

西之島の地殻変動*

Crustal Deformations of Nishinoshima Volcano

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

第1図は、無人航空機 UAV による西之島の空中写真の自動撮影に関する資料である。平成 26 年 3 月 22 日に、父島から UAV を約 130km 離れた西之島に自律飛行させ、西之島周辺の空中写真（垂直写真）を自動撮影した。約 200 枚の空中写真を解析することにより、オルソモザイク写真と数値標高モデルを作成した。

第3図に示したとおり、Web 上に地理空間情報が公開されており、たとえば右下の立体図ではマウスにより、回転、拡大・縮小して閲覧可能である。

第4図は、Web 上の4時期の赤色立体図である。アジア航測千葉氏のご協力によるもので、マウスにより回転、拡大・縮小して見られる。

第5図、第6図は、2013年12月4日に撮影した空中写真の判読結果と地形判読図である。

第7図、第8図は、2013年12月17日に撮影した空中写真の判読結果と地形判読図である。

第9図、第10図は、2014年2月16日に撮影した空中写真の判読結果と地形判読図である。

第11図、第12図は、2014年3月22日に撮影した空中写真の判読結果と地形判読図である。第12図にピンクの実線で示した2つの火砕丘があり、火砕物や噴煙を盛んに出して活動している。これまで継続的に溶岩流を噴出してきた南側火砕丘西縁の火口（溶岩噴出口）の北側にも溶岩流噴出の中心となる火口があることが（溶岩流の流下方向の軌跡から）確認できた。2つの火口（溶岩噴出口）から全方向に溶岩流が流下し、新たな陸地の面積は拡大している。以上のとおり、判読された。

第13図は、4時期の赤色立体図を真上から見た拡大図である。

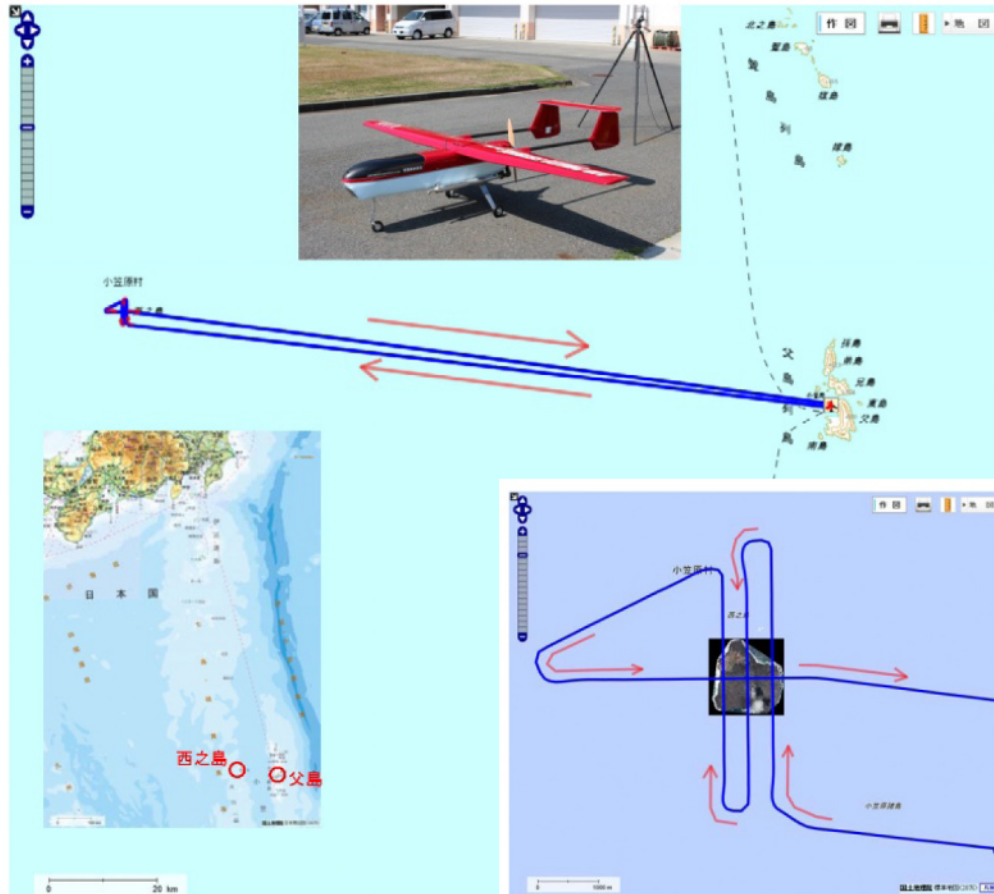
参考文献

- 1) 国土地理院(2014)：西之島周辺の空中写真撮影を実施しました，2014年2月21日国土地理院報道発表資料，<http://www.gsi.go.jp/gazochosa/gazochosa60012.html> .

