

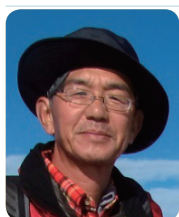
**活 動 記 録** Activity Record

日付 [ Dates ]	活動内容 [ Activities ]	
10/1 (Thu)	秋季入学式	Entrance ceremony for second admission, autumn of FY2015
10/1 (Thu)・ 2 (Fri)	平成27年度10月入学履修生選抜試験	Selective examination for second admission, autumn of FY2015
10/5 (Mon)	秋田大学リーディングプログラム国際シンポジウム2015 (東京会場)	Akita University Leading Program International Symposium 2015 (Tokyo)
10/6 (Tue)～ 10/8 (Thu)	ポストコンファレンス巡検	Post conference excursion
10/9 (Fri)	秋田大学リーディングプログラム国際シンポジウム2015 (秋田会場)	Akita University Leading Program International Symposium 2015 (Akita)
10/14 (Wed)	平成27年度10月秋季入学学生合格発表	Announcement of application results for second admission, autumn of FY2015
10/24 (Sat)・ 25 (Sun)	博士課程教育リーディングプログラムフォーラム2015 (東京)	Leading Program Graduate Schools Forum 2015 (Tokyo)
11/26 (Thu)	2015秋田大学大学院博士課程教育リーディングプログラムシンポジウム	2015 Akita University Graduate School of Engineering and Resource Science Leading Program Symposium
12/11 (Fri)・ 12 (Sat)	エコプロダクツ2015への視察見学	Visit to Eco-Products 2015
12/13 (Sun)～ 19 (Sat)	2015アメリカ地球物理学連合における成果発表	Poster presentation at 2015 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting
1/6 (Wed)～ 1/13 (Wed)	平成28年度4月入学履修生募集開始～締切日	Application period for first admission, spring of FY2016
2/16 (Tue)	秋田大学国際資源学教育研究センター第10回国際シンポジウム(東京)	International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources 10th International Symposium (Tokyo)
2/18 (Thu)	秋田大学国際資源学教育研究センター第10回国際シンポジウム(秋田)	International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources 10th International Symposium (Akita)
2/19 (Fri)	秋田大学産学官連携等合同フォーラム	Akita University Joint Forum
2/27 (Sat)～ 3/6 (Sun)	南アフリカサマーキャンプ(地質調査)	South Africa Summer Camp
3/22 (Tue)	卒業式	Graduation Ceremony

**編 集 後 記** Editorial Note

北 良行 / Yoshiyuki Kita

プログラム特任准教授 / Associate Professor of Special Appointment LP



国際資源学部が新設されこの4月で3年目となり、LPは工学資源学研究科から国際資源学研究科に移ることになった。学生数も21名となり充実してきた。今回のプログラム協力者VOICEに紹介した Tilton 教授が指摘するよう、その道に進むきっかけは偶然であることが少なくない。LPプログラムは4年前に始まったプロジェクトで、留学生が多くを占める。彼らは偶然LPに出会い日本に来ることになった。この機会に、日本についてより深い理解を持って帰国し、相互の国のために尽力できる学生となるよう祈念している。

Three years have passed since the foundation of the Faculty of International Resource Sciences, and the Leading Program will move from an Engineering Resources graduate course to an International Resources graduate course in this April. As the LP progressed, the number of students increased to 21. It is sometime accidental to get a prompt to advance one's way, as Prof. Tilton pointed out in "the program member's VOICE" in this newsletter. The LP was started four years ago, and foreign students, who encountered the LP and came to Japan, comprise most of the number involved. With a deeper understanding about Japan, which the students will obtain during their stay in Japan, I hope that they will be able to make an effort to develop mutual relationships among countries.

**発 行 者** 秋田大学 大学院工学資源学研究科リーディング事務局

〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1番1号

AKITA UNIVERSITY Graduate School of Engineering & Resource Science Leading Program Office  
1-1 Tegata-Gakuenmachi Akita city, Akita 010-8502 Japan

[TEL] 018-889-2308 [FAX] 018-889-2300 [URL] http://www.nfl.eng.akita-u.ac.jp/  
[URL (English)] http://www.nfl.eng.akita-u.ac.jp/en/ [E-mail] leading@gipc.akita-u.ac.jp

**News** 秋田大学 大学院工学資源学研究科  
リーディングプログラム ニュース

■ Contents

リーディングプログラムの中間点にあたって (Half-way Milestone of the Leading Program at Akita University) ..... 1  
秋田大学リーディングプログラム国際シンポジウム2015「レアメタル資源とその需給－日本に不可欠な白金族金属－」(Akita University Leading Program International Symposium 2015 "Commodity Supply and Demand, Indispensable Rare Metals for Japan－Platinum Group Metals－")... 1～4  
活動報告 (Activity Report) ..... 4～6  
授業紹介 (Course Introduction) ..... 6～7  
研究紹介 (Research Introduction) ..... 7  
プログラム協力者VOICE (The Program Member's VOICE) ..... 8  
学生VOICE (Student VOICE) ..... 9  
活動記録 (Activity Record) ..... 10  
編集後記 (Editorial Note) ..... 10

リーディングプログラムの中間点にあたって / Half-way Milestone of the Leading Program at Akita University

今井 亮 / Akira Imai

国際資源学教育研究センター長 / Director of ICREMER(International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resource)



秋田大学リーディングプログラムがスタートしてから3年半が過ぎました。秋田大学リーディングプログラムとしては最初の博士修了者が、この2016年3月にリーディングプログラムを修了します。通常の大学院工学資源学研究科に比べて、多くの講義科目やラボローテーションなどの負担もありましたが、海外や国内の産官学界からお招きした先生方による講義、海外での野外調査や国際学会への参加の経済的支援、研究への支援を受けながら、研究成果を上げ専門的知識を得るだけでなく、国際的なリーダーとなるための素養や、広く俯瞰する力を身につけることができたなら、このリーディングプログラムへの参加の目的を達したと言えるでしょう。2016年度からは新設される国際資源学研究科としての秋田大学リーディングプログラムが運営されていきます。今後とも、秋田大学リーディングプログラムへのより一層のご支援をよろしく願っています。

Three years has passed since the Leading Program at Akita University launched. We are going to produce the first PhD from our Leading Program this March 2016. Through the activities including course works, laboratory rotation, and seminars organized by the Leading Program, I trust that all the PhD candidates have acquired communication skills and management capabilities as global leaders in the field of mineral and energy resources. I am also certain that they gained knowledge and discovered research results through the financial supports by the Leading Program grants, including the support through overseas trips for fieldworks and international conferences and through classes by guest lecturers from overseas as well as from industries and government sectors. We appreciate your kind concern and continuous support to the Leading Program at Akita University.

