

令和3年度(2021年度)火山流体研究センター年報

1. 組織の構成(令和4年3月16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(大岡山勤務)
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(草津勤務)
准教授	神田 径	地球惑星科学系 火山電磁気学(草津勤務)
准教授	寺田 暁彦	化学系 火山熱学(草津勤務) 令和4年1月昇任
助教	石川 忠彦	化学系
研究員	茂木 透	熱水系探査(大岡山勤務) 北海道大学名誉教授 名古屋大学特任教授
研究員	石須 慶一	電磁探査技術開発(大岡山勤務)
事務支援員	鈴木 美香	週18時間(大岡山勤務)
技術支援員	和智 晶子	週15時間(大岡山勤務) 地震データ読み取り
事務支援員	山中さつき	週8時間(草津勤務)

学生・大学院生

大学院生	松永 康生	地球惑星科学コース D3(神田研)
大学院生	鈴木 レオナ	化学コース M2(寺田研)
大学院生	本田 明紗海	地球惑星科学コース M2(神田研)
大学院生	若松 海	化学コース M1(寺田研)
大学院生	芹田 創平	地球惑星科学コース M1(小川研)
大学院生	田村 俊樹	地球惑星科学コース M1(神田研)
学部生	高橋 祐希	化学系4年(寺田研) M進学
学部生	石吾 樹生	地球惑星科学系4年(神田研)
学部生	河合 哲朗	地球惑星科学系4年(神田研)
学部生	増田 章吾	地球惑星科学系4年(小川研)
学部生	若江 秀樹	地球惑星科学系4年(小川研)

2. 受賞

高橋祐希(化学系4年) 学士論文研究優秀発表賞

論文タイトル: 火山における土壌拡散水銀放出率の精密測定

3. 予算

3.1 科学研究費補助金 単位(千円) 総額 10,470千円

種類	課題名	金額 (研究期間総額)	期間・担当
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 (10,010)	2018-2021 寺田代表
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 (13,500)	2019-2021 吉村(京大) 代表 小川分担
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	1,500 (13,700)	2020-2022 小川代表
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(神戸大) 代表 寺田分担
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	0 (3,400)	2018-2021(期間延長) 神田代表
基盤研究C	複数の火山に作用する大規模マグマ-熱水系の解明	1,500 (3,200)	2021-2023 神田代表
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
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化(B))	水蒸気噴火予知にむけた精密周波数コム電磁モニタリング技術の国際共同研究	4,700 (14,600)	2021-2023 小川代表 石須分担

3.2 委託研究費 単位(千円) 総額 22,379千円(直接経費)

種類	課題名・事業名	金額 (研究期間 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)	4,959	2019-2023 ※詳細は別表参照
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)	725	2021年度繰越分 <u>前回資料から更新</u>
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)	2,540	評価に基づく 追加配分
文部科学省 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 2,105 間 630	2016-2025 神田・寺田
文部科学省 次世代火山研究・人材 育成総合プロジェクト	火山人材育成コンソーシアム構築 事業	3,017	2016-2025 神田・野上
NEDO 地熱発電導入拡 大研究開発/地熱発電 高度利用化技術開発	AIを利用した従来型地熱貯留層の 構造・状態測定	直 8,675 間 1,115	2021-2023 小川・石須・神田
NEDO 地熱発電導入拡 大研究開発事業/超臨 界地熱資源技術開発	超臨界地熱資源量評価(葛根田地 域)	直 2,154 間 646	2021-2024 小川・茂木・石 須・神田
NEDO 地熱発電導入拡 大研究開発事業/超臨 界地熱資源技術開発	超臨界地熱資源量評価(九重地 域)	直 923 間 138	2021-2024 小川・茂木・石 須・神田
JST	次世代研究者挑戦的研究プログラ ム・殻を破るぞ!越境型理工系博 士人材育成プロジェクト	200	2021 神田(松永康生)

※別表

令和3年度 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 4,959千円

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	298	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	597	代表：野上
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	1,921	代表：寺田 分担：野上・神田・小川
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	650	代表 橋本武志（北大） 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（東北大） 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（東北大） 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（東北大） 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	147	代表 西村太志（東北大） 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（京大） 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	75	代表 上嶋誠（東大） 小川

3.3 委任経理金 総額 3,400 千円

地熱開発 425 千円(予定) 小川

合同会社 MCM Japan 2,125 千円 小川

エコファーム 850 千円 小川

3.4 共同利用研 404 千円

種類	課題名・事業名	金額(千円)	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	404	2021 年度 地震研究所(留め置き) 寺田

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示す。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 准教授
- ・ 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、接近した周波数ペアを用いて、テンソル情報を取得できる。

昨年度はコロナ禍で出張が制限されたため、十分なデータを取得できなかったが、今年度は、昨年度に更新した送信電流アンテナを用いて5月下旬から10月中旬まで5ヶ月にわたりデータ取得を行うことができた。送信および受信信号の時系列処理ソフトウェアを更新した。また、このシステムでは自然信号も連続観測できているので、2021年にわたる比抵抗変動を捉えることができることも示された。この場合地表付近の局所構造の変動も取り込まれるが、phase tensorを用いることによってそれが回避できることがわかった。

