

カザフスタン訪問調査報告書

訪問調査担当者：

- | | |
|------------------------|------|
| 1. 日本原子力機構 原子力人材育成センター | 櫛田浩平 |
| 2. 国際原子力協力センター | 持田貴顕 |
| 3. 大阪大学 工学研究科 | 帆足英二 |

出張期間：平成 23 年 2 月 13-19 日

各訪問施設では、始めに櫛田が平成 22 年度に新しく発足したこの原子力人材育成ネットワーク活動の趣旨と構成、活動目標、特に国際協力の内容などの紹介を行い、その後各訪問機関の概要、特に人材育成活動に関する最近の話題や、このネットワーク活動に期待する支援項目などについて聞き取り調査を行った。調査については、大学関係は主に帆足が、企業・研究所関係は主に持田が、その他大使館等は主に櫛田が担当し調査した。なお各訪問機関との面会予定調整、および現地での移動と通訳の手配に関しては、現地に事務所を持つ丸紅の協力を得た。

今回訪問した機関と面会代表者を、訪問順に以下に列記する。

- ① 原子力技術安全センター (NTSC)、Tazhibayeva (NTSC、NNC 副部長) ほか 2 名。
- ② 国立原子力センター/核物理センター (NNC/INP)、Burtebayev (科学教育部門副部長) ほか 3 名。
- ③ カザフスタン日本センター (KJC)、三苫英太郎 (所長) ほか 2 名。
- ④ カザフスタン国立大学 (KNU)、Burkitbayev (副学長) ほか 1 名。
- ⑤ カザフスタン国立技術大学 (KNTU)、Dussembayev (副学長) ほか 2 名。
- ⑥ カズアトムプロム (KAP)、Kaimuldina (人材育成部長) ほか 7 名。
- ⑦ カズアトムプロム/カザフスタン原子力大学 (KNU/KAP)、Vasilevski (学長)。
- ⑧ 原子エネルギー研究所 (NNC/IAE)、Kenzhin (部長)。
- ⑨ カザフスタン教育科学省 (MES) 科学委員会 (CS)、Kutubaev (科学委員会国際協力部部长) ほか 1 名。
- ⑩ 日本大使館、白鳥智裕 (二等書記官、経済・エネルギー担当)。
- ⑪ カザフスタン産業・新技術省 (MINT)、Zhantikin(原子力委員会委員長)。
- ⑫ ナゼルバエフ大学 (NU)、Baigarin (運営企画部長)。

①から⑦まではアルマティで、⑧から⑫はアスタナでの訪問である。本ネットワークに

については各訪問機関とも高い関心を持って聞いてもらい、いろいろな質疑応答があった。

カザフスタンは旧ソビエト連邦の一部であったという歴史上、少なくない原子力関係施設、研究所、および核実験跡地があり、原発こそないものの「原子力」については必ずしも後進国ではない。一方世界有数のウラン資源国として、ウランの採掘と原子炉燃料加工技術を確立し、原子燃料供給国としての技術確立を目指している。エネルギーに関しては石油、石炭、天然ガスの産出国として国内エネルギー需要をこれらの資源で賄っており、原子力発電の導入を急ぐ理由はないのが実情であるが、高温ガス炉には高い関心を持っている。しかし軽水炉原発の導入も考えており、日本を含むいくつかの可能性を検討している模様である。

今回の訪問調査の話の中で、自国の大学生を日本（その他の外国）に派遣する企画、あるいは教授を招いて講義を行うこと、企業（KAP など）から技術者を国外に派遣しての研修計画、研究所関係では、研究者の交流や現地技術者の原子力教育のための研修に日本からの専門家の協力を得ること、などの希望・要望があった。それらについては持ち帰って本ネットワークの国際協力の一環として協議し対応する旨の回答をした。

カザフスタンは、原子力の各方面に関して十分な技術、インフラをすでに有しているが、原子力発電については実績が無いため、技術、人材のインフラは未熟であり、今後、原子力発電を実施する際には、国内に原子力発電に関する十分なエンジニアリングがないので、海外からの技術導入が必要と考えている。

また、カザフスタンはすでに国や企業や大学レベルで日本との研究協力活動のいろいろな事例、実績がある。このため、現時点での新たな協力活動がすぐに起こるわけではないが、政府での原子力発電導入の政策が決まると、この分野での技術導入と人材育成を含めての海外との協力活動が急速に活発化すると考えられ、技術導入のパートナー選びでも、充実した人材育成支援が重視されると考えられる。逆に言えば、十分な人材育成支援体制を持っていなければ、技術導入のパートナーとして日本は選ばれないので、日本としては、本ネットワーク活動の充実により、本格的な支援要請がいつ来ても、迅速に対応できるように今から備えておくことが肝心と考えられる。

