

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会

議事概要

日時 令和元年12月12日(木) 9:35～11:12

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、小林議員、篠原議員、橋本議員、松尾議員、山極議員

(文部科学省)

菱山科学技術・学術政策局長

村田研究振興局長

森大臣官房審議官(高等教育局及び科学技術政策連携担当)

渡邊課長

(経済産業省)

湯本産業技術環境局総務課長

遠山課長

(農林水産省)

山田課長

(ダイキン工業)

小林専任役員テクノロジー・イノベーションセンター技師長

(JST)

古賀部長

(NEDO)

山田室長

(生研支援センター)

竹田所長

(事務局)

松尾統括官、佐藤審議官、十時審議官、堀内審議官、柿田審議官、
高原審議官、坂本参事官、渡辺参事官、須藤プログラム統括、赤池参事官、
河合参事官、笠井上席調査員

議題 研究力強化・若手研究者支援総合パッケージについて

ムーンショット国際シンポジウムのInitiative reportについて

議事概要

午前9時35分 開会

上山議員 皆様、おはようございます。

定刻になりましたので、ただいまより総合科学技術・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、小谷議員が御欠席です。山極議員は少し遅れて到着と聞いております。

本日の議題は公開で行います。

議題は二つです。まず一つ目の議題は、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージについて」です。ダイキン工業株式会社の小林様にもお越しいただきました。意見交換をさせていただきたいと思っております。

これからの進行は、橋本議員にお願いします。よろしく願いいたします。

橋本議員 おはようございます。

では、研究力強化・若手研究者支援総合パッケージの方向性について議論を進めたいと思います。

本日の検討課題は、主として産業界へのキャリアパス、それから国際化、ダイバーシティ、これを中心に検討させていただきたいと思えます。

特に産業界へのキャリアパスについては、今回の重要な検討課題だと思っております。現場の声を聞くため、今も御紹介ありましたけれども、ダイキン工業の小林様にお出でいただいています。どうもありがとうございます。どうぞよろしく願いいたします。

それから、これまでと同様に、文科省、経産省から関係部局の幹部にいらしていただいております。是非積極的に議論に参加していただきたいというふうに思えます。

まずは事務局より配布資料の説明をお願いいたします。

渡辺参事官 お手元に、資料1、研究力強化・若手研究者支援総合パッケージの検討状況の資料を用意してございます。それから、資料2といたしまして、博士人材の産業界への就職等の現状についての資料。資料3といたしまして、文部科学省の説明資料を用意してございます。資料4といたしまして、経済産業省から、官民による若手研究者発掘支援事業についての資料。資料5といたしまして、ダイキン工業株式会社の小林様からの研究者の産業界へのキャリアパスについての資料を用意してございます。

以上でございます。

橋本議員 それでは、早速始めさせていただきます。

まず、研究力強化・若手研究者支援総合パッケージの検討状況について説明をお願いいたします。

渡辺参事官 まず、資料1を御覧いただけますでしょうか。これ前回の議論でも報告いたしましたように、11月のCSTI本会議にて報告させていただいた資料でございます。

おめくりいただきまして、2ページというページ数を書いているところを御覧いただけますでしょうか。この目標のところがございます。今日はまず産業界による博士人材の積極採用と処遇改善と、これが目標として掲げられてございますので、こちらについての現状と施策の方向性について議論したいと思います。

資料2を御覧いただけますでしょうか。こちらが博士人材の産業界への就職等の現状についてまず整理したものでございます。我が国が今後もイノベーション創出していくために、資質・能力を持った博士人材が産業界においても多様に活躍していくことは必要不可欠ということはここでも十分議論されてございます。しかし、現状を見ていただきますと、まず右のグラフにございますが、企業の研究者に占める博士号取得者の割合が他国に比べて低いという点。そこで、博士後期課程の、これは理工系でございますけれども、修了後の進路として、産業界の割合は約3割にとどまっているというデータ。それから、ポスドクに関しましても、2015年度のポスドクのうち、民間企業を含み大学教員以外の研究・開発職についたものはわずか4%となっております。

したがって、大学院教育の体質改善であるとか、産業界の意識改革を通じて、博士課程やポスドクに対して、産業界へのキャリアパス拡大・流動性向上を図る必要があるのではないかと書いてございます。

おめくりいただきまして、産業界へのキャリアパスに関しまして、内閣府、文部科学省、経済産業省で検討してきてございますものを整理してございます。この、この、というのが主な施策でございます。社会のニーズに応える大学院教育の構築、こちらは文部科学省を中心に今検討いただいています。が長期有給インターンシップ、こちら文部科学省を中心に、経済産業省と連携して検討いただいています。が官民連携による若手研究者の発掘・マッチングということで、これは経済産業省を中心に文部科学省と連携して検討していただいています。

本日は、この、この施策を中心に文部科学省から、に関しまして経済産業省からこの後御説明いただきたいと思います。

以上でございます。

橋本議員 ありがとうございます。

今ありましたように、今日は最初はこの産業界へのキャリアパスですけれども、産業界へのキャリアパスの中でも、我々がここで今集中的に議論しているのは、博士人材の産業界へのキャリアパスということです。学部生とか修士の学生ももちろんそこは重要なんですが、ここで議論を集中的に行いたいのは、今我が国として大変課題を抱えている博士人材の産業界へのキャリアパスということであります。

では続いて、その産業界へのキャリアパスについて、まず文科省から説明をお願いしたいと思います。お願いいたします。

森大臣官房審議官（文部科学省） 御説明申し上げます。

資料3でございますけれども、こちらで今内閣府から御説明のあった発表資料2の取組の2ページ目の 及び について現在の取組について御説明申し上げたいと思います。

初めに、2ページ目のところに卓越大学院プログラムの概要について御説明の資料がありますけれども、この卓越大学院プログラム、あるいはそれに先行します博士課程教育リーディングプログラムというのを実施してきておりまして、これに関連いたしました企業等への就職先あるいは連携先についての資料を、この同じ参考資料の16ページからでございます。リーディングプログラムにおいては、企業との連携を通じまして、多くの修了生が産業界に就職していると共に、卓越大学院プログラムにおいては海外を含む民間企業や研究機関と幅広く連携しているところでございます。

現在進めております卓越大学院プログラムでは、一つのプログラムを超えまして、その取組が大学院全体の改革につながるように採択の際求めるということをしてございまして、さらには、他大学の大学院等への学外に展開されることを期待しているところでございます。

次に3ページを御覧いただきたいと思いますが、こういった他機関との連携を図っていく上でも大学院における教育内容、これを充実をしていくことが必要でございまして、体質改善を図っていくということで、大学院への意識醸成が重要ということが中教審の審議まとめ、こちらでも触れられているところでございます。

これらを踏まえまして、私どもといたしまして、これから国際的にも高い水準の大学研究の実現に向けまして、文部科学省と国立大学等の次期中期目標計画に向けてのタイアップを行ってまいりますので、その中でも促進してまいりたいというふうに考えております。

それから、産業界へのアプローチにつきましては、諸外国におけます博士号取得者の採用・活躍状況、それから処遇について、また博士人材を積極的に採用・活用している国内企業等の

好事例につきまして、経済産業省とも協力して調査を行うと共に、好事例の産業界全体への普及を図ってまいりたいと考えております。

最後に、長期有給インターンシップに関してでございます。資料の4ページ目でございますが、このインターンシップにつきましては、研究開発現場等に適応能力の高い実践的な博士人材を育成することを目的としておりまして、研究遂行の基礎的な能力・素養を身につけた博士学生の参加を重視するというところで考えていきたいと思っております。

具体的には、希望する学生の選択制で博士課程3年生の間に1年間のインターンシップ期間を設けまして、その間に例えば3か月間の長期インターンシップを行うというようなこと。インターンシップを複数回行うということもあるのではないかとこのように思っております。

こういった博士課程学生と企業がインターンシップを通じまして、研究開発における体験を行うことで、企業と大学院のパイプを深くし、そして産業界へのキャリアパス拡大と研究力の強化を図りたいと考えております。

これは今の構想でございますけれども、こういった取組というものを先行的・試行的に今後取り組んでいただくような大学、そして企業、これをモデルとして積極的に支援をしていきたいと考えておりまして、このCSTIの議員の先生方からも御指導いただきながらこれをやって今取り組んでいるところでございますけれども、これについて私どもとして進めていきたいというふうに考えているところでございます。

以上でございます。

橋本議員 ありがとうございます。

では続きまして、経済産業省より説明をお願いいたします。

湯本産業技術環境局総務課長（経済産業省） 御説明いたします。

資料4の方をお開きください。基礎研究分野のオープンイノベーション推進という観点で、正に若手の研究者、このリソース、アイデアをいかに有効に使うかという問題意識からスタートしたわけですが、いろいろ今までもマッチングの施策を実施しておりますが、企業側、大学側共に必ずしも十分にそれが発揮されていないと。特に地方大学含めて、すそ野の広いマッチングというところまで行き届いていないという問題意識でございます。

