

## 阿蘇山周辺の地殻変動\*

### Crustal Deformations around Aso Volcano

国土地理院  
Geospatial Information Authority of Japan

第1図、第2図は、阿蘇山周辺におけるGNSS連続観測結果である。第1図上段に基線の配置を、下段には各観測点の保守の履歴を示した。第2図は、第1図に示した基線におけるGNSS連続観測結果の時系列グラフである。上段には基線長の時系列を示し、下段には傾向の変化を確認するために一次トレンドを除去した基線長の時系列を示した。一次トレンドの除去は、顕著な地殻活動がなかった2005年1月～2009年1月までの期間で推定した定常的な変動を観測値から差し引いている。上段、下段のいずれも、左列が最近約5年間の時系列、右列が最近約1年間の時系列である。長期的には山体を囲む基線は短縮傾向にあるが、時々その短縮が停滞する時期がある。第2図下段の時系列で明瞭であるが、2012年春頃から基線長の伸びが始まり、2012年9月頃までその傾向が続いたが、2012年秋以降は再び基線長は短縮傾向に転じた。その傾向は2013年2月頃まで続き、長期的な傾向に戻った。2014年1月頃から基線長の伸びが始まった。

第3図、第4図は、電子基準点「熊本」を始点とした基線で阿蘇山周辺の観測点における変動を見たものである。第3図上段に基線の配置を、下段に各観測点の保守の履歴を示した。第4図上段には基線長の時系列を示し、下段には傾向の変化を確認するために一次トレンドを除去した基線長の時系列を示した。一次トレンドの除去は、2005年1月～2009年1月までの期間で推定したトレンドを観測値から差し引いている。左列が斜距離（基線長）、右列が比高の最近約5年間の時系列である。（2）「熊本」－「長陽」の基線で、2012年春頃に見られる変化は、2012年3月に電子基準点「長陽」の周辺樹木を伐採した影響と思われる。

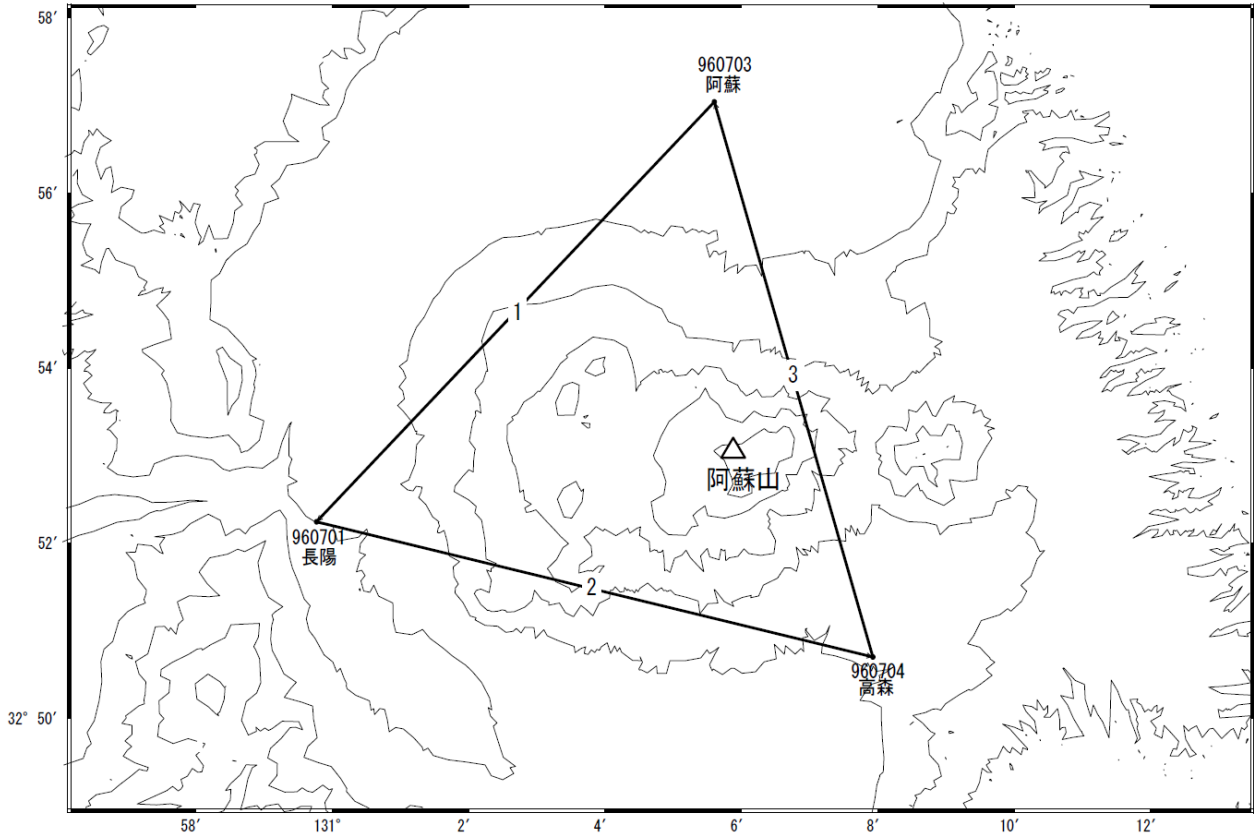
第5図は、阿蘇山周辺の電子基準点及び気象庁、防災科学技術研究所のGNSS観測点における最近3か月間と1年間の水平変動ベクトル図である。一部の観測点で山体の膨張を示すようなベクトルが見られる。

