

VERA 受信機 (C, K, Q) の ステータス

砂田 和良

佐藤克、上野、平野＋運用グループ(吉田、蜂須賀他)

KQ同時受信：柴田、金、山下 C：杉山、松本

KQバンド受信機

全局：Kバンド、QバンドともにL&Rの2偏波化 完了

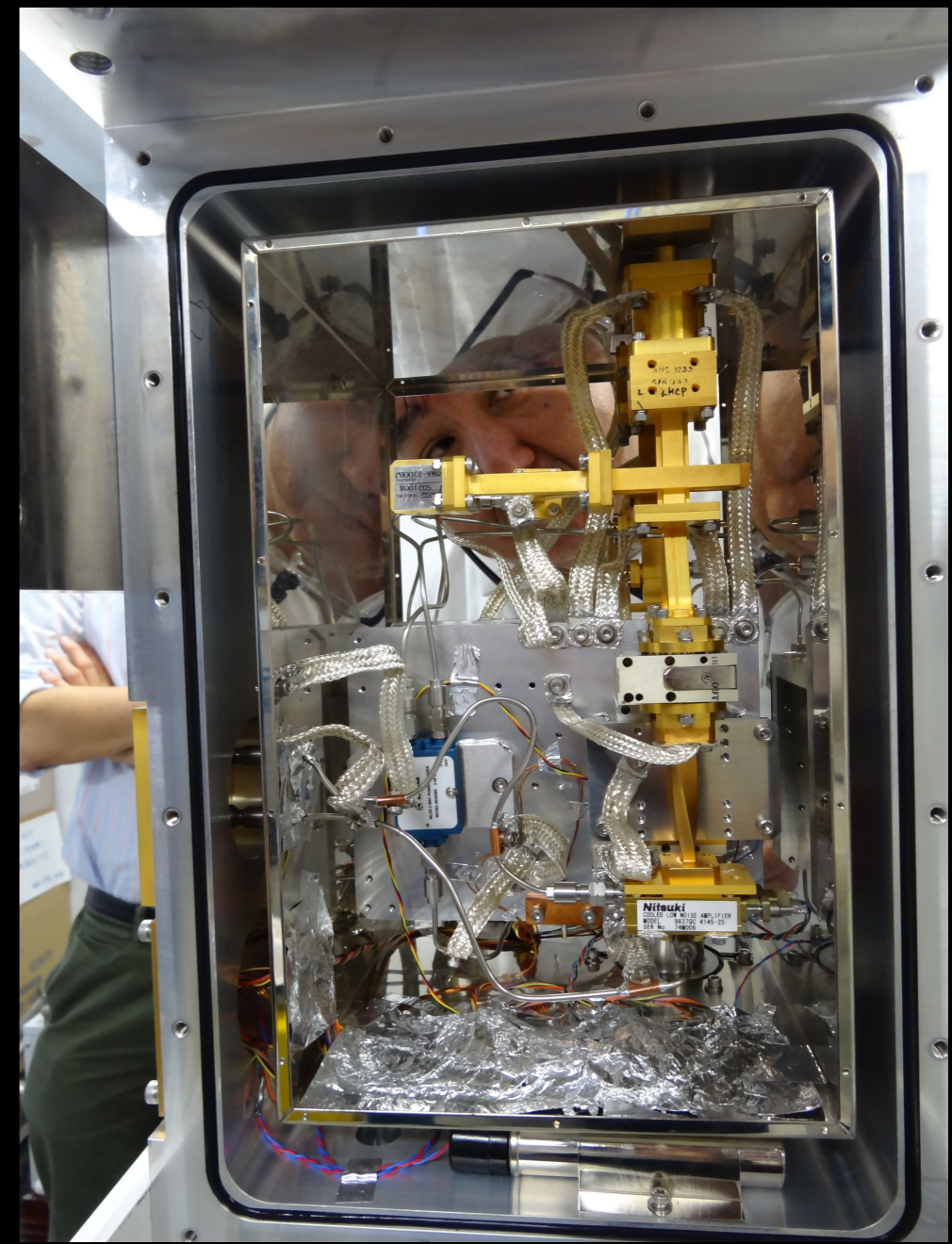
2018年1月：全局 QバンドのLO DRO化 完了予定

DRO化

Dielectric Resonator Oscillator(誘電体発振器)

