

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会

第3回ナノテクノロジー・材料分野推進プロジェクトチーム会合議事録

日 時：平成19年4月12日（木）13:00～15:00

場 所：中央合同庁舎第4号館4F共用第2特別会議室

内閣府 科学技術会議事務局

議 題

- (1) ナノテクノロジー・材料分野推進戦略フォローアップ
- (2) その他

配付資料

資料 1 「分野別推進戦略」の 18 年度実施状況等フォローアップ(案)

出席者

【座長】 奥村 直樹(総合科学技術会議議員)

【委員】 安宅 龍明(オリンパス(株))、馬越 佑吉(大阪大学)、岡田 益男(東北大学大学院)、梶谷 文彦(川崎医療福祉大学)、川合 真紀(理化学研究所/東京大学)、岸輝雄(物質・材料研究機構)、田中 一宜(科学技術振興機構)、土屋 了介(国立がんセンター)、平本 俊郎(東京大学)、本田 国昭(大阪ガス(株))、横山 浩(産業技術総合研究所)

【関連府省庁】 杉谷 康弘(国土交通省)、向井 昭義(国土交通省)、高橋 雅之(文部科学省)、渡辺 隆史(経済産業省)、大谷 敏郎(農林水産省)、岡留 博司(農業水産省)、後藤 孝(厚生労働省)、荒木 康弘(厚生労働省)、松原 美之(総務省)

【内閣府】 丸山 剛司(政策統括官)、大江田 憲司(大臣官房審議官)、成瀬 雄二郎(参事官)、滝村 朗(企画官)

議 事

次葉以降

奥村座長 2名の先生がお見えになっておりませんが、定刻になりましたので、第3回ナノテクノロジー・材料プロジェクトチームの会合を始めさせていただきます。

私、座長を努めさせていただきます奥村でございます。よろしくお願いたします。

年度初めの大変お忙しい中お集まりいただきまして、どうもありがとうございます。

本日の議題は1件でございます。後で事務局から詳細にご紹介いただきますが、いわゆる分野のフォローアップをしていただきます。

それでは、早速ですが、事務局から資料の確認をさせていただきます。

成瀬参事官 事務局を担当しておりますナノテクノロジー・材料分野の成瀬でございます。

最初に、お手元のマイクの使い方ですが、ご発言されるときには一番大きなスイッチを押しいただきまして、それをもう一度押しますとオフになります。適宜オン・オフしていただければと思います。

それでは、最初に私から、今回ご出席いただいている委員のご紹介をさせていただきます。

まず、安宅委員です。

馬越委員です。

岡田委員です。

梶谷委員です。

川合委員は、本日まだお見えになっていません。

それから、岸委員です。

田中委員です。

土屋委員です。

平本委員です。

本田委員です。

横山委員です。

河内委員、榊委員、中西委員、中村委員、細野委員、村上委員は、本日、ご都合により欠席でございます。

省庁関係でございますが、まず、文科省研究振興局基礎基盤研究課ナノテクノロジー・材料開発推進室の高橋室長です。

経産省製造産業局ナノテクノロジー・材料戦略室の渡辺室長補佐です。

厚労省医政局研究開発振興課の後藤先端技術専門官です。

同じく厚労省大臣官房厚生科学課の荒木バイオテクノロジー専門官です。

農水省農林水産技術会議事務局の大谷研究開発企画官です。

同じく農水省農林水産技術会議事務局研究開発課の岡留課長補佐です。

国交省大臣官房技術調査課の杉谷課長補佐は、まだお見えになっていません。

同じく国交省国総研建築研究部構造基準研究室の向井室長です。

総務省消防庁消防大学校消防研究センターの松原研究統括官です。

以上の皆様に同席いただいております。よろしくお願いいたします。

それから、総合科学技術会議からは、先ほどご挨拶がありました奥村議員、大江田審議官、基本政策グループの滝村企画官にご出席いただいております。

それでは本日、よろしくお願いいたします。

議事に先立ちまして、事務局よりお手元の配付資料を確認させていただきます。

厚さはそれほどございませんが、資料1というものがございます。それから、大きなクリップで止めてあります机上資料1、それから2-1、2-2、2-3、こういったものを今日、ご議論いただくためにご利用いただきたいと思います。この中には皆様からいただきましたご意見等、参考資料が含まれておりますので、適宜活用していただきたいと思います。

