明治維新150周年記念

2018 火山砂防フォーラム

明治維新150年
維新のふるさと 鹿児島市

記録集

明治維新150周年記念
2018 火山砂防フォーラム
明治維新150年 鹿児島市

開催主旨

火山砂防フォーラム委員会
委員長　森　博幸（鹿児島市長）

桜島では、明治以降、日本で唯一の大規模噴火である大正大噴火（1914、大正3年1月12日）が発生したほか、1955(昭和30)年10月以来、南岳山頂火口が長期間にわたって活発な噴火活動を続け、火山噴出物や 爆発時の空振、二次災害としての土石流などにより各方面に被害を及ぼしてきた。
さらに、南岳の東山腹8合目に位置する昭和火口が、2006（平成18）年6月に58年ぶりとなる噴火活動を再開。2015（平成27）年8月には、気象庁の噴火警戒レベル導入以降、初めてとなるレベル4が発表されている。

このように長期間にわたって火山災害に向き合ってきた桜島周辺地域では、鹿児島市を中心に周辺地域・関係機関とともに、1971（昭和46）年より、火山に関する防災訓練を全国に先駆けて実施してきたほか、1977（昭和52）年より、国や県への要望活動を実施し、観測体制整備や火山砂防事業が推進されてきた。また大正大噴火以降100年が経過し、桜島北部に位置する姶良カルデラには、大正噴火当時のおよそ9割に及ぶマグマが蓄積してきたことが推定されていることから、避難計画の充実や、長期避難対策の策定、大量の軽石・火山灰対策の検討など、関係機関が連携し、防災対策の精度・効果の向上も図られてきた。南岳山頂火口や昭和火口の噴火活動は日常化しており、膨大な火山噴出物が火口を中心に堆積しているものの、長年にわたる砂防事業の効果もあり、降雨による土砂災害や長期にわたる交通途絶等が発生していないことも特筆される。

このように実際の火山活動に則して改善されてきた桜島周辺地域における各種の取組は、現在の日本における唯一のものであり、火山砂防事業、火山防災の最先端にあるものと言える。

桜島の活発な活動が継続する中、鹿児島県鹿児島市を会場として開催される2018火山砂防フォーラムは、明治維新150年を契機に、桜島周辺地域の各種取組の唯一性・先進性を鑑み、従来の開催とは一線を画し、桜島周辺地域における取組を、火山のめぐみを含め、広く全国の火山地域及び火山防災関係機関への共有を図るとともに、全国の火山地域首長、防災担当者との課題共有・意見交換を図り、桜島周辺地域の火山防災体制はもとより、全国の火山防災力の向上、火山との共生に資することを目的として開催する。

2018 火山砂防フォーラム プログラム

第1日目 11月1日(木) フォーラム

総合司会
半井 小絵

13:00 アトラクション　火の島太鼓

13:15 開会式典
主催挨拶：鹿児島市長（火山砂防フォーラム委員会委員長）
来賓挨拶：鹿児島県知事、国土交通省砂防部長

13:40 研究発表　「桜島の恵み」

桜島島内に暮らす若い世代により、桜島がもたらす多彩な恵みや風土について紹介。また恵みを享受するための取組みなどについても紹介します。

発表者：❶〈桜島中学校の生徒さん〉❷〈東桜島中学校の生徒さん〉
❸〈黒神中学校の生徒さん〉

コメンテーター：井口 正人（京都大学防災研究所 火山活動研究センター センター長）
松田 陽（東京大学大学院 人文社会系研究科 准教授）

京都大学防災研究所
火山活動研究センター
センター長　井口 正人

東京大学大学院
人文社会系研究科
准教授　松田 陽

14:30 事例紹介　司会：池谷 浩（内閣府火山防災エキスパート）

「桜島周辺地域における火山防災の取組み-①」

長期間に渡り、噴火を繰り返している活火山、桜島。噴火警戒レベル4の経験などを通して、精度向上を図る関係機関の取組について、プレゼンテーション形式で紹介します。

（一財）砂防・地すべり技術センター研究顧問
内閣府火山防災エキスパート　池谷 浩

❶「桜島の《いま》を知る、伝える取組み」
プレゼンテーター：松本 積（気象庁鹿児島地方気象台長）

気象庁
鹿児島地方気象台長
松本 積

❷「国土交通省の火山砂防の取組み」
プレゼンテーター：吉柳 岳志（国土交通省九州地方整備局大隅河川国道事務所長）

国土交通省
九州地方整備局
大隅河川国道事務所長
吉柳 岳志

15:40 休　憩　※ポスターセッション「全国火山防災取組み事例」・火山の恵み展

16:05 事例紹介　「桜島周辺地域における火山防災の取組み-②」

❸「火山噴火に向けた連携」
プレゼンテーター：木場 信人（鹿児島県危機管理局長）

❹「桜島と共生する鹿児島市」
プレゼンテーター：森 博幸（鹿児島市長）

鹿児島県総括危機管理監（兼）危機管理局長　木場 信人

鹿児島市長　森 博幸

16:55 鹿児島宣言　森 博幸（鹿児島市長）

17:00 閉　会

18:00 意見交換会　会場／サンロイヤルホテル（18:00～19:30）

第2日目 11月2日(金) 現地研修会 〈午前2コース・終日1コースの計3コース〉

火山防災見学午前コース

8:30 鹿児島市役所出発 ➡ 鹿児島港出船 ➡ 湯之平展望所 ➡ 桜島ビジターセンター（センター案内～ロードスイーパー実演）➡ 桜島黒神地区（埋没鳥居～退避壕）➡ 道の駅「桜島」➡ 桜島港出船 ➡ 12:30 鹿児島中央駅 ➡ 13:20 鹿児島空港

砂防事業見学午前コース

8:30 鹿児島市役所出発 ➡ 鹿児島港出船 ➡ 桜島黒神地区（埋没鳥居・退避壕～黒神川砂防施設）➡ 桜島国際火山砂防センター・野尻川流路工 ➡ 桜島港出船 ➡ 12:30 鹿児島中央駅 ➡ 13:20 鹿児島空港

火山防災・砂防事業見学終日コース

8:30 鹿児島市役所出発 ➡ 鹿児島港出船 ➡ 桜島ビジターセンター（センター案内～ジオDVD視聴～ロードスイーパー実演）➡ 桜島国際火山砂防センター・野尻川流路工 ➡ 湯之港（フェリーの接岸実演等）➡ 桜島黒神地区（埋没鳥居～退避壕）➡ 12:40 昼食 ➡ 桜島赤生原地区（湯之平展望所・ハルタ山観測坑道）➡ 道の駅「桜島」➡ 桜島港出船 ➡ 16:00 鹿児島中央駅 ➡ 16:50 鹿児島空港

※当日は8:15までに鹿児島市役所に集合してください。　※行程は天候や噴火状況により変更する可能性があります。

2018 火山砂防フォーラム

第1日目：2018年11月1日木曜日

会場：鹿児島市民文化ホール

ロードスイーパー

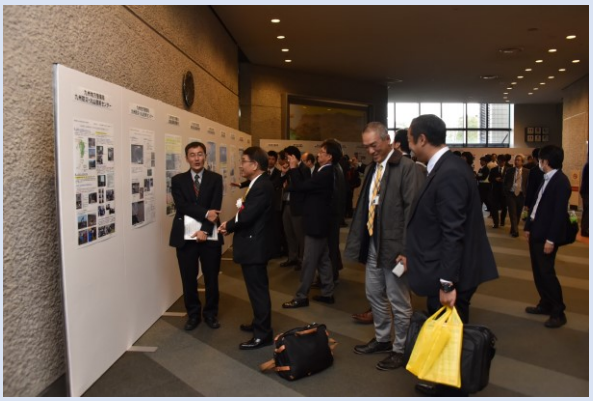
一般社団法人　鹿児島道路降灰除去協会
による降灰除去作業

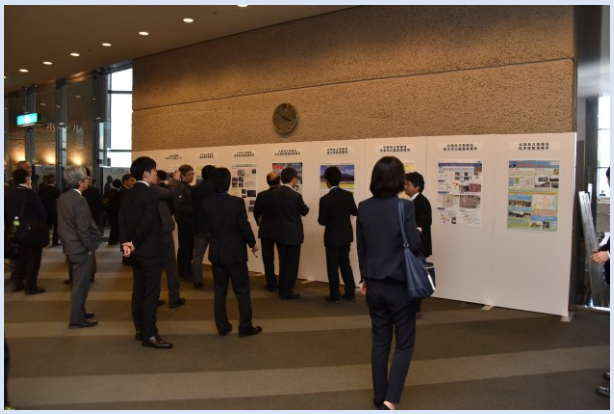
火の島太鼓

桜島のスライドをバックに勇壮な演奏

桜島火の島太鼓保存会の皆さん

ポスターセッション

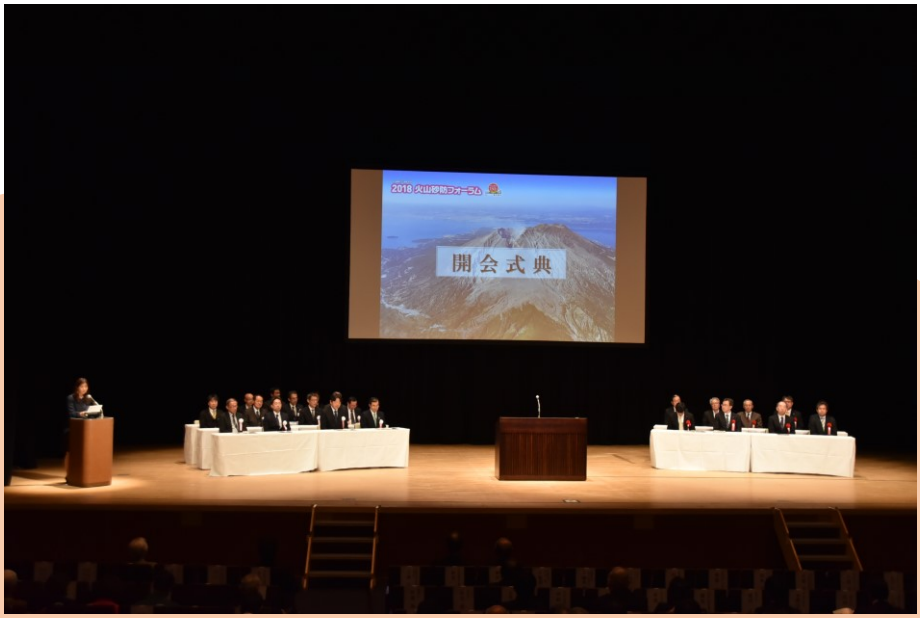




「火山の恵み」展

開　会　式　典

総合司会：半井　小絵



主催者挨拶

火山砂防フォーラム委員会委員長
鹿児島市長　森　博幸

来賓挨拶

衆議院議員
宮路　拓馬

鹿児島県知事　代理
鹿児島市土木部長　渡邊　茂

国土交通省　砂防部長
栗原　淳一

研　究　発　表

京都大学防災研究所
火山活動研究センター
センター長　井口　正人

東京大学大学院
人文社会系研究科
松田　陽　准教授

黒神中学校
「私たち3人は出会いました。」

東桜島中学校
「桜島の恵み」～桜島とともに～

桜島中学校
「食をつなぐ桜島」

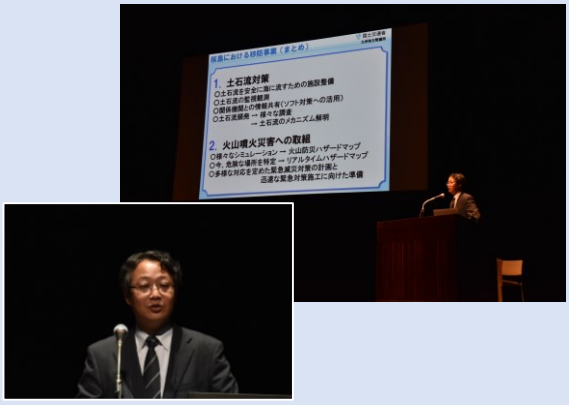
事　例　報　告

事例報告 司会進行
内閣府　火山防災エキスパート
池谷　浩

取組み報告
桜島の《いま》を知る《伝える》取り組み

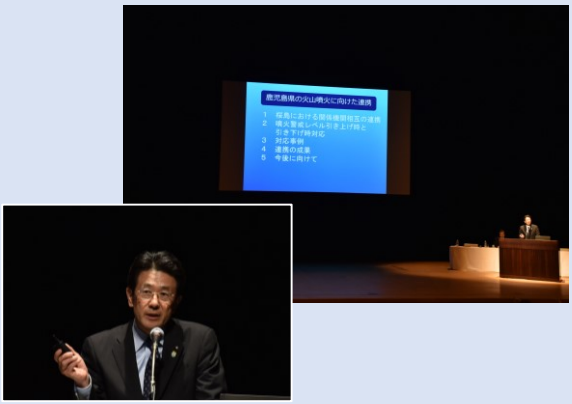
鹿児島地方気象台
台長　松本　積

取組み報告
国土交通省の火山砂防の取組み



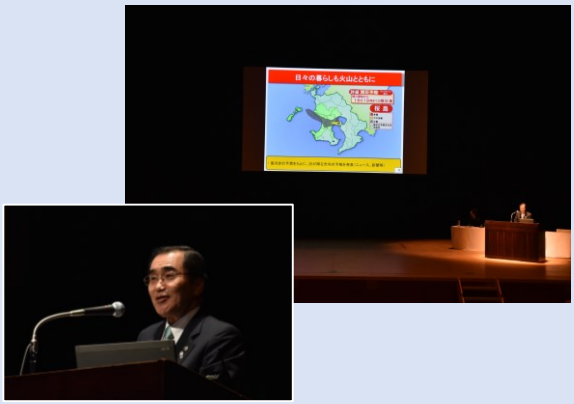
大隅河川国道事務所
事務所長　吉柳　岳志

取組み報告
火山噴火に向けた連携



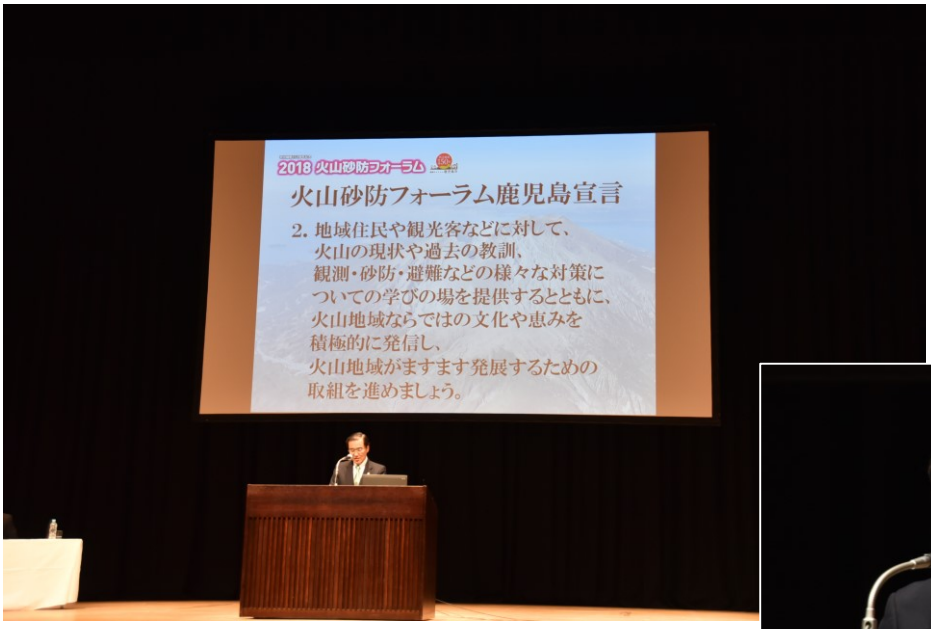
鹿児島県危機管理局
局長　木場　信人

取組み報告
桜島と共生する鹿児島市



鹿児島市
市長　森　博幸

鹿 児 島 宣 言



火山砂防フォーラム委員会委員長
鹿児島市長　森博幸

火山砂防フォーラム鹿児島宣言

火山砂防フォーラム委員会は、本日、ここ、活火山「桜島」を抱える鹿児島市において、火山防災関係者が一堂に会する中、第28回となるフォーラムを開催しました。

日本の中でも特に活発に活動する桜島に対する周辺地域の取組を通じ、「火山を知り、火山とともに生きる」ための取組をさらに推進するため、火山砂防フォーラム委員会の総意として、以下のとおり宣言します。

記

1．火山防災関係者同士の顔の見える関係づくりを強化し、連携を深めるとともに、市民や事業者、研究機関、行政が一体となって、「犠牲者ゼロ」を目指すための火山防災対策や人材育成を実施し、火山地域全体の防災体制の向上に努めましょう。

2．地域住民や観光客などに対して、火山の現状や過去の教訓、観測、砂防、避難などの様々な対策についての学びの場を提供するとともに、火山地域ならではの文化や恵みを積極的に発信し、火山地域がますます発展するための取組を進めましょう。

3．火山砂防フォーラム委員会は、火山との共生を今後とも続けていくために、地域住民と一丸となって、火山地域ならではの安全で魅力に満ちた地域づくりを目指しましょう。

平成３０年１１月１日
火山砂防フォーラム委員会

第2日目：2018年11月2日金曜日

現地研修会：桜島島内3コース

火山防災見学午前コース

8：30　出発（鹿児島市役所）
8：45　桜島フェリー乗船（鹿児島港）
9：15　①湯之平展望所（20 分）
9：50　②桜島ビジターセンター（30 分）
（ロードスイーパー実演等）
10：45　③黒神埋没鳥居・退避壕（20 分）
11：30　④道の駅「桜島」火の島めぐみ館（15 分）
12：00　桜島フェリー乗船（桜島港）
12：30　鹿児島中央駅
13：20　鹿児島空港

参加者人数：44名

砂防事業見学午前コース

8：30　出発（鹿児島市役所）
8：45　桜島フェリー乗船（鹿児島港）
9：00　桜島到着
（車窓見学：退避港、退避舎）
9：30　①黒神埋没鳥居・退避壕～黒神川砂防施設（40 分）
10：30　②桜島国際火山砂防センター（30 分）
11：00　③野尻川流路工　（30 分）
12：00　桜島フェリー乗船（桜島港）
12：30　鹿児島中央駅
13：20　鹿児島空港

参加者人数：34名

**火山防災・
砂防事業見学終日コース**

：午前
：午後

8：30　出発（鹿児島市役所）
8：45　桜島フェリー乗船（鹿児島港）
9：05　①桜島ビジターセンター（40 分）
（ロードスイーパー実演等）
10：00　②桜島国際火山砂防センター（15 分）
③野尻川流路工（20 分）
10：50　④湯之港（30 分）
（退避舎、避難用フェリーの接岸実演等）
11：40　⑤黒神埋没鳥居・退避壕（30 分）
12：40　昼食
13：55　⑥湯之平展望所（20 分）
14：20　⑦ハルタ山観測坑道（20 分）
14：50　⑧道の駅「桜島」火の島めぐみ館（20 分）
15：30　桜島フェリー乗船（桜島港）
16：00　鹿児島中央駅
16：50　鹿児島空港

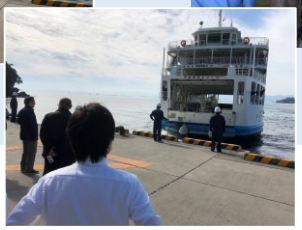
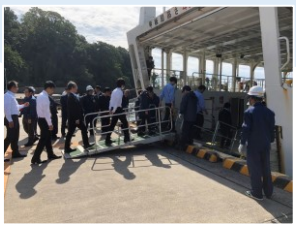
参加者人数：47名

桜島ビジターセンター

桜島国際火山砂防センター

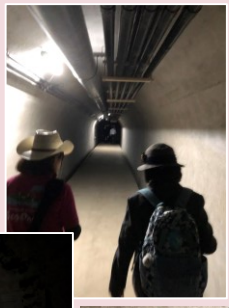
野尻川流路工

湯之港　退避舎・避難用フェリーの接岸訓練

黒神埋没鳥居と退避豪

ハルタ山観測坑道



湯之平展望台

開　会　式　典

【主催者挨拶】　２０１８火山砂防フォーラム委員会　委員長
鹿児島市長　森　博幸
【来 賓 挨 拶】　衆議院議員　宮路　拓馬
鹿児島県知事　三反園　訓
（代理：鹿児島県土木部長　渡邊　茂）
国土交通省　砂防部長　栗原　淳一
【総 合 司 会】　半井　小絵

【半井】皆様、本日は「2018 火山砂防フォーラム」にお越しくださいまして、誠にありがとうございます。

私は本日の総合司会を務めさせていただきます気象予報士の半井小絵と申します。どうぞ最後までよろしくお願いいたします。（拍手）

火山砂防フォーラムは、「火山を知り、火山と共に生きる」をテーマに、平成３年の第１回の開催以降、全国の活火山周辺の地域で毎年開催され、今年度は第 28 回を迎えます。

本年は、全国の火山防災力の向上に向け、現在、日本で最も活発な活動を続ける桜島における関係機関の取り組みを紹介するとともに、火山の恵み

総合司会
半井　小絵

を再認識し、これからの火山との共生を目的として、明治維新 150 年を迎えるここ鹿児島市で開催するものです。

それでは、これより開会式典を始めさせていただきます。

初めに、本フォーラムの主催者を代表し、今年度の火山砂防フォーラム委員会委員長であります鹿児島市長の森博幸よりご挨拶を申し上げます。

【森】　皆さん、こんにちは。火山砂防フォーラム委員会委員長を仰せつかっております鹿児島市長の森でございます。

本日、ここ鹿児島市におきまして、明治維新 150 周年記念「2018 火山砂防フォーラム」を全国の防災関係の皆様方、そしてまた多くの市民の皆様方にご参加をいただく中で、このように盛大に開催できますことを大変うれしく存じますとともに、遠路お越しいただきました皆様方を心からご歓迎を申し上げます。

主催者挨拶
火山砂防フォーラム委員長
鹿児島市長　森　博幸

お集まりの皆様方におかれましては、常日ごろからそれぞれの地域で火山防災並びに活力あふれる火山地域づくりに熱心に取り組んでおられますことに、深く敬意を表します。

このフォーラムは、平成 3 年の長崎県雲仙普賢岳における火山災害を契機に始まり、今回で 28 回目を迎えます。今では全国の 100 を超える市町村が加盟し、火山対策の全国的な意見交換の場として歩み続けています。

今回は、明治維新から 150 年目という節目の年に、本市で開催をさせていただくこととなりました。本市での開催は全国初の 3 回目ということで、非常に光栄に存じますとともに、開催の機会を与えていただいた加盟自治体の皆様方に心から感謝を申し上げる次第であります。

さて、ここ市民文化ホールの目の前に見えます桜島は、有史以来、数々の大規模な噴火を繰り返しておりまして、明治以降、日本最大となります大正大噴火を起こしたほか、その後も 60 年以上にわたりまして噴火活動を続けております。

こうした火山と向き合う中で、鹿児島市をはじめ、桜島周辺自治体や関係機関におきましては、降灰除去や避難体制、観測体制や砂防施設など、幅広い分野の対策を充実させてまいりました。

また、桜島は昔から宝の島とも言われ、世界一大きな桜島大根、世界一小粒な桜島小みかん、さらにはビワ、海産物など、私たちの生活に多くの恵みを与えてくれると同時に、温泉を代表とする火山地域ならではの文化も育んでまいりました。

この後の研究発表におきましては、今回のテーマであります「火山を知り、火山と共に生きる」を体現する具体的な事例について、桜島の 3 つの中学校の皆さんに発表をしていただきます。

また、私からも「桜島と共生する鹿児島市」と題してプレゼンテーションをさせていただきますほか、参加首長さん方との意見交換等を通じまして、このフォーラムが全国の火山防災力の向上、また、火山との共生に寄与するものとなるように努めてまいります。

ところで、先ほどお話をいたしましたけれども、今年は明治維新 150 周年ということで、大河ドラ

マ「西郷どん」の放送等もありまして、鹿児島は大変盛り上がっております。明日からは、南九州最大の祭りでありますおはら祭も開幕をいたします。雄大な桜島を見ながら温泉につかり、鹿児島自慢の黒豚、黒牛に舌鼓を打つなど、ぜひこの機会に鹿児島を十分堪能していただければ幸いに存じます。

　このフォーラムは、明日の現地研修会までの２日間でございます。長時間にわたりますが、ぜひ最後までよろしくお願いを申し上げます。

　結びに、本大会がこれからの火山対策について実り多いものとなりますこととともに、ご列席の皆様方の今後ますますのご健勝を心からご祈念申し上げて、開会に当たりましての挨拶といたします。

　どうぞよろしくお願い申し上げます。

【半井】　森委員長、ありがとうございました。

　ここで、本日、全国よりお集まりいただいております主催者、火山砂防フォーラム委員会の幹事をご紹介いたします。お名前を読み上げましたら、ご起立をお願いいたします。

　まず、開催市の鹿児島市議会議長の山口たけしでございます。

　続きまして、北海道美瑛町町長代理として、総務課課長代理、高島和浩様でございます。

　北海道洞爺湖町町長代理として、経済部部長、八反田稔様でございます。

　岩手県八幡平市市長、田村正彦様でございます。

　宮城県蔵王町町長代理として、副町長、平間喜久夫様でございます。

　群馬県嬬恋村村長、熊川栄様でございます。

　神奈川県箱根町町長代理として、環境整備部長、勝俣優様でございます。

　新潟県糸魚川市市長、米田徹様でございます。

　山梨県富士吉田市市長代理として、富士山火山

対策室長、木勢洋二様でございます。

　長野県木曽町町長代理として、危機管理室危機管理係長、中村淳志様でございます。

　長崎県島原市長、古川隆三郎様でございます。

　宮崎県高原町町長、高妻経信様でございます。

　熊本県阿蘇市市長、佐藤義興様でございます。

　以上、開催地を加えまして、13 の市町村より本日のフォーラムに参加しております。

　幹事の皆様、ありがとうございました。

　続きまして、ご来賓の皆様よりご祝辞を頂戴いたします。

　初めに、会場にお越しいただいております国会議員の先生方をご紹介いたします。

　まず、お忙しい中ご参加いただいております宮路拓馬先生です。

　そして、金子万寿夫先生です。金子先生は公務によりご出席がかなわず、金子万寿夫鹿児島事務所長、福永和行様にお越しいただいております。

　続きまして、森山裕先生。森山先生も公務によりご出席がかなわず、秘書、船迫作章様にお越しいただいております。

　川内博史先生。川内先生も公務によりご出席がかなわず、秘書の福松節夫様にお越しいただいております。

　そして、衆議院議員小里泰弘様の秘書の永山茂男様にお越しいただいております。

　それでは、宮路先生よりご祝辞を頂戴したいと

存じます。

宮路先生、どうぞよろしくお願いいたします。

【宮路】　ただいまご紹介いただきました衆議院議員の宮路拓馬でございます。今、予算委員会開催真っ最中であります。ですので、皆さん忙しいわけでありますが、私はまだ駆け出しの議員ということで、逆にここに駆けつけることができました。

来賓挨拶

衆議院議員

宮路　拓馬

きょうは、全国各地より、北は北海道から、首長さん方を初め、ようこそ鹿児島へお越しをくださいました。司会の半井小絵さん、ＮＨＫの気象予報でよく見ていた方が鹿児島に来られたのだなと思い、さすがこのフォーラムだなと思いました。

そして、ＮＨＫといえば、皆さん、先ほども森市長のほうからも話がありました今の大河ドラマ「西郷どん」、その「西郷どん」の番組のイメージポスターといいますか、鈴木亮平さん扮する西郷隆盛が跳びはねているその背景にあるのが、桜島であります。

桜島は、先ほどありましたとおり、この鹿児島に多くの恵みをもたらしてくれました。ただ、同時に、きょう皆さん方のお手元にもお配りされたと思いますが、資料を入れている袋、私も幼いころからよくなじみのあるその火山灰袋、火山灰を初め、大正噴火のこともありますが、同時に恵みとともに自然の脅威というものももたらしてきました。

実は私、議員になる前は、総務省という役所に勤めておりましたが、そこから内閣官房安全保障危機管理担当というポストに出向していた時期がありました。そのときに対応したのが御嶽山の噴火でありました。多くの人命が失われ、恵みをもたらす火山、自然というのは、時としてやはり大きな脅威となるということが、あのとき改めて認識されたわけであります。

火山とともに生きるというのは、温泉の恵み、あるいは観光資源としての恵み、あるいはさまざまな農産物・海産物、そうした恵みをいただきながらも、しかし自然に対する敬意・畏怖の念を持って過ごす、暮らしていくということであろうと思います。

きょうお集まりの皆様方は、そうした火山とともに生きることについてご関心をお持ちの方。ハード整備も必要です。砂防事業等々のハード整備。それだけではなく、ソフトとして、火山の観測であったり予知、この鹿児島を中心として、知見がどんどん積み重なっているわけでありますが、まだまだこれから未解明な部分もありますので、そうした分野の進展も望まれるところであります。

そして、そうした専門的な分野以外に求められるのが、やはりそこに暮らす人々の国民の皆さんの防災意識の高まりであろうと思います。いつ起こるとも知れないものが火山噴火。それに備えて、常に避難の意識あるいは防災の意識を持つということが、最も重要なことであろうと思います。今フォーラムがそうした国民に皆さん方の間の機運の醸成に寄与することを心から祈念申し上げ、私のご挨拶とさせていただきます。

本日は、皆様、ようこそ鹿児島へおいでくださ

いました。ありがとうございました。

【半井】　宮路先生、ありがとうございました。

続きまして、鹿児島県知事、三反園訓様よりご祝辞を頂戴いたします。本日は、代理として、鹿児島県土木部部長、渡邊茂様にお越しいただいております。

どうぞよろしくお願いいたします。

【渡邊】　皆さん、こんにちは。ただいまご紹介いただきました鹿児島県土木部長の渡邊です。よろしくお願いします。

本日は三反園訓鹿児島県知事が所用のため参加できませんので、挨拶を預かってまいりました。ここに代読させていただきます。

来賓挨拶

鹿児島県知事　三反園　訓

（代理：鹿児島県土木部長　渡邊　茂）

初めに、本年のたび重なる台風及び北海道胆振東部地震等によりお亡くなりになられました皆様に対し、心から哀悼の意を表します。また、被災された皆様に対し、お見舞いを申し上げます。被災地の一日も早い復旧・復興を心からお祈り申し上げます。

本日、「2018 火山砂防フォーラム」が皆様、多数ご参加のもと、盛大に開催されますことをお喜び申し上げます。また、全国各地から鹿児島にお越しの皆様を心から歓迎いたします。

