浅間山の火山活動(2017年1月~2017年5月)*

Volcanic Activity of Asamayama Volcano (January 2017 – May 2017)

気象庁地震火山部火山課

火山監視・警報センター Volcanology Division, Japan Meteorological Agency Volcanic Observations and Warning Center

〇概況

- 1. 噴気など表面現象の状況(第2~3図、第5図2④、第7図2、第8~9図2④、第10図2) 噴火は2015年6月19日を最後に発生していない。火口からの噴煙は白色で、火口縁上概ね500 m以下で推移している。
- 山頂火口では、2016年12月末頃から夜間に高感度の監視カメラで確認できる程度の微弱な火映が時々 観測されている。
- 2. 火山ガス(第4図②、第5図③、第7~9図③、第19図) 山頂火口からの火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、2016年11月頃から増加し、2017年3月22日 に3,200トンを観測するなど、多い状態が継続している。
- 3. 地震活動(第5図5~8)、第6図、第7~9図5~8)、第10図3④、第11~13図) 山頂火口直下のごく浅い所を震源とする火山性地震は、2015年12月以降概ねやや多い状態で経 過している。発生した地震の多くは BL 型地震である。A型地震の震源分布に特段の変化はみられ ない。また、震源の移動等の変化もみられない。

火山性微動は、2016年12月以降少ない状態で経過している。

4. 地殻変動(第5図910、第7~9図910、第14~18図)

傾斜計による地殻変動観測では、2015年6月上旬頃に始まった浅間山の西側のやや深いところを 膨張源とすると考えられる緩やかな変化と同様の変化が、2016年12月頃からみられている。山体 周辺の GNSS 連続観測では、2016年秋ごろからみられていたわずかな伸びは停止している。

この資料は気象庁のほか、関東地方整備局、東京大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、長野県のデータを利用して作成した。



第1図 浅間山 観測点配置図

Fig. 1 Location map of observation sites.

小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示す。

(防):国立研究開発法人防災科学技術研究所、(震):東京大学地震研究所、

(関地):関東地方整備局、(長):長野県

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行政界・海岸線)』および『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用した。





第2図 浅間山 山頂部の噴煙の状況

(左・鬼押監視カメラ(2017 年 4 月 3 日)、右・追分監視カメラ(2017 年 4 月 3 日))

- Fig. 2 Visible images of Asamayama on April 3, 2017.
 - ・白色の噴煙が火口縁上概ね 500m以下で経過した。



第3図 浅間山 火映の状況

(鬼押監視カメラ(2017 年 4 月 13 日))

Fig. 3 Image of volcanic glow on April 13, 2017.



・2016 年 12 月以降、夜間に高感度カメラで確認できる程度の微弱な火映を時々観測している(白丸内)。
 ① 噴火

第4図 浅間山 火山ガス (二酸化硫黄) 放出量 (2002 年 7 月 4 日~2017 年 5 月 31 Fig. 4 Sulfur dioxide emissions fromJuly 4, 2002 to May 31, 2017.

・火山ガス(二酸化硫黄)の放出量は、2015年6月に急増した。2015年7月以降、概ね1日あたり1,000~2,000トンと多い状態で経過していたが、2015年12月以降減少した。その後、2016年11月頃から再び増加し、2017年1月18日に3,600トンになるなど、2016年12月以降多い状態が継続している。



Fig. 5 Volcanic activities of Asamayama from January 1, 2002 to May 31, 2017.

※図の説明は次々ページに掲載。

第5図、第7~9図の説明

- ③ 国立研究開発法人産業技術総合研究所及び東京大学のデータも含む。
- 9 2002年1月1日~2012年7月31日 気象庁の高峰-鬼押観測点間の水平距離。
 2012年8月1日以降 防災科学技術研究所の高峰-鬼押出観測点間の水平距離。
 2010年10月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良した。
 (防)は国立研究開発法人防災科学技術研究所の観測機器を示す。
 赤丸で示す変化は、原因不明であるが、火山活動に起因するものでないと考えられる。
 2015年5月頃からわずかな伸びがみられた(青丸で示す変化)。
 グラフの空白部分は欠測を示す。

① 光波測量観測の測定は、2013年1月より手動観測から自動測距による観測に変更した。
 気象補正処理は高木・他(2010)による。
 2015年6月頃から山頂と追分の間で縮みの傾向がみられている(緑丸で示す変化)。
 山頂周辺のごく浅いところの膨張による可能性がある。





Fig. 6 Max amplitude of earthquakes from January 1, 2012 to May 31, 2017.