それと、このプロジェクトチーム会合における配付資料、机上資料ではなく資料1の方ですが、公開とさせていただきます。

それから議事録につきましても、皆様にご確認いただいた後、公開にいたしますので、ご了承ください。

事務局からは、以上でございます。

奥村座長、よろしくお願いいたします。

奥村座長 資料関係、よろしゅうございますか。

それでは早速、平成18年度実施状況のフォローアップについて議論を始めたいと思います。

最初に、事務局から資料の説明をお願いします。

成瀬参事官 それでは、お手元の資料1をご説明申し上げます。

時間の制約もありますので、ページに従いましてポイントだけご説明したいと思います。

まず1ページ、平成18年度における実施状況ということで、まず最初に状況認識というのがございます。

これは皆様のご意見とか情報をもとにつくられておりますが、まず最初に、ナノエレクトロニクス分野においては、米国、欧州、台湾、韓国等でシリコンを中心とした大規模な産官学の取り組みが始まっている。

さらに、アメリカでは国防省のナノテクノロジープログラムにおいて、ナノスケールに係る予算とかプロジェクトが動き始めているということが書かれております。

欧州では第7次のフレームワークということで、35億ユーロという大規模なプログラムが稼働し始めております。

そういうことで、現状認識としては、欧米、アメリカ、さらには中国等で、ナノテクノロジーは重点施策の1つとして考えられているということです。

次に、注目される研究成果およびそのアプリケーションということで、ここではごく一部でございますが、ナノチューブの研究が進展しているということ、それ以外にもBN、人工オキサイド等、必ずしもカーボン系だけでなく他のものも利用されて研究成果があがっているという記述がございます。

元素戦略に関係するようなものとしては、カルシウム、アルミニウムといったものから同じような機能を、現在、透明電極として使われているものの代替になるようなもの、そういったものの成果が出てきております。

それから、カプセルのような非常に小さい、マイクロマシンのような成果も少し出ております。

2ページに参りまして、ナノテクノロジーというものを広くとらえますと、FED用の高耐久性青色蛍光体といったものの成果もあります。

それから、人工角膜に使われるような材料、DDS これは高分子ミセルといったものを利用してありますが、こういったものが顕著な研究成果だと考えられております。

次は、国内外における企業の取り組み、ベンチャーでございますが、例としては、QDL社が量子ドットレーザーを実用化しようということで、これは産官学の連携のよい実例であるという記述がございます。

その他にも幾つかベンチャーがありまして、創晶とかナノキャリアといったところがいろいろなタンパク質関係、あるいはDDS関係で新しい製品を生み出す種になって、活動しております。

特許動向としては、最初に記述がありますように、ライフサイエンスにおけるナノテクというものがやや我々日本、遅れていたのですが、2006年には前年度比44.7%となりまして、振興策の効果があらわれてきている。

その他ここにありますように、大学関係の特許は増大していますし、さらに、大学の研究成果をうまく使用しようという企業との共同研究を特許化するといった動きが高まりつつありま

す。

3ページに参りまして、その他としては、やはりナノテクという新しい科学技術をいかに教育レベルに結びつけるかということで、これは日本も含めてですが、欧米主要国、台湾などでは小学校レベルからいろいろなプログラムを考えているといった状況もあります。

(2) 「重要な研究開発課題」及び「戦略重点科学技術」についてでございます。

まず、一番大事なのは戦略重点科学技術でございますが、こちらでは8項目挙げられております。それはこの資料の後ろにそれぞれ1枚ずつつけられておりますが、タイトルだけ申し上げますと、「クリーンなエネルギーの飛躍的なコスト削減を可能とする革新的材料技術」「資源問題解決の決定打となる希少資源・不足資源代替材料革新技術」「生活の安全・安心を支える革新的ナノテクノロジー・材料技術」「イノベーション創出の中核となる革新的材料技術」「デバイスの性能の限界を突破する先端のエレクトロニクス」「超早期診断と低侵襲治療の一体化を目指す先端のナノバイオ・医療技術」「ナノ領域最先端計測・加工技術」それから最後に「X線自由電子レーザーの開発・共用」の8項目がございます。

これらは平成18年度にスタートした第3期科学技術基本計画の、まだ初年度でございますので、既に立ち上がりはありますが、現時点では「目標に向けておおむね計画どおり研究が進展している」という記述になっております。

特筆すべき事項としては、大規模なプロジェクトであるX線自由電子レーザー、これはナノテクノロジーの基礎となる非常に重要なプロジェクトでございますが、こういったものが既に動き出しております。

