

硫黄島の地殻変動* Crustal Deformation in Io-To Volcano

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

第1図(a)～(g)に、硫黄島のGPS連続観測結果を示す。第1図(a)は基線図である。第1図(b)～(d)は父島から見た硫黄島内3点の観測点の変動、(e)～(g)は島内の基線の時系列である。左列に2003年4月から2010年6月までの長期間の時系列（「M硫黄島」関連の基線については2007年4月から）を、右列に2009年4月から2010年6月までの最近約1年間の時系列を示している。「硫黄島1」、「M硫黄島」では2008年5月頃からそれまでの隆起傾向が鈍化し、2009年以降2010年4月まで上下変動が停滞していたが、2010年5月以降、再び隆起の傾向が見られる。「硫黄島2」では南方向への変動が継続している。

第2図(a)～(e)は、GPSキャンペーン観測により得られた硫黄島の地殻変動結果である。第1図(a)～(d)のうち、時期(1)～(11)は会報第104号¹⁾に既出である。第1図(d)の時期(12)が2010年1月に行われた新たな観測結果に基づく変動ベクトル図である。元山地区では収縮傾向、南西側では、南東―北西に開くような地殻変動がみられることはこれまでの傾向と変わらないが、元山周辺の収縮傾向が前の時期と比較してやや目立つ。また、硫黄島全体が隆起する傾向も以前と比較してやや小さい。

第3図は「だいち (ALOS)」PALSARによる硫黄島地域のSAR干渉画像である。上段(a)、(b)、(c)はいずれも北行軌道(Ascending)で、(a)は2009年12月20日と2010年2月4日のペア、(b)は2010年2月4日と2010年3月22日のペア、(c)は2010年3月22日と2010年5月7日のペアによる干渉画像である。中段(d)、(e)、(f)および下段(g)はいずれも南行軌道(Descending)で、(d)は2009年11月7日と2010年2月7日のペア、(e)は2010年2月7日と2010年3月25日のペア、(f)は2010年3月25日と2010年5月10日のペア、(g)は2009年11月24日と2010年4月10日のペアによる干渉画像である。2010年3月頃までの各1ヶ月半のペアである(a)、(b)、(d)、(e)および約4ヶ月半のペアである(g)では、島中央部の元山付近が相対的に衛星から遠ざかる向きの変動が見られる。2010年3月下旬―5月上旬のペアである(c)、(f)では、ノイズレベルを超えるような変動は見られない。

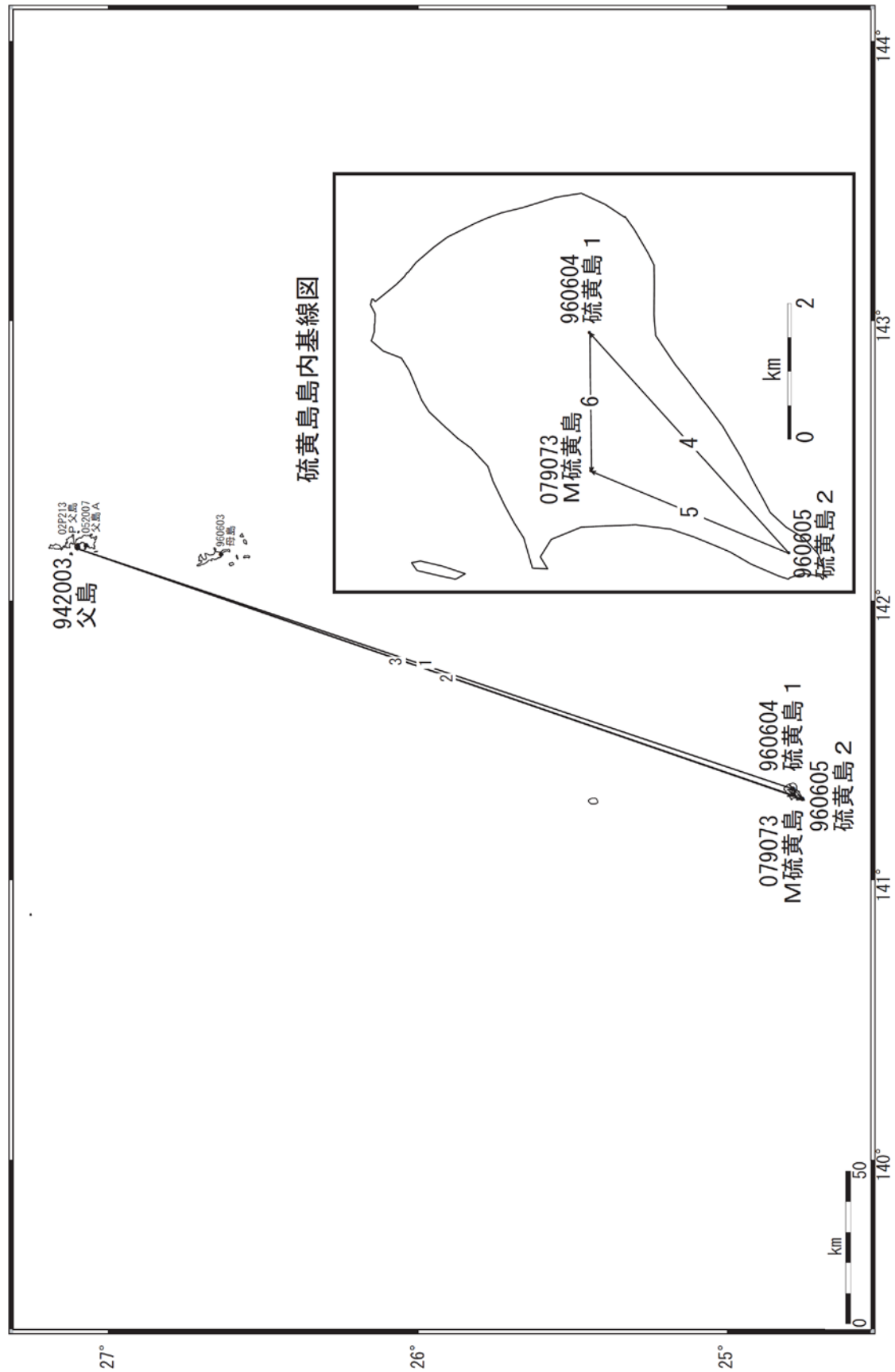
謝辞

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 (2010) : 硫黄島の地殻変動, 火山噴火予知連絡会会報, 104, (印刷中) .

