

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
(SATREPS)

研究領域

「低炭素社会の実現に向けた高度エネルギーシステムに関する研究」

研究課題名

「熱発光地熱探査法による地熱探査と地熱貯留層の統合評価システム」

採択年度：平成 29 年度/研究期間：3・4・5・6 年

/相手国名：エルサルバドル

終了報告書

国際共同研究期間*1

平成 30 年 8 月 20 日から令和 6 年 8 月 19 日まで

JST 側研究期間*2

平成 29 年 6 月 1 日から令和 6 年 3 月 31 日まで

(正式契約移行日 平成 30 年 4 月 1 日)

*1 R/D に基づいた協力期間 (JICA ナレッジサイト等参照)

*2 開始日=暫定契約開始日, 終了日=JST との正式契約に定めた該年度末

研究代表者：氏名 土屋 範芳

所属・役職 東北大学・名誉教授・客員教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール(実績)

研究題目・活動	2017 (H29) 年度 (10ヶ月)	2018(H30) 年 度	2019 (R1) 年度	2020(R2) 年度	2021(R3) 年度	2022(R4) 年度	2023 (R5) 年度 (12ヶ月)
(1) 研究題目1 【熱発光地熱探査法】							
1-1		熱発光地熱探査法の特性を確認する。 					
1-2		研究対象地域で地熱探査調査を実施する。 					
1-3		石英・および長石の熱発光地熱探査法を開発する。 					
1-4		熱発光地熱探査法による現場調査を行う。 					
1-5		熱発光地熱探査法と従来の探査手法を比較する。 					
1-6		現場調査で抽出される結果を用いてデータベースを構築する。 					
(2) 研究題目2 【統合システム地熱探査データ解析技術】							
2-1		抽出されるデータの解析のため、適切なITツールを特定する。 					
2-2		統計分析の手法を確立する。 					
2-3		QGISをベースとした統合化システムを設計する。 					
2-4		データ入力フォームを作成する。 					
2-5		熱発光、地質、地球物理学、地球化学の地熱探査データを集積する。 					
2-6		データ解析技術にかかる説明マニュアルを策定する。 					
2-7		データ解析技術から抽出されるデータと従来の手法で得られるデータを比較する。 					

(3) 研究題目3									
【貯留層シミュレーション】									
3-1	貯留層シミュレーションのための適切なソフトウェアを選定する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
3-2	試行的な貯留層シミュレーションを実施する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
3-3	適用可能な貯留層シミュレーション方法を開発する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
3-4	既に特性化された貯留層に同方法を適用する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
3-5	研究対象地域の地熱貯留層のパフォーマンスを評価する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
(4) 研究題目4									
【スタッフの能力の強化・人材養成】									
4-1	エルサルバドルにおいて地熱ワークショップを開催する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
4-2	日本において熱発光地熱探査および貯留層評価に関する地熱スクール(3ヶ月短期コース)を開催する。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
4-3	論文発表に向けて、熱発光地熱探査および貯留層評価の結果や教訓をとりまとめる。	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔

黒線：当初計画，赤線：変更計画（過年度は実績）

- * 2019 年度末に発生した COVID-19（新型コロナウイルス感染症）パンデミックの影響により現地調査，試料採取が予定どおり実施できなかった。このため，研究の進捗が遅れており，スケジュールの見直しを行った。
- * 2021 年度に関係者協議の上，研究期間を 1 年間延長した。

(2) 中間評価での指摘事項への対応

(2-1) プロジェクト目標の定量化

(コメント) プロジェクト目標をアップデートし，より具体的，定量的に示して欲しい。たとえば，プロジェクト終了までに，開発した技術により掘削の確度，探査の期間・経済性がどのように向上したかが明らかになることがのぞましい。このような一般の方にも理解しやすい指標があると技術の PR にもなると思う。

(対応) プロジェクトの具体的な目標は 2021 年 12 月に JCC を開催して以下の通り，決定した。

[地熱開発有望地域の抽出数 (Overall Goal)]

プロジェクトで開発された技術の適用により，2 箇所以上の地熱開発可能性のあるサイトが検証される。

[TL 探査技術による探査エリア絞り込み率 (Project Purpose)]

TL 探査と統合システムによって抽出された二次エリアは，LaGeo コンセ

ッションエリア(311km²)と探査フェーズエリア(484km²)の合計 (795 km²) の75% (596 km²) 未満となっている。

本プロジェクトで研究・開発されている技術は対象エリアを絞りこむことが主眼となっており、掘削自体の確度を大きく上げることは難しいと考えているが、探査対象となっているエリアの内、注力すべきエリアを抽出することにより、探査がまだそれほど進んでいない地域の調査・評価作業効率を上げ、その結果、作業期間、コストの削減に寄与するものとする。

(2-2) 貯留層シミュレーション

(コメント) 貯留層シミュレーションの全体像、シミュレーション内部の各サブシステムの精度も示して欲しい。

(対応) 本プロジェクトで研究を進めてきているシミュレーションは以下の通りである。

- ① 石英の熱発光を用いた地熱貯留層のポテンシャル評価
日本の葛根田地熱地域をモデルとして地表の石英の熱発光データをもとに当該地域の温度分布を推定し、地域の地熱ポテンシャルをモンテカルロ法によって算出した (平均 107MW)。
- ② 熱発光減衰-熱伝導連成モデル作成と熱移動に関わるシミュレータ
熱発光減衰速度式と熱伝導方程式を連成させた熱伝導連成モデルを作成、熱発光強度を地表からの距離と時間の関数で表現した。
このモデルをもとに地表の石英の熱発光のデータから地下の熱源深さを推定した。
- ③ ベイズ推定モデルによる深部貯留層の温度推定
エルサルバドルの Berlín (ベルリン) 地熱地域について既知の物理探査データ (比抵抗値, 孔隙率) をトレーニングデータとして、一部坑井を対象としてベイズ推定岩石物性モデルを作成、貯留層深部の温度を機械学習によって推定した。本研究では、誤差は 3~4% と見積もられた。

(2-3) 独創的成果への期待

(コメント) 熱発光地熱探査法という独自技術を一層活かせるように、地熱探査データ統合システムや貯留層シミュレーションの部分にも独創的な成果を期待する。

(対応) 探査データの統合, 活用については特に直接のユーザである LaGeo や UES と協議・検討している。

(2-4) 熱発光探査法の社会実装

(コメント) 熱発光法による探査を社会実装して、地熱可能地域での探査精度が向上し試掘本数の削減につなげることが経済的成果と考えられる。現地での探査実績を期待したい。

(対応) 熱発光探査法、探査情報統合データともユーザとなる地熱開発会社である LaGeo と活用について協議を進めてきている。LaGeo がこの手法を採用して探査を継続してもらうことがそのまま、社会実装されることを意味する。これらの技術は探査精度の向上、探査他作業効率の向上に寄与するものと考えている。

(2-5) 人材養成、研究基盤の底上げ

(コメント) 内戦の痛手により学問の復興が遅れ、相手国に大学院がないなど困難な状況であるが、努力して相手国との共著論文を増やしていただきたい。そのような形で相手国側の学術・教育・研究基盤の底上げを図ることが重要である。ひとつの最先端研究分野だけでなく、学部教育、社会人教育などを含めて貢献できればいっそう喜ばしい（例えば、日本側研究機関がオンライン授業を提供するような仕組みなど）。それが見えるような形であれば、雑誌論文の数だけでなく、さらに高い評価につながると思う。

(対応) エルサルバドル大学（UES）には修士課程、博士課程も設けられているもののコースの数は非常に限定されている。そのために学生は大学で勉強した分野とは異なる分野の修士課程を選択することが多いと聞いており、日本とは大きく教育・研究事情が異なる（修士に進む学生は社会人が多い）。また、大学の卒業研究はグループで実施しており、研究テーマも新しい何かを見つけるといったものではなく、既存研究・技術を利用（応用研究といったもの）したものとなっていると聞いている。

そのため、総じて個人で研究テーマを設定することが苦手であり、研究の手法についても自分で考えるという癖はついていない。常に「How to」を求める傾向がある。

このプロジェクトでは留学生はもちろん後半の地熱スクール生も自身でテーマ設定してもらい、日本や欧米の標準的な研究手法を学んだ。幸いに多くの若い留学生、地熱スクール生は最初戸惑いながらもそのやり方を吸収している。博士課程に進学した L. Salalá 氏については地熱分野ではトップジャーナルである *Geothermics* 誌に 3 件の論文が掲載された他、他の学生・地熱スクール生も日本の学会で発表する機会を得て、その力を徐々につけてきている。

本学と UES は 2019 年に部局間学術交流協定を締結して、学生の交流が可能な仕組みをすでに構築している。また、2023 年 11 月、LaGeo と共同研究契

約を締結し、人の行き来ができる仕組みを構築した。将来的に継続してサポートする体制が整ってきている。

(2-6) エルサルバドル側組織・研究開発能力の向上

(コメント) エルサルバドル国内及び中南米の研究拠点としての組織・研究開発能力の向上も大きな課題である。交流を通じて成果を期待する。

(対応) 人材養成が大きな課題であるが、UES における研究環境構築のため、地熱研究センター（仮称）の設立や（地熱、地質を専門とする）修士課程の常設について働きかけを本学より継続している。

LaGeo は中南米の地熱開発の拠点となるべく、すでに地熱ディプロマコースの運営など活動を継続しており、LaGeo と UES のさらなる連携強化とそれを支える資金調達が課題であると考えている。

(2-7) プロジェクト成果の客観的評価者

(コメント) 研究体制において、本プロジェクトの研究成果および社会実装の可能性、相手国への貢献などを客観的に評価する役割の研究者が、研究チーム内に居ることが望ましい。

(対応) 研究者ではないが、JICA 業務調整員の方にも様々なミーティングに参加いただき、この間、研究成果や社会実装、相手国貢献などの視点で積極的にコメントをいただいた。

(3) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

2020 年初頭からの COVID-19 の世界的拡大により、特に 2020 年度の研究活動は大きな制約を受けた。具体的には日本からエルサルバドルへの渡航が困難となったために地熱ワークショップ、地熱スクールなどのイベントは中止せざるを得なくなった他、あわせて実施する予定であった現地での地質調査ならびに岩石試料の採取などができなくなった。

2021 年度も感染拡大が収まらず、現地への渡航等ができなかったため、地熱ワークショップ、地熱スクールをオンラインで実施した。

本プロジェクトは当初 5 年間の計画でスタートしたが、COVID-19 の影響で研究活動が一時停滞したことを踏まえ、2021 年 12 月カウンターパートとも協議して研究期間を 1 年延長することで合意した。

2022 年度は 6 月以降、入国など一部条件があったもののエルサルバドルへの渡航が可能となったため COVID-19 の感染状況に留意しつつ、2018～2019 年度とほぼ同様の活動を実施した。

2023 年度以降は両国研究者・関係者の健康に留意しつつ、当初計画通りの活動

を推進できた。

2. プロジェクト成果目標の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

研究が開始された 2018 年 8 月から 2019 年 12 月までは現地での岩石採取・調査活動、地熱ワークショップ、地熱スクールをほぼ計画通り、実施することができたが、2020 年度、2021 年度とも前述の通り、COVID-19 の世界的拡大の影響で現地での調査や地熱ワークショップ、日本での地熱スクールは開催できなかった。

そのような環境下ではあったが、各研究課題は留学生の研究を中心として進めてきた。その成果については国際ジャーナルや国内外の学会等で発表を行っている。

人材養成の内、留学生については、2024 年 3 月までに 5 名の留学生が修士課程を修了し、1 名はそのまま、本学博士課程に進学して研究を継続している。

現在、SATREPS 枠外ではあるが、2 名の留学生（博士課程 1 名、修士課程 1 名）が在籍している。すでに帰国した留学生は現地においてそれぞれのポジションにおいて活躍しており、今後、残りの留学生も母国に帰った後、地熱探査、開発を支えるだけでなく、さらに将来の人材養成を担うキーパーソンとなることが期待される。

東北大学大学院環境科学研究科はエルサルバドル大学 工学・建築学部と 2019 年 11 月に部局間学術交流協定を締結し、大学間の人材交流・共同研究が可能となった。もうひとつのカウンターパートである国営地熱会社 LaGeo とともに将来の研究環境構築のために 2023 年 11 月に共同研究契約を締結した。これらを通じて将来の共同研究活動継続のための環境作りが進んでいる。

COVID-19 について国内では感染症法上の位置づけが 5 類に引き下げられたものの、未だ感染者が一定数報告されるなど、感染拡大以前と同じ状態であるとは言えない状況であるが、プロジェクト終了まで関係者の健康を第一として COVID-19 の拡がり、感染対策の進捗などの動向を踏まえ、活動を進めてきた。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「熱発光地熱探査法」

グループリーダー：土屋範芳

① 研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

本題目の成果（Output）として設定している「TL 装置の設置」については完了済みであり、熱発光強度の測定に関するマニュアルも完成した。

エルサルバドルの主要地熱地帯（図 1）は第四紀^aの火山帯内に位置しているが、それらの地域を調査した結果、当初熱発光（TL）のターゲットとしていた初生^bの石英の産出は稀であることが判明した。そのため、2019 年以降は長石（斜長石）を対象鉱物として追加し調査を継続することとした。

- a 約 258 万年前以降の地質年代
- b マグマから最初に結晶化した状態のもの。その後、熱水活動などの影響で生成した鉱物が二次生成鉱物と呼ばれ、それらと区別する。

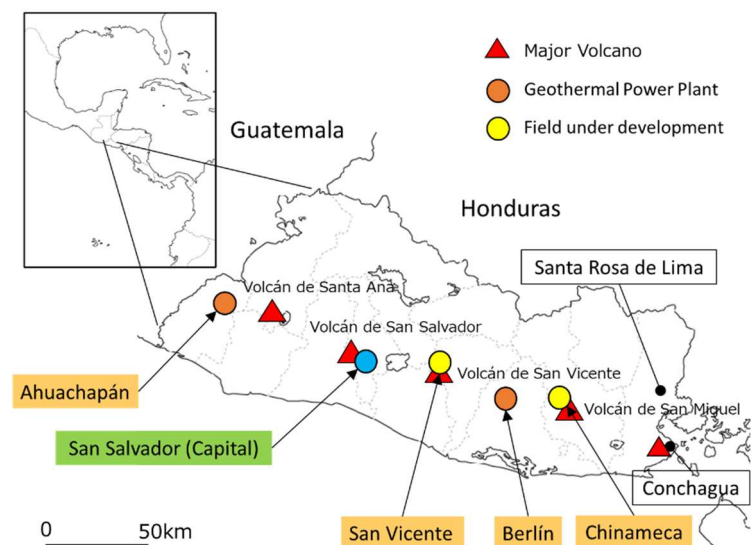


図 1 エルサルバドル地熱地帯分布

TL 測定の結果から斜長石の NTL（自然熱発光）は石英より発光強度は小さいものの、地熱探査の一定の指標となる可能性があることが判明した（*1）。さらに方解石の熱発光にも着目した結果、これも石英同様に地熱探査の指標となる可能性があることを見いだした（*2, 3）。

斜長石は熱発光強度は石英などと比較して非常に小さく、これまでその測定は難しかったが、本プロジェクトでは非常に高感度のセンサを搭載した熱発光測定装置を導入し、微小な発光の測定を可能とした。また方解石の熱発光についてはこれまで着目されてこなかったが、今回試料採取を行い、測定したところ、石英などの鉱物と同様の発光強度の傾向が見られることがわかった。さらに実験などを重ねて検証していく必要があるが、探査指標の候補のひとつとなったのは大きな成果であると考えている。

プロジェクトでは主要地熱地帯の他、Conchagua（コンチャグア）、Santa Rosa de Lima（サンタローサデリマ）など次期開発候補地域を対象に

岩石試料の採取・分析、情報の収集を進め、TL のデータも収集を行ってきた。今回、それらの結果と他の情報を基にそれぞれの地域の評価を行った。

- *1 佐藤貴啓, 平野伸夫, 土屋範芳 (2021), エルサルバドル Ahuachapán 地熱地帯における斜長石の自然熱発光を用いた地熱探査法の検討, 日本地熱学会 令和 3 年仙台大会 10/27-29, A15
- *2 Noel López, Hayata Sato, Hiroyuki Yamagishi, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya (2022) 地熱探査のための長石と方解石の熱ルミネッセンス: エルサルバドル サンタロサデリマ地熱地帯の例 (Thermoluminescence of Feldspars and Calcite for geothermal exploration, San Rosa de Lima, El Salvador), 日本地熱学会令和 4 年東京大会 2022/11/8-11/10, A30
- *3 Noel López, Marvyn García, Hiroyuki Yamagishi, Nobuo Hirano and Noriyoshi Tsuchiya, Application of Thermoluminescence of Calcite and Feldspar for Geothermal Exploration: Case Study in Santa Rosa de Lima, El Salvador, GRC Transactions, Vol.47, 2023

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

TL 強度の測定方法（装置使用方法）については 2022 年 8 月に UES の CIAN（Centro de Investigaciones y Aplicaciones Nucleares）のラボにおいて説明を行った。これまで地熱スクール生各自の試料の測定に活用した他、現地での追加試料の分析で活用しており、技術移転は十分になされている。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

【熱発光探査対象鉱物の範囲拡大】

エルサルバドルの第四紀の火山地帯に分布する火山岩類には、石英の含有がきわめてまれであることが判明した。そのため、TL 探査対象を長石類（斜長石）として調査を実施してきた。前述の通り、2022 年度になり、方解石も探査指標になる可能性が示唆されたことから長石、方解石をターゲット鉱物として測定・分析を実施した。

【エルサルバドルの地質環境および地熱地域の理解】

各地熱地帯における地質調査ならびに岩石の化学分析を通じて、この特徴は、エルサルバドルの地質発達環境を強く反映したものであることがわかってきた。すなわち、石英含有量が当初予測よりきわめて限られることは、逆にエルサルバドルの地熱地帯の発達史に大きな制約を与えるとともに、探査や地熱貯留層の分布、特徴の抽出に大きな情報を与えることができると考えられる。

これらの地質的な特徴を明確に示して、エルサルバドルの地質発達史ならびに地熱地帯の発達史を編んだ文献はきわめて限定的であることが明らかとなった。本プロジェクトではこの点についても新たに研究を継続していたが、ま

ずは主要な 4 地熱地域（Ahuachapán, Berlín, San Vicente, Chinameca, 図 1 参照）の地熱フィールドについてそのテクトニクス観点から包括的な比較と整理を行った。その結果、エルサルバドルの地熱貯留層の特徴を支配しているのは、主に地域テクトニクスと局所断層系であり、エルサルバドルの東西に延びる断層帯（El Salvador Fault Zone）の傾向と異なる断層系が存在する地域では地熱貯留層が発見される可能性が高いこと、火山に隣接する破碎帯があり、天水によって貯留層が涵養されている地域が良好な地熱エネルギー源となることがわかった(*4)。

主要地熱フィールドの地質環境の特徴を整理することは、今後、エルサルバドル国内での地熱地域の探査に貴重な示唆を与えてくれるものであり、この論文の意義は非常に大きい。

*4 Luis Salala, Jonathan Argueta, Noel Lopez, Osmany Aparicio, Diana Martínez, Pedro Santos, Arturo Quezada, Oziel García, José Erazo, Hiroyuki Yamagishi, Noriyoshi Tsuchiya (2023) Comprehensive assessment of four volcano-hosted geothermal fields with relation to tectonics and faults in El Salvador, *Geothermics*, Vol.117 (2024) 102880

【人工熱発光のための機材】

UES には放射線を照射する装置があるものの、線源としては弱く、ATL（人工熱発光）などの実験ができるか現時点では不明な状況にあった。2023 年になり、UES では新たな照射装置を導入したとのことであるが、今後、UES と試験方法を検討・協議していく。

④ 研究題目 1 の研究のねらい（参考）

- ・石英のみならず長石・方解石まで対象を拡げて熱発光探査の手法を確立する。
- ・斜長石の ATL（人工熱発光）についても着目して研究を実施する。
- ・地熱探査に資するべく、エルサルバドルにおける地質、火山活動の特徴を包括的かつ個別的に整理する。

⑤ 研究題目 1 の研究実施方法（参考）

- ・エルサルバドル国内各地の火成岩類の採取，化学組成分析等の実施
- ・熱発光強度，熱発光分光装置による詳細な測定と解析

(2-2) 研究題目 2：「統合システム地熱探査データ解析技術」

グループリーダー：土屋範芳

① 研究題目 2 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

本題目の成果（Output）は地熱探査用 QGIS データベースが開発されることであるがこれは達成されたものと考えている。

データベースを使って貯留層構造を分類するというプロジェクト目的については達成できていないが、引き続き LaGeo と検討を継続する。

2022 年度は QGIS データベース上で地熱ポテンシャルフィールドを評価するためのプログラム（スコアリングプラグイン）を開発して、それを関係者で共有した。このプログラムの使用方法については 2023 年 3 月に LaGeo において説明会を実施した。

スコアリングプラグインは QGIS 上に作成したデータレイヤの指定範囲についてユーザが指定するグリッドに分割でき、そのグリッドのデータあるいは他の対象物との距離などに対して、ユーザが用意したスコアテーブルに基づき、スコアをつける。複数のレイヤのスコアを合計することで地熱ポテンシャルの高いエリアを抽出することができる（図 2～4）。

2023 年度は各レイヤのスコアリングのためのデータファイルを編集・整理し、地熱ポテンシャルのある地域を絞りこむための手法について議論を行った。その結果、プロジェクト内で評価対象地域と設定した 9 地域（図 5）について地熱開発有望エリアをそれぞれ 1～29% 程度まで絞り込むことができた（収集データの多寡により評価信頼性には幅がある）。

このスコアリングプラグインに関しては昨年仙台で開催された Water-Rock Interaction (WRI-17・国際学会) でポスター発表を行った（*5）。

本スコアリングプラグインは非常に単純な仕組みのプログラムであるが、地熱探査技術者にとっては実用的なツールであり、LaGeo でも今後活用されると聞いている。新たなグリッドに生成されたデータはデータファイルとして書き出すことができるため、機械学習による地熱ポテンシャルエリア抽出手法の研究などが次の展開として考えられる。

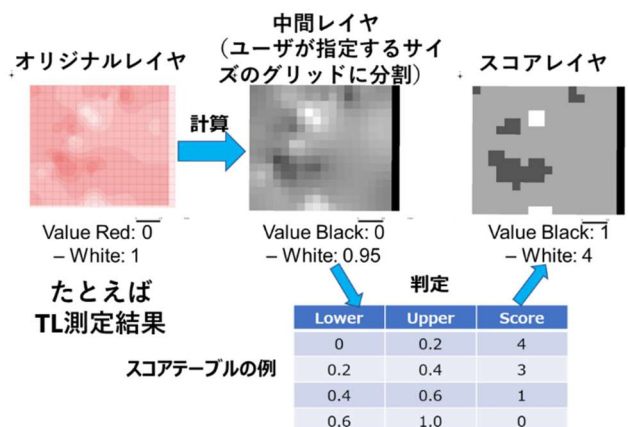


図 2 スコアリングプラグイン処理

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

QGIS データベースは UES, LaGeo 関係者がアクセスできる環境で、データの追加などの作業を計画通り進めている。これまで作成したデータなどは共有フォルダを Google Drive 上に構築してお互い共有、情報交換しながら作業できるようにしている。

開発した QGIS スコアリングプラグインはすでに共有しており, LaGeo でも活用を始めている。UES では鉱物のデータを組み合わせて地滑り地域の評価などへの活用を検討している。

③ 研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に記載すべき事項なし。

④ 研究題目 2 の研究のねらい（参考）

- ・エルサルバドルの地質、地熱に関する情報を QGIS に集約することで将来の探査等に資する。

⑤ 研究題目 2 の研究実施方法（参考）

- ・採取岩石試料等のデータ蓄積
- ・LaGeo からの提供データ蓄積
- ・既存文献からのデータ収集
- ・データ処理手法開発

*5 Nobuo Hirano, Hiroyuki Yamagishi, Kazuya Saito, Noriyoshi Tsuchiya, Development of QGIS Plug-in for Screening of Candidate Area for Geothermal Development, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai, 2023/08/18-22

(2-3) 研究題目 3：「貯留層シミュレーション」

グループリーダー：土屋範芳

① 研究題目 3 の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

本題目における成果（Output）は貯留層シミュレーションが促進され、地熱地域からの抽出熱量容量を評価することであるが、今回、Berlín 地熱地域を対象としてベイズ推定岩石物性モデルを作成して深部温度の推定ができた。これにより未開発の深部まで含めた地熱ポテンシャルを評価することができる見通しを得た。

【石英の熱発光を用いた地熱貯留層のポテンシャル評価】

岩手県の葛根田地熱地域をモデルとして熱発光モデルと熱伝導モデルを組み合わせ、当該地域の地熱発電ポテンシャルを推定した。熱発光データから地下の温度履歴を推定し、熱伝導を仮定して地層温度を推定、貯留層全体のポテンシャルをモンテカルロ法で推定した (*6)。

【熱発光減衰-熱伝導連成モデル作成と熱移動に関わるシミュレーション】

秋田県湯沢市南部地域を対象として熱発光減衰-熱伝導連成モデルと熱移動に関わる数値シミュレータの開発を行い、地表地熱兆候・変質帯とを合わせた考察から熱源と地下の温度構造の推定を実施した (*7)。

【ベイズ推定モデルによる深部貯留層の温度推定】

エルサルバドルの Berlín 地熱地域の一部坑井を対象として既知の物理探査データを用い、ベイズ推定岩石物性モデルによる深部温度の推定を機械学習により行った。本研究では LaGeo が取得している電磁探査データ（比抵抗データ）や岩石物性値データ（孔隙率）などを用い、既知の浅部温度情報をトレーニングゾーンとしてそれより深部の温度を推定した。今後、この研究を進展させることでフィールド全体の地下温度構造を評価できるものと期待している (*8, 9)。

【熱水分析データを用いた機械学習による多変量解析】

同じく Berlín 地熱地域を対象としてこれまで蓄積された多くの地化学データ（熱水）を用いて多変量解析 (PCA, K クラスタ法) を実施した。その結果、同地域の地熱流体をその起源熱水、希釈水、沸騰水などに分類することができた。これにより、各坑井から産出する地熱流体の貯留層内での反応を推定し、長期的な産出熱水量や熱水性状などの変化の予測など LaGeo の今後のオペレーションに十分資するものとする (*10)。

地下の探査並びに流体のデータが揃っている Berlín 地熱地域において機械学習等の手法を用いて深部温度の推定、貯留層の流体特性を把握することができた他、多量の熱水分析データを用いて機械学習による多変量解析による地化学モデリングを実施できたことは大きな成果である。

現段階では QGIS を使った貯留層のイメージングはできていないが、今後、得られたデータをもとに貯留層の3次元的な広がりについて引き続き検討を進めるものとした。

- *6 Alvaro Amaya, Nobuo Hirano and Noriyoshi Tsuchiya, Thermal Prospection of Geothermal Reservoirs by Using Thermoluminescence of Quartz Geothermal Resources Council, Transactions, Vol. 42, 2018
- *7 佐藤颯太, 布原啓史, 山田亮一, 佐藤貴啓, 宇野正起, 平野伸夫, 土屋範芳, 熱発光を用いた熱源探査シミュレーターの開発と秋田県湯沢南部地域への適用, 日本地熱学会 令和4年仙台大会 11/8-10, A29
- *8 Osmany Aparicio, Kazuya Ishitsuka, and Noriyoshi Tsuchiya, Deep temperature estimation applying a Bayesian inference algorithm to the resistivity distribution in the Berlin geothermal field, El Salvador, GRC Transactions, Vol.46, 2022
- *9 アパリシオ オスマニ, 石塚師也, 土屋 範芳, 電気抵抗率のベイジアン岩石物理モデルを使用したベルリン地熱地帯の深層温度推定分布 Deep temperature estimations distribution in the Berlin geothermal field using a Bayesian rock-physic model of electric resistivity, 日本地熱学会 令和4年東京大会 11/8-10, A40
- *10 Diana Martínez, Noriyoshi Tsuchiya, Atsushi Okamoto, and Baltazar Hernández, Geochemical Modeling Coupled with Multivariable Analysis and Multiphase Chemical Equilibrium. Case Study: Berlín Geothermal Field, El Salvador, Central America, GRC Transactions, Vol.46, 2022

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

深部温度推定, 地化学モデリングにかかる研究は LaGeo の技術者が日本側研究者の指導により直接実施しているため, 技術の移転はすでになされている。

③ 研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特に記載すべき事項なし。

④ 研究題目3の研究のねらい (参考)

- ・ 熱発光をはじめとする地熱探査情報を収集し, 地下資源評価に資するモデル作りを行う。
- ・ 作成したモデルにより, 各種シミュレーションを実施して熱構造の推定, 貯留層の評価を行う。

⑤ 研究題目3の研究実施方法 (参考)

- ・ 地下構造のモデリング, シミュレーションによるマッチング, 結果分析
- ・ 新たなシミュレーション方法の開発

(2-4) 研究題目4：「地熱開発に携わる UES 関係スタッフおよび LaGeo 技術者の能力強化」

グループリーダー：土屋範芳

① 研究題目4の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

本項目における成果（Output）は「地熱開発にかかわる UES の教員，LaGeo のスタッフの能力が高まる」と設定し，具体的な指標として「5 編以上の論文が国際誌または国際会議のプロシーディングスに掲載される」と定めた。

