

50<sup>th</sup>  
ANNIVERSARY  
The JAIF ANNUAL CONFERENCE

# 第50回原産年次大会 概要報告

2017年5月23日



一般社団法人 日本原子力産業協会 JAPAN ATOMIC INDUSTRIAL FORUM, INC.  
<http://www.jaif.or.jp>

**開催日**：2017年4月11日(火)～12日(水)

**場 所**：東京国際フォーラム <ホールB 7>

**基調テーマ**：「いま、過去を未来へ結ぶ」

第50回となる本大会は、半世紀の歴史を振り返り、現在の原子力を取り巻く課題を直視した上で、世界そして日本の将来のために原子力界が課題をどのように克服すべきかを議論し、また、将来世代が夢を持って取り組んでいける原子力とはどうあるべきか、未来を展望し夢や期待を語る大会として開催した。

国内外参加者による講演や議論を通して、以下のような点を広く原子力関係者が共有する大会となった。

- 過去に我が国の発展に貢献してきた原子力が今、大きな転換点にある中で、戦略的観点から原子力政策を構築し、技術基盤を維持することが重要であること
- 今後の世界のエネルギー需要増大や国家安全保障の観点からも、多様なエネルギー源確保が緊要であり、原子力はその重要な要素の一つであること
- 事故から6年が経過した福島をめぐっては、福島第一の廃炉が一步一步進んでいること、県民健康調査が課題に直面する一方で医療関係者の県民の健康に対する想いが強いこと、福島に対する先入観を排除するための国内外への情報発信が必要であること
- エネルギー安全保障、環境保全、経済効果等の観点から原子力を重視し計画の拡大をはかる海外諸国では、事故の教訓に基づく日本の高い原子力技術にも大きな期待があり、国際協力・国際展開が今後も重要であること
- 原子力の将来を見通すために、革新型炉などの技術を通じて価値実現を目指す国内外の若手世代が、社会の進歩や技術の進化に対してポジティブな姿勢で自らの領域で努力していること

**参加者**：890名（うち海外は30カ国／3国際機関から100名）

4月11日 (火)	4月12日 (水)
<p>9:30-12:30 <b>開会セッション</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原産協会会長所信</li> <li>・来賓挨拶</li> <li>・特別講演</li> </ul>	<p>9:30-13:00 <b>セッション3</b>  <b>「海外の動向と日本への期待」</b>            &lt;講演&gt;</p>
<p>12:30-14:00 休憩</p>	<p>13:00-14:00 休憩</p>
<p>14:00-15:30 <b>セッション1</b>  <b>「過去・現在・将来における原子力の役割」</b>            &lt;パネル&gt;</p>	<p>14:00-17:00 <b>若手特別セッション</b>  <b>「若手が語る原子力の未来・夢」</b>            &lt;パネル&gt;</p>
<p>15:50-17:50 <b>セッション2</b>  <b>「福島現状と復興に向けて」</b>            &lt;講演&gt;</p>	<p><b>サイドイベント</b>            会員企業・組織による展示会／福島物産展            (4/11,12) (ホールB5)</p>
<p>18:00-19:30 <b>レセプション</b> (ホールB5)</p>	

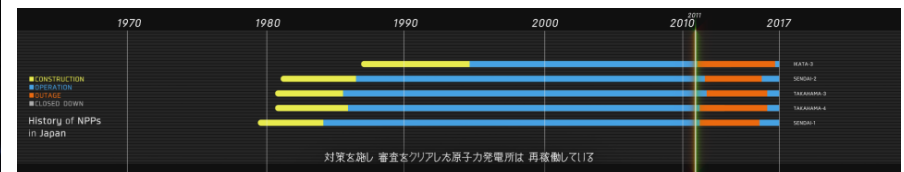
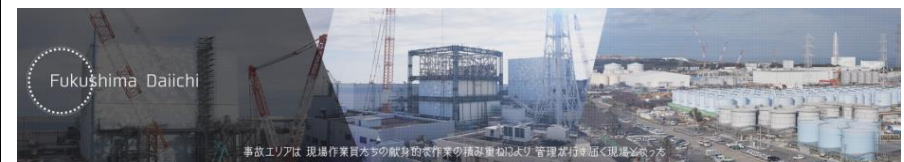


## オープニング動画の放映

今回、原産年次大会の新しい試みとして、開会に先立って当協会が制作した5分間の動画を放映した。

動画は、「いま、過去を未来へ結ぶ」の基調テーマに沿い、

- ①1960年代以降のわが国における原子力発電所建設プロジェクトの進展と成熟
  - ②福島第一原子力発電所事故サイトでの廃炉作業の進捗
  - ③浜通り地方の復興状況
  - ④事故を教訓とした安全性向上への取り組み
  - ⑤新規制基準をクリアした原子力発電所の再稼働状況
  - ⑥わが国原子力産業の海外展開
  - ⑦将来を見据え原子力・エネルギーを真剣に考える国内外の次世代の姿
- を描き、日本の原子力産業界のスタンスを国内外へ強くアピールする内容とした。





今井 敬

(一社)日本原子力産業協会 会長

**第1回原産年次大会開催の1968年当時は、**運転を開始した東海発電所に加えて、建設中の3基を含む多数の新設が予定され、**原子力は当時のエネルギー政策において求められていた「低廉性と安定性の調和」を実現するものとして、大いに期待されていた。**

その後、**原子力発電はわが国の高度成長とともに拡大し、長期にわたり日本経済を支えてきた。**二度のオイルショックの経験から、原子力をベースロードとしたエネルギーの「ベストミックス」が構築された。第二次オイルショック直後のスリーマイルアイランド事故、1986年4月のチェルノブイリ事故もあったが、原子力発電はこれを乗り越えて安全運転を積み重ねてきた。2000年代以降、世界的なエネルギー需要の増大と地球環境問題を背景に原子力発電が各国で再評価され、「原子カルネッサンス」と言われるまでになったのは記憶に新しい。

2011年3月、福島第一原子力発電所の事故が発生し、日本政府はエネルギー基本計画において、原子力を「重要なベースロード電源」としながらも依存度は「可能な限り低減する」と決定した。わが国の原子力発電所は、順次、新規制基準への適合性審査を受けることになり、その過程で全ての原子炉が停止する経験もした。**現時点でも再稼働したプラントは、わずか5基に過ぎない。**

わが国の原子力発電はこのまま衰退していくのだろうか？いや、**安定供給の面において準国産エネルギーである原子力発電の重要性はいささかも変わってない。**地球環境問題に関しても、わが国が国際社会に約束した「2030年に温室効果ガスを2013年からの17年間で26%削減する」という目標がある。省エネや再生可能エネの普及に最大限に努めつつも、**一定程度の原子力発電を活用しなければ達成不可能である。**

今後も原子力発電を続けていくにあたって、**政府には原子力発電の重要性を国民にしっかりと説明するとともに、わが国が将来にわたって原子力を活用し続ける意思を明確に示していただきたい。**事業者は安全性を最優先にして、**再稼働した原子力発電所の安定運転を積み重ねるとともに、透明性を持って国民と対話し、原子力への信頼を回復しなければならない。**

福島第一原子力発電所の廃止措置、核燃料サイクルや高レベル放射性廃棄物処分の問題、運転を終えた原子力発電所の廃止措置や、それに必要な人材の確保・育成などにも丁寧に対応し、原子力事業を着実に進めていく必要がある。

わが国の原子力産業界が現在の難局を乗り越えていくためには、業界がこれまで以上に一致団結して、また諸外国とも連携していかなければならない。当協会は、そのような協力や連携の促進を通して、これからも原子力産業界の発展を後押ししていく。

## 中川 俊直

経済産業大臣政務官（当時）

戦後に本格化した我が国の原子力平和利用の歩みは、決して平坦な道ではなかった。**日本の原子力政策はいま、大きな転換点にある。**政府の取組について、三点報告申し上げる。

一点目は、経済産業省が担う**最も重要な課題でもある福島復興**について。福島に寄り添うことなく、原子力政策を語ることはできない。被災者の方々の帰還に向けて、この春までに浪江町や富岡町など9つの市町村で避難指示が解除された。帰還困難区域についても復興拠点を整備していく方針が決定され、具体化のため関連法案を今国会に提出している。事故から6年が経過した今も、復興は道半ばである。電力自由化の中にあっても、事故収束や福島復興の歩みが滞ることがないよう、賠償や除染、廃炉などに必要な資金を確保する必要があり、そのための**政策パッケージの関連法案を今国会に提出**している。