さて、鹿児島県は、全国に 101 ある活火山のうち、およそ 10%に当たる 11 の活火山を有する日本有数の火山県であり、火山と共存しております。中でも今回のフォーラムの舞台となります桜島は、鹿児島市街地から錦江湾を挟んでわずか 4 キロメートルのところに位置しており、世界に類のない都市に近接した活火山であります。また、雄大な景観や温泉など、私たちに多くの恵みを与え、国内外から観光客が訪れるなど、鹿児島のシンボルとして多くの人々の心を引きつけております。

一方で、大正・昭和などの大噴火を繰り返しており、溶岩流や噴石、降灰、土石流などにより、甚大な被害をもたらしてきております。さらに、現在も桜島は噴火警戒レベル 3 が継続するなど活発に活動しており、鹿児島で暮らす私たちにとりましては、火山防災対策抜きでは生活できない状況にあります。このため、国・県では、火山砂防事業等によりハード・ソフト両面から総合的な対策に取り組んできたところであり、活火山と共存する暮らしを構築していくためには、より一層、火山防災対策を充実していく必要があります。

このような中、全国の活火山を有する自治体首長の皆様が一堂に会し、火山防災対策と火山地域の振興について意見交換が行われますことは、まことに意義深いことであります。火山や砂防を専門とされる方々の貴重なご意見は、それぞれの地域で火山防災対策を進める上で大いに役立つものと考えており、今回のフォーラムの成果により、今後の火山防災対策と火山地域の振興対策がより一層、充実・推進されるものと期待しております。

さて、ことしは明治維新 150 周年の節目となる記念すべき年であり、昨年より鹿児島明治維新博としてさまざまなイベントを展開し、県のキャッチコピー「どんどん鹿児島」を活用いたしまして、鹿児島県の魅力を国内外に発信しております。皆様には、桜島を初めとした火山や海、島、森など多

彩な自然、日本の変化に多大な影響を与えた歴史、和牛日本一の鹿児島和牛、黒牛、黒豚を初めとする食などをどんどん堪能していただき、おいしい焼酎をどんどん飲んで、ぜひこの機会に鹿児島を満喫していただきたいと思います。

また、2020 年には、第 75 回国民体育大会、燃ゆる感動かごしま国体及び第 20 回全国障害者スポーツ大会、燃ゆる感動かごしま大会も開催されますので、ぜひまた皆様のお越しをお待ちしております。

終わりに、本フォーラムのご盛会と皆様のご健勝・ご活躍を祈念いたしまして、挨拶といたします。

平成 30 年 11 月 1 日。鹿児島県知事、三反園訓。

代読でございました。

【半井】　渡邊様、ありがとうございました。

続きまして、国土交通省砂防部長、栗原淳一様、よろしくお願いいたします。

【栗原】　皆様、こんにちは。ただいまご紹介いただきました国土交通省砂防部長の栗原と申します。

「2018 火山砂防フォーラム」の開催に当たりまして、一言ご挨拶を申し上げます。

本日は、宮路衆議院議員、また関係機関の皆様を初め、このようにたくさんの皆様、お集まりいただきまして、まことにありがとうございます。また、主催者である火山砂防フォーラム委員会の皆様におかれましては、このような有意義なフォーラムを開催いただきまして、心より御礼を申し上げます。

来賓挨拶
国土交通省　砂防部長
栗原　淳一

ことしは全国的にご承知のように土砂災害が非常に多発しましたけれども、火山の噴火も相次いでおります。ことし 1 月に草津白根山の本白根山が噴火したのを初めまして、3 月には霧島の新燃岳で爆発的な噴火が発生するなど、多くの火山でその活動が危惧されているところであります。そして、ここ桜島では大正 3 年の大規模噴火以降も繰り返し噴火が発生しており、非常に活動が活発な状態が現在も続いております。そのような中、地元鹿児島市におかれては、桜島と長年共存して培ってきた対策や経験を生かして、鹿児島市火山防災トップシティ構想の検討をされていると伺っており、火山防災のモデル都市として積極的な取り組みを行っていただいていることに敬意を表します。

この火山砂防フォーラムですけれども、長崎県の雲仙普賢岳における平成 3 年の噴火災害を契機にしてスタートし、先ほどもご紹介ありましたけれども、ことしで 28 回目の開催となります。このフォーラムは、火山の恵みを受けながら、火山とともに安全に暮らしていくために、いろいろな角度からさまざまな問題を考えていく機会でございます。本日のフォーラムは、桜島の島内に住む中学生の皆さんからの研究発表や、桜島周辺地域における火山防災の取り組み等について事例紹介をいただくなど、盛りだくさんの内容と伺っております。

結びになりますが、本日のフォーラムが参加された皆様にとりまして有意義なものとなりますことを、またあわせまして、桜島、そして鹿児島の地域が安全で魅力のある地域としてさらにご発展さ

れますことを祈念申し上げ、私からの挨拶とさせていただきます。
　本日はまことにありがとうございます。

【半井】　栗原様、ありがとうございました。
　では、ここで登壇されておりますご来賓の皆様をご紹介申し上げます。
　　気象庁地震火山部火山課火山防災情報調整室長、菅野智之様です。
　続きまして、鹿児島県議会副議長、大園清信様です。
　また、客席には鹿児島市議会議員の皆様にも多数お越しいただいております。
　来賓の皆様、本日はまことにありがとうございます。
　また、祝電をいただいております。国会議員の宇都隆史先生、小里泰弘先生、尾辻秀久先生、金子万寿夫先生、野村哲郎先生、森山裕先生から祝電をいただきました。代表いたしまして、小里先生からの祝電をご紹介させていただきます。
　火山砂防フォーラムが意義深く開催されますことをお喜び申し上げます。かねて偉大なる使命感でご活躍いただく皆様に深く敬意をあらわし、感謝申し上げますとともに、本日が実り多いものとなり、さらに皆様が団結されますよう祈念申し上げます。
　平成 30 年 11 月吉日。農林水産副大臣・衆議院議員、小里泰弘。
　小里様、ありがとうございました。
　頂戴いたしました祝電はロビーの正面に提示してありますので、ごらんください。
　それでは、以上をもちまして開会式典を終了いたします。皆様、本日はご出席、ありがとうございました。

研　究　発　表

桜島　『火山の恵み』

【発　　表　　者】　黒神中学校　生徒の皆さん
東桜島中学校　生徒の皆さん
桜島中学校生徒の皆さん（発表順）

【コメンテーター】　井口　正人
（京都大学防災研究所
火山活動研究センター　センター長）
松田　陽
（東京大学大学院　人文社会系研究科　准教授）

【進　　行】　半井　小絵

【半井】それでは、これから研究発表を始めたいと思います。このプログラムでは、桜島の防災対策を考える前に、活火山桜島のもたらす恵みについて改めて認識を深めていただくもので、桜島の島内３つの中学校が授業を通して発見した桜島の恵みについて発表してもらおうというものです。そして、この発表の講評をお二人の先生にお願いしております。

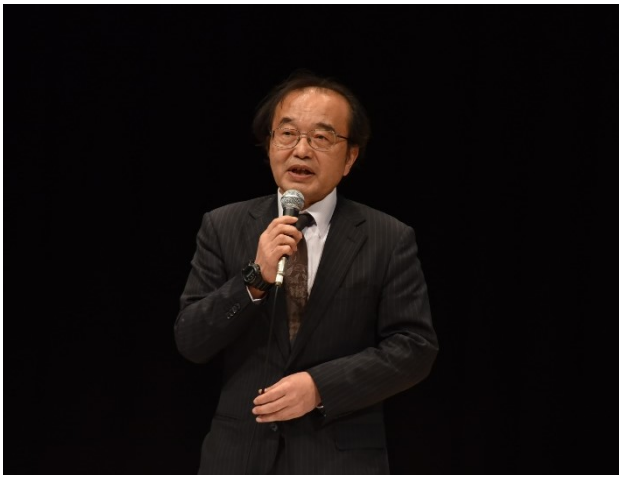
　では、ご紹介いたします。京都大学防災研究所火山活動研究センター　センター長、井口正人先

生です。

続いて、東京大学大学院人文社会系研究科准教授、松田陽先生です。（拍手）

まずは井口先生、お願いします。

【井口】　皆さん、こんにちは。京都大学防災研究所の井口でございます。



コメンテーター

京都大学防災研究所火山活動研究センター

井口　正人　センター長

皆さんの中にも私のことを御存じの方も多いかと思いますけれども、私、今から 38 年前、昭和 56 年に桜島に初めて来まして、それからずっと桜島の観測と、それからいわゆる火山噴火予知といいますか、そういう研究をずっと続けてまいりました。現在の桜島の火山活動というのは、かつての南岳の活動が非常に活発だったころに比べれば、非常に穏やかです。非常に静かで、ともすれば火山がそこにあるということを忘れてしまいがちなのですが、私、常日ごろ言っておりますように、大正噴火から既に 104 年が経過しておりまして、私の研究テーマも次の火山噴火、つまり大正級の大規模噴火にいかに備えるかということでございます。

本日はよろしくお願いいたします。

【半井】では、松田先生、お願いします。

【松田】東京大学の松田陽と申します。私は、今年度、鹿児島市の火山防災トップシティ構想委員会の委員を務めておりまして、その意味でも鹿児島市さんとは縁がある形になっております。

私の研究の一環としまして、イタリアのナポリ

コメンテーター

東京大学大学院人文社会系研究科

松田　陽　准教授

―鹿児島市さんの姉妹都市でもあるのですが―の近くにありますソンマ・ヴェスヴィアーナという町に古代ローマ時代の遺跡がありまして、そこの発掘調査に 2003 年よりかかわっております。火山で埋没した古代の建物の跡なのですが、そこの発掘をしていまして、その縁があって鹿児島市さんの委員も務めているんだと思います。また、７月に桜島中学校に行く機会がありまして、そこに３つの中学校の生徒さんが集まってくださいまして、私、講演をさせていただきました。それが「火山の恵みと火山文化」という名前の講演だったものですから、中学生の方々が何を考えて、きょう、どのような発表をするのかを大変楽しみにしております。

本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【半井】　よろしくお願いいたします。

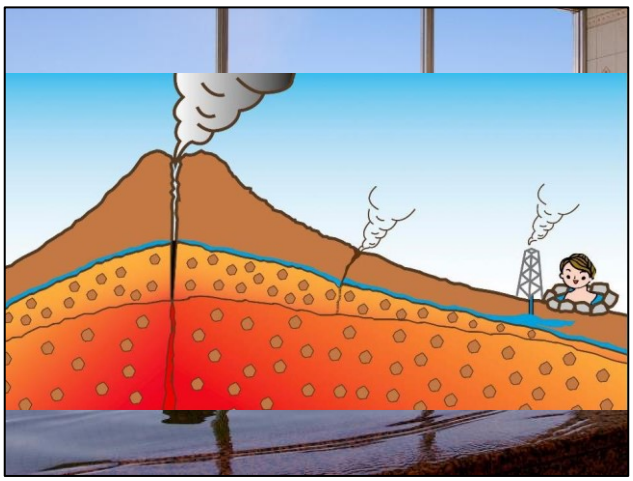
では、発表に先立ちまして、一口に火山の恵みとよく言いますが、火山の恵みにはどういうものがあるのかということを私からご説明させていただきます。

火山の恵みと言っても多種多様です。一度噴火しますと周辺に大きな被害をもたらす火山ですが、噴火そのものもある意味で恵みの一つと言えます。世界の中で活発な活動を続けている火山は、ハワイなど数えるほどでありますが、噴火を見てみたいという人も多く、ダイナミックな地球の息吹という意味で、火山噴火に関心を持つ人はたくさんいらっしゃいます。

皆さん、トリップアドバイザーというサイトがあるのは御存じでしょうか。世界中の旅行者をターゲットとした観光情報サイトに、トリップアドバイザーというサイトがあります。そこでは、鹿児島市の観光スポットとして桜島が何と２位にランクされていまして、噴火そのものが観光資源となっていることがわかります。

そして、最もわかりやすい恵みが、日本人が大好きな温泉です。今や外国人観光客も温泉を一つの楽しみに日本にやってきます。これも火山がもたらす恵みと言えます。

次に、火山噴火のもたらした地形や地質も恵みの一つと言えます。写真は、北海道の美瑛町に広がる広大な農地です。大昔の大きな火砕流で形成された台地です。鹿児島といいましたら、大規模噴火でできたシラス台地です。大変水はけがよいために、お米の栽培には向かないのですが、サツマイモの栽培には適していまして、これが鹿児島



の特産の一つとなっています。

火山が噴火する噴出物そのものも恵みの一つと言えると思います。写真は、群馬県、長野県にまたがる浅間山が吹き出した溶岩流です。鬼押出し園という観光施設となっています。多くの観光客が来ています。鹿児島では桜島焼きという焼き物が有名です。火山灰を粘土にまぜて焼き上げることで、独特の風合いを生み出しているそうです。

ここまでのことをまとめますと、火山の恵みには、まずダイナミックな噴火や温泉など、火山活動そのものがもたらすもの、２つ目が、広大な農地や作物など、火山地域特有の地形や地質がもたらすもの、３つ目が、火山灰を使った焼き物など、火山噴出物によってもたらされるもの。災害を引き起こす火山の噴火ですが、地域にこんなにも恵みをもたらしているのですね。

ここまでが火山の恵みの説明でした。

それでは、桜島に住む中学生が桜島のどんな恵みを探してきてくれたのか、早速発表していただきましょう。

黒神中学校の皆さん、準備をお願いします

「私たち 3 人は出会いました。」

鹿児島市立黒神中学校

黒神中学校は桜島の東部に位置し、1947 年、東桜島村立東桜島中学校黒神分校として開校し、1954 年に鹿児島市立黒神中学校として独立しました。特色ある教育活動として取り組んでいるのは、桜島の噴火災害を中心とした防災教育です。また、黒神プロジェクトと題した総合的な学習の時間の取り組みで、地域の伝統作業であるツバキ油つくりの体験も行っているそうです。きょうはその取り組みなどを中心に発表してくれます。全校生徒 3 名、全員お越しくださっています。

では、黒神中学校の皆さん、よろしくお願いします。

【黒神中学校】　これから黒神中学校の発表を始めます。

大正大噴火で降り積もった灰に埋もれた鳥居、そして、そこから生えて大きくなったアコウの木、今までの景観を噴火によって全く変えてしまった現在のこの観光スポットこそが、噴出物がもたらす恵みの一つです。

現在も桜島の噴火を間近で見ることができます。

東側上空からの写真で見るとわかるように、昭

和火口が間近にあり、爆発のときはすごく大きな音が聞こえ、空振で窓が震えることもあります。昭和火口から中学校までの距離は、わずか 3.8 キロメートルしかありません。

今でも風向きによって快晴が一転、真っ暗になってしまうことがあります。大正大噴火のときには、噴火による噴煙の高さは 1 万メートル以上の上空に達しました。桜島の東にある原五社神社の一帯は、西からの風の影響で多くの火山灰が現在の黒神中の場所に降り積もりました。

これが当時の風景です。神社の鳥居は、溶岩からの影響は免れたものの、降り積もる軽石や火山灰に埋もれ、３メートルあったのが上の１メートルの部分を出すだけになってしまいました。最初は掘り起こして元どおりにしようという話も出ましたが、当時の村長、野添八百蔵氏が「後世に噴火の記憶を残そう」と言ったことから、噴火直後の姿がそのまま現在に残されています。

もう一つの火山の恵みは、このツバキです。火山がつくった地形や地質などが栽培に向いているというより、降灰にも負けない農作物として着目されたのがツバキです。ですから、正確には、火山

の恵みというより、火山地域ならではの作物と言うべきかもしれません。噴火と降灰の影響が大きくなった 1980 年代から、鹿児島県が桜島の環境に適するヤブツバキの苗を配布し、農家の方々は防風林としての役割も期待して、畑の周りを囲むようにして苗を植えました。こんなに灰まみれになってもツバキは元気に育つのです。

桜島には昔からヤブツバキが自生しています。埋没鳥居近くには、100 年ツバキと呼ばれるツバキがあります。この木はあの大正大噴火の降灰にも負けませんでした。

このように、桜島では伝統的にツバキ油搾油が行われていました。苗木の配布事業の前は、つくられたツバキ油はほとんど自家消費されていました。しかし、ちょうど今、配布事業でのヤブツバキは樹齢 30 年程度となり、ツバキ油もお土産品、化粧品など、さまざまな場面で販売をされるようになりました。

中学校では、この古くからの地場産業であるツバキ油づくりを総合的な学習の時間に体験しています。

ツバキ油の精製のためには、花が咲き、実がしっかりとなることが大切です。そのために、ツバキの木を管理していかなければなりません。ツバキの周りの下草を刈り、余計な葉を集め、肥料をまきます。学校のツバキ園は自分たちで手入れをしていきます。

秋になると、ツバキの実を収穫します。ことしも中学校のすぐそばにあるツバキ園で、地域の老人クラブの方々と一緒に収穫をしました。

これがツバキの実です。このかたい殻の中に黒い種子があるのです。茶色よりも黒に近いほうがよい油がとれるそうです。地域の方々からも毎年たくさんの種を提供していただき、ツバキ油づくりは黒神全体を活気づけていきます。

収穫した実は、まず殻を割ります。中からは種子が出てきます。この種子を天気がいい日は天日干しをします。これを 1 カ月間続けます。実干しが終わると、いよいよ製油作業に入ります。製油については毎年、垂水市にある製油所にお願いしています。秘伝の伝統製法で製油されます。製油された油が運び込まれるのは、とてもドキドキ、うれしい瞬間です。

そして、いよいよここからは瓶詰め作業です。まず、瓶を全て洗って煮沸消毒をします。しっかりと乾燥させてから瓶詰めです。

風邪を引いているわけではありません。衛生管理のためのマスクです。こぼしてしまいそうで緊張します。特色のある授業として取材を受けることもあります。

ラベルを張りつけて完成です。ツバキ油は 85%がオレイン酸です。この高濃度のオレイン酸は非常に酸化しにくいため、酸化防止剤や合成保存料などを添加する必要がありません。

このように生徒一人一人の手をかけて、一瓶一瓶、大切につくられたツバキ油を販売するまでが学習です。

毎年 12 月の第 2 土曜日に鹿児島市内のデパート前で販売をしています。ツバキ油販売は、小学校の黒神小学校の児童と一緒に協力して行っています。アーケードを歩く方々に大きな声で呼びかけて、黒神のツバキ油を宣伝します。

昨年度は販売前から長蛇の列ができました。余りの長さに販売開始を 15 分早めたほどでした。売る前は、「残ったらどうしよう」ととても不安になりましたが、約 1 時間で完売し、黒神のツバキ油の知名度の高さに驚きました。「黒神のツバキ油でなくてはだめなの」というお客様もいらっしゃいました。私たちは、このツバキの実学習を通して、桜島、そして黒神の大切な伝統を守っていかなければならないと強く思いました。

もう一つ、最近、中学校のそばにある埋没鳥居

を見るために、世界各国からたくさんの方々が訪れるようになりました。私たちには少し不思議な感じもしていました。

７月に東京大学の松田陽先生からお話を伺うことができ、噴火の様子などを感じることのできる噴火遺構も火山の恵みだというお話を伺い、「そうか、それが埋没鳥居なのだ。自分たちに見なれている風景も、世界の人たちには、火山噴火のすさまじさを知ることのできる貴重な場所なのだ」という思いを持つことができました。

毎朝、鳥居と原五社神社の参道を掃除しています。最初は、先輩たちから引き継いだ生徒会活動という気持ちでしたが、毎日多くの方々が観光に訪れているのを見て、「きれいな参道を通ってほしい、黒神の埋没鳥居を守っていきたい」と思うようになりました。

鳥居の横にある元気塾には思い出ノートを置いています。多くの方々からの励ましや感動のメッセージを読むと、自分たちの活動の価値を実感することができます。

黒神埋没鳥居、ツバキ油、この２つを大切にし守っていくことは、私たちの使命です。桜島だからこそ、黒神だからこその恵みです。伝統を守り、黒神という地域で暮らし、桜島と共存する。これからも黒神を大切に、自分たちにできることを一生懸命頑張っていきたいと思います。

ご清聴ありがとうございました。

【半井】黒神中学校の皆さん、ありがとうございました。

火山噴火を乗り越えてつくったツバキ油、そして埋没鳥居を大切にしているということを、私も感動してしまいました。

では、松田先生からコメントをお願いいたします。

【松田】　とてもよく準備された発表だと思いました。あと、７月に私が講演をさせていただいたときの内容を踏まえて、さらに皆さんのほうで調べ物をし、それで今回の発表を準備したということに、単純に感銘を強く受けました。

７月に話をさせていただいたときには、自分の場所の火山文化や火山の恵みを考える上では、比較がとても大切ですよということを申し上げました。その場所にずっと住んでいると、自分たちの場所特有の火山の恵みや文化はなかなか見えてこないと思うのですけれども、それは多分、ほかの場所に行ってみる、あるいはほかの場所から来てくださった人たちと話すことによって見えてくる、そのようなことを申しました。

私はいっとき、５年ぐらい前にイギリスの東のほうに住んでいたのですが、とても平らな場所で山が全く見えない。ひたすら平地が続く場所におりました。そこに住んだときに、もともと私、山間の日本の場所で住んでいたものですから、違和感があり、このときに、ああ、自分にとっては山があるということがいかにしっかりくることなのだということを感じた次第です。

火山の恵みや火山の文化を考える上でも、他の場所との比較が大事だと思います。火山のほかにある場所の人たちと話していても、そういったことが見えてくると思いますし、火山がない場所から来た人と話していても、そういったことが見えるのかなと思います。

それと同時に、黒神埋没鳥居に関して言いましたら、100 年前の村長の決定で鳥居を残したという話がありましたが、100 年前の人々というのも、ある意味で、ほかの場所に住む人々ということもできるのかと思います。地理的には同じ場所なのですが、時間としては、100 年前の人というのは、ほかの場所から来た人ということもできるかと思いますので、恐らく皆さんは、ほかの場所から来

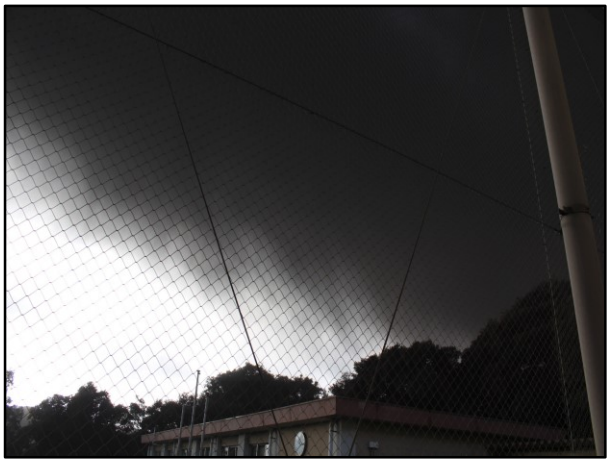
た 100 年前に黒神に住んでいた村長、またその関係者の方々と対話をすることによって、今回の気づきに至ったんじゃないかなと、そのようなことを感じました。
　ありがとうございました。

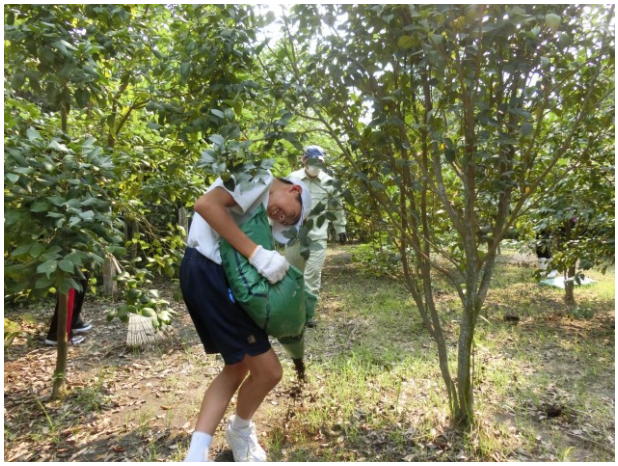
【半井】ありがとうございました。
　では、井口先生、お願いします。

【井口】　すばらしい発表、ありがとうございます。
　やっぱり黒神というのは、桜島の中でも僕は一番住んでいくのに大変なところだろうと思っていて、火山灰もよく降りますし、それから一晩中、桜島の音が聞こえる、怖いぐらいの音が次から次へ聞こえるという、やっぱり一番大変なところだというふうに思っているんですが、皆さんの発表を聞いていると、そうであっても、自分たちは黒神で生きていくのだという強い意識を感じました。
　本当にツバキを自分たちで絞って、そして油にして、それはいい実習になっていると思いますし、それから、ツバキがやっぱり僕は黒神を通ったときにすばらしいなと思うのは、これから寒い時期になってくると、今度は花が咲いてきます。ツバキのはなし花も非常にきれいです。ですから、やっぱりすばらしい黒神だということをよく伝えてくれたと思います。ありがとう。

【半井】ありがとうございました。
　黒神中学の皆さん、どうもありがとうございました。
　続きまして、東桜島中学校の皆さんです。ご準備ください。

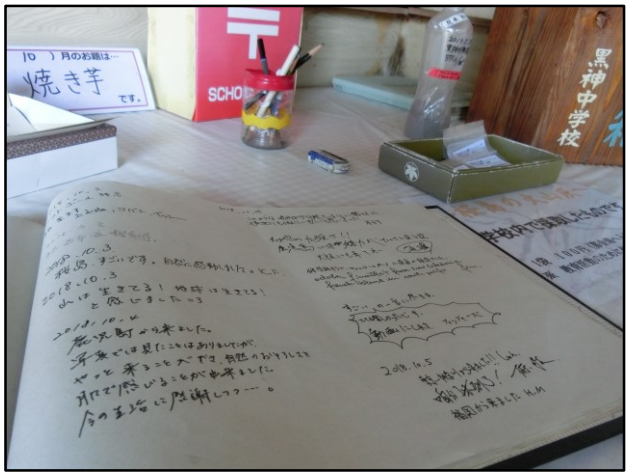
大正大噴火では、西からの風に乗り東側に
多量の灰が降り積もりました。





黒神の椿油
黒神の椿

黒神小・中学校がつくった
椿油の販売中です


焼き芋
黒神中学校

椿油
黒神校区公民館

ご清聴ありがとうございました。

「桜島の恵み～桜島とともに～」

鹿児島市立東桜島中学校

東桜島中学校は、全校生徒数 27 名です。鹿児島市の東部、雄大な桜島の南岳を背に、美しい鹿児島湾を目の前に眺められる溶岩台地に位置しています。学校の正面を走る国道は、桜島フェリーから大隅半島へつながる大動脈となっています。校庭側の奥には桜島の山肌が迫り、桜島の火山活動により、降灰の影響を大きく受ける場所です。「不屈の桜島魂、やればできる」を校訓に、少ない生徒数ながら、地域と一体になった活気のある教育活動を推進、特に１年生と２年生においては、総合的な学習の時間、ドリームタイム桜島の中で、島の内外におけるフィールドワークや体験学習を通して、郷土である桜島のことについての学習を深めています。

それでは、東桜島中学の皆さん、よろしくお願いします。

【東桜島中学校】　それでは、東桜島中学校の考える桜島の恵みについて発表します。

よろしくお願いします。（拍手）

本校は、先ほどお話にもありました３つの恵みの中で、地熱がもたらす恵みからは温泉について、

地形や地質がもたらす恵みからは漁礁について、噴出物そのものからは火山灰の有効利用について、私たちがこれまで学習したことについて発表したいと思います。

本校では、総合的な学習の時間をドリーム桜島タイムと銘打って、桜島の防災、動植物、産業、観光、郷土料理などをテーマにして、調べ学習に取り組んでいます。今回はその中から３つの恵みについて発表します。

まず、１つ目は温泉です。

桜島の温泉は、白浜、袴腰、古里の３カ所の地区にあります。源泉の温度や泉質は場所によって少しずつ違いますが、鉄分が多く含まれており、筋肉痛や切り傷などに効くと言われています。

白浜にある温泉は地元の方の利用者が多く、地元に愛されている温泉です。手すりが設置されており、お年寄りや体の不自由な方に配慮した福祉浴場があります。

袴腰にある温泉は、国民宿舎とユースホステルにあります。中でも国民宿舎にある温泉は桜島マグマ温泉と名前がついており、多くの観光客が利用している温泉です。

次に、古里地区にある温泉を紹介します。

まず、有村温泉についてです。明治３年に発見され、その後、住民のための浴場が設置されました。しかし、大正３年の桜島大正大噴火によって埋没してしまいました。また、有村温泉は、西郷さんが病気の治療のために訪れたという話があります。現在、有村海岸では砂浜を掘ると温泉が出ます。自分の手で温泉を掘る体験ができるのは、魅力です。

次に、古里温泉です。これは桜島シーサイドホテルの温泉です。実は僕の両親が経営しているホテルです。僕の自慢の温泉なので、ぜひお立ち寄りください。

私たちが温泉について調べてみてわかったことは、桜島の温泉は、地元の方々や多くの観光客に親しまれ、鹿児島の偉人、あの西郷さんや大久保さんにも好まれていたということです。また、温泉を掘る体験ができるのは全国でも珍しく、さまざまな効用のある温泉は桜島の恵みの一つと言えます。

○東桜島中学校（生徒）　桜島の恵み、２つ目は、海の生き物や漁礁です。

桜島にはおいしい魚介類や錦江湾に生息している特有の生き物がいます。錦江湾では魚の養殖が盛んで、平成２年ごろからカンパチの養殖が行われ、養殖生産量日本一の県となっています。また、サツマハオリムシやアカオビハナダイといった、他の海域で見るのは珍しい生き物が生息しています。

桜島には海釣り公園が整備されており、私たちは釣りの体験もしました。これは釣り体験をした際に釣れた魚の写真です。写真左のアカオビハナダイは、先ほど触れた桜島近海で見られる珍しい魚です。

職場体験学習では、地元で漁業を営んでいるショウワ海産さんでいろいろな体験をさせていただきました。左の写真はウニを水揚げしているところです。ウニの加工作業ではわたをとるのに苦労しましたが、根気強く頑張ったら自分たちにもできたので、うれしかったです。

東桜島漁業協同組合長のイソベさんに桜島の漁礁についてインタビューしました。

（VTR 放映）

私たちが海の生き物や漁礁について調べてわかったことは、桜島の海は、桜島特有の溶岩でできた地形や地質により、珍しい生き物や豊富な魚介類が生息しているということです。これらの恵みは、桜島の存在によってもたらされたものであると言えます。

桜島の恵み、３つ目は、火山灰の有効活用です。

皆さんはこの写真は何だと思いますか。そうです、アクセサリーです。実はこれらは桜島の灰からできています。これらはギリシャ語でテフラと呼ばれ、火山噴出物を意味しています。

この写真を見てください。キラキラして、とてもきれいだと思いませんか。これは溶岩を薄くスライスして、顕微鏡でのぞいたものです。このキラキラ光る美しいイメージを、火山灰を使用してアクセサリーで表現したものがテフラです。

私たちは、ＮＰＯ法人桜島ミュージアムさんでアクセサリー製作の体験をさせていただきました。初めに、イメージしたデザインに合わせて、立方体や直方体、半球体などの型枠の内側に、樹脂とラメなどを張りつけて模様をつくります。