秋田大学リーディングプログラム国際シンポジウム2015「レアメタル資源とその需給－日本に不可欠な白金族金属－」 / Akita University Leading Program International Symposium 2015 "Commodity Supply and Demand, Indispensable Rare Metals for Japan－Platinum Group Metals－"

北 良行 / Yoshiyuki Kita

プログラム特任准教授 / Associate Professor of Special Appointment LP

2014年度に引き続き秋田大学LPでは国際並びに国内シンポジウムを開催した。国際シンポジウムのテーマは「レアメタル資源とその需給－日本に不可欠な白金族金属－」で、東京虎の門(10月5日)と秋田大学(10月9日)にて開催し、5日から7日にかけて小名浜製錬所、松尾鉱排水処理施設、澄川地熱発電所、小坂製錬所、日本PGM小坂工場の見学を実施した。東京会場では200人近くの参加者と盛況となった。

今回、国際シンポジウムでは特に2点に力を入れた。第一点はColorado鉱山大学Tilton教授の基調講演を軸に、白金族金属に関する探査段階から開発、マーケティング、日本の資源政策まで一貫して講演を取揃えたことである。2点目は、秋田大学国際資源学教育研究センター(ICREMER)が実施する短期留学プログラム(SSP)の学生もシンポジウムに参加させ、LP学生との交流に努めたことである。SSPは今年度8か国からの参加でいずれの学生達もお互いを意識することで多くを得たと確信している。

国内シンポジウムは「日本におけるレアメタルの生産－副産物とリサイクル」をテーマに秋田市ALVE(11月26日)で開催した。シンポジウムでは東北大学中村崇先生の基調講演と日本における第一線のレアメタル生産者の講演を中心に行った。



東京会場にて / The international symposium in Tokyo

The international and domestic symposia were held by the Akita University Leading Program in Tokyo (5th October) and at Akita University (9th October). The title of the international symposia was "Commodity Supply and Demand, Indispensable Rare Metals for Japan－Platinum Group Metals－". The excursion was carried out at Onahama Smelter and Refining, Matsuo Neutralization Plant, Sumikawa Geothermal Power Plant, Kosaka Smelting and Refining, and Nippon PGM Kosaka Plant from 6th to 8th October. Nearly 200 people took part in the Tokyo symposium.

The symposia were mainly focused on two points. With regard to the first point, Prof. Tilton of Colorado School of Mines was invited as a key note lecturer, and the symposia covered a series of lectures from exploration and development stages to marketing of platinum group metal and Japanese resources policy.

Regarding the second point, we gave the students of the Short- Stay Program (SSP) an opportunity to participate in the symposium at Akita and exchange their opinions with the Leading Program students. This program has been managed by ICREMER and invited graduated students from eight countries this year. I am convinced that they gained much knowledge.

We also held the domestic symposium in Akita (26th November). The theme was "Rare Metals Production in Japan -By-



講演を前におそばで腹ごしらえ(左2人は初めて)/Soba-noodle lunch just before the symposium

両シンポジウムとも関係者の多大なるご協力により成果を上げることができた。この場を借り皆様へのお礼を述べるとともに、参加した学生たちによる国際シンポジウムのレポートの要約を以下にお伝えたい。

## I. Presentation in Tokyo / 東京開催での研究発表

Li Wenhua : Resource Development and Processing Course, D1 / 李文華 : 資源開発素材コース 博士後期課程1年



This year's symposium focused on the presentation of PGMs among Japanese governmental organizations, companies, and international scholars.

I had an opportunity to present my research in the Final Session (Leading Program Activities and Research Reports). My presentation title is "Silver Supply Risk Assessment for Photovoltaics."

It is my master's research work, in which I applied the system dynamic method to forecast silver supply and demand until 2050 and to analyze silver supply shortage for the photovoltaic sector. I received some very interesting and impressive feedbacks on the method I applied. It was a consummative meeting. The topics were very interesting, and the content was generic but deep. Above all, although it is too early to mention this, I am already looking forward to the next meeting.

## II. Visit to the Neutralization and Treatment Facility at the Abandoned Matsuo Mine / 旧松尾鉱山新中和処理施設への訪問

Moses Kachemwe : Earth Science and Technology Course, M1 / モーゼス カチェムエ : 地球資源学コース 博士前期課程1年

On 7th October 2015, four Leading Program students and two professors from Akita University and five specialists who participated in the International Symposium of Rare Metals and Resources in Tokyo on 5th October 2015 visited the new neutralization and treatment facility at the abandoned Matsuo Mine located in the Hachimantai Highland, Iwate Prefecture, Japan.

The abandoned Matsuo Mine used to produce sulfur and iron sulfide. After the mine was closed, Acid Mine Drainage (AMD) from the mine emptied into the Kitakami River. The AMD was reducing the water pH of Kitakami River, and the pollution became a social problem. The operation of the facility was started in 1982 to mitigate water pollution of the Kitakami River by the AMD. Calcium carbonate and iron oxidizing bacteria (IOB) are utilized for the neutralizing process. In the first step, ferrous iron is oxidized to ferric iron through IOB activity. The second step involves AMD neutralization using calcium carbonate. Neutralization raises pH of AMD from 2.3 to 4. Iron and arsenic concentrations are also reduced from 198 ppm and 1 ppm to 2.5 ppm and 0.01 ppm, respectively, after the process.

The visit taught us good lessons on how AMD can be best treated before being released into the environment. We also learned about the advantages of using IOB, such as being cost-effective and environmentally sound, over chemical reagents.

旧坑道から湧出する酸性水の排水路トンネル  
Drainage tunnel of acidic water seeping through the old mine drifts

## III. Sumikawa Geothermal Power Plant / 澄川地熱発電所

Pham Ngoc Can : Earth Science and Technology Course, D2 / ファム ノック カン : 地球資源学コース 博士後期課程2年

The Sumikawa Geothermal Power Plant is located in the Hachimantai area, Akita Prefecture. The operation of the plant started in 1995 with

Product and Recycling." Prof. Takashi Nakamura of Tohoku University delivered the key note lecture, which was followed by lectures on the front-line rare metal producers in Japan.

I believed that we achieved good results in both symposia because of the great cooperation from the people concerned. I would like to thank all of you and want to inform you about the abstract of the students' report on the international symposia they participated in.

今年のシンポジウムは日本政府と企業並びに海外招聘研究者によるPGM関連の講演に焦点が当てられました。

私はこのシンポジウムの最終セッション、リーディングプログラムの活動と報告で今まで研究してきたことを発表する機会を得ました。タイトルは「太陽光発電への銀供給リスク」です。

私の修士論文研究は動的手法系を適用し2050年までの銀の需給予測し太陽光発電産業への供給不足を分析することです。研究ではとても感銘深いこの手法を用いることで興味あるフィードバックを得ることができました。また、シンポジウムは完璧であり、トピックは非常に興味深く、内容も一般的でありつつ深みもありました。ここで言うのは早すぎかもしれませんが、次の会をすでに心待ちにしています。

2015年10月7日、10月5日に東京で行われた「レアメタルと資源の国際シンポジウム」に参加した専門家5名、秋田大学からリーディングの学生4名、教官2名で、岩手県八幡平に位置する旧松尾鉱山新中和処理施設を訪問した。

閉山した松尾鉱山は、かつて硫黄と硫化鉄を産出した。閉山後、鉱山からの酸性鉱山排水が北上川に流入し、北上川の水のpHを低下させ、汚染が社会問題となった。この酸性鉱山排水による北上川の水質汚染を軽減するため、本施設は1982年に稼働を始めた。中和プロセスには、鉄酸化バクテリアと炭酸カルシウムが利用されている。最初のステップでは、鉄酸化バクテリアの活動によって二価の鉄を三価の鉄に酸化する。次のステップは炭酸カルシウムを用いた中和である。中和によって、酸性鉱山排水のpHは2.3から4へと上昇する。このプロセス後は、鉄と砒素の濃度もそれぞれ198ppmと1ppmから2.5ppmと0.01ppmと低くなる。

松尾中和処理施設の貯泥ダム  
Sludge dam, Matsuo neutralization plant

この訪問は、私たちに酸性鉱山排水を環境へ放出する前にどのように扱うことが最善かについてのよい授業となった。また、他の化学物質の代わりに、環境を傷つけず費用対効果の高い鉄酸化バクテリアを利用する利点を学んだ。

澄川地熱発電所は、秋田県八幡平地域にあります。発電所は、1995年からの運転されており、発電能力は、50MW/時です。蒸気生産システムは、深

the capacity of approximately 50 MWh. The system of steam production consists of 12 production wells (2000-2500 m in depth) and a steam separator. The steam is sent to a turbine for electric generation. Then, the steam is cooled at steam condenser and cooling tower. The cooled water is re-injected into the ground through 10 reinjection wells (1000-1500 m in depth). The geothermal power generation is environment friendly and uses renewable energy unlike other power generations that use coal, oil, or natural gas. However, the capacity of electricity produced by the geothermal power plant is generally smaller than that by other power generations and depends on the geological characteristics around. Therefore, the development of technology of geothermal plants is necessary to increase the proportion of geothermal power in the total energy supply.

