

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。特に最近 1 年は、以前に比べて膨張が加速する傾向が見られる。ただし、島の中心部では、依然として収縮傾向にある。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 5 月-2007 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 (a)-(g) 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 (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、インヴァ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。2003 年頃までは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、2004 年以降は増加傾向にある。これらの変化は体積変化量推定の誤差範囲内ではあるが、時系列変化から見て地下のマグマの蓄積速度が最近は増加している可能性が高い。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・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.

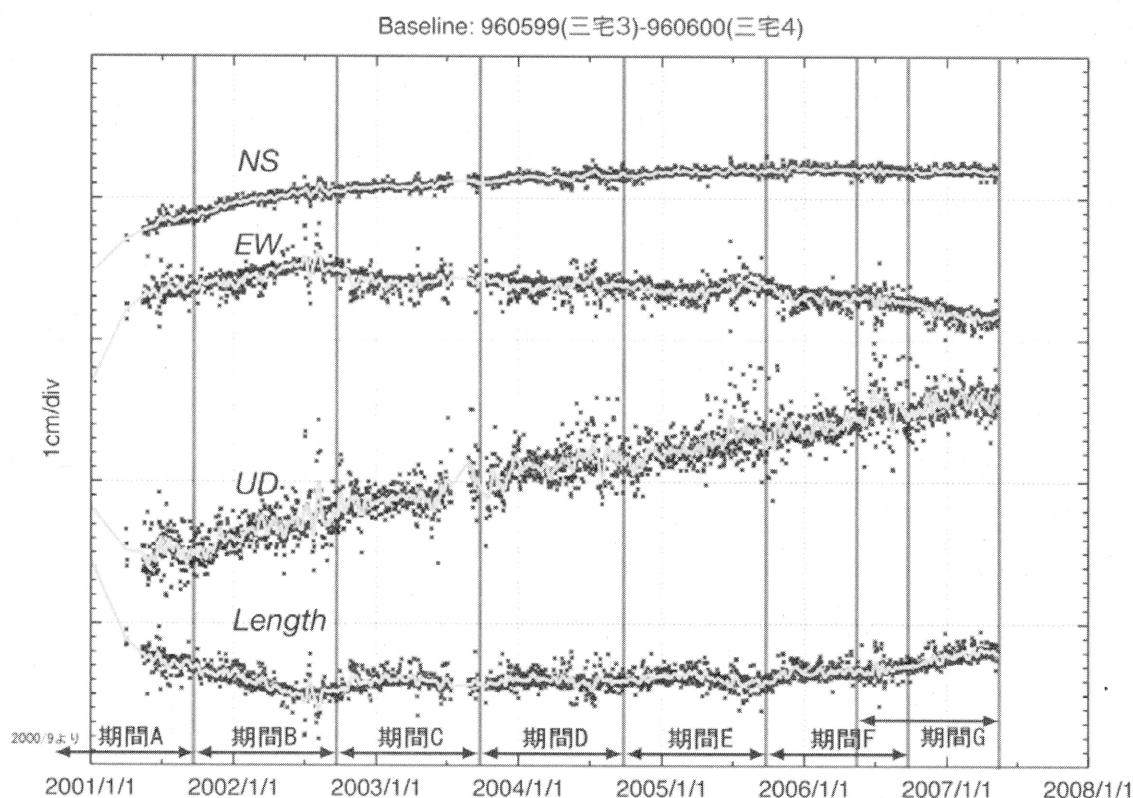
* 2007 年 12 月 19 日受付

表 1. 脱ガス期(2000 年 9 月から 2007 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 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 (2006/5-2007/5)	収縮源	34.084	139.528	2.5	-1.0 ± 0.4
	膨張源	34.067	139.510	9.5	16.9 ± 5.5

