

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

令和3年度  
成果報告書

令和4年5月  
文部科学省研究開発局  
国立大学法人東北大学

本報告書は、文部科学省の令和3年度科学技術試験研究委託事業による委託業務として、国立大学法人東北大学が実施した令和3年度「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」の成果を取りまとめたものです。

## グラビア



令和3年10月に実施された有珠山におけるフィールド実習の様子。

## はじめに

日本は世界有数の火山国であることはよく知られている一方で、火山研究者は全国で 80 人程度と非常に少ない。2014 年の御嶽山の噴火により、このことが改めて認識された上、活火山法の改正により火山防災協議会に火山専門家の参加が必須となり、火山研究者への期待も大きくなった。このような背景のもと、火山災害の軽減にも貢献する、火山研究人材を着実に育成することが社会的に求められている。

これまで、火山学は、主として、地球物理学、地質学・岩石学および地球化学（火山ガス）の地球物質科学を中心に進められてきた。多くの大学で大学院生の研究指導が行われてきたが、規模の大きな国立大学でさえ、火山を主に研究対象とする研究室は非常に少なく、学生は各研究室で主体的に進める学問分野を中心に研究を進めてきた。そのため、学問分野間の連携や融合が急速に進む火山学に関して、幅広い分野の専門的知識を系統的に学生に提供するには限界があった。また、社会的には、火山学だけでなく災害科学の基礎知識をもつ人材が、火山防災施策の立案や遂行、監視業務の高度化を推進し、安全・安心な社会を構築することが求められている。

以上のような背景のもと、火山学の学問分野で活躍する一方、社会にも貢献できる次世代の研究者を育成するためには、長期的な育成の視点に基づく新しい学問環境に適した教育システムが必要とされている。本コンソーシアム構築事業は、学生ひとりひとりが将来研究者あるいは防災関係者として重要な礎となる「科学的な思考方法」を身につけることを目的として修士課程の大学院生を対象に、勉強・研究の環境を整え、最先端の火山学的知見を生み出す人材や、火山監視・予測等の技術開発を進める人材を育てるものである。また、平成 31 年度から発展コースを新設し、高度な火山研究を実施する能力に加え、火山防災や火山監視技術の知見を習得した火山研究者を育成することとした。

本成果報告書は、開始されてからほぼ 6 年経過した本プログラムの、令和 3 年度（2021 年度）の成果をまとめたものである。

## 目次

1. 課題の概要	1
2. 研究機関および研究者リスト	1
3. 研究報告	2
(1) 業務の内容	2
(a) 業務題目	2
(b) 担当者	2
(c) 業務の目的	3
(d) 10か年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）	4
(e) 令和3年度業務目的	7
(2) 令和3年度の成果	7
(a) 業務の要約	7
(b) 業務の成果	8
(c) 結論ならびに今後の課題	14
(d) 引用文献	15
(e) 成果の論文発表・口頭発表等	15
(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定	15
(3) 令和4年度の業務計画案	15
(a) コンソーシアムの構築と運営	15
(b) 教育プログラムの実施・整備	15
(c) 受講生の募集	17
4. 活動報告	17
4.1 会議録	17
4.2 対外的発表	18
5. むすび	19

## 1. 課題の概要

最先端の火山研究を実施する大学や研究機関、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、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、次世代の火山研究人材を育成することを目的とする。

大学院修士課程の学生を主な対象とした基礎コース・応用コースでは、各大学で開講されている火山学関連の講義のほかに、コンソーシアムが提供するフィールド実習やセミナーと合わせて、主要3分野（地球物理学、地質・岩石学、地球化学）を中心に、学際的な火山学を系統的に学べる環境を整える。社会科学、工学等の分野のセミナー、火山防災に関連したセミナーやインターンシップを提供する。博士課程の大学院生を対象として平成31年度より新設した発展コースでは、高度な火山研究を実施する能力を高め、火山防災や火山監視技術の知見を深めるための特別研修や特別セミナーを提供する。また、火山学および火山防災に関するテキストや、火山のフィールドのテキストを作成する。学協会や、海外の教育・研究機関とも連携して、国内外の活動的火山でフィールド実習を実施する。これらのカリキュラムは、大学院生のみならず、国の機関や地方自治体の職員も受講できるように設計する。諸外国で火山研究を志す大学院生や火山監視業務等に当たる機関の研究者等と連携した教育プログラムを作成するとともに、全国規模のコンソーシアムの運営に相応しい教育環境（遠隔授業、ホームページ運営、キャリア開発支援）の整備を行う。

また、次世代火山研究推進事業と積極的に連携し、プロジェクト終了時において継続的に有効な教育ができることを念頭に、教育の実施方法や運営体制を整備する。

## 2. 研究機関および研究者リスト

所属機関	役職	氏名	担当業務
東北大学	教授	西村 太志	実施責任者
東北大学	教授	中村 美千彦	実施担当者
東北大学	准教授	小園 誠史	実施担当者
東北大学	准教授	地引 泰人	実施担当者
北海道大学	教授	中川 光弘	実施担当者
北海道大学	教授	橋本 武志	実施担当者
山形大学	教授	伴 雅雄	実施担当者
東京大学	准教授	森 俊哉	実施担当者
東京大学	准教授	市原 美恵	実施担当者
東京工業大学	教授	野上 健治	実施担当者
東京工業大学	准教授	神田 径	実施担当者
名古屋大学	教授	熊谷 博之	実施担当者
京都大学	教授	大倉 敬宏	実施担当者
京都大学	准教授	中道 治久	実施担当者
九州大学	教授	寅丸 敦志	実施担当者
九州大学	准教授	松島 健	実施担当者

