

令和2年度（2020年度）火山流体研究センター年報

1. 組織の構成(令和2年4月1日現在)

教職員

教授・センター長・ 草津白根火山観測所長	小川 康雄	地球惑星科学系 地球電磁気学（大岡山）
教授・副センター長	岡田 哲男	副学長・化学系（併任）
教授	野上 健治	化学系 地球化学（草津）
准教授	神田 径	地球惑星科学系 火山電磁気学（草津）
講師	寺田 暁彦	化学系 火山熱学（草津）
助教	石川 忠彦	化学系
研究員	西澤 達治	火山岩岩石学（大岡山）
研究員	茂木 透	地熱探査（大岡山）
研究員	石須 慶一	地球電磁気学・資源工学（大岡山）
事務支援員	鈴木 美香	週 18 時間（大岡山）
技術支援員	和智 晶子	週 9 時間（大岡山）地震データ読み取り
事務支援員	山中 さつき	週 8 時間（草津）

学生・大学院生

大学院生	松永 康生	地球惑星科学コース D2（神田研）
大学院生	松浦 弘毅	化学コース M2（寺田研）
大学院生	鈴木 レオナ	化学コース M1（寺田研）
大学院生	本田 明紗海	地球惑星科学コース M1（神田研）
学部生	王 徐凱	化学系 4 年（野上研）
学部生	若松 海	化学系 4 年（寺田研）
学部生	芹田 創平	地球惑星科学コース 4 年（小川研）
学部生	岡本 悠作	地球惑星科学コース 4 年（神田研）

2. 受賞

2020年日本火山学会論文賞(第27号):

橋本 武志, 宇津木 充, 大倉 敬宏, 神田 径, 寺田 暁彦, 三浦 哲, 井口 正人, 非マグマ性の火山活動に伴う消磁及び地盤変動のソースの特徴, 火山, **64**, 103-119, 2019.

Earth Planets and Space, Highlighted paper:

Tseng, K-H, Ogawa, Y., Nurhasan, Tank, S.B., Ujihara, N., Honkura, Y., Terada, A., Usui, Y., Kanda, W. (2020), Anatomy of Active Volcanic Edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, by Magnetotellurics: Hydrothermal Implications for Volcanic Unrests, Earth Planets Space, 72:161, 2020.

3. 予算

3.1 科学研究費補助金 総額 13,870 千円

種類	課題名	金額 (研究期間総額)	期間・担当
基盤研究 B	人工電磁周波数コム信号による火山の精密モニタリングシステムの構築	10,300 (13,700)	2020-2022 小川代表
基盤研究 B	断層すべりの多様性は構造不均質により規定されるのか?	100 (8,100)	2019-2021 吉村(京大)代表 小川分担
基盤研究 C	火山熱水系キャップ構造の実体と浸透率推定	500 (3,400)	2018-2020 神田代表
基盤研究 B	気体水銀を用いた水蒸気噴火発生場の温度モニタリング	1,040 (7,700)	2018-2021 寺田代表
基盤研究 B	水蒸気噴火に関わる阿蘇山地下熱水系の観測的研究	200 (14,200)	2020-2022 南(京大)代表 寺田分担
基盤研究 A	沈み込む海山が島弧火山活動に及ぼす影響	300 (34,200)	2019-2022 岩森(東大)代表 西澤分担

研究活動スタート支援	電磁探査法による地下流体の4Dイメージング技術の開発	1,430 (2,860)	2020-2022 石須代表
------------	----------------------------	------------------	-------------------

3.2 委託研究費 総額 15,967 千円(直接経費)

種類	課題名・事業名	金額 (総額)	期間・担当
東京大学地震研究所	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)※	5,299	2019-2023 (R01-05) ※
次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト	課題B「先端的な火山観測技術の開発」, サブテーマ4「火山体内部構造・内部状態把握技術の開発」	直7,400 間2,200	2016-2025 (H28-37) 神田・寺田
次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト	火山人材育成コンソーシアム構築事業	345	2016-2025 H28-37 神田・野上
NEDO 超臨界地熱発電技術研究開発/超臨界地熱資源への調査井掘削に資する革新的技術開発	東日本・九州地域における超臨界地熱資源有望地域の調査と抽熱可能量の推定	直2,689 間403	2018-2020 H30-R2 小川
NEDO 超臨界地熱発電技術研究開発/超臨界地熱資源への調査井掘削に資する革新的技術開発/	AIによる超臨界地熱資源評価・掘削技術	直234 間35	2019-2020 R1-2 小川

※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) 総額 5,299千円

東京工業大学 TIT_03	水蒸気噴火の準備過程を捉えるための火山熱水系構造モデルの精緻化	1,939	代表：寺田 分担：野上・神田・小川
東京工業大学 TIT_01	海域火山活動に伴う熱水活動の実験的研究と観測研究	391	代表：野上
東京工業大学 TIT_02	小型拡散放出二酸化炭素率測定装置の開発	733	代表：野上
北海道大学 HKD_04	電磁気・熱・ガス観測に基づく火山活動推移モデルの構築	600	代表(橋本武志) 分担：神田 寺田
東北大学理学研究科 THK_03	噴火発生時刻の即時把握と噴火ダイナミクスの研究	129	代表(西村太志) 分担：神田
東北大学理学研究科 THK_06	スラブ内地震の発生メカニズムに関する研究	500	代表(東龍介) 中島・麻生(地惑)
東北大学理学研究科 THK_08	集中地震観測による火山体構造・火山現象発生場の解明	160	代表(山本希) 分担：寺田
東北大学理学研究科 THK_11	多項目観測データに基づく火山活動のモデル化と活動分岐判断指標の作成	144	代表(西村太志) 分担：神田 寺田
京都大学防災研究所 DPRI07	桜島火山における火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測のための総合的観測研究	482	代表(中道治久) 分担：野上 神田
東京大学地震研究所 ERI_09	内陸地震発生ポテンシャルの予測を目指した島弧の地殻応答と断層における地殻内流体の影響の解明	150	代表(上嶋) 小川

