

三宅島の地殻変動*

Crustal Deformations around Miyake Volcano

国土地理院

Geographical Survey Institute

従来と同様の手法で(例えば、国土地理院(2005))、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。また一部の基線では、若干の膨張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5月-2006年5月)、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2図から第7図に示す。なお、期間Eと期間F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(2002)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。得られた結果を第1表に集計した。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ったが、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、最近ではほぼ一定であり、最近では増加傾向にあるかもしれない。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。

第8図および第9図は、国土地理院及び東京都が実施した水準測量による三宅島の上下変動分布である。島を一周する路線の水準測量結果(第8図(a)-(d))において、2005年-2006年の最新結果は、南西部が北東部に比べて隆起する噴火前のパターンに復帰しつつあるように見える。

一方、第9図に示す内周路線は、全体としては変化が小さいが、一部路線の西南西部の局所的沈降を示す結果となっている。現時点では原因は特定できていない。

参考文献

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.

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 -

東京大学地震研究所彙報 第77号 第1冊 55-65.

* Received 9 August, 2006

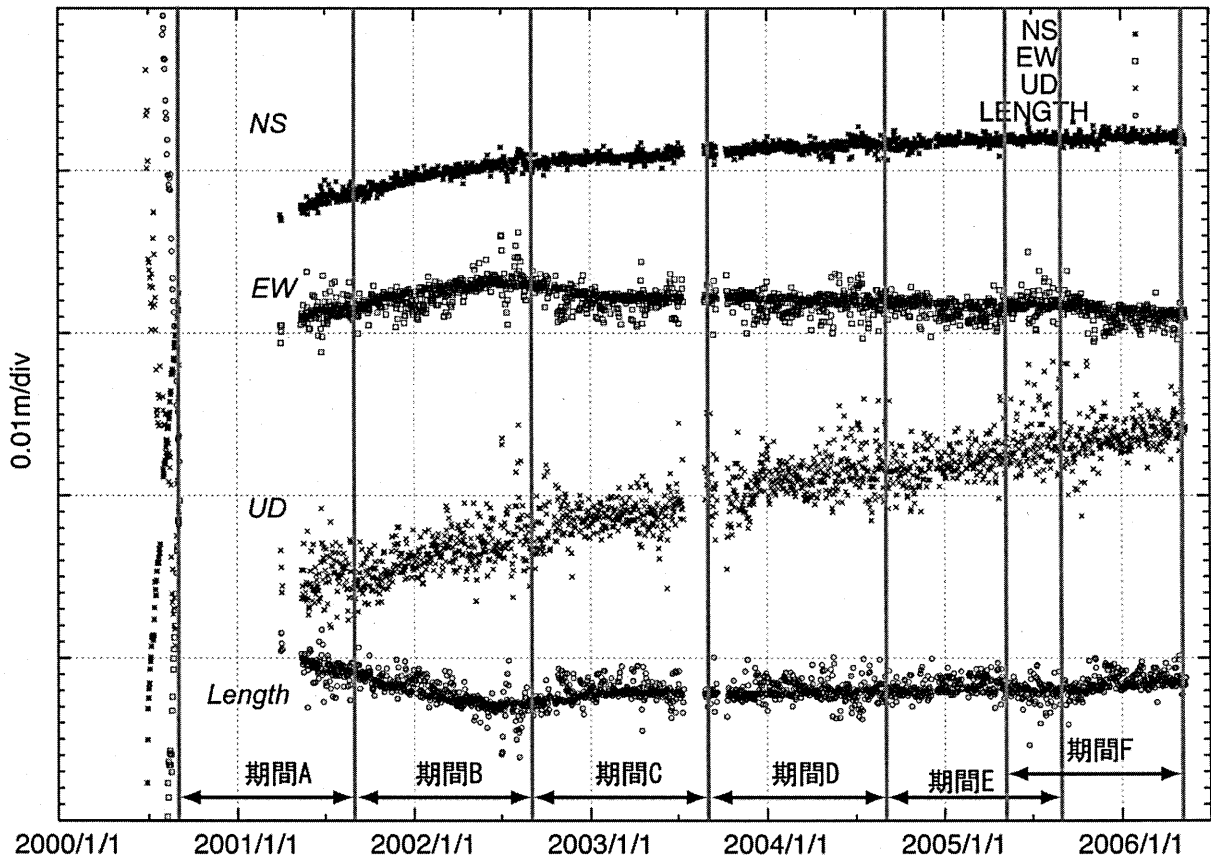
第1表 脱ガス期(2000年9月から2006年5月)までの点収縮源・点膨張源のまとめ.

Table 1 Summary of Parameters of Inflation and Deflation Sources of Miyakejima Volcano during Degassing Period (September 2000 to May 2006).

期間		緯度(°)	経度(°)	深さ(km)	体積変化量(10 ⁶ m 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 (2005/5-2006/5)	収縮源	34.087	139.524	2.5	-1.5±0.4
	膨張源	34.067	139.510	9.5	14.0±4.9

太字は固定したパラメータ. 座標は, 世界測地系による.

