

伊豆大島の地殻変動*

Crustal Deformations of Izu-Oshima Volcano

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

第1図は、伊豆大島地区におけるGPS連続観測結果である。第1図(a)は観測基線図、第1図(b)は、それぞれの基線の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。(b)、(c)いずれも左列に1996年4月～2010年5月までの長期間の時系列を、右列に2006年4月～2010年5月の最近約4年間の変化を示している。2008年7月中旬頃から島内基線で伸びの傾向が見られていたが、2009年1月頃からその傾向は鈍化した。2009年秋以降、一部の基線((2)「大島1」-「大島2」など)では縮みの傾向も見られる。

第2図(a)～(b)は、伊豆大島でのGPS観測点における水平成分と上下成分の地殻変動観測結果である。上段(a)は基準期間を2008年7月1日からの10日間、比較期間を2009年2月1日からの10日間にとったもの、下段(b)は基準期間を2009年2月1日からの10日間、比較期間を2010年5月1日からの10日間にとったもので、(a)の時期には膨張の傾向が見られるが、(b)の時期では収縮の傾向が見られている。いずれの図においても、房総半島南部に位置する電子基準点「館山(93047)」を固定点として水平変動、上下変動の変動量を示している。

第3図(a)～(d)は、三原山周辺の光波測距観測結果である。2009年7月にそれまでのAPSに代えてGeoMoSによる自動観測を開始したが、器械の設置位置はそれ以前と同じ場所である。第3図(a)が観測基線図であり、(b)～(d)が基線長の変化グラフである。2010年5月17日までの観測結果を示している。2008年7月頃から膨張の傾向が多く、基線で見られたが、10月以降の伸びの速度はやや鈍り、2009年に入ってから停滞した。2010年1月から3月にかけて気象機器故障のため欠測があり傾向が見にくい、2010年初め頃から5月頃にかけては短縮の傾向を示す基線が多い。

第4図は、「だいち」PALSARによる伊豆大島地域のSAR干渉解析結果である。上段右①は南行軌道(Descending)で2009年11月5日と2010年3月23日のペア、上段左②は北行軌道(Ascending)で2010年2月4日と2010年3月22日のペア、下段③も北行軌道(Ascending)で2010年3月22日と2010年5月7日のペアを取った解析結果である。いずれにも特段の変動は確認できない。

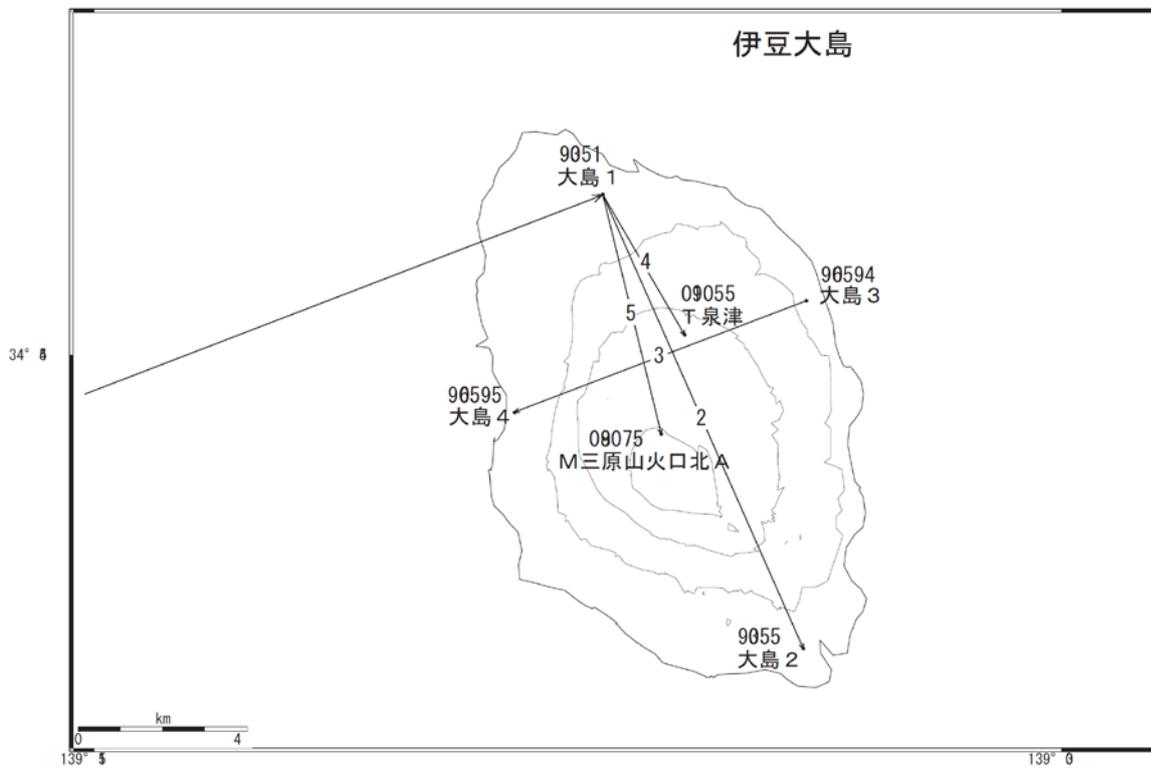
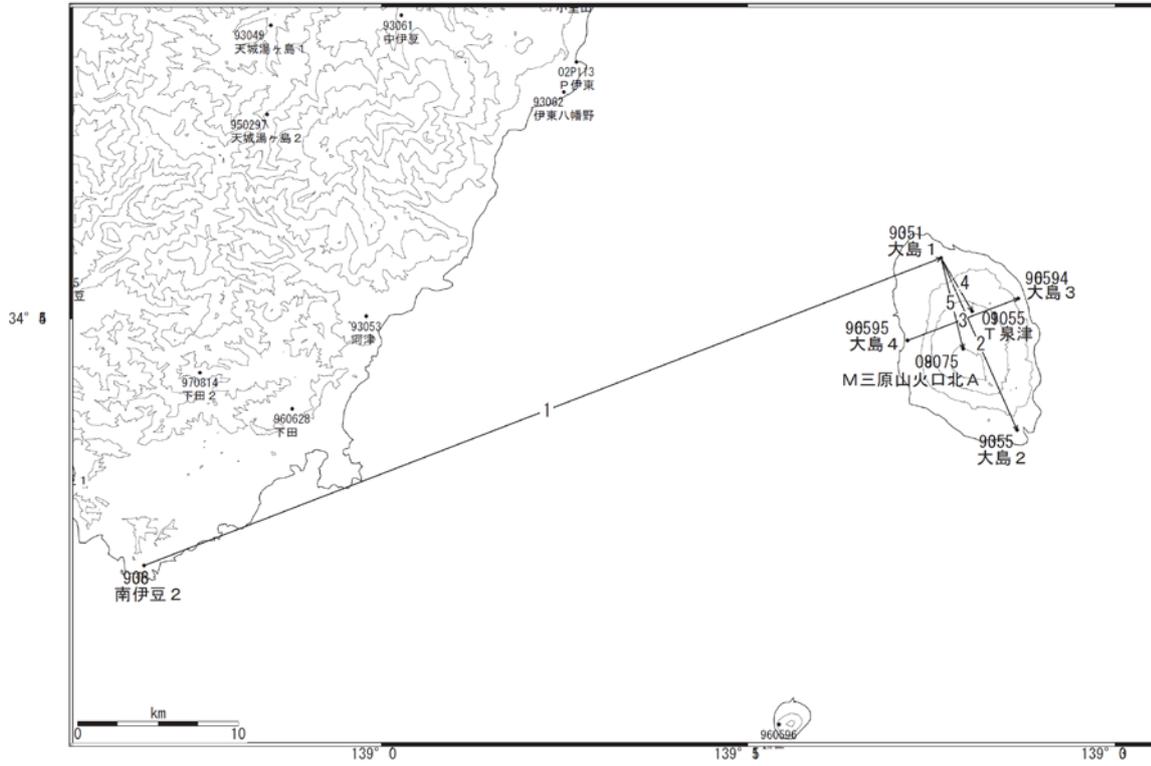
第5図、第6図は、GEONETおよび気象庁の火山GPS観測点の観測データに基づき、時間依存のインバージョン手法により、変動源を茂木ソースと仮定して体積の増減を時系列的に推定した結果である。第5図は伊豆大島島内の変動源(茂木ソース)の体積変化時系列の推定結果である。第5図の上段は推定に用いた観測点の配置と仮定した変動源の位置図である。下段は推定された体積増減の時系列である。伊豆大島島内の変動源は、2004年以降短期的には増減を繰り返しているものの、長期的な推移としては膨張傾向にあり、2010年初め頃までに約1千3百万立米の増加が推定されている。2010年初めからは収縮の時期にあり、5月初め頃までに1～2百万立米の収縮が推定されている。第6図は推定された膨張源の変動による各観測点の地殻変動の計算値と、観測値を比較した時系列グラフである。膨張と収縮が繰り返されているが、モデルは比較的良好に観測値を説明していると考えられる。

