

総合科学技術・イノベーション会議 政策討議 議事概要

- 日 時 平成30年1月18日(木) 10:00～11:30
- 場 所 中央合同庁舎第8号館 8階特別大会議室
- 出席者 久間議員、原山議員、上山議員、十倉議員、橋本議員、山極議員、
内閣府 幸田内閣府審議官、山脇政策統括官、
赤石大臣官房審議官、進藤大臣官房審議官、生川大臣官房審議官、
黒田大臣官房審議官、柳大臣官房審議官、
室谷参事官、太田参事官、竹上参事官
総務省 中溝通信規格課長、
文部科学省 佐伯研究開発局長、
農林水産省 菱沼研究総務官、
経済産業省 末松産業技術環境局長、
資源エネルギー庁 保坂次長、
国土交通省 吉元技術政策課長、
環境省 森下地球環境局長

〔議事概要〕

議題1. 政策討議「環境エネルギー・水素戦略」

○久間議員 皆さん、おはようございます。

只今より、総合科学技術・イノベーション会議政策討議を始めます。

本日は、関係各府省庁の幹部の方にお集まりいただいております。どうも有難うございます。

本日の政策討議のテーマは、「環境エネルギー・水素戦略」です。地球温暖化問題は人類の存亡に関わる重要な問題であり、エネルギー問題は資源の乏しい我が国が抱える大きな課題です。これらの問題を解決すると共に、我が国の産業競争力強化と社会発展を推進するには科学技術イノベーションを創出することが必要です。その為、総合科学技術・イノベーション会議

では我が国の科学技術・イノベーション政策の司令塔として分野間の技術融合や府省庁連携、産学官連携を促し、イノベーションの創出を目指しています。

本日は、環境エネルギー分野でのイノベーション創出を更に強力に推進する為、現状の課題について国際的な動向を念頭に置きながら議論を行い、統合イノベーション戦略等の検討につなげていきたいと思ひます。

まず初めに、作成した有識者議員ペーパーについて説明します。資料1を御覧下さい。

皆様御存じのように、2015年12月にCOP21で採択された「パリ協定」は、米国の離脱はありましたが、本協定の迅速な実施による「脱炭素化」に向けて世界は大きく舵を切っております。

有識者議員ペーパーの2つ目のパラグラフですが、2015年9月に国連で設定されましたSDGsの重要な柱である持続可能なエネルギーアクセスの確保に向けた活動も急速に高まっております。「脱炭素社会」の実現や、「エネルギーアクセスの確保」に関連した市場は、今後飛躍的に拡大することが見込まれており、グローバル市場の競争が激化することが予測されます。さらに、「エネルギーのデジタル化」が本格化していくことも予測されます。

こうしたグローバルな背景のもとで、我が国が「世界市場で勝ち抜く」為には、画期的な科学技術イノベーションを生み出し、それを社会経済構造の変革に結び付けていく必要があります。

しかし、2点問題があると思ひます。1点目は、我が国の環境エネルギー政策はグローバルな環境変化を十分に踏まえたものとは考えられず、また、研究開発から社会実装まで一貫した戦略を策定・実行するまでの関係主体間の連携も、十分とは到底言い難い状況にあります。これが1点です。

問題点の2点目は、関係府省庁や司令塔間の連携が必要不可欠ですが、それが十分にはできていないことす。今後策定する統合イノベーション戦略におきましては、次に説明する4つのポイントを盛り込むと共に、今後策定予定のエネルギー基本計画、環境基本計画、長期低炭素戦略にも、統合イノベーション戦略の方向性を共有し、策定頂きたいと思ひます。これが2点目です。

それでは、今述べました2つの問題点を解決する施策を、4点にまとめて述べます。

1点目は、本格的な「脱炭素社会」に向けて我が国が世界で勝ち抜く戦略を持つことす。「世界に貢献」すると共に、「世界の市場を獲得」することを両立できる戦略を作るべきです。

これが1点です。

2点目は、グローバルな目標であるSDGsへ積極的に貢献することです。SDGsは御存じのように、我々が策定したSociety 5.0のコンセプトと極めて近いものです。我が国のイノベーション政策を世界に発信することを通して、SDGsへの取組に積極的に貢献することが必要です。これが2点目です。

3点目は、府省庁連携を徹底的に実施し、研究開発から社会実装まで一貫した戦略を構築することです。これまでの各府省庁の環境エネルギー分野の技術開発は、技術レベルが高いものは沢山ありますが、実証段階で止まっていて、社会実装されていないプロジェクトも少なくないのが現状だと思います。今後は関係府省庁間の連携を徹底的に行い、SIP型マネジメント等を活用するなどして、研究開発から社会実装までを一気通貫で実施する戦略を構築するべきと考えます。これが3点目です。

4点目は、Society 5.0の実現に向け、分野横断型なシステムとして取り組むことです。これまでのエネルギーシステムを構成する個別の機器・設備等の制御だけではなくて、エネルギー・システムとしての全体最適化を進め、エネルギーの徹底的な有効利用を図る必要があります。その実現に向けて、さまざまなデータの利活用を可能にし、分野横断型システムの構築を視野に入れながら環境エネルギーシステムを構築していくことが必要であると思います。

以上4点です。

これらが有識者議員ペーパーの内容です。本日御出席の皆様におかれましては、これらのポイントも踏まえ、環境エネルギー分野の課題について、どうぞ御自由に忌憚のない御意見を頂ければと思います。

本テーマの政策討議はもう一度行います。次回討議では、本日提起された課題に対する対応策について議論する予定です。

それでは、議論を始めさせていただきますが、まずは内閣府の担当者から、本日の討議に関わる補足事項について説明して下さい。

○内閣府 太田参事官 それでは、お手元の資料2を用いまして、本日の政策討議に係る補足説明をさせていただきます。

まず、資料2の2ページをお開き下さい。本日の討議の論点に関しまして、各府省庁から御説明頂く対象について御説明致します。まず、論点(1)については、本分野に関する計画・

戦略と、主な技術分野の研究開発に係るこれまでの取組状況について説明頂きますが、計画・戦略については2ページの【対象計画・戦略】にある①から⑤の5つの計画・戦略を対象に、それらの概要、国際比較、達成目標等について御説明頂きます。これらについては、3ページの通り、エネルギー基本計画及びパリ協定採択後に策定・決定された環境エネルギー分野の4つの計画・戦略です。

2ページにお戻りください。主な技術分野の取組状況については、【対象分野】にある①から⑦の7つの技術分野を対象に、研究開発の概要、期間、投入した費用等について御説明して頂く予定です。

これらの対象分野については、4ページを御覧下さい。これは環境エネルギー関係の各種技術について計画等における目標設定状況とその国際比較、世界の中の日本の立ち位置として、左下の青枠に記載しておりますが、技術面、コスト面、国内導入、海外展開状況の観点から国際比較により分類、マッピングしたものです。このうち赤い点線で囲んだ「目標設定無しまたは海外より低い」、「世界の中の日本の立ち位置劣位」に分類された技術のうち、①から⑦の技術分野を対象としております。なお、これら技術分野の分類根拠については、本資料の6ページ以降の参考資料に記載しております。

2ページにお戻り頂きたいと思えます。論点（2）については本日御出席いただいております各省庁から取組の概要、各省との連携状況等について御説明頂く予定です。

事務局からの補足説明は以上です。

○久間議員 どうも有難うございました。

それでは、議事に入ります。まず、論点（1）「これまでの環境エネルギー分野の科学技術イノベーション政策・研究開発の実態と課題」について議論したいと思います。

初めに、「本分野に係る計画・戦略」について、資料3に基づき、内閣府から「エネルギー環境イノベーション戦略」について2分、資源エネルギー庁から「エネルギー基本計画」、「エネルギー革新計画」及び「水素基本戦略」について6分、環境省から「地球温暖化対策計画」について4分で説明して下さい。

なお、環境省におかれましては長期低炭素戦略を視野に入れて、環境エネルギー政策はどうあるべきかについてもあわせて御発言頂きたいと思えます。

各終了時間1分前にベルを一度、終了時間になりましたらベルを二度鳴らしますので、時間

内での御説明をお願いします。では、よろしくをお願いします。

○内閣府 太田参事官 それでは、資料3の1ページをお開き頂きたいと思います。エネルギー・環境イノベーション戦略（NESTI2050）について御説明致します。

本戦略は、パリ協定の「2℃目標」の実現に向けて、2050年を見すえ、削減ポテンシャル、インパクトが大きい有望な革新技術として11分野を特定し、それらの技術課題を抽出すると共に、長期的な研究開発の推進、体制等を取りまとめた戦略でございまして、平成28年4月に総合科学技術・イノベーション会議において決定されたものです。

