

科学研究費補助金（特別研究促進費）について

文部科学省では、自然災害が発生した際の緊急研究対応として、科学研究費補助金（特別研究促進費）の交付を行っている。これまで以下の火山噴火に対して交付を行っている。

① 2015 年 5 月 口永良部島の噴火（別紙 1）

- ① 5 月 29 日噴火に至る前駆過程の解明
- ② 5 月 29 日噴火の実態の解明
- ③ 火砕流堆積後の土砂災害及び火山灰拡散に関する調査・研究
- ④ 避難に関する調査
- ⑤ 火山活動推移予測と帰島にむけての判断に関する研究

噴火発生日 2015 年 5 月 29 日、報道発表日 6 月 16 日 ※研究経費 2,990 万円

② 2014 年 9 月 御嶽山の噴火（別紙 2）

- ① 山頂周辺の地形変化と噴出物調査
- ② 火山体周辺の地震観測および地殻変動観測による火山活動の詳細調査
- ③ 火山灰・火山ガス等の調査による噴出物成分調査
- ④ 火山災害情報の発信のあり方

噴火発生日 2014 年 9 月 27 日、報道発表日 10 月 17 日 ※研究経費 3,050 万円

他に、以下についても科学研究費補助金（特別研究促進費）の交付を行っている。

・ 2011 年 霧島山（新燃岳）の噴火

噴火発生日 2011 年 1 月 26 日、報道発表日 2 月 18 日 ※研究経費 2,467 万円

・ 2004 年 浅間山の噴火

噴火発生日 2004 年 9 月 1 日、報道発表日 9 月 6 日 ※研究経費 1,350 万円

研究計画の概要（口永良部島）

研究課題 2015 年口永良部島噴火に関する総合調査

研究代表者 井口正人 京都大学防災研究所 教授

研究目的 口永良部島では、2015 年 5 月 29 日 9 時 59 分に高度 9000m 超に達する噴煙を上げる噴火が発生し、火砕流が海岸線に達した。噴火後、初めての噴火警戒レベル 5 が発表され、ただちに住民の避難が始まり、噴火当日午後には屋久島への全島民の避難が完了した。2014 年 8 月 3 日に 34 年ぶりの噴火が発生し、その後火山ガス放出量の急増や様々な観測量の変化が認められる中で今回の噴火が発生した。前回噴火の経験を活かし全島避難がスムーズに進んだものの、現在も火砕流を伴う噴火の危険性が高い状態が続き、避難住民の帰島の見通しは立っていない。

口永良部島は有史以来、活発な火山活動の記録が残る。中でも 1933-34 年の活動では、島東部の七釜集落が全焼し、死者 8 名、負傷者 26 名におよぶ大被害が出た。2 年前の 1931 年から爆発的噴火や噴煙・鳴動が観測されたが、もし 2014 年の噴火と今回の 2015 年噴火が 1933-1934 年噴火に先行する 1-2 年前の状態に対応するならば、今後数年の間に更に大規模な活動に発展する可能性がある。

今回の噴火は噴出物調査の結果から、地下水とマグマの接触によるマグマ水蒸気噴火であることが判明した。マグマ水蒸気噴火は前兆となる現象が観測されることは少なく、噴火のメカニズム自体も未解明の点が多い。今回の口永良部島の噴火は、比較的多くの観測がなされている中で起きており、データの精査により昨年 8 月の噴火から今回の噴火に至る過程および今回の噴火メカニズムを解明できる可能性が高い。また、噴出物の詳細な調査分析により、今後発生が予測される土石流災害への対応に必要なデータが得られる。

今回の噴火においては比較的スムーズに避難が行われた。この経験を他の島嶼火山における避難に役立てるため、火山情報と自治体の対応について学術的に検討する。更に、噴火で失われた火山周辺の観測網を再構築するなど、観測網を強化して今後の噴火推移をモニターすることにより、噴火推移予測や帰島判断に役立つ貴重なデータが得られる。

調査内容 1. 5 月 29 日噴火に至る前駆過程の解明

2014 年 8 月 3 日に噴火が発生したのち、火山ガス、特に二酸化硫黄放出量の増加、それに伴う地盤の膨張、ひずみ蓄積に伴う有感地震の発生、火口周辺の熱的狀態の活発化が認められている。既存のデータを精査することにより、前回噴火から今回噴火に至る一連のプロセスを明らかにする。

2. 5 月 29 日噴火の実態の解明

5 月 29 日の噴火は流下距離 3 km 超の火砕流を伴うとともに、噴煙高度 9000m に達

している。地震・地盤変動・空振データ、衛星画像、火山灰等の噴火時のデータに加え、小型機を用いたレーザー測量等により火山体特に火口周辺の詳細な 3 次元データを取得し、噴火による噴出物の飛散範囲・堆積量・堆積状況を精査し、噴火の規模、推移、火砕流の流下状況を詳細に明らかにすることにより、噴火の実体を解明する。

