

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先進的エネルギーシステムに関する研究」

研究課題名「東アフリカ大地溝帯に発達する地熱系の最適開発のための包括的ソリューション」

採択年度：平成・令和元年（2019年）度/研究期間：3・4・5・6年/

相手国名：ケニア共和国

令和5（2023）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2021年 3月12日から2026年 3月11日まで

JST側研究期間^{*2}

2019年 6月 1日から2026年 3月31日まで
(正式契約移行日 2020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年度末

研究代表者：藤光康宏

九州大学・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

研究題目・活動	2019 年度 (10ヶ月)	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度 (12ヶ月)
1. 研究題目1							
1-1 研究活動1-1			ハイブリッド物理探査の実施とデータ解析				
1-2 研究活動1-2			物理探査データを基にした地下温度分布推定				
1-3 研究活動1-3		GISを用いた統合データ解釈と地熱系概念モデルの構築					
1-4 研究活動1-4			精密地熱貯留層モデルの構築と高精度地熱資源量評価法の開発				
2. 研究題目2							
2-1 研究活動2-1		地熱流体の地化学分析とデータ解釈					
2-2 研究活動2-2		シリカ沈殿物の特性の把握とデータ解釈					
2-3 研究活動2-3		カッティングスから得られる地質データの解析					
2-4 研究活動2-4		適用可能な地熱貯留層管理手法の構築に向けたデータの統合					
3. 研究題目3							
3-1 研究活動3-1		地熱利用の社会受容性の評価					
3-2 研究活動3-2		地熱エネルギーのカスケード利用の研究					
4. 研究題目4							
4-1 研究活動4-1			短期人材育成				
4-2 研究活動4-2			長期人材育成				

*新型コロナウイルス感染症の世界的拡大のため 2020 年度の活動が停止となり、ほとんど全ての研究活動の実質的な開始は 2021 年度からになった。

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

プロジェクトの構想自体に大きな変更点はないが、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大の影響で JICA 側の研究開始が丸一年遅れとなった。そのため、ほとんど全ての研究活動の実施期間を見直した。

2. 計画の実施状況と目標の達成状況（公開）

(1) プロジェクト全体

2023年度は新型コロナウイルス感染症による制限がなくなったため、九州大学に留学生として滞在しているカウンターパート機関の研究者だけでなく、日本側研究者やケニア国内にいるカウンターパート機関の研究者も対象フィールドの現地調査を実施した。

また、短期の本邦研修として、11月28日から12月8日まで九州大学においてUoNから1名、KenGenから3名、GDCから2名の合計6名の研究者を受け入れ、JKUAT (Output 1) 及びUoN (Output 2) に導入する機材の使用法、解析方法の研修を行った。

さらに、International Symposium on Earth Science and Technology 2023を2023年11月30日-12月1日に、九州大学伊都キャンパス椎木講堂とオンラインのハイブリッドで開催した。参加者は海外10か国（国内留学生の母国を除く）と国内を合わせて244名あり、研究発表件数は口頭100件、ポスター38件であった。そのうちLENGOプロジェクトに関する発表は口頭14件、ポスター1件であり、そのうち口頭発表1件のProceedings掲載論文がBest Paper Awardを、また口頭発表1件がBest Presentation Awardを受賞した。このシンポジウムでの研究発表のために、JKUATとUoNから各1名、GDCから2名の合計4名が招へいされた。

2024年2月にGDCがCRAに署名したことで、国内外のすべての研究参加機関によるCRAの署名が完了した。

2022年度のJCCミーティングで決定した、プロジェクトのモニタリング会議（年度末のJCCミーティング以外に約3か月間隔で実施）を、2023年6月30日（オンライン）、9月20日（JICAケニア事務所）、2024年1月22日（オンライン）に開催した。

本プロジェクトの中間評価が実施され、中間評価会が2023年6月22日に開催された。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目1：「大地溝帯に発達する地熱系の解明（Output 1）」

（グループリーダー：池田達紀）

① 研究題目1の当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

重力探査について、博士後期課程を3月に修了したKenGenの留学生が、オルカリア地熱発電所地域の重力変動観測についての結果をGeothermics誌で論文にまとめ出版した。また、博士後期課程3年のGDCの留学生が、10月～12月にメネンガイ地熱地域の坑井内カメラ画像から当地域の貯留層の亀裂を発達させる応力状態についての解析結果をGeothermics誌で論文にまとめ出版した。地震探査について、本プロジェクトで雇用されている学術研究員が、本プロジェクトで利用する微動データ解析手法の適用に関する結果をAfrican Earth Sciences誌およびGeothermics誌で論文にまとめ出版した。

10月に、供与機材である地震計、重力計、ワークステーションをJKUATに導入した。

短期の本邦研修として、11月28日から12月8日まで九州大学においてKenGenから2名、GDC

から1名の研究者を受け入れ、JKUATに導入する機材の使用法、解析方法の研修を行った。また、2024年度実施予定のフィールド調査（微小地震観測、重力探査、MT探査）の測定計画を策定した。

フィールド調査の計画について、2023年9月のモニタリング会議および2024年3月のJCCミーティング後にカウンターパートと会議を行い、令和6年度のフィールド調査に向けた計画を進めた。

②研究題目1の当該年度の目標の達成状況と成果

現地でのフィールド調査の計画が遅れ、当該年度に調査を実施することができなかったが、次年度でのフィールド調査実施に向けた測定計画や測定機器の動作確認などの準備を進めた。

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

特になし。

(2-2)研究題目2：「シリカスケール防止を通じた大地溝帯に特徴的な地熱貯留層の開発と管理（Output 2）」

（グループリーダー：米津幸太郎）

①研究題目2の当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

シリカスケールの防止に関する調査を、博士後期課程2年のKenGenの留学生が、2023年8月～2023年10月にかけてオルカリア地熱発電所内の複数の熱水流路にて実施した。また、地上配管に付着したシリカスケール及び熱水の地化学分析を実施したり、テストピース浸漬実験を通じたスケール生成機構の解明を実施したりした。その結果をInternational Symposium on Earth Science and Technology 2023（Best Paper Award受賞）およびStanford Geothermal Workshopで発表した。加えて、Geothermics誌にも0W-35井に焦点を絞ったスケール生成機構の解明結果が掲載された。上記の結果を追いかける形でメネンガイ地熱発電所のスケール防止に向けた予察的な検討や実験をGDCからの留学生（研究生）が開始した。オルカリア地熱地域の貯留層管理の一環としての地化学的な熱水循環の滞留時間や新規地化学温度計の適用性の検討をJKUATからの博士後期課程1年生が検討を進め、2024年上半期での現地調査に向けた既存資料調査や分析試料の選定をKenGenと共同で進めた。

