

# 伊豆大島観測実習

---

## GPS Static 班

入谷 良平  
田村 慎太郎

# イントロダクション

## ◆ GPS観測とは

### ▶ Global Positioning System …

衛星群から送られてくる距離測定用に変調された信号を受信機で受信することにより、地上の3次元位置を瞬時に数10mオーダーの精度で測定する手法

観測手法により単独測位・干渉測位などがある  
電波を使うので地上では利用できるが、水中では機能しない

# イントロダクション

## ◆ GPS観測の種類

- ▶ 単独測位 …… 受信点の座標と時計の誤差が未知量で、4つ以上の衛星からの送られてくる信号をもとに測位を行う  
精度は数10mで地殻変動観測には不十分
- ▶ 静止干渉測位 …… ①分解能の高い搬送位相波を観測する  
②2台の受信機を同時運用してその相対的な位置関係を求める(相対測位)  
③観測時間を長くする  
などの方法により精度を高めたもの
- ▶ キネマティック測位 …… 干渉測位の一種で、一組のアンテナと受信機を参照地点に固定しておいて、他の組を別の観測点に移動させながら測定していく

# 実習の目的

## ◆ スタティック観測

- ▶ 三原山火口付近と温泉ホテル横に設置された基点にアンテナと受信機を設置し、それぞれの地点で24時間観測を続けることで、静止干渉測位 (Static Relative Positioning) を行う
- ▶ 2つの観測点で記録したデータを解析して正確な位置を決定する
- ▶ その二つのアンテナ間を結ぶ基線 (Baseline) を求める

## ◆ 地殻変動の観測

- ▶ 伊豆大島では2000年以降大きな地震・火山活動はなかったが、同じ観測点に対する過去の解析結果(1999年)と比較することによって、今回の観測までの間に生じた地殻変動を測定する
- ▶ さらに国土地理院の観測データも参照して一緒に解析することで、伊豆大島全体での地殻変動がどのようなものであったか調べる

# 観測した場所

## 1. 三原山火口付近

観測点番号:OHSHIMA1

観測点コード:KKTA

座標:北緯 $34^{\circ} 43' 51.6''$  東経 $139^{\circ} 23' 31.7''$  高さ673m  
(WGS84系)

