

以下の観測を実施中／実施済: [茨城観測局のシステムについては、Y. Yonekura+16 \(PASJ, 68, 74\) 参照](#)

- (1) **大学連携 VLBI (東アジア VLBI) 観測** [通常モード] @ 6, 8, 22 GHz (共同研究): [ADS-1000](#), [ADS3000+](#) + [OCTADISK](#) (1 Gsps * 2 bit * 1 or 2 ch)。年200-300時間
 - (2) **6.7 GHz メタノールレーザー** モニター観測等(大質量原始星のみに付随する[と言われる])。年4,000-5,000時間。単一鏡観測(日立32m, 高萩32m): [K5/VSSP32](#) (16 Msps x 4 bit)。 [K. Sugiyama+17 \(PASJ, 69, 59\)](#): 最初の成果(周期的に増光する天体G014.23の観測結果)
 - (3) **大学連携 VLBI (東アジア VLBI) 観測** [少数基線モード] @ 6, 8, 22 GHz (共同研究): **少数基線モード**。観測開始。
 - (4) **かにパルサー巨大パルス** (PI: 寺澤他): **パルサーモード** [R. Mikami+16 \(ApJ, 832, 212\)](#): 2014年9月[12時間]の観測結果 (2016年11-12月[30時間]、2017年8月[42時間]、9月[2.5時間]、11月[≥3時間]に観測実施)
 - (5) **気球VLBI観測** (PI: 土居[ISAS]) の地上局としての観測(2016年、2017年4-7月)。 [OCTAD-C\(BBC mode\)+VSREC](#) (1Gsps * 2bit * 2 ch)
 - (6) **FRB** (PI: 岳藤他) **パルサーモード**
 - (7) **フレア星のフレア follow-up** (PI: 坪井[中央大学]他) **少数基線モード**
 - (8) **重力波対応天体の follow-up** (PI: 新沼他) **少数基線モード**
- 今後実施予定:
(9) フレア星 (PI: 坪井[中央大学]他) の電波強度変動モニター **少数基線モード** (もしくは2素子干渉計)