3. 火砕流堆積後の土砂災害及び火山灰拡散に関する調査・研究

昭和 6 年の噴火後には、今回火砕流が流下した向江浜において山津波が発生し、大きな被害が出た。今回の噴火による火砕流堆積物が山腹西側を中心に多量に堆積しており、今後、梅雨に入っていくことから、今回もこれと同様の災害の発生が予想される。小型機による画像観察、航空写真測量、レーザー測量等により、噴火による噴出物の飛散範囲・堆積量・堆積状況を詳細に捉えるとともに、火山灰粒径と火山灰に覆われた斜面の雨水浸透性を調査することにより土砂災害予測に資するデータを得る。

4. 避難に関する調査

気象庁が 2007 年に噴火警戒レベルを発表するようになってからはじめての警戒レベル 5 (特別警報) 発表による避難事例となった。以前にも気象庁から解説情報がしばしば発表されており、自治体による避難準備も進められている中での噴火発生であり、島民避難は極めてスムーズに進んだ。今回の事例から今後の火山災害による避難において活かすべき教訓を得るために、噴火前に得られていた情報や島という地理・社会条件における避難行動等に関する調査を行う。

5. 火山活動推移予測と帰島にむけての判断に関する研究

当面の課題は帰島の判断をいかに行うかであろう。1931 年から 1934 年までの一連の噴火活動に鑑み活動の長期化の可能性が言及されているが、可能な限り早期の帰島を目指す必要がある。そのためには火山活動の推移の予測に関する研究および帰島が可能となるレベル 3 相当の噴火活動にとどまるまで火山活動が低下したと判断されるためのパラメータの抽出とその評価が必要である。推移予測と活動低下の判断に資するデータを得るため、火山周辺の観測網を再構築するとともに、地殻変動・火山ガス・地球電磁気等の観測を強化し、火山活動評価に必要な観測データを得る。

研究経費

29,920 千円

研究組織

(研究代表者)

井口 正人

京都大学防災研究所教授 (火山学)

研究統括

(研究分担者 ○ 及び連携研究者)

氏名	所属・職名	専門分野	役割分担
1. 5月29日噴火に至る前駆過程の解明			
○神田 径	東京工業大学・火山流体研究センター・准教授	地球電磁気学	電磁気観測・解析
○森 俊哉	東京大学・大学院理学系研究科・准教授	地球化学	火山ガス観測・解析
棚田俊収	防災科学技術研究所・観測予知研究領域・副ユニット長	地震学	地震観測・解析
為栗 健	京都大学・防災研究所・助教	火山地震学	地震観測・解析
2. 5月29日噴火の実態の解明			
○下司信夫	産業技術総合研究所・活断層火山研究部門・グループ長	火山地質学	噴出物調査
中道治久	京都大学・防災研究所・准教授	火山物理学	地震・傾斜・空振観測
鈴木雄治郎	東京大学・地震研究所・助教	火山物理学	噴煙シミュレーション
宝田晋治	産業技術総合研究所・活断層火山研究部門・主任研究員	火山地質学	火砕流シミュレーション
三輪学央	防災科学技術研究所・研究員	火山地質学	火山灰解析
長井雅史	防災科学技術研究所・契約研究員	火山地質学	火山灰解析
3. 火砕流堆積後の土砂災害及び火山灰拡散に関する調査・研究			
○田中 博	筑波大学・大学院生命環境科学研究科・教授	気象学	火山灰拡散シミュレーション
○山田 孝	三重大学・大学院生物資源学研究科教授	砂防工学	土砂災害調査
○地頭菌 隆	鹿児島大学・学術研究院農水産獣医学域農学系・教授	砂防学	土砂災害調査
味喜大介	京都大学・防災研究所・助教	火山学	火山灰拡散調査
4. 避難に関する調査			
○関谷直也	東京大学・大学院情報学環・特任准教授	災害社会学	避難オペレーション検証
○久利美和	東北大学・災害科学国際研究所・講師	火山学	避難オペレーション検証
○阪本真由美	名古屋大学・減災連携研究センター・特任准教授	防災危機管理	避難オペレーション検証
5. 火山活動推移予測と帰島にむけての判断に関する研究			
○橋本 学	京都大学・防災研究所・教授	測地学	SAR 解析
○中尾 茂	鹿児島大学・大学院理工学研究科・教授	測地学	地盤変動観測
○大湊隆雄	東京大学・地震研究所・准教授	火山地震学	地震観測
○牧 紀男	京都大学・防災研究所・教授	都市防災計画学	長期避難と帰島率の関係
○市古太郎	首都大学東京・都市環境科学研究科・准教授	都市計画学	過去事例踏まえた帰島判断
中田節也	東京大学・地震研究所・教授	火山地質学	噴火推移予測
小林哲夫	鹿児島大学・名誉教授(大学院理工学研究科)	火山地質学	噴火推移予測