次に、火山灰と樹脂をまぜた真っ黒い火山灰液を入れて固めます。このときに苦労するのが、火山灰と樹脂の割合です。樹脂に気泡が入ったり角が欠けたりすることもあり、常に注意が必要でした。

その後、でき上がったパーツをそのアクセサリーに合うように、形をやすりでそろえます。力かげ

んが難しく、削り過ぎても形が変形するし、うまく削れず、講師の先生に手伝ってもらって完成しました。写真はでき上がった作品を袋に詰めているところです。

火山灰アクセサリー製作を体験してわかったことは、何といっても溶岩の薄片の色の美しさでした。とてもきれいでびっくりしました。これまでは灰が降ると嫌だなと思うことが多かったのですが、灰を使ってこんなにも素敵なアクセサリーがつくれるなんてこれまで考えたこともなく、とても感動しました。このアクセサリーは、桜島から噴出したものからつくられており、まさに桜島の恵みの一つであると思います。

私たちは桜島に住んでいますが、灰が降ると外に出られなかったり、掃除が大変だったり、花や野菜がだめになったりと、生活に支障が出ることがあります。でも、桜島にしかない恵みもあります。そして、その恵みは桜島に住んでいる私たちにとって誇りでもあります。だから、桜島にはこんなにもすばらしいところがあるということを、もっとほかの人にも知ってもらいたいと思います。私たちは桜島に住み、桜島とともに生活していくことを誇りに持ち、桜島のよさや恵みをもっともっと発見して、発信していくことに努めたいと思います。

（VTR 放映）

これは無形文化財として東桜島町に伝わる民俗芸能の島廻り節です。昔、桜島が島だったころ、島一を競う島廻りと呼ばれる集落対抗で船こぎ競争をする行事がありました。船に乗り込んだ男性は力いっぱい櫓をこぎ、美しく着飾った女性らも同乗し、歌と踊りで盛り上げたそうです。この民俗芸能も桜島の恵みの一つとされ、この伝統文化をこれからも大切に守りながら、後輩に伝えていきたいと思っています。

最後に、きょうは多くの皆さんの前で桜島のよさや恵みを伝えることができて、とてもうれしかったです。今回、このような発表の機会を与えてくださった火山砂防フォーラム事務局、鹿児島市危機管理課及び関係者の皆様、本当にありがとうございました。

以上で東桜島中の発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。

【半井】東桜島中学の皆さん、ありがとうございました。

火山の恵みだけでなく、誇りを持っていくということが大切だということが、とても印象的でした。個人的には、砂を掘って入る温泉というので、行きたいなと思っているところです。

では、まず松田先生、お願いします。

【松田】漁師さんへのインタビューを行うなど、しっかりと努力をして、かつ、準備をして臨んだ発表だと、そのように印象を受けました。

温泉、漁礁、それから火山灰と３つのテーマがありましたので、それぞれ１つずつ短くコメントしていきます。

自己紹介で申し上げましたが、私はイタリアに発掘調査のため、よく行くのですが、イタリアに行くと、大抵シャワーです。お風呂がない。日本人としては、発掘で泥まみれになった後はお風呂に入りたいものなのですけが、シャワーしかなくて、ちょっと不満を感じるのですね。

ところが、イタリアって、2,000 年ぐらい前のローマ時代にはちゃんとお風呂文化があったにもかかわらず、それが今、失われているのです。そのような話をイタリア人の同僚としていたときに、いや、それだからこそ日本に来るのは楽しみだと、同僚が言っていました。日本に来たら必ず温泉に

行くといって、もうすっかり温泉マニアになって、日本の 120 の温泉を制覇したと言っていました。調べたところ日本には 3,000 ぐらいあるので、120 というのはなかなか制覇しているなと思うのですけれども、その彼に有村温泉のことを伝えたら、知らなかったと言っていたんですよね。やっぱり掘る温泉のことは知らなかったので、ぜひ来たい、そして知らなかったことを悔しく思うと言っていましたので、皆さんの発表は、その意味でも良い点を突いたのかなと思いました。

漁礁に関しましては、くしくも私は昨夜、鹿児島でカンパチを山盛り食べまして、非常に満足していたのですけれども、私はせいぜいおいしいなと思う程度でした。そのカンパチはやはり桜島の近郊でとれたものだったのですけれども、皆さんの発表で感心したのは、ただ単においしいものがとれるというレベルでとまらずに、なぜというところまで調べて、溶岩が海の中まで入っていって、その周辺では海藻がよく育って、だから魚も集まってくるという、そこにちゃんと踏み込んでいた点が偉いなと思いました。やっぱりただ単においしいだけじゃなくて、好奇心を持って、なぜなのだろうというところを探求することが、サイエンスというか、科学の始まりだと思いますので、そこに踏み込んだ点は評価したいと思います。

火山灰に関しましては、今年の話なのですが、イタリア人の同僚とともに鹿児島市さんへ８月に参ったときに、火山灰がたまたま降ってきて、その時同僚は白いシャツを着ていたら、早速シャツが黒くなりました。それ、嫌がるのかなと思ったら、大喜びしていました。ナポリのヴェスヴィオ山では火山灰は全く降ってこないので、その新鮮さに喜んでいました。

本当に火山灰一つとっても、見方を変えればおもしろい、そして場合によっては観光客を呼び寄せる魅力になるかもしれないなと、そんなことを感じたので、その火山灰に着目した点も評価したいと思います。

どうもお疲れさまでした。

【半井】ありがとうございました。

では、井口先生、お願いします。

【井口】すばらしい発表だと思います。

東桜島というのは、中学校ではないのですけれども、小学校は「理論ニ信頼セズ」という大正噴火の爆発記念碑があって、過去にはやっぱりそういう大きな被害を受けているところですし、南岳の爆発期のころには、古里に直径１メーター、２メーターぐらいの大きな噴石が落ちてきた、そういう場所ですね。皆さんはもっと若いですから、そういう時代の後に生まれているというのはもちろん了解しているのですけれども、やっぱりそういうことを基礎にしながら発表されたというように思っています。

まず、温泉ですけれども、３つ紹介してくれました。一つは、白浜温泉とそれから袴腰の温泉ですね。それから古里温泉。天然の温泉というのは、東桜島と古里と黒神しかありません。それで自慢するのはやっぱり当然のことだと思います。大したものだと思います。きょう紹介してくれたのは、これが唯一の天然温泉ですからね。

それから、溶岩については、溶岩自体がやっぱり非常に複雑な地形をつくります。最近の桜島の噴火については、溶岩が流れ出ているというのは、横山のほうに来ている西の溶岩は別として、南側とそれから東側にしか溶岩は流れていないので、やはり東桜島側のところはそういう溶岩地形の恵みを受けているのだろうというように思います。

それから、火山灰です。これ、火山灰は、将来、火山研究者になってくださいと私、言いたいところでございます。この溶岩の薄片あるいは火山灰

そのものを顕微鏡で見てもらってもいいのですけれども、そういうものを、岩石そのものについてやっぱり今後は興味を持っていただきたいと思います。
　すばらしい発表をどうもありがとう。

【半井】どうもありがとうございました。
　東桜島中学の皆さん、どうもありがとうございました。（拍手）
　それでは、続きまして桜島中学校の皆さん、ご準備よろしくお願いします。

桜島の恵み
～桜島とともに～

鹿児島市立
東桜島中学校

「桜島の恵み」１

温　泉

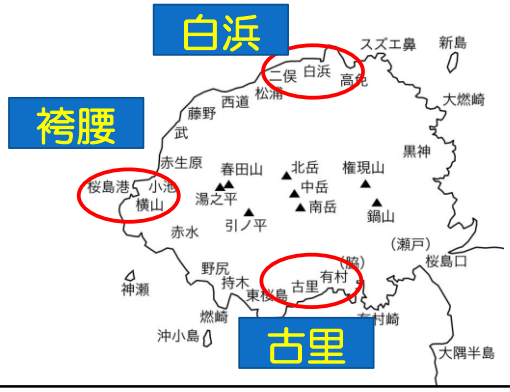
3つの恵み

地熱がもたらす恵み→**温泉**

地形や地質の変化がもたらす恵み→**漁礁**

噴出物そのもの→**火山灰**

「桜島の恵み」１　温泉



「総合的な学習の時間」の取組

平成17年度より

[redacted]

①防災，危機管理　②動植物
③桜の植樹　④観光案内
⑤郷土料理　⑥地形
⑦絶景マップ　⑧情報発信
⑨桜島検定　⑩産業　etc.

「桜島の恵み」１－①温泉〈白浜〉

温泉センター

ドリーム桜島タイム　活動の様子

「桜島の恵み」１－②温泉〈袴腰〉

国民宿舎

ユースホステル

「桜島の恵み」1- ③温泉〈古里〉

「桜島の恵み」2　漁礁

「桜島の恵み」1- ③温泉〈古里〉

海釣り公園で釣れた魚

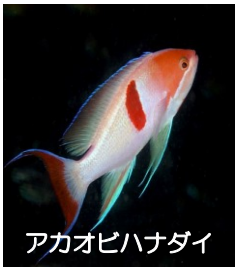
「桜島の恵み」2

漁　礁

「桜島の恵み」2　漁礁

ウニの水揚げ

「桜島の恵み」2　漁礁



サツマハオリムシ

「桜島の恵み」2　漁礁

「桜島の恵み」３

火山灰

「桜島の恵み」３　火山灰

火山灰と樹脂
を混ぜたもの

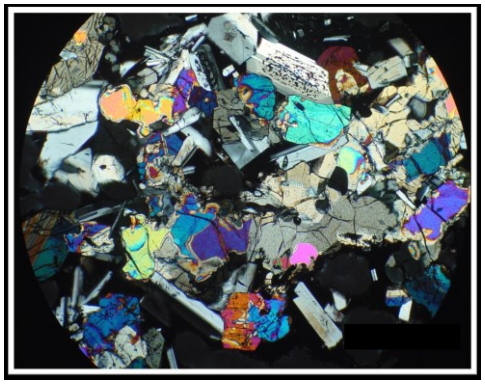
「桜島の恵み」３　火山灰

Ｔｅｐｈｒａ（テフラ）

「桜島の恵み」３　火山灰

気泡が入る
角が欠ける

「桜島の恵み」３　火山灰



「桜島の恵み」３　火山灰

やった！
完成よ！

「桜島の恵み」３　火山灰

「桜島の恵み」３　火山灰

まとめ

桜島で生活する私たち

↓

桜島にしかない「恵み」がある

↓

桜島に住んでいることに「誇り」

↓

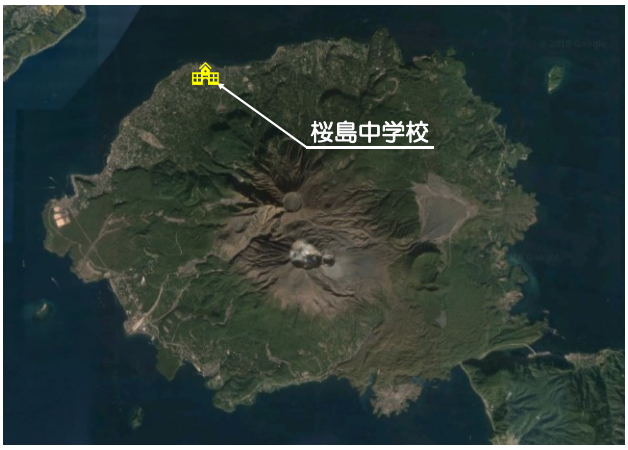
「 発 信 」

島廻り節（無形文化財）

ご清聴
ありがとうございました！

「食をつなぐ桜島」

鹿児島市立桜島中学校



桜島中学校は、全校生徒数は 67 名。学校の特徴の一つは、始業と終業のチャイムがないことです。それぞれが時計を見て行動します。新入生や来たばかりの先生は、このノーチャイムに戸惑うことが多いそうです。もう一つの特徴に、静思―静かに思うと書きます。静思の時間があります。朝と夕方の２回、和太鼓が打ち鳴らされ、静かに目を閉じ、朝は一日の目標を、夕方は一日の反省を心に思うための時間です。和太鼓の音が学校中に響き渡り、穏やかな静寂が学校全体を包み込む、独特な時間が流れます。

それでは、桜島中学校の皆さん、よろしくお願いします。

【桜島中学校】　お願いします。

私たち桜島中学校では、総合的な学習の時間桜島タイムで、各学年のテーマのもと、桜島について関心を持ったことや疑問に感じたことから課題を見つけ、自分たちで調べたり、見たり、聞いたり、体験したりしたことをまとめ、発表する学習を行っています。

私たちがこの学習で調べた皆さんにお知らせしたい桜島中周辺の火山の恵み、それは井口先生からご紹介された、火山が生み出した地形・地質の変化がもたらす桜島小みかんです。

きょうは、桜島小みかんをキーワードに調べた２つのグループの発表を、組み合わせて紹介します。

それでは、食をつなぐ桜島特別劇場のスタートです。

ああ、やっと着いた。

将造、ここどこ？

ここは俺のおばあちゃんちの小みかん畑だよ。

そうなんだ。

おや、将造、久しぶりだね。

おお、おばあちゃん、久しぶり。

久しぶり。デカくなったね。おや、隣の人は誰だい。

将造の親友、遼流です。

なるほど、そうかいそうかい。桜島を楽しんでいきなさい。

ありがとうございます。

ほら、お近づきの印にこの桜島小みかんをやろう。

いいんですか。

食べなさい。
ありがとうございます。
モグモグモグ。うま過ぎる。
だろう。でも、何でこんなおいしいみかんが桜島にはあるんだい。
それはだね、豊臣秀吉の朝鮮出兵のころにさかのぼるよ。

（寸劇）
ダダンダンダダン
チェストー！
我は島津義弘，人呼んで鬼島津じゃ
義弘様！敵を見つけました！
進めー！
ヒュー，コツン
痛ッ，なんだこれは？みかん？それにしては小さい。モグモグ。うますぎる！このみかんを持って帰るぞ！
義弘様，敵が来ていますよ!?
ということなのじゃよ。
そうだったんだ。
勉強になりました。
諸説あり。
ともかく、桜島では水が流れる川がないから米ができなくて、そして桜島小みかんは重宝されてきたんじゃ。
おばあちゃん、そういえば桜島小みかんの皮ある？
これじゃろ。ほら、持っていきなさい。
ありがとう。
何に使うの。
後のお楽しみ。じゃ、おばあちゃん、バイバイ。
ああ、ちょっと待ちな。これを持っていきなさい。
これは何ですか。
それはだね、桜島小みかんジュースと桜島小みかんグラッセというお菓子なのじゃよ。桜島小みかんグラッセは、桜島小みかんを１週間、砂糖でじっくりと煮詰めたものなんじゃ。
ありがとうございます。
おいしいぞ。
じゃ、バイバイ。
バイバイ。
ありがとうございました。

桜島小みかんを使った商品は、ジュースやグラッセ以外にもまだまだあるよね。
私たちの一番のお気に入りは、火の島めぐみ館で売っている桜島小みかんソフトクリーム、これを目当てに県外から観光客が来るくらい人気があるんだよね。
桜島小みかんのさわやかな独特の香りと甘さのソフトクリームだよね。
ほかには小みかんドレッシング、スパイス、みそ、シュガー、ジャム等、多くの種類があるんだよ。
開発者の方に話を聞いたんだけど、商品にならない小みかんを一つでも多く販売したいという思いがあって、たくさんの商品を開発しているんだって。
私たちが２年生のころ、旬彩館の職場体験学習で小みかんの皮むきを体験したけど、あれが小みかんジュースをつくる作業工程だったよね。
そうそう。私たちの桜島中周辺では、最近、小みかんが桜島に適しているのと同じ理由で、ブドウづくりも盛んになってきているそうだよ。
そのほかにも、鹿児島には生産量１位の豚を初め、サツマイモ、ソラマメ、ブリなどの食材も有名だよね。
最近話題なのは、鹿児島黒牛。昨年、和牛日本一に輝いたんだよ。実は、和牛に限ると、鹿児島県は全国１位の生産なんだって。実は、桜島でも昔か

ら牛を育てているんだよ。ほら、あそこでショウゾウ君とトオル君が牛に餌をやっているよ。

（寸劇）

あそこにある草を持ってきて。

オッケー。

ありがとう。これは牛に与える餌、オオツ。僕たち人間でいうところのコシヒカリのようなものさ。

そうなんだ。

農作物に向かない桜島の火山灰地質では、畜産が合っているんだ。しかも、鹿児島は暖かいから育てやすいんだよ。仕事まで手伝ってもらって、悪いね。

いいよ。別に暇だったし。ちなみに、あの小みかんの皮は何に使うの。

それはね、牛の餌に使うんだよ。

そうなんだ。何で小みかんの皮をあげるの。

それはね、みんな小みかんを食べて捨てるだろう。それをもったいないと思った人がいたんだ。その人が小みかんの皮を牛にあげたら、牛がおいしく食べたんだ。だから、今もこうやってあげているんだよ。ほら、牛もおいしく食べているだろう。俺のおじさんはね、牛が和牛日本一になっただろう。その大会で２位になった牛を桜島で育てていたんだ。

すごい。そんな親戚がいたんだ。

小みかんの皮を食べているからかな。

いやあ、楽しかった。昔から育てている小みかんの皮を牛が食べ、その牛が私たちの食卓に出ているんだね。時を超えて食をつないでいるんだね。

そうだよ。桜島は火山の恵みを受けたおいしい牛や小みかんのようなおいしい食材がたくさんあるんだよ。

桜島は食をつないでいるんだ。

桜島の土地だからこそ定着し、長く愛された桜島小みかんという特産品は、そのままの販売はもちろん、傷がついたり形がふぞろいだったりする小みかんも、無駄なくさまざまな商品へと加工されているほか、牛への餌にも活用されている。

食を無駄にしない桜島の文化として、引き継いでいきたいと思います。

これで桜島中の発表を終わります。

ありがとうございました。

【半井】　桜島中学校の皆さん、ありがとうございました。

私、舞台役者をやっているのですが、すごい演技力でして、スカウトしたいなと思いました。特におばあちゃんですね。

では、松田先生、いかがでしたか。

【松田】最初の２つの発表とはまた違ったかたちでよく準備された発表だったと、そのように思いました。寸劇を入れ込んでくるというのは、うまいやり方だなと思いましたし、まさか２本、そして正確に言うと、島津義弘の分も入れると３つを入れ込んでくるというのは、凝った発表で感心しました。おばあちゃんと牛と島津義弘を一人でこなすというのも、なかなかすごいことだなと思います。そのような発表ですけれども、小みかんの魅力を存分に引き出したなと、そのような印象を受けました。

小みかん自体が間違いなく火山の恵みだと言えるということは、皆がこれで納得できたと思いますし、その桜島小みかんを使った寸劇というのも、またこれ、広い意味での火山の恵みと言えるんじゃないかなと、そんなことを考えたわけです。と申しますのも、その地特有のものを使って人が何をするか、何を生み出すかということ自体が地域の文化ですので、皆さんの寸劇、それから発表自体が火山文化と呼べるのではないかなと感じた次

第です。文化というのは、そういう意味で、人がつくるものですから、どんどん皆さんの手で新しい桜島の火山文化を発展させていただきたいなと思います。

間違いなく私は東京に戻る際に、小みかんのお土産を、可能であればグラッセを買い求めると思います。会場にいる何名かは必ずそういった小みかんの商品を買うのではないかなと思いますので、皆さんは文化だけじゃなくて、地元の産業や経済にも貢献していると、そんなことを感じました。

非常にすばらしい発表をありがとうございました。

【半井】　ありがとうございました。

では、井口先生、お願いします。

【井口】　小みかんなんですけれども、私も大好きで、大体、もうちょっと、12 月ぐらいにこのフォーラムをやりゃよかったんじゃないかなと思いまして、12 月がいよいよ採り入れ時なので、そうすると、皆さんも一緒に買って帰ることができたんですけれども、ちょっと早過ぎましたね、このフォーラムはですね。

それで、なかなかすばらしいおばあちゃんだったのですが、私は桜島のおばあちゃんがこんなに標準語がしゃべれるとは思いませんでした。私が来た 40 年前は、何を言っているのかわからないというのが要するに桜島のおばあちゃんなので、すごい標準語ができるおばあちゃんがいよいよ出てきて、せめて大河ドラマ「西郷どん」ぐらいの鹿児島弁は使っていただきたかったなというふうに思います。

それで、このみかんですけれども、やはりこれ、火山の特有のものだというように私は思っております。私は、小みかんというのは桜島にしかないものだというふうに思っていたのですけれども、最近、インドネシアのスマトラ島のシナブンという火山によく行っていて、それは過去にトバ湖という巨大カルデラ噴火をやったところのすぐそばなんですけれども、行ってびっくりしました、小みかんがあると。こんな小さいみかんがインドネシアにもあるのだと。まさにトバ湖のところですからシラスしかありませんから、そういう火山土壌のところというのは、やっぱりこういう作物が適しているのだということがよくわかりました。ただし、桜島小みかんのほうがはるかにおいしいです。

どうもありがとう。

【半井】　ありがとうございました。

桜島中学校の皆さん、どうもありがとうございました。

それでは、最後に井口先生から総評をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

【井口】　最後に総評ということですけれども、発表自体は皆さん非常によくできていて、準備できているというふうに思います。それで、やはりこの恵みというものを皆さんに伝えていくという努力をしているということを、よく感じました。

本来であれば、私はこの恵みを通して、今回のこのフォーラムのテーマが、「火山を知り、火山とともに生きる」ということになっていて、これを恵みというものを通してより深く、もちろん皆さん桜島に住んでいますから、火山のことを知っているはずなのですけれども、やはりより深く火山のことを知ってもらいたかったというふうに思っています。特に東桜島中学校の生徒さんには、将来、地質学者になりなさいと言いましたけれども、やはりより深く火山のこと自体を、この恵みの研究を通して知ってほしいというのが私の希望でございます。

もう一つ、今回、恵みということとそれから災害ということ、ある意味、火山災害対策でございますけれども、これを対比したような形で今後フォーラムが進行して行くのだろうというように思います。私は、この恵みというものとそれから災害というものは、これは要するに同じものであるというふうに思っています。人間の目線から見れば、あるときは恵みです。あるときは災害です。幸いなことに、噴火活動というのは非常に短い期間しかありません。例えば、火山の生きている年数を考えれば、99%は平和な時代です。１%が危機的な状況で、噴火を起こす、そういう実態です。ですから、99%は、我々は要するに火山の活動を恵みとして感じることができます。

ただし、その一方で、１%の災害を及ぼすものが必ず出てくるというわけであります。これはあくまでも人間の目線から見たときに、それを恵みと見たり、それから災害と見たりするわけですけれども、火山のほうから見ますと、これは全く同じことをしているだけです。ですから、我々は人間の視点からもちろん見るということも大事ですが、やはり火山の側から見たときにどうなのかと。これが要するに私は火山を知るということであるというように思っています。

特に、火山とともに生きるということです。いにしえから桜島においては、過去の人は桜島に畏敬の念を抱いて生きてきたはずです。それはやはり自然という力は、人間の力よりはるかに大きい。だから、我々は畏敬の念を持って接しないといけないわけです。畏敬の念を持って接することによって、初めて恵みを享受することもできるし、災害対策を考えることもできるし、共生を進めていくということができるのだろうというように思います。

私のほうから、簡単ですが、以上でございます。

【半井】　ありがとうございました。

自然と隣り合わせに生きているということを間近に感じられている中学生の皆さんからの発表というのを、私はたくさん学ぶことがありました。きのう、夕日に染まった桜島を私は見たときに、息をのむような美しさでした。中学生の皆さんがもしこれからこの生まれ育った場所を離れたとしたら、やはり改めてこのすばらしさというのを感じられることだと思います。

本日は、桜島中学校の皆さん、東桜島中学校の皆さん、黒神中学校の皆様による火山の恵みの発表でした。ありがとうございました。

そして、井口先生、松田先生、ありがとうございました。

これで研究発表を終了いたします。

桜島中 1

「食をつなぐ桜島」
鹿児島市立桜島中学校

2018火山砂防フォーラム
研究発表「火山の恵み」

平成30年11月1日（木）
鹿児島市民文化ホール

桜島中 2

総合的な学習の時間〈桜島タイム〉

桜島中学校では、桜島について、関心を持ったことや疑問に感じたことから課題を見つけ、自分たちで、調べ、見て、聞いて、体験したことをまとめ、発表する学習を行っています。

桜島中 3

全体テーマ
「発見！発進！Sakurajima」

学年	テーマ
１年	地域を知ろう
２年	地域の未来と自分の関わり・将来を見つめよう
３年	自分の世界を広げよう

桜島中 4

桜島中学校周辺の「火山の恵み」

① 地熱がもたらす「恵み」
② 地形や地質の変化がもたらす「恵み」
③ 噴出物　もたらす「恵み」

「桜島小みかん」

桜島中 5

本日の発表内容

今日は桜島タイムの中で、「桜島小みかん」をキーワードに研究を進めた2つのグループの発表を、特別バージョンに組み合わせた内容で、ご紹介します。

桜島中 6

「食をつなぐ桜島」
特別劇場

桜島中 7

将造祖母の「桜島小みかん」畑

桜島中 8

桜島小みかん

桜島中 9

島津義弘公の朝鮮出兵

時は西暦１５９２年～１５９８年

朝鮮出兵

文禄・慶長の役

朝鮮半島の　とある村・・・

桜島中 10

戦いの最中，義弘公は気付いた！

桜島中 11

時は流れ・・・・・・現代
将造祖母の「桜島小みかん」畑

桜島中 12

その他の桜島小みかん伝来の諸説

諸説①

島津義弘公が関ヶ原の戦い（1600）の後に、紀伊国から持ち帰った

諸説②《最有力》

1582～1587年まで島津氏が占領していた肥後八代の高田みかんが伝わった

桜島中 13

火山の斜面を利用した桜島小みかん畑

桜島中 14

桜島小みかんの皮

桜島中 15

桜島小みかんジュース
小みかんグラッセ

桜島中 16

桜島小みかん商品の紹介
【桜島小みかんソフトクリーム】

火の島めぐみ館ＨＰより

桜島中 17

桜島小みかん商品の紹介

桜島中 18

桜島旬彩館（商品開発者）

桜島中 19

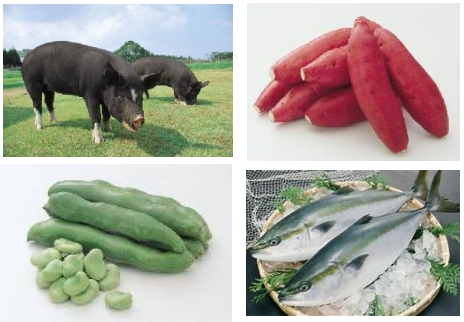
桜島旬彩館での職場体験学習

桜島中 20

桜島で栽培される「ぶどう」
シャイン マスカット

桜島中 21

鹿児島の特産品



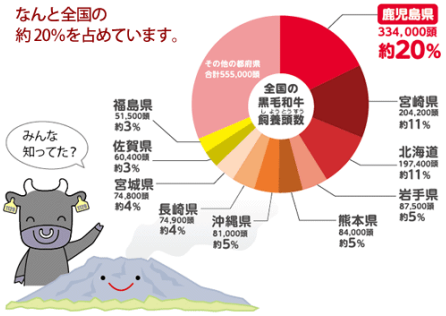
桜島中 22

鹿児島県黒牛

県HPから転載

桜島中 23

鹿児島の黒毛和牛



鹿児島県黒牛黒豚銘柄販売促進協議会HPから転載

桜島中 24

桜島島内の牛舎

桜島中 25

牛のえさ(オオツ)

桜島中 21

鹿児島の特産品

桜島中 26

小みかんが混ぜられたえさを食べている様子

桜島中 22

鹿児島県黒牛

県HPから転載

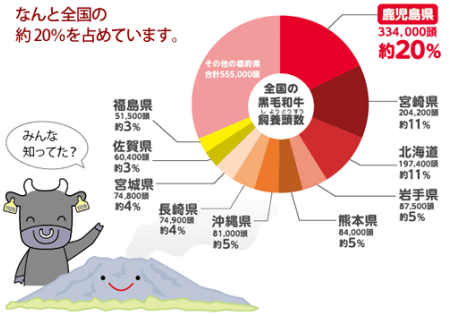
桜島中 27

畜産連絡協議会　大会2位

桜島中 23

鹿児島の黒毛和牛

なんと全国の
約20%を占めています。



鹿児島県黒牛黒豚銘柄販売促進協議会HPから転載

桜島中 28

わたしたちの「桜島」

桜島中 24

桜島島内の牛舎

桜島中 29

水はけのいい桜島という火山地域だからこそ定着した特産品「桜島小みかん」

桜島中 30

そのままの販売／加工品／牛のえさ

桜島中 31

「食を無駄にしない」、「食をつなぐ」

これは、桜島の文化

私たちが、引き継いでいく・・・。

桜島中 32

ご清聴、ありがとうございました。

事　例　紹　介

桜島周辺地域における火山防災の取組

【司会・進行】　池谷　浩（内閣府　火山防災エキスパート）

取組み報告①「桜島の《いま》を知る、伝える取組」
【プレゼンテーター】　松本　積（鹿児島地方気象台長）
取組み報告②「桜島の直轄砂防事業」
【プレゼンテーター】　吉栁　岳志（大隅河川国道事務所長）
取組み報告③「火山噴火に向けた連携」
【プレゼンテーター】　木場　信人（鹿児島県危機管理局長）
取組み報告④「桜島と共生する鹿児島市」
【プレゼンテーター】　森　博幸（鹿児島市長）

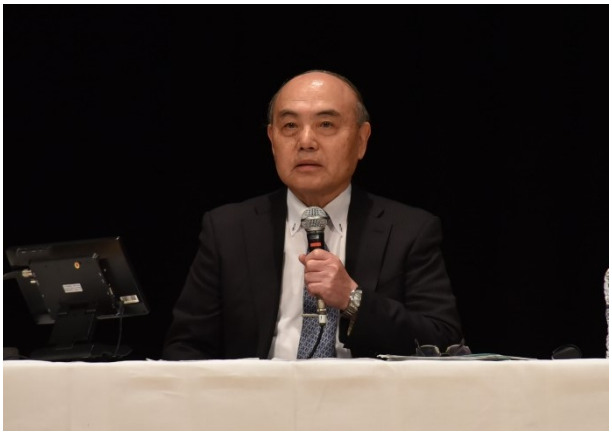
【半井】大変お待たせいたしました。これより事例紹介を始めさせていただきます。

このプログラムは、内閣府火山防災エキスパート、池谷浩さんに進行役をお願いしています。

それでは、池谷さん、よろしくお願いいたします。

【池谷】　改めまして、皆さんこんにちは。ご紹介いただきました内閣府火山防災エキスパートの池谷でございます。このコーナーの司会進行を仰せつかっております。よろしくお願いいたします。着座にて進行したいと思います。よろしくどうぞ。

