

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¹⁾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、2000年以降の急激な島の収縮が、島の外周部の観測点を結ぶ基線では2002-2003年を境に膨張に転じている。島の中心部では、収縮が続いているがその速度は鈍化している。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9月-2007年9月)、GEONETデータからそれぞれの期間の変動源の推定を行った結果を第2図(a)-(g)に示す。

解析方法は、御蔵島(960601)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²⁾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。ばらつきはあるが、時間を追うごとに浅部の収縮源の体積減少量は小さくなっている。また、深部の膨張源の体積増加量は、2003年以前は減少していたが2004年以降は増加傾向がある。ただし、2002年以降の変化は体積変化量推定の誤差範囲内であり、深部からマグマの供給がゆらぎながらも続いていると考えられる。なお、水準測量データから推定した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 $14.8 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$ ²⁾であり、最近の膨張速度と同程度である。

参考文献

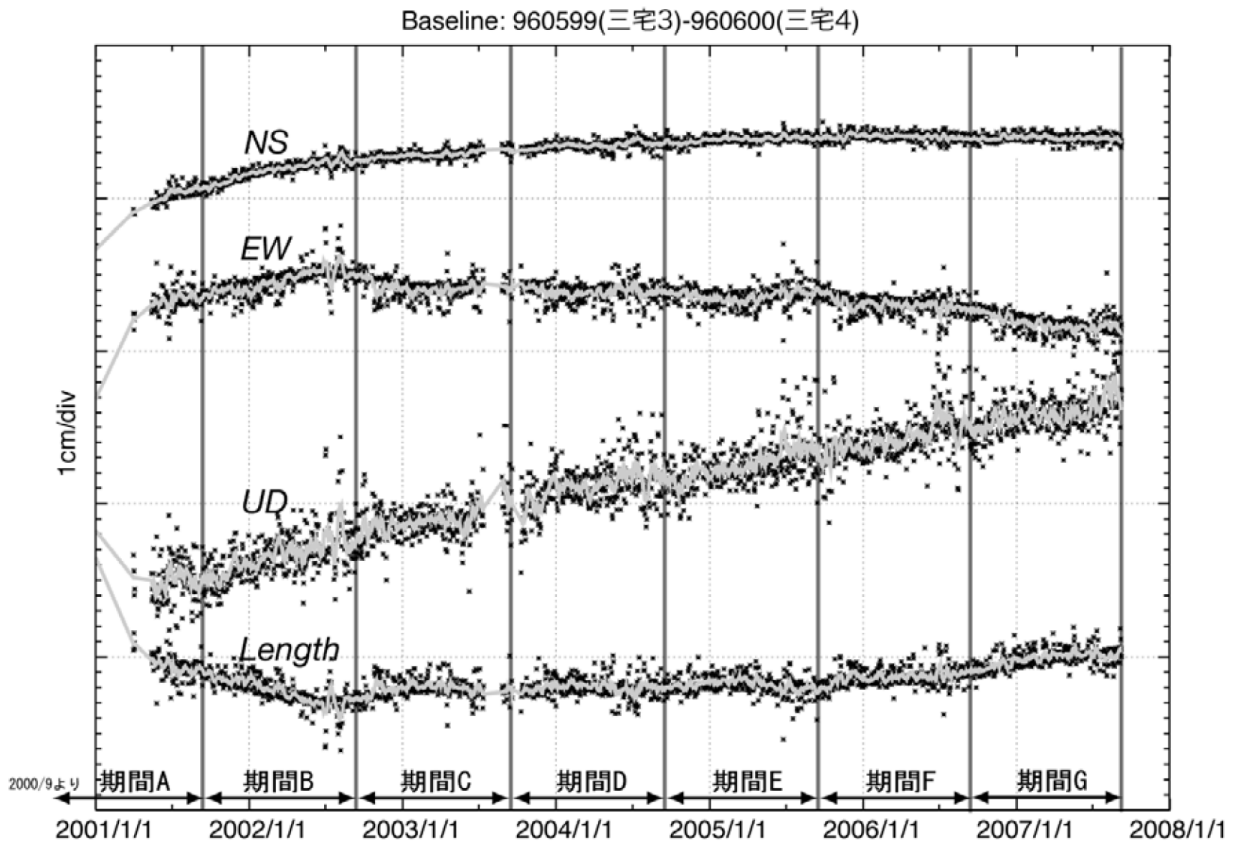
- 1) 国土地理院 (2005) : 三宅島の地殻変動, 火山噴火予知連絡会会報, 90, 92-103.
- 2) 西村卓也・村上亮・小沢慎三郎・石本正芳・鷲谷威・矢来博司・多田堯・海津優・鶴川元雄 (2002) : 三宅島2000年噴火前後の地殻変動と変動源の推定 -1983年噴火後から2001年5月までの収縮・膨張源-. 東京大学地震研究所集報 第77号 第1冊 55-65.

