

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4年2月17日(木) 9:39~10:46
- 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、梶田議員(We b)、佐藤議員(We b)、梶原議員(We b)、篠原議員、橋本議員(We b)、藤井議員(We b)
(事務局)
大塚内閣府審議官、米田統括官、覺道審議官、高原参事官、松尾事務局長、井上事務局長補、橋爪参事官、松木参事官、迫田企画官
(量子技術イノベーション会議戦略見直しWG)
伊藤主査、増田政策企画調査官、小川企画官
(文部科学省高等教育局)
岸本高等教育国際戦略PTリーダー
(文部科学省科学技術・学術政策局)
寺門総括官、上田参事官(国際戦略担当)
- 議題
 - ・ 国際頭脳循環・国際共同研究の推進に向けて
 - ・ 量子技術イノベーション会議戦略見直しWG 中間取りまとめについて

○ 議事概要

午前9時39分 開会

○上山議員 公開として有識者議員懇談会を開かせていただきます。

今回は、科学技術・イノベーションによる成長と分配の実現に向けたイノベーション力の強化のための国際頭脳循環・国際共同研究の推進について、公開で議論を進めてまいります。

本日は、文部科学省の関係部局からの関係者に御出席をいただき、第6期科学技術・イノベーション基本計画にも記載のある科学技術の国際展開に関する戦略と具体的な施策について、昨年4月の木曜会合での各議員からいただいた意見を踏まえた状況の進展等について議論を行いたいと思います。

それでは、まず、文部科学省から寺門さん、それから上田さんに来ていただいています。寺

門さんの方から御説明ですか。では、よろしく申し上げます。

○寺門総括官 おはようございます。文部科学省科学技術・学術総括官の寺門です。よろしくお願いたします。

お手元資料でございます、1枚おめくりいただきまして、書いていないことを申し上げます。御高承のことですが、まず前提として、昨年3月に閣議決定されました今の科学技術・イノベーション基本計画におきましては、今年度までに、今上山議員からお話がありましたように、この国際頭脳循環に関する基本戦略を今年度中に策定すると。この主担当は文部科学省で、科学技術・イノベーション事務局と一緒にさせていただいております。それを踏まえまして、文部科学省では昨年6月に科学技術・学術審議会の下に国際戦略委員会を設けまして、その取りまとめをした提言が今1ページにあるものです。この方向性を基に今鋭意戦略の策定に向けて進むのですが、今日は是非先生方に全員から御意見を賜りまして、この戦略を深めてまいりたいと思っていますところでは。

この1ページの部分については何のために国際頭脳循環をしていくのかという目的をまず明確にするということで、中ほどにある三つの柱、研究力の強化、新たな価値の創造、社会課題の解決、科学技術外交といったのを掲げてございますが、これを改めましてこうした点についても御議論いただければと思っております。

今日はまず2ページ以降で幾つか国際頭脳循環に関わるデータを御紹介をさせていただきたいと思っております。2ページですが、OECDのデータ等を見ますと、世界の研究者の主な流動とこのを見てみますと、世界の研究者に関しましては米国と欧州、中国が国際的な研究ネットワークの中核に位置していると。この矢印の太さはバイラテラルな移動研究者数を表してございます。一方、我が国を見てみますと、国際的な研究ネットワークの中核には残念ながらおられません、中核相互間との連携が相対的に弱いと見て取れようかと思っております。

次のデータが3ページでして、これは年度ごとの海外への派遣研究者数、海外からの受入研究者数の動向です。1993年以降取っていますが、御覧のとおり、短期、一月未満は派遣者数は増加傾向でして、受入数も横ばい傾向です。2019年度はコロナの関係で減少してございます。中長期については、近年、派遣者数、受入者数とも横ばい傾向にあると、そうした傾向がでございます。

それから、データとして最後ですが、4ページです。米国でのケースですが、我が国の出身者の海外での博士号、博士の取得者数というものについてやはり減少という傾向が見て取れる

と思います。ここにございますとおり、世界全体の出身者を含む米国での博士号取得者総数というのは、2010年から2019の10年間で、全体で16%伸びている中であって、日本の取得者数はほぼ半減をしております、上位10か国、中国はじめとする10か国と比較すると最も減少率が大きいというそうした兆候が見て取れようかと思ひます。

5ページは参考ですが、各地域の米国でのドクターの取得者数の推移というのを見ていますので、後ほど御覧くださいませ。

こうした現状を踏まえまして、6ページですが、各論は後ほど簡単に個別に説明いたしますが、まずその学生から研究者までを通じた国際関係施策の現状を捉えるに当たって、まず基本的にはデータとして、まず上段は学部から修士、ドクター、教員までの各段階の在籍者等の数というのを一応基本的なデータとしてお示してございます。大学学生数総在籍者数260万人の中から、大学院修士ストレートで単年度大体6万1,000人。修士からドクターにはドクターで5,500人余、その後大学院に行った後に教員、ポスドク、そういった形になっているという形を学校基本調査等の統計を基にデータを示してございます。

その下段に細かい字で恐縮ですが、今行っている先生方御高承のと通りの施策を打ってございます、こうした現状の施策を踏まえまして今後どういふふうな対応をこの戦略の中でしていくのかという方向性をまとめとして6ページの下段に示してありますが、その5本柱についてそれぞれ各ページで御説明したいと思ひます。

まず7ページです。まず国際頭脳循環、アウトバウンドです。現状については、基盤的なフェローシップ型、国内に在籍したままで派遣されると。海外特別研究員事業で毎年200名ですが、これによる中長期の派遣というものはやはり基盤の手段として重要だと思ひます。ただ、フェローシップ型渡航については、我が国の国際性の獲得の基盤ですので今後充実させる必要があると一方ですが、やはりどうしても財源の制約を受けるという点もあるという点は留意しなさいけないと思ひてございます。

したがいまして、今後の対応といたしましては、このフェローシップ型に加えまして、米国をはじめとする若手研究者の雇用による流動に日本からの研究者もより積極的に入っていく、そうしたモードを促進していくということが必要だろうと。そのため従来のフェローシップ型渡航とは異なる給与を得ながら、研究や学位取得を行う移籍型の新しい若手研究者の流動モードというのを促進していくことが必要だと思ひます。

7ページの中ほどの枠囲みに赤字です、米国においてはP Iに雇用される形でのポスドクで

すとか、R A ・ T Aとしての給与を得ながら博士号を取得する形態というのは広く行われてございますので、こうした動向に注意することが必要だと思います。

なお、来年度の予算案におきましても、J S Tに試行的な事業として、こうした新事業のための経費というのを確保しています。参考資料の17ページは後ほど御覧いただきたいと思いますが、移籍型の渡航の実績を積んで、渡航型のロールモデルの形成・普及を目指していくと。また、この3年度補正予算におきましては、科研費の中でも国際先導研究を創設いたしまして、若手研究者のこうした取組というものを促進する、そうした取組も進めてまいりたいと考えてございます。

