

平成30年度研究拠点形成事業

(B. アジア・アフリカ学術基盤形成型) 実施報告書**1. 拠点機関**

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

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

研究交流課題に係るウェブサイト：<http://xrd.mine.kyushu-u.ac.jp/project.html>

3. 採択期間

平成29年4月1日 ～ 平成32年3月31日

(2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・職名・氏名)：総長・久保千春

コーディネーター(所属部局・職名・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・職名・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、ハサヌディン大学

(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・職名・氏名)：(英文)

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

協力機関：なし

(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・職名・氏名)：(英文)

National Institute of Geological Sciences,
Assistant Professor, Betchaida PAYOT

協力機関：なし

(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・職名・氏名)：(英文)

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

協力機関：なし

(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・職名・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・職名・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・職名・氏名)：(英文)

Department of Geology and Exploration, Assistant Professor,
Waleed IBRAHIM

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

(和文) スエズカナル大学、カフレシェイ大学

(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・職名・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・職名・氏名)：(英文)

School of Geosciences, Professor, Judith KINNAIRD

協力機関：なし

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年間で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な発展につながる。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30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は十分に確認が出来てきたので、まだ一部の相手国機関に不足している次世代人材の発掘を行ったり、発掘した人材を日本に本事業あるいは本事業経費外にて招へいするなど、高度な教育を通じて将来的なパートナーシップにつなげる活動を中心に行っていくことを目標とする。H29年度に構築したシニア世代の英知を若手次世代研究者へとつなぐための基盤を活用して、積極的かつ雙人材とアジア・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・評価技術方向的な世代を超えた共同研究の体制をより強固なものにする。そのために日本の次世代に関する現地調査をフィリピン・ミャンマーでは4月と5月に、インドネシア・モンゴルでは8月に、ケニアでは9月に実施すること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・南アフリカにも派遣あるいは招へいを行う予定で、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、協力体制をより良く構築する予定である。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、ジブチなど）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拝し始めている。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、H30年度はH29年度に行ったアジア・アフリカ地域での予察的な鉱物・地熱資源の探査を基に、さらなるフィールド調査の遂行と科学的データに基づく鉱物・地熱資源のポテンシャルの評価や鉱床成因を明らかにしていきたい。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やインドネシアの世界最大金-銅鉱床の革新的な成因論の確立などを念頭にしている。また、新たな試みとしてインドネシアにおける地熱資源開発における最大かつ喫緊の問題であるシリカスケール除去に関する研究も進めていく予定であり、地熱資源の有効利用についても積極的な学術的研究を推進していく。また、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（特にイギリスを念頭に入れている）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2018年度中にアフリカ地域（エジプトあるいはケニアで調整中）で開催し、本事業下における各ネットワークが持つ研究成果を公表・共有するとともに新たな試みの報告や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。

これらの活動は本事業経費外の経費も有効に活用しながら進める。

<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（学部生については、本事業経費以外にて負担））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という基本的な目標はH29年度より継続する。特に、海外野外調査におけるシニア研究者の適切な指導や講義、議論の場は非常に有益であるため重要視しているところである。次世代若手研究者とそれを支えるシニア世代の研究者の関係性も重視し、若手育成を若手主導の研究体制の下で進める土壌をさらに醸成させていく。そのためにも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いる。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や研究活動を奨励し、より研究へのインセンティブを高める（本事業経費と本事業経費外経費を組み合わせ

有効活用する予定)。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、学会や論文として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も加え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継続的に行い、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30年度研究交流成果

