

研究拠点形成事業
平成24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：	秋田大学
ボツワナ拠点機関：	ボツワナ大学
モンゴル拠点機関：	モンゴル科学技術大学
カザフスタン拠点機関：	東カザフスタン工科大学

2. 研究交流課題名

(和文)： 資源フロンティア国間交流によるレアメタル資源学拠点形成
(交流分野：資源学)

(英文)： Establishment of Research and Education Hub on Rare Metal Resources Science and Engineering by Collaboration among Resources Frontier Countries and Japan

(交流分野：Metal Resources Science and Engineering)

研究交流課題に係るホームページ：<http://www.akita-u.ac.jp/icremer/index.html>

3. 採用期間

平成24年4月1日～平成27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：秋田大学

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)：秋田大学学長・吉村 昇

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：国際資源学教育研究センター・教授・安達 毅

協力機関：秋田大学大学院工学資源学研究科、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、北海道大学、東北大学、東京大学、早稲田大学、九州大学

事務組織：秋田大学 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：ボツワナ共和国

拠点機関：(英文) University of Botswana

(和文) ボツワナ大学
コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文)
Faculty of Engineering and Technology
Deputy Dean・Joseph M. CHUMA
協力機関 : (英文) 該当なし
(和文)

(2) 国名 : モンゴル共和国
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 Petroleum Engineering
Head of Department of Mineral Exploration ・ Sereenen JARGALAN
協力機関 : (英文) 該当なし
(和文)

(3) 国名 : カザフスタン共和国
拠点機関 : (英文) East Kazakhstan State Technical University
(和文) 東カザフスタン工科大学
コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文)
Center for Scientific Research and Innovative Activity
Dean, Professor・Oleg D. GAVRILENKO
協力機関 : (英文) 該当なし
(和文)

5. 全期間を通じた研究交流目標

新興国の経済発展に伴い急増する資源需要により、レアメタル等の金属資源の確保が大きな社会問題となってきている。我が国の産業にとって生命線ともいえる金属資源を安定的に確保するためには、高い専門性と実務能力を兼ね備えた人材の育成が急務の課題である。一方、鉱物資源を豊富に有する開発途上国では、鉱物資源の高度な開発が経済発展上不可欠であり、教育研究能力の向上と人材育成の必要性が高く、より高度で適正な生産技術の適用と環境保全を考慮した調和ある鉱山開発が強く求められている。

本研究交流では、鉱物資源の埋蔵ポテンシャルが高く、新規資源開発地域としてフロンティアに位置づけられているにも係わらず、鉱山開発の先進的な技術力・プランニング力を担う人材が不足しているモンゴル、カザフスタン、ボツワナの3カ国の代表的な大学との相互交流を深めることを目的としている。秋田大学はすでにこれら各国3大学と交流協定を締結しており、本事業により各大学間を結ぶ研究拠点として秋田大学を更に機能させ

る。この交流によって資源現場を持たない我が国の学生・若手研究者にとっては、先端的な研究フィールドが確保され、実践的な教育研究の現場に関与できるメリットがある。一方、上記相手大学3カ国にとっても我が国でこれまで培われた高度な資源探査、資源開発、選鉱、製錬、環境対策等の資源学研究を習得する機会が必要とされている。

特に資源争奪が激化する資源市場において通用する実践的な人材育成には、資源フィールドを効果的に組み込んだ大学院教育が極めて有効であり、資源国との若手研究者の交流を深めることにより、レアメタル資源学に関する研究促進と資源系人材供給を通じて我が国の資源確保の推進が期待される。

6. 平成24年度研究交流目標

「研究協力体制の構築」

共同研究テーマを設定し、秋田大学を拠点として相手国の研究者と研究・交流を進める。この際、資源国における研究フィールド確保には参加大学の協力が不可欠であるため、個々の教員の交流だけでなく、これまで行ってきた大学間協定や学長・研究科長級の相互訪問等による交流、合同シンポジウム開催の実績を基盤として、本申請によって資源学に関係する学科単位での対応が十分に期待できるようになる。秋田大学側では国際資源学教育研究センターが窓口ならびに主な研究実施者となり、必要に応じて秋田大学内教員の協力を求める。実際に共同研究に携わる研究者は、2回/年程度、双方の研究成果の確認と方針等を議論する会合を双方大学にて交互に開催することとし、その機会を大いに利用して研究者交流を進める。