また、人工信号源を用いたモデル解析によって、その構造検出能を検討した。水蒸気噴火が想定される火山地域の特徴的な構造として、低比抵抗粘土キャップとその下に水蒸気層による薄い高比抵抗層が存在する3次元構造を想定した。次いで、電流ダイポールを対象の方向に向かうinline配置にする場合と、それと直交するbroadside配置にする場合について、順モデル計算を行い、それを仮想データとした。さらにインバージョンによってそれを解析した結果、薄い高比抵抗層がinline配置の応答から求められることがわかった。これは、薄い水蒸気層を人工電磁探査から検出できることを示す重要な結果となった。参考までに、既存の自然信号を使ったMT法探査では、その誘導電流が地表面と平行となるために、薄い高比抵抗層を検出することは不可能である。これと関連する研究で、Ishizu and Ogawa(2021)をGeophysics誌に出版した。

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) 秋田県湯沢地域における広帯域電磁探査から深度2km以深に低比抵抗異常が検出され、その周辺の地熱調査井の温度情報からそれが400度以上の高温域であり、高塩濃度水の分布が示唆されるが、静水圧条件では高塩濃度水ではなく、ハライトと蒸気となってしまったため、被圧された岩圧条件であることが要請される。これを実現するには、低比抵抗体上面にシール層が存在する必要があるが、それが400度におけるシリカの溶解度低減によって形成されていると、解明された。この結果は、Ishizu, Ogawa, et al(2021)としてJGR誌に出版された。

(2) MT法から推定される地殻内の鉛直状の低比抵抗体は、火山噴火予知や超臨界地熱資源探査の観点から重要な構造であるが、その構造の分解能について検討した。結果をIshizu et al (2021)として出版した。

誌上发表

査読のある論文

1 Ishizu, K., Ogawa, Y., Nunohara, K., Tsuchiya, N., Ichiki, M., Hase, H., Kanda, W., Sakanaka, S., Honkura, Y., Hino, Y., Seki, K., Tseng, K.H., Yamaya, Y., Mogi, T., Estimation of spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study from Yuzawa geothermal field, NE Japan, J. Geophys. Res. Solid Earth, <https://doi.org/10.1029/2021JB022911>, 2022.

2 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., Simultaneous Analysis of Seismic Velocity and Electrical Conductivity in the Crust and the Uppermost Mantle: A forward Model and Inversion Based on Grid Search, J. Geophys. Res. Solid Earth, <https://doi.org/10.1029/2021JB022307>, 17194028, 2021.

3 Ishizu, K, and Ogawa Y., Offshore-onshore resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic method: A feasibility study, Geophysics, 86 (6), <https://doi.org/10.1190/geo2020-0906.1>, 2021.

4 Terada, A., W. Kanda, Y. Ogawa, T. Yamada, M. Yamamoto, T. Ohkura, H. Aoyama, T. Tsutsui, S. Onizawa, The 2018 phreatic eruption at Mt. Motoshirane of Kusatsu-Shirane volcano, Japan: Eruption and intrusion of hydrothermal fluid observed by a borehole tiltmeter network, Earth Planets Space, 73:157, <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01475-4>, 2021.

- Ishizu, K., Y. Ogawa, T. Mogi, Y. Yamaya and T. Uchida, Ability of the magnetotelluric method to image a deep conductor: 5 Exploration of a supercritical geothermal system, Geothermics, 96, 102205, <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2021.102205>, 2021.

査読のない論文

- Yamaya, Y., Suzuki, Y., Murata, Y., Okamoto, K., Watanabe, N., Asanuma, H., Hase, H., Ogawa, Y., Mogi, T., Ishizu, K.,
1 Uchida, T., 3-D resistivity imaging of the supercritical geothermal system in Sengan geothermal region, NE Japan, DOI: 10.1002/essoar.10509292.1 2021 (preprint)
2 小川康雄・石須慶一・芹田創平・南拓人・市原寛・國友孝洋・TG Caldwell, EM-ACROSSデータの現状と今後の展望, 2021
年度 Conductivity Anomaly 研究会論文集, 2022
3 増田章吾・小川康雄・市來雅啓, 東北地方中央部の広帯域MTデータコンパイル, 2021年度 Conductivity Anomaly 研究会論
文集, 2022
4 若江秀樹・小川康雄, 草津白根山のMT連続観測データ, 2021年度 Conductivity Anomaly 研究会論文集, 2022

