

第2回東京都再エネ実装専門家ボード

開催日時 令和5年9月1日（金）17:00～19:00

場 所 都庁第一本庁舎北側42階 大会議室

1.開会

○司会（都環境局小林部長）

それでは定刻となりましたので、只今より第2回東京都再エネ実装専門家ボードを開始いたします。私は環境局再生可能エネルギー実装推進担当部長の小林と申します。本日の進行を務めさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。まず、本日の進行についてご説明いたします。

議事次第にしたがいまして、参加メンバーの紹介、太陽光などについて議論いたしました第1回の振り返りを実施いたしました後に、本日は国が再エネの主力電源化に向けた切り札としている洋上風力、そして海洋エネルギーにつきまして、意見交換をしていきたいと思います。

それでは、今回の参加メンバーをご紹介します。お名前のみのご紹介とさせていただきます。まず、コアメンバーの皆様をご紹介します。諸富徹様です。エイモリー・ロビンズ様です。江守正多様です。堅達京子様です。

○エイモリー・ロビンズ委員

ありがとうございます。一言申し上げられることを光栄に存じます。

まず、最初に指摘させていただきたいのですが、再生可能エネルギーは世界の今のネットのキャパの追加の90%でありまして、今上昇しています。太陽光、風力、そしてバッテリーのキャパが上昇している、コストが下がっているからです。これはその野心的なネットゼロのシナリオと整合性があるわけです、パリ協定の目標ですね。2030年にはソーラーと風力が全世界の電力の3分の1になるでしょう。現在12%でありますから、その可能性が高いわけです。ソーラー、風力の価格がさらにその2030年までに2ファクターほど落ちるといふふうに思うのです。少なくとも8カ国という非常に多様な国々、ウルグアイ、デンマーク、ナミビア、もう既にこれらの国々はソーラーと風力がスケールアップしています、1.5度の目標を下達しているわけです。ソーラーと風力の伸び、これは指数関数的に上昇しているわけで、常にこれがS曲線なのか、あるいは指数関数曲線なのかという疑問がありました。今は明白だと思います。少なくとも当座は、成長は指数関数曲線で行っているというふうに思います。

この理由の一部は分散型再生可能エネルギー、30%ぐらいになっています、40%という人もいます。設置されたソーラーのキャパの40%という人もいますが、中国の軍の屋根

のソーラーのプログラムを見れば明らかなのです。中国では全くなかったのですね、ほとんどなかったのです、6年前には、こういうソーラーの電力が。4年たった今27ギガワット、8ギガワット、毎年伸びています。グローバルな成長は少なくとも95ギガワットに向かっています、2025年までに。グローバルな伸び、これは驚くべきものであります。しかし、中国だけで今年、ブルームバーグによりますと、209ギガワットの太陽光が加わるということで、去年よりもはるかに多いわけです。ブルームバーグのグローバルな予測、再生可能エネルギーの電力の予測ですけれども、ここ1年、非常に大幅に伸びています。

グローバルなトレンドが指数関数的に伸びているということが明らかになるにつれて、しかしながら、これはストーリーの半分に過ぎないと思うのです。エネルギーの効率的な理由というのは、過去の、これから予想される脱炭素化の2分の1に過ぎないわけです。しかしながら気候の選択、そして結果のモデルというのは非常に保守的であるわけです、過小評価しているわけです。エネルギー効率で何ができるか、そして気候緩和で何ができるかということを過小評価しています。気候科学のモデルもそうです。気候変動は直線的なものではないというふうに言っているわけです。

効率性、そしてDRは思ったよりも3倍ほど大きい。しかもコストが低いし、リターンも高い、ますますリターンが高くなってきているわけです。これは統合的デザイン設計によるものであります。ビルの構造です。個々の部分のベネフィットではない、これが統合された形のベネフィットであります。これは技術だけではなく、デザイン設計もそうです。

どのようにしてその組み合わせた時間とシーケンスの技術を活用するか、これはしばしば無視されるのですけれども、デザインを急速にスケールアップする方法として見ない人も多いのですけれども、見るべきだと思うのです。それから重要なのは公共政策、そして新しいビジネスモデルも度外視されることが多いのです。

この4つの変更要因が合わさると非常にパワフルになるということです。ほとんどの気候計画モデルで見られるようなアジェンダよりも非常にパワーがあるわけです。ですから、私どもは技術が不足をしているというよりも、技術的なイノベーションに埋もれているというふうに思っているわけです。

これは思慮深く判別するということが重要だと思うのです。どんなイノベーションが必要なのか、好ましいのかということ。そしてどれが座礁資産であって、そのただセールの対象になっている、セールスで宣伝されているだけではないということで、大きな補助金が出ているというものを区別しなければならないわけです。

我々の需要側の考え方をすると、そしてモデルを改善し、実際の市場価格パフォーマンスを改善する理論的な前提よりもそちらを改善すれば、オークションが必要以上にあるということです、選択肢が。我々の課題としては賢く選択をするということです。

オプションを最も1円当たり、脱炭素ができる、そして1年間当たり脱炭素ができる

と、カーボンフリーだけでは十分ではない。非常に早くやらなければならないし、安くやらなければならないのです。もっとも、炭素に関しまして単位的にせず、時間的に節約をしながら脱炭素をしていかなければならないということです。

これはそのあまり単純で容易ではないかもしれませんが、しかしながらこの課題はこのボードが貢献できる分野であると思うのです。全ての可能なオプションが必要なわけではない。これは中国のレストランのビュッフェとは違うわけです。それぞれのお皿から一つずつ1口ずつつまみ食いをするというものではなくて、必要なものしか必要ではない、手頃な値段なものだけしか必要ではない、そして、最も気候に効果的な影響を及ぼすものを選択しなければならないわけです、時間的にもお金的にも。ありがとうございました。

○司会

ありがとうございます。エイモリー・ロビンス様には来日いただきましたが、このタイミングで冒頭一言ご挨拶をいただいたところでございます。ありがとうございます。コアメンバーの皆様のご紹介を続けさせていただきます。小林光様です。三宅香様です。

続きまして、技術的専門家の皆様でございます。戸田建設株式会社浅野均様です。東京電力リニューアブルパワー株式会社池ノ内岳彦様です。経済産業省資源エネルギー庁石井孝裕様です。東京大学木下健様です。

なお、東京大学飯田誠様におかれましては、ご都合により欠席でございますが、後ほど映像にて情報提供を行っていただきます。

続きまして、都側の参加者をご紹介します。大野参与です。環境局長の栗岡でございます。環境局次長の宮澤でございます。環境局理事の高崎でございます。環境局気候変動対策部長の荒田でございます。

ここで今回から新たにコアメンバーにご就任いただきました、小林光様から一言御挨拶いただきたいと思います。小林様よろしくお願いします。

○小林委員

座ったままで失礼させていただきます。前回出席ができず申し訳ございませんでした。今回から出席させていただきます。よろしくお願いします。私は長く国の役所で環境行政をやっておりましたけれども、個人的には人に環境対策をとれと命ずる立場だったので、自分でやらなきゃいけないということで、2000年からよくエイモリー委員もやってらっしゃいますけど、エコハウスということで今3軒ほど太陽光発電したり、それぞれ蓄電をしたりしてやっています。今、一番やりたいことは、その再生可能エネルギーを融通し合う仕組み、先ほどもエイモリー委員はデザインの話をされておりましたけれども、技術はありますので、そういったことができるような都、国になっていただけたらいいなというふうに思って参加させていただきました。よろしくお願いします。

○司会

ありがとうございます。それでは続きまして、第1回の振り返りを行いたいと思います。進行はモデレーターを務めていただきます諸富委員にお願いいたします。どうぞよろしくお願いいたします。

○諸富委員

それではまず第1回の議事概要等を確認し、その後時間の都合もございますので、今回から新たに参加いただいた小林委員にコメント等をお願いしたいと思います。事務局から議事概要等の説明をお願いいたします。

○事務局（都環境局荒田部長）

それでは御説明申し上げます。第1回の議事概要でございます。本専門家ボードの開始に当たりまして、エイモリー・ロビンス委員より統合的設計による建物のエネルギー効率化、低コスト化や電力安定化の手段などについて基調講演をいただきました。また、第1回の個別テーマである太陽光発電につきまして、3つの視点を基に意見交換を行っていただきました。

2ページ目に移ります。主な御意見として、太陽光発電の導入に当たり、不公平感が出ないように、それからまたそのために太陽光発電を初期投資なしで設置できる仕組みも方策の一つである、それから、太陽光や風力などの変動について、海外の事例では、ネガワット取引や高精度な発電予測などにより、電力安定化につながっているといったご紹介もいただきました。

また、地域単位など共同での設備導入、新技術の活用、電池としてのEVの活用、それから都外からも調達を、太陽光発電以外、特に洋上風力発電の可能性も検討すべきといったご意見もいただいたところでございます。

次の4ページ以降でご意見に関連する東京都の現在の取り組みをかいつまんでご紹介させていただきます。

東京のCO2排出量の7割は建物に起因いたします。このため、都は新築、既築の建物、また建物群を含むエリアにつきまして、都条例に基づいてさまざまな制度を運用しております。これらの制度について、いずれもエネルギー効率の向上や再エネの利用拡大を促すよう制度強化を進めているところでございます。

昨年12月には新たな制度、住宅等の新築時に太陽光発電設備の設置を義務づける条例改正を行ったところでございます。再エネ電力の利用拡大に向けては、都内での設備設置による自家消費の推進のほか、都内建物がその電力需要量の大きさを生かして都外でも設置される再エネ電力を調達することで、首都圏、国内での再エネ導入拡大を促す取り組みを進めております。

主な補助金についてご紹介いたします。住宅所有者が初期費用なしで太陽光発電を利用できる仕組みへの補助や、再エネを有効活用できる電気自動車等の導入に関する助成などがあります。再エネ電力を必要とする需要家が都外に設置した再エネ設備から電力を受ける場合の補助や、再エネ設備を新たに開発して都内に供給する小売電気事業者への補助などを実施しております。

昨年、太陽光発電の設置義務化を提案した際、再エネ賦課金などを通じて都民の負担が増えるのではないかと指摘もございました。2030年までに都内住宅で新たに100万キロワットの太陽光パネルの導入を想定しておりますが、それらが導入された場合でも、賦課金は1キロワットあたりわずか、具体的には約0.012円の増加と試算しております。再エネ賦課金を大幅に申し上げるものではないと考えております。

こちらは参考資料でございますが、東京電力管内と九州電力管内におけるこの夏の平日と休日の使用電力と太陽光発電の発電量等について示したものでございます。各エリアでの電源構成の違いにも関係いたしますけれども、太陽光発電の発電量も伸びておりまして、水色の線、使用電力に占めるオレンジ色の太陽光発電の割合が、左側の東電管内で約3割、右側の九州電力管内で約6～7割となっております。また、グレー、灰色のスポット価格をごらんいただきますと、九州電力管内でほぼ0円となるような事象もございました。