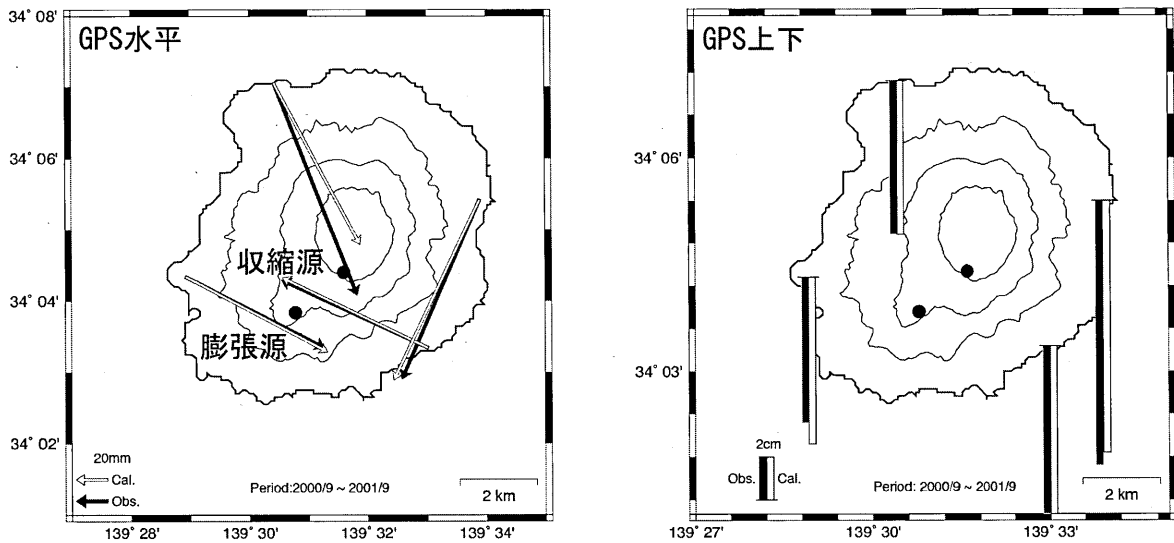
Baseline: 960599(三宅3)-960600(三宅4)



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 May 2006 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. 2-Fig. 7.

自 2000年9月1日-10日
至 2001年9月1日-10日

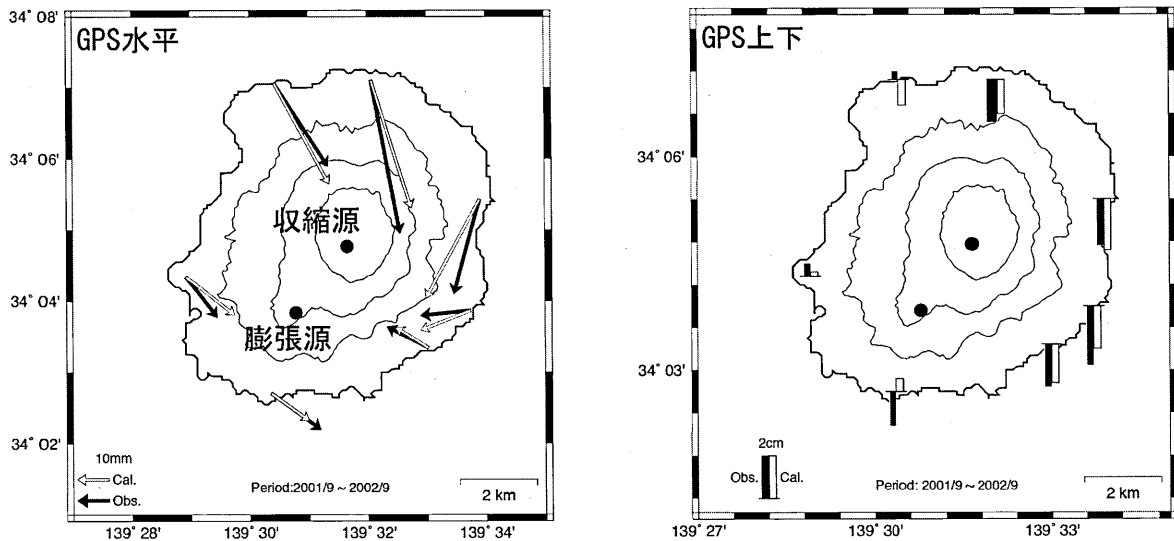


収縮源 N34.076 E139.523 Depth 2.5km $\Delta V -1.65 \times 10^7 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 6.20 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2図 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 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

