

GALAXY(鹿島-臼田実時間VLBI)による 木星シンクロトロン放射試験観測

近藤哲朗、小山泰弘、関戸 衛、中島潤一、川合栄治
大久保寛、大崎裕生、木内 等、雨谷 純
(通信総合研究所)

藤沢健太、川口則幸、小林秀行
(国立天文台)

魚瀬尚郎、岩村相哲、星野隆資
(NTT情報流通プラットフォーム研究所)

三好由純、三澤浩浩、土屋史紀
(東北大学惑星プラズマ・大気研究センター)

GALAXY実験グループ
(CRL、国立天文台、宇宙科学研究所、NTT)

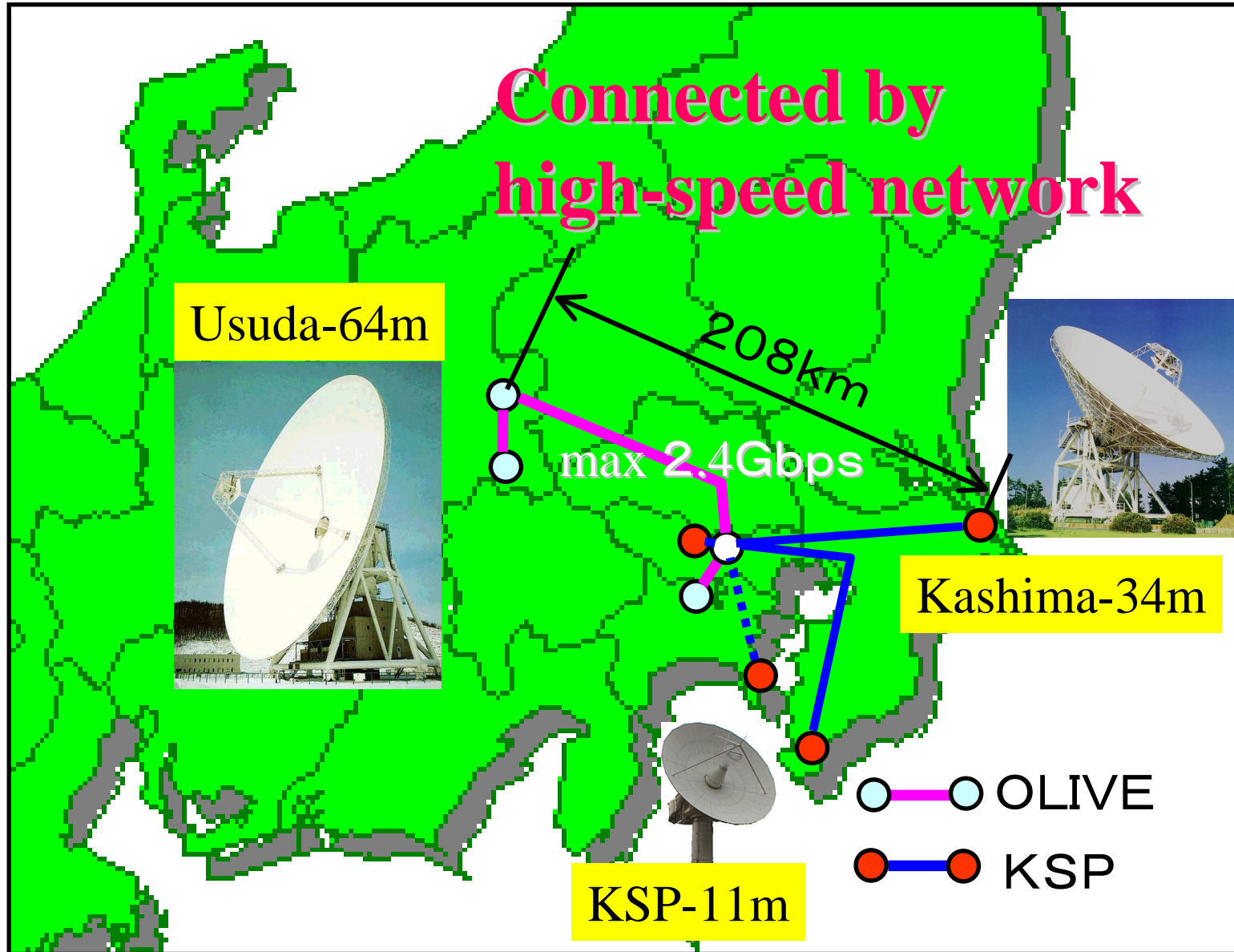


概要

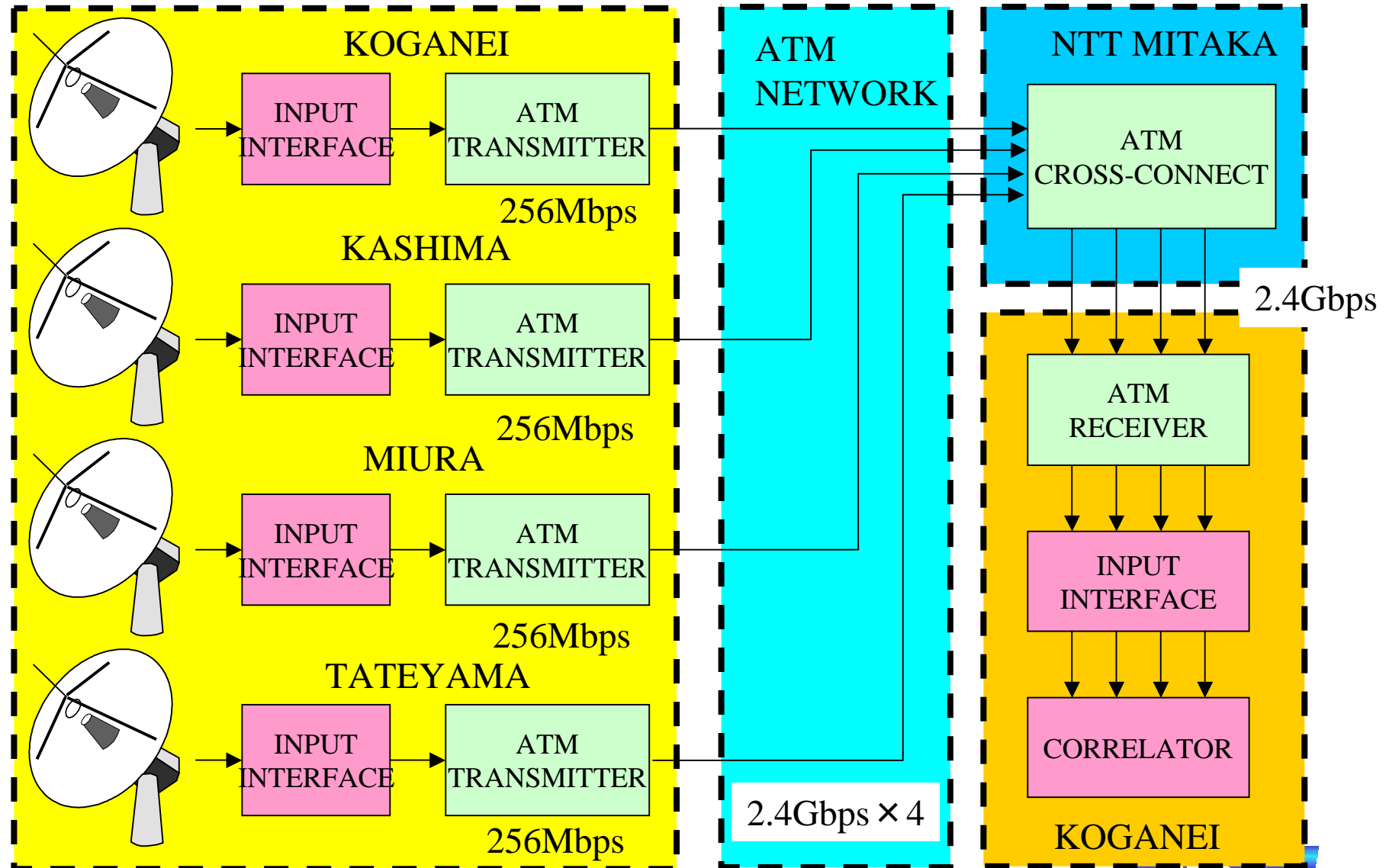
GALAXYとは臼田64mアンテナと鹿島34mアンテナ（基線長約208 km）を2.4 Gbpsの高速ATM網で接続した実時間VLBIシステムであり、通信総合研究所、国立天文台、宇宙研およびNTTの共同研究として推進されているプロジェクトである。今回、木星放射線帯からのシンクロトロン放射の微細構造の検出を目指し、受信周波数2 GHz帯でのGALAXY観測を行った。その結果有意なフリンジは検出されず、観測中には木星放射線帯内で約480 kmより小さくかつ検出感度（数10 mJy）より強い電波源が存在していなかったといえる。