* 2014年7月17日受付

無人航空機による西之島の空中写真の自動撮影

平成26年3月22日に小笠原村父島から無人航空機（UAV）を約 130 km 離れた西之島に飛行させ、UAV としては初めて西之島周辺の空中写真を自動撮影しました。



飛行経路（地理院地図 URL：<http://portal.cyberjapan.jp/site/mapuse4/?tab=3>）

今回の撮影は、防衛省と東京都小笠原村の協力を得て行われたものであり、父島から片道約 130km という長距離の飛行に加え、通信範囲外となる状況下で、GNSS により機体位置情報を取得しつつ、上空から空中写真を撮影したものです。

第 1 図 UAV による空中写真の自動撮影（2014 年 3 月 22 日撮影）

Fig.1 Automatic picture taking of aerial photographs by UAV (taken on March 22, 2014).

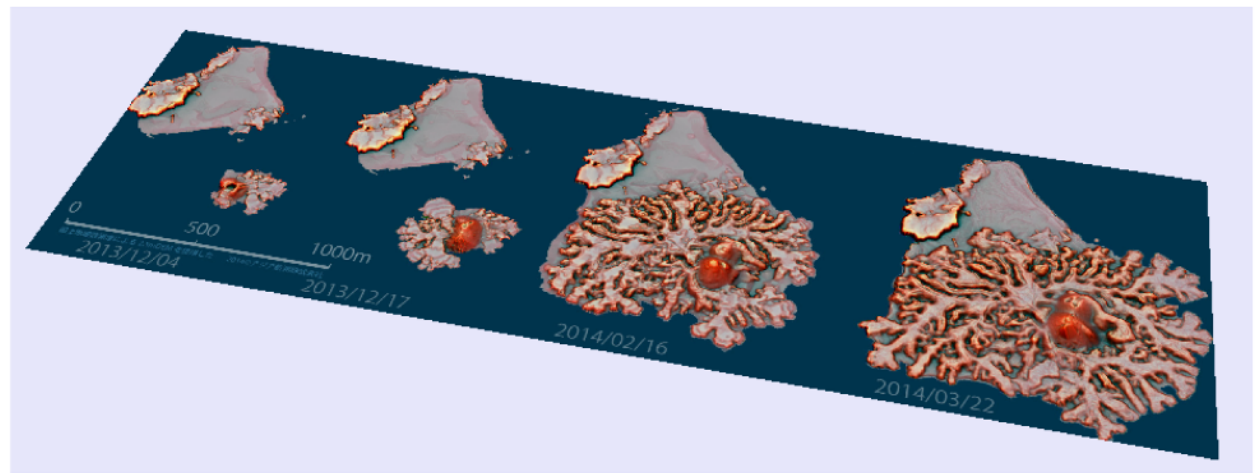
写真測量による標高変化、体積変化

| 撮影日 | 平成 25 年 12 月 17 日 (「くにかぜⅢ」による撮影) | 平成 26 年 2 月 16 日 (「くにかぜⅢ」による撮影) | 平成 26 年 3 月 22 日 (今回の UAV による撮影) |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 最も高い標高 (参考値) | 約 39 m | 約 66 m | 約 71 m |
| 新たに噴出した溶岩等の 海面上の体積 | 約 80 万 m ³ | 約 790 万 m ³ | 約 1,130 万 m ³ |
| 海面上への 溶岩の流出速度 | | 1 日当たり 約 12 万 m ³ | 1 日当たり 約 10 万 m ³ |

詳細は、国土地理院 HP 2014 年報道発表 西之島の空中写真を無人航空機で初めて自動撮影に記載。<http://www.gsi.go.jp/kenyukanri/kenyukanri60006.html>

第 2 図 写真測量による標高変化、体積変化

Fig.2 Change in elevation and volume by photogrammetry.



赤色立体図による4時期比較（協力：アジア航測千葉達朗氏）

撮影日 2014/3/22、発表 2014/4/14

画面上で平行移動、回転、拡大縮小の操作が可能

その他、「地理院地図」に西之島付近の噴火活動関連情報を掲載しています。上記 URL にリンクあり

第4図 西之島の地理空間情報一覧

Fig.4 List of geospatial information on Nishinoshima.