第1回でメンバーの皆様からいただきましたご意見を踏まえて、今後の施策をしっかりと検討していきたいと考えております。事務局からの説明は以上でございます。

○諸富委員

ありがとうございました。小林委員、第1回の議論に関しまして何かコメント等はいかがでしょうか。

○小林委員

ありがとうございます。特別にそういった機会を与えていただきまして、前回は本当に申し訳ございませんでした。風力発電の話がありますし、そこでも発言をしたいと思っておりますので、今回は手短にさせていただきます。今聞いておりましたけど、まず一つは、東京都が太陽光発電の義務付けといいますか、広い言葉で言えば、ソーラーオブリゲーションというような言葉がありますけれども、そういったことを、条例をもってすることについては、私はとてもいいことで、もっともっとその再生可能エネルギーを使うということを義務づけるべきだと個人的に思っております。川崎市の条例化のときにお手伝いしたこともありますけれども、他の自治体についてどうこう言う点はないのですが、川崎市の場合には建築物の規制の方はほとんど手を触れないで、実際にエネルギーをつくる方の規制をされていますけれども、東京都の場合には建築物の省エネ規制も厳しくされています。私はこの車の両輪がすごく大事だというふうに思っております。

これからもそういったことを強化していただければというのが期待であります。2 番目に、そのように太陽光を義務づけると、貧乏な人は損をしてお金持ちは得するのではないかという不公平論みたいなことを言われる方がいらっしゃるのです。私は、それは太陽光自体が悪いのではなくて、FIT 制度が問題だというふうに思っておりまして、その電力を使う人の負担で再生可能エネルギーを使う人を助けるというのではなくて、化石燃料を使う人の負担で、その再生可能エネルギーを使う人を助けるべきだと。その制度の先ほどエイモリー委員が言った制度の設計の問題でありまして、だから不公平になっているのだと個人的に思っております。東京都だけが恐らく政府に対してそうではないのではないかということを言える立場になりますので、ぜひそういった制度設計についてもこの検討会から意見を言っていただければいいなというふうに思っております。

それから3点目、これでやめにしますが、先ほどもちょっと言いかけてきましたが、その3つエコハウスを持ってから一番後、最近につくったものは自給率でいうと260%ぐらい電気を生んでいるという状況であります。隣の人にお話をしていたら「小林さんは17円で、私のところ中部電力なのですが、中部電力さんに電気を売っているのであつたら18円でも19円でもいいから売ってほしい」と仰っています。実際には電気は隣の家に行っているのですけれど、本当は。だけど環境価値も、私のところは長野県ですが、長野県に落ちずに、電気も本当は使っているのにそうじゃなくて中電さんから30円位でできるから、こういう仕組みになっているがおかしい、ちょっとそれはおかしいなと思っております。電気の融通が昼も夜もできる仕組みに、エイモリー委員は夜の逆潮流のことをお話しされていますけれども、そういった時代になることにしてほしいと思っております。これについては、ぜひこの検討会でもそういった電力融通の話をしていただきたいなというふうに思っております。太陽光発電の関連については以上3点申し上げました。前回欠席で申し訳ございません。失礼いたします。

○諸富委員

ありがとうございました。前回の第1回について、今日は風力のほうについての議論が控えていますのであまりここに時間かけたくはないのですが、もし何かございましたら、小林氏のコメントに対するご質問、あるいはコメントでも構いません。いかがでしょうか。特段無さそうですね。では、ここの振り返りの部分についてはこれで終わりとさせていただきますと思います。

○司会

ありがとうございます。それでは続きまして、本日のテーマでございます洋上風力海洋エネルギーに移りたいと思います。意見交換に先立ちまして、本日のテーマに関する最新情報などについてご紹介をいただきたいと思います。まず初めに、経済産業省資源エネルギー庁の石井様より、洋上風力の国の政策動向等についてお話をいただきます。

それでは、石井様お願いいたします。

○石井委員

石井でございます。座ったままご説明させていただきます。お手元の資料をごらんいただければと思います。1枚おめくりいただきまして、この洋上風力政策を含めてなのですけれども、エネルギー政策の今、根幹になっているものが何かというところからご説明をいたします。2020年の10月ですけれども、菅前総理大臣が当時ですね、所信表明演説において、2050年にカーボンニュートラルを目指すということを発言されました。その上で2021年の10月でございますけれども、第6次エネルギー基本計画、これが閣議決定をされております。これが現在のエネルギー政策の元、根幹となってございます。

次のスライドをお願いします。この日本のエネルギー政策の大原則でございますが、S+3Eと我々呼んでいます。それはSafety、安全性、それからEnergy Security、安定供給、それからEconomic Efficiency、経済効率性と、Environment、環境適合。これらの全てを同時に満たす電源というものが残念ながら存在しませんので、そこにありますように、さまざまな電源種をミックスしながら達成していくというのが現在の政策になっています。

その上で次のスライドをお願いいたします。2030年度の再生可能エネルギーの導入量、これは政府として今目標値はそこにございますように、電源構成でいうと36～38%、この導入を目指すというふうにしております。そして、今日のテーマであります風力でございますけれども、特に風力については、これは5%でございますが、そのうち洋上風力とそれから陸上風力に分かれます。洋上風力については下の表にありますように、2030年度のエネルギーミックスでいうと、5.7ギガワットの導入を目指す、陸上風力については17.9ギガワットの導入を目指すという目標になってございます。

次のスライドをお願いします。その中でも、洋上風力について、でございます。洋上風力をなぜ導入していくかという意義でございますけれども、政府としては3つの観点から導入していくということにしています。そして、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札、というふうに位置づけています。その3つでございますけれども、1つ目がまず大量導入ということです。これは欧州を中心に世界に今導入が拡大していますけれども、四方を海に囲まれた日本でもややこの欧州の北海周辺とは地形や風況は異なりますけれども、導入が拡大できるのではないかとというふうに期待できる。それから2つ目です、真ん中ですが、安価な電力というものです。先行する欧州ですけれども、ここについては、遠浅の北海を中心に政府の補助金がない形でも市場価格で売電できるというような事例が出てきているということ、そして一番右側です。大きな経済波及効果があるということです。部品点数ですね、洋上風力は2～3万点と言われておりまして、これは地域経済の活性化といった観点も含めて大きな経済波及効果が期待できます。

次のスライドをお願いします。そこで2020年の12月に、これは経済産業省と国土交

通省に加えまして、産業界の方々にも入っていただいて、官民協議会を開催し、洋上風力産業ビジョンを取りまとめました。その取りまとめの概要でございます。一番左側の下、ご覧いただければと思います。ここで私どもは政府による導入目標というのを明示いたしました。2030年までに1,000万キロワット、2040年までに3000～4500万キロワットの導入案件を形成するというものです。先ほどのエネルギー基本計画の中では2030年度に5.7ギガワットの導入というふうに目標を定めておりますけれども、ここで示しておりますのは導入ではなくて、あくまで発電事業者が確定した案件形成のレベルでの目標値というふうになっています。2030年に10ギガワットということになります。そして真ん中のところですが、産業界による目標設定といたしまして、国内調達比率を2040年までに60%にする。そして着床式の発電コストを2030～35年までにキロワット時当たり8円～9円にするという目標を掲げております。

次のスライドをお願いします。この目標を実現していくために、政府では2019年4月に施行いたしました再エネ海域利用法、この法律に基づいて洋上風力の案件形成を進めています。この法律ができる前は課題がございました。左側をごらんください。3つございます。1つ目です。まず、1つ目は、海域利用に関する統一ルールがなかったということです。法律ができる前ですが、それまでは県の条例で、通常3年から5年という形で占用許可をするという形がメインでした。したがって、発電事業をする方からすれば、予見可能性が低く、資金調達が困難です。2つ目の課題です。これは主に漁業者ですが、先行的に海域を利用されている方との調整枠組みがなかったというものです。3つ目が高コストという課題でございます。これらの課題を再エネ海域利用法の施行によって解決するべく今進めております。まず1つ目については、国が発電事業を実施するエリアについて促進区域として指定をいたしまして、それによって選定された事業者については、30年間に渡って当該海域を占有することが可能になりました。2つ目の課題については、地元の漁業者、それから国、自治体が入った形で法定の協議会を設置して促進区域の指定に向けた議論を行うということにしています。3点目の課題については、発電事業者を選定するに当たっては電力供給価格も踏まえて評価をするという形にしています。

次のスライドをお願いします。そして、この再エネ海域利用法に基づいて、どのように区域が指定され、事業者の公募に至るかという流れです。左からごらんください。まずは毎年都道府県から情報提供をいただきます。将来促進区域を目指す区域についての提供になります。そうしますと我々は関係省庁と協議をいたします。防衛省ですとか、気象庁といったレーダーを持っているような役所との間で干渉することがないかということを確認し、その時点で干渉するエリアについては、そこは除外していく形になります。その上で一定の準備段階に進んでいる区域という形で公表しています。さらに、準備区域の中でも左下枠囲いの上から2つ目の丸です。その海域の利害関係者が特定されていて、法定協議会を開始することについて同意が得られているものについては有望区

域になります。有望区域になりますと法定協議会を開催して、将来発電事業者に対してどういったものを求めていくのかということをこの協議会の場で議論していきます。その協議会が取りまとめられれば、経産大臣国交大臣が促進区域として指定をし、事業者の公募に至り、その中でも選定された事業者に対して再エネ特措法の認定、後は最大 30 年間の区域占用許可が与えられ、環境アセス、それから建設作業を通じて運転開始に至るという、そういう流れになります。

次のスライドです。その法定協議会でどういった内容を取りまとめるかというものを、概念を示したものになります。先ほど申し上げましたように、この協議会では事業者に将来求める事項を議論します。これは法律上選定された事業者も、それから法定協議会のメンバーである方々も含めて協議の結果を尊重しなければならないというふうになっています。具体的に取りまとめの中では、そこの下にありますように、左側、選定事業者に求める事項、それに加えて、この地域を、洋上風力を通じてどのように発展していくのかという将来像を整理することになっています。そして、この将来像を実現するために、将来選定された事業者は売電収入の一部をこの将来像の実現のために基金として積んでいくということが約束されることになります。

次の 10 ページ目よろしくお願いします。この 10 ページ目が将来像の事例でございます。これは新潟県村上市胎内市沖の促進区域の事例なのですが、ここにありますように、地元でけんけんがくがく議論いたしまして、洋上風力を通じていかなる地域振興策、漁業振興策をやっていくのかというのを議論し、これらの振興策を通じて将来、この地域をどのように発展させていくのかというのを将来像の中に書き込む形になっています。

次のスライドをお願いします。さらに、この法定協議会では、将来発電事業者に対して求める漁業影響調査についても整理をしています。この漁業影響ですけれども、その地域の魚種、魚の種類も違いますし、漁獲量なども違います。そういったものも踏まえてどういった魚種に対して、どのような調査時期で何を評価していくのかというのを細かく影響調査手法として取りまとめます。その上で、この漁業影響調査手法に基づいて将来選定された発電事業者は、漁業影響評価を実施していくという流れになります。

次のスライド 12 ページ目をお願いします。現在、どのような区域が国内にあるかというのを示したのになります。右側の表をごらんください。促進区域は全部で今 8 つあります。既に発電事業者が選定済のものが 1 番から 4 番、そして現在、私どもの方で選定事業者を決めるべく評価中のものが 5 番から 8 番です。これら全部を合わせますとおおよそ 3.5 ギガワットでございます。それから有望区域が下の方にあります。9 番から 18 番です。ちょうど今日の 14 時に公表いたしました、この中の 15 番と 16 番、青森県沖の日本海南側と山形県遊佐町沖については、これは現在促進区域の指定に向けた法定手続中になっております。つまりこれは法定協議会の取りまとめが既に終わって、再エネ海域利用法に基づく公の公告縦覧プロセスに今日から入っております。この 2 つを