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。

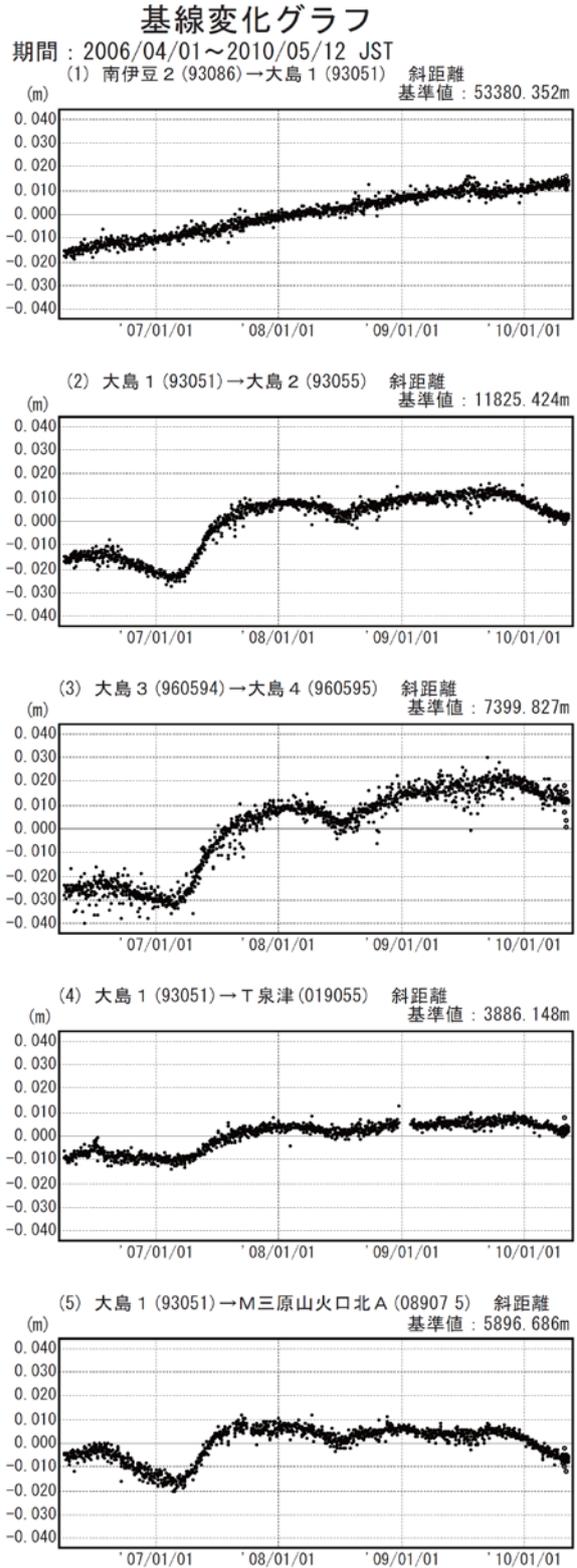
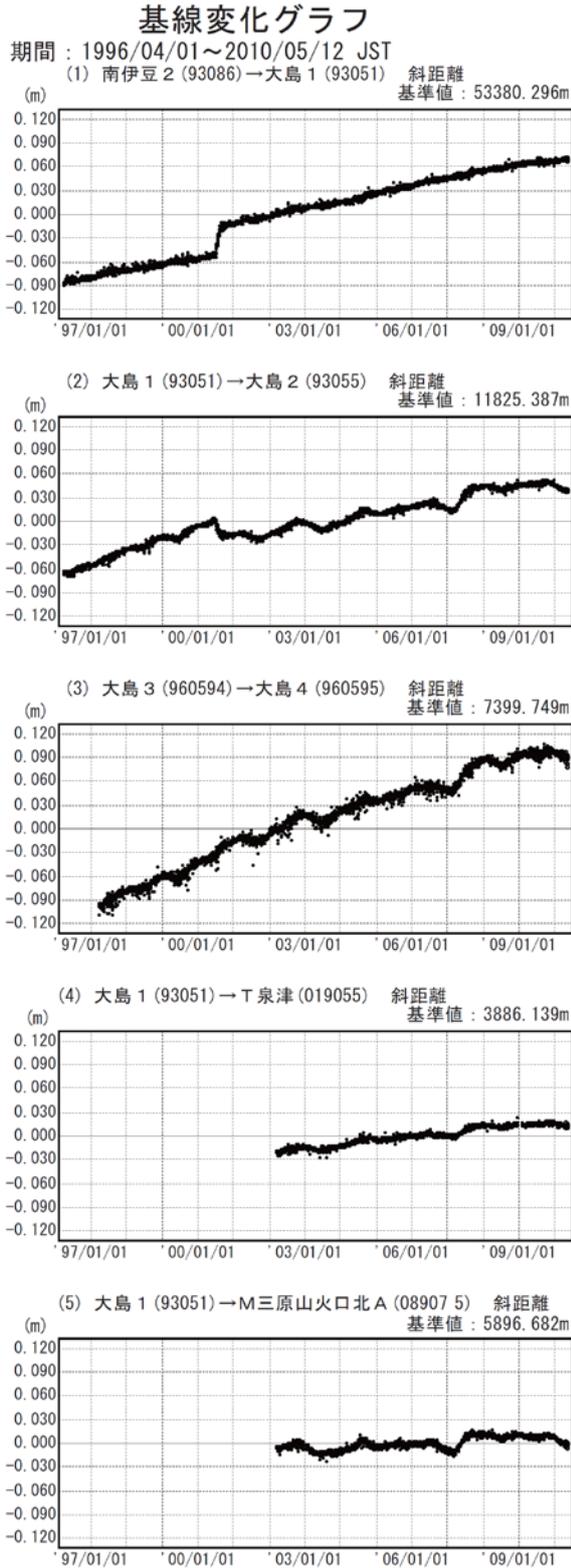
伊豆大島地区 GPS連続観測基線図



※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

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 Izu-Oshima Volcano.

