

2021年11月12日

第6回火山防災協議会に参画する火山専門家等の連携会議

火山研究人材育成コンソーシアム事業の概要

東北大学大学院理学研究科
地球物理学専攻

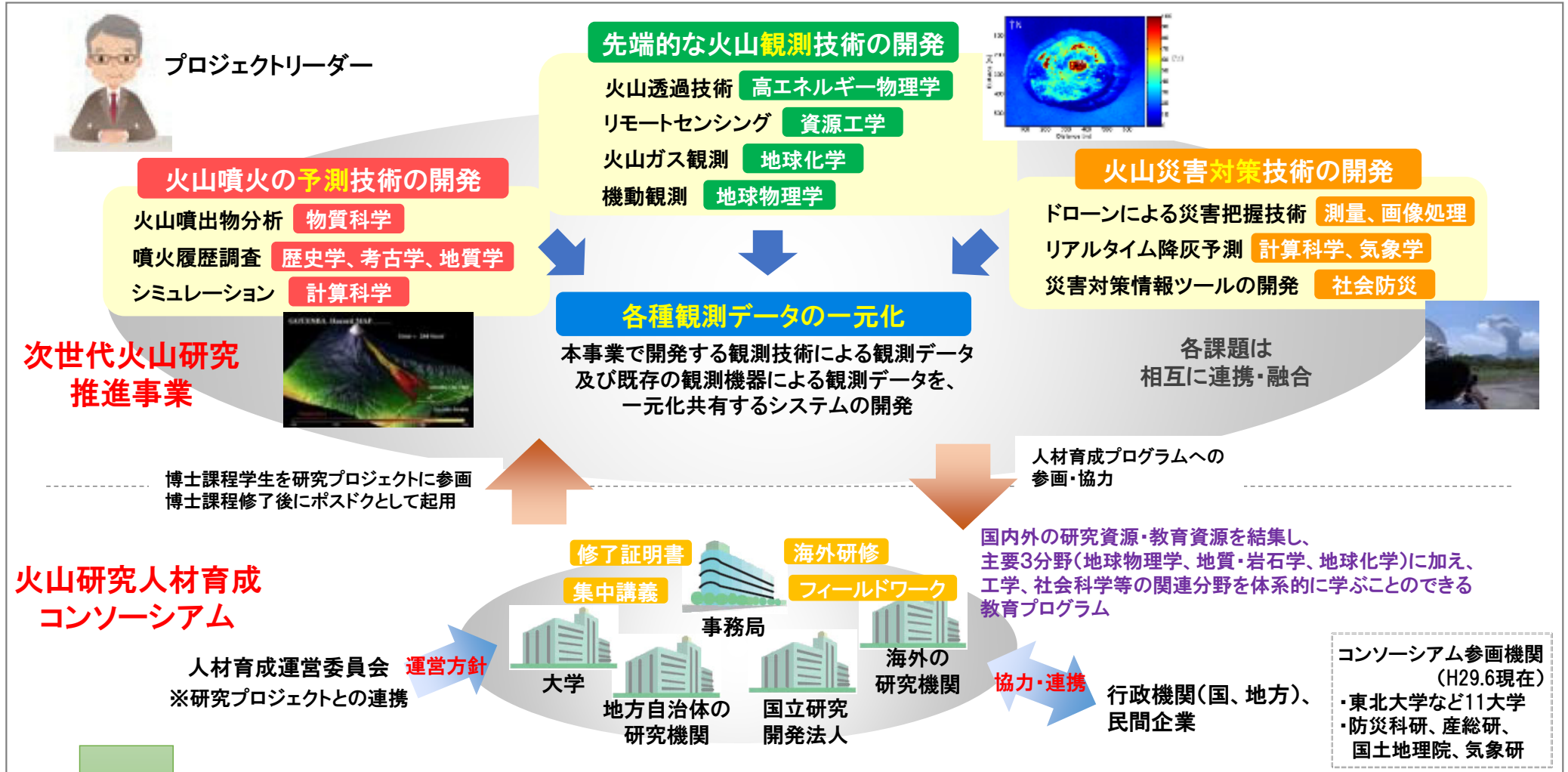
教授 西村太志

takeshi.nishimura.d2@tohoku.ac.jp

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

- ① 「次世代火山研究推進事業」⇒プロジェクトリーダーの強力なリーダーシップの下、他分野との連携・融合を図り、「観測・予測・対策」の一体的な研究を推進
- ② 「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」⇒大学間連携を強化すると共に、最先端の火山研究と連携させた体系的な教育プログラムを提供

委託先機関：大学、国立研究開発法人等 事業期間：平成28年度～平成37年度



事業の目的・目標 (アウトプット)

直面する火山災害への対応
 (災害状況をリアルタイムで把握し、
 活動の推移予測を提示)

