

VERA UM 2006

# VERA測地観測

寺家孝明

水沢VERA観測所

2006/10/10 国立天文台三鷹

# VERAで実施している 測地（測位）観測

## ■ JADE観測への参加(S/X帯)

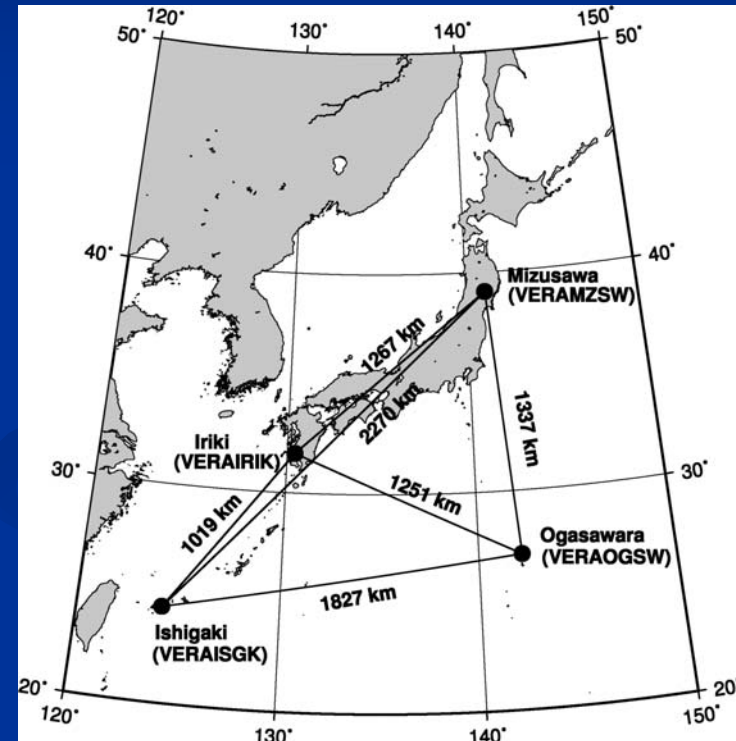
水沢局(石垣島局)が、GSIのVLBIネットワーク観測に約1ヶ月に1度参加する。水沢局をITRFに接続するための観測。

## ■ VERA内部1G-bit測地観測 (S/X帯、K帯)

VERAネットワークの基線ベクトルモニター。水沢局に対する他3局の相対位置計測。

## ■ GPS測位連続観測

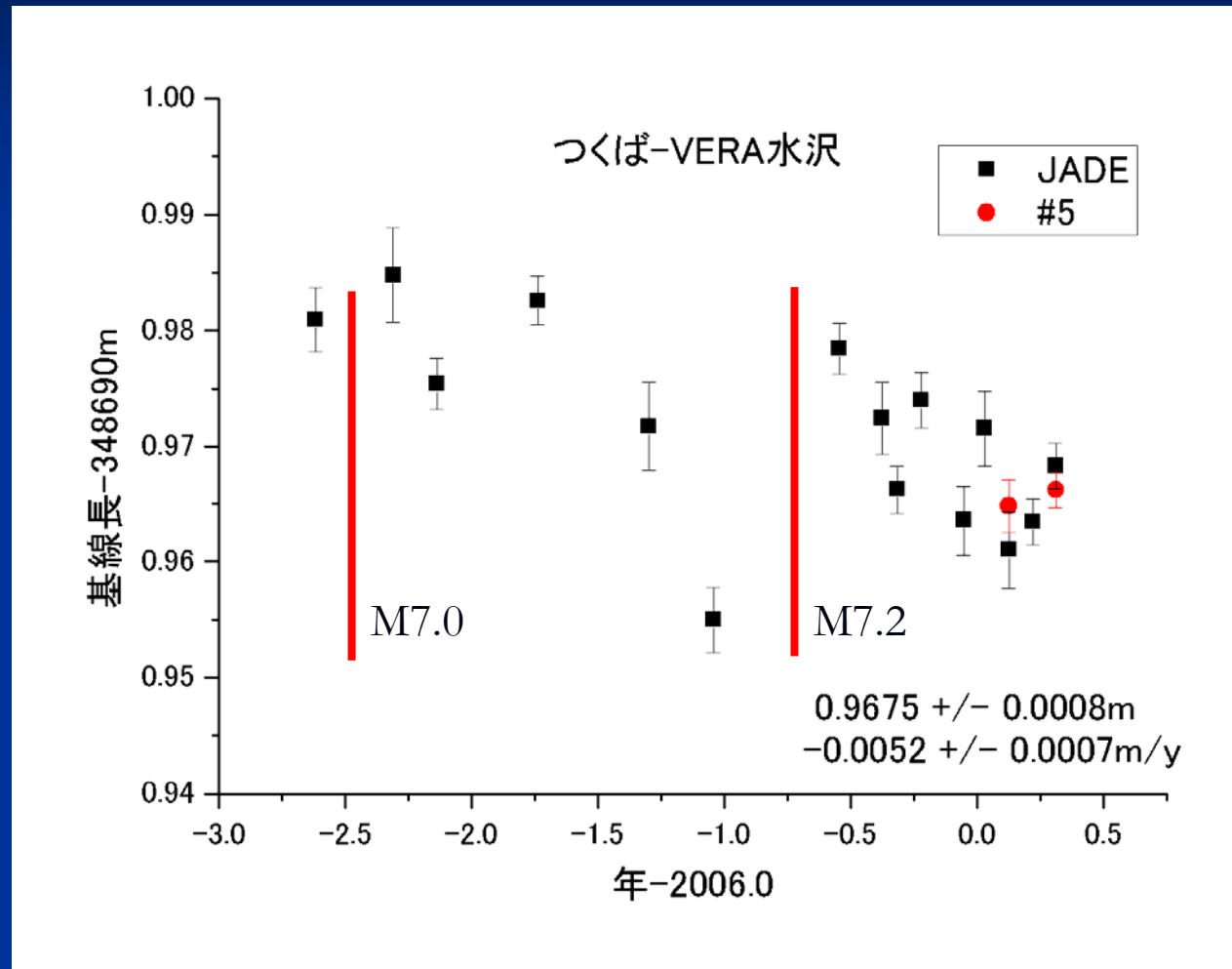
VLBI観測の補間、地震変動など急速な位置変化を捉える。各局のコロケーションと天頂大気伝搬遅延を連続的に測定。