短期の本邦研修として、11月28日から12月8日まで九州大学においてUoN、KenGen、GDCから各1名の研究者を受け入れ、UoNに導入する機材の使用法、解析方法の研修を行った。

②研究題目2の当該年度の目標の達成状況と成果

研究題目2のケニア側代表機関であるナイロビ大学の担当者とは供与機材、現地調査、2023年度の本邦でのトレーニング実施などについて継続的に協議を行い、地化学・水理学の面からの研究・教育のレベルアップに至った。フィールド調査などの現地での活動は、当初計画より時期がコロナの影響で後ろ倒しの状態が続いているが、KenGenのオルカリアだけでなく、GDCのメネンガイにも対象を拡大させたり、オルカリアの中でも地質・地化学に特化した研究をKenGenとJKUATとも共同で開始したりと、すべての相手国機関との活動を実施できた。

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

Output 2では、研究内容の大幅な変更はないものの、供与機材の一部変更による、分析手法の置き換えや日本とケニア側機関とで分担すべき分析項目の見直しが生じた。

(2-3)研究題目 3：「地熱エネルギーの直接利用と地熱開発への社会受容性 (Output 3)」

(グループリーダー：分山達也)

①研究題目 3 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

地熱直接利用については、これまでに実施した調査結果をもとに、ケニアの地熱マップを分析し、温泉の地化学分析を実施した結果を日本の地熱学会誌に発表した。GIS を用いた多基準意思決定 (MCDM) による直接熱利用シナリオの研究に関しては、すでに国際地熱誌に成果を報告済みであるが、2023 年 10 月に地熱のカスケード利用の分析のためのコンピュータの JKUAT への輸送が実施され、JKUAT のコンピュータ室へ導入された。これを受けて今後、JKUAT にてさらなる研究が実施されることが期待される。一方で、当初予定していたドローンを用いた調査は、ウクライナ危機以降日本から国外へのドローンの輸出が厳しくなりほぼ不可能となったため計画を変更して実施した。まず、衛星画像を用いた地熱地域の熱的特徴の分析を行い、その成果を日本の地熱学会誌に発表した。さらに、JKUAT にてもともと保有しているドローンを用いた調査を計画し、2024 年度の実施に向けて各カウンターパートと調整中である。社会受容性に関しては、2023 年 9 月に九州大学研究チームと JKUAT 研究チームにて次年度に実施する現地調査の方針を確認し、2024 年 4 月に行う現地調査の準備を行った。

②研究題目 3 の当該年度の目標の達成状況と成果

新型コロナウイルス感染症の世界的拡大の影響で Output 3 のフィールド調査などの活動は一部を延期せざるを得ない状況にあった。中でも、これまでに取得したデータに基づいて、ケニアの地熱マップに関する分析や、衛星画像を用いた地熱兆候の評価などの成果を地熱学会誌等に報告できた。2023 年度はより活発に調査が実施できる状況となり、社会受容性に関する住民への調査や、JKUAT のドローンを用いた調査の実施に向けた関係各所との調整を進め、2024 年度の現地調査実施の見通しを得ることができた。

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

Output 3 の共同リーダーであった Saeid Jalilinasrabady 准教授が 2024 年 2 月末に九州大学を退職したため、彼が担当していたプロジェクトをどのように引き継ぐか、またどのようにまとめるかを検討している。

(2-4)研究題目 4：「ケニア側プロジェクト参加機関の人材育成 (Output 4)」

(グループリーダー：西島 潤)

①研究題目 4 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況 (カウンターパートへの技術移転状況含む)

短期人材育成では、新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大により 2020 年度の JICA 課題別研修「地熱資源エンジニア (Intensive Training for Geothermal Resource Engineers)」は中止、2021 年度と 2022 年度はオンライン授業形式で実施したが、2023 年度は来日研修を再開した。

長期人材育成で受け入れているカウンターパートのそれぞれの留学生への指導については、研究課題 1～3 の技術移転の状況のところで記しているとおりである。また、GDC からの留学生 1 名が、2024 年 3 月で博士 (工学) の学位を取得した。プロジェクト期間中にカウンターパート機関

において博士、修士を合わせて 8 名という目標に対し、2023 年度末で 4 名が博士号を、2 名が修士号を取得した。

②研究題目 4 の当該年度の目標の達成状況と成果

短期人材育成に関しては、来日研修が可能になったため、JICA 課題別研修「地熱資源エンジニア」は、8 月 23 日から 12 月 15 日までの約 4 か月の期間に、研修員が自国から持参したテーマの研究を進めるプロジェクトスタディを主体とした研修を実施した。7 か国 10 名が参加し、修了した。ケニアは UoN から 1 名、KenGen から 1 名、GDC から 2 名が参加した。

長期人材育成に関しては、LENGO プロジェクト経費により、JKUAT、UoN 各 1 名の研究者が、2023 年 4 月に九州大学の博士後期課程に入学した。

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 特になし。

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト／上位目標達成の見通し (公開)

(1) プロジェクト全体

- ・2024 年度は、前年度までに完了しなかった相手国供与機材の調達と導入、及び各研究題目における調査を実施する。また、11 月～12 月に International Symposium on Earth Science and Technology 2024 を開催し研究成果を発表すると共に、これにあわせてケニア側研究者を招へいし、シンポジウムへの参加及び研究課題 1 や 2 のトレーニングを実施する。長期本邦研修として、JICA プログラムによるケニアのプロジェクト参加機関からの大学院入学者を受け入れる予定である。

