

～ どうする日本のエネルギー・・・原子力は欠かせない ～

(社) 日本原子力学会 シニアネットワーク連絡会 (SNW)

第 13 回シンポジウム報告書



昨年 3 月 11 日の大震災と東電福島第一原発の事故は、その収束に長期間を要すると推察されます。多くの被災された方々が塗炭の苦しみを味わっておられることは痛恨の極みで、一日も早い復興を願って止みません。

一方、この 5 月には国内すべての原発が停止する事態となり、短期的には省エネルギーを推進するにしても、当面火力発電の増強を余儀なくされています。このため、化石燃料の輸入増などにより電気料金が上昇するばかりでなく、電力供給そのものが危ぶまれる状況となっています。自然エネルギーも期待は高いものの、現状では電気料金上昇に拍車をかけるとともに、供給量にも制約があります。

それにもかかわらず、脱原発の風潮は依然として強いものがあり、国の長期的なエネルギー政策を検討する資源エネルギー調査会・基本問題委員会の審議でも、中期的には原発依存率 0%、15%あるいは 20～25%の選択肢を検討し、長期的には原子力発電への依存度をできる限り低減させる方向で政策が策定されようとしています。しかしながら、エネルギー供給は国民生活への寄与はもとより、国家存続の基盤となるもので長期に亘り確たる供給が可能であることが必須の条件です。

今回のシンポジウムでは、今後の日本のエネルギーはどうあるべきか考えていただくことを狙いとして、原子力の安全性や必要性やエネルギー資源の長期展望などについて幅広く議論いただき盛会裏に終了することができました。

【第13回シンポジウム概要】

2012年8月4日（土）、東京大学武田先端知ビルにて（社）日本原子力学会・シニアネットワーク連絡会（SNW）主催によるシンポジウムが開催され、原子力の安全性と必要性、エネルギー資源の長期展望などについて真摯な発表と熱心な討論が行われた。参加者は約170名、内一般参加者が約40名、130名が開催団体等原子力関係者。尚、シンポジウム終了後、会場隣接のホールにて参加者有志による懇親会が実施された（約90名参加）。

共催：エネルギー問題に発言する会（エネルギー会）・エネルギー戦略研究会（EEE会議）・NPO法人日本の未来を考える会（IOJ）

後援：日本原子力技術協会、日本原子力産業会議、日本原子力文化振興財団、日本エネルギー会議。

＜第13回シンポジウムプログラム 総合司会 石井正則・SNW代表幹事＞

○開催挨拶 斎藤伸三・SNW会長 (13:00～13:10)

○第1部 基調講演 (13:10～14:10)

□「どうする日本のエネルギー・原子力は欠かせない」

(山名 元・京都大学教授)

○第2部 パネリスト講演と討論 (14:10～17:10)

(座長：金氏顕 エネルギー会代表幹事)

□「原子力発電所の安全は確保できるか」

(奈良林直・北海道大学教授)

□「エネルギー資源の長期展望とエネルギーミックス」

(松井一秋・エネルギー総合工学研究所理事)

□「世界のエネルギー情勢～我が国が認識すべきこと～」

(小野章昌・元三井物産)

□「次世代からの意見」(成川隆文・日本原子力学会学生連絡会)

□ パネル討論・フロアとの対話

○講評と纏め 金子熊夫・エネルギー戦略研究会会長 (17:10～17:20)



【開催挨拶・SNW 齋藤会長】



本年6月より、日本原子力学会シニアネットワーク、SNWの会長を務めさせて頂いております齋藤でございます。本日は、大変、お暑いなか、本シンポジウムにお運び賜りまして誠に有難うございました。SNW主催のシンポジウムは、宮沢賢治の「雨にも負けず」に出て参ります「雪にも夏の暑さにも負けない丈夫なからだをもって」いらっしゃる方々を特に対象として考えた訳ではありませんが、例年、この時期に暑さに負けず開催させて頂いております。

昨年3月11日の東日本太平洋沖大地震に起因する巨大津波により発生した東京電力福島第一原子力発電所の過酷事故は、原子力界としては痛恨の極みであり、事業者、規制当局の原子力発電所の安全確保に対する事前の真摯な取り組みが不十分であったことが悔やまれます。

我々、原子力に関係してきた者として、被災された方々、国民の皆様に変なご迷惑、ご心労をおかけしましたことを心よりお詫び申し上げますとともに、未だに、ご不自由な避難生活を余儀なくされている住民の方々の安全で速やかなご帰還をお祈り致します。

さて、今回の主題は「どうする日本のエネルギー・・・原子力は欠かせない！」とさせて頂きました。福島事故発生後、定期検査入りした原子力発電所はすべて再稼働出来ない状態が続き、各電力会社においては火力発電の増強を余儀なくされ、このため、化石燃料の輸入増により、電力会社の決算は基より、我が国の貿易収支さえ赤字となり、CO₂排出量の増加問題などは、少なくとも脱原発を基本的なスタンスとするマスコミでは話題にもなくなってしまいました。7月に入り、漸く、原子力発電依存度が最も高い関西電力の大飯発電所の3号、4号機の再稼働が認められましたが、それ以外の発電所の再稼働については、未だ見通しが立っていません。