## 2. 温泉ホテル横

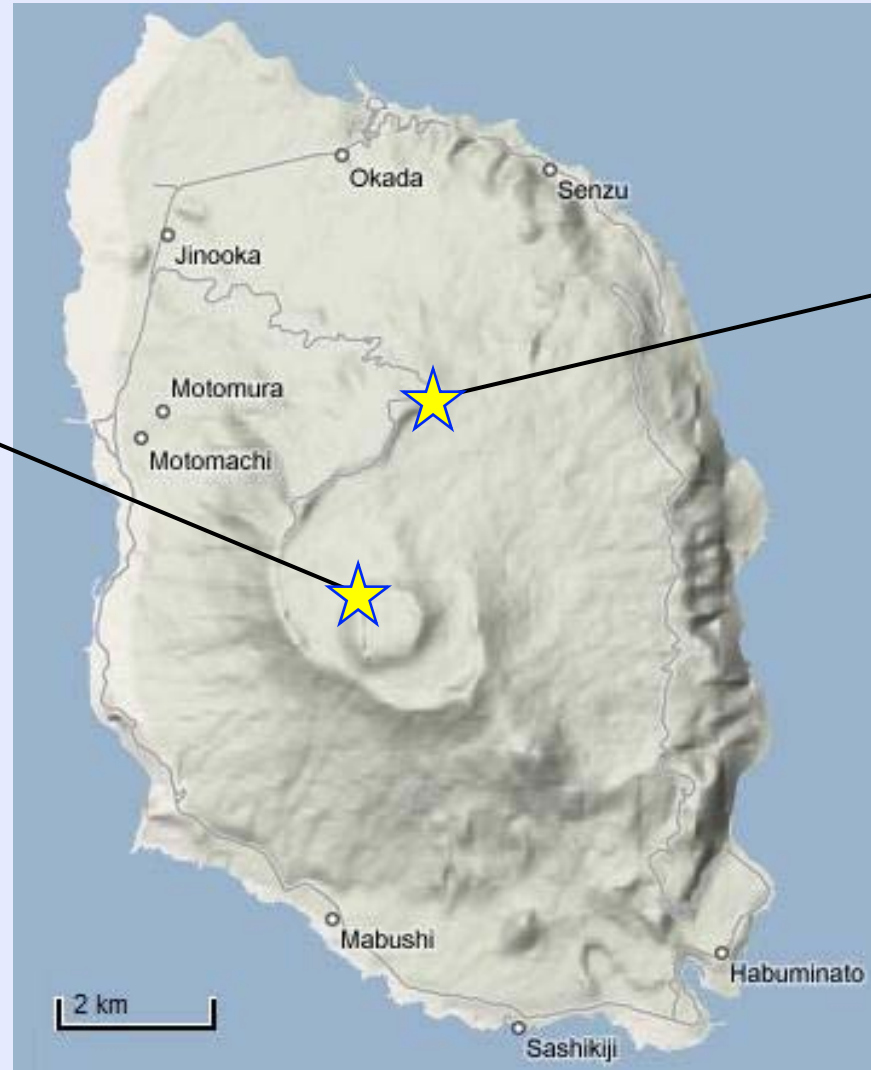
観測点番号:OHSHIMA2

観測点コード:HIZA

座標:北緯 $34^{\circ} 45' 13.1''$  東経 $139^{\circ} 24' 10.6''$  高さ537m  
(WGS84系)