硫黄島周辺 GPS 連続観測基線図

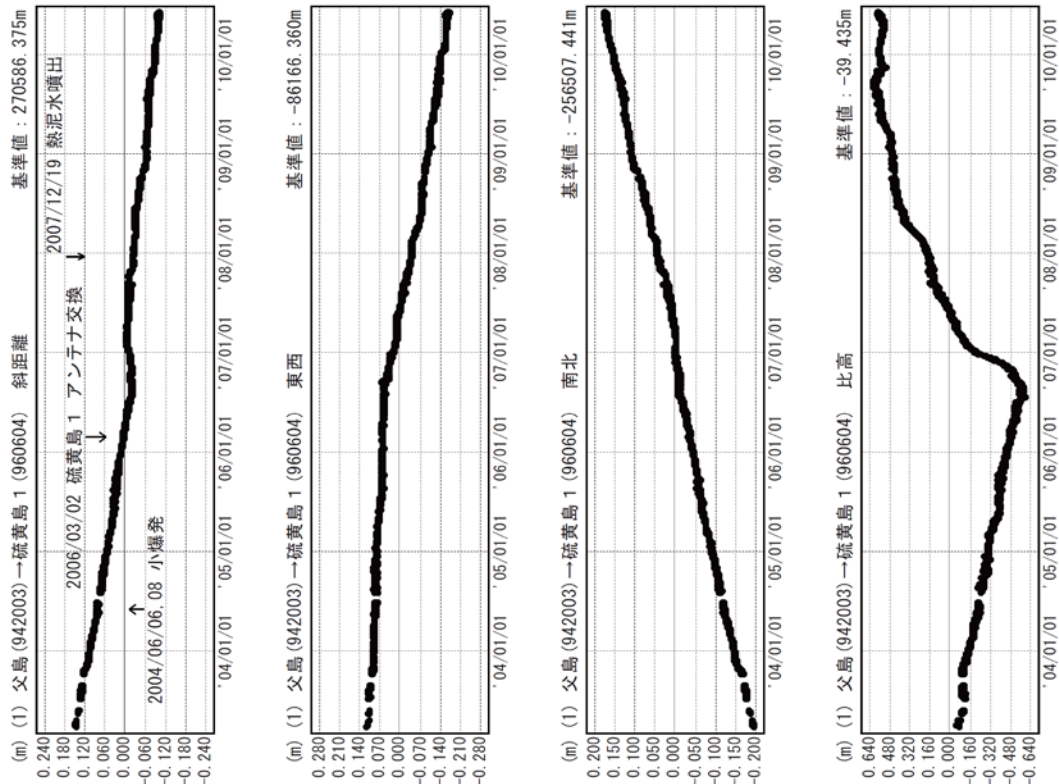


第1図(a) GPS 連続観測点基線図

Fig.1(a) Site location map of the GPS permanent continuous measurements network in Iwo To Volcano.

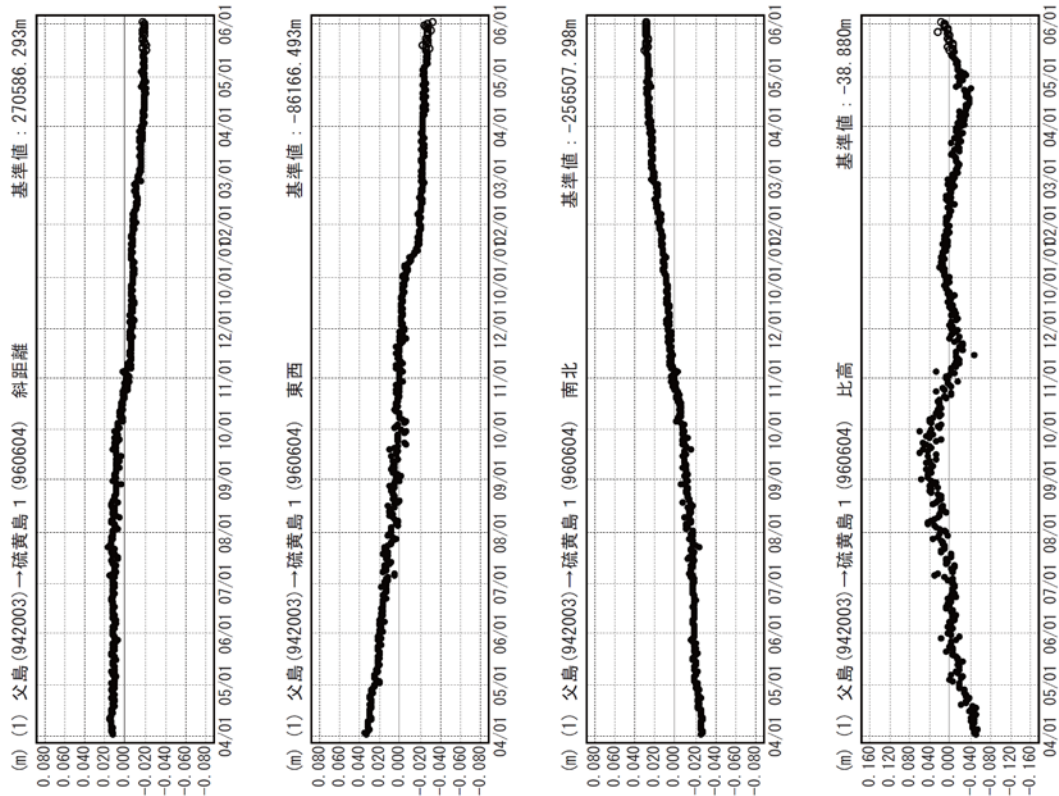
成分変化グラフ

期間：2003/04/01～2010/06/01 JST



成分変化グラフ

期間：2009/04/01～2010/06/01 JST



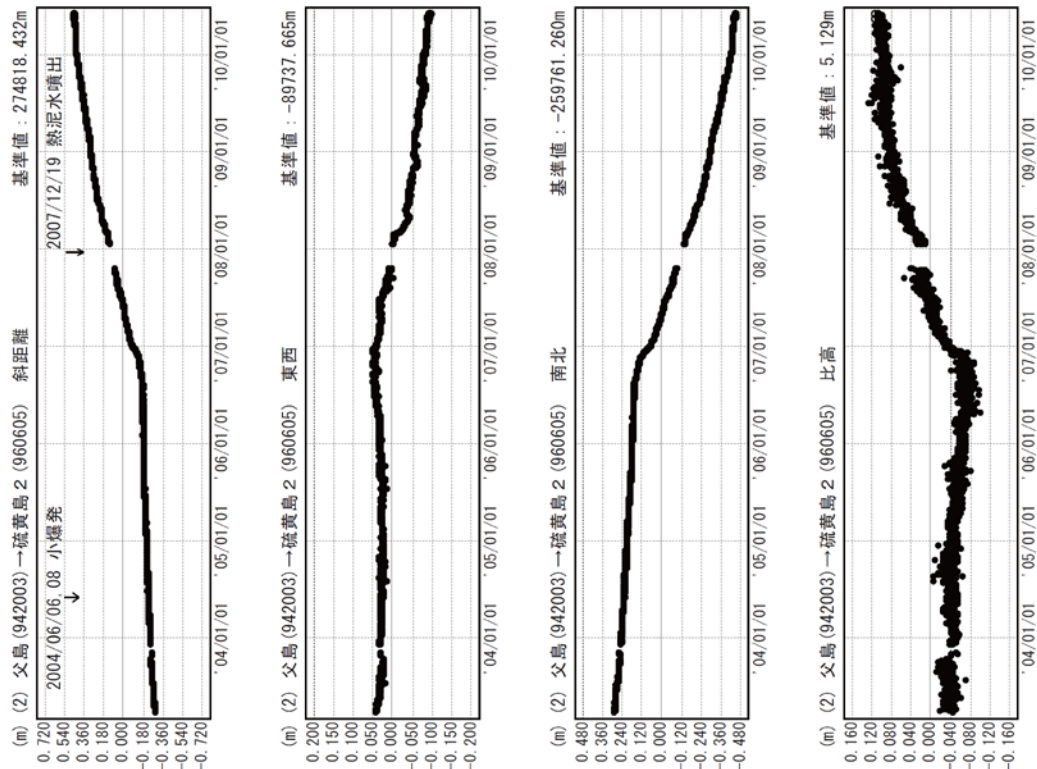
● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解] ※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図(b) GPS連続観測結果(各成分：左列 2003年4月～2010年6月、右列 2009年4月～2010年6月)

Fig.1(b) Results of continuous measurements of the GPS in Io-To Volcano, Baseline length, E-W component, N-S component and Relative height; (left) from April 2003 to June 2010,(right) from April 2009 to June 2010.