表1. 脱ガス期(2000年9月から2007年9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 September 2007).

期間		緯度(°)	経度(°)	深さ(km)	体積変化量 (10^6m^3)
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 (2006/9-2007/9)	収縮源	34.086	139.526	2.5	-0.89 ± 0.4
	膨張源	34.067	139.510	9.5	16.0 ± 6.1

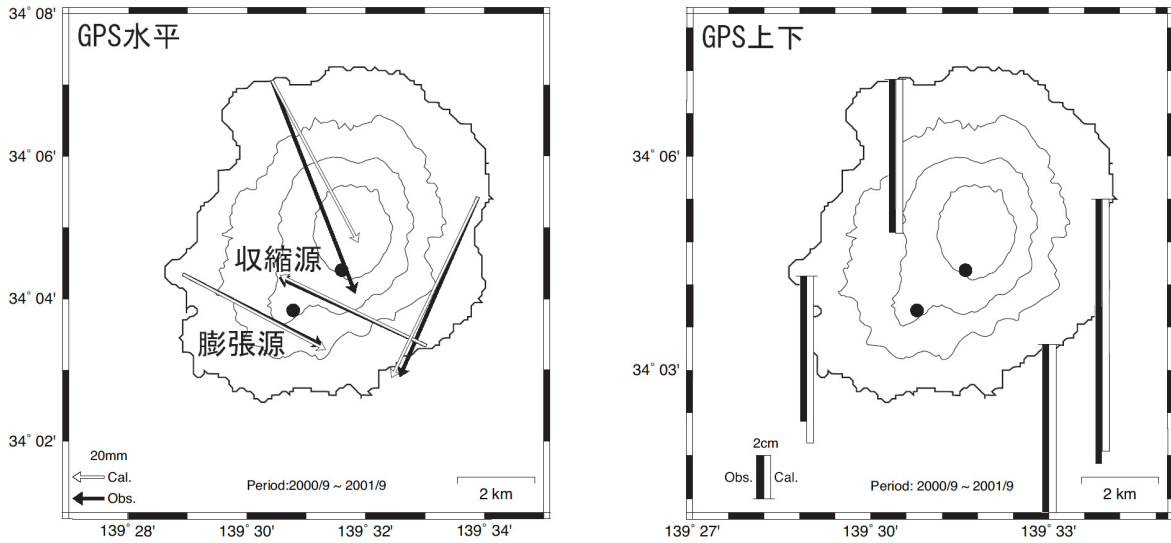
太字は固定したパラメータ。座標は、世界測地系による。



第1図 最近の三宅3(960599)-三宅4(960600)の時系列。本解析で用いた期間を図中に示す。

Fig.1 Time series plot of the length change during November 2001 to September 2007 of a GPS baseline (960599-960600), that spans the volcano from the west to the east. Upper case letters (A-G) indicate the periods during which we modeled the deformation individually as shown in Fig. 2

