

産業構造審議会 産業技術環境分科会 第1回研究開発・評価小委員会 議事録

1. 日時：平成26年1月27日（月）13：00～15：00
2. 場所：経済産業省本館17階 第1特別会議室
3. 出席委員：五神小委員長、植田委員、遠藤委員、大藪委員、川合委員、國井委員、  
呉委員、杉山委員、須藤委員、野路委員、橋本委員、林委員、廣川委員、  
村垣委員、室伏委員、島田（一村委員代理）

4. 議事次第：

- ・産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会の公開について
- ・産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会の進め方について
- ・今後の産業技術政策のあり方について
- ・その他

5. 議事概要：

○吉野産業技術政策課長 定刻となりましたので、ただいまより、第1回産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会を開催いたします。

まず、開会に当たり、松島副大臣より一言ご挨拶を申し上げます。

○松島副大臣 ご紹介いただきました経済産業副大臣の松島みどりでございます。今日は、それぞれ遠方あるいはお近くも含めてお集まりいただきまして、ありがとうございます。

先週の金曜日に通常国会が始まりました。通常国会でのスタートの日に、安倍総理が50分にわたって熱弁を振るいました。その熱弁の骨子は、この国会は経済の好循環を実現する国会であると。ここからも私どもの経済産業省に大きく関わる国会であるということがわかるのですが、その中でも、総理が言われた中に、きょう皆様に議論していただくといえますか、このメンバーの方々にこれから背負っていただくお仕事がございました。

総理の言葉ですが、「経済社会を一変させる挑戦的な研究開発を大胆に支援します」といわれた後、その文脈の段落の最後に、「日本を世界で最もイノベーションに適した国にします」という締めくくりをされました。

私たちは、この日本を世界で一番イノベーションに適した国にすること、その課題を背負って、そして、イノベーションというときは、単なる研究開発ではない、それが産業にしっかり活かされて初めてイノベーションでございますから、日本の政府関係で、研究機

関とか開発機関などいろいろそういうことを考える部署はあると思いますけれども、私は、皆様も同じ気持ちでいてくださると思いますが、この産業構造審議会産業技術環境分科会の研究開発・評価小委員会こそがその基本をつくっていただくと委員会であると考えております。

そして、今年の国会で産業競争力強化法というものをつくり上げました。そして、今年の1月20日に既に施行されました。この中に、企業実証特例——恐らく皆様方がニュースや新聞でご覧になった自動車の自動運転において、ドライバーが乗っているけれどもハンドルをさわらないで、その横に安倍総理が乗って、日産、ホンダ、トヨタと3社とも乗りました。そして土曜日の夕方、国会の周辺を走る、そういう自動運転をアピールしてみせたわけですが、これは安全と認められたら、例えば、これでしたら他の役所が、国交省なり交通安全をつかさどる警察庁が反対しても、できるものは経産省も応援してどんどん進めていこうと、そういう実験のアピールだった訳です。こういう企業実証特例ですとかベンチャー支援など、いろいろな措置を決めてまいりました。これも1月20日からスタートしたわけですが、こうやって企業が新たな事業をつくり出したり、市場を創出するための環境整備をいろいろとやってきている次第でございます。

さて、日本の政府は、この20年間に、科学技術に相当な投資、お金をつぎ込んでまいりました。その中で私たちが所管するところで申し上げますと、産総研も頑張ってくれました。今は東レで有名になっている炭素繊維ですが、ボーイング787は全部炭素繊維でできている。日本の国産ジェット、MR ジェットを三菱重工がつくっておりますけれども、これのかなりの部分も炭素繊維でつくられており、これももとはといえば産総研が開発していろいろな会社に提供してきたものであります。同様に、超高密度ハードディスク磁気ヘッドも産総研がつくって、いろいろな会社に技術を提供してきたものであります。

それから、NEDOは、もう一つ私どもの役所に関係ありまして、委員として出席いただいてもおりますけれども、オイルショックの中でつくられた太陽光発電のシステム、今はよその国にかなり凌駕されてしまっていますが、スタートを切ったのは日本のNEDOだと考えております。

このようにいろいろな成功もやってきたのですけれども、さて、これだけのお金をかけてきた割にはどうだったろうかと考えると、その出口との結びつき、事業化への橋渡しについては、まだまだ改善すべき点が残っていると考えております。

そうした中で、海外を見ますと、アメリカというのは民間主導だと思っておりましたら、

政府研究開発が生み出したその技術のシーズがiPhoneやiPadなどを構成しておりますし、アメリカではベンチャー企業が大きな役割を果たす、そういうところに国の役割もしっかりあるわけでございます。

ドイツにおきましても、公的な研究機関であるフラウンホーファー研究機構が、フォルクスワーゲンを初め、いろいろな中堅・中小企業も含む多くの会社に対して技術の種を橋渡ししている、事業化に貢献している。こういった事例もみながら、日本の特性を生かして、日本の技術が、先ほど申し上げましたように、総理がいうところの「日本を世界で最もイノベーションに適した国」にする、そのための礎を皆様に考えていただきたい。役所も一緒になって考えてまいりたいと思っております。

この小委員会でご検討いただきまして、1つの目標といたしまして、5月から6月にかかまして、経済産業省だけではなく、政府全体の成長戦略が改定されます。これに何とか私たちのこの委員会で議論した成果を生かしたい。これを骨格としたい。さらに、来年度からの予算を見据えて、「骨太の方針」というものも6月の通常国会の終わりごろに出されます。この中にもしっかりと盛り込まれるような議論を行っていただきたい。

さらに、この秋からは、総合科学技術会議で次期科学技術基本計画の検討がなされることになっております。こういったところまで視野に入れて、単なる研究ではなく、出口を見据えた産業化を進めて、日本の経済を発展させる、さらに、人類すべての幸せにつながる、そういったものづくり方を先生方に、私は完全文化系の人間なものですから、いわゆる今のリケジョの先達に当たる先生方にもきょうはお越しいただいていますし、産業界からも多くの研究をしてこられた方々にお集まりいただいておりますが、産と学とを結びつける形で、どうか皆さんの活発なご議論をいただき、その中でいい成果が出るようお願いしたいと思います。

長くなりましたが、思いを述べさせていただきました。どうぞよろしく願いいたします。

○吉野産業技術政策課長 副大臣、どうもありがとうございました。副大臣におかれては、公務のために途中で退席させていただきますので、よろしく願いいたします。

それでは、次に、この小委員会における小委員長をご紹介させていただきます。

本小委員会における小委員長は、産業構造審議会産業技術環境分科会長の指名によりまして、東京大学の五神真副学長をお願いをしております。

それでは、五神先生から一言ご挨拶をお願いいたします。

○五神小委員長　ただいまご紹介いただきました東京大学で現在副学長をしております五神と申します。東京大学では、次世代人材を支える大学院の改革と研究システム改革を担当しております。

私は、現在、専門としては理学系研究科の物理学専攻ですので、産業応用とはやや縁遠い部署におりますが、3年ほど前に工学系から移る以前は、21年半、工学系研究科に勤めておりました。その間、125名の学生を卒論指導・修論指導で育ててまいりまして、彼らと盆暮れにいろいろコミュニケーションをとる中で、彼らのような高度な人材が本当にこれからの産業の中で生かされるのだろうかということに危機感をもっておりました。

構造を変えて、まさに総理がおっしゃる、日本を最もイノベーションに適した国にするということは、イノベーション創出で世界の先頭に立つということなので、日本の強みをどう生かしていくかということが問題です。産官学が効果的な連携をし、戦略的にその改革を加速していくことが非常に重要だと思います。我々が育てている学生が、この先30年、40年、充実した人生を送れるように、ぜひここで改革の加速に向けた議論、効果のある議論を産官学の知恵を結集して進めていただきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○吉野産業技術政策課長　ありがとうございました。プレスの方がおられますが、撮影はここまでとさせていただければと思います。よろしく願いします。

続きまして、本小委員会の委員についてでございますが、本来、それぞれご紹介するところでございますけれども、時間の都合もございますので、資料1の委員名簿の配付をもってご紹介にかえさせていただきますと存じます。

なお、本日は、阿部委員、一村委員、大島委員、笠木委員、吉本委員、そして渡部委員からはご欠席の連絡をいただいております。

産総研からは、一村委員の代理として島田理事にご出席をいただいております。

小委員会の総員は21名でございます。本日は15名の方のご出席ということでございますので、定足数である過半数に達していることをご報告申し上げます。では、以降の議事進行を五神小委員長にお願いいたします。

○五神小委員長　ありがとうございました。

では、以降の議事進行は私が担当させていただきます。まず最初に、配付資料の確認をお願いいたします。

○田中統括技術戦略企画官　それでは、お手元にお配りしている座席表に加えまして、

資料1～4の4点、参考資料1と2の2点でございます。不足等がございましたら、すぐにお持ちいたしますので、ご確認いただけますでしょうか。

○五神小委員長　ありがとうございます。

不足等はありませんでしょうか。よろしければ、議事に入らせていただきます。

最初の議題として、本小委員会の公開について議決をいただきたいと思います。では、事務局からご説明をお願いします。

(事務局から資料について説明)

○五神小委員長　ありがとうございました。橋渡し、技術シーズ創出、人材という3点から検討を整理していただきました。

これから議論をいただくわけですが、各方面から委員の方に集まっておられます。本日は第1回ということでもありますので、ご説明いただいた検討項目を踏まえて、お一人3分から5分程度をめぐり、順に出席者全員からご発言をいただきたいと思っております。よろしいでしょうか。