こういった観点から、今回新しい予算の要求ということで、有望な若手研究者とシーズ研究を発掘をし、企業の研究開発や事業ニーズに早期に結び付けられるような事業をつくりたいと思っております。企業、大学、それぞれに発見の機会を提供することで、それぞれ意識改革と行動変容につなげていきたいということでございます。

具体的には、1ページ目にありますように、大学、企業、双方にワンストップのマッチングの窓口を設置していただいて、このマッチングの基礎を整備していただいた上で、研究者と企業が参加するマッチングイベント、こういったものを通じまして、共同研究の創成を目指します。企業のニーズを踏まえた形で新規の研究内容をさらにブラッシュアップいただけるように、サポート法人によって伴走型の支援も受けられるような体制整備をすると共に、企業と国が半額ずつ研究費を負担すると、こういうスキームを検討してございます。

次のページを御覧いただければと思いますけれども、来年度からの事業実施にさきがけまして、今年11月に京都地域の5つの大学に協力いただきましてプレイベントを実施してございます。官民双方から150名の参加を頂きまして、15人の若手研究者にプレゼンを頂きました。結果としまして、のべですけれども、17件ほどアンケートでは今後共同研究について議論を深めたいというようなお声も上がっておりまして、ある程度仮説が確認できたかなというふうに思っております。

3月には、今度は愛知県で中京地区の大学の御協力を頂いて同じようなイベントを予定しておりまして、こういったプレイベントのレッスンを踏まえて、来年度から事業を円滑に進めていきたいというふうに思っております。

最後のページですけれども、この事業、マッチングが大きな特徴なんです、マッチング以降の研究体制、ここもなるべく多様な形を確保できないかということで考えておりまして、なるべく大学側、企業側、それぞれのニーズに応えられるように対応していきたいと思っているのがもう一つの特徴です。結果的に出口の方も、社内における事業化含め、カーブアウトあるいは起業する、あるいは研究者の方にそのまま企業への就職の道も広がるというようなことを考えておりまして、こういった観点ではキャリアパスの拡大の一助になるというふうに期待してございます。

以上です。

橋本議員 ありがとうございます。

それでは、ダイキン工業の小林様、よろしく申し上げます。

小林専任役員（ダイキン工業） 資料5について説明させていただきます。

私は博士課程の学生と企業を結ぶC - ENGINEという一般社団法人の理事もやっております。

めくっていただいて、2枚目、まず、ダイキン工業のインターンシップ受入れの全体像を調べてまいりました。C - ENGINE経由で昨年4名、うち博士は1名で、これは採用まで結

び付きました。今年は私理事になってちょっと頑張らないといけないなということで、テーマ数を増やしたり、人事と連携したり、面談を私自身がやったりということで、C - E N G I N E 40社ほどの中ではトップの12名現在までいってますけれども、それでもうち博士課程は2名にとどまっております。

あと、参考までに、当社としまして、大阪大学とは3年前から包括連携という形で10年間で50億規模の財源でやっている中でインターンシップも進めております。その中で、国内の情報系修士10名ほど、あと海外インターンシップ5名やっております。今年も10名やっております。

あと、昨年11月に包括連携結びました、10年間で100億規模の連携をやる東京大学との包括連携では、今年初めての取組として、海外インターンシップ50名を実行しております。

あと、同様に、インド工科大学とは情報系の、ここは学部なんですけれども、採用を前提に長期インターンシップをやっております。数名レベルでやっております。

あと、大学の先生方との密接なつながりもありますので、そういう関係で若干名もインターンシップ受け入れております。これが当社のインターンシップ受入れの全体像であります。

その中でC - E N G I N E、今回博士課程ベースということなので、先ほど言いました博士課程でインターンシップを設けて採用まで結び付いた例を紹介させていただきます。これは先月行われましたC - E N G I N Eのカンファレンスでパネル討論で発表した彼女のスライドを借りてきて報告するものなので、学生側の意見です。

3ページ目、大阪大学の大学院でリーディングプログラムを受講した女性博士課程の研究者です。結果としてダイキン工業に入社して、今8か月ぐらいたっているという状況です。専門は設計工学で、彼女の動機としては、リーディングプログラムの単位取得のためということと、博士論文そのもののケーススタディをやるためと、あわよくば就職先も探したかったということらしいです。

次のページをお願いします。彼女の専門は設計工学で、その設計工学の見える化を行うという新しい手法を研究しているということで、その彼女の研究自身をインターンシップのテーマとして設定したということになります。

次のページをお願いします。彼女が感じたインターンシップを受けての気づきということで何点が言っています。自分の研究や専門知識の社会的価値を認識できて、研究のモチベーションアップにつながったということ。それから、社会のニーズを知って自分の研究で足りてないところを認識できて、新たな研究課題が発見できたと、そういう社会からのフィードバックを

受ける貴重な機会となったとっております。

次のページをお願いします。その中で、仕事を進める上で彼女が感じたこと、企業に入って感じたことですが、周囲とのコミュニケーションが必須で、自分の能力が高いだけでは駄目だと。ちょっと上から目線でっておりますけれども。あと、伝える力の重要性。研究室にいると同じような土俵に乗った人との会話しかしていないので、そうじゃない、多様な人が集まるところでは自分の常識は相手の常識ではないということに気づいて、相手に合わせて話すということが大事だという社会的なことを感じたとっております。

次のページをお願いします。研究についてですが、就活もできたので、その後博士課程の論文作成に専念できたということですし。ここで書いているインターン期間だけの単発なものではないというのは、彼女のインターンシップのテーマが拡大して、ダイキン工業と大阪大学の共同研究まで発展したということを示しています。そういう発展性があったということです。こういう研究の長期研究型のインターンシップをやることによって、一般のインターンシップではできない長期的な研究を行うということで、指導教官の理解・協力が不可欠だと言っておりますし。こういう研究インターンシップをうまく活用することで産学連携の新たな可能性というものを発見することができたというふうに、非常に優秀な学生ですので、そういうことを言っております。

次のページをお願いします。就職とか会社とのマッチングについて、彼女の意見ですが、自分の能力とか専門性を会社によく理解してもらえるとということで、採用や配属についての満足度が高いということ。それから、インターンシップを通して会社の実態もよく分かって、就職後にこんなはずではなかったということがないというメリットを言っております。

さらに、就職したので、就職したところとインターンシップ先が違うということも含めて、いろんな多様な人脈形成ができたということも言っております。

次のページは、彼女のものを受けて、企業側の博士課程のインターンシップの評価ということで、私の意見ではあるんですが、先ほど言いましたように、彼女が設計工学の新しい手法を提案してくれたと。そして、それが産学連携の共同研究テーマに発展したということもあって、インターンシップの目的として、企業側の実態を体験してもらおうという学部、修士の学生にはこういったことを求めるわけですが、そういったことに加えて、博士学生の場合は、インターンシップ期間中に企業が保有していない技術とか手法を企業に紹介してもらって、企業の若手研究者に刺激を与えてもらおうという意義は大きいのではないかとこのように私自身は考えております。

ちょっと余談ですけども、大阪大学、ダイキンの包括連携やってるということなんですけれども、年に一回、総長、社長の会議があるんですけども、そこでも彼女の名前が出るなど、連携の象徴的な意味合いということで、彼女自身もその産学連携の業務に現在携わるということになっております。

次お願いします。参考までに、今年やりました東京大学のグローバルインターンシップ、少し世間的な注目も集めておりますので、紹介だけさせていただきます。東京大学の学生を対象に、グローバルインターンシップを募集したところ、241名の応募があって、うち50名を採択しました。2つのパターンがありまして、一つは世界一周型、米国、ベルギー、ベトナム、中国、これを回って、3週間、10名、世界共通で次にダイキンがやることという提案をしてもらったところですよ。

もう一方は、地域滞在型で、10名、4地域に、北米、欧州、中国、アジア、10名ずつ2週間滞在してもらって、ビジネス課題の解決や新しいアイデアを提案してもらったということを行いました。ということで、東京大学のグローバル化に役立ってもらおうということですよ。

次お願いします。少しまとめまして、博士人材の産業界における活用という視点で、現状と課題を少し我々なりに考えてみました。まず現状として、博士人材の現状ですけども、円グラフで左側の図は日本のダイキン工業の従業員数です。9,420名のうち、機械・電子系が9割、化学系は1割なんですけれども。博士人材を人事部に調べてもらったところ、トータル82名で、化学系が4割、機械・電子系が6割という比率になっております。つまり、過去から非常に専門性の高い化学は博士課程の人材を採用してきたんですけども、機械・電子系は積極的には活用していなかったという現状です。

あと、インターンシップ制の処遇というものの現状を調べましたら、交通費、宿泊費は支給して、1日1,000円の食事代を支給しているということだそうです。当社の場合。これは前は2,000円だったらしいんですけども、人数とか長期インターンシップが増えたので、ちょっと予算の都合上半分にカットしたと聞いてます。

