

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5年11月2日（木）10：16～11：08
- 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室
- 出席者 上山議員、佐藤議員、篠原議員、菅議員、光石議員
(事務局)
松尾事務局長、坂本事務局長補、渡邊統括官、大塚内閣府審議官、
川上審議官、藤吉審議官、武田参事官、廣田参事官、
(文部科学省)
畑山生命倫理・安全対策室安全対策官、馬場研究開発戦略官

(オブザーバ)
(外務省) 松本外務大臣科学技術顧問
(文部科学省) 小安文部科学大臣科学技術顧問、長野サイバーセキュリティ・
政策立案総括審議官、
- 議題
 - ・ 特定胚の取扱いに関する指針の改正について（諮問・答申）／「ヒト受精胚に遺伝子情報改変技術等を用いる研究に関する倫理指針」及び「ヒト受精胚の作成を行う生殖補助医療研究に関する倫理指針」の改正に係る報告について
 - ・ ムーンショット型研究開発制度における新目標案（フュージョンエネルギー）について

○ 議事概要

午前10時16分 開会

- 上山議員 皆さん、おはようございます。定刻になりましたので、ただ今より総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会を始めます。

本日は、梶原議員、波多野議員、藤井議員は御欠席となっております。

公開議題、特定胚の取扱いに関する指針の改正について（諮問・答申）／「ヒト受精胚に遺

伝子情報改変技術等を用いる研究に関する倫理指針」及び「ヒト受精胚の作成を行う生殖補助医療に関する倫理指針」の改正に係る報告についてです。

内閣府から廣田参事官と文部科学省から畑山安全対策官に御参加を頂いています。

それでは、早速ですが、内閣府の廣田参事官から御説明をお願いいたします。

○廣田参事官 ありがとうございます。廣田です。

御説明させていただきます。

今、画面上にゲノム編集技術等を用いたヒト胚の取扱いについて第3次報告における研究の全体的整理（ポイント）ということでマトリックスをお示ししております。私の方からは今回の指針の改正に至った経緯を簡単に御説明させていただきましてその後、文部科学省から指針の改正の内容について御説明をさせていただきます。

今、私どもではヒト受精胚の生命倫理について、生命倫理専門調査会というCSTIの下の専門調査会で様々検討しております。こちらの調査会では、平成16年に「基本的考え方」というものを一つ出しまして、その後、この「基本的考え方」について見直しを1次から3次までの都合3回行っております。この1次から3次までの3回で検討してきたものについて、具体的にどのような検討対象をどのような胚の種類について検討したかというものを図式化したものがこちらの図になります。

今回は右下の方の赤で囲みました3次報告において容認と書かせていただいたこの部分について、CSTIの方で容認して差し支えないという御決定を頂きましたので、こちらを踏まえた関係指針の改定というものが行われたということで、今から文部科学省からその内容について御説明をさせていただきます。

私の方からは以上になります。

○上山議員 それでは、文部科学省の畑山安全対策官の説明ですね。よろしくお願いします。

○畑山生命倫理・安全対策室安全対策官 文部科学省の畑山です。よろしくお願いいたします。

私から指針改正の内容について御説明させていただきます。

今回、大きく分けまして二つの指針の改正をすることとしております。初めに、こちら「クローン技術規制法」に基づく「特定胚の取扱いに関する指針」の改正について説明させていただきます。

この指針の対象となる研究は受精胚核置換になります。これまでの過程で既に認められています余剰胚、余剰胚といいますのは、生殖補助医療の過程で作成された受精胚の凍結保存されていたものを、もう今後生殖補助医療に使わないということを決められた方が研究用に提供

いただく、こうしたものになります。それはこれまでも容認されていたところ、今回新たに研究用に受精胚を作成することを可能とする改正をしております。

この特定胚指針は文部科学省が単独で所管している指針です。特定胚指針を改正する場合は、C S T I の意見を聞くことがクローン技術規制法に規定されております。そのため、本件については文部科学大臣から特定胚指針の改正をC S T I に諮問させていただき、C S T I から答申を頂くといったようなこととしております。

内容は資料2で説明させていただきます。

こちら特定胚指針の改正の内容です。

これまで作成が認められていた特定胚は、中段、現行指針の概要というところに記載しております。人クローン胚、動物性集合胚、ヒト胚核移植胚の三つでした。今回対象となる研究である受精胚核置換については、この三つ目のヒト胚核移植胚の作成に当たります。これまで既存の受精胚の活用に限定していたものを精子・卵子を新たに入手して研究用に受精胚を作成することができるように改正いたします。

具体的には、これまで特定胚指針では精子の入手というものは規定しておりませんでした。今回改めて研究に使用する精子・卵子といった生殖細胞は、試料を提供いただく方に適切に説明し同意を得たもの、いわゆるインフォームドコンセントを得たものを使用するという要件を設けました。また、技術的な観点から、この受精胚核置換というのは受精胚の核を取り出して、他の卵子ですとか胚から核を除いた除核卵に移植する、こうした技術ですが、技術的に使用が可能であります。未受精卵、それから、卵割期の受精胚を分割した胚を除核卵として使用することを可能といたしました。