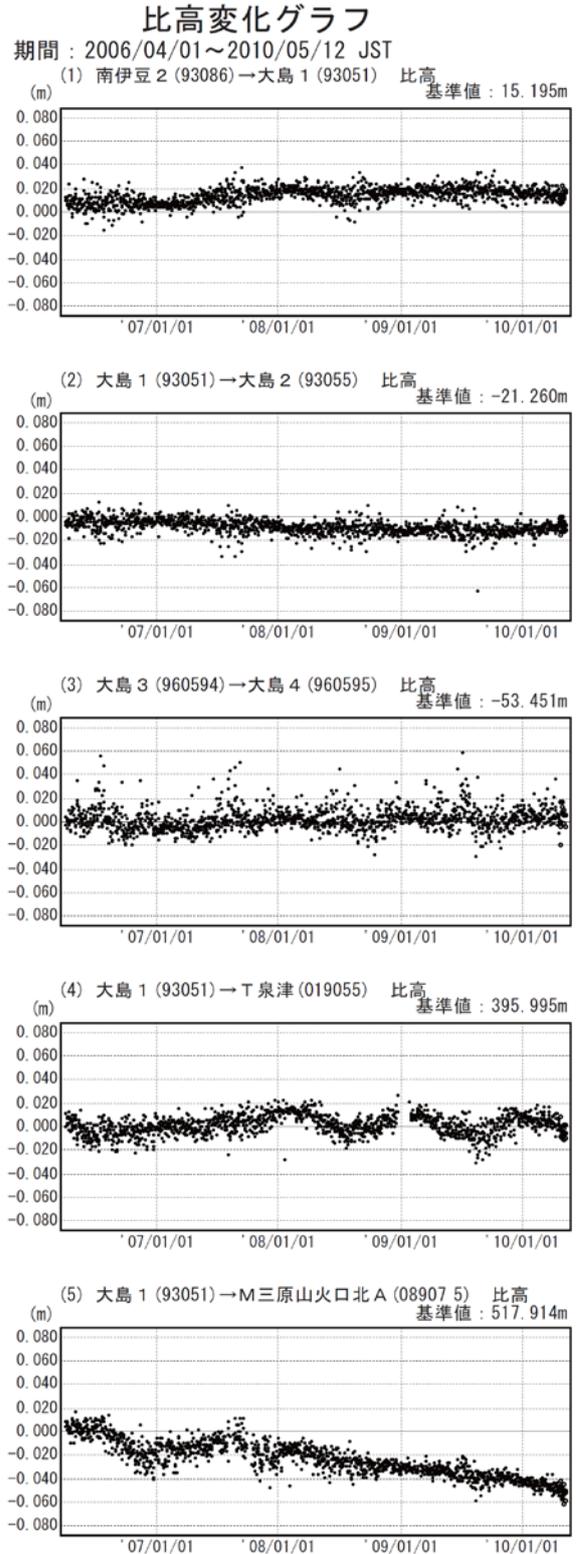
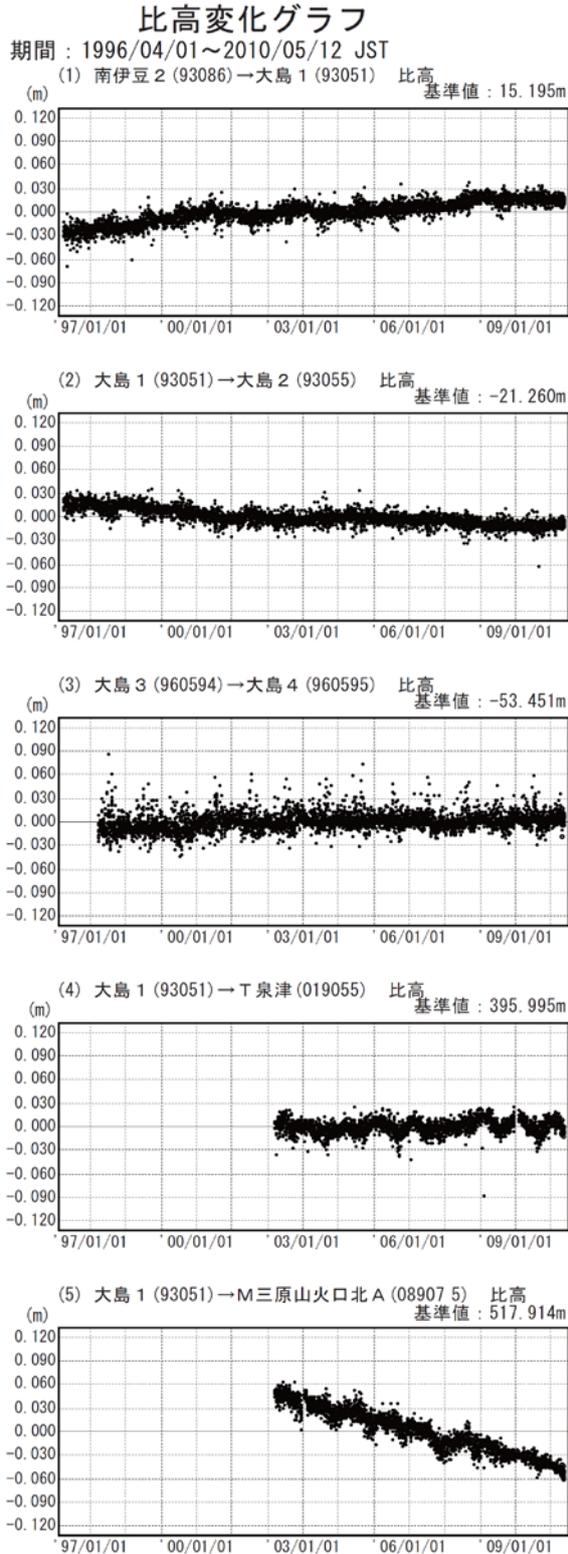


● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解]
 ※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図 (b) 伊豆大島のGPS連続観測結果

(基線長：左列1996年4月～2010年5月、右列2006年4月～2010年5月)

Fig.1 (b) Results of continuous GPS observation around Izu-Oshima Volcano, Baseline length;
 (left) from April 1996 to May 2010, (right) from April 2006 to May 2010.



● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解]

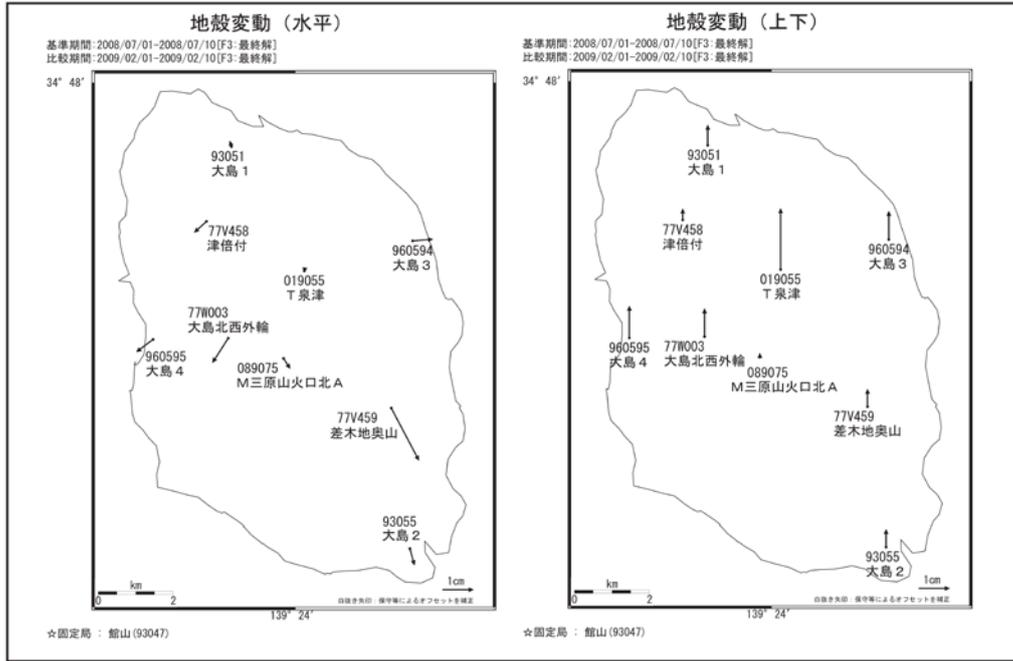
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図 (c) 伊豆大島のGPS連続観測結果

(比高：左列1996年4月～2010年5月、右列2006年4月～2010年5月)

Fig.1 (c) Results of continuous GPS observation around Izu-Oshima Volcano, Relative height; (left) from April 1996 to May 2010, (right) from April 2006 to May 2010.

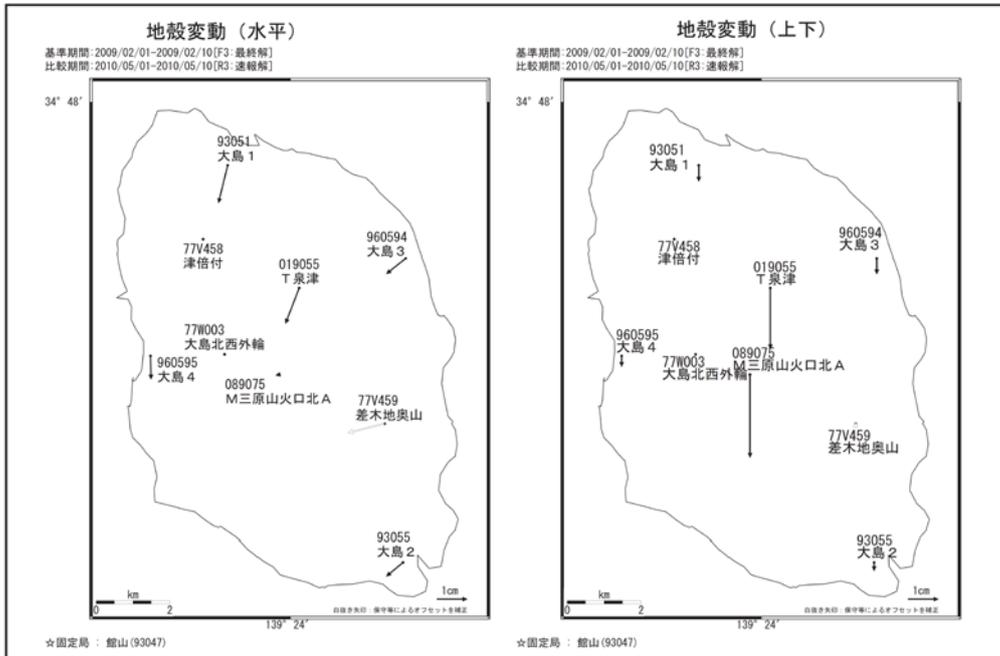
伊豆大島の地殻変動 (2008年7月～2009年2月)



第2図 (a) 伊豆大島におけるGPS連続観測点の水平変動ベクトル図(左)および上下変動ベクトル図(右) (2008年7月～2009年2月)

Fig.2(a) Horizontal displacements (left) and Vertical displacements (right) of GPS stations around Izu- Oshima Volcano from July 2008 to February 2009.