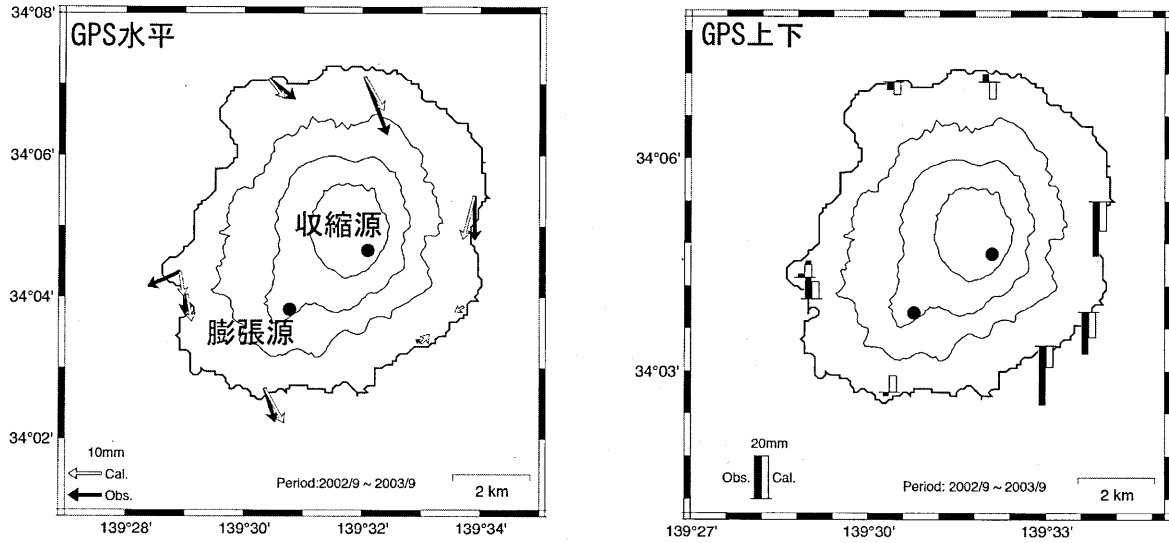


収縮源 N34.082 E139.525 Depth 2.5km $\Delta V -5.03 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 2.96 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図 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 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

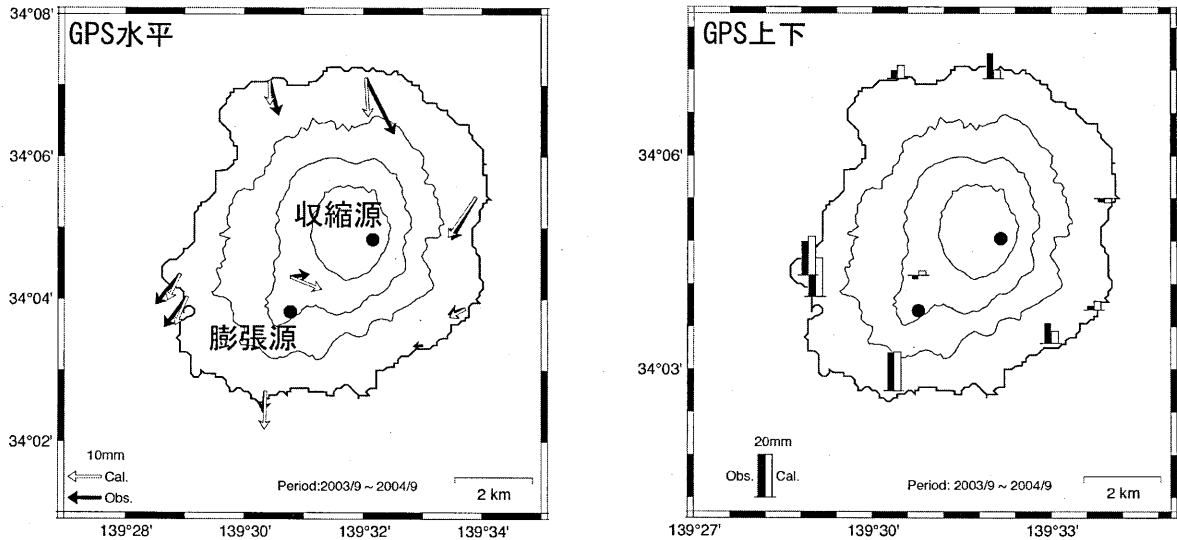


収縮源 N34.081 E139.532 Depth 2.5km $\Delta V -1.78 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.68 \times 10^7 \text{ m}^3$

第4図 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. 4 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