二点目は、**持続的で一貫した対応の重要性**について。原子力は長期での時間を見通す必要がある。事故後、エネルギー政策は抜本的な見直しを余儀なくされているが、我が国のエネルギーを取り巻く国際環境の構図は、大きく変わってはいない。エネルギー自給率はわずか6%。CO<sub>2</sub>削減の国際公約を果たしながら、安定した国民生活と健全な経済活動を守るためにも、政府として徹底した省エネの推進や再エネの最大限の導入とともに、安全性が確保された原子力発電所の活用により、バランスのとれたエネルギーミックスの実現を引き続き図っていく。技術開発についても同じことが言える。政府は、昨年末、原子力関係閣僚会議で「高速炉開発の方針」を決定した。関係国と協力して、コスト効率性を意識しながら、具体的な高速炉開発のロードマップを策定していく。高レベル放射性廃棄物の最終処分について、処分地選定から建設、埋設まで数十年にも及ぶ長い道のりの最初の一步を踏み出すためにも、**処分地選定に向けて地域の科学的特性を示す全国マップを提示する予定**である。

三点目は、更なる安全性の向上について。震災以降、新規規制基準の下、各発電所サイトできめ細かな安全対策が講じられているが、今後、リスク評価手法の高度化や発電所のレビュー活動等、産業界の自主的な活動の本格化、不断の取組を、ひとつの自律的なシステムとして社会に根ざしていくための方策について、政府審議会においても議論を始めている。**福島の教訓を社会に実装する取組を地道に積み重ねることが、原子力の社会的信頼を回復するカギ**になるのではないかと。

**福島復興への誓いを新たにしつつ、原子力政策において持続的・一貫的な対応を図り、安全最優先という課題に「魂」を込めていく**点を私の挨拶としたい。





## 天野 之弥

国際原子力機関(IAEA)事務局長

### 「原子力技術の平和利用と I A E A の役割」

福島第一事故は大変に深刻な事故であり、いかなる国においても原子力安全について自己満足にひたってよい理由はないということ強く想起させた。I A E A は、全ての国がこの事故から教訓を学びそれに基づいて行動することを支援してきた。

原子力技術を用いる全ての国は、**原子力安全及び核セキュリティの強固な枠組を創設する責任を有する。これは国家の責任であるが、効果的な国際協力も必要不可欠**である。

各国の要請を受けて、安全問題について専門的な助言を与えるため、国際専門家からなるピアレビューミッションを派遣するほか、途上国が原子力法や規制枠組を設けることや、安全担当スタッフの訓練を支援している。

福島第一での廃炉作業は長いプロセスであり、国際協力が極めて重要である。世界中で158基の原子力発電所が既に恒久停止、或いは廃炉作業が行われている。運転中の原子力発電所の半分以上は、今後20年の間に運用から退いていく。廃炉の問題は今後より一層重要になり、福島第一の廃炉から得られる教訓は、今後数十年にわたって多くの国に利益をもたらす。

福島第一事故によって、いくつかの国では原子力離れが起こったが、**世界的に見ると、原子力発電の利用は増大傾向にある。**原子力発電分野では、より安全で廃棄物発生量の少ない**新世代の原子炉について注目すべき研究が行われている。**高速炉や、小中型炉・モジュール炉も魅力的な開発分野であり、約50の革新的なコンセプトが様々な研究開発段階にあり、既に建設を進めている国は4カ国ある。

I A E A は、2015年に採択された、貧困・飢餓、保健、エネルギー、気候変動、海洋保護などの分野を含む**持続可能な開発目標を各国が達成するために、積極的な支援**を行っている。

2030年の持続可能開発目標に貢献するものとして、まず保健、とりわけ途上国におけるガン治療が挙げられる。第二は食料安全保障。放射線による突然変異技術により、食料供給の増加に貢献している。第三は、害虫の抑制である。これは不妊虫技術と呼ばれ害虫と戦うのに重要である。

**日本は I A E A の極めて重要なパートナー**である。日本の原子力産業関係者に対し、日本がどうすれば I A E A 及び国際社会と もっと緊密に連携していけるかについて一層積極的に検討するよう、また、日本の研究者や技術者、特に若い専門家や女性の専門家が、もっと積極的に I A E A の場へ参画・勤務するよう呼びかけたい。



**勝野 哲**

電気事業連合会 会長

**「電気事業者としての原子力利用の将来展望」**

原子力発電は、エネルギー源の中でも3Eの全ての点において優れた特性を持っており、エネルギーミックスの一翼として欠かせない重要電源であることから、**原子力を含めた多様な選択肢を確保し、バランスのとれたエネルギーミックスを再構築する必要がある。**

現在、PWRの10基が原子炉設置変更許可を受領しているが、営業運転再開に至ったプラントは、九州電力川内1、2号機、関西電力高浜3号機および四国電力伊方3号機の4基にとどまり、電力需給、事業収支の両面において大変厳しい状況が続いている。運転期間延長認可に係る審査状況については、現在、高浜1、2号機および美浜3号機の40年超運転が認可されているが、**今後も引き続き安全確保を第一とした上で、既存の原子力発電所を有効利用していく。**

安全性向上のためには、規制基準への適合はもちろんのこと、**常に存在するリスクをいかに低減させ続けるかがポイントとなるため**、「新しい知見の安全対策への反映」「発電所における技術力の維持向上」「緊急時対応能力の維持向上」「PRAやPIなどの新たな安全管理手法の活用」「JANSI、WANOによる評価結果を踏まえた対応」などに取り組む。

**原子燃料サイクルの要となる再処理工場**については、日本原燃では課題をひとつずつ克服しながら着実に作業を進めている。特に難航していたガラス固化設備の試験は、2013年5月に事業者が行う試験を終了し、国による使用前検査受検を残すのみとなっており、**操業に向けた技術は確立できた**と考えている。

事業者としては、原子力を長期的に利用するために、**たゆまぬ安全性向上を大前提とし、まずは既存の原子力発電所の確実な再稼働および40年超運転に取り組み、原子力発電を一定規模維持し、人材や技術力、サプライチェーン等の確保を図っていく。**しかし、原子力比率20%~22%という目標を2030年度時点で達成できたとしても、再稼働したプラントはいずれ廃炉を迎えることから、将来的には新增設・リプレースが必要になってくる。そのため、新たな技術的知見を反映し、安全性、信頼性、経済性、社会的受容性などを今以上に高めたシステムの開発に産業界全体で取り組むとともに、人材育成・人材確保の観点からも、原子力産業を若い技術者にとつて魅力ある産業に育てていく活動に取り組んでいかなければならない。





## 寺島 実郎

(一財)日本総合研究所 会長

### 「日本のエネルギー戦略と原子力 – 世界のエネルギー地政学の中で」

日本と原子力を考える際の基本認識として、再確認しておきたい3点について述べる。

一点目は、**日本自身が世界の原子力産業の中核主体であるという責任意識**、当事者意識をしっかりと持たなければならないことだ。

二点目は、**日米原子力共同体の重要性**である。「アメリカの核の傘には守られたいが、エネルギー政策においては脱原子力が可能だ」と考えるのは非常に甘い。

三点目は、**日本の原子力分野における非常にユニークな立ち位置**である。非核保有国のうち平和利用に徹した日本だけが国際的に原子燃料サイクルを許容されているという極めて特殊な意味を、我々は真剣に考えるべきだ。

世界のエネルギー地政学の変化の中での原子力について。

一点目は、東アジアの情勢である。**20年後、東アジアには日本を取り巻く形で100基以上の原発が林立していることは間違いない。**それを視野に入れて戦略を構築していく必要がある。

二点目は、**アメリカのエネルギー戦略の動向**である。原子力に関しては、アメリカの技術基盤の圧倒的な優位性を確保しようという意思が垣間見える。

三点目は、中東の液状化である。日本のロシアシフト、そのロシアシフトを嫌うアメリカの対日エネルギー戦略の変化が複雑に絡み合っているのが現下の状況だと言えるだろう。

**日本はエネルギー戦略において、したたかで賢いベストミックスをしっかりと考えるべきだ。日本は、日本独自の自立したエネルギー戦略をしたたかに考えなければならない。**

こうした中で、**日本が原子力に関する技術基盤を維持することが極めて重要**となる。日本自身が世界の原子力産業の中核主体となっているという自覚を持った戦略が求められている。**今後は国家が主導して原子力を推進していく体制の整備が必要**である。国際社会の中でエネルギー戦略、原子力戦略に対する発言力、貢献力を高めるためには、**国家としての原子力政策に対する体系的整備が不可欠**になってきている。



## ダニエル・リップマン

米原子力エネルギー協会(NEI)  
副理事長 (サプライヤー/新規建設/国際関係担当)