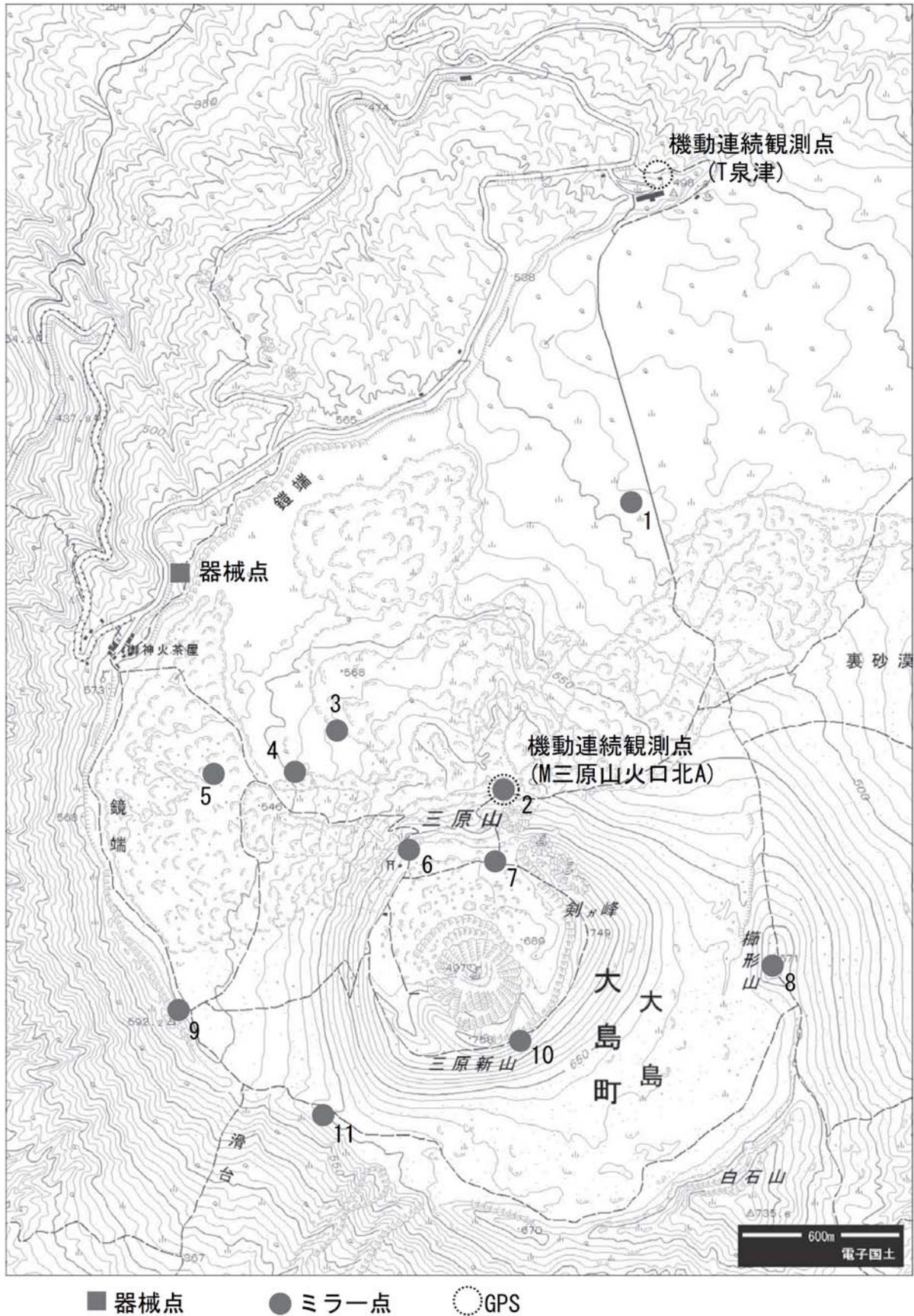
伊豆大島の地殻変動 (2009年2月～2010年5月)



※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第2図 (b) 伊豆大島におけるGPS連続観測点の水平変動ベクトル図(左)および上下変動ベクトル図(右) (2009年2月～2010年5月)

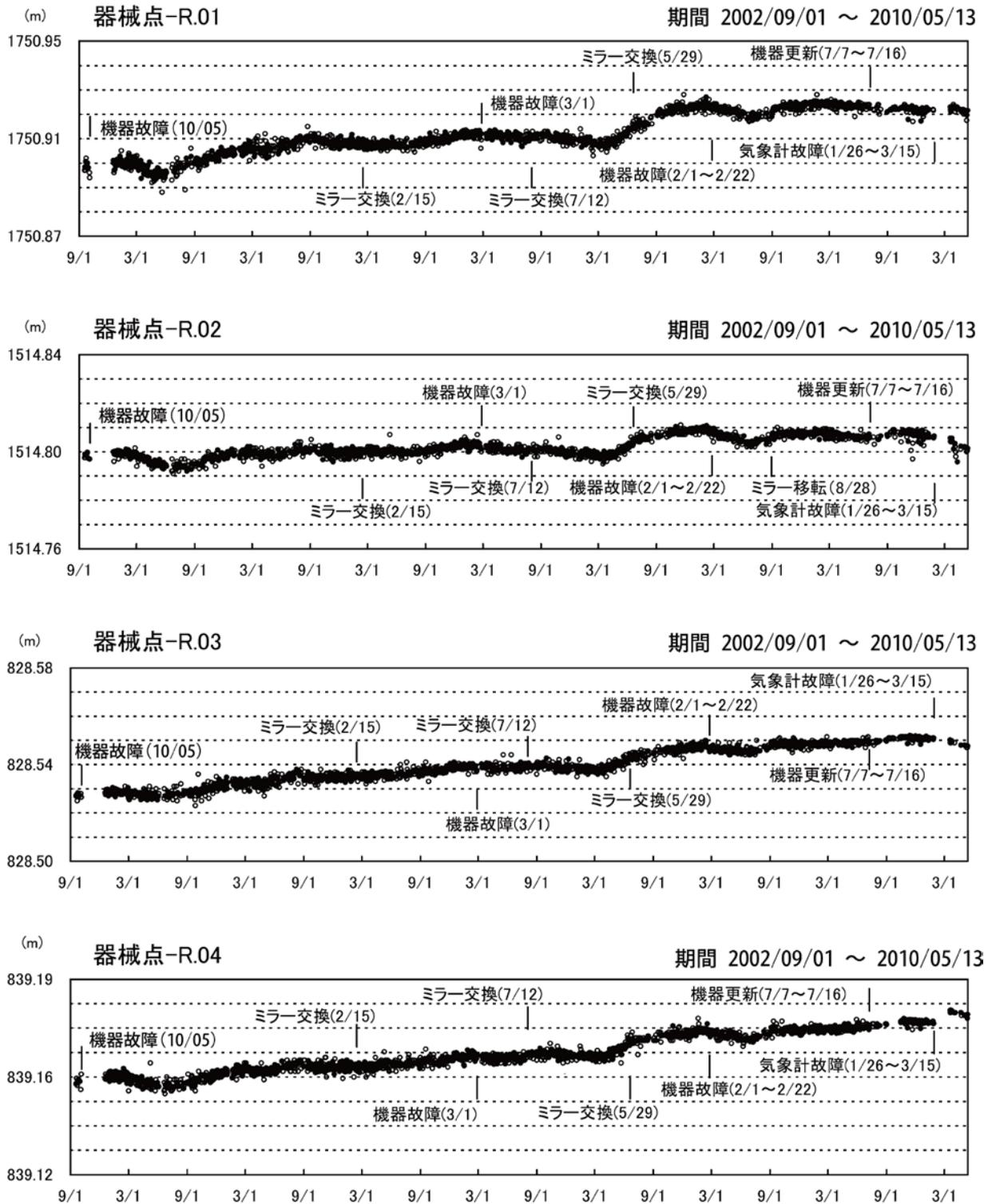
Fig.2 (b) Horizontal displacements (left) and Vertical displacements (right) of GPS stations around Izu- Oshima Volcano from February 2009 to May 2010.



第3図 (a) 伊豆大島における測距観測点配置図

Fig.3 (a) Site location map of optical distance measurement observation around Izu-Oshima Volcano.