4ページに参りまして、「推進方策」ということで、最初に挙げられておりますのは人材育成と拠点形成ですね。

これはどういったプロジェクトがあるかと申しますと、まず「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」というものがございます。これは若手の交流を含めて、ナノテクノロジーのいろいろな情報を横断的に共有するというプロジェクトでございます。それから、科学技術振興調整費の「振興分野人材育成」、その他「ナノテクノロジー・材料を中心とした融合振興分野研究開発」等があります。

このように、人材育成、情報の共有、さらには拠点形成といったものに総合的かつ有機的に取り組まれているという記述があります。

それから、真ん中あたりに産官学および府省の連携ということで、「ナノテクノロジー・材料を中心とした融合振興分野研究開発」において、産官学連携を要件としたいろいろな研究開

発項目が推進されております。

それから、既に大きな注目を集めているものですが、文部科学省の「元素戦略プロジェクト」と経済産業省の「希少金属代替材料開発プロジェクト」が動き始めております。

その他はちょっと割愛させていただきますが、厚生労働省科学研究費補助金事業とか医療機器開発推進研究事業などナノメディシンに関係するもの、それから、経産省の分子イメージング機器研究開発プロジェクトといったものがあります。

一番下は、社会需要の関係にもなりますが、安全・安心に資する取組と責任ある研究開発推進への取り組みもあるというご紹介があります。

ここでご説明申し上げたいのは、実はフォローアップの書類上の構成といたしまして、最初に今、ご説明申し上げた平成18年度における実施状況というのがありまして、第2の項目である今後の取り組みにつきましては、皆様からいただいた情報を机上資料として配付させていただいております。

これは分量もありますので事務局の方でまとめさせていただきますと、さらに同じ項目、例えば「重要な研究開発課題」および「戦略重点科学技術」というのがありますが、これは平成18年度の状況と今後の取り組みを連続的に記述する必要があるので、この辺は我々の方で各省庁で実際動いているプログラム等も検討しながら、かつ今日のご議論も踏まえて、皆様のご意見もあわせて別途作成したいと思っております。5月10日の総合PTには間に合うように作業を進めたいということで、まとまったものはまだありませんが、今日はいろいろご意見をいただくというフェーズにしたいと思っております。

資料1の一番最後についている8項目については、時間の関係もありますので、ご説明は省略いたします。後の議論にご参考に使っていただければと思っております。

奥村座長 それでは、皆様方から書類でご意見をいただいたりしてございますが、とりあえず、平成18年度の状況の確認を先にさせていただきたいと思っております。

まことに恐縮ですが、またお1人2分から3分の範囲で、ただいま事務局からご説明があった資料の記述も含めてご意見をいただきたいと思っております。

いつも「あ」の方からですので、今日は趣向を変えてお終いの方からいきたいと思っておりますが、横山委員、いかがでしょうか。

横山委員 実は前回もこちらから来たのですが(笑)、それはさて置き、前回も申し上げたとおり、全般的には非常によく進んでいるのではないかと。特に競争的資金で動いている部分については、研究者自身の意識もこの10年で大幅に変わってきて、例えばJSTのさまざまなブ

プログラムとか科研費の比較的大型のプログラムというのは、非常にイノベーション推進に向かっているという意味で、ナノテクノロジーだけではなくて非常にいい状況が生まれつつあるような気がいたします。

それに対して、このフォローアップの前段のあたりで状況認識、特に国際的な状況等が書き込まれてきたわけでございますけれども、このあたりは、実はまだまだ表現としても生煮えではないかなと。もう少し掘り下げて抜けないように、特に日本の研究開発投資の中でどういうものが抜けているのかをもう少ししっかりと書き込まないと、前回も申し上げたのですけれども、例えば、研究インフラに相当する部分の投資というのはいかにあるべきかとか、グラントではなくもっと大きな枠組みで、例えばウィッシュ・オン・オリエントで実現していくような大型プロジェクトというのはどのようにやっていくべきなのかという大所高所の部分で、十分訴えるものが出てこないのではないかと考えております。

そういうことで、今回、前段の部分は特に、私どもが出させていただいたアンケート結果を何となくバインドしたような形になっているかと思っておりますけれども、ここをぜひしっかりしていただきたいと思っております。

本田委員 前回、欠席いたしまして、状況が十分把握できていないところがあるかもしれませんが、メモでも出させていただきましたように、ナノテクノロジー材料分野が非常にシーズ志向であることはよく理解しておるつもりですけれども、職業関係上、海外へ行きますと、最近、シーズ志向からニーズへのつながりというところがだんだん重要視されてきているのではないかと。シーズ志向として、長期ファンディングに基づいた研究開発、基礎・基盤に対する支援というのをもっと明確にしていく必要があると同時に、では、そういうシーズがどういうニーズにつながっていくのか、そこのところも大事にしていくべきではないかと。