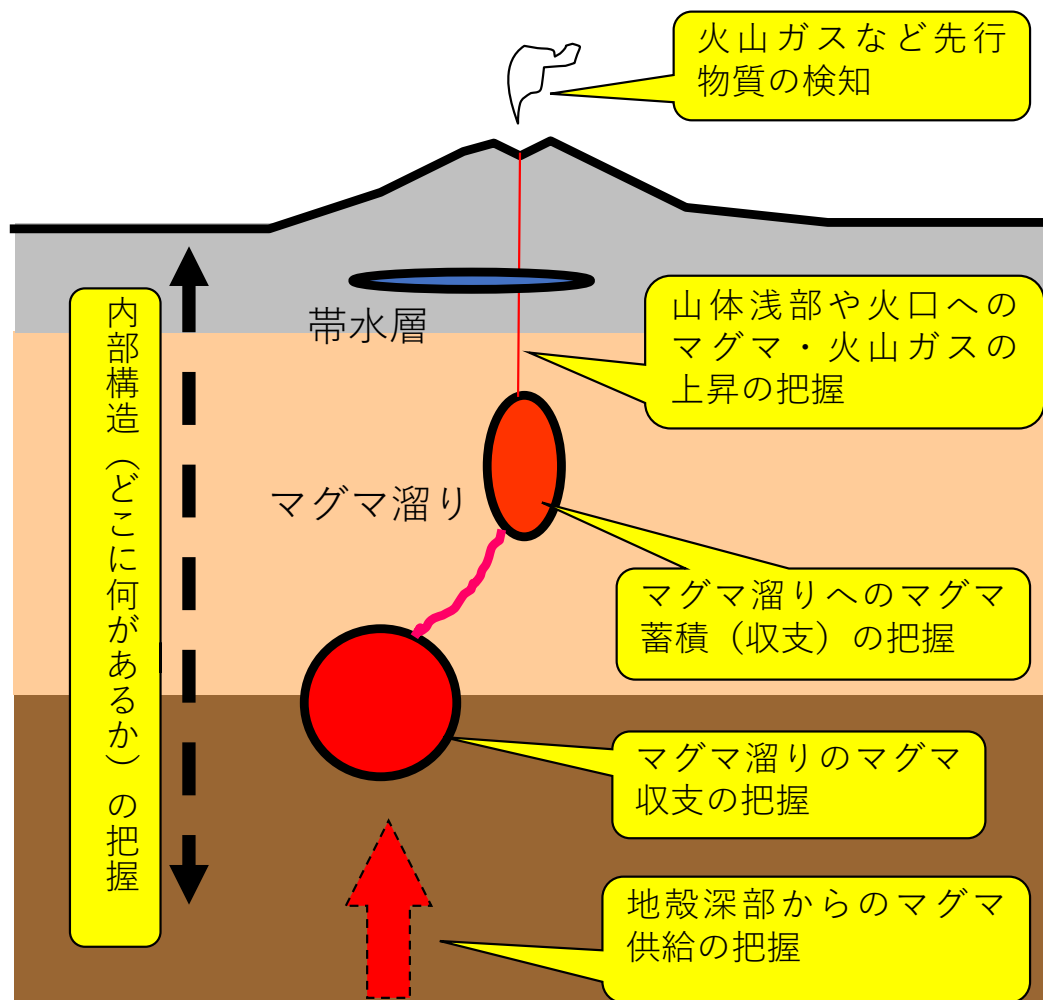
火山噴火の
 発生確率を提示

理学にとどまらず工学・社会科学等の
 広範な知識と高度な技能を有する
 火山研究者の育成・確保
 (当面5年間で80人→160人の確保)