学会発表

国内

- 小川康雄・石須慶一・芹田創平・南拓人・市原寛・國友孝洋・TG Caldwell, EM-ACROSSデータの現状と今後の展望,
1 2021年度 Conductivity Anomaly 研究会(東大地震研共同利用研究会 2021-W-06 「地球電磁気的手法への新技術の導入と
統合解釈—極浅部から深部までの統合解釈を目指して—」) zoom開催, 2022.1.5
2 増田章吾・小川康雄・市來雅啓, 東北地方中央部の広帯域MTデータコンパイル, 2021年度 Conductivity Anomaly 研究会,
zoom開催, 2022.1.5
3 若江秀樹・小川康雄, 草津白根山のMT連続観測データ, 2021年度 Conductivity Anomaly 研究会, zoom開催, 2022.1.5
石須慶一, 小川康雄, 布原 啓史, 土屋 範芳, 市來 雅啓, 長谷 英彰, 神田 径, 坂中伸也, 本藏義守, 日野裕太, 関香
4 織, Kuo Hsuan Tseng, 山谷祐介, 茂木透, MTデータによる超臨界地熱貯留層の空間分布と流体割合の推定: 東北湯沢
地熱域での例, 物理探査学会第145回(2021年度秋季)学術講演会, 2021.11.24, 2021.
5 市來 雅啓, 海田 俊輝, 小川康雄, 東北地方のインダクションベクトルと虚部のインダクションベクトルについて, 第150回
地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会, Nov. 2021.
Y Usui, M Uyeshima, H Hase, H Ichihara, K Aizawa, T Koyama, S Sakanaka, T Ogawa, Y Yamaya, T Nishitani, Y. Ogawa, R
6 Yoshimura, S Takakura, M Mishina, Y Morita, Three-dimensional electrical resistivity structure beneath the back-arc side
of the southern Tohoku region, 第150回 地球電磁気・地球惑星圏学会 総会および講演会, Nov. 2021.
石須慶一, 小川康雄, 布原 啓史, 土屋 範芳, 市來 雅啓, 長谷 英彰, 神田 径, 坂中伸也, 本藏義守, 日野裕太, 関香
6 織, Kuo Hsuan Tseng, 山谷祐介, 茂木透, MTデータを用いた超臨界地熱貯留層の空間分布と流体割合の推定: 湯沢地
熱域における ケーススタディ, 日本地熱学会令和3年度学術講演会, 2021.10.29, 2021.
7 山田大志・寺田暁彦・神田径・上田英樹・青山裕・大倉敬宏・小川康雄・棚田俊收, 傾斜計過渡応答を用いた草津白根火
山2018年噴火の地盤変動解析, 日本火山学会 2021 年度秋季大会, 東北大学大学院理学研究科, 2019.10.20-23
8 石須慶一・小川康雄・茂木透・山谷祐介・内田利弘, MT法を用いた深部低比抵抗体のイメージング能力について: 超臨
界地熱資源探査の例, 物理探査学会第144回(2021年度春季)学術講演会, 2021.6.11
9 Ishizu, K., Ogawa, Y., Offshore-onshore seamless resistivity imaging of freshwater using a controlled source
electromagnetic method, JPGU 2021, international session, online, 2021.6.3
10 石須慶一・小川康雄・茂木透・山谷祐介・内田利弘, MT法を用いた深部低比抵抗体のイメージング能力について: 超臨
界地熱資源探査の例, JPGU 2021, 2021.6.6

国際

- Graham Hill, Philip E Wannamaker, Virginia Maris, John A Stodt, Michal A Kordy, Martyn Jonathan Unsworth, Paul
 1 Bedrosian, Erin Wallin, Danny F Uhlmann, Yasuo Ogawa, Philip R Kyle, Crustal fault valve control of the CO2 rich Erebus
 volcano phonolite magmatic system, Antarctica, AGU Fall Meeting 2021, Dec. 2021.
- Keiichi Ishizu, Yasuo Ogawa, Keishi Nunohara, Noriyoshi Tsuchiya, Masahiro Ichiki, Hideaki Hase, Wataru Kanda, Shinya
 2 Sakanaka, Yoshimori Honkura, Yuta Hino, Kaori Seki, Kuo Hsuan Tseng, Yusuke Yamaya and Toru Mogi, Estimation of
 spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study
 from Yuzawa geothermal field, NE Japan, AGU Fall Meeting 2021, Dec. 2021.
- Keiichi Ishizu, Yasuo Ogawa. A feasibility study of offshore–onshore resistivity imaging of freshwater using a controlled
 3 source electromagnetic method, AGU Fall Meeting 2021, Sr No: 535, SYMPOSIUM: 6.1 Electromagnetic induction in
 Earth, AGU Fall Meeting 2021, 14th Dec. 2021.
- Ishizu, K., Ogawa, Y. Coastal resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic method, The 14th
 4 SEGJ International Symposium, Road ahead for geophysics in digital society: Acquisition, processing, and interpretation 18-
 21, October 2021
- Ishizu, K., Ogawa, Y. Offshore–onshore resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic
 5 method, IAGA-IASPEI 2021, Sr No: 92, SYMPOSIUM : J6 Marine Geophysics, 2021.8.27.
- Tülay Kaya-Eken, Yasuo Ogawa, Yoshiya Usui, Takafumi Kasaya, , M. Kemal Tunçer, , Yoshimori Honkura, Naoto
 6 Oshiman, Masaki Matsushima, Weerachai Siripunvaraporn, 3D Electromagnetic Imaging Beneath the North Anatolian
 Fault Zone in the Marmara Sea, IAGA-IASPEI 2021, .
- Yasuo Ogawa, Imaging fluids in the crust: seismological and volcanological applications, EMinars, online,
 7 <https://www.mtnet.info/EMinars/EMinars.html>, https://www.youtube.com/watch?v=Egf6aOH_qWg, 2021.7.7.

研究助成

科研費

- 1 科研費（国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))) 水蒸気噴火予知にむけた精密周波数コム電磁モニタリング技術
 の国際共同研究 代表 3,100千円 令和3-5年度
- 2 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 1,700千円 令和2-
 4年度
- 3 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

- 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）4,959千円 機関代表
- 2 NEDO 地熱発電導入拡大研究開発／地熱発電高度利用化技術開発／AIを利用した従来型地熱貯留層の構造・状態測定
 R3-R5年度 8,675千円 機関代表
- 3 NEDO 地熱発電導入拡大研究開発事業／超臨界地熱資源技術開発／超臨界地熱資源量評価委（葛根田地域）R3-R6年度
 2,154千円 機関代表
- 4 NEDO 地熱発電導入拡大研究開発事業／超臨界地熱資源技術開発／超臨界地熱資源量評価委（九重地域）R3-R6年度 923
 千円 機関代表