今回初めて知った というのはお恥ずかしい限りですけれども、去年の4月、物質・材料研究機構さんの中に燃料電池材料センターができたんですね。これにつきましても、物材研というところから見たら、いわゆる出口を明確にしたんですね。いわゆるアウトプットとアウトカムも意識した組織ができているということは、シーズからニーズへというつながりが明確になって非常にありがたいなと思う反面、最近いろいろ聞きますと、大学等では 独法と言ってもいいかもしれませんが、運営交付金が年々減っていく。運営交付金がなくなると、いわゆる自由な研究がだんだんしにくくなる。外部資金を導入しますと、どうしても短期で成果を求められるプロジェクトになってしまうということで、自由奔放な研究はできない。

そういうことを考えますと、ナノテク分野におきましては、シーズ志向でも長期ファンディ

ングを持った支援を明確にすることと、ニーズ志向である産業界等を含めたところの連携をどう強化していくのかがこれからの課題ではないか。

もちろん皆さん認識された上だと思えますけれども、それを明確にする、その「明確」というところに大きな意味を見出していきたいと思っております。

平本委員 私は、主にナノエレクトロニクスの分野を担当しております。ご存じのように、ナノエレクトロニクスはナノテクの中でも非常に市場規模が大きく、また日本も強い分野でございます、特に重要でございます。

一部前回の繰り返しになりますが、平成18年度に関しては、ナノエレクトロニクス関連の予算が少し少な目ございました。平成19年度から新しいプロジェクトが幾つか始まりまして、平成19年度からの取り組みに私は非常に期待しているところでございます。

そのナノエレクトロニクスと一口に言いましても、実は中身は非常に広うございまして、大きく分けると、従来のマイクロエレクトロニクスと言われていましたシリコンLSI技術がナノの領域に入ってきました。一方、シリコンに代わる材料と昔から言われてきましたナノテク材料技術という分野もございまして、その2つが混在しているわけでございます。研究者のコミュニティも比較的分かれているわけでございますけれども、それらをいかに融合させて将来的にナノエレクトロニクスを伸ばしていくかという観点が非常に重要でございます。

このあたりにつきましては、また来年度以降のことで発言する機会があるかと思っておりますので、そこで述べさせていただきたいと思えます。

土屋委員 平成18年度の実施状況は大変よくまとめられていると思えます。ただ、これを常にやっている分野の方にはすぐわかると思うのですが、他の分野の方とか一般国民の方にわかりやすくという観点で、表題等をもうちょっとお考えいただくと伝わりやすいかなという印象でございます。

田中委員 私も、全体の俯瞰の表現がもう少し工夫されていいのではないかと思います。

私は、実は資料としてお配りいただいたのですが、机上資料2-1を見ていただきたいと思えます。私、2つ出したのですけれども、今はこれだけで済ませたいと思えます。

このパワーポイントの資料は、いろいろ調べて我々の中で議論したものです。その一番下から2枚目に「日本のナノテクノロジー」と書いてあると思えます。これは世界の位置づけでどう見るかというようなことを含めています。世界の現況については前の方にまとめてございまして、日本のところだけ見てみますと、とにかく重点4分野の1つとしてやってきて、世界で最大級の政府投資をしてきたわけです。これに関して言いますと、ナノテクへの公的資

金の投資としては、実はアジアが最大の地域になっているわけで、そのことが述べられていないのが私は不満に思います。GDP当たりの投資は、今はアジアが最大です。それは一番最初に書いてもいいのではないかという気がいたします。

それから、基礎研究、特許で着実な成果が上がっています。これはこの資料、それからもう一つの資料に定量的なデータが全部出ております。材料研究は世界トップ。それからJST事業というのは、これはJSTの中での話だったのでこう書いてありますけれども、国際評価をしていただいたとき、とにかく基礎研究は日本全体が高い。

一方、世界的な傾向でもあるのですが、産業化のスピードが遅いと皆さんが思っている。しかしながら、まだ五、六年ですからね、世界が集中的な投資を始めてから。そういうことを考えますと、なるべく早く、2010年時点でナノテク実用化のある種の可能性を感じるぐらいのところまで持っていく必要があるわけで、技術移転への工夫が全体的には必要である。これは日本だけではなくて、世界全体がそう思っている。日本は特にそれが必要であるということです。