2013年西之島沖噴火による新島の形成について

2013年11月20日10時20分頃に西之島の東南東約500mの海上で確認された噴火は、同日16時17分頃には新島の形成が確認された。その後も新島の噴火は継続し、島の面積は拡大を続けた。

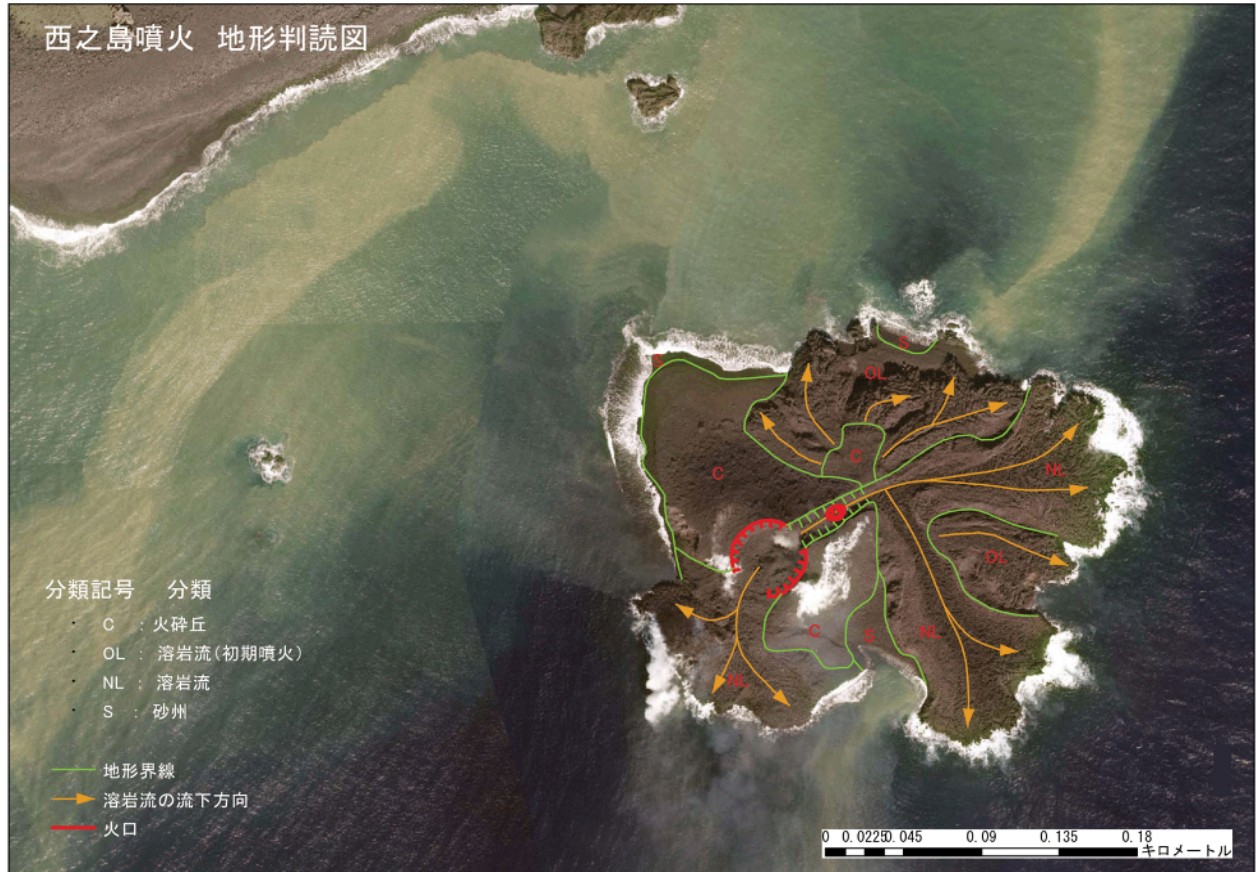
国土地理院は、12月4日に空中写真を撮影、写真判読を行い、地形判読図を作成した。地形判読図と諸機関撮影の映像を併せて以下のことが判読できた。

