

# 銀河系中心の距離計測

VERA 銀河系中心チーム

小林・本間・小山・他

- 科学目標

## 銀河系中心 (Sgr A\*) の固有運動と距離計測

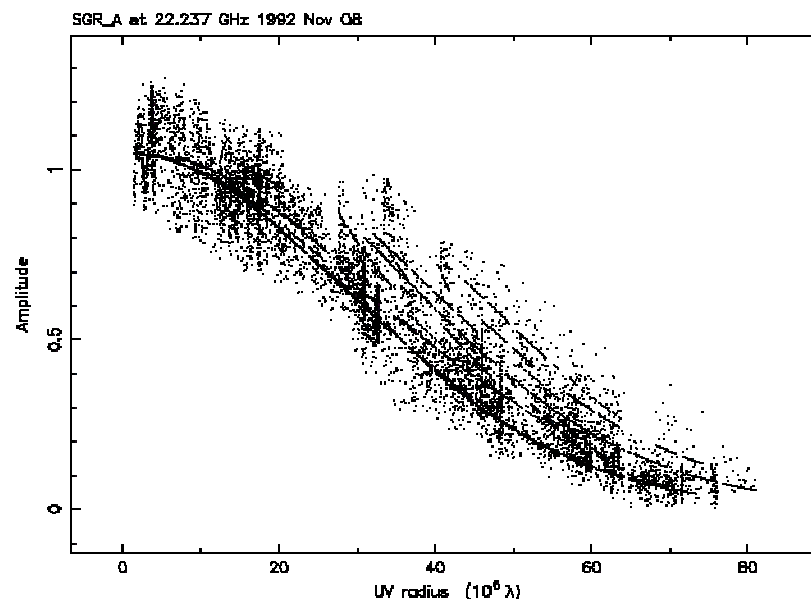
R0, 0 運動パラメータの基本定数  
+ 変動モニター、質量の制限、etc

ただし、最も難しい天体の一つ  
距離が遠い、ELが低い、  
星間シンチレーション 等々

### Sgr A\* のサイズ

- 2.5 mas @ 22GHz
- 0.7 mas @ 43GHz

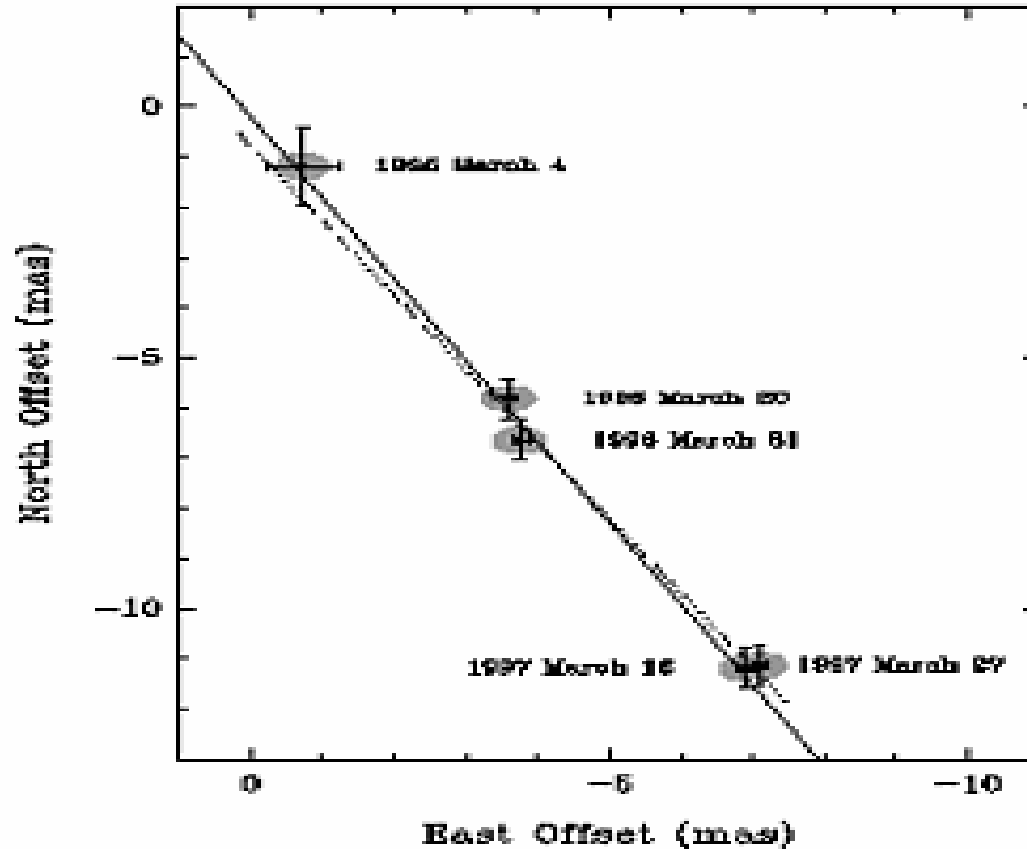
(Bower, Backer, 1998)