技術戦略ロードマップとかナノテク技術ロードマップというものがつくられ始めまして、その辺はかなりいろいろと、出口に向かって計画的に、中・長期の政策ツールとして期待できるようなものが出てきていることも評価できる。さらに重要なのは、世界最大のナノテクシンポ、総合展を我々は持つようになった。東京ビッグサイトのナノウィークは、もう世界最大でございます。

一方、ナノテク総合支援プロジェクトというのは大変貴重な役割を果たしました。先ほど横山委員からインフラへの投資の問題が出ていましたけれども、これはインフラの整備として始まったもので、実際に融合、連携とか裾野拡大の点で一定の役割を果たしております。ただし、全体計画の中での戦略的な投資が考慮されていない。欧米に比べると1桁投資が少ないわけです。これは集中的に議論をすべき問題ではないか。その数値的な根拠は、1つ前のパワーポイントを見ていただければ一目瞭然だと思います。

社会的影響については欧米や台湾に遅れていましたけれども、2005年からスタートして第3期で強化ということになりましたので、これはかなり評価できる。今後の運営をきちんとやっていかなければいけないというところまで来たと思います。

それから、省横断のコーディネーションは、まだ形だけで弱いですがけれども、実質改善のきざしが見えると思っています。これは総合科学技術会議がご努力されて、連携施策、その他ができています。府省連携プロジェクトから始まって連携施策群、特にこれはナノテクのPTから始まったと私は思っておりますけれども、かなり期待が持てると思っています。

ただし、教育、人材育成の取り組みは弱い。このことはしっかりと反省しておく必要があるのではないかと思います。

国際的施策については、ほとんど見えていないのが現状だと思います。

一番最後に少しまとめて書いてありますが、以上でございます。

岸委員 もう大事なことは大分述べられたと思います。

私も提出した資料にまとめておいたのですが、やはり全体の感じですが、すっきりまとまっているという感じと、さらっとし過ぎているというのが印象です。

まず1番は、本当に人材を育てることが行われているか、「ナノテク」という言葉が小・中・高の教科書にどれだけ載っているか、そういうことに対して総合科学技術会議が一定の力を持てるようなことを何かしていただけないのかという気がしています。特に、相変わらず大学、大学院での講義も充実しているとは言えないのが現状だという気がしております。

2番目は、今、田中委員も言われたのですけれども、徹底してアジアとの交流を進める時期に来たなというのが、二、三年前から強いと思います。特に人の交流をもう少ししないと、日本の人材が足りない状況になってくるのがひしひしと感ぜられるということで、非常に大事ではないかと思います。

それから、ナノの社会的受容については、随分取り扱が進んだと考えておりますけれども、世界じゅう、余りきちんと研究しているわけではないのですね。皆さん議論は先行しているのですけれども、日本はぜひ研究、本当に試験、実験の類を進めるにはどうすればいいか、まだ本当に始まった段階だと思いますけれども、ここを充実させないといけないと考えております。

最後になりますが、ナノの目標でエレクトロニクス、バイオも結構なんですけれども、やはり国として同等またはそれ以上大事なところは、やはり環境とエネルギーの問題だと思います。それをうまく抜き出してもう少し強く記述することが大事なのではないかと感じているのです。それなりに書かれているのですけれども、その強調点が少し弱いという思いがします。

川合委員 私、時間の都合がとれませんでしたので、経緯がよくわからないで発言させていただくかもしれませんが、ここに書かれている内容に関しては、よくまとめられているように思います。

平成18年度とも19年度ともつかぬ話で申しわけありませんが、そろそろ蓄えていた基礎体力を使い切り始めているという気がします。何かというと、私は大学と理化学研究所という独法と両方で現場の仕事をさせていただいているのですが、大学も、それから独法の研究所も、将来に向けての競争力を強化するために基礎体力を如何にして強化するかを検討すべき時期に来

ている。それは設備と人と両方についていえることです。

設備に関しては先ほど来、幾つかお話が出ていたのですが、人材育成に関してはまだ検討の余地があると思います。人材育成のプログラムはこれまで最先端の研究プログラムと派別の項目として独立に議論されてきました。研究人材の育成に要する期間は思いのほか短く、考えてみればわかると思いますが、大学院学生の上級生になってから実際に現場で先端科学の担い手になるまでは数年しかありません。その間に先端科学研究に触れながら研究者として一人前になっていくわけですから、研究人材の育成は、先端科学の研究の中で行われるべきであります。教育と研究とは分けて考えるというのが、我が国の科学教育行政の基本的な考え方ようですが、研究人材の育成は、大学のカリキュラムとしてのいわゆる教育プログラム、と並行して、先端研究のプログラムの中に次の人材を育てる仕組みを盛り込んでいかないと、科学の現場から遊離してしまい、すぐれた適性を有する人材が育たないのではないかと危惧しております。