# JADE観測への参加

- ・ K5-VSSPによる記録  
(4MHz-1bit-16ch, 8ch@X帯, 8ch@S帯)
- ・ GSIで相関処理を行いMK4データベースでIVSに配布される
- ・ GSIで測地解析を行うほか、NAOも解析を実施する
- ・ 光結合ネットワークを用いてつくば32mのデータを三鷹で記録し、VERA-1G-bit系での平行記録も試験的に行う(2006年2月、4月のデータは解析可)

# つくば32m-VERA水沢 基線長の時間変化

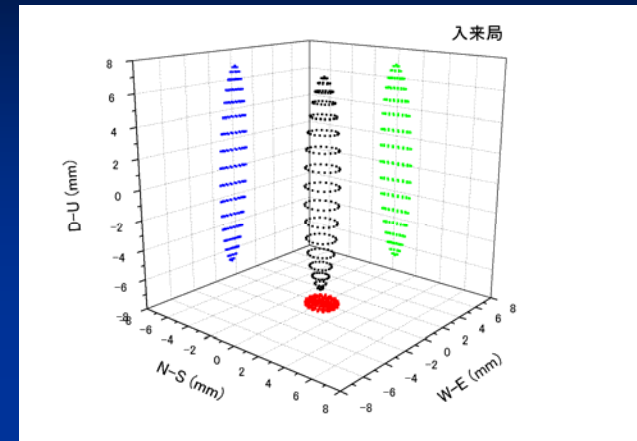


NAOの解析で得られた、つくば32m-VERA水沢の基線長変化

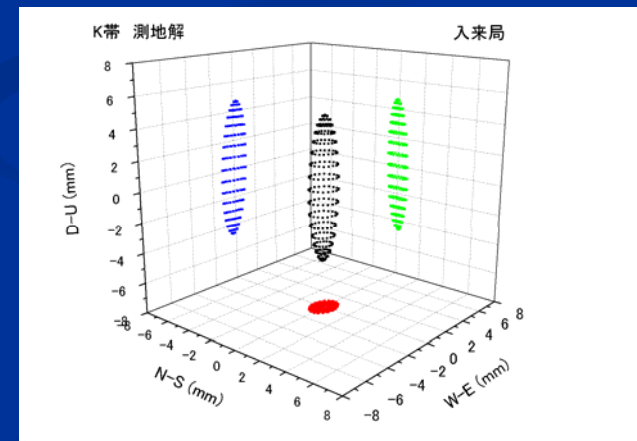
# VERA内部1G-bit測地観測

- 水沢局の座標値は、GSIのグローバル解析から得られた値にfixed
- FX相関器-calc/msolv系で測地解を得る (FITS, DB3データ形式)
- 2004年11月から開始され、2006年8月までに34回の観測で測地解が得られている
- K帯を用いた測地観測を2006年1月から、試験的に開始し、X帯の観測との測地解の比較を行う

X-band



K-band



# VERA内部測地観測から得られた VERA局の座標値(長期平均値)

VERA局の局位置 (epoch=01/Jan/2006)

unit = m, m/yr

VERAMZSW (fixed) (GSI global solution)

X=-3857241.8292, Y=3108784.8088, Z=4003900.5255  
dX=0.0036, dY=0.0019, dZ=-0.0083

VERAIRIK

X=-3521719.6126 +/- 0.0009, Y=4132174.6724 +/- 0.0010, Z=3336994.2267 +/- 0.0009  
dX=-0.0142 +/- 0.0017, dY=-0.0120 +/- 0.0018, dZ=-0.0176 +/- 0.0017

VERAOGSW

X=-4491068.7882 +/- 0.0011, Y=4132174.8109 +/- 0.0008, Z=2887399.5913 +/- 0.0008  
dX=0.0381 +/- 0.0020, dY=0.0201 +/- 0.0015, dZ=0.0087 +/- 0.0016

VERAISGK

X=-3263994.7692 +/- 0.0009, Y=4808056.2948 +/- 0.0010, Z=2619949.1828 +/- 0.0008  
dX=-0.0354 +/- 0.0017, dY=0.0059 +/- 0.0019, dZ=-0.0472 +/- 0.0016