国の長期的なエネルギー政策を検討する資源エネルギー調査会基本問題委員

会の審議でも、多数の脱原発派委員の意見に振り回され、中期的には原発依存率 0%、15%あるいは 20~25%の 3 つの選択肢に絞って検討され、長期的には原子力発電への依存度をできる限り低減させる政策提言が国家戦略会議 に提出されています。原子力発電に代わる供給安定性、経済性等に優れた確固とした代替エネルギーが存在し実現するのであれば問題はないのですが、経団連、日本商工会議所等は、3 案とも実現可能性や経済への影響の点で、「問題が多い」と批判しています。そして、原発の新設・更新を進めたうえで、再生可能エネルギーの導入や、省エネの現実的な見通しを示すよう求めています。

また、今回の選択肢では、いずれも 1%前後の経済成長率しか見込んでなく、これは年 2%とした野田政権の成長戦略や消費税導入の前提条件との整合性がありません。さらに、当該委員会の脱原発派委員の一人が小委員長となり、自然エネルギーの固定価格全量買取制度における価格を関連業界に言い値を出させ、それに上乗せした額を決定しました。全くドイツ、スペイン等の失敗に学ばず、将来にわたる国民および国家財政に対する過剰な負担が大変懸念されるどころです。

このような状況に鑑み、原子力関係者も何時までも謹慎して無言でいるのではなく、そろそろ、今後のエネルギーをどうすべきか声を挙げて良いのではないかとの議論になり、今回、このような主題と致した次第であります。本日は、この主題に沿って、各方面で積極的にご発言されておられます京都大学原子炉実験所の山名先生より基調講演を戴きます。そのあと、原子力発電所の安全確保を含めて 4 人のパネリストの方々から、お手元の資料にありますように、それぞれの視点でご発表いただき、フロアの皆様からのご意見、ご質問を踏まえたパネル討論を行う予定でございます。

私見で恐縮ですが、私ども原子力関係者がエネルギー問題に発言する際は、やはり、足元をしっかり固めなければなりません。それは、「ノーモア・フクシマ」です。それも、単に、津波、それによる全電源喪失対策と言う「モグラたたき」に終わるのではなく、如何なる内的あるいは外的事象によっても住民及び環境に放射線による有害な影響を与えてはならないと言う原子力安全原則であり、これには想定外は許されません。最近、日本でも、しばしば、発生している竜巻や、万が一の航空機落下事故あるいは、テロ対策等も考慮しておく必要があると思います。

これらの対策を考えるには、結局は、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」の3原則に立ち戻り、如何なる場合にもこの3原則を確実に維持出来るような対策を用意しておくべきではないでしょうか。これが、核分裂反応により得られる膨大なエネルギーを利用する上で、見返りとして発生する厄介な核分裂生成物に対する対処方針になろうかと思えます。

パネル討論に先立ち、少々、先走ったことを申し上げ失礼しました。本日の講師、パネリストの皆様には、お忙しいところ、また、遠方よりお越し戴き誠に有難うございました。このシンポジウムをご来場の皆様とともに盛り上げて戴き、中身の濃い、充実したものとして戴けますれば、これに増す喜びはありません。どうぞ、よろしく願いし申し上げます。最後になりますが、本シンポジウムの準備に多大なご苦勞を戴きました SNW の事務局の皆様にご心より感謝申し上げます。有難うございました。ー了ー

【第1部 基調講演 京都大学教授 山名元氏】

□「どうする日本のエネルギー・・・ 原子力は欠かせない」



前置き：このままでは日本が危ないとの思いから、「それでも日本は原発を止められない」を森本敏氏（安全保障の視点、現防衛大臣）、中野剛志氏（公共政策の視点）と共著出版しました。本日は、日本の危機に対する自分の思いを語ります。