委任経理金

- 1 mcm Japan 2,040千円
- 2 株式会社地熱開発 425千円
- 3 エコファーム 850千円

学外委員

学会・大学関係

- 1 学術誌“Earth Planets and Space” advisory board member (2021年3月から)
- 2 SGEPS論文賞選考委員会委員
- 3 IAGA division VI, Procedures Committee, member
- 4 EMIW2022 LOC 顧問
- 5 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
- 6 京都大学防災研究所 東大地震研・京大防災研拠点間連携共同研究委員会委員

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 副部会長 (2021年6月まで)
- 3 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
- 4 原子力規制委員会 原子炉安全審査会委員 同火山部会長
- 5 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(地惑演習)
- 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 地球惑星科学科3年生向け 地惑研究のフロンティア(オムニバス講義)

研究指導 (officialなものに限る)

- 1 地球惑星科学コース M1 芹田創平(正指導教員)
- 2 地球惑星科学系 B4 増田章吾(正指導教員)
- 3 地球惑星科学系 B4 若江秀樹(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

- 1 省エネルギー副推進員
- 2 ネットワーク担当

センター内委員

- 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 なし

海外出張

- 1 なし

新聞報道・テレビ報道記録

- | | | | |
|---|---------|------------|--|
| 1 | プレスリリース | 2021.08.25 | プレスリリース：2018年の本白根山噴火を引き起こした火山地下の割れ目を発見 |
| 2 | プレスリリース | 2021.09.28 | プレスリリース：地震波速度と電気伝導度を統合解析し、地球内部の水やマグマをとらえる |
| 3 | プレスリリース | 2021.09.28 | プレスリリース：地下深部に広がる「超臨界地熱資源」分布の可視化に成功—より高出力な地熱発電につながる「地熱資源」を発見— |

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

- Exploration Geophysics 1
- Geophysics 1
- Geology 2
- Geophysical Journal International 3
- Geothermics 2
- Journal of Asian Earth Sciences 1
- Journal of Geophysical Research 4
- Journal of Volcanology and Geothermal Resources 2
- Physics of the Earth and Planetary Interior 2
- Seismological Research Letters 1
- Tectonophysics 2

外国機関の研究費審査

- ヨーロッパの機関 3

Guest editor

- Earth Planets and Space: Special issue "Understanding phreatic eruptions - recent observations of Kusatsu-Shirane volcano and equivalents -"
- Earth Planets and Space: Special issue "20th Anniversary Issue: Earth, Planetary, and Space Science in the Next Decade"
- Journal of Volcanology and Geothermal Resources: Special Issue "the Okataina Volcanic Centre"

野上健治	職名：教授	所属：理学院化学系
研究テーマ		
1 海域火山の観測研究		
海上保安庁と協同で海域火山観測を実施している。同時にJAXAとも協同で衛星からの観測を実施している。		
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。		
誌上発表		
査読のある論文		
Hernández, P.A., <u>K. Nogami</u> , E. Padrón, L. Somoza, C. Amonte, T. Mori, G.V. Melián, H. Sumino, Y. Kikawada, N.M. Pérez, Hydrochemical and hydroacoustic investigation of the Yugama acid crater lake, Kusatsu-Shirane, Japan. <i>Front. Earth Sci.</i> , 9:741795, doi:10.3389/feart.2021.741795, 2021.		
2 <u>野上健治</u> , 火山灰水溶性成分分析による 火山ガス組成モニタリングについて. <i>火山</i> , 66, 385-393, doi:10.18940/kazan.66.4.3852022, 2022.		
3 Kaneko, T., F. Maeno, M. Ichihara, A. Yasuda, T. Ohminato, <u>K. Nogami</u> , S. Nakada, Y. Honda, H. Murakami, Episode 4 (2019–2020) Nishinoshima activity: abrupt transitions in the eruptive style observed by image datasets from multiple satellites. <i>Earth Planets Space</i> , 74:34, doi:10.1186/s40623-022-01578-6, 2022.		
査読のない論文		
1 なし		
学会発表		
国内		
1 なし		
国際		
1 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
研究指導 (officialなものに限る)	
所属学会	日本火山学会
学内委員	理学院等安全衛生委員会 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 Monitoring of submarine volcanic activity in Japan, 3rd Japan-EOS Graduate Volcano Workshop, February, 9, 2022
海外出張	
新聞報道・テレビ報道記録	1 メディアインタビュー多数
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

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 地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

Koyama, T., W. Kanda, M. Utsugi, T. Kaneko, T. Ohminato, A. Watanabe, H. Tsuji, T. Nishimoto, A. Kuvshinov, Y. Honda
1 (2021): Aeromagnetic survey in Kusatsu-Shirane volcano, central Japan, by using an unmanned helicopter, Earth Planets Space, 73:139, doi:10.1186/s40623-021-01466-5.

Terada, A., W. Kanda, Y. Ogawa, T. Yamada, M. Yamamoto, T. Ohkura, H. Aoyama, T. Tsutsui, S. Onizawa (2021): The
2 2018 phreatic eruption at Mt. Motoshirane of Kusatsu-Shirane volcano, Japan: eruption and intrusion of hydrothermal fluid observed by a borehole tiltmeter network, Earth Planets Space, 73:157, doi:10.1186/s40623-021-01475-4, 2021.

Ishizu, K., Y. Ogawa, K. Nunohara, N. Tsuchiya, M. Ichiki, H. Hase, W. Kanda, S. Sakanaka, Y. Honkura, Y. Hino, K. Seki,
3 K.H. Tseng, Y. Yamaya, T. Mogi (2022): Estimation of spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study from Yuzawa geothermal field, NE Japan, J. Geophys. Res. Solid Earth, 127, e2021JB022911, doi:10.1029/2021JB022911.

