



筑波大学

University of Tsukuba

B07a

つくば32m電波望遠鏡を用いた 筑波大学による運用と観測成果

中井直正、瀬田直道、久野成夫、永井誠、
金子紘之 ほか筑波大学32m運用メンバー

つくば32m電波望遠鏡

- ・ 大学近くにある国土地理院の望遠鏡
- ・ S/X帯の測地VLBI用望遠鏡
- ・ 2005年度より国土地理院・筑波大学で協定を結び科学観測用として使用開始
- ・ 国土地理院の測地観測等で使用していない時間の一部を利用する形で運用



つくば32m電波望遠鏡

- ・ 両円偏波受信可能な
K帯(19.5-22.5 GHz)受信機を開発

- ・ 単一鏡K帯ファーストライト
2006年12月

- ・ T_{sys} : ~80 K
- ・ 分光計: 2GHz帯域、60kHz分解能

- ・ 特色:

単一鏡として

- NH_3 (J, K)=(1, 1)-(6, 6)の同時観測

- 水メーザー観測

VLBIとして

- 比較的大口径の局の一つ



運用

いくつかの大きなハードトラブル

…アンテナ本体に関わる部分は国土地理院と共同で修理・対応

例) 2012-2013年(藤田[修論])

特定のAzでのポインティングが急激に悪化

空間分解能100”程度に対し100”以上、r.m.s.で40”のズレ

Azレール上を車輪が通ることによって最大4mm土台の沈下が判明

…Azレール基礎部の修繕

→修繕後に器差パラメータ調整を加え

現在はr.m.s.で18”まで改善

VLBI観測(1)

JVNの1局として

- ・ K帯VLBI観測を実施中
初フリンジ検出は2007年5月

- ・ Xバンド(8GHz)帯VLBI
2014年3月までは国土地理院が代行観測
2014年4月より筑波大が担当・実施開始

VLBI観測(2)

22GHz Sgr A* モニター観測

Sgr A*へのG2降着によるフレアの観測を狙ったもの

試験観測を経て

2013年1月ー2014年8月(准毎日：ベストエフォート)

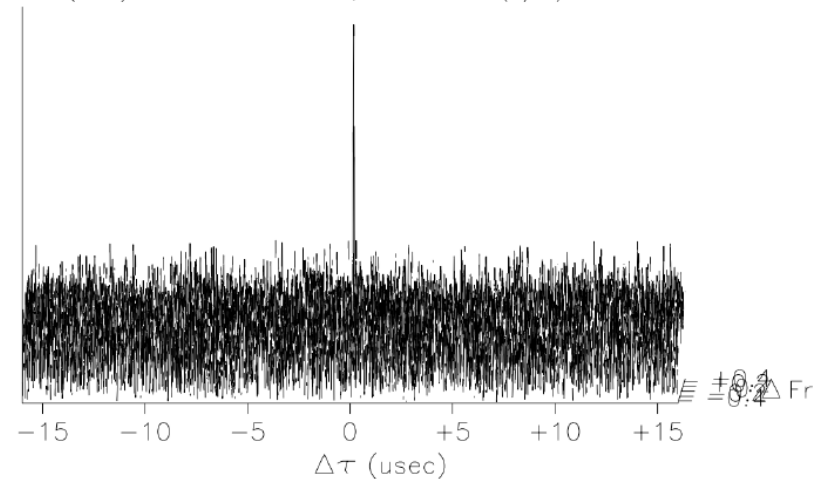
水沢(10m), 高萩(or 日立), 岐阜, つくばの4局

成果詳細については

S13b 坪井他

B41c 朝木他

TUKUBA32 - TAKAHAGI
CH#:1 22214.00MHz U 2bit 64MHz sampling
Source : SGRAST, Integ(sec)=59.0, PRT:2012/176 14:44:00
Amp = 0.000221, SNR = 13.6 (no amp correction)
Delay Res (sec) : 2.837e-09, Rate Res(s/s) : 9.216e-13



単一鏡(1)

オリオン分子雲のアンモニア観測

2011年扇野：博士論文

右：励起温度(現在の温度)

左：ortho-para比から推定した
生成時温度

OMC-1

現在は分子雲外側で温度が高く

OB星もある

⇔ 過去は分子雲内部の方が高温

→重力収縮による温度上昇が主で

星形成は活発ではなかった

と考えられる

NH₃生成時の温度高い ○

NH₃生成時の温度低い ○

単一鏡(2)