次の8ページです。インバウンドに関しましては、現状としては2018年以降、W P I、S G Uというものの成果の横展開というものを文部科学省で打ち出しておりますが、各御努力はありますものの、中々具体的なものには至っていないのではなかろうかと分析してございます。

したがって、対応といたしましては、各拠点におきましては、一定の規模の外国人研究者を恒常的に受け入れて、常に国際的な環境を提供すると、そうしたことによって研究を強化する取組を更に進めていく必要があると考えてございます。特に国際化を進める上では、粹青囲みにございますが、そこに掲げてございますような英語による対応可能な事務体制の整備ですとか、現場を理解した事務部門での強化又はガバナンス体制の強化等々、生活環境の改善等も含めた支援というのを一層進めていく必要があると考えてございます。

国際化を進める拠点、これは学科における学科・専攻等ですが、研究所、独法における研究拠点などですが、共通的に重要と考えられるこうした取組というものを示して横展開の基盤とすると共に、それぞれ比較しながら、自己点検あるいは達成状況を図る指標として、そうしたものを設けていくということを取組を促してはどうかと考えておるところです。

それから3点目、9ページでございます。国際共同研究についてです。これも文部科学省等々、各J S P S、J S T、A M E D共に、近年相手国からの引き合いが大変強くなってきてございますが、経済安全保障の流れが国際的にも強まりまして、同盟国・同志国からは更に引き合いが強くなっているという状況でございます。2018年頃から国内研究プログラムの言わば開国を推進いたしまして、一定程度の進捗は見られますが、やはり限界も存在してございまして、またその国同士のF Aの共同、協力に基づくいわゆる第3階層での国際共同予算というものも近年伸びをしておりませんので、諸外国からは*too little, too late*という

評判は依然変えられていないという状況でございます。

対応といたしましては、世界各国共に国際共同研究力を入れている傾向が見られます。EUでもそこにあるとおりですし、一方で、我が国の代表的なその第3階層 joint call です J S T の予算規模については近年は10億円程度で推移をしているということです。同じ研究費でも joint call であれば研究者にとっても有益な研究協力ですので、外交効果も高く、論文の質の指標というものの向上が見込まれようかと考えてございます。このために、この第3階層での研究、特に代表的な第3階層での国際共同研究事業への重点投資を推進をしたいと考えてございます。

また、近年開始した戦略創造のような国内向けの研究費の第3階層での研究を含めた開国を引き続き他事業でも進めまして、第3階層での共同研究への転換・拡大を図ってまいりたいと考えてございます。

それから、4点目です。こうした研究を支えていく要するにジョイント・ディグリーという制度ですが、やはりこれも早いうちから学部学生の段階から海外でのそういった体験を積むという意味においては大変大事な制度だと思っております。御案内のとおり26年に制度創設されまして、これまで現行制度に基づいて、国内では12大学26のプログラムが設置されてございます。11ページおめくりいただきますと、これについては近々制度改正をしようと、制度創設から7年経過いたしていますし、やはり創設当初はどうしても慎重な制度設計になっていたという点があります。したがって、具体的な見直しとしては、やはり要件を緩和すると。国内の大学ではもう20年以上前から分野を伴わない分野については届出でよくなった訳ですが、そういった例に倣いまして、ジョイント・ディグリーに関しましても届出、認可から届出をします。また、収容定員の制限、今経団連の方からコロナ禍におけるそもそもの設置基準そのものを改正というものを求めてございますが、収容定員制限の撤廃というのを考えまして、来年8月の施行日というのを目指して今制度改正の詰めを行っているという状況です。

最後です。12ページですが、博士課程支援、これもC S T I 等の御助力のおかげもございまして、近年では経済的支援というの拡充というのが図られているところ、御高承のとおりです。これを制度の戦略的活用によって、国際頭脳循環へも当然つなげていかなければいけないと思います。したがって、アウトバウンドとインバウンド、それぞれについて優秀な博士後期課程学生というものがそれぞれ活躍できる、勉強、研究の機会が与えられるような、そうした取組というものを進めていかならないと考えてございます。

以上、雑駁ですが、こうした取組、現状を踏まえまして、今日御意見いただきまして、年度内の戦略というものの策定に一步進めてまいりたいと考えてございます。以上です。

○上山議員 ありがとうございます。

以上を踏まえまして、自由に御意見をお願いしたいと思います。文部科学省から科学技術・学術政策局及び高等教育局の関係者の方にもお越しをいただいておりますので、現状や今後の検討方向などについて御不明な点がありましたら御遠慮なく御質問御意見をお願いいたします。

それでは、最初は橋本議員ですね、橋本議員どうぞ。

○橋本議員 はい、どうもありがとうございます。少し何点かあります。

最初に、これ何ページ目かな、Ph. D.、アメリカでの学位を取る人が日本は、4ページ目の表を見ていただくと分かるのですが、これ私常々思って前から言っているのですが、どうも御理解を得られていないようなのですが。これ上位の方の国見たら分かりますが、これカナダ除いてはいわゆる科学の先進国ではないですよね。だから、自分の教育システムとか自分の国の教育システムとかが十分ではないときに海外にアメリカに行って学位を取るというのは普通の姿ですよ。だから日本も多かったのですね。でも日本はやはりそうではなくなってきた訳です。ですから、わざわざアメリカに行く必要がなくなったということもあるのです、これ間違いなくあります。上山議員は違う意見を持っているかも知れないが、でも我々の世界ではそうです。明らかにそうです。だから、これが減ったからだから日本が駄目なのだということでは私はないと思います。そうではなくて、やはり我が国の教育研究レベルが上がったことによってわざわざ行かなくてもよくなったと見るべきだと思っています。

じゃあ今のままでよいのかという決してそうではなくて、しかし、世界の頭脳循環の中からは取り残されているということも事実なので、それは極めて重要です。ですので、さっきの中で言うと、最後に言ったジョイント・ディグリーのようなシステムを入れるとか、そうしたのは極めて重要だと思いますし、この後述べるやはりインバウンド、アウトバウンドの博士課程のうちに行くとか、そうした人が来るとか、あるいはポスドクとして行くとか、あるいは来てもらうとか。行くだけではないですよ、これ来てもらわないと意味がないので、行くと来ると両方を活性化するということが極めて重要なのだと思います。

