

## 吾妻山周辺の地殻変動\* Crustal Deformations around Azumayama Volcano

国土地理院  
Geospatial Information Authority of Japan

第1図と第2図は、吾妻山周辺のGNSS観測結果である。第1図上段に基線の配置を、下段に図中に表示されている観測点の保守の履歴を示した。第2図は、それぞれの基線における基線長時系列グラフで、左列に最近約5年間の時系列を、右列に最近約1年間の時系列を示した。2014年12月頃から一部のGNSS基線で山体の膨張を示す地殻変動が見られる。具体的には、山体を挟む(2)「山都」-「S吾妻小富士」、(3)「猪苗代2」-「S吾妻小富士」基線が伸び、山体を挟まない(5)「福島2」-「S吾妻小富士」基線が縮むような地殻変動である。この動きは2015年7月頃から停滞している。

第3図は、吾妻山周辺の電子基準点及び気象庁のGNSS観測点における最近3か月間と1年間の一次トレンドを除去した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4図はだいち2号のSAR干渉解析結果である。(b)(c)及び(d)では、吾妻山山体の広い範囲で衛星に近づく変動が見られ、大穴火口付近でも衛星に近づく方向の変動が見られる。しかし、2015年4月と7月のペアである(a)ではノイズレベルを超える変動は見られない。

第5図はだいち2号による干渉解析結果に基づいた変動源の推定(暫定)である。球状圧力源を仮定した解析により、圧力源は、吾妻山(一切経山、吾妻小富士)の西側、深さ1.3km(地表から概ね3km)の位置に求められた。