1. 原子力政策への苦言
本来、原子力を縮小することによってどのような社会的影響があるか分析し、一方で今回の事故の反省に立ってどのように原子力を立て直すべきかを冷静に検討すべきである。原子力政策審議ではトップダウンで原子力縮小が指示された。これでは、我が国は道を誤る。
2. エネルギー選択肢（基本問題委員会）の問題点指摘
選択肢の選定にあたり、以下のような点が不十分、不適切で問題多し。
 - －2030年の断面だけの電源構成を議論し、時間軸に沿ったビジョンがない。
 - －それぞれの電源に関する「リスク、便益、コスト」が評価されていない。
 - －原子力に内包される「エネルギー安全保障効果」の評価がなされていない。
 - －化石燃料の安定供給を前提としている危うさあり。
 - －海外のエネルギー分析が不足し、日本国内の狭い視野に止まっている。
3. 原子力世論の構造と混乱
世論をA層からE層に分類し（A層：イデオロギー的反対層、E層：原子力を生業とする層）、多くはB層（主婦層やリベラルなシルバー層の general public な層）に属していると考ええる。B層はメディアに追随し、リスク、便益、コストのトレードオフまで思い至ることなく、日本の危機や原子力問題を直視しようとしめない。戦前と似た危うさを感じる。原子力の好き嫌いや怖い等の情緒的感情では済ませられない問題を孕んでいることに気づくべき。
4. 電源構成の選択肢と欧州事情について
世の中の約7割が原子力ゼロのシナリオ支持。彼らはゼロシナリオでは立ち行かないとは考えず、ドイツ、イタリア、スイスなどの例に期待している。欧州は各国事情があり、欧州全体をひとつとして考えるべきで、事故前の日本と欧州全体の電源構成は似通っていて、一つの安定的な雛型を示している。
5. 電源構成の選択肢の分析について
選択肢の3ケースについて、不確定な技術への依存度、カーボン依存度、輸入依存度で分析した結果は以下。
 - －ゼロシナリオは、再生可能エネルギー割合が大きい分、不確定な技術への依存度が高い。日本の将来を不確定な技術に委ねる危うさあり。
 - －ゼロシナリオは、再生可能エネルギー割合が増すので、カーボン依存度が低くなり、原子力代替が天然ガス発電となる分カーボン依存度は高くなる。
 - －さらにゼロシナリオでは、原子力を再生可能エネルギーで代替するので、バックアップに火力を用いるため化石燃料の輸入依存度は更に高くなる。
6. エネルギー供給上のリスクと原子力の「見えざる効果」
以下の如きコストで表せないエネルギー安全保障効果を知るべき。
 - －化石燃料は毎日シーレーンを通して運ばれていることの危うさ

ー化石燃料の購入価格、例えば米国でシェールガスが大量に生産され出したからと言っても、天然ガスの購入値段は米国内の値段の3倍もする。輸送、液化によるコストアップがあることは致し方ないとしても高い。

ーその理由は「原子力保有によるバーゲニングパワー」の欠如による。

7. 発電コスト比較に見る原子力の特徴

原子力発電の場合、発電コストに占める海外調達分（海外への支払）は燃料費くらいであり、その割合も低い。多くは建設費、維持費などの国内需要で、国内経済に寄与する。一方、ガス火力、石炭火力における発電コストの多くは燃料費であり、海外からの輸入に頼ることになる。このため、国富の多くは海外に流出する。ドイツの例では、中国や台湾の太陽光発電セルが安くなり、ドイツの補助金は結局、中国や台湾の太陽光産業に流れている。

8. 太陽光発電の供給特性の不安定性

お日様任せであり、その最大需要時の貢献度は平均的に約30%に止まり出力を予想できず保証できない。且つ、需要に合わせて出力を調整しづらいため、火力によるバックアップ設備が不可欠。何をやっているか分からない。

9. 風力発電の供給特性の不安定性

太陽光以上に気まぐれで最大需要時の貢献度がゼロ。凧ぎになることあり。

10. 再生可能エネルギーの増強と必要な投資額試算

ー再生可能エネルギーによる発電割合が増す場合、送配電システムの安定化措置や新規送配電線の設置などの系統上の技術課題が大きく、その設備対応投資は大きな額となる。このインフラ投資の実現性が鍵。

ー投資額は再生エネルギー投入割合が30%で約74兆円、35%では約92兆円。

11. 天然ガスへの依存度

今後、CO₂の発生抑制の観点から火力発電は天然ガス発電になるが、日本向けの天然ガス最大輸出国であるインドネシアが国内の経済成長に伴って米国から天然ガスを輸入することになった（6月14日の新聞報道）。世界の経済成長に伴って化石燃料の調達はますます難しくなることを認識すべき。

12. 地球規模で考える原子力推進論

ージャレッド・ダイヤモンド氏：決して福島事故を軽んじるつもりはないが、原発事故もまたリスクが過大評価されがちな事故の典型である。原子力の抱える問題は、石油や石炭を使い続けることによる問題に比べれば小さい。

ージェームス・ラブロック氏：放射能に対するハリウッド型恐怖を過剰に恐れるよりも、何億年に亘って固定化してきた炭素をCO₂の形で開放するリスクの大きさを認識する必要あり。

13. 減原子力シナリオの可能性

15%シナリオは総ての原子力プラント寿命40年とし、プラント稼働率を80%

とした場合の 2030 年の原子力割合。原子力プラントの寿命を 1970 年代のもので 40 年、80 年代プラント 50 年、90 年代以降 60 年としてプラント稼働率を同じ 80% とすると 2050 年が 15% の原子力割合となり 20 年延びる。

14. 全国の火力発電所の経年数（一般電気事業）

現在、40～49 年経過した火力発電所（石油、LNG、石炭）の発電容量が約 1900 万 kW、30～39 年経過したものが約 3500 万 kW あるため、2030 年までに約 5000 万 kW の石油火力とガス火力のリプレースが優先課題となる。それに加えて新規火力の建設が必須。