澄川地熱発電所の生産井  
One of the production wells of the Sumikawa geothermal power plant

度2000~2500mの12本の生産井から構成されており、その蒸気は、気水分離器、発電機のタービン、復水器、冷却塔、そして深度1000~1500mの還元井に送られ、地下へ戻ります。澄川地熱発電所は、美しい自然の中にあります。同発電所には他にはあまり例のない木製の冷却塔があり、訪問者にとっては興味深いものとなっています。地熱発電は、石炭、石油、天然ガスを使った他の発電に比べ、環境にやさしく再生可能なエネルギーです。しかしながら、地熱発電により生産できる電力量は、他の方法に比べて小さく、そして地熱発電所周辺の地質学的特徴に依存しています。このようなことから、エネルギー供給の中における地熱発電の割合を増やすために、地熱発電の技術開発は必要です。

## IV. Kosaka Smelting & Refining. / 小坂製錬

Pham Minh Quyen : Earth Science and Technology Course, D1 / ファム ミン クエン : 地球資源学コース 博士後期課程1年

On 8th October 2015, I had a chance to visit Kosaka Smelting & Refining. This activity was one part of the excursion during the International Symposium of Rare Metals and Resource 2015 that was held by the Leading Program of Akita University. First, we had an introduction to general information, after which we had a tour to see the activities of the factory. The Dowa Group is the core company of the facility, which can recover precious metals such as gold and silver, as well as rare metals such as bismuth and tellurium, in addition to basic metals like copper and lead, through TSL (Top Submerged Lance) furnace method. As opposed to conventional flash furnaces, the TSL furnace method enables 100% smelting of recycling materials such as electronic substrates, scraps, and residue containing precious metals and refractory ores. Through my visit to Kosaka Smelting & Refining, I gathered knowledge on recycling technique using smelting and refining. I attended a class by Prof. Mishima on "Advanced Theory in 3R Design" in the first year of my master's course, and this excursion gave me a wider and deeper understanding about 3R design.



小坂製錬所全景/Panoramic view of Kosaka Smelting &amp; Refining.

製錬プロセスにより回収することができる。TSL炉では、電子基板、電子機器スクラップ、それ以外の貴金属を含む残渣などのリサイクル材料や既存の自熔炉では処理できない鉱石などから100%の製錬が可能である。小坂製錬の見学を通して、製錬を使用した最先端のリサイクル技術を学んだ。また、修士1年の時に三島教授の講義の中で学んだ3Rデザインについて、より一層理解を深めることができた。

約12kgの金のインゴットを手にして  
ca. 12kg gold ingot in my hands

## V. Nippon PGM / 日本ピージーエム

Ariuntuya Battsengel : Resource Development and Processing Course, D1 / アリウトウヤ バトセンゲル : 資源開発素材コース 博士後期課程1年

On 8th October, 11 members including doctor, professors from home and abroad, and four LP students visited Nippon PGM.

Nippon PGM was established in 1991 as a joint venture of Dowa Metals and Mining Co., Ltd and Tanaka Holdings Co., Ltd. Nippon PGM started operation in 1992, and it boosted capacity in 2001. Their pyro-metallurgical technology "Rose process" allows large scale PGM recycling in a shorter time and with higher efficiency. Across the globe, this process is only adopted at Nippon PGM, Japan.

We visited to the sampling facility Kosaka in Akita, where the cumulated spent auto catalysts and industrial catalysts are pulverized through well-controlled, automated mechanisms. Observing the preparation process was the best way to comprehend how important sampling is to extracting valuable products. In the Rose process, copper powder is utilized to separate PGMs. As a final product, copper alloy contains 60% of PGMs, which is purified in Ichikawa Factory of Tanaka Kikinokoku in Chiba Prefecture.

Visiting Nippon PGM to acquaint ourselves with a unique recycling technology was a rare opportunity for the Leading Program students. We learned a lot from the professors during this excursion and are very grateful.

10月8日、世界各国の研究者とリーディング学生の計11名で、日本ピージーエムを訪問しました。

日本ピージーエムは1991年DOWAメタルマイン、TANAKAホールディングス、小坂製錬の共同出資により設立されました。1992年から操業を開始し、2001年には増設を行っています。日本ピージーエムは独自の乾式製錬法として「ROSEプロセス」を確立しており、大量の原料でも短時間で効率的なPGM回収が可能です。このプロセスは、世界でも日本ピージーエムにしか導入されていません。

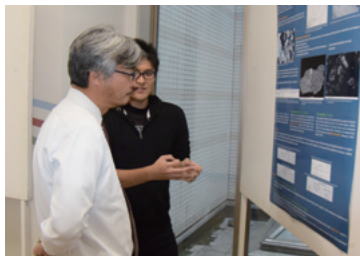
はじめに、自動車用・工業用触媒の粉碎とサンプリングを自動で行うサンプリングプロセスを見学しました。このプロセスを見学することで、有価物をサンプリングするためには何が重要なかを学ぶことができました。サンプリングプロセスで処理された原料は、製錬工程へと送られます。次のROSEプロセスでは、電気炉内に銅粉を添加し、PGMを抽出します。最終的にはPGMを60%含む銅合金が得られ、千葉の田中貴金属市川工場で精製されます。

今回の日本ピージーエムの訪問はユニークなリサイクル技術を知る貴重な機会となりました。本見学会を企画していただいた先生方に感謝いたします。

## VI. Exhibition and Conclusion / ポスターセッション

Koitsiwe Kegomoditswe : Earth Science and Technology Course, D1 / コイツウェ ケホモディ : 地球資源学コース 博士後期課程1年

On 9th October 2015, a few highly recognized professors gathered in Akita University to give talks for the symposium themed "Commodity Supply and Demand, Indispensable Rare Metals for Japan—Platinum Group Metals." The symposium talks were diverse within economic geology and mineral economics fields and also included the poster presentation session. The purpose of this session was to share the latest research progress made by the students. Leading Program students and short-stay program students had the chance to give poster presentations that covered students' research, and short-stay students also presented on countries' mining industries. The poster presentation session gave the students a chance



to explain and receive suggestions from professors, which is a good opportunity. Moreover, it gave the students a better understanding of the opportunities and challenges faced by the mining industry in other countries.

ポスター発表セッションでのリーディングプログラム学生  
The Leading Program Student during poster presentation session.

