

研究拠点形成事業
平成 29 年度 実施報告書
B.アジア・アフリカ学術基盤形成型

1. 拠点機関

日本側拠点機関:	九州大学
(インドネシア)拠点機関:	ガジャマダ大学
(タイ)拠点機関:	チュラロンコン大学
(フィリピン)拠点機関	フィリピン大学
(モンゴル)拠点機関	モンゴル科学技術大学
(ミャンマー)拠点機関	ヤンゴン大学
(アルジェリア)拠点機関	ハウアリ・ブーメディエン科学技術大学
(エジプト)拠点機関	エジプト核物質研究所
(ケニア)拠点機関	ナイロビ大学
(南アフリカ)拠点機関	ウィットウォーターズランド大学

2. 研究交流課題名

(和文)：次世代グローバル研究者によるアジア・アフリカ鉱物・地熱資源パートナーシップの確立

(交流分野：地球資源工学)

(英文)：Establishment of Partnership among Mineral and Geothermal Resources in Asia and Africa Region by Near Future Generation Geoscientists

(交流分野：Earth Resources Engineering)

研究交流課題に係るホームページ：<http://xrd.mine.kyushu-u.ac.jp/project.html>

3. 採用期間

平成 29 年 4 月 1 日 ～ 平成 32 年 3 月 31 日

(1 年度目)

4. 実施体制**日本側実施組織**

拠点機関：九州大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名)：総長・久保千春

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：工学研究院・准教授・米津幸太郎

協力機関：北海道大学、秋田大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所

事務組織：九州大学国際部国際企画課

相手国側実施組織（拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。）

(1) 国名： インドネシア

拠点機関：(英文) Gadjah Mada University

(和文) ガジャマダ大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文)

Department of Geological Engineering, Faculty of Engineering,
Associate Professor, Lucas SETIJADJI

協力機関：(英文) Padjadjaran University, Institute of Bandung Technology,
Hasanuddin University

(和文) パジャジャラン大学、バンドン工科大学、ハサスディン大学

(2) 国名：タイ

拠点機関：(英文) Chulalongkorn University

(和文) チュラロンコン大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文)

Department of Mining and Petroleum Engineering,
Faculty of Engineering,
Assistant Professor, Thitisak BOONPRAMOTE

(3) 国名：フィリピン

拠点機関：(英文) University of the Philippines

(和文) フィリピン大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文)

National Institute of Geological Sciences,
Assistant Professor, Betchaida PAYOT

(4) 国名：モンゴル

拠点機関：(英文) Mongolian University of Science and Technology

(和文) モンゴル科学技術大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文)

School of Geology and Mining Engineering, Associate Professor,
Jargalan SEREENEN

(5) 国名：ミャンマー

拠点機関：(英文) University of Yangon

(和文) ヤンゴン大学

コーディネーター（所属部局・職・氏名）：(英文)

Department of Geology, Lecturer, May Thwe AYE

協力機関：(英文) Mandalay University, Department of Geology Survey & Mineral
Exploration

(和文) マンダレー大学、地質調査鉱物探鉱局

(6) 国名：アルジェリア

拠点機関：(英文) University of Science and Technology, Houari Boumediene

(和文) ホウアリ・ブーメディエン科学技術大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Department of Geology, Associate Professor, Nachida ABDALLAH

協力機関：(英文) Anaba University, Mawloud University, Mhamed Bougara University

(和文) アナバ大学、マウルード大学、ムハメドボーガラ大学

(7) 国名：エジプト

拠点機関：(英文) Egyptian Nuclear Materials Authority

(和文) エジプト核物質研究所

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Department of Geology and Exploration, Assistant Professor,
Waleed IBRAHIM

協力機関：(英文) Suez Canal University, Khafrelshikh Univeristy

(和文) スエズカナル大学、カフレシエイ大学

(8) 国名：ケニア

拠点機関：(英文) University of Nairobi

(和文) ナイロビ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Department of Geology, Lecturer, Josphat MULWA

