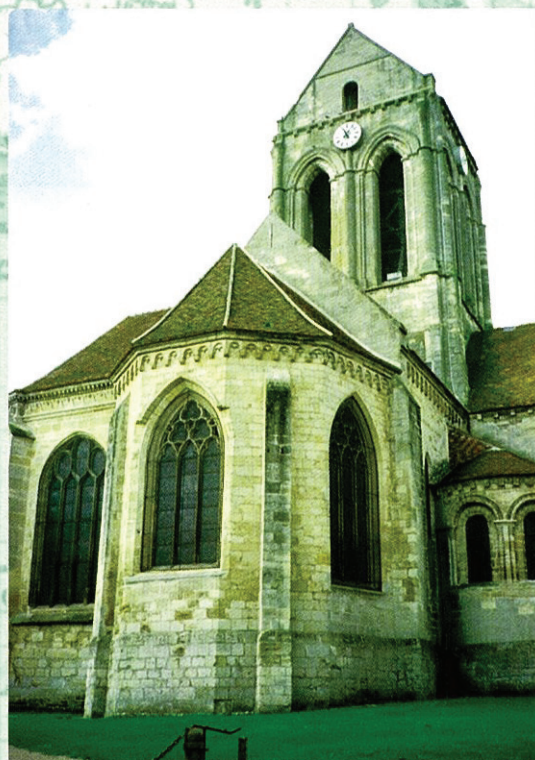


Plutonium

Winter 1999 No.24



オピニオン

環境対策は国益を超えて

提議

核兵器廃絶枠組み条約

スタディ・レポート

人工衛星から手が見える

冥王星

仏陀波利

社団法人 原子燃料政策研究会

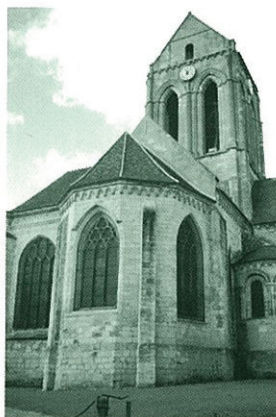
Plutonium

Winter 1999 No.24

オビニオン	1
環境対策は国益を超えて	
提案	2
核兵器廃絶枠組み条約	今井 隆吉
CNFCレポート	5
サウジアラビアのカフジ油田と仏ラ・アーグ再処理工場	
Nourriture-6	8
新大陸の食生活	津島 雄二
スタディ・レポート⑪	11
人工衛星から手が見える	坂田 俊文
冥王星 ⑫	20
仏陀波利	後藤 茂
原子力発電所の風景	23
若狭路の「名山・名水・名産・名品」	
そしてきれいな浜の発電所	
Letter	26
モスクワ1998年末	横山 宣彦
いんぷお・くりつぶ	28
わが国の原子力界の主な動き－1998年を振り返って	

Plutonium は、インターネットで日本語版、英語版がご覧になれます。

URL  <http://www.glocomnet.or.jp/cnfc/>
e-mail  pu-info@glocomnet.or.jp



ゴッホが描いたパリ郊外の
オーヴェール教会

フランスは、文化遺産を生活の一部に組み入れながら大切に温存する一方、原子力の平和利用などの先端技術を進め、地域温暖化防止などに力を入れている。

環境対策は国益を超えて

ドイツでは昨年9月の連邦議会総選挙で社会民主党（SPD）が、キリスト教民主・社会同盟（CDU/CSU）に対して勝利を収め、緑の党との連立政権が誕生した。この連立政権によるエネルギー政策として、電力の約30%を賄っている原子力発電を順次廃止する事が両党間で合意された。

その連立協定によると、原子力発電に代わって再生可能エネルギーと省エネルギーを優先することとし、新政権では1年以内に電力会社との協議の上で、脱原子力や廃棄物問題を含む新たなエネルギー政策を策定し、政府主導で脱原子力法案を議会に提出することである。

またこのドイツと同様9月に行われたスウェーデン議会の総選挙でも脱原発政策を掲げる与党社会民主党（SDP）が議席を大きく減らしたが第一党の座を守り、原子力発電所を閉鎖する政府決定は揺るぎないものであるとしている。

このようにEU域内では、政治上で、原子力発電を否定的に見る向きがある。EU加盟国15カ国では、温室効果ガス排出量を2010年時点でEU全体で1990年レベルより8%減らすことを目標としている。このEU域内における原子力発電の割合が約35%を占めている現実の中で、原子力発電を廃止する国が出てく

ることは、この温室効果ガス排出量の削減目標を達成することが遠のくと考えるのが現実ではないか。

今後、世界の人口は爆発的に増加し、今まで人類が遭遇したことのない諸問題がさらに生じるであろうことは目に見えている。エネルギー消費と地球温暖化対策はその代表的な問題点である。

わが国の電力中央研究所の計算によれば、各種電源のCO₂排出量は、1kW時当たり炭素換算で、石炭が270g、石油が200g、天然ガスが178g、波力25g、太陽光16g、風力10g、原子力3～6g、水力5gとなっている。現在、原子力発電が温室効果ガスの削減に寄与していることは間違いがないのである。はたして原子力イコール危険というイデオロギー的発想から簡単に原子力発電を閉鎖して、環境にもやさしいエネルギー源を現実的に何に求めるというのだろうか。原子力か、新エネルギー・省エネルギーかの選択ではなく、地球環境に優しいエネルギー源の総動員と、さらに多くの知恵と技術が必要な時となっているのである。

各国が安定的なエネルギー源を確保するには、経済、技術、資源などに関する各国の異なった状況から判断すべきものであって、戦争の具に供すべきではない。それぞれの国が自国の資源、

技術を見、自国にとって最適で、現実的な選択肢を選ぶべきでもある。しかしそれと同時に、21世紀を前にして党の理論、国民の感情、国益のみから政策を考えるのではなく、国益、民族益を超えた「地球益」を考えていかなくても地球環境は改善されない。特に先進国ではそうである。

他人を愛する、隣人を愛することの大切さは、どの宗教でも説いていることである。己の部族、民族ばかりでなく、他の民族、文化、文明を尊重しつつ、互いに助け合う、手を差し伸べるという優しさや心のあり方が、今、21世紀に現在の2倍の人口を抱える地球人類に問われている。

これからのエネルギー政策の策定には、今までのようにエネルギー需給や経済成長などが先導していく時代ではなく、地球全体の生存や各文明、文化、社会のあり方、上述の人の心のあり方に大いに依存する時代となっている。従って、今までエネルギー政策を策定、先導してきたエネルギー関係者、政治家、行政関係者に加えて、宗教家、哲学者、社会心理学者、歴史学者、民俗学者などの協力が必要となろう。

COP4に代表されるように、各国間での合意が得られず、その対策が停滞していても、時は待ってくれない。

（編集長）

核兵器廃絶枠組み条約

今 井 隆 吉

杏林大学 教授

(社)原子燃料政策研究会 理事

核兵器2,000発への削減

核兵器の全面廃絶を望む声は世界に満ちているかのようにいながら、その実現に向かったの具体的な進捗はあまり目立たない。むしろ核兵器廃絶は「究極的な長期目標である（つまり当分はやらない）」とする立場を代表するのがアメリカだとすると、「今直ちに期限を切って核全廃の約束をしろ」と迫っているのがインドだという話である。去る5月にボカランの砂漠で核実験を強行して、あれは核抑止力を確保し、安全保障の見地から必要だったと言っている国と、その実験を非難して、核不拡散の見地から反省を迫っている国とで言うことがあべこべのような感じを受ける。

核兵器の廃絶は、それだけ複雑なテーマであり、それを巡る軍縮交渉の歴史も波瀾に富んだものということになる。アメリカはロシアとの間でSTART条約を結び、紀元2007年までに長距離戦略核弾頭を3,500発に減らす話を進めている。核兵器の管理技術と経済性の上からすると、第3次START条約で紀元2010年を目安に、米露各2,000発にするのが最も合理的だとの話である。

アメリカとロシアの間では、現在それぞれが保有する1万発近くの長距離戦略核兵器と、短距離戦術核兵器を安全に削減する手段について、色々と話し合いや援助が行われている。但し、更

にそれを2,000発以下に迄減らす意向は両者とも、少なくとも今の処では全く見られない。むしろ2,000発まで削減した核を抑止力としてどの様に有効に使うか、その有効性をどうやって技術的に維持、確保するかが関心の的である。

核保有に関する限り、核不拡散条約(NPT)で保証された五大国の権利ははっきりと確保し、その上でNPT国でないインドやパキスタンの核実験を非難している。インドの反論はまさにその点にあるのであって、アメリカもロシアも期限を切って核保有を打ち切る覚悟があるなら、勿論インドも核を放棄しますとの言い草である。この論議は、1968年にNPTが書かれた時から姿を変え形を変えながら延々と続いているもので、どちらの言い分に肩を持つにしても簡単に決着がつくとは思われない。特にその論争が上記のような抽象的な立場の開陳に止まる限り、千万言を費やしても両者の言い分は結局は平行線でしかないであろう。

他方、世界的な核軍備管理の論争を振り返って見ると、今から15年前にジュネーブで、米ソの代表が長距離核、中距離核、宇宙の核の3部門に分かれて丁々発止と論争をしていた時代には、米露共に2,000発まで削減で手を打つ時が来るとは考えられない状態だった。1984年には米ソの核兵器は併せて約6万発、1986年にピークに達した時は6万9千発近かった。いくらなんでもこれで

は多すぎると両国とも思い、その上核重武装の経済的負担に耐えられなくなってきてはいたが、それにしても一挙に一桁下げる事が15年と経たずに合意され、実施に移されるとは、当時のホワイトハウスもクレムリンも、勿論交渉の当事者だった両国の軍縮大使連も考え及びもしなかったであろう。核軍縮の交渉は、気長に忍耐強く繰り返して行けば、最後には思った以上の成果が挙がるという実例かもしれない。米ソの間では、レーガン・ゴルバチョフのコンビによる話し合いの枠組みが成り立っていたから、色々な紆余曲折にも関わらず、今日の「双方2,000発」を射程にとらえるに到ったのだとも言えるであろう。

世界的な枠組みの形成

2人の役者が舞台を去り、冷戦が終わって、核軍縮が新しい転機を迎えた今の時点では、何か新しい枠組みが必要である。

核兵器廃絶について時期を明記したり、数字を書き入れたりする事は避けて、核兵器は廃絶されるべきだと言う原則だけを述べた「枠組み条約」を、まず作ったらどうだろうと言うのが私の考えである。去る11月に長崎で開かれた国連軍縮会議でも、持ち時間の15分を使ってこれを提案をした。

条約としては環境汚染防止、環境保護の関連でまずその様な原則の合意を

し、後日交渉の末に数字の入った議定書に到るという手法が屢々取られている。オゾン層の保護に関するウィーン条約と、モントリオール議定書が一つの例である。1997年京都の締約国会議第3回（COP3）で、炭酸ガスを含む6種の地球温暖化ガスの削減の目標が数字として合意されたが、これは1992年のリオデジャネイロ国連環境会議で、炭酸ガス等の排出を1990年の水準から削減するという気候変動枠組み条約が合意されていたから出来た事である。

それでも1998年ブエノスアイレスでのCOP4の結果が示す様に、開発途上国をどうやってこの枠組みに取り込むかは決められなかった。6種のガスの測定法や排出権取引の国際間取り決めの具体化等は、まだまだ先の事であろうが、それでも枠組み条約があって、全体に縛りがかかっているから何とか交渉を継続し、その間必要に応じて技術の進歩、温暖化計算の進歩等も取り入れながら合意に向かって進んで行く事になる。核兵器廃絶枠組み条約を作り、それに次々と幾つもの議定書を付属させる過程を経て、段々に条約の内容が詳しく規定され、場合によっては今日到底無理だと思われるほどの合意が、15年、20年先には形を取っている事が考えられるであろう。

枠組み条約の前文には以上のような主旨、つまりこの条約に加入する事は核廃絶の必要性（10年後にとか究極的にとか言った時間を示す表現は入れない）を認め、それに向けて世界の出来るだけ多くの国が努力する必要がある旨を明記する。

例えば

「核兵器の恐ろしい破壊力とそれが人類の文明そのもの、あるいは環境の重大な破壊に繋がりがかねないとの認識に鑑み」

「東西の対立が解消し、核を戦争の手段として多数保持する必要性を感じている国はもはや無いとの了解に基き」

「現在保有されている核兵器が諸国の間にある種のバランスを作り出して、これを急激に変更する事は国際間に無用の不信を作り出す危険があるとの議論に耳を傾け」

「核弾頭をその運搬手段から安全に取り外し、解体するには一定の時間をかけて慎重に作業する必要があるとの主張に留意し」

「核兵器が完全に廃絶されるまでの間は、存在する核兵器を安全に維持し、補修を行い、それに必要な兵器産業と技術を維持すべきだとの主張に鑑み」

と言ったような主旨が取り込まれる事が考えられる。勿論、条約として成り立つ為にはこれら前文が注意深いチェックを受け、適切な（特に英文での）言い回しを選びといった作業が必要である。その様な点については、一つないし数カ国が草案を起草するときに、十分に配慮がされるであろう事は、従来の多国間軍縮交渉の歴史から見ても明らかである。

条約本文は「核兵器を廃絶してゼロに到る」「具体的な詳細は議定書として随時追加され、各議定書は当該議定書を批准した国に対してのみ効果を有する」「新しい議定書を作る会議の召集は、12以上の加盟国が申請すれば可能である」「条約の期限は無期限とし、変更は加盟国の3分の2多数による」等と言った条項があれば、当座の目的は達成されるであろう。新しい議定書の発起人を12人としたのは、出来るだけ少数国で起草準備をして事務手続きを簡略化する目的である。そうかと言って、多数の加盟国が参加する会議がそう屢々召集されても迷惑であるから、実際問題としては秋の国連総会の第1委員会の時期に、ニューヨーク国連本部で1

週間というふうに期限を切って行う事にするのも一案かと思われる。

NPTやCTBT（包括的核実験禁止条約）に現在加盟していない国も、この枠組み条約には取り入れるのが主旨だから、既存の条約には枠組み条約の本体では触れないようにすることが望ましい。他方、核の先制不使用や非核兵器国の安全保障（NSA）等が関与する事は明らかであり、明示的でない形で議定書として論議される旨付記するのも一つの方法であろう。この点については、以下に議定書の候補として考えられるものを幾つか列記するので、併せて考えて頂ければ幸いである。

議定書のいくつかの例示（議定書は以下に記された物に限る訳ではない）

議定書1：

米露間のSTART条約に言及し、その実現のために取られている手段を可能な限り列挙する。アメリカのNunn/Lugar協力的脅威削減計画（cooperative threat reduction Program）に盛り込まれている内容の中で、例えば以下の項目が考えられる：

- a) 核弾頭をミサイルその他から除去する手続き
- b) 核弾頭の棚卸しによる員数調べ
- c) 核弾頭の安全輸送と輸送中の員数の確保
- d) 核弾頭の解体処分場所と方法
- e) 解体核弾頭の安全保管と臨界安全
- f) 解体されたプルトニウムと高濃縮ウランの処理
- g) 核兵器技術者の再就職
- h) 上記に関わる費用とその国際的分担
- i) 上記に関する核物質管理とその検証並びに査察（verification）
- j) 核物質、核技術の不拡散に対する配慮
- k) 放射能汚染対策

上記の様な情報については、かなりの量がすでに一般に入手可能になっているが、米露が主導してその内容を議定書化する事で、核兵器削減が具体的な事実として広く世界各国に認識され、併せて核廃絶が単なるスローガンではなく、実務として実施されるに当たってどれほどの問題に遭遇するか等が一層明らかになるであろう。

議定書 2 :

新しいSTART-3 条約の下で、米露それぞれが保持する核弾頭とミサイルの名称と数。アメリカについてMinuteman-3、Trident D-5、ロシアについてはSS-25、SS-27、SS-NX-28等の名が、アメリカ、イギリスの出版物等に取りざたされている。ミサイルの名称や弾頭については、冷戦中ですら知られていた事柄であるから、この際議定書に明記される事が望ましい。なお、START条約では、予備の弾頭についての言及が無いために紛らわしい誤解が生じるので、この際予備についても明記される事が望ましい。

議定書 3 :