2ページですが、国際比較等7つの観点からの記載状況について御説明したいと思います。まず、国際比較については、一部の技術については記載はございますが、抽象的な記載にとどまっているところですので。達成目標については、昨年9月にとりまとめましたロードマップに普及までに達成すべき最終目標、各研究開発ステージにおける主な評価ポイントを記載しておりますが、一部は具体的な数値目標です。

役割分担は、「研究開発の推進体制」というところに「総合科学技術・イノベーション会議が司令塔となって関係省庁の協力を得て本戦略推進を担当する体制を強化し、政府一体となって推進する」等、比較的具体的な記載がございます。

コストについては次世代蓄電池、次世代太陽光発電など一部技術で具体的な数値目標が設定されております。LCAについては特段の記載はございません。海外マーケットについては一部記載はございますが、獲得に向けた具体的な記載はございません。Society 5.0の視点については、「本戦略が目指す将来のエネルギー・環境システムの方向」に記載されており、技術分野として「エネルギー・システム統合技術」を特定しているところですので。

これについては以上です。

○久間議員 有難うございます。

それでは、資源エネルギー庁から、6分で説明をお願いします。

○資源エネルギー庁 保坂次長 まず3つの戦略があるので、関係をはっきりさせておいた方がいいと思います。まず、3ページのエネルギー基本計画がございまして、これは閣議決定ですので、これが憲法みたいなものでありまして、これを3年に1回検討を加えることとなって

おり、ちょうど今見直しの時期に突入しているということです。

そのほかに次の6ページのところにエネルギー革新戦略というのがありますが、これは未来投資会議の官民対話の中で指示があってつくったものですので、基本計画を少し実現する為につくったものと御理解いただければ結構です。

それから、8ページの水素基本戦略も、これも基本計画を受けて、その中で特に水素だけ特出しをして、これは閣僚会議がありましたので、その中で水素基本戦略というものを作っているところですので、あくまでエネルギー基本計画が全ての基本だと御理解を頂ければと思います。

その上で、3ページを御覧頂くと、大事なことは3E+Sやこの専門家の皆さんの前ですからもう御説明はしませんが、各エネルギー電源の位置づけと、それから3ページ右下の電源構成のミックス、ミックスは閣議決定事項ではございませんが、基本的には世の中のエネルギー関係者はこの数字を見てこの後どういう電源構成をするかというのを考えていますので、この2つです。

その上で、基本的には原子力をなるべく全体依存しない形にしつつ、再エネを重視してやりながら、それにコストも見合いながらどういう電源構成にするかということで、3ページの右下のところの電源構成の数字が出てきていると。

この中で再エネの22～24%という数字ですが、エネルギーミックス策定後にパリ協定ができましたので、数字が低いのではないかと、石炭の比率が高すぎるのではないかなど、そういう議論が世の中で結構起こってきてはいますが、再エネのところだけでも今現時点で水力の8%、9%入れて15%の数字ですので、22～24%までいくには相当な努力が必要です。また、固定価格買取の国民負担が2兆円を超えてきましたので、消費税2%上げるのにこのきゅうきゅうとしている国が、2%、すなわち5.2兆円上げるのにきゅうきゅうとしている国が、実はもう2兆円固定価格買取で負担がかかっているということで、要するに消費税1%分ぐらいの負担かかってしまっているということはどう考えていくのかということを考えている訳です。

その上で、横の省エネをとにかく徹底した上で電源構成をこれから考えていくということで、下の4ページのところの数字の構成になってくるということです。

御指摘の国際比較がどうこうというのは5ページのところに書いていますが、基本的には国際比較等もありますが、各国このミックスの数字、私も今国際関係担当していますので、イギ

リスなりアメリカなりと議論して、各国それぞれの電源構成の目標がありますので、その意味では各国と同じようなことをしているということです。ただ、Society 5.0の視点等は余りないと。

それから、6ページ以降はこの中で省エネと再エネのところだけ特出しをする形、なぜかという、官民対話の指示を受けましたので、投資として最も伸びそうなところはどこなのか、原発の新增設見込めない中で投資が伸びるところというのは省エネ、再エネな訳ですから、この省エネ・再エネだけを特出しをしてやりましたと。

それで、7ページのところに書いていますが、とにかく世界最先端というのを目指しているということではあるのですが、後ほど技術のところでも御説明しますが、とにかく太陽光、風力がとても苦戦をしていると、こうした実態にございます。

Society 5.0の視点は、その中に含まれていると言えれば含まれていますが、そんなに意識してやったかというとなんか意識してやった訳ではないと。

8ページは水素基本戦略は去年年末に出したばかりでございまして、これは省エネ・再エネの中で、特に水素はこれから結構リチウム電池が技術的に限界が見えてきている中で、水素はこれから主戦場になるのではないかとということで特出しをして、この8ページの3.のところに10項目ほど基本戦略を書いています、それぞれ数値目標を入れて、9ページのところに書いていますが、日本が世界の水素社会実現のトップリーダーを目指すということでその目標達成を目指す。コストの低減で9ページの3.のコストのところに書いていますが、これがLNGとの比較で戦えるような数字に2030年頃までを目指してやっていくということで、それを具体化したものが下の10ページの戦略に書いてあると、こうした形です。

以上です。

○久間議員 それでは、環境省から、4分で説明をお願いします。

○環境省 森下地球環境局長 私どもは地球温暖化対策計画について御紹介させていただきます。

資料3の11ページを御覧下さい。こちらは我が国の地球温暖化対策に取り組むナショナルプランとして、平成28年5月に策定された計画です。また、地球温暖化対策推進法という法律に基づいて閣議決定されている計画です。

この計画は、各省庁がそれぞれ取り組む施策をとりまとめまして、そのPDCAサイクルを

着実に回していくことによって、例えば「2030年度の温室効果ガスの排出量を2013年度比で26%削減する」という目標を確実に達成するために策定されているものです。

進捗管理については、毎年各施策のPDCAサイクルを回して状況を把握致します。それからこの計画自体を3年ごとに見直していくということが法律で規定されています。方向性については、11ページの右側の第3章に書かれているような形で、国・地方公共団体・事業者・そして国民の皆様方がしっかり連携しながら取組を進めていくということが基本的な思想です。

この計画の中で、例えば達成目標や役割分担などについては12ページに掲げさせていただいております。特に海外に出ていかなければならないということで、3. にあります通り、JCM（二国間クレジット制度）という制度をつくりました。これは、我が国の優れた低炭素技術が世界に次々と出ていきCO2排出量を削減すると共に、日本の産業界も発展していく、という方向を目指したプロジェクトです。この計画では、こうした活動をしっかりと推進していきたいと考えています。

以上が温暖化対策計画の御説明ですが、この他にも2050年に温室効果ガスの排出量を80%削減するという長期目標というのが掲げられてございます。御案内のように、パリ協定は産業革命以降の気温上昇を2度未満にするといういわゆる2度目標に加えて、今世紀後半に温室効果ガスの排出と吸収の出入りをプラマイゼロにしようという目標を掲げてございます。これは実質的に今世紀後半には排出量をゼロにしなければならないという非常に野心的な目標ではございますが、この目標に向けてもう既に世界は動いているということです。

そういう観点から申し上げますと、気候変動への対応というのは、例えばビジネスの観点で申し上げますと、リスクでもありオポチュニティでもあるということかと考えております。リスクということで申し上げますと、先ほど申し上げた2度目標が達成できませんと自然災害が多発をするというようなことも言われております。ビジネスはグローバルで動いておりますので、グローバルサプライチェーンにも大きな影響がございまして、最近では損保業界からも、3度4度と温度が上がるようだと災害が頻発しすぎて自らの業界においてビジネスが成立しない、という声が上がっているとも伺っています。

一方で、これをビジネスニーズとしてとらえると、今後長期にわたって非常に大きな市場がそこに存在し、投資が一気になだれ込んでくるという世界的な競争が起こっているということでもございます。これについては、日本が強みを持つ環境分野でのイノベーションの創出とその普及によって、経済成長と生活の質の改善を同時に実現し、これが更なる成長の源泉となる

好循環を創出し加速する、ということが非常に大事ではないかと考えています。この観点でも府省庁の連携というのは非常に重要であると考えておりますので、御指導頂きながらしっかり取り組んでいきたいと考えています。

以上です。

○久間議員 どうも有難うございました。

続きまして、「主な技術分野の研究開発に係るこれまでの取組状況」について、資料4に基づき、経済産業省及び資源エネルギー庁から15分で説明をお願いします。終了時間2分前にベルを一度、終了時間になりましたらベルを二度鳴らしますので、時間内での説明をお願いします。

