

三宅島の地殻変動*

Crustal Deformations around Miyake Volcano

国土地理院
Geographical Survey Institute

第1図は、三宅島地区におけるGPS連続観測結果である。第1図(a)が観測基線図、第1図(b)は、基線長の変化グラフであり、第1図(c)は比高の変化グラフである。2001年4月から2009年2月までの期間の時系列である。「三宅4」関係の基線では、2006年からゆるやかな伸びの傾向がみられている。

表1、第2図、第3図(a)-(c)は、従来の手法¹⁾で三宅島の最近の地殻変動を説明する力源モデルの推定を行ったものである。表1は、脱ガス期(2000年9月から2008年12月まで)の点収縮源・点膨張源の位置および変動量推定結果のまとめであり、火山噴火予知連絡会会報第99号²⁾で報告したものに最近の結果を加えて再掲載したものである。なお時期Hについては、2007年9月から2008年9月の計算結果に更新されている。第2図は、島内基線の時系列と力源モデルを推定した時期の比較である。今回推定結果を図示した期間G以降の変動速度はほぼ一定であることがわかる。第3図(a)、(b)の地殻変動と変動源を示した図(時期G、時期H)は火山噴火予知連絡会会報第101号³⁾で報告した結果の再掲載である。第3図(b)(時期I)は、2007年12月から2008年12月までの1年間の図であり、初出である。膨張源の体積増加量、収縮源の体積減少量は時期G、時期Hとほぼ同じと推定されている。変動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ほぼ一定の速度で続いていると考えられる。

第4図は、「だいち」PALSARによる三宅島のSAR干渉解析結果である。左上図は北行軌道(Ascending)で2008年9月16日と2008年12月17日のペア、右上図は南行軌道(Descending)で2008年9月17日と2008年12月18日のペアを取った解析結果である。いずれも3ヶ月の期間であり、火口底内に衛星から遠ざかる変動パターンが見られる。この2つの解析結果から、変動を準上下方向と準東西方向に分解したものが左下図および右下図である。火口内に約3cmの沈下が見られることがわかった。

謝辞

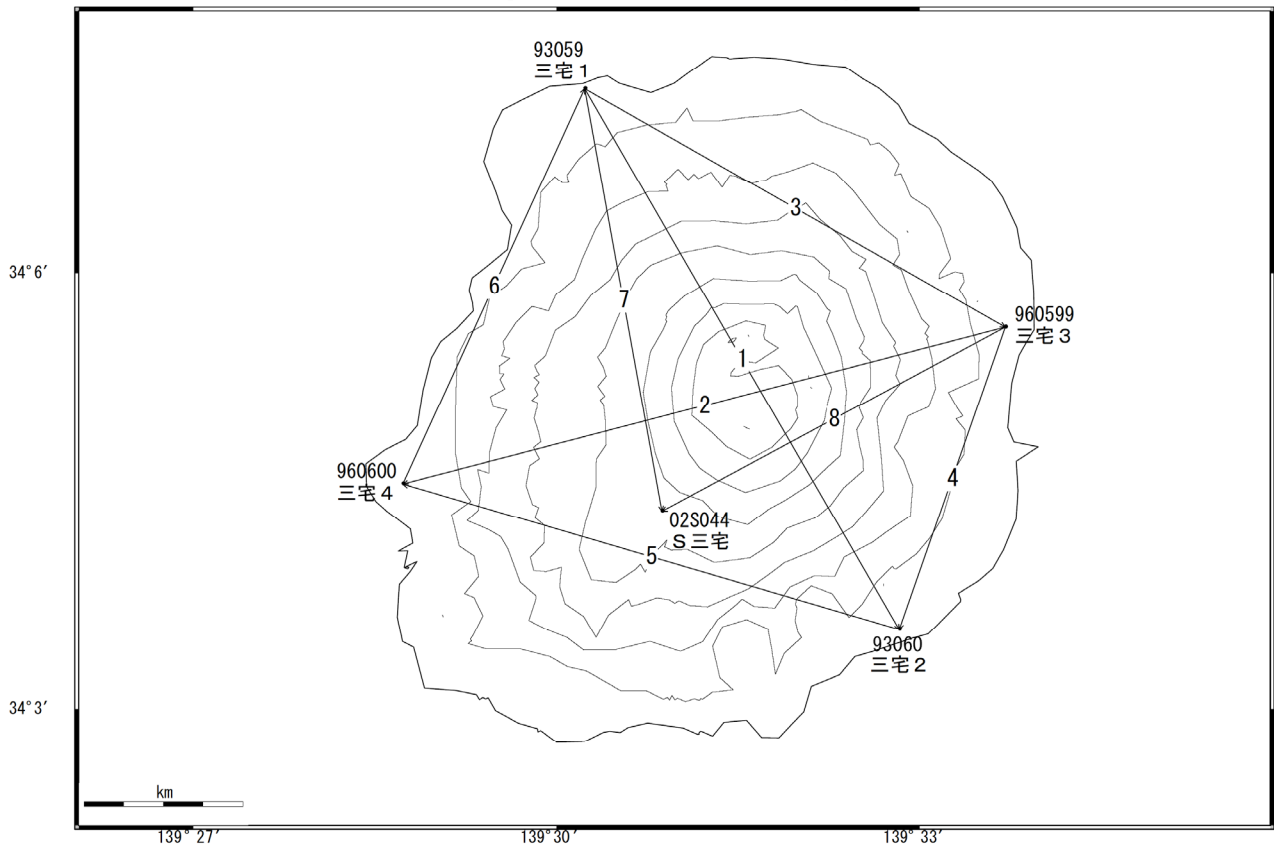
だいち/PALSARデータの所有権は、経済産業省および宇宙航空研究開発機構にあります。またデータは、国土地理院と宇宙航空研究開発機構との共同研究協定に基づいて、提供を受けたものです。この場を借りて、御礼申し上げます。

