

カザフスタン原子力ミニ・プレゼンテーション開催

はじめに

ロシアNIS貿易会は、2015年8月24日に東京証券会館において「カザフスタン原子力ミニ・プレゼンテーション」を開催した。本稿では、その概要をご紹介します。

2015年8月22～28日、当会は「原子力関連産業人材育成事業」の枠内で、カザフスタンの原子力産業およびそのサポーティング・インダストリーに携わる専門家6名からなる代表団を日本に招へいた。同事業は経済産業省の委託を受けて平成20年度から実施されている。

今回の代表団にはカザフスタンの原子力分野を主導するエネルギー省原子力エネルギー監督・管理委員会のYe.カレンタエフ副委員長やカザフスタンにおける原子力産業の中心都市であるクルチャトフ市の副市長などが含まれており、この機会を利用して代表団のメンバーによる「カザフスタン原子力ミニ・プレゼンテーション」を開催した。ここで改めて、ご参加いただいた皆様に御礼申し上げます。

カザフスタンの原子力の発展

カザフスタン共和国 エネルギー省 原子力エネルギー管理・監督委員会
副委員長 Ye.カレンタエフ

カザフスタンの原子力発電 カザフスタンの原子力部門に関して、原子力発電、原子力産業、原子力分野の応用基礎研究の3つの分野に分けて現状を報告する。

1972～1999年、カザフスタンの原子力発電所では、ソ連初の高速中性子の実用炉である高速増殖炉BN350が稼働していた。現在この原子炉は廃炉作業中である。

現在のカザフスタンの電源構成は、石油などの炭化水素資源が87%と水力が12%となっており、原子力は国の電源として使用されていない。しかし、カザフスタンにあるエネルギー資源の埋蔵量を標準燃料に置き換えると、ウラン(235同位元素)が46%強を占めることになるので、電源の多角化のために今後、原子力発電所の建設が必要になると考えられる。そのため、現在、カザフスタンでは原子力発電プラント建設に関するFSの実施、建設可能なサイトの検討などが行われている。

カザフスタンの原子力産業 世界のウラン市場という観点でカザフスタンを他国と比べた場合、カザフスタンの強みは何より天然ウランの国内埋蔵量が170万tに達し、そのうち90万t強が確認埋蔵量ということである。この埋蔵量は世界第2位である。一方、国内でウラン製品を販売する市場はできていないため、カザフスタンで採掘されるウランは全て国外へ輸出されている。また、環境に悪影響を及ぼさない、環境にやさしい天然ウラン生産手法であるウラン採掘技術ISL原位置抽出法という分野では、カザフスタンはまぎれもなく世界のリーダーとなっている。

カザフスタンの原子力基礎・応用学術研究 カザフタンには原子力の学術研究や実験を行うための基盤が十分に発展している。例えば、核放射線物理学分野の基礎応用研究の推進を目指すカザフスタン国立原子力センターが設置されており、同センターには4基の研究炉、4台の加速器、2台の臨界試験台がある。研究炉では主に原子力による発電の安全を裏付けるための研究が行われている。近代的なサイクロロンや加速器でも核技術の研究開発が行われている。また炉外の試験台では、各技術に必要な材料および原子力機器の部品の実験が行われている。ほかにも、放射性廃棄物の長期保存のための貯蔵施設、地震地球物理学のモニタリングおよび世界の核実験の管理のための観測ステーションなどもある。

カザフスタンでは、現在、核医学・生物物理学センターの建設、材料研究・熱核反応研究炉の設置、地球物理天文台「ヴォロゴエ」の建設といったプロジェクトが実施中である。

カザフスタン国内における放射線安全の確保に関連した活動を進める具体的な研究所や機関として、前述の国立原子力センターのほかにも、核物理学研究所や地球物理研究所があり、かつてのセミパラチンスク核実験所「アズギル」や「リラ」で原子力関連施設のインフラの解体作業、放射生態学に関する研究、放射線による環境汚染の除去などを実施している。前述の核医学・生物物理センターのプロジェクトでは、作業員および近隣住民の健康と環境保全のための総合的な線量測定センター、セミパラチンスク核実験場から出る放射性廃棄物処理場、放射性医薬品の生産施設、放射性滅菌施設などの建設が検討されている。

