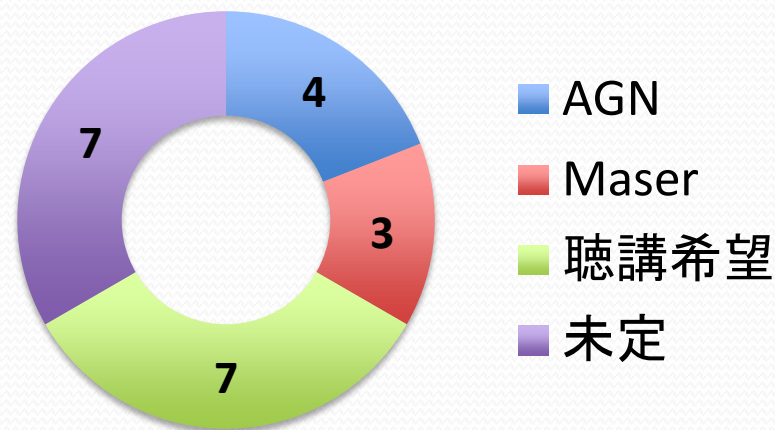
研究発表 - ジャンル分布 (重複込み)



参考資料 (アンケート結果)

- 2日目：特別セッション「KVN+VERA観測開始に向けて」パネルディスカッション(例)
 - メーザー
 - KVN+VERAによるevolved starの観測手法の確立および有用性の検討
 - 長周期変光星 or 星形成領域に関して(仮)
 - AGN
 - 2013年の質量降着現象に向けた銀河系中心 Sgr A*に対するKVN+VERAの観測
 - e-GENJI Program (KVN+VERAを用いた γ 線AGNのモニター観測)
 - γ 線ブレーザーのコアシフト+コアのふらつき探索
 - MOGABA + VERA = e-MOGABA (VERA, KVNによる γ 線AGNの多周波偏波単一鏡モニター)

KVN+VERA-パネルディスカッション



「VLBI分野に於ける将来科学計画WG」提案

VLBI懇談会役員会にて

三好 真

平成24年5月18日

例えば、NAOJ・VLBI運営小委員会で、将来計画についての議論は提案されているされているようですが、ほとんど、議論は深まっていはいないようです（＝伝聞。ある委員に印象を聞きました）。NAOJ・VLBI運営小委員会¹は、オブザーバ参加も自由なので、秘密主義の委員会ではありませんが、人数・時間ともに限られており、community全体での議論に代替できるものでもありません²。

非常に内向きな雰囲気になっているのか、これからを考える時に少人数のサブワーキンググループを作って、結果を文書にして報告させ、それでなにかを推進した気になっているのではないかと思います。分野全体で議論を行って、全体を盛り上げることを忘れているようです。

そこで、VLBI懇談会をベースに「VLBI分野に於ける将来科学計画WG」を発足させることを提案します。

WGと言ってもメンバーを限定しないopenなスタイルで議論をすすめられないかと考えています。（WGの主催者は固定して、開催をきちんと行う義務を負う必要がありますが）

科学計画という意味では、天文学、測地学、宇宙科学等 含めてというそれぞれ、個々の研究者が主体的に議論する必要があります（WGは1つではなくて、それぞれを担当する複数のWGを作るとか）。

ネットを利用して、意見交換や「あるグループではこう考えている」みたいな内容をお互いに知らせあうなども、重要かと思えます（WGの「開催」以外の手

¹1998年頃、communityの声を国立天文台で認めさせるために面高氏らの尽力で設立

²v-conに提案内容について報告したところ、不思議な意見をいただいて、混乱させてしまいました。NAOJの小委員会の元で貢献している僕らの存在を認めてほしい、というのが意図かな、と思えます。

段でも議論を活性化させる必要も)。

それと VLBI 懇談会ばかりではなく、関連する分野からも意見や要望を取り入れるシステムができるとなお良いと思います。

最近、調べてみると、VLBI 懇談会に所属していなくても、VLBI での研究に期待を抱いている研究者はたくさんいます。そういった人たちの存在もあるので、VSOP2 等のことで、小さく、暗くなっているのは、いけないと思います。

今、一番大事なことは、スペースにおける VLBI の今後をしっかりと進めてゆくことであると思います。「VLBI 分野に於ける将来科学計画 WG」の提案を行う、個人的な意識はそこにあります。

VSOP2 の中止は 2010 年秋に宇宙研・理学委員会が実質的に決定したわけですから。当時は中止に賛同した理学委員から、個人的には、今後をしっかりと進めてほしいという激励を受けています。そういった激励を受けている VLBI 関係者は私以外にもいるはずですよ。

ところが、NAOJ・VLBI 運営小委員会での答申書では、「ALMA での研究の進展を見てから..or.. 地上 VLBI の結果をみてから... 判断する」という、大変後ろ向き（に読める）提言が記述されていて、驚いています。

