# 霧島山の火山活動 - 2016 年 2 月 ~ 2016 年 5 月 - \* Volcanic Activity of Kirishimayama Volcano - February 2016 – May 2016 -

鹿児島地方気象台

福岡管区気象台地域火山監視・警報センター Kagoshima Local Meteorological Office, JMA Regional Volcanic Observation and Warning Center, Fukuoka Regional Headquarters, JMA

新燃岳

・噴煙など表面現象の状況(第1図、第2図-、第3図-、第4図-)

新燃岳では、今期間噴火の発生はない。2016年5月12日に白色の噴煙が火口縁上300mまで上がったが、その他は静穏で、概ね火口内で消散する状態で経過した。噴煙が火口縁上300m以上まで上がったのは、2015年7月6日の400m以来である。

2月23日に火山性地震が増加した事から、24日に気象庁機動調査班(JMA-MOT)が鹿児島 県の協力を得て新燃岳上空からの観測を実施した。新燃岳火口内の数ヶ所で消散する程度の噴 気や、2008年8月の噴火によって形成された西側斜面の割れ目付近で弱い噴気を確認したが、 噴気の状況や火口内に蓄積された溶岩の形状や大きさに特段の変化は認められなかった。

2月24日、3月8日、3月29日、4月20日、5月13日及び5月23日に新湯温泉付近か ら現地調査を実施した。

新湯温泉付近からの観測では、西側斜面の割れ目付近で引き続き弱い噴気が認められた。 2016年4月20日、5月23日の観測では、割れ目の下方からも、ごく弱い噴気が上がってい ることを確認した。赤外熱映像装置による観測では、噴気が上がっていた周辺で、弱い熱異常 域となっていることを確認した。なお、2015年11月以降、西側斜面割れ目の下方で弱い熱異 常域を観測しており、その一部から弱い噴気が認められるようになった。

2月24日、3月8日及び5月13日は韓国岳山頂付近からも調査を実施した。

韓国岳山頂付近からの観測では、火口内及び西側斜面の割れ目で、引き続き弱い噴気が認められた。赤外熱映像装置による観測では、火口内及び西側斜面の割れ目で、やや温度の高い部分が観測されたが、熱異常域の分布に特段の変化は認められなかった。

・地震、微動活動(第2図-、第3図-~、第4図-~、第5図、第6図)
2016年2月14日から火山性地震がやや増加し、2月23日には日回数155回と多い状態となった。2月26日以降は少ない状態となった。火山性地震が1日に150回以上発生したのは、2011年9月5日以来である。月回数は、2月は459回と多く、その他の月は、3月38回、4月55回だった。震源は、新燃岳付近のごく浅いところから海抜下2km付近に分布した。火山性微動は2015年3月1日に発生して以降、観測されていない。

・地殻変動の状況(第3図-、第4図-、第7~13図)

傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

GNSS 連続観測では、新燃岳の北西数kmの地下深くにあると考えられるマグマだまりの膨張 を示す地殻変動は、2013 年 12 月頃から伸びの傾向が見られていたが、2015 年 1 月頃から停滞 している。一方、新燃岳周辺の一部の基線では、2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向がみ られていたが、2015 年 10 月頃から停滞している。

・火山ガスの状況(第3図- 、第4図- )

2016 年 3 月 1 日及び 5 月 23 日に実施した現地調査では、火山ガス (二酸化硫黄)は検出限 界未満だった (最後に検出されたのは 2012 年 9 月 26 日の 1 日あたり 10 トン)。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東京大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人防災 科学技術研究所、宮崎県及び鹿児島県のデータを利用して作成した。

\* 2016年9月12日受付



第1図 霧島山(新燃岳) 噴煙の状況(韓国岳遠望カメラによる) 左図:2016年5月12日、右図:2016年5月13日 Fig.1 Visible image of Shinmoedake. (left: on May 12, 2016 right: on May 13, 2016) (Observed from Karakunidake station located NW of Shinmoedake)



#### 第2図 霧島山(新燃岳) 第3~6図の撮影位置と撮影方向

この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報』『基盤地図情報(数値標高モデル)』 及び国土数値情報の『湖沼』『行政界』を使用した。

Fig.2 Observation points in figure 3 - 6, Shinmoedake.



第3図 霧島山(新燃岳) 火口内と西側斜面の割れ目の状況 (左:2016年2月24日、右:2015年2月20日) 火口内と西側斜面の割れ目に弱い噴気が認められたが、噴気や火口内の溶岩の状況に特段の変 化は認められなかった。

Fig.3 Image of Crater and fissure on western flank, Shinmoedake.