NPT、CTBT共に核兵器あるいは核爆発装置についての定義が欠けている。そのため、所定の検証手段の検証能力の限界と定義により、核爆発でないものとの差が著しく紛らわしくなっている。新しい実験場でのキロトン以下の実験が、インド、パキスタンの両政府の言明に関わらず検出されなかったのは、地震波による検出限界以下であったのか、実験が不成功であったのかが不明である。アメリカが年間45億ドルもかけて実施しているレーザー核融合装置(NIF)、臨界未満爆圧実験などが核爆発ではないのであれば、それなりの技術的説明が必要であろう。もう一度NPTの原点に立ち戻って、核爆発の定義

を試みる専門家委員会を設置する事も一つの案であろう。

議定書 4 :

Cut-offについては、ジュネーブの軍縮会議が既に取り上げているので、此处で詳細を議論するのは避けるが、審議の結果は議定書の一つとして、この枠組み条約に加えるのが望ましい。

議定書 5 :

IAEA保障措置は、NPTの下で平和利用施設の軍事転用防止を対象としたものである。議定書1との関連でも述べたが、IAEA保障措置が採用しているcontainment/surveillance、material balance area その他の概念は核弾頭の解体と処理、あるいはcut-offにも適用出来る概念あるいは統計処理であるので、議定書1及び4、あるいは関連する核物質輸送についての物的管理(physical protection)の全体を別途議定書として記載する事が望ましい。CTBT査察もそうであるが、核兵器に関連する検証はIAEAに行わせるのではなく、別途兵器検証のための小規模な機構を作ることが望ましい。

議定書 6 :

通常の軽水炉の使用済み燃料から得られるプルトニウムは、Pu-239同位元素が60%内外であり、原爆用の専用原子炉(アメリカのハンフォード、ロシアのクラスノヤルスク、あるいは北朝鮮の寧辺原子炉)等で得られるPu-239が、93%前後のいわゆる兵器級とは違って有意の原爆材料にはならないという点について、世界の多くの人々が考えている事とアメリカの当局が流している見解が相違している。軽水炉は、今後ともアジアを中心に建設が期待される炉型であり、その使用済燃料をどう処置するかは重大な関心事であるので、具体的

な事項として、必要ならば実験結果も付記して議定書の形にしておく事が望ましい。

日本による発議の可能性

日本は広島、長崎を経験した国である。他方「非核3原則」と「唯一の被爆国」と言うスローガンに甘んじて、核兵器の軍縮と軍備管理に目立った世界的貢献をしないで済ませてきたとの感じも無しとしない。この際、冷戦中の各国の立場について色々議論をするよりも、日本がここで述べた様な核兵器廃絶枠組み条約を進んで世界に提案し、原案作成への参加を呼びかけるのは極めて有益だと考える。長崎の軍縮会議で、私が核兵器解体の手続きに言及しながら、日本が一連の議定書作りの先導をするべく呼びかけたのはそのためである。

既にわが国は、1996年に豪州が実施したキャンベラ・コミッション報告の後を受けて、世界の専門家十数人による東京フォーラムの主催を行い、1998年8月に東京で第1回、12月に広島で第2回の会合を行っている。その様な議論の延長線上に核廃絶の枠組み条約案があっても、東京フォーラムが呼びかけた核不拡散と核廃絶の推進という目的とは完全に合致するはずである。この事は、「東京フォーラム」の考えを最初に呼びかけた一人として、(本誌「Plutonium」Spring 1998 No.21)私の確信するところでもある。

当提案につきまして、みなさまのご意見をお寄せ下さい。(事務局)

〒100-0014 東京都千代田区永田町2-9-6

十全ビル 801

(社)原子燃料政策研究会 今井隆吉 宛

E-mail : pu-info@glcomnet.or.jp

サウジアラビアのカフジ油田と 仏ラ・アーグ再処理工場

わが国のエネルギーの安定供給やエネルギー・セキュリティ上、欠かすことのできない石油と原子力。昨年9月に当(社)原子燃料政策研究会では、自主開発原油のパイオニアであるアラビア石油(株)のカフジ油田と、原子燃料の再処理で世界をリードする仏コジエマ社のラ・アーグ再処理施設を訪問しました。この調査には、当研究会理事の後藤 茂・前衆議院議員、大畠章宏・衆議院議員ほか事務局研究員が同行しました。以下にその概要についてご報告いたします。

わが国の自主開発原油では最大規模

アラビア石油株式会社のカフジ油田は、サウジアラビア王国の東部地区北端のアラビア湾に面しています。この地域はもともとクウェートとサウジアラビアの境界の中立地帯でしたが、中立地帯を南北二つに分けて両国に統合する際に、サウジアラビアの領土となったものです。

同油田は、当初日本輸出石油(株)が権益を取得しましたが、1958年に設立されたアラビア石油(株)が一切の利権を継承し、1960年2月、1番目の油井掘削時に大規模油田の発見に成功しました。油田はカフジ油田と命名され、翌年3月、臨時の搬出施設から原油の積み出しを開始しました。翌1962年7月には恒久生産搬出施設が完成し、今日に至っています。

現在、同油田の原油の生産量は30万バレル/日（1バレル＝159リットル）であり、日本の原油の消費量の5%に相当し、わが国の自主開発原油としては最大規模のものとなっています。現在、カフジ油田からの原油は、その7割が日本へ、そして残りはブラジル、台湾、

韓国に輸出されています。なお、1963年にはカフジ油田の北方にフート油田が発見され原油生産を続けていますが、こちらの方は日量5万バレルと比較的小規模です。

カフジ油田は37年経っても自噴式

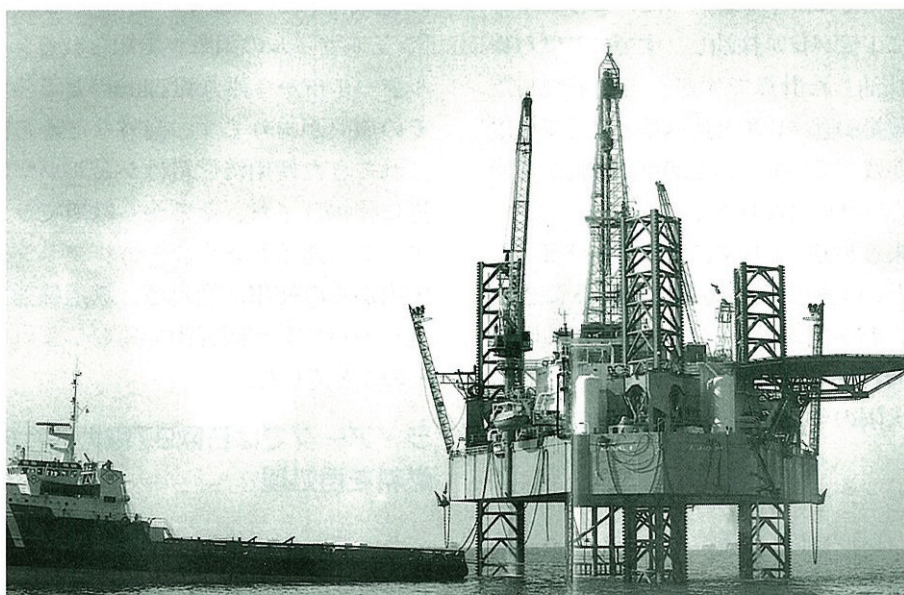
今回視察・調査したのは、カフジ油田の陸上施設と海上での原油採油施設ですが、施設に対する警備は相当に厳しく、各所の警備所には、アラビア石

油による警備のほかに、湾岸警備（コーストガード）の警備員も常駐していました。

まず私どもは陸上施設から視察を始めました。陸上施設は海上油田からの原油を受け入れ、ガス分離装置及び脱塩装置を経て、原油をタンクに貯蔵します。また出荷の時には貯蔵している原油を出荷ポンプを通じてシーバースに送り込み、そこからタンカーに送り込まれます。

原油タンクは全部で21基あり、その貯蔵能力は767万バレルあります。また、ガス分離装置で分離されたガスは、ガスタービン発電機の燃料となり、発電された電気は油田に隣接する従業員の居住区などに送電されています。

一方、海上施設はヘリコプターで20分移動した沖合にあり、北方のフート油



カフジ油田

（アラビア石油(株)パンフレットより）

田と合わせ、200基もの油井が立っています。実際の油層は海水深30~40mから1,500~2,800mもの深度に横たわっていますが、油井の圧力は現在でも極めて高く、平均して500~600psi (35~42kg/cm²)、高いところでは800psi (56kg/cm²)もあるとのことでした。したがって、現在でも「自噴式」に原油が噴き出しています。

これらは圧力を約120psi (約12kg/cm²)に減圧し、ガス分離等の現地処理の後、そこから43km離れた陸上施設まで送られます。

海上施設での採油作業は、3交替で24時間休むことなく行われ、作業員の交代はヘリコプターで行われています。作業員には日本人は含まれていないとのことでしたが、サンプリング等、品質管理に関わる重要な業務には、日本人も加わっているとのことでした。なお、管理部門を含め日本人駐在は全体で120名ほどでした。

まだ30年は採油可能な計算

カフジ油田は1960年から採油を開始し、すでに37年を経過しています。1年間に1億バレル採油し、すでに37億バレル採油した計算ですが、当初予測した埋蔵量80億バレルと比べるとまだ半分以上が残っていて、あと30年は採掘が可能という計算になります。

来る2000年2月末にサウジアラビア王国との契約更改の時期を迎えるに当たり、わが国の貴重な自主開発原油確保に向け、アラビア石油では契約更改に最大限の努力をしているとのことでした。

ところで、第2次石油危機直後には、1バレル30ドル以上にまで上がった原油価格も、それ以降は下落を続け、最近では11ドル程度。オイルダラーにもあま

り頼れない同国の開発プロジェクトは活発とはいえず、日本に対しては石油を輸入するだけでなく、さまざまな協力関係の強化を望んでいるようでした。

原子力協力分野でも日本とフランスは旧友

現在フランスでは59基の原子力発電所が運転中で、全電力の78%を賄っています。これらを推進しているのが国営のフランス電力公社 (EDF) で、その原子燃料リサイクルの諸サービスを担当して

いるのがコジェマ社 (COGEMA) です。

今回訪問したラ・アーグ再処理工場は、その同社の中核ともいべき重要な施設であるだけでなく、日本にとつても長年海外再処理を委託してきた、遠からぬ縁のある施設でもあります。

コジェマ社のラ・アーグ再処理工場は、フランス北部のバス・ノルマンディ地方のマンシュ県、コタンタン半島の先端部にあります。日本では映画「シェルブールの雨傘」で知られるシェルブール市から西方約25kmのところとその施設があります。海外などから運ばれてきた使用済燃料はシェルブール港に陸揚げされ、そこから鉄道でラ・アーグに運ばれます。一方、フランス国内からの使用済燃料は、鉄道輸送で近くのパロング駅経由で運びこまれるとのことでした。

ラ・アーグでは日欧27電力会社の燃料を再処理

ラ・アーグ再処理工場全体の敷地面積は300ヘクタール、従業員は常時約6,000人 (コジェマ社の正社員はその内



ラ・アーグ再処理工場 (コジェマ社パンフレットより)

の半数の約3,000人) です。従業員の大半はシェルブール近郊に住み、バスかマイカーにて通勤しています。

私どもは、UP3プラントの前処理施設、ガラス固化施設、使用済燃料貯蔵プール、制御室、ガラス固化体貯蔵施設を視察することができました。この「UP3」プラントは1990年8月に操業を開始し、2000年までにヨーロッパと日本の電力会社29社の使用済燃料7,000トン再処理する計画です。(年間処理能力は800トン)

一方、1966年に操業を開始した「UP2」は、当初400トンの処理能力でしたが、

表1 ラ・アーグ再処理工場の処理量
(単位: MTU)

	UP-2	UP-3	合計
フランス	5,288	—	5,288
ドイツ	1,643	2,013	3,656
日本	151	2,357	2,508
スイス	132	229	361
オランダ	85	141	226
ベルギー	139	453	592
合計	7,438	5,193	12,631

現在ではUP-3同様800トンの処理能力となっており、主としてフランス国内の使用済燃料の再処理を担当しています。

1998年6月現在で、ラ・アーク再処理工場ですでに再処理した量は12,631トンに達していますが、それらの国別内訳は表1の通りです。

同社では、こうした処理能力の増大と対照的に、従業員1人当たりの放射線被ばく量や環境に与える影響度は以下の通り十分低い値になっており、安全確保には万全をつくしているとしています。

- ・従業員1人当たり年間被ばく量=0.20ミリレム（原子力施設で働く人の放射線国際許容量の1/250）
- ・ラ・アーク再処理工場の放射線放出による環境への影響=自然放射線量の1/100

町の観光案内所にはラ・アークの案内が

この再処理工場を訪れる見学者は、年間約1万人、月当たり10～15のグループが訪れるとのことでした。たまたま訪れたシェルブール市内の旅行者用の案内所にはラ・アーク再処理工場の見学者募集のチラシが置いてありました。半日コースでバスで市内から無料で送迎し、14時に市内出発、18時過ぎに市内に帰るというスケジュールでした。

当地での反対運動としては、グリーンピースが時々訪れるくらいで目立った運動もないという話でしたが、地元の人々に対しての理解促進活動は、今後とも強化していくとのことでした。

石油も原子力も重要

アラブとヨーロッパ、石油と原子力、摂氏40度と15度（気温）、と何から何まで対照の今回の視察でしたが、ある意味では大変有意義な視察でした。例えばサウジアラビアでは、世界中からオイルダラーを集めながら使い果たしてしまい、産業振興などはたち遅れたままです。

しかしながら、過酷な気象条件であるため、日本と比べて作業能率が悪いのはむしろ当然であること、厳格な宗教のために女性が職業を持てず、逆に慢性的労働力不足を招き、韓国人など外国人

労働者に頼らざるを得ない労働環境にあること、などなど、現地の事情を理解すると、必ずしも自助努力が足りないとばかりも言えないことがわかってきました。気象条件の厳しい例として、日本なら何でもない「植樹」も、スプリンクラーなどで水を供給するのに年間多額の費用がかかるようです。

いずれにしても、サウジアラビアに世界の石油の埋蔵量の1/4があり、中東全域では世界の石油埋蔵量の7割があることを銘記した上で、それらの国々とのつきあい方、石油エネルギーとのつきあい方を考える必要があるでしょう。

一方のフランスはサウジアラビアと違い、全く石油に恵まれない国です。したがって、電気の78%を原子力で賄い、しかも一度使用した原子燃料も再処理する「リサイクル路線」をとっています。

さて、日本はどうでしょう。日本はフランス同様石油などのエネルギー資源に全く恵まれていません。ですから一度使った使用済燃料を「リサイクル」する路線も共通しています。しかし発電電力量に占める原子力のウェートはフランスには遠く及ばず、35%程度です。2010年になってもこのウェートは計画としても45%ぐらいまでしか上がりません。電源の特性や電力の利用状況など諸要因が関連するためです。このため、わが国はエネルギー・セキュリティの観点からも、特定の電源に集中しない「ベストミックス」の考え方をとっています。つまり、アラブ（石油）ともフランス（原子力）とも良好な関係を維持して、わが国のエネルギー安全保障を果たしていくということです。

JP



使用済燃料の貯蔵プール（コジェマ社パンフレットより）

新大陸の食生活

津島 雄二

新大陸との出会い

いまを去る40年以上も前の7月、私はフルブライト留学生の一人として、氷川丸という船でアメリカに渡りました。生まれて初めて外国の港シアトルに到着する日は、朝まだ暗いうちから目が覚め、肌寒い甲板に出て、黒々とした原生林に蔽われる台地に挟まれた狭い海峡を、船が速度をおとして遡上していくにつれて、ゆっくりと展開する見知らぬ国のシルエットに魅了されておりました。シアトルには一泊して、翌日の午後、シカゴ行の大陸横断列車のプルマン（特急寝台車）に乗りました。

不覚にも、上陸して初めて食べたものが何であったかはよく覚えておりません。ただ、この国の建物のなかは、ホテルであれ、入関事務所であれ、何か乾いたような、香ばしい独特の匂いが漂っていたという印象は、いまでも忘れることができません。それが葉巻のような嗜好品からくるものか、オフィスの掃除用の油からくるのかは、知る由もありません。確かなことは、その後今日までアメリカとの間を行き来するうちに、何時しか、このアメリカの匂いとして私が感じたものが消え失せて、どこの国にもあるような猥雑な人間臭にとって交られたように思えるのです。