山本圭吾	京都大学・防災研究所・助教	火山物理学	地盤変動観測
篠原宏志	産業技術総合研究所・活断層火山研究部門・首席研究員	火山化学	火山ガス観測
野上健治	東京工業大学・火山流体研究センター・教授	火山化学	火山灰分析
小澤 拓	防災科学技術研究所・主任研究員	測地学	SAR 解析
小山崇夫	東京大学・地震研究所・助教	地球電磁気学	電磁気観測
大倉敬宏	京都大学・大学院理学系研究科・教授	火山学	地震地殻変動観測

なお、本研究計画は、自然災害研究協議会を通じて、全国の研究者が連携して実施するものである。

研究計画の概要(御嶽山)

研究課題 2014 年御嶽山火山噴火に関する総合調査

研究代表者 山岡耕春 名古屋大学大学院環境学研究科 教授

研究目的 長野県・岐阜県境の御嶽山では 2014 年 9 月 27 日に噴火が発生し、大量の噴石、火山灰が放出された。不幸にも登山シーズンの休日とあって山頂付近において登山者が噴火に遭遇し、多数の死傷者が発生する事態となった。翌日以降も噴火は継続し、火山性地震が多発した。噴煙量や火山性地震の回数は減少傾向にあるようにも見える。しかし、10 月 1 日に至っても微動活動が断続的に活発化するなど、噴火発生の危険性が依然高い状態が続いている。今回の噴火に先立ち、9 月 10 日から 11 日にかけて山頂付近の火山性地震の増加が見られたが、その後次第に減少していたことから、噴火警戒レベルに反映されなかった。

御嶽山では 1979 年に有史以来の噴火となる水蒸気噴火が発生し、その後 1984 年に山麓南部において長野県西部地震 M6.8 が発生して山体崩壊を生じた。しかし、1991 年、2007 年の小規模な噴火以外にはこれまで目立った噴火活動は見られなかった。

本研究の目的は、(1)8 月末から始まった直前の噴火準備過程から水蒸気噴火を経て推移していく火山活動を、地質学・地球化学・地球物理学的手法によって解明することで、これまで十分に観測がなされていない水蒸気噴火のプロセスに関する知見を深め、(2)今回の噴火に対する行政や住民の対応を調査することにより防災上の課題を明らかにすることである。これらの研究結果を総合することにより、今回の噴火を御嶽火山の噴火サイクルに位置づけて理解し、また、火山噴火災害の軽減方策に貢献する。

具体的には、9 月 27 日の水蒸気噴火とそれ以降現在も進行している御嶽山の噴火活動について、地震観測、地殻変動観測、写真測量、火山灰・火山ガス等の噴出物の調査分析などから噴火のメカニズムを解明する。また、水蒸気噴火からマグマ噴火への移行の可能性を視野にいれつつ、地殻変動観測や広帯域地震観測により火山活動推移を解明する。また、噴火以前の火山性地震活動を精査して水蒸気噴火に至る過程を解明することは、火山噴火のメカニズムを解明するばかりでなく、今後の火山活動の予測や評価にとってきわめて重要である。今後の火山防災に生かすことを目指し、火山活動情報の発信方法や自治体の対応について学術的な観点から検討する。

調査内容 1. 山頂周辺の地形変化と噴出物調査

小型機あるいは有人ヘリによる航空写真測量やレーザー測量により、火山体、特に火口周辺の詳細地形に関する 3 次元データを取得する。また、今回の噴火の噴出物の飛散範囲・堆積量や状況を調査し、噴火の規模や噴火が進行したメカ

ニズムを正確に把握する。また、火砕流が流下した痕跡の状況を詳細に観察し、その特性を明らかにする。

2. 火山体周辺の地震観測および地殻変動観測による火山活動の詳細調査

大学、自治体、気象庁等の地震記録を用い、8月31日の開始以来の地震活動（震源分布や規模、タイプ、メカニズムなど）の推移を精査し、水蒸気噴火に至る1ヶ月間に何が起きたのかを解明する。それに加え、GNSS記録、水準測量、衛星SAR解析などの地殻変動解析により9月27日の噴火のメカニズムを解明する。また、現在進行中の噴火活動を把握し、噴火の推移を明らかにするため、広帯域地震計や地震計アレイによる地震観測、傾斜計、GNSSによる地殻変動観測を行う。また、空振を観測し地震観測結果と合わせて解析し噴火の形態を推定する。なお、水蒸気噴火からマグマ噴火への移行の兆候がある場合には、これらの調査は火山活動の推移を理解する上で有用である。