鹿児島大学	教授	中尾 茂	実施担当者
神戸大学	教授	金子 克哉	実施担当者
信州大学	准教授	齋藤 武士	実施担当者
秋田大学	教授	大場 司	実施担当者
広島大学	教授	柴田 知之	実施担当者
茨城大学	准教授	長谷川 健	実施担当者
東京都立大学	教授	鈴木 毅彦	実施担当者
早稲田大学	准教授	鈴木 由希	実施担当者
富山大学	教授	石崎 泰男	実施担当者
防災科学技術研究所	総括主任研究員	藤田 英輔	実施担当者
気象庁	地震火山部 火山監視課長	尾崎 友亮	実施担当者
気象庁	気象研究所 火山研究部長	吉田 康宏	実施担当者
国土地理院	地殻変動研究室長	宗包 浩志	実施担当者
産業技術総合研究所	招聘研究員	篠原 宏志	実施担当者

### 3. 研究報告

#### (1) 業務の内容

##### (a) 業務題目

火山研究人材育成コンソーシアム構築事業

##### (b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東北大学	教授	西村 太志	takeshi.nishimura.d2@ tohoku.ac.jp
	教授	中村 美千彦	
	准教授	小園 誠史	
北海道大学	准教授	地引 泰人	
	教授	中川 光弘	
山形大学	教授	橋本 武志	
	教授	伴 雅雄	
東京大学	教授	森 俊哉	
	准教授	市原 美恵	
東京工業大学	教授	野上 健治	
	准教授	神田 径	
名古屋大学	教授	熊谷 博之	

京都大学	教 授	大倉 敬宏	
	准教授	中道 治久	
九州大学	教 授	寅丸 敦志	
	准教授	松島 健	
鹿児島大学	教 授	中尾 茂	
神戸大学	教授	金子 克哉	
信州大学	准教授	齋藤 武士	
秋田大学	教 授	大場 司	
広島大学	教 授	柴田 知之	
茨城大学	准教授	長谷川 健	
東京都立大学	教 授	鈴木 毅彦	
早稲田大学	准教授	鈴木 由希	
富山大学	教 授	石崎 泰男	
防災科学技術研究所	総括主任研究員	藤田 英輔	
気象庁地震火山部	火山監視課長	尾崎 友亮	
気象庁気象研究所	火山研究部長	吉田 康宏	
国土地理院	地殻変動研究室長	宗包 浩志	
産業技術総合研究所	招聘研究員	篠原 宏志	

(c) 業務の目的

最先端の火山研究を実施する大学や研究機関、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、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する。

大学院修士課程と博士課程の学生を主な対象とし、各大学で開講されている火山学関連の講義や実習をできる限り体系化し、主要3分野（地球物理学、地質・岩石学、地球化学）を中心に、学際的な火山学を系統的に学べる環境を整える。社会科学、工学等の分野の特別講義・セミナーを実施するとともに、火山防災に関連したセミナーやインターンシップを提供する。博士課程の学生には、より高度な火山研究の実践能力を養い、火山防災の知識と応用力を涵養するためのプログラムを提供する。以上により、次世代の火山研究人材を養成する。プログラムの内容については、受講生の意見を聞き、可能な限りフィードバックするようにする。また、火山学および火山防災に関するテキストや、火山のフィールドのテキストを作成する。学協会（日本火山学会等）や、海外の教育・研究機関とも連携して、国内外の活動的火山でフィールド実習を実施する。これらのカリキュラムは、大学院生のみならず、国の機関や地方自治体の職員も受講できるように設計する。また、アジア火山学コンソーシアム（Asian Consortium of Volcanology）やイタリア火山学コンソーシアム（CIRVULC）とも連携し、アジア諸国をはじめとする諸外国で火山研究を志す大学院生や火山監視業務等にあたる機関の研究者等と連携した教育プログラムを作成するとともに



に、全国規模のコンソーシアムの運営に相応しい教育環境（遠隔授業環境整備、ホームページ運営、キャリア開発支援（リサーチアシスタント制度やインターンシップ制度の活用や学会等での研究発表活動、キャリアパス意識啓発等））の整備を行う。さらに、コンソーシアムを修了した学生の受け皿となる気象庁や国土地理院等に、コンソーシアムで育成する人材について説明する。

また、次世代火山研究推進事業と積極的に連携し、プロジェクト終了時において継続的に有効な教育ができることを念頭に、教育の実施方法や運営体制を整備する。

(d) 10 か年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

1) 平成 28 年度：

- ・事務局の設立およびコンソーシアム参加機関および協力機関間で協定書の締結
- ・人材育成運営委員会の実施
- ・受講生の募集と決定
- ・コンソーシアム参加機関・協力機関（大学）の公募
- ・教育プログラムの内容の検討
- ・火山学セミナーの実施
- ・フィールド実習の実施（3月）（霧島山）
- ・次年度の学生追加募集（3月）