Gunnが枯渇、故障・unlockが頻発

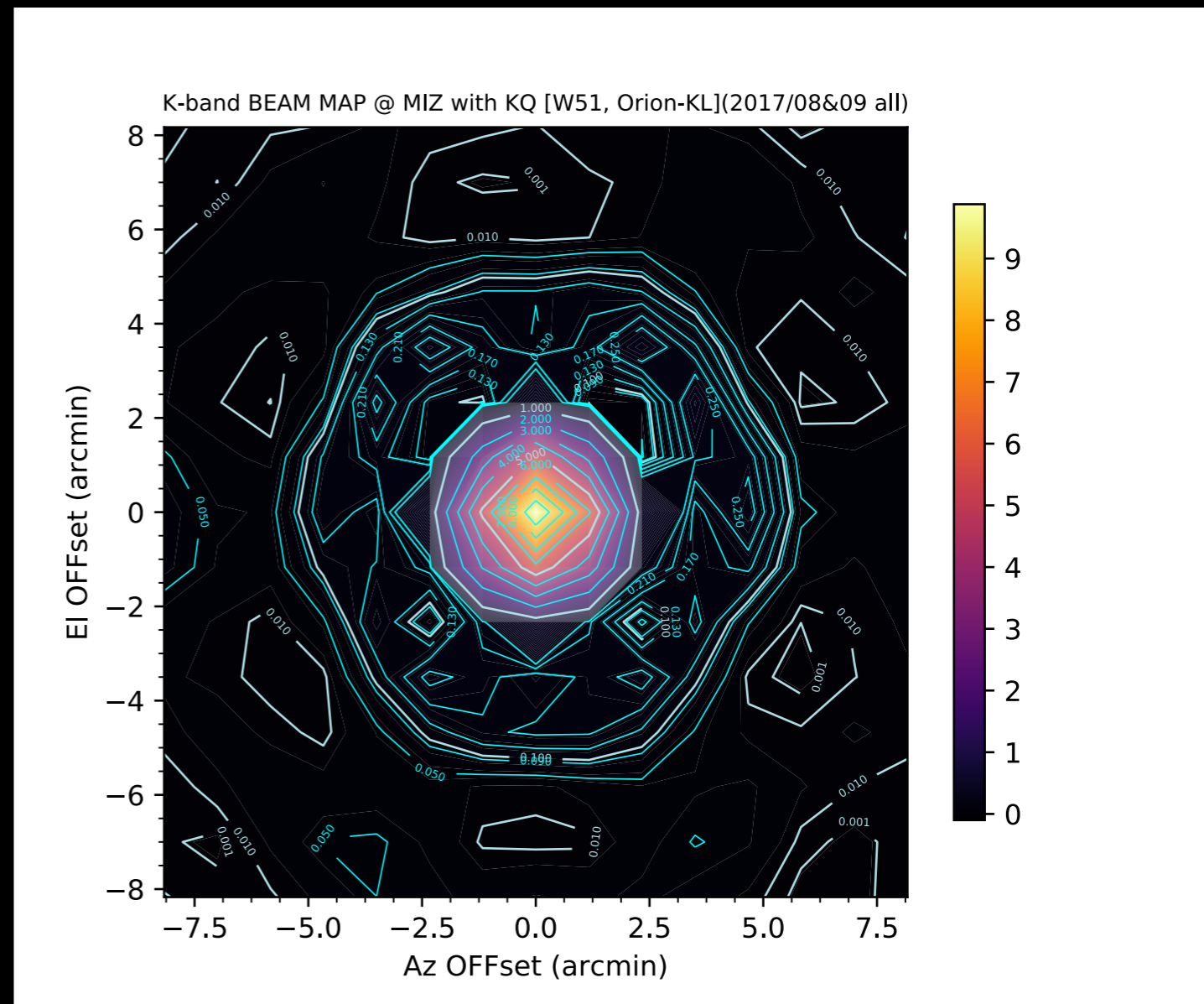
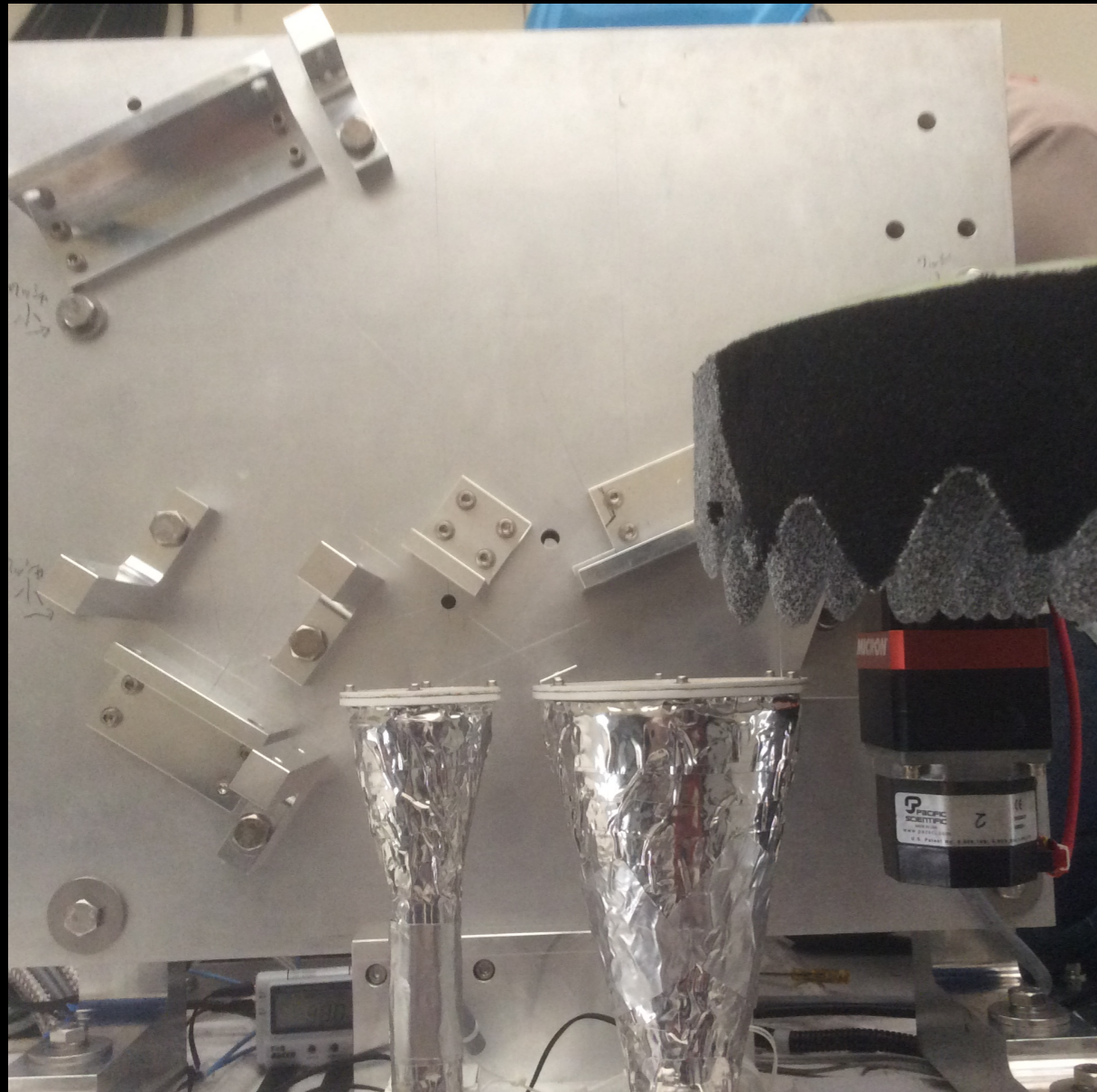
温度/湿度変化に対する位相安定度が悪い



KQバンド受信機

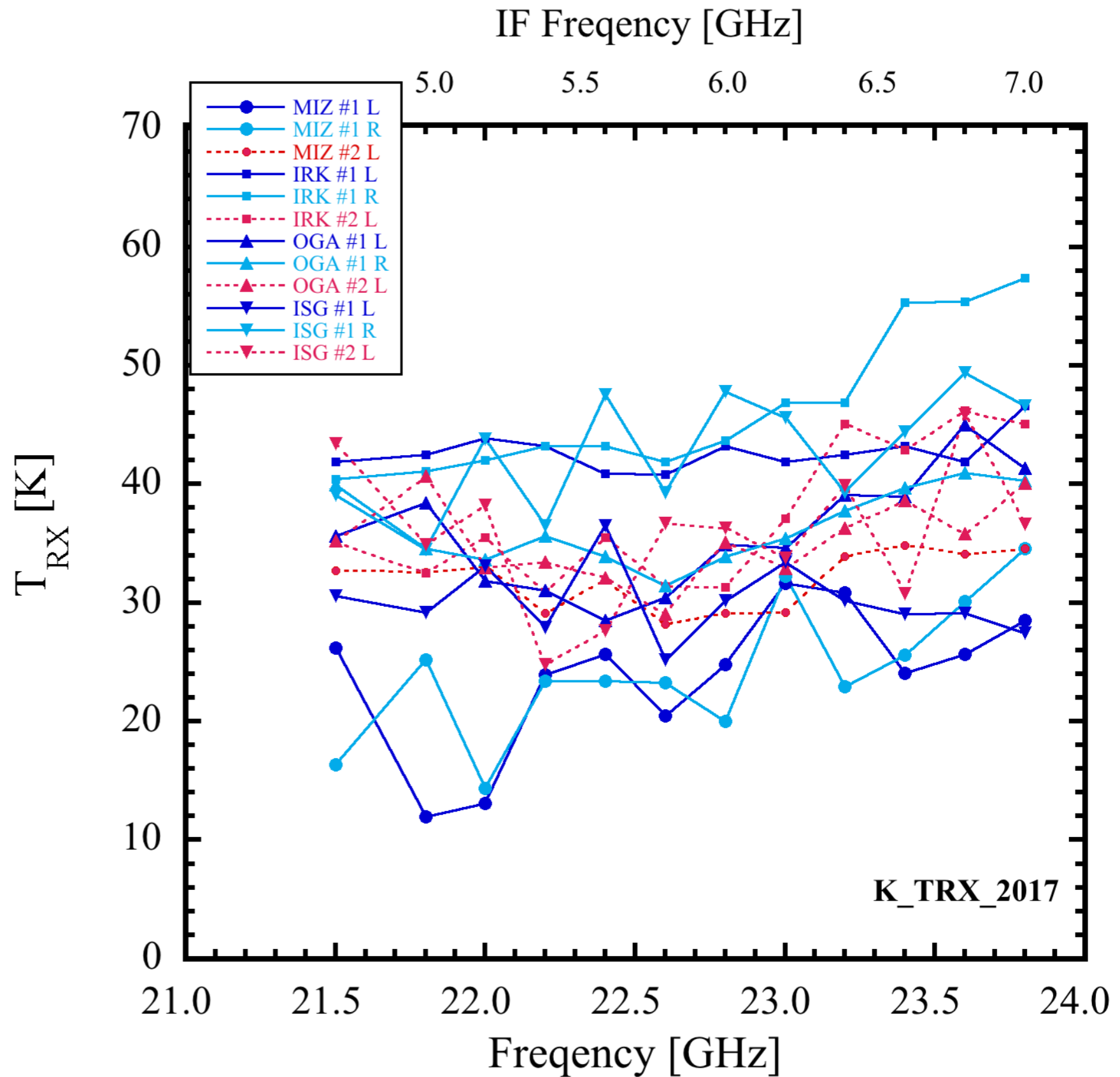
KQ同時受信用光学系の設置が容易な形態で運用中 — Rが従来のものから変更。
来年1末には、全局VERAモード時には、この形態 KQ：光学系の評価を進行中

