



次世代火山研究・人材育成
総合プロジェクト



文部科学省「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」

火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

次世代火山研究者育成プログラム



文部科学省「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」

火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

次世代火山研究者育成プログラム

東北大学 大学院理学研究科
火山研究人材育成コンソーシアム 事務局

〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-3

TEL.022-795-6522

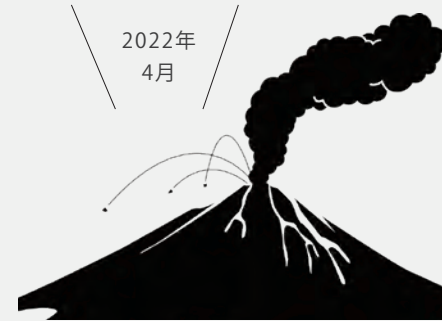
Web <https://kazan-edu.jp>

E-mail kazan-edu@grp.tohoku.ac.jp



2022年4月

2022年
4月





「次世代の火山研究者を育成する」

次世代火山研究者育成プログラムとは

本プログラムは、多様な火山現象の理解の深化、国際連携を強めた最先端の火山学研究を進めるとともに、高度社会の火山災害軽減を図る災害科学の一部を担うことのできる、次世代の火山研究者を育成することを目的としています。近年、観測調査技術の向上と合わせ、マグマ動力学の理論モデルの構築も進み、火山現象の理解および火山活動の予測に関する研究分野では、火山学の主要3分野と呼ばれる、地球物理学、地質・岩石学、地球化学の分野の融合が始まっています。また、火山研究者には、噴火災害の軽減へ貢献することへの期待も大きく、災害科学のひとつとして研究の実践も求められるようになってきました。そこで、最先端の火山研究を実施する大学や研究機関、学協会、火山防災を担当する国の機関や地方自治体、また、それらをサポートする民間企業からなるコンソーシアムを構築し、学際的な火山学を系統的に学べる環境を整えます。具体的には、大学で開講されている授業の相互利用、活火山におけるフィールド実習、最先端の火山研究のセミナー、観測技術・計算技術に関するセミナーを通して、火山研究能力を養成します。また、災害に関する社会科学のセミナー等を受講生に提供し、防災に関する知見を身につけると共に、インターンシップを通して火山監視や防災を担当する現場の理解を得る機会を提供します。必要な単位を修得した受講生には、基礎コース、応用コースおよび発展コースとしての修了証を授与します。

実施状況

2017年 2月：受講生36名を認定
2017年 4月：受講生4名を認定
2018年 4月：受講生22名を認定
2019年 4月：受講生20名を認定
2020年 4月：受講生16名を認定
2021年 4月：受講生19名を認定

修了生の進路先

火山研究・防災関係：34名
地球科学関係：4名
中高教員：2名
博士課程進学：26名
そのほか：12名

コンソーシアム提供の授業例

- ・火山学実習（フィールド実習）
霧島、草津白根、桜島、蔵王、雲仙、阿蘇、樽前、有珠
ストロンボリ山（イタリア）、シナブン山・トバカルデラ・メラピ山（インドネシア）
- ・火山学セミナー
噴煙レーダ解析、数値計算、測地学、地球電磁気学、室内実験、
噴出物分析、火山ガス観測、火山化学、熱学、社会科学、火山砂防
- ・火山研究特別研修
シンガポール南洋理工大学EOS
- ・火山防災特別セミナー
雲仙、長野（御嶽山、草津白根山）、阿蘇、鹿児島



カリキュラム

本プログラムは、基礎コース、応用コースおよび発展コースに分けられています。基礎コースの受講生は、大学で開講される授業のほかに、コンソーシアムが提供する火山学実習や火山学セミナーの授業科目を履修し、必要単位を修得することにより修了します。基礎コースを修了した受講生は応用コースに進み、大学およびコンソーシアムの授業科目の履修に加えて、インターンシップや学会発表を行い、必要単位を修得することにより応用コースを修了することができます。応用コースを修了し、博士課程に進学する受講生は、高度な火山研究を実施する能力を高めるとともに、火山防災や火山監視技術の知見を深める授業科目を履修し、必要単位を修得することにより発展コースを修了することができます。また、次世代火山研究推進事業の実施する研究課題（研究PJ）のリサーチアシスタント（RA）として、さらに研究能力を高めることができます。