アメリカのプログラムなどを見ていますと、実際に大きな研究プログラムの中に人材育成に対する寄与という項目が必ず入っていることからもおわかりになるように、先端研究と次なる世代の育成は切り離せない話です。平成18年度の実施に関して意見すると、教育と先端研究が余りにも明確に仕分けられていて気になります。癒合したプログラムがあってもいいのではないかという気がします。

それから、日本の研究は決して遅れてはございませんで、先ほど来、幾つかお話があるように、最先端を走っているものもたくさんございます。そういう科学は、科学の現場から産み出されますので、現場での自由闊達な研究環境を大事にすることが、新しい科学を生み出す原動力に繋がります。昨今のように競争的資金が研究のリソースとしてのマジョリティを占めるようになりますと、資金源を確保するために多大な労力を割くことになります。研究者の自由闊達な研究が維持できるか否かが、競争的資金の運営思想によって左右されかねない状況です。仕切りが余りきつい運営ですと自由度が失われてくる危惧がございますので、新しいことを生み出すことの出来る土壌を、企画されたプログラムの中にも埋め込める自由度を確保いただく必要があると思います。

そういうことで、基礎体力の強化、そのためには人材育成を先端研究と絡ませて実施することと、もう一つは、決められたプログラムの中でも新しいことを生み出すようなフリーダムを意識して運営するという、この2点が10年、20年先の体力につながると考えます。平成18年度にはそこが欠けているように思えますので、次の目標を定める際には考慮いただければと思い

ます。

梶谷委員 ナノバイオテクノロジー、特にナノメディシンの上では世界的な競争が非常に激しくなっています。先ほど田中委員がおっしゃったように、欧米だけではなくアジアのパワーが随分ついてきています。積極的に行政が関与しているということも大きな特徴だろうと思います。

もちろん、ナノメディシンというのは出口が非常に重要でして、前回、土屋委員もご発言になりましたように、臨床試験であるとか審査承認というところの競争で日本が遅れてはいけないということです。この問題に対して、厚労省と経産省が連携して、評価指標とガイドラインの合同検討を進められております。この進捗状況について、3月末のMETIS（医療技術産業戦略コンソーシアム）で報告され、作業は順調に進んでいるとうかがいました。今後さらに基盤準備を進めていただきたいと思います。また、今年から連携施策群として臨床への橋渡し研究がスタートするということですから、この活動を大いに伸ばしていただいて、世界をリードする体制をつくっていただくことを期待しております。

それから、実用化の観点からしますと、どうしても産官学一体の推進体制が必要になりますが、この分野では2001年から先ほど申しましたMETISがスタートしております。私は2期目の共同議長を務めました。現在、第3期に向けて準備が進められております。第2期METISでは、具体的な重点テーマを7つ選んでおります。その内容を見ますと、ナノバイオテクノロジーに関連したものが半数近く占めております。具体的な成果はホームページに出ておりますので、ぜひご覧いただいて、ご評価いただければと思います。

METISの活動を通しての印象ですが、ナノバイオのような融合領域を推進するためには、連携施策といった国の指導も必要なのですが、それだけでは十分ではありません。METISのような産官学連携のコンソーシアムという仕組みが車の両輪となって初めてうまくいくものだと実感いたしました。

あと1つは、今後この分野ではITの重要性が増してくると思われれます。文科省で進めておられます次世代のスーパーコンピュータ開発の中にも、生命体統合シミュレーションがグランドチャレンジアプリケーションとして取り上げられております。私も比較的早い時期からこれに参加していましたが、この分野でもぜひナノバイオとコンピュータ・シミュレーションがうまく融合された研究・開発が進めばよいと思います。

岡田委員 1つだけ、どこにつけ加えたらいいかわからないのですが、今、ナノテク・材料に対する高校生向けの冊子とDVDを中村座長補佐の下でつくっております。それは平成18年

度の総合科学技術会議の大事な推進方策でやっておりましたし、ぜひどこかに書き込んでいただけたらと思います。何も広報活動していないわけではなく、きちんと冊子をつくってDVDをつくるということですので、その記述を入れていただきたいと思います。