3. 火山灰・火山ガス等の調査による噴出物成分調査

自立飛行型無人機により各種空中観測を行い、火口温度、ガスや火山灰の直接採取などを行う。また、噴出物から噴火前の御嶽山山体内部の物質科学的構造を推定するとともに、水溶性成分を採取し、それらから今回の水蒸気噴火に関わる火山ガスの分析を行う。既に噴火初期の火山灰の分析により、新鮮なマグマは直接関与していないことが報告されているが、火山灰の噴出が継続する場合には、随時サンプリングと分析、火口噴気ガスおよび周囲の温泉のヘリウム同位体分析によりマグマの活動との関与の有無を捉える。

4. 火山災害情報の発信のあり方

登山者の多くは広く全国から訪れる観光客であり、火山活動や火山噴火に対する十分な情報を必ずしも有していない。また、災害発生時の避難を促進するために、観測情報やそこから得られた知見を事前に発信する情報提供の方策を検討するために、火山災害に対する人々のリスク認識についてアンケート調査を実施する。また、災害対応における自治体間の広域連携のあり方について、ヒアリング調査を通して検討する。

研究経費

30,500 千円

研究組織

(研究代表者)

山岡 耕春 名古屋大学大学院環境学研究科教授（地震学・火山学）研究総括

(研究分担者*及び連携研究者)

氏名	所属・職名	(専門分野)	役割分担
1. 山頂周辺の地形変化と噴出物調査			
中田 節也*	東京大学地震研究所・教授	火山学	噴出物調査
三宅 康幸*	信州大学理学部・教授	地質学	噴出物調査
嶋野 岳人	富士常葉大学社会環境学部・准教授	地質学・岩石学	噴出物調査
鈴木 康弘	名古屋大学環境学研究科・教授	地形学	地形調査
鈴木 毅彦	首都大学東京 都市環境科学研究科・教授	火山地質学	地形調査
2. 火山体周辺の地震観測および地殻変動観測による火山活動の詳細調査			
大倉 敬宏*	京都大学理学研究科・教授	火山学	水準測量
山中 佳子	名古屋大学環境学研究科・准教授	地震学	広帯域地震観測解析
加藤 愛太郎	名古屋大学環境学研究科・准教授	地震学	地震アレイ観測解析
松島 健*	九州大学理学院・准教授	地殻変動学	水準測量
中道 治久*	京都大学防災研究所・准教授	火山地震学	地震観測, 傾斜観測
井口 正人	京都大学防災研究所・教授	火山学	地震観測, 傾斜観測
村瀬 雅之	日本大学文理学部・助教	測地学	水準測量
山本 希*	東北大学理学研究科・准教授	火山学	地震アレイ観測解析
伊藤 武男	名古屋大学環境学研究科・助教	測地学	GNSS観測解析
小澤 拓*	防災科学技術研究所・主任研究員	火山学	SAR解析
武尾 実*	東京大学地震研究所・教授	火山学	空振観測解析
市原 美恵	東京大学地震研究所・准教授	火山学	空振観測解析
3. 火山灰・火山ガス等の調査による噴出物成分調査			
前野 深*	東京大学地震研究所・助教	火山学	噴出物調査
森 俊哉*	東京大学理学系研究科・准教授	地球化学	火山ガス調査解析
寺田 暁彦*	東京工業大学火山流体センター・講師	地球熱学	赤外観測
吉本 充宏	山梨県富士山科学研究所・主任研究員	火山地質学	噴出物調査
橋本 武志*	北海道大学理学院・准教授	地球電磁気学	映像観測・ガス観測
篠原 宏志	産業技術総合研究所活断層・火山研究部門・首席研究員	火山化学	ガス観測
佐野 有司*	東京大学大気海洋研究所・教授	大気海洋化学	地下水同位体調査解析
山本 鋼志	名古屋大学環境学研究科・教授	地球化学	火山ガス調査解析
野上 健治*	東京工業大学火山流体センター・教授	火山化学	水溶性成分分析・噴出物分析
三輪 学央	防災科学技術研究所・任期付研究員	火山学	火山灰堆積物調査
4. 火山災害情報の発信のあり方			
田所 敬一	名古屋大学環境学研究科・准教授	地震学	情報発信
阪本 真由美	名古屋大学減災連携研究センター・特任准教授	情報学	アンケート, ヒアリング調査
臼田 裕一郎	防災科学技術研究所・主任研究員	政策・メディア	リスクコミュニケーション調査
高木 朗充*	気象庁気象研究所・主任研究官	火山学	情報発信

なお、本研究計画は、自然災害研究協議会を通じて、全国の研究者が連携して実施するものである。