

## 桜島爆発対策特別委員会行政調査報告から

### 【山形市】 蔵王山の火山活動対策について

#### 1 蔵王山の火山活動の現状及び火山観測体制について

##### (1) 蔵王山の概要

蔵王山（標高1,841m）は、東北地方の中央を南北に連なる奥羽山脈において、山形県と宮城県の両県南部の県境に位置する、東北地方で最多の噴火記録を持つ活火山であり、常時観測対象となっている。約100～70万年前には玄武岩質マグマの活動が水中で起こり、30万年間ほどの休止期を挟んで、約40～10万年前には安山岩質の溶岩流が複数の噴出口から多数流出し、山体の上部を形成する熊野岳（最高峰）・刈田岳などが形成され現在の山容の骨格が形成された。その後、約3万年前に山頂部に直径2km程度のカルデラが形成されると同時に、玄武岩質安山岩マグマの爆発的な活動が開始され、その活動が断続的に現在まで続いている。

五色岳は上記カルデラの中に生じた後、カルデラ火砕丘で約2千年前から活動を続けており、火口湖の御釜（直径360m）がある。有史以降も主に御釜を噴出口とする数多くの活動が記録されているが、御釜からの直近の噴火は1895年である。



〈五色岳の火口湖 御釜（おかま）〉

##### (2) 火山活動（直近100年間）

- ・ 1918～28, 39～43年 火山ガス噴出，御釜白濁，湖面に硫黄浮遊
- ・ 1949, 1966年 噴気活動
- ・ 2013年（平成25年） 22年9月の観測開始以来初となる火山性微動を1月に観測した後，4～5, 7～9及び11月に，火山性地震が1日に5～10回発生
- ・ 2014年（平成26年） 6月に火山性地震が急増
- ・ 2015年（平成27年） 4月に火山性地震が急増し，噴火警報（火口周辺危険）が発表  
山形市が避難勧告を発令したが，同年6月，同警報及び勧告解除

##### (3) 噴火及び火山活動の特徴

蔵王山では、噴火及び火山現象の種類を下記のように想定している。

###### ① 噴火の種類

水蒸気噴火，マグマ水蒸気噴火，マグマ噴火

###### ② 火山現象の種類

噴石，火山灰，火砕流，火砕サージ，土石流・泥流，融雪型火山泥流（積雪期）

※火砕サージ：火砕流は高温のガスや火山灰，岩塊などが一体となって急速に流下する現象であるが，火砕サージはその火砕流よりもガス成分が多く希薄な流れであるものの，非常に高速で広範囲に及ぶ恐れがある

※融雪型火山泥流：積雪期の火山において，噴火に伴う火砕流等の熱によって斜面の雪が融かされて大量の水が発生し，周辺の土砂や岩石を巻き込みながら高速で流下する現象

(4) 噴火警戒レベル

平成28年2月に開催した蔵王山火山防災協議会での協議を経て，同年7月から噴火警戒レベルの運用を開始した。現在はレベル1（活火山であることに留意）であるが，25年以降，火山性地震の増加や火山性微動の発生が観測されていることから，火山活動はやや高まった状態にあるとされており，想定火口域内での噴気や火山ガスの噴出に注意を促している。

