第 139 回 火山噴火予知連絡会資料

(その3の2)

東北地方

平成 29 年 10 月 3 日

火山噴火予知連絡会資料(その3の2)

目次

東北地方	
岩木山・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
気象庁 3-6	
八甲田山・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
気象庁 7-19	
十和田・・・・・・	20
気象庁 20-24	
秋田焼山・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	25
気象庁 25-33	
岩手山·····	34
気象庁 34-43、防災科研 44-48	
鳥海山······	49
気象庁 49-52	
栗駒山・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	53
気象庁 53-62	
蔵王山·····	63
気象庁 63-77、東北大 78-81、東海大 82-86、地理院 87-89	
吾妻山·····	90
気象庁(地磁気含む) 90-102、東北大 103-104、地理院 105-108	
安達太良山・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	109
気象庁 109-117	
磐梯山·····	118
気象庁 118-123	
その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	124
地理院 124-126	

岩 木 山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認め られない。

噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)の予報事項に 変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1)

ロゃ< ӗゎひがし 百 沢 東 に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

・地震活動(図3、4)
火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図5~7)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 岩木山 山頂部の状況(8月26日) ・百沢東(山頂の南東約4km)に設置している監視カメラによる。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、弘前大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、 青森県のデータを利用して作成した。



図 2 岩木山 観測点配置図

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。 小さな白丸(〇)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。 (弘):弘前大学



- 図3 岩木山 一元化震源による岩木山周辺の地震活動(1997年10月~2017年8月31日) 注)2001年10月以降、検知能力が向上している。
 - 注)低周波地震については、1999 年9月から識別して登録を開始した。

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。

・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。



岩木山

5



※2融雪の影響による変動と考えられる。

6

八甲田山

(2017年9月10日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認め られない。 噴火予報(活火山であることに留意)の予報事項に変更はない。

〇概況(2017年6月~9月10日)

・噴気等の表面現象の状況(図1~8)

大川原及び地獄沼に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認めらなかった。

6月2日に実施した現地調査では、前回(2016年6月2日~3日)と比較して、地 獄沼周辺の噴気や地熱域、賽の河原における地中温度連続観測の状況に特段の変化は 認められなかった。

・地震活動(図9~11)

9月1日23時41分に八甲田山山頂(大岳)の南約3km付近の深さ約2kmでM2.4 の地震が発生した。この地震の前後で地震活動に変化はなく、火山性地震は少ない状態で経過した。

火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図12、13)

GNSS連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図1 八甲田山 山頂部及び地獄沼周辺の状況(8月26日)

- ・ 左図:大川原(大岳の西南西約6km)に設置している監視カメラによる。
- ・右図:地獄沼(地獄沼の西約100m)に設置している監視カメラによる。

注)地獄沼から噴気が噴出した場合、大川原では高さ100m以上のときに観測される。 点線赤丸が地獄沼の位置を示す。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、北海道大学、弘前大学、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、青森県のデータ等を利用して作成している。



図2 八甲田山 周辺の地形図



図3 八甲田山 地獄沼及びその周辺の写真と地表面温度分布¹⁾撮影位置及び地 中温度連続観測実施位置

¹⁾赤外熱映像装置による。



図4 八甲田山 南西方向から撮影した地獄沼の北西の状況と地表面温度分布

・前回(2016年6月3日)と比較して、地熱域の分布に特段の変化は認められなかった。

・矢印↓はサーミスタ温度計により地中温度を測定した場所を示す。



- 図5 八甲田山 北方向から撮影した賽の河原の状況と地表面温度分布
 - ・前回(2016年6月3日)と比較して、地熱域の分布に特段の変化は認められなかった。
 - ・矢印↓はサーミスタ温度計により地中温度を測定した場所を示す。



図6 八甲田山 西方向から撮影した地獄沼の状況と地表面温度分布

・前回(2016年6月2日)と比較して、地熱域(実線赤丸内)の温度分布に特段の変化は認められ なかった。



図7 八甲田山 南西方向から撮影した地獄沼東の状況と地表面温度分布 ・以前から確認されていた地熱域(実線赤丸内)の地熱、噴気、湯・泥の噴出が、今回も認められた。



[・]グラフの空白部分は欠測を表す。

・火山活動に起因すると思われる変化は認められなかった。

気象庁



- ・沖揚平(青森県)のデータを元に、2013年6月5日から地震回数の計数を開始した。
- ・図の灰色部分は欠測を示している。
- ・酸ヶ湯(東北大)は、2013年7月3日から観測開始した。
- ・地震発生状況に特段の変化はみられず、酸ヶ湯(東北大)と沖揚平(青森県)の上下動最大振幅と S-P時間の推移に特段の変化はみられない。



図 10 八甲田山 地震の発生状況(沖揚平観測点(青森県) 速度波形 上下動: 2017 年9月1日23時10分~2日00時10分)



- 9月1日に山頂(大岳)の南約3km付近の深さ約2kmでM2.4の地震が発生した。
- ・「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」以降、八甲田山周辺を震源とする地震が増加した状態で 経過したが、2014年2月以降は減少している。
- ・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。









図 14 八甲田山 観測点配置図

・小さな白丸(〇)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 (東):東北大学 (防):防災科学技術研究所 (青):青森県

十和田

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認め られない。 噴火予報(活火山であることに留意)の予報事項に変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

- ・噴気等の表面現象の状況(図1) 銀山に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。
- ・地震活動(図2、3) 火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。
- ・地殻変動(図4、6)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図1 十和田 中湖周辺の状況(8月26日) ・銀山(中湖の北西約6km)に設置している監視カメラによる。

この資料は気象庁の他、北海道大学、弘前大学、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所、 青森県のデータ等を利用して作成している。





図3 十和田 一元化震源による十和田周辺の地震活動図(1997年10月~2017年8月31日) 注)2001年10月以降、検知能力が向上している。

注)深部低周波地震については、1999年9月から識別して登録を開始した。

・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。

・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。

21

気象庁



・(国)は国土地理院の観測点を示す。

22



- ・解析に際しては対流圏補正と電離層補正を行っている。
- ⑧~⑪は図6のGNSS基線⑧~⑪に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表している。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- ・大川岱観測点及び深持観測点は 2016 年 12 月 1 日に運用を開始した。それ以前は試験運用 である。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。



- 図5 十和田周辺の地震観測点
 - ・小さな白丸(O)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):防災科学技術研究所 (青):青森県



図6 十和田 GNSS 観測点配置図

小さな白丸(O)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

GNSS 基線①~⑪は図4の①~⑪に対応している。

秋田焼山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認め られない。

噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)の予報事項に 変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1~6、図7-①)

東北地方整備局が山頂の西に設置している焼山監視カメラによる観測では、湯沼の噴気は認められず、³⁴⁷の噴気は寝気孔上 50m以下で、期間を通しての噴気活動は 低調に経過した。梅森に設置している監視カメラによる観測では、湯沼で弱い噴気が認められた。

6月7日に東北地方整備局の協力により実施した上空からの観測では、前回(2015年 6月11日)と比較して叫沢源頭部、湯沼及び空沼の状況に特段の変化は認められなかっ た。6月27日に第二管区海上保安本部仙台航空基地が撮影した上空からの映像によると、 前回(2017年5月18日)と比較して叫沢源頭部、湯沼及び空沼の状況に特段の変化は認 められなかった。