15. 電気料金の国際比較（JPY で規格化）電気代上昇に耐えられるか

2010 年の日本の家庭用電気料金は約 22 円/kWh で韓国の約 7 円/kWh の約 3 倍、産業用は約 15 円/kWh で米国、韓国の約 6 円/kWh の約 2.5 倍である。この料金が更に上昇することに対して日本は果たして耐えられるのか？

16. 将来における軽水炉リプレースの可能性を否定するのは拙速

原子力は建設から運転までのリードタイムが長い。2030 年になって後悔しても始まらない。リプレースを考え 2030 年から復活しようと思えば今からの立ち直りが必要。

17. 原子力の現状の問題は「技術不信」よりも「制度、組織不信」

原子力が社会に受け入れられるためには、必要性、安全性、組織信頼、安心の 4 点セットが必要で、原子力規制委員会は組織信頼回復のスタート点だが、他の 3 点についてその方向性すら見えない。

18. 結論：原子力を排除しないで考える「日本再興」

我が国は今、デフレ、超円高、金融危機、財政問題、少子高齢化、隣国の脅威など課題が山積み。少なくとも健全な企業活動を求めるなら安定安価なエネルギー供給が不可欠で、そのためには原子力を外すわけには行かない。

- 了 -

【第2部 パネリスト講演と討論】

□原子力発電所の安全は確保できるか

(講師：北海道大学教授・奈良林直氏)



[講演概要] 福島第一の事故の原因と対策について具体的事例に即しての解説・説明があった。特に抜本的な対策として、フィルター付きベントの早急な設置を望むとの意向が強調された。

福島第一原発事故の重要ポイント

- ・ 1号機の自然冷却系（IC）は弁が閉止した。これは津波による浸水で直流電源が失われ、制御盤の論理回路が誤信号を出し、隔離信号を出したため。すぐに気づいて IC の作動を復旧すれば事故の収束ができたと思われる。
- ・ 格納容器のトップフランジやハッチの O リングやパッキンが高温で損傷して格納容器の過温破損となった。この結果、放射性物質や水素が漏洩。
- ・ 1号機では3月11日23:00にはタービン建屋の線量も上昇していたことから、格納容器の過温破損はかなり短時間で発生した。2,3号機も格納容器が損傷。
- ・ 4号機の水素爆発は、排気管の号機間共用に起因した3号機からの流入水素により水素爆発した可能性が大。
- ・ IC の隔離弁のフェイルクローズ、ベント弁の開弁遅延、SR 弁の減圧操作遅延、SGTS の前後の弁のフェイルオープン、ラプチャーディスクの破裂失敗などが

致命傷になった。

2. 抜本的対策としてフィルター付きベントの早急な設置

- ・チェルノブイリの教訓により、フランス、ドイツ、スイス、フィンランド、スウェーデンのほぼ全ての原発にフィルター付きベントが設置されている。
- ・フィルター付きベントの重要な役割は格納容器破損の防止と放射性物質の飛散防止。フィルター付きベントを用いると外部に放出するヨウ素やセシウム等の放射能を1/100～1/1000に低減することができる。
- ・この他、格納容器の過温破損と水素リークを防止するために、炉心注水と格納容器スプレイなどのためのヒートシンクと特設冷却システム（SEHR）の設置が必要。
- ・米国では津波対策として、海水ポンプモータのシュノケーリング化、ポンプ室の入口に水密ハッチを付けている例がある。

3. 福島原発事故の安全規制の反省点と対策

(1) 事故の反省

- ・TMI 事故以降の過酷事故の対応が事業者の自主的取り組みになっていたこと。
- ・外部電源喪失は8時間程度で良いとされていたこと。
- ・津波の想定高さが5～6mと甘かったこと。
- ・ヒートシンク（冷却源）が喪失すると、原子炉水位低下・炉心損傷・水素発生・格納容器内圧上昇・水素爆発による建屋壁の損傷など、5重の壁が一気に破壊された →安全と思いこみ、常に新しい知見を取り入れて改善していくという仕組みが安全規制に無かった。
- ・欧州で設置されていたフィルター付きベントが無かった。

(2) 事故の再発防止対策

- ・地震で受電設備が破損（外部電源喪失）
 - ⇒ 受電設備の耐震性向上（碍子対策、ガス遮断機採用）
- ・津波で非常用電源や電源盤、直流が使用不能
 - ⇒ ドアの水密化と高台に電源車、配電盤、バッテリー設置
- ・原子炉が空焚きになり炉心溶融・水素が発生
 - ⇒ 多様な冷却源と注水手段を確保、
 - ⇒ 安全弁や除熱の強化
- ・格納容器が破損して放射能・水素をリーク
 - ⇒速やかなベントと格納容器冷却、フィルター付きベントの設置
- ・原子力規制の抜本的改革と自衛隊を含めた国の原子力防災の初動体制強化。

