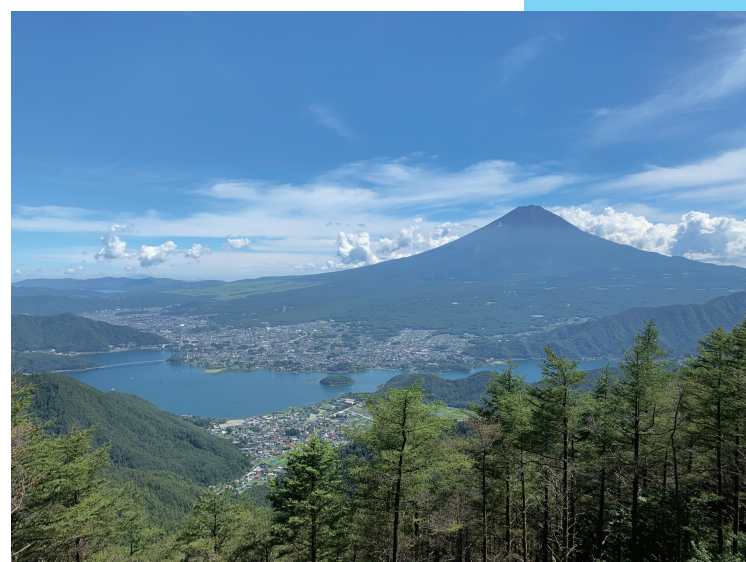


MFRI Annual Report 2021



山梨県富士山科学研究所年報

山梨県富士山科学研究所年報

第 25 号

令和 3 年度

令和 3 年度

山梨県富士山科学研究所

山梨県富士山科学研究所

富士山研究 1

火山監視観測システムの富士山への最適化とその情報発信に関する研究



図2 富士山の重力観測網

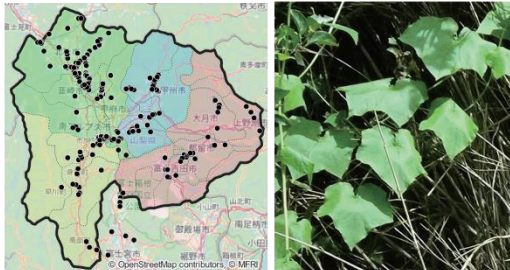
スバルライン（水色）沿いの赤い四角でそれぞれの重力観測点の位置を示す。連続観測、往復観測、絶対重力測定と全ての観測形態に対応可能な研究所基準点のほかは、それぞれの目的に応じた測定環境。

富士山研究 3

種分布モデルを基盤とした富士山の自然環境モニタリングシステムの開発

アレチウリ (特定外来生物)

Sycyos angulatus



オオキンケイギク (特定外来生物)

Coreopsis lanceolata



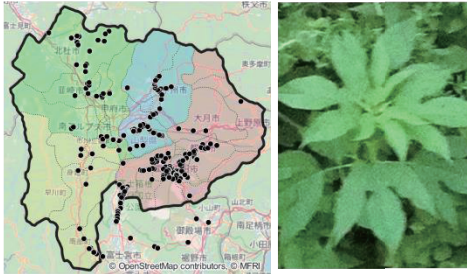
オオハンゴンソウ (特定外来生物)

Rudbeckia laciniata



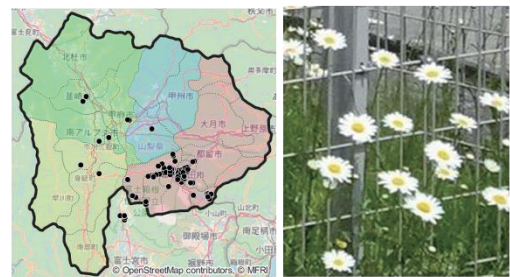
オオブタクサ

Ambrosia trifida



フランスギク

Leucanthemum vulgare



ニワウルシ

Ailanthus altissima

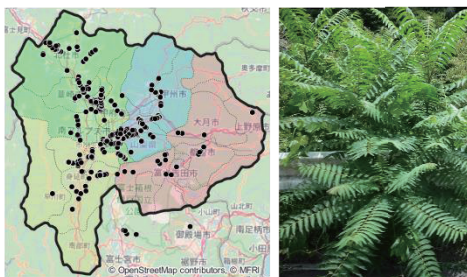


図1 侵略的外来植物の侵入状況 (2021年)

富士山および山梨県内で見られる主要な侵略的外来植物の分布状況をしめす。図中の●は侵入が確認された地点である。調査が不十分な地域もあるため今後もモニタリングが必要である。侵入が確認された地域では、外来種の危険性を周知し、駆除計画を立案して駆除に当たることが望ましい。

富士山研究 4

富士山麓と周辺山地におけるニホンカモシカの保全生態学的研究

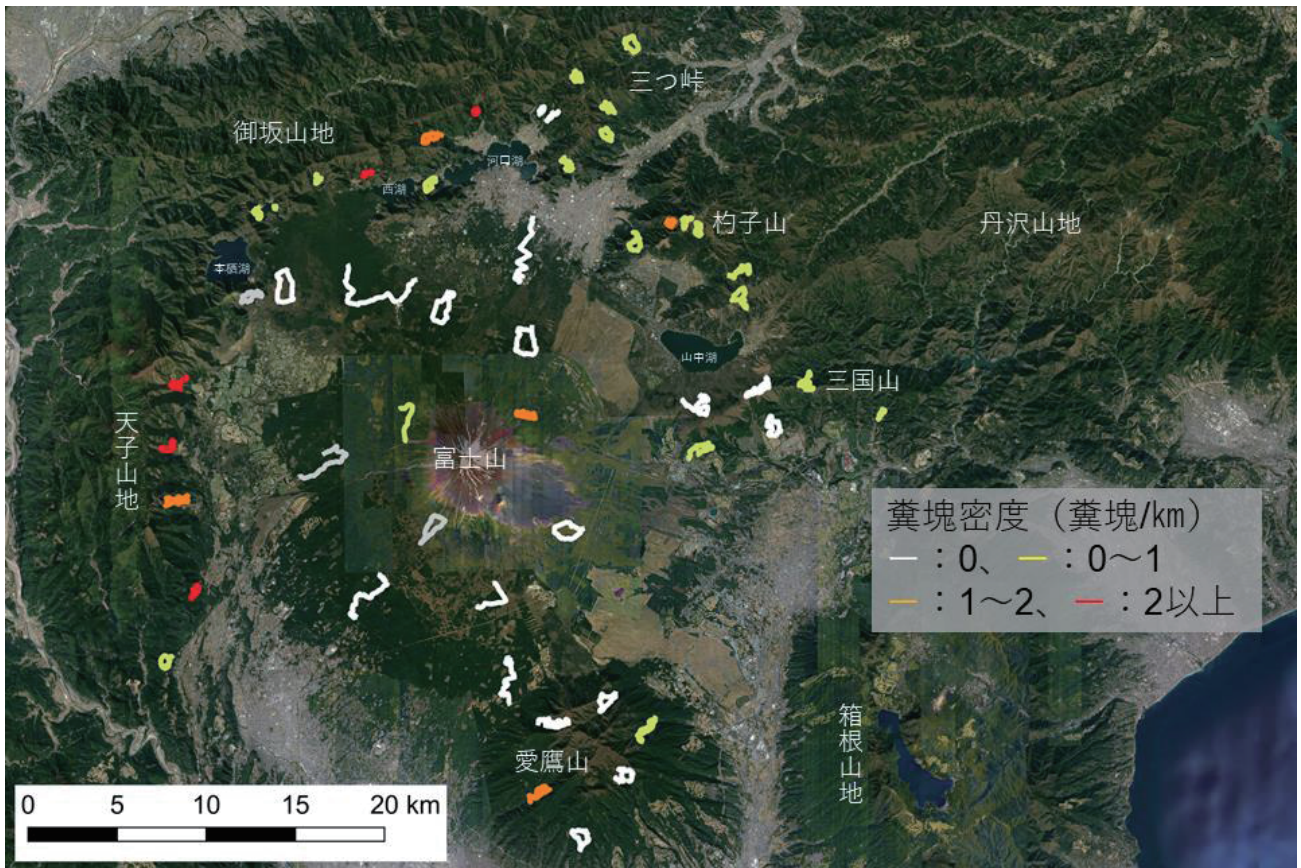


図1 痕跡調査の位置（ベルトランセクト）とカモシカの糞塊密度

富士山研究 6

保全メッセージが人の意識に及ぼす影響に関する研究：富士山での外来植物防除策を事例に

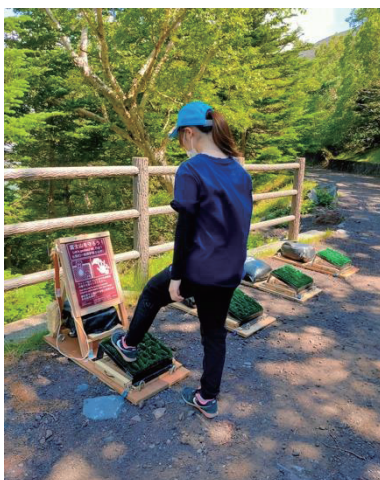


図1 防除マットと看板



図2 保全メッセージが表示された看板

基盤研究 3

弾道放出岩塊の挙動解明と建築物への影響に関する研究



図 1 模擬火山岩塊による衝突実験前後の様子
左図実験前、右図実験後。木造試験体の前面
に人工軽石 16cm を配置した。



図 2 実験後の木造試験体の基本構造部分
(左：正面、右：裏面)

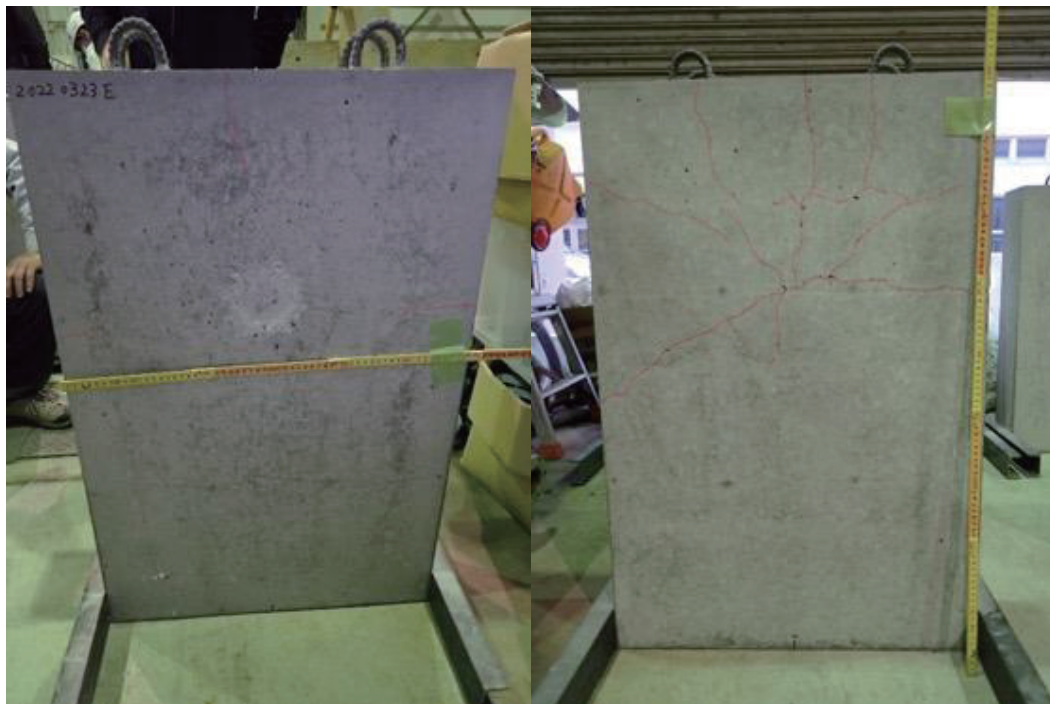


図 4 鉄筋コンクリート造の試験体を用いた衝突実験の様子
試験体の前に人工軽石を 11 cm 設置し、飛翔体を速度 110 m/s で衝突させた場合の
衝突面(左)と裏面(右)。右図ではひび割れが確認できる。

基盤研究 5

世界文化遺産富士山の構成資産を流れる「福地用水」の継承に関する研究

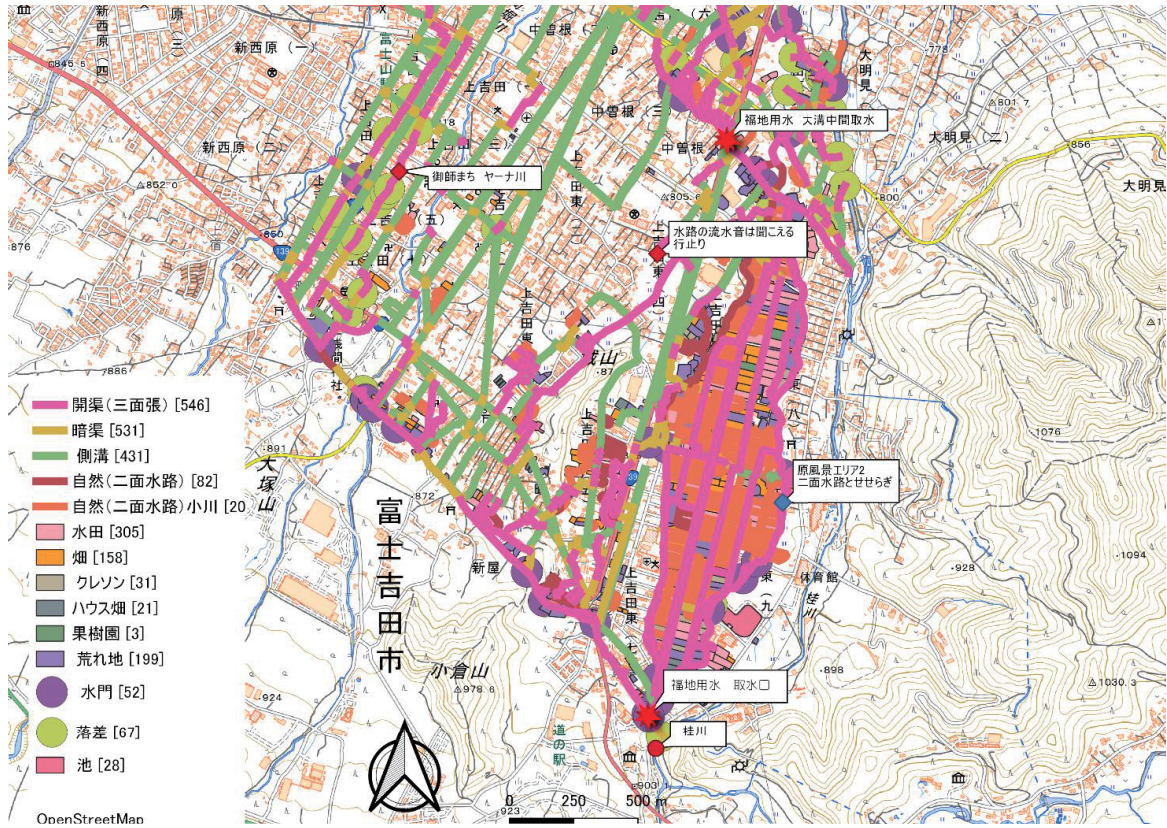


図 1 福地用水実地調査結果（富士吉田市上吉田・新屋地区）国土地理院電子地図を改変

成長戦略研究・重点化研究 2（成長戦略研究）

火山防災マップの信頼性向上に資する数値シミュレーション技術の高度化

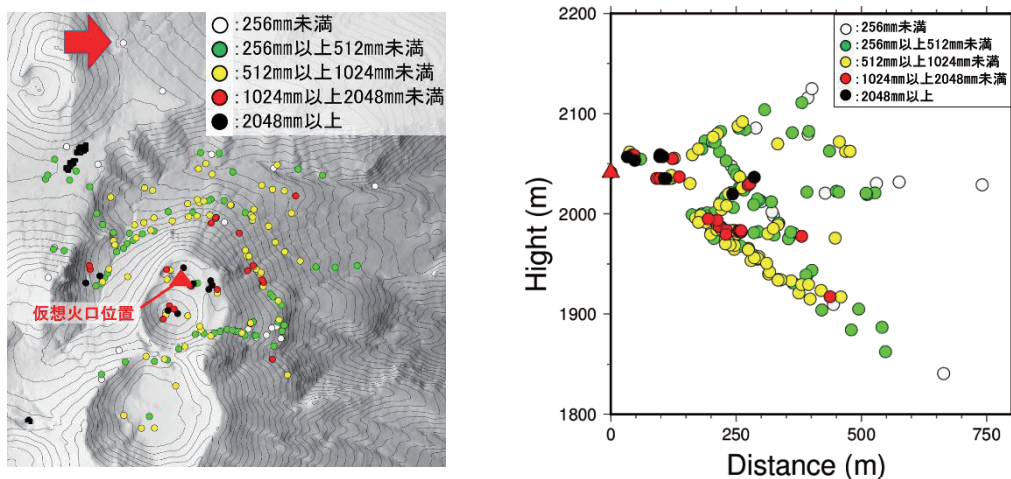


図 1 草津白根山 2018 年噴火で放出された岩塊の空間分布

(a) 地形図状にプロットした空間分布。三角で示した位置が岩塊の放出された仮想火口の位置。矢印は最も遠くに落下した岩塊を示してある。(b) 放出岩塊の火口からの距離とその場の標高の関係。

成長戦略研究・重点化研究2（成長戦略研究）

火山防災マップの信頼性向上に資する数値シミュレーション技術の高度化

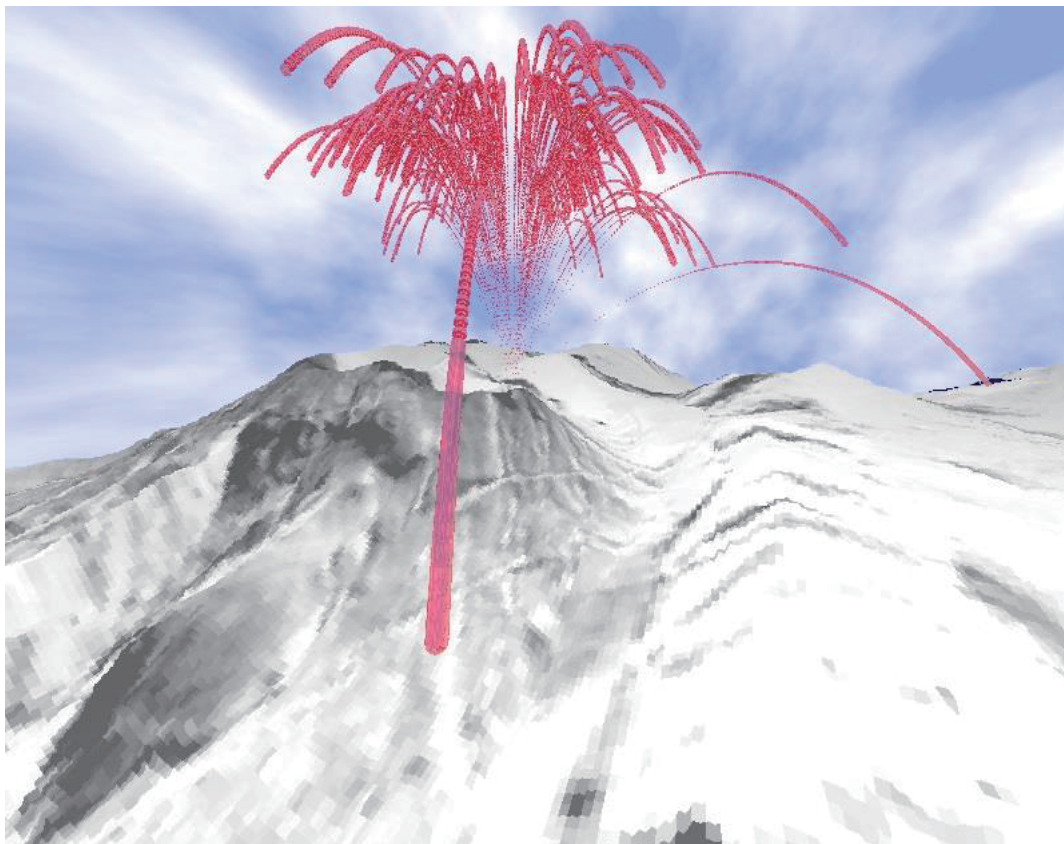


図2 野外調査で得られた放出岩塊分布から草津白根山2018年噴火の再現を試みた放出岩塊シミュレーションの可視化例。

成長戦略研究・重点化研究3（成長戦略研究）

富士山の災害対応に資する管理者向け情報共有プラットフォームの整備

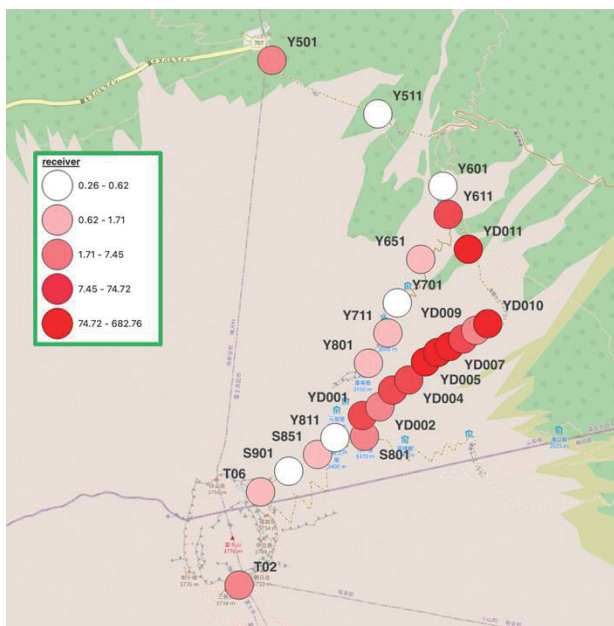


図2 下山道の通信環境

登山者動態把握のために設置した通信基地局（スマートフォン端末）がデータ送信に失敗した頻度が高いほど赤を濃く表示したもの（凡例の数値は平均遅延時間[秒]）。下山道において通信が難しい様子がわかる。

A-25-2022

MFRI Annual Report 2021

山梨県富士山科学研究所年報

第 25 号

令和 3 年度

山梨県富士山科学研究所

はじめに

本研究所は、様々な視点から日本のシンボル・富士山に関する研究を進め、研究成果の見える、県民に開かれた研究所を目指しています。

令和3年度も前年に引き続き、新型コロナウイルス感染症蔓延の影響を受けました。教育活動として好評の自然観察会やガイドウォーク、講演会などは中止や延期に追い込まれました。研究活動もさまざまな困難に直面しました。緊急事態措置実施時の在宅勤務により、実験室の使用などに制限が生じたほか、富士山での現地調査や観測点設置も大きな影響を受けました。また、対面でのヒアリング調査なども計画変更を余儀なくされました。例年、甲府で行っている研究成果発表会もオンラインで行わざるを得ませんでした。

上記のような制約があったものの令和3年度は、富士山に関する研究に対してプロジェクトチームを構成し戦略的に取り組む「富士山研究」6課題、富士山及び富士山以外の地域環境に関する基礎的な研究を推進する「基盤研究」8課題、県政上の喫緊かつ重大な課題に対応する研究に取り組む「特別研究」1課題に加え、県の「成長戦略研究」2課題および「重点化研究」1課題の計18課題の研究を進めてまいりました。これらの研究活動の成果については、県の施策へ反映させるとともに、研究発表会、各種学会での発表、研修会への講師派遣、ニューズレター等を通じて、県民の皆様を提供しております。

従来から実施している地域環境観察などの事業は縮小せざるを得ませんでした。富士山に関する研究内容等を取り入れた教育プログラムの開発を進め、学校現場等における富士山学習、火山防災学習等の支援を行っております。また、出版物、HP、SNSなどを通じて、研究内容や教育事業等を積極的に広報しています。富士山五合目の御中道を中心として、火山としての富士山や動植物の生態を観察するための手引書、「富士山境目図鑑」（丸善出版）の発行はコロナ禍による登山道閉鎖と時期が重なりましたが、おかげさまで版を重ねています。また、富士山科学講座や研究成果発表会を開催して研究成果の周知に努めるとともに、富士山の専門研究機関として富士山世界遺産センターなどの関係機関との連携を推進しています。また、昨年からは神奈川県温泉地学研究所との連携協定を取り交わし、共同でオンラインセミナーを行うなど日常的な連携を行っております。

本年報は、令和3年度に実施してきた研究や事業について取りまとめ、1年間の実績を報告するものです。県民の皆様や関係の方々にご活用いただくとともに、忌憚のない御意見をいただければ幸いです。

今後とも、より充実した研究機関をめざし、環境保全や火山防災の支援等に努めていく所存ですので、関係各位の御理解と御協力をよろしくお願い申し上げます。

令和4年9月

山梨県富士山科学研究所
所長 藤井 敏嗣

目 次

1	研究所の概況	13
1-1	目的	13
1-2	機能	13
1-2-1	研究機能	13
1-2-2	教育・情報機能	13
1-2-3	広報・交流機能	14
1-3	組織	14
2	研究活動	15
2-1	研究概要	15
2-1-1	富士山研究	16
1	火山監視観測システムの富士山への最適化とその情報発信に関する研究	16
2	富士火山東麓におけるテフラ層序の再考による噴火履歴の高精度化	20
3	種分布モデルを基礎とした富士山の自然環境モニタリング システムの開発	23
4	富士山麓と周辺山地におけるニホンカモシカの保全生態学的研究	25
5	富士山における歴史史料と火山噴出物の照合による噴火実態の解明	28
6	保全メッセージが人の意識に及ぼす影響に関する研究： 富士山での外来植物防除策を事例に	31
2-1-2	基盤研究	34
1	富士登山者の転倒関連要因の調査および動物モデルによる改善方法の検討	34
2	定点写真を活用した景観問題発見のための基礎的研究	38
3	弾道放出岩塊の挙動解明と建築物への影響に関する研究	40
4	放棄草原への草刈導入とシカ除去による植物とチョウの復元に 関する野外実験	43
5	世界文化遺産富士山の構成資産を流れる「福地用水」の継承に関する研究	47
6	抗酸化物質の摂取が富士登山者の急性高山病症状軽減に及ぼす影響	50
7	富士山にかかわる自然災害の防災教育支援システムの開発	53
8	富士北麓におけるコウモリ類のねぐら生態および採食生態	57
2-1-3	特別研究	60
1	河口湖の水質浄化のための基礎的研究	60
2-1-4	成長戦略研究・重点化研究	63
1	(重点化研究) 富士火山北東麓における噴火履歴の解明 —湖底堆積物を使ったテフラ層序の高精度化—	63
2	(成長戦略研究) 火山防災マップの信頼性向上に資する 数値シミュレーション技術の高度化	66
3	(成長戦略研究) 富士山の災害対応に資する管理者向け 情報共有プラットフォームの整備	70

2-2	外部評価	73
2-2-1	課題評価委員	73
2-2-2	令和3年度第1回課題評価の概要	73
2-2-3	令和3年度第2回課題評価の概要	74
2-3	セミナー	75
2-3-1	所内セミナー	75
2-3-2	火山セミナー	76
2-4	学会活動	78
2-4-1	理事・幹事・委員等	78
2-4-2	査読等	79
2-5	外部研究者等受け入れ状況	80
2-6	助成等	82
2-7	研究成果発表	85
2-7-1	誌上発表	85
2-7-2	口頭・ポスター発表等	90
2-8	行政支援等	97
2-9	出張講義等	101
3	環境教育・交流活動	113
3-1	新型コロナウイルス感染防止対策	113
3-2	環境教育・情報活動	114
3-2-1	教育事業	114
3-2-2	情報事業	120
3-3	広報・交流活動	122
3-3-1	広報事業	122
3-3-2	交流事業	124
3-4	ICTの活用	129
4	研究所の体制	130
4-1	運営委員会	130
4-2	所内構成員	130
4-3	所内委員会	131
4-4	沿革	132
4-5	予算	133
4-6	施設	133
	山梨県富士山科学研究所中期目標	134

1 研究所の概況

1-1 目的

富士山に関する当面の地域課題は、世界文化遺産に登録された富士山の顕著な普遍的価値を「保存管理」し、適正に「活用」していくための対策と、活火山富士山の噴火に備える「火山防災対策」である。

これらの課題に適切に対応していくためには、第一に、富士山麓唯一の自然科学系の分野を研究する研究機関として、「富士山包括的保存管理計画」に規定される環境変化や来訪者等による影響への対応、学術調査の実施やその成果の公表など、富士山の保存管理と活用について積極的に関わっていくことにより、富士山の適切な保全に対応していくことが必要である。

第二に、富士山火山防災対策のため実施している国際シンポジウムや、山梨・静岡・神奈川の三県で組織している「富士山火山防災対策協議会」に、県の研究機関として唯一コアグループに加わるなどの活動を一層強化し、富士山火山研究と情報発信拠点としての役割を果たしつつ、富士山の火山活動の観測と火山防災対策を実施することが必要である。

第三に、富士山を中心とした研究に加え、水資源の保全や外来種・有害鳥獣対策など、持続可能な社会の形成に向けた県政を推進するため、山梨県の環境政策へ提言をしていくことが必要である。

富士山科学研究所には、「研究」機能に加え、県民や来訪者に対して富士山及び地域環境に関する知識の普及や啓発、各種資料・情報の収集・提供を行う「教育・情報」機能、さらに研究成果の発信や研究者・研究機関等との連携を推進するための「広報・交流」機能を備えるものとし、3つの機能が相互に連携しながら、研究成果の見える、県民に開かれた研究所を目指す。

1-2 機能

1-2-1 研究機能

富士山の環境保全に関する研究、富士山火山及びその防災対策に関する研究、富士山以外の県内の自然環境に関する研究、富士山及びその他の地域環境と人間生活の適切な関わりなどについての研究を行う。

自然環境科：富士山を中心とした生物相の調査、動植物の生態や生態系の維持に関する研究、長期的・広域的なモニタリングを通じた富士山の自然環境保全に資する研究を行う。

環境共生科：人と人を取りまく環境の関わりを明らかにし、富士山をはじめとする山梨の環境と人の関わり の意義の評価や、よりよいあり方の提案をめざして研究を行う。

富士山火山防災研究センター：富士山における噴火災害を軽減するために、噴火履歴や予測に関する研究を行う。また、富士山周辺の地下水や古環境に関する地球科学的研究を行う。

1-2-2 教育・情報機能

教育：教育プログラムを活用して来訪者への環境教育を行うとともに、富士山に関する研究内容等を取り入れた新たな教育プログラムの開発を進める。また、学校現場等における富士山学習、火山防災学習等の支援を行う。

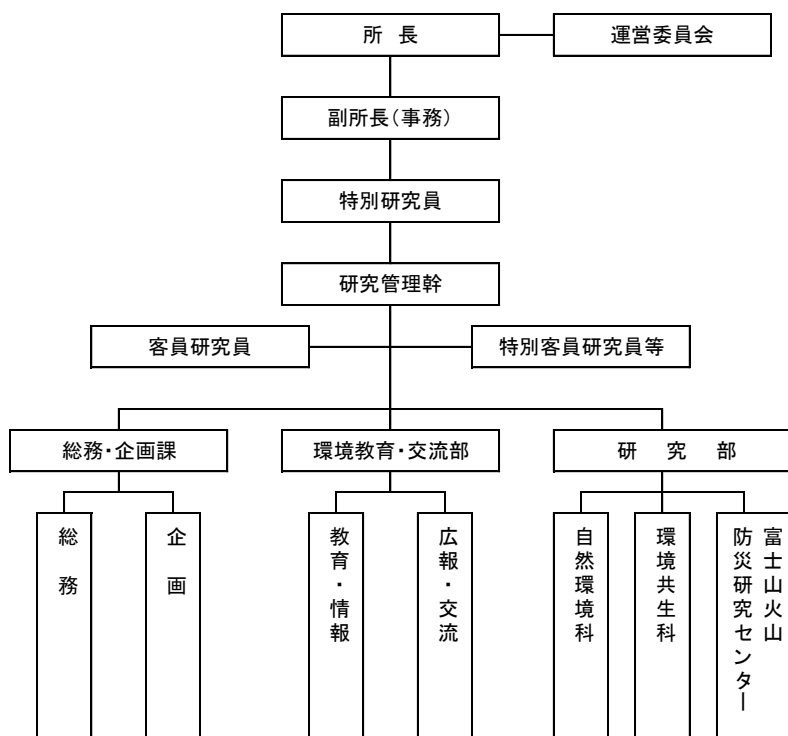
情報：富士山や環境に関する情報を幅広く収集し、わかりやすく提供する。

1-2-3 広報・交流機能

広報：出版物、HP、SNS などを通じて、研究内容や教育事業等を積極的に広報する。

交流：富士山科学講座や研究成果発表会を開催し研究成果の周知に努める。また、世界文化遺産・富士山に係る公開セミナーやシンポジウム等を一層充実させながら、富士山の専門研究機関として関係機関との連携を推進する。なかでも、「富士山世界遺産センター」については、今後とも緊密な連携を図り、県民や多くの方々に富士山に関する様々な情報を発信していく。

1-3 組織



所内委員会

- ・ 倫理委員会
- ・ 動物実験倫理委員会
- ・ 動物飼育施設運営委員会
- ・ 共用研究備品管理委員会
- ・ 査読委員会
- ・ ネットワーク管理委員会
- ・ 毒物・劇物及び特別管理産業廃棄物管理委員会
- ・ 富士山研究編集委員会
- ・ 所内セミナー運営委員会
- ・ IT 業務委員会
- ・ 施設マネジメント検討委員会

2 研究活動

2-1 研究概要

富士山科学研究所では

(1) 富士山研究

研究フィールドの主体を富士山とし、プロジェクトチームを構成して戦略的に取り組む研究

(2) 基盤研究

各研究員の専門を活かした、富士山及び富士山以外の地域環境に関する基礎的な研究

(3) 特別研究

県政上の喫緊かつ重要な課題に対応する研究

(4) 成長戦略研究・重点化研究

「やまなし科学技術基本計画」に掲げる成長促進分野及び「山梨県総合計画」の戦略・政策を推進するための研究

に取り組んでいる。

富士山研究

- 1 火山監視観測システムの富士山への最適化とその情報発信に関する研究
- 2 富士火山東麓におけるテフラ層序の再考による噴火履歴の高精度化
- 3 種分布モデルを基礎とした富士山の自然環境モニタリングシステムの開発
- 4 富士山麓と周辺山地におけるニホンカモシカの保全生態学的研究
- 5 富士山における歴史史料と火山噴出物の照合による噴火実態の解明
- 6 保全メッセージが人の意識に及ぼす影響に関する研究：富士山での外来植物防除策を事例に

基盤研究

- 1 富士登山者の転倒関連要因の調査および動物モデルによる改善方法の検討
- 2 定点写真を活用した景観問題発見のための基礎的研究
- 3 弾道放出岩塊の挙動解明と建築物への影響に関する研究
- 4 放棄草原への草刈導入とシカ除去による植物とチョウの復元に関する野外実験
- 5 世界文化遺産富士山の構成資産を流れる「福地用水」の継承に関する研究
- 6 抗酸化物質の摂取が富士登山者の急性高山病症状軽減に及ぼす影響
- 7 富士山にかかわる自然災害の防災教育支援システムの開発
- 8 富士北麓におけるコウモリ類のねぐら生態および採食生態

特別研究

- 1 河口湖の水質浄化のための基礎的研究

成長戦略研究・重点化研究

- 1 (重点化研究) 富士火山北東麓における噴火履歴の解明ー湖底堆積物を使ったテフラ層序の高精度化
- 2 (成長戦略研究) 火山防災マップの信頼性向上に資する数値シミュレーション技術の高度化
- 3 (成長戦略研究) 富士山の災害対応に資する管理者向け情報共有プラットフォームの整備

2-1-1 富士山研究

富士山研究 1

火山監視観測システムの富士山への最適化とその情報発信に関する研究

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：本多 亮

研究分担者

北海道大学・気象庁：大島 弘光

神奈川県温泉地学研究所：本多 亮

産業技術総合研究所：名和 一成

東京大学地震研究所：今西 祐一

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏・久保 智弘・内山 高

研究期間

平成 30 年度 ～ 令和 4 年度

研究目的

富士山で最も起こりうるとされるダイク（岩脈）貫入型の噴火について、その前兆をとらえるための観測手法・体制を確立する。また、観測データを準リアルタイムで公開するとともに、一般市民により理解してもらい易い公開の方法を検討する。さらには、研究事業の効率化と今後の監視体制を確かなものとする上で不可欠な同様の役割を担う地方研究機関等との連携強化も推進する。

研究方法および成果

（1）重力観測ネットワークの整備

本研究では富士山噴火の予兆を地震や地殻変動とは別の角度から捉えることを目的とし、富士山重力観測網の構築を進めてきた。地球重力場の連続観測は、地表において地殻変動を伴わない場合においても、マグマの動きのような地下の物質移動を直接捉えることができること、他の観測項目とは異なる独立した物理量の観測であるといった利点がある。観測網の配置デザインについて、特に鉛直方向の検知能力を上げるためにできるだけ標高の異なる観測点を整備することを目指している。2018 年 11 月より研究所内に重力基準点（MFRIFGS）を設け据え置き型重力計による連続観測を実施している。同時により標高の高い富士山 5 合目にかけて富士山有料道路沿いに観測点を設け、可搬型重力計による往復での観測を間欠的に実施している。また、今年度は 4 合目観測点において、可搬型重力計による連続観測を開始し（図 1）、富士山下の物質の移動を捉える重力観測体制がほぼ整った（図 2）。4 合目の観測点は現在借用中の可搬型重力計による観測が行われているが、今後研究所基準点と同機種の連続観測に特化した重力計と機材入れ替えを実施することで観測精度の向上を図る。また、同地点は富士山において電力を供給できる貴重な観測点であるので、地震計や空振計など他の観測装置も消費電力の制限を気にせず設置することができ、富士山の火山観測体制を充実させることができる。

研究所と 5 合目の間の往復測定は、大きな標高差に起因して大きな重力差を測定できることから、重力計の性能を確認する「検定ライン」としても有用であると期待される。既に多くの機関の重力研究者が富士山の往復測定に参加し、データの蓄積が始まっている（表 1）。今年度も他機関によりこの往復観測を実施した。今後は重力シグナルの擾乱源、特に陸水の影響を除去する取り組みを、他機関の研究グループと協力して進

めていく。なお、これまでの観測データから、極端な豪雨時を除いて重力値が変化しない事は既に明らかになっている。

(2) 火山観測データの流通とデータ公開・可視化の取組み

多角的な観測の実施を目的として重力観測網構築を進めているが、火山観測の基軸となるのは地震観測、地殻変動観測である。これらの観測項目は気象庁ほか国の研究機関や大学等による観測が充実している。後



図1 4合目観測点

現在防災科学技術研究所より借用中の可搬型重力計による連続観測中で、現地収録（ネットワークに接続されていない）の状態。

表1 富士山検定ラインの利用状況

年	月	日	機器	観測機関	
2018	10	7	G791	北大地震火山センター	
			CG5	北大地震火山センター	
			CG5	産業技術総合研究所	
			CG5	産業技術総合研究所	
			CG5	北海道立総合研究機構	
2018	10	9	G791	北大地震火山センター	
			CG5	北大地震火山センター	
			CG5	産業技術総合研究所	
			CG5	産業技術総合研究所	
			CG5	北海道立総合研究機構	
2019	8	4	G581	東大地震研究所	
			G875	東大地震研究所	
2019	8	6	G581	東大地震研究所	
			G875	東大地震研究所	
2019	9	6	CG3M	金沢大学理学部	
2021	9	29	G534	京都大学理学部	
			G680	京都大学理学部	
			CG5	京都大学理学部	
			30	Burriss	産業技術総合研究所
			10	2	CG5
			CG6	産業技術総合研究所	

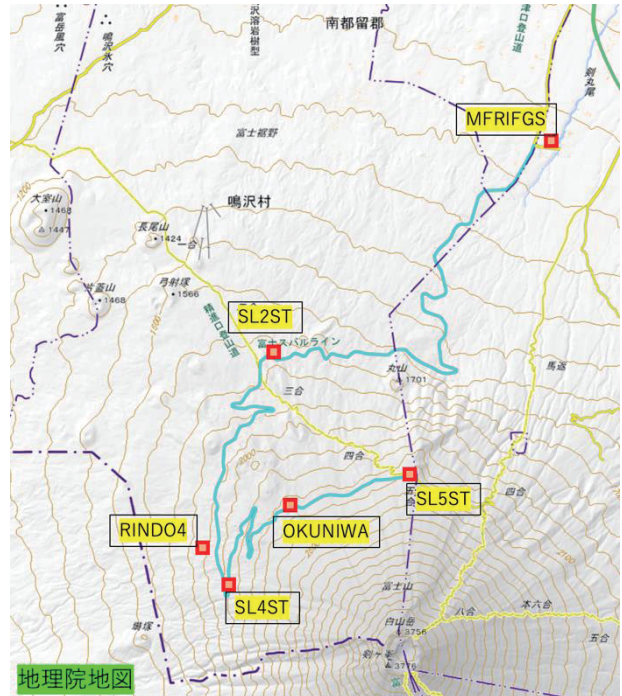


図2 富士山の重力観測網

スバルライン（水色）沿いの赤い四角でそれぞれの重力観測点の位置を示す。連続観測、往復観測、絶対重力測定と全ての観測形態に対応可能な研究所基準点のほかは、それぞれの目的に応じた測定環境（巻頭カラー図参照）。

様々な研究機関が重力計を持ち込んで往復測定を実施している。これらの検定結果は5合目での絶対重力測定が実現することで初めて意味を持つ。

述する連携に基づいて、富士山の火山観測データは当研究所に流通している。国内の大学や研究機関によって観測されたデータは、一度東京のデータセンターに集約され、観測に貢献のある機関は各自このデータセンターから必要なデータを利用することができる。我々も観測データを提供する機関であるので、東京のデータセンターに送信用、研究所に受信用のサーバーをそれぞれ設置し火山観測データ、主に地震観測波形データを入手している。こうした流通システムは防災科学技術研究所の開発したシステムであるが、これも後述する協定により利用することが可能となっている。本研究ではこれらの流通データの可視化にも取り組んでいる。これまでに、研究所とは独立した外部サイト（図4）を設営し、連続波形画像（図3）等のコンテン

ツ生成および同サイトへのアップロードの自動化等を行うとともに、一部の防災担当者への試験公開等を実施してきた。外部サイトに関しては今年度よりセキュアなアクセスのために SSL 化を実施した。また、今年度は前述の地震波形データの流通システムについてデータセンターの移設があったためこれに対応し、同時に我々の送受信サーバーも老朽化の為に入れ替えを実施した。サーバー入れ替えに伴って我々も震源データベースの仕様を一部変更し、地震活動の変化を自動抽出し易いように改良した。これにより今後は地震活動の変化の可視化やアラート機能の実装等が可能になる。

(3) 他研究機関との連携構築

山梨県富士山科学研究所では、前述した地震波形データの流通のため、防災科学技術研究所とデータ流通に関する協定を締結している。これにより現時点で、国内の一元化された全てのデータを研究所へ流通してもらうことが可能となっており、図3で示したような国内遠地の波形データを利用した可視化も実現している。一方で富士山火山が噴火に至るような事態においては、他機関からの研究者ができるだけ制限を受けることなく火山の現地調査を実施できることが、噴火活動の把握や推移予測のために重要である。このため、日頃の火山活動のモニタリングや有事の際の調査活動を見据えた連携協定を各所と進めている。今年度は箱根火山を抱える神奈川県温泉地学研究所との連携協定締結を実現した。このほか、産業技術研究所及び防災科学技術研究所との連携協定締結も事務レベルでの調整段階まで進める事ができた。

他には、富士山というフィールドを有効に活用して様々な研究を誘致しながら北麓地域の発展にも繋げるように、東京大学工学部との連携協定（図5）も実現した。この結果、登山道周辺の登山者の安全確保のための取り組みが始まっている。特に通信技術による課題解決の取り組みは火山噴火時にも有用なものであり、今後、本研究にもプラスになることが期待される。

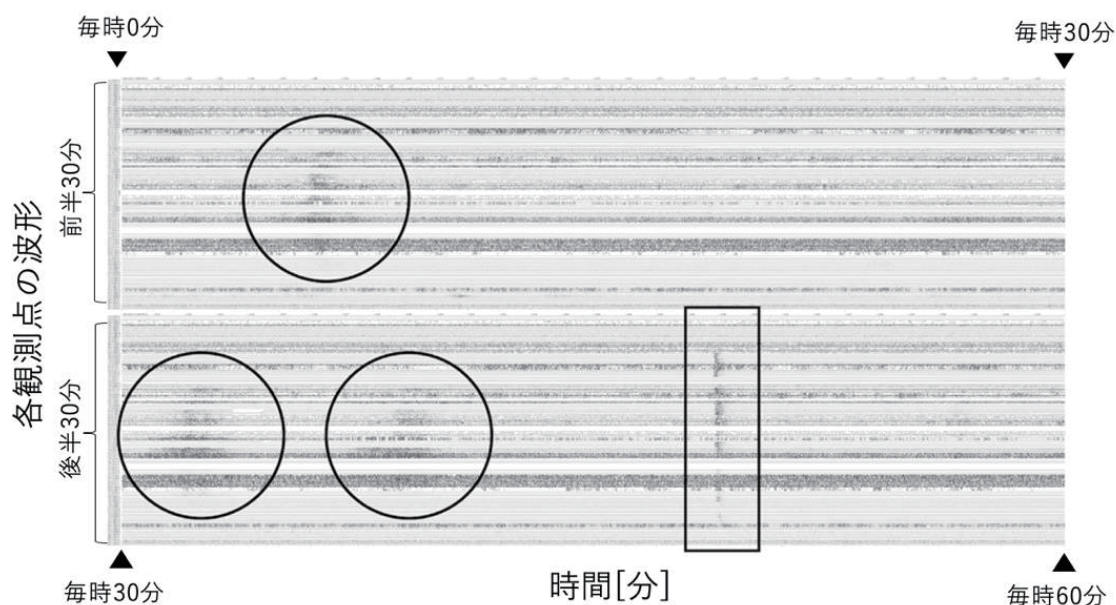


図3 連続波形画像

富士山周辺及び国内遠地（北海道や九州）の観測波形を1時間分（上段と下段で30分ずつ）、上から順に東の観測点から一斉に描画することで、どのような地震イベントが起こったかがひと目で分かる波形画像。図中では2021年3月21日正午すぎに富士山でスラッシュ雪崩（丸印）が3回、地震（四角枠内）が1回発生した事がわかる。実際の図では富士山の山体上の観測点による波形データを青色で表示している。