授業科目

A. コンソーシアム参加機関・協力機関の大学で開講されている授業科目

おもに、地球物理学、地質・岩石学、地球化学、防災学、自然災害科学に関連する大学院修士課程及び博士課程の学生対象の授業を対象とし、火山学の主要分野の研究実践に必要な知識・技能を身につけます。

B. コンソーシアム等が開講する授業科目

・火山学実習（フィールド実習）

国内外の活火山で、火山学に関連する地球物理学、地質・岩石学、地球化学分野の計測、調査技術を学びます。

・火山学セミナー

最新の火山学研究の分野、観測技術・計算技術、工学・農学等の火山計測、防災対策に関する分野、人文・社会科学等の自然災害に関する分野などについて学びます。

・火山研究特別研修

国内外の研究者による最先端の研究に関する講演を聴講するとともに、受講生自身が進めている研究を発表します。

・火山防災特別セミナー

国の機関や地方自治体等で実施されている火山防災・火山活動監視の業務に関する内容を学びます。

C. インターンシップ

国や地方自治体、民間企業、研究開発法人等が行う、地球科学、自然災害、計測・調査技術等に関連する内容のインターンシップに参加し、職場経験を積むとともに、火山防災に対応する現場の理解を深めます。

D. 学会発表

火山学に関する自分自身の研究を発表し、研究能力を高めます。

火山研究人材に求められる資質	基礎コース	応用コース	発展コース
	修士1年	修士2年	博士課程
基礎・専門知識の習得	大学院専門科目（主要3分野） 課題研究		研究PJのRA
広範な知識や技術の力	火山学セミナー（最先端研究など）		
観測・調査方法の習得	国内フィールド実習		
研究の実践		海外フィールド実習	
			火山研究特別研修
研究成果を社会へ還元する力		学会発表	
		インターンシップ	火山防災特別セミナー
社会防災的な知識力	火山学セミナー（社会科学・工学・防災）		
	修了証の発行		

授業科目は単位化し、必須科目の取得及び取得単位数をもとに基礎コース・応用コース・発展コースの修了証を授与。



「火山観測・調査の現場を知る」

火山学フィールド実習

現場でどのような観測あるいは調査が行われているかを知ることなしに火山現象に対する理解は進みません。防災対策あるいは今後展開すべき有効な観測体制を考える上でも、観測の精度や限界を知ることが不可欠です。そこで、本プログラムでは、国内外の活火山の現場において火山学に関連する地球物理学、地質・岩石学、地球化学分野の計測、調査技術を学ぶ火山学フィールド実習を用意しています。2020年度は、8月から9月にかけて草津白根山、9月から10月にかけて伊豆大島、3月に霧島(予定)において実習を実施しました。

有珠セミナー

2021年11月19日から11月21日にかけて、2000年の有珠山噴火における緊急対応を事例に、「大規模な住民避難」をテーマとしたセミナーを開講しました。講師には、噴火対応やその後の調査に直接従事した方々を講師に招き、火山噴火の前駆的現象、噴火活動の推移、観測体制、行政の体制・対応、住民の対応、直近の火山防災対策についての講義がありました。また、洞爺湖有珠火山マイスターネットワークのご協力のもと、2000年噴火場所や被災場所を訪ねながら、マイスター御自身や地域住民の体験・意見などを聞きました。三松正夫記念館館長三松三郎氏にもご協力頂き、過去の有珠山の火山活動と住民行動や記念館の設立目的などの説明がありました。プログラム受講生(11名)、国・道・地元自治体、火山研究者など、総勢31名が参加し、住民の避難を伴う噴火について議論し、主体の多様性や時間経過があり、多面的に理解する必要があることを学びました。



国内フィールド実習(有珠山)

2021年10月7日から11日までの5日間、北海道の有珠山(洞爺湖町、壮瞥町、伊達市)においてフィールド実習を行いました。本コンソーシアムに参画する全国の大学から、地球物理学、地質・岩石学を専攻する大学院生19名と教員10名、協力団体の民間企業から2名が参加しました。1日目は有珠山に関する講義と巡検を全体で行いました。2日目以降は、地球物理コース(6名)、地質・岩石コース(6名)、地球化学コース(6名)に分かれて実習を行い、最終日に全体で発表会を行いました。

2021.10.7

1日目

全班共通活動:講義

中川光弘教授(北海道大学)が、地質学的・物質科学的な観点から有珠山を解説しました。約1.9万年前から開始した有珠山の活動の概要、山体崩壊の発生時期、物質科学的研究によって明らかとなったマグマ供給系などについて解説があり、翌日以降の巡検や実習を進める上での基礎的な理解を深めました。



