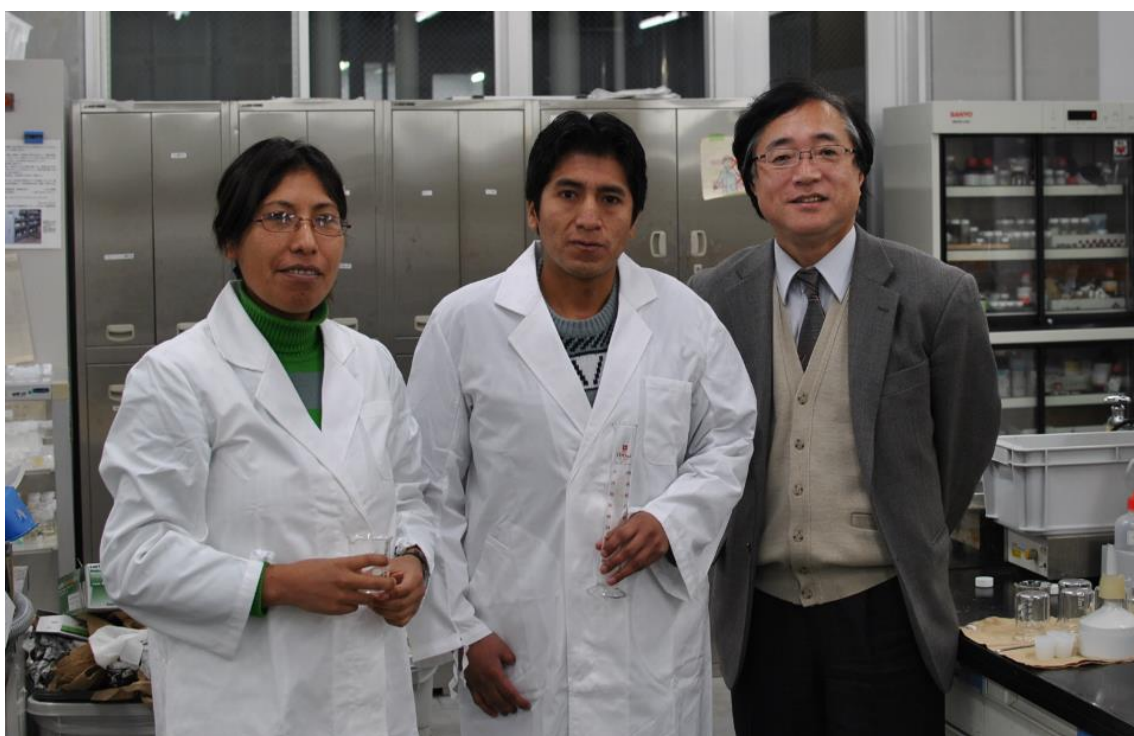


【ボリビア・かん水中のレアメタル回収・利用技術に関する
共同研究及び人材育成プログラムへの取組み】



「ボリビア・かん水中のレアメタル回収・利用技術に関する共同研究及び人材育成プログラムへの取組み」は経済産業省がボリビア国政府鉱山冶金省に対して提示した「リチウムを応用する製造業振興のための人材育成」の構想を具体化したものです。その目的は、塩湖かん水中のリチウム、マグネシウム、カリウム、ホウ素などの資源を回収し、より付加価値の高い高機能材料に加工して利用する技術について、ボリビア国における技術面での先導者を育成することであり、ボリビア国より派遣された研究者は平尾教授の引率の下、全国の様々な企業や研究機関等を訪問しました。この取り組みによって、研究員は開発に関する様々な知見を深めると共に、訪問先での貴重な出会いを通じ素晴らしい国際交流を実現する事ができました。

■ ボリビア国・ウユニ塩湖について

ウユニ塩湖は面積約 1 万km²以上、ペルー南西部からボリビアを経てチリに跨るアンデンス山脈の高原地帯で標高約 3650m に位置しています。

ウユニ塩湖の表面は“塩”で覆われており、かん水が豊富に存在し、このかん水中に含まれる鉱物資源のうちリチウム埋蔵量は世界の 50% が存在するとも言われています。

ボリビア国は日本の資源外交にとっても大変重要な存在であり、本プロジェクトは、2010 年 12 月に来日したモラレス大統領が菅総理との首脳会談において「リチウムを用いた産業化がボリビアの夢」であり「日本にはボリビアの夢に同伴して欲しい」と日本に対する熱い期待を表明し、その後日ボリビア共同声明が発出された事に基づいてスタートしました。