また、具体的な研究とは関係ありませんが、特定胚指針ではこれまで試料を提供いただく方に対する同意は書面で取ることを義務づけておりました。政府としてデジタル化を推進していることから、これらの同意も電磁的方法で行うことを可能とする改正も併せて行っております。

以上で特定胚指針の改正の説明を終わります。

続きまして、資料3になります。

こちら件名が長くて恐縮ですが、「ヒト受精胚の作成を行う生殖補助医療研究に関する倫理指針」、これは通称A R T指針と呼んでおります。及び「ヒト受精胚に遺伝情報改変技術等を用いる研究に関する倫理指針」、こちらは通称ゲノム編集指針と呼んでおります。これらの改正に係る報告についてです。

この指針は、法律に基づかない行政指針として、関係省庁連名で告示しております。そのた

め、今回はC S T Iには第3次報告を受けて関係省庁が検討した指針の改正案として報告させていただいております。

内容については、図で説明させていただきます。資料4になります。

まず、第3次報告ではゲノム編集技術等を用いた遺伝性・先天性疾患研究と卵子間核置換研究も新規胚の作成を容認いたしました。これらの研究はART指針を改正することで対応いたします。ART指針と対をなしているゲノム編集指針は、内容面の見直しはないのですが、ART指針の改正により立ち位置が変わりますので、名称変更をすることとしております。後ほど説明いたします。

まず、現行指針の概要にそれぞれの指針の説明をしております。ART指針は目的を生殖補助医療研究に限定して、新たに受精胚を作成する研究を行う場合に遵守すべき事項を定めた指針となっております。一方、ゲノム編集指針は余剰胚に遺伝情報改変技術を用いる研究の指針ですが、目的として、生殖補助医療研究に加え、遺伝性・先天性疾患研究が可能とされております。今回新たに受精胚を作成することができる研究を拡大することとしておりますので、ART指針の研究範囲を拡大することで対応いたしました。

具体的な改正内容は、今般の改正概要に記しております。

まず、指針の目的、対象とする研究にこれらの研究を追加しております。また、研究機関、それから、研究責任者は当該研究に対する知見ですとか技術、これらを有することを要件としておりますので、この追加された研究内容についても同様に手当てしております。また、これらの指針に基づく研究計画については、研究機関内の倫理審査委員会、それから、国に設置した委員会、両方において研究計画を確認する必要がありますが、研究機関の倫理審査委員会において、難病研究を審査する場合は、専門家の意見を聞くこととしております。

最後に所管省庁の整理ですが、現行のART指針はこども家庭庁と文部科学省、2省庁の所管となっております。ここに難病研究が追加されることとなりますので、厚生労働大臣も追加しております。

以上が内容の改正ですが、先ほど触れたように名称の変更も行います。ART指針が本改正により生殖補助医療だけを対象とする研究ではなくなったことから、「ヒト受精胚を作成して行う研究に関する倫理指針」と変更いたします。ゲノム編集指針の方は、ヒト受精胚を裸で置いたままでは新規胚なのか余剰胚なのかという区別がつかなくなりますので、「ヒト受精胚の提供を受けて行う遺伝情報改変技術等を用いる研究に関する倫理指針」と変更しております。

簡単ではありますが、以上で説明を終わらせていただきます。

○上山議員 ありがとうございます。

それでは、ただ今の御説明について御意見、御質問等ございましたらお受けしたいと思えます。どなたでも結構ですが、お手を挙げていただけますか。

じゃあ、松本先生、どうぞ。

○松本科学技術顧問 専門ではないのですが、こうした研究に対する指針はある種の国際的な同等性といいますか、他の国と同じ基準で動いていないと、研究者が行ったり来たりするのが普通の環境になると思うのですが、その辺りはどんなふうになっていますでしょうか。

○上山議員 専門調査会でかなり議論されていますよね。

○廣田参事官 私の方から御説明をさせていただきます。

私どもの所管しております生命倫理専門調査会の方で以前、平成24年頃ですが、1度海外の状況を調査しております加えて、今年度に予算を頂きまして、具体的にはまだ調査中なのですが、その後どうなっているのか。特に一昨年、国際的なガイドラインが変わったようなこともございましたので、それを踏まえてどうなっているかということの調査をしようと考えております。

以上になります。

○上山議員 よろしいでしょうか。

じゃあ、小安先生、どうぞ。

○小安科学技術顧問 詳細をきちんと把握、確認できておらず、適切ではない質問かもしれませんが、今回、未受精卵と精子の提供を受けて受精卵を新たに作ることができる、この組合せは必ずしも配偶者間に限らない、全くランダムな組み合わせでよいと読める内容となっているということでしょうか。

○廣田参事官 少し聞き取りにくかったのですが。

○小安科学技術顧問 精子と卵子のコンビネーションが配偶者間ではなく、ランダムで構わないと読めるようになっているということでしょうか。

○廣田参事官 それはそうです。

○小安科学技術顧問 その点の確認でした。ありがとうございます。

○篠原議員 質問かお願いか分からないのですが、今回の1件目の特定胚の取扱いに関する改正の方なのですが、改正の中身としていわゆる同意、インフォームドコンセントを取るというお話があって、これ非常に大切だと思うのですが、インフォームドコンセントを取るに当たって目的みたいなことをいかに分かりやすく伝えるかということが大切だと思うのですが、その