三原山の測距連続観測結果

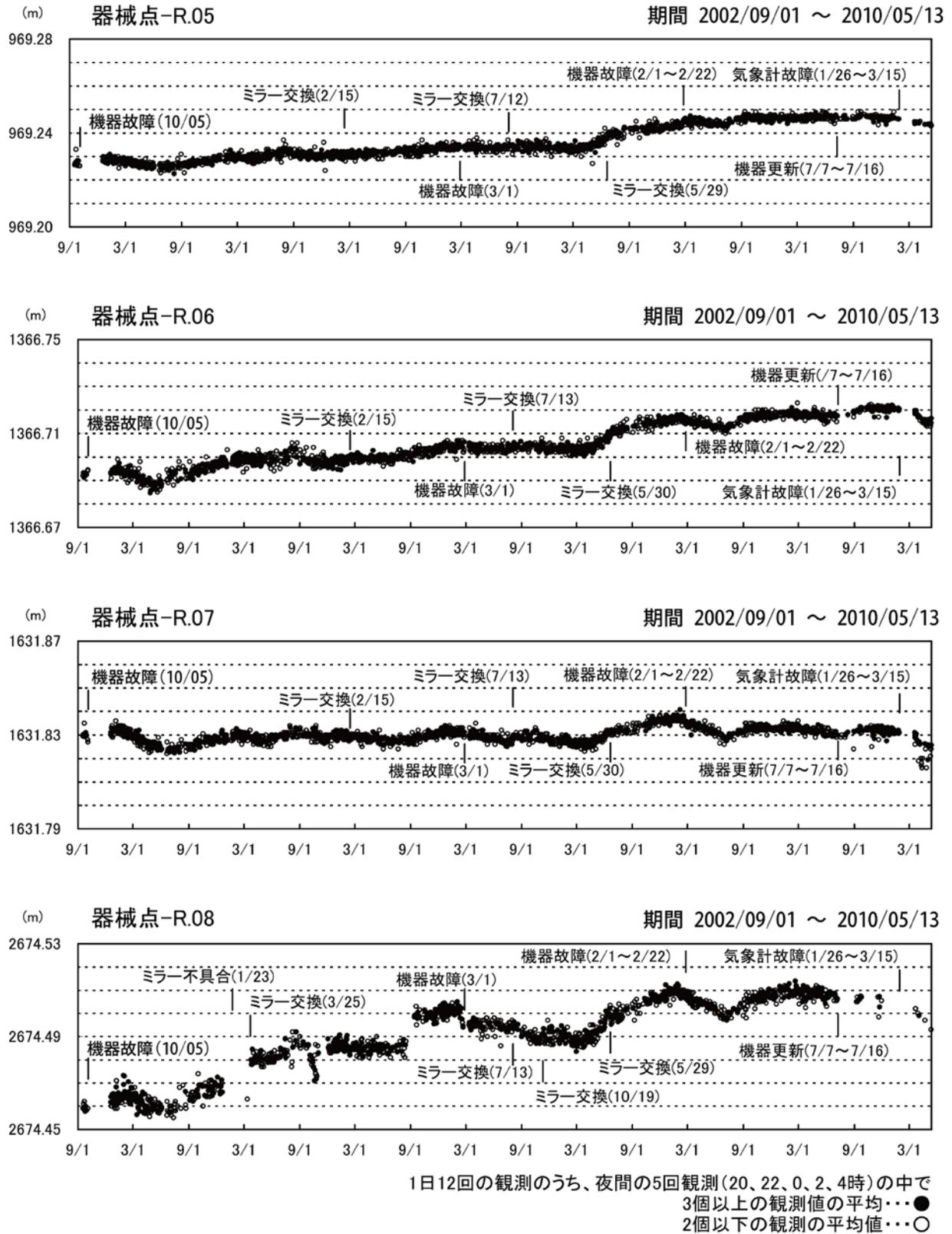


1日12回の観測のうち、夜間の5回観測(20、22、0、2、4時)の中で
 3個以上の観測値の平均...●
 2個以下の観測の平均値...○

第3図 (b) 伊豆大島における光波測距観測結果(2002年9月~2010年5月)

Fig.3(b) Results of optical distance measurement around Izu-Oshima Volcano from September 2002 to May 2010.

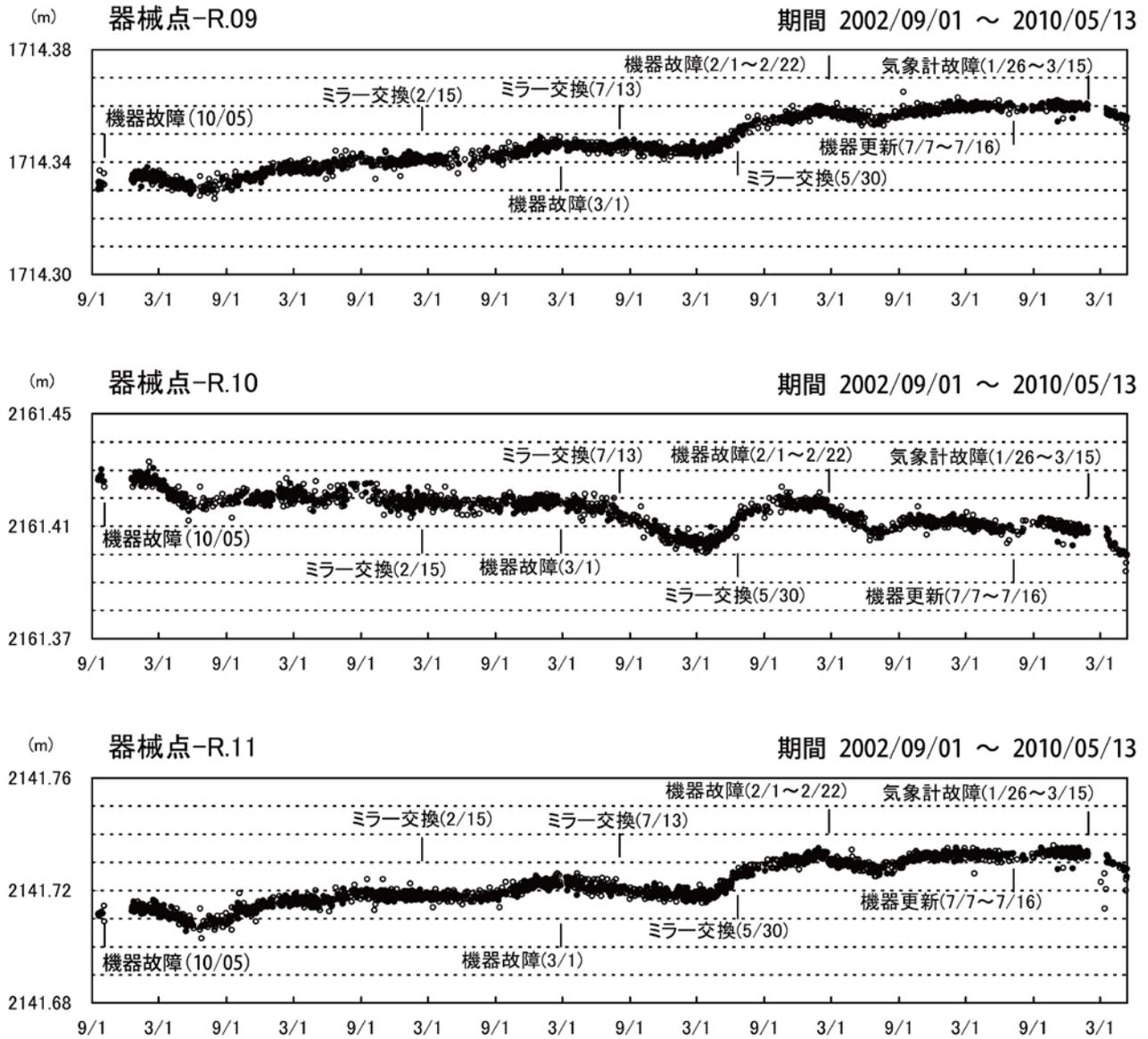
三原山の測距連続観測結果



第3図 (c) 伊豆大島における光波測距観測結果(2002年9月~2010年5月)

Fig.3(c) Results of optical distance measurement around Izu-Oshima Volcano from September 2002 to May 2010.