(5) 観測体制

① 観測等の対象となる主な前兆現象

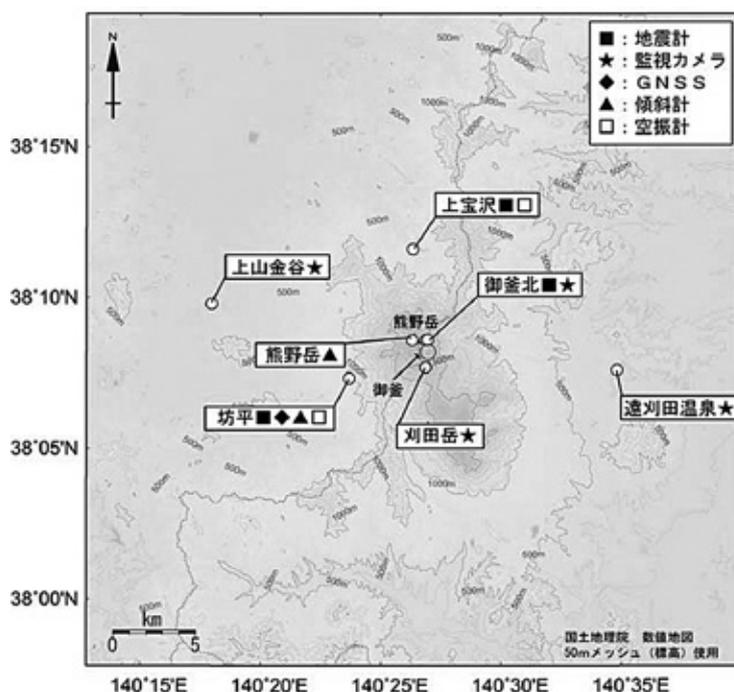
火山性地震の多発，鳴動・音響，火山周辺の地殻変動，火口の火山ガス等の変化，噴気・地熱・温泉等の温度や噴出（湧出）量の変化 等

② 観測体制の整備状況

気象庁及び大学等により，下記のような観測体制が敷かれている。

観測機関名	観測機器
仙台管区気象台	地震計，空振計，GNSS，傾斜計，遠望カメラ，火口カメラ（臨時）
東北大学	地震計，GNSS，傾斜計，温度計

※GNSS（全球測位システム）：人工衛星を使用して火山周辺の地殻の変形を検出



〈蔵王山 観測点配置図〉

## 2 蔵王山火山防災協議会の体制及び活動状況について

### (1) 協議会の体制

#### ① 設置の経緯

平成25年以降の火山活動の活発化を受け、27年3月に周辺自治体等で蔵王山火山防災協議会（以下「協議会」という。）を任意設置したが、活動火山対策特別措置法（以下「法」という。）の改正で協議会設置が義務付けられたことから、法に基づく法定協議会に改組した。

#### ② 協議会の構成

宮城県（会長）、蔵王町、七ヶ宿町、川崎町、白石市

山形県（副会長）、山形市、上山市

地方気象台、地方整備局、警察、消防、火山専門家 等

#### ③ 協議事項

- ・噴火シナリオ及び火山ハザードマップに関する事
- ・噴火警戒レベルに関する事
- ・避難計画に関する事
- ・火山防災マップ等による住民や登山者等への情報発信に関する事
- ・防災訓練の推進や防災意識の啓発活動に関する事 等

### (2) 活動状況

#### ① 協議会の開催

27年度：会議を3回開催し、噴火警報（火口周辺危険）解除後の防災対応策、市町の避難計画、蔵王山火山防災対策（案）、噴火警戒レベルの運用にかかる手続き等について協議

28年度：29年度における各種訓練の実施や地域防災計画に定めるべき事項（情報伝達や警戒避難体制等）、避難促進施設指定に関する検討等について協議（書面開催）

#### ② 協議会主催による防災訓練の実施

##### ア. 通信訓練

実施日：28年4月20日

目的：蔵王レストハウス付近での緊急速報メールの受信状況等を確認するとともに、噴火警報発表時における防災対応機関相互の情報伝達体制を確立する

内容：噴火警報の関係機関への伝達、緊急速報メールによる避難勧告の伝達

##### イ. 馬の背登山道避難訓練

実施日：28年7月1日

目的：登山客等が避難誘導看板により適切な避難経路に誘導されることを確認するとともに、登山道上の避難開始場所から避難施設等までに要する時間を計測する

内容：登山客への避難呼びかけと誘導、避難施設での防災用品（ヘルメット）等の着用

##### ウ. 馬の背登山道避難訓練・通信訓練

実施日：29年7月26日

内容：上記アとイを組み合わせた訓練を実施

#### ③ 協議会による自主規制の実施

27年6月に噴火警報が解除された際に、協議会の決定により想定火口域1km以内の立入規

制や一部登山道の通行止めを実施した。

④ 「蔵王山火山防災マップ」の作成

協議会において、国の被害想定に基づき各市町が作成したハザードマップを統合した「蔵王山火山防災マップ」を作成し、各市町に配布した。2万部作成されたうち、3,400部が山形市に割り当てられ、同市では融雪型火山泥流避難区域内の各世帯や蔵王温泉町内会の各世帯等に配布した。