○資源エネルギー庁 保坂次長 それでは、この資料4に基づきまして説明をさせていただきます。

まず1番目、太陽光エネルギーですが、正直言ってかなり厳しいということです。①、2ページのところの左上の普及状況を御覧いただければいいのですが、2005年当時市場の5割、このころ非常に市場が小さかったものですから、日本のメーカーさんたち5割を占めていたのですが、現在は中国と台湾企業で約7割を占めるという状況にございまして、この間中国も結構大型の倒産がいろいろ相次いだりして価格競争がものとても激しくなっている中で、ほとんど撤退に近いような状態になっていると。

これに対して、家庭用や小型の高効率のものについてはまだ可能性がございまして、そういうところの研究開発について普及状況とここには書いていますが、住宅用やそういう小型のものについてももう少しまだ構造やで可能性があるもので、そこについて今技術の支援をしていると、NEDOプロでやっているということです。

それから、次、風力です。3ページ以降ですが。これも非常に欧州メーカーが非常に強うございまして、大体日本との比較でいくとヨーロッパに比べて日本が倍ぐらいいコストがかかっているというので有名な訳ですが。これの原因は、ヨーロッパがとても台数が出るものですから、昔洋上風力を作るのに1基1週間かかっていたものが今はバージにもものすごい数の船を乗っけて、1基立てるのに1日しかかからない、そのまま行ってそのまま洋上風力にバンと立ててしまうという、遠浅だということもあるのですが。というような工法を見出した上に、センサーを付けていろいろなデータをずっと集め続けたものですから、こうした風況の状態になると

壊れないといったデータがどんどんヨーロッパ勢に蓄積してしましまして、決定的な差がついてしまっている。日本の場合は、遠浅のところが少ないところもございまして、深いところが多いので、そこら辺の難しさもあって中々技術のところでは負けかかっているということです。

他方、着床式のところはそういう形で結構厳しい状況も続いていますので、浮体式の洋上風力、この4ページのところの現在のステージというのが3つ目の箱に書いてますが、そこを御覧頂くと、浮体式や環境省さんがおやりになられているようなものなど、風車の部品のところの軽量化やそういう素材と部品のところについてはまだ可能性があると思っていますので、太陽光より更に少しこの世界が厳しいとは思っていますが、まだ技術開発の余地はあるのではないかと考えている次第です。

それから、5ページ以降が今度は地熱です。この分野は6ページの普及状況を見ていただければわかるのですが、海外の地熱タービンの日本企業のシェアは70%ぐらいで、東芝さんのほか強いメーカーさんが結構多い訳です。まだ導入規模は小さい訳ですが、ただこれは私どもとしてもベース電源としては非常に有効だと思っていますので、今の技術のアドバンテージを維持したまま、規模の大きいものを導入していくということがうまくできないかと思っています。その意味では、固定価格買取制度で、地熱のところには支援をきちんと入れていくということが必要だと思っています。

他方、環境アセスが4年ぐらいかかっていますし、そういうところを短縮する必要があるということで、6ページのベンチマークのところのところに書いていますが、環境アセスの短縮や、探査精度の向上・掘削期間の短縮ができないかということでやっています。なお、探査精度の向上などはJOGMECでやっています、それ以外のところはNEDOでやっていると、こうした感じであります。

それから、7ページ、8ページは海洋でございまして、これは黒潮のような海流をやるやつと、それから波そのもので発電するものと、それから海の中の温度の差によって発電するものなどがあるのですが、私どもは黒潮の中の海流やそういうものが最も可能性が高いのではないかと思いつつ、あと海洋の温度差もある程度あるのではないか。波はいろいろ安定しない、パワーが少し足りないなどいろいろな問題があるので、その海流や温度差のところをもう少しやってみていけないか。海に囲まれていますので、そういうものを進めていけないかということを考えていることです。

それから、次の9ページ、10ページが高性能の電力貯蔵でございまして、今日内山田さん

いらっしゃいませんが、これと水素が2つが車の趨勢を決めるところでもありますので、ここは非常に大事だとは思っていますが、リチウムイオンがバッテリーの貯蔵はそれなりに伸びたとは思いますが、劣化のところ、長寿命化のところ、中々うまくいかないところが世界的に一生懸命考えているところではあるので、これをこれから先どうしていくのか。それから、トヨタを中心に全固体型電池にいつてますが、こうしたリチウム電池に代わるものをどう開発していくのかということが課題だと思っています。正に主戦場で今パラが必至になって世界の首位の3割のところをキープしようとしています、これLGなりがものすごい勢いで追いつけて、韓国勢、台湾勢、中国勢得意の大量投資できていますので、ここの技術開発をして、リチウム電池だけでは未来がないと思いますので、その先の全固体電池のところをやること。

それからもう一つは、分散型電源のところ、この車用だけではなくて、蓄電池がなければ結局太陽光も風力もベース電源になりませんので、その部分の研究開発には力を入れていきたいと思っています。

それから、次のページの11ページ、12ページは水素でございまして、これは正にこのリチウム電池なり蓄電池に代わるものとしていろいろな意味で可能性が高いと思っております。

12ページの普及の状況を見ると、FCVはアメリカの約3,000台、日本の約2,200台が突出して多いと書いていますが、これは内山田さんいらっしゃいませんが、トヨタが輸出をしている台数ですので、その意味ではFCVは日本は先行しています。

それから、水素のところの技術もそれなりに先行している。ただ、私ども褐炭のガス化やそういうのが大事だと思っているのですが、内閣府さんではアンモニアをSIPでやっていたり、私も事務方の説明を昨日聞いていてこれバラバラと言えバラバラな感じはありまして。このアドバンテージを維持しつつ、水素社会をやっていく為にどうするのかという、その為に戦略をつくったので、もう少し考える余地もあるというように思っているところです。

それから、最後、13、14ページのエネルギーマネジメントシステムですが、先ほど久間さんから御説明あった有識者の皆さんの紙のその通りですが、これは典型的な他分野の融合でございまして、IoT、AI、センサーがこれだけ伸びている中で、ダイヤモンドレスポンスをどうやって達成するかということで、バーチャルパワープラントというようなものが進んでいます。

その意味では、14ページの普及状況を御覧頂くと、カリフォルニアなどでは結構VPP、バーチャルパワープラントという形でダイヤモンドレスポンスを非常に全体をコントロールしな

がら、電気だけではなくて熱も含めてエネルギー全体をコントロールするという技術が進んできているので、少しこの分野は本当に真剣にやりたいと思っていて、私どももここの実証事業には相当お金を入れてやっていきたいと思っています。

結局そのところが全体の効率にもとても直結をしますし、それができると再エネのところももう少し常にバックアップ電源でガス火力と揚水発電を持っていないといけないというようなことが少しは軽くなる場所もあるものですから、ここの部分については相当力を入れていかなければいけないということです。

とにかく、全般として日本の電力コストが、安定供給もとても大事ですが、コストが高すぎますので、結局IBMのワトソンだって考えてみればクラウドは中国にある訳で、その最大の原因は電力料金の高さにある訳で、これだけAIでスーパーコンピュータで電力使うのにこれだけ電力料金が高いのは果たしてどうこれからやっていくのかというのは真剣に考えなければいけないとは思っています。

それからもう一つ、環境省さんもおっしゃられていますが、このゼロエミッションのところをどうしていくのかということで、そういう技術開発、ここ書いていませんが、原子力もそうですし石炭火力もそうですが、そこら辺の技術開発には周知をしていきたいと考えている次第です。

以上です。

○久間議員 どうも有難うございました。

それでは、自由討議に入りますが、まず有識者議員から御質問や御意見ががあれば御発言願います。御質問はめどとして一人1分、回答は2分、御意見は2分をお願いします。それでは、よろしくをお願いします。

○橋本議員 私は研究者として長くエネルギーの基礎的な技術にも関わってきたのと、現在文部科学省のALCAプロジェクトの責任者や、私のいる国研のエネルギー関係の研究をやってきて感じるの、今の御説明にあったように実は研究開発は過去も現在も負けていないと思います。今厳しい状況にあるといってもかなりいいポジションにいると思うのですがそういうポジションにいながら、実装の段階で随分追い越されつつあると感じている中で、二、三週間前でしょうか、NHKの9時からの番組は衝撃的だったと思います。ある程度イメージはありま

したが、思った以上に世の中の動きが速くて日本が省エネや再エネの先進国などと現場ではもう思われていないという衝撃的な内容が随分続きました。

それはどういうことかということ、結局マーケット主導で加速度的にどんどん進んでいるということです。だから、今の研究開発レベルは過去も高かったし今も高いと思うのですが、同じようなことをやっていると結局全部テイクオーバーされてしまうのではないかという危機感を感じているのです。