協力機関：(英文) Dedan Kimathi University of. Technology

(和文) デダンキマシ工科大学

(9) 国名：南アフリカ

拠点機関：(英文) University of the Witwatersrand

(和文) ウィットウォーターズランド大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

School of Geosciences, Professor, Judith KINNAIRD

5. 研究交流目標

5-1. 全期間を通じた研究交流目標

グローバルな開発・研究が求められる鉱物・地熱資源分野 (TICAD2016 で安倍首相もこの

地熱分野の重要性を強調)において、資源貧国・日本が世界での競争力を保つためには、上流産業である新規の資源探査技術を常に開発し続けることに加えて、円滑な世代を超えた技術・学術的知見の伝承が必要となる。そこで、資源未開発地域における衛星画像処理による資源探査や海底鉱物資源の開発技術などの研究・実用化を目指すことは勿論のこと、基礎的な鉱床学的データの取得、鉱山開発後の環境対策技術や地化学分析技術の向上が必要である。当該分野で我が国は現状、世界最先端ではあるが、30代後半～40代にかけての鉱物・地熱資源「冬の時代」の人材不足は顕著であり、10年後の当該分野の存続には次世代グローバル人材の育成が不可欠である。一方、アジア・アフリカ地域でもグローバルな視野に立った資源分野の若手人材が十分ではなく、有望な地球資源の探査、環境負荷を最小限に留めた鉱業の発展を支える次世代に不安がある。このことがそれら地域での欧米資源メジャー企業による搾取の温床でもある。これまでの本事業6年間で、我々はシニア世代の下、アジア・アフリカ地域の鉱物資源分野の研究交流と若手研究育成を実施した。その6年間育成した次世代人材を中心に据え、シニア世代の支援を受けつつも、次世代人材主導によるアジア・アフリカの鉱物・地熱資源分野でのパートナーシップの確立を行う。その中で新たにアジアの資源最前線・ミャンマーやサブサハラ地域の地熱・鉱物資源各々の筆頭であるケニアと南アフリカを加えて、発展的・継続的な協働関係の構築を目指すことを第一目標とする。地球資源に乏しく次世代人材にギャップのある日本と、資源を有しながらもその開発を担うグローバル人材不足のアジア・アフリカ地域とが、研究・交流を通じて絆を深め、永続的な資源分野における協働を実現することが、日本とアジア・アフリカ地域の産業の持続的発展につながる。そこで第二目標として、日本の次世代人材を中心としたアジア・アフリカの次世代グローバル人材との協働による資源探査・開発・評価技術の新規開発を通して、貴金属・レアメタル・地熱資源の分布及び成因解明及び資源情報の共有化を、各国との現地調査を含む協働研究を通じて図ることとする。

5-2. 平成29年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

日本側拠点機関である九州大学が独自に構築してきた鉱物・地熱資源工学分野における九州大学とアジア・アフリカ地域の各拠点・協力機関との間のつながりを確認するとともに、常に次世代をにらんだ活動を行っていくことを目標とする。どの業界・分野においてもこの世代間のさまざまな技術や知見の伝承は不可欠かつ困難な問題であるが、この資源工学に関する学術分野における英知をシニア世代から若手次世代研究者へとつなぐための基盤作りが本年度の目標となる。日本の次世代人材を中心としたアジア・アフリカの次世代グローバル人材との協働による資源探査・開発・評価技術の新規開発を通して、この基盤を作るために本年度は、フィリピン・ミャンマーには4月と5月にそれぞれ5名、インドネシアには7-8月に3名、ケニアには8-9月に4名の派遣をすでに予定している。今後、その他拠点機関との調整を行い、タイ・モンゴル・南アフリカにも派遣を数名規模で行う予定で、これらのすべてで現地拠点機関のシニア・若手研究者と日本側の若手研究者を中心に共同研究を計画し、確固たる協力体制を構築する予定である。また、受け入れに関し

ては特に共同野外調査を行った共同研究から積極的に行っていく予定である。さらに不断の努力により将来的なパートナーシップを結べるような資源国との交流を拡大させていくべく（例えば、カンボジア・タンザニア・ボツワナなど）周辺国の研究者を巻き込むような形での発展を目指すための情報収集や交流を開始する。

<学術的観点>

日本の資源地質学の研究は世界トップクラスであるが、近年では国内の鉱物資源開発が低調であること、地熱開発も福島ショックまで長らく冬の時代であったことから、徐々に欧米の後塵を押し始めている。その中で、日本が培ってきた技術をアジア・アフリカ地域で実践し、それら地域に伝えることで、例えば衛星を使った資源探査技術の高度化、地下鉱体の推定の精度向上、金属鉱床探査の新指針作り、鉱床生成モデルの新規構築、GISによる資源情報の集約、陸上資源探査技術の海底探査への応用といった分野での学術的な成果が期待できる。その中で、29年度は予察的な鉱物・地熱資源の探査をアジア・アフリカ地域のフィールドを対象とすることで、既存のアプローチでいかに鉱物・地熱資源のポテンシャルの評価や鉱床成因に迫れるのか、そしてまだ改良が必要な技術の余地や新たな知見をどうとりこめるのかといった挑戦を行う。具体的にはフィリピンにおけるニッケル鉱床中のレアメタルの地化学挙動を明らかにすることから、新規鉱床の探査・開発の可能性を評価することなどを念頭にしている。未発見・未開発資源の有効利用は資源工学分野の1つの課題であり、その点に注目しての活動を地球資源分野の新しい学術研究の道筋としたい。また、折を見て、日本の拠点・協力機関に加え、協力研究者として複数の研究者を欧州よりメンバーに加えることで、全体の学術レベルの向上、特に同位体分野での向上のために、より高いレベルの学術結果を出すことを目指す。