それではまず、NEDOの植田理事からお願いしたいと思います。

○植田委員　最初でちょっと驚きましたけれども、NEDOの植田でございます。私は、民間にいて、数年前にNEDOに移ってきました。そこでナショナルプロジェクト等の開発も担当させていただきました。資料4の直接の答えにはならないのですが、研究開発に関して今感じているところを3点、お話をしたいと思います。

1番目は、民間でやっているときというのは、研究開発投資をするかどうかというときに、かなり入念な戦略シナリオづくりをやります。そういう面が少し弱いかなと思っています。基本的には、その分野に関しての鳥瞰図といいますか、マップといいますか、そういうものを全部調べ上げて、どこが重要技術、ブレークスルーポイントなのだというところをかなりしっかり議論をします。それに対して、自社の強み・弱み、ナショプロであれば日本の強み・弱み、こういうものに対してどう攻めていくことがいいのか、どこを押さえるべきなのか、こういう議論をします。

そこはかなり時間をかけて、事前準備のところで、戦略という中に落とし込むというところの準備を民間では、大型投資に関してですけれども、かなりやります。そういう面では、ナショプロの中ではその議論をもう少し深める必要があるかなというのが1つ目の

話です。

2番目に感じているのは、選択と集中とよくいわれますが、選択と集中というのは1つに絞るということではないと私は思っています。要するに、例えば先ほどのマップなり鳥瞰図で重要技術というところを攻めていくのだというときには、その解決法というのは複数あるんですね。そういうのを並行的に進めて攻めるというところをもっと考えなければいけないのではないかなと思っています。

一の矢、二の矢、三の矢とよく呼びますが、本命で一の矢で攻めていくのですけれども、必ずそれが成功するとは限らない。そういう中で、常に複数的な手を打ちながら、一の矢、二の矢、三の矢というのを準備しつつマネジメントしていく。それはNEDOでいうと、例えば、ステージゲートなり開発の進捗の中で、こっちがいいよねというのを、全体を見ているマネジメントの中で判断をする、そうして手を打っていく。こういうことがもう少し必要かなと感じています。

1番目が戦略の立て方、2番目が柔軟なマネジメント、あるいは複眼の並行開発という中で、3番目はスピードです。大企業でいろいろなことをやっていくと非常に時間がかかる。このスピードというのをどのように担保するかというところが大事だと思っていて、そこでは、ベンチャーというのをどう活用するのか。大企業ですと、かなりの市場のマスがあって、利潤を生むということでない、そこに参入するまでの決断に時間がかかるものですから、そこはもっとアクティブなベンチャーでスピード感を持って、ある領域を攻めていくということが必要ではないかなと考えています。

そういうことを今日議論された仕組みづくりの中に落とし込めれば、いろいろな点に生かせるのではないかと考えています。簡単ですけれども、3点、お話しさせていただきました。

○五神小委員長　ありがとうございました。引き続き、遠藤委員、お願いいたします。

○遠藤委員　発言の機会をいただきまして、ありがとうございます。技術と市場との間に深い溝をどうやって結ぶのか、つなげるのかということは、以前より大きな命題であったと思います。市場とはここでは、金融市場に加え商品の販路、マーケティングということになります。私は、「週刊ダイヤモンド」という経済誌で20年ほど企業、産業をずっと取材してまいりまして、10年間ほどは特に電機、IT、半導体業界をみてまいりました。また、九州大学のほうで実際に産学連携プロジェクトにかかわる期間がございまして、そこからこの溝がいかに深いかということを実感してまいりました。

イノベーションの担い手として、米国を中心に、ベンチャー企業が考えられると思うのですが、日本の場合はテクノロジー分野において、優良なベンチャーが生まれ、グーグルのような成長を果たしたケースが多く生まれてはいないと言えるでしょう。こうした事実を鑑みて、競争力の高い技術、技術者というのは、いまだに大企業の中に集中的に存在するのではないかという問題意識をもっています。

しかしながら、営業利益5%もなかなか達することができないような企業環境下、多様な技術を抱えながら、そのすべてに集中投資をすることはできないという現状がある。つまり、死蔵している技術がたくさんある。その死蔵している技術と人とを一緒に外に出していくという形での、ある種の新興企業の創出を促す仕組みが必要ではないかと考えています。イノベーションは価値の組み替えですから、大企業から技術と人が流動化して、新しい市場を開拓するインセンティブがなければ、日本ではイノベーションとは起きにくいのではないかと考えています。

こうした事業のカーブアウトにはお金が必要ですが、デットだけではなくて、エクイティ資本金として入るようなお金をどうやって向かわせるのか、例えば、産業革新機構もいろいろなファンドも、国内外に存在しますが、その仕組みをさらに検討していく必要があるのではないかと考えます。

ただし、シリコンバレーの企業が日本の家電メーカーのある技術を買いに来たケースがあったのですが、死蔵している技術でありながら、いったんお声がかかると、そこは売却もライセンスもしたくないというスタンスに変わり、現実的にはなかなかうまくいかない状況を目撃することが多くありました。そこを何とか潤滑化させるプラットフォームを構築するのが国の役割であり、その点につきましても議論を進めていけたらよいと思っております。ありがとうございます。

○五神小委員長　　ありがとうございました。続きまして、大菌委員、お願いいたします。

○大菌委員　　大菌と申します。よろしくお願いいたします。私は、先ほど副大臣がおっしゃったホットなリケジョではございませんで、一橋大学という文系の大学の出身でございます。専門はイノベーションの組織と競争戦略でして、最近ようやくクラスターレベルのイノベーションの創出のところも視野に入ってきたというところで、こういったマクロなレベルのお話にどのくらい貢献できるかというのは不安に思っているところですが、その中で幾つか問題意識をもっているところをお話しさせていただきたいと思っております。

まず、基礎研究のところ、昔のターゲット戦略といわれるような、どの企業もおしな

べてこれをやらねばならないというところに戻るのではなくて、日本という国としてユニークな世界に向けて貢献のできるポテンシャルのある分野を明確な絞り込みをして、そこに向けた環境整備ということ、そしてそこでの民間の力を十分に引き出すということ、その意識をもっと明確にされるべきかな、という気がします。

2点目の、橋渡しというところにつきましては、企業の中でも橋渡しの問題はあると思いますけれども、ここでは特に、大学等で行われる基礎研究からいかに橋渡しをするかというところで、それには、モノづくりの次世代とか、世代が変わるようなものの橋渡しをどうするかというところにこそ関わっていく価値があるのだらうと思います。しかしながらそのときに、プロジェクトマネジメントというのが大変難しいのだらうというのをいろいろな方のお話を伺っていて思います。

しかし、例えば、産業クラスターの取り組みなどでも、地方で何人か非常にすばらしいプロジェクトマネージャーが育っているようですし、あるいは、企業でステージゲートモデルが使われているように、ここである種のプロジェクトマネジメントのモデル化をすることによって、それがプラットフォームとして人材育成にもつながるし、効率的化にもなっていくのではないかと思います。

橋渡しという点についてはもう一つ、時間軸の問題でございまして、例えば、オーストラリアのワインクラスターは育てるのに30年計画を持って始めたということもありますので、ここでどういう時間軸で、その間、何を評価していくのかというところは、相当準備をして臨まないと、予算とか、あるいは政権が代わるとか、いろいろな制度的な要因で本当に効果のある実行ができなくなるのではないかと思います。

それから、ポジティブな押しだけではなくて、ぜひ阻害要因も洗い出しをして、これを少なくするようにしていただきたい。これはこの委員会の守備範囲ということを超えて、我々の視点からみたときにこれが阻害要因だということをどんどん幅広く訴えかけていただければと思っています。

最後の点は、国際化でございまして。多分、川上の基礎研究のところはどんどんオープンに、世界のハブになる状態をつくり、そして橋渡しのところは、海外からのソースも含めて、方法論というものをコアにして、入り口と出口はかなり多様になる。こういうイメージを今のところもっていらして、そうすると国際的な姿に近づいていくのではないかなと思っています。ありがとうございました。

○五神小委員長　ありがとうございました。それでは、川合委員、お願いいたします。

○川合委員 川合と申します。私は、理化学研究所という研究機関の研究担当の理事をしていますのと同時に、東京大学で教鞭をとっております。今日は3つのことを申し上げたいと思います。

国の戦略は全て長期戦略であるべきであると考えています。産業界との連携も、短い期間でターゲットを次から次へと変えていくのではなくて、基本的にはかなり長いタームで物事をみる態勢が大事かと思えます。基本はオープンイノベーション、そして、人を集めるメリットというのを最大限に生かすシステムであるべきで、民間と民間の相互作用も新しい考え方を生むベッドになるだろうと考えています。そして、個別産業化は各企業で持ち帰って担当するというのを基本的な考え方にするのがよろしいかと思っています。

こういうことを申し上げる背景には、理化学研究所で実際に産業界との連携を随分やらせていただいておりますが、個別企業との約束事というのは非常に大事で、そこにきちっと形をとりますと、隣接するような類型企業のところと一緒に仕事をするのは大変難しくなります。そこをうまく整理して、民と民が集うところにも新しい知が出てくるという発想を大事にして、基本はオープンイノベーションで国の戦略を進めるべきだと思っています。