・地震活動(図7-2、図9)

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図8、10、12)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、第二管区海上保安本部仙台航空基地、国土地理院、 東北大学、弘前大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



- 図1 秋田焼山 湯沼と叫沢源頭部の噴気の状況
 - ・ 左図:山頂の西約2kmに設置されている焼山監視カメラ(東北地方整備局)による (2017 年 7 月 26 日 07 時 02 分頃)。
 - 実線赤丸で囲んだ部分が叫沢源頭部の噴気で、この時観測された噴気の高さは 50m。
 - ・右図: 栂森(湯沼の東約1km)に設置している監視カメラの映像による(2017年7月19日)。 実線緑丸で囲んだ部分が湯沼の弱い噴気である。



図2 秋田焼山 湯沼と叫沢源頭部の位置及び上空から撮影した写真の撮影方向





- 図3 秋田焼山 叫沢源頭部の状況
 - ・前回(2015 年 6 月 11 日)と比較して、叫沢源頭部の噴気の状況に特段の変化は認め られなかった。
 - ・東北地方整備局の協力により撮影。
 - ・図中の赤色楕円の色及び線種は図2に対応する。





- 図4 秋田焼山 湯沼及び空沼の状況
 - ・前回(2015年6月11日)と比較して、湯沼及び空沼の状況に特段の変化は認められなかった。
 - ・東北地方整備局の協力により撮影。
 - ・図中の緑色及び桃色楕円の色及び線種は図2に対応する。



図5 秋田焼山 叫沢源頭部の状況

- ・前回(2017年5月18日)と比較して、叫沢源頭部の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・図中の赤色楕円の色及び線種は図2に対応する。



図6 秋田焼山 湯沼及び空沼の状況

- ・前回(2017年5月18日)と比較して、湯沼及び空沼の状況に特段の変化は認められなかった。
- ・図中の緑色及び桃色楕円の色及び線種は図2に対応する。
- ・2017年5月18日は東北東から撮影。



※1 2014年4月頃、新玉川温泉観測点では局地的な変動がみられている。

気象庁

31





図 11 秋田焼山 観測点配置図 小さな白丸(〇)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。 (東地):東北地方整備局 (東):東北大学



図 12 秋田焼山 GNSS 観測点配置図
小さな白丸(〇)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
GNSS 基線①②は図8の①②に対応している。

33

岩 手 山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)の予報事項に変 更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1~7、図8-①)

柏台に設置している監視カメラによる観測では、岩手山山頂、大地獄谷及び黒倉山山 頂からの噴気は認められなかった。黒倉山に設置している監視カメラによる観測では、 大地獄谷で弱い噴気が認められた。噴気活動は低調な状態が続いている。

6月14日に岩手県及び盛岡地区広域消防組合消防本部と合同で実施した現地調査では、 前回と比較して大地獄谷、黒倉山及び網張元湯の噴気や地熱域の状況に特段の変化は認 められなかった。

・地震活動(図8-2~4)、図9、図11~13)

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図10、14、15) GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



- ・柏台(黒倉山山頂の北約8km)に設置している監視カメラによる。
- 注)大地獄谷からの噴気は、高さ200m以上のときに 柏台監視カメラで観測される。点線赤丸が大地 獄谷の位置を示す。
- ・黒倉山(大地獄谷の西約 500m)に設置している監視カメラによる。
- 実線赤丸で囲んだ部分が大地獄谷の弱い噴気 である。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、岩手県及び国立研究開発法人防災科学技術研究所のデ ータを利用して作成した。



図3 岩手山 黒倉山、大地獄谷、網張元湯の写真と地表面温度分布¹⁾ 撮影位置 1)赤外熱映像装置による。



図4 岩手山 北西から撮影した網張元湯の噴気の状況と地表面温度分布 ・前回(2015年10月7日)と比較して、噴気及び地熱域の状況に特段の変化はみられなかった。



図5 岩手山 西から撮影した黒倉山の状況と地表面温度分布 ・前回(2016年6月15日)と比較して、噴気及び地熱域(赤丸内)の状況に特段の変化はみられなかった。


図 6 岩手山 東から撮影した黒倉山の状況と地表面温度分布 ・前回(2015年10月21日)と比較して、噴気及び地熱域(赤破線内)の状況に特段の変化はみられ なかった。



図7 岩手山 黒倉山頂から撮影した大地獄谷の状況と地表面温度分布 ・前回(2015年10月21日)と比較して、噴気及び地熱域の状況に特段の変化はみられなかった。



図8 岩手山 火山活動経過図(1998年1月~2017年8月31日)

①注1)2010年3月までは黒倉山のみの観測値を、2010年4月1日以降は岩手山全体の観測値を示している。

 ・②~④ 基準観測点の変更は次のとおり(角カッコ内は地震回数の計数基準)。
観測開始1998年1月1日~ 東北大学松川観測点[振幅1.0μm/s以上、S-P時間2秒以内]
注2) 2006年1月1日~ 焼切沢観測点[振幅0.5μm/s以上、S-P時間2秒以内]
注3) 2011年10月1日~ 馬返し観測点、及び防災科学技術研究所松川観測点 [振幅0.5μm/s以上、S-P時間2秒以内]

・②2000年1月以降は滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震を除外した回数である。 (1998年から1999年までは滝ノ上付近の地震など山体以外の構造性地震も含む)

39

気象庁



岩手山







図 15 岩手山 GNSS 観測点配置図

小さな白丸(O)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

GNSS 基線①~③は図 10 の①~③に対応している。



図16 岩手山 観測点配置図

小さな白丸(O)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。 (東):東北大学 (防):防災科学技術研究所



岩手山の火山活動について

この地図の作成にあたっては、国土地理院発行の 数値地図 50mメッシュ(標高)を使用した。

IWMV=地震計(短周期・広帯域)、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS IWSV=地震計(短周期・広帯域)、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS IWUV=地震計(短周期・広帯域)、傾斜計、気圧計、温度計、雨量計、GNSS

資料概要

○ 地殼変動

2017年6~8月期間中、火山活動に関連するような顕著な地殻変動は認められなかった。

第139回火山噴火予知連絡会



岩手山





第139回火山噴火予知連絡会 表1 GNSS観測履歴

防災科学技術研究所

観測点番号	観測点名	図中記号	日付	保守内容
	岩手山松川 (IWMV)		2010/3/17	2周波観測開始
		K_1	2015/1/5~	データ異常
		K-1	2015/5/19	
	岩手山上坊牧野 (IWUV)		2014/9/17	2周波観測開始
			2014/11~12/14	データー部欠測等不調
			2014/12/14~	機器調査中、代替機動作中
			2015/5/28	
			2015/5/29	機器復帰
	岩手山裾野牧野 (IWSV)	2014/0/26	2月沖钥測問始	
			2014/9/20	

鳥 海 山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。

噴火予報(活火山であることに留意)の予報事項に変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1)

^{かみごう} 上郷に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。

- ・地震活動(図3) 火山性地震及び火山性微動は観測されなかった。
- ・地殻変動(図4~6)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図 1 鳥海山 山頂部の状況(8月21日) ・上郷監視カメラ(山頂の北西約10km)による。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



図2 鳥海山 観測点配置図 小さな白丸(O)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。 (東):東北大学



