

## 三宅島の地殻変動\*

## Crustal Deformations around Miyake Volcano

国土地理院

Geographical Survey Institute

従来と同様の手法<sup>1)</sup>で、三宅島の地殻変動を説明する力源モデルの推定を行った。三宅島島内の GPS 基線時系列(第1図)を見てみると、従来の傾向から特に大きな変化はなく、2000年以降の急激な島の収縮が停滞する傾向にある。ただし、各基線を見ると、伸長に転じている基線も多く、特に島の南西部の基線でその傾向が顕著であり、昨年夏ごろからの伸長の加速を示す基線もみられる。ここでは、2000年9月から6つの期間に分けて(期間A、2000年9月-2001年9月;期間B、2001年9月-2002年9月;期間C、2002年9月-2003年9月;期間D、2003年9月-2004年9月;期間E、2004年9月-2005年9月;期間F、2005年9月-2006年9月;期間G、2006年1月-2007年1月)(第2図)、GEONET データを用いて、それぞれの期間の変動源の推定を行った結果を第3図に示す。なお、期間Fと期間Gは重複している。

解析方法は、御蔵島を基準とした三宅島内の GPS 観測点のデータを用い、三宅島に点膨張源と点収縮源(茂木モデル)を仮定して、インバージョンによりパラメータの推定を行った。なお、深部マグマだまりを表すと考えられる点圧力源の水平位置と深さ(9.5km)については、西村・他<sup>2)</sup>によって推定されている2000年噴火以前の値に固定した。さらに、浅部での点収縮源の全てのパラメータをフリーに推定すると深さが1-3km程度にばらついてしまう。収縮源の深さは体積変化量と顕著なトレードオフがあるため、これを避けるために深さは2.5kmに固定した。

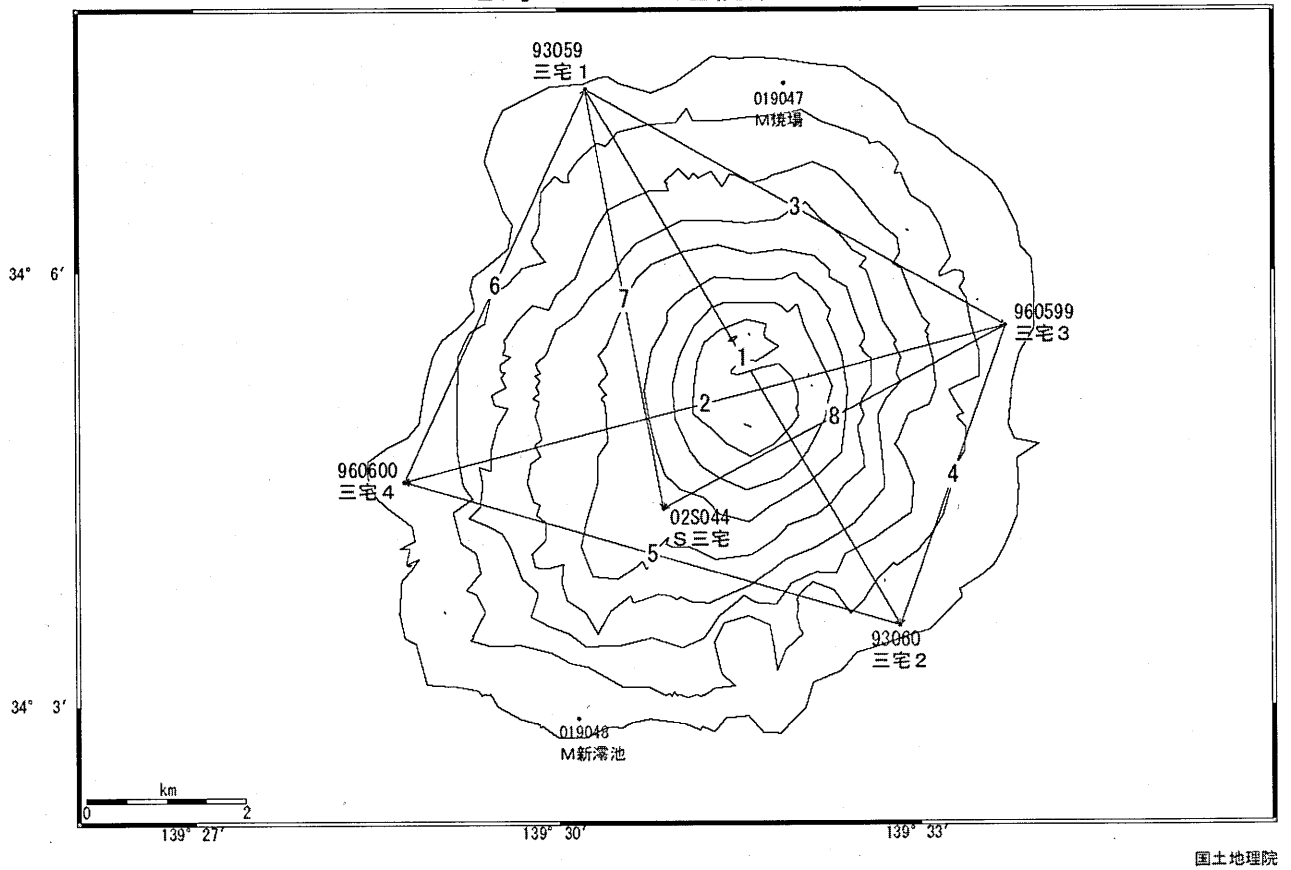
得られた結果を表1に示す。全ての期間において、山頂カルデラの直下に収縮源の位置が推定されている。2003年頃までは時間を追うごとに体積減少量は小さくなっていたが、2003年以降はほぼ一定の減少量となっており、火山ガスの放出量と同じ傾向を示している。また、深部の膨張源の体積増加量も2003年以前は減少傾向にあったのが、最近ではやや増加傾向にあり、基線の伸びに対応している。ただし、これらの変化は体積変化量推定の誤差範囲内であり、顕著なものではない。1983年噴火後5年間の平均で深部膨張源の体積増加速度は $14.8 \times 10^6 \text{m}^3/\text{yr}$ (西村・他、2002)であり、最近の膨張速度と調和的である。