影響がないことは確認済み



KQバンド受信機

受信機雑音温度まとめ
Kバンド



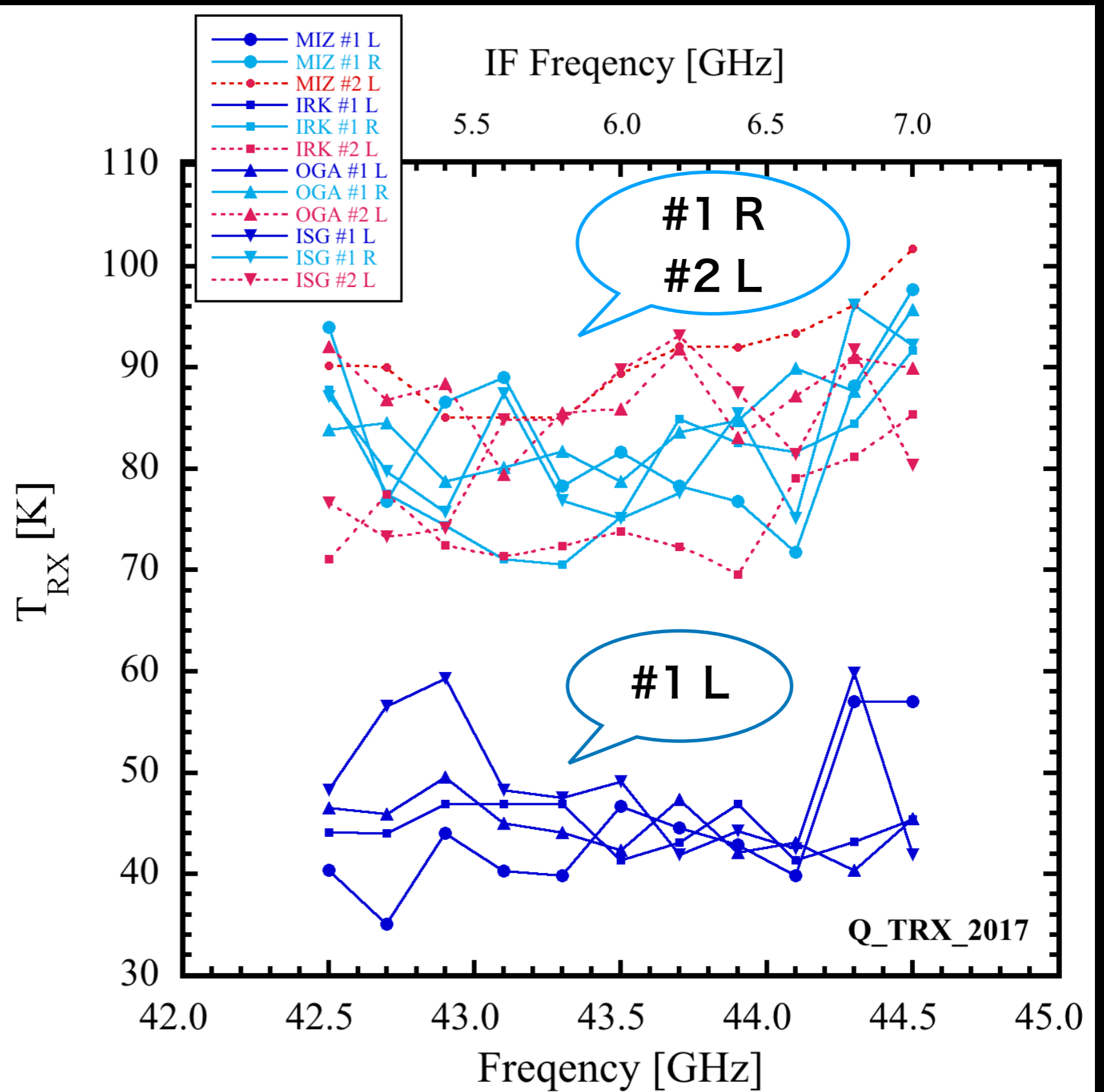
KQバンド受信機

受信機雑音温度まとめ

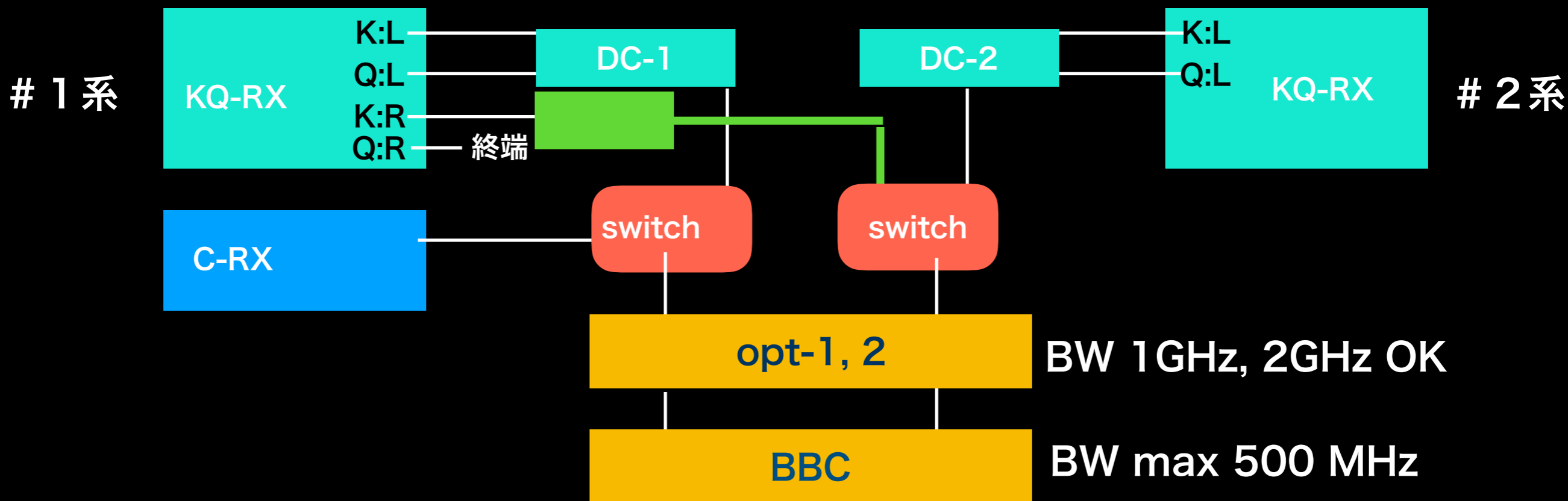
Qバンド

重要ポイント：

Qバンドは#1 L側が
圧倒的に良い



システムまとめ



K : R用のDC 水沢と入来のみ搭載 <—提案：こちらの全局展開を優先すべき
 Q : R用のDC 全局X

point : Qバンド#1 L側を有効活用できているか否か

サイエンスケース

VERA 2 beam ◎

KQ: cont. こだわりは無い？(感度はBWで稼げる。) ◎

KQ: line - line SiO (Q) - H₂O (K) ◎

CH₃OH (Q) - H₂O (K)