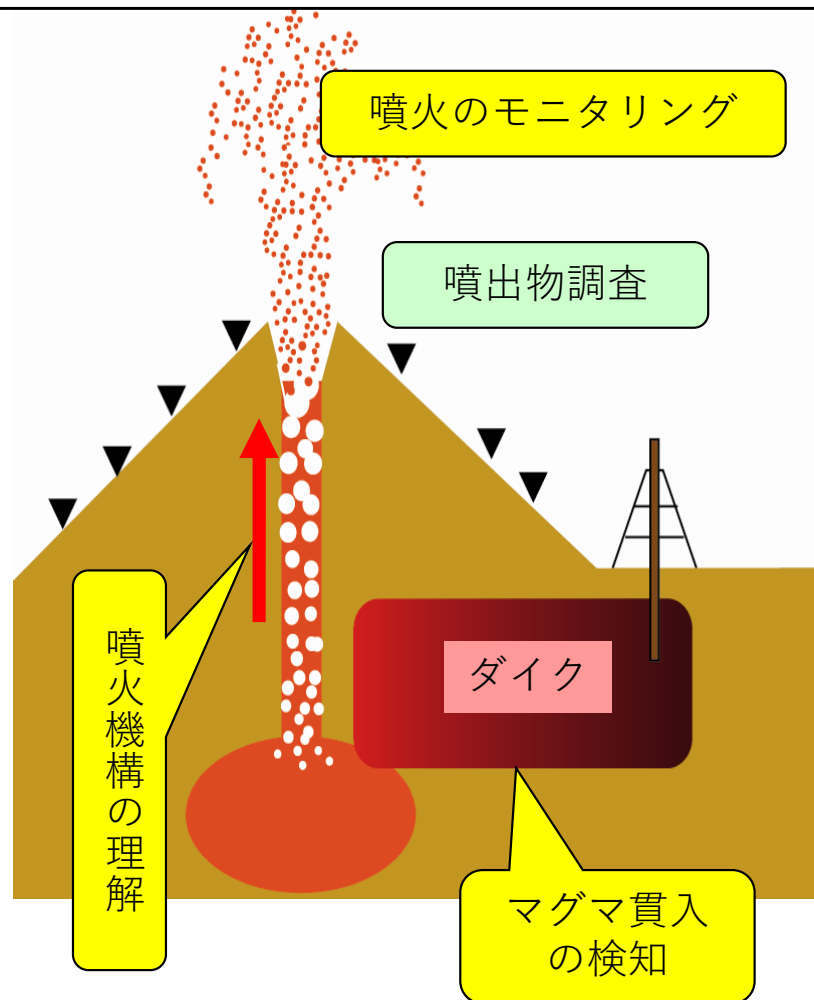
火山研究とは

気液固相からなるマグマと地殻・火山体との相互作用からなる複雑系の理解

マグマ上昇・蓄積過程の理解
(噴火可能性と時期の予測)



噴火過程の理解
(噴火規模・推移の予測)



(九州大学清水洋先生資料を修正)

多項目観測に基づき火山活動を理解し、噴火予測を目指す

	火山	医療
地球物理学	地震観測	心電図・聴診
	地殻変動 (GPS, InSAR)	身長
	重力観測	体重
	熱観測	体温測定
	電磁気観測	体脂肪測定
	構造探査 地震波 電磁波	超音波探査・ CTスキャン
	ミューオン	X線
地質・岩石	火山地質	病歴調査
	噴出物 (火山灰・溶岩流)	検便
火山ガス	温泉水・火山ガス分析	血液検査・尿検査

日本の主な噴火

<18世紀>	<19世紀>	<20世紀>	<21世紀>
1707 富士山	1813 諏訪之瀬島	1914 桜島	2000 有珠山
1711 吾妻山	1822 有珠山	1919 岩手山	2011 新燃岳
1732 岩手山	1853 有珠山	1929 北海道駒ヶ岳	2014 口永良部島
1739 樽前山	1856 北海道駒ヶ岳	1934-35 薩摩硫黄島	2014 御嶽山
1764 三宅島	1888 磐梯山	1939 伊豆鳥島	2015 口永良部島
1769 有珠山	1893-95 吾妻山	1940 蔵王山	2015 箱根山
1777-79伊豆大島	1895 蔵王山	1943-45 有珠山	2015 阿蘇山
1779-82 桜島		1946 桜島	2018 草津(本)白根
1783 浅間山		1970-71 秋田駒ヶ岳	2021 福德岡ノ場
1792 雲仙岳		1977-78 有珠山	
		1991-95 雲仙普賢岳	

爆発指数



なぜ、コンソーシアム？

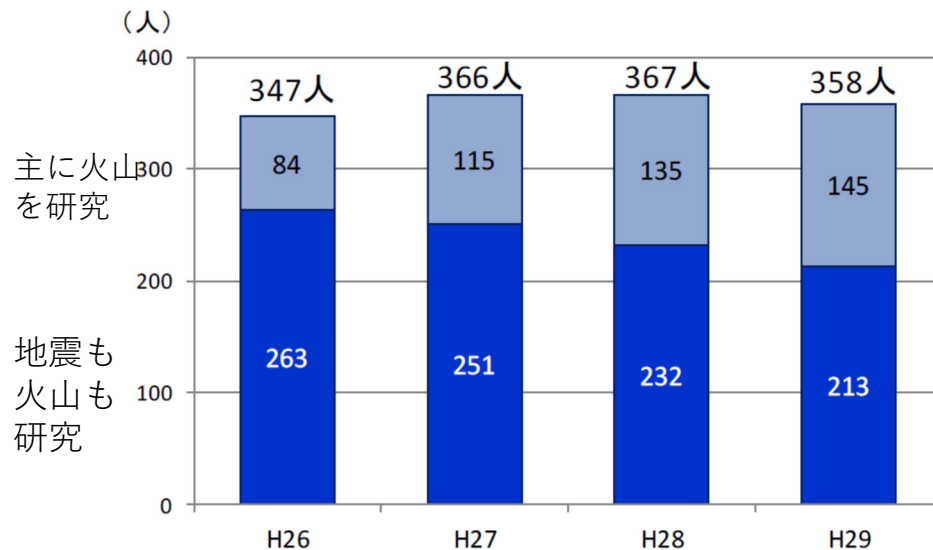
火山現象は多様
観測項目も多岐
地球物理学（地震、測地、電磁気等）
地質岩石
火山ガス