第6図のだいち2号のSAR干渉解析結果では、数センチのノイズレベルを超えるような変動は見られない。

#### 謝辞

ここで使用しただいち2号の原初データの所有権は、JAXAにあります。これらのデータは、だいち2号に関する国土地理院とJAXAの間の協定に基づき提供されました。

阿蘇山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(1)



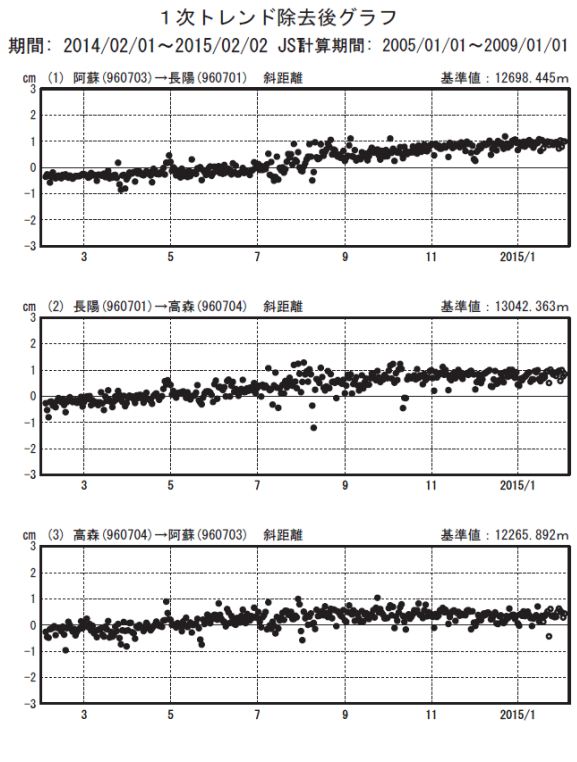
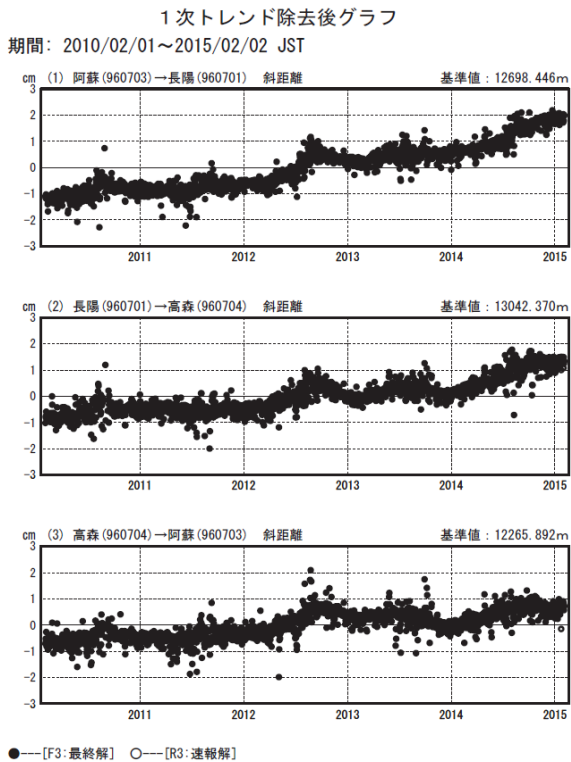
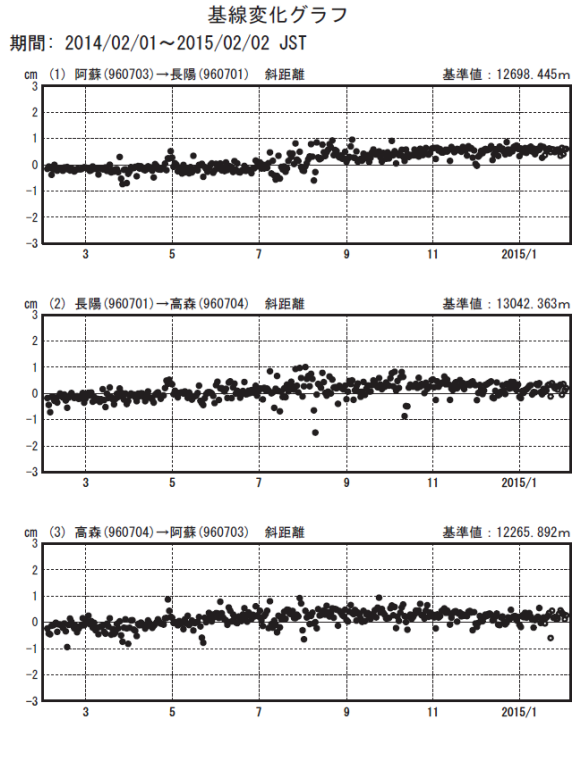
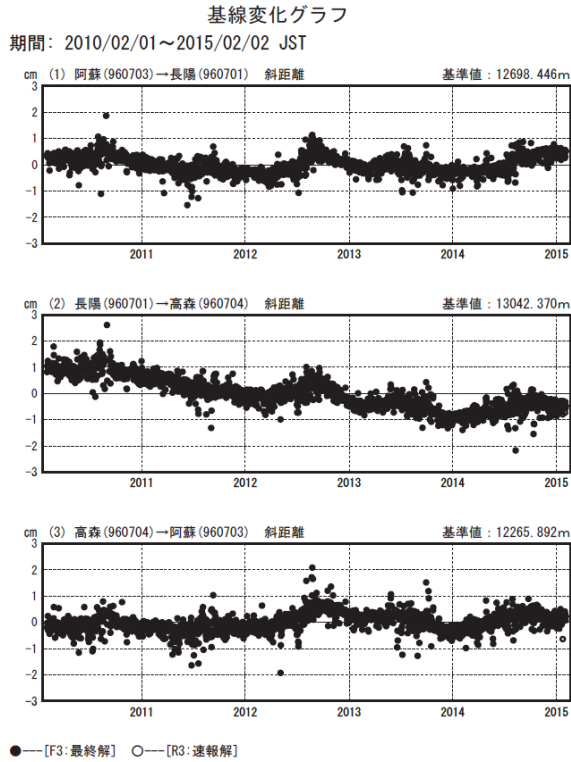
阿蘇山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
960703	阿蘇	20070721	周辺伐採
		20090428	周辺伐採
		20120824	アンテナ・受信機交換
		20140626	周辺伐採
960704	高森	19970512	アンテナ交換
		20100125	レドーム開閉・受信機交換
		20100916	アンテナ交換
		2012年3月頃	周辺伐採
		20121211	アンテナ交換
960701	長陽	20120307	周辺伐採
		20120824	アンテナ・受信機交換

※[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 阿蘇山周辺のGNSS連続観測基線図(上段:基線図、下段:保守履歴)

Fig.1 Site location map of the GNSS continuous observation network around Aso Volcano; (upper) Site location map, (lower) History of site maintenance.