図4 データ閲覧サイト

観測データが準リアルタイムで閲覧できる外部サイトを設置し、流通データを自動処理により図化したものを定期的にアップロードしている。コンテンツを充実させるとともに一部の行政担当者に公開中。



図5 東京大学工学部との連携協定締結式の様子。

発表資料は下記 URL 参照。

https://www.pref.yamanashi.jp/chiji/dekigoto/0306/03_1.html

富士山研究 2

富士山東麓におけるテフラ層序の再考による噴火履歴の高精度化

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：亀谷 伸子

研究分担者

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏・山本 真也・西澤 達治
東京大学地震研究所：安田 敦

研究協力者

神奈川県生命の星・地球博物館：西澤 文勝
常葉大学大学院環境防災研究科：嶋野 岳人
日本工営株式会社中央研究所：田島 靖久
東京大学大学院総合文化研究科：杉山 浩平
東京大学地震研究所：金子 隆之

研究期間

令和1年度～令和4年度

研究目的

火山の中長期的噴火予測や防災対策は、過去に起こった噴火の規模や頻度、火口の位置などの情報（＝噴火履歴）に基づいている。これらの情報は、同一噴火による堆積物を同定・対比し、空間的な分布を明らかにすることで得られる。富士山では、過去約 8,000 年間に堆積した 100 余りの降下テフラ層（火山灰などの火山噴出物が層状に積み重なった地層）が報告されており（泉ほか, 1977；上杉ほか, 1987；宮地, 1988）、宮地（1988）によって富士山全体のテフラ層序がまとめられている。しかし、これらは定性的な記載に基づく対比であるため、その後の研究者が対比を検証しようとしても容易に対比できない事例が多く、研究者ごとにテフラ層の対比結果が異なる場合もあり（山元ほか, 2020）、より詳細な噴火履歴検討が困難となっている。

本研究では、上記の問題を解決するため、これまで定性的な記載にとどまっていたテフラの粒子形状や岩石組織を定量化し、同定・対比に有効な指標を検討する。そして、それら指標を基に対比をおこない、富士山の噴火履歴を高精度化することを目的としている。

研究方法および成果

（1）テフラの形状特性

富士山北東麓の3地点（KFG、MF20-01、YA-1；図1）から採取したテフラ粒子の形状測定をおこな

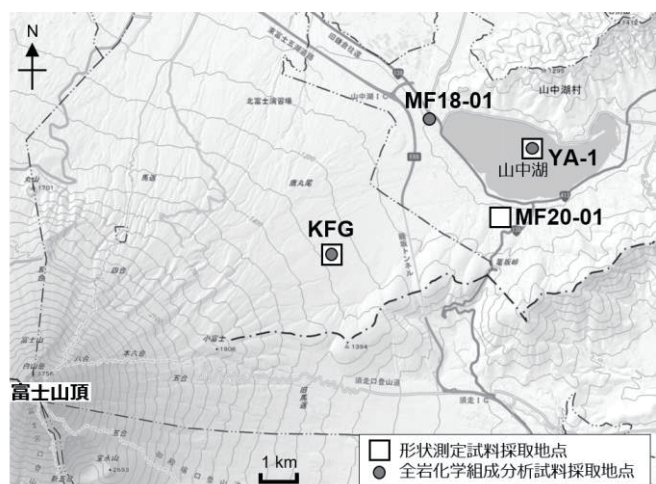


図1 試料採取地点

YA-1は山中湖で採取した堆積物コアである。背景地図には地理院地図を使用した。

った。3地点では、年代値、層厚および岩相から対比が可能なテフラ層が見られ、本稿では上位よりNE0~NE8とした。各地点のテフラ層のバルク試料を採取し(厚い場合はサブユニットに分割して採取)、各試料につき100粒以上を測定した。粒子画像解析装置(CAMSIZEP4)を用いて、各粒子の長径(Femax)、短径、アスペクト比(b/l)、真円度(SPHT)、表面凹凸度(Conv)、対称性等の外形に関するパラメータを測定した。パラメータのうち、長軸と短軸の比から粒の引き延ばされ具合を示すb/l、粒の丸さを示すSPHT、粒の表面の凹凸度合いを示すConvは、サンプル毎に差異が見られたため、本稿ではこれらに着目した。サブユニット毎のFemax、b/l、SPHT、Convの平均値を図2に示す。NE0は1707年宝永噴火のテフラであり、SPHT \approx 0.8、Conv \approx 0.99と全体的に高い値を示すため、他のテフラと区別できる。また、NE2~NE8のサブユニットの変化傾向に注目すると、異なる地点でも類似した特徴をもつことがわかった。例えば、下位から上位へのb/l、SPHTおよびConvの変化を見ると、NE2は減少 \rightarrow 緩やかに増加、NE3は全体として増加傾向、NE4は減少傾向といった特徴をもつ。さらに、NE0~NE8について、長径の平均が最大となるサブユニットの値を各層の代表値として比較すると、b/l、SPHTおよびConvは概ね一致し(図3)、テフラ層の対比に形状特性の定量的データが有効であることが示唆された。

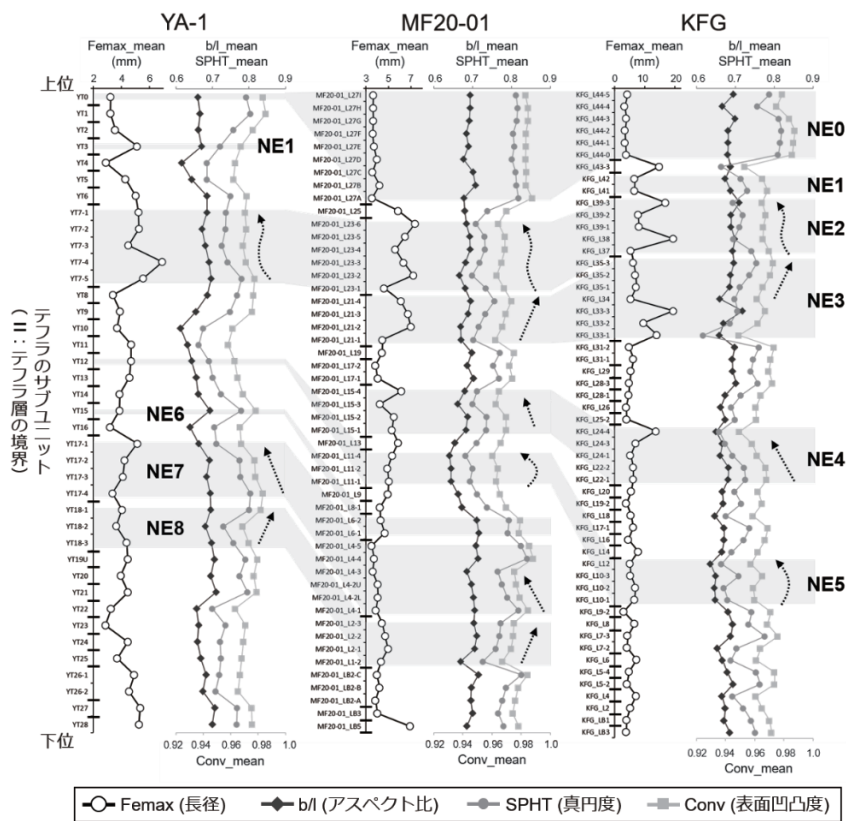


図2 テフラの形状測定結果
サブユニット毎の連続データの比較。

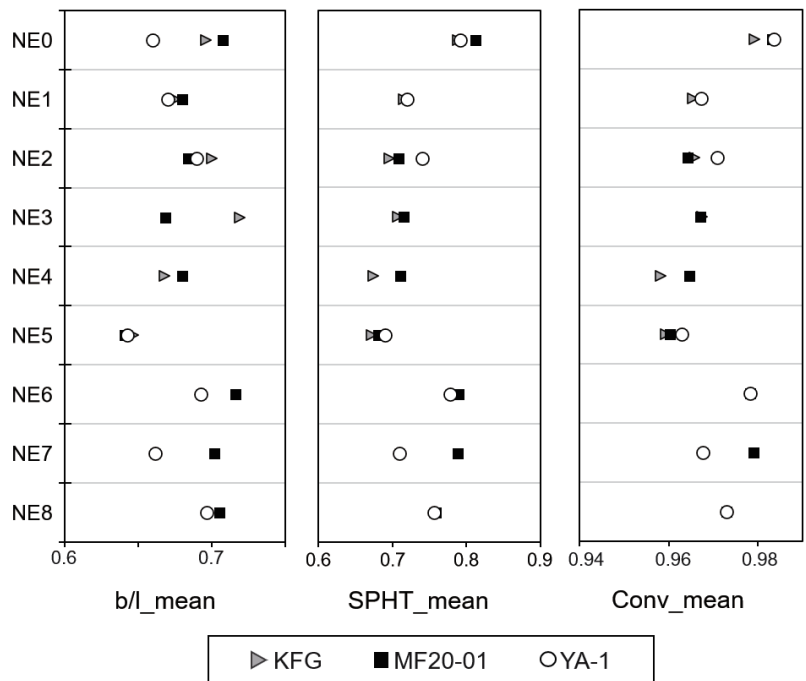


図3 テフラの形状測定結果
長径が最大となるサブユニットを各層の代表値とした場合の比較。

(2) テフラの全岩化学組成

当初計画を変更し、先行研究でも報告例がある全岩化学組成分析を KFG、MF18-01 および YA-1 (図 1) から採取したテフラについて実施した。K₂O-SiO₂ 図では、分析した試料はすべて中間 K 系列に区分されるが、同一の SiO₂ 量で比較したとき、組成変化傾向が異なる 3 つのグループに分けられる (図 4 の上)。また、微量元素の Y-Sr 図では、他と明瞭に区別できる特徴的な化学組成をもつテフラ層があることがわかった (図 4 下の点線)。このような組成変化傾向の違いや特徴的な化学組成をもつテフラ層は対比しやすく、また、これらを基準にした上下層の対比も可能となると考えられる。今後はテフラの岩石組織解析をおこない、これまでに取得した各種データと組合せて、テフラ層を対比するための指標を検討する。

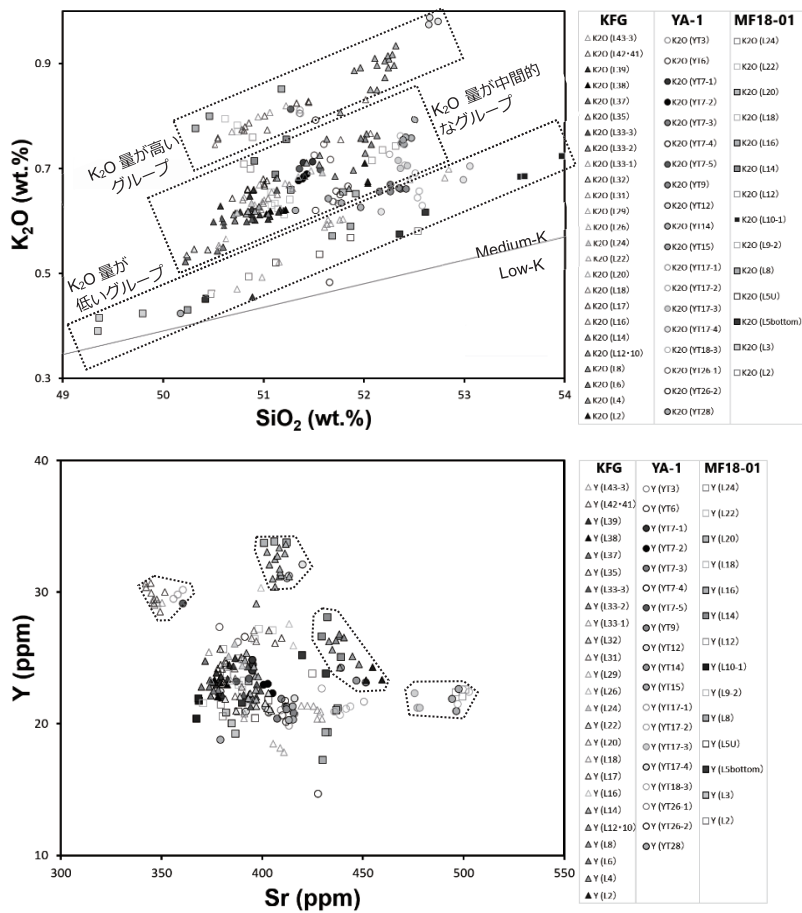


図 4 テフラの全岩化学組成の一例
K₂O-SiO₂ 図 (上) と Y-Sr 図 (下)

引用文献

泉ほか (1977) 第四紀研究, 16, 87-90.
 宮地 (1988) 地質雑, 94, 433-452.
 上杉ほか (1987) 第四紀研究, 26, 59-68.
 山元ほか (2020) 地質調査研究報告, 71, 517-580.

富士山研究 3

種分布モデルを基盤とした富士山の自然環境モニタリングシステムの開発

研究代表者

研究部自然環境科：安田 泰輔

研究分担者

帯広畜産大学：川村 健介

研究部自然環境科：高田 隼人

研究期間

令和3年度～令和5年度

研究目的

富士山及び周辺地域では、森林限界の動態把握や多様性に富む草原環境の維持、野生動物に由来する被害の軽減、外来種の侵入と繁茂の抑制などが保全上重要な課題となっている。富士山の自然環境保全に向けて、これら対象とする生物種の分布状況を把握し、将来的な変化予測を行うことができれば、有効な保全策の提案に繋がると期待される。そのため、本研究は種の分布に着目した自然環境のモニタリングシステムを開発し、保全管理に関する基盤情報を提供することを目的として実施している。

本年度は深層学習を用いた種の分布調査手法と外来植物への適用結果について報告する。富士山及び山梨県各地において景観の改変や農林水産業へ被害を生じさせる侵略性の高い外来植物の侵入が報告されている。この侵略的外来植物の分布状況がわかれば、それに基づく対策を検討することができる。しかし、広域の分布状況をモニタリングすることは難しく、侵入に気付かない場合が多い。そのため、早期発見する手法の開発が期待されている。本研究では、車載カメラと深層学習の1つである物体検知モデルを用いて、外来植物の広域的な分布状況を調査する手法の開発を行った。

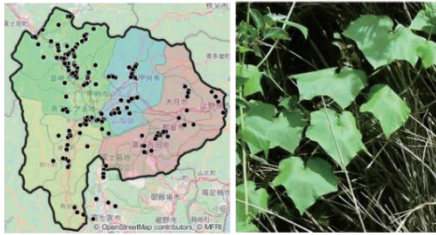
研究方法および成果

開発した手法は、1.車載カメラを用いて路傍の植生を1秒インターバルで撮影（静止画）する広域的な観測と2.深層学習を用いて撮影画像から対象とする植物種の検出、3.分布状況を示す地図の作成、の3処理からなる。1の広域的な観測について、2021年3月から10月の間に58日間実施し、富士山を含む山梨県内および周辺地域を計5445.47km走行した。GPSにて位置情報と時刻を記録し、撮影した画像の時刻情報と同期させ、撮影地点の位置情報を取得した。撮影した画像は全部で約120万枚となった。

2の画像から植物種を検知する部分では物体検知モデルYolov5 (G. Jocher *et al.* 2020*)を用いた。このモデルは非常に高速で動作するため、本調査のような大量の画像処理に適した方法の1つである。本研究では路傍画像から対象とする植物種の教師データを抽出し、Yolov5をファインチューニングすることで植物種検用のモデルを作成した。これを路傍画像に適用し、画像から植物種の検知を行った。ただし、教師データが少ない状況であったため、検知結果を“植物種の候補”と捉え、研究者による正しい画像の選別を行った。正しく選別された画像から、撮影地点の位置情報と植物種を用いて3の分布状況を示す地図の作成を行った。また、選別された画像を教師データとして蓄積した。

その結果、検出した植物種数は全部で14種であり、そのうち外来植物は11種であった。約半年の調査で複数の植物種の侵入状況が把握されてきた点については非常に効率の良い調査手法であるといえる。

アレチウリ (特定外来生物)
Sycos angulatus



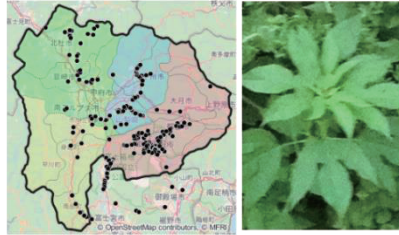
オオキンケイギク (特定外来生物)
Coreopsis lanceolata



オオハンゴンソウ (特定外来生物)
Rudbeckia laciniata



オオブタクサ
Ambrosia trifida



フランスギク
Leucanthemum vulgare



ニワウルシ
Ailanthus altissima



図1 侵略的外来植物の侵入状況 (2021年)

富士山および山梨県内で見られる主要な侵略的外来植物の分布状況をしめす。図中の●は侵入が確認された地点である。調査が不十分な地域もあるため今後もモニタリングが必要である。侵入が確認された地域では、外来種の危険性を周知し、駆除計画を立案して駆除に当たることが望ましい。(巻頭カラー図参照)

ここでは富士山及び県内で見られる主要な侵略的外来植物6種について掲載した(図1)。アレチウリとオオキンケイギク、オオハンゴンソウは特定外来生物であり、外来生物法で飼育、栽培、保管及び運搬や野外へ放つ、植えるなどが原則禁止されている。すでに県内各地への侵入が把握されているため、広域的に防除計画を策定し、駆除に当たることが望ましい。オオブタクサとフランスギクは特定外来生物には指定されていないが、注意すべき外来植物である。オオブタクサは花粉症の原因植物であり、地域によっては健康面での影響が懸念される。フランスギクはもともと亜高山帯の植物であり、富士山五合目のような環境で生育が可能と考えられる。もし侵入されれば、一気に景観が改変される恐れもあるため、富士山においては最も注意すべき外来植物の1つである。ニワウルシは外来樹種であり、長期間その場を占有するため、長期的な影響が懸念される。現在樹高1~3m程度であるが、10m以上まで成長し、他種を排除する傾向がある。そのため、現段階から防除することが望ましい。自然環境が変化してから防除しても元に戻るとは限らないため、早期発見と迅速な駆除が求められる。

*G Jocher, K Nishimura, T Mineeva, R Vilariño (2020) Code repository <https://github.com/ultralytics/yolov5>

富士山研究 4

富士山麓と周辺山地におけるニホンカモシカの保全生態学的研究

研究代表者

研究部自然環境科：高田 隼人

研究分担者

研究部自然環境科：鷺田 茜・塚田 康弘・松山 美恵・安田 泰輔

研究期間

令和3年度～令和5年度

研究目的

近年、富士北麓におけるニホンカモシカ（以下、カモシカ）は分布域が高標高地に限られることに加え、個体数が少なく、脆弱な個体群であることが明らかとなってきた（高田 2021）。また、富士山高標高域にニホンシカ（以下、シカ）が近年進出しており、植物群落をはじめ、カモシカにも負の影響を与えている可能性が示されている（高田 2021）。そのため、カモシカの保全およびシカの管理のためには両種の生態に関する情報の更なる蓄積が求められる。本研究は、富士山麓およびその周辺山地に生息するカモシカとシカの保全および管理をおこなうために必要な、各種の分布や個体群動態、遺伝特性、食性、栄養状態、行動圏、社会生態などの基礎情報を得て、カモシカとシカの保護管理政策の指針を示すことを目的とする。本年度は、（1）富士北麓広域におけるシカの個体群動態、（2）富士北麓高山帯におけるカモシカの個体群動態、（3）富士山と周辺山地におけるカモシカの分布および相対的個体数に関する成果を報告する。

研究方法および成果

（1）林道カウント調査（シカの個体群動態）

富士北麓の広域におけるシカの個体群動態を評価するため、富士・軽水・鳴沢林道（調査距離 27.3 km）と滝沢林道（調査距離 10.0 km）において夜間林道に出現するシカの個体数をカウントするライトセンサス調査を実施した。調査は 2021 年 5 月に実施し、シカを目撃数、性別、年齢クラス（1 歳以上を成獣、0 歳を幼獣とした）を記録した。

富士・軽水・鳴沢林道において 2 晩調査を実施し、合計 76 頭（平均 13.9 頭/10 km）のシカを目撃した。滝沢林道において一晩調査を実施し、合計 22 頭（平均 22.0 頭/10 km）を確認した。幼獣の目撃比率は両林道とも低く、富士・軽水・鳴沢林道では平均 1.3%、滝沢林道では平均 9.1%だった。富士・軽水・鳴沢林道における 2018、2019、2020、2021 年のシカ目撃平均頭数はそれぞれ 9.2、11.4、12.8、13.9（頭/10 km）であり、増加傾向が確認された。また、滝沢林道における 2018、2019、2020、2021 年のシカ目撃平均頭数はそれぞれ 13.5、13.0、21.5、22.0（頭/10 km）であり、増加傾向が確認された。

（2）カモシカの個体識別調査（カモシカの個体群動態）

富士山において以前からカモシカの生息が知られている森林限界付近において、カモシカの個体群動態を明らかにするため、個体識別に基づく行動観察調査を実施した。森林限界付近に約 12.2 km²の調査地域を設定し、2021 年の 5 月から 10 月にかけて調査地全域をくまなく踏査し、識別個体の観察をおこなった。個体の外部生殖器から性別を、角の形態から年齢クラス（0 歳、1 歳、2 歳、3 歳以上）を判別した。調査面積に対する識別個体数から個体群密度（頭/km²）を算出した。

調査期間中に合計 6 頭のカモシカを識別し、個体群密度は 0.49 頭/km²だった。識別された 6 頭のうち、繁殖

可能な3歳以上の成獣の雌は1頭、雄は2頭であり、残りの3頭は1歳から2歳の若齢獣であった。また2021年中の出産保育は確認されなかった。本地域における2018、2019、2020、2021年のカモシカの個体群密度は0.66、0.57、0.49、0.49頭/km²であり漸減傾向にあると推察された。

(3) カモシカの痕跡調査（カモシカの分布および相対的個体数）

富士山および周辺山地におけるカモシカの分布および相対的個体数を探るため、富士北麓（山梨県側）、富士南麓（静岡県側）、御坂山地、三つ峠、杓子山、三国山、愛鷹山、天子山地の8山域を対象に（図1）、カモシカの痕跡調査を実施した。各山域に幅1m長さ3.4～9.6km（平均：6.0km）のベルトトランセクト（以下、トランセクト）を6～7つ設定し、トランセクト内にあるカモシカの痕跡（糞塊・体毛）もしくは個体目視の有無と新鮮な糞塊数を記録した。トランセクトはカモシカの痕跡が残りにくい林道や登山道を含めないように設定し、トランセクト間の距離は少なくとも1km以上離れた。調査は2019年12月から2021年2月にかけての冬季（12月・1月・2月）に実施した。トランセクト面積に対する糞塊数から「糞塊密度（糞塊数/km）」、各山域の全トランセクト数に対する痕跡ありのトランセクト数から「痕跡発見確率（%）」を算出した。

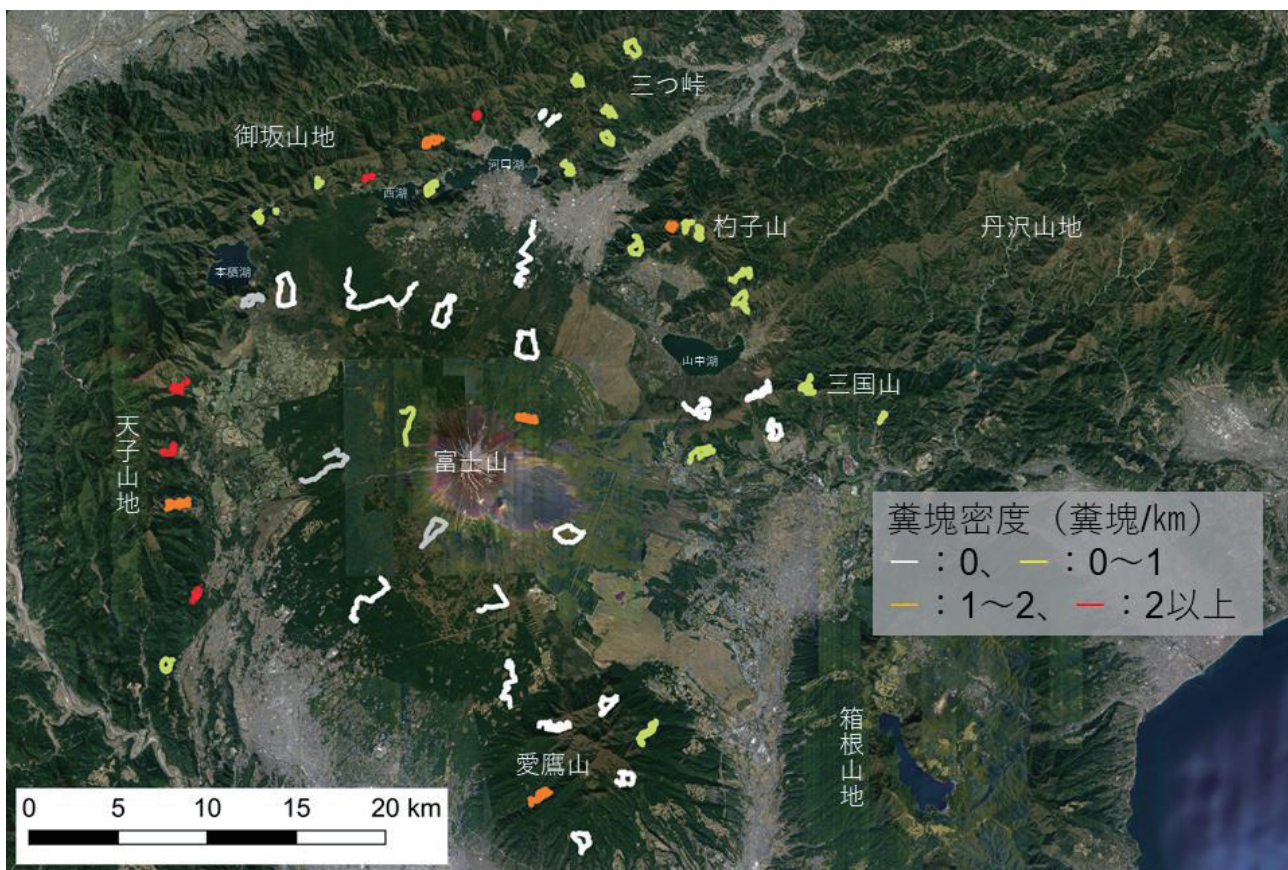


図1 痕跡調査の位置（ベルトトランセクト）とカモシカの糞塊密度（巻頭カラー図参照）

合計49トランセクトを踏査し、32トランセクト（65.3%）でカモシカの痕跡もしくは個体を発見した。御坂山地、三つ峠、杓子山、天子山地では80%以上のトランセクトでカモシカの息が確認されたことから、これらの山域の広域にカモシカが分布していると推察された（図1、2）。一方、富士北麓、富士南麓、三国山、愛鷹山では痕跡発見確率が50%以下であり、特に富士北麓、富士南麓、愛鷹山で値が低く、山域内の限られた地域でのみカモシカの息が確認された（図1、2）。御坂山地-三つ峠-天子山地および杓子山-三国山はそれぞれ山林が通じ合っており、隣接するトランセクトでカモシカの息が確認されたため、分布が連続している可能性が高いと考えられた（図1）。一方、富士山（北麓・南麓）のカモシカの分布は高標高域に限られて

おり、他の山域と分布が連続しないと推察された。また、愛鷹山は周囲が市街地に囲まれており、山林は富士山南麓としか通じ合わないが、富士山南麓と隣接するトランセクトで生息が確認されなかったことから分布が連続しないと推察された。このことから、富士山および愛鷹山のカモシカは孤立個体群である可能性が示唆された。

合計 294.5 km を踏査し、176 個のカモシカの糞塊を発見した（平均糞塊密度：0.6 個/km）。糞塊密度は御坂山地（1.9 個/km）および天子山地（1.8 個/km）が他の山域に比べて圧倒的に高く、次いで杓子山（0.6 個/km）が続き、これらの地域は相対的に個体数が多いことが示唆された（図 1、2）。一方、富士北麓、富士南麓、三つ峠、三国山、愛鷹山の糞塊密度は 0.3 個/km 以下であり、これらの地域は相対的に個体数が少ないことが示唆された（図 1、2）。

孤立個体群かつ相対的に個体数が少ない富士山（北麓・南麓）および愛鷹山は地域絶滅の可能性が高いため、今後生息動向のモニタリングと個体群の回復に向けた保全施策を検討する必要がある。

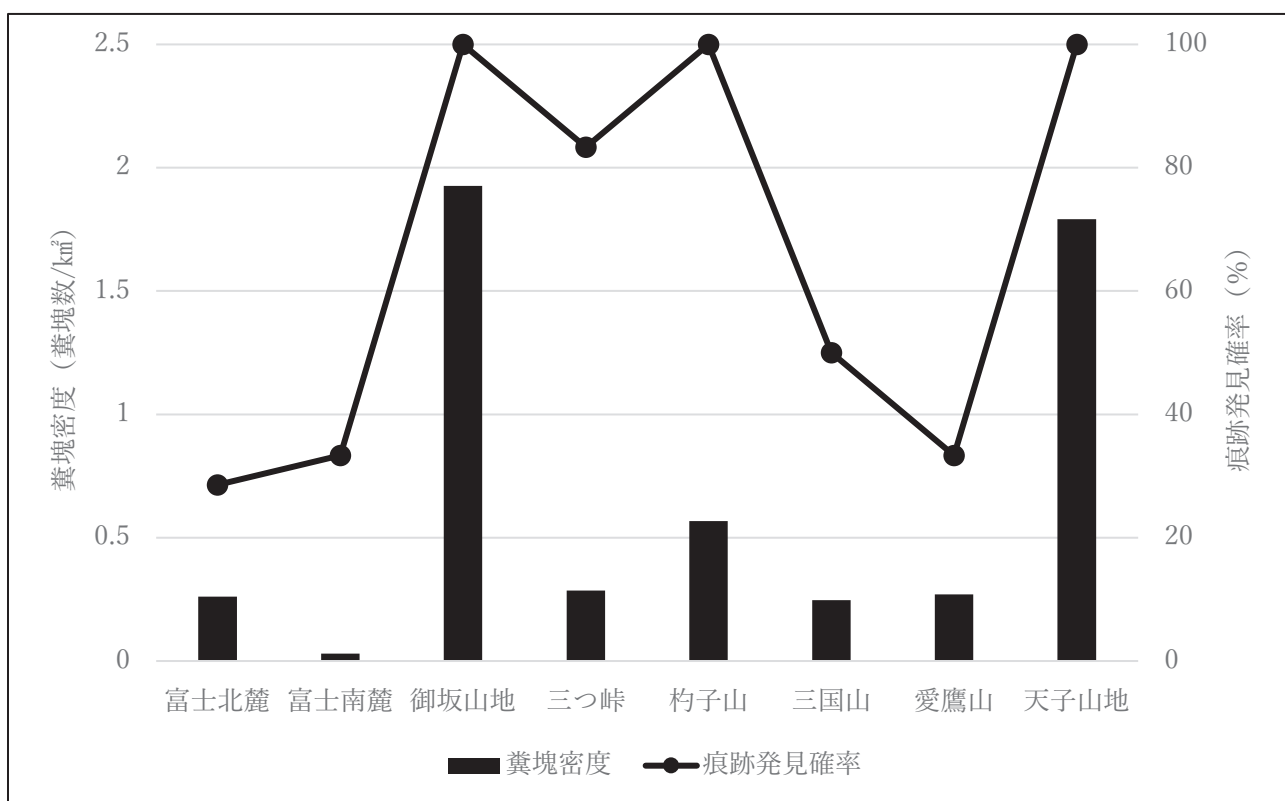


図 2 各山域のカモシカの糞塊密度および痕跡発見確率

引用文献

高田（2021）山梨県富士山科学研究所研究報告書 第 48 号

富士山研究 5

富士山における歴史史料と火山噴出物の照合による噴火実態の解明

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：馬場 章

研究分担者

研究部富士山火山防災研究センター：山本 真也・内山 高

研究部環境共生科：小笠原 輝

山梨県立富士山世界遺産センター：堀内 亨

静岡県富士山世界遺産センター：小林 淳

研究協力者

岡山理科大学：畠山 唯達

富士吉田市：篠原 武

富士河口湖町：村石 真澄・杉本 悠樹

研究期間

令和3年度～令和5年度

研究目的

山梨県では、富士山が有する世界文化遺産としての学術的な価値を高めるため、富士山をめぐる自然と人との関わりを総合的に調査研究する山梨県富士山総合学術調査研究を平成20年度以降推進している。平成30年度山梨県富士山総合学術調査研究公開発表会において歴史・考古・民俗・地球科学分野から研究成果報告を行ったところ、剣丸尾第1溶岩流や鷹丸尾溶岩流の噴火年代に関して土器編年や巡礼路に係る史実が一致せず、複眼的な検証が不可欠であることが共有された。

これらの検証を行う上での課題は、富士山では歴史史料の解釈から西暦781年以降に10回の噴火があったと推定されているが（小山, 1998a など）、西暦864-866年の貞観噴火や西暦1707年の宝永噴火以外は記述されている情報量に乏しいことから、火山噴出物が特定されていないことである。加えて、山梨県立富士山世界遺産センターより「下方斜面における巡礼路の特定」への調査協力と富士北麓に分布する溶岩流の噴火年代や富士五湖の成立を明らかにすることが求められている。また、静岡県富士山世界遺産センターでは火山分野の学術研究として富士山の噴火史の精緻化と地域単位での噴火ハザードの評価を推進している。これらことから、富士山の文化的価値の保全や火山防災研究を建設的に進めるためには、3研究機関の連携強化を図り、火山活動が富士山麓の歴史や地史に与えた影響を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、(1) 富士山の火山活動史と歴史年表を統合するために年代指標を設け、(2) 山中湖を形成した火山活動と(3) 降下火砕物による被災実態を明らかにする。以上のように、富士山の火山活動史を歴史・考古・民俗の研究成果を踏まえた検証から、歴史時代に記述された噴火実態をより詳細に明らかにすることにより、世界文化遺産富士山の文化的・自然科学的価値に係る知見の充実を図ることを目的とする。

研究方法および成果

(1) 富士山の火山活動史と歴史年表の統合

富士山の火山活動史と歴史年表は研究分野ごとに年代観の相違があることから、それらを統合するために

は共通項となる年代指標が不可欠である。そこで本研究では、地球の磁場（地磁気）に着目した。地磁気は、偏角・伏角・全磁力の3成分からなり、絶えず変化している。そのため焼成された土器や噴火後に徐冷された溶岩が保持している過去の地磁気は同時期であれば類似すると仮定できる。そこで基盤研究(平成30年～令和2年)「古地磁気永年変化を用いた富士山の噴火履歴の解明」において古地磁気方位測定から西暦400～1100年頃に年代推定されている岩石試料と富士北麓の遺跡から出土した土器片を用いて新たに古地磁気強度測定を岡山理科大学で実施した。土器片は富士河口湖町から9世紀前半の坏と10世紀初めの甕(かめ)、富士吉田市から10世紀前半の坏(つき)をそれぞれ3試片提供いただき、測定手法は綱川ショー法を用いた。

土器片の古地磁気強度測定結果は、すべての試片が5つある測定値の合格基準を満たすことが出来ず不合格であった。測定結果を精査中ではあるが、富士吉田市の西丸尾遺跡では剣丸尾第1溶岩流直下から採石作業中に土器が出土しており、土器片は溶岩流によって再加熱されて再磁化した可能性が考えられる。岩石試料の古地磁気強度測定結果は、合格率が6割程度であったことから十分に強度変動が復元でき、西南日本の考古遺物を用いた強度変動(北原,2018)と類似する傾向がみられる。以上の結果から、富士北麓の土器片は古地磁気測定に適していないことが示唆されたが、富士山の岩石試料を用いることにより、国内における古地磁気強度変動の復元に寄与することが期待される。

(2) 山中湖村山中築尻の掘削調査

山中湖は、鷹丸尾溶岩流により河川が堰き止められたことで形成された、と広く認識されている。しかし、鷹丸尾溶岩流は、小山(1998b)による歴史史料の解釈から延暦19-21年(西暦800-802)と年代が推定されているが、榎原(1995)では平安時代後期の松鶴鏡とガラス玉が北畠遺跡から出土したことから12世紀中～後半、山元ほか(2020)では火山噴出物の層序から承平噴火(西暦937年)と解釈されるなど、異なる年代観が存在する。また、鷹丸尾溶岩流が分布する山中湖村山中築尻は市街地のため露出に乏しく、堰き止めたとされる鷹丸尾溶岩流の分布範囲や現山中湖の形成年代との関連性について不確定であった。そこで、山中湖村山中築尻においてハンドオーガーによる試掘及び重機による掘削を行い、鷹丸尾溶岩流の分布域ならびに山中湖の成立年代を調査した。

掘削調査および地表踏査の結果、鷹丸尾溶岩流は灰色のエリアで示した富士火山地質図第2版で示される分布域よりも点線で示した大出山の裾野付近まで広範囲に分布し、沖積層(河川による堆積物)に覆われていると考えられる(図1)。山中湖は、湖底ボーリングコアや音波探査による調査結果から、現在に至るまでに陸地から湿地、湖へと約6000年前から変遷していたことが明らかにされている(Yamamoto et al., 2018など)。掘削地点で露出した鷹丸尾溶岩流の古地磁気方位(偏角・伏角)を測定した結果、西暦630年頃と推定され、約1400年前頃から水位が上昇して現在の山中湖が形成されたと推定される年代(Yamamoto et al., 2018)と矛盾がない。また、掘削地点に露出した鷹丸尾溶岩流の上面は浸食によって滑らかな部分があり、溶岩流凹部の土砂には湖水起源と推定される珪藻が含まれていることが明らかになった。それらは、当時の河川が鷹丸尾溶岩流によって塞がれたことにより天然のダムが形成され、溶岩流上面を湖水が流失した痕跡と考えられる。

以上のことから、山中築尻において鷹丸尾溶岩流が西暦630年頃に河川を堰き止めたことにより現在の山中湖が形成され、その後降水量に応じて溶岩流上面を湖水が越流していたと推定される。鷹丸尾溶岩流の古地磁気方位と湖底堆積物コアによる山中湖の成立を示す年代値が整合的であり、山中湖周辺の歴史や地史が更新されることが期待される。



図1 鷹丸尾溶岩流の分布域
灰色のエリア: 富士火山地質図第2版、点線: 本研究による分布境界線、黒丸: 掘削調査地点。(富士河口湖町 村石眞澄氏作成)。

(3) 宝永噴火の被災状況が記録されている歴史史料の収集及び翻刻

宝永4年(西暦1707年)に起こった宝永噴火は、江戸にも降灰し、小田原藩領に多大な影響を与えたことから、噴火に関連する絵図や記述が多数残されている。それらの多くは被災の状況から復興に至るまでの自然災害史として各県や市町村で編纂され、火山噴出物の分布域・層序と照合した噴火推移も構築されている。しかし、宝永噴火による直接的な被災実態については追究されていない。そこで被害を受けた集落や被災者の避難に焦点を当てて文献調査を実施し、36史料を収集した。富士山科学研究所の環境情報センターに収蔵されていない刊行物については新たに入手して収蔵した。

断片的ではあるが、宝永噴火後の被災者の足跡が数例確認できた。静岡県伊豆市筏場新田では宝永6年(1709年)に駿東郡から5名が新田開墾に携わり、その後の1737年に帰村したとされている。また、伊豆市持越では御殿場市印野から戸板を担いで逃げてきた移住者がおり、降灰被害が及ばなかった伊豆の各地が避難先になった様子が伺える。現在、宝永噴火による直接的な死傷者は認定されていないが、東海道の宿場町であった沼津市原、土屋氏に保管されている覚え書きでは「30人ほど死人あり」とあり、市川大門の一宮浅間神社の記録によれば「郡内(富士北麓地域)の3人が薬種掘りに出かけ、2人は逃げたが3日目に死亡、1人が行方不明」とされている(小山, 2009)。御厨地域(小山町・御殿場市)の寺院過去帳よりみた宝永噴火前後の死亡者推移(菊池, 1989)では、富士山東麓の西から東の集落にかけて降灰量と正の相関があり、南方の集落では土石流など二次災害により降灰量とは負の相関があるとされている。しかし、この死亡者推移には噴火後の二次災害や飢餓による要因が含まれており、噴火によって数十人規模で死亡者が発生したとは現時点で断定できない。大規模爆発的噴火によって直接的に死傷者が発生したことの事実確認は富士山の火山防災上の課題であり、継続して文献調査する予定である。

引用文献

- 榎原功一 (1995) 山中湖村北畠遺跡出土の「松鶴鏡・ガラス玉」, 富士吉田市史研究, 10, p90-94.
- 北原 優 (2018) 東アジアにおける西暦200年から1100年の3次元考古地磁気永年変化曲線の復元, 九州大学大学院地球社会統合科学府博士論文.
- 菊池万雄 (1989) 4章 富士山の宝永噴火, 富士山噴火史, 静岡県, p75-159.
- 小山真人 (1998a) 歴史時代の富士山噴火史の再検討, 火山, 43, p323-347.
- 小山真人 (1998b) 噴火堆積物と古記録からみた延暦十九～二十一年(800-802)富士山噴火 -古代東海道は富士山の北麓をとおっていたか?-, 火山, 43, p349-371.
- 小山真人 (2009) 富士山噴火とハザードマップ -宝永噴火の16日間-, 古今書院, p174.
- 高田 亮・山元孝広・石塚吉浩・中野 俊 (2016) 富士火山地質図(第2版), 産業技術総合研究所, p56.
- 山元孝広・中野 俊・石塚吉浩・高田 亮 (2020) 新期富士火山降下火砕物の再記載と噴出量の見積もり, 地質調査研究報告, 71, p517-580.
- Yamamoto, S., Uchiyama, T., Miyairi, Y. and Yokoyama, Y. (2018) Volcanic and environmental influences of Mt. Fuji on the $\delta^{13}\text{C}$ of terrestrially-derived *n*-alkanoic acids in sediment from Lake Yamanaka, central Japan, *Organic Geochemistry*, 119, p50-58.