主要な大学で火山研究をする教員 数名
大学院生 1-数名

- 幅広い分野を一大学で教えることはできない
- 教員が少ないため学生も少ない
- 学生も孤独

火山防災対応業務は大学では教えられない

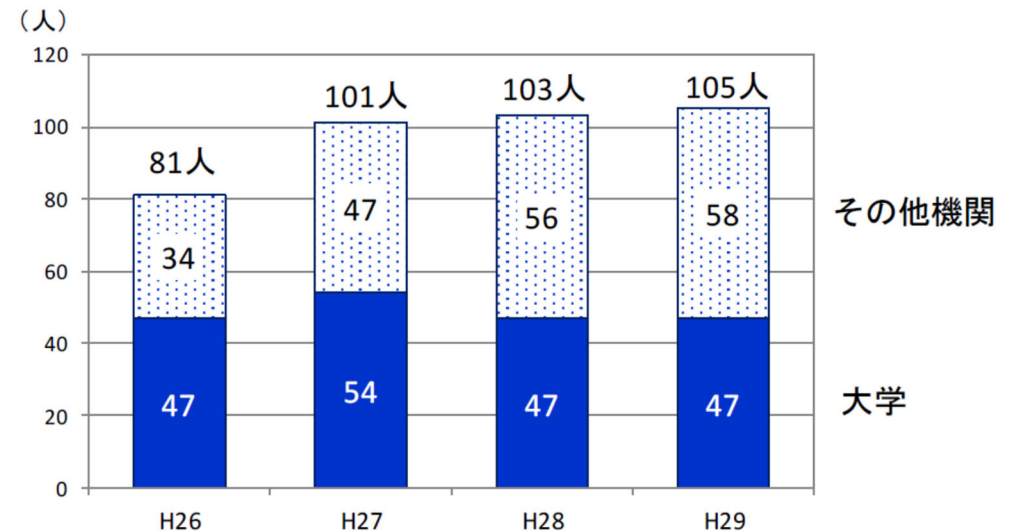
(1) 火山研究者総数



※研究者には、任期付き研究員、大学院生を含む。

(2) 火山噴火予測研究者総数

(1)の火山研究者のうち、観測点の維持・管理にも携わりながら、火山噴火研究を実施している研究者。



※大学の研究者は、教授・准教授・講師・助教・任期付き研究員を集計。

※大学・その他機関ともに、地震と火山の両方に関する研究者を含む。

○大学 参加機関

東北大学、北海道大学、山形大学、東京大学、東京工業大学、
名古屋大学、京都大学、九州大学、鹿児島大学、神戸大学

協力機関

信州大学、秋田大学、茨城大学、広島大学、首都大学東京、
早稲田大学、富山大学

○国等の研究機関（協力機関）

防災科学技術研究所、気象庁、国土地理院、産業技術総合研究所

○地方自治体（協力団体）

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

※火山防災協議会を設置し、参画大学に近い県

○学協会（協力団体）

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

アジア航測株式会社、東京電力、NTTドコモ、九州電力

プログラムの授業科目

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。

受講生の状況（2020年）

年度	基礎修了	応用修了
2017年11月	30	
2018年3月	8	4
2019年3月	17	22
2019年9月		1
2020年3月	20	16
計	75	43

学年	北大	秋大	東北大	山形大	茨城大	東京大	東工大	都立大	東京大	早大	信州大	名大	京大	神戸大	広島大	九大	鹿大	計
M1	4		2	1		1	2					1	1			4		16
M2	3	1	3		2	2		1	2			1	1	1		2	1	20
D1	1		1	1		1												4
D2			3			1	1							1		1		7
D3	1					2						1	1					5
計	9	1	9	2	2	7	3	1	2	0	3	3	2	0	7	1		52

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

- ・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の学生対象の授業

B. コンソーシアム等が開講する授業科目

・火山学実習

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。

・火山学セミナー

最新の火山学研究の分野、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

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、受講を証明する書類を提出する。

D. 学会発表

火山学に関する研究を、日本地球惑星科学連合、それに加盟する学会の定期学術大会（学会）、またはIAVCEI主催あるいは共催の学会等において、筆頭著者として1回発表する。

火山学実習



- 1日目 火山紹介・巡検
- 2日目 実習（班ごと）
- 3日目 実習（班ごと）
- 4日目 データ解析等
- 5日目 発表会

3班（各班3-6名）

地質岩石（地質調査・地形判読・顕微鏡）
地球物理（水準測量・電磁気探査・地震観測）
地球化学（DOAS・温泉水分析・MultiGAS）

自分の専門と異なる班を選択



最終日の発表会

火山学（特別）セミナー



各大学の講義にはないトピックを中心にセミナーを提供
(4~5 x 1.5時間/回)