第4図 霧島山(新燃岳) 火口周辺の地表面温度分布(韓国岳山頂付近から撮影) 韓国岳山頂からの観測では、火口内及び西側斜面の割れ目で、引き続き弱い噴気が認められた。 赤外熱映像装置による観測では、火口内及び西側斜面の割れ目で、やや温度の高い部分が観測されたが、熱異常域の分布に特段の変化は認められなかった。

Fig.4 Visible and thermal images around crater of Shinmoedake.



第5-1図 霧島山(新燃岳) 霧島山(新燃岳) 可視画像および地表面温度分布(新湯温泉付近から撮影)
西側斜面の割れ目付近(黄色破線内)では、引き続き弱い噴気が認められた。2016年4月20日、5月23日の観測では、割れ目の下方(赤破線内)からも、ごく弱い噴気が上がっていることを確認した。赤外熱映像装置による観測では、噴気が上がっていた周辺で、弱い熱異常域となっていることを確認した。

Fig. 5-1. Visible and thermal images of western flank.



第5-2図 霧島山(新燃岳) 霧島山(新燃岳) 可視画像および地表面温度分布(新湯温泉付近から撮影) ・西側斜面の割れ目付近では、引き続き弱い噴気が認められた。

・赤外熱映像装置による観測では、2015年11月以降、西側斜面の割れ目の下方(赤破線内)では、弱

- い熱異常域を観測している。なお、2015 年 10 月 28 日及び 11 月 5 日は広角レンズで撮影。
- Fig. 5-2. Visible and thermal images of western flank.



- 第6図 霧島山(新燃岳) 可視画像および地表面温度分布(新湯温泉付近から撮影) 2016年4月20日の観測で確認された、西側斜面割れ目(黄色破線)の下方の噴気位置(赤矢印)。 なお、赤外熱画像は、噴気位置がわかり易い色調に変更した。
- Fig. 6. Visible and thermal images around the fissure on western flank.



第7図 霧島山(新燃岳) 西側斜面割れ目の下方の噴気位置 2016年4月20日の現地調査で確認された、西側斜面割れ目の下方の噴気位置(赤丸)。 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。 Fig. 7. Location of the fissure and fumaroles. Black dashed line indicates the fissure. Filled red circles indicate fumaroles.

#### 火山噴火予知連絡会会報 第124号



第8図 霧島山(新燃岳) 火山性地震の震源分布図(2010年1月~2016年5月20日) <2016年1月~2016年5月20日の活動状況> 震源は、主に新燃岳付近のごく浅い所~海抜下2km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。 新燃岳付近の震源のみを表示している。

Fig.8 Hypocenter distribution in and around Shinmoedake (October 1, 2000 – May 20, 2016).



🔵 : 2016 年 1 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 20 日の震源

🛑 : 2016 年 1 月 1 日 ~ 2016 年 5 月 20 日の震源 ( 深部低周波地震 ) 🔾: 2000 年 10 月 1 日 ~ 2015 年 12 月 31 日の震源 🛛 🔿 : 2000 年 10 月 1 日 ~ 2015 年 12 月 31 日の震源 ( 深部低周波地震 )

第9図 霧島山(新燃岳) 一元化震源による広域の震源分布図(2000年10月1日~2016年5月20日) 表示している震源には、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがある。 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。 Fig.9 Hypocenter distribution in Kirishimayama (October 1, 2000 - May 20, 2016).





Fig.11 Temporal change of volcanic activity in Shinmoedake for the long term (January 1, 2010 – May 31, 2016).



傾斜計の毎年6~9月頃の変動は、降水等の気象条件の影響も含まれる。

Fig.12 Volcanic activity in Shinmoedake (January 1, 2010 – May 31, 2016).



第13図 霧島山(新燃岳) 最近の活動経過(2015年6月~2016年5月31日)

<2016年1月~2016年月5日31日の状況>

- ・2016 年 5 月 12 日に白色の噴煙が火口縁上 300mまで上がったが、その他は静穏で、概ね火口内で消 散する状態で経過した。
- ・2016 年 2 月 14 日から火山性地震がやや増加し、2 月 23 日には日回数 155 回と多い状態となった。2 月 26 日以降は少ない状態となった。
- ・傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。
- ・2016 年 3 月 1 日及び 5 月 23 日に実施した現地調査では、火山ガス(二酸化硫黄)は検出限界未満だった。

二酸化硫黄放出量グラフ中の×印は、二酸化硫黄が検出限界未満だった場合を示す。

傾斜計の6~9月頃の変動は、降水等の気象条件の影響も含まれる。

Fig.13 Volcanic activity in Shinmoedake in recent term (Junuary 1, 2015 – May 31, 2016).