次のページをお願いします。あと、博士人材の活用の考え方、これはこのためということではなくて、リーディングプログラムとか卓越プログラムとか博士課程の人材が非常に高度になってきたということもあって、博士人材を少し機械・電子系でも積極的に採用しようというようなことも議論している最中に、ただ一方で機械・電子系の博士学生は少ないために、機械・電子系以外のインターンシップ、先ほど言いましたC-ENGINE経由でもバイオとか専門

が違う博士課程の人間がインターンシップに来る機会が多いので、そういう人材をどう見るかということを経営の幹部で議論しました。その中では、異質分野、その専門性を生かして積極的にとって新たなイノベーションにつなげたらいいんじゃないかという意見であったり、逆に、専門性にとらわれずに、研究のプロとしての人材なんだから、それを生かしたらいいんじゃないかと、大きく2つの意見が出たんですけれども、いずれにしても企業として欲しい人材はイノベーションを起こせる人材だということで、いい人材があったら専門にこだわらずにとったらいいんじゃないかということになりました。

とりわけ、テクノロジーのイノベーションはもちろんですけれども、今産業界で求められているのはビジネスイノベーションを起こせる人材だというふうに認識しております。

最後のページですけれども、これはいろんな企業の中の人事とかいろいろな立場の人間と私が議論して、今回来るに当たっての私見です。1点目は、いろんな金銭的な支援を考えておられると聞いておりますので、博士課程のインターンシップ生への金銭的な支援はありがたいのではないかと。これは企業側というより、先ほど言いましたように、そんなに厚い処遇が今できていません、インターンシップ生に。そういう意味で学生にもう少し手厚い処遇をしてやれるんじゃないかなという意味です。

2点目は、制度をつくる時にフレキシブルなものにしていきたいなと。これは先ほど言いましたC - E N G I N Eのカンファレンスでも少し課題に上がったものです。日本学術振興会の特別研究員になっている学生、これは先ほど言いました女子学生もそうだったらいいんですけれども、その学生は研究内容以外のことはできないので、彼女はたまたま同じ専門分野だったのでインターンシップ受け入れたんですが、専門分野が異なるとインターンシップは受けられないという規定になっていると聞いています。そういったものが少し課題だなということですし。彼女自身もそれで外部からお金を頂くということではできないので、先ほど言った処遇も全部受け取っていません。無償でやったというふうに聞いています。そういったところは改善していただけたらどうかなというふうに考えております。

3点目。先ほども経産省さんから課題が上がりましたが、我々C - E N G I N Eの活動をやっていて一番困るのが、博士課程の学生と企業が出会う場が少なすぎるというのが非常に切実な課題です。C - E N G I N Eで加入大学の対象博士課程の学生、これは頑張って事務局側もやっているんですけれども、まだカバー率1%です。この割合を増やしていかないと我々も優秀な博士人材とりたいんですけれども、その場がない。もし登録してもらったら、登録学生の博士課程の5割はマッチングを希望して、そのうち6割はマッチングに成功している

ということで、あとの比率は高いと思いますので、このカバー率、例えば卓越プログラムの学生、インターンシップを必須のプログラムにしていると聞いておりますけれども、そこにそういうC - ENGINEの企業を推薦してもらおうとか、そういうマッチングをしてもらえれば非常にありがたいというふうに思います。

私からは以上です。

橋本議員 ありがとうございます。

では、残り30分弱あるので、ここからディスカッションにいきますが、ちょっと私の方で整理させていただきます。

今回の議論は、もともとは研究力強化、基礎研究力強化、その中で一つの課題、仮説というか実際問題としてあったのが、研究現場における閉塞感があると。その閉塞感をとにかく取り除かなければいけないと。その閉塞感の一つの大きな問題がやはり将来に対する不安、博士人材の将来の自分のキャリアパスに関する不安があるということがあって、それで内閣府の最初の資料にありましたように、やはり博士課程の人が、博士をとった人がその後活躍できていく、そういう道を示す必要がある。そのときにアカデミアだけでは絶対それは吸収できないし、世界を見たときに、実は博士人材こそ産業界にどんどん行って活躍してもらおうということが必要だろうと。そのためには、産業界とアカデミアの間のバリアを低くすることが重要だ。それから、博士人材がアカデミアに行くことが目標なのではなくて、研究で活躍することが目標なので、その活躍先として産業界であったりアカデミアであったり、これは両方見えるということが重要だということ。そのための方策をいろいろ考えましょうということを書いてきた中において、この長期の給付型のインターンシップというのを考えてみた。

今ダイキン様から御説明あった、お一人の女性の方の紹介ありましたけれども、私は聞いていて、実に我々がねらっているとおりのことを言っておられるなど、正にそういうことを期待しているわけですね。それで、ダイキン様側からの印象のことも、正に我々が多分こうなるんじゃないかなと期待していることを言っています。

産業界の議員の方も今日はお二人いらっしゃいますし、是非産学の立場から、インターンシップが一つの核だと思いますけれども、それ以外のことにも広げて議論していただいて結構ですが、博士人材のキャリアパスの拡大という観点からお願いしたいと思います。

小林議員。

小林議員 いろいろ参考になる資料、本当にありがとうございます。

まず、グローバルに比較して、日本がまだ博士が4%ぐらいに留まっているのに対し、アメ

リカ、フランスでは10%超とあります。当社の状況を調べてみますと、近年は技術系の中で10%あまりが博士です。現在ポスドクが1万2万人もいる中で、もしこの4.4%という資料2のパーセンテージをフランス、アメリカ並みに10%、12%に上げたら人数的にどのように吸収できるのかというのを何らかの形でデータとして知らせてほしいというのがひとつです。

ダイキンさんのデータによれば、博士課程の人材については過去から専門性の高い化学を多く採用してこられた一方で、機械・電子系は積極的には活用していなかったとのことですが、今後AIをはじめとするコンピューテーションの世界になってくると、これはむしろ低すぎるのではないかというのがひとつです。やはりもう少し業種別にデータベースで議論できればと思います。

それと、インターンシップの関係ですが、当社でも20年ぐらい前から修士課程や学部 of 学生に夏に1か月ぐらい実験室に入らせていただいて一緒にやっていますが、結局終わったら商社などに就職することも多い。やはり、テクノロジーというものよりサービスの方向に行くというひとつの傾向だと思いますが、ここをどう抑えていくかというのもひとつかと思います。

私自身も博士課程に行ってから会社入ったのですが、モラトリアム症候群というか、社会に出たくない人が博士課程に行くという、こういう部分も間違いなくあるんですね。技術というのは、必ずしも博士課程に行けばそれで優れているというわけではなく、やはり修士で早く社会に出てイノベティブなことをやりたいという人もいます。必ずしも博士数が少ないということだけが問題意識として本当に正しい方向なのかも十分考えるべきかと思います。

それと、経産省の資料4のマッチングについて。これは私がいつも問題提起している通りなのですが、出島も必要ですが、入島（いりじま）も必要であるということです。やはり同じ研究者の閉塞感というのは公的機関のみならず、民間も相当あります。僕はあるところから現場を離れたとはいえ、いまだにそこが一番ポイントなのかなと感じます。本当のやる気のある人材というか、お互い活性化し合うという意味では出島も必要だけれども、そういう公的機関から民間にどんどん来て、そこで活性化する入島という考え方も必要だと思います。オープンイノベーション以前の話かと思いますが。それと、その時間軸を必ずしも修士とか博士、あるいはポスドクと分けて考えるよりは、バッファゾーンのようなものを設けて、年齢制限がいいのかは別として、ある一定の期間、たとえば5年間の中では相応の流動性を付与するといった考え方もあります。そもそも日本の低い労働流動性がようやく溶解させようという状況の中で、若い人たちについては、通年採用も含めて、全体構造としてやはりその点を議論する

べきではないではないでしょうか。

以上です。

橋本議員 山極議員。

山極議員 先ほどのダイキンさんの非常に好事例、正にそのとおりだと思います。私が所属している京都大学は、リーディング大学院で唯一大学院をつくって、企業からのお金を入れてインターンシップを義務付けて、これも長期やってるわけですね。ただ、先ほどの文科省の資料を見ると、リーディング大学院の指標が最近ずっとみんな落ちてるわけですね。これはリーディング大学院の支援が終わったということも関係しているんだろうけれども、つまりそれを大学に実装させて継続させるということがまだ完全にうまくいっているわけではないということです。うちも結構苦戦しています。