資源エネルギー庁の保坂さんに伺いたいのですが、この件に関してよくご存じかと思えますがどうお考えですか。

○資源エネルギー庁 保坂次長 NHKスペシャルは結構な波紋を呼んでいるのですが、まず、各国もとてもエネルギーミックスに悩んでいます。これはアメリカ、イギリス、フランス、いろいろなところで議論するのですが。なぜかということ、再エネ勿論安いのですが、再エネが何で安いかというと、それは発電の電気料金として安い訳で、系統に接続した後の全体のお金というのは関係ないといいますが、その原価費用として非常に安いところなので。そうすると何が起るかというと、それを自由化のもとでそれをやると、大型のベース電源のところの投資がなくなるということになって、各国非常に悩んでいます。例えばドイツなどはその意味では石炭火力が実はじわじわ伸びてしまっていて、それは原発を捨てたからだが、ということで悩んでいます。これは自由化というマーケットと共に、変な話ですが、アメリカ行って何を言われたかということ、お前ら本当に2020年に自由化するんだって、ばかだねと言われたのですね。これはエネルギー省の人に言われました。すごい大変だぞと。大型電源のアメリカは結構自由化されているように思いますが、カリフォルニアのブラックアウトに象徴されるように、これでカリフォルニアは自由化をやめていったのですね。規制中のところで大型の投資をしていて、自由化のところでは大型の投資が全部とまってしまって風力に変わっている。それがミックスされているからアメリカは持ちこたえているので。このシステム全体を考えながらその技術をセットで考えるということをしないと3E+Sは保てませんので。これに私どもも悩んでいますし、世界も悩んでいるし、電力会社さんも悩んでいるというこうした状況です。

○橋本議員 投資は明確にベース電源ではないそちらにどんどん流れて行っています。ベース電源の問題が本質的にあるのですが、それを地道にといいですか、今のような戦略でやっ

ていて大丈夫ですか。

○資源エネルギー庁 保坂次長 まず、その面で言うと、風力は相当やらなくてはいけないとは思っています。負けてます。それで、今このまま入れようとする、ヨーロッパ製が入ってきます。今のコストではどうしようもないですが、そうはいつでも風力のところはこれだけ安くなるのであれば風力を入れていきたいとは思っています。

太陽光はいいのですが少しコスト的にはギリギリのところがあって、風力は風が吹いていればいけるので24時間回るところがあるので非常にいいのですが、太陽光は照ってなくては駄目なところがあります。

その意味ではヨーロッパはどこが本線かという、風力ですね。太陽光ではなくて風力発電がものとても本線になっています。再エネのところはいろいろやっています。

○橋本議員 だが、先ほど言われたように、実際にはネットワークを組んでやるとベース電源の分はかなり低減できるかもしれない。そのネットワークを組むところを国際的な視点で検討し、或いはそれを水素で運ぶのか分かりませんが、そのようなことまで含めた大きな戦略を見直す必要はないのでしょうか。

○資源エネルギー庁 保坂次長 おっしゃられていることがもし大陸と電線を結べということをおっしゃっているんだとすると、これは安全保障に直結しますので、これは相互の信頼がなければネットワークは中々できないところもあるので。今の周辺に置かれている状況から考えると、勿論検討の俎上には乗っているのですが、中々厳しい面が正直言っていると。したがって、そういう条件を全部加味しながらどうやっていくのかということは今基本計画の議論の中で行われているということです。

○内閣府 赤石審議官 誤解があったみたいですが、水素みたいなものも含めてグローバルな戦略が必要ではないかと。

○資源エネルギー庁 保坂次長 水素は、これはあると思っています。今褐炭はオーストラリアでやっていて、これは水素は未来があると私個人的にも相当あるのですが、この水素は一回

できてしまえば減耗が少ないので、リチウム電池とそこが違います。また、コストの部分が、例えば今ガス料金や油価が変動したとしても、LNGの価格としては大体9ドルな訳ですから、それなら将来的に水素のコストが低減すれば、水素は未来があるのではないかと私は個人的には思っている。うちの役所的にも今そこは徹底的に詰めていて、水素はその意味ではあると思います。

ですから、電線を結ぶのは少し危ないのですが、LNGだって別に運んできていますから、そこは安全保障とは切り離されているのですね。したがって、そういうところも含めると、水素は徹底的にやる必要があると思います。

○久間議員 重要な再生可能エネルギーである太陽光発電と風力発電は、両方とも設備を輸入品に頼らざるを得なくなる危険性があります。それでいいのかどうかを、もっと真剣に考えるべきです。

それから、水素に関しても、水素だけを個別に検討するのではなく、エネルギーネットワーク全体の中の水素キャリアはどうあるべきかといった観点で検討しないと、現在は技術開発で進んでいても、実用化やビジネスの段階で駄目になっていくと思います。ですから、資源エネルギー庁はそのような観点で検討すべきだと思います。

議員の方々、ほかに如何でしょうか。十倉議員、どうぞ。

○十倉議員 エネルギーは保坂さんおっしゃるように、3E+Sでバランスをとって進めなくてはいけないので非常に重要かつ難しい分野だと思います。今ここで議論しようとしているのは、安倍首相もおっしゃっていますが、日本発のイノベーションで世界に貢献するのだと、そういう中でやはり最もスポット当たっているのはグローバルウォーミングの問題だと思うのですね。橋本議員がおっしゃったように、マーケットもESG投資といった金融も含めて加速しようとしているのですね。

そういうところで日本が貢献できることと、グローバル全体でやっていくことを考えると、水素というのは非常に有望です。CO₂フリーの水素製造は、太陽光や太陽熱は、海外と協調しなくてはならない。それから、メタンや天然ガスから水素を作る際も、EORやCCSといったところと絡めないと中々CO₂フリーの水素というのはできないと思いますので、日本の技術で、かつ世界と協調してやるという意味で、非常にいい題材だと思っています。

ただ、保坂さんがおっしゃったように、水素を持ってくるというところでは、S I Pが取り上げているアンモニアをはじめとするいろいろなものがあるのですが、そこをセットで是非考えていただきたい。車を中心に取り上げられているようですが、日本で車は100万台燃料電池車にしても、発電所の1基にも満たないと聞きます。やはり発電のところでやらなくてはいけないので、設備や機器といった日本の得意な分野で貢献できる場所は大きいと思いますが、そういう意味で、エネルギーキャリアの問題というのが、非常に重要になってくると思うのです。

私はアンモニアのいいところは、これはアンモニアを宣伝するつもりはないのですが、インフラがかなり貯蔵も輸送も整っているということですね。我々に残された時間がない中で、そういう既存インフラもうまく利用して進めていくということも必要だと思うのです。とにかく余りゆっくりゆっくりやっていると世界はどんどん動いていますから。是非、その辺を総合的に見ていただいて、これができるのは、もう資源エネルギー庁しかありませんから、S I Pとも一緒になってやっていただけたらと思います。

○資源エネルギー庁 保坂次長 どれに張るかというのは、全ては分からないですよ、正直言って。だから、ある程度頑張るしかなくて、それぞれ皆頑張っているの、どれが最も全体としてコストが安くなるのかしかも正直言って我々資源エネルギー庁側は関心がないです。従って、技術開発いろいろなもの、それぞれいろいろなところのお金はどう出て行くかはともかくとして、どれがブルーボンで最も安くなるのかということなので。それはアンモニアが最も安くなるのであればそれはアンモニアでやればいいと思いますし。

私も少し誤解があるように申し上げたが、自動車課長だったので車に思い入れが強すぎるので、少しあれですが。車も大事だと思いますが、水素発電はしっかり考えています。というのは、先ほど申し上げたように、蓄電としての可能性も相当あると思うので、私はリチウム電池には結構限界があるのではないかという派なものですから、そこからすると、全固体に張っている気持ちも分かるし、蓄電としても使えると思うので。とにかくいろいろなお金の出方で張っていく、これ中々1民間企業で水素だけに張り続けるのは厳しいところがありますので、その意味では政府の仕事として水素は非常に重要視をするべきだとは思っています。

○久間議員 それは是非お願いしたいが、水素、有機ハイドライト、アンモニア、それぞれ一

長一短がありますよね。アンモニアはS I Pで推進しているからと後回しにせず、資源エネルギー庁はそれぞれのキャリアの長所短所を客観的に分析し、実用化を推進して頂きたいと思います。