【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) 国土地理院(2009) : 三宅島の地殻変動, 火山噴火予知連絡会会報, 99, 68-79.
- 3) 国土地理院(2009) : 三宅島の地殻変動, 火山噴火予知連絡会会報, 101, (印刷中) .

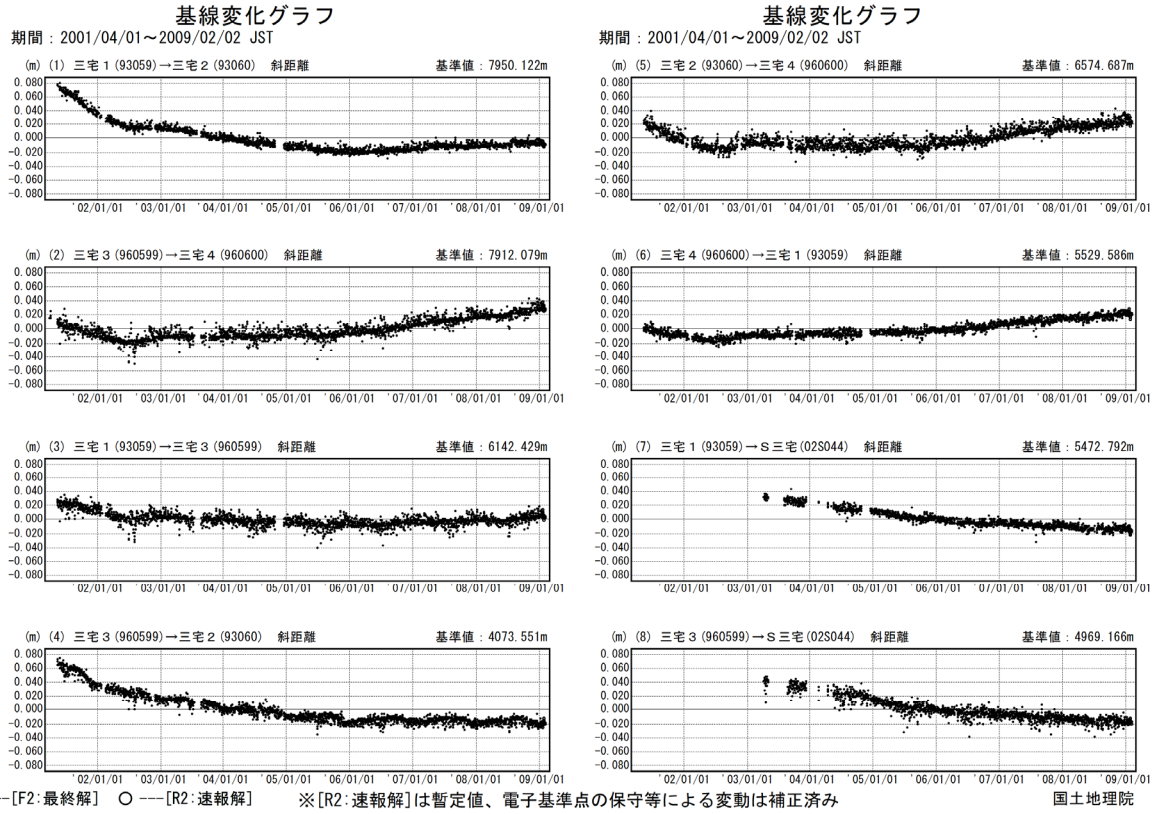
*2009年11月10日受付

三宅島 GPS連続観測基線図

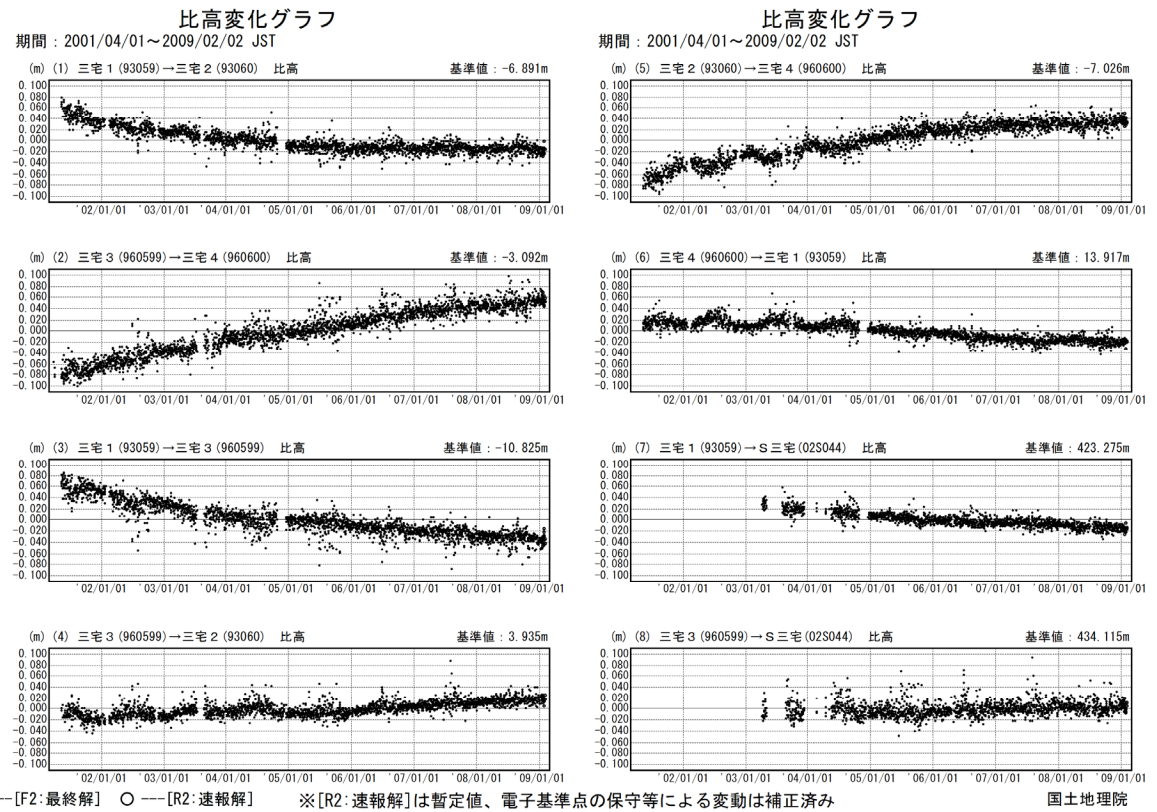


第1図(a) GPS連続観測点基線図

Fig.1(a) Site location map of the GPS continuous observation network in Miyakejima Volcano.



第1図(b) 三宅島のGPS連続観測結果(基線長: 2001年4月~2009年2月)
 Fig.1(b) Results of continuous GPS observation around Miyakejima Volcano, Baseline length from April 2001 to February 2009.