また、これらの研究所では、原子力利用に関する次のような研究も進められている。1)原子力発電の発展、原子力発電の安全性と効率性の向上に関わる学術研究を以前から実施、2)核技術の産業や医療への活用のための将来的な研究、3)核不拡散の問題に関連して、重要な課題となっている、セミパラチンスク核実験場の核実験インフラの解体についての研究。

また、カザフスタンでは核実験モニタリング実施のために、カザフスタン核モニタリングシステムが24時間機能できるように様々な措置がとられている。その一環として、地球物理研究所の傘下に常設観測所、データセンター、通信システムなどが置かれている。カザフスタンには16カ所の核モニタリング施設があり、そのうちの5カ所は包括的核実験禁止条約に基づく国際監視制度(IMS)に統合されている。そのほかの施設でも様々な国内外の制度に対応している。

カザフスタンの原子力分野の法基盤整備 法律的な観点で、新たに「原子力利用に関する法律」案が検討されており、関連する基準書や技術書も作成されるなど、法制度の整備が進められている。

カザフスタンは、核兵器不拡散に関する条約、核実験の管理に関する条約、核・放射線安全に関する主な国際条約や協定に参加しており、国際レベル、二国間、政府間、省庁間レベルでその数は約35件にのぼる。

クルチャトフ市の概要 クルチャトフ市は、東カザフスタン州の北西に位置している。街の歴史は、1947年8月21日、当時のソ連政府がこの地域を「核の盾」の構築拠点として指示したことから始まっている。当初この街は、軍事都市として機能をしていたので、非常に国家機密度が高く、名称も何度も変更された。かつてはモスクワ400、セミパラチンスク21と呼ばれており、1974年から州都のステータスを得て、クルチャトフと呼ばれるようになった。軍事的使命を住民が立派に果たしてきた。街の建設に尽くし、祖国の任務を遂行し、まじめに働いてきた当時の人々を記念して、現在の住民が「原子で焼かれた人々の世代に捧ぐ」という記念碑を建てた。

1991年にカザフスタンが独立主権国家となると、その時点からクルチャトフの新しい歴史も始まった。まず、第1に1991年8月29日、カザフスタン共和国初代大統領であり、国民のリーダーであるナザルバエフ大統領が、歴史的な文章であるセミパラチンスク核実験場の閉鎖に関する大統領令にサインをした。第2にかつてのセミパラチンスク核実験場およびそれに関連する学術研究施設を基盤に、1992年5月11日付大統領令で、「カザフスタン共和国国立原子力センター」が設置された。国としてのカザフスタンの原子力研究の発展、国立原子力センターの発展を進めていくことになった。

こうした流れを受けて、カザフスタン政府はクルチャトフのような小さな街への支援の特別プログラムを実施している。クルチャトフは人口12,270人の小さな、しかし、近代的な街である。様々な国家プログラムが実施され、関連してどんどん新しい企業・組織が開設され、年々人口が増えている。国立原子力センターとその傘下の企業・組織というのが、クルチャトフにとってもっとも重要な雇用の場となっており、市の財源となっている。国立原子力センターや関連の機関に従事している労働者はクルチャトフ市の労働人口全体の約20%に相当する。

人口統計を見ると2014年の出生数は203名、自然増加数121名、2014年の転入転出の総計は296名で、現在社会的には比較的安定をしており、一定の成長傾向にある。また、社会分野見ると、クルチャトフには55床の入院施設が整った私立病院がある。初等・中等学校が3校で生徒数の合計が1,410人、幼稚園が2カ所で児童は446人、また音楽学校では120人、青少年スポーツ学校では370人が学んでいる。

カザフスタン国立原子力センターの概要 原子力分野の発展企業であるカザフスタン共和国国立原子力センターがクルチャトフにあることから、原子力関係者の街とも呼ばれている。これまでの経験、現在の街の発展状況、十分な土地があることから、2005年には原子力テクノパークが設置された。パークの主な課題は安定したハイテク企業のクラスターを構築していくことで、特に原子力放射線技術、代替・再生可能エネルギー、発電関連のナノ技術といった分野が重点となっている。