### 「米国の原子力エネルギー：今日の課題を克服し、将来の機会に」

他の多くの国と同様、**米国は現在大きな変革期を迎えている**。米国の原子力発電所は長年、好調な運転実績を誇っており、最も信頼性の高い電源として、エネルギーインフラのベースロードを占めている。幸いにも、トランプ新政権を含め多くの米国民が、このことを認識している。

原子力の経済性は州政府レベルで検討される。ニューヨーク州、イリノイ州では、(近々オハイオ州やペンシルバニア州においても) 州議会が原子力発電所のメリットを政策的に支援している。**電力市場の自由化を進めている国々は、米国の失敗から学んでほしい**。

2016年の最新の統計によると、平均発電コストは、過去最高だった2012年比18%減の34ドル/MWhとなった。シングルユニットの原子力発電所は、固定費が高いため、非規制下の電力市場で苦境に立たされざるを得ないが、"Nuclear Promise"プログラムが進むにつれ状況が改善されるだろう。

2016年に営業運転を開始したTVA社のワッツ・バー2号機は、米国にとって20数年ぶりの新規原子力発電所である。

東芝－ウェスチングハウス問題について言えば、**米原子力産業界はこれら4基の建設プロジェクトを「完成させるべき」と**考えている。東芝もウェスチングハウスも、プロジェクトを完成させる責任を果たしてもらいたい。これは雇用面だけでなく、東芝という企業に大きな価値を付加する。

次世代原子炉に関して、AP1000以降のSMR等第4世代炉について言うと、今年の1月にNuScale社がSMRの型式認証(DC)をNRCへ申請した。SMRは従来炉と違い、出力が小さく、コミュニティ・ベースで立地される潜在性を持っている。すべてを変える可能性がある。他にも米国では溶融塩炉やPBMR、HTTRなど、**より安全で安価な新型炉の開発をめざし、36社を超える企業がしのぎを削っている**。

トランプ新政権にとって、インフラの整備/拡大と雇用創出は優先事項である。原子力発電は既存炉も新規炉も、米国にとって不可欠な重要インフラである。**今後はインフラ投資として原子力が見直されるだろう。既存炉を維持しつつ、新規炉への投資を促進するような政策条件を作り出す必要がある**。

米原子力産業界は、原子炉建設から関連サービスに至るまであらゆる分野のサプライチェーンをカバーしている。今再び原子力に注目が集まっていることで、米産業界は再活性化している。常に安全を第一に、on time, on budgetでプロジェクトを進めることが不可欠だ。

## 「過去・現在・将来における原子力の役割」

この50年で世界が直面する問題は大きく様変わりして来た。エネルギー安全保障、経済発展、気候変動問題などの変遷を振り返り、現在直面する課題や将来予想される課題に対して原子力が果たせる役割について日米の有識者の見解を伺い、日米協調の重要性等多様な視点を取り入れて議論した。



### ダニエル・ポネマン

元 米国エネルギー省(DOE)副長官  
セントラス・エナジー社 CEO兼社長

## 「米国と日本：揺るぎないパートナーシップ」

1953年、アイゼンハワー大統領が「平和のための原子力」を始め、戦後の経済発展のためにエネルギーが必要な日本とも民生用原子力の協力を進めた。当時は核燃料サイクルを完結させることが当然の合意になっていたが、70年代、90年代と政権交代により方針転換し、日本に再処理を止めることを要求するなど、難しい状況が時折頭をもたげてきた。

2011年3月11日の東日本大震災では、米国は政策やコストの問題ではなく、とにかく日本に協力しなければと考えた。情報が無い中で非常に難しかったが、その協力は現在も続いている。

**この60年の歴史から学ぶ幾つかの教訓がある。**

- ①**長期的なパートナーシップは必ず困難や逆境に遭遇するが克服できる。**安全保障やアジアの繁栄の核となっている日米の友好関係はそれだけ強く、福島状況をめぐってもその強みが発揮された。
- ②**人間関係の重要性。**政治トップから、ビジネス、科学技術・文化交流の面でも日米の人々の間のつながりは強い。
- ③**原点を忘れてはならない。**共通の価値観や利益があってこそ結ばれている。日米には、安全保障、核拡散防止、経済的繁栄を求めるという共通の利益がある。パートナーシップにより、地域そして世界における競争力、影響力が強くなる。

日米の原子力産業には今、二つの選択肢がある。一つは、原子力が徐々に低迷していく未来。もう一つは、日米がリーダーシップをとり、**原子力をエネルギー安全保障の重要な部分とし、それをもとに経済繁栄をもたらす未来。**日本は引き続き再稼働を図り、日米が最先端を切って、より安全性が高く、拡散抵抗性があり、燃料という面でもメリットのある炉を広げていくことができる。

今後、温暖化対策で2050年までに2℃上昇を抑えるという意欲的な目標には、様々な技術が必要だ。原子力の寄与分が最大ではないが、**原子力なしで達成出来ないのもまた事実である。**

**原子力は、気候変動リスクを避けるために必要なだけでなく、経済的な繁栄、成長のためにも不可欠なものだ。**日米のパートナーシップで乗り越えていくことが出来るはずである。





### 宮家 邦彦

(一財)キャノングローバル戦略研究所  
研究主幹

#### 「エネルギーの地政学と日本の安全保障」

10年ぐらい前から、我々はある**歴史の均衡点から次の均衡点に移ろうとしている**。

トランプ氏の勝利や英国のEU離脱などインターナショナリズムからナショナリズムへの流れは当分続く。今後、米国、ロシア、中国という世界の主要三大国間の力関係が変わっていくのではないかと。

今後何が起きるかわからない中で、**日本にとって必要なのは生き残ること**である。100年、200年をどう生き延びるのか。そのため、最も大事な要素の一つはやはりエネルギーである。大きなパワーシフトが本当に起きているとすれば、日本はそこから完全に独立することは不可能。この**変化の中で我々が確保しなければならないものの一つがエネルギー**である。

エネルギー確保において日本にとって一番大事なものは、いわゆるシーレーン、シー・ラインズ・オブ・コミュニケーション (SLOC) という概念である。エネルギーを常に確保できる体制を維持していかなければならないが、その際、**一つのエネルギーに頼ることはできない**。果して我々は原子力発電というものがなくても本当に生きていけるのだろうか。

貿易立国である日本はインディビジュアルリズムでは生きていけない。中東で大事件が起きた時に、どのようにしてエネルギーを確保するのか、そのため、**原子力とは何なのかを、国家安全保障の問題として本気で考えるべき時期に来ている**。エネルギーというのは、あくまでも国家安全保障のための手段であるべきで、その手段ができるだけ多様な形で維持されることが日本の将来を決める。



### 小山 堅

(一財)日本エネルギー経済研究所 常務理事  
首席研究員

#### 「アジアの3 E 課題と原子力の役割」

今後二十数年間、中、印、ASEAN等のエネルギー需要増分だけで、世界の需要全体増分の6割以上を占めていく。世界やアジアは、全体の7割以上を化石エネルギーで賄い続けていく予測だが、**アジアにとっての課題は、中東への大きな依存**（石油は全体の5割以上、LNGは4割）である。不安定・不透明な要素、地政学的リスクが存在する中東が今後、いかに安定的な体制や政治環境を維持できるかにより、アジアのエネルギー安全保障は大きく影響を受ける。

**2040年には中、印、ASEANで原子力発電が大きく伸びると予想される**。アジアで増える原子力を3 Eの課題にどう貢献できるのか分析した結果、ビジネス・アズ・ユージュアル(BAU)のシナリオではアジアのエネルギー自給率はどんどん低下するが、**高原子力シナリオだと、自給率はほぼ現状並みで維持**。これは、原子力を上手く活用していくことの、安全保障あるいは安定供給という点での重要な意味を示唆している。

CO2排出の分析では、高原子力シナリオに移行すれば、**アジアのCO2排出量は2Gt減少可能**となる。原子力の今後の展開が、アジアでのCO2あるいはGHGの排出量に対して、極めて大きなインパクトをもたらすことが明らか。

コストに関する分析では、アジアの高原子力ケースでは**発電コストが全体としてBAUに比べ0.9セント/kWh下がる**（アジアの将来の発電コスト比で10%以上の違い）。3 Eに対して原子力が非常に大きく貢献する可能性がある。今後アジアは非常に複雑で難しい3 Eの課題に直面するだろう。その中で、効率的でコスト競争力を持つベースロード電源で、CO2排出のない原子力のメリットをどのように上手に活用するのがアジアのエネルギー問題を考える上で重要なポイントである。