辺の御準備というのは大体なされているのでしょうか。

○畑山生命倫理・安全対策室安全対策官 文部科学省から回答させていただきます。

説明書については、それでいいかどうかということ倫理審査委員会の方で御検討いただくことになっております。倫理審査委員会の中には、研究者だけではなく一般の方ですとか文系の先生もいらっしゃいますので、そういった方々に了解を得られたものが初めて説明書として使われるという手続になっております。

○上山議員 よろしいでしょうか。

それでは、これで本議題を終了したいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、議題の2です。ムーンショット型研究開発制度における新目標案（フュージョンエネルギー）についてです。

文部科学省から核融合担当の馬場戦略官に御参加を頂いております。

今年4月に作成されましたフュージョンエネルギー・イノベーション戦略を踏まえ、文部科学省の検討会において核融合に関する独創的な新興技術の支援方策について検討が進められており、8月3日の本懇談会において中間取りまとめを御報告いただきました。その際、ムーンショット型研究開発制度を活用することを念頭に、目指すべき社会像とバックキャストに基づく研究開発の目標の検討状況について御説明いただき、御議論いただきました。本日は10月の文部科学省の検討会で取りまとめられたムーンショット目標案について御議論いただきたいと考えております。

それでは、文部科学省の馬場戦略官から御説明をお願いします。

○馬場研究開発戦略官 おはようございます。文部科学省並びに内閣府で9月から核融合を担当しております馬場と申します。

本日はムーンショット型研究開発制度における新目標案について、8月の木曜会合においても状況を報告させていただいたところではございますが、文部科学省における検討結果がこのたび取りまとまりましたので、御報告させていただきます。

本日は目次にもあるとおり、前半では核融合の挑戦的な研究の支援の在り方に関する検討会の議論の結果について、また、後半では本年4月に策定いただいたフュージョンエネルギー・イノベーション戦略を踏まえた最近の取組について御報告させていただきます。

それでは、4ページを御覧いただければと思います。

8月に御紹介させていただいていると理解しておりますが、改めてこの文部科学省における検討会設置の背景です。

(1) にございますとおり、フュージョンエネルギー・イノベーション戦略、下に参考で抜粋を記載しておりますが、この戦略に基づいて実験炉 I T E R から原型炉、そして、実用炉とフォーキャスト的なアプローチに加え、従来の延長線上の取組とは異なる発想で、挑戦的な研究の支援の在り方を検討することが必要なことから、今回フュージョンエネルギーが実現した未来社会の議論をし、そこからのバックキャスト的なアプローチで取り組むべき研究テーマを検討するため、検討会を設置しております。

(2) 挑戦的な研究例としては、前回も御報告したとおり、世界ではスタートアップが急増しており、2035年かそれ以前の発電電を見込むものもございます。また、代表的な閉じ込め方式に加えて革新的な閉じ込め方式、要素技術、社会実装の3軸に沿って取組を推進しており、発電用途以外の市場ニーズからバックキャスト的なアプローチで小型化・高度化を追求しているところが見られます。

5 ページ目に検討会の名簿を掲載しております。

今回、主査は堀場製作所の足立社長に、主査代理を一番下にごございます大学共同利用機関法人の核融合科学研究所の吉田所長にお願いしておりますが、例えば2番目にありますように、ユーグレナの出雲社長など必ずしも核融合が専門でない方にも加わっていただき、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意識し、先月、10月まで毎月議論を重ねてまいりました。

6 ページを御覧ください。

ムーンショット型研究開発制度における新しい目標案です。2050年までにフュージョンエネルギーの多面的な活用により、地球環境と調和し、資源制約から解放された活力ある社会を実現といった内容になります。

8月の木曜会合で報告した際からの主な変更点としては2点ございます。

まず、年限については当初2060年をターゲットにしておりましたが、欧米の動向に加えて、今回のターゲットとして発電に限らず例えば水素製造であったり工学的な熱利用であったり、社会の様々な場面で実装することを目指すこととし、2050年に前倒ししております。

また、もともと目標案には核融合のたとえとして地上の太陽をつくり出すということも記載しておりました。ただ、これもパブリックコメントを実施した際に核融合の専門性の有無であったり、また、世代ごとにギャップがあり、必ずしも好意的に受け止められるものでもなかったと。好意的に受け止める意見があった一方、昔と変わらないといった捉え方や単に危ないのではないかといった御意見もあったことから、今回目標案からは落としております。

いずれにせよ、右下の図にあるとおり、小型動力源等の革新的な社会実装を可能とするシステムを実現することを2050年の達成目標に掲げております。

こちら7ページ目には、目指す社会として6点、例えば資源制約の克服であったりエネルギー問題の解決、そういったものを挙げております。

8ページ目を御覧ください。

推進体制のイメージになります。今後CSTI本会議で目標を決定いただいた後、今後指名するPD、プログラムディレクターとも相談をして、研究開発構想として具体化を図っていく予定ですが、検討会ではどのように推進していくべきかについても議論を行いました。先ほど申し上げた社会実装、閉じ込め方式、要素技術の三つのレイヤーをそれぞればらばらに実行するのではなく、今回は縦軸にPM、プログラムマネジャーを置き、社会実装に向けてそれぞれの用途や目的に応じて閉じ込め方式や必要となる要素技術も異なることから、PMの下、最適なチームを構成していただくことを考えております。