合わせると、1 ギガワットございますので、今申し上げた 3.5 ギガワットと合わせて今約 4.5 ギガワット分が、目途がついてきているということになっています。

次のスライドをお願いします。今ご説明した区域は、おおむね一部を除いてほとんどが着床式でございます。将来 2040 年の 30～45 ギガワットの案件形成目標、これを達成していく上では、私どもも浮体式も含めて力を入れていく必要がございます。

ここにありますように、水深の深さによって着床式、浮体式は別れますけれども、より沖合も含めてこれから開拓をしていく必要があるというふうに考えています。ここにお示ししておりますのは、着床式と浮体式の型の違いをご説明したものですけれども、それぞれ特徴がございます。

続いて 14 ページ目をお願いします。この浮体式を進めていくために、政府のグリーンイノベーション基金、そのうち約 1,200 億円を割り当てる形で、現在浮体式の洋上風力に係る研究開発、実証を進めております。現在フェーズ 1 と称しまして、その左側にありますように、全部で 4 つのテーマに関する要素技術開発を進めています。そして右側ですけれども、フェーズ 2 としまして、今年から、浮体式の実証とこれらの要素技術開発の成果も使いながら、国内において実証事業を進めていくということにしています。

次のスライドをお願いします。こちらはフェーズ 1 の技術開発の事例です。本日いらっしゃる東京電力様、それから戸田建設様のプロジェクトも含まれております。次世代風車の技術開発ですとか、電気システム、さらには製造設置、低コスト化のための技術開発、保守メンテナンス、そういったところの技術開発を支援しております。

その上で 16 ページ目でございます。フェーズ 2 としましてはちょうど下の線表はありますけれども、現在私共フェーズ 2 を実施することが可能な海域というものを今確認しているところでございます。ちょうど今年の 2 月から 3 月に都道府県から情報提供をいただきまして、現在 5 海域の情報提供がございました。この中から地元の漁業組合の方々などとの調整が済んでいる区域というものを私共で抽出をして、今年の夏頃を目途にこの候補海域を公表する予定でございます。恐らく 9 月から 10 月ぐらいになるのではないかと考えておりますけれども、公表した上で、その上で実証事業に参画を希望される発電事業者の方々を公募にかけるということになります。

17 ページ目をお願いします。国際動向についてでございます。この後のスライドにも出てきますけれども、各国において洋上風力の導入目標がかなり蹴上げる状況、すなわち増加する傾向に今ございます。その中でも浮体式について言いますと、これは 2021 年末の時点ですけれども、世界で導入された浮体式洋上風力発電、これはあまりまだございません。0.12 ギガワット程度でございます。現時点で開発されているプロジェクトについては、約 8 ギガワットでございます。2027 年までに導入されるということが見込まれています。米国の DOE の NREL の試算によりますと世界全体でこの浮体式だけで 2030 年までには 10 ギガワット、50 年までには約 270 ギガワットの案件が形成されるというふうに見込まれています。

次に 18 ページ目をお願いします。こちら参考でございます。各国の導入目標が示されております。それに合わせて技術開発ですとか、実証といったものが、英国、フランス、米国といったところでも進められております。

最後のページをお願いします。このような中ですね、経済産業省としては、浮体式産業戦略というものを取りまとめるべく、現在の浮体式産業戦略検討会というものを開催しております。今年の 6 月からスタートしております。これはエネルギー政策の視点のみならず、産業政策的視点も盛り込んでですね、どのように今後普及拡大が期待される浮体式洋上風力について、産業振興も含めてそのあり方を検討するというものでございまして、産業界の方々、それからアカデミア、有識者の方々にも入っていただきながら、現在検討を進めているという状況でございます。以上でございます。

○司会

石井委員ありがとうございました。続きまして、東京電力リニューアブルパワー株式会社の池ノ内委員より千葉県銚子沖における洋上風力の取り組みについて、合意形成の流れや地域共生の取り組みを含めてお話しいたします。池ノ内委員、よろしくお願いいたします。

○池ノ内委員

東京電力リニューアブルパワーの池ノ内です。私の方からは、弊社で千葉県の銚子市沖において洋上風力を 2000 年代の初頭から取り組んでいるので、こちらの取り組みについてご紹介をしたいというふうに思います。

次お願いいたします。まず、この銚子市沖における着床式洋上風力ですね。こちらの NEDO の実証研究ということで取り組んだということでございます。銚子市の沖合ですけれども、右に書いてありますけれども、関東地方でやはり随一の風速の海域であるということと、銚子の沖合、九十九里のいわゆる房総の方ですね、こちらは遠浅の海域だったということで、これがやはり着床式という洋上風力ですね、形式に非常に適地であったということでございます。こちらで研究をしましたということです。写真につけておりますけれども、研究期間としましては、2009 年の 8 月から開発、建設、13 年の 1 月に運転を開始しまして、研究運転ということで 17 年度の 3 月まで研究をしていました。ここでやった研究ということですが、やはり日本というところだと台風、地震が起こることがありますので、日本における安全性の確立ということと、洋上風力における環境への影響、悪影響等がないかというようなところをこちらで研究をしたということで、現在ですが、この実証研究期間を終えまして、2019 年の 1 月 1 日からは商用運転ということで、こちらの方を今オペレーションしているという状況です。

次お願いします。こちらが銚子の洋上風力の設備の概要です。図にありますとおり水深が 12 メーター程度のところに、この直接基礎もコンクリート製の基礎を設置しており

まして、その上に右側が風車になりますけれども、海面からブレードの先端までの高さは126メートルのものになります。こちらは2.4メガワットの風車になっておりまして、ローターの直径は92メートルというものになります。同様にもう一つですね、左にありますのが観測装置、観測塔を設置しておりまして、同じ100メートルぐらいの観測塔の高さですけれども、こちらで風速でありますとか風向、それから鳥類、レーダーといったようなものの色々センサーをつけてですね、こちらの影響であるとか、風況を通じてこちらの方で観測をしたというものでございます。

次お願いいたします。この実証研究事業の合意形成の流れを簡単に示したものになります。銚子沖の実証研究ですけれども、2008年から事前準備ということで、自治体さんの方に相談をして理解を得るべき関係先をまず特定をしたということで、その後に地先の漁協、複数の漁業者様になりますが、漁業関係機関へ理解活動をしたということで、2009年に入りまして、地元のやはり貢献策でありますとか、先行してこの海域で漁業等の活動をしている方々いらっしゃいますので、そういった活動を考慮した上で、風車をどこに置くかという設置海域を特定しまして、漁業者の説明会を経て了解を得たということで、その後関係機関からの同意書を取得しまして、2009年の中途にNEDOの研究に応募したという、これが準備期間の流れになります。2009年にNEDOの研究が採択されておりまして、2010年に着工したということですが、途中東日本の大震災がありまして建設を一時、中断をしましたがけれども、その後再開をして2012年に竣工して2013年から運転をしたということですが、2017年の実証研究終了するまでに、建設から運営に関わる中で地元関係者とのコミュニケーションを継続的にずっとやっていたということでございます。その後は商用化に向けてということで、関係機関に理解活動を行いまして同意を得て、2018年商用運転の方を開始したということになってございます。

次お願いします。この実証研究の中でやはり地域との共生というのが非常に重要になるということで、その中で魚類の蛸集効果の調査を行っております。先ほどもお示しました洋上風況の観測システム及び洋上風力発電システムですね。こちらの基礎等の設置に伴って、魚類がどのように蛸集をしているかというのをダイバーが潜って確認をしております。その一例の写真をここに示しておりますけれども、イセエビでありますとか、メジナ、イシダイですとか、カンパチ、マダコといったものが基礎の壁面、この周りに蛸集をしたということが確認されてございます。

次お願いいたします。また、もう一つは、やはり環境に悪影響がないかということで、こちらは海生生物であります。海生生物ですと先程の魚類ということで見ているのですが、鳥類いわゆるバードストライクという風車に取りかかって鳥が亡くなるといったようなこういうものがあるかないかというところを、レーダーを持ってきて、レーダー調査をしていて、どのような鳥類が、鳥類がどのような飛行形態を取るかというのを、2016年のここで示した8月のデータですけれども、我々は調査を行いまして、特に左にありますように、銚子市の沖ではオオミズナギドリという鳥が多く生息しているので

すが、このレーダー調査の結果、鳥類の方は風車を避けて飛行しているということがありまして。このエリアについてはバードストライクについては影響がないということがこの研究を通じて分かってございます。

次お願いします。銚子につきましては、こういった形で地元関係者の同意を得つつ、また環境の影響、魚類、漁業への影響というのを見ながらやってまいりました。東京都ということになりますと、やはりどこにポテンシャルがあるのかと言いますと、私はまだ伊豆諸島においてはかなり洋上風力のポテンシャルが大きいというふうに評価をしています。伊豆諸島の周辺ですね。概ね9メートルを超えるいわゆる好風況の海域となっておりまして、このエリア単純に行きますとギガワットクラスのウィンドファームが複数設置、稼働できる海域があるというふうに思っておりまして、勿論、今後、ここをこのような洋上風力の海域にするということでありまして、地元の関係者、漁業関係者等々とコミュニケーションをして同意を得ていくということになりますのが、東京都ということになりますとこの伊豆諸島における洋上風力ポテンシャルは非常に高いものというふうに評価をしてございます。簡単ですが、私からの説明は以上になります。

○司会

池ノ内委員ありがとうございます。続きまして、浮体式洋上風力に取り組まれております戸田建設株式会社の浅野委員よりお話をいただきます。浅野委員よろしく願いいたします。

○浅野委員

戸田建設の浅野です。どうぞよろしくお願いいたします。当社の風力の浮体式の取り組みと、それからまことに僭越でございますが、東京都での可能性について若干ながらお話をさせていただければと思います。

次お願いします。これが当社の歩みといいますものでございまして、上の方から、2007年に初めて模型実験で浮体式のものをさせていただきました。それから、矢継ぎ早に行って2010年に地元の合意形成ができて、環境省の実証事業の採択をいただいて、2012年、2013年で初めて浮体式の2メガワットクラスでございますけども、実証機を建設、設置しました。これにつきましては、今も商用運転をさせていただいているというのが実際でございます。下の方に行きまして、ちょっと場所を移しまして、2015年に移設をして、今はもう運転しているところと並行いたしまして、環境省の発電事業を開始して、それから大型化、量産化に向けた取り組みということで、下の写真にございますような半潜水型の台船だとか多機能船そういったものの建造をしてまいりました。いよいよ先ほど石井室長からお話もありました、ラウンド1、促進区域の方で、これもまたこの実証事業を踏まえまして、地元の合意形成が非常にうまくできたということがありましたので、この海域の方で16.8メガということで、2メガワット8基の、今