図3 鳥海山 一元化震源による鳥海山周辺の地震活動(1997年10月~2017年8月31日) 注)2001年10月以降、検知能力が向上している。

・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。

注)低周波地震については、1999年9月から識別して登録を開始した。

[·]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。



51



- ・日別地震回数は深部低周波地震を含む。
- ・空白は欠測を示す。

※融雪の影響による変動と考えられる。

栗駒山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認め られない。

噴火予報(活火山であることに留意)の予報事項に変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1~7)

大柳に設置している監視カメラによる観測では、噴気は認められなかった。展望岩頭 に設置している監視カメラによる観測では、ゼッタ沢上流で弱い噴気が認められた。

8月30日から31日にかけて実施した現地調査では、前回(2017年5月17~18日)と 比較して、ゼッタ沢上流、ゆげ山、地獄釜の地熱域の状況に特段の変化はみられなかっ た。昭和湖及びその周辺では、地熱域は引き続き確認されなかった。

・地震活動(図8~10)

火山性地震は少ない状態が続いており、火山性微動は観測されなかった。

なお、栗駒山周辺では、2008 年 6 月 14 日に発生した「平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮 城内陸地震」(M7.2)の余震域内で地震活動が続いている。

・地殻変動(図11、12、14)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



図 1 栗駒山 山頂部の状況(8月25日) ・大柳(山頂の南東約20km)に設置している監視 カメラによる。



- 図 2 栗駒山 昭和湖及びゼッタ沢上流周辺の状況 (8月14日)
 - ・展望岩頭(昭和湖の南南西約900m)に設置して いる監視カメラによる。
 - ・点線紫丸で囲んだ部分が、ゼッタ沢上流の弱い噴 気である。



図3 栗駒山 昭和湖、ゼッタ沢上流、ゆげ山、地獄釜の写真と地表面温度分布¹⁾ 撮影位置 1) 赤外熱映像装置による。



図4 栗駒山 北東から撮影した昭和湖の状況と地表面温度分布 ・前回(2017年5月17日)に引き続き、昭和湖及び湖岸に地熱域は認められなかった。 ※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。



図5 栗駒山 北東から撮影したゼッタ沢上流の状況と地表面温度分布

・前回(2017年5月17日)と比較して、地熱域(破線紫丸内)の状況に特段の変化はみ られなかった。

※前回、地熱域以外で温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるもの と推定される。



図6 栗駒山 東から撮影したゆげ山の状況と地表面温度分布 ・前回(2017年5月18日)と比較して、地熱域(破線赤丸内)の状況に特段の変化はみられなかった。 ※前回、地熱域以外で温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。



- 図7 栗駒山 北西から撮影した地獄釜の状況と地表面温度分布
 - ・前回(2017 年 5 月 18 日)と比較して、地熱域(破線橙丸内)の状況に特段の変化はみられ なかった。
 - ※前回、地熱域以外で温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定 される。



- 響により観測不能となっていた。
- 注2)2008年7月2日18時から小安観測点(山頂から北西約10km)で観測を開始した。
- 注3) 2008年12月4日から旧耕英観測点が観測を再開した。
- 注4)2010年9月1日から耕英観測点(山頂から南東約4km、旧耕英観測点とほぼ同じ場所)で観測を開始した。



図9 栗駒山 一元化震源による栗駒山周辺の地震活動(1997年10月~2017年8月31日) 注)2001年10月以降、検知能力が向上している。

・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。

・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。

59

年



60

栗駒山





・ 谷 奉 禄 の 奉 午 値 は 補 止 寺 に よ り 変 更 9 る 场 宿

(国)は国土地理院の観測点を示す。



図 13 栗駒山 観測点配置図 小さな白丸(〇)は気象庁の観測点位置を示す。



図 14 栗駒山 GNSS 観測点配置図
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
GNSS 基線①~③は図 12 の①~③に対応している。

蔵 王 山

(2017年8月31日現在)

地震活動は低調に経過し、地殻変動及び噴気活動に特段の変化はみられ ない。

蔵王山では、2013年から2015年にかけて火山活動の高まりがみられ、その後も火山性地震や火山性微動が時々発生していることから、今後の火山活動の推移に注意が必要である。

噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)の予報事項に 変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1~8、図9-(1))

遠刈田温泉に設置している監視カメラによる観測では、6月14日に丸山沢で100mの 噴気を観測した。遠刈田温泉、上山金谷、刈田岳及び御釜北に設置している監視カメラ による観測では、御釜付近の異常は認められなかった。

6月9日及び8月4日に実施した現地調査では、御釜周辺に噴気及び地熱域は引き続き認められなかった。

7月6日及び8月21日に実施した現地調査では、丸山沢及び振子沢の地熱や噴気の状況は、前回(2016年9月23日)と比較して特段の変化はみられなかった。

また、山形大学の調査によると、7月7日、21日、26日に御釜の北東側湖面の一部で、 通常湖岸付近でみられるものとは異なる気泡が確認された。長いもので20分程度の現象 であった。気象台による現地調査では同様の現象は確認されず、その後も特段の異常は 認められていない。

・地震活動(図9-2~4)、図10、11)

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

2013 年以降、御釜付近の深さ 20~30km 付近を震源とする深部低周波地震が増加し、や や多い状態で経過している。

・地殻変動(図9-5、図12~16)

7月4日から7日にかけて実施した GNSS 繰り返し観測では、前回(2016年6月)と比較して御釜周辺の基線で縮みの変化がみられた。

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、山形大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



- 図1 蔵王山 山頂部の状況
 - ・左上図: 遠刈田温泉(山頂の東約13km)に設置している監視カメラによる(6月14日)。 赤丸実線で囲んだ部分が丸山沢からの噴気で、高さは100m。
 - ・右上図:上山金谷(山頂の西約13km)に設置している監視カメラによる(6月14日)。
 - ・左下図: 刈田岳(御釜の南約800m)に設置している監視カメラによる(8月26日)。
 - ・右下図:御釜北(御釜の北約800m)に設置している監視カメラによる(8月26日)。
 - 注1) 御釜から噴気が噴出した場合、遠刈田温泉及び上山金谷では高さ200m以上のときに観測される。 点線赤丸が御釜の位置を示す。



図2 蔵王山 御釜及び丸山沢噴気地熱地帯周辺の写真と地表面温度分布¹⁾撮影位置及び範囲 ・図中灰点線領域は図3の範囲を示す。

1) 赤外熱映像装置による。



図3 蔵王山 振子沢(新関温泉跡)周辺の写真と地表面温度分布撮影位置及び範囲



図4 蔵王山 南から撮影した御釜周辺の状況と地表面温度分布 ・2016年10月19日に引き続き、御釜周辺に噴気及び地熱域はみられなかった。 ※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。



図5 蔵王山 西から撮影した御釜周辺の状況と地表面温度分布 ・2016年10月19日に引き続き、御釜周辺に噴気及び地熱域はみられなかった。 ※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。



図6 蔵王山 東から撮影した丸山沢周辺の状況と地表面温度分布

・2016 年9月23日と比較して地熱域(破線赤丸内)や噴気の状況に特段の変化は認められなかった。 ※2017 年7月6日の画像で地熱域以外の温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによる ものと推定される。



図7 蔵王山 東方向から撮影した振子沢付近の状況と地表面温度分布 ・2015年にみられていた温泉湧出箇所(破線赤丸内)において、高温域は認められなかった。 ※温度の高い部分は、岩等が日射により温められたことによるものと推定される。