■ これまでに来日した研究員の方々



2010～2011

Giovana Diaz Avila

(ジョバナ・ディアス・アヴィラ)

タウンス工業会社

2007 年 国立サン・アンドレス大学
材料工学科 (学士)



2010～2012

Cesario Ajpi Condori

(セサリオ・アフピ・コンドリ)

サン・アンドレス大学(UMSA)自然科学部化学修士課程
2009年 国立サン・アンドレス大学自然科学部物理科
修了(学士)



2012～2013

Marco Antonio Condorety Vargas

(マルコ・アントニオ・コンドレティ・バルガス)

オルロ工科大学(化学)
2012年 サン・シモン上級大学研究生

2012～2013

Luz Quispe Quelca

(ルス・スレマ・キスペ・ケルカ)

国立サン・アンドレス大学
(自然科学部化学科)
2010年 国立サン・アンドレス大学
大学院修士課程(化学)



■研修への取り組み

研修では平尾教授の引率のもとで研究機関や大学、企業など、リチウム開発に関する技術知見だけにとどまらず、それらの応用製品・各種産業や持続可能な社会に必要な環境技術等、多くの知見を深めるために、様々な機関や企業への訪問を行いました。この取り組みによってポリビア国を代表して来日した



4名の研究者は日本のハイレベルな研究や技術開発について幅広く知見を深める事ができました。現在においても研究員との親交は厚く、今後のポリビアと日本の架け橋となる存在として多くの期待を受けています。

■本プロジェクトのご支援をいただきました企業・研究機関の皆様

※ご訪問順記載（敬称略）

H22	ナイカイ塩業株式会社	岡山県	膜濃縮製塩法
H22	北九州市立大学 環境工学部 国際環境工学研究科 吉塚先生	福岡県	リチウム回収システム
H22	産業技術総合研究所 四国センター	香川県	リチウム吸着剤の研究
H22	太陽化学株式会社	三重県	天然素材からの新産業創出
H22	高度部材イノベーションセンターAMIC	三重県	LI ポリマー二次電池の研究
H23	北海道大学 工学研究科 吉川先生	北海道	LI イオン正極材研究
H23	函館大学	北海道	国際交流
H23	株式会社 GS ユアサ	京都府	リチウムイオン電池開発
H23	京都大学 工学部 西先生	京都府	リチウムガラス合成実験
H23	産業総合技術研究所 つくばセンター	茨城県	環境・エネルギー技術全般
H23	大阪府立大学 工学研究科 応用化学分野 辰巳砂先生	大阪府	全固体電池の研究開発
H23	戸田マテリアル株式会社	福岡県	LI 電池材料の生産技術
H24	北見工業大学 マテリアル工学科 平賀先生	北海道	超塑性セラミックスの開発

H24	九州工業大学 マテリアル工学科 宮崎先生	福岡県	金属材料骨組織親和性の研究
H24	株式会社 GS ユアサ	京都府	リチウムイオン電池開発
H24	ナイカイ塩業株式会社	岡山県	膜濃縮製塩法
H24	北九州市立大学 環境工学部 国際環境工学研究科 吉塚先生	福岡県	リチウム回収システム
H24	太陽誘電株式会社 R&D センター	群馬県	LIC の研究・開発
H24	産業総合技術研究所 つくばセンター	茨城県	かん水からのリチウム吸着
H24	日本電気硝子株式会社	滋賀県	リチウム高度利用技術
H24	パナソニック エナジー社	大阪府	LIB 開発・市場動向
H24	大阪府立大学 工学研究科 応用化学分野 林先生	大阪府	全固体電池の研究開発
H25	日産自動車 追浜工場	神奈川県	EV 車製造ライン見学
H25	株式会社明電舎	東京都	産業用エネルギーシステム
H25	パナソニックエコソリューションズ社	大阪府	各種評価・解析技術
H25	島根県産業技術センター	島根県	試験分析・研究開発・技術支援
H25	株式会社出雲村田製作所	島根県	積層セラミックコンデンサの開発
H25	キシエン지니어リング株式会社	島根県	医療福祉機器の開発と LIB 利用
H25	石見銀山世界遺産センター	島根県	鉱物資源開発と環境保全
H25	パナソニックアプライアンス社	滋賀県	各事業部の製品開発の紹介
H25	エナックス株式会社	山形県	ラミネート型 LIB
H25	山形大学 工学研究科 綾部先生	山形県	国際技術移転
H25	山形大学 有機エレクトロニクスイノベーションセンター 有機エレクトロニクス研究センター	山形県	有機デバイスと エネルギーハーベスティング
H25	住友金属鉱山株式会社	愛媛県	ニッケル酸リチウムの開発
H25	日本環境設計株式会社	愛媛県	リサイクルシステムと創エネ
H25	技術研究組合 リチウムイオン電池材料評価センター	大阪府	LIB 生産技術 部材開発、材料評価
H25	カトーテック株式会社	京都府	LIB セパレータ強度試験機開発
H25	株式会社昭電	大阪府	ハイブリッド HEMS システム
H25	エスペック株式会社	大阪府	LIB 環境試験・評価試験機
H25	大阪府立大学 工学研究科 応用化学分野 林先生	大阪府	全固体電池の研究開発

