

ついに原発の技術を失う日本―「日立問題」に学ぶ

平成 31 年 2 月 28 日
公益財団法人 国家基本問題研究所
月例研究会
東京・内幸町 イイノホール

櫻井 まず登壇者をお迎えいたします。政治家の中で私がいちばん信頼していると言っていい方です。自民党幹事長代行、おなじみの萩生田光一さんです。そして、去年、原子力の分野で、国際社会で最も優秀なる教授という賞をお受けになりました奈良林直さんです。桂川正巳さんは、初めての登壇者です。東大の工学部原子力工学科を卒業され、原子燃料公社（のちに動力炉・核燃料開発事業団、現・日本原子力研究機構）に就職なさって、高速増殖炉「もんじゅ」の燃料開発をなさった方です。現在は、東京東信用金庫で、いろいろな特殊技術を持っている中堅企業、中小企業の技術指導と、その方たちを助けるプロジェクトのリーダーをしていらっしゃいます。今日はこのお三方で難しい問題である原子力のことを驚くほど分かりやすくお話し申しあげようと思います。まず、萩生田さんからお願いいたします。

萩生田 私は、エネルギー政策に詳しいわけではありません。ただ、官邸で仕事してきましたし、現在、党の幹部ですから、国の基本的な政策の方針、また懸念をしている中身については承知をしているつもりです。専門的な話ではなく、これからの日本のエネルギーをどうするかということで、先生方と議論を交わしていきたいと思います。

先ほど、米朝首脳会談は合意文書に署名をせずに別れたと報道がありました。北朝鮮の非核化を目指すとするれば、何か前進があったほうが、いいに決まっています。しかし、トランプ大統領が安易な妥協をしなくてよかったというのが正直な感想です。韓半島において、核をなくしていく努力は必要だと思いますが、特に I C B M（大陸間弾道ミサイル）を廃止すれば、短距離ミサイルは残してもいいと、握手されてしまえば、日本の脅威はまったくなくならないわけです。この話し合いが進まなかったことで、拉致問題に話題が及んだのかどうか、懸念はあります。

が、これからも米朝は話し合いをすると、トランプ大統領は発言していましたので、われわれは引き続き期待をして、日本の思いを伝えていきたいと思います。

安倍総理は直前まで電話会談で、トランプ大統領に今までの日本の失敗、つまり北朝鮮との交渉で、いかに裏切られてきたかということ、しつこいほどインプットをしてきたと思います。日本のアドバイスを重く受け止め、トランプ大統領が大所高所で対応を取ったことは、評価に値すると思います。問題は、これで決裂して、どんどん距離が離れていくのではなく、国際舞台のテーブルにしっかり座らせて、北朝鮮をまともな交渉ができる国にしていかななくてはならないことです。当然のことながら、その後ろには中国、横には

韓国の存在があります。そういう意味でも、今回の米朝の結果を冷静に受け止めて、これからもしっかりウォッチをしていきたいと思えます。

櫻井 ここまでが米朝問題です。ここからは原子力の問題に移りたいと思えます。原子力の問題は、なかなか複雑なので、お手元にお配りした「核燃料サイクルと高速増殖炉の役割」という図（図については「国基研だより」第六十三号参照、以下同じ）を簡単にご説明しておきます。右上の①番に、軽水炉の原子力発電所があります。ここで、核燃料棒を燃やして原子力発電の電気を作るわけです。すると、黄色い線が下に伸びていますが、使用済みの核燃料が生まれます。そのままでは困りますので、②番の再処理工場、青森県六ヶ所村にありますが、ここで処理をして、ウランやプルトニウムを取り出します。ただし、この再処理工場はまだ稼働していません。ここから③番の燃料加工工場。

そこから先は、二つに分かれます。黄色い線でプルサーマルとありますが、これは混合酸化物燃料（MOX）といって、もう一回普通の原子力発電所で燃やすことができる燃料に作り変えるのです。

もう一つ左側に、上に向かって④番の原子力発電所高速炉の「もんじゅ」に行っているグリーン線があります。「もんじゅ」は、高速増殖炉と言って、一回燃料を入れたら、後は入れなくても、どんどん独りで発電してくれるという優れものです。

さて、日本で今、何が起きているのかというのを頭に入れましょう。まず、この④番は夢の原子力発電所と言われていて、中国やロシアなどではもう稼働しています。日本では、試験段階で「もんじゅ」が動いていました。これが本当に小さな問題点ばかり指摘され、廃炉になってしまい、今はもう取り壊し作業に入っています。廃炉になった日本の高速増殖炉の技術はどうするのか。フランスにお願いして、アストリッドという高速増殖炉で、日本が協力していくことによって、技術をつなぐ計画がありました。ところが、フランス政府がアストリッド計画をやめました。つまり、日本の高速増殖炉「もんじゅ」の技術は、ここで途絶えてしまったわけです。出口がふさがれてしまったあと、どうなっているか。

②番の再処理工場も、「あそこが問題だ、ここが問題だ」と言われ、二十数回も延期されて、まだ稼働していない。あと二年半くらいかかると言われていますが、その間にまた厳しい注文を原子力規制委員会などにつけられたら、それもどうなるか分かりません。

そして、①番の普通の原子力発電所は、三・一一で水素爆発を起こした東京電力福島第一原発の事故をきっかけにして、国内で五十四基あった原発が一斉に止められました。二十基は、廃炉にすると決定しました。残っている三十四基のうち、再稼働を許されているのは九基だけです。再稼働を許されていても、住民の反対などがあって、再稼働にこぎつけるのはとても難しい状況にあります。

こんな状態で、日本の原子力発電の技術はどうなるのか。技術を持っている人がいても働く場所がなければ、技術は絶えてしまいます。そこで日本政府は、原発を外国に輸出しようという計画を立てました。外国に輸出し、そこで日本の技術者が仕事をしながら技術をつないでいく。そして、日本で多くの原発が再稼働し、新しい原発ができるときに、ま

たその技術を日本で活用すれば良いという考えでした。

しかし、海外での原発のプロジェクトは東芝がまずダメになりました。次に、トルコで原発を造るはずだった三菱重工が、ダメになりました。そして、最後に残っていたのが日立です。日立はイギリスで原発二基を造る計画があって、イギリス政府と交渉を重ねていましたが、これが今、瀬戸際にあります。

もし、これがダメになったら、日本の原子力発電の技術は、朝日新聞が「八方ふさがり」と書きましたが、文字どおり、そのようになります。

この全体像を頭に入れて、今日の話をお聞きください。今日の話には、部分の話がたくさん出てきますが、その部分を全体像の中にはめ込んでみると、「ああ、大変なことが起きているのだ」と感じられるはずです。「わが国が誇りに思っていた、人類のエネルギーを生み出す技術が本当に絶えてしまうかもしれない」という瀬戸際に私たちの日本はいます。

まず奈良林先生から、この全体のサイクルの説明と現状の問題点を指摘いただけたらと思います。

奈良林 民主党から自民党に政権が変わったとき、北海道新聞の記者が、菅直人元首相に、「民主党から自民党に政権が変わったので、民主党が推し進めていた脱原発政策は頓挫しましたが、いかがですか」と質問したところ、「そんなことはない。十基も二十基も、トントンと再稼働することはありません。なぜなら、原子力安全保安院を潰して、原子力規制委員会を作ったからだ。彼らは活断層の議論を始めています」と答えています。当時の民主党がつくった仕組みが、今もずっと続いていて、原子力発電は十基どころか、まだ九基しか稼働していません。柏崎刈羽原子力発電所の六、七号機の安全審査は合格しましたが、問題がたくさん指摘され、新潟県知事も三年ぐらい議論が必要だと言って、なかなか動かない。茨城県の日本原子力発電の東海第二発電所も審査に合格し、規制庁の方々が地元説明をしました。ところが、たくさんの反対派の方々が活発な議論をされて、大変な状況になったと聞いています。

それから、加圧水型原子炉の中で、唯一、稼働できずにいた北海道電力の泊発電所は、三年前におおむね了となって、再稼働するはずでした。しかし、北海道電力が活断層でないことの根拠としていた、約二十万年前の火山灰の層が少ない（原発建設の際、取り除いてしまっていた）と指摘された上に、積丹半島の先端の海底六百メートルに、活断層があるのではないか。活断層がないという証明ができなければ、活断層があると仮定した対策をなさよということになりました。先週の二月二十二日に審査会合がありましたが、そこでも、まだ課題が残されて、再稼働の見込みがまったく立っていない状況です。

②番目の再処理工場は、まだ営業運転には入っていませんが、試運転は全部完了しています。使用済み燃料から取り出した高レベル廃棄物をガラスと混ぜて溶かして一体化し、埋設処分と言いますが、安全に地層の中に埋める工程も、苦労を重ねた末に、しっかりできるようになっていきます。そして、燃料加工工場にプルトニウムやウランを持ってくるのですが、日本の再処理の特徴は、核兵器ができないようにウランとプルトニウムの混合体