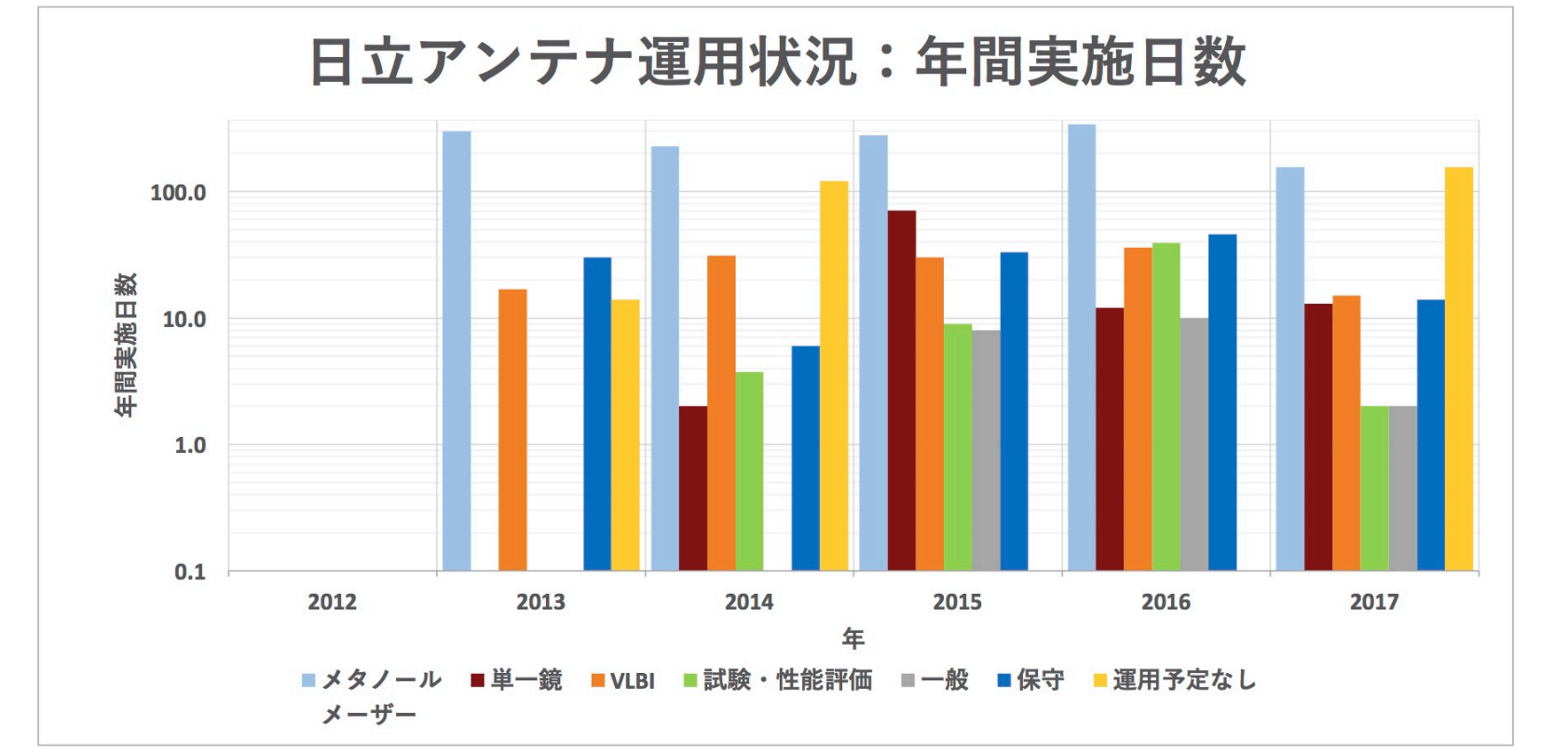


図1. 日立アンテナ運用時間
2017年は4-6月にかけて
22GHz受信機を搭載していたため
「運用予定なし」が多くなっている

少数基線VLBIモード: [ADS-1000](#), [ADS3000+](#) + [OCTADISK](#) + [linux file 変換ソフト](#) (1 Gsps * 2 bit * 1 or 2 ch)、**相関処理**
パルサーモード: [ADS-1000](#), [ADS3000+](#) + [OCTADISK](#) + [linux file 変換ソフト](#) (1 Gsps * 2 bit * 1 or 2 ch)、**単一鏡観測データとしてde-dispersion解析**

以下の開発を実施中:

- (A) **茨城2素子干渉計** (日立32m x 高萩32m): 連続波源の total flux の高感度モニター観測 @ 6, 8, 22 GHz。フリンジ検出感度 ~ 1 mJy (3-σ) @ 8 GHz, 512 MHz BW, 10 分積分 [OCTAD-C](#) (1 Gsps * 3 bit * 4CH sampling, 4-k 点FFT => 2 Gsps, 4 Gsps モードや 1 Gsps 32-k 点FFT モードも準備中) リアルタイムに相関処理を実施。相互相関4対、自己相関6対を 1.024 秒 (もしくは 0.1024 秒) 毎にスペクトルデータとして記録 (サンプリングデータは記録されない)