(3) 具体的な対応策～電源の津波強化対策

- ・ドアの水密化と高台の電源。高台のガスタービン電源車。消防車と移動冷却車（熱交換器車）の配備等。

- ・外部注水に頼らずに自然冷却で事故収束するために、AP1000 の CV 冷却を現行 PWR に、また ESBWR の非常用復水器 (IC) を現行 BWR や輸出入 ABWR に設置 (IC をオペフロ機器ピットに設置を)

4. チェルノブイリ事故後のウクライナの対応

- ・日本とウクライナは似ている。石油などの資源が無い。90 年にウクライナにある原子力発電所の建設凍結を決議。(当時の電力の 50%が原子力)
- ・91 年に独立したが、2 年間の経済破綻の中で、原子力を使わざるを得ないと分かり反対派は減少。93 年に法改正して原子力発電所の建設凍結を撤回。
- ・安全性向上に注力。新たに 3 基稼働させ現在 15 基。2030 年までに 2 基増設の予定。原発を止めると燃料代が大幅に上昇。原発で公害も無くなった。

<まとめ>

- ・1~4 号機の事故は事前検討や対策がなされていれば早期に終息できた。
- ・フランスやスイスでは TMI やチェルノブイリ原発事故の教訓を活かして冷却源の強化やフィルターベントを設置し、米国では津波対策をとっていた。
- ・高台の電源と ECCS ポンプの水密化による炉心注水、崩壊熱除去、格納容器過温破損防止とフィルター付ベントを設置することが重要。
- ・3.5 世代原子炉のパッシブ冷却系の既存炉への適用を望む。
- ・太陽光など再生可能エネルギーだけでは原子力を置き換えるほど十分なエネルギーを賄えない。
- ・福島第一原発事故の教訓を活かして世界一の安全性を確保し、原発の運転再開を強く望みたい。

—了—

□「エネルギー資源の長期展望とエネルギーミックス」

(講師 エネ総合工学研究所理事・松井一秋氏)



【講演概要】財) エネルギー総合工学研究所「ポスト 311 戦略検討チーム」で検討した中長期のエネルギー需給構造のあり方、およびその実現に向けた技術戦略の概要についての紹介があった。

1. 2030 年までのエネルギー需給分析

(1) 省エネの進展度合いについては次の 2 つのケースを想定

努力継続ケース 効率改善努力と入替えに伴う機器導入効果を反映。

最大導入ケース 法的規制一歩手前の普及政策までを考慮。

(2) 電源構成について

- ・原子力については震災前の計画からの減少は避けがたい。再生可能エネルギーの導入促進が期待されるが原子力代替となる規模での普及は期待できない。従って原子力の減少分は主に火力発電で代替することになる。
- ・2030 年の原子力発電容量は既設炉の寿命を何年にするかによって大きな差が出る。

原子力維持ケース 炉の寿命 60 年、新設は凍結のケース

段階的廃止ケース 炉の寿命 40 年、新設無しのケース

(3) 省エネの進展と電源構成の変化を考慮した影響評価

・2030 年の CO2 排出量

原子力「維持ケース」と「段階的廃止ケース」とでは CO2 排出量は、0.5 ~1 億 t-CO2 の差が出ると考えられる。また省エネについては、「最大導入ケース」と「努力継続ケース」とでは CO2 排出量に約 2 億トンの差が出ると考えられる。

・化石燃料消費量の違い（原子力減少分を LNG のみで代替とした場合の試算値）

	原子力維持ケース	原子力段階的廃止ケース
省エネ努力継続	2005 年の 1.4 倍	2005 年の 1.7 倍
省エネ最大導入	2005 年の 1.1 倍	2005 年の 1.3 倍

・火力発電の発電設備容量の問題

ベース電源である原子力が減少すると、ある程度までは LNG 火力の設備利用率の向上で対応、それ以上になると短期的には石油火力の利用、中長期的には LNG 火力、石炭火力の増強が必要。原子力を段階的に廃止するケースで、原子力の減少分を天然ガスで代替とした場合には、2030 年までに 20GW 程度の天然ガス発電所の新增設が必要となる。

2. 2050 年までのエネルギー需給分析

(1) 2050 年においては、再生可能エネルギーならびに省エネルギー技術の大規模導入を想定することが可能で、技術選択の自由度が大きくなる。

一方原子力の社会からの不受容、地球温暖化影響の顕在化、化石燃料の需給ひっ迫や価格の高騰などのエネルギーリスクも大きくなる。

・ 太陽光を原子力の代替となる程度に、大幅規模導入した場合の課題
太陽光発電は稼働率が低いので総電力量の数 10%以上供給しようとした場合、ピーク電力を大幅に上回る発電容量が必要となる。従って蓄電設備の活用が必須となる。