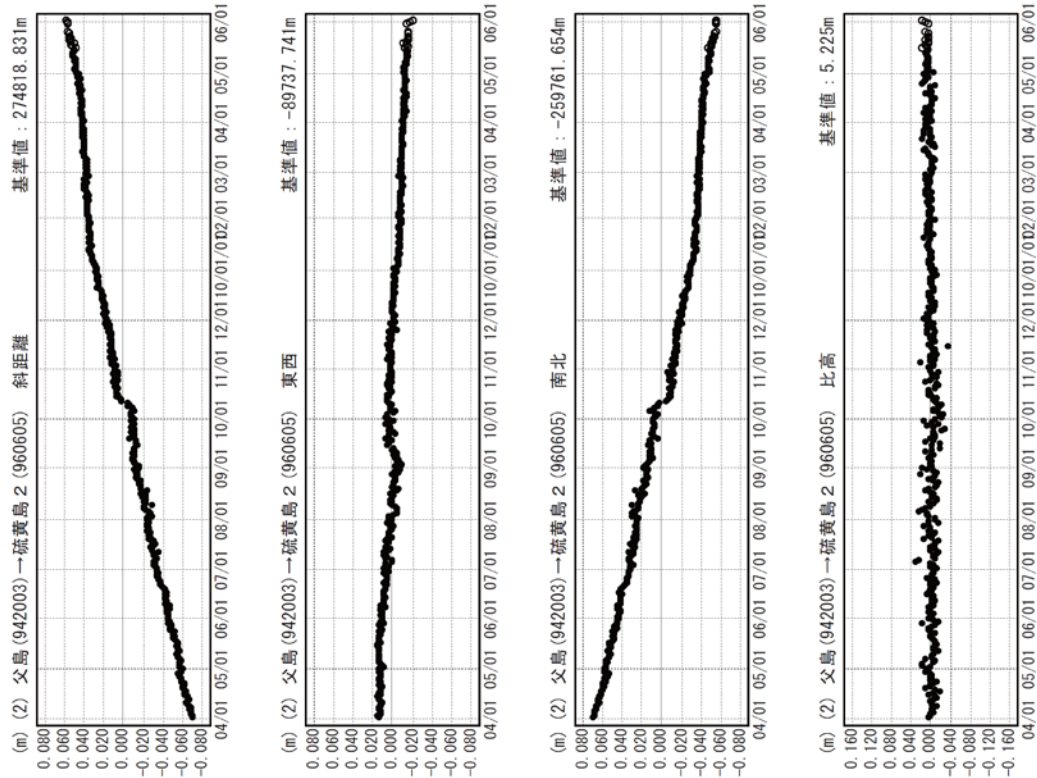
成分変化グラフ

期間：2003/04/01～2010/06/01 JST



成分変化グラフ

期間：2009/04/01～2010/06/01 JST



※[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

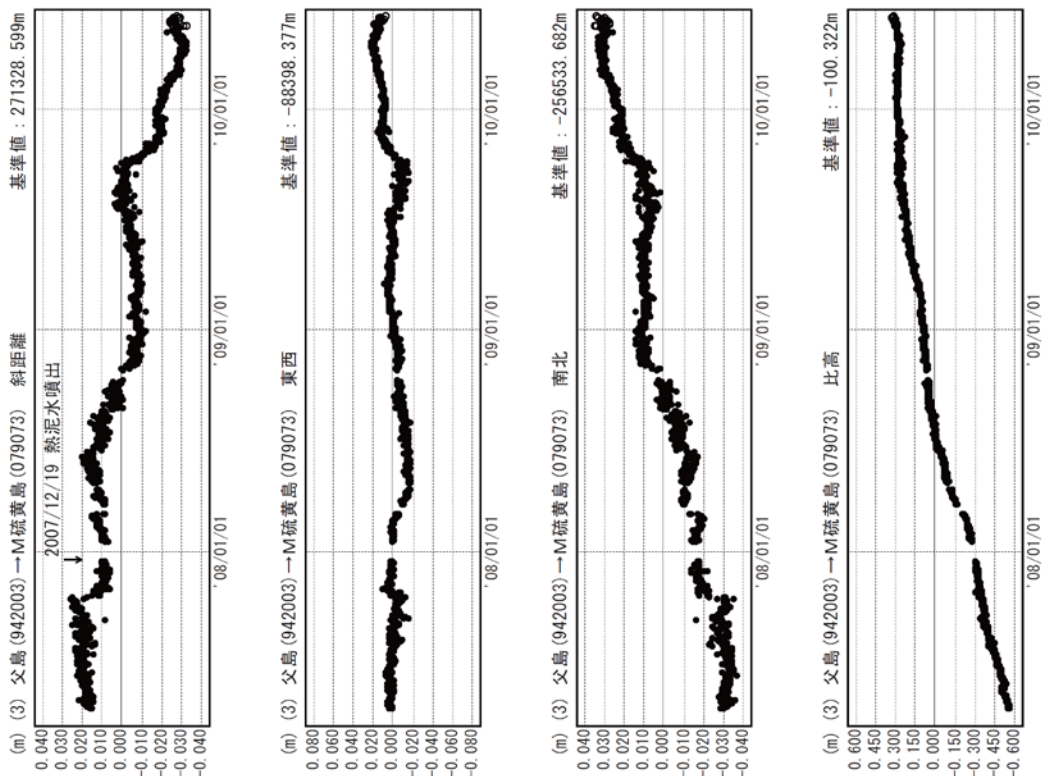
● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解]

第1図(c) GPS連続観測結果(各成分：左列2003年4月～2010年6月、右列2009年4月～2010年6月)

Fig.1 (c) Results of continuous measurements of the GPS in Io-To Volcano, Baseline length, E-W component, N-S component and Relative height; (left) from April 2003 to June 2010,(right) from April 2009 to June 2010.