すでに国際誌へ 3 編，国際会議プロシーディングスに 6 編の論文が載っており，この目標は達成されている。

以下に記載の通り，人材養成は大きな成果をあげていると考えている。

【地熱ワークショップ】

地熱ワークショップは COVID-19 の影響で開催できなかった 2020 年を除き，2018 年から 2023 年まで計画通り実施した（2021 年はオンラインでの開催）。ワークショップ参加者は UES の学生，教員，技師，LaGeo からはエンジニア，マネージャーが参加した。各年度の参加は表 1 の通りであり，のべ 163 名が参加した。

表 1 地熱ワークショップ参加者数（関係者除く）

Year	Participants number	Note
2018	32	
2019	31	
2020		Cancelled due to the COVID-19 Pandemic
2021	45	Online
2022	29	
2023	26	
Total	163	

ワークショップの内容は土屋研究リーダー他日本側研究員による地熱エネルギー，地熱探査，地質学・火山学，熱・流体移動，貯留層刺激法，地化学，坑井地質，ソーシャルライセンスなどに関する英語（スペイン語通訳あり）での講義の他，UES，LaGeo の教員，エンジニアのショートレクチャー（スペイン語）で構成した。また，2022 年度以降はワークショップの最後にラボにて日本側から UES に供与された分析機器など機材のデモが実施され，装置の活用についてアピールを行った。

これまで参加者にはアンケートでワークショップに関してコメントを

もらっているが、好評のコメントが多く、非常に良い反応であった。ワークショップの目的としていた広く地熱エネルギーや地熱発電、探査、SATREPS の活動について知ってもらうという目的は概ね達成されたものと考えている。

【地熱スクール】

スクールは 2018～2019 年を第 1 期，2021～2023 年（2021 年はオンライン）を第 2 期として開催した。参加者は UES, LaGeo より希望者（または推薦者）を募り，研究リーダーが面談の上決定した。

表 2 地熱スクール参加者数

	Year	Participants number	Note
第1期	2018	5	
	2019	6	
	2020		Cancelled due to the COVID-19 Pandemic
第2期	2021	5	Online
	2022	5	
	2023	5	

第 1 期，初年度は Basic コースとして，2 年めは各自の専門に応じ，コース分けし，Advanced コース（地質学・鉱物学・熱発光分野，地化学分野，物理探査・地熱貯留層シミュレーション）として実施した。第 1 期のグループは特に供与した分析機器を使えるだけでなく，管理できることも念頭にメーカー技術者による講習も実施した。

第 2 期は初年度がオンラインでの開催となり，時差の関係もあり，限られた時間で基礎コースを座学中心に実施した（分析機器等がすでに供与されていたため，それらを使ったオンライン実習も実施）。来日が可能となった 2022 年からは座学・実習と並行して，研究力向上のため，各自研究テーマを設定してもらい，自身で研究に取り組んでもらうこととした(表 3)。約 2 年間で学会での研究発表を行うことを目標設定したが，2023 年全員が日本地熱学会でポスター発表を行い，この目標を達成することができた。

また第 1 期，2 期とも学会に参加することで他大学・研究機関などの研究者・学生と交流をした他，研究発表についても力をつけることができたと考えている。

表 3 地熱スクールプログラム (2022 年)

Lecture/Training		Contents	Lecturer /Instructor
Geology	Lecture	Basic geology, mineralogy, petrology, volcanology, field survey, drawing geological map	IU
	Practical Training	Field work (Ryukawa river, Isarizawa, Oyasu, Kakkonda)	
	Lecture	Borehole geology and geologist work (case study)	Geo-E
	Lecture	Geochemical analysis and Geochemist work	
	Practical Training	Thin section making	TU
	Practical Training	Microscope observation	IU/ TU
	Practical Training	Fluid inclusion observation / Homonization temperature measurement	TU
	Practical Training	Mineral identification (XRD, PDXL)	
	Practical Training	QGIS Data processing	
	Practical Training	Sample preparation for XRF, ICP-OES/MS	
Geochemistry	Lec/Practical Training	XRF analysis	
	Practical Training	ICP-OES analysis	
	Lec/Practical Training	ICP-MS analysis	
Geophysics	Lecture	Geophysical exploration, well logging	Geo-E
Simulation	Practical Training	Reservoir simulation (PetraSim)	FREA
Field trip		Osarizawa mine, Tamagawa hot spring, Lake Tazawa (Akita)	TU
		Tsuchiyu-onsen binary power plant (Fukushima)	
Academic Conference	Poster presentation	Current Status of the Geothermal Power Plants and Direct Use of Geothermal Resources in El Salvador (LaGeo member)	-----
		Progress of the Geothermal Research and the Education Program in University of El Salvador (UES member)	-----
Research	-----	Each theme	-----
Presentation	Oral presentation		-----

TU: Tohoku University

IU: Iwate University

FREA : Fukushima Renewable Energy Institute, AIST

Geo-E: Geothermal Engineering Co.,Ltd.

【留学生】

留学生は 2019 年 10 月 (UES1 名), 2020 年 10 月 (UES, LaGeo 各 1 名), 2021 年 4 月・2022 年 4 月 (SDGs グローバルリーダーコース枠, 共に LaGeo) に東北大学大学院環境科学研究科の修士課程に入学した計 5 名が無事課程を修了し, 帰国した。

現在, SATREPS 枠外ではあるが, 2 名の留学生 (博士課程 1 名, 修士課程 1 名) が在籍しており, 精力的に研究を進めている。

留学生の中で L. Salalá 氏は前述の各研究テーマとは異なり, 「地熱環境下におけるキレート剤流入による火山岩の選択的鉱物溶解と浸透率の増進」と題する研究 (修士課程) を行い, その成果を論文にまとめ, 地熱分

野の国際的なジャーナルである「Geothermics」に投稿、掲載された。キレート剤による浸透率の改善は石油分野ではすでに既存の技術であるが、地熱環境での火山岩への浸透率改善の効果については研究がなされていなかった。また同じく留学生の J. Argueta 氏も「火山岩地熱貯留層の浸透率増進のためのキレート剤化学刺激法の選択的鉱物溶解とその pH 依存性」と題した研究を行い、キレート剤による浸透率改善の基礎研究を行った。これら研究はまだ基礎的なものでさらに研究を進展させることで今後、実際のフィールドへの展開に繋がることが期待される。

将来、これらの卒業生が日本で身につけた知識と経験を生かして、それぞれの立場で中心的な役割を果たしていってくれると期待している。

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

特に記載すべき事項なし。

③ 研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2019 年 10 月に博士課程に入学した留学生が病気のために、帰国した。そのため、当該留学生の研究を他の研究者がカバーした。

④ 研究題目 4 の研究のねらい（参考）

- ・人材不足となっている当該国の技術者、教育者を増やし、地熱エネルギーの探査・開発を支える人材養成に貢献する。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

- ・ワークショップ、スクールなどを通じた短期研修
- ・留学による長期研修

II. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

【治安】

（課題）現地は治安の問題があり、行動する時間と場所に制約がある。現地調査では常時警備が必要である。

（対応策）LaGeo が手配した警備員が常に調査に同行し、調査中、周囲の警戒にあたってくれたことからトラブルなどは発生していない。日帰りで調査に行くことができる範囲では時間に制約があるため、活動拠点

となる首都（サンサルバドル）から離れた地域の調査においては JICA 現地事務所にも確認しつつ、地方の宿泊施設を利用した。調査場所は LaGeo, UES の事前踏査の情報を基に協議し、効率的かつ安全に実施することができた。

【COVID-19】

（課題）2020 年 3 月から続いた COVID-19 パンデミックが本プロジェクトの遂行に大きな影響を及ぼした。パンデミック発生後は各人の健康対策に時間を使うことになった。また、空港の閉鎖などで渡航できない状況が発生した。

（対応策）

・健康面

日本ならびにエルサルバドル両国の事態の推移を注視し、研究者の命、健康を第一に適切な行動を行うこととした（具体的には出張者の日々の体調確認、マスク着用、手洗い励行など）。両国内ではそれぞれの組織が定めた基準に則り、各自が行動した結果、重病となった研究者は発生していない。

・研究活動面

2020 年以降、渡航ができなくなったことで岩石採取、現地の調査ができない状態が続いたため、この間、現地での岩石採取は UES と LaGeo の研究者グループに依頼し、採取試料を日本へ送付してもらった。現地の詳細な情報は確認できないものの研究の遅れを小さくすることができた。

研究や調査に関する打合わせはオンラインミーティングを頻繁に行ってコミュニケーションを常に保つように努めた。

人材養成ではすでに分析機器などが供与されて設置されていたため、それらを活用してオンラインでの実習を実施した（2021 年度）。

(2) 研究題目 1：「熱発光地熱探査法」

【熱発光鉱物の対象】

（課題）熱発光探査の対象として当初ターゲットとしていた初生の石英産出が主要地熱地帯では非常に稀であることが判明した。

（対応策）熱発光探査の対象鉱物を長石にも広げることとした。その後の研究で方解石も対象鉱物となる可能性があることがわかり、それも含め、探査への応用の研究を進めた。

【現地調査・試料採取】

（課題）2020 年 3 月から続いた COVID-19 パンデミックの影響で現地渡航

調査ができない状況となった。

(対応策) 現地での岩石採取は UES と LaGeo の研究者グループに依頼し、採取試料を日本へ送付してもらうこととした。

(3) 研究題目 2: 「統合システム地熱探査データ解析技術」

(3-1) プラグインプログラムの作成

(課題) QGIS データベース上で複数のレイヤ情報を基に評価をどのように行うのか課題となっていた。

(対応策) 各レイヤデータを同じグリッドに分割してそれぞれのレイヤグリッドのスコアをつけるためのプログラム (スコアリングプラグイン) を開発した。これにより、評価作業の効率を大幅に上げることができるようになった。

(4) 研究題目 3: 「貯留層シミュレーション」

(課題) フィールドの物理探査データ、地化学データについて先端技術を活用した貯留層モデリングと評価を行う。

(対応策) Berlín 地熱地域の物理探査データ (比抵抗、孔隙率など) を使用してペイズ推定岩石物性モデルを作成し、深部温度を推定した。

同じ Berlín 地熱地域の地化学データを用いて多変量解析を実施して坑井産出熱水の起源ごとの分類を実施した。

(5) 研究題目 4: 「地熱開発に携わる UES 関係スタッフおよび LaGeo 技術者の能力強化」

【研究活動】

(課題) UES は同国唯一の国立大学であるが、予算の制約から同大学の研究者の研究活動は非常に低調である。他国 (イタリア、チェコなど) との共同研究を行う研究者もいるが、研究自体に不慣れな研究者が多いと感じられる。研究設備は所有しているものの、多くはきちんと維持管理されていない状態と推察された。そのため企業である LaGeo とは技術力に差がある。

(対応策) エルサルバドルからの留学生の中には、指導によってきちんと卒業できる実力がある学生 (教員・技師) もいる。本プロジェクトではそういう学生を国際水準の研究に対応できる人材に育て、同国に戻って指導できる教員・技師を一人でも増やすことが必要と認識している。

留学生は本学において最先端の機器を活用して研究する機会があり、帰国後、研究・実験設備を導入・維持管理できる基礎知識、技術力を身につけることができる。

地熱スクール生は 2 年連続での訪日とし、最終的に自身の研究を発

表するという目標を立て、指導を行った（エルサルバドルでも研究を継続するよう指導）。

【研究環境】

（課題）エルサルバドルの大学には地質系学部がないため、人材養成対象者は地質学と地熱工学に関する知識が限られている。研究者としての教員が少ない。

（対応策）前述の通り、UES 工学・建築学部と本学環境科学研究科は学生の交流に関して部局間学術交流協定を締結した。学生の（短期・長期の）留学や研究者の渡航などが継続することは重要であると考え。一方、企業である LaGeo も優秀な学生（エンジニア）を求めており、同国にそういった学びの環境が整うことを期待している。そういった期待に応えるため、本学は同社とも共同研究協定を締結した。人材養成は短期間では成しえないものであり、長期的なつながりがあって実現するものと考えている。

UES には恒久的な地熱研究拠点の設置について常に働きかけている。

Ⅲ. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

（1）成果展開事例

【エルサルバドル大学－LaGeo 連携強化】 [研究活動状況(7)]

UES と LaGeo は 2021 年 11 月 23 日は同大学地質ラボ開所式にあわせて「将来の工学部の地熱マスターコース設置計画のために相互が協力をしていく」ことを目的に JICA 小園所長立ち会いの下、覚書（Carta de Entendimiento Para El Fortalecimiento de la Cooperación Entre LaGeo y Facultad de Ingenieria y Arquitectura de La Universidad de El Salvador(FIA-UES)）を交した。これにより一層両者の関係が強化され、同国で地熱開発のための人材養成がさらに進められることが期待される。

この連携強化は本プロジェクトでの活動がバックにあって実現したものと理解している。

（2）社会実装に向けた取り組み

【エルサルバドルにおける地熱研究拠点構築】

I. (2) (2-5) (2-6) に記載の通り、エルサルバドルでは人材養成が大きな課題であるが、UES における研究環境構築のため、地熱研究センター（仮称）の設立や（地熱、地質を専門とする）修士課程の常設について働きかけを本学より継

続している。これには LaGeo と UES のさらなる連携強化が必要であり、それを支える資金調達が課題であると考えている。(1)成果展開事例に記載の通り、キーとなる UES と LaGeo の連携は強化される方向にあり、今後拠点が構築されることが期待される。

【QGIS プラグインプログラムの開発・共有】

地熱探査地域の評価において、様々なデータを QGIS データベース上で点数化（スコアリング）するためのスコアリングプラグインプログラムを開発した。このプラグインは QGIS 各レイヤをグリッド化してそのグリッド毎にスコアリングシートに従って点数をつけるもので複数のレイヤのスコアを集計して対象エリアの評価をしやすくサポートするものである。

地熱探査においては地質情報、地化学情報、物理探査情報など多数の情報を比較検討する必要がある。通常はそれぞれの専門技術者がその分野の有望エリアなどを抽出して、関係者がそれぞれそれらを持ち寄って検討することが多い（時には紙ベースとなる）。このプラグインでは QGIS データベース上に集約した各分野の情報をそれぞれのデータについてその評価基準（スコア）を明確にしておくことで統合・評価することができる。また、スコアリングテーブルの変更は簡単に行うことができるため、条件を変えた複数のケースについての比較が容易となり、評価作業の効率化やエンジニア同士の認識共有に非常に有効である。

本プラグインは 2023 年 3 月カウンターパート関係者向けに使用説明会を開催して共有した。LaGeo は今後、地熱探査地域の評価にこれを活用していく計画である。尚、本プラグインは汎用性があることから地熱以外の研究分野などでも活用できるため、活用に関してカウンターパートとも検討していく計画である（UES では地滑り地域の評価などに活用できないか検討している）。

尚、本プラグインは改良後、2024 年 1 月に著作権登録（著作物に関する創作年月日の登録）を行った。

IV. 日本のプレゼンスの向上（公開）

(1) 駐日エルサルバドル大使館表敬訪問（2018 年 7 月 25 日）

[研究活動状況(7)]

プロジェクト開始にあたり，駐日エルサルバドル大使，Martha Lidia Zelayandia Cisneros 氏を土屋研究リーダー並びに本学留学生を代表して Alvaro Josue Amaya Arevalo 氏（博士課程 2 年）が表敬訪問し，本プロジェクトの紹介を行った。大使は大変関心を示され，本プロジェクトへ強い期待の言葉をいただいた。

(2) 駐日エルサルバドル大使館表敬訪問（2021 年 3 月 9 日）

[研究活動状況(7)]

新たに着任した駐日エルサルバドル大使，Diego Alejandro Dalton Rosales 氏を土屋研究リーダー並びに本学留学生を代表して José Aníbal Erazo Cornejo 氏（博士課程 2 年）が表敬訪問し，本プロジェクトの紹介を行った。大使は大変興味を示され，本プロジェクトへ強い期待を寄せられた。

(3) エルサルバドル新政権関係者との懇談（2019 年 3 月 22 日）

2 月の選挙で新大統領となった Nayib Armando Bukele Ortez 氏の側近の方々と懇談し，本プロジェクトを紹介するとともに今後のエルサルバドルにおけるエネルギー政策（地熱エネルギーの重要性）について意見交換を行った。

(4) エルサルバドル大学・地質ラボ設置（2021 年 11 月 23 日）

[研究活動状況(7)]

2021 年 11 月 23 日 UES において，本 SATREPS プロジェクトでも重要な役割を果たす地質ラボが完成し，JICA エルサルバドル事務所の小園所長，LaGeo の Mynor José Gil Arevalo 社長が列席して開所式が開催された。日本側の研究者はコロナ禍による渡航の制約から現地に渡航できなかったが，土屋研究リーダーのお祝い，挨拶の動画が現地で紹介された。

この地質ラボには偏光顕微鏡システム，岩石カッター，岩石研磨機，岩石標本試料など日本から供与された機材が設置されて，研究に活用されている。

(5) 地熱ディプロマコースでの土屋教授講演（2022 年 6 月 27 日）

[研究活動状況(8)]

6 月 27 日 LaGeo，UES が共催している地熱ディプロマコースにおいて土屋

研究リーダーが"Geothermal Future: Magma-hydrothermal Connection (地熱の将来：マグマ-熱水の結合)"と題して招待講演を行った。このディプロマコースはエルサルバドルの他、中南米のアルゼンチン、ボリビア、コロンビア、ホンジュラスなど各国から地熱にかかわる技術者が LaGeo に集まって研修しているもので、その特別講演者として土屋研究リーダーが招待を受けたものである。この講演では土屋研究リーダーは地熱エネルギーの活用は低温のものから高温のものまで考えられ、地熱発電以外の分野にもそのエネルギーの活用の幅が広いことなどユーモアを交え紹介した。

(6) 駐日エルサルバドル大使館ダルトン大使が地熱スクール成果報告会に出席
(2022 年 11 月 24 日) [研究活動状況(4)]

地熱スクール生による研究成果報告会が 11 月 24 日、本学・環境科学研究科で開催された。カウンターパートである UES から Edgar Armando Peña Figueroa 工学・建築学部長、LaGeo からは Mynor José Gil Arevalo 社長、Marlene Jamilet Elias de Quan ジェネラルマネージャーに出席いただいた他、駐日エルサルバドル大使館 Diego Alejandro Dalton Rosales 大使、Angélica Elizabeth Castillo Monge 参事官にも出席いただいた。スクール生の研究発表を聞かれた大使より日本のプロジェクトによるエルサルバドルへの支援に対して感謝が述べられ、このような教育・研究活動に関して、日本との関係は重要であり、長くこういった関係を維持していくことが重要である旨のご挨拶があった。

(7) エルサルバドルにて地熱エネルギーセミナー開催 (2023 年 6 月 8 日・10 日) [研究活動状況(8)]

SATREPS の地熱エネルギーセミナーがサンサルバドルのホテル・シェラトン・プレジデンテで開催された。このセミナーは一般の方・学生にも地熱エネルギーへの関心を高めてもらうべく、UES と LaGeo によるアウトリーチプログラムとして企画された。

初日のセミナーのタイトルは "La Energía Geotérmica y su Importancia para el Desarrollo de los Pueblos (地熱エネルギーとその都市開発への重要性)" であった。古川佳代子駐日大使代理、小園勝 JICA エルサルバドル事務所代表をはじめ、大学、企業から 80 名以上が参加した。

2 日目のセミナーのタイトルは「Las Ciencias de la Tierra en el Desarrollo de la Energía Geotérmica (地熱エネルギー開発における地球科学)」で、150 人を超える大学生やスタッフが参加した。

セミナーでは、研究代表者の土屋研究リーダーが "Energy Transition: Promising Geothermal Energy and Its Significance" (6 月 8 日)、"Geological

Background of Geothermal Energy in El Salvador“（6月10日）と題して講演した。

- (8) 駐日エルサルバドル大使館ダルトン大使，2度目の地熱スクール成果報告会出席（2023年11月28日）[研究活動状況(4)]

地熱スクール生による研究成果報告会が11月28日，本学・環境科学研究科で開催された。2023年はUESからAna Beatriz Lima de Zaldaña 工学・建築学部副学部長，Jonathan Mauricio Argueta Martínez 氏，LaGeoからはMynor José Gil Arevalo 社長，José Luis Henríquez プロジェクトマネージャーに出席いただいた他，駐日エルサルバドル大使館Diego Alejandro Dalton Rosales 大使，Marcela Gamero 参事官に出席いただき，大使から共通の目標を掲げて，グローバルな視点から日本との協力関係を築いていくことの重要性についてお話をいただいた。発表会後はエルサルバドルからの留学生・出張者をはじめとして多くのプロジェクト関係者と交流いただいた。

V. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

別紙記載。

VI. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

別紙記載。

VII. その他（非公開）

別紙記載。

添付資料

研究活動状況(1)～(8)

主要供与機材設置状況(1)～(2)

以上

研究活動状況 (1)

フィールド調査



2018 年 8 月 Berlín 地域



2019 年 3 月 Chinameca 地域



2021 年 6 月 Cuyanausul 地域



2022 年 6 月 Santa Rosa de Lima 地域



2022 年 12 月 Conchagua 地域



2023 年 3 月 Meanguera 島

研究活動状況 (2)

地熱ワークショップ



2018 年 8 月ワークショップ終了後集合写真



2019 年 8 月 土屋研究リーダー講義



2019 年 8 月ワークショップ終了後集合写真



2021 年 8 月オンラインワークショップ



2022 年 8 月 UES L. Mendoza 先生講義



2023 年 8 月参加者集合写真 (UES マルモル講堂)

研究活動状況 (3)

地熱スクール



2018 年 10 月 岩手大学での研修
(地質・岩石学)



2019 年 10 月 産総研・福島再生可能
エネルギー研究所での研修 (貯留層シ
ミュレーション)



2021 年 11 月 オンライン研修
(薄片作製)



2022 年 10 月 Geo-E 研修 (地化学)



2022 年 9 月 岩手大学研修
(小安峡・野外観察)



2023 年 9 月 東北大研修
(ICP-OES 分析)

研究活動状況 (4)

地熱スクール成果報告会・学会発表



2019 年 12 月 地熱スクール
D. Martínez 氏プレゼン



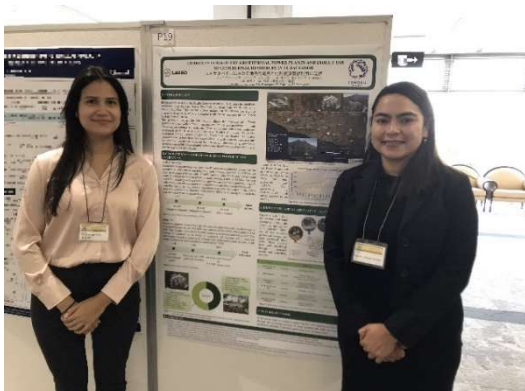
2019 年 12 月 地熱スクール
S. Campos 氏プレゼン



2019 年 11 月 日本地熱学会学術講演
会熊本大会（ポスター発表）



2022 年 11 月 地熱スクール成果報告
会・駐日エルサルバドル大使館 Diego
Alejandro Dalton Rosales 大使ご挨拶



2022 年 11 月 日本地熱学会学術講演会東京大会（ポスター発表）



研究活動状況 (5)

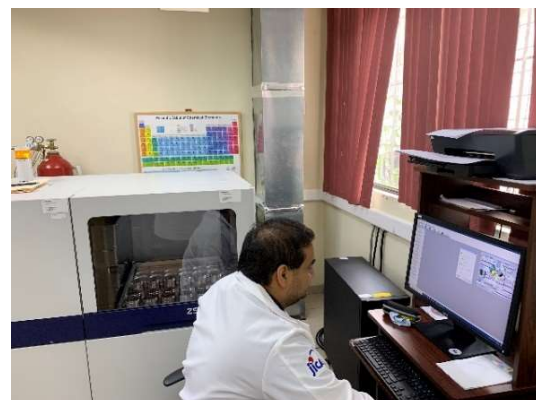
UES 側研究活動



2021 年 3 月 XRF 分析用ガラスビード試
料作製 (上) @UES
同 岩石薄片作製 (右) @UES



2022 年 5 月 XRF 分析準備@UES



2022 年 5 月 XRF 分析@UES



2022 年 8 月 TL 強度測定説明@UES



2023 年 3 月 QGIS プラグイン説明@
LaGeo

研究活動状況 (6)

イベント



International Symposium on Mineral Exploration ISME-XV

(左) SATREPS 京都大学小池教授研究チームとの意見交換会 (2018 年 11 月 26 日・京都大学) (右) Alarcón 学部長、Peña 副学部長 (ともに当時) も講演のため参加



エルサルバドル大学への機材供与式 (2019 年 8 月 19 日) 日本大使館 樋口大使 (当時) も出席



土屋研究リーダー Victor de Sola 賞受賞式@LaGeo (2019 年 10 月 25 日)

研究活動状況 (7)

イベント



エルサルバドル大学-LaGeo 協力覚書*締結・地質ラボ設置 (2021 年 11 月 23 日)

* Carta de entendimiento para el fortalecimiento de La cooperación entre LaGeo y La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de La Universidad de El Salvador (FIA-UES)

(将来の工学部の地熱マスターコース設置計画のために) 相互協力していくことに関する覚書



在日エルサルバドル大使館表敬訪問

(左：2018 年 7 月 25 日, 上：2021 年 3 月 9 日)



JCC@サンサルバドル市内ホテル
(2023 年 3 月 17 日)

研究活動状況（8）

アウトリーチ活動



（左） 2022 年 6 月 27 日地熱ディプロマコースにて土屋教授が "Geothermal Future: Magma-hydrothermal Connection（地熱の将来：マグマ-熱水の結合）" と題して招待講演（開催場所：エルサルバドル大学）



2023 年 6 月 8 日、10 日地熱エネルギーセミナーを開催（場所：サンサルバドル市 Hotel Sheraton Presidente）このセミナーでは土屋研究リーダーがそれぞれ "Energy Transition: Promising Geothermal Energy and Its Significance"（8 日・企業、行政、大学関係者向け）、"Geological Background of Geothermal Energy in El Salvador"（10 日・学生向け）と題して講演を行った。

主要供与機材設置状況 (1) *UES-CIAN



X-ray Diffractometer (XRD)
X線回折装置 (設置場所: Lab 1F)



X-ray Fluorescence Spectrometer
(XRF) 蛍光 X 線分析装置
(設置場所: Lab 1F)



Thermoluminescence Measurement
Equipment 熱発光測定装置
(設置場所: Lab 1F)



Inductively Coupled Plasma Optical
Emission Spectrometer (ICP-OES)
ICP 発光分光分析装置
(設置場所: Lab 1F)

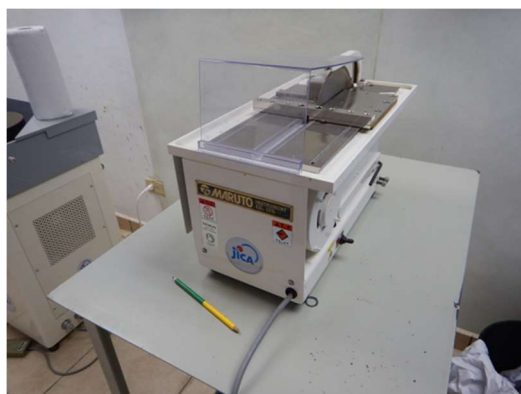


Fusion Instrument
ガラスビード作製装置
(設置場所: Lab 2F)

主要供与機材設置状況 (2) * UES-地質ラボ



岩石カッター



小型岩石カッター



薄片研磨テーブル



ボールミル (左)・油圧プレス機 (右)