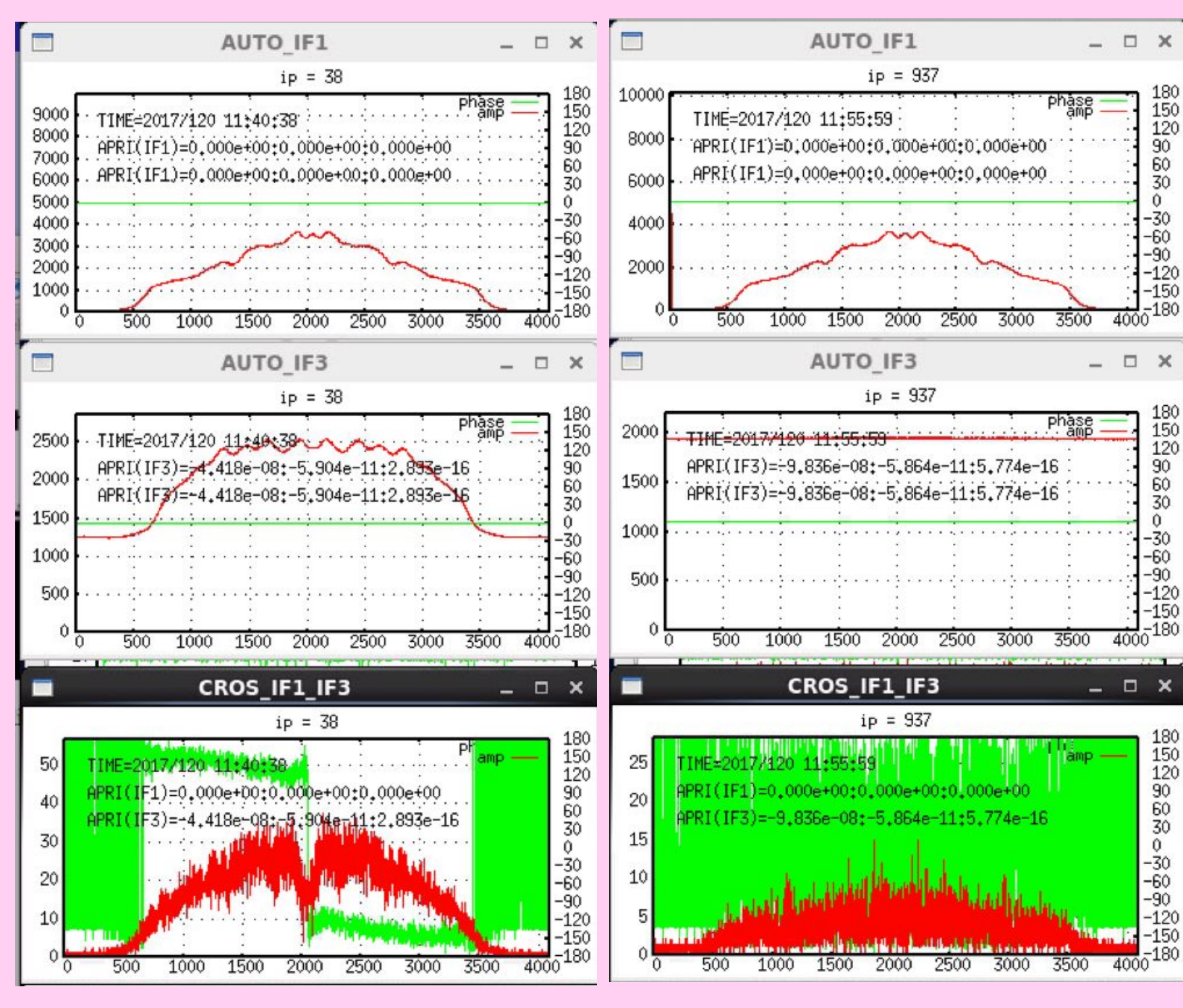


図2. 異常発生前後のスペクトル
(上) 高萩アンテナ自己相関スペクトル。(中) 日立アンテナ自己相関スペクトル。
(下) 相互相関スペクトル。
(赤) 振幅。(緑) 位相。
(左) 異常発生前。(右) 異常発生後。
(右中) の自己相関スペクトルが異常となり、その結果(右下)の相互相関スペクトルもおかしくなった。

現状の問題点:
* 外来のノイズが入ると(?) 出力がおかしくなる(図2)。

サンプラ部で 8192 MHz * 3bit sampling されたデータは、1 bit ずつ3本の光ファイバで相関部へ伝送される。相関部にて、クロックデータリカバリ(CDR)技術(位相補間方式)を利用して、クロックが抽出される(この場合、[データ信号にエッジが高周度で出現しないとダメ](#))

データ信号が乱れる(ジッタが大きい、0 or 1 が長く連続するなど)と、データのエッジを取れないためにズれる。DeMUX の再設定が必要。=> 原因を究明中

* 電源を入れると(サンプリングを行うと?)、サンプラ部で 4-8 GHz 帯のノイズが発生し、他の観測に支障が出る(図3)=> リポーター(LAN経由で電源の切りが出来る装置)を導入して、対処した。