## 参考文献

- 1) 国土地理院(2005): 三宅島の地殻変動, 火山噴火予知連絡会会報, 90, 92-103.
- 2) 西村卓也・村上 亮・小沢慎三郎・石本正芳・鷺谷 威・矢来博司・多田 堯・海津 優・鶴川元雄(2002): 三宅島2000年噴火前後の地殻変動と変動源の推定 - 1983年噴火後から2001年5月までの収縮・膨張源一, 東京大学地震研究所彙報, 第77号, 第1冊, 55-65.

\* 2007年8月10日受付

### 三宅島 GPS連続観測基線図

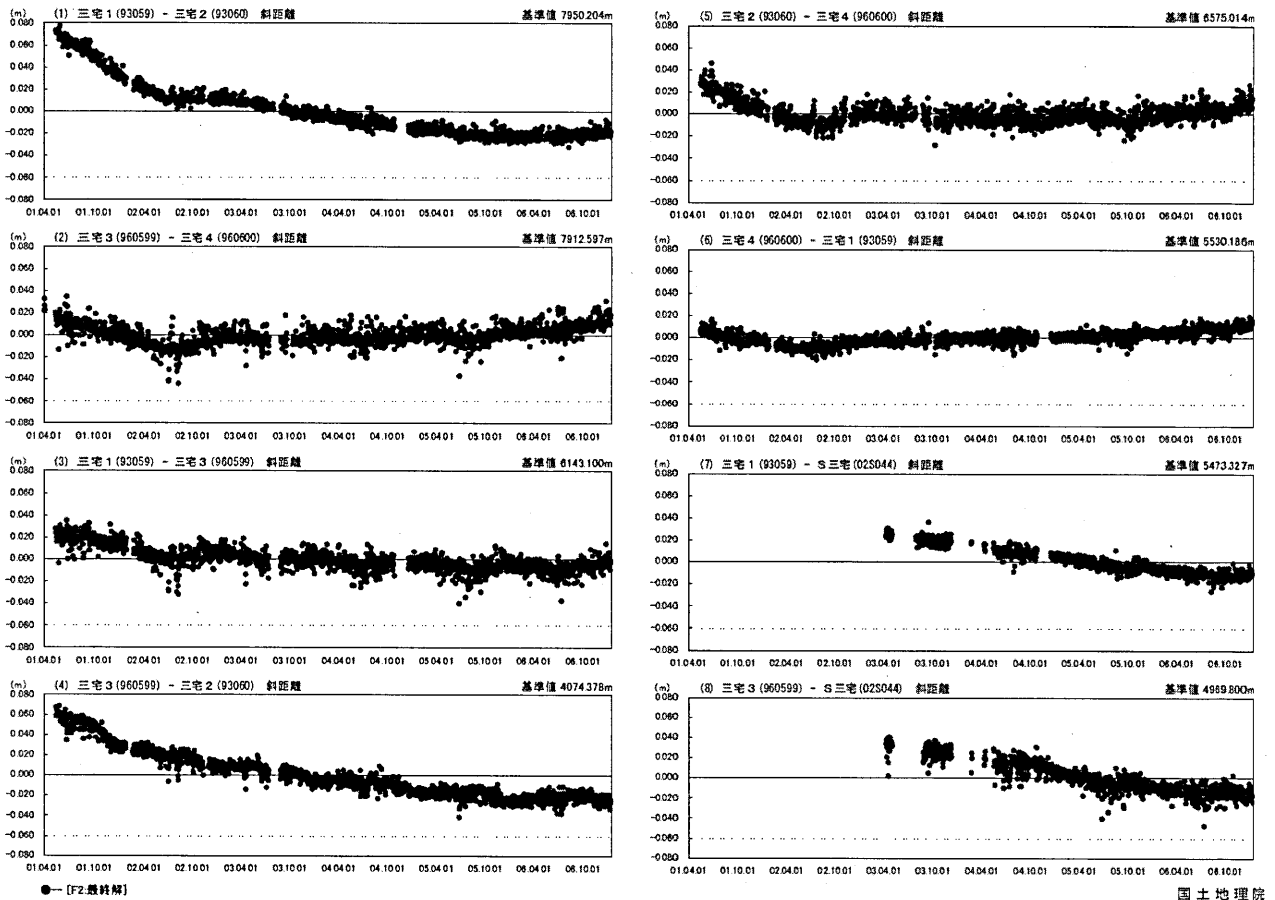