今後はさらにこのネットワークを通した新しい協力の形態も計画・調整・実現実施され、両国の協力関係が一層深まることを期待したい。

以下に、各訪問機関での質疑内容、調査内容の要点を記す。

各訪問機関の調査内容

① 原子力技術安全センター (NTSC)

訪問日：2月14日（月）

面会者：Tazhibayeva（技術部長／NNC/IAE 部長代理兼任）、O.Romanenko（プロジェクトマネージャー） 他1名。

調査内容：

- NTSC は原子力委員会のサポート期間。安全関係の基準、ルールを作成する際の技術的データを提供している。
- 最近でも、NTSC でドラフト準備した法案（発電炉、研究炉関係）が原子力委員会で3件か、審議・可決された。
- 今後は、原子力発電所の立地の技術基準の検討、放射性廃棄物と使用済み燃料の安全研究等の課題がある。
- 基準を作る組織との交流が大事と考えており、今回のネットワークは参考となる。
（日本では、NSC,NISA,JNES が安全規制の機関であることを伝えた）
- NPT（核不拡散）の教育がカザフでは大事。5月にアスタナでNPTの国際会議を計画している。日本の人にも広く参加して欲しい。（翌日、メールにて、会議の案内を入手済み。）
- 安全性の分析の分野で交流はしたい。NTSCには、地質の専門家もいる。日本の地震、耐震の経験は貴重なので、是非、共有したい。
- 原子力発電所の建設が始まると人が足りなくなる。また、高速炉 BN-350 の廃炉もあるので、この方面でも日本と協力できるのではないか。

特記事項：

なし。

② 国立原子力センター/核物理センター (NNC/INP)

訪問日：2月14日（月）

面会者：Burtebayev（科学教育部門副部長）、ナキポフ（主任技術者）、ほか2名。

調査内容：

- 現在のカザフスタンでも人材育成が大きな課題。
- 海外の経験を学ぶのが良い方法。今までは、旧ソ連のフレームワーク、これからは、日本を含めた諸外国からも学びたい。
- 今回説明のネットワークは、とても良いシステムと思う。カザフスタンでも利用できるシステムと思う。
- これまでの日本での研修は、実に役立っている。

- 興味はあるが、まだ、協力着手していない分野もあるので、このような“窓口”があると非常にありがたい。

- 研究者の育成にも関心がある。特に材料分野は幅広い分野での活動がある。

- また、INP では、核物理、材料のほかに放射線医学・診断、RI 製造も重要と考えており、このためのサイクロトロンを来年には運転する。

- 若手研究者の交流が大事。学生の交換だけではない。

- 相手の経験に学び、自らの経験とすることが大事。

特記事項：

なし。

③ カザフスタン日本センター (KJC/Kazakhstan Japan Center)

訪問日：2月15日（火）

面会者：三苫英太郎（所長）、阿部直美（上級相談役）。

調査内容：

始めにカザフスタン訪問の趣旨、ネットワークの紹介をした。その後、カザフスタン日本センター(KJC)の活動紹介などについて話があった。

KJC は JICA の運営する組織で、旧共産圏の諸国を日本の立場から支援する目的で世界の十数か国に設置された日本センターの一つである。このカザフスタンには、アルマティとアスタナの 2 か所にあり、正式には「カザフスタン・日本 人材育成センター」と称しており、日本語教室や日本文化紹介、日本の経済活動の紹介あるいは経済その他の特定のトピックをテーマにした講演なども実施している。2002年に発足し、2010年に予定期間を一旦終了したが、さらに2年延長してとりあえず2012年までの予定で運営を続けている。

ここで得た情報として、アスタナのナゼルバエフ大学の情報がある、この大学は新しい工学系の大学で、原子力にも関心があり、発足に当たって名古屋大学等も訪問して大学システムの参考にしたらしいという。現在の学長は日本人の勝茂夫（元世界銀行副総裁）氏である。

特記事項：

日本センターはカザフ経済大学（KEU）のキャンパスの一部を間借りして運営しているが、KEU 副学長で日本センターの副所長もしている Alexey にも面会し、大学の事情などを聞いた。この大学は経済大学であるが、原子力に関しても経済的視点、社会的視点も重要であり、その意味では原子力とも今後関係することが出てくるであろうという意見であった。