長期のインターンシップというのを5年一貫教育で大学院、これはリーディング大学院がそうですね。しかも、もともとのリーディング大学院の趣旨からいうと、大学に残るんじゃなくて、社会に出ていく人材を育てるということが大きな目標でした。だから、各大学は大学に残るポストを用意するんじゃなくて、インターンシップを利用して社会や世界に出ていくということを奨励してきたわけです。だから、インターンシップが非常に重要だった。それがある程度成功したと思うんですね。ダイキンさんの事例のように。うちでも随分成功しています。ただし、例えばうちの大学院の総合生存学館でいうと、国際機関にいっぱい行くんですね。というのは、長期のインターンシップを引き受けてくれる、あるいは学生との希望のマッチングができるところが結構国際機関だったということがあるんです。だから、企業としては1年とか、うちは1年を義務付けてるわけですが、1年インターンシップで受け入れるということは、好事例とはいいますが、自分の会社で就職を前提にしないとなかなか難しいところがありますね。それだけコストと労力を割いて学生を受け入れて育てるということをやるとしたら、それはいい学生ならうちに来いよという話になるわけですね。それはこれから12時からありますが、就職問題懇談会、経団連とやりますけど、そこでも大きな問題になっていて、経団連としてはマスターの学生が欲しい。博士の学生の長期のインターンシップは余り考えてないわけですね。先ほど小林さんおっしゃられたように、マスターの時代の優秀な学生を早く手に入れたい。長期やるんだったらマスターの1年ぐらいから、あるいはマスター2年しかありませんから、その最後の2年切ったところで数カ月のインターンシップを受け入れたいという希望が多いようです。

ですから、企業としてはやはり長期のインターンシップやるんだったら、やはり自分の会社

に来てほしいという前提があって成り立つわけであって、なかなか教育として、大学はインターンシップを教育制度として位置付けたいわけですが、なかなかそこがうまく整合しないというところがあります。それをこれからどうするかということが非常に重要な問題なんじゃないかと思います。

そこでちょっと質問ですけれども、リーディング大学院は卓越大学院とは違うわけで、もちろん重なる部分もありますけれども、卓越大学院制度とは違う立て付けで行われています。リーディング大学院の成果をこれからダイキンさんのようにどう伸ばしていけるのかというところを文部科学省がどう考えているのか、ちょっと御意見をお聞きしたいんですけどね。

森大臣官房審議官（文部科学省） リーディングプログラムについては、お話のように平成23年から25年に採択して、補助期間7年でやってきましたので、これについては順次終わっていくというような、国としての支援は終わっていくということですが。ただ、これに関しては私どもの立場としては、これをやりつつ、それを実装化、拡大化でやっていただきたいという考え方でやってきたところがございます。実際それぞれ取り組んでいただいたところは就職率も一般の大学院に比べると非常に高いですし、産業界への就職率というのも40%以上ということで非常に成果をそういう面で上げてきたわけですし。教育の内容でもインターンシップをサンドイッチにした形で教育を組んでいるところがほとんどでございますので、非常に成果を上げていただいたというふうに思っています。

支援の仕方としては、国の大学院の支援の仕方としては、この卓越大学院の方に移ってきますので、そこでお金の入り方は卓越大学院ということになりますけれども、その今までリーディングで取り組んでいただいた事柄というのは、できるだけ各大学で多少規模は小さくなるのはあるのかもしれませんが、それは各大学で引き続いてやっていただきたいというのが私どもの考えではございます。

橋本議員 小林議員おっしゃったように、確かに日本全体の科学技術力を上げるという意味では、博士だけを切り取って議論するのではなくて、学部、修士合わせた議論をしなければいけないんですが、それはよく分かっているんですが、一方で、今やはり若手の研究者たちが非常に閉塞感があるという現状の中において、それから、ドクターを出た人が就職しないで余っているとか行先がなくなっている人たちがたくさんいる。今後もそういうのがこのままいたら出てくるという状況の中において、やはり確実に足りないのは今日の好事例にあったように、ドクターとった優秀な人が産業界に行く。小林会長自らがそうなんですよね。だから、私小林会長がモデルとなってもっと出てほしいと思ってるんですけど。私それ知ってたら多分産

業界に行ったと思うんですね。大学院に行くより産業界の方がいいやって分かるわけですよね。今も余りそれ知られてないんですね。それは、やはり大学院にいる間に、ドクターにいる間に、産業界との交流が少ないんです、先ほどお話あったようにやはり少ないんです。分からない。だから、そこの部分をもっと積極的に増やしましょうというのが今回のインターンシップのねらいだというふうに御理解いただきたいと思います。

小林議員 社会に出て戦う気がない、モラトリアム症候群的な人間が相変わらず多いのか、減ってきているのか、その辺りはどうでしょうか。

橋本議員 いや、それは変わってきてると信じたい。

小林議員 そうであればますますチャンスを与えたい。大いに結構だと思います。ただ、ずるずるといって、気が付いたらポストドクで使いものにならないということは歓迎できません。

橋本議員 そういうことにしたくない、したくないからこそやはりこういうプログラムを入れて、必ず産業界と交わっていくんだというそういう良い事例をつくっていくことが重要なのかなと思ってます。

小林議員 はい。

橋本議員 篠原議員、どうぞ。

篠原議員 この話をするつもりはなかったのですが、山極先生から話が出たのでリーディング大学院の話をして。私も担当して何人かの学生と面談したのですがけれども、最初の希望はどこかを聞くと、産業界と答える方はほとんどいなくて、山極先生がおっしゃった国際機関やNGOで活躍したいと。我々がねらっている産業界での活躍からかけ離れているのかなというのが心配でした。もしかしたら橋本先生がおっしゃるとおり、国内企業に入っても活躍できないと最初からあきらめていたのかもしれませんが。リーディング大学院はその辺のミスマッチがあったのかもしれないです。

あとはリーディング大学院のコースを見てみると、勉強しかさせないです。産業界のドクター卒の経営者を拝見していると、研究能力だけではなくて、決断するとか、失敗に直面するとか、そういうことが産業界では大事なことだと感じています。九州大学がリーディング大学院で「決断の科学」というのをやったと聞いたので、その結果がどうなったのか知りたいのですが。単に研究能力を高めることだけが産業界につながるのではないのだろうと思っています。

弊社の例でいうと、持株会社は研究所しかございませんから、新規採用のうちの約15%がドクターです。この比率が高いかどうかは別にして、NTTグループの中では一番高いです。それは研究能力を生かして研究所の中で活躍できるだろうということで、彼らも魅力を感じて

入ってきてくれているのでしょうけれども、例えばNTT東日本、西日本のような事業会社ではドクターの比率は決して高くないです。先ほどもお話ししたとおり、NTTの事業会社の場合には総合力のようなものを求めるので、それが博士課程で鍛え上げられているのか、我々産業界側も自信がないのではないかと考えています。

その中でインターンシップは非常に大切でして、我々もインターンシップをやっており、研究所にはドクターのインターン生がたくさん来ますけれども、事業会社には来ないです。学生側はドクターとしての能力がどう生かせるのか分かっていないでしょうし、産業界側もドクター人材をどう生かせるのか多分分かっていないと思います。ダイキンさんの例も技術をやられている方だと思うのです。言いすぎかもしれませんが、同じような研究業務で生きていける世界と、全く別の世界で生きなければならない中で、ドクターの方をどう見るかを議論していかなければならないと思っています。

橋本議員 問題意識は全くそういうことなんです。ドクターで研究だけやった人が行って、研究だけやった人がずっとそう上がっていくということではなくて、産業界で求められるのはやはりおっしゃるように決断力とかそういうことですよね。そういうことも含めてドクター人材に優秀な人が来たら、そういうものも学べればもっと鬼に金棒になっていくだろうという人材をつくっていくべきじゃないかということを先ほどの総合パッケージの資料2の中に書いている。今インターンシップのことを書いていますが、その下の黄色いのが社会のニーズに応える大学院教育というのが実はそういうことまで考えて、ここもだからやはりそういう必要なことは一体何なのか、どういう教育が重要なのかというようなことを合わせて一緒に議論していくべきじゃないかというのが。

篠原議員 そこでやはり分からなくなるのは、事業会社の中で生かせるドクターの能力とは何なのか。そこを考えないと。一方、若手研究者がインパクトファクターの高い論文を書けるようにするにはどうすべきかという議論もありますよね。質の高い論文を書く能力と、研究開発とは無縁な場で活躍できるドクターの能力というのは多分意味合いが全く違ってくるので。

橋本議員 はい、是非。ちょっと時間ないので、私はものすごくその辺に意見あるんですけども、ちょっと今度議論させていただいて。

松尾先生、どうぞ。

松尾議員 じゃあ簡潔に。さっきリーディング大学院の話が出たんですが、我々もこれをやらせていただいて、非常に意義はあったと思います。これは専門性を極めて、さっき学位の話が出ました。学位はとりますが、その外側にいわゆるトランスファラブルスキル、国際性とか

リーダーシップだとか俯瞰性だとか、そういったものを同時におさめるということで、いい人材できたと思います。この間早稲田でリーディング大学院の総括の集まりがあって、いろいろ報告会がありました。いい事例がたくさんありました。