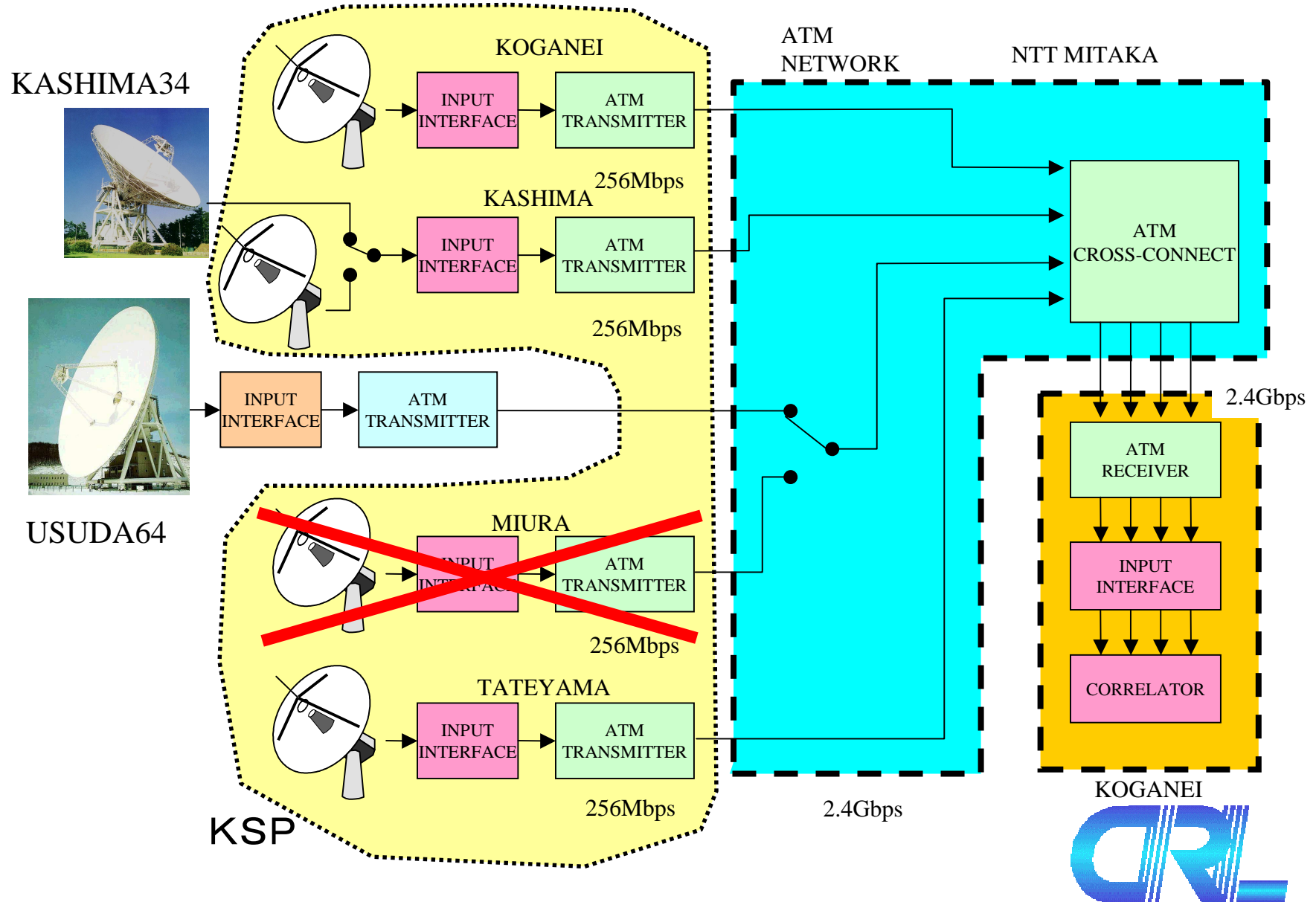
Large Virtual Big Telescope (GALAXY)



KSPにおけるATM方式実時間VLBI



GALAXY時の接続



観測

第1回目 : 2001年1月17日 08:30-14:43 UT

参加局 : 鹿島34m、臼田64m、小金井11m、館山11m

受信帯域 : 2GHz帯
128MHz(=16チャンネル×8MHz帯域)

受信周波数(MHz) : 2199.99, 2207.99, 2215.99, 2223.99
2231.99, 2239.99, 2247.99, 2255.99
2263.99, 2271.99, 2279.99, 2287.99
2295.99, 2303.99, 2311.99, 2319.99

観測 :	3C120	60秒観測	28
	3C120	360秒観測	5
	木星	360秒観測	27



観測

第2回目 : 2001年1月19日 08:30-13:13 UT

参加局 : 鹿島34m、臼田64m、小金井11m、館山11m

受信帯域 : 2GHz帯
128MHz(=16チャンネル×8MHz帯域)

受信周波数(MHz) : 2199.99, 2207.99, 2215.99, 2223.99
2231.99, 2239.99, 2247.99, 2255.99
2263.99, 2271.99, 2279.99, 2287.99
2295.99, 2303.99, 2311.99, 2319.99