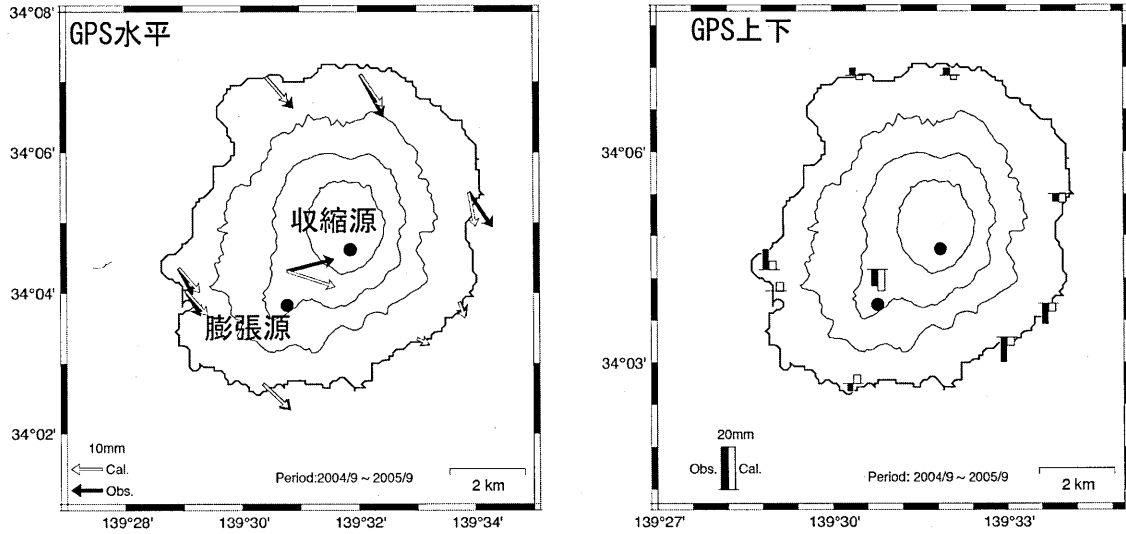


収縮源 N34.084 E139.533 Depth 2.5km $\Delta V -1.43 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.38 \times 10^7 \text{ m}^3$

第5図 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. 5 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

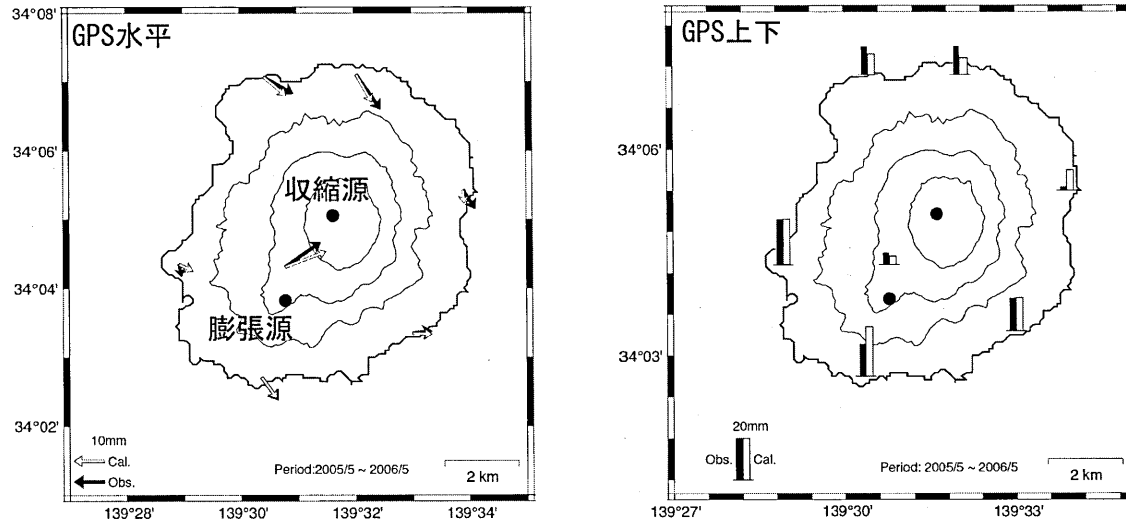


収縮源 N34.080 E139.528 Depth 2.5km $\Delta V -1.09 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 9.14 \times 10^6 \text{ m}^3$

第6図 期間E(2004年5月-2005年5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. 6 Observed and modeled crustal deformations during period E (May 2004 to May 2005). Circles indicate the inflation and deflation sources.

