

# Plutonium

Spring 2016 No.84



## オピニオン

「プルトニウム」イコール核兵器という  
素朴な論理はもう止めよう

## フォーカス

北東アジアにおける安全保障情勢と  
日本の政策課題

森本 敏 拓殖大学総長 元防衛大臣

## CNFCレポート

安全のためなら即取り入れる  
最初に運転再開した川内原子力発電所

---

# Plutonium

Spring 2016 No.84

---

オピニオン	_____	1
「プルトニウム」イコール核兵器という 素朴な論理はもう止めよう		
フォーカス	_____	3
北東アジアにおける安全保障情勢と日本の政策課題 拓殖大学総長 元防衛大臣 森本 敏		
CNFCレポート	_____	10
安全のためなら即取り入れる 最初に運転再開した川内原子力発電所		
いんふぉ・くりっぷ		
わが国のプルトニウム管理状況	_____	20
熊本地震で川内原子力発電所では 震度3が最大	_____	21

---

**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。

ホームページ  <http://www.cnfc.or.jp/>



## 貴船神社 (京都)

鞍馬山と貴船山の谷間は、京都の奥座敷と言われ、料理屋が並ぶ「貴船」があります。夏には納涼のために、清らかな透明度の高い貴船川の上に、水に手足が届くほどに低い「川床」と呼ばれる木の床を張り、その上で京料理を楽しみます。

ここには、御創建が1,300年前とも1,600年前とも伝えられる「貴船神社」があり、水の神である龍神が祀られています。盆地である京都にとって、大切な水源を司る神様です。谷間の神社ですから、大きなお社ではないのですが、歴史の重みとでも言いましょうか、荘厳さを感じます。

貴船川は短く全長3km、鞍馬川と合流し、さらに賀茂川、鴨川、桂川と合流を繰り返しながら名前を変え、最終的には大阪の淀川、そして大阪湾に流れ着きます。

## 「プルトニウム」イコール核兵器という 素朴な論理はもう止めよう

冥王星の名前に因んで命名された原子番号94番の「プルトニウム」には、238、239、240、241、242そして244と、6種の同位体、即ち6兄弟姉妹が存在する。このうち最も有名なのは長崎の原爆に使われ、現在でも核兵器に多く使われているプルトニウム239である。

原子力発電所の原子炉の中で、核分裂しないウラン238が、ウラン235の核分裂により放出された中性子を吸収し、ウラン239、ネプツニウム239と変化してプルトニウム239となる。このプルトニウム239がまた原子炉の中で核分裂し熱を出し、発電所の発生電力の3割を生み出している。もちろん原子炉の中では、プルトニウム239のみが生成されるのではなく、同時に238、240、241、242という兄弟姉妹プルトニウムも自動的に作られ、ウラン燃料の燃焼度合いが進むほどに、それら兄弟姉妹の割合が増えていく。

プルトニウム239以外にも利用されているものには、プルトニウム238がある。太陽の光が殆ど届かない宇宙空間では、探査衛星の電池の燃料としてこのプルトニウム238が使われている。また米国では、高性能のリチウム電池が開発されるまで一時的に心臓ペースメーカーの電源としてプルトニウム238による電池が実用化され、重要な役割を担っていた。

原子炉内でウラン燃料から生まれたプルトニウム達は、それぞれを単体で分離することは技術的に困難であるため、プルトニウム一家として集合体で扱うことしか出来ない。プルトニウム239の比率を多くする、即ち核兵器用のプルトニウムを生産するには、発電

のために4年間も原子炉の中で燃やされた燃料から抽出するのではなく、兵器級のプルトニウムを専門に生産するための小型のウラン燃焼炉が必要となる。核兵器保有国はみな、その様な軍事用のプルトニウム生産炉を保有している。

2015年11月に長崎で開催された第61回パグウォッシュ会議世界大会において、一部の核軍縮・核廃絶専門家から、軽水炉の使用済燃料中のプルトニウムについて懸念が表明された。また先だって、2015年10月20日にニューヨーク国連本部で開催された国連総会の第1委員会、中国の軍縮大使が演説し、わが国の軽水型原子力発電所で燃やした後の使用済燃料に含まれるプルトニウムの保有について、懸念が表明された。さらに、今年3月17日には、米国防務次官補が上院外交委員会の公聴会において、わが国の原子力発電所（軽水炉）の使用済燃料から再処理して取り出すプルトニウムに懸念を示した。核軍縮や核廃絶を議論する専門家や、250発もの核兵器を保有するNPTで認められている核兵器保有国の軍縮大使、大気中、海中、地中で1,032回もの核実験を行い、ウランやプルトニウムの物性を知り尽くしている国の政府高官から、今回に限ったことではないが、改めてのわが国に対する懸念の表明である。核兵器、国防の専門家といえども「原子炉級プルトニウム」の特性を理解していないのか、あるいは政治的な発言なのかは不明であるが、専門家や為政者のそのような発言には、驚くばかりである。

過去に米国が、原子炉級（reactor-grade）プルトニウム、即ち原子力発電所から取り出したプルトニウムを使って1962年にネバダ核実験場で核爆発実験をし、その実験状況をほぼ30年後の1994年6月27日に公表した。米国だけがそのような核爆発実験をしたと考えるより、核兵器国すべてがおそらく同様な核実験をし、米国だけが国内の情報公開法（1967年施行）に基づき、あるいは核不拡散に向けての政治的な意図から、その事実、結果を公開したと考える方がより現実的であろう。

その公表資料には、その地下核実験は成功し、威力は20キロトン以下、原子炉級プルトニウムを使った核爆発物（nuclear explosive）を製造できることを確認した、というものである。さらに、核爆発実験の15年後の1977年7月には、すでにこの事実が機密扱いから外されたと記載されている。機密にし続けるほどの重要なことではない、ということでもあろう。

1994年6月27日の公表時に行われたマスコミ関係者との質疑応答内容についても、この公表資料に記録されている。マスコミ関係者の質問に応えた米国エネルギー省関係者によれば、米国ではプルトニウム240の含有率が7%以下のものを兵器級（weapon-grade）と言ひ、その兵器級のプルトニウムを核兵器に使っているとのこと。原子炉級のプルトニウム（この発表文に記述はないが、プルトニウム240の含有率が20%以上のものを指しているようだ）は著しく放射能レベルが高く、設計、製造、貯蔵が困難で、軍の作業員の被曝量が増大し、遠隔操作設備など

施設が大きくなること、などの理由により、原子炉級プルトニウムは「核兵器」には不向きとしている。

また、この実験に使われたプルトニウムの組成について担当者は、核不拡散の観点から応えなかったものの、実験に使われたプルトニウムは英国から供給されたとの言及があった。この核実験が行われた1962年以前に英国で運転中の原子力発電所は、マグノックス炉と呼ばれる原子炉で、燃料は天然ウラン、黒鉛を中性子の減速に使い、炭酸ガスを炉の冷却に使っていたコルダール原子力発電所（6万kW×4基）とチャペルクロス原子力発電所（6万kW×4基）の2発電所である。これらは、核兵器用のプルトニウムを生産しつつ、運転中に発生する熱を利用して発電も行うために建設された軍事施設（両発電所とも2003～2004年に閉鎖）である。

米国は、英国から提供されたこれらのマグノックス炉からのプルトニウムを使い、この核爆発地下実験を行ったが、その後、軽水炉から取り出したプルトニウムによる核爆発実験は行ってはいないようである。実験する必要もないということなのだろう。

現在、核兵器保有国が保有する核兵器は、核不拡散条約（NPT）で規定される核兵器保有国5カ国（米、露、中、英、仏）の総量でほぼ1万発、その他の事実上の核兵器保有国が約300発と予測されている。「核兵器を保有している」という威圧を維持するためにこれら保有国は、保有する多量の核兵器を注意深く、しかも今後も安全に保管し続けなくてはならない。当然、長期に保管するだけでなく、核物質自体や精密で複雑な装置の安全性を確保するため、定期的なメンテナンスや原材料、部品の交換などに膨大な費

用と手間が必要となっていよう。

手間と費用を惜しまなければ、原子炉級プルトニウムでも核爆発を起こせる「装置」は出来るようだが、本来の核兵器にはない、冷却装置付きの厳重な放射線防護を施した仰々しい装置となってしまうだろうことは想像に難くない。しかも原子炉級プルトニウムでは、自発核分裂を起こすプルトニウム240を多量に含むために、肝心なプルトニウム239自体を劣化させるばかりでなく、勝手に自爆してしまう可能性も高いようだ。そのような仰々しい、しかも危険極まりない「装置」をわざわざ製造し、長期に保管するような国や組織は今までにはなかったし、これからもその様な「バカなことをする」国はなかろう。原子炉級プルトニウムは、発電用の燃料として再利用するしか使い道はない。否、ウラン資源の99.3%をも占める燃えないウラン238を、技術によりプルトニウムという新たに燃える燃料に転換して発電で再利用することこそ、原子力平和利用の根本的な価値である。

軽水炉からのプルトニウムで核兵器を造る事はあり得ないこと的事象の一つとして、北朝鮮が自国に建設した黒鉛減速炉の運転を凍結、解体することを条件とした1994年10月の米朝の合意がある。その合意により、日本、米国、韓国による「朝鮮半島エネルギー開発機構（KEDO）」が1995年3月に設立され、北朝鮮に100万kWの軽水炉2基の建設を開始した。しかもそれが完成するまでの間には、年間50万トンの重油を提供するというおまけ付きである。しかし、ご存知の通りの2005年2月の北朝鮮の核兵器の保有宣言などの動きを受けて、KEDOは2005年11月に、34.5%にまで進捗していた軽水炉建設を終了させた。軽水炉の使用済燃料か

ら取り出したプルトニウムで核兵器が作れるのなら、米国はわざわざ北朝鮮に軽水炉を建設するような合意をするはずがない。

増加し続ける世界人口、開発途上国の取り残されていた経済発展、教育の充実、医療、福祉の向上を図るためには、今まで以上のエネルギーの安定供給が欠かせない。加えて、化石燃料の消費拡大に伴い顕著となってきた地球温暖化の防止、子孫に残しておきたい石油の消費削減などには、原子力発電や再生可能エネルギーの利用拡大が不可欠である。原子力発電の利用政策が、先進工業国の一部市民の好き嫌いや反原発運動、党利党略で変えられるような近視眼的なエネルギー政策であってはならない。

また、原子力発電の必要性は、エネルギー政策ばかりではない。人類の悲願である核廃絶を確実に達成するためには、ノーベル平和賞の付与などの様々な手段も含めて、最終的には核兵器解体後の核物質を何らかの方法で消滅させなくてはならない。その最も効果的な方法は、原子力発電所で燃料として消費してしまうことである。すでにロシアの核物質を米国の原子力発電所で燃料として燃やしてしまうプロジェクトも実施されている。

今後の世界的なエネルギー政策の推進、核廃絶の達成のために、現在の軽水炉の利用をさらに進めるべきである。発電炉からのプルトニウムで核兵器が出来るというような、素朴な非核論を政治的に利用するのは遺憾だし、もう止めにすべきだ。核軍縮、核廃絶の専門家や、核兵器保有国の為政者なら、すでに分かって戴いていることと思えるのだが。