## <パネリストの主な意見>

### ◇日米の原子力産業のアジア市場での可能性、中国・ロシア・韓国などの原子力輸出が日米同盟や世界の安全保障に与える影響について

- ・世界では新興勢力が活発な原子力ビジネスを展開しているが、日米あるいは欧州の企業には、これまで培ってきた技術や総合的な力があることも間違いない。日本の産業界がいろいろな形でコスト削減し合理化して苦境を乗り越え、国際的な競争力を高めるということに何度もチャレンジして成功してきた事例も多くある。日本のメーカーの底力は十分にあると期待したい。
- ・安全保障の点で最も気になるのは、原子力の「危険利用」である。平和利用はビジネスとしてスキームやルールがあるだろうが、「危険利用」については非常に悲観的に思う。
- ・重要なのは、核セキュリティに重点を置く強力な原子力産業があった方が良いということ。またIAEAのような機関があることで、セキュリティに対する文化が醸成される。それが一つのバリアとなる。

### ◇アジアの原子力発電拡大等が世界の安全保障に与える意味について

- ・多くの国々で原子力発電所が建設されていることで、エネルギー需要にきちんと応えCO2の排出を減らすことが出来る。当然その中で核セキュリティ、不拡散という問題から目をそらしてはいけない。
- ・エネルギーの安全保障や安定供給を考える上で、本当のキーワードは多様性である。英国のチャーチル元首相が言ったように多様性の中にこそ安全保障はある。原子力だけでなく、再生可能エネルギーも拡大すべきだ。良いポートフォリオをそれぞれの国や、それぞれの地域の実情に応じて使っていくということが大事。

### ◇気候変動対策における原子力の役割

- ・気候変動は本当に現実的なものであって、非常に危険な結末が待っていると確信する。気候変動を信じなくても、雇用やエネルギー安全保障を米国にもたらそうとするのであれば、エネルギー依存に懸念を持つのであれば、また日米のパートナーシップに関心を持つのであれば、原子力は将来においても重要である。



## モデレーター

滝 順一

(株)日本経済新聞社 編集委員

### <モデレータ総括>

今の世界の原子力の状況は、先に希望がないわけではないが、現状はなかなか厳しい状況にある。まさに今、我々の英知が問われている。政治家、産業界、学識者、メディアも含め本当に集合的な英知が問われており、それ次第でポネマン氏の言われた未来の二つの選択肢のどちらに進むのかが決まってくると思われる。

来年、再来年とこのような議論を通して定期的にチェックし、我々はどこまで進んだのかということを常に噛みしめていく必要があるのではないか。





## 「福島現状と復興に向けて」



**浜中 順子**

福島テレビ(株) 報道部 アナウンス担当部長

### ＜モデレーターによるイントロ＞

福島第一原子力発電所の事故から約6年が過ぎた。この春までに、多くの被災自治体において帰還困難区域を除く避難指示が解除されたが、地域の再建・復興への道のりはいまだ厳しい状況にある。生活関連インフラの整備が進む一方、住民の帰還はなかなか進まず、事故の影響はさまざまな形で人々の暮らしや地域に弊害をもたらしている。放射線による健康被害に対する不安は、地域住民の帰還をさまたげるとともに、風評被害という課題も生んでいる。

このセッションでは、地域復興の大前提である福島第一原子力発電所の廃止措置にむけた取り組みをはじめ、放射線の健康影響や医療問題、そして風評被害に対する専門家による取り組み状況を伺うことで、福島の現状を知り、その将来のために成すべきことを考える一助を目指した。



## 増田 尚宏

東京電力ホールディングス(株) 常務執行役  
福島第一廃炉推進カンパニー・プレジデント兼 廃炉・汚染水対策最高責任者

### 「福島第一原子力発電所の現状と課題」

原子炉の炉心の状況を解析評価した結果では、1号機はほとんどの燃料が圧力容器から溶け落ち、2号機はほとんどの燃料が圧力容器に残り一部が下に落ち、3号機はそれらの中間くらいの状況なのではないかと予想されている。4号機での使用済燃料プールからの燃料取出しの経験を3、2、1号機の使用済燃料プールからの燃料取出しにもしっかり適用していきたい。

汚染水対策としては、原子炉建屋とタービン建屋のまわりを、土を凍らせた壁で囲むことで地下水を近づけないようにする「凍土壁」対策が最終段階にある。山側に一ヶ所だけ幅7mほどのまだ凍結させていない箇所があるが、これを凍らせる時期が来れば全体が凍った土の壁で囲まれることになる。

使用済燃料プールからの燃料取出しについて、4号機は使用済燃料を取り出すため、東京タワーと同量である4,200トンの鉄骨を1年3ヶ月で組み上げた。このプロジェクトに対する海外の関心は高く、日本のプロジェクト力を海外へアピールしていきたい。使用済燃料は2014年12月に取出しを完了し、福島第一のもつリスクは大きく減少した。

**3号機は今後、燃料取出しカバーを設置し、使用済燃料プールから使用済燃料を取り出す作業を2018年度半ばから開始の予定である。**

**1号機は爆発の後、放射性物質の拡散を抑えるためにカバーで覆っていたが、2016年に撤去を完了。今後瓦礫をすべて取り除き、2020年度に燃料取出しに着手する予定である。**

燃料デブリ取出しに向けて、1月から2月にかけて、格納容器の配管貫通部のトンネルのような場所からロボットやカメラを入れて調査した。圧力容器直下の構造物の様子を見ると震災前と状況が変わらず、もとの構造物が残っている部分も確認できた。今後もう少し詳しくグレーチング部分の様子を調べ、溶け落ちた燃料がどのようなところに分散しているのかを見極め、取出し作業の技術開発につなげていきたい。この際ロボットに取り付けられた線量計で210Svを計測したが、この前段階のカメラを用いた調査では画像に写ったノイズを解析して530Svや650Svという数字を報告している。我々としては新しい情報が取れたことを報告したつもりであったが、外部の方にとっては今までにない数字に驚かれたようで、伝え方がよくなかった。事故前であってもおかしくない数字である。数字の報告とともに環境への影響がないということをしっかり伝えなければいけなかった。

情報発信と地域との対話に関しては、我々が一生懸命出していると思っている情報と、皆さんの関心が高い情報は違うということを痛切に感じた。皆さんが必要とする関心が高い情報をしっかり伝えるための一環として、「はいろみち」という冊子を作成し、これを通じた対話を心掛けていく。



## 星 北斗

(公財)星総合病院 理事長  
福島県 県民健康調査検討委員会 座長

### 「県民健康調査 6年間の経験を通じて」

事故当時、医療の専門家が放射線の問題について十分な知識をもって地域の人々に説明できなかったことを大いに反省すべきと考える。医学教育の中で放射線分野は極めて軽視される傾向にあり、放射線が身近であることや得られる効用が非常に大きいということは皆知っていたが、線量についてしっかりと答えられる医師はほとんどいなかった。医師が自信をもって「大丈夫」と言えない姿を県民は見ていた。

福島県では、2011年6月に「県民健康調査」が開始された。「甲状腺がんが何人見つかった」ということばかりが報道されているが、様々な検査や調査を行っており、事故後4か月間の外部被ばく線量を当時の行動と場所の放射線量から積算する調査もある。しかし、当時の**全県民約206万人を対象とする調査の回答率は20数%にとどまり、多額の費用、膨大な時間や人員を投入して努力をしているものの、なかなか進んでいない。**

この調査は常に県民からの批判にさらされている。私自身は、これまでの様々な報告から「現時点で明らかになるほどの放射線による影響がある」とは評価していないが、「影響はなかったであろう」というコメントを出せば「影響がなかったことを証明しろ」と言われ、どのような説明も理解してくれない人がいる。甲状腺検査は、当時18歳以下であった子どもたち約38万人を対象に30年間検査することとしている。**この調査を今後どうしていくかは大きな課題だ。**一番の問題は、本来見つける必要がなかったがんを見つけてしまったが故に、既に100人を超える人々が手術を受け、甲状腺の一部あるいは全部の摘出を受けたこと。18歳未満の子どもがこのような手術を受けることは非常に稀なことであるからこそ「放射線の影響なのではないか」と言う人が多い。「何もなかった」と安心する方がいる一方、検査のたびに不安を感じなければいけない子供たちや親、それに向き合う私たちがいるということを忘れないでほしい。

少しずつではあるが、県内における出産数が増え、期待を持たせてくれる。**福島で子どもを生み育てると決めた親たちが心に抱く漠然とした不安に、私たちはこれからも寄り添っていかなくてはいけない。**福島で子育てをする人々に対する私たちの使命である。風評被害はいまだ甚大で、福島から避難している子どもたちに対するいじめの問題が報道されているが、とても悲しい出来事である。