2) 平成 29 年度：

- ・基礎コース、応用コースの実施
- ・フィールド実習（9月） 草津白根山
- ・フィールド実習（3月） 桜島
- ・海外フィールド実習（6月） ストロンボリ火山(イタリア)
- ・火山学セミナー（社会科学 2, 数値計算 1, 観測技術 2, 実験 1, 防災 1, 総合 1)
- ・コンソーシアム参加機関・協力機関の加入（大学、地方自治体、学協会）
- ・人材育成運営委員会の実施
- ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
- ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）

3) 平成 30 年度：

- ・基礎コース、応用コースの実施
- ・フィールド実習（10月） 蔵王山、雲仙岳
- ・フィールド実習（3月） 霧島山
- ・海外フィールド実習（6月） ストロンボリ火山（イタリア）
- ・海外フィールド実習（7月） トバノシナブン火山（インドネシア）
- ・海外フィールド実習（11月） メラピ火山（インドネシア）
- ・コンソーシアム協力団体の募集（地方自治体・学術団体・民間企業等）
- ・火山学セミナーの実施
- ・人材育成運営委員会の実施
- ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
- ・次年度の学生追加募集（3月）

- ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）
- 4) 平成31年度（令和元年度）：
- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
  - ・フィールド実習（9月） 樽前山
  - ・フィールド実習（3月） 桜島（中止）
  - ・海外フィールド実習（6月） ストロンボリ火山（イタリア）
  - ・海外フィールド実習（10月）大屯火山（台湾）
  - ・火山研究特別研修（10月）シンガポール南洋理工大学、EOS
  - ・火山防災特別セミナー（10月）長野県上田市
  - ・火山学（特別）セミナーの実施
  - ・人材育成運営委員会の実施
  - ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
  - ・次年度の学生追加募集（3月）
  - ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）
- 5) 令和2年度：
- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
  - ・フィールド実習（9月） 草津白根山
  - ・フィールド実習（3月） 霧島山
  - ・海外フィールド実習 イタリア国の火山（中止）
  - ・火山防災特別セミナー（10月）熊本県阿蘇市
  - ・火山学（特別）セミナーの実施
  - ・人材育成運営委員会の実施
  - ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
  - ・次年度の学生追加募集（3月）
  - ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）
- 6) 令和3年度：
- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
  - ・フィールド実習（10月） 有珠山
  - ・フィールド実習（3月） 桜島
  - ・火山研究特別研修（2月）
  - ・火山防災特別セミナー（10月）鹿児島県鹿児島市
  - ・火山学（特別）セミナーの実施
  - ・人材育成運営委員会の実施
  - ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
  - ・次年度の学生追加募集（3月）
  - ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）
- 7) 令和4年度：
- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
  - ・フィールド実習（9月） 草津白根山（予定）
  - ・フィールド実習（3月） 霧島山（予定）

- ・海外フィールド実習（9月） イタリア国の火山
- ・火山研究特別研修（11月）
- ・火山防災特別セミナー（10月）箱根
- ・火山学（特別）セミナーの実施
- ・人材育成運営委員会の実施
- ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
- ・次年度の学生追加募集（3月）
- ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）

8) 令和5年度：

- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
- ・フィールド実習（9月） 有珠山（予定）
- ・フィールド実習（3月） 桜島（予定）
- ・海外フィールド実習（6月） イタリア国の火山
- ・火山研究特別研修
- ・火山防災特別セミナー
- ・火山学（特別）セミナーの実施
- ・人材育成運営委員会の実施
- ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
- ・次年度の学生追加募集（3月）
- ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）

9) 令和6年度：

- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
- ・フィールド実習（9月） 草津白根（予定）
- ・フィールド実習（3月） 霧島山（予定）
- ・海外フィールド実習（6月） イタリア国の火山
- ・火山研究特別研修
- ・火山防災特別セミナー
- ・火山学（特別）セミナーの実施
- ・人材育成運営委員会の実施
- ・次年度の学生募集（11月）と決定（12月下旬）
- ・次年度の学生追加募集（3月）
- ・当該年度の学生追加募集の決定（4月）

10) 令和7年度：

- ・基礎コース、応用コース、発展コースの実施
- ・フィールド実習（9月） 有珠山（予定）
- ・フィールド実習（3月） 桜島（予定）
- ・海外フィールド実習（6月） イタリア国の火山
- ・火山研究特別研修
- ・火山防災特別セミナー
- ・火山学（特別）セミナーの実施

- ・人材育成運営委員会の実施
- ・当該年度の学生追加募集の決定

#### (e) 令和3年度業務目的

コンソーシアムに参画する地方自治体や民間企業の募集を行い、協力団体としての協定書を交わし、事業への協力を依頼する。本コンソーシアムの運営や教育プログラムの事業が円滑に進められるよう、人材育成運営委員会を実施する。

前年度までに作成した受講生便覧をもとに、基礎コースおよび応用コースの授業科目を提供する。各大学で実施されている火山学に関連する授業科目、社会科学や数値計算などの火山学セミナー、フィールド実習（火山学実習）を提供する。これらの授業のテキストを用意する。気象庁、防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、国土地理院でのインターンシップを整備し、受講生を受け入れる。また、受講生に地方自治体、国の機関のインターンシップを紹介する。9月および3月ごろに履修状況を確認し、修了要件を満たした受講生には、基礎コースあるいは応用コースの修了証を発行する。

