

# 原爆反対と原子力 平和利用を目指して

## 第2段階を迎えた日本 - カザフの研究協力

前原子力委員会委員長

日本原子力研究開発機構

藤家 洋一  
佐藤 浩司



カザフスタン共和国（以下、「カザフ」という）は、一九九一年の独立以来、セミパラチンスクでのソ連の核実験の不幸を克服しながら、新しい国を目指して原子力の平和利用を進めてきた。日本も、広島、長崎での原爆の悲劇の中から立ち上がって原子力の平和利用に専念してきた。このように両国の原子力開発には共通点が多い。「原爆反対と原子力の平和利用の同時達成」をキャッチフレーズに一九九三年より始まった日本とカザフとの原子力に関する研究協力は着実に進展し、共同研究も大きな成果をあげてきており、まさに現在第二段階の協力を迎える状況にある。

藤家は一九九三年以来、カザフを度々訪問する機会を得て、これまで軽水炉及び高速炉の安全研究に関わる各種実験や旧核実験場周辺住民被ばく者の健康影響調査等のプロジェクトを推進すると共に、両国間の技術者、研究者の積極的な交流に努めてきた。この八月三〇日、九月九日に、(独)日本原子力研究開発機構(原子力機構)、(財)放射線影響協会(放射協)、日本原子力発電(原電)、(株)東芝、日立GEニュークリア・エナジー(株)、丸紅ユティリティ・サービス(株)、ロシア人通訳の総勢一三名でカザフを訪問する機会を得たので、

以下にその概要を報告する。

### 一 カザフ訪問の目的と訪問先

今回の訪問目的は、九月三日〜五日にかけてクルチャトフ市で開催された「カザフスタン共和国の原子力工学」に関する国際会議へ出席するとともに、カザフの原子力関連機関及び原子力施設を訪問して、カザフの原子力開発の動向を把握し今後の更なる協力を資する有用な情報を得ること、並びに、これまで日本とカザフの両国間で共同研究として実施してきた二つのプロジェクト（高速炉の炉心損傷事故時の再臨界排除を目指した安全研究（EAGLEプロジェクト）と、旧核実験場周辺住民被ばく者の健康影響調査）の成果・実績を踏まえ、次の段階における新たな研究協力の推進の在り方の構築を目指すことであった。

カザフは、シルクロード沿いの東西約三〇〇〇<sup>キロメートル</sup>、南北約一七〇〇<sup>キロメートル</sup>に広がっているが、今回の訪問では、国立原子力センター（NNC）のアルマティにある核物理研究所（INPP）、クルチャトフにあるNNCの原子力研究所（IAE）と研究炉IGR、放射線安全・生態学研究所（IRSE）及びバイカル施設、地下核実験によってできた湖である

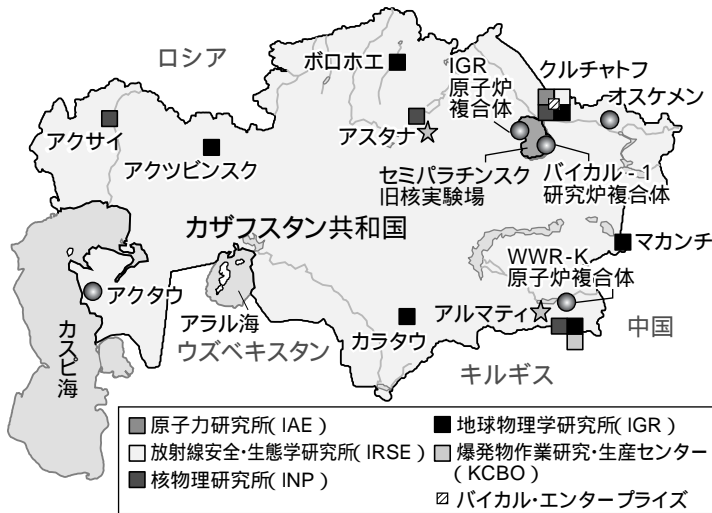
アトムレイク、アジャール村、オスクメンにあるカザトムプロム社のウルバ金属加工プラントを訪問した（図）。しかし、今回は紙面の都合上、これらの訪問の概要は省略する。