もちろん私は原発推進論者ではないが、「全原発即時停止・廃炉」と言う気持ちもない。しかし、**原子力産業界関係者には大きな責任がある。「基準を超えて安全だと認定されること」「稼働すること」が目標であってはならない。**原子力には、とても大きな魅力があるのだと思う。魅力があるからこそ、それを扱う人間に求められる要件は、より厳しいものであるべきだろう。





## ウィリアム・マクマイケル

福島大学 経済経営学類 助教  
国際交流センター 副センター長

### 「世界におけるFUKUSHIMA」

私自身はカナダのバンクーバー出身で、2007年に福島に移住、2010年から福島大学に勤務している。震災当時、福島大学に在学していた留学生の99%が10日以内に国内外へ避難するといった状況だった。大量に避難することとなった最大の要因は、SNSなどで世界中から届いた福島に関するセンセーショナルな報道であった。過熱報道は6年経った今も収束せず、「FUKUSHIMA」は「汚染された」「危険」といったニュアンスをもつ負のイメージとして固定されていると感じる。

現在、福島における情報発信者の育成を目指した「Fukushima Ambassadors Program」という活動を行っている。2012年6月から10回実施しており、海外の協定大学から学生を招き、福島大学生と共に、「3.11以前に存在していた難問」「3.11によって発生した難問」「3.11後に深刻化した難問」の3テーマを、フィールドワークや講義で学ぶ。ボランティアや帰還困難区域の視察、住民との対話にも重点を置く。これまで、米国・中国等から延べ132名、それ以外に単発で延べ300名以上を受入れたが、活動を続けていても、未だ海外における福島に対するイメージ改善の手ごたえは感じられない。

「FUKUSHIMA」という単語でGoogleの画像検索を行うと、実際には福島ではない多くの画像がトップに出てくる。危機的状況が一般の人々が思う「福島のイメージ」に合致するからだろう。検索での関連項目には「奇形」「放射能」などの言葉が並び、これらキーワードから連想される画像も出てくるが、多くは間違いである。

福島に関するネット上の情報はニュースになると、福島に対するSTIGMA(負の烙印)から生じるバイアスの目で検索されてしまうというスパイラルから抜けられない。STIGMAの原因としては大きく、①「原子力への不安と恐怖」、②「無頓着さと無知」、③「言語の問題」、が挙げられる。

①では、原爆やチェルノブイリ事故といった「既知からの恐怖」や、低線量放射線影響への不安といった「未知への恐怖」が再浮上してしまう。②では、「日常よりも非日常」「正常よりも異常」を安易に切り出す偏った報道が未だに多い。③については、偏ったバイアスのある日本語の情報はすぐに反論されるが、海外で発信される情報は放置されがちだ。用語の問題もある。

3つのSTIGMAの要因を解消するためには、どのような情報発信が望ましいか。一つ目は「福島の人間化」。そこに住んでいる人々の姿を想像できるような情報発信が重要。二つ目は「確信をもって、核心をつく」こと。6年経ち、エビデンスも揃ってきた今だからこそ大事である。時間軸をしっかりと用いながら、包括的かつ丁寧に隠さず伝えることが必要。三つ目は「視察受け入れ体制の強化」である。福島第一発電所から福島市まで全てに言えるが、現状をしっかりと伝えられる施設や受入窓口の設定、来訪者を活用して語り部になってもらえるような、国際的な理解の復興を目指さなければならない。

## <モデレーター総括>

福島に住む人々は、疑問や不安を抱えつつも、情報や経験を積み上げ「しっかり踏ん張って乗り越えていく」という信念をもって毎日を暮している。原発の問題については、この時代を生きた者として、歴史を学びまた歴史を作っていくという歴史観や大局感を持ちつつ、現状を認識しながら、一歩ずつ復興への道としていきたい。今大会のテーマは「今、過去を未来へ結ぶ」であるが、福島からやって来た者として、福島を思う気持ちを、福島の詩人 和合亮一氏の「春を歩こう」という詩の朗読で伝えたい。

歩く先に何がある わたしのあしあと きみのあしあと  
歩く先に何がある 春のはじまり 光の行く先  
歩く先に何がある 青空のつばやき 川のおしゃべり

犬の鳴き声が聞こえた  
木が風に揺れていた  
水たまりが笑った  
飛行機雲が空を広げた  
蛙の卵 まだ黙っている

きみのあしあとが ぼくのあしあとと重なった  
ぼくのあしあとが きみのあしあとと重なった

だから ふるさともっと探しにいこう そんなふうに思った

春の夕暮れに あしあととは質問する  
春の夕暮れに あしあととは質問する

ふるさとはどこにある  
ふるさとはわたしたちのことばにある  
ふるさとはわたしたちのころこにある  
ふるさとはわたしたちの足のうらにある  
ふるさとはわたしたちのいのちにある  
ふるさとはわたしたちの息にある

ふるさとの言葉の中にある ふるさを わたしたちは生きる  
ふるさとの言葉の中にある ふるさを わたしたちは残す  
ふるさとの言葉の中にある ほんとうのふるさどを探すために

歩く先に何がある わたしの一步がある きみの一步がある  
歩く先に何がある きみのあしあとがある わたしのあしあとがある

歩く先に何がある 春のあしあと 春のあしあと

この震災は、特に福島の人々にとって、「ふるさと」というものを思い返した出来事であり、「ふるさと」への愛が増えた出来事でもあった。「ふるさと」ということばは、生まれ育った場所をあらわすだけでなく「自分を支えてくれた場所」という意味ももっている。現在、福島第一原子力発電所で働いている皆さんのなかにも、その現場が「ふるさと」であるという思いをもっている方がたくさんいる。

福島県全体として一体感を持ち、この難局をしっかりと乗り越えて歩んでいきたい。このセッションの内容が、福島復興へ向けての一步に繋がることを願う。

## 「海外の動向と日本への期待」



### モデレーター 国松 麻季

三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)  
主任研究員

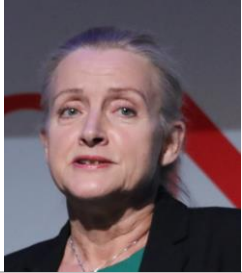
#### <モデレーターによるイントロ>

過去50年間で原子力発電は世界30数か国で利用されるようになり、現在全世界で電力のシェア十数パーセントを占めている。2040年までに電力需要は大きく増大し、電力の約半分は低炭素技術による発電となることが予測されている。世界の電力供給の多様化、脱炭素化の傾向が示される中で、原子力は低炭素エネルギーとして安定的に成長していくものと思われる。

日本では、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、安全確保を第一に原子力発電を運転する一方で、直面する大きな課題は日本の原子力の強みともいえる建設経験と高品質な製品を支えるサプライチェーンの維持、そして、高度な技術を有する人材の確保と知識の継承である。海外では、拡大するエネルギー需要に答える原子力が重視され、その新規導入や増設に一定の関心がある。原子力分野における国際協力は引き続き重要であり、各国の政策や制度に対する理解を相互に深める努力を継続することが不可欠である。

このセッションでは、海外における政策や法規制の枠組み、原子力開発の状況、将来の新規建設を含む見通しを伺い、原子力をとりまく様々な課題への取り組み、経験や展望に日本が学び、日本への期待を伺いたい。





アニエッタ・リーシング  
世界原子力協会(WNA) 事務局長

### 「調和：世界の原子力産業の目標達成における日本の役割」

世界では10億人の生活が未だに電化されておらず、これまでに複数の経済ショックが発生したにも拘わらず電力需要は劇的に増加している。地域別ではアジアの電力生産量が飛び抜けて上昇中だが、地球温暖化を防止する上で今世紀末までの平均気温の上昇を2℃未満に抑えるという国際エネルギー機関（IEA）のシナリオは今や、将来を予測する上で一般的な評価基準である。これを達成するため、電力消費量の増加と温暖化防止を調和させるエネルギー・ミックスが検討された。

IEAは「世界エネルギー展望」の中で、**重要となるのが原子力発電の拡大であり、その他の低炭素電源による発電シェアを広げつつ、2050年に原子力で電力供給の25%を賄う必要がある**としている。計算では2050年までに10億kWの原子力設備を新たに建設しなければならないが、原子力は低廉な価格で信頼性の高いクリーン電力を供給可能であり、低炭素化ソリューションの重要部分を担うだけでなく、迅速かつ永続的な脱炭素化を可能にする。世界では現在、60基の原子炉が建設中であり、過去25年間で最高レベルの建設ラッシュとなった。このうち22基が中国での建設である。