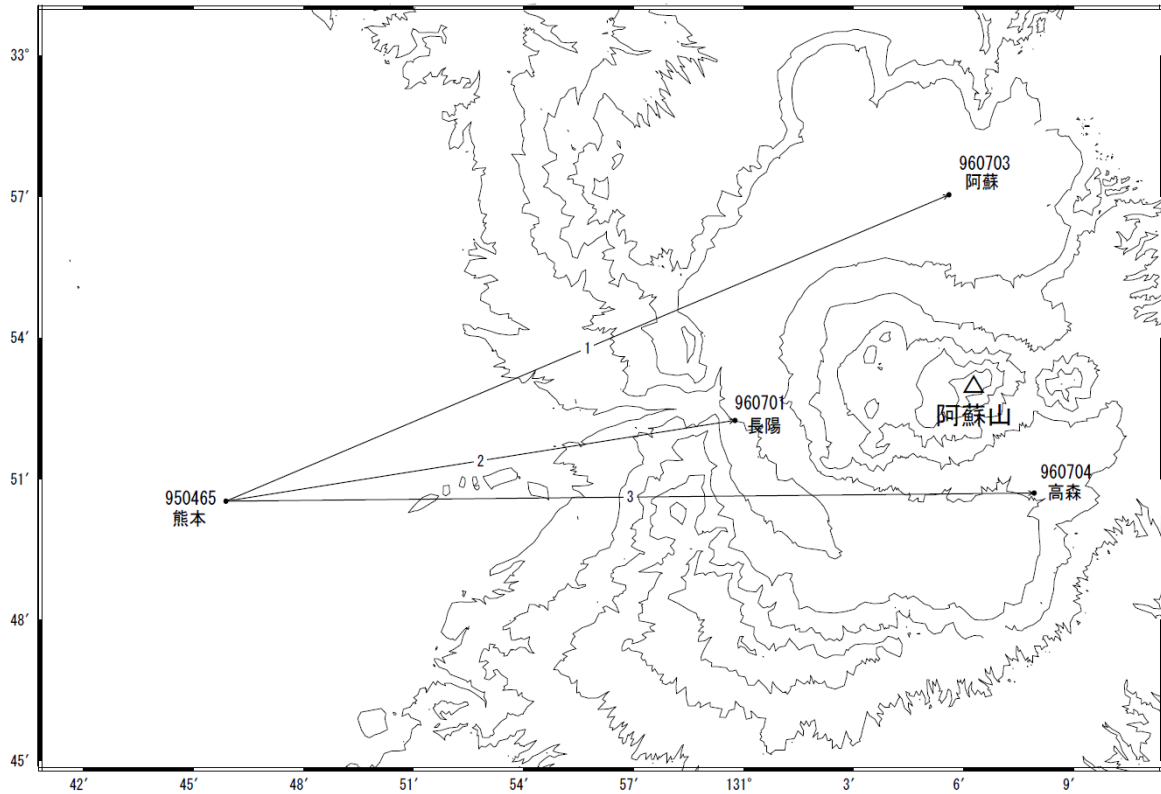


※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第2図 阿蘇山周辺のGNSS連続観測結果：（上段：基線長、下段：基線長（一次トレンド除去））、（左列：2010年2月～2015年2月、右列2014年2月～2015年2月）

Fig.2 Results of continuous GNSS observation around Aso Volcano; (upper) Time series of baseline length, (lower) Time series of baseline length removing secular trend (left) from February 2010 to February 2015, (right) from February 2014 to February 2015.

阿蘇山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図(2)