ですので、ここで言うとPh. D.の学生に関して言うと、アメリカで取るということ奨励するのもそれはまあそれはそれでいいのですが、もっと重要なのはそのジョイント・ディグリーのようなシステムをしっかりと作るということです。そのときにやはり世界のトップレベ

ルの大学とジョイント・ディグリーをやるということではないと意味がないのですね、これまた。これもよく起こっていることで、私も現場に行き強くなりましたが、やはり国際化と言われたとき、やりやすい国であるのですよ、いくらでも言ってきますよ、やってほしいと。それをやるのは簡単です。でも、余り意味ないことも、別の意味なのですね、それって。それは国際貢献とかあるいは日本に対するシンパシーを持った人たちを育てるとか、そうした政策の上ではそうした人たちは大変重要なのでそれはそれで重要ですが、今言っている、ここで言っている国際頭脳循環の目的とは違うのですね。だから、そこを明確に分けないといけないと思っています。やはりサイエンスのレベルでの国際頭脳循環というのはやはりそうした先進諸国の先端を走っている研究室との大学あるいは研究室との連携がとても重要だ。それと別のストーリーとして、日本と仲良くしていくそうした国に対して教育的なことも含めて共同研究なり何なりするということは重要だ、これ分けて議論することが大変重要だと思います。

次ですが、この博士号取得者のアメリカでのポスドクの話と、それから日本に来てもらうという話で、これは先ほど申し上げたように、ポスドク時代に行くのと、それから博士課程時代に行くのも極めて重要です。ものとても重要だと思っています。それも1か月2か月よりはもう少し長く、最低3か月とか6か月とか1年ぐらい行くというのが大変重要で、そことても日本足りないです。足りないのは二つあって、予算的な面が足りないということと、教員の意識がそこまでないということがあります。これは、先ほど言ったこととても重要で、相手先がやはりレベルの高いところではないと送ったらマイナスですからね。ですから、そうしたレベルの高い大学と、しかもレベルの高い研究室に送らないといけない。これが送るだけじゃ駄目で、来てもらわないと絶対駄目なのですよね。そうすると来てもらうというときに、日本にたくさん来ているのを、これ先ほど言ったこととやはり同じことがあって、とてもレベルの世界の一流の研究室から来てくれている場合とそうではない場合ってこれ目的別です、来ているのが。世界のトップレベルの研究室から日本に来ている研究室というのは、確実に100%その研究室が世界のトップレベルの走っている研究室です。そうではないところには来ていません。逆に言えば、そうした世界でトップレベルを走っている研究室のところには来ているのですね、世界のトップレベルの研究室からそうしたPh. D. などの学生だったり、あるいはポスドクが。これ調べたらすぐ分かります、すぐ出てきます。それこそe-CSTIのあのやつを見れば出てくるのではないのでしょうかね、こうした数値は。確実にそうです。それをやはりもっとエンカレッジすべきなのだが、実はそこに余りお金入れてこなかったのです、我々。これは私

は分かっていたが、そうしたことを余りやってなかった。なぜかという、やはり今ここ10年間やってきたことは、やはり日本の研究力が落ちたのでそれを上げようと、底上げすることにどっちかという力を注いできたのですね。それがかなり今実はできつつあると思っていますので、ここから先必要なのは、そうした世界のトップレベルを走っているような研究室をどんどんエンカレッジすること、そうしたレベルにボトムアップした人たちを持ってくることが重要なので、是非その考え方は明確に分けて議論した方がいいと思います。政策的にも。先ほど言ったように、やはり世界のトップレベルの中の頭脳循環の中でしっかりと位置付ける、そのための予算という話と、それからそれ以外の海外の人たちを日本に呼ぶというそうした施策とを分けて考える必要があると思っています。

そうした意味で、国際共同研究の予算を少し調べてみたのですが、先ほどあった一番学術的に多いのがJSTのサイスコープとか何かなのですよね。それって実はあんまり、額は10億円って少ないようで結構多いのですが。調べてみると、そこの共同研究の宛先が決して世界のトップレベルの走っている研究室、国との連携ではないのが多いのですね。これ何なのかということは少し色々調べる必要があると思います。調べて、そこをしっかりと改善する必要があると思います。これはこの前上田さんにも少し言ったら、上田さんの方でおいたら、やはり採択率がとても低いので、余りみんな応募してこないという話もありました。もしそうであるのだったら、少しその辺のことも含めて今後検討しなければいけないのかなと思います。

以上です。

○上山議員 はい、ありがとうございます。寺門さんの方から何かありますか、コメントバックありますか。上田さんどうぞ。

○上田参事官 文部科学省の上田です。

先生の御指摘全てごもっともだと受け止めています。

○上山議員 では、ほかの方の。梶田議員、どうぞ。

○梶田議員 はい、ありがとうございます。御説明どうもありがとうございました。

今日色々データ見せていただきまして一番気になったのは、3ページ目の中長期の海外への派遣者数です。この項目が受入研究者数と比べて相当少ないというのが気になります。恐らく要因は色々あると思うのですが、やはり国際頭脳循環という観点から言うと、中長期の海外への派遣というのは極めて重要ではないかと思います。

一例ですが、私の研究所の例を見てもみると、海外の機関とのクロスアポイントメントの教

員、この人は日本人ですが、このグループでは実験施設が海外にあるということもあって、大学院学生を含め所内のほかのところと比べて中長期の海外への派遣数は相当多いように感じます。そして、このような環境を経験した大学院学生は博士号を取った後割合多く海外でポストドクになっているように思います。これは単なる一例なのですが、海外の機関とのクロスアポイントメントの教員のようなことを積極的にエンカレッジするということは国際頭脳循環にとってかなり有効な気がいたします。

いずれにしましても、若いときに国際的な経験を積むということはやはり、これは橋本議員も言っていたと思いますが、極めて重要だと思いますので、ジョイント・ディグリーを含めた様々な可能性を規制緩和を含めて追求していくことは本当に大切だと思います。

この3ページ目で、これは単なる疑問なのですが、1か月未満の短期の受入研究者が派遣者数より圧倒的に少ない、この理由に関して、これは一体何を意味しているのかなというのが分からなかったのですが、これ何かもう少し踏み込んだ詳細が分かれば知りたいところです。

