

Plutonium

Spring 1997 No.17



オピニオン

動燃とその職員は国民の方を向いて
仕事をしなさい

シリーズ・プルトニウム

ロシアの核兵器解体に関連するわが国の
支援について

冥王星

珍犬プルート

社団法人 原子燃料政策研究会

Plutonium

Spring 1997 No.17

オピニオン	_____	1
動燃とその職員は国民の方を向いて仕事をしなさい		
シリーズ・プルトニウム 15	_____	2
ロシアの核兵器解体に関連するわが国の支援について		
	河村 武和	
シリーズ・プルトニウム 16	_____	13
軽水炉でのMOX燃料利用計画		
	金子 孝二	
冥王星 ⑬	_____	19
珍犬プルート		
	後藤 茂	
原子力発電所の風景	_____	22
秀麗な自然とエネルギーの調和をめざして		
いんぷお・くりっぷ		
Book 中国の核戦力		12
Video プルサーマル・一緒に考えてみましょう		21

Plutonium は、インターネットでご覧になれます。

URL  <http://ifrm.glocom.ac.jp/cnfc/>



エーゲ海に浮かぶ島の細道

島内の道はどこも坂道で細く、曲がり角が多い。島の電気はほとんどが火力発電。政府は褐炭火力と風力に力を入れている。

動燃とその職員は国民の方を向いて仕事をしなさい

わが国の原子力開発は、原子力基本法が1955年（昭和30年）に制定されてから約40年、原子力発電所が運転開始してから約30年が経過した。原子力は、輸入石油への依存を軽減できる代替エネルギーの主軸としての当初からの理念に、昨今では地球環境保全のための戦略の柱としての理念も加わり、原子力エネルギーの開発には官民の多くの資金、人材が投入されてきた。しかし、一昨年末の「もんじゅ」事故や、今年3月の東海再処理施設の事故を契機として、原子力利用に対する国民の不信が一挙に高まり、日本の原子力開発は、これまでの投資と長年の努力を失いかねない大変重大な事態となっている。

4月9日から11日まで、内外の関係者1,400人を集めて東京で開催された(社)日本原子力産業会議（原産会議）の第30回年次大会は、「わが国の原子力情勢は大変厳しい。原子力開発への批判は真剣に受け止めねばならない」という原産会長の所信表明で始まった。原子力反対の有識者による今回初めての基調講演や、主要政党の政策担当首脳による「原子力開発の新しい進め方」を問う政党討論会など、原子力以外の立場からの討論も活発に行われた。これらの討論を通じて、それぞれの立場による違いはあるものの、将来のエネルギー源として、また環境に優しいエネルギー源として、他に実用的な代替手段がない現在、原子力に依存せざるを得ず、安全性の確保を大前提にして、情報の透明性を高め、原子力利用に対する国民の理解と判断を求めていくことが重

要であることが再認識された。

今回の動力炉・核燃料開発事業団・東海再処理施設の事故の場合、事故それ自体もさることながら、その後の火災消火確認についての虚偽の報告と、その事実の意図的な隠蔽は、国民に対する信頼を喪失し、事態を徹底的に悪くした。「もんじゅ」事故の教訓が、動燃事業団の範を垂れるべき幹部職員に全く反映されていなかったことも、大きな衝撃であった。原子力施設管理の模範となるべき国の原子力開発機関が行ったこととは思えない、あまりにもひどい内容である。

原子力施設の事故、故障は、一般産業施設の事故と異なり、その事故の規模に係わらず社会的に大きな非難を受けることが多い。原子力施設そのものが理解しにくく、核物質防護の観点から施設の外観も閉鎖的と感じられること、さらに放射能が持つ身体への影響に対する恐れなどが、一層事故に対する不安と批判を増幅するからであろう。このことがマスメディアの報道にも現れている。

実際に、事故現場付近にいた従業員が浴びた放射線量は、最大0.03ミリシーベルト(mSv)で、胸部X線検査時の約10分の1であり、被ばくした従業員37人の合計でもレントゲン写真にして数枚分である。チェルノブイリ事故を彷彿させるような連日の報道は、技術的な事実よりも、原子力の持つ社会性、潜在的な不安感に、高いニュース・バリュ

ーがあったためであろう。このように報道される原子力施設であるからこそ、事故情報の発表は、技術的に軽微か否かに係わらず、正確、迅速、容易性が求められ、そのいずれかが不足しても国民の信頼は簡単には戻らないことを肝に銘ずるべきだ。

原子力施設は、一般産業の安全対策を先取りするように開発設計されてきた。それが原子力関係者の自信でもあり、誇りでもあった。しかし、緊急時対応はどうであったろうか。慢心がなかったか、技術を信じるが故の緊急時対策とその訓練を疎かにしてはなかったか。動燃事業団は、今からでも一般産業施設での緊急時対応を見習うことから始めなくてはならない。

原子力エネルギーを利用するための技術開発は、国民一人一人の子供、孫、子孫のために大切なものである。この技術開発を倒産させてはならないのである。その開発のための施設の安全確保は、監督官庁の規制があるからではなく、地域住民、国民に対して行われるべきであることを忘れてはならない。動燃事業団の職員一人一人も地域住民であり、国民の一人である。隣人、家族、そして自分自身に対しても正直に、誠実に、気を抜くことなく安全の確保を図るべきである。動燃事業団が組織として存続するか否かに係わらず、これからは国民に向かって真に胸を張って仕事をする技術者集団であってほしい。

(編集長)

ロシアの核兵器解体に関連するわが国の支援について

河村 武和

外務省総合外交政策局 軍備管理・科学審議官

わが国は、核廃絶に向けて、旧ソ連諸国の核兵器廃棄などに伴う支援を積極的に進めていますが、あまりその内容は知られていません。今回は、外務省 軍備管理・科学審議官の河村武和大使からわが国の支援のみならず、米国をはじめとする各国の支援についてもお話を伺いました。

(編集部)

私が本日お話いたします内容は、基本的にはロシアの核兵器解体に直接関連するわが国の支援についてですが、これに加えて非核化との関係でわが国が基本的にどのような協力、支援をしているのか説明いたします。

話の内容の一つは、ロシアの核兵器解体の状況と、それに関連する問題の対処、二つ目にわが国や他の国の支援について、従来から実施しているものや、昨年4月のモスクワ・サミットでG7とロシアの間で話題になったものについて、三番目に原子力発電の安全性強化と、チェルノブイリに対する協力

がどのように行われているかについて説明します。それから四つ目は、核兵器の削減がさらに予想されるSTART-IIIがどういうことになっているかを、簡単に触れたいと思います。

2001年6,000発から2003年3,000～3,500発へ

はじめに、核兵器解体の現状について話をいたします。現在のこのようなロシアの核兵器解体は、当然のことで、冷戦の終了が非常に大きな契機になったことは疑いのないところです。この冷戦の終了を受けて、アメリカとロシ

アとの間の核軍縮が進んだわけです。ロシアとアメリカとの交渉の結果、1991年に最初のSTART (Strategic Arms Reduction Treaty: 戦略核兵器削減条約) ができました。

このSTART-Iは1994年に発効をしましたが、このSTART-Iで目指しております内容は、2001年 (START-I 履行完了時) が目標になっており、簡単に言いますと、米国、ロシア双方が戦略核弾頭数を6,000以下にするという話になっています。

そのSTART-Iが署名される前の状況は、1990年の1月時点で (表1)、米国の戦略核弾頭は1万2,700、ロシアは1万を超えていました。その後、少しずつ双方とも減らしていったわけですが、94年の12月にSTART-Iが双方の国で発効した時点から、去年 (1996年) の7月までに、アメリカは8,800あったものを8,100に、ロシアは9,400ぐらいだったものを

表1 戦略核弾頭数の推移及びSTART基準との比較

	1990年 (1月: START-I 署名前)	1994年 (12月: START-I 批准前)	1995年 (7月)	1996年 (1月)	1996年 (7月)	2001年 (START-I 履行完了時)	2003年 (START-II 履行完了時)
米 国	12,718	8,824	8,711	8,205	8,100	6,000以下	3,000～3,500
ロシア (旧ソ連合計)	10,779	9,428	9,103	8,625	8,350	6,000以下	3,000～3,500

出典: 1990年についてはSIPRI (ストックホルム国際平和研究所) 年鑑
1994～96年については米軍備管理軍縮庁 (ACDA)
FACT SHEETによる。

8,350に戦略核弾頭をそれぞれ減らしてきていました。

実はこれ以外に、戦術核兵器をアメリカもロシアも保有しており、この削減は条約という形には直接なりませんでしたが、冷戦の終了を踏まえ、かつ戦術核兵器の維持も難しいということで、これもそれぞれ数千のオーダーで米口が減らしてきています。

一般的に、アメリカ側もロシア側も、1年に2,000発ぐらいのオーダーで解体をしているということでした。その解体については、アメリカの方は特に技術的にも、財政的にも問題はなかったのですが、ロシアではその政治的、経済的、社会的状況からして、核兵器の解体がどうもスムーズにいかないという状況が見られます。

表1をもう一度見ていただきますと、実はSTART-Iが94年に発効した同じ年に、第2段階のSTART-IIがアメリカとロシアの間で結ばれました。このSTART-IIについてアメリカは、昨年、議会で批准を決定いたしました。ロシアではまだ批准しておりません。そういう意味で条約は発効しておりませんが、その条約によれば、2003年には双方とも戦略核兵器を6,000からさらに3,000～3,500にまで減らすということになっています。いずれにしても96年以降21世紀の初めに至るまでの過程で、さらに一層の核兵器の解体が行われるであろうと十分予想され、その解体の進展に伴い、多分いろいろな問題が山積した状況が続いていくと思われます。

ミサイル、核物質、科学者への対応

そういう核兵器、戦略核及び戦術核の双方を考えての対処すべき問題点として、一つは、核弾頭や、運搬手段で



河村 武和氏

あるミサイルの解体作業そのものがあります。非核兵器国が核弾頭の解体について手をつけることはできません。核弾頭の解体を行うのは核兵器国のアメリカであり、ロシアで、直接支援をするにしても、イギリス、フランスぐらいしかできないということです。ミサイルについては、非核兵器国であっても解体の援助をすることができ、ロシアのようにいろいろな問題があるときには、ロシア自身ができれば支援をしてもらいたいと考えているわけです。

それから二つ目は、解体をした核弾頭から出てくる核分裂性物質、いわゆるプルトニウムや高濃縮ウランの管理を当然しなくてはなりません。それらの管理には三つぐらい問題があります。その一つは核物質の数量管理、どれだけの核物質が、ある時点で、どれだけ、何処にあるかについてのきちんとした管理のシステムが必要です。二つ目の問題は、一時的に貯蔵するにしても、プルトニウムとか高濃縮ウランをどの

ような形で貯蔵するかという問題です。もう一つの問題は、それらにも関連しますが、核分裂性物質が国外に出ないようにどう担保するかです。いわゆる核分裂性物質が密輸されて、NPT（核不拡散条約）に違反して核兵器をつくるかもしれない国とか、テロ集団のような組織の手に渡らないようにどういう具合に管理するかです。これらの問題に対して、いろいろと対処を考えなければならないということです。

それから三つ目に対処すべき問題は、核兵器及びその運搬手段であるミサイルの研究開発に従事していたロシア、その他の国の科学者とか研究者の生活の問題です。アメリカなどが一番心配をしておりましてのが人の流れです。高給に誘われていろいろな国に核兵器関係の研究者・科学者が移ることは、核技術そのものが流出するということです。高給でそれら科学者を雇った国は、核兵器開発の期間を非常に短縮することができます。自国で養成、開発する必要がないわけです。こういうロシアの科学者、研究者を、どのように国内に留め、かつ十分な研究のインセンティブを与えるかという問題があります。このような問題が核兵器の解体との関連で出てきたわけです。

日本は総額1億ドルを核廃棄のため支援

こういう状況を前にして、アメリカをはじめとして、多くの西側諸国が国際的な支援を始めたわけです。わが国の支援としては、従来から行ってきたものが二つあります。一つは核兵器廃棄協力協定に基づくもの、もう一つは国際科学技術センター（ISTC）を通じての協力です。核兵器廃棄協力協定に