図8 蔵王山 御釜で確認された気泡の状況

- ・山形大学撮影。気泡の位置は図2を参照。
- ・赤色矢印が気泡を示す。通常、湖岸付近でみられる気泡とは異なり、長いもので20分程度継続して確認 された。21日及び26日は馬の背付近(600~700m程度離れた場所)からでも目視可能なものであった。
 ・気象台の現地調査では同様の現象は確認されず、その後は特段の異常はみられていない。



・⑤は図 16 の GNSS 基線①に対応している。

蔵王山



・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。

72


図12 蔵王山 坊平観測点での傾斜変動

(2015年9月1日~2017年8月31日、時間値、潮汐補正あり)

・青矢印は、火山性微動の発生前後に観測された傾斜変動を示している。

・日降水量は山形地方気象台における観測である。

・日別地震回数(上図)は深部低周波地震を含む。



・①~⑧は図 16 の GNSS 基線①~⑧に対応している。(国) は国土地理院、(東) は東北大学の観測点を示す。 ・グラフの空白部分は欠測を表す。 ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。

蔵王山



- ・グラフの空白部分は欠測を表す。 ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。 ※は、アンテナへの着雪による変化と考えられる。



2013年より、観測機器を変更している。

・前回(2016年6月)と比較して、御釜周辺の基線③~⑦及び⑩で縮みの変化(青矢印)がみられた。
 (東):東北大学



再解析の結果、2017年7月のデータを変更した(2018年8月8日)。

76-改



図 16 蔵王山 GNSS 観測点配置図

小さな白丸(O)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。 GNSS 基線①~⑬は図 13 の①~⑬に対応しているほか、GNSS 基線①については図 9 の⑤にも対応 している。

(国):国土地理院 (東):東北大学



図 17 蔵王山 観測点配置図

小さな白丸(O)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。 (東):東北大学

蔵王山の地震活動

【概要】

・蔵王山では、今期間、火山性地震は少ない状態で推移した.発生した火山性地震は、低周波成分が卓越したB型地震が主たるものである.



図1. 蔵王山における火山性地震の日別発生数及び累積発生数の推移. 蔵王観測点 (TU.ZAS) において頂点間振幅が 0.8µm/s 以上のものを計数. 縦赤線は主な長周期地震の発生時.



図2. (a) 蔵王山直下の深部低周波地震の M-T ダイアグラムと累積発生数(一元化震源による). (b) 浅部長周期地震の M-T ダイアグラムと累積発生数. (c) 2012 年以降の深部低周波地震(青) 及び浅部長周期地震(赤)のエネルギー積算値.

長周期地震のエネルギーは、蔵王観測点 (TU.ZAS) 上下動記録に 30 秒から1 秒の帯域のフィル タを施し、速度二乗振幅を震動継続時間にわたって積分して算出. (b) の LP Energy Index はモー メントテンソル解析の結果に基づいて計算したマグニチュード相当値.

蔵王山の全磁力連続観測

【概要】

・御釜近傍の東北大の全磁力観測点では,今期間,地下の熱活動の変化を示唆する顕 著な全磁力変化は見られなかった.

【データ処理】

- ・各観測点の全磁力10分サンプリングデータの夜間値(21:00-3:00 JST)を平均して夜間 平均値とする.
- ・観測点間で夜間平均値を差し引いて差分値を計算する. 差分値データは基準を0として表示した.



図 1. 観測点配置図. 白丸が東北大の全磁力連続観測点. [左図] 広域観測点配置図. 参照点の滑川(NMKW2)は御釜から北北西へ約 10 km 離れている. 黒枠は右図の位置.
[右図] 蔵王山近傍の観測点配置図. NMKW2 は 2017 年 5 月 1 日に, NOKM は 2017 年 6 月 12 日にそれぞれ計測器をプロトン磁力計からオーバーハウザー磁力計へ交換した.



 図 2. 2017 年 6 月から 2017 年 9 月の蔵王山の全磁力変動. [上段] NOKM と NMKW2 の全磁力夜間差分値. 縦軸の単位は nT. [中段] 同じく DKTN と NMKW2 の差分値. [下段] 同じく DKTN と NOKM の差分値. 各段の基準 値は、それぞれの 2017 年 6 月 12 日の差分値平均を基準とした.



図 3. 2014 年 11 月から 2017 年 9 月の蔵王山の全磁力変動. [上段] [中段] [下段] の説明は図 2 に同じ. 但し各段の基準値は, 2014 年 11 月 1 日~2017 年 6 月 11 日はそれぞれの 2014 年 11 月 1 日の値, 2017 年 6 月 12 日以降はそれぞれ の 2017 年 6 月 12 日の値とした. 灰色は欠測期間. ※は NMKW2 のデータが 不安定であった.

蔵王山

蔵王山・振子沢付近の温泉湧出

【概要】

・蔵王山では、1960年代活動時に温泉湧出が見られた領域(濁川と振子沢の合流地点近傍)において 温泉の再湧出が2015年夏頃から始まった. 湧出量及び湧出温度は衰退・低下傾向にある.



図1. 温泉湧出箇所及び撮影範囲・撮影位置.
温泉湧出箇所は、御釜の東北東約 1.5 km の濁川・振子沢合流地点近傍である.赤丸、青矢印は、それぞれ図2の撮影範囲及び撮影位置・視線方向を示す.
地図の作製にあたっては、国土地理院発行の電子地形図を使用した.



図2. 濁川・振子沢合流地点近傍における温泉湧出状況の推移. 橙波線領域内の複数箇所において温泉再湧出及び地温上昇が見られていたが,2016 年春以降, 湧出量はやや減少し,温度も低い状態にある(8 月 14 日時点の赤外温度測定で約 23 度).

蔵王山

蔵王山北東山麓丸山沢地熱地帯(Y-2a)で採取した噴気の化学組 成・安定同位体比

Chemical and isotopic composition of the fumarolic gases sampled at Maruyamazawa geothermal area (Y-2a) developed on the northeast flank of Zao volcano, Japan

1. 概要

2017 年 8 月 21 日に蔵王山東山麓丸山沢地熱地帯の二地点で噴気を採取した.噴気の特徴として、CO₂ 濃度が高く、H₂0 同位体比は天水の値に近いことが挙げられる. SO₂/H₂S 比は、0.01~0.12 と低く、見 かけ平衡温度は、168~186℃であった.火山活動と噴気化学組成の一般的な関係を考慮すると、採取さ れた噴気は静穏な火山活動に対応している. 観測された噴気の CO₂ 濃度と安定同位体比は、CO₂ を約 1% 含むマグマ性蒸気と局地天水が 16:84 の質量比で混合し、170℃で生じる蒸気相の値と整合的である. 今後、火山活動が活発化した場合、SO₂/H₂S 比と安定同位体比が上昇すると予測される.

2. 噴気の採取・分析

2017 年 8 月 21 日に蔵王山の北東山麓丸山沢に発達する地熱地帯(Y-2a)の A, C 領域で噴気の採取を 行った(図 1, 写真 1). 噴気 a は、丸山沢で最も勢いの強い噴気(写真 1 の M)の近傍にある小さな噴 気孔から放出していた. 噴気 M は熱水を伴い噴出していた. 一般に, 噴気に伴い放出される熱水は, 硫 酸イオンを高濃度で含む場合が多い. M のような噴気孔で噴気を採取すると,分析過程で, SO₂ ガスと硫 酸イオンを区別することができず, SO₂ 濃度を過剰に見積もることになる. そこで,あえて熱水を伴わ ない小さな噴気 a をモニタリングの対象として選んだ. 噴気 b は勢いが弱い噴気で,熱水の噴出は観察 されなかった.