(2) 研究題目 1 : 「大地溝帯に発達する地熱系の解明 (Output 1)」

研究活動 1-1 ハイブリッド物理探査の実施とデータ解析

- ・収集すべき既存データも含めて探査計画を作成し、フィールド調査を実施する。(重力、地震、MT)
- ・相手国へ導入する MT 測定器の手配を行う。(MT)

研究活動 1-2 物理探査データを基にした地下温度分布推定

- ・地下温度推定のための既存坑井検層データ (温度、比抵抗、岩種) を収集し、機械学習を適用する。

研究活動 1-3 GIS を用いた統合データ解釈と地熱系概念モデルの構築

- ・GIS で統合するための探査データ (地質、物理探査、地化学) の収集を継続する。物理探査結果および温度分布を考慮し、既存の概念モデルを更新する。

研究活動 1-4 精密地熱貯留層モデルの構築と高精度地熱資源量評価法の開発

- ・新たに得られたデータを加えてオルカリア地域の予察的な地熱貯留層数値モデルの更新を行う。

(3) 研究題目 2 : 「シリカスケール防止を通じた大地溝帯に特徴的な地熱貯留層の開発と管理 (Output 2)」

研究活動 2-1 地熱流体の地化学分析とデータ解釈

- ・熱水流路に沿ったシリカスケール沈殿物に関する調査を前年度に引き続き実施し、熱水の化学分析データとスケール沈殿物に関する現存データを収集し、前年度に採取した地熱熱水及びシリカス

ケール試料の各種分析も実施しながら、熱水中での元素の挙動を把握する。現地にて熱水流路に沿って地熱流体試料を採取し、地化学分析（モノケイ酸やポリケイ酸の定量分析，主要な陽・陰イオンの定量分析，ポリマーサイズ測定，pH，温度など）を実施する。これらの活動をメネンガイにも拡大していく。

- ・相手国へ導入する pH 計、ポータブル分光光度計、岩石薄片作成装置一式、前処理用品一式の手配を行う。

研究活動 2-2 シリカ沈殿物の特性の把握とデータ解釈

- ・入手したシリカスケール試料の化学分析や化学状態分析を行い、シリカスケールの生成機構の解明を進める。この活動をメネンガイ地域にも拡大する。

研究活動 2-3 カッティングスから得られる地質データの解析

- ・熱水変質鉱物及び流体包有物マイクロサーモメトリーに基づく地下深部での水-岩石反応を推定するために、可能な範囲のドリルコアおよびカッティングスを収集し、未知の地下構造を明らかとする一端とする。

研究活動 2-4 適用可能な地熱貯留層管理手法の構築に向けたデータの統合

- ・既存データと新規データを統合し、シリカスケール生成を抑制することを主眼とする適切な貯留層管理手法を構築する。

(4) 研究題目 3 : 「地熱エネルギーの直接利用と地熱開発への社会受容性 (Output 3)」

研究活動 3-1 地熱利用の社会受容性の評価

- ・JKUAT の研究協力者とともにステークホルダーや Project-Affected-Persons（環境社会影響評価書において定められるコミュニティにおいて影響を受ける可能性のある方々）への質問票調査やインタビューを行い、社会受容性に関する課題や社会的便益拡大のための地域との共創の可能性について調査する。
- ・調査結果をもとにゲーム理論やエージェントベースモデルを用いたモデル分析を行う。

研究活動 3-2 地熱エネルギーのカスケード利用の研究

- ・熱水の農業利用など、地熱エネルギーのカスケード利用についての可能性調査を実施する。
- ・関係者と協議し、ドローンによる調査の許認可を得て調査を実施し、地熱エネルギーのカスケード利用調査や地熱発電所地域ミニチュアモデル構築に必要なデータを取得する。
- ・地熱発電所地域ミニチュアモデルに関して、JKUAT 研究者とデータ取得方法やモデル作成方法について協議を行い、ミニチュアモデルを作成する。

(5) 研究題目 4 : 「ケニア側プロジェクト参加機関の人材育成 (Output 4)」

研究活動 4-1 短期人材育成

- ・2024 年度も JICA 課題別研修「地熱資源エンジニア」へのケニア側の参加者を含め研修員を選出し、受け入れを行う。
- ・JKUAT の地熱ショートコースの実施について、カウンターパートと検討する。実施する場合は 2024 年 9 月か 2025 年 3 月となる予定である。開催される場合には九州大学から講師を派遣する。
- ・11 月～12 月に開催される International Symposium on Earth Science and Technology 2024 の時

期に合わせてケニア側研究者を招へいし、シンポジウムへの参加及び研究課題 1 や 2 のトレーニングを実施する。また、同シンポジウムでの研究発表を行うため、別途ケニア側研究者を招へいする。

研究活動 4-2 長期人材育成

- ・資源の絆プログラムや ABE イニシアティブによる九州大学への大学院入学者を選出し、受け入れを行う。
- ・LENGO プロジェクト経費による 2 名のケニアのプロジェクト参加機関からの博士後期課程入学者及び資源の絆プログラムや ABE イニシアティブなどの JICA プログラムによる大学院入学者の研究指導を行う。

Ⅲ. 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

- ・プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。当該課題や問題点を解決するために取り組んだ事項。

詳細計画策定調査の結果、ケニアの地熱開発に関する研究は、産業界の KenGen や GDC が自社あるいはドナーによる研究や探査のための資金や機材を備え、独自に研究開発を進めているのに対して、学界は UoN や JKUAT の総合大学でさえ、地熱研究のための資金の獲得に苦勞しており、研究に必要な機器や設備もほとんどない状態であることが明確になった。そのため、KenGen や GDC の職員や研究者の多くは海外の大学への留学や研修を通して技術や学位を取得しているのが現状である。本プロジェクトによりケニアの高等教育機関の底上げを行うことは、自国の産業界に学界から優秀な人材を供給するシステムを構築することにつながり、ケニアの地熱分野の研究開発の将来的な躍進が期待される。

また、ケニアの治安状況は特に都市部で悪く、警察機関も信用できないことも詳細計画策定調査で判明した。本プロジェクトを実施する上で障害とならないよう注意する必要がある。