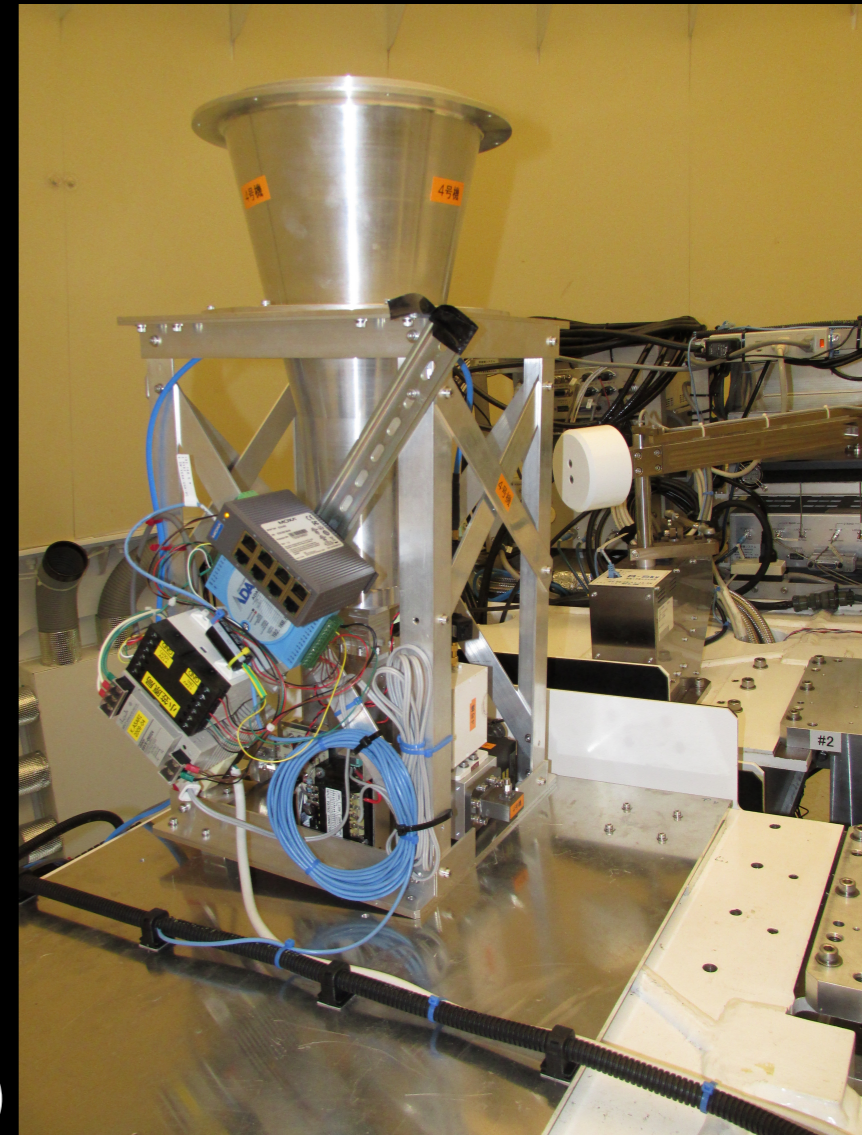
4Gbpsの広帯域観測

BBC用シンセを2台化が必須

Cバンド受信機

ここ2-3年の作業：

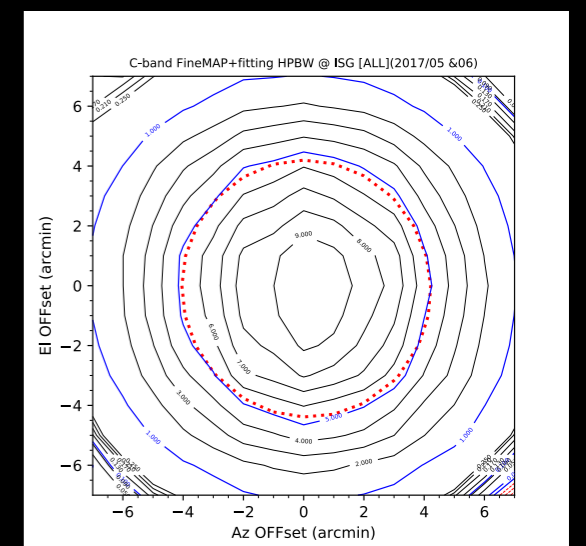
- ✓ 全局統一受信機台の導入
- ✓ IF系の整備とレベル設定の最適化
- ✓ 水沢・入来の帯域を狭めている要因(BPF)の撤去による
広帯域化(2017 夏)
- ✓ 問題とその解決： $P(R) < P(\text{sky})$ となるトラブル
KQのDC出力からのIF(5-7GHz帯)
ケーブルが損傷し、損傷箇所から輻射をCバンド
ホーンで拾っている。
→ ケーブル交換 (今後は、全局とも定期的な診断が必要)
影響されない装置設定
- ✓ pointing offset、ビームパターン、ビームサイズ、能率 測定
- ✓ VLBIでの評価試験とデータ取得



●残っている問題：BBCLOのシンセからの漏れ(発振周波数+子供さんが漏れ出している。)