2015年10月9日に「レアメタル資源とその需給—日本に不可欠な白金族金属—」をテーマとしたシンポジウムで講演するために、著名な教授陣が秋田大学に集まった。シンポジウムは鉱床学から資源経済学の分野にわたる講演とポスターセッションからなるものであった。ポスターセッションの目的は学生による最新の研究進捗状況を共有するものである。リーディングプログラムとショートステイプログラムの学生はポスターで、自身の研究と自国の鉱業について発表した。ポスター発表セッションは、学生達が説明するチャンスと教授陣からのアドバイスを獲得する機会を提供した。さらに、他国で鉱業が直面している機会と挑戦についてより深い理解を得ることができた。



学生に質問をするジョーンズ講師  
Dr. Rodney T. Jones asks the LP student about his research.

## VII. Panel Discussion / パネルディスカッション

Li Wenhua : Resource Development and Processing Course, D1 / 李文華 : 資源開発素材コース 博士後期課程1年

The panel discussion in the Akita symposium was a joint discussion with short-stay program students (SSPS) and Leading Program students (LPS) and was chaired by the professors invited. SSPS were invited by the International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources, Akita University, and came from Botswana, Mongolia, Kazakhstan, Philippine, Indonesia, Thailand, and Myanmar this year. The discussion was divided into two parts. The first part was an introduction by SSPS and LPS on general information such as population, primary industry and mining contribution to GDP, current mining activities, and so on. The second part was chaired by prof. Join E. Tilton, and the talks were involved all



ティルトン先生による授業 / The class by Prof. Tilton

invited professors. The topic was on the estimation of the depletion of mineral resources. In all, this part was very interesting. I wished that it could be longer and that we could have had more discussion. In summary, the panel discussion concluded very well, and it really enhanced our communication.

秋田でのシンポジウムのパネルディスカッションは、招待講演者による司会のもとで、ショートステイプログラムの学生とリーディングプログラムの学生による合同ディスカッションであった。ショートステイプログラムとは、今年はボツワナ、モンゴル、カザフスタン、フィリピン、インドネシア、タイ、ミャンマーから秋田大学国際資源学教育研究センターが招待した学生である。ディスカッションは二部構成であった。第一部では、人口やGDPへの第一次産業と鉱業の貢献、現在の鉱業状況など一般的な情報について両学生から紹介された。第二部では、ジョン・ティルトン教授の司会で、他の招待講演者との討論が行われた。そのトピックは鉱物資源の枯渇の評価についてであった。この部はたいへん興味深いものであった。より多くの時間とより多くのディスカッションが持てれば良かったと思う。全体では、パネルディスカッションは成功裏に終わり、私たちの対話の後押しをしてくれた。



フィリピンから参加の国際資源学教育研究センター・ショートステイ学生による発表  
The presentation by Filipino students of the ICREMER short-stay program.

## 活動報告 Activity Report

### 5th Asia Africa Mineral Resources Conference (AAMRC) / 第5回アジアアフリカ鉱物資源会議(AAMRC)

Jenielyn Tuando Padrones : Earth Science and Technology, D2 / ジェニリン トゥアンド パドロネス : 地球資源学コース 博士後期課程2年

The 5th AAMRC is an international conference held annually in different host member institutions from Asia and Africa. It aimed to stimulate discussion on the latest methods of mineral exploration and extraction, as well as updates on geologic scientific knowledge. This year's conference was held from 25–26 July 2015 at the Marine Science Institute, University of the Philippines, in Diliman, Quezon City. The conference was attended by geoscientists from Indonesia, Malaysia, Thailand, Myanmar, Philippines, Egypt, Algeria, and Japan (Kyushu University, Kanazawa University, and Akita University). Several representatives from mining companies in the Philippines also participated. The topics included ore genesis of copper-gold deposits, rare earth elements deposits, petrological and geochemical characteristics of mineralization-related host rocks, isotope and fluid inclusion studies related to mineralization, and exploration of new techniques for mineral prospecting and environmental concerns. Four Leading

第5回アジアアフリカ鉱物資源会議はアジアやアフリカの毎年異なるホストメンバーの研究所で開催される国際会議です。その目的は、地球科学の地球科学の知見をアップデートするとともに、鉱物探査や抽出の最新の方法に関する議論を行うことにあります。今年の会議は2015年7月25–26日にフィリピンケソン市のフィリピン大学海洋科学研究所で開催されました。この会議にはインドネシア、マレーシア、タイ、ミャンマー、フィリピン、エジプト、アルジェリア、日本(九州大学、金沢大学、秋田大学)から地球科学者が集まりました。講演された内容は、銅金鉱床やレアアース鉱床の鉱石の成因、岩石学、鉱化作用に関連した母岩の地球化学的特徴、鉱化作用に関連した同位体や流体包有物に関する研究、鉱床探査のための新しい技術や環境に対する危惧などです。秋田大学からは4名のリーディングプログラムの学生が参加し、進行中の研究結果の

Program students from Akita University presented the results of their ongoing studies on epithermal gold (Ms. Saing), rare earth element enrichment in granitoids (Ms. Padrones, Mr. Setiawan), and metasediment-hosted gold deposit (Mr. Tuakia). Profs. Akira Imai and Ryohei Takahashi also presented their work on rare earth element geochemistry of granitoids and fluid inclusion study on quartz veins in an epithermal gold deposit. It was a great honor to present in front of different experts from several different countries and to share our research work with them. It was also a good opportunity for us to establish connections with different geoscientists from the Asian and African regions.

A three-day post-conference fieldtrip involved visits to the Far Southeast deposit and the Victoria deposit located in Mankayan area, Benguet Province. The fieldtrip aimed to give the participants an overview of the spatial relationship between the porphyry and epithermal (high-sulfidation) gold deposit. The Mankayan mineral district is host to the high sulfidation Lepanto enargite Au deposit, the intermediate sulfidation Victoria deposit, and the porphyry Cu-Au Far Southeast deposit. The areas visited were the drill cores of the Far Southeast deposit under the Far Southeast Gold Resource Inc. (FSGRI) and the Victoria deposit of the Lepanto Consolidated Mining Company (LCMC). In the case of Lepanto, which already finished mining the Lepanto deposit, the LCMC staff provided an overview of the entire deposits of the LCMC, such as the Victoria, Theresa, and the Sing-Ganda ni Victoria (SGV) veins. These veins are the currently mined areas in Lepanto. The type locality of the mineral luzonite was also visited. This is the area where the luzonite mineral, named after Luzon Island, was first recognized. In the FSE, the geology team members gave a lecture on the regional geology and mineralization of Mankayan district and Far South East deposits. The deposit is not found in the outcropping in the surface, so after the presentation, we had a chance to observe some representatives drill cores in the core shed. The mining of the FSE deposit has not yet started because of technological constraints and economic perspectives.



3日間の野外巡検が会議の後に行われました。訪れた地域はベングエト県マンキャン地域のファーサウスイースト鉱床とビクトリア鉱床です。この野外巡検は斑岩鉱床と高硫化型金鉱床との空間的な関係を概観することを目的としています。マンキャン鉱化帯には高硫化型レパント硫砒銅鉱金鉱床、中間硫化型ビクトリア鉱床、斑岩型銅—金ファーサウスイースト鉱床が分布しています。私たちが見学したのはファーサウスイースト金リソース社のファーサウスイースト鉱床やレパントコンソリデイト鉱山会社の試錐コアです。レパント鉱山の操業はすでに終了していますが、鉱山会社はビクトリア、テレサ、GSVのような会社の保有する鉱床全体の概説を行ってくれました。ルソン銅鉱の模式地も訪れました。ルソン島の名前を冠したルソン銅鉱という鉱物が最初に確認されたところ。ファーサウスイースト鉱床では地質技師がマンキャン地区の広域的な地質と鉱化作用やファーサウスイースト鉱床の説明を行ってくれました。この鉱床は地表には露出しておらず、説明の後、私たちは幾つかの代表的な試錐コアをコア倉庫で観察することができました。ファーサウスイースト鉱床の開発は技術的な制約や経済性のためにまだ始まっていません。

スペイン統治時代の旧鉱山坑道。この鉱山でルソン鉱がはじめて発見。  
Old mine tunnels used during the Spanish period. Luzonite (Cu3AsS4) was discovered in this mine.