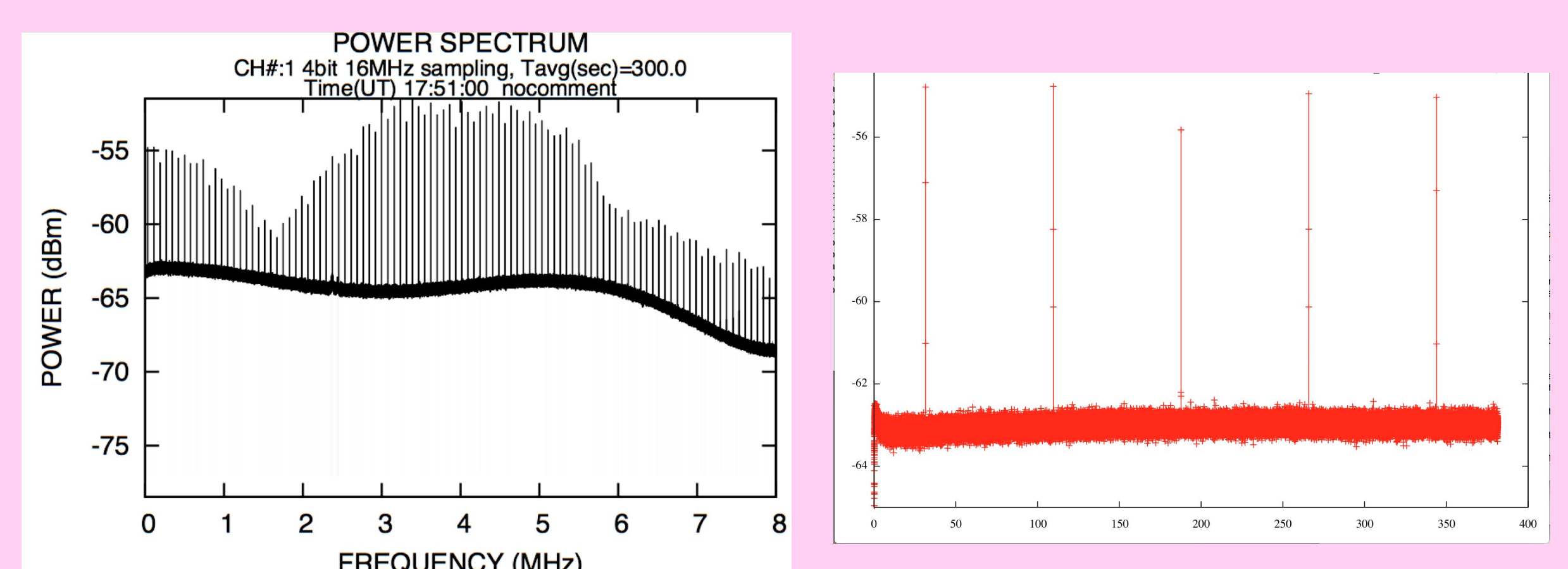


図3. K5/VSSP32 へのノイズ混入
(左) OCTAD動作時に、K5/VSSP32で取得されたデータ。16 MHz * 4 bit sampling を 2M 点FFTしたスペクトル。
(右) 拡大図。横軸は、kHz。
78.125 kHz 間隔でスプリアスが混入している。
最小周波数のものは、31.494141 + 0.0038146 kHz 程度