観測 :	3C120	60秒観測	28
	3C120	360秒観測	4
	木星	360秒観測	20

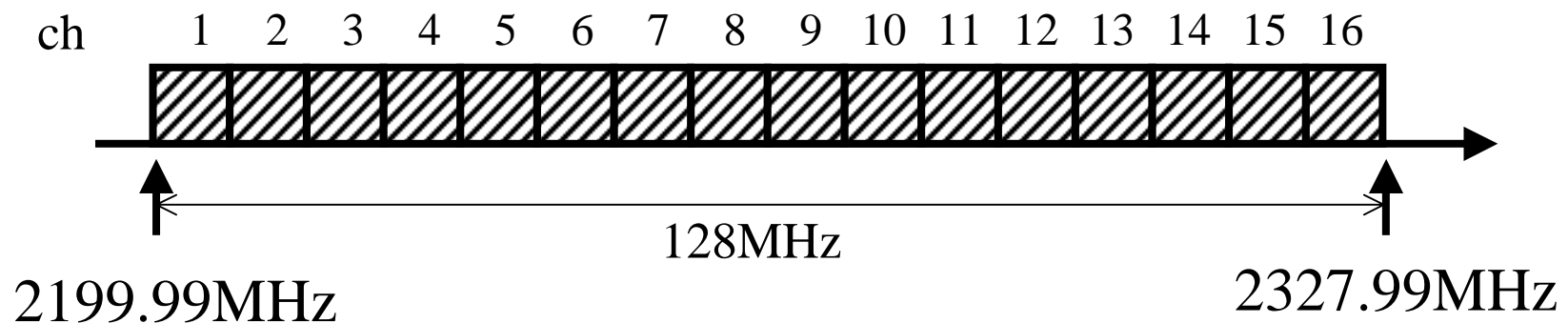


観測周波数

受信帯域 : 2GHz帯

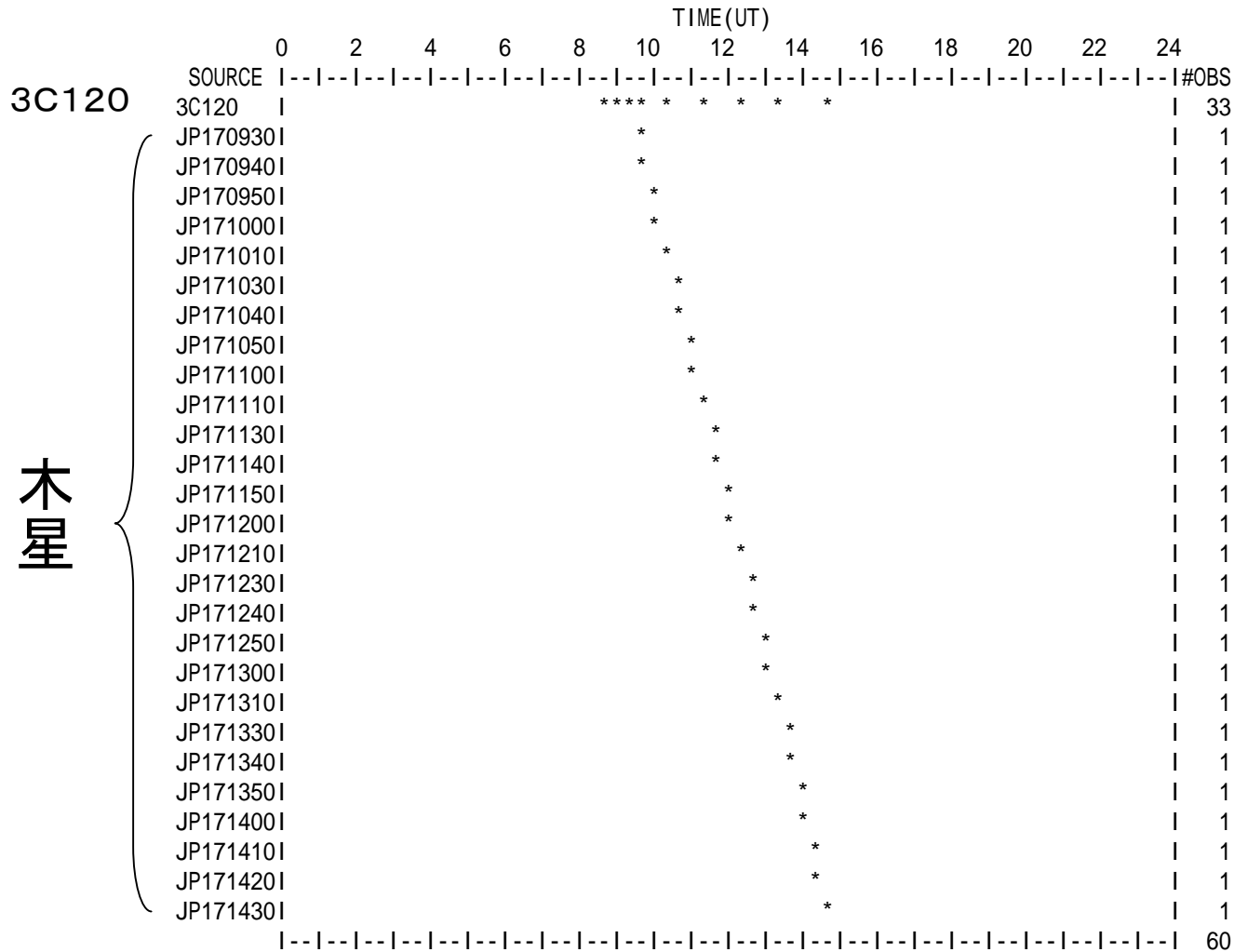
128MHz(=16チャンネル×8MHz帯域)

受信周波数(MHz) : 2199.99, 2207.99, 2215.99, 2223.99
2231.99, 2239.99, 2247.99, 2255.99
2263.99, 2271.99, 2279.99, 2287.99
2295.99, 2303.99, 2311.99, 2319.99