査読のない論文

Honda, A., W. Kanda, T. Koyama, S. Takakura, Y. Matsunaga, T. Nishizawa, S. Ikezawa (2021): An audio-frequency
1 magnetotelluric survey around the craters of the 2018 eruption at Mt. Motoshirane, Japan, AOGS2021 e-Proceedings (印刷中).

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 (2022): 本田本白根山の比抵抗構造から推定される2018年噴火の発生場, 2021年度Conductivity Anomaly研究会論文集 (印刷中)
2

学会発表

国内

Matsunaga, Y. and W. Kanda, Behavior of magmatic hydrothermal system of Kusatsu-Shirane Volcano inferred from
1 numerical simulations, JpGU2021, 2021.6.

南 拓人・宇津木 充・神田 径・Grasse Marceau, ACTIVE-AMTデータのジョイントインバージョンによる阿蘇山地下熱
2 水系の理解に向けて, JpGU2021, 2021.6.

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, AMT法調査から推定される本白根山の
3 比抵抗, JpGU2021, 2021.6.

小山 崇夫・神田 径・宇津木 充・金子 隆之・大湊 隆雄・渡邊 篤志・辻 浩・西本 太郎・本多 嘉明, 無人ヘリコプターによ
4 る草津白根山空中磁気測量, JpGU2021, 2021.6.

市来 雅啓・海田 俊輝・山本 希・三浦 哲・神田 径・潮田 雅司・関 香織・森田 裕一・上嶋 誠, 噴火ポテンシャル評価に向
5 けたAMT法による蔵王山の比抵抗構造探査, 日本火山学会秋季大会, 2021.10.

山田 大志・寺田 暁彦・神田 径・上田 英樹・青山 裕・大倉 敬宏・小川 康雄・棚田 俊收, 噴火ポテンシャル評価に向けた
6 AMT法による蔵王山の比抵抗構造探査, 日本火山学会秋季大会, 2021.10.

神田 径・丹保 俊哉, 立山地獄谷における土壌ガス・浸透率測定, 日本火山学会秋季大会, 2021.10.

中島 悠貴・西村 太志・青山 裕・井口 正人・神田 径・大湊 隆雄, 2020年に桜島・春田山で観測された噴火に伴う大気電
8 場擾乱, 日本火山学会秋季大会, 2021.10.

9 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, 本白根山の比抵抗構造から推定される2018年噴火の発生場, 2021年度 Conductivity Anomaly 研究会, 2022.1.

国際

Honda, A., Kanda, W., Koyama, T., Takakura, S., Matsunaga, Y., Nishizawa, T., Ikezawa, S., An Audio-frequency
1 Magnetotelluric Survey Around the Craters of the 2018 Eruption at Mt. Motoshirane, Japan, AOGS2021 Virtual, Aug. 2021

Matsunaga, Y., W. Kanda, S. Takakura, T. Koyama, T. Nishizawa, A large-scale magmatic-hydrothermal system of
2 Kusatsu-Shirane Volcano, Central Japan, revealed by broadband magnetotellurics. IAGA-IASPEI 2021, No: 545, Aug. 2021.

Honda, A., Kanda, W., Koyama, T., Takakura, S., Matsunaga, Y., Nishizawa, T., Ikezawa, S., An audio-frequency
3 magnetotelluric investigation of the shallow hydrothermal system at Mt. Motoshirane, central Japan, IAGA-IASPEI 2021, Aug. 2021.

Ishizu, K., Y. Ogawa, K. Nunohara, N. Tsuchiya., M. Ichiki, H. Hase, W. Kanda, S. Sakanaka, Y. Honkura, Y. Hino, K. Seki,
4 K.H. Tseng, Y. Yamaya, T. Mogi (2022): Estimation of spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study from Yuzawa geothermal field, NE Japan, AGU 2021 Fall meeting, 2021.12.

研究助成

科研費

1 基盤研究 (C) ・0千円・火山熱水系キャップ構造の実体と浸透率推定・2018～2021年度・代表

2 基盤研究 (C) ・1,500千円・複数の火山に作用する大規模マグマ熱水系の解明・2021～2023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」・2,736千円（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・3,017千円（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

学外委員

学会・大学関係

1 次世代火山人材育成コンソーシアム 運営委員

2 次世代火山人材育成コンソーシアム 審査委員会委員

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 地球惑星科学系3年生向け 火山学

2 地球惑星科学系3年生向け 研究プロジェクト（地惑演習）

3 地球惑星科学系3年生向け 地惑研究のフロンティア（14人で分担）

<p>研究指導 (officialなものに限る)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 地球惑星科学コース D3 松永康生 (正指導教員) 2 地球惑星科学コース M2 本田明紗海 (正指導教員) 3 地球惑星科学コース M1 田村俊樹 (正指導教員) 4 地球惑星科学系 B4 石吾樹生 (正指導教員) 5 地球惑星科学系 B4 河合哲郎 (正指導教員)
<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> <ul style="list-style-type: none"> 1 火山流体研究センター運営委員
<p>センター内委員</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 公用車管理 2 無線従事者 3 ネットワーク管理 4 ホームページ管理
<p>学外講義・アウトリーチ</p>
<p>海外出張</p>
<p>新聞報道・テレビ報道記録</p> <p>プレスリリース 2021.08.25 プレスリリース：2018年の本白根山噴火を引き起こした火山地下の割れ目を発見</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>国際誌レフェリー</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Earth Planets and Space 2 Journal of Disaster Research <p>学位審査</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 学位論文審査 (地球惑星科学コース：松永 康生)