青山裕教授(北海道大学)が、地球物理学的観測に基づく20世紀以降の有珠山における噴火・火山活動の研究を紹介しました。1910年、1943-45年、1977-82年、2000年のマグマ噴火時の観測事例をもとに、有珠山はマグマ噴火の前には激しい地震活動などの明瞭な前兆を起こす「正直な火山」であることなどを講義しました。また、2021年3月に発生した群発地震の活動について解説がありました。



地質・岩石コース班

10月7日:中川教授による火山地質概論、伴雅雄教授(山形大学)による火山地形概論の講義があり、地質学・岩石学的手法に基づく火山研究について基礎知識を学びました。

10月8、9日:中川教授、伴教授、栗谷 豪教授(北海道大学)の指導のもと、野外実習が行われました。山体崩壊によってもたらされた流れ山堆積物や、洞爺火砕流堆積物などを観察しました。また、1977年に有珠山で発生した準プリニー式噴火でもたらされたテフラ堆積物路頭を観察して柱状図を作成することで、噴火の推移を復元する実習に取り組みました。

10月10日:吉村俊平助教(北海道大学)の指導のもと、前日に採取してきた降下軽石を実体顕微鏡で観察し、含まれる鉱物の種類を同定することで、マグマ溜まりの温度や圧力を推定しました。また、軽石の質量と体積から密度を測定し、軽石が形成されるマグマ破砕面の深度推定を行いました。



2021.10.8

2日目

全班共通活動:有珠山巡検

午前の各コース班での実習後、小有珠西麓に全員集合して巡検を開始しました。銀沼火口縁で、歴史時代に形成された溶岩ドームなどの地形を遠望しました。また、銀沼の北側で噴気活動を続けている火口を観察しました。その後、小有珠の山頂に登り、有珠山全体の地形、洞爺湖や羊蹄山、北海道駒ヶ岳などを遠望観察しました。



2021.10.7 ▶ 10.10

2~4日目

地球物理コース班

10月7日:橋本武志教授(北海道大学)による、火山の地磁気観測についての講義がありました。その後、測定時に金属類(磁性体)を身につけないことなどの観測時の注意点など、地磁気観測の所作を学びました。



10月8、9日:有珠山火口周辺で地磁気観測を実施しました。測定者は磁気センサが取り付けられた約2mのポールを数分間垂直に保ち、各観測ポイントでの磁場を測定しました。



10月10日:取得した地磁気観測データをもとに、有珠山の浅部地下にある地磁気変動源の場所を推定しました。

地球化学コース班

10月7日:オンラインで、森田雅明研究員(産業技術総合研究所)による火山ガスの土壌拡散放出測定についての解説、野上健治教授(東京工業大学)による地球化学的手法に基づく火山研究についての解説がありました。また、小園誠史准教授(東北大学)と田中良助教(北海道大学)が測定機器の使用方法を説明しました。

10月8、9日:有珠山の火口付近と銀沼火口内において、土壌から放出されるCO2のフラックス測定を多点で面的に行いました。また、地下25cm深の温度測定や検知管式気体測定器を用いたCO2濃度測定も実施しました。

10月10日は、前日までに測定したCO2フラックスのデータ解析を行い、地中温度、地中CO2濃度のデータと統合することで、CO2の放出をもたらし銀沼火口直下の地下構造などを調べました。



2021.10.11

最終日

発表会・講評

最終日の10月11日は、実習内容をまとめた発表会を行いました。受講生たちは、6つのグループ(各3~4人)に分かれてそれぞれ発表し、また、活発な質疑応答が交わされました。最後に教員たちによる講評を行い、発表内容に対する評価と今後に向けた助言などを受講生たちへ伝えました。



火山研究特別研修

2022年2月8日(火)及び9日(木)にシンガポールにある南洋理工大学 Earth Observatory of Singapore (EOS) と火山研究特別研修を実施しました。EOSは、東南アジア地域の火山観測や研究の実績が顕著な研究教育機関で、シンガポール国内外から多くの大学院生やポスドクが所属しています。また社会科学分野からも、火山の研究を進めています。

火山研究特別研修は2019年度に新設された発展コースの必修科目です。国内外の研究者による最先端の研究に関する講演を聴講するとともに、受講生自身の研究を発表し、研究実践能力を養うものです。