噴気 a, b を採取するために、金属チタン管を噴気孔に差し込み、管と孔の隙間を砂などで注意深く 塞いだ.次にチタン管にゴム管を接続し、ゴム管の出口を真空ガラス瓶のコックに接続した.真空ガラ ス瓶にはあらかじめ高濃度のアルカリ性水溶液(KOH) 20ml を封入しておいた. コックを慎重に開ける ことにより火山ガスをアルカリ性水溶液に吸収させた. 噴気の SO₂ と H₂S を分別定量するために、採取 現場で KIO₃-KI 混合溶液と噴気を反応させ、SO₂ を硫酸イオン、H₂S を自然硫黄に酸化した. 安定同位体 比の測定のために噴気を水冷したガラス二重管に通し、凝縮水を採取した. 噴気の化学分析は主に、小 沢の方法[1]に従った.

3. 結果

表1に採取した噴気の温度,化学組成,H₂0の安定同位体比,見かけ平衡温度(AET)を示す. AET は 火山ガスの成分間で以下の化学反応,

$$SO_2 + 3H_2 = H_2S + 2H_2O$$
 $\ddagger 1$

が平衡に到達する温度で, AET はガスの圧力に依存する. 本報告では, 平衡圧力として 1bar を仮定した. 噴気温度は, 両噴気とも 94℃と, 水の沸点に近い. CO₂ 濃度は 8~10%と, 高い値を示した. CO₂に対し, H₂S 濃度は, 0.1~0.3%と小さい. 噴気 a, b の SO₂/H₂S 比は, それぞれ, 0.12, 0.01 と小さい. 両噴気 で, H₂濃度は低く, H₂O に対する比の対数値 (RH=log10(H₂/H₂O))は, それぞれ, -6.8, -6.1 であった. 噴気の化学組成から計算される AET は, 168 と 186℃であった. 両噴気の H₂O の水素・酸素安定同位体比 は, それぞれ, -76, -13‰前後であり, 地表水の分析値から推定される局地天水の値, -73, -12‰に近 い.

4. 考察

噴気の化学組成,安定同位体比を統一的に説明するために,高エンタルピーのマグマ性ガス(MV)と 局地天水(LMW)の混合で,蒸気(pV)と熱水が発生するモデル[2]を適用した.その結果,マグマ性ガ スと天水の質量比が,16:84の場合,計算される蒸気相(pV-170C)の同位体比は,観測された噴気の同 位体比に近づくことが分かった(図2).この場合,蒸気相の温度は170℃が最も適していることが分か った.この温度は,噴気の化学組成から計算されたAETに近い.さらに,マグマ性ガスのC0₂/H₂0比は およそ,0.01であると推定された(図3).混合した天水の比率が高いために,発生する蒸気相が少な く,そこにC0₂が選択的に分配したために,蒸気相のC0₂濃度が8~10%という高い値を示したと考えら れる.混合する前のマグマ性ガスのC0₂濃度はたかだか1%程度であれば,蒸気相のC0₂濃度を説明でき る.噴気のH₂S濃度が低い原因として,発生した熱水相が多く,熱水相にH₂Sが溶解したことが挙げら れる.

図4に N_2 -He-Ar 三成分図を示す. 噴気の組成は, N_2 /He 比が低い端成分(SW-Japan)と, 大気(Air) あるいは水に溶けた大気成分(ASW)との混合により説明される. この N_2 /He 比が低い端成分は, これま で南西日本の火山に特有であり, 東北地方の火山では, 端成分の N_2 /He 比が高いと考えられてきた. 丸 山沢の噴気はこの「常識」に反しており興味深い.

火山活動の活発化に伴い、マグマ性ガスの混合比率が上昇すると考えられる.この場合、噴気の同位 体比は、図2のpV-1700に沿って、上昇する可能性が高い.草津白根山や箱根山の噴気では、火山活動 の活発化に伴い、CO₂/H₂S比が上昇したが、丸山沢の噴気の場合は、今後、活発化に伴い熱水相の比率が 低下し熱水に溶け込む H₂Sが減少するため.蒸気相の H₂S 濃度が上昇し、噴気の CO₂/H₂S 比が低下する可 能性も考えられる.

5. 文献

[1] 小沢竹二郎(1968) 地球化学におけるガス分析法(I). 分析化学, 17, 395-405.

[2] T.Ohba et al. (2010) Magmatic fluids of Tatun volcanic group, Taiwan. Appl.Geochem., 25, 513-523.

Fumarole	Volcano	Date	Latitude	Longitude		
			dd mm sss	dd mm sss		
а	Zao	2017/8/21	N 38 08 39.5	E 140 27 45.2		
b	Zao	2017/8/21	N 38 08 39.4	E 140 27 47.3		
	Temp	H2O	CO2	H2S	SO2	R−gas
	С	%	%	%	%	%
а	94.3	89.62	10.16	0.13	0.016	0.074
b	94.2	91.38	8.27	0.28	0.003	0.061
	R-gas					
	He	H2	O2	N2	CH4	Ar
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
а	0.17	0.018	0.107	99.2	0.14	0.32
b	0.16	0.109	0.059	99.2	0.16	0.32
	δD_{SMOW}	$\delta^{18}O_{SMOW}$	AET			
	‰	‰	S			
а	-78.7	-13.2	168			
b	-74.8	-12.7	186			

表1. 蔵王山丸山沢噴気の温度,化学組成,安定同位体比,見かけ平衡温度(AET)

*AETの計算では平衡圧力を1barと仮定した.



図1. 蔵王山丸山沢噴気 a, b の位置(背景の地図として, 国土地理院, 電子国土 Web を使用した)





図 2. 噴気の形成モデル. WV:マグマ性ガス, LMW:局地天水, pV:蒸気相(100℃あるいは170℃)

85



図 3. 噴気の形成モデル. MV:マグマ性ガス, LMW:局地天水, pV:蒸気相 (100°Cあるいは 170°C), ScF(CO₂):換算 CO₂分率=50*CO₂/(50*CO₂+H₂O)



蔵王山

GNSS連続観測結果には特段の変化は見られません。



蔵王山周辺の各観測局情報

点番号	点名	日付	保守内容
940035	天童	20120812	アンテナ交換
		20150722	受信機交換
950180	七ヶ宿	20150722	受信機交換

点番号	点名	日付	保守内容
960557	上山	20120812	アンテナ交換
		20150722	受信機交換
020934	山形	20120812	アンテナ交換
		20150616	受信機交換
		20161114	伐採



●---[F3:最終解] O---[R3:速報解]

※[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

国土地理院 蔵王山 蔵王山周辺の地殻変動(水平:3ヶ月) 一次トレンド除去

基準期間:2017/05/16~2017/05/25[F3:最終解] 比較期間:2017/08/16~2017/08/25[R3:速報解]

計算期間:2013/01/01~2015/01/01



☆ 固定局:米沢(950198)

☆ 固定局:米沢(950198)