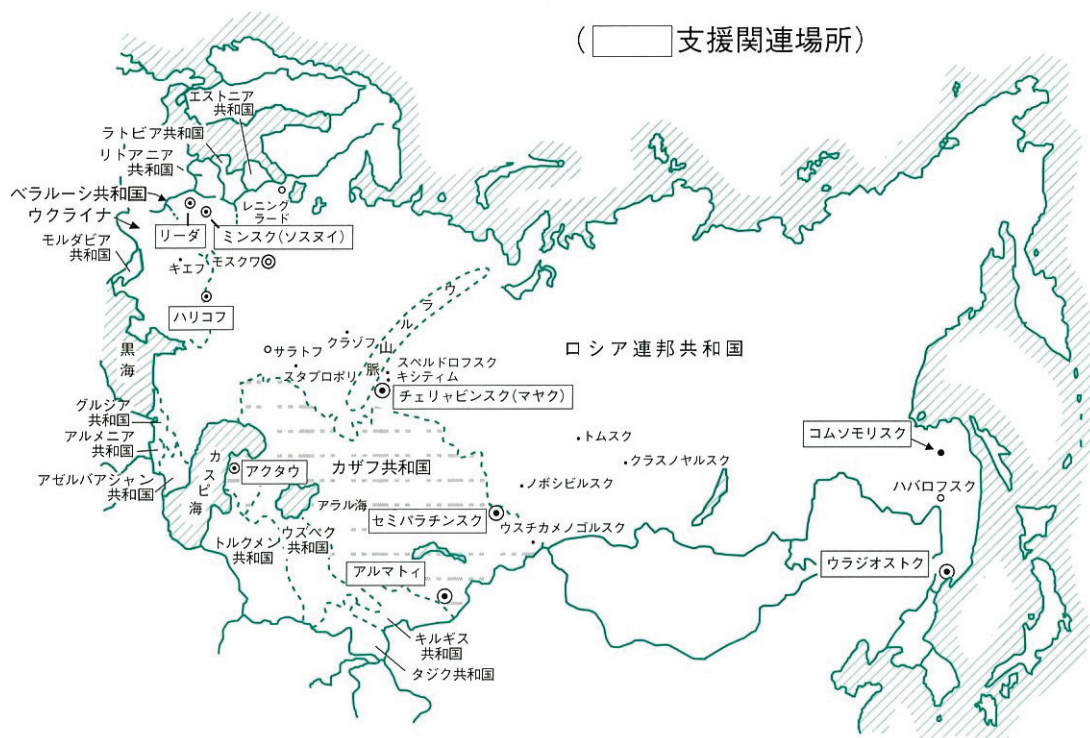


図1 わが国の旧ソ連非核化支援

基づくものとしては、いろいろな経緯の結果、93年の4月に日本政府は、総額約1億ドル（117億円）の協力を行うことを決定いたしました。この決定に基づき、94年3月までに、ロシア、ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシ、これらはすべて旧ソ連の核兵器が置かれていた国ですが、これらの国々と日本が核兵器廃棄協力に関する二国間協定を締結して、その協定に基づき核兵器廃棄協力委員会を設立しました。

そのときにいろいろなことを考慮して、ロシアに対しては総額の70%、81億9,000万円、ウクライナに対しては15%、17億5,500万円、カザフスタンについては10%、11億7,000万円、ベラルーシに対しては5%、5億8,500万円を配分することを決め、それで詳細プロジェクトについての話し合いを始めたわけです。

その協力プロジェクトですが、まず、

ロシアについては、解体された核物質の管理の一環として、取り出されたプルトニウム、高濃縮ウランをきちんと何処かに置いておかねばならないわけです。そのため、核物質貯蔵施設の建設が必然的に必要になり、これも2カ所にするとか、1カ所にするとか、いろいろなことがあり、とりあえずは財政的なことから図1の中にあるウラル地方のマヤク、昔のチェリャビンスクですが、ウラル山脈のすぐ右側に貯蔵施設を建設するという話になりました。

わが国は、核兵器物質に関する技術的能力をもちろん有していませんので、基本的な施設の設計にタッチすることはできないわけです。どういう形の施設を作るかについては、アメリカとロシアが話を進めており、日本は、そういう物質を輸送し、貯蔵する容器

を供与することで今話をしているところです。

実は、施設の設計などについては、ここ2～3年間、ロシア側が考え方をええたり貯蔵の仕方を変えたりして、設計についての考え方がなかなか決まりませんでしたので、予想していたように早くは進展しなかったということです。しかしながら、最近かなり具体的に、この輸送・貯蔵容器を日本側に提供してもらいたいという話が進み

出してくれているという状況です。

放射性廃液処理7,000リットルの施設がまもなく完成

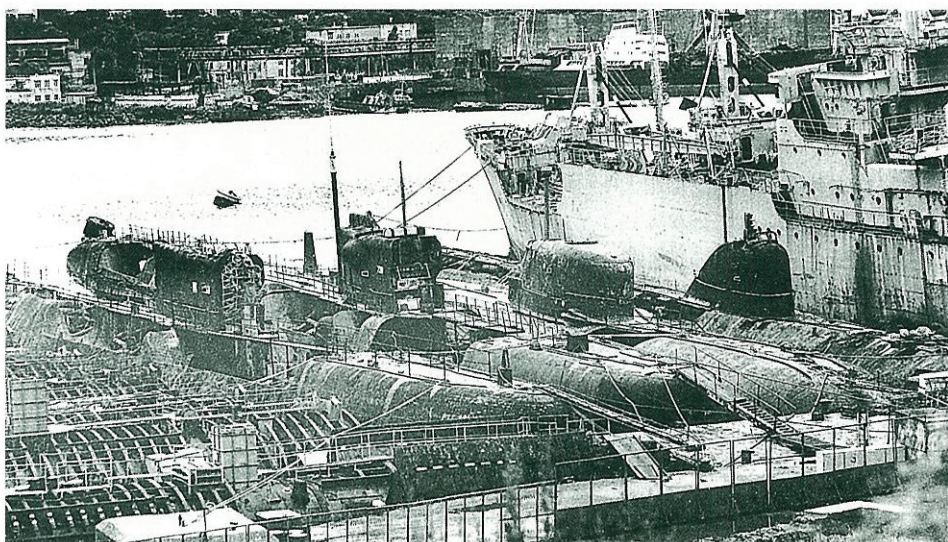
第2番目の協力が、液体放射性廃棄物及び処理施設の建設で、これは図1の地図の右端のウラジオストクに、その施設を建設するというを考えています。液体放射性廃棄物の件については、覚えておられるかと思いますが、1993年秋、エリツィン大統領が訪日をしたすぐ後に、日本海において、ロシアの船舶が液体放射性廃棄物を投棄したという事件があり、大騒ぎになりました。こういう状況もあり、日本側としては液体放射性廃棄物、特に極東における液体放射性廃棄物の海洋投棄を防止するために、放射性廃棄物をきちっと処理して、安全に貯蔵する施設を作ろうではないかということで話を進め

てきたわけです。

ちょっと余談になりますが、現在就役しておりますロシアの原子力潜水艦は100隻ぐらいあります。北洋艦隊、太平洋艦隊合わせて大体100隻ですが、この規模はずっと以前からで、不要になった原子力潜水艦はみんな解体され、処分されますが、その対象になる潜水艦がやはり100隻ちょっとぐらいあります。これはアメリカのデータです。これら原子力潜水艦もすべて順調に解体されているわけではなくて、完全に解体されたものもあれば、燃料の抜き取りを待っているものもあります。テレビでご覧になったかもしれませんが、ウラジオストクの軍港に係留をされて、解体を待っている原子力潜水艦もあります。そういう原子力潜水艦の解体の過程で、どうしても液体放射性廃棄物が出てきます。

ロシア側の話では、7,000リットルの処理能力の施設をつくれば、大体、太平洋艦隊、ないし極東にある船の解体により出てくる液体放射性廃棄物を処理できるということで、バージ（船体）のようなものを港に浮かべて、その上に処理施設をつくる話を進めてきました。

96年の1月に落札業者と建設契約を署名して、現在、米国での処理施設の機器類の製造は完了しており、機器類自体はバージを建造しているアムール川沿いのコムソモリスクという場所に発送をしています。コムソモリスクでバージをつくって、そのバージの上にそれを乗せるという作業を行い、アムール川が氷解する今年の春以降、ウラジオストク近郊の係留地に向けて曳航してロシア側に引き渡すということで、春にはこのプロジェクトは完了する運



ロシアの原子力潜水艦解体現場

びとなっています。

ミサイル燃料の有毒物質処理

第3番目のプロジェクトとして、ミサイル液体燃料の処理という計画があります。これは核物質とは関係がありません。しかしながら、極東ロシア海軍の潜水艦発射の弾道ミサイル自体を解体するときに、ミサイルの液体燃料に有毒な化学物質が含まれているということで、この液体燃料の処理のための協力を今現在、検討しているところです。協力内容として、移動式の処理プラントとか、有毒な物質の保管とか、輸送用のコンテナとかを供与するということで、96年の春にほぼ原則的な合意に達し、今、最終的な詰めをしています。

第4番目に緊急事態対処の機材の供与があります。これは核弾頭を解体した場所から貯蔵施設に核物質を輸送する場合に、事故等が発生する可能性があるということで、放射能の測定器とか、無線機とか、パソコンなどの機材を供与することで、実施取り決め案について、現在、ロシア側と協議をして

いる状況です。

ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシの支援の基本は核物質防護

以上がロシア支援、全体の70%の分ですが、ウクライナについては二つのプロジェクトがあります。一つは前述しました核物質管理制度の確立支援で、管理制度の確立がやはり必要だとウクライナ側も認識をしたということです。ウクライナのこのプロジェクトについては、キエフの東のハリコフ研究所での核物質の計量管理、核物質の防護システムの確立を目指した支援について、話し合っているところです。これは日本のみならず、アメリカ、スウェーデンも一緒になって支援しようとしており、アメリカ、スウェーデン、日本との間で役割分担をどうするかについて話し合っています。

さらに、直接的ではありませんが、核兵器廃棄要員のための医療機器の供与があります。核兵器廃棄の過程で発生します放射能汚染とか、有毒なミサイル燃料の漏出で被害を受けた軍の要

員のための検査、治療のための医療機器、医薬品を供与することで、96年の12月にプロジェクト全体が完了しました。

カザフスタンについても、基本的には核物質管理制度が重要だということで、カザフスタンのアクタウというカスピ海沿岸の場所にある高速増殖炉(BN-350)に対して、モニターの機器とか、計量管理システムの供与をしました。またその高速増殖炉の核物質防護システムの支援についても、カザフスタン側と話し合いをしているところです。

それからカザフスタンには、非常に著名なセミパラチンスクの核実験場があります。そのセミパラチンスクの実験場周辺地域の放射能汚染対策で、周辺住民に対する影響を調査して、検査や医療に必要な医療機器を供与するために、カザフスタンの国立核センター(NNC)との協力を進めています。

ベラルーシに対する支援もほぼ同じです。一つは、ミンスク近郊のソスノイ研究所に対して、計量管理のソフト・ウェアとか、測定機器、コンピュータ通信機器、核物質防護システム関連機器を既に供与いたしました。今後さらに維持管理体制について、スウェーデンと共に協力を行うため話を進めています。ベラルーシでの人的支援ですが、旧軍人の職業訓練センターに対する機材供与について、現在協議を進めています。

米国の核兵器解体支援がもっとも大規模

以上がわが国が現在まで進めてきた旧ソ連への核兵器解体に関連する支援の概要ということです。日本以外の国々の対ロシア非核化支援の状況とし

ては、アメリカがナン・ルーガー法により、非常に大規模の旧ソ連大量破壊兵器廃棄支援を行ってきています。現在までの累計で、ロシア、ベラルーシ、カザフスタン、ウクライナが対象ですが、ほぼ12億ドルを計上しています。もちろん支出が全部終わったというわけではありませんが、とにかく毎年ずっと進めてきて計約12億ドルになっています。そのうちロシアについては約6億ドルを割り当てており、そのプロジェクトは戦略核兵器の削減、これは解体作業そのものです。

それから核兵器とは関係がありませんが、4万トンあると言われているロシアの化学兵器の廃棄のため、また、マヤクの核物質貯蔵施設の建設など、18のプロジェクトがあり、ほぼ半分ぐらいの支出が済んでいます。それ以外に核物質防護、計量管理のためのプログラムを、毎年アメリカは実施しています。