最近、テレビで、オーストラリアの和牛（Wagyu）が大変なブランド力を発揮していると伝えていました。日本の和牛は産地別ブランドにこだわっているのですが、海外では個々別々に見えてしまっていて、なかなか力が発揮できないという話を聞いて、ああ、なるほど、他にも当てはまる例だなと思いました。個々別々に戦うのではなく、総合力を発揮して強みを示す。これが1点です。

それから、大きな技術開発には長期戦略が必要ではないかと考えております。先ほど松島副大臣が例として挙げられた炭素繊維は、1970年代の終わりから大阪工業試験所で地味にずっと続けられてきた開発が、東レさんとの共同作業の中で実際に大きな産業に発展したのだと聞いています。

きょうは東レの阿部さんがいらっしゃらないので、かわりに言わせていただくと、たしか東レでもう一つ非常に大きなイノベーションにつながっている逆浸透膜というのも、30年、40年かけて開発をされた結果だと聞いております。長寿命のこういう開発はかなり大きな成果に結びつきますので、短期決戦だけではなく、長く育てるものの大事さというのも視野に置いていただく必要があると思います。

こうやって考えますと、長期の開発の中にオープンイノベーションの精神が入ってくる。

そうすると、先ほど来、少し整理論のように聞こえております分担の考え方、分業の考え方というのも、完全に分けてしまうのではなくて、ちゃんとオーバーラップをすることを意識した感じで設計するのがよろしいのではないかと思います。

最後は、イノベーション人材であります。イノベーション人材には複眼的な視野が求められます。現在の大学院教育が目指すべき問題です。日本の教育の一番の問題は、短期決戦、そして近視眼的な入試を目標とした教育が中心に据えられていることです。我々のころのように他校の生徒も含め自分と価値観の異なる仲間とボーッと遊ぶなんていうことは余りなくなってくると聞いております。

そういう意味で、私のもう一つの担当でございますけれども、教育再生実行会議の有識者委員として議論させていただいた第4の提言が重要な意味を持ってきます。入学試験を目標とする教育から、学びに重点をおく教育への転換です。社会も含めて総合的に教育の問題を捉える提言です。教育制度の改革も非常に重要な点だと思います。

以上、3つ全部まとめますと、20年、30年の長期戦略を立てた上で、ウエイトの置き方、アクセントのつけ方、フォーカスの仕方など、大きな骨格をまずつくっていくことが大事ではないかと思います。

○五神小委員長 ありがとうございます。続きまして、國井委員、お願いいたします。

○國井委員 國井でございます。私ももとリケジョで、物理から情報科学に移った者です。シリコンバレー、シリコンヒルで教育を受けて、現在、芝浦工業大学におりますが、31年間、民間企業、リコーでソフトウェアの研究開発・事業化をやっておりました。産学の橋渡し役として、現在、芝浦工大で人材育成をしています。

日本のイノベーションを考えますと、システム融合が極めて弱い。そのための仕組み、エコシステムが十分できていないということが大きな課題だと思います。今日のイノベーションは、それぞれの要素の技術ももちろんあるのですけれども、やはりITを活用していろいろな異分野の技術が融合して、特にソフトウェアを活用してサービス化に向けて変革していくことがポイントになるかと思えます。先ほどのご説明の中でも、そのところが非常に弱いと認識されていると思います。特にソフトウェアというものは見えにくくて、さらに、日本はソフトについて余り強くないということでフォーカスされず、強いハードを強化してモノづくりをやっていこうという考え方が多いのですけれども、これは今後の変革を考えると見直す必要があると思っております。

私は今、情報サービス産業協会の副会長もやっているのですが、情報サービス産業は多

重下請構造の中で、研究開発費が0.1%しかないという極めて弱体な状況です。では、放っておいていいのかというと、部品の利益率の低いところでの産業の成長だけでは、今後、期待する成長目標にはいかないと思いますので、ここはやはりソフトを融合したシステムを強化すべきです。人材育成の面でも、システム融合を実現するためにITもわかる総合的な人材を育成する体制や仕掛けをつくっていく必要があると思います。

先ほどからフラウンホーファーのお話がありますけれども、私はリコーでソフトウェア分野の技術開発を担当していたときに、フラウンホーファーと大分お付き合いをしていました。フラウンホーファーは、日本の研究所とは全然違う強さがあります。実際のニーズについて非常にセンシティブで、真剣にそのことについていろいろ検討をしてくれる。ニーズを聞こうという姿勢は日本でももちろんあると思うのですが、その度合いが全然違うというのを肌で感じました。

フラウンホーファーのような組織をつくっていくことが極めて重要だと思うのですが、あそこで大きく違うのはファンディングなんですね。ファンディングが国からは3分の1来ますけれども、いろいろな競争的資金が3分の1、あとの3分の1は民間企業から来ています。これが非常な緊張感を生んで、実践的な研究開発もなされ、人材育成もなされていると感じました。

簡単にそういうところまでは実現しないと思いますけれども、少なくとも評価項目をそれに沿った形にしていくということが重要かと思います。特にソフトは論文や特許だけではなかなか評価できないです。学術会議のソフトウェア工学分科会で今議論しておりますが、大学病院のようなインターンシップも含めて、先導的なアプリケーション開発の実践的なプロジェクトをやっていくことによって、技術開発、産学のブリッジング、人材育成もできるのかなと思っておりまして、学術会議から、提言まではなかなかいかないのですが、記録ぐらいから出していこうという活動をしております。

○五神小委員長　ありがとうございます。続きまして、呉委員、お願いいたします。

○呉委員　呉と申します。よろしくお願いいたします。ベンチャーキャピタルをやっております。2000年からスタートしました独立系のベンチャーキャピタルです。ベンチャーといいますと、どちらかといいますとインターネットを用いたB to Cのビジネスモデルがずっともてはやされてきましたが、私は、科学技術の産業化ということが、経済的付加価値が一番高いはずなので、それをやる方法がベンチャーキャピタルの役割だとずっと思って、それにチャレンジをしてきております。

ビジネスモデルをITでやるところはもうプラットフォームはあると思うのですが、科学技術の産業化ということはずっと叫ばれながらも、なかなかそのプラットフォームはできていないと思っています。特に、リーマンショックを含めて、大企業さんの研究開発投資が短期、短期に結びがちで、国からの研究がそのまま橋渡しというものがなかなかできなくなってきているというのを目の当りに見てまいりました。その橋渡しを本来埋めなければいけないのがベンチャーキャピタル資金であり、ベンチャーキャピタルだと思っています。

そのベンチャーキャピタルの役割というのは余り理解されていないのですが、実は価値を規定するということが大きな役割でございまして、例えば、大学とか研究所などに眠っているシーズをそのままだと価値が規定できないのですけれども、我々はそれを外に出すことを促します。外にその技術を出して、どのようにその技術を展開して、どんな展開をすると例えば5年後に200億の価値を生むと規定すると、じゃあ、今は5億の価値ですね。じゃあ、それに対して我々は1億を出しましょうと。それで20%のシェアをくださいと。こんなやり方をします。

そうすると、顕在化しなかった価値が外に出た瞬間、我々が5億とつけたら、我々はその分の1億をもっているわけですから、残り4億の価値というふうになるわけですね。そして、パテントホルダーさんとかベンチャー企業をやる経営者などにそのホールドを渡して、それで一緒になってチャレンジをしていくと。そういうことをすることによって、顕在化しなかった価値が顕在化する。

ただ、問題は、これは1社ではだめなんです。この価値というのはどうなるかわからないですから、幾つかのこんなVCが価値をつける。我々が5億といたら、10億という人がいるかもしれない、0という人がいるかもしれない。多分、アメリカのベンチャー企業はそうやって成り立っているわけです。いろいろな多様性のもつ価値観の人がその中でチャレンジをしていく。

そして、その技術が産業化されて、本当に200億になるのかならないのかに必死にチャレンジをするわけですが、私がベンチャー化しましょうよ、外に出しましょうよというのにはもう一つ理由がありまして、価値が顕在化するということと、もう一つ、技術を産業化していくためには、ノウハウの積み上げですとか情熱ですとか、科学技術だけでは対応できないものが必ずエッセンスで入ってくるわけです。そのエッセンスまで含めてきっちりマネージしなければ、なかなか上昇していかない。それがベンチャーチャレンジで、ベ

ンチャーキャピタルである我々がやらなければいけないものだと思って進めてきております。

やはり日本には、技術があると私は思います。ベンチャーキャピタル資金が今、日本は先進国ではほとんど一番下ぐらいのところ、そこが一番気になります。もう一つ、いろいろな多様性の価値を生み出せる人たちがその中でプレーしていかないといけない。イノベーションは多様性のほうから生まれるわけです。ある程度路線は引くべきですけども、それをどのような展開をするのかということの絵を描く人がいっぱいいなければ、そのチャンスも少ないだろうと。それはオープン・イノベーション・プラットフォームも同じだと思っています。そうはいつでも、企業さんは自分のところの手のうちをなかなか明かしてこないですね。

その中に入っていくのは、ベンチャー企業さんなりにいってもだめですから、我々のようなところがお金も担保しながら路線を引いて、間の仲介役というものがきっちりと機能していかないと、絵に描いただけで、多分進んでいかないと。ですので、私のいたいことは、多様性、いろいろなチャレンジということをどのようにチャレンジしていくのか、その環境をどうつくるのかということをぜひ盛り込んでいただきたいと思っています。