列車の旅は快適でした。いま思えば

大変貴重な経験をさせてもらった訳です。2泊3日の長旅の疲れを忘れさせてくれる出来事が続きました。ロッキー山脈をこえて東進するうちに、モンタナかワイオミングの辺りで幾つかの竜巻の卵と覚しい砂風が巻き上がっているのを見て、畏怖の念とともにアメリカの広漠さを覚^さらされました。

車内の食事は結構美味しく頂きましたが、特に両掌で支えきれない程のアイダホ産ポテトは、皮ごと焼いてバターをはさんだだけの鄙びた味と圧倒的な量で、敗戦国の貧乏留学生を打ちのめしてくれました。それでも車内食だけでは若い学生達の旺盛な食欲を満たすに充分ではなかったようで、列車がやや長時間停車した駅の売店で間食のための買い物をする者もありました。そのうちの一人が、後の語り草になるのですが、購入してきた肉の缶詰を隣部屋の同僚学生に得意気に見せながら正に開けようとした時に、同僚がラベルの片隅に書かれた一文字に気が付いたのです。そこには“*For Dogs*”と書かれていました。それ程私達は貧しかったし、缶詰のラベルが美しく印刷されていたのです。そもそも当時の日本人にとって、犬に缶詰の肉を与えることなど想像外のことだったのです。

アメリカの珍味との出会い

私は、シカゴから列車を乗りついで、ヴァージニア州のウィリアムズバーグ

というところでオリエンテーションを受けました。まことに暑い夏で、チェサピーク地域独特の湿気が外国からの留学生を悩ませました。梅雨には馴れているはずの日本人学生も皆げんなりしておりました。まだ学校のドーミトリにはクーラーの入っていない時代でした。この一夏は、私の食生活にとっても最悪のものだったと記憶します。学校のカフェテリアに陳列された食べ物に、どうしても進んで手を出す気がしないのです。汗ばかり出るので、ふんだんに氷の入った紅茶ばかり飲んでいたような気がします。

こうした一夏が終わって、9月にやっとワシントンに行くことができました。安ホテルに泊まったのですが、秋風とともに戻ってきた食欲を満たすため、街に出て頃合いのレストランを探しまわりました。何しろ一月120ドルしか貰えない身の上です。散々歩きまわった揚句、とある街角のレストランの入口に、余り値段の張らないメニューが掲げられているではないですか。ざっと目を通すと、ソフトシェル・クラブ（殻の柔らかい蟹）という、当時の私には見馴れぬ食べ物が載っておりました。値段は、たしか1ドルと僅かであったと記憶します。

注文して待つほどに、ウェイトレスが件のものを目の前に置いていきました。やや黒味がかかった茶褐色で足のついた蟹の干物のようなものです。魚料

理用のナイフで甲羅の一部をやっと切り離して、恐る恐る口に運んでみました。大味の学校食堂の定食に辟易していた私の舌が、突然眠りから醒めたのです。肉でもない、魚でもない、この不思議な味覚のモザイクに遭遇して、ひとときひとときの印象をしっかりと確かめたいとの好奇心にかられて、忙しく働き始めたのです。

聞くところによれば、この種の蟹は、1年の或る時期だけ（恐らく脱皮のために）甲羅のまま食用に供せるとのことでした。今では、この種の蟹が日本にも輸入され、賞味されているようですが、私にとっては、この出会いこそ、新大陸アメリカの味覚の驚きとして決して忘れることができません。

惜しまれるのは、当時、この珍味を潤すのにビールしか頭に浮かばなかったことです。50年代には、一般のアメリカ人の間でもまだワインを嗜む習慣はなかったことも事実ですが、また、添えたものが何であったかもよく覚えておりません。確か凡庸で湿っぽく歯ごたえのないフライド・ポテトのようなものでなかったでしょうか。皿に盛られたものすべてに隙がないことが料理の極意であるとすれば、アメリカの食文化にはまだ隙が多かった時代であったのかもしれない。

20才代の貧乏留学生にとって、部厚いハンバーガーやフライドチキンのような米国のスタンダードな食生活は、結構若い食欲を満たすにふさわしく、それなりにエンジョイできました。まだ当時の日本人として、アメリカ人が生野菜をバリバリ沢山食えることにも驚かされました。日本では未だ寄生虫の心配もあって、いまのように安心して葉菜を口にするのが憚られていただけに強く印象付けられたのです。

何しろ広大な領域を占める国ですから、アメリカにも世界に誇る食材が豊

かなのは当然です。そして量の多いことは天下一品でした。安い大衆レストランでステーキでも注文すれば、大皿にはみ出さんばかりの肉をのせて届けてくれます。ただし、堅くて歯ぐきや顎の運動用のものや、肉汁はあらかじめ搾りとられてしまったと思われるような代物に屢々お目に掛かることになります。それでも僅か3ドルを奮発すれば結構いけるサーロイン・ステーキ



が食べられた時代でもありました。貧乏学生でも月に一度位はこのぜい沢を楽しむことができました。

当時の私達を一番感激させてくれたのは、意外にも魚介類の豊富さでした。まずアメリカ東部では、かきの新鮮さと豊富さには驚かされました。殻付きのまま氷に載せて供されるかきは、1ダース位はあっという間に平らげてしまうのに充分です。フランスのようにワインではなく、ビールで喉元に流し込むのです。当然胃は急速に冷やされて当惑するに違いありません。当時、ボストンに短期留学してきた某大学の若い教授が、冷たいかきを一挙に食べすぎて、胃が凍ってしまって救急車で

病院に運ばれたという話を聞かされました。

貝類のほか、メイン・ロブスターは大きく優美で美味淡泊です。大きいものは優に40センチはあろうかと思われました。どういうわけか伊勢えびの類いは余り記憶にありません。ところでこれまで私がお目に掛かった最大の伊勢えびは、スリランカでご馳走になった巨大なもので、頭部をカットした状態で30センチを超えておりましたので、恐らく本体では50センチを超えた巨体であったと思われます。聞くところによれば、スリランカでは宗教上の戒めもあって、余り乱獲しなかったことが幸いして、特大の魚介類に恵まれているのだそうです。日本で年々伊勢海老が小振りになっているのは、獲りすぎの弊害から来ているのではないかと心配です。

ワシントン市近くのジェームス川などには沢山の渡り蟹が生息しております。橋の上から眺めると、あちこちで泳ぐ蟹の姿が目に入る程です。この渡り蟹をふんだんに食べさせてくれるレストランが、ワシントンの郊外にあるのをご承知の方も少なくないでしょう。私も、ここで渡り蟹をむいて食べた揚句に食べかすの山を作ったのを覚えています。

家庭料理

1950年代のアメリカでは、今よりもはるかに開拓者精神と清教徒の敬虔さが美德とされ尊重されておりました。中流の家庭が社会のバックボーンであり、専業主婦の堅実な考え方が世の中を動かす原動力であるということです。当然のことながら、家庭の味もまた大切にされておりました。外国人留学生がアメリカの家庭料理に接することができたのは、11月の感謝祭の時です。身寄りのない外国人留学生を招いて、蝋燭の灯のもとテーブルを囲んで、神

と自然の恩恵への感謝を分かち合うことが良い家庭の責務であるとする風潮がありました。七面鳥をローストして、家の主人が大きなナイフ、フォークで切って皿に載せ、ジュリーを添えた料理でもてなしてもらった思い出は、終生忘れ得ない印象を残してくれました。そこには人間の善意への素朴な信頼があり、ともに祈るときに生きる喜びが否応なしに湧き出すのを覚えたものです。アメリカの草の根を支えた中流家庭の生活文化は、その後60年代になってヴェトナム戦争の混乱や社会の変化(女性の社会進出など)によって大きく変貌をとげたといわれております。料理文化を論ずるときに、その背景には常に社会の変化、人の生き様が関わっていることも否定できない事実です。

料理文化の多様性と偏狭性

アメリカの食文化の変化を辿ってみると、移民の増加、マイノリティの尊重などの社会変化に伴って、益々世界各地の食生活が共存するようになったことが伺えます。アメリカ人自身が自らの育った環境から這い出していったともいえるでしょう。こうしてアメリカ的な食生活のなかに、ヨーロッパはもとより、ラテン・アメリカそしてアジア、アフリカの食材や食習慣が浸透してきたように観察できましょう。勿論、世界各地の食文化を嗜むという面では、わが日本人も決して人後におちないことは皆様ご承知の通りです。

50年代には、ワシントンにもニューヨークにも、本物の日本料理店はありませんでした。今ではいわゆるすしバーだけでもいくつもあり、その一つにお昼時立ち寄ってみれば、アメリカ人の男女サラリーマンが沢山すしを器用に箸や素手で口に運んでいます。この盛況は、明らかに健康志向からきたものらしく、いまではアメリカ人の多くは日本人が世界で一番長生きするこ

と、その原因の一つが魚中心の食生活にあると聞かされているようです。私の留学時代には、「日本人は魚を生で食べるというのが本当かい」と露骨に好奇心をあらわにして尋ねるアメリカ人が沢山いましたから、その後大変な変化が起こったことは事実のようです。

総じて国際化の波が世界中を洗った結果として、食文化に対する偏見がかなり少なくなったのは結構なことでしょう。見知らぬ人々に対する無知と偏見は屡々同居して、誤解や敵対心につながる可能性が少なくないからです。この点でも半世紀近くの歳月を経て、今日、食生活の多様化が著しく浸透し広がってきたことは悦ばしい現象です。

アメリカの大学でドイツ人学生と隣り合わせで生活したことがあります。ホルストという、南独の田舎町から留学してきた純朴な地理学専攻の学生でした。読書を愛し、自転車で野道を走るのを趣味とする、実に好ましい青年で、すぐに仲良しになりました。ドミトリーは三つの寝室兼勉強部屋に一つずつ台所があり、冷蔵庫などは共用でした。そこで各自が好きなように食材を購入してきて自炊するのです。

共同生活が始まって間もない頃、私の部屋の扉をおずおずとノックする音で扉を開けると、そこに困ったような顔をして立っているホルストがいるではありませんか。「何か?」と問いかけると、指先で一緒にこちらに来てくれないかといいます。後に付いて台所に入ると彼は冷蔵庫を開けて、片隅にある紙包みを指差して、「これは何だい」と聞くではありませんか。私はやや啞然として「これは海老だよ。今夜のご馳走だ。」と答えると、何やら恥ずかしそうな、当惑気味な表情で肩をすくめて無言のまま自室に戻って行きました。

この海老は、私が昼間の買い物で向いのスーパーから買ってきたものです。その晩は夜食で半分平らげました。翌

朝、台所でホルストとばったり出食わすと、彼はまたややはにかみ気味に冷蔵庫を開けて、私の海老の包みを指さしながら、「まだ食べないのかい?」というではありませんか。そこで私はやっと気が付いたのです。ホルストにとって、この生えびの臭いが気になって仕方がなかったのです。私は朝食に無理して、目玉焼きに海老を添えて食べてしまいました。

やや日が経ってから、ホルストに尋ねてみて二度びっくりしました。彼は、生まれてから25才になる当時まで、えび・蟹の類は一切口にしたこともしなければ、手にしたこともないということです。そういえば、彼の食生活は、ハム、ソーセジ、ポテトにグリーンピース等、いつもドイツ人らしい定番であったことに気がつきました。恐らく冷蔵庫の中に変な生ものを入れられて、生まれて初めてのことでですから、その臭いに相当参ったに違いありません。

素朴で善良な人間でも、幼い頃からの経験の枠から外に出ることに抵抗があることを責めるわけにはいきません。ただ、もし異質の文化や習慣を理解しないまま放置すれば、そこから他国や異人種に対する偏見とか差別感が生じがちになるものです。これらが国際的な排他性や差別感情につながらぬようにするためには、矢張り食べる喜びを俱にすることも大切です。

魚介類を受けつけなかったホルスト君も、私と、もう一人のお隣さんのアメリカ人学生の二人で時間をかけて矯正することができました。そのきっかけは、料理の得意なこのアメリカ人が、オンタリオ湖で釣ってきた鱒を上手にバターいためて仕上げ、ドイツ人用にポテトを添えて、ホルストに振る舞ってからでした。やがて冷蔵庫のなかに、私達が自由に魚介類をストックできるようになったものです。

(衆議院議員)

人工衛星から手が見える

坂田 俊文
東海大学 情報技術センター所長

核兵器が製造されていないかなどの検証を行うために人工衛星を利用することが考えられています。人工衛星からはどのようなものが見えるのか、また現在の技術でどの程度の画像処理ができるのかなどについて、大都市の周辺状況、ピラミッドの探査、原子力施設の状況などを含め、人工衛星から得た画像の処理の研究を行っている東海大学の坂田俊文教授にお話を伺いました。
(編集部)

人工衛星から何が見えるか

最初に、人工衛星から地上のものがどのように見えるかということをお話しいたします。

人間の目で見えるところは、明るくて、きれいなところはよく見えるのですが、暗くなると見えなくなります。見えないところとは、目のほうで情報を処理できない紫外線とか赤外線です。もっとわからないところは熱赤外です。熱を出しているところは体には感じるのですが、目では見えません。

人間の目で見える範囲は、何らかの工夫をして見るができるのですが、それを見ようということが一つあります。それから、どのくらい細かいものが見えるかということです。普通の人間でしたら小さい字を読んだりするには、その文字までの距離が短いほうがいいのですが、あまり距離が短いと無理です。見える距離というのがあるわけです。地上で物を見るときには1km先のものが見えるかというと、ほとんど見えません。アフリカにいる人たちは500m、600mとか先のものまでよく見えるようです。われわれのように都会に長く生活していると、周りの条件が

良く、明るいわけですから、いつも何か見ているのです。

人間にとって物が見える、見えないというのは結構大事なことなのですが、それを機械に責任を負わせて、電子的に見る、レンズで見るということをすると、意外にいろいろなものが見えてきます。ただし、これは色のついている範囲です。われわれは、紫外線から赤外線の間までは見えるのですが、その中で一番よく見えるのは黄色で、一番見えないのは黒ですから、黄色と黒のまだら模様を交通標識にしているのです。おもしろいことに、夜になるとよく見える色がずれます。ある明るさ以下になると、今度は、薄いグリーンと白になります。それで夕方のことを考え、交通標識にグリーンと白というのが場所によってあるわけです。見にくいところはそれにするわけです。これは人間が見える、見えないということを用意したわけです。

もう一つは形ですが、形は非常に単純な、丸とか、直線とか、三角とか、四角とかは見た瞬間に捉えることができます。それが複雑になって、八角形とか、十角形になると瞬間的にはわかりません。形を早く認識するというこ



坂田 俊文 氏

とは、特徴のあるところを捉える速度なのです。人間の認識の中で一番高いレベルにあるのは顔です。人間は、生まれたときからいろいろな人の顔を見ていますし、目、鼻、眉毛とか、構成部分の位置は大きく変わっていないのです。それが微妙に位置がずれたり、長かったり、大きかったり、小さかったりしますが、全体の形として、それを見た瞬間、頭のほうが目で見たわずかな差だけ探すのです。そうすると怒っているときの顔と笑っているときの顔はわかりますし、話していて相手が怒り出したときもわかります。意外に人間には顔を判読する能力が発達していて高いのです。人間が一番見るのは顔です。それから形、姿を見るわけです。

情報は形、明るさ、色の順で

知識としては何が見えるかというと、どういうものを見て、どう認識するかですが、通常は目に入ってくる情報は形が早く、明るさ、それから色です。明るさが足りないと見えないとか、明るさがないと認知しないとか、それはコントラストの問題です。

人間が物を判断するそのような能力を機械に持たせたものがカメラで、カメラで写った写真の世界というのは本物のように見えますが、実はちょっとずれています。人間の目の範囲に近づけていますが、フィルムの中に入っている銀の感光性などにより、少し違った世界になるのです。写真を現像に出すと、出来上がってくるものがみんな微妙に違います。1枚見ている限りは「ああ、よく撮れているな、きれいな色だ」となりますが、3枚か4枚並べて見ると、微妙にみんな違います。それはその写真をプリントしている会社の職人の感覚なのです。