22GHzでのflux vs UV distance

# V L B Aでの観測 (Reid et al.)

## Sgr A\* Proper Motion



8年以上観測していて、すでに固有運動は検出。2000年以降は年間10回以上の観測を行っている。（年周視差検出を狙っている）

# 進捗状況

2003年度

22GHz帯での検出試験

22GHz帯での位相補償 (Sgr A\* - Sgr B)

2004年度 (43GHz帯)

水沢局でのフィードーム交換

43GHz帯での検出試験 (3月)

43GHz帯受信機低雑音化(6月)

低雑音化後の再観測 (11月予定)

# 43GHz帯でのSgr A\*試験観測

- r04076a (2004年3月16日)

観測局: VERA4局

帯域: 43GHz

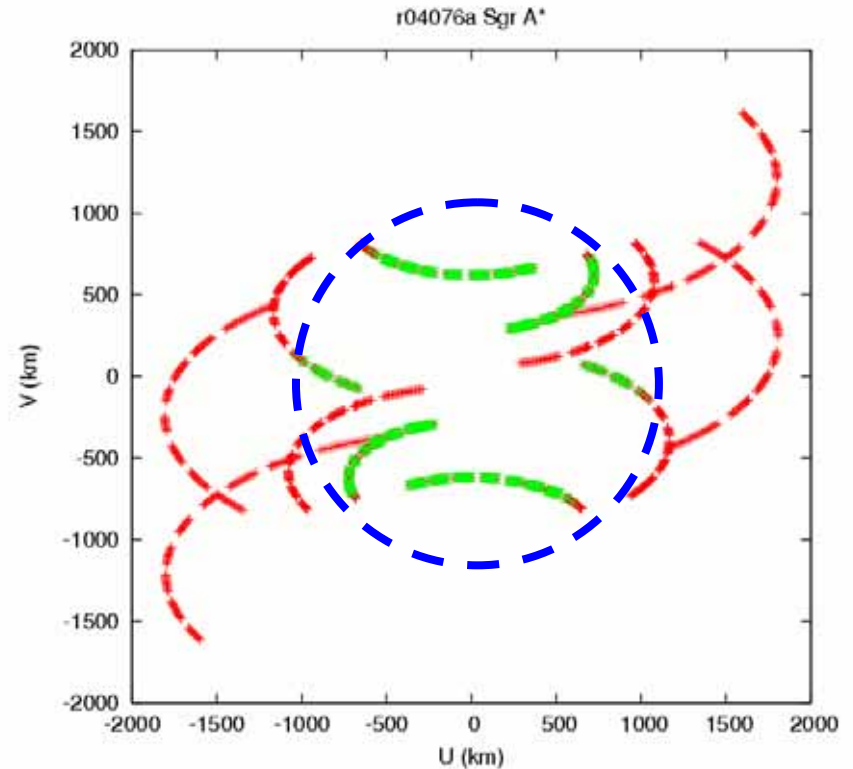
モード: 1ビーム、128MHz x 2 CH  
(DIR2000系記録)