博士課程の受講生には、多様な火山活動の理解と災害軽減に関する社会科学的知識の習得のため、最近の火山研究や観測の実施、専門知識の習得、および社会科学知識の習得が可能な、火山学特別セミナー、フィールド実習（火山学特別実習）、火山研究特別研修、火山防災特別セミナー等の授業科目を提供する。なお、基礎・応用・発展コースの受講生が同時に聴講できるセミナーの場合、火山学（特別）セミナーと記す。また、基礎・応用コースの受講生は、発展コースの授業科目の一部を聴講可とする。

地方自治体の職員等には、特別聴講生として聴講できる火山防災特別セミナーを提供する。発展コースの受講生に、次世代火山研究推進事業のリサーチアシスタントとしての業務を紹介する。また、令和4年度の受講生の募集を行う。

## (2) 令和3年度の成果

### (a) 業務の要約

東北大学は、コンソーシアム代表機関として、コンソーシアム参画機関と協力して火山研究人材育成に関するコンソーシアムの構築を引き続き進めた。令和3年度は1大学と1地方自治体、1民間企業が新たにコンソーシアムに参画し、令和3年度末時点の構成機関は17大学、4国等の機関・研究機関、10地方自治体、3学協会、および5民間企業となった。

人材育成運営委員会は8回実施し、コンソーシアムおよび教育プログラムの運営を行った。4月に令和3年度受講生の追加募集を行い6名の受講生を採択した。

10月7日から11日に有珠山、3月6日から11日に桜島において地球物理、地質・岩石、地球化学に関するフィールド実習（火山学実習）を行った。2月に南洋理工大学（シンガポール）でオンラインによる火山研究特別研修を実施した。また、火山学（特別）セミナーを10回、火山学特別セミナーを1回実施した。東北大学と九州大学、名古屋大学の講義について、他大学の大学院生がWeb会議システムなども利用しながら受講した。京都大学の阿蘇山で実施した集中講義に他大学の大学院生が参加した。地方自治体の職員も参加した火山防災特別セミナーを鹿児島県鹿児島市で実施した。令和4年度受講生は、11月に募

集し、基礎コース 16 名、発展コース進学 3 名、発展コース編入 2 名を採択した。また、3 月に追加募集を行った。

(b) 業務の成果

1) コンソーシアムの構築・運営

協力機関として富山大学が令和3年4月に本コンソーシアムに参画した。協力団体として大分県が令和3年12月、株式会社建設技術研究所が令和4年3月に、本コンソーシアムに参画した。人材育成運営委員会を8回開催し、受講生の募集や採択、修了に関する審議、教育プログラムの実施内容の検討・整備を行った。また、教育プログラムの実施状況を中心に、コンソーシアムの活動状況を公開するために、ホームページの更新やパンフレットを作成した。

コンソーシアム協力機関・団体（令和3年度末時点）

協力機関

機関名称	参画時期
防災科学技術研究所	平成 28 年 10 月(原協定)
産業技術総合研究所	平成 28 年 10 月(原協定)
気象庁気象研究所	平成 28 年 10 月(原協定)から 平成 30 年 11 月まで <sup>(注)</sup>
気象庁	平成 30 年 12 月
国土地理院	平成 28 年 10 月(原協定)
信州大学	平成 29 年 4 月
秋田大学	平成 30 年 2 月
広島大学	平成 30 年 2 月
茨城大学	平成 30 年 2 月
東京都立大学	平成 30 年 2 月
早稲田大学	平成 30 年 2 月
富山大学	令和 3 年 4 月

協力団体

機関名称	参画時期
北海道	平成 30 年 3 月
宮城県	平成 30 年 3 月
神奈川県	平成 30 年 3 月
長野県	平成 30 年 3 月
岐阜県	平成 30 年 3 月
長崎県	平成 30 年 3 月
鹿児島県	平成 30 年 5 月
群馬県	令和 2 年 2 月

山梨県	令和2年 3月
大分県	令和3年 12月
アジア航測株式会社	平成31年 4月
株式会社 NTT ドコモ	令和2年 3月
東京電力ホールディングス株式会社	令和2年 4月
九州電力株式会社	令和2年 9月
株式会社建設技術研究所	令和4年 3月
日本火山学会	平成30年 2月
日本災害情報学会	平成30年 10月
イタリア大学間火山学コンソーシアム	平成30年 9月

(注)平成30年12月に気象庁が協力機関として参画したことに伴い、気象研究所は、気象庁として本コンソーシアムに参画することとなった。

## 2) 教育プログラムの実施・整備

本年度は、修士課程の大学院生を主な対象とした基礎・応用コースおよび博士課程の大学院生を主な対象とした発展コースの授業を提供した。授業科目の内、講義や火山学セミナーについては、メーリングリストを用い、事務局から受講生へ通知し募集を行った。また、遠隔の受講生が聴講できるよう、Web会議システムも利用しながら授業を提供した。以下に各授業科目の開講状況をまとめる。参加人数を授業ごとに示す（括弧内は、そのうちの発展コース受講生数）。