偏光顕微鏡・実体鏡



ステンレス乳鉢・めのう乳鉢

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特 筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2018	Alvaro Amaya, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya Thermal Prospection of Geothermal Reservoirs by Using Thermoluminescence of Quartz, Geothermal Resources Council Transactions, 2018, Vol.42 https://www.geothermal-library.org/index.php?mode=pubs&action=view&record=1034069		国際誌	発表済	
2022	Osmany Aparicio, Kazuya Ishitsuka, and Noriyoshi Tsuchiya (2022) Deep temperature estimation applying a Bayesian inference algorithm to the resistivity distribution in the Berlin geothermal field, El Salvador GRC Transaction, Vol.46, 2022		国際誌	発表済	
2022	Jonathan Argueta, Luis Salalá, Noriaki Watanabe and Noriyoshi Tsuchiya (2022) Chelating agent-chemical stimulation for permeability enhancement by hydrothermal experiments under various pH conditions GRC Transactions, Vol. 46, 2022		国際誌	発表済	
2022	Diana Martínez, Noriyoshi Tsuchiya, Atsushi Okamoto, and Baltazar Hernández (2022) Geochemical Modeling Coupled with Multivariable Analysis and Multiphase Chemical Equilibrium. Case Study: Berlin Geothermal Field, El Salvador, Central America GRC Transactions, Vol.46, 2022		国際誌	発表済	
2022	Luis Salalá, Jonathan Argueta, Noriaki Watanabe and Noriyoshi Tsuchiya (2022) Numerical Model of Permeability Enhancement by Chelating Chemical Stimulation in Geothermal Reservoirs GRC Transactions, Vol.46, 2022		国際誌	発表済	
2022	Luis Salalá, Ryota Takahashi, Jonathan Argueta, Jiajie Wang, Noriaki Watanabe and Noriyoshi Tsuchiya (2023) Permeability enhancement and void formation by chelating agent in volcanic rocks Geothermics 107 (2023) 102586	doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102586	国際誌	発表済	
2023	Noel López, Marvyn García, Hiroyuki Yamagishi, Nobuo Hirano and Noriyoshi Tsuchiya Application of Thermoluminescence of Calcite and Feldspar for Geothermal Exploration: Case Study in Santa Rosa de Lima, El Salvador GRC Transactions, Vol.47, 2023		国際誌	発表済	
2023	Luis Salalá, Jonathan Argueta, Noel López, Osmany Aparicio, Diana Martínez, Pedro Santos, Arturo Quezada, Oziel García, José Erazo, Hiroyuki Yamagishi, Noriyoshi Tsuchiya Comprehensive assessment of four volcano-hosted geothermal fields with relation to tectonics and faults in El Salvador Geothermics 117 (2024) 102880	doi.org/10.1016/j.geothermics.2023.102880	国際誌	発表済	
2023	Luis Salalá, Jonathan Argueta, Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya, Maximizing permeability of fractured volcanic rocks through chelating-agent-assisted and pH- controlled selective mineral dissolution Geothermics 119 (2024), 102949	https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2024.102949	国際誌	発表済	

論文数 9 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 9 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特 筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2018	Ryosuke Oyanagi, Atsushi Okamoto, Yumiko Harigane, Noriyoshi Tsuchiya, Al-zoning of serpentine aggregates in mesh texture induced by metasomatic replacement reactions, 2018, Journal of Petrology 59, 613–634.	doi.org/10.1093/ptrology/egy039	国際誌	発表済	
2018	Oyanagi, R., Okamoto, A. and Tsuchiya, N. Multiple Kinetic Parameterization in a Reactive Transport Model Using the Exchange Monte Carlo Method. Minerals 2018, vol.8(12), 579	doi.org/10.3390/min8120579	国際誌	発表済	
2018	Dandar, O., Okamoto, A., Uno, M., Batsaikhan, U., Ulziiburen, B., Tsuchiya, N. Drone brings new advance of geological mapping in Mongolia: Opportunities and challenges. Mongolian Geoscientist, 2018, 47, 53-57.	doi.org/10.5564/mgs.v0i47.1063	国際誌	発表済	
2018	Undarmaa Batsaikhan, Tsuchiya Noriyoshi, Chimedtseren Anaad, Batkhishig Bayaraa Petrochemical characteristics of late paleozoic magmatic rocks of the Mandakh area, Southeast Mongolia Mongolian Geoscientist, 7, 5-21	doi.org/10.5564/mgs.v0i47.1061	国際誌	発表済	
2018	Undarmaa Batsaikhan, Tsuchiya Noriyoshi, Chimedtseren Anaad, Batkhishig Bayaraa, Petrochemical characteristics of late paleozoic magmatic rocks of the Mandakh area, Southeast Mongolia, 2018, Mongolian Geoscientist 47, .	doi.org/10.5564/mgs.v0i47.1061	国際誌	発表済	
2019	Amanda, Fajar F.; Yamada, Ryoichi; Uno, Masaaki; Okumura, Satoshi; Tsuchiya, Noriyoshi Evaluation of Caldera Hosted Geothermal Potential during Volcanism and Magmatism in Subduction System. NE Japan. Geofluids, 2019, 3031586	doi.org/10.1155/2019/3031586	国際誌	発表済	
2018	齋藤 遼一, 穴倉 美里, 赤塚 貴史, 梶原 竜哉, 平野 伸夫, 土屋 範芳 盛岡市繋温泉地域における中新統デイサイト質火砕岩類中の石英の熱発光挙動と地熱探査. 日本地熱学会誌, 2019, 41 (1), p.15-26	doi.org/10.11367/grsj.41.15	国内誌	発表済	
2018	Yasumasa Ogawa, Daizo Ishiyama, NaotatsuShikazono, Kenta Iwane, Tomonori Hoshino, MasahiroKajiwara, Noriyoshi Tsuchiya, Bernhard Saini-Eidukat, Scott A.Wood Fractionation of rare earth elements (REEs) and actinides (U and Th) originating from acid thermal water during artificial and natural neutralization processes of surface waters. Geochimica et Cosmochimica Acta ,2019, Vol.249 (15), p.247-262	doi.org/10.1016/j.gca.2019.01.030	国際誌	発表済	
2018	Watanabe, Noriaki; Sakaguchi, Kiyotoshi; Goto, Ryota; Miura, Takahiro; Yamane, Kota; Ishibashi, Takuya; Chen, Youqing; Komai, Takeshi & Tsuchiya, Noriyoshi Cloud-fracture networks as a means of accessing superhot geothermal energy. Scientific Reports volume 9, Article number: 939	doi.org/10.1038/s41598-018-37634-z	国際誌	発表済	
2018	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto, Kengo Nakamura, Takeshi Komai Enhanced hydrogen production with carbon storage by olivine alteration in CO2-rich hydrothermal environments. Journal of CO2 Utilization, 2019, vol.30 p.205-213.	doi.org/10.1016/j.jcou.2019.02.008	国際誌	発表済	

2019	Uno, Masaoki; Kirby, Stephen Evidence for multiple stages of serpentinization from the mantle through the crust in the Redwood City Serpentinite mélange along the San Andreas Fault in California. Lithos 2019, vol.336–337, 15 July 2019, p.276-292	doi.org/10.1016/j.lithos.2019.02.005	国際誌	発表済	
2018	武山祥, 坂口清敏, 渡邉則昭, 土屋範芳 脆性から延性を示す条件下における単一き裂を有する模擬岩石の力学挙動と浸透率. Journal of MMIJ (Web) 2019, 135 (3), p.25-30	doi.org/10.2473/journalofmmij.135.25	国内誌	発表済	
2019	Wang, Jiajie; Watanabe Noriaki; Okamoto, Atsushi; Nakamura, Kengo; Komai, Takeshi Acceleration of hydrogen production along water-olivine-CO2 reactions via high-temperature Fe(II) release. International Journal of Hydrogen Energy vol.44 (23) p.11514-11524.	doi.org/10.1016/j.ijhydne.2019.03.119	国際誌	発表済	
2019	Harigane, Yumiko; Okamoto, Atsushi; Morishita, Tomoaki; Snow Jonathan E.; Tamura, Atsushi; Yamashita, Hiroyuki; Michibayashi, Katsuyoshi; Ohara, Yasuhiko; Aral, Soji Melt–fluid infiltration along detachment shear zones in oceanic core complexes: Insights from amphiboles in gabbro mylonites from the Godzilla Megamullion, Parece Vela Basin, the Philippine Sea Lithos, 2019, vol. 344–345(1), p.217-231.	doi.org/10.1016/j.lithos.2019.06.019	国際誌	発表済	
2019	Amagai, Takashi; Okamoto, Atsushi; Niibe, Takamasa; Hirano, Nobuo; Motomiya, Kenichi; Tsuchiya, Noriyoshi Silica nanoparticles produced by explosive flash vaporization during earthquakes. Scientific Reports 2019, 9:9738	doi.org/10.1038/s41598-019-46320-7	国際誌	発表済	
2019	Alviani, Vani Novita; Kosaka, Takuya; Uno, Masaoki; Oba, Masahiro; Hirano, Nobuo; Watanabe, Noriaki; Tsuchiya, Noriyoshi; Saishu, Hanae; Utilization of Geothermal Hot Spring Water for Hydrogen Production by Al-H2O Hydrothermal Reaction. Journal of the Geothermal Research Society of Japan, 2019, vol.41 (3) p.101-107.	doi.org/10.11367/grsj.41.101	国内誌	発表済	
2019	Okamoto, Keisuke; Asanuma, H.; Ishibashi, Takuya; Yamaya, Y; Saishu, H; Yanagisawa, N; Mogi, T; Tsuchiya, N; Okamoto, Atsushi; Naganawa, S; Ogawa, Yasuo; Ishitsuka, K; Fujimitsu, Y; Kitamura, K; Kajiwar, Tatsuya; Horimoto, S; Shimada, K Geological and engineering features of developing ultra-high-temperature geothermal systems in the world. Geothermics, 2019, Vol.82, p.267-281.	doi.org/10.1016/j.geothermics.2019.07.002	国際誌	発表済	
2019	Nohara, Tsuyoshi; Uno, Masaoki; Tsuchiya, Noriyoshi Enhancement of Permeability Activated by Supercritical Fluid Flow through Granite. Geofluids vol.2019 6053815 1–16.	doi.org/10.1155/2019/6053815	国際誌	発表済	
2019	Wang, Jiajie; Watanabe Noriaki; Okamoto, Atsushi; Nakamura, Kengo; Komai, Takeshi Pyroxene control of H2 production and carbon storage during water-peridotite-CO2 hydrothermal reactions. International Journal of Hydrogen Energy, 2019, vol.44 (49) p.26835-26847.	doi.org/10.1016/j.ijhydne.2019.08.161	国際誌	発表済	
2019	Dandar, Otgonbayar; Okamoto, Atsushi; Uno, Masaoki; Oyanagi, Ryosuke; Nagaya, Takayoshi; Burenjargal, Ulziiburen; Miyamoto, Tsuyoshi; Tsuchiya, Noriyoshi Formation of secondary olivine after orthopyroxene during hydration of mantle wedge: evidence from the Khantaishir Ophiolite, western Mongolia. Contributions to Mineralogy and Petrology ,2019, 174:86	doi.org/10.1007/s00410-019-1623-1	国際誌	発表済	
2019	Alviani, Vani Novita.; Setiani, Putri; Uno, Masaoki; Oba, Masahiro; Hirano, Nobuo; Watanabe, Noriaki; Tsuchiya, Noriyoshi; Saishu, Hanae Mechanisms and possible applications of the Al–H2O reaction under extreme pH and low hydrothermal temperatures. International Journal of Hydrogen Energy 2019, vol.44 (57) p.29903–29921.	doi.org/10.1016/j.ijhydne.2019.09.152	国際誌	発表済	
2019	Kuwatani, Tatsu; Yoshida, Kenta; Ueki, Kenta; Oyanagi, Ryosuke; Uno, Masaoki; Akaho, Shotaro Sparse isocon analysis: A data-driven approach for material transfer estimation. Chemical Geology, 2020,vol.532 119345	doi.org/10.1016/j.chemgeo.2019.119345	国際誌	発表済	
2019	Okamoto, Atsushi; Fuse, Kazumasa; Shimizu, Hiroyuki; Ito, Takatoshi Impact of fluid pressure on failure mode in shear zones: numerical simulation of en-echelon tensile fracturing and transition to shear. Tectonophysics, 2020, vol.774 228277	doi.org/10.1016/j.tecto.2019.228277	国際誌	発表済	
2019	Oyanagi, Ryosuke; Okamoto, Atsushi; Tsuchiya, Noriyoshi Silica controls on hydration kinetics during serpentinization of olivine: Insights from hydrothermal experiments and a reactive transport model. Geochimica et Cosmochimica Acta, 2020, vol.270(1), p.21-42.	doi.org/10.1016/j.gca.2019.11.017	国際誌	発表済	
2019	Kameda, Jun; Uno, Masaoki; Conin, Marianne; Ujije, Kohtaro; Hamada, Yohei; Kimura, Gaku Fault weakening caused by smectite swelling. Earth, Planets and Space, 2019, 71:131	doi.org/10.1186/s40623-019-1108-5	国際誌	発表済	
2019	Watanabe, Noriaki; Saito, Kohei; Okamoto, Atsushi; Nakamura, Kengo, Ishibashi, Takuya; Saishu, Hanae; Komai, Takeshi; Tsuchiya, Noriyoshi Stabilizing and enhancing permeability for sustainable and profitable energy extraction from superhot geothermal environments. Applied Energy, 2020, vol.260. 114306	doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114306	国際誌	発表済	
2019	Ueki, Kenta; Kuwatani, Tatsu; Okamoto, Atsushi; Akaho, Shotaro, Iwamori, Hikaru Thermodynamic modeling of hydrous-melt-olivine equilibrium using exhaustive variable selection. Physics of the Earth and Planetary Interiors, 2020, vol.300, 106430	doi.org/10.1016/j.pepi.2020.106430	国際誌	発表済	
2019	Wang, Jiajie; Watanabe Noriaki; Okamoto, Atsushi; Nakamura, Kengo; Komai, Takeshi Characteristics of hydrogen production with carbon storage by CO2-rich hydrothermal alteration of olivine in the presence of Mg–Al spinel International Journal of Hydrogen Energy, 2020, vol.45 (24), p.13163-13175.	doi.org/10.1016/j.ijhydne.2020.03.032	国際誌	発表済	
2020	Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Fumiko Higashino, Takayoshi Nagaya, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya Rapid fluid infiltration and permeability enhancement during middle–lower crustal fracturing: Evidence from amphibolite–granulite-facies fluid–rock reaction zones, Sør Rondane Mountains, East Antarctica Lithos, 2020, Vol372–373, 105521	doi.org/10.1016/j.lithos.2020.105521	国際誌	発表済	

2020	Agroli, Geri; Okamoto, Atsushi; Uno, Masaaki; Tsuchiya, Noriyoshi Transport and Evolution of Supercritical Fluids During the Formation of Erdenet Cu-Mo Deposit, Mongolia. Geosciences, 2020, 10(5), 201	doi.org/10.3390/geosciences10050201	国際誌	発表済	
2020	Watanabe, Takahiro; Tsuchiya Noriyoshi; Yamasaki Shin-ichi; Sawai Yuki; Hosoda Norihiro; Nara W.Fumiko; Nakamura Toshio; Komai Takeshi A geochemical approach for identifying marine incursions: Implications for tsunami geology on the Pacific coast of northern Japan. Applied Geochemistry, 2020, vol.118, 104644	doi.org/10.1016/j.apgeochem.2020.104644	国際誌	発表済	
2020	Takayoshi Nagaya, Atsushi Okamoto, Ryosuke Oyanagi, Yusuke Seto, Akira Miyake, Masaaki Uno, Jun Muto and Simon R. Wallis Crystallographic preferred orientation of talc determined by an improved EBSD procedure for sheet silicates: Implications for anisotropy at the slab-mantle interface due to Si-metasomatism. American Mineralogist, 2020, vol.105 (6) p.873-893.	doi.org/10.2138/am-2020-7006	国際誌	発表済	
2020	Arie Pujiwati, Jiajie Wang, Kengo Nakamura, Yoshishige Kawabe, Noriaki Watanabe, Takeshi Komai Data-driven analysis for source apportionment and geochemical backgrounds establishment of toxic elements and REEs in the Tohoku region, Japan Chemosphere, 2021, Vol263, 128268	doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128268	国際誌	発表済	
2021	Takahiro Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya, Akihisa Kitamura, Shin-ichi Yamasaki, Fumiko W Nara. Geochemical characteristics of paleotsunami deposits from the Shizuoka plain on the Pacific coast of middle Japan Geochemical Journal, 2021, 55, 325-340	doi.org/10.2343/geochemj.2.0641	国内誌	発表済	
2020	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto, Hiroyuki Shimizu, Ryosuke Oyanagi, Noriyoshi Tsuchiya, Oman Drilling Project Phase 2 Science Party Fluid Infiltration Through Oceanic Lower Crust in Response to Reaction-Induced Fracturing: Insights From Serpentinized Troctolite and Numerical Models Journal of Geophysical Research Solid Earth, 2020, Vol. 125(11), e2020JB020268	doi.org/10.1029/2020JB020268	国際誌	発表済	
2020	河上哲生, 足立達朗, 宇野正起, 東野文子, 赤田幸久 東トロンピングモードランド, セール・ロンダーネ山地 地学調査隊報告 2019-2020(JARE-61) 南極資料2020 vol.64, p.351-398.	doi.org/10.15094/00016230	国内誌	発表済	
2020	Bayaraa Batkhishig, Bayarbold Manzshir, Baatar Munkhtsengel, Tsuchiya Noriyoshi PCA analysis of soil geochemical data and environmental assessment of the pre-mining Shuteen area, South Mongolia Mongolian Geoscientist, 2020, 51, 21-39	doi.org/10.5564/mgs.v51i0.1459	国際誌	発表済	
2020	Watanabe, N., Abe, H., Okamoto, A., Nakamura, K., Komai, T. Formation of amorphous silica nanoparticles and its impact on permeability of fractured granite in superhot geothermal environments. Scientific Reports, 2021, 11:5340	doi.org/10.1038/s41598-021-84744-2	国際誌	発表済	
2020	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, KentaYoshida, Masaaki Uno, Takayoshi Nagaya, Noriyoshi Tsuchiya Multi-stage infiltration of Na- and K-rich fluids from pegmatites at mid-crustal depths as revealed by feldspar replacement textures. Lithos, 2021, vol.388-389, 106096	doi.org/10.1016/j.lithos.2021.106096	国際誌	発表済	
2020	Ryota Goto, Noriaki Watanabe, Kiyotoshi Sakaguchi, Takahiro Miura, Youqing Chen, Takuya Ishibashi, Eko Pramudyo, Francesco Parisio, Keita Yoshioka, Kengo Nakamura, Takeshi Komai & Noriyoshi Tsuchiya Creating Cloud-Fracture Network by Flow-induced Microfracturing in Superhot Geothermal Environments Rock Mechanics and Rock Engineering, 2021, volume 54, pages2959-2974	doi.org/10.1007/s00603-021-02416-z	国際誌	発表済	
2021	Atsushi Okamoto, Ryosuke Oyanagi, Hajime Ishii, Noriyoshi Tsuchiya Albite-K-feldspar-quartz equilibria in hydrothermal fluids at 400, 420°C and 20-35 MPa: experimental measurements and thermodynamic calculations Geothermics, 2021, Vol94, 102209	doi.org/10.1016/j.geothermics.2021.102109	国際誌	発表済	
2021	Fumiko Watanabe Nara,Tatsunori Yokoyama, Shin-ichi Yamasaki, Masayo Minami, Yoshihiro Asahara, Takahiro Watanabe, Kazuyoshi Yamada, Noriyoshi Tsuchiya, and Yoshinori Yasuda Characteristics of trace elements compositions of tephra (B-Tm and To-a) for identification tools Geochemical Journal, 2021. Vol55(3), 117-133	doi.org/10.2343/geochemj.2.0619	国際誌	発表済	
2021	Asma Akter Parlin, Noriaki Watanabe, Kengo Nakamura, Mizuki Yamada, Jiajie Wang, Takeshi Komai Water-Induced Inverse Correlation between Temperature and Flux Changes in Vertical Vapor-Phase Diffusive Transport of Volatile Organic Compounds in Near-Surface Soil Environments Applied Sciences, 2021,11(8), 3489	doi.org/10.3390/app11083489	国際誌	発表済	
2021	布原啓史・岡野宏樹・山田亮一・平野伸夫・土屋範芳 秋田県三途川カルデラ南部域の地熱資源評価 日本地熱学会誌, 2021, Vol43, 2, p.65-78	doi.org/10.11367/grsj.43.65	国内誌	発表済	
2021	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya Redistribution of Magnetite During Multi-stage Serpentinization: Evidence from the Taishir massif, the Khantaishir ophiolite, western Mongolia Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 2021, Vol116(3) Pages 176-181	doi.org/10.2465/jmps.201130a	国際誌	発表済	
2021	Kameda Jun, Okamoto Atsushi 1-D inversion analysis of a shallow landslide triggered by the 2018 Eastern Iburu earthquake in Hokkaido, Japan Earth, Planets and Space, 2021, 73, 116	https://doi.org/10.1186/s40623-021-01443-y	国際誌	発表済	
2021	Asma Akter Parlin, Monami Kondo, Noriaki Watanabe, Kengo Nakamura, Mizuki Yamada, Jiajie Wang, Takeshi Komai Water-Enhanced Flux Changes under Dynamic Temperatures in the Vertical Vapor-Phase Diffusive Transport of Volatile Organic Compounds in Near-Surface Soil Environments Sustainability, 13,12,6570	doi.org/10.3390/su13126570	国際誌	発表済	
2021	Vani Novita Alviani, Nobuo Hirano, Noriaki Watanabe, Masahiro Oba, Masaaki Uno, and Noriyoshi Tsuchiya Local initiative hydrogen production by utilization of aluminum waste materials and natural acidic hot-spring water Applied Energy, 2021, 293, 116909	doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116909	国際誌	発表済	

2021	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Kosuke Inomoto, Masanobu Kamitakahara, Kengo Nakamura, Takeshi Komai, Noriyoshi Tsuchiya Enhancement of aragonite mineralization with a chelating agent for CO2 storage and utilization at low to moderate temperatures Scientific reports, 2021, 11, 13956	doi.org/10.1038/s41598-021-93550-9	国際誌	発表済	
2021	Sergey Smirnov, Ildar Nizametdinov, Tatyana Timina, Alexey Kotov, Viktoriya Sekisova, Dmitry Kuzmin, Elena Kalacheva, Vladimir Rashidov, Alexander Rybin, Andrey Lavrenchuk, Alexander Degterev, Ivan Maksimovich, Adam Abersteiner High explosivity of the June 21, 2019 eruption of Raikoke volcano (Central Kuril Islands); mineralogical and petrological constraints on the pyroclastic materials Journal of Volcanology and Geothermal Research, 2021, Vol418, 107346	doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107346	国際誌	発表済	
2021	Takahiro WATANABE, Chikako ISHII, Chika ISHIZAKA, Masakazu NIWA, Koji SHIMADA, Yuki SAWAI, Noriyoshi TSUCHIYA, Tetsuya MATSUNAKA, Shinya OCHIAI, Fumiko W. NARA Quantitative and semi-quantitative analyses using a portable energy dispersive X-ray fluorescence spectrometer: Geochemical applications in fault rocks, lake sediments, and event deposits Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 2021, Vol116(3), 140-158	doi.org/10.2465/jmps.201224	国内誌	発表済	
2021	Alexey Kotov, Sergey Smirnov, Pavel Plechov, Eduard Persikov, Nadezhda Chertkova, Ivan Maksimovich, Nikolay Karmanov, Pavel Buhtiyarov Method for Determining Water Content in Natural Rhyolitic Melts by Raman Spectroscopy and Electron Microprobe Analysis Petrology, 2021, volume 29, pages386-403	doi.org/10.1134/S0869591121040044	国際誌	発表済	
2021	Okamoto, Atsushi, Oyanagi, Ryosuke, Yoshida, Kazuki, Uno, Masaoki, Shimizu, Hiroyuki, Satishkumar, Madhusoodha Rupture of wet mantle wedge by self-promoting carbonation Communications Earth & Environment, 2021, Vol2, 1, 151	DOI:10.1038/s43247-021-00224-5	国際誌	発表済	
2021	Chelsea Langa, Junko Hara, Jiajie Wang, Kengo Nakamura, Noriaki Watanabe, Takeshi Komai Dynamic evaluation method for planning sustainable landfills using GIS and multi criteria in areas of urban sprawl with land-use conflicts PLOS ONE, 2021, 16, 8, e0254441	doi.org/10.1371/journal.pone.0254441	国際誌	発表済	
2021	Busch, Benjamin, Okamoto, Atsushi, Garbev, Krassimir, Hilgers, Christoph Experimental fracture sealing in reservoir sandstones and its relation to rock texture, Journal of Structural Geology, 2021, Vol.153, 104447	doi.org/10.1016/j.jsg.2021.104447	国際誌	発表済	
2021	Kameda, Jun, Okamoto, Atsushi, Generation of oxidizing fluids by comminution of fault rocks, 2021, Geochemical Perspectives Letters , .		国際誌	accepted	
2021	Tahta Amrillah, Angga Hermawan, Vani Novita Alviani, Zhi Wei She, Shu Yin MXenes and their derivatives as nitrogen reduction reaction catalysts: recent progress and perspectives Materials Today Energy, 2021, Vol 22, 100864	doi.org/10.1016/j.mtener.2021.100864	国際誌	発表済	
2021	T. Pongritsakda, K. Nakamura, J. Wang, N. Watanabe and T. Komai Prediction and Remediation of Groundwater Pollution in a Dynamic and Complex Hydrologic Environment of an Illegal Waste Dumping Site Applied Sciences, 2021, 11(19), 9229	doi.org/10.3390/app119229	国際誌	発表済	
2021	Hirauchi, Ken-ichi, Nagata, Y., Kataoka, K., Oyanagi, Ryosuke, Okamoto, Atsushi, Michibayashi, Katsuyoshi Cataclastic and crystal-plastic deformation in shallow mantle-wedge serpentinite controlled by cyclic changes in pore fluid pressures Earth and Planetary Science Letters,	https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.117232	国際誌	発表済	
2021	A.V. Kiryukhin , A.Y. Polyakov , N.B. Zhuravlev , N. Tsuchiya , T.V. Rychkova , O.O. Usacheva , I.K. Dubrovskaya, Dynamics of natural discharge of the hydrothermal system and geyser eruption regime in the Valley of Geysers, Kamchatka. 2021, Applied Geochemistry 136, 105166.	doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.105166	国際誌	発表済	
2021	Jiajie Wang,Noriaki Watanabe,Kosuke Inomoto,Masanobu Kamitakahara,Kengo Nakamura,Takeshi Komai,Noriyoshi Tsuchiya Sustainable process for enhanced CO2 mineralization of calcium silicates using a recyclable chelating agent under alkaline conditions Journal of Environmental Chemical Engineering, 2022, Vol10(1), 107055	doi.org/10.1016/j.jece.2021.107055	国際誌	発表済	
2021	Nomuulin, A., Tsuchiya, N., Dandar, O., Okamoto, A., Uno, M., Batsaikhan, U., & Wang, J. Multi-stage serpentinization of ultramafic rocks in the Manlay Ophiolite, southern Mongolia. Mongolian Geoscientist, 2021, 26(53), 1-17	doi.org/10.5564/mgs.v26i53.1787	国際誌	発表済	
2021	Masaoki Uno, Kodai Koyanagawa, Hisamu Kasahara, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya Volatile-consuming reactions fracture rocks and self-accelerate fluid flow in the lithosphere Proceedings of the National Academy of Sciences, 2022, 119 (3) e2110776118	doi.org/10.1073/pnas.2110776118	国際誌	発表済	
2021	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya Machine-learning techniques for quantifying the protolith composition and mass transfer history of metabasalt Scientific Reports 2022, Vol12, 1385	doi.org/10.1038/s41598-022-05109-x	国際誌	発表済	
2021	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 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, 2022, Vol127(2), e2021JB022911	doi.org/10.1029/2021JB022911	国際誌	発表済	
2021	Norihiro Watanabe, Toru Mogi, Yusuke Yamaya, Keigo Kitamura, Hiroshi Asanuma, Noriyoshi Tsuchiya Electrical conductivity of HO-NaCl fluids under supercritical geothermal conditions and implications for deep conductors observed by the magnetotelluric method Geothermics 2022, Vol101, 102361.	doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102361	国際誌	発表済	
2021	Manzshir Bayarbold, Atsuchi Okamoto, Otgonbayar Dandar, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya Continental arc-derived eclogite in the Zavkhan Terrane, Western Mongolia: Implications for the suture zone in the northern part of the Central Asian Orogenic Belt Journal of Asian Earth Sciences, 2022, Vol229, 105150	doi.org/10.1016/j.jseas.2022.105150	国際誌	発表済	