研究炉IGR訪問



核物理研究所訪問



アトムレイク訪問

図 カザフスタン共和国の国立原子力センター (NNC) の各組織等の所在地

本会議は、NNC総裁のガザフ原子力開発の一五年の歩

述べられた。

本会議は、NNC総裁の下、まず各国代表から本国際会議の開催とNNC創立一五周年の祝辞が述べられた。

カドウルジャノフNNC総裁による司会の下、まず各国代表から本国際会議の開催とNNC創立一五周年の祝辞が述べられた。

二「カザフスタン共和国の原子力工学」に関する国際会議  
国際会議の概要  
本会議の開催されたクルチャトフ市は、カザフの北東に位置し、イルティシュ川の左岸沿いに展開する町で、昔は核兵器開発のための秘密都市「セミパラチンスク21」と呼ばれかなりの人口を抱えていたが、冷戦の崩壊、そして一九九一年のカザフ独立後は人口が大幅に減り、現在は約一万人である。NNCの創立一五周年を記念して、国際原子力機関 (IAEA) の支援の下、カザトンプロムとの共催で、クルチャトフ市のNNCで開催された本会議には、カザフ (参加者数一〇七人)、ロシア (三七)、日本 (二七)、米国 (四)、ドイツ (三)、英国 (二)、ウクライナ (一)、スロバキア (一) の八か国から一八二名の出席があった。

みと今後の意欲的な開発計画 (次節三で詳述) を総括する講演に始まり、カザトンプロム及び合併企業による

燃料分野の開発状況報告、二一世紀の原子力技術、放射能生態学、核実験後のモニタリング等に関する四四件の口頭発表と三五件のポスター発表があった。都市部における電力需要の増加を背景に、多くの中小型炉のオプションが紹介されていた。現状の国内の電力送電網からの制約、早期導入、地方都市の活性化等のために、カザフとしては中小型炉を志向している。その中で特記すべき発表として、NNC現/旧総裁、他一名の連名で、カザフの原子力開発戦略についての発表があった (次節三で詳述)。

本視察団員からの発表としては、藤家から、将来文明のための原子力開発の進むべき方向として、資源のリサイクルと環境保全を同時達成可能な高速炉、加速器、レーザーなどを含む原子力システム構築が不可欠であること、これまでのカザフと日本の協力で特筆されるものとして、軽水炉のシビアアクシデント研究 (COTELS、IVR、AMP、プロジェクト)、高速炉のEAGLEプロジェクト、旧核実験場周辺住民の健康影響調査、さらに人材養成について紹介した。また、原子力機構から、

高速炉サイクル実用化研究開発プロジェクトの経緯と現状、今後の計画、目標等の紹介と、EAGLEプロジェクトの成果を発表した。さらに、放射線協から、旧核実験場周辺住民の健康影響の疫学調査状況について発表した。

藤家の発表に対しては、ちょうど、七月に新潟県中越沖地震が起きた後であったためか、日本の地震対策と今回の地震の影響について質問があり、次のように回答した。

「柏崎刈羽には七つの原子力発電所があり、それがすべて安全に止まっていることを示している。原子力の安全は、基本的には燃料中の放射性物質が環境に放出されないようにすることであり、今回も十分に守られていたと思う。これから順に原子炉の上蓋を開けていくが、地獄の釜を開けたようなことにはならないと思っている。

世の中に言われているのは、想定地震力を大きく上回る二・五倍の地震が起きたではないかということであるが、原子力の耐震設計は重要度に応じて、As、A、B、Cの四段階にクラス分けされている。原子炉施設の重要箇所はまさに耐震強度AsとAによって設計、製作されているので、十分基本的な安全は守られたと

思う。皆さんが心配されたことは、日本のテレビ会社が使用済燃料貯蔵プールの水が環境に流れ出したことを、何日も放送し続けたことだと思う。

そもそも一つの原子炉の中には数万本の燃料ピンが入っているが、日本の電力会社は自主的にクリーン・コア運転に徹して、燃料棒の一本でも不健全であれば取り替えるというようにしており、運転も安全最優先で行ってきている。したがって、使用済燃料貯蔵プールの水は大変きれいで、見学者は上部からプールが見えるようになっていて。従ってその水がたとえ外に漏れたとしても放射能汚染が環境に広がるというものでもないし、環境モニタリングでも放射能は検出されていない」