自 2000年9月1日-10日
至 2001年9月1日-10日

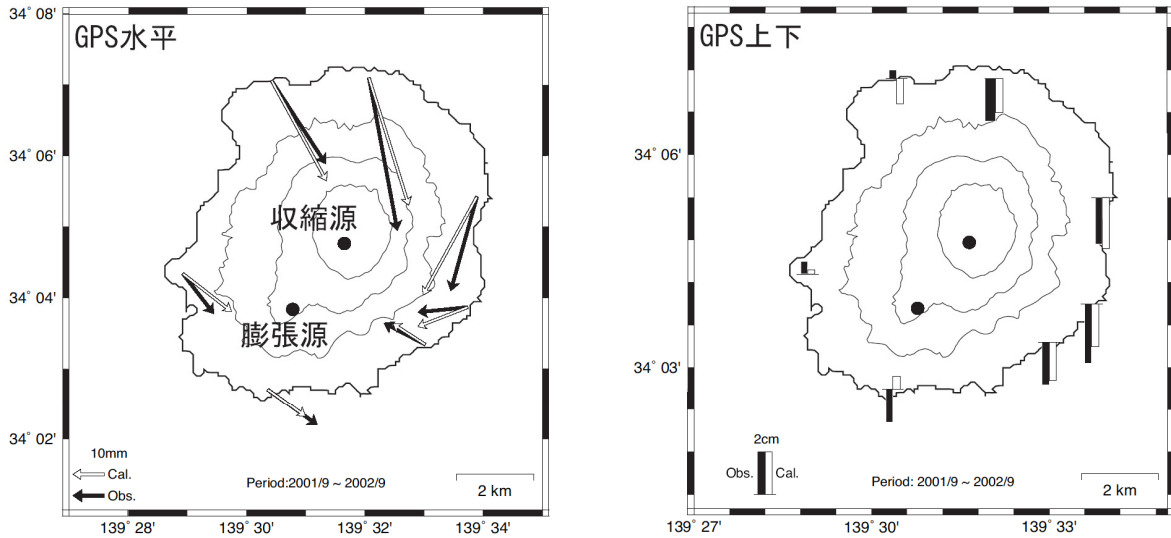


収縮源 N34.076 E139.523 Depth 2.5km $\Delta V -1.65 \times 10^7 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 6.20 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2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. 2 (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

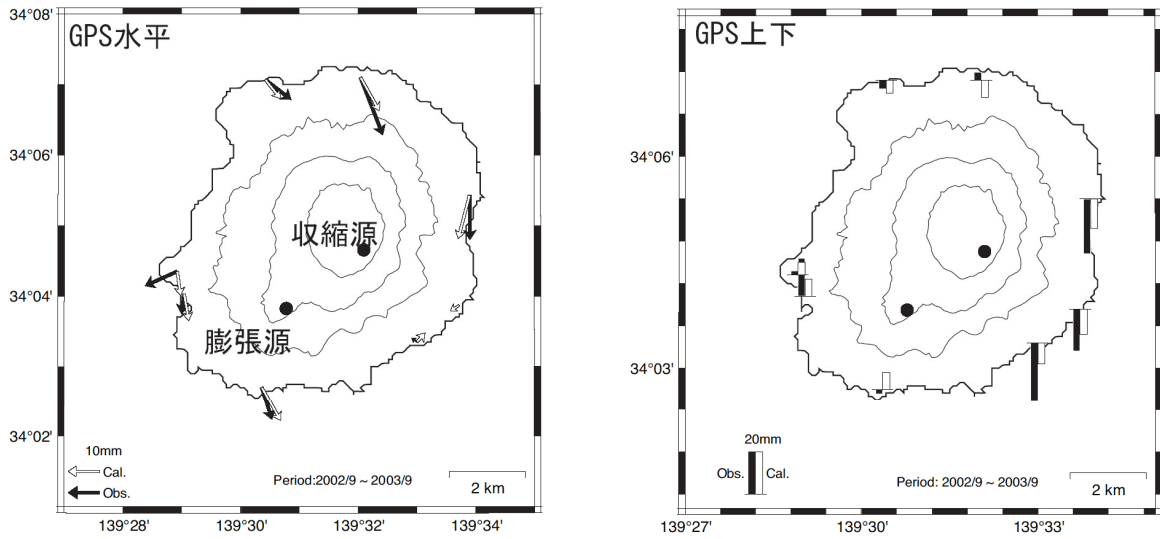


収縮源 N34.082 E139.525 Depth 2.5km $\Delta V -5.03 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 2.96 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2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. 2 (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

