

## 伊豆大島の地殻変動\*

### Ground Deformation in Izu-Oshima Volcano

気象研究所\*・気象庁

Meteorological Research Institute and Japan Meteorological Agency

#### 1. はじめに

伊豆大島では、これまでの観測から収縮、膨張のゆらぎを伴いながら長期的には地下でのマグマの蓄積を示唆する山体膨張が続いていることが知られている。気象研究所では、地殻変動モニタリングによるマグマ供給系の解明を目指しGPS連続観測網の整備を順次進め、2009年2月にはカルデラ内の観測網増強を図った。ここでは、GPS基線解析結果を示すとともに、観測網増強後初めて捉えられた収縮・膨張現象について報告する。

#### 2. 基線解析結果

気象研究所観測点とともに気象庁観測点、国土地理院電子基準点のデータを用い、基線解析を行った(第1図)。第2図は2004年1月から2011年6月までの基線長変化を示す。各基線に見られる伸び、縮みが同期しており、伊豆大島全体が膨張・収縮を繰り返しながら長期的に膨張が継続していることがわかる。カルデラ内の観測網が増強された2009年以降の結果を第3図に示す。2009年10月頃から2010年4月頃まで山体の収縮を示す全島的な基線の短縮、その後2010年12月頃まで山体膨張を示す伸長が明瞭に見られる。2011年1月頃からは山体の収縮傾向を示す短縮に転じている。

#### 3. 収縮・膨張現象

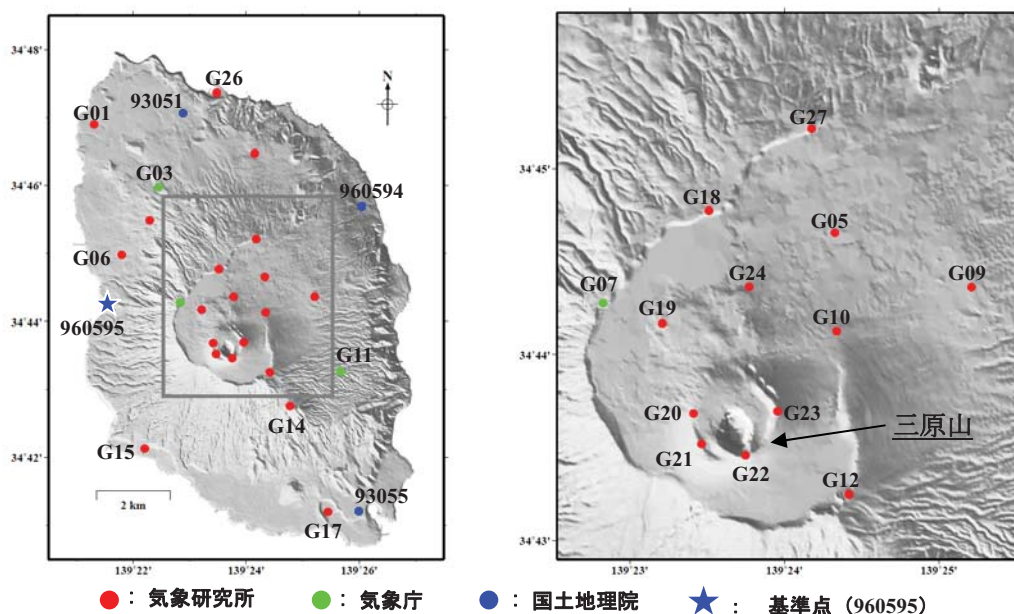
2009年10月頃から2010年4月頃までの収縮現象および2010年5月頃から12月頃までの膨張現象に関して、歪分布とカルデラ北部(G05)を基準とした変位ベクトルをそれぞれ第4図、第5図に示す。ともに年率で表示している。三原山火口域の収縮の影響により歪分布に局所的な乱れが生じているが、収縮、膨張ともにカルデラ北部地下に変動源が存在することが示唆される。これらのパターンからほぼ等方的な変動源が示唆されるため茂木モデルを仮定し、局所的な収縮・沈降が認められる三原山火口、B火口列北の観測点のデータを除いて変動源の推定を行った。位置の推定には水平・鉛直方向ともに100m間隔でグリッドサーチを行っている。基線解析結果の水平変位2成分を利用した場合、収縮、膨張ともに変動源はカルデラ北部の深さ3600mに推定され(第6図)、収縮現象については体積変化率 $-2.1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$ (体積変化量 $-1.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ )、膨張現象については体積変化率 $5.3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$ (体積変化量 $2.9 \times 10^6 \text{ m}^3$ )と見積もられた。なおこれらの推定では単一の茂木モデルを仮定しているが、推定結果には長期的な膨張の影響が含まれている可能性がある。また、収縮、膨張とでほぼ同じ位置に推定されているが、観測・計算変位の残差からは収縮源の方が位置の制約は弱いと考えられる。