で取り出すかたちになっていることです。その分離は特殊な施設がなければできません。しかも、プルトニウムの大部分は、イギリスとフランスに保管されていますから、日本が核兵器を造ろうと思っても、そう簡単にはできません。

④番目の「もんじゅ」は、廃炉が決定しました。フランスの高速炉ASTRID（アストリッド）を共同開発することによって、技術の継承はできるという判断をして、廃炉を決めてしまいました。ところが、フランスが、アストリッドの開発計画を止めたいと言ったため、「もんじゅ」を廃炉にする前提となっていた計画がなくなってしまいました。本来、ここで、「もんじゅ」の廃炉作業を止めて、もう一回「もんじゅ」を造ろうという議論をしなければいけないはずですが。ところが、調べてみると、「もんじゅ」の廃炉が決まったとたん、そこに働いていた人たちが、出向元の会社へ戻されたり、配置転換をされたりして、みんななくなってしまったのです。それから、各会社にあった、高速増殖炉のナトリウムを使う試験装置が、すべて撤去されていた。ほんの半年の間に、「もんじゅ」の技術が日本から消えてしまったのです。

これと同じように、日立の工場、三菱の工場、東芝の工場で、もし先の見込みがない、事業性がないと判断すれば、設備と人をほかに移してしまう、あるいは設備の一部を廃棄してしまう事態になりかねません。日本が誇る、世界でいちばん優秀な技術が、今、風前の灯の瀬戸際にあるということを踏まえながら、これからどうすべきか。日本の将来のために、真剣に考え、議論しなければならないと思います。

櫻井 「もんじゅ」に、どれだけの年月とお金を注ぎ込んできたのか。それを止めると決めたとたん、その技術がバラバラになってしまい、バラバラになるだけでなく、人材が中国や韓国に取られてしまうという現象が目の前で起きているのです。

そこで桂川さん、桂川さんは原子力の専門家でもいらっしゃるが、今、信用金庫で中堅企業、それから中小企業の新規を作るのに必要な特殊な技術を持っている多くの企業の皆さん方の指導をしていらっしゃるわけですが、原発産業の見通しの暗さの中で、現場ではどんなことが起きているのでしょうか。

桂川 ちょうど四十年前、原子燃料公社のプルトニウム燃料部に入り、最初に「もんじゅ」の燃料設計をしました。その後、いろいろな試験をしてみました。現在は、東京東信用金庫という、江東五区のゼロメートル地帯を中心とした中小企業の皆さんのお相手をしている信用金庫の中で、いろいろ技術的な課題を持っておられる各企業の社長さんたちのお話を伺いながら、必要に応じて大学などと一緒にいろいろ検討し、成果に結びつけるという仕事をしています。その結果として、「江戸っ子1号」という八〇〇〇メートルまで潜った深海艇も造ったわけです。動燃事業団にいたときは、発注する側、あるいは研究する側でしたが、現実には、モノを作っているのは、下町の中小企業です。例えば、ネジだとか、いろいろな鋳物、型を作る。そうした製品が、原子力発電所などの現場で使われている。

ところが、ここ十年ぐらい、発注がなくなって、下町の現場の技術が危機に瀕していると感じています。というのは、原子力の部品を作るには、単に技術だけではなく、三

年ごとに評価を受けなければいけないのです。品質保証管理とかシステムを常に維持しなければいけない。そういうことを含めて、非常な危機に瀕していると感じています。

信用金庫として、今いちばん悩んでいるのが、従業員の高齢化と、新入社員が非常に少ないことです。売り手市場のため、大企業に入って、なかなか中小企業に入ってくれない。技術を持っている人がしだいに高齢化していくという中で、発注がないということは、逆に言えば、別の仕事をしなければいけない。具体的に私の知っているネジの会社や、メッキをしている会社の社長さんは、「もう私の代で終わりだ」とあきらめているような話を伺ったこともあります。現実問題として、こうしたことが、これからどんどん進んでいくのではないかという非常な懸念を持っています。

櫻井 奈良林先生、原子力発電所の中の一部の温度計の質が悪くて、事故が起きて止まった事例がありました。あれは「もんじゅ」ですね。

奈良林 高速増殖炉の「もんじゅ」には、ナトリウムの流れている太い配管があります。そのナトリウムの温度を測るのに棒状の、直径三十ミリから四十ミリぐらいで、それが数十センチあるような「さや管」と言いますが、そのさや管の中に熱電対という温度計のセンサーを入れて温度を測るように設計されていました。ところが、その設計が悪くて、根元が応力集中（材料にかかる圧力が集中する）しやすいような形になっていました。

ナトリウムが流れると、その棒が振動します。振動すると根元に振動の荷重が繰り返しかかります。そうすると金属疲労していき、そこに亀裂が入って折れてしまう。その折れたところからナトリウムが漏れ出して火災になりました。それが、もんじゅのミソのつけはじめです。

櫻井 原子力発電は、すごく大きな設備ですから、そこには、ものすごい数の部品が使われています。その小さな部品を作るのが、桂川さんが支援している中小の企業であったり、中堅企業であったりするわけです。この人たちは、例えば、今、話のあった温度計を作るとか、ネジを作るとか、どこかのパイプラインを作るとか、そういったところに特化しているわけです。宇宙飛行船、シャトルの打ち上げにも日本人の技術が使われていると言われますが、その発注が来なくなり、ネジを作らなくなったらどうなるのか。例えば、「原子力発電をやるぞ」と、三菱重工、日立、東芝などの大手が声をかけると、一万社ぐらいの小さな企業が集団で控えていて、それぞれの専門性を活かした部品を提供してくれます。それで初めて、壮大な原子力発電ができるのです。ところが、ここが一つ抜け、二つ抜けしていったら、できなくなるわけです。桂川さん、今、そのような虫食い状況が起きつつあるということですね。

桂川 そのとおりです。世の中では、いろいろな形のネジが使われていますので、普通に使えるネジを作る技術そのものはあるかもしれませんが、ただ、原子力発電を本当に動かすためには、しっかりした品質管理、それから、どのようにして作ったのか、その経歴をしっかりやり、作る人がどのぐらいの技術を持っているのか、それを全部やらないと実際には使えないわけです。そこで、いちばん問題なのは、作る技術そのものだけではなく、そ

れを管理して、品質の高いものを作りあげるというシステムそのものが壊れつつあるということなのです。

櫻井 こうしてみますと、日本の原子力発電のサイクル全体が行き詰まりになってしまっている。もともとの原因が、原子力発電ができない、再稼働も思うように進まない、新しい原子力発電も許されないというところから始まり、仕事がなくなってきた、海外もダメになってきているわけです。そもそも、原発政策に関して「自民党けしからん」と思っているのは、菅直人民主党政権が作った原子力発電をなくすという政策を、自民党が政権を取ったとき、なぜか受け継いでしまったことです。この現状について、萩生田さん、政権与党としてどのように取り組んでいくことができるでしょうか。

萩生田 まず、現状認識をお互いに確認をしておきたいと思います。福島原発事故の直後、計画停電がありました。私の選挙区である東京の八王子が、まさに計画停電エリアに入ってしまう、大変な思いをしました。ですから、電気のありがたさは多くの市民の皆さんと共有しました。ところが、「今、原発がこれだけお休みしていても、停電がない」と、主婦の皆さんは思うわけです。今、日本がどんな状況で電力を生み出しているかといえば、主に全国約百六十の大小の火力発電所に頼っている状況です。一九六〇年代に建設した、本来なら壊してもよかった五十五年、六十年選手の火力発電所もフル回転で燃やして、なんとか日々の暮らしや産業に影響を与えないようにしているので、この状態を永遠に続けることは、不可能だと思います。

加えて、日本はCO₂削減というパリ協定を批准しています。批准をしながら化石燃料を燃やし、CO₂をドンドン出しているわけですから、どこかで方向転換しなければいけない。この状況を解決するために、今のベースエネルギーの中では、原子力を再稼働していく以外に方法はないと思います。政府としても、世界最高基準で最も安全性の高いものから再稼働をしていこうということで、順次稼働しています。実際には、百六十基の火力発電所がフル回転して電気を起こしていますが、電気代はあの事故以来上がっているわけです。一般家庭で、年間約一万円増になりますし、中小企業などは六百万円の電気代負担が発生しています。ところが、関西電力は値下げをしました。一般家庭では年間四〇〇〇円ほど安くなりましたが、二基の原子力発電所を稼働して電気料を下げることができたのです。

お金の問題ではなく、安全性を言う人もいます。ただ、研究は常に前に進んでいくことによって、初めて新しい発想、新しい技術が出てくるわけです。研究が止まってしまったら、技術は福島のとときの時計の針が止まったままになってしまいます。日本は科学技術立国として、その素材を十分持っていますから、研究しながら原子力発電の安全性を高めていく努力を政府と与党は目指していく必要があると思います。ここで足を止めてしまったら、人材が枯渇、あるいは流出してしまうという大きな問題もありますので、世界最高基準の厳しい判断を乗り越えた原発は稼働させていただく。そこに技術者をどんどん投入していかないと、日本の原子力はなくなってしまいます。