世界では今後、原子力のさらなる開発を阻んでいる障壁に産業界が取り組み、重要な対策を取っていく上でカギとなる要素が三つある。一つ目は市場においてすべての低炭素発電技術間で「**公平な条件**」を設定すること（原子力限定税の廃止や、炭素排出クレジットを通じた補助金など）。二つ目は世界中で「**調和の取れた規制プロセス**」を実現すること。原子炉機器の標準化や許認可プロセスの合理化を行い、世界の規格・基準を調和させ新技術開発と効率的な許認可を可能にする。三つ目は「**効果的な安全パラダイム**」へのシフトであり、具体的には原子力に代わる選択肢が健康に対していかに悪影響を及ぼすかの認識や、政界と産業界のリーダーシップを強化することなど。

日本に対しては、**原子炉の再稼働を進めるとともに、原子力と再生可能エネルギーおよびエネルギーの効率化に優先度を置いた発電ミックスの設定、立地地域との対話の推進を求めたい**。これらを通じてコストの高い化石燃料の輸入を減らし、大気汚染を改善すれば、世界全体のCO<sub>2</sub>排出量削減の取り組みに貢献できる。日本は世界的に原子力分野における国際協力をさらに拡大できる位置にあり、政府には日本の産業界の取り組みを支援してほしい。さらには、もう少し原子力発電所再稼働のスピードアップを望みたい。



サティシュ・クマール・シャルマ  
インド原子力発電公社(NPCIL) 総裁

## 「インドの原子力発電開発 – 現在と近い将来」

インドでは人口増加にともなう電力需要の増加に対応するため発電量も拡大しており、世界第7位だった発電量が15年間で第3位に浮上した。エネルギー資源としてはトリウムが豊富な一方、ウランはわずかであるため、エネルギー供給保証の観点から、**原子力発電計画では閉じた燃料サイクルを確立し、2050年以降にエネルギー自給を実現することを目標**に掲げている。2017年3月現在、総発電設備容量は3億1,662万kW、その内原子力は678万kWである。

インドの原子力開発計画は三段階で構成され、加圧重水炉と軽水炉を中心とする第一段階では、22基が運転中、8基が建設中である。第二段階では高速増殖炉の開発を重点的に行う。4万kWthの実験炉が1985年から運転中であり、運転中の高速増殖炉（50万kWe）は今年中にも臨界条件を達成予定である。トリウム炉を中心とする第三段階に向けては、30万kWeの改良型重水炉（AHWR）が間もなく建設開始となる見通しである。

NPCILの原子力発電所建設では、1969年にタラプール原子力発電所のBWR2基を米国から導入し、1971年にはラジャスタン発電所のPHWR2基をカナダから導入した。これらが技術的に実証できたことから、22万kW級PHWRの国産化を推進した。現在稼働中のPHWRは18基、446万kWに達した。1990年代から2000年代にかけては22万kW級PHWRの標準化を行った。それ以降は、規模拡大と連続的建設を進め、PHWRでは50万kW級と70万kW級の発電所を建設したほか、100万kW級のロシア型PWRも2基建設。現段階で70万kW級のPHWRを4基建設中、さらに2基の建設計画に着手している。後続の100万kW級ロシア型PWRも2基建設着手段階にある。このほか、70万kW級の国産PHWRを10基、**外国メーカー製の100万kW級軽水炉を5サイトで26基建設する計画が進展中**である。原子炉の運転実績も概して良好で、NPCILの原子炉ではこれまでに21回、1年以上の継続運転記録を達成した。安全運転の実績は456炉・年に達している。

今日までに**インドはPHWRの様々な機器について総合的な能力開発に成功し、建設手法も進化**している。例としては包括的な契約の発注や、建設工事と試運転の並行実施など。主要設備の製造業者も育っており、すでにポンプやバルブ、タービン発電機などを製造できる。土木建設工事やタービン発電機系統については、エンジニアリングのコンサルティングも可能。原子炉容器や燃料交換機、蒸気発生器といった原子炉機器の製造業者、EPC事業者もインド原子力産業界の一部となっている。

**日本とは、2016年11月の日印原子力協定により様々な分野で協力していくことが可能になった。具体的には、一次系と二次系機器の鍛造品を日本から調達できるなど。**日本企業がインド企業と連携すれば、原子炉建設の加速や製造能力の向上などでインドの原子力産業界に大きく貢献してもらえると期待している。



レンカ・コヴァチョフスカ  
チェコ産業貿易省副大臣

### 「チェコの原子力開発に向けた国家アクションプランとその実施」

チェコでは現在、テメリンとドコバニの2つのサイトで合計6基のロシア型PWRが稼働しており、年間総発電電力量の35%を賄う重要電源に位置付けられている。

政府の全体的なエネルギー政策における原子力の位置付けは、(1) エネルギー・ミックスにおける原子力の役割を強化、(2) 既存の原子力発電所に合計250万kWを新增設する交渉や準備などの手続を促進・加速、(3) 2035年以降、ドコバニ発電所が閉鎖される頃に新規原子炉の運転開始を目指す、(4) ドコバニ発電所の運転期間を50～60年まで延長する条件を整える、(5) 放射性廃棄物の確実かつ長期的な処分場を設置・建設する条件を整える、(6) 将来的な原子力発電所建設に適した地点を特定する、などである。**発電における戦略的目標では、原子力で少なくとも46%、最大で58%を賄うことになっており、2040年の原子力発電シェアは49%と予測している。**

政府は「原子力発電に関する国家アクションプラン」の中で、**新規炉の建設準備を直ちに始める必要がある**と認識している。ドコバニ発電所での増設炉の運転開始は2037年頃を目指しており、**将来的な電力需要に応じて2～4基の建設を想定した。**

昨今の欧州の**電力市場の状況を考えると、市場に過度に依存することはできない。**原子力発電計画は100年単位で考える必要がある。国の安全保障や福祉に係ることから、**発電所の運転は民間に任せるとしても政府や公共部門が踏み込んで関与しなければならない。国の関与が不確実性を最小限に抑え、プロジェクト全体のコストも下げ、新設作業を加速させる。**実際の実施手順としては、原子力開発を扱うハイレベルの政府機関間組織「原子力エネルギー常任委員会」を設置し、検討している。

テメリン発電所増設計画の現状は、環境影響評価(EIA)が2013年に完了。肯定的な声明書が発行されており、サイト許可の取得プロセスを満たすべき条件が整った。サイト許可は2014年10月に一旦、肯定的な裁定が下ったものの、2016年10月設置のテメリンⅡ期工事事務会社が新たな許可を申請する必要がある。

ドコバニ計画については、EIA手続の第1フェーズが進展中で、第2フェーズは今年7月に開始予定。2018年～19年にも肯定的な声明書を期待するなど、入札と安全性関連の文書が完成に近づいている。





## アレハンドロ・ウェルタ

メキシコエネルギー省(SENER) 原子力政策副局長

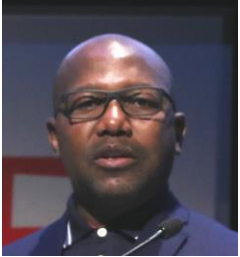
### 「メキシコの原子力発電計画概観」

メキシコでは国内の一次エネルギー需要が2000年以降、25%増加しており、電力についても過去20年間で需要量が倍増した。このため、政府は2013年に国内の石油、ガス、電力セクターの改革に着手しており、長期にわたった国営企業による独占状態に終止符を打ち、民間活力の導入を実施した。メキシコ電力庁(CFE)を再編・解体することで**発電と送電および小売りの事業にも競争原理を導入したが、原子力だけは例外的に政府が開発を牽引すること**になっている。

2015年12月に公布されたエネルギー移行法(LIE)では、原子力をクリーン・エネルギーと定義し、これに高効率コージェネレーションや二酸化炭素の回収・貯蔵(CCS)などを加えたクリーン・エネルギー発電の開発を加速することになった。LIEでは、発電に占めるクリーン・エネルギー源のシェアは現在の21%から2018年までに25%、2021年までに30%、2024年には35%に増加させると誓約しており、温室効果ガスの排出量も2030年までに22%の削減を目指している。

原子力に関しては、既存のラグナ・ベルデ原子力発電所(70.4万kWのBWR×2基)に**400万kWの新規設備を2030年までに増設する計画である**。新規発電設備容量のインフラを定める年毎のエネルギー計画文書「国家電力システム開発プログラム(2015年～2029年)」では、**総クリーン・エネルギー設備容量の12%を原子力にすると**設定しており、これは3基分に相当する。一層長期の展望として、国家電力クリーン・エネルギー庁が実施した2035年と2050年のクリーン・エネルギー目標を満たすための最適なエネルギー・ミックスの調査でも、3基をこえる原子炉が含まれており、原子力が国家電力システムに必要なものであるとの結果になった。