天候: あまり良くない

システム温度高い

# 観測結果(1)

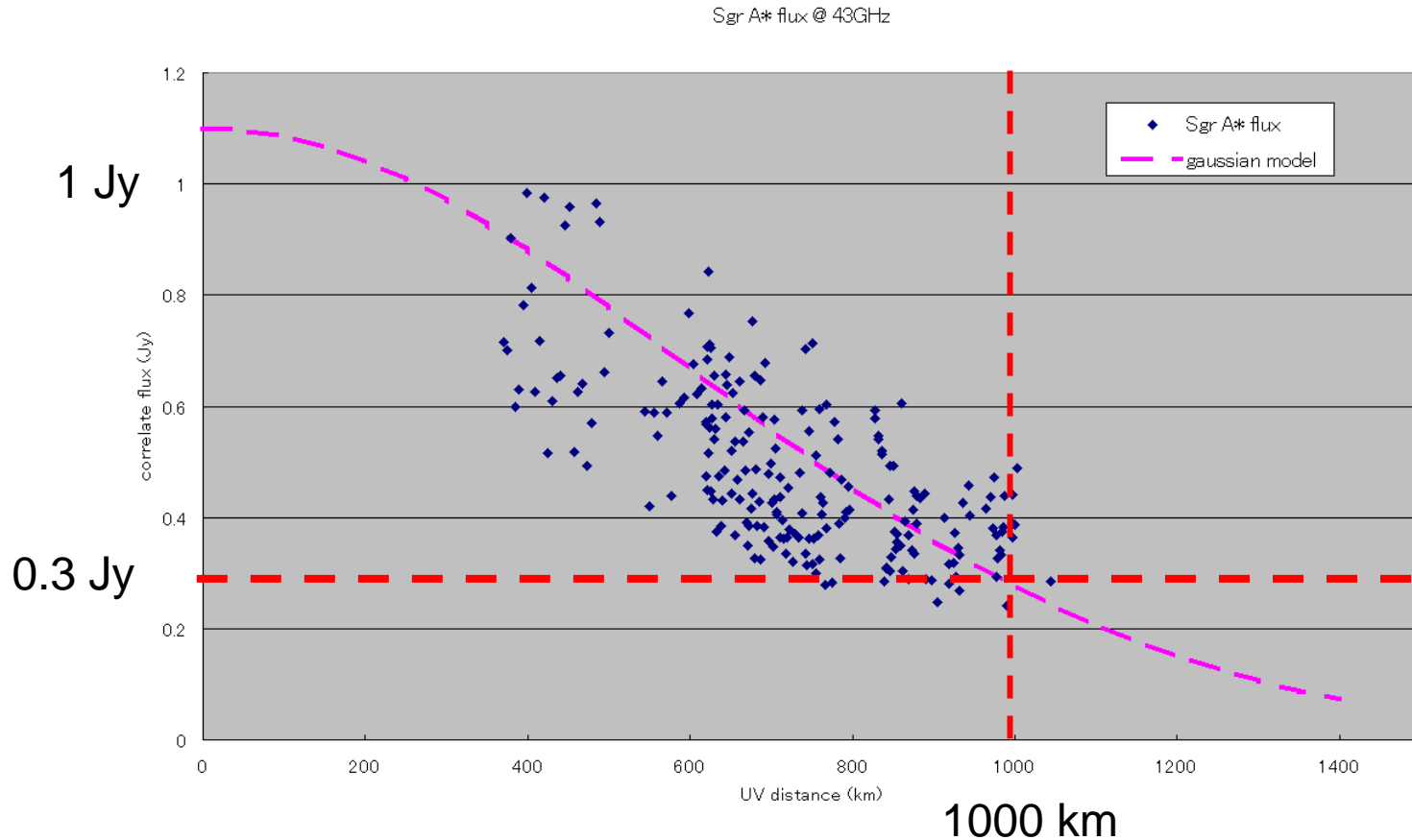
- 高い $T_{\text{sys}}$ にも関わらず、FRINGE検出に成功  
(256 MHz, 128 秒積分)
- 短基線のみを検出
  - 分解されている  
(これまでの他の観測と同様)