学術セミナーを2017年11月にミャンマーで開催し、各ネットワークが持つ現在の研究結果や共同研究のイニシャルレポート、最新学術成果の報告、機関を超えたシニアと若手世代のきずなの構築を目指す。

<若手研究者育成>

若手研究者の育成は、主として国際共同研究の枠組みの中で実践的な研究を通して行う。海外野外調査への日本側次世代研究者（大学院生・学部生含む）の積極的な派遣とその後の海外拠点次世代研究者の日本側機関への受け入れによる最新分析技術の導入によって、相補的な実地教育を行う。それぞれの場においてシニア研究者が適切な指導を講義やディスカッションの場を設けながら随時行う。日本側コーディネーターに若手人材を据えるとともに、相手国拠点のリーダーにも若手人材を多く起用し、その後ろ盾としてシニア世代の研究者を配置するという体制を作りながら、若手育成を若手主導の研究体制の下で進めることを目標とする。また、上述のセミナー内では若手研究者セッションを設けたり、企画から運営までを若手研究者で行ったりすることを予定しており、この経験も将来に生かせるようにする。さらに、何人かの若手研究者には第三国派遣として大規模国際学会での発表を奨励し、より研究へのインセンティブを高める。

これらの活動を通じて、本年度は次世代研究者同士の円滑なコミュニケーションを目指し、20年－30年後を見据えた研究交流の礎とする。

<その他（社会貢献や独自の目的等）>

学術成果については結果がまとまり次第、随時公表をしていくとともに、ホームページでの活動の周知などを行う。地球資源関連ネットワークの構築や本事業成果の「見える化」により、資源関連企業や国民へホームページ等を通じた情報公開・ニュース配信を英語版を増やしたうえで国際的に進める。将来を見据えて拠点・協力機関になっていない国についても積極的なはたらきかけを行い、若手世代の交流を特に、一方的な派遣あるいは受入ではなく双方向で行う。そしてその中で発掘した海外人材を積極的に日本に留学生として獲得し、一層の国際化を進めていく予定である。

6. 平成29年度研究交流成果

（交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。）

6-1 研究協力体制の構築状況

日本側拠点機関である九州大学が独自に構築してきた鉱物・地熱資源工学分野における9つの相手国側拠点との間で、この1年の間に相互の往来やメールのやり取りなどで研究協力に必要なコミュニケーションは十分にとることができた。また、その中で、共同研究内には次世代を担う若手研究者の参画と、次世代の資源開発をにらんだ技術開発を行うことを確認した。日本の次世代人材を中心としたアジア・アフリカの次世代グローバル人材との協働による資源探査・開発・評価技術の新規開発を通して、この基盤を作るために本年度は、フィリピン・ミャンマー・インドネシア・ケニア・エジプト・南アフリカには日本側からの派遣を行い、共同研究の遂行や若手研究者の交流を行った。派遣を行わなかったタイ・モンゴル・アルジェリアからは受け入れを行うことで現地拠点機関との共同研究のとりかかり並びに若手研究者との協働を開始した。これらの活動は次年度以降の礎となるものである。また、セミナーをミャンマーで開催し、その場を使っても密な連絡や研究の遂行状況の確認や今後の予定についても話し合ったところである。これらに加えて、さらなるネットワーク拡大のために、本経費及び別経費を使ってカンボジア・タンザニア・ボツワナといった周辺国での予察的な鉱物・地熱資源開発現地調査を行い、拠点機関となりうる機関の調査と現地にいる研究者の構成などを確認しつつ、共同研究の種をまいてきたところである。地質には国境をまたいで連続して存在しているため、これらの周辺国調査は現在の拠点機関との共同研究においても非常に有益な情報をもたらすものであった。

6-2 学術面の成果

日本の資源地質学のアドバンテージでもある衛星データを用いた資源有望地の抽出やそれに伴う地下鉱体の推定の精度向上、現地調査を加えた金属鉱床探査の新指針作りおよび鉱床生成モデルの新規構築、そしてそれらすべてのデータのGIS上での情報の集約を目指

し、それぞれの共同研究の中でこの取り組みを開始した。予察的な研究とこれまでの積み重ねに基づく発展的な段階の研究までさまざまあるが、鉱物・地熱資源の探査をアジア・アフリカ地域のフィールドを対象に、まずは既存のアプローチでいかに鉱物・地熱資源のポテンシャルの評価や鉱床成因に迫れるのかというテーマで取り組み、そこに上述のような日本の技術的なアドバンテージを加味し、資源の効率的な探査を目指した。フィリピンにおけるニッケル鉱床中のレアメタルの地化学挙動に、安定同位体による形成温度を含めたプロセスを加味した解析を新たに試みることで新規鉱床の探査・開発指針の可能性を探ったり、インドネシアの地熱発電所が抱えているシリカスケール問題に対して、シリカを廃棄物とするのではなく未利用資源としてとらえ、その生成機構の解明に基づく資源工学的な有効利用方法の開発に取り組んだりした。この他にもすべての共同研究に鉱物・地熱資源の探査・開発を行っているが、そのそれぞれにおいてフィールド調査により得られた地化学試料からの基礎的なデータの抽出と必要に応じた高度な局所分析・極微量定量分析などを行い、研究の道筋をつけることができた。その中で、安定および放射性同位体の分析は、鉱床の形成プロセスおよび探査指針の開発において非常に有効なツールとなりうることから、スコットランド大学環境研究センターの **Adrian BOYCE** 教授をはじめとするセンターの研究者と協働することで全体の学術レベルの向上が大いに見込めること、若手研究者の実践的な研究能力の向上と教育にとって意義があることから、平成30年度にはBoyce教授を協力研究者として迎え入れることで、我々のネットワークの研究に足りない部分を補完していくことにした。