ですから、コダックの色と富士フィルムの色と小西六の色は違います。住んでいる世界によりフィルムの色が違うのです。アメリカに行くとコダックの色が非常に鮮やかです。コダックのフィルムのテストはアリゾナの砂漠などで行っていて、コントラストが全く違います。明るさが違います。日本のように非常に水分の多いところだと、また違います。ヨーロッパへ行くと、ドイツの色とかイタリアの色とかみんな違います。国によって、民族によって、みな色の感受性が違います。そのため、情報処理をするときに、目の感覚、目がどう判断しているか、どの色に感じているか、何が見えるかということ、基礎的に全部押さえないといけないようになっているのです。

人工衛星で一体何が見えるだろうかということが一つのきっかけだったのですが、いまお話したような条件でいろいろなことを行っています。

人間が見えているのは緑と黄色

人間が見えている範囲は緑と黄色の範囲です。ところが、自然の条件で見ると、例えば草でも、われわれは緑にしか見えないわけですが、実は幅広くいろいろなスペクトルを出しているのです。蝶が見ている世界は、紫外

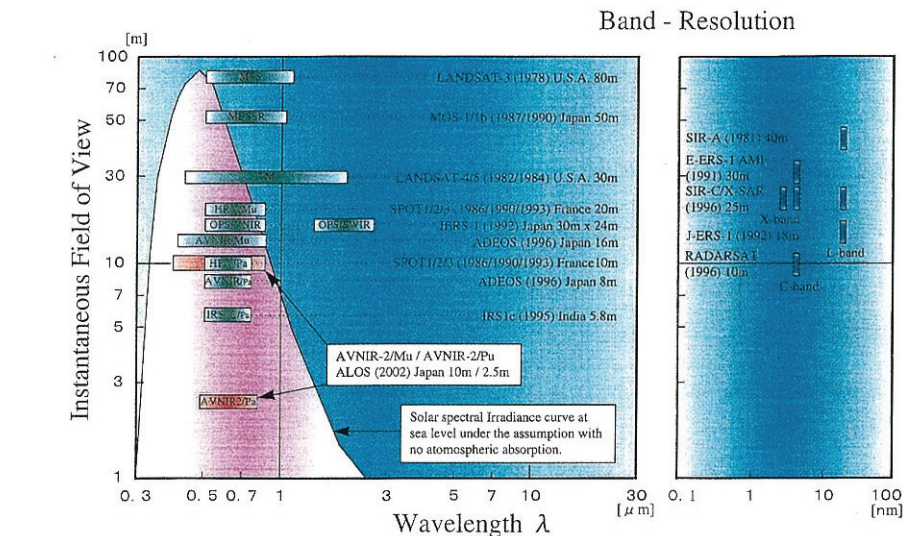


図1 Future of Sensor

線で見ているから、全く違ったものです。犬の目が見ている世界も違います。蛇の世界も違います。蛇は赤外線で見えています。ですから、蛇をつかまえて、何か物を持ってくると、それから赤外線が出ますからそっちにずっと寄っていきます。

われわれが全く見えない範囲は熱赤外の範囲です。ストーブを置いたらガラガラしてまぶしいとは言いません。ストーブは暖かそうに見えるけれども、実際はすごいエネルギーを出しているわけです。熱赤外から先は電波の領域、世界です。人間で電波を感じる人はどこかおかしい人で、電波がうるさいという人がいますが、それは病院に行かなければならない人です。

人工衛星で地上を見ようとするときに、光のどの範囲で見るかを決めているのです。(図1) 例えば、フランスの衛星「スポット」とアメリカの衛星「ランドサット」の撮影範囲には差があり、「ランドサット」は非常に幅広く撮れます。そのせいでたくさん使われています。日本の衛星も同じように幅広く撮っています。これには光と電波と両方を撮る装置を積んでいます。この衛星「ふよう」(資源探査: JERS) は6年半動いていましたが、この間ついにとまってしまうしました。

このように、同じ人工衛星といっても、目の範囲がみんな違います。ちょうど動物と同じように、蛇型、犬型、人間型の衛星とかいろいろあるわけです。

商業衛星の解像力は1m以下、軍事衛星は5～6cm

解像力が100mというのは、一辺が100mの単位の四角が一つ一つ見えます。昔は80mぐらいの解像力で見ていましたが、とにかく宇宙から地球を見たときには感激したものです。でも、いまから思えばそれは子供がクレヨンで描いたようなガサガサな絵です。いまはきれいに、コピーでつくったような絵が撮れるぐらいになりました。だんだん解像力が50m、30m、10mになって、いまは10m以下を見るようになって、間もなくすると1mぐらいになるわけです。来年から1mのものが商業衛星で上がりますから、目の見える範囲がかなり広がったわけです。

1mが見える範囲の人工衛星が飛んでいたのはいつごろからかというと、軍事衛星では1960年の後半です。30年前は1mで見ていたのです。いまどのくらいで見えているかというと、5～6cmが一番小さいものです。比喩的にいえば手を出すと手が写るくらいです。

電波衛星では電波でどのくらいの解

像力で見えるかということですが、大体10m前後です。これも間もなく1mから3mぐらいになるだろうと思われまゝ。それが現状です。ですから、人間の目のかわりにつくり上げた機械はどんどん技術的に拡張し、非常に高いレベルのことができるようになるわけです。

もっと細かいレベルでは、たまたま神戸の地震のときに観測委員会があって、われわれは人工衛星で地上調査がどの程度できるかということを行いました。神戸の東灘区で高速道路が数百mにわたってねじれてひっくり返りましたが、それを衛星で見た絵が図2です。

左上が10mです。10mのレベルでは、高速道路がねじれていると言われればわかりますが、言われなければ全然わかりません。その下が8mで見た絵です。道の間に何か見えています。さらにその下が4mです。ねじれている状況が見えます。でも、ぶつぶつです。右上の2mの映像になりますと橋桁が見えています。1mになると2mとほとんど変わりません。

われわれが地図を見て判断する範囲でしたら、1～2mの映像である程度判

断できます。偵察衛星が1960年代の後半に1mというのが一つの課題だったわけです。このくらいあれば軍事施設が見えるだろうというのが当時の状況だったわけです。

解像力だけで情報は伝えきれない

1960年代に、いま話題になっているKHシリーズという探査衛星が実用化されましたが、これが200kmぐらいの上空から大体1m、3m、5m、6mの解像力で見ていました。KHシリーズの衛星が、先ほど申し上げた1m、2m、60cmという解像力になったのは、1960年代の後半です。湾岸戦争のときには、KH-11がメインでした。これが250km上空から10cm～15cmの解像力です。その後にKH-12というのがありますが、これで先ほど申し上げた6cm～15cmの範囲のもが見えるということがわかったわけです。

偵察衛星というと、ほとんどの人は「解像力は？」ということで、1mがいいとか、何cmがいいとか言うわけですが、実際には、解像力だけでは情報は伝え切れません。始めに申し上げたよ

うなスペクトルの幅をとらないと何にもならないのです。その辺りの論議がいま欠けているのではないかと思います。

実は以前、アメリカとソ連の間で、解像力についての規制をしているわけです。国連に何回提案しても問題にならなかったのは、解像力制限というものはないからうまくいかないからです。とにかく100mぐらいがグローバルなときの限界です。リージョナルなところは50m～10m、ローカルなところで1mといわれていたのです。しかし、それが技術的にいろいろなことが起きて、いろいろな妨害が入って、なかなか決まらなかったのです。

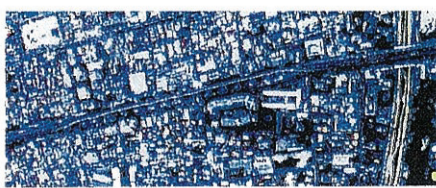
ロシアが売りに出したペンタゴンの映像

60年代にロシアはお金が欲しいということで、軍事衛星のデータを売ってしまいうわけです。これが大事件となり、アメリカは「約束が違うではないか」と激怒しました。その売りに出した衛星の限界がどこにあるかわからなかったからです。ロシアは、軍事衛星で撮ったペンタゴン（米国防総省）の写真をも2mまで解像力を落として、その映像をフロッピーで世界中に配ったのです。その映像ではペンタゴンに駐車している車がみんな見えます。これを売るよと言いつつ出したのです。大騒ぎになって、これが契機でアメリカも商業衛星の解像度を1mにするようになりました。この騒動が、商業衛星でも1mの解像力が必要だと一般にいわれるようになった一つの機会だったわけです。

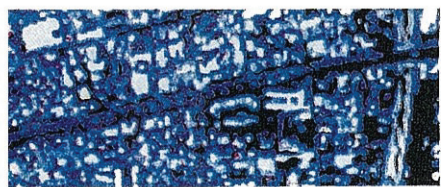
図3の写真は、1986年のチェルノブイリの事故をわれわれが解読したものです。右上の写真で、4号炉が赤くなっています。事故を起こしたのは4月26日で、衛星が通過したのは4月29日です。そのときに判読したのは、原子炉は3日後には止まっていて、温排水（右下）がわずかししか出ていないということです。左の2枚の写真はその前の3月に



IFOV=10m



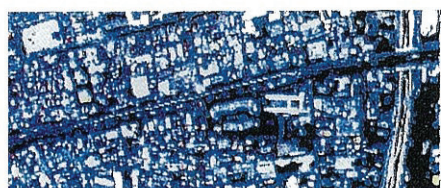
IFOV=2m



IFOV=8m



IFOV=1m



IFOV=4m

Source: Aerial Photo (Nakanihon)
Date: 1995.1.18

Image Processing by TRIC

図2 Image Resolution Comparison



高解像センサーによる画像

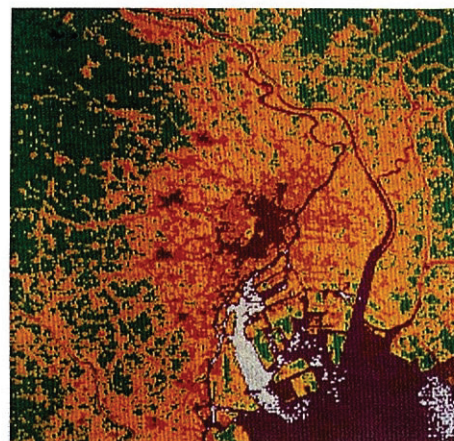
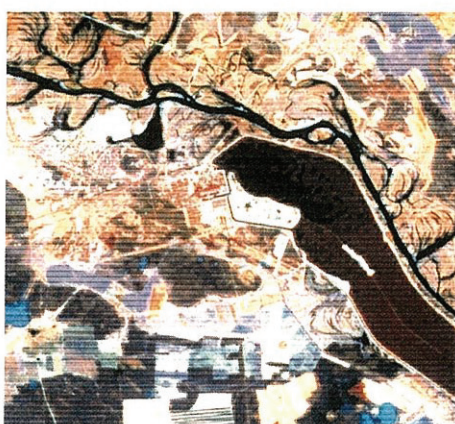


図4 東京・夜の熱分布



【事故前】 発電所温排水の熱映像 【事故後】

図3 チェルノブイリ原子力発電所事故の調査

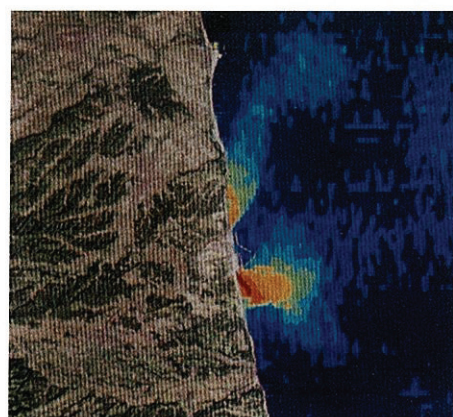


図5 福島原発・温排水の状況

撮った稼働しているときのもので、温排水（左下）がかなり出ているわけです。特に3月は寒いときですから。温排水も衛星で見ることができました。これは熱を色で撮ったわけです。こういうことが可能で、これでも十分情報を得ることができるわけです。

ではどの程度そういうものが見えるのかというと、図4の写真は東京を熱で撮っているものです。熱の出ていない部分が皇居です。丸の内、銀座が一番大きな赤の部分で、上の小さな赤い部分が池袋です。その下が新宿、渋谷ですが、みな真っ赤です。要するに、人が多く集まるところは熱を出していますから、このように撮れますし、当然目で見えます。

図5の写真では、福島の東京電力(株)の原子力発電所の温排水状況がよくわかります。このようなことから、解像力を高めた画像ばかりでなく、スペク

トルもきちんと調べておく必要があるのではないかというのが私の考え方です。

図6がニョンビョンです。1986年にニョンビョンはここだと最初に指摘した画像です。われわれが最終的にここだと発表したのは1993年、94年です。ずっとこの地域を追いかけていたのですが、それで言えるのはここに研究施設があるということです。工事をしている工場群があります。工事していることがわかりましたが、スペクトルだけですからこれでは情報はつかめません。しかも衛星の解像力は限界がありますから、これを画像処理して見やすい条件で処理しますと、この画像のように見えます。

大事なことは、画像処理という技術でどこまでできるかということです。画像処理によりだいぶいろいろなことがわかってきます。発電所があり、研究用のビルが建っています。後ろが川

になって、冷却水はこれを使っているようです。研究所群のようなものがありますが、大して重要ではないようです。国際原子力機関（IAEA）が査察をしたビル、そして工場、廃棄物などを捨てているところなど、このような情報がわかってきたわけです。

これらは、フランスの高解像力の衛星画像と、アメリカの衛星のスペクトルの広いものとを重ねたから見たのです。要するに、白黒では解像力が高くてきれいに見えますが、これ以上読めません。色で示しますと、ずっと判読しやすいわけです。実は色という情報が入っているのです。

情報システムを構築するほうが大事

香港の新聞にニョンビョンの画像が出ました。1989年の画像と比較すると、1992年にはその場所を隠してしまって、

上に家を建てたということをすっば抜いています。(図7)

その後、マスコミの取材によって現地の写真がちらちら流れましたが、中央テレビで放映された画面の中から瞬間のスナップの部分抜き取り、判読作業をしたのです。そのようなことで、IAEAの査察に予算と機能面で貢献したのです。(図8) このときにはまだIAEAでは「人工衛星画像による査察への貢献などはできないよ」と言って、われわれの提案をあまり重く見なかったのですが、湾岸戦争以降、がらりと考えが変わって、いけるのではないかとなりました。それが可能となると、衛星を使えば地上のいろいろなものの全部が透明になる、「ごまかしていませんよ」ということを公開方式のシステムでチェックすればいいのではないかなったわけです。

ですから、解像力だけを重視するいまの論議よりも、情報システムを構築するほうがずっと大事だと思うのです。どうもハードウェアの論議が先走り過ぎているという感じがするわけです。

テポドン、ノドンは場所の名前

北朝鮮のミサイルを「テポドン」とか「ノドン」と言っていますが、マス



図6 ニョンビョン（北朝鮮）

コミがその名前についてきちんと調べているのかどうか、ちょっと疑問です。「ノドン」と言うのは、アメリカでは場所の名前を指しています。ところが、日本では朝鮮語ができる人がいて、あれは「労働」であるとか言って勝手に決めてしまったのです。今度の「テポドン」も場所の名前です。これは結構大きいヒントなのです。

それらの場所を調べますと、いま韓国が出している地図では出ていません。調べたら、大正6年に日本の陸地測量

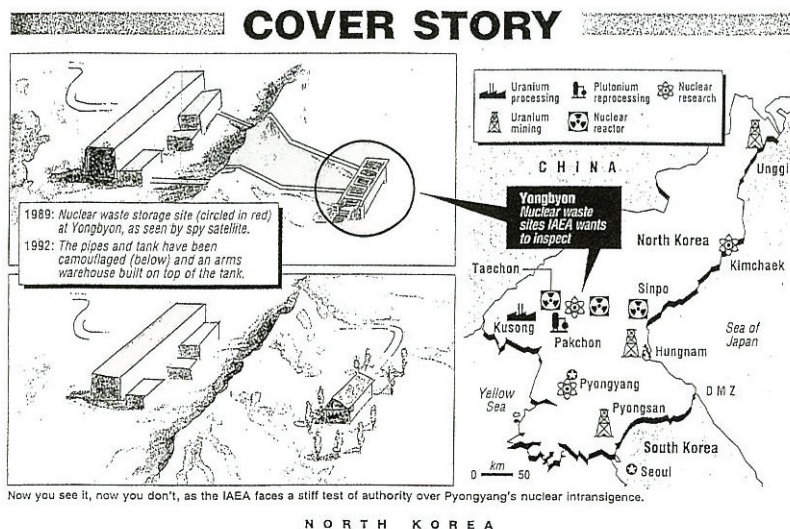
部がつくった地図には出ています。これは意外でニュースになっていません。

キムチェックというところがあります。その先にムスタンという岬があり、この岬から人工衛星を打ち上げたといっています。イケードとはっきり書いてありますが、ムスタンとキムチェックの間で、打ったのはここです。そのことがわれわれの調査でわかりました。どうしてニュースにならないのかと思うのですが。

