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図から第3図に、阿蘇山周辺における GNSS 連続観測結果を示した。第1図の上段に基線の配置 を、中段に各観測局の保守履歴を示した。第1図下段及び第2図は第1図に示した基線の基線長時系 列グラフであり、左列は最近約5年間(2011年5月~2016年5月)の時系列、右列は「平成28年(2016 年)熊本地震」後(2016年4月16日~2016年5月31日)の時系列である。(1)「阿蘇」-「長陽」 基線では、地震の影響を受け0.9m程度の伸びが発生するなど、阿蘇山を囲む基線で伸びが見られた。 また、地震後の余効変動によるわずかな伸びの傾向も見られた。その後は目立った変動は見られない。

第3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 観測点の統合解析から 得られた水平変動ベクトル図であり、「北方」を固定局としている。上段に最近1年間(2015年4月 ~2016年4月)の変動、下段に地震前後の変動を示した。地震に伴う西向きの変動が見られる。

第4図は、「だいち2号」のSAR 干渉解析結果である。第4図(a)上段は「平成28年(2016年)熊本地震」発生前の解析結果を示しており、ノイズレベルを超える変動は見られない。第4図(a)下段は 地震時の変動を示しており、これらの結果から2.5次元解析を行った結果を第4図(b)上段に示す。中 岳付近では、20cm 程度の沈降と西向きの変動が見られる。第4図(b)下段は地震後の解析結果であり、 第4図(c)は草千里ヶ浜から中岳付近の拡大図である。地震後ではノイズレベルを超える変動は見られ ない。

第5図はGNSS観測及び「だいち2号」のSAR干渉解析結果から推定された断層モデルである。布田 川断層帯の東側延長に南東傾斜、右横ずれ断層が推定されており、カルデラ内部に達していることが 分かる。

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



(注) 平成28年熊本地震の影響を受けています。

※[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)、観測局の保守履歴(中段)、基線変化グラフ(下段 左列:2011年5月~2016年5月、右列:2016年4月~2016年5月)

Fig.1 (upper) Site location map of the continuous GNSS observation network around Aso Volcano; (middle) History of site maintenance;(lower) Time series of baseline length by continuous GNSS observation around Aso Volcano; (lower left) from May 2011 to May 2016, (lower right) from April 2016 to May 2016.



(注)平成28年熊本地震の影響を受けています。 ※[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 阿蘇山周辺の電子基準点・気象庁 GNSS 観測点の統合解析による基線変化グラフ(左列:2011年5 月~2016年5月、右列:2016年4月~2016年4月)

Fig.2 Time series of baseline length by the combined analyzing system of GEONET and JMA stations around Aso Volcano; (left) from May 2011 to May 2016, (right) from April 2016 to May 2016.



阿蘇山周辺の地殻変動(水平:1年)

基準期間:2016/04/15~2016/04/15[F3:最終解] 比較期間:2016/04/16~2016/04/16[F3:最終解]



☆ 固定局:北方(960711)



第3図 阿蘇山周辺の電子基準点・気象庁・防災科学技術研究所 GNSS 観測点の統合解析による水平変動ベクトル図(上段:2015年4月~2016年4月、下段:熊本地震前後)

Fig.3 Horizontal displacement by the combined analyzing system of GEONET, JMA and NIED stations around Aso Volcano; (upper) from April 2015 to April 2016, (lower) co-seismic displacement of the 2016 Kumamoto earthquake.



解析:国土地理院 原初データ所有:JAXA



Fig.4(a) Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Aso Volcano.



【(c)及び(d)から 2.5 次元解析をした結果】



第4図(b) 「だいち2号」PALSAR-2による阿蘇山周辺地域の解析結果(上段:2.5次元解析結果、下 段:平成28年(2016年) 熊本地震後の変動

Fig.4(b) Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Aso Volcano; (upper) results of 2.5-D analysis, (lower) deformation after the 2016 Kumamoto earthquake.



	(a)	(b)	(C)	(d)	(e)	(f)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2015/11/20	2015/11/30	2015/2/10	2016/03/07	2016/04/17	2016/04/18
	2016/02/26	2016/03/07	2016/4/19	2016/4/18	2016/05/01	2016/05/02
	00:11 頃	12:18 頃	00:46頃	12:18	00:04 頃	12:18頃
	(98日間)	(98日間)	(434 日間)	(42日間)	(14日間)	(14日間)
衛星進行方向	北行	南行	北行	南行	北行	南行
電波照射方向	右	右	右	右	右	右
観測モード*	U-U	U-U	V-V	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	36.3°	36.3°	65.9°	36.3°	20.1°	36.3°
偏波	HH	HH	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	- 254 m	- 105 m	+ 54 m	- 124 m	- 171 m	+ 87 m

*U: 高分解能(3m)モード

V:広域観測(60m)モード

背景:地理院地図 標準地図

解析:国土地理院 原初データ所有:JAXA

第4図(c) 「だいち2号」PALSAR-2による阿蘇山周辺地域の解析結果

Fig.4(c) Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Aso Volcano.



図1 干渉 SAR (観測値) と GNSS(観測値・計算値)

経度 緯度 [°] [°]	緯度	上端深さ [km]	長さ [km]	幅 [km]	走向 [°]	傾斜 [°]	滑り角 [°]	<mark>滑り量</mark> [m]	Mw
	[°]								
130.996	32.878	0.6	20.0	12.5	235	60	209	4.1	6.96
130.975	32.883	0.2	5.1	6.6	56	62	178	3.8	6.36
130.807	32.770	0.8	10.2	13.0	205	72	176	2.7	6.65
	経度 [°] 130.996 130.975 130.807	経度緯度[°][°]130.99632.878130.97532.883130.80732.770	経度緯度上端深さ[°][°][km]130.99632.8780.6130.97532.8830.2130.80732.7700.8	経度緯度上端深さ長さ[°][°][km][km]130.99632.8780.620.0130.97532.8830.25.1130.80732.7700.810.2	経度緯度上端深さ長さ幅[°][°][km][km][km]130.99632.8780.620.012.5130.97532.8830.25.16.6130.80732.7700.810.213.0	経度緯度上端深さ長さ幅走向[°][°][km][km][km][°]130.99632.8780.620.012.5235130.97532.8830.25.16.656130.80732.7700.810.213.0205	経度緯度上端深さ長さ幅走向傾斜[°][°][km][km][km][°][°]130.99632.8780.620.012.523560130.97532.8830.25.16.65662130.80732.7700.810.213.020572	経度緯度上端深さ長さ幅走向傾斜滑り角[°][°][km][km][km][°][°][°]130.99632.8780.620.012.523560209130.97532.8830.25.16.65662178130.80732.7700.810.213.020572176	経度緯度上端深さ長さ幅走向傾斜滑り角滑り量[°][°][km][km][km][°][°][°][n]130.99632.8780.620.012.5235602094.1130.97532.8830.25.16.656621783.8130.80732.7700.810.213.0205721762.7

※矩形断層3枚での推定結果。位置は断層の左上端を示す。

SARデータについて

解析:国土地理院 原初データ所有:JAXA

第5図(a) 平成28年(2016年)熊本地震の震源断層モデル

Fig.5(a) Hypocenter fault model of the 2016 Kumamoto earthquake.



第5図(b) 平成28年(2016年) 熊本地震の震源断層モデルの模式図

Fig.5(b) Figure of Hypocenter fault model.