<研究協力体制の構築>

日本側拠点機関である九州大学が鉱物・地熱資源分野において築いてきた各相手国拠点機関との強固なつながりを活用した次世代グローバル人材の協働による国際共同研究として、インドネシア・フィリピン・モンゴル（一部、本事業経費外）、ミャンマー（本事業経費外）とは現地での共同野外調査を含めての研究活動を遂行した。現地調査の入念な準備と地質学的な基礎データは相手国からの大きな貢献があった。特にこれら4か国からは主として本事業経費によらない日本側への招へいを通じて、採取試料の鉱物学的・地化学的な分析を中心に研究を大きく前進させることができ、この部分は日本側が大きく相手国に貢献できたところである。タイ・ケニア・アルジェリア、エジプト、南アフリカとの間では現地での共同野外調査は行わなかったもののタイ・ケニアとは主として本事業によらない招へいを通じて、これまでに得ていた地化学試料・衛星データの解析などを行うことができ、これらのデータ収集に対する大きな貢献が相手国側よりあり、また、日本側の分析・解析技術をそこに加えることで共同研究の発展につなげることができた。アルジェリア・エジプト・南アフリカとは直接的な人的な交流はできなかったものの、それぞれの機関の役割を分担し、相手国機関が現地調査を、日本側機関が試料分析を主に進める形での共同研究を進めることができた。これらを総合すると研究協力体制の構築には、これまでの関係の成熟度や共同研究のテーマによって、連携の度合いに程度の差はあるものの、今年度はすべての拠点機関との間で協力体制の深化が見られ、目標は達せられた。これは、双方の機関が研究の実践的な部分を次世代人材に大きく任せること、次世代人材を本事業と本事業以外の経費とを組み合わせながら、可能な限りの双方向の研究を着実に進めることを貫いてきた結果である。この中で、第三国派遣として国際会議での成果公表を促したりすることで、参加研究者、特に若手研究者にインセンティブを与えることも大きく研究の進展に貢献した。

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鉱物・地熱資源国との交流を拡大させていくべく、現在の相手国機関周辺のカンボジアやボツワナのように本経費による第三国派遣を行ったり、タンザニアやジブチのように本事業以外の経費での研究を遂行しつつ、本事業の活動をアピールしたりしながら、共同研究の発展のための情報収

集や交流を行った。このような活動は日本側の強いリーダーシップのもとに行われ、またそれに呼応してくれる相手国機関をきちんと抑えることが肝要であり、この活動についても今年度は達せられた。

研究協力体制としては、ほぼ構築し終えている状況であり、この部分は全期間を通じた目標レベルにはほぼ到達していると言える。今後は連携の密度をどう上げていくかという段階に入っている。

<学術的観点>

相手国の持つ資源ポテンシャルと日本側が培ってきた資源探査・分析技術がうまく融合することで共同研究が前進しているということは確実であり（相互の貢献）、ここにさらに日本側研究者として参画した Boyce 教授の持つ安定同位体・放射性同位体の分析技術及びそれらを用いた発展的な地化学データの解釈を加えることで可能となる鉱床生成モデルの確立は本事業での共同研究の各結論を導くのに大きな役割を果たしている。全体としての今年度の目標はおおむね達成できたと言える。具体的に予定してい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やインドネシアの世界最大金 - 銅鉱床の革新的な成因論の確立、インドネシアにおける地熱資源開発における最大かつ喫緊の問題であるシリカスケール除去に関する研究についても予察的なものから発展的なものまで成果の公表に至っており、そのほかの相手国との共同研究の多くも成果公表の段階を迎えている。特に地熱資源の有効利用に関する科学的なアプローチは日本側の得意とするところであり、インドネシア・フィリピン・ケニアなどの地熱資源国に対して大きな貢献ができた。

学術セミナーはエジプト・ケニアでは政情が安定せずに、小規模な研究集会をボツワナでの第三国共同野外調査の折に開催するにとどまった点は目標の達成には至らない点であったものの、そのボツワナが資源地質学分野において地質構造、資源ポテンシャル、次世代人材の宝庫という面で非常に重要であり、予想以上の将来性を持った国であることが明らかとなり、次年度にボツワナで大規模な学術セミナーを開催する見通しが立ったことで、本事業全体の推進には大きく寄与すると考えている。

