

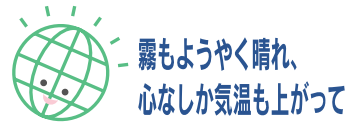


工藤 和彦氏 略歴  
 昭和19年 熊本県生まれ  
 昭和41年 九州大学工学部生産機械工学科卒業  
 昭和46年 九州大学大学院博士課程生産機械工学専攻修了  
 昭和46年 長崎大学工学部講師  
 昭和48年 九州大学工学部助教授  
 昭和62年 九州大学工学部教授  
 ●工学博士  
 ●原子力安全委員会原子炉安全専門審査会委員  
 ●九州エネルギー問題懇話会委員

電所では運転や点検作業に伴い、床の洗浄水や作業服、手袋、紙など放射能レベルの低い「低レベル放射性廃棄物」が発生します。これらの廃棄物は各発電所で圧縮・焼却などの処理を施されセメントに混ぜて、ドラム缶に収納します。このドラム缶が「低レベル放射性廃棄物埋設センター」に輸送されるのです。センターでは、これらのドラム缶を岩盤の上に設置した鉄筋コンクリート製のピットに納めます。そして埋設設備に点検路を取り付け、側面を水を通しにくいベントナイト(粘土の一種)混合土で覆い、その上に4m以上の土砂などを被せて緑化するのです。施設規模は最終的に、200リットルドラム缶300万本分。これは日本の原子力発電所で過去に発生し、発電所で保管している分と、これから発生する「低レベル放射性廃棄物」約100年分の容量です。



▲2010年度を目標にプルサーマルを実施予定の玄海原子力発電所(3号機)



行程のすべてを終え、一行は最初に訪れたゲストルームへ。迎えていただいたのは、九州電力出身の磯部靖一郎日本原燃(株)常務取締役でした。「思っていた以上に、安全への配慮が行き届き、警備も厳重ですね」と工藤先生。「それはもう。しかし情報公開も我々の大きな義務です。隣接したPRセンターなどでの対応やパンフレットなどで、補いたいと思っているのですが」と磯部常務。その他、地域の雇用促進や、社員の教育システム、環境モニタリングの重要性など会話は楽しく弾みました。

原子燃料サイクル施設を後にしたのは、午後4時。周りを包んでいた「やませ」の霧もようやく晴れ、心なしか気温も上がっていたようでした。



▲見学を終え、日本原燃(株)の磯部常務(右)と歓談する工藤先生

## いつか「やませ」が晴れる日のために。 六ヶ所村訪問を終えて

「やませ」の霧と冷えに迎えられた六ヶ所村の原子燃料サイクル施設訪問。その風景は、まさしく「原子燃料サイクル」に対する一部の方々の霧と冷えを表しているようでした。間違っただけ先入観、一部のマスコミの不必要な危機意識の煽り、さまざまな心無い風評…。それらが、この施設と真摯な取り組みを覆い隠し、本質を見誤らせているのです。見学を終えての対談で、磯部常務は「実際に見なければ、本質を知ろうとしなければ、わからない真実があるんです」とおっしゃいました。警備の関係上、一般の見学は難しいかもしれませんが、この施設と六ヶ所村の真実を知ることが誰にでもできるはず。皆さん一人ひとりが、まっすぐに純な目で感じていただければ…。「下北をエネルギー半島にしたい」とも常務はおっしゃいました。その言葉に感じられた情熱は、自らを改めて奮い立たせてくれるものでした。私も及ばずながら、さまざまなかたちでお手伝いしていこうと思います。いつか、この霧がすっきりと晴れる日まで。(九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門 教授 工藤 和彦)