クルチャトフ市の優先課題 クルチャトフ市の発展のための優先課題としては4つの分野がある。1)住宅公共事業部門で、これまでに蓄積した問題の解決、具体的に給水システム、熱供給システム、排水システムの改修、道路や公園の整備、老朽化した住居の修理などである、2)新たな住宅の建設(現時点で住宅が不足している)、3)社会施設の準備、建設、設備の改修、4)街を形成する大規模企業の構築、発展。

今後、街を発展させていくため、とくに重要なのは原子力発電所の建設である。国立原子力センターの専門家の意見では、ここがもっとも有望なサイトであると言われている。クルチャトフ市では、地質的な観点、地震、水害的な観点、気候的観点からみても、プラント建設に関する阻害要因はない。また、輸送インフラも整っており、冷却水の水源もある。そして前述の通り、クルチャトフ市の労働人口の大半が国立原子力センターの従業員であり、同センターはかつてのセミパラチンスク核実験場の放射線生態学の問題の研究や研究炉を使った研究を行っており、原子力が身近であるという点から、実際に原子力発電所を建設する場合でも、世論調査などでも多くの市民から支持を受けられると期待されている。しかし、セミパラチンスク核実験場の影響で被害にあった地域住民は異なる考えを持っている。核実験場では40年間に渡って、地上、空中、地下で化学実験が行われ、作業員、近隣住民の健康にも放射線の影響を与えた。こうした人たちは原子力発電所の建設に関して、非常に不安と懸念を感じており、反対を唱えている。そのため、国立原子力センターの専門家と市がセミパラチンスク核実験場での実験の影響克服対策センターと協力して、原子力発電所の建設や運転の安全性について住民に紹介する活動の事業計画を作成し、必要な組織間での合意を取り付けているところである。

また、長年にわたって、国立原子力センターと市が協力しながら、核実験の被害を受けた住民のリハビリ、実験場の被害を受けた地域そのもののリハビリについて国が立てた政策を住民に説明している。住民に説明をする際には、様々な手段が講じられており、1)原子力センターの専門家とセミパラチンスク核実験場で被害を受けた地域住民とのミーティング、2)新聞、雑誌、テレビ、インターネットなどのマスコミを通じた広報活動、3)学術会議やセミナー、円卓会議の開催、4)原子力センターや核実験場の視察(初等・中等学校の生徒や大学生、一般住民を対象)、5)毎年8月29日(国際核実験反対デー)開催の反核フォーラム、6)国際組織である平和市長会議との協力の推進、7)非政府団体との協力関係、機関運動(ネバダセメイ)、8)セミパラチンスク核実験場の問題を客観的に紹介する優れた出版に関するコンクール、9)クルチャトフ市の生徒との学術研究の活動、10)保健医療分野の国家プログラムの枠内での住民の健康診断、11)原子力分野の専門家の育成(一般の労働者、エンジニア、学術研究員の人材育成)を行っている。

一般的に原子力発電所を建設する、運転を行っていく際には住民への対応が重要であり、その活動は幅広く多角的に、長年継続していかなければならない。したがって、深い知識、コミュニケーション能力、説得力なども必要になる。今回の研修を通じて、世論対策の新たな活動形態の方法を知識として培っていきたい。

カザフスタン国立原子力センター放射線安全環境研究所

カザフスタン国立原子力センター 放射線安全環境研究所 試験研究グループ

リーダー A.アイダルハノヴァ

放射線安全環境研究所の概要 カザフスタン共和国国立原子力センターの放射線安全環境研究所は1993年に設立された。もともとは、セミパラチンスク核実験場で核実験を行うために1948年に特別に設置された軍の部隊を基盤としてできた研究所である。現在この研究所には3つの研究部門と2つのラボ(研究室)、それから学術情報センターがある。従業員は約300人である。

この研究所の活動の主な分野は、セミパラチンスク核実験場に関連した活動で、そのほかに、放射線の危険のある施設のモニタリングを行う国家システムを作るということも重要な分野になっている。セミパラチンスク核実験場の面積は1万8,300km²である。1949～1989年の間に行われた核実験は、空中実験が86回、地上実験が30回、地下実験が340回、デゲレン、バラパン、サルィ・ウゼニというサイトで行われた。