○五神小委員長 ありがとうございます。では、杉山委員、お願いいたします。

○杉山委員 トヨタ自動車の杉山でございます。本年からもう一つ、SIPの革新的燃焼技術の政策参与というのやらせていただいております。今、その革新的燃焼技術のところ、具体的に産学官の共同研究などの事業を具体的に準備しているところなのですが、その中でちょっと感じていることをお話し差し上げたいと思います。

まず、本日ご説明いただいた橋渡しというところに対しては、私自身、大変強く必要性を感じていまして、ただし、橋渡しといっても、参考資料1のA3の絵にあったように、非常に長い行程があるんです。その非常に長い行程の中で、今、産学官の連携をやろうねという話をすると、左側の3つ目か4つ目ぐらいまでの行程ならできるよという人と、右側の3つ目ぐらいまでならやれるよという人しかなくて、その間が全然ないんです。

では、それを今ドイツがどういうことをやっているかをみると、参考資料2の48ページに、ドイツの自動車メーカーのFVVという組織の概略の事例が描いてありますが、その右側に、「FVVを支える産学の研究体制」というのがあって、この中で、右側の緑色の枠の中の研究機関のところ、これは多くの場合は大学の先生が起業された研究機関なのですけども、ここの部分が非常にきめ細かく橋渡しをしています。

それは単に橋渡しに終わるだけではなくて、その研究機関で非常に地道な、すぐに産業化できるようなレベルまでの検証をして、大学では論文にならないのでほとんどやらないと思いますが、そういう検証をどんどん積み重ねていくので、今度はその積み重ねた結果でまた商売ができてしまう。その結果をもらいに日本の自動車メーカーはたくさんのお金をこの人たちに渡しているという構図になっています。

日本の中で、今まで競争をしてきて、企業の中でいうと、製品を出して売れるということが一番の目標になってきてしまうので、その結果がなぜうまくいったのですかという技術的な裏づけ、そういうモデル化、そのようなものに対しては、我々は検討が非常に希薄になっています。

そういうところをFVVではしっかり押さえて、1つの例でいうと、車全体で、走行抵抗やいろいろな抵抗を30%減らして燃費向上をするというテーマに対して、それぞれの大学がそれぞれの得意な分野でモデルをつくります。そのモデルをそれぞれの大学は不得意な部分は得意なところに頼んで、実証・検証をします。それによってモデル化をして、でき上がったモデルはみんなで共有をして、あとは競争になる。そういう研究モデルで、今、FVVが成り立っていると聞いています。

何が言いたいかというと、一番重要なのはその橋渡しで、しかも、その橋渡しをすることによって付加価値がつけられるような、そういう立場の人たちが今の日本には非常に少ないということが一つです。

それから、個々の企業と個々の大学のような連携ではもう産業化というのは非常に難しくなっていて、企業の連合体と大学の連合体のような格好での産学連携、これが実際にうまく機能しなければ、日本の競争力として将来非常に不安になると思っています。

ですので、今回、SIPでは、内燃機関のところを最初は主に取り扱うつもりなのですが、それが一つの産学官の連携のモデルになって、さらに違う産業に飛び火するようなことになればいいかなと思って今やっています。そのためには、企業から人がどんどん大学に出て、大学の学生さんも、今、インターンシップで3週間ぐらい来て、パッと仕事の中に入って、その仕事がちょっとやれたみたいな雰囲気にならしてもらってお帰りいただいているのですが、そうではなくて、もっと長い期間、企業の中に入って、何を研究することが望まれているのだみたいなことが理解できる、そういう人的な交流をどんどん進めることがまずスタートラインかなと思ってやっております。

とりとめのない話でしたけれども、今、そういう方法で検討しております。

○五神小委員長　　ありがとうございました。それでは、須藤委員、お願いいたします。

○須藤委員　　企業の立場から、近視眼的といいますか、短中期的な立場で少し意見を言わせていただきたいと思います。

　　会社で研究開発、技術開発を担当しております、それから、イノベーションの推進とか、最近では新しく芽が出たものをいかに新規事業に事業化するかといった部署も担当しております。きょうの話題に一番合っていると思います。

　　資料をつくっていただきましたので、この3つに分けてお話ししたいと思います。

　　最初の技術シーズが一刻も早く事業化に橋渡しされるためのシステムというところですが、こればかりはもう3～4年前から恐らく経済産業省さんのほうでも言っていると思います。最初に研究をスタートするときから、産業界と大学と国が一緒になって目的、ゴールを決めて、そこから基盤技術をスタートするというやり方、これがやはり一番いいのではないかと考えています。

　　もちろん、従来の線形モデルというものもあると思いますが、スタートするときに全部に絡んでいる人が一カ所に集まって、何からやるべきか、どういうゴールを設定すべきか、というところからスタートするのが、一刻も早く事業化できる基本ではないかと思っています。もう既にこの方向で動いていただいていますので、ぜひこのシステムを続けていただきたいと思います。

　　それから、2番目の技術シーズを創出するためのシステムのあり方というタイトルですが、これにつきましては会社の中でもいろいろと議論をしていますけれども、先ほどフラウンホーファーの話が出ましたが、我々は本当に世の中のトレンドを理解しているのか、あるいは、グローバルに見て、国あるいは場所によるローカルフィットというのをちゃんとわかっているのかということを常に議論しますけれども、その辺をきちんと把握しないでスタートすると失敗することがあります。これを大きな言葉でいうとニーズという言葉で済んでしまうと思うのですが、ニーズの中にもいろいろとあると思いますので、そういう分析をきちんとやる、アンテナを高く張ってベンチマークをしっかりとやるということから始まると思うのです。こういうことをちゃんとスタート時点で見られる仕組みをきちんとつくることが一番の近道ではないかなと思います。

　　この関連でもう1点は、シーズ技術といいますが、日本の中でも既にいっぱい良い技術が存在していると思います。技術の融合ということは、異分野融合という言葉で出てきますけれども、既に、ある目的のために開発した技術を別の目的を考えたときに、3つか

4つ組み合わせてまとめてみると、また新しいシーズ技術になるのではないかということが最近言われています。我々も今積極的にチャレンジしていますが、こういった既にある良い技術を幾つかまとめて別の角度で考えてみると、またそれも日本の大きなシーズ技術になるのではないかという気がします。これをやる方法として、本当はもうあるのでしょうかけれども、技術のデータベースが日本国内、インターネットやいろいろな手段を使えば本来でしたらわかると思いますが、広過ぎてなかなか見えない。この簡単なシステムができてると有効に活用できるのではないかなという気がします。この辺をご検討いただければ良いと思います。

それから、最後のイノベーション、人材ですが、人の育成とは違うのですけれども、我々企業がいつもこういったイノベーションで新しいものを出すときに考えますのは、もちろん技術はイノベーティブであり、差異化の技術であるということは大前提ですが、あと2つ、それがもしも市場に出たときに、企業でいえば大きな市場をとれるのか、別の言葉でいえば、それがちゃんと世の中に大きく広まっていくのかどうかということが大事だと思います。それから、出すタイミングはどこが一番いいのか。この市場規模とタイミングというのを間違えると、画期的な技術であっても、結局、沈んでしまって出てこなかったり、あるいは遅れてしまってだれかに先行を許してしまうという例があると思います。この市場規模とタイミングというのをぜひ意識するような人材、こういうことがわかる人を育てることが必要ではないかと思います。

○五神小委員長　　ありがとうございました。それでは、野路委員、お願いいたします。

○野路委員　　小松製作所の野路です。私は今、経済同友会のイノベーション委員会の委員をやっています、その観点から少しお話ししたいと思います。

なぜイノベーション委員会の検討を始めたかということ、私のところでは、300トンダンブトラックを7～8年前に、自動車会社がやっているような自動運転を実用化して、今、約50台がチリやオーストラリアで無人で動いています。その基本的な技術はコマツの技術ですが、ミリ波レーダーなどのセンサーやGPSのソフトウェアは全部ロシアですし、いろいろな運行システムプログラムはアメリカですし、ほとんど欧米製です。そのシステムアップをしたのが我々の会社でやっているということです。それで私はものすごく危機感を抱きました。

今までは我々の会社だけでいろいろな改良をしていけば売れていた時代でしたが、これからはそうはいかないと。それで私は社長をやめてから危機感を抱いたので、イノベーシ

ョン委員会の委員長を今やっているのですが、その中で私は、アメリカとドイツを2年かけて勉強しました結果を、3分なので余り時間はありませんが、お話ししたいと思います。

まず、前提条件として、日本の文化といいますか、いろいろな土壌を改良しなければいかんと。そのためには、私は3つほどあると思います。

1つは、ベンチャー企業とか若い人とか中堅企業をもっとリスペクトして、この人たちが次の時代を担うのだという社会的なコンセンサスがなくていけない。総論はいいのだけれども、各論になると、大手ばかり国の予算をとっているとか、そういうことになっている実態が見受けられるので、まずそこが1つだと思います。若い人ほど柔軟ですし、その人たちが時代を担うのだということです。

イノベーションというのは、言い忘れましたけれども、我々の定義では、新しい価値を創造することをイノベーションという。人によっては、マスコミによっても、「技術革新」と訳す人がいっぱいいますが、新しい価値の創造だと。社会に役に立つものをつくるということがイノベーションであって、基礎技術だとか新しいインベンションである発明は大学などでどんどんやっていますし、日本もノーベル賞をとっている人がいっぱいいますし、それはそれである程度うまくいっているのではないかと思います。問題はイノベーションのところですよ。