火山学特別実習

国内外の火山で行われる実習や最先端研究を支える観測等に参加し、高度な観測調査・研究実践能力を身につける。

火山学特別セミナー

火山研究の多様な分野の知見を得る。また、自然災害に関する社会科学の基礎を学び、火山研究の社会での活用方法を考える。気象庁特別研修等の利用。

海外特別研修

(2019年6月13-25日 International School of Volcanology@Stromboli, Italy)

(2019年10月28-11月2日 ACV Field camp@Tapei)

海外で行われている火山観測や火山防災などに関する実習や研修を受け、国際的な視野を広げる。



火山研究特別研修（2019年@EOS 南洋工科大学シンガポール、2020年オンライン）

国内外で活躍する火山研究者の最先端研究を理解し、災害の軽減に貢献する火山研究の方向性を考える。また、自身の研究の紹介と質疑応答を通し、研究の問題点と改良方法を考える。



火山防災特別セミナー

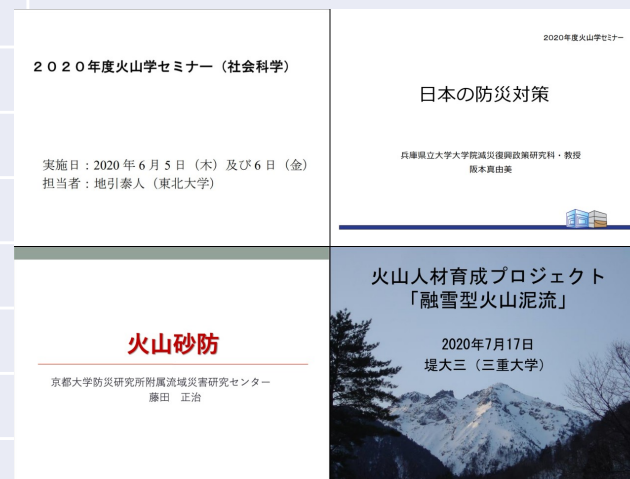
（2019年@長野・群馬、2020年@阿蘇）

国の機関・地方自治体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する。



スケジュール (2020年前期)

		コンソ授業等(火山学セミナー・実習)	大学講義
4月	上旬		
	中旬	4/18 認定式・オリエンテーション	火山活動論(名大4/22-)
	下旬		
5月	上旬		地震火山計測学特論(東北 大5/12-)
	中旬		
	下旬		青文字はオンライン開催
6月	上旬	火山学セミナー(社会科学、地引、6/4-5)	
	中旬	海外研修/海外特別研修(ストロンボリ6/11-22)(中止)	
	下旬	火山学特別セミナー(社会科学、阪本6/25、26)	
7月	上旬		
	中旬	火山学セミナー(火山砂防、藤田・堤,7/16,17)	
	下旬	火山学特別セミナー(気象庁職員研修、7/27-31)	
8月	上旬		
	中旬		
	下旬		
9月	上旬	火山学実習(草津白根、8/30-9/4)	
	中旬		岩石運動論(九大、集中)
	下旬		



スケジュール (2020年後期)

10月	上旬	火山学会(名古屋大、10/8-10)	アドバイザー訪問
	中旬		海底火山探査実習(神戸大)
	下旬	火山防災特別セミナー(特別聴講生、阿蘇、10/20-22)	
11月	上旬	火山学セミナー(火山測地、@地理院 畑中・宗包)11/12-13	火山計測学(京大、集中)
	中旬	火山研究特別研修(南洋大学EOS)(11/19)	
	下旬		
12月	上旬		
	中旬	火山学セミナー(火山噴煙、大石、12/17,18)	
	下旬		
1月	上旬		
	中旬		
	下旬	海外研修/海外特別研修(フィリピン)	
2月	上旬		
	中旬	火山学セミナー(実験 市原)	海底火山探査実習(神戸大)
	下旬	火山学セミナー(地物観測、青山)@北大	
3月	上旬	火山学(特別)セミナー (災害軽減成果報告シンポ)3/16-17	
	中旬	火山学実習(霧島、3/7-12)	
	下旬		