# 基線長(長期平均値)

VERAネットワークの基線長 (epoch=01/Jan/2006)

unit=m, m/y

MIZ-IRK

L=1266754.1137 +/- 0.0004,

dL=-0.0117 +/- 0.0006

MIZ-OGA

L=1336884.8025 +/- 0.0003,

dL=-0.0355 +/- 0.0006

MIZ-ISG

L=2270415.5968 +/- 0.0004,

dL=0.0151 +/- 0.0008

IRK-OGA

L=1251036.5201 +/- 0.0007,

dL=-0.0680 +/- 0.0013

IRK-ISG

L=1018524.2546 +/- 0.0009,

dL=0.0269 +/- 0.0016

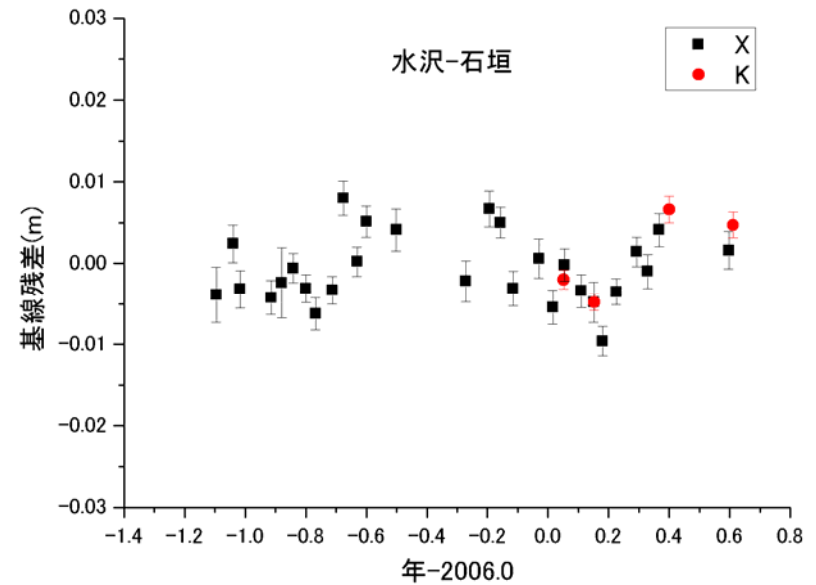
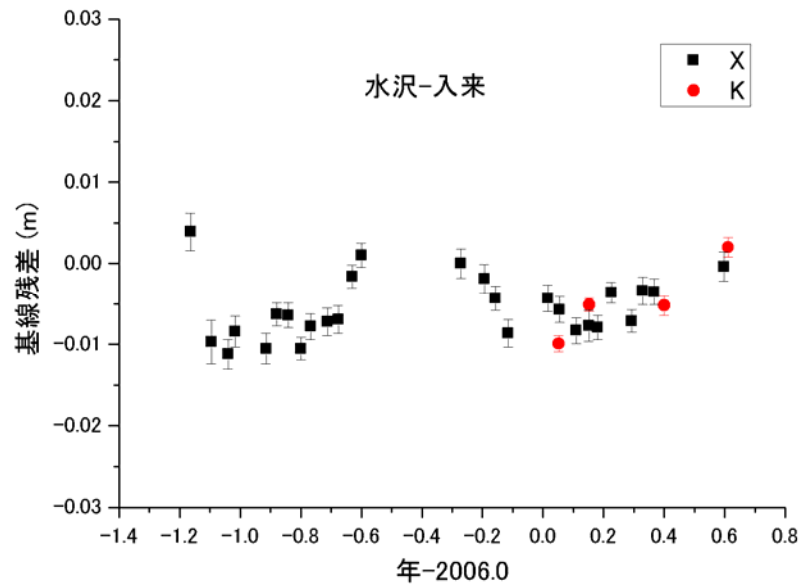
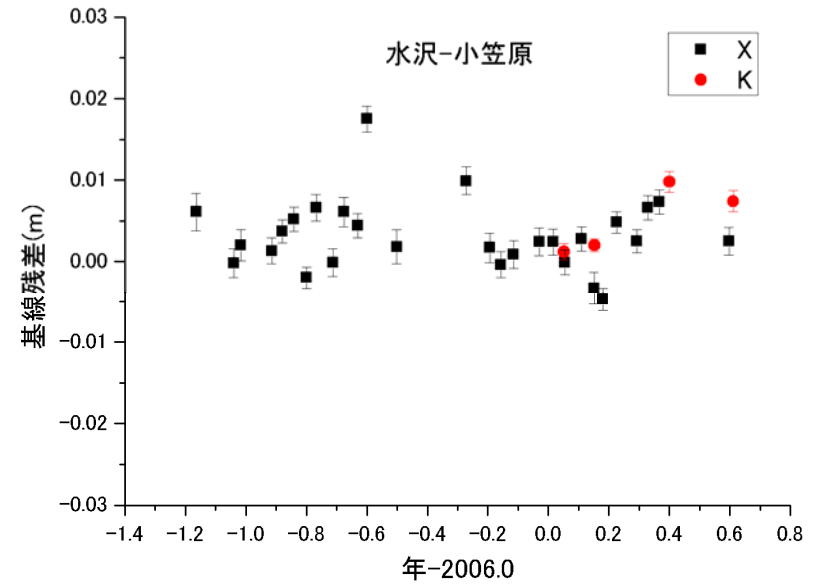
OGA-ISG