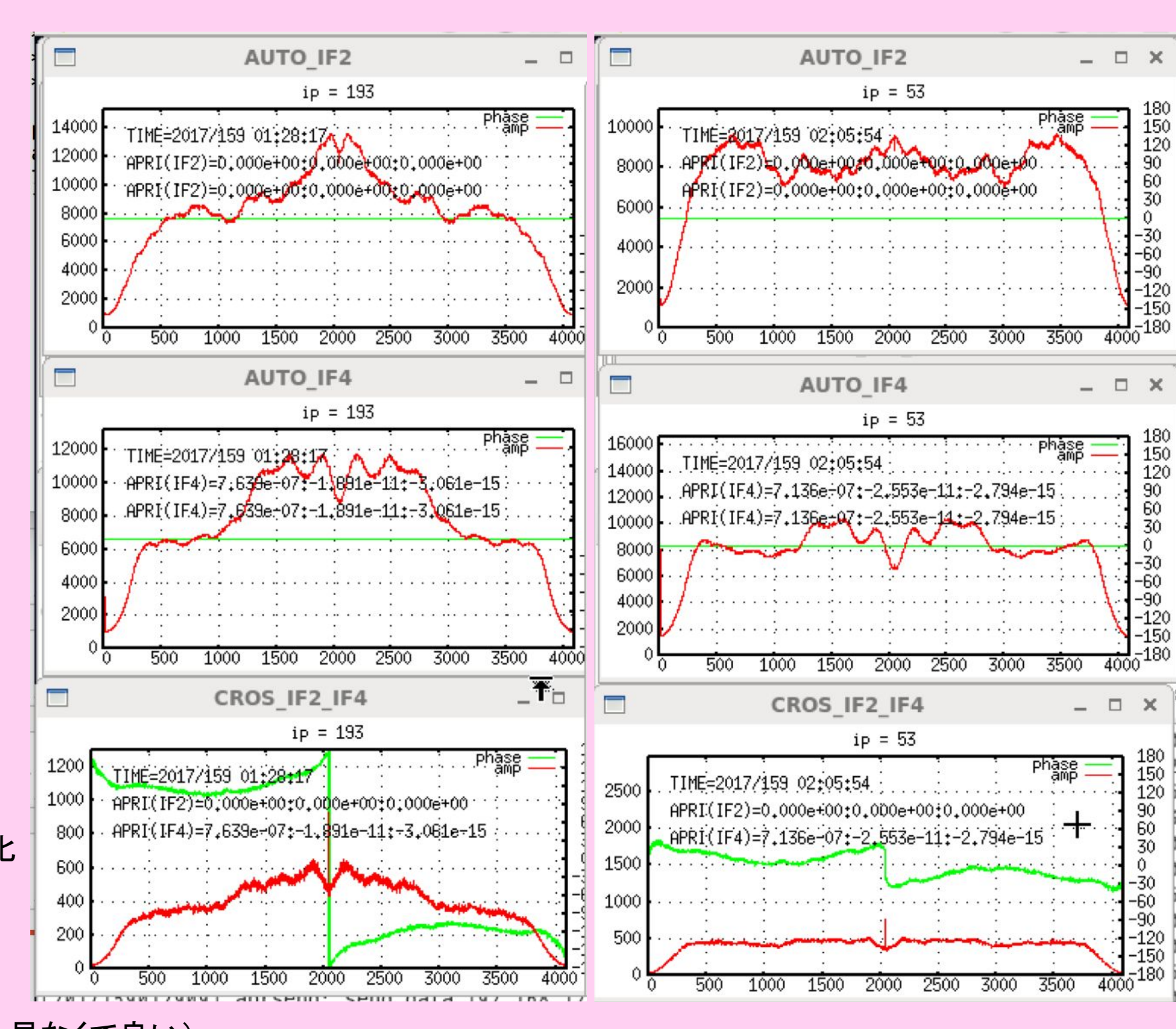


図4. イコライザ導入による周波数特性の平坦化
(左) イコライザ挿入前。(右) イコライザ挿入後。
上中下、図2と同じ
0-2048 CH => 8704-8192 MHz に対応する
(図の右半分は、左半分を折り返したのだから見なくて良い)
挿入前に高周波側(左端)でパワーが落ちていた傾向が改善された。
相互相関位相に悪影響は出ていない