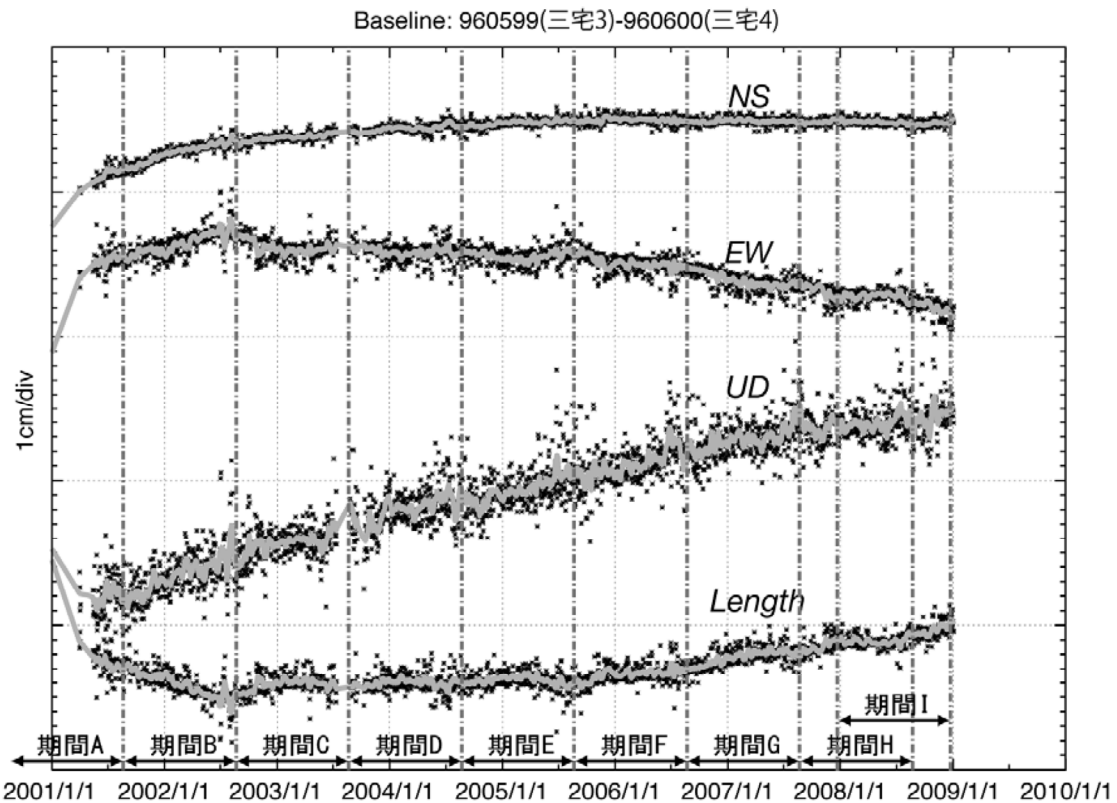


第1図(c) 三宅島のGPS連続観測結果(比高: 2001年4月~2009年2月)
 Fig.1(c) Results of continuous GPS observation around Miyakejima Volcano, Relative height from April 2001 to February 2009.

第1表 脱ガス期(2000年9月~2008年12月)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 December 2008).

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(2005/9-2006/9)	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	34.088	139.526	2.5	-1.3±0.5
	膨張源	34.067	139.510	9.5	20.7±7.9
期間 H(2007/9-2008/9)	収縮源	34.086	139.526	2.5	-1.5±0.7
	膨張源	34.067	139.510	9.5	19.5±9.0
期間 I(2007/12-2008/12)	収縮源	34.086	139.526	2.5	-1.5±0.7
	膨張源	34.067	139.510	9.5	22.7±5.3