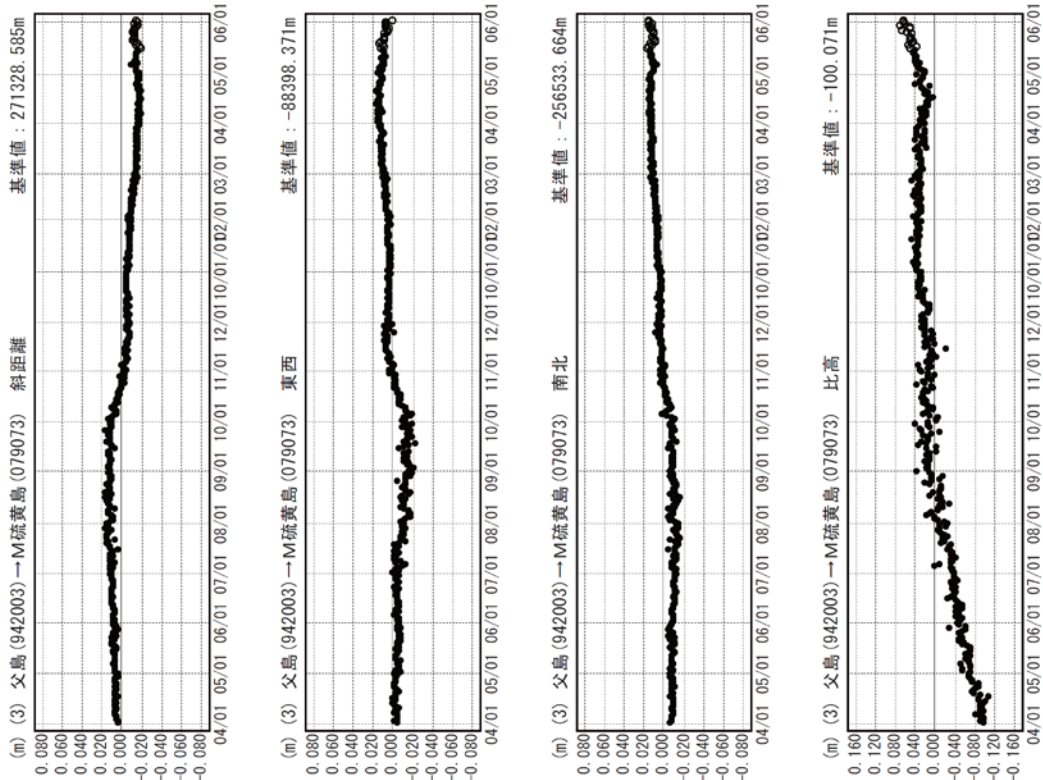
成分変化グラフ

期間：2007/04/01～2010/06/01 JST



成分変化グラフ

期間：2009/04/01～2010/06/01 JST

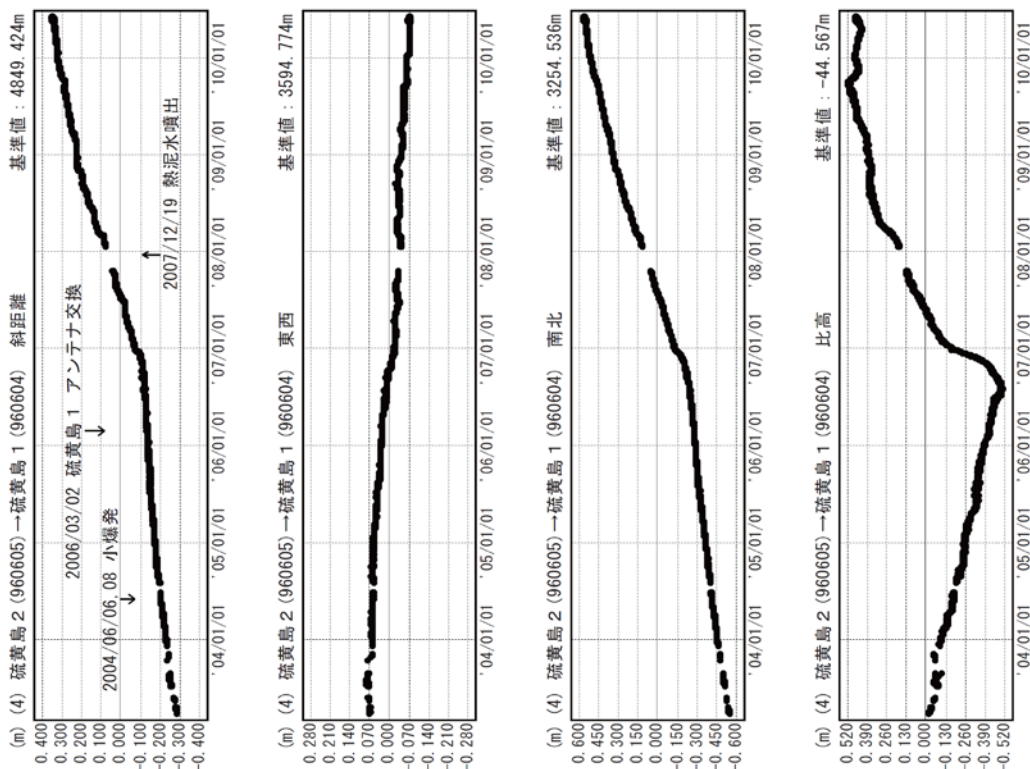


● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解] ※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図(d) GPS連続観測結果(各成分：左列2003年4月～2010年6月、右列2009年4月～2010年6月)
Fig.1(d) Results of continuous measurements of the GPS in Io-To Volcano, Baseline length, E-W component, N-S component and Relative height; (left)from April 2007 to June 2010,(right) from April 2009 to June 2010.