建造を進めているところでございます。

次お願いします。こちらが今実証事業で移設をしまして運転している「はえんかぜ」と言われるものでございます。順調にまだ稼働しておりまして、比較のおかげさまでご見学をいただける方もいらっしゃいまして、多くございます。まだしばらく設置しておりますので、是非ご覧いただければというふうに思っております。

次お願いします。これが今進めております、私共ではパイロットファーム、16.8 メガのウインドファームでございますが、こちらの概要でございます。同社を代表とする 6 社で事業者を構成しておりまして、今設置を進めているところでございます。

次お願いします。これはスパー型の特徴でございます。全長が 172 メートル、左の絵でございますけども、喫水が 76 メートルということで、その浮体が上と下で分かれておりまして、上の方が鋼製で、下がコンクリートを使っているということで、私共ではハイブリッド形式の浮体という形で言っております。こちらの方が特徴となっております、目的としましては右にございますようにスパー型のシンプルな構造で安定感のある構造体、それからそういったハイブリッドスパーによる低コスト化というところを狙っているわけでございます。

次お願いします。現在先程の、これからは 2 メガワット、当初 2 メガワットといった一番大きかったのですが、現在ではもう 10 メガを超えるような風車に対する対応ということで、大型化に向けた努力がまださらにしていかなければいけないということで、それも並行して進めているというところでございます。こちらに今示しておりますのが、先程の東電さんの方の話とかぶりますけども、ポテンシャルですね。風況ポテンシャルをちょっとスポット的に示したものでございます。左側が九州エリア、右側が東北、北海道エリア、こちらの方がメインでございますが、真ん中にある東京のエリア図ですと、やはり大島、三宅島、八丈島。こちらのあたりですと風況がやはり 9 メートル前後ですね、ございますので、しかも水深としてはかなり深いというところでございます。浮体式が潜るのではないかなという風には期待できるエリアでございます。

次お願いします。普及に向けて、でございますけども、東京都の場合、やはり着床式というよりも浮体式というのが島嶼部では合うのかと個人的には思っている訳です。それに向けても、やはり大きく 3 点課題があるのかなと思います。量産化を、たくさん風車を立てますと基地となる港湾の整備が必要になるということと、何と言いましても電力の系統ですね。内地に入れるための、内地の電力網です。そちらの整理が不可欠であるということでございます。やはり最大のもは、地元の関係者、漁業者との調整、合意形成、こちらの方がしっかりやっていかなければ実現はできないなというところですね。こういうものができて初めて、まだ私どもの技術、建造する技術だとかいう、そういったものが生きてくるのかなという風に思っております。ぜひ、そういったことでロードマップなり、これから作成されると伺っておりますので、期待したいところでございます。以上でございます。

○司会

浅野委員ありがとうございました。続きまして、東京大学名誉教授で海洋エネルギー資源利用推進機構の木下委員より、日本における海洋エネルギー発電の導入可能性についてお話をいただきます。木下委員よろしくお願いいたします。

○木下委員

木下でございます。私の分担はその他海洋エネルギーの価値と未来、要するに洋上風力とその他という分類になっているのですが、その利用価値みたいなことをお話しさせていただきます。次お願いします。まず、洋上を振り返ってみて、海洋エネルギー全部全般で言いますと、着床の洋上風力と浮体式の洋上風力、潮流と海流と波力と海洋温度差でございますが、各々例えばですね、今の着床の洋上風力が先ほどの石井室長のお話で、利用促進法によってですね、急激に進んでいるという状況がございますが、ヨーロッパ及びアメリカ、中国ではもうこれは既に大いに大々的に商用化されている部分なのです。我が国ではやっと遅ればせながら本格化し始めました。まさに大変結構なことなのです。ありがたいことです。浮体式洋上風力については、今戸田建設様のお話がありましたように、非常に小規模なものがスタートしています。ヨーロッパにおいてはですね、もうちょっと大きいものがスタートして、かつ日本と大きな違いは、海域にもう既にリースされて事業者が決まって事業が進んでいるということで、表面的には似たような状況かもしれないけれど、私の感覚では随分やっぱり向こうは前へ行っている、というふうに思っております。あと潮流についてはですね、これもやっぱり北部 UK で実商用化されているのですけれども、環境省の仕事で、五島で小規模ながら、日本でも商用化がスタートしようと、準備ぐらいですかね。海流については、これは我が国オンリーですごくデモンストレーション機があるのですけれども、なかなかちょっと停滞しているような状況でございます。波力については、プレ商用機の実証段階、温度差についてもプレ商用機の実証段階。これは海洋エネルギーというのは実は共通インフラみたいなものが、共通技術がとても広いものですから、着床の洋上風力がエンジンになって進んでいくと、他のもののコストも下がってきて、あるいは小型ながらの適材適所みたいなものが生まれてくる。そういう位置づけでございます。

次お願いします。浮体式洋上風力について、今日恐らくメインの話題はそれなのですが、けれども、係留された基礎浮体の上に風車を乗せるということで、係留形式によって緩係留、緊張係留に分かれます。風車については水平軸型と垂直軸型が2つに分かれるのですけれども、着床の場合はほとんど水平軸型がなんですけれども、浮体式になりますと重心を下げられたり、オペレーション&メンテナンスの観点から水面に近い辺のところにナセルが置けたりということで、垂直軸型が見直されるはずですよ。効率的に若干劣ると言われているのですけれども、ほぼそんなに遜色ないところまで行きます。後は浮体式

のマイナス面からいきますと発電機が揺動する、あるいは電力ケーブルもそれに伴って運動してしまう、あるいは適地が陸から遠いというのはマイナス点でございます。プラス面はですね、圧倒的なプラス面は地震荷重がない、と。あるいは利用可能な賦存量が特に我が国の場合、膨大にある。言うまでもなく日本においては地震荷重というのはとても重要なポイントであります。潮流発電についていうと、海峡や瀬戸の急流を利用して月の重力によりますので、予測は極めて正確に可能です。しかし潮流というのは、やっぱり島と島の狭い間を流れたりしますので、東京都の場合には適地はないと私は思っております。海流発電についてこれも黒潮が蛇行、大蛇行しますので、その黒潮が動かないところでやるということが重要なのですが、そういう意味では台湾沖であるとか、鹿児島県沖にそういう場所がありますが、東京都海域には大蛇行で適地はないと思います。

次お願いいたします。波力の話はいろいろな形式があるのですが、まず空気振動水柱型というもののとか、あるいは浮体のものがあります。最適地というのは、大西洋や太平洋の北東海岸で我が国ではございません。しかし、波は海面があると、どこでもある意味ありますので、設置適地は比較的多いというプラス面があります。しかし、どこでも設置できるというのと反面、出力に対して装置が大きくなる。要するに、エネルギーの密度が低くなっちゃうという欠点がございます。ここでちょっと皆さんそなにご存じないかもしれないのは大主力であります浮体式洋上風力の荷重や揺動制御に波力を、そこでエネルギーを取るとのこととともに、その荷重を下げると、要するにコストを下げるという大きなメリットがありまして、これは特にノルウェーではそういうことが研究で進んでいるのですけれども、残念ながら研究面ですね、私が現役で運営した20~30年前はそういう分野で世界をリードしていたのですけれども、今何となく後追いでこの分野も必ずしも日本がよくやっているわけでもないのですけれども、やるべきだと思っております。海洋温度差については、これもまた面白いので、特徴は10メガ以上に大きくなると非常に経済規模が出ます。あと、エネルギーだけでなくその冷たい水、深層水自体を地域振興に活用するということで、これはアルファベットの KUMEJIMA-model ということで、今世界中で有名になっているものでございます。

次お願いいたします。何度もお話しされておりますけれども、これは我が国における再生エネルギーの利用可能量でございますが、圧倒的に多いのが洋上風力と太陽光なのです。量的に全然違います。それよりぐっと下がって陸上風力がございまして、あとその他というのはもっと小さくても、小さいものもちゃんと拾うべきだと思います。

次お願いいたします。これで洋上風力というのはとても重要ということで、さらに洋上風力も着床と浮体があるわけですが、着床というのが現在の主流ですが、それは欧州やアメリカや中国というものが主要な場所なのですけれども、この絵を見ていただきますように、浮体になりますと、実は中国と日本の立場が逆転しまして、アジアでも圧倒的な大多数は日本の周りになります。それだけちょっと言いたいことです。

次お願いします。それでこれは先ほど説明がありましたので、促進区域というものがある意味順調にどんどんおかげ様で進んでおります。

次お願いします。それでハッピーかと思いきや、私はそうでもない結構心配性なもので心配しております、一つはコスト高というのはやっぱり顕著にある。欧州の約 5 倍になっている。あるいはこれも先ほどから出ていますが、作業船等の質量両面の不足がございます。あるいは拠点港や、系統の設備であればその系統を制御する仕組みがまだまだ不十分であります。技術の面で日本は海洋立国とか技術立国といった、それは大丈夫だぞというのは枕詞に言われるんですけど、私はそうは思っておりません。その海洋エネルギーに関しては、洋上風力含む海洋エネルギーに関して言うと、欧州に技術で 20 年遅れています。あるいはマーケットでいうと 100 分の 1 です。そういうことでこれから追いかけていくためには、技術導入は不可避、当然しなきゃいけません。しかし、追いつき、追い越すだけではマーケットを提供するだけに終わります。すなわち、何か独自の日本の戦略を今からしっかり持っていかないと駄目です。もう 1 個覚えていただきたいのは、タービンの一番重要な部品である、タービン発電機、その部分が現在、欧米 3 社に独占されております。しかも近いうちに、5 年後には多分、その中の大半のものが中国に乗っ取られますというか、中国が寡占する状況になると思います。そういう中で 20 年遅れ 100 分の 1 のマーケットで日本がどうやって最も再生エネルギーをやらなければいけない分野を進めるかと、こういう大問題を抱えていると、石井室長を横にして、余計なことを言っておりますけれど、ちょっとお聞きしたいと、そう思っています。

次お願いします。再生エネルギーの意義というのをちょっと振り返って考えてみますと、世界的には SDG s の問題がある。我が国でいうと、エネルギー安全保障の問題がある中で、もう一つ大事なのが、僕が地域振興といいますか、その問題があるじゃないかと。地域に対する考え方、貢献という考えでは、地産地消の小型の発電というものの価値を見直すということを思っております。

次お願いします。地産地消で考えますと、地域振興を考えると、地元の海洋工事会社ができ、地元の会社が製造、運転メンテナンスができ、地元の漁業者等の交通の妨げにならないような個別設計ができ、それでエネルギーを取り出すことによって何らかの影響があることはその藻場形成といいますか、漁獲から他の減少を補填するようなことにする。そうすることが、地域振興にとっても関係があって、そのことが実は大型化、大規模化、これは経済性の王道です。これは当然やるべきだと思います。これを補完する意味で、地域の方々に海洋エネルギーの大事さであるとか、自分たちの産業になるというものを実感していただく、可視化する意味で大きいと思っています。

次お願いします。次は東京と世界の大キャピタル東京との役割をおこがましく考えさせていただきます。まず、再生エネルギーの経済性というのは、大型化、大規模化、これは当然なのです。それをどうやってサポートしていくのか、我が国は、ということだ