○資源エネルギー庁 保坂次長 後回しにはしないと申し上げているつもりですが。

○久間議員 担当者の話を聞くと、後回しにしている面もあるようですので、日本が勝つ為の水素戦略を、資源エネルギー庁が他の府省庁とコミュニケーションを良くして、筋のいいプロジェクトを伸ばす判断を徹底して頂きたいと思います。

原山議員、どうぞ。

○原山議員 少し発想の転換させていただいて、先ほどSDG sという話も出てきたのですが、国際貢献、また国際的な市場と考えた際に、開発途上国においてこれまでほかの分野の状況を見ると、例えば通信やバンキングに関しては通常は大きなインフラがないと次に乗るものが来ないというロジックでしたが、今完全にそれが崩れた訳ですね。完全に分散型になってしまって、大型インフラなしでもって個々の、いわゆる田舎のすみまでもそのサービスを提供できるという状況。この波というのは多分エネルギーに関しても同じことが言えると思うのです。多分日本のこれまでのアプローチというのは、日本で培ったシステムというものをシステムとして向こうに持って行って、それがまたインフラの保全もできない状況でいつも腐っていくと。そうではないやり方というものを考えないことには。逆に言えば、そういう超分散型のシステムというのは逆輸入を日本にすることも可能であって、今通常は安定性やシステムの話をまず優先するのですが、そうではない形のエネルギーの供給というものも考えないと、多分補完的なものとして発展しないと思うのです。その辺に関してどうお考えになっているか。

○資源エネルギー庁 保坂次長 先ほど少し申し上げましたが、グリッドはこの後分散型と大型系統の、工場などは例えばどうしても系統がいりますので、この2つに発展していくんだと思うのですね。既に日本の中である一定の工場の中を太陽光なり風力でやって電力全部まかなえるみたいなプロジェクトやベンチャーさんがいっぱい出てきていて、そっちの方向に向かっていくんだと思っていて。それをアフリカなどの国に発展をさせていく、展開をしていくとい

うので、日本のベンチャーさんなどは結構やり始めている。中国もそれ得意ですが、とてもコストが安いのですが。それは1つのやり方でそうだと思います。

他方、もう一つは系統の部分はどうするかということで、ヨーロッパはとにかくCO2すごい嵐なものですから、石炭火力をやめろと言って、今アメリカと共に批判がされているのですが。アメリカと日本が非難されている間に何が起きているかということ、一带一路で中国がもうすごい勢いで石炭火力作ってるのですね、周辺の国に対して。それに対しては我々は、今、各省庁と議論していますが、超々臨界以上のものをどうしてもつくらなくてはいけない、途上国がというのであれば、超々臨界以上できればIGCCを使ってほしいですが、相手の国がどうしても安い石炭を使わざるを得ないということならやるべきなのではないかと思ってきているし、スキルを持っているのですが、少し今そこは議論をしています。

ただ、ヨーロッパは勿論そうですが、ではドイツがそれ言ってるかということと全く言っていない訳ですね、当たり前ですが。原発やめている分石炭をさんざん使ってるし。ではイギリスはどうしているかということと原発に戻っている訳です。今ホライズンのプロジェクトは私の担当ですが、彼らはものすごい考えています、エネルギーのことを。ヨーロッパはあとフランスの原発がバックアップ電源にあるという、こうした状況の中でやってるので、そこも全部加味しながら、CCSが今苫小牧でやってるやつはもうプルーフンですから、あれ外向けにはまだだと言っていますが、技術的にはプルーフンです。他方、コストが見合わないだけの話だし、石炭抜いたり石油抜いた後だと埋めやすいものですから、それをセットで輸出をすればCO2ゼロになるかもしれないしという。

この分散型のところをベンチャーなり何なり、JICAのお金なりで支援をする、これは世銀と議論していてもそれはやろうという話になっているからそれをやりつつ、系統のところを何でやるのか、それをCO2ゼロでやる為にはガスですらこれCO2出ますので、どうするかということところはよくよく考える必要があると思っています。

○久間議員 よろしいですか。

山極議員、どうぞ。

○山極議員 いろいろな話を聞いていると、コストの問題って最も大きい、これは当たり前のことで、国際競争に勝つ為にはそれは考えなくてはいけない。ただ、例えばSDGsや或いは

CO2の問題や排出量の問題ということを考えると、国内問題と国外問題というのは分けて考えた方がいい。先ほどSociety 5.0というのはまだ入れてないとおっしゃっていましたが、これからAIやスマート社会、スマート農業というのがどんどん出てくると、やはりエネルギーを相当使わなくてはならない訳ですよ。その辺りの計算をどう考えているのか。この3ページですね、3ページに電力の需要が2030年度にどのくらい上がるか、それから構成というのが出ていますが、本当にこれでいいのか。もう少しいわゆる各省庁が出している将来予想図に従ってどのくらいの電力供給が必要になるのか、それを国内ではどういうリソースとして解決していくのかという戦略があってもいいと思うのですよ。それと、世界の市場を開発していくというのは技術力とコストですから、これはまた別問題。技術を開発していかなくてはならないのは無論のことですが、それをどう国内に使うって国内の需要をこの程度に抑えて、或いはそれにどう応えていくかという戦略とは少し分けて考えた方がいいと思う。1つの中に全部入れていてコストの問題として言ってるような気がどうしてもしてならない訳ですね。そこをどうお考えなのか。

例えば環境省のおっしゃられた目標というのはこれは国の問題ですから、国としての1つの数値というのを出さなくてはならない、それとどういう技術の世界で売っていくかというのは別問題で。日本でどういう技術を使ってどういう目標を達成するのかというのはやはり資源エネルギー庁だけで考える問題ではなくて、いろいろな省庁の将来計画と横串を刺したような話にならないといけないと思うのですが。その辺りどうなのでしょう。

○資源エネルギー庁 保坂次長 まず、幸い産業技術環境局の審議官から夏から回ったものですから、AIがどれだけ電力を使うかということについては重々承知をしております。一昨日もIBMと議論していましたが、ワトソンはもう置かない訳ですね、この国には。電力料金こんなに高いところにクラウドなど置かないし、ワトソンのコンピュータ置かないとこうしたことな訳で。

少し悩んでいますのは、エネルギー基本計画は2030年の数字でございまして、パリ協定は2050年の8割カットが目標ですね。この間に今見えているもので言うと、恐らくEV化がどこまで一気にいくのかということが直結をしまして、それで私ども今ミックスの数字をどうするか、これは2030年のものですから、EV化が多分2030年以降なのではないかと思っております、自動運転も本格化するの。その段階で電気がものすごい勢いでいくの

か、場合によっては熱供給みたいなもので相当まかないきれているのか、或いは量子コンピュータができてAIの電力を使わない形になるのかというところの読みが非常に難しく、これ2030年のエネルギー基本計画の数字は今のとりあえず置いてある目標で頑張っていけばいいと思うのですが、それ以降のことをにらみながら、今何を張るのかということについてはとても悩んでいます。

それはなぜかという、需要が見えない、需給の給ではなくて、需要が見えないから供給が決まらないのですが、需要がEV化した際に一気にドンといくのか、或いは人間も生きてる間中AIを全員が身に使って電力を使うのかというところは少し読めなくて、正直悩んでいます。したがって少しそこはまだ議論中なので、今何ともお答えのしようがないところはあります。

○久間議員 有難うございました。

この辺りで論点1についてまとめたいと思います。本日の各府省庁の発表や討議を通しまして、環境エネルギー分野には現行の科学技術・イノベーション政策の課題が幾つかあると思います。

1つは、本分野の現行の計画と戦略には、国際的立ち位置を踏まえた達成目標や達成方策が不明確なことです。例えば、分散型システムですが、新興国はまだ大型の火力発電などに頼っているようですが、欧米では中小型タービンや再生可能エネルギー等の分散型発電システムに急速にシフトしている。そういう国際動向をきちんと考えた戦略になっているかどうかです。

本格的EV化は2030年度以降といいます、エネルギーシステム全体を変えるには長い期間かかります。2030年になってからあわててエネルギーシステム全体を分散型システムに変えるといっても、現実的にはそれから10年20年かかる。ですから、EV化などのグローバル動向に合わせて、日本のエネルギー政策をフレキシブルに変えていく計画をつくらなくてはいけないと思います。

それから2点目は、山極議員もおっしゃいましたが、計画段階、実行段階での、各府省間の役割分担、責任体制などを、もっと明確して頂きたいと思います。

それから3点目ですが、創エネ関係の技術開発は優れていても、必ずしも社会実装や事業化につながっていない、或いはつながってもすぐにコスト競争で負けてしまう。例えば今、水素技術は日本は進んでいます、かつては太陽光発電もそうだった。太陽光発電の技術はサンシャイン計画で日本が圧倒的に進んでいました。ところが、いまや市場競争では大きく負けて