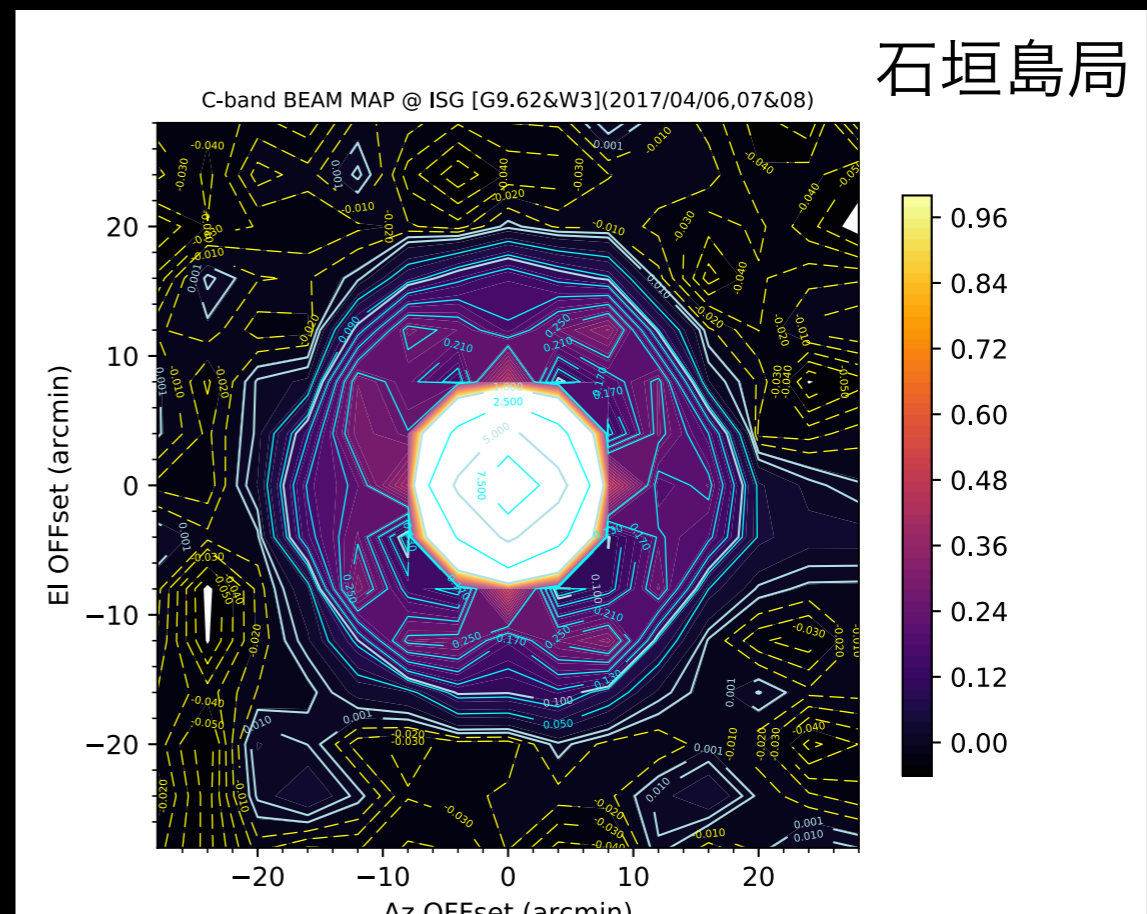
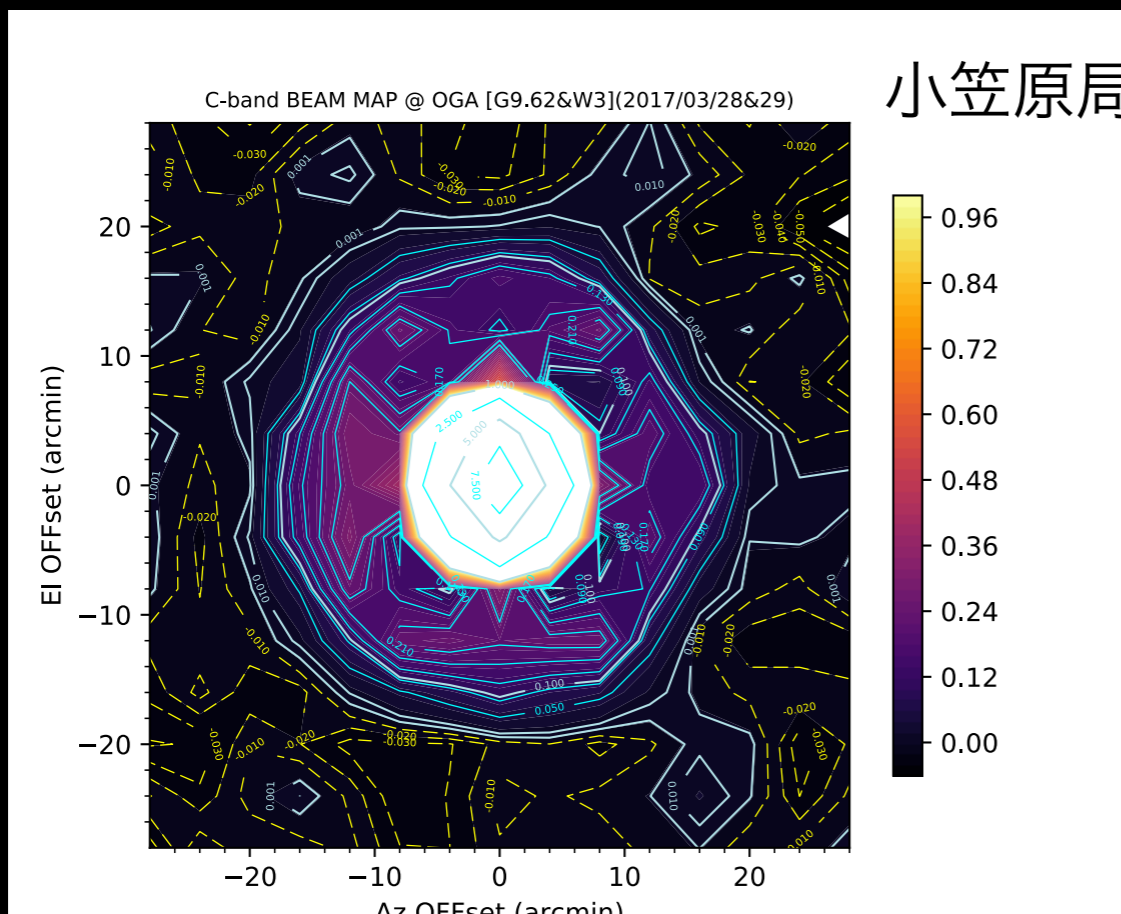
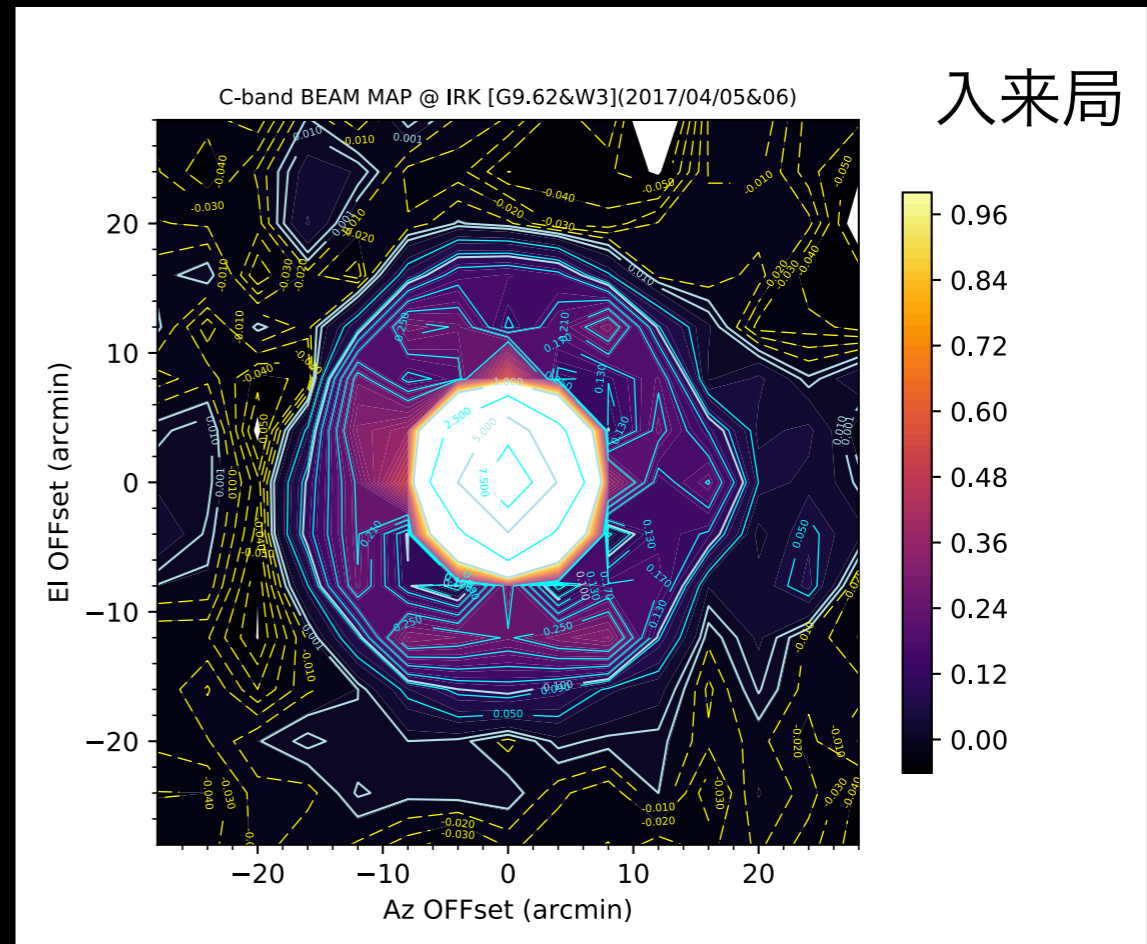
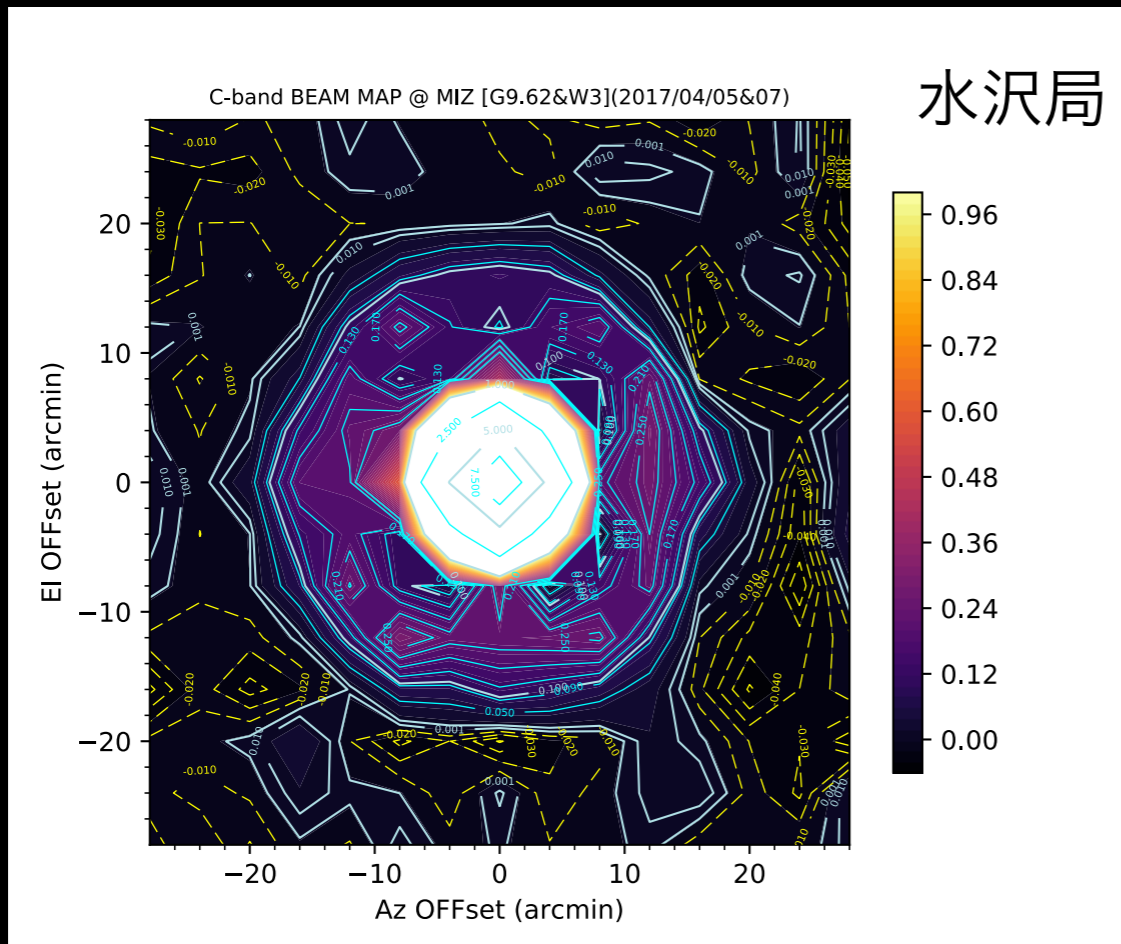
Cバンド性能まとめ