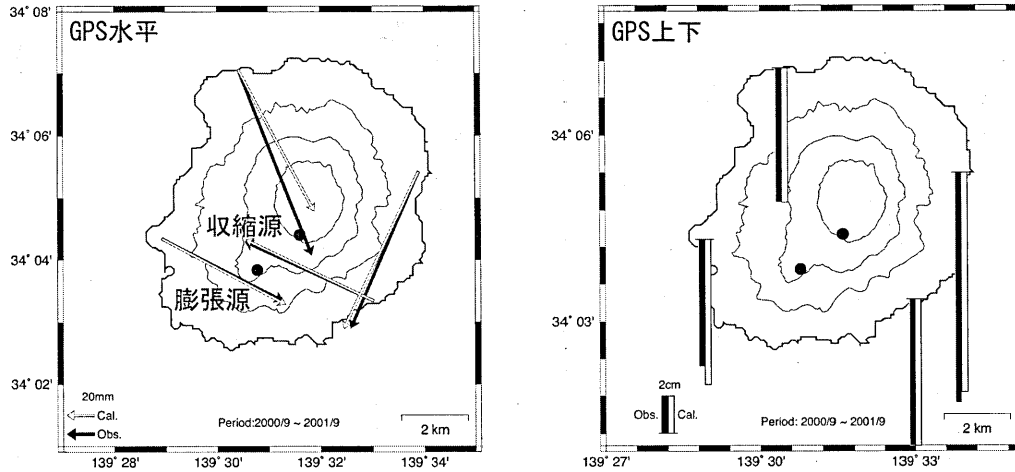
太字は固定したパラメータ. 座標は, 世界測地系による.



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

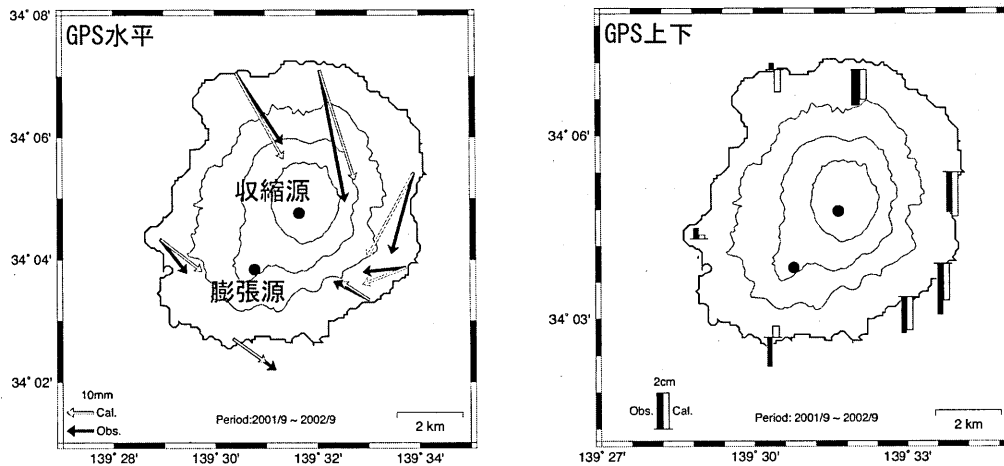
自 2000年9月1日-10日
至 2001年9月1日-10日



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.