います。再びこうしたことにならないようにするには、水素の研究開発に技術開発だけでなく、ビジネスモデルを含めて推進し、早期に事業化を行うことです。また、水素だというHWだけの研究開発を推進すると、必ず新興国に追いつかれます。太陽電池のようにならないようにするための戦略づくりが必要だと思います。

戦略を盛り込んだ計画を策定し、P D C Aをしっかりと回しながら、フレキシブルに日本の全体計画を変更しつつ、各プロジェクトを推進する仕組みづくりが必要だと思います。是非よろしくお願い致します。

続きまして、論点2、環境エネルギー分野におけるSociety 5.0の実現に向けた基盤の構築に移りたいと思います。まず、各省庁のSociety 5.0の実現に向けた取組について、資料5に基づき、総務省が2分、文部科学省が2分、農林水産省2分、経済産業省と資源エネルギー庁5分、国土交通省1分、環境省が3分で御説明をお願いします。終了時間になりましたらベルを二度鳴らしますので、時間内での説明をお願いします。

それでは、総務省からお願いします。

○総務省 中溝通信規格課長 資料5を1枚おめくり下さい。環境エネルギー分野におけるSociety 5.0の実現に向けた総務省の取組ということで、1枚、2ページ目にございます資料、こちらは情報通信技術がSociety 5.0を支えるインフラとしての役割を担っているということを示すものです。Society 5.0実現の為には、サイバー空間とフィジカル空間を結ぶ通信ネットワークが不可欠と考えておまして、その高度化の為の開発或いは情報通信の利活用の促進、標準化等の取組をすることによって、環境エネルギー分野を含めましてSociety 5.0の実現に貢献してまいりたいと考えている次第です。

環境エネルギー分野に特化した取組として、次の1枚おめくり頂きまして3ページ目を御覧下さい。こちらWi-SUNというものの規格の開発、国際標準化、実用化に関する取組です。最初の行に書かれております通り、Wi-SUNというのは日本が開発しましたIoT向けの新しい無線通信方式です。特徴としまして、低消費電力で通信を行うことによって乾電池等で長時間の稼働が可能と。具体的に言いますと、単3乾電池3本で10年以上稼働するというような、スマートメータが10年以上稼働するというような技術です。或いはマルチホップ通信方式、いわゆるパケツリレー方式で通信できるということで、長距離で或いは柔軟なネットワークの構成が可能となっている通信規格をNICT、情報通信研究機構が国際標準化を主導し

てつくった規格でございまして、2012年にはIEEEで標準化が完了しておるというものです。

なお、このスマートメータの規格化策定に当たりましては、産学官の検討の場を設けまして、私ども総務省と経済産業省とで連携してこの方式の検討を行ってきたところございまして、その結果を踏まえまして、次のポツにあります通り、国内におきましては電力会社各社さんのスマートメータに採用されて普及が始まっておりまして、2024年度までに全国で8,000万台導入予定ということになっております。

次のページは御参考までということですが、医療、健康、教育、まちづくり分野のデータ連携の取組を私ども取り組んでおります。これは環境エネルギー分野に特化したものではございませんが、各システム間のデータ連携の為の標準仕様の採用や、連携の方法の標準化等に取り組んでおりまして、こうしたものも環境エネルギー分野におけるデータ利活用に資すると考えております。

以上です。

○久間議員 有難うございます。

続きまして文部科学省から、2分でお願いします。

○文部科学省 佐伯研究開発局長 文部科学省の場合は比較的長いスパンで革新的技術に取り組んでおりますので、その考え方が分かりますように例示を挙げつつまとめてございます。特に各省との連携、海外との比較、共通基盤の連携、こうした点について御説明申し上げます。

まず、具体的な研究開発の進め方ですが、世界を凌駕する目標を設定して、革新的な基盤技術を進めております。資料に書いてございますが、リチウムイオン蓄電池、当時競争相手になり始めた中国等が350Wh/kg目指すことに対して500Wh/kgという高い数字を設定して研究開発を進めてきております。同時にその実装化を考える為に、経済産業省とも協力してガバニングボードを設置しまして、連携を確保したり、文部科学省が開発した事業を経済産業省の事業の中で実現できるかどうかという評価などをして頂くというような形の連携をとってございます。

次のページをおめくり下さい。7ページです。特に温室効果ガス排出量の抜本的な削減を実現するイノベーション、この為には正に実装が不可欠です。それをより強化する為にこの「未

来エネルギー・環境コラボチャレンジ：COMMIT 2050」というものを経済産業省の協力で立ち上げてございます。こちらについては実際に研究開発を進める上で、例えば文部科学省で実際に社会実装に近づいた課題が浮上してきた場合に経済産業省に橋渡しをしていく。或いはNEDOの事業において進捗に伴い学術的な課題が生じた場合にはそれを文部科学省側にフィードバックして取り組んでいくというような研究開発段階からより密接な連携をとって進めていくような体制を組んでおります。

今後の取組の方向性はこのような連携の中で、例えばワイヤレス電力伝送技術や、或いはデジタルトリプレット情報基盤、実空間とサイバー空間の融合に加え、人の知恵や匠の技、これを融合したようなもの、こうしたものを進めていけないかと考えているところです。

最後になりますが、共通基盤との関係では、DIASという地球環境ビッグデータを実際の社会課題の解決につなげていくことができるプラットフォームを作っております。こちらはもともとは研究者用につくられてまいりましたが、これを正に産業界或いは行政主体等に広く開放しまして、実際にさまざまなデータを使って、例えば太陽光発電量の予測や、水力発電に使えるような河川水量・発電量のリアルタイム管理といったようなものにお使い頂き、この分野での基盤として活用していこうと考えてございます。

以上です。

○久間議員 続きまして、農林水産省から、2分をお願いします。

○農林水産省 菱沼研究総務官 農林水産省のエネルギー分野となりますと施設園芸ということになりまして、温室で重油を焚いて野菜とか花を作るといったようなことですが。農業経営費に占める燃油の割合も非常に高く、こうしたエネルギーがしっかりしていないといけないということでもあります。

真ん中に日本地図がございしますが、我々としては今の研究成果のフルスペックを全部投入した施設園芸の拠点というのを10カ所全国に作っております。その中でもエネルギー源と言いますのが木質バイオマスといったようなものとか地熱といったようなものになっております。一方、オランダですが、これ施設園芸大国であります、やはり豊富な北海油田のところから天然ガスを持ってきまして、更に工業地帯のパイプラインでCO₂を持ってくるといったようなこうしたエネルギー供給がしっかりされていることがあります。我々もそれを踏まえて、S

I Pの中でも施設園芸のロボットやI o Tを使った高度な環境制御というのを行っております。そういったところで収量増加で非常に伸びているといったことございますが、やはり省エネによる燃料費の低減には中々機械制御だけでは限界があるのではないかと考えています。やはり府省連携によって社会実装をどう持っていくのかといったようなことや、分野横断的な新しいエネルギーシステム、供給のやり方を期待するといえますか我々としても参加してやっていきたいと思っています。

以上です。

○久間議員 有難うございました。

それでは、経済産業省・資源エネルギー庁から、あわせて5分でお願いします。

○経済産業省 末松産業技術環境局長 12ページを御覧頂きたいと思います。経済産業省の環境エネルギー分野におけるSociety 5.0に関する取組です。

まず最初のポツでエネルギー・環境イノベーション戦略をやっている。それから、3つ目のポツ、4つ目のポツ、5つ目のポツで、先ほども少し話題になりましたさまざまな研究開発をしているということです。

そして、これから2ポツ目に書いてある委託研究開発におけるデータマネジメントに関する運用ガイドラインを策定・公表した話を御紹介させて頂きたいと思います。13ページをお開きいただければと思います。これまで私この会議に出て来ていてデータマネジメントの重要性というのを久間議員以下上山議員いろいろ御指摘頂きまして、我が省で何かできないかということで、こうしたことやってみようといったものです。第4次産業革命の対応や委託研究開発成果の最大化を図る為、委託研究開発におけるデータマネジメントに関する運用ガイドラインというのをとりまとめました。昨年12月27日に策定して公表を行ったところです。本ガイドラインでは、研究開発データの利活用の促進や、プロジェクト参加者間でのデータの共有を図る為、まず研究開発データの取扱いに関する合意書とかデータマネジメントプランの策定など、データマネジメントの基本的な考え方とか、それから委託者がプロジェクトごとにデータマネジメントに係る基本方針を策定して提示するという事などを示しております。ここで言う委託者というのは、例えば経済産業省がまずやってみようということです。委託者が公共性が高いとしてあらかじめ指定したデータ、委託者指定データということになる訳ですが、それに