詳細計画策定調査で判明した JKUAT 及び UoN の研究機材の整備状況に基づき、限られた予算内で最大限の効果が得られるように、両大学に導入する研究機材の選定を行った。カウンターパート機関には、本プロジェクトで導入される研究機材を運用するための消耗品費や光熱費、及び現地調査するための旅費などを自力で工面する努力が求められる。

- ・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果。類似プロジェクト、類似分野への今後の活動実施にあたっての教訓、提言等。

新型コロナウイルス感染症の世界的拡大の影響で、2020 年度は日本、ケニア両国の機関とも事実上活動が停止した。そのため、JICA 側の研究期間の開始が約一年遅れた。また、ケニア側参加機関のうち KenGen と GDC において CRA と RD の区別の理解が進まず、CRA の合意と署名が進まなかったが、2024 年 2 月に GDC が署名をしたことで、国内外のすべての研究参加機関の署名が完了した。2023 年 9 月に JICA ケニア事務所で行われた 2023 年度第 2 回モニタリング会議の終了後、GDC、JICA、九大の 3 者で実施した問題解決への協議とその後の行動が 2024 年 2 月の GDC の署名へと繋

がった。

(2) 研究題目 1 : 「大地溝帯に発達する地熱系の解明 (Output 1)」

現時点ではなし。

(3) 研究題目 2 : 「シリカスケール防止を通じた大地溝帯に特徴的な地熱貯留層の開発と管理 (Output 2)」

現時点ではなし。

(4) 研究題目 3 : 「地熱エネルギーの直接利用と地熱開発への社会受容性 (Output 3)」

現時点ではなし。

(5) 研究題目 4 : 「ケニア側プロジェクト参加機関の人材育成 (Output 4)」

- ・相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。当該課題や問題点を解決するために取り組んだ事項。

短期人材育成について、2020 年度の「地熱資源エンジニア」はコロナ禍で中止となったが、2021 年度、2022 年度については授業のみで期間もこれまでより短くなったものの、オンラインという新しい形態で実施することができた。

IV. 社会実装に向けた取り組み (研究成果の社会還元) (公開)

- ・LENGO プロジェクトの研究題目 4 の研究活動 4-1 において、UoN から 1 名、KenGen から 1 名、GDC から 2 名の研修員が 2023 年度 JICA 課題別研修「地熱資源エンジニア」を修了した。また、研究活動 4-2 において、GDC からの留学生 1 名が、2024 年 3 月で博士 (工学) の学位を取得した。

V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

- ・2024 年 3 月 20 日にナイロビで開催された第 2 回 JCC ミーティングにおいて、ケニア教育省の代表者から、本プロジェクトで実施されているケニア側カウンターパート機関への支援について謝意が示された。また、エネルギー・石油省の代表者から、ケニアの再生可能エネルギーの最適利用に大きく貢献する本プロジェクトを支援している旨が述べられた。また、本プロジェクトで実施されているケニアの人材育成 (特にケニア側機関のスタッフの学位取得) について謝意が示された。

以上

【令和 5 年 / 2023 年度実施報告書】【240531】

2023	Chanmaly Chhun (Kyushu University), Takeshi Tsuji (University of Tokyo), Tatsunori Ikeda (Kyushu University), "Potential fluid flow pathways and the geothermal structure of Kuju revealed by azimuthal anisotropic ambient noise tomography", Geothermics, Vol.119, 102932	10.1016/j.geothermics.2024.102932	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

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
2020	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Considering Future Feasible Agricultural Projects for Direct Use of Geothermal Energy at Eburru Geothermal Field", Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 44, pp.268-283, 2020		Transactions	発表済	
2020	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Analysis of Land Use within Close Proximity of Menengai Geothermal Resources in Kenya via Remote Sensing", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2020, pp.259-263, 2020		Proceedings	発表済	
2020	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Optimization of Geothermal Greenhouses Design for Kenyan Fresh-cut Flowers", Proceedings of 46th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, 8p, 2021		Proceedings	発表済	
2021	Bett Gilbert (JKUAT), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Assessing the geophysical enablers for the Olkaria's East and Southeast fields huge expansion", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2021, pp.127-135, 2021		Proceedings	発表済	
2021	Philip Omollo (KenGen), Jun Nishijima, Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Unraveling the subsurface architectural design of the Olkaria geothermal reservoir using 2D and 3D MT Data Inversion", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2021, pp.136-142, 2021		Proceedings	発表済	
2021	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Potential of cascaded use of geothermal energy to uplift fish production in Kenyan aquaculture", Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 45, pp.486-498, 2021		Transactions	発表済	
2021	Marietta Mutonga (GDC), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "An Insight of the Subsurface through Borehole Images Case Study of MW-34 Menengai Geothermal Field, Kenya", Proceedings 43rd New Zealand Geothermal Workshop, 7p, 2021		Proceedings	発表済	
2022	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Community Usage of Low Enthalpy Geothermal Resources in Kenya: Case Study of Warm and Hot Springs", Geothermal Rising (GRC 2022) Transactions, Vol. 46, pp.663-672, 2022		Transactions	発表済	
2022	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Proposal of Crop Dring by Analysis of Grain Farms Within Close Proximit of Menengai Geothermal Resource in Kenya via Remote Sensing", Proceedings 44th New Zealand Geothermal Workshop, 5p, 2022		Proceedings	発表済	
2022	Wanyonyi Edwin (KenGen), Kotaro Yonezu, Akira Imai (Kyushu University), Takushi Yokoyama (West JEC), Kizito Opondo (KenGen), "Characterization of Amorphous Silica Scales at Flash Separators in the Olkaria Geothermal Field, Naivasha, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2022, pp.52-56, 2022		Proceedings	発表済	
2022	Marietta Mutonga (GDC), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Geochemistry of discharged fluids from production well MW-20B Menengai Geothermal Field, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2022, pp.162-167, 2022		Proceedings	発表済	
2022	Philip Omollo (KenGen), Jun Nishijima (Kyushu University), "Analysis of the Olkaria geothermal reservoir Internal structure from 3D gravity models", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2022, pp.168-173, 2022		Proceedings	発表済	
2022	Bett Gilbert (JKUAT), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Analytical description of the production decline at the Olkaria East geothermal field, Naivasha Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2022, pp.174-181, 2022		Proceedings	発表済	
2023	Marietta Mutonga (GDC), Thomas Tindell (Kyushu University), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Characteristics of fluid inclusions in Menengai Geothermal Field, Kenya from Wells MW-35, MW-28A & MW-10B", Proceedings of World Geothermal Congress 2023, 8p, 2023		Proceedings	発表済	
2023	Marietta W. Mutonga (GDC), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "3D natural state model of Menengai East Geothermal Reservoir, Kenya", Geothermal Resources Council Transactions, Vol. 47, pp.3079-3092, 2023		Transactions	発表済	
2023	Githinji Tabitha Wambui (UoN), Kuria Zacharia Njuguna (The Technical University of Kenya), Christopher Nunyao Nyamai (UoN), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Japheth Rugendo Kanoti (UoN), "Characterization of Groundwater Hydrogeochemistry in the Arid Wajir Region, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.86-89, 2023		Proceedings	発表済	
2023	Rose Mathenge (KenGen), Jun Nishijima (Kyushu University), Tatsuya Wakeyama (Tokyo Institute of Technology), "Embracing Circularity in Management of Cooling Tower Fill Packs. A Case Study of Partnership between KenGen and Jua Kali Entrepreneurs", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.164-167, 2023		Proceedings	発表済	
2023	Wanyonyi Edwin (KenGen), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Takushi Yokoyama (West JEC), Akira Imai, Akane Ito (Kyushu University), Stephen Odhiambo (KenGen), "Field Experiments for Evaluation of the Kinetics of Silica Scaling at Well OW 707 in the Olkaria Geothermal Field, Naivasha Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.225-231, 2023		Proceedings	発表済	
2023	Okoth Janet (GDC), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Life Cycle Assessment of Geothermal Power Production: A Case of Menengai Field Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.306-309, 2023		Proceedings	発表済	
2023	Alvin K. Bett (JKUAT), Saeid Jalilinasrabady (Kyushu University), "Temperature Model of Olkaria Domes Geothermal Field - Naivasha, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.496-499, 2023		Proceedings	発表済	
2023	Edwin Wanyonyi (KenGen), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Takushi Yokoyama (West JEC), Mutinda Juma (KenGen), "Experiments on the Precipitation Behavior of Silicic Acid and Aluminum in Geothermal Water at the Olkaria Geothermal Field, Naivasha, Kenya", Proceedings of 49th Stanford Geothermal Workshop 2024, online		Proceedings	発表済	