皆さんもお聞きいただきましたように、先ほどの地元の中学生の皆さんのすばらしい研究発表、大変よかったと思いますが、その中でわかったことは何かというと、桜島がものすごくすばらしい恵みを我々に与えてくれているということだと思います。ですから、この恵みを一日も多く享受す



司会・進行
内閣府　火山防災エキスパート
池谷　浩

ることが非常に大切だということを、彼らが発表してくれたのですね。

しかし一方では桜島は活動をしておりまして、火山災害をこの地域、桜島やその周辺に起こしているのも事実であります。そこで、国・県・市の皆さんは、地域の安全と安心を担保するために、長い間、大変な努力をして火山防災に取り組んでおられます。そして、多くの立派な成果を上げられてきまして、最近ではまさに我が国を代表するような火山防災対策の地になっているのは、ご承知のとおりだと思います。1988 年には現在の皇太子殿下、当時、浩宮様ですが、桜島の野尻川においでになりまして、火山砂防事業をご視察になりました。また、国内外の技術者が桜島を訪れて視察しているのも、ご承知のことかと思います。

その対策の歴史を見てみますと、鹿児島地方気象台、当時、古くは鹿児島測候所と言ったのでしょうかね、名前は多分違ったと思いますが、火山予測に必要な火山の噴煙の観測を実は昭和 16 年からずっと続けておられ,非常に長い間いろいろな調査をされています。

また、多いときには 1 年間に 100 回を超す土石流が発生する桜島で、土石流からの安全・安心を担保するために、鹿児島県は昭和 18 年から土石流対策をスタートさせています。そして、昭和 51 年からは、国も直轄砂防事業で土石流対策を行っております。このようなハード対策の歴史もあります。

一方で、ソフト面で見てみますと、昭和 46 年から鹿児島市は大正噴火の記念日であります 1 月 12 日に毎年、避難訓練をしているようでありまして、平成元年を除く毎年 1 月 12 日に必ず避難訓練をしていると。ことしで数えてみると 48 回になるというお話でした。これだけやっていますと、当然いろんな課題が見えてきて、そして、それに対しての答えも出てくるという。これだけ長く多分、避難訓練を続けているところは、我が国でも数少ないのではないかと思います。こういうふうに国・県・市の皆さんが非常に長い間、火山防災対策に対して努力をなさっている、その結果が現在の桜島にあるわけであります。

今回まで、皆様もご承知かと思いますが、この火山砂防フォーラムでは、会場の皆様への情報提供の方法として、パネルディスカッション方式で行ってまいりました。しかし、今回は、これだけいろいろな情報を持っている機関が、まさに国・県・市にあるわけですので、この長い経験と多くの情報を事例紹介、火山防災への取り組みの事例紹介という形で、皆さんに発表していただこうということで、今回の形が事例紹介というコーナーに変わったわけであります。新たな取り組みにぜひ乞うご期待であります。

事例紹介の進め方についてご説明いたします。本日の進め方は、火山防災への取り組みの事例の発表は、時間の関係もありまして、国から 2 つの機関と県と市、合わせて 4 つの機関の代表者にお願いをしております。発表は休息を挟んで前半と後半、 2 つずつに分けて行います。前半は国の機関 2 つから発表を、後半は県と市からの発表です。その後半の市と県の発表が終わった後、会場の皆さんからの質問を含めて、質疑応答の時間を設けております。以上のような流れでこの事例紹介のコーナーを進めていきたいと思いますので、ご協力をよろしくお願いいたします。

それでは、早速プレゼンテーターをご紹介したいと思います。

初めのプレゼンテーションですが、「桜島の今を知る・伝える取り組み」と題しまして、気象庁鹿児島地方気象台長の松本積さんにお願いいたします。

松本台長さん、よろしくお願いいたします。

「桜島の《いま》を知る、伝える取組」

松本　積（鹿児島地方気象台長）

【松本】　ただいまご紹介にあずかりました鹿児島地方気象台の松本と申します。本日は、桜島の今を知る取り組み、それから伝える取り組みについてご紹介したいと思いますので、よろしくお願いします。

鹿児島地方気象台
台長：松本　積

まず、桜島の今を考える前に、桜島が過去にどのような噴火活動を行ってきたかを簡単に振り返ってみます。その上で桜島の火山体制、火山活動を知るためにどのような観測体制をしているかといった話をさせて頂いて、次に、そういう観測から得られた情報の中で、皆様の身の安全、あるいは生活に大きな影響を及ぼすような情報をどう伝えていくかというお話をさせて頂きます。

最後に、桜島が今どんなような状況に置かれているかという話をさせて頂きまして、それを踏まえた上で、今後の見通しについてお話しさせて頂きます。

まず、過去を振り返ってみます。

この図は桜島のこれまでの歴史上に残る主な噴火のそれぞれについて、噴火の際に出てきます溶岩、火山灰、噴石、そういったものの総体積で規模の大きさを測り、規模の大きさを円の大きさで示しています。ご覧のとおり、これまで最も大きかった噴火、これは 1779 年から 82 年にかけて発生しました安永噴火。2 番目は、その安永噴火から 130 年たった時に発生しました 1914 年の大正噴火となります。この 2 つの噴火はかなり大きな災害をもたらしています。その後、1946 年に昭和噴火が発生し、この時も溶岩が海岸まで流れ下って大きな被害を起こしていますけれども、昭和噴火というのは、大正噴火に比べて 10 分の 1 の規模にしかすぎませんでした。

現在も火山の噴火は、毎日のように起きていますけれども、ここ 10 年の起きました全ての噴火を足し合わせても、昭和噴火の 10 分の 1、大正噴火に比べると 100 分の 1 にすぎません。私たちは、大正噴火以来、100 年の間、規模の大きい噴火は経験してないと言えます。ただ、歴史は繰り返し噴火を経験していますので、この先、大正噴火のような大きな噴火が起こる可能性は、あると思っておかなければならないと考えています。

そのような規模の大きな噴火の前兆現象をいかに掴むかというのが、我々の使命だと考えております。そのためにいろいろな観測を行っています。それについてご紹介します。

まず、真ん中の写真は気象台の 8 階にあります観測室の映像です。窓の向こうに桜島がそびえているのがわかると思いますけれども、職員が 24 時間体制で桜島の状況をしっかりと監視しています。ただ、人間の目で見るのはやっぱり限りがありま

すので、その部分につきましては、各種の観測機器を使っています。噴火につながるマグマが地面を奥深く上がってくるときに起きる地震、あるいは噴火に伴う空気振動、そういったものについて、地震につきましては、左上写真の地震計、それから空気の振動につきましては、左下写真に載せています空振計とかありますけれども、こういったものが人間には捉えられないような小さな現象から捉えています。

右上にあります桜島の画像なのですけれども、噴火に伴って噴石が桜島 5 合目付近まで落下しています。ただ、これは特殊な力メラで見ているもので、人間の目ではよく見えません。わずかに何か落ちているかなという程度しか見えないのですけれども、カメラで見るとはっきり見えます。

それから、地下からマグマが上がってきますと、マグマに押されまして、桜島の山体自体が変形し、膨れ上がるのですが、そういったことも観測しています。そのために使っていますのが GNSS 。これは GPS に代表されます衛星から地上の位置の観測を行う機能なのですけれども、そういうものとか、変形に伴って発生する傾斜をはかる傾斜計、あるいは地盤の伸び縮みをそのままはかる伸縮計といった観測機器がありまして、こういったものが 24 時間絶え間なく桜島を監視して、爆発、噴火に伴う前触れを見逃さないといった観測を行っています。

そのような観測点はどのような形で置かれているかといいますと、右上図にありますように、桜島の周りに丸がいっぱいありますが、これが観測点です。その色の違いは、左のほうに何があるかと書いてあるのですが、南岳山頂火口及び昭和火口を取り巻く形で、たくさんの観測機器を配置しております。

この観測機器ですけれども、気象庁のものだけではございません。左に書いていますように国土地理院、大隅河川国道事務所、京都大学、鹿児島大学、防災科学技術研究所、それらの機関が協力して観測地点を設置しまして、それぞれの機関で桜島の現象を見落とさないように、24 時間監視しております。この中、特別なものがありまして、 一番下、伸縮計というものがありますけれど、これは全国の火山でも設置しているのはごく珍しいもので、桜島は 3 カ所ついています。その中で、桜島南部の火口から 2 キロのごく近いところに、大隅河川国道事務所が伸縮計を設置しています。下の写真にありますように、桜島の中にトンネルを掘って、その中で観測しています。

この伸縮計でどのようなものが観測されるかというのは、このグラフで示すように、マグマあるいは火山ガスが上がってきまして、桜島の噴火が近くなりますと、桜島は膨張します。膨張しますと、そのグラフが上にツーっと振れます。爆発すると抜けますので、その分がくんと下がると。こういったものを繰り返しています。実際上、桜島が噴火するまでの間、数時間かけまして膨張を続けて爆発する、また、数時間かけて膨張して爆発する。こういったものを繰り返しておりまして、こういった伸縮計の観測データを監視しておけば、その噴火の前兆を把握できます。

ただ、その伸縮計が噴火に伴ってどれくらい伸び縮みするかといったら、ものすごく小さいものです。2009 年から 2014 年の間の平均的な噴火で伸び縮みは 1 億分の 1 という、ものすごく小さな伸び縮みしかしておりません。この 1 億分の 1 というのはどの程度かというと、桜島の高さは 1,000 メートルですよね。そうすると、伸び縮みというのは、桜島の上にこんな細い髪の毛を 1 本置いたかどうかといったものですので、まず人間の目ではその膨張を見ることは不可能なんです。伸縮計でもそれだけのものを観測するためには、ものすごく精密な精度、それからそういった精密な精度

を狂わせないために、しっかりした観測環境が必要で、これを設置するのには、ものすごく労力が必要ということで、全国的には珍しい観測になります。

こういった観測をずっと続けているのですけれども、その中で、通常の爆発だけはなくて、途中に緊急事態が発生することがあります。今から紹介しますのは、2015 年 8 月 15 日に起きました緊急事態です。どんな緊急事態かといいますと、まず上のグラフ、棒グラフがありますけれども、この棒グラフは 1 時間ごとの地震の発生回数を示したものです。何もない状況から、朝方 6 時ぐらいから少しずつ地震が発生してきまして、その後、急速に地震の回数が増えています。9 時の段階では 1 時間に 100 回を超えまして、11 時になりますと、1 時間に 200 回に届くような、ものすごい数の地震が発生しています 。また、地震が増えるのに伴いまして、体に感じるような震度 2 とか震度 1 と、そういった地震も発生しています。

そのときに伸縮計はどうだったかというと、これは下図にありますけれども、これも数時間のうちに大きく膨張している状況が見られます。これがこのままではどれくらい膨張したか判らないのですけれども、先ほど言いました通常の噴火に比べると、約 1,000 倍の大きな変化がごく短い時間に起きて、急激に桜島の地下で何か、ものすごいことが起こっているといった状況がこのときに発生しました。

結果的にこのとき噴火は起きなかったのですけれども、その後いろいろ調査してみますと、まず右上の図、これは何を示しているかというと、そのときの桜島の表面がどれくらい変化したかというものなのです。注目していただきたいのは、図中の三角形で示した火口の東側にあります赤い部分。この部分は、この緊急事態が起こる前に比べまして、10 センチ以上盛り上がっていました。先ほど述べた髪の毛と比べ、ものすごい盛り上がりを示していたことになります。

その後の調査で、この緊急事態をもたらしたものは何かというと、地下からものすごい量のマグマが上がってきたものです。どの程度かというと、1 年分の現在の噴火活動に相当するものが一気に上がってきて、幸いなことに、噴火口につながる割れ目は通らずに違う割れ目に入っていきまして、そこを上がっていって地表まで届かなかったので噴火しなかった。噴火未遂といった事件だったのですが、もし噴火していたら、また大きな噴石が飛んだり、場合によっては火砕流が発生したりということで、かなり大きな影響が出たのではなかろうかと考えているところです。

そういった事態を受けまして、気象台が何をしたかという話をさせていただきます。

左側に書いていますのは、そのときの気象台が何をしたかということですが、 地震の発生増加とか、伸縮計のものすごい変化、そういったものを受けまして、噴火警報発表、その後いろいろな情報を出したりしていますけれども、その中でも鹿児島県・鹿児島市にも職員を派遣しまして、お互い情報交換をやっています。

なぜ、こういう鹿児島県・鹿児島市と協調するかといますと、実際噴火が起きたときに気象台は情報を出すだけで、避難対応などは出来ませんので、そういった現象が起きたときには、地域の関係する防災機関と連携して対応を行うことにしています。

そのために、今回の場合も、最初に噴火警報を出す前から、桜島火山防災連絡会それから垂水市、自衛隊といった関係機関に情報共有を行っていました。その情報共有を行うことで、それぞれの機関は、またそれぞれあらかじめ決められた手順で行動を開始するということで、実際噴火が起きたときに対応が遅れないようにすると、そういった

行動を行っておりました。

その今説明しました火山防災連絡会というのですけれども、通称、我々の中では桜島五者会と呼んでいます。桜島の 5 つの者の会ですね。これは火山の防災対策の実際の中心、コアメンバーが集まる会議なのですが、気象台以外に鹿児島市、鹿児島県、それから京都大学桜島観測所、それに国土交通省大隅河川国道事務所、この 5 つの機関が、日ごろから、下の写真にありますように、会議を開催して、お互いが持っています火山に関する情報、桜島に関する情報ですね、そういった情報の交換をします。また、お互いに相手から出された情報に対して意見を交換するといったことを行っています。そういうことで、桜島五者会においては、普段から顔の見える関係、意見を言い合える関係というのを作っています。

こういった普段から話のできる関係を作っておきますと、いざというときに話が早いですね。今回の場合も、そういう状況ですと説明したら、すぐ話が通りまして、それぞれの機関がすぐ噴火の可能性に備えて対応を始めたということで、やはりこういう桜島五者会のような会の設置が重要なものだと考えております。

先ほどの説明で噴火警報と言いましたけれども、噴火警報とは何かという話を少しさせて頂きます。

まず、これは何かといいますと、火山活動によって命に危険を及ぼすような大きな噴石、火砕流、溶岩が発生したとき、また、そういったものの発生が予想されるとき、あるいはそういった危険な状況の地域が広がっていくとき、そういうときに発表します。今回の場合、2015 年 8 月の場合は、それまで危険なエリアは火口から 2 キロとしていたのですが、かなり危険な状況が予想されましたので、火口から 3 キロに広げています。そうしますと、この画面の下にありますように、桜島の古里町とそれから有村町がその 3 キロ内に入ってきます。そうすると、人が住んでいる地域が大きな噴石とか火砕流、命にかかわるような火山現象が予想されるということになりましたので、噴火警報のレベルを 3 から 4 に引き上げて発表したものです。

この噴火警報レベル 3 とか 4 とか言っても、すぐに判らないかもしれません。判っている人は良く判っているのですけれども。簡単に説明しますと、こういうことになります。まず、火山活動の観測結果に基づき、命に危険があり警戒が必要な地域、どこまで警戒が必要なのか、1 キロなのか 2 キロなのかといったことを予想します。

そうすると、人が住んでいる地域に近かったら、避難などの防災行動が必要となりますそういった警戒が必要な地域、それが人の住居に近いのか、そういったことを踏まえながら、防災対応をどうするといったことをいろいろ考えながら、警戒レベルを決めています。

そうやって警戒レベルに対応しまして、まずそういった避難の呼びかけとか、あるいは山から人を下ろすとか山に人を入れないとかあるので、そういった防災行動をとる機関がまず集まって、こういう防災行動が必要になるのでレベル幾つにしますといったことで調整して行っています。そのことから、都道府県とか市町村、また砂防部局とか火山の専門、当然気象台も入りますけれども、そういったところが調整して行っています。そういった機関では、調整の結果に基づいて、自分の機関はレベル 3 になったら何をする、4 になったら何をすると、普段からしっかり決めて、行動計画を立てておきます。そうしますと、今回のようにレベルが急激に上がったというときにも、即時の対応が可能ということになります。

この噴火警戒レベルというのは、命に危険を及ぼすような現象に対して行います。どんな現象があったかというと、これは左上の写真、これは

1986 年、先ほど発表された中学生の皆さんが生まれるはるか前ですね。その時に発生したもので、古里温泉に直径 2 メートルぐらいの大きな噴石が落下して、ホテルの屋根を突き破って、その勢いで床も突き破って地面にめり込んだというものです。幸いなことに亡くなった方はいらっしゃいませんけれども、けが人が出ています。また、噴火による影響は、こうやって命にかかわる現象だけではなくて、小さな噴石でも、左下の写真のように車のガラスが割れたりしますし、鹿児島市の方とか桜島周辺の方はご存じですが、大量の降灰がありますと、生活にかなりの影響があります。ちょっと降っても洗濯物が汚れたりするんですけれども、左下の写真のように、完全に車が埋もれてしまうといった状況もあります。

降灰というのは、やっぱり生活にかなり影響を与えますので、気象庁では降灰予報を行っています。

降灰予報というものはどういうものかと言いますと、まず一つが、桜島の場合は、噴火してない時でも 3 時間ごとに予報発表します。今、噴火したら火山灰はどちらに流れるといった予報をしています。さらに、噴火したら、噴火後 5 分から 10 分ぐらいの間に、速報という形で桜島の灰はどちらへどれほど降るかといった情報を出します。さらに 10 分か 20 分がたちますと、今度は計算した結果でより細かい予報を行っています。予想される降灰の量の程度は赤、黄色、灰色と色分けしていますけれども、赤が多量の灰、黄色がやや多量の灰、灰色が少量の灰としています。この灰の量でやっぱり生活への影響はかなり変わってきます。ですので、この予報ではそうやって色分けして、赤い部分がどこまで、黄色い部分はどこまでといった予報をしております。

これら色分けした降灰の量の程度によって、とるべき行動がどう違ってくるのか、お手元にお配りした降灰予報のパンフレットにもありますが、階級表で簡単に示します。それぞれの階級でどのような現象が起きるかというのを写真で示しています。さらにそれぞれの階級でどういう行動がお勧めかというのを、その先に示していまして、多量の灰が降ると外出を控えたほうがいいとか、車の運転は控えたほうがいいと、そういったことをお知らせしております。こういった形で降灰予報という形で情報をお伝えしているところです。

それから、最後になりますけれども、今後の桜島がどういう状況に置かれているかといった話をさせてもらいます。

このグラフは、ご覧になった方もいらっしゃるかと思いますけれども、桜島噴火活動を示したものです。上のグラフ、1984 年から現在までの毎年の爆発回数を示したものです。これをご覧のとおり、1980 年代、赤色で示していますけれども、南岳山頂火口がかなり活発で噴火しています。その後、だんだん減ってきて少なくなりましたが、2010 年ぐらいから今度は昭和火口の活動が活発になりまして、年間 1,000 回に達するような、かなり多くの爆発回数を観測しています。ただ、この爆発回数と実際どれくらいの灰が吹き上がったかというのは一致しませんで、その下のグラフ、 これは桜島の火口から出ました火山灰質の総噴出量を年毎にグラフにしています。これを見ますと、現在、噴火回数は多いのですが、実際上の火山灰、その総噴出量というのは、1980 年代に比べると、かなり少ないということが見てとれると思います。

火山灰が少ないのは生活にとっては良い事なのですが、ただ、この火山灰が少ないことによって、今後の桜島の活動の見通しがまた変わってくるという状況にありますので、それについて簡単に説明します。

この上の図は桜島の爆発の模式図になります。

桜島の噴火を起こしますマグマ、これは桜島北

側に広がります姶良カルデラの深さ約 10 キロ付近にマグマだまりがありまして、そこから流れ込んできています。そのマグマだまりには、図にありますように、さらに地下から上がってきたマグマが定期的に補給されているといった状況です。

マグマだまりのマグマは地下から補給されますと増えますし、桜島の火口を通じて外に噴出すると、その分だけ減ります。桜島の噴出量が補給される量より多いと、マグマだまりは縮んでいきますし、逆だと大きくなってきます。マグマだまりが大きくなりますとどういうことが起きるかというと、そのマグマだまりの上にある姶良カルデラの地盤が持ち上がってきます。逆にマグマだまりが縮むと、姶良カルデラは下がっていくという研究結果があります。

その視点で下のグラフを見ますと、これは姶良カルデラの地盤の上下を示したもので、グラフが上に上がると地盤上昇しており、下がると地盤が下降していることを表しています。この地盤の上昇・下降というのは、先ほどの話から、マグマの増加あるいは減少という形で捉えることも可能です。

その視点から見ていきますと、1914 年の大正噴火の前、マグマがだんだん増えていたという様子がうかがえます。爆発した時に大量に溶岩、火山灰等を出していますので、一気に地盤が沈み込む、つまり、マグマだまりが小さくなっています。その後またマグマが地下から補給されますので、またじわじわ増えていって、1946 年の昭和噴火でまた噴火した分だけは小さくなって、その後、またじわじわ増えてくるのですけれど、1980 年代、南岳山頂火口が元気な頃、いわゆるドカ灰があった頃なのですけれど、その頃は、やはり噴き出す量が多いので、マグマだまりが溜まりきれずに、平衡状態かやや縮んだと、そういった状況がありました。

ただ、その後、2000 年ぐらいから現在に至りましては、桜島の火口から出る火山灰が地下から補給されるマグマを消費し切れないといった状況で、じわじわ増えておりまして、現在は大正噴火で噴き出しましたマグマ、これを 9 割方回復したという状況になっています。この先も活動がこのままですと、補給される分は消費しきれないので、またマグマが溜まっていくということになります。こういった状況が続き、この先、マグマがあふれ出すときは何が起きるかということについて、気象庁、あるいは関係機関では、大正噴火クラスの大きな噴火の発生も視野に入れて、火山活動の監視を強めています。また、あわせまして、そういう噴火が起きたときにどのような対応を行うべきかといった検討・準備を進めています。

気象庁でもいろんな準備をしているのですけれども、それについて 1 点だけ紹介させてもらいます。

気象庁が現在進めていますのは、降灰予報の改善です。先ほど黒神中学校の話がありましたけれども、火山灰、大正噴火のときは、ものすごい量が流れていきまして、桜島島内では 2 メーター、大隅半島では 1 メーターといった降灰があったといったところなのですが、その降灰は、生活にかなり影響を与えますので、その降灰予報をより正確にしなきゃならないと。そのために、まず 2 つのことについて現在研究を行っています。

1 点目が、噴煙の中には火山灰とか軽石とかが含まれていますけれども、そういったものは、どのような分布をしているかを、気象レーダーできちんと解析しようという試みです。もう一つは、その上空に上がったものが風でどうやって流れていくかといった計算を、これまで以上に正確にするという研究をしています。そういうことによって、これから先予想される多量の降灰をきちんと予測していけるのではないかと考えているところです。これは、先ほど言いましたとおり、気象庁だ

けではなくて、各機関が行っていることですけれど、こういったことで桜島で今、何が起きているかを見ながら、今後何が起きるか考えながら、そういった情報をいかに伝えるかといった努力をやっているところです。

そういうことで本日の話を終わらせていただきます。どうもご清聴ありがとうございました。

【池谷】 松本台長さん、ありがとうございました。

続きまして、国の機関の 2 つ目であります国土交通省の大隅河川国道事務所からの発表に移りたいと思います 。

「国土交通省の火山砂防の取り組み」と題しまして、大隅河川国道事務所長の吉柳岳志さんに発表をお願いしたいと思います。

吉柳さん、よろしくお願いいたします 。

2018火山砂防フォーラム

桜島の《いま》を知る《伝える》取り組み

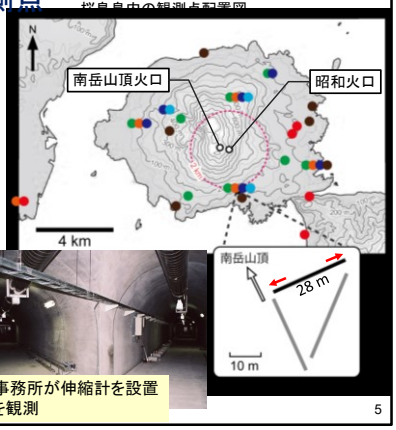
鹿児島地方気象台
台長　松本　積

1

桜島の火山観測点

監視に使用している観測点
- 地震計　15点
- 空振計　5点
- 監視カメラ　9点
- GNSS　14点
- 傾斜計　6点
- 伸縮計　3点

【観測点設置機関】
気象庁
国土地理院
大隅河川国道事務所
京都大学
鹿児島大学
防災科学技術研究所



有村坑道には大隅河川国道事務所が伸縮計を設置
ごく微小な地盤の伸び・縮みを観測

5

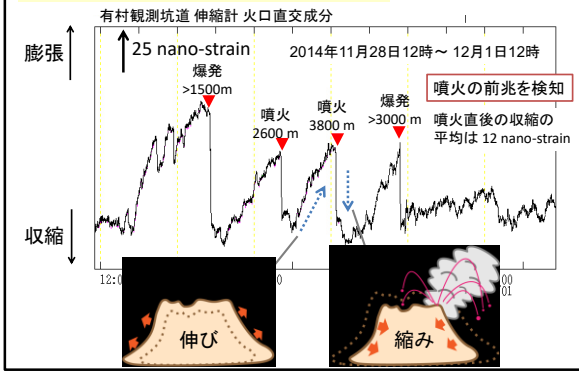
取り組み内容

- 桜島の過去の噴火活動
- 桜島の観測体制
  ～火山活動を知るために～
- 活動に関する情報発信
  ～火山活動を伝えるために～
- 桜島の現状と今後の見通し

2

噴火前の微小な地殻変動の検知

噴火前に「伸び」、噴火直後に「縮み」が観測される



6

桜島の過去の火山活動

過去の主な噴火による噴出物量の比較

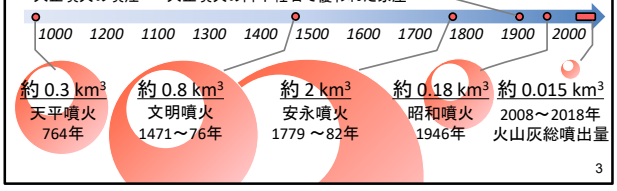
大正噴火の噴煙

大正噴火の降下軽石で覆われた家屋

規模の大きな噴火を繰り返してきた
これらに比べると最近の噴火の規模は小さい

約 1.5 km³
大正噴火
1914年

2013年8月18日噴火
（噴煙高火口縁上5,000m）



約 0.3 km³
天平噴火
764年

約 0.8 km³
文明噴火
1471～76年

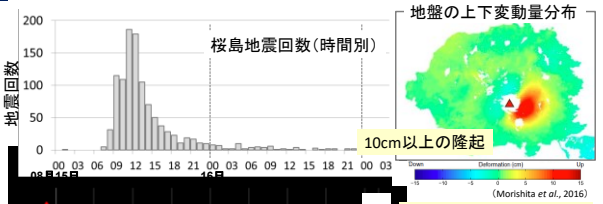
約 2 km³
安永噴火
1779 ～82年

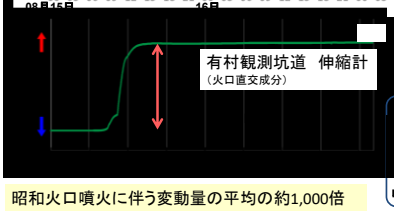
約 0.18 km³
昭和噴火
1946年

約 0.015 km³
2008～2018年
火山灰総噴出量

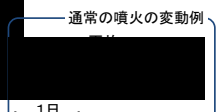
3

2015年8月15日の顕著な地殻変動





火口直下にマグマが貫入
（噴火には至らなかった）

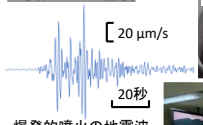


昭和火口噴火に伴う変動量の平均の約1,000倍
マグマ貫入量は年間火山灰総噴出量に匹敵（約200万立方メートル）

7

桜島の火山活動の監視

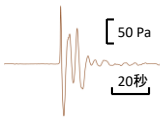
地震計による監視



爆発的噴火の地震波
2018年05月22日 19時48分
瀬戸観測点

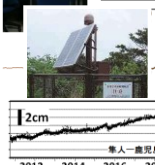
火山監視カメラによる監視
（国土交通省大隅河川国道事務所設置）

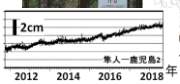
空振計による監視



爆発的噴火の空振波
2018年05月22日 19時48分
有村観測点（大隅河川国道事務所）

GNSSによる地殻変動監視





4

火山防災連絡会メンバーへの情報共有

2015年8月15日

8時～　地殻変動・地震増加
09:25　火山の状況に関する解説情報（臨時）
10:15　噴火警報（噴火警戒レベル4）
10:47　有感地震（桜島で震度2）
11:32　有感地震（桜島で震度1）
12:30　臨時記者会を開催（鹿児島地方気象台）
13:00　鹿児島県庁にリエゾンを派遣
内閣府災害警戒会議で説明（鹿児島県庁）
13:15　火山の状況に関する解説情報
14:39　有感地震（桜島で震度1）
14:46　有感地震（桜島で震度2）
16:00　火山の状況に関する解説情報
鹿児島市対策本部会議で説明（鹿児島市役所）

警報発表前から火山活動の変化を情報共有
桜島火山防災連絡会（桜島五者会）
垂水市　自衛隊

火山防災連絡会（通称：桜島五者会）
鹿児島県　鹿児島市
京都大学桜島観測所　鹿児島地方気象台
国土交通省大隅河川国道事務所

定期的に桜島火山防災に関する話題を共有し、顔の見える関係を構築

8

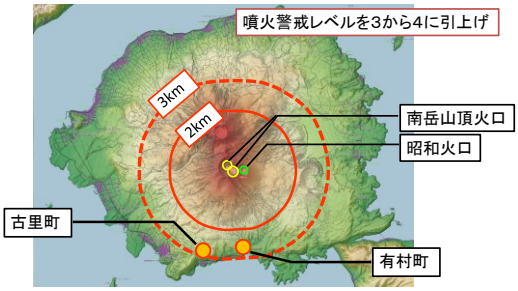
噴火警報

鹿児島地方気象台

生命に危険を及ぼす火山現象の発生が予想される
危険の及ぶ範囲の拡大が予想される

→ 噴火警報を発表
「警戒が必要な範囲」
（生命に危険を及ぼす範囲）を明示

2015年8月15日　警戒範囲を火口から3kmに拡大
鹿児島市 有村町と古里町に大きな噴石と火砕流の警戒を呼びかけ



9

降灰予報で使用する降灰量の階級表

鹿児島地方気象台

名称	表現例 厚さ キーワード	表現例 イメージ※1 路面	表現例 イメージ※1 視界	影響ととるべき行動 人	影響ととるべき行動 道路
多量	1mm 以上 【外出を控える】	完全に覆われる	視界不良となる	外出を控える	運転を控える
やや多量	0.1mm≦厚さ<1mm 【注意】	白線が見えにくい	明らかに降っている	マスク等で防護	徐行運転する
少量	0.1mm 未満	うっすら積もる	降っているのがようやくわかる	窓を閉める	フロントガラスの除灰