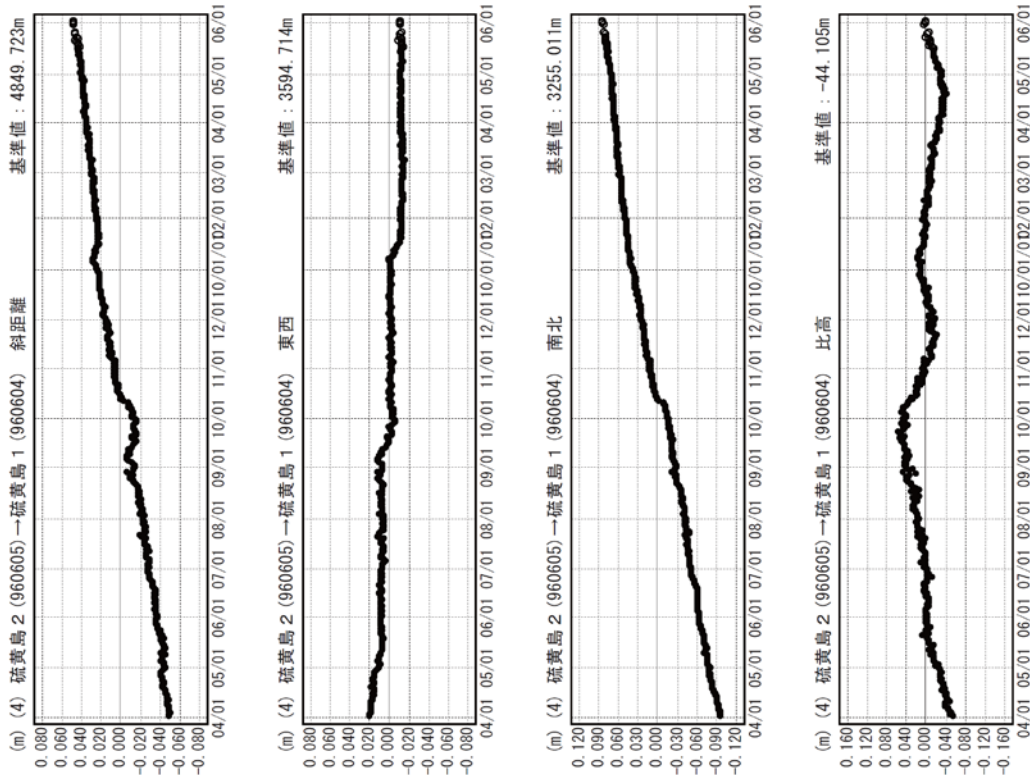
成分変化グラフ

期間：2003/04/01～2010/06/01 JST



成分変化グラフ

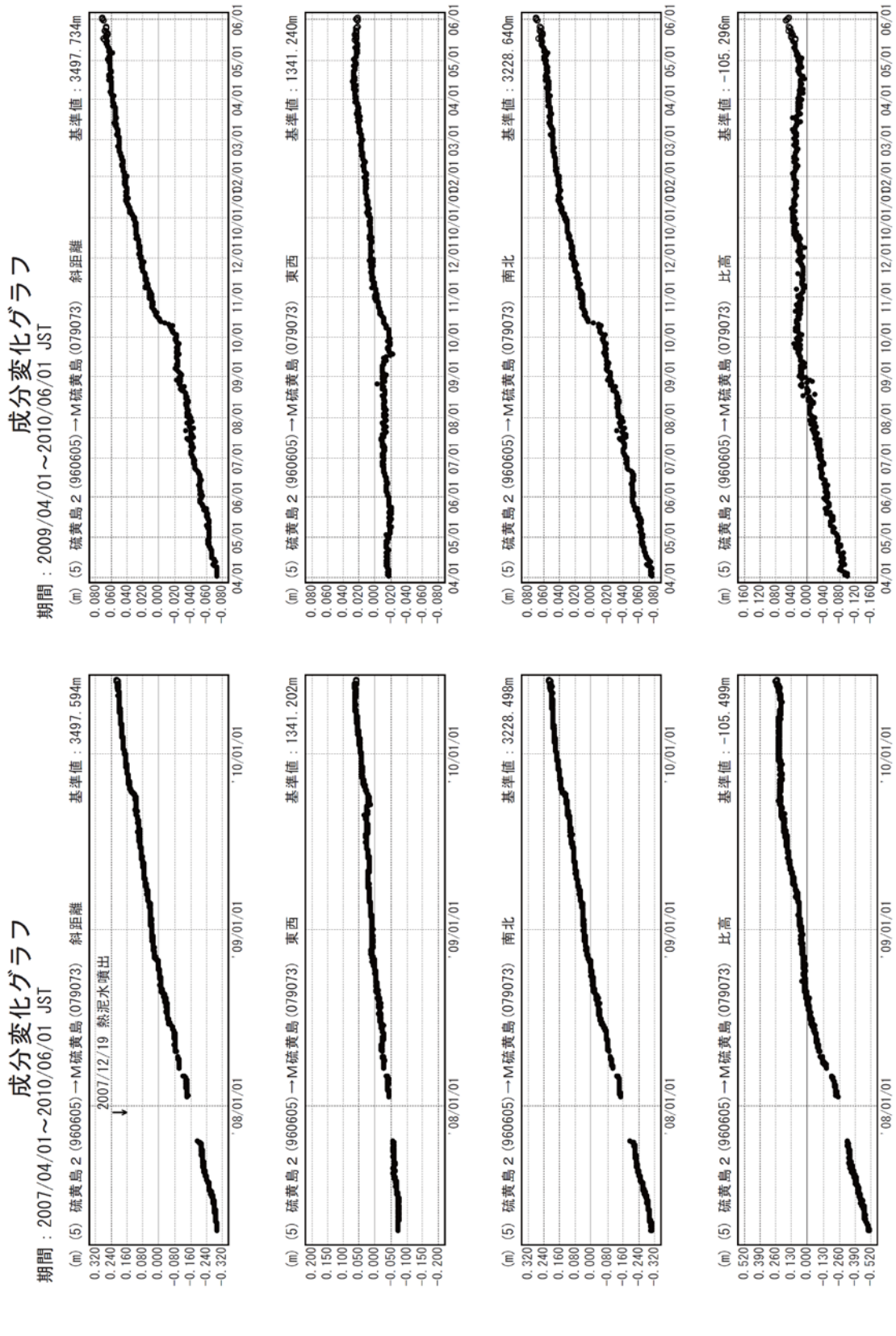
期間：2009/04/01～2010/06/01 JST



● ---[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(e) GPS連続観測結果(各成分：左列2003年4月～2010年6月、右列2009年4月～2010年6月)

Fig.1(e) Results of continuous measurements of the GPS in Io-To Volcano., Baseline length, E-W component, N-S component and Relative height; (left)from April 2003 to June 2010,(right) from April 2009 to June 2010.

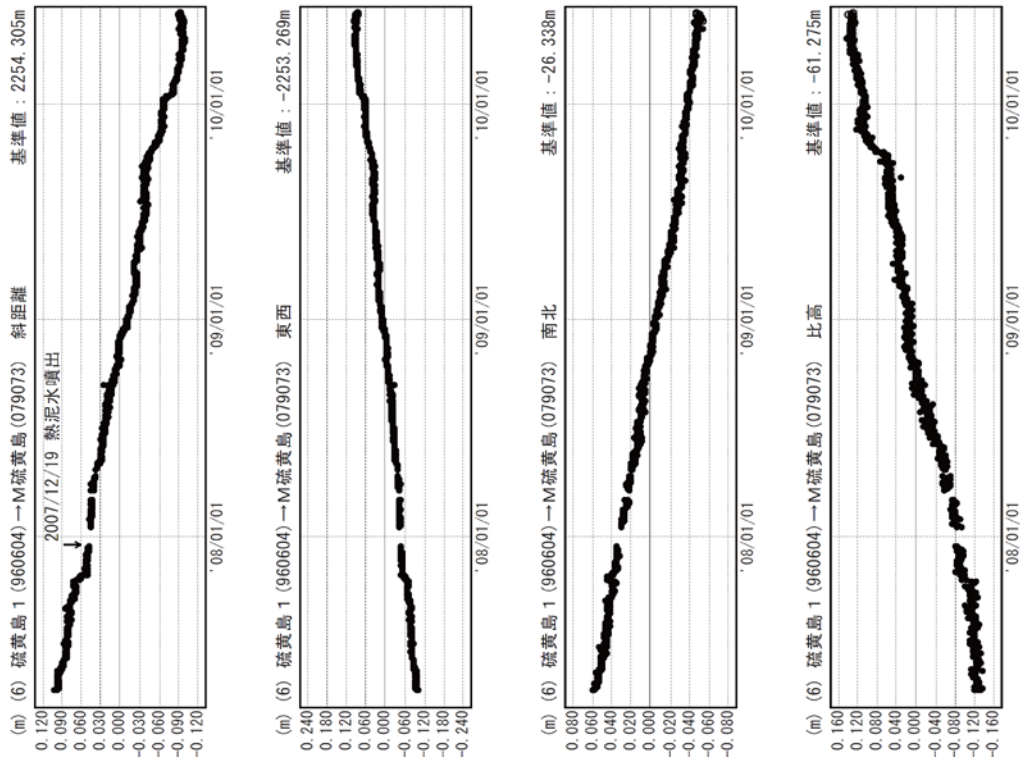


第1図(f) GPS連続観測結果(各成分：左列2007年4月～2010年6月、右列2009年4月～2010年6月)

Fig.1(f) Results of continuous measurements of the GPS in Io-To Volcano, Baseline length, E-W component, N-S component and Relative height; (left)from April 2007 to June 2010,(right) from April 2009 to June 2010.