イギリスは、約3,000万ポンド(約60億円)の援助を行うことを、92年の2月に表明しております。250個のスーパー・コンテナ(道路輸送用核物質貯蔵容器)とか、20両の輸送車両の供与です。

フランスは、92年から95年までの4年間で4億フラン(約88億円)の支援を考えており、放射性物質防護及び測定機器の提供や、その機器使用に関する訓練、それから、何のためかは分かりませんが、工作機械の引き渡しと使用方法の訓練、スーパー・コンピュータの引き渡しということを行っています。この他に解体プルトニウムによるMOX燃料の生産に関する評価プログラムがあります。これは後で説明する計画と関連があるプロジェクトです。

ドイツも核事故防護機器の供与とか、

兵器級プルトニウムの処理に関するドイツ・ロシアの共同研究のための費用など、93年から96年にかけて合計1,400万DM(約10億円)を出しています。

イタリアは、核廃棄作業が環境に及ぼす放射能の影響を測定するための機材供与とか、技術協力を内容とする協力で、96年から98年間に100億リラ(約7億5,000万円)の支援を行います。

支援を金額的にみますと、日本は一応、アメリカに次ぐ協力を行っていることになります。

ISTCは324のプロジェクトを実施し、科学者の脱核に協力

わが国の核兵器廃棄協力協定に基づく支援に続き、国際科学技術センター(ISTC)を通じての協力についてですが、これについてもまた日本は他の国と一緒にやって行っています。ISTCと申しますのは、大量破壊兵器の研究、製造に従事していた旧ソ連の科学者、技術者に対して、平和目的の研究プロジェクトを提供するため、日本、アメリカ、欧州連合(EU)とロシアの4極により、モスクワに作った組織で、まさに、科学者、研究者の国外流出を防止する関連で行われているプロジェクトです。

この組織の仕事は、各国がお金を出して科学者、技術者に対して研究をさせるということです。その仕事のメカニズムとしては、まず、ロシアとか旧ソ連の諸国の科学者、研究者が、自分たちが行いたいプロジェクトを申請します。その申し込みを受けて、ISTCの事務局で、いろいろとプロジェクトの査定をして、その査定に基づいて、わが国やアメリカとか、EU、ロシアが、自分たちはこういうプロジェクトを支援しようとして表明して、実際にお金

を提供しています。

このセンターが設立されたのが94年の3月で、これまで3年数カ月たったわけですが、今まで324プロジェクト、総計約1億2,100万ドル分の支援を決定しており、そのうち日本は1,928万ドル程度の負担をしています。ちなみに、アメリカは約5,500万ドルぐらい、EUは4,100万ドルぐらいということです。

日本が行った資金協力には、例えば、ロケット技術を応用した有毒物質の無公害焼却の方法に対するものがあり、これは、小型のロケットエンジンの燃焼室を有毒物質の焼却用に改良するという研究です。また、癌の重水による治療法で、分子量18の重い酸素を生体に投与して、癌の治療に応用させることができるのではないかとという協力があります。それから、人工衛星による地震前兆の観測で、電磁波の異常現象を観測する技術をさらに発展させる、それによって地震の予知などに応用する研究です。その他、たくさんのプロジェクトを支援しているわけですが、場合によっては日本側も、日本原子力研究所（原研）とか動力炉・核燃料開発事業団（動燃事業団）の職員が現地に行き、向こう側の人と一緒に共同研究をするということも進めています。

今まで各国と一緒に進めてきたプロジェクトも随分たくさんあるわけですが、96年に、ISTCが2年ぐらい活動した段階で、その活動の成果がどうだったか、参加国がレビューをしました。その評価結果を簡単に言いますと、ISTCが充実した活動を行ってきたということで一致し、引き続きこのセンターの支援を行うことを決定しました。

ちなみに、ISTC事務局の職員が46名

おりますが、そのうち事務局長を含めて、ロシアが33名を出しています。モスクワに事務局があるということから当然のことですが、それ以外に日本から4名の職員を派遣しております。EUからも4名、アメリカから5名ということで、日本の4名のうちの1人は事務局次長を務めています。

核軍縮にはMOX利用が大きなオプション

これが従来から行ってきました支援ですが、96年からの新しい動きとして、モスクワ・サミット後の動きがあります。一つは、核分裂性物質の処理に関する国際協力で、もう一つは核物質の密輸対策です。

この核分裂性物質の処理という問題は、96年4月に行われたモスクワの原子力安全サミットにおいて、核兵器から出てきたプルトニウムや高濃縮ウランが、きちんと処理されていないと、盗取されたり密輸されたりして不測の事態を起こす可能性があるということで、余剰兵器のプルトニウムをどのように処理すべきかが問題になりました。

余剰兵器のプルトニウムがどれぐらいあるかについては、アメリカは96年に数字を発表いたしました。アメリカが発表した核兵器の解体から出てきた余剰のプルトニウムは、38トンぐらいあるということでした。ロシアは、あまりはっきりしたことは言いませんけれども、アメリカのオーダー程度であることは間違いのないわけで、そのロシアのものをどう処理するかということです。モスクワ・サミットでは、特に、プルトニウムの処理の技術的なオプションとしてどのようなものがあるか、どういう形で国際協力を行えばいいかを、

専門家が検討しなさいと首脳が指示したわけです。この指示に従って、G7の諸国とロシア、EU、スイス、ベルギー、IAEAが、去年の10月末に専門家会合を行い、そこで処理の方法と国際協力の可能性について議論をしました。

結局、プルトニウムの処理の技術的なオプションとして、原子炉の中で燃やすこと、プルトニウムをそのまま、ガラスとか、セラミックで固化すること、それから地中の深いところにボーリング処分するというオプションがあったわけです。議論した結果は、「多分一番有効なのは、混合酸化物、いわゆるMOX燃料にして原子炉で燃焼することであろうし、他方、すべてMOXで処理できないプルトニウムもあるので、それはガラス固化、またはセラミック固化という形で固定化することが考えられる。どっちのオプションを採用にしても、すぐにMOX化とか固定化というわけにいかないで、暫定的な貯蔵施設は必要である。」ということが決まったわけです。

ロシアでMOX燃料プロジェクトを検討

それを具体的に進める方法の問題がありますが、先ほどの各国の支援の中でちょっと触れたとおり、フランス及びドイツは、既にロシアとの関係でMOX化ということを中心にして技術的な検討を進めていました。そこで、これをさらに進めて、MOXの燃料化のプロジェクトを具体的にするため、パイロット・プラントの建設を検討しています。パリの会合でも、ドイツ・フランス・ロシアのMOX燃料化プロジェクトをぜひ進めたいから、各国ともこれに参加してほしいとの表明もなされて

います。また、日本に対しても、動燃事業団の技術もぜひ得たいし、必要に応じてプラントの建設のための費用も協力をしてほしいと、日本側に働きかけている状況です。

専門家会合で、MOX化は非常に有効であると結論づけられたわけですが、ご存じのとおりアメリカは、カーター政権以来、プルトニウムを燃料に使用する事について非常に否定的な態度をとっており、日本とEUについてのみ、核燃料を再処理して出てくるプルトニウムの使用を認めていたわけです。しかし、昨年の12月の専門家会合の検討の結果を踏まえて、アメリカは自国の余剰プルトニウムの処理について、MOX燃料としての燃焼を考えていいということを発表したわけです。

そういう意味でアメリカは、今までの路線とちょっと違う路線を出したということです。同時に、MOX燃料化を仮に進めるとしても、それを燃やした結果出てくる使用済み燃料の再度の再処理は行わない。ですから、1回だけ燃やせばそれでいい、それによって余剰のプルトニウムは処理されるし、そこで終わるべきだと言っているわけです。アメリカが先ほどのフランス・ドイツ・ロシアのMOX燃料化プロジェクトにどういう形で参加するかについては、まだ今後いろいろな検討材料があるということかと思っています。

解体核物質はIAEAの保障措置下が基本

わが国自身は、基本的には、解体核兵器からのプルトニウムの処理・処分は、発生国が行うべきだという姿勢ですが、やはり核軍縮の促進とか核拡散の防止という観点からいきますと、安

全保障上重要であるということで、国際社会が協力して取り組むべきであるという基本的な態度で臨みました。同時に、国際協力を行う際には、一つは、「やはりプルトニウムについての情報開示、どれだけの量のものが、どこに、どういう形であるかなどの情報がやはり提供されるべきだ。そのような基本的な情報をもとにして、初めて具体的な協力ができるだろう。」ということと、解体核兵器からのプルトニウムは、「きちんとIAEAの保障措置のもとに置くことによって、軍事目的への再利用が行われないようにするべきである。」という基本的な原則に則り、いろんなオプションについて検討にも参加し、貢献もしたいという態度で臨んだわけです。

いずれにしても、この支援の方法についてはいろいろな方法があると思いますので、各国と相談をしつつ、今後さらに検討するということになるでしょう。

核物質密輸対策ですが、これは基本的にはモスクワ・サミットで合意されたわけですが、いわゆる警察とか関税当局の協力を強化することによって密輸の防止に貢献しようということで、核物質密輸対策のための共同プログラムをG7とロシアの間で策定して、必要に応じてほかの国にも今後参加を呼びかけるという形にしています。

きちんとお互いに情報を送付し合うことによって、最終的にこれらの物質が変なところに行くのをできる限り防ごうとすることで、もう少しきめ細かな協力体制をとったほうがいいだろうという感じはあり、さらに規制当局である関税当局や警察当局の協力の仕方を強化しようと、一層話が進んでいるということです。

平和利用分野の支援は技術者の研修から

以上が基本的に、ロシアの核兵器解体に関連するわが国や西側諸国の支援の内容ですが、原子力発電の安全性強化についての協力、チェルノブイリの協力についても、簡単に説明いたしたいと思います。

この分野については、実は日本は従来からかなりの協力を行っていると言ってもよろしいかと思っています。原子力安全分野に関するわが国の対ロシア支援は、基本的には科学技術庁、通商産業省が、二国間支援と多国間支援を行っているところです。

原子力安全研修事業として、ロシアなどからの原子力技術者を受け入れて、原研の原子力総合研修センターで研修をしています。この支援は、旧ソ連、それから東欧、アジア諸国などが全部入っていますが、例えば1995年度までロシアから31名の研修員を受けており、92年度から現在までに980万ドルの支出を行っています。

それから、千人研修とっていますが、原子力発電所の運転管理の研修として、原子力発電所の監督・管理者とか、保守・検査員を対象とした安全管理全般についての研修を実施しています。目標が、92年度から10年間で1,000人ということで、95年度までに364名を受け入れていまして、これも2,300万ドルにわたる協力を現在まで行っています。

安全交流派遣事業という形で、わが国から人を派遣し、専門家同士で技術交流を行うというプロジェクトもありますし、レニングラード発電所に対する運転中異常検知システムによる安全性向上という協力では、冷却水の漏洩



をチェックするシステムを共同で研究するプロジェクトもあり、このプロジェクトでは、現在までに3,690万ドルを支出しています。

さらに、ノボボロネジ運転技術センター整備事業では、運転シミュレーターの開発・設置という協力を3,260万ドルかけて行っています。これらは二国間の支援です。

「石棺」の修復は計画のし直し

多国間の支援としては、三つあります。一つは、原子力安全基金が、欧州復興開発銀行（EBRD）のもとにできました。この原子力安全基金を通じて、ロシアやリトアニア、ブルガリアの発電所の安全性向上支援に対するプロジェクトを行っていくということで、1,200万ドルを拠出しています。

さらに、IAEAの特別拠出金プログラムに対しても、旧ソ連型原子炉の安全性評価プロジェクトに予算を出しています。

それからOECDにも原子力機関（NEA）

があり、ここでもやはり安全規制当局の強化、安全運転のための技術的知見の移転、専門家会合などをおこなっています。

こういう形でロシア及び旧ソ連諸国、それから中東欧諸国に対する原子力安全文化の醸成について協力をしているところです。

それに加えて、86年4月に事故を起こしたチェルノブイリの原子力発電所4号炉について、さらに放射能が拡散するかもしれないとして「石棺」と呼ばれる覆いをつくったわけですが、その覆いが十分なものではなく安全上問題があるので、もっときちんとした覆いをすることによって4号炉を安全な状態にしようという話が進んでいます。これはここ2年ぐらい検討していますが、なかなか高価なものになりそうで、一度出ましたフィージビリティ・スタディーでは、国際社会が支援するにしても、とても高くして難しいとして計画の練り直しをしている状況です。