- 灰色の部分は機器障害のため欠測を示している。
- Fig.14-1 Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 May 20, 2016).



灰色の部分は機器障害のため欠測を示している。

- 305 -

Fig.14-2 Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – May 20, 2016).



第 15 図 霧島山 GNSS 観測点基線図

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。(国):国土地理院

この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報(数値標高モデル)』及び国土交通省の数 値地図情報『湖沼』を使用した。

Fig.15 Continuous GNSS observation sites and baseline number.



## 第16 図 霧島山 観測点配置図

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している。 (国):国土地理院、(防):防災科学技術研究所、(震):東京大学地震研究所 (九):九州大学、(鹿大):鹿児島大学、(宮):宮崎県、(鹿):鹿児島県 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。

Fig.16. Location map of permanent observation sites in and around Kirishimayama.

・噴気など表面現象の状況(第17~20図、第22図-) 遠望観測では、火口縁を超える噴気は観測されなかった。 2月9日に実施した現地調査では、前回(2015年9月18日)と比較して、熱異常域の分布に 大きな変化は認められなかった。

・火山性地震、微動の状況(第 21 図、第 22 図- ~ 、第 23 図、第 26 図)

2015 年 12 月下旬から 2016 年 2 月にかけて、調和型(BP、BT型)の地震がやや増加した。火山性地震は 2016 年 1 月に 21 回発生し、そのうち調和型の地震が 19 回発生した(2015 年 12 月:2回)。御鉢で調和型の地震が 10 回以上発生したのは、2002 年 5 月の観測開始以来初めてである。2 月も火山性地震が 12 回発生し、そのうち調和型の地震は 8 回発生した。調和型の地震は 3 月に 1 回観測して以降、観測されていない。長期的には 2015 年 7 月頃から火山性地震が増加し活動がやや活発となっていたが、2016 年 3 月以降は月回数が 10 回未満と次第に減少し、5 月は観測されていない。

震源は、御鉢火口の西約1kmの海抜下0km付近に分布した。

2016 年 5 月 25 日に継続時間が約 1 分半の振幅の小さな火山性微動が発生した。御鉢で火山性 微動を観測したのは 2015 年 11 月 19 日以来である。

・地殻変動の状況(第23~25図、第45~46図) GNSS 連続観測や傾斜計では、火山活動によると考えられる変動はみられなかった。



第17図 霧島山(御鉢) 遠望カメラによる御鉢の状況 (2016年5月18日、猪子石遠望カメラによる) Fig.17 Visible image of Ohachi on May 18, 2016 (Observed from Inokoishi point).



第18図 霧島山(御鉢) 火口底付近の地表面温度分布 火口底及び南側斜面の熱異常域に特段の変化は認められなかった。 日中の撮影のため、日射の影響を受けている。

Fig.18 Visible and thermal image of bottom in Ohachi Crater (upper: February 9, 2016 lower: September 18, 2015).



第 19 図 霧島山(御鉢) 火口南西側斜面の地表面温度分布 南西側斜面の熱異常域に特段の変化は認めらなかった。 日中の撮影のため、日射の影響を受けている。

Fig.19 Visible and thermal image of southwestern flank of Ohachi (upper: February 9, 2016 lower: September 18, 2015).



第 20 図 霧島山(御鉢) 第 18 図、第 19 図の撮影位置 この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報』『基盤地図情報(数値標高モデル)』 及び国土数値情報の『行政界』を使用した。

Fig.20 Observation points in figure.18 and 19.



速度構造:半無限速度構造(Vp=2.5km/s,Vp/Vs=1.73)

第 21 図 霧島山(御鉢) 火山性地震の震源分布図 (2010年1月~2016年5月31日) < 2016年1月~2016年5月31日の活動状況> 震源は、御鉢火口の西約1kmの海抜下0km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。 Fig.21 Hypocenter distribution in Ohachi (January 1, 2010 – May 31, 2016).

#### 火山噴火予知連絡会会報 第124号



第 22 図 霧島山(御鉢) 火山活動経過図 (2003 年 1 月 ~ 2016 年 5 月 31 日)

< 2016年1月~2016年5月31日の状況>

・火口縁を超える噴気は観測されなかった。

・火山性地震は2016年1月に21回発生し、そのうち調和型の地震が19回発生した。2月も火山性 地震が12回発生し、そのうち調和型の地震は8回発生した。調和型の地震は3月に1回観測して 以降、観測されていない。長期的には2015年7月頃から火山性地震が増加し活動がやや活発となっ ていたが、2016年3月以は月回数が10回未満と次第に減少し、5月は観測されていない。 ・2016年5月25日に継続時間が約1分半の振幅の小さな火山性微動が発生した。

Fig.22 Volcanic activity in Ohachi (January 1, 2003 – May 31, 2016).