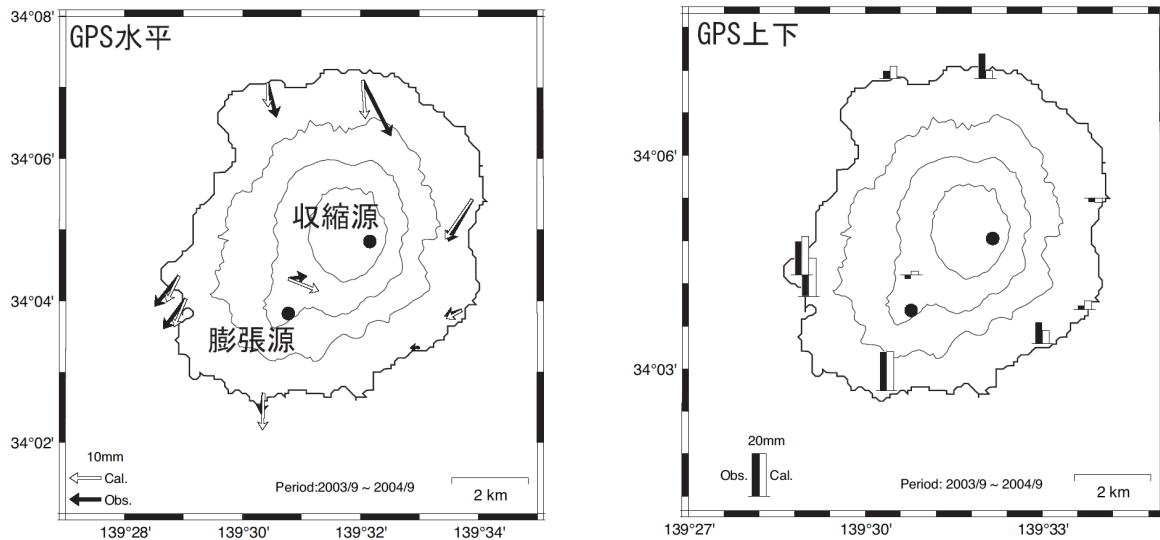


収縮源 N34.081 E139.532 Depth 2.5km $\Delta V -1.78 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.68 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2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. 2 (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

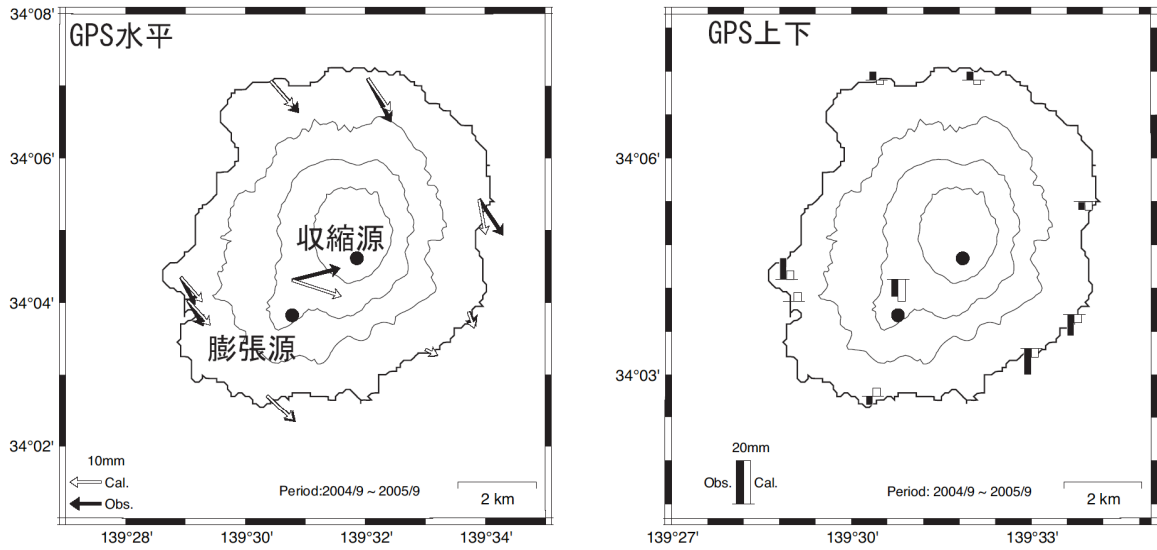


収縮源 N34.084 E139.533 Depth 2.5km $\Delta V -1.43 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.38 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2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. 2 (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