		著作物数	21 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,はじめ一おわりのページ	出版物の種類	発表済 / in press / acceptedの別	特記事項
2021	Kotaro Shinozaki, Tatsuya Wakeyama (Kyushu University), "A Game Theoretic Analysis Regarding Consensus Building of Geothermal Power Plant Development in Kyushu Area, Japan", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2021, pp.387-390, 2021	Proceedings	発表済	
2022	Kotaro Shinozaki (Kyushu University), Tatsuya Wakeyama (Tokyo Institute of Technology), Jun Nishijima (Kyushu University), "Agent-based Model Analysis on the Consensus Building of Geothermal Development from the Viewpoint of Individual Rationality", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2022, pp.157-161, 2022	Proceedings	発表済	
2023	Josphat Kyalo Mulwa (UoN), "A Review of Dyking Processes in Arus-Bogoria Geothermal Prospect, Kenya: Inferences from Gravity and Seismic Data", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.2-6, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Kotaro Shinozaki (Kyushu University), Jun Nishijima (Kyushu University), Tatsuya Wakeyama (Tokyo Institute of Technology), "An Analysis with an Agent-based Simulation on Social Acceptance of a Geothermal Project in Oguni Town, Japan", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.13-16, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Victor Otieno, Ammon Omiti, Cosmas Rutto (KenGen), "Constraining the Resistivity Structure of High Temperature Geothermal Systems Using Subsurface Hydrothermal Alteration Data: Insights from Olkaria Geothermal System, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.100-104, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Stephen Ouma, Maureen Ambunya (KenGen), "Evolution of Geothermal Energy Development in Kenya: A Case Study of the Greater Olkaria Geothermal Area (GOGA)", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.197-202, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Josphat Kyalo Mulwa (UoN), "Geological, Structural and Subsurface Characterization of the Proposed Karura Hydroelectric Power Plant in Lower Tana River, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.243-249, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Maureen Ambunya, Stephen Ouma, Eric Rop (KenGen), "Geothermal Reservoir Characterization with Contrasting Behavior-A Case Study of OW-710 Directional Wells, Olkaria Field, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.275-279, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Gladys Kianji, Christophe Nyamai (UoN), "Review of Geophysical Exploration at Olkaria and Menengai Geothermal Fields: Chronology and Scientific Contribution to Reservoir Evaluation and Characterization", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.404-407, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Sylvia Joan Malimo (GDC), "Silica Scale Formation Mechanism in Highly Alkaline Hot Water Environment: A Case of Menengai Geothermal Field", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.420-423, 2023	Proceedings	発表済	
2023	Josphat Mulwa (UoN), Nicholas Mariita (Dedan Kimathi University of Technology), "The Field Results of Gravity Survey in Arus-Bogoria Geothermal System, Kenya", Proceedings of International Symposium on Earth Science and Technology 2023, pp.514-519, 2023	Proceedings	発表済	
		著作物数	11 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
2021	JICA課題別研修「地熱資源エンジニア(Intensive Training for Geothermal Resource Engineers)」 新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大により2020年度は中止となった「地熱資源エンジニア」を、2021年度は期間を短縮したオンライン授業のみで実施した。研修員は自国からの参加となるが、参加国は東南アジア、アフリカ、中南米にわたり時差が大きいため、Region1(インドネシア、東アフリカ地域)とRegion2(中南米地域[Region1に参加できなかったタンザニアの研修員1名が参加])の2地域に分け、Region1は11/8~12/17の平日の日本時間15:30~17:00、Region2は1/10~2/18の7:00~8:30に実施した。18名が登録し、17名が修了した。ケニアはGDCから1名がRegion1に参加した。	九州大学および学外の講師合計30名が、担当する講義のスライド(PowerPoint)を作成し、講義資料とした。	
2022	JICA課題別研修「地熱資源エンジニア(Intensive Training for Geothermal Resource Engineers)」 2022年度も前年度と同様、期間を短縮したオンライン授業のみで実施した。研修員は自国からの参加となるため、時差を考慮してRegion1(中南米地域)とRegion2(インドネシア、東アフリカ地域)の2地域に分け、Region1は11/8~12/16の平日の日本時間8:00~9:30、Region2は1/9~2/22の15:30~17:00に実施した。10名が登録、修了した。ケニアはKenGenから1名がRegion2に参加した。	前年度の講義資料を一部改訂して使用した。	
2023	JICA課題別研修「地熱資源エンジニア(Intensive Training for Geothermal Resource Engineers)」 2023年度は来日研修が可能になったため、8/23から12/15までの約4か月の期間に、研修員が自国から持参したテーマの研究を進めるプロジェクトスタディを主体とした研修を実施した。7か国10名が参加し、修了した。ケニアはUoNから1名、KenGenから1名、GDCから2名が参加した。	2021年度と2022年度のオンライン授業を録画したものをオンデマンド教材に編集し、研修員が研修期間中に研修室において自由に受講できるようにした。	