については広範な利活用を進めようということです。

ここに図が書いてありますが、プロジェクト参加の採択前にそういう話をきちんと基本方針を提示しまして、プロジェクトの開始前にはデータマネジメントプランを出して貰う。それから、プロジェクトが終了しましたら委託者指定データについてはデータカタログを公表して第三者へのデータ提供できるようにするというようなことを考えております。

ひとまずこのガイドラインは経済産業省の予算により、経済産業省、また経済産業省所管の独立行政法人、例えばNEDOとかそういうところが委託する研究開発を適用対象として、原則としてこの4月1日以降に新規に公募を開始する全てのプロジェクトに適用しようと考えております。

これがどのぐらいの効果をうまく上げられるかというのはこれからの課題ですが、まず隋より始めよということで、自分のところのやつはこうしたことをしようということです。

以上です。

○久間議員 有難うございました。

続きまして、国土交通省から、1分をお願いします。

○国土交通省 吉元技術政策課長 国土交通省からはi-Shippingというプロジェクトを少し紹介させて頂きたいと思います。これは海上ブロードバンド、衛星通信の回線速度が非常に上がってきているということをバックグラウンドとして、船にセンサーなどを取り付けてまして、それを陸上に飛ばし解析して、今走っている船がどういう状況にあるのか、エンジンなどの部品が今どの程度の劣化具合にあるのか、そういったところをまず把握します。

そして、将来的な話として、例えば船の速力がこれぐらいだと、波が非常に高くなってきてあまり速力が出ないかもしれない、その辺をどうするかというところを、例えば気象や海象の予測システムと連携させて新しい航路を設定したり、最終的には省エネとか運航効率の改善につなげていく、そういった研究をしております。

この研究の大きな眼目は、今は世界的に自動車の分野でかなり進んでおりますが、船の分野でも自動運航船が進んでおりまして、この要素技術になっているところ。特に日本としてはこのデータ伝送の標準化の部分をイニシアティブとして進めておりまして、特にこの自動運行船に関しては国連の専門部会で今年の5月から始まるということで、日本としてはこの結果をも

って対応していくということで進めているところです。

以上です。

○久間議員 有難うございました。

それでは、環境省から3分でお願いします。

○環境省 森下地球環境局長 有難うございます。21ページを御覧下さい。Society 5.0につきましては、私どもとしましても非常に注目しております。冒頭も御紹介ありましたが、低炭素化や脱炭素化、そしてSDGsの達成などと、同じ方向性を持った取組だと考えてございます。特に省エネの推進や再エネの拡大を中心に関係省庁と連携して取り組んでいきたいと考えています。

本日は21ページ以下で私どもが最近始めましたナッジ等の行動経済学を使った取組などについて御紹介をさせていただきます。

21ページですが、御存じの通りリチャードセイラー教授が行動経済学の分野で昨年10月にノーベル経済学賞を受賞されました。この分野の知見に基づく手法でありますナッジ、日本語で言うと肘で少しつつくといいますか、そっと後押しをするような意味合いだということですが、このナッジを活用いたしまして、低炭素型の行動を促していくという事業を展開しております。

このナッジはさまざまな分野で使われてございます。簡単なきっかけを示して行動変化をそっと後押しをするということで、例えば階段をピアノの模様にして音が出るようにすることで、階段をよく使ってもらおうとか、或いはお店で目の高さにヘルシーな食材を置くというのもこのナッジの応用の一つと聞いております。

特に省エネの分野で言いますと、例えばよりよい未来の為に、または節約になりますというよりもむしろ、御近所さんはもうやっていますよ、ほかの人はもうやっていますよ、あるいは損になりますよ、というようなアプローチをする方が効果的だということも海外での既存の研究で分かっていると伺っています。

22ページに入りますが、こちら環境省の事業でCO2の排出実態に関するデータを収集、解析いたしまして、人工知能・機械学習によりまして個人・世帯ごとに情報をパーソナライズしてフィードバックいたしまして、節電などの低炭素型の行動を促していくというモデルを構

築し実証するというものです。

こうした取組で得られるデータについては、共通基盤との連携もしっかり検討していきたいと考えています。

それから、23ページに入りますが、来年度からブロックチェーン技術を活用いたしまして、再エネCO₂削減価値を創出する事業を開始をしたいと考えています。ブロックチェーン技術は、ディストラクティブなイノベーション、破壊的なイノベーションの1つだと世界でも言われておりますが、これは非常に大きな影響をもたらすポテンシャルを持っている技術だと私どもも考えてございます。

23ページにありますように、環境価値を共有するというスタイルで、まずは実証してみようと考えています。具体的には、現在のところ十分に取引されていない自家消費される再エネのCO₂削減に係る環境価値を創出し、その価値を低コストかつ自由に迅速に取引できるシステムをブロックチェーン技術を活用して作ってみたいと考えています。

24ページは、今度は環境価値だけではなくて、実際にエネルギーもあわせて取引をするという、一段階アドバンスした実証です。こちらでは平成26年度からデジタルグリッドルータを用いた再エネの融通システムの実用化を推進しております。この分野において、再エネの電力を最大限に活用する為の機器を用い、マイクログリッドで最適に再エネ電力の需給を調整できないかということに取り組んでまいりたいと考えています。

以上です。

○久間議員 有難うございました。

それでは、自由討議に入ります。まず有識者議員から御質問、コメントがありましたらよろしくお願い致します。如何でしょう。山極議員、どうぞ。

○山極議員 各省庁の取組は非常によく分かるのですが、これ大きく分けてSociety 5.0に向けてシステムとしてこうした再エネルギーいろいろな取組の中で向上していくという形と、それから最後に環境省さんがおっしゃったように、個人としてどうそこに参加していくかという話が何か別々に語られているのですよね。システムとして構築したらやはり個人としての参加する範囲というのは限られてきます。しかもそれにどういうコストが見合うかということは再考慮する必要がある。やはり我々として関心があるのは、どういう技術がどういうシステムを

つくり、そのシステムの中で個人としての人間がどうその利益を享受できるのかという話ですね。そこがやはり説明不足で、各省庁間がやりたいことを勝手におっしゃっているのは分かるし、それぞれがそういういい未来を目指していることは分かるのですが、それが全体的にどういう話につながっているか。例えば個人から言えば、自分の行為がどのぐらいの省エネルギーにつながる、或いはどのぐらいのエネルギーを使ってどういうコストを払うかという個人の収支に関連する話につながっていくかということが見えない。だから、分かりにくいんですね。言うならば、国土交通省なり或いは総務省なり或いは厚生労働省なり環境省なりが目指していることは分かるが、しかし、それが全体となって個人としてどうこのエネルギー変化やエネルギー政策の中に関与していけるのかという実態が見えないのですね。そこをどこかでまとめていただかないと

例えば環境省さんが言っていることは1つの大きな世界としての枠の中で日本がどう行動すべきかという行動機関も含めておっしゃっているような気がする。それは個人としてはよく分かります。しかし、システムが変わっていけばその個人が使うエネルギー量も変わるし、そして個人が関与して、その個人の行為がどのぐらいのエネルギーコストにつながるかということも変わっていく訳です。だから戦略が変わっていく訳ですね。その際にシステムを作る方の立場からすれば、それが個人の行動にどう反映されるのかということやはりどこかできちんと説明していただかないと。例えば農業が変化をする、その商売の仕方が変わる、その際に個人としてのどのぐらいのエネルギーをこれから使うのか、そしてそれがどういうコストに反映されるのかということが見えないと、などエネルギー関連の日本の社会の未来像が見えないのですね。だから、何かいいことづくめに見えるようだが、何か日本として一体どこに向かうかが分からない。そんな気がしてどうしようもないのですね。

少しどこかでどのところが必要なのか、内閣府のミッションなのかもしれませんが、まとめていただかないとよく見えないのです。

○久間議員 どの省庁でも回答がありましたら、どうぞ。

では原山議員、どうぞ。

○原山議員 同じ文脈ですが、最後のブロックチェーンの活用というとてもこれまで出てこなかった発想ですが、ある種のボトムアップ的なアプローチであって、多分これからの課題これ

うまくいったとしても、次のスケールアップをどうするかという議論はしなくてはいけないと思うのですね。特にトップダウン方式のこれまでのエネルギーのシステムとどうかませるかというところを何らかの共通した認識を持ちながらどう組み込むことができるか、できないか、その辺の議論というものをプラスアルファに入れていただかないと全体像がどういうふうな方向に行くのか見えてこない。同じ印象を持ちました。