L=1826711.0010 +/- 0.0005,

dL=-0.0542 +/- 0.0009

# 基線長の時間変化 残差

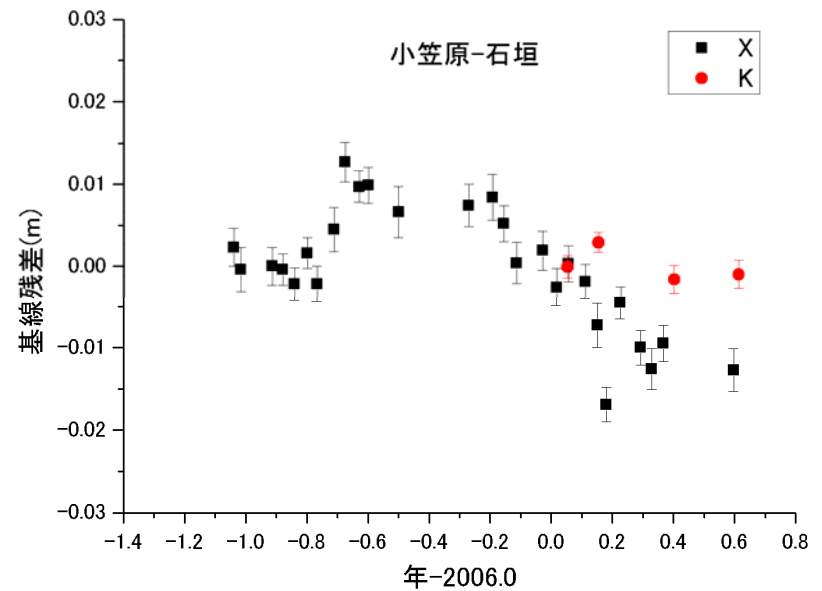
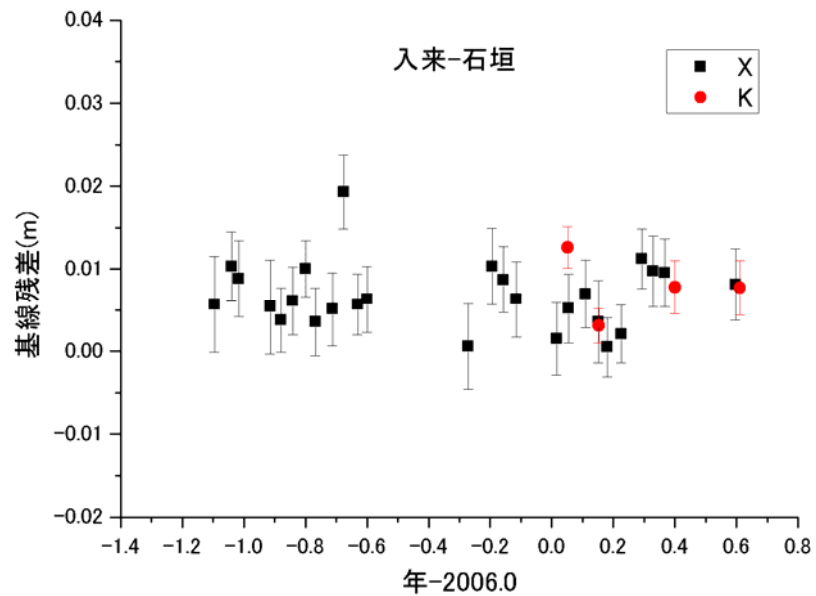
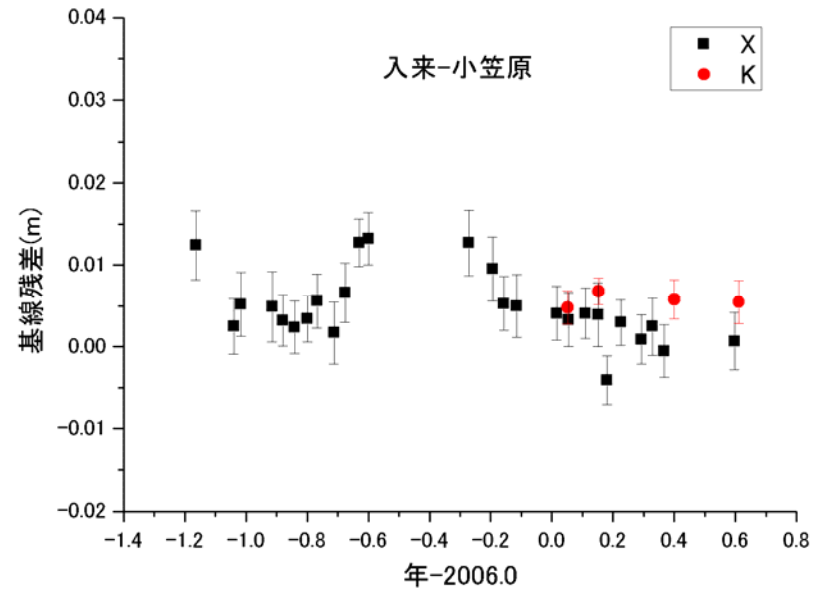
水沢-入来、水沢-小笠原、水沢-石垣島