石尊観測点南北成分変位振幅(0.1μm以上、S-P時間3秒以内)

図中の↑はごく小規模な噴火を示す。

・2014 年から 2015 年にかけて、振幅の大きな火山性地震がみられたが、2016 年に入ってからは振幅の 大きな火山性地震は少ない。



⑨ 2015 年 5 月頃からわずかな伸びがみられた(青丸で示す変化)。

⑩ 2015年6月頃から山頂と追分の間で縮みの傾向がみられた(緑丸で示す変化)。

・2004年(図8)、2008~2009年(図9)の噴火後同様、BL型地震のやや多い状態が継続している。

・2004年、2008~2009年の噴火後にも、火山ガス(二酸化硫黄)の放出量が一時的に増えた時期があったが、2016年12月以降はその時期と比較してやや多い状況となっている。



・2008 年 9 月以降の活動活発時には、火山性地震や火山性微動の増加、火山ガス放出量の増加などの現象がみられた。2005 年以降も、しばらくの間火山ガス放出量がやや多く、火映現象の出現、微動や BL 型地震がやや多い状態が継続した。



Fig. 9 Volcanic activities of Asamayama from January 1, 2008 to December 31, 2010.

- ・2008 年 8 月以降の活動活発時には、火山性地震や火山性微動の増加、火山ガス放出量の増加などの現象がみられた。2009 年 6 月以降しばらくの間火山ガス放出量がやや多く、BL型地震が多い状態が継続した。
- ・ ⑨2010年10月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良した。



第10図 浅間山 長期の火山活動経過図(1964年1月~2017年5月31日)
 Fig. 10 Volcanic activities of Asamayama from January 1964 to May 31, 2017.
 計数基準: 2002年2月28日まで石尊最大振幅 0.1μm以上、S-P時間5秒以内

2002年3月1日から石尊最大振幅 0.1 µ m以上、S-P時間3秒以内

・噴火発生前後の期間には地震回数や微動回数の増加がみられる。

・2014 年頃から長期的に増加傾向がみられ、2015 年4月下旬頃からさらに増加した。6月以降多い 状態で経過していたが、12月頃からは次第に減少し、2016年以降は概ねやや多い状態で経過して いる。



第11図 浅間山 地震回数 30 日移動平均の推移(2015 年 5 月~2017 年 5 月 31 日) Fig. 11 Moving average of daily earthquake's numbers observed on Asamayama from May 2015 to May 31, 2017. ・2017 年 2 月から 3 月にかけて火山性地震の増加が見られ、その後、30 日移動平均で 30~40 回の間で推移している。



第12図 浅間山 火山性地震(A型)の震源分布

Fig. 12 Distribution of A-type volcanic earthquakes at Asamayama from January 1, 2006 to May 31, 2017.

・今期間の震源分布に特段の変化はみられない。震源は、山頂直下の深さ1km付近に分布した。 ・この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ(標高)』を使用した。



第13 図 浅間山 火山性地震(BH型)の震源分布 Fig. 13 Distribution of BH-type volcanic earthquakes at Asamayama from January 1, 2006 to May 31, 2017.

- ・2016年以降、震源の求まる BH 型地震は少ない状態で経過している。
- ・この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 50mメッシュ(標高)』を使用した。



第14図 浅間山 GNSS 連続観測及び光波測距観測の結果(2002年1月1日~2017年5月31日)

Fig. 14 Results of GNSS continuous observation and EDM observations observed on Asamayama from January 1, 2002 to May 31, 2017.

- ・GNSSの2010年10月以降のデータについては、電離層の影響を補正する等、解析方法を改良した。
- (防)は国立研究開発法人防災科学技術研究所の観測機器を示す。
- ・①~⑦はそれぞれ図 18 の①~⑦に対応している。
- ①~③、⑤~⑦の空白部分は欠測を示す。
- ・③ 2002 年1月1日~2012 年7月31日 気象庁の高峰-鬼押観測点間の基線長。
- 2012 年 8 月 1 日~ 防災科学技術研究所の高峰-鬼押出観測点間の基線長。
- ・①~③の赤丸は、原因不明の変化を示す。
- ・④光波測量観測は、2013年1月より手動観測から自動測距による観測に変更した。気象補正処理は高木・他 (2010)による。
- ・今期間の水平距離、斜距離に特段の変化はみられない。
- ・平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の影響により、データに飛びがみられる。



第15図 浅間山 GNSS 観測データのベクトル

Fig. 15 GNSS vectors observed on Asamayama from November 2016 to February 2017.