それから、9ページの国際共同研究に関連してなのですが、これも経験に基づいた意見で少し恐縮なのですが言わせていただきますと、私たちの研究所では国際共同研究を多くしていますが、これらの多くは本当に長年にわたって行われています。スーパーカミオカンデというニュートリノ施設、これ最初に日米で国際コラボレーションを結成してから既に30年近くなりますし、あとアメリカで行っている国際共同研究もコラボレーションを結成してから20年近くなります。この間、このような長期の共同研究で人的な関係がしっかりして共同研究が続いているということが非常に大きく、人的な関係を重視する必要があると思います。一方、日本の現状の競争的資金のシステムではこのような長期の共同研究をずっと実施しているというのは難しいと感じています。このような長期の国際共同研究を通しての人的つながりが国際頭脳循環にとって極めて重要だと思いますので、このような長期の国際共同研究がやりやすくなる必要だと思います。

この意味では、資料の中にもありました今年始まるとお聞きしている科研費の国際先導研究の仕組みには、これには期待しています。今後現場の意見も聞きながらこの国際先導研究をいいものにしていただきたいと思います。

私の方から以上です。

○上山議員 はい、ありがとうございました。

今の御質問が少しありましたね、上田さん。橋本議員にいて、それからその次。

○上田参事官 上田です。聞こえますでしょうか。

橋本議員の御指摘の方から簡単にお答えしたいと思います。橋本議員の御指摘全てごもっともだと思っています。若手の海外に行くこと、あるいは世界トップレベルの国頭脳循環を盛んにするというのをやっていきたいと思っています。

S I C O R P と呼ばれる予算についての御指摘もございました。S I C O R P、10億円レベルで年間10件20件30件レベルの採択がなされています。例えばCRESTとかさきがけの戦略創造事業ですと、毎年200件の採択がなされています。これ先生とのディスカッションも踏まえて調べてみたのですが、双方スコアパス登録のトップ10%論文率とか、トップ1%論文率は実はあんまりS I C O R P と戦略創造で変わらないということは一時的に確認しています。ただ、先生がおっしゃるとおり、今後S I C O R P の方もトップレベルの相手とやっていくという工夫ができないか考えるべきだと思います。

梶田議員おっしゃっている中で短期の受入れが少ないという要因ということですが、私どもこの短期の出入りは基本国際的な学会ですとかワークショップですとかあるいは研究室の訪問といったイベントに伴うものだと考えています。日本の研究者が海外に行く機会は非常に増えてきました。これ通常の研究費使って出張の形で行っているものと考えています。一方、じゃあ日本はなぜ伸びないか。これ一つは私の考えですが、日本で国際的なイベント、ワークショップの開催がそこまで多くないのではないかと私自身は分析してございます。

取りあえずは以上です。

○上山議員 ありがとうございます。

では、篠原議員、どうぞ。

○篠原議員 簡単に、意見一つと質問一つなのですが、意見が、この資料を拝見しているとやはり押しなべてという感じがするのですよね。先ほども橋本議員との議論もそうですが、例えばある程度分野を絞るとか、行き先を絞る、完全に絞り切るのではなくて、目的に分けて、やはりその本当に強化していこうというところについては絞って、あと外交的配分の部分はこう広げるみたいな格好の、そのメリハリを是非つけるべきだと思ったというのが1点目です。

2点目の質問なのですが、さっきの移籍型雇用流動というところを見ていて思ったのですが、これ日本人の学生とか、日本人の先生が海外に行くのをヘジテートする理由の中に、国内でのいわゆる流動性の低さ、国内での大学の先生方の流動性の低さが、それが何かおそれといえますか足かせになって行くのを戸惑う部分があるのではないかと。ちょうど一昨日弊社のアメリ

カの研究所にいるアメリカの大学の先生と話していたら、要するにアメリカの大学はもともと例えばハーバードでもハーバード出身の先生なんて少ないのだと。だからもう動くのが当たり前になっていると、だけど、日本はそうではないからやはり結構みんなヘジテートするよねと、いうことを彼が言っていたので。だから、こうしたのと並行して、やはり安心して飛び立てて戻ってこられるような仕組みづくりとか風土づくりが必要なのではないかと思ったのですが、それは勘違いですかね。これ質問です。

○上山議員 科政局かな、どうですか、寺門さん、質問に対する答え。どうぞ。

○寺門総括官 前段の方は正に先生おっしゃるとおりだと思いますので、そういったレベル階層性を考えたいと思います。

流動性の問題についても、そうした御指摘を確かに受けることがございますので、その先生がおっしゃっていることは一面の真理は当然ついておろうかと思えます。

○篠原議員 そうだとしたら、そうしたところも何かうまく並行して走らせないと。

○寺門総括官 もちろんそうでしょうね。規制緩和、研究者に関する労働法制とかの問題も当然ありますので、そういったトータルで考えていかないといけないということは正に御指摘のとおりだと思いますね。

○上田参事官 すみません、補足いたします。国内での研究力が、研究環境がこの10年良くなってきた、その努力はしてきたと橋本議員おっしゃったと思うのですが、そういったところもありますし、あるいは大学改革なりの全般の動向とも関係すると思えます。例えば国内で、若手の研究者のポストが拡大していくことで外に行ってもまた戻ってこられるということもあると思いますし、他の政策との連動連携というのが重要かと思えます。

あと1点、押しなべてではなくて分野ということは正におっしゃるとおりだと思います。この点で補足申し上げたいのは、このRA経費を使った出る、来るといったところの促進をしてはどうかということです。RA経費は研究費に付随していますので、アメリカに行く場合はアメリカのPIが取る研究費の中でRAが雇われる。すなわちAIなり量子の研究であれば、そこの方に日本の研究者が流動していくということ。日本においても、研究費の中でRA経費の促進を行えば、優秀な人材をそこで雇えて、かつ研究政策と連動しますので分野論の話ができるのではないかと考えています。ですので、新年度以降そういった観点も踏まえて検討を進めたいと考えております。

以上です。

○上山議員 はい。藤井議員が上がったのかな。

○藤井議員 はい、では手短かに。色々な事業を進めるのはそれはそれで大事だと思うのですが、今の押しなべてという話とも少し関係しますが、これをしっかり動かす骨格を作っておく必要があります。梶田議員が人のつながりが重要だということをおっしゃった訳ですが、比較的長期に、例えば海外の研究機関あるいはラボと国内のラボとの間でしっかり、色々な種類の人が行き来できるような、ある種のフレームを作っておく必要があって、それがないと中々フォーカスした形にならないと思います。つまり、色々な仕組みがあるのですが、それぞれが個々人に対してのサポートという形になっていってしまうと、比較的分散したことになるのではないかと思います。これはいわゆるキャパシティビルディングの問題でありまして、EUのプログラムでも以前キャパシティプログラムがありました。そうした形で、国際的に連携して研究を進めるためのある種のインフラを作るという意識も少しあっていいのかなと思いました。