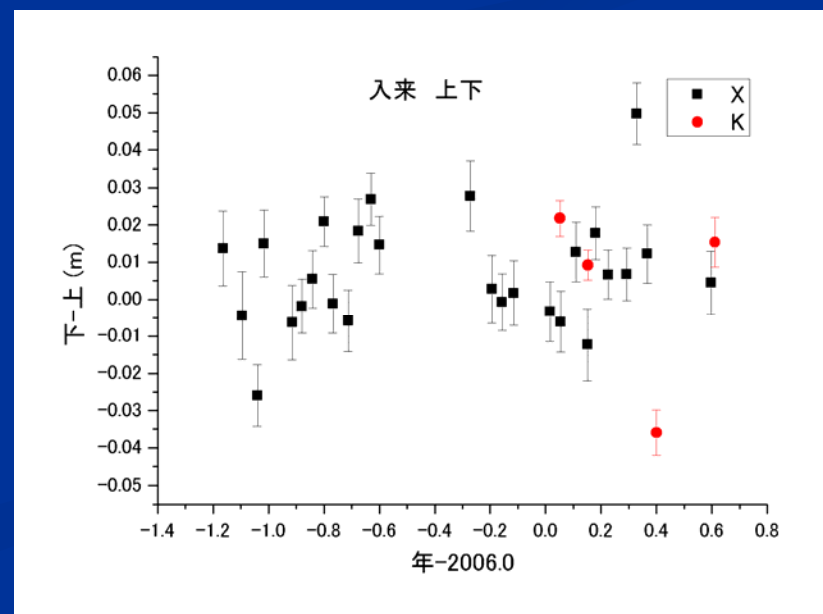
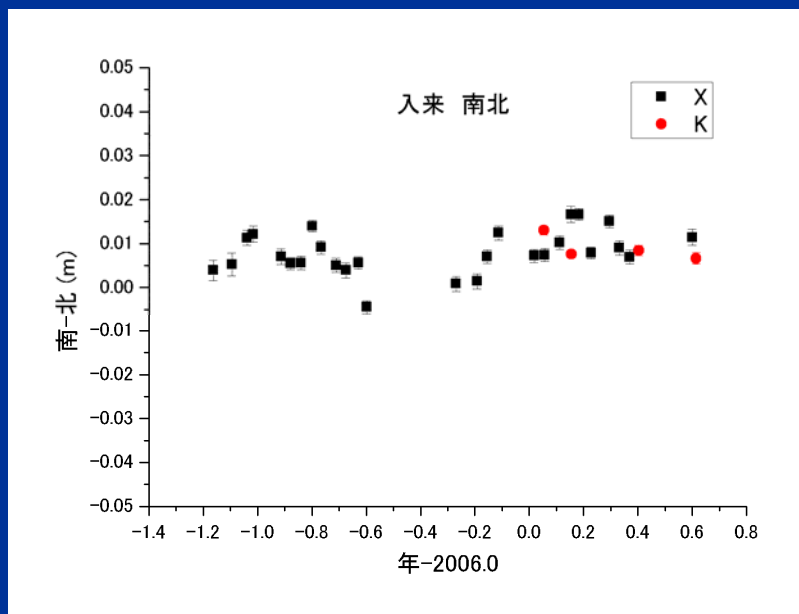
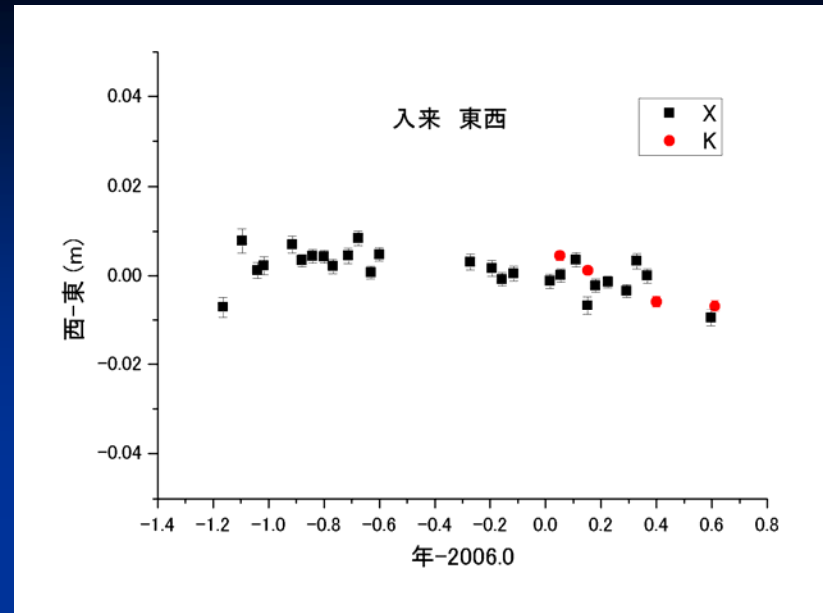


