

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会〔公開議題〕

議事概要

- 日 時 令和7年5月15日（木）10：00～10：28
- 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室
- 出席者 宮園議員、伊藤議員、梶原議員、佐藤議員、鈴木議員、菅議員、波多野議員、光石議員（Web）
(事務局)
濱野事務局長、柿田統括官、森総理補佐官（Web）、塩崎事務局長補、徳増審議官、川上審議官、藤吉審議官、岩渕参事官、坂本サイバーセキュリティ・政策立案総括審議官、上山内閣府本府参与、松本外務大臣科技顧問、小安文科大臣科技顧問、大野経産大臣科技顧問（Web）、馬場参事官、内野補佐、杉本主査
- 議題 フュージョンエネルギー・イノベーション戦略の改定に向けて

○ 議事概要

午前10時00分 開会

○岩渕参事官 それでは、定刻となりましたので木曜会合を開催いたします。

本日は公開議題といたしまして「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略の改定に向けて」を予定しております。

それでは、宮園議員より進行をよろしく願いいたします。

○宮園議員 それでは、本日の議題の一つ目、先ほど話がありました「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略の改定に向けて」となります。

フュージョンエネルギーにつきましては、一昨年、令和5年4月に我が国初の国家戦略を策定いたしました。近年国際競争が激化しており、世界各国が大規模投資を実施するなど自国への技術・人材の囲い込みを強めています。我が国におきましても戦略策定から2年が経過し、フュージョンエネルギー産業協議会（J-Fusion）の設立、「安全確保の基本的な考え方」の策定など、国家戦略を踏まえた取組が進展しておりますが、産業化の早期実現に向けて一層の加速が必要な状況です。今般の国家戦略の改定は、新たな目標であります世界に先駆け、2030年代の発電実証の達成を目指し、フュージョンエネルギーの早期実現、産業化を加

速するための具体的な取組を定めるものとなります。

それでは、内閣府科技事務局フュージョンエネルギー担当の馬場参事官より御説明お願いいたします。

○馬場参事官 おはようございます。フュージョン、核融合を担当しております馬場と申します。よろしくお願いいたします。

10分程度で、今回の国家戦略の改定に向けた状況について御報告できればと思います。資料について、お手元にあるこちらの横紙のパワーポイントの資料に基づいて御説明できればと思います。

ページをおめくりいただきまして、目次に書いてありますが、前回この木曜会合で御報告しているのがちょうど1年ぐらい前になりますので、まず今回の国家戦略の改定の御説明をする前提として、この約1年間の国家戦略を踏まえた最近の取組として主に2点、国際連携、また前回、安全確保検討タスクフォースというものを設置するというのも御報告させていただいたと思いますが、その検討結果について、まずは御紹介したいと思います。その後、改定に向けた諸外国の状況であったり国家戦略の改定のポイントについて、簡単にお話しできればと思います。

2ページ目、フュージョンエネルギー研究開発の全体像です。新しく議員になっている方も多いかと思いますが、今、我が国においては真ん中にございます科学的・技術的実現性に向けて取り組んでおり、茨城県那珂市にあるJT-60SAや大阪大レーザー研、核融合研、それに加えて南フランスに建設中のITER、そういったものに現在取り組んでおり、将来的な商用炉等に向けて技術開発、研究開発に取り組んでいるところでございます。加えて国家戦略を策定して以降、上側にありますSBI Rのような形でスタートアップに対する支援であったり、また、下側にあります未来社会像からのバックキャストによる挑戦的な研究開発を推進する形で、CSTI本会議でムーンショット目標を決定していただいた以降、推進をしている状況になります。

3ページ目が、1年前のCSTI本会議で報告している国家戦略を踏まえた取組になります。先ほど宮園議員からお話があったとおり、この国家戦略は3本柱で構成されておりますが、例えば左上、インダストリーの育成戦略の観点では、フュージョンエネルギー産業協議会（J-Fusion）の設立であったり、右側、テクノロジーの開発戦略の観点では、ムーンショット目標の決定に加えて、JT-60SAのファーストプラズマ生成というタイミングでは、高市大臣などにも御参画いただき式典なども開催させていただいたところです。その際、今後の