（編集部）



## 北東アジアにおける安全保障情勢と日本の政策課題

森本 敏  
拓殖大学総長

### 概観 — 現状認識

中東・湾岸と東アジアは冷戦期以降の70年にわたり、世界の2大紛争地域であった。現在でもこの前提に基本的な変化は見られない。

実際にも、冷戦期のナミビア紛争・エチオピア紛争・コンゴ動乱・ニカラグア紛争、冷戦後のユーゴ紛争・ボスニア紛争・ソマリア紛争など欧州・アフリカ・中米でいくつかの小規模紛争は発生したが、4次にわたる中東戦争、湾岸戦争、アフガン戦争・イラク戦争・シリア紛争など多数国が関与するような大規模な戦争・紛争は世界の武器庫と言われる中東・湾岸地域を中

心に発生してきた。

ただ冷戦期における中東・湾岸情勢の不安要因の多くがアラブ・イスラエル関係を軸としたものであったのに対してアラブの春以降の中東・湾岸は、ISILの活動拡大やシリア・イラク情勢、あるいは、サウジ・イラン関係などにトルコやロシアや米欧諸国の介入があり、更に、膨大な難民・移民問題が欧州に流入するなど極めて広範な領域に不安定状況が広がっており、地域全体が混沌とした状態になっている。

2016年2月末にはシリア停戦が合意されて、発効したがISILやヌスラ戦線などはこの合意に参加しておらず、停戦合意がこれから、どのように有効に

機能しシリア情勢の安定につながるのか疑問視せざるを得ないし、シリア政府と反政府組織との協議も2016年3月から始まったものの、シリアの政治体制を含めてその行方は不透明である。更に、サウジ・イラン関係もイエメンや湾岸諸国を巻き込んだ新たな緊張状況を生み出しており、今後の行方が懸念される。

一方、東アジアでも朝鮮戦争以降、ベトナム戦争、カンボジア紛争、中・越紛争、カシミール紛争、中・ソ国境紛争（ダマンスキー島事件）などが発生したが、ほとんどは局地紛争であり東アジア全域に拡大するような紛争に発展しなかった。しかも、そのほとんどが隣国と歴史的背景に基づく国家主権・領域権を争う紛争であり、他地域の紛争に見られるような宗教的・民族的要因は大きくない。

また、地域紛争を解決する地域的枠組みが東アジアでも未発達であり、国連が紛争解決に十分、機能しなかった点は他地域の紛争と酷似しているが、

森本 敏 (もりもと さとし) 安全保障スペシャリスト・拓殖大学総長・元防衛大臣

#### ◆プロフィール

- 1941年3月15日東京生まれ
- 2000年より拓殖大学国際学部教授、2005年より拓殖大学海外事情研究所所長を経て現職
- 2009年8月、初代防衛大臣補佐官（～2009年9月）
- 2012年6月、第11代防衛大臣に就任、民間人初（～2012年12月）
- 2015年10月、防衛大臣政策参与
- 2016年3月、拓殖大学総長

域内国の優先課題が国内経済の発展にあることや米ソ対立構造の中における紛争にとどまったことが、紛争の広がりや一定規模にとどめる役割を果たしてきたとも言える。

ただ、国家の発展・成長のプロセスをモダン（近代国）、プリモダン（前近代国）、ポストモダン（後近代国）に区分できるとすれば、東アジアにはこのすべてのプロセスの状態下にある国家が含まれており、それだけに地域的な多様性が大きく、地域的な紛争要因は依然として根絶されていない。さらに言えば、冷戦後に中国が周辺に力行使して不安定な要因をつくる傾向が大きくなったことも冷戦期と異なる要素である。

他方、この地域は冷戦後に急速に経済発展が進み、東アジアは今日、世界経済の発展センターといわれるほど域内諸国間の経済的相互依存関係が経済連携協定を通じて顕著に進展している。東アジアの発展と成長は目覚ましく地域紛争をできるだけ避けて豊かになりたいという動機が広がりを見せており、民主主義や市場経済体制、情報技術の発展などがこの傾向を助長している。

ただ、一方において、この地域に存在する各国は程度の違いはあるものの、経済の構造的な問題に伴う成長の鈍化、環境汚染、少子高齢化に伴う社会保障費の増大、経済格差、資源エネルギー問題、海洋における領有権問題など多くのリスクを抱えている。中国・北朝鮮・ベトナムなど社会主義体制や独裁体制の国家が残存しているのもこの地域の特色である。こうした諸問題を抱える政権が国内統治を強化するために周辺地域に軍事力を行使するなど国内問題が地域的な安定にマイナス要因となる傾向は今後とも続くと見られる。

東アジアはこのように経済発展を続けつつも、安全保障面では領有権問題や資源エネルギー確保を巡る海洋の安定などの問題が域内における紛争要因として広がっており、加えて、域内諸国の軍事費増大、軍近代化に伴う海洋進出、核・ミサイル開発、原子力開発に伴うリスク、サイバー・宇宙における妨害や競争、テロや大規模災害などの非正規リスクが増大する可能性はむしろ、従来より大きくなっていると思わざるを得ない。

そうした諸要因が中東・湾岸や東欧などに見られる地域紛争へと直ちに発展しないのは、域内に広がる民主主義や市場経済を通じて経済発展を優先する世論の動向が軍事力行使を回避しようとする要因となってきたからである。

しかし、そのことは民主主義や世論の動向にあまり影響を受けない国家体制によって軍事的挑発行動が始まるという傾向は依然として存在するということであり、こうした紛争発生要因を如何にして未然に抑止・防止し、あるいは、実際に発生しても早期に最小限度に食い止める措置が取れるかが問われることになる。

その点で、この地域の大きな紛争抑止要因となってきた米国のプレゼンスは依然として地域の安定の基礎である。その米国はリバランス政策を推進しているが、米国にもアジアでの紛争に介入することへの慎重な世論が広がりつつある。こうした状況下で、従来からゆっくりと進んできた米国中心の多国間安全保障協力と米国の新しい国防政策の柱として成長しつつある第3オフセット戦略が、次期米政権のもとでどのように進んでいくか、同盟国がこれにどのように協力できるかが地域的な安定の鍵になるであろう。

米国は、国家としての脅威認識をロシア、ISILテロと暴力的非政府組織、北朝鮮、イラン、中国においてのように見える。日本の場合は短期的には北朝鮮、中期的には中国、長期的にはロシアであり、ISILや暴力的非政府組織によるテロは常時警戒の対象となっている。また、それ以外にサイバーテロ・情報漏洩、宇宙空間、大規模災害におけるリスクもあるが、これは日米共通の懸念であり、日米同盟の中でこうした脅威認識を如何に共有しながら防衛協力を進めるかも日本にとって重要な課題である。

### 東アジア情勢と国家関係

#### 1. 南シナ海問題・東シナ海問題

中国が50年代当初に南シナ海、70年代初めに東シナ海における領有権を主張し始めた頃の動機は、海洋における資源・エネルギーをはじめとする海洋権益の確保であったと思われる。特に、国内の経済発展に伴う海洋資源の確保は90年代初頭以降に資源輸入国になった中国にとって極めて肝要な政策課題であり、最近では南シナ海を核心的利益に入れている。

しかも南シナ海は、古代（米中首脳会談における習近平主席の発言。孫人民解放軍副参謀総長は2千年前からと言明したことがあるが、未だに具体的証拠を提示したことはない）から中国の領土であると主張している。東シナ海については同様の主張をしているようには見えないが、いずれにしても中国にとっては海洋とサイバー空間・宇宙空間は国際法上、国家領域が未確定のドメイン（領域）であり、そこに中国が出来る限り進出することが中国の領域を広げ、国益につながるという考えであろう。冷戦期初頭にスターリンが進めた拡張主義と酷似している。中

国が海洋権益の拡大を試みている理由としては、それ以外に中国の経済発展に伴う海上輸送路の保護・台湾攻略・戦略的聖域の確保といった目的も含まれているであろう。

しかし、その中で最も重要な利益は、南シナ海・東シナ海の領有権を確保することに伴う戦略的利益である。中国は国際法を恣意的に解釈して国内法を作り、排他的経済水域内を海洋国土とって国家主権を主張している。第一列島線内をエリア拒否（AD）の領域にして国家主権を守り、内海化して戦略戦力の聖域を確保するつもりであろう。尖閣諸島の領有権を1971年に主張し始めた頃の中国の思惑は、海洋資源であったとしても、現在では排他的経済水域内における国家主権を確保することにより、第一列島線にそって配備された日本の防衛力や米国の抑止力を排除し、阻害することが目的であるように見受けられる。

こうした一連の対応は国際法上からも受け入れられない対応であるが、中国は2014年初頭以降に取り掛かった南シナ海における埋め立て工事・軍事力の配備展開を急速に進め、南シナ海の9段線に沿ってADIZ（防空識別圏）を設定するプロセスを進めている。このプロセスが予想されていたペースをはるかに超えるほど、急速であったことも米国の対応が遅れた理由であろう。

中国が2016年末までにこのプロセスを急いで完了しようとしているとすれば、その政治的理由は国内の不満・不安定状況を緩和するための政治・軍事的示威活動であるという要素もあるが、対外的にはフィリピンが提訴した国連海洋法条約仲裁裁判の判決や、米国大統領選挙の結果が分かるまでに既成事実を積み上げてしまいたいという

意図の現れかもしれない。

いずれにしても国際法上確定されていない領域を自国の領土と言い切つて、自国の領域防衛のために埋め立て・軍事力の展開を強行する対応は、まさに力による現状変更以外に何物でもない。日・米・豪・韓やアセアンにとっては、南シナ海における航行の自由が損なわれ、地域的安定・安全が阻害される可能性が高い。しかし、他国がなんと主張しても中国は行動を中断したり、断念したりすることは決してないであろう。

中国の領土・領域的野心はそれにとどまらない。2008年以降、近代化された中国海空軍は、第一列島線を越えて外洋にでて2011年にはハワイまで進出してきた。外洋にでる頻度も増えている。日本のADIZに接近する航空活動も増え日本側の対領空侵犯措置も2014年以降急増している。また、尖閣諸島に接近する恣意的行動も露骨度を増しつつある。

2008年に中国は、当時の米太平洋軍司令官に対して東太平洋を米国、西太平洋を中国が分割する太平洋2分割論を主張した。米国は応じなかったが、その後、今度は中国から欧州に至る2つのシルクロード（一帯一路構想）を提案し、そのために地域開発資金枠組みとしてAIIB（アジアインフラ投資銀行）の設置を実現した。

これは世界の3分の2を占める地球の海洋域を中国が支配しようという構想であるというものであり、いずれは北極海にも進出するであろう。日本の生命線は海洋であることを考えると、中国の戦略は日本の将来にとって最大の脅威であることは明白である。特に、日本が挑発したとの理由をつけて尖閣諸島に軍事力をもって威圧してくる可能性はますます高くなっていると思わ

れる。そのことは日本の南シナ海における行動を一定の範囲で規制する機能を発揮することになると考え得る。

## 2. 北朝鮮の核・ミサイル開発

北朝鮮が2016年1月6日に4回目の核実験を行い、恐らく強化型原爆の開発に成功したと見られる。米国が50年代に初めて成功した強化型原爆とほぼ同様な型式であるとすれば、既に北朝鮮は原爆の小型化に成功している可能性は排除されない。更に、2月7日に行った弾道ミサイル発射実験は米国本土に届く1万キロ以上の射程を持つテポドンⅡ派生型の実権に成功していることを合わせ考えると、次の実験で米中両国が試みたような核弾頭付弾道ミサイル実験を行わないという保証はない。既に金正恩は、核弾頭搭載可能な弾道ミサイルの発射を示唆する発言を行っており、これを実行すると日本を含む周辺諸国にとって重大で深刻な脅威が出現することになるであろう。