第1図 (a) GPS 連続観測点配置図

Fig. 1 (a) Site location map of the GPS permanent continuous measurements network

自期間2001年04月01日  
至期間2007年01月13日

基線変化グラフ



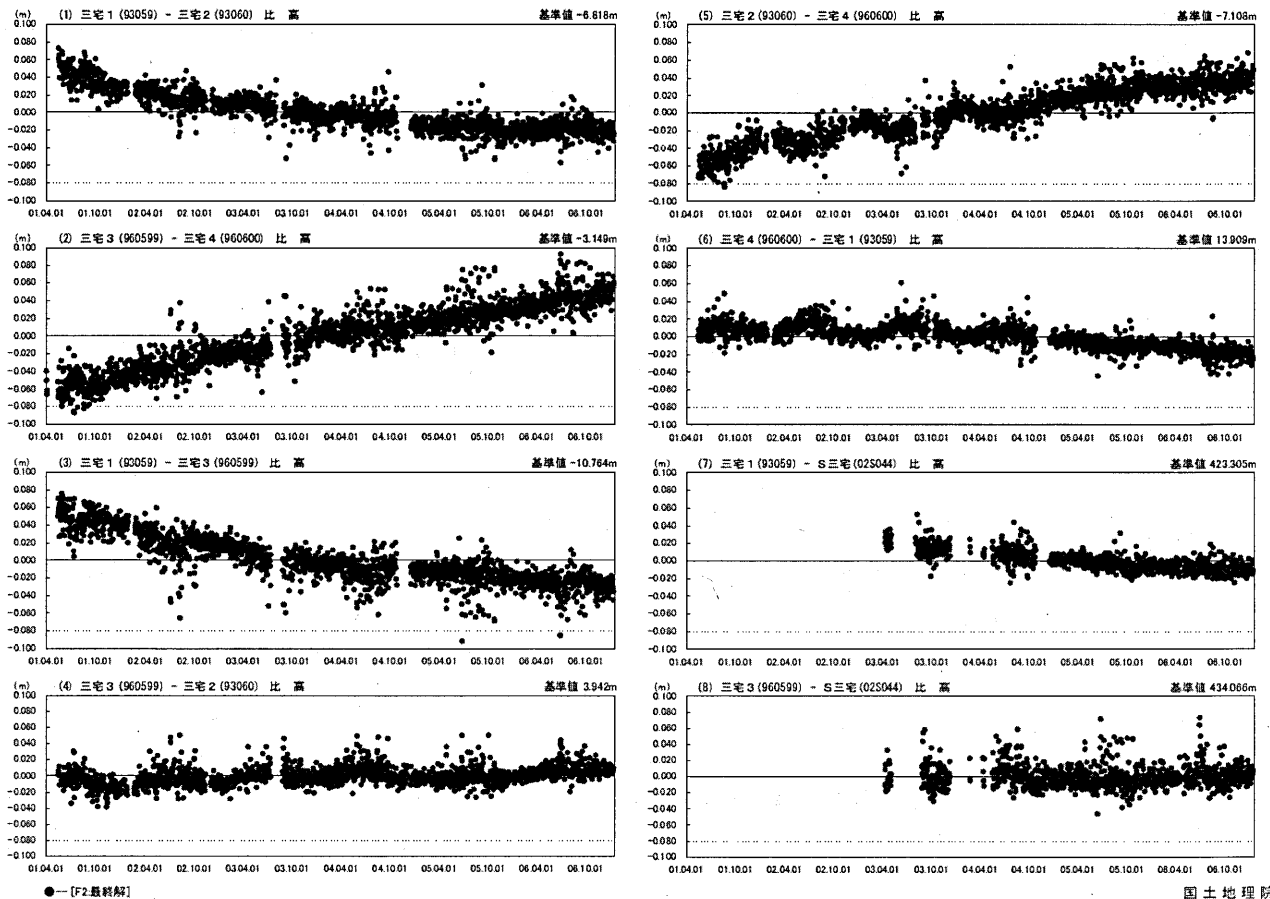
※電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図 (b) 基線変化グラフ (斜距離) 2001年4月~2007年1月