他方、レイヤー3の要素技術については、用途や炉型によらず必要となる要素技術については国際連携や標準化も示唆に横軸でもプロジェクトを構成してはどうかということを考えております。こちらについては繰り返しとなりますが、本日いただく御意見、また、今後研究開発構想を策定していく上で更に詰めて議論していきたいというふうに考えているものです。

実際、海外においても前回は御報告しましたが、我が国も含めて世界ではいわゆるトカマク型、ヘリカル型、レーザー、核融合に限らず多様な炉型による取組が進展しているところです。実際、ムーンショット型の検討を重ねてから各国からもいろいろな問合せも来ている状況ですが、こうした状況も踏まえながら最適な研究開発構想に結びつけていきたいというふうに考えています。

10ページ目には今後の推進体制として、前半5年間のイメージを記載しております。

革新的な社会実装に向けて研究開発成果を随時反映し、5年目には概念実証を目指したいと思っております。後半5年間では、民間からの知見や投資も得ながら多様な社会実装に向けた用途の実証を目指していきたいと考えております。

11ページ目を用いて、今回のムーンショット型研究開発制度の意義を簡単に御紹介したいと思っております。

これまでの国の取組では、発電、ベースロード電源に向けてITER、BA、ブローダーアプローチ、原型炉と長い道のりの中で様々な困難が生じることも想定されておりました。

今回、12ページ目に多様な社会実装を幾つかの山に例えて記載しておりますが、小型動力

源、水素製造、工学熱利用などそれぞれのマイルストーン、目的に応じた研究をすることにより、黄色くハイライトしている道のように技術の活用であったり人材の流動性を高めることで、基盤技術の蓄積であったり人材の厚みを向上するとともに、例えば超伝導技術などスピニアウト型の産業創出も促進していけるのではないかというふうに考えております。

後半になりますが、こちら13ページ目以降を用いて戦略を踏まえた最近の取組についてもこの機会に御紹介したいと思います。

14ページ目を御覧ください。

戦略の概要です。説明は省略いたしますが、昨年4月に篠原議員が座長を務めていただいた有識者会議の議論も踏まえて、統合イノベーション戦略推進会議において初めて国家戦略として決定しております。本日はここまで右側のテクノロジーの開発戦略の一番上、ゲームチェンジャーとなり得る小型化・高度化等の独創的な新興技術の支援策の強化について説明してまいりましたが、この後、その下でございますITER計画、BA活動を通じたコア技術の獲得に加えて、この概要の中で左側の規制戦略の育てる部分にあります民間企業が保有する技術シーズと産業ニーズのギャップを埋める支援を令和5年度から強化、また、その下、安全規制・標準化に係る同志国間での議論への参画、そういった状況についても簡単に御紹介させていただきます。

15ページ目は研究開発の全体像です。

上からSBIR、スタートアップの有する先端技術の社会実装を促進する観点、また、安全規制に係るイギリスなどとの議論の状況、最後に中央でございますJT-60SAの初プラズマについてとなります。

16ページ目にSBIRの公募選定結果をまとめております。

今回、SBIRにおいては、スタートアップが社会実装につなげるための大規模技術実証を実施し、我が国におけるスタートアップの有する技術の社会実装の促進を図ることを目的に公募を実施しております。具体的には、将来の核融合原型炉等に向けた技術群の実証をテーマに公募を行い、審査の結果、記載の4件を選定し、先月13日に報道発表しております。

1番目のMiRESSOと3番目のLISTIEがQST発のスタートアップ、Helical Fusionが核融合研、一番下の京都フュージョニアリングが京都大学発のスタートアップとなります。

続いて17ページ目、規制枠組み構築に関する共同勧告の状況についてとなります。

前回8月にも御紹介しましたが、参考として枠組みで抜粋を記載している戦略に基づいて、

Agile Nationsのワーキンググループとしてイギリス、カナダとともに核融合の規制に関する協動的で集合的なアプローチを策定することを目的として、戦略策定以降、4月以降、議論を重ねてまいりました。このたび、規制枠組みの構築に向けて共同勧告を発表しております。ポイントとしては五つございます。

まず、フュージョンエネルギーが気候変動とエネルギー安全保障という世界的な課題に対して重要な貢献となり得ることを認識すること、また、規制の枠組みの明確化に向けた取組を全ての国が開始すること、さらに、国際協調したアプローチの利点を各国が認識すること、透明性を保ち、イノベーションを促進しながら人々と環境の適切な保護を維持し、そのリスクに見合った規制の枠組みを構築すること、国民に十分理解してもらうことの重要性、そういったものが概要として決定しているところです。