#### 謝辞

解析には国土地理院電子基準点のデータを利用させて頂きました。

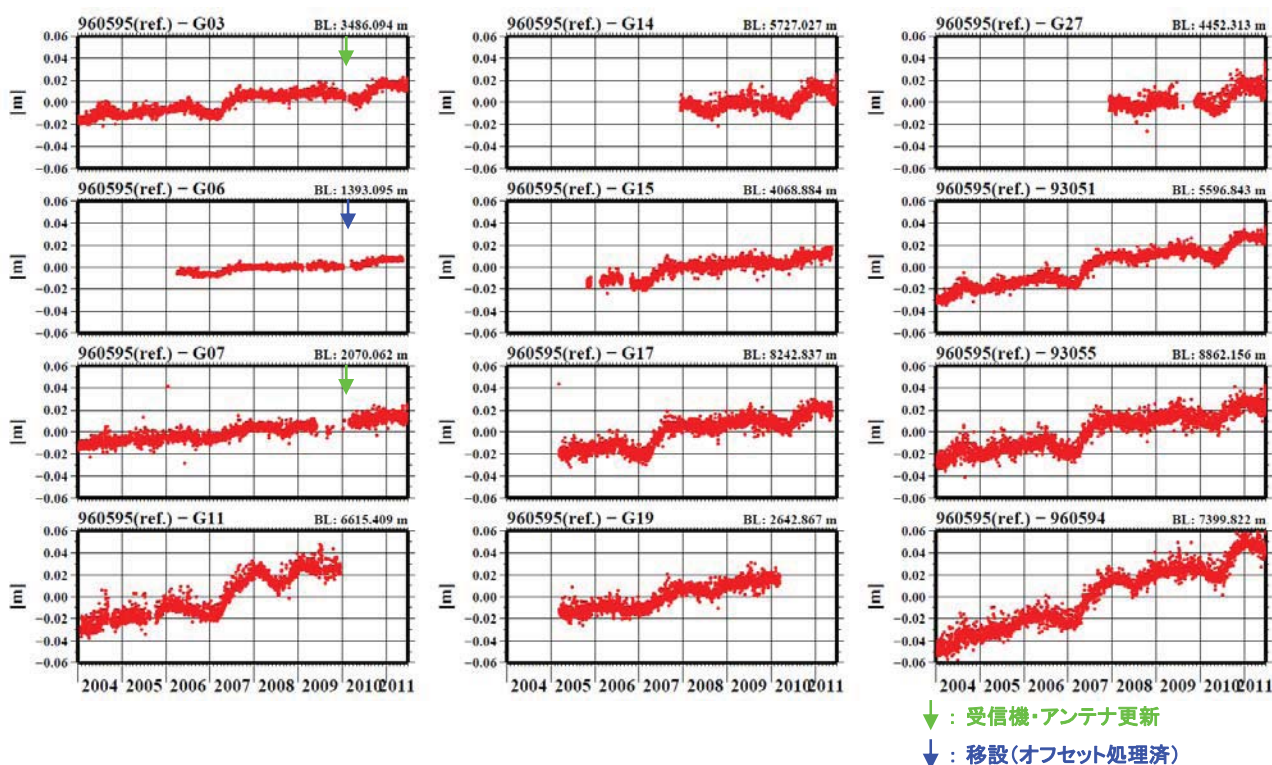
\*2011年7月19日受付

\* 鬼澤真也



第 1 図 GPS 連続観測点配置図. この地図の作成にあたっては, 国土地理院発行の「数値地図 10m メッシュ (火山標高)」を使用した.