三原山の測距連続観測結果

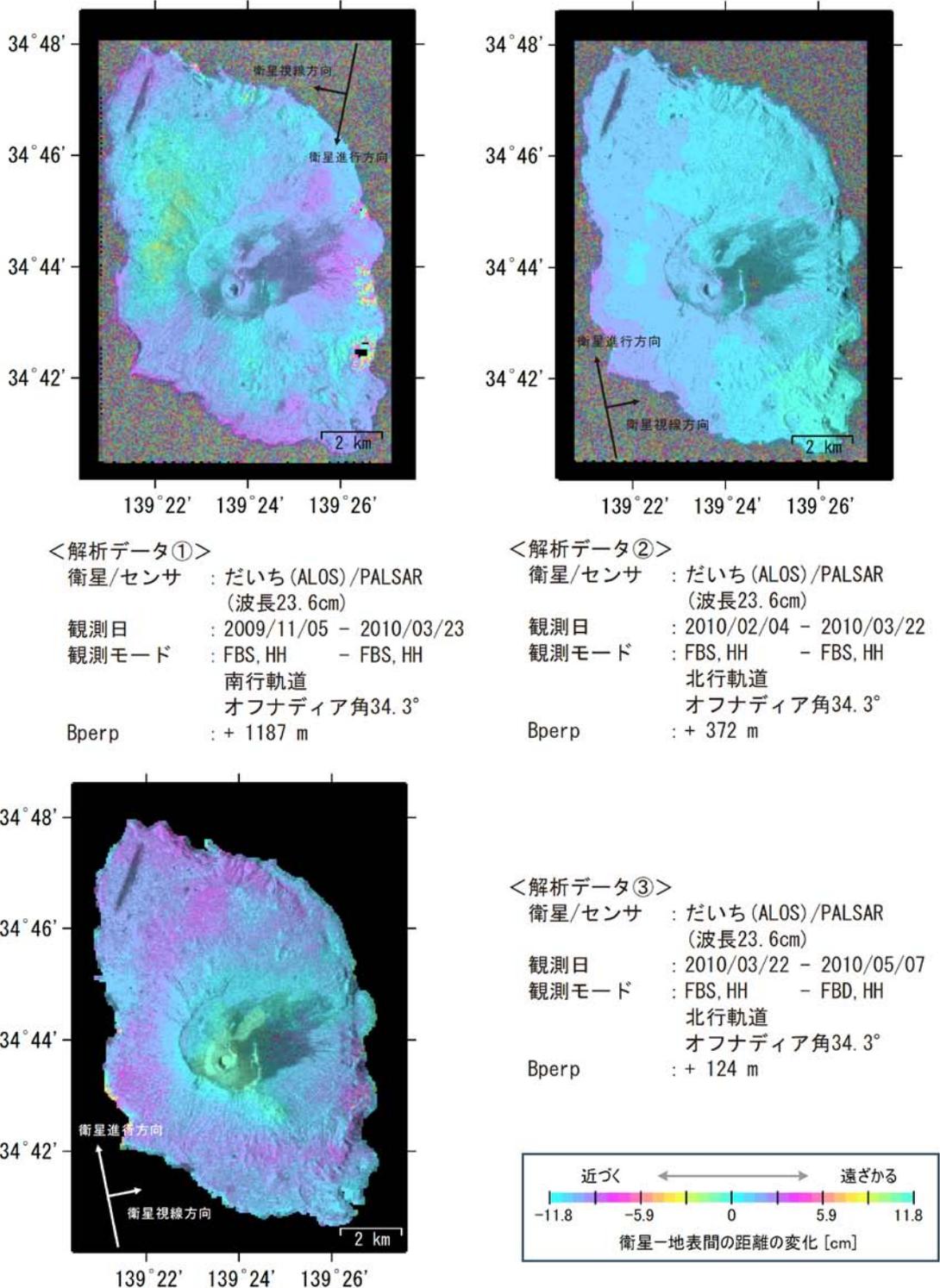


1日12回の観測のうち、夜間の5回観測(20、22、0、2、4時)の中で
 3個以上の観測値の平均...●
 2個以下の観測の平均値...○

第3図 (d) 伊豆大島における光波測距観測結果(2002年9月~2010年5月)

Fig.3(d) Results of optical distance measurement around Izu-Oshima Volcano from September 2002 to May 2010.