3 火山活動対策に係る「山形市地域防災計画」の見直しについて

(1) 見直しの経過

27年度：27年3月に協議会が設置され、蔵王山への噴火警戒レベルの導入や、同レベルに応じた対応策の策定までの暫定的対応策が策定されたことに伴い、協議会に関する規定を設けたほか、当該対応策に基づき、噴火警報が発表された場合における対応策に係る規定を修正した

28年度：噴火警戒レベルが設定され、28年7月から運用されたことに伴い、噴火警戒レベルに関する必要な事項を規定するとともに、28年2月に協議会で策定された「蔵王山火山防災対策」、及び同協議会に承認された「蔵王山の噴火活動が活発化した場合の山形市避難計画」の内容に合わせて、蔵王山における防災対策に係る規定を修正した

29年度：「山形県地域防災計画」の修正に基づき、火山災害警戒地域や火山防災マップに関する規定を追加したほか、必要な規定を修正した

(2) 法における地域防災計画の規定事項と「山形市地域防災計画」の規定状況

法定区分	法定規定事項	山形市地域防災計画規定状況
第1号	火山現象の発生等に関する情報収集伝達、予警報の発令・伝達に関する事項	規定済
第2号	警戒地域内の住民等の避難のための措置について市町村長が行う警報・警告に関する事項	規定済
第3号	避難場所及び避難経路に関する事項	規定済
第4号	避難訓練の実施に関する事項	規定済（他の災害含む）
第5号	避難促進施設の名称・所在地	未規定⇒29年度以降協議予定
第6号	救助に関する事項	規定済
第7号	その他警戒避難体制に関する事項	規定済⇒立入規制の看板設置を規定

※法定区分：法第6条第1項に規定する区分

4 「蔵王山の噴火活動が活発化した場合の山形市避難計画」等について

(1) 避難計画策定までの経過

27年4月13日の噴火警報発表時、蔵王山にまだ積雪があり、噴火が発生した場合に融雪型火山泥流が発生する恐れがあったことから、周辺自治体においては積雪がなくなるまでの間の暫定の避難計画を策定することを協議会実務者会議にて申し合わせ、山形市では、27年4月30日に「山形市蔵王山噴火に係る避難計画（暫定）」を策定して公表するとともに、計画に関連する地域の役員等への説明会を実施した。

そして、積雪期が過ぎた後、国の被害想定に基づき、居住地域に直接影響するマグマ噴火に

よる融雪型火山泥流及び降灰後の土石流に関する避難計画「蔵王山の噴火活動が活発化した場合の山形市避難計画」（以下「避難計画」という。）を策定し、同年10月に協議会で了承された。なお、その後の噴火警戒レベルの運用開始や避難準備情報の名称変更に伴う修正等を経て、29年1月に改定を行っている。