Sgr A\*のUVサンプリング  
赤が未検出で、緑が検出

# 観測結果(2)

- フラックスとUV distanceの関係



赤線 : ピーク 1.1 Jy、 FWHM 0.75 mas のガウス分布

# 過去の結果との比較

- VERA  
Peak flux ~ 1.1 Jy, FWHM ~ 0.75 mas
- VLBA (Bower, Backer 1998)  
Peak flux ~ 1.3 Jy, FWHM ~ 0.73 mas
- VLBA (Reid et al.)  
1500 km 以上のbaselineは使っていない  
(検出できないから)



# 試験観測のまとめ

## Sgr A\*関連

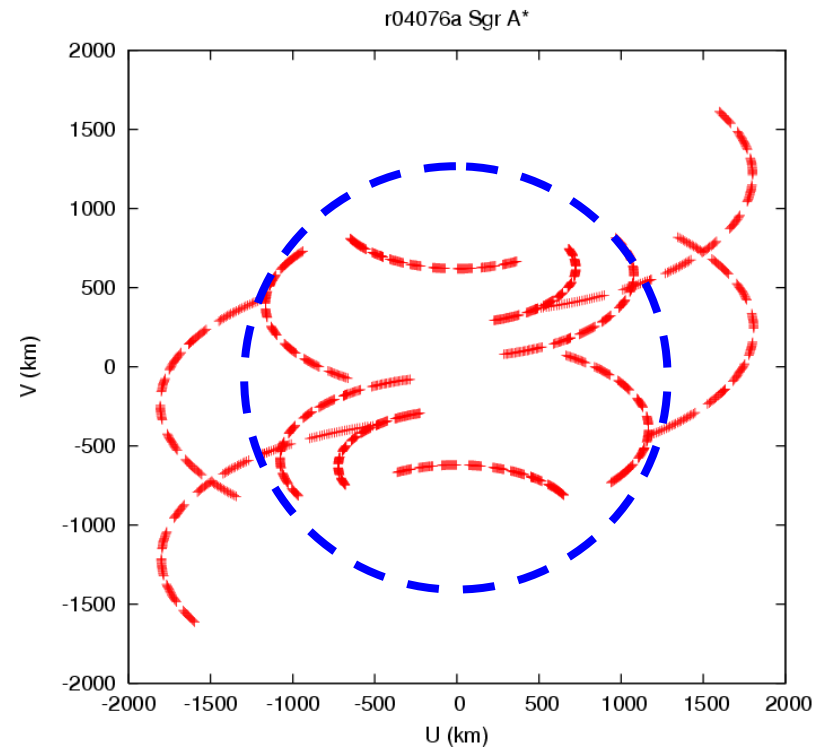
- 43GHz帯でSgr A\*の検出に成功
- 強度、サイズとも過去の結果と矛盾しない
  - > 43GHz帯の1ビームVLBI、1ギガ記録で他の装置と矛盾ない結果

## 工学試験的観点

- デジタルフィルターを用いたバンド幅合成に成功

# 今後の展望(1)

- 受信機低雑音化後(6月)の試験観測 (11月中を予定)  
(受信機温度: 150 - 200K → 80Kに)
- 2004年10月のBest dataでは  
Tsys 250 K(EL=90) @ 水沢
- 晴天時Tsys 400 K(Sgr A\*) なら
  - > 基線長1200kmまで検出可
  - > SN、位相補償能力も向上
- 参照電波源検出へ (~ 100 mJy)