インターンシップ

火山防災・自然災害の業務等の経験
火山研究調査の経験

コンソーシアム参画機関におけるインターンシップ
民間企業による自然災害・火山調査等に関連するインターンシップ

防災科学技術研究所、気象庁、産業技術総合研究所、国土地理院

地方自治体

鹿児島県、岐阜県、長野県、宮城県、北海道など

平成29~31年度

火山研究・防災関係	24名	修了生44名中
地球科学関係	3名	
中高教員	2名	
博士課程進学	8名	
そのほか	9名	

・平成31年度（平成31年度3月基礎・応用コース修了20名）

博士課程進学希望6名

気象庁3名

民間企業（火山防災に関連）5名

民間企業（地球科学系）1名

地方自治体職員（防災対策関係）1名

民間企業（一般）4名

・平成31年度（平成31年度9月応用コース修了、博士号取得の1名）

防災科学技術研究所 任期付研究員 1名

・平成31年度（発展コース 中退者 1名）

気象庁1名

・平成31年度（平成30年度応用コース修了、平成31年度博士号取得の3名）

東大研究員（CREST）、東北大研究員、京大研究員

・平成31年度（平成31年度応用コース修了、平成30年度修士課程修了者1名）

地方自治体職員1名

・平成30年度（平成30年度基礎または応用コース修了、
内修士課程修了者8名及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（平成29年度応用コース修了、平成30年度に博士号を取得した者3名）

気象庁、JSPS特別研究員（PD）、ジオパーク学術研究員

・平成29年度（5名）

国土地理院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2年度修了生 進路先まとめ

・令和2年度 3月修了

基礎・応用コース	(17名)	
博士課程進学		6名
国の機関		1名
国土地理院		1名
民間企業 (火山防災に関連)		6名
(地球科学系)		1名
(その他)		2名
発展コース	(3名)	
原子力規制庁	1名	
JSPS研究員	2名	

受講生の研究状況（査読あり論文）

1. **Hirose, Takashi**, Hisashi Nakahara and Takeshi Nishimura (2019) A passive estimation method of scattering and intrinsic absorption parameters from envelopes of seismic ambient noise cross-correlation functions. *Geophys. Res. Lett.*, doi:10.1029/2018GL080553.
2. **Hirose, Takashi**., Hisashi Nakahara and Takeshi Nishimura (2017) Combined use of repeated active shots and ambient noise to detect temporal changes in seismic velocity: application to Sakurajima volcano, Japan. *Earth Planets Space*, 69:42, doi:10.1186/s40623-017-0613-7.
3. **Ichimura, Misa**, Akihiko Yokoo, Tsuneomi Kagiya, Shin Yoshikawa, and Hiroyuki Inoue, (2018) Temporal variation in source location of continuous tremor before the ash-gas emissions in January 2014 at Aso volcano, Japan, *Earth, Planets, and Space*, 70, 125, doi:10.1186/s40623-018-0895-4.
4. **Ishii, Kyoka**, Akihiko Yokoo, Tsuneomi Kagiya, Takahiro Ohkura, Shin Yoshikawa and Hiroyuki Inoue (2019) Gas flow dynamics in the conduit of Strombolian explosions inferred from seismo-acoustic observations at Aso volcano, Japan, *Earth, Planets and Space*, 71, doi.org/10.1186/s40623-019-0992-z.
5. **Kanno, Yo**, and Mie Ichihara (2018) Sawtooth wave-like pressure changes in a syrup eruption experiment: implications for periodic and nonperiodic volcanic oscillations, *Bull. Volcanol.*, 80(8), 65, doi:10.1007/s00445-018-1227-z.
6. **Muramatsu, Dan**., Aizawa K., Yokoo A., Iguchi M., and Tameguri T. (2018) Estimation of vent radii from video recordings and infrasound data analysis: Implications for Vulcanian eruptions from Sakurajima volcano, Japan, *Geophysical Research Letters*, 45, 12,829–12,836. doi.org/10.1029/2018GL079898.
7. **Narita, Shohei** and Makoto Murakami (2018) Shallow hydrothermal reservoir inferred from post-eruptive deflation at Ontake Volcano as revealed by PALSAR-2 InSAR, *Earth, Planets and Space*, 70:191, doi.org/10.1186/s40623-018-0966-6c.
8. **Nishi, Yuki**, Masao Ban, Mirai Takebe, Antonio M Alvarez-Valero, Teruki Oikawa, Seiko Yamasaki (2019) Structure of the shallow magma chamber of the active volcano Mt. Zao, NE Japan: Implications for its eruptive time scales. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 371, 137-161.
9. **Taguchi, Kimiko**, Hiroyuki Kumagai, Yuta Maeda, and R. Torres (2018) Source properties and triggering processes of long-period events beneath volcanoes inferred from an analytical formula for crack resonance frequencies, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, 123, 7550-7565. doi:10.1029/2018JB015866.
10. **Takano, Tomoya**, Takeshi Nishimura, Hisashi Nakahara, Hideki Ueda, Eisuke Fujita (2019) Sensitivity of seismic velocity changes to the tidal strain at different lapse-times: Data analyses of a small seismic array at Izu-Oshima volcano. *J. Geophys. Res.*, doi:10.1029/2018JB016235.