○上山議員 はい、ありがとうございます。もう時間もないので、何か上田さんの方でも調べることができるのだったら、私の疑問が一つあって、これ先進国になればなるほど、それはサイエンスの現場が高まっていますから行く必要がなくなってくるというのはあると思うのですが、一方で日本の場合は、世界の研究のハブとして、多くのPh.D. 学生を引き付けることができているのか。これは、トップス、トップのラボはうまくいっているとは知っていますが、押しなべて、ジェネラルにサイエンスの現場でそうなっているか。そうしたことが結局先進国になればなるほど起こってくる。イギリスとかどの国でもそうですよね。それがその総体としてどうなのかということは、多分調べたらお分かりになるかもしれないですよ。そのことも含めて、この国際循環の話はまた議論させていただければと思います。

それから、やはり人間の行かない理由の一つは戻ってこられないということなのですよ、やはり。戻ってきてジョブに就けないということが。そうすると、これはもう全体としては日本の大学のシステムに問題があるとは思いますが。それは多分恐らくまた議論できるのではないかと思います。

橋本議員、何か手が挙がりましたね。

○橋本議員 今上山議員の言ったのはそのとおりですよ。私は上田さんが調べるまでもなく分かっています。要するに、ハブとなって、上山議員が言っているのは、その先進国だったらハブとなる場所が出てくるのだけど、日本はそれ出てこないというのはそのとおりです。それはだから色々な理由がありますが、今回の10兆円ファンドは、そうしたことを作るための資

金、お金の問題も非常にありますので、それも一つの非常に大きな目的になるべきだと思います。実際に上田さんの方で調べて数値で出したらもっと説得力はあると思いますが、圧倒的にそこが足りないというのはもうそのとおりだと思いますね。

○上山議員　そうですね、ずっとやって来たファンドも含めて大学の問題は、結局人間のモビリティの話もそうなのですが、大学のシステムの中でこれが出来上がっていないということにどういう資金を流せばできるのかとやってきたので、それが今後どう展開していくかということとはとてもやはりCSTIとしては考えていかなければいけないのではないかと考えていますね。

○上田参事官　おっしゃるとおりの問題意識持っていますので、調べるの来年度とかそれを調べたり、あるいはPh.D.の流動のことを考えたり、あるいは分野論についても少し踏み込んで考えてみたいと考えております。よろしくをお願いします。

○上山議員　国際頭脳循環も恐らくとても重要なトピックになっていくと私は思っておりますので、これは上田さんとか寺門さんはとてもやっていただけておりますから、また今後も文部科学省と一緒に連動してやっていきたいと思っております。

今日は時間が短くて申し訳ありませんが、これで終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

○寺門総括官　ありがとうございました。

○上田参事官　ありがとうございました。

○上山議員　本件については、本日の御意見も踏まえて、文部科学省や内閣府において第6期科学技術・イノベーション基本計画の達成に向けて検討を更に進めていきたいと思っております。どうもありがとうございました。

それでは、次の議題で、量子技術イノベーション会議戦略見直しワーキング中間の取りまとめについての御報告と議論をさせていただきたいと思っております。

本日はこの戦略ワーキングで主査を務められている伊藤公平慶應義塾長にお越しいたき、中間取りまとめやそこに至る御議論について御説明をいただいた上で意見交換とさせていただきたいと思っております。

初めに、事務局増田政策企画調査官からですか、本日の趣旨等について説明をいただいた後に、伊藤主査からの御説明をお願いしたいと考えております。それでは、増田政策企画調査官、よろしくをお願いします。○増田政策企画調査官　量子を担当しております増田です。よろしく

お願いします。

今回中間の御報告ということで1か月遅れてしまいましたのは事務方の都合でして、本来であれば1月24日の有識者会議の直後に御報告すべきことだったということで、少し時間を置いてしまったことを事務方として申し訳ございませんでした。

では、すみません、伊藤先生、よろしく願いいたします。

○伊藤主査 本日はこのような機会をいただき、誠にありがとうございます。

本日は量子技術イノベーション戦略見直しの方向性中間取りまとめ概要ということで、資料に基づいてお話をいたします。

まず、資料の1ページ目をまずめくる前に概要についてお話をいたしたいと思います。資料なしでお話したいと思います。量子イノベーション戦略会議最終版というのがちょうど2年前に発表されました。この2年間で量子を取り巻く環境が大きく変化をしたので、そのために見直しが必要になりました。

どのように変化したかと御説明しますと、2年前はIBMが量子コンピューターをクラウドで使えるようにしているのが辛うじてそのような状態であって、その時、Googleはファンタムスプレマシーという、今のコンピューターの一部の問題で勝てるということを示したときでありました。それ以外の会社で量子コンピューターを世に出しているところはありませんでした。アニーリングという装置ではD-Waveといますカナダの会社がありましたが、その程度のハードウェアであったということです。それが2年間経ちますと、IBMに加えて、Google、Honeywell、IonQといった様々な会社が量子コンピューターをクラウドで使えるようにし、現在ではAWSというクラウドサービスも量子コンピューターを誰でも使えるようにするようになりました。当然アプリケーションも大きく発展してきました。また、特に2年前はノイズだらけの量子コンピューターは使えないということで、ノイズをなくした量子コンピューターを作らなければいけないのだということが強く言われていたのですが、2年間の間に量子コンピューターのノイズが徐々に減るにつれて、ノイズがあっても意外に使えるのではないかとということが分かってきたということでもあります。

使えるというのはどういうことかということなのですが、使えるというのはムーアの法則に基づいて発展してきたコンピューターの発展の一部が量子によって支えられるということです。つまり、計算機としての発展を我々全体として目指したいのですが、そのどうしても発展の支障となっている一部を量子が手助けしてくれるだろうということで、量子が単独で何か活躍す

るというものではありません。そうした意味ではまず一つ言えることは、シリコンの半導体は永遠に不滅だと。科学者の皆様にとりましては、75億年後には地球は太陽に飲み込まれることを知っていますので永遠ということはないのですが、でも、シリコンの半導体を基にスパコン、AI、今のクラウド計算が進んでいくということなのですが、その中に、量子が一部分一部分手助けとして入ってくるということで、キーワードがハイブリッドということですね。今の半導体戦略、計算機の発展の中にどう量子を位置付けていくかということを考えていかなければいけないということでもあります。この2年間のそれは大きな変化です。

通信についても同じことが言えます。Beyond 5Gという世界に来たときにサイバーセキュリティ、安全保障、そのような場において、量子が一部の技術をしっかりと発展、量子がその中に入っていきることによって、古典技術ではできないことが一部できるようになっていくということで、ここもハイブリッドになると思います。