セミナーを2017年11月にミャンマーで開催し、各ネットワークが持つ現在の研究結果や共同研究の予察的な結果、今後の研究の見通しなどの忌憚のない意見交換ができた。また、共同の地質巡検を開催し、ミャンマーの金鉱床や火山帯の見学・調査を行うことで、現場での地質の捉え方やなどをシニアと若手研究者の垣根なく知識を共有しあうことができた。

6-3 若手研究者育成

若手研究者の育成は、実践的に国際共同研究の枠組みの中で行った。日本側が派遣して行った海外での野外調査では日本側の次世代研究者（大学院生・学部生含む）が現地拠点のシニア・若手研究者と共同で事前に計画を立て、現場で遂行し、さらに予定を修正しながら、研究の方向性を探りながら、どのような分析を後に加えることで、どのような結果を得て、成果の公表につなげるかまでを包括的に考えるまでを行った。その際には、相手国機関の研究者が日本に来て、どのような最新分析技術を使って、分析を進めるのかの相談も随時行った。それぞれの場においてシニア研究者が適切な指導を講義やディスカッションの場を設けながら行い、知識の伝承を念頭に置いて、双方の若手人材を教育することも意識して行った。ミャンマーで開催したセミナー内では若手研究者セッションと若手研究者表彰の場を設け、企画から運営までを若手研究者主導で行いつつも、成果の審査にはシニア研究者が参加する体制をとった。また、若手研究者とそれを支えるシニア研究者を第三国に派遣し、今年度で開催された大規模な地球科学の国際学会での発表を行い、我々

の機関の研究のプレゼンスを高めるとともに、若手研究者へのインセンティブを高めた。

6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

学術成果についてはセミナーでの取りまとめを基礎としつつも、国際誌への投稿や国際学会での発表を、結果がまとまり次第、随時行ってきた。常に先を見据えた拠点・協力機関ネットワークの拡大と強化を進めなければ、将来的な資源産業が先細る懸念から、ネットワークの周辺国との連携をいっそう進めてきた。また、日本側からの派遣だけでなく、若手世代を中心に受入も行う双方向を常に意識して共同研究を進めてきた。今年度にも何人かの留学生候補と面談をしてきており、次年度には日本に正規学生として参加するものも出てくるであろう。このような活動は本課題の研究交流者数には正式には加わらないが、我々のネットワークにとっては表に出てくる数以上に重要な人財となっていく。ネットワーク内のメーリングリストでは多くの研究上の情報などをやり取りしてきており、その一部をホームページでは公開しているところである。

6-5 今後の課題・問題点

今後の課題としては、日本の拠点機関がコンスタントに 9 つの相手機関と同等のレベルの共同研究を同時遂行していくのは予算・人材の配分の制約等もあり難しい。うまく強弱をつけたり、相手国側の研究リソースをうまく引き出したりするなどの工夫が必要である。その中でも相手国側の研究インセンティブを意識し、セミナーの開催地や国際学会参加のための派遣枠の設定などをうまく活用していく必要がある。

6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成 29 年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 28 本
うち、相手国参加研究者との共著 21 本
 - (2) 平成 29 年度の国際会議における発表 10 件
うち、相手国参加研究者との共同発表 9 件
 - (3) 平成 29 年度の国内学会・シンポジウム等における発表 13 件
うち、相手国参加研究者との共同発表 9 件
- (※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)
(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

7. 平成 29 年度研究交流実績状況

7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) インドネシアにおける熱水性金-銅鉱化作用について				

	(英文) Investigation of Hydrothermal Gold and Copper Mineralization in Indonesia
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Lucas SETIJADJI, Department of Geological Engineering, Gadjah Mada University, Associate Professor
29年度の 研究交流活動	若手研究者を含む日本側とインドネシア側の双方の研究者により研究打ち合わせを行った後に、共同でフィールド調査をスマトラ島の熱水性の金鉱床、パプア島の金-銅鉱床、ジャワ島の地熱資源調査を主として行い、日本から若手研究者を中心に計8名を派遣(別経費)した。事前計画、事後の予察的なデータのやり取りを行うとともに、インドネシアからも2名の博士課程学生を受け入れる(別経費)など、相互の交流を行った。
29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	インドネシアのスダダ弧に沿った種々の熱水性金-銅鉱化作用の解明につながる地化学試料の採取およびデータの取得ができた。加えて、新たに地熱資源の予察的な評価と操業中の地熱発電所の発電の安定化のためのシリカスケール対策の構築に向けた基礎データの収集ができた。これらの研究を日本・インドネシアの若手研究者を含む共同研究グループにより行い、若手が交流しながら主導して研究を進める下地ができ、次年度以降の成果公表に向けて着実に進み始めた。一部の結果はセミナーや国際会議にて発表した。