方針として下に書いてありますが、ITER、JT-60SAで培った技術や人材を最大限活用するという点、国際連携も活用するという部分、また、「安全確保の基本的な考え方」を策定するという点を、1年前に今後の方針として示していたところではありますが、その状況については、この後、簡単に御紹介、御報告をしたいと思います。

4ページ目が、国際戦略を1枚にまとめたものになります。こちら我々としては世界7極で取り組むITERや日本と欧州の協力で実施しているBA活動に加えて、現在は多国間、二国間の連携を強化しております。特に下側、多国間の取組で申し上げますと、昨年6月にはG7サミットの首脳成果文書で初めてフュージョンエネルギーに関する記載が行われたり、それに基づいて11月にはIAEA World Fusion Energy Groupの創立閣僚級会合が開催されております。

5ページ目が、G7サミットの成果文書の具体的な記載になります。G7首脳の間でも、このフュージョンについて将来的な可能性があるということを認識ということが表明され、開発と実証を加速するため国際協調を促進するということが、首脳レベルで合意されております。その中には、例えばG7作業部会の設立、規制に対する一貫したアプローチ、World Fusion Energy Groupの閣僚級会議をローマで主催するというような決定が、昨年6月に行われております。

6ページ目には、実際に開催された状況が載っております。2024年、昨年11月6日、イタリアで閣僚級会合が行われております。日本からは、本日も御出席いただいている小安理事長も御出席いただいているほか、産業協議会の会長や、内閣府、政府からは川上審議官が御出席し、各国との連携・協調した取組というのを、こういった場でも議論を深めているところでございます。

7ページ目には、この時点で発表されたIAEAの「Fusion Key Elements」というものも、この際、発表されておりますが、我々としては、ここに述べられているような国際協力を国際協調しながら進めていく部分、また、戦略に基づいて国際競争していく部分、そういったところをしっかりと考えながら、国家戦略に基づいた取組を推進していきたいと考えているところでございます。

具体的な事例として8ページ目、こちら、産業協議会とも連携した国際連携の例になります。今年に入ってから2月末には、アメリカと連携してワシントンDCの旧大使公邸においてフュージョンに関する会合を開催しております。恐らくこういった場でも、トランプ政権をめぐる課題などについても議論されていると思いますが、日米間の連携というのは当然フュージョン

分野においても長くあります。そういったものも新政権においてもしっかりとやっていくというところを、この場でも合意しているところでございます。また、同志国であるイギリスとの関係でもこういった形でのイベントを開催し、その直後に日英経済版2+2、外務・経産大臣の共同プレスリリースにおいても、フュージョンエネルギーに関する企業・研究機関の協力を歓迎する旨の発表をしております。また一番下、これはアメリカの業界団体の年次総会に参画した際の写真ですが、日本の取組を紹介するパネルを開催することによって、こういったイベントは当然投資家の方もたくさんいらっしゃるというところもありますので、そういったものを日本に呼び込むという観点での取組などを、産業協議会とも連携して推進しているところでございます。

2つ目のトピックが9ページ目でございます。安全確保の基本的な考え方になります。こちらについては前回、タスクフォースを設立するということを御報告しておりましたが、2ポツに書いてあるとおり、昨年度計9回を開催し、3月に「安全確保の基本的な考え方」というのをパブリックコメントを実施して取りまとめております。この内容については、例えば右側に載っておりますが、NHKのトップニュースなどでも取り上げられておりますが、我々としてはこの「基本的な考え方」、科学的に合理的で国際協調した基準というものを作っていくべきというような形で打ち上げだしているところでございます。引き続きこの「基本的な考え方」に沿って、様々な取組を推進していきたいと考えておるところでございます。