局	帯域 (GHz) 3dB down	ビームサイズ (Az ' x El ')	能率 (3C274+3C405)
水沢局	6.24 - 7.03	8.8' x 8.9'	56.2±4.6*
入来局	5.85 - 7.05	8.5' x 8.6'	57.8±4.4
小笠原局	5.95 - 7.05	8.7' x 8.5'	57.5±5.0
石垣島局	5.87 - 7.10	8.6' x 9.0'	59.2±5.0



ビームパターン

-40dB (黄はnegative)



CバンドVLBI試験観測

| 日時： 2017年08月24日（木） 09:30 – 12:30 UT

| 参加局： VERA 全4局

| モード： GEO1K, Single-A, BBCLO= 6.600 GHz

| サンプラー/記録媒体： ADS1K / OCTADISK

| 周波数： 6.600 – 7.112 GHz (通常のJVNモード)

| 観測天体： M87, NRAO530, BLLAC, 3C454.3 – 各天体で、10分 x 4スキャン の観測を実施

| 相関処理： 512点分光 / IF

| 観測時の天気： – 水沢局: 雨 09:00 – 11:00 UT

大学連携で指摘されていた問題点

1) 広帯域 512 MHz / IF における、端 – 端で最大 ~10 dBの振幅スロープが見られる

2) VERA水沢, 入来, および山口, 茨城（日立）局が絡む基線において、位相回転や奇妙な減衰などが観測されていた – VERA小笠原, 石垣局は非常に綺麗

3) RF で 7.000 GHz より高周波側で位相傾斜が変化、それによる感度減衰
– VERA小笠原, 石垣局 においても見られる

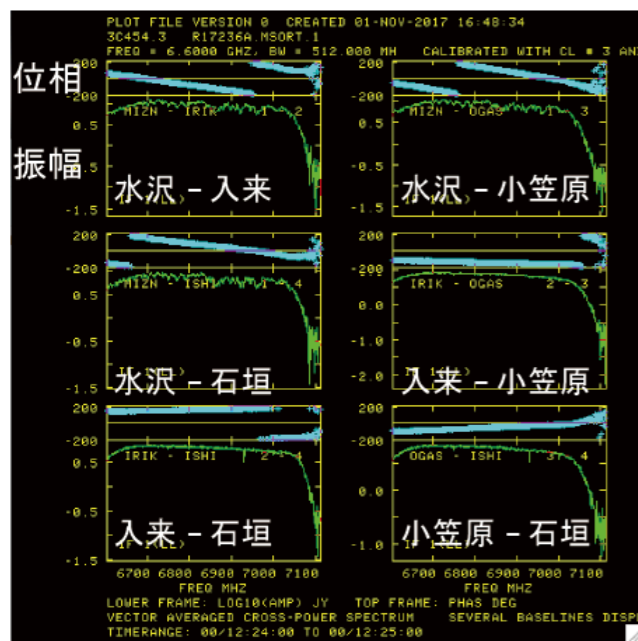
CバンドVLBI試験観測結果

2) VERA水沢, 入来, および山口, 茨城 (日立) 局が絡む基線において、
位相回転や奇妙な減衰などが観測されていた

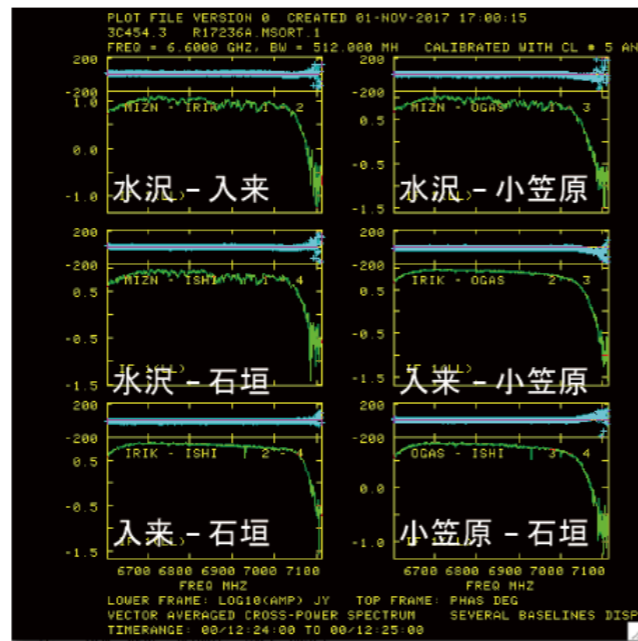
– VERA小笠原, 石垣局は非常に綺麗

全局・全基線で、6.6 – 7.0 GHz における位相は非常に綺麗

(解決)