ちなみに、現在、年間八〇〇〇万トン以上の化石燃料を増やしていますから、CO₂の排

出力は震災前と比べて、ものすごく上がっています。そうした点も考慮していただかなくてはいけないのではないかと思います。恐怖を煽るつもりはありませんが、火力発電所で何か起きれば、また電気が止まり、計画停電になることも否定はできません。今、そうした背中合わせの、ギリギリなエネルギー政策をやっているのです。

どこかの元総理のように「原発反対」というのは簡単です。しかし、それに代わるエネルギーはあるのか。風力がある、あるいは太陽光発電があると言いますが、山手線の内側六十キロ平米をすべて太陽光パネルで埋め尽くし、さらに東京圏のようにある程度日照があるという条件があって、ようやく原発一基分の電力を発生させることができるのです。このことを考えただけでも、太陽光に代替えていくのは非現実的だと思います。風力発電はいろいろな技術を持っていて、洋上発電を来年度から始めます。これはいいことだと思います。日本の場合、特に日本海側は風も波も強いですから、風力で電気を起こすのはいいことだと思います。しかし、風が吹かなければまったく電力を発生させることはできないわけですから、安定的な電力供給にはつながりません。それを考えたら、やっぱり今の時代は原発を考えていく必要があると思います。

日本は大きな事故にあって、みんな恐れを持っています。それは大事なことで、だからこそ安全性の高い原子力発電のあり方を研究者の皆さんも考えることができるのだと思います。せっかく人で勝負をしてきた国です。ぜひここに力を入れて、この人たちが引き続き研究が続けられる環境だけは、しっかり確保していきたいと思います。

櫻井 今、萩生田さんが、いくつかの問題点をご指摘なされた。第一に、化石燃料を使うようになって、CO₂の年間排出量を八〇〇〇万トン増やしているということでした。奈良林先生、世界の中で、ドイツと日本は原子力発電を忌避して再生エネルギーを使っていますね。フランスなどは、どんどん原発を使っている。原発を使って電気を作っている国と、そうでない日本やドイツとの対比を、CO₂の発生量で示したグラフがありましたね。それを説明していただければと思います。

奈良林 これは太陽光発電大国のランキングです。ギガワット（GW）は、聞きなれない単位かと思いますが、一ギガワットは百万キロワットです。ちょうど原発一基分だと思ってください。今、世界で最も太陽光のパネルが敷き詰められた国が中国です。百三十一基分の原発に相当する太陽光パネルが設置されている。その次がアメリカで、五十一ギガワット。つまり原発五十一基分。そして、わが国はなんとアメリカと肩を並べる四十九ギガワットですから、日本全土に原発四十九基分の太陽光パネルが設置されているということです。ドイツはかつて世界一だったのですが、今、四位になって、四十二ギガワットです。この図をご覧になると、いかに日本が再エネに力を入れて、太陽光発電大国になったかということが、お分かりになると思います。喜んでいる方が、たくさんいます。

ところが、二酸化炭素の排出量の世界ランキングを見ますと、ドイツが一キロワット時の電気を消費するのに、三百九十グラムの二酸化炭素を出しています。例えば、一キロワットの電気ストーブを一時間つけると一キロワット時ですから、三百九十グラムの二酸化

炭素が出てしまうということです。日本が五百四十グラム。そしてアメリカ、中国と続いています。つまり、太陽光発電大国の四ヶ国が、実は一キロワット時の電気を得るのに、べらぼうな二酸化炭素を出す国になっているのです。

それに対して、原発が約七十数%の電気を出しているフランスは、一キロワット時あたり四十六グラム。ドイツや日本の十分の一です。スウェーデンはわずか一グラムですが、水力と原子力でやっています。ノルウェーは一〇〇%水力ですから、最も少なく、ほとんど二酸化炭素が出てこないわけです。ノルウェーとスウェーデンとフランスは、二〇三〇年代の二酸化炭素の排出ターゲット（目標）をすでにクリアしている。ところが、日本は五十ギガワット分の原発に相当する太陽光パネルを敷き詰めたにもかかわらず、五百四十グラムの二酸化炭素を出している。これはなぜかというと、日照時間が非常に短いからです。一日のうちに太陽光がフルパワーで発電できるのが六時間。二十四時間分の六時間は二五%です。それから、太陽光がサンサンと照っている晴れの日が、約五〇%しかありません。五〇%に二五%をかけると、一二・五%しか太陽光が実際には発電できない。つまり、キロワット、ギガワットでは原発と互角の電源になったにもかかわらず、実際のキロワット時は原発の十分の一しか能力がないということです。それを埋めるために、火力発電所がたくさん稼働して、二酸化炭素を出す化石燃料がたくさん使われているというのが実態です。

日本がお手本としていたドイツですが、『ウォール・ストリート・ジャーナル』に、「ドイツエネルギー革命のメルトダウン、メルケル首相のメルトダウン、天文学的コスト」という社説が載りました。つまりドイツは、天文学的なお金をかけて再エネに力を入れたのです。ところがヨーロッパ・ダーティー・サーティーと書いてありますが、ヨーロッパで大気汚染が多い都市三十のブラックリストがあり、トップテンのほとんどドイツの都市です。つまりドイツの国民、有権者は天文学的に高いコストを払って、電気代が二倍になりました。そして二酸化炭素が増えてしまった。これがドイツの実態です。ドイツは、露天掘りの石炭が出ますので、石炭火力発電所がどんどん増え、石炭がたくさん使われています。メルケルさんは、天然ガスに切り替えようと、ロシアから天然ガスのパイプラインを引こうとしました。ところがドイツの石炭労働者が、「石炭はわれわれの生活の糧だ」と、大反対をして、政権が組めないほどの厳しい状態になりました。

実際にどうなったのか。グリーン・エナジー・パラドックスという有名なドイツの学説があります。ドイツの再エネ政策によって、電気代が上がりました。そうすると企業も電気代を払うのが大変なので、電気の安い隣のチェコやなどに工場を移転しました。移転先のチェコでは電気が足りなくなるので、火力発電所を造りました。そうするといくらドイツで再エネ政策をやっても、ヨーロッパ全体では火力発電所が増えてしまう。これをグリーン・エナジー・パラドックスといいます。これが今のドイツの実情です。

日本のマスコミでは、今でも太陽光発電は素晴らしいという報道があります。ところが実態は非常に悲惨な状況になっている。必ずしも太陽光がうまく活かされていないという

ことです。太陽光を一生懸命やって、頑張っている方も、太陽光の買取価格が、高すぎましたね、と言っています。私は、朝まで生テレビに出ましたが、CMのときに、「なぜ民主党はこんな政策を採ったのですか」と、福山哲郎元官房副長官にお聞きしました。答えは、とにかく太陽光を増やしたいから買取価格をできるだけ高く設定したということでした。それも、ソフトバンクの孫正義さんと菅直人さんが食事しながら決めているのです。キロワット時あたり四十二円、税込みで一文もまけません。で、その高く買取価格を設定したために、今、二十年間で私も含めて、皆さんが電気代、再エネ賦課金として取られる金額は二十年間で九十兆円に達します。一兆円あれば、保育園、幼稚園、介護施設といった労働条件が厳しい方々のサポートを国としてできるわけです。その九十兆円が海外に逃げてしまうという状況になっています。

櫻井 九十兆円という計算の元を説明しますと、ご家庭の電気料金の内訳の中に、再生エネルギー料金が必ず別にあります。それを日本全体で全部足すと、二〇一七年には、三・一兆円払っていることになります。これが、やがて四兆円から四・五兆円になると予測されています。太陽光発電の電力は、二十年間固定価格で電力会社が買い取らなければいけないルールになっていますから、作った太陽光を買い取る。それがすごく高い値段に設定されているために、新しい太陽光発電の値段はどんどん下がっていますが、一回設定した値段は二十年間続きますから、これが四・五兆円になって二十年間で、九十兆円、私たちの電気料金から払うことになっています。

先ほど、萩生田さんが、再生エネルギーのために、普通のご家庭の平均で、一年間に一百万円分多く払っているというお話がありました。ただし、中小企業の人たちは、電気代だけで六百万円というすごい負担増になっています。もともとは割引料金だったものが、萩生田さん、石炭、原油とか天然ガスを燃やすようになったために、燃料代が高くなって、これだけ電気料金が上がったわけですね。

萩生田 そうですね。二〇一四年に福島事故の直後に原発が全部止まったときは、すべてLNGや石油、石炭に依存しました。あのときは、電気を生み出すために、一年で約三・四兆円、一日当たり百億円余分にお金がかかっています。今、少し再稼働が始まりましたので、当時より減っていますが、事故の前に比べると、一日三十億円余分なお金をかけて発電している状況が続いています。

櫻井 今日のセッションは、太陽光パネルを批判するものではありません。私たちは、以前からずっと再生エネルギーの分野は、日本がその先頭に立って進めるべきだと主張してきました。二十年、三十年したら、必ず再生エネルギーは有力なエネルギー源になります。そのための、日本は研究開発の最先端に立つべきだと思います。太陽光パネルもいいと思いますが、今のところは、コストの問題、それから環境の問題、例えば、静岡に行くと、山の斜面一面にギラギラした太陽光パネルが貼られていて、地元の人たちは「太陽光の自然再生エネルギーで、うれしいな」と楽しみにしていたら、木を何万本も伐ってハゲ山にしたところにパネルが貼られてギラギラしている。これを自然エネルギーと言える