# 観測した場所

KKTA  
三原山火口付近



HIZA  
温泉ホテル横

# 観測手順

## ① 三脚の設置

設置された観測点の真上にアンテナ台がくるように、水平をとる・位置合わせをする、といった微調整を数回にわたって繰り返して設置する

## ② GPSアンテナの装着

アンテナ台の上にアンテナを乗せて固定し、念のため三脚も重りなどを使って固定する

## ③ アンテナ高の計測

基準点に対する受信部の高さを測定する

## ④ 受信機の接続

アンテナに受信機をセットして観測開始

# 観測の様子



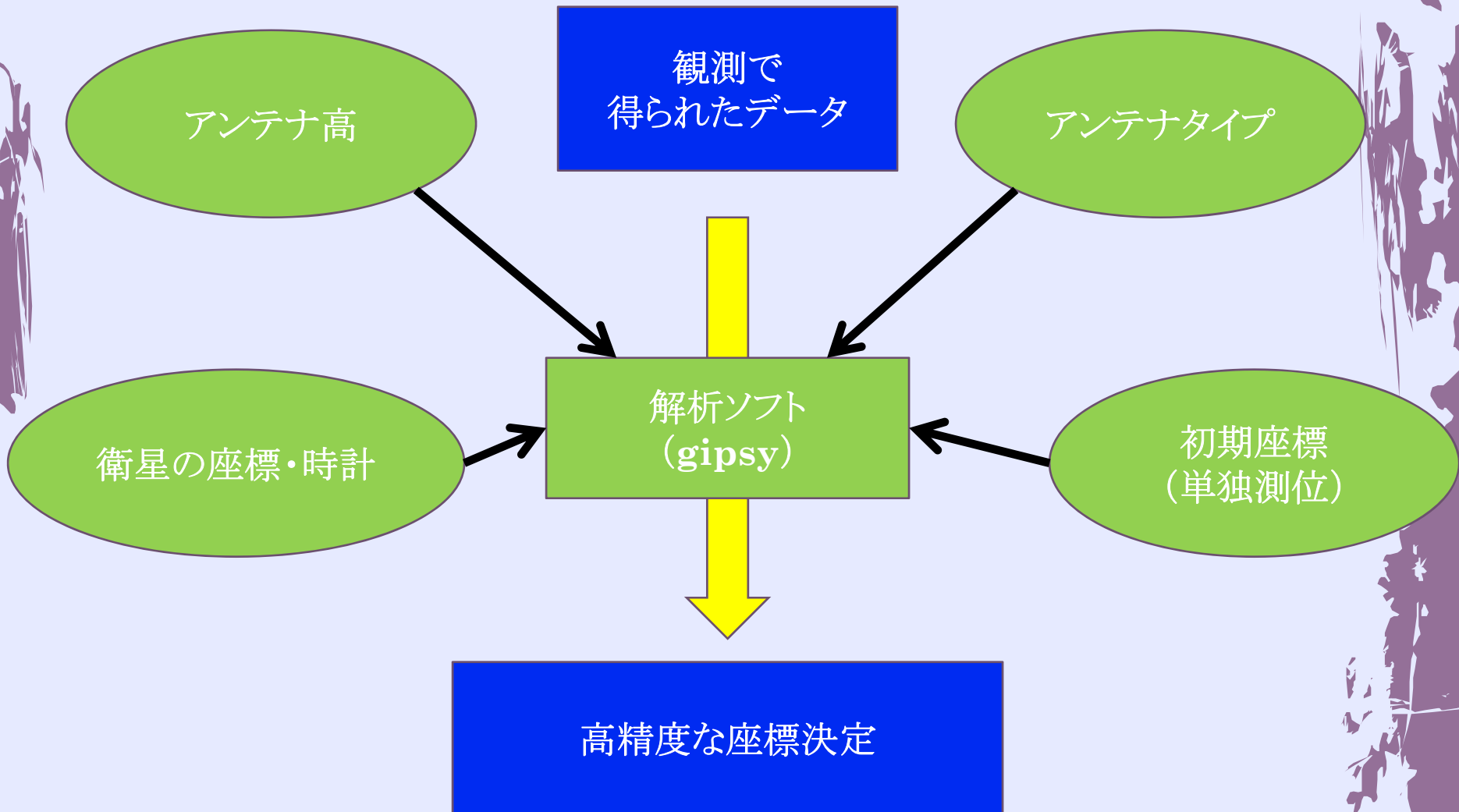
アンテナ

三脚

おもり  
(転倒防止用)



# 解析手法



# 解析結果

## ◆ HIZA

データ	北緯	東経	楕円体高[m]	備考
単独測位	34° 45' 12.96"	139° 24' 10.44"	537	単独測位 精度: 数10m程度
今回の観測	34° 45' 12.98" ±5.4"	139° 24' 10.65" ±7.9"	538.1727 ±0.0062	
99年の観測	34° 45' 13.09"	139° 24' 10.74"	548.4731	相対測位

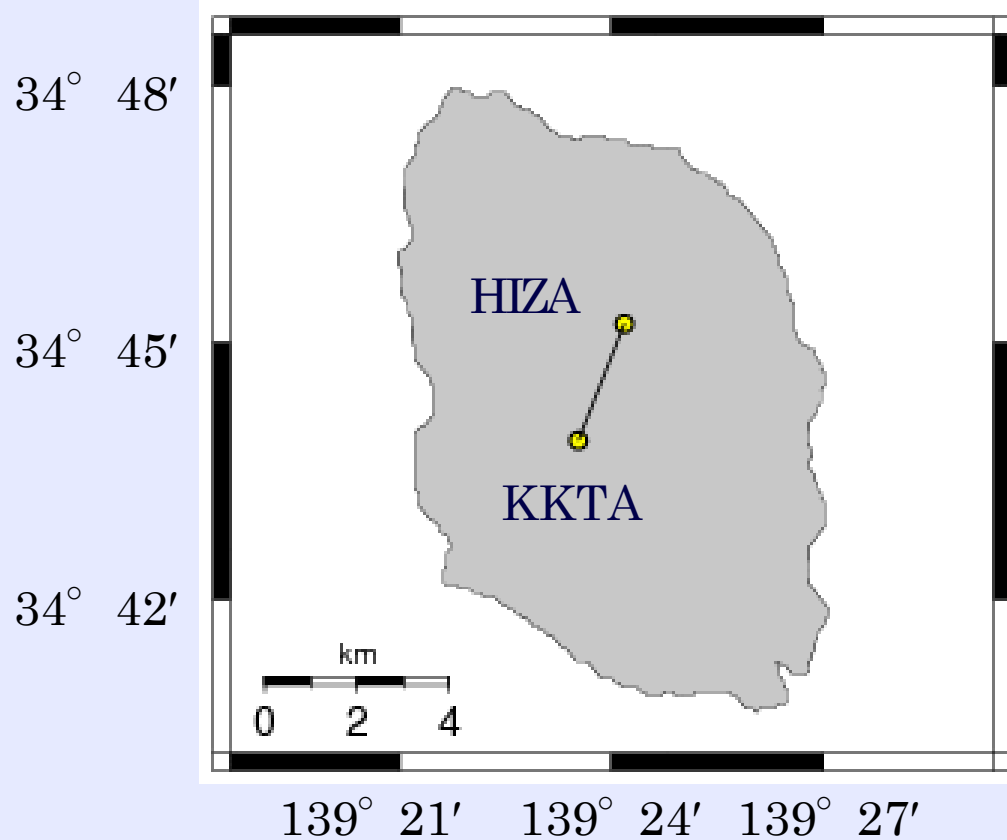
# 解析結果

## ◆ KKTA

データ	北緯	東経	楕円体高[m]	備考
単独測位	34° 43' 5.16"	139° 23' 31.56"	673	単独測位 精度: 数10m程度
今回の観測	34° 43' 51.51" ±5.4"	139° 23' 31.62" ±7.9"	710.6752 ±0.0062	
99年の観測	34° 43' 51.62"	139° 23' 31.70"	720.8311	HIZAを固定して の相対測位