④ カザフスタン国立大学 (KNU)

訪問日：2月15日（火）

面会者：Burkitbayev（副学長）、Osmonov 氏、ほか1名。

調査内容：

我々の訪問に対し、Burkitbayev 氏は、ちょうどよい時期に来られた、カザフスタンではこれから原子力プラントを建設しようとしている時期だ、との挨拶があった。このようなシステムができたことは素晴らしいとのコメント。

KNU で興味がある事項としては、放射線化学や放射線生物学。カザフスタンではウラン鉱山の周辺にたくさんの方が居住しており、放射線は身近な問題である。また、放射線生物学では、研究所と大学が独立しているので、そういう人材を大学で育成するためにも協力して欲しいとの意向があった。また、日本からの一方的な支援・協力だけでなく、カザフスタン側からも協力できる面もある。例えば、カザフスタンには旧ソ連時代の核実験場があり、そこでの線量計測などは他ではできないことである。

また、学生同士の交換プログラムを作りたいという意向があるが、互いの教育プログラム（学習単位認定）を統一させる必要がある。ただ、大学院レベルのフレキシブルな短期留学システムはある。その後、放射線化学の研究室を見学し、カザフスタンの土壌の放射線レベルの計測について説明を受けた。

Q：日本の原子力の比率は？（KNU）

A：現在は34%、将来的には50%に増やす計画。（JN-HRD）

特記事項：

大学院生の学生を海外へ派遣できるシステムを最近構築したが、現在のところ受け入れ先がなく、このネットワークで何とかできないか？

分野は核物理、原子力関連。問題は、時期が夏で、期間が数週間であるため、研修と見なされること。単位の認定は KNU で行う。システムができたばかりで、今後このシステムが継続されるか否かは今夏の成果にかかっており、できるだけ早めの回答が欲しいとのこと。

⑤ カザフスタン国立技術大学 (KNTU)

訪問日：2月15日（火）

面会者：Dussembayev（副学長）、Aitmambetov、Almasob

調査内容：

KNTU は KNU と並ぶ歴史の古い大学であり、カザフスタン最大の技術大学である。主な専門分野は、鉱山、石油・石炭、IT、機械、冶金、地質。最も重要なのはウラン採掘と加工であり、ウラン分野では KNTU が一番であり、世界中の研究者を集めている。また、最近ではウラン採掘で残った廃棄物からレアメタルを抽出する技術開発を進めている。国もウラ

ン分野に注力している。

元々、カザフスタンでは旧ソ連時代の教育で人材を育成してきたが、独立後は独自のシステムの構築が必要との認識。しかし、これには多くの他国の経験を必要とする。人材育成でも最も必要だと感じているのが、先に述べた鉱山廃棄物からレアメタルを抽出する技術のための人材育成だとのこと。今後はプラント建設も視野にあり、人材育成には国際協力が必須であり、可能であればこういったシステムを使いたいと考えている模様。

Aitmambetov氏は直接の原子力技術者ではないが、NNC/INPにいた経験があり、構造材が中性子を受けた際の研究をしていた。

KNTUには卒業後の教育も行うシステムがあり、それにこのネットワークが使えるほどの意向あり。

Q：日本、例えば大学との連携はしたことあるか？（JN-HRD）

A：大学とはないが、東京貿易という企業と関係がある。連携ではないが、物理学科には日本の大学を出た中国系のカザフ人がある。4、5年ほど前に日本であったロボットコンテストにKNTUの学生が出場している。

Q：我々もこのネットワークを使えるのか？（KNTU）

A：それは可能だが、ネットワークは斡旋のみ。（JN-HRD）

特記事項：

なし。

⑥ カズアトムプロム (KAP)

訪問日：2月16日（水）

面会者：Kaimuldaina（人事開発部チーフマネージャー）、Akhmetova（KNU チーフマネージャー）、ほか6名。

調査内容：

カズアトムプロムは、カザフスタン最大の国営原子力関連企業で、主に燃料サイクルフロントエンドの事業が主体。関連機関として、社員の訓練・育成のための、カザフスタン原子力大学（KNU: Kazakhstan Nuclear University）と職業訓練学校、並びに、各工場に教育センターを持っている。これまでの人材の提供元は、国内のカザフ国立大学、カザフ国立技術大学が主で、そのほか、ロシアのトムスク大学、核物理大学とも提携している。今後、カザフスタン国内で、原子力発電が開始されれば、新分野としての事業参入は考えられる。その場合、原子力発電については、十分なエンジニアリングが国内にあるとは思えないので、海外からの技術導入となり、新たな人材育成も必要になると考えている。