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
2020	国際学会	Milton Utwolo Alwanga (Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology), "Governance Reforms and access to Electrification in Rural Kenya", Kyushu University Energy Week 2021, Online, January 22, 2021	ポスター発表
2021	国内学会	Bett Gilbert (JKUAT), Tatsuya Wakeyama, Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Application of Landsat 8 images to map surface heat loss on Olkaria East and Southeast Geothermal Field, Naivasha, Kenya", 日本地熱学会令和3年学術講演会, 仙台市・東北大学青葉キャンパス, 2021年10月27日(発表日)	口頭発表
2021	国際学会	Bett Gilbert (JKUAT), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Assessing the geophysical enablers for the Olkaria's East and Southeast fields huge expansion", International Symposium on Earth Science and Technology 2021, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, November 25, 2021(発表日)	口頭発表
2021	国際学会	Philip Omollo (KenGen), Jun Nishijima, Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Unraveling the subsurface architectural design of the Olkaria geothermal reservoir using 2D and 3D MT Data Inversion", International Symposium on Earth Science and Technology 2021, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, November 25, 2021(発表日)	口頭発表
2021	国際学会	Marietta Mutonga (GDC), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "An Insight of the Subsurface through Borehole Images Case Study of MW-34 Menengai Geothermal Field, Kenya", 43rd New Zealand Geothermal Workshop, Online, February 2, 2022(発表日)	口頭発表
2022	国際学会	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabad (Kyushu University), "Community Usage of Low Enthalpy Geothermal Resources in Kenya: Case Study of Warm and Hot Springs", Geothermal Rising (GRC 2022), Online, August 28, 2022(発表日)	口頭発表
2022	国際学会	Ngethe John (JKUAT), Saeid Jalilinasrabad (Kyushu University), "Proposal of Crop Dring by Analysis of Grain Farms Within Close Proximit of Menengai Geothermal Resource in Kenya via Remote Sensing", 44th New Zealand Geothermal Workshop, Online, November 24, 2022(発表日)	口頭発表
2022	国際学会	Wanyonyi Edwin (KenGen), Kotaro Yonezu, Akira Imai (Kyushu University), Takushi Yokoyama (West JEC), Kizito Opondo (KenGen), "Characterization of Amorphous Silica Scales at Flash Separators in the Olkaria Geothermal Field, Naivasha, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2022, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, December 1, 2022(発表日)	口頭発表
2022	国際学会	Philip Omollo (KenGen), Jun Nishijima (Kyushu University), "Analysis of the Olkaria geothermal reservoir Internal structure from 3D gravity models", International Symposium on Earth Science and Technology 2022, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, December 1, 2022(発表日)	口頭発表
2022	国際学会	Bett Gilbert (JKUAT), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Analytical description of the production decline at the Olkaria East geothermal field, Naivasha Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2022, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, December 1, 2022(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Marietta Mutonga (GDC), Thomas Tindell, Kotaro Yonezu, Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Characteristics of Fluid Inclusions in Menengai Geothermal Field, Kenya from Wells MW-35, MW-28A & MW-10B", World Geothermal Congress 2023, China National Convention Center, Beijing, China, September 16, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Marietta W. Mutonga (GDC), Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "3D Natural State Model of Menengai East Geothermal Reservoir, Kenya", 2023 Geothermal Rising Conference, Peppermill Resort Spa Casino, Reno, USA, October 1, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国内学会	Wanyoni Edwin (KenGen), 米津幸太郎(九州大学), 横山拓史(西日本技術開発), "ケニアのオルカリア地熱地帯におけるAlリッチアモルファスシリカスケーリング", 日本地熱学会令和5年学術講演会, 岐阜市・じゅうろくプラザ, 2023年11月15日(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Okoth Janet (GDC), Saeid Jalilinasrabad (Kyushu University), "Life Cycle Assessment of Geothermal Power Production: A Case of Menengai Field Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Alvin K. Bett (JKUAT), Saeid Jalilinasrabad (Kyushu University), "Temperature Model of Olkaria Domes Geothermal Field - Naivasha, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Wanyonyi Edwin (KenGen), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Takushi Yokoyama (West JEC), Akira Imai, Akane Ito (Kyushu University), Stephen Odhiambo (KenGen), "Field Experiments for Evaluation of the Kinetics of Silica Scaling at Well OW 707 in the Olkaria Geothermal Field, Naivasha Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Rose Mathenge (KenGen), Jun Nishijima (Kyushu University) Tatsuya Wakeyama (Tokyo Institute of Technology), "Embracing Circularity in Management of Cooling Tower Fill Packs. A Case Study of Partnership between KenGen and Jua Kali Entrepreneurs", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Githinji Tabitha Wambui (UoN), Kuria Zacharia Njuguna (The Technical University of Kenya), Christopher Nunyao Nyamai (UoN), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Japheth Rugendo Kanoti (UoN), "Characterization of Groundwater Hydrogeochemistry in the Arid Wajir Region, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	ポスター発表
2023	国際学会	Edwin Wanyonyi (KenGen), Kotaro Yonezu (Kyushu University), Takushi Yokoyama (West JEC), Mutinda Juma (KenGen), "Experiments on the Precipitation Behavior of Silicic Acid and Aluminum in Geothermal Water at the Olkaria Geothermal Field, Naivasha, Kenya", Proceedings of 49th Stanford Geothermal Workshop 2024, Stanford University, USA, February 14, 2024(発表日)	口頭発表