13

噴火警戒レベル

鹿児島地方気象台

火山活動の状況 → 警戒が必要な範囲 / 必要な防災対応 → 噴火警戒レベル（5段階）

単なる火山活動度の指標ではない

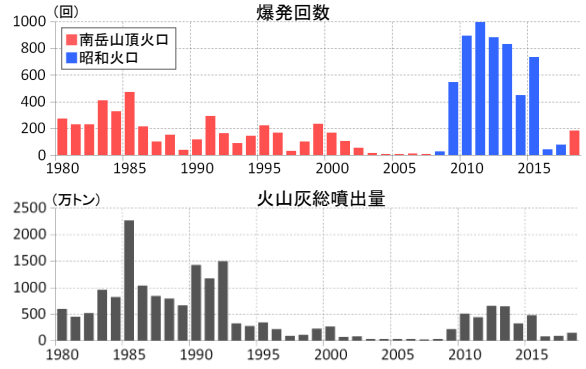
種別	名称	対象範囲	レベルとキーワード
特別警報	噴火警報（居住地域）又は噴火警報	居住地域及びそれより火口側	レベル5 避難
			レベル4 避難準備
警報	噴火警報（火口周辺）又は火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	レベル3 入山規制
		火口周辺	レベル2 火口周辺規制
予報	噴火予報	火口内等	レベル1 活火山であることに留意

レベルの設定　レベル毎の避難計画
火山防災協議会で予め共同検討
（自治体、県、砂防部局、火山専門家）
平時から関係機関で
具体的な防災対応の認識の共有
各レベルでの防災対応が
地域防災計画に書き込まれている
→ レベル引き上げ時に
速やかな防災対応が可能

10

最近の桜島の噴火活動

鹿児島地方気象台



2010年以降は噴火回数は多いが、火山灰噴出量は1980年代よりも少ない

14

噴火による生活への影響

鹿児島地方気象台

大きな噴石

1986年（昭和61年）11月23日　桜島古里温泉

市街地への降灰

2013年8月18日 鹿児島市街地への降灰

小さな噴石

小さな噴石（火山れき）の被害（2000年10月7日）

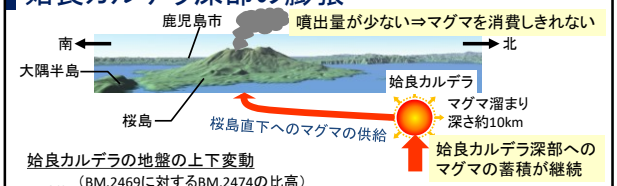
市街地への降灰

2014年9月28日 降灰量322g/m²を記録

11

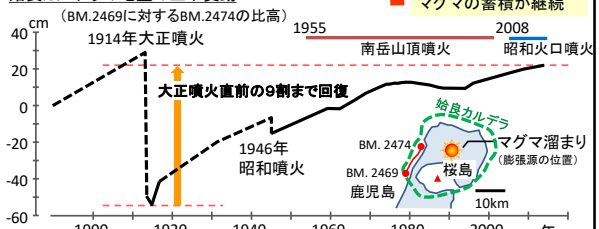
姶良カルデラ深部の膨張

鹿児島地方気象台



姶良カルデラ深部への
マグマの蓄積が継続

姶良カルデラの地盤の上下変動



15

降灰予報

鹿児島地方気象台

火山灰・小さな噴石から身を守るための情報

噴火発生に関わらず発表

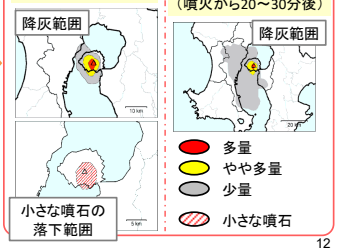
降灰予報(定時)
3時間ごと18時間先まで
噴煙高を仮定して発表
（もしも噴火した場合）

噴火発生

噴火したときに発表

降灰予報(速報)
事前の計算結果から速やかに発表

降灰予報(詳細)
実際の噴煙の高さから詳細な計算を行い発表
（噴火から20～30分後）

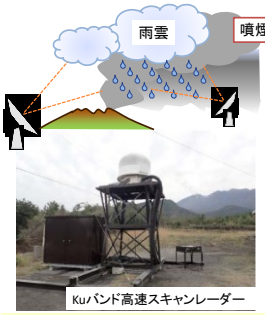


12

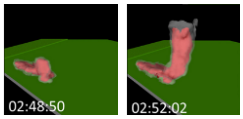
将来に向けて

鹿児島地方気象台

- ✓ 雲天時や雨天時などにおける噴火現象の即時把握
- ✓ 降灰予報の高精度化



噴煙の即時的な把握
（高さ・広がり・流れ）
降灰強度分布の推定
数値モデルに基づく火山灰拡散予測の高度化



レーダーによって捉えられた桜島の噴煙の成長

降灰予報がより的確に発表できるよう
技術開発を進めていく

16

「国土交通省の火山砂防の取り組み」

吉栁　岳志（大隅河川国道事務所長）

○吉栁所長　ご紹介いただきました国土交通省大隅河川国道事務所長の吉栁です。本日は桜島で行っております国土交通省の火山砂防の取り組みついて、ご紹介をさせていただきます。

本日は、まず桜島といえば土石流が頻発する渓流ということで、この土石流対策・調査の話、それから、今回は火山砂防フォーラムということですので、火山噴火に備えた取り組みなどをご紹介したいと思います。

大隅河川国道事務所

事務所長：吉栁　岳志

桜島には、土石流が頻発する 19 渓流の河川があります。水なし川です。北側の青い線で書かれている河川は、鹿児島県で対応されている河川です。赤い河川が国土交通省で対応している河川です。南岳、昭和火口で噴火活動が継続しているということで、やはり火口に近く、また地形的にも厳しいところということで、南側を国土交通省で実施しています。今回このあたりの対策などをご紹介したいと思っております。

（VTR 放映）

これは、ご覧になったことがあるかもしれませんが、桜島の土石流の映像です。少し古いですが、持木川での土石流映像です。

土石流というのは、こういう形で上流側から塊となって流れてくるものです。普通の河川の洪水とは違って、非常に破壊力のある流れであり、桜島では各渓流でこういう土石流が頻発しています。

これは野尻川の上流側です。火口から 2，3 キロ程上流側のところですが、砂防堰堤のところをこういう形で乗り越えている様子の映像です。続いてその下流の映像ですが、時期は異なり平成 7 年の映像で、先ほどの 5 号堰堤より下流側、国道 224 号のすぐ近くの流路を流れてくる様子です。

こういった形で、桜島では非常に土石流が頻発しています。大きな規模の土石流も流れており、左側の図が平成 29 年から 30 年にかけての土石流の回数を書いています。ほぼ毎月のように発生をしており、今年は 1 月から数えて現在まで 43 回発生しています。

それから、右側のグラフは毎年の土石流の発生状況です。昭和 51 年から国土交通省が事業を行っていますが、そこからの観測ということで、毎年必ずこれだけの回数の土石流が発生しています。年間平均 30 回～40 回という土石流が発生している地域となります。

ほかの地域と比較してみました。上が桜島の野尻川で下が富士山です。富士山も土石流がしばしば発生する場所ではありますが、頻度を見ていただくと大分違います。富士山は数年に 1 回程度であり、回数も年間 1 回～2 回、多いときで数回です。桜島はやはり群を抜いて土石流の発生が多く、毎年野尻川だけでも 10 回～20 回、多いときでは

40 回ほど発生をしています。

こういった土石流が頻発する桜島の砂防の特徴としては、土石流の対策施設の整備のほかにも、頻発する土石流のメカニズムの調査・解明などに取り組んできました。また、毎年状況が変化していくということで、山の状況、継続的な把握・監視などを行っています。

災害の状況として、主な災害を示していますが、平成 5 年以降、実は大きな災害が出ていません。主な災害の回数を数えると、昭和 21 年から平成 5 年までの約 50 年で 26 回、国道の通行止めが昭和 51 年から平成 4 年までの約 20 年で 45 回と、非常に大きな被害がこれまで繰り返されてきました。

これは野尻川です。今は大分きれいになっているので雰囲気は違いますが、これは国道 224 号の上に土石流がはん濫して、国道が通れなくなっている状況です。このような災害が発生していました。

これは古里温泉です。昭和 58 年の古里川等の土石流発生により、ここも国道 224 号沿いで、土砂がはん濫して通行止めや住宅に被害が出るといったような被害が過去にはありました。

こちらは黒神川で、桜島の東側になります。先ほど発表していただいた黒神中学校の近くで、こちらは県道 26 号のところです。桜島の外周を回る幹線道路ですけれども、こちらにも土石流がはん濫しています。このような災害が桜島では繰り返されてきました。

なぜ桜島はこのように土石流が頻繁に発生するかというと、噴火が継続をしている火山の山麓であるということがポイントです。火山地域となると、やはり地質がもろいということで、土石流が起きやすいものですが、桜島の場合は毎年ここに降灰、土砂が供給されている状態が続いています。

これは最近 1 年間の降灰量を表していますが、山の上部のほうで 1 センチ程と、このような供給がずっと継続しています。

それから、上流部は当然噴火をしているので、植生もついていない裸地の状態になっています。そこに火山灰が降ると、左側の下の図のように、通常は浸透するのですが、表面に火山灰が降った直後というのは、なかなか浸透しない状況が発生して、斜面の表面を水が流れていってしまう表面流が発生します。野尻川の上流の渓流など、斜面から出てきた表面流が谷底に集まり、これが土石流となって出てくるということが起こっています。やはり活動中の火山山麓という特徴があります。

これは今年の 5 月に野尻川の上流をドローンで撮ったものです。立入禁止区域の 2 キロ圏内なので、普通は見にいけないのですが、野尻川の上流の奥はこのような形になっています。植生もなく、降灰しています。斜面も雨の浸食などがありますし、崩れ落ちてきた土砂が河床に溜まっています。こういうものが少量の雨でも流れ出てきます。ここに灰が毎年加わって流出してくるということが、桜島の土石流が頻発する原因になっております。

これに対して、大隅河川国道事務所が、砂防事業としてどのように取り組んでいるかということですが、上流側は 2 キロの立入禁止です。先ほど見ていただいた発生源の箇所は、危険で入れないということで、その下のほうで対策をしています。土石流が上流で発生して下流へ流れてくるということで、中流部では砂防堰堤をつくっています。これは土石流の河床の土砂を巻き込んで、より大きくなって下流に流れないように固めているものです。それから流下してきて、先ほどはん濫の写真を見せました野尻橋付近です。国道周辺の集落に被害がでないように、桜島の場合は大きな規模の土石流を流下させる形で施設を整備しています。これは車の大きさですね。通常の渓流の砂防と比べて大きな流路をつくって、安全に住宅や国道などを通過させる施設整備をしています。

南部の川は非常に地形が厳しいので、先ほど説明した流路の整備など、海まで安全に流す対策を行っていますが、東側や北側になると、少しスペースがある場所もあります。

こちらは東側の黒神ですね。こちらの場合は、大正噴火と昭和噴火の溶岩の流れで、たまたま土砂をためるようなスペースができています。このような自然の地形を活かして、砂防堰堤や導流堤をつくり、ここで土砂を１回ためてから安全に流すという対応をとっています。

左下は北側の西道川で、右下は東側にある長谷川です。東側から北側にかけては、集落等の入る前のところに、スペースがあれば、少しでも土砂をためる遊砂地というのを整備して、これによって上流から来る土砂を止めて、被害が出ないようにする施設整備を行っています。

次にハードばかりではなくて、ソフト関係の話です。調査関係は土石流の調査ということで、まず施設の規模などを決めるための調査も行いますが、これだけ土石流が頻発すると、土石流がいつ起きたということが分からないと、下流側にとっては非常に危険であり、工事従事者にとっても危険ということで、土石流の発生を検知する調査も桜島では行ってきました。

また、何度も繰り返し起こるということで、各種の先進的な調査を行い、土石流のメカニズムの解明みにも取り組んできました。土石流はどのようなものか、外力はどの程度の力なのか、規模がどの程度の大きさになるのか、どのような条件で発生するのかなどの研究も桜島という特殊な条件を生かして取り組んできました。

本日はこの辺の詳しい話は省略させていただき、観測機器の配置について見ていただきたいと思います。

これは野尻川です。上流側にはワイヤーセンサーがあり、この辺で土石流が発生したことを検知する。これは少し変わった形ですが全部カメラです。途中をずっとカメラで見ておりまして、土石流の形がどのように変化するのか、どのように流れてくるのかといったことや、途中でおさまるような土石流、最後の下流まですごい勢いで流れてくるような土石流、そして橋のところにどのように溜まっているのかなどを監視する状態になっています。それから、途中にある水位計で土石流の規模などを計測しています。こうして得られたビデオの動画などを解析することで、土石流のメカニズムを解明してきました。またそれ以前にまずワイヤーセンサーが切れたときは危険ということで、以前は国道に遮断器があり、通行止めにするということもやっていました。

このような情報は、野尻川だけでなく、先ほどの渓流にそれぞれカメラは数台ずつ、センサーも配置されており、その情報はすべて桜島砂防出張所のある桜島国際火山砂防センターに集め、瞬時にリアルタイムのデータを国道の管理、それから鹿児島地方気象台、鹿児島県、鹿児島市と情報を共有して、災害対応にも活かしています。

また、土石流観測のほか、降灰量の調査も毎年行っています。どの程度の量の不安定土砂が溜まっているかということや、山体変動ということで、年間どのように桜島の山の形が変わっていくかといった調査も継続して実施しております。

毎年、大隅河川国道事務所では桜島のレーザー計測を実施しています。これは平成 18 年から 29 年までの変化を累積で表示しています。赤いところが、10 年間で土砂が溜まり、高さが大きくなったところです。昭和火口の周りは噴火の関係で積もっています。それから、先ほどの黒神の出口のところには、土石流が流れた後溜まって、増えています。一方、青いところは削られて高さが低くなったところで、桜島の南岳の斜面や、一部渓流の中など、上がったり下がったりしています。

これは野尻川の地形変化ですが、26～27 年は下がっています。27～28 年は溜まって上がっています。28～29 年、これはおそらく流出して下がっています。このような調査を大隅河川国道事務所では継続して実施することで、土石流の性状といったことを把握しています。

続いて火山の話をさせていただきます。

火山防災ハザードマップは、鹿児島市がこのようなものをつくられています。このもとになる被害想定などを大隅河川国道事務所も協力してつくらせていただいています。現象はちょっと省略をします。

桜島の噴火口の想定エリアは、山頂だけではなく、山腹噴火というものが想定されています。このような様々な噴火口で現象をそれぞれシミュレーションし、先ほどのマップができています。

例えば噴石をこの火口で行った場合はこのような危険範囲になります。場所を変えて行った場合はこのような危険範囲になります。このような複数のシミュレーション結果を重ねて、現在のマップの噴石の被害想定というのをつくっています。

そのほかにも、溶岩流や火砕流も同じように想定火口をつくってシミュレーションしています。このようなシミュレーションを国土交通省で実施して、ハザードマップづくりに協力をしています。

今までの説明は鹿児島市のハザードマップをつくるときのものでしたが、今年の９月からリアルタイムハザードマップというものを国土交通省は始めました。浅間山、富士山、御嶽山、霧島山、桜島の５火山をまずスタートということで、先ほど行ったようなシミュレーションや技術を活かして、噴火時に被害想定を火山防災協議会に提供するというものです。これまでは、事前に火口がどこか、噴火の規模はどうするかを設定して、範囲を書いておりました。しかし火口の位置や、地形が変化するとどうなるかということがあります。リアルハザードマップとは、噴火直前などに地形の変化踏まえて、火口の位置は今回ここだろう、噴火の規模はこうだろうと想定し、それを迅速に計算して、ハザードマップをつくるものです。

例えば、予め想定した火口でシミュレーションした溶岩流のマップを表示していますが、火口位置変わるという場合に、新たな火口位置で計算すると、こういう形で新しく範囲が出てきます。

次に規模を小さく変えてみます。黒い範囲が事前のマップの流下範囲ですが、色のついている新たな流下範囲は縮小しています。このような様々なケースに対応してつくるのが、リアルタイムハザードマップであり、このようなものを今年の夏から桜島でも始めました。

それから、先ほどの鹿児島地方気象台の話と少しリンクする部分もありますが、もう少し前から行っている火山噴火緊急減災対策計画というものがあります。噴火シナリオと対策ドリルをつくり、噴火時に備えるということですが、噴火シナリオ、火山はワンパターンで噴火をしません。様々なパターンで噴火したケースがあります。この山はどのようなパターンがあるというのをあらかじめ書き出しておき、それごとにどういう対応をするかということを検討する取り組みを、桜島でも実施しています。

この辺は簡単に説明していこうと思います。

桜島の場合、こういった枝分かれした様々な噴火のパターンがあります。降灰・噴石だけで終わるパターンや、溶岩流を出すパターンなど、様々なケースを想定して、またそれぞれ時間経過もどのように推移するかといったものをあらかじめつくり、検討します。それぞれどのタイミングで何をするかということを関係機関もあわせて事前に様々なパターンを検討しておくことで、災害に備えています。

国土交通省では砂防工事が中心なので、噴火時

は近くで工事ができないことを想定して、無人化施工ができるようにトライしています。桜島では、平成 25 年に遠距離での無人施工ということで、垂水市から操縦して、黒神川で重機を動かすというようなことを実験として行いました。それから、ブロック等、急に必要な数を全部つくることはできませんので、あらかじめ制作し備蓄しています。これを利用して噴火時に危険な場所に導流堤等をとつくることにしており、現在 7,000 個のブロックが備蓄されております。一部はもう実際に導流堤上に置いております。このような取り組みで噴火に備えています。

桜島だけでなく、離島の火山も鹿児島県は抱えております。先ほど説明したレーザー計測は、大隅河川国道事務所では離島の 3 火山についても来年まで計測を行っており、ハザードマップをつくるための素材提供などを行っています。

また鹿児島県が緊急減災計画をつくるということで、そこに参画して、策定に協力しているところです。

それから、これは先日の新燃岳ですが、鹿児島県のほうで、除石や堰堤の新設の取り組みを行っています。噴火直後は国土交通省がヘリを出して上空調査を行いました。それから、大隅河川国道事務所や宮崎河川国道事務所の職員などが、現地で降灰量の調査を行いました。桜島の経験も活かして、鹿児島県・鹿児島市と連携して火山対策に取り組んでいるところです。

最後に桜島は国立公園なので非常に景観対策も大事ということで、これは引ノ平ですが、桜島フェリーの裏側での施設整備です。どこに施設あるか分からないようになっていますが、空石積みという工法などを用いて景観にも配慮しながら事業を行っているところです。

それから、明日行かれると思いますが、赤水にあります桜島国際火山砂防センターには 3 階に桜島砂防出張所が入っています。ここを周知・啓発の拠点として、防災学習や砂防教室などに活用しています。島内外の学校、住民への砂防教室といったことを行うことで、この火山砂防に関する知識を深めていただこうという取り組みも行っているところです。

最後に効果について説明させてください。

上が土石流発生回数です。砂防施設の整備、国道の改良などを行い、平成 5 年以降、国道の通行止めが発生しなくなっています。しっかりと施設を整備して、被害を軽減するということに取り組んいます。

以上、きょうお話ししました土石流の対策、火山噴火への取り組みについて、駆け足で申し訳ありませんが、以上で国土交通省の取り組みの紹介を終わります。

【池谷】吉柳所長さん、ありがとうございました。

これで前半の発表論文の 2 題、国の機関でありますが、気象庁と国土交通省の発表を終わらせていただきます。

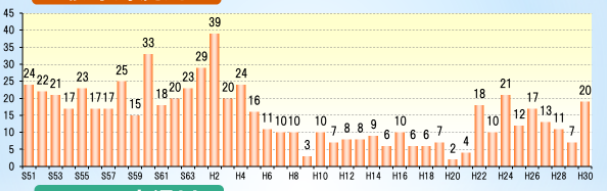
国土交通省の火山砂防の取組み

九州地方整備局　大隅河川国道事務所

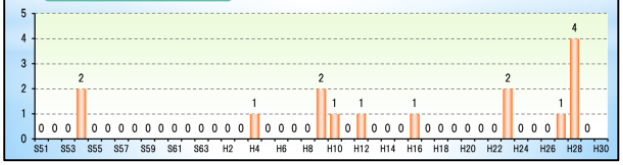
■ 他の火山地域の土石流との比較

「発生する頻度」、「毎年の発生回数」ともに、全く異なる。

桜島 野尻川



富士山 大沢川



国土交通省の火山砂防の取り組み（桜島）

国土交通省 九州地方整備局

1. 桜島の砂防
   ～土石流対策・調査
2. 火山噴火に備えた災害対策
3. そのほか
   ～大隅河川国道事務所の取り組み

桜島砂防の特徴

■ 土石流の頻発（南麓の渓流）

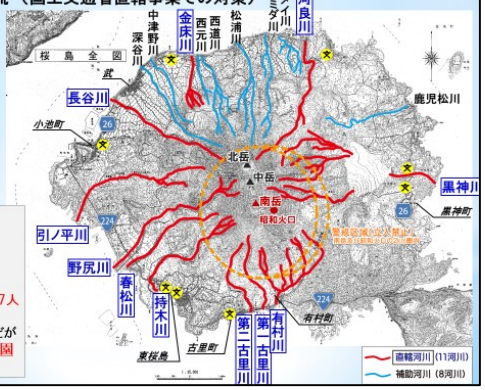
→ 土石流の災害発生防止の施設整備

→ 土石流のメカニズムの調査・解明

→ 山の状況の継続的な把握・監視

■ 桜島には土石流の発生する渓流が19渓流ある

＊南側･･･ 7渓流 （国土交通省直轄事業での対策）
＊北側･･･ 8渓流 （鹿児島県砂防課での対策）
4渓流 （国土交通省直轄事業での対策）



桜島での土石流による災害

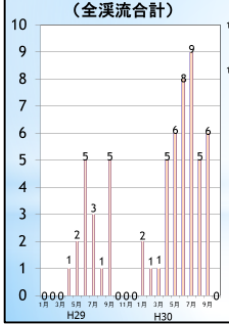
■ 主な災害　（S21年～H5年）　26回
■ 死者数　（同期間）　12名
■ 国道通行止（S51～H4）　45回

主な土石流被害	
1946年（昭和21）	【第一古里川】死者1名、河川敷内で土石流に巻き込まれる。
1949年（昭和24）	【有村川】死者1名、海岸で船の引き揚げ中、土石流に巻き込まれる。
1964年（昭和39）	【野尻川】死者1名、河口で薪拾い中、土石流に巻き込まれる。
1974年（昭和49）	【第二古里川】死者3名、工事現場で土石流に巻き込まれる。河川氾濫、橋桁破壊。
1974年（昭和49）	【野尻川】死者5名、引ノ平下部の河道で工事中、土石流に巻き込まれる。
1976年（昭和51）	【全島】死者1名（右記住宅全壊による）、住宅全壊1戸（落石による）、半壊1戸、野尻川は大氾濫した。直轄砂防事業着手。
1982年（昭和57）	【野尻川・持木川】国道付近で氾濫し、野尻橋は被災し、持木橋は流出した。
1983年（昭和58）	【第二古里川・野尻川】第二古里川ではホテル・住宅被災、国道に500㎥土砂が氾濫した。
1984年（昭和59）	【全島】観測史上最大の土石流で、野尻橋付近では5万㎥の土砂が氾濫し、橋を破壊した。
1991年（平成3）	【野尻川他】桜島で大隅工事事務所が観測を開始以来、最大の短時間雨量（20分間雨量54mm、時間雨量101mm）を記録。各河川で土石流が発生、野尻川他で砂防施設が被災した。

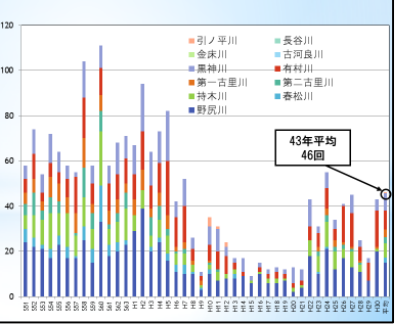
■ 桜島では毎年土石流が発生（全国で唯一）

○ S51～H30.10　43年の平均46回（この10年は32回）
○野尻川15回、黒神川・有村川8回、持木川6回、ほか春松川・第一古里川
第二古里川は3回程度発生

＜H29･H30の発生状況＞
（全渓流合計）



＜過去の年別発生状況＞



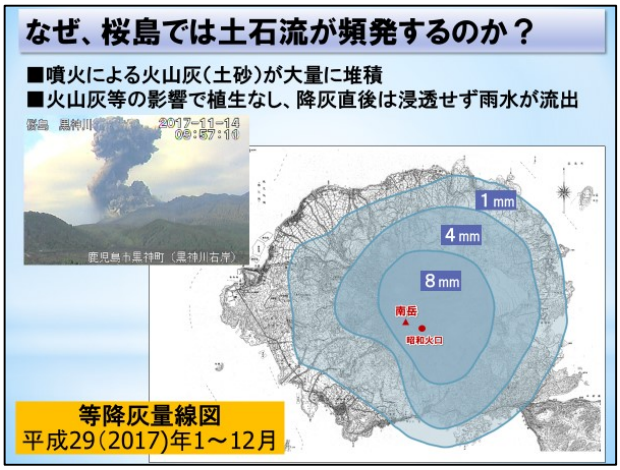
昭和57(1982)年　土石流により被災した野尻川（持木橋は流出）

昭和58(1981)年　土石流により被災した古里温泉街(第二古里川)

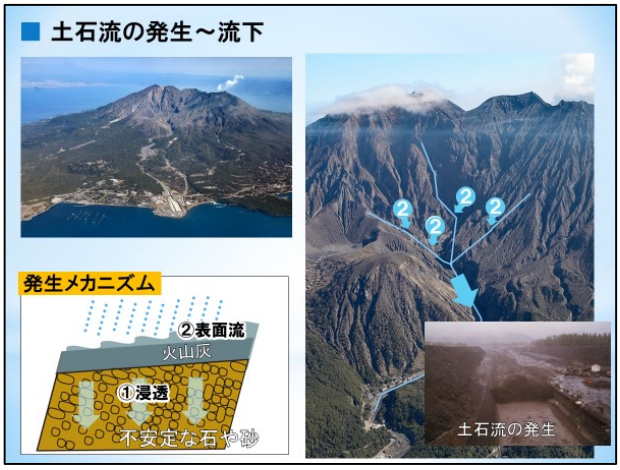
H30.5.24
8倍速

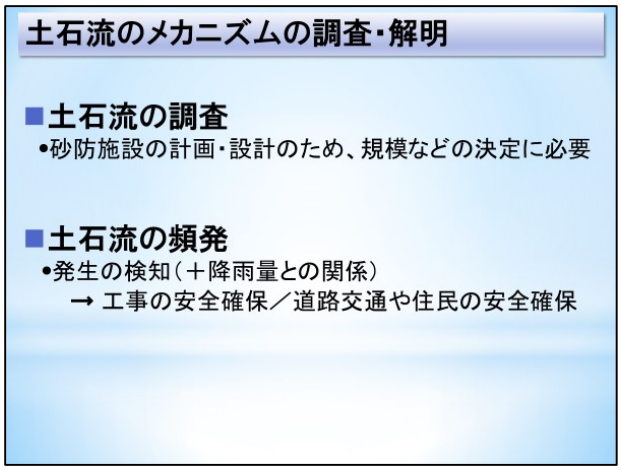
昭和59(1982)年　土石流により被災した県道26号線(黒神川)

土石流の災害発生防止の施設整備
立入禁止区域の対策は不可能
立入禁止区域(火口より2km)
【主な土砂生産源】
中上流域
下流域
砂防堰堤
土石流導流工
発生した土石流を安全に海域まで流下


なぜ、桜島では土石流が頻発するのか？
■噴火による火山灰(土砂)が大量に堆積
■火山灰等の影響で植生なし、降灰直後は浸透せず雨水が流出
1 mm
4 mm
8 mm
南岳
昭和火口
等降灰量線図
平成29(2017)年1～12月

遊砂地の整備
黒神遊砂地
西道川遊砂地(鹿児島県)
長谷川遊砂地


土石流の発生～流下
発生メカニズム
②表面流
火山灰
①浸透
不安定な石や砂
土石流の発生


土石流のメカニズムの調査・解明
■土石流の調査
•砂防施設の計画・設計のため、規模などの決定に必要
■土石流の頻発
•発生の検知(＋降雨量との関係)
→ 工事の安全確保／道路交通や住民の安全確保

～～ 土石流が頻発するという特性を活かして ～～

各種の『先進的な調査』を実施　全国の砂防へ活用

⇒土石流とはどういうものか？
（外力、規模など）

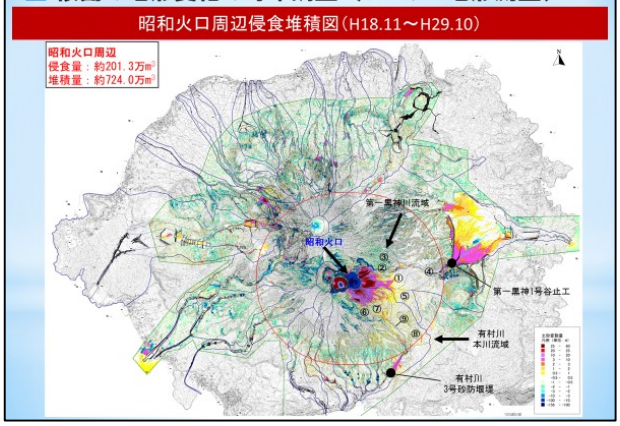
どういう条件で発生するか？
（降雨・降灰、地形変化）

土砂災害の基礎的情報の継続調査

1. 土石流の観測
   - 発生検知、土砂量・流量等の調査
2. 降灰量の調査
   - 毎月実施
   - CCTVカメラ、自動降灰観測計による リアルタイムでの降灰状況の把握
3. 山体変動量の調査
   - 渓流の縦横断測量
   - 河口から海中部の深浅測量
   - レーザー地形計測（桜島全域）の毎年調査