かどうか。これが原因で、大雨のときに山崩れが、実際に起きています。そして、災害などで、太陽光パネルが海の中、川の中に流れてしまい、これが太陽光を受けると、発電して、水の中に入ると感電してしまうという、恐ろしいことが起きています。ということもあって、もう少し慎重になって、良いかたちで太陽光を活かすようにしなければいけない。そのためには、値段を高くして急激に太陽光を増やすのではなく、経済性を考え、原子力発電との兼ね合いも考えながら進めましょうというのが、私たちの立場です。

そこで、奈良林さん、再稼働の可能性のある原子力発電には、北海道の泊原発など、いろいろありますが、なかなか進まない。そして、国民の原子力発電に対する理解も進まない。これはなぜだと思いますか。日本人は、科学が好きな国民であるにもかかわらず、原子力発電と聞いただけで、自動的に恐れてしまうことになるのでしょうか。

奈良林 いちばん大きな問題は原子力規制委員会です。適合審査をして世界一厳しい安全対策を全部クリアするまで動かさないということですが、審査に合格したとき、マスコミに対して、「こういう安全対策が、しっかりとられているので再稼働を許可しました」という細かな説明が行われていません。いちばん大事なことは、国民への説明です。日本の規制委員会はそれをほとんどやっていない。「ユーチューブで適合審査のやりとりを公開しています」と言うだけです。しかし、難しいやりとりですから、ユーチューブをご覧になっても、一般の方々ほとんど理解できません。私は、日本機械学会で呼びかけて、フィルターベントという、万一事故が起きたとき、放射性物質を漉し取ってしまう装置を開発しました。それが今、世界一厳しい適合審査の条件に入っていて、いくつかの原発で、実際に配備されています。そうしたことは、ほとんどマスコミに報道されていません。やっと先週、日本経済新聞が報道してくれました。この漉し取り装置のフィルターベント（UPZ）が作動すると、汚染度が低くなるので、五キロから三十キロ圏内にお住まいの方は屋内退避だけでよくなります。そのルールも明確で、各県自治体の原子力防染の責任者も、それを十分把握されています。

櫻井 原子力規制委員会は、民主党政権によって、反原発の委員の方たちが選ばれた。その延長線上に、今の厳しさがあるわけですが、桂川さんにお聞きします。小松製作所が防衛省のための装甲車をもう造らないと発表しました。発注の数が少なく、経済性に合わないというのが、一つの理由として上げられていました。そこで、いろいろ聞いてみましたら、今までも防衛産業の中にある企業が造るものは、経済性に見合わなかった。けれども、やっぱり国のために自分たちがやらないで、どこがやるのだ。自衛隊を誰が支えるのだ、国防を誰が担うのだという、ある種の使命感でやっていたということでした。そして、この気持ちが、このところ変わってきた気がする、かなり心配していました。

これは、日本の防衛産業の未来に希望が持てなくなったからなのか。原子力発電だけではなく、いろいろな分野でこうした、生産をやめるといった動きが起きているのかなと思って、私は心配になりました。桂川さん、中堅企業、中小企業の現場をよく知っていらして、この方たちも、いろいろ使命感も持っていらっしゃると思いますが、私が申しあげたよう

な空気はご担当の企業の中にありますか。

桂川 ここ十年、何も発注されていないけれど、一生懸命、三年ごとの認可を取っている企業があります。ただ、中小企業は、いかにして自分の企業を維持するかということに精いっぱい、採算が合わなければ、本当に潰れてしまう。静かに廃業になるという可能性は十分にあると思います。

大手で、神戸製鋼と旧住友金属が共同出資してつくったジルコプロダクツという会社がありました。この会社が、これまでずっと日本の軽水炉の被覆管を作ってきました。被覆管というのは、軽水炉の燃料が放出する放射性物質を外に漏らさないよう閉じ込めるジルコニウムという金属の棒のようなものです。これをずっと作ってきた大手の会社でさえ、受注がなくなり、採算が合わないということで、昨年、廃業してしまったということがありました。

そうした意味では、私がお相手している中小企業の皆さんは、本当に日々のお金で、必死になってやっておられますので、続けたい気持ちはあっても、やめざるを得ないという状況は、かなりあると思います。

櫻井 萩生田さん、今の、ジルコプロダクツという大手でさえも廃業ということが起きているという現状の中で、政府にもおられ、党にもおられて、日本の原発関係の企業のバラバラになるプロセスみたいなものは、政治を司る場におられて、身にしみて感じていらっしやるところが、あるのではないのでしょうか。

萩生田 政府としては決して足を止めるつもりはありません。明日、衆議院の通過を目指している平成三十一年度予算では、原子力人材育成ネットワークという、人に対しての投資も、メニューはいろいろ違いますが、七億円ほど計上しています。それから、技術はもう日進月歩でどんどん変わっていますので、研究を続けていくことがきわめて大事だと思います。軽水炉の一層の安全性、信頼性、効率性向上のための技術開発という名目で、三十億二千万円を三十一年度政府予算で上げています。これは損傷しにくい、水素発生を防止する新型燃料部材の開発、事故のときに発生した水素を処理するシステムの開発とか、事故が起きた場合に熔融した燃料を受け止めてコンクリートへの侵食を防ぐコアキャッチャーの開発といった、事故を経験したからこそできる、さらに安全性の高い原子力発電所を造るための技術開発を、歩みを止めずにやっているところです。ただ、問題なのは、研究者として学校に残れる人はいいのですが、原子力を学んだ人たち、技術者たちが、学校を卒業して、今までは民間の企業や団体で雇用がありました。しかし、就職ができなくなってきた結果、そうした人たちが、海外からの招聘を受ける傾向になっています。これは、本当に今止めないと、日本の優秀な原子力人材がどんどん流出してしまうことになるのではないかと。いちばん大きな問題点はそこにあるということを皆さんに訴えたいと思って、ここにいます。

品川駅を利用している方は目についたかもしれません。男の人が半分宇宙服、半分背広を着ていて、右手は夢を見るか、左手は現実に留まるかというコピーのある、すごく大き

なポスターがJRの駅に貼ってありました。何のポスターかと思ったら、中国のドローン
の大手、DJIという会社の人材募集のポスターでした。なぜ、品川駅に貼ってあるか
といえば、ソニーやNTT、三菱重工、日本マイクロソフト、ニコンの人たちに「うちへ来
ませんか」と、狙い撃ちしているからです。こういうピンポイントで人集めをしています。
そもそも、中国は二〇〇八年までは、自分の国の留学生たちを呼び戻して、科学技術立国
を進めようと、留学生たちに戻ってこいと言っていました。しかし、世界を見た技術者は
中国に戻って研究するより、現在いる国のほうが良いと思っているから、誰も帰ってこな
いわけです。そこで、二〇一一年から計画を変え、外国人の専門家一〇〇〇人計画を立て
て、今はまさに日本がこのターゲットになっています。

びっくりすることに、原子力関係でも、日本のチームがすでに中国へ渡って仕事をされ
ているケースがあります。技術流出を防ぐために注意はしていますが、大陸の企業ではな
く、香港の企業から声がかかるのです。すると、香港まではいいのではないかと、経済人
も思ってしまいます。ところが、香港はフロンティア企業で、その後ろに大陸の企業が控えて
いますから、結果、そこに取り込まれてしまいます。具体的な数字を聞いて、なるほどと
思ったのは、日本で一千万円から二千万円の年収で働いている技術者が、三千万円でリク
ルーティングされていることです。日本で、やりたい研究ができない、作りたいモノづく
りができない人たち、子どもの学校の関係があつて日本から離れられない人は考えるでし
ょうが、子育てにもメドがついた中年の技術者にしてみれば、今まで培ってきた技術が使
えないのなら、外国で、しかも倍の収入で仕事のできるほうが良い、と考える人たちもい
らっしゃると思います。そうしたことが起きないよう、国内でそういう人たちに働いてい
ただける環境をわれわれは作っていかねばならないと思っています。

原子力関係ではありませんが、リニアモーターカーの製造チームが、チームごと中国企
業に行ったという例もありました。リニアの磁石の研究者チームだそうです。日々こうい
うリクルーティングがあることを念頭において、本気で対策を考えていかねばならな
いと思います。技術の歩みを止めれば、日本はダメになると思います。逆に言えば、あれ
だけの事故を起こしたのですから、その経験から学んだ日本人だからこそできる安全対策
を講じた、安全度の高い原子炉を造っていくことに力を注ぐべきではないかと思っていま
す。