2008年からセミパラチンスク核実験場において、放射線環境調査が行われているが、これはかつての核実験場の地域を復活させて、経済や産業に活用していくことが目的になっている。総合的な放射線環境調査の具体的な項目としては、土壌、水、空気、植物などの汚染の調査、そして調査の結果を踏まえて、その地域で生産された農産物や畜産物などに放射線核種が確認されているか、その可能性の評価と、住民の放射線量の評価、土地を今後経済的に活用していくための条件の準備が挙げられる。現時点ですでに調査済みの面積は、約7,000km²に達し、そのうち6,500km²がすでに除染されており、今後、経済的に活用できる地域とされている。

ガンマ、ベータ、アルファの分光分析、ヨウ素の解析などが行われてきた。これらを用いて、核種の含有度、土壌、水、空気、植物、生物などの中にどのくらい含まれているのかをチェックしてきた。様々な分析に合わせて、ラボの施設には、カンベラ、オーペック、パッカードといった世界的に有名なメーカーの機器が導入されている。核実験場で調査を行う際、様々なタイプの汚染量測定器、移動式ラボ、地下の土壌や地下水の研究調査のために、ボーリング施設も使われた。

研究所の環境モニタリングシステム開発部ではモニタリングの制度を開発し、セミパラチンスクで水資源や空中のモニタリングを行うということが重要な活動になっている。水資源のモニタリング、地表や地下水の研究など、セミパラチンスク核実験場の中でも非常に放射能汚染の危険性の高い地域、これまであまり調査の行われていなかった地域、セミパラチンスク核実験場に隣接した地域、市町村での調査、核実験場内にある産業施設での調査も行っている。

水の調査のためのサンプリングの準備を行っており、低活性の核種の水が大量にサンプリングされ、それを濃縮し、調査や分析に活用していく。大気のモニタリングについても同じようにセミパラチンスク核実験場の放射能汚染の危険性の高い場所を中心としてモニタリングを実施し、フィールドワーク、つまり、まずはサンプリングを行い、それをラボに輸送、処理、実際のガンマ分光分析、放射化学分析を行っている。

福島第一原子力発電所の事故の影響がカザフスタンにも影響が及んでいるのかを評価するための大気モニタリングを行い、調査した。観測地点は当研究所を基盤として設置されまた、アルマトイにある核物理研究所の方も基盤として実施された。分析の結果、事故によって発生されたとされる核種、131、134、137セシウムが大気中に発見されたが、この量はカザフスタンの安全基準以下の濃度であるということがわかった。

質疑応答

質問者：原子力発電所の建設計画に関して、まず、原子力発電所はどこかの国の企業が建設をすることになるのか。日本企業なのか、それともロシア企業なのか、もしくは、ほかの国なのか。

2つ目の質問は、原子力発電所を運転した場合の核廃棄物の最終処分をどこで行うのか。一説にはロシアに核廃棄物を持って行って処分するという話を聞いた。例えばロシア以外の国が原子力発電所を建設した場合でも核廃棄物の最終処分はロシアで行えるのか。

回答者：そもそもカザフスタン共和国内での原子力発電所の建設という考え自体が最終的に決定したわけではないため、入札もまだ始まっていない。最終的に国として建設が決まった後に、入札条件が発表される。さらにその後、どの国の企業がどのようなタイプの原子炉を建設するということが決まることになる。今の段階では申し上げられない。

2点目の核廃棄物をどこに貯蔵するのかということに関しても、最終的なプラント建設が決定していないので、今の段階で話すことはできず、また話しても意味がない。現段階ではどのような炉型になるのか決まっていないため、どのような廃棄物が出るのかもわからない。カザフスタン国内にも核廃棄物を貯蔵する技術、可能性がある。したがって、すべては入札が始まって、実際に落札した企業の国とカザフスタンとの間で決めることになると思う。