蔵王山周辺の地殻変動(水平:1年) 一次トレンド除去

基準期間:2016/08/16~2016/08/25[F3:最終解 比較期間:2017/08/16~2017/08/25[R3:速報解]

計算期間:2013/01/01~2015/01/01

国土地理院・気象庁



国土地理院・気象庁

蔵王山

第139回火山噴火予知連絡会

国土地理院





	(a)	
衛星名	ALOS-2	
	2016/06/14	
観測日時	2017/05/30	
	23:32 頃	
	(350日間)	
衛星進行方向	北行	
電波照射方向	右	
観測モード*	U-U	
入射角(中心)	35.5°	
偏波	HH	
垂直基線長	+ 133 m	
*U: 高分解能(3m)モード		

近づく (隆起、西向) (沈降、東向) -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 衛星一地表視線方向の変位量 [cm]

背景:地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

吾妻山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化は認められなかった。 大穴火口付近では熱活動が継続しているので、今後の火山活動の推移に注 意が必要である。

入山する際には、火山ガスに注意が必要である。また、大穴火口付近で噴 出現象が突発的に発生する可能性があることに留意する必要がある。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気など表面現象の状況(図1、図2-①④)

上野寺に設置している監視カメラ及び東北地方整備局が設置している浄土平監視カ メラによる観測では、大穴火口(一切経山南側山腹)からの噴気の高さは70m以下で経 過した。

・地震活動(図2-235~8、図3~5、図12)

火山性地震は少ない状態で経過し、火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図6~12)

浄土平観測点(大穴火口の東南東約1km)に設置している傾斜計では、2015年9月頃 から西側(火口方向側)下がりの傾向で経過しているが、2017年8月以降、数時間の間 に西側(火口方向側)上がりから西側下がりへと変わる微小な変動(最大 0.02 µ rad 程 度)が数回みられていて、大穴火口付近直下での膨張と収縮の発生が示唆される。

8月22日から25日にかけて実施したGNSS繰り返し観測では、大穴火口を囲む基線で引き続き縮みの傾向がみられた。

GNSS連続観測では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。

吾妻山

90

この資料は気象庁のほか、国土交通省東北地方整備局、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



- 図 1 吾妻山 大穴火口からの噴気の状況(2017年7月18日)
 - ・左:上野寺(大穴火口から東北東約14km)に設置している監視カメラによる。
 - ・右:東北地方整備局が浄土平(大穴火口から東南東約 500m)に設置している監視カメラによる (16 時 20 分頃)。
 - ・実線赤丸で囲んだ部分が大穴火口からの噴気で、この時観測された噴気の高さは70m。

気象庁



全ての時間で観測したデータによる高さ。



³³ 言要山 久山住地震(オン)が、口別回数(2000 年 7月、2017 年 8月31 日) ・今期間、火山性地震は少ない状態で経過し、タイプ別にみても特段の活動はなかった。

気象庁



●: 2017年6月1日~2017年8月31日(今期間なし)
 図4 吾妻山 地震活動(2003年8月~2017年8月31日)

・表示条件:相数7相以上、深さフリーで決まった地震

・速度構造:図13の地震観測網内の地震には半無限構造 Vp=3.1km/s を使用。観測網外の地震には成層構造を使用。

- ・2010 年 2 月 24 日~6 月 29 日の震源は、吾妻小富士東の地震計のテレメータ装置の時刻校正に不具合があったため、
- 機器の内部温度で時刻補正値を求め吾妻小富士東の検測値を補正した。
- ・2012年12月1日以降、観測点の移設更新の影響により、震源がやや南側に分布する傾向がみられる。
- ・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。



図 5 吾妻山 一元化震源による深部低周波地震活動(2003 年 8 月~2017 年 8 月 31 日) ・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。

・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。



・2011 年 3 月 11 日から 2014 年頃にかけての変動は、「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震」による影響であり、火山活動によるものではないと考えられる。

- ・2011 年 3 月 11 日の「平成 23 年(2011 年) 東北地方太平洋沖地震」に伴うステップを補正している。
- ①~②は図6のGNSS基線①~②に対応している。
- ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
- *1:幕川温泉観測点の機器更新。 *2:板谷観測点と一切経山南山腹観測点の機器更新。

95



※冬期には、原因不明の局地的な変動がみられることがあり、凍上やアンテナへの着雪等の可能性が考えられる。

96



- (2015年9月1日~2017年8月31日、時間値、潮汐補正済み)
 - ・2015年9月頃から西側下がりの傾向となっている。
 - ・日降水量は鷲倉地域気象観測所における観測である。
 - ・日別地震回数は深部低周波地震を含む。
 - 空白は欠測を示す

※は降水または融雪による変動である。



図10 吾妻山 GNSS観測点配置図(繰り返し観測による狭域の観測) ・GNSS基線①~⑥は図11の①~⑥に対応している。



日別地震回数(2002年1月~2017年8月31日)

・今回(2017年8月22日~25日)、大穴火口を囲む基線で縮みの傾向がみられた(青矢印)。

・上図の基線番号①~⑥は図10のGNSS基線①~⑥に対応している。

・一切経山南山腹観測点は、2012年11月に機器更新と移設を行っており基準値を変更している。

- ・2013年5月に、繰り返し観測点の観測機器及び解析ソフトウェアを変更している。
- ・大穴火口を挟む基線(①~④)では、地震増加時に伸びの傾向がみられる。



図12 吾妻山 浄土平観測点における傾斜変動と蓬莱山東観測点における地震波形
1段目:浄土平傾斜変動(分値、潮汐補正、トレンド補正) 2017年8月22日~24日
2段目:浄土平傾斜変動(秒値、潮汐補正、トレンド補正) 2017年8月23日14時00分~15時00分
3段目:浄土平傾斜変動(秒値、潮汐補正)2017年8月23日14時29分~14時32分
4段目:蓬莱山東変位波形(速度波形を積分して表示)2017年8月23日14時30分00秒~14時31分18秒
・浄土平傾斜計で、数時間の西上がり(赤矢印)の後、蓬莱山東広帯域地震計でVLPを伴う傾斜変動を境に数10分程度東上がり(青矢印)に変わる微小な変動がみられた。8月以降、同様な変化が度々確認されている。
・大穴火口付近直下で、膨張(増圧)と収縮(減圧)が発生していることが示唆される。



図 13 吾妻山 観測点配置図 小さな白丸(〇)は気象庁観測点位置、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の 観測点位置を示す。(東地):東北地方整備局 (東):東北大学

吾妻山における地磁気全磁力変化

地磁気全磁力観測の結果、2016年以降吾妻山大穴火口周辺では顕著な全磁力変化は見られ ていない。

·地磁気全磁力観測

第1図に吾妻山大穴火口周辺における全磁力連続観測点(AZM_01~06)を示す。第2図に、参照点で観測された全磁力値を基準とした全磁力連続観測点の全磁力変化を示す。全体的には2016年以降、吾妻山大穴火口周辺では消磁もしくは帯磁を示す系統的な全磁力変化は観測されていない。なお、AZM_04観測点では数nTの不規則な全磁力変化が認められるが、この変化の原因は不明である。



第1図 吾妻山の全磁力観測点配置図

この地図の作成には国土地理院の電子地図(電子国土 Web サービス)を使用した(承認番号 平 26 情使、第 578 号)。



第2図 全磁力連続観測点 AZM_01~06 における参照点との全磁力の夜間日平均値差 (2015 年 11 月 ~2017 年 8 月 31 日)。

吾妻山の地震活動

【概要】

- ・ 吾妻山では、今期間、火山性地震は少ない状態で推移した.
- ・発生した地震の中には、長周期の震源域体積変化を示すものも含まれ、これらの地震活動と火山性流 体活動との相互作用を示唆する.