銀河中心領域のアンモニアサーベイ
2012年荒井: 博士論文
B40c 荒井他 など

単一鏡(3)

メガメーザー銀河NGC 5495

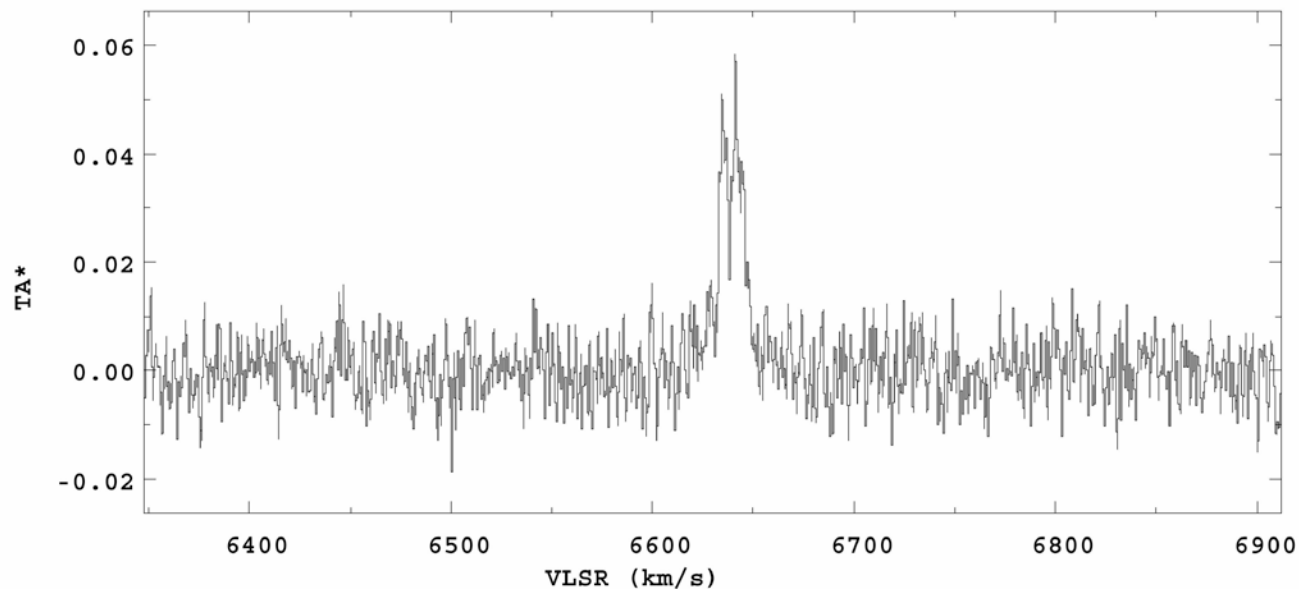
銀河中心ブラックホールの水メーザーのモニター観測

2013年舟橋： 修士論文

野辺山45mと合わせた5年程度モニター

速度が単調増加

VLBI観測との比較→準ケプラー回転するメーザー円盤を示唆



単一鏡(4)

NGC 3079アンモニア吸収線の発見
VLAによる追加の高分解能観測と合わせ論文投稿中

今後の観測計画

単一鏡

銀河面アンモニアサーベイの拡張
…銀河中心から徐々に掃いていく

野辺山45mの銀河面レガシー観測とのコラボレーション
水メーザースポット観測

JVN

近傍銀河AGNのアンモニア吸収線観測
→詳細は宮本B36b

まとめ

- ・ 国土地理院と協定を結び、 国土地理院つくば32mアンテナにK帯(22 GHz帯)の受信機を開発、搭載し、科学観測
- ・ 単一鏡、VLBI用として運用中
- ・ 2014年からX帯VLBIの運用も担当開始
- ・ 博士・修士・学位論文として学生の教育。成果も出ている
- ・ 今後も単一鏡・VLBI用として観測を計画中

付記：

国土地理院と筑波大学の間には結ばれた「超長基線電波干渉計による高精度観測に関する共同研究」協定に基づいて32mアンテナを使用しており、本発表はそれに伴う運用、観測成果の報告である