・ 脱原子力シナリオの試算

脱原子力シナリオで、再生可能エネルギーと省エネがともに進展しないシナリオでは、火力に強く依存するシナリオとなる。

・ CO₂ を徹底削減するシナリオ（地球温暖化顕在化）

CO₂ を 1990 年のレベルの半減とする目標を達成するためには、省エネの徹底に加え、「原子力+再生可能エネルギー」の最大限の活用が必須。

(2) 2050 年に向けたシナリオ分析から得られる示唆

原子力の社会不受容、地球温暖化顕在化、石油・LNG 調達困難に対応するには、下記の技術が重要である。

・ 再生可能エネルギーと省エネの技術開発と普及

・ 原子力技術基盤の維持；再生可能エネルギーや省エネは導入規模に不確定性が大きいので、原子力は保持すべきオプションである。

・ 幅の広い技術開発；CO₂ フリー水素利用、CCS、石炭高度利用、バイオマス等も重要。

3. 結論～ロバストな需給構造の実現に向けて

・ 省エネルギー；あらゆるリスクの対策となるため、着実な推進が必要。

・ 再生可能エネルギー；将来の有望なエネルギー源であり、技術開発を推進。総発電量のシェアが 15～20%を超える場合、蓄電技術が鍵。技術的・経済的な見通しが立つ前の無理な普及は非経済的。

・ 原子力；化石燃料高騰や環境制約などのリスク顕在化に対し、原子力は必須の対策。原子力の技術基盤の維持は極めて重要。安全性を高めた次世代の原子炉開発を進める。

・ 火力；原子力の減少分は火力発電を中心に代替。発電効率向上は CO₂ 削減や化石燃料消費量低減の観点から重要。再生可能エネルギーのバックアップ、原子力事故対応の観点から今後も現状程度の発電容量は維持していくべき。

4. 原子力エネルギーの今後(講師の私見)

・ 原子力エネルギーの立ち位置；

原子力は安全について社会的に信頼喪失している。日本では当面回復できそうにない。世界は維持回復に努めているが、日本が足を引っ張っている。経済性は多分廃炉、除染費用を含めても、日本では圧倒的ではないにしても有利。

・ 将来シナリオ；

2030年頃までは、需給ギャップの調整として、いくつかの原子力発電プラントは運転再開となっているか。その間社会・産業構造がエネルギー多消費構造からの決別を達成しているだろうか。それでも原子力の本質的存在理由は揺るがない筈。

・ 終わりに；

人々は原子力の根源的な危険性に対して恐れをいだいている。逃げ出して生活が成り立たなくなるという恐れを払しょくする必要がある。数年にわたる既存技術のより一層の安全性向上を実施する。さらに、本質的安全、例えば退避不要なる、イノベティブ・コンセプトを同時に追求する必要があるのではないか。再生可能エネルギーと原子力は、異なる理由で当てにならないとすると、化石プラトの半端でない増強を図る必要がある。

—了—

□ 「世界のエネルギー情勢～我が国が認識すべきこと～」

(講師 元三井物産・小野章昌氏)



【講演概要】世界のエネルギー資源の状況を俯瞰した上で、我が国が化石燃料資源に依存することのリスクと根拠が希薄な再生可能エネルギーへの楽観的期待に対し厳しい警世のメッセージが発せられた。

1. シェールガス・オイルは日本の救世主になりえない

非在来型資源であるシェールガス・オイルは掘るのに手間暇がかかり、コスト的に投資回収に時間を要し、エネルギー収支比（E P R）が低いため、大きな生産量を望むのは無理。資源があることと生産量が伴うこととは別で、米国でのシェールガス・オイルに期待する声は大きいですが、いわれている程生産量は多くなく、輸出量が増えガスの国内市場価格が上がれば輸出制限をかけ国内の消費を優先するのでシェールガス・オイルは我が国の救世主にはなり得ない。

2. 原油生産のピークが到来

在来型の原油生産量は 2017 年度にピークを迎えた後急速に減少し、これを天然ガス液、バイオ燃料、カナダサンドオイルが支えているが、これら深海・サンドオイルなどの非在来型資源を加えても、トータルの世界石油生産量は 2005 年から横ばいで、2010 年代に生産が下がり初め、2050 年には現在の半分程度、2100 年には 15%程度となる。在来型の原油生産ピークは切実な問題と捉えるべき。

3. 再生エネルギーで苦悩するドイツ、スペインの実情

ドイツ、スペインともに、消費者側の負担が大きくなり過ぎて F I T（固定価格買取制度）は行き詰まっている。また、風力・太陽光は、スペインでは発電量の 20%程度、ドイツでは 10%程度を補っているが、変動が激しくバックアップ電源（火力）を必要としている。バックアップ電源は調整用となるためその稼働率は低下せざるを得ず、結果として二重投資と電力料金増をもたらしている。

4. 非現実的な我が国の再生エネルギー計画

我が国の再生エネルギー導入計画には無理がある。我が国の F I T は大幅なシステム価格コスト低下の元買取価格を引き下げること設計されていること、買取り価格の急激な低下があれば再生エネルギーの導入は進まないこと（欧州の例）、再生エネルギー導入計画量は実現不能の条件に基づいて設定されていること、再生可能エネルギー導入によって燃料費の節約に繋がるはずがバックアップの火力を作らざるを得ずしかもその稼働率が下がり二重投資となること、などから大幅な再生可能エネルギーの導入は自由市場にとって建設のインセンティブ対象とはなりにくい。