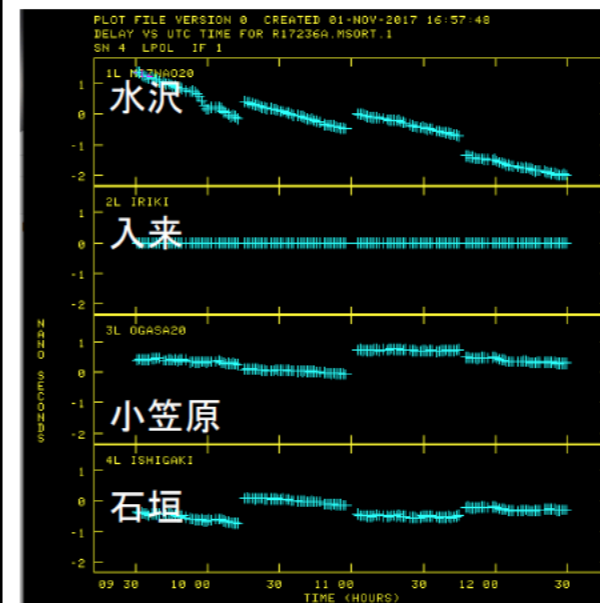


遅延残差の較正前

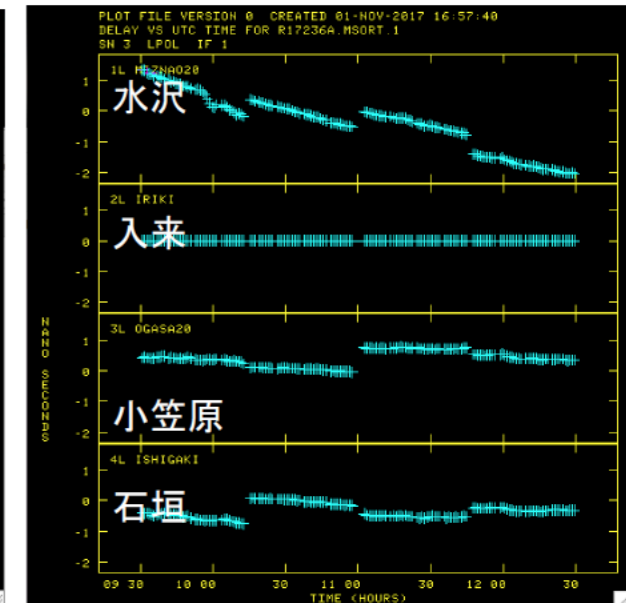


遅延残差の較正後
(自身のフリンジで較正)

フリンジフィットによる遅延残差解



6.606 – 7.000 GHz でフィット



6.606 – 7.112 GHz でフィット

7.000 GHz より高い周波数の振幅減衰データを用いた場合でも、遅延残差解に大きな違いは見られなかった。

CバンドVLBI試験観測結果

1) 広帯域 512 MHz / IF における、端 - 端で最大 ~10 dB の振幅スロープが見られる (傾斜は帯域内で評価して欲しい。)

K/Q-bands も含めて共通の問題、

大部分は5-7 GHz で 10 m以上引っ張り回していること

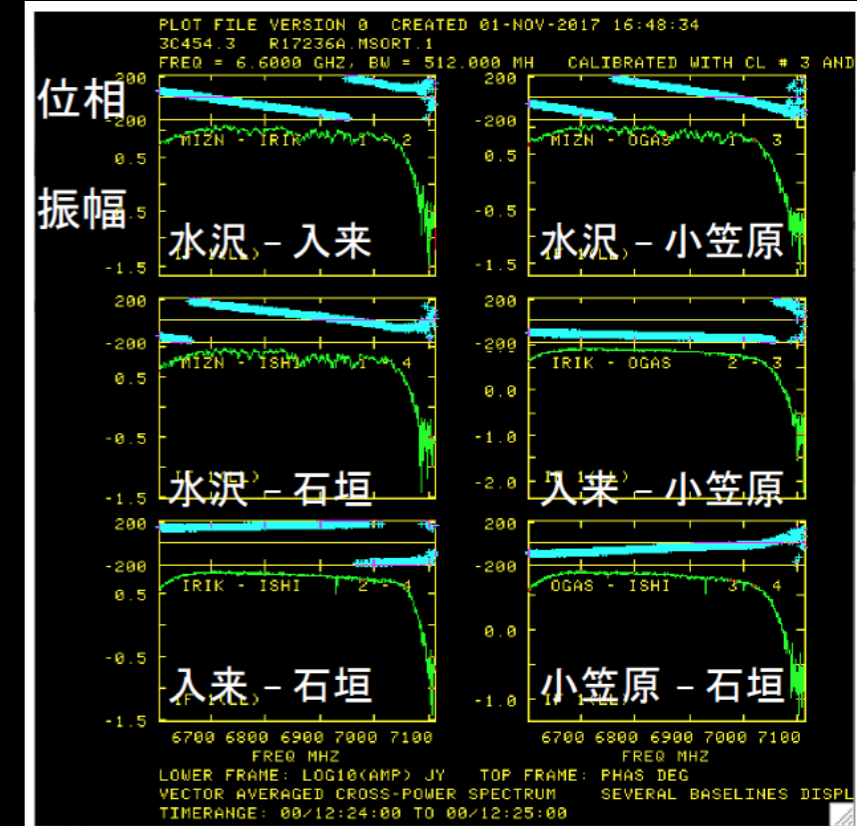
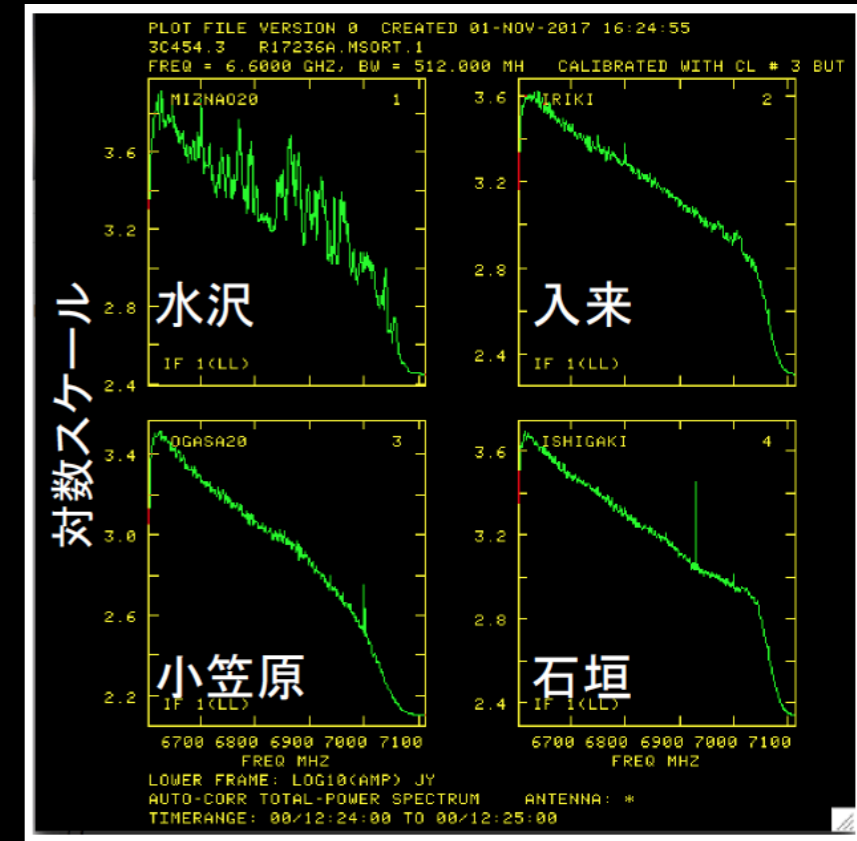
BBC内の3dB Hybridのスペック不足は影響は少ない