新規の原子力プロジェクトについては、運転経験や米原子力規制委員会(NRC)の設計認証に重点を置いて**先進的な原子炉技術を評価しており、財政面や立地候補地の技術的な要件を分析中**である。開発プログラムは3つのフェーズ、および19項目で構成されており、(1)プログラムの開始決定を下すまでの検討から、(2)発電所の契約と建設の準備作業、(3)最終投資決定と契約と建設に続いて試運転を開始するまでに、少なくとも10～15年を要する見通しである。



プムズイレ・ツエラネ  
南アフリカ原子力公社(NESCA) CEO

### 「南アフリカにおける原子力発電所の新規建設計画」

南アフリカ原子力公社 (NESCA) は1999年原子力法に基づいて設立され、原子力および放射線科学技術分野での研究開発とこの成果を基にした商業化を旨としている。南アフリカにおける原子力政策の重点分野は原子力発電の推進である。NESCAは機器をはじめ原子力プログラムのプロジェクト管理及び原子力全体のマネジメントにおいて現地化に貢献したいと考えている。

南アフリカにおける原子力政策は2008年の原子力政策 (NEP) に基づいている。その中核が統合型資源計画 (IRP2010~2030) と呼ばれる長期計画である。計画では**2030年までに新規発電設備容量の23%、すなわち9.6GW分を原子力発電で補うことを想定**している。南アフリカにおける電力の安定的供給は環境的、経済的に大きな課題である。CO2の排出量を2020年までに34%、2025年までに42%削減する義務を与えられている中、原子力発電があればより早く達成できるという期待が持てる。

9.6GW分の発電設備容量の調達にあたっては、**原子炉を単に輸入するのではなくパートナーの支援を受けて新規の建設プログラムを共に進めていく計画**だ。単にサプライヤーから設備・機器を調達するのではなく、国内で産出するウラン鉱を加工・処理し、建設を進める上で必要となるスキル・能力、多目的研究炉など原子力部門を開発する専門的なプログラムの設定・維持の能力を獲得する。2030年までに4,000億ランド (約3兆2,000億円) の資金が必要と見積もられており、現在、複数の資金調達モデルを分析中である。

NESCAは新設プログラムの現地化に貢献する。具体的には、新設プログラム用の核燃料、容器、配管など特定の製品の国産化、外国メーカーとの合併事業や連携など、これらを継続的に行うことで目的を果たす考えである。

2016年11月、**政府は原子力新設プログラム**について、NESCAと南アフリカ電力公社 (ESKOM) から構成される合同調達チームを編成。翌12月には、ESKOMとNESCAは合同で、新設プログラムの関連情報の提供を市場に求める文書 (RFI) を発行して調達を始めた。早ければ**6月にも提案依頼書 (RFP) を発行したい**。プロポーザルには**日本をはじめ複数の国・企業が参加してくれることを期待**しており、予備選定と交渉を経た後、2018年第1四半期末までにパートナーの選定を終えたいと考えている。

## <モデレーター総括>

世界と各国の原子力の開発状況と展望をうかがえる貴重な機会となった。

日本に対しては、福島第一原子力発電所事故で得られた教訓に基づく、日本の原子力技術の高い品質、人材育成等の分野における期待が寄せられていることがよく分かった。

私の専門とする国際経済法、貿易投資ルールの世界では原子力に係る国際取引は安全保障例外の扱いとなり、一般取引の原則の対象外である。原子力の健全な発展のため、情報共有や課題への取り組みにあたっては、他分野よりもより一層グローバルで密接な交流が必要であろう。これまでに築きあげてきた関係者間の交流のますますの発展と、原子力産業が一定の役割の責任を果たし、将来にわたり魅力と活力ある産業であることを願う。





## 「若手が語る原子力の未来・夢」

将来を担う国内外の若手が、原子力の将来展望や原子力を活用した将来に対する夢を語り、そのために自分達に何ができるか、何が必要かを議論した。また、新規導入国の若手から見た原子力先進国への期待を伺った。



### モデレーター

**堀尾 健太**

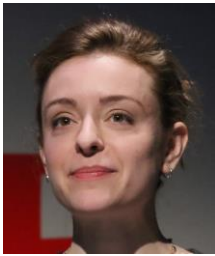
(一社)日本原子力学会 若手連絡会 副会長

### <モデレーターによるイントロ>

今年の原産年次大会は「いま、過去を未来に結ぶ」という、まさに節目の年に相応しい、巨視的、俯瞰的なテーマが選ばれている。

既に1日半にわたって、現在の原子力界をリードされている実務家・専門家の皆さまにより、原子力を取り巻く様々な課題について、過去を振り返り、未来を見通す議論がなされてきたが、それも踏まえて本セッションでは、次の世代を担う若手の声を届けることができればと思っている。

本セッションのタイトルは「若手が語る原子力の未来・夢」ということで、非常に広いテーマをいただいている。将来に責任を持つ世代として、原子力の未来についてどのように考えているのか、同世代の仲間と意見を交わしていきたい。



## レスリー・デワン

トランスアトミック社 共同創業者兼CEO

### 「世界の持続可能な開発目標達成に向けた次世代原子炉の利用」

世界は脱炭素でクリーンな電力を求めている。それには、太陽光、風力などとともに原子力も含めて考える必要がある。今日、新しい世代の原子炉が開発されている。安全性の向上、廃棄物の削減、核拡散の低減、低コストなどに対応する原子炉である。

私は子どもの頃から科学に強く興味を持っていたが、原子力工学を専攻した頃は周囲に熱意は感じられず、産業界も悲観論に包まれていた。大学在学中に、私は1950年代の楽観論を見つけることができたが、原子力に革新と多様性があったこの時代から1970年代後半、軽水炉が標準化されるとイノベーションが損なわれ、世界がほぼ軽水炉に固まり、技術開発が後退してしまった。

将来ずっとこのままでよいのだろうか。科学的で伝統のある原子力をそのまま利用していくのか、過去の失敗の恐怖から断念するのか、選択を迫られている。

私は科学者であり続けること、つまり新しい原子炉へのアプローチを選んだ。新しい原子炉は3つの特性が必要と考えた。一つ目は**高燃焼度**（ウラン燃料から多くのエネルギーを引き出し廃棄物を最小限に抑える）。二つ目は**システム圧力**（軽水炉のような100倍の大気圧ではなく通常の大気圧で動作するシステム）。三つ目が**熱スペクトル**（低エネルギー中性子を使用し材料の損傷を避ける）。この三つを満たすのが**溶融塩炉**である。

私はMIT大学院在学中にこうした構想を着想し、ベースラインのデザイン開発後、できるだけ早く**実用化するためベンチャーを立ち上げた**。私たちが今つくっているのはかつてのオークリッジ研究所で開発されたものと同じ原理だが、減速材と溶融塩の材料を変えた。黒鉛の減速材は水素化ジルコニウムに、溶融塩の材料であるフッ化リチウムとフッ化ベリリウム、そして1モルパーセントのウランはフッ化リチウムとウランに変更した。さらにスペクトラシフト型の設計に変えた。これら3つの変更により、燃料利用率を軽水炉の2倍以上高めることができるようになった。溶融塩炉は安全性も高く、従来の軽水炉と違って仮に外部電力が落ちて核物質が放出されない設計になっている。

実証スケールの10MWの小型炉を設計しており、これを520MWの商業炉につなげていく計画である。溶融塩炉は腐食性があり高温で放射性をもつので、材質実験も行っており、良好な結果を得ている。

最終的に世界では、炭素を排出しない様々な技術の組み合わせが必要である。**多くの若い世代がこの業界におり、原子力があるからこそ環境に良いという考え方を共有している**。しかもスピード感をもってやろうとする人たちがたくさんいる。新しい技術、新しいコミュニケーション、そして新しい世代の人たちが入ることによって、原子力産業界も大きく変わっていくだろう。



### ネイサン・パターソン

欧州原子力学会 若手ネットワーク 共同議長  
英ロールスロイス 顧客アカウントマネージャー

私自身はプロジェクト管理やシステム工学を学び、新規原子炉技術のガバナンス検証や妥当性確認に携ってきた。

世界の人口増加により、安全かつクリーンで安定的な電力はますます重要になってきている。

原子力は脱炭素社会に貢献することから、将来のニーズに応えるために推進していく必要がある。今後、より強力なイノベーションを進めていき、現在のスキルを維持しつつ、新しいコンセプトの原子炉技術開発を若手世代と進めていきたい。