## 「六ヶ所村から」 原子燃料サイクル施設について

原子燃料サイクル施設は、通常運転時はもちろんですが、火災、漏洩などの万一の故障や事故を想定しても、施設区域外の一般公衆への放射線による影響を防止するため、多重防護の考え方に基づいた安全設計が行われています。また、地震や航空機の衝突に対しても対策が施されており、これらは、設計・工事・運転の各段階にわたって国の厳重な安全規制によりチェックされています。これに対して県及び村では、国にすべてを委ねるだけでなく、立地している地方公共団体として、地域住民の安全確保のため、事業者と安全協定を締結しています。核燃料サイクルについては、経済性だけでなく、資源が少ないこと、自ら資源を作りたいという意思、環境への対応を、総合的に考えるべきだと思います。



発行日■平成18年8月15日  
 (社)九州経済連合会  
 発行所■九州エネルギー問題懇話会  
 〒810-0001  
 福岡市中央区天神一丁目10番24号福岡三和ビル3階  
 TEL 092-714-2318 FAX 092-714-2678





# その日、六ヶ所村は「やませ」の霧に包まれていました。

## 工藤先生と訪ねる青森県・六ヶ所村

九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門 教授 <sup>ウドウ</sup> 工藤 <sup>カズヒコ</sup> 和彦

再処理工場のアクティブ試験(実際の使用済燃料を使い工場の安全性を確かめる試験)もいよいよ動き出し、試運転スケジュールが最終段階を迎えた青森県・六ヶ所村。日本における原子燃料サイクルのシンボルともいふべきこの地は、プルサーマルによる原子力発電にも密接な関係がありながら、九州においてその認知度が高いとは言えず、またその状況や取り組みも十分には伝わっていないようです。

そこで「とおみっく」では、九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門の工藤和彦教授に、本格的始動期を迎えた六ヶ所村の施設<日本原燃(株)>を訪ねていただきました。今号はそのレポートを特集いたします。

### 日本原子力発電技術の最先端を担う六ヶ所村

その日、青森県六ヶ所村の原子燃料サイクル施設は、数メートル先も見えないほどの深い霧に包まれていました。6月中旬で気温は13℃。「寒いですねえ」と工藤先生が思わず声をあげられました。「この季節は、こんな天候が多いんです」と苦笑されたのは、一行を案内してくださる西澤健司さん(日本原燃(株)広報・地域交流室副部長)。「やませのせいですよ」。やませ(山勢又は東風)とは、初夏から夏にかけてオホーツク海気団より北海道・東北地方の太平洋側から関東地方に向かって吹く風のこと。この風が吹くと、沿岸部を中心に気温が下がり、霧が発生しやすくなります。やませが長引くと、低温と日

照不足によって、水稻などの農作物に被害を及ぼすことも。「やませの影響もあり、このあたりは稲作が難しいのです。低温に強い長芋など根菜類が農作物の中心になります」と西澤さん。そのせいでしょうか、六ヶ所村での生活は厳しく、電灯が灯ったのは青森県でいちばん最後だったとか。その村が今では、日本における原子力発電技術の最先端を担っていることに、運命の不思議さを感じました。

### テロ防止への強固な意志を感じる想像以上の警備体制

さて、見学が始まります。一行はまず制御建屋へ。一行一人ひとりにカードが渡され、そのカードでしか入り口ゲートは開きません。また屋内の写真撮影は禁止。写真機能が使用されないよう、携帯電話も預けなくてはなりません。警備チェックは施設の通用門でも大変厳しいものでした。予め申し込んでおいた人数と名前を確認され、さらに写真付の身分を証明するもの(免許証やパスポート)で、一人ひとりがチェックを受けました。東京ドームの160個分という広大な敷地は二重三重のフェンスに囲まれ、外部からの不審者の侵入を許しません。記憶に生々しい2001年9.11の米国における同時多発テロ以来、警備体制が、現在のように強化されたと西澤さんから聞きました。「これくらいやらなくては、ね」と、工藤先生はむしろ満足そうな面持ちでした。この施設内の各建物には名称の表示がありません。これもテロ対策のひとつなのです。