それから、今、私が関係しているのは、ようやく書き込んでいただきましたが、希少資源に関するプロジェクトを経済産業省と文科省の連携で立ち上げていただいて、来週月曜日が締め切りです。それで学協会で異常な盛り上がりがあって、実際にはどの程度の応募があるか締め切ってみないとわからないのですが、余りにも予算が少な過ぎて、多分、文科省さんは大変苦労されるような気がするのですが、今年の予算が十分であったかどうか応募の状況を見て、もう一回ご判断いただければと思います。

もう一つ、人材育成のところでもっと大事な、ここのナノテクではないのですが、昨日たまたま工学部の中で入試の傾向が出てまいりまして、皆さんご存じかわかりませんが、今、工学部の志望者が激減です。文系が相当ふえています。その中で、薬、歯、医の方はずっとふえ続けていまして、応募人数が工学部とほぼ拮抗してきました。実はキャパシティでは工学部は3倍あるのですが、そちらには応募がなくなって地方の私立大学はだんだん埋まらなくなりまして、ここで「ナノテクを高校でやるべきだ」とかそんな次元ではなくて、もう理系さえ希望しなくなったという事実が突き付けられました。どこの大学も、これからは工学部、理系含めてどう宣伝したらいいか、興味を持ってもらったらいいかということで、これはナノテク以前の、総合科学技術会議全体の問題になってしまうという資料が出ています。

どんどん減る中で文系がふえていて、医と歯と薬は何となくずっとふえ続けて、工学部と理が下がってきて、今、応募人数はほとんど同じ状況になっているというのは、かなりショックなデータですので、ぜひその辺も総合科学技術会議全体で資料を見ていただいて、何らかの対策を立てていただければと思います。

馬越委員 状況認識のところでございますけれども、各国政府の取り組みについては、主に予算面であるとか、あるいは特徴的なのはナノテクの共同利用施設とかセンターとか、そういう機関の設置が中心に議論されてございます。一方、我が国は個々の研究分野の成果が中心でございますので、実際、平成18年度はそのような施設の整備その他にお金を投入しておりませんので、書けないのかもしれませんが、各国の取り組みと我が国の状況との間にギャップがありますので、このあたりをどのように考えるのかを記述する必要があるのではないかという感じがいたします。

それから、他の委員の方々がご指摘にならなかった特許の件でございますが、ここに書いて

あるとおり、ナノテク材料に限らず特許全体の施策として、文部科学省さんが知的財産保護整備事業とか、スーパー産官学整備事業とか、さまざまな施策をやってきまして、その成果が出て順調に伸びてございます。

ただし1点、これは私どもの大学で経験したことを書かせていただいたんですが、今、大学としては、特許を取って技術移転をするという段階でございますが、実は特許というのは自分たちの研究成果の権利を確保するといいますが、企業間で言えば、いわば戦争のようなものでございます。そこで、大学と企業とが共同研究しているにもかかわらず、途中で共同研究を打ち切って企業が単独で特許を出す、そういう例がございました。

当然それは権利侵害でございますから、裁判に訴えないといけないのですね。ところが、大学は非常に無力でございまして、私どもの大学は、それに対して訴訟を起こすことに決定しましたけれども、訴訟費用だけで2,000万円ぐらいかかりました。文部科学省さんにもご相談しましたし、JSTさんにもご相談いたしました。確かにそういうことは今後、起こり得るということでお考えになったそうでございますが、これはとても一大学で対応できるようなものではございませんので、国家としてそれに対応するような組織を構築するか何かしないことには、今後、特にバイオ関係のベンチャー企業ではそういうことが起こりかねません。我が国だけではなくて外国からの問題。

そうでないと、ただ単に特許を出して、それで技術移転するような観点の記述では、ある意味で国が補助策をちょっととっているだけの話でありまして、その補助策も、平成19年度から特許の申請に関する助成措置はなくなるといいますが、現在、大学の申請に関しては免除されておりますが、これが半額になることになっていきますので、特許戦略をお考えになるのであれば、特許とはどういうものが、諸外国とどう戦うのかということをよくお考えいただきたいと思っております。

それから、教育関係でございますが、JSTの振興分野人材育成のところではナノ関係のプログラムをやってございまして、これは大体5年でございまして、私どももやらせていただいて、全国5カ所ぐらいに配信してございますし、それなりの成果がございまして。ところが、最近、他の分野の教育プログラムもございましてけれども、2年とかと非常に短期で、教育関係で1年とか2年というプログラムを導入することが果たしていいのか。これはナノテク・材料分野以外のこともございまして。