富士山研究 6

保全メッセージが人の意識に及ぼす影響に関する研究：富士山での外来植物防除策を事例に

研究代表者

研究部環境共生科：三ツ井 聡美

研究分担者

研究部環境共生科：堀内 雅弘・宇野 忠

研究部自然環境科：安田 泰輔

研究期間

令和3年度～令和5年度

研究目的

富士山などの自然公園では、自然環境を保全しつつ持続的な観光利用を実現するために、観光客に対して環境に配慮した行動を促す様々な情報（保全メッセージ）が発信されている。しかし、保全メッセージが人の意識や行動に与える影響はほとんど検証されておらず、行動を促す実効的な保全メッセージの在り方に関する知見が求められている。

本研究では、外来植物の持ち込みを防ぐための行動を促す保全メッセージに着目する。自然環境の保全において外来植物の侵入・繁茂は大きな問題であり、各地で外来植物の持ち込みを防止する取り組みがなされている。山梨県では2020年から富士山の登山道において、靴底についた種子を落とすための防除マットとその使用を促す看板（保全メッセージ）が設置されており（図1）、より効果的に行動を促す保全メッセージを探ることが課題となっている。そこで本研究では、防除マットを使おうとする意識を高め、実際の行動を促す心理的な要因を明らかにし、それらの要因に働きかける数種の保全メッセージの効果を実測、比較することで、防除マットの使用行動を実際に促す保全メッセージの在り方を提言することを目的とする。本報ではこれまでに実施した富士山の観光客・登山客を対象としたアンケート調査および行動調査の概要を報告する。

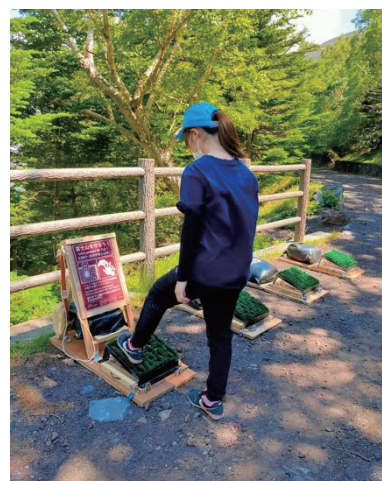


図1 防除マットと看板
（巻頭カラー図参照）

研究方法および成果

（1）防除マットの使用行動に影響する要因

研究初年度では主にアンケート調査で得た回答の解析を行い、調査対象者の防除マットの使用行動に影響する心理的な要因の把握を試みた。

防除マットの使用行動に影響する要因には、行動に対する態度、規範意識、行動の行いやすさ、場への愛着、リスク認識、防除マットの知識を仮定した。これら6つの要因は先行研究をもとに決定した。行動に対する態度、規範意識、行動の行いやすさは、Ajzenが提唱した計画的行動理論（Ajzen 1991）において一般的に行動に影響する要因として挙げられている。さらに、アンケート調査を用いて、地域住民が近隣の外来植物の管理に賛同・参加するには、場への愛着、リスクの認識、外来種に関する知識が影響することを指摘したハワイやカナダでの研究事例（Nguyen et al., 2020, Niemiec et al., 2017）を参考とした。

本研究のアンケート調査票では、これらの要因を数値化するための複数の設問を設けた（表1）。アンケー

表 1 防除マットの使用行動への影響を検討した要因とアンケートの設問内容

検討要因 (説明変数)	アンケートの設問内容	回答の平均	標準偏差
行動に対する態度	マットを使い、外来植物の侵入を防ぐことは大切だ (1-5)	4.68	0.63
	マットの使用は、外来植物の侵入防止に効果的だ (1-5)	4.35	0.79
規範意識	登山道を利用する他の観光客は、私がマットを使用しなくても気にしないと思う (1-5)	3.34*	1.06
	富士山のガイドやスタッフは、私がマットを使用しなくても気にしないと思う (1-5)	4.05*	1.11
	登山前にマットを使用するのは守るべきマナーだ (1-5)	4.62	0.70
	登山道を利用する観光客の多くは、マットを使用していないと思う (1-5)	3.09*	0.86
行動の行いやすさ	登山道に入る前にマットを利用する時間はない (1-5)	4.57*	0.80
	別の人がマットを使用中の場合は、マットが空くまで並んで待つ (1-5)	3.87	1.26
	登山道に入る前に、マットで自分の靴から外来植物を取り除くのは簡単だ (1-5)	3.62	1.21
場への愛着	富士山は私にとって特別な場所だ (1-5)	4.07	1.03
	富士山での体験は他では得られないものだ (1-5)	4.17	1.02
リスク認識	外来植物が、富士山の景観の変化に及ぼすリスク (1-5)	4.24	0.89
	外来植物が、富士山の生態系の変化に及ぼすリスク (1-5)	4.35	0.83
防除マットの知識	(訪問前の知識) 知っていた(1)、来てから知った(0)、知らない(0)	0.22	0.42
	(訪問後の知識) 知っていた(0)、来てから知った(1)、知らない(0)	0.55	0.50

※ (1-5) : アンケートの設問に対して「1 全くそう思わない」から「5 とてもそう思う」までの5段階尺度で回答を得たことを示す

(1) または (0) : 回答結果を0または1の数値に置き換えた割り当てを示す

* : アンケートの設問が逆設問となっているため、5段階尺度の回答を反転させた上で平均値を求めた

ト調査は2020年と2021年に富士山の五合目にて実施した。ここではまず2020年8月に6日間実施したアンケート調査で得られた324名分の回答を解析した結果を報告する。なお、2020年は富士山の登山道閉鎖に伴い登山客はおらず、調査対象者は五合目周辺の観光客であった。

アンケート調査の回答から「防除マットの使用行動の有無」を目的変数とし、表1に示した6つの要因(説明変数)の影響をロジスティック回帰分析の結果から評価した。その結果、防除マットの使用行動に最も影響を及ぼしていた要因は、防除マットの知識であり、特に富士山を訪れる前に、防除マットが外来植物の侵入を防ぐためのものであることを認知している人ほど防除マットを使用していた(表2)。ただし、富士山を訪れる前から防除マットに関する知識を有していた人は22%(72人)と少なかった(表1)。したがって、より多くの観光客に防除マットを使用してもらうには、富士山の登山道の入口等で防除マットの役割をアピールする保全メッセージを掲げて認知度の向上をはかることが有効だと考えられる。また、防除マットを使用する行動には、高い規範意識をもっていることも影響していたが(表2)、その他に検討した要因については防除マットの使用行動への影響は確認されなかった。なお、2021年7月~9月に実施したアンケート調査では、富士山の登山客を対象として324名からの回答を得た。この回答を解析したところ、防除マットの使用行動に影響する心理的な要因には、防除マットの知識と規範意識が影響しており、富士山の観光客と登山客で同様の傾向が確認された。

表 2 防除マットの使用行動に影響する要因*

影響が認められた要因	オッズ比 (95%信頼区間)
マットの知識 (訪問前)	3.57 (1.90-6.70)
規範意識	1.71 (1.24-2.35)
マットの知識 (訪問後)	1.66 (1.21-2.28)

※ オッズ比は、ある事象の起こりやすさを示す尺度であり、本研究では各要因のオッズ比が1以上、95%信頼区間の下限が1より大きい場合に行動に影響があると判断している

(2) 防除マットの使用行動と保全メッセージの効果

(1) より、防除マットの役割を認知させる保全メッセージは、観光客や登山客の防除マットの使用行動を促す可能性が考えられる。そこで、防除マットの役割をアピールすると考えられる「外来植物を入れないで」という保全メッセージが表示された看板(図2右)を作成し、実際に防除マットの使用行動が促されるのかを検証した。比較対象として、これまで富士山で使用されていた「富士山を守ろう」という保全メッセ

ージが表示された看板（図 2 左）を用意した。富士山の登山道入口にて、2 種類の看板のうち 1 種を調査日ごとに掛け替えて、観光客や登山客の防除マットの使用行動を観察した。調査は 2021 年 7 月～9 月に 17 日間実施し、そのうち図 2 右の看板を 9 日間、図 2 左の看板を 8 日間使用した。1 日の中で登山客の多い 11 時から 14 時頃を中心に、ガイド付きのツアー客を除く観光客・登山客を対象として、防除マットの使用人数と不使用者数をカウントした。単純集計の結果、「富士山を守ろう」という保全メッセージを掲げた場合の防除マットの使用率は 21.9%（4220 人中 924 人）であった。対して、「外来植物を入れないで」という保全メッセージを掲げた場合は 36.6%（2522 人中 922 人）であり、防除マットの使用割合が 14.7%増加した。保全メッセージの違いが防除マットの使用行動に影響を与えていることが示唆された。この調査では、同時にアンケート調査も実施しており、次年度ではそれらの解析を進め、防除マットの使用行動および行動に影響する心理的要因と、保全メッセージとの関連性をさらに詳細に検討していく。



図 2 保全メッセージが表示された看板
（巻頭カラー図参照）

（3）今後の展望

これまでの調査から、防除マットの使用行動には、防除マットに関する知識の他に、規範意識も影響を及ぼすことが明らかになった。したがって、より多くの観光客や登山客に防除マットを使用してもらうには、防除マットの役割をアピールすることに加えて、規範意識に訴えかける保全メッセージを提示することも有効かもしれない。例えば、観光客や登山客に「防除マットを使用するのは登山前のマナー」であり、防除マットの使用は一般に望ましい行動であると伝えることは、より防除マットの使用行動を促す可能性が考えられる。より良い保全メッセージのあり方の検証は、次年度以降も引き続き検討していく。また、本報では富士山での調査結果を報告したが、2022 年 3 月には全国の一般市民を対象とした Web アンケート調査を実施した。今後はこの調査結果の解析を進め、防除マットを使おうとする意識に影響する要因や保全メッセージの効果の一般的な傾向についても検証を進めていく予定である。

引用文献

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.*, 50(2), 179-211.
- Nguyen, N. A., Eskelson, B. N., Meitner, M. J., & Murray, T. (2020). People's Knowledge and Risk Perceptions of Invasive Plants in Metro Vancouver, British Columbia, Canada. *Environ Manage*, 66(6), 985-996.
- Niemiec, R. M., Ardoin, N. M., Wharton, C. B., & Brewer, F. K. (2017). Civic and natural place attachment as correlates of resident invasive species control behavior in Hawaii. *Biol. Conserv.*, 209, 415-422.

2-1-2 基盤研究

基盤研究 1

富士登山者の転倒関連要因の調査および動物モデルによる改善の検討

研究代表者

研究部環境共生科：宇野 忠

研究分担者

研究部環境共生科：長谷川 達也・堀内 雅弘・池口 仁・小笠原 輝

福島大学：藤野 正也

研究期間

平成 30 年度 ～ 令和 3 年度

研究目的

富士山の代表的な観光利用のひとつである「富士登山」では、年間 20 万人以上の人々が山頂を目指して入山し、登山中の事故が発生している。警察庁がまとめている富士山での山岳遭難事故に関する報告事例では、転倒や急性高山病、道迷い、急性心不全などがある。その中の転倒は足関節捻挫や擦過傷などケガの発生を招くリスクがあるだけでなく、滑落などの重大な事故につながる可能性もある。富士山を訪れる登山者の安全のためには、登山中の転倒の軽減、予防が重要である。富士山での転倒発生状況については、山岳遭難事故の事例報告のみであり、その発生件数自体は年間数件に過ぎない。しかし、登山者や登山ガイドの話から、山岳事故とはとらえられない軽微な転倒や、それに伴うケガが事例報告より多く発生していることが考えられる。これらのことから、富士登山における転倒の実態を明らかとすることとした。加えて、富士登山における転倒発生の予防、及び軽減のための対策を講じるためには、その原因を明らかにする必要がある。

本研究では、富士山における登山者の安全と健康を損なう「転倒」の軽減、予防に資する基礎的データと知見の提供を目的とする。そのためにアンケート調査を用い富士登山者を対象とした転倒の実態と転倒発生に影響を与える要因の解明に関する研究を行う。これまで、我々は転倒の実態把握と転倒関連要因（身体的・精神的疲労および登山形態、登山経路）について報告しているが（Uno et al., 2019）、その他の関連要因として考えられる登山装備や登山道に関する事前情報、荷物の重さ、体格について検討されていない。また、性別において女性の転倒リスクが高く（Uno et al., 2019）、男女において異なる関連要因が転倒発生に影響している可能性が考えられる。これらのことから、本年度では、2018 年に未調査であった登山装備状況などをあらたに調査項目に加え、転倒関連要因について全体ならびに男女別に検討した。尚、動物モデル実験による低酸素環境の認知機能への影響についての研究は紙面の関係上、別途報告する。

研究方法

富士山登山道吉田ルート五合目に位置する泉ヶ滝において、下山してくる登山者を対象に転倒の発生状況、転倒関連要因についてアンケート調査を行った。調査実施日は、2021 年 7 月、8 月の 6 日間、時間帯は午前 8 時から正午に実施した。また、2018 年 7 月、8 月、2019 年 8 月の 7 日間に実施した同様のアンケート調査の回答データを合わせて解析に用いた。転倒発生の実態把握については、転倒実態について共通の設問を設けている 2018 年、2019 年および 2021 年のアンケート回答を用いた。転倒の発生に関連している要因の解析には、登山装備などについてあらたな設問を設けている 2019 年と 2021 年の回答を用いた。アンケート項目は、転倒発生の有無や転倒回数、転倒状況（場所や状況）、ケガの発生について設問を設け転倒実態の把握を

行った。加えて、転倒関連要因を検討するために転倒の発生への関与が考えられる年齢や性別の一般的な属性、宿泊やガイド同行の有無といった登山形態、富士登山経験、登山歴、高山病症状、ストック杖の使用状況、靴の種類や靴底の状態、身長、体重、荷物の重量、事前の登山情報の取得状況について設問を設けた。得られた回答を単純集計、及び統計解析により転倒の発生状況の把握と関連要因を検討した。

研究成果

(1) 転倒の発生状況

2018年、2019年および2021年のアンケート回答状況と転倒状況を表1に示す。回答2219人分から回答不備がみられたものを除いた1677人分を有効回答とし(有効回答率76%)転倒の実態把握を行った。転倒した者は605人、転倒者率は36%であった。複数回の転倒をした者もいたため、のべ転倒件数は1745件であり、3回以上転倒した者は207人(12%)であった。転倒が発生した時の状況については、転倒した場所は「下り

表1 アンケート回答の集計状況と転倒状況

	2018年	2019年	2021年	合計
回答者数	802人	719人	698人	2219人
有効回答数	556人	529人	592人	1677人
有効回答率	69%	74%	85%	76%
転倒者数	167人	196人	242人	605人
転倒者率	30%	37%	41%	36%
のべ転倒件数	355件	630件	760件	1745件
3回以上転倒者数	30人	74人	103人	207人

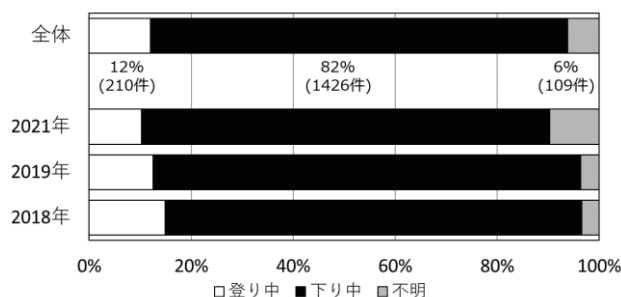


図1 転倒した場所の割合

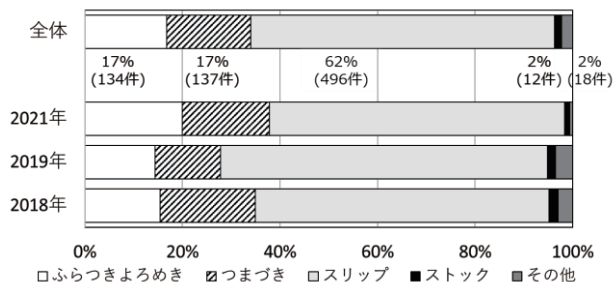


図2 転倒した状況の割合

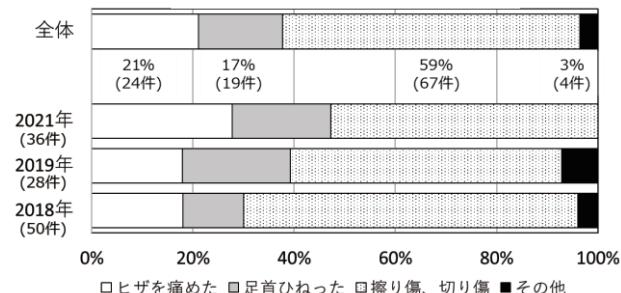


図3 転倒に伴うケガの割合

中」が82%と最も多く(図1)、転倒した原因は足を滑らせた「スリップ」が62%で最も多かった(図2)。自己申告による転倒に伴うケガの発生は114件、「擦り傷と切り傷」が59%と多くを占めていた(図3)。これらの結果から、富士登山において軽微な転倒やケガが多く発生している実態が明らかとなった。

(2) 転倒リスクに影響を与える要因の検討

2019年及び2021年のアンケート回答から転倒の発生に影響を及ぼしている要因を明らかにするために吉田ルートのみを使用し登頂に成功した15歳以上の者を対象者とし、得られた1019人の回答を用い統計解析を行った。対象者の年齢は15~78歳、男性681人、女性338人であった。転倒した者は408人(転倒者率40%)、転倒した男性は242人(転倒者率36%)、女性166人(転倒者率49%)であった。用いた解析法であるロジスティック回帰分析は、カテゴリ尺度の目的変数を予測、説明するために用いられる多変量解析手法である。本研究では、目的変数を「転倒しなかった」、「転倒した」の2値変数とする二項ロジスティック回帰分析を用い、説明変数には転倒発生に関与が考えられる質問項目を設定し、転倒の発生に影響を及ぼす要因を検討した。これらの説明変数に用いた質問項目は、カテゴリ尺度の説明変数として1)性別[0:男性、

1: 女性]、2) 富士登山経験 [0: なし、1: あり]、3) 登山経験 [0: 2 年未満、1: 2 年以上]、4) 宿泊の有無 [0: なし、1: あり]、5) ガイドの同行 [0: なし、1: あり]、6) 急性高山病症状 [0: なし、1: あり]、7) 下山道の路面の事前情報 [0: 知らなかった、1: 知っている]、8) 下山道の距離の事前情報 [0: 知らなかった、1: 知っている]、9) 転倒注意喚起の事前情報 [0: 知らなかった、1: 知っている]、10) ストック杖使用 [0: なし、1: あり]、11) 靴の種類 [0: 登山靴、1: 登山靴以外] および順序尺度の 12) 靴底の状態 [0: 減っている、1: ほどほどに減っている、2: かなり減っている] とダミー変数を設けた。また、連続尺度として 13) 年齢 [歳]、14) Body Mass Index [体重 kg / (身長 m)²]、15) 体重当たりのザック重量割合 [%]、運動に伴う感情状態についてポジティブ感情尺度質問表による 16) 快感情、17) リラックス感、18) 不安感 (各項目 7 件法 4 問の合計 28 点満点) および 19) 疲労状態について自覚症状しらべ質問表による疲労度 (各項目 5 件法 25 問の合計 125 点満点) の計 19 項目の説明変数を設定した。全説明変数の VIF 統計量が 4 以下であったことから予測精度の低下を引き起こす説明変数間の強い相関を示す多重共線性はないと判断し、上述した説明変数をすべて用いた。分析に際し、すべての説明変数に説明力があるとは限らないことから、因果関係を示すモデル選択の基準となる統計量のひとつである AIC (Akaike's Information Criterion) を用いた変数減少ステップワイズ法による説明変数の取捨選択により適切なモデル選択を行った。次に、得られたオッズ比と 95%信頼区間から転倒リスクへの影響を検討した。オッズ比とは、ある事象 (本研究では転倒) の起こりやすさを表す指標であり、事象が起こる確率を起らない確率で割ったものである。1 より大きい場合は事象が起こりやすく、1 より小さいと起こりにくいことを表す。表 2 に示した全体での二項ロジスティック回帰分析により選択された適切なモデルの結果から、8 項目 (性別、富士登山経験、下山道の距離情報、ストック杖の使用状況、靴の種類、靴底の減り具合、年齢、疲労度) が転倒発生に影響を与えている要因として抽出された。次に、転倒リスクが高い状況についてオッズ比を用い検討した。カテゴリ尺度である性別の項目において男性に対し女性を見たときのオッズ比が 1 以上を示した。このことから「女性」の場合に転倒リスクが高い状況であることが 2018 年の結果と同様に示された。加えて、富士登山経験が初めての者に対し 2 回目以上の者、下山道の距離情報を事前に知らなかった者に対し知っていた者、ストック杖の使用なしに対しありの場合、登山靴以外に対し登山靴を履いていた者ではオッズ比が 1 以下となる結果から転倒リスクが低い状況であることが示された。つまり転倒リスクが高い状況は逆となり、「富士登山が初めて」、「下山道の長い距離を事前に知らなかった」、「ストック杖の使用なし」、「登山靴以外の靴の使用」の場合となる。連続尺度及び順序尺度において 1 以上のオッズ比は、説明変数の値が高くなるほど目的変数である転倒が起こりやすくなることを示している。「靴底の減り具合」、「年齢」、「疲労度」においてオッズ比が 1 以上となることから「靴底がより減っている」、「年齢が高い」、「疲労度が高い」場合において転倒リスクが高いことが明らかとなった。次に、男性の解析結果を表 3、女性を表 4 に示す。全体の解析と同様にオッズ比が 1 に対しての大小で転倒リスクを評価すると、男性において転倒リスクが高い状況は、「下山道の路面情報を事前に知らなかった」、「登山靴以外を使用」、「靴底がより減っていた」、「年齢が高い」、「疲労度が高い」場合であることが明らかとなった。また、女性では、「富士登山が初めて」、「ガイドが同行」、「ストック杖の使用なし」、「急性高山病症状

表 2 2019 年、2021 年における全体での二項ロジスティック回帰分析の結果

n=1019	オッズ比	95%信頼区間
【性別】*		
男性		
女性	2.043	1.536 - 2.171
【富士登山経験】*		
初めて		
2回以上	0.672	0.489 - 0.923
【下山道の距離情報】*		
事前に知らなかった		
事前に知っていた	0.671	0.497 - 0.907
【ストック杖の使用】*		
なし		
あり	0.678	0.503 - 0.915
【靴の種類】*		
登山靴以外		
登山靴	0.534	0.349 - 0.816
【靴底の減り具合】*	1.500	1.186 - 1.897
【年齢】*	1.019	1.008 - 1.031
【疲労度】*	1.017	1.009 - 1.025

がある」、「靴底が減っている」場合に転倒リスクが高いことが明らかとなった。男女ともに「下山道の距離情報」については転倒の発生に影響を与えていると考えられるが、オッズ比の95%信頼区間が1をまたぐことからその作用は今回の解析では不明である。

本結果から、吉田ルート of 富士登山者において多くの転倒、それに伴うケガが発生している実態が明らかとなった。軽微な転倒やケガの発生であっても登山での安全を脅かすものであり、転倒予防に取り組む必要がある。そのために、今回明らかとなった転倒リスクが高い状況に該当する場合には、転倒に対し十分な注

表3 2019年、2021年における男性群での二項ロジスティック回帰分析の結果

n=681	オッズ比	95%信頼区間
【下山道の路面情報】*		
事前に知らなかった		
事前に知っていた	0.682	0.482 - 0.966
【下山道の距離情報】		
事前に知らなかった		
事前に知っていた	0.710	0.496 - 1.016
【靴の種類】*		
登山靴以外		
登山靴	0.464	0.293 - 0.737
【靴底の減り具合】*	1.326	1.002 - 1.754
【年齢】*	1.020	1.007 - 1.034
【疲労感】*	1.019	1.009 - 1.030

表4 2019年、2021年における女性群での二項ロジスティック回帰分析の結果

n=338	オッズ比	95%信頼区間
【富士登山経験】*		
初めて		
2回以上	0.571	0.333 - 0.980
【ガイドの同行】*		
なし		
あり	1.707	1.052 - 2.768
【下山道の距離情報】		
事前に知らなかった		
事前に知っていた	0.623	0.378 - 1.027
【ストック杖の使用】*		
なし		
あり	0.366	0.209 - 0.641
【急性高山病症状】*		
なし		
あり	1.878	1.177 - 2.996
【靴底の減り具合】*	1.927	1.233 - 3.012

意を払うよう注意喚起を行うことや事前の準備を行うことが転倒の軽減につながる改善策となる可能性が考えられる。また、今回転倒リスクが高い状況について全体の解析結果と男性と女性を分けて解析した結果を比較すると性別により転倒リスクを高める要因が異なっていることが明らかとなった。このことから、転倒発生に対する注意喚起について男女それぞれを対象とした内容を発信することが男女それぞれの具体的な対応につながり、転倒の軽減策において役に立つものと考えられる。

引用文献

Uno T., Fujino M., Ohwaki A., Horiuchi M. (2019) Prevalence of falls on Mount Fuji and associated with risk factors: A questionnaire survey study. Int J Environ Res Public Health, 16(21), 4234; doi: 10.3390/ijerph16214234.

基盤研究 2

定点写真を活用した景観問題発見のための基礎的研究

研究代表者

研究部環境共生科：池口 仁

研究分担者

研究部環境共生科：小笠原 輝

研究協力者

成蹊大学経済学部：小田 宏伸

研究期間

令和1年度～令和4年度

研究目的

「信仰の対象・芸術の源泉」としての富士山の価値は、1) まず人が富士山の姿を見て宗教的あるいは芸術的インスピレーションを得る、2) 次に、インスピレーションを動機として登拝・遥拝あるいは芸術作品などの文化的成果を得る、3) 文化的成果とそれに結びついた有形資産の価値の理解を得る、のように、複層的に形成されている。これらの価値の共通の基盤となっているのは「富士山の姿」であり、世界文化遺産としての富士山の価値の保全にとって「富士山への眺望」は特に重要と考えられる。

本研究では、まず、「富士山の姿がよく見える景観」を有する眺望点で、工作物の設置、人の活動、植物の伸長、といった「目に見える土地被覆変化」による景観変化を写真記録から確かめる。次に、景観変化が人の享受する「眺望景観の価値」にどのように関わるか（あるいは関わらないか）を、画像刺激への人の反応を計測する操作的な心理実験に「眺望写真」と「眺望写真に景観変化に対応する加工を加えた画像」を刺激として用いることにより確かめる。これらにより、富士山の価値の継承のための基礎的な知見を得ることを目的としている。

研究方法および成果

(1) 心理実験の材料

研究開始時点までに山梨県が調査し公開している世界文化遺産富士山にかかる眺望点の定点撮影写真（2015年から2018年まで4年間、繁葉期及び落葉期の年2回撮影）の中から富士山への眺望を有する21地点の画像168枚を用いて撮影地点ごとに写真をオーバーレイし、4年間で各地点から富士山を望む眺望写真に「どのような土地被覆変化に起因する風景の変化が記録されているか」を確かめ、リストアップした。修景工事をはじめとした人為による風景の変化とともに、樹木が成長するなど凍結的に現状を固定できない自然・半自然の生物的土地被覆における風景の変化が多く見られた。富士山を含む画像から抽出した特定の風景変化を別の年次の同一地点の画像（16地点）にモンタージュすることにより特定の風景変化を含む加工画像18種を作成した。加工前画像16、加工画像18、富士山を含まない画像10、合計44種の画像（図1）を被験者への提示実験の視覚刺激として用意した。また、世界文化遺産富士山の登録推薦書のテキストマイニング（文章の中での語の結びつきの分析）により富士山を形容する語の抽出を行い、抽出された7語（とくべつな、けだかい、おごそか、とうとい、きよらか、ひろびろとした、うつくしい）にダミー3語（やさしい、したしみやすい、たのしい）を加えた10語を選んだ。



図 1 実験に用いた画像
 撮影されたままの画像 16、特定の変化を付加した画像 18、
 富士山を含まない画像 10 の合計 44 種類の画像を用いた

(2) 風景提示-応答時間計測実験の実施と分析の開始

コンピュータとの対話形式の心理学実験プログラムを作成し、令和 2 年度から 3 年度にかけて 41 名の被験者（山梨県内募集 27 名、東京都内募集 14 名、男性 26 名、女性 15 名）に対して実験を実施した。実験では 10 語と 44 枚の画像の各組み合わせ（440 試行）をランダムな順序で被験者に提示し、語彙と視覚刺激のイメージが合致するか否かを回答させた。イメージの合致の肯定または否定の回答と、与えられた刺激の心理的な強さを知るため、画像が表示されてから回答までに要した時間（応答時間）を計測した。応答時間は、回答の判断が難しいほど（判断の手がかりとなる刺激が弱いほど）長くなり、刺激が強いほど短くなる。被験者ごとの各課題の相対的な応答の速さを算出し、富士山が見える画像が提示された課題の中央値と富士山が見えない画像が提示された課題の中央値を比べたところ、富士山が見える画像が提示された課題の肯定回答の応答速度中央値は否定解答に比べ速く、順位検定は強く有意な ($p < 0.001$) 差異の存在を示した。このことから、風景の中に富士山が見える事が風景の刺激を強める事が示唆された。また、風景と形容語が合致するとした回答は富士山が見える画像で多くなり、富士山が見える事が風景の意味を変化させている事が示唆された。世界遺産の価値にかかる語とダミー語の差については今後検討する。また、撮影地点 2 地点について富士山が見える画像に風景の変化を付加した画像と加工前の画像への応答の速さ及び回答の違いを試行的に検討した。一地点では人及び人工物からなる変化を付加しており、回答、応答の速さ共に大きく異なった。もう一方の地点では樹木の変化を付加しており、加工画像と元画像の対では回答は大きくは異ならず、応答の速さでは否定的回答において顕著に遅くなるという違いが見られた。実験によって風景の変化と風景から人が受け取る価値の関連付けを「意味」と「刺激の強さ」の二面から記述できると考えられた。

令和 4 年度は、風景の変化別に風景の意味の変化と富士山による刺激の強さの変化を回答結果と応答時間から記述する方法を検討し、統計的に検証するとともに、風景の変化と人が風景から受ける価値の変化を関連付け、経過観察のための基礎資料として活用できるよう整理することを予定している。

基盤研究 3

弾道放出岩塊の挙動解明と建築物への影響に関する研究

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏

研究分担者

研究部富士山火山防災研究センター：石峯 康浩・本多 亮・亀谷 伸子・久保 智弘・西澤 達治
研究部自然環境科：安田 泰輔

研究協力者

防衛大学校：山田 浩之
立命館大学：立山 耕平

研究期間

令和1年度～令和3年度

研究目的

近年発生した御嶽山 2014 年噴火、阿蘇山中岳 2016 年噴火、草津白根山 2018 年噴火では、噴火の規模は小さかったが、火口近傍に位置する建築物や周辺に存在した登山者等が被害に遭った。その被害の原因は、火口から弾道軌道を描いて飛来する火山岩塊（噴石）である。御嶽山の噴火災害において、山小屋が退避壕（シェルター）としての効果があったことが示されているが、山小屋などの対弾道放出岩塊強度は明らかにされていない点も多い。

本研究では、(1) 近年火山地域に設置された退避壕について調査し、設置状況とその構造を把握する。また、(2) 模擬火山岩塊による衝突実験を実施して、建築物の弾道放出岩塊への耐久性を検討するための基礎データを作成することを目的とする。

研究方法および成果

(1) 火山地域における退避壕に関する調査

火山地域での退避壕の構造には、鉄筋コンクリート造、ボックスカルバート、アーチカルバート、鋼鉄製があり、これらが単体で設置されている場合と上面や側面を岩石や砂利、土などで覆った場合がある(内閣府, 2015)。また、内閣府(2015)により山小屋など木造建築物等の強化方法の一つとしてアラミド繊維を使用した方法が提案されている。2014 年以降、この方法で強化された木造建築物等も退避壕の一つとして扱われている。本研究では、退避壕の設置状況を把握するため、2014 年以降に設置された退避壕の調査を行った。調査対象火山は、気象庁の常時観測火山を基本として、日本国内の活火山 111 のうち、海底火山や北方領土のほか、活動度が低い火山（恵庭岳、高原山、三瓶山など）を除いた 54 火山とした。その結果、2014 年時点で退避壕が設置されている火山は 10 火山であったが、2022 年 3 月時点では 25 火山に増加した。増加した 15 火山のうち、6 火山で鉄筋コンクリート造の退避壕が設置されている。5 火山では複数基の退避壕が設置されている（御嶽山（11 基）、霧島山（8 基）、箱根山（7 基）、蔵王山（2 基）、三宅島（2 基））。御嶽山では、鉄筋コンクリート造退避壕 3 基、鋼鉄製が 1 基、アラミド繊維で強化された木造建築物が 7 棟であり、箱根山では 7 基すべてが鉄筋コンクリート造の退避壕である。このように、御嶽山噴火以降着実に整備が進められて

いる。一方で、鉄筋コンクリート造の退避壕の設置基準や退避壕の上面に設置する被覆物の厚さの明確な設置基準がない状態が続いている。

(2) 模擬火山岩塊の衝突実験

2-1 木造試験体への衝突実験

総理研研究 (H28～H30)「富士山登山の安全確保に関する研究」の実験結果を基に、富士山の山小屋と同仕様の木造屋根構造の強化方法を検討するための実験を実施した。日本の活火山近傍での退避壕の構造には、上述のように、鉄筋コンクリート造をはじめとして様々な構造がある。これら退避壕は、単体で設置されている場合と、上面や側面を岩石や砂利、土などで覆った場合がある。土砂や岩石の被覆の厚さは15～200 cmと様々であり、効果的な被覆厚については不明である。そこで、退避壕等の衝撃吸収材として礫や砂などで被覆する場合の効果の検証を行った。

衝突実験は、これまでの山小屋の屋根の補強実験 (山田ほか, 2019) と同様の火山岩塊模擬飛翔体 (2.66 kg の砥石製) と木造試験体 (板厚 18 mm) を使用し、大型空気圧式衝突試験装置を用いて、速度を 26.5～63.3 m/s の範囲で変えて試験を行った。まず、被覆材として軽石の被覆厚の効果を検証するため、天然の軽石と同程度の組成および比重の人工軽石 (ガラス発泡資材事業協同組合製のスーパーソル L1 大粒, 粒径: 4 cm 前後) を使用した。木造試験体の前面に、人工軽石を厚さ 5 cm 以下で配置する場合は、人工軽石を敷き詰めた後に上から土嚢袋で覆い固定した。厚さ 5 cm 以上の実験に関しては、30 cm 四方の木枠を作成し、その前面と背面に土嚢袋を貼り付けた箱を組み立て、その中に人工軽石を詰めて、木造試験体の前面に固定せずに引っかけた状態で配置した。人工軽石の厚さを変化させて実験を実施した。さらに、素材による違いを検証するために、試験体の前面に配置する素材を砂にした場合の実験を実施した。被覆方法については軽石と同様の被覆方法を用いた。

前面に人工軽石を配置した木造試験体に対する模擬火山岩塊衝突試験を速度と人工軽石の厚さを変化させて計 38 回実施し、砂の厚さを変化させて配置した実験を 4 回実施した。実験の結果を図 1～3 に示す。約 4 cm 厚の人工軽石を配置した場合は約 1880 J (37.6 m/s)、約 12 cm 厚の人工軽石を配置した場合は約 2570 J (44.0 m/s) まで貫通しないことが明らかとなった。さらに、約 19.5 cm 厚の人工軽石を配置した場合は 3850



図1 模擬火山岩塊による衝突実験前後の様子
左図実験前、右図実験後。木造試験体の前面に人工軽石 16cm を配置した。(巻頭カラー図参照)



図2 実験後の木造試験体の基本構造部分
(左: 正面、右: 裏面) (巻頭カラー図参照)

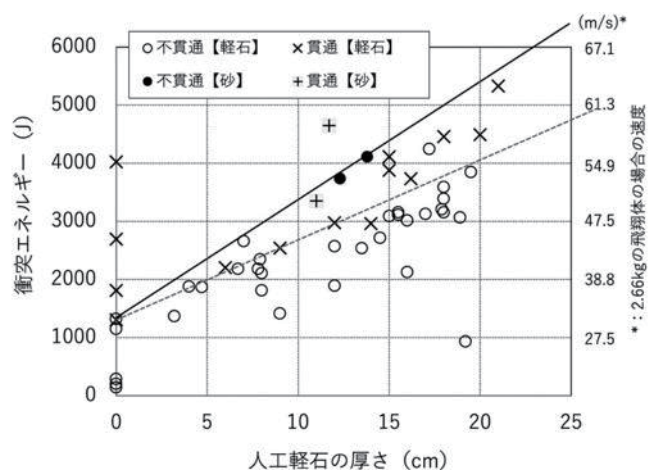


図3 人工軽石および砂を設置した試験体への試験結果
人工軽石の試験結果 38 回、砂の実験結果 4 回にあわせて、人工軽石や砂を敷設しない場合の試験結果 10 回を合わせて示す。

J (53.8 m/s) まで貫通しない。一方で、約 12 cm 厚の砂を配置した場合は約 3736 J (53.0 m/s)、約 14 cm 厚の砂を配置した場合は約 4112 J (55.6 m/s) で貫通しないことが明らかとなった。人工軽石、砂ともに厚さを増加させると衝撃吸収効果が上昇する。補強しなかった場合の木造構造での「貫通限界」は 1300 J (31.3 m/s) であることから、人工軽石の場合、12 cm 厚で約 2 倍、19 cm 厚で約 3 倍の衝突エネルギーに耐えることが可能である。砂の場合は 12 cm 厚で約 3 倍の向上となり、同じ層厚では砂の方がより効果が高いことが示された。一方で、単位体積当たりの重量は、砂の方が重いことから、木造構造物へ設置する場合、耐荷重についても考慮する必要がある。本研究の結果、木造構造物の補強方法としては、人工軽石（厚さ 15 cm 以上）、砂（厚さ 12 cm 以上）の順に補強効果が高くなることが明らかとなった。

2-2 鉄筋コンクリート造への衝突実験

鉄筋コンクリート造（RC 造：Reinforced Concrete）の退避壕では、一般的に木造屋根の建造物（アラミド繊維の強化無し）の退避壕に比べ弾道放出岩塊衝突に対する耐性が高いが、衝突が起こった際に裏面剥離が起こる問題が指摘されている（内閣府，2015）。本研究では、鉄筋コンクリート造において人工軽石を敷設した場合の衝撃吸収効果を検証するための実験を実施した。実験では、前述の軽石を使用し、厚さ 150 mm の鉄筋コンクリート造の試験体に速度を 96～118 m/s の範囲で変えて、人工軽石がない条件で 3 回、人工軽石を設置した条件で 5 回実施した。人工軽石の厚さは、11～31 cm で変化させた。実験結果を表 1 に、一例を図 4 に示す。人工軽石を設置しない条件では、速度 110 m/s、118 m/s において、裏面のコンクリートが浮いており、ほぼ裏面剥離の状態となった。飛翔体速度 108 m/s で、人工軽石 19 cm、飛翔体速度 96 m/s で、人工軽石 31 cm の場合は、裏面剥離が起らなかった。一方、飛翔体速度 110 m/s、人工軽石 11 cm の場合および、飛翔体速度 116 m/s、人工軽石 19 cm の場合、裏面のひび割れが発達しており、裏面剥離に近い状態となった（図 4）。実験の結果、厚さ 150 mm の鉄筋コンクリート造では、20 cm 程度の人工軽石を設置することで、裏面剥離の発生を抑制する効果があることが明らかとなった。

表 1 鉄筋コンクリート造への衝突実験の実験結果

Case Name	RC	軽石厚さ(cm)	速度(m/s)	衝突エネルギー(kJ)	裏面剥離
20220323A	150mm	N	110	16.1	有
20220323B	150mm	N	102	13.8	有
20220323C	150mm	31	96	12.3	無
20220323D	150mm	19	108	15.5	無
20220323E	150mm	11	110	16.1	少
20220324A	150mm	19	116	17.9	少
20220324B	150mm	11	116	17.9	有
20220324C	150mm	N	118	18.5	有

軽石厚さの N は 0cm を意味する。

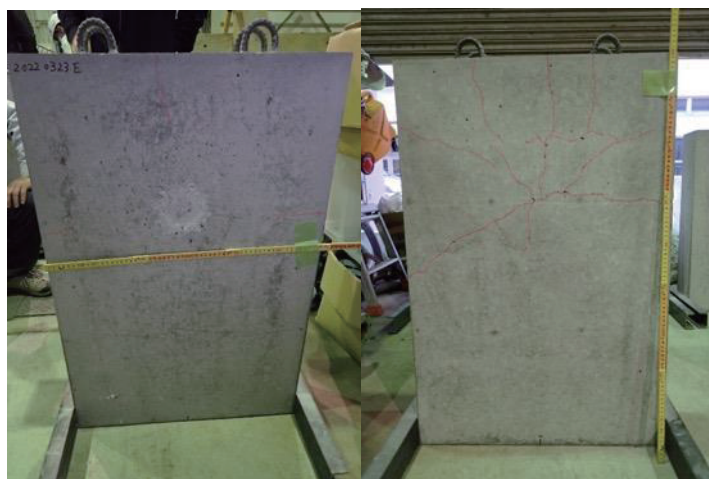


図 4 鉄筋コンクリート造の試験体を用いた衝突実験の様子
試験体の前に人工軽石を 11 cm 設置し、飛翔体を速度 110 m/s で衝突させた場合の衝突面(左)と裏面(右)。右図ではひび割れが確認できる。(巻頭カラー図参照)

引用文献

- 内閣府（2015）活火山における退避壕等の充実に向けた手引き，http://www.bousai.go.jp/kazan/shiryo/pdf/20161209_tebiki_hinan1.pdf（2022 年 5 月 31 日参照）
- 山田浩之，立山耕平，本多亮，吉本充宏，藤井敏嗣（2019）噴石衝突に対する木造建築物屋根の簡易構造補強．火山，64，p.243-251.

基盤研究 4

放棄草原への草刈導入とシカ除去による植物とチョウの復元に関する野外実験

研究代表者

研究部自然環境科：大脇 淳

研究分担者

研究部自然環境科：北原 正彦・杉田 幹夫

研究期間

令和1年度～令和4年度

研究目的

半自然草原（以下、草原）はかつて、日本各地に分布する主要な生態系の一つであった。しかし、20世紀以降、管理放棄や開発、植林などによって草原は著しく減少し、現在は国土のわずか1～2%程度しか残されていない。その結果、多くの草原性生物は絶滅危惧となっている。草原の管理が放棄されるとススキなどの競争力の強い草丈の高い草本の優占や低木の侵入が起こり、草原性の植物が減少することが知られている（Nagata and Ushimaru 2016）。まだ比較的草原が残されている富士北麓においても、航空写真で過去と現在の状況を比較すると、過去60年の間に草原面積は大きく減少している。これまでの富士北麓における研究から、草丈が高くなり過ぎると植物やチョウの種数が減少し、特に絶滅危惧種はほぼ消失することを見出した（Ohwaki et al. 2018）。また、放棄草原には梨ヶ原や高座山といった火入れ草原で観察されるようなキキョウ、ユウスゲ、オオバギボウシなどの花が観察されない。草丈の抑制には草刈が有効であることが報告されているが、放棄草原での草刈実施が植物やチョウの多様性および絶滅危惧種の再生にどの程度効果があるか、野外実験による検証例はほとんどない。

一方で、近年はシカが全国的に著しく増加しており、生態系や生物多様性への被害も数多く報告されている（Nakahama et al. 2020）。このような状況下では、たとえ草刈によって植物の多様性を一時的に回復できたとしても、シカが回復した植物を食害し、その効果を打ち消す可能性がある。したがって、草刈とシカの影響を同時に評価する必要がある。

本研究は、秋の草刈とシカの排除が植物とチョウの多様性にどのように影響するか野外実験に基づいて検証する。これにより、シカ柵と草刈が草原の生物多様性の再生にどの程度有効かを解明し、具体的な草原の再生手法を提示する。2019年度に草刈とシカ柵設置前の植物とチョウを調査し、2021年度は草刈とシカ柵設置2年後の状況を調査した。ここでは、草刈とシカ柵設置を開始してから2年間で植物とチョウがどのように変化したか報告する。

研究方法および成果

（1）調査地と調査方法

調査は富士河口湖町本栖にある草原で実施した。この草原では、かつて火入れと草刈が実施されていたが、1960年代にはどちらも実施されなくなり放棄された。草原面積は1960年代には200 ha程度あったが、現在は20 ha程度であり、草原として残っている場所も低木（主にクロツバラとズミなど）が侵入している。

この草原内に草刈とシカ柵の2要因のブロックデザインによる野外実験を行うため、2019年春に25 m四方のプロット二つを1セットとして4ブロック設定した。各プロットは半分に分割してサブプロットとし（10

×25 m = 250 m²)、サブプロット内に1 m 四方の方形区を12個(合計192個[12×16サブプロット])を設定した。

2019年に元々の状態で植物とチョウを調査したあと、秋に草刈を行い、冬にシカ柵を設置した(図1)。草刈は各プロットの片方のサブプロットで実施し、刈った草は熊手で集め、プロット外に持ち出した。シカ柵は各ブロックの片方のプロット(計4プロット)に設置した。草刈は2020年と2021年の秋にも実施した。

植物とチョウについて、この野外実験処理の前(2019年)と後(2020年、2021年)に同様の調査を実施した。植物は2019~2021年の6月上旬(開花植物のみ)と8月下旬~9月上旬(全植物種)に各方形区で出現数(各方形区を4分割し、そこでの出現数を記録:0~4)を記録した。チョウはサブプロット単位で調査を行い、2019~2021年の6~9月に毎月一回調査して種と個体数を記録した。ただし、2019年は天候不順のため、7月のチョウの調査は実施できなかった。また、各方形区において、草丈は2019~2021年に毎年、土壌pHとリターの厚さは2020年に計測した。同定できなかった植物(主にスゲの仲間や一部の広葉草本)は解析から除外した。スジグロシロチョウとヤマトスジグロシロチョウは野外での同定が困難なため、まとめてスジグロシロチョウ類として扱った。

解析は、年ごとに草刈とシカ柵の効果を検証した(ただし、2019年は草刈とシカ柵の設置前の状況)。まず、植物については年ごとに1 m²の方形区当たりの「全植物種」と「開花した草原性虫媒植物種数」を求め、チョウについては年ごとにサブプロット当たりの種数と個体数を求めた。続いて、全植物種数、開花した草原性虫媒植物種数、チョウの種数、個体数を応答変数、シカ柵と草刈の有無とその交互作用を説明変数、ブロックをランダム効果とする一般化線形モデル(Generalized linear mixed models: GLMMs)を構築し、草刈とシカ柵が植物やチョウのパラメータに及ぼす影響を年ごとに評価した。有意水準は0.05とした。

(2) 結果

全植物種では、実験後、草刈区で種数が増加した。2019年の草刈とシカ柵設置前には、その後に草刈やシカ柵を設置する場所としない場所の間で全植物種数に有意差はなかった(図2左, GLMM: 草刈, $P = 0.304$; シカ柵, $P = 0.081$; 交互作用, $P = 0.529$)。しかし、草刈・シカ柵設置1年後の2020年には、草刈は有意に全植物種数を増加させ、シカ柵も有意に近い差が見られた(図2中央, GLMM: 草刈, $P = 0.047$; シカ柵, $P = 0.085$;

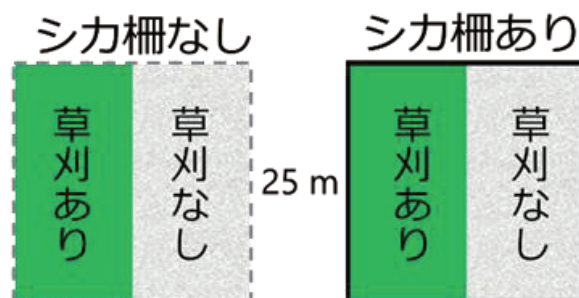


図1 各ブロックの草刈とシカ柵処理デザイン
同じブロック内の二つのプロットのうち、片方のみシカ柵を設置し、プロットの半分(片方のサブプロット)で草刈を実施した

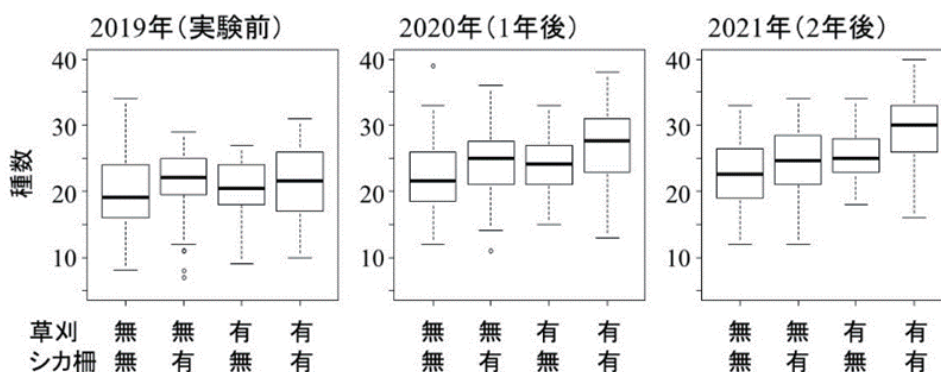


図2 草刈・シカ柵の有無に対する方形区当たりの全植物種の種数

交互作用, $P=0.641$)。草刈・シカ柵設置2年後の2021年には、草刈は全植物種数の増加を有意に増加させたが、シカ柵や交互作用は有意でなかった(図2右, GLMM: 草刈, $P=0.008$; シカ柵, $P=0.105$; 交互作用, $P=0.251$)。

開花した草原性虫媒植物種数については、全植物種数と異なりシカ柵の効果が非常に大きかった。実験前は草刈、シカ柵を設置した場所の効果はほとんどなかったが(図3左, GLMM: 草刈, $P=0.548$; シカ柵, $P=0.073$; 交互作用, $P=0.806$)、実験1年後には草刈ではなく、シカ柵の設置が開花した草原性虫媒植物種数を大きく増加させた(図3中央, GLMM: 草刈, $P=0.094$; シカ柵, $P<0.001$; 交互作用, $P=0.883$)。この傾向は実験2年後でさらに顕著になった(図3右, GLMM: 草刈, $P=0.106$; シカ柵, $P<0.001$; 交互作用, $P=0.184$)。

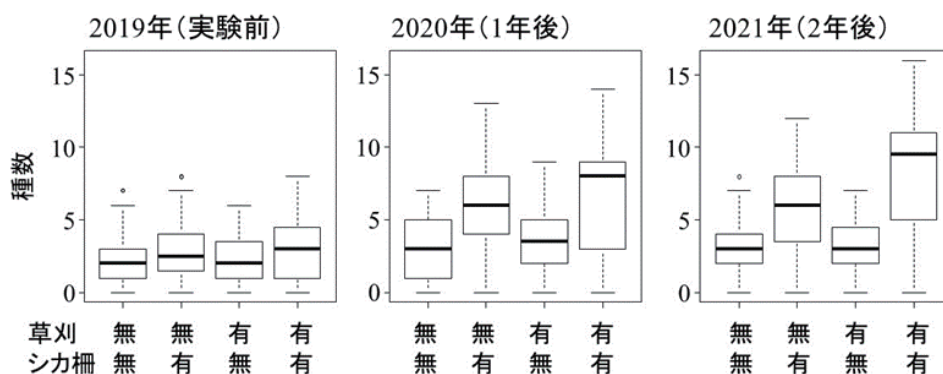


図3 草刈・シカ柵の有無に対する方形区当りの開花した草原性虫媒植物種数

チョウの種数は開花した草原性虫媒植物種数と似た反応を示した。つまり、実験前の2019年には草刈とシカ柵をする場所としない場所の効果はなかったが(図4左, GLMM: 草刈, $P=0.150$; シカ柵, $P=0.799$)、実験後の2020年および2021年にはシカ柵を設置した場所でチョウの種数が増加した(図4中央, GLMM: 草刈, $P=0.639$; シカ柵, $P=0.020$; 図4右, GLMM: 草刈, $P=0.284$; シカ柵, $P=0.010$)。

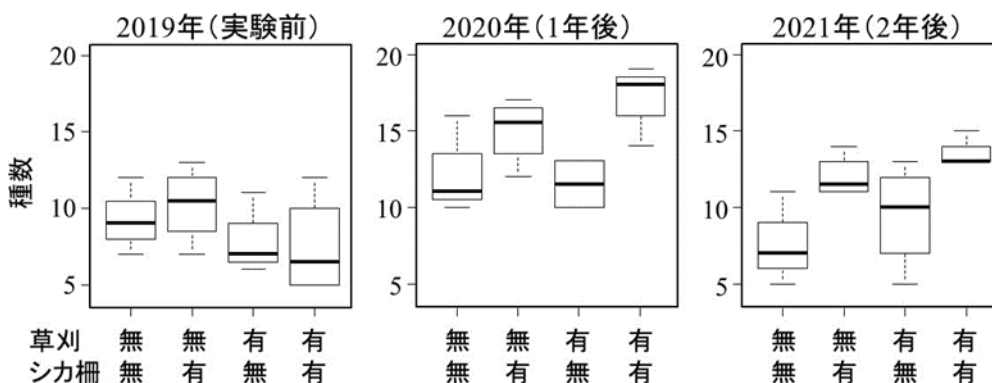


図4 草刈・シカ柵の有無に対するサブプロット当りのチョウの反応

まとめと考察

本研究より、全植物種数は草刈を実施した場所で増加したが、開花した草原性虫媒植物種数やチョウの種数はシカ柵を設置しないと増加しないことが明らかになった。また、今回図示はしていないが、草原性虫媒植物の開花量はシカ柵と草刈の両方を実施した場所で最も高かったことから、両方の組合せが草原性虫媒植

物の開花により効果的であることが示された。本調査では、草刈によって刈った草を熊手で集めてプロット外に除去する際に、放棄草原に堆積していたリター（落ち葉）も同時に除去されている。これにより地表面の光条件や発芽しやすさが改善され、草刈により全植物種数が増加したものと考えられる。しかし、草刈によって草原性の開花植物種数や開花量は増加しないこと、シカ柵のみでも開花量が増加することから判断すると、この草原ではシカにより相当量の花が食べられており、草原性虫媒植物の開花量や花に引き寄せられるチョウを増加させるためにはシカ柵が必要であることを示している。

本研究のような、シカ柵と草刈を長期的に実施して継続的なモニタリングを目指している研究は極めて少ない。ブロックデザインによる野外実験を実施して2年が経ち、開花量が増加した種、植物体は増加したもののまだ開花しない種、かつては生息していたが全く復活しない種など、種によって応答は様々である。放棄草原の適切な保全管理手法を提案するためにも、長期的なシカ柵や草刈が草原性植物やチョウ類にどのような効果があるか、今後も継続的に調査する必要がある。

引用文献

- Nagata, Y., Ushimaru, A. (2016) Traditional burning and mowing practices support high grassland plant diversity by providing intermediate levels of vegetation height and soil pH. *Applied Vegetation Science*. 19: 567–577.
- Ohwaki, A., Koyanagi, T.F., Maeda, S. (2018) Evaluating forest clear-cuts as alternative grassland habitats for plants and butterflies. *Forest Ecology and Management*. 430: 337–345.
- Nakahama, N., Uchida, K., Koyama, A., Iwasaki, T., Ozeki, M., Suka, T. (2020) Construction of deer fences restores the diversity of butterflies and bumblebees as well as flowering plants in semi-natural grassland. *Biodiversity and Conservation*. 29: 2201–2215.