今後、こちらの勧告も踏まえながら安全確保の基本的な考え方を策定するため、内閣府にタスクフォースを設置し、関係省庁の協力も得ながらフュージョンインダストリーの育成、原型炉開発の促進も念頭に置いた安全確保の基本的な考え方を検討していきたいというふうに考えております。

最後に18ページ目を御覧ください。

JT-60SAの初プラズマ生成についてです。こちらは先週大きく報道されていたので、御存じの方も多いかと思います。JT-60SA、スーパーアドバンスドについては茨城県の量子科学技術研究開発機構(QST)那珂研究所にある日本とヨーロッパが共同で建設・運転しておりますものです。ITERはまだ建設中であるため、現時点では世界最大のトクマク型超伝導プラズマ実験装置となります。

このJT-60SAの目的は、ITERの技術目標達成のための支援研究、また、原型炉に向けた補完研究、さらに、人材育成としており、先日もEU側と共同で博士課程の学生やポストドク等を対象に日欧、日本とヨーロッパの方々が参加するサマースクールなども実施しております。このJT-60SAについては平成25年に組立てを開始してから10年が経過しておりますが、このたび、先週10月23日に初めてプラズマを生成することに成功いたしました。12月1日には、JT-60SAの運転開始を記念する式典を那珂研究所において日欧共同で開催予定としております。

この生成については、先週金曜日には盛山文部科学大臣、高市大臣からも会見で祝意を述べられており、今回の初プラズマ生成の成功を踏まえ、原型炉開発につながる成果の創出や将来を担う人材の育成、また、産業協議会の設立も見据えて、産業界を巻き込みながらフュージョ

ンエネルギー関連産業の発展に向けて力を尽くしてまいりたいと述べているところです。

政府といたしましても、今回のムーンショット型研究開発制度も含めて、戦略を踏まえた具体的にアクションにしっかり取り組んでいきたいと思っておりますので、引き続き御指導のほどよろしくお願ひいたします。

説明は以上となります。

○上山議員 ありがとうございます。

それでは、ただ今の御説明について御意見、御質問を頂きたいと思ひます。どうぞどなたでも結構ですが、どうぞよろしくお願ひいたします。

○小安科学技術顧問 関係者なので発言しにくいところではありますが、規制の枠組みのところでは、先ほど実現を60年から50年に前倒しとのことですが、規制の部分がどうかという点です。これについては現在、世界中でさまざまな議論が進んでおり、ここもやはり前倒しして日本がきちんと主導権を握りつつ規制の枠組みをつくらないと非常に厳しい状況になることを懸念しますが、どういうスピード感を考えていらっしゃるのでしょうか。

○馬場研究開発戦略官 小安顧問、ありがとうございます。

御指摘のとおりで、正にこれからタスクフォースをつくと申し上げましたが、タスクフォースをまずは設置した上で議論を重ねていきたいと思ひています。できる限り前倒しということで、具体的な時期を今の時点では申し上げづらいのですが、具体的に例えばアメリカではNRC、アメリカの原子力規制委員会に対してそういった指示が具体的に出ていたりだとか、イギリスにおいても正に今回Agile Nationsで議論を重ねてきましたが、ちょうど先日、彼らとしてもフュージョンの新しい戦略の更新版が出されて、その中では規制というところも明示的に出ています。

私も先日ITERへ行ってまいりましたが、ITERの方は今フランスの原子力規制の枠組みで検討を重ねているがためとは言いませんが、そこに向けた議論というところで時間がかかっているというところもあるのは実態としてございます。

今回、やはりAgile Nationsの中でも、また、一般的な議論の中でもこの核融合、フュージョンというのが核分裂ではなくて、また全然違う枠組みでやっているというところは皆様認識されているところではありますので、日本が主導権という訳ではないのですが、ハーモナイゼーションが取れたような形で議論を重ねているということがまずは重要だと思ひますので、各国に遅れないように日本ができれば先導できるように議論をこれから重ねていきたいと思ひます。また、そういった議論の状況についてもこの場でも御報告できればと思ひま

す。

○小安科学技術顧問 私が申し上げるまでもないことですが、ITER、BAの流れで進められている中、やはりITERのあるフランスの規制に留意せざるを得ないとも思いますが、是非、イギリス、アメリカともしっかりと協調していただきたいと思います。よろしく願います。

○上山議員 では、光石先生。

○光石議員 8ページのスライドを見ますと、例えば、PMとして6人程度を予定されていると思いますが、この分野の研究の裾野がどれくらい広がっているのか、競争的な状況がどれくらいあるのか、また、レイヤー3で共通的な技術があるということですが、これは別の会社の方が担うのか、あるいは同じ会社の人で共通的に担うのか、これらのプランはいかがでしょうか。

○馬場研究開発戦略官 ありがとうございます。

こちらについても本来であれば目標が正式に決まってから議論をすべきところではありますが、できる限り前倒ししたいということで、本日イメージを出させていただきました。この縦軸がどのぐらいの数になるかというところについては、実はまだ何も決まっていはいないというところで、正に経済対策でこのフュージョン、ムーンショットというところは議論して、その規模にもよってくるかと思えますし、また、これも例えば小型動力源みたいなものについても一つに限らず、二つ、三つ同時に走らせるというところもあるのかなというふうに思っています。飽くまでも縦と横があるということだけイメージとして捉えていただければいいのかなと思っています。