国連安保理は、米中が中心になって約2か月の期間をかけて北朝鮮の核実験と弾道ミサイル発射に対する制裁措置をきめ3月3日に採決した。この安保理決議には、北朝鮮との人的交流、北朝鮮の鉱産資源の輸出禁止、北朝鮮への航空燃料を除く燃料の輸出禁止、船舶の出入国の規制、融資面の規制など今までにない制裁を含んでいる。これで北朝鮮への食糧・医薬品を除くほとんどのヒト・モノ・カネの流れを止めることになったが、どこまで実効性を担保するような検証が出来るかは依然として不透明な点が残っている。

また、韓国が取った開城工業団地の操業中止措置も効果は大きく、これで北朝鮮政権に外貨流入が大きく制約され、労働者への給与も止まり、WFP（世界食糧計画）の食糧支援も

欧州難民に集中して充当しているため、北朝鮮への割り当ては滞っているなど、今までになく北朝鮮包囲網は厳しいものである。

このところ、これらの制裁に対抗する北朝鮮の挑発行動が盛んに行われているが、これがどこまで続くか、北朝鮮政権が国連や関係国の制裁にどこまで忍耐できるかである。2016年3月から始まった米韓合同演習は最初の10日ほど指揮所演習を行った後、4月末までの1か月半にわたり実働演習が行われ、米韓間において策定された共同作戦計画5015に基づく共同活動が訓練される。この間、軍事的には米韓の即応態勢は高く、北朝鮮が挑発行動を広げるとそれに直接対応する可能性があり、緊張感が高まる。北朝鮮にとってもリスクが高い。しかし、それよりも米韓合同演習が終了した後、5月9日に予定されている労働党大会に向けて国内的な指導力を示威するため、金正恩第一委員長がどのような対応をとってくるかという方がむしろ注目され、いずれにしても5月まで北東アジアの緊迫度が極めて高くなることは確かである。

その後はともかく、北朝鮮が進めている核兵器・弾道ミサイルの開発をどのようにして阻止できるかが問われることになる。米国による抑止機能は重要であるが、北朝鮮の開発計画に対してどのように抑止が機能しており、それ以外の手段として何をしなければならぬのかについて深刻に再検討する必要に迫られている。

### 3. ロシアの極東政策と中露協調

2013年以来、安倍政権は北方領土交渉を含む日露関係を進めることに意欲的な対応をとってきた。2013年、2014年、2015年と日露首脳会談を行

い2016年5月頃には総理が訪露を行う計画もされている。米国にはプーチン大統領の政治的ステータスが高まることへの懸念があり、総理の訪露を歓迎していないと伝えられる。日本には日本の国益があり、米国の思惑通りに日露交渉を行う考えはないが、ロシア側の真意を冷静に見極めていく必要はある。

プーチン大統領は、1956年の日ソ共同宣言（歯舞・色丹の2島返還）さえも前向きではなく、ましてや、日本が考える北方4島の帰属を認めるところまで行う考えはなさそうである。プーチン大統領の関心は次回大統領選挙における再選であり、そのためには日本との経済関係を進めること、特に、ロシアのエネルギー資源（石油・天然ガス）の輸入や、極東開発のための融資・投資を促進して国家財政に寄与させたいところであろう。領土交渉はそのための餌であるが、餌はあくまで餌でしかない。

実際、メドヴェージェフ首相は北方領土に関係閣僚を連れて訪問し、ロシアは北方領土に多数のインフラや軍事施設を新たに整備し、ロシア人に北方領土の土地購入を進め、日本側の墓参を中止し、自由訪問を拒否し、領土の実効支配を強化している。軍事力配備も強化し演習や訓練も盛んであり、ロシア機の日本側領空侵犯措置も年間400回を超える。日本漁船の拿捕も続いている。こうした日露関係だからこそ日露関係を一層進めていく必要があるが、戦略的忍耐の続く外交交渉である。冷戦後にロシアの脅威が急速に減少したかのような印象を持つ見方が広がっているが、脅威は減ってもリスクは依然として存在する。

特に、北東アジアの問題に限らず、国際社会の諸問題についてロシアが中

国の側について国連安保理決議採決に慎重な態度を示したり、中国側に立って米国に反対するといった対応が国際問題の解決にとって阻害要因になることが多く、中露間の協調が対米戦略上のテコとして利用されている現状に懸念を持たざるを得ない。

### 4. 北東アジアにおける国家関係

北東アジアにおける米・中・露・日・韓国・北朝鮮の相互関係は、経済的・文化的・学術的交流は一定レベルで進むものの、歴史的問題もあり政治・外交・安全保障面の関係では依然として個々に問題を抱えている。

これらの国家関係を概観すると、中露が対米関係の観点から戦略的協調を図っている。その中露は軍事力を使って国際秩序の現状変更をするような行為を行い、周辺諸国の懸念を引き起こしている。しかも国際社会に最も大きな懸念を引き起こしている北朝鮮を中露で庇いだててしており、それが国連安保理の運営を難しくしている。ウクライナ問題やシリア問題を中心とする東欧・中東地域の不安定状態の背後に国連安保理が有効に機能しないという問題があり、有志連合活動による対応しか手段が残されていないという問題をもたらしている。

韓国は朴政権誕生以来、2015年秋頃まで中国との関係を重視してきたが、2016年1月の核実験、2月の弾道ミサイル発射以来、中国との関係に覚めてきた結果、日米韓の緊密な連携の状態がゆっくりと元に戻りつつある。この対外政策変更が如何なる背景要因によってもたらされた結果であるのか十分検証できないが、予想されることは2015年秋以降、韓国の対中貿易・投資の急速な減少に伴い、中国に依存して韓国の経済発展を進めようとしてきた

目論見が崩壊しつつあること、2015年10月の米韓首脳会談、同11月の米韓国防大臣会合を通じて米国からの強い働きかけがあったこと、韓国が米国との間で進めつつあったTHAAD（終末段階高高度防空）ミサイル防衛システムの在韓米軍への配備に関して中国が韓国に露骨な圧力をかけ続け、韓国内に反発的な対中感情が高まってきたこと、中国に依存して北朝鮮の核・ミサイル開発を阻止してもらおうとしたが、中国が北朝鮮に対して本気で働きかける気配がないことに気が付いたこと、加えて、朴大統領周辺で対日政策の修正を助言する動きがあったことなど複数の要因が考えられる。

いずれにしても韓国の路線修正は日米にとって望ましく、また、日韓の慰安婦問題は2015年12月の日韓外相会談において基本合意ができたことも望ましい成果であるが、韓国が在韓日本大使館前の少女像を移転できるかという、それは極めて困難な課題であり、韓国政府の努力に待つしかない。即ち、2016年以降に韓国の対外政策が急速に変化し、中国離れと日米韓の連携に戻りつつあるが、日韓関係が好転するかどうかはまだ判断できる状態にはなく、2016年4月の韓国国会選挙や今後の南北関係の行方を見極めていく必要があるであろう。とはいえ、仮に北朝鮮の対応次第では朝鮮半島の混乱事態が予想されるが、その際、最も重要なことは日米韓の連携であり、特に、日韓協力は待たなしの状態になる。今までの歴史的経緯はさておき、北東アジアの安定を維持するために、感情を捨てて協力活動を進めなければ、国家の安定も維持できない。要はそのために最低限度のチャンネルを作り政策担当者間の意志疎通を図っておくことは、国家生存の最低要件である。

日中関係は、2014年11月の日中首脳会談における4点合意にも関わらず、米中関係も反映して良好に推移しているとは言い難い。米中関係と米露関係は現在、相当に悪い状況にあるが、これは米国の次期政権の政策次第で新たな展開を見せる可能性があり、また、それが期待される。いずれにして現時点では日中関係には悪化している米中関係が強く反映しており、特に、日本が南シナ海問題で米国との緊密な協調関係をとっていることが中国の強い不満となって、日中関係はほとんど動いていない。日本側にも日中関係で妥協する考えがないものの、中国が尖閣諸島問題で日本側に挑発を仕掛けるような行動をとる場合に、如何なる対応を取るべきかを心得ておくべきであろう。

元来、北東アジアは多様性が大きく、各国の国益や戦略目標が異なっているため、多国間協力がスムーズに進展するわけではないという状況があるものの、北東アジアにおける平和と安定は、アジアのみならず国際社会全体の重要な課題である。その意味で2016年以降の韓国の外交路線修正は、日米韓の連携からも望ましい変化であるが、それが北朝鮮による深刻な挑発か、又は、北朝鮮の内部混乱を伴う変化が生じた場合に、南北関係や関係国（ロシア・中国・日本・米国）の関係にどのような影響を与えるかは不分明なところがある。

##### 5. 北東アジアにおける日本の取り組み

以上のような安全保障環境の中で、日本が国家の平和と安定を維持するために留意すべき問題を指摘すると概略、以下の通りであろう。

(1) 日本の安全保障政策を包括的にみ

ると結局のところ、日米同盟と日本の防衛力に基づく抑止と対応の機能を強化しつつ、対話や国際交流を通じて積極的な外交努力を進め、バランスのとれた外交・安全保障政策を進めることを重点としている。その基本的課題は既に国家安全保障戦略において方針が示されており、あとは、その時々々の安全保障環境状態に応じて適切に対応するしかない。

こうした政策上の課題を実行するために必要な法体系は小泉政権下における一連の有事法制と安倍政権下における平和安保法制によってほぼ完成している。

ただ、国家の緊急事態と危機管理に対応するための法体系、特に、グレーゾーン事態に対応する包括法はやはりあった方が望ましく、また、憲法改正が政治的にみて、早期に実現できないのであれば、憲法と既存の法体系をつなぐ国家安全保障基本法という法体系はあった方が望ましい。また、実際に事案が発生して既存の法体系では対応できない場合がないとは言えず、その場合には改めて特措法を整備して対応するという必要が生じることは大いに予想され、そのための国家の体制を整えておく必要はある。特に、朝鮮半島事態については現行法で全て対応できるとは考えられず、その都度、韓国や米国との協議に基づき緊急事態に対応するための法整備を行う用意が求められる。

更に、これらの政策を実行に移すための国家機能も近年、大幅に整備されてきたが、依然として問題があるのは国家情報機能である。日本の国家情報機関はいくつかに区分されているが、それぞれに歴史と経緯があり、国家情報機関として統合することは容易ではない。ただ各情報機関の収集した情報

を国家の枢要な政策のために活用する体制が確立されているべきであり、その意味で2015年12月に設置された国際テロ情報収集ユニットはこの趣旨に概ね合致する組織機構であり、これが成功すれば、モデルとして国家情報機関として発展させていく余地はあると思われる。対外情報庁の設置を議論する向きもあるが、これは現在の情報機能のやり方をそのままにして、新たに機構を設置するだけでは有効に機能しない可能性がある。