基盤研究 5

世界文化遺産富士山の構成資産を流れる「福地用水」の継承に関する研究

研究代表者

研究部環境共生科：小笠原 輝

研究分担者

東京大学：斎藤 暖生

山梨県立大学：箕浦 一哉

富士吉田市立ふじさんミュージアム：篠原 武

研究期間

令和2年度～令和4年度

研究目的

富士山麓は火山特有の地質で水資源が限られているため、古くから用水が発達し、飲料や農業に用いられてきた。これらの用水は、上水道の普及や農地の減少などで次第に使われなくなってきた。桂川から富士吉田市上吉田地区へ引かれている用水は「福地用水」と呼ばれている。この用水の幹線における土木的な維持管理は富士吉田市農林課が負っているものの用水の全体像は把握しておらず、日常的な用水の清掃や水量の管理は住民に任されている状態である。現在、上水の利用は行われておらず、農地も減少していることを考えると将来にわたって保全する手法を再考しなければいけないと思われる。

一方、2013年に世界文化遺産に登録された「富士山-信仰の対象と芸術の源泉」の構成資産となっている北口本宮富士浅間神社や御師住宅ではこの「福地用水」が引き込まれ、神聖な範囲を示す水流として今でも利用されている。これらの構成資産では、この用水が作り出す水流によって体を清めるという宗教的要素を醸成しているにも関わらず、その価値は維持されず生活の中での安全性の問題から暗渠（あんきょ）化されている部分もある。世界遺産の構成資産とそれらがもつ価値を保全していくためには、この用水も含めた保全策を検討していく必要がある。しかし、これまでの保全計画などではこの福地用水の保全の必要性についてはほとんど触れられていないのが現状である。

こうした背景から、本研究では、構成資産と一体として福地用水の管理・利用を考える基盤を整備するために福地用水の現状を把握した上で、地元住民と自治体との相互間の合意が得られる継承の在り方を提示することを目的とする。

研究方法および成果

(1) 福地用水の現状の把握

流路の詳細情報が不明であった福地用水について実地調査を行った。この結果、桂川取水口から下吉田地区の宮川の落水地点までの用水の分岐、流路を特定した。また、用水沿いの土地利用についても実地調査に基づいて特定し、用水の利用状況の全容も把握することができた。具体的には、福地用水全体を踏査して用水の形状を開渠、暗渠、道路側溝、コンクリートで形成されていない部分に区分けを行い、地理情報システムソフトウェア（QGIS）を用いてデジタルデータ化（図1）を実施した。さらには、用水沿いの土地利用についても現地調査によって水田、クレソン栽培地、畑地、荒れ地（耕作放棄地）、庭園の池への引水などに区分けした。また、用水の施設である市街地における用水の段差、水門の位置などの用水に関連する構造物に

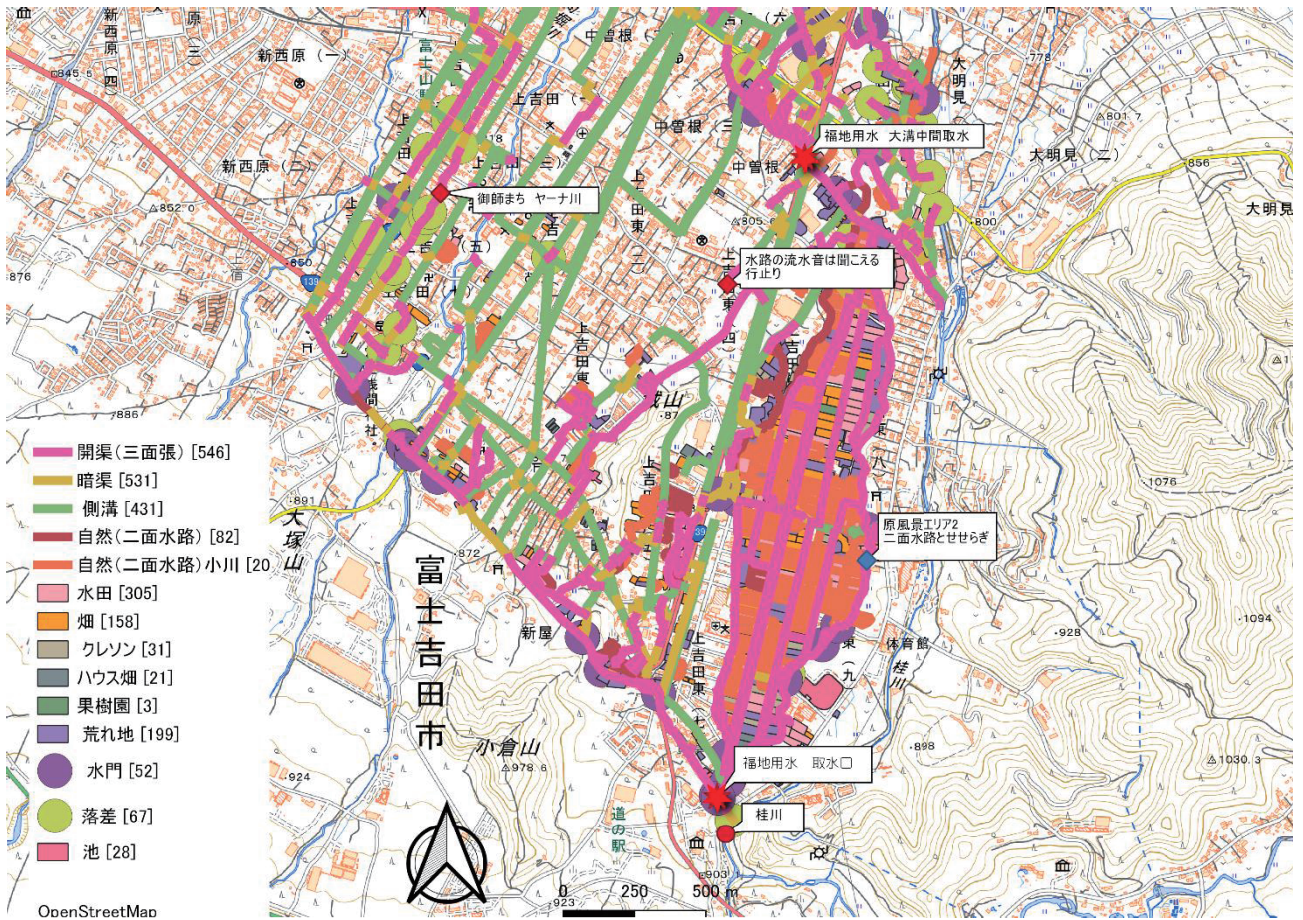


図1 福地用水実地調査結果(富士吉田市上吉田・新屋地区) 国土地理院電子地図を改変(巻頭カラー図参照)

についてもその位置を特定し、水車、洗い場跡(写真1)、水神(写真2)、馬頭観音などについても調査をおこなった。

用水は市街地に入ると細かく分岐しており、これらの地区の人々が利用できる水を得るために苦労してきたことが理解できる。また、上吉田と下吉田では主となる水源が異なり、上吉田で利用した水の多くが自然河川に排出されるように工夫されていた。このことは、近世に上吉田の発展により下吉田の住民が用水の汚染を訴えた文書があり、それらを反映しているものと考えられた。



写真1 福地用水に接する洗い場跡



写真2 福地用水に接する水神

今回の調査により、福地用水の流路は、市街地化に伴って大部分の場所で暗渠化されつつあると考えられる。具体的には、神社境内や上吉田の御師まちの内部ではヤーナ川として宗教的要素を醸成している流路では開渠で保全されている部分が多いのに対し、近年市街地化されてきた上吉田東では流路の大半が暗渠や側溝化されている。市街地東側の桂川に近い地区では、水田・畑など田園風景が広がっており、クレソンなどへの転作もみられた。その一方で、中曽根では耕作放棄による荒れ地が多くみられた。農業の担い手の高齢化などを考慮すると、こうした田園風景も永続的なものではなく、保全が必要となってくるであろう。

世界文化遺産の構成資産である神社や御師住宅前を流れ、また緩衝地帯である上吉田の御師まちでは開渠水路を活かした歴史・文化を感じられる街づくりが、東側の桂川に近い地区では田園風景や用水の音などを活かした街づくりが必要であると考えられる。これらのゾーニングを適切に行うことにより、富士吉田市の都市計画マスタープランにある上吉田地区の将来像である「富士の自然・歴史・文化を活かした広域観光交流のまち」にふさわしい用水のすがたが保全できると考えられた。

(2) 福地用水に隣接する住民へのアンケート調査の準備

当初の計画では今年度より予備的な聞き取り調査、来年度には用水沿線の地域住民を対象とした聞き取りによる本調査を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症の蔓延により対面による調査が困難となり、調査方法を見直さなければならなくなった。そのため、令和4年度において、福地用水沿いの住民を対象にアンケート調査を行い、用水の利用の実態や用水の管理方法、用水に対しての関心の度合い、問題点などを明らかにする予定である。

基盤研究 6

抗酸化物質の摂取が富士登山者の急性高山病症状軽減に及ぼす影響

研究代表者

研究部環境共生科：堀内 雅弘

研究分担者

信州大学：能勢 博

Bangor University：Samuel Oliver

研究部環境共生科：長谷川 達也・宇野 忠

研究期間

令和2年度～令和4年度

研究目的

富士山のような高所では、急性高山病症状を初めとした生体にとって必ずしも望ましくない反応が見られる。これまであまり注目されてきていない、そのような望ましくない生体応答の一つに酸化ストレス指標の増加、および抗酸化指標の低下が挙げられる[1]。低酸素環境での酸化ストレスの増加は、肺高血圧や高山病発症リスクの増加とも関係する[2,3]。一方、常酸素環境下における実験室実験において、急性の抗酸化飲料の摂取により、運動時の血管コンダクタンス（血管抵抗の逆数）と抗酸化能指標が増加することが報告されている[4]。血管コンダクタンスの増加は、組織での酸素取り込み能力を促進すると考えられ、その結果、運動パフォーマンスの向上をもたらす可能性がある。しかしながら、抗酸化物質の摂取が、低酸素環境下での運動パフォーマンスや生理応答指標に与える影響は明らかでない。また、富士登山等の現場への実装を考慮すると、抗酸化物質摂取により低酸素環境下での運動パフォーマンスが向上するのであれば、抗酸化物質は富士登山時に推奨される摂取物質となりえる可能性がある。

以上の背景を踏まえ、本年度は、短期間の抗酸化物質の摂取は、常圧低酸素環境における運動パフォーマンスを向上させるという仮説を立て、この仮説を実験的に検証した。

研究方法および成果

(1) 対象者：健康な若年男性 10 名（平均年齢 21 才、身長 172 cm、体重 68kg）であった。

(2) 実験条件：摂取なしの常酸素条件（室内空気：酸素濃度 21%）、偽薬摂取の低酸素条件（吸入酸素濃度 13.0%、標高約 4000m に相当）、および抗酸化物質摂取の低酸素条件（吸入酸素濃度 13.0%、標高約 4000m に相当）の 3 条件とした。濃度の異なる酸素環境の設定には、低酸素ガスジェネレーターを用いた。全被験者においてこれら 3 つの条件の順序はランダムとした。

(3) 実験デザイン：被験者は各条件とも 15 分間の安静を保った後、3 段階の負荷（40-80-120 ワット[W]）で各 4 分間（合計 12 分間）の自転車漕ぎ運動を行い、その後は、毎分 20W ずつ負荷を漸増させ、疲労困憊に至るまで運動を行った。ペダル回転数は 60 回転とした（図 1）。

(4) サプリメント：抗酸化物質は、市販のタルトチェリーカプセルを用いた。実験開始 4 日前から、1 日当たりタルトチェリー 6000mg（0.8%アントシアニン含有）を経口摂取した（図 1）。

(5) 測定項目は酸素摂取量、心拍数、および経皮動脈血酸素飽和度であった。

(6) 運動パフォーマンスの指標は、疲労困憊に至るまでの時間とした。

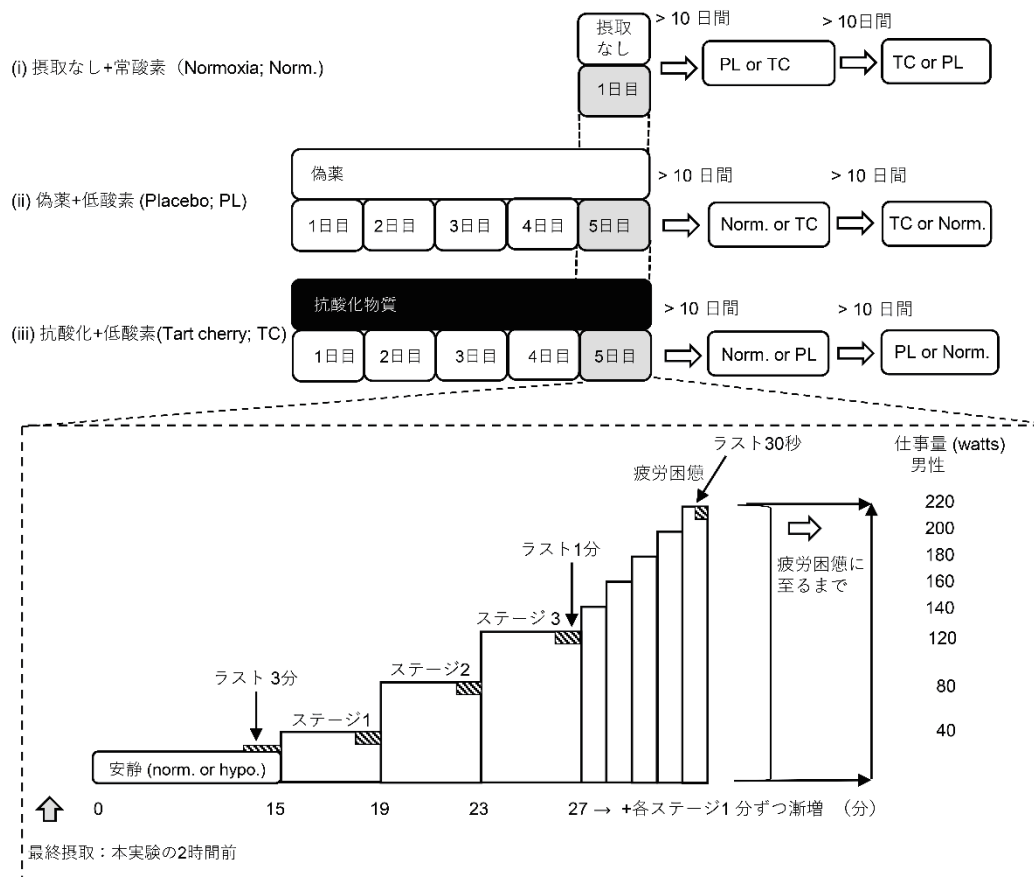


図 1 実験デザインの概略

(7) 疲労困憊に至るまでの運動時間の検定には、繰り返しのある一元配置分散分析を用いた。有意な F 値が得られた場合、Bonferroni の多重比較検定を用いた。その結果、常酸素環境と比較して、低酸素環境下での運動パフォーマンスは、偽薬・抗酸化物質摂取に関係なく低下（運動耐用能時間の短縮）した。しかし、抗酸化物質摂取により、この低下は有意に抑制された（図 2）。

(8) 呼吸・循環応答指標の差の検定には、繰り返しのある二元配置分散分析（ステージ×摂取条件）を用いた。有意な F 値が得られた場合、Bonferroni の多重比較検定を用いた（表 1）。その結果、常酸素環境と比較して、低酸素環境下での心拍数（HR）と経皮動脈血酸素飽和度（SpO₂）は、偽薬・抗酸化物質摂取に関係なく高値、または低値を示した。しかし、抗酸化物質摂取により、安静時、ステージ 1、および疲労困憊時における SpO₂ の低下は有意に抑制された（表 1）。

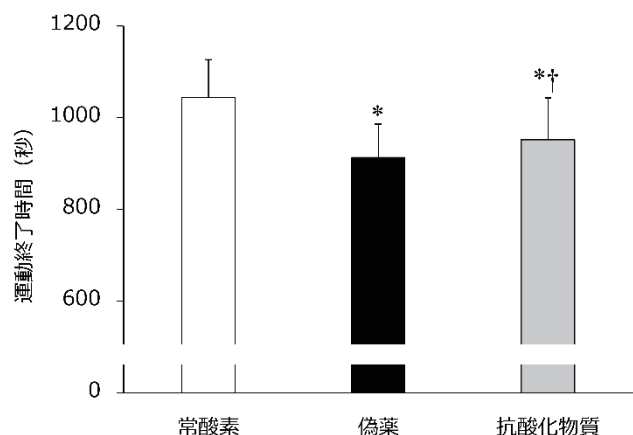


図 2 各条件間における運動パフォーマンスの比較

値は平均値±標準偏差

* 常酸素条件と偽薬条件の有意差

†偽薬条件と抗酸化条件の有意差

表 1 各条件間の安静時、最大下（ステージ 1-3）、および疲労困憊時における呼吸循環応答の比較

	常酸素			低酸素					
	摂取なし			偽薬			抗酸化物質		
<i>安静時</i>									
VO ₂ , ml/min	278	±	32	281	±	24	279	±	30
HR, 拍/分	68	±	7	78	±	7*	78	±	8*
SpO ₂ , %	98.2	±	0.6	86.1	±	1.1*	87.3	±	1.4* †
<i>ステージ1</i>									
VO ₂ , ml/min	858	±	92	824	±	92	798	±	88
HR, 拍/分	101	±	10	113	±	9*	112	±	9*
SpO ₂ , %	98.1	±	0.9	83.2	±	2.8*	84.4	±	3.1* †
<i>ステージ2</i>									
VO ₂ , ml/min	1319	±	72	1244	±	106*	1229	±	62*
HR, 拍/分	121	±	9	134	±	10*	134	±	11*
SpO ₂ , %	97.7	±	0.9	80.9	±	3.4	81.9	±	4.0*
<i>ステージ3</i>									
VO ₂ , ml/min	1809	±	69	1623	±	118*	1660	±	80
HR, 拍/分	146	±	11	156	±	13	156	±	10
SpO ₂ , %	97.8	±	1.0	79.3	±	4.7*	79.9	±	4.8*
<i>疲労困憊時</i>									
VO ₂ , ml/min	2958	±	364	2186	±	269*	2256	±	277*
HR, 拍/分	183	±	13	175	±	12*	177	±	12
SpO ₂ , %	96.9	±	1.2	75.4	±	6.3	77.2	±	5.5* †

値は平均値±標準偏差 VO₂; (oxygen uptake) 酸素摂取量、HR; (heart rate) 心拍数、SpO₂; (peripheral arterial oxygen saturation) 経皮動脈血酸素飽和度

*は偽薬、または抗酸化物質と常酸素条件との有意差、†は偽薬と抗酸化物質条件の有意差

以上の結果から、抗酸化物質を短期間摂取することで、低酸素環境下における運動パフォーマンス（疲労困憊に至るまでの時間）は改善することが明らかになった。このメカニズムとして、抗酸化物質摂取による血管拡張の結果、組織への酸素供給が偽薬条件と比較して十分であった可能性が示唆された。実際、疲労困憊時に酸素飽和度は抗酸化物質摂取条件のほうが、偽薬条件と比較して有意に高値を示した。今後、この推測を裏付ける実験的検証が必要であろう。

引用文献

- [1] Strapazzon et al. (2016) Sci Rep, doi: 10.1038/srep32426.
- [2] Bailey et al. (2010) J Physiol, 588:4837-4847
- [3] Bailey et al. (2009) J Physiol, 587: 73-85.
- [4] Rossman et al. (2015) Am J Physiol, Heart Circ Physiol, 309: H977-985.

基盤研究 7

富士山にかかわる自然災害の防災教育支援システムの開発

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：久保 智弘

研究分担者

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏・石峯 康浩・本多 亮

環境教育・交流部：古屋 和仁・篠原 良典

防災科学技術研究所：宮城 洋介

研究期間

令和2年度～令和4年度

研究目的

2011年に発生した東日本大震災では、岩手県釜石市の小中学生を対象にした従前からの防災教育が多くの命を守った。小中学生が大きな津波が来ると理解し、率先して行動したことによって自らだけではなく多くの住民の避難も促したからである¹⁾。このため、文部科学省では東日本大震災を受けて1998年度に作成してあった『「生きる力」を育む防災教育の展開』を2013年度に学校防災のための参考資料と改めて位置づけ、さらに総合的な学習の時間に防災教育が実施できるようにするなどしている²⁾。

一方、地域によって自然災害は異なることから、その地域特性を考慮するために地域に密着した防災教育が必要であるが、防災教育を支援する行政の防災ポータルサイト^{例えば 3)}は、全国を網羅したものが中心のため、教員や防災担当者が自らの地域特性を考慮した情報の収集に利用することは難しい。さらに、教員は防災教育のための資料作成に費やす時間の確保が難しいこと⁴⁾や、防災担当者や教員は定期的な異動があるため、地域の災害特性や災害発生のメカニズムを十分に理解しているとは限らない。このため、地域特性を考慮し、地域に密着した防災教育を行うために、教員や防災担当者などが、自らの地域特性に応じた災害に対する十分な知識を得る機会とそれを伝えるための資料を容易に利用できる仕組みが必要とされている。

以上のことから、地域特性を考慮した防災教育を支援する仕組みとして、富士山噴火など富士山にかかわる自然災害を対象に事前防災や避難のために必要となる知識や情報、さらにそのための防災教育の資料をワンストップで活用できる防災教育支援システムを構築する。

研究方法および成果

(1) 試作版防災教育支援システムの更新

前年度、富士河口湖町立西浜小学校で実施した防災授業と富士山学習研究会を通じて得られた防災教育を行う上での要望や課題などを基に、動画や写真コンテンツ以外にも、コンテンツを活用するための指導案と板書計画を試作版防災教育支援システム（以下、システム）に追加した。次に前年度までのシステムは研究所の内部環境のみで使用できたが、今年度は研究所外部からもアクセスできるようホスティングを利用して外部サーバーにシステムを移植した。さらにコンテンツの内容とシステムの利活用性について、利用者を限定した検証を行うために、Basic認証によるアクセス制限を施した。図1に作成したシステムのページを示す。前年度の防災授業では、実験による学習効果が高いことが分かったことから、今年度は火山防災を学ぶための実験動画を作成し、システムを通じて公開を行った。実験動画は溶岩流実験とシースルー火山実験によるものを作成し、研究所のYouTubeチャンネルに動画をアップし、システムに動画を組み込んだ。作成し



図 1 試作版防災教育支援システムのページ



写真 1 実験動画（シースルー火山）

た動画の一例を写真 1 に示す。これら YouTube にアップした実験動画については、コロナ禍における自宅学習などでも活用できることから、山梨県内のマスコミに取り上げられ、視聴回数が伸びたことから広く周知されたと考えられる。また、教員から授業のタブレット学習で活用したいと要望をいただいた。

コンテンツの改善として、今年度はシステムを活用した防災授業の指導案及び板書計画の改良を行い、富士河口湖町立勝山小学校の 6 年生を対象に防災授業を実施した。指導案及び板書計画は、火山専門家が小学校の教員と一緒に授業を行うチームティーチング(TT)形式で行うことを前提に改良を行った。この防災授業では、溶岩流実験に焦点を置き、実験前にどのように溶岩流が流れるかの仮説を立てたうえで実験を行い、仮説の検証と溶岩流の流れの特徴を学ぶことができるように改良した。授業の様子を写真 2～4 に示す。



写真 2 溶岩流の流れを予想している様子



写真 3 実験を行っている様子



写真 4 実験結果から仮説を検証している様子

この防災授業後に富士河口湖町の富士山学習研究会を行い、小中学校の教員とともに防災授業の振り返りを行った。その中で今回の防災授業終了後に WEB アンケート調査を行い、授業の実施可否や必要な情報などを調査した。その結果（回答数：11）、現役の教員から溶岩流の流れの仮説検証を行う今回の授業は子供たちにとって「わかりやすい」や「ちょうどよい」という回答を得ることができた（図 2）。また授業案については、今回の授業の資料があれば教員自ら実施できるといった回答と TT 形式での実施に関する要望が高いことが分かった（図 3）。このことから今回授業で活用した指導案と板書

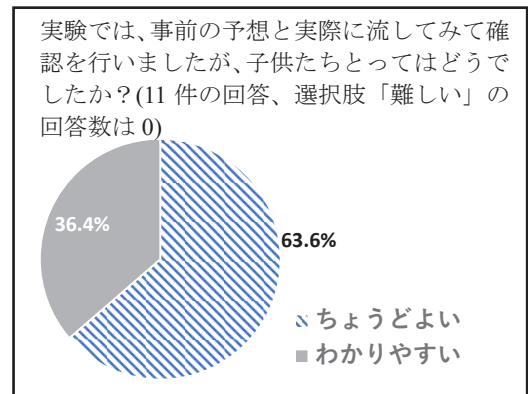


図 2 防災授業のアンケート結果 (子供たちの様子)

計画、授業で使用した資料をシステムにアップした。そのほかに定性的な回答として、「予想→実験の流れがとてもよかったと思います。実験を通して様々なことに気付くことができました」と思いました」「みんな、楽しそうに活動していた。予想をしたものとの比較、実際に溶岩が流れていったのを見て、低いところに流れていくことの気づきなどがあった」「溶岩流の実験では、友達や保護者とともに考えている様子が見られた」などの前向きな回答を得ることができた。

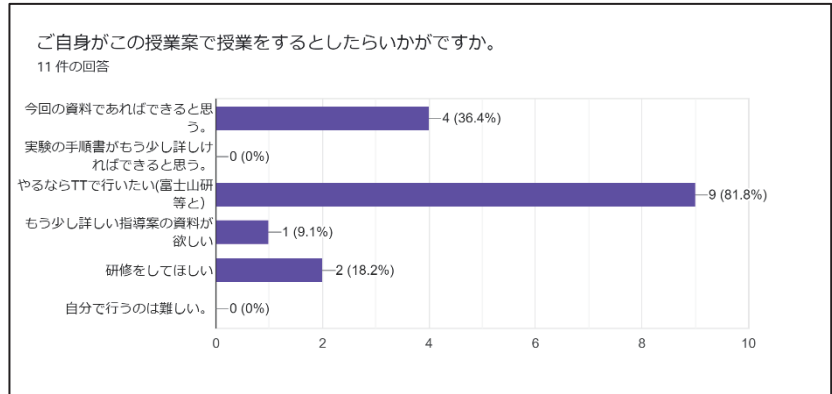


図3 防災授業のアンケート結果（授業の実施について）

また、久保他(2021)⁹⁾による調査から、行政の防災担当者や教員は災害対応に関する動画や資料を求めていることが明らかとなった。そこで、新燃岳2011年噴火を経験した宮崎県高原町の防災担当者から当時の対応記録のDVDを入手し、システムに動画をアップした。これによりこれまで経験したことがない火山災害について具体的にイメージするための資料を提供することができた。今後は引き続きシステム内のコンテンツを充実させるとともに、GIGAスクール構想に対応して子供たちのタブレットで防災に関する動画学習が行えるように改善する。

(2) 学校防災対策の支援

防災教育を進めるにあたり、教職員による災害対応力の向上も重要な役割を持つ。そこで、今年度は富士河口湖町立教育センターと富士河口湖町内の小中学校及び鳴沢小学校の協力を得て、富士河口湖町内及び鳴沢村の小中学校を対象として学校防災対策指針(案)を作成した。この指針ではそれぞれの小中学校が立地する環境などを考慮するとともに、初めて火山災害についても消防計画に基づいた組織体制の構築や災害対応を記載して網羅的な内容とした。今回作成した学校防災対策指針(案)とともにそれに準じて引き渡しマニュアル案も作成した。今回作成した引き渡しマニュアル案を図4に示す。この図に示す通り、災害の危険度に応じて3段階のレベルに基づいて運用するものとし、火山災害についてはこれまで経験したことがない災害のため、現時点では富士山の噴火警戒レベルがレベル3になった段階で引き渡しとした。これは2019年から広まった新型コロナウイルス感染症の対応において、初動段階での新型コロナウイルスに関する情報が乏しい中、学校を一時休校にするなどし、情報収集にあたりその後感染状況を見極めて対応した例を参考に、火山災害においても情報が乏しいことを想定し、いったん休校の措置をとるとともに火山活動の状況を行政や専門家等から情報収集しながら対応がとれるようにした。

次に学校防災対策の支援として、実践的な防災訓練による現状の課題把握ができるように、実際の災害時を想定して建物被害や負傷者対応、情報伝達などが行えるかなどを主点に置いた発災対応型防災訓練を行った。この発災対応型訓練は、富士河口湖町立教育センターと富士河口湖町立小立小学校の協力を得て、地震防災

令和3年度
富士河口湖町立〇〇〇学校

地震・自然災害等発生時登下校・引き渡しマニュアル

危険レベル3	危険レベル2	危険レベル1
<p>◆災害発生したとき 震度5弱以上の地震が起きた場合</p> <p>◇災害が予測されるとき 富士山の警戒レベル3（入山規制）以上が発令された場合 ・台風・大雨・大雪等（警戒レベル3以上）で学区内に高齢者等避難や避難指示が発せられた場合</p> <p style="text-align: center; color: red;">↓</p> <p style="background-color: #ffffcc; text-align: center;">学校待機の後、引き渡し</p> <p>▼全校児童を校舎・教室内に待機させ、保護者への引き渡しを実施します。玄関が込み合うので、下履きのみ入室してください。</p> <p>▼引き渡しの際は、引渡カードに名前を記入し、担任にお渡しください。</p> <p>▼登校前の場合は、通学路及び校内の安全が確保されるまで、自宅に待機させてください。</p> <p>▼登下校中は、自宅・学校の近い方に避難します。</p> <p><small>*安心安全メールが利用できる場合は、緊急連絡を行います。大規模地震、電話（固定電話、携帯電話、メール）の不達を想定されます。上記の場合には、「災害発生時学校待機し引き取り」をお願いします。</small></p>	<p>◆災害が発生したとき 大きな地震（震度4）が発生し、通常下校では危険が予想される場合</p> <p>◇災害が予測されるとき ・（南麓トプ）地震臨時情報（警戒・注意）が発令され、通常下校では危険が予想される場合 ・台風・大雨・大雪の影響（警戒レベル2）により通常下校では危険が予想される場合 等</p> <p style="text-align: center; color: orange;">↓</p> <p style="background-color: #ffffcc; text-align: center;">メール配信</p> <p style="background-color: #ffffcc; text-align: center;">引き渡しもしくは引率集団下校で自宅へ</p> <p>▼全校児童を校舎・教室内に待機させ、保護者への引き渡しを実施します。玄関が込み合うので、下履きのみ入室してください。</p> <p>▼引き渡しの際は、引渡カードに名前を記入し、担任にお渡しください。</p> <p>▼集団下校の場合は職員引率で下校します。ただし、保護者より連絡があった場合は、学校で待機させます。</p> <p>▼登校時は、職員が通学路の確認や交差点等に立って登校指導をします。</p>	<p>◇災害が予測されるとき 差し迫った危険はないが、集団下校等の実施が安全と判断した場合 例）震度4以下の地震、集中豪雨・大雪、不審者徘徊、熊の出没 等</p> <p style="text-align: center; color: blue;">↓</p> <p style="background-color: #ffffcc; text-align: center;">メール配信</p> <p style="background-color: #ffffcc; text-align: center;">引率集団下校で自宅へ</p> <p>▼集団下校の場合は職員引率で下校します。ただし、連絡があった場合は、学校で待機させます。</p> <p>▼児童館が利用可能な場合は、職員引率で児童館へも下校させます。</p>

図4 引き渡しマニュアル案

訓練と消防訓練を実施した。この2つの訓練では、訓練シナリオの作成と状況付与をするコントローラーを富士山科学研究所の研究者が行い、訓練の記録を富士山科学研究所の教育スタッフが行った。地震防災訓練では、災害時における負傷者搬送(写真5)や負傷者が多く発生した際に養護教員のみでは対応しきれなくなること、建物被害の把握方法などの課題が明らかになった。次に消防訓練では火災を検知した教員が非常ベルを押して火災の周知を行い、校内の防火扉が作動した状況で避難を行った。消防訓練では、非常ベルを聞いた児童が地震災害のように机の下にもぐってしまうといった課題や防火扉が閉まっている状況での避難では、段差などに注意が必要なこと(写真6)と防火扉が閉まってしまうことで避難経路に制限が出るといった課題、負傷者対応を行う場所の選定などの課題を把握することができた。今回得られた課題や訓練の実施に関する資料をシステムにアップすることで、コンテンツの充実を図るとともにほかの学校でも課題を共有できるようにした。今後は、引き続き実践的な防災訓練の支援を行うとともに本システムを活用して訓練実施を支援するための仕組みについて検討を進める。

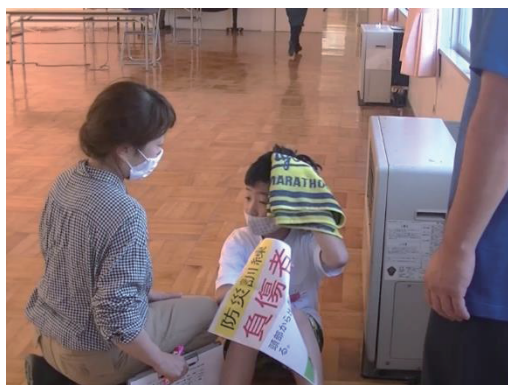


写真5 地震防災訓練での負傷者対応



写真6 消防訓練での避難の様子

引用文献

- 1) 内閣府：2011、東日本大震災から学ぶ ～いかに生き延びたか～、広報誌「ぼうさい」秋号(第64号)
- 2) 文部科学省：平成25年3月、学校防災のための参考資料「生きる力」を育む防災教育の展開
- 3) 国土交通省：防災教育ポータル、<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/education/index.html> (2022年5月31日参照)
- 4) 岡田夏実、矢守克也：2019、学校防災教育を規定する4つのフレームワークに関する評価—クロスカリキュラム化をめざして—、自然災害科学、38-2、pp241-256
- 5) 久保 智弘、吉本 充宏、宮城 洋介：2021、試作版周知啓発用コンテンツのアンケート調査について、日本火山学会秋季大会、P2-11

基盤研究 8

富士北麓におけるコウモリ類のねぐら生態および採食生態

研究代表者

研究部自然環境科：高田 隼人

研究分担者

研究部自然環境科：塚田 康弘・松山 美恵
有限会社アルマス：佐藤 顕義・勝田 節子

研究期間

令和3年度～令和5年度

研究目的

コウモリは飛翔能力を有する夜行性哺乳類であり、日本産の陸生哺乳類の中で最も種多様性が高い。日本産コウモリのほとんどは昆虫類を主食とする食虫性コウモリであり、採餌量が多いことに加え、個体数と種数がともに多いため、昆虫個体群の抑制という生態系の中で重要な役割を担っている。さらに、多くのコウモリが餌やねぐらなどの資源を原生的な自然環境に依存するため、コウモリ類は生態系保全の指標動物となる。一方、近年では全国的に多くのコウモリが減少傾向にあると考えられており、山梨県では生息が確認されている17種のコウモリのうち12種が準絶滅危惧以上もしくは情報不足に指定されている。各コウモリ種の保全対策を講じるためには、各種の生存と繁殖に欠かせないねぐら利用や食性などの情報が必須である。しかし、小型で飛翔性、夜行性であることから調査研究が難しく、これらの基礎生態情報が不足している。そこで本研究は、コウモリ類の保全のために必要なねぐら利用様式や食性に関する基礎生態情報を得ることを目的とする。本年度は、(1) 富士北麓におけるニホンウサギコウモリ〔以下、ウサギコウモリ（準絶滅危惧種）〕のねぐら利用状況と個体群動態、(2) 早川町のテングコウモリ（準絶滅危惧種）とコテングコウモリ（要注目種）の食性に関する成果を報告する。

研究方法および成果

(1) ウサギコウモリのねぐら利用状況

ウサギコウモリの単独個体および出産保育群によるねぐら利用が、それぞれ富士山科学研究所の倉庫（以下、MFRI 倉庫）と富士北麓中腹の家屋（以下、家屋）で確認されている（高田ほか2019）。これらを調査対象として、ウサギコウモリの日中のねぐら利用状況を2019年5月から2021年12月にかけて継続的に調査した。MFRI 倉庫では、コウモリの活動期にあたる4月から11月にかけて毎週2日～5日、冬眠期にあたる12月から3月にかけて毎週1日程度調査した。家屋では、毎月1回か2回調査した。調査はねぐら内部を目視で確認し、ウサギコウモリの利用の有無を記録した。個体が発見された場合は

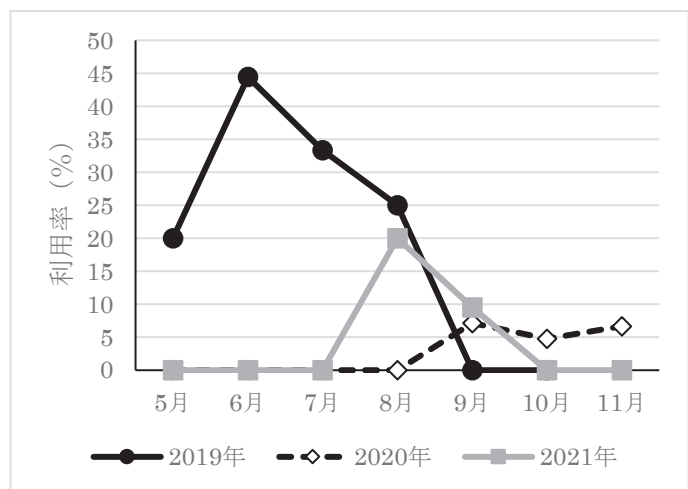


図1 MFRI 倉庫におけるウサギコウモリのねぐら利用率
(利用が確認されなかった12月から4月は省略)

その個体数を記録した。また、出産から間もない7月の観察では、体サイズおよび体色の違いから成獣1歳以上)と幼獣(0歳)を判別し、記録した。

MFRI倉庫を合計360回調査したところ、ウサギコウモリによるねぐら利用が合計18回確認された。確認されたねぐら利用の全ては単独個体によるものであった。ねぐら利用が確認されたのは5月から11月の活動期のみであり、冬眠期の利用は一度も確認されなかった。ねぐらの利用率(利用回数/調査回数)の月変化は年ごとに異なり、一定の傾向は認められなかった(図1)。例えば、2019年は6月が最も頻繁に利用されたのに対し、2020年と2021年には全く利用が確認されなかった(図1)。反対に2019年は9月から11月かけて利用が確認されなかったものの、2021年には9月から11月にかけてのみ利用が確認された(図1)。MFRI倉庫のねぐらの利用は不定期であり、利用月も年ごとにばらついたことから、活動期の一時的もしくは臨時的なねぐら場所であると考えられた。

家屋を合計29回調査したところ、合計296個体のウサギコウモリを確認した。ねぐらの利用は4月から10月にかけての活動期にのみ確認され、全ての年において7月に最も多くの個体(最大31個体)が利用した(図2)。6月の後半から7月中旬にかけて幼獣が確認され、毎年出産保育が行われていることが示された(図3)。8月以降は幼獣の体サイズが成獣と同等に達するため、目視からは幼獣を判別できなくなった。7月における成獣の個体数は20頭前後で毎年安定していたものの、幼獣の個体数は2019年から2021年にかけて減少傾向にあった(図3)。幼獣の減少の要因として、母獣の栄養状態の悪化やねぐら内での幼獣の捕食リスクの増加などが考えられる。今後これらの要因について調査し、減少傾向の原因を明らかにする必要があるだろう。また、本地は山梨県で2例しかないウサギコウモリの出産保育群の1つであり、今後も個体数や出産状況のモニタリングを続ける必要がある。

(2) 早川町のテングコウモリとコテングコウモリの食性

テングコウモリとコテングコウモリの食性および食物資源をめぐる2種間の関係を明らかにするため、山梨県早川町において両種の糞の採取および糞の顕微鏡分析を実施した(詳細はTakada et al., 2022を参照)。その結果、テングコウモリの糞からは5科6目、コテングコウモリの糞からは5科5目の節足動物が同定された。テングコウモリの糞からはコウチュウ目オサムシ科やバッタ目キリギリス科、チョウ目幼虫、トンボ目、クモ目など、非飛翔性もしくは昼行性の節足動物が頻繁に検出されたことから、地表面(オサムシ科)や植生上(キリギリス科、チョウ目幼虫、トンボ目)を主要な採餌場所としていることが示された。また、コテングコウモリの糞からもチョウ目幼虫やクモ目、ハエ目ハナアブ科など非飛翔性もしくは昼行性の節足動物が頻繁に検出され、主に植生上(チョウ目幼虫、ハナアブ科)を主要な採餌場所としていることが示された。また、テングコウモリとコテングコウモリの食性を比較すると、体サイズの大きいテングコウモリは硬いコウチュウ目やバッタ目を、体サイズの小さいコテングコウモリは柔らかいチョウ目幼虫をそれぞれ頻繁に採

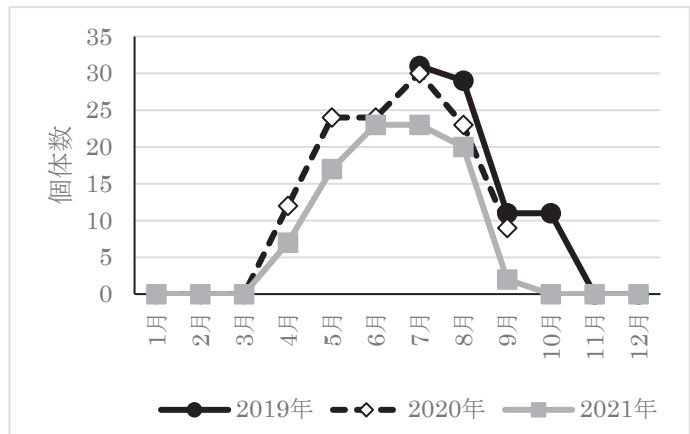


図2 家屋におけるウサギコウモリのねぐら利用個体

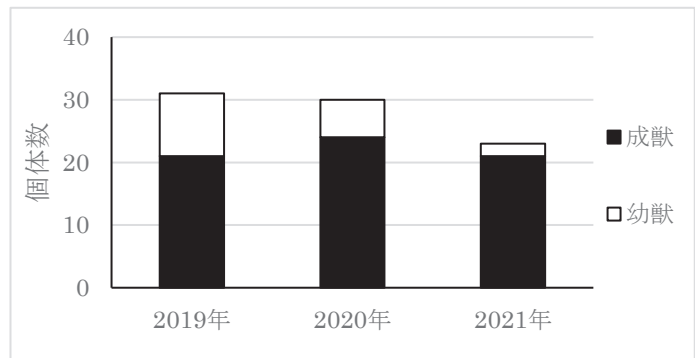


図3 7月家屋におけるウサギコウモリの成獣と幼獣

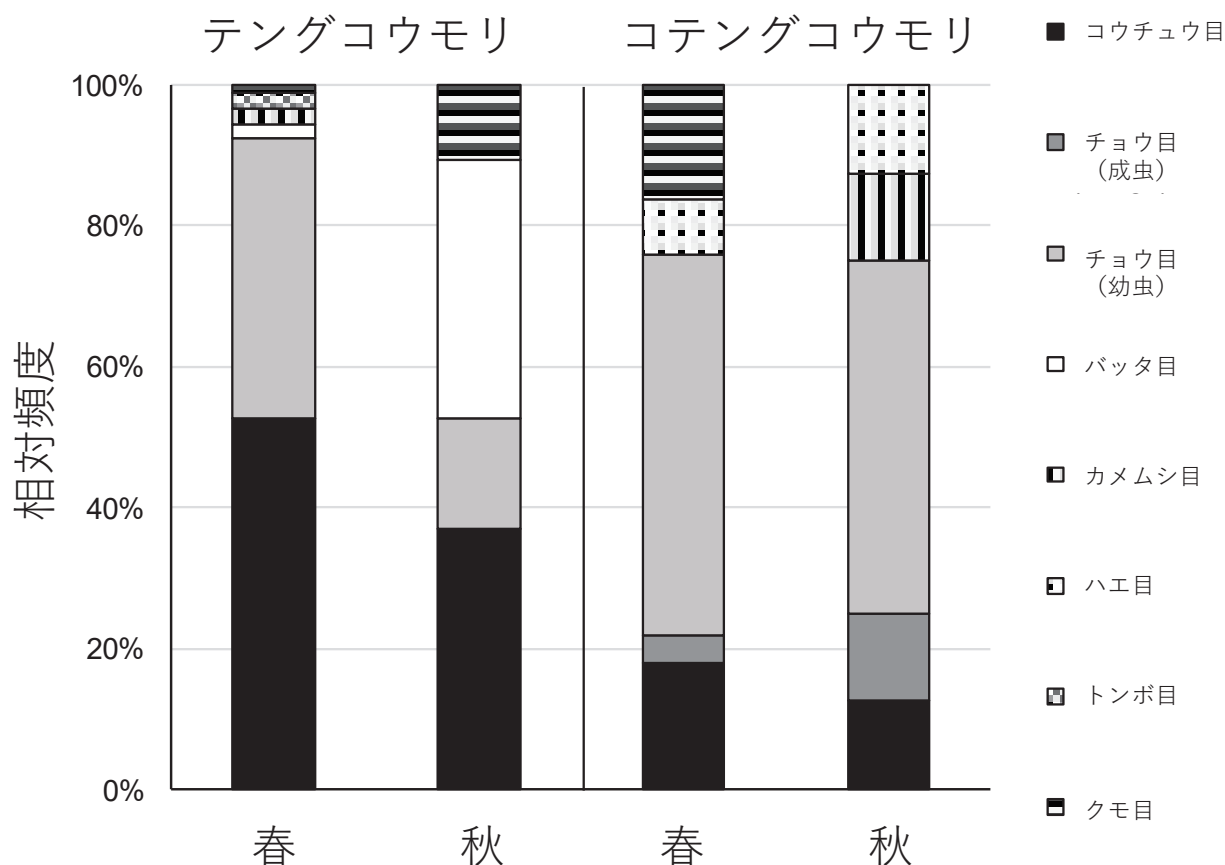


図4 テングコウモリとコテングコウモリの糞中食物の相対出現頻度 (%)
Takada et al. (2022) より一部改変して引用

食する傾向にあった (図4)。体サイズの大きいテングコウモリは顎の咬合力が強く、より硬い昆虫を選択的に採食していると推察された。これにより、採餌環境が類似する2種が食物資源を分割し、共存が可能であると考えられた。オサムシ科やチョウ目幼虫の頻繁な採食をおこなうコウモリ類は世界的にも報告例が少なく、日本産のコウモリでは初めての発見である。またこれらの餌資源の保全が両種全般の保全のために重要であることが示された。

引用文献

- 高田ほか (2019) 富士山研究.14:11-18.
Takada et al. (2022) Animal Biology. 72:1-13.