### 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

各大学で火山学およびその周辺分野の講義を実施した。

他大学の受講生にも提供した授業科目は以下の4科目。人数は他大学の受講生数。

1. 火山物理学特論（東北大学 4-8月） 10名（0名）
2. 火山活動論（名古屋大学 4-8月） 8名（0名）
3. 岩石運動論（九州大学 9月集中） 7名（0名）
4. 火山物理学・火山流体学B（京都大学 11月集中） 7名（0名）
5. 海底火山探査実習（神戸大学 10月）（中止）
6. 海底火山探査実習（神戸大学）（中止）

### B. コンソーシアムが開講する授業科目

#### ・火山学特別セミナー

7/5-9 気象庁火山業務（気象庁職員研修を利用） 5名（5名）

#### ・火山学（特別）セミナー

5/20-21 社会科学（地引泰人 東北大学 准教授） 18名（1名）

7/27 火山噴煙（鈴木雄治郎 東京大学 准教授） 11名（1名）

11/19-21 社会科学 有珠山周辺巡検・セミナー 11名（7名）  
（西出則武 東北大 特任教授）

		(田中 淳 東京大 特任教授) (宮村淳一 気象庁 火山活動評価官) (田鍋敏也 北海道壮瞥町 町長) (中川光弘 北大 教授)	
12/9-10	気象庁火山防災行政		19名 (7名)
		(瀧山弘明 気象庁 火山防災調査官) (菅野智之 気象庁 火山対策官) (山里 平 気象庁 技術専門官)	
2/17-18	火山熱学	(寺田暁彦 東京工業大学 准教授)	15名 (2名)
3/1-3	「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画 (第2次)」 成果報告会		6名 (4名)
3/8	次世代火山研究推進事業 R3 年度研究集会		1名 (0名)
3/15	地球電磁気学	(橋本武志 北海道大学 教授)	10名 (2名)
3/16-17	物質科学	(中村美千彦 東北大学 教授)	10名 (0名)
11月	火山ガス観測	平成30年度に実施した授業のアーカイブ受講 (篠原宏志 産総研 首席研究員)	12名 (0名)

- ・火山学会 (セミナーとしての位置づけは取りやめ)  
新型コロナウイルス感染拡大のため学会がオンライン開催となった。受講状況の把握が難しいため火山学 (特別) セミナーとして位置づけは取りやめ。

- ・フィールド実習 (火山学実習)  
10/7-10/11 有珠山 (地質調査、磁気観測、火山ガス観測) 18名 (0名)  
3/6-11 桜島 (地質調査、地震観測、火山ガス観測) 16名 (0名)

- ・フィールド実習 (火山学特別実習)  
次世代火山研究推進事業の課題 D1 「無人機 (ドローン等) による火山災害のリアルタイム把握手法の開発」による伊豆大島での観測調査研究はスケジュール調整に時間がかかり、受講生に提供することができなかった。代替として、火山防災特別セミナー内で桜島の現地で最先端の観測研究を学ぶ講演を提供した。

- ・火山研究特別研修 (オンライン)  
2/8-9 シンガポール南洋理工大学 EOS 7名 (7名)

- ・火山防災特別セミナー  
10/26-28 鹿児島県鹿児島市 (桜島巡検含む) 13名 (4名)

#### C. インターンシップ コンソーシアム参画機関における実施

防災科学技術研究所	6名 (0名)
国土地理院	2名 (0名)
アジア航測株式会社	3名 (0名)

#### D. 学会発表

2021年日本地球惑星科学連合大会	19名 (8名)
2021年日本火山学会秋季大会	22名 (7名)

地球電磁気・地球惑星圏学会	2名(1名)
Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 2021	1名(0名)
IAGA-IASPEI 2021	1名(0名)
日本鉱物科学会 2021年大会	1名(0名)
日本地震学会 2021年度秋季大会	1名(0名)
日本第四紀学会 2021年大会	1名(0名)

そのほか、以下のプログラムの実施や策定、検討を行った。

・遠隔授業

火山学セミナー等について、開催場所で参加できない受講生にWeb会議システムを利用してリアルタイムで配信した。また、それらの授業を録画し、オンデマンド視聴を可能とした。

・テキストの作成

火山学実習の際に、講義資料をホームページ上に公開し、受講生がテキストとして利用できるようにした。

・授業科目一覧

コンソーシアムのホームページに、授業科目が一覧できる受講生用ページを用意した。

・特別聴講生

昨年度応募のあった特別聴講生1名に火山学セミナーの授業（アーカイブビデオ）を16コマ相当分提供した。コンソーシアム協力団体の九州電力社員2名が特別聴講生として、火山学実習（有珠山）に参加した。

・次世代火山研究推進事業との連携

認定式（オンライン）の際に、受講生に火山研究推進事業で進める研究を紹介した。火山研究推進事業令和3年度研究集会を火山学（特別）セミナーとして位置づけ、受講生に提供した。火山学実習では、実習をおこなった有珠山や桜島の火山活動を把握し、観測実施やレポート作成のために、課題Aが開発するJapan Volcanological Data Networkデータベース（JVDN）を利用した。火山防災特別セミナーにおいて、課題D2「火山災害対策技術の開発」の分担責任者である京都大学防災研究所の井口正人教授に、課題D2の知見を踏まえた講義を提供いただいた。