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) インドシナ半島における金属資源形成の時空間的挙動と銅資源 (英文) Temporal and Spatial Relationship among the Genesis of Metallic Deposit, especially Copper Resource in Indochina Peninsula.				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 中西哲也・九州大学・准教授 (英文) Tetsuya NAKANISHI・Kyushu University・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Thitisak BOONPRAMOTE, Department of Mining and Petroleum Engineering, Chulalongkorn University, Assistant Professor				

29年度の 研究交流活動	若手研究者を含む日本側とタイ側の双方の研究者により研究打ち合わせをセミナー時に行い、タイ側でタイ西部のスズ鉱床の調査を、日本側でインドシナ半島のスズ鉱化帯につながるマレーシアやカンボジアの鉱物資源に関する情報を収集することとした。これらの情報を統合して鉱化作用の時空間的変遷を解明することとし、随時、メールで研究進捗の情報をやり取りした。
29年度の 研究交流活動 から得られた れる成果	インドシナ半島はタイ、マレーシアのみならず貴金属、卑金属の宝庫であり、それら金属鉱床を包括的に取り扱う研究の大枠を固めることができた。それぞれに収集した地化学試料と情報を基に、タイ国内の鉱物資源の形成の時空間関係とその周辺国への広がりについての予察的なデータを収集することができた。

整理番号	R-3	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) ニッケルラテライトに付随するスカンジウム資源調査 (英文) Resource Potential Analysis of Scandium Associated with Ni-laterite deposit in Philippines				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) Betchaida PAYOT, National Institute of Geological Sciences, University of the Philippines, Assistant Professor				
29年度の 研究交流活動	若手研究者を含む日本側とフィリピン側の双方の研究者により研究打ち合わせを行った後に、共同でフィールド調査をルソン島北部の金鉱床、ディナガット島のニッケルラテライト鉱床などで行った。日本側からは計6名の若手研究者を派遣(別経費)した。それら鉱床の主対象元素以外の有用金属資源、特にスカンジウム資源の資源量評価と地化学的挙動を解明に向けた戦略をじっくりと議論した。予察的なデータをメールでやり取りし、セミナー時にも確認しあった。また、1名の若手研究者を日本で受け入れて(別経費)流体包有物観察とその均質化温度の測定などを行い、最新分析技術の教育を行った。				

29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	ニッケルラテライト鉱床にしばしば伴われる有用金属元素の自然界での地化学的挙動に関する知見を得られた。その挙動を安定同位体を用いた新しい試みで評価したり、室内実験を用いてのモデリングまで行ったりして確認し、一部の成果を交際学会及びセミナーで公表した。スコットランドの Boyce 教授との協力関係をまずはこの共同研究から開始し、他の共同研究にも波及させる予定であり、次年度の協力研究者とすることをフィリピン側からも同意を得た。主要元素・微量元素・極微量元素まで定量し、有用金属資源、特にスカンジウム資源の資源量評価に向けて、データの取得が進んだ。
---------------------------------	--

整理番号	R-4	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) モンゴル南部・ゴビ地域における金資源の総合調査 (英文) Comprehensive Exploration of Gold Resource in Gobi, Southern Mongolia				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 中西哲也・九州大学・准教授 (英文) Tetsuya NAKANISHI・Kyushu University・Associate Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) Jargalan SEREENEN, School of Geology and Mining Engineering, Mongolian University of Science and Technology, Associate Professor,				
29年度の 研究交流活動	若手研究者を含む日本側とモンゴル側の双方の研究者により研究打ち合わせをメールなどを通じて行った。共同フィールド調査は日程の制約により実現しなかったが、南部の金鉱床および周辺の複数の金鉱微地の採取済み試料を用いて、それらの資源ポテンシャル評価に向けたデータ取得をすること、次年度には同じく南部の銅鉱山の調査を行うことを確認した。セミナー時に詳細な情報交換を行い、日本側でモンゴルの若手研究者を2月に4名受け入れて(別経費)、ごく微量元素の定量・局所分析を進めることを確認した。				
29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	当該地域の50近くの確認されている金鉱床・金鉱微地の地化学データをまとめた研究はなく、それに向けた地化学データの取得ができた。これらの成果の一部は国際学会及びセミナーにて公表された。また、基礎的な鉱物学的データはモンゴル側で着々と進み、日本側では地質年代学的なアプローチを目指した試料処理が進んでいる状況であり、次年度へ向けた準備も進んだ。				