全期間を通じた目標にはまだ 8 割程度の達成率であるが、十二分に次年度に研究成果の公表に向けたデータは集積しつつあり、シニアと若手世代の研究者のきずながしっかりと構築されており、多機関・多世代に渡る共著連名による成果公表ができる見通しがついた点は大きな成果である。

<若手研究者育成>

若手研究者の主たる育成の場と考えている実践的な国際共同研究の遂行が大いに進んだことで、必然的に日本側次世代研究者（大学院生・学部生含む（学部生については、本事業経費以外にて負担））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という基本的な目標は大いに達せられている。特に、若手研究者がリードして、調査予定やその後の研究の進め方を提示して、シニア世代研究者が適切にアドバイスをしていくシステムが自然と出来上がってきており、若手研究者がのびのびと能力を発揮できる環境ができている。海外野外調

査におけるシニア研究者の適切な指導や議論は若手によって非常に有益であり、そこで鍛えあげた若手研究者が大規模国際学会やそれぞれの国の国内学会での成果公表をしているところである。成果公表には本事業経費と本事業経費外経費を組み合わせ、若手研究者のインセンティブとなるように努力しているところであり、その成果は上がってきている。これらの活動を通じた次世代研究者同士の円滑なコミュニケーションも達せられ、全期間を通じた目標でもある 20 年－30 年後を見据えた研究交流の礎を築くという目標は既に達せられていると言っても差し支えないレベルである。

<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、学会や論文として公表をしているところであり、今年度の目標は達せられている。ホームページでの活動の周知が追い付いていない部分があり、この達成度が目標に達せていないが、相手国機関側でも情報の発信に努めており、本事業の国際的な情報発信に一役買っている。現在の拠点・協力機関に加えて、新たな機関の掘り起こしや相手国の周辺国においても積極的にネットワークづくりや共同研究のはたらきかけを継続的に行ったり、往々にしてありがちな日本側からの一方的な派遣だけでなく、受入も積極的に行う双方向活動を常に念頭に置いて活動している点は目標を達している。これは日本側・相手国側の相互の貢献なしには達せられないものである。新たに発掘した優秀な海外人材を積極的に本事業経費外で日本に留学生として獲得し、一層の国際化が進んでいる状況にあり、将来にわたるネットワークの構築に向けての活動も活発に行っている。

<今後の課題・問題点>

今後の課題は最終年度に向けて、いかに学術的なインパクトを与えられる共同研究成果の公表にこぎつけていくか、ホームページでの成果公表といった発信力をいかに高めていけるかといった点が挙げられる。若手研究者は結果として、公表した成果に応じた成長があるため、成果公表の質と量のバランスをうまく取る必要がある。

相手国のネットワークが非常に幅広く、それらに支えられているというのが本課題の特色でもあるわけだが、各国の鉱物・地熱資源事情は政治事情に密接に絡んでしまうために純粋な科学的な研究を遂行することだけが、そのまま相手国への貢献ではないことを理解する必要もある。また、相手国での野外調査やセミナー開催が日本を含めた若手研究者の育成には欠かせないところであるが、特に参加者数が増えれば増えるほどに安全面に多大な配慮をする必要があり、予定通りの活動が行えないこともある。しかし、これらのことを経験できるだけでも特に日本の若手研究者にとっては重要な糧であり、このような場数をシニア世代とも協力して提供し続け、困難を乗り越える挑戦をしていかなければ、あっという間に日本は資源弱小国に戻ってしまうことを常に念頭に置く必要がある。