2-1-3 特別研究

特別研究 1

河口湖の水質浄化のための基礎的研究

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：山本 真也

研究分担者

山梨大学：中村 高志

研究期間

令和3年度～令和6年度

研究目的

富士五湖では高度経済成長期以降、湖の富栄養化が進み、ヘドロの堆積に伴う水環境の悪化（濁りや悪臭）が懸念されている。こうした中、富士山科学研究所では平成25年度より県治水課（河川管理者）の要望を受け、河口湖におけるヘドロの堆積状況および近年の底質汚濁の傾向を明らかにする研究を進めてきた。その結果、河口湖では依然として富栄養化が進んでおり、底質環境の改善が進んでいない現状が明らかとなってきた（山梨県富士山科学研究所, 2020）。一方、富栄養化の原因となる湖への栄養塩（窒素・リン）負荷の実態については不明な点が多く、今後水質浄化のための具体的な対策を検討するにあたり、栄養塩類の湖水中での挙動を明らかにするとともに、湖への栄養塩負荷の実態解明が必要不可欠である。そこで本研究では、河口湖における湖水中の栄養塩類の挙動を明らかにするとともに、栄養塩負荷の現状を明らかにすることを目的とする。

研究方法および成果

（1）河口湖の湖水中に含まれる栄養塩濃度の周年変化

本研究では、過去10年間（2010年～2019年）の河口湖の公共用水域水質データを用い、表層水中に含まれる硝酸態窒素、アンモニア態窒素、リン酸態リン濃度の周年変化（平均値）の特徴を検討した。その結果、硝酸態窒素については、4月から8月にかけて減少傾向を示す一方、9月から1月にかけて再び増加する傾向を示すことが明らかとなった（図1）。一般に湖水中の硝酸態窒素は、流入河川・地下水からの寄与の他、アンモニア態窒素が細菌により酸化される（硝化）ことで生成される。また、河口湖では夏の湖底直上水中に硝酸態窒素が多く含まれていることが報告されていることから（吉澤・望月, 2005）、降雨に伴う集水域からの流入に加え、湖水の循環に伴う湖底からの回帰、アンモニア態窒素の酸化の影響が示唆された。

また、アンモニア態窒素については6～7月と10～11月に増加する傾向が見られた（図1）。一般にアンモニア態窒素は、し尿や生物遺骸に含まれる有機窒素の分解により生成されるほか、無機化学肥料にも含まれている。また、河口湖の夏季の湖底直上水中からは、アンモニア態窒素が高濃度で検出されており（吉澤・望月, 2005）、湖内での有機物の分解や流入河川・地下水からの寄与に加え、湖水の循環に伴う湖底からの回帰の影響が示唆された。一方、リン酸態リンについては、明瞭な季節変化は確認されなかった。

（2）河口湖の湖水中に含まれる栄養塩濃度の長期的変動傾向

図2に、公共用水域水質データに基づく、河口湖における1973年以降の栄養塩濃度の経年変化を示す。硝酸態窒素濃度は、1970年代から1990年代にかけて増加傾向にあり、1983年、89年、91年に顕著に増加する傾向が見られた（図2）。これらのピークは、年間降水量が2000mmを超える年に対応しており、降雨に伴う

硝酸態窒素の集水域からの流入が示唆される。また、アンモニア態窒素は下水道の供用が開始された 1987 年以降、濃度が低下する傾向が見られたものの、2005 年以降再び増加傾向にあり、水質浄化のためには今後負荷源の特定が必要と考えられる。また、表層水中のリン酸態リンは、下水道の供用が開始された 1987 年以降、長期的な減少傾向を示した。ただし、アンモニア態窒素に比べるとその減少傾向は緩やかであり、富栄養化によりリン酸態リンの生物利用が進んだ可能性がある。

(3) 河口湖の湖水中に含まれる栄養塩濃度の変化と植物プランクトンによる湖内生産との関係

図 3 に、過去 10 年間 (2010–2019 年) の公共用水域水質データから作成した光合成活動の指標となる湖水中の pH と、水中の植物プランクトン量の指標となるクロロフィル a 濃度の周年変化を示した。表層水中の pH は、4 月から 8 月にかけて増加傾向を示し、光合成による溶存二酸化炭素の減少が示唆された。一方、水中の植物プランクトン量の指標となるクロロフィル a 濃度は、7 月にやや増加傾向を示したものの pH のピークに対応する明瞭な増加傾向は認められなかった。この要因として、河口湖では春から秋にかけ湖水中の動物プランクトン数の増加が報告されており (名倉・谷沢, 2019)、捕食の影響が考えられる。また、過去 10 年間の湖水中の硝酸態窒素濃度の月別平均値は、pH と強い負の相関 ($r=0.8$ 、 $p<0.0001$) を示した。一般に淡水湖では、活発な光合成作用により二酸化炭素が消費されることで湖水の pH は弱アルカリ性を示す。そのため、pH が上昇する 4 月から 8 月には、植物プランクトンの光合成により硝酸態窒素の利用が進んだものと考えられる。今後、植物プランクトンの栄養源となる硝酸態窒素の供給源の特定を進める必要がある。

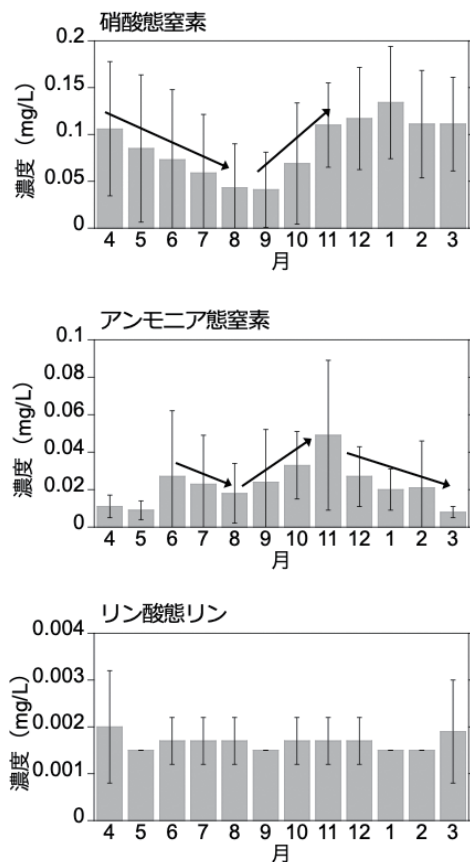


図 1 2010-2019 年の湖水中の栄養塩濃度 (平均値) の周年変化

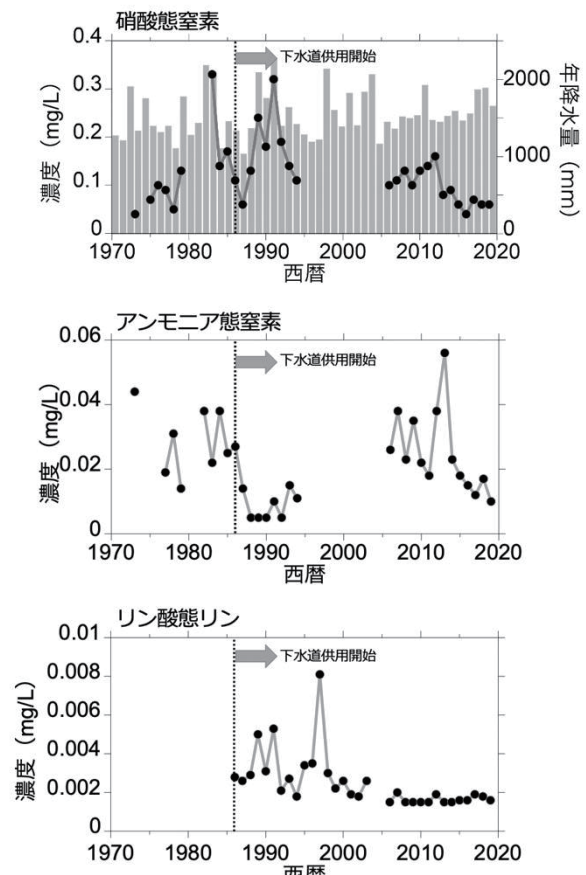


図 2 1973-2019 年の湖水中の形態別栄養塩濃度 (平均値) の経年変化

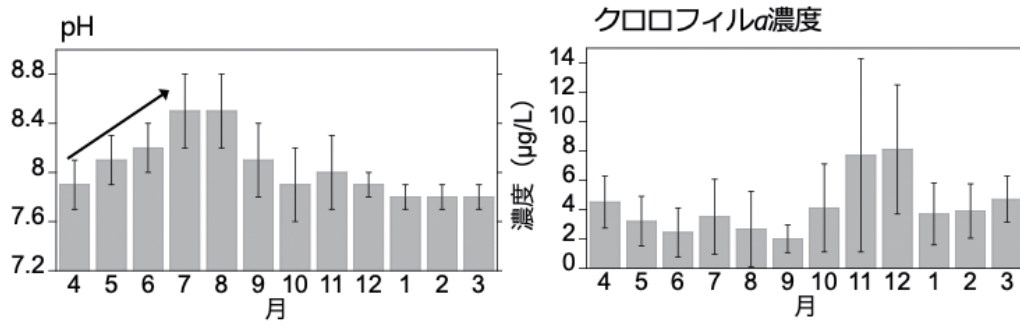


図3 2010-19年の湖水中のpH及びクロロフィルa濃度(平均値)の周年変化

引用文献

- 山梨県富士山科学研究所 (2020) 富士山科学研究所報告書第41号, 27p.
- 吉澤・望月 (2005) 山梨衛公研年報 49, 54-59.
- 名倉・谷沢 (2019) 山梨県水産技術センター事業報告書 46, 39-45.

2-1-4 成長戦略研究・重点化研究

成長戦略研究・重点化研究 1 (重点化研究)

富士火山北東麓における噴火履歴の解明—湖底堆積物を使ったテフラ層序の高精度化

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：山本 真也

研究分担者

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏・亀谷 伸子

東京大学大気海洋研究所：横山 祐典・宮入 陽介

海洋研究開発機構：大河内 直彦・菅 寿美

研究期間

令和1年度～令和3年度

研究目的

富士山の火山防災対策をより実効性の高いものとするためには、高精度な噴火履歴情報に基づく火山災害想定が必要不可欠である。山梨県富士山科学研究所では平成26年度以降、富士山の火山学的研究を精力的に進めており、雁ノ穴火口を特定するなど、ハザードマップ改訂の基礎となる多くの新知見を明らかにしてきた(富士山火山防災対策協議会, 2021)。しかしながら、山体近傍では、地表面の侵食等により必ずしも全ての降下火砕物層(以下、テフラ層)が連続的に保存されているわけではない。また、土壌の発達により個々のテフラ層の識別が困難になる場合も多い。そのため、より詳細な噴火履歴の解明のためには、連続的に堆積した山麓の湖底堆積物を使って、山体近傍で得られた既存層序を補完する必要がある。富士山北東麓に位置する山中湖の堆積物コアからは、過去8,000年間で29層のテフラ層が見つかるが、炭化物がほとんど産出しないため既存層序との対比が不明なものも多い。そこで本研究では、富士山の噴火履歴の高精度化のため、山中湖の堆積物コアを対象に放射性炭素(^{14}C)年代測定を行い、過去8,000年間のテフラ層の堆積年代を明らかにすることを目的とした。

研究方法および成果

(1) 山中湖におけるリザーバー年代の層位変化

湖底堆積物中の全有機炭素(TOC)の ^{14}C 年代から実際の堆積年代を推定するためには、リザーバー年代(大気-湖水間の ^{14}C 年代の差)の補正が不可欠である。そこで今年度の研究では、山中湖の湖底堆積物中のTOCの ^{14}C 年代測定を新たに15層準で行い、山中湖におけるリザーバー年代の層位変化を明らかにした。リザーバー年代は、堆積物コア中のTOCの ^{14}C 年代と植物化石の ^{14}C 年代(Yamamoto et al., 2018)及び年代既知の宝永スコリアやカワゴ平テフラの ^{14}C 年代を同層準で比較することにより求めた。

その結果、深度919 cm～494 cmで $625 \pm 63 \sim 791 \pm 46$ 年のリザーバー年代が得られた(図1)。一方、深度350

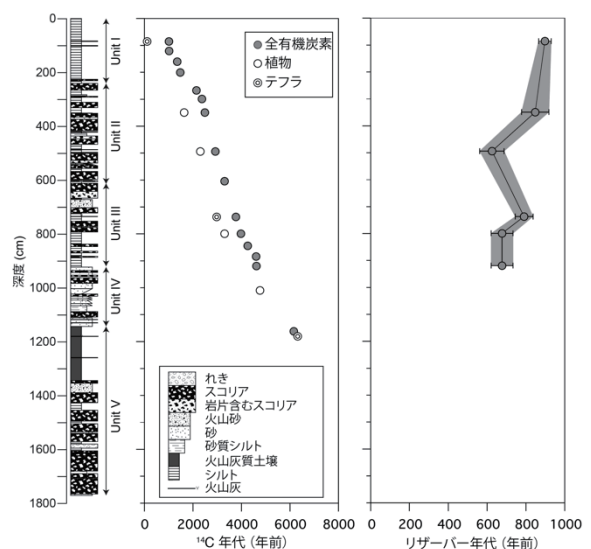


図1 山中湖の堆積物コアの ^{14}C 年代測定結果とリザーバー年代の層序学的変化

cm～85 cm では 848 ± 70 ～ 898 ± 32 年のリザーバー年代が得られ、浅い深度でやや古い年代を示すことが明らかとなった。

(2) 堆積物コアの年代-深度モデルの改定

本研究では、上記(1)の研究で得られたリザーバー年代を基に TOC の ^{14}C 年代を補正し、山中湖の堆積物コアの年代-深度モデルの作成を行った。年代-深度モデルの作成には、OxCal 年代較正解析プログラム (v4.4.4; Bronk Ramsey, 2009) 及び Intcal20 較正曲線 (Reimer et al., 2020) を用いた。

その結果、図2に示す各堆積物ユニット境界の較正年代 (^{14}C 年代を暦年代に較正した年代) が、旧モデル (Yamamoto et al., 2018) と比較して最大で約 770 年更新されることが明らかとなった。特に、現在の山中湖の成立を示す Unit II/I 境界では、鷹丸尾溶岩中の炭化木の ^{14}C 年代や古地磁気の方位解析から推定されている鷹丸尾溶岩の年代 (西暦 687 ± 60 年; 田場ほか, 1999; 西暦 600-700 年; 馬場ほか, 2017) と整合的な年代 (西暦 740 ± 60 年) が得られた。このことは、現在の山中湖が鷹丸尾溶岩流による堰き止めによって成立したことを強く示唆している。

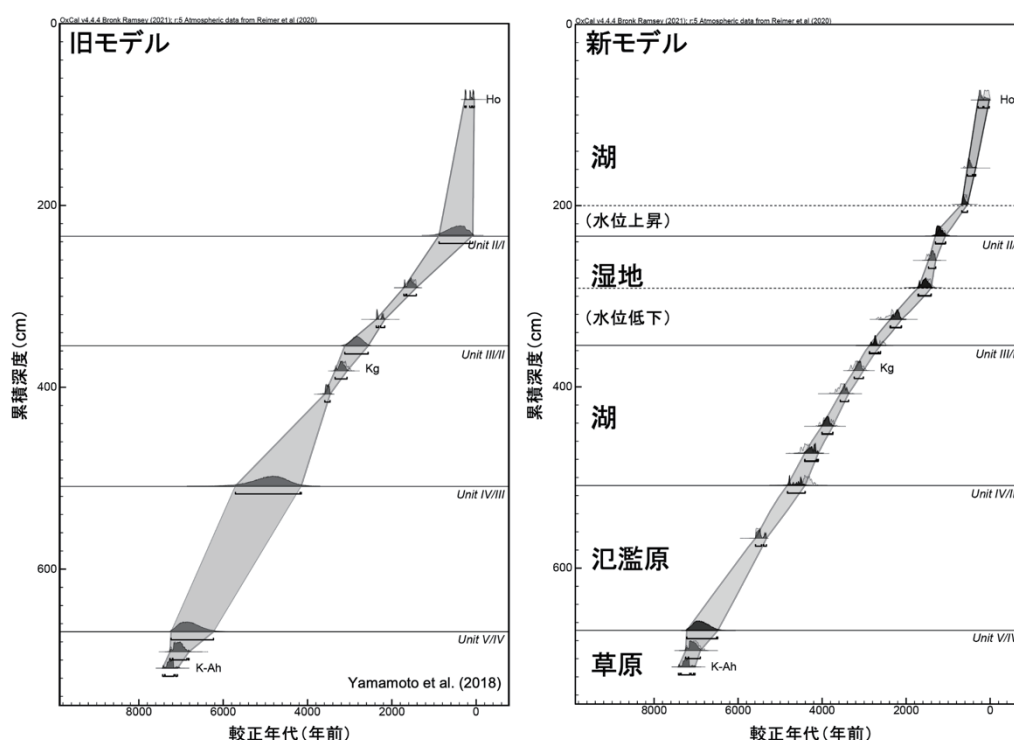


図2 山中湖の堆積物コアの年代-深度モデルの比較
(左) Yamamoto et al. (2018) (右) 本研究

(3) 山中湖湖畔のテフラ層序との比較

上記(2)の年代-深度モデルを山中湖の湖底堆積物中のテフラ層に適用したところ、過去 8000 年間に堆積した 29 層のテフラ層 (YT0～28; 図3) の堆積年代を平均誤差 ± 80 年で明らかにすることができた。更に、これらテフラ層の年代を山中湖畔で報告されている既存層序と比較した結果、YT0～YT20 が、山中湖湖畔における S-25～S-10 のテフラ層に相当する年代を示すことが明らかとなった (図3)。一方、YT21 以前に堆積したテフラ層については、YT27 が約 5500 年前の S-5、S-6 に近い年代を示した他は対応する年代のテフラがなく、山中湖の堆積物コア中には従来陸上では報告のないテフラが少なくとも 7 層含まれていることが明らかとなった。今後、これらテフラの解析を進めることで、富士山北東麓における噴火履歴の高精度化がより一層進むことが期待される。

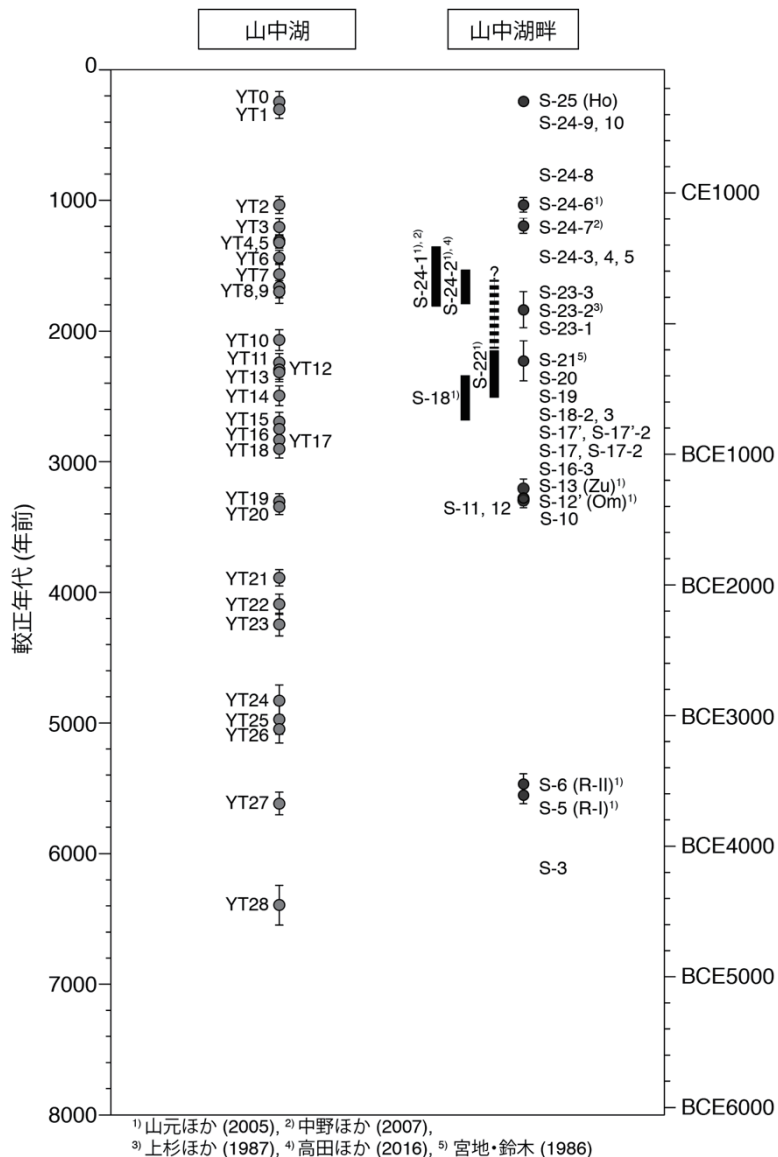


図3 山中湖の堆積物コアと
 山中湖畔の陸上セクションから
 得られたテフラ層序の比較

引用文献 (引用順)

富士山火山防災対策協議会 (2021) 富士山ハザードマップ(改訂版)検討委員会報告書, 185p.
 Yamamoto et al. (2018) Organic Geochemistry 119, 50–58.
 Yamamoto et al. (2021) Geochemistry, Geophysics, Geosystems 22, e2020GC009544.
 Bronk Ramsey (2009) Radiocarbon 51, 337–360.
 Reimer et al. (2020) Radiocarbon 62, 725–757.
 田場ほか (1999) 日本大学文理学部自然科学研究所「研究紀要」34, 121–128.
 馬場ほか (2017) 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会講演要旨.
 山元ほか (2005) 火山 50, 53–70.
 中野ほか (2007) 地質調査研究報告 57, 387–407.
 上杉ほか (1987) 第四紀研究 26, 59–68.
 高田ほか (2016) 富士火山地質図 (第2版) 説明書.
 宮地・鈴木 (1986) 第四紀研究 25, 225–233.

成長戦略研究・重点化研究 2（成長戦略研究）

火山防災マップの信頼性向上に資する数値シミュレーション技術の高度化

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：石峯 康浩

研究分担者

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏・本多 亮・久保 智弘・馬場 章・亀谷 伸子

研究協力者

東京大学：宮本 英昭

愛知工業大学：横田 崇

研究期間

令和 2 年度 ～ 令和 4 年度

研究目的

富士山は過去に数多くの噴火を繰り返してきた活火山であり、今後も噴火によって被害が発生することが懸念されている。火山噴火による災害を軽減するには、コンピュータ・シミュレーションを利用して溶岩流や放出岩塊の影響範囲や到達速度を検討し、ハザードマップを作成しておくことが非常に重要である。また、より現実的なシミュレーションを実施するためには高分解能で表現した地形データ等を利用して大量の計算を実施する必要がある、高速で計算することが必須となっている。

近年のコンピュータは多くの演算装置（CPU）でデータをやりとりしながら計算を実施する並列プログラミングによって計算スピードの向上を図ることを前提に設計されている一方、現行の溶岩流シミュレーション等で利用されている計算モデルは 1980 年代に開発され、単一の演算装置（1 CPU）での計算しかできないプログラムとなっている。そのため、並列シミュレーションによって高速計算が可能な計算モデルを開発し、溶岩流ならびに放出岩塊の挙動を詳細にシミュレーションできる環境を整備することが本研究の目的である。令和 3 年度は溶岩流計算に関して、グラフィクス・プロセッシング・ユニット（GPU）を用いた高速計算を可能にするために OpenACC と呼ばれるプログラミングインターフェースを利用した計算コードの改良を行うとともに、放出岩塊の計算モデルの開発にも本格的に取り組んだ。

研究方法および成果

（1）溶岩流の計算モデルの高速化

溶岩流計算に関しては、OpenACC によるチューニング作業を順調に進めることができた。R 2 年度に水による冷却効果を検討するために利用した 2 次元モデルの計算コードを OpenACC を利用した計算を実行できるよう修正を加え、GPU（本研究課題にて導入した TitanV12GB；単精度浮動小数点計算の理論性能が最大 13.8TFlops）での計算が可能となった。この結果、表 1 に示す通りテストケースとして実施した西ノ島火山における 10 日間の溶岩流の計算の計算速度を単一の演算装置（1 CPU）で計算した場合の 5 倍以上に高速化できることを確認した。並列計算は、噴火現象が長時間にわたり溶岩流の分布範囲が広がるほど、計算効率が高くなり計算速度が向上する性質があるため、現実的な計算条件で利用する場合には、今回のテストケースよりもさらに加速率が向上すると期待できる。

表 1 1 CPU における計算と OpenACC を利用した GPU 計算の計算時間と加速率
 (1 CPU での計算時間を OpenACC での計算時間で割ったものを加速率と定義した)

	総計算時間	最初の 1 時間	12 時間後ま での 1 時間	120 時間後ま での 1 時間	240 時間後ま での 1 時間
1 CPU	15269.4s	1.54s	10.61s	69.85s	106.19s
OpenACC	2877.0s	9.91s	10.34s	12.29s	13.19s
加速率	5.31 倍	0.16 倍	1.03 倍	5.68 倍	8.05 倍

(2) 放出岩塊の計算モデルの開発

大気中で重力の作用を受けながら飛散する放出岩塊の挙動は、周囲の大気が十分に発達した乱流である場合には周囲の大気との相対速度の 2 乗に比例する抵抗を受けるため、次の方程式で記述できる。

$$\frac{D}{Dt}(mv) = -mg - \frac{1}{2}\rho_a C_D A (\mathbf{v} - \mathbf{u})|\mathbf{v} - \mathbf{u}| \quad (1)$$

ここで、 m は物体の質量、太字体で示した \mathbf{v} は物体の速度ベクトル、 \mathbf{g} は重力加速度ベクトルである。 ρ_a は周囲大気の密度、 A は速度に直交する方向の物体の断面積、 \mathbf{u} は周囲の速度ベクトルである。 C_D は抵抗係数と呼ばれ、周囲の大気が十分に発達した乱流である場合には定数となるが、一般的には乱流状態の強度を表すレイノルズ数と呼ばれる無次元数の関数として表される。本研究では、(1)式を 4 次精度ルンゲクッタ法と呼ばれる標準的な数値手法を用いて数値計算するコードを作成した。解析的に厳密解が得られる空気抵抗が無視できる場合において、計算コードが適切な解を得られることを確認した上で、Clift et al.(1978)によって提唱されている抵抗係数の推奨値を用いて放出岩塊の計算を行った。その結果、Mastin(2001)に基づき、同様の抵抗係数を用いて開発された計算プログラムとほぼ同様の結果を得ることが可能となった。

令和 3 年度は、2018 年の草津白根山の噴火によって放出された岩塊の詳細な挙動を把握するために、同噴火の直後に実施された野外調査で得られた放出岩塊の分布から得られる放出速度の最小値を、本研究で開発した計算コードを用いてシミュレーションを実施することによって見積もった。野外調査において同じ噴火で放出されたと特定された岩塊は図 1(a)に示されたような分布を示す 187 試料であり、これらを火口からの位置とその地点の標高のグラフにプロットしたのが図 1(b)である。実際の噴火では 3 か所から岩塊は放出されたものと考えられているが、どの岩塊がどの火口から放出されたかを判別することは困難であるため、本研究では、すべての岩塊が最も噴火が激しく、噴火後に残された噴出孔のサイズも大きかった主火口の中心から放出されたと仮定した。また、風の影響についても無視できると仮定し、周囲の大気は静止している条件で計算した。この結果、最も初速度が大きくなければ到達できないのは主火口から約 740m 離れた位置に落下した差し渡し 24 cm ある岩塊であるということが示唆された。このときの火口からの放出速度が最小となるのは放出角度が 44° のときであり、そのときの速度は約 88 m/s と見積もられた。同じ噴火で放出されたと野外調査によって特定できた 187 試料が、同じ速度で放出されたと仮定して計算した結果を示したのが図 2 である。ただし、このとき、岩塊の発見地点に落下する可能性がある放出角度は複数、存在するため、より大きな角度で上向きに放出されると仮定してある。この場合、187 試料中 174 試料 (すなわち、93%) は、70 度以上の高角度で放出されたと推定された。

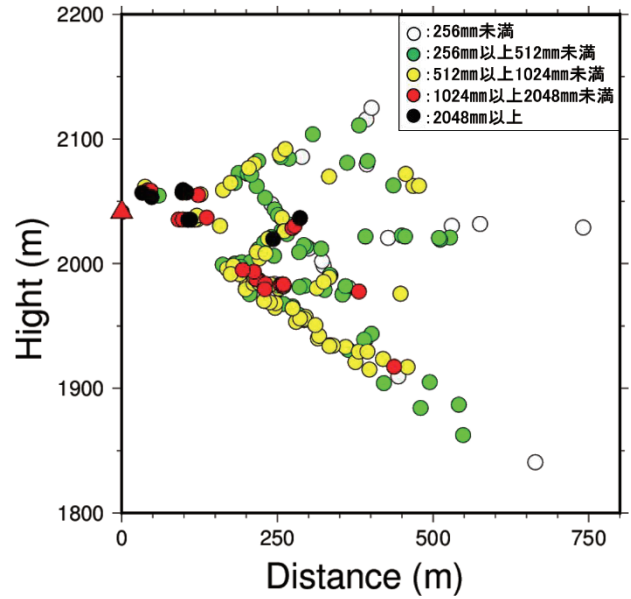
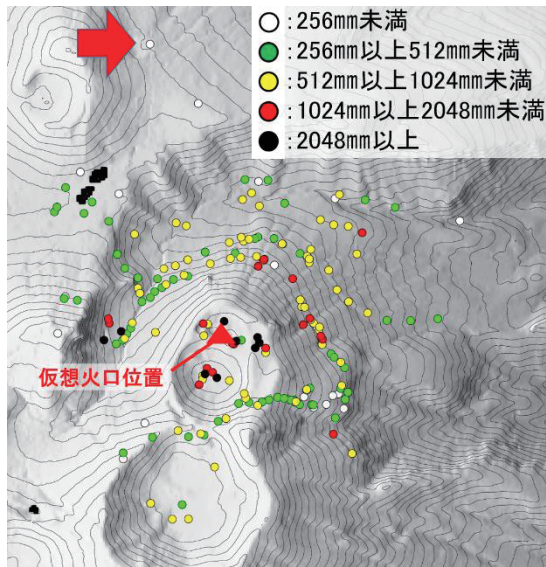


図1 草津白根山 2018 年噴火で放出された岩塊の空間分布

(a) 地形図状にプロットした空間分布。三角で示した位置が岩塊の放出された仮想火口の位置。矢印は最も遠くに落下した岩塊を示してある。(b) 放出岩塊の火口からの距離とその場の標高の関係。(巻頭カラー図参照)

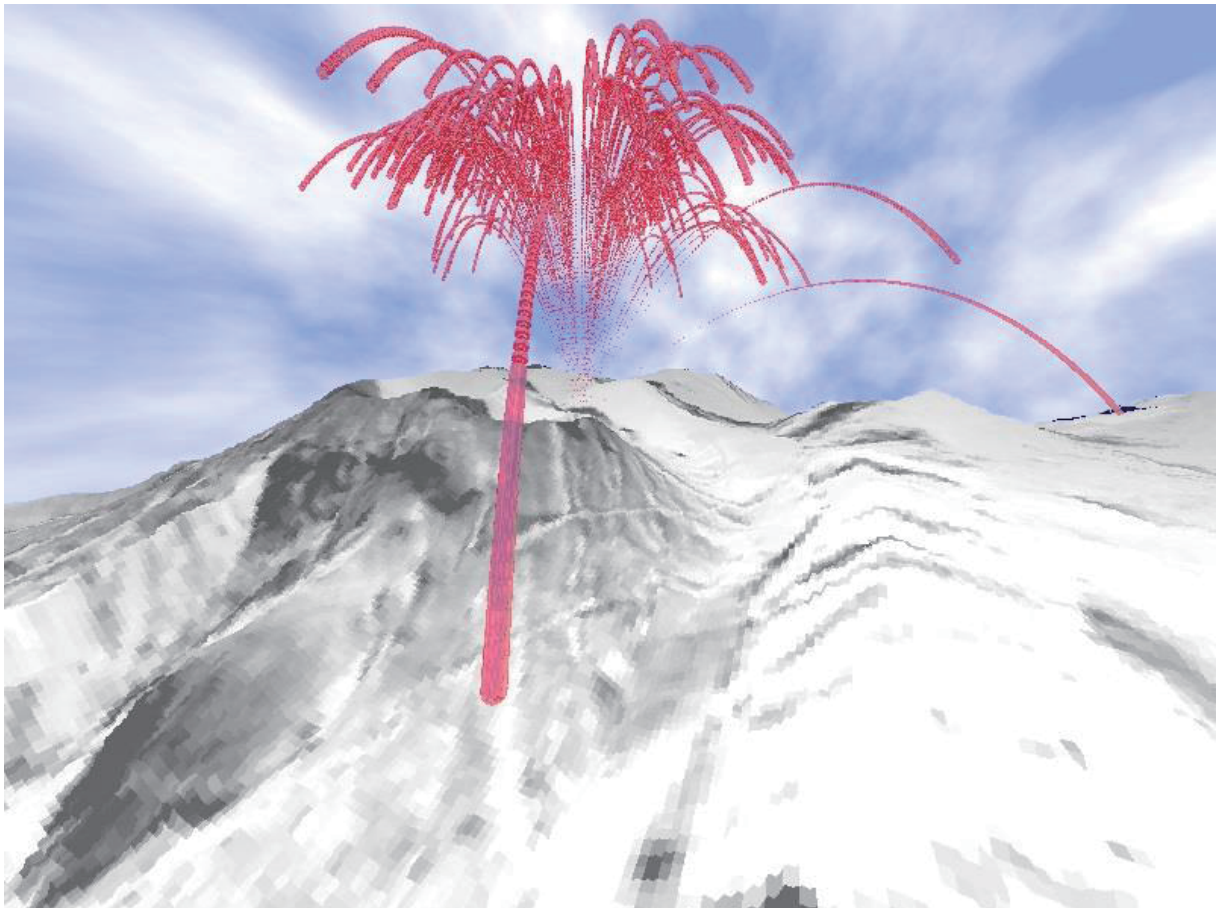


図2 野外調査で得られた放出岩塊分布から草津白根山 2018 年噴火の再現を試みた放出岩塊シミュレーションの可視化例。(巻頭カラー図参照)

(3) 富士山における岩塊分布解析

信頼性の高いシミュレーションを実現するには信頼性の高い計算コードを作成するとともに、計算に必要な制約条件を観測から取得することが極めて重要となる。そのため、火山が噴火した後に迅速かつ安全に岩塊の分布を把握できる技術を確立することを目指して、回転翼無人航空機（ドローン）を利用した画像の撮影ならびに、その画像を利用した3次元構造の再構築に関する技術開発にも着手した。令和3年度は富士山宝永火口においてドローンの試験飛行ならびに撮影を行い、技術的可能性について検討した。その結果として試験的に作成したものが図3である。来年度以降、実用的な観測体制等の検討を進めていく予定としている。

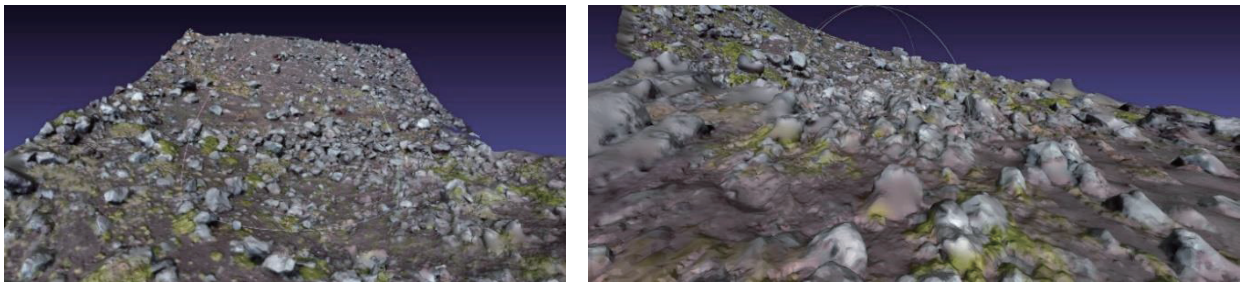


図3 富士山宝永火口付近で撮影した画像から3次元構造を再構成したデータの表示例

引用文献

Clift, R., Grace, J.R. & Weber, M.E. (1978) Bubbles, Drops, and Particles, Academic Press, New York, 404p.

Mastin, L. G. (2001). A Simple Calculator of Ballistic Trajectories for Blocks Ejected during Volcanic Eruptions, USGS Open-File Report 2001-45.