共同研究の具体的テーマは、ボツワナ、モンゴル、カザフスタンと日本の双方で連携して各研究者の専門に応じた設定を行う。設置予定の研究分野は、資源開発全体を網羅する、「資源探査」、「資源開発と経済」、「製錬・リサイクル」の3つの分野である。これらは秋田大学にて担当可能な教員の分野から成っており、各大学・国でのニーズに応じたマッチングを行うことでテーマを設定する。これまでの交流実績により秋田大学と各国のニーズの把握を進めており、今後は研究者間でのマッチングを予定している。

「学術的観点」

南部アフリカはレアメタルを含む豊富な鉱物資源を有しており、今後ともレアメタル資源の供給地として大きなポテンシャルを有している。特にボツワナは資源の未開発地域を多く残しており、地球科学的にも地球最古の地殻として重要かつ特徴的であるため、世界のレアメタルに関係する地質や鉱物資源開発のモデルとなる地域である。

一方、中央アジア地域で連続した地質的特徴を持つモンゴルとカザフスタンもそのレアメタル資源の豊富さと、ゴビに代表される砂漠に覆われた地域の資源探査、開発の困難さから、多くの研究、技術協力が大学や資源開発関連企業から望まれている。大陸奥地のためのこれまで開発が進んでいなかったが、資源価格の上昇と大消費国の中国に隣接してい

ることから、資源確保上の最重要地域となっている。資源系の研究では、新たな資源確保につながる研究が重要であり、その意味からもこれら資源フロンティア地域での研究は学術的にも重要である。

資源学が扱う広い学術分野を鑑み、研究課題は上流から下流への3つの分野にわたる。

- ・資源探査分野：アフリカ大陸地塊太古代の資源やアジアの造構運動で古生代に生成したボツワナ、モンゴル、カザフスタンの地質とレアメタル資源探査とその評価
- ・資源開発・経済分野：環境対策を含めた資源開発技術の確立と鉱山開発の経済性評価、ならびに資源国における資源政策の提案
- ・製錬・リサイクル分野：南部アフリカ、中央アジアの資源回収技術の向上と問題点の把握、乾燥地帯における金属汚染物質の定着の実体把握と対策の確立

「若手研究者育成」

第一年次は、相互の国内鉱山・地質状況を考慮した資源学背景と研究課題の理解を深めることにより、研究における問題把握能力を育成する。毎年相手側3カ国から若手研究者を秋田大学に招いて行う4週間研修セミナーでは、基礎講習、国内実習、プロジェクトレポートからなるプログラムを用意する。これによって、留学を受け入れる機会を作るだけでなく、知識・研究の共有化と、交流を持続するための人的ネットワークを強固なものとする。また、セミナーでは参加者全員でのプレゼンテーションを行い、ディスカッションを通じて問題意識を共有する。日本側の若手研究者には、相手国との共同研究を必須とする一方で、シニアからのサポートを欠かさない配慮をする。

7. 平成24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。)

7-1 研究協力体制の構築状況

モンゴルとはこれまでも資源地質調査に関する共同研究を進めてきており、特にモンゴル科技大のジャルガラン教授を中心としたグループとは現地調査を通じて維持してきた経緯がある。一方でモンゴル側では十分な測定機器、分析機器が整っておらず、モンゴル側から提供されるフィールドを活用して地質調査を行い、採取したサンプルを秋田大学で分析することで、双方に利益のある共同研究体制を取っており、今回の調査でもそれをさらに強固なものとすることができた。このギブアンドテイクの関係は、ボツワナ、カザフスタンにも同様のことが言え、それぞれの国での協力体制の構築を整えることができた。

またモンゴルでは、新しくエルデネット鉱山調査を実施し、鉱山の操業状況、開発計画、地質鉱床、インフラストラクチャなどについての情報やデータを入手した。また同鉱山における技術的課題について技術担当者との意見交換を行うとともにモンゴル科技大のバトバヤル副学長他との間で今後の秋田大との共同研究等について協議した。その結果、エルデネット鉱山においては環境修復技術の導入が求められていることなどが明らかとなり、同