3.3 委任経理金

奨学寄附金	アジア航測	255	野上
奨学寄附金	合同会社 mcm japan	1,700	小川

3.4 共同利用研（留め置き）研究費

種類	課題名・事業名	金額 (総額)	期間・担当
東京大学 地震研究所 客員教員	火口周辺における水 蒸気噴火発生リスク の評価	504	2020年度 地震研究所（留め置 き） 寺田暁彦
東京大学 地震研究所 共同利用 一般共同研究	地下構造調査による 本白根山 2018 年噴火 発生場の解明	325	2020年度 地震研究所（留め置 き） 神田径・小山崇夫（東 大）
東京大学 地震研究所 共同利用 一般共同研究	沈み込んだ海山が島 弧火成活動に及ぼす 影響の解明	353	2020年度 地震研究所（留め置 き） 西澤達治・岩森光（東 大）

4. 教員・研究員の活動報告

教員および研究員の活動報告を述べる。報告者は以下の通りである。

- ・ 小川 康雄 教授
- ・ 野上 健治 教授
- ・ 神田 径 准教授
- ・ 寺田 暁彦 講師
- ・ 西澤 達治 研究員
- ・ 茂木 透 研究員
- ・ 石須 慶一 研究員

報告項目は、以下の通りである。

- ・ 研究テーマ
- ・ 誌上発表
 - 査読あり論文
 - 査読のない論文
- ・ 学会発表
 - 国内
 - 国際
- ・ 研究助成
 - 科研費
 - 受託研究費ほか
- ・ 学外委員
 - 学会・大学関係
 - 政府・自治体関係
 - 団体など
- ・ 講義
- ・ 研究指導
- ・ 所属学会
- ・ 学内委員
- ・ センター内委員
- ・ 学外講義
- ・ 海外出張
- ・ 新聞報道・テレビ出演
- ・ 特記事項(受賞・招待講演・招待論文・レビュー論文執筆・国際学術誌査読)

小川康雄

職名：教授 所属：理学院地球惑星科学系

研究テーマ

1 人工電磁探査技術の開発とその火山監視観測への応用

電磁アクロス手法によって、草津白根火山の構造探査およびモニタリング観測のために、ハードウェアを構成し、基礎的な実験を行った。送信信号はGPSにより正確に制御された複数のラインスペクトルからなる信号である。この信号を長時間にわたって長く観測し、周波数分解能を高めることで、飛躍的なS/Nでの受信を可能とし、結果として地下構造の精度を飛躍的に高める。送信機は2系統あり、異なる周波数からなるため、常時2方向の電流送信が可能であり、テンソル情報を取得できる。

平成31年度(令和元年度)に国立大学法人先端研究棟施設整備費補助金で“自然電磁場を用いた火山帯探査装置一式(107,020千円)”が採択され納入されたため、今年度からこれを利用して、関連する観測システムを一新することができた。また基盤研究B課題“人工電磁周波数コム信号による火山の精密モニタリングシステムの構築が今年度から採択されたために、送信アンテナ設備について更新することができた。

今年度は、観測を継続するとともに、受信記録の時系列解析手法について検討し、ノイズに埋もれた信号成分を精度よく解析するための手法を検討した。

2 火山体深部・断層帯の超臨界流体に関する研究

多くの活動的な火山では、熱水系が発達しており、比較的深部では低透水性の粘土層からなるシール構造が200°Cに存在し、より深部ではシリカの溶解度低下によるセルフシーリング構造が400°Cに存在する。これらのシール構造の破壊は、それが貯留する熱水や蒸気を噴出させることによって水蒸気噴火につながる。そのため、これらのシール構造の解明やモニタリングは重要であるが、それは地表からの電磁探査によって実現できる。また、シリカ・シーリング層の下にある流体は超臨界状態にあると推定され、それは将来的な地熱発電のための資源と認識されている。さらに内陸地震地域でも、シリカシーリングの破壊が内陸地震の発生につながると考えられており、シリカシーリングは、重要なトピックである。私は、この共通する視点から、火山・地熱・内陸地震の研究を進めている。令和2年度の主な研究成果を以下に挙げる。

(1) ニュージーランド国トンガリロ火山の2012年噴火の前後での比抵抗変化 (Hill et al., 2020, *Geophys. Res. Lett.*)

本研究は、ニュージーランドGNSサイエンス他との共同研究である。2008-2010年に行われた構造探査研究結果と、2012年の水蒸気噴火後の2013年の山頂付近の再測定データを比較した。その結果、水蒸気噴火によって、高塩濃度を示す超臨界水が失われた事が判明した。(2) 跡津川断層帯の深部構造 (Usui et al., 2021, *J. Geophys. Res.*)

跡津川断層帯を横切るネットワーク長周期電磁気観測によって、断層帯直下の剪断帯に対応する流体分布を明らかにした。

誌上発表

査読のある論文

Hill, G.J., Bibby, H.M., Peacock, J., Wallin, E.L., Ogawa, Y., Caricchi, L., Keys, H., Bennie, S.L., Avram, Y., Temporal
1 magnetotellurics reveals mechanics of the 2012 Mount Tongariro, NZ, eruption, *Geophys. Res. Lett.*,47,8, Article Number:
e2019GL086429, <https://doi.org/10.1029/2019GL086429>, 2020.

Karaş, M., Tank, S.B., Ogawa, Y., Oshiman, N., Matsushima, M., Honkura, Y., Probing the relationship between electrical
2 conductivity and creep through upper crustal fluids along the western part of the North Anatolian Fault with three-
dimensional magnetotellurics, *Tectonophysics*, 791, 228561, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2020.228561>, 2020.