また、現在世界に数百トンのプルトニウムが存在しているが、これは将来にとって危険ではないのかの質問があった。これに対しては「今のウラン235を燃やす原子力発電では、今世紀中にも資源的な限界が来るので、多量にあるウラン238を燃やすべきである。ウラン238の燃焼を考えると途中でプルトニウムの過程を通るが、高速炉の中でプルトニウムを必要以上に作って貯めるのではなく、必要なだけのプルトニウムを作って燃やしていけば、私が今日申し上げ

た利用から調和へということにつながっていく」と回答した。

#### プレス取材

本国際会議には、マスコミ関係者も多く参加しており、藤家に対して様々な取材があった。

NNC総裁、各国からの代表者を交えたプレス取材

原子力安全に関する質問に対して、「この一五年、日本とカザフは原子力に関して非常に良い協力をしてきたと私は大変喜んでいて。今日もお話をしたように、核兵器を作らない、平和利用だけを考える、平和利用の大前提はいかに安全にするかである。今世界は原子力カルネッサンスといって、非常にいい状況を迎えつつある。今日皆さんのおっしゃったことは、私



プレスインタビュー

には非常に良く分かる。原子力発電所を作るうとしたら、社会的な話題が安全問題に向かうのはどの国でも同じである。これまで五〇〇基以上の軽水炉（ロシアではVVER）を建設し運転してきているが、あの米国のTMI事故でも放射線による死者は出していない。皆さん、新しい技術を導入する際には、専門家の言うことを良く聞いて、そして最後は専門家を信用してください」と回答した。

#### 非政府組織の取材

旧セミパラチンスク核実験場跡地の土地の回復と、住民の回復（原爆被ばく者の医療）のため、記録映画を作っている非政府組織のボズタエフ氏の取材を受けた。

彼の話では、父が、旧ソ連時代にセミパラチンスク州の知事で共産党の幹部をしていた一九八九年に、旧ソ連時代の末期に行われた（最後の）地下核実験で、クリプトンなどの短半減期の放射性ガスがセミパラチンスクの方に流れ、チャガンの町を襲った。すぐに父はゴルバチョフに電報を打ち、核実験場を閉鎖することを提案した。軍部の反対圧力は強かったが、一九九一年八月に核実験場は永久に閉鎖されることが決まった。その後父は仕事をやめて一九九六年に基金を設立し、この活動は国

連にも認定されているとのこと。

取材では、被ばく住民の回復に向けたカザフと日本との協力、原爆被ばくの遺伝学的な影響、被ばく者の国家賠償と情報公開等について、質問があった。

原爆被ばく者の遺伝学的な影響の質問に対しては、「医者ではないので直接的には答えられないが、被ばくが子孫にまで影響するという証拠は得られていない。この問題は現在もさらに調査が進んでいるし、現在セミパラチンスクでも約二万人の被ばく者を対象者として調査が行われている。その中で何か結果が出てくれば考えなければならぬだろうが、これまでいろいろの指標で解析した結果では遺伝的な影響を示す証拠は見つかっていない。染色体異常は良く見られることであり、日本でも原爆医療と直接関係なく染色体異常を取り上げたことはある。これからセミパラチンスクの調査が進んで、そのようなことが明らかになれば、当然日本も協力するし、世界も同様に扱うと思う。日本では原爆投下から六〇年以上たっているのに、今後どんどん新しいデータが出るとは思えないので、今までの遺伝的な影響に対する知見が定着していくことになると思う」と回答した。

また、被ばく者の国家賠償と情報の公開の質問に対しては、「原爆の被ばくに対する国家賠償は、日本もやってきている。ただ全て問題が解決したわけではなくて、どうやって原爆症を認定するかの話は今まだ日本の中にはあるが、少なくとも情報

は全て公開する方向で動いてきた。先ほど原爆実験を行った国が情報を出さないという指摘があつたが、少なくとも日本は広島、長崎の被爆者のデータを調べ上げて公開している。