図9が大正6年の陸地測量部のものですが、地図の関係で岬が切れていますが、一応キムチャックのあたりは平地です。「ノドン」と「テポドン」という地名があります。ミサイルの「ノドン」も「テポドン」もこの地域で打っています。そんな偶然の一致はありませんから間違いのないでしょう。これは既存のもので十分調査できます。

日本独自の衛星技術をつくることが重要

地上の状況を判断するというのは、衛星画像がすべてではないのです。衛星画像をベースにして地上の情報を重ねることが大事です。衛星画像の情報は30%以下で、あとは命がけで持ってきて



Bomb and Bombast

図7

た地上情報です。そういう点で、アメリカは既に1mの軍事衛星を30年前に、それ以前から写真偵察衛星を打ち上げて、技術を蓄積して、膨大なノウハウがあるわけです。それに比べて、昨日、今日、30人、50人、大学でコンピュータの仕事をした、画像処理をしたという程度の人を集めて判読作業をやっても、レベルが上がるまで大変です。例えば、現在あるような衛星画像の判読が十分できないのに、その先のもっと精度の高い情報を得ようとしてもだめだと思うのです。

そこで施設としては、まず情報処理システムを構築して、その中にいま言ったような画像処理技術を構築します。その間にいろいろなソフトウェアとかハードウェアを開発しておく必要があります。アメリカから軍事衛星を買ってきて、「はい、撮れます。始めなさい」といったら、「わあ、見えた、見えた」で喜ぶかもしれませんが、それがすべてではありません。軍事衛星を導入すれば今よりはずっといいと思いますが、しかしそれは一過性のシステムに過ぎません。

いまや情報公開原則のわが国において、衛星画像処理システムをどう作るのが一番難しいのではないのでしょうか。あらゆる情報を受け入れるベースをつくって、技術レベルを上げながら、日本独自の情報衛星技術をつくるのが大事です。単なる画像の高解像力だけではなく、スペクトルの幅が広いとか、電磁波がとれるとか、いろいろ多様性のあるものをつくる必要があります。アメリカと同じ情報システムをつくっても仕方ありません。それではいつまでもアメリカの下位に位置することになります。アメリカが日本に「ちょっと情報をください」と言われるくらいによい情報を作らないと、せっかく行く意味がないと思います。

わが国では、そのような情報収集のための人工衛星の導入について、単に

防衛面だけに使うのではなく、外交面など多目的に使うと言っていますが、そのことが別の意味にとられて、軍事

的利用をごまかすために多目的と言っていると曲解されて損をしています。

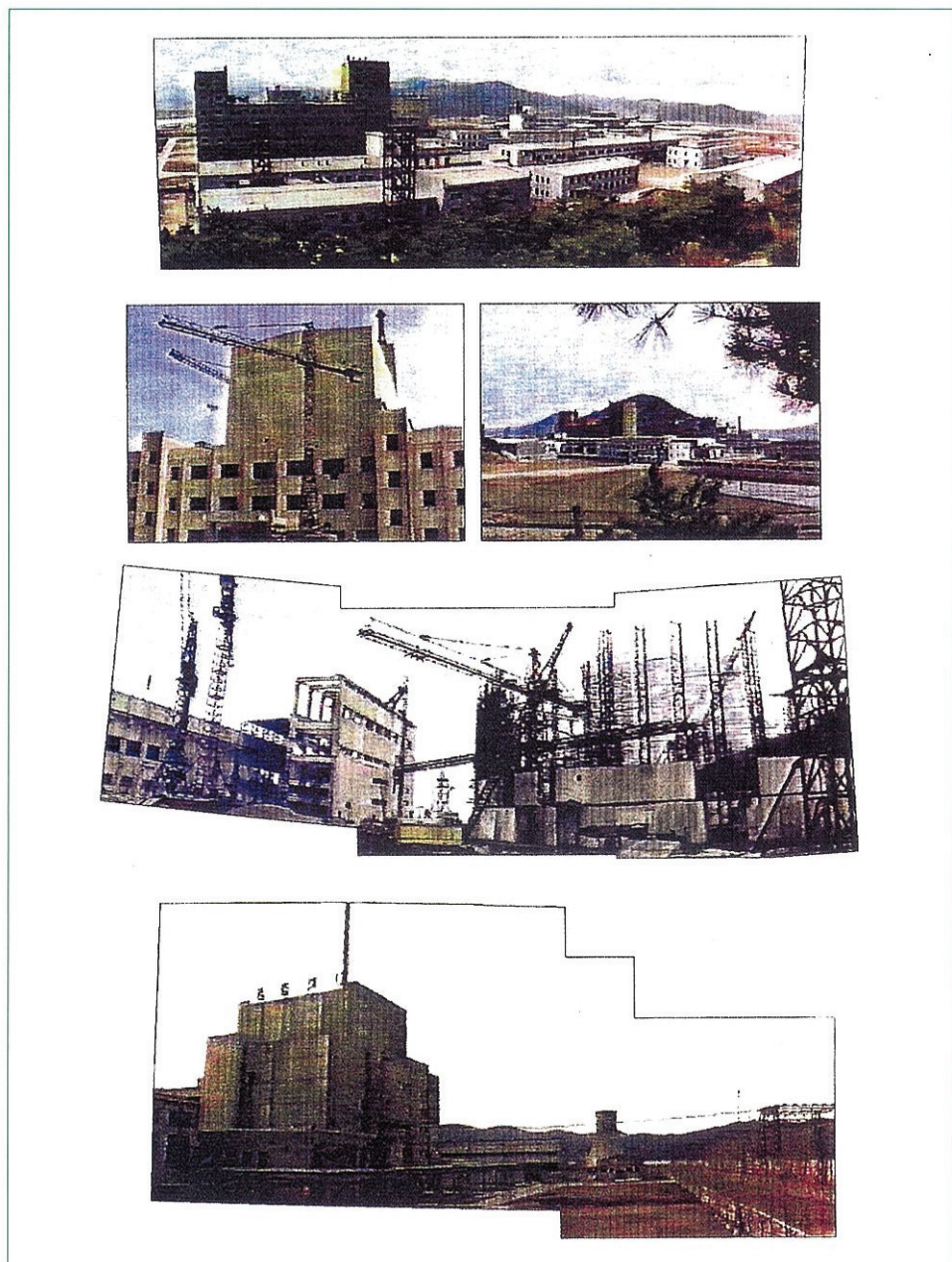


図 8

【意見交換】

衛星画像はオールマイティではない。幅の広い情報システムが一番大事

江波 日本が独自に、画像解析も含めて多様な情報をスムーズに入手し、よ

りよい情報を得るための情報システムの構築がまず一番大事なわけですね。情報システムなどはいかに外交の手段の一つとして利用していくかがポイントで、解像力1mの画像情報の処理システム、あるいはさらに進んだものを

どのように外交的な場においても日本独自のシステムとして持てるようにできるか、アピールできるかということが一番のポイントではないかなと思うのです。その辺のところの先生のお考えをお聞かせいただけますか。

坂田 いまの日本の自衛隊は最高級の装備をしています。しかし、実戦に使ったことはなく、全部シミュレーションです。演習です。最高の軍備というのは、そういうハードウェア、戦術兵器だけではなく、やはり優秀な情報システムを利用することにより戦闘をしないことが一番望ましいのです。それには情報が抑止力として働きます。情報というものは攻撃でも、防衛でもありません。別な意味の視点で情報というものをとらえて、それを出すことによって相手が攻撃できなくなる、カードを変えざるを得なくなるということが大事なのです。それには情報に優るものはありません。

第二次大戦終了後、第二次大戦中も含めて、日本が一番弱い部分は情報収集であったわけです。この際、いままで欠けていたその部分を補って従来の軍備にそれが加われば、より安定化した抑止力になります。ただ、情報だけ

が独立していても抑止力になるとは思えません。ある程度軍事力を持つことが大事で、その上に情報という衣をかぶせることが大切ですし、軍事力を情報でラッピングすることによって、日本に対するイメージがよりソフトになるでしょう。そういう点で、情報のあり方というものを考えてみたらどうかと思います。

衛星画像一つだけが情報ではなく、また、衛星画像はオールマイティではないのです。たまたま見る手段としては非常に優れているのですが、それは情報の一部に過ぎないわけです。よりよい情報を入手するためには、性能の高い衛星を持つだけではなく、それを十分使いこなせるようなシステム作りを並行して進めなくては意味がありません。

私はそのような衛星を保有することに反対ではありません。ただ、高級なおもちゃを持ってうろうろしたのでは困るわけです。それを十分使いこなすインフラストラクチャーがかなり重要だと思うのです。そのインフラストラクチャーというのは、単なるコンピュータ技術だけではなく、社会科学、人文科学、自然科学などのいろいろな情



報があって初めて何か言えるようになるわけですから、そのような情報収集方法の構築と分析技術の開発、促進も並行して進めなければいけないのです。それには防衛予算だけではだめです。防衛予算だけでは軍事分野だけに利用するという考えになってしまいます。外交面でもそうですし、もっと極端に言えば産業、その他の分野でも十分使いこなせるように幅を広げないと、情報のインフラストラクチャーではないと思うのです。

仮に地上の字が見えても、その字が読めなければ仕様がありません。また、昔からあった村だと言っても、どこにどんな村があるという情報が全く頭になかったら、何だかわからないわけです。前述のニョンビョンの山の上は地対空ミサイルの基地になっています。そこは金日成の別荘になっていたそうです。金日成はそこにいくということを昔は言っていましたが、その別荘には行かなかったかもしれません。山の北側がニョンビョンの村です。何も北朝鮮ばかりではないのですが、社会的な習慣、地理、歴史などがわからないのでは判読作業はできません。ですから、非常に幅の広い情報システムをつくるのが一番大事だと思います。

江渡 要はいかにその情報システムを構築するかであって、すべてのシステムを構築して活用できなければ、それは全部オープンですよといわれても、普通の方々は活用できないわけです。また、オープンにするものはオープンでいいと思いますが、そのでき上がっ

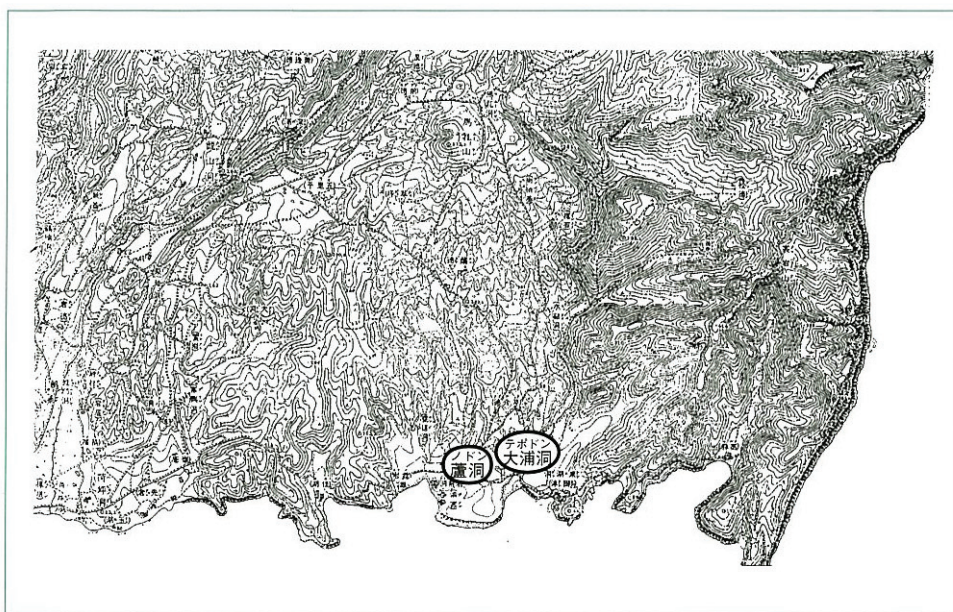


図9 「ノドン」、「テポドン」の地名の記述がある陸地測量図（大正6年）

たシステムをどこが使って、どこがそれを活用するかというところが、ある意味では恐いところもあります。

坂田 使い方によって変わってしまいます。一つには、一番の背景にあるのがモラルの問題です。「利益を上げよう」だけならいいけれども、法を犯して人を殺しても利益を上げようとする輩が出てきたりしますね。そういうところはちょっと基本的な教育とかシステムをつくり上げていないといけません。そこは一挙にできない日本社会の一番の弱さです。

世界安全システムを提案

私どもが随分早くから、「世界安全システム」を作ろうと提案しているのですが、日本が提案したときは他の国が横を向いていて、ほかの国が提案すると今度はこっちが向こうを向くということがあります。

江渡 日本が提案し、実行すると、日本だけで技術を全部押さえてしまって、他国に出さないのではないかとか、いろいろ穿った見方をするとところがあるかもしれません。

坂田 日本はその辺については説明したり、宣伝したりしないので、それで疑われます。日本が情報衛星を持っても、何も攻撃するわけではないのですから、しっかり説明すればいいのです。しかし、日本が持てば必ず中国が何か言うし、北朝鮮はミサイルを配備したり、核兵器の開発疑惑がありますから、すごく大非難するでしょう。そういう非難がされ始めるとこぞって、他のアジアの国々もみな同じことを言いだします。

江渡 衛星に「偵察」という言葉を使うか「多目的」とするかは別にしても、一般的に解像力1mでここまで判るのであれば、普通に多目的の利用でいいのではないですか。

坂田 日本語は多目的なのです。だけど、海外では本質的な名前をつけます

から、多分「スパイ衛星」とつけるか、「リコナッサンス」(偵察)とつけるか、「ベリーフリクション」(査察)とつけるかで全く印象が変わるわけです。そういう点で、やはり言葉を正確にしないと、翻訳されたときに困るのではないのでしょうか。必ずどこか、香港あたりの新聞が、日本はスパイ衛星を上げたと書きます。

衛星は地球を回るのに90~110分かかる

後藤 チェルノブイリやウラジオストック、東京湾などの写真を見せていただきましたが、常に人工衛星が地球上をフォローしているのですか。それとも、ある一定のところを継続的に見るようになっているのですか。

坂田 衛星は基本的には周回していますから、定時に通っていくわけです。ただし、地球を回るのに大体90分から110分です。秒速8kmですから、高速で通っているわけです。でも、110分経ちますと、地球も回っていますので、衛星は別の地域に移ります。同じところへ戻ってくるのに16日かかります。これは物理法則でやむを得ません。人工衛星1基だけ解像力を上げて、16日間たないと同じところを撮影できないわけです。それでは弱いですね。そこで一番いいのは16個上げるのです。16個上げると毎日撮れます。しかしそれはコストがかかりますので、いろいろ考えて、2個ずつずらして4個にして回して、どれかが通っているようにすればいいわけです。そうすると一定の期間ずつ撮れます。

人工衛星の一つの特徴として、常時監視が不可能なことが弱いところ。常時監視するには3万6,000kmの上空まで上がらないと、人工衛星のスピードと地球の回転速度が合わないのです。3万6,000kmに上げますと、衛星の回転速度が地球の回転速度と一緒にになります。ですから、気象衛星が雲の動きを

見ているのは、この3万6,000kmの上空からです。しかし、3万6,000km離れると解像力が落ちてしまいます。何kmという範囲しか見えません。気象衛星ではそれで十分ですが。

ところが、ある程度はっきり見ようとする、とにかく低空で飛ばさないといけません。いままでの写真は全部上空700kmから500kmです。偵察衛星の場合、250kmでの写真ですから、かなり低いわけです。約3分の1ぐらいの高さです。10mの解像力のものも、700kmの上空から250kmまで降ろせば3mになります。1mのものは30cmになるわけです。