3回目の開講となる今回の特別研修、「3rd Japan-EOS Graduate Volcano Workshop」では、日本から7名の受講生が、EOSからは6名の学生が口頭発表を行いました。また、その他にもBenoit Taisne准教授をはじめとして教員など関係者多数が参加しました。前年度に引き続き新型コロナウイルス感染症の影響でオンライン形式での開催を余儀なくされました。学生同士でWorkshopの企画調整を行い、それぞれの最新の研究状況を紹介するとともに、活発な質疑応答を通じて、研究の課題や方向性を考える有意義な機会となりました。



火山防災特別セミナー

火山防災特別セミナーでは、受講生は、地方自治体や民間企業などで火山防災や監視業務を担う職員と議論し、火山防災施策の現状を把握するとともに、災害軽減を図る効果的な方法を考察します。また、火山研究人材育成コンソーシアム構築事業の目的の1つとして、地方自治体職員など火山防災に關しての業務を担当する方へも授業を提供しています。

2021年度は、鹿児島県鹿児島市において、10月26日から28日まで実施しました。噴煙研究が近年急速に進展し、かつ、社会的に大規模降灰対策への関心が高まっていることを踏まえ、「降灰対策」をテーマに設定し、そもそも「火山灰とはなにか」という基礎講義に始まり、最先端降灰予測研究、降灰除去作業の施策や実務の解説紹介などが行われました。また、巡検では、桜島島内にある灰の処分地における現地解説などを行いました。8地方自治体、3民間企業、国の2機関などからの参加者、火山研究者、プログラム受講生(13名)など、総勢34名が参加しました。



次世代火山研究者育成プログラムに参加して（※学年は2022年3月時点のものです）



「インターンシップが自身の将来像を考える貴重な機会になりました」

沼田 和佳子 さん
富山大学大学院理工学教育部地球科学専攻 修士1年

防災科学技術研究所のインターンシップでは、地震波形の読み取りや火砕流のシミュレーション、GISを用いた防災マップの作成等の研究業務を体験し、火山の諸現象に対する様々なアプローチを知ることができました。また、大学院では地質学的手法を用いた研究を行っていますが、将来の防災・減災に繋げる上でどのような情報が必要なのか、どのようなスキルを身につける必要があるのかを考える、とても貴重な機会となりました。



「火山防災行政のセミナーをうけて火山研究の社会的意義をより具体的に理解することができました」

森作 史哉 さん
東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻 修士1年

気象庁の火山防災行政セミナーを受講し、火山関連の法律や気象庁での業務内容、噴火警戒レベルの講義を聞き、社会に対する火山防災の発信の方法や、発信する前段階の基準の作り方などを詳しく知ることができました。私は、火山性地震の研究をしていますが、防災にどのように役に立つのかはわかりませんでした。しかし、防災セミナーを受けて、火山研究の社会的意義をより具体的に理解することができたと感じています。



「国土地理院のインターンシップで、火山研究で重要な測地技術への理解を深めました」

若林 環 さん
京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 修士1年

私は5日間の国土地理院でのインターンシップに参加し、火山監視に不可欠な地殻変動データについて知見を深めました。具体的には、水準・GNSS・SARデータを解析し、各手法の特徴を学びました。また、国の位置基準を維持・管理するために地理院が各手法をどう組み合わせているかを知ることができました。さらに、期間中に行われた院内見学では様々な職員の方から地図や測地技術に関する説明を聞くことができ、貴重な経験になりました。



「実習を通して、自身の研究と異なる分野への理解が深まりました」

安河内 健人 さん
早稲田大学大学院創造理工学研究科地球・環境資源理工学専攻 修士1年

有珠山でのフィールド実習に参加し、地球物理コースで実習をしました。私は、地質学・岩石学を用いて新燃岳の過去の噴火を研究しています。実習では研究とは異なり、火山の現在の活動を反映している、地磁気の観測をしました。データの取得から解析、発表までを班員と協力して行ったことで、地球物理学に関する理解が深まりました。同じく火山学を学ぶ他大学の学生との交流も深めることができ、とても有意義な経験となりました。