大エルデネット分校とも連携した共同研究の可能性が示された。今後モンゴル科大とは環境修復を含めた鉱山開発技術分野での共同研究等を通じた連携を深めていくことで意見が一致した。

一方カザフスタンでは、東カザフスタン工科大学のガブリエンコ副学長およびミゼルナヤ鉱山・地質学科長とともにカザフミス社の保有するアルティミスカ鉱山及びニコラエフスカ鉱山、カズジnk社の保有するマリエフスカ鉱山調査を実施し、鉱山の操業状況、開発計画、地質鉱床、インフラストラクチャなどについての情報やデータを入手した。また各鉱山における技術的課題について技術担当者と意見交換を行うとともに東カザフ大との今後の連携について協議した。その結果、カザフ側からは資源評価や鉱山開発技術分野の共同研究の可能性が示されるとともに同分野の大学及び大学院教育において連携を深めていくことで意見が一致した。

7-2 学術面の成果

モンゴル科学技術大学とは、主にレアメタルを含有する鉱床の成因についての研究を進めた。9月には同大学の Jargalan 教授と調査の計画について打ち合わせ、モンゴル南西部のハラティアガン地域での現地地質調査を行った。地化学異常が認められる同地域は、現在、企業による探鉱ターゲットとなっている。本研究ではタングステン・モリブデン・金などのレアメタル濃集に関与した UST 岩石の成因について調査を行った。現地では、主に GPS を用いたルートマップ・岩相図の作成など基本的な鉱床学の地質調査法を行ったところ、レアメタル鉱化作用の履歴について新たな知見が得られた。さらに分析を進めるため、野外データと採取試料のサンプルを秋田大学に送り、分析機器による解析を行っている。

カザフスタンでは8月に、東カザフスタン工科大学の Gavrilenko 教授、Natalya 博士らと、秋田大学調査団との合同で、シリカ資源の高度利用に関する研究を進めるための足掛かりとなる鉱石のサンプルの採取をオスケメン郊外の鉱床を対象として行った。調査した地域は、Krasnyi Kordon、Karman-kuz、Yobilenoe など4つの鉱床であるが、Yobilenoe では良好なサンプルが採取できなかったため、最終的に3か所の鉱床で計30個のサンプルを採取した。これらの鉱床はレアメタル・レアアースが調査対象としている鉱床とも重なる。一方で銅鉱石サンプルを用いた浮選の実験について共同研究の可能性を協議したところ、秋田大学を訪れ、実験を行う予定であることが確認された。

8/27にはAltay-KenBaiyt社が所有するSekisovskoyoの金鉱山を訪問した。本鉱山での、金の回収方法と製錬方法について協議を行い、将来的な研究テーマについて意見を交わした。今後の予定としては、今回のフィールド調査で採取した石英サンプルのキャラクターゼーションを行い、それぞれの鉱床における石英の純度および不純物の状態などを調査し、高機能材料としての原料の可能性を検討する予定である。

ボツワナではボツワナ大での現地における受入体制が整わなかったことから、現地での鉱石のサンプリングやデータ収集は行えず、日本国内で可能な活動を行った。資源経済学の分野で、新鉱山プロジェクトのボツワナ国における経済的インパクトを測るために必要

となる基礎作業として、ボツワナから秋田大学を訪れている研究生とともに統計データを収集し、基礎的な分析を行った。ボツワナ国経済における鉱業の役割は非常に大きく、特にダイヤモンドの生産と価格によって国全体の経済状況が大きく左右されることが統計上からも明らかになった。金属についてもダイヤモンドほどではないが、インパクトは大きく、鉱業を安定させることが国を安定させることにつながるということが分かった。鉱業から得られた税金をどのように再配分するかが次の課題になり、鉱業での雇用の増加がそれほど望めないため、製造業、サービス業でより経済発展することが望ましいことなどマクロでの分析において一定の成果が出た。