質問：入札の予定は大体いつごろ決まるのか。原発建設プロジェクトそのものはクルチャフ市としては歓迎するという見解か。そうだとすればそのメリットは何なのか。

回答①：具体的にプラント建設の最終決定が国としてなされていないものの、実際にプラント建設となった際にどのような炉型、どのような企業が建設をしていくのかということについて、世界各国の大手企業に話をしてもらった事前の打ち合わせがされている。その国は、ロシア、米国、フランス、韓国、そしてもちろん日本も含まれている。こういった国々の原子力関係の大手企業に招待状を送ったところ、カザフスタンに実際来て事前の話し合いがなされたが、具体的な炉型、出力も決まっていない。またプラントのサイトに関してクルチャフ市が候補の1つとなっているものの、現在検討中ということで、入札の予定日もはっきりわかっていない。

回答②：クルチャフ市がプラント建設のサイトの候補地に挙げられている理由につき、専門家の評価

として4点申し上げたい。第1は、1992年以降、国立原子力センターが活動を行っており、そこには優秀な人材、専門家がいる。つまり、プラント建設に優秀な人材が整っているということである。国立原子力センターの学者・専門家はプラント建設に関して様々な国で研究を行っているので、自分たちが住んでいる都市に建設されるということを心から願っている。第2に、実際にプラント建設された場合、国立原子力センターの傘下にある放射線安全環境研究所で、どのような影響が地域にあるのかをモニタリング調査ができるという利点もある。第3に、クルチャフ市は規模としては小さな街だが、ソ連邦時代から歩んできた歴史がある。カザフスタンが独立宣言をしてから約20年が経つが、新しい体制で街として発展させていきたい。原子力発電所の建設をこの市に誘致をすることが出来た場合、インフラが整備され、街を発展させることが出来る。また国の現行法によると、原子力発電所が建設された際、その街には国家予算から補助金が出ることも期待できる。そうすると道路建設、社会保障関連施設を建てる事が出来、発展するのに必要な新しいインフラが整備できる。第4に、カザフスタン共和国のナザルバエフ大統領は非常に前進的かつ賢明なリーダーで、常に国民の声に耳を傾け、国民が何を望んでいるのかを的確に判断できる方である。核実験場の閉鎖が決まると、すぐにこの国立原子力センターの設置を決定するなど、様々な原子力の分野での経験をもとに学問を発展させていくということに非常に力を注いでいる大統領なので、そういった意味で今後もこの分野の発展が期待できる。しかし、産業の発展は必要だと理解しながらも、原子力、放射能と聞いただけで非常に懸念を抱く住民の立場も同時に理解しながら、原子力分野の産業を発展させていくことになる。最終的には、政府としては慎重に国民が納得できるような方向での決定がなされていだろう。ちなみにこの原子力に対する国民感情の調査が行われたが、クルチャフでは原子力に対して拒絶反応を起こすような意見はなかった。ただし、残念ながら福島での事故が住民の心情にも悪影響を及ぼしてしまった。原子力発電所が建設されるか、されないかという問題があるが、いずれにしても、市としてはやはり原子力に対する毛嫌いはなくしていかなければならないと思っており、住民の教育、啓蒙活動が非常に重要だと思っている。原子力は、戦争のためだけに使うのではなくて、平和利用が可能であり、その遂行が市の使命だと思っている。

質問：燃料バンクについて、最近IAEAとカザフスタンで燃料バンクについて合意し、燃料バンクの運営をカザフスタンが行っていくということになるが、運営責任はエネルギー省の傘下の機関でどこが持つのか。それに関連してウラン資源をロシアの工場で濃縮して、それをまたカザフスタンのウリバ冶金工場で貯蔵すると理解しているが、それについてどうか。

回答：濃縮ウランの燃料バンクについては、現在IAEAとの話し合いが進められており、おそらく今週中には協定が結ばれるのではないかとと思われる。ご指摘の通り、ウリバ冶金工場に貯蔵される。このウリバ冶金工場はエネルギー省の管轄であるので、燃料バンクの管轄もエネルギー省、とくに、原子力エネルギー管理・監督委員会が、安全面に関しては管理を行う監督機関となり、バンクのオペレーターがウリバ冶金工場ということになると思う。