3) RF で 7.0 GHz より高周波側で位相傾斜が変化、
それによる感度減衰。

- 小笠原, 石垣においても見られる

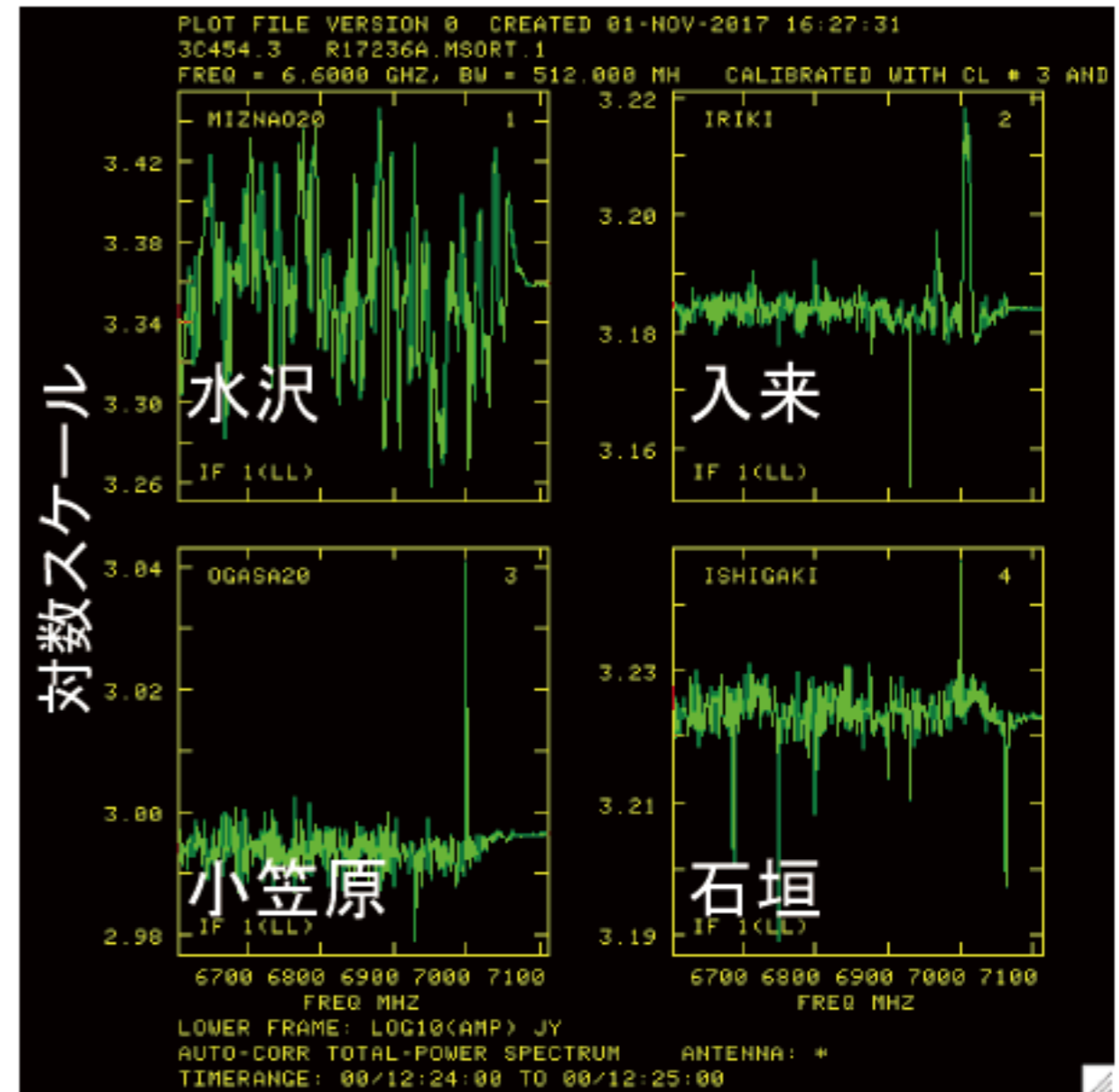
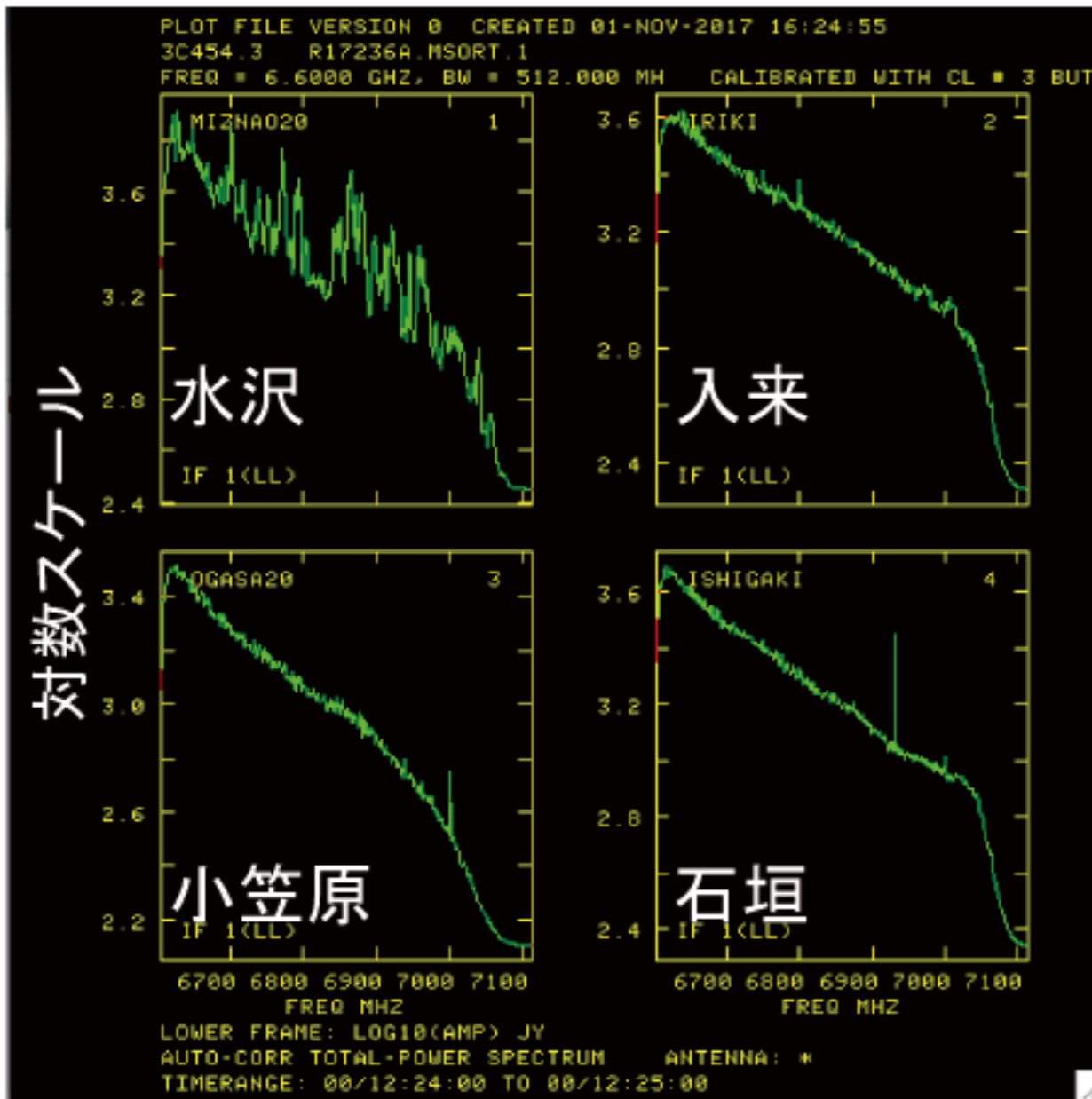
**7.0 GHz より高周波数側では、BPFによる単純な
カットオフの影響による減衰。**

BBCLO= 6.3 - 6.5 GHzで使って欲しい。



CバンドVLBI試験観測結果

水沢 X 原因を探さなくては



量子化損失, ゲインのみ較正

帯域通過特性も較正

相互相関スペクトル上では気にならない程度