1. **Takano, Tomoya**, Takeshi Nishimura, Hisashi Nakahara (2017) Seismic velocity changes concentrated at the shallow structure as inferred from correlation analyses of ambient noise during volcano deformation at Izu-Oshima, Japan. *J. Geophys. Res.*, 122, 6721-6736, doi:10.1002/2017JB014340.
2. **Tsukamoto, Kaori**, Aizawa K., Chiba K., Kanda W., Uyeshima M., Koyama T., Utsugi M., Seki K., and Kishita T. (2018), Three-dimensional resistivity structure of Iwo-yama volcano, Kirishima Volcanic Complex, Japan: Relationship to shallow seismicity, surface uplift, and a small phreatic eruption, *Geophysical Research Letters*, 45, 12,821–12,828. doi.org/10.1029/2018GL080202.
3. **Yamakawa, K.**, Ichihara, M., Ishii, K., Aoyama, H., Nishimura, T., & Ripepe, M. (2018) Azimuth estimations from a small aperture infrasonic array: Test observations at Stromboli volcano, Italy. *Geophysical Research Letters*, 45. doi.org/10.1029/2018GL078851.
14. **Hajime Taniuchi**, Takeshi Kuritani, and Mitsuhiro Nakagawa(2020) Generation of calc-alkaline andesite magma through crustal melting induced by emplacement of mantle-derived water-rich primary magma: Evidence from Rishiri Volcano, southern Kuril Arc. *Lithos*,354-355., doi:10.1016/j.lithos.2019.105362.
15. **Takato Ono**, Toshiya Mori Fumiaki Tsunomori (2020) High-frequency field auto-sampling of volcanic waters discharged near craters of active volcanoes. *Bulletin of Volcanology*,Volume 82, Issue 2, Article number: 16, doi:10.1007/s00445-020-1357-y.
16. **Yasuo Matsunaga**, Wataru Kanda, Shinichi Takakura, Takao Koyama, Zenshiro Saito, Kaori Seki, Atsushi Suzuki, Takahiro Kishita, Yusuke Kinoshita, Yasuo Ogawa (2020) Magmatic hydrothermal system inferred from the resistivity structure of Kusatsu-Shirane Volcano. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*,Volume 390,106742, doi:10.1016/j.jvolgeores.2019.106742
17. **Kurumi Iwahashi**, Hidemi Ishibashi, Atsushi Yasuda, Natsumi Hokanishi(2020) Evidence for a 'third' endmember of the Unzen 1991–1995 eruption from amphibole thermometry and crystal clots *Journal of Volcanology and Geothermal Research*,Volume 396, doi:10.1016/j.jvolgeores.2020.106833
18. **柘植鮎太**, 青山裕(2020) しかべ間欠泉における多項目観測と特徴的な噴出周期変化について : 序報 北海道大学地球物理学研究報告,第 8 3 号,49-70.,Doi:10.14943/gbhu.83.49
19. **不破智志**・成田翔平・大園真子・村上亮不破 智志(2020) ALOS-2/PALSAR-2で捉えられた樽前山溶岩ドームの沈降 北海道大学地球物理学研究報告,第 8 3 号,71-83.,doi:10.14943/gbhu.83.71
20. **Shohei Narita**, Makoto Murakami, Ryo Tanaka(2019) Quantitative relationship between plume emission and multiple deflations after the 2014 phreatic eruption at Ontake volcano, Japan. *Earth, Planets and Space* ,volume 71, Article number 145 doi:10.1186/s40623-019-1124-5

21. **Hajime Taniuchi**, Takeshi Kuritani, Tetsuya Yokoyama, Eizo Nakamura, Mitsuhiro Nakagawa (2020) A new concept for the genesis of felsic magma: the separation of slab-derived supercritical liquid, *Scientific Reports*, 10, 8698, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65641-6>
22. **Taguchi, K.Kumagai**, H., Maeda, Y., & Torres, R. (2021) Empirical Formula for the Quality Factors of Crack Resonances and Its Application to the Estimation of Source Properties of Long-period Seismic Events at Active Volcanoes. *Geophysical Journal International*, Volume 224, Issue 3, Pages 2131–2148, <https://doi.org/10.1093/gji/ggaa519>.
23. **Ishii, K.**, Yokoo, A., Iguchi, M., & Fujita, E. (2020) Utilizing the solution of sound diffraction by a thin screen to evaluate infrasound waves attenuated around volcano topography. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 402, 106983, <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2020.106983>.
24. **Muramatsu, D.**, Matsushima, T., & Ichihara, M. (2021) Reconstructing surface eruptive sequence of 2018 small phreatic eruption of Iwo-yama volcano, Kirishima Volcanic Complex, Japan, by infrasound cross-correlation analysis. *Earth, Planets and Space*, 73(1), 1-10, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01344-6>.