整理番号	R-5	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) ミャンマー中央部変成岩帯に沿った金属鉱化作用について				

	(英文) Investigation of Mineralization along Metamorphic Belt, Central Myanmar
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) May Thwe AYE・Department of Geology, University of Yangon, Lecturer
29年度の 研究交流活動	若手研究者を含む日本側とミャンマー側の双方の研究者による綿密な研究打ち合わせを行った後に、共同で複数のフィールド調査を行い、ミャンマー中央部に存在する変成岩帯および断層帯に沿って北から南にわたる広範な地域の金属鉱化作用の時間的変遷に迫る研究に向けた試料を採取した。日本側からは計12名派遣(別経費)した。受け入れは留学生としてや別スキームの長期研修を通じて行き、かなり質・量ともに充実した鉱物学的、地化学的データが採取し、研究目的の意思統一ができた。
29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	個別地域の金属鉱化作用の情報が収集できた。それらをつなぐ地質年代データは次年度以降に持ち越しとなったが、試料の処理を行って準備作業は整った。現段階での手持ちのデータを用いて、鉱化作用の変遷についての予察的な解釈を行い、その結果は国際会議やセミナーで公表を一部、行った。鉱化作用密接に関連した岩石相や鉱物相を特定が進み、今後の効率的な金鉱床探査指針の一助とできるよう、結果を大局的にまとめている段階である。

整理番号	R-6	研究開始年度	平成29年度	研究終了年度	平成31年度
研究課題名	(和文) アルジェリアにおけるレアメタル資源調査 (英文) Investigation of Rare Metals in Algeria				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 高橋亮平・秋田大学・助教 (英文) Ryohei TAKAHASHI・Akita University・Assistant Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Nachida ABDALLAH・Department of Geology, University of Science and Technology Houari Boumediene・Associate Professor				

29年度の 研究交流活動	若手研究者を含む日本側とアルジェリア側の双方の研究者により研究打ち合わせを行った。本年度は現地フィールド調査をアルジェリアのシニア・若手研究者で行い、その後、若手研究者を日本側で受け入れて種々の地化学分析を教育しながら、研究を進めることとした。南部のレアメタルを伴う花崗岩やレアアースを伴う炭酸塩岩を中心に試料採取と分析を進めた。セミナー時に意見交換と研究の軌道の修正を行った後に、2月より1名の若手研究者を日本側で受け入れた（別経費）。
29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	レアメタルを伴う花崗岩の特徴とそのレアメタル含有量をもとに資源量の評価のための地化学分析が大きく前進した。当地域は研究者のアクセスが極めて限定的なところであり、アフリカ大陸の類似地質学的背景地域との結果の比較は世界的に見ても大きなインパクトを与えるものであるため、結果は慎重に取り扱う必要があるが、次年度以降に公表が可能であろう。

整理番号	R-7	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) エジプト北東部および北西部における金資源の衛星探査と地質調査 (英文) Exploration of Gold Resource in Northeastern and Northwestern Egypt using Remote Sensing technique and Ground Truth				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・ 職	(英文) Waleed IBRAHIM, Department of Geology and Exploration, Nuclear Materials Authority, Assistant Professor				
29年度の 研究交流活動	政治情勢等を勘案して、大きな共同フィールド調査は断念し、現地での打ち合わせとメールによる研究の展開を行った。効率的な資源探査のために衛星画像データや赤外データ、重力探査データなどを駆使し、広域的な概査を日本とエジプトの若手研究者を中心に行った。その後の解析によって抽出できる情報が解析方法によって異なるため、そのアプローチの方法を複数試し、次年度以降の現地野外調査につなげられるように挑戦した。一部の地質試料を日本に持ち帰り、その地化学分析を行い、予察的ではあるが結果の照合が進んでいる。				

29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	衛星データの解析により、対象とするエジプト北東部および北西部の中でも有望な金鉱床地域の絞り込みを複数のアプローチでかけた。この精度の確認には現地調査が必要であるが、それがまだ行えておらず、予察的な地質試料を用いての確認にとどまっている。しかし、これまでの経験を基にして、いくつかの有望地の抽出に成功しているため、その該当地域での調査を進めるべく下準備を進めているところである。また、衛星画像の収集と解析手法には多くの選択肢があるために、どのデータを用いて、どの解析方法に供するか議論をメールで頻繁にやり取りして、その絞り込みを行った。
---------------------------------	---