# 解析結果

## ◆ Baseline(2008&1999)



# 考察

## ◆ HIZAとKKTAの座標

08年のベースラインと99年のベースラインの差をとる

$$\longrightarrow \quad | \mathbf{B}_{08} | - | \mathbf{B}_{99} | = 2.51 \quad [ \text{cm} ]$$

$\mathbf{B}_{08}$ は単独精密測位により座標を決めてからベースラインを求めたもの

$\mathbf{B}_{99}$ は相対測位で2点間の距離を求めたもの

99年でもベースラインの精度は高いので(相対測位)、このようにベースラインを比較する分には問題ない

ただ、測定手法の違いによる影響があると考えられるので、この結果をただちに地殻変動によるものと決めることはできない

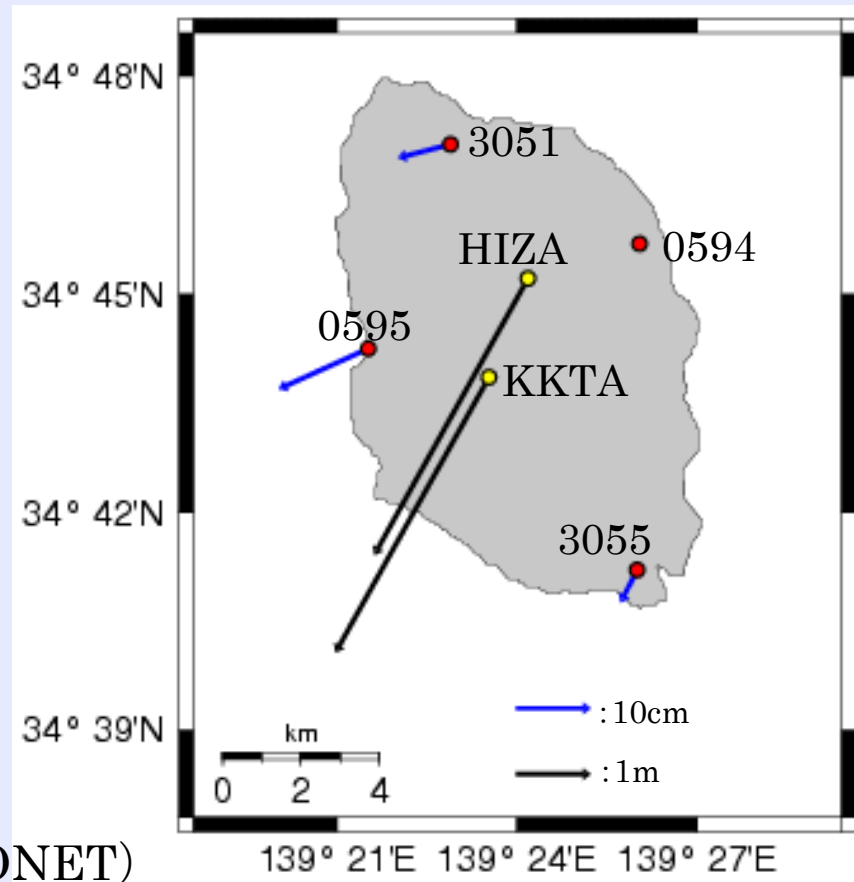
# 解析結果

## ◆ 大島の地殻変動(1999から2008)

0594を固定したときの  
ベースラインベクトルの変化

HIZAとKKTAの変化が  
大きくなっている

黄: 今回の観測  
赤: 国土地理院(GEONET)