### アジア火山学コンソーシアム第一回フィールドキャンプに参加して / 1st field camp of Asian Consortium of Volcanology

井村 匠 : 地球資源学コース 博士前期課程1年 / Takumi Imura : Earth Science and Technology Course, M1

10月28日から11月3日の6日間、南、Reza、筆者のリーディングプログラム学生3名は、アジア火山学コンソーシアム主催の第一回フィールドキャンプに参加した。アジア火山学コンソーシアムは、アジア各国の若手火山学者間の交流の推進及びアジアにおける火山学の発展を目指す組織であり、本フィールドキャンプの目的もそれに順ずる。本フィールドキャンプは富士山山麓の山梨県富士山科学研究所や東京大学山中寮、箱根山山麓の神奈川県温泉地学研究所へと順次移動しながら行われた。日本、インドネシア、台湾、中国、フィリピン及びシンガポールのアジア6か国から講師、大学院生を含む若手火山学者総勢44名が参加し、大規模なイベントとなった。

本フィールドキャンプでは、日本を含む各国の火山学者による講義、野外巡検、参加者全員による研究発表の3つが行われた。座学形式の講義では、研究テーマのために普段から学んでいる火山地質学や岩石学のみならず、地震波観測や火山ガス観測に基づく最新の火山観測並びに火山噴火のモデリングについても聴講することができた。野外巡検では、火山地質学の講義で説明がされた、火山噴出物の堆積構造を直接観察するために、富士山麓及び箱根山麓に分布する歴史時代の火山噴出物の露頭を訪れた。最終日に行われた参加者全員による研究発表では、各国の研究者と自分の研究テーマに対して深く議論でき、今後の私自身の研究にとっても本フィールドキャンプは有意義であった。

国内外の火山学者が集まる大規模なイベントのうち、大学院生にまで参加を呼び掛けているものが日本で開催されることは現在少ない。その最中、本フィールドキャンプに参加できたことは非常に幸運である。このような試みが今後も続くことを強く望んでいる。

From 28th October to 3rd November, three Leading Program students, Minami, Reza, and I had a chance to join the volcanological training event "1st field camp of the Asian Consortium of Volcanology," which was conducted in the Fuji and Hakone volcanoes in Japan. The main purpose of the Asian Consortium of Volcanology is to develop volcanology in Asia and to forge international friendships and exchange knowledge between young Asian volcanologists. This field camp also focused on the same purpose. The field camp began from the Mount Fuji Research Institute and continued to Yamanakaryo of the University of Tokyo, before ending at the Hot Springs Research Institute in Kanagawa prefecture. Forty-four young volcanologists including lecturers and students from six different Asian countries, such as Indonesia, Taiwan, China, Philippine, Singapore, and Japan participated in the field camp.

The practical field camp consisted of three sections: lectures by some of the young expert volcanologists, field excursions, and research presentation by all of the participants. The lectures section gave me a great opportunity to learn about recent studies on volcanology: subjects focused on not only volcanic geology and petrology (which I usually study as one of my research topics) but also volcano monitoring by volcanic gases and seismic waves and modeling of volcanic eruption. In the field excursion, we observed sedimentary structures of volcanic products in historical ages, which were explained by the above lectures and distributed around the Fuji and Hakone volcanoes. Finally, we had discussions with other young volcanologists in the presentation, and it was a very beneficial experience for me and my research.

Nowadays, such global and practical events in Japan are quite scant, which is why I strongly hope that the field camp of the Asian Consortium of Volcanology continues in the future.



本栖湖における溶岩流露頭  
Lava flow outcrop around Lake Motosu

## 4th Economics and Finance Conference / 第4回経済・財政会議

Koitsiwe Kegomoditswe : Earth Science and Technology Course, D1 / コイツウェ ケホモディ : 地球資源学コース 博士後期課程1年

From 25th–28th August 2015, I had the opportunity to attend the 4th Economic and Finance Conference in London, United Kingdom. The conference was organized by the International Institute of Social and Economic Sciences. The agenda of the conference included the keynote speech, presentations by attendees, and excursions. The keynote speaker was Professor Edwin Theron from the University of Stellenbosch in South Africa, and he gave a talk about rebuilding trust in the aftermath of a financial crisis. The crux of his talk was to compare the establishment and management of trust amongst a diverse selection of industries. He mentioned the importance of shared values, communication, satisfaction, reputation, and competence to build trust. Presentations covering the fields of economics, macroeconomics, and finance and banking followed his talk. I presented in the first session of the conference, and my presentation—“Australia mining boom and Dutch disease: Analysis using VAR method under macroeconomics session”—was very well received, and questions were asked that really contributed much to my research progress. The conference presented good benefits to me, as I had the chance to attend talks discussing similar research methods and to learn more on the field of economics—all of which helped me understand some things that I did not understand. Moreover, I had the opportunity to network. I thank the Leading Program for providing international conference funds to us.

## 授業紹介 Course Introduction

### ラボローテーション(資源学サーキット演習) / Laboratory Circuit Training

芳賀 一寿 / Kazutoshi Haga

大学院工学資源学研究科 助教 / Assistant Professor, Graduate School of Engineering and Resource Science



資源分離工学研究室のラボローテーションでは、銅鉱石の資源生産において必要な鉱物処理技術である浮遊選鉱法、浸出法などを対象とした実験と演習を行っています。また、各種分析装置を用いた鉱物学的あるいは化学的な解析を行うほか、各処理技術および一連の処理工程における分離成績を評価するための計算演習を行います。具体的な実施内容は以下の通りです。

- 1) 選鉱学に関する講義  
ラボローテーションには、地質や資源経済などの他の分野を専門とする学生も参加するので、座学により基礎知識を再確認しながら演習を進めます。また、研究室で保有する選鉱機器を紹介し、実際に操作することで、分離原理をより深く理解させます。
- 2) 銅鉱石の浮遊試験  
実際の鉱山現場と同様に、採掘された鉱石を破砕・粉砕し、浮選(鉱物表面のぬれ性の差を利用して分離する物理選別法の一つ)実験を行います。実験では、鉱物の表面の疎水度を向上させる捕収剤(界面活性剤)が、浮選成績にどのような影響を与えるのか検討します。
- 3) 浮選により得られた銅濃縮物(銅精鉱)の高温高压浸出試験  
銅精鉱の処理方法として現在注目を集めている高温高压浸出法に着目し、常温常圧では溶解しにくい銅精鉱を、高温高压下で溶解可能か実験し、そのメカニズムについて考察します。
- 4) 各実験における分離成績評価のための分析・計算演習  
各実験により得られた試料を鉱物学的分析(顕微鏡観察やX線回折分析)や化学的分析(酸溶解処理後のICP分析)することで、どの鉱物(金属)がどのくらい分離したのかを評価します。また分析データをもとに分離成績を計算し、各種分離技術の有効性を評価します。  
以上の実習・演習を行うことで、実際の鉱山現場で用いられている資源分離技術の実験と評価方法を体験し、鉱物の特性に応じた適切な分離方法とその特徴を理解