整理番号	R-8	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) ケニア、メネンガイ地区における地熱資源ポテンシャル評価 (英文) Evaluation of Geothermal Resource at Menengai, Kenya				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	(和文) 渡邊公一郎・九州大学・教授 (英文) Koichiro WATANABE・Kyushu University・Professor				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	(英文) Josphat MULWA・Department of Geology, University of Nairobi・ Lecturer,				
29年度の 研究交流活動	ケニアはアフリカ地溝帯に位置し、今、世界で最も地熱資源開発が盛んな国の1つである。その中の最有望地の1つであるメネンガイ地区において日本側とケニア側の若手研究者を含む共同現地調査を行った。日本側からは5名派遣した(うち4名は別経費)。現地では調査のほか、相手側拠点機関とミニシンポジウムを開催するなど、人的交流を積極的に図った。採取した地化学試料は日本にて各種分析に供し、地熱資源評価の基礎となる鉱物学的データおよび地化学データを取得するが、次年度には別スキームを用いて、ケニア側の若手研究者を日本に招へいし、分析手法も含めた教育と議論を積極的に行っていくことを確認した。メールにて次の野外調査の方向性や地球物理的なデータの取得も含めた研究アプローチについて随時、メールでやり取りをしているところである。				
29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	メネンガイ地区で採取した地化学試料を用いて、地下での地熱流体の挙動の把握に努めた。限定的な地表試料を補完すべく、ドリルコアのカッティングスや水試料の採取も行った。これらより地下の地質構造の把握と水循環に関する情報を抽出しているところであり、特に同位体による水の起源の特定は非常に重要である。予察的なデータを基に地下構造モデルの構築を行った。一部の結果は国際会議にて公表済みであるが、より詳細な地下モデルの構築を進めているところである。				

整理番号	R-9	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) 白金族元素の鉱化作用とカーボナタイト中の希土類元素 (英文) Mineralization of Platinum Group Elements in Ultramafic Rocks and Rare Earth Elements in Carbonatite				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Judith KINNAIRD・School of Geosciences, University of the Witwatersrand・Professor				
29年度の 研究交流活動	<p>ネットワークとしては比較的新しいウィットウォーターズランド大学との共同研究の基盤を作るべく、メールでの研究計画のすり合わせを行いながら、日本側の若手研究者を2名派遣した。白金鉱山での共同野外調査を進めながら、南アフリカ側のシニア世代との交流を図った。顔を合わせた交流機会確保のために第三国派遣の国際学会(8月・パリ)の場も利用して、より交流が進むような計画を話し合った。次年度以降にも日本の若手研究者の派遣を確認するとともに、日本でも南アフリカ側の若手を留学生などの形で受け入れ、より深い交流を進めることで一致した。</p>				
29年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>ネットワークの強化が進み、まずは共同研究としての白金鉱山の研究を進めることで合意したことが大きな成果である。南アフリカ側の若手研究者の候補の発掘が進み、日本での受け入れ態勢を整えることとし、予察的な地化学試料の採取ができた。分析は基礎的な顕微鏡観察を南アフリカ側である程度進め、その後の局所分析・極微量分析を日本側で行うこととし、白金族元素と共生する硫化物の特定が進んできており、次年度のうちに成果の一部が公表できる段階まで来ている。</p>				

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「第7回アジア・アフリカ鉱物・地熱資源会議」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “7 th Asia Africa Mineral and Geothermal Resources Conference“
開催期間	平成29年11月20日～平成29年11月25日(6日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ミャンマー・ヤンゴン市及びマンダレー市・ヤンゴン大学およびマンダレー大学
	(英文) University of Yangon, Yangon City and Mandalay University, Mandalay City, Myanmar
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授
	(英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) May Thwe AYE・Department of Geology, University of Yangon, Lecturer

参加者数

派遣先 派遣元		セミナー開催国 (ミャンマー)	
日本 〈人／人日〉	A.	4/	39
	B.	14	
インドネシア 〈人／人日〉	A.	6/	39
	B.	0	
タイ 〈人／人日〉	A.	4/	28
	B.	0	
フィリピン 〈人／人日〉	A.	1/	7
	B.	4	
モンゴル 〈人／人日〉	A.	1/	8
	B.	0	
ミャンマー 〈人／人日〉	A.	0/	0
	B.	75	
アルジェリア 〈人／人日〉	A.	2/	18
	B.	0	
エジプト 〈人／人日〉	A.	0/	0
	B.	0	
ケニア 〈人／人日〉	A.	0/	0
	B.	0	
南アフリカ 〈人／人日〉	A.	0/	0
	B.	0	
合計 〈人／人日〉	A.	18/	139
	B.	93	