センシングも同じです。例えばバイオメディカル応用も一緒です。MRIといったものも量子の技術が使われていますが、それが更に一部で発展して人間の診断とかも発展するであろうということで、飽くまでも既存技術とどのように融合していくかということで、量子技術は非常に広いのですが、そここのところをしっかりと見ていかなければいけないということです。

半導体戦略、量子戦略、通信戦略、全てを一緒に考えていかないと、結果的には縦割りをやっていると言業界の発展のため、また国の経済の発展のため、安全保障のための技術が中々できないというのがこの2年間分かってきたことでもあります。

その上で、私はQ-LEAPという量子の中における量子コンピューター、量子シミュレーションのプログラムディレクターを仰せつかり、超伝導量子コンピューターの発展などのプログラムディレクターとしてこの数年間微力ながら働きをさせていただいてきました。また、ムーンショットという量子では大きなプロジェクトが進んでいき、ムーンショットでは、先ほどノイズがあるのが量子コンピューターと言いましたが、ノイズのない量子コンピューター、誤り耐性の量子コンピューターを作ろうとしています。それは2050年という今から30年後のものをムーンショットという定義に基づいて作っている訳ですが、それをその間にどうやってノイズがある量子コンピューターを既存技術に入れていくのか、量子単独では難しい、余り意味を成さない世界に入ってきたので、そのような中において、量子技術イノベーション会議、座長は五神真ん前東大総長であります、その下で私ども量子技術イノベーション戦略の戦略見直し検討ワーキンググループが去年の10月末に立ち上がりました。去年の10月末から今

年の3月、僅か5か月の間に11回会合を開き、一気にこの見直しを行うということを今行っているところであります。その中間報告が今回資料に基づいてお示しするものであります。

この中間報告、既に親会議である量子技術イノベーション会議に報告しました。そのときは篠原様もその親会議のメンバーとしていらっしゃった訳ですが、その場ではまず量子技術は非常に広いものであり、既存技術の基盤を支えるものだという御意見をいただきました。またさらに、今日の資料に基づいて御説明しますが、これではこの2年間本当に何が問題で、今からお見せする資料です、この2年間何が問題で、そして何を本当に国として直していこうとしていくのかこの資料では分からないからもっとしっかりと見直せというコメントをいただきました。またさらには、この資料では、例えばまだ量子コンピューターを中心に話をしているのですが、センシングといったそれ以外の量子の広い技術はカバーされていないではないかという御指摘もいただきました。センシングは、第9回、次回の会議でセンシングを議論しますので、我々にとりまして、ですのでもだここには入っていないのですが、最終報告におきましては、そのようなものを全て包含した形、かつ国の方向性を正しく量子戦略が寄与できるような方向性に示したいとは思いますが、その点に関しまして今日是非忌憚のない御意見を資料に基づきいただき、ここで強い意見を述べていただくことを、まず叱咤激励、さらには修正等も提案いただくことにより、正しい方向に我々の議論が進むということを期待しております。

では、この後は簡単に資料がありますので、内容を紹介させていただきます。

1ページ目、ページをめくっていただき、はじめにのところですが、今説明しましたような量子技術を取り巻く環境が変化し、量子技術に期待される役割が増大しているのですが、その役割の質が変わってきているということです。安全保障上でも極めて重要な技術であるということ、このために安定的かつ継続的な人材育成をしていくことが大切だということが言えます。特に量子を使うことによってAIやスパコンとの組合せで発展が期待されるということで、産業競争力強化、社会課題解決等に向けて量子技術を正しく活用すべく戦略を見直す必要があるということです。

量子技術を取り巻く環境変化等ということで、(1)から(5)までそこに示してあります。量子産業の国際競争の激化、これはハードに加えて、量子コンピューターというハード、アプリケーションに加えて、量子暗号通信等のいわゆる通信分野における総合的な量子インターネットの研究開発が世界で活発化しています。

(2)のDX社会における量子技術の役割の増大ということで、様々な分野の底支えをする

のが量子技術だよということは今お話をしたとおりであります。

3番目、カーボンニュートラル社会、SDGsへの貢献ということで、要はカーボンニュートラル社会を実現するための根本的な計算技術、計算機の発展のためには、今のムーアの法則だけでは世界はもっと先に進むということで、量子技術をしっかりと作っていくことが、活用していくことが不可欠であるということと、また、量子コンピューター自体も非常に省エネなものでありますので、その辺のところに対する期待も高まっているということでもあります。

4番目、量子コンピューターを支える基盤技術の進展ということで、これは今超伝導量子コンピューターが進んでいます、今後シリコン又は全く違う量子コンピューターに形態が置き換わっていく可能性もありますので、そのあたりの根本的な基礎科学は広く量子技術を離れても、いわゆる基礎研究として支えていく必要はあるだろうということでもあります。

そして5番目、これはもう言わずもがなですが、安全保障、量子技術の重要性ということになります。

今後の方向性として三つの理念がありますが、今言ったことをまとめたような形になっております。

2ページ目に進ませていただきます。(1)から(4)までありますが、量子コンピューターの産業・研究開発、量子ソフトウェアの産業・研究開発ありますが、ここに書いてありますことは、反省も込めて申し上げますと、このワーキンググループ、量子の専門家のみによって構成されていますので、量子の専門家が考える今の量子コンピューター、今の量子通信、量子センシングの問題点が羅列されていて、そのためには人材交流も必要でしょうということが量子の専門家の視点から書かれています。その一方で、今のこのワーキンググループと申し上げましたのは、研究者の方は量子の専門家を中心なのですが、産業界から参加されている方々は、とにかく量子を上手に活用する方法を考えてほしいということで、使える技術であれば量子であろうと量子でないだろうと使うのだ。だから、計算機の発展にどう、センシングの発展にどう寄与する方向性があるのかを示してほしいということを強く言われているところです。

時間の都合上3ページ目に進ませていただきます。これは最後のページになりますが、その他とありまして、スタートアップ創出も進んでいてスタートアップの意見もお聞きしました。また、国策として量子拠点の強化ということで、今八つの量子拠点が量子技術イノベーション戦略の下で設置されています。これを追加することも検討しているということでもあります。いかに世界に見えるような形でまとまりのある世界から見える量子、日本は量子がすごいのだと、

世界から人が集まるようなものを作るかということが大きな課題になっていると思います。当然のことながら、国際展開というのは国際交流に加えて貿易管理のルール、ガイドライン等様々なことが求められているということでもあります。人材育成、その他はそこに書いてあるとおりで、人材育成は当然必要だということではありますが、人材育成においては、今まで申し上げましたとおり、半導体戦略、通信戦略と併せて、例えばバイオ戦略もそうかもしれません、AI戦略も当然です、そこと話ができる人、まずそこに波及効果を持てる人を育てていくことが重要だと私は考えております。