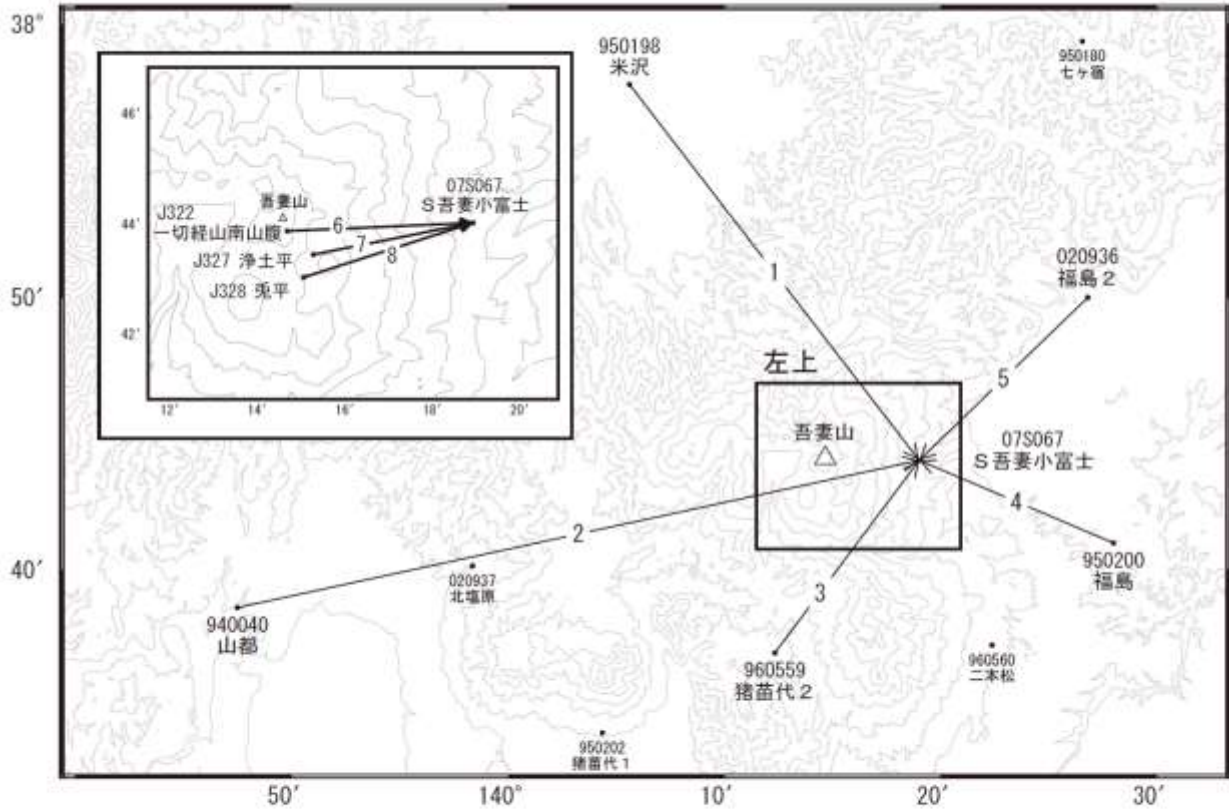
### 謝辞

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。

---

\* 2016年1月15日受付

吾妻山周辺GEONET(電子基準点等)による連続観測基線図

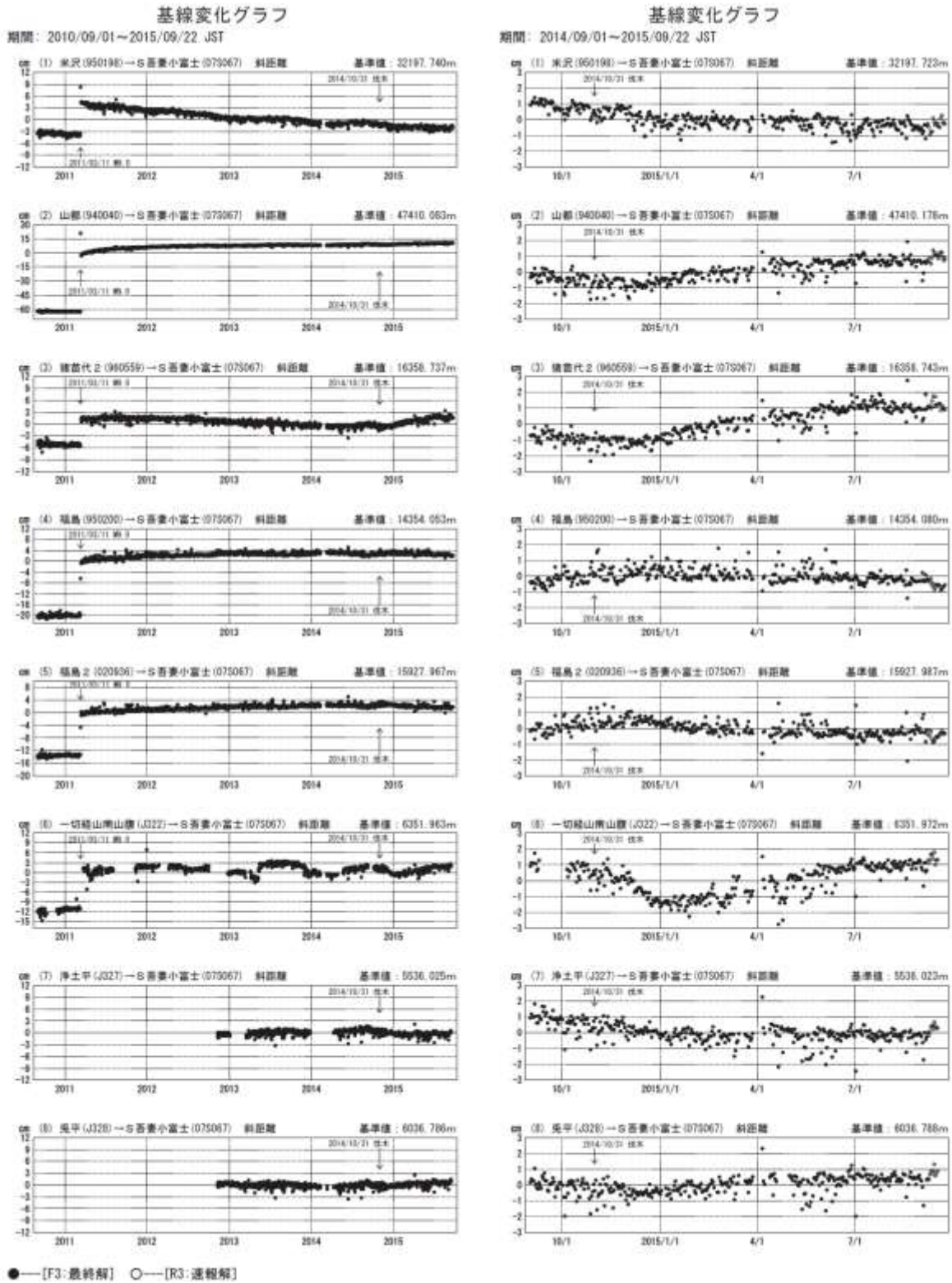


吾妻山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940040	山都	20120112	アンテナ・受信機交換
		20150214	アンテナ交換
950198	米沢	20101210	レドーム開閉・受信機交換
		20110211	周辺伐採
		20120812	アンテナ交換
950200	福島	20100110	レドーム開閉・受信機交換
		20111211	アンテナ交換
960559	猪苗代2	20100210	受信機交換
		20111211	アンテナ交換
		20150813	受信機交換
020936	福島2	20100110	レドーム開閉・受信機交換
		20111211	アンテナ交換
07S067	S吾妻小富士	20141014	周辺伐採
		20150609	受信機交換

第1図 吾妻山周辺のGNSS連続観測基線図(上段:基線図、下段:保守履歴)

Fig.1 (upper) Site location map of the GNSS continuous observation network around Azumayama Volcano; (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 吾妻山周辺のGNSS連続観測結果(基線長 左列:2010年9月~2015年9月、右列:2014年9月~2015年9月)

Fig.2 Results of continuous GNSS observation around Azumayama Volcano; Time series of baseline length (left) from September 2010 to September 2015, (right) from September 2014 to September 2015.