「それらから成果がでる・でない」と「スペースミッションを開始する・しない」の関係もよくわかりません。

”しばらく様子を見るのだ ”、とも読めるのですが、いつまで様子見をするのかの期日に関する記述がありません。もしか、「今後は定年までぼんやり過ごしましょう」、と言っているのではないかと、とることもできます。

私個人は、VSOP2 に関して、装置性能と科学目標の間に大きなギャップを感じていたため、科学者としては計画を推奨する気にはなりません。しかし、一般的な意味、長期的な展望において、スペースでの VLBI は有意義で、将来性のある観測装置であると思います。

スペースミッションは 10 年、20 年かかるのが通常です。だからこそ、一刻も早く、スペースでの VLBI 計画についての検討を始めるべきです。VLBI 懇談会を中心に、これまで遠巻きに存在していた関連研究者にも参画してもらい、検討ワーキンググループを立ち上げ、じっくり、しっかりと、推進してゆくべきです。

はるか物語

ここでは、日本の電波天文学が育ってきた土壌の古い話をしようと思います。太平洋戦争の末期、日本の海軍は静岡県大井川に面する島田の町に、マグネトロンの大きな研究所を造っていました。東北大学の渡邊寧先生と海軍技術陣のホープだった伊藤庸二技術大佐が中心人物だったと思います。面白いことにはアメリカのMITの、取り壊し中ですが今でも残っている古くMITに滞在された方々には懐かしい、ビルディング20も戦争中アメリカの物理屋他各分野の研究者を集めたマイクロ波の研究の中心になっていたのです。

さて、この島田の研究室に阪大の菊池正士先生が集められた先生方のなかに朝永振一郎、小谷正雄、萩原雄祐先生方がおられました。この三人の先生方は最もそれぞれの先生らしいマグネロン発振の理論を展開しておられました。私も阪大の学部の菊池研究室の渡瀬先生の学生として参加したものでした。大学の研究室ではもう研究どころではなくなっていました。島田には研究所らしい雰囲気のみなぎっていました。

戦争が終わって、もともと私は原子核物理の学生でしたが、占領軍に原子核の研究は禁止されていました。渡瀬先生は今後の研究の方針として、宇宙線と電波の研究の二つの柱をたてられました。私は電波をやることになり、辛うじて残っていた、というよりも隠し持っていた海軍のマグネロンを使って雑音の研究を始めたものです。マグネトロンの雑音は、本当の白色雑音ではなくて、真空度が少し悪いと起きてくる雑音と発振の中間のような不思議なものです。戦争中から戦後にかけて太陽からマイクロ波の電波がくることが知られていましたが、それがこのマグネトロンの雑音に似ているという感じがありました。そのころただひとつアメリカでの研究を知る手段がありました。それは戦前、東京日比谷にあった日東紅茶の喫茶室が、占領軍の図書室になって公開されていたのです。勿論、コピー機などありませんから雑誌を読んで頭にたたきこんで帰ってくるのです。

こうして阪大でも太陽電波の研究をしようということになりました。丁度そのころ、三鷹の天文台でまだ若かった畑中先生が、多分、萩原先生のサポートで太陽電波の観測を始められました。大阪から、はるばるまだ草深かった三鷹に出かけて行って、大阪にマイクロ波の電波天文台を作る相談をしたことを思い出します。その時の古い写真をみると畑中先生を中心に多分大学院だった海野さん、オーストラリアにいかれた鈴木さん、守山さんそして私が写っています。そんなところが当時の日本の電波天文学者(?)の総勢だったのでしょう。もっとも、当時東大の霜田光一さんが陸軍の古い聴音機の本製のパラボラに銅板を貼り付けて



部分日食のときの太陽電波を観測しています。これが当時唯一の意味のある観測だったのかもしれませんが。

さて、大阪中之島の阪大理学部の屋上に高倉さんと廃兵器をかき集めてきて造った粗末な電波天文台を使って高倉さん、小塩さん、金子さんたちと色々な夢をふくらませました。その一つは私たちが“5行5列”と表現した多数のアンテナによる電波干渉計です。これは私市(きさいち)にある大阪市大の植物園に設置しようと設計までしましたが当時のお金で100万円が捻出できずあきらめたものです。干渉計は後に田中春夫さんが名大の空電研で見事に実現され、さらにのちに野辺山でも実現されました。もっとも、この“5行5列”は後に田中さんが書かれた本によると、コリレーターの考えが甘いのでやってもうまくいかなかっただろうということでした。