2021	Shuntaro Masuda, Kyle Bahr, Noriyoshi Tsuchiya & Tatsuya Takemori, Agent based simulation with data driven parameterization for evaluation of social acceptance of a geothermal development: a case study in Tsuchiyu, Fukushima, Japan , 2022, Scientific Reports 12, 3314.	doi.org/10.1038/s41598-022-07272-7	国際誌	発表済	
2021	Fumiko Watanabe Nara,Takahiro Watanabe,Tetsuya Matsunaka,Shin-ichi Yamasaki, Noriyoshi Tsuchiya, Koji Seto, Kazuyoshi Yamada,Yoshinori Yasudah, Late-Holocene salinity changes in Lake Ogawara, Pacific coast of northeast Japan, related to sea-level fall inferred from sedimentary geochemical signatures, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2022, 110907.	doi.org/10.1016/j.palaeo.2022.110907	国際誌	発表済	
2022	Fajar Febiani Amanda, Noriyoshi Tsuchiya , Vani Novita Alviani, Masaoki Uno, Ryoichi Yamada, Shota Shimizu, Ryosuke Oyanagi, High-temperature silicified zones as potential caprocks of supercritical geothermal reservoirs Geothermics 2022, Vol105, 102475.	doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102475	国際誌	発表済	
2022	Takashi Akatsuka, Ryoichi Saito, Tatsuya Kajiura, Kazuyoshi Osada, Masaya Nagaso,Norihiro Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya, Hiroshi Asanuma, Takurou Kanetsuki, Geothermal geology and comprehensive temperature model based on surface and borehole geology in Sengan, Northeast Japan, Geothermics 2022, 105, 102485.	doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102485	国際誌	発表済	
2022	Yota Suzuki, Takashi Akatsuka,Yusuke Yamaya,Norihiro Watanabe,Kyosuke Okamoto, Kazumi Osato,Tatsuya Kajiura,Yasuo Ogawa,Toru Mogi, Noriyoshi Tsuchiya, Hiroshi Asanuma, Estimation of an ultra-high-temperature geothermal reservoir model in the Kakkonda geothermal field, northeastern Japan , Geothermics 2022, Vol105, 102525.	doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102525	国際誌	発表済	
2022	Takahiko Narukawa, Tomoyuki Makino, Hitoshi, Kanno, Toru Hamamoto, Kazuhiko Kimura, Shin-ichi Yamasaki, The changes in chemical forms of thallium, cobalt and manganese with air-drying of soils, Soil Science and Plant Nutrition 2022, Vol68, 429.		国内誌	発表済	
2022	Astin Nurdiana , Atsushi Okamoto , Masaoki Uno , Noriyoshi Tsuchiya, Development of Open Transport of Aqueous Fluid from Pegmatite Revealed by Trace Elements in Garnet, Geofluids 2022, 8786250.	doi.org/10.1155/2022/8786250	国際誌	発表済	
2022	Yusuke Mukuhira, Masaoki Uno, Keisuke Yoshida, Slab-derived fluid storage in the crust elucidated by earthquake swarm, Communications Earth & Environment 2022, 3, 286.	doi.org/10.1038/s43247-022-00610-7	国際誌	発表済	
2022	Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya, Short-lived and voluminous fluid-flow in a single fracture related to seismic events in the middle crust, Geophysical Research Letters, 2023, 50, e2022GL099892.	doi.org/10.1029/2022GL099892	国際誌	発表済	
2022	石橋琢也, 富樫聡, 宇野正起, 日本の浅部から深部における地殻浸透率, 日本地熱学会誌, 2022, Vol45, 27-44.		国内誌	発表済	
2022	Kazuki Yoshida, Ryosuke Oyanagi, MasaoKimura, Oliver Plümper, Mayuko Fukuyama, Atsushi Okamoto, Geological records of transient fluid drainage into the shallow mantle wedge, Science Advances 2022, 9, eade6674.	doi.org/10.1126/sciadv.a de6674	国際誌	発表済	
2023	Sena Kikuchi, Jiajie Wang, Otgonbayar Dandar, Masaoki Uno, Noriaki Watanabe, Nobuo Hirano and Noriyoshi Tsuchiya, NaHCO3 as a carrier of CO2 and itsenhancement effect on mineralization during hydrothermal alteration of basalt, 2023, frontiers 45231, .	10.3389/fenvs.2023.113 8007	国際誌	発表済	
2023	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya, Mantle hydration initiated by Ca metasomatism in a subduction zone: An example from the Chandman meta-peridotite, western Mongolia Author links open overlay panel, 2023, Lithos 452-453, 107212.	doi.org/10.1016/j.lithos. 2023.107212	国際誌	発表済	
2023	Toshiaki Omori, Shoi Suzuki, Katsuyoshi Michibayashi, Atsushi Okamoto, Super-resolution of X-ray CT images of rock samples by sparse representation: applications to the complex texture of serpentinite, 2023, Scientific Reports 13, 6648.	doi.org/10.1038/s41598-023-33503-6	国際誌	発表済	
2023	Nomuulin Amarbayar, Otgonbayar Dandar, Jiajie Wang, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Undarmaa Batsaikhan, Hideko Takayanagi, Yasufumi Iryu, Noriyoshi Tsuchiya, Progressive carbonation and Ca-metasomatism of serpentinitized ultramafic rocks: insights from natural occurrences and hydrothermal experiments, 2023, Contributions to Mineralogy and Petrology 178, 38.	https://doi.org/10.1007/ s00410-023-02013-z	国際誌	発表済	
2023	Alexey Kotov, Sergey Smirnov, Ildar Nizametdinov, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya, Ivan Maksimovich, Partial Melting under Shallow-Crustal Conditions: A Study of the Pleistocene Caldera Eruption of Mendeleev Volcano, Southern Kuril Island Arc, 2023, Journal of Petrology 64, egad033.	doi.org/10.1093/petrolog y/egad033	国際誌	発表済	
2023	Ryosuke Oyanagi, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Metasomatism at a metapelite-ultramafic rock contact at the subduction interface: Insights into mass transfer and fluid flow at the mantle wedge corner, 2023, Contributions to Mineralogy and Petrology 178, 27.	doi.org/10.1007/s00410-023-02011-1	国際誌	発表済	
2023	Atsushi Okamoto, Ryosuke Oyanagi, Si- versus Mg-metasomatism at the crust- mantle interface: insights from experiments, natural observations and geochemical modeling, 2023, Progress in Earth and Planetary Science 10, 39.	https://doi.org/10.1186/ s40645-023-00568-w	国際誌	発表済	
2023	Kenta Yoshida , Akira Miyake, Shota H. Okumura, Hidemi Ishibashi, Satoshi Okumura , Atsushi Okamoto, Yasuhiro Niwa, Masao Kimura, Tomoki Sato, Yoshihiko Tamura & Shigeaki Ono, Oxidation-induced nanolite crystallization triggered the 2021 eruption of Fukutoku-Oka-no-Ba, Japan, 2023, Scientific Reports 13, 7117.	doi.org/10.1038/s41598-023-34301-w	国際誌	発表済	
2023	Munetake Sasaki , Noriyoshi Tsuchiya, Geochemical modeling of a volcano-centered acidic geothermal fluid: Case study at Tamagawa hot spring, NE Japan, 2023, Geothermics 114, 102788.	https://doi.org/10.1016/ j.geothermics.2023.1027 88	国際誌	発表済	
2023	Ikuo Katayama, Keishi Okazaki, Atsushi Okamoto, Role of mantle carbonation in trench outer-rise region in the global carbon cycle, 2023, Island Arc 32, e12499.	doi.org/10.1111/iar.1249 9	国際誌	発表済	

2023	Manzshir Bayarbold, Atsuchi Okamoto, Masaaki Uno, Kenta Yoshida, Alexey Kotov, Geri Agroli, Otgonbayar Dandar, Yasuhiro Niwa, Masao Kimura, Noriyoshi Tsuchiya, Multiphase-solid fluid inclusions in HP-LT eclogite facies rock (Zavkhan Terrane, Western Mongolia): evidence for the evolution from saline to hypersaline fluids during metamorphism in subduction zone, 2023, Contributions to Mineralogy and Petrology 178, 44948.	https://link.springer.com/article/10.1007/s00410-023-02055-3	国際誌	発表済	
2023	Shin-ichi Yamasaki, Hiroyuki Yamagishi, Noriyoshi Tsuchiya, Major element analysis of geological samples with wavelength Dispersive X-ray Fluorescence (WDXRF) spectrometry using glass disks and pressed powder pellets, 2023, Sustainable Environment 9, 2251805.	doi.org/10.1080/27658511.2023.2251805	国際誌	発表済	
2023	Masaaki Uno, Atsushi Okamoto, Takashi Akatsuka, Noriyoshi Tsuchiya, Continuous thermal structures of the present-day and contact-metamorphic geothermal systems revealed by drill cuttings in the Kakkonda geothermal field, Japan, 2023, Geothermics 115, 102806.	https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2023.102806	国際誌	発表済	
2023	Manzshir Bayarbold, Atsuchi Okamoto, Masaaki Uno, Kenta Yoshida, Alexey Kotov, Geri Agroli, Otgonbayar Dandar, Yasuhiro Niwa, Masao Kimura, Noriyoshi Tsuchiya, Multiphase-solid fluid inclusions in HP-LT eclogite facies rock (Zavkhan Terrane, Western Mongolia): evidence for the evolution from saline to hypersaline fluids during metamorphism in subduction zone, 2023, Contributions to Mineralogy and Petrology 178, 44948.	https://link.springer.com/article/10.1007/s00410-023-02055-3	国際誌	発表済	
2023	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya, Porosity generation via spatially uncoupled dissolution precipitation during plagioclase replacement in quartz undersaturated fluids, 2024, Contributions to Mineralogy and Petrology 179, 10.	https://doi.org/10.1007/s00410-023-02088-8	国際誌	発表済	

論文数 93 件
うち国内誌 9 件
うち国際誌 84 件
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物（相手国側研究チームとの共著）（総説、書籍など）

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物（上記③以外）（総説、書籍など）

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2019	山崎慎一 講座：汎用機器を用いた土壌分析の現在 - 電磁波を用いた分析 - 2. 蛍光X線分析法による土壌中の多元素の同時ないし迅速逐次分析 日本土壤肥料学雑誌 vol.90 (6) p.459-465.	doi.org/10.20710/dojo.90.6_459	学術誌	発表済	
2021	森下知見, 藤江 剛, 平内健一, 片山郁夫, 藤澤佑衣, 黒田潤一郎, 岡本 敦, 小野重明, 道林 克禎, 諸野祐樹, 山本伸次 マントル掘削でのみ解明される地球科学問題：生命惑星海洋プレートの今を理解する 地学雑誌, 2021, vol130, 4, 483-506	doi.org/10.5026/jgeography.130.483	学術誌	発表済	
2021	土屋範芳, おたやかな革命を語る, 2021, 災害ドキュメンタリー映画の扉, 高倉浩樹・星恒さくら 編 新泉社, 96-105.		一般誌	発表済	

著作物数 3 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要（コース目的、対象、参加資格等）、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2018	国際学会	A. Amaya, N. Hirano, N. Tsuchiya (*1) Thermal Prospections of Geothermal Reservoirs by Using Thermoluminescence of Quartz Geothermal Resources Council 2018, U.S.A. Reno, Nevada, 2018/10/14-17 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	アマヤ アルバロ(*1,2), 平野 伸夫, 土屋 範芳(*1) HYDROTHERMによる探査初期段階のTL探査データと数値地熱貯留層モデル, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2018	国際学会	A. J. Amaya Arevalo(*1,3), S. Ryoichi(*2), N. Hirano, N. Tsuchiya(*1), Novel geothermal prospection model based on Thermoluminescence of Quartz, 15th International Symposium on Mineral Exploration (ISME-XV), Kyoto, 2018/11/26-28 *1 東北大 *2 地熱エンジニアリング *3 University of El Salvador	口頭発表
2018	国内学会	土屋 範芳, 山岸 裕幸(*1), 浅沼 宏(*2), 越谷 信(*3), 梶原 竜哉(*4), Erazo J., Campos S., Moran E., Argueta J. (*5), Martinez D. (*6), エルサルバドル共和国におけるSATREPSプロジェクト「熱発光地熱探査法による地熱探査と地熱貯留層の統合評価システム」の紹介, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11/14-16 *1 東北大 *2 産総研 *3 岩手大. *4 地熱エンジニアリング, *5 University of El Salvador, *6 LaGeo	ポスター発表
2019	国内学会	アリシオ オスマニ・マルティネス デイアナ (*1), 土屋範芳・山岸裕幸 (*2) エルサルバドルにおける地熱開発の現況 日本地熱学会 令和元年熊本大会 11/20-22 *1 LaGeo *2 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	アルゲタ ジョナタン・モラン エリック・カンボス スーサン・メンドーサ・レスリー(*1)・土屋範芳・山岸裕幸 (*2) エルサルバドル大学における地熱教育 日本地熱学会 令和元年熊本大会 11/20-22 *1 University of El Salvador *2 東北大	ポスター発表
2019	国際学会	José Anibal Erazo Cornejo(*1,3), Arturo Quzada Muñoz, Pedro Antonio Santos(*2), Hiroyuki Yamagishi, Masaoki Uno, Shinichi Yamasaki(*1), Alvaro Josue Amaya Arevalo(*3), Noriyoshi Tsuchiya(*1) General characteristics and magma - hydrothermal activities of geothermal fields in El Salvador, Central América, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03/27-29 *1 東北大 *2 LaGeo *3 University of El Salvador	ポスター発表
2019	国内学会	メンドーサ・レスリー・カンボス スーサン・アルゲタ ジョナタン・モラン エリック(*1)・土屋範芳・山岸裕幸(*2) エルサルバドル大学と東北大学の連携によるエルサルバドルの火山発達史の検証と地熱エネルギーの利用 日本地熱学会 令和元年熊本大会 11/20-22日本地熱学会 (GRSJ) 令和元年熊本大会 11/20-22 *1 University of El Salvador *2 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	José Erazo(*1,3), Arturo Quezada, Pedro A. Santos(*2), Hiroyuki Yamagishi, Masaoki Uno, Ryoichi Yamada(*1), Alvaro Amaya(*3), Noriyoshi Tsuchiya(*1) General characteristics of magma geothermal activities in El Salvador Japan Association of Mineralogical Sciences (JAMS) 2020,Virtual, 2020/9/16 *1 東北大 *2 LaGeo *3 University of El Salvador	口頭発表
2020	国内学会	José Anibal Erazo Cornejo(*1,3), Arturo Quzada Muñoz, Pedro Antonio Santos(*2), Hiroyuki Yamagishi, Masaoki Uno, Shinichi Yamasaki(*1), Alvaro Josue Amaya Arevalo(*3), Noriyoshi Tsuchiya(*1) General characteristics and magma geothermal activities of geothermal fields in El Salvador 日本地熱学会 (GRSJ) 2020年大会, 紙上開催, 2020/11/11 *1 東北大 *2 LaGeo *3 University of El Salvador	*コロナ禍のため, 要旨掲載のみ
2021	国際学会	Luis Salalá(*1,2), Noriaki Watanabe, Kaori Takahashi(*1), Jose Erazo(*1,2), Noriyoshi Tsuchiya(*1), Selective mineral dissolution and permeability enhancement of fractured volcanic rocks by chelating agent flooding in geothermal environments, European Geosciences Union(EGU), virtual, 2021/4/19-30 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2021	国内学会	Luis Salala(*1,2), Ryota Takahashi, Noriaki Watanabe, Kengo Nakamura, Noriyoshi Tsuchiya, Takeshi Komai (*1) Permeability enhancement by selective mineral dissolution of rocks in geothermal environments, Japan Formation Evaluation Society (JFES)2021, Virtual, 2021/09/30-2021/10/07 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2021	国内学会	アリシオ オスマニ・岡本敦 (*1)・鈴木杏奈 (*2)・土屋範芳 (*1) エルサルバドルの地熱地帯における比抵抗構造と深部温度分布を推定するための機械学習アプローチ 日本地熱学会 令和3年仙台大会 10/27-29, P40 *1 東北大 *2 LaGeo *3 東北大流体研	ポスター発表
2021	国内学会	ジョナタン アルゲタ・ルイス サラ・渡邊則昭・土屋範芳 (*1) 地熱条件下の安山岩におけるキレート剤による選択的鉱物溶解に対するpHの影響 日本地熱学会 令和3年仙台大会 10/27-29, P14 *1 東北大 *2 University of El Salvador	ポスター発表
2021	国内学会	マルティネス デイアナ(*1,2)・土屋範芳・岡本敦・山岸裕幸 (*1) SOLVEQを用いたエルサルバドル ヘルリン地熱地帯の岩石-水相互作用の解析 日本地熱学会 令和3年仙台大会 10/27-29, *1 東北大 *2 LaGeo	ポスター発表

2021	国内学会	ルイス サララ(*1, 2)・渡邊則昭・土屋範芳(*1) 弱酸性キレート剤溶液による高温火山岩の選択的溶解, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021年令和3年仙台大会 (ハイブリッド), 2021/10/27~29 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2021	国内学会	山岸裕幸、土屋範芳(*1)、越谷 信(*2)、浅沼 宏(*3)、梶原竜哉(*4)、エドガー・ペーニャ(*5)、 ホセ・ルイス・エンリケス(*6) SATREPSプロジェクト「熱発光地熱探査法による地熱探査と地熱貯留層の統合評価システム」の進捗 日本地熱学会 令和3年仙台大会 10/27-29, *1 東北大 *2 岩手大学 *3 AIST FREA *4 Geo-E *5 University of El Salvador *6 LaGeo	ポスター発表
2022	国内学会	アパリシオ オスマニ(*1,3)・石塚師也(*2)・土屋範芳(*1) エルサルバドルのベルリン地熱地帯の浅い温度プロファイルに基づいて深部温度を特徴付けるためのベイジアン アルゴリズムの適用 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, 5/22-24, 40740 *1 東北大 *2 東工大 *3 LaGeo	口頭発表
2022	国際学会	Osmany Aparicio(*1,*3), Kazuya Ishitsuka(*2), Noriyoshi Tsuchiya(*1) Deep temperature estimation applying a Bayesian inference algorithm to the resistivity distribution in the Berlin geothermal field, El Salvador Geothermal Rising Conference2022, Reno, Nevada, USA, 2022/08/27-2022/08/31 *1 東北大 *2 東工大 *3 LaGeo	口頭発表
2022	国際学会	Jonathan Argueta, Luis Salalá(*1,*2), Noriaki Watanabe and Noriyoshi Tsuchiya(*1) Chelating agent-chemical stimulation for permeability enhancement by hydrothermal experiments under various pH conditions, Geothermal Rising Conference2022, Reno, Nevada, USA, 2022/08/27-2022/08/31 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2022	国際学会	Luis Salalá, Jonathan Argueta(*1,*2), Noriaki Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Numerical model of permeability enhancement by chelating chemical stimulation in geothermal reservoirs, Geothermal Rising Conference2022, Reno, Nevada, USA, 2022/08/27-2022/08/31 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2022	国際学会	Diana Martínez(*1,*2), Noriyoshi Tsuchiya, Atsushi Okamoto(*1) Geochemical modeling coupled with multivariable analysis and multiphase chemical equilibrium. Case study Berlín geothermal field, El Salvador, Central America, Geothermal Rising Conference2022, Reno, Nevada, USA, 2022/08/27-2022/08/31 *1 東北大 *2 LaGeo	口頭発表
2022	国内学会	ノエル ロベス(*1, 2)・佐藤颯太・山岸裕幸・平野伸夫・土屋範芳(*1) 地熱探査のための長石と方解石の熱ルミネッセンス：エルサルバドル サンタロサデリマ地熱地帯の例 日本地熱学会 令和4年東京大会 11/8-10*1 東北大 *2 LaGeo	口頭発表
2022	国内学会	アパリシオ オスマニ(*1,3)・石塚師也(*2)・土屋 範芳(*1) 電気抵抗率のベイジアン岩石物理モデルを使用したベルリン地熱地帯の深層温度推定分布 日本地熱学会 令和4年東京大会 11/8-10*1 東北大 *2 東工大 *3 LaGeo	口頭発表
2022	国内学会	ルイス サララ(*1, 2)・渡邊則昭・土屋範芳(*1) 酸性およびアルカリ性GLDA溶液を使用した流通実験における安山岩中の鉱物の溶解速度の決定, 日本地熱学会 令和4年東京大会 11/8-10 *1 東北大 *2 University of El Salvador	口頭発表
2022	国内学会	ジェニファー アギラー・リズ ラミレス・ホセ ルイス エンリケス(*1, 2)・土屋 範芳・山岸 裕幸(*2) エルサルバドルにおける地熱発電所と地熱資源直接利用の現状 日本地熱学会 令和4年東京大会 11/8-10 *1 LaGeo *2 東北大	ポスター発表
2022	国内学会	ルシア コルデス・リカルド ナバレテ・ロベルト カルロス・エドガー・ペーニャ(*1)・土屋範芳・山岸裕幸(*2) エルサルバドル大学における地熱研究と教育プログラムの進展 日本地熱学会 令和4年東京大会 11/8-10 *1 University of El Salvador *2 東北大	ポスター発表
2023	国際学会	Luis Salalá(*1), Jonathan Argueta(*2), Noriaki Watanabe(*1), Noriyoshi Tsuchiya (*3) pH dependence of mineral dissolution and permeability enhancement of intermediate to basic volcanic rocks by chelating agent flooding under geothermal conditions, European Geoscience Union (EGU) , Vienna, Austria, 2023/4/24-28 *1 東北大 *2 エルサルバドル大学 *3 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	Luis Salalá (*1,2), Noriaki Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya (*3) Evaluation of aperture structure and fluid flow using numerical modeling in volcanic rocks stimulated by a chelating agent under geothermal conditions, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Virtual, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 エルサルバドル大学 *3 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Jonathan Mauricio Argueta(*1) , Luis Salala(*1,2) , Noriaki Watanabe(*2) , Noriyoshi Tsuchiya (*3) Flooding experiment for revealing selective mineral dissolution as a function of pH using GLDA in andesite for enhanced geothermal systems, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 University of El Salvador *2 東北大 *3 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Jonathan Mauricio Argueta, Jose Anibal Erazo(*1), Diana Carolina Martinez, Osmany Jose Aparicio(*2), Luis Jose Salala(*1,2), Noel Reynaldo Lopez(*2,3) ,Noriyoshi Tsuchiya(*4), Hiroyuki Yamagishi(*2) Geological and tectonic constrains of representative geothermal reservoir in El Salvador., Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 University of El Salvador *2 東北大 *3 LaGeo *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Luis Salalá(*1,2), Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto(*1), Noriyoshi Tsuchiya(*3), Dissolution rate of minerals in geothermal reservoir rocks using acidic and alkaline GLDA solution, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 エルサルバドル大学 *3 八戸高専	ポスター発表

2023	国際学会	Hiroyuki Yamagishi, Nobuo Hirano(*1), Noriyoshi Tsuchiya(*2), Edgar Armando Peña Figueroa(*3), José Luis Henríquez(*4), Achievement of SATREPS International Joint Research Project "Thermoluminescence Techniques in Geothermal Exploration and Integrated Evaluation System of Geothermal Reservoir " between Japan and El Salvador, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専 *3 University of El Salvador *4 LaGeo	ポスター発表
2023	国際学会	Luis Salalá(*1,2), Noriaki Watanabe(*1), Noriyoshi Tsuchiya(*3), Numerical model of permeability enhancement of volcanic rocks by the application of chelating agents under geothermal conditions, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 エルサルバドル大学 *3 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	ルイス サララ (*1,3)、渡邊 則昭 (*1)、土屋 範芳 (*1,3) 地熱環境下でのキレート剤を用いた火成岩の浸透率増進の数値モデル 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 東北大 *2 エルサルバドル大学 *3 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Noel Lopez (*1,2), Marvyn Garcia (*2), Hiroyuki Yamagishi, Nobuo Hirano (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*1,3) Application of Thermoluminescence of Calcite and Feldspar for Geothermal Exploration: Case Study in Santa Rosa de Lima, El Salvador. Geothermal Rising Conference, Reno, Nevada, USA, 2023/10/1-4 *1 東北大 *2 LaGeo *3 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	ノエル ロペス (*1,2)、マービン ガルシア (*2)、山岸裕幸、平野伸夫 (*1)、土屋範芳 (*3) エルサルバドルにおける地熱火山システム探査への熱ルミネッセンスの応用: Santa Rosa de Lima - Conchaguaでの例 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 東北大 *2 LaGeo *3 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	カルロス アスンシオン(*1,2)、オスマニー アパリシオ(*2)、石塚師也 (*3)、岡本 敦 (*1)、土屋範芳 (*1,4) エルサルバドル、ベルリン地熱フィールドの生産・再圧入ゾーンにおける深部温度推定のための機械学習技術 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 東北大 *2 LaGeo *3 京大院 *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	ルシア コルデス・レスリー メンドーサ・エリック モラン(*1)・土屋範芳(*2)・山岸裕幸(*3) 長石熱発光の地熱探査への応用 (1) エルサルバドル、アワチャパン地熱地域のケーススタディ 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 エルサルバドル大学 *2 八戸高専 *3 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	リカルド ナバレッテ・ジョナタン アルゲタ(*1)・ノエル ロペス(*2,3)・エドガー ペーニャ(*1)・土屋範芳(*4)・山岸裕幸(*2) ASTER画像とXRDを使ったエルサルバドル国内の地熱変質帯の評価: クヤナウスル地熱地域のケーススタディ 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 エルサルバドル大学 *2 東北大 *3 LaGeo *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	ロベルト クルス・エドガー ペーニャ (*1)・土屋範芳 (*2)・山岸裕幸 (*3) ASTER画像とXRDを使ったエルサルバドル国内の地熱変質帯の評価: クヤナウスル地熱地帯の例 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 エルサルバドル大学 *2 八戸高専 *3 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	リズ ラミレス・ホセリス エンリケス (*1)・土屋 範芳(*2)・山岸 裕幸 (*3) Watch, SOLMINEQ88, SOLVEQ/CHIM-XPTを使ったアワチャパン地熱地域における硬石膏・硫化物スケール生成の評価 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 LaGeo *2 八戸高専 *3 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	ジェニファー アギラー・オスマニー アパリシオ(*1)・ルイス サララ・ホセリス (*2,3) エンリケス・山岸裕幸(*2)・土屋範芳(*4) エルサルバドル、ベルリン地熱地域の地球物理及び地質データを使った還元ゾーン浸透率の推定 日本地熱学会 (GRSJ) 2023, Gifu 東京, 2023/11/14-16 *1 LaGeo *2 東北大 *3 エルサルバドル大学 *4 八戸高専	ポスター発表

招待講演 0 件
口頭発表 21 件
ポスター発表 21 件

②学会発表（上記①以外）（国際会議発表及び主要な国内学会発表）

年度	国内/ 国際の別	発表者（所属）、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2018	国際学会	Tsuchiya N(*1), Energy System of Subduction Zone -Supercritical Geothermal Energy-, Goldschmidt Boston 2018 August 12-17 *1 東北大	ポスター発表
2018	国内学会	宇野正起(*1), ギブス自由エネルギー最小化による反応帯形成のフォーワードモデル 日本地質学会 (JGS) ,第125年学術大会, 9/5~7 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	新部 貴理, 岡本 敦(*1), 天谷 宇志(*2), 土屋 範芳(*1) アモルファスシリカの亜臨界・超臨界環境における相変化の速度論的検討 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学, 9/19-21 *1 東北大 *2 JOGMEC	口頭発表
2018	国内学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Ca-metasomatism of the Mantle Wedge: an Example from the Khantaishir Ophiolite in the Chandman area, Western Mongolia 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学, 9/19-21 *1 東北大	口頭発表

2018	国内学会	笠原 久夢, 宇野 正起, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1) 吸水反応における反応誘起応力の反応速度・変形速度依存性: MgO- H ₂ O系における実験的研究 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学、9/19-21 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	根津 勇介, 岡本 敦, 平野 伸夫, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1) 超臨界における玄武岩の熱水変成反応プロセスと物質移動 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学、9/19-21 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	Astin Nurdiana, Okamoto Atsushi, Uno Masaoki, Yoshida Kenta, Tsuchiya Noriyoshi (*1) Pore throat network by feldspar replacement with potassium-rich fluids on the top of granitic magma during supercritical fluid processes 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学、9/19-21 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	杉沢 直樹, 東野 文子, 宇野 正起, 岡本 敦, 土屋 範芳 (*1) 350 - 450℃水熱反応によるアパタイト中のハロゲン置換反応実験 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学、9/19-21 *1 東北大	ポスター発表
2018	国内学会	土屋 範芳, 宇野 正起, Fajar Amanda 地殻に付与される流体の量 -Water Budgetに関する作業仮説- 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学、9/19-21 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	ミンジョフディアナ, 宇野 正起, 東野 文子, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1) 東南極セーロンダーネ山地, グラニュライト・角閃岩相反応帯における多元微量元素解析による含Cl流体の浸透の時間スケール 日本鉱物科学会 (JAMS) 2018年会 山形大学、9/19-21 *1 東北大	口頭発表
2018	国際学会	Koki Hattori, Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto, Kengo Nakamura, Takeshi Komai(*1) ,Tetsuya Tamagawa(*2) Experimental Investigation on Changes in Mechanical Properties of Volcanic Sandstones Under CO ₂ Geological Storage Conditions, Asian Rock Mechanics Symposium10th, Singapore, 2018/10/29-11/3 *1 東北大 *2 石油資源開発	口頭発表
2018	国際学会	Sho Takeyama, Hiroki Yamane, Noriaki Watanabe, Kiyotoshi Sakaguchi Injection-induced Slip Characteristics of a Rock Fracture Under High Temperatures Asian Rock Mechanics Symposium, 10th, 10/29-11/3,Singapore *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	M. Miyazawa, A. Suzuki, A. Okamoto, H. Shimizu(*1), I. Obayashi(*2) ,T. Ito(*1), Analysis of rock fracture pattern and fluid flow by persistent homology, International Conference of Flow Dynamics15th, Sendai 仙台, 2018/11/7-9 *1 東北大 *2 岡山大	口頭発表
2018	国内学会	増田 俊太郎, Bahr Kyle, 土屋 範芳(*1) 地熱開発におけるスケーホルダーネットワークの意見形成に関わるエージェントベースモデルによりパラメータ推定, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	三浦 崇宏, 渡邊 則昭, 坂口 清敏, 後藤 遼太, 山根 宏太, 駒井 武, 土屋 範芳(*1), 陳 友晴(*2), 石橋 琢也(*3) 弾性波計測に基づく超臨界地熱環境における水圧破碎現象の特性評価, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大 *2 京大院・エネルギー科学 *3 産総研	ポスター発表
2018	国内学会	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Kengo Nakamura, Atsushi Okamoto, Takeshi Komai(*1) CO ₂ リッチ水熱環境における橄欖石の加速風化を用いた水素生成と炭素固定 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	ポスター発表
2018	国内学会	グリアグロリ, 土屋 範芳(*1) 斑岩銅鉱床中の超臨界流体の移動と反応 -モンゴル北部エルデネット, Cu-Mo鉱床-, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	ポスター発表
2018	国内学会	巴ニ バタ, 小坂 拓也, 宇野 正起, 平野 伸夫, 大庭 雅寛, 渡邊 則昭, 土屋 範芳, 最首 花恵 アルミニウムと温泉水による水素製造の速度論 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	Fajar F. Amanda, 山田 亮一, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1) カルデラ堆積物中のメルト包有物を用いた水収支と 地熱エネルギーポテンシャル評価, Estimation of Geothermal Energy Potential Based on Water Input Revealed by Melt Inclision in Caldera Fill Sediment 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	岡本 敦(*1), 大柳 良介(*2), 天谷 宇志(*3), 土屋 範芳(*1) 超臨界条件の水-岩石相互作用の理解のための熱力学データ構築の試み, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 JOGMEC	口頭発表
2018	国内学会	岡野 広樹, 平野 伸夫, 土屋 範芳(*1), 山谷 祐介(*2), 曾 國軒, 小川 康雄(*3) 八幡平西部地域における熱発光による地熱探査および探査情報の統合化, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大 *2 産総研 *3 東工大	口頭発表
2018	国内学会	大島 悠太, 石川 慧, 平野 伸夫, 土屋 範芳(*1), 光散乱特性を応用した流体の臨界点の推定とその分子動力学的評価, 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	ポスター発表