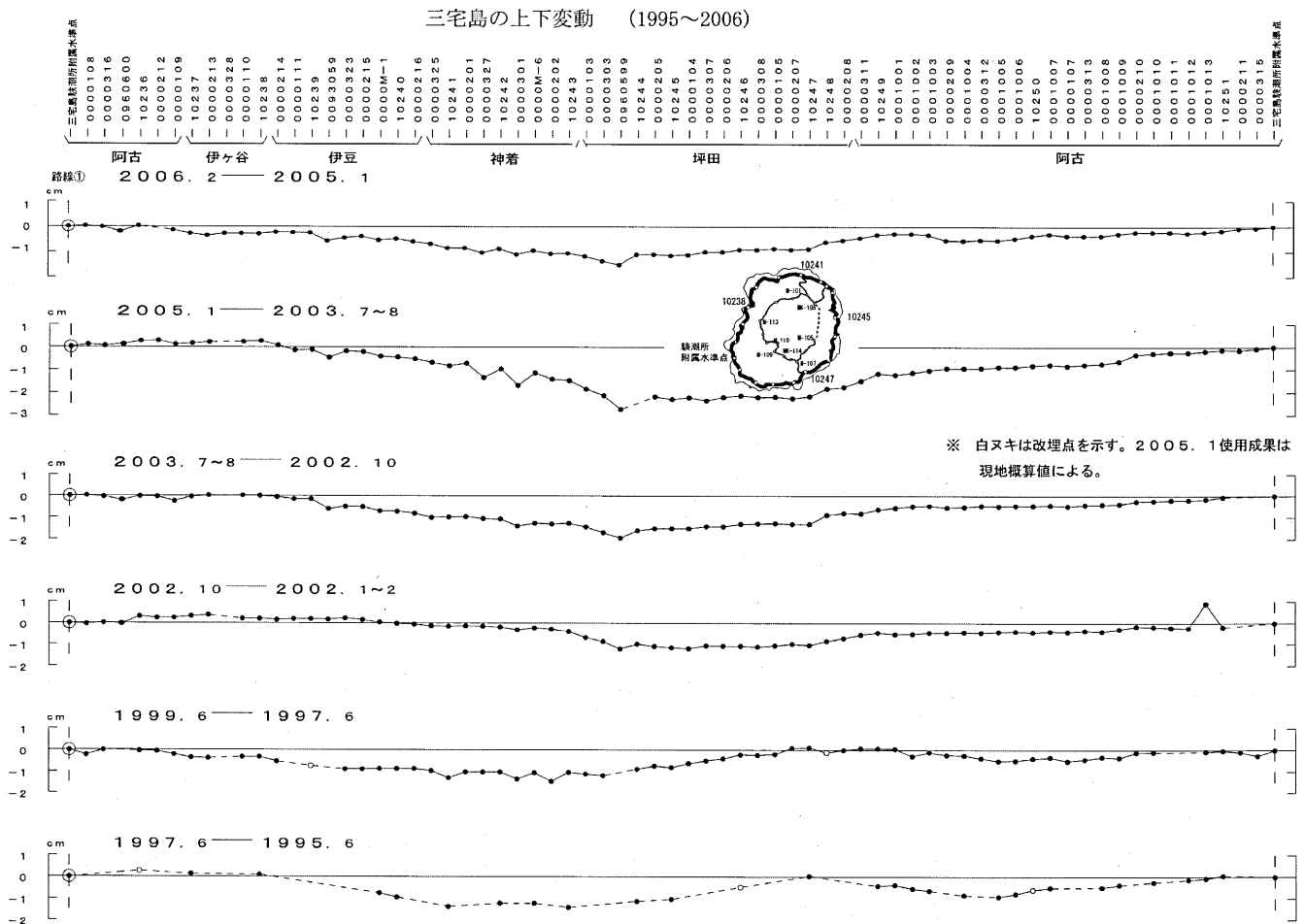
自 2005年5月4日-13日
至 2006年5月4日-13日



収縮源 N34.087 E139.524 Depth 2.5km $\Delta V -1.45 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.40 \times 10^7 \text{ m}^3$

第7図 期間E(2005年5月-2006年5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.