成長戦略研究・重点化研究 3（成長戦略研究）

富士山の災害対応に資する管理者向け情報共有プラットフォームの整備

研究代表者

研究部富士山火山防災研究センター：本多 亮

研究分担者

東京大学大学院情報学環：酒井 慎一

東京大学地震研究所：市原 美恵

山梨大学地域防災・マネジメント研究センター：秦 康範

一般社団法人富士山チャレンジプラットフォーム

研究部富士山火山防災研究センター：吉本 充宏・石峯 康浩・久保 智弘

研究期間

令和3年度～令和5年度

研究目的

富士山の想定火口範囲は、令和2年度に公表された改定版富士山ハザードマップにも示される通り広域に及び、登山道はもとより、大勢の観光客が訪れるスバルライン5合目付近にも、噴火口が出現する可能性がある。また、富士山は粘性の低い玄武岩質のマグマを噴出する火山であることから、ハワイや伊豆大島などの同様の特徴を持つ火山の噴火事例からも、前兆現象が現れてから数時間という短い時間で噴火に至ることも想定される。これらのことから、富士山においては、非常に短時間で大勢の登山客、観光客を迅速に避難誘導する事態を想定しておく必要がある。これは非常に困難な課題であり、実現するための体制を事前に整えておく必要がある。一方で、有事の際専用の仕組みを利用するやり方は、使い方を覚えていなかったり、混乱の中で習熟していない操作を迫られたりと、機能しない、若しくはスムーズに運用できないといった可能性が大きい。逆に、2011年に発生した東日本大震災において、被災者らが普段から使い慣れたSNSアプリを情報伝達手段として効果的に活用していたという事例からも、フェーズフリー（普段と有事の垣根を設けない）の概念を重視した仕組みづくりが望ましい。そこで本研究では富士山の登山道における噴火時の迅速な避難誘導の実現を念頭に、富士吉田登山道沿いのステークホルダーを対象とし、例えば通常開山期間に多発する怪我人や歩行困難者への対応の先に火山噴火対応のための仕掛けがあるような情報共有システムを構築する為の基盤づくりを進める。

研究方法および成果

（1）現場のニーズ把握と情報伝達手段・通信の現状調査

何らかの問題が発生した際、その解決の為には、どこで何が起きて何が必要であるかといった情報が関係者間でいち早く共有されることが重要であるが、山岳地域においては通信手段に限られる場合もあり、遭難者が発生した際などに迅速な情報共通が難しい。特に、噴火や大規模な落石の発生等、大勢の遭難者が一度に発生するような場合には、よりスムーズで整理された情報伝達の仕組みが必要になることが考えられる。通常の遭難対応時にも、噴火等の規模の大きな救援対応が発生した時にも共通で使用可能な情報共有システムを作り上げていく上で、山小屋関係者等が必要としている情報や通信手段の現状について、山小屋の経営者や登山ガイド、山岳パトロールに従事する方々に聞き取り調査を行った。その結果、現状は携帯電話による1対1の通話や、登山ガイドとのSNSを通じた連絡など、携帯電話通信網を利用した定速度通信が主要な

手段となっていることがわかった。また、より大容量の情報をやり取りする必要性を感じ、有線・無線による高速ネットワーク通信インフラ敷設の試みがこれまでにあったものの、富士山の厳しい環境で設備が定着しなかった経緯が明らかになった。2017年に実施された登山道での火山噴火を想定した避難訓練においては、乾電池で駆動する備え付けのビッグスピーカーによる近隣施設への情報伝達（図1）も試みられたが、風によって音が流され隣の山小屋への伝達も叶わなかった。また、この際スピーカーを使おうとしたところ乾電池が切れており入れ替えに時間を要したということもあった。こうした事例は改めて、普段から利用している手段を用いることの重要性を示した。他には、現場に支給されている無線機については、ノイズ音がうるさいことを理由にほとんど電源が入れられていないなどの現状があった。現地のニーズとしては負傷者や歩行不能者、道迷い、落石、落雷などが発生した際の連絡方法として、超高速とは言わないまでも、高解像度の画像を転送するのに十分な速度のデータ通信が必要であるということであった。また、登山口において8合目以上の様子が映像や様々な気象データの形でリアルタイムに伝わる状態であれば、悪天候時の無理な登山を抑止するなどの効果が期待できるという意見があった。

こうした現地でのヒアリングに加え、我々が従前より実施していた通信データの解析調査により、通信環境のマッピングを実施した。この解析には富士山の登山者の動態把握調査において、付近を通過した登山者のカウントをクラウド上に転送していた通信履歴を利用した。各通信端末が、場所によってどれだけ通信に失敗するかというデータを取りまとめることで、これまでのヒアリングにおいて関係者から報告のあった「吉田口下山道において電話が通じない」という問題の可視化を試みた。図2にその結果を示す。赤色が濃いほど通信に失敗する回数が多いことを意味しており、登山道での通信が比較的安定している（通信失敗回数がほとんどない）のに比べて、下山道では通信環境が著しく劣悪であることが明瞭に現れた。

現時点での通信網の貧弱さを補うためには将来的に通信インフラの整備が必要になり、そうした場合次世代高速通信網が検討される可能性が高い。そこで、総務省によるローカル5G実証事業の助成を受けて、次世代通信技術である5G通信を組入れた高速通信の山岳地域での運用実験を行った。この実証事業においては、富士山科学研究所より富士山5合目までを有線・無線を組み合わせた高速通信で接続し、登山道の各所を結びつける、若しくは各所からインターネットへ向けた大容量通信の技術的な実験をおこなった。まず、現場においては低気圧寒冷環境下での



図1 ビッグスピーカー

2017年に実施された山中訓練の中のひとコマ。乾電池駆動の大型スピーカーによって数100m先の山小屋までの伝声を試みたが、風に流されて届かなかった。

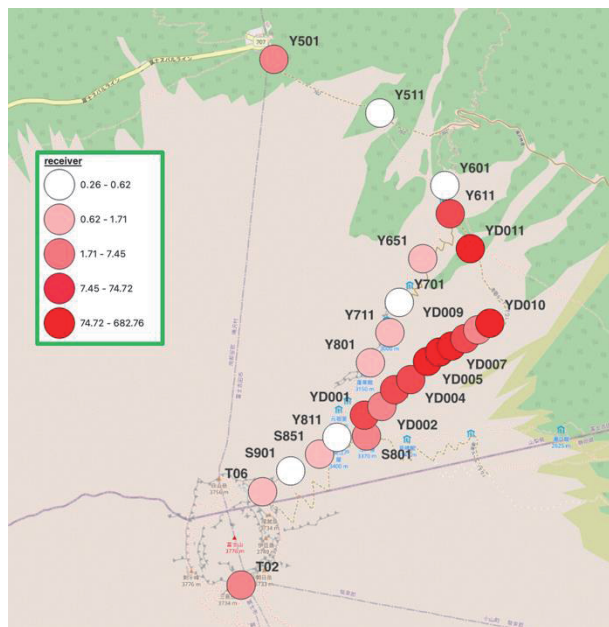


図2 下山道の通信環境

登山者動態把握のために設置した通信基地局（スマートフォン端末）がデータ送信に失敗した頻度が高いほど赤を濃く表示したもの（凡例の数値は平均遅延時間[秒]）。下山道において通信が難しい様子がわかる（巻頭カラー図参照）。

光ケーブルの接合や作業員の体調管理を含めた整備事業の課題抽出を行った。また、5G通信は周波数帯域が5GHzと高周波であり長い距離を飛ばす事が難しい技術であることから、山岳の複雑な地形における無線伝送検証を実施した。その結果、地形データを考慮した理論計算上の電波到達領域よりも、実際に放射した5G電波が受信できた領域が狭いことが確認でき、山岳地域での5G通信運用には技術的に高いハードルがあることが確認できた。一方で、遭難者等対応を想定して設けた5合目管理センター、6合目安全指導センター、佐藤小屋、7合目救護所に設置した通信拠点間で4K映像転送、高速通信実験を実施できた。今回このような大容量通信に成功したことで、例えば病院の医師が直接登山道で体調を崩した登山者を診療するような事が可能となる。同様に、噴火時に火口近辺の状況を離れた場所にいる火山専門家に詳細に伝える手段としても有効であり、将来的には実現する事が望ましい。また、AIカメラシステムを利用した登山者管理・カウントのシステムや情報伝達システムの実証も行い、高速通信網が実現した際に活用できそうなコンテンツの検討も積極的に実施した。今回の様々な実証を通して、後述する観測強化や通信ツール開発に向けての基礎データの蓄積ができた。一方で、この次世代高速通信の導入には、地形による制約があること以外にも、ローカル5G基地局の免許費用が高額であるといった費用面も障害のひとつとなる。

(2) 観測体制の強化

火山防災上重要なもうひとつの研究の目的は、地球物理学的観測による火山活動状況の把握であるので、まずは登山道沿に観測機器を設置する事が目標となる。その上で、山小屋関係者や登山ガイドらには、現地で観測された地震波形データなど、加工される前の即時的データに常日頃から触れてもらう事が、登山道管理者の火山防災に関するリテラシーを向上させることに直結すると考える。ここで、前述した登山道管理者側からのニーズである、気象状況や富士山の高所の状況がわかるライブ映像等を見る事ができる設備を併設し、そうした情報と火山観測データをひとつの画面上で同時に閲覧できる環境を作ることが、普段から火山観測データに触れる機会を自然に増やす方法として最適であると考え。一部の山小屋関係者には従前より火山観測において観測機器の設置等で協力をいただいているが、今年度は他の小屋にも観測機器の設置をお願いし、次年度からの整備が可能になるよう要請をした。こうした観測データは今年度敷設した救護対応拠点間通信網やその拡充により研究所まで流通する事ができる。

(3) 災害時のスムーズな情報共有のためのシステム設計及びグループ形成

前述のように、迅速な災害・救護対応のためには迅速な情報共有とそのためのグループ形成、そしてそのグループによる普段からのシステム運用による習熟とチームワークの醸成が重要である。そうした実際のシステム利用者となる山小屋関係者や登山ガイド、パトロール従事者といった登山道管理者とのワークショップを開催(図3)し、前述のAIカメラシステムや情報伝達システムなど、総務省実証事業の中で創出した登山道管理に資するいくつかの技術的な提案を体験してもらいながら、実際にどのようなやり方で安全管理をしていけば良いか議論する機会を設けた。参加者らにはそうしたコンテンツひとつひとつは有用なものとして認識いただいた。特に高解像度の映像が伝送できた際のような波及効果、例えばリモート医療や富士山各所の気象状態の把握等に大きな期待を示していたが、そもそも富士山の電気・通信インフラの貧弱さを解決しない限りそうしたコンテンツの実用化は難しいとの認識で一致した。この先はコンテンツ開発を続けながらも、通信容量的に可能な範囲での運用に留め、通信環境の改善を各方面に訴えて行く必要がある。



図3 ワークショップ

総務省実証事業の報告をかねたワークショップを開催し、登山道管理に携わる方々との意見交換を行った。

2-2 外部評価

平成13年3月策定の「山梨県立試験研究機関における評価指針」に基づき、平成14年度から全試験研究機関に導入された「試験研究課題及び機関運営全般に関する外部評価」のうち、研究所が実施する調査・研究課題について、事前評価（調査・研究課題の選定時に、調査・研究に着手することの適切性・妥当性について行う評価）、中間評価（一定期間を経過した時点で、当該調査・研究の継続及び見直しについて行う評価）及び事後評価（調査・研究終了後、研究目的・目標の達成度や成果の妥当性等について行う評価）を実施した。

2-2-1 課題評価委員

委員長

平田 徹：山梨大学名誉教授

副委員長

石原 和弘：京都大学名誉教授

委員（50音順）

大山 勲：山梨大学大学院教授

田中 将志：健康科学大学理学療法学科教授

松本 英昭：環境省自然環境局生物多様性センター長

森口 祐一：国立研究開発法人国立環境研究所理事

2-2-2 令和3年度第1回課題評価の概要

評価対象研究課題

令和4年度から研究を開始する基盤研究1件、成長戦略研究1件に係る事前評価、並びに、令和2年度に開始した成長戦略研究1件に係る中間評価を行った。

・事前評価 2件

(1) 基盤研究 1件

① 富士山のマグマ供給系解明に向けた基礎研究

(2) 成長戦略研究 1件

① 富士山の野生動物管理に向けた生態観測ネットワークの開発

・中間評価 1件

(1) 成長戦略研究 1件

① 火山防災マップの信頼性向上に資する数値シミュレーション技術の高度化

課題評価委員会開催日時

2021年8月25日（水）

午前10時30分～12時00分

研究課題に対する評価結果

新規課題2課題に対する総合評価点（5段階評価）は、共に3.6で、両研究課題とも、「妥当」との評価結果であった。

成長戦略研究・中間評価1課題に対する総合評価点（5段階評価）は3.2で、「妥当」との評価結果であった。

2-2-3 令和3年度第2回課題評価の概要

評価対象研究課題

令和2年度に終了した富士山研究1件、基盤研究4件、特別研究1件、計6件に係る事後評価を行った。

・事後評価 6件

(1) 富士山研究 1件

① 富士山森林限界における植生の地理的分布に関する研究

(2) 基盤研究 4件

① 大面積方形区を用いた青木ヶ原樹海の森林構造の解明に関する研究

② 富士山自然生態系モニタリングにおける衛星データ活用に関する研究

③ 富士北麓における草食獣3種の種間関係および行動特性

④ 古地磁気永年変化を用いた富士山の噴火履歴の解明

(3) 特別研究 1件

① 山中湖・河口湖の水質浄化のための基礎的研究

課題評価委員会開催日時

2021年12月17日（金）

午前10時30分～14時00分

研究課題に対する評価結果

終了課題6課題に対する総合評価点（5段階評価）は2.7～4.5（平均3.9）で、一部については課題も指摘されたが、概ね「妥当である」との評価結果であった。

※なお、5段階評価の基準は以下の通りである。

5：非常に優れている。

4：優れている。

3：良好・適切である。

2：やや劣っている。

1：劣っている。

2-3 セミナー

2-3-1 所内セミナー

2021年4月28日

「島弧火山の研究、岩石・地球化学的アプローチ」

西澤 達治（富士山火山防災研究センター）

2021年6月30日

「2020年、富士山北麓に出現した一時的湖沼「赤池」の成因」

山本 真也（富士山火山防災研究センター）

2021年7月28日

「画像刺激提示－反応時間計測による風景の刺激の強さの計測」

池口 仁（環境共生科）

2021年9月29日

「富士山における重力観測体制の構築」

本多 亮（富士山火山防災研究センター）

「富士山の火山噴出物を用いた地磁気永年変化曲線の作成」

馬場 章（富士山火山防災研究センター）

2021年10月27日

「山梨県早川町におけるテングコウモリの生態－ねぐら・食性・出巢－」

高田 隼人（自然環境科）

2021年11月24日

「富士火山のテフラ識別手法の検討」

亀谷 伸子（富士山火山防災研究センター）

「放棄草原における草刈と防鹿柵設置が植物とチョウの回復に及ぼす効果」

大脇 淳（自然環境科）

「福地用水の現状について」

小笠原 輝（環境共生科）

2021年12月22日

「富士山チャレンジデータを活用した登山者動態データ分析～勾配と登山及び下山にかかる時間の検討～」

久保 智弘（富士山火山防災研究センター）

「投出岩塊衝突に対する被覆人工軽石の衝撃吸収効果」

吉本 充宏（富士山火山防災研究センター）

「放出岩塊の軌跡シミュレーション」

石峯 康浩（富士山火山防災研究センター）

2022年1月26日

「富士登山における転倒の実態と関連要因」

宇野 忠（環境共生科）

「富士山における外来植物防除マットの使用行動に対する観光客の意向」

三ツ井 聡美（環境共生科）

2022年2月22日

「深層学習を用いたモニタリング手法の開発—一種の分布検知—」

安田 泰輔（自然環境科）

「『歩く！』『歩ける？』」

堀内 雅弘（環境共生科）

2022年3月23日

「副所長は見た」

古谷 賢一郎

2-3-2 火山セミナー

富士山火山防災研究センターのメンバーならびに外部の研究協力者等が、火山防災に関連する専門性の高い研究課題について、実施中の研究内容を中心に話題提供し、関連する意見交換を行っている。本年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大等の影響で2021年9月と12月ならびに2022年2月は開催を見送った。また、2021年5月24日には火山セミナーの特別版として、道路管理課や砂防課のメンバーを富士山科学研究所に招待して、県庁内所属間における情報共有を目的とした勉強会を開催した。その結果、本年度は計10回のセミナーを開催し、活発な議論を交わすことができた。

2021年4月21日

「海山の沈み込みと島弧火成活動」

西澤 達治（富士山火山防災研究センター）

2021年5月12日

「噴火時の富士山火山防災研究センターの業務継続計画の試案」

吉本 充宏（富士山火山防災研究センター）

2021年5月24日

「火山観測網を活用した雪崩等斜面現象把握の研究」

本多 亮（富士山火山防災研究センター）

2021年6月16日

「キラウエア 2018 年噴火対応評価に沿った富士山の噴火対応計画作成の方向性の提案」

石峯 康浩（富士山火山防災研究センター）

2021年7月14日

「富士山噴火時の登山者の安全確保を目指した登山ガイドの現状調査」

丸山 洸（山梨大学大学院）

2021年8月25日

「国立科学博物館サイエンスコミュニケーター養成実践講座の紹介」

亀谷 伸子（富士山火山防災研究センター）

2021年10月13日

「ドローンを用いた柱状節理の幾何パターン解析」

秋葉 祐里（北海道大学大学院）

2021年11月10日

「適切な防災計画策定に向けた火砕流・火砕サージ流動モデルの開発とその危険性の評価」

殿山 俊吾（東京工業大学大学院）

2022年1月12日

「火山灰・スコリア堆積路面上における車両走行性能試験」

西澤 達治（富士山火山防災研究センター）

2022年3月9日

「富士山噴火時の安全確保に関する登山者・ガイドの意識調査」

丸山 洸（山梨大学大学院）

2-4 学会活動

2-4-1 理事・幹事・委員等

[自然環境科]

○安田 泰輔

日本草地学会国際情報担当委員会委員
日本生態学会外来種検討作業部会メンバー
システム農学会企画委員会委員

○北原 正彦

日本環境動物昆虫学会理事・評議員・編集委員

○大脇 淳

日本生態学会生態系管理専門委員会委員
Journal of Ecology and Environment Editorial Board

○高田 隼人

日本哺乳類学会哺乳類保護管理専門委員会カモシカ保護管理作業部会委員

[環境共生科]

○長谷川 達也

日本毒性学会評議員
The Journal of Toxicological Sciences 編集委員
Fundamental Toxicological Sciences 編集委員

○堀内 雅弘

日本体力医学会評議員
日本運動生理学会評議員
Frontiers in Physiology Editorial Board
Frontiers in Sports and Active Living Editorial Board

○池口 仁

日本造園学会関東支部運営委員・全国大会実行委員・関東支部大会実行委員

○小笠原 輝

生態人類学会監事

○三ツ井 聡美

「野生生物と社会」学会ワイルドライフフォーラム編集委員会編集委員長

[富士山火山防災研究センター]

- 吉本 充宏
日本火山学会火山防災委員会委員

- 石峯 康浩
日本火山学会理事・火山防災委員会委員長・事業委員会委員・将来計画委員会委員

- 本多 亮
日本測地学会庶務委員

- 山本 真也
日本有機地球化学会理事

- 内山 高
富士学会理事

- 久保 智弘
日本地震工学会理事・情報コミュニケーション委員会委員長
日本建築学会荷重小委員会建築物の火山作用検討 WG 幹事

2-4-2 査読等

[自然環境科]

- 安田 泰輔
Grassland Science 1件

- 北原 正彦
Canadian Entomologist 1件
Entomological Science 1件
日本環境動物昆虫学会誌 1件

- 大脇 淳
The Coleopterists Bulletin 1件
Urban Forestry and Urban Greening 2件
Entomological Science 2件
Journal of Asia-Pacific Entomology 2件
Ecological Research 1件

- 高田 隼人
Mammalian Biology 1件
Mammal Study 1件
野生生物と社会 2件

富士山研究 2 件

[環境共生科]

○長谷川 達也

Fundamental Toxicological Sciences 3 件

○堀内 雅弘

Journal of Applied Physiology 1 件

Frontiers in Physiology 4 件

Journal of Physiological Sciences 1 件

Journal of Physiological Anthropology 2 件

Physiological Reports 1 件

Life Sciences 1 件

○小笠原 輝

Journal of Environmental Information Science 1 件

○三ツ井 聡美

野生生物と社会 1 件

[富士山火山防災研究センター]

○石峯 康浩

日本災害情報学会「災害情報」 1 件

日本惑星科学会 学会誌『遊・星・人』 1 件

○本多 亮

測地学会誌 1 件

○山本 真也

Radiocarbon 1 件

Progress in Oceanography 1 件

Environmental Pollution 1 件

2-5 外部研究者等受け入れ状況

[自然環境科]

○高田 隼人

東京農業大学 1 名、東京農業大学大学院 1 名

[富士山火山防災研究センター]

○吉本 充宏

東京大学地震研究所 8名、東京大学工学部 6名、東京大学理学部 6名
山梨大学工学部 2名、山梨大学大学院 1名
産業技術総合研究所 7名
防災科学技術研究所 4名
防衛大学校 3名
富士山チャレンジプラットフォーム 4名
都留文科大学学校教育学科地学ゼミ 2名

○石峯 康浩

東京大学工学部 6名
山梨大学工学部 2名、山梨大学大学院 1名

○本多 亮

東京大学地震研究所 10名、東京大学工学部 6名、東京大学理学部 6名
京都大学理学部 3名
山梨大学工学部 2名、山梨大学大学院 1名
産業技術総合研究所 7名
防災科学技術研究所 4名
防衛大学校 3名
富士山チャレンジプラットフォーム 4名

○馬場 章

熊本大学 1名
岡山理科大学 1名
日本大学 1名

○亀谷 伸子

常葉大学 4名
東京大学地震研究所 1名

○西澤 達治

東京大学地震研究所 1名
産業技術総合研究所 7名
防災科学技術研究所 4名
防衛大学校 3名

2-6 助成等

[自然環境科]

○安田 泰輔

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (A) (2018-2022)

研究分担者

「世界自然遺産の小笠原の乾性低木林樹木の乾燥耐性の解明と温暖化影響下での森林保全」
山梨県試験研究費 (成長戦略枠) (2022-2024)

研究代表者

「富士山の野生動物管理に向けた生態観測ネットワークの開発」

○大脇 淳

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (B) (2021-2025)

研究代表者

「複数の草索性チョウ類の遺伝解析に基づく保全単位の地理構造と保全意義の提示」

○高田 隼人

乾太助記念動物科学研究助成基金 (2021-2022)

研究代表者

「シカが増えるとカモシカはストレスを抱えるのか？」

[環境共生科]

○堀内 雅弘

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (C) (2018-2021)

研究代表者

「座りすぎによる動脈・静脈血行動態の悪化とその改善策」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (B) (2019-2021)

研究分担者

「ヒトの歩・走行能力を支える代謝系統合調節の探究」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (C) (2019-2021)

研究分担者

「歩行能力をエコノミーから数値指標化する試みと走・歩の相転移機序解明」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (C) (2020-2022)

研究分担者

「外国人と複数ルートを対象にした富士登山者の転倒リスク軽減に関する疫学的研究」

○宇野 忠

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究 (C) (2020-2022)

研究代表者

「外国人と複数ルートを対象にした富士登山者の転倒リスク軽減に関する疫学的研究」

[富士山火山防災研究センター]

○吉本 充宏

山梨県試験研究費（成長戦略枠）（2019-2021）

研究分担者

「富士火山北東麓における噴火履歴の解明－湖底堆積物を使ったテフラ層序の高精度化」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究（B）（2020-2023）

研究分担者

「単一火山を給源とする類似したテフラを識別・対比するための手法開発」

文部科学省次世代研究推進事業次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト（2016-2026）

研究分担者

「火山災害対策技術の開発－火山災害対策のための情報ツールの開発」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究（B）（2021-2023）

研究分担者

「大規模表層崩壊を引き起こす外力・境界条件に着目した地域特殊性評価手法の開発」

総務省令和3年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」（2021-2021）

研究分担者

「富士山地域DX『安全・安心観光情報システム』の実現」

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）国家レジリエンス（防災・減災）の強化

テーマVII：市町村災害対応統合システム開発（2021-2022）

研究分担者

「火山噴火時の警戒避難体制構築プロセスの確立」

○石峯 康浩

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究（B）（2018-2021）

研究分担者

「地域の全体最適目指した減災ケアの可視化とツールの開発」

文部科学省次世代研究推進事業次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト（2016-2026）

研究分担者

「火山災害対策技術の開発－火山災害対策のための情報ツールの開発」

○本多 亮

山梨県試験研究費（成長戦略枠）（2021-2023）

研究代表者

「富士山の災害対応に資する管理者向け情報共有プラットフォームの整備」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究（C）（2020-2022）

研究分担者

「地下構造から決める横ずれ断層の地震の大きさ：重力異常による新アプローチ」

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究（C）（2020-2022）

研究分担者

「北海道東部カルデラ火山地域の精密重力モニタリング」

総務省令和3年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」(2021-2021)

研究分担者

「富士山地域DX『安全・安心観光情報システム』の実現」

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)国家レジリエンス(防災・減災)の強化
テーマVII:市町村災害対応統合システム開発(2021-2022)

研究分担者

「火山噴火時の警戒避難体制構築プロセスの確立」

○山本 真也

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究(C)(2018-2021)

研究代表者

「湖底堆積物の化合物レベル放射性炭素年代法による噴火史の高精度化ー富士山を例として」

山梨県試験研究費(成長戦略枠)(2019-2021)

研究代表者

「富士火山北東麓における噴火履歴の解明ー湖底堆積物を使ったテフラ層序の高精度化」

○久保 智弘

文部科学省次世代研究推進事業次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト(2016-2026)

研究分担者

「火山災害対策技術の開発ー火山災害対策のための情報ツールの開発」

○馬場 章

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究(B)(2021-2023)

研究分担者

「完新世における日本周辺地域の地磁気変化の標準曲線を確立する」

○亀谷 伸子

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究(B)(2021-2023)

研究分担者

「単一火山を給源とする類似したテフラを識別・対比するための手法開発」

○西澤 達治

日本学術振興会科学研究費助成基盤研究(A)(2019-2021)

研究分担者

「沈み込む海山が島弧火成活動に及ぼす影響」

日本学術振興会科学研究費助成 二国間交流共同研究(2019-2021)

研究分担者

「ユーラシア東縁における流体循環と地下水圏の環境」

東京大学地震研究所共同利用 一般共同利用(2019-2021)

研究代表者

「プレートの沈み込みと島弧変動のダイナミクス」

2-7 研究成果発表

2-7-1 誌上発表

[自然環境科]

○安田 泰輔

Kitahara, M., Ohwaki, A., Yasuda, T., Hayami, S., Maeda, S. (2022) Importance of continuous habitat-level monitoring survey for butterfly conservation: Identifying species of conservation concern on a local scale. *International Journal of Conservation Science*. 13(1), 293-306.

Yuba, N., Kawamura, K., Yasuda, T., Lim, J., Yoshitoshi, R., Watanabe, N., Kurokawa, Y., Maeda, T. (2021) Discriminating *Pennisetum alopecuoides* plants in a grazed pasture from unmanned aerial vehicles using object - based image analysis and random forest classifier. *Grassland Science*. 67(1), 73-82. <https://doi.org/10.1111/grs.12288>

○北原 正彦

Kitahara, M., Ohwaki, A., Yasuda, T., Hayami, S., Maeda, S. (2022) Importance of continuous habitat-level monitoring survey for butterfly conservation: identifying species of conservation concern on a local scale. *International Journal of Conservation Science*. 13(1), 293-306.

Nakahama, N., Hanaoka, T., Itoh, T., Kishimoto, T., Ohwaki, A., Matsuo, A., Kitahara, M., Usami, S., Suyama, Y., Suka, T. (2022) Identification of source populations for reintroduction in extinct populations based on genome-wide SNPs and mtDNA sequence: a case study of the endangered subalpine grassland butterfly *Aporia hippia* (Lepidoptera; Pieridae) in Japan. *Journal of Insect Conservation*. 26, 121-130. <https://doi.org/10.1007/s10841-022-00369-4>

Ohwaki, A., Tanikawa, A., Kishimoto, T., Maeda, S., Kitahara, M. (2021) Different community assembly of ground beetles and spiders in subalpine forests and alpine scoria deserts of a young volcano, Mt. Fuji. *Ecological Research*. 36(5), 866-881. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12250>

○大脇 淳

Kitahara, M., Ohwaki, A., Yasuda, T., Hayami, S., Maeda, S. (2022) Importance of continuous habitat-level monitoring survey for butterfly conservation: identifying species of conservation concern on a local scale. *International Journal of Conservation Science*. 13(1), 293-306.

Nakahama, N., Hanaoka, T., Itoh, T., Kishimoto, T., Ohwaki, A., Matsuo, A., Kitahara, M., Usami, S., Suyama, Y., Suka, T. (2022) Identification of source populations for reintroduction in extinct populations based on genome-wide SNPs and mtDNA sequence: a case study of the endangered subalpine grassland butterfly *Aporia hippia* (Lepidoptera; Pieridae) in Japan. *Journal of Insect Conservation*. 26, 121-130. <https://doi.org/10.1007/s10841-022-00369-4>

大脇淳 (2021) 山梨県富士北麓におけるヒサマツミドリシジミのメスの記録と長距離移動. *蝶と蛾*. 72(2), 25-28.

大脇淳 (2022) 草原性チョウ類の生活史特性から見た日本の草原の本質. 井出純哉 (編) 環境 Eco 選書「チ

ヨウの行動生態学」, 北隆館, 201-220.

大脇淳 (2022) チョウの群集生態学—過去 30 年間の日本のチョウ群集の研究の歩みと今後. 遺伝, 76(2), 12-16.

Ohwaki A., Tanikawa A., Kishimoto T., Maeda S., Kitahara M. (2021) Different community assembly of ground beetles and spiders in subalpine forests and alpine scoria deserts of a young volcano, Mt. Fuji. *Ecological Research*. 36(5), 866-881. <https://doi.org/10.1111/1440-1703.12250>

○高田 隼人

柏木健司, 山崎裕治, 高田隼人 (2021) 富山県東部の黒部溪谷鉄道沿いの冬季歩道内に確認されたニホンカモシカの糞塊. 哺乳類科学. 61, 249-260. <https://doi.org/10.11238/mammalianscience.61.249>

高田隼人 (2022) 富士北麓広域におけるニホンジカの夏季の生息地利用. 富士山研究. 16, 11-22.

Takada, H., Aiba, K. (2022) Pelage color of the Japanese serow shows high variation among and within populations. *Caprinae news*, Newsletter of the IUCN/SSC Caprinae Specialist Group. 2021(1), 18-20.

高田隼人, 勝又英里 (2022) 富士北麓山地帯におけるニホンノウサギの冬季の生息地利用. 富士山研究. 16, 1-10.

Takada, H., Minami, M. (2022) A preliminary study on habitat selection of the Japanese serow (*Capricornis crispus*) at two temporal scales, season and time of day, in a montane forest. *Journal of Ethology*. 40, 91-95. <https://doi.org/10.1007/s10164-021-00727-w>

Takada, H., Sato, A., Katsuta, S. (2022) Food habits of two species of tube-nosed bats, *Murina hilgendorfi* and *Murina ussuriensis*, in Hayakawa, central Japan. *Animal Biology*. 72(1), 1-13. <https://doi.org/10.1163/15707563-bja10063>

Takada, H., Yano, R., Katsumata, A., Takatsuki, S., Minami, M. (2021) Diet compositions of two sympatric ungulates, the Japanese serow (*Capricornis crispus*) and the sika deer (*Cervus nippon*), in a montane forest and an alpine grassland of Mt. Asama, central Japan. *Mammalian Biology*. 101, 681-694. <https://doi.org/10.1007/s42991-021-00122-5>

[環境共生科]

○堀内 雅弘

Abe, D., Sakata, S., Motoyama, K., Toyota, N., Nishizono, H., Horiuchi, M. (2021) Economical and preferred walking speed using body weight support apparatus with a spring-like characteristics. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 13(107), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00336-7>

Fujita, M., Kamibayashi, K., Aoki, T., Horiuchi, M., Fukuoka, Y (2022) Influence of step frequency on the dynamic characteristics of ventilatory and gas exchange during sinusoidal walking in humans. *Frontiers in Physiology*. 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.820666>

Heffernan, K., Stoner, L., Meyer, M. L., Keifer, A., Bates, L., Lassalle P. G., Hanson, E. D., Horiuchi, M., Michos, E. D., Kucharska-Newton, A., Matsushita, K., Hughes, T. M., Tanaka, H. (2021) Associations between estimated and measured carotid-femoral pulse wave velocity in older American and white adults: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. *The Journal of Cardiovascular and Aging*. 2(7), 1-15.
<https://doi.org/10.20517/jca.2021.22>

Horiuchi, M., Nishida, A., Dobashi, S., Koyama, K. (2022) Comparisons between normobaric normoxic and hypoxic recovery on post-exercise hemodynamics after sprint interval cycling in hypoxia. *Frontiers in Physiology*. 13.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2022.843574>

Horiuchi, M., Okazaki, K., Asano, K., Friend, A. T., Rossetti, G. M., K., Oliver, S. J. (2021) The influence of short-term high-altitude acclimatization on cerebral and leg tissue oxygenation post orthostasis. *European Journal of Applied Physiology*. 121(11), 3095-3102. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04765-7>

Horiuchi, M., Rossetti, G. M., K., Oliver, S. J. (2021) The role of dietary nitrate supplementation in neurovascular function. *Neural Regeneration Research*. 16(7), 1419-1420. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.300993>

Horiuchi, M., Stoner, L. (2021) Macrovascular and microvascular responses to prolonged sitting with and without bodyweight exercise interruptions: a randomized cross-over trial. *Vascular Medicine*. 27(2), 127-135.
<https://doi.org/10.1177/1358863x211053381>

Horiuchi, M., Stoner, L. (2022) Blood glucose responses are associated with prolonged sitting-induced changes in arterial stiffness. *Blood Pressure Monitoring*. (in press).

Horiuchi, M., Watanabe, M., Mitsui, S., Uno, T. (2021) Does change in barometric pressure per given time at high altitude influence symptoms of acute mountain sickness on Mount Fuji? – A pilot study. *Journal of Physiological Anthropology*. 40(6), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s40101-021-00256-y>

Stoner, L., Gibbs, B. B., Meyer, M., Fryer, S., Credeur, D., Paterson, C., Stone, K., Hanson, E. D., Kowalsky, R. J., Horiuchi, M., Mack, C., Dave, G. (2021) A primer on repeated sitting exposure and the cardiovascular system: considerations for study design, analysis, interpretation and translation. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 1-19.
<https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.716938>

○池口 仁

池口 仁 (2021) 学校林のおはなし. 成蹊学園サステナビリティ教育研究センター リレーコラム. (30).

○宇野 忠

Horiuchi, M., Watanabe, M., Mitsui, S., Uno, T. (2021) Does change in barometric pressure per given time at high altitude influence symptoms of acute mountain sickness on Mount Fuji? – A pilot study. *Journal of Physiological Anthropology*. 40(6), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s40101-021-00256-y>

○三ツ井 聡美

Abe, H., Mitsui, S., Yamano, H. (2022) Conservation of the coral community and local stakeholders' perceptions of climate change impacts: examples and gap analysis in three Japanese national parks. *Ocean and Coastal Management*. 218, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106042>

Abe, H., Suzuki, H., F.Kitano, Y., H.Kumagai, N., Mitsui, S., Yamano, H. (2021) Climate-induced species range shift and local adaptation strategies in a temperate marine protected area, Ashizuri-Uwakai National Park, Shikoku Island, western Japan. *Ocean and Coastal Management*. 210, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105744>

Horiuchi, M., Watanabe, M., Mitsui, S., Uno, T. (2021) Does change in barometric pressure per given time at high altitude influence symptoms of acute mountain sickness on Mount Fuji? – A pilot study. *Journal of Physiological Anthropology*. 40(6), 1-5. <https://doi.org/10.1186/s40101-021-00256-y>

[富士山火山防災研究センター]

○吉本 充宏

Kametani, N., Ishizaki, Y., Yoshimoto, M., Maeno, F., Terada, A., Furukawa, R., Honda, R., Ishizuka, Y., Komori, J., Nagai, M., Takarada, S. (2021) Total mass estimate of the January 23, 2018, phreatic eruption of Kusatsu-Shirane Volcano, central Japan. *Earth Planet Space*. 73(141), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01468-3>

今野裕三, 高島帆風, 小檜山雅之, 吉本充宏, 久保智弘 (2021) 火山災害対応における認知バイアスを克服するための訓練ツール. *地域安全学会論文集*. 39, 233-243. <https://doi.org/10.11314/jisss.39.233>

Maeno, F., Yasuda, A., Hokanishi, N., Kaneko, T., Tamura, Y., Yoshimoto, M., Nakano, S., Takagi, A., Takeo, M., Nakada, S. (2021) Intermittent Growth of a Newly-Born Volcanic Island and Its Feeding System Revealed by Geological and Geochemical Monitoring 2013–2020, Nishinoshima, Ogasawara, Japan. *Frontiers in Earth Science*. 9, 1-23. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.773819>

Yamada, H., Tateyama, K., Naruke, S., Sasaki, H., Torigata, S., Honda, R., Kubo, T., Yoshimoto, M., Fujii, T. (2021) Impact resistance of steel materials to ballistic ejecta and shelter development using steel deck plates. *Journal of Applied Volcanology*. 10(5), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13617-021-00105-8>

Yamamoto, S., Nishizawa, F., Yoshimoto, M., Miyairi, Y., Yokoyama, Y., Suga, H., Ohkouchi, N. (2021) Dating lake sediments using compound-specific ¹⁴C analysis of C₁₆ fatty acid: A case study from the Mount Fuji volcanic region, Japan. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*. 22, 1-9. <https://doi.org/10.1029/2020GC009544>

吉本充宏 (2021) 富士山噴火への課題ー将来の噴火に備えてー. 建設工業調査会ベース設計資料. No.189, (寄稿文) 21- 25.

○石峯 康浩

石峯康浩 (2022) フンガトンガ・フンガハアパイ火山の2022年噴火とそれに伴う津波の概要(速報). *国際津波防災学会誌*. 3, 36-44.

○本多 亮

今西祐一, 西山竜一, 本多亮, 田村良明 (2021) 絶対重力計 FG5 #109 と#241 の器差の検定について—東京および富士山における相互比較—. 測地学会誌. 67, 18-28. <https://doi.org/10.11366/sokuchi.67.18>

Kametani, N., Ishizaki, Y., Yoshimoto, M., Maeno, F., Terada, A., Furukawa, R., Honda, R., Ishizuka, Y., Komori, J., Nagai, M., Takarada, S. (2021) Total mass estimate of the January 23, 2018, phreatic eruption of Kusatsu-Shirane Volcano, central Japan. Earth Planet Space. 73(141), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01468-3>

Tanaka, T., Hiramatsu, Y., Honda, R., Sawada, A., Okada, S. (2021) Gravity gradient tensor analysis and its application to the Eastern Boundary Fault Zone of the Shonai Plain, Northeastern Japan. Exploration Geophysics. 1-13. <https://doi.org/10.1080/08123985.2021.1960815>

Yamada, H., Tateyama, K., Naruke, S., Sasaki, H., Torigata, S., Honda, R., Kubo, T., Yoshimoto, M., Fujii, T. (2021) Impact resistance of steel materials to ballistic ejecta and shelter development using steel deck plates. Journal of Applied Volcanology. 10(5), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13617-021-00105-8>

○山本 真也

Ota, K., Yokoyama, Y., Miyairi, Y., Yamamoto, S., Miyajima, T. (2021) Lake water dissolved inorganic carbon dynamics revealed from monthly measurements of radiocarbon in the Fuji Five Lakes, Japan. Elementa. 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.1525/elementa.2020.00149>

山本真也, 中村高志, 李盛源, 安原正也 (2022) 2020年7月に出現した富士山北麓の一時的湖沼, 赤池の成因. 地学雑誌. 131(1), 83-93. <https://doi.org/10.5026/jgeography.131.83>

Yamamoto, S., Nishizawa, F., Yoshimoto, M., Miyairi, Y., Yokoyama, Y., Suga, H., Ohkouchi, N. (2021) Dating lake sediments using compound-specific ^{14}C analysis of C_{16} fatty acid: A case study from the Mount Fuji volcanic region, Japan. Geochemistry, Geophysics, Geosystems. 22, 1-9. <https://doi.org/10.1029/2020GC009544>

○内山 高

内山高 (2021) 第二編第一章 忍野村の地形・地質と水系. 忍野村誌増補版第一巻, 29-52.

内山高, 内山美恵子 (2022) 名水を訪ねて (136) 山梨県・南八ヶ岳山麓の名水. 地下水学会誌. 64(1), 139-149.

○久保 智弘

今野裕三, 高島帆風, 小檜山雅之, 吉本充宏, 久保智弘 (2021) 火山災害対応における認知バイアスを克服するための訓練ツール. 地域安全学会論文集. 39, 233-243. <https://doi.org/10.11314/jisss.39.233>

Yamada, H., Tateyama, K., Naruke, S., Sasaki, H., Torigata, S., Honda, R., Kubo, T., Yoshimoto, M., Fujii, T. (2021) Impact resistance of steel materials to ballistic ejecta and shelter development using steel deck plates. Journal of Applied Volcanology. 10(5), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13617-021-00105-8>

○亀谷 伸子

Kametani, N., Ishizaki, Y., Yoshimoto, M., Maeno, F., Terada, A., Furukawa, R., Honda, R., Ishizuka, Y., Komori, J., Nagai, M., Takarada, S. (2021) Total mass estimate of the January 23, 2018, phreatic eruption of Kusatsu-Shirane Volcano, central Japan. Earth Planet Space. 73(141), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01468-3>

○西澤 達治

本田明紗海, 神田徑, 小山崇夫, 高倉伸一, 松永康男, 西澤達治, 池澤賢志 (2021) 本白根山 2018 年火口周辺における AMT 比抵抗構造調査. Conductivity Anomaly 研究会論文集 2021. 31-35.

Iwamori, H., Ueki, K., Hoshide, T., Sakuma, H., Ichiki, M., Watanabe, T., Nakamura, M., Nakamura, H., Nishizawa, T., Nakao, A., Ogawa, Y., Kuwatani, T., Nagata, K., Okada, T., Takahashi, E. (2021) Simultaneous analysis of seismic velocity and electrical conductivity in the crust and the uppermost mantle: a forward model and inversion test based on grid search. Journal of Geophysical Research: Solid Earth. 126. <https://doi.org/10.1029/2021JB022307>

2-7-2 口頭・ポスター発表

[自然環境科]

○安田 泰輔

塩見正衛, 陳俊, 安田泰輔 (2022) 植生調査におけるバイオマスの解析 (総説 1): 設計と数理模型. 日本草地学会 (盛岡)

塩見正衛, 陳俊, 安田泰輔 (2022) 植生調査におけるバイオマスの解析 (総説 2): べき乗則による解析. 日本草地学会 (盛岡)

安田泰輔 (2021) オブジェクト指向画像解析を用いた放牧草地の植生分類. システム農学会 (盛岡)

安田泰輔 (2022) 深層学習による物体検知を用いた外来植物のマッピング技術. 日本草地学会 (盛岡)

安田泰輔・川村健介・北川美弥 (2022) OBIA と深層学習を組み合わせた UAV 画像の草地植生分類. 日本草地学会 (盛岡)

○北原 正彦

大脇淳, 北原正彦 (2022) 放棄草原での草刈と防鹿柵による植物とチョウの回復～2年目の結果～. 日本生態学会 (福岡: オンライン)

○大脇 淳

大脇淳 (2021) 日本の温帯草原性チョウ類の本質と今後の研究の展望. 日本鱗翅学会 (名古屋: オンライン)

大脇淳, 北原正彦 (2022) 放棄草原での草刈と防鹿柵による植物とチョウの回復～2年目の結果～. 日本生態学会 (福岡: オンライン)

○高田 隼人

堀舞子, 高田隼人, 大内力, 南正人, 井上英治 (2022) 単独性有蹄類におけるメスの群れ化に血縁度は影響するの？. 日本生態学会 (博多: オンライン)

高田隼人, 佐藤顕義, 勝田節子 (2022) 山梨県早川町におけるテングコウモリとコテングコウモリの食性. 日本生態学会 (博多: オンライン)

高田隼人, 鷺田茜 (2021) 富士山とその周辺山地におけるニホンカモシカの生息状況: 富士山および愛鷹山個体群の危機的状況. 日本哺乳類学会 (厚木: オンライン)

手塚夏季, 鷺田茜, 塚田安弘, 高田隼人, 山崎晃司 (2021) 富士山亜高山帯におけるニホンジカとニホンカモシカの生息地利用. 日本哺乳類学会 (厚木: オンライン)

[環境共生科]

○長谷川 達也

長谷川達也, 三浦伸彦 (2021) 血漿中バナジウムの存在形態と毒性発現との関連性. バイオメタルサイエンス 2021 (横浜)

○堀内 雅弘

安陪大治郎, 本山清喬, 田代雄大, 齋藤輝, 西菌秀嗣, 堀内雅弘 (2021) 年齢および運動習慣が gait variability に及ぼす影響. 日本生理人類学会第 82 回大会 (オンライン)

Rheault, M.L., Horiuchi, M., Poles, J., Stoner, L. (2022) Time course of change in macro- and micro-vascular function with blood flow restricted resistance training. American College of Sports Medicine Southeast Conference (Greenville, South Carolina, USA) (オンライン)

三ツ井聡美, 宇野忠, 堀内雅弘 (2021) 富士山における外来植物防除マットの使用行動に対する観光客の意向. 「野生生物と社会」学会 (オンライン)

○小笠原 輝

Baba, A., Fujii, T., Ogasawara, A., Shibuya, H. (2021) Unraveling the hazards of 1707 eruption of Fuji volcano using paleomagnetism and historical documents. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021 (New Orleans, Louisiana, USA) (オンライン)

小笠原輝 (2021) 世界文化遺産「富士山」の構成資産の中を流れる福地用水の継承について. 日本民俗学会 (横浜)

○宇野 忠

三ツ井聡美, 宇野忠, 堀内雅弘 (2021) 富士山における外来植物防除マットの使用行動に対する観光客の意向. 「野生生物と社会」学会 (オンライン)

○三ツ井 聡美

阿部博哉, 鈴木はるか, 北野裕子, 熊谷直喜, 三ツ井聡美, 山野博哉 (2021) 四国南西岸におけるサンゴ群集・海藻藻場の将来予測および利用・保全状況に基づく市町村スケールの適応策の検討 (H-CG26 気候変動への適応とその社会実装) . 日本地球惑星科学連合 (オンライン)

三ツ井聡美, 宇野忠, 堀内雅弘 (2021) 富士山における外来植物防除マットの使用行動に対する観光客の意向. 「野生生物と社会」学会 (オンライン)

[富士山火山防災研究センター]

○吉本 充宏

遠藤公喜, 石崎康男, 吉本充宏 (2021) 岩石学的にみた富士火山大室噴火マグマ供給系. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

亀谷伸子, 吉本充宏 (2021) 富士火山北東麓のテフラ識別手法の検討 (2) . 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏 (2021) 火山岩塊による山小屋への影響に関する研究. 日本建築学会大会 (名古屋: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 本多亮, 宮城洋介, 田中義朗 (2021) 富士山チャレンジデータを活用した登山者動態データ分析-勾配と登山及び下山にかかる時間の検討-. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 宮城洋介 (2021) 試作版周知啓発用コンテンツのアンケート調査について. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 宮城洋介, 本多亮, 石峯康浩 (2021) 試作版周知啓発用コンテンツの改良. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

宮城洋介, 吉本充宏, 石峯康浩, 本多亮, 久保智弘 (2021) 那須岳における登山者動向把握実験. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

新堀賢志, 佐藤明夫, 金野慎, 吉本充宏 (2021) 地方公共団体職員が火山防災対応力を身につけるための火山防災研修プログラムの構築に向けた予察的報告. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

立山耕平, 山田浩之, 本多亮, 久保智弘, 吉本充宏 (2021) 木造建築物屋根の噴石衝突安全に関する実験的検討. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

山本真也, 西澤文勝, 吉本充宏, 太田耕輔, 宮入陽介, 横山祐典, 菅寿美, 大河内直彦 (2021) 富士五湖の湖底堆積物を用いた富士山の噴火履歴の高精度化. 日本地質学会第 128 年学術大会 (名古屋: オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 石峯康浩, 新堀賢志, 金野慎 (2021) 富士山における火山防災担当者研修. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 西澤達治, 立山耕平, 木村陸, 山田浩之 (2021) 投出岩塊衝突に対する被覆人工軽石の衝撃吸収効果に関する検討. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

○石峯 康浩

石峯康浩 (2021) 溶岩流 2 次元シミュレーションの OpenACC による高速化の試み. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

石峯康浩 (2021) 高精度 DEM を利用した富士山のスコリア丘の地形解析. 日本火山学会 2021 年度秋季大会 (オンライン)

石峯康浩 (2021) 富士山における火山灰対策. 火山研究人材育成コンソーシアム 2021 年度火山防災特別セミナー (鹿児島)

石峯康浩 (2021) 富士山の火山噴火と防災対策. 鹿児島大学令和 3 年度防災・日本再生シンポジウム (鹿児島)

石峯康浩 (2022) フンガトンガ・フンガハアパイ火山の 2022 年噴火概要. 国際津波防災学会津波シミュレーション分科会第 5 回会合 (オンライン)

石峯康浩 (2022) 富士山のハザードマップならびに避難計画の改定作業の現状. 日本災害医学会総会・学術集会 (広島)

石峯康浩 (2022) 海底火山噴火への対応—課題 D: 海域火山噴火・災害への社会からの要請—. 次世代火山研究推進事業令和 3 年度研究集会 (オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 宮城洋介, 本多亮, 石峯康浩 (2021) 試作版周知啓発用コンテンツの改良. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