10ページ目が、このタスクフォースのメンバーということで、技術開発、産業界のみならずリスクコミュニケーション、そういった方にも加わっていただいております。

また11ページ目は、実際に行われた議論の内容、ほぼ毎月開催しておりました。

12ページ目が、その「基本的な考え方」の骨子です。時間の関係で全て読み上げられませんが、後ほど御覧いただければと思います。

次の13ページ目以降で、国家戦略の改定に向けたポイントを述べたいと思います。

まずこの環境の変化、諸外国の動向を14ページ目に簡単にまとめております。こちら左上から国旗が書いてありますが、例えばアメリカにおいては昨年6月、ほぼ日本と同じような名前ではありますが、アメリカとしても初めて国家戦略を発表しております。またイギリスにおいては、ブレグジットの関係でEU、またITER、そういったものから抜けておりますが、イギリス政府としての国家戦略を策定し、それを改定し、原型炉に相当する炉を建設するため実施主体というものを既に設立するなどしております。またドイツにおいても近々、様々な協議を行う予定ですが、国家戦略を昨年発表しております。また中国においては、右下に写真を

載せておりますが、大規模試験施設群の建設が順調に進んでいるということを実地でも確認してきております。またITERの「ベースライン」更新の提案、またG7については、先ほど紹介したとおり、それぞれの国また多国間でも多くの取組が進展しているところでございます。

15ページ目、個別具体的な話を、今年に入ったものを中心に、二、三紹介したいと思います。一番上、アメリカのCFR、コモンウェルス社、これは世界で一番大きいスタートアップで、ビル・ゲイツなどが数千億円投資しているようなところですが、こちらがアメリカのバージニア州に商業発電所を建設するということを発表しております。100以上の候補地の中から2年以上かけて選定し、州政府とも積極的に連携し、また地元のユーティリティーとも連携をしているという形で発表しております。また、イギリスにおいては政権交代しましたが、新政権においても、フュージョンについては重視するというようなスタンスを明確にしており、最近でも4億ポンド、約800億円程度になると思っておりますが、投資を発表しております。既にイギリスにおいては、原型炉のサイトを石炭発電所のあった場所に決めており、こういった新しい技術により数千の雇用を生み出すということを強調しております。また中国においては、先ほど説明した実験装置のEASTというものが、1,000秒を超える閉じ込めを記録したというようなニュースも報道を今年に入ってからされています。

こういった中、日本政府においては、16ページにあります。石破総理の方から、フュージョンというのはAI、量子、バイオ、宇宙と並んで戦略分野と位置付けていただいております。また、前回3月のCSTI本会議においては国家戦略を改定するように指示があったところでございます。

17ページ目、国家戦略改定に至る経緯です。2年前に戦略を策定して以降、J-Fusion設立など環境を整備してきたところでありますが、世界に目を向ければ様々な進展がある中、今回「安全確保の基本的な考え方」など、そういった進展に伴って国家戦略の改定に反映するという事を考えております。

18ページ目が、実際の有識者会議の構成員になりますが、これは御案内のとおり篠原前CSTI議員を座長とし、議論を積み重ねてきております。

19ページ目に、今年に入ってから最近の議論の様子をまとめております。

20ページ目が、今回の改定のポイントになります。先ほど宮園議員がおっしゃっていただいたとおり、世界に先駆けた発電実証を目指して産業エコシステムを構築するということを掲げております。3本柱の中で左側、先ほど申し上げた2年前の国家戦略では産業協会（J-Fusion）を作るとか、「安全確保の基本的な考え方」を策定するというものが2年前の

目標でありましたが、そういったものが進展しているということで、今後はそういったところと連携しながら、国際標準化であったり知財対応、サプライチェーン、そういった取組であったりとか、「安全確保の基本的な考え方」に沿って国際連携、国際協調の場も活用しながら科学的に合理的なものを作っていくということなどを掲げているところでございます。

21ページ目以降に、具体的な取組をまとめております。例えば一番上、産業エコシステムを構築するための取組として、今回、安全確保検討タスクフォース、昨年度議論を積み重ねてきたところではありますが、新しく別途新規にこの有識者会議、核融合戦略有識者会議の下にタスクフォースを設置し、現状の技術成熟度の評価に加え、実施主体の在り方やサイト選定の進め方など、技術開発と並行して社会実装を目指すに当たって考慮すべき課題について検討することを予定しております。また、技術安全保障の観点から、これも他部局とも連携してですが、国際標準戦略の重要領域に位置付けること、また、特許庁で毎年度行っている特許出願技術動向調査にフュージョンも取り上げていただいて、国内はもちろん海外の出願状況というものも分析しながら、様々な取組を進めていきたいというように考えております。