7-3 若手研究者育成

「国際資源学短期滞在プログラム」セミナーの開催

2012年10月15日から11月9日にかけての4週間、秋田大学と学術協定を有し、レアメタルを始めとする鉱物資源分野で共同研究・教育を展開しているボツワナ（ボツワナ大学）、モンゴル（モンゴル科学技術大学）およびカザフスタン（東カザフスタン工科大学）からそれぞれ3名、合計9名の大学院生を秋田大学に招き、セミナー形式での短期研修を行った。それぞれの国における資源開発の現状及び課題等についての発表や、参加者間で情報共有を図る一方、秋田大学教員を中心とした講師陣により、資源の探査から開発、製錬、精製、リサイクル、そして開発後の環境保全にいたる一連の分野について最新の研究内容を交えて講義を実施した。共通の目的を将来、それぞれの国において環境や社会に配慮した持続的な資源開発の発展に寄与する人材の育成とした。

講義と県内外の資源関連施設への巡検後、9名の参加者それぞれの専門性を鑑みて、地質・探査、開発・経済、選鉱・製錬の3グループに分かれ、秋田大学内の研究室で約10日間の個別研究を実施した。グループにより鉱山現場調査（菱刈・春日、八戸）、鉱石の試料分析などを行い、セミナー最終日には各自の研究成果を発表し、相互に評価する時間を設けた。閉会式では修了書を手渡し、今後とも4ヶ国で交流を深めることを確認した。

7-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

7-5 今後の課題・問題点

交流国によって研究交流に差が生じた点を是正する取り組みが必要である。モンゴルのモンゴル科学技術大学とはこれまでも交流があったため、共同研究を継続することが用意であったのに対して、東カザフスタン工科大学とは基本的な鉱石の性質を調べるためにサンプリングを行ったにとどまり、研究課題を絞り込み、テーマとして立ち上げるための準備期間となった。また、ボツワナ大学とは本年度の受入体制を整える準備期間となり、相互に教員・研究者を派遣するにはいたらず、現地での地質調査を行えなかった点が課題であるが、日本国内で行える作業・分析を主に行った。今後さらに海外との共同研究を進め

るには、持続的な交流を通じて新しい成果が見込まれる研究テーマに育てあげることが必要となる。

それに対して、短期セミナー形式による 3 ヶ国からの研修は派遣国大学での評価は非常に良く、次年度以降も高いレベルの研究教育プログラムを準備することが求められている。プログラム上で反省点としては、講義と国内フィールド研修時間が多くなりすぎ、相対的に個別研究の時間が短くなってしまったため、次年度はこの点を改善する予定である。また、日本人学生との接触が少なかったとの意見も出されたため、個別研究時間などを通じてより一層の国際交流を目指す計画である。

7-6 本研究交流事業により発表された論文

平成24年度論文総数	0本
相手国参加研究者との共著	0本

8. 平成24年度研究交流実績状況

8-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成24年度	研究終了年度	平成26年度																																																								
研究課題名	(和文) ボツワナにおけるレアメタル資源評価と鉱山開発プロジェクト評価 (英文) Evaluation for rare metal resources and mine development project in Botswana																																																												
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 安達毅・秋田大学国際資源学教育研究センター・教授 (英文) Tsuyoshi Adachi, International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources, Akita University, Professor																																																												
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Zibisan Bagai, Faculty of Engineering and Technology, University of Botswana, Lecturer																																																												
交流人数 (※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流 <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">派遣先</th> <th>日本</th> <th>ボツワナ</th> <th></th> <th>計</th> </tr> <tr> <th colspan="2">派遣元</th> <th><人/人日></th> <th><人/人日></th> <th><人/人日></th> <th><人/人日></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">日本 <人/人日></td> <td>実施計画</td> <td></td> <td>3/15</td> <td></td> <td>3/15</td> </tr> <tr> <td>実績</td> <td></td> <td>0/0</td> <td></td> <td>0/0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ボツワナ <人/人日></td> <td>実施計画</td> <td>(3/15)</td> <td></td> <td></td> <td>(3/15)</td> </tr> <tr> <td>実績</td> <td>(0/0)</td> <td></td> <td></td> <td>(0/0)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><人/人日></td> <td>実施計画</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>実績</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">合計 <人/人日></td> <td>実施計画</td> <td>(3/15)</td> <td>3/15</td> <td></td> <td>3/15 (3/15)</td> </tr> <tr> <td>実績</td> <td>(0/0)</td> <td>0/0</td> <td></td> <td>0/0 (0/0)</td> </tr> </tbody> </table>					派遣先		日本	ボツワナ		計	派遣元		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	日本 <人/人日>	実施計画		3/15		3/15	実績		0/0		0/0	ボツワナ <人/人日>	実施計画	(3/15)			(3/15)	実績	(0/0)			(0/0)	<人/人日>	実施計画					実績					合計 <人/人日>	実施計画	(3/15)	3/15		3/15 (3/15)	実績	(0/0)	0/0		0/0 (0/0)
派遣先		日本	ボツワナ		計																																																								
派遣元		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>																																																								
日本 <人/人日>	実施計画		3/15		3/15																																																								
	実績		0/0		0/0																																																								
ボツワナ <人/人日>	実施計画	(3/15)			(3/15)																																																								
	実績	(0/0)			(0/0)																																																								
<人/人日>	実施計画																																																												
	実績																																																												
合計 <人/人日>	実施計画	(3/15)	3/15		3/15 (3/15)																																																								
	実績	(0/0)	0/0		0/0 (0/0)																																																								
② 国内での交流		0/0 人/人日																																																											
日本側参加者数																																																													
7名	(13-1 日本側参加研究者リストを参照)																																																												
(ボツワナ)側参加者数																																																													
5名	(13-2 相手国(ボツワナ)側参加研究者リストを参照)																																																												
()側参加者数																																																													
名	(13-3 相手国()側参加研究者リストを参照)																																																												