### 佐々木 孔英

日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉もんじゅ  
プラント保全部 燃料環境課

私自身は高速増殖炉「もんじゅ」で保守員として働いている。

日本の高速増殖炉開発はエネルギーセキュリティの脆弱性が動機付けとなっている。ウラン資源を最大限有効利用できる高速炉開発は、技術的に難しい面もあるが、将来のエネルギー市場に十分なインパクトを及ぼし得る可能性を持っている。安価なウランが掘り尽くされつつあることから、将来予測されるウラン資源獲得競争の回避策として有効である。また最終処分場が決まらないまま世界で増え続ける使用済み燃料をエネルギーに変換することも可能だ。



### アルオウエイシール・アズハール

早稲田大学 先進理工学研究科  
ナノ理工学専攻

私自身はサウジアラビア出身である。原子力発電は温室効果ガスを排出せず、出力が安定しており、発電量当たりのコストが安く、燃料交換も1年に1度で済む素晴らしいエネルギーだ。原子力発電所を建設・運営していくことは技術力の高さの証明となり、立地地域には新たな雇用も生む。サウジアラビアでは脱石油化を図ることが発表されており、原子力を利用すれば、石油生産を外貨獲得に回せるばかりでなく、海水の淡水化へも利用できる。サウジアラビアと日本、両国にとって原子力の必要性は明らかだ。



### マイラ・リヤナ・ラザリ

マレーシア原子力発電公社(MNPC)  
ステークホルダー・エンゲージメント担当マネージャー

マレーシアでは、ラザク首相が2050年までの国家改革「TN50」を発表し、世界のトップ20か国入りすることを目標としている。従来の国家政策はトップダウンのアプローチを取ってきたが、政策決定の前にまず国民と一緒に考えていこうと初めてボトムアップアプローチを取り入れ、首相はマラヤ大学で学生の意見に耳を傾けるなど、若手の意見を取り込もうとしている。

TN50を受けてシュクリ首相府大臣は、経済成長活性化に向けたエネルギーミックスが必要で、信頼性の高いクリーンなエネルギーを大いなる遺産として将来世代に伝承していくべきだと語っている。原子力発電は低炭素社会を実現するものであり、我々は将来世代への道義的責任を果たしていかなければならない。



## <パネリストの主な意見>

### ◇それぞれの国では原子力業界に入ってくる若手はどのようなモチベーションを持っているか

- ・米国では原子力工学を専攻する学生がこの5年間で大きく増えた。気候変動への危機意識から炭素フリーなベースロード電源であることと粒子状廃棄物（PM）もないことから、原子力への意識の高まりがある。
- ・英国で新規原子力発電所が歓迎されるのは、電力供給のセキュリティと環境やコスト（短期的だけでなく長期的な視点からも）が認識されているからだ。

### ◇原子力の将来を見通すと何らかの形でイノベーションが必要だがどう考えるか

- ・原子力がイノベーションと関連付けられていない理由の一つは、勢いはあっても慣性で動いている部分があり方向を変えるのが大変だということである。年齢層の問題もある。40代50代が抜けている。スリーマイルアイランドやチェルノブイリの事故があって、原子力には将来など無いという機運があったので、辞めてしまったり原子力に関心を持たなかったりして人材不足が発生し、それによってさらに原子力産業全体が低迷することになった。今若い世代が大勢いるのは、気候変動をなんとかしたいとか、新しい技術があるというようなワクワク感があるからだと思う。今はこれをさらに加速できるチャンスだ。
- ・積層造形や3Dプリンティングなどの新しい技術を原子力の世界でもどんどん活用すべきだ。既設の原子炉にも使える新技術がある。そのような新しい技術の導入が進まないことが、原子力がイノベーションと関連付けられない原因ではないか。高水準の原子力安全は大事だが、新しいものをもっと早く導入するというモチベーションを与える動きも必要だ。

### ◇原子力が直面している課題やチャレンジについて

- 問題提起：原子力は自由市場との相性の悪さがあり、経済発展のために原子力を導入するが経済が発展して社会が成熟すると原子力が直面する課題は難しくなるという構図が見えてくる。また、安全、セキュリティ、不拡散なども重要だがこれに対する要求も社会が成熟するに従ってより厳しくなるのではないか。
- ・安全は今、評価の最前線にあり、安全と連動するコストについても、あわせて一つの制約になっている。新型炉は石炭等の化石燃料よりも安くなければならない。経済的なインセンティブは重要であり、企業が原子炉を買う場合には採算性も考慮される。

◇**福島第一原子力発電所の事故を受け、自分のモチベーションや迷い、考えたことは何か**

- ・福島第一発電所事故後の2011年に入社した。入社するときに色々迷ったが、今まで自分は原子力を学んできたため、それを社会に還元することが自分の使命だと感じた。
- ・自分がハザード解析を実施していたときに、ちょうど福島の事故が発生した。それを受けて、自分をもっと頑張らなければならないと決意した。私たちの世代で大事なものは、どのようなことが起こりうるかを考えることである。事故は起こってしまったが、それがよい方向に変化させていくステップになればよい。

◇**日本において社会に原子力の新しい価値をどのように提示していけばよいのか**

- ・一つの鍵となるのが、最終的に目指すものが何かということを理解することだ。プロセスを考えるときに社会がどこを目指しているかを明確にし、それを実現するためのメカニズムを考えること。どんな政策立案や新しい技術、イノベーション、資金調達のメカニズムであれ、**社会が何を望んでいるかを考えてデザインに含めることが重要だ。**



- ◇ **思い描く原子力の将来を実現するにあたって、何が重要になってくると思うか。（パネリストからのメッセージ）**
- ・新型炉や第4世代炉を超えて考えなくてはならない。次のプラットフォームは何か、またそれを超えいくことを見据えなければならない。**イノベーションや進化も進めていくべきである。**（パターソン）
  - ・サウジアラビアに原子力のこともっと知らせたい。日本とサウジアラビアも2030年のエネルギー分野では、原子力ではなく再生可能エネルギーが強調されているが、サウジアラビアでは、再生可能エネルギーではなく原子力の方が合っている。**日本の原子力技術をサウジアラビアに持って帰りたい。**（アズハール）
  - ・マレーシアは、2050年までにトップ20の国になる目標を持っている。それを達成するために、原子力が安定供給できる電源として、一角を担うことを望んでいる。マレーシアでも気候変動の影響が出始めている、**次世代の人達がネガティブなレガシーの前にさらされることは不公平である。低炭素社会に暮らして欲しい。**原子力は不可欠である。（マイラ ラザリ）
  - ・日本は島国であり資源も少ない国であるため、エネルギーセキュリティーを中心に原子力の価値を見出していきたい。エネルギーの供給が困難なときに、**FBRサイクルが切り札になれるように技術をしっかり確立し、それを有していることが日本社会のレジリエンスにもなる。**安全・安心のために、高速炉開発をやっていきたい。（佐々木）
  - ・人口動態を見ても、未来の原子力はもっと若くなるだろう。企業家精神を持つことになるだろうし、新しい技術への投資も出てくるだろう。**原子力の未来は、抜本的なイノベーションによって突き動かされるべきである。**新型炉もそうだが、新しいイノベーション開発を持ち込んで軽水炉を越えたものを作っていきたい。（デワン）

### <モデレータ総括>

若手特別セッション「若手が語る原子力の未来・夢」では、原子力の将来を見通すために、原子力という技術を通じて実現したい価値（value）は何か、原子力という技術にはどのような機会があり、どのような課題があるのか、といったことを議論してきた。

歴史を考える際、あるいは時代や社会の移り変わりを考える際、継続性に着目する見方と変化や断絶に着目する見方がある。言い換えると、変わるもの・変わったものに着目するか、変わらないものに着目するか、ということ。アカデミアに身を置くものとしては、いたずらに変化ばかりを強調するだけでなく、継続性、変わらないものを見過ごさないようにしたいと思う。将来に責任を持つ若手としては社会の進歩や技術の進化に対してポジティブな姿勢でありたい。今後も若手による議論を続けていきたい。



大会では、今年で4回目となる併催展示コーナーを設け、10機関と福島県観光物産交流協会からの出展があった。展示コーナーは、コーヒープレイクやレセプションといった年次大会参加者が集まる会場内に設置されていることから、多くの来場者が各ブースを訪れ、展示内容についての説明を受けるとともに活発な意見の交換をする姿が見られた。また、福島物産展では、来場者が福島のお菓子や地酒など、思い思いの商品を購入していた。

本展示コーナーへの出展者は以下の通り。

岡山大学 耐災安全・安心センター、(株)キュリオン ジャパン、原子力発電環境整備機構 (NUMO)、(株)神戸製鋼所/コベルコスタズビック (株)、(株)スギノマシン、(株)太平洋コンサルタント、(株)千代田テクノル、日軽金アクト (株)、日立GEニュークリア・エナジー (株)、三菱重工業 (株)  
福島物産展 福島県観光物産交流協会