火山研究プロジェクトとの連携

火山研究プロジェクトによる調査に参加
連携したセミナーの実施（火山防災特別セミナー）
火山研究プロジェクトの成果報告

リサーチアシスタント

研究PJと連携し、受講生がRAとして研究参加

アドバイザーボード

希望者にアドバイザーボードの担当者との面談

特別聴講生制度

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に本コンソーシアムのセミナーを提供

人材育成運営委員会

各大学・研究機関から1-2名が運営委員として活動

年間10回程度開催

- ・ 受講生募集
- ・ 受講生修了認定
- ・ 事業計画立案
- ・ 認定式
- ・ コンソーシアム運営

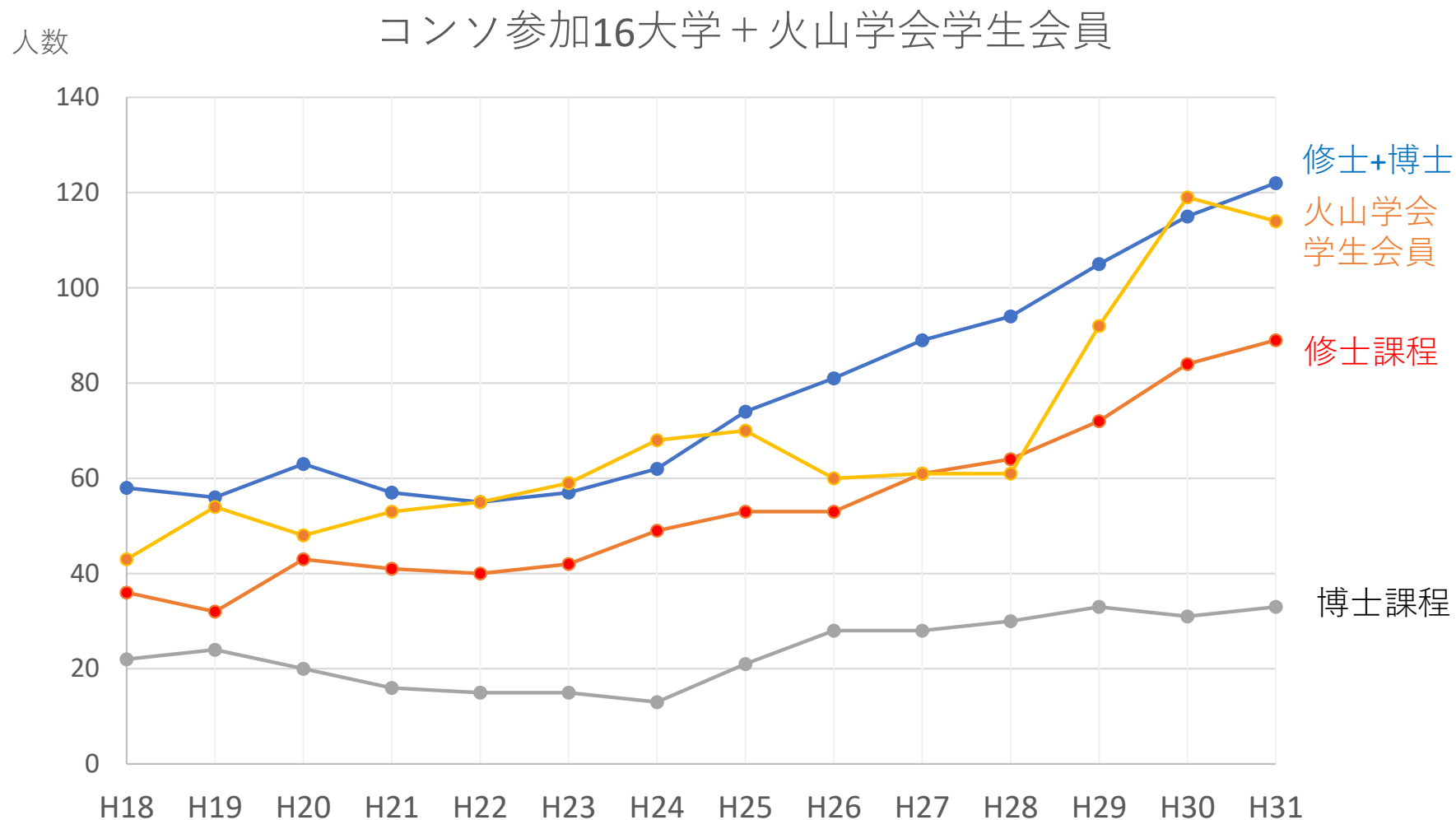
事務局（東北大学理学研究科地球物理学専攻内）

教授	西村太志（兼）	・ 受講生・講師の旅費手続き
准教授	小園誠史	・ 受講生の成績管理
准教授	地引泰人	・ 各種案内・報告
特任教授	西出則武	・ セミナー・実習の実施案作成
事務員	2名	・ コンソーシアム参画機関との事務手続き

予算

文部科学省委託事業

火山人材育成への貢献



プログラム開始後
博士・修士課程の学生数は大きく増加
日本火山学会の学生会員数が急増

火山学会学生会員数の把握ができていないH31年まで