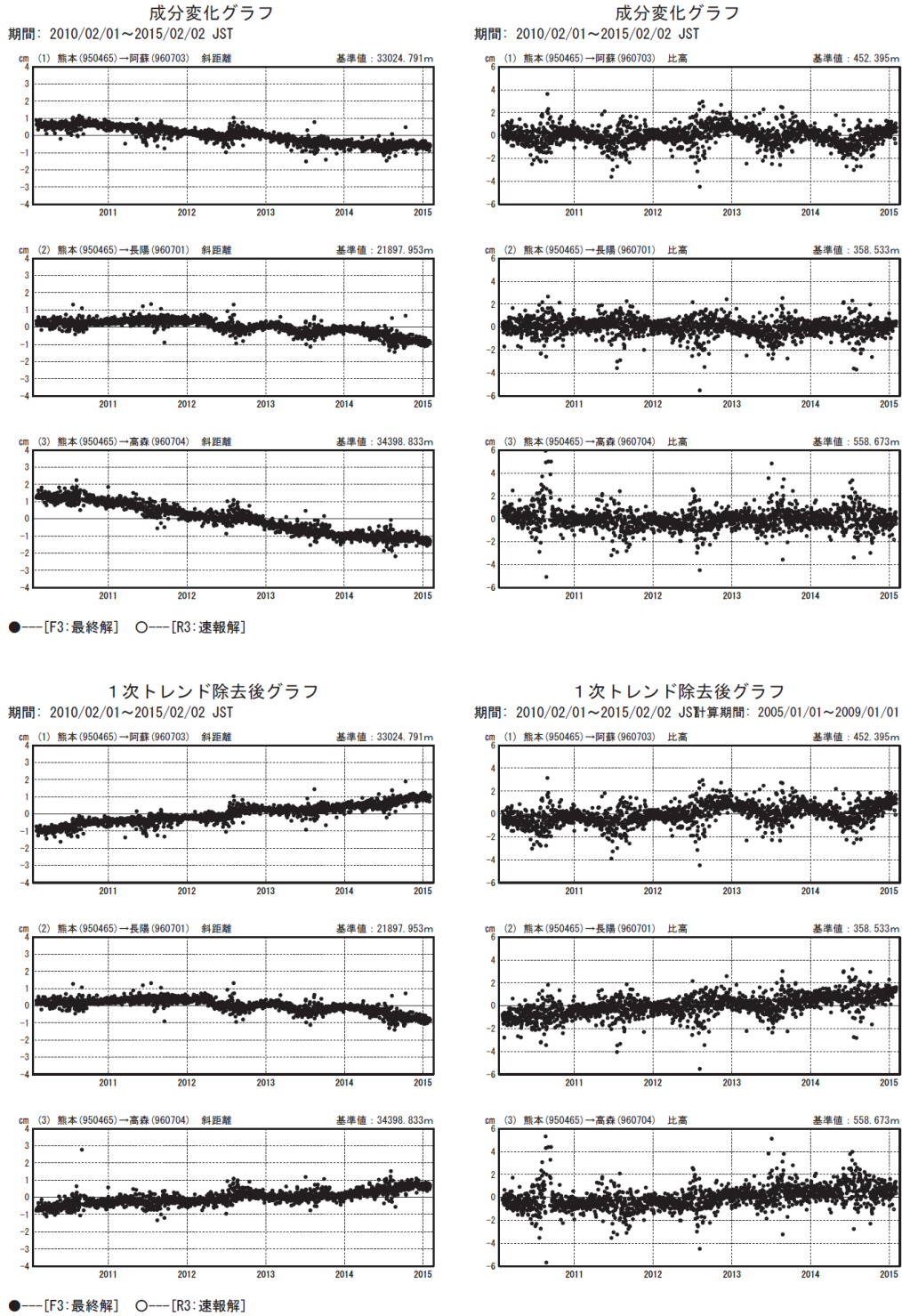
阿蘇山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
950465	熊本	20100126	レドーム開閉・受信機交換
		20121210	アンテナ交換
960703	阿蘇	20070721	周辺伐採
		20090428	周辺伐採
		20120824	アンテナ・受信機交換
		20120626	周辺伐採
960704	高森	19970512	アンテナ交換
		20100125	レドーム開閉・受信機交換
		20100916	アンテナ交換
		2012年3月頃	周辺伐採
		20121211	アンテナ交換
960701	長陽	20110307	周辺伐採
		20120824	アンテナ・受信機交換

※[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3図 阿蘇山周辺のGNSS連続観測基線図(上段:基線図、下段:保守履歴)

Fig.3 Site location map of the GNSS continuous observation network around Aso Volcano; (upper) Site location map, (lower) History of site maintenance.