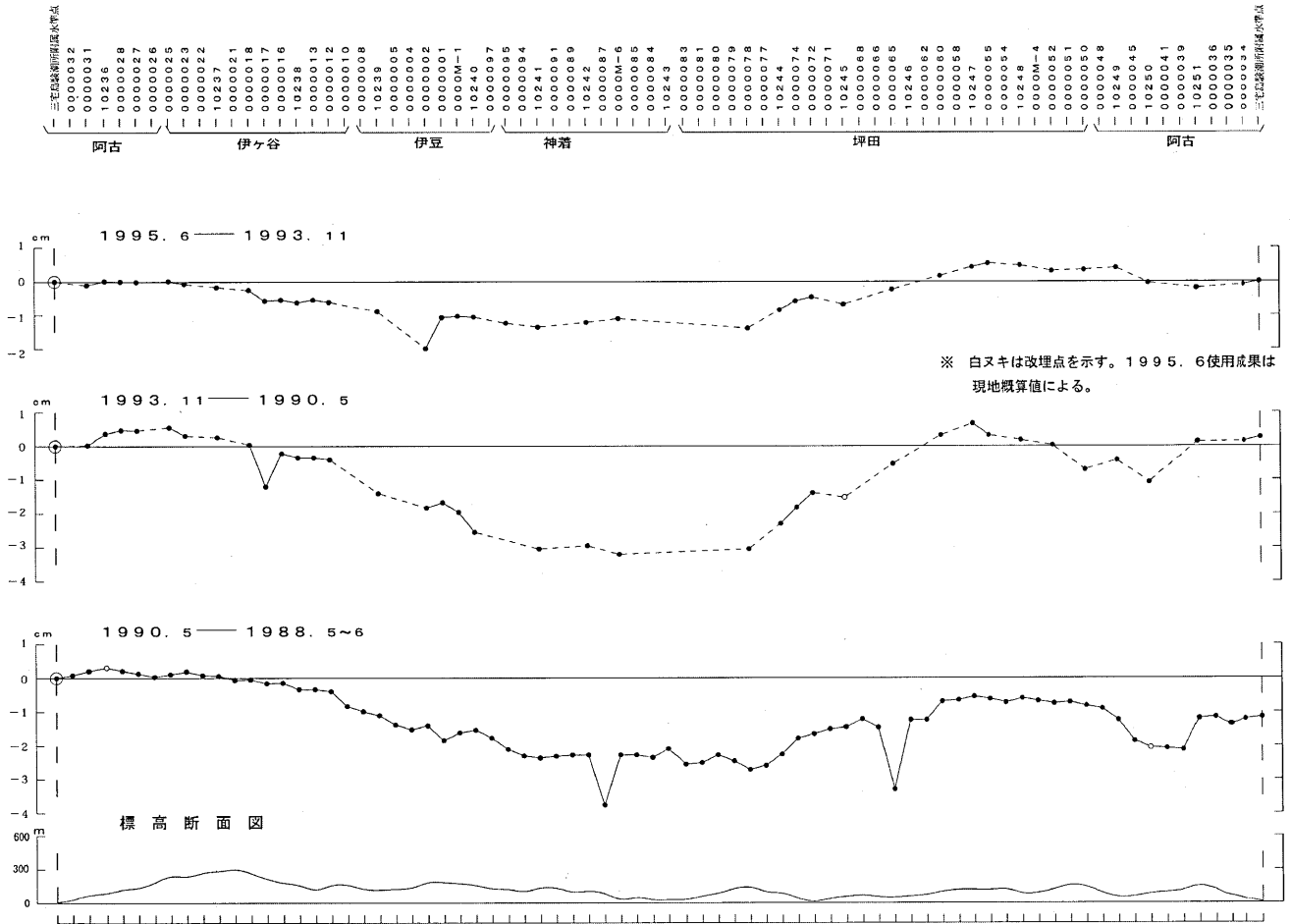
Fig. 7 Observed and modeled crustal deformations during period E (May 2005 to May 2006). Circles indicate the inflation and deflation sources.



第8図(a) 水準測量による三宅島外周部の上下地殻変動

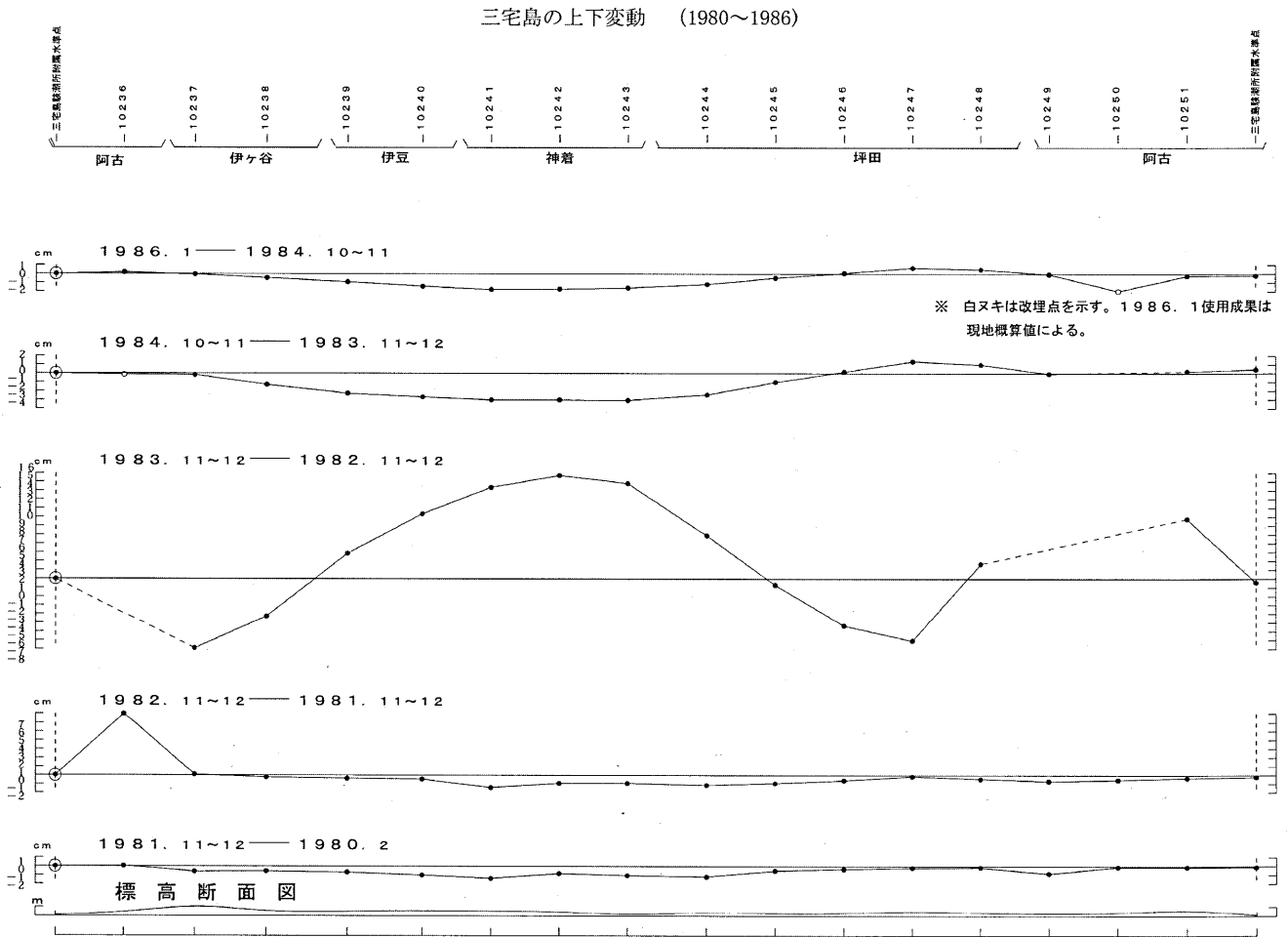
Fig. 8(a) Vertical Crustal Deformations of Miyake Island Derived from Repeated Precise Leveling for Different Periods (1).