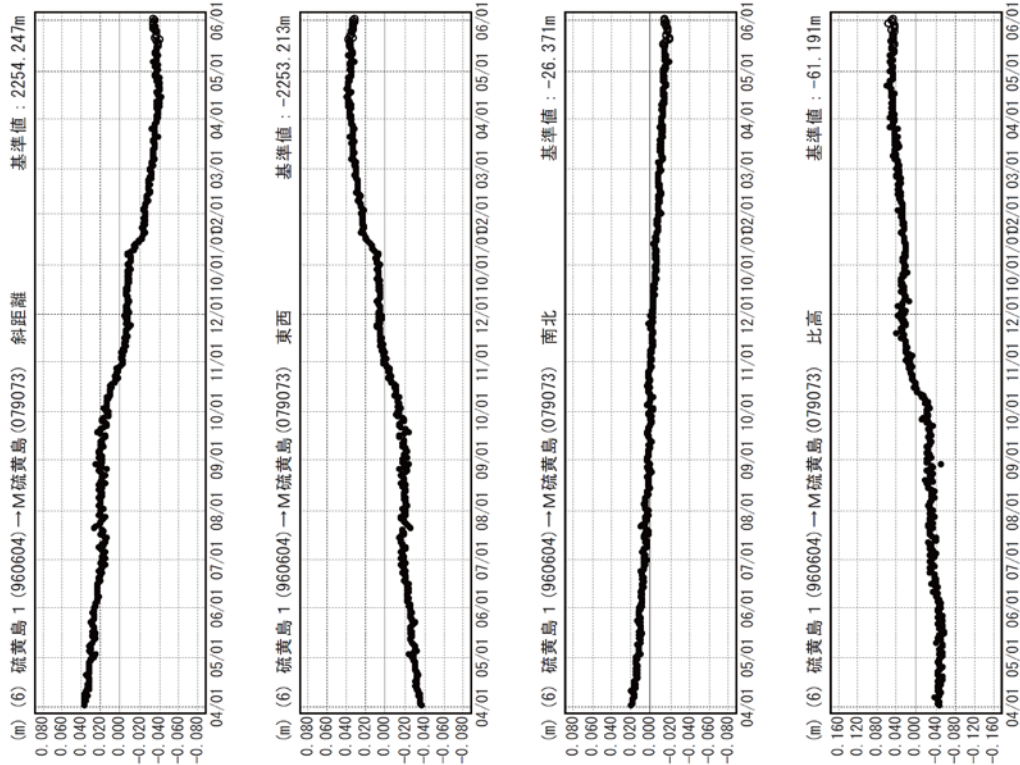
成分変化グラフ

期間：2007/04/01～2010/06/01 JST



成分変化グラフ

期間：2009/04/01～2010/06/01 JST

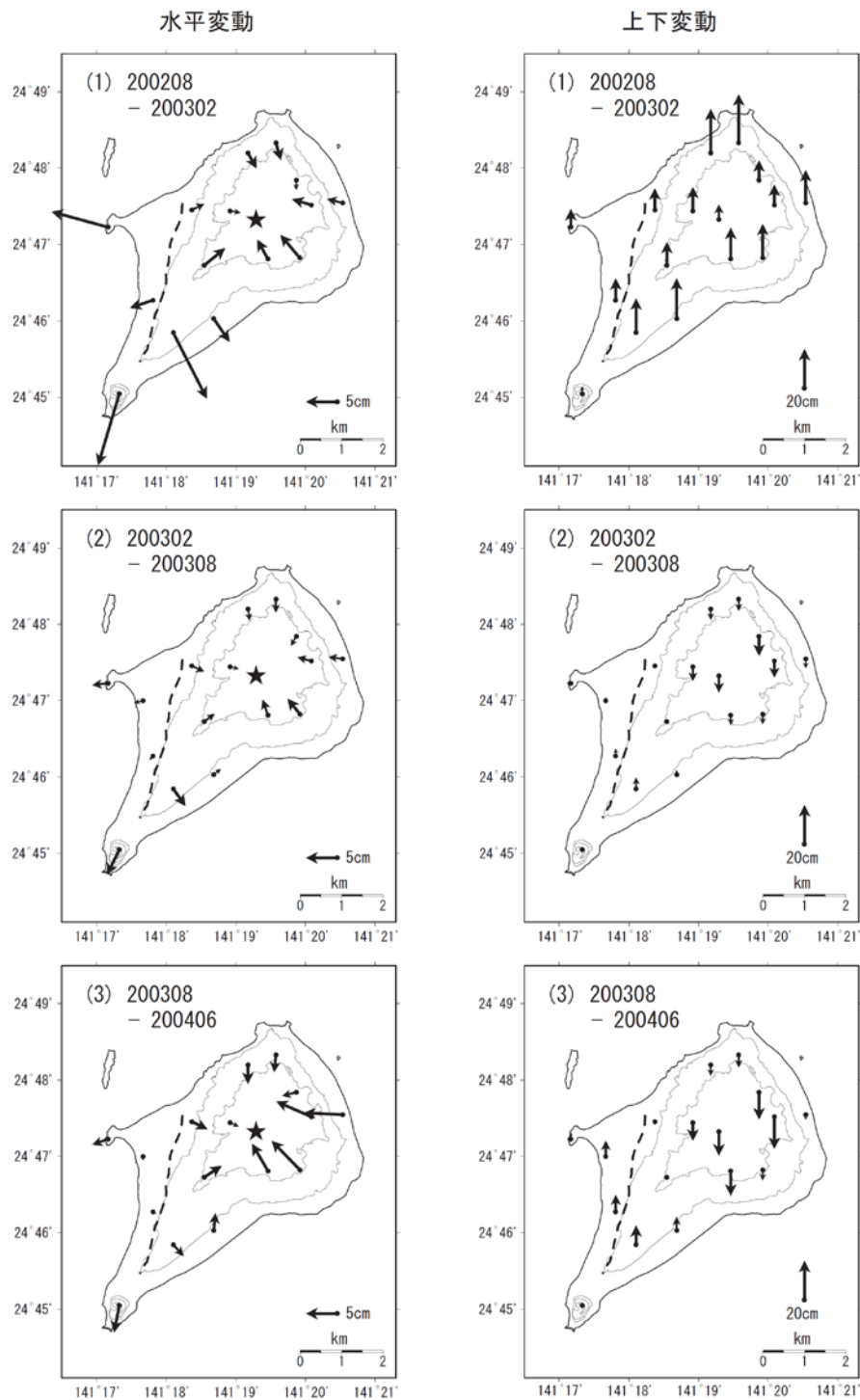


● ---[F3:最終解] ○ ---[R3:速報解] ※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第1図(g) GPS連続観測結果(各成分：左列2007年4月～2010年6月、右列2009年4月～2010年6月)

Fig.1(g) Results of continuous measurements of the GPS in Io-To Volcano, Baseline length, E-W component, N-S component and Relative height; (left) from April 2007 to June 2010,(right) from April 2009 to June 2010.

GPS 繰り返し観測による硫黄島の地殻変動 (1)



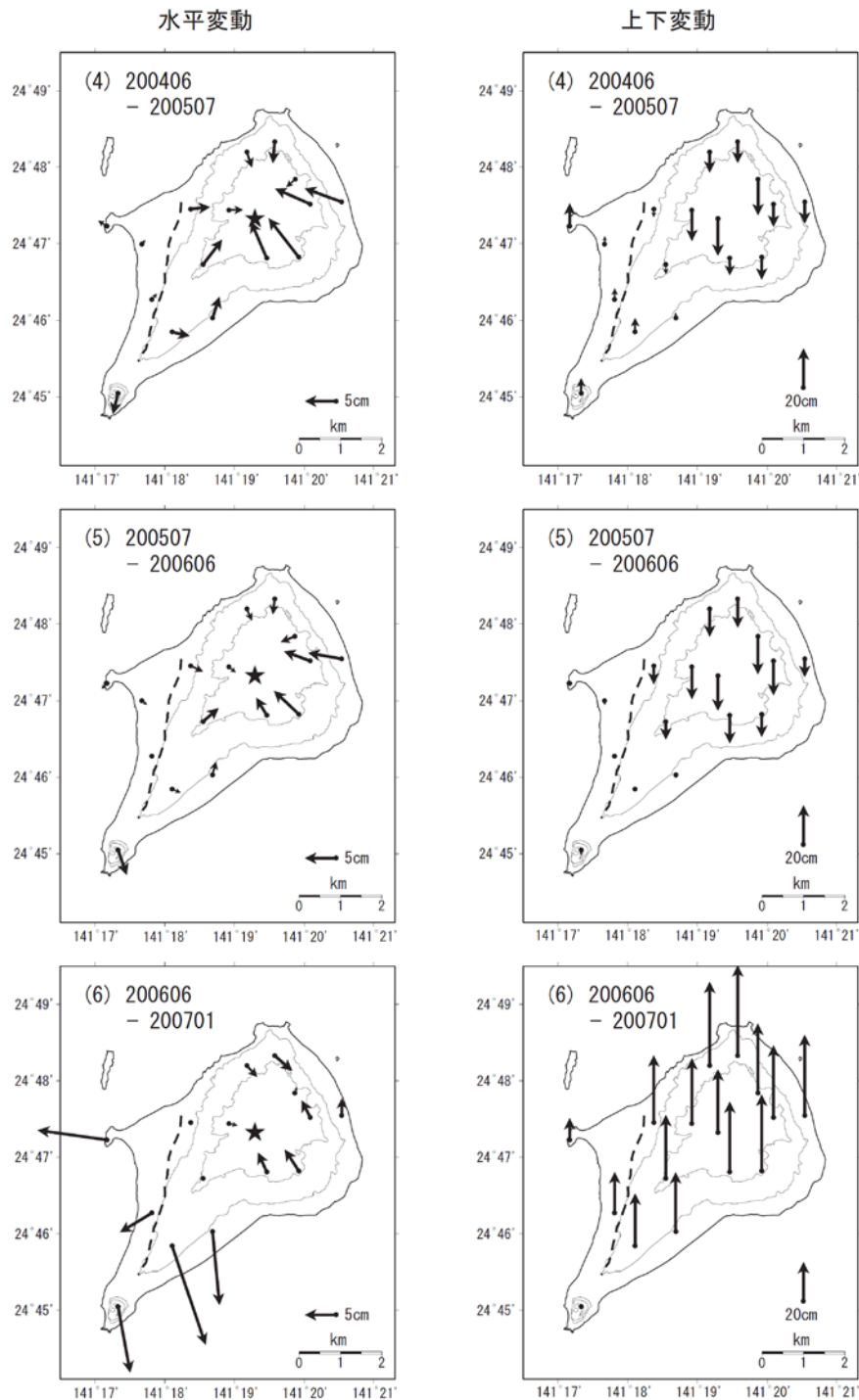
- ・ 水平は★（硫黄ヶ丘測点：元山）を固定とした変動図，上下は各観測で算出した楕円体高より求めた変動図。
- ・ 破線は現地調査（2007 年 1 月）および写真判読を元にした「阿蘇台断層」の位置。
- ・ 比較期間は (1)，(2)，(6)～(12)は約半年，(3)～(5)は約 1 年。
- ・ (1)～(3)：電子基準点は F2 解を使用。

