

## 蔵王山等における 火山噴火に係る対策検討 の取り組みについて



常時観測火山、噴火警戒レベル1(活火山であることに留意)  
令和4年9月1日現在

### 蔵王火山の噴火履歴

●ここに示すほかに、蔵王山では過去1万年間に少なくとも14回のマグマ噴火が発生しています。さらに過去3,000年間は少なくとも9回の水蒸気噴火が発生していることが古い記録に記されています。

**想定火口**

蔵王山山頂には、馬の背カルデラと呼ばれる凹地があり、その中に火口湖の『御釜』があります。過去2千年間のマグマ噴火は全て御釜を火口としています。

1940年には、小規模な水蒸気爆発が発生し、カルデラ内に新たに丸山沢噴気孔が形成されました。これらの事より、蔵王山の想定火口は次のとおりとしました。

水蒸気爆発の想定火口：『馬の背カルデラ内の御釜周辺域』  
マグマ噴火の想定火口：『御釜』

1895年(明治28)年 水蒸気噴火

西暦1895年の2月、8月、9月に噴火したとされています。9月の噴火は、一連の活動の最大規模となり、メートルサイズの噴石が多数噴出し、小規模な火砕サージも発生しました。噴火による火山灰は東に流れ、少なくとも太平洋付近まで到達しています。

1939年(昭和14)年 御釜の異常

西暦1939年には、御釜の湖水の温度が上昇し、冬季に湯気が発生しました。この時の水温は、水深63mで128℃を記録しています。このため、溶けた硫黄が湖面に浮かんでくる現象が観測されました。

2014～15(平成26～27)年の活動活発化

2014年の8月から地震活動が活発化し、2014年10月には御釜の湖面に一部白濁した部分が観測されました。その後、地震活動が多くなったため、2015年4月13日には火口周辺警報(火口周辺危険)が発表されました。(その後6月に解除)