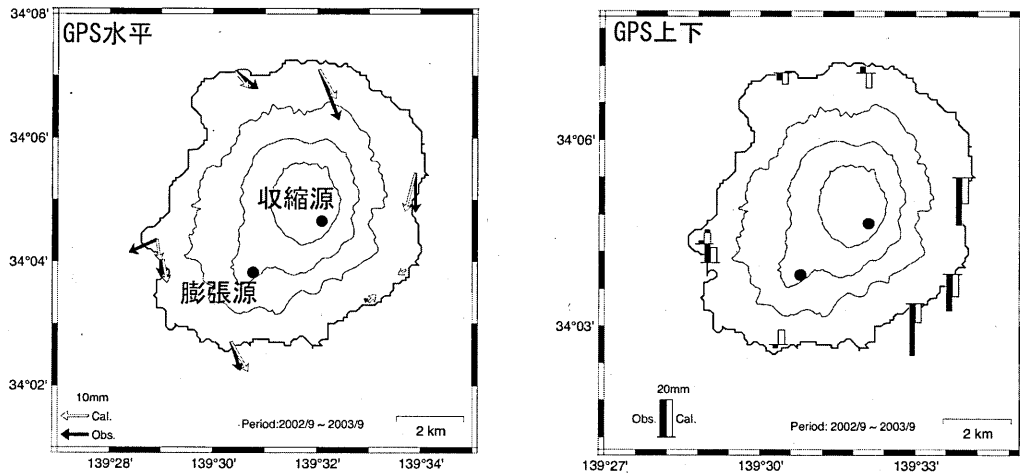
自 2001年9月1日-10日
至 2002年9月1日-10日



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.

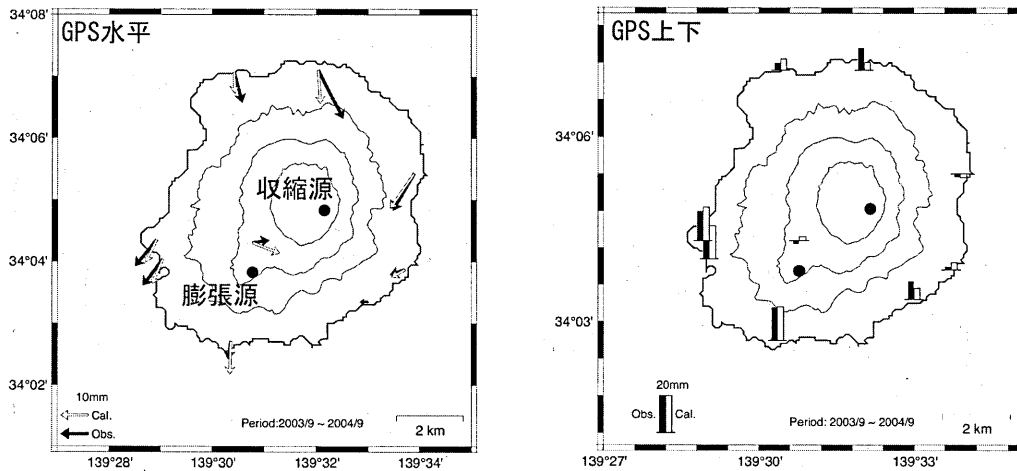
自 2002年9月1日-10日
至 2003年9月1日-10日



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.