三宅島の上下変動 (1988~1995)



第8図(b) 水準測量による三宅島外周部の上下地殻変動

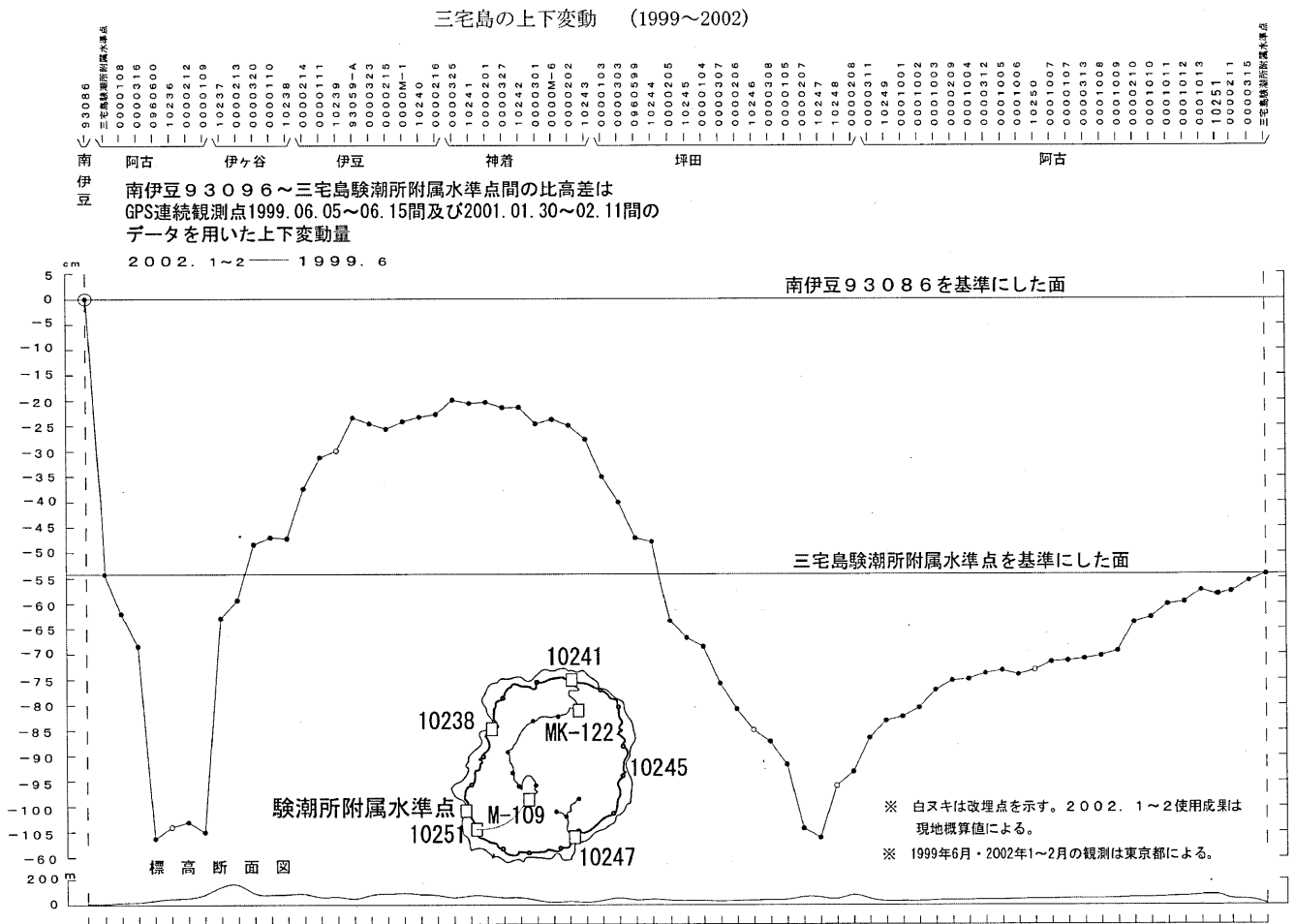
Fig. 8(b) Vertical Crustal Deformations of the Izu-Peninsula Derived from Repeated Precise Leveling for Different Periods (2).