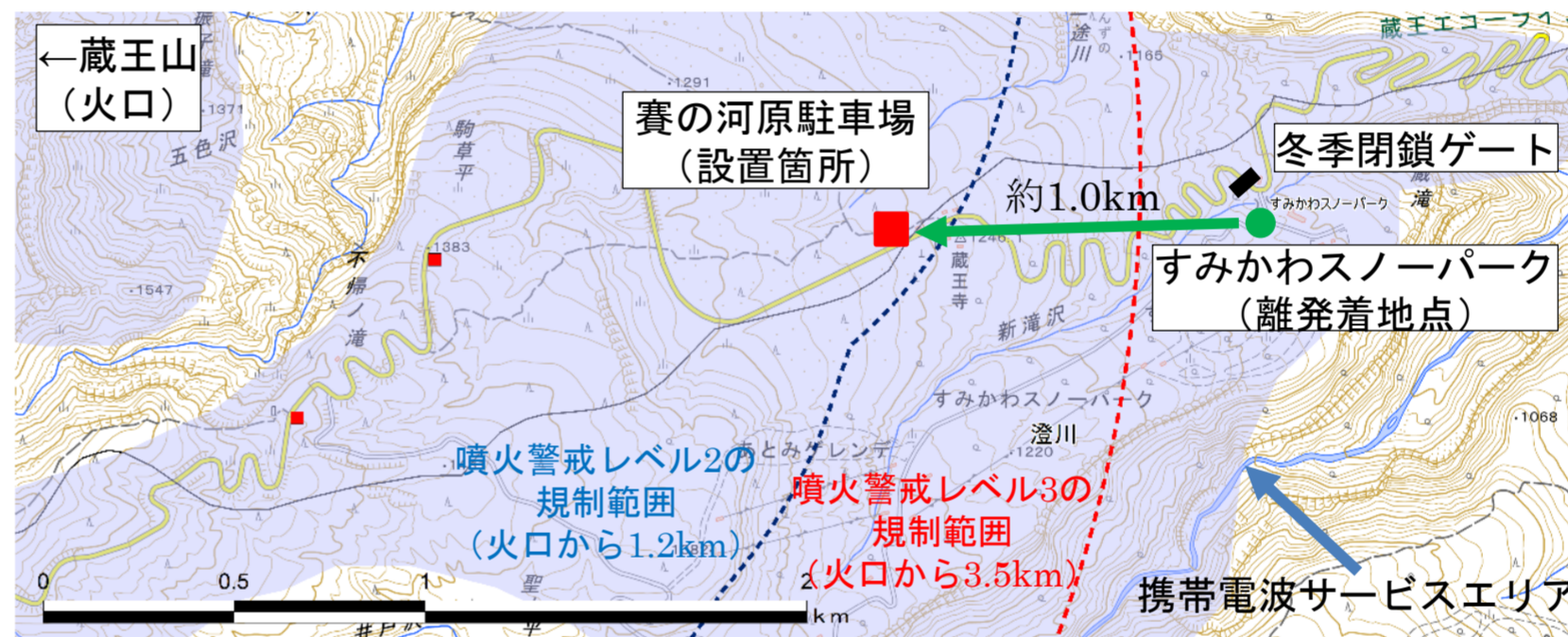
### これまでの取り組みと今後の展開

#### UAVを使用した降灰深調査ユニットの無人設置(実証試験) (令和4年11月)

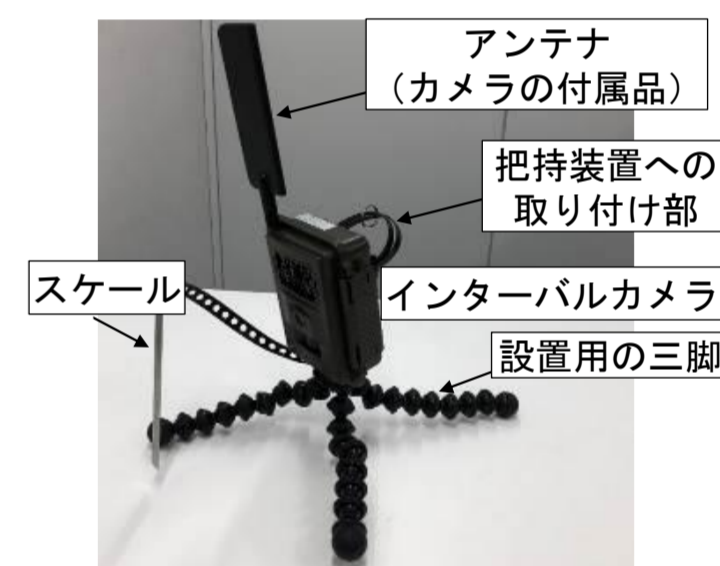
- 噴火時に実施する土砂災害防止法に基づく緊急調査について、ヘリコプターが利用できない場合に備えてUAVを活用した調査手法の検討が進められています。
- 蔵王山では「明瞭な火山灰の堆積範囲の把握」手法の確立を目的に、**立入規制区域内でのUAVによる降灰調査ユニット(インターバルカメラ)の無人設置**について実証試験を行いました。

#### 試験方法

- 噴火警戒レベル3の**規制範囲外**より、約1.0km離れた規制範囲内の地点に降灰深調査ユニットを設置する計画としました。
- UAVに設置可能なウィンチを使用し、高度約50mから調査ユニットの自動設置を行いました。
- 地形の見通し条件から機体との通信が困難となる可能性が懸念されたため、**LTE通信モジュール**を機体に装着し、機体との通信における課題解決を図りました。



離発着地点と調査ユニット設置箇所



降灰深調査ユニット

#### 試験結果

- ウィンチを搭載したUAVに調査ユニットを装着し、**自動航行**により運搬・設置・帰還を行うことができました。
- 調査ユニット設置後、撮影画像がクラウド上にアップロードされ、撮影画像から調査ユニットに取り付けたスケールが読み取れることを確認しました。
- 機体との直接通信は、途中約500m地点でLTEを介した通信に切り替わりました。調査ユニット設置までの流れはLTE通信によってモニタリングすることが可能であり、機体との通信が途絶することはありませんでした。

- 実証試験の結果、蔵王山の本検証ルートにおける**調査ユニットの無人設置**が可能となりました。
- さらに、調査ユニットによる**降灰深の遠隔監視**が可能であることが確認されました。



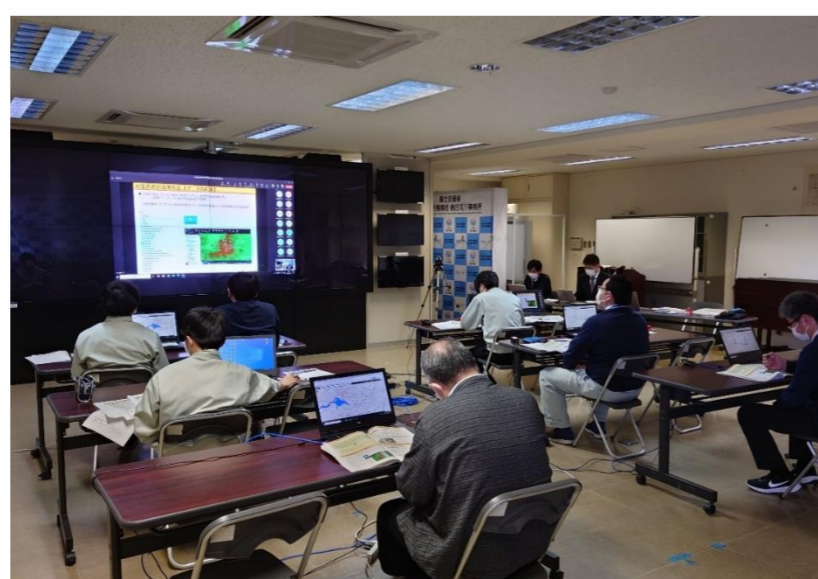
調査ユニット設置の流れ



調査ユニットによる観測状況

#### 緊急調査演習の実施 (令和5年3月2日)

職員の**緊急調査内容の習熟**を目的とした演習を実施しました。新型コロナウイルス感染症対策のため、WEB会議システムを併用し資料を画面共有しながら実施しました。浸透能調査手順、降灰調査手順については、調査手順を説明する動画を上映しました。



演習の実施状況

#### 演習内容

- 座学(火山噴火時の緊急調査行動計画)
- 降灰量調査演習(手順の説明、動画上映)
- 浸透能調査演習(手順の説明、動画上映)
- 緊急調査実施溪流の抽出作業(実技演習)
- 土石流氾濫計算演習(実技演習)
- 3次元管内図の活用



浸透能調査手法の説明動画

#### 今後の展開

##### 緊急調査演習

- 調査職員の習熟を図るには、緊急調査の内容や手順について定期的に確認することが望ましいため、今後も継続して実施します。
- 降灰調査演習や浸透能調査演習では、実際の機材や火山灰を使用した**実技演習**を実施します。

##### UAVを活用した火山調査

- 規制区域外からの調査ユニットの無人設置について、他のルートへの展開を検討します。
- UAVを活用した緊急調査の手法について引き続き検討を進めます。
- 実証試験の結果を踏まえ、「**蔵王山・鳥海山における火山噴火時のUAV等調査マニュアル(案)**」の更新を行います。