それ以外にウクライナでは、このチェルノブイリの原子力発電所全体の閉鎖問題があります。4基のうち、1号機は昨年より停止、2号炉が91年の火災後閉鎖していますが、稼動を続けている3号機も非常に危ないので、ぜひ閉鎖すべきだと西側諸国は言っています。これに対してウクライナは、2000年までに閉鎖する用意はあるけれども、それに代わるエネルギーの供給が必要で、別途新しい原子力発電所を建設するための西側諸国の支援を要請しており、それに対しては一応前向きに西側諸国が支援の検討を行っている状況です。

以上が大体原子力発電の安全性に関連する協力です。

START-Ⅲではロシア支援がさらに必要？

最後に、START-Ⅲの見通しですが、START-Ⅱがロシアの議会の批准を得て発効すれば、2003年までに3,000から3,500発まで戦略核兵器が減ることになるわけですが、やはりもっと削減してもアメリカ及びロシアの安全保障上、問題になることはない、もっと削減できるのではないかと、という考え方がアメリカの政府自身の中にもあるわけです。方法論としては、START-Ⅱが発効してからSTART-Ⅲの交渉をするという方法もあれば、ロシアがSTART-Ⅱの議会の批准を行う前に、START-Ⅲの交渉を始めることによって、START-Ⅱの批准手続きを押し進めることができるかもしれないということもあります。多分、今アメリカの政府は、START-Ⅲをどういうタイミングで持ち出すか、もちろんそもそもSTART-Ⅲの締結の可能性の問題もあるわけですが、いろいろ考えていると思います。

いずれにしても、START-Ⅲの交渉が始まると、核兵器3,000から3,500発がさらに減ることになるわけで、そういう意味で引き続き、特にロシアの核兵器の解体のための財政的な必要性はますます増えてくると思います。このような核軍縮の進展、核兵器解体の進展による財政的支援を、今度は国際的にどうするかという問題が残るわけです。核軍縮や核兵器解体を進展させ、ロシアの政治的、経済的、社会的状況が改善されないままであっても、核不拡散をきちんと確保するという観点からすると、やはりきちんとした形での国際協力は今後とも必要になるという感触を、私は個人的に持つ

ております。

[意見交換]

NATO拡大、新ミサイル・システムなどの問題がロシアの批准を遅らせている

武藤 ロシアは何でSTART-IIを批准しないんですか。

河村 ロシアのSTART-IIの反対は、簡単に言いますと三つぐらいの理由があるかと思います。一つは、NATOの拡大問題があります。NATOを東の方に拡大をして、ロシアの国境にまでNATOの加盟国が迫るという状況になっては、ロシアの安全保障について非常に懸念せざるを得ないというような心理的状況になるかもしれません。そういう状況の中でロシアの核戦略体制を弱体化させることになると、やはり安全保障上問題であるという意識があるようです。

二つ目は技術的な観点ですが、アメリカとロシアの間では弾道ミサイル防衛について、ABM（Anti-Ballistic Missile：対弾道ミサイル）条約を結んでいて、ある一定の能力以上の防衛ミサイル・システムをお互いに作らない、そして戦略核を減らしましょうということになっています。だから、ABMとSTARTは一体だという話があるわけです。アメリカが最近いろいろ進めようとしていますミサイル・システムは、ABM条約に反するのではないか、そのようなミサイル・システムの開発を進めるようならば、やはりSTART-IIは批准するわけにいかない、とロシアが言っているわけです。

三つ目の理由は、これは非常に細か

なことですが、START-II条約で取り決めたことの一つに、ロシアは多弾頭ミサイルを廃棄して単弾頭のミサイルにするという内容があります。ご存じのとおり核戦力は、戦略空軍と、弾道ミサイル、それから原子力潜水艦、この三つによって構成されているわけです。それが、米ロの交渉の中でとにかく出てきた結果は、ロシアは多弾頭ミサイルはやめて単弾頭ミサイルにするということでした。これは何を意味するかというと、一つは多弾頭ミサイルを廃棄しないといけないわけです。代わりに単弾頭ミサイルをもう一回作らないといけない。これにはものすごくお金がかかります。ですから財政的にもこれはやはりおかしい、という議論があるようです。

そういう三つの理由があり、ロシアの議会でも政府でも、START-IIそのものの批准を進めるインセンティブがない、と言っております。

ミサイル技術の拡散が今までにない安全保障構造を作り出す

後藤 援助国も必ずしも資金が潤沢ではないから放っておく、というわけにいかない。これは単にロシアの問題だけではなく、地球人類が負の遺産を何としても処理していかなくはならないということですね。米ソ冷戦構造も終結して、安全保障の面で心配はないと我々が思っても、各国とも自国の安全保障に対しては一定の警戒体制をとっておかなくてはならない。このプロ

ジェクトを進めていくわけですから、金はあるわ、しかしなかなか思うように進まないという感じを持ちながらも、解決の努力をしていかなければならないところに置かれているわけですね。

河村 米ロの問題ばかりではありません。ミサイルの技術の拡散があれば、「テポドン」という北朝鮮が開発している3,000km程度のミサイルを、もしロシアが持てば、ヨーロッパはほぼ全部射程に入ります。ですから、北朝鮮などからのミサイルの技術と、流出した技術者の協力を得て核兵器が開発されれば、ヨーロッパは完全に核の射程の中に入ります。

このことは、今までの米ロという構造とは全く違う安全保障の構造が出てくるということです。そういう意味でもやはりミサイルの技術の拡散と、核物質の拡散、核兵器の拡散という両方をどうしても防がないと、今までとは違った形での安全保障上の脅威が出てくだろうと思います。

一般に言われていますのは、ロシア軍の核物質管理システムはまだしっかりしているけれども、研究所の、多分量は多くなく何百グラム単位ですけれども、そういう管理が心配だということのもよく聞く話です。ですから、そちらの方も管理をしっかりしないと心配だということです。

日本など各国の支援が米ロの核軍縮を進展

後藤 鈴木先生、ロシアの地図にない町とか、研究所とかが全部明らかになったのですか。

鈴木 図1の地図に出ています。秘密都市とかと言っていたのはトムスクもそうですし、チェリャビンスクもそうで

す。もう明らかでない都市はないですね。

ロシアへの支援については、日本の外務省が非常に苦労しながら上手に進めていると思います。つまり日本がロシアに支援しているという姿勢がアメリカに見えるようにしているのですね。これはアメリカの議会にとって非常に大事というか、ありがたいことなんです。

アメリカもナン・ルーガー法というロシアの核兵器解体のための支援の法律をつくって、一応お金が出せるようにはなり、かなり出しているようですが、議会では出し渋るんですね。日本もあまり協力しない、ほかの国も協力しないとなったら、アメリカの議会の中には「そんなお金を使うべきじゃない」という強硬派がいるようで、大変です。私などもアメリカの関係者と会うたびに、関係者からもっと声を大にしてお金を出していることを言ってほしいと言われます。

「石棺」の費用見積もりは徐々に現実的・合理的に

後藤 ミサイルや核兵器の削減はもともとたくさん持っていたのですから、じっくり進めるにしても、チェルノブイリの石棺はもっと早く何とかしなければいけないのではないですか。

鈴木 そうだと思います。ただ、その費用が何十億ドルというと、ちょっとすごい数字です。我々にはよくわからないのですが、なぜそういう数字が出るのか。ただ、それでも国際世論が非常に重要だからぜひやれと言えやらざるを得ない。今、国際的なコンソーシアムのように、幾つかのグループがその処理方法をいろいろ提案しています。

競争していると思います。それがいい方向に行けば、もっと合理的な方法でもっと安くなるとは思います。

河村 「石棺」の処理の見積もりがどうも高過ぎて、それが本当に必要にして十分なものかどうかについて、各国が納得しなかったのです。ですから、それをベースにしてもう一度チェックし直しています。

武藤 第一、金を出すのが大変だろう。ロシアでは金が集まらないでしょう。

鈴木 費用をきちんと算出するという点については、このISTCがロシアの人にとってもいい勉強になっているようです。つまり、彼らには今までそういう習慣、経済観念がなかった。ですから、検討の場に出てきて資料を出したり、説明したりするときに、きちんとした、合理的な見積もりがないとだめだということがよく分かってきた。時間かかっているようですが、随分よくなってきていると言われていますね。

お互いの信頼性向上のために軍備登録制度を

武藤 話がちょっとそれますが、軍縮の仕事を専門にしておられて、地球はかなり長い期間、永遠とは言わないが、戦争を起こさずに事が済むというような長期的な見通しが立ちますか。専門家から見てどうですか。軍縮などと口ではうまいことを言いながら、実は袂には短刀を用意してものを言っているようなもので、どこまで信用していいか分からない、我々から見ると信用できないのだけれども。

河村 今後については、いわゆる冷戦前のような状況はなかなか考えられないと思います。米ソ直接対決のようなことが、今後もあり得ると思って準備し

なくてはならないことは、やっぱりなかなかなと思います。START-IIもそういう形でできたわけですし、START-IIIもそういう形で提案があるかもしれません。それからSTART-Iの検証では、本当に核兵器を壊しているのかを検証するために、アメリカのチームがロシアに入り、ロシアのチームもアメリカに入っているという意味で、ある程度の信頼関係はあります。いわゆるキューバ危機のときに感じられたような核戦争の危機という観念は、多分今はみんな持っていないと思います。

軍備管理と言うと、一つは核軍縮ですが、もう一つ通常兵器の軍備管理も重要です。日本が91年に提案したのは、国連軍備登録制度というもので、EUとの共同提案でした。この軍備登録制度は、ある意味では、本当に大したことではないのかもしれませんが、ある特定の期間、1年間とかについて、国が輸入した武器を7つのカテゴリーに分けて、どこの国からどれだけ輸入したか報告をするというものです。その制度を92年から実施しましたが、どこの国からどういうものが移転したということがやっと分かるようになりました。

もちろんそれだけでは十分ではなく、それは単純にどこかの国から輸入したものを報告するだけです。その国の軍備のレベルとか内容が補足できるわけではないのですが、とりあえずはその程度から始めて、今度は自国で生産している兵器がどのようなものであるかも毎年報告するように登録制度ができますと、透明性も増えていきます。そういう意味で信頼性も増します。

今まで「ジェーン年鑑」とか、英国王立国際問題研究所とか、スウェーデンのストックホルム国際平和研究所な

どが、各国の軍備の状況についての報告を出していますが、あれは本当に研究者が公開情報を丹念に読み集めて、それで今の軍備の状況はこうであるよくだとの報告をしています。逆にいいますと、各国が国連に登録する形で、私のところの軍備は陸軍何人、海軍何人、持っている兵器は全部でこうです、というような公式に集めた報告書は、どこにも存在していないのです。

日本は「防衛白書」を出していますが、その「防衛白書」に類するようなものを出している国ですら、手で数えられる10カ国以内だと思います。そのよ

うな報告を出すことによって透明性を増し、公開性を拡大して、信頼の醸成をしていけば、戦争の可能性は少なくなるわけで、今後はそのようなことを地道にやることだろうと思っています。

アジアでも、アジア地域だけの軍備登録制度、つまり拡充した軍備登録制度をやはり進めていけば、例えば東南アジアの最近の軍備費がどういう性格のものであるかということ、今まで以上に分析がし易くなると思います。それには兵器の輸入だけではなくて、軍備の状況について前年との比較とか、そういう形で軍事費の動きを分析でき

るような一つのシステムができれば、地域内での信頼性の向上にはかなり役に立ちます。それだけで十分であるとはもちろん言えませんが、そういう意味での措置をたくさん積み重ねるといふことによって、紛争の可能性をできる限り低くする方法があるという気がします。



意見交換時の発言者（発言順）

武藤 山治	元衆議院議員
後藤 茂	当研究会理事（前衆議院議員）
鈴木 篤之	当研究会理事（東京大学工学部教授）

いんふおくりつぷ

Book 「中国の核戦力」 平松茂雄著（杏林大学社会科学部教授）

「ズボンに穿かなくても原爆を作る」として、1996年までに44回の核実験を実施し、核弾頭数300基以上を保有するに至った中国の核開発について、この本はこれまでの著者の論文を集大成したものです。