さて、電波干渉計の考えは野辺山では石黒さんが実現することになりますが、後に地球規模のVLBIにまで発展して、関係者のだれもがすぐ考える事としてアンテナの一つを軌道にのせたスペースVLBIが出来ないかということがあります。1983年に、宇宙研に天文台の電波天文学者達、野村民也さん以下宇宙研の工学の面々、電波屋さん達が集まりました。私が“スペースVLBIという考えは荒唐無稽なのかどうか、議論して見よう、これが笑い話に終わるようだったら、この会合は一回だけにしよう”といったことを覚えています。ところが、笑い話ではなく“1~2m直径のパラボラでもよいから、軌道上に上げられたら、電波天文台としては面白いと思う”という話になって、この会合は何度も続けられることになりました。ツールズ、ワシントンDCでのCOSPARの会合でもこの話が取り上げられました。こうしているうちに、本格的に計画を進めているのは日本だけになってしまっていて、それに外国の仲間が乗っかってくるということになりました。面白いことには先ず名前が先行します。この計画には、お酒が好きなことで国際的に有名な森本さんに因んで



VSOPという名がつけられました。アメリカのNRAOの窓口として、MITのバーニー・パーク他の人々、そしてJPLの人々が、日本では宇宙研の工学の人々が本気になりました。天文台からこのために宇宙研に移ってきた平林さん（外国ではHiraxという愛称でよばれる）を中心に計画が進められました。

アメリカに通信の中継をするTDRSという人工衛星があって、大きなパラボラが静止軌道上にあります。このパラボラと宇宙研がハレー彗星の探査機を追跡するために臼田の山中に用意した直径64mのパラボラとを使って、本当にスペース規模のVLBIができるものかという予備実験もJPL、宇宙研、天文台の間で行われ成功しました。

「はるか」では、アンテナとしてご婦人のストックキングのように細かい金属のメッシュに金メッキしたものが使われて、直径8~10mのパラボラが造られました。勿論そのまま宇宙研のロケットで飛ばすわけにはいきませんから、そこは宇宙研の工学の三浦さん達の出番でパラボラを折紙のように小さく畳んで、飛ばしてから軌道上で広げる事になりました。

こうして迎えた1997年2月12日、外国から沢山のお客さんもまじえて皆が見守るなかで、はじめてのスペースVLBI衛星「はるか」が誕生したのです。島田の頃から数えると、50年を越える月日が経っていました。ロケットの白煙をみながら、涙が出る想いでした。

（小田 稔）



「はるか」の特集号でした。打ち上げから900日あまりが過ぎました。ここに載せられなかった成果も、まだまだ続々とでていきます。なぜか、お酒のことが書かれた原稿が多かったですが、偶然です。編者の意図は全くありません。（村田）

呑み屋での話？

「スペースVLBIがやれないか」という最初の議論が呑み屋で行われた、という噂があります。どうもおじさんがその出席者の一人らしいのです。もちろん、呑み屋でそんな事を言い出す人といえば小田稔先生しか考えられません。小田先生の名前が出るとおじさんの記憶も「そんなことがあったような気がするな」となってきます。きっとホントなんでしょう。

M-Vの話に触発されたのかどうかも良く覚えていませんが、論理的に考えればイエスですよね。そう言われるとおじさんの記憶も段々そうなってきます。そして、呑み屋だろうがどこだろうが、触発だろうがどうかだろうが「それならゼミをやろう」ということになりました。それ以後の経過はご承知のとおりです。

このように年寄りの記憶は不確かなので過去の話はこれくらいにして、現在と未来の話にしましょう。これなら記憶違いはありません。

今悪戦苦闘中のVERAが実現し、VSOP-II (2?) も実現し、そして何ステップかの後について人類は太陽系空間に展開したVLBI電波望遠鏡を持つこととなります。こんなにトントン拍子に何もかも進む世界に住んでいると仮定しましょう。

コペルニクス、ニュートンで太陽系の地図を手に入れた人類はVERAで銀河系の地図を手に入れます。太陽系はほとんど平面ですから「地図」でぴったりですが銀河系はもう少し立体的です。「模型」とでも言ったほうが良いかもしれません。そして次は宇宙の地図だか模型です。

150億光年先の点光源から発した球面波は、木星軌道くらいの開口で見ると平面波との差が数ミリになります。現在地上、あるいは軌道上の電波望遠鏡で十分にはかれる量です。これをはかってしまえば宇宙の隅から隅まで距離がはかれることとなります。

太陽系から外に出ないで宇宙の大きさが幾何学的にはかれる、太陽系も案外捨てたものではありません。まあ、太陽系の大きさより小さい「点光源」が存在しなければダメ、なんて堅いことを言う人もいるでしょうがこれも呑み屋での話です。良いことにしてもらいましょう。

輝かしいVLBIの未来に万歳、輝かしいスペースVLBIの未来に万歳、そしてそれらを大きく包含する呑み屋の未来に万歳。（森本雅樹）

ISASニュース No.221 1999.8

ISSN 0285-2861

発行：宇宙科学研究所(文部省) ☎229-8510 神奈川県相模原市由野台3-1-1 TEL 042-759-8009

The Institute of Space and Astronautical Science

◆本ニュースに関するお問い合わせは、上記の電話(庶務課法規・出版係)までお願いいたします。(無断転載不可)

*なお、本ニュースは、インターネットでもご覧になれます (<http://www.isas.ac.jp>)。