問題は、さっき山極先生おっしゃったように、これやるときにそもそも終わったらあと自分でやるんだよということになっていたんですが、これは本当にうまくいくかという問題です。これはある意味では大学の責任でもあるんですけども、このフォローアップというのはやはり大学と、それからリーディング大学院では随分これ学生の手当てというか給与だけではなくて、外部人材を雇うために相当お金使ったわけですよ。そういったものを引き続きやっていくのに、私は残念ながら大学の力だけでやるとやっぱり縮小をある程度しないといけない、同じ規模ではできないということです。しかし、いい事例があるんです、これ拡大しないといけない。先ほど1%という話もありましたけれども、どうやってこれ規模拡大するか。卓越大学院もこれ実はごく一部ですから、大学院生のうちの。ですから、これをどのように規模的に拡大していくかというのは、そういう施策も必要であるというふうに思います。

それから、さっきのインターンシップですけども、これで学生が行きますと。さっきのダイキンさんの例は非常にいい例だったんですけど、これ往々にして行ってる時はいいけど、帰ってくるとまた大学の閉鎖的な空間でいってしまうということがあって。実際そうならないようにする。企業の方も大学の実情を余り理解しないということであるので、今の非常にいい事例は、やはり企業と大学とはある程度組織的に非常にトンネルを太くして、お互いの理解が非常に深まる形でやられているので、これは非常にいいなと思ったんですね。こういう事例とこのをどんどんつくっていく必要があるということです。

これは相手が企業さんなので、企業の方はこれやるとうちでも非常にいいよと、さっき小林会長もおっしゃいましたけれども、そういうふうに思わないとなかなかお金も出さないし、プログラムも進まないということで、これを是非このCSTIでもそうだし、文科省、経産省も一緒に広げていくというのが非常に大事だと思います。

橋本議員 正におっしゃるとおりで、産業界がここをやはり理解して、この意義を感じて、産業界の意向も入れて発展させていかないといけないと思ってるんです。実はこれ文科省さんと、経産省さんにも協力してもらいながら、実は今産業界に広める努力を裏で一生懸命やってるんですね。もうちょっとあれだと思いますけれども。

上山先生、どうぞ。

上山議員 やっぱりインターンシップという制度は学生からすると、必ずしもその現場に入

ってそこで就職したいということを意図してインターンシップ受けたいと思うより、むしろ広い世界を学生のうちに見たいと、これが学生側の要望ですね。企業側からできるだけいい学生を早くとりたい、これ完全な情報の非対称性が発生している。だから、それをそのままやっ
ていくよりは、私はむしろ日本の文脈であったら、企業の人たちの方から積極的にP h . D .
をとるような社会人学生を大学側に派遣をしていただき、その中でシャッフルしていくとい
う方法もあるんじゃないかなと思っているということがまず一つです。

もう一つは、ここで今日の2 ページのところに書いてある、1、2、3 というのがあります
けれども、一番重要なのは、やっぱり僕は1 番だと思います。社会のニーズに応える大学院教
育の構築。アメリカの理科系のコースワークはものすごく多様です。非常にプラクティカルで
す。先ほど篠原議員がおっしゃったみたいに、社会において技術的なものを使いながらどんな
ようなインパクトをつくっていくかということに関するとても実践的なコースワークをやっ
ています。ここがやっぱり日本のようにラボに入って鍛えていくというシステムとは根本的に違
うなということを常に思っています。ですから、やっぱりここがまず重要だとは私は基本的
には思いますね。P h . D . を充実させていくためには、その意味では大学の責務が非常に大き
いというふうに感じております。

橋本議員 その1 番目も重要なので、だから1 番目も書いてるんです。しかし、それは今
までも言ってきて、そんなに大きな動きがないという事実があつて。だけど、そんな同じこと
言ってるだけじゃ足りないの、やっぱり総合的に議論していこうということで今回のこれ
が出ているというふうに理解してください。もちろん1 番目が一番重要なんですよ、それはもう
間違いなく。だけど、さらにそれに加えて2 番目、3 番目みたいなのをあわせてやっていくこ
とによって、一つの大きなムーブメントをつくりたい、そのときには産業界の、何度も言いま
すけど、産業界がこれを理解し、産業界の意向がやはり入ってくるようなそういう制度と仕組
みをつくって動かしていこうというのが今回の大きなあれだというふうに理解してください。

篠原議員 非常に簡単に。

橋本議員 どうぞ。

篠原議員 インタールの日給の件でダイキンさんから1 , 0 0 0 円という話が出て勇気づけ
られました。ツイッターに書き込まれたことがありまして、外資企業だと1 日数万円もらえる
がN T T では優秀な人間をただ働きさせるつもりかと。我々からすると、インターンというの
は就職ではなく、学びの場だという気持ちがあったわけです。1 日1 , 0 0 0 円とか2 , 0 0
0 円ということに対して大学の先生方はどんなふうに思われますでしょうか。

橋本議員 それは設計次第だと思いますね。おっしゃるように、学びの場を、学ぶ試みを産業界と一緒にやりますよといったら1,000円だって全然、書いて出すわけだからあれだけ。だけど、一方で、実際問題とすれば結構インターンシップを経由にして採用しようと思ってる、これはだからマスターの話とドクターの話と大分違うのが、同じインターンシップという中で議論されているのだと思います。その辺も整理していくべきだと思います。それはだからNTTさんが急に1,000円とかいうとたたかれるでしょうから、我が国としてどういう絵を書くべきなのかというようなことを議論して、その中でやればいいんじゃないですか。菱山さんも、村田局長、湯本課長、何かありませんか。今と流れ違って結構ですよ。

菱山科学技術・学術政策局長（文部科学省） 今の御議論は非常にそのとおりだなと思って聞いておまして。正に社会のニーズに応えるというのは大事ですし、ただ恐らく大学側の教育をどうするかというのは今ありましたように、企業でどのように役立つかというのはなかなか多分難しい、教育としては難しいと思うので、前回のリーディングプログラムとか卓越大学院で特別にプログラムつくったと思うんですが、後でちょっと私WPIの話もしたいと思っていたんですが、それをどういうふうのほかの、大学の中でほかのコースにもどうやって広げていくかというのが多分難しいんだと思います。どちらかという、リーディングプログラムとか卓越大学院あるいはWPIとか、大学の中でトップになっている可能性があって、そこだけはすごく自由になっていると思いますが、それをどういうふうに一般的に広げていくかというのは大変課題かなと思っております。後でこれも述べようと思っていました。

橋本議員 一言で、本当に一言。

松尾議員 博士課程の後期課程の場合、さっきの例でもあったように、単に見学に行くのではなくて、やはりプロジェクトを持ってその中で研究をやりながら行くということなので、それだと1,000円は安いかなと。ただ見学に行ってみてくるだけなら1,000円でもいいかということなんで、ケースバイケースだというふうに思います。

橋本議員 すみません、ちょっと御意見いただく前に。国際化、ダイバーシティへの対応についてもまた議論しなければいけなかったのを忘れてました、すみません。

では、国際化、ダイバーシティへの対応について、事務局から説明をお願いいたします。文科省からですね。

菱山科学技術・学術政策局長（文部科学省） 簡単に御説明させていただきます。

資料3の6ページ目でございます。6ページ目と7ページ目がありますが。国際化、ダイバーシティということでありまして。もう6ページ目の方は皆さん御存じのとおり、現状と課題で

ございます。なかなか海外研さんの機会の提供がまだ十分ではないとか、国際関係の教育・研究に係る事務機能とかがなかなか大学の一部では行われていても、全体として強化が必要であるということだと思えます。それから、国際共同研究と共著論文が少ないとかそういった問題がありますし、女性研究者の割合も低い。ダイバーシティの問題、女性研究者と書いてありますが、それ以外にも恐らく大学の中で外国人のフルプロフェッサーとかが非常に少ないのではないかと、そういった意味で国際化とかダイバーシティについてはまだまだ課題があるということでございます。

7ページ目開いていきますと、現状の取組について私ども文科省で行っているものが書かれております。海外研さん機会については、海外特別研究員事業等を行っていて実際のニーズとしてはこの程度でございます。ここにニーズ出ておりますが、まだまだ少ないというところで、こういったことを一層提供していきたいと思っております。一方で、若い研究者はなかなか外に出たがらないという課題もまだまだあると聞いております。

それから、大学の国際化、国際拠点形成でございますけれども、これは先ほど申し上げましたように、幾つか拠点形成とかしておりますけれども、その中では国際化進んでおります。しかし、大学、WPI等の外に向かって、外の組織ではまだまだ国際化が行われていないとか。あるいはJSTにおきましては100%グローバルとあって、英語で公募するとか申請できるようにしているということとかやっておりますが、そういった方たちで国際化をどんどん進めていきたいと考えております。

それから、国際共同研究ですが、これはSICORPという私どものプログラムがあって、後の方に参考資料つけております。必ずしも国際共同研究プログラムでないと国際共同研究やっちゃいけないということはなく、普通の研究でも是非共同研究をどんどん進めて、国際共著論文なども増えるようにしていきたいというふうに思っております。