観測スケジュール

2001年1月17日



木星

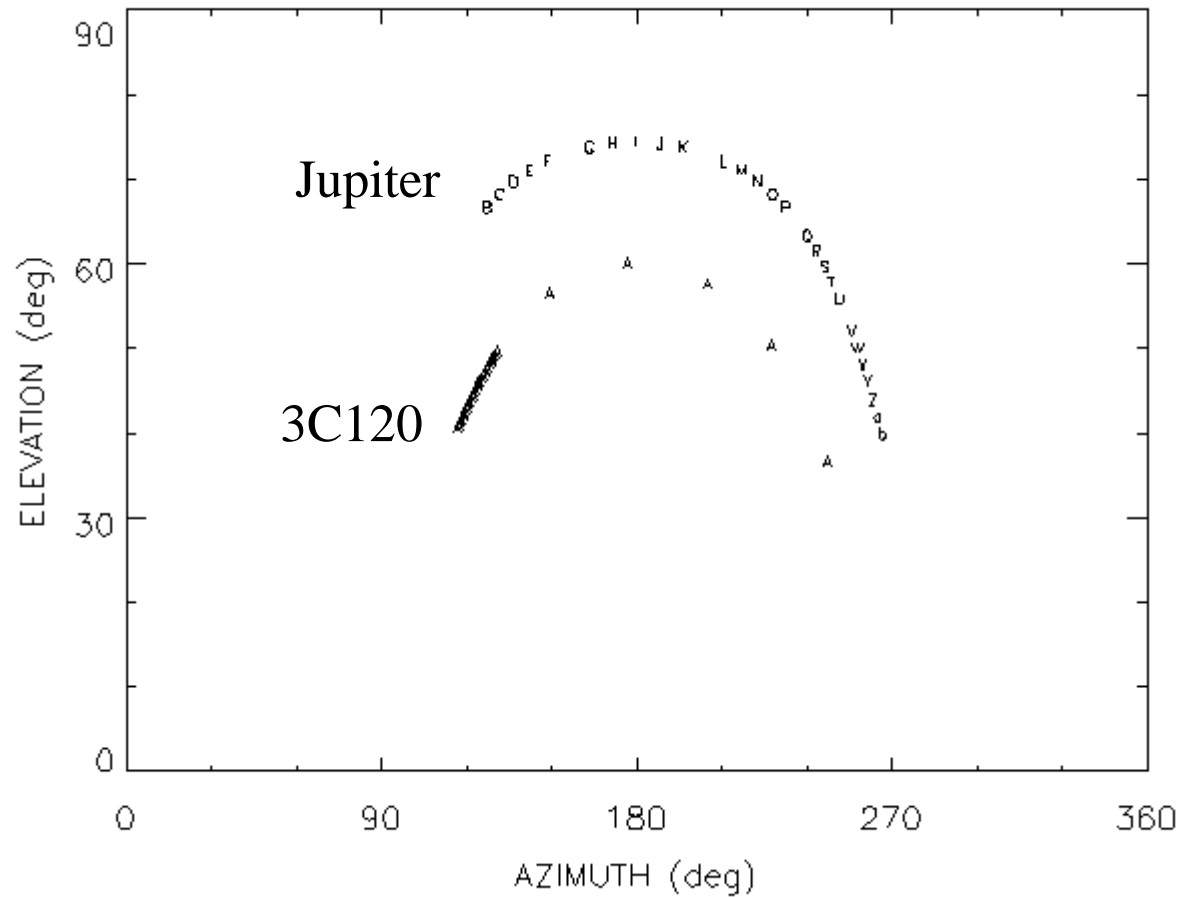
時刻(UT)