「だいち」PALSARによる伊豆大島の解析結果について

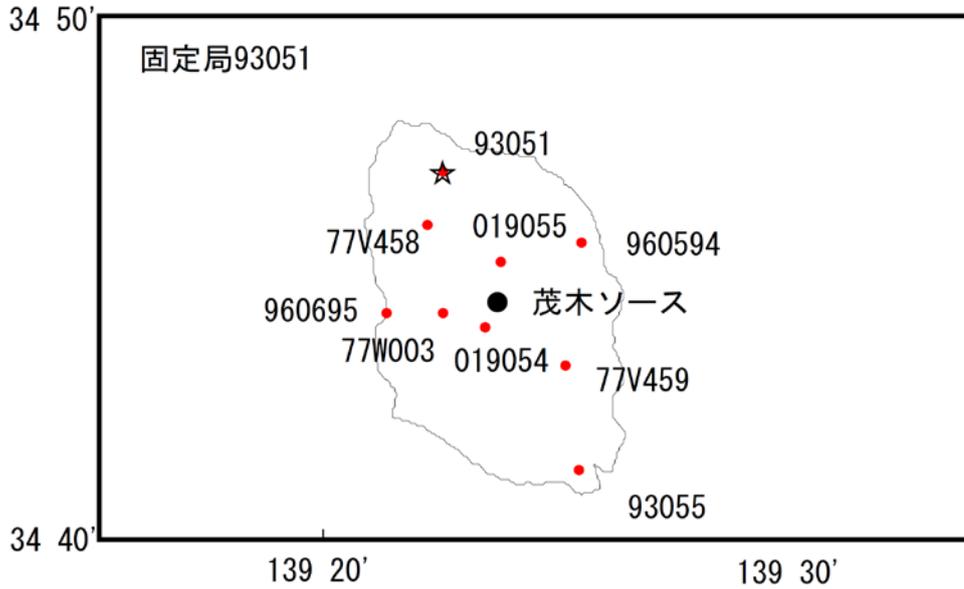


Analysis by GSI from ALOS raw data of JAXA, METI

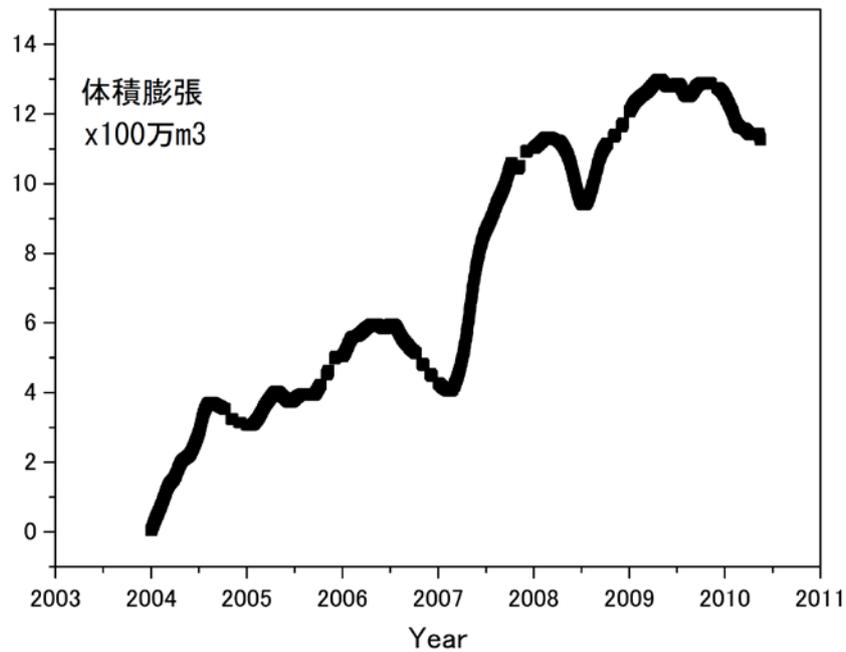
第4図 「だいち」PALSARによる伊豆大島の解析結果

Fig.4 Interferometric analysis of SAR acquired by "Daichi" PALSAR on Izu-Oshima Volcano.

伊豆大島の茂木ソースの位置と体積変化量
 時間依存のインバージョン解析



茂木ソース：緯度 34.74°、経度 139.4°、深さ 6km

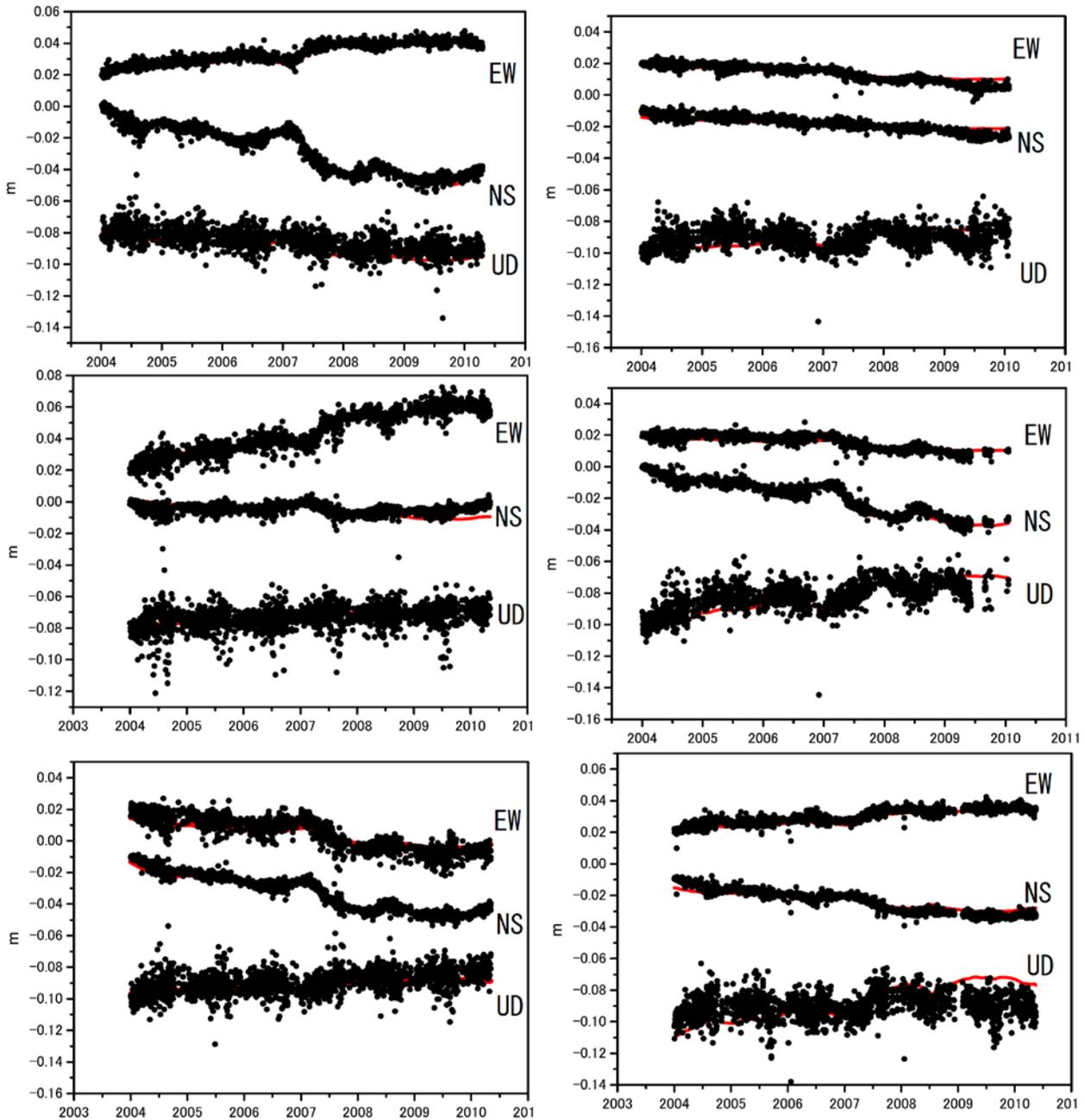


第5図 時間依存インバージョンの手法による伊豆大島の変動源の体積変化推定（上段：推定に用いた観測点（赤点）、固定点（赤星印）の配置と茂木ソースの位置（黒丸）、下段：推定された茂木ソース体積の時間変化）

Fig.5 Estimation of the volume change of Mogi-source by the time dependent inversion method, (upper)distribution of GPS observation sites(red dots) and fixed site (red star) used for the inversion and Mogi-source(black circles), (lower) Time series of estimated volume of Mogi-source.

伊豆大島観測点の座標時系列（黒丸）と計算値（赤線）

時間依存のインバージョン解析



固定局93051. EW, NS, UDは東西、南北、上下変動。周期成分は除いている。
019054点の上下変動は局所的なものと思われる。

第6図 推定された茂木ソースによる地殻変動計算値(赤実線)と観測値(黒点)の比較

Fig.6 Comparison of calculated deformation from the estimated Mogi-source(red lines) and observed deformation (black dots).