<p>24年度の研究 交流活動</p>	<p>本年度のボツワナ大との研究交流活動は現地における受入体制が整わなかったことから、秋田大学からボツワナへ赴いての鉱石のサンプリングやデータ収集は行えず、日本国内で可能な活動を行った。資源経済学の分野では、ボツワナから秋田大学を訪れている研究生とともにボツワナ経済における鉱業の役割について調査するために基礎的な統計データを収集し、基本分析を行った。これは、研究計画における新鉱山プロジェクトの経済的インパクトを測るために必要となる基礎作業である。</p>
<p>24年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>ボツワナ国経済における鉱業の役割は非常に大きく、特にダイヤモンドの生産と価格によって国全体の経済状況が大きく左右されることが統計上からも明らかになった。金属についてもダイヤモンドほどではないが、インパクトは大きく、鉱業を安定させることが国を安定させることにつながる。農業から鉱業への労働者移転が顕著である一方、高い経済成長率を維持していることから人口の増加率も高く維持され、増加分は第3次産業に吸収されていることが分かった。鉱業から得られた税金をどのように再配分するかが次の課題になり、鉱業での雇用の増加がそれほど望めないため、製造業、サービス業でより経済発展することが望ましい。そのため、現在ボツワナで教育部門への投資が大きいことは、将来を見越した政策だと言える。</p> <p>次年度は、これらマクロでの分析に加え、具体的な鉱山プロジェクトがボツワナにおいてどの程度インパクトを与えるかを調査、考察する。</p>

/

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 24 年度	研究終了年度	平成 26 年度	
研究課題名	(和文) モンゴル南西部 レアメタル鉱化作用を伴う分化岩体の UST 形成に関する研究					
	(英文) Implication of unidirectional solidification textures in highly differentiated intrusive rocks related to rare metal mineralization in the Southwestern Mongolia					
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 緒方武幸・秋田大学国際資源学教育研究センター・助教					
	(英文) Takeyuki Ogata, International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources, Akita University, Assistant Professor					
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Sereenen JARGALAN, School of Geology and Petroleum Engineering, Mongolian University of Science and Technology, Head, Professor					
交流人数 (※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流					
	派遣先		日本	モンゴル		計
	派遣元		<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>
	日本 <人/人日>	実施計画		3/42 (3/15)		3/42 (3/15)
		実績		3/32 (0/0)		3/32
	モンゴル <人/人日>	実施計画	(2/60)			(2/60)
		実績	(0/0)			(0/0)
	<人/人日>	実施計画				
		実績				
	合計 <人/人日>	実施計画	(2/60)	3/42 (3/15)		3/42 (5/75)
実績		(0/0)	3/32 (0/0)		3/32 (0/0)	
② 国内での交流		0/0 人/人日				
日本側参加者数						
8 名	(13-1 日本側参加研究者リストを参照)					
(モンゴル) 側参加者数						
3 名	(13-2 相手国(モンゴル)側参加研究者リストを参照)					
() 側参加者数						
名	(13-3 相手国()側参加研究者リストを参照)					