Fig. 1 (b) Distance change time series of the baseline between GPS sites around Miyakejima Volcano during April 2001 to January 2007.

自期間2001年04月01日  
至期間2007年01月13日

比高変化グラフ



国土地理院

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図 (c) 基線変化グラフ (比高) 2001年4月~2007年1月

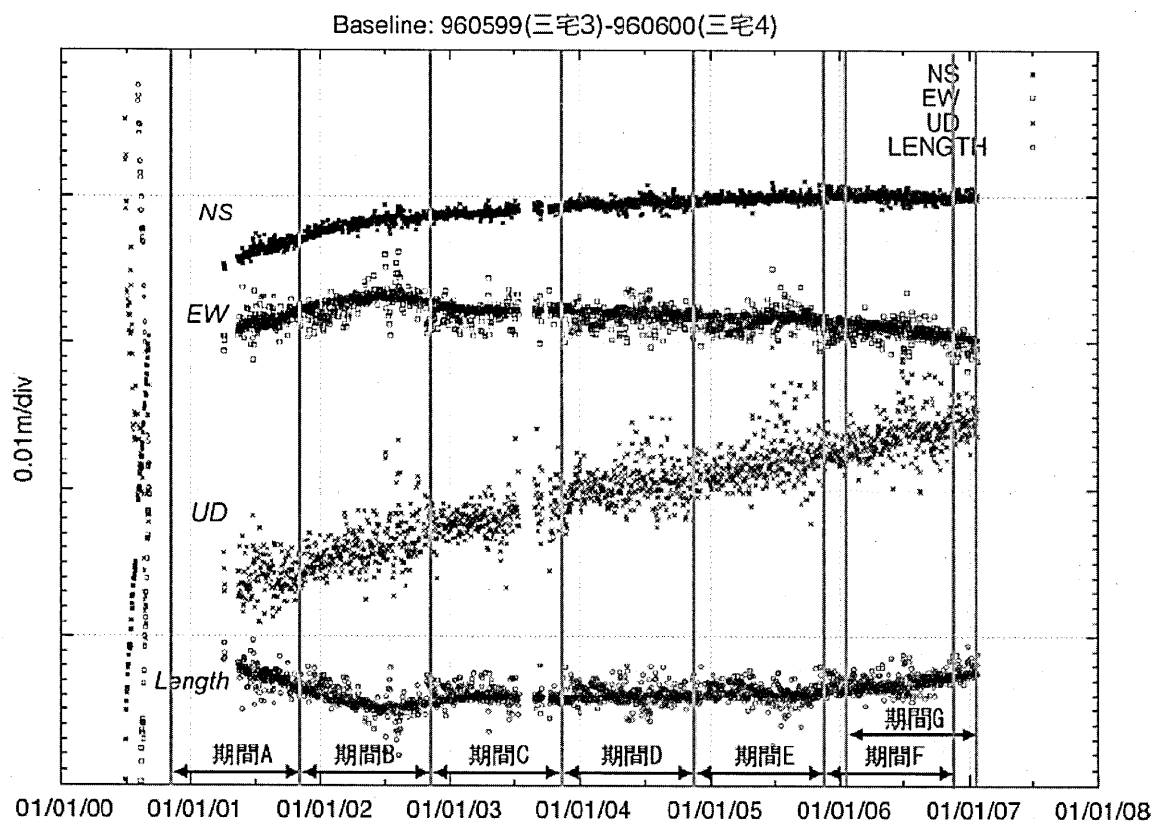
Fig. 1 (c) Relative elevation change time series of the baseline between GPS sites around Miyakejima Volcano during April 2001 to January 2007.