それから、女性研究者の活躍促進であります。これも幾つかプログラムを行っておりますけれども、まだまだ不十分、女性研究員は非常に低いということで、様々な好取組事例を後ろの資料につけておりますけれども、様々な好取組事例を展開していきたいと思えます。ここでは子育て中の研究者の御支援も、別にこれは女性研究者ではなくて男性研究者もサポートして、ライフイベントをしっかりサポートしていくことをまだまだ進めていく必要があるだろうということでもあります。

課題がいろいろありますけれども、この場でも御議論いただいて、こういった取組を一層促進させていただきたいと思っております。

それと、さっきダイキンさんからの中で、制度がフレキシブルにしてほしいという中で、特別研究員についても、実は我々もそういう御意見を賜って、平成30年に少し制度を改正して、ちゃんと御支援を受けつつこういったことにも参加できるようにするようなことをやっております。そういった意味で、是非こういったところが制度的に問題だというのがあれば、言っていただきたいと思います、ちょっとできないものもあるかもしれませんが。

橋本議員 何でもやりますか。

菱山科学技術・学術政策局長（文部科学省） しっかりニーズに応じて制度も改正していきたいと思っております。お金を増やすというのはなかなか難しい面もありますけれども、制度的なものは是非言っていただければと思っております。

橋本議員 お金も増やすし、制度もどんどん変えるということで。

では、今御説明いただいた国際化、ダイバーシティへの対応も含めまして、全体であと5分ぐらい時間をとりたいと思いますので。

村田局長、何かありますか。よろしいですか。湯本さん、よろしいですか。

では、どうぞ、御意見がありましたら。

篠原議員 先ほどダイキンさんから御紹介のあったC-ENGINEに我々も入っていきまして、多くの大学も入っているのですが、資料4で御説明のあった経産省さんの施策は、C-ENGINEとどのような関係でしょうか。

湯本産業技術環境局総務課長（経済産業省） 今正に御指摘の点は制度設計中でございます。ほかにもJOICというような協議会の組織ですね、オープンイノベーションの促進の協議会を、産業界の方1,000社ぐらい入ってやってもらっているんですが。なるべく広く企業の方々にこの新しい制度を周知しつつやっていきたいと思っているものですから。そのプラットフォームをなるべく多様な形で作りたいと思っています。そういう意味でC-ENGINEもその中の一つに入ってくるのかなと思っています。けれども、ややインターンと直接つながっている制度ではないので、むしろ今回の我々の事業を通じて、次の展開をにらんだときに、C-ENGINEという出口もあるよという形でうまくバトンタッチができるような制度設計ができなかつたということで今検討させていただいています。

篠原議員 企業側から見ると、窓口がたくさんあるのは大変なので、なるべくオーバーラップしないように制度設計をお願いできればと思います。

湯本産業技術環境局総務課長（経済産業省） 承知しました。

山極議員 国際化ということ言えば、大学が留学制度を利用してやっているのは、みんな

ほかの大学への留学なんですね。だけど、企業が国際展開をしていて、支所を作ったりほかの海外の企業を買収しているわけでしょう。ですから、例えば海外にある学術振興会のセンターと組んで、そこでインターンシップをやると、長期のね。海外の会社の支所は海外の学生を長期のインターンシップで受け入れているわけですから。だから、日本人の学生を受け入れられないわけがない。絵画の学生と一緒に混在すればもっと効果が上がる。だけど、旅費がないから、これを学振でサポートするとか、そういった制度をつくれれば、もっと海外経験と企業経験を学部の学生や大学院の学生が積むことができる。そういうのをちょっと考えてください。

橋本議員 よろしいですね。

ほかに何か御意見ありますか。どうぞ。

松尾議員 この国際化、ダイバーシティ、特に女性参画ですけれども、私は以前この場でファーマティブアクションが必要ではないかと言ったんですね。C S T IはK P I設定するのが好きなので、具体的目標がないと進まないですよ。我々のところでは評議員のパーセントとか各部局ごとの女性の比率を決めて、それを下回ったらペナルティを課すことにしました、ついに。いや、そうしないと来年まで20%いかないの、やることにしたんですね。それいいか悪いか分かりませんが、ただ、あるところまではそういうことをやらないといけないので。このC S T Iの場でも女性の話もいっぱい出てくるんですが、是非K P I設定するといんじゃないかと思ったりします。どういうふうに設定するかは問題ですけどね。

菱山科学技術・学術政策局長（文部科学省） 実はこの資料にもクォーター制度とか書こうと思ったんですが、それはさすがに文部科学省から強制するよりも、自主的にやっていただいた方がいいかなと思っておりまして。

橋本議員 それはこちらの方で議論して、それがいいのかどうか考えながら、ちゃんと対応したいというふうに思います。これは松尾先生の提案というか、こちらで議論しましょう。

山極議員 すみません、もう一つ。インターンシップばかり話をしてるけれども、インターンシップとリカレントを組み合わせてということ、これは企業の方も考えていただきたいんですよ。つまり、企業の方は情報不足で、どんな授業してるか、学生がどういう能力を身に着けているかというのが分からないというから情報を出せと言ってるわけだけど、企業から社員を短期間でもいいから大学に送り込んで、科目等履修生でもいいですよ、あるいは単位だけとれるわけだから、そういうところで大学は一体何をやってるのか、専門知識がこれだけおもしろいぞというところを企業の社員に研修をさせて、そういう機会は大学側は提供できませんから。そういうことを双方向的にやっていけばお互いの理解も深まるんじゃないかと思うんで

すけれどもね。是非よろしくお願いしたい。

橋本議員 これは産業界にとってはそんなにバリアないですよ、今の御提案はね。だから、今やってるインターンシップを産業界に説明するときに、あわせてその話も議論して説明していくといいですね、多分ね。それで、施策にそういうのを、これは強制するわけじゃないけれども、そういうことを推奨するというか、そういうような流れでパッケージで出していくのがいいかも分からないですね。大変前向きにとらえたいと思いますので、是非検討してください。

時間が過ぎたんですけれども、今日はここでよろしいでしょうか、ここで止めたいと思いますけれども。

では、小林さん、どうもありがとうございました。今日の御議論いただいたのをしっかりと踏まえて、またパッケージ作成をしていきたいと思います。本日はどうもありがとうございました。

(出席者入替え)

上山議員 それでは、次の話題、ムーンショット国際シンポジウムの *Initiative report* についてに入ります。

河合参事官、説明をお願いします。

河合参事官 おはようございます。インパクト室、河合です。

私からは、来週に迫りましたムーンショット国際シンポジウムで議論の素材となりますドキュメントについて御説明をさせていただきます。まず、資料1と2についてですが、12月17日に行われます全体会合の午後のセッションで、まずムーンショット研究のマネジメントに関する議論を行うプレナリーセッション1の素材が資料1、ムーンショット研究が目指すエリアとビジョンについて討議を行うプレナリーセッション2に対応するものが資料2です。資料1の16ページがコンクルージョンです。全体を通してこのペーパーの中で書かれていることとしては、ムーンショットという研究開発だけではなくて、科学技術イノベーション政策としても新たな分野に挑戦する、ある意味ポリシーとしてもムーンショットであるという前提のもとに、政府のお金でハイリスクな研究を行うということをどのようにうまくやっていくのかということです。例えばムーンショットのそれぞれの目標に対するプログラムを、個々のプロジェクトの細かいことではなく全体としてとらえて統合して考えていくこと、ポートフォリオアプローチをプロジェクトマネジメントの中で取り入れること、予期せぬ失敗を許容するためのエバリエーションの在り方、国際連携のためのサイエンスインテグリティと互惠性の考え方、データシェアリングのためのプラットフォームをどのように立てていくのか、といったよ

うなことを議論の素材としてこの中でお示しをして、世界各国の研究機関や民間の研究機関でイノベティブな研究を進めているようなお立場の方から、それぞれマネジメントに関する御提案、御助言を頂くということをこのプレナリーセッションでは目指しております。

資料2はビジョンのペーパーです。さきがけて行われましたビジョナリー会合においては、ムーンショット制度というのがどのようなエリア、どのようなビジョンを目指していくのかということについて議論が行われました。資料2の11ページに図示されていますが、ビジョナリー会合の結論では、ムーンショット研究開発制度の中では3つのエリアを目指していくことが提案されています。一つ目は急進的イノベーションで少子高齢化社会にどのように対応していくのかというエリアのもとに、ビジョンを立て、その下で目標例が提案されました。

15ページは二つ目のエリアで、地球環境を回復させながら、それを都市文明の発展とどのように両立させていくのかというエリアのもとにビジョンが立てられ、目標例が示されています。

19ページ目がエリア3とで、サイエンスとテクノロジーのフロンティアを開拓するというエリアのもとにビジョンと目標例が提案されています。これらについて文章で細かく解説されているのが資料2です。