2018	国内学会	斎藤 耕平, 渡邊 則昭, 岡本 敦, 土屋 範芳, 駒井 武, 石橋 琢也, 最首 花恵, 渡邊 教弘 (*1) 高温延性花崗岩き裂における圧力溶解・自由表面溶解による透水性変化 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	高木 健太, 平野 伸夫, 土屋 範芳(*1), 超臨界および亜臨界状態での減圧破砕による岩石の物理特性変化 日本地熱学会 平成30年東京大会 11月14日-16日 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Jiajie, Wang; Kengo Nakamura, Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto, Takeshi Komai(*1), Simultaneous H2 Production with Carbon Storage by Enhanced Olivine Weathering in Laboratory-scale :An Investigation of CO2 Effect The Second International Conference on Materials Chemistry and Environmental Protection(MEEP2018), Sanya City, China, 2018/11/23-25 *1 東北大	口頭発表
2018	国内学会	松村 太郎次郎(*1), 岡本 敦(*2), 増田 俊明(*3) マイクロブーデン応力計を用いた方位別岩石応力解析による主偏差応力の推定, 日本地質学会 (JGS) 第125年学術大会, Tsukuba つくば, 2018/12/1-2 *1 産総研 *2 東北大院・環境 *3 静岡大	口頭発表
2018	国内学会	宮澤 美幸, 鈴木 杏奈, 岡本 敦, 清水 浩之(*1), 大林 一平(*2), 平岡 裕章(*3), 伊藤 高敏(*1), 数値シミュレーションと組み合わせた構造解析による蛇紋岩の形成メカニズム推定, 日本地質学会 (JGS) 第125年学術大会, Tsukuba つくば, 2018/12/1-2 *1 東北大 *2 岡山大 *3 京都大	口頭発表
2018	国内学会	岡本 敦(*1), 天谷 宇志(*2), 大柳 良介(*3), Nurdiana Astin, 土屋 範芳(*1) 超臨界条件の岩石-水相互作用と斜長石の溶解・析出, 日本地質学会 12月1-2日 つくば特別大会 *1 東北大 *2 JOGMEC *JAMSTEC	口頭発表
2018	国内学会	土屋 範芳(*1) 超臨界地熱資源の地質モデルと実験岩石学的アプローチ, 日本地質学会 つくば特別大会 12月1日 *1 東北大	招待講演
2018	国際学会	Masaoki Uno(*1), Kenta Ueki(*2), Tatsu Kuwatani (*3) Principal Component Analysis Reveals Diverse Mantle Melting at the Galápagos Plume-ridge Interaction Zone American Geophysical Union 2018 Fall Meeting, Washington, D.C., 2018/12/11 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 神戸大	ポスター発表
2018	国際学会	J. Wang, K. Nakamura, N. Watanabe, A. Okamoto, T. Komai (*1) NaHCO3-promoted olivine weathering with H2 generation and CO2 sequestration in alkaline hydrothermal system, 2019 9th international Conference on Future Environment and Energy, Osaka, Japan, 2019/1/9-11 *1 東北大	口頭発表
2018	国際学会	Oyanagi, R.(*1), A. Okamoto, and N. Tsuchiya (*2) Hydrothermal experiments on olivine-quartz-seawater system at 300° C: implication for the progress of silica-metasomatism during serpentinization at the crust-mantle boundary in the oceanic lithosphere, American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting, Washington, D.C., 2018年12月10-14日 *1 JAMSTEC *2 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Masaoki Uno(*1), Kenta Ueki(*2), Tatsu Kuwatani (*3) Principal Component Analysis Reveals Diverse Mantle Melting at the Galápagos Plume-ridge Interaction Zone American Geophysical Union 2018 Fall Meeting, Washington, D.C., 2018/12/11 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 神戸大	ポスター発表
2018	国際学会	J. Wang, K. Nakamura, N. Watanabe, A. Okamoto, T. Komai (*1) NaHCO3-promoted olivine weathering with H2 generation and CO2 sequestration in alkaline hydrothermal system, 2019 9th international Conference on Future Environment and Energy, Osaka, Japan, 2019/1/9-11 *1 東北大院・環境	口頭発表
2018	国際学会	Geri Agroli, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Transport and Reaction Behavior of Supercritical Geofluid Revealed by Porphyry Copper Deposit International Workshop on Water Dynamics, 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国内学会	Vani Novita Alviani, Masaoki Uno, Masahiro Oba, Nobuo Hirano, Noriaki Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya, Hanae Saishu(*1), Al-H2O reaction under acidic and alkaline conditions for hydrogen production International Workshop on Water Dynamics, 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Undarmaa Batsaikhan, Noriyoshi Tsuchiya, Masaoki Uno, Shuhei Sakata, Uyanga Bold, Yukio Isozaki, Otgonbayar Dandar, Hikaru Sawada(*1) The pressure-temperature path and mineral assemblage of the Khonichiin ovoo area, Southeastern Mongolia International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表

2018	国際学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Formation of pseudomorphs after orthopyroxene during serpentinization and Ca-metasomatism of mantle wedge (the Alag Khadny accretionary wedge, the Chandman area, western Mongolia) International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Fajar F. Amanda, Ryoichi Yamada, Masaoki Uno, Satoshi Okumura, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Water budget within the crust through magmatism and volcanism of granitic magma in subduction zone, NE Japan International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Hisamu Kasahara, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Experimental investigation of reaction-induced stress and permeability developments in MgO-H ₂ O system International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai 仙台, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Diana Mindaleva (*1) Short fluid infiltration events in the low permeable metamorphic rocks at amphibolite-granulite facies conditions linked to crustal fracturing International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Yusuke Netsu, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Hydrothermal flow-through experiments on basal-water and basalt-seawater interactions near critical condition International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Takamasa Niibe, Atsushi Okamoto, Takashi Amagai, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Comparing silica precipitation via flash vaporization and fluid flow under sub- and supercritical conditions International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai 仙台, 2019/3/12 *1 東北大	口頭発表
2018	国際学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno (*1), Kenta Yoshida (*2), Noriyoshi Tsuchiya(*1)) Pore network of feldspar replacement as the mark potassium-rich supercritical fluids on the top of granitic intrusion International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大 *2 JAMSTEC	ポスター発表
2018	国際学会	Naoki Sugisawa, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Elucidation of effective diffusion coefficient along grain boundaries by hydrothermal experiment using low porosity rocks International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai 仙台, 2019/3/12 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Masaoki Uno, Diana Mindaleva, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Crustal fluid pressure gradients and permeability estimated from fluid-rock reaction zones International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai 仙台, 2019年3月12-14日 (invited) *1 東北大	招待講演
2018	国際学会	Kazuki Yoshida, Hiroyuki Shimizu, Noriyoshi Tsuchiya, Atsushi Okamoto Numerical simulations of reaction-induced fracturing and permeability enhancement of layered gabbro during serpentinization International Workshop on Water Dynamics 16th, Sendai, 2019/3/12-14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Formation of secondary olivine after orthopyroxene induced by highly oxidizing fluid in the mantle wedge: An evidence from the Khantaishir Ophiolite, western Mongolia JSPS-DST Japan-India Forum for Advanced Study, Niigata, 2019/3/14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国際学会	A. Nurdiana, A. Okamoto, M. Uno, N. Tsuchiya (*1) Pore network of feldspar replacement as the mark of potassium-rich supercritical fluids on the top of granitic intrusion, JSPS-DST Japan-India Forum for Advanced Study , Niigata, 2019/3/14 *1 東北大	ポスター発表
2018	国内学会	Diana Mindaleva Fluid pressure gradients and permeability estimated from reaction zones water activities at amphibolite-granulite facies conditions, 変成岩などシンポジウム 蒲郡シンポジウム2019, Gamagori 蒲郡, 2019/3/17-19 *1 東北大院・環境	ポスター発表
2018	国内学会	吉田 一貴, 清水浩之, 土屋範芳, 岡本 敦 (*1) 海洋底層状はんれい岩の加水反応—流体浸透モデル, 変成岩などシンポジウム 2019, 蒲郡, 2019/3/17-19 *1 東北大院・環境	口頭発表
2018	国内学会	永治 方敬(*1), 岡本 敦(*2), 大柳 良介(*3), 瀬戸雄介, 三宅亮, 宇野正起, 武藤潤(*2), ウォリス サイモン(*4), 沈み込み帯スラブ—マントル境界における強い H_2O CPOの形成, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2019, Gamagori 蒲郡, *1 USC *2 東北大 *3 JAMSTEC *4 東京大	口頭発表
2018	国内学会	岡本 敦 (*1) シリカ粒子と流体圧振動 変成岩などシンポジウム 2019, Gamagori 蒲郡, 2019/3/19 *1 東北大院・環境	口頭発表

2019	国際学会	岡本 敦(*1), Formation of silica particles from supercritical fluids and its impacts on the hydrological properties in the crust, European Geoscience Union (EGU) General Assmebly, 2019/4/7-12 *1 東北大	招待講演
2019	国際学会	Junta Yanai(*1), R. Hagiwara(*2), A. Nakao(*1), S. Yamasaki(*3), Total and available sulphur contents and thier determining factors of agricultural soils in Japan The 15th International Conference on the Biochemistry of Trace Element (ICOBTE) 2019 *1 京都府立大院・生命環境 *2京都府立大・生命環境 *3 東北大院・環境	ポスター発表
2019	国内学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Hydration and Ca-metasomatism in Mantle Wedge: An evidence from the Alag Khadny Accretionary Wedge, Western Mongolia, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会 2019/5/26-30 *1 東北大	口頭発表
2019	国際学会	佐藤 憲太, 澤山 兼吾, 土屋 範芳(*1) 人工データを用いた機械学習による地球化学的データ処理および鉱山地域での重金属バックグラウンドを考慮した河川環境評価手法の提案, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会,2019/5/26-30, *1 東北大	ポスター発表
2019	国際学会	桑谷 立(*1,*2), 吉田 健太, 上木 賢太, 大柳 良介(*1), 宇野 正起(*2), 赤穂昭太郎(*3) 全岩組成を用いた物質移動量のデータ駆動型解析, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 *1 JAMSTEC *2 JST *3 東北大 *4 産総研	ポスター発表
2019	国内学会	岡本 敦, 吉田 一貴(*1), 大柳 良介(*2), Oman Drilling Project Phase 2 Science Party, Hydration and development of fracture network within oceanic lower crust: an evidence from CM1A of Oman Drilling 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019/5/26-30 *1 東北大 *2 JAMSTEC	招待講演
2019	国内学会	大森 敏明(*1), 岡本 敦(*2), 道林 克禎(*3) 岩石-水相互作用によるマルチスケール構造の理解のためのコア試料のX線CT画像の超解像, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019/5/26-30 *1 神戸大 *2 東北大 *3 名古屋大	口頭発表
2019	国内学会	Undarmaa Batsaikhan, Noriyoshi Tsuchiya, Masaoki Uno(*1), Yukio Isozaki, Uyanga Bold, HikaruSawada(*2), Geochronology and petrochemistry of late Paleozoic magmatic rocks of the Mandakh area, Southeast Mongolia. 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019年5月26-30日 *1 東北大 *2 東京大院	ポスター発表
2019	国内学会	宇野 正起, 笠原久夢, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1) 反応誘起応力による地殻応力発生と浸透率発展 : MgO-H2O系での測定, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会 2019/5/26-30 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	吉田 一貴(*1), 清水 浩之(*2), 土屋 範芳, 岡本 敦(*1) 層状はんれい岩の加水反応に起因したき裂形成に関する数値シミュレーション, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 *1 東北大 *2 鹿島建設	ポスター発表
2019	国内学会	Undarmaa Batsaikhan, Noriyoshi Tsuchiya, Masaoki Uno(*1), Yukio Isozaki, Uyanga Bold, Otognbayar Dandar, Hikaru Sawada(*2) The pressure-temperature path and mineral assemblage of the Khonichiin ovoo area, Southeastern Mongolia, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/43614, Poster *1 東北大 *2 東京大院	ポスター発表
2019	国内学会	笠原 久夢, 宇野 正起, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1) Development of reaction-induced stress and permeability in MgO-H2O system, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会 2019/5/26-30 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	根津勇介, 岡本 敦, 平野 伸夫, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1) Evolution of fluid chemistry during basalt-water and basalt-seawater interactions revealed by hydrothermal flow-through experiments, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30. Poster *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	新部 貴理, 岡本 敦, 天谷 宇志, 土屋 範芳 (*1) Contrasting silica precipitation via flash vaporization and fluid flow and possible effects on fault properties, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, Chiba 千葉, 2019/5/26-30 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	杉沢 直樹, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1) Elucidation of effective diffusion coefficient along grain boundaries by hydrothermal experiment using low porosity rocks, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	Jiajie Wang, Noriaki Watabnabe, Atsushi Okamoto, Takashi Komai(*1), H2 production and CO2 storage during peridotite serpentinization under CO2-rich hydrothermal conditions: Influence of pyroxene 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会 2019/5/26-30 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	Geri Agroli, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Transport and Explosive Event of Supercritical Geofluid Revealed by Poprhry Copper Deposit,Earth 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/05/26-30, Poster, *1 東北大	ポスター発表

2019	国内学会	Fajar F. Amanda(*1), Ryoichi Yamada, Satoshi Okumura(*2), Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Evolution and total budget of fluid in granitic magma through magmatism and volcanism in subduction zone, NE Japan, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 Poster *1 東北大 *2 東北大・理	ポスター発表
2019	国内学会	平野 伸夫, 大島 悠太, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1), 多成分溶液の光散乱現象を用いた臨界点決定方法の実験的研究, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 千葉, 2019/5/26-30 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Fumiko Higashino, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Short fluid infiltration events in the low permeable metamorphic rocks triggered by crustal fracturing at amphibolite-granulite facies conditions 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会 2019/5/26-30 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	三浦 崇宏, 渡邊則昭, 坂口 清敏, 後藤 遼太, 山根 宏太, 駒井 武(*1), 陳 友晴(*2), 石橋 琢也(*3), 土屋 範芳(*1), 弾性波計測に基づく超臨界地熱環境における水圧破砕現象の特性評価, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 *1 東北大 *2 京大エネルギー科学 *3 産総研	口頭発表
2019	国内学会	布原 啓史(*1), Kuo Hsuan Tseng(*2), 岡野 広樹(*1), 小川 康夫(*2), 土屋 範芳(*1) Preliminary report on geothermal structure revealed by geological and MT surveys around Akayumatasawa river in Sanzugawa caldera, NE Japan, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019/5/26-30 *1 東北大 *2 東工大理学院	口頭発表
2019	国内学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno(*1), Kenta Yoshida(*2), Noriyoshi Tsuchiya(*1) Porosity generation during feldspar replacement as the mark of potassium-rich supercritical fluids on the top of granitic intrusion, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, Poster, 2019/5/26-30 *1 東北大 *2 JAMSTEC	ポスター発表
2019	国内学会	岡本 敦, 石井 肇(*1), 大柳 良介(*2), 土屋 範芳(*1), 超臨界岩石-水相互作用のための溶存種の熱力学データ: 溶解実験と密度を用いた外挿, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019/5/26-30, Oral *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表
2019	国内学会	岡野 広樹 (*1) 熱発光探査法を用いた栗駒北部地域(赤湯又)における地熱探査(予報), 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/05/26-30 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	土屋範芳(*1), 沈み込み帯における物質とエネルギー輸送としての超臨界地熱資源, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	宇野正起, Diana Mindaleva, 土屋範芳(*1), 岩石-水反応帯から見積もる地殻内の流体圧勾配と浸透率, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2019年大会, 2019/5/26-30 *1 東北大	口頭発表
2019	国際学会	Geri Agroli, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Transport and Explosive Event of Supercritical Geofluid Revealed by Poprhry Copper Deposit, Earth Sea and Sky V : International Joint Graduate Program Workshop in Earth and Environmental Sciences 2019年大会 2019/6/2-4 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	武山 詳(*1), 高温環境下における岩石き裂の間隙水圧誘起すべり特性, 資源・素材学会 (MMIJ) 東北支部, 令和元年度春季大会, 2019, Poster *1 東北大	ポスター発表
2019	国際学会	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto, Kengo Nakamura, Takeshi Komai (*1) NaHCO ₃ -promoted H ₂ Production during Water-Olivine Reactions under High-temperature conditions, 17th International Conference on Carbon Dioxide Utilization, 2019/6/23-27 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	山崎 慎一(*1), 武田 晃(*2), 木村 和彦(*3), 土屋 範芳(*1) 日本の土壌のランタノイド元素含量, 日本土壌肥科学会 2019年静岡大会 *1 東北大 *2 環境科学研究所 *3 宮城大・食産業学部	口頭発表
2019	国際学会	Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Crustal Permeability Revealed by Metamorphic Processes and Rapid Infiltration of Geofluids, Geothermal Volcanology Workshop, Petropavlovsk-Kamchatsky, 2019/9/4-9 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	齊藤 黎, 牧野 知之, 菅野 均志(*1), 木村 和彦(*2), 山崎 慎一(*3), 石川 寛, 阿部 匡(*4), 中田 均(*5), 太田 黒駿, 西田 英輝(*6), 水稲における土壌Mn可給性評価手法の検討-カドミウム低吸収品種と通常品種の比較-, 日本土壌肥科学会 2019年度静岡大会 *1 東北大・農 *2 宮城大・食産業学部 *3 東北大院・環境 *4 農研機構 *5 富山農総セ *6 千葉農総セ	口頭発表
2019	国内学会	竹中 弘, 牧野 知之, 菅野 均志(*1), 木村 和彦(*2), 山崎 慎一(*3), 山口 紀子, 馬場 浩司(*4), 中田 均(*5) 各種ケイ酸資材の溶出特性と玄米のヒ素・カドミウム低減効果, 日本土壌肥科学会, 2019年度静岡大会 *1 東北大・農 *2 宮城大・食産業学部 *3 東北大院環境 *4 農研機構 *5 富山農技セ	口頭発表
2019	国際学会	土屋範芳(*1), Progress of Japan Beyond Brittle Project - Supercritical Geothermal Reservoir, Geothermal Volcanology Workshop, 2019/9/4-9 *1 東北大	招待講演
2019	国内学会	Kenta Satoh, Noriyoshi Tsuchiya (*1) 化学組成を用いた津波堆積物判別のロジスティック回帰による特徴量抽出 日本地球化学会2019年会, 東京, 2019/9/17-19 *1 東北大	ポスター発表

2019	国内学会	佐藤 憲太, 土屋 範芳(*1) 化学組成を用いた津波堆積物判別のロジスティック回帰による特徴量抽出, 日本地球化学会 2019年年会, 2019/9/17-19 Poster, *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	笠原 久夢, 宇野 正起, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1), MgO-H ₂ O系における反応誘起破壊と透水性の時間発展 日本鉱物科学会 (JAMS) 2019年年会, 2019/9/20-22 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	根津勇介, 岡本 敦, 平野 伸夫, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1), 超臨界流通式水熱実験による玄武岩-海水系における元素の選択的溶脱に伴う変質過程, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2019年年会, 2019/9/20-22 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	土屋 範芳(*1), 東野文子(*2) 地殻の透水性と付与される流体の量 日本鉱物科学会 (JAMS) 2019年度福岡大会, 2019/9/20-22 *1 東北大 *2 岡山理大・理	口頭発表
2019	国際学会	宇野 正起, Diana Mindalava, 土屋 範芳(*1) Fluid pressure gradients and permeability fluctuations estimated from metamorphic fluid-rock reaction zones, International Joint Workshop on Slow Earthquakes, 2019/9/21-23 *1 東北大	口頭発表
2019	国際学会	Diana Mindaleva, 宇野 正起, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1), Geological evidences of short fluid activity at crustal P-T conditions in the low permeable metamorphic rocks triggered by crustal fracturing, International Joint Workshop on Slow Earthquakes, Sendai, 2019/09/20-23 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	石塚 師也(*1), 小林 洋介(*2), 宇郷 翼, 鈴木 浩一(*3), 茂木 透(*4), 渡邊 教弘, 山谷 祐介, 岡本 京祐, 村田 泰章, 浅沼 宏(*5), 鈴木 杏奈, 岡本 敦, 土屋 範芳(*6), 北村 圭吾(*7), 梶原 竜哉, 杉本 健, 斎藤 遼一(*8), 機械学習を用いた地熱地域の温度構造推定手法の開発, 資源・素材学会 (MMIJ) 資源・素材2019 (京都) 2019/9/24-26, Oral *1 京大 *2 室蘭工大 *3 北海道大 *4 東工大 *5 産総研 *6 東北大 *7 九州大 *8 地熱エンジニアリング	口頭発表
2019	国内学会	吉田 一貴(*1), 清水 浩之(*2), 岡本 敦, 土屋 範芳(*1), 海洋リソスフェアの蛇紋岩化作用に伴うき裂ネットワーク : 数値モデリングと特徴量抽出, 日本地質学会 (JGS) 第126年学術大会, 2019/9/23-25, Poster *1 東北大 *2 鹿島建設	ポスター発表
2019	国内学会	永治 方敬(*1), 岡本 敦(*2), 木戸 正紀(*3), 武藤 潤(*2), Simon R. Wallis(*4), 沈み込み帯マントルウェッジにおける分布不均 一なフルース石のアンチグライトとの脱水分解過程における空隙ネットワークの発生と発達, 日本地質学会 (JGS) 2019年山口大会 2019/9/23-25 *1 USC *2 東北大 *3 産総研 *4 東京大	口頭発表
2019	国内学会	新部 貴理, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1), 断層面におけるシリカ粒子の形成と運搬による流体圧変動に関する実験的検討, 日本地質学会 (JGS) 第126年学術大会, 2019/9/23-25 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	岡本 敦(*1), 大柳 良介(*2), 吉田 一貴(*1), Satishu Kumar(*3), 宇野 正起(*1) 蛇紋岩体中のドロマイト-滑石脈の形成と泥 質片岩境界との反応帯 : 三波川帯関東山地長瀬の例, 日本地質学会 (JGS) 2019年山口大会, 2019/9/23-25 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 新潟大	口頭発表
2019	国内学会	宇野 正起, Diana Mindalava, 土屋 範芳(*1) 岩石-流体反応帯から見積もる地殻内の流体圧勾配・浸透率とその変動, 日本地質学会 (JGS) 第126年学術大会, 2019/9/23-25 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	山岸 裕幸, 土屋 範芳(*1), エルサルバドルにおける地熱開発促進と人材育成, Promotion of Geothermal development and Capacity development in El Salvador, 資源・素材学会 (MMIJ) 資源・素材2019 (京都) 2019/9/24-26 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	Noriyoshi tsuchiya (*1) 機械学習を用いた地熱地域の温度構造推定手法の開発, 資源・素材学会 (MMIJ) 資源・素材2019 (京都), Kyoto 京都, 2019/9/24-26 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	奈良 郁子(*1), 松中 哲也(*2), 山崎 慎一, 土屋 範芳(*3), 渡邊 隆広(*4), 山田 和芳, 安田 喜憲(*5) 高精度年代測定に基づく小川原湖 (青森県) の汽水湖化時期の特定, 日本陸学会第84回大会, 2019/9/27-30 *1 金沢大・中京大 *2 金沢大 *3 東北大 *4 原子力機構 *5 ふじのくにミュージアム	ポスター発表
2019	国内学会	A. Nakao, S. Kataoka(*1), S. Yamasaki(*2), R. Wagai(*3), J. Yanai(*4), Elemental and mineralogical diversity of serpentine soils in East and Southeast Asia, 14th International Conference of the East and Southeast Asia Federation of Soil Science Societies (ESAFS) 2019/11/3-8, Taipei, Taiwan *1 京都府立大 *2 東北大 *3 農業環境技術研究所	口頭発表
2019	国際学会	Takenaka, H., Makino, T., Kanno, H. (*1), Kimura, K. (*2), Yamasaki, S. (*3), Yamaguchi, N., Baba, K. (*4), Nakada, H. (*5), Elution Characteristics of Various Silica Materials and Their Effects on the Mitigation of Arsenic and Cadmium in Rice Plant, 14th International Conference of the East and Southeast Asia, Federation of Soil Science Societies (ESAFS), 2019 *1 東北大院・農 *2 宮城大食産学部 *3 東北大院・環境 *4 農業環境技術研究所 *5 富山県農林水産総合技術セン ター	口頭発表

2019	国際学会	Noriyoshi Tsuchiya (*1) Geothermal Energy – Science, Technology and Future –, Anniversary Celebration International Forum on Earth, Energy, and the Environment Hualien Taiwan, 2019/11/11 (invited). *1 東北大	招待講演
2019	国内学会	Geri Agrolí, 岡本 敦, 土屋 範芳(*1) 斑岩銅鉱床に認められる過圧超臨界流体による流体貫入の徴候, Indication of fluid injection by overpressurized-supercritical fluid revealed in the porphyry copper system, 日本地熱学会 (GRSJ) 2019 年熊本大会, 2019/11/20-22 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	A. Vani Novita, N. Hirano, M. Oba, N. Tsuchiya (*1) Life cycle assessment on H ₂ production method through AI and hot spring water at Tamagawa hot spring 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, Kumamoto 熊本, 2019/11/20-22 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	Fajar F. Amanda, 山田 亮一, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1) 花崗岩-斑岩システムで観察される超臨界地熱貯留層のキャップロック構造, The Structure of Caprocks in Supercritical Geothermal Reservoir, Observed in a Granite-Porphyry System, NE Japan , 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, 2019/11/20-11/22 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	平野 伸夫・高木 健太・土屋 範芳 (*1) 超臨界および亜臨界水の急減圧に伴う岩石破壊および物理特性変化 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, 熊本, 2019/11/20-22 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	石橋 琢也, 富樫 聡(*1), 宇野 正起(*2) 日本の地殻浸透率マップ作成に向けた基礎的検討 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, Kumamoto 熊本, 2019/11/20-22 *1 産総研 *2 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	石井肇, 岡本敦, 土屋範芳 (*1) 超臨界条件への溶存種の熱力学データの拡張と実験的検証, 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, Kumamoto 熊本, 2019/11/20-22 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Time-scales of fluid infiltration and permeability estimated from fluid-rock reaction zones at crustal P-T 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年大会, 熊本, 2019/11/20-22 *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	岡野 広樹, 土屋 範芳, 平野 伸夫, 布原 啓史(*1) 栗駒北部地域における鉱物の熱発光を用いた地熱探査, 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, 2019/11/20-22, Poster *1 東北大	ポスター発表
2019	国内学会	岡本 敦, 新部 貴理(*1), 天谷 宇志(*2), 平野 伸夫, 土屋 範芳(*1), 超臨界地熱流体のフラッシングによるシリカナノ粒子の形成 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, 2019/11/20-22 *1 東北大 *2 JOGMEC	口頭発表
2019	国内学会	土屋範芳(*1), 超臨界地熱研究開発の現状, 日本地熱学会 (GRSJ) 2019年熊本大会, 2019/11/20-22 *1 東北大	口頭発表
2019	国内学会	吉田 一貴, 岡本 敦(*1), 清水 浩之(*2), 土屋 範芳(*1), オマーンオフィオライトの層状斑れい岩の加水反応とき裂形成シミュレーション, 東京大学大気海洋研究所共同研究集会, 2019/11/25-26 *1 東北大 *2 鹿島建設	口頭発表
2019	国際学会	土屋 範芳(*1) アディロンダック山地、アパラチア山地の中間部での地熱開発を目的とした深部掘削計画, An ICDP-sponsored Scientific Planning Workshop, 2020/01/8-10 *1 東北大	招待講演
2019	国際学会	Atsushi Okamoto(*1), Toshiaki Omori(*2), Masao Kimura(*3), Katsuyoshi Michibayashi(*4), Oman Drilling Project Phase 2 Science Party, Super-resolution of X-ray CT images of rock core samples by sparse representation : methodology and applications to serpentinized peridotite from CM1A, International Conference on Ophiolites and the Oceanic Lithosphere 2020, 2020/1/12-14 *1 東北大 *2 神戸大 *3 高エネルギー加速器研究機構 *4 名古屋大	ポスター発表
2019	国際学会	吉田 一貴, 岡本 敦(*1), 大柳 良介(*2), 清水 浩之(*3), 土屋 範芳(*1) , Formation of fracture network and permeability enhancement during olivine hydration within oceanic lower crust, International Conference on Ophiolites and the Oceanic Lithosphere 2020/1/12-14 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 鹿島建設	口頭発表
2019	国内学会	土屋範芳(*1), 地域における新エネルギーの価値：日本の温泉地熱エネルギーのポテンシャルをどう評価するか, 日本とドイツのエネルギー転換 政策・認識・実践 国際ミニシンポジウム 2020, *1 東北大	招待講演
2019	国際学会	Geri Agrolí, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Thermal contraction of quartz drives transient permeability enhancement in magmatic-hydrothermal system, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03 COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ

2019	国際学会	Vani Novita Alviani, Masaoki Uno, Masahiro Oba, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya (*1) A utilization scheme of AI waste materials and hot spring water for H2 production International Workshop on Water Dynamics 17th, Sendai 仙台, 2020/3 COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Manzshir BAYARBOLD, Atsushi OKAMOTO, Otgonbayar DANDAR, Masaoki UNO, Noriyoshi TSUCHIYA (*1) Metamorphic evolution of the eclogite from the Khungui zone, Zavkhan Terrane, Western Mongolia, International Workshop on Water Dynamics 17th, Sendai 仙台, 2020/3 COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Otgonbayar DANDAR, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noroyoshi Tsuchiya(*1), The Nature of Metasomatism in Mantle Wedge: Evidence from the Alag Khadny Accretionary Wedge, Western Mongolia, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03 COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Fajar F. Amanda, Ryoichi Yamada, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Silicified Zone in Porphyry-Copper Deposit as a Potential Cap-Rock for Supercritical Geothermal Reservoir, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03 COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Hajime Ishii, Atsushi Okamoto, Ryosuke Oyanagi, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Extension of logK of aqueous species to low-water density conditions and comparison with dissolution of feldspars International Workshop on Water Dynamics 17th, Sendai, 2020/3 COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	松野 哲士(*1), Estimation of mass transfer and protolith composition for mafic metamorphic rocks using machine learning, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Short fluid infiltration events in the low permeable metamorphic rocks at crustal P-T conditions, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	水野 克哉(*1), Experimental study and numerical simulation of failure of feldspathic-mafic rocks by phase change of fluid, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Role of potassium-rich fluid in pore formation of amphibole schist under supercritical condition, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	岡本 敦, 根津 勇介, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1), Knockout seawater experiments and insights for hydrothermal alteration of midocean ridges, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	佐藤 憲太(*1) Numerical Evaluation of geochemical discrimination of tsunami deposits by HCA as machine learning, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	佐藤 貴啓(*1) Fundamental study for development geothermal exploration technique using thermoluminescence of feldspar, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03/27-29, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	竹森 達也, 宇野正起, M.Saitish-Kumar, 土屋範芳, 岡本 敦(*1) Crustal fracturing and brecciation processes in middle crust associated with granitoid intrusions in Sør Rondane Mountains, East Antarctica, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	武山 詳, 後藤 遼太, 渡邊 則昭, 坂口 清敏(*1) Injection-induced Slip Characteristics of Granite under High Temperatures and its Effect on Permeability, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, Poster, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ

2019	国際学会	土屋 範芳(*1), Frontier Research of Supercritical Water-Rock Interaction, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, COID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	宇野 正起(*1), Fluid pressure and permeability evolution in the crust: insights from natural metamorphic reaction zones and hydrothermal experiments, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	吉田 一貴, Atsushi Okamoto, Hiroyuki Shimizu, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Fluid percolation induced by reaction-induced fracturing during serpentinization of oceanic lithosphere, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03/27-29, Poster、COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	永治方敏(*1), 岡本 敦(*2), Simon Wallis(1), 大柳 良介(*3), 瀬戸 祐介, 三宅 晃, 宇野 正起(*2), 武藤 潤(*2), Talc CPO from talc-rich schists in the Sanbagawa and Franciscan metamorphic belts: implications as a weak layer formed due to Si-metasomatism at slab-mantle interfaces, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東京大 *2 東北大 *3 JAMSTEC	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	大柳 良介(*1), 岡本 敦, 土屋 範芳(*2) Experimental constraints on changes in rate-control process during hydrothermal alteration of olivine, International Workshop on Water Dynamics 17th, 2020/03, COID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 JAMSTEC *2 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2019	国際学会	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto, Kengo Nakamura, Takeshi Komai (*1) Control on Fe(II) behaviors during H ₂ O-olivine-CO ₂ hydrothermal reactions for H ₂ production, International Workshop on Water Dynamics 17th, Sendai, 2020/3, COVID-19感染拡大でイベント中止、要旨掲載のみ *1 東北大	* コロナ禍のため、 要旨掲載のみ
2020	国際学会	Benjamin Busch, Atsushi Okamoto(*2), Christoph Hilgers(*1) Chemical reactions in subsurface storage rocks - first results from reactive flow experiments, 1st Geoscience & Engineering in Energy Transition Conference, Strasbourg, 2020/11/16-18 *1 Karlsruhe Institute of Technology *2 東北大	口頭発表
2020	国際学会	土屋 範芳(*1), Smart Energy Society after COVID-19 , マレーシア工科大学工学部招待講演 (WEB) ,Distinguished Lecture Series #6,Virtual, Oral, 2020/6/15 *1 東北大	招待講演
2020	国内学会	Geri Agnoli, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Brecciation event elucidate the high energy processes involved in porphyry copper deposit, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, iPoster, 2020/7/12 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	Kenta Satoh, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Numerical Evaluation of geochemical discrimination of tsunami deposits by HCA(Hierarchical Clustering Analysis), 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	松野 哲士, 宇野 正起, 岡本 敦, 土屋 範芳 (*1), Estimation機械学習を用いた玄武岩起源変成岩の原岩化学組成および物質移動量の推定 JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/13 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	Manzshir BAYARBOLD, Okamoto Atsushi, Dandar Otgonbayar, Uno Masaaki, Tsuchiya Noriyoshi(*1) Field evidence of mineral assemblage of eclogite from Khungui zone, Zavkhan terrane, Western Mongolia, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, iPoster, 2020/7/14 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	石井 肇, 岡本 敦, 大柳 良介, 土屋 範芳 (*1) Extension of log K of aqueous species to low-water density conditions and comparison with hydrothermal experiments on feldspar dissolution, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/15 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	水野 克哉(*1), 平野 伸夫, 土屋 範芳, 岡本 敦(*1) 流体相変化に伴う珪長岩質-苦鉄質岩破壊の実験的検討と数値シミュレーション JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/12-15 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno (*1), Kenta Yoshida (*2), Takayoshi Nagaya (*3), Noriyoshi Tsuchiya(*1) The formation of micro- to nano-pores in feldspars induced by fluid infiltration within the crust, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/15 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 東京大	ポスター発表
2020	国内学会	岡本 敦, 根津 祐介, 宇野 正起, 土屋 範芳(*1) Knockout seawater experiments and its implications to hydrothermal alteration of midocean ridges, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/15 *1 東北大	ポスター発表

2020	国内学会	大柳 良介(*1), 吉田 一貴(*2), 丹波 尉博, 武市 泰男, 木村 正雄(*3), 吉田 健太(*1), 岡本 敦(*2), Oman Drilling Project Phase 2 Science Party, Variable occurrences of magnetite and iron mobility during serpentinization: insights from samples from CM1A of Oman Drilling Project, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/15 *1 JAMSTEC *2 東北大 *3 高エネルギー加速器研究機構	ポスター発表
2020	国内学会	佐藤 貴啓, 平野 伸夫, 土屋 範芳, 岡本 敦(*1) 長石の熱発光を用いた地熱探査法の開発に関する研究, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	土屋 範芳(*1) 野外観察と水熱実験から見る超臨界地熱資源の熱・流体・き裂, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, 口頭, 2020/7/15 *1 東北大	招待講演
2020	国内学会	吉田 一貴, 岡本 敦(*1), 大柳 良介(*2), 清水 浩之(*3), 土屋 範芳(*1) Numerical prediction of effect of olivine content for proceeding of serpentinization, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/15 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 鹿島建設	ポスター発表
2020	国内学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto(*1), Takayoshi Nagaya(*2), Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Crystal Preferred Orientation development of Secondary Olivine Formed by Hydration of Othopyroxene: Implication to Anisotropy of Shallow Mantle Wedge during Initiation Stage of Subduction, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Poster, 2020/7/16 *1 東北大 *2 東京大	ポスター発表
2020	国内学会	Diana MINDALEVA, Masaoki UNO, Atsushi OKAMOTO, Noriyoshi TSUCHIYA(*1) Hydrologic properties evolution during magmatic fluid activity in the middle-crustal conditions estimated from metamorphic fluid-rock reaction zones, Sør Rondane Mountains, East Antarctica., JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Virtual, 2020/7/12-16 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	Tatsuya Takemori, Masaoki Uno, Satish Kumar, Noriyoshi Tsuchiya, Atsushi Okamoto(*1) Crustal fracturing and brecciation processes in middle crust associated with granitoid intrusions in Sør Rondane Mountains, East Antarctica, JpGU-AGU Joint Meeting 2020, Virtual, 2020/7/12-16 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	宇野 正起, Diana Mindaleva, 笠原 久夢, 杉沢 直樹(*1), 亀田 純(*2), 土屋 範芳(*1), Fluid pressure gradients and permeability evolution in the crust: insights from metamorphic fluid-rock reaction zones and hydrothermal experiments, JpGU-AGU Joint Meeting, 2020, Virtual, Oral, 2020/7/16 *1 東北大 *2 北海道大院	口頭発表
2020	国内学会	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Atsushi Okamoto, Kengo Nakamura, Takeshi Komai(*1), Hydrogen Production with CO2 utilization and storage through hydrothermal alteration of peridotite, 資源・素材学会 資源・素材2020(仙台), 2020/9/8-10, virtual *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	成川 貴彦, 牧野 知之, 菅野 均志(*1), 木村 和彦(*2), 山崎 慎一(*3), 土壌乾燥に伴うマンガン・コバルトおよびタリウム形態変化, 日本土壌肥科学会, 2020年度岡山大会, Virtual, Oral, 2020/9/10 *1 東北大院農 *2 宮城大食 *3 東北大院環境	口頭発表
2020	国内学会	八幡 真治, 牧野 知之, 菅野 均志(*1), 木村 和彦(*2), 山崎 慎一(*3), 中田 均(*4) 沖積土への黒ボクの混合による玄米と素低減効果とそのメカニズム, 日本土壌肥科学会, 2020年度岡山大会, Virtual, Oral, 2020/9/10 *1 東北大院・農 *2 宮城大食 *3 東北大院・環境 *4 富山農技セ	口頭発表
2020	国内学会	山崎 慎一(*1), 武田 晃(*2), 木村 和彦(*3), 土屋 範芳(*1) 日本の土壌のアクチノイド元素濃度, 日本土壌肥科学会, 2020年度岡山大会, Virtual, Oral, 2020/9/10 *1 東北大 *2 環境科学技術研究所 *3 宮城大・食産業学部	口頭発表
2020	国内学会	Amarbayar Nomuulin, Atsushi Okamoto, Otgonbayar Dandar, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Multi-stage Alteration of Ultramafic rocks in the Manlay Ophiolite, Southern Mongolia, 日本鉱物科学会 (JAMS), 2020, Virtual, Oral, 2020/9/16 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) 機械学習による原岩推定を用いた変成岩の物質移動量解析 日本鉱物科学会 (JAMS) 2020, Virtual, 2020/9/16-18 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno(*1), Kenta Yoshida(*2), Takayoshi Nagaya(*3), Noriyoshi Tsuchiya(*1) Micro- to nano-pores in feldspar alteration by multistage fluid propagation; an observation from pegmatite-related metamorphic rocks and hydrothermal experimental approach, 日本鉱物科学会 (JAMS), 2020, Virtual, Oral, 2020/9/16 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 東京大院	口頭発表
2020	国内学会	岡本 敦(*1), 大柳 良介(*2), 吉田 一貴, 宇野正起(*1), サティシマール マントルウェッジの炭酸塩化に伴う脱水反応、体積変化と元素移動, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2020, Virtual, 2020/9/16-18 *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表

2020	国内学会	佐藤 貴啓, 平野 伸夫, 土屋 範芳 (*1) 正長石熱発光のグローカーブの解析, 日本鉱物科学会 (JAMS) , 2020, Virtual, Oral, 2020/9/16 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	土屋 範芳, 宇野 正起, 平野 伸夫, 竹森 達也, 水野 克哉(*1), 流体のFlashingと岩石破壊, 日本鉱物科学会 (JAMS) ,2020, Virtual, Oral, 2020/9/16 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	宇野 正起, 杉沢 直樹, 岡本 敦, 土屋 範芳 (*1), カルサイト-アパタイト置換反応による岩石-水反応帯の形成プロセスと実効拡散係数の評価 Processes of reaction zone formation and effective diffusion coefficients investigated through calcite-apatite replacement reactions, 日本鉱物科学会 (JAMS) , 2020, Virtual, Oral, 2020/9/16 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	吉田 一貴(*1), 大柳 良介(*2), 清水 浩之(*3), 岡本 敦, 土屋 範芳(*1) オマーンオフィオライト下部地殻-マントル境界の蛇紋岩化プロセスに伴うき裂形成: 数値シミュレーションと画像解析による考察, 日本鉱物科学会 (JAMS) , 2020, Virtual, Oral, 2020/9/16 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 鹿島建設	口頭発表
2020	国内学会	Atsushi Okamoto (*1) Supercritical water-rock interaction and its importance on crustal processes 令和2年度化学系学協会東北大会2020, Virtual, 44100 (invited) *1 東北大	招待講演
2020	国際学会	Bayarbold, Manzshir; Okamoto, Atsushi; Dandar, Otgonbayar; Uno, Masaoki; Tsuchiya, Noriyoshi(*1) Metamorphic evolution of the eclogite from the Khungui zone, Zavkhan terrane, Western Mongolia, Geological Society of America (GSA), 2020, Virtual, Poster, 2020/10/26 *1 東北大	ポスター発表
2020	国際学会	Dandar, Otgonbayar; Okamoto, Atsushi; Uno, Masaoki; Tsuchiya, Noriyoshi(*1), Multi-stage metasomatism of mantle wedge peridotite: Example from the Alag Khadny accretionary wedge, western Mongolia, Geological Society of America (GSA), 2020, Virtual, Poster, 2020/10/26 *1 東北大	ポスター発表
2020	国際学会	宇野 正起 (*1), Geologic constraints on fluid flux in subduction zones, International Conference on Flow, Dynamics (ICFD), 2020, Virtual, Oral, 2020/10/28 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	水野 克哉, 土屋 範芳, 平野 伸夫 (*1) 流体相変化に伴う珪長岩質-苦鉄質岩破壊の実験的検討, 日本地熱学会 (GRSJ) 2020年大会, 紙上開催, 2020/11/11 *1 東北大	* コロナ禍のため, 要旨掲載のみ
2020	国内学会	岡本 敦, Y.F.Pratama, 宇野 正起, 平野 伸夫, 土屋 範芳(*1) 黒雲母・緑泥石温度計を用いた葛根田地熱地帯のデュアル鉛直温度構造の推定 日本地熱学会 (GRSJ) , 紙上開催, 2020/11/11 *1 東北大	* コロナ禍のため, 要旨掲載のみ
2020	国内学会	佐藤 貴啓, 平野 伸夫, 土屋 範芳 (*1) 長石の人工熱発光による地熱探査の可能性, 日本地熱学会 (GRSJ) , 2020, 紙上開催, 2020/11/11 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	Tatsuya Takemori, Hiromi Kubota, Noriyoshi Tsuchiya, Anna Suzuki, Shuntaro Masuda, Kyle Bahr (*1) Evaluation of social acceptance for binary generation by data-driven agent-based modeling, 日本地熱学会 (GRSJ) 2020, Virtual, 2020/11/11 *1 東北大	ポスター発表
2020	国際学会	Amarbayar, Nomuulin(*1), Multi-stage serpentinization and carbonation of Ultramafic rocks in the Manlay Ophiolite, Southern Mongolia, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), 2020, Virtual, Oral, 2020/11/24 *1 東北大	口頭発表
2020	国際学会	Bayarbold, Manzshir(*1), Garnet texture and metamorphic history of newly discovered eclogite of Khungui zone, Zavkhan terrane, Western Mongolia, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), 2020, Virtual, Oral, 2020/11/24 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	Dandar, Otgonbayar(*1), Magnetite formation during multi-stage serpentinization of the Taishir massif, Khantaishir ophiolite, western Mongolia, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), 2020, Virtual, Slide lounge, 2020/11/24 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) 多次元地球科学データの機械学習による変成岩の原岩組成復元と物質移動量解析, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2020, Virtual, 2020/11/24-25 *1 東北大	口頭発表

2020	国際学会	Diana MINDALEVA, Masaaki UNO, Atsushi OKAMOTO, Noriyoshi TSUCHIYA, Fluid fluxes through the reaction zones and fractures in metamorphic rocks revealed by reactive-transport model coupled with phase equilibrium: Evidence from fluid-rock reaction zones, Sør Rondane Mountains, East Antarctica , The 11th Symposium on Polar Science, Virtual, *1 東北大院・環境	口頭発表
2020	国際学会	Masaaki Uno(*1), Tetsuo Kawakami(*2), Tatsuro Adachi (*3), Fumiko Higashino(*4), Noriyoshi Tsuchiya(*1) , Petrological characteristics of granulite/amphibolite-facies “bleached” hydration zones caused by fluid infiltration along fractures at crustal conditions in the Sør Rondane Mountains, East Antarctica, The 11th Symposium on Polar Science, Virtual, Oral, 2020/12/2 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大 *4 岡山理大	口頭発表
2020	国際学会	Fajar Febiani Amanda, Ryoichi Yamada, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) High Temperature Silicified Zone as a Potential Caprocks for Supercritical Geothermal Reservoir, American Geophysical Union, 2020, Virtual, Poster, 2020/12/9 *1 東北大	ポスター発表
2021	国際学会	Atsushi Okamoto (*1), Ryosuke Oyanagi, Kazuki Yoshida, Masaaki Uno, Madhusoodhan Satish-Kumar Episodic mantle wedge carbonation induced by infiltration of oxidising fluids, American Geophysical Union (AGU) 2020, Virtual, 2020/12/1-17 *1 東北大	ポスター発表
2020	国際学会	Masaaki Uno, Diana Mindaleva, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Low permeability of deep crust promotes fluid accumulation and fracturing: quantitative evidence of fluid pressure gradients and permeability from metamorphic fluid-rock reaction zones, American Geophysical Union, 2020, Virtual, Poster, 2020/12/9 *1 東北大	ポスター発表
2020	国際学会	Geri Agroli, Atsushi Okamoto, Masaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Fluid Evolution and Hydrothermal-Breccia Revealed High Energy Processes in Erdenet Cu-Mo deposit, Mongolia, American Geophysical Union (AGU) ,2020, Virtual, Poster, 2020/12/10 *1 東北大	ポスター発表
2020	国際学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaki Uno(*1), Kenta Yoshida(*2), Takayoshi Nagaya(*3), Noriyoshi Tsuchiya(*1) Generation of porosity network in plagioclase induced by multistage infiltration of reactive fluids into metamorphic rocks around quartz diorite intrusion at the middle crust, American Geophysical Union (AGU) , 2020, Virtual, Poster, 2020/12/10 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 東京大	ポスター発表
2020	国際学会	Satoshi Matsuno, Masaaki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Compositional estimation of protolith and metamorphic mass transfer in metabasaltic rocks: A machine-learning-based approach, American Geophysical Union 2020, Virtual, 2020/12/1-18 *1 東北大	ポスター発表
2020	国内学会	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto (*1) Hydration of the lower crust to upper mantle in the Oman ophiolite, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium) 2021, Virtual, 2021/3/14-16 *1 東北大院・環境	口頭発表
2020	国内学会	Diana MINDALEVA, Masaaki UNO, Atsushi OKAMOTO, Noriyoshi TSUCHIYA, Fluid-driven crustal fracturing and dynamic permeability evolution in the middle-lower crust preserved in hydrous reaction zones., 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium) 2021, Virtual, 2021/3/14-16 *1 東北大院・環境	ポスター発表
2021	国際学会	Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada, Junpei Sugioka (*1), Yoeri di Dendar, Markus Ohl, Oliver Pluemper, Geothermal Education Program in El Salvador Through SATREPS Project, World Geothermal Congress 2021, Virtual, 2021/3/14-16 *1 東北大	口頭発表
2020	国内学会	Uno, M., Koyanagawa, K., Okamoto, A., Tsuchiya, N. (*1) Processes of permeability enhancement by expansive fluid-rock reactions: Experimental constraints from MgO-H ₂ O system, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium) 2021, Virtual, 2021/3/14-16 *1 東北大院・環境	口頭発表
2021	国際学会	Hiroyuki YAMAGISHI, Noriyoshi TSUCHIYA(*1), Shin KOSHIYA(*2), Hiroshi ASANUMA(*3), Tatsuya KAJIWARA(*4), Geothermal Education Program in El Salvador Through SATREPS Project, World Geothermal Congress 2021, Virtual, 2021/3/30-10/27 *1 東北大 *2 岩手大・理工 *3 産総研 *4 地熱エンジニアリング	口頭発表
2021	国際学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, and Noriyoshi Tsuchiya (*1) Simultaneous replacement of plagioclase by albite and K-feldspar: natural evidence and hydrothermal experiments, European Geoscience Union (EGU) 2021, Virtual, 2021/4/19-30 *1 東北大	ポスター発表
2021	国際学会	Masaaki Uno, Diana Mindaleva, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Crustal fluid pressure gradients and permeability evolutions estimated from metamorphic fluid-rock reaction zones (Sør Rondane Mountains, East Antarctica) EGU General Assembly 2021 *1 東北大	口頭発表

2021	国際学会	Otgonbayar DANDAR, Atsushi OKAMOTO, Masaaki UNO, Noriyoshi TSUCHIYA (*1) Magnetite redistribution during multi-stage serpentinization: Evidence from the Taishir massif, Khantaishir ophiolite, western Mongolia European Geoscience Union (EGU) 2021, Virtual, 2021/4/19-30 *1 東北大	ポスター発表
2021	国際学会	Masaaki Uno, Fajar F. Amanda, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Budget of Slab-derived Water in Arc Crust: Implications from Crust-Melt Reaction Zones and Fossil Caldera Differentiation Processes, World Geothermal Congress 2020+1, Reykjavik, Iceland, April-October 2021, *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Yusuke Mukuhira(*1), Masaaki Uno(*2), Keisuke Yoshida(*3) Inverse analysis of seismic swarm induced by slab-derived fluids, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/3-6/6 *1 東北大・流体 *2 東北大 *3 東北大・理	ポスター発表
2021	国内学会	Mindaleva Diana, Masaaki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Fluid-driven fracturing in the lower-middle crust preserved in hydrous reaction zones, an example from Sør Rondane Mountains, East Antarctica. , 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Masaaki Uno(*1), Tetsuo Kawakami(*2), Tatsuro Adachi(*3), Fumiko Higashino(*2), Noriyoshi Tsuchiya(*1) Contrasting chemical reactions and fluid transport by melt and aqueous fluids during middle crustal fracturing (Sør Rondane Mountains, East Antarctica), 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大 *2 京都大院 *3 九大	口頭発表
2021	国内学会	Geri Agrolí, Tatsuya Takemori, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Episodic fluid explosion in shallow and middle crust revealed by hydrothermal brecciation 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/6/6 *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	Nomuulin Amarbayar, Atsushi Okamoto, Otgonbayar Dandar, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya, Serpentinization and Carbonation processes of Ultramafic rocks in the Manlay Ophiolite, Southern Mongolia, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno (*1) Crystal size distribution of garnet formed by two-stage growth in the Kotsu eclogite, Sanbagawa belt, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Alexey Kotov, Sergey Smirnov, Noriyoshi Tsuchiya, Masaaki Uno, Evolution of the magmatic-hydrothermal system of Mendeleev volcano (Kunashir Island), 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Otgonbayar Dandar, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya (*1), Newly discovered eclogite in the Khungui zone, Zavkhan Terrane, Western Mongolia: P-T evolution and tectonic implication, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaaki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya (*1) High mobility of Sr and Ba in subduction-related metamorphism: Application of Machine-learning mass transfer analyses to mafic shists, the Sanbagawa belt, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, and Noriyoshi Tsuchiya (*1) The effect of fluid compositions on pore formation during plagioclase replacement under supercritical conditions, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida (*1), Ryosuke Oyanagi (*2), Yasuhiro Niwa, Yasuo Takeichi, Masao Kimura (*3) Serpentinization and Fe(III) distribution along the crust-mantle section of the oceanic lithosphere: insights from the Oman Drilling CM1A site, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大 *2 国士館大 *3 高工ネ研	招待講演
2021	国内学会	岡本敦 (*1)、デ リダー ヨエリ、オーリ オリバー プランバー、オーリ マルカス、山田亮一(*1) 黒鉱における球場黄鉄鉱の微細組織：バブル表面での黄鉄鉱成長メカニズム, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	Takahiro Sato, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya (*1) 正長石熱発光のカイネティクスと熱伝導モデル, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Jumpei Sugioka, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada (*1) Formation of bipyramidal quartz within hydrothermal vents: insight from Kuroko sample and hydrothermal experiments, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大	口頭発表

2021	国内学会	Shuhei Tanaka, Atsushi Okamoto, Dandar Otgonbayar, Masaoki Uno(*1), Fujii Masakazu (*2) Study of the effect of SiO ₂ concentration on serpentinization of mantle peridotite and magnetite formation under high temperature conditions, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021/5/30-6/6 *1 東北大 *2 極地研	ポスター発表
2021	国内学会	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), Noriyoshi Tsuchiya(*1), Oman Drilling Project Phase 2 Science Party, Depth profile of hydration along the crust - mantle section of the Oman ophiolite: insights from holes CM1A and CM2B, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2021, Virtual, 2021. *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表
2021	国内学会	岡本 敦 (*1) 岩石-流体反応が駆動する地圏環境とその有効利用, 資源・素材学会 東北支部春季大会 2021, Virtual, 2021/6/9 *1 東北大	招待講演
2021	国際学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto (*1) Compositional estimation of protolith and metamorphic mass transfer in metabasaltic rocks: A Machine-Learning Based Approach, Goldschmidt conference2021, Virtual, 2021/7/4-7/9 *1 東北大	ポスター発表
2021	国際学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Quantitative Compositional Reconstruction of Metabasalt Protolith by Gradient Boosting Decision Tree: a New Approach for Mass Transfer Analyses in Subduction Zone Metamorphism, Asia Oceania Geosciences Society2021, Virtual, 2021/08/01-05 *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	岡本敦、吉田一貴 (*1)、大柳良介(*2)、藤井昌和(*3)、丹羽尉博(*4)、武市泰男(*5)、木村正雄(*4) オマーンオフィオライトの蛇紋岩化した地殻—マントル境界におけるFe(III)の分布, 日本地質学会 (JGS) 2021, Virtual, 2021/9/4-7 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 極地研 *4 高エネルギー加速器研究機構 *5 大阪大	口頭発表
2021	国内学会	Jumpei Sugioka, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada (*1) Bipyramidal quartz formed within chimneys of Kuroko deposits, 日本地質学会 (JGS) 2021, Virtual, 2021. *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	Shuhei Tanaka, Atsushi Okamoto, Dandar Otgonbayar, Masaoki Uno(*1), Fujii Masakazu (*2) マントルかんらん岩の蛇紋岩化反応と磁鉄鉱の生成への温度、シリカの影響:海洋リソスフェアの水素の生成に関する提言, 日本地質学会 (JGS) 2021, Virtual, 2021/9/4-6 *1 東北大 *2 極地研	ポスター発表
2021	国内学会	宇野正起, 岡本敦, 土屋範芳 (*1) 体積膨張反応によるリソスフェアの破壊と流体移動の自己加速化: MgO-H ₂ O実験系からの制約, 日本地質学会 (JGS) 2021, Virtual, 2021/9/4-6 *1 東北大	口頭発表
2021	国際学会	Alexey Kotov, Sergey Smirnov, Noriyoshi Tsuchiya, Masaoki Uno (*1) Behavior of volatile components in the magmatic system of Mendeleev volcano (Kunashir Island),, Geothermal Volcanology Workshop 2021, Virtual, 2021/9/6-11 *1 東北大	口頭発表
2021	国際学会	Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Budget of slab-derived water in arc crust: Constraints from crust-melt reaction zones and fossil caldera differentiation processes, Geothermal Volcanology Workshop 2021, Virtual, 2021/9/6-11 *1 東北大	口頭発表
2021	国際学会	A. Vani Novita, N. Hirano, N. Watanabe, M. Oba, M. Uno, and N. Tsuchiya (*1) Geothermal hot spring utilization to hydrogen energy 8th German-Japanese (HeKKSaGOn) University Presidents' Conference8th, Virtual, 2021/09/09-10 *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	Takahiko Narukawa, Tomoyuki Makino, Hitoshi Kanno (*1), Kazuhiko Kimura (*2), Shin-ichi Yamasaki (*3), 乾燥に伴う交換性マンガ、コバルトおよびタリウムの増加と土壌理化学的の関係, 日本土壌肥科学会 2021, Virtual, 2021/9/14-16 *1 東北大院農 *2 宮城大食 *3東北大院環境	口頭発表
2021	国際学会	Okamoto, Atsushi (*1), Ooyangi, Ryosuke(*2), Yoshida, Kazuki, Uno, Masaoki(*1), Shimizu, Hiroyuki(*3), Satishkumar, Madhusoodhan(*4) Rupture of serpentinized mantle wedge by self-promoting carbonation The International Joint Workshop on Slow Earthquakes 2021, Virtual, 2021/9/14-16 *1 東北大 *2 国土館大 *3. 鹿島建設 *4. 新潟大	ポスター発表
2021	国内学会	Shatabdi Saha (*1), Kumi Watanabe(*2), Tomoyuki Makino, Hitoshi Kanno (*1), Kazuhiko Kimura(*3), Shin-ichi Yamasaki (*4) Verification of solid- liquid separation of water logged reduced soil by a centrifugal filtration method, 日本土壌肥科学会 2021, Virtual, 2021/9/14-16 *1 東北大院農 *2 東北大・生命科学 *3 宮城大食 *3東北大院環境	口頭発表
2021	国内学会	Naoharu Yahata, Tomoyuki Makino, Hitoshi Kanno(*1), Shin-ichi Yamasaki(*2), Hitoshi Nakata (*3), 沖積土への黒ボク土の混合による玄米と素低減効果の解析 第二報 アロフェン質黒ボク土と非アロフェン質黒ボク土の対比, 日本土壌肥科学会 2021, Virtual, 2021/9/14-16 *1 東北大院農 *2 東北大院環境 *3 富山農技	口頭発表
2021	国内学会	Shin-ichi Yamasaki, Hiroyuki Yamagishi, Noriyoshi Tsuchiya (*1) ガラスディスク-波長分散型蛍光X線装置による土壌および岩石試料の多量元素の分析 日本土壌肥科学会 2021, Virtual, 2021/9/14-16 *1 東北大	口頭発表