第 2 図(a) 繰り返し GPS キャンペーン観測により得られた硫黄島の地殻変動

(左図：水平変動，右図：上下変動)

Fig. 2(a) Crustal deformation in Ito-To Volcano derived from repeated geodetic survey;
(left)horizontal displacement, (right) vertical displacement.

GPS 繰り返し観測による硫黄島の地殻変動 (2)

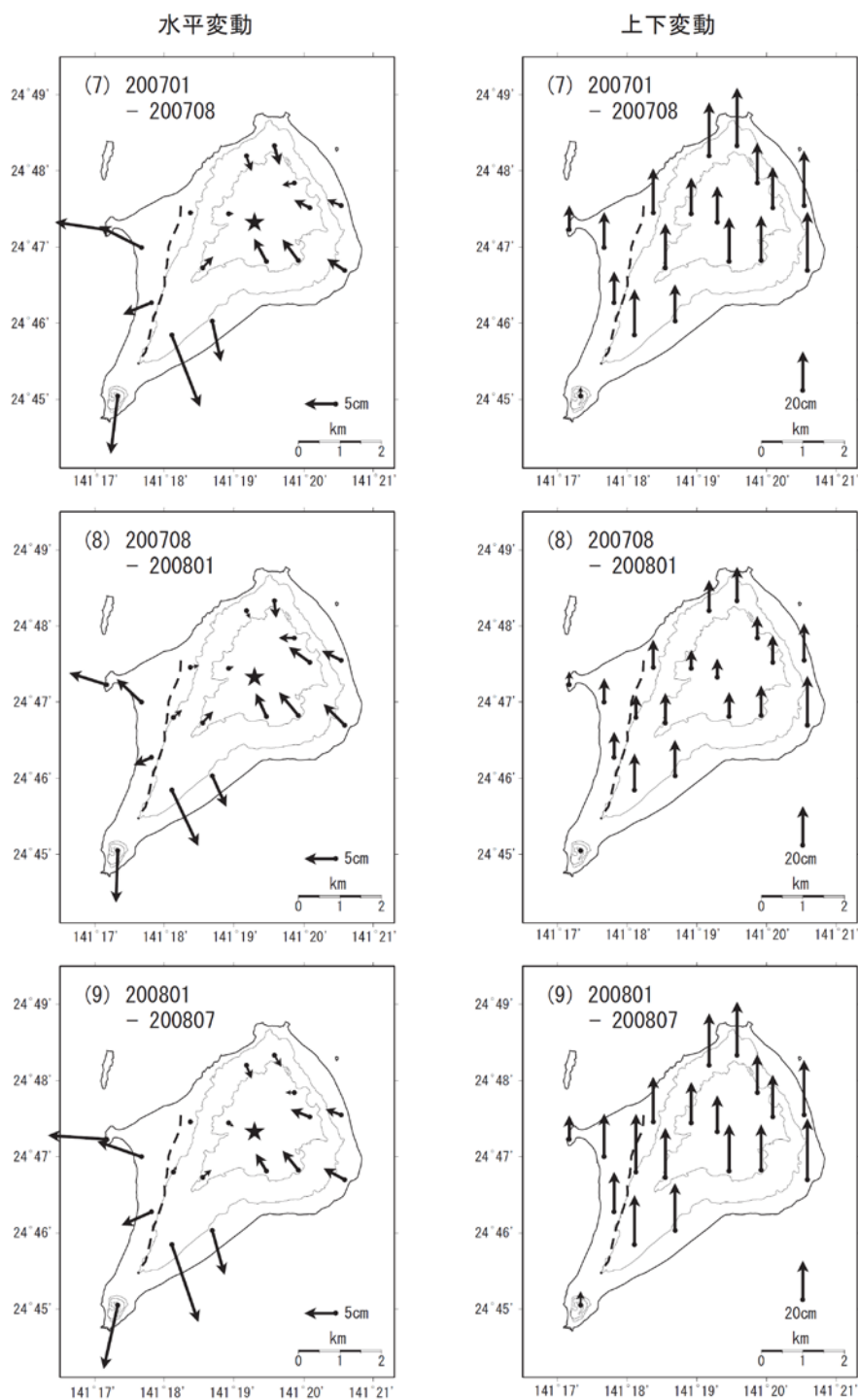


- ・ 水平は★(硫黄ヶ丘測点：元山)を固定とした変動図，上下は各観測で算出した楕円体高より求めた変動図。
- ・ 破線は現地調査(2007年1月)および写真判読を元にした「阿蘇台断層」の位置。
- ・ 比較期間は(1)，(2)，(6)～(12)は約半年，(3)～(5)は約1年。
- ・ (4)～(6)：電子基準点はF2解を使用。

第2図(b) 繰り返しGPSキャンペーン観測により得られた硫黄島の地殻変動
(左図：水平変動，右図：上下変動)

Fig. 2(b) Crustal deformation in Iwo-To Volcano derived from repeated geodetic survey;
(left)horizontal displacement, (right) vertical displacement.

GPS 繰り返し観測による硫黄島の地殻変動 (3)