(2) 避難計画の概要

① 避難計画の対象となる火山現象及び想定

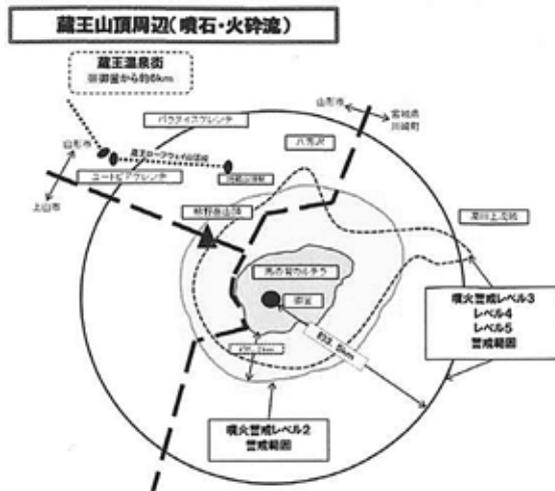
ア. マグマ噴火による融雪型火山泥流

a. 想定条件

- ・積雪期において過去1万年で最大規模のマグマ噴火が発生した場合
- ・御釜周辺に4.5mの積雪（平年値で最大の積雪量）がある場合

b. 被害想定区域と人口等

地区（須川沿い）	世帯数	人口（人）	要支援者数（人）
南山形	1,218	3,233	216
蔵王	605	1,595	112
南沼原	180	512	30
本沢	7	25	2
合計	2,010	5,365	360



イ. 降灰後の土石流

a. 想定条件

- ・概ね10cm以上の降灰
- ・概ね125mm/24時間の降雨

b. 被害想定区域と人口等

地区（蔵川沿い）	世帯数	人口（人）	要支援者数（人）
蔵王温泉	36	43	3

② 避難計画の項目

避難情報の発令基準、情報伝達手段、一時避難場所及び市避難所の開設、避難時の対応状況に応じた避難行動の判断、突発的な噴火への対応、避難ができなくなった方々の安全対策、

住民の取るべき行動，公共施設等の避難対策 等

(3) 避難計画に基づく対応

① 融雪型火山泥流の暫定版ハザードマップ

融雪型火山泥流については，国の被害想定によると，早いところでは噴火から約1時間で須川流域の住宅地付近まで到達すると想定されており，住民の迅速な避難が必要となることから，避難計画を基に，融雪型火山泥流のハザードマップを独自に作成し，避難区域の住民に周知するとともに，27年11月から28年1月にかけて住民説明会を開催した。

② 防災ラジオの配布

融雪型火山泥流の避難区域への避難勧告の伝達等を強化するため，28年度に事業費約630万円で，対象区域内の住民等に防災ラジオ347台を配布した。

※防災ラジオ：災害時等に自動起動信号の発信により自動で電源が入り，避難勧告等の緊急情報を放送することができるため，携帯電話を持たない等緊急速報メールを利用しない方への迅速な一斉伝達手段となる。山形市ではFM山形に放送を委託

(配布内訳)

- ・配布を希望した世帯：326台（1台3,000円で譲渡，要支援者がいる世帯は1台1,000円）
- ・自主防災組織（未設立の場合は町内会）：21台（各団体に無償配布）

5 国，県の対応状況並びに国，県に対する要望事項について

(1) 蔵王山火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定（国，27年5月）

蔵王山噴火に伴う土砂災害による被害を軽減するため，国において砂防計画が策定された。

① ハード対策

ア．融雪型火山泥流対策

大型土のう積，ブロック等による堤防かさ上げ，導流堤の仮設など

イ．降灰後の土石流対策

大型土のう積等による仮設堤防の設置，既設堰堤の除石など

② ソフト対策

火山監視機器や情報通信網の整備，ヘリ調査等の緊急調査など

(2) 山形県緊急ハード対策行動計画の策定（山形県，29年1月）

国の砂防計画の策定に基づき，山形県が管理する須川上流（融雪型火山泥流被害想定区域）と祓川（降灰後の土石流被害想定区域）に係るハード対策の行動計画が策定されている。

(3) 国，県に対する要望事項（29年度重要事業要望）

下記の防災対策の拡充を要望しており，対策の進捗を踏まえ，今後も要望を継続していく。

- 1 融雪型火山泥流に備えた須川の河川改修
- 2 降灰後の土石流に備えた祓川の砂防対策
- 3 山頂付近における登山客や観光客への避難情報伝達手段の整備に係る支援
- 4 御釜付近の積雪深の観測体制
- 5 融雪型火山泥流の観測体制及び関係機関への伝達方法の整備