<p>24年度の研究 交流活動</p>	<p>モンゴル科学技術大学を訪問し、共同研究者のモンゴル科学技術大学の Jargalan 教授らと今回の研究に最も適した現地地質調査の計画について打ち合わせを行い、ハラティアガン地域を対象として地質調査を行うこととした。調査では、主に GPS を用いたルートマップ・岩相図の作成など基本的な鉱床学の地質調査法を適用し、レアメタル濃集に関与した UST 岩石の成因研究の地質調査を行った。本調査にはモンゴルから秋田大学に來ている留学生も同行し、博士課程研究テーマの一部として採用することになった。</p> <p>また、エルデネット鉱山を訪問し、鉱山における問題点の洗い出しと秋田大学が関与できる技術的貢献の可能性について検討を行った。同鉱山はこれまでロシアとの提携を中心として長年生産を維持してきたが、新しく西側諸国との連携を望んでおり、モンゴル科学技術大学のエルデネット分校とともに関与することとなった。</p>
<p>24年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>レアメタルに関する地質調査では、レアメタル鉱化作用の履歴について新たな知見が得られた。例えば、鉱物の成長方向に関する調査からは鉱床の生成過程が従来とは異なる成長モデルを構築する一つの証拠となりうることを示唆された。調査で得られた野外データと採取試料の整理を行い、日本へサンプル発送し、地球化学的分析を行っているところであり、その結果によって次年度の調査計画を決定する。</p> <p>花崗岩に伴われるレアメタル資源の現地調査や探査において、岩石の磁化率は、探査指針となる変質強度、鉱床の有無や鉱石元素の種類の特定に重要である。購入したポータブル帯磁率計は、従来の帯磁率計に比べ感度が高く、かつポータブルであるため、海外現地調査に適している。</p> <p>また、エルデネット鉱山での調査では、鉱山で環境修復技術の導入が特に日本側から寄与できる技術として求められていることが明らかになった。環境修復技術は多くの休廃止鉱山を国内に持ち、かつ稼働中の石灰石鉱山での取り組みなどから、我が国が貢献できる分野の一つである。今後、モンゴル科技大とも環境修復を含めた鉱山開発技術分野での共同研究を通じて連携を深めていくことで一致した。</p>

整理番号	R-3	研究開始年度	平成 24 年度	研究終了年度	平成 26 年度
研究課題名	(和文) 製錬・精製工程の高効率化に関する基礎研究 (英文) Basic study for high-efficiency of smelting and refining process				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 高崎康志・秋田大学国際資源学教育研究センター・准教授 (英文) Yasushi Takasaki・International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources, Akita University・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Natalya Kulenova・East-Kazakhstan State Technical University・Head of a Sub-department (Chemistry, Metallurgy and Ore-dressing), Professor				
交流人数 (※日本側予算によらない交流についても、カッコ書きで記入のこと。)	① 相手国との交流				
	派遣先	日本	カザフスタン		計
	派遣元	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>	<人/人日>
	日本 <人/人日>	実施計画	4/20		4/20
		実績	3/26		3/26
	カザフスタン <人/人日>	実施計画	(3/15)		(3/15)
		実績	(0/0)		(0/0)
	<人/人日>	実施計画			
		実績			
	合計 <人/人日>	実施計画	(3/15)	4/20	4/20 (3/15)
		実績	(0/0)	3/26	3/26 (0/0)
	② 国内での交流 人/人日				
日本側参加者数	12 名 (13-1 日本側参加研究者リストを参照)				
(カザフスタン) 側参加者数	5 名 (13-2 相手国 (カザフスタン) 側参加研究者リストを参照)				
() 側参加者数	名 (13-3 相手国 () 側参加研究者リストを参照)				