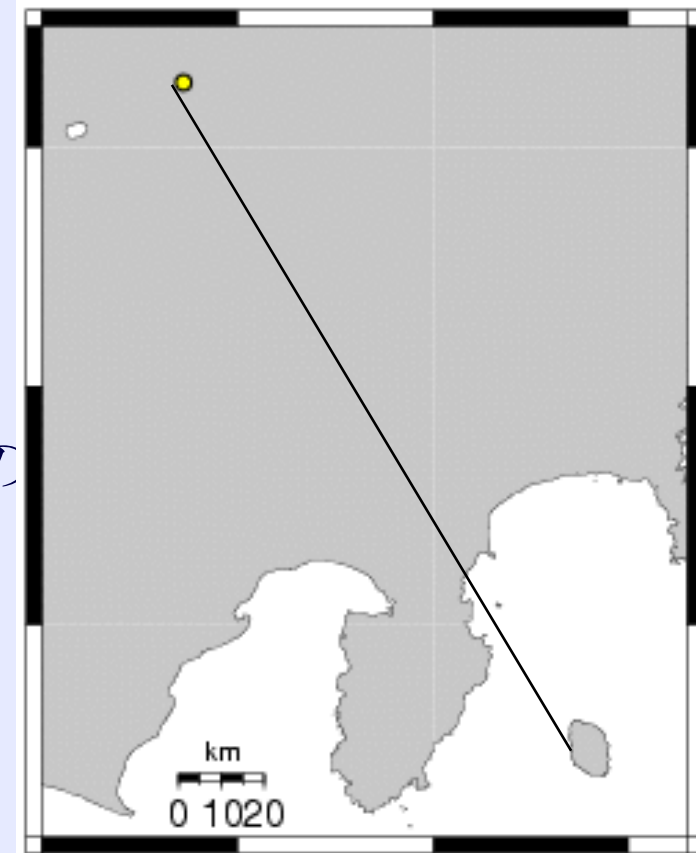
# 考察

## ◆ 大島の地殻変動について

HIZAとKKTAの観測点は他の点に比べて移動量大きい。

→ 相対測位 + HIZA (単独測位)  
の座標だから

大島内の点で比較すると大島の地殻変動が分からないので臼田(長野県)を固定点とし、99年のHIZAとKKTAのデータと地理院の観測点4点を含め、今回と同じ方法で解析してみる  
(臼田のデータはIGSの点)



# 考察

## ◆ 大島の地殻変動(1999から2008)

臼田(長野県)を固定したときの  
ベースラインベクトルの変位

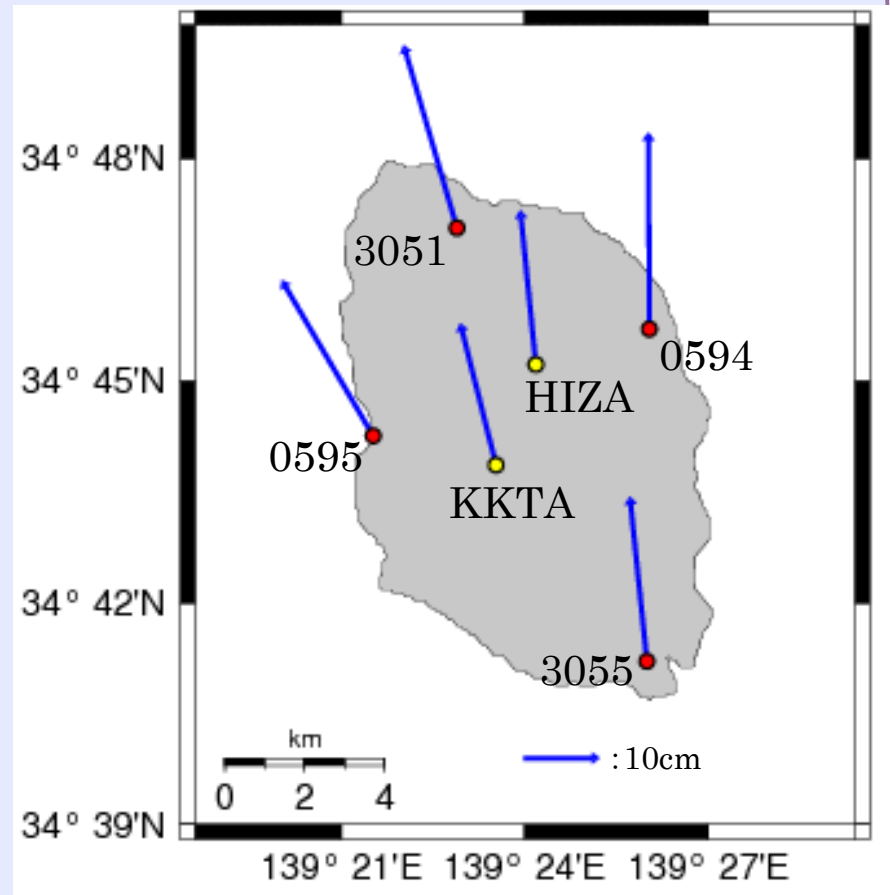
伊豆大島全体が本州に  
向かって動いていることが分かる

➡ プレート運動

フィリピン海プレート・・・4cm/yr

妥当な変化量といえる

自分たちの観測と地理院の観測  
が調和的な結果になった





# まとめ



- 実際にGPS観測とデータ解析をすることでその原理を理解することができた
- 観測により得られたデータから、伊豆大島の9年間の地殻変動が分かった