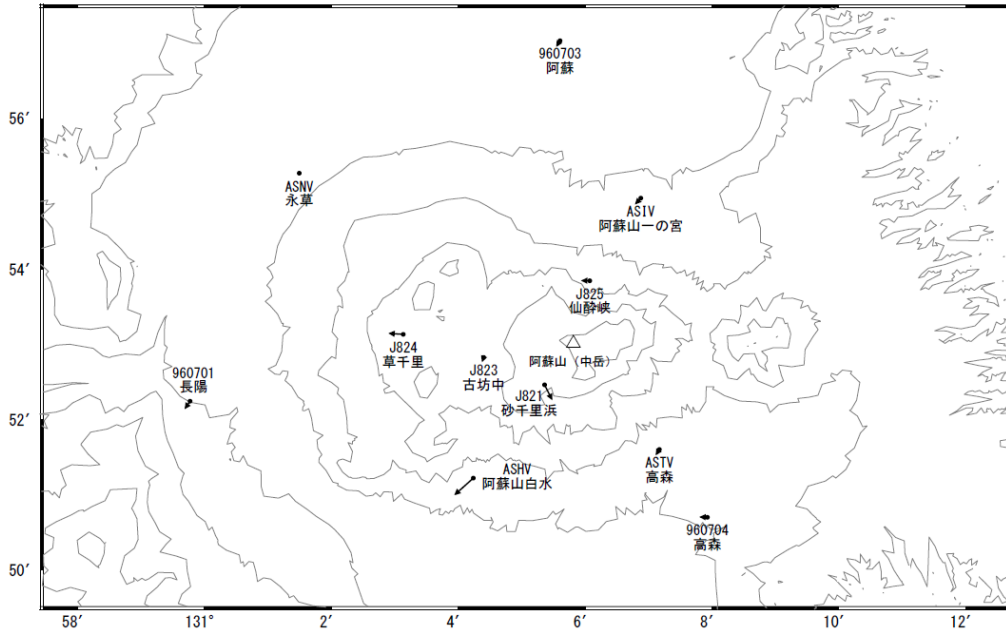
※[R3:速報解]は暫定値、電子基準点の保守等による変動は補正済み

第4図 阿蘇山周辺のGNSS連続観測結果(上段左列:基線長、上段右列:比高、下段左列:一次トレンド年周成分除去・基線長、下段右列:一次トレンド年周成分除去・比高)(2010年2月~2015年2月)

Fig.4 Results of continuous GNSS observation around Aso Volcano; (upper left) Time series of baseline length, (upper right) Time series of relative height, (lower left) Time series of baseline length removing secular trend and annual component, (lower right) Time series of relative height removing secular trend and annual component; from February 2010 to February 2015.

### 阿蘇山周辺の地殻変動（水平：3ヶ月）

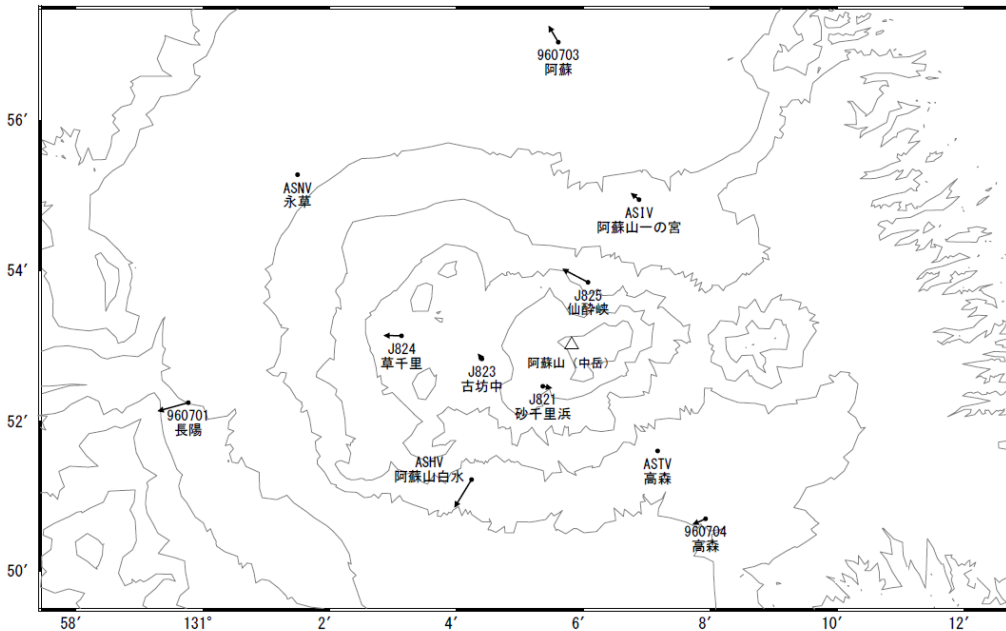
基準期間：2014/10/21～2014/10/30[F3:最終解]  
 比較期間：2015/01/21～2015/01/30[R3:速報解]



☆ 固定局：熊本(950465)

### 阿蘇山周辺の地殻変動（水平：1年）

基準期間：2014/01/21～2014/01/30[F3:最終解]  
 比較期間：2015/01/21～2015/01/30[R3:速報解]



☆ 固定局：熊本(950465)