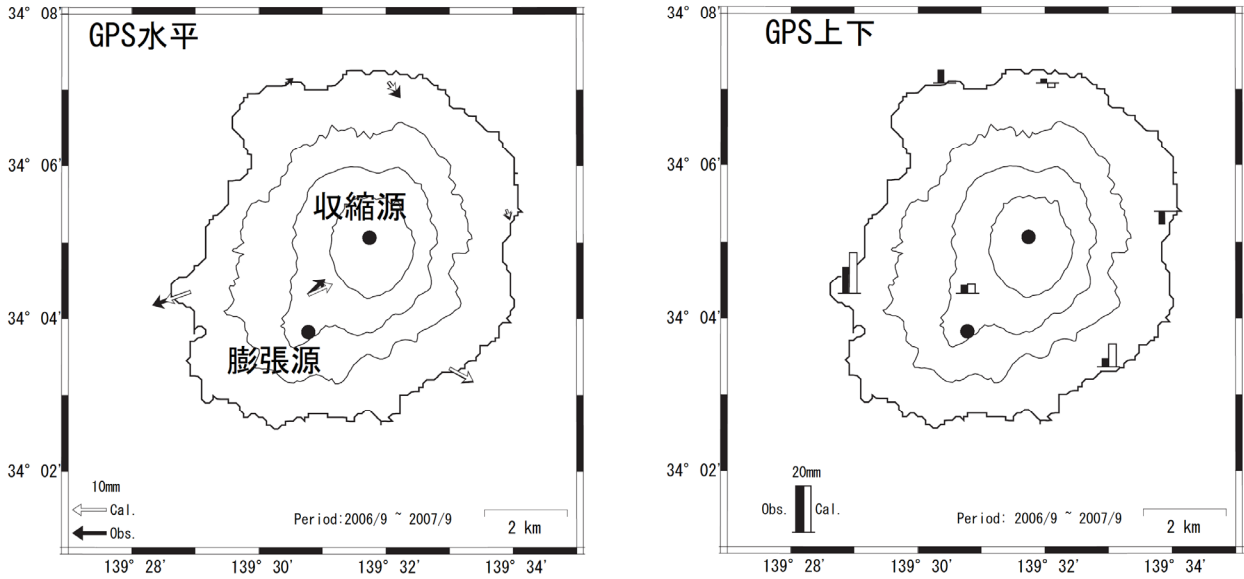
太字は固定したパラメータ。期間G以降は、島内のGPS観測点数の減少によるデータ数の変化がパラメータ推定に影響を及ぼしている可能性がある。



第2図 2001年1月から2008年12月までの「三宅3」(960599) - 「三宅4」(960600)基線の地殻変動時系列グラフ、圧力源を推定した期間を図中に示す。

Fig.2 Time series plot of the crustal movement observed by GPS on the baseline between Miyake3(960599) and Miyake4(960600), which spans to the volcano from east to west, from January 2001 to December 2008. Upper case letters (A-I) indicate the periods during which deformation was modeled as shown in Table 1.

自 2006年8月21日-9月10日
至 2007年8月21日-9月10日

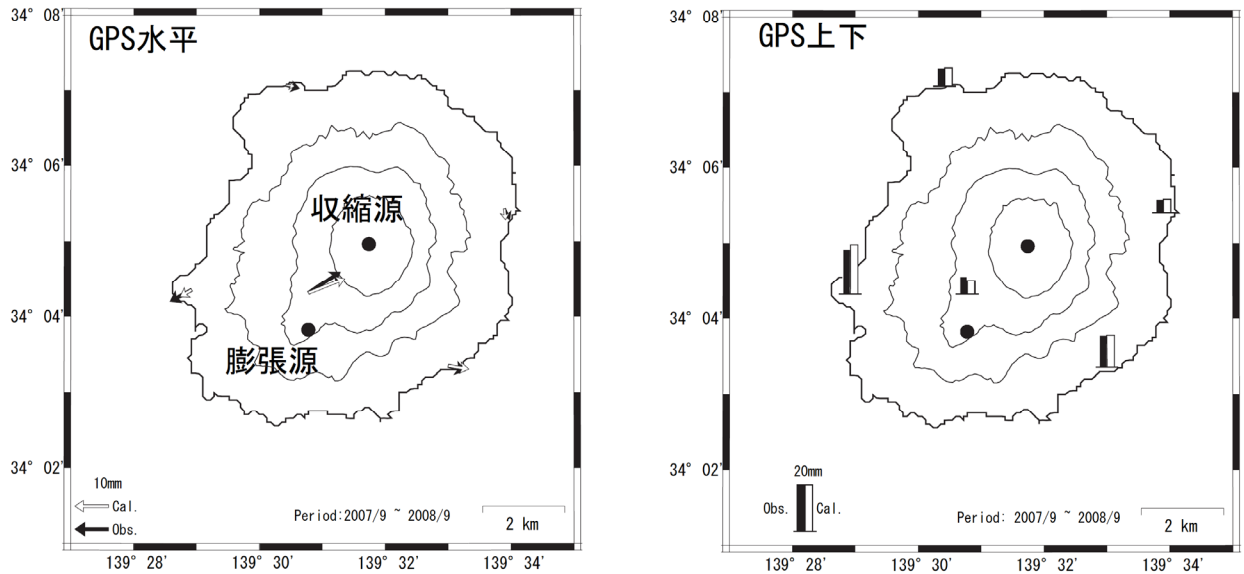


収縮源 N34.088 E139.526 Depth 2.5km $\Delta V -1.29 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 2.07 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(a) 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.3(a) Observed and modeled crustal deformations during period G (September 2006 to September 2007). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2007年9月1日-9月10日
至 2008年9月1日-9月10日