寺田 暁彦

職名：准教授 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く熱水系の物理・化学的モデルの構築を進めている。この結果、火口湖や噴気に含まれる各物質の起源や、その濃度時間変動が意味するところを描像しつつある。

2 新しい地球化学的火山観測手法の開発

ドローンを用いた遠隔湖水採取、火山ガス組成比観測、および放熱量観測が可能となり、火山活動に応じた機動観測体制を構築した。また、火口外噴火リスクの低減を目指して、土壌気体水銀や地中ヘリウムガス測定技術開発を進めた。さらに、湖水濃度の時間変動予測モデルを開発し、活動評価の信頼向上に資することを目指している。

誌上発表

査読のある論文

Terada A, Yaguchi M, Ohba T. (2022) Quantitative assessment of temporal changes in subaqueous hydrothermal activity in active crater lakes during unrest based on a time-series of lake water chemistry. *Front. Earth Sci.* 9:740617, <https://doi.org/10.3389/feart.2021.740671>

Yaguchi M, Ohba T, Terada A. (2021) Groundwater interacting at depth with hot plastic magma triggers phreatic eruptions at Yugama Crater Lake of Kusatsu-Shirane volcano (Japan). *Front. Earth Sci.* 9:741742. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.741742>

Terada A, Kanda W, Ogawa Y, Yamada T, Yamamoto M, et al. (2021) The 2018 phreatic eruption at Mt. Motoshirane of Kusatsu-Shirane volcano, Japan: Eruption and intrusion of hydrothermal fluid observed by a borehole tiltmeter network. *Earth Planets Space* 73:157. <https://doi.org/10.1186/s40623-021-01475-4>

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

亀谷伸子, 石崎泰男, 勝岡菜々子, 吉本充宏, 寺田暁彦 (2021) 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, 1-20.

査読のない論文

なし

学会発表

国内

1 谷口無我・大場 武・寺田暁彦, 湖水の化学組成からみた草津白根山湯釜火口直下のマグマ熱水活動, 日本火山学会2021年秋季大会, B2-1, Remote, 2021/10/21

2 鈴木レオナ・寺田暁彦・谷口無我・大場 武, 草津白根火山・湯釜火口湖へ供給される熱水の化学的特徴—湖水濃度時系列解析—, 日本火山学会2021年秋季大会, B2-2, Remote, 2021/10/21

3 若松 海・寺田暁彦・角野浩史・小長谷智哉・谷口無我・大場 武, 草津白根火山・湯釜火口周辺における土壌ガス中のヘリウム同位体比分布・潜在破砕帯検出の試み—, 日本火山学会2021年秋季大会, B2-03, Remote, 2021/10/21

4 山田大志・寺田暁彦・神田 径・上田英樹・青山 裕・大倉敬宏・小川康雄・棚田俊收, 傾斜計過渡応答を用いた草津白根火山2018年噴火の地盤変動解析, 日本火山学会2021年秋季大会, P1-20, Remote, 2021/10/20-21

5 小長谷智哉・角野浩史・外山浩太郎・大場 武・谷口無我・寺田暁彦, 草津白根火山噴気ガス中のヘリウム・炭素同位体組成の時間変動, SVC29-P03, Remote, 2021/6/6

- 6 角野浩史・滝口孝寛・小長谷智哉・外山浩太郎・寺田暁彦，SVC29-02,ヘリウム・炭素同位体比からみた草津白根火山周辺における地下深部流体の供給系，Remote，2021/6/6
- 7 澤田 渚・亀谷伸子・川崎一雄・石崎泰男・寺田暁彦，Paleomagnetic study of the Kusatsu-Shirane volcano, Gunma, Japan JpGU2021, SEM13-P02, Remote

国際

- 1 Obase T, Sumino H, Toyama K, Ohba T, Yaguchi M, Terada A, Temporal variations in helium and argon isotopic compositions of fumarolic gases at Kusatsu-Shirane volcano, Japan, Goldschmidt2021, Lyon, France, 4 - 9 July, Remote

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3年度：直接800，間接240千円），平成31年4月～令和3年3月，研究代表
- 2 基盤研究(B)，課題名：水蒸気噴火に関わる阿蘇山地下熱水系の観測的研究（令和3年度：直接200，間接60千円），令和2年4月～令和5年3月，研究分担（代表：南 拓斗）

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，（TIT_03課題：研究代表，その他5課題：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

- 1 Springer社 Monograph "Kusatsu-Shirane", 編集委員

講義

- 1 化学系，3年生向け「地球化学」（分担，3Qの7コマ）
- 2 化学系，3年生向け「研究プロジェクト」（分担，4Qの1コマ）
- 3 京都大学理学研究科，学部・大学院共通「地球物理学特別講義5」（非常勤講師，集中講義）
- 4 文部科学省火山人材育成プロジェクト・セミナー，大学院生向け「火山熱学」（集中講義，東北大学）
- 5 東京学芸大学教育学部，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)

<ul style="list-style-type: none"> 1 化学コース, 鈴木レオナ (修士2年) 2 化学コース, 若松 海 (修士1年) 3 化学系, 高橋祐希 (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 草津中学校, 出前授業, 2021年6月8日 (37人) 2 草津白根山系の高山植物を守る会, 講演及び巡検, 2021年7月21日 (約30名)
<p>海外出張</p> <p style="text-align: center;">なし</p>
<p>新聞報道・テレビ報道記録</p> <p style="text-align: center;">プレスリリース 2021.08.25 プレスリリース: 2018年の本白根山噴火を引き起こした火山地下の割れ目を発見</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 style="text-align: center;">なし</p> <p>国際誌レフェリー</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 地学雑誌 2 火山 3 Earth Planets and Space 4 Frontier in Earth Science <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 2 文部科学省「火山機動観測実証研究事業」, 阿蘇火山緊急観測 (2021年11月23日~27日)