観測スケジュール

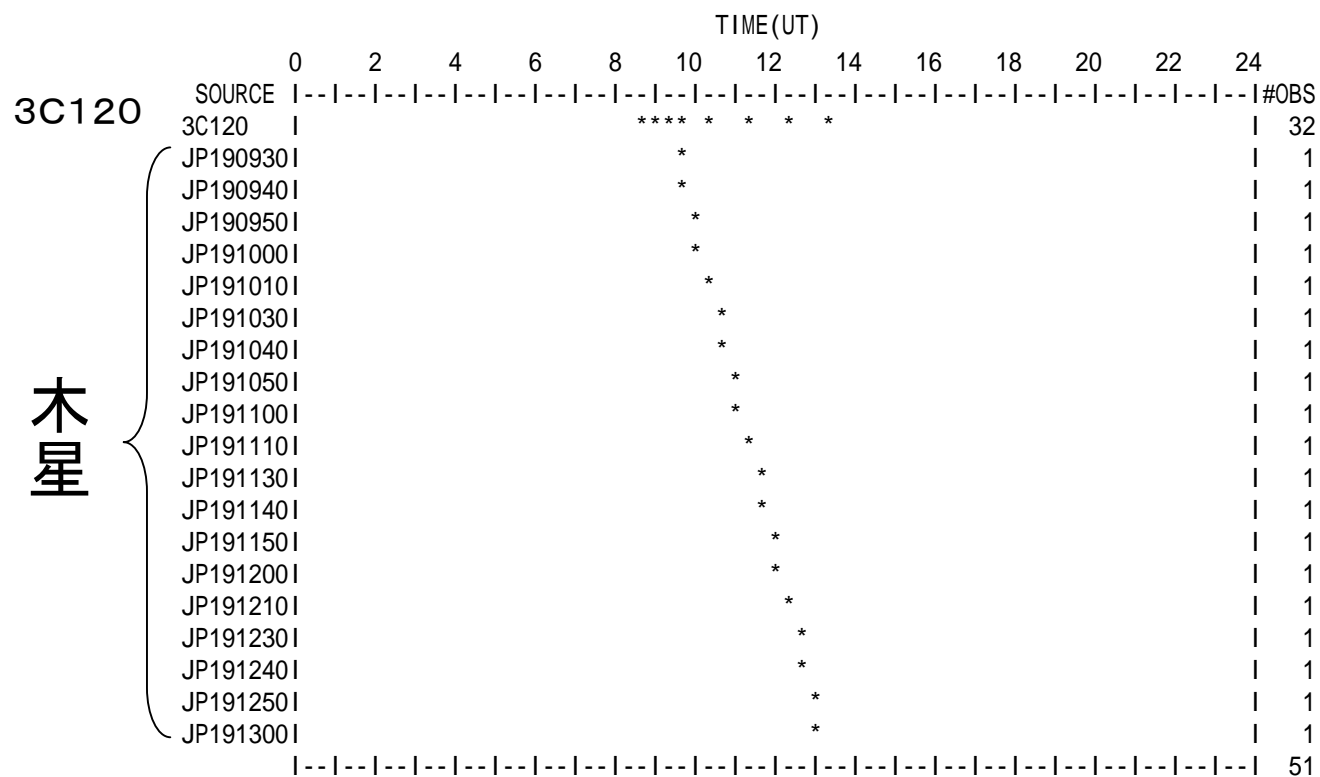
2001年1月17日

2001/01/17 08:30:00-2001/01/17 14:37:00



観測スケジュール

2001年1月19日



3C120

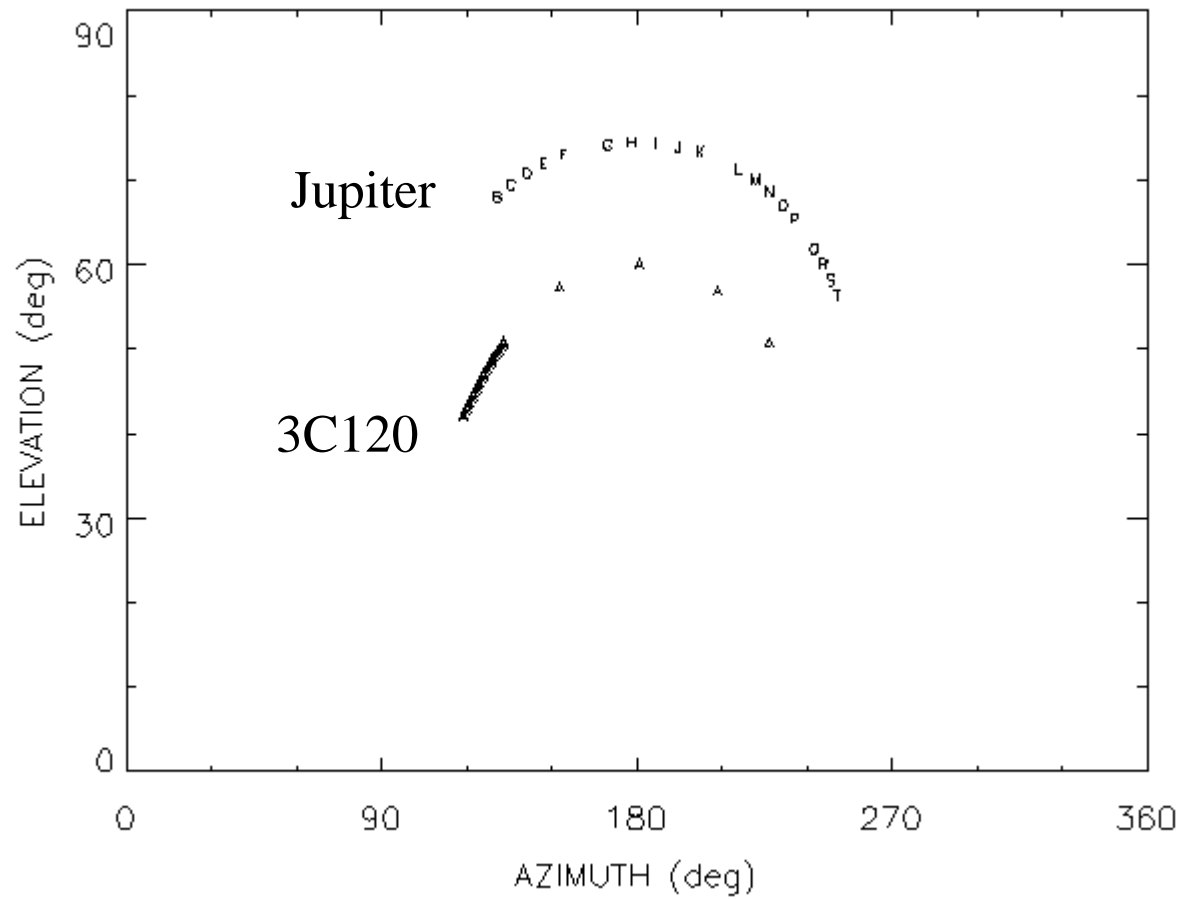
木星



観測スケジュール

2001年1月19日

2001/01/19 08:30:00-2001/01/19 13:07:00



ATCA

1.4 GHz

2.3 GHz

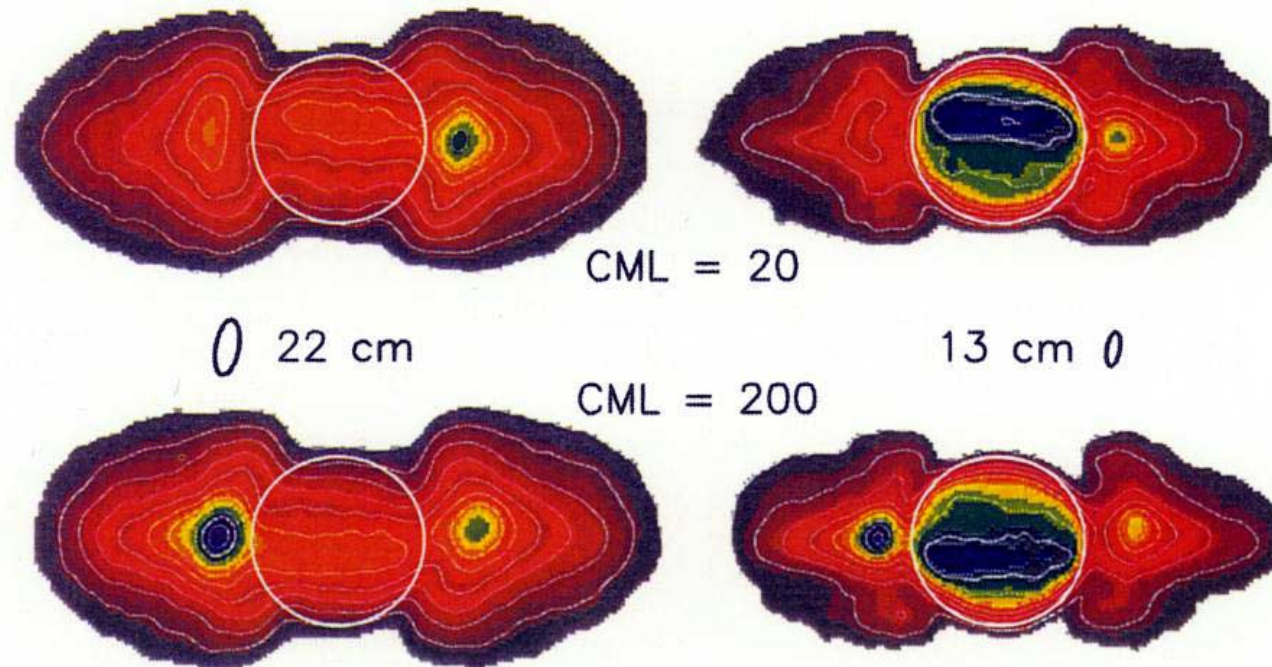


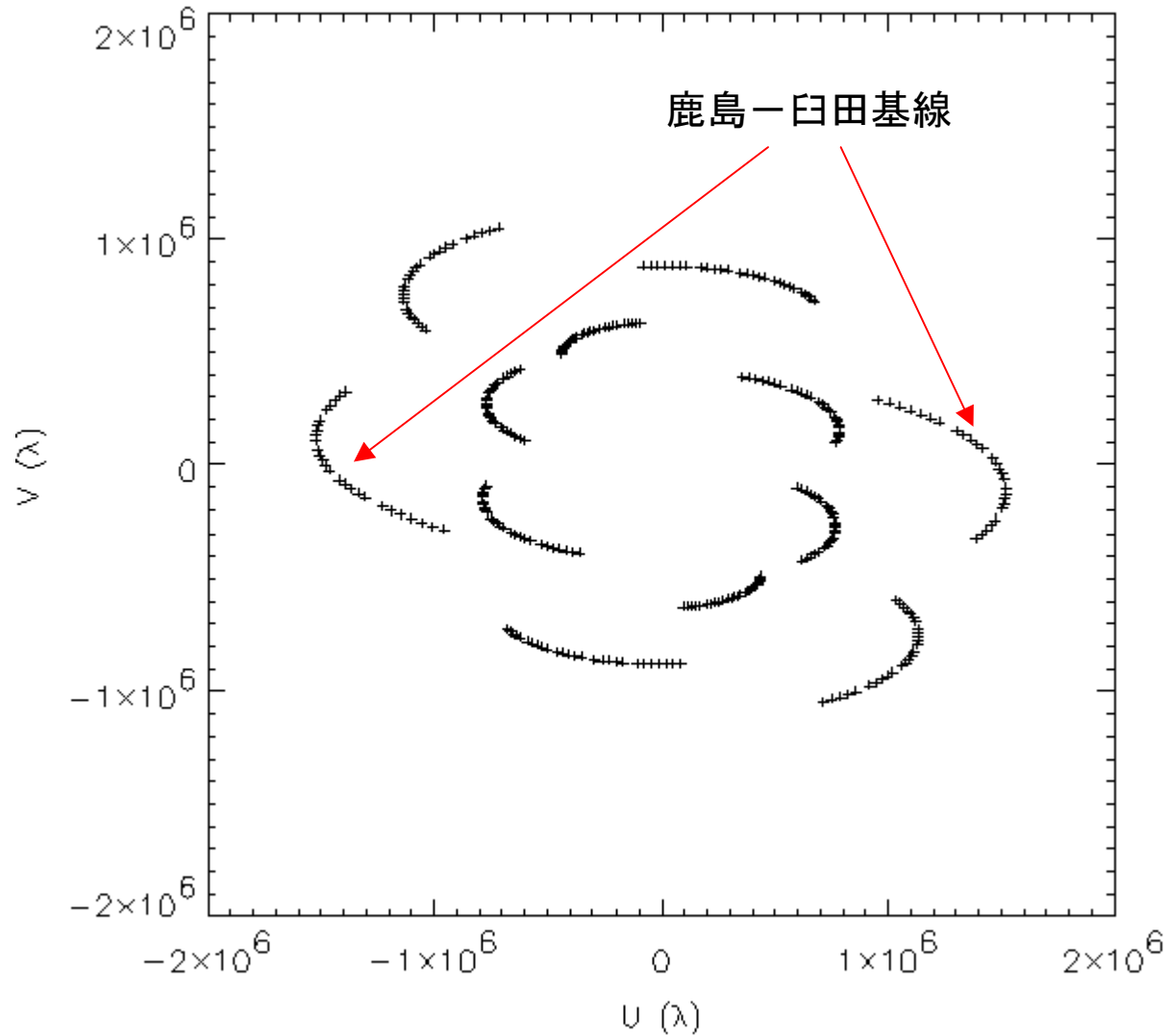
Fig. 3. Two-dimensional images of Jupiter at 22 and 13 cm for two