2つ目は人材交流。人材交流というのは話は簡単ですけども、大学と企業でいうと、データをみると企業から大学に行くのが結構多いんですね。けれども、大学から企業に戻る人は本当に少ない。逆にいうと、企業も受け入れていない。大学の先生に会うと、「博士を何とか採用してください」と、一番先に出るのはその言葉です。それは企業側にも問題があると思います。大学の悪いことばかりいっていてもしょうがない。日本の研究所の産総研はどれぐらい人が流動化しているのでしょうか。先ほどから話がありますフラウンホーファーは7割近く動いています。

私はフラウンホーファーに行ってきたのですが、そこの研究を説明してくれたのは、炭素繊維を自動車に使うこと。BMWともう一つの工作機械メーカーと研究所がやっています。BMWのほうは別にして、工作機械メーカーと何をやっているかという、自動車生産の60秒ピッチで炭素繊維を使った部品を生産するラインをつくっているんです。そのラインも見せてくれました。こんなを見せてくれていいのかなと思いましたけれども、見せてくれたんです。そして、あと2~3年ででき上がるというわけです。それは本当かどうかは知りませんよ。

それで、そのリーダーに「あなたは次にどこへ行くんですか」と聞くと、「私は多分民間企業へ行くでしょう」と。それはその炭素繊維を一緒にやっている工作機械メーカーへ行くという意味ではなくて、フラウンホーファーの研究所でプログラムリーダーをやった人たちというのはステータスがなくて、多くの企業が高いポジションで採用してくれるんです。そうやって人材が流動化している。結局、日本の場合は流動化が少ないと思うのですが、そういう土壌というのがある。人材流動化というのは簡単ではないですけども、産官学ともみんなが襟を正して、もっと流動化しようじゃないか、みんなでいろいろな人材を使おうじゃないかということが必要だと思います。

3つ目は、各部門間の壁といいますか、分野の壁が日本では大きい。私のところもいろいろな大学に研究をやらせてもらっていますけれども、ある遠隔制御の研究の例では、機械の人ばかりで研究をやっている。アメリカのスタンフォードなどに行くと、研究講座ではいろいろな分野の人間で研究しているんです。日本の大学では工学系だけでやっている。なぜかはわからないのですが、要するに、試作品までつくっていないからだと思うのです。企業の方はわかると思いますけれども、企業だったら、法律の勉強とか社会的にどう認められるとか、いろいろな分野からチェックするんです。けれども、研究だけだと技術だけということになってしまって、いろいろな分野から研究しない。でも、スタンフォード大学などに行くと、試作をつくれますから、必ずいろいろな分野の人たちが入るんです。だから、アメリカの企業はスタンフォード大学とかカーネギーメロン大学などに人材育成のために人を派遣するという会社がものすごく多いですね。IBMなどもそうです。

そういうように、産官学のネットワークというものをみんなでしっかり築き上げて、それこそがお互いにイノベーションを起こすことなのだ。例えば、私はドイツに行ったときに、化学メーカーのBASFに行って会長さんと話をしてきたのですが、「産学連携をどう思いますか」と聞いて、最初に彼が言ったのは、「私の会社の原点は産学連携だ」と。産学連携によるアンモニアの肥料生成が会社の原点です。それを成功したときに植えた木が本社の前の大きな木だそうで、それぐらい、ドイツでは産学連携こそがイノベーションを起こす非常に大事なポイントなのだということをトップ自らが言うんです。そういうことがぜひ日本の中で生まれるといいなと思います。

余り時間がないので、きょうの事務局の説明について少しコメントしますと、私は、フラウンホーファー的な橋渡しはぜひやっていただきたい。そして、先ほどだれかが言われましたけれども、3分の1ルール—いわゆる民間にもお金を出させなかったら、それは事

業化に対する緊張感も危機感も絶対生まれません。ですから、ぜひ3分の1ルールのような形で、それを産総研が担うかどうかわかりませんが、国の公的機関が担っていただきたい。先ほど事務局からお話のあったようにドイツでは「隠れたチャンピオン」という、中堅企業がどんどん育っていますけれども、そういう形でぜひ橋渡しをやってほしいなと思います。

もう一点は、大学に経済産業省のお金をもっと出していただきたい。NEDOとかいろいろな予算があるかと思いますが、大手の企業は要らないから、その分をぜひ大学に渡してやってほしいんです。スタンフォードやカーネギーメロンなど、みんなそうですけれども、大学が国から予算をもらって、大学発のベンチャーとか、その周りにいっぱい若い人たちがベンチャーとして群がっていて、一緒にやるんですね。そこにお金を少し回してあげて、大学が中心となってどんどん若い人たちを育てていくということをやってほしいなと思います。

では、逆に大手はどうするかというと、大手は自分でやればいいんです。ドイツも、シーメンスなどは、数年前に中央研究所のある一部の機能、基礎研究を全部やめてしまって、年間1,000件の研究をドイツや世界の大学などに振っているんです。これだけ学問が細かくなってくると、とても自分のところではできないというので、トップが決断して、大学と一緒にやっつけよう。そのかわり、知財権などはきめ細かくやっています。企業側の姿勢も大事だし、大学の姿勢も大事だし、官のほうもそうでしょうが、こういういい機会に、ぜひ産官学を挙げて産学連携をどうやるか検討していただきたい。

もう1点は、一部ではやっていると思いますが、つくばなどであるように、サイエンスパークのようなものを作っていただきたい。私もドイツのベルリンのサイエンスパークに行ってきましたけれども、非常にきめ細かいです。そこに行くと、マックスプランクのような研究所の設備なども全部使えるんです。先生も全部紹介してくれる。そして、そこで研究した後、そのサイエンスパークの中にコンサルタント会社があって、ベンチャーキャピタル紹介とか、その事業化まで助けてくれるんです。ですから、そのベルリンのサイエンスパークにはいっぱい会社が入っています。その中にも日本の企業が入っていましたけれども、日本の企業はみんな大手ばかり。それはなぜかわからないんです。大手に人材が多いからかもしれませんが。そして、ドイツの企業はみんな中堅企業、ベンチャー企業なんです。

時間が延びて申しわけないですけれども、最後にもう1点だけ。アメリカのDARPA

での研究資金というのは2,000億ぐらいしかないと思いますが、それでGPSとかインターネットとかダヴィンチとか、10年後、15年後に世の中を画期的に変えたイノベーションを起こしています。私も委員会をやっていてこの問題をどう処置したらいいかなと思ったのですが、とてもじゃないけれども、日本の実力ではまだまだだと思います。

なぜならば、DARPAのプログラムリーダーは公募制で、10年ぐらいで代わっていくのですが、そういう人材が育たないことには、幾ら組織をつくっても無理だと思います。組織を幾らまねしても人がいなければだめなのです。その辺は今、総合科学技術会議でいろいろ検討されていると聞いていますので、ラディカルイノベーションと言われるようなものについては、ぜひテーマを絞り込んでもらってそちらのほうでやってもらったらどうかと思います。長くなって申し訳ございません。

○五神小委員長　ありがとうございます。ちょうど総合科学技術会議の話になったところで、橋本委員、お願いいたします。

○橋本委員　橋本でございます。私は35年間大学で研究をやってきておりまして、そのうちの20年間ぐらいは産学連携を一生懸命やってきております。私は東京大学におりますけれども、東京大学で多分最も早くから産学連携を始めて、最も熱心にやっている一人ではないかなと思います。また、ここしばらく科学技術政策にかかわっております。この委員会もこうみると、そちらにいらっしゃる方も含めて私が一番古いみたいで、安永さんが課長になる前のときですから、7～8年前から来ております。

その中で、思うところはたくさんあるのですが、今日ちょっと驚いたのは、前の方が話されるのを聞いて、ここまである同じ方向で議論されたのはこの会議で初めてではないかなと思うぐらい、かなり意見の一致するところがあったことです。

それで、たくさん意見があるのですけれども、このまとめていただいた3つに関してそれぞれ1点ずつ、せつかくですので、私なりに具体的な提案をさせていただきたいなと思っております。

まず最初に、システムの話ですけれども、我が国において今最も足りないのは、今まで出てきましたように、産業界と独法と大学の連携です。連携、連携とずっと言われてきながら、非常にパーシャルなことしかできていない。大きな意味での人と知識の流れというのができていないんですね。これは今までずっと言われてきたのにできていない以上、同じことをまた言ってもだめなのだと思います。ですから、具体的に何か大きく動かさなければいけない。今日の話をついて、そういう機運が高まってきたのかなという気が

いたします。

こういうのは結局、人事制度と資金制度で動かすしかないわけですし、特にいずれもお金のかかる話で、総合科学技術会議でも、国の研究開発予算の総額を増やすようにとずっといつてきているわけです。その看板はもちろんかけ続けなければいけないと思います。ただ、私は国の予算に関わってきて、我が国では幾ら言ってもないものはないというところがあるわけですので、そこは認めた上で、もちろん総額を増やさなければいけないということは言い続けながらも、今与えられている予算をいかに有効に使って、それでシステムを変えていくのかということが極めて重要だと思っています。

その中で、今申し上げた3つの組織の中の、特に大学と独法の間をうまく人と知識が動き連携ができる、そのためには、私は思い切って言いますが、基本的に大学と独法の人をかなりオーバーラップさせる必要があるのではないかなと思っています。