「第1部 発展する中国の核戦力」には、「中国の核戦力と核戦略」「核軍縮・軍備管理」「第三世界へのミサイル核兵器移転」について書かれています。毛沢東が「原子爆弾は張り子の虎」と言いながらも、ソ連からの援助停止のあとも自力開発を続け、ついにはアメ

リカにも届く大陸間弾道ミサイル(ICBM)、潜水艦搭載ミサイル(SLBM)を開発し、原子力潜水艦の就航により第2撃能力を保持するまでの経緯が説明されています。そしてパキスタン、イランへの核開発援助という、核兵器国による核拡散問題についても言及されています。

「第2部 中国側の文献からみた核兵器・弾道ミサイル開発」では、「核兵器開発の決定とソ連の援助」「弾道ミサイル・人工衛星の開発」について、中国の政治指導者が早くから国家の総力

を挙げて核開発に専念してきた事実が、中国が公表した文献を通して紹介されています。

隣国である中国の核戦力については、米、露と異なり、その状況は絹のカーテンに閉ざされたままですが、この本により中国の核兵器、ミサイルの開発の歴史と現状を垣間見ることが出来ます。核廃絶の運動家のみならず、中国に関心のある方の必読の書です。

1996年10月5日第1版発行

劉草書房（けいそうしょぼう）

電話03-3814-6861 定価：2,520円

軽水炉でのMOX燃料利用計画

金子 孝二

東京電力(株)原子燃料部長

わが国では、原子力開発当初より、原子炉で作られたプルトニウムをリサイクルする政策を進めていますが、電力会社では1999年を目標に、現在運転している原子力発電所で、プルトニウムを燃料としてリサイクルする計画の具体化を図っております。その中心となっておられる東京電力(株)原子燃料部長の金子孝二氏より、今後の計画についてお話を伺いました。

(編集部)

Pu利用はウランを節約

3年ほど前に、日本でまだプルサーマルがさほど話題になっていないときに1度、「軽水炉におけるプルトニウム利用と課題」と題してお話しし、機関誌「Plutonium」(1994 Spring No.5)にも載せていただきました。したがって、きょうは少し角度を変えてお話ししたいと思います。

初めに、プルトニウムの資源論的な意味合いを話し、2番目に最近のアメリカ、ヨーロッパでの動き、3番目に日本の政策検討について、4番目に軽水炉でプルトニウムを使う場合、どういう技術的な条件で使われるのかについて、ポイントだけお話しいたします。

まず初めに、プルトニウムの資源論的な意味合いについてですが、現在、既にプルトニウムについては世界各国で保有されており、「ストックホルム国際平和研究所」(SIPRI)の資料によりますと、民間の原子力発電所で生産されたプルトニウムは、重量にして845トン(t)あります。ただ、これは使用済

燃料の中に含有しているのが大部分で、再処理で抽出されているものは、この内約110tです。

プルトニウムは、資源論的にどのように考えた方がいいのかということですが、前述の再処理で抽出された110tのプルトニウムをウランで換算しますと、私の試算ですが、天然ウランで2万5,000t(ウラン重量)に相当します。845t全体では大変な量となります。

天然ウランについて私ども東京電力が毎年どのくらい購入しているかといいますと、大体4,000tと考えていただければいいわけです。

世界中の原子炉で1年間に使われているウラン量は、約6万3,000t(注;U₃O₈ショート・トン(st)ベースでは約8万2,000st)です。実際にウラン鉱山でどのくらい毎年掘られているかといいますとウラン重量で、約3万2,000tです。需要量と生産量が合わないのは、過去に非常にウラン価格が高いために大量に生産をし、その時の在庫が結構あるためです。もう一つの理由は、1990年に入ってから、ソ連が崩壊して、ロ

シアとかウズベキスタン、カザフスタンなどから、軍事用、民生用、両方含めたウランが西側に放出されてきたためです。さらに、既にウランとプルトニウムの混合酸化物燃料(MOX燃料)をヨーロッパの一部の国々でも使っているため、ウランが節約でき、需要量に対して生産量が足りなくても、現在のところはまだ世界の需要を何とか賄うことができています。

資源がなく技術を持つ日本こそ

ある専門家の見解によれば、このような年間の需要量に対して生産量が非常に低い状態では、2000年を過ぎるとウランの需給が非常にタイトになるのではないかという見方もあります。

いずれにしても、使用済燃料の中にあるものを含むプルトニウム量845tということになりますと、膨大なウランの量に匹敵するということがいえると思います。

ちなみに、SIPRIの資料では軍事用のプルトニウムの量は、約250tとしています。核弾頭を解体して、ロシアあるいはアメリカが保有しているもので、これも単純計算しますと、6万tぐらいの天然ウランに当たります。6万tという量は、世界の原子力発電、現在3億4,000~5,000万kWありますが、これらの1年間の燃料を賄えるぐらいです。

21世紀に入って、ウランの状況、生産量やその他の環境がどう推移するか分

かりませんが、特に、技術力を持っているが資源がない日本としては、このプルトニウムを平和利用で活用していくという方法を取るべきではないかと思っております。

なお、世界全体のウランの確認埋蔵量は480万tといわれています。ただ、今の経済ベースでは、ウラン1ポンド(約454g)当たり20ドルぐらいでないと取引引きが成立しません。480万tという数字はウラン1ポンド当たり約40ドルまで広げた場合です。

年間6万3,000tのウランを使いますので、ウランも当然有限で、政府の国会での答弁では今後約70年という答えをしていますが、これは480万tを6万3,000万tで割っているのではないかと思います。

ただ最終的には、これは全く研究ベースですが、海水中にもきわめて微量のウランが含まれていて、日本原子力研究所では海水中からのウランの回収も研究しており、その段階までいくと、ウランはほとんど無尽蔵にあるという話になろうかと思えます。

米国は今だにPu利用を放棄だが

ウラン資源としては、そういう一面がありますが、現実にはプルトニウムはもう手の内にあり、いつでもいまの炉で使える燃料ですから、資源としてきわめて有効なもので、使っていく上では非常に効果があります。

なお、アメリカがプルトニウムの利用方策、利用の政策を放棄いたしましたのは、1978年のカーター大統領の、民主党政権下の核不拡散法が制定されたときで、それまではアメリカは軽水炉でプルトニウムを使っていました。プルトニウムの利用政策の放棄は、政治



金子孝二氏

的な理由によるもので、それにより民間でのプルトニウムの利用をアメリカは放棄しました。

その後、ウランの値段も非常に安くなりました。オイルショックの後ウラン価格が一時高くなりましたが、1985年頃から値段が再び非常に安くなり、スポット市場では1ポンド当たり8ドルとか9ドルという時代(最近では13~14ドルに上昇)がありました。したがって、そのようにウランが安いのなら、経済的にもプルトニウムをいま使う必要はないという判断がアメリカの電力会社の中にはあります。

ただ、アメリカは、電力の生産の原料の50%強が石炭で、天然ガス、石油なども相当豊富ですから、まずは資源に困っていないということだと思います。

いよいよ米国でも軍事用Puを軽水炉で利用か

2番目に、最近のプルトニウムの利用についての国際的な動きで、幾つか

特徴的な点をお話したいと思います。まず第1点はアメリカで、2年ほど前からプルトニウム、特に軍事面でのプルトニウムをどう処理・処分するのかの検討が始まりました。選択肢はあまりなく、一つは地中への埋設処分、一つは貯蔵して置いておく、もう一つは、何らかの形で使用するという議論があります。昨年の10月段階から米エネルギー省(DOE)の中でも議論がだんだん固まって、二つのオプションを残しました。一つはやはり処分する、もう一つは軽水炉で使うというオプションです。

電力会社の軽水炉に入れて使用することについて、相当本気になって検討を始めております。この動きに対しては、プルトニウムのリサイクル利用に非常に強く反対しているグループからDOEなどに突き上げがありましたが、今でも続いているようですが、この二つの方法で固まりつつあります。

軽水炉で燃料として利用する場合、アメリカの国内で軽水炉用のMOX燃料に加工するのか、既に工場があるヨーロッパで加工するのかという議論が出ていますが、アメリカはやはり自国で加工するほうが良いという判断が出ていると聞いています。といいますのは、自国内にあるプルトニウムをヨーロッパで加工するとなると、プルトニウムの粉末をヨーロッパに運び、加工したものをまた持ち帰らなければなりません。このようなことがあるので、やはり国内で加工工場をつくって燃料を製造した方がよいということだと思います。

ただ、この件はまだ固まっておりません。流れとしては、軍事用のプルト

ニウムを軽水炉で使っていこうという方向が出てくると思っています。

なお、軍事用のプルトニウムの中に、その何割かはプルトニウムに不純物が含まれており、軽水炉の燃料に加工するのに不適切なものがあるため、すべてを軽水炉で使うことはもともとできないわけで、残りのものは何らかの形で処分することも検討する必要があるようです。

ロシアはPuの燃料利用に積極的

ロシアは、かねてからプルトニウムは自分のところで使うと言っています。もちろん、それを買ってくれるところがあれば売るのでしょうが、これは国際政治的に大問題です。いずれにしても加工して使う場合、ロシアには商業用のMOX燃料の加工工場がないものですから、ヨーロッパの加工メーカーは、一つは、ロシアの中に加工工場を欧州企業が作るという考えがありますが、ただ、金はどこが出してくれるかという話になります。もう一つは、ロシア

のMOX燃料加工を自分の国で引き受けてもいいという考えもヨーロッパの加工メーカーは持っているようです。すぐにといいことではありませんが、いずれロシアのプルトニウムの利用については、やはり軽水炉で使われるのではないかと思います。

欧州はMOX利用の先駆者

ヨーロッパでのMOX燃料の使用については、図1の通りで、これは各国のMOX燃料の装荷プラント数を示しています。フランスは10基、ドイツは12基、アメリカは過去に6基で使っていました。スイスは2基、ベルギーが3基、イタリアも過去に2基で使いました。その他、オランダ、スウェーデンでも既に軽水炉で使われた実績があります。

図2は使用した燃料体の装荷本数の合計です。フランス、ドイツが多く、それぞれ600本弱を使用しています。全部合計しますと、1,500~1,600本の燃料体が既に使われたということです。

これらの図でも分かりますように、

ヨーロッパは、特にフランス、ドイツ、スイスが非常に積極的です。最近、ベルギーでも使い始めています。このように、ヨーロッパの状況は、燃料を再処理をしたら必ず民生用のプルトニウムが出ますから、これをさらに燃料として使うということで、既に実績もあり、これからも利用を増やしていく考えです。

特にフランスは、現在、MOX使用軽水炉が10基と書いてありますが、私どもがフランス電力公社（EDF）と話しますと、今後26基から28基の炉で使う計画であり、現在、既に16基での使用許可を得ていると明言しています。

なお、よく問題になります「MOX燃料はウラン燃料と比べて経済的に高いだろう」という点については、たしかに、初期に導入する時点では加工賃などがウラン燃料に比べて高くなります。しかし、EDFくらいの規模で使い始めますと、十分ウラン燃料に経済的な面でも匹敵できると言っています。

ウラン燃料は、天然ウランを精鉱として取り出した後、分裂性のウラン235が0.7%しかその精鉱には含まれていないため、軽水炉で使うときにそれを3%から4%に濃縮して使うわけです。その濃縮作業を「ウラン濃縮」といっていますが、このウラン濃縮代金は燃料費の中では結構高いウェイトを占めています。ウランの235を濃縮するために、相当な濃縮のコストが掛かります。ウラン燃料の場合はこれが必要です。

それに対してプルトニウム燃料は、既に回収されているプルトニウムを薄めて使うのですが、この薄めるときに使うものは、フランスでは、濃縮した搾りかすのウラン、これを「劣化ウラン」と言っていますが、このウランを