簡単であります、以上、今後質問、コメント、御提案、修正、何でもお受けしたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○上山議員 伊藤先生、どうもありがとうございました。

では、只今の御説明について御意見御質問を受けたいと思います。最初は橋本議員ですね、橋本議員どうぞ。

○橋本議員 はい。伊藤先生、どうもありがとうございます。この2年間のすごい大きな変化ということが大変よく、具体的中身は分からないのだが、先生の持つておられる問題意識がとてもよく分かりました。

そうすると、結局この戦略としては、国の戦略、国家戦略としては資源投入をどのようにしていくのかということ、資源、すなわち人材と資金と両方だと思いますが、これがしかも今後変わっていくのであろうから、過去2年間でこれだけ変わったということは多分ここから先もどんどん変わっていくのだらうから、どうやって迅速に機動的に、国としての資源投入を適切な方向に持つていくのかというそうした仕組みづくり、そうしたまず体制が重要だということがあるのだなということがよく分かりました。そうすると、中々国の方のものとしてはそうしたのを大変動かすづらいということがあって、多分伊藤先生は大変苦労しているのではないかとも思いました。

例えば、確か先月だったと思いますが、今のお話ですとしかもシリコン半導体とこの量子の話がだんだん近づいてくるみたいな、オーバーラップが出てきたみたいなことをおっしゃいましたが、そのコンテキストで申し上げますと、たしか先月だったと思いますが、シリコンキューピッドの論文がネイチャーに3報同じ号に出て、そのうちの一つには先生も執筆者でいらっしゃいましたが、それとは別に日本が主導の論文もその3報の中に一つあったということで、とても大きな話題となっているようですが、今のお話を伺っていると、そうしたのも大変まだ始

まって1か月のような話ですけど、先生はオーサーでいらっしゃったから、その中では、その前から、1年前から多分分かっておられたと思うのですが。そうしたものを今の国のやっている資源投入にうまく適用できているのかどうか。すなわちおっしゃっているように、Q-L E A Pは先生が率いておられる訳で、それからムーンショットが動いています。それで、ムーンショットには加えて今年度補正予算でかなり大きな予算が付いたと了解しています。

そうしたものがうまくそうした世の中の流れを対応した形で、変更といいますかそうしたお金を有効に使えるように動いていっているのでしょうか。動いていないとすると、どこが問題になりますかということ先生は感じておられるかということのを是非おっしゃっていただけると。そうすると我々が何をすべきかということが分かってくると思いますので、是非忌憚のない御意見といいますか御感想といいますか、困っておられることを言っていただけると有り難いなと思います。

○上山議員 少し二人の質問を受けてからにしてよろしいですか。

じゃあ、佐藤議員と梶原議員ですね。佐藤議員、どうぞ。

○佐藤議員 ありがとうございます。伊藤先生、どうもいつもお世話になっています。

御承知のとおり、C S T Iのムーンショット以外でも民間ベースでもQ-S T A Rがスタートしましたし、東大・I B MのQ I Iも、実際に民間企業の共同研究はここ1年で急速に進み、実装化に向けて確実に進んでいるというのが私の実感であります。そうした意味では先生のおっしゃった非連続的な進歩の入り口に立っているのかなと思います。

一方で、先ほどの量子技術イノベーション拠点の育成については、率直に申し上げれば、どういう形でこれが有機的につながっていくのかということについてはまだまだ議論が不足していて、各拠点とQ I IあるいはQ-S T A Rとの連携といったようなところについては着意が不足しているのではないかと思います。これは私自身の問題でもありますが、是非そういった意味で有機的な結合によって日本を量子技術の世界におけるリーダーとしていくという方向に向かってやっていかなければいけないと思っています。

質問があるのですが、先ほどの誤り耐性のコンピューターについてです。産業界の方はN I S Cを使って何ができるかということに相当特化してきているので、ゲート方式がもし実装化されると、オセロゲームの様にパタパタパタッと全てが変わってしまうようなリスクをいつも感じています。国として誤り耐性のコンピューター、これをどのぐらいのウェイトを使って、あるいは資金を使ってやるのかというバランスがとても戦略的に重要になってくると思います。

その辺どのようにお考えになっているかというのが一つ目の質問です。

二つ目は、量子技術は、量子コンピューターだけではなくて、CPUとかあるいはGPU、こうした技術との組合せがあって初めて先進的な技術として活用出来ると理解していますが、例えばGPUで言えば、NVIDIAがもう席卷している訳で、そうしたところと組むとなると、日本連合ではなくて日米連合を前提としないと競争に勝てないのではないかと、ということをお慮しています。そうした点を先生がどの様にお考えになっているか、というご質問です。ありがとうございます。

○上山議員 他にも手が挙がっているみたいですね。今のお二人の方を先にお答えいただけますか、橋本議員とそれから佐藤議員でお願いします。

○伊藤主査 では、比較的簡単にお答えを、簡潔にできるだけお答えしたいと思います。

最初に、橋本議員の御質問で結局何を指すかという質問に全て入ると思うのですが、ムーンショットで月に行きますという目標は達成するという事はいいと思うのですが、量子コンピューターで、量子戦略で量子コンピューターを作りますというのが正しい戦略なのか、又は計算機能力を飛躍的に上げるところに量子を使いますという目的にするか、もうこの目標設定がどちらなのかということが今問われていると思うのです。今までは量子コンピューターを作りますという、量子コンピューター単独で頑張りますという目標設定で、それはその量子戦略という意味でもっと広い訳ですが、量子技術を量子として使えますという目標設定であったのですが、これがこの2年間で見直しが必要になってきた。先ほど橋本議員がシリコン半導体と話をされて、よくネイチャーにこの間3本論文が出たということ御存知だと思っているところですが、そのうちの2編は日本人が関わっている論文なのですね。理研の樽茶さんが関わっている論文が1編、それから私も関わっているオーストラリアとの論文が1編。

なぜシリコンがここまで注目されているかというと、今は超伝導で量子コンピューターが開発されているのですが、最後はシリコンのCPU、GPUと量子コンピューターが同じチップで作りたい。そのときにシリコンの量子コンピューターであれば5ケルビンという少し高い温度で動くのです。5ケルビンであればGPUとCPUも動くのです。ですから、同じ環境で同じ温度で古典コンピューターと量子コンピューターが同じチップ上で動くというのがシリコンの魅力であって、これは超伝導であるものすごい低温で、その低温ではシリコンチップは動かないということで、その辺のところその微細化技術も全部合わせ込んでいくと、最終的にはシリコンが強いのではないかと話も今出てきているところで。Googleで超伝導