招待講演	0 件
口頭発表	17 件
ポスター発表	2 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
2019	国内学会	藤光康宏, 西島潤, 辻健, 米津幸太郎, 分山達也, 糸井龍一(九州大学), "SATREPS:ケニアとの地熱共同研究", 日本地熱学会令和元年学術講演会, 熊本市・くまもと県民交流館パレア, 2019年11月20日(コアタイム日)	ポスター発表
2019	国際学会	Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University), "Comprehensive Solutions for Optimum Development of Geothermal Systems in East African Rift Valley (Kenya)", Kyushu University Energy Week 2020, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, January 29, 2020	口頭発表
2021	国内学会	篠崎航太郎, 分山達也(九州大学), "地熱発電開発の合意形成に関するゲーム理論的分析", 第30回日本エネルギー学会, オンライン, 2021年8月4日(発表日)	口頭発表
2021	国際学会	Kotaro Shinozaki, Tatsuya Wakeyama (Kyushu University), "A Game Theoretic Analysis Regarding Consensus Building of Geothermal Power Plant Development in Kyushu Area, Japan", International Symposium on Earth Science and Technology 2021, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, November 25, 2021(発表日)	ポスター発表
2022	国内学会	藤光康宏, 西島潤, 米津幸太郎(九州大学), 辻健(東京大学), 分山達也(東京工業大学), "SATREPS:ケニアとの地熱共同研究(その2)", 日本地熱学会令和4年学術講演会, 東京都大田区・大田区産業プラザPiO, 2022年11月8日(コアタイム日)	ポスター発表
2022	国際学会	Kotaro Shinozaki (Kyushu University), Tatsuya Wakeyama (Tokyo Institute of Technology), Jun Nishijima (Kyushu University), "Agent-based Model Analysis on the Consensus Building of Geothermal Development from the Viewpoint of Individual Rationality", International Symposium on Earth Science and Technology 2022, Shiiki Hall, Ito Campus, Kyushu University, Fukuoka City, December 1, 2022(発表日)	口頭発表
2022	国際学会	Chanmaly Chhun (Kyushu University), Takeshi Tsuji (The University of Tokyo), Tatsunori Ikeda (Kyushu University), "Potential fluid pathways and supercritical fluid accumulations in the Taupo Volcanic Zone based on ambient noise data", AGU Fall Meeting, Online, December 15, 2022(発表日)	口頭発表
2023	国内学会	Chanmaly Chhun (Kyushu University), Takeshi Tsuji (The University of Tokyo), "Imaging of potential geothermal structures in Japan, New Zealand, and Kenya inferred from ambient noise and machine learning approaches", 日本地球惑星科学連合2023年大会, 千葉市・幕張メッセ国際会議場, 2023年5月21日(発表日)	口頭発表
2023	国内学会	藤光康宏, 西島潤, 米津幸太郎, Saeid Jalilinasrabad, 池田達紀, 北村圭吾(九州大学), 辻健(東京大学), 分山達也(東京工業大学), "SATREPS:ケニアとの地熱共同研究(その3)", 日本地熱学会令和5年学術講演会, 岐阜市・じゅうろくプラザ, 2023年11月14日(コアタイム日)	ポスター発表
2023	国内学会	篠崎航太郎, 西島潤(九州大学), 分山達也(東京工業大学), "アンケート調査とABSを用いた地熱開発の社会受容性に関する分析", 日本地熱学会令和5年学術講演会, 岐阜市・じゅうろくプラザ, 2023年11月14日(コアタイム日)	ポスター発表
2023	国際学会	Kotaro Shinozaki, Jun Nishijima (Kyushu University), Tatsuya Wakeyama (Tokyo Institute of Technology), "An Analysis with an Agent-based Simulation on Social Acceptance of a Geothermal Project in Oguni Town, Japan", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Pascal Manan (GDC), "Integration of Community Aspect & Geothermal Technology for Sustainable Social Licence", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Stephen Ouma, Maureen Ambunya (KenGen), "Evolution of Geothermal Energy Development in Kenya: A Case Study of the Greater Olkaria Geothermal Area (GOGA)", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Gladys Kianji, Christophe Nyamai (UoN), "Review of Geophysical Exploration at Olkaria and Menengai Geothermal Fields: Chronology and Scientific Contribution to Reservoir Evaluation and Characterization", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Josphat Kyalo Mulwa (UoN), "Geological, Structural and Subsurface Characterization of the Proposed Karura Hydroelectric Power Plant in Lower Tana River, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Maureen Ambunya, Stephen Ouma, Eric Rop (KenGen), "Geothermal Reservoir Characterization with Contrasting Behavior—A Case Study of OW-710 Directional Wells, Olkaria Field, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Victor Otieno, Ammon Omiti, Cosmas Rutto (KenGen), "Constraining the Resistivity Structure of High Temperature Geothermal Systems Using Subsurface Hydrothermal Alteration Data. Insights from Olkaria Geothermal System, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Josphat Mulwa (UoN), Nicholas Mariita (Dedan Kimathi University of Technology), "The Field Results of Gravity Survey in Arus-Bogoria Geothermal System, Kenya", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Josphat Kyalo Mulwa (UoN), "A Review of Dyking Processes in Arus-Bogoria Geothermal Prospect, Kenya: Inferences from Gravity and Seismic Data", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Sylvia Joan Malimo (GDC), "Silica Scale Formation Mechanism in Highly Alkaline Hot Water Environment: A Case of Menengai Geothermal Field", International Symposium on Earth Science and Technology 2023, Shiiki Hall, Kyushu University, November 30, 2023(発表日)	口頭発表
2023	国際学会	Chanmaly Chhun (Kyushu University), Takeshi Tsuji (The University of Tokyo), Tatsunori Ikeda (Kyushu University), "Imaging Many Potential Geothermal Structures in Kyushu, SW Japan through Advanced Integration Analyses of 3D Surface Wave Tomography and Machine Learning Models", American Geophysical Union 2023, California & Online, 2024年1月24日(発表日)	ポスター発表