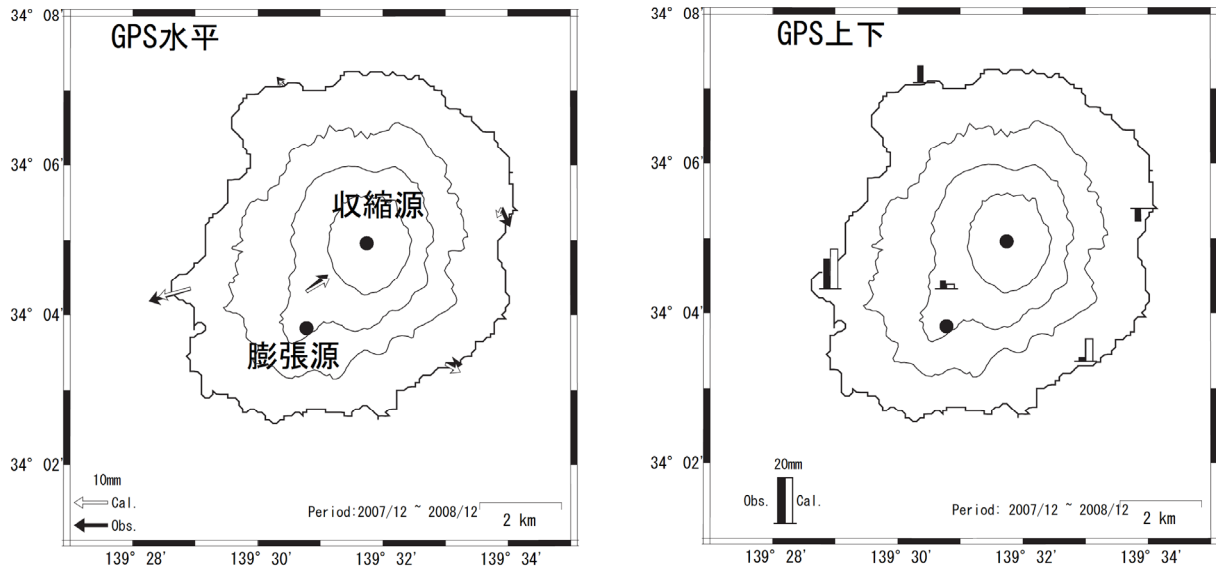


収縮源 N34.086 E139.526 Depth 2.5km $\Delta V -1.45 \times 10^6 \text{ m}^3$
膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 1.95 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(b) 期間H(2007年9月~2008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 H (September 2007 to September 2008). Circles indicate the inflation and deflation sources.

自 2007年12月22日-12月31日
 至 2008年12月22日-12月31日



収縮源 N34.088 E139.526 Depth 2.5km $\Delta V -1.49 \times 10^6 \text{ m}^3$
 膨張源 N34.067 E139.510 Depth 9.5km $\Delta V 2.27 \times 10^7 \text{ m}^3$