期間		緯度(°)	経度(°)	深さ(km)	体積変化量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
期間 A(2000/9-2001/9)	収縮源	34.076	139.523	2.5	-16.5±3.1
	膨張源	34.067	139.510	9.5	62.0±32
期間 B(2001/9-2002/9)	収縮源	34.082	139.525	2.5	-5.0±1.5
	膨張源	34.067	139.510	9.5	29.6±16
期間 C(2002/9-2003/9)	収縮源	34.081	139.532	2.5	-1.8±0.8
	膨張源	34.067	139.510	9.5	16.8±9.6
期間 D(2003/9-2004/9)	収縮源	34.084	139.533	2.5	-1.4±0.5
	膨張源	34.067	139.510	9.5	13.8±6.3
期間 E(2004/9-2005/9)	収縮源	34.080	139.528	2.5	-1.1±0.5
	膨張源	34.067	139.510	9.5	9.1±6.8
期間 F(2005/9-2006/9)	収縮源	34.085	139.526	2.5	-1.4±0.5
	膨張源	34.067	139.510	9.5	15.7±6.4
期間 G(2006/1-2007/1)	収縮源	34.087	139.525	2.5	-1.1±0.2
	膨張源	34.067	139.510	9.5	16.9±3.4

太字は固定したパラメータ。座標は、世界測地系による。

第1表 脱ガス期(2000年9月から2007年1月)までの点収縮源・点膨張源のまとめ。

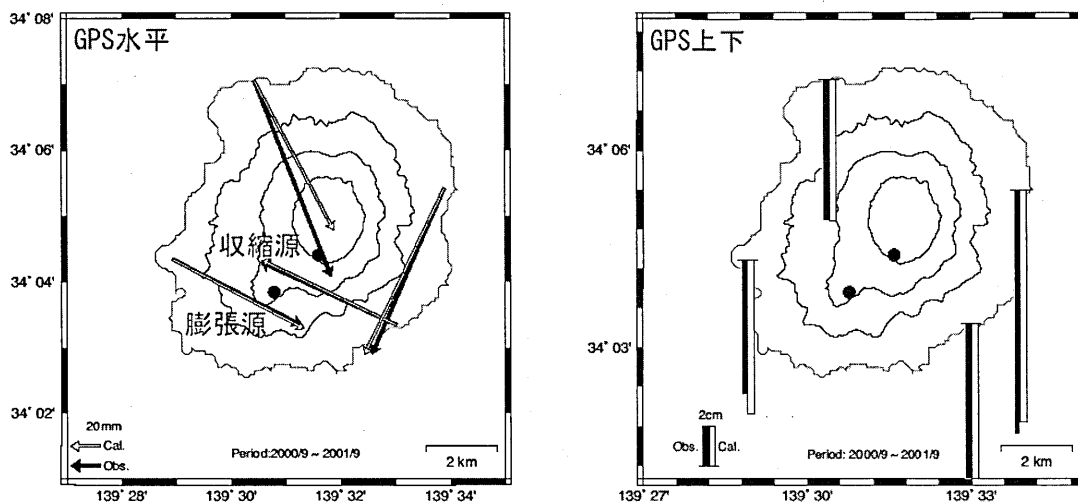
Table 1 Summary of Parameters of Inflation and Deflation Sources of Miyakejima Volcano during Degassing Period (September 2000 to January 2007).