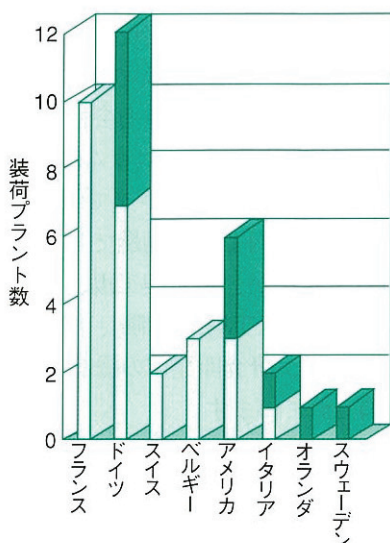


図1

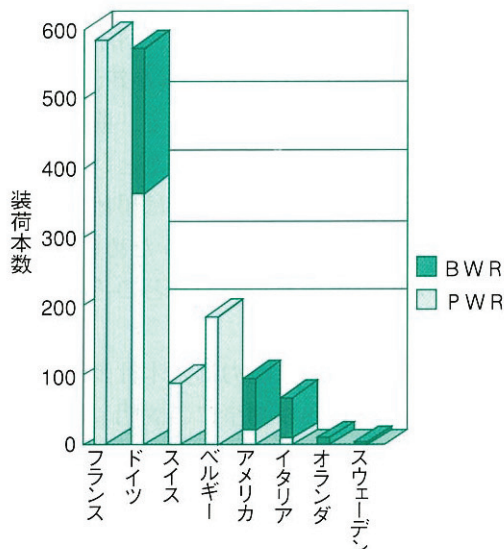


図2

海外における軽水炉MOX燃料使用実績

プルトニウムに混ぜて薄めます。したがって、プルトニウムを使うことによって天然ウランが節約できる。また、ウランの濃縮がいらなくなる。だから、十分ウランを濃縮して使う場合のコストと太刀打ちできることになります。ただ、これはMOX燃料を相当な規模で使うという前提です。

欧州はMOX工場増設に意欲的

最近のヨーロッパの状況でもう一つ特徴的なことは、このようにヨーロッパでも、あるいはこれから日本でもMOX燃料を使いますし、場合によってはアメリカもこれから使うかもしれないということで、非常にMOX燃料の加工工場の増設意欲が高いのです。一つは、フランス核燃料公社（COGEMA）が、南仏にあるメロックス（Melox）という工場の能力を、年間120 tの製造能力から160 tに増強します。イギリスも、今はまだ8 t程度の製造能力しかありませんが、これを年間120 tの製造能力に増強する予定です。

ベルギーはいま年間約35 tの工場ですが、その倍にする計画があります。ただ、ベルギーは政府の方針が工場の増設という点では積極的ではなく、むしろセーブぎみなので、増設そのものがこれからできるかどうか、よく分かりません。

なお、ドイツは、シーメンス社がハナウ（Hanau）につくった工場が、政治的な問題で運転許可が下りていないため、稼働できなくなってしまっています。

いずれにしても、アメリカ、ヨーロッパ、日本、さらにまだMOX燃料を使っていないロシア、あるいは一部その利用計画が報じられているカナダなど

表1 各電力のMOX燃料利用計画

	2000年まで	2000年代初頭	2010年まで
東京	1999年 1基 2000年 2基	3 基	3～4 基
関西	1999年 1基 2000年 2基	2 基	3～4 基
中部		1 基	1 基
九州		1 基	1 基
原電		2 基	2 基
その他電力			各 1 基
計	4 基	9 基	16～18基

の動きを見ますと、大勢としては何らかの形でプルトニウムを平和利用で使っていこうという方向に流れているのではないかと考えております。

日本のMOX利用は1999年から

3点目の日本の政策検討ですが、昨年、円卓会議、さらには総合エネルギー調査会・原子力部会でMOX燃料の軽水炉での利用（プルサーマル）について検討した結果が、閣議で了解されました。さらに、通商産業大臣、科学技術庁長官、それから総理大臣が新潟、福島、福井の三県知事に対して、検討の内容などについてご説明したという経緯を踏まえて、電力としては早めにプルトニウムを軽水炉で使うために、いま地元の対応を進めているところで

す。3月6日に、東京電力は荒木社長が新潟県知事、福島県知事にご説明に伺いましたが、東海再処理工場のアスファルト固化施設の事故（3月11日）で、その後の対応を、今の段階では見合わせている状況です。

電力会社のMOX燃料の導入の計画

（表1）については、東京電力、関西電力の2社が1999年中に各1基、軽水炉に装荷する計画です。2000年に同じく各1基ずつ追加し、2000年までには2社で合計4基の軽水炉で利用する計画です。また、2010年までには全ての電力会社が自分の所有する軽水炉でプルトニウムをリサイクルして使うという計画を立てています。

日本でこれだけの基数でプルサーマルを実施していくということになると、当然、国内にMOX燃料の加工工場が必要です。これは電力会社の中にかねてから、どのくらいの規模の工場を、いつごろから操業させるかを検討しています。青森の六ヶ所再処理工場が2003年から操業を開始する計画ですので、少なくともその2～3年後には国内でのMOX燃料の加工工場を稼働させる必要があると考えています。このような計画でいきますと、そんなにリードタイムがあるわけではりません。加工工場の建設・運転には、電力会社だけでなく、関係個所とも十分よく話し合っ、再処理の稼働に合わせた加工工場の操業を実現していかなければならないと思っております。

なお、現在、日本の電力会社が海外に持っておりますプルトニウムは、12 t～13 t、イギリスとフランスで保有しております。国内では、動燃でしか持っておりませんが、再処理工場、プルトニウム燃料加工工場、「常陽」、「ふげん」、「もんじゅ」、研究開発用の総計で約4.7 t保有されています。

すでに3分の1はPuによる発電

4番目のプルサーマルのための条件ですが、MOX燃料は、ウラン燃料と同じで、ジルカロイの細い管にウランの

ペレットの代わりにMOX（ウランとプルトニウムの酸化物を混合したもの）のペレットを入れます。したがって、MOX燃料加工工場は、構造上はウランの燃料工場とほとんど変わりません。MOX燃料中のプルトニウムの重量のパーセンテージは、大体3%から5%程度です。あとの残りはウランです。

先般、東京電力が福島県と新潟県に行き、福島県は福島第一原子力発電所の3号で、新潟県では、柏崎原子力発電所の3号で利用させていただきたいとの説明をいたしました。福島第一の3号は、80万kW級で、燃料体が548本装荷されています。この548本のうちの3分の1の180～190本のMOX燃料を炉の中に入れます。

一遍に180本のMOX燃料を入れるということではなく、東京電力の計画では、定期検査で炉を停止するごとに、例えばMOX燃料の装荷量全体の数分の1ずつ入れていき、だんだん装荷量を増やし、最終的に炉心全体の4分の1または3分の1まで入れる計画です。柏崎は110万kW級ですから、燃料集合体は

764本で、この場合も定期検査ごとにMOX燃料を徐々に入れていき、最終的に3分の1程度までにする計画です。

図3は、ウラン燃料の炉内での時間経過を示したもので、初めはプルトニウムはなく、ウランだけ燃えますが、ウランだけの燃料でさえ、時間の経過と

ともにプルトニウムが生成され、そのプルトニウムも燃えます。プルトニウムの発電電力量に寄与する割合は、時間とともに増え、総発電電力量の3割程度がプルトニウムにより作られています。

【意見交換】

プルサーマルには地元への説明を重視

武藤 各原子力発電所の所在地の市町村長に申し入れをしたようですが、その返事はまだですか。オーケーとか、だめとか、プルサーマルの利用についての回答はまだないのですか。

金子 いずれも地元の合意をいただくにはまだ十分ではなく、これから十分な説明が必要と考えています。各地元とともに、国がさらに前面に出て説明してほしいというのが共通のスタンスです。

また、各地元では、使用済燃料の貯蔵量が増えるのは困るから、発電所構内に累増しないように、計画的に搬出してくれという強い意向がみられます。海外再処理において、電力会社は全部で使用済燃料5,600 tの再処理契約をしています。この5,600 tという量は、現在までに約30年間、原子力発電所を稼働してきて、1万2,000～3,000 tぐらいの使用済燃料が出てきましたが、その30年間の使用済燃料の約半分近くを海外に搬出していく契約になっているわけです。

ただ、この海外契約量の搬出は近く全て終わります。したがって、確かに



これから出てくる使用済燃料の構内での貯蔵量は増えていくわけです。これを増やさないということに対しては、一つは再処理工場をいま青森に建設しており、使用済燃料を冷却する3,000 tのプールができましたから、いま県ご当局と話し中ですが、ご了解が得られれば各電力の使用済燃料を再処理のためにそのプールへ搬入します。

再処理することは、プルトニウムを使うことが前提で、初めにプルサーマルを軌道に乗せておかenないことには、発電所サイトからの使用済燃料の搬出

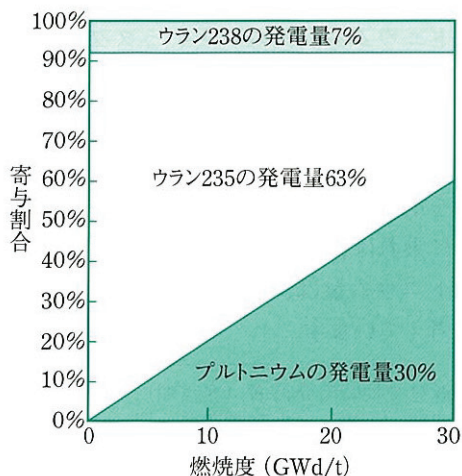


図3 ウラン燃料におけるプルトニウム核分裂寄与割合

も理屈が成り立たないことになってしまいます。

もう一つの発電所からの使用済燃料の搬出方法として、今回政府がとりまとめました2010年を目途に使用済燃料の中間的な貯蔵を検討するということがあります。中間的な貯蔵というのは、使用済燃料を貯蔵する専用の施設を何らかの形で作ることです。

このように、地元との関係では使用済燃料の問題が一つ大きな焦点になっています。いずれにしても、プルサーマルについてまだまだ地元への説明が必要であると私どもは考えています。これから国、電力会社が共に、地元とのいろいろな機会をつくって、説明していかななくてはならないと思います。

武藤 早く六ヶ所村で再処理がどんどんできるようになって、プルサーマルをどんどん行うという理解を取り付ける以外に行き詰まってしまう。しかし、動燃の2度の事故の後遺症が意外と大きくて、なかなか説得するのが容易ではないようです。

金子 特に今回の東海工場の事故はまことにタイミングが悪かった。ちょうど政府の検討も終わり、地元もいろいろ大変ですけれども、話を聞こうかという段階になったその時に起きたわけです。この問題の原因究明と対策が講じられて、対応の見極めがある程度付かないと、プルトニウムの燃料を使わせていただきたいという願いはちょっと難しい状況になったと思います。

既存の炉でも3分の1なら技術的問題なし

後藤 MOX燃料を3分の1装荷すると言われましたが、既に現在、ウランだけの燃料でもその約3分の1が発生したプルトニウムにより発電しているわけで、もう少し例えば5分の3ぐらいをMOX燃料にするということにはならないのですか。3分の1という量はどこから出てきたのですか。

金子 これは、現行の炉に設備的な改造などを加えないで、炉心の燃焼の解析や技術的な検討上、ウランの燃料を燃しているのとほぼ同等な条件で、MOX燃料をコントロールできる一つの目安が3分の1と聞いています。例えば、青森県の大間に建設計画中の軽水炉は、初めから全ての燃料をMOX燃料にする設計ですから、全部MOX燃料で燃す炉は作れます。

後藤 これからの新しい原子力発電所は、大間に計画中のような全てMOX燃料で運転する炉にしたほうがいいのか、依然としていままでのように燃料を3分の1装荷するほうがいいのか、どちらになりますか。

金子 私は後者だと思います。いまのMOX燃料の加工工場の主力はヨーロッパにあります。そこで仮に、加工したMOX燃料を持ち帰れないとか、加工が遅れるとか、MOX燃料の手当の面でちょっと齟齬を来しますと、全量MOX燃料の炉では停止せざるを得ないわけです。3分の1炉心でしたら、MOX燃料の分はウラン燃料で手当できます。ウラン燃料の成型加工工場は日本にも大工場があり、もちろん海外にもたく

さんあります。多くの炉で全量MOX燃料にしてしまいますと、一朝事があったときにどう手当できるかななどを考えますと、4分の1とか3分の1で使っていくことが有利だと思います。

プルサーマルで余剰Puを持たない方針を守る

後藤 事故で「もんじゅ」は止まったままの状態、一方、原子力発電所はさらに稼働していますから、余剰のプルトニウムがさらに増えていくのではないのでしょうか。そのような状況では、電源開発の大間の計画のような全量MOX燃料の軽水炉をこれから長期計画の中で想定する必要があるのではないのでしょうか。今後は個々の電力会社でも、原子力発電設備計画や見通しに基づいて、全部MOX燃料の炉の建設も考えていかなければならないのですか。