多くの皆様のご指導のおかげで、大変有意義な取り組みを成功させる事ができました。4名の研修生が元気に活躍し、これからの日本とボリビア国の架け橋となることを願っております。プロジェクトのご支援を賜りました皆様へ併せて感謝の言葉にかえさせていただきます。

■ ボリビア国政府のもとでの研究員の現在の活動

Giovana Diaz Avila

(ジョバナ・ディアス・アヴィラ)

電池関連の国際トレーニングコースの経営
リチウムの産業に関連プロジェクトへの参加
電気化学、電池部門のための商品およびサービスの
開拓に従事

Cesario Ajpi Condori

(セサリオ・アピ・コンドリ)

電気化学、電池部門のための商品およびサービスの
買収に参加、炭酸リチウムの精製及びスケーリングプロ
ジェクトに参加

Marco Antonio Condoretty Vargas

(マルコ・アントニオ・コンドレッティ・バルガス)

電気化学、電池部門のための商品およびサービスの
買収に参加、電池関連の国際トレーニングコースのコ
ラボレーション。GNRE 電気化学部門の研究開発の戦
略や炭酸リチウムの精製のパイロットプラント設計に従
事

Luz Quispe Quelca

(ルス・スレマ・キスペ・ケルカ)

電気化学、電池部門のための商品およびサービスの開拓、電池関連の国際トレーニングコース
のコラボレーション。GNRE 電気化学部門の研究開発の戦略や炭酸リチウムの精製のパイロ
ットプラント設計に従事



■平尾教授より 4 人へのメッセージ

ともに咲くよろこびの精神で
将来日本とボリビア国の橋渡しに尽力していただければ幸いです。
とにかく元気で活躍してください

ヘイデイさん、駒形さん、山田さん、丸山さん、難波さん、西先生、清水先生、永嶋さん、田原さん、林さんには滞在中、ボリビア研究員の世話や通訳を長い間にわたって精一杯していただき本当に感謝している。まさにおもてなしの心をもって対応をしていただいた。彼らが母国に帰ってからの依頼講演などで日本のすぐれた技術や文化を各所で紹介するなどしての影響であろうか、親日派がボリビアで増えているようである。京大への留学希望者が私宛にもたくさん来ている。

ところで私自身は何を貢献したかと思出すと、研究員の彼らに約束の時間を守りなさい、といつも口うるさく言っただけであり、滞在中にもっと電池以外の学問も教えればよかったと、いまは悔やんでいます。しかし時すでに遅し！



El cambio 紙 (2014.3.21)

(邦訳・要約)

日本の JOGMEC とボリビアの COMIBOL との間で結ばれた MOU に基づき、4 人のボリビア人研究員は、京都でリチウム応用分野や科学的プロセスに関するハイレベルな研修を終えて帰国した。

Luz Quispe 研究員は、「それは素晴らしい経験で有意義だった。将来的には若い世代の人達とも知見を共有し、ウユニ塩湖にあるリチウム、ナトリウム他の元素のプロジェクトにも発展させていきたい」と述べた。