第2図 最近の三宅3(960599)ー三宅4(960600)の時系列。本解析で用いた期間を図中に示す。

Fig. 2 Time series plot of the length change during November 2001 to January 2007 of a GPS baseline (960599-960600), that spans the volcano from the west to the east. Upper case letters (A-F) indicate the periods during which we modeled the deformation individually as shown in Fig. 3.

自 2000年9月1日-10日  
至 2001年9月1日-10日

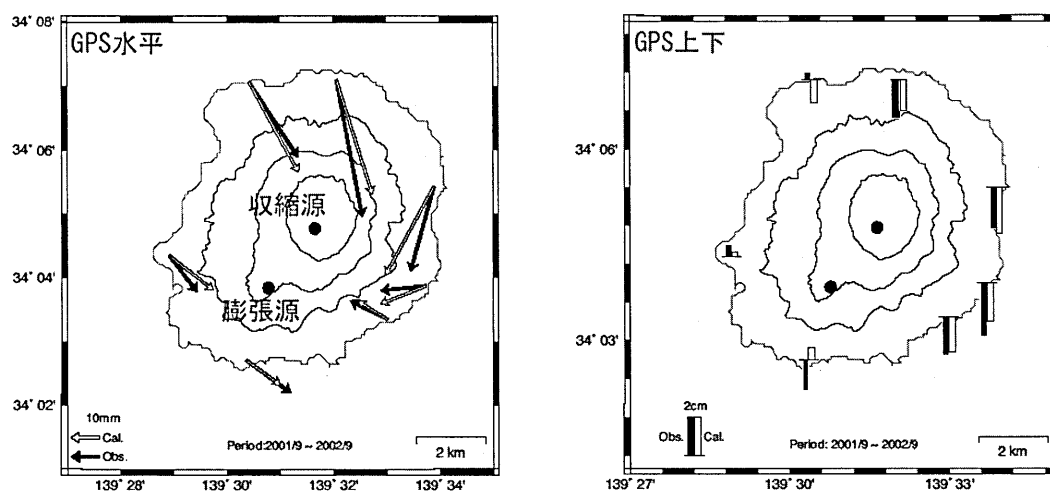


収縮源 N34.076 E139.523 Depth 2.5km  $\Delta V -1.65 \times 10^7 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 6.20 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(a) 期間A(2000年9月-2001年9月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (a) Observed and modeled crustal deformations during period A (September 2000 to September 2001). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2001年9月1日-10日  
至 2002年9月1日-10日

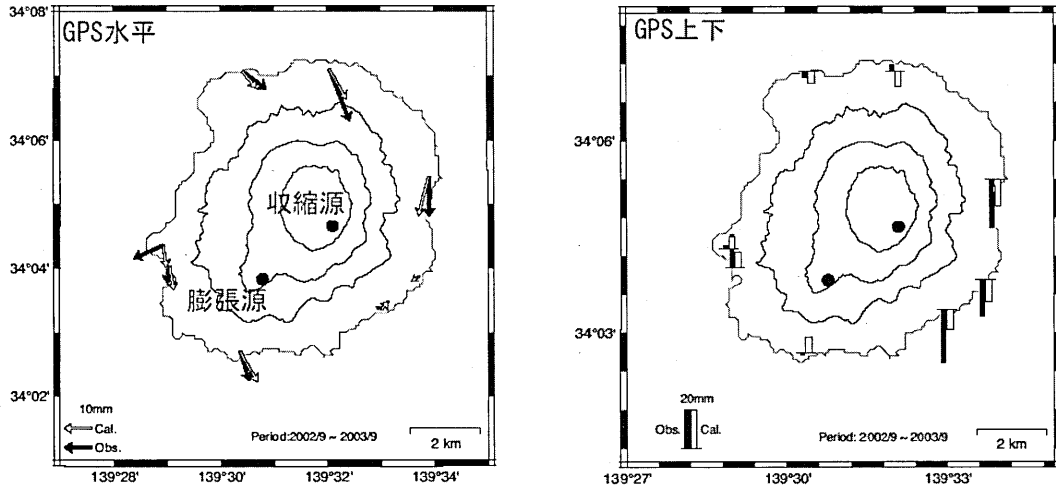


収縮源 N34.082 E139.525 Depth 2.5km  $\Delta V -5.03 \times 10^6 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 2.96 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(b) 期間B(2001年9月-2002年9月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (b) Observed and modeled crustal deformations during period B (September 2001 to September 2002). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2002年9月1日-10日  
至 2003年9月1日-10日