－了－

□「次世代からの意見」

(日本原子力学生連絡会・成川隆文氏)



1. 東電福島原発事故で思ったこと

原子力専攻の学生として思ったことは、①これまで安全と思っていた原発が事故を起こし原子力災害がリアルな事象として現れたことに驚きがつかりするとともに何か支援をしたいとの思いに駆られ、災害ボランティア活動（岩手県での被災地支援、福島県伊達市の除染活動）を実施してきたこと、②事故の原因を究明したい、次の世代を担う者として原子力利用の在り方を一から議論したいとの思いから、シニアとの往復書簡や直接対話による意見交換を実施し、エネルギー問題や原子力政策に対し主体的に意思決定する姿勢、次世代を担う自覚が芽生えた。

2. 学生の原子力離れについて

原子力関係学科応募者数及び原子力産業セミナーへの来場学生数の調査結果から、事故を契機に学生の原子力離れの実態報告があった。しかしながら、ぶれない芯のある学生は一定数存在すると強調あり。

3. 原子力と向き合う姿勢について

原子力関係機関に進む学生の意見として、①原子力を担うことで国際社会への貢献、新興国への安全な原子力供給を通し沢山の人の生活向上に貢献、科学技術の普及に貢献、ができること、②原子力は高度な技術力、幅広いエンジニアリング分野を必要とする産業であり高度な技術・高い素養を身につけることができること、③将来のエネルギーや社会とも関わりを

持ち広い視野に立つてものを見ることができると、④放射性廃棄物問題は他人任せにせず自ら解決したいこと、⑤事故に対しても逃げることなく誠実に向き合う信頼に応える人として育ちたいこと等前向きの姿勢・発言があり。

4. 学生からの指摘と決意表明

次世代を担う学生の意見として、①持続可能なエネルギー供給システムを構築すべき、原子力安全の高度化を図るべき、原子力村を改革すべき、②トランス・サイエンス（科学と政治の端境学問分野）としての原子力を模索すべき、③ポスト・ノーマル・サイエンス専門家の知識だけにクローズせず多様な情報・価値観を導入して解決する）としての原子力を模索すべき、④社会とともに創り進める政策を展開すべき（文部科学省第4期科学技術基本計画）、との新たな提言がなされ、「建設的な議論の積み重ねにより、社会的合意形成を追求し。トランス・サイエンス時代のよりよい社会・文明を構築したい」との決意が示された。

—了—

□パネル討論「今後の我が国のエネルギーはどうあるべきか」

座長 : 金氏顕

パネリスト : 山名氏、奈良林氏、松井氏、小野氏、成川氏



まず、座長が会場を代表してパネリストに質問をし、それに答えてもらう形でパネル討論を行い、最後にフロアとの対話が行われた。

< パネル討論 >

(1) 山名氏へ (B層(一般市民層)への対応をどうしたらよいか?)

A: 郵政改革では小泉首相が抵抗勢力を悪者にして大衆を味方につけた。今は、これと同じことが起きている。マスコミの反原発報道にB層が引っ張られている。政府が事実を伝えるとともに、メディアのネガティブ報道に対してはソーシャルネットワークで都度是正して正しい情報を伝えていくことが大事。B層は愛すべき市民で批判対象ではなく対話をしていくべき。

(2) 奈良林氏へ(若い世代への助言は?)

A: TMIショックで原子力はもうだめといわれた時、先輩が原子力は必要だから大丈夫といってくれその通りとなった。今回の事故は日本で起こったが同じことを言いたい。北海道大学は産油国であるサウジアラビアと交流を持っている。サウジアラビアは国内エネルギー消費が拡大し原油輸出国とは言えなくなってきており、彼等は今までは原子力はライバルであったが今後原子力を導入しその分余った原油を輸出に回したいと思っている。原子力は産油国を含め今後世界的に必要なものである。

(3) 松井氏へ(世界は躍起で原子力の維持回復に努めているが日本では原子力は回復できそうになく足を引っ張っているとのことだが解決策は?)

A: 研究所で次世代軽水炉の開発をやったことがあり、事故対策が関心事であった。何が起こっても放射能を出さないような原子力を作らないと皆の理解を得られないのではないか。

(4) 小野氏へ(メディア対策は如何あるべきか?)

A: 今は、科学と政治が交わるころ(トランス・サイアンス)が問題となっている。新聞は科学的事実を報道せずネガティブな面のみ報道している。オイルピークの話をするかなど科学的事実の報道もさせるようにしないとイケない。

(5) 成川氏へ(学生の原子力離れに対し、2,3年生へどう対応していくか?)