最後、22ページ目になります。こちら御参考になりますが、今回、国家戦略の改定を見据えて、城内大臣に南フランスのITER機構にも訪問いただき、バラバスキ機構長や現地の日本人職員の方々との意見交換などを実施しております。ITER機構からは日本の技術・人材への大きな期待が寄せられており、城内大臣からも我が国としてITER計画に引き続き貢献することはもちろん、その果実を日本としてしっかり獲得していくことを述べていただいております。我々としては、こういった視察での意見交換、また本日の御意見を踏まえながら、最終的にはこの春、国家戦略の改定を具体的に決定したいというように考えております。

私からの説明は以上としたいと思います。よろしく願いいたします。

○宮園議員 どうもありがとうございました。

それでは、ただいまの御説明につきまして御意見、御質問がございましたら、どうぞよろしく願いいたします。いかがでしょうか。

鈴木議員、どうぞ。

○鈴木議員 ありがとうございます。

2030年の発電実証ということが一番大きな取組のような気がしますが、それを謳うのはいいことだとは思いますが、一つ目のコメントとして、これは原子力発電と同等なレベルで議論されているところについては分けた方がいいと思います。将来、太陽を人間が手にする技術を持っている、そういうことをやっているんで、既存の原子炉の原子力の発電と一緒にレベルで

考えている人がまだ見かけられるので、少し違うステージのことを今からやっているということを、まずちゃんと皆さんに御理解いただくようにした方がいいと思います。

他に二つ質問がありますが、実際には発電にまで行けるのは何年頃でしょうか。実用化が一番大事で、それがさっきの話と紐づくと思います。私は2050年というのは変わっていないと思っています。その辺はどういう見通しになっているかというのが一つと、日本の技術的優位性を生かしてとの記載について、日本のどこに技術的優位性があるのかを教えてくださいです。

最後に、日本で本当に太陽を作ろうとしたら立地の候補地はあるのか。原子力発電所であれば恐らく2か所ぐらいしかないはずですが、それと同じことがここにかかってしまう可能性があると思っていますので、その辺はどういう見通しを持っていらっしゃるのかなという辺りをお伺いしたいと思います。

○宮園議員 では、馬場参事官お願いいたします。

○馬場参事官 御意見、コメントありがとうございます。

まず1点目の実用化、2点目のコメントとも続くので絡めてお答えできればと思いますが、先ほど、15ページ目のアメリカのスタートアップの状況について御報告させていただきました。アメリカで一番大きいコモンウェルスですが、彼らの発表によると2030年代初頭に400メガワットを州の電力網に供給するということを発表しております。これも彼らの発表なので、我々も見定めなければならないところで、自分も実際見てきましたが、当然まだ前段階の技術開発、この前段階の取組を正に進めていて、それも少し遅れているというような話もあったので、いろいろな仮定がこれからもあると思いますが、しっかり技術的な状況というのを見極めていかないといけないだろうと思います。

先ほどの日本の技術の貢献という部分で言うと、実はこのアメリカのこのスタートアップに限らないんですが、超電導線材の多くは日本の企業が納入をしていたりとか、出資をしていたりとか、そういったところがあつたりしております、実際サプライチェーンレベルでは様々な取組が正に進んではいるところであります。

先ほど申し上げた日本の強みというのは、実は例えばコイルみたいなものは、先ほど城内大臣と一緒に写真に写っていたものが超電導コイルと一緒に撮っていますが、正に日本の個社の名前を言って良いと思いますが、三菱電機、三菱重工、東芝が納入していただいたものを、正にITER機構で実証をして確認ができているようなものがあるので、それを小型化したようなものを海外のスタートアップなどが使っていたりはしているというような状況があります。

そのため、そういったところを我々、当然海外から見れば日本の技術ということで信頼を持って使われているところもあるかもしれませんが、今回の国家戦略の、例えば技術マップを作るとか特許の出願状況動向を調査するなど、そういったところを見極めながら、日本の地位というのをしっかり考えていかなければいけないと思っているところです。