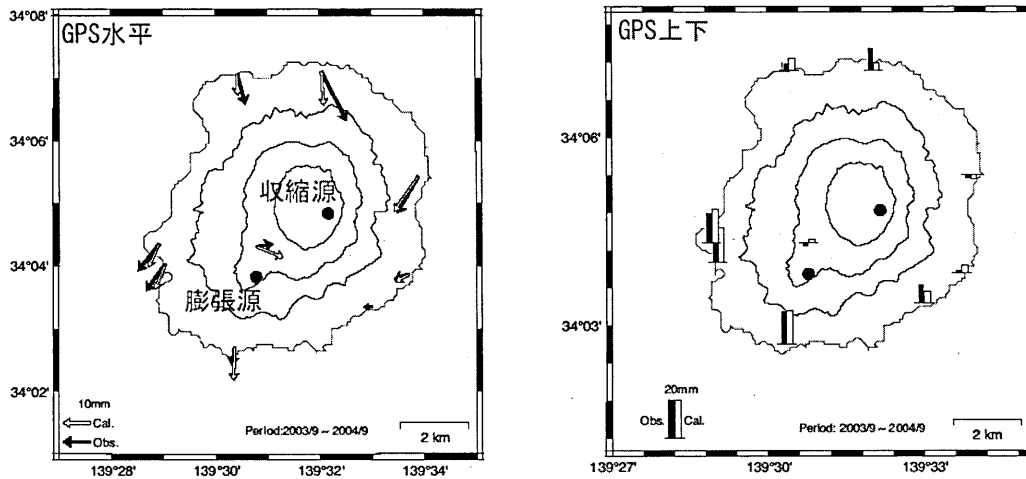


収縮源 N34.081 E139.532 Depth 2.5km  $\Delta V -1.78 \times 10^6 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 1.68 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(c) 期間C(2002年9月-2003年9月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (c) Observed and modeled crustal deformations during period C (September 2002 to September 2003). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2003年9月1日-10日  
至 2004年9月1日-10日

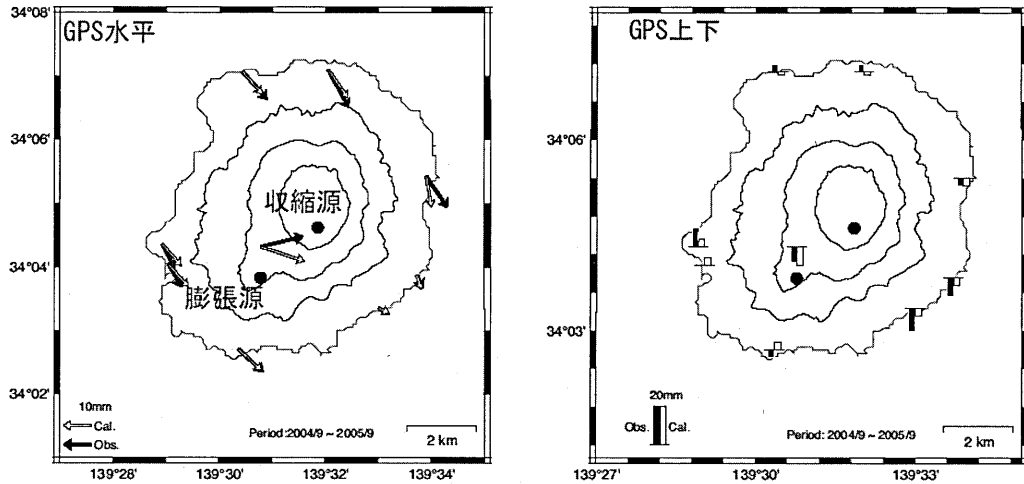


収縮源 N34.084 E139.533 Depth 2.5km  $\Delta V -1.43 \times 10^6 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 1.38 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(d) 期間D(2003年9月-2004年9月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (d) Observed and modeled crustal deformations during period D (September 2003 to September 2004). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2004年9月1日-10日  
至 2005年9月1日-10日