と思うのですね。それが発電機の寡占化が進んでいるので、ちょっと作戦をしっかりと考えなきゃ駄目ということで東京都を見ておきますと、やはり離島が多い、と。地産地消を考えると、小型の海洋エネルギー、要するにその他海洋エネルギーというのと、そこから始めて作っていくことも意味がある。すなわち、大型化、大規模化の方向性を補完する意味で、地産地消の小型の他海洋エネルギーというものを位置づけしていただけると、急がば回れで我が国特有のものになるのではないのかと。さらにそれで例を挙げていただきますと未来型のプロジェクトということです。

次お願いいたします。例えば高価な電力ケーブルを不要にする、あるいは蓄電池によらないエネルギー貯留の方式を開発してみる。そういうことで風力ファームでもいいのですけれども、波力発電を使ったファームというようなことで、漁業漁業者との協力を小さいところからつなげるということも多いです。

次お願いします。それを研究しているグループがございます。この脚のところに、逆揚水発電をその中でやろうという。そこへエネルギーを貯留するわけです。あと通常は海底ケーブルでファームの電力を集めるわけですが、これは海底ケーブルではなくてマイクロウェーブでやろう、と。マイクロウェーブはもう既に、このグループでは10キロのところで実証しておりまして、しかもマイクロウェーブのものすごい問題は、その漏れなのです。漏れがあるとエネルギーが損する以外に情報通信の邪魔するのですね。それが全然ないところの技術を作っています。これなど、まさに将来型の、今あるヨーロッパが先行しているシステムから代変わりする時はこういうものになるのではないか。そもそもそういうことをやったらどうか。

次お願いします。さらに地産地消でその現地に合った地域に合ったデザインをしていくという考え方で国際貢献を視野に入れるのはどうでしょうと。すなわち ODA、CO2削減というのは、先進国のだけの問題じゃないのですね。もっともっと大きく、実は開発国はこれからどんどんエネルギーを使わなければいけなくて、しかしそこにはその技術もなければお金もないわけです。その人たちにあった、その人たちでメンテナンスもできるものも作れるという、そういうデザインから始める。地産地消型と普通その前に説明させていただいたようなことで、国際貢献ができるじゃないか、と。

次お願いします。実はですね。そういうのは日本であまり有名でないのですけれども、「みんな学校」といってアフリカに1万校の学校を、そういう考えで大成功した ODA があるのですね。それは他国が全然成功していなくて、そういう個別のその人たちのためのという民主主義の価値のですね、すごいいいソフトバッド、シャープパワーということで大成功している例がございます。そういうことで、地元と一緒に考える、地元の立場の理解といいますか、一緒にやろうという考えを日本の事業者の方々も体験していただいて、それによって大規模、大型化を実現して、コスト削減につなげていくというのが、それが先行する欧州が持っていない、日本海洋エネルギーの強みにするという中長期戦略といいますか、でもこれ以外に実は先程申し上げた、追いつく手はないと、20

年遅れ 100 分の 1 のマーケットでそれを追いつく手だてはよっぽど変わったこと考えないといけないぞ、と。

次お願いします。以上です。どうもありがとうございました。

○司会

木下委員どうもありがとうございました。続きまして、日本気候リーダーズパートナーシップ共同代表の三宅様より需要家の立場からのご意見を伺いたと思います。どうぞよろしくお願いします。

○三宅委員

ありがとうございます。日本気候リーダーズパートナーシップの共同代表をしております。三宅と申します。私は、今日はずっと開発側や国の方針等々を聞いてきましたけれども、需要家企業として電気を使っている側の切実な訴えみたいなところをちょっとお話しできたらと思っております

次のページをお願いいたします。JCLP 日本気候リーダーズパートナーシップはおかげさまでかなり会員が増えております。8 月末の段階で、ここは 246 と書いてありますが、250 社になっております。電力需要で日本の総消費電力の約 8% を占めるぐらいの規模になっております。

次のページをお願いいたします。そういう企業集団なわけですが、今日ずっとポテンシャルがあるとか、そういったことをいろいろ聞いた一方で、今の木下先生のお話では 20 年遅れだということなのですから、とは言え、私たち事業家側からどういうふうに見ているのかということと、何を期待しているのかということをお話ししたいと思います。

次のページをお願いいたします。現状ですが、非常に我々事業をやっている日本企業として厳しい状態にどんどんどんどんなっているというのが 1 つ目のポイントです。我々企業はほとんどがグローバルマーケットの中で戦っています。グローバル企業と戦いながら、日本企業としてなんとか勝ち残っていきたいというふうに思っているのですけれども、1.5°C 整合・ネット 0 がやはり今、グローバル水準になってきて、そこを見据えてやっていかなければいけない。我々事業家にもそのプレッシャーが来ているというのは切実に感じております。今やトップ企業は 2050 年ではなく、2040 年にできるよねっていうようなプレッシャーがどんどんどんどん日に日に毎年毎年高くなってきているということ。それから真ん中のところですね、追加と書いてありますけれども、EV100+の下に STEELZERO ですとか、CONCRETE ZERO といったような、今まではハード・トゥ・アベイトで、もうちょっと後でもいいんじゃないと言われていた、重工業分野の企業に対しても、やはりちゃんと 50 年までにはネットゼロをしなければいけないよねというような方向になってきていますし、グローバルでは確実にそっちの方向にきています。ですから、こういったところも数年前だっ

たら、まだもう少しと言われたところも、どうやったらネットゼロになるのかということが求められている。それから、最後のところ、開示という視点から見てもどんどんハードルというのは上がってきています。TCFD は御承知のとおりでございますが、ここから先 ISSB というようなものが出てきて、これには従わなければならない、日本企業もたくさん従わなければいけないところが出てきますし、この後ですね、CSRD というようなヨーロッパの基準で、必ずしも直接日本の企業に今は関係ないかもしれないですけども、ヨーロッパの市場で商売されている事業をしている日本企業には確実に影響してきていますし、もう既にいくつも皆さん、そういったところは準備をしなければいけないので、今年の段階からいろいろなご相談の声が上がっています。そういったところで開示をしていかなければいけないということは、自分たちもやってないと開示ができないということになっています。

次のページをお願いいたします。そのような話をしているので、今電力を使っている、今の電力をグリーン化するというだけではなく、今電力は使っていない企業であっても、重工業の分野で、先ほどのところだと鉄ですとか、コンクリートですとか、今電気は使っていないけども、今後電化をしていかなきゃいけない。つまり、今電気を使っている人たちは、自分たちの電気は何とかグリーン化できるかもしれないけれども、そこで競争がもっと激しくなっていくとか、STEEL とか CONCRETE とかで、もっと電気が新しく追加で欲しいと言ってくる業界との取り合いになるのではないかという不安が結構声として上がってきております。

今お話ししましたが、現状使われている電力というところはもちろん電化、グリーン化していくのですけれども、今まで電気を使っていなかった産業も電化をしていく、つまりもっと電気が必要になってくるので、そこら辺は取り合いになってくるのではないかというような事業者からの声も想定されることなので、ここら辺への不安というのもしばしばあります。

次のページをお願いいたします。一方で、先ほどからずっとお話しいただいていたとおり、何人もの方がもうおっしゃっていただいたとおり、ポテンシャルはあるんだ、日本は作れるのだということで、そこに期待をしますし、その中でも一番大きいのが洋上風力だという風に期待をしております。

次のページをお願いいたします。ここも先ほど皆様がきっちり説明をしていただいたので、私の方からはやっぱりこの時間を何とか縮めていただかないことには、私たち事業をやっている側の事業の競争力なので、これはもちろん適当にやって急いでくれっていうことを言っているわけでは決してないのですけれども、何とかみんなで知恵を出し合ってここを短縮しなければ、私たちは 2030 年に一定の削減をしなければ、それを開示するということは我々事業者側の 2030 年での競争力に直接影響がしてくる。つまり 2030 年にどのぐらいの再エネを入れていただいて、削減が本当にできるのか、我々事業者側が本当にそのグリーン電力を買う体制が日本で整っているかどうかということから、バックキャストでどれぐらいの量を入れていただくことができるのかというような予見

性が立てられないと、我々事業者側も非常に苦しい状況になってくるというのがあります。

先程冒頭でエイモリー委員からお話がありましたように、中国ではどんどんどんどん進んでいます。中国で電化ができるのだったら、そっちでつくった方がいいのではないかという声もどうしても出てきてしまうというのが現状です。そういった中で、やはりぜひとも 2030 年にこれだけは入れる、そのためにどういう仕組みをみんなで知恵を出し合ってつくれるかという考え方でやっていただきたいというふうにお願いをしたいと思います。

○司会

三宅様ありがとうございました。途中、接続がうまくいかず大変失礼いたしました。ここで、本日ご欠席の東京大学特任准教授の飯田様から「持続可能性社会を支える風力発電について」と題する録画映像が届いておりますので、そちらをご覧くださいと思います。

○飯田委員

東京大学先端研の飯田と申します。本日は会議出席が叶わず、録画でのご報告になることをお許しください。皆様ご存知の通り、我が国のエネルギーの需要においては、発電電力に占める割合がかなり大きいといえると思います。この電力の部分をいかに再エネ化していくかというのが脱炭素化の鍵になります。

こちらの図は、当所の杉山先生が試算されている 2050 年脱炭素化に向けたものがあります。電力の部分及び水素を活用していく部分で、かなりの脱炭素が進められるというような試算をシナリオ検討されています。この電化の部分はいかに再エネ化していくかということが重要ですが、現在の再エネ技術の中では大規模な発電所として作り上げることができるのは、やはり風力発電であろうということで、国内外の注目を集めているところであります。

これまで再エネは高い高いというふうに言われてきたものですが、近年の需要や導入の促進、技術の向上によりまして、化石燃料による発電コストに迫る勢いで低減が進んでおります。

国内でも日本風力発電協会では、官民共同でこのような導入目標の検討をしまして、2030 年に 10GW、2040 年に 45GW、2050 年に 90GW ということで、大規模な洋上風力開発を進めることで、経済的にも市場としてもかなりインパクトのある施策をしていくことができるのではないかとということで、シナリオ検討をしております。官民が連携して産業ビジョンを確実に実行していくことによって、再エネの導入、脱炭素化、さらには雇用促進ということで、さまざまな取り組みが今進められています。下の方に書かれておりますのは、産業育成、インフラ開発、サプライチェーンの構築を進

めていくことで、国内のエンジニアリングシフトをしていくという、これまで脱炭素にかかわってこなかった雇用もこちらの方にシフトさせるということが可能ではないかと考えられております。

洋上市場ですが、年 12%くらいで成長していきまして、その牽引の多くは洋上風力ということになります。欧州では海にこのように着床式洋上風力、さらには大規模な開発がどんどん進められておりまして、今はもはや浮く風車という浮体式洋上風力というものも実証、研究開発、さらには実用化の商用運転も開始しているという状況になります。

こちらがオランダの洋上風力ですけれども、こちらの一つの特徴は、もともと事業者が進められていた洋上風力の計画だったのですけれども、地元の方も非常に興味を持ち、追加的に地元市民も出資して風力発電所を増設したというふうに聞いておりまして、ツーリズムや雇用もこちらで生まれてきているということで、地元の雇用、経済発展にも寄与していると伺っております。