Tseng, K-H, Ogawa, Y., Nurhasan, Tank, S.B., Ujihara, N., Honkura, Y., Terada, A., Usui, Y., Kanda, W., Anatomy of Active
3 Volcanic Edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, by Magnetotellurics: Hydrothermal Implications for Volcanic
Unrests, *Earth Planets Space*, 72:161, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01283-2>, 2020. (selected as a highlighted
paper)

Yamada, T, Kurokawa AK, Terada, A, Kanda, W, Ueda, H, Aoyama, H, Ohkura, T, Ogawa, Y., Tanada, T, Locating
4 hydrothermal fluid injection of the 2018 phreatic eruption at Kusatsu-Shirane volcano with volcanic tremor amplitude,
Earth Planets Space,73:14, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01349-1>, 2021

Usui Y, Uyeshima M, Ogawa T, Yoshimura R, Oshiman N, Yamaguchi S, Toh H, Murakami H, Aizawa K, Tanbo T, Ogawa
5 Y., Nishitani T, Sakanaka S, Mishina M, Satoh H, Goto T, Kasaya T, Mogi T, Yamaya Y, Shiozaki I and Honkura Y, Electrical
resistivity structure around the Atotsugawa fault, central Japan, revealed by a new 2-D inversion method combining
Wideband-MT and Network-MT datasets, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, <https://doi.org/10.1029/2020JB020904>, 2021.

査読のない論文

芹田創平・小川康雄・曾國軒・石須慶一・國友孝洋・南拓人・市原寛・T. G. Caldwell, 電磁アクロスデータの時系列解析, CA研究会
1 論文集2021, 25-26, 2021

Tseng, K-H・Ogawa, Y.・Nurhasan, Tank, S.B.・Ujihara, N.・Honkura, Y., Terada, A.・Usui, Y.・Kanda, W., Summary:
2 Anatomy of active volcanic edifice at the Kusatsu-Shirane volcano, Japan, by magnetotellurics: hydrothermal
implications for volcanic unrests, CA研究会論文集2021, 75-78, 2021

学会発表

国内

芹田創平・小川康雄・曾國軒・石須慶一・國友孝洋・南拓人・市原寛、電磁アクロスデータの時系列解析、2020年度
1 Conductivity Anomaly 研究会、zoom開催、2021.1.7

小川康雄、Anatomy of active volcanic edifice at the Kusatsu-Shirane volcano, Japan, by magnetotellurics: hydrothermal
2 implications for volcanic unrests、2020年度 Conductivity Anomaly 研究会、zoom開催、2021.1.7

石須慶一、小川康雄、布原啓史、土屋範芳、MT法による秋田県三途川カルデラ南部域の地熱資源探査(序報)、日本地熱学
3 会令和2年度学術講演会、2020.11.10-14.

石須慶一、小川康雄、CSEM法を用いた海陸シームレス地質構造の解明に向けてのフィージビリティスタディー、日本物
4 理探査学会第143回(2020年度秋季)学術講演会、(オンライン開催)、2020.11.25-27.

吉村 令慧、小川康雄、深井 雅斗、中川 潤、波岸 彩子、相澤 広記、山本 有人、山崎 友也、三浦 勉、中本 幹大、長岡 愛理、高村 直
5 也、大志万 直人、跡津川断層系周辺での面的広帯域 MT 観測、第146回 地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会、Nov
3, 2020.

Masato Fukai, Yasuo Ogawa, Kuo Hsuan Tseng, Masahiro Ichiki, Shinichi Takakura, 3D imaging of NE Japan forearc:
6 implications for fluid distribution and transport, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, July 12, 2020.

国際

Yasuo Ogawa, Kuo Hsuan Tseng, Nurhasan, Bulent Tank, Naoto Ujihara, Yoshimori Honkura, Akihiko Terada, Yoshiya
1 Usui and Wataru Kanda, Active Volcanic Edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, imaged by Magnetotellurics:
Hydrothermal Implications for Volcanic Unrests, 2020 AGU Fall meeting, 2020.12.15

Wiebke Heise, Grant Caldwell, Ted Bertrand, Yasuo Ogawa, Stephen Bannister, Garth Archibald, Stewart Bennie, Rory
2 Hart, Neville Palmer, Kaori Seki, Masato Fukai, Kuo Hsuan Tseng, Tatsuji Nishizawa, Jack McGrath, Plate coupling at the
Hikurangi margin: insights from magnetotellurics, 2020 AGU Fall meeting, 2020.12.10 (invited paper)

Kuo Hsuan Tseng, Yasuo Ogawa, A tensor measurement with simultaneously transmitted Electromagnetic Accurately
3 Controlled, Routinely Operated Signal System: utilization of distortionless response tensor, JpGU-AGU Joint Meeting 2020,
July 12, 2020. (international session)

Kuo Hsuan Tseng, Yasuo Ogawa, Nurhasan, Sabri Bülent Tank, Yoshimori Honkura, Naoto Ujihara, Akihiko Terada,
4 Yoshiya Usui, Wataru Kanda, Anatomy of Active Volcanic Edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, by
Magnetotelluric's: Hydrothermal Implications for Volcanic Unrests, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, July 12, 2020.
(international session)

Aoi Motoyama, Masahiro Ichiki, Yasuo Ogawa, Makoto Uyeshima, Koichi Asamori, Toshihiro Uchida, Takao Koyama,
5 Shin'ya Sakanaka, Hideaki Hase, Koki Aizawa, Yusuke Yamaya, A three-dimensional electrical conductivity model of the
crust beneath the southern Tohoku district, NE Japan, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, July 12, 2020. (international
session)

Yoshiya Usui, Makoto Uyeshima, Tsutomu Ogawa, Ryokei Yoshimura, Naoto Oshiman, Satoru Yamaguchi, Hiroaki Toh, Hideki Murakami, Koki Aizawa, Toshiya Tanbo, Yasuo Ogawa, Tadashi Nishitani, Shin'ya Sakanaka, Masaaki Mishina, 6 Hideyuki Satoh, Tada-nori Goto, Takafumi Kasaya, Toru Mogi, Yusuke Yamaya, Ichiro Shiozaki, Yoshimori Honkura, Resistivity structure around the Atotsugawa fault system revealed by inversion schemes combining Wideband- and Network-MT methods, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, July 12, 2020. (Invited paper, international session)