7. 平成30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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授・1-1 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor・1-1				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Lucas SETIJADJI, Department of Geological Engineering, Gadjah Mada University, Associate Professor・2-2				
30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行った。日本側より本事業外経費含めて8名派遣し、それぞれ1週間から2週間の期間でパプア島の金-銅鉱床、スマトラ島の卑金属資源調査による鉱床の成因・資源量の評価を行ったり、バンカ島の希土類資源調査、ジャワ島・ディエン地域における地熱資源調査を行ったりした。受入れも本事業外経費を含めて7名行い、分析データの取得や結果の解釈の議論を行うとともに、随時、メールで研究進捗の情報をやり取りした。国内協力機関の産総研でもEPMA分析などを行い、国内でも協力体制を取った。				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	インドネシアのスンダ弧に沿った種々の熱水性金属鉱化作用の解明ができた。各種同位体分析結果も出揃いつつあり、鉱化作用の時空間的な変遷の情報も得られた。さらに、新たな地熱資源の評価に関する研究として、地熱地質学的な手法を用いたり化学的なアプローチによる実践的なシリカスケール除去方法の開発の端緒がつかめたりした。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、若手を含む人材交流ができたことに加え、学術的な知見に基づく成果公表ができた。				

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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(和文) 中西哲也・九州大学・准教授・1-3 (英文) Tetsuya NAKANISHI・Kyushu University・Associate Professor・1-3				

相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Thitisak BOONPRAMOTE, Department of Mining and Petroleum Engineering, Chulalongkorn University, Assistant Professor・3-6
30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行った後に、タイ西部のスズ鉱床調査をタイ側研究者中心に行い、また共同野外調査(銅資源調査)を同じくインドシナ半島にあるカンボジア(1名派遣)で行った。いずれも鉱化作用をもたらした熱水の性質を明らかにすることを通じて、地域的な鉱化の制約条件の解明を、主として日本側研究者で試みた。随時、メールで研究進捗の情報をやり取りしつつ、本事業外経費での受入れ時に集中的に議論を行った。
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	インドシナ半島はタイ・マレーシア・カンボジア・ラオスにかけて貴金属、卑金属の宝庫である。当該地域の金属鉱床を包括的に調査し、タイのスズ鉱床の形成の時空間関係を特に同じくインドシナ半島に位置するマレーシアおよびカンボジアとの比較より明らかにしようとし、一部の成果を公表した。タイ周辺国(インドシナ半島)での鉱化帯の延長が認められたことから、次年度にはより広範な地域の調査を野外調査とリモートセンシング技術を用いて行うという方向性を見出すことができた。

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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授・1-1 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor・1-1				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Betchaida PAYOT, National Institute of Geological Sciences, University of the Philippines, Assistant Professor・4-2				
30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行った。日本側より本事業外経費含めて8名派遣し、それぞれ1週間から2週間の期間でルソン島北部・ミンダナオ島南部・パラワン島南部のニッケルラテライト鉱床の主要元素・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、コバルト、リチウムの資源量評価と地化学的挙動の解明を試みた。受入れも本事業外経費で含めて6名行い、鉱物学的データの取得や結果の				

	<p>解釈の議論を行うとともに、随時、メールで研究進捗の情報をやり取りした。北海道大学とも連携し、化学組成の傾向についての情報共有化を行った。</p>
<p>30年度の 研究交流活動 から得られた 成果</p>	<p>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であるスカンジウム、コバルト、リチウムの自然界での新たな地化学的挙動に関する知見が得られた。また、その挙動を再現すべく、室内実験や地化学モデリングにも取り組んだ。酸化還元環境の変化に応じて元素が溶解・沈殿反応を起こしながら移動をしているようである。また、日本側参加者の Boyce 氏の下での同位体分析により、世界でもまだ例が極めて少ない鉱床形成時の温度情報を得られるとともに、元素移動に及ぼすコロイド粒子の存在が浮き彫りとなった。これらの成果の一部を公表した。</p>