○久間議員 では各省庁から、何か回答はありますか。環境省、どうぞ。

○環境省 森下地球環境局長 いろいろ有難うございます。

これから日本がどちらの方向を向いて発展をしていくのかという、とても大きな問題かと受け止めています。現在、パリ協定に基づき長期GHG低排出発展戦略を各国が作り、気候変動枠組み条約事務局に提出することが求められています。低炭素発展長期戦略と呼称しています。これはCOP21において決定し、2020年までに各国が作って出すように、ということになっていまして、日本は伊勢志摩サミットで2020年に十分先だって作って提出します、ということをお約束しています。それで、経済産業省さんとも議論させていただいておりまして、来年度にはこの長期戦略について政府全体としての検討をスタートしようということで、現在様々に意見交換させていただいております。こうした長期戦略の中でしっかり日本がどういった方向を向いて進んでいくのかということを示すことで、例えば投資をしっかり促していくなどということが非常に重要な役割としてその中に記載されるだろうと考えながらお話を伺っていました。

私どもとしては、本当に明るい未来をまずは描く必要があると考えていまして、その中で日本が持つ様々なポテンシャルや多様性といったものを重視しながら、未来の方向性について、政府全体の枠組みとして皆さん方の目に止まるように着実に作っていきたいと考えています。

○久間議員 他にはございますか。上山議員、どうぞ。

○上山議員 私は保坂さんの話を聞いていて、到底論駁できるような根拠を持っていないので、もう少し勉強してからとは思っております、エネルギーに関しては。

少しこの今の文脈で言うと、僕自身はずっと関心を持ってやっているのはデータの共有化の

ところでは、例えば病院、レセプトのデータもそうですが、特に最近で言うと大学或いは教育関係のデータの共有と、それから政府がやっているさまざまなプロジェクトから出てくるデータの共有化が中々難しいなと少し思っております。ある種公的な資金を使ったものがやった結果とは、公共性ということで非常にきちんとして担保されている訳ですが、ときどきこうしたものが自治体も含めての公共的な空間というのが逆にいろいろな場面で邪魔していると思うことがあります。これやはり公共性があるからやるべきだが、そのデータは中々出せないという課題ですが、大学内部のデータなどにしても同じようなことが起こっていて。これを例えば、経済産業省の話をお聞きしますと、データマネジメントの取組の中で自主管理データのガイドライン作ってやろうとしていると、これとても僕初めて聞いて面白いなと思っているのですが。こうしたような取組が各省も含めてどれぐらい広がっていくのかということですね。文部科学省で言うと教育の分野など典型的にそうですが、中々これは難しいということで壁にぶつかっているということなので、この辺はもう少し教えていただけないですか。

○経済産業省 末松産業技術環境局長 まず一つは、これ中々実際上山議員からいろいろお話を伺っていて難しいところがあるので、まず自分たちの委託研究の中で出すものと隠すものをきちんと分けましょうということでもあります。委託研究を受けていろいろな研究開発をしていく参加者の方は全部オープンにするということになると、その次の商売などあるので、そこをまず明確に分けようと、そういうことがまず一歩だと思っているのですが、では、前々からいろいろ御指摘いただいている、出てきたものをどう使うかということですが、今度の我々がやるところで広範な流通を目的としたデータというのが、広範な流通を目的とするよといって委託者に理解して貰うところまではいくのですが、今度はそれをどう皆で整理して共通に使うかというのはまだで、お話を聞いたものがこれで全部解決しているということではないというのが1点あります。

あとそれから、こうしたものをやってみて問題がどうあるかということを見て、ほかの省庁などのところにも是非進めたり、まだ今のところ完全な自信を持てる訳ではないので、まず自分のところのやつでやってみよう。自分は、これは経済産業省がお金を出す関係なので、こうしたことができると思うので、まずやってみようということでもあります。なので、まだ1本目なので、2本目、3本目が必要だという認識を持っております。

○久間議員 よろしいでしょうか、

山極議員、どうぞ。

○山極議員 さっき環境省さんがあえて発言していただいたんで、これは実はこれまでの縦割り行政の悪弊を正す非常にいいチャンスだと思うのですよ。最も弱い立場の環境省さんがそういうことを言うのは有り難いのですが。これは省庁が少しデータを共有して、先ほどの上山議員のお話にもありましたが、ここまではいけるし、こうしたことをもっと伸ばしたらいいのではないかというようなことを、例えば環境省が科学技術のSDGsやパリ協定という形で世界全体のある協定の中に発言する義務がありますので、そういうところでどういうマーケットが必要だなど、国内ではどういう問題があって、ここまではやっていただいていたんですが、それ以上やはりこっちがいいですよみたいな話合いをすべきだと思うのですね。これは評価という多分省庁は目くじら立ててそんなもの言われてたまらないぞと言うかもしれないから中々難しいと思うのですが、ここはやはり国家戦略としてどういう方向に進んでいくかというある程度の議論をどこかの省が中心となってやるべきだ。その枠はある程度環境問題として環境省が何か意見を言った方がいいのではないかと、そう私は思いますね。勿論革新が資源エネルギー庁にありますから、どれだけのエネルギーが日本の国の方向性にとって必要で、それはどの程度どういう技術を使えばコストを下げられて、そしてそれは国際的なマーケットにも通じるというようなパースペクティブを持って臨まないと、いろいろな省庁がいろいろな計画を立てて、でもどこかでコンフリクトが起こって途中でつぶれてしまうような事態になると、これはもう大きな損失ですから、やはり2030年という目標が立てられているのですから、その短期目標の中でどれだけできるのかということはどこかで見定めるようなことを是非して頂きたい、そう思います。

○久間議員 よろしくお願ひします。

時間となりましたので、私も少し質問がありましたが、コメントに変えさせていただきます。

この論点2に関しましては2点申し上げます。エネルギーネットワークについては、これまでもさまざまな実証実験が行われました。八戸プロジェクトや、宮古島の離島プロジェクトなどですが、それらは基本的にはSociety 5.0に相当するコンセプトのシステムでした。

さきほどの環境省のネットワークも、ある意味で実証実験です。こうした実証実験を行う

のは早いですが、実用化にはつながらない。実証実験が上手くいっただけでプロジェクトが終わってしまうのでは、環境面だけでなくビジネスの観点からも勿体ないです。ですから、これからのプロジェクトは機能、性能の目標だけではなくて、コストをしっかりと意識した実証実験を行い、確実に実用化につなげることが必要だと思います。これが1点です。

それから、2つ目は、Society 5.0を実現する為の重要なポイントのひとつは、データベースです。経済産業省の取組は素晴らしいと思いますので、これを他省庁にもオープンにして、他省庁もこうしたデータを集める仕組みを早急に作って頂きたいと思います。

これも各省庁がバラバラに推進してはいけないので、各省庁のデータ連携の仕組みをどうやって作っていくかが重要です。総合科学技術・イノベーション会議の中にデータ連携システムのワーキンググループを作りましたので、経済産業省のプロジェクトなどと連携し、各省庁のデータ活用を連動させる仕組みを作っていきたいと思います。

以上で今日の議論は終わりますので、本日の討議を締めくくります。本日の政策討議を通じて、本分野における各府省の取組状況を共有できました。また、イノベーションを促進する為に真に重要なポイントが幾つか明確になってきたと思います。

現行の我が国の科学技術・イノベーション政策は、冒頭に説明した有識者議員ペーパーの視点である「世界で勝ち抜く」「府省間連携の徹底」「研究開発から社会実装まで一貫して行う」「SDGsへの貢献」「Society 5.0実現」という目標に対して、中身が曖昧です。

これらをより具体的に、明確にすることが必要であると思います。

それで、関係省庁におかれましては、今後策定、改訂される計画や戦略の内容に、有識者議員ペーパーの視点が反映されるように御協力頂きたいと思います。特に経済産業省と環境省には、緊密な連携をお願いします。経済産業省と環境省が中心になって、有識者議員ペーパーの提案に対してどのように応え、今後の戦略、計画をどのように策定していくか、来月後半に予定される次回の政策討議までには是非御検討頂きたいと思います。

それから、文部科学省のDIASですが、大学が自発的にあのようなデータベースをつくったことはとても素晴らしいことだと思います。ただ、学者からは評判がいいが、産業界からは使いにくいという厳しい意見も聞こえています。今後は産学両方が使えるデータベースにするにはどうしたらいいかを是非考えて頂きたいと思います。

それでは、以上をもちまして、本日の政策討議を終了致します。どうも有難うございました。

以上