(2) 東アジアにおける緊急事態に対しては複雑な国家関係の中で迅速かつ適切な対応が迫られるが、一般論としては国連安保理が採決されてこれに基づき対応できるという可能性は低い。従って、通常時からそれ以外の手段をとる余地を残しておく必要がある。しかし、現在のアジア情勢の中で紛争状態や緊急事態に対応できるような地域的枠組みが機能する可能性も低い。そうすると残る手段は有志連合ということになるが、これとて容易ではなく、この地域に国益と価値観が共有できる国家群が多数、存在するとは言えない。結局は日米同盟に依存するしかなく、また、そのために日米同盟を維持してきたのであるからそれ以外の答えはない。ただし米国だけに依存するのではなく、自己完結性の高い防衛体制を確立すると共に、日・米・豪、日・米・印、日・米・韓、あるいは日・米といくつかのアセアン諸国との連携という選択肢を通常時から考慮にいれて国家関係を作り、米国のすすめようとしている第三オフセット戦略を補う同盟国・友好国との連携を強化しておく必要がある。米国の政権は選挙のたびに誕生する政権の優

先課題に変動が起こり、将来を展望した一貫性のある政策方針を進めるには米国に過度に依存することなく、米国の情勢と政策方針に適合するように同盟国や友好国が協力して米国の機能や役割を補てんする態勢を整えておくことが望ましいであろう。

(3) 日米同盟については、この半世紀にわたる両国の努力によって最も成功した同盟関係を構築できているが、しかし、日米同盟の本質的問題としての片務性が完全に解消されている訳ではなく、油断することなく引き続き努力目標を決めて精進することが求められる。日米防衛協力ガイドラインの改定と、平和安保法制の成立は同盟強化に繋がったが実際には、今後、同盟調整メカニズム、共同作戦計画の策定など多くの課題が残っている。

平和安保法制も施行以降に日米共同作業を必要とする分野があれば、今後、これらの課題に取り組む必要がある。

日米安保体制の片務性を解消するために、日本としては在日米軍基地問題の解決、在日米軍駐留経費（グアム移転経費の分担を含めて）や米国製兵器の調達などについて日本側は引き続き努力しており、トランプ共和党候補の主張するように米国のみが負担を負うような状態にはないが、米国内にある同様の不満を念頭に入れつつ日米同盟を健全な状態に維持する努力を続ける必要はある。

そのための手段として、沖縄の普天間基地代替施設建設にかかる工事計画について、将来を展望した場合に辺野古の施設建設完了までに、まだ紆余曲折が予想されるが、どのような事態になるにせよ、日米間で施設基地の共同使用を格段に広げる努力を行う必要がある。在日米軍基地を日本側が管理

するシステムも検討対象になり得る。

また、HNS（在日米軍駐留経費）については、長島議員が主張しているようなRHS（地域的ホストサポート）といった米国のリバランスを、アジアの同盟国・友好国で共同負担する地域的枠組みについても検討する必要がある。トランプ候補は日本のHNS増額を主張しているが現行協定では限界があり、新たな発想を適応させることが求められる。

また、日米同盟を強化するためにインテリジェンスの共有を強化するという問題があるが、これには日本側の情報管理システムを改善し、米国との情報交換を更に強化する手段をとらないと同盟の信頼性に関わる問題になることは間違いない。

他方、米国製の兵器システムを購入し続けるために日本側の装備調達経費のうちFMS（対外有償軍事援助。実際には完成品兵器の購入）の占める比率が大半を占め、日本の国内防衛産業が全く利益の上からない状態が起こっている。これを解消していくには日本の装備国産化を推進するか、共同開発によるライセンス国産や企業参画を増やすことが求められる。しかし、そのためには日本の技術競争力を強化しなければならず、簡単なことではない。

(4) 防衛力の強化についても方向性と重点事項は防衛大綱と中期防に示されており、それに基づく努力を続けることが求められる。ただ、北東アジア情勢は現在の中期防を策定する際、情勢見積もりを行った2013年当時から急速に変化しており、中期防を出来るかぎり早期に再検討する必要に迫られていると考える。その際、従来より海・空防衛力の充実を一層図ることが期待される。

特に、艦艇・潜水艦や防空戦力の増勢を図る必要性が増大している。また、第一列島線に沿って島嶼に陸上防衛力を展開するに際して、対艦ミサイル戦力を強化することによってオフショア・コントロール能力を充実させることが望まれる。また陸海空自衛隊の部隊編成の中で司令部要員を削減し、指揮の結節を減らす努力を行うべきである。統合運用体制を更に強化するために、陸海空自衛隊の部隊をいくつかの地域統合任務部隊に区分して指揮させることにより、司令部要員を削減し、統全部隊運用を強化することができる。また、米国の太平洋軍との連携を強化し、同盟調整メカニズムを発展させて指揮・調整機能を緊密に連携できる体制を整備する必要がある。

ミサイル防衛システムについては、北朝鮮や中国の弾道ミサイル脅威に対処できるミサイル防衛システムを再評価して、必要に応じて地域的ミサイル防衛体制の構築を図ることも必要になるであろう。防衛装備体制については、先進国との共同開発を進めつつ企業参画を広げる努力を行うと共に、例えば、アセアン諸国に対する装備協力を促進するために安全保障援助法の制定を検討すべきである。また、それに伴って2014年4月に改訂された防衛装備移転原則の見直しに着手すべきである。自衛隊の国際活動を拡充するためにはジブチ基地だけでなく、米軍のグアム基地や比・越などアセアンの基地使用を検討すべき時期である。

(5) 中国の海洋進出、特に、国連海洋法条約を恣意的に解釈して海洋国土を主張し、南シナ海に埋め立て工事をすすめる占領した島嶼の実効支配を強化するだけでなく、いずれはADIZ

を設定して南シナ海全域の実効支配を強化する措置は海洋法に基づく秩序を力に変更する行為であり、地域の安定と平和を損なう。また、東シナ海における尖閣諸島の領海侵犯、領空侵犯も同様の行為である。日本はこの1年にADIZに接近する中国機に対して、460回を超えるスクランブルを実施した。中国がいずれ、日本のすきを狙って領有権を主張している領域に侵攻する蓋然性は低くない。こうした中国の予想される活動拡大に対して抑止と対応の能力向上を図りつつ、一方で、中国を含む域内国間で信頼醸成措置や連絡メカニズムなどの事故防止・被害局限などの措置に関する交渉を行い、具体的な事故防止協定の合意を締結すべきである。また、南シナ海におけるCOC（南シナ海行動規範）も速やかに合意できるような政治的イニシアチブをとるべきであろう。

北朝鮮については従来、6か国協議（6者会合）において合意した内容を真剣に履行することを前提に6か国協議に速やかに参加させるべきである。いずれにしても北朝鮮の核・ミサイル開発は北東アジアにおける最大の軍事脅威を構成している。現状を放置することは北朝鮮に時間を与えるだけであり、それを避けるためにも6か国協議のマンデートについて再検討すべきである。その上で北朝鮮に対して妥協することなく協議の場に参加させる手段を考慮すべきである。

また、福島原発事故、EP-3（海南島事件）のような人為的事故、インドネシア・東日本大地震などの大規模自然災害や、ISILテロ、サイバー攻撃などの非正規リスクに対して対応するための多国間協力・多国間訓練を域内国で行うべきである。

その際、各国の対応措置や教訓について意見交換の場をつくるべきである。また、海洋安全保障を強化するために多国間で情報交換、多国間訓練を行うと共に、必要に応じて多国間で哨戒活動を進める必要がある。日・米・豪・韓・印とアセアンによるアジア太平洋海域共同パトロールや、合同掃海訓練を始めることも意味がある。また、ARF（ASEAN地域フォーラム）を通じて、海洋安全保障を確保するための一般的原則について議論を進めるべきであろう。

原子力開発に関してはまず、日本の原発事故処理を円滑に進めるため国際社会からの協力を求めつつ、迅速な処理を行うべきである。また、将来は、ASIATOMのような核燃料管理や開発施設の安全管理を行うための枠組みを検討すべきである。いずれにしても日本にとって、2018年の日米原子力協定の期限時に条件なしに自動延長できる環境をつくるのが優先課題である。核不拡散・核軍縮を推進することも特に、日本がイニシアチブをとりつつ進めるべきであり、その点で2016年G-7は重要な機会である。核物質や汚い核爆弾は確実に拡散している。テロがこれらを入手して使用する蓋然性をいかにして防止・抑止するかは、国際社会が直面する最も重要な課題である。

更に、日本は2016年から2年間、国連安保理非常任理事国である。日本の国際平和協力は、このところ余り姿が見えない。日本の国際貢献や国際平和協力を拡充しつつ、国連改革・安保理改革を進めることは、オリンピック開催までには是非とも取り組むべき優先課題であることは言うまでもない。 

## 安全のためなら即取り入れる 最初に運転再開した川内原子力発電所

### 鹿児島県は、電力輸出県

鹿児島県、薩摩半島の北西部に位置し、東シナ海に面する薩摩川内市は、人口が鹿児島県で4番目の99,589人(2010年の国勢調査時点)です。2011年3月12日には博多駅と鹿児島中央駅の九州新幹線鹿児島ルート全線が開通

し、博多駅から薩摩川内市にある川内駅まで最速で1時間13分で到着します。この九州新幹線の全線開通により、関東首都圏で例えれば、博多と薩摩川内市は通勤・通学が可能な時間にまで短縮されたと言えます。しかし、4月14日(木)21時26分の最初の熊本地震(マグニチュード6.5、

震度7)により走行中の回送電車が脱線、そのために九州新幹線は全線で一時不通になりました。それから2週間後の4月27日(水)に全線復旧が叶いました。余震は今後も続き、地域の復旧、復興に大きな課題が山積みですが、九州新幹線の復旧は、熊本、大分、そして九州にとっても明るいニュースとなりました。

薩摩川内市には、宮崎県から流れてくる、九州で2番目に長い川内川があり、町の中央を流れています。山林に近く、大きな川の河口付近は、森林資源や水資源が豊富であるため、昔から製紙工場が操業しているケースが多く、薩摩川内市にも業界売上額第9位の中越パルプ工業が、1954年(昭和29年)に川内工場を建て、年間27万トンもの種々の紙製品を生産しています。

その川内川が東シナ海に流れ出る河口には、海に面した川の南側に川内原子力発電所があり、約3km隔てた河口の北側、反対側には、やはり九州電力の重原油を燃料とする川内発電所(50万kW×2基)があります。火力発電所である川内発電所の1号機は、1974年(昭和49年)から電力供給を



丁寧な説明をして下さった米丸さん

開始し、九州の電力需要の増加に合わせ、1985年（昭和60年）には同規模の2号機が発電を開始しました。

川内川の南側にある川内原子力発電所は、九州電力が三菱重工業を主契約者として、1号機を1979年1月に、2号機を1号機の2年後の1981年5月に建設着工した加圧水型軽水炉（PWR）です。建設費は1号機が2,787億円（当時）、2号機が2,287億円で、1984年7月と1985年11月にそれぞれに営業運転を開始しています。発電規模は1、2号機ともに89万kW、合計178万kWとなります。

鹿児島県内の各発電設備の合計は、東日本大震災時前の2011年時点では330万kWで、電源別の割合は、地熱発電1.8%、離島などで利用されている内燃力発電（ディーゼルエンジンなどを利用した発電）6.5%、風力発電を含む水力発電7.6%、重原油の火力発電30.3%、原子力発電が53.9%でした。鹿児島県内で利用する電気は、半分以上が原子力発電による電気ということになります。