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
共同研究課題名	<p>(和文) モンゴル南部・ゴビ地域における金資源の総合調査</p> <p>(英文) Comprehensive Exploration of Gold Resource in Gobi, Southern Mongolia</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(和文) 中西哲也・九州大学・准教授・1-3</p> <p>(英文) Tetsuya NAKANISHI・Kyushu University・Associate Professor・1-3</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(英文) Jargalan SEREENEN, School of Geology and Mining Engineering, Mongolian University of Science and Technology, Associate Professor・5-1</p>				
30年度の 研究交流活動	<p>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行った後に、共同でフィールド調査を1週間行った。日本側より本事業外経費含めて2名派遣し、南部の銅鉱徴地を中心に調査し、それらの形成に関する地質学的な関係の構築を試みた。随時、メールで研究進捗の情報をやり取りしつつ、受入れを本事業経費外で1名行い、研究データの議論と次年度の調査についての協議を行った。</p>				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>当該地域には50近くの金鉱床・銅鉱徴地の存在が確認されており、それらを広域的に調査し、その資源ポテンシャル評価を地質構造規制の観点から考察した。基礎的な鉱物学的、地化学的データが出揃い、同位体分析の結果との照合を進める段階に入ることができ、成果の一部を公表した。</p>				

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
共同研究課題名	<p>(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</p>				

	(英文) Investigation of Mineralization along Metamorphic Belt, Central Myanmar
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授・1-1 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor・1-1
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) May Thwe AYE・Department of Geology, University of Yangon, Lecturer・6-1
30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それぞれ10日程度行った。日本側より事業経費外で12名派遣し、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・銅・鉛・亜鉛・銀・スズ・カドミウム・ゲルマニウム・セレン・テルル・碲・ヒ素・砒素・アンチモン・ビスマス・タングステン・ニオブ・タングステン・モリブデン・コバルト・ニッケル・銅・亜鉛・銀・金・パラジウム・ロジウム・イリジウム・プラチナ・白金・白金族元素の鉱物学的・地化学的データの取得に努めた。また、受入れも本事業経費外で3名行い、地化学データの取得に努めた。随時、メールで研究進捗の情報をやり取りしつつ、受入れのタイミングを利用し、議論を行った。一部の研究、特にEPMA分析を産総研との協力によって行った。
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	断層帯に沿った広範囲な鉱物学的・地化学的データが取得できた。これら個々の鉱床のデータから、全体の議論に持ち込むことができた。特に変成や変質の度合いに応じた鉱物学的・地化学的データの有無や強弱を明らかにし、鉱物学的・地化学的データの抽出を通じて、鉱床探査指針の策定に大きく近づいた。これら成果の一部を公表した。

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
共同研究課題名		(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・職名・ 研究者番号		(和文) 高橋亮平・秋田大学・助教・1-6 (英文) Ryohei TAKAHASHI・Akita University・Assistant Professor・1-6			
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号		(英文) Nachida ABDALLAH・Department of Geology, University of Science and Technology Houari Boumediene・Associate Professor・7-7			
30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後に、治安を考慮してアルジェリア側参加者にてフィ			

	<p>ールド調査を行い、南部のレアメタルを伴う炭酸塩岩や北部の卑金属を鉱床を中心に試料を採取した。それらの地化学分析は日本側研究者で行い、岩石に含まれるレアメタルの鉱種やその含有量および存在形態の検討を行った。随時、メールで研究進捗や成果公表に向けての情報をやり取りした。</p>
<p>30年度の 研究交流活動 から得られた 成果</p>	<p>レアメタルを伴う炭酸塩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を行い新鮮な炭酸塩岩と変成・風化した炭酸塩岩の分類が可能となること、それぞれの岩石でのレアメタル含有量に変化が出ること、そして、この研究対象岩石からのデータが世界初のデータであることを確認しつつ、他の類似岩石との比較を通じて、世界におけるこの岩石の重要性を成果として公表した。</p>