・2016年11月から2017年2月にかけてのGNSS変動量を、国土地理院の東部観測点を基準として、ベクトル 表示させた。山体に近い前掛山、大窪沢、六里上観測点は山頂火口から離れる傾向がみられ、山体浅部の 膨張を反映している可能性がある。山体からやや離れた防)高峰、防)鬼押出観測点は図16で示す傾斜計 のデータと調和的であり、山頂西側の膨張源の動きを反映している可能性がある。



第16図 浅間山 傾斜観測データ(2015年1月1日~2017年5月31日)

Fig. 16 Tilt changes at Asama-takamine and sionoyama stations from January 1, 2015 to May 31, 2017.

- ・傾斜計の各観測点においてトレンドを補正している。空白部分は欠測を示す。
- ・2015年5月下旬頃より、山頂西側へのマグマ貫入によると考えられる傾斜変動が観測され、6月 に噴火が発生した。その後、傾斜変動は徐々に鈍化していたが、2016年12月頃より、2015年と 同様の傾斜変動が観測されている。
- *防):防災科学技術研究所 *データは時間平均値、潮汐補正済み



第17図 浅間山 観測傾斜ベクトルと理論傾斜ベクトル (2016年12月~2017年5月)

- Fig.17 Observed tilt vectors and theoretical tilt vectors from December 2016 to May 2017.
- ・2016年12月から2017年5月にかけての傾斜変動源を、茂木モデルを用いて求めた。
- ・傾斜変動は、山頂の西約4km、海面下約2.1kmの約1.8×10⁶m³の膨張で説明することができる。また、2015 年5月下旬から10月にかけての傾斜変動も概ね同程度(図15)であることから、同規模の膨張であったと 推定される。村上(2005)によると、2004年4月から2005年5月にかけての膨張量はダイクモデルで6.1 ×10⁶m³とされており、2015年からの膨張量は2004年と同程度と推定される。

○二酸化硫黄放出量から必要なマグマ量の推定

第102回火山噴火予知連絡会の国立研究開発法人産業技術総合研究所の資料を基に、二酸化硫黄放出量から放出に必要なマグマ量を見積もった。二酸化硫黄放出量の増加が開始した2016年11月から2017年5月までの観測結果を用いた。当該期間の二酸化硫黄の放出量は平均すると概ね1500トン/日で、マグマ中の二酸化硫黄濃度を2000ppmと仮定すると、**必要なマグマ量は6.3×10⁷m³**という値を得た。これは、傾斜変動量から推定した変動量約1.8×10⁶m³の約30倍となる。第102回火山噴火予知連絡会資料でも地殻変動量からの膨張量より二酸化硫黄放出量から放出に必要なマグマ量の方が20倍大きく、マグマの供給と還流によるものと報告されている。今回の活動でも同様のことが起こっていると推察される。



第18図 浅間山 地殻変動連続観測点配置図

Fig. 18 Location map of GNSS continuous observation sites. 小さな白丸(○) は気象庁、小さな黒丸(●) は気象庁以外

の機関の観測点位置を示す。

(防):国立研究開発法人防災科学技術研究所

GNSS 基線③は図5、7~9の⑨に、光波測距測線④は図5、7~9の⑩にそれぞれ対応する。また、基線①~⑦は図14の① ~⑦にそれぞれ対応している。高峰(防)、塩野山は、図16に示した観測点。

この地図の作成には、国土地理院発行の『数値地図 25000 (行 政界・海岸線)』および『数値地図 50mメッシュ (標高)』を使 用した。



〇噴煙からの放熱量とH20放出率、SO2放出率について

(2016年11月1日~2017年5月30日)

Fig. 19 Heat flux rate of plume, H_2O flux rate and SO_2 flux rate from November 2016 to May30, 2017.

- ・ プリュームライズ法を用いて放熱率を求めたところ、2月中旬から下旬に2GW 近くになったほかは、概ね 300~1,000MW で経過している。
- ・1気圧、800℃の蒸気のエンタルピー(4.16MJ/kg)を用いて、H₂0放出率を求めた。H₂0放出率も、概ね数 千から 20,000ton/day で経過しており、求まった範囲ではほとんど変化はみられない。