吾妻山周辺の地殻変動(水平:3ヶ月) 一次トレンド除去



吾妻山周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去



※[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 吾妻山周辺におけるGNSS連続観測点の一次トレンド除去後の水平変動ベクトル図(上段:2015年6月~2015年9月、下段:2014年9月~2015年9月)

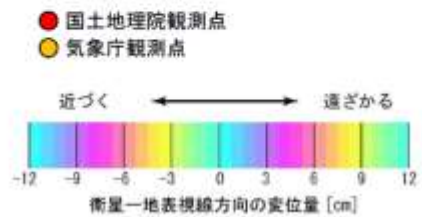
Fig.3 Horizontal displacement of continuous GNSS observation sites removing linear trend around Azumayama Volcano (upper) from June 2015 to September 2015, (lower) from September 2014 to September 2015.



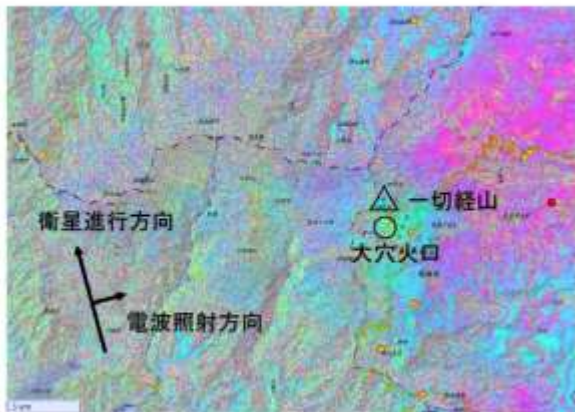
### 吾妻山の SAR 干渉解析結果について

	(a)	(b)	(c)	(d)
衛星名	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2	ALOS-2
観測日時	2015/04/26	2014/11/21	2014/09/09	2014/11/08
	2015/07/19 23:37 頃 (84 日間)	2015/07/31 22:56 頃 (252 日間)	2015/08/11 23:31 頃 (336 日間)	2015/08/15 12:23 頃 (280 日間)
衛星進行方向	北行	北行	北行	南行
電波照射方向	右	左	右	左
観測モード*	U-U	U-U	U-U	U-U
入射角(中心)	42.9°	32.6°	32.5°	36.7°
偏波	HH	HH	HH	HH
垂直基線長	-51 m	-88 m	-107 m	-143 m
使用 DEM	GSI10m	GSI10m	GSI10m	GSI10m
	DEHMJapan (飛田, 2009)	DEHMJapan (飛田, 2009)	DEHMJapan (飛田, 2009)	DEHMJapan (飛田, 2009)