< 2016 年 1 月 ~ 2016 年 5 月 31 日の状況 > 傾斜計では、火山活動によると考えられる変動はみられなかった。 毎年 6 ~ 10 月頃の傾斜変化は、降水等の気象条件の影響も含まれる。

Fig.23 Tilt records observed at takachihogawara station and the daily frequency of volcanic earthquakes (January 1, 2014 – May 31, 2016).



## 第 24 図 霧島山(御鉢) GNSS 観測点基線図

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。

Fig.24 Tilt records observed at takachihogawara station and the daily frequency of volcanic earthquakes (January 1, 2014 – May 31, 2016).



Fig.25 Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2010 – May 31, 2016).



クトル(高千穂河原観測点 上下動)

Fig.26 Seismic records and running spectrum of volcanic tremor in May 25, 2016 at 07:54.(Observed at Takachihogawara station)

## えびの高原(硫黄山)周辺

・噴煙など表面現象の状況(第27~31図、第35図-)

2015 年 12 月 14 日に硫黄山火口内の南西側で確認された噴気活動を伴った熱異常域は、徐々に硫黄山火口南斜面及び南東側に拡大を続けている。熱異常域の最高温度や噴気の量に大きな変化は認められない。 直近の 1 ヶ月程度では熱異常域に特段の変化は認められない。

1月以降はえびの高原カメラ(硫黄山火口から約1km)でも噴気が観測されるようになり、概 ね20mで経過した。

硫黄山付近では明らかに感じる程度の硫化水素臭を確認した。

・火山性地震、火山性微動活動(第33図、第34図、第35図- 、 、第36~40図) 硫黄山付近では1月2日に継続時間が約2分30秒の振幅の小さな火山性微動が発生し、硫黄 山の北西方向がわずかに隆起するような変動が観測された。微動発生後には、硫黄山付近を震源 とする火山性地震が一時的に増加した。

1月は大浪池付近の海抜下4~5kmにも震源が分布した。

2月は7日から10日にかけて、振幅の小さな火山性微動が4回発生し、これまでと同様に硫 黄山の北西方向がわずかに隆起するような変動が観測された。火山性微動の継続時間は約40秒 から5分であった。2月28日には硫黄山付近を震源とする火山性地震が一時的に増加し、日回 数で53回発生した。その後は、火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は発生していない。硫黄山付近の火山性地震は主に海抜下0~2kmに分布した。

・地殻変動の状況(第38~42図、第45~46図)

- えびの高原(硫黄山)周辺の一部の基線では、2015年5月頃からわずかに伸びの傾向がみられて いたが、10月頃から停滞している。
- 傾斜計では、火山性微動の発生に伴って、硫黄山の北西がわずかに隆起するような変動が観測さ れたが、2014 年 8 月 20 日の火山性微動に伴うものよりも小さな変動であった。

・水温観測の状況(第32図)

ビジターセンター足湯源泉で、2015 年 12 月 15 日の調査で約 1 の低下がみられたが、2016 年 1月3日の調査では、これまでの変動範囲内に戻った。旧市営露天風呂では、火山活動による と考えられる変化は認められなかった。

・全磁力の状況(第43図、第44図)

2016 年 2 月 8 日に実施した全磁力繰り返し観測では、これまでと同様に硫黄山の北側の観測点 では南側の観測点に比べてわずかに増加傾向が認められ、消磁の可能性が示唆される。今後の 変化に注意が必要である。



第 27 図 霧島山 (えびの高原 (硫黄山)) 周辺 硫黄山付近の状況 (2016 年 5 月 12 日、えびの高原カメラによる) Fig.27 Visible image of Ioyama on May 12, 2016.



第 28 図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 韓国岳登山道4合目付近から観測した硫黄山の地表 面温度分布(2016年2月24日~5月13日) ・熱異常域の拡大が続いている

- ・最高温度の上昇は認められない
- Fig.28 Visible and thermal image of Ioyama.



第 29 図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 硫黄山付近の状況 (5月 12 日、硫黄山南カメラによる 図左:可視 図右:熱映像) 右図の黄枠は第 30 図のグラフに対応した領域

Fig.29 Visible and thermal image around Ioyama (left:visible right:thermal) The area in the yellow line is analyzed



直近の約1ヶ月では特段の変化は認められない。

Fig.30 Visible and thermal image around Ioyama (left:visible right:thermal) The area in the yellow line is analyzed



第 31 図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) Fig.31 heat discharging area relatively, Ioyama on.