longitudes. The resolution at 13 cm is $8.5'' \times 3.2''$ and at 22 cm it is $14'' \times 5''$. The color table was chosen to cover the full brightness range of 100 K to 1320 K at 22 cm and 50 K to 530 K at 13 cm. The circle shows the size of Jupiter's disk and the ellipses show the half power beams.

(Leblanc et al., 1997)



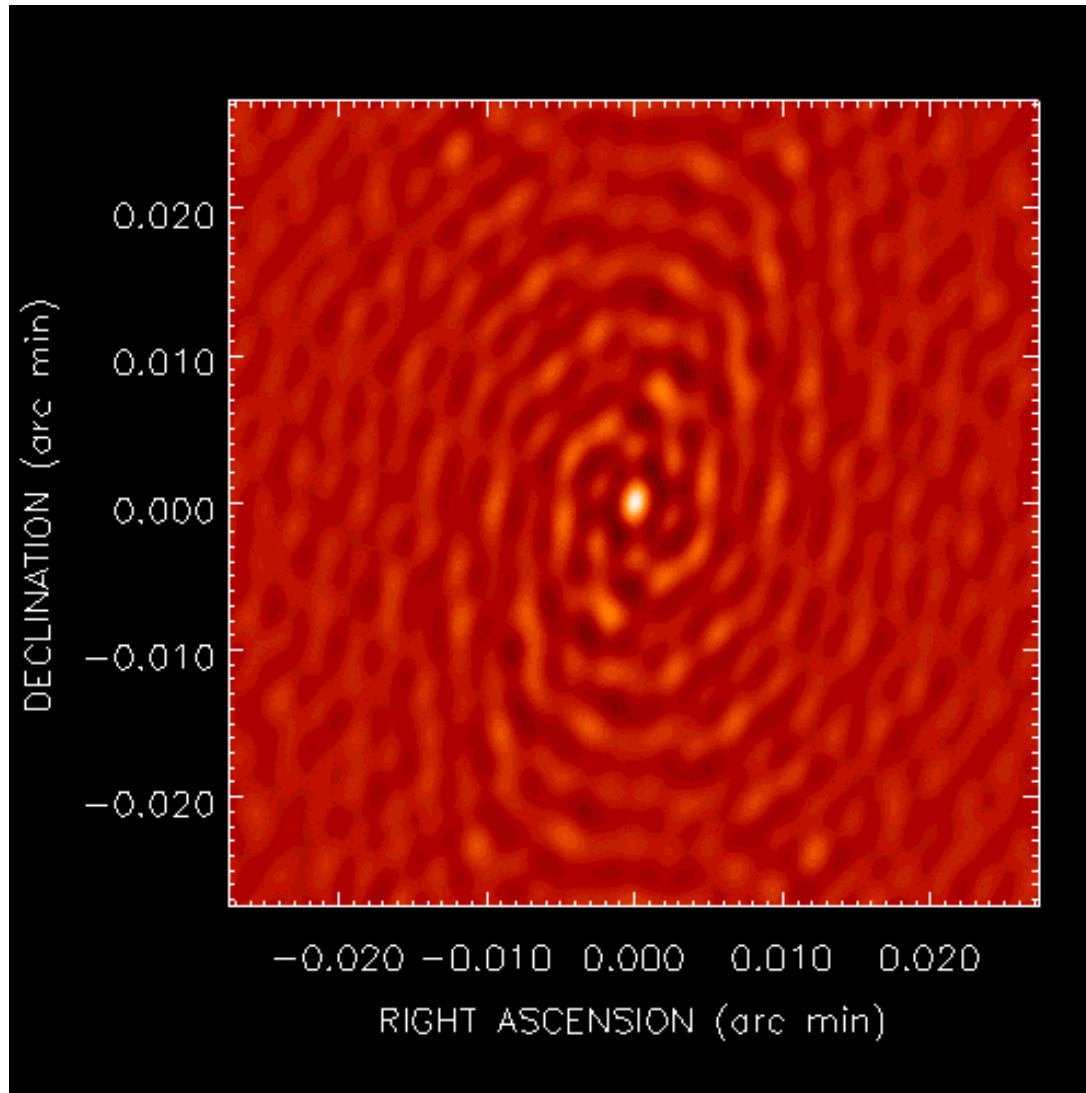
U-V プロット

2001年1月17日



合成ビーム

2001年1月17日



木星の視半径
0.37'