宮城洋介, 吉本充宏, 石峯康浩, 本多亮, 久保智弘 (2021) 那須岳における登山者動向把握実験. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

桜田泰志, 逸見良道, 石峯康浩, 宮本英昭 (2021) 富士山における落石現象の運動解析による岩塊崩落地点の推定. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 石峯康浩, 新堀賢志, 金野慎 (2021) 富士山における火山防災担当者研修. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

○本多 亮

本多亮 (2021) 富士火山における重力観測体制構築状況. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (千葉: オンライン)

本多亮 (2022) 火山モニタリングと地下水流動把握のための多点連続重力観測. 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画 (第二次) 火山部会 (オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 本多亮, 宮城洋介, 田中義朗 (2021) 富士山チャレンジデータを活用した登山者動態データ分析-勾配と登山及び下山にかかる時間の検討-. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 宮城洋介, 本多亮, 石峯康浩 (2021) 試作版周知啓発用コンテンツの改良. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (千葉: オンライン)

宮城洋介, 吉本充宏, 石峯康浩, 本多亮, 久保智弘 (2021) 那須岳における登山者動向把握実験. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (千葉: オンライン)

名和一成, 山崎雅, 宮川歩夢, 高橋浩晃, 大園真子, 青山裕, 岡田和見, 山口照寛, 岡大輔, 岡崎紀俊, 今西祐一, 西山竜一, 本多亮, 池田博, 白川龍生, 大井拓磨 (2021) 道東屈斜路カルデラ地域における精密重力モニタリング (2020 年~2021 年). 日本測地学会第 136 回講演会 (根室: オンライン)

立山耕平, 山田浩之, 本多亮, 久保智弘, 吉本充宏 (2021) 木造建築物屋根の噴石衝突安全に関する実験的検討. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (千葉: オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 石峯康浩, 新堀賢志, 金野慎 (2021) 富士山における火山防災担当者研修. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (千葉: オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 西澤達治, 立山耕平, 木村陸, 山田浩之 (2021) 投出岩塊衝突に対する被覆人工軽石の衝撃吸収効果に関する検討. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

○山本 真也

太田耕輔, 横山祐典, 宮入陽介, 山本真也, 宮島利宏 (2021) Unveiling the black box: monthly measurements on dissolved inorganic radiocarbon in Fuji Five lakes water to understand the lake specific reservoir ages. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

Ota, K., Yokoyama, Y., Miyairi, Y., Yamamoto, S., Miyajima, T. (2021) Long term monthly measurements on water dissolved inorganic radiocarbon to understand the seasonal radiocarbon changes in three of Fuji Five lakes, Japan. 15th International Conference on Accelerator Mass Spectrometry (AMS-15) (オンライン)

山本真也, 中村高志, 李盛源, 安原正也 (2021) 2020 年、富士山北麓に出現した一時的湖沼「赤池」について. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

山本真也, 西澤文勝, 吉本充宏, 太田耕輔, 宮入陽介, 横山祐典, 菅寿美, 大河内直彦 (2021) 富士五湖の湖底堆積物を用いた富士山の噴火履歴の高精度化. 日本地質学会第 128 年学術大会 (名古屋: オンライン)

○久保 智弘

久保智弘, 吉本充宏 (2021) 火山岩塊による山小屋への影響に関する研究. 日本建築学会大会 (名古屋: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 本多亮, 宮城洋介, 田中義朗 (2021) 富士山チャレンジデータを活用した登山者動態データ分析-勾配と登山及び下山にかかる時間の検討-. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 宮城洋介 (2021) 試作版周知啓発用コンテンツのアンケート調査について. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

久保智弘, 吉本充宏, 宮城洋介, 本多亮, 石峯康浩 (2021) 試作版周知啓発用コンテンツの改良. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

宮城洋介, 吉本充宏, 石峯康浩, 本多亮, 久保智弘 (2021) 那須岳における登山者動向把握実験. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

大塚清敏, 野畑有秀, 諏訪仁, 久保智弘, 宮城洋介, 宮村正光 (2021) 建物設備吸気口への火山灰流入に対する粒子慣性力影響. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

大塚清敏, 野畑有秀, 諏訪仁, 久保智弘, 宮城洋介, 宮村正光 (2021) エアフィルタに関する降灰実験. 日本建築学会大会 (名古屋: オンライン)

立山耕平, 山田浩之, 本多亮, 久保智弘, 吉本充宏 (2021) 木造建築物屋根の噴石衝突安全に関する実験的検討. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 石峯康浩, 新堀賢志, 金野慎 (2021) 富士山における火山防災担当者研修. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 西澤達治, 立山耕平, 木村陸, 山田浩之 (2021) 投出岩塊衝突に対する被覆人工軽石の衝撃吸収効果に関する検討. 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

○馬場 章

馬場章 (2022) 伊豆半島, 天城カワゴ平火山噴出物の古地磁気方位. 考古地磁気・完新世地磁気永年変化の合同研究会 (オンライン)

Baba, A., Fujii, T., Ogasawara, A., Shibuya, H. (2021) Unraveling the hazards of 1707 eruption of Fuji volcano using paleomagnetism and historical documents. American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2021 (New Orleans, Louisiana, USA) (オンライン)

馬場章, 渋谷秀敏 (2021) 富士山における紀元前 3600 から 1000 年の古地磁気方位. 第 150 回地球電磁気・地球惑星圏学会 (オンライン)

望月伸竜, 穴井千里, 馬場章, 渋谷秀敏 (2021) 古地磁気永年変化層序: 火山噴出物層序研究への貢献. 日本地球惑星圏学会第 128 年学術大会 (オンライン)

横田大峻, 森伊吹, 北原優, 中村直子, 馬場章, 畠山唯達 (2022) 弥生土器と富士山溶岩を用いた 650BCE ~1000CE 周辺の古地磁気強度推定. 考古地磁気・完新世地磁気永年変化の合同研究会 (オンライン)

○亀谷 伸子

亀谷伸子, 吉本充宏 (2021) 富士火山北東麓のテフラ識別手法の検討 (2). 日本火山学会秋季大会 (仙台: オンライン)

○西澤 達治

本田明沙海, 神田径, 小山崇夫, 高倉伸一, 松永康生, 西澤達治, 池澤賢志 (2021) AMT 法調査から推定される本白根山の比抵抗構造. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

岩森光, 中村仁美, 森川徳敏, 高橋正明, 稲村明彦, 原口悟, 西澤達治, 坂田周平 (2021) 阿蘇カルデラ周辺の地下水組成: 多変量統計解析による独立変量と空間変化の検出. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

三ツ出唯利, 西澤達治, 中村仁美, Churikova Tatiana, Gordenyshick Boris, 石川晃, 岩森光 (2021) 強親鉄性元素及び Re-Os 同位体系から探る Sredinny Range 北部 (カムチャッカ) のマグマ生成プロセス. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

西澤達治, 三ツ出唯利, 中村仁美, Churikova Tatiana, Gordeychik Boris, 石川晃, 岩森光 (2021) 高-Mg 安山岩及び玄武岩中の強親鉄性元素の特徴とカムチャッカ前弧域における第四紀島弧火成活動の成因. 日本地球惑星科学連合 2021 年大会 (オンライン)

吉本充宏, 久保智弘, 本多亮, 西澤達治, 立山耕平, 木村陸, 山田浩之 (2021) 投出岩塊衝突に対する被覆人工軽石の衝撃吸収効果に関する検討. 日本火山学会 2021 年度秋季大会 (オンライン)

2-8 行政支援等

[自然環境科]

- 中野 隆志
銅山峰のツガザクラ群落調査委員会委員（愛媛県新居浜市教育委員会）
青木ヶ原等エコツアーガイド推進協議会委員
富士箱根伊豆国立公園満喫プロジェクト・富士山麓地域協議会
河口湖におけるアレチウリの防除活動支援

- 安田 泰輔
河口湖におけるアレチウリの防除活動支援
自然共生推進課との外来種防除に関する防除活動支援

- 北原 正彦
南アルプスユネスコエコパーク科学委員会副委員長
南アルプス自然環境保全活用連携協議会学術オブザーバー
南アルプス市楡形山アヤマ保全対策調査検討会委員
甲武信ユネスコエコパーク保全活用委員会委員
山梨県希少野生動植物種指定等検討委員会オブザーバー
山梨県立日川高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会副委員長

- 高田 隼人
富士・東部野生鳥獣被害対策連絡会議
野生鳥獣被害対策連絡協議会幹事会

[環境共生科]

- 池口 仁
山中湖村景観審議会審議委員・副会長

- 三ツ井 聡美
令和3年度富士山保全協力金事業審議会

[富士山火山防災研究センター]

- 吉本 充宏
富士山火山防災対策協議会、富士山火山防災対策協議会作業部会
富士山広域避難計画検討委員会
富士山火山防災対策協議会山梨県コアグループ会議
環富士山火山防災協議会
山梨県地震被害想定検討委員会委員
内閣府噴火時等の避難計画の手引き作成委員会委員
東京大学地震研究所地震・火山噴火予知研究協議会 機関代表者
文部科学省 科学技術・学術審議会測地学分科会オブザーバー

文部科学省 火山機動観測実証研究事業に係るアドバイザーボード

北海道駒ヶ岳火山防災協議会専門委員

富士吉田市防災委員会委員

富士箱根伊豆国立公園満喫プロジェクト富士山麓地域協議会

国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所「火山防災対策」

国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所「富士砂防事業記念イベントの支援」

気象庁「噴火警戒レベル判定基準の見直し」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災強化推進都道府県連盟担当課長室長会議」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「ハザードマップ改定に関する事項」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災普及啓発コンテンツ作成支援」

防災局防災危機管理課「山梨県地域防災計画改定」

防災局消防学校「火山防災研修及び図上訓練支援」

県土整備部砂防課「火山防災対策」等

山梨県警察「火山防災対策」

山梨県警察富士吉田署「火山防災対策」

観光部世界遺産富士山課「退避壕設置に関わる事項」

総務部職員研修所「新人職員研修に関する支援」

山梨県教育委員会「学校防災指針」

富士吉田市企画部安全対策課富士山火山対策室「富士吉田市立病院避難確保計画」

富士吉田市企画部安全対策課富士山火山対策室「広報誌監修」

富士吉田市企画部安全対策課富士山火山対策室「富士吉田市における地域防災向上のための慶応大学との共同研究支援」

富士吉田市産業観光部富士山課「富士山レーダードーム館展示物に関する支援」

富士河口湖町「理科・環境教育副読本改定」

富士河口湖町立教育センター「防災教育の支援」

富士五湖観光連盟パンフレット監修

NHK、YBS、UTY 3社合同防災CM監修

○石峯 康浩

富士山火山防災対策協議会、富士山火山防災対策協議会作業部会

富士山広域避難計画検討委員会

富士山火山防災対策協議会山梨県コアグループ会議

環富士山火山防災協議会

鹿児島市火山防災アドバイザー委員

気象庁「噴火警戒レベル判定基準の見直し」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災強化推進都道府県連盟担当課長室長会議」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「ハザードマップ改定に関する事項」

防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災普及啓発コンテンツ作成支援」

防災局防災危機管理課「山梨県地域防災計画改定」

防災局消防学校「火山防災研修及び図上訓練支援」

山梨県警察「火山防災対策」
山梨県警察富士吉田署「火山防災対策」
観光部世界遺産富士山課「落石対策」
富士吉田市企画部安全対策課富士山火山対策室「富士吉田市立病院避難確保計画」

○本多 亮

火山防災協議会に参画する専門家等の連携会議
富士山火山防災協議会山梨県コアグループ会議
環富士山火山防災協議会
富士箱根伊豆国立公園満喫プロジェクト富士山麓地域協議会
国土交通省中部地方整備局「リアルタイムハザードマップに関する検討」
気象庁「噴火警戒レベル判定基準の見直し」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「富士山広域避難計画の改定」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災に係る図上訓練」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「避難経路に関わる調査」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「富士山火山の避難計画に係るライン設定の検討」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災普及啓発コンテンツ作成支援」
防災局防災危機管理課「オンライン会議機材設営」
防災局消防学校「火山防災研修及び図上訓練支援」
県土整備部砂防課「火山対策」
県土整備部富士・東部建設事務所「スラッシュ対策」
山梨県警察富士吉田署「火山防災対策」
総務部職員研修所「新人職員研修に関する支援」
富士山における光ケーブル等敷設に関する意見交換（火山対策室・道路課、知事政策局、
世界富士山課、文化財課、スバルライン有料道路管理事務所、富士吉田市富士山課、
富士・東部県林務環境事務所県有林課、富士吉田市外二ヶ村恩賜県有財産保護組合）
富士吉田市企画部安全対策課富士山火山対策室「火山防災対策」
富士吉田市産業観光部富士山課「富士山レーダードーム館展示物に関する支援」
神奈川県くらし安全防災局防災部危機管理防災課「令和3年度富士山火山情報受伝達訓練」

○山本 真也

河口湖環境整備検討委員会委員
山中湖村地下水資源保全検討会委員
河口湖町史編纂委員会調査員
山中湖村村史編纂委員会
河口湖水位低下への地下水採取の影響に係る会議
環富士山火山防災協議会
富士山火山防災協議会山梨県コアグループ会議
県土整備部治水課「山中湖・河口湖の水質浄化に関する情報提供」
富士吉田市産業観光部富士山課「富士山レーダードーム館展示物に関する支援」

○内山 高

山梨県立科学館会議委員
山梨県富士山総合学術調査研究委員会委員・自然環境部会長
河口湖水位低下への地下水採取の影響に係る会議
山中湖地下水協議会
東富士五湖道路対策検討会

○久保 智弘

環富士山火山防災協議会
富士山火山防災対策協議会山梨県コアグループ会議
気象庁「噴火警戒レベル判定基準の見直し」
国土交通省中部地方整備局富士砂防事務所「富士砂防事業記念イベントの支援」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山防災普及啓発コンテンツ作成支援」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」
防災局防災危機管理課「山梨県地震被害想定検討委員会の支援」
山梨県警察富士吉田署「火山防災対策」
山梨県教育委員会義務教育課「学校防災タウンミーティング支援」
総務部職員研修所「新人職員研修に関する支援」
県土整備部砂防課「富士山における落石被害調査」
富士河口湖町立教育センター「防災教育の支援」
富士河口湖町「富士河口湖町内の小中学校を対象とした学校防災対策策定支援」
富士吉田市産業観光部富士山課「富士吉田市における地域防災向上のための慶応大学との共同研究支援」
富士吉田市産業観光部富士山課「富士山レーダードーム館展示物に関する支援」

○馬場 章

環富士山火山防災協議会
山梨県富士山総合学術調査研究委員会・自然環境部会調査員
山中湖村史編纂委員会

○亀谷 伸子

環富士山火山防災協議会
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」

○西澤 達治

環富士山火山防災協議会
富士山火山防災対策協議会山梨県コアグループ会議
防災局防災危機管理課火山防災対策室「富士山広域避難計画の改定」
防災局防災危機管理課火山防災対策室「火山灰堆積時における車両走行等の体験事業」
防災局消防学校「火山防災研修及び図上訓練支援」
県土整備部砂防課「火山対策」
県土整備部富士・東部建設事務所「スラッシュ対策」
総務部職員研修所「新人職員研修に関する支援」

2-9 出張講義等

[自然環境科]

○中野 隆志

2021年5月6日

「北富士演習場の植物」富士山科学研究所環境教育・交流部（梨ヶ原）

2021年5月30日

「アレチウリの影響と見分け方」アレチウリ駆除活動参加者（河口湖）

2021年6月10日

「富士山の植物」甲斐市双葉公民館ふれあい講座（甲斐市双葉町公民館）

2021年6月24日

「富士山の植物と生態」静岡理科大学付属星陵中学校1年生（山梨県富士山科学研究所）

2021年7月17日

「富士山の外来種」環境省富士五湖管理官事務所（富士山五合目他）

2021年8月11日

「富士山五合目の外来種」山梨県自然環境推進課・五合目外来種駆除参加者（富士山五合目他）

2021年12月13日

「富士山の植物」山梨県立富士河口湖高等学校理科生物選択生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年11月2日

「青木ヶ原の植物と植生」NPO 法人富士山ネイチャークラブ（青木ヶ原）

○杉田 幹夫

2021年10月8日

「富士山と環境」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

○安田 泰輔

2021年7月11日

「外来植物の影響と駆除活動」緑の相談所（山梨県富士山科学研究所）

2021年10月15日

「富士山と環境」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

○北原 正彦

2021年10月11日

「富士山地域の動物相の特徴と現状について」山梨県立日川高等学校 SSH 1年生（山梨県立日川高等学校）

2021年10月31日

「南アルプスの生物多様性の特徴と現状について」甲府ユネスコ協会（甲府市ピュア総合）

2021年11月10日

「山梨学Ⅱ：甲府盆地の生き物と地球環境問題」山梨県立大学1~4年生（山梨県立大学飯田キャンパス：オンライン）

2021年11月29日

「富士山学 富士山の生態系2：動物生態—富士山の動物相の特徴と押し寄せる地球環境問題—」山梨大学学生（山梨大学甲府キャンパス：オンライン）

2022年3月16日

「スーパーサイエンスハイスクール研究発表会指導助言と運営指導委員会」山梨県立日川高等学校1、2年生（山梨県立日川高等学校）

○大脇 淳

2021年9月4日

「基礎生態学 1回目」北里大学学生（オンライン）

2021年9月4日

「基礎生態学 2回目」北里大学学生（オンライン）

2021年9月18日

「基礎生態学 3回目」北里大学学生（オンライン）

2021年9月18日

「基礎生態学 4回目」北里大学学生（オンライン）

2021年10月2日

「基礎生態学 5回目」北里大学学生（北里大学相模原キャンパス）

2021年9月21日

「フィールド科学総論」東京大学大学院学生（オンライン）

2021年10月29日

「富士山と環境」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

2021年11月15日

「日本の草原環境～起源と生物の特徴、人とのかかわり～」東京環境工科専門学校学生（オンライン）

2021年12月13日

「富士山の自然と昆虫の多様性」山梨県立富士河口湖高等学校生徒（山梨県立富士河口湖高等学校）

2022年1月15日

「里山の景観構造とそこにすむ生物たち」静岡県立田方農業高等学校教員（山梨県富士山科学研究所）

○高田 隼人

2021年11月26日

「富士山と環境」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

2021年12月6日

「野生動物学」東京環境工科専門学校1、2年生（オンライン）

【環境共生科】

○長谷川 達也

2021年10月7日

「環境毒性学 第1回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年10月14日

「環境毒性学 第2回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年10月21日

「環境毒性学 第3回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年11月4日

「環境毒性学 第4回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年11月11日

「環境毒性学 第5回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年11月18日

「環境毒性学 第6回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年11月25日

「環境毒性学 第7回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年12月2日

「環境毒性学 第8回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年12月9日

「環境毒性学 第9回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2021年12月10日

「健康と環境」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

2021年12月14日

「健康と環境」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

2021年12月16日

「環境毒性学 第10回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2022年1月13日

「環境毒性学 第11回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2022年1月20日

「環境毒性学 第12回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2022年1月27日

「環境毒性学 第13回」山梨大学生命環境学部3年生（山梨大学）

2022年3月17日

「富士山周辺の地下水に含まれるバナジウムと健康」法政大学人間環境学部フィールドスタディー（山梨県富士山科学研究所）

○堀内 雅弘

2021年11月5日

「健康と環境～寒冷環境における体温調節～」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

2021年11月12日

「健康と環境～低酸素環境における生理応答～」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

○池口 仁

2021年10月22日

「富士山と環境 環境とはなにか 環境問題の歴史」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

○小笠原 輝

2021年7月8日

「富士山の信仰と産業」甲斐市民（双葉公民館）

2021年12月3日

「富士山と環境 山梨県をきっかけに『地域の環境』について考える」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

○宇野 忠

2021年10月27日

「山梨学Ⅱ：山梨の気象と健康『盆地一帯の熱中症と対策』山梨県立大学1～4年生（山梨県立大学飯田キャンパス）

2021年11月19日

「健康と環境～温熱環境と体温上昇の機序～」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

2021年11月26日

「健康と環境～山梨県の熱中症発生傾向と環境要因～」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

2021年12月3日

「健康と環境～地球温暖化の現状と問題点～」富士吉田市立看護専門学校3年生（富士吉田市立看護専門学校）

○三ツ井 聡美

2021年4月30日

「SDGsについて考える」都留信用組合（山梨県富士山科学研究所）

2021年6月24日

「SDGsについて考える」静岡理工科大学付属星陵中学校1年生（山梨県富士山科学研究所）

2021年6月28日

「SDGsについて考える」富士通アイ・ネットワークシステムズ株式会社（オンライン）

2021年9月17日

「富士山と環境」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

2021年12月6日

「SDGsについて考える」NPO法人富士山自然学校（山中湖村 旭日丘公民館）

[富士山火山防災研究センター]

○吉本 充宏

2021年4月17日

「富士山ハザードマップの改定について」山梨県内の報道関係者（NHK 甲府）

2021年4月20日

「富士山ハザードマップについて」山梨県河川砂防管理担当者会議（山梨県庁防災新館）

2021年4月23日

「火山噴火とその災害 富士山のハザードマップ」山梨県消防学校上級幹部科（山梨県消防学校）

2021年5月13日

「富士山噴火特徴とハザードマップ」山梨県警察学校災害警備専科入校生（山梨県警察学校）

2021年5月19日

「富士山噴火特徴とハザードマップ」山梨県消防学校幹部（係長クラス）（山梨県消防学校）

2021年5月20日

「火山としての富士山 地域社会にできる連携と備え」南都留地区社会教育委員連絡協議会（忍野村生涯学習センター）

2021年5月22日

「富士山ハザードマップ改定について」富士吉田市民（ふじさんホール）

2021年5月24日

「富士山噴火特徴とハザードマップ」富士吉田署警備課職員（山梨県富士山科学研究所）

2021年5月29日

「富士山ハザードマップの改定について」山梨県内の報道関係者（NHK 甲府）

2021年6月2日

「富士山ハザードマップ改定について」富士山火山防災対策協議会山梨県コアグループ会議（都道府県会館）

2021年6月2日

「富士山ハザードマップ改定について～的確に避難するために～」富士河口湖町小中学校 PTA 連合会（富士河口湖町勝山ふれあいセンター）

2021年6月18日

「富士山ハザードマップ改定について」西桂町区長他（西桂町役場）

2021年6月19日

「富士山ハザードマップ改定～火山ハザードマップの読み解き方・使い方～」日本火山学会火山防災委員会（オンライン）

2021年7月6日

「富士山噴火の備え」山中湖村民（山中湖村）

2021年7月13日

「富士山噴火に備えて 火山ハザードマップとその活用法」山梨県新任職員（山梨県庁防災新館）

2021年7月31日

「NHK 防災イベント～がんこちゃんと学ぶ富士山噴火～」富士北麓地域に住む親子（山梨県富士山科学研究所）

2021年8月6日

「富士山の火山噴火とその災害」山梨県新任職員（山梨県富士山科学研究所）

2021年8月6日

「新人研修野外巡検」山梨県新任職員（山梨県富士山科学研究所）

2021年8月10日

「火山としての富士山とその災害」日本地すべり学会関東支部（オンライン）

2021年9月8日

「富士山噴火に備えて～火山ハザードマップとその活用法～」富士吉田警察署（富士吉田警察署）

2021年10月5日

「自然と生命 V」都留文科大学学生（都留文科大学）

2021年10月7日

「駒ヶ岳の噴火とその歴史（野外実習）」北海道鹿部町立鹿部小学校6年（北海道鹿部町立鹿部小学校）

2021年10月7日

「駒ヶ岳の噴火とその歴史」北海道鹿部町立鹿部小学校5年（北海道鹿部町立鹿部小学校）

2021年10月11日

「富士山学×NHK ブラタモリ」山梨大学学生（オンライン）

2021年10月12日
「自然と生命Ⅴ」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年10月12日
「火山噴火とその災害」小金井市民及び職員（小金井市民公民館東分館）

2021年10月15日
「富士山の噴火に備えて」SIP ワークショップ（山梨県富士山科学研究所）

2021年10月17日
「富士山が噴火したときの行動を考えよう！」富士吉田市PTA 連合会（山梨県富士山科学研究所）

2021年10月28日
「富士山が噴火したときの行動を考えよう！」富士河口湖町教員（富士河口湖町立勝山小学校）

2021年11月1日
「火山噴火とその災害」中部地方整備局砂防事業担当者会議（山梨県富士山科学研究所）

2021年11月1日
「火山噴火の特徴」2021年度課題別研修「中南米地域火山防災能力強化」（オンライン）

2021年11月1日
「登山者に対する計画と施策」2021年度課題別研修「中南米地域火山防災能力強化」（オンライン）

2021年11月2日
「自然と生命Ⅴ」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年11月8日
「火山災害対策の概要⑤火山防災協議会の体制」2021年度課題別研修「中南米地域火山防災能力強化」（オンライン）

2021年11月11日
「富士山の火山防災対策」東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター（東京大学本郷キャンパス）

2021年11月12日
「富士山噴火による被害と対策」（一社）日本建築構造技術者協会（山梨県富士山科学研究所）

2021年11月13日
「富士山の噴火に備えて」富士吉田市立吉田中学校PTA（富士吉田市立吉田中学校）

2021年11月15日
「限られた環境下での防災体制ー富士山噴火の場合ー」東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター（オンライン）

2021年11月17日
「火山灰体制路面における車両走行実験」富士山火山防災対策協議会山梨県コアグループ会議（山梨県富士山科学研究所）

2021年11月26日
「富士山の噴火と災害」県警本部警備部警備第2課（山梨県警察学校）

2021年11月26日
「富士山の噴火と災害」山梨県立大学、山梨大学学生（オンライン）

2021年11月29日
「富士山の噴火に備えて」SIP ワークショップ（精進湖民宿村）

2021年12月2日
「富士山噴火の減災に資する 実験教材の開発」富士河口湖町教員（富士河口湖町役場）

2021年12月9日

「富士山の噴火に備える」NPO かわさき市民アカデミー（川崎市生涯学習プラザ）
2021年12月16日
「富士山の噴火と災害の特徴」山梨県建設コンサルタンツ協会（山梨県立文学館）
2021年12月18日
「NHK 防災イベント～がんこちゃんと学ぶ富士山噴火～」国中地域に住む親子（NHK 甲府）
2021年12月19日
「富士山の噴火に備えて～過去から学ぶもの～」山梨県PTA（ふじさんホール）
2021年12月24日
「富士山の噴火に備えて」都留文科大学学校教育学科地学ゼミ学生（都留文科大学）
2022年1月14日
「火山噴火とその災害」那須観光事業者向けセミナー（那須町文化センター）
2022年1月15日
「富士山の火山噴火とその災害」富士吉田市防災士会（山梨県富士山科学研究所）
2022年1月18日
「自然と生命Ⅳ 第14回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）
2022年1月25日
「自然と生命Ⅳ 第15回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）
2022年1月27日
「富士山の噴火とその災害の特徴」国立公園満喫プロジェクト（オンライン）
2022年2月28日
「富士山の噴火とその推移」神奈川県・山梨県合同令和3年度富士山火山情報受伝達訓練（オンライン）
2022年3月15日
「富士山の噴火に備えて」富士吉田市立富士見台中学校生徒及び保護者、教員（富士吉田市立富士見台中学校）
2022年3月25日
「富士山噴火とその影響」関東地方非常通信協議会（山梨県富士山科学研究所）

○石峯 康浩

2021年5月13日
「警察学校研修」山梨県警察学校災害警備専科入校生（山梨県警察学校）
2021年5月19日
「山梨県消防学校幹部科・上級幹部科研修」山梨県消防学校幹部（係長クラス）（山梨県消防学校）
2021年10月18日
「富士山学」山梨大学学生（オンライン）
2021年10月19日
「自然と生命Ⅳ第4回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）
2021年10月26日
「自然と生命Ⅳ第5回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）
2021年11月2日
「自然と生命Ⅳ第6回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）
2021年11月8日
「八王子支社火山灰除灰等体験研修」NEXCO 中日本（山梨県富士山科学研究所）

2021年12月21日

「自然と生命Ⅳ第12回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2022年1月11日

「自然と生命Ⅳ第13回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2022年2月4日

「震災対策技術展」一般市民（パシフィコ横浜）

2022年3月10日

「気象大学校・火山観測実習」気象大学校（山梨県富士山科学研究所）

○本多 亮

2021年5月24日

「火山観測網を活用した雪崩等斜面現象把握の研究」道路管理課・砂防課（山梨県富士山科学研究所）

2021年7月27日

「吉田高校理数科課題研究」山梨県立吉田高等学校理数科生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年8月11日

「吉田高校理数科課題研究」山梨県立吉田高等学校理数科生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年10月25日

「富士山学」山梨大学学生（オンライン）

2021年11月9日

「自然と生命Ⅳ 第7回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年11月16日

「自然と生命Ⅳ 第8回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年11月30日

「自然と生命Ⅳ 第9回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年12月7日

「自然と生命Ⅳ 第10回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年12月14日

「自然と生命Ⅳ 第11回」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

○山本 真也

2021年4月13日

「自然と生命Ⅴ 第1回 オリエンテーション」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年4月20日

「自然と生命Ⅴ 第2回 太陽系と地球の誕生」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年4月27日

「自然と生命Ⅴ 第3回 大陸の進化と生命の誕生」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年5月11日

「自然と生命Ⅴ 第4回 光合成の始まりと地球環境の進化」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年5月18日

「自然と生命Ⅴ 第5回 古生代の生物進化と大量絶滅」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年5月25日

「自然と生命Ⅴ 第6回 中生代の生物進化」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年6月1日

「自然と生命Ⅴ 第7回 隕石衝突と恐竜の絶滅」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年10月1日

「富士山と環境 地球環境変動」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

2021年10月29日

「2020年、富士山北麓に出現した一時的湖沼『赤池』の成因」令和3年度山梨県総合理工学研究機構第1回研究員研修会（山梨県富士山科学研究所：オンライン）

2021年11月15日

「富士山学 富士五湖の環境」山梨大学学生（山梨大学：オンライン）

2022年3月6日

「山中湖はどのようにして出来たか？湖底堆積物から探る形成全史」一般（山中湖情報創造館）

○内山 高

2021年6月8日

「自然と生命Ⅴ 第8回 新生代の生物と人類」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年6月15日

「自然と生命Ⅴ 第9回 第四紀気候変動」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年6月21日

「自然と生命Ⅴ 第10回 生命を支える地球の水」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年6月29日

「自然と生命Ⅴ 第11回 さまざまな水質とその起源」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年7月3日

「初等教育学科『自然探求』地学分野 学校教育学科『理科野外実習Ⅳ』」都留文科大学学生（都留文科大学）

2021年7月6日

「自然と生命Ⅴ 第12回 地球温暖化とその影響」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年7月10日

「初等教育学科『自然探求』地学分野 学校教育学科『理科野外実習Ⅳ』」都留文科大学学生（西湖）

2021年7月13日

「自然と生命Ⅴ 第13回 地球温暖化とその対策」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年7月17日

「初等教育学科『自然探求』地学分野 学校教育学科『理科野外実習Ⅳ』」都留文科大学学生（河口湖）

2021年7月20日

「自然と生命Ⅴ 第14回 自然環境の保全と・水質と水資源の管理」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年7月26日

「富士山」山梨県立都留高等学校生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年7月27日

「自然と生命Ⅴ 定期試験」都留文科大学学生（オンデマンド講義）

2021年7月28日

「富士山学」山梨県立吉田高等学校生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年11月1日

「富士山学 富士山の水」山梨大学学生（山梨県富士山科学研究所：オンライン）

2021年11月19日

「富士山と環境」健康科学大学（健康科学大学：オンライン）

2021年12月4日

「富士山ー火山と水ー」放送大学（放送大学山梨学習センター）

2021年12月5日

「富士山ー火山と水ー」放送大学（放送大学山梨学習センター）

2021年12月20日

「山梨の災害と地質」建設コンサルタント協会（中央市）

○久保 智弘

2021年4月13日

「第1回富士山学習特別委員会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立教育センター）

2021年4月16日

「富士山学習研究会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町役場1階研修室）

2021年5月27日

「第2回富士河口湖町学校運営研究会」富士河口湖町教頭会（富士河口湖町立小立小学校）

2021年6月3日

「第2回富士山学習特別委員会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立教育センター）

2021年6月10日

「第2回富士山学習研究会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町役場1階研修室）

2021年6月22日

「社会科副読本改定に伴う学習会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立教育センター）

2021年6月28日

「第2回学校防災対策研究会（1回目）」義務教育課（山梨県総合教育センター：オンライン）

2021年6月30日

「第2回学校防災対策研究会（2回目）」義務教育課（山梨県総合教育センター：オンライン）

2021年7月27日

「吉田高校理数科課題研究」山梨県立吉田高等学校理数科生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年7月31日

「NHK 防災イベント～がんこちゃんと学ぶ富士山噴火～」富士北麓地域に住む親子（山梨県富士山科学研究所）

2021年8月2日

「富士河口湖町ジュニア防災士講座」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町役場コンベンションセンター）

2021年8月11日

「吉田高校理数科課題研究」山梨県立吉田高等学校理数科生徒（山梨県富士山科学研究所）

2021年8月25日

「発災型避難訓練についての事前指導」富士河口湖町立小立小学校（富士河口湖町立小立小学校）

2021年9月8日

「富士山噴火に関する教養」山梨県富士吉田警察署（富士吉田警察署大会議室）

2021年9月27日

「第2回富士河口湖町学校運営研究会」富士河口湖町教頭会（富士河口湖町立小立小学校）

2021年10月1日

「発災対応型訓練についての事前指導」富士河口湖町立小立小学校（富士河口湖町立小立小学校）

2021年10月5日

「社会科副読本改訂に伴う学習会（富士山学習会）」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立船津小学校会議室）

2021年10月5日

「発災型避難訓練指導」富士河口湖町立小立小学校（富士河口湖町立小立小学校）

2021年10月12日

「発災対応型避難訓練指導」富士河口湖町立小立小学校（富士河口湖町立小立小学校）

2021年10月17日

『親子で学ぶ富士山防災』学習会」富士吉田市PTA連合会（山梨県富士山科学研究所ホール）

2021年10月25日

「様々な自然災害への備えと対応を学ぶ」富士吉田市立吉田中学校（富士吉田市立吉田中学校）

2021年10月28日

「第3回富士山学習研究員会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立勝山小学校体育館・会議室）

2021年11月10日

「自然災害を考える～地震、火山噴火を中心に～」小金井市公民館東分館（小金井市公民館東分館）

2021年11月12日

「富士山と環境 富士山を取り巻く自然災害とその対応」健康科学大学学生（健康科学大学：オンライン）

2021年11月13日

「PTA講演会」富士河口湖町立西浜小学校（富士河口湖町立西浜小学校体育館）

2021年11月15日

「発災型避難訓練指導（火災）」富士河口湖町立小立小学校（富士河口湖町立小立小学校）

2021年11月25日

「社会科副読本改訂に伴う学習会（富士山学習会）」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立船津小学校）

2021年11月30日

「町立教育センター特別研究員会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立教育センター）

2021年12月2日

「富士山学習研究員会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町役場）

2021年12月18日

「NHK防災イベント～がんちゃんと学ぶ富士山噴火～」国中地域に住む親子（NHK甲府放送局ハートプラザ）

2021年12月22日

「富士河口湖町防災教育連携会議」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立教育センター）

2022年1月7日

「富士河口湖町ジュニア防災士講座」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町役場）

2022年1月17日

「発災型避難訓練指導（火災）」富士河口湖町立小立小学校（富士河口湖町立小立小学校）

2022年2月16日

「富士山学習研究会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町中央公民館）

2022年2月21日

「富士山学習研究会」富士河口湖町立教育センター（書面開催）

○馬場 章

2021年8月10日

「用水トンネル『コウモリ穴』の地質調査」富士吉田市教育委員会（ふじさんミュージアム）

2021年8月29日

「富士山 噴火の歴史を読み解け」NHK テレビ番組「サイエンス ZERO」（NHK 放送センター）

2021年10月30日

「富士山の歴史噴火 ～鷹丸尾溶岩の噴火年代～」山中湖村史編纂委員会（三島由紀夫文学館）

2021年12月10日

「富士山の噴火とその災害」静岡県立清水東高等学校1年生（静岡県立清水東高等学校）

2022年3月6日

「鷹丸尾溶岩流は“いつ”山中湖を堰き止めたのか？～古地磁気・掘削調査からみた噴火年代～」山中湖村史講演会2022（山中湖情報創造館研修室）

○亀谷 伸子

2021年10月28日

「第3回富士山学習研究会」富士河口湖町立教育センター（富士河口湖町立勝山小学校体育館・会議室）

2021年11月17日

「富士山の火山噴火と災害」山梨県立吉田高等学校1年生（山梨県立吉田高等学校）

2022年3月22日

「富士山の火山噴火とその災害」山梨県立富士北稜高等学校1、2年生（山梨県立富士北稜高等学校）

○西澤 達治

2021年7月10日

「火山学巡検」東京工業大学地球惑星科学系（浅間火山）

2021年7月31日

「NHK 防災イベント～がんこちゃんと学ぶ富士山噴火～」富士北麓地域に住む親子（山梨県富士山科学研究所）

2021年10月12日

「樹海探索」富士河口湖町立河口湖北中学校1、2年生（青木ヶ原樹海・大室山・氷穴）

2021年12月18日

「NHK 防災イベント～がんこちゃんと学ぶ富士山噴火～」国中地域に住む親子（NHK 甲府放送局 ハートプラザ）

2022年1月14日

「富士山の火山噴火とその災害」山梨県立都留高等学校生徒（山梨県立都留高等学校）

3 環境教育・交流活動

3-1 新型コロナウイルス感染防止対策

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、入館時や事業実施時、部屋使用時の新型コロナウイルス感染拡大予防対策および、入館にともなう受付や、館内を移動する際の動線作成、使用後の消毒などについて、想定される場面ごとの方法を細かく考え、マニュアルを作成し、来館者とスタッフ両者の安全を確保した上で安心して利用できるように対応した。

その上で、今年度の事業計画を見直したが、感染拡大等に伴う県からの特別協力要請での休館(6/12～6/20)、県からの休館要請とまん延防止措置のための休館(8/7～9/12)、敷地内にクマ出没のための休館(11/13～12/12)で、実施できなかった事業や事業縮小となったものがあり、また事業を行う場合も参加人数や実施回数を制限した上で実施した。下記に新型コロナウイルス感染防止等を踏まえた変更状況と結果を簡単に示した。

	事業名（教育・情報担当）	見直しの内容・結果
1	ふじさん自然教室	受け入れ人数の制限、実施プログラムの制限、使用部屋の制限
2	もりのおはなしかい	休止、オンラインコンテンツの開発
3	親子森を楽しむ会	富士吉田市教育委員会との共催計画→休館のため中止
4	森のガイドウォーク	ガイド1人あたりの人数制限、休館のため期間の短縮(7月～10月)
5	U-15 理科研究部	9月実施予定を10月に変更して実施
6	富士山五合目植物観察会	休止
7	富士山火山観察会	募集人数を大幅に縮小して計画→中止
8	企画展	一度に見学できる人数の制限、休館期間があったため、期間を延長
9	富士山サイエンスラボ	一度に見学できる人数の制限
10	自然解説員学習会	回数を減らして4回実施計画→休館のため2回中止
11	情報センター	入館者数および滞在時間を制限して開室、閲覧席や環境学習用PCの利用制限、視聴覚コーナーおよび雑誌コーナーの利用制限
	事業名（広報・交流担当）	見直しの内容・結果
12	富士山学習支援	通常通り実施→学校の分散登校などの対応で延期・中止が数件
13	富士山科学カレッジ	実施計画→休館のためオンラインや郵送での対応
14	富士山科学カレッジ大学院	実施計画→休館のためオンラインや郵送での対応
15	自然解説員育成研修	期間を短縮し内容を一部変更して実施
16	出張講義	通常どおり実施→まん延防止策などで延期・中止が数件
17	富士山科学講座	6回分を3日間にまとめ入場者を限定して実施計画 →休館のため、会場への入場中止。3日間ともオンライン視聴のみ
18	富士山研まつり	事前予約制での実施計画→臨時休館のため中止
19	国際シンポジウム	事前予約と当日申込で人数制限をしての開催
20	研究成果発表会	事前申込で口頭発表のみ県立図書館で開催→中止 ポスター・口頭発表動画を後日、ホームページで公開
21	富士山ガイド・スキルアップセミナー	4回実施から2回実施に変更、人数制限をして実施、 オンライン視聴に対応
22	教員研修会	人数制限をして実施、昼食場所を富士山科学研究所に変更

3-2 環境教育・情報活動

3-2-1 教育事業

1 ふじさん自然教室

当研究所では研究成果を生かした教育プログラムを開発し、来訪者に環境教育を行っているが、その中心となっているのが「ふじさん自然教室」である。幼児から一般までを対象としている。

新型コロナウイルス感染拡大防止対策を踏まえ、受け入れにあたり以下の対策を講じた。

- ①今年度受入団体の人数は上限を70名とし、それを越える団体については、世界遺産センターなど他施設と入れ替えて利用してもらうことで対応した。
- ②受け入れは午前・午後で各1団体ずつとし、午前午後をまたいで利用する場合には、一日1団体のみを受け入れた。
- ③通常1プログラムあたりの時間は約50分としていたが、新型コロナウイルス感染拡大防止対策に伴う検温や消毒作業等が教室前後に入ることを考慮して、45分に短縮した。
- ④これまで午前・午後とも3プログラムずつ行っていたところを、2プログラムずつに変更した。
- ⑤教室で使用できる部屋をホールのみとした。
- ⑥新型コロナウイルス感染拡大防止に対するプログラムは次のとおり、中止も含め変更して実施した。

プログラム名	制限の内容
森での自然体験学習	スタッフ1人あたり5～7人程度 最大で21人まで
ネイチャーゲーム「フィールドビンゴ」	スタッフ1人あたり12人程度 合計で36人まで
ネイチャーゲーム「いねむりおじさん」	スタッフ1人あたり12人程度 合計で36人まで
ネイチャーゲーム「カムフラージュ」	スタッフ1人あたり12人程度 合計で36人まで
映像で学ぶ富士山	70人まで可能 ホールのみで実施
工作	70人まで可能 ホールのみで実施
DVD上映	70人まで可能 ホールのみで実施
展示見学・調べ学習	中止



月別利用状況

月	受講者数(団体数)
4月	141 (2)
5月	464 (7)
6月	612 (10)
7月	336 (7)
8月	32 (1)
9月	177 (4)
10月	803 (21)
11月	230 (4)
12月	40 (1)
1月	0 (0)
2月	0 (0)
3月	142 (3)
合計	2977 (60)

利用団体数(団体種別)

種別	団体数
幼稚園・保育園	0
小学校	44
中学校	9
高校・大学	4
一般	3
行政機関	0
合計	60

令和3年度の受講者数は2,977名(前年度比160%)、団体数は60(同162%)だった。予約を受けた団体数は115であった。昨年度に比較すると大幅増となっているが、令和2年度が新型コロナウイルスの影響を受け、校外学習の自粛が相次いだため、利用団体数、利用者数ともに大きな減少となったためである。令和3年度は、学校も徐々に校外学習を実施し始めている様子がかがえる。スケジュールやプログラムについて丁寧に対応しているため利用者からも満足度の高い評価を受けている。

2 富士山学習支援

県内の学校では、総合的な学習の時間に地域学習に取り組んでおり各地域の特色を学んでいる。特に富士北麓地域の多くの学校では、教育課程に「富士山学習」を位置づけており、学習を深めるため、積極的に外部講師を活用している。また、教職員や地域諸団体などの富士山学習へのニーズも高まっている。それらに対応するため、当研究所では、富士山の自然や人との関わり、防災教育等に関する内容で富士山学習支援事業を実施している。それぞれのニーズに応じた学習プログラムを作成し、富士山に関する知見や情報を発信すると共に、富士山に関する知識の普及や啓発を図っている。

富士山学習支援実施数内訳

種別	件数	利用者数
小学校	37件	2179名
中学校	3件	167名
高校	0件	0名
教職員・一般	25件	562名
合計	65件	2908名



近隣の小学校を中心に65件の学習支援を実施した。学校が休校にならなかったため、昨年度より増加した。新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、残念ながら実施できなかったのは、8件であった。

校種別では、全体の60%近くが、小学校であった。件数は少ないが、中学校でも実施した。今年度は、教職員、一般の実施が例年より多く、多様なニーズに対して、きめ細かく準備し対応できた。地域別では、富士河口湖町立教育センターと協力して富士河口湖町内の小学校で必ず1回は実施した。富士吉田市、鳴沢村を含めた研究所の近隣の依頼のみなので、県内各地域にひろげていくことも必要である。



今後も、研究員との連携により得られた知見などを取り入れ、内容を充実させ、多くの児童生徒の学びのために実施していく。また、地域の教育センター、教育研修所との連携をさらに強め、より充実した教育課程を各校が編成できるように支援事業を進めていく。

3 人材育成事業

(1) 富士山科学カレッジ

研究成果の県民への還元の一環として、富士山の自然や地域の環境についての基礎的な知識を学び、富士山および地域の環境保全に興味・関心をもつ人材を育成することを目的に、「富士山科学カレッジ」を開講した。対象は、山梨県に在住、在勤、在学の高校生以上とし、全8講座を設定した。富士山科学講座(6講座)及び臨地講座(1講座 森のガイドウォーク)を必修講座(7講座)とし、選択講座(1講座)は、富士山サイエンスラボまたは企画展の見学とした。新型コロナウイルス感染拡大防止策として、科学講座は2講座をまとめて行うなどの工夫をした。臨地講座を、森のガイドウォークに参加することとした。度重なる休館のため全講座を受講できなかった方もおり、特別措置として、関連することを調べてレポートを作成するよう指示を出した。レポートを提出した5名が修了認定された。



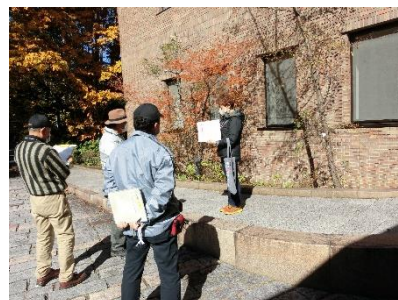
(2) 富士山科学カレッジ大学院

研究成果の県民への還元の一環として、富士山科学カレッジの修了者を対象に、富士山と人との関わりなどについて学ぶことで、富士山および地域の環境に対する理解をより深め、環境保全の活動に主体的に関わる姿勢をもつ人材を育成することを目的として全10講座を設定した。富士山科学講座(6講座)、森のガイドウォーク(1講座)、研究成果発表会(1講座)、富士山自然ガイド・スキルアップセミナー(4講座のうち2講座)とした。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止策を講じた全講座を受講し、レポートを提出した8名が修了認定された。