金子 これから建設する炉の一部について全炉心をMOX燃料にするものがあるかもしれませんが、ただ、現在の計画でも2010年で3分の1炉心MOX燃料の軽水炉が16基から18基あり、2010年時点では、原子力発電所が60数基程度は動いていますので、余剰のプルトニウムを持たないというスタンスは十分保てると思います。MOX燃料を装荷する炉を2～3基程度増やすだけで、「もんじゅ」の年間使用量（800kg～1t）を消化できます。プルサーマルが軌道に乗れば、「もんじゅ」の使用するプルトニウム量は、いつでも吸収できると考えています。



意見交換時の発言者（発言順）

武藤 山治 元衆議院議員

後藤 茂 当研究会理事（前衆議院議員）



珍犬プルート

後 藤 茂

気象庁が発表した今年の桜の開花予想は例年より早い。

ゆさゆさと春が行くぞよ野辺の草
一茶

各地の桜前線は、一茶の句ではないが、ゆさゆさと、一気に日本列島を駆けぬけた。私はどこのさくらの名所よりも東京の千鳥ヶ淵の桜が好きだ。あの皇居の堀端の桜が、水面に映す花の姿に、今年も心を浮きたたせた。

人々が、花だよりとか、さくら便りと呼んで、ふる里にしばし想いはせるのも、この季節である。

万葉集に藤原広嗣の歌がある。

この花の
一弁（ひとよ）のうちに
百種（ももくさ）の
言（こと）ぞ籠れる
おほろかにすな

山本健吉氏は「広嗣が娘子に、桜花の枝を贈り、おそらくその枝に消息を結びつけてやったのである。この花の一ひらのうちに、いくつもの私の言葉がこめられている。いい加減に見ないでほしい、というのである」と説いている。（『ことばの歳時記』）

電話で話し、ファックスで用を済ませる。消息もワープロ文字では、心をときめかすすべもなくなったこの頃である。

桜の枝に文（ふみ）を結ぶような風流はともかく、いまでは四季の移りかわりも手紙の最初の一行だけ、それさえ、「前略」や「冠省」になってしまっ、て、味気ない。

ながい飛脚便の時代から近代郵便制度になって、たかだか160年である。イギリスでビクトリア女王の肖像を描いた二種の切手が発行されたのは1840年5月6日のことだ。

当時、税制の研究をしていたローランド・ヒルの提唱で、それまで配達する距離によって料金が違ったり、受取人払いだった不都合を改め、切手を貼ることによって均一の料金にしたのである。

趣味の王者、といわれる切手収集の趣味はここからはじまった。

ヒルの偉業は、教科書にもでてくる。娘が小学校低学年のとき、「家に届いた切手を学校へ持ってくるように」と言われたとか。海外から送られてきた郵便物から切手をはがしているうちに、私自身、「ミイラ獲りがミイラに…」なってしまった。

友人に、犬の小物類を集めている人がいる。趣味が昂じて、犬の切手を集めはじめた女性である。

ある日、私のアルバムを覗いていたその人が、「あら！」と大きな声をあげた。タークス・カイコス諸島が発行した一枚の切手を見つけたのである。

碧い海にかこまれた孤島、ヤシの木陰で、あの粗忽者プルートが、ほら貝の奏でる音楽を聞いている漫画の切手であった。驚いたのは私だ。

印面には国名と、Pluto's 50th ANNIVERSARYと書かれている。右横の耳紙にはBirthdayとあった。そこまではいい。問題は印面下の耳紙に刷られた Pluto's Fledgling 1948 の文字である。

ディズニーが、グーフィーやプルートをペン先で生みおとしたのが1948年だとすると、1981年発行のこの切手では、50周年とはならない。

（そうだ。プルトの誕生日は、冥王星プルートではないか）

プルートは、アメリカの若い天文学者トンボーが1930年に発見した惑星である。ハリウッドで生まれたプルートではなくて、冥王星プルート発見50周年にかけて、切手にしたのであろう。

そういえば、フランスの高速増殖炉計画は、実験装置をハーモニー、切手にした実験炉はラブソディと名づけている。珍犬プルートが、そんなことを夢みながら、のんびりと耳

をかたむけている図だろうか。

私は、世界の大学の切手も集めている。1962年に石油の国クウェートを訪ねたとき、ファウド王から「大学を創りたい」と聞かされた。そして1966年にクウェート大学が開校して、三種の記念切手が出されたのがきっかけであった。

早速買いもとめた私の興味は、大学の切手にふくらむ。イスラムのメッカ、カイロのエル・アズハル大学の創立千年記念切手は1957年に出ていた。スペインのサラマンカ大学の創立700年記念や、イタリアのボローニャ大学、日本にもなじみの深いドイツのハイデルベルグ大学、オランダのライデン大学の切手などを眺めていると、その国の歴史や文化に触れる思いで、飽きることがない。

発展途上国でつぎつぎと創られた大学も、はや20年、30年の歴史を刻み、有能な人材を出しているが、その記念切手が創立者の肖像や建物、紋章といった図柄の多いなかで、工学部は原子構造図形で示していて、新しい国づくりの意欲を伝えてくれるのである。

私が大学の切手を集めはじめた頃であった。台湾で1961年に発行された清華大学の原子炉落成記念切手を手にしたのである。二種のうちの額面二元の切手の方は、やぐらのようなものでつり下げられた炉心が、紫色にかがやいている図柄であった。

「これは核分裂をやった結果、出てきた放射線で水の原子がたたかれて、こういう色がでてくるんです。これをチェレンコフ効果と言っていますが、この切手ではそれが非常にきれいな色ででていますね。」

核燃料工学の権威、三島良績先生からこのように教えられ、あらためてこの美しい切手に見とれたことを懐かしく思いだす。

私は、中国の建国以来の切手をコレクションしているが、中国で原子



力切手ははじめて登場したのは1958年『軍縮と国際協力の世界大会』にむけた三種の切手のうちの一種、「原子力の平和利用」をうたい、原子構造図形と原子力発電所がシルエット風に描かれた切手だ。同じ年に実験用原子炉とサイクロトロン完成記念切手二種が発行されている。

周恩来首相が、今世紀末には1千万kWの原子力を開発する、との指示をだしたのは1970年2月のことだ。この計画は文化大革命でとん挫する。中国初の秦山原子力発電所（30万kW）が完成したのは、さらにおくれて1990年のこと。その記念切手は、原子力開発の苦労のあとが滲んでいるようにみえる。

中国といえば、私にはこんな思い出がある。1980年9月に中国切手の収集家としては国際的にも有名な水原明窓日本郵趣協会理事長らと、三種12枚の『中国解放区切手』を携えて中国を訪ねたときのことだ。

『中国解放区切手』といっても、中国史を研究している学者や中国切手を収集している者以外には関心をもたれていないが、中国郵便百年の歴史のなかでこの石版刷の粗末な解放区切手は、革命中国の歴史を秘めていて、興味がつきない。

清朝が統一国家として郵便事業を始めたのは1897年であった。だが、郵便史を探る者は、1858年の天津条

約によって設けられた海関（税関）郵政や、その頃の外国人在住の手になる私設郵便局、さらには1800年代の終わりから1900年はじめにかけて帝国主義列強が、その租借地で本国と変わらぬ郵政事業を行った歴史を無視するわけにはいかない。そこに『中国解放区切手』の胎動をみることができからである。

日本軍が中国侵略に入ったのは1937年からだ。それから8年の抗日戦争時期、さらに日本軍降伏後の国共内戦下で『解放区切手』が千数百種発行されている。私が携えていったのは、こうした『解放区切手』のひとつだが、これまでその存在が中国側でも確認されていなかった貴重な切手であった。

話は1941年5月にさかのぼる。日本軍の河南省北部から河北省中部にわたる『三光作戦』で冀南解放区の人口は三分の一が失われ、この年の3月に設置した抗日郵政総局が発行したであろう切手も、灰燼に帰したものとみられていた。

1959年になってこの地区のある家から赤い中国地図を描いた切手が7枚発見された。今日まで、中国の革命史には、解放区の切手はこの一種しか記載されていなかったのである。

ところが最近、当時の作戦に参加した日本兵が戦火のなかから、三種の切手を手に入れていることがわかった。元兵士が手にした切手のうち五分の切手は、しびいダイダイ色で「改善民主」と書かれ、一角切手は、冀南の風景と飛行機がうすい紫色で印刷されていた。私は幻の切手の里帰りを果たしたこの旅を、いまでも忘れることができない。

小さな切手が、歴史を語ってくれる。

1953年末の国連総会で、アメリカの当時の大統領アイゼンハワーが「平和のための原子力」という提案をしたことはよく知られているが、そ

のアメリカで1955年7月28日に出された3セント切手は、地球を原子力構造図形が囲み、ATOMS FOR PEACEと書いて、演説の中の提言の一部を入れている。

私はこういう切手を手に入れるたびに、原子力の歴史の重みを考えさせられるのである。

今年の1月28日に『戦後50年メモリアルシリーズ第五集』として、石原裕次郎、美空ひばり、手塚治虫を記念する切手が発行されて話題をよんだ。なかでも手塚治虫のは、国際的にも愛されたマンガキャラクター

『鉄腕アトム』を切手にしたものである。

気をよくした郵政省は、つづけて、人気アニメ『ドラエもん』を出す。図柄はタケコプターをつけて、郵便配達するドラエもんだ。

切手収集家として、また『原子力切手会』会長として、私たちと方寸の紙片を楽しんでいた三島良績先生が亡くなられたのは、1月12日のことだから、『鉄腕アトム』の切手を見ることがなかったが、原子力の国際会議に出席するたびに、旅先からエネルギー関係の切手を貼って送って

くれていた先生だけに、惜しまれてならない。

いつも、「エネルギー資源の乏しい日本は、ウラン利用効率を格段によくできる高速炉を早く実用化するために世界のどの国よりも熱心でなくてはならない」と語っていた三島先生のことだ。

いま頃は、冥王を囲んで、ウォルト・ディズニーや手塚治虫らと酒を酌みかわしながら、珍犬プルートや鉄腕アトム誕生の秘話などに、花を咲かせているのではないだろうか。

(前衆議院議員)



)))))) Video ((((((((((

「プルサーマル・一緒に考えてみましょう」

電気事業連合会 制作

このビデオは、ウランとプルトニウムの酸化物を混合して作った燃料(MOX燃料)を軽水炉で利用すること(プルサーマル)について、すでに以前から利用しているヨーロッパを取材して、地域との係わり、住民の受け止め方、MOX燃料の安全性など、分かりやすく解説しています。

取材している発電所は、フランスのサンローラン原子力発電所、ドイツの

グンドレミンゲン原子力発電所、スイスのベズナウ原子力発電所、さらにベルギー、フランスのMOX燃料加工工場などです。地元住民のインタビューでは、MOX燃料を知っている人も知らない人も信頼関係で結ばれており、不安に思っていないことが伺えます。

原子力、特にプルトニウムについて、わが国のマスメディアの接し方は、まるでサリンや青酸カリ以上の危険なも

の、怖いものを扱うという先入観を基に記事を書き、客観性に欠けることがしばしば見受けられます。このビデオは、電力会社が組織している電気事業連合会が作成したのですが、百聞は一見に如かず、「プルサーマル」が18分で手っ取り早く分かるものです。

問い合わせ先：電気事業連合会・広報部 (03-3279-2767 ダイヤルイン)



秀麗な自然とエネルギーの 調和をめざして

芸術とロマンに彩られた積丹半島の旅

札幌駅前バスターミナル、午前8時丁度。十数台の大型高速バスが、マラソンのスタートのように数珠つなぎとなって、旭川、帯広、室蘭と北海道の各地に向かって、雪の降りしきる中、白い息を吐きながら、四方八方へと発車していきます。北海道は、道南の函館市から道東の根室市、あるいは道北の稚内市までの距離が、東京～岡山間に相当する700km以上もある広大な土地です。バスは鉄道とともに、広い北海道を移動し、生活を確保していくうえでの、重要な交通手段です。