### 万全の安全管理を目指す24時間体制の中央制御



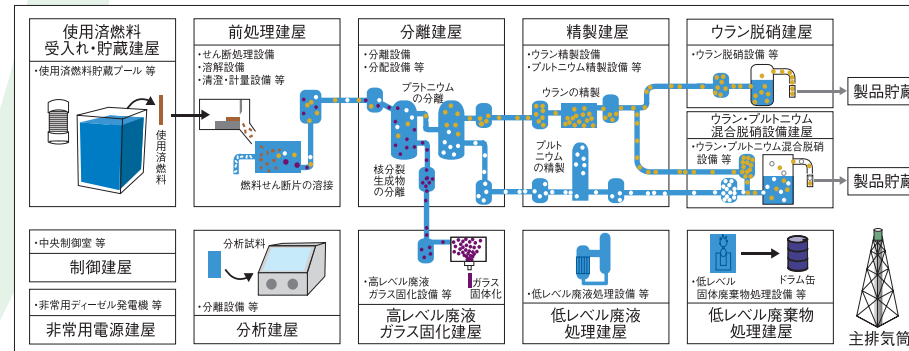
▲中央制御室を興味深げに見つめる工藤先生

見学者ホールで施設全体の説明を聞いた後、中央制御室へ。ここでは施設全体を多数のモニターや計器類で監視・制御しています。もちろん24時間体制。5班に分かれた職員が三交代で絶え間なく作業しています。目を引いたのは制御・監視技術を磨くため、中央制御室のシステムと同じように作られたシミュレーションルーム。このような本格的施設は世界でも唯一、ここにしかありません。また、原子燃料サイクル施設にはIAEA(国際原子力機関)の職員が常駐し、24時間査察を行っています。日本の原子燃料サイクルにおける特徴は「核兵器に転用しづらいかたちで再処理』するということ、にも関わらず、この厳重で細かな制御・監視・査察、そして警備システム。工藤先生の笑みが、さらに深くなったような気がしました。

### 着々と整備が進む再処理システム

次は「使用済燃料受入貯蔵施設」。日本各地の原子力発電所から運ばれてきた使用済燃料は、使用済燃料輸送容器(キャスク)から取り出され、3基の燃料貯蔵プールで3年以上冷却・貯蔵されます。冷却・貯蔵により放射能の量は数百分の1に減衰します。この施設の受入れ容量は3000トン・U。2006年5月末現在の受入量は約1318トン・U。まだ十分に余裕があります。冷却期間を終えた燃料は、次の前処理工程に移送されます。なお再処理工場で回収されるプルトニウム・ウランをプルサーマルとして利用するMOX燃料に加工する工場は、敷地内で2012年に操業開始予定です。

### ■再処理の流れ



### 環境モニタリングも綿密に間断なく



▲六ヶ所村内に設けられた環境モニタリング施設

貯蔵施設を後にして向かったのは「環境管理センター」。ここで職員の方のお話を聞きました。原子燃料サイクル施設では、施設内で発生する気体および液体廃棄物の放射性物質は専用の設備で処理し、十分なレベルであることを確認した上で放出しています。さらに施設周辺に影響を与えていないことを確認するため、施設の操業前から環境モニタリングを行っていました。環境モニタリングは施設周辺の放射線量率、空気中の放射能濃度の測定および土壌、農畜産物、河川、海水など環境試料の採取と放射能分析を行っています。青森県も同時に環境放射能等の測定を実施し、相互のデータを青森県が設置した「原子燃料サイクル施設環境放射線等監視評価会議」で検討・評価した後、県より定期的に公表しています。レクチャーの途中で工藤先生が「アクティブ試験後の数値の変化はどうですか」という質問に「上がったという結果は今のところ出ておりません。」という職員からの返答。「安心しました」。工藤先生は大変興味深げでした。