(3) 自然解説員育成研修

富士山科学カレッジ大学院の修了者に対し、富士山の自然に関する知識をさらに深めるとともに、地域の環境保全に主体的に取り組む活動のひとつとして、自然解説を实践する人材を育成することを目的として自然解説員育成研修を実施した。この研修を修了すると、研究所内のアカマツ林で行っている「森のガイドウォーク」でガイドを行う自然解説員の資格を得ることができる。このことは、研究所が目指す「研究所と地域の連携」を深める方策の一つとなっている。

研修内容は、基礎講座、臨地講座(自分がガイドを行うことを想定し



ながらの森のガイドウォークへの参加)、演習講座(10分及び45分のガイドプログラムの作成と実習)である。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止策として、当初の計画を変更して実施した。4名が修了し、修了生全員が新たな自然解説員としての道へと進んだ。

4 自然体験事業

(1) 森のガイドウォーク(参加者数:224人)

森のガイドウォークは、剣丸尾溶岩流上のアカマツ林の植物や動物の生態、溶岩の様子等を解説することで、富士北麓の自然に対する関心や環境保全の意識を高めることを目的とした事業である。研究所が交流事業で育成を進めてきた自然解説員が、ガイドを務めている。

新型コロナウイルス感染拡大防止対策が続く状況下で実施するにあたり、自然解説員に研究所及び本事業の感染拡大防止対策を示したうえで、本年度も自然解説員として協力する意思があるかどうかの確認を行った。その結果、登録されている38名のうち29名で実施計画を立てた。また、本年度は生態観察園が閉鎖されたため、自然観察路を用いたガイドウォークとした。



当初の計画では50日間の開催を予定していたが、8月7日～9月12日に予定していたうちの20日間はまん延防止等特別措置で休館中のため中止となった。また、台風や悪天候のため、2日間を中止としたため、28日間の実施となった。

当初の計画では50日間の開催を予定していたが、8月7日～9月12日に予定していたうちの20日間はまん延防止等特別措置で休館中のため中止となった。また、台風や悪天候のため、2日間を中止としたため、28日間の実施となった。

コロナウイルス感染拡大防止のため次の対策を講じて実施した。

- ①担当自然解説員は入館の際、検温や体調チェックを行い、ガイドウォークの際にはマスクを装着し、参加者との距離を十分確保して行った。また、一日複数回手指消毒を行った。
- ②マスク装着による負担軽減を図るため、1回あたりの実施時間を40分に短縮した。
- ③参加者については事前予約を原則とし、入館時には検温と健康チェック、手指消毒を行った。
- ④異なった団体同士の接触を避けるため、1人の自然解説員が案内する人数をガイドウォーク1回あたり1団体5人程度に制限した。
- ⑤事前予約を優先とし、予約枠が空いている場合は当日来館したガイドウォーク希望者を受け入れた。

参加者のアンケート結果から、その約8割の方が初めての参加者で、40分のガイド時間をちょうど良いと感じていることが分かった。またガイド内容について、植物の名前の由来や、森の遷移、富士山の成り立ちや溶岩のことなどを自然解説員から説明してもらうことで、参加者の満足度は非常に高かった。

今年度の森のガイドウォークを担当した自然解説員からも、新型コロナ感染防止対策について適当だったとの意見があった。また、慣れない自然観察路で、短縮されたガイド時間に対応できたことなど、今年度の運営方法について肯定的な意見が多く寄せられた。

本事業は自然を知りその大切さを学ぶ機会を提供する役割を果たす意味で重要である。研究所の人材育成事業で育成した自然解説員が学んだ成果を発揮して解説を担う場でもある。研究所が提供する自然解説プログラムとして引き続きガイド内容の質の維持向上に努めていきたい。

(2) U-15 理科研究部(参加者数:7人)

期日 2021年10月24日(日)9:00～12:00

場所 富士山科学研究所ホール

本事業は、これからの社会を担っていく15歳以下（小学校4年生から中学校3年生まで）を対象にした事業である。当研究所の研究者から、実際の研究プロセスを講義により直接学ぶとともに、一緒に実験や観察を行うことで、富士山周辺の自然への興味・関心を高め、今後の理科学習に繋げていくことを目的としている。

今年度は三ツ井聡美研究員（環境共生科）が講師となり「くつつく植物のふしぎにせまる～広がる種子の世界～」と題して実施した。当日は研究員の講義、顕微鏡での種子観察や実験スタンドを使ってくつつく力の大きさをはかる実験を行った。

参加者同士が十分な距離をとり、使用する道具は個別に用意するなど、新型コロナウイルス感染防止対策を十分踏まえた上で実施した。従来のように参加者同士で話し合い学習を進めることはできなかったが、研究員が考案した実験の方法に則ってデータをとり、集めたデータをもとに考えをまとめることに取り組んだ。また、双眼実体顕微鏡を使いじっくり種子のしくみについて観察、スケッチを行い、新しい発見につながっていた。

実施後、参加者からは、下のような感想が寄せられた。

- ・楽しかったのであつという間に終わった。
- ・もっともっと小さいものや世界で一番小さい何かを知りたいです。
- ・くつつく虫の種子が自分の身近なことに使われていてすごいと思った。

参加者は、体験を通して研究の一端を垣間見ることができた。本事業のねらいどおり、発見することの面白さや、考えをまとめることの難しさなど、研究の醍醐味を味わっていた。



（3）自然観察会

研究所では、平成16年度より講師を変えながら「富士山五合目植物観察会」を実施してきた。また、富士山五合目など富士山周辺で平成19年度より「富士山火山観察会」を実施してきた。どちらも毎年申し込み開始になるとすぐに定員に達する人気のある事業である。しかし、今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で休止または中止とした。



「富士山五合目植物観察会」→休止

「富士山火山観察会」→中止

期日：2021年9月25日（土）8:30～16:00

内容：「宝永火口」と「陣馬の滝」の野外観察

講師：富士山火山防災研究センター研究員

下見：2021年7月5日（月）実施

上記の内容で計画を立てたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、8月7日より休館となったことに加え、まん延防止等重点措置が山梨県・静岡県に発出され、中止となった。

5 展示

（1）富士山サイエンスラボ（見学者数：1,905人）

2018年4月1日にオープンした富士山サイエンスラボは、来館者が自分の興味に合わせて自由な順序で見学できるようになっている。展示は小学校5年生程度でも理解可能なものとし、富士山に関する基礎的な情

報を理解してもらうことを目的とした。また、目で見るだけでなく、触ったり、自分で計算したりするなど自ら体験できるような展示を取り入れている。展示は「富士山の成り立ち」、「富士山の動植物」、「富士山と人との関わり」の3つのコーナーとし、研究員の監修のもと研究成果や最新の知見を反映した展示物を作成した。

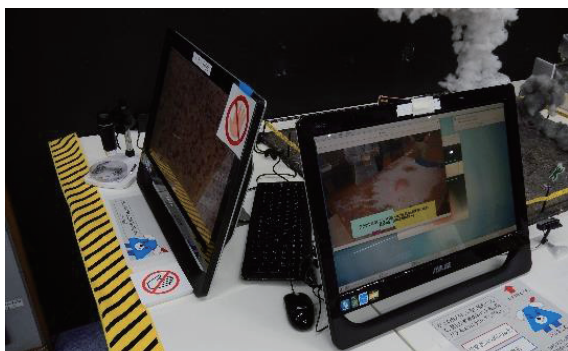
今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止対策のため、一度に見学できる人数を5人までに制限した。そのため、ふじさん自然教室の利用団体の見学は原則行わないこととした。富士山赤色立体地形模型を用いた溶岩流実験も中止とした。また、接触型の展示を減らし、以下の非接触型の展示を昨年度から実施した。

①掌をかざすことで波形を見られる展示。K-net（強震観測網）君を意図的に動かし、生じた揺れがリアルタイムで波形となりモニターに映し出される。

②指をかざすことで動画再生ができる展示。かざす指の位置によって溶岩流、火山灰と噴石、立体模型を使った溶岩流実験の3種類の動画を視聴することができる。

③大室山で6月に録音した蝉時雨の音声を流す展示。

このほか、一時中断していたヒメネズミの展示を再開した。



左：火山灰を拡大して見ることのできる展示
右：指をかざすことで動画再生ができる展示



左：掌をかざすことで波形を見られる展示
中：動物の動画を見られる展示
右：蝉時雨の音声を流す展示

（2）企画展（総利用者数：1463人）

平成27年度から、研究成果を一般向けに紹介する展示として企画展を行っている。研究員とサイエンスコーディネーターの監修のもと、研究内容を小学校5年生にも理解できるようにわかりやすくまとめ、本館棟1階エントランスに展示した。見学者により分かりやすく伝えるため、研究に使用した機器や実物の標本、クイズなども展示した。企画展はこれまで1年に2～3回テーマを変えて実施してきたが、今年度は一回のみ実施した。今年度も新型コロナウイルス感染拡大防止のため臨時休館となったこともあり、当初予定より開催期間を延長した。

また、監修した研究員による企画展解説を6月5日に開催し、22名の参加があった。展示だけでは情報が一方通行になるが、研究員の解説後に直接質問し回答を聞くことができるため、参加者は研究内容をより深く理解することができた。来年度以降も企画展監修研究員による解説会を実施していきたい。

企画展「シカかもしれないカモシカかも」～観察から見えてきた富士山のカモシカの独特な生態～

監修：高田 隼人 研究員（自然環境科）

期日：2021年4月24日～12月18日

富士山にはニホンカモシカという、国の天然記念物に指定されている大型の草食獣が生息している。本企画展は、研究員による調査の結果、明らかになった富士山ならではの生態とその魅力を知ってもらうことを目的とした。研究成果を分かりやすく解説したパネルのほか、カモシカとシカを比較してそれぞれの生態を考えるパネルや、頭骨や毛皮などの実物を展示し、深く学べる工夫を行った。



新型コロナウイルス感染拡大の影響や敷地内熊出没の影響で、6月12日～20日と8月7日～9月12日、11月13日～12月13日の期間が休館となったため、企画展終了日を当初の予定であった10月24日から12月18日に変更し、開催期間を延長した。

富士山とその周辺に生息する動植物について、「カモシカとシカ」を通して、富士山の環境や変化を理解してもらおうとともに、研究成果をうまく伝えることができたと考えられる。

3-2-2 情報事業

1 環境情報センター

環境情報センター（以下「センター」と略す）では、富士山の自然や地域の環境について学べる図書・映像資料をそろえ、来館者に提供している。また、県内に在住あるいは在学、在勤の人には貸出を行っている。

(1) 資料所蔵状況

自然科学分野を中心に収集を行い、富士山に関する資料、火山に関する資料、防災関係の資料などを重点的に購入している。一般書、児童書ともに、環境教育・交流部スタッフが選書を行った。今年度は企画展「シカかもしかかもカモシカかも」や「科学道 100 冊 2021」フェアの関連資料の購入も行った。

図 書	和 書	15,408 冊
	洋 書	517 冊
	児 童 書	5,169 冊
	参 考 図 書	2,151 冊
	行 政 図 書	605 冊
	富 士 山 関 係	951 冊
	合 計	24,801 冊
映 像 資 料	ビ デ オ	584 点
	D V D	272 点
	C D - R O M	337 点
	合 計	1,193 点
逐次刊行物	総タイトル数	754 タイトル
その他	地図・大型絵本・紙芝居等	218 点

(2) 利用状況

今年度も、新型コロナウイルス感染拡大防止の対策を講じての運営となった。月曜日（祝日の場合はその翌日）を休室とし、個人利用は入室人数と利用時間を制限、団体利用は閲覧利用を原則中止とした。

また、「山梨県新型コロナウイルス感染拡大防止への臨時特別協力要請及び協力要請」が8月8日から、続いて「まん延防止等重点措置」が8月20日から適用となり、9月12日までの36日間が休室となった。そのほか、施設の安全管理対策等の理由により11月から2月までの間に計30日間が休室となった。

情報センター利用者数 総計		1180人	
個人利用	人数	1180人	
団体利用	人数	利用中止	
個人貸出	人数	242人	
	図書貸出数	711冊	
	映像資料貸出数	29本	
図書相互貸出	貸出	件数	1件
		冊数	1冊
	借受	件数	1件
		冊数	1冊
図書団体貸出	件数	5件	
	冊数	98冊	
特別貸出	件数	0件	
	冊数	0冊	
ビデオ視聴	人数	利用中止	
	本数		
DVD視聴	人数	利用中止	
	本数		
学習用PC「しえん君」	人数	利用中止	
レファレンス（調査相談）		34件	

室内においては、昨年度から視聴覚コーナー、雑誌閲覧コーナー、学習用PCコーナーの利用を中止していたが、9月14日より雑誌閲覧コーナーの利用を再開した。それに伴い、一時的に貸出を中止していた雑誌・視聴覚資料の貸出も再開した。閲覧席は、アクリルボードの設置と座席の間隔確保を行い、人数を制限した上で利用可能とした。

(3) 環境学習用PC「しえん君」

環境学習用PC「しえん君」は、センターの蔵書検索や、インターネット上にある環境関連の専門サイトを利用した環境学習、身近な自然クイズなどが利用できるシステムである。ふじさん自然教室でのセンター利用時などに、子ども達が利用することが多い。

今年度も昨年度同様、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のために利用を中止した。

(4) 環境情報センター情報紙・メールマガジン「けんまるび」

より多くの県民にセンターを知ってもらい、利用者増加を図るため 2008 年 11 月から「環境情報センターだより」を発行し、情報を発信してきた。また、平成 21 年度からは外部サイト「やまなしくらしねっと」のメールマガジン配信機能を利用し、「環境情報センターメールマガジン」を毎月 2 回発行してきた。

これらの発行物は 2011 年 4 月から内容を一本化し、センター情報紙・メールマガジン「けんまるび」とした。2020 年 4 月からは利用の少ない紙媒体を廃止し、メールマガジンでの情報発信に絞った。現在の配信希望者は 340 名程である。

記事として主に新着図書を紹介、研究所内のイベント案内を載せ、毎月 5 日に配信している。

3-3 広報・交流活動

3-3-1 広報事業

1 ICT 広報

(1) ホームページの管理更新

平成 26 年度の研究所改組に伴い設置されたホームページにおいて、令和 3 年度からの新体制や研究課題等の更新、各種事業・イベントの告知をタイムリーに更新した。また、環境情報センターと教育に関するページへのリンクの更新などを行った。

当ホームページは平成 26 年度以降継続的に使用されているデザインが現在のホームページのスタイルに合わず、また利用者目線となっていない部分もあることから、今後管理更新の効率化も視野に入れて再編を行っていくことを検討する。今年度、富士山研まつりや各種講座、研究発表会等の事業において、ICT を活用した配信や受付を行い、効率的な運用ができた。さらに、研究所の YouTube チャンネルを開設し、研究所に住む動物や研究活動の発信を行った。引き続き有効な活用を目指していく。

(2) Facebook の管理更新

研究所の多種多様な活動をバランスよく紹介できるよう、記事内容を計画的に作成し、管理更新を行った。具体的には研究員とその研究活動・成果の紹介、教育・交流イベントの事前告知、教育事業の紹介、富士山周辺の季節変化に関する記事などで、単なる紹介にとどまらず、研究所の Facebook として科学的視点に基づき記事を作成した。また、研究活動の紹介は、一般の方々に興味・関心を持っていただけるように、できるだけ分かりやすく伝えることができるように作成することを心がけた。さらに今年度は新型コロナウイルスや台風 14 号の影響などにより中止や変更としたイベントがあったため、中止に関する情報を迅速に発信できるよう対応を行った。

近年 SNS を活用した広報の重要性が増していることから、各種 SNS ツールについてそのメリット・デメリットを把握しながら、YouTube チャンネルと組み合わせて、効果的な情報発信が行えるよう検討を進めていく。

Facebook <https://www.facebook.com/Mt.FUJI.research.institute>

YouTube <https://www.youtube.com/channel/UCnoUD6I4QIQdXy2IVRyCr2Q>

2 出版広報

(1) ニューズレター

今年度 (Vol.25) も 4 号を発行した。紙面 (4 ページ) は研究活動・成果を分かりやすく解説する「研究紹介 (リサーチパネル)」のほか、公開講座や教育事業など研究所の事業を報告する「トピックス」、教育事業

を報告する「マツボックリ通信」、研究所のイベントを案内する「イベント情報」、環境情報センターによる情報発信を行う「環境情報センター便り」で構成されている。各号で取り上げた内容を以下に記載する。

Vol.25 No.1

- トピックス：企画展「シカかもしかもカモシカかも」
～観察から見てきた富士山のカモシカの独特な生態～ を開催しています！
- 環境情報センター便り：研究員おすすめの本～高田研究員のおすすめ～
- 研究紹介：「富士山高山帯におけるカモシカとシカの食べ物比べ」高田隼人（自然環境科）
- マツボックリ通信：ふじさん自然教室

Vol.25 No.2

- トピックス：富士山火山観察会の下見を行いました
- 環境情報センター便り：研究員おすすめの本～小笠原研究員のおすすめ～
- 研究紹介：「溶岩流は水の中をどのように流れ広がるのか？」石峯康浩（富士山火山防災研究センター）
- マツボックリ通信：自然解説員と森のガイドウォーク

Vol.25 No.3

- トピックス：U-15 理科研究部を行いました。
- 環境情報センター便り：研究員おすすめの本～馬場章研究員のおすすめ～
- 研究紹介：「意識と行動の関係を調べる」三ツ井聡美（環境共生科）
- マツボックリ通信：富士山学習支援事業

Vol.25 No.4

- トピックス：国際ワークショップと国際シンポジウムを開催しました
- 環境情報センター便り：研究員おすすめの本～杉田幹夫研究員のおすすめ～
- 研究紹介：「深層学習を使って外来種の侵入状況を把握する」安田泰輔（自然環境科）



(2) 研究報告書

山梨県富士山科学研究所研究報告書第 46 号
特別研究「山中湖・河口湖の水質浄化のための基礎的研究」
研究代表者：山本 真也

山梨県富士山科学研究所研究報告書第 47 号

基盤研究「古地磁気永年変化を用いた富士山の噴火履歴の解明」

研究代表者：馬場 章

山梨県富士山科学研究所研究報告書第 48 号

基盤研究「富士北麓における草食獣 3 種の種間関係および行動特性」

研究代表者：高田 隼人

山梨県富士山科学研究所研究報告書第 49 号

プロジェクト研究「富士山における環境指標生物を対象にした保全生物学的研究」

研究代表者：北原 正彦

3 マスコミ対応および富士山相談

各種報道機関からの取材に応じ、74 件（新聞 32 件、テレビ 32 件、ラジオ 6 件、その他 4 件）に対応した。また、一般の方からの質問も含め 33 件の富士山相談に対応した。

3-3-2 交流事業

1 出張講義事業

各種団体からの講師派遣依頼に対応した。（出張講義リストは、2-9 出張講義等に別掲）

2 公開講座事業

(1) 富士山科学講座

「富士山の自然、自然と人との関わりについて考えること」をテーマに、研究員が富士山の自然に関する知見や新しい研究成果を紹介する公開講座として、全 6 回講座を実施した。

新型コロナウイルス感染拡大防止策で、6 月、9 月、11 月の第 2 土曜日に 2 講座ずつの実施計画を立てた。6 名の研究員が、それぞれの研究分野における知見や成果を紹介した。「富士山科学カレッジ」と「富士山科学カレッジ大学院」の基礎講座も兼ねているので、講義内容が 2 年間で重複しないように計画している。

今年度も、会場にはカレッジ生やカレッジ大学院生、自然解説員など研究所関係者のみの来場とし、一般の方へは、事前申込者に対して、翌日から 1 週間、動画配信を計画した。しかし、県からのイベント自粛要請やまん延防止等の重点措置、敷地内でのクマ出没で 3 日とも会場での開催はできず、動画配信を行うこととなった。度重なる予定の変更の中でも、動画視聴者は 3 回の合計で 200 人を越えた。動画の視聴者からは、富士山の自然や人との関わりについて研究者から学べる機会として、好評を得た。今後も研究所の研究成果発信の場として、より効果的で質の高いものにしていく予定である。



開催日及び内容

2021年6月12日(土) 13:30～16:00 収録 (動画配信 13日～20日)

- ・『地震』～地震はなぜ起こるのか～

講師：本多 亮 主任研究員 (富士山火山防災研究センター)

- ・『エコノミークラス症候群』～座りすぎによる健康被害を防ぐためには～

講師：堀内 雅弘 主幹研究員 (環境共生科)

2021年9月11日(土) 13:30～16:00 収録 (動画配信 12日～19日)

- ・『地質』～富士山・富士五湖の成り立ちと地下水の流れ～

講師：内山 高 専門員 (富士山火山防災研究センター)

- ・『植物』～富士山に生育する植物の特徴と遷移～

講師：中野 隆志 研究管理幹 (自然環境科)

2021年11月13日(土) 13:30～16:00 収録 (動画配信 14日～21日)

- ・『草原』～富士北麓の草原を巡る旅～その生物の多様性と特徴～

講師：大脇 淳 研究員 (自然環境科)

- ・『福地用水』～世界文化遺産富士山の構成資産を流れる福地用水の保全について～

講師：小笠原 輝 研究員 (環境共生科)

(2) 富士山研まつり 2021

研究所を身近な存在と感ずることができるよう、また「科学」に対する興味・関心を高められるよう、「学ぼう！あそぼう！With ふじさん」をテーマに「富士山研まつり 2021」を計画した。小学生とその親をメインターゲットとして考え、研究所の存在や活動を知ってもらい、富士山や科学に興味をもって楽しんでもらえるようなプログラムを計画した。新たな試みとして、ホームページ上からの申し込みを受け付け、午前の部、午後の部に分けて小中学生親子(高校生)限定で募集した。午前の部は、14組49人、午後の部は、12組39人の参加予定者で開催を準備した。新型コロナウイルス感染拡大のため、県からの休館要請を受けて、開催中止となった。後日、ホームページ上に特設サイトを設け、YouTubeチャンネルも活用して令和2年度の富士山研まつりをアップし、事前参加申し込み者などに広報した。



開催予定日及び内容

2021年8月7日(土) 午前の部 10:30～12:30 午後の部 14:00～16:00

ブース1:「昆虫の沼にはまろう」 「カモシカどこだ？」

ブース2:「空気のふしぎ」 「のぞいてみよう！自分だけの富士山」

ブース3:「もし富士山がふんかしたら？」 「富士山に溶岩を流してみよう」

(3) 研究成果発表会

研究所の研究成果を県民に分かりやすく発信し、日ごろの研究活動に対して理解を深めてもらうことを目指し実施している。今年度は、事前予約制で人数制限をした上で、口頭発表を山梨県立図書館イベントスペースで開催する計画で準備をしたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて、オンライン開催のみとした。事前に32名が参加を申し込んでいたが、開催の2日前に図書館での対面での発表中止を決定した。口

頭発表は3題目を動画で、ポスター発表は18題目をPDF資料で、2022年2月26日から3月31日までホームページ内の特設ページに掲載した。特設ページへのアクセスは659件、動画視聴回数は3題目合計で224回あった。質問はメールでのやり取りとし、1件あった。

日時：2022年2月26日（土）14:00

場所：山梨県富士山科学研究所 ホームページ内特設ページ

口頭発表：3題目（動画）

「草原をなぜ守るのか、どう守るのか？」大脇 淳（自然環境科）

「風景の価値は測れるのか？」池口 仁（環境共生科）

「降灰した道路で自家用車は使えるのか？」

西澤 達治（富士山火山防災研究センター）

ポスター発表：18題目（PDF資料）、新規課題3題目



（4）国際ワークショップ

防災科学技術研究所と共催で、隔年に開催している。今年度は、「火山における登山者の安全確保」をテーマに、国内外の研究者や御嶽山2014噴火で対応された自治体の方を招いて開催された。新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けオンラインでの開催であった。オンラインで行ったので、国内の火山を有する市町村の防災担当の方々など、160名の参加があり、大盛況であった。

日時：2021年12月3日（金）13:00～16:00

司会進行：宮城洋介（防災科学技術研究所）

講演1「トンガリロ国立公園における、
登山者、スキー客、観光客のための火山危機管理」
Harry J. Keys（元ニュージーランド自然保護局）

講演2「コロナ禍以前の富士山における外国人及び
日本人登山客のモニタリング」
Thomas E. Jones（立命館アジア太平洋大学教授）

講演3「御嶽山における登山者向けの火山防災対策」
稗田 実（長野県王滝村役場 総務課 財産管理係）

講演4「日本の火山における登山者動向把握実験」
宮城洋介（防災科学技術研究所 火山防災研究部門）

パネルディスカッション

コーディネーター：吉本充宏（山梨県富士山科学研究所）

パネリスト：Harry J. Keys（元ニュージーランド自然保護局）

Thomas E. Jones（立命館アジア太平洋大学教授）

稗田 実（長野県王滝村役場 総務課 財産管理係）

太田安彦（マウントフジトレイルクラブ代表理事）

宮城洋介（防災科学技術研究所 火山防災研究部門）



(5) 国際シンポジウム

富士山科学研究所では、毎年国内外の研究者を招聘し、一般向けに国際シンポジウムを実施している。今年度は、「富士山登山における噴火時の安全確保」のテーマで開催した。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、人数の制限を行って開催した。177人の一般の方の来場があり大盛況であった。



日時：2021年12月5日（日）13:00～16:30

場所：富士五湖文化センター（ふじさんホール）

司会進行：石峯康浩(山梨県富士山科学研究所)

講演1「野口健、富士登山を語る」

野口 健(登山家、富士山クラブ理事長)

講演2「コロナ禍以前の富士山における外国人及び日本人登山客のモニタリング」

Thomas E. Jones (立命館アジア太平洋大学教授)

講演3「トンガリロ国立公園における、登山者、スキー客、観光客のための火山危機管理」

Harry J. Keys (元ニュージーランド自然保護局)

講演4「登山者とガイドへの意識調査から見た富士山登山の現状と課題」

丸山 洸 (山梨大学大学院 医工農学総合教育部 工学専攻)

パネルディスカッション

コーディネーター：及川輝樹 (産業技術総合研究所 地質調査総合センター)

パネリスト：野口 健(登山家、富士山クラブ理事長)

Thomas E. Jones (立命館アジア太平洋大学教授)

丸山 洸 (山梨大学大学院 医工農学総合教育部 工学専攻)

稗田 実 (長野県王滝村役場 総務課 財産管理係)

太田安彦 (マウントフジトレイルクラブ代表理事)

藤井敏嗣 (山梨県富士山科学研究所 所長)

(6) 富士山自然ガイド・スキルアップセミナー

本セミナーは、富士山周辺の自然ガイドを主な対象として開催している。富士山およびその周辺の自然や人との関わりを分かりやすく、魅力的に伝えるためには、正しい知識や新たな知見を学ぶことが必要である。そこで、外部から研究者や専門家を招き、毎年開催している。セミナーの対象は自然ガイドであるが、内容は一般の方にもわかりやすく興味が持てるものとし、一般公開をしている。今年度は、講座を2講座とし、講師は県内の方を選定し、カレッジ生やカレッジ大学院生、自然解説員など研究所関係者、事前予約した一般の方が来場し開催した。さらに、希望者に対して、翌日から1週間、動画配信を行った。来場者はのべ45人、Webでの参加申し込みは42人であった。質疑応答はWeb上で行った。動画配信は、会場に参加できない方も研究者から学べると、好評を得た。

富士山自然ガイド スキルアップセミナー 2021

専門家をお招きし、自然ガイドに
役立つ知見を紹介します。

参加無料
事前申込要

会場：令和4年1月8日(土) 13:30-16:00
オンライン：1月9日～16日
申込期間：12月7日から12月28日まで
森林の様々な役割と水との関わり
廣瀬 満 研究員 (山梨県森林総合研究所)

会場：令和4年3月12日(土) 13:30-16:00
オンライン：3月13日～20日
申込期間：1月18日から3月9日まで
発酵食品菌叢と赤池幻酵母ワインについて
柳田 藤寿 教授 (山梨大学)

会場：山梨県富士山科学研究所 ホール
又はオンラインのハイブリッド型式
会場参加は先着順40名まで

申込方法：研究所のホームページからお申込みください。

山梨県富士山科学研究所
〒403-0005 山梨県富士市富士山9597-1
Tel:0555-72-6206 (夜間・休館時)
HP:https://www.mfri.pref.yamanashi.jp/index.html
※中止又はオンラインのみの場合、メールにてご連絡いたします。

開催日及び内容

2022年1月8日（土）13:30～16:00

・『森林の様々な役割と水との関わりについて』

講師：廣瀬 満 研究員（山梨県森林総合研究所）

2022年3月12日（土）13:30～16:00

・『発酵食品開発と赤池幻酵母ワインについて』

講師：柳田 藤寿 教授（山梨大学）

3 地域交流事業

（1）学校教員研修会～体験で学ぶ火山研修会～

本研修会は、山梨県総合教育センターとの共催により県内小・中・高・特別支援学校の教員を対象に講義、実験、野外巡検を行う事業である。実際に体験し火山に関する知識を深め理科教育の充実を図ることを目的に実施している。本年度は新型コロナウイルス感染拡大防止対策で、定員を15名としたが、すぐに定員に達した。学校現場での要望の高い事業であった。

1日目 2021年7月29日（木）9:00～16:00 参加人数14名

講義と実験など<富士山科学研究所内>

講義1 「火山のしくみ」

講師：藤井敏嗣（山梨県富士山科学研究所 所長）

講義2 「富士山の噴火と歴史」

講師：山元孝広（産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 副研究部門長）

実践事例 「溶岩流実験と薄型水槽を用いた火山灰・火砕流のモデル実験」

講師：吉本充宏（山梨県富士山科学研究所）

実験 「アナログ実験の解説とデモ、実験の体験」

講師：千葉達朗（アジア航測株式会社 先端技術研究所 千葉研究室 室長 フェロー）

セミナー 「グループディスカッション 火山学者に質問しよう」

2日目 2021年7月30日（金）9:00～16:00 参加人数14名

野外実習<貸し切りバスにて富士山御庭および北麓周辺>

内容：富士山噴火の形態、溶岩・火砕物の特徴、山体の構造などについて説明

講師：山元孝広（産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 副研究部門長）

千葉達朗（アジア航測株式会社 先端技術研究所 千葉研究室 室長 フェロー）

吉本充宏・内山高・亀谷伸子・西澤達治（山梨県富士山科学研究所）



3-4 ICTの活用

これまでも環境教育・交流部では広報において、ホームページやフェイスブック、メールマガジンなど事業の広報でICTを活用してきたが、今年度も業務の見直しと効率化を目指す中で積極的にICTを活用した。以下、本年度、取り組んだICTの活用状況を簡単に示す。

	事業名（教育・情報担当）	ICTの活用内容
1	ふじさん自然教室	Google フォームでの利用相談の受付
2	富士山火山観察会（中止）	Google フォームでの利用相談の受付 Google フォームを利用したアンケート集計
3	自然解説員学習会	Google フォームを利用したアンケート集計
4	U-15 理科研究部	Google フォームでの利用相談の受付
	事業名（広報・交流担当）	ICTの活用内容
5	富士山学習支援	Google フォームを利用したアンケート集計
6	富士山科学講座	Google フォームでの利用相談の受付 オンラインでの動画配信、メールでの質問受付と回答
7	富士山研まつり（中止）	Google フォームでの利用相談の受付 メールでの質問受付と回答
8	研究成果発表会	Google フォームでの利用相談の受付 オンラインでの動画配信・ポスター発表 メールでの質問受付と回答
9	富士山ガイド・スキルアップセミナー	Google フォームでの利用相談の受付 オンラインでの動画配信、メールでの質問受付と回答
10	広報	YouTube チャンネルの開設、コンテンツの公開

4 研究所の体制

4-1 運営委員会

外部研究者や幅広い分野の有識者等から中長期的な視点で指導、助言を仰ぎ、中期目標・中期計画や年次計画に反映させることによって、質の高い研究所運営を図る事を目的とする。

・委員 (50 音順)

住 明正 東京大学名誉教授
竹川和彦 山梨県公立小中学校長会長
永田清一 山梨県市町村教育委員会連合会長
(甲州市教育委員)
早川正幸 山梨県立大学理事・学長 (委員長)
別宮有紀子 都留文科大学教養学部学校教育学科教授
松本英昭 環境省自然環境局生物多様性センター長
水越欣一 富士吉田市産業観光部長
吉田正人 筑波大学大学院世界遺産専攻・世界文化遺産学専攻長 教授

・開催状況

第1回 (2022年3月3日)

協議内容 ①令和3年度計画の取り組みと進捗状況について ②第2期中期計画令和4年度計画(案)の取り組み方針について

4-2 所内構成員

所 長 藤 井 敏 嗣
副 所 長 古 谷 健 一 郎
特別研究員 長 谷 川 達 也
研究管理幹 杉 田 幹 夫
研究管理幹 中 野 隆 志
客員研究員 池 谷 浩
(一財) 砂防・地すべり技術センター研究顧問
客員研究員 山 村 靖 夫
特別客員研究員 (名誉顧問)
荒 牧 重 雄
特別客員研究員 能 勢 博
(信州大学特任教授)

特別客員研究員 山 元 孝 広
(国研) 産業技術総合研究所
特別客員研究員 安 田 敦
(東京大学地震研究所准教授)
特別客員研究員 酒 井 慎 一
(東京大学地震研究所教授)
特別客員研究員 藤 田 英 輔
(国研) 防災科学技術研究所統括主任研究員)

総務・企画課

課 長 伴 野 恭 司
主 査 山 根 愛
主幹研究員 宇 野 忠
専 門 員 北 原 正 彦
主 事 権 守 航
会計年度任用職員 堀 内 む つ み
会計年度任用職員 古 屋 賢 一
会計年度任用職員 白 須 江 里 子

環境教育・交流部

部 長 杉 田 幹 夫

教育・情報

副 主 幹 篠 原 良 典
専 門 員 内 山 高
会計年度任用職員 渡 邊 紗 季
会計年度任用職員 白 石 幸 江
会計年度任用職員 秋 山 日 香 里
会計年度任用職員 藤 間 由 起
会計年度任用職員 穴 井 千 里

広報・交流

主 幹 古 屋 和 仁
主幹研究員 (兼) 石 峯 康 治
主任研究員 (兼) 本 多 亮
任期付研究員 (兼) 久 保 智 弘
会計年度任用職員 (兼) 堀 内 む つ み

研究部

部 長 長 谷 川 達 也

自然環境科

主任研究員 安田 泰輔
専門員(兼) 北原 正彦
任期付研究員 大脇 淳
任期付研究員 高田 隼人
会計年度任用職員 鷺田 茜 (~4月)
会計年度任用職員 塚田 安弘
会計年度任用職員 松山 美恵 (7月~)

動物実験倫理委員会

委員長 藤井 敏嗣
委員 古谷 健一郎
長谷川 達也
杉田 幹夫
宇野 忠
小笠原 輝

環境共生科

主幹研究員 堀内 雅弘
主任研究員 池口 仁
主任研究員 小笠原 輝
主幹研究員(兼) 宇野 忠
任期付研究員 三ツ井 聡美
会計年度任用職員 渡邊 未智
会計年度任用職員 瀧口 千恵子

動物飼育施設運営委員会

委員長 宇野 忠
委員 長谷川 達也
山根 愛

共用研究備品管理委員会

委員長 長谷川 達也
委員 杉田 幹夫
伴野 恭司
堀内 雅弘
吉本 充宏
安田 泰輔

富士山火山防災研究センター

主幹研究員 吉本 充宏
主幹研究員 石峯 康治
主任研究員 本多 亮
研究員 山本 真也
専門員(兼) 内山 高
任期付研究員 久保 智弘
任期付研究員 馬場 章
任期付研究員 西澤 達治
任期付研究員 亀谷 伸子
会計年度任用職員 野澤 すみれ
会計年度任用職員 渡辺 義親

査読委員会

委員長 堀内 雅弘
委員 小笠原 輝
三ツ井 聡美
安田 泰輔
高田 隼人
山本 真也
馬場 章

4-3 所内委員会

倫理委員会

委員長 藤井 敏嗣
委員 古谷 健一郎
長谷川 達也
中野 隆志
杉田 幹夫
能勢 博
御園生 拓 (外部)
高橋 智子 (外部)

ネットワーク管理委員会

委員長 宇野 忠
委員 池口 仁
本多 亮
安田 泰輔
久保 智弘
権守 航

毒物・劇物及び特別管理産業廃棄物 管理委員会

委員長 長谷川 達也
委員 権 守 航
山 本 真也
高 田 隼人

富士山研究編集委員会

委員長 中 野 隆 志
委員 杉 田 幹 夫
堀 内 雅 弘
小笠原 輝
内 山 高
北 原 正 彦

所内セミナー運営委員会

委員長 池 口 仁
委員 大 脇 淳
西 澤 達 治

IT 業務委員会

委員長 杉 田 幹 夫
委員 伴 野 恭 司
古 屋 和 仁
篠 原 良 典
安 田 泰 輔
堀 内 雅 弘
吉 本 充 宏
本 多 亮
久 保 智 弘
宇 野 忠

施設マネジメント検討委員会

委員長 長谷川 達也
委員 中 野 隆 志
伴 野 恭 司
杉 田 幹 夫
安 田 泰 輔
堀 内 雅 弘
吉 本 充 宏
山 根 愛

4-4 沿 革

平成3年 11月

「環境科学研究所検討委員会」の設置

平成4年 11月

「環境科学研究所機関設置準備室」を環境局内に設置

平成5年 2月

「環境科学研究所顧問」9名を委嘱

3月

「環境科学研究所基本計画」の策定

平成7年 11月

起工式

平成9年 4月

組織発足、入来正躬所長 就任

竣工式 (30日)

平成16年 4月

荒牧重雄所長 就任

平成16年 4月

「自然環境研究部」を「自然環境・富士山火山研究部」に改称(「富士山火山防災情報センター」を設置)

平成26年 4月

藤井敏嗣所長 就任

「山梨県環境科学研究所」を「山梨県富士山科学研究所」に改編

総務課、環境教育・交流部、自然環境研究部、環境共生研究部、火山防災研究部の1課4部に改組し、研究室を廃止

平成31年 4月

総務・企画課、環境教育・交流部、研究部(自然環境科、環境共生科、火山防災科(富士山火山防災研究センター))の1課2部に改組

令和2年 4月

火山防災科(富士山火山防災研究センター)を富士山火山防災研究センターに改組

4-5 予 算

令和3年度予算（単位：千円）

事 業	予 算 額
所運営費	133,841
研究・企画費	129,887
富士山学習等推進費	13,922
環境情報センター費	5,119
計	282,769

※職員給与費は除く

4-6 施 設

敷地面積 30ha

施設名	構 造	延べ面積
本 館	鉄筋コンクリート造り （一部鉄筋一部木造） 地下1階地上3階	2,500.631 m ²
研 究 棟	鉄筋コンクリート造り 地下1階地上2階	3,429.005 m ²
管 理 棟	コンクリートブロック造り 地上1階	98.280 m ²
附 属 棟	コンクリートブロック造り 地上1階	171.277 m ²
温 室	鉄骨造り 地上1階	101.286 m ²
ポーチ屋根	鉄骨造り	17.6 m ²
合 計		6,318.079 m ²

山梨県富士山科学研究所中期目標

山梨県富士山科学研究所（以下「研究所」という。）の業務運営について、次のとおり中期目標（以下「目標」という。）を定める。

平成 30 年 12 月 28 日

山梨県県民生活部長

1. 基本方針

研究所は、日本のシンボルであり世界文化遺産である富士山を重点的に研究する機関として、その自然特性や人との関わり、火山防災などについて研究を進めるとともに、富士山の保存管理や活用方策、防災対策などに対して、科学的な側面から提言を行う。

また、研究成果の積極的な発信や教育事業への活用などを通じ、県民に親しまれる研究所となるよう、職員一人一人が日々の業務に真摯に取り組む。

さらに、山梨県世界遺産富士山基本条例が平成 27 年 3 月に制定され、県は富士山の自然環境に関する調査研究等を実施していくこととなり、研究所はその役割を担う機関として、関係機関と密に連携して富士山の保全に向けて取り組む。

2. 目標の期間

目標の期間は、平成 31 年度から平成 35 年度までの 5 年間とする。

3. 富士山及び地域環境に係る研究の目標

富士山科学研究所に改編して 5 年が経過するが、これまで蓄積してきた研究成果などを生かしつつ、富士山の自然環境や人との共生、火山防災に関する研究拠点として科学的知見を更に高めて、研究所に期待される次の重要な 3 点の役割を担う。

- 世界遺産・富士山の保全策の構築への貢献
- 富士山火山防災対策の強化への貢献
- 山梨県の環境政策への提言

これらに対応するため、本計画期間内に重点的に取り組むべき研究の方向性を次のとおり定める。

(1) 富士山の自然特性の解明と保全

世界遺産としての富士山の価値は、山体そのものの景観に加え、森林や水資源などの自然環境がベースとなっており、その普遍的な価値を保つためには、自然環境が適切に保全されていくことが必須である。こうしたことから、自然環境の現況やその変化、自然環境を作り上げている機構の解明、自然環境に悪影響を与えている要因の解明並びに保存管理策等に資する調査・研究を行う。また、AI やドローンなどの技術を活用した分析手法等を導入し、研究の深化を図っていく。

(2) 人と自然の共生と富士山の適正利用

世界遺産登録を受け、富士山を訪れる来訪者は、増加傾向が続いている。さらに、富士山の自然環境に寄り添って人々の生活や産業活動が営まれている富士山麓では、開発と保全との調和という課題も抱えている。こうしたことから、富士山の普遍的価値の適切な活用に向け、利用と保護の調整に関する調査・研

究や、来訪者などの体験の質や安全性の向上に関する調査・研究、良好な景観の形成など地域資源の価値の維持向上に関する調査・研究を進め、人と自然が共生する地域形成に貢献する。

(3) 富士山の火山活動と防災対策に関する研究

活動火山対策特別措置法により、富士山周辺地域が火山災害警戒地域として指定されたことに鑑み、富士山火山防災に関する研究拠点として、火山活動の観測、活動履歴や噴火特性などに関する調査研究を一層強化していく。また、火山災害の軽減を図るための行政機関等の防災体制・情報発信や、地域、学校での防災教育に関する研究を強化するとともに、気象庁、(国研) 防災科学技術研究所、大学など、富士山の火山活動観測・調査研究を行っている機関との連携強化を図りながら、富士山火山防災対策の強化に貢献する。

(4) 地域環境の課題解決に資する研究

県政上の喫緊かつ早急な取り組みが必要な重要課題に対し、研究員の専門性・創造性を生かした研究活動を展開する。また、研究所単独では取組が困難な領域課題に対し、他の県立試験研究機関などと共同・連携して取り組む。

(5) 富士山に関する継続的な観測・研究情報の集積及び整備

これまで、研究分野ごとに独立して整理してきた富士山の自然環境や火山活動に関する観測データ、研究知見等を系統的かつ体系的に整理し発信する仕組みを構築し、富士山の総合的なモニタリングと評価・分析手法の確立に貢献する。

4. 教育事業、情報の収集・提供業務に関する目標

富士山を中心とした県内の環境全般に関する県民の理解を深めるとともに、自然解説ガイドの養成などを図るため、研究所の研究成果などを取り入れた新たな環境教育プログラムの開発及び実施を進める。

また、新たにオープンした富士山サイエンスラボについて、本県の富士山世界遺産センターをはじめとする世界遺産関連機関と連携・調整を図りながら展示内容の充実を図るとともに、ラボを活用した教育プログラムの開発を行う。

さらに、富士山の自然や県内の環境全般に関する各種情報を収集・整理し、提供する。その際、特に利用者の関心が高いテーマに関する資料にアプローチしやすいよう揭示や検索などの利便性の向上を図る。

5. 研究成果等の情報発信、交流業務に関する目標

県民への説明責任を果たし、研究所活動の成果を県民に還元するため、研究成果をはじめ環境教育事業等の活動内容について、積極的な広報に努める。

また、富士山を中心とした県内の環境全般に関するセミナーやシンポジウムを一層充実させるとともに、本県の富士山世界遺産センターをはじめとする世界遺産関連機関や環境教育関連機関等と連携の強化を図りながら、地域一体となった交流活動を推進する。

さらに、富士山の研究拠点として、学術面でのレベルアップを図るため、国内外の研究機関や、大学、研究者等と積極的に連携・交流を図る。

6. 業務運営の効率化に関する目標

本目標に沿って中期計画を策定し、研究活動などを計画的に展開するとともに、年度ごとに進行管理を徹底する。行政や社会のニーズを研究活動に反映させ、研究成果や研究所の機能を有効に活用するため、本庁

関係所属との連携体制を強化し、密に情報交換・協議などを行う。

また、人員の配置や組織編成などを弾力的に見直し、研究開発の重点化や研究ニーズに柔軟に対応する。

研究所運営にあたっては、内部での進行管理の徹底などマネジメントを強化するとともに、運営委員会や課題評価委員会など、研究所の運営や研究など諸活動に対する第三者評価や助言を踏まえて、組織や業務運営、活動内容などについて不断の見直しを行う。

効率的な組織運営のため、研究所内での情報共有と担当者間の連携・協議のための体制を構築し、それらを活用する。

さらに、研究レベルを一層底上げするため、外部資金の積極的な獲得を目指す一方、大学をはじめ他の研究機関などとの連携・協力関係を強化するとともに、研究員の資質の向上を図る。

本目標や中期計画などを踏まえ、各職員が創造性を持って職務に取り組むとともに、所長のリーダーシップの下、研究所が一体となって県民からの期待に応え得る業績を上げるものとする。

A-25-2022

令和3年度
山梨県富士山科学研究所年報
第25号

MFRI Annual Report 2021

2022年9月発行

編集・発行
山梨県富士山科学研究所

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田字剣丸尾 5597-1

電話：0555-72-6211

FAX：0555-72-6204

<https://www.mfri.pref.yamanashi.jp/>

(印刷 株式会社羽田印刷)