弓のようにしなった日本列島の、ちょうど上の弦を引っかけるような形を



地元から出た木田金次郎の絵を展示している岩内の美術館。電源3法交付金を利用したこの美術館が建てられてからは、遠くからの訪問者も増加

した場所に積丹半島があり、泊原子力発電所はその半島の西端部にあります。泊原子力発電所へは、札幌から西へ約100km、バスは高速道路を下りて国道5号線へ入り、小樽市内を通り抜けて、後志（しりべし）地方を南へ向かいいます。明治時代には、積丹半島内陸部の未開の地には、全国各地から多くの入植が行われました。山口県開拓団の余市、徳島県開拓団の仁木、石川県開拓団の共和など、開拓の歴史を刻む各町を通して、札幌からおおよそ2時間30分で、バスは終点の岩内ターミナルに到着します。

さほど大きくはないバス停留所に降り、何気なしに振り返った目の前に、東京の青山通りに来たのではないかと錯覚するような、近代的な建物が飛び込んで来ます。有島武郎の「生まれ出づる悩み」のモデルとなった漁師画家、木田金次郎の美術館です。このほか、この地域には、フランス画壇で藤田嗣治と並び称される共和町出身の仏芸術文化勲章受賞の西村計雄画伯の絵や、ピカソの版画を展示した荒井記念美術館があり、また小樽には小林多喜二や伊藤整、石川啄木など、この地ゆかりの作家達の記念文学館などもあります。



泊原子力発電所

明治4年に札幌に北海道開拓使庁が置かれ、政府による本格的な開拓が行われるまでは、渡島半島南端の松前から、後志の積丹半島付近までが、それ以前の時代の人にとって実在する北海道であり、後志以北は蝦夷地として、地図にも描けない謎に満ちた秘境の地でした。日本最古の歴史書である日本書紀に、658年に阿部比羅夫（あべのひらふ）が水軍で蝦夷遠征を行い、後方羊蹄（しりべし）に群領を置いたとされています。しかし、先住の民族であるアイヌ人が、言語文化を持たなかったこともあって、16世紀に松前藩が蝦夷地南端部分の領有権を確立するまでは、北海道の歴史が確かな史実として残されることが有りませんでした。その代わりに、この積丹半島付近には義経伝説と呼ばれる、義経、弁慶主従のロマンあふれる逸話が数多く創作され、岩内町には義経、弁慶を語るロマンの会まで結成されています。

「奥州平泉の藤原泰衡にかくまわれていた判官源義経は、兄・源頼朝の命により、不意打ちをかけられたが、実は生き延び、義経、弁慶は陸奥（青森）から蝦夷に渡り積丹半島を越えて、海を渡って中国大陸に渡り、果てはジンギスカンとなって元国を作り、日本に



ヒューマンエラー撲滅のための標語

攻め入ってきたものである」と、途方もない話が室町時代あたりから作られてきました。積丹半島の北西端の神威(かむい)岬には、義経伝説の代表格ともいえる、海から人が突き出たような形をした、高さ40mの神威岩があります。

岩内に逗留後、北へ逃避する義経を慕って追いかけてきた、アイヌメノコ(娘)のシャレンカは、遠く離れる船影に、捨てられたことを思い、きっと和人の女房がいるのだらうと嫉妬して、呪いをこめて神威岬の海に飛び込み、その身体がメノコ岩となったと言われます。その後は、和人の女の乗った船は必ず転覆し、女人禁制の岬となったという伝説になりました。また、神威岩にのみ咲く花の葉で吹く草笛は、もの悲しい音色を自然に奏で、そのメロディーが「蝦夷地海路のお神威様は、なぜに女の足とめる」と唄われる江差追分になったのだとも言われています。このほか、積丹岬にはやはり義経に見捨てられたアイヌ娘が、沖を見つめて立ちつくし、とうとう岩になったという女郎子岩など、この地方には数々の義経伝説があります。武蔵坊弁慶のほうは、岩をひと捻りして刀を掛けて休憩したという刀掛岩、かついだマキが岩になった弁慶薪積岩(雷電岬)、相撲

をとった跡の弁慶土俵（寿都）、果ては大豆5斗の弁慶の借用証（松前）など、おもしろいことに、いたって実用的な伝説しかありません。

義経の奔放ぶりと、弁慶のかいがいしさを想像しながら、主従が通った岩々がつながる海岸道路を、岩内から北に進んでいくと、泊原子力発電所が見えてきます。

厳冬の地の原子力発電所

全ての開発が苦難の歴史であった北海道では、鉄路や道路の建設と同様に発電所送電線の建設にも相当の努力が必要でした。現在北海道電力では、道内各地に年間約250億kWhの電力を供給しています。道央に位置する基幹発電所である泊発電所は、約58万kWの加圧水型軽水炉2基により、道内全電力量の約3割を供給しており、発電比率の多いだけに、安定な電力供給が求められています。

泊発電所は、1990年6月の1号機の運転開始、1993年4月の2号機の運転開始以来、順調な運転が行なわれています。発電所の玄関前に掲示されている「A：あたりまえのことを、B：ぼんやりせずに、C：ちゃんとやる」のABC運動の標語は、社員はもちろんのこと、毎年毎年定期検査などでやってくる業者の人達も、耳にたこができるぐらい聞かされているそうです。順調な運転と安全確保を支える基本精神は、この分かりやすさから来ているのかもしれませんが。

泊発電所では発電
所運転訓練シミュレ

ーターによる運転員の訓練システムを建設するなど、当初から安全運転には特段の注意が払われています。また、屋外設備の循環水ポンプや純水タンクは建物で保護するなど、寒冷地ならではの設備対策もとられています。発電所の南側の国道沿いに位置する「とまりん館」は、酷寒の地の展示館にふさわしく、入口ホールには熱帯魚の水槽が置かれ、また熱帯の植物や木も植えられており、常夏をイメージした展示館となっています。隣接の建物には、25m温水プールが年中無休で開設され、夏を肌で感じることもできます。

科学とエネルギーをテーマにした展示場は遊びと知識の宝庫ですが、ここには発電所の構内調査で発掘された、おびただしい数の縄文遺跡品が保管されており、考古学にまで興味が広がります。100万片を超える出土品のうち、第1次復元を終えた約100点の土器や日本最古の穴あき真珠、海獣牙製釣針、石矢じりなどがとところ狭しと並べられています。

展示館屋上の全周パノラマ展望ラウンジからは、24才の漁師であった金次郎が、格闘を続けた海から日々眺めた、ニセコ連峰西端に悠然と構える岩内岳が良く見えます。「山ハ絵ノ具ヲドシ



発電所構内の掘削調査で出土した縄文土器（欠片にして100万点）



この写真の社員が責任を持って安全運転をしています」と大和谷さん。チームが交替するたびに写真も換える

り付ケテ、山ガ地上カラ空ヘモレアガッテイルヨウニカイトミタイモノダ」と、貧困の中で鉛筆でしか絵を描けなかった彼の思いが偲ばれます。現在は、ニセコ山系スキー場の一つ、ニセコウエストバレー国際スキー場として、現代の若者達のレジャー基地となっています。

「トマリ」は、アイヌ語の「入り江」の意味です。入り江に船が立ち寄るように、多くの見学者が泊発電所を訪れています。発電所最大のイベントである泊村主催の「とまりマラソン」は、発電所構内の3、5、10kmの各コースを、一般参加者が走り抜けるユニークな催しです。ランナーは港湾側の海景色を眺めながら、発電所建物の横を抜け、4基の風力発電機の立つ「ウィンド・ヒルズ」の丘を回って一周して来ます。毎年秋に行われるこのマラソン大会は、これまで3回の大会が行われていますが、第1回の600人から、900人、1,200人と年々盛況となっています。

恵まれた自然環境を活用して

江戸から明治にかけてニシンで海の色が銀色に変わり、群来（くき）ニシン一網で金千両といわれ、泊をはじめ

この地方には多くのニシン御殿が建ったと言われています。しかし、乱獲がたたたり、今はゴールド・ラッシュが過ぎた海と言えるかもしれません。残念ながら、他の貴重な水産資源も減少傾向にあり、タラバ蟹などは北洋漁業のロシア船が仲買なしに、直接小樽港に水揚げをしています。

発電所が立地する泊村では、電源立地に伴い、医療施設や会館施設、港湾、道路などの生活基盤施設の整備が進んで来ましたが、しかし、人口は1960年頃の約1万人から減少を続け、現在は2,129人まで減っており、村民の定着が最大の課題です。全村民への年間1人当たり50枚の、村内温泉招待券のヒット作品をはじめ、新築住宅支援金や花嫁支援金の支給など、住みよい故郷へむけてのアイデア作りが行われています。18ホールパットゴルフ場の建設、旧学校校舎跡を利用したアイスホッケーアリーナ計画や温泉リゾート計画など、シーサイド・ビレッジ構想として住みやすさを目指した地域作りに夢がふくらんでいます。

後志地方は、後方羊蹄（しりべし）山と呼ばれていたといわれる蝦夷富士の羊蹄山やニセコ連峰の火山を擁し、ニセコ積丹小樽海岸国定公園の秀麗な土地に、小樽に代表される水産加工業で発展を遂げてきた、環境資源に恵ま



原子力発電所の上のウィンド・ヒルズの丘にある風力発電機。風車が風を切る低い音が絶え間ない

れた土地です。義経が村の娘に「らいねん」必ず来るよ、と言って去ったことから、名付けられたという雷電には、「雷電スイカ」に「らいでんメロン」があり、共和町はアスパラガスとスイートコーンの大産地でもあります。泊海岸のアワビと生ウニは日本一、と村役場隣のレストランのマスターの折り紙付きです。鮭、海老、貝などと海草、野菜を味噌で煮込んだ、泊名物の大鍋料理の浜鍋は、マラソン大会にも出され、あっというまに売り切れます。とまりん館には、物産館の併設が進められており、地元の漁協組合の水産加工品がファックスで注文できるようになっています。

泊村は、慶応3年に燃える石である石炭の道内初の発見に始まり、明治39年の道内初めての水力発電の開始、そして平成元年の原子力発電の開始と時代のエネルギーとともに歩んできた町でもあります。昨年11月には、岩内から余市までの積丹半島を一周する、国道229号線が全線開通しました。積丹に住む人達の念願であったこの道路も、豊浜トンネルの崩落事故など、多くの困難をのり越えてその開発が進められて来しました。

冬の後には春が来て、厳しい自然を耐え抜いてきた一面のラベンダーが、発電所をやさしく包み込みます。厳しい自然と歴史に刻まれてきた土地であるからこそ、より自然を大切にし、地域を大切にする人々の心が生まれてくるのでしょうか。環境との調和が求められる21世紀に向けて、自然と産業・生活が調和した町作り、伝説とロマンがあふれる地域作りが進むことを願います。

Plutonium

Spring 1997 No.17

COUNCIL for NUCLEAR FUEL CYCLE

発行日/1997年4月24日

発行編集人/堀 昌雄

社団法人 原子燃料政策研究会

〒100 東京都千代田区永田町2丁目9番6号
(十全ビル 801号)

TEL 03 (3591) 2081

FAX 03 (3591) 2088

会 長

向 坊 隆 元東京大学学長

副会長 (五十音順)

津 島 雄 二 衆議院議員

堀 昌 雄 元衆議院議員

理 事

青 地 哲 男 (財)日本分析センター
技術相談役

今 井 隆 吉 元国連ジュネーブ軍縮会議
日本代表部大使

大 寫 理 森 衆議院議員

大 畠 章 宏 衆議院議員

後 藤 茂 前衆議院議員

鈴 木 篤 之 東京大学工学部教授

田名部 匡 省 前衆議院議員

中 谷 元 衆議院議員

山 本 有 二 衆議院議員

吉 田 之 久 参議院議員

特別顧問

竹 下 登 衆議院議員

印刷/日本プリメックス株式会社

編集後記

❖ 東南アジア非核地帯条約が3月27日付で発効されたことを編集部一同、大変うれしく思っております。非核地帯化はこれを含め、アフリカ、中南米、南極、南太平洋五つの地域で行われています。東アジア域内での非核地帯条約の実現に私どもも努力していきます。非核地帯の拡大は、核廃絶実現への大きな施策です。

❖ 核不拡散条約(NPT)無期限延長後、初めての再検討会議(2000年開催)の準備委員会が4月7日から17日までニュー

ヨークで開催されました。核軍縮に向けての具体的な検討を見守っていきたいと思います。

❖ 小誌「Plutonium」もインターネットでご覧いただけるようになりました。ホームページアドレスは

<http://ifrm.glocom.ac.jp/cnfc/> です。なお、内容についてのご感想やご意見がありましたら、編集部宛にe-mailをお送りください。

(編集部一同)



SIA