櫻井 今の萩生田さんの話では、JR東海をはじめとして、日本があれほど力を入れてき
たリニアなのに、チームごと中国に行ってしまったという。そんな中で、原発を造る動き
は世界中で出ていますから、日本の原子力技術は世界のエネルギーをこれから五十年、百
年と担うはずです。例えば、先ほど中国は一キロワット時で多くのCO₂を出している国の
筆頭の一つでした。その中国もアメリカも原子力発電にシフトしているわけです。そこで、
奈良林さん、原子力発電に関して、世界がどのように動いているのか、大きな枠の説明を
お願いしたいと思います。

奈良林 まず中国です。AIIB（アジアインフラ投資銀行）があります。今、駅で売っ

ている『ウェッジ』という雑誌に「A I I Bの衝撃」というタイトルで、かなり詳しくその実態が写真入りで報道されています。ずっと中国の南側の旧シルクロード、これは陸地です。そのさらに南側の海洋、これを全部、中国がA I I Bのインフラ投資をして、港湾の権益を買い取ってしまう。軍事基地を建設するともいう。原発の輸出がずっとそこには散りばめられています。

こういうことが今、中国によって行われていますが、去年の六月、ロンドンで、原発の学会の国際会議を行いました。そこで九百件の発表がありましたが、そのうちの六百件が中国でした。

中国の発表を聞いていますと、原発は今、四十四基が運転中です。もうすぐ、かつての日本の五十基に迫っています。そして、これを二百基に増やすという発表がありました。さらにSMR (Small Modular Reactor) という小型モジュール炉が今、はやりです。アメリカも連邦エネルギー省 (DOE) が力を入れて、大学などで研究開発を進めています。そのSMRをこれから中国が一四三地点を選んで、そこに暖房用の小型原子炉を設置するという計画も、国際会議で発表がありました。石炭を使うのをやめて、小型原発で暖房をする。つまり、暖房用のエネルギーをすべて原発にするというのが、今の中国の大きな転換です。太陽光の大きな工場がたくさん閉鎖になっています。それくらいドラスティックに、中国が政策を変えています。

それからアラブ首長国連邦で、韓国が原発の建設をしました。今、四基受注して、そのうちの一基が営業運転に入っています。実は、私は、アラブ首長国連邦の王立カリファ大学の外部評価委員を三年ほどやっていました。そのとき何が起こっていたのか。韓国が輸出した原発のコンクリートの打設で強度が足りない。輸出した難燃性ケーブル、つまり燃えにくいケーブルであるはずが不正にも、燃えるケーブルが入っていた。アラブ首長国連邦の規制当局がものすごく怒って、韓国に発注したのは失敗だ。五基目からは日本に発注するという事になっていました。ところが今、日本は輸出がなかなか難しいという状況になっています。

これからは、パキスタン、インドが大きな原発の市場になります。世界的には、ロンドンの国際会議では、二〇五〇年までに全世界で一千基の原発が建設され、それによってCO₂の削減目標が達成されるという発表がありました。先ほどの二酸化炭素の排出量ランキングの図は、そのプレゼンの中の一つです。世界的には、再エネを増やしても、なかなか二酸化炭素が減らないので、やはり原子力にしなければいけないのではないかという流れになっています。私は、昨年九月にスウェーデンのウプサラ大学という、一四七七年、日本の室町時代に設立された大学で、原発の講演をしました。そこで、いろいろな先生方に、「スウェーデンは脱原発をしたのに、なぜ今でも原発を使いつづけているのですか」とお聞きしました。彼らの話によると、長い間、ものすごく厳しい議論を重ねた結果、原発を簡単に止めることはできないという結論になったそうです。そして、原発を使いつづけていることによって、二酸化炭素の排出量の少なさで、世界で第二位になっているのです。

スウェーデンは、ノーベル賞を出していますが、ウプサラ大学にはノーベル賞の審査員になっている先生がたくさんいらっしゃいます。そういった歴史のある国も、やはり原子力を使うという選択をしているのです。

櫻井 今のお話から汲み取っていただきたいことは、世界全体が再生エネルギーを大事にしながらも、原発にシフトしているということです。地球の温暖化にCO₂が関わっているとしたら、やはりCO₂を減らしていかなければいけない。パリ協定を結んで、わが国も批准していますから、それを守らなければいけないわけです。ドイツ、それから現時点で、太陽光パネルの大国である中国、そしてアメリカも一キロワット時の電力を作るのにものすごい量のCO₂を出している。ただし、奈良林先生のお話にある、中国がすでに太陽光パネルをやめはじめたということに、気がついていただきたいと思います。そして、太陽光パネルの大国の筆頭にある中国が太陽光パネルから原子力発電のほうに大きくシフトしているわけです。百万キロワットの原子炉を二百基造る。それに加えて二十万キロワットの地域の暖房用の原子力発電を百四十三基造る。

奈良林 すでに昨年十二月に、中国政府として、二十万キロのSMR型式認定を出しているとのこと。

櫻井 つまり、中国は脱化石燃料を掲げ、もう石炭は使わないようにしよう、原発に早く転換しよう、それによってCO₂の排出量も少なくしよう、と決断したということです。北京の空気は本当に汚いですから、なんとかしようという思いもあったらろうと思います。中国だけではなくて、スウェーデンの例もありましたし、アラブ首長国連合の話もありました。さらに、世界の石油産出大国の一つ、サウジアラビアも、原発にシフトしているわけです。

そうした世界のすう勢の中で、日本は、五十四基の原発のうち、二十基は廃炉にしようということで、三十四基残りましたが、今、再稼働を許されているのは九基だけです。それも、うまくいくのか、いかないのか、よく分からないところがあります。そのほか、世界一厳しい原子力規制委員会の規制水準をクリアした原発であっても、なかなか国民の理解が進まずに稼働ができない。期待されていた、「もんじゅ」もすでにダメになりました。そして、海外へ向けた原発輸出の道がほとんど全部閉ざされようとしています。日本国内の原発再稼働も新設も進みません。そうした中で、わが国が培ってきた技術はどうなるのだろうか、という危惧を話しているわけです。

ここで萩生田さん、例えば、日立とイギリスのプロジェクトは、イギリス政府に問題があるのかもしれませんが、日立のほうにも問題があるのかもしれませんが。詳しいことは分かりませんが、こうしたプロジェクトを支援する、もしくは日本の原発技術をなんとか継承していくための方策を、今すぐ打たないといけないと思うのです。先ほどの話ですと、原子力の人材育成のネットワークに七億円、原発関係の安全に三十億円など、かなりの予算を組んでいますが、そのほかに私たちができること、すべきことは何でしょうか。

萩生田 原発輸出は日本の産業としてきわめて重要だと思います。英国のホライズン原子

力会社の問題は、会社側の事情もあったでしょうし、英国のEU離脱という大きな動きの中で、見通しがつかなくなってしまったという、国の事情もあったと思います。日本にとって、原子力政策が継続性の必要な政策であるということを、政府もわれわれ党も、もう一度確認した上で、より安全性の高い輸出産業として応援していくことは決して否定するものではありません。例えば、経済産業省の外郭でも、そのファンドを組めるような新しい機構を作ってきました。今までのODAと違った、もっと前向きな貸し付けによって、技術を提供する場が確保でき、日本の技術者がそこで働くことができるのであれば、それは一つの大きな政策になると思います。

経団連の中西宏明会長が、「日本にとって原子力発電は必要だ」と、勇気を持った発言をしてくれました。それは高く評価したいと思いますが、他方、ホライズン社との話はイギリス政府がもう少し決断をしてくれないと、お金だけの問題ではないという気がします。

例えば、日印でも原子力協定を結びました。インドがこれから原子力政策を進めるのだとすれば、日本としても、より安全性の高い原子力の協力を惜しんではならないと思います。そこに日本の技術者や日本の企業が行って、技術提供をしながら、共にレベルを上げていくことも必要でしょう。そうした働く場を作るということも、しっかり考えていかなければならないと思っています。

櫻井 先日、国基研の皆さんと一緒にインドに行って、国家基本問題研究所とインドのピベナンダ・シンクタンクとの意見交換をしてきました。その中で、日印の原子力協定の話も出ました。これは、日本が踏みとどまっているというよりも、事故が起きたとき、何兆円にも上るような、ものすごく厳しい賠償を請求するという状況が、インド側にあって、そこをなんとかしてもらわないと、日本側も、なかなか進出できないという事情がありました。日本がその気になっても、受け入れ国の問題もあつたりして、国際的な原発輸出はなかなか難しい問題があると思います。日立製作所会長で、経団連の会長もしていられる中西さんが、「原子力発電をきちんとやらないと日本の電力供給はできなくなる。電力は産業の基盤であって、日本の国民生活の基盤であるから、ここをなんとかしなければいけない」ということをおっしゃいました。奈良林さん、例えば、日立でもいいのですが、技術をつなぐために、どのようにしたら、企業を救えるのか。これは一企業の問題というより、日本国政府が戦略として取り組んでいくべきことなのではないでしょうか。