量子コンピューターを開発したジョンマルティネスという主任研究員が今シリコンに移ったのですね。ですから、そうした超伝導一番分かっている人がシリコンに移ったということもあることを物語っているのではないかと。必ずしもシリコンだけが強いかどうかというのはまだ分からないです。光が強いかもかもしれません。でも超伝導で今どんどん進んでいくということが更に他の大きな産業技術によって置き換わっていく可能性もあるので、その辺のところを柔軟に。

しかも、ここから2番目の佐藤様の質問のところに移っていきますが、結局、CPU、GPUとかと一緒に動いていくということになると、それを全て集積化できるところと組まなければいけないということで、そこがどこなのかというと、日本の中だけではできないので、特に安全保障も含めて組みやすい相手という御指摘いただいたように日米というのは非常にやりやすいパートナーだと思います。そのような意味で私も2018年からIBMと組んでやってきた訳であります。橋本議員の御質問から佐藤様の質問の2番目のところに今少し移ったところですが。

もう一度佐藤様の1番目の質問ですね、結局誤り耐性というものを国としてどれだけお金を掛けて、今後NISIC、例のノイズがある量子コンピューターを使いこなすということに、ノイズのある量子コンピューターを既存技術に埋め込んでいくことによって計算技術を発展させるということなのですが、これに関しては誤り耐性を作ればいいのかというのは相当問われなきゃいけない時代になってきていると思います。それだけを一生懸命作っている間に、ノイズのある量子コンピューターとAIとスパコンが上手に組み合わせられて計算機でどんどん発展していったとすれば、それはもう全然違うもの、例えば一つの何かすごい計算機を単独の計算機を作ろうとしていたとしても、それが産業界に使えるものになるか、安全保障で使えるものになるかというのはあまりにも長期的な計画だけに行っているというのは苦しくなるのではないかとというのは、私は最初の橋本議員の御指摘に戻るのですが、ダイナミックに状況に応じて組替えができるような形をしていかないと、国の予算の正しい使い方にはならないのではないかとというのが私の少し懸念しているところです。

お二人の質問混ぜこぜに答えましたが、今のでよろしいでしょうか。

○上山議員 ありがとうございます。

○橋本議員 すみません、橋本ですが、結局今の先生、上品にはっきりおっしゃらなかったが、我が国の予算構造から考えると、例えばQ-LEAPとかムーンショットとかそういった決まった計画、予算というのは中々変えられないというのが一般的なのだと思うのですね。なので、

結局今これだけ2年間で大きく変わったことに対して対応できていないと、予算的、人的、要するに資源のそうした最適化に向かうことは、今のシステムでは対応できていないということをおっしゃっているのですか。

○伊藤主査 そうですね、そうしたことを申し上げております。これは2番目の佐藤様の御指摘、Q-S T A R、Q I Iといった民間との共同が一気にこの2年間で進んでいる中において、そのいわゆる出口戦略も含めた量子コンピューターの位置付け、それから量子技術全体の位置付けが2年前の枠組みではもう変わってきたということでもありますね。そうしたことです。

○橋本議員 分かりました。大変重要な御指摘と受け止めたいと思います。

○佐藤議員 私からも一言、伊藤先生にお願いですが、今仰ったような認識に立ちますと、私が非常に懸念しているのは、経済安全保障の中で2, 500億あるいは5, 000億とされている資金のつけ方のところで、特に量子はその中のトップバッターだと思いますが、そのお金のつけ場所が先ほどのN I S Cなのかあるいは誤り耐性なのか、国家戦略をきっちり固めた上で、どこにどれだけ予算を付けるかということが死活的に重要になってくるように思います。我々もしっかりチェックしなきゃいけないと思いますが、伊藤先生もそうした問題意識の中で是非一緒に共闘していただければと思います。

○伊藤主査 ありがとうございます。今の状況では自戒も込めてといたしますか反省も込めて、今回の委員構成がやはり量子中心と、それから産業界の方がいらっしゃってよかったのですが、その中においてまだ産業界の方々のその世界観をお持ちで、もっとこうしなければいけないという考え方と量子の研究者たちの考え方に隔たりがあるということは否めないと思いますので、これをしっかりと量子技術、いわゆる親会議ですね、五神座長の下での量子技術イノベーション会議で、佐藤様もいらっしゃいますし篠原様もいらっしゃいますが、その中でしっかりと議論していきたいと思っております。

○上山議員 はい、ありがとうございます。

それでは、梶原議員どうぞ。

○梶原議員 ありがとうございます。

伊藤先生がおっしゃったように、実際にユーザーが期待することは、用途に応じて最適な計算リソースが確保されるということですから、量子のハードウェアそのものというよりも、ハイブリッドでの戦略が非常に重要だと思います。

3ページにユーザー企業、ベンダー企業に対する優遇税制の検討という記載がございますが、

現在も研究開発税制がございますので、その辺りの関係性を含めて整理していただけると分かりやすいと思います。量子の開発は非常に長いスパンでの取組みが必要だと思っておりますので、流動的にダイナミックにということを是非期待しております。よろしく申し上げます。

○伊藤主査 ありがとうございます。

○上山議員 藤井議員、手が挙がっていたと思うのですが。

○藤井議員 では一言だけ。御説明ありがとうございました。

正に冒頭におっしゃったように、量子の技術はコンピューテーション全体のこととして議論をしていく必要があります。そこにリソースをどう投じるかという形の議論にならなくてはいけないので、人材育成の面もそうなのですが、リソース投入の面で、量子の技術あるいはテクノロジープッシュの視点も大事なのですが、そうではない側、反対側からの議論として、やはりコンピューテーション全体あるいは情報処理、センシングなども含む情報関係全体の技術としてどのように位置付けて戦略を作っていくかというような議論になることを期待しております。よろしくお願いたします。

○伊藤主査 ありがとうございます。

○上山議員 一言だけ、もうこれで終わりますけど。よろしいですか。

○篠原議員 また量子技術イノベーション会議でも色々発言していますが、ここの立場でいきますと、前回のこの我々作っていただいた戦略というのは、やはり三つの融合領域というのを結構意識しているのですよね。ですから、この今度の見直しの中でもその三つの融合領域をどう変えていく必要があるのかなのかという観点を付け加えていただけたら有り難いと思います。

以上です。すみません。

○上山議員 ありがとうございます。

すみません、少し時間超過してしましまして恐縮でございましたが、色々活発な御議論ありがとうございました。伊藤先生にもお忙しいところありがとうございます。引き続きまた量子関係についても議論してまいりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、この議題については以上で終了させていただきます。ありがとうございました。

午前10時46分 閉会