A. 本事業参加者（参加研究者リストの研究者等）

B. 一般参加者（参加研究者リスト以外の研究者等）

※日数は、出張期間（渡航日、帰国日を含めた期間）としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>日本及び海外拠点機関の貴金属・レアメタル資源を含む鉱物資源および地熱資源の開発・探査の現状とこれまでの研究成果あるいはこれからの研究計画についての発表と忌憚のない議論を通じて、情報の共有化を図る。初年度にあたる本年度は各国の資源事情の共通認識とすでに始まっている共同研究の成果を報告する場とする。また、会議に引き続きミャンマー北部の主として金鉱床を訪問する地質巡検を開始し、野外の現場にてさらなる知識交換や研究者交流を図り、今後につながるネットワーク環境の整備を行う。特に若手研究者には積極的な会議での発表と地質巡検の企画・運営を実行してもらいながら、交流と経験を深める場とする。</p>
<p>セミナーの成果</p>	<p>新たな枠組みでのアジア・アフリカ拠点形成事業となるため、その日本側拠点機関と相手国拠点側の関係を改めて確認することができた。特に今後の3年間で各機関がどのような鉱物資源・地熱資源の探査を目指し、どのような研究を計画しているのかを全体に知らせることで、各研究間の競争やさらなる協調、意見交換などがスムーズにできた。若手研究者にとっては同年代での交流および刺激の場となることに加えて、シニア研究者からの研究への助言やヒントが得られる場でもあり、相応の緊張感の下でセミナーが進んだ。ミャンマーにとっては世界に鉱物資源の宝庫であることを改めて示す好機となったとともに、多くの共同研究を呼び込む格好の場ともなった。地質巡検では、変成岩に伴う金鉱床などを見て回ったが、その豊富な地下資源に関する新たな知見を得られる機会であった。また、類似の地質環境を持つ国にとってはその知識の共有の場として、類似環境を持たない国にとっては新たな鉱床タイプを観察する場として大いに機能した。全体として若手研究者が発表・議論を通じて、シニア研究者の英知を受け継ぐことを目標としていたが、それがおおむね達成できた。</p>
<p>セミナーの運営組織</p>	<p>日本側責任者：米津幸太郎（九州大学・准教授） ミャンマー側責任者：May Thwe AYE（ヤンゴン大学・講師） 事務局長（国際）：Thomas TINDELL（九州大学・学術研究員） 事務局長（ミャンマー）：Aung Zaw MYINT（ヤンゴン大学・講師） 運営委員会メンバー：渡邊公一郎（九州大学・教授）今井亮（秋田大学・教授）、高橋亮平（秋田大学・助教）、中西哲也（九州大学・准教授）、Myo Min TUN（マンダレー大学・講師）、Ye Myint SWE（地質調査鉱物探鉱局・局長） 協力メンバー：九州大学大学院地球資源システム工学専攻並びに</p>

	ヤンゴン大学、マンダレー大学若手研究者（大学院生含む）											
開催経費 分担内容 と金額	日本側	<table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外国旅費</td> <td>4,120 千円</td> </tr> <tr> <td>消耗品等</td> <td>292 千円</td> </tr> <tr> <td>外国旅費等消費税</td> <td>329 千円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>4,741 千円</td> </tr> </tbody> </table>	内容	金額	外国旅費	4,120 千円	消耗品等	292 千円	外国旅費等消費税	329 千円	合計	4,741 千円
	内容	金額										
外国旅費	4,120 千円											
消耗品等	292 千円											
外国旅費等消費税	329 千円											
合計	4,741 千円											
(ミャンマー)側	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>会議・巡検費</td> <td>300 千円</td> </tr> <tr> <td>国内旅費</td> <td>350 千円</td> </tr> </tbody> </table>	会議・巡検費	300 千円	国内旅費	350 千円							
会議・巡検費	300 千円											
国内旅費	350 千円											

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外でどのような交流（日本国内の交流を含む）を行ったか記入してください。

日数	派遣研究者		訪問先・内容		派遣先
	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	氏名・所属・職名	内容	
4 日間	Thomas Tindell・九州大学・学術 研究員			資源地質学会にて本事業 R-1の成果に関する発表 (東京)	日本 (東京)
5 日間	米津幸太郎・九州大学・准教授			AOGS 2017への参加および 研究発表 (R-5の成果公 表)	シンガポ ール (第3国)
7 日間	Mega ROSANA・パジャジャラン大 学・教授			AOGS 2017への参加および 研究発表 (R-1の成果公 表)	シンガポ ール (第3国)
8 日間	米津幸太郎・九州大学・准教授			Goldschmidt conference 2017への参加および研究 発表 (R-8の成果公表)	フランス (第3国)
11 日間	Gabo-Ratio JILLIAN・フィリピ ン大学・助教			Goldschmidt conference 2017への参加および研究 発表 (R-3の成果公表)	フランス (第3国)

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

(※B. アジア・アフリカ学術基盤形成型は記載不要)

該当なし

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。（なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。）

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

8-2 国内での交流実績

1		2		3		4		合計	
1/4	(2/6)	0/0	(1/4)	0/0	(1/5)	0/0	(0/0)	1/4	(4/15)

9. 平成29年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	262,050	
	外国旅費	5,751,421	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	84,168	
	その他の経費	401,357	
	不課税取引・ 非課税取引に 係る消費税	301,004	
	計	6,800,000	
業務委託手数料		680,000	
合 計		7,480,000	

10. 平成29年度相手国マッチングファンド使用額

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。

該当なし