ラボローテーションでの授業風景  
Laboratory practice

私は、2015年8月25～28日にかけてイギリス・ロンドンで開催されたInternational Institute of Social and Economic Sciences主催の第4回“Economic & Finance Conference”に参加する機会を得ました。この会議では、基調講演、一般発表および見学会が行われました。基調講演では、南アフリカのStellenbosch大学からEdwin教授が招かれ、金融危機後の信託の再構築について話をされました。Edwin教授の講演内容の中心は、産業における多様な選択の中で信託の設立と運営を比較する事で、彼は、価値観の共有、コミュニケーション、履行、信用、信託構築のための資産の重要性について述べました。基調講演の後には、経済・マクロ経済・金融に関する分野の発表が行われました。私は、最初のセッションで「オーストラリアの鉱山ブームとオランダ病：マクロ経済下でのVAR法を用いた分析」についての発表を行いました。私の発表は幅広く受け入れられ、発表後の質疑応答は自分自身の研究の遂行に大変役に立つものでした。今回の会議では、私の研究と同じ内容の話の聞いたり、経済学の分野に関する多くの事を学んだり機会を得たこともあり、私にとって大変有意義なものでした。また同時に、多くの研究者とのネットワークを広げる機会にも恵まれました。国際会議へ参加する機会を与えてくれたリーディングプログラムに感謝します。

Training rotations in the mineral processing laboratory give students an opportunity to gain a lot of experience performing the flotation and leaching experiments operating the equipment in the laboratory. Students who attend lab rotation learn how to calculate the efficiency of metal recovery and to define the material balance in mineral processing. The details of implementation are shown below:

1. Lectures about mineral processing  
Students participating in the training have different scientific backgrounds specializing in geology and resource economics; therefore, we will conduct lectures about mineral processing technology to help students improve their basic knowledge and potential in the field. Some equipment in mineral processing will be introduced to students in order to advance their understanding and to practice beneficiation of minerals.
2. Flotation experiment  
Flotation, which is a main physical screening method to separate minerals by the difference in the wettability of surface property of minerals, is performed using crushed/pulverized copper ore. The influence of collector (surfactant to improve the surface hydrophobicity) on the flotation of copper ore will be considered during this training.
3. High pressure leaching  
The concentrate obtained from copper ore flotation is used in high pressure leaching experiments using an autoclave. This leaching process is an efficient method for extraction of copper from copper concentrate. Leaching behavior and leaching mechanism of copper from the concentrate under high temperature and high pressure are discussed in this training.
4. Analysis and calculation for evaluation of recovery/separation efficiency  
Students will perform the calculation for estimation of separation/recovery efficiency of minerals/metals by flotation and leaching processes using mineralogical (SEM-EDS and XRD) and chemical analysis (ICP) data obtained from the above experiments.  
The students participating in this training rotation in the mineral processing laboratory can obtain fundamental understanding and knowledge about the principal and features of mineral processing technology (separation) and hydrometallurgical processing

することができます。また、資源処理に必要な分離プロセスの構築や提案ができるようになるなど、資源分離技術に関する基礎力と適応力を養うことができます。

## 研究紹介 Research Introduction

### 激動する時代の資源研究 / Research on resources in this drastically changing society

渡辺 寧 / Yasushi Watanabe

国際資源学部 教授 / Professor, Faculty of International Resource Sciences



私は2014年4月に茨城県つくば市にある産業技術総合研究所から秋田大学国際資源学部に赴任しました。これまで産業技術総合研究所では、熱水鉱床の成因の研究やレアメタルの資源評価の研究を行っていました。特に2005年以降はレアアースの資源評価のために世界各地の鉱徴地の調査を行いました。秋田大学では、鉱物資源探査や評価を行う技術者を育てることが私の所属する資源地球科学コースの命題であり、学生には、そのための基礎的な鉱物や岩石に関する知識の習得とともに、地球の中の物質や元素の循環や有用元素の濃集機構を授業や研究を通じて理解してもらうことを目指しています。

大学や研究所で行う研究は、すぐに資源開発に結び付かないと思われる方もいるかもしれませんが。しかし新しい資源を発見し開発するためには、これまで行われてきたルーチンワークだけでは限界があり、何らかの「プラスアルファ」を見つけ、それをもとにした新たな資源量評価や探査手法を編み出さなければなりません。私の携わってきたレアアース資源にもそれが当てはまります。

レアアースの資源量自体は世界各地に十分存在し、元素が枯渇するようなことは想定されません。しかし経済性がある鉱床は極めて限られている中で、安定的に、安価に、しかも環境への負荷を最小限にとどめて資源供給を行わなければなりません。結局、従来型の資源開発では上記の条件を満たすのは困難で、肥料原料のアパタイトからレアアースを副産物として生産する以外には方法はないという結論に達しました。アパタイトは既存の鉱山から日常的に生産されている資源で、新たに鉱山を開発する必要はありません。アパタイトには一定量のレアアースが含まれており、アパタイトが生産される限り、レアアースも安定的に供給することができます。現在様々な分野の研究者とともにアパタイトから経済的にレアアースを抽出する技術開発を行っています。

リーディングプログラムの学生に限らず大学院の学生は、自身の課題に対して自分の頭でその解決方法を考えて欲しいと思います。他人の論文に書かれている結果を自分の研究対象にそのまま当てはめただけでは良い研究にはなりません。

もう一つ学生自身が考えなければならないことは、現在の社会が大きな転換点にあるということです。これまで培われてきた技術や考え方だけでは新しい社会に対応することが難しくなっています。最も大きな問題は二酸化炭素の大気中での増加に伴う海洋の酸性化や地球の温暖化です。この問題を無視して、これまで通り化石燃料を消費し続けることはできません。地球環境を維持するために、資源探査や開発の分野で何をすべきかを一人一人考えなければなりません。鉱物資源の分野では、エネルギー効率の良い照明器具やモーター、電気自動車や燃料電池を作るためのレアメタルの確保が大きな課題になっています。これらの課題に対する解決方法は大学では教えてくれません。学生自らが常に問題意識を持ちながら、自身の研究を進めてほしいと思います。

through the lectures and experimental and practical works. The students propose and suggest the process flow for treatment of crude ore on the basis of the knowledge and experience obtained.

I joined the Faculty of Resource Sciences of Akita University from the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST) in Tsukuba City of Ibaraki Prefecture in April 2014. While I was in the AIST, I was mainly engaged in the studies of geneses of hydrothermal mineral deposits and resource evaluation of rare metals. In particular, since 2005, I have been involved in national projects on rare earth resource evaluation and have investigated mineral prospects all over the world. Now, at Akita University, the major goal of the Resource Science Course of the faculty to which I belong is to create competent technical experts who explore and evaluate mineral resources, and I am aiming to let students understand the circulation of materials and elements and the concentration processes of useful elements in the Earth, in addition to enhancing their knowledge of minerals and rocks.

One may think that scientific studies conducted in universities and/or institutes are not ready for the practical application of resource development. Nevertheless, to discover and develop new resources, traditional routine works only are not enough. We are usually asked to add “something new” on the routine exploration and evaluation strategies and revise them to make the discovery and development possible. This is the case for rare earth resources that I have been engaged with.