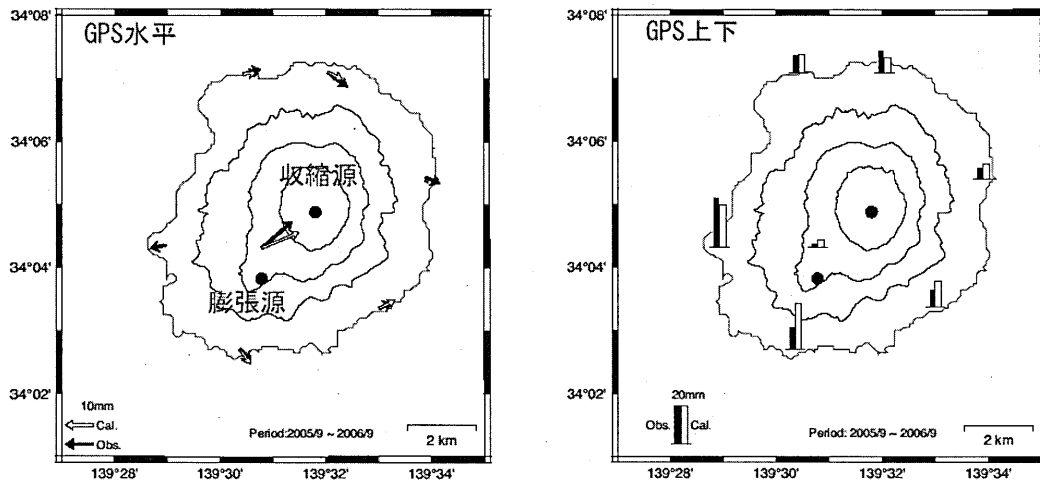


収縮源 N34.080 E139.528 Depth 2.5km  $\Delta V -1.09 \times 10^6 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 9.14 \times 10^6 \text{ m}^3$

第3図(e) 期間E(2004年9月-2005年9月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (e) Observed and modeled crustal deformations during period E (September 2004 to September 2005). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2005年9月1日-10日  
至 2006年9月1日-10日



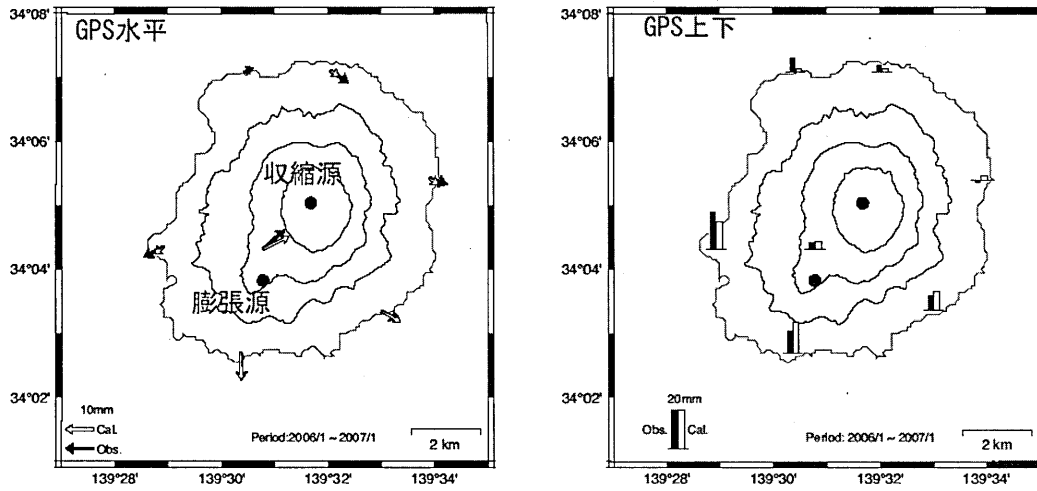
収縮源 N34.085 E139.526 Depth 2.5km  $\Delta V -1.37 \times 10^6 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 1.58 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(f) 期間F(2005年9月-2006年9月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (f) Observed and modeled crustal deformations during period F (September 2005 to September 2006). Circles indicate the inflation and deflation sources.



自 2006年1月18日-27日  
至 2007年1月18日-27日



収縮源 N34.087 E139.525 Depth 2.5km  $\Delta V -1.11 \times 10^6 \text{ m}^3$   
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km  $\Delta V 1.69 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(g) 期間G(2006年1月-2007年1月)の三宅島のGPSによって捉えられた地殻変動と点圧力源の位置.

Fig. 3 (g) Observed and modeled crustal deformations during period G (January 2006 to January 2007). Circles indicate the inflation and deflation sources.