熱異常域と撮影位置およびカメラの位置



ビジターセンター足湯源泉



旧市営露天風呂

第32図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 水温の時系列変化

- ・ビジターセンター足湯源泉では、噴気が確認された 2015 年 12 月 14 日以降の調査では、それまでより概ね 1 の低下がみられた。
- ・旧市営露天風呂では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

Fig.32 Visible and thermal image around Iwoyama (left:visible right:thermal)

The area in the yellow line is analyzed



第33図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 震源分布図(2015年1月~5月20日)

<2016年1月~5月20日の状況>

震源は、主に硫黄山付近(図の青破線円)の海抜下0~2kmと大浪池付近(図の赤破線円) の海抜下約4km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。 Fig. 33. Hypocenter distribution in and around Ebino-Kogen (January 1, 2015 - May 20, 2016).



第 34 図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 火山性地震の震源分布(2013 年 12 月 ~ 2016 年 5 月 20 日) Fig. 34. Hypocenter distribution in and around Ebino-Kogen (December 1, 2013 – May 20, 2016).

#### 火山噴火予知連絡会会報 第124号



<sup>&</sup>lt; 2016年1月~5月20日の状況>

1月2日および2月7~10日に継続時間1分から5分程度の振幅の小さな火山性微動 が発生した。

えびの高原(硫黄山)周辺の地震は2013年12月1日から計数を開始した。

Fig. 35. Hypocenter distribution in and around Ebino-Kogen (December 1, 2013 – May 20, 2016).



大浪池の南西2㎞付近の深さ約2㎞で発生した地震(下半球等積投影)

## 霧島山のこれまでの押し引き分布(北西 - 南東張力)と変わらない。

Fig. 35. Hypocenter distribution in and around Ebino-Kogen (December 1, 2013 – May 20, 2016).

霧島山









(December 1, 2013 – May 20, 2016).



< 2016 年 1 月~5月 20 日の状況 > 傾斜計では、長期的には火山活動によると考えられる変動はみられない。 傾斜計の空白部分は障害等による欠測。









第40-2 図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 火山性微動の震動記録と傾斜記録

1月2日および2月7日から10日にかけて発生した火山性微動に伴い、韓国岳北東山麓観測点で 硫黄山の北西方向が一時的に上がる傾斜変動が観測された。 2月10日14時43分に発生した火山性微動は、韓国岳北東観測点が障害のため掲載なし

Fig. 40-2 . Seismic records of volcanic tremor and tilt chages at Karakunidake-hokusei station. (January 2, 2016, February 7, 2016, February 8, 2016 and February 10, 2016)



この基線は第42図の ~ に対応している。





Fig. 41-2. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (January 1, 2011 - May 20, 2016).



第42図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) GNSS 観測点基線図 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)』及び国土数値情報の 『湖沼』を使用した。

Fig. 42. Continuous GNSS observation sites and baseline number.





Fig. 43. Temporaly changes of geomagnetic total intensity (October, 2014 – February, 2016).



- 第44 図 霧島山(えびの高原(硫黄山)周辺) 硫黄山周辺の全磁力変化 概ね硫黄山の北側の観測点で磁力の増加、南側の観測点で磁力の減少傾向が見られ、消磁の 可能性が示唆される。 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。
- Fig. 44. The distribution of geomagnetic total intensity change in and around Iwoyama from April, 2015 to February, 2016.





第45-1 図 霧島山 GNSS 連続観測による地殻変動(2014年6月~2016年5月31日)

ー部の基線で2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていたが、2015 年 10 月頃から停滞している。

この基線は第46図の ~21に対応している。

空白部分は、データの欠測をあらわす。

Fig. 45-1. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (June 1, 2014 - May 31, 2016).



CIT



第45-2図 霧島山 GNSS 連続観測による地殻変動(2014年6月~2016年5月31日)

ー部の基線で 2015 年 5 月頃からわずかに伸びの傾向が認められていたが、2015 年 10 月頃から停滞して いる。 この基線は第 46 図の 22~42 に対応している。

空白部分は、データの欠測をあらわす。

Fig. 45-2. Baseline length changes by continuous GNSS analysis (June 1, 2014 – May 31, 2016).



## 第46 図 霧島山 GNSS 観測点基線図

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。 (国):国土地理院

この地図の作成には、国土地理院発行の『基盤地図情報(数値標高モデル)』及び国土交通省の数 値地図情報『湖沼』を使用した。

Fig. 46 Continuous GNSS observation sites and baseline number.