フランスの「スポット」という衛星は古くなったので低空へ降ろしました。この衛星を作った時の予算はフランス郵政省の予算がほとんどで、少々国防省の予算がついていました。しかし次第に国防省の予算が大きくなり、郵政省の予算が小さくなりました。予算を見ると、衛星を何に使うのがよくわかります。この「スポット」は地球観測にずっと貢献してきたわけですから、古くなったから別の用途に使うということです。使い方にもそういう一つの計算があります。

また高度を上げ下ろしする衛星には燃料をいっぱい積まなくてはならないから、これは大変なのです。通常KHシリーズという人工衛星は、大きいものはいまも燃料を数トン以上積んでいます。そのかわり、上げたり下げたりできます。

後藤 20年ぐらい前に軍事衛星で軍隊の行進まで見られるという話を聞いたのですが、先生のお話を聞いていると、今では女か男かまでわかるというのですから、軍隊どころではないですね。

坂田 「自動車のナンバーが見えるぐらいだ」と言うのは、それはうそです。自動車のナンバーを車の上につけて走っているものではありません。そういうパラドックスはいっぱいあります。小

説にそのような記述が出ると小説の世界に引き込まれてしまって、フィクションと現実が一緒になっているところがあるのですが、根拠はあったのです。1960年代からは非常に高解像力でいろいろ見ていたのです。

中東戦争、イラン・イラク戦争、湾岸戦争にしても、アメリカは、軍事衛星で一番大事なところを全部見ていました。

北朝鮮の行動をなぜアメリカはだまっていたのか

菊池 北朝鮮が打ち上げたのはミサイルか衛星かという議論がありましたが、最初、ミサイルと報道されて後からアメリカが人工衛星の可能性があるとはい出しましたが、あれは意識的に情報を操作したのですか。それとも単なる間違いだったのですか。

坂田 SF的な想定をしますと、アメリカ自身がレベルの高い情報を持っていますから、よく見えているわけです。北朝鮮がミサイルを引っ張り出してきても、今の段階では発射まで結構時間がかかるでしょう。ましてや3段ですから。固体燃料を使っていれば別として、液体燃料の注入などいろいろなことを考えると、何日も準備にかかるわけでしょう。それがわかっているのをどうしてあそこまで黙っていたのか。当然発射の瞬間も推定できるわけです。いままで人が群がっていたのがいなくなるのですから。そのくらいわかるはずですよ。それから飛び交う電波でわかります。だから間接的に見れば、十分わかっていたはずですよ。

多分、韓国にはいろいろな意味でア

メリカからの情報が一番早く来るでしょう。ただし、日本にもそれなりに来ていると思うのです。防衛庁に入る情報もあるし、別な情報が外務省にも入ってきているでしょう。そう考えれば、アメリカが北朝鮮の動きをかなりキャッチしているだろうと思うのです。全然わからずに、打ち上げてから発表するはずはないでしょう。ですから、今回は早くから警報を出し、日本は売りつけられたイージス艦などをみんな出航させてテストしたわけです。だけど、今回のものはミサイルにしては長いでしょう。ブースターが多すぎます。推力から見て衛星をねらったのだろーということですよ。

「衛星」というのはいい宣伝です。ミサイルのテストと言うより攻撃されませんから。それを「ミサイル」ととったのか、とらされたかが今回の悲劇で、アメリカのうまい謀略は成功して、あわてて日本がアメリカの弾道ミサイル防衛構想（BMD）にお金を「3兆円協力いたします」となったのです。これが私の推測です。

斜めからとると高さがわかる

編集部 人工衛星は真上からだけではなくて、斜めからも撮っているという話がよくありますが。

坂田 斜めからも撮っています。その方がいいのです。理由は、真上から撮ると例えば煙突は丸く写ります。斜めだと高さがわかります。ビルを斜めから撮ると、窓が幾つあるかなどが判ります。東京タワーも非常におもしろいのです。東京タワーを斜めから撮ると画像では東京タワーが倒れて、他の建

造物の高さと比較できます。上からの映像では高さが比較できません。

人工衛星にはチルト機能（傾ける機能）が働きます。神戸で地震が起きたとき、通過する衛星を神戸に向けて傾けてくれとわれわれが各国に要望したのです。みんなそのようにしてくれました。そういうことができるのです。

後藤 斜めの角度もそれぞれの衛星によって違うから、より正確に読めるわけですね。

坂田 通常では、衛星が上空を通過した時のものではデータが少ないわけですから、近くを通過する衛星にも、その瞬間だけそっちに向けてくれと、そういうことをオーダーして情報量を増やすことができます。そのようにして、地球観測衛星の世界的なネットワークなどが持っている情報は、いま自衛隊が考えている情報よりかなりレベルが高いものです。そのネットワークで研究、開発している専門家が何万というわけです。日本だって何千人と従事しています。自衛隊はたかだか50人ぐらいで、こまこまやっています。情報関係に従事している者は、情報が漏れてしまうからといって外へ行かせないでしょう。だから、逆にいうと狭い領域になってしまいます。ところが、情報処理するにはいろいろな知識が必要なのに、逆にクローズドしてしまっているのです。そういう点が日本の情報処理のレベルの低さです。

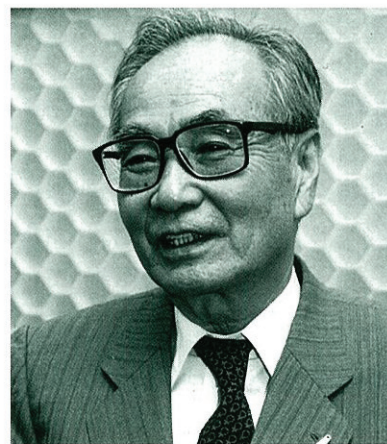
JP

意見交換時の発言者（発言順）

江渡 聡徳 当研究会理事（衆議院議員）
後藤 茂 当研究会理事（前衆議院議員）
菊池 三郎 核燃料サイクル開発機構 理事

仏陀波利

後藤 茂



上野の駅を、公園口に降りた。

東京文化会館が改装中で、あたりは雑然としていたが、すぐ目の前の大きなちょうの木は、ことしも、まっ黄色に葉を染めあげて、美しい。きょうは11月24日である。芸術の森は、深い秋につつまれていた。

国立西洋美術館では『イタリアの光——クロード・ロランと理想風景』展が開催中であった。ヨーロッパ風景画の基礎を築いたクロード・ロランは、イギリスのターナーやフランスのコローに大きな影響を与えた画家であるが、私は、ほとんどその作品を見ていなかっただけに、興味があつた。

各国の美術館の協力を得て集めたという80点におよぶ油彩、デッサン、エッチングを、地下一、二階の新展示場に、心よい配置で並べていた。会場の照明を落としていたのは、デッサン好きなクロードが、一日中時々刻々の光の変化をスケッチしていたことを考慮したからであろうか。

光と陰をたくみに描いた牧歌性ゆたかな作品は、いずれも魅力的で、古代建造物や、廃墟を主題に、神秘にみちた神話の世界をからませている。緑ゆたかな樹木、木もれ日にうかぶ川、陽

光に輝く海。クロードの描いた光は、やがて二世紀あとに生まれた印象派の画家たちに受けつがれ、花開く。

いい絵を見た。心よい感動に酔いながら、東京都美術館の日展会場へ急いだ。

今年の春のことだ。山本 詰子（さとこ）さんから、京の花の便りに添えて画集が届いた。ご主人で日展評議員の日本画家、山本知克さんの作品をまとめたもので、「昨年の一月に姑を亡くし、三月には知克が入院、心臓の手術を受けました。年寄りの世話に明け暮れている間に、私たちもすっかり老人になっていることに気づきました。」と、画集を出したいきさつが、美しい字で書かれていた。

私は、毎年欠かさず『日展』を観ている。山本知克さんの作品や、いつか画室まであがらせていただいた同じ京都の日本画家、山崎忠明さんの作品が見られるのも、楽しみのひとつであったからだ。

しかし、今年は、身の雑事に追われて、あやうく観る機会を失うところであった。『日展』は、最終日のこの日、ようやく間にあつたのである。

適度な人の流れであった。女性が多

い。

東山魁夷画伯の『月光』に心ひかれた。山頂の真白な雪景色。さきほど見てきたクロードの濃い緑の色調とはまた違った日本の風景画。その極になつた魁夷芸術にふれて、しばらく立ちつくしていた。

『月光』の隣に松岡映丘に学んだ浦田正夫画伯の『緑陰』があつた。名札に、黒い喪章がつけられている。

ふと趙嘏の詩が、浮かぶ。たしか唐詩選に収められていたはずだ。

月光は水の如く水は天に連なる
同（とも）に來たつて月を翫
（もてあそ）びし人は何処ぞ

洋画の部屋でも、藤本東一良氏の『緑陰』に喪章がつけられていた。

十七世紀の詩人アンドルー・マーベルの詩『庭』の最後に「緑の木陰 緑の想い」(a green thought a green shade)とあつたのを思い出す。

日本画家と洋画家の違いはあれ、奇しくも『緑陰』を描いていた高齢の両大家は、どんな想いで、緑の木陰に絵筆をとっていたのだろうか。絵の前で、じっと佇む一人の女性の姿が、印象的

だった。

工芸は私の好きな部屋だ。ここでも『水中の狩人』と『透彫桐花』の作品に喪章がつけられていた。帖佐美行氏の彫金『地球の生命詩』がひととき目をひく。作品の展示を見ることなく逝った二人に、鎮魂の調べを奏でているように思えた。

気にかけていた山本知克さんは、『朝日に映える街』の大作を出していた。元気になられたのだ。いつもの鳥瞰した街並みの絵にふれて、嬉しかった。

“蛍の光”に送られて日展の会場を後にした。久しぶりに多くの芸術作品を見て、気持ちを高ぶらせていたが、澄んだ外気にふれると、なぜか、寂寥感にとらわれていた。

限りある生命のひまや秋の暮

熊村

会場でみた喪章が、幻想となって、秋の空に消えてゆく。

このところ身近な人や知人の訃報を聞くことが多くなった。きょうも、江国滋さんの闘病日記を読みながら、亡き友を想いだしていた。

江国さんは、誰もいない深夜の病室で、原稿用紙の裏側に辞世句を書きつけていたという。死の二日前である。

おい癌め酌みかはそうぜ秋の酒

がんとの闘いをしやれのめし、生きることへの希望と絶望の心の起伏を生々しくうたいつづけた俳人滋酔郎。その鬼気迫る闘病句をまとめた辞世句題名のこの本を読んでいると、歳のせいか、胸をしめつけられるのである。

漢語辞典をひくと、「殯」は人と長い台との合意文字で、「人が寝台に横たわっている意を表す」、とある。このやまいだれ偏に「嵬（いわお）」をいれた合意兼形成文字だ。よくこんな字をつくったものだ、と、癌という字のすごさに、恐れている。

癌といえば好漢向坊隆一さんも、晩春、あわただしく逝った。私は北京で訃報を聞き、なんとか告別式に間にあったが、「向坊流と言われた理論を豪快に展開される君の姿が忘れられない」と絶句した柳沢務さん。同期の死を悼み、切々と語りかける弔辞に、私は、思わず涙をにじませた。

私が向坊さんにお会いしたのは二度ほどである。一度は東京で、もう一度は高速増殖炉もんじゅの現地であった。原子力を国際的に議論できる貴重な技術者だと聞かされていた。説得力のある語り口が、いまでもあざやかに思い出される。

学園紛争の直後に東大工学部を出て動燃に入る。原子力研究所に学び、アメリカのハンフォード国立研究所に留学、抜群の語学力を生かして高速増殖炉開発にかかわる米エネルギー省との共同研究にもたずさわってきた。もんじゅの事故の後、最前線でマスコミ担当の責任を負わされる。ときに激論をたたかわせた心労が、この有為な人材の死期を早めたのかも知れないと思うと、胸がいたむ。

向坊さんは、よく科学技術庁記者クラブにふらりと現れたそう。口の悪い記者たちと缶ビールを片手に、もんじゅや原子力政策のこと、スポーツのことやらを語っていたという。

一時には“大論争”となった。「高速増殖炉って必要なのかな」などと言うものなら、厳しい表情で、世界の開発状況やエネルギー資源など多様な側面から高速増殖炉の必要性を延々と説いた。「かなわないなあ」と思いながらも、長い間顔を見ないと寂しい気がしたものだ」（『ある技術者の逝去』、読売新聞、平成10年6月9日）

私は高名な原子力学者である向坊隆一先生と、たまたま一緒にした車中でこの記事を読んだ。「もんじゅに僕の人生の支えだ」と熱っぽく語っていたと

いう息子さんを想う先生の心中が察せられて、私は言葉を失っていた。

松籟院洞然日隆居士 享年52才。

松籟は、思い出深い大洗工学センターの松林からとられた。洞然は、動燃である。然は、「もやす」という語義だ。すぐれた観察力でつき透す、と、いまでも語りかけているように思える戒名だ。

向坊さんは海外出張をして珍しい切手を見つけると、嬉しそうに土産にする子煩悩だったという。その切手で想いだしたのは三島良績先生である。

私が大学関係の切手を集めはじめた頃であった。1962年に台湾で発行された清華大学の原子炉落成記念切手を手に入れたのである。二種のうちの額面二円の切手は、やぐらのようなクレーンで吊された炉心が、濃い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いっていますが、それが非常にきれいな色で出ていますね」。三島先生からこう教えられた。

瘦身。学者というより仲間という気やすさであった。いつも「エネルギー資源の乏しい日本では、ウラン利用効率を格段によくできる高速増殖炉を実用化するために、世界のどの国よりも熱心でなくてはならない」と語っていた先生であった。

牛の切手を印刷して「国際原子力学会の会長も終わりましたので、今年からはゆっくりと余生を楽しみたいと思います」と書かれた年賀状を追いかけるように、平成9年1月12日、先生の悲しい報せが届く。

先日、ご遺族から遺稿集『筆のすさび』が贈られてきた。扉には、先生の遺影に、恒子夫人の歌二首がそえられていた。

（うわごとを申しておりました）

の詞書き。

病い篤きうつつの床になお語る
安全 技術 高速炉など

冬今宵輝く星となり給う 平和利
用に生命（いのち）をかけて輝く星
は、「冥王星」プルトーであろうか。

暦は師走に替わった。

原燃輸送に勤める斉藤蔚さんが、桐
の箱を携えて、ひょっこり訪ねてきて
くれた。箱からとりだしたのは、私の
秋の叙勲のお祝いにと、精魂こめて彫
った仏陀波利像であった。

斉藤さんといえば、高速増殖炉もん
じゅの玄関右の部屋に収めた文殊菩薩
像を彫られた方である。静かな人だ。
「いまでも、もんじゅが心のどこかにあ
る」と語る斉藤さん、目が美しい。

いただいた仏陀波利像は20㍍の背
丈、高さ10㍍ほどの台座の四面には
般若心経が彫られていた。

文殊菩薩を特集した『日本の美術』
をひらくと、仏陀波利の訳と伝えられ
る『仏頂尊勝陀羅尼經』の序文に書か
れたつぎのような伝説を紹介してい
た。

バラモン僧仏陀波利が、はるば
る西国から中国の五台山に入った
のは儀鳳元年（676）である。如
来が入滅した後、諸菩薩を導く文
殊菩薩の尊い姿をひと目見たいも
のと、山頂を礼拝していると、忽
然と一人の老人が現れる。「法師
は心から道を慕い、苦勞を惜しま
ず遠く遺跡を訪ねられたが、人々
の悪業をなくすことができるのは
ただ一つ、『仏頂尊勝陀羅尼經』
である。西国にもどってこの経を
とり、伝え広めて人々を救済して
もらいたい」と告げられる。

こうして仏陀波利は永淳2年
（683）、この経を持ち帰る。功績によ
って文殊五尊像の一人に加えられたの
である。

木彫の仏陀波利像は、額に深い横皺
を見せる。目の周囲にも皺を刻んで苦
しげな表情だ。右手に錫杖を強く握り、
右肩から肋骨の浮きでた肌を露わにし
ている。求道者としての旅の苦難が、
しみじみと偲ばれる像だ。

私は、机上に安置した。じっとお顔
を拝見していると、見据えるような、

確固とした威厳が感じられるのであ
る。

作家の秦恒平氏は、『興亡三国志』
を読み耽っていると、「曹操、劉備、
孫権ばかりか無類の武将や軍師や官僚
や兵、人民たちの渦絵を通して、ひと
しお強弱角逐の微妙に胸ゆすられる」
（日本経済新聞、平成8年10月6日）
と書いていた。