研究助成

科研費

- 1 科研費(基盤研究B)人工電磁周波数コム信号による火山の精密モニタリングシステムの構築 (R2-R4)代表 10,300千円 令和2-4年度
- 2 科研費(基盤研究B)断層すべりの多様性は構造不均質により規定されるのか? (H31R1-R3)代表100千円 令和1-3年度

委託研究費ほか

- 1 東京大学地震研究所 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) 7,400千円 機関代表
- 2 NEDO委託研究費 東日本・九州地域における超臨界地熱資源有望地域の調査と抽熱可能量の推定 代表 2,660千円 平成30-32年度
- 3 NEDO委託研究費 京都大学から再委託: AIによる超臨界地熱資源評価・掘削技術 300千円 平成30-32年度

学外委員

学会・大学関係

- 1 学術誌“Earth Planets and Space”編集委員長 (2020年12月まで)
- 2 学術誌“Earth Planets and Space” advisory board member (2021年3月から)
- 3 SGEPSS論文賞選考委員会委員
- 4 IAGA division VI, Procedures Committee, member
- 5 EMIW2022 LOC 顧問
- 6 東京大学地震研究所 地震予知火山噴火予知研究協議会および火山分科会 委員

政府・自治体関係

- 1 草津白根山防災会議協議会 専門委員
- 2 気象庁 火山噴火予知連絡会 草津白根山部会 委員
- 3 国土交通省 本白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会 委員
- 4 産業技術総合研究所 令和元年度「巨大噴火プロセス等の知見整備に係る研究」に関する検討委員会委員
- 5 原子力規制委員会 原子炉安全審査会委員 同火山部会長
- 6 原子力規制委員会 核燃料安全審査会委員 同火山部会長

団体など

- 1 二酸化炭素地中貯留技術研究組合研究推進委員会 委員
- 2 特定非営利活動法人地学オリンピック日本委員会 理事

講義

- 1 地球惑星科学科3年生向け 火山学
- 2 地球惑星科学科3年生向け 研究プロジェクト (地感演習)
- 3 理学院1年生向け 科学・技術の創造プロセス(オムニバス講義)
- 4 宇宙地球科学特論G (地球惑星科学コース、2人で分担)

研究指導 (officialなものに限る)

- 1 地球惑星科学系 B4 芹田創平 (正指導教員)

所属学会	日本火山学会, 米国地球物理学連合, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 日本地震学会, 日本物理探査学会, 日本地熱学会
学内委員	<ul style="list-style-type: none"> 1 省エネルギー副推進員 2 ネットワーク担当 3 理学院安全衛生委員
センター内委員	<ul style="list-style-type: none"> 1 センター長・草津白根火山観測所長 2 ネットワーク担当（分担） 3 年報作成
学外講義・アウトリーチ	1 電磁波で見る地震と火山, NPO法人地学オリンピック日本委員会 フェューチャー・アース・スクールin東京, 2020年1月
海外出張	1
新聞報道・テレビ報道記録	
特記事項（受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー）	<p>国際誌レフェリー</p> <ul style="list-style-type: none"> Earth Planets Space 2 Exploration Geophysics 1 Geology 2 Geophysical Journal International 3 Geophysical prospecting 1 Geothermics 5 Journal of Applied Geophysics 2 Physics of the Earth and Planetary Interior 2 Tectonophysics 2

野上健治	職名：教授	所属：理学院化学系
研究テーマ		
<p>1 桜島火山における地球化学的観測研究 桜島火山において、降灰中の水溶性成分と火山活動についての観測研究を京都大学防災研究所と共同して実施している。</p> <p>2 塩化物イオン定量法の開発 火山熱水系におけるKey elementである塩化物イオンについて、定量法を開発した。</p>		
誌上発表		
査読のある論文		
1 なし		
査読のない論文		
1 なし		
学会発表		
国内		
1 野上健治・森 俊哉 霧島新燃岳2011年噴火で放出されたHClの見積もり 日本火山学会2020年秋季大会		
国際		
なし		
研究助成		
科研費		
なし		
委託研究費ほか		
1 東京大学地震研究所 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）		
学外委員		
学会・大学関係		
1 東京大学地震研究所 地震予知火山噴火予知研究協議会予算委員会 委員		
政府・自治体関係		
1 気象庁 火山噴火予知連絡会 草津白根山部会 部会長		
2 環境省 立山室堂地区安全対策専門委員会 座長		
3 国土交通省 本白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会 委員		
4 岩手県栗駒山火山防災協議会 専門委員		
団体など		
講義		
1 化学科3年生向け 地球化学		
2 化学専攻大学院 地球環境化学特論		
研究指導 (officialなものに限る)		
1 化学科 B4 王 徐凱 (正指導教員)		

所属学会 日本火山学会
学内委員
センター内委員 1 観測所薬品管理
学外講義・アウトリーチ 1 神奈川県立相模原高等学校 SSH 2 INVOLCAN Seminar
海外出張
新聞報道・テレビ報道記録
特記事項（受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー） 1 INVOLCAN Seminar

神田 径

職名：准教授 所属：理学院地球惑星科学系

研究テーマ

1 磁気観測による草津白根山の熱的状态の把握

草津白根山湯釜周辺の5箇所にプロトン磁力計を設置し、地磁気全磁力の連続観測から草津白根山の水蒸気爆発発生場の熱的状态を把握する研究を行なっている。

2 火山体浅部熱水系の地下構造の解明

草津白根山などの熱水系が発達している場所の比抵抗構造調査を実施し、地下構造の推定から、熱水・蒸気溜りの実体を解明する研究を行なっている。

誌上発表

査読のある論文

Abdallah, S., M. Utsugi, K. Aizawa, M. Uyeshima, W. Kanda, T. Koyama, T. Shiotani (2020): Three-dimensional electrical resistivity structure of the Kuju volcanic group, Central Kyushu, Japan revealed by magnetotelluric survey data, J. Volcanol. Geotherm. Res., 400, doi:10.1016/j.jvolgeores.2020.106898.