これは、桂川さんにもお聞きしたいと思います。

奈良林 まず、日立のイギリスへの輸出についてです。ロンドンの国際会議に出席したあと、ホライズン社も見てきましたが、イギリス政府が過剰な安全対策を求めているわけではありません。かなり合理的です。日本企業にとって、いちばんのリスクは、建設がしっかりできるかどうかです。日本ですと、四年なら四年という工期で契約すると、メーカーがオン・スケジュールで原子力発電所を建設して、営業運転に入ります。そこまでは、電力会社がお金を払う。そのあとの運営はすべて電力会社がします。ところが、アラブ首長国連邦（UAE）で、日本は韓国に負けました。これはUAEだけでなく、国際的には原

発の建設とその後の運営、つまり人が全部ついて発電所を運転しなければいけない。保守点検、メンテナンスもしなければいけない。こうした総事業費も含めての保証をしてくださいというのが、最初の建設時の契約交渉に入っているのです。

日本の電力会社がイギリスへ輸出しようとしていたのは、ABWR (Advanced Boiling Water Reactor) という沸騰水型原子炉の最新鋭バージョンです。実は、これを使っている日本の電力会社が、まだ一つも再稼働していません。ですから、本来、二兆円イギリスが用意しますから、残りの九千億円を日本側が準備してくださいということで、最初の計画では、その九千億円は、ABWRを運転している電力会社がまず支援するという構造だったのです。ところが、現在、国内の沸騰水型原子炉が再稼働できていませんので、海外にそんなお金を払うところではない状況になっているのです。まず自分のところの発電ができるようになることが先決で、厳しい適合審査が待っているわけです。ですから、電力会社からお金が出なくなりました。そこが大きな問題で、その上に、イギリスのEU離脱問題の混乱があって、例えば、一年、二年、建設工期が延びると、その間の「建設中利子」といいますが、利子負担と雇用者に給料を払わなければいけないという問題が出てきてしまう。そこが非常なリスクになるのです。

櫻井 今の奈良林先生のお話を、私なりにかみ砕いて説明します。海外に原子力発電を輸出する場合、まず、三菱重工なり日立なり東芝なりが行って、現地で原発を造ります。そのあと、それを発電するのに運営しなければいけないわけです。原発の建設費は、一基五千億円とか、多くても七千億、八千億円くらいです。ただし、その後の三十年、四十年にわたる運営資金、人を雇って、メンテナンスをやって、事故が起きないように防止策をとってということで、何千億円か、何兆円か、かかるわけです。今、イギリスと日本の間の原子炉建設は、三兆円プロジェクトと呼ばれ、奈良林先生のお話のように、イギリス政府が二兆円出し、あと九千億円あればなんとか運営できると言われていて、九千億円を日本が出さなければいけない。この九千億円には、建設費も運用費も含まれています。ですから、何十年間にわたって九千億円が必要だということで、いちどきに全額を出さなくてもいいという性質のお金です。それが今、日本側で作れないという。そのために、このプロジェクトが止まっています。ただし、そうした説明の裏には、萩生田さんおっしゃったように、EUから離脱するイギリスの政治的混乱があったり、イギリス政府の思惑があったり、必ずしもお金だけの問題ではないということですね。

こうした問題をどうしたら解決できるのか。日本の技術をつないでいくためには、この問題を解決するのが、いちばんいい方法なのか、それともほかの方法があるのか。今までの話を踏まえて、桂川さん、いかがでしょうか。

桂川 私は、輸出の問題については詳しくありませんので、今、私が特に下町で感じていることをお話したいと思います。まずは、日本の皆さんが原子力をどう考えるのか。そのことを、あらためて検討し直す必要があるのではないかと、強く思っています。

下町の江東五区はゼロメートル地帯です。この地域で、今年の三月、ハザードマップが

全戸に配布されました。そのハザードマップは二種類あります。一つは、すごい大雨が降ったとき、荒川や隅田川が氾濫すると、三メートル、五メートルの水害になり、場合によっては、二週間、三週間、水が引かないと想定したものです。もう一つは、線状豪雨という言葉をお聞きになったと思いますが、昨年、中国地方、岐阜などで、一時間に百ミリ以上の雨が降っています。それが何時間も降ると、江東五区のあたりは洗面器みたいなもので、洗面器の中に大雨が降ると、当然、溜まります。この場合、川が崩れなくても、実際には洪水が起きるわけです。今、東京都がやっている排水は一時間に五十ミリの水しか排水できません。

ということを考えますと、もしそれが実際に起きた場合、下町の皆さんが持っている、いろいろな工作機械や電子機器は、ほとんど一階にありますので、五十センチの水害であっても、廃業せざるを得ない状態になるかもしれません。そのへんが、すごく不安です。実は、昔から本当に水害のひどいところだった墨田区はこの三十年間、水害が起きていません。なぜかと言えば、一生懸命に不備なところを修理し、排水もしてきたからです。しかし、現在の地球温暖化の状況は、八十ミリ、百ミリ、百五十ミリという、ものすごい雨が当たり前になってきました。今年の夏、来年の夏も起きるのではないか。そういう意味で、中小企業の皆さんは、地球温暖化の現実的な被害をもう受けようとしているのです。

こうした現実を見て、これからどうすればいいのか。中国でさえ、炭酸ガスを減らしていくための対策は、原子力しかないということで、脱化石燃料をやっているわけです。私も、その方向は正しいと思っています。しかし、そのへんの危機を日本の皆さんは、自分のことだと、思っていないのではないのでしょうか。洗面器の中に水がガバッと溜まって、それを吐き出すのが間に合わない。それが、本当に起こりそうなのは、この五年、十年で、気候がものすごい勢いで変わってきているからです。そうしたことを含んだ上で、私としては、電力の大消費地である下町の中小企業から、やはり大事なエネルギー源をもう一回考えてほしいという声を上げていただきたいと考えています。

奈良林 実は、北海道地震、胆振東部地震があったとき、泊の発電所が動いていたら大停電は起きなかった——そういうシミュレーションが公の機関でなされていて、そう結論づけられています。

原子力基本法というのがあります。その二条第二項に、原子力の規制は、国民の命と財産を守るように規制しなさいと書いてあるのです。そして、第三条に、原子力規制委員会を設置すると書いてある。その規制委員会設置の前提が、「国民の命と経済を守らなければならない」ということです。ところが、泊三号の審査があまりにも遅くなったため、地震によって大停電が起きて、ものすごい被害がありました。経済も守れなかった。それから、女の子の命をつなぐ呼吸器が止まってしまったという事故も起こりました。

今、桂川さんがおっしゃったように、もし、首都圏で同じような地震や津波、それから豪雨による水害が起こったら、どうなるのか。江戸時代から現在まで、関東地方は台風の高潮に何回も遭っています。実際、築地に波除神社があり、その記録から東日本大震災の

ときの津波のような高潮が江戸時代から何度も首都圏で起きているのです。東日本大震災のとき、首都圏が輪番停電で済んだのは、柏崎から原子力の電気が首都圏に送られていたからです。現在、柏崎は、七基止まったままです。ですから、今、もし大地震や高潮のような被害があったら、首都圏は全滅で、政府機能も働かなくなり、日本の経済機能がストップします。そういうリスクをちゃんと規制委員会は考えているのか。私はまずそれを問いたいです。

リスクを下げるには、原子力発電所を造るメーカーの工場がしっかりしていなければいけません。北海道の室蘭に、日本製鋼所という会社があります。原子炉の巨大な圧力容器、直径七メートル、高さ二十メートル超、厚さが二十センチ以上あるような六百トン、七百トンの、重たい鋼鉄製の容器を造れる日本で一つの、世界一の会社です。かつて、日本製鋼所が造った圧力容器の世界シェアは八十%を超えていました。その技術は、日本刀の技術から始まっています。日本製鋼所へ行くと、神棚があり、刀鍛冶の師匠がいらっしゃいます。その弟子もいらっしゃって、その方は室蘭工業大学で日本刀の研究によって、博士号を取っています。そうした刀を造る技術によって、明治時代以降、戦艦の主砲、大きな大砲は全部、日本製鋼所が造っていたのです。

戦後、平和産業に転ずるということで、活路を見出したのが原発の圧力容器です。巨大な鋼鉄製の容器の中に、一点の欠陥もないという世界一の品質を持っている。その会社が、今、泊の原発が止まっているため、電気代が上がって大変な状況です。深夜電力は、原発が動いていることを前提にして、料金を下げていましたが、原発が動いていないので、料金が上がってしまった。これは首都圏も同じです。バルブなど、原発の重要な部品は、鋳物工場が造っています。燃料棒の上下を固定するタイプレートもそうです。そうした会社は、夜間に電炉を使ってステンレスなどを溶かし、精密な原発の部品を鋳物で造っています。そういう企業を守らなければいけません。今、海外輸出の見通しが、なかなか難しいとしたら、政府のほうで新設の議論をしっかりしていただきたい。何年先に原発を建設しますという目標ができれば、企業もメーカーも簡単に自社の設備を廃棄したりしません。まず、光の点を政権側から出していただき、その希望の光を、なんとしても生み出していただきたいと思います。