### 安全のための入念な配慮-「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」

次に見学したのは「高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター」。使用済燃料を再処

理することにより有用なウランとプルトニウムを分離した後、放射能レベルが高い核分裂生成物が残ります。この放射能レベルの高い核分裂生成物を高レベル放射性廃棄物といいます。日本はフランスやイギリスに再処理を委託していましたが、その過程で発生した廃棄物を日本に引き取るため、このセンターが建設されました。廃棄物は、溶融炉の中で溶かしたガラス原料と混ぜ合わせ、キャニスター(ステンレス製容器)に入れ冷やし固められています(ガラス固化体)。安定な形態に固化した後、地層処分できる温度まで30年から50年間程度冷却するための貯蔵を行い、その後、地下の深い地層中に処分することを基本的な方針としています。このセンターの貯蔵容量は1,440本。2006年5月末の受入本数は1,180本。しかしフランスやイギリスから返還される総数は約2,200本のため、増設工事を行っています。増設後の貯蔵容量は2,880本になる予定です。もちろん、ここでも安全のための配慮は入念。たとえば外部から貯蔵庫を覗くガラスは、放射線の遮へいを考えてしつらえた、分厚い鉛ガラスになっています。

### 昔と変わらないのは、美しく雄大な自然と素朴で温かな人情

午前中の見学を終え、一行は施設を出て村内の「ろっかぼっか」へ。ここは電気事業連合会と日本原燃(株)が建設し、六ヶ所村に寄付した、温泉センターです。センター内の豪華なレストランでおいしい昼食(下北半島の大間町からのマグロの刺身が最高!)をいただきながら、よもやま話に花が咲きました。

1984年、原子燃料サイクル施設建設の要請があった頃、この村は農業と漁業を中心とする村でした。大きな企業などはなく、若者たちは村を出ていかざるを得ない状況でした。

しかし原子燃料サイクル施設の建設が始まるとともに、村は見違えるように活気付きます。日本原燃(株)は積極的に六ヶ所村や県内の若者たちを雇用し、多くの関連企業もそれにならいました。大きなプロジェクトには人を引きつける磁力があります。やがて企業立地も増え、村は県内でも有数の「元気な」地域になりました。昔と変わらないのは、美しく雄大な自然と素朴で温かな人情だけです。

### どこよりも警備が厳重なウラン濃縮工場

午後の見学は「ウラン濃縮工場」から。取り扱うものがウランだけに、この施設の警備は厳重です。先ず、空港に設置されているものより感度が高い金属探知機を通ります。さらにカードキーでひとりずつ円形のドアを抜け、ようやく中へ。もちろん複数の警備員が行動を24時間監視しています。

天然ウランの中には、中性子が衝突すると核分裂をして膨大な熱エネルギーを放出するウラン235と核分裂しにくいウラン238があります。天然ウラン鉱石の中に含まれているウラン235の含有率はわずか0.7%しかなく、このままでは原子力発電所(軽水炉)の燃料として使用することはできないため3~5%程度にまで濃縮する必要があります。これをウラン濃縮といいます。その要となるのが遠心分離機。これで濃縮するのです。

日本原燃(株)では、より高性能で電力消費などの経済性に優れた新型遠心分離機の開発に努め、平成22年頃の導入開始を目指して、開発体制を強化しています。遠心分離機の技術は核開発に直結するため、各国はその情報を極力外部に漏らしません。そのため本国での開発が不可欠なのです。

日本のウラン濃縮は、核開発に繋がらないレベルに限定しています。それにもかかわららず警備は極めて厳重なおうえ、IAEAの査察も綿密に受けているのです。しかも安全性には充分すぎるほどの配慮が行われています。ここでも見学は外部からガラス越しに覗くだけ。

### コンクリート+特殊な土でガードする低レベル放射線廃棄物

最後の見学施設は「低レベル放射性廃棄物埋設センター」です。全国の原子力発



▲やませの吹く初夏、緑の中に建つ六ヶ所村の諸施設