Rare earth element resources are known to be abundantly present in the world, and no one expects the exhaustion of rare earth resources in future. However, economically feasible rare earth deposits are very limited in number, and at the same time, supply of rare earth elements is expected to be stable, economical, and without significant environmental impacts. I finally reached to the conclusion that it is not possible to supply rare earth elements by the conventional way of resource development; rare earth elements should instead be produced as by-products of apatite during the production of phosphoric acid used in agricultural fertilizer. Because apatite is a mineral daily produced from existing mines, there is no need to develop a new mine. Apatite contains some amounts of rare earth elements, and as long as apatite is mined, rare earth elements can be supplied in a stable manner. Thus, I am developing a new technology to extract and recover rare earth elements from apatite economically with researchers of various fields.

I would like to ask all the post-graduate students, including the students of the Leading Program of Akita University, to find out solutions for the problems of their own subjects for themselves. Simple applications of the results of other people's research works to your topics cannot be considered good research.

Another issue, which is more important, that students should think about is the drastically changing society and environment today. It is getting difficult to respond to the new society with traditional technologies and strategies. The most serious problem we are now facing is the increase of carbon dioxide in the air and the resulting global warming and seawater acidification. We cannot keep consuming fossil fuel and ignoring this problem. Every one of us has to consider what we should do for the realization of a sustainable society. In the field of mineral resources, a challenge is the supply of critical metals that are applied to energy-efficient, green technologies, such as LED lightening apparatus, new-generation magnets, electric automobiles, and fuel batteries. Fossilized university professors do not teach how to solve such urgent problems. I hope young students will tackle such topics with their own ideas. Be ambitious!



モンゴル、ゴビ砂漠での地質調査現場風景  
A scenery of the geological survey area in the Gobi desert, Mongolia



## プログラム協力者VOICE The Program Member's VOICE

### Why Study Mineral Economics? / なぜ資源経済学を学ぶのか

John E. Tilton / ジョンE. ティルトン

Professor, Colorado School of Mines and Pontificia University Católica de Chile / コロラド鉱山大学、チリ・カトリック大学 教授

In October Akita University kindly invited me to participate in its seminar and field trip on the platinum group metals. It was an interesting week. I particularly enjoyed our few days in Akita where I learned much more about the University's PhD program for Resource Sciences in the Graduate School of Engineering and Resource Science. The chance to meet and talk with faculty, outside experts, and graduate students, many of whom are from other countries, made me once again realize just how fortunate I have been to have had a career in mineral economics and more generally in the field of natural resources.

Actually, this career choice was largely a lucky accident. I was a third-year PhD student in economics, and planned to write my dissertation in the field of international trade. I had several ideas for a topic, none of which impressed my advisor. Instead, he suggested looking at the role of transportation costs, trading blocs, and other factors shaping international trade patterns in nonferrous metals. The choice of nonferrous metals was fortuitous, as it was the catalyst that led to my becoming a mineral economist.

Now, I know mineral economics is not for everyone, but it has been perfect for me and may be perfect for you. There are many things to like about it. First, it is a very applied field of economics. To be a good mineral economist, you have to visit mines, tour smelters and refiners, explore recycling facilities, and talk to geologists, mining engineers, metallurgists, and other interesting individuals with expertise in mining and mineral markets. Exactly the sort of things we did on the field trip that Akita University arranged last October.

Second, despite its importance, the mineral sector is little studied and poorly understood compared to other major economic sectors, such as manufacturing, transportation, and energy. The opportunities to enhance public policy and firm performance in this sector are tremendous, especially for those who understand the technological and institutional constraints shaping the behavior of the resource sector and its markets.

Third, it is a small community. The number of mineral economists is quite limited compared, say, to macroeconomists, or health economists, or even energy economists. So, it is easy to get to know the active participants in the field. This leads to invitations to participate in conferences and other professional opportunities around the globe. Over the past several decades I have worked in the United States, France, Australia, Switzerland, Chile, Japan, and Austria, and visited many more countries for shorter conferences and other assignments.

Fourth, mineral economics explores a vast array of fascinating issues, including such important concerns as offsetting the negative effects of depletion on the long-run availability of mineral commodities, developing public policies to minimize the environmental damage from mining, ensuring mineral commodity use is consistent with sustainable development, and improving mining's contribution to economic development in producing countries.

Finally, and perhaps of most importance, working as a mineral economist, one is constantly in contact with interesting and wonderful people from the far corners of the world. Over the years I have enjoyed working with government officials, industry professionals, university professors, and students from literally around the world. Whether from Australia or Zambia, Chile or Sweden, Japan or Canada, each comes with his or her own interests, expertise, experiences, and insights. The recent seminar and field trip arranged by Akita University provide a nice illustration of this benefit. As does the student body of Akita University, whose members come from Botswana, Vietnam, and many other countries outside of Japan.



2015年10月秋田大学からの丁寧な招聘で、白金族金属に対するセミナーと巡検に参加しました。とても興味深い1週間でした。数日間の秋田滞在を楽しみましたが、特に工学資源学研究所における資源学博士課程プログラムについて多くのことを学びました。大学教員、外部の専門家、および、多くは海外からの留学生である大学院生諸氏と出会い会話するチャンスは、資源経済学や一般的な天然資源分野の中でキャリアを重ねてきた幸せを感じざるを得ません。

この私のキャリア選択は、大きな偶然によるものでした。エール大学経済学専攻の博士課程3年次に在籍していた私は、国際貿易分野に関する論文をまとめる計画でした。私はいくつかの構想をもっていたのですが、どれも指導教員を動かすことができませんでした。その代わりに、教授は非鉄金属分野における輸送費用、貿易圏、国際貿易パターンを形成するその他の要因などに関する研究を提案されました。非鉄金属の選択は幸運をもたらし、私を資源経済学者へと導いてくれる大いなる要因となりました。

資源経済学は、すべての人にとってのものでないでしょう。しかし、それは私にとっては理想的なものであり、あなたにとってもその可能性ががあります。資源経済学の良い点はいくつもあります。第一に、資源経済学は経済学の応用分野そのものです。良い資源経済学者になるためには多くの鉱山、製精錬所、リサイクル施設を見学・調査すること、そして地質学者、鉱山技術者、冶金学者、鉱業や資源市場の専門家等のその他の魅力的な人たちと対話することも必要です。10月に秋田大が主催した巡検でもまさに同様のことを行いました。

第二に、鉱物資源セクターはその重要性にも関わらず、製造業、輸送、エネルギーといった主要な経済セクターと比較して、あまり研究されていないし十分に解明されていません。鉱物資源セクターにおける公共政策や企業業績を高める機会を与えてくれることは、特に資源セクターや市場の動向を形成する技術的・体制的な制約を知っている者にとって素晴らしいものです。

第三に、このセクターは小さなコミュニティです。資源経済学者の数はマクロ経済学、医療経済学、ましてやエネルギー経済学などの学者に比較してかなり少ないのです。よって、その分野におけるアクティブな仲間ほとんどとすぐに知り合うことができます。このことが、世界中の会議や他の専門家の集まりへ招待されることに繋がります。私はこの数十年間、アメリカ合衆国、フランス、オーストラリア、スイス、チリ、日本、オーストラリアで働いてきたし、短期間の会議やその他の職務でさらに多くの国々に出かけています。

第四に、資源経済学は、膨大に組み合わさった魅力的な問題を探求しています。たとえば、枯渇という負の効果があるなかでの鉱物資源の長期の利用可能性、鉱業による環境破壊を最小限にするための公共政策、持続可能な開発と調和した鉱物資源の利用、資源生産国における経済発展へ鉱業が果たす貢献の強化など魅力的なものを多くカバーしています。