この国際シンポジウムの中で具体的にムーンショット目標についての検討をするのが二日目、12月18日になります。ムーンショット目標を検討する分科会としては六つ、横断的なエルシーや数理科学を検討するクロスセクショナルな分科会として一つ、合計七つの分科会が並行して行われることになります。

分科会1を例にとって、その議論のたたき台になりますイニシアティブレポート、通称IRと呼んでおりますが、それがどのような構成になっているのかを御紹介したいと思います。資料3でございます。

どのIRも大体似たような構成になっていますが、まず、エグゼクティブサマリーやプレアンブルといった序文とサマリーにあたるものにつき、6ページ目にビジョンとフィロソフィーということで、それぞれの分科会が取り扱っていくテーマが、今まで御説明したエリアやビジョンのどこに該当するのかというを説明しているページがございます。

そして、7ページにムーンショット目標候補コンセプトとして、この分科会の中で議論のたたき台にするムーンショット目標候補としてはこんなものが考えられるのではないかとということが示されております。

分科会1のムーンショット目標候補は7ページ目の2.1です。2050年までに調和のと

れたエンパワーメントにより、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現するというものです。

ここで新しい言葉として、C - A v a t a rという言葉が出てきますが、7ページ脚注に、C y b e m e t i c A v a t a r (C - A v a t a r) の解説がございませう。例えばいろいろな立場の方、いろいろな身体的な条件の方が社会に参画しているときに、アバターというバーチャルなデバイスを使って社会に参画するというやり方もありますし、自分の体で参画したいという場合もあるということで、その2つを分けることはなく、アバターだけではなくて、ICTやロボティクスの力を使って、人の身体や知覚の能力といったものをエンパワーメントして社会参画を助けていくというコンセプトとしてC - A v a t a r というものをこの分科会では議論の素材として提案しています。

次のページにターゲットが書かれています。目標は全体に目指すものということで、やや定性的に書かれていますので、ターゲットはより具体的にそれを示したものであるということで、この分科会1の場合は2.2の下に二つのターゲットを提案しています。一つ目は、C - A v a t a r C a p i t a l i z m f o r D i v e r s i t y a n d I n c l u s i o n ということ、多様性を内包した社会のためのサイバーネットックアバターキャピタリズムを目指すものです。2050年までに複数の方が遠隔操作する多数のアバターとロボットの組合せを使用して、大規模で複雑なタスクを実行するための技術とインフラストラクチャーを開発するというのが1番目のターゲットです。

2番目が、C - A v a t a r L i f e です。1番目が産業を目指すものだったのに対し、こちらは一人一人の個人に着目して、2050年までに望む人は誰でも選んだ領域の専門家のレベルに身体的能力、認知能力及び知覚能力を拡張できる技術を開発するというものです。人の望みは多様ですので、画一的にスーパーヒューマンを目指すというよりは、多様な人がそれぞれの望みに応じて多様な夢を実現していくといった考えを中に込めています。

15ページまでがコンセプトの説明で、16ページ以降はサイエンティフィックアナリシスということで、それぞれの議論の裏付けになる、例えば関連する科学技術の動向がどうなっているかとか、見通しはどうなっているかといったことがずっと分析されているページが続き、24ページ以降はシナリオフォーリアライゼーションということで、どのようなマイルストーンでこの目標に向かっていくことが考え得るのかということが記載されています。

例をとって申し上げますと、シナリオ1のC - A v a t a r C a p i t a l i z m f o r D i v e r s i t y a n d I n c l u s i o n ですが、2050年というと非常に遠

い目標に対して、どのようなマイルストーンが考えられるかが記載されています。今はアバターと人間の関係というのは1対1ですが、いずれ2030年には一人の人が10個のシングルタスクアバターを動かせるようにするべきではないか、2040年には一人の人が100個のアバター、そして2050年には複数の人が1,000個のアバター、1,000あれば産業の塊としてはかなりのことができるということで、そういうふうなステップを置いて目指していくといったようなシナリオがマイルストーンとして置かれているというのがIRの構造です。

以下のIRにつきましては、目標とターゲットの部分を中心に御説明をしていきたいと思えます。資料4を御覧ください。分科会2です。目標候補とターゲットにつきましては5ページを御覧ください。目標候補は、2050年までに、longer, fuller and happier livesということで、健康で長寿な社会に向けて、超早期疾患予測予防の実現するといものです。これにもターゲットが示されており、ホールボディネットワークアトラスということで、脳と神経、そして臓器のコネクトーム解析をきちんと行って、人体のそれぞれの臓器間のネットワークがどのようなつながりになっているのかを解析していくというのが基本になっています。

1番目のターゲットですが、2050年までに臓器間の包括的ネットワークの統合的解析を通じて、疾患予測、未病評価システムを確立し、疾患の発症自体の抑制予防を目指すというものです。

2番目は、2050年までに人の生涯にわたる個体機能の変化を臓器間の包括的ネットワークという視点からとらえて、まだ病気が後戻りできる状態、よく言われる未病の状態から健康状態に引き戻すための方法を確立するというものです。

3番目は、標的分子などを含む病気を引き起こすネットワーク構造を同定して、新たな予防、診断、治療方法を確立するというものです。最後の4番目は、人に適用できる非侵襲的な臓器間のネットワークの観察や、操作技術を確立するというものです。

続きまして、資料5は分科会3で、AIとロボットの共進化によるフロンティアの開拓に関する分科会です。

目標候補としては、5ページ目のとおり、2050年までにAIとロボットの共進化による、自ら学習し行動し、人間と共生するロボットの実現を目指しております。ターゲットは三つで、2050年までに人が違和感を持たない、人間と同等の身体能力を持って、人の人生と共に一緒に成長するAIロボットを開発したいということ。2050年までに自然科学の領域において、自ら考え行動し、原理とか解法の発見を目指す自動化AIロボットを開発したいというこ

と。それから、2050年までに人間が活動することが難しい環境、例えば宇宙ですとか災害現場などが考えられますが、そういった環境で自立的に判断し、自ら活動し成長するAIロボットを開発したいというものです。

続きまして、資料6が分科会4です。これは環境に関する分科会で目標候補とターゲットは、7ページから書かれています。目標候補は2050年までに地球環境再生を実現する資源、物質循環を構築するということで、一見、広範な印象を受けるかもしれませんが、ターゲットで絞り込んでいます。まず、Cool Earth、Clean Earthという二つのテーマを掲げ、Cool Earthとしては大気からCO₂を直接回収、利用するダイレクトエアキャプチャー、略称DACなどのネガティブエミッション技術を開発するというのが柱です。Clean Earthとしては、海洋プラスチックごみなどの物質を分解、有用化する技術を開発するものです。これらを2030年までにパイロットプラントや試作品で実証する。それから、2050年までに商用レベルで世界に普及することで、Cool EarthとClean Earthを実現するという非常に野心的な目標となっております。

分科会5は、農業に主に関係するテーマの分科会です。7ページから目標候補とターゲットが書かれておまして、分科会の中では幅広く目標の候補を提案して、議論の素材にするという仕立てになっております。

まず、目標候補の1番目として、2050年までに自然界に存在する生物機能を究極活用し、水、肥料などの自然制約を克服するというもの。ターゲットとしては、2030年までにというマイルストーン的なものとして、特定の農作物を対象として、サイバー空間上で育種のデザイン化を可能にするといったことや、土壌微生物を活用して窒素、リンなどを制御すること、新たな害虫制御技術のプロトタイプを開発するといったものが掲げられています。

目標候補2は、2050年までに食料の無駄をなくし、健康、環境に配慮した合理的な食料消費を促すソリューションを開発するというものです。2030年までに、食品分野におけるAIサプライチェーンを確立するということや、家庭での食品ロスということに配慮して、健康や環境に配慮した合理的な消費行動を促すソリューションのプロトタイプ、極端なことを言えば、例えば3Dプリンターのようなもので食品を合成していくといったような野心的なものも含めて、家の中で自分に合わせた食品をつくっていくといったようなプロトタイプを確立、実証するというターゲットを掲げています。

3番目の目標候補は、2040年までに急激な気象変動にも即応できる強靱な農林水産システムを確立するものです。24時間、365日活動するようなインテリジェント農場等の創出

ということを念頭に置いております。ターゲットとしては、2030年までに特定の農作物などを対象として、各種生産から得られた生育情報や気象情報を統合したAI農作業システムのプロトタイプを開発して、24時間作業に向けた実証性を検証することを掲げています。

分科会6は、量子に関する分科会です。目標候補とターゲットは5ページです。目標候補は、2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現するというものです。マイルストーン形式でターゲットを置いておまして、2030年までに一定規模のNISQ量子コンピュータを開発するとともに自己的な量子誤り訂正を実現する。2040年までに、分散処理型の量子コンピュータを開発するとともに量子誤り訂正下での有用タスク計算を実現する。それから、2050年頃までに大規模化を達成し、誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現するということをめざしています。