第3図(c) 期間I(2007年12月~2008年12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

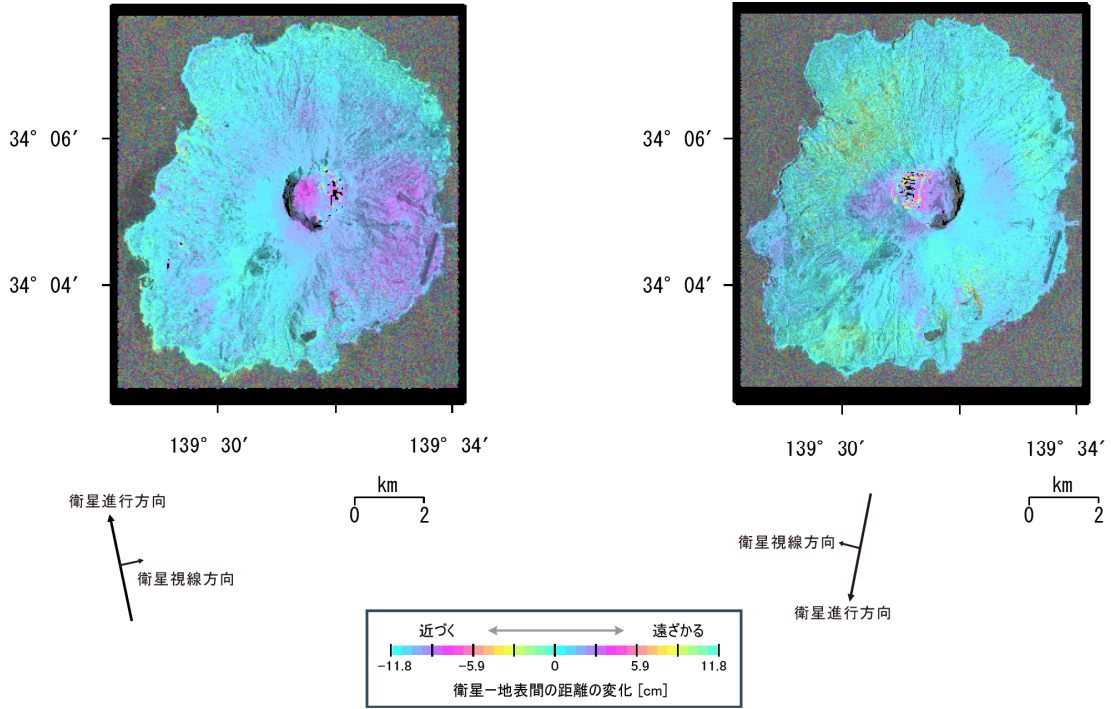
Fig.3(c) Observed and modeled crustal deformations during period I (December 2007 to December 2008). Circles indicate the inflation and deflation sources.

<解析データ>

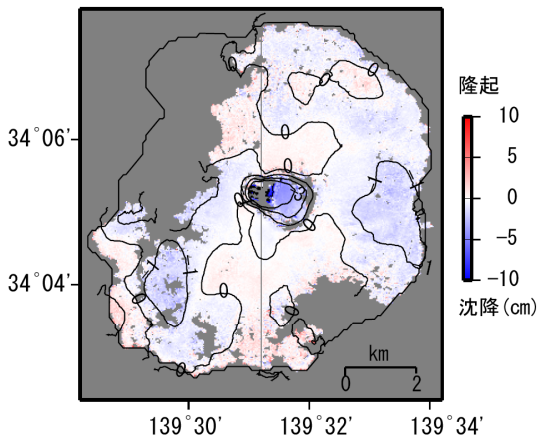
衛星/センサ : だいち (ALOS)/PALSAR (波長23.6cm)
 観測モード : 北行軌道、オフナディア角34.3°
 観測日 : 2008/09/16 - 2008/12/17
 観測モード : FBD, HH/FBS, HH
 Bperp : +400 m

<解析データ>

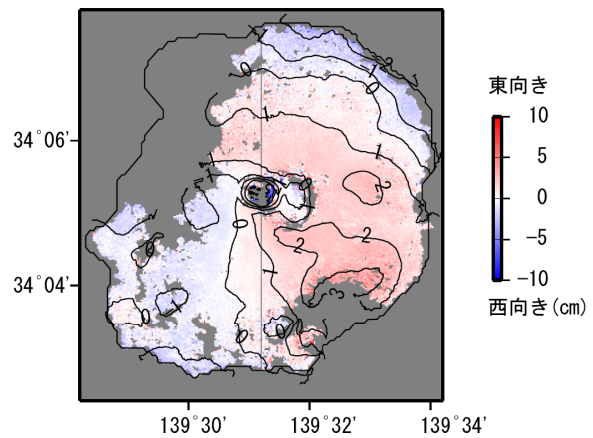
衛星/センサ : だいち (ALOS)/PALSAR (波長23.6cm)
 観測モード : 南行軌道、オフナディア角34.3°
 観測日 : 2008/09/17 - 2008/12/18
 観測モード : FBS, HH/FBS, HH
 Bperp : +765 m



2方向の観測から求めた準上下成分の変動量



2方向の観測から求めた準東西成分の変動量



Analysis by GSI from ALOS raw data (c) JAXA, METI

第4図 「だいち」 PALSAR による三宅島の解析結果

Fig.4 Interferometric analysis of SAR acquired by "Daichi" PALSAR on Miyakejima Volcano.