# 今後の展望(2)

- 2004年
  - 11月にフリンジ試験観測
  - 参照電波源の検出に成功すれば1～2ヶ月おきのモニターを開始
- 2005年
  - 6月に全局でフィドーム交換
  - 秋以降観測定常化、1回/月
- 2006年以降も 目標精度達成まで

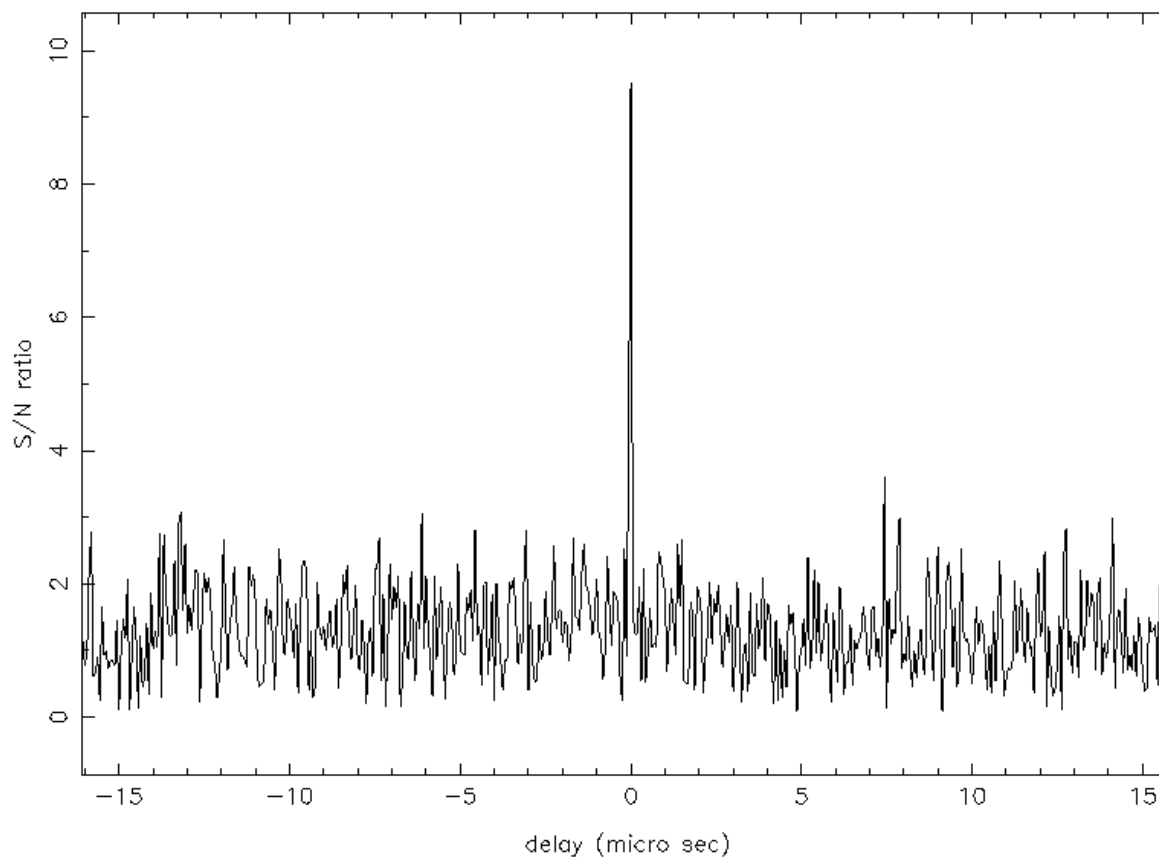


# Sgr A\* を位相補償で検出

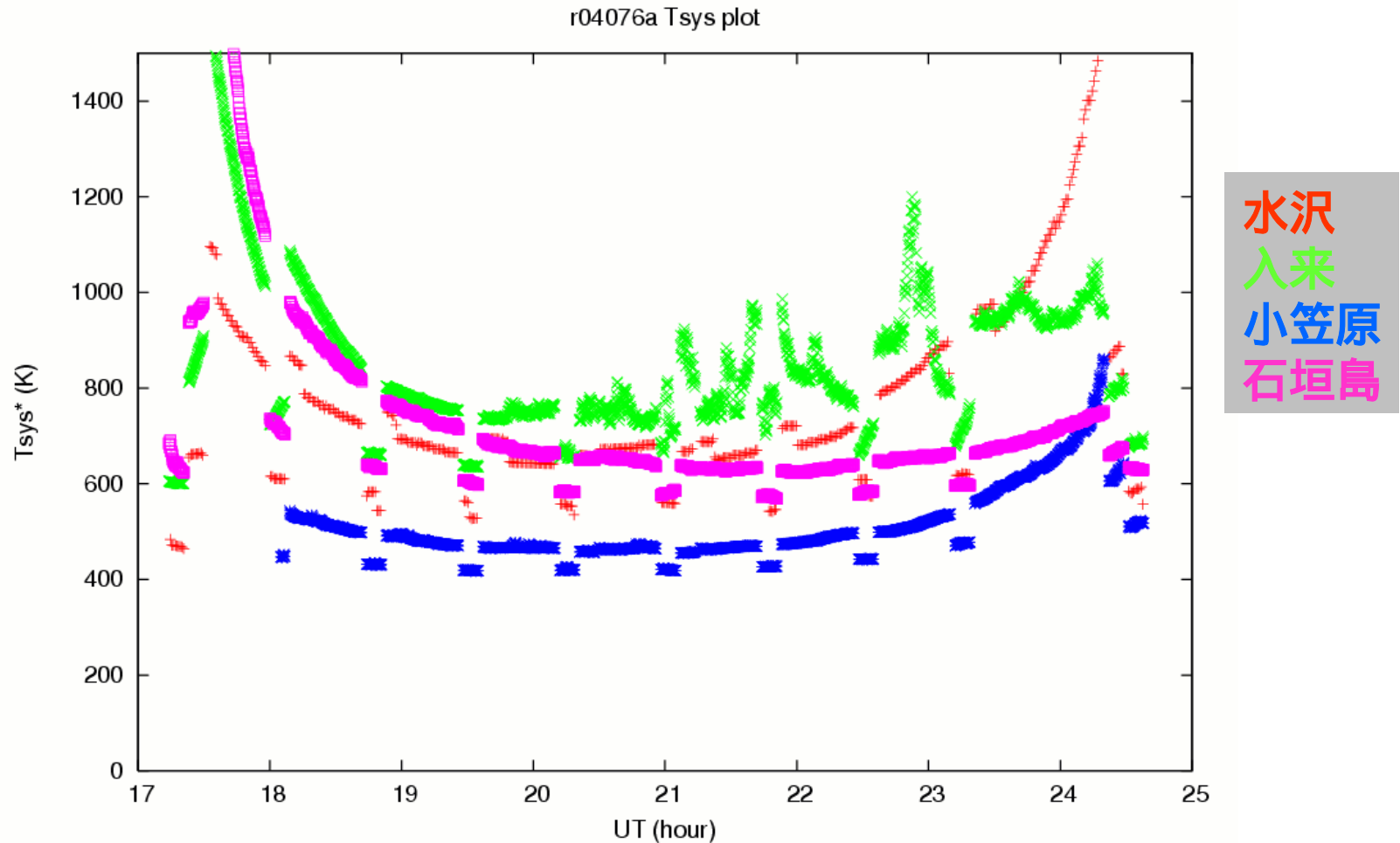