ただ、今、議員がおっしゃっていただいた問題意識は、いわゆる裾野的にどれだけの本当に申請があるかというのが実は我々も課題だと思っておりまして、事務的な我々の中の勝手なKPIとしては、今回申請がどれだけ上がってくるかというところが実は大事だろうなというふうには思っているところです。例えばこの分野であればプラズマ・核融合学会みたいなものも今月もあるので、そういったところにも働きかけをしようと思うのですが、今までのコミュニティだけで話が完結するようなものではよくないと思っていますので、どれだけ巻き込むことができるかというところをこれから持ち掛けたいなと思っています。

これまでフュージョンをやっていた方の中には、ほかの分野に行かれている方も多いため、そうした方を戻すのはもちろんなのですが、それ以外、この分野の可能性を感じて、ほかの分野から来ていただくという人たちにも巻き込めるような、なるべく開かれた形での公募にしよう

つも、きちんとサイエンティフィックな審議はしたいというのが一つ目標として考えています。

また、レイヤー3の要素技術については、例えば超伝導みたいなものであれば、これも核融合に限らずいろんなところでいろんな研究をされてはいるので、そういった方々にも御参画いただいたような形で、縦と横というイメージで、これはあえてオーバーラップするようなイメージで考えています。場合によっては、横でやっている技術が有用であれば縦の方にも生かすとか、場合によっては本当にITER、BA、原型炉、そういったところでも生かすとか、そういったような形のあえての重複というところを意識してはいるところです。

このあたりも、じゃあ具体的に要素技術として何をすべきなのか、今我々もいろんな方に話を聞き始めてはいます。人によっては日本が一番いい技術なので、国際連携はする必要がないと。逆に必要なパーツなので、むしろここは協調した方がいいのではないかと、そのあたりも今後産業協議会の設立を見据えながら、日本として持つ必要となる基幹技術、協力すべき技術、そういったところを見極めながら研究開発構想として具体化していきたいというふうに思っているところです。

以上です。

○光石議員 ありがとうございます。

○上山議員 では、菅議員、どうぞ。

○菅議員 ありがとうございます。

少し16ページのSBIRの件についてお話を伺いたいのですが、SBIRにこれだけのお金が入るのはすばらしいことだと思っています。これは私が関連しているような製薬・創薬系のベンチャーと似ていて、5年じゃ出なくて10年、15年ぐらいかかってやっと薬が出るというところで、ただ、出口はすごくクリアで、創薬の場合は薬が出さえすればそれがリターンになって返ってくるというスキームは完全にできていると思うのですが、このフュージョン系のものというのは、どういう形でリターンを考えているのか。もちろんそれがすぐに出てくるべきであるとは私は思っておりませんが、それでもずっと永遠に国がサポートしなくてはいけないというスキームではやはりこの分野は進展していかないし、それから、国際的な競争にも勝てないと思うのですが、その辺はどのようにこの会社の方々が思っているのか、あるいは国としてはどういう方向性を持っていらっしゃるのか教えていただければ助かります。

○馬場研究開発戦略官 ありがとうございます。

今回、選定した計画は4件ということになりましたが、余り公にと言いつらい訳ではないのですが、実際不採択になっているものもあります。そういったところはやはり市場の可能性で

あつたりとか、そういったところがやはり難しいのではないかと、可能性がないのではないかと、いうところで認められなかったものも実際あつたりします。今回選ばれているところについては、具体的に炉を作るというよりはサプライチェーンの一角を担うというところだつたりしているところではあるので、例えばベリリウムみたいなものもほかの国、企業が独占しているところに対して食い込みたいという話であつたりとか、そういった取組ではあるので、多分大事なこととしてはサプライチェーンをつくるということも当然ですし、そこで培った技術を例えば日本の原型炉開発に生かすとか、そういった出口もしっかり考えていかなきゃいけないのだからなというふうに思っています。

我々も今回、S B I Rはどちらかという核融合技術群の実証ということで、全体の技術のマップの中でそれぞれの技術に応じた可能性があるものを選定はしているところではあるのですが、今回ムーンショット型でやるに当たっては、先ほど御説明したとおり、前半5年間、後半5年間で最終的な社会実装をする上では民間からの巻き込みは絶対不可欠ではありますし、アメリカでも今現在進めているやり方もプライベート・パブリック・パートナーシップという形で、スタートアップに対しても支援をしているような形ではあります。

ただ、今回は国として、実は前半5年間は国がどちらかという主導にはなるのですが、後半5年間はまたその先を見据えると、この過程において民間が食い込むだけではなくて、自らスタートアップを作って、そこが社会実装していくとか、そういった道のりみたいなものも念頭に置いていかなきゃいけないのかなというふうに思っています。