2021	国内学会	陳 嘯天、王 佳婕、平野 伸夫、土屋 範芳(*1) 流体包有物の合成とタンパク質の検出に関する基礎的検討, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Alexey Kotov, Sergey Smirnov, Noriyoshi Tsuchiya, Masaoki Uno (*1) Petrology of pumice stone in the 39 ka caldera-forming eruption of Mendelev volcano (Kunashir Island), 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	松野 哲士、宇野正起、岡本敦、土屋範芳(*1) 三波川変成帯に記録された変成ステージごとのLILE 移動度:原岩組成復元モデルの適用, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	水野克哉、平野伸夫、土屋範芳 (*1) 熱水環境における花崗岩の弾性波伝搬特性の温度圧力依存性, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	佐藤貴啓、平野伸夫、土屋範芳 (*1) 長石の熱発光減衰速度式と熱伝導モデルの連成モデル, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Wang Jiajie, Watanabe Noriaki, Tsuchiya Noriyoshi (*1) Dissolution behaviors of silicate minerals in the presence of chelating agents under alkaline conditions, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	吉田一貴、岡本 敦(*1)、大柳良介(*2)、木村正雄(*3) オマーンオフィオライト地殻—マントル遷移帯 におけるアンチグライト脈形成と流体流動, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021 1* 東北大 *2 JAMSTEC *3 高エネ研	口頭発表
2021	国内学会	Bayarbold Manzsir, Atsushi Okomato, Dandar Otgonbayar, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Formation of garnet aggregate of the Khungui eclogite in the Zavkhan Terrane, Western Mongolia, 日本鉱物科学会 (JAMS) 2021, Virtual, 2021/9/16-18 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	A. Vani Novita, N. Hirano, N. Watanabe, M. Oba, M. Uno, and N. Tsuchiya(*1) Eco-friendly hydrogen production from acidic hot spring and aluminum waste with its environmental assessment, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, Sendai 仙台, 2021/10/27-29 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Xiaotian Chen, Jiajie Wang, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya, Fundamental study of detection of Archaea under geothermal conditions and synthesis of fluid inclusions with protein, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, Sendai 仙台, 2021/10/27-2021/10/29 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	岡本 敦(*1)、赤工浩平(*2)、吉田一貴、石井 肇(*1)、渡邊教弘(*3)、土屋範芳(*1), Geochemical modeling of the decompression of supercritical geothermal fluids based on extension of thermodynamic data, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, Sendai 仙台, 2021/10/27-2021/10/29 *1 東北大 *2 石油資源開発 *3 AIST	口頭発表
2021	国内学会	Takahiro Sato, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Geothermal Exploration using natural thermoluminescence of plagioclase in Ahuachapán, El Salvador, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, 仙台, 2021/10/27-29 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Y. Shidara, T. Takemori, H. Kubota, N. Tsuchiya and A. Suzuki, Analysis of regional characteristics in social acceptance of geothermal energy, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, Sendai 仙台, 2021/10/27-2021/10/29 *1 東北大 *2 東北大・流体	口頭発表
2021	国内学会	Tatsuya Takemori(*1), Anna Suzuki(*2), Hiromi Kubota, Shutaro Masuda, Bahr Kyle, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Time evolution of social acceptance for geothermal development by data-driven agent-based modeling, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, 仙台, 2021/10/27-29 *1 東北大 *2 東北大・流体	口頭発表
2021	国内学会	Masaoki Uno, Yoga Febrian Pratama, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Kazuto Matsumoto, Jun Sasaki (*2) Contact metamorphic temperature profiles revealed by drilling cuttings in the Kakkonda Geothermal Field, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, 仙台, 2021/10/27-29 *1 東北大 *2 TOUSEC	口頭発表
2021	国内学会	Jiajie Wang, Noriaki Watanabe, Noriyoshi Tsuchiya (*1) 50-150℃のキレート剤溶液におけるケイ酸塩鉱物の溶解ダイナミクスの解明, 日本地熱学会 (GRSJ) 2021, 仙台, Virtual, 2021/10/27-29 *1 東北大	口頭発表

2021	国際学会	Kotov Alexey (*1), Smirnov Sergey (*2), Nizametdinov Ildar (*2), Maksimovich Ivan (*2), Masaoki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*1), Volatile behavior and nature of dacitic magmas driving late-Pleistocene caldera-forming eruption of Mendelevov volcano (Kunashir Island, Southern Kurils) , Dynamics and interaction of the Earth's geospheres2021, Virtual, 2021/11/8-11 *1 Tohoku University *2 Institute of Geology and Mineralogy SB RAS	口頭発表
2021	国内学会	Masaoki Uno, Tetsuo Kawakami, Tatsuro Adachi, Fumiko Higashino Paleostress inversion in hydro-fractured metamorphic complex using 3D aerophotography images (Sør Rondane Mountains, East Antarctica), 極域科学シンポジウム (Polar Science Symposium) 12th, Virtual, 2021/11/15-18 *1 東北大	口頭発表
2021	国内学会	成川貴彦、牧野知之、菅野均志 (*1) 、木村和彦 (*2) 、山崎慎一(*3), 土壌乾燥に伴うタリウム TI) 溶出 様式の推定 – Mn酸化物表面における還元とTIの分布, 日本土壌肥科学会 (東北支部会) 2021, Virtual, 44531 *1 東北大院農 *2 宮城大食 *3 東北大院・環境	口頭発表
2021	国際学会	Kotov Alexey (*1), Smirnov Sergey (*2), Maksimovich Ivan (*2) , Masaoki Uno (*1), Nizametdinov Ildar (*2), Noriyoshi Tsuchiya (*1), Petrogenesis of Mendelevov Volcano Dacitic Magmas (Kunashir Island, Southern Kurils), American Geophysical Union (AGU) 2021, Virtual, 2021/12/13-17 *1 Tohoku University *2 Institute of Geology and Mineralogy SB RAS	口頭発表
2021	国際学会	Alexey Kiryukhin (*1) ,Noriyoshi Tsuchiya (*2) Hydro-Mechanical Modeling of Magma Injections in NE Sector of Mutnovsky Volcano (Kamchatka), Stanford Geothermal Workshop 47th, Virtual, 2022/2/7-9 *1 Institute of Volcanology & Seismology FEB RAS *2 東北大院・環境	口頭発表
2021	国内学会	杉岡純平、山田亮一、岡本敦(*1) Silica particles formed within submarine hydrothermal vents 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2022, Virtual, 2022/03/13-15 1* 東北大	ポスター発表
2021	国内学会	田中修平、岡本敦、吉田一貴(*1)、丹羽耐博、木村正雄(*2)、宇野正起(*1)、藤井昌和(*3) Effect of olivine vs orthopyroxene on iron partitioning and hydrogen production during serpentinization 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2022, Virtual, 2022/03/13-15 1* 東北大 *2 高エネ研 *3 極地研	口頭発表
2021	国内学会	Geri Agrolis,Tatsuya Takemori, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Ichinokawa Sb-deposit captured brecciation and pulverization processes of Sanbagawa Pelitic Schist, 変成岩などシン ポジウム (Metamorphic rock symposium)2022, Virtual, 2022/03/13-15 1* 東北大	口頭発表
2021	国内学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Agrolis Geri, Alexey Kotov, Dandar Otgonbayar, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Fluid dynamic recorded in deeply subducted continental arc basalt: evidence from the Khungui eclogite in Zavkhan Terrane, Western Mongolia 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2022, Virtual, 2022/03/13-15 1* 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto (*1) Elemental mobility during seafloor alteration of oceanic crust revealed by machine-learning approach, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-06/03 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	A. Vani Novita, N. Hirano, and N. Tsuchiya(*1) Environmental and techno-economic assessment on local distributed hydrogen production by low-grade aluminum and acidic hot spring water 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 1* 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Geri Agrolis,Tatsuya Takemori, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Breccia and pulverized rock associated with stibnite mineralization along median tectonic line, Japan 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-23 1* 東北大	口頭発表
2022	国内学会	土屋範芳、水野克哉、平野伸夫(*1) 熱水環境下における弾性波伝播速度計測と流体のフラッシングによる岩石の脆性脆弱化 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	佐藤颯太、佐藤貴啓、布原啓史、山田亮一、平野伸夫、土屋範芳(*1) 熱発光による熱源探査シミュレーターの開発と秋田県湯沢南部地域における複合的地熱探査 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, *1 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Geri Agrolis,Tatsuya Takemori, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Pulverized rock and episodic hydrothermal brecciation along Median Tectonic Line, Japan European Geoscience Union (EGU)2022, Virtual, 2022/05/22-25 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Xiaotian Chen, Jiajie Wang, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Detection of microbes in fluid inclusions in hydrothermal minerals by Raman spectroscopy 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大	口頭発表

2022	国内学会	杉岡純平、岡本敦、山田亮一(*1) Formation of silica particles in vent fluids under supercritical and vapor conditions 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Masaaki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya Chemistry breaks rocks and self-accelerate fluid flow in the lithosphere: Experimental insights from MgO-H ₂ O system European Geoscience Union (EGU) 2022, Vienna, Austria, 2022/05/23-27 *1 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), and Masao Kimura(*3) Rapid fluid infiltration recorded in the brucite-rich reaction zone along the antigorite veins from the Oman ophiolite European Geoscience Union (EGU) 2022, Virtual, 2022/05/23-27 *1 東北大 *2 国士舘大 *3 高工ネ研	口頭発表
2022	国内学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Agrolı Geri, Alexey Kotov, Dandar Otgonbayar, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Chemistry of eclogite-facies fluids during continental subduction: evidence from the Khungui eclogite in Zavkhan Terrane, Western Mongolia 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Dandar Otgonbayar, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya Formation of the garnet aggregate of the Khungui eclogite in the Zavkhan Terrane, Western Mongolia European Geoscience Union (EGU)2022, Vienna, 2022/05/23-27 1* 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Atsushi Okamoto(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), Kazuki Yoshida, Masaaki Uno(*1), Hiroyuki Shimizu, Madhusoodhan Satish-Kumar Rupture of serpentinized mantle wedge by self-promoting carbonation: insights from Sanbagawa metamorphic belt European Geoscience Union (EGU) 2022, Virtual, 2022/05/23-27 *1 東北大 *2 国士舘大	口頭発表
2022	国内学会	田中修平、岡本敦、吉田一貴(*1), 丹羽耐博、木村正雄(*2), 宇野正起(*1), 藤井昌和(*3) The relative rate of hydrogen production between olivine-H ₂ O and olivine-orthopyroxene-H ₂ O systems 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大 *2 高工ネ研 *3 極地研	口頭発表
2022	国内学会	Alexey Kotov(*1), Kenji Shimizu(*2), Satoshi Okumura, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Accumulation of water in the caldera-forming magmas of the Naruko volcano 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-06/03 *1 東北大 *2 IAMSTEC	口頭発表
2022	国内学会	Nizar Muhamad Nurdin, Geri Agrolı, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Quaternary Contact Metamorphism in The Kakkonda Geothermal Field Revealed by Using Deep Hole Drilling Cuttings, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大	ポスター発表
2022	国内学会	Masaaki Uno(*1), Tetsuo Kawakami(*2), Tatsuro Adachi(*3), Fumiko Higashino(*2), and Noriyoshi Tsuchiya(*1) Repeated stress state overturns during magmatic/hydrothermal fracturing in deep crust (Sør Rondane Mountains, East Antarctica) 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Chiba 千葉, 2022/05/22-27 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大	口頭発表
2022	国内学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Multi-stage Metasomatism of Peridotite in Mantle Wedge (Alag Khadny Accretionary Wedge, Western Mongolia) 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Virtual, 2022/05/22-06/03 *1 東北大	ポスター発表
2022	国内学会	岡本敦、西海悠介、ダンタル オトゴンバイヤル、宇野正起(*1) 水熱実験から見る海洋リソスフェアの岩石-水相互作用におけるマグネシウムの重要性 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Virtual, 2022/05/22-27 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Kazuki Yoshida(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), Atsushi Okamoto(*1) Formation of brucite reaction zone with antigorite veins from the Oman ophiolite and its comparison with hydrothermal experiments. 日本地球惑星科学連合 (JpGU) 2022, Virtual, 2022/05/22-06/03 *1 東北大 *2 国士舘大	ポスター発表
2022	国際学会	Shuhei Tanaka, Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida(*1), Yasuhiro Niwa, Masao Kimura(*2), Masaaki Uno(*1), Masakazu Fujii(*3) Iron partitioning during serpentinization in olivine-H ₂ O and olivine-orthopyroxene-H ₂ O systems; implication for hydrogen production, Earth, Sea and Sky : International Joint Graduate Program Workshop in Earth and Environmental Sciences2022, Virtual, 2022/06/06-10 *1 東北大 *2 高工ネ研 *3 極地研	ポスター発表
2022	国際学会	Jumpei Sugioka, Ryoichi Yamada, Atsushi Okamoto(*1) The mechanism of silica particles formation in vent fluids under supercritical and vapor conditions Earth, Sea and Sky : International Joint Graduate Program Workshop in Earth and Environmental Sciences2022, Virtual, 2022/06/06-10 *1 東北大	ポスター発表

2022	国際学会	Kazuki Yoshida(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), Masao Kimura(*3), Oliver Plümpner(*4), and Atsushi Okamoto(*1) Rapid fluid infiltration through shallow mantle wedge : insights from the Oman ophiolite Earth, Sea and Sky : International Joint Graduate Program Workshop in Earth and Environmental Sciences2022, Virtual, 2022/06/06-10 *1 東北大 *2 国士舘大 *3 高工ネ研 *4 Utrecht University	ポスター発表
2022	国際学会	Jumpei Sugioka, Ryoichi Yamada, Atsushi Okamoto(*1) Formation of bipyramidal quartz within hydrothermal vents: insights from Kuroko deposits and hydrothermal experiments Goldschmidt conference 2022, Honolulu, Hawaii, 2022/7/11-16 *1 東北大	ポスター発表
2022	国際学会	Shuhei Tanaka, Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida(*1), Yasuhiro Niwa, Masao Kimura(*2), Masaoki Uno(*1), Masakazu Fujii(*3) Olivine vs orthopyroxene:controls on iron partitioning during serpentinization, Goldschmidt conference 2022, Honolulu, Hawaii, 2022/7/11-15 *1 東北大 *2 高工ネ研 *3 極地研	ポスター発表
2022	国際学会	Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Volatile-consuming reactions fracture rocks and self-accelerate fluid flow in the lithosphere: Experimental insights from MgO-H ₂ O system Goldschmidt conference 2022, Honolulu, Hawaii, 2022/7/11-15 *1 東北大	ポスター発表
2022	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto(*1) 海洋底変質に伴う定量的な元素移動量とその支配パラメーター : 北西太平洋と南太平洋の元素移動形態の相違 日本地質学会 (GSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/9/4-6 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Masaoki Uno(*1) Fluid-rock boundaries: Dynamic petrology coupled with reaction and fracturing 日本地質学会 (GSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/9/4-6 (invited) *1 東北大	招待講演
2022	国内学会	Kazuki Yoshida(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), Masao Kimura(*3), Oliver Plümpner(*4), Mayuko Fukuyama, Atsushi Okamoto(*1) 沈み込み帯の流体で形成されたアンチグライト脈に記録された過渡的な流体移動 日本地質学会 (GSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/09/04-09/11 *1 東北大 *2 国士舘大 *3 高工ネ研 *4 Utrecht University	口頭発表
2022	国内学会	Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida(*1), Ryosuke Oyanagi(*2) マントル—地殻境界におけるマグネシウムとシリカの相対的移動度 日本地質学会 (GSJ) 2022, Virtual, 2022/9/10-11 *1 東北大 *2 国士舘大	ポスター発表
2022	国際学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto(*1) Precise evaluation of element transfer in metabasalt with sample-based predictive uncertainty estimation using machine-learning International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes2022, Nara 奈良, 2022/9/14-16 *1 東北大	ポスター発表
2022	国際学会	Atsushi Okamoto, Junpei Sugioka, Takamasa Niibe(*1) Formation and transport of silica particles in supercritical and vapor conditions and its implications to fracture sealing, International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes2022, Nara 奈良, 2022/09/14-09/16 *1 東北大	ポスター発表
2022	国際学会	Kazuki Yoshida(*1), Ryosuke Oyanagi(*2), Masao Kimura(*3), Oliver Plümpner(*4), Mayuko Fukuyama(*5), Atsushi Okamoto(*1) Transient fluid infiltration in the shallow mantle wedge recorded in the Oman Ophiolite International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes2022, Nara 奈良, 2022/09/14-09/16 *1 東北大 *2 国士舘大 *3 高工ネ研 *4 Utrecht University *5 秋田大	ポスター発表
2022	国内学会	S. Yamasaki, H. Yamagishi, N. Tsuchiya(*1) ホウ酸塩溶融による土壌、底質および岩石試料の元素分析 日本土壌肥料学会, Tokyo 東京, 2022/9/13-15 *1 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Masaoki Uno(*1) Development of geochemical machine-learning models to quantify silica transport in metamorphic rocks International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes2022, Nara 奈良, 2022/09/14-16 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida(*1), Ryosuke Oyanagi(*2) 地殻—マントル物質境界における緑泥石化と空隙形成 日本鉱物科学会 (JAMS) 2022, Niigata 新潟, 2022/9/17-19 *1 東北大 *2 国士舘大	口頭発表
2022	国内学会	Jumpei Sugioka, Ryoichi Yamada, Atsushi Okamoto(*1) The mechanism of bipyramidal quartz formation in Kuroko deposits 日本鉱物科学会 (JAMS) 2022, Niigata 新潟, 2022/09/17-2022/09/19 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Shuhei Tanaka, Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida(*1), Yasuhiro Niwa, Masao Kimura(*2), Masaoki Uno(*1), Masakazu Fujii(*3) Effects of silica on iron partitioning and H ₂ generation during serpentinization 日本鉱物科学会 (JAMS) 2022, Niigata 新潟, 2022/09/17-2022/09/19 *1 東北大 *2 高工ネ研 *3 極地研	口頭発表

2022	国内学会	Alexey Kotov, Satoshi Okumura(*1), Kenji Shimizu, Isoji Miyagi, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya Natural and numerical considerations of water budget of the caldera-forming magmas in Naruko volcano, Northeast Japan. 日本鉱物科学会 (JAMS) 2022, Niigata 新潟, 2022/09/17-2022/09/19 *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表
2022	国際学会	Alexey Kotov(*1), Sergey Smirnov, Ildar Nizametdinov(*2), Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Evolution of the dacitic magma chamber of the Pleistocene caldera eruption of the Mendeleev volcano (Kunashir Island, Southern Kurils). Russian Conference on Thermobarogeochemistry2022, Novosibirsk, 2022/10/10-2022/10/13 *1 東北大 *2 IGM SB RAS, Novosibirsk	口頭発表
2022	国内学会	H. Sato, K. Nunohara, R. Yamada, T. Sato, M. Uno N. Hirano and N. Tsuchiya (*1) Development of Heat Source Exploration Simulator Using Thermoluminescence and Application to Southern Yuzawa, Akita Prefecture 日本地熱学会 (GRSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/11/08-10 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Jumpei Sugioka, Ryoichi Yamada, Atsushi Okamoto(*1) Formation of silica particles under supercritical and vapor conditions 日本地熱学会 (GRSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/11/08-10 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Masaaki Uno(*1), Moe Matsuoka(*2), Rina Noguchi(*3), Fumiko Higashino(*4) Preliminary application of ASTER data on petrological classification of high temperature metamorphic terrane, Sør Rondane Mountains, East Antarctica ASTER Science Team Meeting2022, Tokyo 東京, 2022/11/7-9 *1 東北大 *2 AIST *3 新潟大 *4 京都大	口頭発表
2022	国内学会	Nizar Nurdin, Geri Agrol, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Temperature Estimation Profiles of Contact Metamorphism and Heat Source Granite in Kakkonda Geothermal Field Using Deep Hole Drilling Cuttings 日本地熱学会 (GRSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/11/08-10 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Y. Shidara, T. Takemori, H. Kubota and N. Tsuchiya(*1) Data-driven agent-based model for social acceptance evaluation of geothermal energy use -Improvement of SLO level and input parameters- 日本地熱学会 (GRSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/11/08-10 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Masaaki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Takashi Akatsuka(*2), Kazuto Matsumoto, Jun Sasaki(*3) Heat transport mechanisms of supercritical geothermal reservoir revealed by thermal history of the Kakkonda geothermal field 日本地熱学会 (GRSJ) 2022, Tokyo 東京, 2022/11/8-10 *1 東北大 *2 Geo-E *3 TOUSEC	口頭発表
2022	国際学会	Masaaki Uno(*1) Reaction-induced fracturing and enhanced permeability during fluid-rock reactions and their perspectives for Mineral Carbonation Geo-processes in Mineral Carbon Storage (GMCS) seminar2022, Virtual, 44903 (invited) *1 東北大	口頭発表
2022	国際学会	Satoshi Matsuno, Masaaki Uno, Atsushi Okamoto(*1) Elucidating parameters governing elemental transfer during seafloor alteration: Application of machine-learning based Protolith Reconstruction Model (PRM) to seafloor altered basalt, the South and Northwest Pacific regions. American Geophysical Union (AGU) 2022, Chicago, USA, 2022/12/12-16 *1 東北大	ポスター発表
2022	国際学会	Jeremiah McElwee(*1), Ikuko Wada, Kazuki Yoshida, Hiroyuki Shimizu, Atsushi Okamoto(*2) Serpentinization in a stressed mantle wedge corner, American Geophysical Union (AGU) 2022, Chicago, USA, 2023/3/13-15 *1 Minesota Univ *2 東北大	ポスター発表
2022	国際学会	Alexey Kotov, Satoshi Okumura, Kenji Shimizu, Isoji Miyagi, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya(*1) Magma evolution and estimation of fluid amount from melt inclusion studies and numerical modeling in Naruko caldera, NE Japan. IAVCEI Scientific Assembly2023, Rotorua, New Zealand, 2023/01/30-2023/02/03 *1 東北大	ポスター発表
2022	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaaki Uno, Atsushi Okamoto(*1) XRDによる変成履歴の定量化:リートベルト解析の検証と沈み込み帯岩相境界への適用 変成岩なドンボジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-15 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Taiki Igarashi, Masaaki Uno, Atsushi Okamoto(*1) Reaction-induced fracturing by selective reaction of brucite in carbonation of serpentinite 変成岩なドンボジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-15 *1 東北大	口頭発表
2022	国内学会	Takumi Nara, Masaaki Uno, Diana Mindaleva(*1), Tetsuo Kawakami(*2), Tatsuro Adachi(*3), Fumiko Higashino(*2), Noriyoshi Tsuchiya(*1) Stress state, fluid pressure and its duration during extensional shear fracturing of lower crust triggered by intrusions of granitic dikes: Rock records from Sør Rondane Mountains, East Antarctica 変成岩なドンボジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-3/15 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大	口頭発表

2022	国内学会	Atsushi Okamoto, Kazuki Yoshida, Masaoki Uno(*1), Tomohiro Ishii, Masao Kimura(*2) Feature extraction of 3D pore structures induced by feldspar alteration 変成岩なドシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-15 *1 東北大 *2 高工ネ研	口頭発表
2022	国内学会	Misaki Takahashi, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada, Yoshinori Sato(*1), Tatsuyoshi Nozaki(*2) Deep-sea power generation potential associated with the formation of sulfide chimney structures in submarine hydrothermal vents 変成岩なドシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-15 *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表
2022	国内学会	Masaoki Uno, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya(*1), Takashi Akatsuka(*2) Contact metamorphic thermal history and thermal modeling of the Kakkonda geothermal field: Implications for the heat transport mechanisms in magmatic-hydrothermal system in shallow crust 変成岩なドシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-15 *1 東北大 *2 Geo-E	口頭発表
2022	国内学会	Shunya Okino, Atsushi Okamoto(*1), Yukiko Kita, Jun Muto Experimental constraints on talc formation at slab-mantle interface induced by CO2 fluids within the subduction zones 変成岩なドシンポジウム (Metamorphic rock symposium)2023, Tsukuba つくば, 2023/3/13-15 *1 東北大	口頭発表
2023	国内学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya(*2) Plagioclase replacement by Epidote during hydrothermal alteration of gabbro from the Khantaishir ophiolite, western Mongolia, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Luis Salalá, Noriaki Watanabe (*1), Noriyoshi Tsuchiya(*2) Evaluation of aperture structure and fluid flow using numerical modeling in volcanic rocks stimulated by a chelating agent under geothermal conditions, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Virtual, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	Edward L. Vinis, Jumpei Sugioka, Atsushi Okamoto (*1) Flow-Through Experiments on the Formation of the Silica Sealing Layer Above Supercritical Geothermal Reservoirs, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	Masaoki Uno, Diana Mindaleva, Takumi Nara (*1), Tetsuo Kawakami, Fumiko Higashino (*2), Tatsuro Adachi (*3), Noriyoshi Tsuchiya (*4) Physical conditions of magmatic/hydrothermal fracturing at middle-lower crust in a high-temperature metamorphic terrane: Records of subvolcanic deep low frequency earthquakes?, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大 *4 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	Shunya Okino, Atsushi Okamoto, Yukiko Kita, Jun Muto (*1) Experimental constraints on talc formation at slab-mantle interface induced by CO2 fluids within the subduction zones, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	Sena Kikuchi, Wang Jiajie (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Mineral dissolution behaviors in the presence of potential natural chelating agents and their potential contribution to CO2 removal, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Denghui Zhu, Jiajie Wang (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Machine learning-based method for concentration simulation and source appointment of Zn, Cu and Pb in Kosaka River, Northeast Japan, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Virtual, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	Tomohisa Shimada, Satoshi Matsuno, Diana Mindaleva (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Comprehensive Analysis of Multidimensional Geochemical Data of Tsunami Deposits in Eastern and Central Japan Using Machine Learning, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Shuhei Fujiwara, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Kazuki Yoshida (*1), Tomohiro Ishii, Masao Kimura (*2) Evolution of 3-D pore structures in feldspar replacement: Insights from hydrothermal experiments and repeated X-ray tomography, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 高工ネ研	ポスター発表
2023	国内学会	Kazumasa Sueyoshi, Katsuya Mizuno, Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya (*1) Transport properties of fluid at rock fractures generated by rapid decompression under hydrothermal conditions, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大	ポスター発表