r03070 水沢-小笠原基線

16MHz x 1CH、512 秒積分

r03070 delay cross section



# Tsys\* for r04076a



小笠原で南中前後 ~ 500 K、他の3局は700 ~ 800 K  
低仰角時はさらに高く、入来は後半小雨

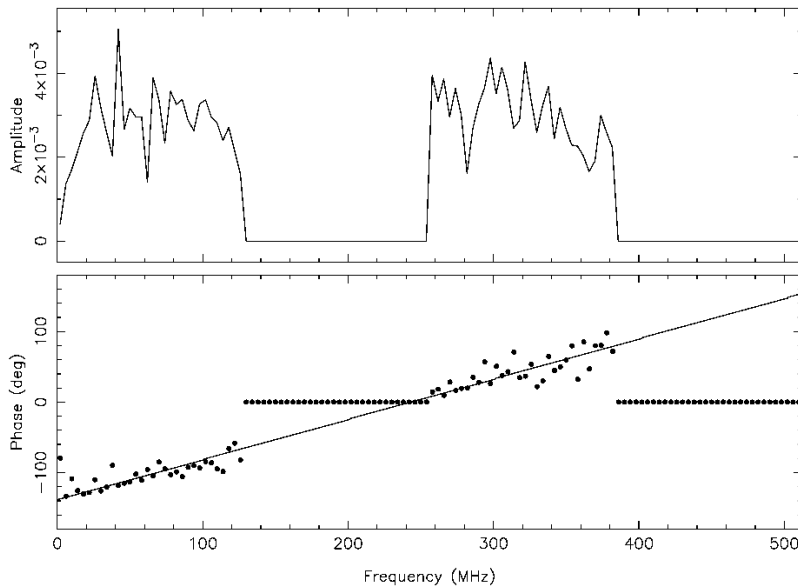


