

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所機関報告

村田泰宏

1. メンバーシップ

2012年の2月に、宇宙科学研究所（宇宙研）の研究系の組織体系が変更となった。多く存在した研究系を5つの研究系に統廃合した。その結果、電波天文の関係者は、坪井、岩田、朝木、土居、および村田は、宇宙物理学研究系所属に、竹内は宇宙機応用工学研究系となっている。また、2012年10月より、ポスドクとして、紀（きの）が宇宙物理学研究系の所属となっている。学生は、博士課程に楠野、羽賀（どちらも総合研大）、修士課程に山口、森光（どちらも東大）が所属している。（山口は、修士課程修了後就職予定）

2. 活動状況

以下の活動を行っている。

A) 次世代のスペースVLBIの可能性の検討

この件については本シンポジウムの別の講演（村田）参照

B) JAXAアンテナを利用したVLBI観測、天文学観測

臼田64m, 内之浦34mのVLBI観測および単一鏡としての天文学観測などへの対応を行っている。従来、臼田64mおよび内之浦34mを使ったVLBI観測は、ASTRO-G計画の一環として進めてきたが、ASTRO-G自体が中止になったために、現在宇宙研でVLBI観測を推進する意義づけが必要となっている。装置の共同利用として考えるためには、コミュニティ/ユーザーからの支持が必要であると考えている。

各アンテナの状況は3. に示す。

C) 臼田10mの銀河中心VLBI観測についての立ち上げ（坪井、朝木）

銀河系中心の大質量ブラックホール(SMBH)であるSgr A*へ落下するガス雲が近赤外線観測で発見され、2012年1月Natureに掲載された(Gillessen et al. Nature 2012, 418, 51)。このガス雲は現在は2000 km/sの速さで落下しておりSgr A*の潮汐力で引き延ばされつつある。2013年9月には近心点約2200Rsまで接近すると推定されている。

その質量は地球の3倍だが、推定される現存の降着円盤よりは大きい。広がった天体であるので潮汐力と降着円盤との相互作用で相当部分が中心へ落下しSgr A*は今後数十年にわたって非常に明るく輝くという予測もある。(Sgr A* 2013 Event) このガス雲は、2013年9月には近心点約2200Rsまで接近すると推定される。

このガス雲の落下をとらえるための観測を、坪井、朝木が進めている。また、このことをテーマとした、「銀河系中心ブラックホール2013」研究会を開催（11/7-9）した。

http://www.phyas.aichi-edu.ac.jp/~takahasi/SgrA2012_ALMA/index.html

D) Radioastron観測への対応（朝木）

詳細は、朝木まで。

E) 日伊協力プログラムへの参加（村田、土居、紀）

Executive Program: “Radio Astronomy in space” (Geovaninni他)の支援を受けて、人材交流および国際ワークショップを2回開催した。

East Asia To Italy: Nearly Global VLBI (10/15-16)

<http://www.ira.inaf.it/meetings/EatingVLBI/Home.html>

VLBI Workshop - Relativistic Jets in AGNs(11/29)

<http://hotaka.mtk.nao.ac.jp/groups/agnminiws2012/>

F) 各種天文学観測

3. 各アンテナの状況

A) 臼田64m

臼田64mの運用の目的は、「あかつき」、IKAROS, GEOTAILの追跡である。それらの追跡作業を行った上で、基本的には、人的、予算的（技術派遣経費）に対応が可能であれば時間をVLBI観測に使用できる。

現在臼田でVLBI観測が可能な帯域は、L帯、S帯、C帯およびX帯である。C帯は、メタノールメーザの6.7 GHzの観測が可能であったが、Radioastron対応のために、大阪府立大の協力のもと広帯域のポーライザに交換し、6.7 GHzおよび、4.7-5.1 GHzをシステム変更なしで観測できるようにした。4.7-5.1 GHzについては元々両偏波用のダウンコンバータがあり可能となっているが、6.7 GHz帯では現状LHCPのみの観測となっている。

Xバンドについては、現在の臼田ではT_{sys}が60K程度であり、また、従来のI/F系として、100-500 MHzを採用していたために、トータルのSEFDとしては口径が大きい分と相殺して、茨城のアンテナと同等であり、その口径を十分活かすことができていない。これについては、現在使用されていない、X帯専用ポートに低雑音の受信機を取り付けることにより改善できると考えられ、坪井および、東京大学修士の山口で冷却LNAを開発し、取り付ける予定である。また、新たに2偏波対応のI/F 512 - 1024

GHzのダウンコンバータが、法政大学、天文台の協力のもと制作されており、512 MHzの帯域に対応できており、より高感度観測が可能となっている。

さらに、S帯およびL帯の観測が可能で、国内では、野辺山などでは観測できない、パルサーや1.6 GHz帯のOHの観測が可能である。

バックエンドは現在、VSOターミナル、測地用のK5VSSPによる16CHのシステムのほか、ADS-3000+とK5/VSIによる2Gbpsまでの記録が可能となっている。

その他に、VLBIだけでなく、探査機の軌道データ取得のために必要であるため、ほぼ年に1回のペースで、S/X帯を利用した測地観測を実行している。さらにこのVLBI観測システムによって、軌道決定のためのVLBI観測や、探査機からの電波信号を利用した惑星大気や太陽のプラズマ大気の観測が行われている。

B) 臼田 10 m

「はるか」用に使用された10mアンテナはASTRO-Gのリンク局として37-38GHzで受信可能となるよう整備する予定であったが、その予定がなくなったために、現在常温の22 GHzの受信機を搭載し、2-c) で述べたような研究で使用する方向で検討中である。

C) 内之浦 34 m

内之浦34mは、主に近地球衛星の追跡に利用されている。現在は、主に「すざく」、「ひので」およびGEOTAILの追跡に利用されている。これらを、34m, 20m 2つのアンテナで追跡している。観測可能帯域は、衛星追跡で使っている、観測可能帯域はS帯およびX帯である。バックエンドは、VSOPターミナル、測地用のK5/VSSP、および軌道決定用に設置されたADS3000+ + K5/VSIがある。

2012年2月に、IVSの測地観測を行い、2011年3月の地震以降はじめての測地観測を行っている。

○JAXAアンテナのVLBI観測への利用について

臼田 10m アンテナ以外のアンテナについては、三菱電機より派遣された運用者によって運用されることになっている。これは、アンテナの故障は即刻衛星、探査機の機器につながる可能性があり、その危険性をできるだけ下げたための処置である。アンテナが稼働していない時間はあるが、これを VLBI および天文観測に利用する場合は、運用者の雇用の経費および VLBI 系を操作するための運用者が必要である。

また、これらの予算は従来 ASTRO-G が打上った際の地上局として利用する予定であったため、VLBI 観測を継続するためにその活動が行われていたが、ASTRO-G の中止にともない、その名目を失っている。今後、JAXA の VLBI 観測設備で観測を継続する意義を精査した上で、その枠組みを再構築する必要がある。