欧州では今、脱炭素の面から非常に多くの洋上風力が導入されておりまして、こちらが先ほど申し上げた浮体式の洋上風力ですけれども、このような導入が進められています。風車は部品点数が 2 万点というふうに言われておりまして、その周辺の技術、設置工事とかメンテナンスとかそのような技術においても、いろんな様々な新技術が開発される必要があるということで、欧州では風車と仕事へさまざまな形で展開をしているということになります。

最後にこちらに記載させていただいておりますように、脱炭素の面から、さらにエネルギー賦存量の面から、風力は洋上が主な市場となっておりまして、我が国のように海に囲まれた洋上風力は脱炭素の鍵と言われております。

東京都は特に離島を抱えておりまして、発電拠点となりうるポテンシャルを多く有していますし、さらには風力というものがどうしても風の特徴から発電拠点が地方になってしまうということもあるのですけれども、そういう面からも大量消費地である東京がどのように連携し、需要を喚起し、電力マネジメント等々の観点からも協力・連携ができるかということが非常に重要になっています。

大量の風力発電の電力を首都圏の消費者がいかに前向きに選んでいくかということが今後の鍵となります。それによって、今風力の発電量予測ですとか、エネルギーマネジメント、電力調整というところの観点からも、この消費をいかに喚起していくかということが重要なので、東京都の役割は非常に大きいのではないかなと考えています。以上です。

○司会

ありがとうございました。それではこれより意見交換をお願いしたいと思います。ここからの進行は諸富様をお願いいたします。

○諸富委員

それではこちらの方で進行させていただきます。これから意見交換に入りたいと思いますので、本日は洋上風力・海洋エネルギーの意義や課題、あるいは実装に向けて都が取り組むべきことについて御議論をいただきたいと思っております。今ちょうど画面表示をされている点ですね、実装に向けて都が取り組むこととか、意義や課題等について今表示がなされています。また、議論に当たっては参考資料として配付されています、ボード全体としての議論の視点もご参考いただきたいと思います。机の上に紙で委員の皆様のお手元にあると思います。今画面表示もされました。

それで今日の発言機会、これまでまだ発言機会がなかった委員の方々に少し優先的に御発言をしていただきたいと思います。まず堅達委員、江守委員から口火を切っていただき、参与の大野委員からも口火を切っていただきたいと思います。では堅達委員からよろしくお願いいたします。

○堅達委員

今日は貴重な情報をありがとうございました。私も洋上風力はだいぶ前から注目して、番組でも取り上げてきたところではありますが、まさに動き始めてはいるのだけれども、全くスピードとスケールにおいて海外と差がついてしまって、20年遅れという言葉もございましたけど、ここを何とかしないと本当に日本沈没路線になっていくなというのを強く感じた次第です。

ヨーロッパも前々からやってはいましたけれども、ウクライナへのロシアの侵攻でLNGが入手できないということになって、本当に有事モードにぱっと切り替わって、より一層洋上風力を進めていくスピード感がアップしているというふうに関心を感じております。

そんな中で、日本はどうしてもそのスピード感が足りていないし、価格がものすごく世界的に下がっているのに、日本だけがコスト高というのが続いている。これはずっとそんなことを言っているのだけど、何が原因なのか、どこがボトルネックなのかということをやはり冷静に分析して、どのボトルネックを取り払ったら安くなるのかということを実際に考える時に来ているなというふうに感じました。

そこで今日唯一期待が持てるのは、伊豆という東京都が抱えている離島が、風況9mを超すという、素晴らしい地域であるということが皆様から複数のご発表で分かりました。ここを今すぐにはどうにかならないかもしれないけど、本当に首都圏の電力需要を賄う、需要家の人が欲しくて、欲しくてたまらない再エネを取り入れるためのモデル地域にするためには、今から何年かけて何をしなければいけないのかっていうのを明確に示していくべきだと思います。やっぱりそこは結局ケーブルとか系統が、正直首都圏に幾ら需要があっても、いくら伊豆が東京と言っても遠いですから、運び方、つまりはケーブルのことですけれども、そこまで一緒に今から考えないと、それをやっていくだけでも結構

な時間がかかるので、セントラル方式というのをですね、できるだけそれを一企業に負わせるのではなく、行政だったり、政府だったりもしっかり戦略的なビジョンを考えて、遅れを取り戻すために伊豆を聖地にしようじゃないか、モデルにしようじゃないかっていうくらいやっていくっていいのではないかなと思いました。

あと一つは KUMEJIMA-model のことをおっしゃられていましたが、私も実は久米島視察に行ってきたのですね。それで本当に一つの温度差発電、海洋深層水とかがある地域でしかできませんが、これはどうなのでしょう。都内にも適地があるのかどうかにはよりまずけれども、何か一つ発電が地域振興にすごく生かされて海ブドウをつくったり、クルマエビの養殖をしていたりとか、結構漁業者さんと発電事業者がともに Win-Win になる関係というのは実はあるのですね。こういうのもぜひ学んで KUMEJIMA-model ってローマ字のモデルがあるので、やっていったらいいなというのが 1 点、ぜひ学んでいただきたいと思います。

最後に申し上げたいのは、本当に本気を出しているのですか、と。これは経産省さんの方が来ていて申し訳ないのですが、再エネの目標が 2030 年でたった 36~38%しか公式には示してないわけですよ。これでは今ある大転換は絶対にできません。もっと高い目標を掲げないとそもそも 1.5℃目標にも整合しませんし、そのコミットメントがあって初めて世の中は動き出すというふうに思っていますので、これだけの会議をするのであれば、まず都としてももっと再エネ目標を高い目標を出してくれてことを国にも要望していくべきだと思います。以上です。

○諸富委員

はい、大変力強い意見をありがとうございました。では江守委員お願いいたします。

○江守委員

ありがとうございます。僕からはちょっと洋上風力の話の前に少し大きい話というか、エネルギー政策全体に係ることに関してちょっと意見を申し上げたいと思うのですけれども、石井委員のお話の中に S+3E という話が出てきまして、これはあのエネ庁の方がお話しされると必ず完璧なエネルギーはありませんという文脈でこの話をされるかと思っています。これがエネルギー政策を日本で語る上で、非常に金科玉条みたいになっていると思うのですけれども、僕自身は再検討の余地があるのではないかなというふうに考えています。

エネルギーの安全保障、それから経済性と環境ということで、どれも大事であってそれは全く異論ないのですけれども、もしかしたらここではカバーできていない重要な論点があるのではないかと、S+3E と言い続けることでそういうものを見落とし続けるのではないかと、そういうことをここ数年ずっと仲間と議論をしていまして、それは何かというと、例えば S+4E のように E をもう一つ足すことで、なにがいいかということ、Equity

がその E として一つの大きな候補になるのではないかと考えています。これは第 1 回も僕自身発言した中で、これは本日の小林委員のお話の中にもあったところなのですが、太陽光発電を例えば導入するときに裕福な一戸建ての人に補助金がいって、FIT はみんなで払うというのは不公平じゃないかという話を前回したのですけれども、それはだから太陽光発電を促進すべきではないと言っているのではなくて、まさに小林委員がおっしゃったように、それは FIT が悪いのであって、化石燃料を使っている人からもっと取ればいいじゃないかという考え方に対して僕も賛成をしています。

例えば、経済性を考えるときに、その経済の総額を考えるだけではなくて分配の問題ですね、お金の分配だけではなくてリスクの分配であるとか、そういったことも含めて公平性みたいな観点というのが S+3E には大きく抜け落ちているのではないかなという認識があります。

この話は実は石井委員のお話を伺ったときに大変感心したことがありまして、地域で洋上風力の合意形成を行うときに、シビックプライドというのを大事にして、その地域のより良いビジョンというのを描くということをやっていらっしゃると、これはまさに僕はその Equity の面において非常に優れた取り組みであるというふうに思いますので、そういうことは既に行われているけれども、既存の S+3E には入っていない重要なコンポーネントであると言えると思います。

ぜひ僕は S+4E、例えばですけれども、Equity みたいな面というのを都の政策においてもよく考えていただきながら進めていただくのがいいのではないかなというふうに思っております。

それは大きな話で、もう一つ簡単に都に関する話をしたいと思いますけれども、皆さんのお話を伺っていて、僕自身も注目をしたのは洋上風力でいいますと伊豆諸島です。既に皆さんおっしゃっていますけれども、このポテンシャルというのは都にとって非常に面白いのではないかなと。それをどう使うかということであると、まず一つ自明なのは、やっぱり離島のカーボンニュートラル化ということはどんどん進めていただくということがいいのではないかなと思っていて、離島というのはご存知のようにエネルギーを基本的には船で燃料を運んできて賄っていると、どこも基本的にはそのような形であったと思うのですが、それを大きく変えるために、例えばハワイであるとかもカーボンニュートラルに熱心ですし、日本であれば沖縄の宮古島なんかもカーボンニュートラルに熱心にしていらっしゃると思うので、離島がローカルな再エネを使って大きく変わるというのは非常にいいモデルになるのではないかなというふうに思っています。

それだけではなくて、さらに首都圏に再エネを何らかの形で運んでくるということになると、僕が最近ちょっと耳にしたのは、ある程度の距離までであれば直流の高圧送電ケーブルを引くよりも、水素のパイプラインを通すというのが安いのではないかなという議論を耳にしたことがありまして、さきほど木下委員のお話でも水素を作るという話がありましたけれども、ポンチ絵で見ると船で運ぶようなイメージになっていたかと思

いますけれども、もしかしたらパイプラインを通すみたいなものも一つの斬新な発想として検討に値するのかなというふうに思いました。僕からは以上です。ありがとうございました。

○諸富委員

ありがとうございました。では大野委員どうぞ。

○大野参与

発言の機会をいただきましてありがとうございます。まず一つは感想というか、今日の会議はですね、伊豆諸島に洋上風力の可能性があるってことが、初めてこういう公の場で大きく発表されたという意味で意義がある会議だったというふうに思います。

東京でもずっとこの自然エネ普及はやってたのですが、今まではやはり太陽光発電しかないなという議論だったのですが、それが技術の進歩によって洋上風力が出てきて、さらに浮体式というのが話になってきたと。これによって伊豆諸島というのが、そこで大きな可能性があるということが明らかになったことが非常に大事なことだなと思います。

それを前提にして三点申し上げたいのですが、東京の伊豆諸島において、大規模な洋上風力発電をやっていくという意義なのですが、一つはですね、もちろん脱炭素ということもあるのですが、もう一つだと東京の電力の安定供給にとってもこれが非常に大きな意義を持っているだろうというふうに思います。これも二つの意味があって、一つは太陽光発電だけで昼間は非常に 30%、さらに 40%、50%と大きなウェイトを占めていくと思うのですが、どうしても夜間とか夕方とかがありますので、そういう意味では風力発電ができるようになれば、相乗効果がありますから、自然エネルギーによる安定供給に寄与していくことができるというのが一つです。もう一つは洋上風力開発というのは日本全体で進みつつあるわけなのですが、どうしても先行しているのは北海道や東北地域です。東京都の場合は、首都圏の電力供給・電力需要の中心で、日本の発展の中心部でもあるわけで、これに直結する場所で大きな洋上風力ができるというのは、日本の中でもここしかない、非常に大きなポテンシャルがあるかと思えます。そういう意味でも、首都圏の安定供給、ひいては日本全体の電力の安定供給を実現するという意味でも、非常に大きな意味を持っているかなと思います。これが一点です。