「自身の研究とは異なる視点で火山現象を理解できました」

近内 雪乃 さん
北海道大学大学院理学院自然史科学専攻 修士1年

有珠山実習に地質・岩石学コース班として参加し、歴史噴火期に発生した山体崩壊と1977年噴火の推移について学びました。自身の研究対象である十勝岳の傾斜変動は変動時間のほとんどが1日以内であるため、長いタイムスケールで火山活動を考えることは新鮮でした。地質・岩石学は歴史記録や観測記録に残っていない噴火とその前後の火山活動の理解に重要な役割を果たしていることを実感し、隣接分野への興味が深まりました。



「普段とは異なる環境での学習が、大きな刺激となりました」

図子田 和典 さん
東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 修士1年

防災科学技術研究所のインターンシップに参加し、防災に生かすための研究や観測などの業務について学びました。自身の研究では扱わない分野の知識や技術に触れることが大きな刺激となっただけでなく、自身の研究がどのようにして防災に生かされるか、考える良い機会となりました。また防災の最前線で働く方々との交流は、自分もこれから火山を専門としていく上で貴重な財産になると思います。

受講生募集



受講生（大学院生）

次世代火山研究者育成プログラムは、大学院修士課程学生を中心に、火山学の広範な知識と専門性、研究成果を社会へ還元する力、社会的な知識を有する、次世代火山研究者を育成することを目指しています。そのため、各大学の火山学および周辺分野の講義や実習を体系化し、国内外の活動的火山における火山学実習、先端の火山研究や工学・社会科学のセミナーなどを提供し、一定の要件を満たした者に、本プログラムの修了証を授与するプログラムを開講します。将来、火山研究者を志す学生、火山災害などの自然災害の軽減に貢献する国や地方自治体、民間企業等に就職を希望する学生を募集しています。なお、受講生は、講義やセミナー、国内外の火山での実習のための旅費等の支援を受けられます。募集は毎年11月頃に行う予定です。12月に受講生を決定し、次年度から基礎コースを開始します。



特別聴講生

本プログラムが提供する授業科目等は、火山学・火山防災などに関する業務を担当する社会人の方も受講できます。受講を希望される方は、火山研究人材育成コンソーシアム事務局にお問い合わせください。

コンソーシアム参画機関（2022年4月現在）

参加機関

東北大学（代表機関）
東京工業大学
鹿児島大学

北海道大学
名古屋大学
神戸大学

山形大学
京都大学

東京大学
九州大学

協力機関

大学・・・・・・・・・・信州大学 秋田大学 広島大学
東京都立大学 早稲田大学 富山大学
国の機関・研究機関等・・防災科学技術研究所 産業技術総合研究所
国土地理院 気象庁

協力団体

地方自治体等・・・・・・・・北海道 宮城県 長野県 神奈川県 岐阜県
長崎県 鹿児島県 群馬県 山梨県 大分県
学協会・・・・・・・・・・日本火山学会 日本災害情報学会
イタリア大学間火山学コンソーシアム
民間企業等・・・・・・・・アジア航測株式会社 株式会社 NTT ドコモ
東京電力ホールディングス株式会社 九州電力株式会社
株式会社建設技術研究所

火山研究人材育成コンソーシアムには、国内の大学、国の機関、研究機関、地方自治体、民間企業等が参画しています。

大学

コンソーシアムに参画する大学は、火山研究を進める大学院生の育成の中心を担っています。他大学の受講生への火山学およびその周辺分野の学問の授業の提供や、火山学セミナーやフィールド実習への協力および企画・運営、アドバイザーボードメンバーとして受講生への助言をお願いしています。

国・研究開発法人等の機関

アドバイザーボードを通じた受講生への研究指導や講義、セミナー、実習へのご協力、また、受講生が国・研究開発法人で行われている火山防災業務、火山研究開発に関するインターンシップ（職場体験）ができる機会の提供をお願いしています。

地方自治体等

受講生が、地方自治体で行われている自然災害に関する対策などについてのインターンシップ（職場体験）ができる機会の提供をお願いしています。また、現在実施中の災害対策や過去の災害対応事例についての講演の協力をお願いしています。

民間企業等

受講生が、企業等で行われている自然災害に関する計測器の開発、災害状況把握システム等に関するインターンシップの提供や、火山観測技術や災害状況把握システムなどに関する技術や研究に関する講演・セミナーの提供をお願いしています。

学協会等

火山学や災害に関する重要な知見を学べる専門家による講演・セミナーや、火山や災害の調査方法が学べる巡検等の提供をお願いしています。また、火山学およびその周辺分野に関する講義を依頼できる、国内外の専門家の紹介、火山学などに関するテキスト作成への協力をお願いしています。