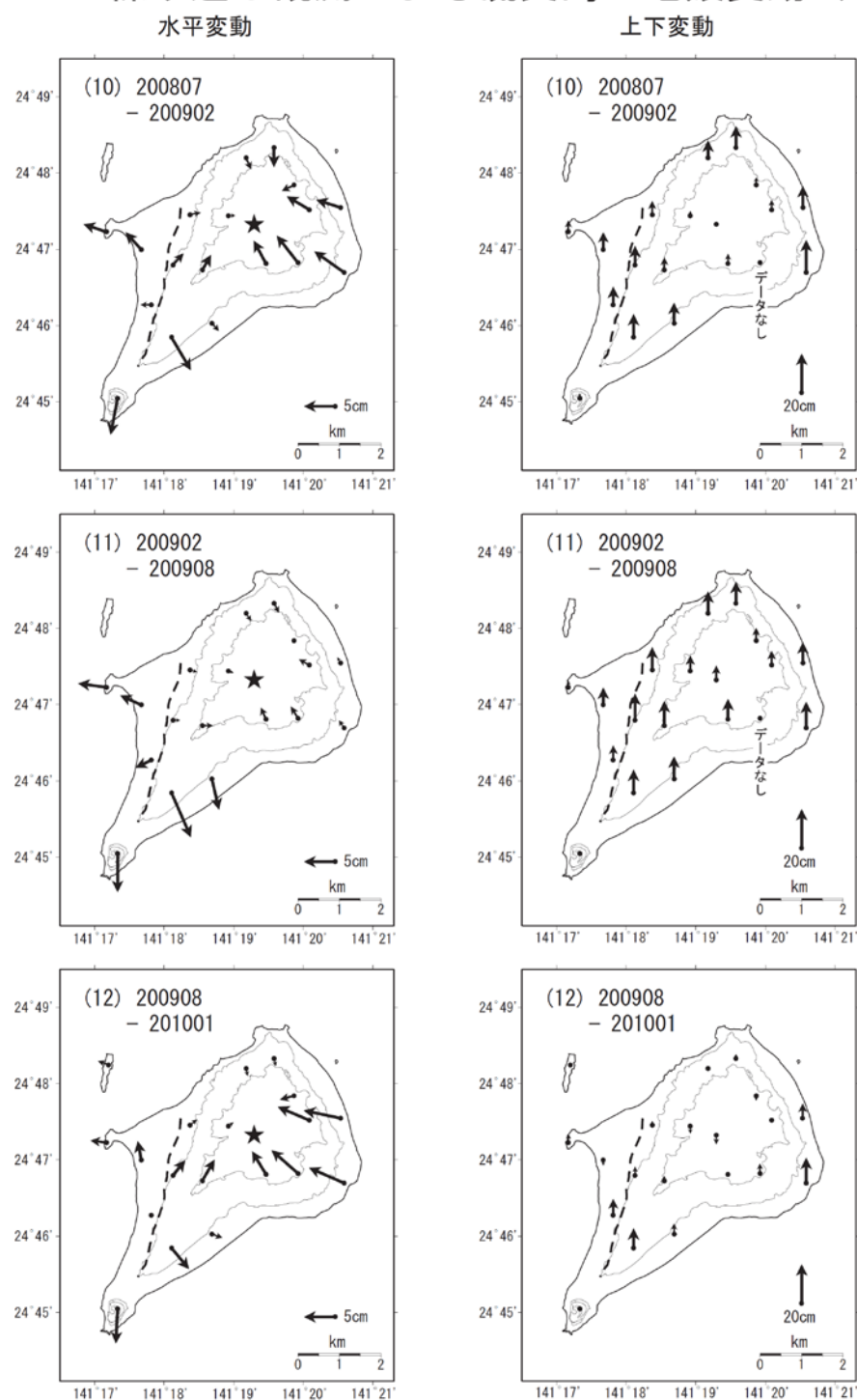
- ・ 水平は★(硫黄ヶ丘測点: 元山)を固定とした変動図, 上下は各観測で算出した楕円体高より求めた変動図.
- ・ 破線は現地調査(2007 年 1 月)および写真判読を元にした「阿蘇台断層」の位置.
- ・ 比較期間は(1), (2), (6)~(12)は約半年,(3)~(5)は約 1 年.
- ・ (7)~(9): 電子基準点は F2 解を使用.

第 2 図(c) 繰り返し GPS キャンペーン観測により得られた硫黄島の地殻変動

(左図: 水平変動, 右図: 上下変動)

Fig. 2(c) Crustal deformation in Iō-To Volcano derived from repeated geodetic survey;
(left)horizontal displacement, (right) vertical displacement.

GPS 繰り返し観測による硫黄島の地殻変動 (4)



- ・ 水平は★(硫黄ヶ丘測点: 元山)を固定とした変動図, 上下は各観測で算出した楕円体高より求めた変動図.
- ・ 破線は現地調査(2007年1月)および写真判読を元にした「阿蘇台断層」の位置.
- ・ 比較期間は(1), (2), (6)~(12)は約半年, (3)~(5)は約1年.
- ・ (10)~(12): 電子基準点はF3解を使用.

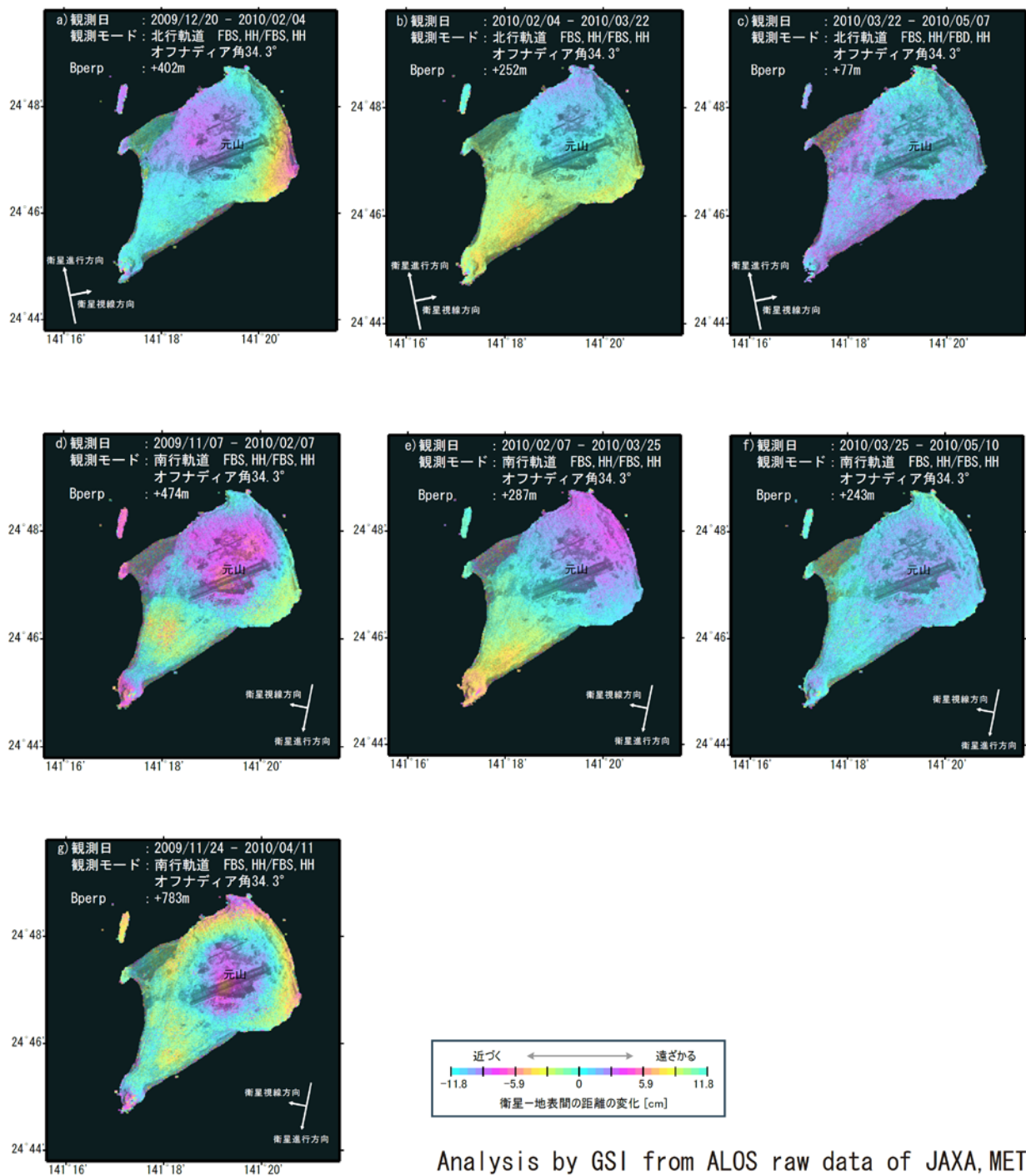
第2図(d) 繰り返しGPSキャンペーン観測により得られた硫黄島の地殻変動

(左図:水平変動, 右図:上下変動)

Fig. 2(d) Crustal deformation in Ito-Iwa Volcano derived from repeated geodetic survey;

(left) horizontal displacement, (right) vertical displacement.

「だいち」PALSARによる硫黄島の解析結果について



Analysis by GSI from ALOS raw data of JAXA, METI

第3図 「だいち」PALSARによる硫黄島地域の解析結果

Fig.3 Interferometric analysis of SAR acquired by“Daichi” PALSAR on Iwo-To Volcano.