それは、産総研ですと先ほどから出ているフラウンホーファー型になると思いますし、川合さんがいらっしゃる理研ですとマックスプランクがいい事例だと思います。トップの研究者、優秀な人はそこをオーバーラップしていて、かつ、その大学院生がついているんです。これは2つの意味で極めて重要で、優秀な大学院生がつくというのは、彼らをただ働きさせるというのではなくて、研究者としての戦力として極めて有効ということで、かつ、そこで人材育成もできるということです。その意味においては、これは絶対に一石二鳥なんです。

これについて少し具体的な制度設計をするべきではないかなと思っております。今、私は具体的なことも考えて、ぜひとも経済産業省さんともお話しさせていただきたいと思っています。そのときに、論文をたくさん書けるような人をオーバーラップさせるのではないということが重要です。産総研ですと、産業界に橋渡しできるような人材になります。そして、理化学研究所に求められているのは、もちろん論文で国際競争をすることも重要ですが、それよりやはり産業につなげていくためのベースとなるものを出すということです。論文を書く能力があるの人がそういうミッションでやるとかなりできると思うのです。でも、論文を書くのがそれほど得意ではない人でも、そういうことが得意な人もいます。そういう視点でオーバーラップさせるということが大変重要だろうと思っています。

そうすると、人件費を減らすことができる方向で、かつ、学生教育も含めて、人材育成もあわせてできると思っております。

2番目の必要な技術シーズを創出するための方策ですが、これも先ほどから出てきてい

ることと全く同じように思っています。今、テーマ設定のあり方は、国は、経産省も文科省も大きなテーマは決めるのですけれども、それを研究者に投げている、研究者が考えてテーマアップしているんですね。そうすると、アカデミア側からは、先ほどもありましたが、ボトム側の提案しか出てこない。それしかわからないですからね。産業側は逆に、製品に近いほうが主に出てきて、その間のところは抜けるんです。

国が何をやらなければいけないか。短期的なことは民間がやってくれるわけですから、長期的な視点で我が国の産業を強くするということがなわけです。そのときにどこが一番ボトルネックなのかということを確認に出すことが重要なのですけれども、それを今は研究者に投げているんです。私も実は責任があります。プログラムのPDとしてテーマ設定というときに、分野を規定するけれども、中身は設定しないんです。それは研究者に任せてきたんです。でも、実はそれが限界だと今すごく思っておりまして、そこのテーマの洗い出し、すなわちボトルネックとなるところが何なのかを見つけることこそが最も難しい。

それはサイエンティフィックな知識も必要だし、もう一方で産業界の知識も必要だし、それらが総合的な知識でないと本当のボトルネックのところは出てこないわけです。それこそ産業界とアカデミアと行政の人たちが一緒になって最高の知恵をそこに集めて、これをやるためにはどこがボトルネックなのかというのを洗い出す。そうやってテーマ設定をして、そこにファンディングする。民間への補助金は別として、補助金は出さなくていいとコマツの坂根相談役もよくそういわれるので（笑声）、民間の大企業には要らないとおっしゃるので、要らないのならそれでいいのですが。

○野路委員 要らないのではなくて、分けてもらえればみんな欲しいですよ（笑声）。

○橋本委員 私は、国のプロジェクトとか、そこに競争的資金を集中させるべきだと思っています。産業界と独法が一緒にやる、あるいはアカデミアと一緒にやる。そこに国が設定した大きな方向に向けて具体的なテーマを設定して、そこに競争的資金を集中させる。そうすることによって、お金で人も組織も誘導できると思っております。

3番目は人材の話ですけれども、この中で今我々が議論している一番問題になるのは、研究者のほうからすると評価軸の話です。論文は非常にわかりやすいので、結局、論文が評価軸になるんです。お話を漏れ聞いておられるかと思いますが、今、研究独法の中で特定研究独法というのを選び出す作業のための法律づくり等々を進めているわけですが、そのときも、評価軸はというと、やはり論文で出てくるんです。大学側から出ている私が、論文でやるべきではないという議論をしているんです。

そこから先が弱いのですけれども、じゃあ、論文ではなくて何なのかというと、論文も重要だと。あわせて特許も重要だと。でも、私も特許は300くらい書いていますので、特許のことは結構わかっているつもりですが、特許というのは書いただけでは何にも役に立たないわけですし、お金が入ってきて初めてその価値がわかるわけです。それまでには時間やいろいろなことがかかるので、返ってきたお金でもなかなか評価できない。だから、特許は一つの評価軸になりますけれども、やはりそれだけでは非常に弱い。

そうすると何かというと、もし産学連携のようなシステムを入れられるとすると、そこに産業界からどれだけのお金が入っているか、ということが考えられると思います。先ほど3分の1ルールとおっしゃいましたけれども、もし3分の1ルールのようなものができれば、それは明確な評価軸になると思います。それを集めてこられた研究者の業績として、3分の1ルールの中で産業界から入れたものにどれくらい関わっているのかというのは、明確なその人の評価になると思います。しかしながら、それだけだったらだめだと思います。やはり論文も必要です。そういう3つを見る。

それから、3分の1ずつ、論文と特許と産業界からのお金、この3つを平等に見るのではなくて、それはその研究所の特質とか研究者の特性によって違いますので、総合的にその上司がしっかりと人事評価をする。そのようなシステムをやるということです。

もう1点だけ、私は今、研究者のことだけお話をしてきましたけれども、きょうの議論でも出てきたのは、それをつなぐような人たちの話です。リサーチアドミニストレーターとっている人たちと、産業界と研究者をつなぐ役割をする人、さらには、先ほどのDARPA方式でも、プログラマネージャーとしてそういう能力をもった人材がつくられているわけです。そういう人たちはどこから出てくるかというと、今申し上げた意味での産業界とかアカデミアをつなぐようなところをずっと知識を持ってやってきた人が実は最も適当なんです。そういう大きな中で人を育てていく。今まさにそういうことができる 때가来たのかなと今日思っております、ぜひとも具体的に考えていただきたいと思います。

○五神小委員長　ありがとうございます。それでは、林委員、お願いいたします。

○林委員　私が選ばれたというのは、中小企業でも少しイノベーションについて投げかけろということではないかと思っております。当社は金属の箔と金属の粉末をつくっております。省エネ・省資源という世の中になってきましたので、非常に箔は薄く、粉は細かくという状況で、今、いろいろ開発をしていますし、先ほどいろいろお話をされていますような開発のテーマで、2つの事業を担って、産総研さんなどいろいろなとやらせていた

だいているわけですけれども、皆さん方が先ほどから述べられているとおりでと思っています。

というのは、私は、産総研さんなどは大きなテーマをとらえて、そして、言い方は悪いかも知れませんが、「この指とまれ」でもいいと思います。それが大企業ばかり集まるかどうかは別にしまして、多くの中小企業も特徴をもった仕事をしています。そういう言い方をしますと、いろいろな中小企業で頑張っていて、頑張る中小企業紹介があり、300社ぐらいがいろいろなものをお持ちですから、それをデータ化して全体が常に見られるようなシステムづくりをすれば、「ああ、そうか。これだったらここに頼んだらどうか」とか、そういう話ができると思うのです。そういう面が国のほうは進んでいないのではないかなという気がしています。

それから橋渡しとかいろいろな議論が出てくるわけですけれども、やはり一番大きなことは、10年計画とはいいませんけれども、10年待てるかどうかわかりませんが、人材の育成ということにもっと力を入れていただきたいなあと思います。先ほどから多くの方々が多様性のある人物が必要だと言われて、それはそういうシステムを今まで教えていないし、また、これからも大企業とかいろいろなところでやられている方々に限定されていることが非常に多いと思います。そういう面では、教育として何があるかではなく、教育としてこういうことにも対応していくのだと。

昨年訪問したマサチューセッツ工科大学でもいろいろな議論を聞かせていただきました。そういう中で話をしていると、皆さん方、夢を語るという能力をものすごく強く出されているわけです。それをもって初めて現実にしていくということが一番大事であって、そのためには、多くの夢、変な言い方ですけれども、100年前に考えたことが100年たってほとんど実現できたと同じように、今の若い人たちも含めて、その夢を語らせるような、そういう雰囲気づくりをしていかなければ。多くの大企業はどんどん海外に出られています。

人間がいるというのは何かというと、働く場所があって初めて対応できるわけです。ですから、ぜひ夢を持たせるようなことをこういう中でつくっていただいて、そして、次に反映できるような形をぜひとっていただきたいなあと思っています。

○五神小委員長　ありがとうございます。それでは、廣川委員、お願いいたします。

○廣川委員　第一三共の廣川と申します。製薬産業に入って39年、その間、少し大学病院と市中病院で臨床をやった以外は、ほとんど研究開発のところにおりまして、最後、5年ほど研究開発本部長ということで研究開発の責任者をやっております、今は経営戦略

のほうにかわっております。その間、いろいろと公的な機関とも共同研究をしましたが、その間に感じたことをお話ししますと、製薬産業というのはものすごく研究開発投資が大きいんですね。研究開発にお金がかかるので、多い場合には売り上げの20%近く、弊社でも現在、17~18%ぐらいになっていると思いますし、また、研究開発に大変時間がかかる。それに、最近ではなかなか新しいものが出ない。というのは、ベスト・イン・クラスからファースト・イン・クラスということで、かなり技術的なハードルが高くなったと。もちろんその間、あるいはアカデミアなどで基本的なブレークスルーがなされて、それが産業に行くということはありません。