Tseng, K-H., Y. Ogawa, Nurhasan, S.B. Tank, N. Ujihara, Y. Honkura, A. Terada, Y. Usui, W. Kanda (2020): Anatomy of Active Volcanic Edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, by Magnetotellurics: Hydrothermal Implications for Volcanic Unrest, Earth Planets Space, 72:161, doi:10.1186/s40623-020-01283-2.

Aizawa, K., S. Takakura, H. Asaue, K. Koike, R. Yoshimura, K. Yamazaki, S. Komatsu, M. Utsugi, H. Inoue, K. Tsukamoto, M. Uyeshima, T. Koyama, W. Kanda, T. Yoshinaga, N. Matsushima, K. Uchida, Y. Tsukashima, T. Matsushima, H. Ichihara, D. Muramatsu, Y. Teguri, A. Shito, S. Matsumoto, H. Shimizu (2021): Electrical conductive fluid-rich zones and their influence on the earthquake initiation, growth, and arrest processes: observations from the 2016 Kumamoto earthquake sequence, Kyushu Island, Japan, Earth Planets Space, 73:12, doi:10.1186/s40623-020-01340-w.

Seki, K., W. Kanda, K. Mannen, S. Takakura, T. Koyama, R. Noguchi, Y. Yukutake, M. Ishikawa, M. Fukai, M. Harada, Y. Abe (2021): Imaging the source region of the 2015 phreatic eruption at Owakudani, Hakone Volcano, Japan, using high-density audio-frequency magnetotellurics, Geophys. Res. Lett., 48, e2020GL091568, doi:10.1029/2020GL091568.

Yamada, T., A.K. Kurokawa, A. Terada, W. Kanda, H. Ueda, H. Aoyama, T. Ohkura, Y. Ogawa, T. Tanada (2021): Locating hydrothermal fluid injection of the 2018 phreatic eruption at Kusatsu-Shirane volcano with volcanic tremor amplitude, Earth Planets Space, 73:14, doi:10.1186/s40623-020-01349-1.

査読のない論文

1 本田 明紗海, 神田 径, 小山 崇夫, 高倉 伸一, 松永 康生, 西澤 達治, 池澤 賢志 (2021): 本白根山2018年火口周辺におけるAMT法比抵抗構造調査, 2020年度Conductivity Anomaly研究会論文集 (印刷中)

学会発表

国内

1 松永 康生・神田 径・高倉 伸一・小山 崇夫・西澤 達治, 広帯域MT観測により推定された草津白根火山の広域比抵抗構造 (序報), JpGU2020, 2020.7.

2 曾 國軒・小川 康雄・Nurhasan・Tank S.B.・本蔵 義守・氏原 直人・寺田 暁彦・白井 嘉哉・神田 径, Anatomy of Active Volcanic Edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, by Magnetotellurics: Hydrothermal Implications for Volcanic Unrests, JpGU2020, 2020.7.

3 相澤 広記・内田 和也・塚島 祐子・北村 圭吾・藤光 康宏・宇津木 充・塩谷 太郎・井上 寛之・神田 径・小山 崇夫・上嶋 誠・吉村 令慧・山崎 健一・小松 信太郎・高倉 伸一・松島 喜雄・稲垣 陽大・齋藤 博樹・藤井 勇樹, 3次元比抵抗構造から推定される九重火山群への火山性流体供給路, JpGU2020, 2020.7.

Gresse, M., T. Koyama, M. Uyeshima, Y. Morita, Y. Sasai, J. Zlotnicki, T. Ishido, H. Hase, W. Kanda, K. Aizawa, D. Weller,
4 T. Rung-Arunwan, Y. Matsunaga, H. Ueda, M. Hata, Y. Yamaya, Global electrical conductivity model of Miyake-jima:
insights into its hydrothermal and magmatic system, JpGU2020, 2020.7.

5 松永 康生・神田 径・高倉 伸一・小山 崇夫・西澤 達治, 広帯域MT観測により推定される草津白根火山の地下比抵抗構造
(1), 日本火山学会2020年度秋季大会, 2020.10.

6 本田 明紗海・神田 径・小山 崇夫・高倉 伸一・松永 康生・西澤 達治・池澤 賢志, 本白根山2018年火口周辺におけるAMT
法比抵抗構造調査, 2020年度 Conductivity Anomaly 研究会, 2021.1.

国際

1 Matsunaga, Y., W. Kanda, S. Takakura, T. Koyama, T. Nishizawa, 3-D resistivity structure model around Kusatsu-Shirane
Volcano revealed by broadband magnetotellurics, AGU 2020 Fall meeting, 2020.12.

研究助成

科研費

1 基盤研究 (C) ・500千円・火山熱水系キャップ構造の実体と浸透率推定・2018～2020年度・代表

委託研究費ほか

1 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト・先端的な火山観測技術の開発「火山体内部構造・内部状態把握技術の開
発」・9620千円（間接経費を含む）・平成28～令和7年度・分担

2 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト・人材育成コンソーシアム構築事業・345千円（一般管理費を除く）・平成
28～令和7年度・分担

3 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画・平成31～令和5年度・電磁気・熱・ガス観測による火山活動推移モ
デルの構築/他4件・分担