世界の放射線安全基準の多くが日本のデータに基づいていることはご承知だと思つて。我々は原爆を認めてはいけなと主張すると同時に、原爆の人体への影響はこうであるということ

を世界に向けて発信してきている。今の力ザフは十分そのようなことができる自由な国になつていて、思つし、ナザルバエフ政権は、そのようなことに対してきちんと言言しているし、今後そういうことが進んでいくと期待している」と回答した。

### 三 カザフの原子力開発の動向

国立原子力センターNNCの動向  
一九九二年に設立されたNNCは、クルチャトフ市を拠点とし、原子力研究所、核物理研究所、放射線安全・生態学研究所、地球物理学研

究所、爆発物作業研究・生産センター、バイカル・エンタープライズの六組織を有し、職員数は約二三〇〇人である。

NNCでは、政府の開発計画に基づき数々の将来プロジェクト、核融合材料試験用KTMトカマク、重イオン加速器DC60、原子力テクノパーク建設、核医学及び生物物理センター、超重元素(原子番号117、124)生成用シンクロトロン加速器DC350、原子力ロケット推進プラント、

熱電併給プラントの建設(ABV 6M及びVBER 300(BN 350の後継))が計画されている。特にクルチャトフでは、テクノパークやトカマクの建屋建設が既に開始されており、今後の動向が注目される。

NNCにおける原子力の独自開発志向は、独立採算制という側面を持つているが、これまでの短期的将来のみを見たやり方から長期を見たものへと変化しつつある。本会議でのNNCの紹介の中で予算・人員が右肩上がりの図が示されていた。

またカザフでは、急速な外貨収入の伸びを背景として、複合型加速器試験装置(重イオン加速器、アスタナに新設)の建設や医療用アイソトープ生産などを行う「核医療センター」の設立などが(後者は民間会

社を取り込む形で)実現しつつある。原子力開発戦略案

これからの研究協力を考える際には、原子力に対する長期ビジョンを明確にしておくことが大切である。

国際会議でバトウルベコフ元NNC総裁から、日本の原子力長期計画に近い原子力開発に関する全体の長期ビジョン案が示された。

話の中では、ウラン資源枯渇の視点から、将来的には必然的に高速炉を用いることになるであろう。しかしそこに至る過程においては、軽水炉を基本としたフェーズと、将来を見据えたテクノパーク(第四世代原子炉)のフェーズの二つの話を並行して進める必要がある。フェーズに係わる炉設計のベースとしては、API000、CANDU、EPRのような大型炉から種々の中小型炉など、様々な既存設計が参考になる。フェーズでは閉サイクルを

目指すとともに、核不拡散上の要求をも満たす必要があるため、再処理は国際原子力センター(カザフの企業を含む世界的な合弁会社)で行うことを想定している。さらに、軽水炉からの連続的な変化に対応しやすいトリウムサイクルの採用をも考えている。

恐らく上記の発表に加えて必要な

のは、エネルギーを取り出すだけではなく、核反応をいかにうまく使うかの科学技術の世界がそれに加わるものだと思う。また、これまで西側がやってきた研究開発と、ロシアの研究開発のやり方は性格が異なるが、カザフでは、ここ十数年間の間に自主開発路線が出てきており、これからどちらの方向に向かつていくのか、互いの良い点を探るのかの議論が必要である。なお、上記ビジョンはまだ構想段階で政府の正式な認可を得たものではないが、早い段階で国のプログラムに位置づけられることを期待したい。ある段階でカザフからその話を聞きたい。次の計画や協力関係を作る上では、そのようなものをベースとした議論が必要だと思つた。

二〇三〇年頃までの計画案

カザフには実験炉、研究炉はあるが現在、原子力発電所はない。地方によつては電力が不足しており、そのため二〇三〇年までに南部地域に三〇〇万キロワット(三〇万キロワット/基を上回る出力のものが必要であるが具体的提案はまだない。反対派は火力を主張し、西部地域に一〇〇万キロワット(例えば三〇万キロワットの発電所を三基)の原子力発電所が必要である。アクタウ