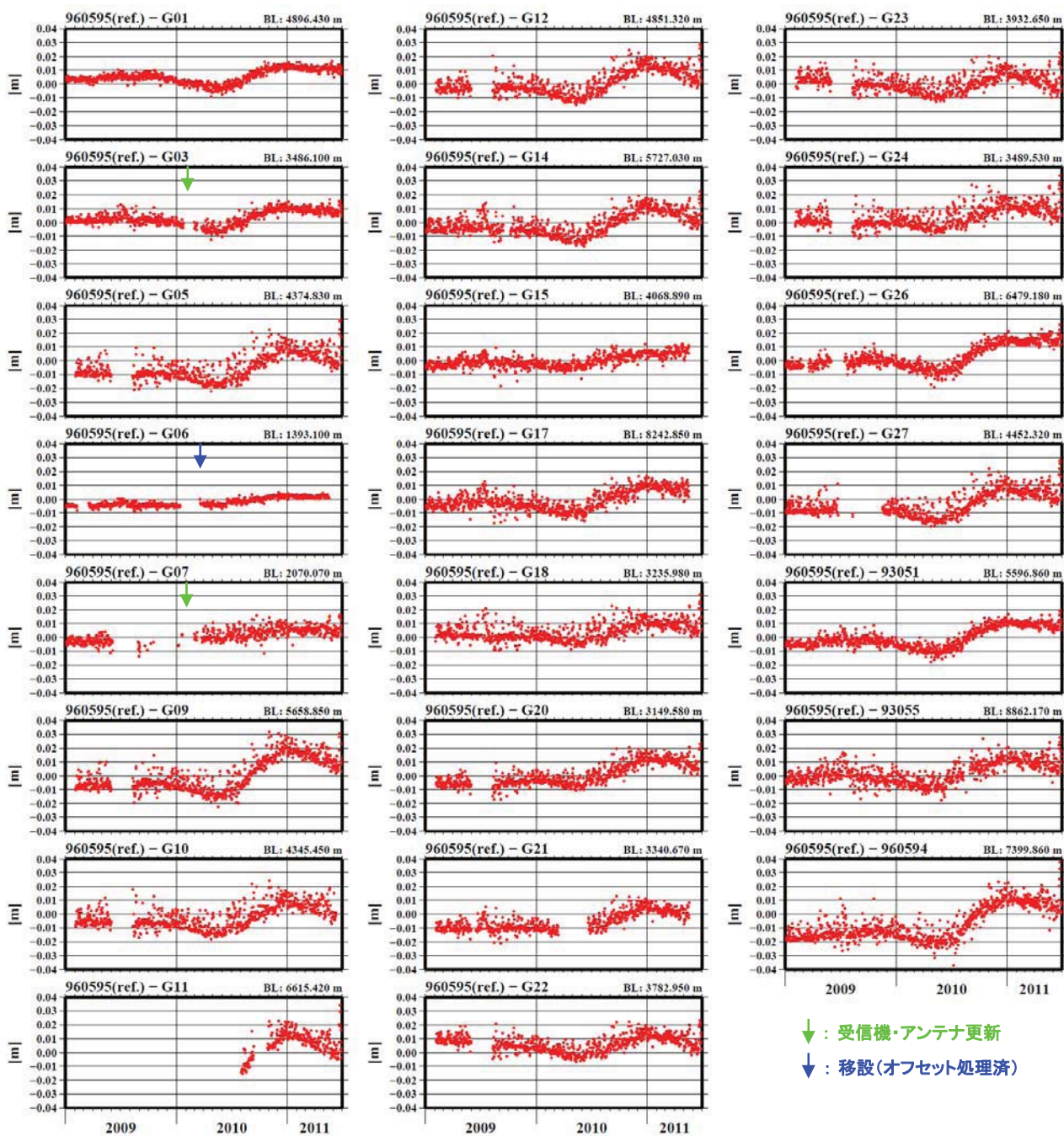
Fig. 1 Locations of continuous GPS sites.



第 2 図 2004 年 1 月 1 日から 2011 年 6 月 30 日までの基線長変化. 基準点: 960595.

Fig. 2 Temporal changes of baseline lengths during a period from January 1, 2004 to June 30, 2011. Reference site is 960595.

