

# つくば32m望遠鏡20GHz帯進捗報告

VERAUM 2007/11/12,13

○萩原健三郎、中井直正、瀬田益道、山内彩、堀江雅明、宮本祐介、小出祐輔、他、宇宙観測研究室(筑波大学)、国土地理院宇宙測地課

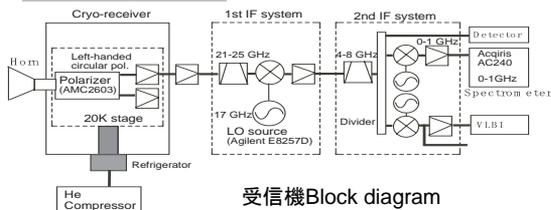
**概要:**筑波大学宇宙観測研究室では、2005年より国土地理院との共同研究に関する協定の下、つくば32m電波望遠鏡の20GHz帯化を進めてきました。昨年12月にファーストライト(W49N)に成功し、今年5月にはつくば一鹿島間でフリンジ検出(3C84)に成功しました。

## 1. アンテナ基本性能(22.3GHz)

口径 : 32m  
 HPBW : 96"±18" (AZ)  
 : 101"±13" (EL)  
 開口率 :  $\eta_a = 0.34 \pm 0.11$   
 主ビーム率 :  $\eta_{mb} = 0.39 \pm 0.09$   
 鏡面精度 :  $\epsilon = 0.93 \pm 0.01$  mm  
 (全鏡合計)

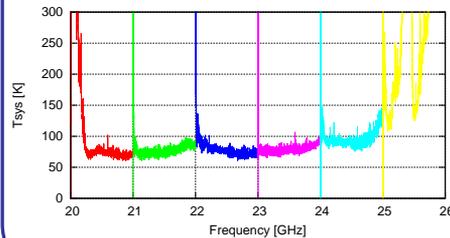


## 2. 構成と仕様



- 観測可能帯域 20.3~25GHz
- 制御系 内部開発制御ソフト(VLBI:FS9)
- フロントエンド 冷却系LNA
- 第1IF SSB(4~8GHz)
- 第2IF SB(0~1GHz) (VLBI:0.5~1GHz)
- バックエンド デジタル分光計(帯域1GHz) (VLBI:K5、ADS1000)

## 3. 大気込みシステム雑音

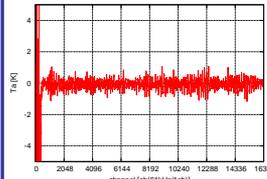


測定日 07/11/07  
 風速 < 1 m/s  
 気温 8°C  
 気圧 1017hPa  
 湿度 100%

図2:Rsky法による20~26[GHz]でのTsys

## 5. 定在波解析

昨年12月にファーストライトに成功したが、システムノイズから推測されるスペクトルのRMSに比べ、実測値は非常に大きく微弱天体の受信が困難であった。



周波数解析  
**定在波!?**

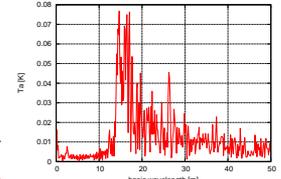


図5:Blank sky (20sec x 16)

図6:図5周波数解析の結果

スペクトルに周期的なノイズ

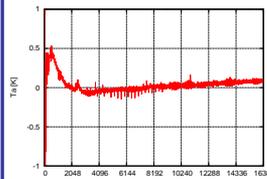
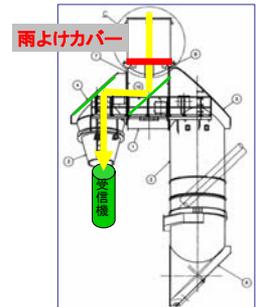
RMS:0.264[K](4-14Kch)

12m前後から連続的  
 カバーからhornまで~12m

今年10月21日にゴアテックス素材へ



カバー交換の様子



周波数解析

図7:カバー交換後のBlank sky (20sec x 16)

RMS:0.013[K](4-14Kch)

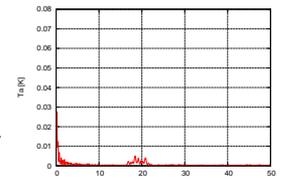


図8:図7の定在波の様子

雨避けカバーを交換したことにより、定在波起源だと  
 思われた**ノイズが減少した。**

## 4. 観測例

### 3-1 単一鏡観測

単一鏡観測時はアンテナ、受信機の全てを研究室で開発を行ったアプリで制御を行う。分光計は帯域幅1GHz、分光点数16K点、周波数分解能~54kHzである。



図3:07/10/30に試験観測を行ったW49N水メーザのスペクトル。

### 3-2 VLBI観測

07/05/18にVLBI実験をつくば、鹿島と岐阜で行った。3C84を観測し、フリンジ検出に成功した。

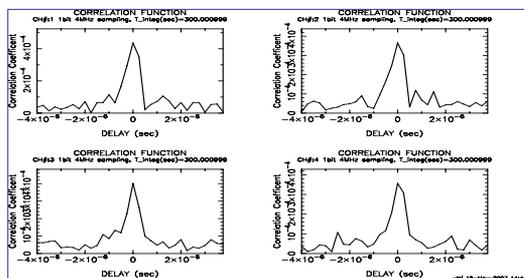


図4:つくば一鹿島間のフリンジサーチ結果。

今回はK5を用いたが、つくば局にはADS1000が導入されておりe-VLBIにも対応する予定。

## 6. 今後の展望

- VLBI観測が定期的に行えるように受信機を整備する。
- Continuum back endを導入し連続波観測に対応する。
- 大学内から遠隔操作を行えるように整備する。
- NH<sub>3</sub>(6,6)が受信出来るよう、広帯域化を進める。
- 雨避けカバーの交換により、微弱天体の観測が行えると期待される。系内外の水メーザ、NH<sub>3</sub>の観測を進める。