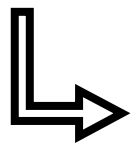
鹿島-臼田基線での
フリンジ間隔
約0.0025'
=約500km@木星



相関処理

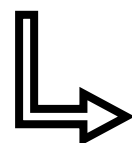
相関器 : KSP実時間相関器(XF型)

相関ラグ数 : 32ラグ/チャンネル



遅延のカバー範囲 $2 \mu s$
(16MHzサンプリング時)

単位積分時間(PP) : 4秒



フリンジレートのカバー範囲 $\pm 0.125 \text{Hz}$

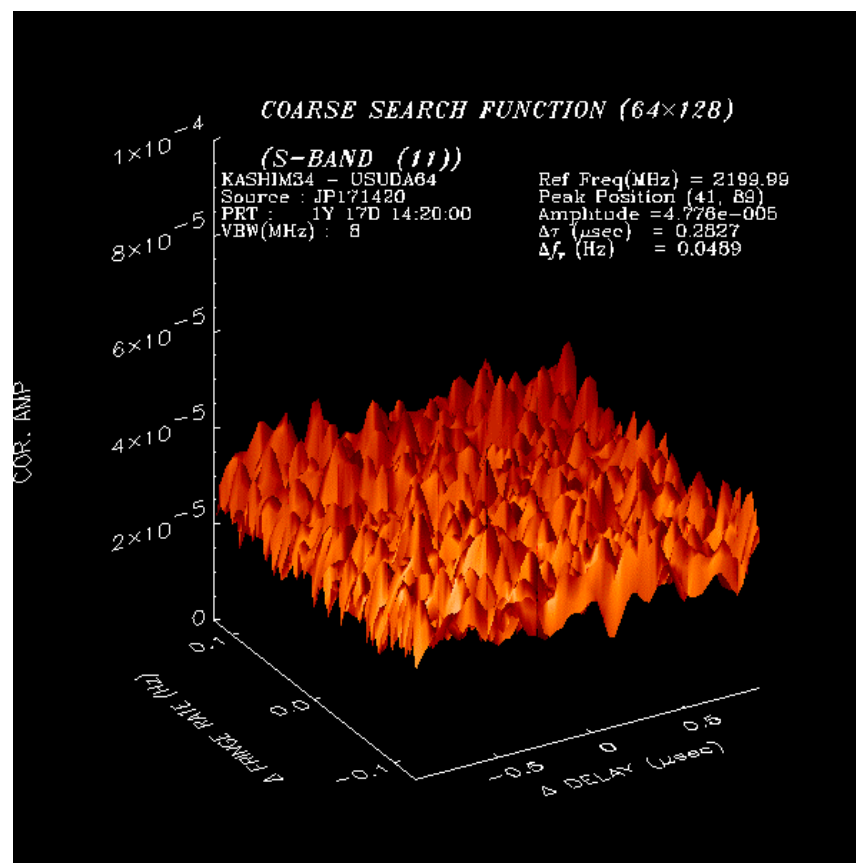
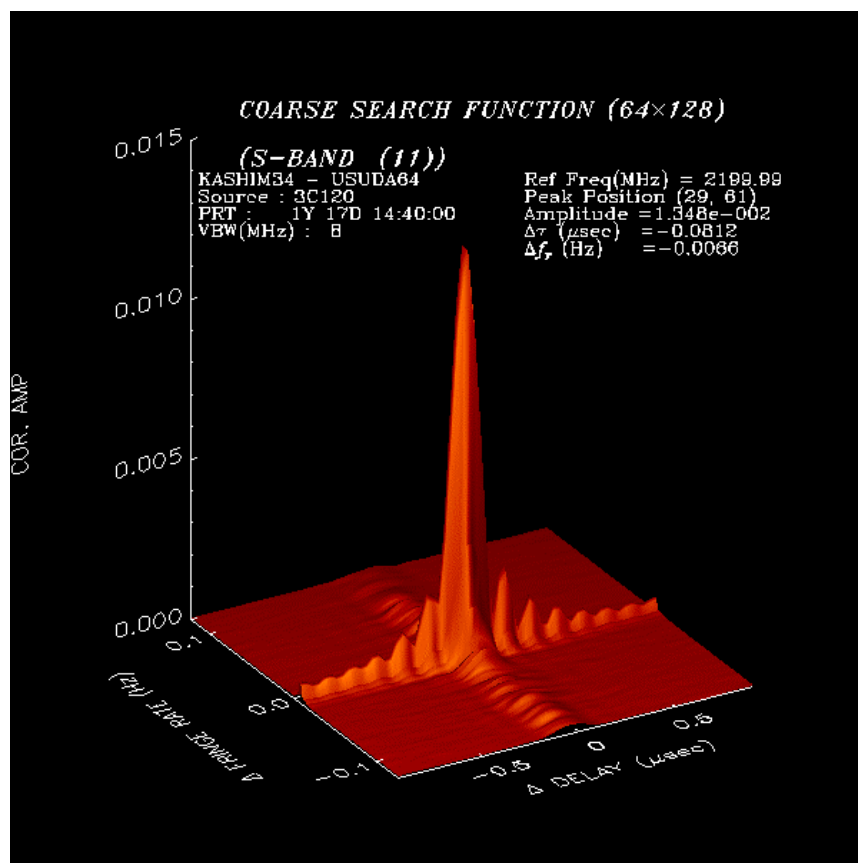