オルロ工科大学で化学を専攻した

Marco Antonio Condoretty 氏は、プラントの機能や産業機械の使用等、生産プロセスを専攻した。彼は、日本ではリチウム電池に関する裾野産業がいくつもあり、多様な材料が必要とされている。また、日本人の働き方(勤勉さ)を知った。それは大きな目標を達成するために我々も取り入れるべきである」と語った。研究員は「電池開発の分野は、現在研究途上にあり、まだ終わっていない」この点について、ボリビアは短期間で飛躍的な技術の進歩を目指しているが、日本や他の国がそうしてきたように段階的に進まなくてはならない、と強調した。「我々は技術開発をするためには多くの段階を経る必要がある、そのためには大きな努力が必要であることをよく認識しなければならない。」と彼は言った。

コンドレッティー氏とキスベ氏は京都で得た科学的知見をボリビアに広げていく必要があることで意見が一致している。

歴史的な一歩

エボ・モラレス大統領は、2014年1月にリチウム電池組み立て工場の第一プラントを開所した。これは産業レベルでの生産に向けた第一歩である。

14 ECONOMÍA viernes 23 de marzo de 2014

BASES DEL PLAN ESTRATÉGICO DE INDUSTRIALIZACIÓN DEL LITIO
Enero 2014

El Estado boliviano invierte en un litio de alta pureza y en el desarrollo de la tecnología de fabricación de baterías de litio para el mercado interno y exportación.

El Gobierno analiza que se inviertan otros 20 millones de dólares en el desarrollo de la tecnología de fabricación de baterías de litio para el mercado interno y exportación.

El presidente Evo Morales inauguró la primera planta ensambladora de baterías.

AVANCE La empresa estatal de Japón consideró que los becarios nacionales son la vanguardia del proyecto boliviano.

Jogmec coadyuva en investigación y tecnología

El presidente Evo Morales inauguró en enero de 2014 la primera planta piloto ensambladora de baterías de litio, que es el primer paso rumbo a la producción a escala industrial de esta tecnología.

La becaria Liza Quijpe, becaria de Ciencias Químicas de la UNPA.

El presidente Evo Morales, el ministro de Tecnología y Minería de Japón, Hideki Moriyagi, y el ministro de Ciencia y Tecnología de Bolivia, Carlos Quispe, en la inauguración.

Este convenio se logró la colaboración de cuatro profesionales bolivianos en Japón en el proyecto de baterías de litio.

Moriyagi afirmó que estos profesionales constituyen la vanguardia en el desarrollo del proyecto de Bolivia.

El desarrollo establece que Jogmec involucra como líder del grupo japonés en el proyecto del litio y la parte boliviana a través de la Comenta Nacional de Recursos Importantes, que asume el papel protagonista en el proceso de investigación y producción.

En otro marco, Moriyagi sostuvo que con el convenio se...

El convenio de Japón, Hideki Moriyagi, en la inauguración.

Este convenio se logró la colaboración de cuatro profesionales bolivianos en Japón en el proyecto de baterías de litio.

Moriyagi afirmó que estos profesionales constituyen la vanguardia en el desarrollo del proyecto de Bolivia.

El desarrollo establece que Jogmec involucra como líder del grupo japonés en el proyecto del litio y la parte boliviana a través de la Comenta Nacional de Recursos Importantes, que asume el papel protagonista en el proceso de investigación y producción.

En otro marco, Moriyagi sostuvo que con el convenio se...

■ 研究員論文紹介

1. Cesario AJPI, Giovana DIAZ, Heidy VISBAL, Kazuyuki HIRAO, "Synthesis and characterization of Cu-doped LiFePO₄ with/without carbon coating for cathode of lithium-ion batteries", Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol. 121, p. 441-443(2013)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcersj2/121/1413/121_JCSJ-P13006/article-char/ja/

2. Luz QUISPE, Marco A. CONDORETTY, Hideki KAWASAKI, Seiji TSUJI, Heidy VISBAL, Hitomi MIKI, Kohji NAGASHIMA, Kazuyuki HIRAO, "Synthesis of Spinel LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O₄ by a Wet Chemical Method and Characterization for Lithium-Ion Secondary Batteries", Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol. 121, p. 441-443(2015)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcersj2/123/1433/123_JCSJ-P14195/article-char/ja/