薩摩川内市に立地している火力発電所と原子力発電所を合わせると、鹿児島県内の発電規模の84.2%を占めており、薩摩川内市が鹿児島県の電力供給の心臓部となっていることが分かります。また、川内原子力発電所2基による発電で、鹿児島県全体の電力需要を賄うことができるため、鹿児島県は発電電力量の約半分を県外に輸出している電力輸出県と言えます。しかし鹿児島県が九州の他の県に配電しているわけではなく、当然それは九州電力の仕事です。

川内原子力発電所の運転再開は、川内原子力発電所の代わりに発電してきた火力発電所を止めることができ、化石燃料の消費を抑えることができます。九州電力の試算によればその額は、1ヶ月当たり100億円、年間1,200億円

に達し、その分、外貨の流失を止め、わが国の貿易収支にも貢献するわけです。それ以上に川内原子力発電所が昨年から運転再開していて良かったと思うのは、4月14日から発生した一連の「熊本地震」でも、生活に必要な電力を、安全に注意しつつ供給し続けていることです。川内原子力発電所の所員の皆さんの、繊細な仕事ぶりとは並々ならぬ意気込みが感じられます。

### 九州電力の安全運転技術とメンテナンス

言うまでもなく、川内原子力発電所は、東日本大震災後に新設された原子力規制委員会が新たに制定した新規規制準則に則り、わが国で最初に運転再開した注目の原子力発電所です。1号機は、2015年8月14日に発電を再開し、9月10日には営業運転を再開しました。また2号機も10月21日に発電を再開し、11月17日には営業運転を再開しました。1号機は、東日本大震災の年の2011年5月10日に定期検査による停止以来1,558日（4年3ヶ月余り）ぶり、2号機は、2011年9月1日以来1,512日（4年2ヶ月弱）ぶりの運転再開となりました。

九州電力の川内原子力発電所が、なぜわが国で最初に運転再開できたのでしょうか。今回の取材でいくつかの点に分かりました。それは今までの川内原子力発電所の運転実績が優秀であったことから、最初の運転再開モデルになったと思われること、発電所の運転およびメンテナンスに対する所員のより安全な運転への追求心、必要な改修への素早い決断とその実行力、さらに仕事に対する誇りと自信、情熱です。

川内原子力発電所の運転実績の優秀さは、発電所のトラブルでの停止回数を見ても分かります。この発電所の運転期間は30年、2つの原子炉システムの運転期間を合計すれば60炉・年と

なります。この間に、何らかの不具合によってスクラム（自動停止）をした回数はなんと1回、何らかの不具合によって運転員が手動で停止した回数が3回と少なく、合計4回でした。スクラムの1回は、1999年に発電機を動かすタービンの油圧システムの故障によるもので、9日間停止しました。最近の海外のデータでは、スクラム回数は1基当たりおよそ1年に0.5回ということですから、川内では2基60炉・年で1回は、だいたい1年に0.01回から0.02回、手動による停止を含めても1年に0.06回から0.07回と1桁程度低い値です。当然この間放射線物質の放出等に伴うトラブル、事故等は一切ありません。

この優秀な運転実績を支えている一つが、機器の保全や信頼性の向上を図り、故障を防ぐために定期的に機器の取替を率先して行ってきたことです。また、大型機器である蒸気発生器、蒸気タービンや、発電機の回転子、固定子、原子炉容器上部の蓋、変圧器など、原子力発電所としての主要機器の取替え工事さえも早め早めに最新の機器に取替えていることです。ほとんどの取替えは九州電力の自主的な判断で定期的に、予防保全的な対応として行われています。2号機の蒸気発生器や1号機の発電機の回転子は取替えはこれからですが、1年にほぼ1回、運転を停止して行われている定期検査の折に計画的な取替えが準備されています。

### 新たに厳しくなった安全対策

福島第一事故以来の新しい規制規準による要求は、地震、津波、竜巻などの自然災害が今まで以上に大きく取り上げられ、その安全対策が強化されたわけです。

福島第一事故で問題となったのが、緊急時用の冷却水です。事故後、各地の原子力発電所では新たに貯水池を設けたところもありますが、この川内で

は、発電所の敷地内、1号機と2号機の原子炉建屋、タービン建屋と展示館の間に「みやま池」という発電所建設前からの淡水の大きな池があります。みやま池の水は、わき水と沢からの流水で、26万トンという大量の真水を蓄えている池です。

今、1号機、2号機がフル稼働していますが、その通常運転時には、工業用水を1日1,000トン必要とします。その1,000トンの水は全てこの「みやま池」から汲み上げて使っているそうです。発電所の燃料プールの水、原子炉の中で利用する水も元を正せばこの「みやま池」の水です。この水で超純水を作り、発電所の中で使っているということです。緊急時にもこの「みやま池」の真水を原子炉などへの注水することになっており、その給水設備が施されています。

もともとこの地域は、津波の被害記録が「無い」ところです。近くにも、当然発電所内にも活断層はなく、岩盤も非常に頑丈な礫岩とよばれるものです。また発電所の構内に、非常に大きな淡水の「みやま池」があることも、この発電所にとっては有利なことです。

## 津波対策 – わが国で2番目に 海拔の高い地盤の川内

川内原子力発電所の原子炉1号機、2号機、タービン建屋、発電機などの主要施設は、海拔13mの地盤に設置されています。主要建屋の敷地の海拔が日本で一番高い原子力発電所は、東北電力の女川原子力発電所で、15mありました。東日本大震災（2011年3月11日）の時の地震により1m地盤沈下し、14mになりましたが、その時の大津波の侵入を防ぎ、福島第一事故のような事故を防ぐことができました。その女川は、地震により1m地盤が沈下しましたが、それでもまだ日本で一番海拔の高い敷地に建つ原子力発電所です。

川内原子力発電所は、女川に次いで2番目に高い海拔13mの地盤の上に主要な建屋が建設されています。海拔13mの主要建屋の敷地を下った先に、海に面した海水ポンプ建屋があります。この敷地は海拔5mです。この施設は、原子炉から熱を取り出し、タービンを廻し、発電した後の真水（冷却水）を海水で冷やす、また使用済燃料の冷却水を冷やすために海水を給水するポンプ施設です。そのため当然、海に面しているわけです。

従来からの川内原子力発電所での大地震時の最大津波の高さの想定は、海水ポンプ建屋の敷地と同じ5mとしていました。海水ポンプ建屋の敷地と同じ5mの津波が押し寄せると、その波力により、5mの敷地を乗り越え、おおよそ1mの高さの海水がポンプ建屋に浸入すると想定し、対応策を採ってきました。

川内原子力発電所が立地している地域は、「薩摩川内市久見崎町」というところですが、有史以来、津波の被害の記録が一切ない地域です。古文書まで遡っても津波の被害記録は出ていません。また、発電所から25km離れた西側の東シナ海に、上甕島（薩摩川内市）があり、トンボロ砂州\*の上に里町という集落があります。ここはフェリーの港やホテル、小学校、中学校がある町で、長さ1,500m、幅は広いところで1,000m、海拔2、3mの細長い地形です。このトンボロ砂州の上に1千年以上も人が住んでおり、ここも津波の記録がないところです。

この様に有史以来津波のない地域での「5mの津波」とは、どのような想定に基づいた津波でしょうか。沖縄の東側に琉球海溝（沖縄トラフ）という長さ1,000km、幅200km、最も深いところで7,500mの、東シナ海で最も深く大きな海溝があります。この海溝では、今まで大きな地震の記録がないの

ですが、ここで地震が起こり、マグニチュード9.1という、2011年3月11日の東北太平洋沖地震のマグニチュード9.0よりも1.4倍大きなエネルギーの地震が起こると想定をしました。その時に生じる津波は、解析上、およそ100分で川内原子力発電所まで到達し、津波の高さは5mと解析され、その想定に対する対応がとられてきました。

しかし川内原子力発電所では、その様な広範囲な調査結果に基づく想定にもかかわらず、福島第一を襲った津波と同じ「15mの津波」を再設定することとし、更なる対策を講じることとなりました。海拔13mの地盤に設置されている原子炉建屋、タービン・発電機建屋、附属建屋の外側にある扉を全て水密扉に取り替えたのです。これで、外側から水が入ってくることはありません。この様な外側扉の水密化対策は、全ての原子力発電所で実施されました。

## 海拔5mの敷地での津波対策

発電所の取水口、放水口がある海水ポンプエリアは、発電所の中で最も海拔の低い5mの敷地です。発電所の取材の時には1号機、2号機がフル稼働していましたので、取水口、放水口では1秒間に128トンもの海水が流れているとのことでした。波立っているわけでもなく、川のように急速な流れが見えるわけでもなく、それほど大きな動きには見えませんでした。その取水、放水量は、25m×16mの学校にあるプールに1mの水を溜めると400トンの水の量ですので、2、3秒で満杯になる量ですという説明です。

\*:トンボロ砂州とは、海岸近くの島が、長い間の湾岸流による砂・石の堆積により、海岸と陸続きになった部分のこと。繋がった島を陸繋島と言う。トンボロ砂州は日本国内にあり、函館、串本、そして上甕島が日本の3大トンボロと呼ばれている。

取水口で取水した海水は、低圧タービンを廻すために運ばれた蒸気の熱を復水器で受け取り、温かくなって、この放水口から出されます。いわゆる温排水です。取水口と放水口での海水の温度差は、6度ないし6.5度ぐらいです。温排水は環境に対してプラスの付加を与えることとなりますので、できるだけ温度を下げる工夫として、放水口でわざと落差を付けて落とします。波を立てて、大気との熱交換によって温度を下げる工夫です。

このエリアが海拔5mですから、以前から最大の想定5mの津波がくる、津波の圧力で1mぐらい浸水するという想定をしてきたわけです。そのために、この海水ポンプエリアには従来から長さ300m、幅10m、高さ3mの防護堤を設け、海水ポンプ建屋をぐるりと取り囲んでいます。今回の「15m津波想定」への変更による改修で、海水ポンプ建屋の周りにさらに鉄骨と鉄板による高さ10mの防護壁を設置して覆っています。ポンプはこの建屋も中に1、2号機合わせて8台が据え付けられており、押しよせる津波に対してのポンプを守る防護対策です。

### 竜巻がなかったところでも竜巻対策

今回の新規準で、自然災害としてありとあらゆる事象を考慮すべきとされ、地震、津波は元より、竜巻、雪害、洪水、山火事などの自然災害に対しても、それぞれに目に見える対策をとらなければならないこととなりました。その中で、川内原子力発電所で今までに無い新しい大きな対応を実施したのが、竜巻対策です。

この発電所の立地する南薩摩地域でも、確かに竜巻関連の注意報が出るそうですが、住民が何代にもわたって、見たことも、聞いたことも、まして竜巻に遭遇したことも全くなかったそうです。それでも新規準では、竜巻対策

のための対応が求められました。

そこで九州電力は、日本の海岸の5km以内の地域全ての竜巻の発生状況を調査した結果、日本で今までに発生した一番大きな竜巻は、秒速92mの風による、藤田スケール3 (Fスケール3) 規模であったことが

分かりました。その最大風速で本当に十分か、と言われるとやはり余裕を見込まざるを得ないわけで、竜巻の自社基準をさらに大きな秒速100mとしました。秒速100mの風、時速では360km相当です。新幹線より速い風速の竜巻が、この発電所の145万 $m^2$  (皇居の1.3倍) の敷地の中のどこかを通過すると想定しての対策です。