図1. 吾妻山で観測された長周期振動波形の例.

東北大学・浄土平観測点 (TU.JDD) 地表設置広帯域地震計の3成分速度波形 及び 浄土平北ア レイ1 観測点 (TU.JA1) 地表設置短周期地震計の記録を固有周期 20 秒相当に機器特性を補正 して得た3 成分速度波形.

吾妻山における火山性地震は、微小振幅の前駆相を伴うことが多いが、2017 年2月及び8,9月に は長周期成分(周期約10秒)に卓越した前駆相が断続的に発生した.

同種の長周期振動は、2015年1月の群発地震活動に伴っても観測されており、吾妻山浅部における地震発生と火山性流体との関連を示唆する.

地形図の作成には国土地理院発行の数値地図を使用した.

この資料は, 東北大学のほか, 気象庁のデータを利用して作成した.

(a)



図2. 長周期振動の粒子軌跡の例.

(a) 水平面内の粒子軌跡(b) 浄土平観測点(TU.JDD) 地表設置広帯域地震計の3 成分速度波 形の帯域通過フィルタ出力(コーナー周波数 0.25 Hz) 及び 水平面内粒子軌跡長軸方向の鉛 直断面内粒子軌跡.

浄土平観測点 (TU.JDD) 以外の気象庁観測点 (V.AZJD, V.ISKY)・東北大学観測点 (TU.JA1, TU.USG) は,固有周期1Hz 地震計の機器特性を補正したものを使用.

第139回火山噴火予知連絡会

吾妻山

顕著な地殻変動は観測されていません。



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	20150214	アンテナ交換
950198	米沢	20120812	アンテナ交換
		20151008	伐採
960559	猪苗代2	20150813	受信機交換
		20161214	受信機交換
020936	福島2	20161213	受信機交換
07S067	S吾妻小富士	20141031	伐採
		20150609	受信機交換
		20151016	受信機交換

第139回火山噴火予知連絡会

国土地理院・気象庁

基線変化グラフ





吾妻山周辺の地殻変動(水平:3ヶ月) ー次トレンド除去 基準期間:2017/05/16~2017/05/25[F3:最終解] 比較期間:2017/08/16~2017/08/25[R3:速報解] 計算期間:2015/12/01~2016/12/01 50′ 020936 福島 2 J324 板谷

吾妻山 🛆 J327 浄土平

J328 東平

J326 幕川温泉

960559 猪苗代 2

140° 10'

J329 砥石山

人 J331 岳

20′

960560

二本松

⊷ 078067 S吾妻小富士

37° 40′

公 950200

福島

30′
国土地理院





	(a)				
衛星名	ALOS-2				
	2016/05/31				
48 20년 다 마는	2017/05/16				
観測日時	23:31 頃				
	(350日間)				
衛星進行方向	北行				
電波照射方向	右				
観測モード*	U-U				
入射角(中心)	33.7°				
偏波	HH				
垂直基線長	+ 156 m				
*U: 高分解能(3m)モード					

近づく (隆起、西向) -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 衛星一地表視線方向の変位量 [cm]

○ 国土地理院以外の GNSS 観測点

背景:地理院地図 標準地図・陰影起伏図・傾斜量図

吾妻山

安達太良山

(2017年8月31日現在)

火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認め られない。

噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)の予報事項に 変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1~5、図6-①)

若宮及び鉄山に設置している監視カメラによる観測では、沼ノ平火口からの噴気は認められなかった。

6月27日及び28日に実施した現地調査では、前回(2012年7月19日)と比較して、 沼ノ平火口周辺の噴気と地熱域の状況に特段の変化はみられず、鉄山南斜面に噴気と地 熱域は認められなかった。

・地震活動(図6-2~4、図7、8)

火山性地震は少ない状態が続いており、火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図10~12)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



図1 安達太良山 沼ノ平火口周辺の状況

- ・左図: 若宮(沼ノ平火口の西北西約8km)に設置している監視カメラの映像(8月26日)。
- ・右図:鉄山(沼ノ平火口の北東約700m)に設置している監視カメラの映像(8月27日)。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。



図2 安達太良山 沼ノ平火口の写真と地表面温度分布¹⁾撮影位置 1)赤外熱映像装置による。



図3 安達太良山 東北東から撮影した沼ノ平火口の状況と地表面温度分布 ・前回(2012年7月19日)と比較して、地熱域の状況に特段の変化はみられなかった。



図4 安達太良山 北から撮影した沼ノ平火口西側の状況と地表面温度分布 ・噴気は確認されなかった。

・前回(2012年7月19日)と比較して、地熱域の状況に特段の変化はみられなかった。



図5 安達太良山 北西から撮影した沼ノ平火口の状況と地表面温度分布

- ・噴気は確認されなかった。
 - ・前回(2012年7月19日)と比較して、地熱域の状況に特段の変化はみられなかった。



図6 安達太良山 火山活動経過図(1965年7月~2017年8月31日)

- ①注1) 2002 年2月以前は定時(09 時、15 時)及び随時観測による高さ、2002 年3月以降は全ての時間で観測したデータによる高さである。
- ・②注2) 1998 年から計数基準を S-P5 秒以内より S-P2 秒以内に変更した。
- ・②~④注3)1999年10月に勢至平観測点を新設し、基準観測点を塩沢観測点(沼ノ平火口から 東北東約6km)から勢至平観測点(沼ノ平火口から東北東約3km)に変更した。



安達太良山



図 9 安達太良山 観測点配置図 小さな白丸(O)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。 (東):東北大学



図 10 安達太良山 GNSS 観測点配置図
 小さな白丸(〇)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
 GNSS 基線①~⑤は図 11 の①~⑤に対応している。



*2母成観測点の機器更新。



※融雪の影響による変動と考えられる。

磐梯山

(2017年8月31日現在)

8月27日に山頂付近を震源とする火山性地震が一時的に増加したが、地殻 変動及び噴気活動に特段の変化はみられない。

噴火予報(噴火警戒レベル1、活火山であることに留意)の予報事項に 変更はない。

〇概況(2017年6月~8月31日)

・噴気等の表面現象の状況(図1、2、図3-①)

剣ケ峯に設置している監視カメラによる観測では、山体北側火口壁の噴気の高さは100 m以下で、噴気活動は低調な状態が続いている。櫛ヶ峰に設置している監視カメラによ る観測では、沼ノ平周辺に噴気は認められなかった。

·地震活動(図3-2~6、図4~7)

8月27日06時から08時にかけて火山性地震が一時的に増加し、日別回数71回を観測した。日別地震回数が50回を超えたのは2016年6月10日(53回)以来である。

震源は、山頂付近の深さ約1~2kmで、最大規模は06時53分の地震でマグニチュード0.5であった。低周波地震は観測されず、その他の観測データにも、この地震活動に伴う変化はみられなかった。磐梯山では、これまでにも火山性地震が一時的に増加することがみられている。