■ 土石流の調査例（野尻川）

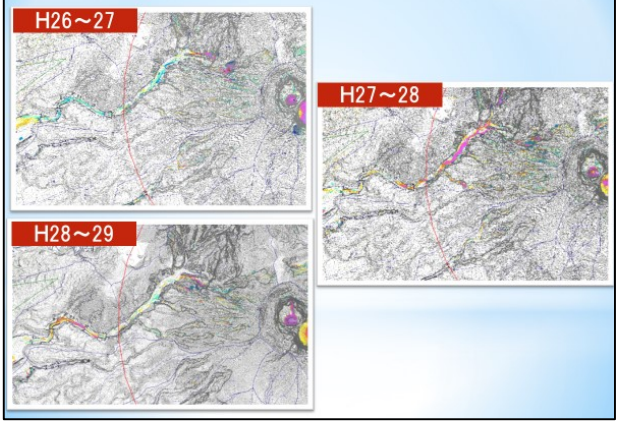
■ 桜島の地形変化の毎年調査（レーザー地形測量）



■ 調査データの送信・集中監視

さらに雨量計・降灰計などを加えた土石流に関する観測機器データは島内桜島砂防出張所及び事務所に電送され、集中管理。

■桜島の地形変化の毎年調査（レーザー地形測量・野尻川）



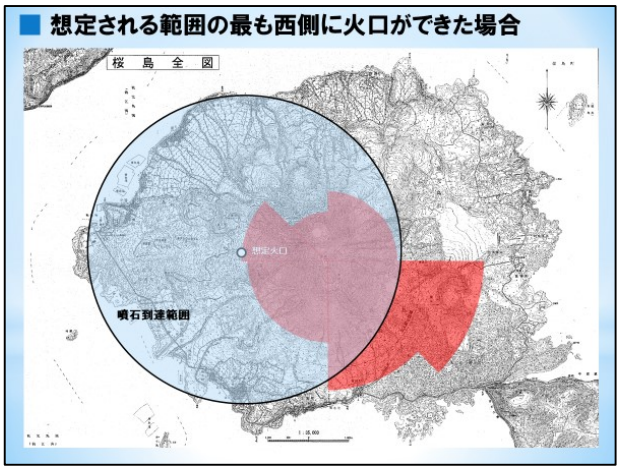
■ 調査データの関係機関との共有

火山噴火時の災害への取り組み

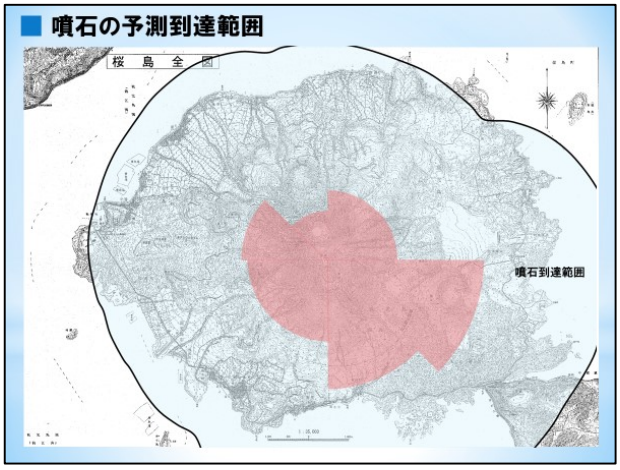
国土交通省 九州地方整備局

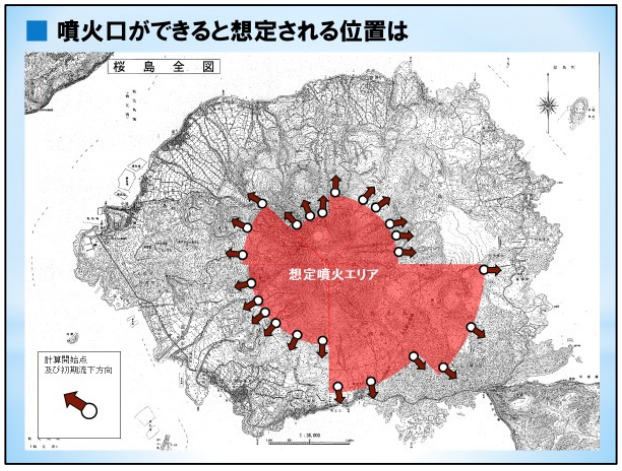
1. 火山防災ハザードマップ
   ～被害想定範囲のシミュレーション～
   （噴石・降灰・溶岩流・火砕流・土石流）
2. 最近の取り組み
   ～リアルタイムハザードマップ
   ～火山噴火時の緊急減災対策の計画

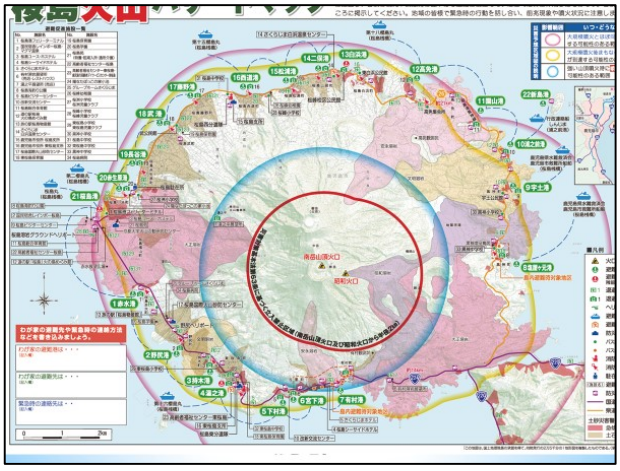
桜島火山ハザードマップ

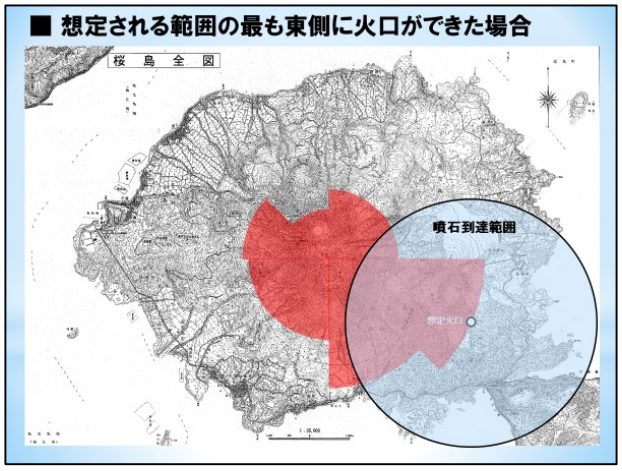

想定される範囲の最も西側に火口ができた場合
桜　島　全　図
噴石到達範囲

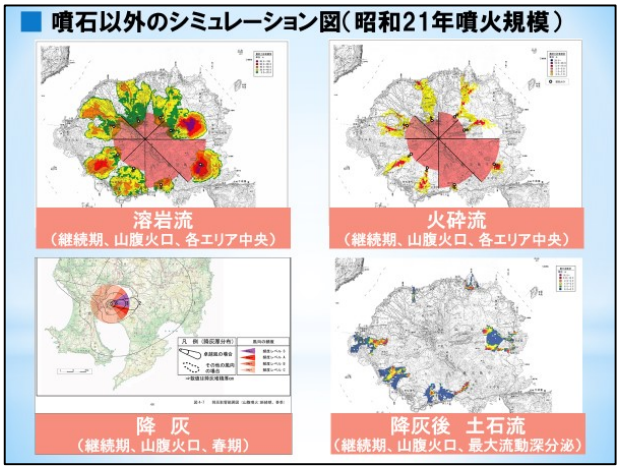
桜島の噴火で想定される現象は
噴石
○噴火によって岩石が火口から上空に飛び出し、地上に落下したもの。
○到達距離は火口から数kmの範囲に及ぶ
○直径1m以上のものも
火砕流
○高温の溶岩のかけら、火山灰、火山ガスなどがまざりあって、高温の熱風とともに山の斜面をかけ下る現象。
○速度が非常に早い（時速100km以上にも）
降灰
○噴火により火山灰などが火口から吹き上げられ、上空の風に流されて周囲に積もる。
○降灰が続くと、農作物への被害や車が走行できないなど生活に大きな影響を与える
溶岩流
○火口からマグマが流れだし、斜面を流れくだる通り道にある建物や樹木は焼かれ、火災となることもある
○速度は遅く、避難は比較的しやすい


噴石の予測到達範囲
桜　島　全　図
噴石到達範囲


噴火口ができると想定される位置は
桜　島　全　図
想定噴火エリア
計算開始点
及び初期流下方向




想定される範囲の最も東側に火口ができた場合
桜　島　全　図
噴石到達範囲


噴石以外のシミュレーション図（昭和21年噴火規模）
溶岩流
（継続期、山腹火口、各エリア中央）
火砕流
（継続期、山腹火口、各エリア中央）
降　灰
（継続期、山腹火口、春期）
降灰後　土石流
（継続期、山腹火口、最大流動深分泌）

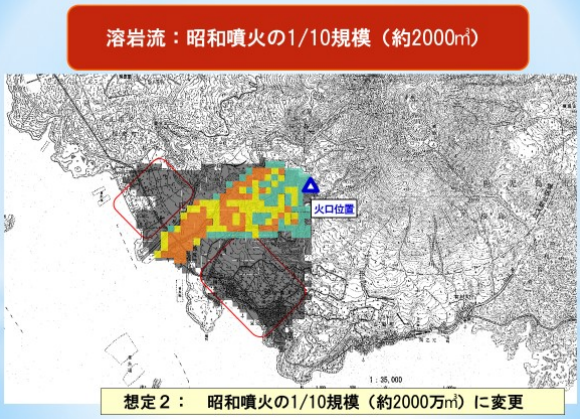
リアルタイムハザードマップ

平成30年9月から
『火山噴火リアルタイムハザードマップ』
の運用を開始

●対象火山
浅間山、富士山、御嶽山、霧島山、桜島

●対象現象
溶岩流、火砕流、火山泥流、降灰後の土石流

○噴火時に、国土交通省から4現象の
被害想定を火山防災協議会に提供する



■ リアルタイムハザードマップとは

＜これまで＞
●事前に想定した条件で
被害範囲を設定。
（シミュレーション等）

＊火口位置
＊噴火の規模
＊地形　　等

＜今後＞
●噴火後（または直前）に
＊地形の変化
＊火口位置
＊噴火の規模・性質
を設定

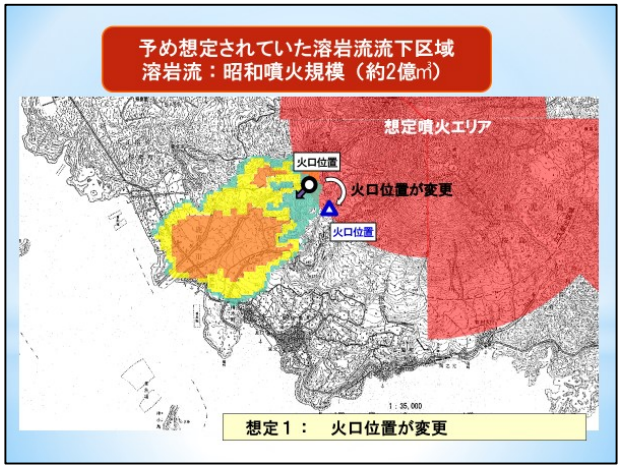
●迅速に計算して提供
（その噴火での被害想定）

・火口の場所が違ったら？
・地形が変わってしまったら？

『火山噴火緊急減災対策計画』とは

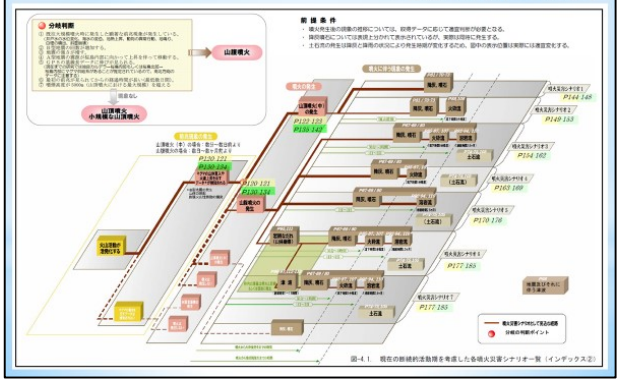
1. 噴火シナリオ
- その火山ではどんな噴火パターンがあるか
- 前兆～噴火～各現象発生～被害の経過は？
- そのときは、どこにどんな被害が発生する？

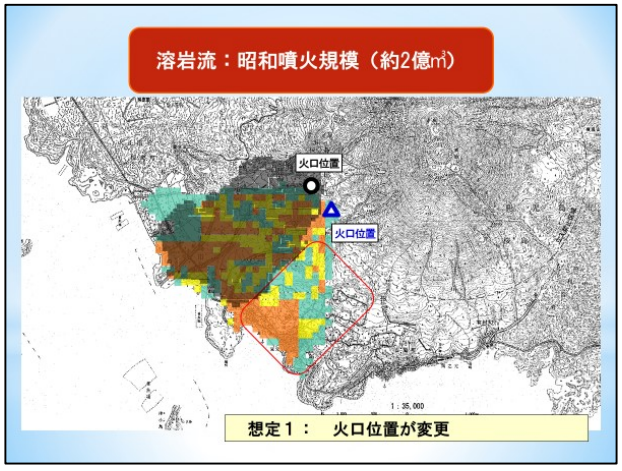
2. 対策ドリル
- その噴火パターンの時に
誰が、いつ、何をするか・できるか
- 時間的には対策は間に合うか？
- では、事前に何を準備しておくか
を検討するもの



■ 噴火シナリオ

桜島で起こりえる噴火の推移を複数想定
さらに、時間の経過によって何がいつ頃発生するかを想定
※桜島では、10ケースの想定

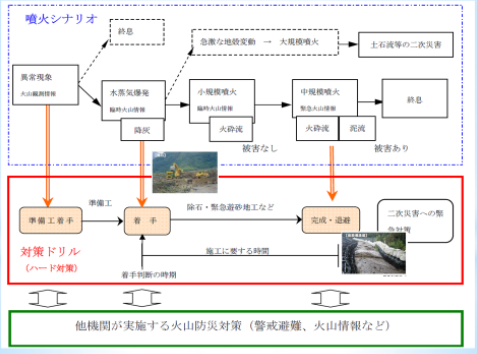




■ 緊急対策ドリル

噴火の推移にあわせて何を実施するか。
特に、関係機関との連携の部分が重要

⇒ 時間的に無理があるなら、事前の準備を進めて時間を短縮など検討



■ 緊急対策の準備の一例

【無人化施工】

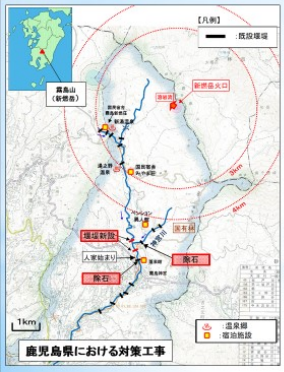
・H24：砂防工事で実施
・H25：遠距離での無人化施工試行
・無人化施工の講習会の開催
（H29、H30黒神川会場）

【ブロック等資材の備蓄】

・H25～桜島島内にブロックを備蓄
現在約7，000個
・一部は、導流堤の嵩上げを想定して現地に試験的に配置
（第二古里川）

霧島（新燃岳）噴火時の対応（平成30年3月）

国土交通省、鹿児島県が連携して対応を実施。



○鹿児島県の対応
・砂防堰堤2基
・除石

○国土交通省の対応
・上空からの降灰調査

○国土交通省・鹿児島県の対応
・土砂災害防止法に基づく、緊急調査の着手を判断するための調査として、広範囲に渡る降灰量調査

桜島だけでなく・・・

- 離島3火山の対応
- 霧島（新燃岳）噴火時の対応

その他

国土交通省 九州地方整備局

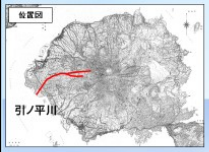
3. 大隅河川国道事務所の取組

- 景観対策
- 周知啓発
- 砂防事業の効果

鹿児島県の離島3火山

景観対策

桜島は国立公園内、多くの観光客の訪れる地
→景観の対策も実施



【現在の引ノ平川】(H30.10.24撮影)

■ 緊急対策の準備の一例

鹿児島県内の離島３火山の緊急減災対策砂防計画の策定に向け
レーザー測量の実施及びデータ等の提供

1. レーザー測量

口永良部島 … レーザー測量(H28.29)
諏訪之瀬島 … レーザー測量(H30)
薩摩硫黄島 … レーザー測量(H31予定)

2. 火山噴火緊急減災計画の作成（鹿児島県土木部砂防課）

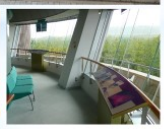
口永良部島 … 検討(H28～30)、計画策定(H30予定)
諏訪之瀬島 … 検討(H28～30)、計画策定(H30予定)
薩摩硫黄島 … 検討(H28～30)、計画策定(H30予定)

周知啓発

地域防災力向上に向けて

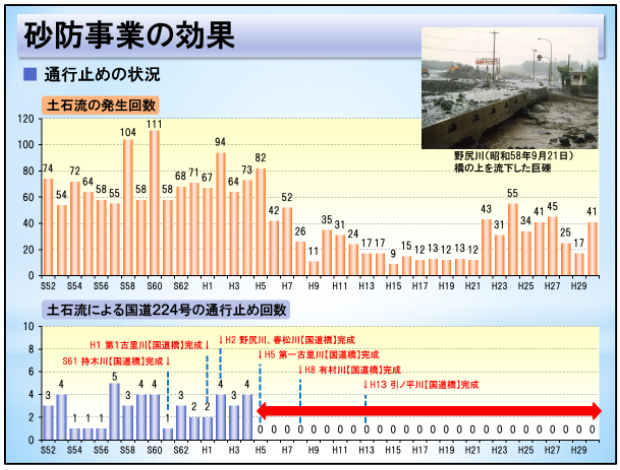
国際火山砂防センター

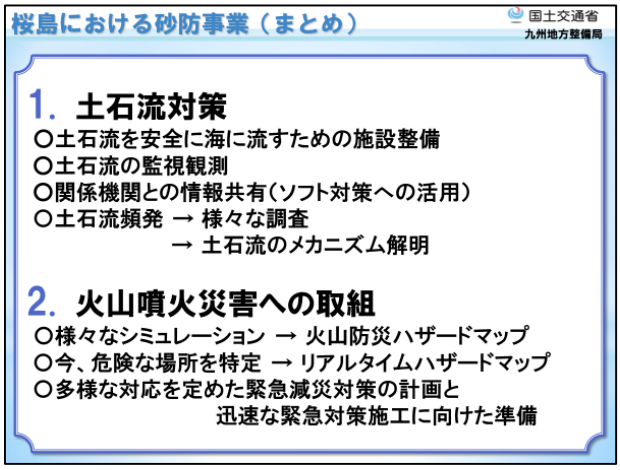
・火山や砂防事業に関する啓発拠点



さぼう教室

・島内外の学校、住民に向けて
・地域ＮＰＯとの連携


砂防事業の効果
通行止めの状況
土石流の発生回数
野尻川（昭和58年9月21日）
橋の上を流下した巨礫
土石流による国道224号の通行止め回数
S61 持木川[国道標]完成
H1 第1古里川[国道標]完成
H2 野尻川、春松川[国道標]完成
H5 第一古里川[国道標]完成
H8 有村川[国道標]完成
H13 引ノ平川[国道標]完成


桜島における砂防事業（まとめ）
国土交通省
九州地方整備局
1. 土石流対策
〇土石流を安全に海に流すための施設整備
〇土石流の監視観測
〇関係機関との情報共有（ソフト対策への活用）
〇土石流頻発 → 様々な調査
→ 土石流のメカニズム解明
2. 火山噴火災害への取組
〇様々なシミュレーション → 火山防災ハザードマップ
〇今、危険な場所を特定 → リアルタイムハザードマップ
〇多様な対応を定めた緊急減災対策の計画と
迅速な緊急対策施工に向けた準備

「火山噴火に向けた連携」

木場　信人（鹿児島県危機管理局長）

【池谷】それでは、引き続きまして後半の部に移らせていただきます。

後半の部の発表は、鹿児島県と鹿児島市からの発表であります。

まずは鹿児島県からの発表であります。「火山噴火に向けた連携」と題しまして、鹿児島県危機管理局長の木場信人さんにお願いしたいと思います。

木場局長、よろしくお願いします。

【木場】　皆様、こんにちは。鹿児島県の危機管理局長をしております木場でございます。本日は、「火山噴火に向けた連携」ということで、お話をごく簡単にさせていただきたいと思います。

鹿児島県危機管理局

局長：木場　信人

5つぐらいテーマあるのですけれども、火山噴火、やはり防災、大事であります。この防災をやるに当たっては、単独ではできません。連携が大切でございます。このためにどういうことをしてきたかということをご紹介申し上げたいと思います。

まず、昭和42年1月に桜島爆発災害対策の細部計画というものをつくりまして、その中で桜島爆発災害対策の連絡会議を設置いたしました。今から51年前のことでございます。これは、38年に県は地域防災計画を策定しています。御存じかもしれませんが、防災につきましては、災害対策基本法というのがありまして、それは昭和36年10月31日、ちょうど前日、ハロウィンのときに成立しています。これから日本の災害対策というのは始まったと言っても、過言ではないんではないかと思いますが、国の防災基本計画のほうが、県が策定しました38年7月の1月前、6月にできまして、それを受けて本県でも地域防災計画を策定して、その中で桜島の爆発災害対策にも取り組まないといけないという意識が生まれまして、それで42年にこの仕組みができたわけです。

それからまた30年たちまして、平成9年、1997年になりますけれども、県の地域防災計画を改定しました。この中で、火山の災害対策編というのを独立させました。この中で、先ほど申し上げました桜島爆発災害対策の連絡会議を地域防災計画の中に位置づけをしたわけです。このことによってさらに連携が強化されたわけです。

平成18年6月には、桜島の昭和火口の活動が再開されています。このときは爆発的なものはないのですけれども、噴火が始まったと。このときに、先ほどの連絡会議の中で警戒地区の設定について助言をしております。それから、桜島の活動の現状について、これまで以上に緊密な情報共有の必要性が叫ばれました。

この中で、迅速に対応していく必要があるだろうということで、桜島火山防災連絡会、いわゆる五者会というものができました。これが実務者レベルの連携強化であります。この五者会に当たっては、きょうもご出席いただいています京都大学

の井口先生、井口先生に本当にお世話になっています。井口先生がいらっしゃったおかげでこの五者会というのができたと言っても過言ではないかと思います。

桜島火山防災連絡会、五者会ですけれども、これは連絡会議のコアメンバーでつくっております。県、関係市、それから大隅河川国道事務所、京都大学、それから気象台です。

これが五者会の模様ですけれども、会議は１月から２月に１回ほど開催をしております。

取り組みとしましては、主な協議内容は、桜島の火山活動の状況、それから関係機関の防災対策の状況、訓練等に関しての情報の共有ということをやっております。

井口先生、お若いですね。

五者会ですけれども、主な成果としましては、１月から２月に１回やっておりますので、最新情報の共有というものが関係者でしっかりとできています。緊急時における具体策の立案というのも、この実務者レベルの五者会の中でいろいろ話し合われて、出ております。そして、いろんな状況の変化というのに対応して、いざというときにすぐに集まれるという関係ができております。

それから、法定協議会についてお話をさせていただきたいと思います。

活動火山対策特別措置法というのがありまして、これが平成 27 年に改正されています。このときに、常時観測火山ごとに火山防災協議会をつくりなさいということが義務化されました。これは、その前の 26 年に御嶽山の噴火がありまして、死者、それから行方不明者合わせて 63 名の被害が出た。これを受けて、国のほうが法律を改正しまして、きちんと連携ができる協議会というものを火山ごとにつくりなさいというふうになったわけです。それで、鹿児島県のほうも桜島火山防災協議会を設置しました。ただ、鹿児島県のほうは、先ほど説明しましたように、もともと桜島爆発災害対策連絡会議というものをつくっておりました。これを発展的に解消して、この防災協議会を設置しました。それから、本県は５つの常時観測火山がありますので、県内の他の４つの火山についても火山防災協議会を設置しております。

これが５つの火山防災協議会、状況でございます。霧島が少し特徴的なのですが、これはお隣の宮崎県にもかかわっていますので、両県で設置しているというところです。

これをまとめますと、この表のようになります。国のほうは、この防災協議会のメンバーとして、必須のメンバー、それと任意のメンバーということでつくりなさいというふうにやっていまして、本県ではこのようにやっていると。その防災協議会というのは、あくまでもこの知事とか市町村長とかありますように、各機関のトップで構成している協議会です。そのために、大概年に１回程度開くというようなことになっています。

今申し上げました連携、各協議会との変遷をまとめたのがこの表です。昭和 42 年に桜島爆発災害対策の連絡会議ができまして、９年にこれを計画に位置づけました。そして、18 年にこの五者会というものが発足しました。そして、27 年の活火山法の改正で法定の協議会というものを設置していると。これが桜島ですね。ということは、やっぱり桜島が非常に歴史があるということです。

それから、ほかの火山、これは霧島を除いたほかの火山ですけれども、ここでは、口永良部が平成 22 年に五者会と同じような連絡会というものをつくりました。それから、ほかの山はこの法定協議会というものもつくりまして、今に至っているという状況です。

この五者会の性格なのですけれども、本県では法定協議会とは別組織として整備をしております。平時とか発災時を問わないで、その活動の状況に

臨機に対応しているということです。

五者会のメンバーは、普通、五者会というとき、五者ですので、これがコアメンバーなのですが、実は防災連絡会というのは、これだけの機関に入ってもらっています。通常はこの五者会がコアメンバーとして集まって、必要に応じていろんな機関に参加していただいていると、そういう形をとっております。

これが連絡会の相関図です。連絡会の相関図で見ていただきたいのは、平時のときとそれから発災時のとき、ちょっと分けて書いてございますが、これが火山防災連絡会、いわゆる五者会と言われているところですね。この五者会は平時のときも発災時も、これは活動をいたします。発災時というのは、火山はなかなか予測ができないものですから、何か変動があったときにすぐに五者会でもこの火山防災連絡会を開いて、その状況を正確に把握して、対応を検討すると。

それから、先ほど申し上げました法定協議会はここにありますけれども、法定協議会は、この法定協議会で今後、防災計画をどういうふうに変えていくかとかいったようなことを話し合います。防災計画というのは、地域防災計画は、防災会議というものがありまして、これで承認を得て、防災計画の修正をしていくというふうになっています。それから、発災時は、県も市も災害対策本部、つくります。この災害対策本部にも連絡会のメンバーは入ってもらったりして、いろんな意見を言ってもらったりしております。

ほかにもいろんな機関があります。それから、気象台はこの五者会のほうにも入ってもらっているのですけれども、いろんな助言とかしてもらっている。それから、観光連盟、専門家、それから救助機関、こういったものがあります。

先ほど申し上げましたけれども、この五者会というのは非常に機動性があって、迅速に対応ができるものですから、鹿児島県では常時観測火山である離島の 3 火山にも同様な連絡会を設置いたしました。口永良部が平成 22 年に設置しまして、それから薩摩硫黄島、諏訪之瀬については平成 28 年に設置をしております。

対応事例を紹介しますと、桜島の噴火警戒レベル、先ほどもありましたけれども、3 年前の 27 年 8 月 15 日に地殻変動が大きいということで、噴火警戒レベルが 3 から 4 に引き上げられました。このときも連絡会―五者会ですね、連絡会のほうをすぐに招集しまして、対応を検討をしております。その 5 日後も連絡会を開きまして、対応を検討した。これがそのときの様子です。そのときに集まってもらったメンバーは、五者以外にも集まってもらいまして、10 機関集まってもらっています。

それから、口永良部、これも記憶に新しいところですけれども、27 年に噴火をいたしました。爆発的噴火がありまして、全島避難をしたという経験があります。これが 5 月 29 日に爆発したというやつですね。このときも、実は爆発が 5 月 29 日だったんですけれども、その 6 日前の 23 日に状況が変わったというのを受けまして、連絡会を開いています。この連絡会で、もし爆発的噴火になった場合にどういうふうにしたらいいかということについて、事前に話をしていたということがありまして、実際に 29 日に爆発的噴火が起きてレベル 5 に上がったのですけれども、非常に役に立ちました。避難も非常に円滑にいきました。これがそのときの会の模様です。そのときに集まっていただいたのは 7 つの機関。

それから、ことしの 8 月 15 日、このときも口永良部島の噴火警戒レベルが 4 に引き上げられました。よくお盆に引き上げられるということなのですけれども。8 月 15 日にすぐに連絡会を開催しました。それから、その 5 日後の 20 日にも連絡会を開催しまして、今後の対応を協議しています。こ

のレベル 4 に引き上がりましたので、県としては災害対策本部会議も開催しております。そのときも連絡会で協議されたこと、それから連絡会のメンバーにも合同で参加をしていただいて、情報を共有して、正しい判断をできるようにしたということでございます。

連携の成果ですけれども、ここに書いてありますように、最新の情報を共有して現状の認識ができると。それから、発災時に備えた関係機関の役割とか手順を確認ができるので、いざというときに非常に役に立ちます。

それから、火山防災訓練というものをやっているのですけれども、そのときも図上訓練、これは平成 24 年から実施したのですけれども、図上訓練もいろんな機関に入っていただいて訓練をしていますけれども、これにも非常に役に立っています。

これは火山防災訓練の様子です。桜島の図上訓練の様子ですね。図上訓練は、ことしは 11 月 6 日に行う予定です。29 年度の桜島の図上訓練の参加機関、これ計 25 機関、これだけのたくさんの機関が参加して、桜島の図上訓練をしているということです。

それから、連携の成果としましては、桜島だけではなくて、県では離島防災訓練というのを平成 16 年度から開始しています。これにも五者会とか、それからいろんな会議で出た意見、そういったものを反映して、火山噴火による住民の島外避難が必要となった事態を想定してできるようになっています。

これは薩摩硫黄島での訓練の様子です。この薩摩硫黄島での訓練のときには、10 機関が参加して訓練をしていただいております。今、いろんな機関の連携を申し上げましたけれども、広域的な連携というのも今、防災の上では非常に重要というふうになっています。それで、ご案内のとおり、近年、日本各地で大規模な災害が発生しています。いつどこで大規模な災害が起きても不思議ではないと。一番意識が変わったのは、平成 23 年 3 月 11 日の東日本の大震災なのですけれども、その後にやはり広域的に県境も越えて応援をしていかないと対応ができないだろうということで、いろんな広域的な協定が結ばれております。

ここに鹿児島県の関係で 7 つの協定を挙げていますけれども、九州・山口 9 県での災害時の応援協定、これも 23 年 10 月に改定をしています。これも東日本大震災を受けてのことです。それから、やっぱり 23 年の関係でずっとあります。

鹿児島県とそれから県内の各市町村、その間の応援協定というのも平成 19 年にできておりまして、職員の派遣とか必要な物資・資材等の提供・輸送、こういったものが円滑にできるように体制をとっております。

これは九州・山口の災害時の応援協定の様子ですけれども、九州知事会というのがありまして、東日本大震災の教訓を踏まえまして、23 年 10 月に協定、その前も協定あったのですけれども、より実効性の高い協定に締結し直したと。熊本地震、28 年ありました。それから、九州北部豪雨がありました。このときもこの協定に基づいて応援をしたということです。