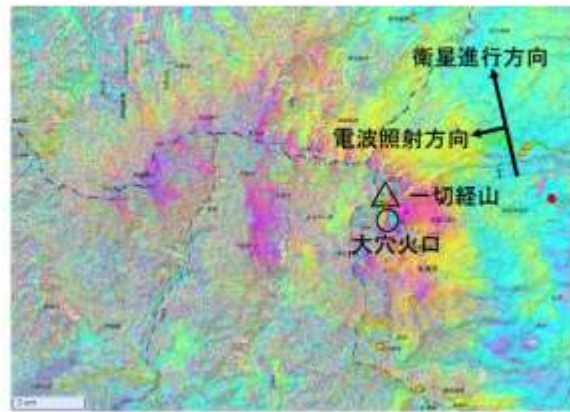
\*U: 高分解能(3m)モード



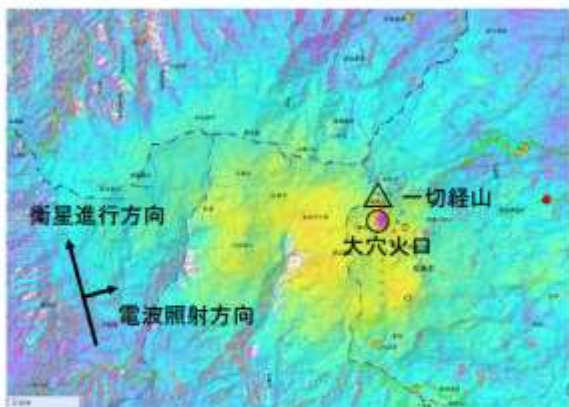
(a) 2015/04/26-2015/07/19



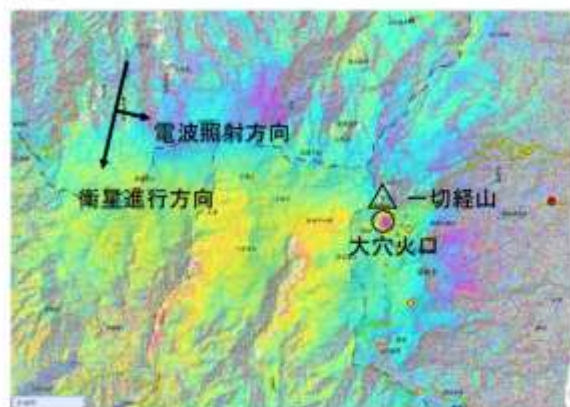
(b) 2014/11/21-2015/07/31



(c) 2014/09/09-2015/08/11



(d) 2014/11/08-2015/08/15



背景：地理院地図 標準地図

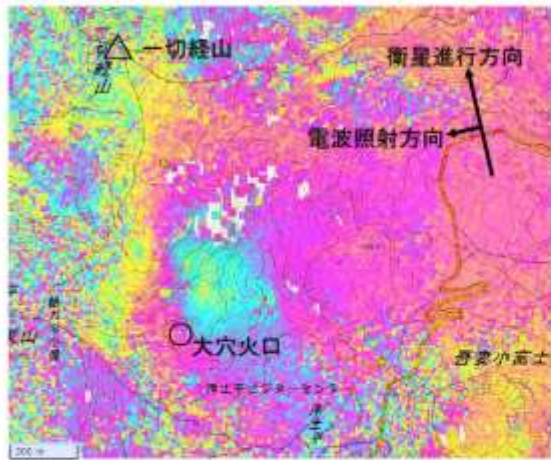
解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