# デジタルフィルタ出力のバンド幅合成

- ギガビット記録 + デジタルフィルター

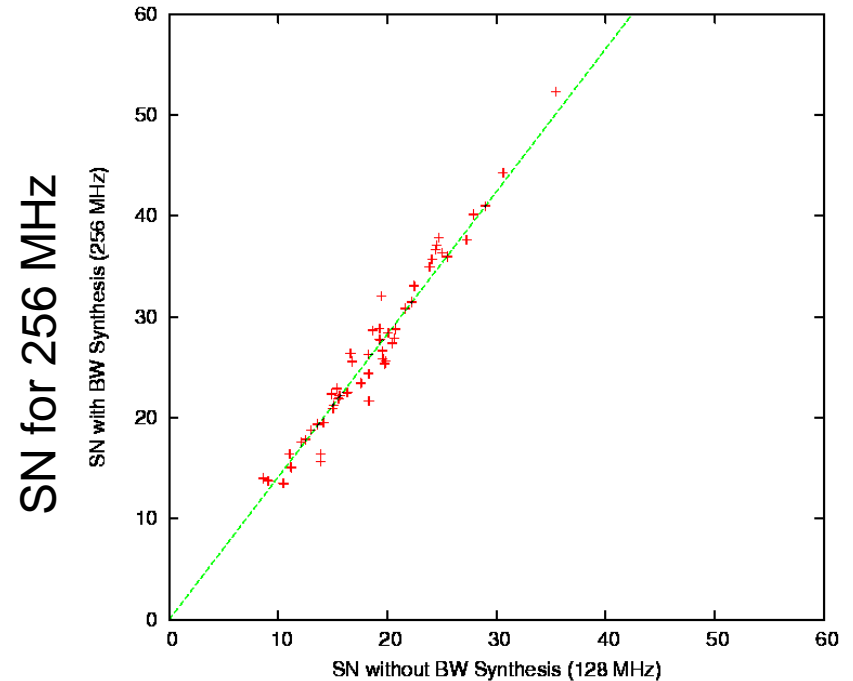
振幅と位相のスペクトル

r04076a2 Spectrum



P-calなしで位相傾斜がフィットできる  
(CH間位相差がない)

r04076a SN plot for NRAO530



SN for 128 MHz

2CHの合成によりS/Nが 2倍に