これは九州知事会での取り組みの一端なのですけれども、沖縄で総合防災訓練を九州知事会で取り組んでいます。各県から集まりまして、それで現地の応援事務所等も設置しまして、訓練をやっています。九州知事会の取り組みは、31 年度以降、これは総務省とか消防庁、それから市長会とも調整して、広域応援の訓練を実施する予定になっています。ますます広域的に災害時に応援をしていこうという体制を準備しているということでございます。

それから、これは鹿児島県と県内の市町村間の災害時の相互応援協定。やはり 1 つの市、1 つの

町村では対応できない災害が出てきたときに、応援を迅速・円滑に実施しようということで、19 年６月に協定を締結しているということです。

それから、火山については、京都大学の井口先生のところとか、非常にいろいろ研究をしていただいておるところなのですけれども、やはりなかなかまだ現在の科学では予測がつかない、そういったところもあります。それで、国のほうも火山の研究者を育てていくということがありまして、次世代の火山研究者の育成コンソーシアムに関する連携協定というのを、鹿児島県と東北大学がことしの 30 年５月に締結しています。インターンシップの受け入れとか、それから火山学のセミナーへの参加、それから防災訓練にも参加をしていただいて、こういった活動を通じて育成に貢献しようということでございます。

今後に向けてですけれども、まず私ども、防災関係のセクションとしては、やはり県民の生命・財産を守るということが大事になりますので、今ご説明しましたように、防災のための連携の枠組み、フレームといいますか、それはかなり本県では火山について整備されてきていると思います。やはり防災には、連携をしながら対応していかないといけないというところがありまして、その連携を生かして、より効果的で実効性の高い避難計画を作ったり、それから防災、それから対応策の確立を進めていきたい。

そして、計画に基づく対策とさらなる訓練。訓練は、今、桜島に関しては毎年行っているところですけれども、これも訓練をずっと続けていくことで、いざというときに確実、それから被害者が出ないような体制を維持していきたい、そういうふうに思っております。

簡単ではございましたけれども、今、県が取り組んでいます火山の防災に関しての連携について説明を終わらせていただきます。ありがとうございました。

【池谷】木場局長さん、どうもありがとうございました。

火山噴火に向けた連携

鹿児島県
危機管理局

平成30年11月

平成18年6月 昭和火口活動再開

- 連絡会議で警戒区域設定について助言
- 桜島の火山活動の現状について，
  これまで以上に緊密な情報共有の必要性

➡ 桜島火山防災連絡会 の設置

通称「五者会」

➡ 実務者レベルの連携強化

鹿児島県の火山噴火に向けた連携

1　桜島における関係機関相互の連携
2　噴火警戒レベル引き上げ時と
　引き下げ時対応
3　対応事例
4　連携の成果
5　今後に向けて

桜島火山防災連絡会（五者会）

【構成機関】
連絡会議のコアメンバーである
鹿児島県，関係市（鹿児島市，垂水市），大隅河川国道事務所，京都大学，鹿児島地方気象台で構成

避難時期や避難対象範囲の確定
など火山防災対策に迅速に対応

桜島における関係機関相互の連携

1　関係機関連携の経緯

昭和38年７月県地域防災計画策定
昭和39年７月県地域防災計画に桜島爆発対策計画を追加

昭和42年１月
桜島爆発災害対策細部計画の策定
桜島爆発災害対策連絡会議 設置

【構成機関】
県，関係市町，気象台，京大，海保，自衛隊
警察，消防等２５機関

五者会の取組

- 会議は１～２か月に１回程度開催

桜島における関係機関相互の連携

平成９年　県地域防災計画の改定
火山災害対策編が独立

⬇

桜島爆発災害対策連絡会議
を地域防災計画に位置付け

連携を強化

五者会の取組

- 主な協議内容
  - 桜島の火山活動の状況
  - 関係機関の火山防災対策の状況
  - 訓練等に関する情報の共有など

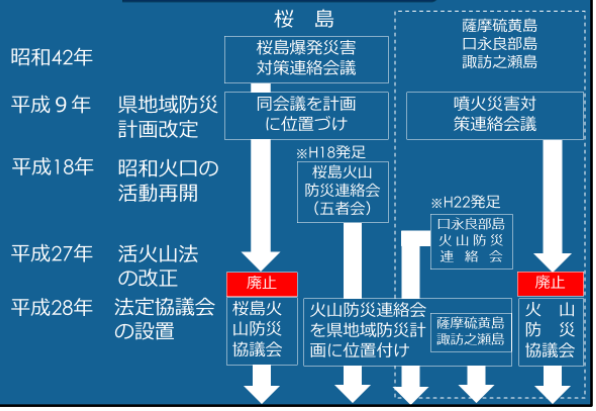
五者会

- 主な成果
  - 最新情報の共有
  - 緊急時における具体策の立案

いざというときに
すぐに集まれる関係

緊急時にも迅速に対応

火山防災の各種変遷



桜島等における関係機関相互の連携

2　法定協議会の設置

平成27年

- 活動火山対策特別措置法の改正
- 常時観測火山ごとに火山防災協議会の設置義務化

平成28年８月

「桜島火山防災協議会」設置
（桜島爆発災害対策連絡会議を発展的に解消）

※県内の他の４火山も火山防災協議会を設置

桜島等における関係機関相互の連携

- 連絡会（五者会）は，法定協議会とは別組織として整理
- 平時・発災時を問わず，火山活動の状況に応じて臨機に対応している

火山防災協議会設置の状況（H28.8設置）

火　山　名（　関　係　市　町　村　）

① 霧　島　山（鹿児島県，霧島市，湧水町，宮崎県，都城市，小林市，えびの市，高原町）
② 桜　　島（鹿児島県，鹿児島市，垂水市）
③ 薩摩硫黄島（鹿児島県，三島村）
④ 口永良部島（鹿児島県，屋久島町）
⑤ 諏訪之瀬島（鹿児島県，十島村）

桜島における関係機関相互の連携

桜島火山防災連絡会（構成機関）

- 鹿児島県
- 関係市【鹿児島市，垂水市】
- 鹿児島地方気象台
- 九地整【大隅河川国道事務所】
- 京都大学防災研究所

※　コアメンバーの上記５機関は，平常時は定期的（１～２か月毎）に連絡会を開催（五者会）

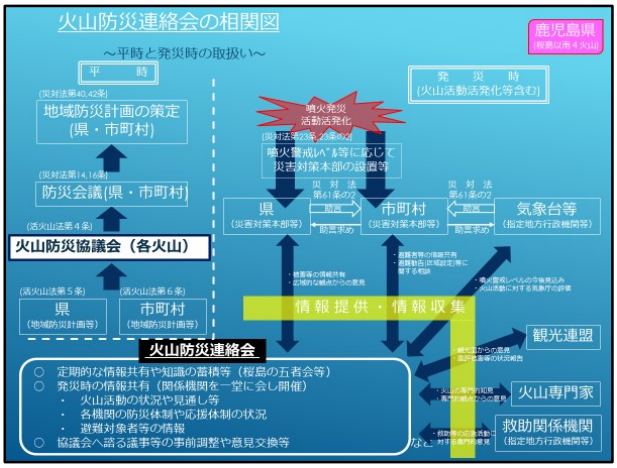
- 日本赤十字社鹿児島県支部
- 九州電力鹿児島支社
- NTT西日本鹿児島支店
- 消防【霧島市，姶良市】
- 陸上自衛隊
- 県警察本部
- 消防【鹿児島市，垂水市】
- 火山専門家
- 県観光連盟
- 海上自衛隊
- 第十管区海上保安本部
- 九州運輸局鹿児島運輸支局
- 九州農政局
- 国土地理院九州地方測量部
- 九州森林管理局
- 霧島市，姶良市

※　発災時の情報共有等は，関係機関を一堂に会し開催
※　連絡会への参加者は，各機関の長が会議内容に応じて都度選出

火山防災協議会の構成員

火山名	桜　島	薩摩硫黄島 口永良部島 諏訪之瀬島	霧島山
必須	知事，市町村長，県警本部長，消防長（消防団長），地方気象台長，九州地方整備局長，陸上自衛隊連隊長，火山専門家		
任意	第十管区海上保安本部，県観光連盟，国土地理院九州地方測量部，九州森林管理局		
	海上自衛隊，NTT西日本，九州電力	環境省九州地方環境事務所 みやざき観光ｺﾝﾍﾞﾝｼｮﾝ協会	
	姶良市 姶良市消防本部 霧島市 霧島市消防局		

火山防災連絡会の相関図



桜島等における関係機関相互の連携

桜島火山防災連絡会（五者会）の取組を県内の他の火山へ

→　常時観測火山である離島の３火山（薩摩硫黄島，口永良部島，諏訪之瀬島）にも同様に連絡会を設置。

桜島火山防災連絡会参加機関

鹿児島県，鹿児島市，垂水市，京都大学，
鹿児島地方気象台，九州地方整備局，
自衛隊，第十管区海上保安本部，鹿児島県
警察本部，鹿児島市立病院
計１０機関

対　応　事　例

１　桜島の噴火警戒レベル４への引き上げ

・平成27年８月15日，島内を震源とする火山性地震が多発。

・山体膨張を示す急激な地殻変動を観測。

対　応　事　例

２　口永良部島

対　応　事　例

・噴火警戒レベルの引き上げ
　８月15日10時15分，噴火警報（居住地域）を発表（気象庁）。

レベル３（入山規制）

↓

レベル４（避難準備）

対　応　事　例

● 概要
平成27年５月29日(金)９時59分頃

マグマ水蒸気噴火
噴煙高度
９，０００m以上
火砕流の発生

噴火警戒レベル
３→５へ引き上げ

対　応　事　例

平成27年８月15日　桜島火山防災連絡会
平成27年８月20日　桜島火山防災連絡会

対　応　事　例

①平成27年５月23日　震度３の有感地震
口永良部島火山防災連絡会
開催

平成27年５月29日　９：59爆発的噴火
噴火警戒レベルを５に引き上げ

↓

事前協議が防災対応に役立った

以後
②H27.6.9，③H27.7.14，④H27.10.7，⑤H28.6.17　に開催

対　応　事　例

平成27年５月２３日 口永良部島火山防災連絡会

連携の成果

火山防災訓練の充実
桜島図上訓練の様子

口永良部島火山防災連絡会参加機関

鹿児島県，屋久島町，京都大学，鹿児島地方気象台，第十管区海上保安本部，自衛隊，鹿児島県警察本部
計７機関

桜島図上訓練参加機関（平成２９年度）

鹿児島県，鹿児島市，垂水市，霧島市，姶良市，京都大学，鹿児島地方気象台，九州地方整備局，自衛隊，鹿児島県警察本部，鹿児島市消防局，垂水市消防本部，霧島市消防，姶良市消防，鹿児島県観光連盟，第十管区海上保安本部，九州運輸局，九州農政局，国土地理院九州地方測量部，日本赤十字社鹿児島県支部，九州電力鹿児島支社，ＮＴＴ西日本鹿児島支店，ソフトバンク株式会社九州技術部，県ＤＭＡＴ
県国際交流協会
計２５機関

対　応　事　例

● 平成３０年８月１５日
口永良部島の噴火警戒レベル４引き上げ

→ ８月１５日及び８月２０日に連絡会を開催。
（今後の対応を協議）

連携の成果

- 火山防災訓練の充実
- 離島防災訓練（平成１６年から開始）

火山噴火による住民の島外避難等が必要となった事態を想定

連携の成果

定期な五者会の開催等
- 最新情報の共有，現状認識
- 発災時に備えた関係機関の役割・手順確認

火山防災訓練への反映・検証
- 図上訓練の実施・関係機関の対応力向上
- 住民も参加することで防災意識の向上

発災時の対応に活かされた
- 平成２７年　桜島（Lv4）
　口永良部島（Lv5）

防災力の向上

連携の成果

火山防災訓練の充実
離島防災訓練

薩摩硫黄島

島外避難訓練状況

離島防災訓練参加機関（平成２８年度）

鹿児島県，三島村，鹿児島地方気象台，京都大学，自衛隊，第十管区海上保安本部，九州管区警察局鹿児島県情報通信部，鹿児島県警察，九州地方整備局，三島村消防団
計１０機関

広域的な連携

＜九州地方知事会での取組＞

沖縄県の総合防災訓練に九州地方知事会として，九州・山口各県から参加（平成30年7月）

現地応援事務所設置

広域的な連携

- 大規模災害への対応

近年，日本各地で地震や風水害等の大規模災害が頻発

いつ，どこで大規模な災害が起きても不思議ではない

広域的な連携

＜九州地方知事会での取組＞

平成31年度以降
総務省、消防庁及び九州市長会とも調整して広域応援の訓練を実施予定

沖縄県災害対策本部

リエゾンによる情報収集

広域的な連携

- 災害時に関する協定の締結【７協定】（民間を除く）

協定名	鹿児島県及び県内市町村間の災害時応援協定	九州・山口９県災害時応援協定	関西広域連合と九州地方知事会との災害時の相互応援に関する協定	災害時における鹿児島県・岐阜県相互応援協定	鹿児島県と静岡県との災害時の相互応援等に関する協定	全国都道府県における災害時等の相互応援に関する協定	陸上自衛隊西部方面隊と九州地方知事会との相互協力に関する協定
締結年月日	H19.6.27	H23.10.31	H23.10.31	H23.11.7	H23.11.14	H24.5.18	H30.5.22
相手方	県内市町村	九州各県，山口県	関西広域連合	岐阜県	静岡県	全国知事会	陸上自衛隊西部方面隊
支援業務の内容	職員の派遣や必要な物資・資機材等の提供及び輸送など						

広域的な連携

- 大規模災害時の応援スキーム

鹿児島県及び県内市町村間の災害時相互応援協定

県及び県内市町村に応援活動を迅速・円滑に実施するため，平成19年6月に協定を締結

→　被災者の救助や避難所の提供など応援項目も多岐にわたる

広域的な連携

- 大規模災害時の応援スキーム

九州・山口９県災害時応援協定

九州地方知事会が東日本大震災の教訓を踏まえ，平成23年10月に協定を締結

→　熊本地震(H28)，九州北部豪雨(H29)において対応

その他の連携

- 関係機関との連携強化

次世代火山研究者育成コンソーシアムに関する連携協定

鹿児島県と東北大学は，
次世代火山研究者育成を目指す
持続的・組織的な連携協定を
平成30年５月に締結

→　インターンシップの受け入れや火山学セミナーへの参加を通じて育成に貢献

今後に向けて

- 連携を活かしたより効果的で実効性の高い避難計画や防災・対応策の確立
- 計画に基づく対策と更なる訓練の充実

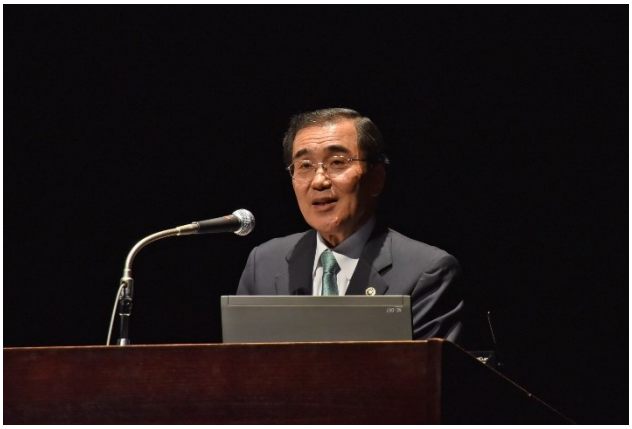
⇒ **県民の生命・財産を守る**

ご清聴ありがとうございました

「桜島と共存する鹿児島市」

森　博幸（鹿児島市長）

【森】　皆さん、こんにちは。鹿児島市長の森でございます。本日最後の発表者として、私からは「桜島と共生する鹿児島市」と題してお話をさせていただきます。



鹿児島市
市長：森　博幸

改めまして、桜島についてご紹介をいたします。

標高およそ 1,100 メートルの活火山のふもとに、約 4,000 人の人々が居住をいたしております。また、４キロ先の対岸の市街地には、約 60 万人の人々が生活をしております。

桜島は、噴火活動を 60 年間も続けている、世界的にも非常に珍しい活火山であります。ことしは既に爆発回数が 200 回を超えています。平成 23 年にはこれまでの最多の 996 回の爆発回数を記録いたしました。

噴火した際には、風向きによりまして、桜島を取り巻く各地に火山灰を降らせます。ごらんのように、もちろん市街地側にも大きな影響を及ぼしています。風向きの予想をもとに、鹿児島市では天気予報に加えまして降灰予報もありまして、市民・県民の皆様方は火山灰にも気を配りながら日々を暮らしております。

また、噴火後には道路に積もった火山灰をロードスイパーやまた散水車で清掃をし、そして自宅に積もった火山灰は、市民の皆様方がみずから降灰袋と名づけられた袋に集めて集積所まで運んでおりまして、それらを行政が土捨て場に運んでおります。また、このほか学校におきましては、プールに積もった火山灰を専用のクリーナーを使用して除去をいたしております。また、農作物を守るために、ビニールハウスの整備をいたしております。

このように地域全体で降灰対策に取り組んでおりまして、市民の皆さんは降灰とうまく調和を図りながら日々の生活を送っております。

一方で、桜島は歴史的な大規模な噴火を繰り返してきました。記録に残されているだけでも、この 1,000 年の間に４回の大規模な噴火を繰り返し、いずれも多量の溶岩を流出しております。画面に４つの噴火の記録が残されております。

およそ 100 年前の大正噴火を例に挙げますと、降灰によって２メートルも埋没をした鳥居が残されています。そのとき流れ出した溶岩は海峡を埋めまして、桜島は大隅半島と陸続きになりました。こうした痕跡は桜島各地に残っておりまして、当時の様子をまざまざと伝えております。

ここからは、このような大規模噴火に備えた対策をご説明いたします。

もし桜島で大規模噴火が発生した場合、ごらんのハザードマップのとおり、ピンクの範囲で噴石、黄色の範囲で火砕流の危険が島内全域に及ぶことが予想をされています。また、島内の集落ごとに

避難港と集合場所である避難所整備をいたしております。また、噴石や降灰から一時避難する退避壕も島内全域に設置をしておりまして、外国人観光客にも対応するために、日本語に加え、英語、韓国語、中国語の 4 カ国語で表記をいたしております。また、避難体制も、台風などとの複合災害にも対応できるように、海上・陸上、両面の避難手段を確保しているほか、風向きに応じまして、北部・南部に加え、大隅半島側を含めた各方位に避難先を確保いたしております。

さらに、こうした避難計画を住民に周知するため、避難手順を示した避難用マニュアルを島内全域に配布をし、周知を図っています。また、迅速に情報伝達をするために、桜島全域に防災用の無線のスピーカーの設置をいたしまして、各世帯に受信機も配置いたしております。そして、放送は日本語、英語、韓国語、中国語の 4 カ国語で行うことといたしております。さらに、逃げおくれが出ないように、島内全域にわたる住民一覧表の作成をいたしまして、その名簿と一致したバーコードのついたヘルメットも全島民に配布をし、住民の避難状況が把握できるようにいたしています。

また、火山災害が長期化する傾向があるために、避難した以降の対策として、地域コミュニティごとに短期・中期・長期といった、期間に応じた避難計画も策定をいたしております。さらには、桜島には 1,200 頭もの家畜がいることから、避難計画を策定して、避難先やまた避難経路などを定めています。

こうした計画の実効性を担保するため、毎年 1 月 12 日には、住民や防災関係機関と一体となって実践的な総合防災訓練を実施しておりまして、来年 1 月で 49 年目と、およそ半世紀続けています。その中では、熊本地震など、最近の避難状況も踏まえ、住民主体によります避難所運営訓練も実施をいたしております。

それでは、ここでことしの訓練映像をごらんいただきましょう。

ことしは、「避難体制の充実に向けて」をテーマに実施をいたしました。

（VTR 上映）

一人の逃げおくれも出さないために取り組んだものとなります。

まず、 8 時に噴火警戒レベル 4 が発表され、高齢者など要配慮者の避難が開始をされました。続々と避難を開始いたしております。

8 時 45 分になりますと、レベル 5 になりました。これを受けまして、全島に避難指示を発令いたしました。退避舎に次々と住民が集まってまいります。外国人観光客も集まってきます。退避舎と呼ばれる 1 次避難所に集合をいたします。多くの人々が集まってまいりました。そして、集まった住民の方々は、海上から漁船やフェリーを用いて避難をいたしました。

ここからは、被害状況の調査などを行う残留者・負傷者等の救出・搬出訓練の実施の状況であります。消防や警察、自衛隊、海上保安庁、防災ヘリが参加する中、ヘリによる海上からの輸送・搬送が行われました。ヘリによる搬送ですね。船内では救護所が設置をされました。

今、続々と避難所に避難者が集まってきております。

これは衛生管理の訓練の様子であります。また、復旧訓練とか、各機関の活動の展示、今、炊き出し等も行われましたですね。

以上が防災訓練の様子であります。

ただ、大正噴火から 100 年以上が経過した今、桜島へのマグマの供給源であります姶良カルデラには再びマグマが蓄積をしてきております。2020 年代には大正噴火と同等レベルにまで戻ることが

推定をされるために、大規模噴火に対する警戒を要する時期に入っております。

ここで 104 年前の当時の貴重な映像をごらんいただきます。

（VTR 放映）

映像は鹿児島市街から桜島を撮影した様子であります。桜島から噴煙が一面に立ち上がる様子がごらんいただけます。大正噴火は、明治以降、我が国最大の噴火でありまして、江戸時代の富士山の宝永噴火よりも総排出量は大きかったと言われております。溶岩が流れた様子も記録されており、また、噴火後の地震で地割れが生じた様子、また、石塀等も多くが倒壊をしております。マグニチュード 7.1、震度 6 弱を記録をいたしました。当時の鹿児島市の住宅が 1 万 3,000 戸のうち、全壊が 168 戸、一部破損は 9,665 戸と、大部分が被害に遭っています。そして、住民が一丸となって復旧に取り組んでいる様子も記録されておりまして、懸命に大災害に立ち向かった様子が伝わってまいります。

こうした大規模噴火への備えとして、近年言われておりますのが、大量の軽石や火山灰への対策であります。大規模噴火が起こりますと、ごらんのとおり、７月、８月のように偏西風が弱い夏場に鹿児島市街地に強い風が吹くこともありまして、市街地側に軽石や火山灰が大量に積もることも想定をされております。そのため、住民避難や道路、ライフラインの復旧、救急医療など、それぞれのチームに分かれまして、現在急ピッチで検討を進めております。

こうした検討をする中で、ことしの７月、鹿児島市が主体となって関係機関のご協力を得ながら、大量の軽石や火山灰が降り積もった状況下における車両の走行実験を行いました。軽石や火山灰が大量に降り積もった中で、救助のための車両が走れるのか、また、大量の軽石や火山灰を除去できるのかを検証をいたしました。

まず、走行実験におきましては、後輪駆動・前輪駆動・四輪駆動といったタイプ別による比較を行いました。この表のとおりでございますね。その結果、ごらんのとおり、一般的に乗用されているＦＲやＦＦといった後輪駆動・前輪駆動の車両は走行が難しく、四輪駆動は軽石やまた火山灰、いずれにおいても走行できることが確認をできました。また、大量の軽石や火山灰を除去するには、バックホーとホイルローダーの組み合わせが最も効率的で有効であることがわかりました。

ここで実験の映像をごらんいただきたいと思います。

（ビデオ上映）

まずは、車両が走行できるか検証しています。ごらんのとおり、後輪駆動は走行できませんでした。また、前輪駆動も走行をできていません。一方で、四輪駆動はスムーズに走行ができました。火山灰コースでは、後輪駆動が詰まる場合がありました。

また、道路の降灰除去は、バックホーとホイルローダーといった重機を使って作業をいたしました。30 センチ程度ではホイルローダーが早かったと思います。また、1 メートル程度では、2 つを組み合わせたほうが効率的でありました。

現在、こうした結果を踏まえまして、対策マニュアルの策定を進めております。これらの実験によりまして、実効性のある計画ができるものと考えております。

それでは、最後に、現在取り組んでおりますトップシティ構想について説明をいたします。

本市では、これまで説明した火山対策のさらなる充実に取り組むとともに、マイナスのイメージがある防災について、鹿児島の強みとしてプラス

に変えて発信していくことを目指しまして、ことしの４月、ここにおられる池谷先生や井口先生、また松田先生をはじめとした９人の委員によります検討委員会を設置し、桜島視察や走行実験の視察等を通じて議論を重ねていただきました。

ここで、火山防災トップシティ構想の基本的な考え方を紹介いたしますと、目的は、総合的な桜島に対する火山防災力の底上げを図るほか、火山の魅力を発信することによりまして、交流人口を含めた関係人口の拡大を図ることといたしております。こうした取り組みを進める上では、ご来場の皆様を含めた市民やまた地域、事業者、研究機関、行政が一体となって、オール鹿児島で取り組むことが何よりも重要であると考えております。既にこうした考えに沿うような形で、火山立国でありますインドネシアのスレマン県やイタリアのナポリ市といった、世界の火山都市をモデル都市として、今いろいろと調査をいたしております。

そして、近年、国外から多くの視察や取材が訪れるようになっています。来年１月の訓練は、第49 回、再来年の１月には記念すべき第 50 回の訓練を迎えます。ぜひこの機会に躍動的な防災訓練を視察にお越しいただければと考えております。

また、桜島には、本日の中学生の皆様方が発表をいたしたとおり、食や温泉、海に加え、降灰にも負けないツバキ、そして、さらには噴火遺構といった火山文化がありまして、私たちに多くの恵みを与えております。これからも私たちの心の山であります桜島とともに過ごしていくために、桜島が生み出す恵みやまた文化を大事にしながら、鹿児島モデルの火山対策も新たな魅力に加えまして、全国からお集まりいただきました皆様方にとって生きた事例となるように、生きる火山との共生を続けていきたいと考えております。

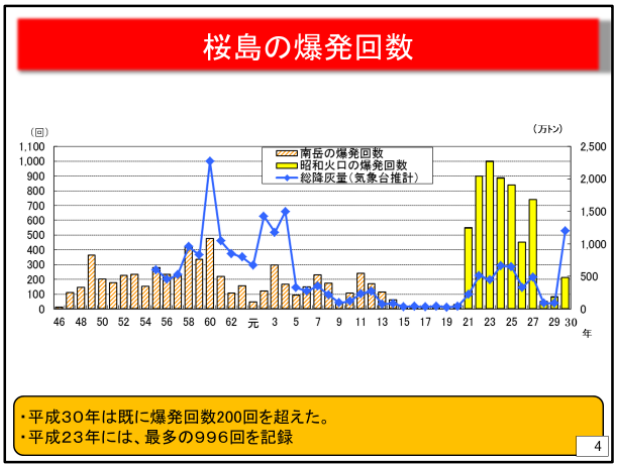
以上で私からの発表を終わります。ご清聴ありがとうございました。

桜島と共生する鹿児島市

鹿児島市長　森　博幸

周囲　55km
面積　77k㎡
高さ　1,117m
人口　4,000人
桜島
約4km
市街地
2

60年間噴火し続ける世界的にも稀有な活火山
・今でも日常的に噴火を繰り返している。
・60年間噴火活動が続いている桜島は世界的に見ても稀有な活火山である。
3


桜島の爆発回数
(回)
(万トン)
南岳の爆発回数
昭和火口の爆発回数
総降灰量（気象台推計）
1,100
1,000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
46 48 50 52 54 56 58 60 62 元 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 30 年
・平成30年は既に爆発回数200回を超えた。
・平成23年には、最多の996回を記録
4

風向きによって、各地に降灰の影響が及ぶ
・風向きによっては市街地側に火山灰が降り、市民生活に大きな影響を及ぼす。
5

日々の暮らしも火山とともに
詳細 降灰予報
噴火開始から
16日19時までの降灰量
桜 島
多量
やや多量
少量
降灰が予想される市町村
・風向きの予想をもとに、灰が降る方向の予報を発表（ニュース、新聞等）
6

降灰を迅速に除去
ブラシで火山灰をかき集める
・降り積もった灰をロードスイーパーで除去（ ブラシでかき集めて吸い込む）
7

克灰袋で、降灰被害を克服
克灰袋
鹿児島市
・宅地の降灰は、袋に詰めて集積所に出す。
・集められた灰は、トラックで土捨場へ運搬される。
8

学校生活も降灰から守る

・プールは、灰掃除用のクリーナーを使用

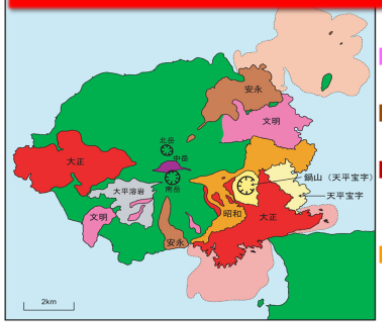
9

農作物も降灰から守る

・降灰から守るため、ビニールハウスの中で作物を育てる

10

4度の歴史的な大規模噴火



■文明噴火
（1471～78）
■安永噴火
（1779～82）
■大正噴火
（1914～15）
※大隅半島と陸続きに
■昭和噴火
（1946）

・桜島は、この1,000年の間に4回の大規模噴火を繰り返している。

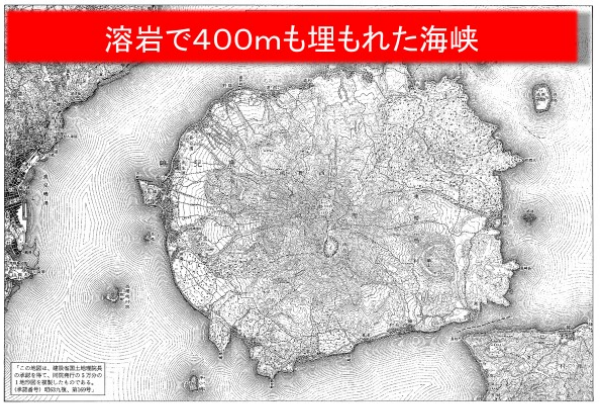
11

火山灰で2mも埋もれた鳥居

・火山灰で埋もれた鳥居が残されており、当時の様子を知ることができる。
・元々高さが3メートルあったが、2m埋没した。

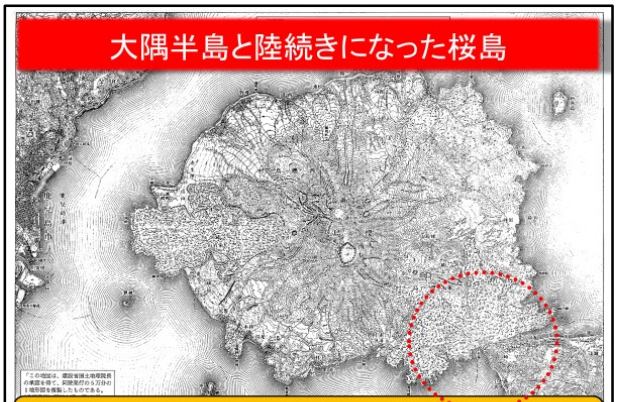
12

溶岩で400mも埋もれた海峡



13

大隅半島と陸続きになった桜島



・大正噴火により流れ出た溶岩流が海峡を埋め、一つの島であった桜島が、半島と陸続きになった。

14

桜島は全域が影響範囲と想定

・ハザードマップでは、噴石や火砕流が島内全域に及ぶことが想定されている。
・このハザードマップは、桜島の全世帯に配布している。

15

桜島全域に避難施設を整備

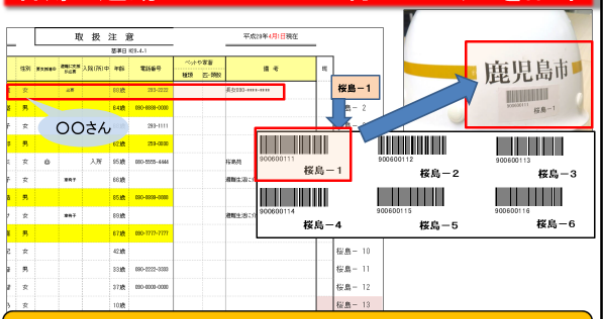
・島内の集落ごとに、避難港と、集合場所である退避舎を整備している。

16

島内全域に退避壕を整備

・島内全域に退避壕を整備している。
・退避壕は、日本語、英語、韓国語、中国語の4か国語で表記している。

逃げ遅れを出さないために住民一覧表を作成 名簿と連動したバーコード付ヘルメットを配布



・桜島の全住民にはヘルメットを配布している。(自治会・個人ごとの番号を付番)
・避難所でバーコードを読み取り、個人を判別できる。

海上・陸上避難で複合災害対応、避難先も各方位に

火山災害の特徴に合わせた長期避難計画

【短期】（初日～1週間程度）体育館や公民館 ⟩ 【中期】（1週間～2か月程度）公共の研修施設等 ⟩ 【長期】（2か月～）仮設住宅

・地域コミュニティごとに、避難に要する期間に応じた避難計画を作成している。

22

避難用マニュアルで避難方法を周知

・住民は、自分がどの避難港・避難所に行けばいいか把握している。
・家族がそれぞれ避難しても市街地側の避難所で合流できる。

19

家畜の避難計画も構築

・1,200頭の家畜の避難計画も策定している。

23

いざという時に迅速に避難情報を発信

・屋外スピーカーや受信機を活用して避難情報を発信
・日本語、英語、韓国語、中国語の4か国語で放送

20

実践的な避難訓練を実施(30年度で49年目)