には既に三〇万キロワットの小型炉を設計するために合弁企業を作つた。これ

までの実績からして、二〇三〇年までに建設する原子力発電所は軽水炉になるであろう。

会議前の経由地であった首都アスタナを見て、カザフ経済が急激に成長していることが実感できたが、このような経済的な状況を背景に原子力予算の充実が図られ、カザフが自らのエネルギー確保に真剣に取り組み始めたと感じた。

#### 四 第二段階の日本 カザフの研究協力を目指して

四・一 NNC幹部との会談  
カドウルジャンノフNNC総裁他のNNC幹部との意見交換で、日本側から次のような発言を行った。

藤家の発言

すでにカザフ国際会議で講演したように、原爆反対と平和利用の促進をベースにカザフとの協力を進めてきた。二つの観点から協力がうまく進んだ。一つには、両国は原爆による被ばく体験を持っており、広島、長崎、セミパラチンスクにおいて医学的にアプローチをしてきた。これは立派な成果といえるであろう。

もう一点は、原子力の平和利用に向けて、特に原子力の安全研究であった。軽水炉のCOLELSプログラムでは、LAVA、SLAVA、IVR

AMを通して見事な成果をあげ、国際的にも高く評価された。これに続いて、高速炉の特に炉心崩壊における再臨界排除の研究を始め、EGLEプロジェクトにつなげた。これはまた良好な成果をあげ、炉内試験からさらに設計への採用を考えるとこのままできている。これは日本とカザフの実績が評価された故と考える。このように原子力安全、放射線安全について立派な成果をあげてきた。そしてこれの更なる発展を目指し、第二段階の協力に入る状況にある。

原爆医療に関しては、カザフでもいいデータベースが構築されようとしていると聞いている。この段階で提案したいのは、日本とカザフ側が協力し合うことである。かつて広島、長崎の原爆被害調査委員会(ABCC)を設立したが、次第にその主体は日本に移ってきた。カザフにおいても全体としてみる時代が来ているのではないかと思う。それについてはNNCが責任をもって全体をまとめるのがいいと考える。また、そうやってきている。日本側の放影協の青木理事長は安全委員も経験されており、総裁との間で、そのような方向性を考えてもよいのではないのか。原子力については、もちろん安全の

協力を続けるのはやぶさかではないが、一つには、原電とNNCとの間の先進軽水炉の共同研究がある。さらに高温ガス炉についての協力も始まったと聞いている。高速炉は今ままで実績があるので、さらに続けるのは問題ないであろう。さらに加えて、カザフがITER(国際熱核融合実験炉)計画に参加したいとしている中で、リチウムによるトリチウムの生産、あるいは使用済みリチウムを利用した協力が行われており、新しい世界が始まったと理解している。

INPを訪問したとき、総裁の後継者であるツリユセフ所長が非常に情熱をこめて説明を下された。説明の中にあつた個別課題の一つ一つについて、今回は説明を充分聞く時間もなく、また専門家も連れてきてはいなかった。まずは研究所ベイスや学者ベイスでの交流・協力からよい。これまで一九九三年に始まった研究は決して政府間ベイスではなかった。そういう意味で専門家ベイスで始まったものが、発展して政府間ベイスになったものがある。

青木・放影協理事長の発言

広島、長崎の被ばくは一回の高線量放射線によるものであるが、カザフでは繰り返し低線量放射線を被ばくしている。広島、長崎の疫学

データは評価されて国際放射線防護委員会(ICRP)、「原子放射線の影響に関する国連科学委員会」(UNSCEAR)等、世界的に使われている。現在、日本とカザフが共同で行っている調査・研究では我々が作っているようなデータベースは作られていない。ようやく二〇〇六年からNNCの中のIRSEが調査を始めて仕事がかどつている。この調査データはカザフにとっても重要であり、国際的にも貴重な疫学データとなるであろう。

今後は、データベースの量を増やすとともに、そのデータベースに入っている生存者を長期にフォローアップすることが大切である。NNCはドジメトリーの専門家がたくさんいて、成果をあげているが、それを人の健康影響調査に応用して欲しい。広島、長崎の被ばく者の疫学調査も初めは米国が中心であったが、今は共同研究として調査を行っている。今後はこのセミパラチンスクの健康影響調査についても両国が対等な協力関係をもって、長期にわたる良い方向に持っていけると良い。