記録に無い大きな竜巻の来襲により、所内や所外から飛ばされた鋼鉄物が、屋外にむき出しのタンクなどを直撃すると想定しなくてはなりません。このため、タンクを守るために鉄骨と金網ネットで四方の壁や天井を7重、8重にも取り囲んで、万が一にもタンクが壊れないように対応しています。鳥も嫌がる鳥かごのような防護対策を施したわけです。また、非常用のディーゼル発電機で、固定式のもの、車両に積んだ移動式のものにも四方に複数のチェーンやワイヤーを付け、地盤に固定できるように捕縛対策を採っています。勿論、トラックに搭載のディーゼル発電機のチェーンは取り外しができます。

野外の機器を四方チェーンで捕縛したのは、竜巻が来たときに横倒し、あるいは隣の機器とぶつかるのでは、との再指摘があったためです。そのた



重機も竜巻対策

め、どの様な竜巻であってもトラックが動かないようにするためにチェーン捕縛を施しているわけです。これらのトラックの今までの設置状態は、地震の時にも重心が十分低く、サスペンションとタイヤによって振動を吸収でき、大きな地震にも充分耐えられるという確認を得ていました。ところが、地震ばかりではなく、さらに竜巻がくると、強い風圧が下から、横からも掛かるため、動く可能性があります。

竜巻の情報は、気象庁から中央制御室に、雷の情報も含めて、時々刻々と変化する状況情報が入ります。それらの情報などを基に、中央制御室で竜巻に対して対応すると、野外機器の四方に付けられているチェーンの「たるみ巻き取り装置」を作動させるために、発電機を起動します。すると、440ボルトの電力が発電され、すこし離れた複数のエリアにある7つの制御板に電気が流れ、100ボルトに変圧された後に、それぞれの野外機器に付けられているチェーンの電動リール、巻き取り装置に電力が供給されます。するとチェーンが自動で巻き取られます。中央制御室で決定してからチェーンが巻き取り始まるまで約5分、最終的に全ての機器のチェーンが巻き取られるまでに15分です。

捕縛しているチェーン付きの設備は、発電所の構内に80台、それらを捕縛するためのチェーン、ワイヤーが1,300本あります。これらを15分で全てを巻き取るシステムです。人の手ではとても無理で、間に合いません。

当然、緊急時には非常用ディーゼルを搭載したトラックなどを出動させますが、その時はワイヤーやチェーンの先のシャックルなどを外し出動させるわけですが、チェーンやワイヤーによる捕縛がない方が出動時間が短くてすみませんが、これがないと竜巻に対する対応がクリアできなかつたわけです。

「これで間に合うのですか」とよく聞かれるそうですが、いざという時にはその対応に順番があり、その時までにはシャックルやチェーンなどを外して出動し、出動先で装置のセッティングをすれば間に合うように準備、計画がなされています。これらの非常用装置については、「何時何分までに作動させる」など、非常用装置には全てタイム・シーケンスが決められていて、それを所員52名で1、2号機同時に行うことができるそうです。実際にそのように対応できるか否かを国の検査の一つとして受けており、問題なく対応できるとの確認がなされているとのことです。

このような竜巻対策は、他の原子力発電所ではまだないとのこと。それは、発電所ごとにそれぞれの特徴があり、例えばトンネルを掘ってその中に非常用の機器、装置を確保しているところもあるためです。それぞれの発電所の特徴に応じた対策が採られるはず。川内原子力発電所を取材してみて、「ここまで竜巻対策をしなくてはならないのか」との思いがしました。机上での検討は簡単ですが、実際の対策をとるとなると、その費用が果たして幾らになったのか、見当が付きません。おそらく10億単位の金額になるのではと推測するばかりです。

川内原子力発電所を取材してみて、「ここまで竜巻対策をしなくてはならないのか」との思いがしました。机上での検討は簡単ですが、実際の対策をとるとなると、その費用が果たして幾らになったのか、見当が付きません。おそらく10億単位の金額になるのではと推測するばかりです。

### 新規準対応 - 冷却水・電源確保のさらなる多重化

福島第一事故は、津波による破壊により、用意されていた冷却水や電源が結局利用できなかったことが原因でした。そのために新規制規準では、冷却手段の多重化、あるいは電源供給手段の多重化などの対応が図られました。

まず、冷却手段については、原子炉あるいは使用済燃料が収められている燃料ピットをしっかりと守るためにいろいろな対応がとられました。その対応の一つは、従来からの常設のポン

プに加え、移動式の大容量ポンプ車の配備です。このポンプ車は、1時間に1,000トンを超える大量の水や海水を、140mほど持ち上げることができる能力もっています。これと放水砲とを組み合わせ、原子炉建屋の上まで水を供給することができ、また格納容器の中の空調用の冷却器の中に水や海水を通し、格納容器の温度や圧力を下げることができる設備として使うことができます。

可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型



放水砲



可動式大容量ポンプ



可動式ディーゼルポンプ

ディーゼル注入ポンプの、駆動源が異なる方式の移動式ポンプも配置しました。電動の低圧注入ポンプは、発電機とつなぐことによりポンプとして運用するものです。ディーゼル式注入ポンプは、ディーゼルエンジンを搭載したポンプで、施設の出入り口に備え付けられているホースをつなぐことによって、この車一台で1時間に150トンの水を150mまで持ち上げる能力の高い可搬型の設備です。これらの駆動源の方式の異なるものを複数台用意し、複数の場所に分散して配置する考え方で、どの様な事象にも対応できるように資機材の準備がなされています。

電源の確保についても同様です。直流通電源、交流用電源をそれぞれ供給できる車両を複数台用意されています。本来、発電所の建設当初から、バックアップ電源として容量の非常に大きい非常用ディーゼル発電機が据え付けられていますが、福島第一事故ではそれが津波の影響で使えなかった反省があります。そこで、大容量の空冷式でガスタービン方式の移動式の発電機を、1号機、2号機それぞれに追加して据え付けています。当然それらは中央制御室から遠隔で起動できるようにシステム化されています。

## モニタリングステーション電源も多重化

ある新聞が、「川内原発周辺の線量計、半数が避難基準値測れず」との見出しの、署名入りのスクープと思われる記事を3月14日に報道しました。発電所外の、その地域の自治体が設置して30年以上も監視を続け、さらに福島第一事故を機に多くの新しい測定器を設置している環境放射線測定器への性能について、「半数の計測器がおかしい」ということです。科学的に考えても、測定を続け、データを送り続けている測定器の半数が故障することは

考え難いし、設置するときに測定できない測定器を故意に据え付けていると疑っていることになります。

この報道に関しては、記者が計測器の基本的な、科学的な仕様をご存じなかったと善意に考えた方が良いでしょう。「政治的な、あるいは新聞社の意図的な報道」と捉えるのは考え過ぎでしょう。早速に原子力規制委員会や鹿児島県が反論すると共に、「読者に誤解を生ずる恐れがある」として、原子力規制委員会がホームページで正確な情報の提供を行っています。

署名入りで書かれた記者の大きな間違いは、例えば、体重計で手紙の重さは正確には判りませんし、郵便料金の秤で体重を計ることはできないことの区別がつかなかったようです。手紙用の秤で体重が測れないのはおかしい、機能していない、半分は役立たずの秤だ、と報道してしまったようです。でも市民にとっては、その「役立たず」と書かれた秤（低線量測定器）で手紙の重さ（低線量）も知りたいのです。監視している鹿児島県も知りたいことでしょう。「避難基準値」だけが測れる測定器だけでは安心は得られません。

発電所内の海拔28mの敷地に建つ建屋の屋上に、高線量用と低線量用の2つの測定器を含む環境放射線測定装置があります。これらの測定装置には、福島第一事故以前から、緊急時に非常用ディーゼル発電機からの電気が供給できるようになっています。しかし、福島第一では緊急時の電源がありながら作動せず、測定や伝送ができなくなりました。そこで測定器のための電源の多重化をさらに図ることとなり、測定装置が設置されている建屋の横にディーゼル発電機を追加しています。建屋の中にある電源からの電力供給ができなくなると、それを感知して自動起動します。発電機の中に油200リットルを蓄えていますので、燃料補給な

しでこの発電機で4日間の測定と伝送が可能です。このように高線量用と、低線量用の測定器を組にした測定装置を、九州電力としては発電所の構内に6箇所設置していますが、その6箇所にも同様のバックアップ電源を設置しています。

川内原子力発電所が立地する鹿児島県では、県所有の測定器局、モニタリングステーションやモニタリングポストの数を67局増やし、トータル73局にしました。測定基地を大幅に増やしたことになります。一番遠い測定基地は、発電所から400km離れた奄美大島に設置しています。1つの原子力発電所に対して73局のモニタリングのステーションやポストがある発電所は、だぶんここ川内だけでしょうと、説明して下さいました。これは鹿児島県が一所懸命、環境対策に取り組まれている結果です。

## 水素爆発の防止対策

福島第一原子力発電所の事故では、1号機と3号機が水素爆発に至ったわけですが。福島第一は沸騰水型軽水炉（BWR）で、原子炉圧力容器などが収納されている格納容器の大きさは、大体6,000m<sup>3</sup>から7,000m<sup>3</sup>程度です。川内原子力発電所などの加圧水型軽水炉（PWR）の格納容器の大きさは、空間体積で80,000m<sup>3</sup>あり、十数倍大きいことから、それだけでも、仮に燃料から水素が発生しても濃度は薄まり、高まらないと確認されているわけです。しかし国の新しい規制要求の中では、さらなる水素爆発防止対策の実施が謳われています。そこで、その具体的な方法として、触媒を使った方式と、ヒーター方式の、原理の異なる対策を新たに複数台用意しています。

触媒式水素再結合装置、すなわち触媒を使った水素爆発防止装置は、「リコンビナー」（recombiner）と呼ば

れるもので、水素を含む蒸気などが煙突効果で上に上っていく間に、その周りの、接触する金属のプレートのパラジウム白金による触媒作用によって、水素が水と置換され、水素濃度が自然と下がるという、動く部分の無い触媒を使った方式のものです。

もう一つは、電子式水素燃焼装置、いわゆる「イグナイター」(igniter)と呼ばれるもので、いざという時には電源を通じることによってヒーター部分が熱くなり、600度程度になると、周りにある水素を強制的に燃料させることができます。この方式は、電源を必要とする方式です。これらの原理の異なる方式の装置を、1号機、2号機ともに格納容器の中にそれぞれ設置されています。

### 資機材の分散、1週間補給なしの燃料備蓄

言うまでも無いことですが、重要な施設に関連する資機材は、その運用上から考えれば1箇所にまとめておいたほうが管理しやすく、合理的です。しかし、福島第一事故のような非常時を考慮すると、当然、水平的にも垂直的にも分散して保管しておいた方が安全です。国の安全保障上、自衛隊や米軍基地が何十箇所にも分散されているの

が良い例です。福島第一事故の前には、特に垂直的な分散によるリスク低減の考え方、すなわち「安全上の配慮」が欠けていたように思えます。

そこで川内原子力発電所でも、福島第一事故以来、海拔25mの敷地6箇所に資機材を分散して配置することとなり、水関連、電源関係など各装置を複数箇所に分散しています。もちろん、竜巻対策のチェーンも施してあります。逆に言えば福島第一事故以前は、これらの対策は全く取っていなかった、考えていなかったようで、仰々しいですが、福島の反省の上での対策です。