4 東京大学地震研究所一般共同研究・地下構造調査による本白根山2018年噴火発生場の解明・325千円（東京大学留め置
き）・令和2年度・代表

学外委員

学会・大学関係

1 日本火山学会各賞選考委員会 委員（6月まで）

2 次世代火山人材育成コンソーシアム 運営委員

3 JPGU「火山の熱水系」コンピナー

政府・自治体関係

1 気象庁 火山噴火予知連絡会 委員

2 気象庁 火山噴火予知連絡会 口永良部島部会委員 委員

3 気象庁 火山噴火予知連絡会 火山観測体制等に関する検討会 委員

団体など

講義

1 地球惑星科学科3年生向け 火山学

2 地球惑星科学科3年生向け 研究プロジェクト（地感演習）

3 宇宙地球科学特論G（地球惑星科学コース、2人で分担）

<p>研究指導 (officialなものに限る)</p> <p>1 地球惑星科学コース D2 松永康生 (正指導教員)</p> <p>2 地球惑星科学コース M1 本田明紗海 (正指導教員)</p> <p>3 地球惑星科学系 B4 岡本悠作 (正指導教員)</p>
<p>所属学会</p> <p>日本地球惑星科学連合、日本火山学会、地球電磁気・地球惑星圏学会、Society of Economic Geologists</p>
<p>学内委員</p> <p>1 火山流体研究センター運営委員</p>
<p>センター内委員</p> <p>1 公用車管理</p> <p>2 無線従事者</p> <p>3 ネットワーク管理</p> <p>4 ホームページ管理</p>
<p>学外講義・アウトリーチ</p> <p>1 次世代火山人材育成コンソーシアムにおける講義</p>
<p>海外出張</p>
<p>新聞報道・テレビ報道記録</p>
<p>特記事項 (受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー)</p> <p>受賞</p> <p>日本火山学会論文賞</p> <p>1 橋本 武志, 宇津木 充, 大倉 敬宏, <u>袖田 径</u>, 寺田 暁彦, 三浦 哲, 井口 正人, 非マグマ性の火山活動に伴う消磁及び地盤変動のソースの特徴, 火山, 64, 103-119, 2019.</p> <p>国際誌レフェリー</p> <p>1 Journal of Volcanology and Geothermal Research</p> <p>学位審査</p> <p>1 学位論文審査 (地球惑星科学コース: 奥田 善之)</p>

寺田 暁彦

職名：講師 所属：理学院化学系

研究テーマ

1 非噴火期を通しての火口近接定常観測網による熱水系モデリング

草津白根火山・湯釜火口周辺に地震・地殻変動および火口湖観測装置を基軸とした定常観測網を整備し、流体蓄積・放出および熱エネルギー収支に基づき熱水系の物理・化学的モデルの構築を進めている。本白根噴火以降は、本白根山ばかりでなく長野県側にも観測網を展開し、草津白根山のより深部で進行している熱水マグマの移動・蓄積を捉えることを試みている。

2 新しい地球化学的火山観測手法の開発

ドローンを用いて安全・高頻度かつ信頼性の高い観測技術を確立するため、ドローンや火山ガスセンサの改造をおこない、草津白根および霧島火山において試験観測を行った。また、火口外噴火リスクの低減を目的として、土壌気体水銀や地中ヘリウムガス測定に基づく火口外噴火ポテンシャル評価手法の開発を進めている。

誌上発表

査読のある論文

Yamada T, Kurokawa AK, Terada A, Kanda W, Ueda H, Aoyama H, Ohkura T, Ogawa Y, Tanada T, (2021) Locating
1 hydrothermal fluid injection of the 2018 phreatic eruption at Kusatsu-Shirane volcano with volcanic tremor amplitude, Earth Planets Space, 73:14, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01349-1>

Tseng K-H, Ogawa Y, Nurhasan, Tank SB, Ujihara N, Honkura Y, Terada A, Usui Y, Kanda W, (2020) Anatomy of active
2 volcanic edifice at the Kusatsu-Shirane Volcano, Japan, by magnetotellurics: hydrothermal implications for volcanic unrests, Earth Planets Space, 72:161, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01283-2>

石崎泰男, 濁川 暁, 亀谷伸子, 吉本充宏, 寺田暁彦 (2020) 草津白根火山, 本白根火砕丘群の地質と形成史. 地質学雑誌,
3 126, 473-491, <https://doi.org/10.5575/geosoc.2020.0022>

亀谷伸子, 石崎泰男, 勝岡菜々子, 吉本充宏, 寺田暁彦 (2020) 草津白根火山, 白根火砕丘群, 弓池マールおよび逢ノ峰
4 火砕丘の岩石学的特徴, 126, 157-165. DOI <https://doi.org/10.5575/geosoc.2019.0046>

亀谷伸子, 石崎泰男, 勝岡菜々子, 吉本充宏, 寺田暁彦, 草津白根火山, 白根火砕丘群南麓の白根南火口列と弓池マールの噴火様式と活動年代, 火山, 66, 1, 1-19, 2021
5

査読のない論文

なし

学会発表

国内

滝口孝寛・小長谷智哉・角野浩史・寺田暁彦, 温泉ガスのヘリウム・炭素同位体比に基づく、草津白根火山西方でのマグ
1 マ起源流体の移動経路の追跡, 日本地球化学会, 2020年11月19日 (遠隔開催)

小長谷智哉・角野浩史・外山浩太郎・川名華織・山根康平・大場 武・谷口無我・寺田暁彦, 草津白根火山周辺の噴気ガ
2 ス・温泉ガス中の希ガス同位体組成, 日本火山学会2020年秋季大会, 2020年10月8日 (遠隔開催)

寺田暁彦・香取 慧・谷口無我・山本 希・山田大志・鬼澤真也・西澤達治・神田 径・青山 裕・森田裕一・大場
3 武, 草津白根山西方における温泉湧出と2018年群発地震, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月12日 (遠隔開催)

鈴木レオナ・寺田暁彦・谷口無我・高橋昌孝・大場 武, 草津白根火山・湯釜火口湖水の不均質性から推定される湖底熱
4 水の化学的特徴, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月12日 (遠隔開催)

Matsu'ura, K., Terada, A., Mori, T. and Ono T., Multi-sensor system with air blowers for airborne volcanic gas survey using
5 drones: an improvement of a sensor response time, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月12日 (online)

高橋昌孝・寺田暁彦・角野浩史・外山浩太郎・大場 武・鈴木レオナ, 火口周辺から放出される土壌ガスの起源—ヘリ
6 ウム同位体比からの示唆—, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月12日 (遠隔開催)