櫻井 奈良林先生のお話で、大事なことは、民間企業のみで、技術をつないでいくことがかなり難しい段階に追い込まれているということです。しかし、ここで、この技術を諦めるわけにはいきません。なぜなら、先ほど申し上げたように、お隣の中国は太陽光発電を諦めて、これを切り捨てようとしているわけです。わが国だけが化石燃料に頼っていて、やっていけるはずがありません。だから、ここでなんとかしなきゃいけない。そのためには、奈良林先生が最後におっしゃいましたが、やっぱり政府としての方針を示す。やっぱり国策産業として、エネルギーは国が責任を持って国民生活の安定のために、医療の安定のために、産業の安定のために、政府が責任を持って方策を示さなければならないことのひとつではないかと思います。

萩生田さん、政治に何ができるのでしょうか。

萩生田 福島事故から八年が経ち、皆さん、感情的にならず、落ち着いて原子力のことを語れるようになってきたと思います。繰り返しになりますが、事故を経験した日本としての技術革新を目指すべきだと思います。原発のリスクを語る人は大勢いらっしゃいますが、停電リスクを語る人は、あまりいません。先ほど、奈良林先生が医療機器の話がされました。北海道でも、救急救命器が止まって、酸素が送られないということもありました。もし停電が起これば、信号機が止まって交通事故が起きる。すなわち、電気がないことのリスクも、人の命にかかわることです。原発事故も大変な人の命にかかわるリスクがありました。電気がなくなる世の中も、非常に困るわけです。そういう意味で、少し落ち着いた話し合いの場を、皆さんも含めて応援していただければと思います。

何よりも、日本は技術で生き残り、勝ち上がってきた国ですから、この歩みを絶対止めてはいけないと思います。今、どこの大学にも、留学生の研究者が大勢来ています。それは決して悪いことではありません。しかし、アメリカやヨーロッパは科学技術系の研究に来る人に対して、どの国のどういう素性の人かを、厳しくチェックしてビザを出していません。アメリカは、トランプ政権になって、特に科学技術系の留学生はぐっと絞りました。一方で、日本は安易に入ってきて来られます。学校経営のため、授業料を払ってくれれば誰でもいいという学校もありますから、アメリカに入れなかったような人たちがどんどん入ってきています。その人たちが母国へ帰って、平和のためにその技術を使ってくれればいいのですが、そうではない人たちが背景にいて、送り込まれた学生がいるかもしれない。そこは、この機会にもう一回考えてみる必要があると思っています。

また、今年から給付型の奨学金をつくりました。生まれた家庭の経済環境で子どもたちが大学進学を諦めたり、自分が進みたい道を諦めたりしないような夢のある政策です。間違っても、経営困難な学校の延命策に使われては困ります。これだけ十八歳人口が減っているのに、新設の大学、新設の学部が毎年できています。九百を超える学校が本当に日本に必要かといったら、時代遅れで、学生たちにまったく人気のない学部、教育を今でもやっている学校もあります。誤解を恐れず申し上げますが、給付型を機に日本の大学は一回総ざらいをして、淘汰をする必要があると思います。私学助成金や補助金によって、ある程度の生徒がいれば、経営ができてしまう、経営者一族のための学校は、もう退場してもらったほうがいいのではないのでしょうか。

そのなかで、研究費は、惜しみなく投資していく必要があると思います。先ほど、中国などに引き抜かれていく社会人の話をしましたが、学生も同じで、今、海外の大学で科学系の技術を学ぶ人たちが増えています。また、その人たちが日本ではなく、海外へ出ていってしまう。学生の段階から出ていってしまうのも、日本にとっては大変さみしいことだと思います。給付型の奨学金を充実させると同時に、日本中の大学を見直し、加えて、海外留学生の門戸は締めませんが、科学技術系はしっかりチェックする必要があると思います。科学技術は、ときには危険な武器にもなるわけですから。北朝鮮の核開発にも、日本

で勉強した人たちずいぶん関わっていると思います。そういう意味では、日本が蛇口をあ
る程度締めながらも、中身の技術は向上させていくことがきわめて重要なのではないかと
思っています。原発ばかりにフォーカスが行ってしまいますが、ほかの技術流出も、数多
くあるわけです。ヨーロッパのホテルに泊まったら、昔はシャープのテレビが置いてあり
ましたが、今はサムスンです。品質で負けるわけではないので、日本が本気で頑張れば、い
くらでも技術で勝負ができる分野があります。それが、民間任せにして、どんどん流出し
てしまう。こうした流れを一回止めるという意味で、国としてどうコミットし、どこにお
金を投じていくのか、まさに平成の次の時代、われわれが少し形を変えて考えなければい
けないと思っています。その延長線上に、原子力の問題もあるのだらうと思います。

櫻井 萩生田さんが、とても大事なことをおっしゃった。原発に関して言えば、事故を体
験したからこそ生きる技術大国日本の原子力技術を大事にすべきだと。原発の現地に行っ
てみますと、「ここまで安全対策をするの、ちょっとクレイジーじゃないかしら」と思うく
らいにすごい安全対策を組んでいます。私のアメリカ人の友人も「日本人は、ここまでや
るのか」と言っていました。しかし、事故を体験した国であるだけに、安全に徹底的な配
慮をするのは当然かもしれません。ただ、その安全な技術は、やっぱり生かさなければい
けないわけですから、再稼働をもっと早く進めましょう、原発の新增設も考えましょう、
ということを経済分野からイニシアチブを取っていただけたら、原発関連の技術者にも
希望を与えることになるのではないかと。今の原発産業の中で、元気がないのは、現状が厳
しいというより、将来展望がないことに多くの方たちが絶望しているからでしょう。例え
ば、本当は日本のために行きたくないと思っても、中国から、二倍、三倍のお給料を提示
されたとき、もう日本には希望がないからと、中国に行ってしまう人が少なからずいると
いう現状が起きているのだと思います。

ここは民間の私たちも、桂川さんおっしゃったように、日本人は原発をどう思っている
のか、それから私たちもきちんと全体像を考え、日立の問題を「日立もやめるのか」とい
う簡単なことではなく、「これは大変なことだぞ」と注意を喚起して、応援の声を上げると
か、政治の世界で原発について発言してくれる政治家、政党を応援するとかいったこと
をしなければならぬと思います。

ここで、会場の皆さんからコメント、もしくはご意見をいただきたいと思います。

会場からの質問 日本の国民に理解がないとおっしゃいましたが、福島原発の事故に関
して、国民の納得がいくように説明したのを聞いたことがありません。私が得た情報では、
あのGEの原発は、アメリカが日本に最初に輸出した原発で、本当は輸出してはいけない
原発だったともいわれています。そして、事故になったのは電源が下にあったからで、電
源が上であれば、事故は起きなかった。なぜ、電源が下にあったかという、アメリカで
はハリケーンがあるから、上ではなく、下にしたそうです。ですから、原発全体の事故で
はなく、電源の事故だった、日本の日立の技術は、それよりはるかに優れているというこ
とを、国民に知らせていけば、安心させることができるのではないかと。思います。

櫻井 私が残念だと思うのは、まったく同じ原発が福島第二にあって、そこも津波の被害を受けていますが、無事に生き残っているのに、そのことをメディアは、どこも報道しない。国基研は一生懸命伝えました。私も伝えましたが、ほかのメディアはほとんどこれに言及していない。失敗ばかり見つめて、報道するので、国民は「これはダメだ。これは危ない、こわい」と、心理的に導かれてしまうのです。

しかし、ハーバードビジネススクールでも、世界中が「あの大津波と大地震に耐え抜いた福島の第二原発はすごい。増田尚宏所長はすごい」と、大特集をしていて、本当にレクチャーツアーに呼ばれるくらいです。日本ではどこでレクチャーしましたかと聞いたら、「日本では僕の話は聞いてくれません」と言うのです。日本の原発サイトで働いている技術者は、下請けの人も含めて、ものすごく真面目です。この人たちが、もう命がけで働いて、原発を守り抜くことができた、一千年に一回の地震、津波を耐え抜いた、そこにも焦点を当てるべきだし、もちろん同時に第一原発の失敗も肝に銘じなければいけないわけです。そのことはおっしゃるとおりで、情報発信がうまくいっていないと思います。でも、そのときの政権は民主党政権でしたね。

会場からの質問 今日、国連から帰ってきました。国連に何回も行って感じたことは、中国が徹底的に日本を意識して動いていることです。例えば、国連での発言の順番を変えたり、日本人のいろいろな行動を阻止したりしています。原発の問題も、技術を抜くだけでなく、日本人の精神構造まで抜いていくようなことをやっています。それには、多くの賛同者もいます。日本人で、国連に訴えに行くのは、みんな左の人です。これをどうにかしなければ、日本の将来は危ないと思っています。

奈良林 実は、反原発の活動がすごく効果的になっていて、「ワシントン拡声器」というのがあります。原発反対派の方々がアメリカに行って、議員さんたちに「日本は四十七トンものプルトニウムを蓄えていて六千発の原爆が作れる、けしからん」と言いふらし続けると、アメリカから百倍、千倍の声になって「日本はけしからん！」と返ってくる。それで、日本政府は、「プルトニウムを減らします」という返事までしています。その方々がやっていることは、安保反対、沖縄の基地反対、TPP反対で、同じ組織がしっかりやっている。一方で、われわれの情報発信はものすごく弱いと思います。私ども、原子力の学会などで、いろいろシンポジウムをやって、事故の原因を含め、たくさん議論していますが、マスコミがほとんど取材に来てくださらない。ですから、今日は本当に貴重な機会を与えていただいたと思います。