非常用に大容量の空冷式発電機と、ガスタービン方式の大容量の発電機が、1号機、2号機それぞれに追加されたと前述しました。その燃料油の補給が困難になることも考慮して、新しい規制規準による要求では、外部からの補給なしに1週間分の燃料を発電所内に蓄えることが要求事項となりました。発電所では既に3.5日分の燃料タンクを備えていましたが、その要求に従い非常用ディーゼル発電機の大きな新しい地下燃料油貯蔵タンクを設置しています。大型のガソリンスタンドを所内に造ったようなものです。

その地下燃料油貯蔵タンクから発電所内の非常用電源など油を使う機器

に、その燃料を運ぶためのタンクローリーも必要になります。新たに川内原子力発電所に備え付けたタンクローリーは14キロリットル入りますので、ガソリンスタンドに油を卸せる容量の車です。この車が2台、その3分の1の4キロリットル

の容量のタンクローリーが2台、合計4台保有しています。これらタンクローリーも大型危険物取り扱いの運転免許を持った所員が運転するわけです。しかし新規準では、この4台を発電所内に屋外で分散配置することは認められず、壁厚が60cm、天井圧が45cmの建屋を造り、その中にタンクローリーを格納しています。

### 重機の運転と訓練

福島第一事故以降、その経験から、非常時用の電源装置を据え付けた大型トラックや建設用の重機を追加導入しましたが、それら重機を運転できる、免許を持っている所員が270名の中1人か2人しかいなかったと言います。いざという場合に、協力会社の社員を呼んで運転してもらうのではなく、それらの重機を発電所の所員自らが運転し、何時でも迅速な対応が1秒でも早くとれるようにするために、資格取得を進めました。取材に協力してくださった担当の方も、環境保護の仕事が担当ですが、発電所の宿直の業務も行い、もしその時にトラブルがあれば、重機などを運転して資機材を移動したり、使ったりするための教育・訓練を受けている一人とのことです。

これらの重機ばかりではなく、非常用装置や機器を躊躇なく動かすためには、普段からの訓練、まさしく重大事故などへの対応訓練が不可欠です。取材した当日も発電所内でそのような訓練を行っていました。

訓練は、水の供給や電源の供給の訓練ばかりではなく、放射性物質の拡散を防ぐ訓練なども合わせて行っています。ディーゼル機関搭載のポンプや、発電機を接続してポンプとして機能する可搬型の電動低圧注入ポンプ、それらのホースの接続や車両の移動、重機によって可搬型電動注入ポンプを移動させるなどの訓練を合わせて行ってい



資機材コンテナ

ます。また電源供給訓練についても、ケーブルを繋いだり、ケーブルを敷設したりすることもこれらの訓練を合わせて行っています。

放水砲については、地上高さが約60mある原子炉建屋の上、高さ70mの位置まで1時間に1,000トンの水を放水するために使うことになっており、その訓練も実施しています。これら要素ごとの訓練や防災訓練、あるいは総合的な訓練を合わせて、福島第一事故以降、500回を超える訓練を繰り返し行っているとのことです。

### 緊急時対策所の防護

いざという時に大切な緊急時対策所は、海拔が25mの高台に造られました。この対策所も、地震、津波、竜巻など、いろいろな自然災害を考慮して造られました。建屋そのものは、数メートル掘って岩盤の上に直接建て、十分な耐震性を持たせています。この対策所から1号機、2号機の原子炉建屋までは約500m離れています。

事故時には、原子炉建屋が非常に強い放射線を出す線源になると想定し、その近くの緊急時対策所の建物の中では、最大で100名が1週間留まることとなります。そのため一人当たり100ミリシーベルト以下の被曝量に収まるよ

うに、十分な被曝低減対策を採っています。その物理的な対策とは、対策所に窓を造らないことと、天井・壁の厚さを60cmにして放射線からの防護をしていることです。

また、事故時には放射線ばかりではなく、粒子状の放射性物質やガス状の物質も放出されますので、建屋の外に空調用のフィルター装置を取り付けています。フィルターで濾過されたきれいな空気は、バルブの開度を調整することによって、建屋外の気圧よりも、100パスカル高い空気圧にキープされ、この対策所に供給されます。これにより外の空気を直接建物内に吸い込まないような工夫がされているわけです。

### 緊急時対策所の電源多重化

緊急時対策所の電源は、発電所の内部から地下ケーブルで供給していますが、それが途絶えると指揮に影響を及ぼします。そこで緊急時対策所に非常用ディーゼル発電機(100kVA)を別に2台備え付けています。その1台で対策所の建物の電気の100%を賄うことができます。停電になった時でもそれらの発電機と、対策所の電源ボックスの間をケーブルで接続することで対策所の建屋の中に電力を供給します。さらに別のところにもう1台

予備があり、合計300%の予備電源を確保していることとなります。それらの非常用のディーゼル発電機2基も、チェーンを付けて竜巻対策が施されています。

緊急時対策所に専用の通信用鉄塔も設置されました。非常に大事な機能をこの鉄塔に持たせています。衛星電話、衛星回線、通信機能、それから通常の加入電話、電力の通信網、これら全て耐震Sクラス、一番グレードの高い機能をこの鉄塔に付設させています。

緊急時対策所というところは、事故時指揮所であるわけです。中の広さは170m<sup>2</sup>です。ここが停電になってもLEDのバッテリー付き照明で、50%の明るさで5時間ぐらい持ちます。この状態で、外に増設したディーゼル発電機に接続し、電気を通常に戻します。

指令室の壁には、6分割の大きなスクリーンがあります。統合原子力防災ネットワークテレビ会議システムと書いてあるスクリーンがあり、首相官邸、オフサイトセンター、鹿児島県、薩摩川内市、その他の自治体、九州電力と一堂に会して会議ができるシステムです。中央には、川内1、2号機津波監視と書いてあるスクリーンがあり、津波を監視しています。この監視カメラは、夜間でも見えるように赤外線カメ



緊急時対策所内部



緊急時対策所用空調フィルタ

ラを搭載しているそうです。これも新たに設置したものです。

この緊急時対策所の建屋は、2013年（平成25年）10月に、福島第一事故以来、最初の国の原子力防災訓練をここ川内で行いました。そのタイミングに合わせて建てられたものです。この指令室は、原子炉建屋内の中央制御室とは異なって、スイッチ類や計器類は一切この部屋にはありません。ここでこの事故の収集を考える上で、中央制御室のデータと同じものが必要となるため、壁のスクリーンを切り替えることによって中央制御室と全く同じ計器がここで確認でき、指示を出したり、自治体に連絡したりできます。

この指令室は、放射線監視や土木、補修、燃料などのブースに分かれ、それぞれに現場のバックアップをします。机の上にあるパソコンを含めて全て固定されていますが、イスだけは動きました。ここは岩盤の上に直接建っている耐震の建屋で、揺れは少ないのですが、揺れた場合に電子機器に影響を及ぼさないように、フリーアクセスといわれる5cm~10cm浮き上がった

床にしています。この床ごと実際に加振台に乗せて揺すり、電子機器に問題がないことを確認したとのこと。

### 1直52名で緊急時にも対応

新たな装置の設置や資機材の分散、自然防災のための設備の増設など、種々の用意がなされ、そのための訓練も行われていますが、緊急事態となった時に対応する人員の配置など体制をどうするかが重要です。

発電所内で常時従事している九州電力の所員数は、福島第一事故前には、1、2号機含めて16名でした。その他に発電所内では、協力会社の社員が常時、付属施設などで働いていました。その16名の所員の内訳は、指揮者4名、中央制御室の12名でした。

現在は、中央制御室12名、事故時の指揮者が4名は変わらず、その他に所員20名、合計36名に増員されています。増加した20名の内、8名は中央制御室に勤務する運転員の能力を持つ所員で、残りの12名が資機材を動かす訓練をし、重機などを運転することができる所員です。所員の他には、16名

の協力会社の社員が働いています。この合計52名で宿直体制を取り、1号機、2号機ともにコントロールしています。

52名という人数は、1号機と2号機で同時に重大事故が発生した時でも、その事故を収束する、格納容器の破損に至らない防災対応ができるのに必要な人数とのこと。その人数での対応については、国の規制当局の確認が得られています。

さらに、緊急時、万が一の重大事故等が発生した場合の支援の人員体制については、勤務時間外の休日や夜間であっても速やかに対応できるように、発電所または近傍に、常時もう1班52名を確保しています。この体制は、川内原子力発電所が運転再開を果たす前の2015年6月から実施されています。重大事故、福島第一事故のような燃料の損傷に至る事故が、何時いかなる時でも発生し得る、という基本的な安全確保に関する考え方に基づいています。

1直の52名が、1晩宿直をした後、次の直の52名に引き継ぎをします。引き継ぎをするときに、川内では、「ビブス」というベスト状の識別用の衣服を次の人に受け渡しをします。薩摩川内市には陸上自衛隊の施設部隊があり、その施設部隊でも当然宿直業務があり、引き継ぎが行われています。そこで2015年6月から新たな人員体制を実施するに当たり、その施設部隊に相談に行きました。その時のアドバイスとして、「できるだけ人目に付くところで、しっかりと受け渡しの式をすること、それが意識を高めるために重要である」とのことでした。

昨年6月以来、役割分担を明確化にし、その役割に対する意識を鮮明にするため、ビブスの受け渡しを行っているそうです。川内の運転再開時のテレビ中継で、中央制御室の所員がビブスを着て、指差確認などを行っている



緊急時対策所用発電機

ころが放映されていました。発電所を視察する時に、ビブスを着ている所員を見ることができれば、その所員が当直の52名の一人であるということです。

### 保安設備の管理も発電設備と同様に長期に

いろいろな非常時対応設備を追加したことで、当然それら設備のメンテナンスをしなければなりません。事故時用の資機材であっても常に使える状態を確認し続けなくてはなりません。九州電力の所員のそれら追加設備に対する基本的考え方は、それぞれの保安設備や資機材に、それぞれに保全計画を立てて運用することです。例えばポンプ車の場合、オーバーホールの時期や、走行試験、機能試験の頻度、回数などの計画をマトリックス化して、その計画通りに運用・管理をし続けています。

発電所の発電設備以外に、新たに設けられた非常時用の数多くの保安設備をも含めて、これから同時に延々と管理、保全しなければならないわけです。これら保安設備の導入を検討し、設置していく過程で、それらの保全計画をもあわせて準備、運用しており、問題なく実施できていると、自信のほどを伺いました。これを人間の記憶力や計画書に頼って行おうとすると、とても困難です。今はシステムというものが、システム化することによって効率的に、何ができていないかを把握できます、ということです。

### 運転再開に対する地元の反応

川内原子力発電所が運転再開する前、九州電力が支払った油代は、川内、玄海原子力発電所の代わりに運転しなくてはならなかった火力発電所を合わせて、年間に約4,000億～5,000億円でした。この4年間の間に一番油代が掛かった年は、1兆円を超えたそうです。借金してまで油を買い、電力の安定供

給を果たしてきたわけです。当然、経営状況は悪化しましたが、原油の価格が下落した効果や、川内原子力発電所の再稼働により、経営状況は見かけ上の黒字計上になりました。

九州の経済界からは、いろいろな発言を含め、JR九州の会長を始め、多くの関係者から川内の再稼働に対して積極的にバックアップがなされました。当然、地元、鹿児島県の経済界も歓迎して下さって、心強い応援となったそうです。