さっきの実現性に直接繋がる場所としてのサイト選定というところもあります。今回、我々が留意しないといけないのは、技術開発が終わってからサイト選定をしようとする、当然、ITERのときもそうでしたが、数年がかりになってしまうというところを危惧しています。他方、先ほど申し上げたアメリカのスタートアップだけではなくて、日本のスタートアップも、そういった議論を進めようとしているというような状況があります。そういった中で内閣府としては、今回サイト選定を具体的に決めるということでは全くないんですが、どういふことを少なくとも配慮しなくてはいけないのか、そういった考え方をまとめることによって、先立って検討していくことが必要ではないかというように思っています。実際、イギリスにおいては半年、1年ぐらいかけて決めてはいるんですが、その前段階として基準みたいなものを作って、多くのところから今回選んだというようなことを言っています。いずれにせよ、実装に向けたいろいろな課題が多々あるということ認識はしているんですが、その課題を正に今回、今年度作るタスクフォースにおいて一つ一つ実現に向けて近付けていきたいと思っているところです。

○宮園議員 オンラインから光石議員から手が挙がっていますので、光石先生お願いいたします。

○光石議員 ありがとうございます。

1点目は先ほどの質問と似ていますが、ムーンショットなので2050年ということなのでしょうか、それとも、2ページ目に書いてある21世紀中ごろまでにということで2050年という理解で良いのでしょうか、2030年はその移行段階ということでしょうか、どういう関係にあるのでしょうか。それから、2点目は、安全規制の話が9ページ辺りに書かれていたと思いますが、外国、英国、米国とそれから日本と共通するのではないかなという気がしますが、個別の国に依存するようなところはどこがあるのでしょうか。その2点をお願いします。

○馬場参事官 ありがとうございます。

まず1点目の時期の問題ですが、これはまずフォアキャスト的にこれまで議論してきたものが、おそらく2030年代だったり、先ほどの議論とも繋がる場所で、技術的にはそういっ

た点を考えられている中で、ムーンショットについては未来社会像からのバックキャストという事で、別途検討会を開催して、海外の状況であったりとか様々なニーズ、そういった点を踏まえながら2050年代というのを設定をしたということになっております。そのため、我々としては今、実際ムーンショットについてもいろいろな技術開発課題というものが公募して選定されていますが、このフォアキャスト、バックキャストというものをどう連携をしていけば良いのかというところを、正に具体的な話を議論しています。

二つ目の安全規制について、9ページ目に、アメリカ、イギリスについては、実際我々もヒアリングをしてきたところではありますが、とても参考にはなるかと思っていますし、また、加えて、IAEAなどにおいても議論が進んでいるところかと思っています。先ほどの原子力との違いというところもありましたが、我々、今回の「基本的な考え方」は、フュージョンについては当面RI法で扱う。炉規法ではなくて、リスクに見合った形であれば、そういったものが適当だろうというような判断をしているところではございますが、それについてはアメリカ、イギリスともある意味協調するような方向性ということになっています。

いずれにしても、海外の状況も踏まえながらやっていく必要があると思っておりますし、我々としてもこういった場に限らず各国との議論も積み重ねていきながら、国際協調をしたような形での合理的なプロセス、基準というものを作っていきたいというように思っているところでございます。

○光石議員 共通する点がほとんどと思って良いでしょうか。

○馬場参事官 実際、共通化できるところはあるんですが、法体系が微妙に違うところが大分あったりはしているというのが実態になってはいるのが現状です。例えば、アメリカにおいては最近、原子力基本法みたいなものを改正して、フュージョンマシンというものを法定化したりして取り組んでいたり、あとはRI、いわゆる放射性物質などは、実はアメリカにおいては、中央のNRCではなくて連邦政府の中の州の方が権限を持って移譲されていたり、実態としては前提が違ったりするところもありますが、少なくとも技術的な基盤というところは議論としてはかみ合うというような、お互い参考にできるところもあるかと思っていますので、アメリカとの間では、例えば昨年発表した共同プレス声明の中には、そういった規制だったり安全確保についても協調して取り組もうと、正にG7の中でも安全規制というところについては、協調して一貫したフローで取り組もうというような合意がされているというところなので、違うところも当然ありますが、参考にできるところは参考にしていきたいと思っていますのでございます。