<p>24年度の研究 交流活動</p>	<p>カザフスタンの北東地区は、古くからレアメタルやベースメタルほか 鉱物資源が豊富な地域であり、相手国側実施大学である東カザフスタン 工科大学が位置するウスチカメノゴルスク（オスケメン）はその中心都 市であり、同大学が資源に関する研究教育の拠点となっている。平成2 4年度は、この地域特性を生かして、同大学の近辺にある鉱山ならびに 製錬所を訪問し、分析対象となる鉱石のサンプル採取ならびに製錬所の 技術動向を合同調査した。レアメタル・ベースメタルの製錬・精製工程 を現場訪問も含めて比較することで、欠如する技術の解明ならびに具体 的な研究課題について協議した。また、東カザフスタン工科大学の Gavrilenko 教授、Natalya 博士らと、秋田大学調査団との合同で、シリ カ資源の高度利用に関する研究を進めるための足掛かりとなる鉱石のサ ンプルの採取をオスケメン郊外の鉱床を対象として行った。</p> <p>一方で、採取したサンプルの一部を秋田大学に搬送し、鉱物の同定なら びに化学分析等を行った。さらに、これらの結果から、有用元素の分 離回収方法として適用可能な物理的または化学的選別方法を検討するこ とを始めている。</p>
<p>24年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>金属の製錬・回収鉱床に関しては、Itay-KenBaiyt 社が所有する Sekisovskoyo の金鉱山を訪問が許可され、金の回収方法と製錬方法につ いて協議を行い、将来的な研究テーマについて検討を行った。その結果、 主な金属が回収対象となっているものの、現在は廃棄されてしまってい る一部のレアメタルについて回収可能性があることが指摘され、その回 収技術について意見交換した。</p> <p>また、東カザフスタン工科大学と秋田大学側の合同調査の一つのテー マとして、シリカ資源の高度利用に関する研究を行うことが決まった。 そのため、オスケメン郊外の Krasnyi Kordon、Karman-kuz、Yobilenoe など4つの地域における鉱床で鉱石のサンプリングを実施した。しかし ながら Yobilenoe 地区では良好なサンプルが採取できなかったことから、 分析対象として最終的に3か所の鉱床で計30個のサンプルが採取でき た。現在は秋田大学内の実験設備を利用してフィールド調査で採取した 石英サンプルのキャラクタリゼーションを行っているところである。今 後、それぞれの鉱床における石英の純度および不純物の状態が分析結果 から判明する。その結果を用いて高機能材料としての原料の可能性を検 討することになる。</p>

—研究課題ごとに作成してください。—

8-2 セミナー

—実施するセミナーごとに作成してください。—

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 「短期滞在資源学プログラム」
	(英文) JSPS Core-to Core Program "Short Stay Program for Resource Science and Technology Learning 2012"
開催期間	平成 24 年 10 月 15 日 ~ 平成 24 年 11 月 9 日 (28 日間)
開催地 (国名、都市名、 会場名)	(和文) 日本、秋田市、秋田大学
	(英文) Japan, Akita, Akita University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 安達毅・秋田大学国際資源学教育研究センター・教授
	(英文) Tsuyoshi Adachi, International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources, Akita University, 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)

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (日本)	
	A.	
日本 〈人/人日〉	A.	6/17
	B.	
	C.	6/111
ボツワナ 〈人/人日〉	A.	3/84
	B.	
	C.	
モンゴル 〈人/人日〉	A.	3/84
	B.	
	C.	
カザフスタン 〈人/人日〉	A.	3/84
	B.	
	C.	
合計 〈人/人日〉	A.	12/269
	B.	
	C.	11/126