第4図(a) 「だいち2号」PALSAR-2による吾妻山周辺地域の解析結果

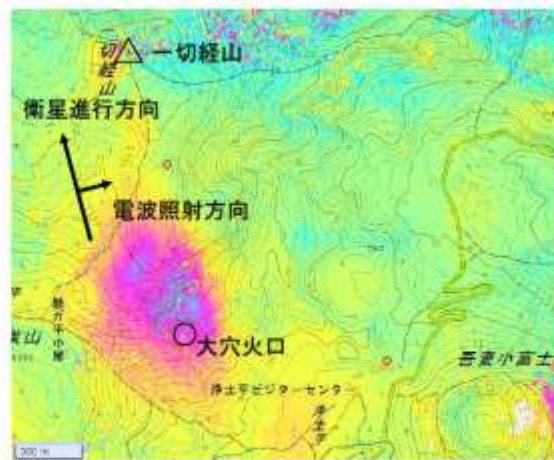
Fig.4(a) Interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Azumayama Volcano.

【拡大図】

(b) 2014/11/21-2015/07/31

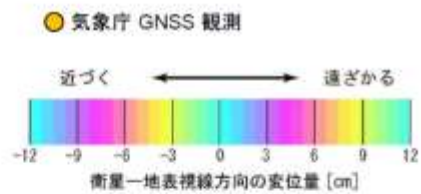
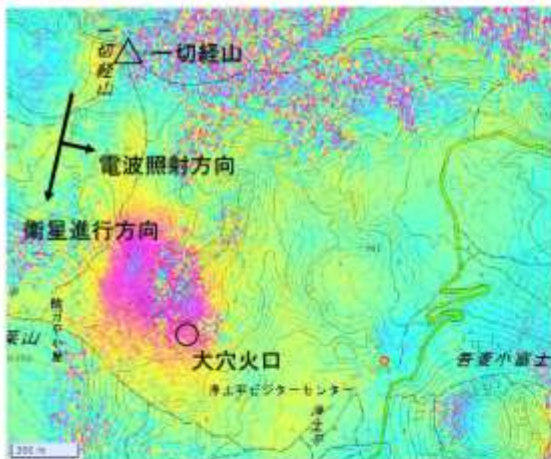


(c) 2014/09/09-2015/08/11



背景：地理院地図 標準地図

(d) 2014/11/08-2015/08/15



判読)

- ・ (a)では、ノイズレベルを超える変動は見られない。
- ・ (b) (c)及び(d)では、吾妻山山体の広い範囲で衛星に近づく地殻変動が見られる。
- ・ 大穴火口付近でも衛星に近づく地殻変動が見られる。