# 基線長の時間変化 残差

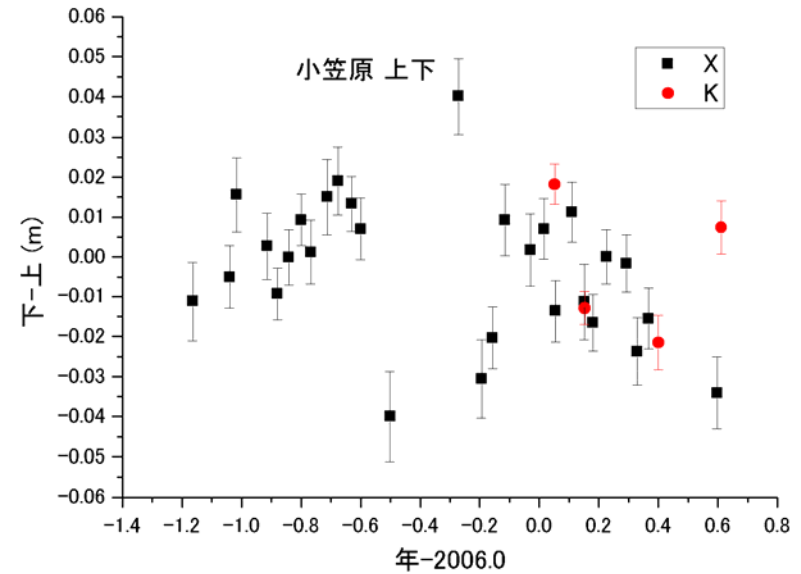
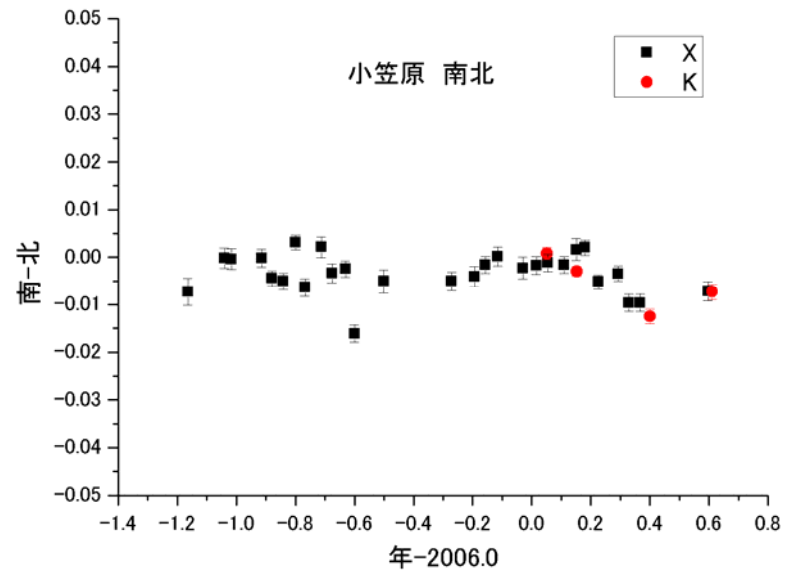
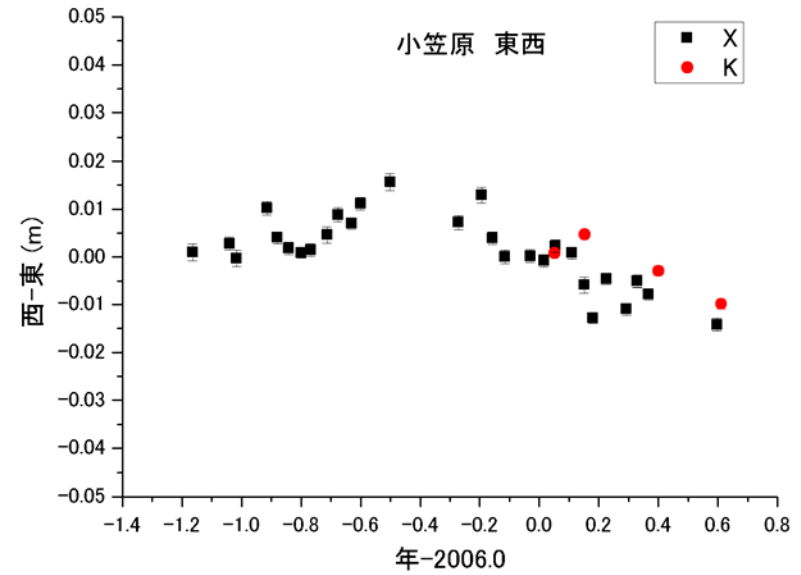
入来-小笠原、入来-石垣島、小笠原-石垣島