A: 原子力だけだと厳しいので間口をエネルギー一般に広げその中で原子力に関心を持ってもらえるよう対話をしたいと思っている。学生は余り議論をしないが、対話の努力をして原子力に従事してもらいたいという気持ちでいる。

< フロアとの対話 >

(1) おかだ氏（一般市民 元国鉄で土木技術に携わる）

Q：ウオールストリートジャーナルに米国の調査員が4号機の使用済み燃料プールを見たときの記事があり、4号機の使用済み燃料プールの耐震性に不安あり。また、SNWシンポジウムに放射線の与える疫学的影響のテーマを入れるべきではないか。マスコミは過度に危ないイメージを与え、これに影響された感情的反対論が多い。（意見）

A：（奈良林氏）現場を見てきたが、4号機の使用済み燃料プールを支える柱に異常は見られず、しっかり注水ができています。ただ、燃料取り出しまでは長丁場になるのでしっかり監視しなければいけない。

(2) かわさき氏（中国電力勤務）

Q：学生の意思決定にメディアの報道は影響していると思うか？

A：（成川氏）御用学者と決めつける等の原子力報道に対し、白熱教室と称していろいろな学部の学生が集まってツイッターの情報をもとに討論を行った。専攻によって考えが異なり、また、自分の主張に合致したツイッターの情報に同意する傾向から、必ずしもメディア報道を鵜呑みにしていない。御用学者呼ばわり報道には、御用学者と称される人物が身近な存在であり、人間性・人格も分かっているので、メディアのレッテル張り報道に批判的である。

(3) とがし氏（中部電力勤務）

Q：山名氏のご講演でB層の多くは健全な考えを持っているということであるが、国民の反原発ムードはこの層が担っていると思う（特に若い女性）。原子力が安全で福島事故が起こらなければよいが、安全性は確認されていないというマスコミ報道によって事故が起こるのではないかと不安を抱いている。メルトダウンが日本で初めて起こった。解りやすい丁寧な説明の努力をしていかないと不安は払拭されない。福島事故の再発は防ぐことはできることの情報発信をしていくべき。

A：（奈良林氏）チェルノブイルでも人が住むと危ないと言いつらして回り、終わると弁当を食べて帰るといったたぐいの人があった。チェルノブイルでも人が住めないところは実はない。正しい情報を発信することが如何に大切かがわかりご指摘のとおりである。福島が生産者は今でも風評被害に苦しんでいる。

A：（金氏氏）事故前は原子力情報を発信する活動を行っていたが、事故で原子力村のレッテルを張られ、活動を停止・自粛している人もいます。

(4) すずき氏（コード開発に携わる）

Q：世論に対しては1つ1つ丁寧に答えていくべき。欧州でやっている対策（フィルタードベント）を何故我が国でやっていなかったのか？

A：（奈良林氏）我が国では米国と同じくお金のかからないウエットウエルベントを採用した。石炭火力と競争の時代で原子力でも安全に金をかけない風潮ができていたのではないか。

(5) もてぎ氏（一般市民 総合電機メーカー勤務）

Q：大飯3，4号機が再稼働されたが、ベントシステムがついてないのに問題でないのか。地震・津波が起きても福島事故のようにならないといえるか？

A：（奈良林氏）事故後も原子力学会の中にはフィルタードベントをつける必要がないという人がいる。ストレステストの二次評価では総合的に原発の頑強性を示すこととなっているのでフィルタードベントをつけなければ頑強性を示せず再稼働はできないと思料。大飯3，4号機も含めPWRも今後実施計画に従ってつけることになろうが、PWRは格納容器が大きいのでベントに対してはより余裕がある。

(6) たかむら氏（千葉大学生）

Q：政府の（再起動に関する）意見聴取で賛成の意見を述べたが、メディアはこれを、「何が起こっても大丈夫な原子炉に賛成」とかいた。メディアには分かりやすく話をしないと生半可な理解で何を書くかわからない。今日のご講演内容も誤解を与えないよう分かりやすく表現することが必要と思う。

A：（山名氏）確かに今回の大飯3，4号機の再稼働も時間軸で説明し、安全対策はこのように急いで強化するが計画停電による社会的リスクを避けるために再稼働させるという分かりやすい説明が必要。

A：（奈良林氏）フィルタードベントをつければ放射能放出が実質上ゼロとなるという説明も必要。

—了—

【閉会挨拶 エネルギー会会長・金子熊夫】



本日は日本のエネルギーと日本の将来について関心の深い多数の皆様にご出席いただき誠にありがとうございました。又、講師の方々からは示唆に富む貴重なご講演を賜り、その結果、我々は一層認識を深め危機感を共有することができたように思います。

今回のシンポジウムのひとつのけじめ・帰結として同志が結束して強いメッセージを発信したいと思いますので会場で配布された『それでも原子力は日本のエネルギー安全保障に欠かせない！～新しいエネルギー政策への要望と期待～』にぜひご賛同を頂きたくよろしく願いいたします。

本日は本当に有難うございました。

以上

(文責：早野睦彦、佐藤祥次、大野崇、針山日出夫)