そういうところはなかなか企業だけではできないので、そういうところに対して国のサポートを、例えば薬の関係でいいますと、低分子でありますと、ノーベル賞を受賞されたカップリング反応、あれでいろいろな薬ができるようになった。ああいうことをやろうと思って、1つの製薬会社でやることはできないわけです。それから、例えば、バイオロジクスなどが今ありますけれども、これを飛躍的に生産を上げてしまおうとか、そういうのは国のサポートがあって、かなり長期的なビジョンをもって行う研究開発投資だろうと思っています。

そのほかに、もう少し短期的には、いろいろな病気のメカニズムなどがわかって、こういう分子が創薬のターゲットとしておもしろいよという場合があるわけですね。そういうことで、いろいろな公的機関あるいは大学と共同研究をやるのですが、そこでわかったことが、大学アカデミアと製薬会社との共同研究の目的が必ずしも合っていないのではないかと。

大学アカデミアの先生方がやりたい研究は、ゴールとしては論文が幾つも出るわけですが、論文が1つや2つ、あるいは10出ても、別に薬ができるとは限らないので、そのところに微妙なミスマッチがあるのではないかと思います。我々は最近、アカデミア公的研究機関と比較的戦略的研究提携とか包括的研究提携ということで、もう少しお互い話をしながら共同研究を進めるような形をとっております。

産総研の機能分子プロファイリング研究センターさんと今やっているのは、そういうコミッティをつくりまして、我々は日ごろ研究をしていく上で、産総研さんが持っているシーズであったり、技術であったり、そちらから見るといっぱいあるうちの一部かもしれませんが、こちらにとって非常に役に立つもの、それを理解するために、我々はウィッシュリストというのをつくって、そのコミッティでお話し合いをします。

そうすると、そのコミッティの産総研側の方々が、「これならあそこでひよっとしたら使えるかもしれない」と、そういう我々にとってみると一種のオープンイノベーションをやると。それは大きなことではないかもしれませんが、公的な、あるいは大学の研究の成果が実際に企業の日常の研究開発活動に資するようなやり方をしたいなということで進めております。

それから、我々は公募型のオープンイノベーションということで、全国、津々浦々、公的な、あるいはアカデミアの先生方、ふだんおつき合いのないようないろいろな研究をされている方がいまして、そういうところからかなりユニークな研究テーマが上がってきます。それを一緒になってやる。あるいはその知財をどうやって確認するかとか、どうやって具体化するか、一種のファンドもつくりまして、それには公的なお金も入っていただいて、あるいは金融界のほうからも入っていただいて、やっております。

それから、人材交流ですが、私が研究開発本部長にいたときに、海外のベンチャーを2つほど買収して仲間に入れましたけれども、今あったお話と関連すると思いますが、1つはミュンヘンの郊外のマーチンスリード―マックスプランク研究所からスピノフしたものの。もう1つがサンフランシスコの近くのバークレーにあります会社―これはUCSFとかバークレーの研究者が入ってきているわけです。

マーチンスリードのほうに関していいますと、今、フラウンホーファーのお話がいっぱい出ていますが、あそこはマックスプランク研究所の教授がつくったようなベンチャーなのですけれども、その方はかなり長い間、アメリカのベンチャーで研究者として活躍されて、幾つかの薬をつくり、そして、もともとドイツ人なので、ドイツに戻ってマックスプランクで教授をやっているのですが、その教え子などが飛び出してつくったようなベンチャーで、そのマーチンスリードのある町の名前が、フラウンホーファー・ストラーセとか、あるいはブンゼン・ストラーセとかと、有名な研究者の名前がついて、そこに行くと、ああ、そうかということで、そこはいろいろなベンチャーが集まっている町のようなところで、その近くに大学病院もあるし、マックスプランクもある。ですから、人材の交流というのは非常に盛んです。

それから、バークレーのほうも、今、中心になっている男がUCSFでがんの研究をやっていた人間ですけれども、アドバイザーなどは当然のことながらバークレーにありますので、バークレーの先生がみんな来るわけですね。そういう意味では、人材の供給も、その運営のアドバイスも、ベンチャーとその大学の先生が一緒になって進めていくという環

境があるわけです。日本でそういう密度の高いところがあるかどうかはわかりませんが、それは我々にとっては非常に得がたい環境なんです。

それから、製薬会社でずっと働いていますと、優秀な研究者が必ずしもいいシーズを出すとは限らないということが経験的にわかりました。先ほどちょっとお話があったように、優秀な研究者は論文を書きますけれども、論文を書くことと本当に物を出すというのは、あるいは環境も含めて、必ずしもイコールではないなど。

それから、研究をして物を出す人と、研究をうまくマネージしてくれる人もまた違うので、そういう異なった人材をどう育てたらいいか。それはいろいろと人材交流をすることによって気づきがあるのかなと思います。というのは、先ほどいったドイツのベンチャーに関していうと、ほとんど大部分の人たちがマックスプランク出身、あるいはよその大学からマックスプランクに一時いて、そしてまたベンチャーに来たと。その中でもプロジェクトマネジメントにたけるような人間もいるわけで、いろいろな人が集まる環境ではいろいろな人材が生まれるということで、そこも一つのポイントになるかと思えます。

○五神小委員長 ありがとうございます。では、村垣委員、お願いいたします。

○村垣委員 村垣です。よろしくお願いいたします。私自身は、27年間、脳神経外科でやってきまして、その中で非常に著明だったのは、医療機器のイノベーションが医療全体を変えてきた、脳外科全体を変えてきたということです。例えば、CT、MRIもそうですし、さまざまな機械によって変わってきたことを感じていて2001年に社会人大学院生を受け入れる大学院をつくり、機械の開発を行っております。また、NEDO、経産省でのプロジェクトで手術中にMRIを入れるというプロジェクトにかかわりたくさんの方々に貢献できたということで、脳外科の臨床よりも研究開発のほうをしております。

この中で3つ申し上げたいのは、前回の研究開発小委員会でも申し上げたのですが、まず最初に国プロは非常に名前が大事ではないかと思えます。最近のプロジェクトを見ると、イノベーションプログラムとか、未来開拓研究とか、非常にいい名前ですが、昔のサンシャインのほうは何をやるかということがはっきりしています。名前は非常に大事で、先ほども「夢」という言葉があったのですが、夢だと目標がより遠すぎて、夢よりちょっと近い遠い目標くらいが一番いいのではないかと。アメリカでは（夢より近い遠い目標を）言葉としては、Moonshotと言っています。日本語では「アポロ計画」と多分訳されるのですが、ケネディ大統領が「月に行く」といったら、実際に行ってしまった。精巧でかつ遠い目標というところがうまく掛け合わされているような気がしますので、名前の最初のつけ

方に関してはぜひご検討いただきたいなと思います。

橋本委員からもお話がありましたが、実際に学が考えることと産業界にもっていく間をうめることが必要なので、経産省とNEDO含めて、企業と学との組み合わせは、どういう形でやればうまく動くのか、企業が求めているものと学が求めているものをうまく組み合わせることが大事です。私が考えるには学はとんでもないF1カーを求めるわけですね。ところが、産は、明日売れる普通の市販車が要ると明らかに違ってきている。それなら、どうすればいいか。

F1カーでレースに優勝することと、明日から売れるものをつくる、この2つの極端な目標をプロジェクトの中に入れていくというのは、セッティングするまでの間いい案かもしれません。

それから、このベンチャーの図ですが、最近、我々は、一般の機器と違って、医療機器は薬事が必要なのでさまざまあるのですが、自分たちで医師主導治験を走ってみた。そこでわかったのは、各時点で必要なプレーが違ってくるのです。最初は基礎実験が必要です。それからだんだんと薬事に関するもの、試験デザインに関するもの、あるいは試験に入るとモニタリングとか患者さんに関する情報の部分が入る。さまざまなプレーヤーがその時点、時点で違うので、それを今の日本の1つのベンチャーでやらせるのは結構難しいのかなと思いました。

先週の土曜日に、電気でがんを治療するという企業があつて、普通はどこに出しても、「そんなもん、ほんとかいな」と言われるのですが、まじめに取り組んでいて、今、臨床試験まで入って、FDAで承認をとったのです。彼らの何が違うかというところ、その場、その場で人を代えています。だから、去年行ったときにいた臨床試験の人はもうやめていましたし、今年は、薬事の人が入ってきたり日本で承認をとろうとすると日本で法人を立ち上げるなど、非常にダイナミックに動いている。

それで、どうするかというと、恐らく産総研がよろず相談所みたいな形で、こういう産業にはこういったスキームが必要で、そのためにはこういう企業があつてと紹介することです。(産総研の役割として)もっと先端的には、その企業を評価するレギュラトリーサイエンスをやっていくような機能が必要なのではないかなと思います。

人事の流動化はすごく大事なのですが、研究者に要望を聞くと必ずセーフティネットをつくってほしいということを言っています。一方だけ流動化していても、他方は流動化しないと、浮いてしまいます。行ったはいいがその先どうするのだという不安がすごく強い。

テンポラリーな形で人事の流動化を図って「流動化しても大丈夫なのだ」という安心感を得てからやらないと、研究者は大学から動きたくないということをいうので、セーフティネットが必要なのではないかなと思います。