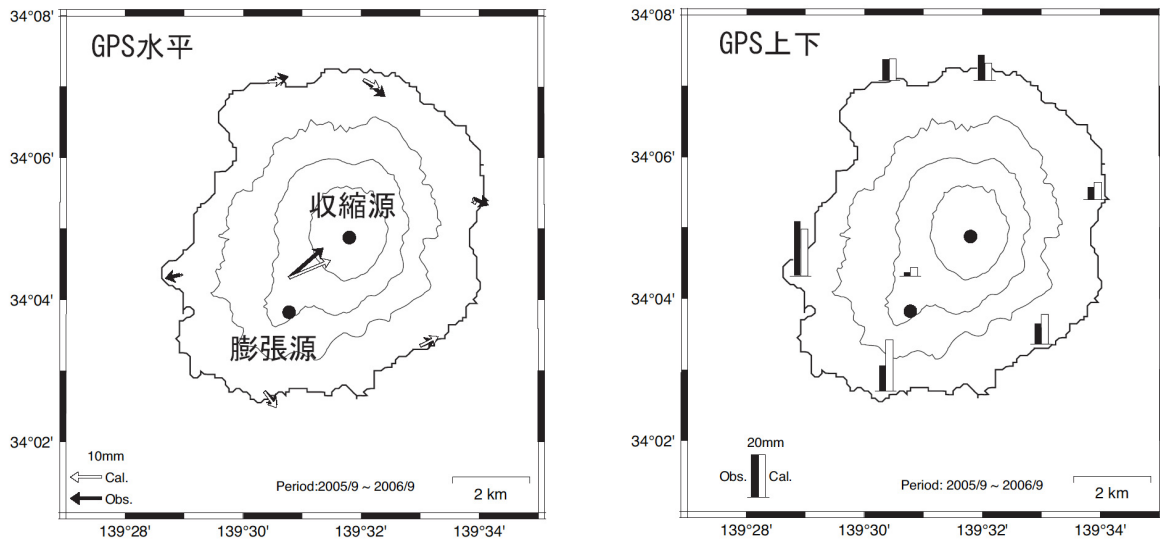


収縮源 N34.080 E139.528 Depth 2.5km $\Delta V -1.09 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 9.14 \times 10^6 \text{ m}^3$

第2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. 2 (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

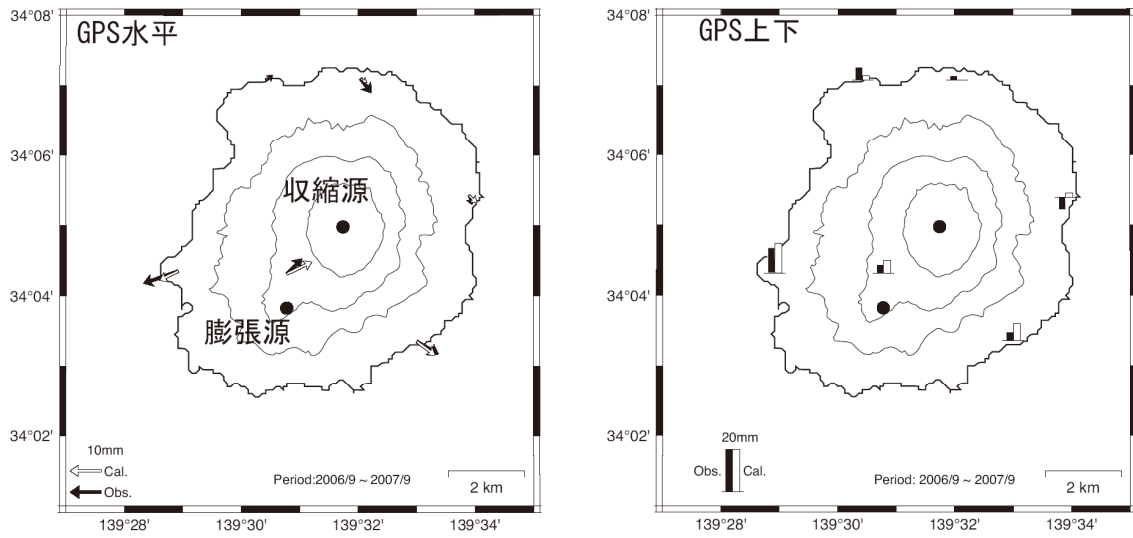


収縮源 N34.085 E139.526 Depth 2.5km $\Delta V -1.37 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.58 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2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. 2 (f) Observed and modeled crustal deformations during period F (September 2005 to September 2006). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2006年8月21日-9月10日
 至 2007年8月21日-9月10日



収縮源 N34.086 E139.526 Depth 2.5km $\Delta V -8.87 \times 10^5 \text{ m}^3$
 膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.60 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2図(g) 期間G(2006年9月-2007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. 2 (g) Observed and modeled crustal deformations during period G (September 2006 to September 2007). Circles indicate the inflation and deflation sources.