二点目は、距離が遠いという問題があります。大体 150km ぐらいはありますが、これは送電線で全て電気の安定供給でいうと、電気を作って電気を供給することが必要と思っているのですが、やはり相当な送電コストがかかりますので、これを事業として成り立たそうと思うと、GW クラスのものをいくつかやっていくという、そういう展望になってくるところですね。そうなりますと、もちろん民間事業者の方が中心になって

やられるのですけども、国と東京都がしっかりタッグを組んで、そういう意味での展望や先行きを示して、公共の部門がリードしていくということが必要だと思いますので、そういう点をやはり準備していく必要があると思います。

三点目は、スピードです。これは三宅さんがおっしゃったように、本当に日本は自然エネ開発が遅れてしまっています。今、20%ぐらいしかないということで、もう欧州の多くの国が40%、50%あるいはそれ以上あるわけです。今でも遅れていますけども、このまま遅れたままでいくと、日本は2030年になってもようやく30数%かもしれないけども、他の国々はもう70%、80%を自然エネルギーでやっているということになっていくと思います。後でエイモリーさんからもお話があるかもしれませんが、アメリカも今は日本と大して変わりませんが、IRAをやって急速にスピードアップしていこうと思っています。そういう意味では、やはりこれを急いでやるということが必要なわけで、三宅さんもおっしゃったように、今の制度に囚われずに規制改革をしてスピードをもってこれを実現していく、2030年は厳しいかもしれないけども、2035年の脱炭素化に貢献できるようなものとして、この伊豆諸島の海域をやっていくということが必要ではないかと思います。以上、三点意見を申し上げました。

○諸富委員

ありがとうございました。伊豆諸島のポテンシャルが初めて公になった会議として非常に意義が大きいということと、課題を的確に御指摘いただいたと思います。それでは、エイモリーさん、ぜひ御発言をお願いいたします。

○エイモリー・ロビンズ委員

ありがとうございました。洋上風力に関して7つの短いコメントをさせていただきたいと思います。

まず、第一にリソースは非常に素晴らしい。私どもが50年前に、日本の再生可能エネルギーのポテンシャルを調べていた時に思った以上の状況であると思います。しかしながら、提案されている目標は十分に野心的なものではないです。東京のニーズ、そして日本のニーズを満たす上で、そして日本の産業のニーズを満たす上で、もっと早く進展や開発がなされなければならないということで、前の方のコメントに賛成です。

太陽光に関しましてブルームバーグが予測を引き上げています。太陽光の今年の追加に関して、270GWが去年だったのですけども、今年は344GWが6月で、390GWが5週間前の数字で、まだどんどん上がっている状況の中で、洋上風力の野心は、そこにマッチングしなければならないということなのです。

それから、第二にヨーロッパの価格の5倍というのは信じられない。明らかに必要なのは大幅に下げることですね。ヨーロッパでやったように、ベストな洋上風力のプロジェクトはもう政府の補助を期待していない。むしろ政府に支払ってその市場価格

を受け入れて、そして施設を建設しているわけで、他の市場ではできているのに、日本の産業がなぜそれができないか、私は理解しかねます。これはかなり一層の団結した努力と、それからより高い野心が必要だと思います。

それから、第三に、空気力学とスイッチドリラクタンスモーター、発電機における新しい進歩があります。したがって、効率を大幅に向上し、コスト、重量、メンテナンスの主な原因であるギアボックス、増幅器をなくすることができるかもしれません。

それから、四番目に洋上風力のヨーロッパの会議で私は学んだが、最も大きなリスク要因は、正しいケーブル設置会社、そして船を選択しないことで、かなりの会社が言うほどの力がない。自分が思っているほど良くない会社が多いわけですから、注意しなければならないと思います。良くない会社を選んでしまうというリスクです。

それから、ノルドストリームのパイプラインの攻撃があって明らかになったのは、海底のものも含めて、ロシアが静かにヨーロッパのエネルギーコミュニケーションインフラを攻撃しているということです。そして潜在的に将来的にもそういう攻撃をする準備をしているということです。ですから、こういう重要なプロジェクトに関して、日本の国益に関しても重要なプロジェクトですから、自衛隊、そしてさまざまな安全保障上の政府組織を取り込んで、どうやって重要資産を保護するかということを考えていくことが必要だと思います。

それから、大きな設計上の問題があります。洋上のケーブルのネットワークを作るか、これはいくつか地点のみにおいて陸上にする、あるいは段階的な開発をする個々のコンネクションを陸上のグリッドと繋げるという方法があると思います。答えは分からないですけれども、ネットワークが有益かと私は思いますが、その設計においては強靱性を持つ形で設計をしなければならない。つまり、事故が起きないあるいは悪意を持ってそれを破壊するということにならないようにするということが重要です。

それから、社会学ですが、議論のトーンに興味を持っております。これは漁業者との話です。多くの国があまりうまくやっていない。漁業団体に十分な謙虚さを持って、好奇心を持って協力の精神を持って接していない。そして、その利益が相互に通ずるのだという考え方のもとに接していない。これは非常にチャレンジングな問題です。漁業者をどうするかということで、東京都は政府ではないですから、トリチウムを放出して漁業者を怒らせているわけではないですけれども、それでも非常に複雑なチャレンジングな課題なのです。これは学習しようという精神で漁業者と接するならば、彼らは風にしても海流にしても、非常に経験を持っています。ですから、彼らは関心を持つパートナーになると思うのです。彼らから学習しようという意欲を示したならば。そしてプロジェクトが経済的に成功すれば、彼らも利益を共有できるのだということを理解してもらう、デンマークにおきましては風力の86%がそのローカルのコミュニティー、あるいは協同組合が所有しているということです。これをやる上で賄賂を渡してその危害を加えるということにならないように説明をすることが重要なのです。そういうことをする

にしても、これは非常に独特で、日本の方法でやらなければならないと思うのですけれども、ただやってはいけないこととしては、伝統的な政府の態度で、我々が一番よく知っている、こういうプロジェクトをここでやるのだ、そしてあなた方は耐えなければならないという態度は失敗の素となります。必ず失敗するでしょう。

それから最後に、この問題は提起されなかったと思いますが、外国人として少し失礼なことを言ってもいいかもしれないと思うのですが、地域の電力会社、そして政府は長い間風力を抑制し続けてきました。日本の火力発電に対して、最も強力な競争相手だからです。電力会社がなぜ今、洋上風力にこんなに熱心になっているか、潜在的にヨーロッパではコストが非常に低い、そして陸上風力よりもキャパシティーファクターが高い電力会社が再生可能エネルギーの出力抑制をすることが許されるのならば、その統計以外ではこれを行っているわけで、それによって火力発電所をその運転しているわけですが、その洋上風力も陸上風力もそのファイナンスが難しくなる。そしてコストが高くなるということで、非常にオフテイクがなされないということで、その本当の競争、そして独立したグリッドの管理がなされないということになるわけです。ですから、競争力のある独立して管理されたディスパッチがない限りにおいて、10年の約束ではなくて、全ての再生可能エネルギーを洋上風力も含めてポテンシャルが満たせない課題を抱えることになると思います。私は大野さんとともに、自然エネルギー財団の理事会に出席しているわけですが、日本の再生可能エネルギーの政策に関して議論しています。

非常に素晴らしいセミナーが開催されまして、技術的な専門家たちが非常に詳細にわたって政策を説明しました。東大の卒業生で経産省にいる人達が、何十年もかけてその再生可能エネルギーを抑制しようとしてきたかという仕組みが説明されました。こういう目的のために素晴らしいものは他にないわけです。外国人として私がこう言ったわけですが、もし日本が政策を導入して、これは再生可能エネルギーにいかにも資するようなこと言いながら、本当は反対しているというようなことは避けるべきことなのです。

実際、ルールも変わってきています。こういう長期の日本の経済とエネルギー安全保障への負担を取り除こうとしているわけですが、この問題解決は政治的な問題もあるし、困難で長い道のりです。新たなコンセンサスが表面化で形成されつつあるということを認識しています。そしてある日、予想外のスピードで進展するかもしれない。そして、皆が新しい方向に喜んで進んでいくかもしれない。日本はそういう社会ですから。でもまだその段階にはないわけです。新しいコンセンサスはまだ形成されつつあるという状況で、芭蕉が言っているように日本でもカエルは飛ぶわけです。古池や蛙飛び込む水の音のように。ただ、水の音はまだ聞こえてきていないので、あまり待たずに聞けること期待しています。

○諸富委員

大変言い回しというか表現も素敵な御発言をいただきましてありがとうございました。すばらしいメッセージだったと思います。

では、時間がだんだん迫ってきたのですけれども、小林委員にまだ風力について御発言いただいていないので、小林委員に御発言いただくことで、大体ボードメンバーのコメントをお話しいただく形になると思いますので、せっかく今日お越しいただいた皆様にぜひボードメンバーの議論や問題提起を受けてどういうふうを考えられたか、あるいは質問・疑問に対するレスポンスをぜひいただきたいと思っています。あまり時間がないので、お一人の時間を限っていただく必要があるかと思いますが、ご容赦ください。では小林委員からどうぞ。

○小林委員

私も風力で発電できるのか心配していたのですけれども、ありがとうございます。私は中央官庁の役人だったもので、いろいろお話を聞いて大変反省をしております。

今日申し上げたいことは、エイモリーさんがおっしゃっていたようなその政策のデザイン、ビジネスモデルについてたくさん御発言があったと思いますけれども、ぜひその浮体式の風力発電みたいなものは有望だと思いますので、それを前に進めるための制度設計みたいなことをしていただきたいというのがエッセンスであります。

私も自分でさっきも言いましたように3つほどエコハウスをやっていますが、何でもやってみたいということで風力発電をしているのですけれども、実際、風力発電を東京でやっても全然発電しないのです。1日ビュービュー風が吹いて60w/hぐらい蓄電するというような状況で、やはりその風力は風況が良くて大きくないと全然意味がないということで、今日大野さんもお話しされていましたが、伊豆にその場所があるということとはとてもありがたいことだと思いました。

では、制度的なことは後回しで二点申し上げたいと思うのですけれども、制度の話は別として東京都がやってくれないとすごく困るということを申し上げたいと思います。それはいろいろな方が地産地消の話をされましたけれども、東京都が一番電気を使っているのです。そこが東北地方から電気を買えばいいとか、北海道から買えばいいとかいうようなことでは全くいけないと思うのです。私は長野県に住んでいて、一生懸命長野県でも水力発電とかやるのですが、みんな東京に取られてしまうということでは、東電の発電所もたくさんありますし、関電の発電所もあって、一生懸命発電をしても必ずしも長野県のためにはなっていないようなことで、ぜひ東京は自分の所で地産地消する努力をしないと、とても他の地方から電気を買ってくるなんてことはできないというふうに私は思っています。そういう意味で東京都こそ頑張っていたいただきたいと思います。