今回の運転再開では、九州電力の頑張りが良い面で、他の電力の発電所の運転再開に影響を与えると期待されています。発電所を視察に来られた方々などから、「なぜ川内が最初に再稼働できたのか」とよく聞かれるそうです。その一つは、津波の想定による対策が早い時期にできたこと、基準地震動と呼ばれる振動で、川内ではどれほどの地震エネルギーが生じるのかとの検討が、早めに結論を得ることができたことなどが一番大きい要因であったとのこと。敷地の海拔が高いこと、岩盤がしっかりしたものであることが、その様な審査に有利に働いたと思われる。それにより優先プラントに選ばれて、集中的に審査が進められることとなったのでしょう。

しかし、その審査の間、九州電力の社員のおおよそ500名がこの審査の仕事に掛かりきりになり、東京にも300名ほど駐在して対応に当たり、さらに現場での使用前検査でもまた同じぐらいの人数で対応したそうです。皆、総出で取り組んだと説明して下さいました。

電力会社は規制を受ける側です。要求された対策を「無駄だ」とはね除けて、いつまでも敵対し続けては、運転再開はできません。飲めるものは熱くても飲み込んで、再稼働に繋げないなどにもならないわけです。そこは規制される側の辛いところ、我慢しな

くてはならないところで、その様な事象があるかなりあったのでは、と推測しています。

しかし、あってはならない事故が実際に起きてしまった以上、あのような事故は絶対起こしてはならないし、そのための安全対策には、耐震支援棟とか、迂回道路とかまだ課題が残っているようですが、「安全の追求には終わりはありません」との担当者の言葉でした。「発電所をこの地に置かしていただいている以上、更なる安全を追求していきたい」とも言っておられました。

地元の方々の反応が気になっていましたが、例えば、発電所に一番近い集落に300名余りの住民がおられ、福島第一事故直後は、「福島のような事故がここでも起こるのではないかと心配される方々がおられたそうです。真っ先に発電所の所員が説明に上がり、事故の状況や発電所のタイプの違い、川内原子力発電所での地震や津波対策などを丁寧に話したそうです。そのような説明を頻繁に行ううちに不安の声は少しずつ落ち着き、その後、一部の住民からは「川内原子力発電所は燃料も持っているのに、何時になったら動くのか。発電所に燃料があるなら動いていても動いていなくてもリスクは一緒で、動かして利益を得た方が良いのでは」との意見もあったそうです。

運転再開の当時には、各地からの反原発の運動家が集まり、発電所前での反対のデモが行われました。主催者の発表では2,200人が集まったそうです。しかし、地元の方々から再稼働反対の強い声は出なかったようです。発電所の担当者は、「もし地元の方々の再稼働反対が強かったら、おそらくは再稼働できなかったでしょう」と言われました。川内は、大きなトラブルもなく30年間順調に運転されてきました。さらに、3号機増設に向けてのいろいろな理解活動も進めてきている時に、福島第一

の事故が起きました。その事故を教訓に川内の安全対策の追加対応を図り、再稼働に向けた準備の中で、「地元の方々や、議会、首長が、川内の再稼働に向けてのタイミング良い判断をしてくださいました。本当にありがたかった」と担当者が感想を言われました。

川内原子力発電所では、3号機の増設計画があります。2号機の原子炉建屋からさらに300m離れた発電所内の敷地に、改良型加圧水型軽水炉

(APWR) 159万kWの発電所の計画です。2011年1月12日、福島第一事故の2ヶ月前に国に設置許可を申請していましたが、東日本大震災により、すべての手続きが現在凍結をされている状況です。各地の原子力発電所の運転再開審査が先行していますから、さらに遅れることが予想されています。

わが国のエネルギーの安定供給をどこが支えるのか、電力会社は、福島第一事故を教訓にして肝を据えてそれぞ

れの原子力発電所の運転再開に向けて取り組み、今までと同様にその責任を果たしていくことが望まれています。しかし、電力自由化により、目先の利益追求のための売電会社が多く出現し、従来の電力会社の経営に影響するのではと心配する一方、今までのような長期的な電力供給を見通した事業を進めることが困難になりつつあるのではないかと懸念も生じます。

(文責：編集部)



## わが国のプルトニウム管理状況

2015年7月21日の第28回原子力委員会定例会議において、2014年12月末のわが国のプルトニウム保有量が報告され、発表されました。

( ) 内数値は2013年12月末の値  
(単位：kgPu)

### 1. 国内に保管中の分離プルトニウム量

#### ○再処理施設

	JAEA	日本原燃株
硝酸プルトニウムなど [溶解後、貯蔵容器に貯蔵される前までのプルトニウム]	577 (664)	284 (283)
酸化プルトニウム [酸化プルトニウムとして貯蔵容器に貯蔵されているもの]	131 (84)	3,329 (3,329)
合 計	709 (748)	3,613 (3,611)

(JAEA：日本原子力研究開発機構)

#### ○JAEA プルトニウム燃料加工施設

酸化プルトニウム [酸化プルトニウム貯蔵容器に貯蔵されているもの]	1,974 (1,937)
試験及び加工段階にあるプルトニウム	983 (981)
新燃料製品 [燃料体の完成品として保管されているもの]	446 (446)
合 計	3,404 (3,364)

#### ○原子炉など

常陽<高速増殖実験炉>	134 (134)
もんじゅ<高速増殖原型炉>	31 (31)
実用発電炉	2,501 (2,501)
研究開発<臨界実験装置など>	444 (444)
合 計	3,109 (3,109)
上記合計	10,835 (10,833)

### 2. 海外に保管中の分離プルトニウム量 —基本的に海外でMOX燃料に加工してわが国の軽水炉で利用予定—

( ) 内数値は2013年12月末の値  
(単位：kgPu；核分裂性プルトニウム量)

英国での回収分	13,939 (13,526)
仏国での回収分	10,572 (10,604)
合 計	24,511 (24,130)

### 3. 分離プルトニウムの使用状況

(2014年分) (単位：kgPu)

#### ○酸化プルトニウム回収量

JAEA 再処理施設	86 (0)
日本原燃株再処理施設	0 (0)
合 計	86 (0)

#### ○燃料加工工程での使用量

もんじゅ・常陽等	0 (0)
----------	----------

#### ○原子炉施設装荷量

原子炉施設	0 (0)
-------	----------

国際原子力機関 (IAEA) により公表されている各国のプルトニウム保有量は以下の通りです。

—対象：民生用プルトニウム、不要となった軍用プルトニウム—

(2013年末現在)  
(単位：トンPu)

	使用前 プルトニウム	使用済燃料中の プルトニウム
米国	49.0	617
ロシア	51.9	140
英国	123	31
仏国	78.1	268.9
中国	(13.8kg)	(報告対象外) <sup>*1</sup>
日本	10.8	161
ドイツ	3	109.5
ベルギー	1.4	38
スイス	(50kg 未満)	18

注1) 上記はそれぞれ自国内にある量。

\*1：中国は、使用前プルトニウム量についてのみ公表する旨表明。

発行日/2016年5月13日

発行人/西澤 潤一

一般社団法人 原子燃料政策研究会

〒102-0083 東京都千代田区麹町4丁目3番地4

宮ビル8階

TEL 03 (3239) 2091

FAX 03 (3239) 2097

ホームページ <http://www.cnfc.or.jp>

e-mail [forpeople@cnfc.or.jp](mailto:forpeople@cnfc.or.jp)

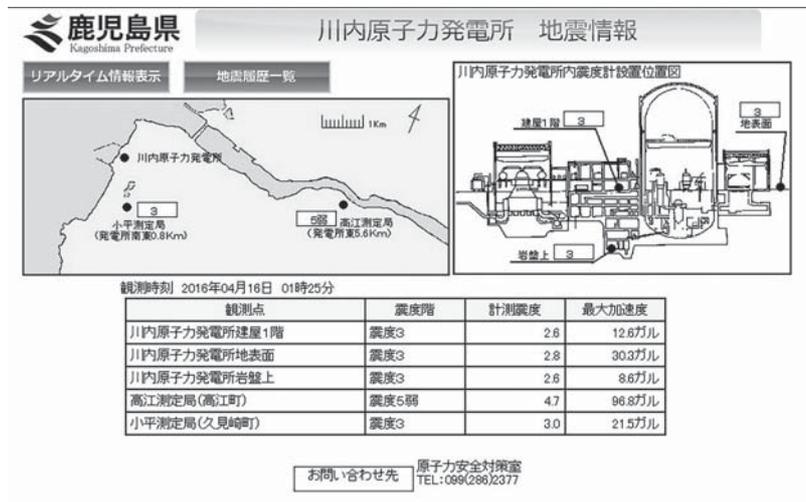
## 熊本地震で川内原子力発電所では震度3が最大

4月16日午前1時25分に起きた「熊本地震」の本震（マグニチュード7.3、震度7）では、運転再開中の川内原子力発電所内に設置された地震計によれば、原子炉補助建屋1階、発電所敷地表面、原子炉補助建屋最下階（岩盤上）のいずれでも震度は3でした。（鹿児島県発表、下図）

地震の揺れの大きさ（加速度）を表す単位ガルでは、原子炉補助建屋1階で12.6ガル、発電所敷地表面で30.3ガル、

原子炉補助建屋最下階（岩盤上）で8.6ガルでした。原子炉が自動停止するための設定値が、原子炉補助建屋1階で水平方向に260ガル、原子炉補助建屋最下階（岩盤上）で160ガルでしたから、建屋1階や岩盤上でも自動停止設定値のほぼ1/20でした。

川内原子力発電所で、安全に運転が続けられ、電力が被災地にも届けられていることに感謝します。



会長

西澤 潤一 首都大学東京名誉学長

副会長

津島 雄二 元衆議院議員

理事 (五十音順)

木村 太郎 衆議院議員

鳥井 弘之 元東京工業大学教授

中村 喜四郎 衆議院議員

鳩山 邦夫 衆議院議員

森本 敏 拓殖大学総長

山本 有二 衆議院議員

渡辺 周 衆議院議員

監事

浅野 修一 公認会計士

下山 俊次 核物質管理学会

日本支部元会長

\*\*\*\*\*

デザイン・印刷/キュービシステム株式会社

## 編集後記

◆国会の委員会では、ある議員が「一番の福祉は平和が守られることだ」と質問の冒頭に言われたことが耳に残っています。戦後70年経って、わが国の周りでもかなり物騒な動きが増えました。今までは「くわばら、くわばら」と他人事のように唱えていれば良かったのですが、歴史は繰り返されてしまうのでしょうか。

◆熊本県で4月14日（木）21時26分にマグニチュード6.5、震度7の地震が発生し、さらに28時間後の16日1時25分にもマグニチュード7.3、震度7の地震が発生しました。気象庁が震度階級（震度0～7）を1949年（昭和24年）に設定して以来、震度7の地

震は「熊本地震」が4回目と5回目、2度続けて起きたのは初めて、震度7の地震自体も九州では初めての事です。

◆熊本の電気、通信、九州新幹線は復旧し、都市ガスや高速道路、一般道路は復旧が進行中です。しかし、ライフラインの中でも重要な水道は、復旧にかなりの時間が掛かるようです。

◆熊本県、大分県での震度1以上の地震の回数が、4月28日正午に1,006回となりました。広域で活発、そして短期間に1,000回を数えた地震は前例がなく、気象庁は注意を呼びかけています。1日も早く地震が収まることを祈るばかりです。



ASIA

MARE DELLE INDIE

St. Pietro  
St. Paolo  
St. Francesco

St. D. Tommaso