2023	国内学会	Z. Hazirah Hanim, A. Vani Novita (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Techno-economic Assessment of Hydrogen Supply Chain Network by Utilization of Aluminum Waste Materials and Acidic Hot-spring, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Virtual, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto (*1) Quantifying metamorphic elemental transfer history for fluid-rock interaction ·by combining machine learning and mineral records, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 (invited) *1 東北大	口頭発表
2023	国内学会	Yuya Kato (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2), Diana Mindaleva, Matsuno Satoshi, Geri Agroli (*1) Metal Traceability Technology Using REE Pattern Identification by Machine Learning : From Tungsten Minerals to Raw Materials, 日本地球惑星科学連合(JpGU), Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto (*1), Ryosuke Oyanagi (*2), Masakazu Fujii (*3), Yasuhiro Niwa (*4), Yasuo Takeichi (*5), Shuhei Tanaka, Masao Kimura (*4), Hydrogen Production in the Oceanic Lithosphere: Implications from the Oman Ophiolite, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 国土館大 *3 極地研 *4 高エネルギー加速器研究機構 *5 大阪大	口頭発表
2023	国内学会	Atsushi Okamoto (*1), Ryosuke Oyanagi (*2), Shunya Okino (*1), Effects of fluid chemistry on metasomatic reactions at slab-mantle interfaces within the subduction zones: Significance of Si vs. Mg and CO ₂ , 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 国土館大	口頭発表
2023	国内学会	Taiki Igarashi, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto (*1), Experimental investigation of reaction-induced fracturing in carbonation of serpentinite, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	Takumi Nara, Masaoki Uno, Diana Mindaleva (*1), Tetsuo Kawakami (*2), Tatsuro Adachi (*3), Fumiko Higashino (*2), Noriyoshi Tsuchiya (*4) Stress state, fluid pressure and its duration during extensional shear fracturing of lower crust triggered by intrusions of granitic dikes: Rock records from Sør Rondane Mountains, East Antarctica, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/3/21-3/26 *1 東北大 *2 京都大 *2 九州大 *4* 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Kotov Alexey, Okumura Satoshi (*1), Shimizu Kenji (*2), Uno Masaoki (*1), Miyagi Isoji (*3), Tsuchiya Noriyoshi (*4) Magma formation and water excess beneath Naruko caldera, NE Honshu, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Virtual, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 AIST *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Dandar Otgonbayar (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Two different zoned garnets in the Khungui eclogite induced by replacement of Ti-bearing minerals during P-T evolution, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	Misaki Takahashi, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada, Yoshinori Sato (*1), Tatsuyoshi Nozaki (*2) The linkage of zonal structure of sulfide chimney and its semiconducting properties at the seafloor hydrothermal vents, 日本地球惑星科学連合 (JpGU) , Chiba 千葉, 2023/5/21-26 *1 東北大 *2 JAMSTEC	ポスター発表
2023	国際学会	Edward L. Vinis, Jumpei Sugioka, Atsushi Okamoto (*1) Exploration of the Formation of Silica-Sealing Layers Above Supercritical Geothermal Reservoirs Using Flow-Through Experiments, Earth, Sea and Sky : International Joint Graduate Program Workshop in Earth and Environmental Sciences, Sendai 仙台, 2023/5/28-31 *1 東北大	ポスター発表
2023	国際学会	Misaki Takahashi, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada, Yoshinori Sato (*1), Tatsuyoshi Nozaki (*2) The linkage of zonal structure of sulfide chimney and its semiconducting properties at the seafloor hydrothermal vents, Earth, Sea and Sky International Joint Graduate Program Workshop in Earth and Environmental Sciences, Sendai 仙台, 2023/5/28-31 *1 東北大 *2 JAMSTEC	ポスター発表
2023	国内学会	Yuya Kato, Tsuchiya Noriyoshi, Diana Mindaleva, Matsuno Satoshi, Geri Agroli (*1) タングステン鉱物と炭化タングステンの希土類元素パターンによる金属トレース能力に関する基礎的検討 資源・素材学会 東北支部春季大会, Sendai 仙台, 45085 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Sena Kikuchi, Wang Jiajie (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) 天然キレート剤による鉱物の加速溶解とCO ₂ 削減への可能性, 資源・素材学会 東北支部春季大会, Sendai 仙台, 45085 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Kotov Alexey (*1), Smirnov Sergey, Nizametdinov Idar (*2), Uno Masaoki, Tsuchiya Noriyoshi (*3), Partial melting under shallow-crustal conditions: a study of the Pleistocene caldera eruption of Mendeleev volcano, southern Kuril Island Arc, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 1. 東北大 2. IGM SB RAS, Novosibirsk *3 八戸高専	口頭発表

2023	国際学会	Yuya Kato, Tsuchiya Noriyoshi, Diana Mindaleva, Matsuno Satoshi, Geri Agroli (*1) Traceability from ore to final material of Tungsten by REE patterns using machine Learning discrimination, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Denghui Zhu, Mindaleva Diana, Tomohisa Shimada (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Machine learning-based model for predicting the concentrations and identifying the sources of Zn, Cu and Pb in rivers: A case study in Tohoku area, Japan, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Nobuo Hirano, Hiroyuki Yamagishi (*1), Kazuya Saito (*2), Noriyoshi Tsuchiya (*3), Development of QGIS Plug-in for Screening of Candidate Area for Geothermal Development, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 かんたむアルゴリズム研究所 *3 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Kotov A. (*1), Okumura S., Shimizu K. (*2), Miyagi I. (*3), Uno M. (*1), Tsuchiya N. (*4), Agroli G (*1) Magma formation and water budget of the Naruko caldera, NE Honshu, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 AIST *4* 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Geri Agroli, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Dynamics of breccia formation underpin the series of co-seismic slip (EQ), elevated fluid activity, and mineralization, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-23 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Diana Mindaleva, Masaaki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Exploring the role of dynamic fluid flow along fractures in high-grade metamorphic rocks in controlling seismic events in the middle crust, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Shunya Okino, Atsushi Okamoto, Yukiko Kita, Jun Muto (*1) Experimental constraints on talc formation at slab-mantle interface induced by CO2 fluids within the subduction zones, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-23 *1 東北大	ポスター発表
2023	国際学会	Takumi Nara, Masaaki Uno, Diana Mindaleva (*1), Tetsuo Kawakami (*2), Tatsuro Adachi (*3), Fumiko Higashino (*2), Shin-ichi Yamasaki, Satoshi Matsuno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*4) Possible geological records of subvolcanic earthquake events in lower-crustal high grade metamorphic rock, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-23 *1 東北大 *2 京都大 *2 九州大 *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Kazuki Yoshida (*1), Ryosuke Oyanagi (*2,3), Masao Kimura (*4), Oliver Plümer (*5), Mayuko Fukuyama (*6), Atsushi Okamoto (*1) Transient fluid flow in the subduction zone setting: Implications from the Oman Ophiolite, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 国士館大 *3 JAMSTEC *4 高工ネ研 *5 Utrecht Univ. *6 秋田大	口頭発表
2023	国際学会	Misaki Takahashi, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada, Yoshinori Sato (*1), Tatsuyoshi Nozaki (*2) Semiconducting properties of the sulfide chimneys at seafloor hydrothermal vents, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-23 *1 東北大 *2 JAMSTEC	ポスター発表
2023	国際学会	Atsushi Okamoto, Shuhei Fujiwara, Masaaki Uno, Kazuki Yoshida (*1), Tomohiro Ishii, Masao Kimura (*2), Noriyoshi Tsuchiya (*3) Shape evolution of micro-scale porosities during feldspar alteration and its implications to supercritical geothermal reservoir, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 高工ネ研 *3 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Atsushi Okamoto, Junpei Sugioka, Ryoichi Yamada (*1) Formation of bi-pyramidal quartz in response to density drop of hydrothermal fluids, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大	口頭発表
2023	国際学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno (*1), Kenta Yoshida (*2), Alexey Kotov, Geri Agroli, Otgonbayar Dandar (*1), Yasuhiro Niwa, Masao Kimura (*3), Noriyoshi Tsuchiya (*4) Multiphase-solid fluid inclusion in eclogitic garnets of the Melange zone, western Mongolia, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台 *1 東北大 *2 JAMSTEC *3 高工ネ研 *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Bayarbold Manzshir, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Dandar Otgonbayar (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) A systematic link between the mantle wedge and subducting slab: evidence revealed through metamorphic rocks in the Urgamul area, Western Mongolia, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Epidote formation after plagioclase during hydrothermal alteration of gabbro body: Example from the Khantaihir ophiolite, western Mongolia, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表

2023	国際学会	Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Multi-stage fluid infiltration into mantle wedge in a subduction zone: Example from the Chandman meta-peridotite, western Mongolia, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Geri Agroli, Bayarbold Manzhir, Otgonbayar Dandar ,Atsushi Okamoto, Masaoki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) High-temperature brecciation and failure of impermeable layer: A lesson from porphyry as an insight for supercritical geothermal system, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Masaoki Uno, Takumi Nara, Diana Mindaleva (*1), Tetsuo Kawakami (*2), Tatsuro Adachi (*3), Fumiko Higashino (*2), Noriyoshi Tsuchiya (*4) Physical conditions of magmatic-hydrothermal fracturing in deep crust: Records of subvolcanic deep low frequency earthquakes?, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大 *4 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Diana Mindaleva, Masaoki Uno (*1), Fumiko Higashino (*2), Tatsuro Adachi (*3), Tetsuo Kawakami Alexey Kotov, Immiscible H2O-CO2 fluids associated with hydrothermal fracturing and alteration in amphibolite near the Main Shear Zone, Sør Rondane Mountains, East Antarctica, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大 *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Satoshi Matsuno, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto (*1) Progressive release of trace elements from subducting slab and enrichment in the overlying crust: Trace element budget at the plate boundary elucidated from the Sanbagawa metamorphic belt, Japan, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大	ポスター発表
2023	国際学会	Z. Hazirah Hanim, A. Vani Novita, H. Kubota (*1) and N. Tsuchiya (*2) SWOT-PESTLE Analysis of Direct Use of Geothermal Energy Post Fukushima Incident: A Case Study in Semboku City, Japan, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Sena Kikuchi, Wang Jiajie (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Mineral dissolution behaviors in the presence of potential natural chelating agents and their potential contribution to CO2 removal, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto (*1), Ryosuke Oyanagi (*2), Masakazu Fujii (*3), Yasuhiro Niwa, Yasuo Takeichi (*4), Shuhei Tanaka (*1), Masao Kimura (*4) Redox state of iron during serpentinization of the crust-mantle transition zone to the upper mantle section of the Oman Ophiolite, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 国士館大 *3 極地研 *4 高工ネ研	ポスター発表
2023	国際学会	Takashi Akatsuka (*1,2), Masaoki Uno(*2), Noriyoshi Tsuchiya (*3), Norihiro Watanabe (*2), Takeshi Sugimoto (*1) Multiple intrusion inferred by zircon U-Pb dating of Quaternary Kakkonda granite in active geothermal field, Northeast Japan , Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 Geo-E *2 東北大 *3 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Shuhei Fujiwara, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Kazuki Yoshida (*1), Tomohiro Ishii, Masao Kimura (*2) Evolution of 3-D pore structures in feldspar replacement by brine: Insights from hydrothermal experiments and repeated X-ray tomography, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大 *2 高工ネ研	ポスター発表
2023	国際学会	Edward L. Vinis, Jumpei Sugioka, Atsushi Okamoto (*1) Exploration of the Silica-Sealing Layer Above Supercritical Geothermal Reservoirs Using Flow-Through Experiments, Water-Rock Interaction WRI-17, Sendai 仙台, 2023/08/18-22 *1 東北大	口頭発表
2023	国際学会	Masaoki Uno (*1) Physical conditions of magmatic-hydrothermal fracturing in deep crust: Records of subvolcanic deep low-frequency earthquakes?, International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes, Tokyo 東京, 2023/09/13-15 *1 東北大	口頭発表
2023	国際学会	Diana Mindaleva, Masaoki Uno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*2) Temporal evolution of fluid flow along fractures in high-grade metamorphic rocks related to seismic events in the middle crust International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes, Tokyo 東京, 2023/09/13-15 *1 東北大 *2 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Edward L. Vinis, Jumpei Sugioka, Atsushi Okamoto (*1) Systematic Changes in Quartz Precipitation on Granite Surfaces Revealed by Hydrothermal Experiments, International Joint Workshop on Slow-to-Fast Earthquakes, Tokyo 東京, 2023/09/13-15 *1 東北大	ポスター発表

2023	国際学会	Atsushi Okamoto (*1) Fluid flow and fluid-rock interactions at shallow mantle wedge , International Joint Wrokshop on Slow-to-Fast Earthquakes, Tokyo 東京, 2023/09/13-15 (invited) *1 東北大	招待講演
2023	国内学会	Taiki Igarashi (*1) 蛇紋岩の炭酸塩化におけるブルーサイトの選択的溶解の役割と反応誘起破壊, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	Takumi Nara, Diana Mindaleva, Masaoki Uno (*1), Tetsuo Kawakami (*2), Tatsuro Adachi (*3), Fumiko Higashino (*2), Shin-ichi Yamasaki, Satoshi Matsuno (*1), Noriyoshi Tsuchiya (*4) Possible geological records of subvolcanic earthquake events in lower-crustal high grade metamorphic rock, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大 *2 京都大 *3 九州大 *4 八戸高専	ポスター発表
2023	国内学会	Misaki Takahashi, Atsushi Okamoto, Ryoichi Yamada, Yoshinori Sato (*1), Tatsuyoshi Nozaki (*2), Structure and Thermoelectromotive Force Distribution of Sulfide Chimneys in Hydrothermal Vents - Considerations for Deep-sea Power Generation Phenomena -, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表
2023	国内学会	Shuhei Fujiwara, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Kazuki Yoshida (*1), Tomohiro Ishii, Masao Kimura (*2) Evolution of 3-D pore structures in feldspar replacement by brine: Insights from hydrothermal experiments and repeated X-ray tomography, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大 *2 高エネ研	ポスター発表
2023	国内学会	Kazuki Yoshida, Atsushi Okamoto (*1), Ryosuke Oyanagi (*2), Masakazu Fujita (*3,4), Yasuhiro Niwa (*5), Yasuo Takeichi (*6), Masao Kimura (*4,5) オマーンオフィオライト下部地殻—上部マントルの蛇紋岩化によるFe(III)の空間分布：マルチスケール観察からの考察, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大 *2 国士舘大学 *3 国立極地研究所 *4 総合研究大学院大学 *5 高エネルギー加速器研究機構 *6 大阪大学	ポスター発表
2023	国内学会	宇野 正起、岡本 敦 (*1)、土屋 範芳 (*2)、赤塚 貴史 (*1,3) 葛根田地熱地域のアクティブな接触変成温度履歴と熱モデリング：地殻浅部マグマ—熱水系の熱輸送メカニズム, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大 *2 八戸高専 *3 Geo-E	口頭発表
2023	国内学会	Shunya Okino, Atsushi Okamoto, Yukiko Kita, Jun Muto (*1) マントルウェッジのCO2交代作用による滑石生成プロセスとすべり挙動に対する実験的制約, 日本地質学会 (GSJ) , Kyoto 京都, 2023/09/17-19 *1 東北大	口頭発表
2023	国内学会	Edward L. Vinis, Atsushi Okamoto (*1) Investigating the Formation of the Silica-Sealing Layer Above Supercritical Geothermal Reservoirs Using Flow- Through Experiments, 日本地熱学会 (GRSJ) , Gifu, 岐阜, 2023/11/14-16 *1 東北大	ポスター発表
2023	国内学会	平野伸夫・山岸裕幸(*1)・斎藤和也(*2)・土屋範芳(*3) スコアシステムを利用した地熱開発有望地決定補助のためのQGISプラグインの開発 日本地熱学会 (GRSJ) , Gifu, 岐阜, 2023/11/14-16 *1 東北大 *2 かんたむアルゴリズム研究所 *3 八戸高専	ポスター発表
2023	国際学会	Taiki Igarashi, Masaoki Uno, Atsushi Okamoto(*1) Reaction-induced fracturing in carbonation of serpentinite promoted by selective dissolution of brucite, American Geophysical Union (AGU) , San Francisco, USA, 2023/12/10-15] *1 東北大	ポスター発表
2023	国際学会	Masaoki Uno, Atsushi Okamoto(*1) , Takashi Akatsuka(*2), and Noriyoshi Tsuchiya(*3) Heat transport mechanisms in the super-hot magmatic-hydrothermal system revealed by the petrological thermal history and thermal modeling of the Kakkonda geothermal field, Japan, American Geophysical Union (AGU) , San Francisco, USA, 2023/12/10-15 *1 東北大 *2 Geo-E *3 八戸高専	口頭発表
2023	国際学会	Vani Alviani, Jiajie Wang, Masaoki Uno, Noriaki Watanabe (*1) Nobuo Hirano, Noriyoshi Tsuchiya, Advanced direct uses of geothermal springs for hydrogen energy and REEs extraction, American Geophysical Union (AGU) , San Francisco, USA, 2023/12/10-15 *1 東北大	ポスター発表
2023	国際学会	Masaoki Uno, Taiki Igarashi, Atsushi Okamoto (*1) Reaction-induced fracturing during serpentine carbonation promoted by selective dissolution of brucite, Geo-processes in Mineral Caron Storage (GMCS) seminar, Virtual, 2024/03/01 (invited) *1 東北大	招待講演
2023	国内学会	沖野 峻也、岡本 敦、喜多 倅子、澤 燦道、武藤 潤 (*1) 沈み込み帯深部の地殻-マントル境界におけるCO2流体の重要性と反応 の多様性がもたらすレオロジーへの実験的推察, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), Tokyo 東京, 2024/3/14-16 *1 東北大	口頭発表
2023	国内学会	松野哲士, 宇野正起, 岡本敦 (*1) 泥質-苦鉄質片岩の岩相境界に残された沈み込み帯上盤部の流体流動に伴う元素移動履歴, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), Tokyo 東京, 2024/3/14-17 *1 東北大	ポスター発表

2023	国内学会	宇野正起, 五十嵐大輝, 岡本敦 (*1) 加水反応・炭酸塩化反応の力学応答を支配するスケーリング則, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), Tokyo 東京, 2024/3/14-17 *1 東北大	口頭発表
2023	国内学会	藤原秀平, 岡本敦, 吉田一貴, 石井友弘 (*1), 木村正雄, 城戸大貴 (*2) 長石の熱水変質に伴う空隙構造の変化とその特性: パーシステントホモロジーを用いた解析, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), Virtual, 2024/3/14-17 *1 東北大 *2 高エネルギー加速器研究機構	口頭発表
2023	国内学会	岡本敦, 藤原秀平, 石井友弘 (*1), 木村正雄 (*2), 宇野正起 (*1), 赤塚貴史 (*3), 土屋範芳 (*4) 超臨界地熱貯留層の熱水変質により生成した空隙の3次元形状, 日本地熱学会 (GRSJ), Gifu, 岐阜, 2023/11/14-16 *1 東北大 *2 高エネルギー加速器研究機構 *3 Geo-E *4 八戸高専	口頭発表
2023	国内学会	岡本敦, 高橋美咲, 佐藤義倫, 山田亮一 (*1), 野崎達生 (*2) 海洋底硫化物チムニーの組織と熱電変換性能, 変成岩などシンポジウム (Metamorphic rock symposium), Tokyo 東京, 2024/3/14-17 *1 東北大 *2 JAMSTEC	口頭発表
2023	国内学会	岡本敦 (*1) 地殻・マントルの岩石-流体相互作用と組織形成, Material Meets Data, Virtual, 45324 (invited), 2024/2/2 *1 東北大	招待講演

招待講演	17 件
口頭発表	195 件
ポスター発表	155 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】（公開）

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 （未登録は空欄）	登録日 （未登録は空欄）	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願 ※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 （未登録は空欄）	登録日 （未登録は空欄）	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願 ※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「○○の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2019	2019/10/25	Victor de Sola	LaGeoにて毎年エルサルバドルの地熱発電に貢献した人物としての受賞	土屋 範芳	LaGeo	1.当課題研究の成果である	
2021	2021/10/7	Best Student Award	(受賞題目) Permeability Enhancement By Selective Mineral Dissolution of Rocks In Geothermal Environments	Luis José Salalá Santos	JFES (Japan Formation Evaluation Society)	1.当課題研究の成果である	

2 件

②マスコミ(新聞・TV等) 報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2018	2019/3/3	河北新報	玉川温泉水から水素燃料	1面	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2018	2018/8/5	サイエンスZERO	東北の地に知られざる資源あり	2018年08月05日(日) 午後11:30～午後11:59	3.一部当課題研究の成果が含まれる	「カガクの“カ” # 6 超臨界地熱発電・内視鏡 A I」
2020	2020/10/16	秋田さきがけ(県南)	SDGs から未来の仙北市を考えよう! 第18回子どもサミット	P6	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2020	2021/2/25	NHK秋田	仙北市水素生成事業報告会	02月25日 NHK秋田放送局『ニュースこまち』	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2021	2021/10/7	東北放送	特集「地熱発電」 地熱発電の現状、超臨界地熱発電の実験の様子などを紹介	10月7日東北放送(Nスタみやぎ)	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2021	2021/11/6	読売新聞	玉川の水で水素生成実験 東北大田沢湖の水質改善へ	21面秋田版	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2021	2022/1/25	読売新聞	水素 地産地消 秋田 強酸性の温泉から	夕刊	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2022	2022/4/23	河北新報	超臨界地熱資源位置判明	4月24日	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

8 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】（公開）

①ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2018	8/24-28	Geothermal workshop	エルサルバドル	32	公開	UES学生、教員、LaGeoエンジニアなどが対象
2018	11/22	Geothermal School 成果報告会	日本	40 (12)	公開	セラヤンディア駐日エルサルバドル大使を含む
2018	11/26-27	15th International Symposium on Mineral Exploration	日本	11	公開	参加人数はエルサルバドル側参加者数
2019	8/22-27	Geothermal workshop	エルサルバドル	31	公開	UES学生、教員、LaGeoエンジニアなどが対象
2019	12/5	Geothermal School 成果報告会	日本	25 (6)	公開	
2019	2/17	地域における新エネルギーの価値：日本の温泉地熱エネルギーのポテンシャルをどう評価するか	日本	---	公開	日本未来科学館
2020	12/7	第15回再生可能エネルギー世界展示会 & フォーラム（オンライン）	日本	---	公開	第1部「地熱開発技術の持続性維持に向けた人材育成」でSATREPS事業を紹介
2021	8/19-9/1*	Geothermal workshop（オンライン）	日本 /エルサルバドル	68	公開	人数には本学、UES、LaGeoのプロジェクト関係者、JICA、JST関係者などを含む。
2021	8/21	東北大学出前講座「カーボンニュートラル2050年への旅路」 鳴子―鬼首地域の地質の成り立ちと地熱エネルギー～マントルから地表まで～	日本	---	公開	主催：NPO スパッと鳴子温泉自然エネルギー 講師：土屋範芳 教授 会場：大崎市大崎生涯学習センター“パレットおおさき”
2021	10/7	東北大学エネルギーシンポジウム～東北から変えるエネルギーの価値 地域から始めるゼロカーボン社会～	日本	---	公開	主催：東北大学エネルギー価値学創生学術推進拠点 共催：東北大学大学院環境科学研究科
2021	10/26	第50回環境フォーラム「温泉と地熱」「地熱発電の技術と宮城県地熱資源」	日本	---	公開	主催：東北大学環境科学研究科 共催：日本地熱学会
2021	11/26	Geothermal School 発表会（オンライン）	日本 /エルサルバドル	42	公開	Geothermal School参加者 による 今後の研究計画の発表
2022	6/27	LaGeo・エルサルバドル大学 地熱ディプロマコース	エルサルバドル	約30名	公開	土屋教授による「地熱の将来：マグマ―熱水の結合」と題して招待講演
2022	7/21	東北大学 オンライン出前授業	日本	---	公開	土屋教授、Diana Mindaleva助教らによる秋田県大仙市大曲中学校科学部生徒への玉川温泉水を使った水素製造実験に関するオンライン授業
2022	8/24-29	Geothermal workshop	エルサルバドル	29	公開	UES学生、教員、LaGeoエンジニアなどが対象
2022	11/24	Geothermal School 成果報告会	日本	28 (10)	公開	ダルトン駐日エルサルバドル大使、カスティージョ参事官を含む。
2022	11/27	東北大学出前講座～「超臨界地熱資源」の可能性について～	日本	約40名	公開	主催：NPO スパッと鳴子温泉自然エネルギー 講師：土屋範芳 教授 会場：大崎市鳴子温泉中山コミュニティセンター
2022	12/5	東北大学エネルギーシンポジウム～地域脱炭素と持続可能なエネルギーシステムの共創が紡ぐ未来～	日本	---	公開	主催：東北大学エネルギー価値学創生学術推進拠点 共催：東北大学グリーン未来創造機構 東北大学大学院環境科学研究科
2023	6/8	地熱エネルギーセミナー（一般向け） La Enrgía Geotérmica y su Importancia para el Desarrollo de los Pueblos (地熱エネルギーとその活用の重要性)	エルサルバドル	約80名	公開	主催：エルサルバドル大学・LaGeo 講師：土屋範芳 客員教授、Jennifer Aguilar氏 (LaGeo)他 会場：Hotel Sheraton Presidente
2023	6/10	地熱エネルギーセミナー（学生向け） Las Ciencias de la Tierra en el Desarrollo de la Energía Geotermica (地熱エネルギー開発における地球科学)	エルサルバドル	約150名	公開	主催：エルサルバドル大学・LaGeo 講師：土屋範芳 客員教授、Pedro Santos氏 (LaGeo)他 会場：Hotel Sheraton Presidente
2023	8/28-31	Geothermal workshop	エルサルバドル	26名	公開	UES学生、教員、LaGeoエンジニアなどが対象
2023	11/28	Geothermal School 成果報告会	日本	40 (11)	公開	ダルトン駐日エルサルバドル大使、ガメロ参事官を含む。

22 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録（開催日、議題、出席人数、協議概要等）

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2018	11/22	2018年度活動報告 活動計画	17	仙台にて開催。
2018	3/22	2018年度活動報告, 2019年度活動計画	16	エルサルバドルにて開催。次年度計画を承認。
2019	3/20	2019年度活動報告, 2020年度活動計画	---	新型コロナウィルス感染症対策として渡航せず延期。
2020	10/27*	2019年度活動報告, 2020年度活動計画	27	延期していたJCCミーティングをオンラインで開催。
2020	3/12*	2019年度活動報告, 2020年度活動計画	29	オンライン会議、次年度計画を承認。
2021	12/10*	PDM Objectively Verifiable Indicators および Means of Verificationの設定、プロジェクト期間延長	19	オンライン会議。PDMのOVI,MOVは提案通り承認、目標が設定され、プロジェクト期間の1年延長が承認された。
2021	3/23*	2021年度活動報告, 2022年度活動計画 2023年度以降のスケジュール	26	オンライン会議、次年度計画を承認。

2022	3/17	2022年度活動報告，2023年度活動計画，プロジェクト終了に向けての活動計画，QGISデータベース・プラグインプログラムの取扱い，岩石試料，プロジェクト内データなどの取扱い	18	エルサルバドルにて開催。次年度計画、プロジェクト終了に向けての活動計画（報告書とりまとめなど）、作成されたQGISデータベースや開発されたプラグインプログラムなどの取扱いなどを承認。
2023	3/11	2023年度活動報告，2024年度活動計画，プロジェクト完了報告書（案）	16	エルサルバドルにて開催。プロジェクト終了（8月）までの渡航計画、会議・イベント実施などについて承認。プロジェクト完了報告書（案）について議論。

9 件

*日本時間

成果目標シート

研究課題名	熱発光地熱探査法による地熱探査と地熱貯留層の統合評価システム
研究代表者名 (所属機関)	土屋範芳 (東北大学 大学院環境科学研究科 名誉教授・客員教授)
研究期間	H29採択 (平成29年6月1日～令和6年3月31日)
相手国名／主要 相手国研究機関	エルサルバドル／エルサルバドル大学、 LaGeo (国営地熱公社)
関連するSDGs	目標7「すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」

付随的成果

日本政府、社会、 産業への貢献	- 地球規模の気候変動枠組みへの活用 - 日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	- 地熱資源の精密評価 - ラテンアメリカの地熱資源の評価技術 - 地殻熱流量と地球温暖化
知財の獲得、国際 標準化の推進、生 物資源へのアクセ ス等	- 熱発光法の国際特許 - 新地熱探査法の国際標準化 - LaGeoのラテンアメリカ進出に伴う熱発光探査法の推進
世界で活躍できる 日本人人材の育成	日本人若手研究者・技術者の国際展開 (エルサルバドルを中心としてラテンアメリカ全体へ)
技術及び人的ネッ トワークの構築	- ラテンアメリカの地熱技術者ネットワーク - ラテンアメリカの大学との連携 - 人材養成の中核組織
成果物 (提言書、 論文、プログラム、 マニュアル、デー タなど)	- 熱発光地熱探査システムの導入 - 地熱貯留層評価シミュレーション・システムの導入 - 新地熱探査法のトレーニング・マニュアルの導入

上位目標

エルサルバドルの地熱エネルギー利用が促進される。

1. 本プロジェクトで開発される技術を適用し、2箇所以上の地熱候補地が検証される。

相手国での地熱開発への関心が高まり、新たな地熱開発計画が策定される。

プロジェクト目標

- 有望地域を確定するための効果的な方法論が開発され、地熱貯留層の性能や抽熱量が正確に設計される。
1. TL探査と統合システムによって抽出された二次エリアは、LaGeoコンセッションエリアと探査フェーズエリアの合計の75%未満となっている。
 2. QGISデータベースの3次元可視化により、地熱貯留層の構造が明らかにされる。