招待講演	0	件
口頭発表	15	件
ポスター発表	6	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 (「〇〇の開発」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
2020	2021/10/15	JICA理事長賞	50年にわたる国際地熱研修コースによる人材育成、資源の絆プログラムによる留学生受け入れ、ジョモ・ケニヤッタ農工大学とのSATREPS事業の形成	九州大学 大学院工学研究院 地球資源システム工学部門	国際協力機構	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2021	2021/11/26	International Symposium on Earth Science and Technology 2021 Best Paper Award	Proceedingsに掲載された“Assessing the geophysical enablers for the Olkaria's East and Southeast fields huge expansion”が優れた論文と認められた	Bett Gilbert	Cooperative International Network for Earth Science and Technology	1.当課題研究の成果である	
2021	2021/11/26	International Symposium on Earth Science and Technology 2021 Best Poster Award	ポスター発表“A Game Theoretic Analysis Regarding Consensus Building of Geothermal Power Plant Development in Kyushu Area, Japan”が優れた発表と認められた	篠崎航太郎	Cooperative International Network for Earth Science and Technology	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2022	2022/12/2	International Symposium on Earth Science and Technology 2022 Best Presentation Award	口頭発表“Analytical description of the production decline at the Olkaria East geothermal field, Naivasha Kenya”が優れた発表と認められた	Bett Gilbert	Cooperative International Network for Earth Science and Technology	1.当課題研究の成果である	
2023	2023/12/1	International Symposium on Earth Science and Technology 2023 Best Paper Award	Proceedingsに掲載された“Field Experiments for Evaluation of the Kinetics of Silica Scaling at Well OW707 in the Olkaria Geothermal Field, Naivasha Kenya”が優れた論文と認められた	Edwin Wanyonyi	Cooperative International Network for Earth Science and Technology	1.当課題研究の成果である	
2023	2023/12/1	International Symposium on Earth Science and Technology 2023 Best Presentation Award	口頭発表“An Analysis with an Agent-based Simulation on Social Acceptance of a Geothermal Project in Oguni Town, Japan”が優れた発表と認められた	篠崎航太郎	Cooperative International Network for Earth Science and Technology	2.主要部分が当課題研究の成果である	

6 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

0 件

成果目標シート

研究課題名	東アフリカ大地溝帯に発達する地熱系の最適開発のための包括的ソリューション
研究代表者名 (所属機関)	藤光康宏 (九州大学大学院工学研究院)
研究期間	R1年採択(令和元年6月1日～令和8年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	ケニア／ジョモ・ケニヤッタ農工大学
関連するSDGs	目標7、目標13、目標9、目標17

上位目標

ケニアにおける地熱発電設備容量を、2030年までに5,000MWにするという政府目標に向けて着実に増加させる。

東アフリカ大地溝帯内諸国の地熱開発において大地溝帯の地熱系モデルや流体特性に応じた特有の管理法が採用されると共に、二国間カーボンオフセットメカニズムに活用される。

プロジェクト目標

東アフリカ大地溝帯の特性を反映した持続的な開発・利用のための包括的ソリューションが提案される。

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動枠組条約への寄与 日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 東アフリカ大地溝帯の地熱系のモデル化 東アフリカ大地溝帯の地熱資源の持続可能な利用のための科学・技術の開発
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> 東アフリカ大地溝帯の地熱流体の化学特性に適した地熱貯留層管理技術の確立 地熱資源開発を担う人材育成の中核組織の形成
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 国際的に活躍可能な日本側の若手研究者・技術者の育成と、ケニア及び東アフリカ大地溝帯内諸国への展開
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> 東アフリカ大地溝帯内諸国の地熱関係研究者・技術者のネットワーク 日本とケニアの大学間連携
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> 東アフリカ大地溝帯の精密地熱系モデル 地熱資源の持続可能な利用技術 カスケード地熱利用のミニチュアモデル

精密地熱系モデルが構築される。

地熱貯留層数値モデルが構築される。

比抵抗データを基に地下温度分布が推定される。GISを用いて統合データが解釈され、地熱系概念モデルが構築される。

ハイブリッド物理探査(高密度精密重力探査、受動的地震探査、高密度MT探査)が実施される。地質、物理探査、地化学、検層の既存データが収集される。

高アルカリ熱水環境におけるスケール生成機構が理解され、対策が検討される。

地化学データが統合され、シリカスケール防止手法が見出し、現場実験が実施される。カットインクスを用いた地下深部での岩石-水反応の推定が行われる。

熱水とスケールに関する既存データが収集される。地熱流体試料が採取され地化学分析が行われる。シリカスケール試料が採取される。

カスケード地熱利用の拡大に伴う社会的受容性が向上するシナリオが提案される。

社会的便益と社会的受容性向上に対する効果が評価される。直接熱利用の解析結果をもとにカスケード地熱利用シナリオが開発される。

ステークホルダーワークショップが開催される。選定したサイトの地熱直接利用のための設備の設計が行われる。

地熱開発の社会的受容性について調査される。地熱直接利用に適したサイトが選定される。

カウンターパート機関の地熱開発・研究に関する人材が育成される。

カウンターパートの学位取得者がケニアでの地熱ショートコースの講師を務める。

研修生が修了証書を取得し、留学生が修士・博士の学位を取得する。修了者、学位取得者が国際会議などで研究発表を行う。

地熱研修コースが開催され、ケニアからの研修生が受け入れられる。ケニアからの留学生(修士課程・博士課程)が受け入れられる。



地熱系の説明

地熱貯留層の開発と管理

直接利用と社会受容性

人材育成