○光石議員 ありがとうございます。

○宮園議員 それでは、伊藤議員、お願いします。

○伊藤議員 私も最初の鈴木議員と比較的同じような質問なんですが、私自身はこのフュージョンエネルギー、特に資源が少ない日本としては、これがうまくいけば是非進めたいものだと考えているところであります。その一方で、これはできないという意見もそれなりにあるのは事実ですので、その辺りをどのように、例えば原子力発電との比較の中で考えていくかというのは重要なことだと思っています。

原子力発電はある意味今では確立された技術であり、それが実際に稼働しているわけですが、その一方で、例えば、高速増殖炉にどれだけのお金をかけたとか、また、核燃料のサイクル機構でうまくいっていない、当然フランスの方では分離されたものが来て、そのプルサーマルも実際には稼働している中、どれだけのお金を国費としてかけて、その中で余りにも皆で、これが必要だからということで前のめりになり過ぎるのは良くないという前例もあります。その辺を整理しながら、研究とそれからスタートアップといったものはしっかりと進行し、また、各国との協調を取りながらも余りにも前のめりというのか、一線を越え過ぎない現実的なところを遅れることなく進めていくということが大切なんじゃないかなというのは思うところであります。ありがちなことが、フュージョンでいけるということになると、いろいろな省庁がそれぞれでお金を取ってどんどんそれにお金を使うというのは、それは正しくないと思いますので、その辺の整理をよろしく願いいたします。

○宮園議員 佐藤議員、どうぞ。

○佐藤議員 簡単に二つ、お願い事になるかもしれませんが。基本的にはJ-Fusionの拡大、あるいは21ページにあるような新たな取組方針という方向感でよろしいと思いますが、1点気になるのはITERとの付き合い方です。ITERのメンバーとしての行動と、もう一方では、どの炉型が勝つのかというよう激しい競争の中で、日本のどこかで勝ち筋を見極めながら特化していくということが、恐らく戦略的に異なってくると思います。これが今後10年、20年で、ITERとの関係、付き合い方が、日本独自の国家戦略との間で分岐点が出てくるだろうと思います。その辺り、国際協調という問題と日本独自の戦略といったものを、うまくハンドリングしていく必要があると思っていますのでその点を是非宜しく願いしたいと思います。

二つ目は産業界の立場から見ると非常に重要な点はサプライチェーンの構築の問題だと考えています。特に、例えば耐熱合金の様に、中堅中小企業の非常にエッジの利いた技術が日本に

はあって、それ等は世界的にまねの出来ない技術でもあります。これをどうやって守り育成していくのかということは、我が国の産業政策上も重要なポイントだと思います。ここでは特許出願技術動向調査ということになっていますが、もう少し踏み込んでサプライチェーンの中で不可欠な立ち位置を確保していく為の政策を展開して頂くことについても特段の目配りをお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

○馬場参事官 伊藤議員、佐藤議員、ありがとうございます。

大事なことは、技術をしっかりと見極めていくことが大事だと思っている中で、特にITERの場合は、正に最先端の機器を導入してそれを実証するということで、例えば耐熱合金みたいなところは、ITERに納入したおかげでEUなどと実際につながっている。ただ、そこが実は町工場的なところだったりすると、しっかりとチョークポイントとして守っていかないといけないというには思っています。さっきの特許出願技術動向調査は、逆に言うとこれからの話になると思いますが、その上に書いた国際標準戦略の重要領域というところは、正に守るというところにもつながっているところになっていますので、今回の国家戦略においても重視していきたいと思っていますし、関係省庁また特にJ-Fusionなどとも連携していきたいというように思います。ありがとうございます。

○宮園議員 小安顧問、もしよろしければ何か一言ございますか。

○小安文科大臣科技顧問 当事者として、皆さんの御意見を真摯に受け止める側でございます。ありがとうございます。

○宮園議員 大変活発な御議論を頂きましてありがとうございました。国家戦略の改定案につきまして、本日頂いた御意見も踏まえ、統合イノベーション戦略推進会議にお諮りいただきたいと思います。どうぞよろしく願いいたします。

では、どうもありがとうございました。

午前10時28分 閉会