ただ、いずれにせよ、先ほどの議員の質問とも同じなのですが、やはり皆様企業の方も含めて、どれだけ本当に協力といいますか可能性を感じていただけるか、どう巻き込んでいくかというところも含めて考えていかないといけないのかなと。それによって初めて実証といいますか産業といいますか、そこにもつないでいくのかなと。あとは、やはり薬との大きな違いは先ほどの御質問と同じで、小安顧問の質問と同じでやはり規制とかがいわゆる薬事とはまた違って、原子力と同じとは言いたくはないのですが、規制がやはり大きな障害になることは間違いないので、そこについてもS B I Rはもちろんムーンショットと歩調を合わせる訳ではないのですが、なるべく見通しが立てやすいようにいろんな議論を政府としても先走りで行っていく必要があるかなと思っています。

○菅議員 分かりました。ありがとうございます。

○上山議員 では、佐藤議員、どうぞお願いします。

○佐藤議員 3点ほどコメントします。事前説明でも少しお話しさせていただきましたが、今

回のムーンショット型研究開発制度の目標として2025年の達成目標と2035年のマイルストーンという設定をしているのはこれでいいかと思うのですが、先ほどの9ページにあるような各国の様々な形での核融合の開発状態を考えますと、やはりこの目標というものは今後、海外の状況を踏まえた上でかなり可変的にやっていかなきゃいけないのではないかということだと思います。

例えば米国のスタートアップヘリオンの2028年の社会実装化は可能化も知れないという説もある中、そうした海外の状況を見極めながらこの目標をかなり可変的に考えていくということが必要だと思います。また、9ページにあります様に、調達金額の桁が二つぐらい違うという状況の中で、今後この核融合という技術はゲームチェンジャーであることは間違いないので、技術開発支援体制というものもある意味で不連続にやっていかなければいけない状況が出てくるということも踏まえた体制といったものを考えていただきたいというのが1点目です。それから、2点目は核融合に関わりませんが、日本が勝負で勝っていくということのためには、グローバル・サプライチェーンの中でどこで勝っていくのかという視点が非常に重要だと思いますので、国際連携という話がこれからも出てくると思いますが、サプライチェーンの中でどこで勝っていくのかということについて日本としてどのような戦略を作っていくのかということは、産業界も含めてきっちりとした体制の中で検討を始めなければいけないのだらうと思います。これが2点目です。

3点目は、先ほどSBI Rのところでも少し出ましたが、フュージョンの社会実装化を考えた場合に、日本の中堅中小企業の持っている個別技術というものが欠くべからざるものになっていく可能性もあるということで考えると、経済安全保障の観点から見た場合に、そうした中堅中小企業の技術というものをどう守っていくのかということも非常に重要なポイントだろうと思います。他国がそういったところに手をつけてくるという可能性も含めて、経済安全保障の観点から中堅中小企業をどういうふうに守っていくのかということで何か検討されているところがあったら教えていただきたいと思います。

以上、3点です。

○馬場研究開発戦略官 ありがとうございます。

海外の状況については先般、松尾事務局長もアメリカ、イギリスにも行っていただきましたし、私もちょうど12月にこうした革新炉系のイベントに呼ばれたので、アメリカに行ったついでに例えばTAEだったりとか幾つかのところを実際に見てこようというふうに思っています。

ただ、話を聞いている限りだと、本当に眉唾とまでは言わないのですが、実際本当にできるのかどうかというところについてはまだサイエンティフィックに詰めなきゃいけないところもあるというところが自分が少なくとも着任以降、いろんな方々の話を聞いているところの現実ではあると。ただ、実際にゲームチェンジャーのディスラプティブ・イノベーションが起これかねないという可能性は当然あるので、そのあたりについては柔軟にムーンショット型を今後プロジェクト設計するときにはやっていきたいと思ひますし、逆に基金なのでできる仕組みだと思ひていますので、そこら辺に対応していきたいと思ひています。

ただ、一つだけ申し上げたいのは、今回はやはり先ほどのJT-60SAの話もありましたが、核融合については、日本、欧州、ロシア、アメリカがずっとやってきたというところの実績が実は多々あって、例えば右上のBlue laser fusionみたいなところは、ノーベル賞受賞の中村さんであったりとか、TAEのホームページを見たら、例えば核融合検討を共同研究していたりだとかいろんなつながりがあるので、そういった技術のサプライチェーンはもちろんですが、人脈的なところも意識しながら柔軟性を持って取り組むというところは大事かというふうに思ひています。

その意味でも2番目のサプライチェーンというところも携わるのですが、ちょうど先週にもイギリス大使館で日本と原子力の産業協議会の共催のイベントみたいなものもあって、そこでは核融合についても議論が行われたりしています。海外からしても日本の技術についての期待は当然述べられていて、今日本であれば日本だけで実は炉を作ることができるだけの技術が蓄積しているというのが日本の強みで、ほかの国は実はそれが無いので、日本に打診が来ていたりしているというのが実態かなと。今のままだと我々の懸念としては、つまみ食いのいるんな企業とか技術とか人が取られかねないので、そのあたりの全体をこれから産業協議会の設立も見据えながら、我々として守るべき技術が何なのかというところを経済安全保障的な観点でも考えていかなきゃいけないというふうに思ひています。