3) リサーチアシスタント

研究PJと連携し、受講生がRAとして雇用された。

課題B 火山内部構造・状態把握技術の開発 D3 2名, D2 2名, D1 1名

課題C 噴火履歴調査による火山噴火の中長期予測と噴火推移調査に基づく

噴火事象系統樹の作成 D3 1名, D2 1名, D1 2名

課題D リアルタイムの火山灰ハザード評価手法の開発 D1 1名

4) アドバイザリーボード



アドバイザーボードの担当者との面談を希望する受講生を10月下旬に募集した。12月から3月にかけて6名が担当者を訪問あるいはオンライン会議システムを利用して現在の研究状況や将来についての相談を行った。

#### 5) 受講生の募集

令和3年度受講生の募集は令和2年11月に実施していたが、令和3年2-3月に若干名の追加募集を行い、4月に基礎・応用コース6名、発展コース1名を採択した。これはコンソーシアム参加・協力機関の大学に新たな大学院生も入学することが理由である。その結果、令和3年度基礎・応用コースを開始する受講生は19名、進学により発展コースを開始する受講生は6名となった。

令和4年度の受講生の募集を令和3年11月に実施した。基礎コース19名、発展編入2名の応募者について調査票を基に審査し、基礎コース16名、発展コース編入2名を採択した。また応用コースを修了し発展コースへ進学する3名を採択した。令和4年2-3月に追加募集を行った。基礎コース10名の応募者について審査し、7名を採択した。その結果、令和4年基礎・応用コースを開始する受講生は23名、編入により発展コースを開始する受講生は2名、進学により発展コースを開始する受講生は3名となった。

#### 6) 受講生のコース修了と進路

令和4年4月に応用コース13名、基礎コース19名、発展コース4名の修了認定が行われる予定である。

本プログラムの受講生で、令和4年3月に各大学の修士課程を修了した受講生は16名である。その内、3名は博士課程へ進学、13名は就職である。発展コース受講生のうち4名が博士号を取得した。

これまでに就職した受講生の進路先を以下にまとめる。

##### ・令和4年度就職（令和3年度博士号を取得した者4名）

東京大学	1名
東京工業大学	1名
京都大学	1名
地方自治体（地質災害、防災対策関係）	1名

##### ・令和4年度就職（令和3年度修士課程修了者13名）

気象庁	4名
国の機関	2名
民間企業（地球科学関係）	1名
民間企業（一般）	6名

##### ・令和3年度学振研究員（令和2年度博士号を取得した者2名）

静岡大学	1名
------	----

名古屋大学	1名
・令和3年度就職（令和2年度博士課程 単位取得満期退学）	
原子力規制庁	1名
・令和3年度就職（令和2年度修士課程修了者 11名）	
国土地理院	1名
国の機関	1名
民間企業（防災、地質関係）	6名
民間企業（地球科学関係）	1名
民間企業（一般）	2名
・令和2年度就職（令和元年度博士号を取得した者 4名）	
京大研究員	1名
東北大研究員	1名
東大研究員（CREST）	1名
民間企業（地球科学関係）	1名
・令和2年度就職（令和元年度修士課程修了者 12名および博士課程中途退学者 1名）	
気象庁	3名
民間企業（防災、地質関係）	5名
地方自治体（地質災害、防災対策関係）	1名
民間企業（一般）	4名
・令和2年度就職（令和元年度修士課程退学）	
気象庁	1名
・令和2年度就職（令和元年9月博士号取得）	
防災科学技術研究所	1名
・令和2年度就職（令和元年度途中に就職内定に伴い修士課程退学）	
地方自治体	1名
・平成31年度就職（平成29年度応用コース修了、平成30年度博士号を取得した者 3名）	
気象庁	1名
JSPS 特別研究員（PD）	1名
ジオパーク学術研究員	1名

- ・平成 31 年度就職（平成 30 年度修士課程修了者 8 名および博士課程中途退学者 2 名）

気象庁	1 名
民間企業（防災対策、地質/岩石分野）	2 名
地方自治体職員（地質災害、防災対策関係）	1 名
中学校教員	1 名
民間企業（地球科学関係）	1 名
国の機関	1 名
民間企業（一般）	3 名

- ・平成 30 年度就職（5 名）

国土地理院（防災、地質関係）	1 名
民間企業（防災、地質関係）	1 名
民間企業（地球科学関係）	1 名
高校教員	1 名
民間企業（一般）	1 名

令和 3 年度 3 月までに基礎コースまたは応用コースを修了した 93 名のうち発展コースへ進学(または進学予定)した者は 26 名である。

これまでに就職した受講生 69 名である。7 名が発展コースを修了し、そのうち 6 名が大学や研究機関へ就職し、1 名は防災を扱う専門職として地方自治体へ就職した。

基礎・応用コースを修了し、就職した 62 名のうち研究者、火山活動監視や防災、火山学普及に関連する業務等を行う機関・企業に 35 名、地球科学関係の企業に 5 名、中学校・高等学校の教員職に 2 名、中央省庁など国の機関に 4 名就職した。