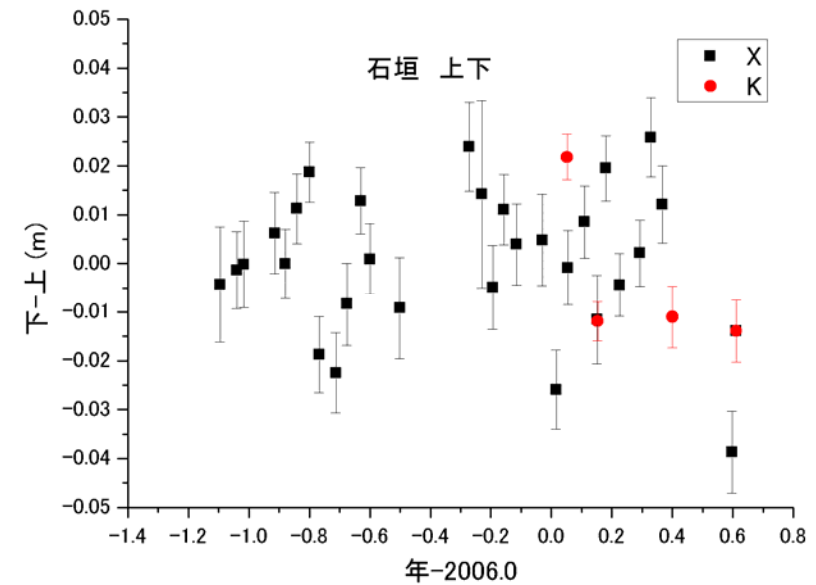
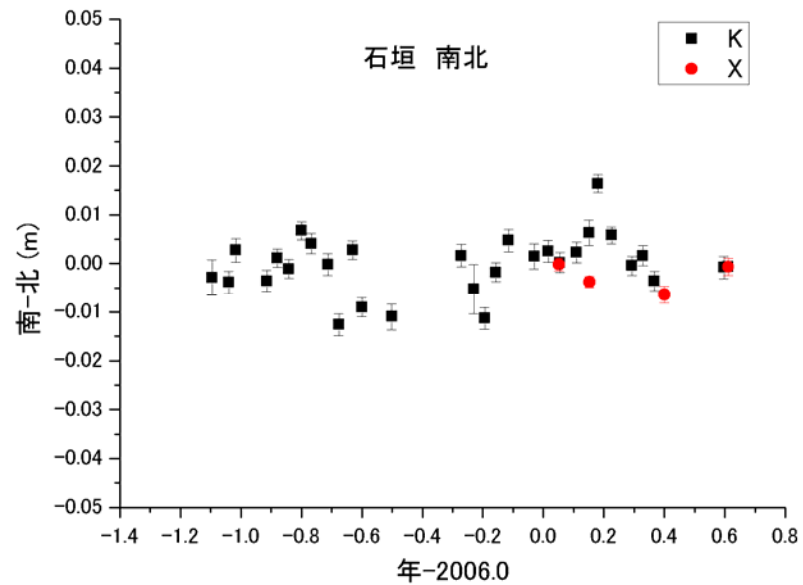
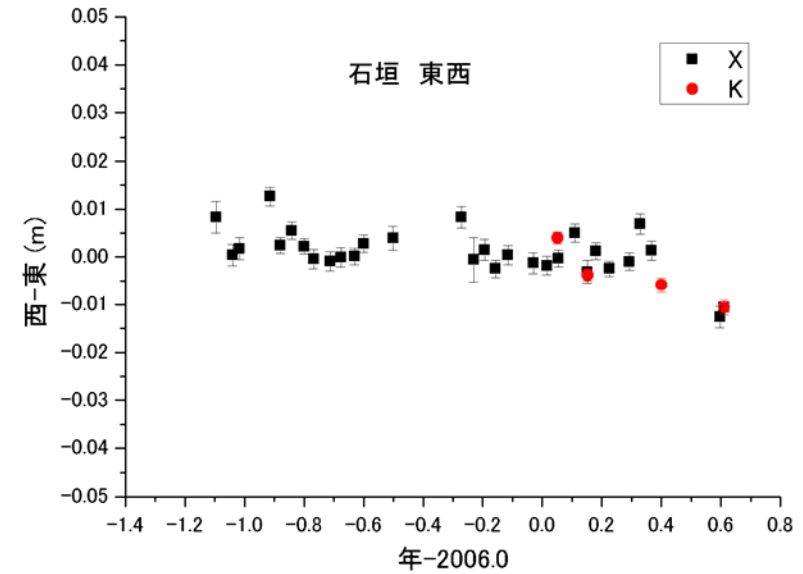
# 地平座標での局位置変化 (残差) 入来局



# 地平座標での局位置変化 (残差) 小笠原局



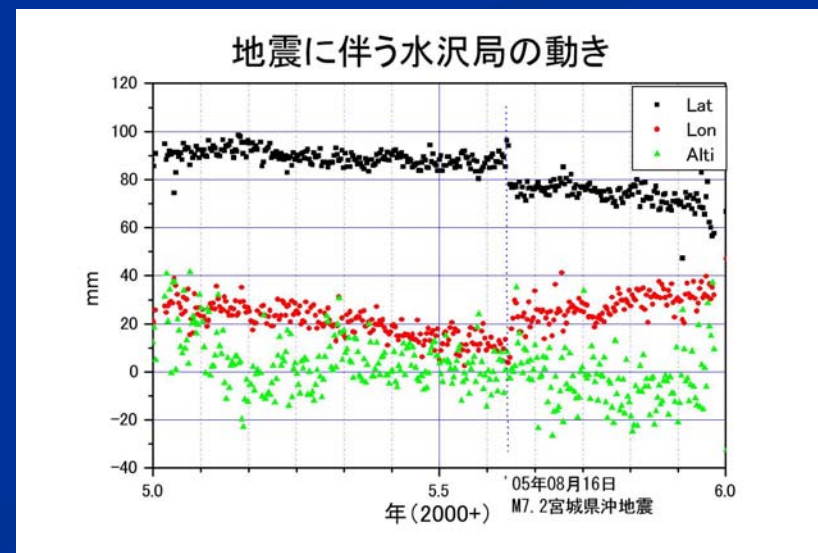
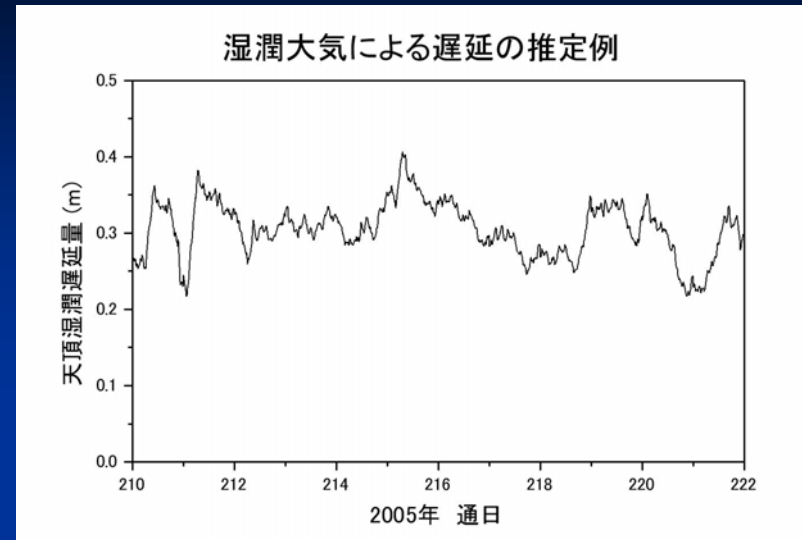
# 地平座標での局位置変化 (残差) 石垣島局