A.セミナー経費から旅費を負担

B.共同研究・研究者交流から旅費を負担

C.本事業経費から旅費を負担しない（参加研究者リストに記載されていない研究者は集計しないでください。）

セミナー開催の目的	<p>1回/年の頻度で短期研修セミナーを開催し、学生・若手研究者の研究教育の能力の向上させる場を秋田大学で提供する。期間は4週間を予定し、ボツワナ、モンゴル、カザフスタンから3名の大学院学生・若手研究者を秋田大学に招へいし、資源学の基礎について10日間ほどの講義、その後研究力向上を目標に研修を行うものである。相互交流の観点からは、このように一堂に会する機会がその後の交流を継続させるためにも、重要な取り組みであると考えられる。</p> <p>また、秋田県ならびに近隣での地質巡検、製錬所、リサイクル企業などにも訪問し、資源関連設備が充実している秋田県を生かした魅力のあるプログラムとする。</p> <p>日本学生支援機構ショートステイプログラムとの連携開催を計画しており、そこからは滞在費の一部が負担される。</p>
セミナーの成果	<p>本セミナーの参加国であるモンゴル、カザフスタン、ボツワナは、今後、レアメタル等の資源開発が期待される重要資源国である。秋田大学を中心として参加者相互に総合的な資源学に対する理解を深めた一方、参加した大学院生に対し資源学分野の先端的技術を伝えたことで、今後の共同研究へと進展することが大いに期待できる。また、参加学生のみならず、それぞれの大学における指導教員とのネットワークを強固にすることが可能となった。今後は、このネットワークを通じて、秋田大学関係者が、それらの国におけるレアメタルを始めとした鉱物資源開発に一層、貢献する道筋が出来たものと評価できる。</p>
セミナーの運営組織	<p>責任者：水田敏夫（秋田大学国際資源学教育研究センター・教授） 事務局：高橋嘉行（秋田大学・国際交流推進役）、秋田大学国際交流センター</p> <p>運営委員：安達毅（秋田大学国際資源学教育研究センター・教授）、増田信行（秋田大学国際資源学教育研究センター・准教授）、高崎康志（秋田大学国際資源学教育研究センター・准教授）、別所昌彦（秋田大学国際資源学教育研究センター・准教授）、緒方武幸（秋田大学国際資源学教育研究センター・助教）、石山大三（秋田大学工学資源研究科・教授）、今井亮（秋田大学工学資源研究科・教授）、柴山敦（秋田大学工学資源研究科・教授）</p>

		協力メンバー：秋田大学大学院工学資源研究科地球資源工学専攻 大学院生	
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容	金額
		外国旅費（ボツワナ3名分）	856,830 円
		日本滞在費（3ヶ国9名分×28日）	1,100,000 円
		国内旅費	46,560 円
		謝金	22,000 円
		備品・消耗品費	315,000 円
		その他経費	14,760 円
		合計	3,410,664 円
	(ボツワナ) 側	内容	
		なし	
	(モンゴル) 側	内容	
		日本往復航空券	360,000 円(3名分)
	(カザフスタン) 側	内容	
		日本往復航空券	630,000 円(3名分)

8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

平成24年度は連携推進および共同研究のための打ち合わせを共同研究実行時に同時に行ったため、交流人数等は共同研究に算入されている。

9. 平成24年度研究交流実績総人数・人日数

9-1 相手国との交流実績

派遣元		派遣先				
		日本 <人/人日>	ボツワナ <人/人日>	モンゴル <人/人日>	カザフスタ ン <人/人日>	合計 <人/人日>
日本 <人/人日>	実施計画		3/15	3/42 (3/15)	4/20	10/77 (3/15)
	実績		0/0	3/32 (0/0)	3/26	6/58 (0/0)
ボツワナ <人/人日>	実施計画	3/84 (3/15)				3/84 (3/15)
	実績	3/84 (0/0)				3/84 (0/0)

モンゴル 〈人／人日〉	実施計画	3/84 (2/60)				3/84 (2/60)
	実績	3/84 (0/0)				3/84 (0/0)
カザフスタン 〈人／人日〉	実施計画	3/84 (3/15)				3/84 (3/15)
	実績	3/84 (0/0)				3/84 (0/0)
合計 〈人／人日〉	実施計画	9/252 (8/90)	3/15	3/42 (3/15)	4/20	19/329 (11/105)
	実績	9/252 (0/0)	0/0	3/32 (0/0)	3/26	15/310 (0/0)

※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。)

※日本側予算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。(合計欄は()をのぞいた人数・人日数としてください。)

9-2 国内での交流実績

実施計画		実 績	
2/4	〈人／人日〉	6/17	〈人／人日〉

10. 平成24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	46,560	
	外国旅費	3,989,265	
	謝金	22,000	
	備品・消耗品購入費	348,869	
	その他経費	1,502,898	
	外国旅費・謝金等に 係る消費税	130,408	
	計	6,040,000	
委託手数料		604,000	
合 計		6,644,000	

11. 四半期毎の経費使用額及び交流実績

	経費使用額 (円)	交流人数<人/人日>
第1四半期	469,470	1/9
第2四半期	1,714,249	5/49
第3四半期	3,395,904	15/269
第4四半期	460,377	0/0
計	6,040,000	21/347