7 谷口無我・大場 武・寺田睦彦，草津白根山湯釜火口湖の化学組成変化，JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月（遠隔開催）

8 角野浩史・外山浩太郎・大場 武・谷口無我・寺田睦彦，草津白根火山の火山ガスのヘリウム同位体比，JpGU-AGU Joint Meeting 2020, 2020年7月12日（遠隔開催）

国際

1 Sawada, N., Kametani, N., Kawasaki, K., Ishizaki, Y. and Terada, A., Preliminary paleomagnetic results of the Holocene tephra layer at Kusatsu-Shirane volcano, Japan, Geoconvention 2020, Calgary, Canada (online)

研究助成

科研費

1 基盤研究(B)，課題名：気体水銀を用いた水蒸気噴火発生場の温度モニタリング（令和2年度：直接800，間接240千円），平成31年4月～令和2年3月，研究代表

委託研究費ほか

1 東京大学地震研究所 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画，令和1～5年度，分担

2 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト・先端的な火山観測技術の開発「火山体内部構造・内部状態把握技術の開発」，平成28～37年度，分担

学外委員

学会・大学関係

1 特定非営利活動法人日本火山学会 編集委員会委員

政府・自治体関係

団体など

講義

1 化学系3年生向け 地球化学

2 化学コース向け 地球環境化学特論

3 東京学芸大学3年生向け 地球化学（非常勤講師）

研究指導 (officialなものに限る)

1 化学コース 松浦弘毅（修士2年）

2 化学コース 鈴木レオナ（修士1年）

3 化学系 若松 海（学部4年）

<p>所属学会</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 日本火山学会 2 日本地質学会 3 日本地熱学会
<p>学内委員</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 火山流体研究センター運営委員 2 環境報告書2021作成WG
<p>センター内委員</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 パンフレット製作 2 セミナー運営 3 観測所用務管理（宿泊棟管理・定期清掃・除雪作業・無線従事者）
<p>学外講義・アウトリーチ</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 草津小学校5年生，社会科（授業参観），2020年11月13日（70人） 2 文部科学省火山人材育成プロジェクト霧島火山実習 地球化学班担当，2021年3月8-12日（8人）
<p>海外出張</p> <p>なし</p>
<p>新聞報道・テレビ報道記録</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 「ドローンが突破口に-火山ガス観測-」，ジオルジュ2020後期号（2020年11月発行）
<p>特記事項（受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー）</p> <p>受賞</p> <p>日本火山学会論文賞</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 橋本 武志, 宇津木 充, 大倉 敬宏, 神田 径, <u>寺田 晁彦</u>, 三浦 哲, 井口 正人, 非マグマ性の火山活動に伴う消磁及び地盤変動のソースの特徴, 火山, 64, 103-119, 2019. <p>国際誌レフェリー</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Earth Planets and Space <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 東京大学地震研究所 客員教員

<p>西澤 達治 職名：研究員 所属：理学院火山流体研究センター</p>	
研究テーマ	<p>1 1. GNSSを用いた草津白根周辺における地殻変動の観測</p> <p>草津白根山を中心とした半径15 km圏内に設置してある観測点においてGNSSのキャンペーン観測及び連続観測を行い、火山活動に関連した草津白根周辺の地殻変動の調査・解析する研究を行っている。</p> <p>2 沈み込み帯のマグマ流体活動の実体と成因の解明</p> <p>太平洋プレート北端の沈み込みに対応するカムチャッカ北部を対象とし、火山岩の地球化学的データ、地質学的証拠等から太平洋スラブ北西端におけるマンツルの温度・対流構造、流体の分布・挙動、火成活動との関係性を明らかにする研究を行っている。</p>
誌上発表	<p>査読のある論文</p> <p>1 なし</p> <p>査読のない論文</p> <p>1 本田明沙海, 神田径, 小山嵩夫, 高倉伸一, 松永康生, 西澤達治, 池澤賢志, 本白根2018年火口周辺におけるAMT法 比抵抗構造調査. CA研究会論文集2021</p>
学会発表	<p>国内</p> <p>1 西澤達治, 中村仁美, 岩森光, カムチャッカにおけるテクトニクスー火成活動の特徴：太平洋プレート北端における ダイナミクスに対する意味. JpGU-AGU Joint Meeting 2020, オンライン, S-CG64, 7月14日.</p> <p>Mitsude, Y., Nishizawa, T., Nakamura, H., Churikova, T., Gordeychik, B., Ishikawa, N., Fujita, R., Iwamori, H., Sakata, S. 2 Re-Os systematic of volcanic rock from East Cone, Kamchatka Peninsula. JpGU-AGU Joint meeting 2020, Online S- VC47-05, July 12-16.</p> <p>松永康生, 神田径, 高倉伸一, 小山崇夫, 西澤達治, 広域帯MT観測により推定された草津白根火山の広域比抵抗構 造（序報）. JpGU-AGU Joint Meeting 2020, オンライン, S-VC44-P03, 7月12-16日.</p> <p>国際</p> <p>1 Matsunaga, Y., Kanda, W., Takakura, S., Koyama, T., Nishizawa, T. 3-D resistivity structure model around Kusatsu- 1 Shirane Volcano revealed by broadband magnetotellurics. 2020 AGU Fall meeting, Online, December 17.</p> <p>W. Heise, G. Caldwell, E. Bertrand, Y. Ogawa, S. Bannister, G. Archibald, S. Bennie, R. Hart, N. Palmer, K. Seki, M. 2 Fukai, K-H Tseng, T. Nishizawa, J. McGrath, Plate coupling at the Hikurangi margin: insights from magnetotellurics, 2020 AGU Fall meeting, 2020.12.10 (invited)</p>
研究助成	<p>科研費等</p> <p>1 基盤研究（A）・300千円・沈み込む海山が島弧火成活動に及ぼす影響・平成30—令和3年・分担</p> <p>2 東京大学地震研究所 一般共同研究・353千円・沈み込んだ海山が島弧火成活動に及ぼす影響の解明</p> <p>委託研究費ほか</p> <p>1</p>
学外委員	<p>学会・大学関係</p>