# GPS連続観測

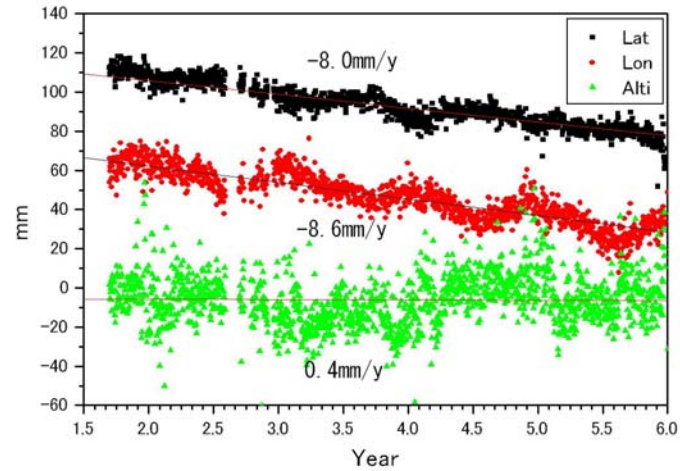


- 水沢局:新たに基台を設置し、本館屋上の観測点と平行観測を開始
- 2回の地震(03/May, 05/Aug)によるステップを推定
- VERAサイトのGPS観測点と天頂大気伝搬遅延を連続的にモニター

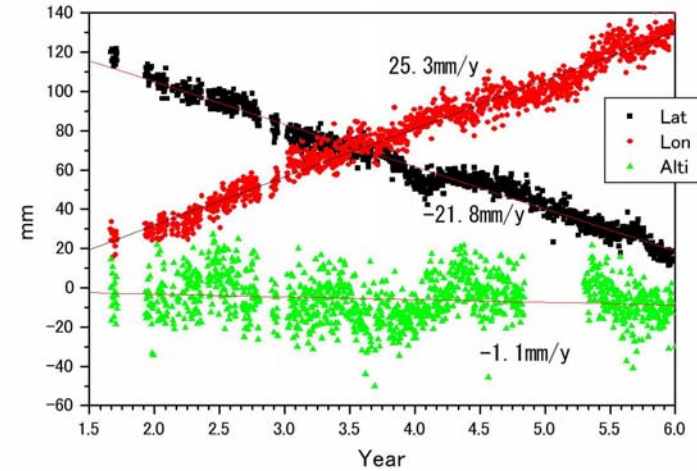


# GPS測位結果

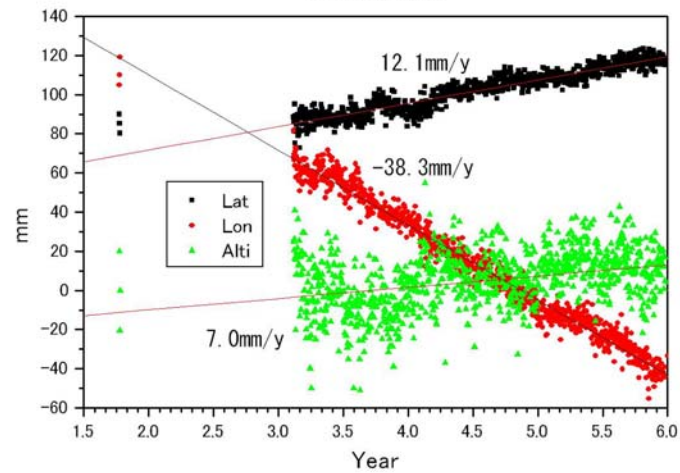
水沢局(地震時の跳び補正後)



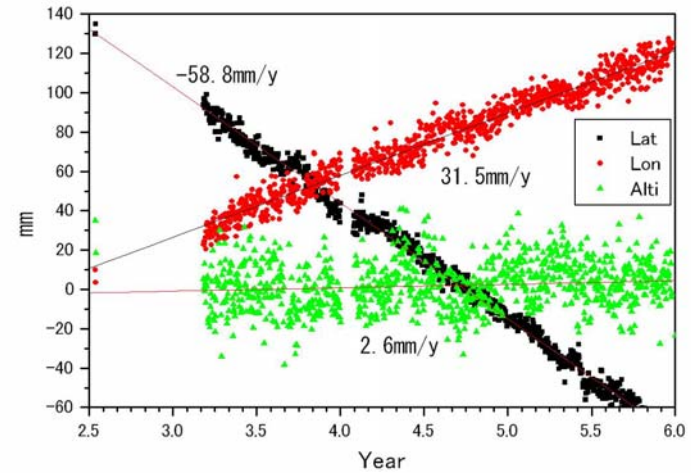
入来局



小笠原局



石垣島局



# まとめと今後の予定

- 約4年のJADE観測から、水沢局の位置を1cm以内の精度でITRF2000に結合している。地震に伴うステップを考慮。
- 光結合網を用い、つくば局とVERA1G-bit測地観測網の結合を試験中。
- 2年間のVERAネットワーク内部測地観測から基線ベクトルが1-2mmの精度で得られているが、単純直線フィットにあわない局位置の変化が見えてきている。各局の座標を日毎に表示で対応。
- 22GHz帯測地試験を開始。X帯と比較して数mmの一致度。22GHz帯観測は今後も継続。
- GPSでは、連続的な観測を続けている。水沢局位置変化の東西成分に明瞭な季節変化がある。
- 上下方向の精度を上げる工夫について、考慮中。(重力計観測との連携、GPS天頂大気遅延のアプライ、アンテナ熱膨張効果、等)