第8図(c) 水準測量による三宅島外周部の上下地殻変動

Fig. 8(c) Vertical Crustal Deformations of Miyake Island Derived from Repeated Precise Leveling for Different Periods

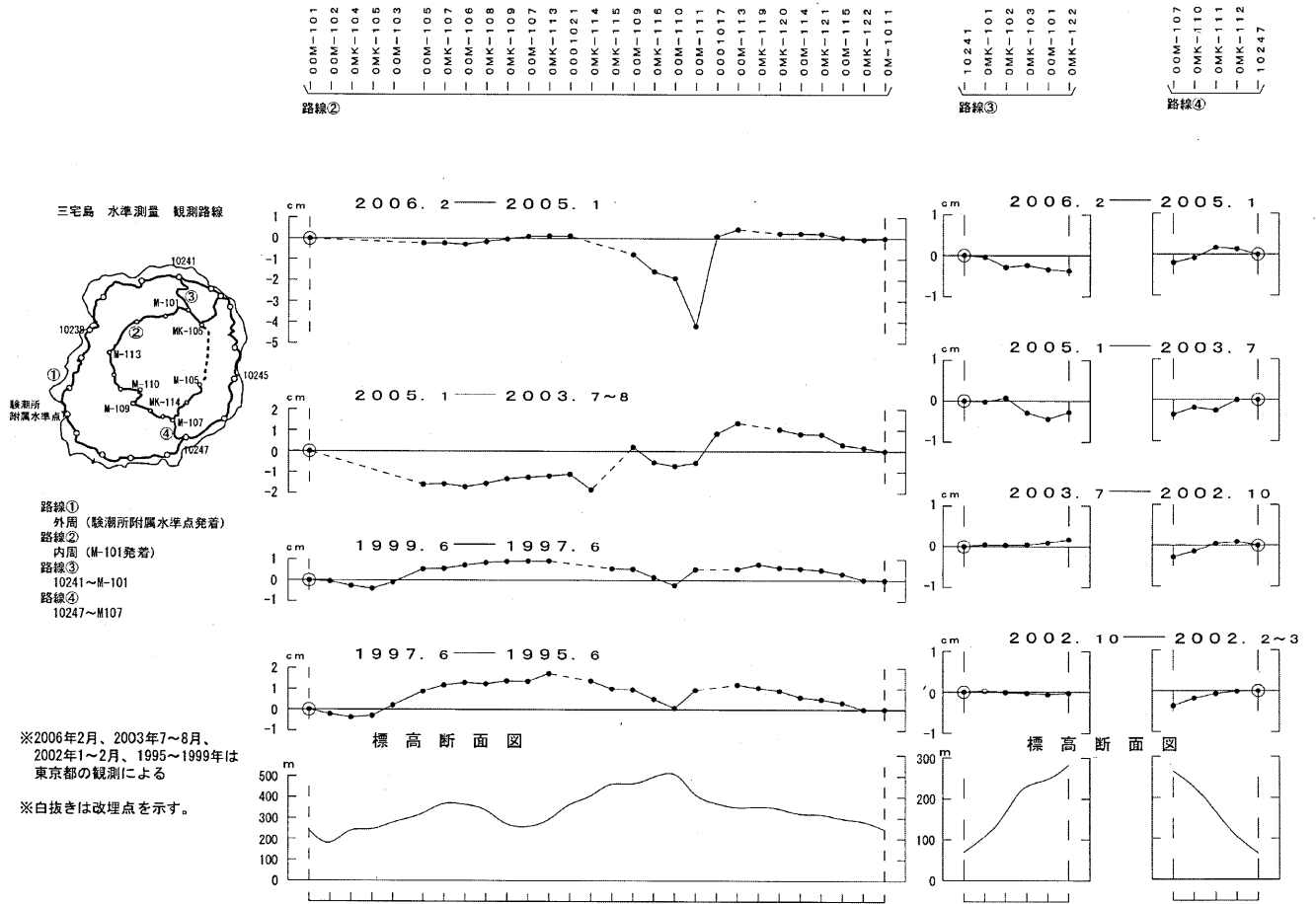
(3).



第8図(d) 水準測量による三宅島外周部の上下地殻変動

Fig. 8(d) Vertical Crustal Deformations of the Izu-Peninsula Derived from Repeated Precise Leveling for Different Periods (4).

三宅島の上下変動



第9図 水準測量による三宅島雄山周辺の上下変動

Fig.9 Vertical Crustal Deformations by repeated precise leveling around Oyama Volcano of Miyakejima.