- ① 最も大きな火口は、新島の南西にある火口（以下「大火口」と仮称する。）である。大火口は噴火開始時からの火口であり、最も活発に噴出物を出している。新島形成当初は爆発的噴火を繰り返し北西～南東方向に長軸を有する比較的大きな火砕丘^{*}を形成した。
- ② 新島はこの火砕丘の形成から始まり、東の方に溶岩流を流出して面積を拡大していった。
- ③ 噴火口は複数存在する。写真判読により確認できたものは2カ所だが、古い溶岩（比較的初期に噴出した溶岩）の流下方向を解析すると、もう1カ所溶岩流の噴出中心があり、そこには低く小さな火砕丘が形成されている。
- ④ 大火口が形成した火砕丘は、新しい溶岩流（最近噴出した溶岩流）の噴出により南西部を、小火口の形成とそれに続く新しい溶岩流の流出により北東部の一部を失い、12月4日現在、南北に分断されている。大火口の火口底は最後に流出した溶岩によって埋積されている。
- ⑤ 海岸沿いの一部や溶岩流間の低所には、沿岸流により再移動した火山碎屑物等が砂州を形成している。
- ⑥ 空中写真で確認可能な溶岩流とそれ以外の地形の比率は、およそ7：3である。

※火砕丘：火口から噴出したもの（溶岩や碎屑物）が火口周辺に円錐状に堆積した地形

第5図 空中写真の判読結果（2013年12月4日撮影）

Fig.5 Results of interpretation of aerial photographs (taken on December 4, 2013).



第6図 地形判読図(2013年12月4日撮影)

Fig.6 Landform interpretation (taken on December 4, 2013).

2013 年西之島沖噴火による新島の形成について（第二報）

2013年11月20日10時20分頃に海上自衛隊機により西之島の東南東約 500mの海上で確認された噴火は、同日16時17分頃には新島の形成が確認された。その後も新島の噴火は継続し、島の面積は拡大を続けた。国土地理院は、12月4日に空中写真を撮影、9日に写真判読を行い、10日に地形判読図を作成した。12月17日には再度、空中写真を撮影し、新たに地形判読図を作成した。その結果、以下の事が判読できた。

- ① 12月4日から17日にかけて旧大火口の南西から溶岩流が大量に噴出、北西、西、南西方向に流下して新島の面積は大きく拡大した。
- ② 噴出した火山碎屑物と溶岩により、12月4日時点で存在していた火口のほとんどが埋積された。その結果、火砕丘は北東方向と南西方向に拡大した。
- ③ 溶岩流噴出箇所と火砕丘頂部の 2カ所、計3カ所に溶岩が火口から同心円状に押し出されて固まった小さな溶岩ドームが形成されている。
- ④ 火砕丘頂部の溶岩ドームの位置は、12月4日時点で存在していた火口の位置と重なる。
- ⑤ 新しい溶岩流間の凹地には、かつての海水面が溶岩により埋積されず取り残されているところがある。

第7図 空中写真の判読結果（2013年12月17日撮影）

Fig.7 Results of interpretation of aerial photographs (taken on December 17, 2013).



第8図 地形判読図(2013年12月17日撮影)

Fig.8 Terrain interpretation (taken on December 17, 2013).

2013年西之島噴火による新たな島の形成・拡大について（第三報）

2013年11月20日10時20分頃に海上自衛隊機により西之島の南東約500mの海上で確認された噴火は、同日16時17分頃には新たな島の形成が確認された。その後も噴火は継続し、新たな島の面積は拡大を続けた。

国土地理院は、2013年12月4日、17日に空中写真を撮影、それぞれ地形判読図を作成した。その後、2014年に入って2月16日に3回目の空中写真撮影を行い、17日に写真判読、18日に地形判読図を作成し、以下のことが判明した。

- ① 新たな島は、西、北、北東、南西方向への溶岩流の流下により、元の西之島よりも大きく成長し西之島に接合した。
- ② 火砕丘を形成している火口が新たな陸域の東南部に2つあり、噴煙を盛んに上げて活動している。このうち、南側の火砕丘は2013年12月17日撮影の空中写真に写っており、山頂火口もほぼ同じ位置にある。
- ③ 火砕丘のうち、南側のものの西縁に火口（溶岩噴出口）があり、北側、次いで南側に溶岩流を大量に流下させて、二つの火砕丘の周囲を溶岩流で埋め尽くした。この火口（溶岩噴出口）も2013年12月17日撮影の空中写真にも写っており、この間、溶岩流の噴出がほぼ同じ場所から継続的に続いていたことが分かった。
- ④ 南側の火砕丘の東中腹にも火口（溶岩噴出口）があり、小規模な溶岩流を噴出している。
- ⑤ 新たな陸域と元の西之島が接合した海岸部において砂州が成長し、特に元の西之島北東海岸の砂州が海側に広がっている。

第9図 空中写真の判読結果（2014年2月16日撮影）

Fig.9 Results of interpretation of aerial photographs (taken on February 16, 2014).