※ [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

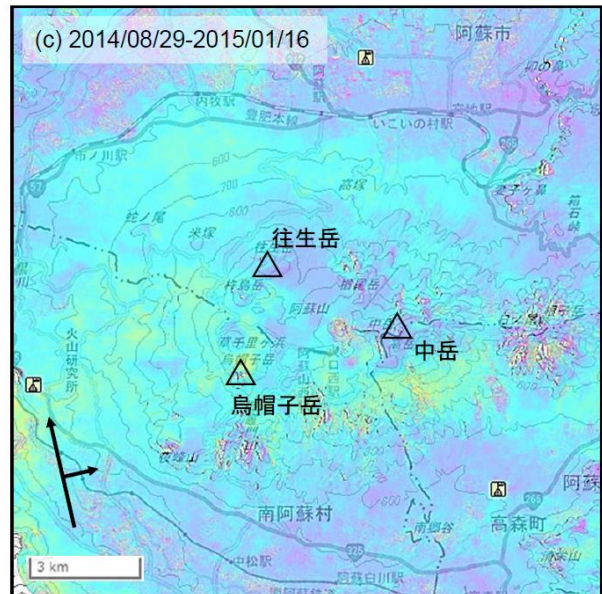
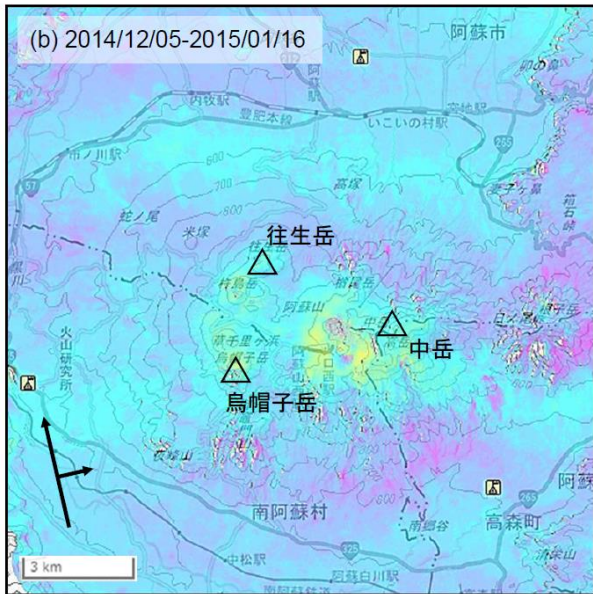
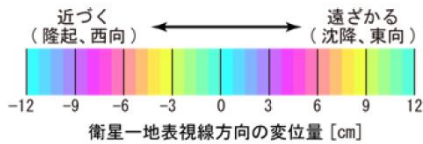
第5図 阿蘇山周辺におけるGNSS連続観測点の変動ベクトル図(上段：2014年10月～2015年1月、下段：2014年1月～2015年1月)

Fig.5 Horizontal displacement of GNSS stations around Aso Volcano (upper) from October 2014 to January 2015, (lower) from January 2014 to January 2015.

## 阿蘇山の SAR 干渉解析結果について

	(a)	(b)	(c)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2014/08/29	2014/12/05	2014/08/29
	2014/12/05	2015/01/16	2015/01/16
	00:11 頃 (98 日間)	00:11 頃 (42 日間)	00:11 頃 (140 日間)
衛星進行方向	北行	北行	北行
電波照射方向	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	36.4°	36.4°	36.4°
偏波	HH	HH	HH
垂直基線長	+ 2 m	+ 127 m	+ 132 m
使用 DEM	GSI10m	GSI10m	GSI10m
	DEHMJapan (飛田, 2009)	DEHMJapan (飛田, 2009)	DEHMJapan (飛田, 2009)

\*U: 高分解能(3m)モード



背景：地理院地図 標準地図

### 判読)

- ・ 中岳周辺において、(a)では衛星から遠ざかる向き、(b)では逆の衛星に近づく向きの位相変化が見られるが、往生岳～鳥帽子岳にかけて同様の標高に相関する位相変化が見られることから、対流圏誤差によるものと考えられる。
- ・ 長期間の(c)では、ノイズレベルを超えるような顕著な変動は見られない。

解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

本成果は、火山噴火予知連絡会衛星解析グループの活動による

第6図 「だいち2号」 PALSAR-2 による阿蘇山周辺地域の解析結果

Fig.6 Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Aso Volcano.