茂木 透	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 超臨界地熱資源の研究	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、岩石の比抵抗値の決定要因である間隙水の比抵抗の温度、圧力依存性を調べた。また、低比抵抗の要因となる変質鉱物による表面の分極の効果による比抵抗の変化についても研究を進めた。
2 AI的手法のアシストによる比抵抗構造の解釈	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、ニューラルネットワーク法を利用した地下温度分布を推定する研究を進めた。
誌上発表	
査読のある論文	
1 Tanaka, R, Yamaya, Y., Tamura, M., Hashimoto, T., Okazaki, N., Takahashi, R., <u>Mogi, T.</u> , Three-dimensional inversion of audio-magnetotelluric data acquired from the crater area of Mt. Tokachidake, Japan, EARTH PLANETS AND SPACE, 2021, 73-1, 172, DOI10.1186 /s40623-021-01502-4	
2 Ishitsuka, K., Ojima, H., <u>Mogi, T.</u> , Kajiwara, T., Sugimoto, T., Asanuma, H., Characterization of hydrothermal alteration along geothermal wells using unsupervised machine-learning analysis of X-ray powder diffraction data, EARTH SCIENCE INFORMATICS, 2021, DOI10.1007 /s12145-021-00694-3	
3 Ishizu, K., Y Ogawa, <u>T Mogi</u> , Y Yamaya, T Uchida, Ability of the magnetotelluric method to image a deep conductor: Exploration of a supercritical geothermal system, Geothermics, 2021, 96, 102205	
4 Watanabe, N., Y. Yamaya, K. Kitamura, <u>T. Mogi</u> , Viscosity-dependent empirical formula for electrical conductivity of H ₂ O-NaCl fluids at elevated temperatures and high salinity, FLUID PHASE EQUILIBRIA, 549, 113187, 2021, DOI10.1016/j.fluid.2021.113187	
5 Ishitsuka K., Y. Yamaya, N. Watanabe, Y. Kobayashi, <u>T. Mogi</u> , H. Asanuma, T. Kajiwara, T. Sugimoto and R. Saito, Constraining temperature at depth of the Kakkonda geothermal field, Japan, using Bayesian rock-physics modelling of resistivity: Implications to the deep hydrothermal system, Geothermics 2022, 100, 102316	
6 Aoyama, K., <u>T. Mogi</u> , K. Suzuki, J. Sasaki and Y. Yamaya, Magnetotelluric study on a vapor-dominated geothermal reservoir in the Matsukawa area, Japan, Geothermics, 2022, 100, 102362	
7 Watanabe, N., <u>T. Mogi</u> , Y. Yamaya, K. Kitamura, H. Asanuma, N. Tsuchiya, Electrical conductivity of H ₂ O-NaCl fluids under supercritical geothermal conditions and implications for deep conductors observed by the magnetotelluric method, Geothermics, 2022, 101, 102361	
8 Ishizu, K., Y. Ogawa, K. Nunohara, N. Tsuchiya, M. Ichiki, H. Hase, W. Kanda, S. Sakanaka, Y. Honkura, Y. Hino, K. Seki, K. H. Tseng, Y. Yamaya and <u>T. Mogi</u> , Estimation of spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study from Yuzawa geothermal field, NE Japan, Jour Geophys Res. 2022, https://doi.org/10.1029/2021JB022911	
査読のない論文	
1 なし	
学会発表	
国内	
1 石須 慶一、小川 康雄、 <u>茂木透</u> 、山谷 祐介、内田 利弘、MT法を用いた深部低比抵抗体のイメージング能力について：超臨界地熱資源探査の例、地球惑星科学連合大会、リモート発表、2021.6.6	
2 山際 嵩也、青山 健太郎、鈴木 浩一、 <u>茂木透</u> 、山谷 祐介、MTデータを使用した樽前火山地域の三次元比抵抗構造地球惑星科学連合大会、リモート発表、2021.6.3	
国際	

1
研究助成
科研費
1 なし
委託研究費ほか
1 NEDO委託研究費 地熱発電導入拡大研究開発／超臨界地熱資源技術開発／資源量評価（葛根田地域）分担 2021-2023年度
2 NEDO委託研究費 地熱発電導入拡大研究開発／超臨界地熱資源技術開発／超臨界地熱資源量評価（九重地域）分担 2021-2023年度
3 NEDO委託研究費 地熱発電導入拡大研究開発 地熱発電高度利用化技術開発 AIを利用した在来型地熱貯留層の構造・状態推定 分担円 平成30-32年度
学外委員
学会・大学関係
政府・自治体関係
1 JOGMEC 地熱資源開発アドバイザー委員会
2 JOGMEC 地熱資源ポテンシャル調査委員会
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
Society of Exploration Geophysics, American Geophysical Union, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 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
なし