JN-HRD ネットワークの説明のあと、下記のような、実務的質問があった。

－高等教育のレベルアップとは、具体的に何か。

－海外企業がこのネットワークを使うには、どうしたら良いのか。

- －メンバーは、どのような企業、大学か？ 会費はあるのか？
- －問い合わせ先は？
- －問い合わせで、どのくらいで回答が来るのか？
- －データベースとは、どのようなものか。日本国内か、それとも海外も含むのか？
われわれも使えるのか？
- －海外のネットワークとの関係は？

特記事項：

なし。

⑦ カザフスタン原子力大学 (KNU/KAP)、

訪問日：2月16日（水）

面会者：Vasilevski（学長）。

調査内容：

前記 KAP 訪問のあと、予定外であったが、薦められてすぐ隣の建物の KNU を訪問させてもらい、短時間であったが学長と面会した。この原子力大学は企業内職員の再教育と高度化のために 2004 年に社内組織としての原子力大学を設置したもので、全国の KAP 技術者が利用しているという。日本のネットワークにも関心を示していた。

特記事項：

- カアトムプロム/KNU では、今年、5 月ごろに、日本での研修と施設訪問を計画している。研修の方は、固まってきたが、施設訪問の方は進んでいないので、助言を依頼された。現在の企画案をメールで送るとのことだった。

⑧ 原子エネルギー研究所 (NNC/IAE)

訪問日：2月16日（水）

面会者：Kenzhin 氏（IAE 副所長）（面会場所はアルマティの NTSC で。）

調査内容：

カザフスタン原子力センターは 6 つの組織があり、IAE には 800 人以上いる。旧ソ連時代の原爆実験のために作られた組織なので歴史は古い。あらゆる実験が可能な施設に加え、いくつかの Reactor を保有している。

- 1) IGR（パルス黒鉛タイプ）→ JAEA との共同研究で使用中。
- 2) EBG（原子力ロケットのプロトタイプエンジンとして出来た Reactor）→ 冷却は液体水素、炉型としては高温ガス炉に近い。出口温度 3000℃、90 年に終了。改良して水冷却にしたが、中心はヘリウムガス冷却。

あらゆる炉型の炉心開発がメインの業務であった。また、核融合炉の材料開発（炉内条

件での水素の同位体と構造材の相互作用) も行っている。

人材育成の一番の課題は、職員になってくれる人材の育成。職員の高齢化が進んでおり、そのほとんどが旧ソ連時代の教育を受けてきた人材ばかり。若手研究者を招くための魅力的な仕事を考える必要があるとの認識。このネットワークを通じて、教育システムのマネジメント、インフラの構築について学びたいとの意見。特に手続きだけに時間がかかるのは避けたい。

IAE があるクルチャトフに教授、学者、研究者を招く計画がある。将来的にはクルチャトフに原子力人材育成センターを作る計画もあり、PR センターのような窓口を作って一般の人たち、特に子供たちが来て見れるものを作りたい。

カザフスタンでは原子力関係の学生はほとんど全員 IAE で研修を受けるシステムが既にある。教育としては、カザフスタンには核物理の専門家は多いが、原子力工学の専門家はいない。IAE の研究者は旧ソ連のトムスク大学とモスクワ大学の出身。物理ではなく工学の育成が必要で、IAE に来る研究者も来て初めて工学教育されることになる。出来れば IAE の中に原子力工学の講座を設けて教育するというアイデアがある（原子物理、核物理は既にある）。需要はあるが、実現のための実績がないので、このネットワークを経由して支援を受けられればと考えている。

Q：準備や実施はどうすればよいか？（IAE）

A：窓口でコンタクトして欲しい。（JN-HRD）

Q：日本国内のプラント見学などは可能か？（できればやりたい）（IAE）

A：JICC が窓口になって既にそういった見学を受け入れている。

特記事項：

なし。

⑨ カザフスタン教育科学省 (MES) 科学委員会 (CS)、

訪問日：2月17日（木）

面会者：Kutubaev（科学委員会国際協力部部長）、Shayakhmetov 氏（委員長代理。現在、委員長は空席のため、現時点では、科学委員会の最高責任者）。

調査内容：

このネットワークは極めて興味深いものであるとのことであつた。文科教育科学省にしてみれば既に卒業後の教育は産業・新技術省や事業会社の課題だと思っているが、学生の教育という意味ではカザフスタンにはボルシャックという奨学金があり、それを利用して世界各国の大学に行っている。ここ 2 年で新しく導入されたのが若手学者の支援（教育研修）制度であり、外国への留学、研修をさせることに力を入れている。大統領の提言にも教育の重要性が明示されており、本件は国際課などに情報を回して検討させる。