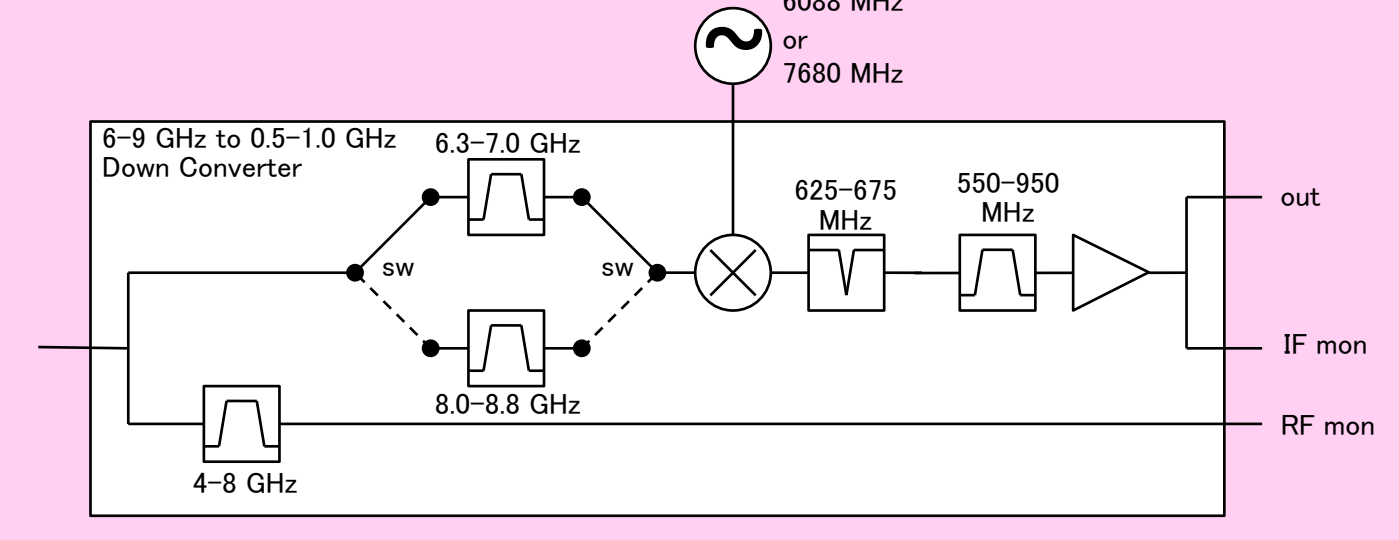


図5. ダウンコンの更新
(上) 旧ダウンコン。6Gと8Gは、switch で切り替えていた。
(下) 新ダウンコン。6Gと8Gは、分配器で分配する。

- (B) **レーザー源の少数基線 VLBI 観測** (日立32m, 高萩32m, 山口32m, 鹿島34m など) 6.7 GHz メタノールレーザー源のレーザースポット(放射領域)のサイズ測定 [K5/VSSP32](#) (16 Msps x 4 bit)。後日相関処理。2016年 doy=300 日に1回目の観測実施。レーザー源56天体を観測。=> 現在解析中。
- (C) **日立 & 高萩 phase-up** (PI: 岳藤 [NICT]) [Takefuji+17 \(PASP, in press\)](#): 上記 (B) の取得データを用いて実施。=> 成功。
- (D) **イコライザの導入**による周波数特性の平坦化と、6 GHz / 8 GHz 同時受信可能な IF 系統への変更 (大阪府立大学) (図4, 5)
- (E) **連続波源の少数基線 VLBI 観測** (山口2台 [32m, 34m], 茨城2台 [日立32m, 高萩32m]) (PI: 新沼[山口大]) 連続波源の compact 成分(≤ 0.01 arcsec) の flux の高感度モニター観測 @ 8 GHz [ADS-1000 \(1 Gsps * 2 bit * 1 CH\) or ADS-3000+ \(1 Gsps * 2 bit * 2 CH\) + OCTAVIA2 + OCTADISK](#) (現状では、茨城は2台のアンテナ合計 2 CH まで記録可能) + [OCTADISK2y](#) (linux file として出力) 後日相関処理(ソフト相関) => 立ち上げ完了
- (F) 広帯域記録系 [OCTAD-C\(DBBCとして使用する\)+VSREC](#) (2 Gsps * 2 bit * 2 CH) 立ち上げ完了。記録成功
- (G) 単一鏡解析ソフトの高速化 => 秋田谷さんのポスターを参照