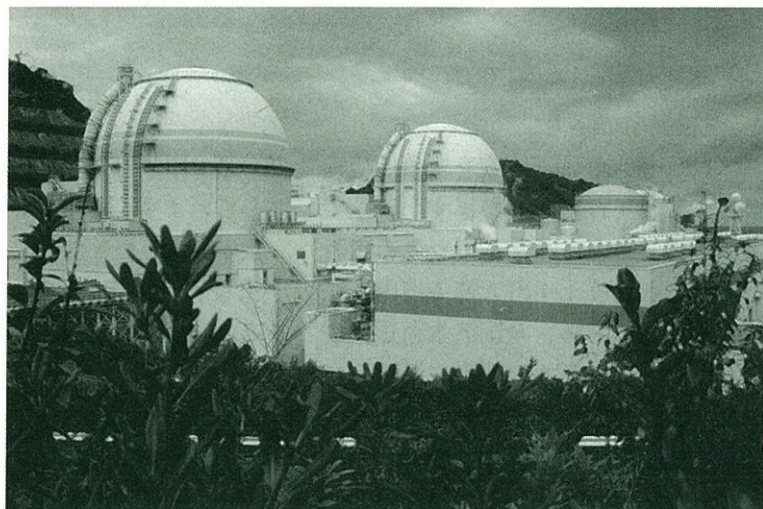
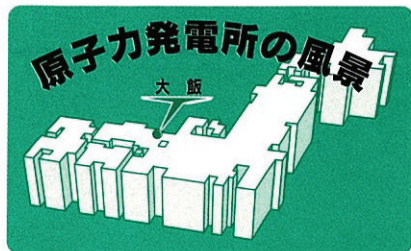
秦氏は、そこに不思議と絶望でも失
望でもない、意外なほど希望を宿した
「詩」を読みとる、というのである。

秦さんのエッセイは、こう結んであ
った。

—その詩も例外なしに「死」が洗い去
ってゆく。死は詩にほかならぬと教え
られて歴史は書き次がれてきたような
気持ちになる。

戦記物ばかりではない。原子力開発
の歴史ひとつをとってみても、仏陀波
利のように、起伏のはげしい苦難の道
を、多くの人々が確固とした信念をも
って歩んできたように思う。そこには
ロマンがあり、詩がある。

（前衆議院議員）



関西電力(株)大飯発電所

若狭路の「名山・名水・名産・ 名品」そしてきれいな浜の発電所

抜けるような青空と、紺碧の海、山の青葉が繁る夏が過ぎ、関東では富士の冠雪が遠くから見渡せる晩秋の季節になると、若狭富士と呼ばれる紅葉の青葉山にうっすらと雪化粧が始まり、日本海の冬が若狭（わかさ）にも到来し、カニやカレイの漁が始まります。

若狭カレイや若狭鯛などで知られる若狭の海。白山火山地帯若丹山地の山々がその海際まで迫ります。海と峰々の間に点在する小さな盆地と平野をつなぐ、古い歴史と美しい日本の風景に彩られた若狭の路は、京都・奈良の畿内と日本海沿岸地方、北海道や大陸とを結ぶ海の路、塩の路として知られてきました。

弓なりの日本列島の中央北側に位置する若狭湾は、山地の沈降によってつくられた地形です。このため、若狭湾沿岸は日本海側唯一のリアス式海岸となっています。京都府の丹後・天の橋立から福井県の敦賀・気比の松原に至る約200kmにおよぶ海岸は若狭湾国定公園として保護されており、小浜湾・蘇洞門（そとも）、内浦湾・音海（おとみ）の大断崖景勝地や山桃の群生する青葉山など、美しい海山の自然が多く残っています。

若狭地方は、畿内から越の国、すなわち現在の北陸地方への入り口の地域として、古代から交通・流通の基地であり、すでに7世紀には小浜に国府、国分寺が置かれていました。その後、延暦寺・東寺などの有力寺社、貴族の荘園や北条、足利、武田、織田、徳川など歴代の戦国大名領地の小浜藩として栄え、明治時代の県制定時には小浜県、敦賀県、滋賀県と変遷を経て、越前・若狭の国を統合する形で現在の福井県になりました。現代でも、若狭で話される方言は京・大阪の言葉に近いものと言われています。

若狭は千年来、大きな戦禍に見舞われることもなく、人口比では日本最大の寺院数と多くの国宝、重要文化財などの史跡、文化遺産や民族芸能を持ち、「海のある奈良」とも呼ばれる、落ち着いた雰囲気のある文化観光の地です。715年に創建されたといわれる小浜若狭彦・若狭姫神社は、兄海彦の釣り針を若狭の海に探しにきた山彦の神、彦火火出見（ひこほほでみ）命と竜宮城の乙姫様である海の女神、豊玉姫命を祭ったものです。初めて海を見た山彦の神がその美しさに、きれいな・浜よ「可恰・小汀（うまし・おはま）」と呼ばれ

たところから小浜湾ができたという伝説もあります。

日本海中央付近で対馬暖流が日本列島に沿って東向きから北向きへと流れを大きく変え、その分岐流が流れ込みリマン寒流とまじりあう若狭湾、小浜湾は海の幸の宝庫です。湾で採れた鯖、鯛、鰯や松前船で北海から運んだ昆布などは、鯖街道と呼ばれる若狭路を通して、「京は遠ても十三里」と、その日の内に都へ運ばれ、若狭鯛・若狭鰯・若狭昆布などのブランド商品名が付けられて珍重されてきました。朝廷では若狭国を御食国（みけつくに）とも呼んでおり、海産物が主食であった古代貴族のグルメな食卓を若狭の献上名産品が賑わしていたのでしょう。

また、若狭の自然水は神事にも使われるほどの名水です。奈良東大寺の若狭井（わかさい）は、小浜神宮寺の遠敷川（おにゅうがわ）「鵜の瀬」と通じているのだと言い伝えられており、2月に「鵜の瀬」でお水送りの神事を行ったお香水は、10日ほどで100km南の奈良に至ると伝えられています。雪の降りしきる若狭の川で水を送り、新春を迎える東大寺二月堂で若狭の水を汲む、お水送り・お水取りの「修二会」の神

事は1,200年来の国家平安を祈る伝統行事として毎年行われています。若狭では、その清らかさ冷たさでウリも割れるほど、という上中町天徳寺境内「瓜割の滝」をはじめ、全国名水百選に選ばれるような自然水が豊富に湧出しており、町の喫茶店で飲む一杯の水にも甘露な甘みを感じられます。

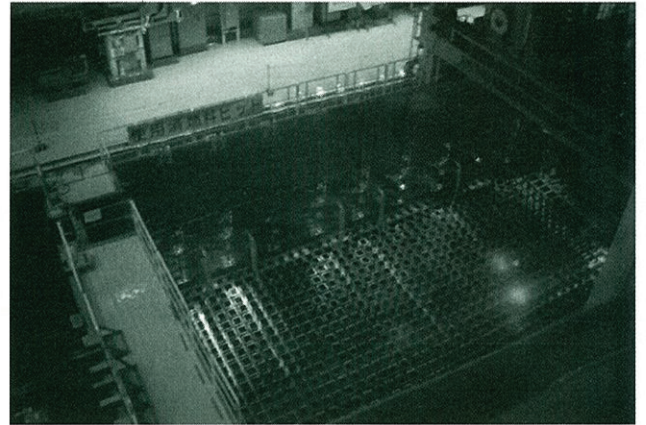
その若狭湾の中央でカニが両手を広げているような形の大島・内外海両半島に抱かれた小浜湾、その小浜湾の西側に位置する大島半島の先端部に関西電力の大飯原子力発電所が立地しています。

近畿の電力を支える若狭の原子力発電所

関西電力(株)は、西日本の経済の中心である京阪神をはじめ近畿地方2府4県を供給エリアとして、年間約1,400億kW時の電力を提供しています。リアス式海岸の堅固な岩盤と、関西方面への送電距離が比較的短い地域の利点を活かし、若狭湾には関西電力の大飯・高浜・美浜の各原子力発電所が立地しています。最大規模の大飯原子力発電所の年間総発電量は約350億kW時、高浜発電所は約240億kW時、美浜発電所は約130億kW時と、関西電力全供給量の半分の年間約720億kW時の電力をこの若狭湾

一帯の原子力発電所が提供しています。阪神淡路大震災が発生したときには、貴重なライフラインとして、この若狭の原子力発電所群が電気を送り続け、被災地の復旧を助きました。

大飯原子力発電所は、電気出力117.5万kWの加圧水型軽水炉1号機及び2号機の工事が1972年10月および11月に開始され、7年後の1979年3月及び12月に営業運転に入りました。また、電気出力118万kWの3号機および4号機が、1991年12月及び1993年2月に営業運転を開始しました。1号、2号、3号、4号機とも110万kWを超える、総出力471万kWの大出力発電所であり、運転開始以来70%以上の高い平均稼働率を維持しながら、近畿の電力需要を賄っています。大飯原子力発電所は、国定公園内に立地しているため、美しい海や山の緑など大自然に溶けこんだ緑の発電所作りが行われています。半島先端の沈降した湾に沿った、山間の狭い敷地に一列に並んだコンパクトな施設配置と緑の周辺自然環境との調和・保護に配慮して建設された発電所です。1、2号機ではアイスコンデンサ方式、3、4号機ではプレストレストコンクリート方式により格納容器をコンパクト化し、建物をできるだけ小さく配置しています。発電所の温排水の拡散を抑えるため、消波堤を通して冷却水を放水しています。また半島には水源がないため、日処理能力1,300トンの海水淡水化装置5基により発電所用水を自給できるようにしています。

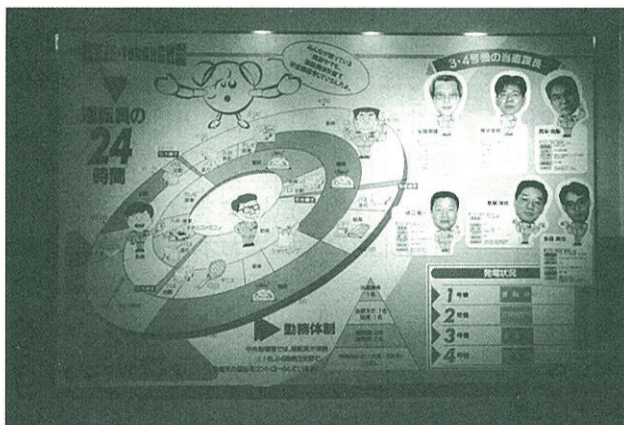


燃料貯蔵プール

大飯原子力発電所には、積極的な施設の公開と見学者の便宜をはかるため、シースルー方式と呼ばれる案内コースが作られています。見学者は3、4号機の守衛所のゲートを通り、発電所の見学入り口でバスを降りると、着替えなしに、すぐに管理区域を見学することができます。燃料貯蔵プールでは、写真機メーカー特製の厚さ25cmの鉛ガラス越しに、保管中の使用済燃料を間近に見ることができます。タービンホールでは2機の巨大タービンが236万kWの発電をしている壮観な姿を上部から鳥瞰することができます。中央制御室は、高さ2mの大きなガラスで仕切られた入り口のホールから見学します。運転を担当する13名の当直員が、笑顔の写真入りパネルで紹介されていますが、日夜安全運転に取り組む緊張感あふれる当直員や運転室内の様子を、ガラス越しに見ることができます。

発電所の立地を基盤に観光基地へ

大飯町の現在の人口は約7,500人であり、発電所立地前の昭和45年頃の5,700人から、町村合併時の昭和30年頃の人口にまで徐々に回復してきています。長年陸の孤島と言われ、渡し舟が唯一の交通手段であった大島半島には、発電所の建設に伴い、1974年6月に小浜湾の



運転員の24時間を示したグラフと3、4号機の運転員たち

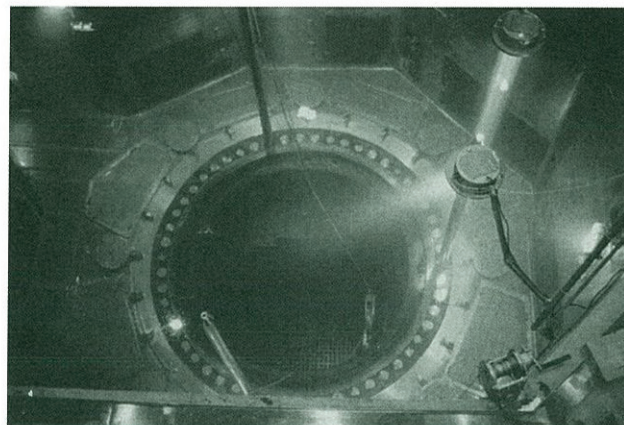
入江を一挙にまたぐ青戸大橋が完成し、大飯町の経済・生活圏が大きく広がりました。上下水道の完備や、ケーブルテレビの敷設など生活基盤も整備されてきました。また発電所の温海水を利用して、フグ・マダイ・ヒラメなどを育てる飼育漁業も定着してきています。

1921年に開通した鉄道の小浜線は、地域の経済発展と観光に長年に渡りその役割を果たしてきましたが、単線のディーゼル路線では、新幹線や高速道路に慣れた現代の若者達の足向けることはなかなかできません。若狭路の鉄道電化と高速道路などの高速交通網の整備は地域の人々の長年の願いでした。舞鶴を通る近畿自動車道と、敦賀を通る北陸自動車道を結ぶ近畿自動車道敦賀線の工事が進められており、舞鶴から大飯町までの開通があと5年後に近づいています。この道路が開通すれば、

京阪神から大飯までは、従来の3時間から2時間を切る時間で来ることができます。発電所では、小浜線の電化計画支援のため、鉄道通勤の奨励など小浜線を利用する運動も行われています。

大飯町では、若狭湾の恵まれた自然と歴史文化遺産の観光資源を活かして、「もてなしの心と誇りのある暮らしの町」を目指して各種の都市開発を計画しています。発電所の建設道路として作られた青戸大橋とその近隣の海岸を組み合わせ利用し、リゾート施設と都市的文化機能を併せ持つ、ウォーターフロントプロジェクトの「コスタルリゾート計画」が進められています。パイロットプロジェクトで

ある「プレーパーク大飯」運動公園は1994年に完成しており、マリーナ・公園・博物館・ホテル・人工海浜などを持つ大型海洋リゾート基地である「わかさ大飯マリンワールド」が、近畿自動車道の大飯インターチェンジの開通にあわせて建設が進められています。この他、特産品であるきのこをテーマにした「きのこの森」、半島先端の赤礁岬の



燃料を全て抜いて検査中の2号炉

オートキャンプ場など地域の特徴を活かした開発も行われています。高速道路の整備や鉄道電化など、広域的な地域基盤整備にあわせて、町の文化経済計画が組まれており、発電所の安全な運転と地域の人たちの信頼、安心を基本に、長期的、多角的な地域開発が大飯町では進められています。

古代より都の台所を支えてきた若狭湾は、京阪神の重工業、経済を支えるエネルギーの供給基地に変わってきました。工場敷地が少なく、排ガスを出さない原子力発電所は、自然の地形維持や環境保護に適しています。放射能を閉じこめ、故障や事故のない信頼される運転を続けていくことが、全てが自然公園である若狭に作られた原子力発電所の使命であり、古代から変わらない若狭の文化と自然を守り共存していく路に違いありません。

JP



格納容器緊急冷却設備（アイスコンデンサ）に氷を使用している

モスクワ1998年末

横山 宣彦

モスクワ・ISTC

今度のモスクワの冬は厳しいとの予想が多かった。ロシアでは、なかなか多くが実るとその年は寒いとか、季節に関しては日本に負けずいろいろな言い伝えがあるが、初雪があつて40日目に寒波が来るというのもその一つらしい。この冬はどちらも当り、10月1日の初雪、そして11月10日に最初の寒波がやってきたが、そのまま居座り、月末には零下20度を切り、11月の寒さとしては実に30年ぶりの記録とか。日本も長期予報では10年来の暖冬が終わり、平均的な冬になるとのことだが、モスクワでも似たような事情であり、これからの冬本番がどうなるかいささか不安を感じさせる。