実はここも平場なので余り言いづらいですが、問合せが来ていたりしている、何を守るべきなのか、どれを守らなきゃいけないのかというところは我々としても例えばITERの調達に携わられた企業の方々、そういったところの中で守らなきゃいけないものは何なのかというところはお話しします。佐藤議員にも事前にお伝えしたとおり、とある大学のある研究所では培った人材が海外に流出してしまった事例はあります。ただ、それはまだ40年前の技術だからいいだろうということだったからいいのかもしれないですが、そういったところもしっかり全体を見据えながら取り組む必要があると思ひます。

この後、プロジェクトの研究開発をつくる際には、その辺りもしっかりと留意してやっていきたいと思います。ありがとうございます。

○上山議員 では、篠原議員、どうぞ。

○篠原議員 質問が1点とお願いが1点なのですが、まず質問については、このムーンショットの範囲なのですが、10ページを拝見すると、E L S Iのところは全部赤く囲われているのですが、8ページを拝見すると、E L S Iのところは赤枠から外れています。さっきの安全規制については内閣府のタスクフォースがやるというお話があったのですが、それ以外の例えば社会の受容性、例えば科学技術コミュニケーションや、人材育成などをどこが取り扱うのか。人材育成についても、新しい技術を作っていくための人材育成と運転をどうやってやっていくかなど、今の技術を継承していくような人材育成もありますよね。そうしたことも含めて、これをムーンショット型のテーマの中でやっていくのか、それとも外にそうしたのを作っていくのか、そのどちらなのでしょうかとというまず質問です。

○馬場研究開発戦略官 先に御質問のことをお答えします。

すみません、こちら実はイメージ図で絵心がなかったもので、少しこうした形になっていて、本当レイヤー3もかぶせているのは分かりづらかったとは思いますが、実は一番下まで伸ばしたかったのですが、字がかぶるのでかぶせられなかったというところはあります。

ただ、実際どこまで何をやるかというのは少し正にこれからでして、やはり自分も着任していろんなプロジェクトを見ていますが、ITER、BA活動の中でも実は安全規制とか社会実用性シンポジウム、そういったものを過去にもやっていますし、学術の世界であれば、大学共同利用機関の核融合研を中心に人材育成みたいなプログラムもやってはいるので、その中でどういう形で最適化を図っていくかというところはこれからやっていきたいと思っています。

いずれにせよ、この縦軸のPMがプロジェクトを実現するためには、下に書かれているような社会受容性、安全規制、人材育成、すべからく重要になってくるので、そこもやっていただきながら共通してやるべきところはやっていくということなのかなと。例えば安全規制についても産業協議会、また具体的なプロジェクトの中からもいろんな提案が出てくると思いますし、そういったところとうまくかみ合いながら議論を組み上げていけることができるといいかなと思って、まだここはこれからの宿題だと我々は認識しています。

○篠原議員 次のお願いとも絡むのですが、個人的な考えをお話しすると、ムーンショットのPDは大変なのですが、特にこのプログラムのPDは結構大変だと思います。というのは、社会実装と言ったときに、需要側・ユーザー側の要望などがほかのプログラムに比べてもっとは

つきりしていない部分もありますので、非常にテーマごとのプライオリティーをどうつけていくかとか、あとはバランスをどう取っていくか等々について、かなりPDが広い知見を持って大きな判断をしていくということが多分必要になってくるので、そうした方を是非見つけていただきたいという願いがある一方で、そうやって大変であるが故に安全規制とかそうした部分については、できればPDの範囲というよりも、ほかでカバーできるのだったらほかでカバーしてあげた方がいいのではないかというふうな感じは思っております。

さっき少し言ったとおり、特に人材についてはいわゆる発電を考えた場合に運転をどうしていくかという話については、やはり現在の延長線上でものを考えていかなきゃいけないので、少しムーンショットとは相入れない部分があるので、その辺は馬場さんの方でいろいろ役割分担を考えていただきたいということです。

○馬場研究開発戦略官 ありがとうございます。御指摘を踏まえて、やっていきたいと思えます。

一つだけ言えることとしては、やはりサイエンスが分かる人、産業が分かる人、全知全能のPD一人では無理だと思うので、例えばサブPDを置くなりバランスを組んだ形での運営みたいなこともこれから考えていきたいと思えます。ありがとうございます。

○上山議員 ありがとうございます。

もう時間がなくなりましたが少しだけ申し上げます。少し篠原議員からもご発言ありましたが、人材育成のところは多分ムーンショットのフレームワークではできないと思えます。従来ある原子力関係の大学のカリキュラムやそれによる人材育成も重要な関連事項だと思います。さらに、今度はSBIRみたいなスタートアップのところまで念頭に置いたような話が出てきている訳ですね。そうすると、相当違うタイプの人材の育成が必要になってくるときに、大学の現場ではどこでできるようになっているのかと。それは文部科学省の別のフレームワークの中でお考えになることだと思いますが、それをこの木曜会合に持ってきて、同時にこうしたこともやっているという説明も恐らく今後はまたしていただきたいなと思っております。

少し時間も過ぎましたから、このムーンショットについての議題はここで終わります。馬場さん、どうも御丁寧な御説明ありがとうございました。

では、ここで公開の方を終わります。

午前11時08分 閉会