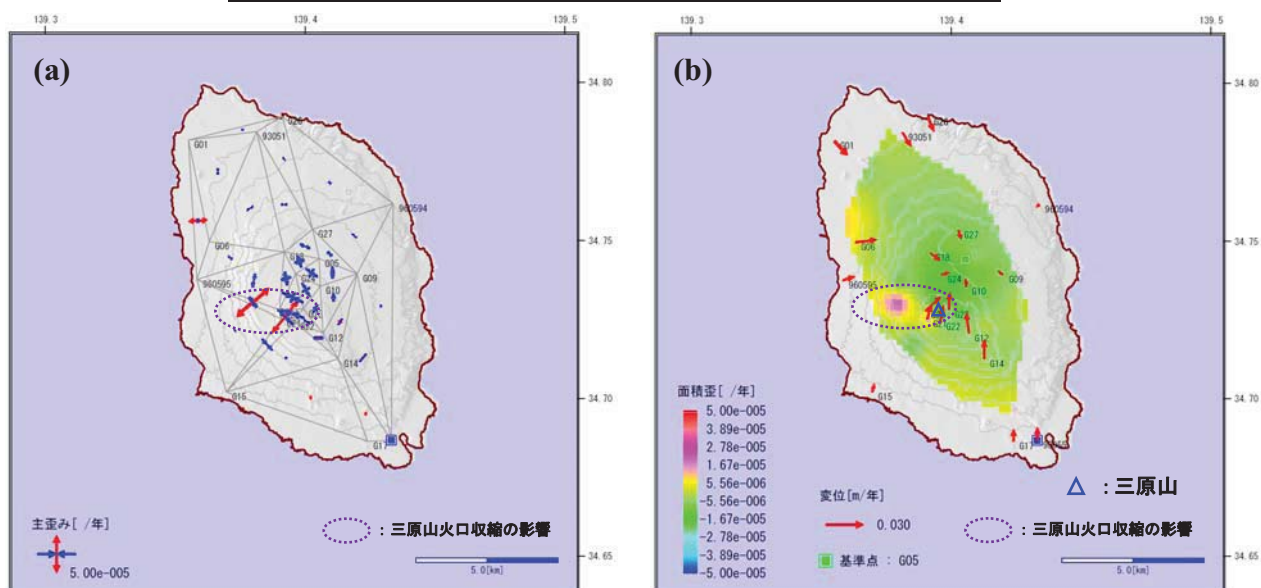




第 3 図 2009 年 1 月 1 日から 2011 年 6 月 30 日までの基線長変化. 基準点 : 960595.

Fig. 3 Temporal changes of baseline lengths during a period from January 1, 2009 to June 30, 2011. Reference site is 960595.

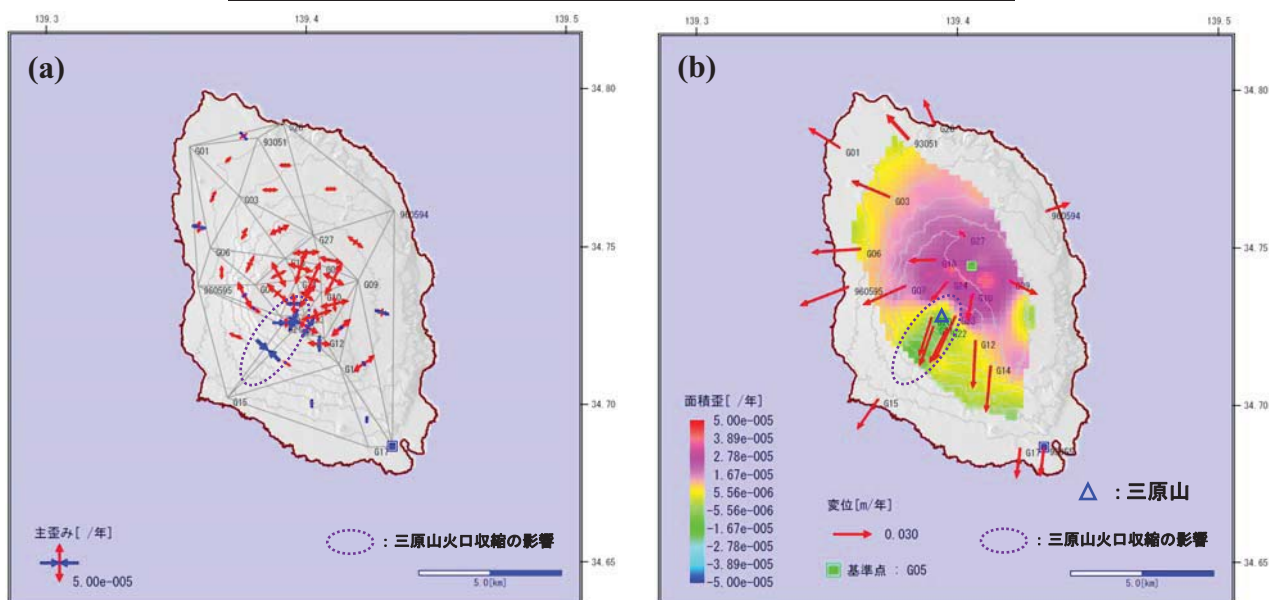
**収縮期 (データ期間 : 2009 年 10 月 1 日 ~ 2010 年 4 月 15 日)**



第 4 図 収縮期の歪変化率および相対変位変化率 (年率で表示). データ期間は 2009 年 10 月 1 日 ~ 2010 年 4 月 15 日. (a) 主歪. (b) 面積歪およびカルデラ北部 (G05) を基準とした相対変位ベクトル.