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
共同研究課題名	<p>(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</p> <p>(英文) Exploration of Gold Resource in Northeastern and Northwestern Egypt using Remote Sensing technique and Ground Truth</p>				
日本側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授・1-1</p> <p>(英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor・1-1</p>				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	<p>(英文) Waleed IBRAHIM, Department of Geology and Exploration, Nuclear Materials Authority, Assistant Professor・8-5</p>				
30年度の 研究交流活動	<p>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、広域的な概査を中心に行い、現地野外調査はセキュリティの問題もありエジプト側の若手を含めた研究者によって行った。日本側からは現地に赴いての研究議論を本事業経費外で行った(2名派遣)。研究対象を金資源に絞り、金資源を胚胎しうる地質条件の抽出に一定のめどがついた。引き続き、エジプト側で抽出できた地域の地化学試料の採取を、日本側でそれら試料の室内実験分析を担当し、結果を随時、メールでやりとりしつつ研究を進めた。</p>				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	<p>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ができた。この絞り込んだ地域に重点的に野外調査を行い、さらに精度の高い金資源を伴う地質構造の抽出を試み</p>				

	た。また、地化学分析によって、その衛星データを用いた探査手法の確度も併せて確認し、再度、画像データからの絞り込みの精度向上を試みた。
--	--

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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(和文) 渡邊公一郎・九州大学・教授・1-2 (英文) Koichiro WATANABE・Kyushu University・Professor・1-2				
相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号	(英文) Josphat MULWA・Department of Geology, University of Nairobi・Lecturer・9-1				
30年度の 研究交流活動	ケニアのメネンガイ地区とオルカリア地区の地熱資源ポテンシャル評価を重力探査などの地球物理学的手法と温泉水・土壌ガス調査など地化学的手法の両方から行った。治安面の問題により現地野外調査はケニア側の若手研究者を含むチームでのみ行い、そこで得られた試料・データをケニア側研究者の受け入れ(本事業経費外)の際に集中的に解析した。主として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とシリカスケール防止策を講じるのに必要なシリカの重合データなども取得することができた。分析手法も含めた教育と議論を受け入れ時に積極的に行い、人材育成を行ったと同時に随時、メールで研究進捗の情報をやり取りした。				
30年度の 研究交流活動 から得られた 成果	メネンガイ地区およびオルカリア地区の地熱資源評価にとって重要な地下の地質構造の把握と地熱流体の挙動を把握することができた。また、地表での地熱変質や一部のドリリングのデータより地下温度構造も明らかとなった。当該地域の初期的な熱水循環モデルの構築ができた。また、地熱発電の操業時にしばしば起こるシリカスケール問題の解決のための基礎データも採取することができ、これら成果の一部の公表につながった。				

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
共同研究課題名	(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・職名・ 研究者番号	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授・1-1 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor・1-1				

<p>相手国側代表者 氏名・所属・職名・ 研究者番号</p>	<p>(英文) Judith KINNAIRD・School of Geosciences, University of the Witwatersrand・Professor・10-1</p>
<p>30年度の 研究交流活動</p>	<p>白金族鉱床の形成過程の調査のためにメールでの研究打ち合わせの後に日本側の若手研究者を本事業経費外で派遣し、現地調査を行った。新規プロジェクト地域は現地鉱業状況悪化もあり、予定通りの調査はできなかったが、南アフリカ側のシニア・若手研究者との議論を通じて、南アフリカ側の研究者との連携強化ができた。こういった状況も鑑み新たな含白金族元素胚胎層の規模や形成過程の評価を隣国であるボツワナで行うことを協議し、ボツワナへの第三国派遣をすること決め、現地調査とエジプトに代わるセミナーの開催を従来よりも小規模ながら行った。</p>
<p>30年度の 研究交流活動 から得られた 成果</p>	<p>実質的な白金族鉱床の共同研究が開始できた。南アフリカ側の次世代の研究者を発掘するとともに隣国ボツワナとの連携の強化を図ることで現地調査地域の確立と地球物理的な探査に一定のめどがついた。日本でのEPMA分析や微量元素分析と同位体分析を組み合わせることで白金族鉱床の規模と成因の解明を試み、予察的なデータの取得とその成果の公表を行った。</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8回アジア・アフリカ鉱物・地熱資源会議」 (英文) JSPS Core-to-Core Program “8th Asia Africa Mineral and Geothermal Resources Conference”
開催期間	平成31年2月4日 ~ 平成31年2月5日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) ボツワナ・パラペ市・ボツワナ国際科学技術大学 (英文) Botswana International University of Science and Technology, Parapye, Botswana
日本側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号	(和文) 米津幸太郎・九州大学・准教授・1-1 (英文) Kotaro YONEZU・Kyushu University・Associate Professor・1-1
相手国側開催責任者 氏名・所属・職名・研究者番号 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Elisha SHEMANG・Department of Earth and Environmental Sciences, Botswana International University of Science and Technology・Professor・10-3