産学連携に関しては、我々は医工連携と両方やっているのですが、そこには各プレーヤーのよくいわれるウィン・ウインの関係が必要ではないかなと思います。我々大学は論文を書かなければいけないですが、社会人大学院生に論文を書かせるということと、開発と一緒にやってしまう。機器の開発を論文化する、それをスタッフがどうやって医学論文にできるかを考える。そうするとウィン・ウインの関係になるということで、プロトタイプを大学でつくり、その評価系を論文化していく。それは大学院生の中にやる。我々の強みは病院なので、普通、企業の方は病院にも手術室にもなかなか入れないのですが、大学院生になると、その現場を見ることができる。現場感覚がないと、やはりいいものは生まれにくいということで、ニーズオリエンテッドの思考も必要ではないかと思います。以上、3点です。ありがとうございました。

○五神小委員長　ありがとうございました。それでは、室伏委員、お願いいたします。

○室伏委員　お茶の水女子大学の室伏でございます。私は今、企業からのご寄附をいただいて新しい寄附研究部門を立ち上げ、そこで教授をされており、また、ブリヂストン株式会社の社外取締役も務めさせていただいております。自分でも1つ大学発ベンチャーを立ち上げましたが、それら全てがお茶の水女子大学では初めてのことでしたので、その都度いろいろなハードルを越えて参りました。

もちろん基礎的な学問の発展は非常に重要なのですが、人々や地球の持続的な発展のために役に立つ研究をしていくことは、国民の税金などをいただいて研究を続けている自分たちの使命であろうと考えて、研究開発を続けております。

皆様がおっしゃって下さったことに、少しつけ加えさせていただきたいと思います。橋渡し研究というのは、非常に複眼的な判断が必要だと思っております。先ほど、多様性の確保が大事だというお話がございましたけれども、狭いところに陥らないことが重要ですので、そのためには産官学のコミュニケーションをもっととるべきであろうと思いますし、将来を見通した技術開発をきちんと判断できるような環境の確保と人材の育成が非常に大事であろうと思っております。

そして、その出口戦略としては、もちろん長期的なものは非常に重要ですが、企業などのニーズもございますので、長期的なものの中期的、短期的、そういったもののバランス

のよい出口を見据えた施策が大事だろうと思っています。

そういったことを実現するためには、先ほどから皆様がおっしゃっているように、さまざまな知的・実践的なバックグラウンドをもった人材を育てていかなければなりません。これは、容易なことではありませんが、我が国にとって、今非常に重要な問題だと思っています。

例えば、文部科学省で現在、リーディング大学院というものを設定いたしまして、さまざまな大学から提案を募っています。そこでは、国際的に活躍できる、複眼的な研究開発ができる、産業界で十分な力を振るえる、そういう人材を育てようということで事業を開始しておりまして、もう3年が過ぎました。私もこのリーディング大学院のプログラム委員として参加させていただいているのですが、大学人の意識改革も必要でしょうし、産業界でもそういう学生を受け入れてくださることに躊躇なさるところもありまして、まだまだ課題は大きいだろうと思っています。また、産官学の中でイノベーションを実現していくための人材づくりには、文部科学省だけではなくて、経済産業省などもぜひ基本のところからかかわっていただきたいと思っています。

企業と大学との協力は、単なるインターンシップとか人材交流にとどまらず、もっと大きなところで協力体制ができていくことが必要で、そこに産総研やNEDOなどの組織がかかわってくるということが、日本の今後の産業技術の発展のためには重要だろうと思います。

先ほど、技術のデータベースをつくってほしいというお話がございましたが、産総研でかなりいろいろな技術データベースをもっていたと記憶しています。私は、数年にわたって、経済産業省の独立行政法人評価委員会の委員長と産総研部会の委員部会長を務めておりますが、以前、成功例だけでなく失敗例のデータもまとめて欲しいということを申し上げて、そういったものもつくっていただいたことがございました。また産総研では、イノベーションスクールなどもつくって、人材育成にかなり力を入れていらっしゃいますし、NEDOでも特別講座を開催して人材育成を図っていらっしゃいます。文部科学省での人材育成だけではなくて、経済産業省でも、実際に技術マネジメントをやっていける人材や、これからの日本にとって何が大事かということ判断できる目きき人材の育成にもっと力を入れていただきたいと考えております。

先ほど、日本では優れた技術があるのに、それがなかなか実用化されないとか、世界に持っていても難しいというお話が出たと思います。国際化ということを考えますと、せ

っかくの優れた研究技術が世界を牽引するものになるためには、国際標準化への取り組みなども極めて重要だろうと思いますので、そういうことができる人材の育成にも、力を入れていくべきだろうと思います。

川合委員がおっしゃいましたように、大学院での、あるいは研究者になってからの教育ではとても間に合わない。実際に、初等・中等教育でいろいろな課題が浮かび上がってきており、そういった問題を解決しなければ、今後の日本の発展は図れないだろうと思います。容易なことではないと思いますが、日本の将来のために、ぜひ経産省も初等・中等教育にも乗り出していただいて、文科省とともに、初等・中等教育の改善に国を挙げて取り組んでいただきたいと思います。

なお、子供だけではなくて、子供を育てている親、あるいはその周りの先生方の科学技術リテラシーを高めるということも極めて重要ですので、そういった社会教育という面においても、経産省も力を振るっていただきたいと思っております。

○五神小委員長　　ありがとうございました。それでは、最後になりましたが、一村委員の代理で出席していただいている島田理事からお願いいたします。

○島田（一村委員代理）　　産総研の島田でございます。申しわけございませんが、今日は一村が所用によりまして参加できませんで、私が代理で出席させていただきます。

今、産総研はまな板のコイということで（笑声）、いろいろな方のご意見をいただきまして、参考にしたい部分が多々ございます。室伏先生からご指摘がございました技術データベースですが、これは確かにつくっておりますけれども、まだまだ広報が足りないのかなど。隅々まで行き渡るように努力したいと思っております。

それから、人材育成につきましても、産総研は頑張っておるのですけれども、時間もかかることですので、社会的影響力はまだみえないのかなと思っております。産総研はできまして13年目でございますが、方向として決して間違っていないとは思っておりますけれども、皆様の助言を参考に加速させたいと思いますので、引き続きよろしく申し上げます。

○五神小委員長　　ありがとうございました。私が座長なので、特権でたくさん発言できるかなと思いましたが、時間がほとんどなくなりました。ひとことだけ感想をいいますと、やはり中長期、短期というレンジの中で、長期的に国をどうもっていくかということを考えなければいけない。しかし、改革は急がねばならないということだと思います。

その視点で見たときに、産官学が戦略的・効果的な連携をするためには、既存の人材をどう掘り起こすかが重要です。我々大学人からみれば、私自身でも、もう20年以上教員を

やっています。その間育てた人たちは現在ほとんどが産業界にいます。そういう人たちを効果的に活用していくモデルをつくるのが大切だと感じています。杉山委員はまさにSIPでご尽力いただいているということですが、それを具体的に的を外さずにやっていき、その中で、この効果的な人材活用の仕組みを実装していくことが、改革のスピード感を上げるポイントになるのではないかと思います。

ということで、本日は充実した議論をいただきましたが、この議題3に関する議論はここまでにさせていただきたいと思います。

議事次第にはその他という記載がありますが、事務局から何かございますでしょうか。

○吉野産業技術政策課長 本日いただきましたさまざまなご意見は、冒頭で触れましたようなスケジュールで進めてまいります。そこでの検討項目ということで反映をさせていただきたいと思っております。

○五神小委員長 ありがとうございます。それでは、最後になりましたが、産業技術環境局の片瀬局長から、本日の議論を踏まえ、一言いただければと思います。よろしくお願いいたします。

○片瀬産業技術環境局長 産業技術環境局長の片瀬でございます。本日は、それぞれのお立場から非常に具体性があり、かつ、中身の濃いご意見をいただきまして、ありがとうございました。

私も皆さんのご意見を伺ってしまして、これまで非常にパーシャルに取り組んできた産学官連携というものをドラスティックに大きく進める、そういう時期に差しかかっている中でこの検討が始まったという実感を持ちました。

何人かの委員の方々から、これは長期的に取り組むことが必要だというご意見がありました。おっしゃるとおりだと思います。その長期性という意味は、早急に着手をすることと同時に、長期的にもぶれずに進められるような、しっかりとした設計図を描くということだろうと思います。その中で、大学、研究所、企業—それも大企業からスタートアップ、あるいは中堅企業まであるわけですが、それぞれに基本的にどのような役割を期待して、それを進めるために政策として具体的にどのようなことをやるかということが求められているのだと思います。

先ほど、野路委員からフラウンホーファーに行かれたというお話がありましたけれども、私も野路委員からアドバイスをいただいて、1月早々、行ってまいりました。印象的だったのは、ドイツというのはそういう長期的な基本設計と個々の政策がちゃんとかみ合って、

一つのシステムとして長期的に進んでいるということでした。

次回、その出張の成果も踏まえて、欧米の例もご紹介をした上でご議論いただきたいと思いますが、いずれにしても、本日いただいた議論を踏まえて、まずしっかりした基本設計と、ドラスティックであっても具体的な政策ということをご提言いただければと思いますので、よろしく申し上げます。本日はありがとうございました。

○五神小委員長　ありがとうございました。以上をもちまして、産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・評価小委員会を閉会いたします。

次回は、先ほどご説明いただいたように、2月28日の開催を予定しております。既に事務局から委員の皆様のスケジュールも確認いただいておりますので、ぜひご出席のほど、よろしく願いいたします。

それでは、本日は、皆様、大変お忙しい中、熱心にご議論をいただきまして、まことにありがとうございました。

——了——