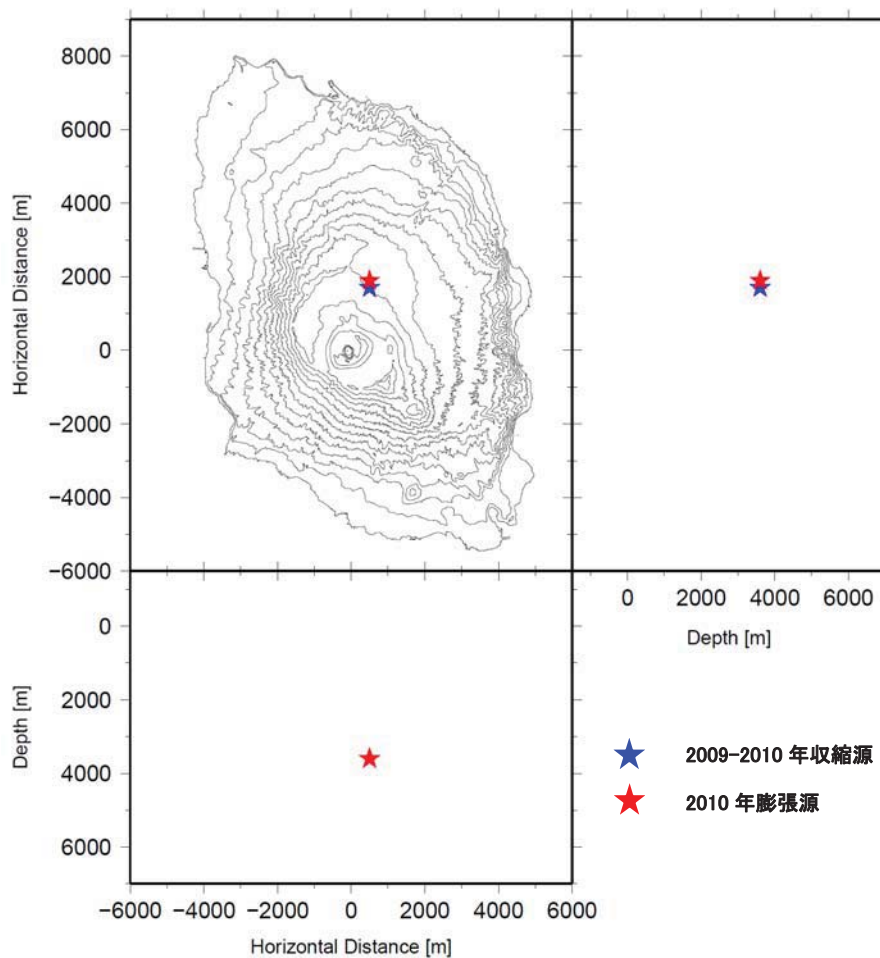
Fig. 4 Strain rate and relative displacement rate during the deflation period from October, 2009 to April, 2010. (a) principal strains. (b) areal strains and relative displacement vectors.

**膨張期 (データ期間 : 2010 年 5 月 16 日 ~ 2010 年 12 月 31 日)**



第 5 図 膨張期の歪変化率および相対変位変化率 (年率で表示). データ期間は 2010 年 5 月 16 日 ~ 12 月 31 日. (a) 主歪. (b) 面積歪およびカルデラ北部 (G05) を基準とした相対変位ベクトル.

Fig. 5 Strain rate and relative displacement rate during the inflation period from May, 2010 to December, 2010. (a) principal strains. (b) areal strains and relative displacement vectors.



**2009-2010 年収縮源**  
 カルデラ北部の深さ 3600 m  
 体積変化率：  $-2.1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$   
 (体積変化量：  $-1.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ )

**2010 年膨張源**  
 カルデラ北部の深さ 3600 m  
 体積変化率：  $5.3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yr}$   
 (体積変化量：  $2.9 \times 10^6 \text{ m}^3$ )

第 6 図 茂木モデルを適用し、水平 2 成分の変位データを用いて推定した 2009-2010 年収縮および 2010 年膨張現象の変動源位置。

Fig. 6 Inferred source locations for the 2009-2010 deflation and the 2010 inflation.