しかし、筆者にとってモスクワの冬は零下10度から15度程度が最も過ごしやすと感じられる。高気圧におおわれ、好天に恵まれるケースが多く、ダイヤモンド・ダストも見られる。週に4、5日は実行している早朝ウォーキングも、この様な日は気分も高揚し、その日1日の行動にいい影響を与えるようである。今回の滞在では6回目の冬、これまでの通算では15回目の冬になるが、暗く寒い時期を乗り切るには何がしかのプラス思考をする必要があるのだろう。

この冬の気候に似てロシア経済もご案内の通り、8月中旬の突然の通貨切り下げ、対外支払いの一時停止に端を発した危機が、どのように収拾するのか見通がつかない状況になっている。1年前の本誌に報告させて頂いたよう

に、1月からはデノミネーションが行われ、新しいルーブルの価値がフランス・フランとほぼ同一になり、前年のGDPはプラスに転ずるという好ましい雰囲気年で年が明けたわけだが、国の借金体質での経営が安易な道に走りすぎた。8月の騒動も金利上昇などその初期兆候は、5月頃から既に報道はされていたが、要するにロシア流バブルの崩壊である。

雨後のタケノコのように出てきた多くの銀行が、ロシア政府発行の短期国債をめぐり踊り、踊らされた結果で、外国の銀行からのドルでの借金、為替予約不履行で生じた債務が残ることになった。現在これらのリスストラクチュアリングの交渉が行なわれているが、不調に終わり、海外債務が差し押さえられるという事態に至れば、多くの銀行が倒産に追い込まれる。

更に日本も含め海外の金融機関でも投機の結果、影響を被ったところが多く、アメリカの大手が事実上の倒産に追い込まれるなど被害はかなり深刻である。これは投機ではないが、欧州復興開発銀行（EBRD）という公的機関までが、ロシアの銀行に投資した金額のうち、約3千万ドルを債権放棄せざるを得なくなったことは、事態を象徴していると言える。

ロシアの場合、銀行は実体経済から遊離し、虚業の世界で生きてきたと言う側面が強く、日本などとは異なり、金融システムの崩壊の意味は相対的に小さいが、それでもある程度の血液供

給者としての機能は持っており、銀行倒産は実体経済に少なからぬ負のインパクトを与える事は必至であり、通貨の不安定化による影響がまた深刻である。為替はルーブルが約4割に急落して、その後徐々に価値を下げ12月初めの時点で、当初に比べちょうど三分の一となっている。

物価には当然さまざまな影響が出ている。輸入品は為替売り買いのスプレッドが広がったため、ドルが上がった以上に高めになっている。車との関わり様が社会の経済・文化を凝縮しているというのが筆者の考えであるが、今回のケースではガソリンの価格がロシア国産品を含めた物価全体をかなり正確に反映している。ロシアでは標準のオクタン価92のガソリンが、当初の2.1ルーブルから、12月初めで3.0~3.2ルーブルとなっており、約40ないし50パーセントの値上がりで、これが物価の一応の物差しと考えてよからう。

要するに、約7年かけて改革の道を歩いたのが、これで半分後戻りしたというのが感想である。一方、一時商店から姿を消した保存性食品もまた戻っており、この意味でも改革により築き上げられたインフラストラクチャーが存在感を示したと言えよう。更に輸入品に追い詰められていた製造業は、通貨下落により競争力がつき、ある程度のプラスの影響も受けるはずである。

いずれにしても、ロシアではバブルの崩壊を初めとして、多くの面で日本に似た現象が見られた。政府、議会の

当事者能力低下、関係する利益グループだけの視点で国益という視点を欠いた議論、内閣総辞職のあと、外務大臣が首相になったのもジョークじみた共通点ではある。しかし、政治家として資質はともかく、ロシアの多くの政治家が真摯に文化を語り歴史を語る姿には共感を覚えさせる点があり、日本にとり教訓的でさえあると思わざるを得ない。

ロシアのこのような経済状況は、当然国際科学技術センター（ISTC）の活動にも影響を及ぼすことになるが、幸い取引先の銀行が健全経営に徹したところが多く、金融システム危機の影響は現在のところ軽微である。契約、支払いはドルを基本にしているため、各種プロジェクト参加者は弱くなった現地通貨に対し相対的メリットを享受することも可能となり、その意味では逆にISTCの存在価値は高まっていると言える。

ISTCの第17回理事会が11月初めアルメニアの首府のエレヴァンで開催された。モスクワ以外で理事会を開催するのは初めてのことであり、画期的なイベントとなった。アルメニアが理事会メンバーとなり、ISTC支所を開設したことがベースにあったが、最近加盟した韓国が、今回初めていくつかのプロジェクトをサポートすることになり、花を添える形となった。

日本にはなじみの薄い国ではあるが、アルメニアは歴史的にキリスト教を初めて国教とした国で、同時にトルコなどによる大虐殺と言う悲劇を負った民族である。現在の人口は約350万人、これよりも多くのアルメニア人が外国に住んでおり、アメリカではカリフォルニアを中心に120万人と言われる。アメリカの特定地域の政治家にとっては選挙対策上見逃せない勢力であろう。ロシアは古くからアルメニアに対する保護者的な役割を果たしてお

り、ロシアに対する感情は悪くない。ハチャトリヤン、アイヴァゾフスキー、ミコヤンなど芸術、政治の面での人材を出している。

しかし、ソ連時代の電子工業や特殊合成ゴムが市場を失い崩壊し、その後



トルストイの生家にて

を担うべき産業がなく、加えて隣国アゼルバイジャンとの民族紛争により疲弊し苦悩している。ノアの箱船で知られるアララット山はエレヴァンからわずか40kmのところであり、アルメニアとは切り離されない山であるが、実際は20kmほどトルコ領内に位置し、民族の歴史的な苦悩を象徴しているようだ。

北緯40度に位置し、コーカサス山脈に北風を遮られ、年間降雨量350mm、晴れる日が300日と言う恵まれた気候であり、国民の気質とあいまってきっかけを掴めばテイクオフは可能であろう。1988年の大地震の後、長期にわたり原子力発電所が閉鎖されたため極端な電力不足に見舞われ、1日2時間のみ送電という状態だったが、2年前再開され、ほぼ通常の状態に戻っている。日照時間を考えると大規模太陽光発電というののもかなり現実性を帯びる国のように思える。

さて、今回のエレヴァン理事会で、約60の新規プロジェクトが承認され、ISTCとしては累計約650件、金額で2

億ドルに近いプロジェクトを実現することになる。小渕首相が11月中旬ロシアを公式訪問されたが（これは田中角栄首相以来25年ぶりの日本の首相の公式訪問となった）、その際発表された日露共同宣言でもISTC経由での技術交流の拡大が謳われており、ISTCに対する期待度は大きい。日本国内の経済動向、緊縮財政思考が大きく影を落としているためか、アメリカ、欧州と比べると最近日本の存在感が希薄になっているのが気になっていたところだが、これを契機に拡大を期待したい。

ITERやSPRING-8の一部をになうロシアのプロジェクトは、日本と大きく関係するし、また、日立グループ、丸紅、三菱グループなどがパートナーとして名乗りをあげ、一部プロジェクトが走り出しており、日本の対応の木目細かさは知られていることである。更に、有望技術のアブストラクトを作成し配布するプログラムは、日本の支援によりスタートしたものだが、ISTCが持ついわゆるクリアリングハウス機能を強化するものとして高く評価されているし、日本で定期的に開催するワークショップも評判が高い。現在、ISTCの日本人スタッフは、1名増員され5人となったが、欧州8名、米6名に比べ遜色ない。

米政府の各種機関が多くの対露支援プログラムを抱えており、2国間協定ではうまく進まないものをISTCに乗り換えて推進しようと言う動きも出ており、年明け早々にもその線でのプロジェクトがスタートしそうだ。特に注目されるものは、10月に米エネルギー省長官と露原子力大臣の間で調印された核都市プログラムがある。これは10のいわゆる閉鎖都市を直接の対象として、軍民転換に伴う問題を包括的に処理しようとするもので、初年度5,000万ドルの予算でスタートする。エレヴァンにおける理事会にはエネルギー省の責任者が出席し、このプログラムの説

明が行なわれたが、ISTCとは共通する点もかなりあり、ISTCを起用する場面も数多く出てくるものと期待される。

ISTCではホームページを開設しており www.ISTC.ru にアクセスされれば、活動状況がよりご理解いただけると思う。内容は随時アップデートしており、上記のアブストラクト、ワークショップ

などについても参照いただけるが、プロジェクト概要などはまだ構築の段階にあり、出来上がるまで多少時間を要する。またデータによってはアクセスが限定されたものがあることもご理解願いたい。

1999年の3月でISTCも満5年を迎えることになる。ロシアその他CIS諸国

の現在の状態ではISTCを必要としており、今後は更に経済的自立を目的とするようなプロジェクトをサポートし、投資に対するある程度の見返りを実現したいと考える次第である。

皆様の多面的なご支援を期待したい。



わが国の原子力界の主な動き

—1998年を振り返って—

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1 月</p> <ul style="list-style-type: none">・通産省と科学技術庁が共催で、東京電力(株)が1999年から開始を予定しているウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)燃料の利用(プルサーマル)計画に対する住民の理解を深めることをねらいとした「プルサーマルを考えるフォーラム」を福島県と新潟県で開催 <p>2 月</p> <ul style="list-style-type: none">・関西電力(株)が1999年から高浜発電所4号機で、2000年から同3号機で開始を予定しているプルサーマル計画について福井県と高浜町に事前了解願いを提出・政府が英国との間で、核物質が非爆発的目的にのみ使用されることを明記した「日英原子力平和利用協力協定」を改定 <p>3 月</p> <ul style="list-style-type: none">・通産省・資源エネルギー庁、科学技術庁、電気事業者で構成する使用済燃料貯蔵対策検討会が、2010年までに原子力発電所から出る使用済燃料の発電所外貯蔵施設が必要とする報告書を策定・国内初の商業用原子炉であった日本原子力発電(株)の東海発電所が、31年8カ月にわたる営業運転を終了。この間総発電電力量約290億kWh、発電時間21万5,320時間、平均時間稼働率77.5%を記録するなど商業炉のバイオニアとして実績を積んだ。今後約3年半かけて燃 | <p>料を取り出し、英国の再処理工場へ搬出される</p> <p>4 月</p> <ul style="list-style-type: none">・東京電力(株)が1999年度から計画している、福島第一原子力発電所3号機でのプルサーマル計画開始に先立ち、立地県である福島県民に理解を深めてもらうことをねらいとした「プルサーマル説明会」を開催 <p>5 月</p> <ul style="list-style-type: none">・原子力委員会の高レベル放射性廃棄物処分懇談会が、「2000年を目安に民間主体の事業主体を設立し、費用は電気料金の原価に算入、処分地は公募ないし申込み方式により決定する」という方向性を示した最終報告書を策定・関西電力(株)が高浜発電所3、4号機で来春から開始を計画しているプルサーマル計画について、福井県の栗田幸雄知事より国への原子炉設置変更許可申請提出の了承を受け、申請を提出 <p>6 月</p> <ul style="list-style-type: none">・通産省・総合エネルギー調査会の需給部会が、2010年度に最終エネルギー消費量を原油換算で4億キロリットル削減とする長期エネルギー需給見通しを4年ぶりに改定・通産省・総合エネルギー調査会の原子力部会が、サイト外に貯蔵する「中間貯蔵」実現に向けた報告書を策定。また、使用済燃料はプルトニウムなどを | <p>含む有用な資源、「リサイクル燃料資源」と位置づけることを提言</p> <p>7 月</p> <ul style="list-style-type: none">・日本原燃(株)と青森県、六ヶ所村の三者間で、日本原燃が建設を進めている六ヶ所村再処理工場への試験用使用済燃料100体の搬入に関する安全協定が締結された・(社)原子燃料政策研究会が、5月のインド・パキスタン地下核実験を受け、緊急シンポジウム「どうする南西アジアと世界の秩序」を開催、「核不拡散、核軍縮を促進するために」と題する提言をまとめ小渕首相、高村外相へ提出。この提言は国連加盟の187カ国・地域を含む193カ国・地域の大統領や首相ら政府指導者にも郵送された <p>8 月</p> <ul style="list-style-type: none">・小渕恵三首相が衆議院本会議で就任後初の所信表明演説を行い、核不拡散体制の堅持・強化、核軍縮の促進、核兵器のない世界を目指した現実的な取組について、「日本政府としてイニシアティブをとっていく」と言明・インドとパキスタンの核実験強行に対して、政府が提唱した国際フォーラム「核不拡散・核軍縮に関する緊急行動会議」の第1回目会合が東京で開催された。今後1年間かけて16カ国の軍縮・防衛問題の専門家が議論をし、核不拡散と核軍縮促進の提言をまとめることが狙い |
|--|--|--|

Plutonium

Winter 1999 No.24

COUNCIL for NUCLEAR FUEL CYCLE

発行日/1999年2月8日

発行人/向坊 隆

編集人/後藤 茂

社団法人 原子燃料政策研究会

〒100-0014 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

津 島 雄 二 衆議院議員

理 事 (五十音順)

今 井 隆 吉 元国連ジュネーブ軍縮会議
大使

江 渡 聡 徳 衆議院議員

大 淵 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 東京大学大学院教授

田名部 匡 省 参議院議員

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

渡 辺 周 衆議院議員

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

9 月

- ・原子力委員会の原子力国際協力専門部
会が、「原子力国際協力のあり方およ
び方策について」と題する最終報告書
を策定。世界の核不拡散体制の強化に
今後とも率先して取り組むことが重要
と強調

10月

- ・動力炉・核燃料開発事業団が31年の歴
史に幕を引き、「核燃料サイクル開発
機構」として再出発。高速増殖炉およ
び核燃料サイクル技術の確立という新
たな使命をおびての発足
- ・使用済燃料輸送容器の中性子遮蔽材デ
ータの一部に改ざんがあったことが発
覚。調査の結果は安全性に問題のない
ことが確認されたが、原子力界のモラ
ルが問われた事態となる
- ・通産省・総合エネルギー調査会の原子
力部会が、高レベル放射性廃棄物処分
費用についてはガラス固化体4万本程
度の処分場を想定した場合2兆7,000億
〜3兆1,000億に、またkWhあたりの単
価など初めて試算値を示す
- ・ITER (国際熱核融合実験炉) の工学設
計活動から米国が撤退。日、欧、露3
極での活動の継続が確認される

11月

- ・福島県が、東京電力(株)から提出されて

いた福島第一原子力発電所3号機で
1999年度から開始が予定されているプ
ルサーマル計画(MOX燃料採用)の事
前了解願いの受入れを表明

- ・日本学会議が、原子力を巡る環境や
状況が大きく変わっている状況を踏ま
え、学会としての立場から今後の原子
力についての基本認識を示し、提言を
行うとともに、「21世紀に向けた原子
力研究開発について」と題する報告書
をまとめた

12月

- ・原子力安全委員会が、関西電力(株)が予
定している高浜発電所3、4号機での
プルサーマル計画について、安全性は
確保しようとの判断を下しゴーサイン
を出した
- ・通産省・資源エネルギー庁、電源開発
(株)が建設計画中の大間原子力発電所1
号機設置に関わる第1次公開ヒアリン
グを青森県大間町で開催。世界初のフ
ルMOX燃料炉として予定されているこ
とから、参加者からはその安全性、地
域振興策などについての質問が集中し
た。このヒアリングが無事終了したこ
とにより、2002年着工、2007年営業運
転開始に向け大きく前進したことにな
る

編集後記

◆昨年秋に米国のスペースシャトル「デ
ィスカバリー」に乗船し、史上最高齢の
宇宙飛行士として注目を集めたジョン・
グレン前上院議員が、先日の来日インタ
ビューで「なぜ宇宙へ？」という問いに
対して「あらゆる前進の基礎に好奇心が
あった」と答えました。

◆私たちの暮らしは、科学技術の発展に
より大きく変化しました。その原点はや
はり、科学者の好奇心だったと考えます。
今問われている地球環境問題にこそ科学

者の好奇心を大いに発揮して問題を解決
しなくてはならないことを忘れてはなり
ません。当研究会も、環境問題を踏まえ
た原子力の平和利用、プルトニウムの平
和利用促進のための諸活動をより積極的
に進めていきたいと考えます。

◆本年1月より当研究会事務局長が児玉
勇二郎から芳賀千恵美に替わりまし
たのでお知らせします。今後ともご協力、ご
支援の程よろしくお願いいたします

(編集部一同)