参加者数

派遣先 派遣元	ボツワナ		備考
	A.	B.	
日本	A.	1/9	
	B.	4	
タイ	A.	1/8	
	B.	0	
南アフリカ	A.	0	
	B.	4	
合計 <人/人日>	A.	2/17	
	B.	8	

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)

※人/人日は、2/14 (= 2人を7日間ずつ計14日間派遣する) のように記載してください。

※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、備考欄にその内訳等を記入してください。

<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共同研究による進捗や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。また、会議に引き続きボツワナ国内の金属資源鉱床などを訪問する地質巡検を開催し、野外の現場にてさらなるシニア研究者も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>アジアの相手国機関とまだ交流が進んでいないアフリカの相手国機関もあるため、アジアからは見慣れない地質環境が残されているアフリカでの会議開催とその後の地質巡検は非常に興味深いところであったが、エジプトの現地情勢を鑑みて、本セミナーをボツワナでの簡易開催にせざるを得なかったが、改めて地球資源分野でのアフリカ諸国との付き合いの難しさを痛感した。ボツワナは豊富な鉱物資源を持ちながらもアフリカ諸国の中では最も安全な国として知られている。しかしながら、まだまだ眠っている白金族資源・希土類資源が残っている。今回は日本・タイ側参加者がアジアから参加したが、アフリカからは多くのボツワナの研究者・学生、南アフリカからの参加者、そのほかにも南部アフリカ地域のナミビアやジンバブエ、マラウイからの参加があった。新たなネットワーキング、最新の研究の紹介、各国の資源事情の把握の機会としては非常に成果があり、日本のプレゼンスを発揮するには格好の場であった。いくつかの金属鉱山・鉱徴地の巡検ではこれまでの金属硫化物資源の概念を打ち破る存在形態の目の当たりにもした。この開催を通じて、次年度に大規模なセミナーを改めてボツワナで開催し、日本を含めたアジアの拠点機関とアフリカ、特に南部アフリカ諸国との研究基盤を形成する端緒がつかめたことが、最大の成果と言える。</p>

セミナーの運営組織		<p>日本側責任者：米津幸太郎（九州大学・准教授）</p> <p>エジプト側責任者：Elisha SHEMANG（ボツワナ国際科学技術大学・教授）</p> <p>事務局長（国際）：Thomas TINDELL（九州大学・学術研究員）</p> <p>事務局長（ボツワナ）：Alexander PROYER（ボツワナ国際科学技術大学・教授）</p> <p>運営委員会メンバー：渡邊公一郎（九州大学・教授）今井亮（九州大学・教授）、高橋亮平（秋田大学・助教）、中西哲也（九州大学・准教授）、Basupi THEMBISO（ボツワナ国際科学技術大学・技官）、Kaazuyasu SHINDO（ボツワナ国際科学技術大学・講師）</p> <p>協力メンバー：ボツワナ国際科学技術大学若手研究者（大学院生含む）</p>	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅費、タイ側参加者の外国旅費、不課税取引・非課税取引に係る消費税、消耗品費	金額 1,000,000 円
	南アフリカ側	内容 会議場、ロジスティック	

8. 平成30年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

別紙参照

※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。

※相手国以外の国へ派遣する場合、国名に続けて(第三国)と記入してください。

8-2 国内での交流実績

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	合計
0 / 0 (0 / 0)	0 / 0 (2 / 6)	0 / 0 (2 / 4)	7 / 14 (3 / 8)	7 / 14 (7 / 18)