FRINGE SPECTRA EXAMPLE

鹿島34m - 臼田64m

3C120

木星

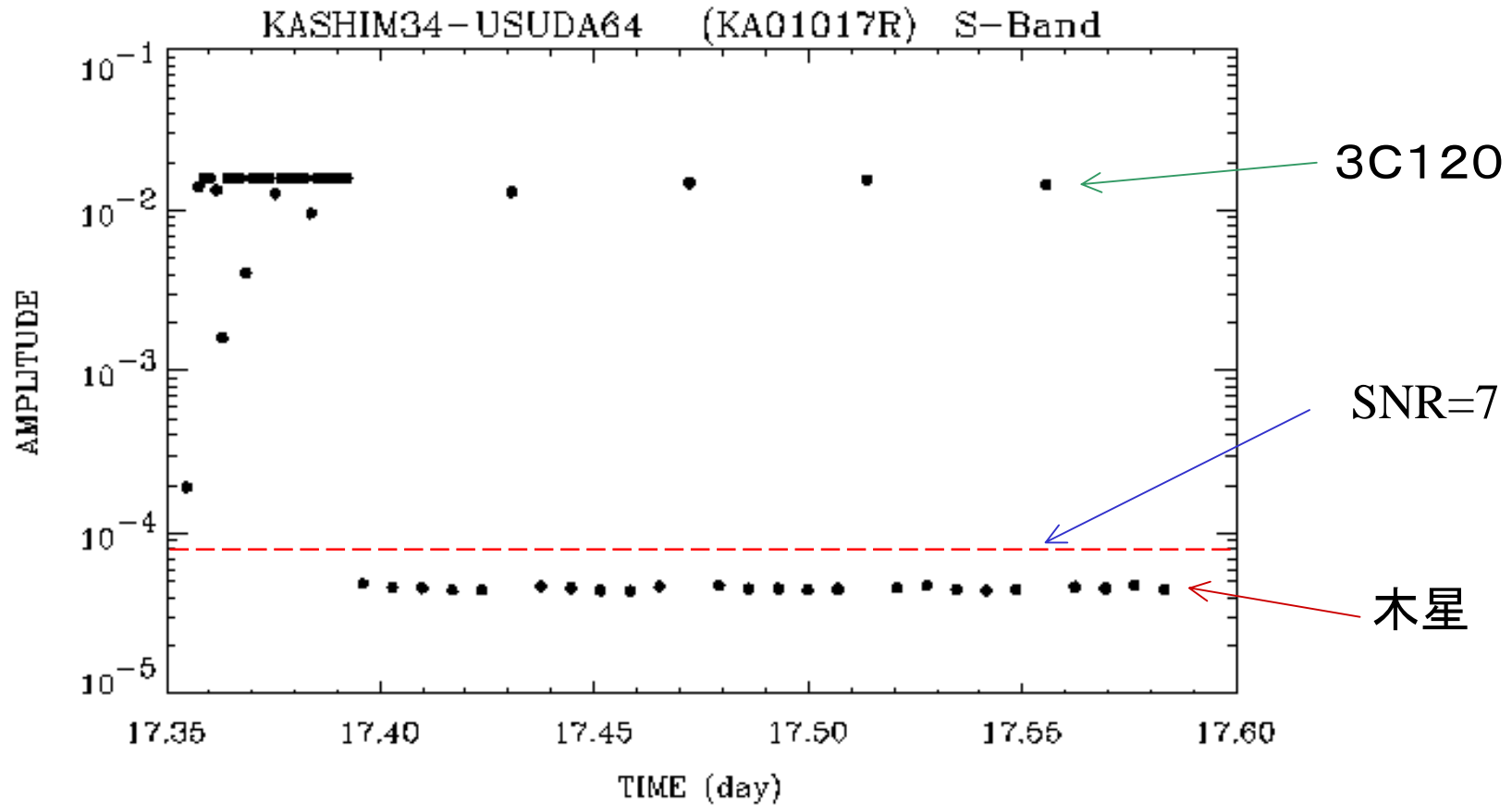


積分時間: 320秒



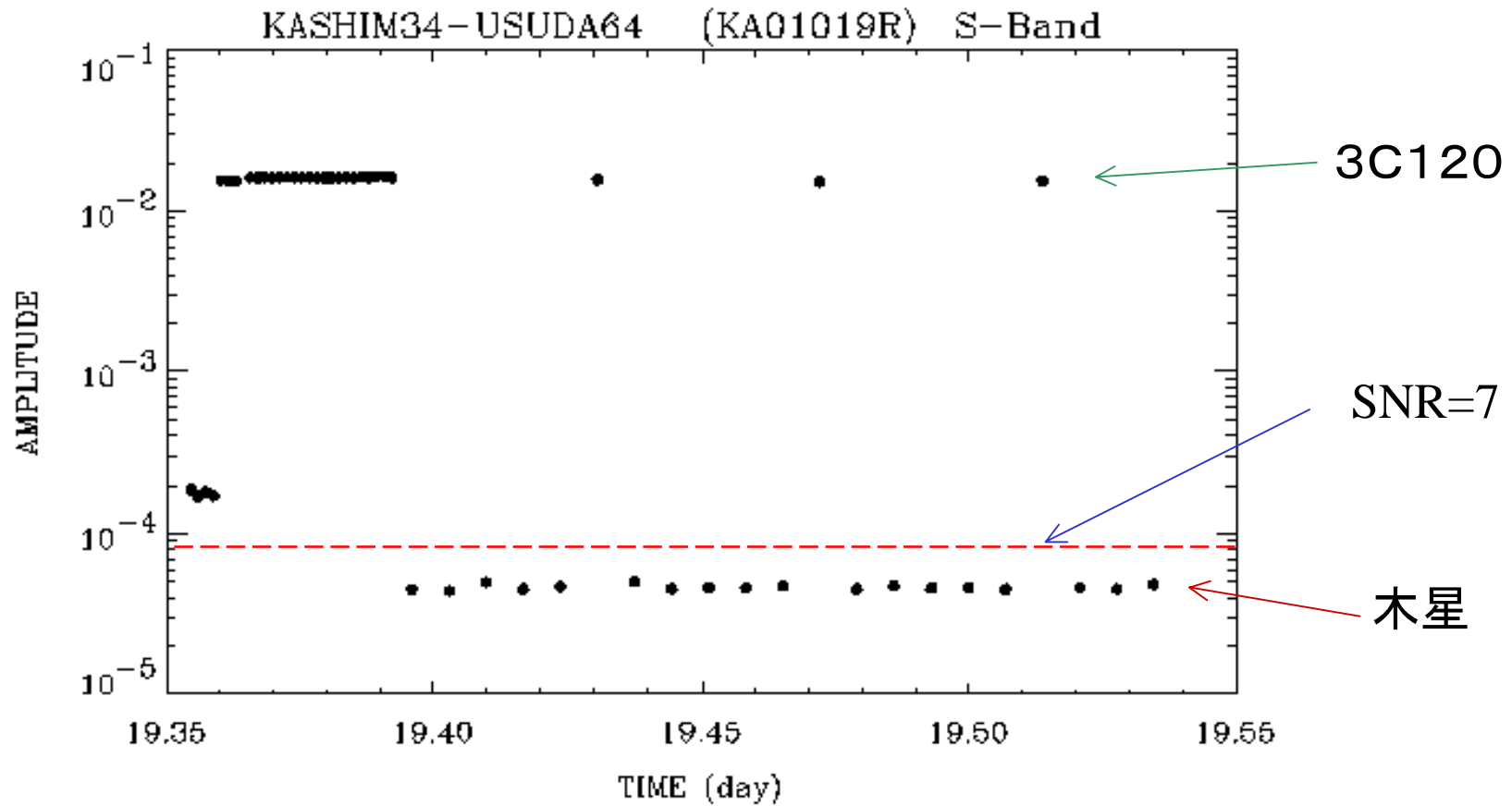
FRINGEサーチ結果

2001年1月17日



FRINGE SEARCH RESULTS

2001年1月19日



まとめ

- 6基線全部に於いて有意な相関強度は検出されなかった
- 最大の検出感度を持つ鹿島 3 4 m - 臼田 6 4 m 基線を考えると、フリンジ間隔は木星において約500 kmとなるが、このスケールより小さくかつ検出感度（約10 mJy）より強い電波源が存在していなかったと解釈される