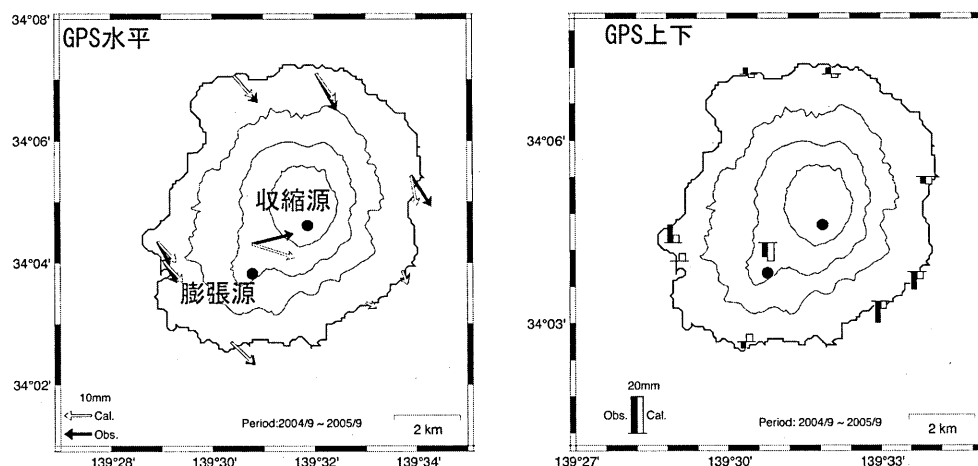
自 2003年9月1日-10日
至 2004年9月1日-10日



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



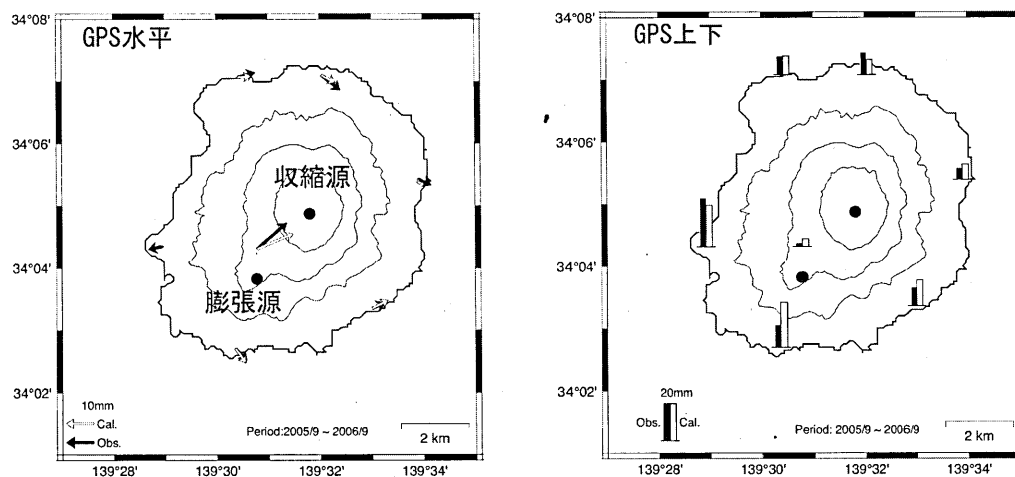
収縮源 N34.080 E139.528 Depth 2.5km $\Delta V -1.09 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 9.14 \times 10^6 \text{ m}^3$

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



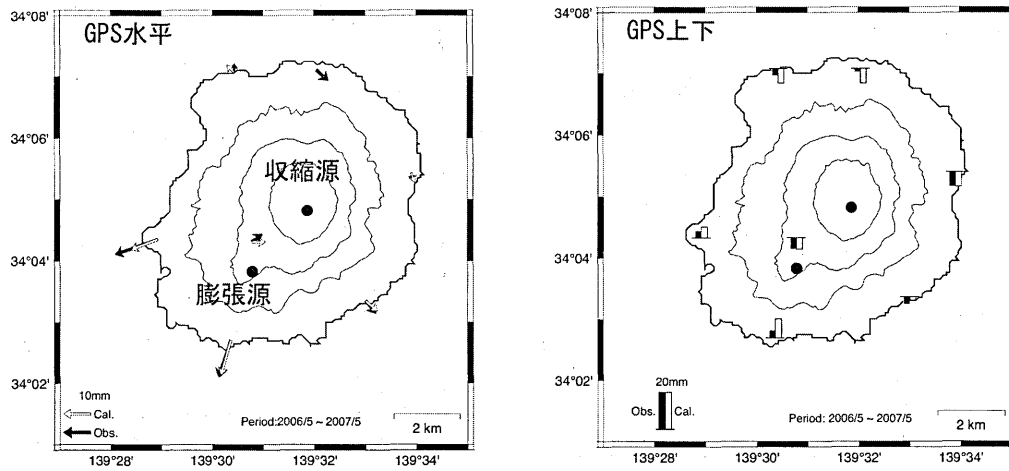
収縮源 N34.085 E139.526 Depth 2.5km $\Delta V -1.37 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.58 \times 10^7 \text{ m}^3$

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5月3日-12日
至 2007年5月3日-12日



収縮源 N34.084 E139.528 Depth 2.5km $\Delta V -1.05 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.92 \times 10^7 \text{ m}^3$

第2図(g) 期間G(2006年5月-2007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. 2 (g) Observed and modeled crustal deformations during period G (May 2006 to May 2007). Circles indicate the inflation and deflation sources.