教育科学省としては、省エネ強化に関するプログラムに力を入れており、原子力もち

ろんだが、この分野の人材が最優先課題。カザフスタンはエネルギー資源、天然資源の豊富な資源国家として伸びているが、採掘だけでなく最終加工する技術の発展が重要であり、プラント建設でも人材は重要である。日本と科学・教育で協力することは重要である。

特記事項：

なし。

⑩ 日本大使館

訪問日：2月17日（木）

面会者：白鳥智裕（二等書記官、経済・エネルギー担当兼インフラプロジェクト専門官）

調査内容：

表敬訪問として、今回のカザフスタン訪問の趣旨、ネットワーク活動の概要、各訪問機関の印象、などを話した。白鳥氏からは、カザフ全般の経済状況その他の話を伺った。

カザフスタンには首都アスタナに日本国大使館が、アルマティに出張駐在官事務所があり、アスタナの大使館が主たる機能を持ち、11人の日本人スタッフが現地の情報収集、原子力関係を含むカザフ-日本間の協定の締結などの仕事をしている。

なお、カザフスタンと日本の原子力平和利用に関する協定はすでに署名しているが、継続残件となっていた2件の国際条約関係（原子力賠償法等）については、カザフ国内での法制定が完了しているとの報告があった。

特記事項：

なし。

⑪ 産業・新技術省 (MINT)

訪問日：2月17日（木）

面会者：Zhantikin(原子力委員会委員長)

調査内容：

ネットワークの説明の後、以下のような質疑があった。

Q:このネットワークは社会的組織と呼べるものか？

A:独立した組織体ではなく、多くの原子力関連機関が参画する横断的協力組織で、実質的事務業務を JAEA および JAIF/JICC が担っている。

Q:参加する機関は参加費を払うのか？

A:払わない。

Q:職員の形態は？

A: JAEA および JAIF/JICC の職員がネットワークの事務局の業務を担当している。

また、以下のような情報を得た。

カザフスタンには、原子力関連機関が集まった「カザフスタン原子力会」というものがある。これは、カズアトムプロムを中心とした原子力関連機関がネットワーク的に連携して協力するものである。これには大学は含まれない。原子力学会に相当する組織はない。

原子力委員会はカザフスタンの安全や規制などの政策を担当している。人材育成も重要課題であるが、これについては原子力局が主に所掌している。

日本とカザフの原子力協定については、先週事務的手続きを終えたところで、間もなく国会承認になるものと考えている。

また現在、旧ソ連の国が集まって、原子力ネットワークを作る計画を進めている。これにはロシア、カザフスタン、ベラルーシ、キルギスタン、タジキスタンなどが参加する予定で、今年はカザフが議長国としてこの計画を進めているところである。

アスタナのユーラシア大学では、最近加速器を建設し運転し始めたところで、学生の教育と研究に利用している。

特記事項：

なし。

⑫ ナゼルバエフ大学 (NU)

訪問日：2月18日（金）

面会者：K. Baigarin(運営企画部長)

調査内容：

科学技術、特に諸外国から遅れをとっていると指摘されている”工学”に重点を置いた新しい大学ができたという情報を得て、急ぎよ訪問の依頼をし、受け入れてもらった。

本大学は2010年7月に開校したばかりで、現在施設や制度を整備しているところである。大学の教育システムを欧米の大学（カーネギー・メロン大学、ロンドン大学、ウィスコンシン大学、デューク大学等）のシステムを移設する形で本大学を設計運営するという方針である。現在、学部にエンジニアリング・サイエンス、自然科学、社会科学、メディカルサイエンスの4学部がある。中でもエネルギー関係の教育と研究に最大の重訂重点を置き、先端的原子力や核融合の研究も進める予定である。ロシアの影響を脱却し、授業は全て英語で行い、教授も多くを欧米諸国から招へいしている。日本政府/JICAの支援で、学内に太陽光発電施設を設置する予定もある。この大学はカザフスタンでは特別なケースで、この大学のための新しい教育法律を作って設置した。将来的には学部、大学院（修士、博士）を含めて5000人規模の大学になる予定である。

欧米との連携が強いが、原子力その他の分野で日本の研究所や大学と協力関係を持つことも検討しているとのことである。

特記事項：

なし。

以上

(2011. 2. 22)