### (c) 結論ならびに今後の課題

令和 3 年度は、コンソーシアムへの参画機関の募集を行い、令和 4 年 3 月時点で、17 大学、4 国等の機関・研究機関、3 学協会、10 地方自治体、5 民間企業からなるコンソーシアムが構築された。基礎コースおよび応用コースの授業として、4 大学の講義・実習、10 の火山学セミナー、国内 2 カ所におけるフィールド実習（火山学実習）を実施した。火山ガスに関する火山学セミナーは、過去の授業のビデオを活用した。これらに、多くの受講生が積極的に参加した。また、国等の機関・研究開発法人等によるインターンシップ等を行った。その結果、基礎コース修了生 19 名、応用コース修了生 13 名が認定見込みである（令和 4 年 4 月の人材育成運営委員会において認定予定）。また、令和 3 年度受講生の追加募集（4 月）により 6 名を、11 月の令和 4 年度受講生募集により 16 名の受講生を決定した。

授業科目は、各大学で受講生が聴講することが難しい、社会科学や火山噴煙数値計算、火山防災行政などを提供することができた。発展コースの受講生には、気象庁職員研修の一部を提供することができた。次年度以降も、基礎コースおよび応用コース、発展コースに、適切で魅力的な科目の提供が行えるよう努める。また、地方自治体職員も参加する火山防災特別セミナーでは、受講生と地方自治体、火山研究者の間で議論が活発化し、参加

者から高い評価を得た。受講生が防災の最前線で業務に携わる社会人と議論できる取組も継続し、火山防災について広い視野をもてるようなカリキュラムを提供する。新型コロナ感染拡大のため、海外の活火山等で実施してきた研修は令和3年度は計画できなかったものの、火山研究特別研修については、シンガポール国南洋理工大学 EOS と共同で、オンラインで開催し、発展コースの受講生に提供した。諸外国で火山研究を実践する大学院生との交流は、国際的な視点で研究を進める上で非常によい機会であるので、次年度以降、新型コロナ感染拡大の状況を見極めながら、国際交流ができる研修を提供していく。

(d) 引用文献

該当しない

(e) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(f) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

**(3) 令和4年度の業務計画案**

下記のコンソーシアムの構築、教育プログラムの実施および関連の体制の整備をおこなう。また、特別聴講生を対象としたセミナーの提供、アドバイザリーボードの提供、受講生の募集を行う。令和4年度には、基礎コースおよび応用コースを修了する受講生をそれぞれ15-20名程度育成するとともに、令和5年度に基礎コースを開始する受講生を15名程度、発展コースを開始する受講生を5名程度採択することを目標とする。

(a) コンソーシアムの構築と運営

引き続き、民間企業にコンソーシアム参画を依頼する。また、随時、加入を希望する大学や地方自治体等と協定の締結を進める。人材育成運営委員会を随時開催し、受講生の募集や採択、修了に関する審議、教育プログラムの実施内容の検討、コンソーシアム参画機関の募集と審査などを実施する。コンソーシアム事務局の運営を円滑に行えるよう、ホームページの更新等を行う。

(b) 教育プログラムの実施・整備

基礎コースおよび応用コース、発展コースについて、前年度までと同様の授業科目を提供する。

#### ○基礎コースおよび応用コースの授業科目

- ・各大学で実施されている講義  
各大学で実施されている修士課程対象の火山学に関連する授業科目を受講生に提供する。
- ・火山学セミナー  
火山防災や火山観測、実験火山学、社会科学等に関する講義を提供する。そのほか、最先端の火山研究に関するセミナーを、次世代火山研究推進事業による成果報告会、多くの担当責任者が参加する「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）」（建議）の成果報告会、火山学会秋季大会などを利用して、受講生に提供する。
- ・フィールド実習（火山学実習）  
草津白根山と霧島山等において、地質・岩石や地球化学、地球物理の実習を行う。
- ・その他  
下記の発展コースの授業科目である火山防災特別セミナー等の参加も可とする。

#### ○発展コースの授業科目

- ・各大学で実施されている講義  
各大学で実施されている博士課程対象の火山学に関連する授業科目を受講生に提供する。
- ・火山学特別セミナー  
社会科学に関する講義、最先端の火山研究に関する講義、気象庁特別研修等を提供する。また、次世代火山研究推進事業による成果報告会、担当責任者の多くが参加する「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）」（建議）の成果報告会、火山学会秋季大会などを利用して、受講生に提供する。基礎・応用コースのセミナーの履修も可とする。
- ・フィールド実習（火山学特別実習）  
次世代火山研究推進事業の観測調査研究等をフィールド実習として位置づけ、受講生が最先端の観測研究を学ぶ実践的な場を提供する。
- ・火山研究特別研修  
国内外の研究者による最新の火山研究に関する講演を提供する。また、受講生自身の研究も発表し、国内外の研究者による指導を通して、課題解決策や研究方向性を考える機会を提供する。
- ・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ぶ。

#### ○授業を円滑に実施するための取り組み

- ・遠隔授業

各大学で実施されている火山学関連の講義や実習、火山学セミナーを遠隔授業として提供する。

- ・テキストの作成

火山観測やデータ解析・分析に関するテキストや、火山学実習で利用するテキストを作成する。

- ・授業科目一覧

開講している授業科目とその内容を一覧できるように、ホームページの該当ページを随時更新する。

○受講生の研究・キャリアパス相談等のための取り組み。

- ・インターンシップ

受講生に、コンソーシアムに参画する地方自治体、国の機関や研究開発法人等のインターンシップを提供する。

- ・アドバイザーボード

プログラム担当者らからなるアドバイザーボードを用意し、各受講生の火山研究や将来について相談を受け付ける。

○特別聴講生へのセミナー提供

国や地方自治体、民間企業等で火山防災業務等に携わる職員等に、上記の基礎・応用コース、発展コースの火山学セミナー等を提供する。また、地方自治体などの職員と受講生が参加する火山防災特別セミナーを箱根等で行う。