・毎年訓練を実施し、避難計画を検証している。

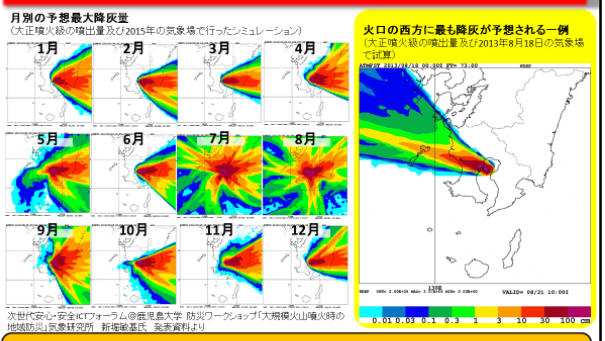
24

避難所を住民主体で運営する訓練

・住民が主体となって避難所運営訓練を実施している。

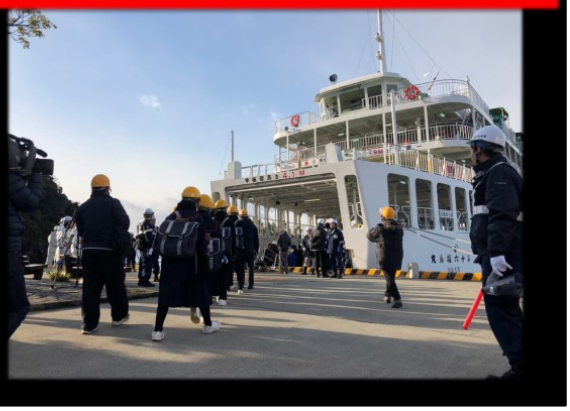
25

あらゆる事態に備える:大量の軽石や火山灰



・夏場は桜島から鹿児島市街地側に風が吹く傾向にある。
・風向き次第では市街地側に大量の軽石や火山灰が降り積もる想定

桜島火山爆発総合防災訓練

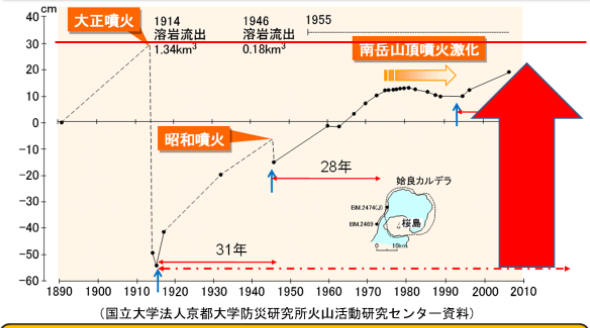


大規模噴火対策（大量軽石・火山灰）の検討

・市街地側の大量の軽石や火山灰に備えた対策を検討

30

近い将来に大規模な噴火が起こる恐れ



（国立大学法人京都大学防災研究所火山活動研究センター資料）

・大正噴火から100年間マグマが蓄積を続けている。
・2020年代には、大正噴火時と同等レベルまで戻ると言われている。

27

防災関係機関による検討・図上演習

・大規模噴火時の住民避難や道路復旧対策などを検討するチームを設置し検討

31

当時の映像

車両走行実験を実施

・大量の軽石や火山灰を積もらせた実験コースを造成

32

車両が走行できるか、軽石が除去できるか

33

車両走行・道路啓開作業検証実験

車両走行実験の様子（2018.7.26）

・4WDは軽石や火山灰が厚く積もったところでも走行可能

34

火山防災トップシティ構想について

・マイナスのイメージがある「防災」を、鹿児島の強みとしてプラスに変える。

38

実験結果：走行できる車両が確認できた

No.	スペック・重量	車両イメージ	軽石 30cm	軽石 1m	火山灰 30cm	備考
1	FR（後輪駆動）850kg		×〔チェーンでも×〕	—	△	火山灰コースは走行可能と不能の両方あり
2	FF（前輪駆動）670kg		×〔チェーンでは○〕	—	○	
3	4WD（四輪駆動）2，240kg		○	○	○	

【軽石コース】
- 後輪駆動車及び前輪駆動車は、概ね走行不可であったが、四輪駆動車は、スムーズに走行可能であった。

【火山灰コース】
- 後輪駆動車は、走行できる車両とできない車両があった。
- 前輪駆動車は、走行可能であった。
- 四輪駆動車は、スムーズに走行可能であった。

４月からトップシティ構想検討を開始

・桜島との共生により培った火山防災の取組をモデル都市として世界の火山地域に貢献していく。

39

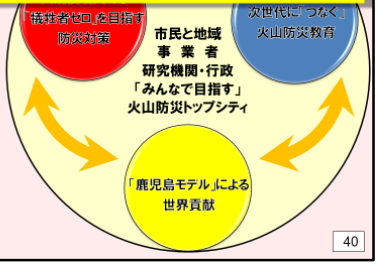
道路啓開作業も検証（2018.7.27）

・大量の軽石等を除去するには、バックホウとホイールローダーの組合せが最も効率的

36

火山防災トップシティ構想の基本的な考え方

■構想の目的
◆ 総合的な「桜島」火山防災力の底上
◆ 桜島火山の魅力発信による交流人口を含めた関係人口の拡大



40

市民や地域,事業者,研究機関,行政が一体となって
災害時における物資集積拠点運営及び物資輸送の協力に関する協定締結式
鹿児島市
久留米運送㈱　佐川急便㈱　太陽運輸倉庫㈱　日本通運㈱
南九州福山通運㈱　ヤマト 運輸㈱　（公社）鹿児島県トラック協会
・平時から多種多様な事業者と連携体制を構築

これからも桜島とともに

世界に向けて火山対策をアピール
イタリア・ナポリ
インドネシア
スレマン県
42

これからも桜島とともに
46

国外の都市、マスメディアが本市を視察
▲インドネシア・メラピ火山防災関係者
▲インドネシア・バリ州関係者
▲フランス・ドイツ共同の国営放送局取材
・火山防災のモデル都市として世界の火山地域に貢献していく。
43

ご清聴
ありがとうございました。
47

火山の恵みも活かして
44

【池谷】これで国から２つの機関、そして県と市という４つの機関の発表を終わらせていただきまして、これからは質疑応答の時間とさせていただきます。４名の発表者の皆さん、貴重な情報、本当にありがとうございました。まずは私から発表された４名の方に１問ずつ質問させていただいて、その後、会場の皆さんからご質問を受け付けたいと思います。

まず、私からの質問の１番目は、松本台長さんにご質問させていただきます。

桜島の場合は、やはり大規模噴火の予測が多分、大きな課題といいましょうか、話題じゃないかと思いますが、桜島の大正噴火規模、大規模と言ってもいろいろな規模がありますが、大正噴火規模ぐらいの大規模な噴火に対して、事前に予測ができるのではないかというペーパーも発表されていますけれども、実際、具体的に対応されている台長さんとして、本当に可能なのか、それから、もし可能であれば、どのぐらいのリードタイムがとれるのかという点でお話を伺いたいと思いますが、いかがでしょうか。

【松本】鹿児島地方気象台、松本です。

大噴火、確かにそれを予測するのが我々の業務であるのですが、余り具体的な話、例えば何時間後に大噴火が始まるとか、どれくらいの規模の大噴火になるかというところまで予測は難しい面はあります。ただ、今お話がありましたとおり、大正噴火クラスの大噴火、この兆候を事前に捉えて警報を発表することは可能と考えています。ただ、そのリードタイムというのがどの程度になるかというのは、そのときの火山活動のつかみ方によって変わってくると考えています。

やはり大正大噴火の場合は、短時間に大量の噴石あるいは溶岩、火山灰出しますので、その新たな火口、大きな火口とか、多数の火口をつくるということになります。そうすると、そのマグマが上がってくる段階でいろんな現象があらわれます。

大きな地震が起きる、あるいは地殻の大きな変動が見られるとか、そういったことを捉えれば事前に予想できますし、マグマが地表まで上がってくれば、割れ目ができたり噴煙が上がったりしますので、より確実な予測はできると考えています。

ですので、今の観測体制、かなり細かい観測体制を敷いていますので、そういった大きな噴火の前触れを見逃すことは、ほとんどなかろうかと考えているところです。

【池谷】大分期待できそうだということでよろしいでしょうか。

【松本】頑張ってこれから先も観測体制、強化していきたいと思いますので、よろしくお願いします。

○池谷氏　鹿児島市民の皆さん、そういうことだそうですので、一安心といいましょうか。でも、油断せずに自分たちのことも一生懸命考えていただければと思います。

では、２人目でございます。大隅河川国道事務所の吉柳所長さんにお伺いします。

桜島は、先ほど発表にありましたように、調査研究も、それから対策も、全国に先駆けての新しい試みとか新工法の実験的な施工とか、いろいろなことが実施されていますけれども、これ実際に桜島でいろいろな検討をされた上で、これなら全国の火山地域で使えるのではないか、これなら効果ある対応ができるんじゃないかというような具体的な対策というのを、お勧めの対策というのはあるのでしょうか。

【吉柳】先ほど説明した通り、やはり桜島は噴火が続いているということで、土石流が頻発しています。調査研究の結果は、今まで桜島でやってきたものに関しては、全国の砂防の施設整備の基準だとか、そういうたところに反映しています。

桜島は土石流が多発しています。噴火の後というのは、例えば雲仙普賢岳でも噴火直後は非常に土石流が頻発しました。おさまってから少し回数は減っていると思いますが、桜島はこれが続いているという状況で、土石流が発生すること自体は、火山が噴火するとなかなか止め切れないだろうと考えています。

被害や影響をどれだけ軽減していくかというところで、桜島でも様々な施設を一定レベルまで整備することで、ようやく最近になって被害が余り出ない状況になってきました。

桜島の場合は海が近くにあるので、うまく集落の間を抜いて海まで抜くという対策をしています。野尻川の大きな流路を見ていただきました。地域によって違うでしょうが、そういう施設である程度カバーできる部分をつくっていかなければならないのかなと考えています。

皆さんの地域では必ずしも海まで抜けるわけではないと思います。例えば桜島の東側は、自然の地形を使って、土砂を溜める場所を見つけて、何とか対策をしているので、各地域である程度土砂を逃がす場所を検討して、施設整備や対応を考えておくということが有効ではないかということは、桜島の経験から言えるのかなと思っています。

【池谷】ありがとうございます。

全国からおいでの皆様には、かなり貴重な情報じゃないかなと思います。海や大河川のようなところがあるところは、そこにうまく流し込んだらどうかという一つのアイデアですよね。考え方。そして、そういうのが難しいところは、やはり遊砂地というプールのようなものをつくって、一たんそこでコントロールして流していったらどうかという。それが桜島の場合は、非常にうまく今のところいっているよというお話でした。ありがとうございました。

それから、次は木場局長さんにお尋ねしたいと思いますが、鹿児島の場合は、冒頭のほうで県の土木部長さんのご挨拶が、火山が 11 あるのですかね。それで、そのうち５つが常時観測火山、こういうお話のようですが、その常時観測火山が５つも

ある県というのは少ないわけですけれども、そこには当然のことながら、火山防災協議会が全て設置されているというお話でした。実際は多分、その火山ごとに噴火形態とか発生する現象は違うと思うのですが、そういう意味では、協議会という意味も、運営が大変、同じやり方でいいのか、そうでないやり方でやらなくちゃいけないのかというのは、多分違うんじゃないかと思うんですけれども、具体的に協議会を運営してみて、どう難しさがあるのかとか、違いがあるのかという。特に噴火経験のない火山防災対策協議会を運営されているところの方も、きょう来ている可能性がありますので、特に噴火経験のない協議会の皆さんには、こういうアドバイスがあるよというふうなものもあればお話しいただければと思いますが、いかがでしょうか。

【木場】本県、5つの常時観測火山ありまして、その火山ごとに協議会、設けています。ただ、協議会を開くときには、重なる方々もいらっしゃるので、霧島の場合には、霧島、宮崎県と一緒になって協議会、開催しております。それから、桜島以南の4つの火山については、合同で今、協議会というのは開催しているところです。

ただ、先ほどありましたように、火山毎に非常に個性が違います。状況も非常に違うということで、それで実務者レベルの五者会、うちで言うと連絡会が役に立つのではないかというふうに思います。それで、先ほども紹介しましたけれども、桜島は歴史があるのですけれども、他の火山については、五者会のようなものを、やはり28年のときにつくりました。それをつくったのは、やはり役に立つということでつくったわけです。いつも顔が見える関係で関係者が情報を交換して、そして実際には役に立つ避難計画とか、それにはどういうふうにしたらいいのかということを具体的に話ができるというのは、非常に大切なのではないかと思います。

それから、御嶽山もそうでしたけれども、火山活動をしないのではないかなと思っていたのが、突然するとかいうような場合もあると思うのです。

そのときにも非常に五者会というのがあると、機動性があって、すぐに開けて、じゃ対応をどうするか。そのときに、恐らく市町村長さんが悩まれるのは、避難指示等をどうしようかということだろうと思います。そうすると、五者会は専門家、それから専門の知見を持った人たちとその情報を持った人たちがいますので、その中でこうすべきだという話があると、市町村長さんたちも自信を持って、避難勧告なり避難指示、それから災対法の 63 条の立ち入り禁止区域の設定というのもできるのではないかと思のますので、本県の五者会みたいな取り組みというものが全国にも広がっていくと、役に立つのではないかというふうに思います。

【池谷】これは本当に全国への一つの情報発信になるのではないかなと思われます。ありがとうございました。

最後に、森市長さんへご質問させていただきますが、市長さんの発想といいましょうか、まさに火山防災のトップシティ構想を発案されて、こういうすばらしいことをやられたことには敬意を表

したいと思いますが、多分これは 60 万の市民の皆さんにご理解をいただかないと、なかなか動かないこともいっぱいあるんじゃないかなと思うのですけれども、具体的にこの活動が住民の皆さんに根づくためには、どのような取り組みが必要とお考えでしょうか。

【森】池谷先生にもご参加をいただいています火山防災トップシティ構想検討委員会の皆様方から、先日、提言書をいただきまして、その中にも、防災教育ということが非常に重要であるということのお話もしていただきましたので、やはり桜島の島内の方だけではなくて、市街地側を含めた子供さん、そしてまた一般の方々、事業者の方々、幅広い方々へ、専門家の方々と一体となって、このトップシティ構想というものをしっかりと情報発信をし、そしてまた受けとめていただくことが大変重要だと思っております。

また、この構想の中でも、具体的には、例えば学校の教育の中で、授業の中でこの防災教育をしているのはどうかとか、また、ツールをつくったりしたらどうかとか、いろいろ具体的なものもご提言いただいておりますので、そういった意味では、やはりこの防災教育を、これからは市民の人たちが自分のものとして、常日ごろからそのことをしっかりと受けとめて行動ができるような情報発信をしていかなきゃいけないなというふうに思っています。

【池谷】ありがとうございました。もうホームページのほうにもこれは載っているのでしょうかね。

【森】そうですね。はい。このことについては、今、提言書を受けましたので、これから具体的なものを我々としても検討し、そのことをホームページにも発信していきたいと思います。

【池谷】会場の皆さんもぜひ一度見ていただいて、こういうことをやっているのだということを見ていただくと、より情報が得られるかもしれません。ぜひ見ていただければと思います。

私からの質問は以上で終わりまして、これからは会場の皆さんからのご質問に移りたいと思います。ご質問のある方は挙手をまずお願いしたいと思います。そして、挙手の方はこちらから指名させていただきますので、その指名の方にご発言をお願いしたいと思います。マイクが多分、今どこにいますか。今ここにマイクがありますので、マイクが行きましたら、お名前、ご所属、そしてどの方に質問するかをまずご指名いただいてから、質問に入っていただければと思います。よろしくお願いいたします。

それでは、ご質問のある方、ご意見のある方、挙手をお願いいたします。

どうぞ。前から 2 列目の方ですね。

【熊川嬬恋村長】日本列島の真ん中、浅間山、南に浅間山、後ろの北に白根山、俗に草津白根山とも申しますが、両方に 110 ある活火山の 2 つがあるということで、そこから来ました嬬恋村の熊川と申しますが。

鹿児島気象台長さんに、台風については、どこで発生しました、あした何時にここに通過します

よと、タイムラインがはっきりわかる。浅間山についてもタイムラインを何とかしたいなと、こう思って、火山に対するタイムライン計画ということで、今、検討を加えております。

軽井沢が日本一の別荘地、我が嬬恋村は日本一のキャベツの産地、草津温泉は日本一の温泉ということで、観光地もたくさんあるわけでございますが、その中で、後ろの山、北の山の本白根山が 1 月 23 日に 3,000 年ぶりにポコンと噴火したということで、日本一の温泉地、草津もお客さんが今、全然厳しく、入ってこないと。

気象庁さん、あるいはＮＨＫさんの影響もあるのかなと薄々感じるところもあるわけでございますが。

いずれにいたしましても、この 3,000 年の間に白根山は噴火しているのですが、本白根山は噴火したことがなかった。ここが今回ポコッと噴火したと。

新燃岳も 280 年ぶりに噴いたということでございますが、この辺、国のほうも、内閣府なり気象庁なり、50 億、100 億かけて日本一の観測体制をつくってもらいたいと思うのと同時に、現在における気象庁の事前の予測体制について、特に小規模噴火、これについてのお考えがあればお聞かせ願いたいと、こんなふうに思いますが、よろしくお願いします。

【池谷】失礼しました。嬬恋の村長さんからのご質問です。そちら、こちらから見ていますと暗くて、ちょっとすみません、お顔がよく見えないで、失礼しました。

村長さんから小規模噴火、突発的な噴火に対して対応はどうか、またそういう対策の観測体制はいかがかというご質問ですが、松本台長さん、よろしくお願いします。

【松本】そうですね。草津白根山の場合、今、村長さんがおっしゃったとおり、気象庁は白根山をターゲットにして、噴火するだろうと思って観測していたら、本白根山のほうで、まさに 3,000 年前に噴火したところが噴火してしまったといったことがありまして、やはりそういった小規模の噴火

がどこで起きるかというのは、なかなか予測は難しいものだと考えています。

桜島の場合は、先ほどご紹介したとおり、伸縮計がつけられておりまして、その伸縮計のほうで、小規模の噴火が起きる前に、伸びている状況を観測できるということで、ある程度のものは予想できるといった状況にあります。

ただ、桜島の場合も、残念ながらターゲットにしているのはやはり山頂　火口、昭和火口になり、観測を密にしている部分はそうやって、特に大隅河川国道事務所の伸縮計では見ることはできるのですが、今後、山腹とか海岸付近でそういう噴火が起きないとは限らないので、それをどう観測するか、現在の伸縮計でどこまで見られるかというのはまだわからないし、予測については桜島でも難しいと考えているところです。

ただ、桜島の場合は、幸いにして多くの観測機器を配置していますし、県とか整備局あるいは自衛隊の協力、保安庁の協力を受けまして、上空からの観測もしょっちゅうやっていますし、あと、遠望カメラ等で地熱の状態が変わってないかとか、

あるいは小さな噴気が上がってないかとか、そういったのも細かく見ていまして、あと、さっき言いました地震計もかなり細かく配置していますので、今、想定されていない部分にマグマが上がってきそうな地震が発生したら、それもある程度は見ることはできるのではなかろうかと思って監視しているところです。

ただ、桜島は、どうしても観測体制はやっぱりかなり進んでいるということはありますので、ほかの火山に対してそれができるかということについては、ちょっとコメントしがたいものがございますので。申しわけございません。

【池谷】気象庁から来られています菅野さん、何かコメント、いかがでしょうか。

【菅野】気象庁火山課の菅野でございます。

今、台長から申し上げたとおりでございますけれども、ただ、ほかの火山につきましても、御嶽山の噴火災害、それから今、話に出ました今年の草津白根山、本白根の噴火などを受けまして、気象庁としてもなるべく死角をなくすという観点から、カメラを増強したり、既に世の中にあるにさまざまなウェブカメラの画像など、今まで気象庁として使ってこなかったような映像を利用したり、さまざまな情報の入手手段を積極的に活用していくということで、今後、小さな動きについても捉えていくべく努めていくところでございます。

現在の取り組みは以上でございます。

【池谷】ありがとうございました。突然振りまして、申しわけありません。

気象庁は、このほかにも臨時の解説情報というのを出すようになっていまして、少なくとも２にはいかないけれども１とは明らかに違う情報になると、臨時の解説情報を出して、いわゆる 1.5 レベルの情報を出すことも検討されていまして、データさえとれれば、いろいろな情報がこれから出る可能性がありますので、そういうところにも気をつけていただいて、対応していただければいいのではないかなと思います。

こういうことで熊川村長さん、よろしいでしょうか。

ほかいかがでしょうか。どうぞ。今度は糸魚川の市長さんですね。よろしくお願いします。

【米田糸魚川市長】　新潟県糸魚川市の新潟焼山の件で当市は今、悩んでいるところがございますので、お答えいただければありがたいと思っております。

当新潟焼山におきましては、一昨年から噴煙量がふえて、そして、特に火山性微動もふえた関係で、１キロ以内入山禁止にいたしておりますが、噴火レベルにおきましては１で、そのままなんでございます。そういう中で、後でわかったんですが、冬のやはり残雪が黄色くなったので、噴火したのかなというような感覚でありました。と申しますのは、やはり調査の対応が冬期間はできない部分があって、観測してなかったというのがございます。

しかし、新潟焼山は、50 万立法の土石流が日本海まで達したというような記録がございます。そういうことを考えたときには、少しゾッとした部

分がございます。そのようなことで、特に湿った雪の降雪地帯では、融雪型の火山泥流というのが発生するおそれがございます。非常に大規模な火砕流が起きるわけであります。

今回の桜島におきましては、今ほどご説明いただいたように、気象台の観測機器の充実、そしてまた、今、説明いただいた中においては、複合災害シミュレーションの中においては、リアルタイムハザードマップなどもつくられておるということをお聞きするわけでありまして、しかし、近年の災害は、やはり自然災害、複合的にもしなった場合に、対応をどのようにされておるのかな、桜島ではどのような対応をされているか、大隅河国の所長さんにお聞かせいただければと思っております。

【池谷】よろしいでしょうか。じゃ、大隅の吉柳所長さん、よろしくお願いします。

【吉柳】焼山の場合は融雪の泥流という対応になっているかと思います。複合というところが、何と何かというところはありますが、先ほど緊急減災計画というのを少しご紹介しました。火砕流が出た後に土石流が出るというパターンなど、様々な噴火のパターンを想定しているわけですね。そういう意味で、リアルタイムハザードマップは、そのときにその現象を入れるのですけれども、その前に複数の様々なパターンを想定しておくといったことを行っています。ですから、火山噴火の後に土石流が出てくるケースもシミュレーションを行うなど、たくさんのケースをシミュレーションし、その時はこの辺りがこうなるという、そういう想定をしたりしています。

新潟の場合も、そういう意味では泥流がどの程度 4 の規模になるか、出た後に 2 回目が来るとどうなるかなど、その前にこういうことが起こっていたらどうなるかということを、少し割り当てながらやっていくという想定を、数多く研究しておくといったところがあるのかなと考えます。

一方で、想定はあくまで想定なので、今何が起こっているかというのは、やはりその都度様々な手段で把握しないといけないと考えています。桜島の場合は、カメラがあちらこちらについており、把握はできますが、機器にお金もかかるので、そこが難しい部分です。

今、住民の方も様々なところで目を持っているということで、例えば携帯を使って情報を集めるとか、まず何が起こっているか集めるということも体制としてつくっていくことは大事なのかなと考えます。

あとは、その現象について専門家に聞ける体制をつくることが大事で、五者会議など準備しておくと良いのではないかと思います。

【池谷】吉柳所長さんが先ほど発表の中で、５つの火山の名前を挙げて、ここではリアルタイムのマップをつくりますよというお話しされましたよね。そこには少なくとも新潟焼山は入ってなかったと記憶しているのですが、入ってないところのハザードマップ、リアルタイムはつくらないのですかね、それともこれからつくっていく方向になるのでしょうか。

【吉柳】私が聞いているところでは、まず第一弾としては、地形のデータが入っていて、あとは火山のパラメータをある程度設定できる火山で、また状況によって、火山の先生に相談して、準備が整っている５火山だと聞いています。

【池谷】それでは徐々に広がっていくということで考えてよろしいんですか。

【吉柳】準備ができるところを広げていくと聞いています。よろしかったですか。

【池谷】ということは、多分、米田市長さんのところも、徐々にやる体制にはなるんじゃないかな、今はまだ対象になってないというだけで、これからなるんじゃないかなという気がしますし、特に火砕流とか火山泥流のように流れが速いものは、起こってからリアルタイムハザードって二種類ありまして、計算するリアルタイムでは間に合わないんですね。ですから、リアルタイムのハザードの中で、もう一つプレアナリシス型といいまして、前提をつくっておいて、例えば火山泥流だと、雪の量を幾らにするかとか、温度を幾らの火砕流なり溶岩をするかという、前提を決めておいて、それが出たときにはどのぐらいの火山泥流になるかという計算をするという、プレアナリシス型の多分リアルタイムハザードマップをつくっていくという格好になると思いますけれども、そういうものをやることになるのではないか。という意味では、一度、新潟県のあたりに聞いていただくのがいいのかなという感じがします。

ということでお答えになるでしょうか。

【米田糸魚川市長】　はい。ありがとうございました。

【池谷】それでは、そのほかご質問の方いらっしゃいますか。

よろしいでしょうか。時間も予定の時間を過ぎてしまいましたので、この辺で火山防災への取り組みの事例紹介を終わりにさせていただきたいと思います。

今回、新たにパネルディスカッションにかえて事例紹介ということで発表をさせていただきましたが、会場の皆さんにはどのように映ったでしょうか。今回発表した 2 つの国の機関、そして県と市のすばらしい発表がありましたが、これに時間の関係で発表できなかった京都大学の事例が加わると、まさに五者会議のメンバー全部の発表になるわけですね。京都大学は、歴史からいいますと、昭和 35 年からここ桜島で観測を始められて、多くのいろいろな貴重なデータを出されていますし、また、先ほど来皆さんが口々にお話しになりましたように、すばらしいホームドクターとして井口先生が頑張っておられる、そういうのがあるというのも多分、全国の活火山にとってはうらやましい五者会議ではないかなと思います。これからもぜひ鹿児島では、五者会議を中心として、火山の恵みを一日も長く享受できるような平時の対策を進めていっていただいて、できれば、その成果をまた全国の皆さんに情報発信していただけることを願っております。

最後になりますが、鹿児島市民をはじめとする鹿児島県民の皆さんが桜島と共存して、災害に負けない地域づくりをして、全国や世界に誇れる地域として発展していくことを願って、このコーナー、終わりにさせていただきます。

長い時間、会場の皆さんにはご清聴ありがとうございました。

鹿　児　島　宣　言

森　博幸（鹿児島市長）

【森】本日は、火山防災フォーラムに多くの皆様方にご参加を賜りまして、心から感謝を申し上げます。

ここに鹿児島宣言を発表させていただき、皆様方のご賛同をいただければと思っております。よろしいでしょうか。

それでは発表をいたします。

火山砂防フォーラム鹿児島宣言。

火山砂防フォーラム委員会は、本日、ここ活火山桜島を抱える鹿児島市において、火山防災関係者が一堂に会する中、第 28 回となるフォーラムを開催しました。日本の中でも特に活発に活動する桜島に対する周辺地域の取組を通じ、「火山を知り、火山とともに生きる」ための取り組みをさらに推進するため、火山砂防フォーラム委員会の総意として以下のとおり宣言します。

記。

１.火山防災関係者同士の顔の見える関係づくりを強化し、連携を深めるとともに、市民や事業者、研究機関、行政が一体となって、犠牲者ゼロを目指すための火山防災対策や人材育成を実施し、火山地域全体の防災体制の向上に努めましょう。

２.地域住民や観光客などに対し、火山の現状や過去の教訓、観測、砂防、避難などのさまざまな対策についての学びの場を提供するとともに、火山地域ならではの文化や恵みを積極的に発信し、火山地域がますます発展するための取組を進めましょう。

３.火山砂防フォーラム委員会は、火山との共生を今後とも続けていくために、地域住民と一丸となって火山地域ならではの安全で魅力に満ちた地域づくりを目指しましょう。

平成 30 年 11 月 1 日。火山砂防フォーラム委員会。

以上であります。

【半井】では、改めまして、本宣言にご賛同いただける皆様は拍手をお願いいたします。

それでは、この鹿児島宣言を火山砂防フォーラム委員会の総意として、鹿児島市や本委員会のホームページなどで発信してまいります。

以上をもちまして「2018 火山砂防フォーラム」を終了いたします。