そういうことでぜひ制度的なそれができるような対応をしていただきたいというふうに思いますが、一つはその制度設計で、これは役人の反省ですけれども、日本のシステ

ムというのは、個別の事業を支えるというよりは技術開発のお金を使って、そしてその技術が旧来の悪い技術と同じ値段でできるようになったら自立するでしょうと、こういうのをよくグリッドパリティと言いますが、私なんかにしてみると、何でその汚い電力の安いものと同じようにきれいな電力がなくてはいけないのかと、価格の点ですごく疑問に思うのですね。良いものは高くても当然だと、そのお金を払うのを嫌がって、技術開発ばかりでお金を使ってきたということだと思えるのです。そういう意味でいうと、やはり技術開発のお金を通じるのではなくて、例えば、今日もケーブルの話とか、木下先生からマイクロウェーブの話もありました、そういったネットワークをつくる話がエイモリーさんからもありました。そういうようなことに、むしろ公費を使っていただきたいというふうに私は思います。その公費は東京都も代償費として負担しなければいけないと思いますけれども、例えば石油石炭税だとか、エネルギー課税をたくさんしている国の方でやはりそういった費用を負担していただくべきではないかというふうに思います。国税として構成されていますので、その責務あるのではないかというふうに思います。

それからもう一つは、もう話し合ったところですけども、やはり制度実行のスピードですね。やはり役人がリスクを取らないからいけないのだと、またすぐ役人の反省で申しわけないのですけども、小田原評定が悪化して人のせいにして時間を潰しているのが原因だと個人的には思っておりますけれども、ぜひ早くできるスピードでやっていただきたい。ですから、そういうことを東京都から実証していくことができるのではないかというふうに思います。

ちょっと話は飛びますが、江守さんがお話しされていた不公平についての話も本当にそうだと思うのですけど、風力発電の電気とか、太陽光発電の電気は事実として化石燃料より安く発電できているわけで、それを東京都がちゃんと作ったら、例えば、貧困家庭とか母子家庭などにタダの電気を配れば良いと思います。福祉政策として電気の値段を負担するというようなことが私はできるのではないかと、そういうことはまだ他でもやっていないので面白いのではないかと思います。そのためにこそ、その地産地消の電力を作っていただけたらというふうに思っています。

○諸富委員

ありがとうございます。そうしましたら、本来は終了時刻なのですが、やはりこれだけのいろんな意見、感想が出た中で、技術的専門家の皆様もいろんなことを感じられたのではないかなというふうに思います。実は僕はこうだよとか、ここはこういうふうに言われたけど実はこういう意図だとか、もっと良いことができますよとか、そういったことをほんの 1、2 分ほど、進行上一言ずつという形で大変申しわけないのですけれども、皆様いただけますでしょうか。

○浅野委員

コストの話が出ました。やはり日本の風況と北海の風況は全然違います。ですから、設備利用率も全然違います。風向きにおいても、日本は風向がかなり変わりますけれども、ヨーロッパは違います。そこがイニシャルで入ってくるので、やはり違ってくるのです。それを同じにしろと言うと、全て浮体などのイニシャルコストに係ってきてしまいます。その上、競争力を下げていくという話になると、限界が当然ながらあるという話の一つあります。いい例が、やはり日本にも風車メーカーがいらっしやったわけですが、もう壊滅してしまったわけで、あれこそコストの自由競争で負けたわけです。もし日本の産業として育てようという考えがあったら、そんなことはなかったはずなのです。今回の浮体式の洋上風力発電でも、もし同じようなことになれば、日本にその浮体式洋上風力の産業化は発生しません。これだけは断言できるので、その辺を十分よく考えていただければと思います。

産業化を優先するのか、今の原油のコスト高を抑えるためにどうしたらいいかというようなところを追いかけるとするのは、二者択一になるのではないかなと思います。私が期待したいのは、やはり日本の産業として育てていただきたいというふうに思っております。以上です。

○諸富委員

ありがとうございます。では、池ノ内様よろしく申し上げます。

○池ノ内委員

改めて皆様のお話を伺いまして、再エネ発電事業者としては、やはり需要家に求められていると、特にこの首都圏の背後にあるという伊豆諸島になりますので、ここの重要性を改めて思います。

一方で、大野参与にクリアに挙げていただきましたが、やはり課題はあるというところですね。電気ではなく水素にするというのも案として御発言があったと思いますけれども、この伊豆諸島をやはり将来どういうふうに着実に使っていくのかというところをいろんな課題はあると思ひまして、そこをクリアにこうしていく、というのがあった方が、今後事業者としては話を進めやすいというふうに思ひまして、私どもも発電事業において汗をかいて知恵を出していくということをしてしていますが、やはり全体の絵を作っていただくということが非常に重要なのではないかなというふうに思ひます。

○諸富委員

貴重なご意見をいただきました。ありがとうございます。では、木下委員どうぞよろしく申し上げます。

○木下委員

伊豆諸島が東京都としては大事ないいエリアだぞという感想を皆さんお持ちになったので、一つ付け加えておきますと、伊豆諸島の中の神津島で波力の実験をだいぶ前に行いまして、それで止まっているのですけども、当時の友人になった地元の漁業者の方ですね、次はどうなるの、どういう展開になるのと心待ちにしてワクワクして待っています。そういうふうに、漁業者は全部反対というわけではないのです。ちゃんとコミュニケーションをすると、最も強いサポーターになるのですね。そういうサポートがいるという面も、頭に入れていただければと思います。以上です。

○諸富委員

ありがとうございました。石井委員よろしくお願いします。

○石井委員

どうもありがとうございました。先ほど本気か、というふうに言われましたが、本気でやっています。それだけはまず御理解いただければと思います。

あと、さきほど日本地図をお示ししたのですけれども、もし可能であればもう一度見ていただけるとありがたいのですが、実は今国内に区域はいっぱいあります。ただ、それが何で促進区域になっていないかということなのです。これはいろいろな原因があります。一番大きいのは、地域の合意形成です。このところは我々も都道府県任せにしています。我々も現地に入って、私も2年間で今147人の漁業者と個別にお会いしてきました。日々お話をしています。これは地域ごとにコミュニティーの歴史が違います。ここにはやはり何度も足しげく通いながら御理解をいただかなければいけないと思っています。地域と共存共栄できない再エネは我々としてはあり得ないので、したがって、この部分についてはやはり丁寧にかつ迅速に進めていく必要があると。今日は伊豆諸島のお話ありがとうございましたけれども、こういった点を十分留意しながら我々としても東京都さんと一緒によく議論していきたいというふうに思っています。

それから、産業政策的観点から最後に一言だけですが、先ほど途中でビジョンの中で2040年の国内調達比率の目標ということで60%をあげました。実は、もう既に達成している海域があり、国内調達比率は結構高いです。したがって、今作れていないタービンのところを今後どうしていくのかということが我々としても課題だと思っていますので、エネルギー政策的視点のみならず、産業政策的視点も入れてやっていきたいと思っています。あとは当然、国民負担に繋がり電気料金が上がるというのは良くないので、国民負担を抑制していける制度というものも引き続き追求していきます。どうもありがとうございました。

○諸富委員

最後に全体のまとめとなるような形で、政策担当者として力強い言葉をいただきまして、本当にありがとうございます。

以上をもって皆様から一通り意見をいただくことができました。私も一定の時間を要してまとめをしようかと思っていたのですが、残念ながらそれほど大きな時間がなくなってきました。

ただ、今日は本当に皆様のご意見をいただいて、伊豆諸島のポテンシャル、これは非常に大きい意味を持っているということが確認できたと思います。ですので、この我々再エネ実装専門家ボード、実装という名前のついたボードですので、一般的な政策を議論するのではなく、具体的なプロジェクトベースで何をやっていけるかっていうことを議論するのが我々の役割だとすると、風力においてはこの伊豆諸島のプロジェクトというのは、まだプロジェクトにはなっていないのですけども、ポテンシャルとして非常に注目すべき対象ではないかというのは今日の議論の成果ではないかというふうに思います。

ただ、これをしていく上で、さまざまな課題があることはもちろんで、今日も挙げられたスピード感、コストの高さ、産業として遅れている点であるとか、送電網とインフラの課題、こういったものをどういうふうにして克服していくのか。何よりも東京都が主導権を発揮して、いろいろな利害関係者や漁業関係者がいる中で、具体的な実装に向けて強力に進めていくことが可能かどうか、ぜひ局としても検討をいただきたいなというふうに思います。我々としても何かそういうことがスタートするのであれば、最大限協力していきたいなという感想を今日はもちました。以上として、私の短いまとめとさせていただきます。

今日は本当に皆様、熱心に御議論いただきましてありがとうございました。小林様にお返しします。

○司会

皆様、ありがとうございました。すでに終了時間を迎えておりますけれども、最後に環境局長から一言御発言をさせていただきたいと思いますので、もう少々お付き合いいただければと思います。

○栗岡局長

本日は大変お忙しいところ第2回再エネボードにご出席いただきまして、誠にありがとうございます。また、エイモリー・ロビンス様におかれましては、わざわざ来日までしていただいて、いろんな貴重な御意見をいただいて心から感謝を申し上げたいと思います。

活発な御意見や御議論をいただきまして、洋上風力や海洋エネルギーに関しての意義や課題、東京のポテンシャル等についてお話を伺うことができました。まとめは今、諸

富先生がおっしゃったので、詳しく一つ一つ紹介しませんが、行政を預かる者として、非常に耳の痛いお話もたくさん頂戴しましたし、身の引き締まる思いもいたしました。やはりこれから再エネをしっかりと実装化していく、特に風力をやっていくということについて、今日は非常に厳しい意見をたくさんいただいたと思っております。特に日本の場合、努力していないわけではないのだろうけども、結果として非常にスピードが遅くなっていて、グローバルな視点から見てもかなり遅れているのだから、そのあたりをしっかりとやってほしいということですか、一方で、系統とかいろいろな問題はあっても、伊豆諸島について非常にポテンシャルがあるのであれば、しっかりと取り組んでもらいたいと、それについては課題を一つ一つ解決しながら、特にエネルギーの大消費地である東京が、やはり責任を持って国と一緒にやっていかねばいけないのではないかなというようにもいただいていますので、そのあたりをしっかりと受け止めてやっていきたいと思っております。

その他に地元の調整が非常に大事だというお話もいただきました。このあたりは、やはり地元の漁業者の方々に対して、学習しようという精神を持ってパートナーとして関わっていくことが大事であるとか、公平性みたいな観点も非常にこれから重要なので、シビックプライドなどにおいても実現していくような形でやるべきだという御意見も頂戴しました。

洋上風力のリードタイムの短縮についてもお話がある一方で、やはり公平だとか、適正な手続きみたいな観点も重要だということもいただいています。今日いただいた意見をしっかりと受けとめて、これから私どもは形にしていかななくてはいけないなと改めて思いました。

今後も再エネの実装について、本ボードの中で具体的な御意見をまた頂戴できればと思います。今日は時間がかなりオーバーしてしまい、また途中で映像が乱れることもあって申し訳ございませんでした。引き続き皆様のご協力をお願いしたいと存じます。本日はどうもありがとうございました。

○司会

ありがとうございました。以上をもちまして、第2回東京都再エネ実装専門家ボードを閉会いたします。

なお、第3回再エネボードの日程・テーマ等につきましては、別途お知らせをいたします。本日はお忙しいところ、また長時間にわたりましてご参加いただきましてありがとうございました。

以上