最後に、おそらく資源経済学者として最も大切なことは、世界各国の興味深く素晴らしい人々と、常に接していることです。長年にわたって、私は文字通り世界中の各国政府職員、産業界の専門家、大学の学者や学生たちと共に楽しく仕事をしてきました。オーストラリアからであろうと、ザンビア、チリ、スウェーデン、日本、カナダであろうと、各人はそれぞれの人自身の興味、知識、経験と洞察を有しています。秋田大学の企画した今回のセミナーと巡検は、この利点を示す素晴らしい実例です。ボツワナ、ベトナム、および多くの他の国から来ている秋田大学の学生諸君全員がそうであることを期待します。



## 学生VOICE Student VOICE

Patchawee Nualkhao / パッチャウィ ヌアルカオ

Earth Science and Technology Course, D1 / 地球資源学コース 博士後期課程1年



I am Patchawee Nualkhao from Bangkok, Thailand, where I was a graduate student in the Department of Geology at Chulalongkorn University. My research was about paleoearthquake investigations along the Xaignabouli Fault Zone (XFZ) in western Lao PDR using remote sensing and trenching methods. The age of the latest movement of the XFZ was obtained by Optically Stimulated Luminescence dating of fault-related sediment. My Ph.D. research is about mineralization, magmatism, and tectonics along the Loei-Phetchabun Fold Belt in Thailand.

The Leading Program is really preparing me with intensive courses for my research field. I am impressed with the lecturers, courses, and also the support given for conferences and field work. I have only been here in Akita for three months, but it is exciting to learn more about Japanese culture and, especially, the Japanese language, which I would like to be able to speak.

Muhammad Tahir / ムハンマド タヒル

Earth Science and Technology Course, D1 / 地球資源学コース 博士後期課程1年



Hello, my name is Muhammad Tahir, and I am from Afghanistan. I did my B.S. (Hons.) in geology from the Department of Geology, University of Peshawar, Pakistan, and then, I worked for the Ministry of Mines and Petroleum, in Kabul, Afghanistan, for almost three years. I prepared five policies for the government of Afghanistan in the mineral sector and then I received the MEXT scholarship from the government of Japan for my master's. At that time, the Leading Program (LP) had just begun, and I became acquainted with its importance with the passage of time. After my master's when I got the opportunity to apply for the LP, I did not hesitate. The most important aspect of the LP is the diversity of its curriculum, which covers most of the fields of study related to natural resources and geology and also humanities studies by Japanese and international experts. The second aspect is the opportunities to attend the international science conferences and engage with overseas field works. This allows the development of broad ideas about geology, which is the current demand, and in my opinion, the LP is doing its best in it. I hope that I will get enough from this program to enhance my knowledge and skills. I am thankful to the LP for giving me this precious opportunity, and I wish to have a good time with the LP's members.

Kristine Joy L. Taguibao / クリスティーン ジョイ タギバオ

Earth Science and Technology Course, D1 / 地球資源学コース 博士後期課程1年



Born and raised in the Philippines, I have been very much interested in fields of studies related to earth sciences because of the complex geodynamic setting of the country—something that I have learned during my undergraduate studies. I obtained both my B.Sc. and M.Sc. degrees in Geology from the University of the Philippines—Diliman (UP—Diliman). I worked at the National Institute of Geological Sciences in UP—Diliman as a Project Research Assistant by the end of my undergraduate studies, and I continued working in the same institute as a University Research Associate during my graduate studies. The research areas I have been involved in were mainly related to structural geology and tectonics applied to the assessment of earthquake-related geohazards, and studies on mineral/ore, petroleum, and geothermal resources. Given the opportunity to continue with my graduate studies with the MEXT scholarship in Akita University under the Leading Program, I am currently pursuing a Ph.D. in Economic Geology under Prof. Akira Imai. The focus of my research is on structural geology characterization of an epithermal deposit in Mindanao, the southernmost main island of the Philippines. I have only been here in Akita since September and yet I feel like I have found a new home in the university with new friends and a new environment.

私はタイ国バンコクから来ました、パッチャウィ ヌアルカオです。チュラロンコン大学の地質学専攻に在学していました。これまでラオス人民民主共和国の西部Xaignabouli断層帯(XFZ)において、リモートセンシング及びトレンチ調査を用いて、過去の地震活動について研究を行ってきました。博士前期課程の研究を通して、堆積物に關係する断層のOSL年代測定によって、XFZの最後の活動年代値を得ました。私は秋田大学において、タイ国ロエイベチャブン帯における鉱化作用、火成活動およびテクトニクスに関する博士論文研究を行います。

リーディングプログラムは集中的なカリキュラムを多く用意しており、自分の研究領域における準備が整いつつあります。私は、リーディングプログラムの講師陣やカリキュラム、また、学会参加やフィールドワークに対する手厚いサポートに心から感銘を受けています。私が秋田に来てから3ヶ月が経過しましたが、日本の文化を学ぶことはエキサイティングな経験であり、特に、私は日本語を話すことが出来るようになっていたいと思っています。

こんにちは、私はムハンマド タヒルです。アフガニスタンから来ました。私は、パキスタンのペシャワール大学の地質学科で地質学の学位(学士)を取得後、アフガニスタン、カブールの鉱山石油省で約3年間働いてきました。私は、同省の鉱物部門でアフガニスタン政府が主導する5つの政策の構築に取り組み、その後、私は日本政府の文科省奨学金制度の機会を得て、博士前期課程に入学しました。当時はリーディングプログラムが始まったばかりの頃であり、私はリーディングプログラムの重要性に気付きはじめていました。博士前期課程が修了し、リーディングプログラムへの編入の機会が与えられた時、私は躊躇しませんでした。リーディングプログラムの最も重要な点は、カリキュラムの多様性であり、天然資源と地質学、そして人間活動に関わるほぼ全ての分野が日本人及び国際的な専門家によって網羅されていることです。また、次いで重要な点は、現状に必要な地質学の幅広い構想を持つため、国際的な学術会議への参加や海外フィールドワークを行う機会が与えられていることです。私の意見として、リーディングプログラムは、ベストパフォーマンスを成し遂げていると思います。私は、自分の知識と技術を向上するため、このプログラムから多くのことを得ることを望んでいます。私は、貴重な機会を与えてくれたリーディングプログラムに最大限の感謝をしつつ、リーディングプログラムのメンバーと良い時間を共有したいと願っています。

私はフィリピン出身で、学部生の時に複雑なジオダイナミックセッティングの研究を実施して以来、地球科学に大きな興味を持っています。私は、フィリピン大学ディリマン校で、学士と修士の学位を取りました。また、私は学部における研究が修了するまで、同校の国立地球科学研究所でリサーチアシスタントとして働き、また、大学院ではリサーチアシスタントとして働いてきました。私が行ってきた研究領域は、地震関係のジオハザード、鉱物・鉱石、石油、地熱資源への応用研究としての構造地質学、テクトニクスです。私は、文部科学省の奨学金制度に基づき、秋田大学で大学院研究を継続する機会を与えられ、現在、今井亮教授の指導の下、資源地質学を専門として、博士後期課程に所属しています。私はフィリピンの群島のうち最南部のミンダナオ島における浅熱水金鉱床の構造地質学キャラクターリゼーションに焦点を当てた研究を行っています。昨年9月に秋田大学に来たばかりですが、新しい友人と環境の中で新しい自分の居場所を見つけたと思います。