解析：国土地理院 原初データ所有：JAXA

第4図(b) 「だいち2号」PALSAR-2による吾妻山周辺地域の解析結果

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

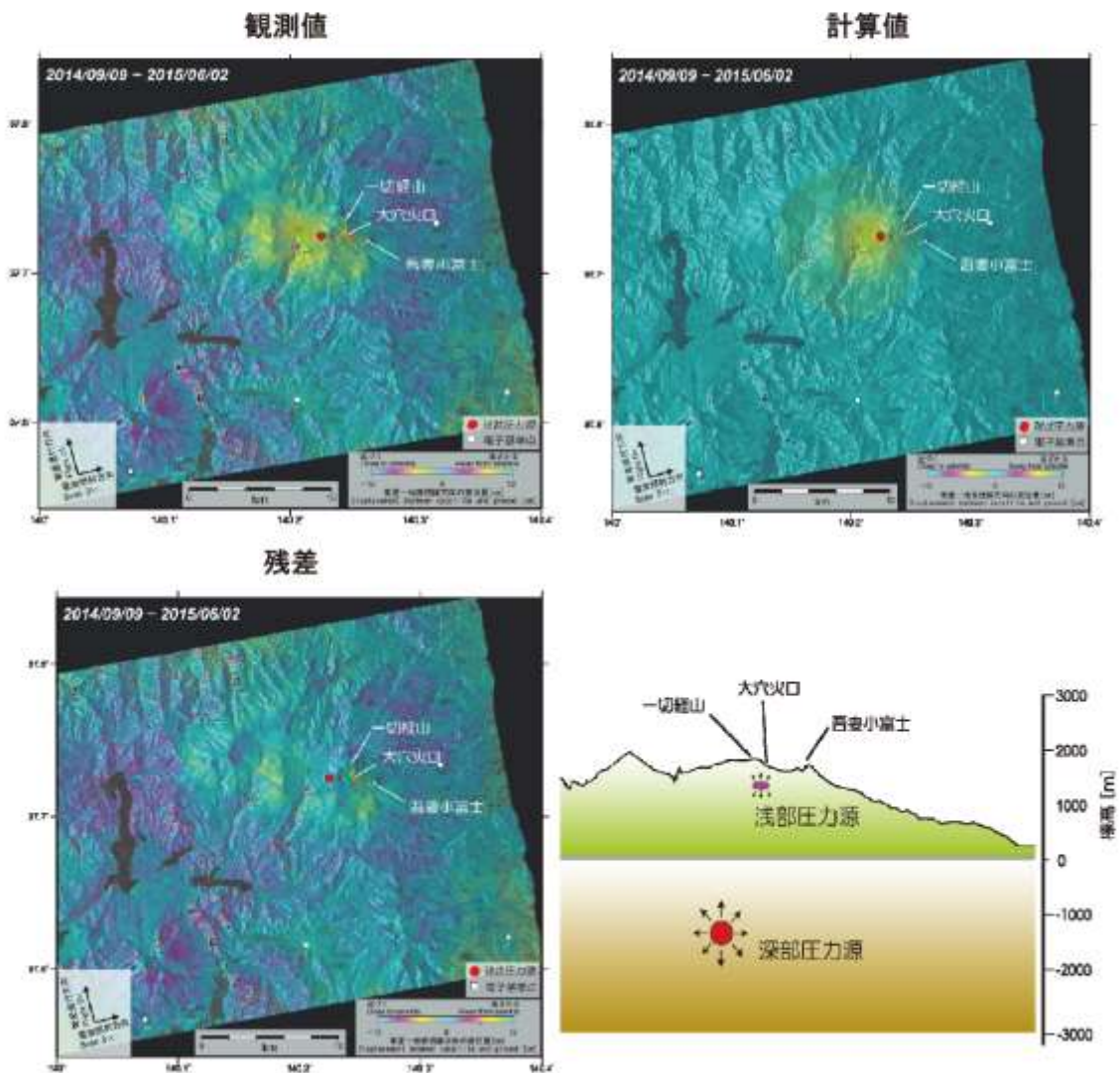


「だいち2号」による地殻変動量を基にした球状圧力源モデル（暫定）

だいち2号による干渉解析結果に基づき、変動源の推定を行った。変動源のモデルとして、球状圧力源を仮定し、位置（水平・深さ）、体積変化量を推定した。なお、標高を簡易的に考慮した解析を行っている。観測値と計算値、残差を図4（干渉画像）に、推定されたパラメータを表1に示す。圧力源は、吾妻山（一切経山、吾妻小富士）の西側、深さ約1.3km（地表から概ね3km）の位置に求まった。

表1 推定された球状圧力源のパラメータ（深さの基準は標高0m）

緯度 (°)	経度 (°)	深さ (km)	体積変化量 (m <sup>3</sup> )
37.7252	140.2248	1.3	1.3 × 10 <sup>6</sup>



（左上）干渉画像（2014年9月9日－2015年6月2日）、（右上）計算値、  
（左下）残差、（右下）変動源の概念図

第5図 「だいち2号」による地殻変動量を基にした球状圧力源モデル（暫定）

Fig.5 Model of spherical pressure source based on amount of crustal deformation of interferometric analysis of SAR acquired by ALOS-2 PALSAR-2 around Azumayama Volcano (preliminary result).