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 [Ishizu, K.](#), Ogawa, Y., Mogi, T., Yamaya, Y., & Uchida, T. (2021). Ability of the magnetotelluric method to image a deep conductor: Exploration of a supercritical geothermal system. *Geothermics*, 96, 102205.
- 2 [Ishizu, K.](#), & Ogawa, Y. (2021). Offshore-onshore resistivity imaging of freshwater using a controlled-source electromagnetic method: A feasibility study. *Geophysics*, 86(6), E391-E405.
- 3 [Ishizu, K.](#), Ogawa, Y., Nunohara, K., Tsuchiya, N., Ichiki, M., Hase, H., W. Kanda S. Sakanaka Y. Honkura Y. Hino K. Seki K. Tseng Y. Yamaya and Mogi, T. (2022). Estimation of spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study from Yuzawa geothermal field, NE Japan, *Journal of Geophysical Research - Solid Earth*
- 4 [Ishizu, K.](#), W. Siripunvaraporn, T. Goto, K. Koike, T. Kasaya, H. Iwamoto, (2022). A cost-effective three-dimensional marine controlled-source electromagnetic survey: exploring seafloor massive sulfides, *Geophysics*(accepted)

査読のない論文

効率的な3次元海洋電磁探査法

- 1 [石須 慶一](#), Weerachai Siripunvaraporn, 後藤 忠徳, 小池 克明, 笠谷 貴史, 岩本 久
物理探査学会学術講演会講演論文集 145 2021年

MTデータによる超臨界地熱貯留層の空間分布と流体割合の推定：東北湯沢地熱域での例

- 2 [石須 慶一](#), 小川 康雄, 布原 啓史, 土屋 範芳, 市来 雅啓, 長谷 英彰, 神田, 径, 坂中 伸也, 本藏 義守, 日野 裕太, 関 香織, Kuo Hsuan Tsen, 山谷 祐介, 茂木 透
物理探査学会学術講演会講演論文集 145 2021年

MT法を用いた深部低比抵抗体のイメージング能力について：超臨界地熱資源探査の例

- 3 [石須 慶一](#), 小川康雄, 茂木透, 山谷祐介, 内田利弘
物理探査学会学術講演会講演論文集 144 144-146 2021年

学会発表

国内

効率的な3次元海洋電磁探査法

- 1 [石須 慶一](#), Weerachai Siripunvaraporn, 後藤忠徳, 小池克明, 笠谷貴史, 岩本久則
物理探査学会第145回学術講演会 2021年11月24日

MTデータによる超臨界地熱貯留層の空間分布と流体割合の推定：東北湯沢地熱域での例

- 2 [石須 慶一](#), 小川 康雄, 布原 啓史, 土屋 範芳, 市来 雅啓, 長谷 英彰, 神田, 径, 坂中 伸也, 本藏 義守, 日野 裕太, 関 香織, Kuo Hsuan Tsen, 山谷 祐介, 茂木 透
物理探査学会第145回学術講演会 2021年11月24日

MTデータを用いた超臨界地熱貯留層の空間分布と流体割合の推定：湯沢地熱域におけるケーススタディ
 3 石須慶一, 小川 康雄, 布原 啓史, 土屋 範芳, 市來 雅啓, 長谷 英彰, 神田, 径, 坂中 伸也, 本藏 義守, 日野 裕太, 関 香織, Kuo Hsuan Tsen, 山谷 祐介, 茂木 透
 日本地熱学会令和3年学術講演会 2021年10月29日

費用対効果の高い3次元海洋電磁探査法
 4 石須慶一, Weerachai Siripunvaraporn, 後藤忠徳, 小池克明, 笠谷貴史, 岩本久則
 資源素材学会2021年度秋季大会(オンライン開催) 2021年9月

MT法を用いた深部低比抵抗体のイメージング能力について：超臨界地熱資源探査の例
 5 石須慶一, 小川康雄, 茂木透, 山谷祐介, 内田利弘
 物理探査学会第144回(2021年度春季)学術講演会 2021年6月

MT法を用いた深部低比抵抗体のイメージング能力について：超臨界地熱資源探査の例
 6 石須慶一, 小川康雄, 茂木透, 山谷祐介, 内田利弘
 JPGU 2021年6月

国際

A feasibility study of offshore-onshore resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic method
 1 Keiichi Ishizu, Yasuo Ogawa
 AGU Fall Meeting 2021 2021年12月15日

Estimation of spatial distribution and fluid fraction of a potential supercritical geothermal reservoir by magnetotelluric data: a case study from Yuzawa geothermal field, NE Japan
 2 Keiichi Ishizu, Yasuo Ogawa, Keishi Nunohara, Noriyoshi Tsuchiya, Masahiro Ichiki, Hideaki Hase, Wataru Kanda, Shinya Sakanaka, Yoshimori Honkura, Yuta Hino, Kaori Seki, Kuo Hsuan Tseng, Yusuke Yamaya, Toru mogi
 AGU Fall Meeting 2021 2021年12月15日

Coastal resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic method
 3 K. Ishizu, Ogawa, Y
 The 14th SEGJ International Symposium 2021年10月

Offshore-onshore resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic method
 4 K. Ishizu, Ogawa, Y
 IAGA-IASPEI 2021 2021年8月

Offshore-onshore seamless resistivity imaging of freshwater using a controlled source electromagnetic method
 5 K. Ishizu, Ogawa, Y
 JPGU 2021 2021年6月

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, 地熱学会, AGU, SEG
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
・Ishizu et al., (2022) JGRのプレスリリース記事を執筆
海外出張
なし
新聞報道・テレビ報道記録
プレスリリース 2021.09.28 プレスリリース：地下深部に広がる「超臨界地熱資源」分布の可視化に成功ーより高出力な地熱発電につながる「地熱資源」を発見ー
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)
Pure and Applied Geophysics 2