四・二 EAGLEプロジェクト

特別会合

一九九五年からまず原電主体でNNCとの間で予備検討を始め、その

後原子力機構も参画して本格試験を開始したEAGLEプロジェクトは、二〇〇六年に全試験を終了し、現在、IGRを用いた最終炉内試験の試験体の解体検査を実施しているところである。EAGLEフェーズ試験計画の終了に際して、この機に試験に携わった関係者が一堂に会して、試験結果の総括報告と昼食会を兼ねた祝賀会を、原子力機構・原電とNNCとの共催で開催した。

本プロジェクトを通して、高速炉の再臨界問題に解決策があるという歴史的な成果が得られたが、これはNNCの優秀な試験技術力と、原子力機構における高速炉安全評価技術開発とがうまく融合した結果といえる。本会合の最後に日本側から、EAGLEプロジェクトの歩みを示したパネルを記念品としてNNCへ贈呈した。

また、本安全研究成果については、若い人への良い教科書、技術者への参考書にもなるので、カザフと日本の共著として英語・ロシア語の本にまとめ発刊することが合意された。

#### 四・三 旧核実験場周辺住民の健康影響調査に関する協力についての協議

セミパラチンスク旧核実験場（STS）では一九四九年以降四五〇回

以上の核実験が行われ、そのうち大気圏で行われた約一二〇回の核実験により、STS周辺住民は長期にわたり繰り返し低線量率放射線を被ばくした。この被ばく様式は広島、長崎で高線量率放射線を被ばくした原爆被爆者とは異なる。STSは一九九一年八月に閉鎖されたが、一九九八年一月の第五三回国連総会でSTS周辺住民の支援が決議された。

放影協は、文部科学省から委託を受け、二〇〇一年四月からこれら住民について健康影響の疫学調査を行っている。二〇〇五年一月以来、カザフのNNCに現地調査を依頼している。昨年の六月にはNNCの中のIRSEに調査グループを設置したことにより、データ収集が急速に進められている。現在までの後向き調査で、約一〇万四〇〇〇人の個人基本情報が得られ、被ばく者一万五六〇〇人、対象者八五〇〇人についての線量推定が可能になった。

今回の訪問で、今後、放影協とNNCとが共同研究として調査を進めることが基本的に合意された。今後、前向き調査（追跡調査）に移行し生涯リスクを調べることにより、カザフにとっても重要であり、国際的にも貴重な疫学データを提供することができると見られる。

## 五 アジャール村訪問

クルチャトフから車で三〇分ほどの所にあるアジャール村をNNCの幹部とともに訪問した。アジャール村の学校を初めて訪問した当時（一九九八年）、小学生であった子が既に大学を卒業して村に帰って来ていることを、校長先生が誇らしげに紹介された。学校では、この青年の民族楽器ドムブラによる独唱、この地方に伝わる子供を元気に育てる風習が披露され、我々への歓迎ぶりがかがえた。その後、近くのイルテツシユ川河畔のキャンプ場に場所を移して、郡部長、村長、校長らによる、特設のユンタと呼ばれるテントでの



アジャール村訪問

羊丸焼きのバーベキューでの歓迎会が行われた。カザフの原子力研究所IAEは二〇〇八年五月一三日に創立五〇周年を迎える。日本とカザフとで良い仕事をして、また来年もここで美味しい酒を飲みたいという思いに駆られた。

### おわりに

初めは科学者、研究者のボランティア的な気持ちから始まった日本とカザフの原子力研究協力は、両国関係者の努力により共同研究が次第に成果を上げ、今では両国政府がこれを経済的に援助するところまで発展してきている。今回のカザフ訪問においては、日本とNNCの幹部間で、改めてこれまでの研究協力の成果・実績を再確認するとともに、それを踏まえて、今後の第二段階の更なる協力をしていくことが確認された。

現在、日本とカザフの間では、ウラン資源等についての商業ベースでの様々な協力関係が締結されてきており、両国の健全な関係が広がりを見せてきていることは歓迎すべきことである。それとともに、これらの背景には、これまでに原子力の研究協力等を通して培った両国の信頼関係がベースとなっていることも忘れてはならないであろう。