日本のプルトニウムの保管、管理はものすごく厳しいです。もう一千分の一グラムまで管理されています。

そのため、二〇〇四年のIAEA（国際原子力機関）総会で、エルバラダイ事務局長が「日本は非常によくやっている優等国だ。それで、統合的保障措置の適用を受ける最初の国になった」と称賛しています。つまり、プルトニウムをため込み過ぎているというのは、「いちゃもん」に過ぎなく、IAEAというしっかりした国際的な管理の下に、日本の原

子力のいろいろな施策、実際の工場や、プルトニウム、プルサーマルの事業が行われているということなのです。

櫻井 このように国連の専門家が、「日本は四十七トンのプルトニウムを持っているが、まったく心配はない」とお墨つきを出しています。国連を舞台にして、日本はプルトニウムを持ちすぎていて、核兵器を何千発も造れるみたいな話が出ます。この情報発信元は誰か。もちろん中国もいろいろやっているかもしれませんが。しかし、慰安婦問題や戦時朝鮮人労働者問題と同じで、たとえば、猿田左世さんという方がいますが、この方が外国、特に国連などに行って、各国の影響力のある方たちに、「日本はこんな悪いことをしている」と呼びかけているのです。実は、「日本発の日本非難の情報」という、慰安婦問題と同じ構造がここにあるということ、頭に入れておいてください。

会場からの質問 今日、一つも出てこなかったのが、放射性廃棄物の問題です。その処理がどうなっているのか、現状を奈良林先生からお聞きしたいと思います。

奈良林 今、再処理工場で処理をすると、高レベル廃棄物という核のゴミができます。それをガラスと混合させて、透明なガラスにしてから、ステンレスの容器に入れて地層に処分する。これは、海外でしっかり研究開発がされて、わが国でも行っています。それはもう国際的に始まっていて、スウェーデン、フィンランドなど、北欧では、すでに開始されています。私も実際に行ってまいりました。エレベーターで、地底五〇〇メートルのところに入ると、大きなコンサートホールがあります。そこはLEDで照明をしながら音楽が流れていました。そうした施設が、すでにヨーロッパでは当たり前前に建設されています。しっかり安全性も確認されている。ところが、日本へ持ってくると、声の大きい方々との情報戦に負けて、高レベル廃棄物の処分の場所がなかなか決まらないという、問題が今、あります。

会場からの質問 放射線ホルミシス効果という説があります。それから、服部禎男さんが提唱している小型原子炉があります。これについてどのように評価されますか。

奈良林 まず、ホルミシスの話です。山中伸弥先生の、iPS細胞の研究がものすごく進みました。p53という遺伝子があって、もしDNAが放射線によって損傷を受けると、それを治す指示を出します。地球上のすべての生物に、p53に相当する遺伝子があります。少量の放射線があると、p53遺伝子が活性化されて、DNAの損傷を防ぐ。これがホルミシス効果で、例えば、がん細胞ができたとする、p53遺伝子が、がん細胞を自殺させる指示を出します。そういうことが、iPS細胞の研究で明確になってきました。原子力研究とは別の世界で、遺伝子レベルの科学技術がそれを証明しています。それがホルミシスの一点目です。

それから、小型原子炉の話は、電力中央研究所にいらした服部さんの願っていた時代が、米国のDOE（エネルギー省）のSMR（小型モジュール炉）などによって、今まさに開けようとしているのです。

会場からの質問 先ほど、廃棄の説明がありましたが、日本は地震国ですから、外国の例

をいくら日本人に言っても説得力がないのではないかと。日本には鉄鋼、特にサビに強い鉄鋼を造る技術があるわけです。そういうガラス固体化までしたものを艦とまでは言わないまでも、鉄などで固めて、何百年単位で沈める。そして、それをまた上げて点検する。そういったシステムを作りますと言えば、説得力が出てくると思います。先ほどの説明では足りないと思います。

もう一点、福島第二は地下に予備の電源を作れないから、屋上に作ったわけですね。その電源のために、第二は生き延びたわけですから、そのことをきちっと説明をすれば、分かりやすいと思います。最後に、日本の安全保障。原子力と安全保障という件について、展望がありましたらお聞きしたいです。

奈良林 まず地震の話です。東日本大震災でいちばん震源に近かった女川の原子力発電所も含めて、原子炉のいちばん大事な格納容器内の重要な部品に対しても、地震による被害はありません。もちろん、送電線や受電設備には、地震の被害がありました。しかし、それは非常用ディーゼル発電機が起動して、補っています。やはり設計の根本的な仮定（設計基準事象）が間違っていたのです。欧米ではフラディングといって、洪水が起きても大丈夫な対策をとっている。台湾も、しっかりと津波対策がとられた原発です。なぜ、福島第一が、設計の基準に津波を入れていなかったのか。土光敏夫さんが日本の技術でデビューさせてくれという申し出をしたのに対して、「東京電力がにべもなく断った」と著書に書いてあります。これが福島第一の大きな問題点で、それを最初から引きずっているわけです。それが一点目です。二点目ですが、使用済燃料やガラス固化体をステンレスの容器や鋼鉄製のキャスクという分厚い容器に入れることはすでに実施されていますが、海底は海水による腐食の問題があるので中止されました。

福島第二はおっしゃるとおり、水冷でなくても生き残るような空冷用のDG（ディーゼル発電機）があって、福島第一の五、六号機はそれで助かっています。福島第二の知見は、原子力界が全部共有しています。それをベースにして、新規基準が作られています。そして、欧米では、どこの原子力発電所に行っても、Fukushima-related（福島関連）というコーナーがあって、福島第二で原子力発電所を冷温停止に持っていった必要な設備が全部そろっています。全世界の原子力発電所は、福島の事故をいかにして収めたかということをもIAEAも含め、すべて認識していて、世界の原発がそうした対策をとっています。

櫻井 それから、安全保障ですが、その前に、萩生田さんが、技術は日進月歩ですとおっしゃった。原子力発電所も本当に進んでいて、今は事故が起きても、逃げずにすむようなすばらしい技術があります。各国は、最新鋭の「AP1000」という加圧水型原子炉を造っていて、わが国が新しく造るとしたら、そのタイプの原子力発電を造るべきだし、その技術は十分わが国にもあるということを確認しておきたいと思います。

それから、原子力と安全保障について、国家基本問題研究所の軍事の専門家、太田文雄さん、何かコメントはありますか。太田さんは、元防衛庁の情報本部長を務めた方で、軍事、安全保障の専門家です。

太田 先ほどから中国の問題が出ていますが、韓国のプルトニウムは約五十トン。それで一万発ぐらいの核兵器が造れます。今の親北反日の感情から、核兵器に至った場合にはどうするのか。それを念頭に起きながら、日本の原子力行政も考えていかなければいけないと思います。

奈良林 先ほど、中国が二十万キロワットの小型原子炉SMRを造ったと述べました。実はこれ、陸地の暖房用だけではありません。船に載せられるのです。それに、トランプさんが気づいて、中国にこれ以上原発の技術を渡すなと言ったのです。船に載せられる原発を空母に搭載されたら、原子力空母を中国が持つことになるからです。これは、非常にゆゆしき問題だと思っています。韓国が北朝鮮に統一されたら核保有国になる可能性もありますね。

櫻井 萩生田さん、今日は特別ゲストとしておいでいただいて、無理に発言をお願いしたのですが、感銘を受けた発言が多々あったと思います。エネルギー政策としての原子力を、より深く言えば、日本国の命運を握る一つの要素だと思います。

その原子力発電について、最後に、何かおっしゃっていただければと思います。

萩生田 私が、当選一回の頃、ご勇退された平沼赳夫先生が、地下原発の研究の勉強会をやっていました。今から思えば、恥ずかしい話ですが、そこに誘われたものの、全然興味がなくて途中で脱落しました。万が一、事故が起きたとき、封じ込みができる原子力発電所を考えていくべきだというのが、当時の平沼先生の提案でした。今思えば、確かにそういう考え方も一理あると思います。また、送電線や何かの問題はありますが、人が住んでいない離島で、原子力発電所を造ることも一つの方法としてあるのかなと思います。いずれにしても、福島原発の事故を受け、われわれは恐れを忘れてはいけません、怯えて立ち止まってもいけないと思います。飛行機事故もあります。だからといって皆さんが飛行機に全然乗らなくなるかといったら、そうじゃなくて、常にやっぱり技術革新をして、安全性を高めて、日本はそれに立ち向かってきました。確かに、恐ろしい事故をわれわれは目の当たりにしました。だからこそ、より安全性の高い原子力の利用ということをも日本が世界をリードしてやっていくだけの素地というものを持っていると思います。そのことは、今日皆さんとお会いでき、私も自信を持って、これからの政策の中に大きく掲げていきたいと思いました。