政府・自治体関係 団体など
講義 火山学 GNSS観測実習を担当
研究指導 (officialなものに限る) なし
所属学会 日本火山学会
学内委員 なし
センター内委員 なし
学外講義・アウトリーチ なし
海外出張 なし
新聞報道・テレビ報道記録 なし
特記事項 (受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー) なし

茂木 透	職名：研究員 所属：理学院火山流体研究センター
<p>研究テーマ</p> <p>1 超臨界地熱資源の研究</p> <p>火山地域深部に分布すると考えられている超臨界地熱資源を調べる方法について、主として電磁気学的方法の研究を進めている。本年度は、岩石の比抵抗値と間隙率や浸透率との関係を調べた。特に、間隙流体の塩濃度や温度による変化についても研究を進めた。</p> <p>2 AI的手法のアシストによる比抵抗構造の解釈</p> <p>比抵抗構造をもとに地下の温度や浸透率を推定する方法を課題としている。本年度は、松川地域の3次元比抵抗構造と坑井内データを利用して、ニューラルネット法を利用した地下温度分布を推定する研究を進めた。</p>	
<p>誌上発表</p> <p>査読のある論文</p> <p>1</p> <p>査読のない論文</p> <p>1 なし</p>	
<p>学会発表</p> <p>国内</p> <p>1 青山健太郎、<u>茂木透</u>、金廣純奈、鈴木浩一、3D resistivity structure of the Matsukawa geothermal area using magnetotelluric data, 地球惑星科学連合大会2020、テレ発表。</p> <p>2 宇郷翼、石塚師也、<u>茂木透</u>、鈴木浩一、小林洋介、ニューラルネットワークを用いた岩手県葛根田地熱地域の温度・浸透率分布の推定、地球惑星科学連合大会2020、テレ発表</p> <p>国際</p> <p>1 Aoyama, K, <u>T. Mogi</u> and K. Suzuki, Characteristics of vapor-dominated geothermal system from the viewpoint of resistivity structure, AGU Fall Meeting, December, 2020</p>	
<p>研究助成</p> <p>科研費</p> <p>1 なし</p> <p>委託研究費ほか</p> <p>1 NEDO委託研究費 東日本・九州地域における超臨界地熱資源有望地域の調査と抽熱可能量の推定 分担2,689千円 平成30-32年度</p> <p>2 NEDO委託研究費 京都大学から再委託：AIによる超臨界地熱資源評価・掘削技術 分担 234千円 平成30-32年度</p>	
<p>学外委員</p> <p>学会・大学関係</p> <p>政府・自治体関係</p> <p>1 JOGMEC 地熱資源開発アドバイザー委員会</p> <p>2 JOGMEC 地熱資源ポテンシャル調査委員会</p> <p>団体など</p>	
<p>講義</p> <p>なし</p>	
<p>研究指導 (officialなものに限る)</p>	

なし
所属学会 日本火山学会, 米国地球物理学連合, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 日本地震学会, 日本物理探査学会, 日本地熱学会
学内委員 なし
センター内委員 なし
学外講義・アウトリーチ なし
海外出張
新聞報道・テレビ報道記録 なし
特記事項（受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー） 国際誌レフェリー Natural Resources Research 1 Survey in Geophysics 1 Minerals 1 Scientific Reports 1

石須 慶一		職名：研究員 所属：理学院火山流体研究センター
研究テーマ		
1	4D比抵抗イメージング技術の開発	火山監視を目的とした4D 地下比抵抗イメージング技術を開発している。調査地域を草津白根火山と設定し、野外観測を実施した。人工電流源を使用することで火山監視に資する高精度データを取得できた。今後は、開発をしている4D イメージング技術を取得データに適用し、草津白根火山の比抵抗構造の時間的変化を解明する研究計画である。
2	超臨界地熱資源の研究	次世代型の地熱資源として、超臨界地熱資源が注目されている。超臨界地熱資源は、日本の火山地域の地下深く存在していることが予測されている。本研究では、超臨界地熱資源の賦存域を調査するために、MT法に着目した。東北地方の三途川カルデラ南部の火山地域で取得されたMTデータを解析することで、超臨界地熱資源の賦存する可能性が高い領域を明らかとした。加えて、超臨界地熱資源の賦存域調査における電磁探査法の有効性を数値実験によって検討した。
誌上発表		
	査読のある論文	1 なし
	査読のない論文	1 なし
学会発表		
	国内	<p>1 <u>石須慶一</u>、小川康雄、布原啓史、土屋範芳、MT法による秋田県三途川カルデラ南部域の地熱資源探査（序報）、日本地熱学会令和2年学術講演会、宮城、2021.11.11</p> <p>2 <u>石須慶一</u>、小川康雄、CSEM法を用いた海陸シームレス地質構造の解明に向けてのフィジビリティスタディ、物理探査学会第143回(2020年度秋季)学術講演会、(オンライン開催)、2020.11.25-27</p> <p>3 <u>石須慶一</u>、後藤忠徳、小池克明、Weerachai Siripunvaraporn、笠谷貴史、岩本久則、曳航・海底受信機で測定されたCSEMデータの三次元逆解析、物理探査学会第143回(2020年度秋季)学術講演会、(オンライン開催)、2020.11.25-27</p>
	国際	1 なし
研究助成		
	科研費	1 研究活動スタート支援、1,430千円、電磁探査法による地下流体の4Dイメージング技術の開発、2020-2022年、代表
	委託研究費ほか	1 なし
学外委員		
	学会・大学関係	
	政府・自治体関係	
	団体など	

講義	なし
研究指導 (officialなものに限る)	なし
所属学会	物理探査学会, 資源・素材学会
学内委員	なし
センター内委員	なし
学外講義・アウトリーチ	なし
海外出張	なし
新聞報道・テレビ報道記録	なし
特記事項 (受賞、招待講演、招待論文・レビュー論文の執筆、国際学術誌レフェリー)	なし