大変駆け足になりましたが、IRに関する説明は以上です。

上山議員 ありがとうございます。

それでは、ただいまの説明につきまして、御意見御質問ございましたら、どなたからでも結構ですが、よろしく願いいたします。いかがでしょうか。

小林議員 もともと25のムーンショット目標例を選び、結果としてこういう形で三つのターゲットエリアを明確にした上で、今回の国際会議のセッションでは6+1という形でアイテムが整理されています。外に向かって最初のプレナリーセッションあたりで、もう少しそのあたりの経緯を分かりやすく説明をした方が、わかりやすいという気がします。上山議員 セッション1でしょうか、それともセッション2でしょうか。2のところはかなり明確にするという感じになりますかね。それは少し考えているんですね。

山極議員 非常によくまとまっていると思うんですが、この最初の、今の話にちょっと関連するんだけど、マネジメントという話で言えば、ムーンショットという用語から海外の人が受ける印象というのは、これもずっと議論してきたように、何か飛びぬけた科学技術によって新しい世界が開けるんだという印象があるわけですね。でも、この三つの目標とこのテーマでいうと、かなり現実的な、2050年という世界の、あるいは日本社会の在り方に関わっているテーマばかりなわけです。だから、一体じゃあ日本が2050年どういう社会になってほしいかと思っているのというふうに質問された場合に、このテーマをそれぞれ同時並行的にやっていったときに、どういうふうな社会が描けているんだという何らかの、これはもちろん確定見取図なんてできるわけないんですけども、印象を合意していった方がいいんじゃないか、合意できるわけないと言われればそれまでですけどね。ただ、やはりSTIフォーSDGsなわ

けでしょう。だから、そのときに何を日本は2050年にイメージしてるのという、そういうことが問われる可能性あるんだと思うんですけどね。そのあたりどうお考えになっているのかなと思ったんですけど。

河合参事官 まず、このIRを整理するときに、どうしてもややもすると研究を何したい、ものは何つくりたいというところの目標にいきがちがったんですけども、今回一番気を付けましたところは、やはりエリアとビジョンというのは一つの社会の目指す姿なので、高齢化社会に向けてどういうものがなければいけないのかという、そのミッションというところを意識してつくっていただいたつもりです。

この文章、今私の短い説明の中で説明しきれなかったんですけども、一つはSociety 5.0というものを中心に置いて、そのSociety 5.0の中での技術革新を生かしながら、多様な人がどのように社会に参画できるのか。それから、高齢化して社会が疲弊していく、あるいは労働力が足りなくなっていく中で、AI、ロボティクスというのがどのように活用されていくのかといったようなことを中心に、この科学技術で社会問題を解決するのということを中心にコンセプトの整理をしていただいています。

この文章だけでパッとそれが読み取れないということもございまして、それを分かりやすく発信することというのは皆様と一緒にちょっとお知恵をお借りしながら考えていきたいと思いますが、一つはその柱です。

それから、もう一つはやはり地球環境問題をどうしていくのかということの柱がございまして、農業分野から提案のあったフードロスの問題、それから地球環境のNEDOの方から提案のありました、ダイレクトエアキャプチャーの問題ということで、温暖化をどうやって食い止めるようなことに日本が貢献していけるのかということで、こちらも大きな柱になっていると思います。それだけではなくて、最後の三つ目のエリアというのは、科学技術自体をやはり日本がリードしていきたいということで、そのフロンティアを開拓していくという部分が入っているということを十分に意識したような目標の設定にしているつもりなのですが。

それだけだとちょっと漠として分かりにくいという御意見はまだまだあろうかと思っておりますので、それをどのように世の中に繰り返し繰り返し発信していけるのかというのは正に目標決定のプロセスの中で一緒にお考えいただければというふうに思っているんですけども。

山極議員 今回時間をかけていただいたC-Avatar Capitalismですが、これがすごく分かりやすいんですね。つまり、いろんな人々のハンディキャップ、あるいはダイバーシティというのを超えて、労働力というものを代替していく、あるいは人間の力以上のもの

のをつくっていく。その力を利用して、今世界で問題になっている少子高齢化だとか、あるいは汚染だとか、疾病だとか、というようなものを解決していくということなんだと思うんですね。

だから、そのあたりを余り散らばらせずに、きちんとシンプルに説明できるようなことをしていただければ、ムーンショットというのにつながるんじゃないかという気がするんですけど。

上山議員 ほかにいかがでしょうか。

松尾議員 今のところって、資料1の4ページにかなり簡潔に書かれているのかなと。ですよ。

河合参事官 そうです。

松尾議員 そのほかマネジメントのことが書いてあるんですけども、これ何でムーンショットやるのかということは、それこそそういう目的が書かれているので、今の山極先生の話でいうと、このあたりをしっかりと強調してくださいということかなと、私もそう思います。

河合参事官 ありがとうございます。

上山議員 ほかにいかがですか。よろしいですか。

私は個人的には今2050年、30年、50年という話ありましたけれども、期せずして第6期基本計画が射程に入れている世界の話になるんだと思います。ですから、ムーンショットということをやったとしたら、私はそのイニシアティブをとってきたわけじゃないですけど、やるんだとしたら。

橋本議員 唯一の常勤議員、いや、引っ張った方ですよ。書いてください。

上山議員 ではないですが、やはり第6期基本計画の中の一つの実験場としてワークすればいいのかなと思ってるということが一つと。

もう一つは、グループ1も2も3もそうですけれど、(、ちょっと量子だけ少し違いますが)、相当人間ということに関わっている、人間のあり方に深く関わっている技術という気がします。人間がどうあるべきかとか、どうなっていくのかとか、どのような人間の社会が来るのかというようなことを問いかけているイメージがあって、それは2030年、50年の世界像についての示唆というかパースペクティブになるのかなというふうには思っております。

ですから、科学技術というものを使って一体我々はどういう人間として生きていくのかというようなメッセージになってくれればいいかなと思っておりますので、河合さんの方、どうぞよろしくお願いします。

第6期、ずっと議論してるんですけども、やはり人の問題を焦点当てるべきかなと、人と

しての研究者もそうですし、科学技術を受け取る側の人の問題も含めて、人というのが大きなフォーカスになるかなという気持ちもあったもんですから、今回ワークショップのいろいろなテーマを見るとそういう印象を受けたということでもあります。

篠原議員 ワーキンググループ1についてこれまで意見を述べてきましたけれども、むやみに能力を拡張するというよりも、これから我々がどんな社会つくっていきたいかということを考えて場合に、少し青臭い言い方をすると、ウェルビーイングのようなことを目指していくという大きな目標があり、その中にいろいろな取り組みがあるというふうにしていかないと、インパクトがない気がします。そういった世界観につながるような話をにまとめていただくとありがたいなと思います。

上山議員 今の引き取って申し上げると、ウェルビーイングの問題が結局はS T Iのターゲットなんだと、それが人の生き方、人の人生の送り方ということにいくのかなと、それが基本計画の中で高らかに掲げればすごく魅力的かなと個人的には思っています。

小林議員 そういう意味では「ムーンショット」もいいのですがそもそも根源的なことを伝えるという意味では、例えば「ウェルビーイング・ムーンショット」といった名称などの方が分かりやすいのではないのでしょうか。篠原議員 ワーキンググループ3についてもエルシーの課題とかあるはずですよ。記載されている部分だけ見ると、ウェルビーイングになるかどうか分からないです。上山議員 分科会7の横断のところのエルシーの問題はまだそんなに議論できてないけれど、文字どおりそこなんだと思いますね。単なる倫理の問題を離れて、技術を使い、技術の中で生きていく人間における、それを制度化していくときの設計はいかなるものかということをややはり議論してほしいというふうには思っておりますね。

小林議員 最後のネーミングは、会議で議論したそのを想定すべきですね。上山議員 これ国際会議までやるんですから、最後のところのラップアップのところではおっしゃったみたいなウェルビーイングの問題も含めて、これ全体としてどのようなものを目指しているのかということ、まとめていただく必要があると思います。

山極議員 だからね、ムーンショットは月だったんだけど、ムーンショットを地球に打ち込むんだよね、だから、例えば英語で言えば、Moon shot on the earthでいいんだけど、On the earth for harmonious relationshipとかね、何かそういうちょっとやわらかい表現を考えた方がいいかもしれない。

上山議員 そのたぐいの議論は多分外国の人たちすごく得意だし、大好きだし、いろんなセッションに出てくる人たちの中で、いや、こういう議論の方が我々にとってはアピールするよ

という話が必ずできます。コンセプトライゼーション彼らは本当に好きなので、そういうことが出てくる可能性はありますよね。そういうようにオーガナイズしてください。

河合参事官 上山議員にもプレナリーでモデレータをお願いしておりますので、是非そこは引き出していただければと思っております。

上山議員 いかがでしょうか。

大体時間ですので、ここで議論引き取らせていただきます。

今後ともどうぞ河合さん、頑張ってください。お疲れの出ませんように、どうぞよろしくお願ひします。ありがとうございました。

午前11時12分 閉会