(c) 受講生の募集

基礎コースおよび発展コースの令和4年度の受講生は令和3年11月に募集を行っている。また、コンソーシアム参加・協力機関の大学に他大学から新たな大学院生も入学することから、令和4年3月に若干名の追加募集を行った。令和5年度に基礎コースおよび発展コースを開始する受講生の募集を令和4年11月頃に行う。令和4年度受講生の認定式・オリエンテーションを令和4年4月に実施する。

## 4. 活動報告

### 4.1 会議録

令和3年度第1回人材育成運営委員会

日時 令和3年4月3日から5日（メール会議）

- 議題
1. 受講生追加募集
  2. 委員の交代
  3. 特別聴講生制度
  4. 受講生便覧
  5. 発展コース進学と編入

令和3年度第2回人材育成運営委員会

日時 令和3年4月15日から16日（メール会議）

- 議題
1. コース修了認定
  2. 特別聴講生審査委員会の常設について

令和3年度第3回人材育成運営委員会

日時 令和3年7月28日（オンライン会議）

- 議題
1. 受講生審査委員会設置
  2. 特別聴講生認定について
  3. 教員人事選考委員会設置について

令和3年度第4回人材育成運営委員会

日時 令和3年10月23日（メール会議）

- 議題
1. 令和4年度受講生募集要項

令和3年度第5回人材育成運営委員会

日時 令和3年11月11日（オンライン会議）

- 議題
1. 新規コンソーシアム参画協力機関の承認
  2. 教員人事
  3. 教員人事選考委員会設置

令和3年度第6回人材育成運営委員会

日時 令和3年12月23日（オンライン会議）

- 議題
1. 令和4年度受講生審査結果
  2. 新規コンソーシム参画機関承認
  3. 令和4年度実施計画

令和3年度第7回人材育成運営委員会

日時 令和4年2月1日（オンライン会議）

- 議題
1. 令和4年度実施計画
  2. 令和4年度受講生追加募集要項
  3. 教員人事

令和3年度第8回人材育成運営委員会

日時 令和4年3月31日（オンライン会議）

- 議題
1. 令和4年度受講生追加募集審査結果
  2. 令和4年度受講生便覧
  3. 委員の交代について

#### 4. 2 対外的発表

学術論文（受講生筆頭著者）3件

1. Takuma Ikegaya, Mare Yamamoto Spatio-temporal characteristics and focal mechanisms of deep low-frequency earthquakes beneath the Zao volcano, northeastern Japan Journal of Volcanology and Geothermal Research, 417, 107321, 2021 <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107321>
2. Kyoka Ishii and Akihiko Yokoo, Combined approach to estimate the depth of the magma surface in a shallow conduit at Aso volcano, Japan. Earth, Planets and Space, 73:187, doi:10.1186/s40623-021-01523-z
3. Yamakawa, K., M. Ichihara, G. Lacanna, C. Sanchez, and M. Ripepe, Very-small-aperture 3-D infrasonic array for volcanic jet observation at Stromboli Volcano, Geophys. J. Int., 229 (1) 459-471 doi:10.1093/gji/ggab487

## 5. むすび

8 大学および 4 研究機関（研究開発法人・国の機関）で発足した本火山研究人材育成コンソーシアムは、令和 4 年 3 月 31 日現在、17 大学、4 研究機関（研究開発法人・国の機関）、10 地方自治体、3 学協会、5 民間企業から構成されている。受講生も各大学から本プログラムに参加し、幅広い人材の育成を進めている。受講生に基礎・応用コースの授業を提供してから 6 年半、発展コースの授業を提供してから 4 年が経過したが、本プログラムが提供する火山学実習や火山学（特別）セミナーは順調に実施され、他大学授業や火山学セミナーの遠隔からの受講システムも大きな問題なく機能している。また、研究開発法人・国等の機関でのインターンシップや、地方自治体の職員も交えた火山防災特別セミナーも行われている。海外で実施する研修については、本プログラムの開始からイタリアやアジアの活火山で順調に実施することができていたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けてこの 2 年間実施できてはいない。しかしながら、受講生自身の研究発表などが行われる火山研究特別研修はオンラインでの実施で代替することで、受講生に少しでも国際研究交流をする機会を提供した。このように、この 2 年間、新型コロナウイルス感染拡大という状況下ではあったものの、プログラムはほぼ順調に実施され、次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト令和 3 年度のフォローアップ結果では、本コンソーシアム構築事業は「想定以上に順調に進んでいる」とされ、高く評価された。

火山研究や監視に関する機関、地球科学や防災に関する企業、中学高等学校に就職した人数は、基礎コースまたは応用コースを修了した受講生の 3 分の 2 ほどになり、火山研究や防災に関する人材として社会での活躍が期待される。今後も新型コロナウイルス感染の状況をよく注視しながら、また、できる限り感染防止策をとった上で、受講生にできる限り魅力的な授業を提供できるよう工夫を凝らしていく予定である。