そのほかの期間は、火山性地震は少ない状態で経過した。 火山性微動は観測されなかった。

・地殻変動(図5、9、10)

GNSS 連続観測及び傾斜計では、火山活動によると考えられる変化は認められなかった。



- 図1 磐梯山 山体北側火口壁の噴気の状況 (2017年8月3日)
 - ・剣ケ峯(山頂の北約7km)に設置している監視カメラによる。
 ・実線赤丸で囲んだ部分が山体北側火口壁からの噴気で、

この時観測された噴気の高さは100m。

- 図 2 磐梯山 沼ノ平周辺の状況 (2017 年 8 月 26 日)
 - ・櫛ヶ峰(沼ノ平の北東約600m)に設置している監視 カメラによる。

この資料は気象庁のほか、国土地理院、東北大学、国立研究開発法人防災科学技術研究所のデータを利用して作成した。





図 4 磐梯山 地震の発生状況 (磐南観測点 速度波形 上下動:2017 年 8 月 27 日 06 時 20 分~07 時 20 分)



図5 磐梯山 地震の発生時の傾斜変動(2017年8月27日06時00分~08時00分)
 上段:磐南観測点 速度波形(上下動)
 下段:赤埴山観測点 傾斜変動(秒値、潮汐補正)
 ・地震発生後に赤埴山傾斜計で階段状の変化がみられるが、地震発生とタイミングは合わず、時々発生

している原因不明のノイズとみられる。



・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。

・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。



図8 磐梯山 観測点配置図

小さな白丸(O)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。 (東):東北大学



図 9 磐梯山 GNSS 観測点配置図
 小さな白丸(〇)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
 GNSS基線①~⑦は図10の①~⑦に対応している。



- ・グラフの空白部分は欠測を表す。
- ・各基線の基準値は補正等により変更する場合がある。
 - *1:大道東観測点、*2:西磐梯観測点の機器更新及び移設。
- ・(国)は国土地理院の観測点を示す。
- ※西磐梯観測点に起因する変化で、火山活動によるものではないと考えられる。

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果(東北地方)

地 方	活火山名	観測日		期間	衛星	観測	判読結果	1000
		マスター	スレーブ	[日]	進行 方向	方向	変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
	恐山	2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
		2017/02/02	2017/06/08	126	北行	右	干涉不良	
		2016/07/12	2017/06/27	350	北行	右	変動なし	
		2017/03/21	2017/06/27	98	北行	右	変動なし	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	変動なし	
	岩木山	2017/02/14	2017/05/23	98	南行	右	干涉不良	
		2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
		2017/02/21	2017/05/30	98	北行	右	干涉不良	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
		2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右	干涉不良	
		2017/04/06	2017/07/13	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2017/05/23	2017/08/01	70	南行	右	変動なし	
		2016/08/04	2017/08/03	364	北行	右	変動なし	
		2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
		2017/02/02	2017/06/08	126	北行	右	干涉不良	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
		2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右	干涉不良	
	ЛФШШ	2016/07/12	2017/06/27	350	北行	右	変動なし	
		2017/03/21	2017/06/27	98	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右		
		2016/08/18	2017/08/17	364	北行	右	変動なし	
東北		2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
ᆚ		2017/02/02	2017/06/08	126	北行	右		
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
	十和田	2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右		
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/18	2017/08/17	364	北行	右	変動なし	
		2016/06/28	2017/05/24	330	北行	右	変動なし	
		2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右	干涉不良	
	秋田焼山・ 八幡平	2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/04	2017/08/03	364	北行	右	変動なし	
		2016/08/18	2017/08/17	364	北行	右	変動なし	
		2016/05/26	2017/06/08	378	北行	右	変動なし	
		2017/02/02	2017/06/08	126	北行	右	干涉不良	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
	·	2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右	于涉不良	
	岩手山	2017/03/09	2017/06/15	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/18	2017/08/17	364	北行	右	変動なし	
		2016/08/11	2017/08/24	378	南行	右	変動なし	
		2017/06/15	2017/08/24	70	南行	右	変動なし	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
	秋田駒ヶ岳	2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右		
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	于涉不良	
		2016/08/04	2017/08/03	364	北行	一	☆動な .	
		2010/00/04	_0, 00, 00	501	1011	н	~~~~	1

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果(東北地方)

地 方	活火山名	観測日		期間	衛星	組 測	判読結果	
		マスター	スレーブ	[日]	進行 方向	方向	変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
		2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	干涉不良	
		2017/02/07	2017/05/16	98	北行	右	干涉不良	
		2017/02/14	2017/05/23	98	南行	右	干涉不良	
	島海山	2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
		2017/02/07	2017/05/16	98	北行	右	干涉不良	
		2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
	ми н	2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
		2016/12/18	2017/05/30	163	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2017/04/06	2017/07/13	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2017/05/23	2017/08/01	70	南行	右	干涉不良	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
		2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右	干涉不良	
	栗駒山	2017/03/09	2017/06/15	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/11	2017/08/24	378	南行	右	変動なし	
		2017/06/15	2017/08/24	70	南行	右	変動なし	
		2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
		2016/12/18	2017/05/30	163	北行	右	干涉不良	
		2016/06/28	2017/06/13	350	北行	右	変動なし	
	鳴子	2017/03/07	2017/06/13	98	北行	右	干涉不良	
		2017/03/09	2017/06/15	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/11	2017/08/24	378	南行	右	変動なし	
東		2017/06/15	2017/08/24	70	南行	右	変動なし	
北		2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	
		2017/02/07	2017/05/16	98	北行	右	干涉不良	
	肘折	2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	
		2016/12/18	2017/05/30	163	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2016/06/14	2017/05/30	350	北行	右	変動なし	0
	蔵王山	2016/12/18	2017/05/30	163	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
	吾妻山	2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	0
		2017/02/07	2017/05/16	98	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	
	安達太良山	2017/02/07	2017/05/16	98	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2016/05/31	2017/05/16	350	北行	右	変動なし	
	磐梯山	2017/02/07	2017/05/16	98	北行	右	干涉不良	
		2017/03/23	2017/06/29	98	南行	右	干涉不良	
		2017/02/14	2017/05/23	98	南行	右	干涉不良	
		2016/07/03	2017/06/18	350	北行	右	変動なし	
		2017/03/12	2017/06/18	98	北行	右	干涉不良	
	沼沢	2017/04/06	2017/07/13	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2017/05/23	2017/08/01	70	南行	右	変動なし	
		2016/08/09	2017/08/08	364	北行	右	変動なし	

地方	活火山名	観測日		期間	衛星	観測	判読結果	the state
		マスター	スレーブ	[日]	進行 方向	方向	変動なし:ノイズレベルを超える変動は見られません。 干渉不良:干渉不良により有意な結果は得られていません。	資料
	燧ヶ岳	2017/02/14	2017/05/23	98	南行	右	干涉不良	
		2016/06/19	2017/06/04	350	北行	右	変動なし	
+		2016/11/20	2017/06/04	196	北行	右	変動なし	
東 北		2017/04/06	2017/07/13	98	南行	右	干涉不良	
		2016/08/02	2017/08/01	364	南行	右	変動なし	
		2017/05/23	2017/08/01	70	南行	右	変動なし	
		2016/08/09	2017/08/08	364	北行	右	変動なし	

「だいち2号」SAR干渉解析判読結果(東北地方)