9. 平成30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	1,228,270	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	2,513,683	
	謝金	142,542	
	備品・消耗品購入費	2,308,588	
	その他の経費	206,917	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	0	
	計	6,400,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		640,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合計		7,040,000	

8. 平成30年度研究交流実績総人数・人日数

8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	インドネシア	タイ	フィリピン	モンゴル	ミャンマー	アルジェリア	エジプト	ケニア	南アフリカ	アメリカ(第三国)	ボツワナ(第三国)	カンボジア(第三国)	合計	
日本	1		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/16)	0/0 (0/0)	0/0 (5/56)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/5 (7/72)
	2		1/17 (2/14)	0/0 (0/0)	1/5 (3/25)	1/8 (1/15)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/30 (7/64)
	3		1/15 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (2/20)	0/0 (0/0)	0/0 (4/40)	0/0 (0/0)	0/0 (1/6)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/15 (8/76)
	4		1/11 (2/25)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (3/35)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (4/42)	1/4 (0/0)	3/24 (10/107)
	計		3/43 (5/49)	0/0 (0/0)	1/5 (7/61)	1/8 (1/15)	0/0 (12/131)	0/0 (0/0)	0/0 (2/11)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	1/5 (0/0)	1/9 (4/42)	1/4 (0/0)	8/74 (32/319)	
インドネシア	1	0/0 (1/20)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (1/20)
	2	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (3/21)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (3/21)
	4	1/6 (2/10)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (3/20)
	計	1/6 (6/51)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/6 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/12 (7/61)	
タイ	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (2/8)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/8)
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)	0/0 (2/10)	1/8 (2/10)
	計	0/0 (2/8)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/8 (0/0)	0/0 (2/10)	1/8 (4/18)
フィリピン	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (0/0)
	2	0/0 (1/14)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/14)	
	3	0/0 (4/50)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/50)	
	4	0/0 (1/20)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/20)	
	計	0/0 (6/84)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/9 (6/84)	
モンゴル	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	3	0/0 (1/5)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	計	0/0 (1/5)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	
ミャンマー	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (1/30)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/30)	
	3	0/0 (1/15)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/15)	
	4	0/0 (1/30)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/30)	
	計	0/0 (3/75)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (3/75)	
アルジェリア	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
エジプト	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	計	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
ケニア	1	0/0 (1/14)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/14)	
	2	0/0 (1/20)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/20)	
	3	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	
	4	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	計	0/0 (3/44)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (3/44)	
南アフリカ	1	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	
	2	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		
	3	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		
	4	1/7 (1/5)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (4/16)	0/0 (0/0)	1/7 (5/21)	
	計	1/7 (1/5)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)		0/0 (0/0)	0/0 (4/16)	0/0 (0/0)	1/7 (5/21)	
合計	1	0/0 (2/34)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (2/16)	0/0 (0/0)	0/0 (5/56)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/20 (9/106)
	2	0/0 (3/64)	1/17 (2/14)	0/0 (0/0)	1/5 (3/25)	1/8 (1/15)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	3/30 (10/128)
	3	0/0 (12/109)	1/15 (1/10)	0/0 (0/0)	0/0 (2/20)	0/0 (0/0)	0/0 (4/40)	0/0 (0/0)	0/0 (1/6)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	1/15 (20/185)	
	4	2/13 (5/65)	1/11 (2/25)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (4/45)	0/0 (0/0)	0/0 (1/5)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	0/0 (0/0)	2/17 (8/58)	1/4 (2/10)	6/45 (22/208)	
	計	2/13 (22/272)	3/43 (5/49)	0/0 (0/0)	1/5 (7/61)	1/8 (1/15)	0/0 (13/141)	0/0 (0/0)	0/0 (2/11)	0/0 (0/0)	0/0 (1/10)	3/20 (0/0)	2/17 (8/58)	1/4 (2/10)	13/110 (61/627)	