第10図 地形判読図(2014年2月16日撮影)

Fig.10 Terrain interpretation (taken on February 16, 2014).

平成 25 年からの西之島沖噴火による新たな陸地の形成・拡大について

(第四報)

平成 25 年 11 月 20 日に西之島の南東約 500m の海上で新島の形成が確認された。その後も新島の噴火は継続し、新島の面積は拡大を続け西之島と一体になった。

国土地理院は、平成 25 年 12 月 4 日、17 日、平成 26 年 2 月 16 日に空中写真を撮影、それぞれ地形判読図を作成した。その後、3 月 22 日に無人航空機 (UAV) を用いた第 4 回目の空中写真撮影を行い、3 月 28 日に写真判読による地形判読図を作成した。写真判読により判明したことは以下のとおりである。

- ① 火砕丘が 2 つあり、火砕物や噴煙を盛んに出して活動している。このうち、北側の火砕丘の火口が 1 つ増え、2 つになった。
- ② これまで継続的に溶岩流を噴出してきた南側火砕丘西縁の火口（溶岩噴出口）の北側にも溶岩流噴出の中心となる火口があることが溶岩流の流下方向の軌跡から確認できた。
- ③ 2 つの火口（溶岩噴出口）から全方向に溶岩流が流下し、新たな陸地の面積は拡大している。

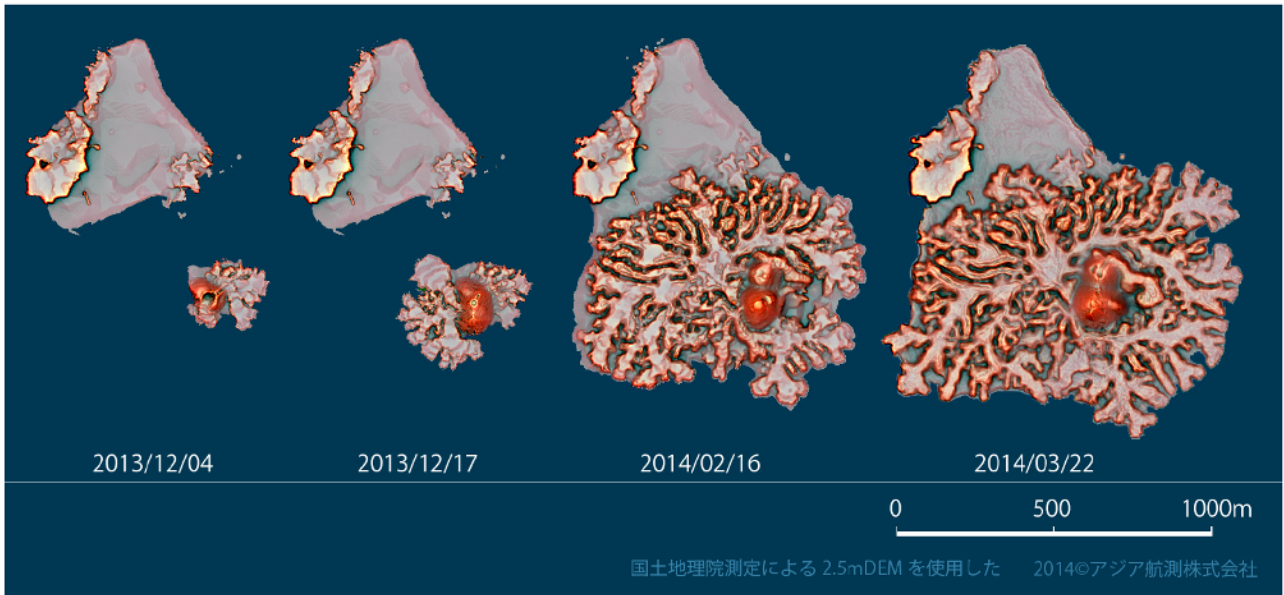
第 11 図 空中写真の判読結果（2014 年 3 月 22 日撮影）

Fig.11 Results of interpretation of aerial photographs (taken on March 22, 2014).



第12図 地形判読図 (2014年3月22日撮影)

Fig.12 Terrain interpretation (taken on March 22, 2014).



第 13 図 赤色立体図

Fig.13 Red Relief Image Map.