それと、それを持続的にやるために、先ほどのパンフレットをつくるといったものは全然問題ございませんけれども、やはり教育にかかわる人材、教える側の人材も必要でございますし、

それなりのインフラが必要でございますので、そういったものを、教育関係の拠点をつくるのか、あるいは各大学とか地区ごとにやるのか、ちょうど後で出てくるナノテクの総合支援、これは実験関係、装置関係の支援でございますが、人材育成に関しても、大学と企業が一体となったいろいろな組織が必要ではないかと感じております。

奥村座長 知財についての参考情報なのですけれども、総合科学技術会議の中に知財を扱う専門調査会がございまして、そこで大学の知財の整備事業をどうするかという議論を進めております。そのときに、今のような知財にかかわる係争問題等、ご指摘のように大変コストと時間がかかります。労力もかかります。これをどうするかが話題に上っております、既にインターネット上に公開されていると思いますので、議論の様子はそれをご参考にされたいかがかと思っております。

馬越委員 紛争といっても、大学が訴えられた場合のことを想定しておられるのが多いです。大学が何らかの特許を侵害したという。ところが、大学側が相手を訴えるということは想定されてございません。JSTさんにもそういう相談室がございまして、ご相談いたしました。非常に重要だと認識はされて理事長にも上げていただきましたけれども、私どもの方は顧問弁護士がございまして、それで訴訟するという、そして、どれだけの特許価値か市場調査もいたしました。1,000億円ぐらいの価値があるということで訴訟に踏み切りましたけれども、私どもの大学ではそれなりのことができますが、全国でそういうことが起こったときに、やはりJSTさんなどにそういう機関が必要ではないかなと。

ちょっと視点が違うんですね。大学が侵害して訴えられたことに対して守るという視点だけでございまして、実際は、逆のことが起こる。大学の特許を向こうに侵害される。それをやられると単に特許だけでなく、研究者がその関連の研究ができなくなる、こういう非常に深刻な問題が起こりますので、そのあたりをちょっと。これはJSTさんから文部科学省からも「総合科学技術会議でぜひ言ってほしい」と言われましたので、あえて申し上げます。

安宅委員 前回に引き続き最後に発言させていただくということで、ありがとうございます。(笑) おかげさまで余り言うことがなくなってしまったのですが、1点だけ。

2ページに国内外の注目ベンチャー企業の取り組みというジャンルの記述があるのですが、ここをもう少し書き加えていただいた方がいいかなということがございます。

と申しますのは、私自身、先ほど田中委員にご紹介していただいたナノテクビジネス推進協議会、ベンチャーから大企業まで、出たり入ったりしているのですが大体一定で、この3年間320社ぐらいなのですが、そのロードマップを含めての企画を担当している立場からいたし

ますと、確かにベンチャーは、それしかないですから目立つんですが、一方、大企業の問題があると感じております。

先ほど梶谷委員がおっしゃっていた産官学のコンソーシアムではありませんが、技術戦略に競争戦略と成長戦略の2つあるとすれば、特に大企業では、ポテンシャルがあるにもかかわらず研究開発費とか製品の技術開発費は競争戦略の方にほとんどとられていて、この10年、そちらにどんどんシフトしている。ここの中でいろいろな研究開発、技術開発の制度は考えられているのですが、ポテンシャルのある大企業を使ってイノベーションを起こそうとするときに、企業の方の受け皿が弱体化しているので、ベンチャーの場合はかなりダイレクトに来るんだと思いますが、まだギャップがあって、そういう仕組みをつくらないと分母の大きいところでイノベーションが起こらないのではないかと。

これは大企業の甘えの構造だと言われればそうかもしれませんが、実態は、NBCIなどで見てみますと、ポテンシャルある大企業がなかなか動けない状況になっています。この企業の取り組みのところはベンチャーに偏った記述になってございますが、もう少し、日立さんを初め大阪ガスさんもいらっしゃいますし、何社かヒアリングをされて、その辺は結構大きな問題だと感じますので、ぜひご配慮願いたいと思います。

奥村座長 事務局から何か一言ありますか。あるいは補足等ありましたら。

成瀬参事官 特にございません。

奥村座長 各省庁さんの方から何かコメントがございましたらお願いしたいんですけども、ありませんか。よろしいですか。

では、ただいま各先生からいただいたご意見、これは妙な話ですが、実は最後にまとめるときに物理的制約、ページ制限がありまして、みんな書きたいのは山々なんですけど、まことに申しわけありませんが、最後はもうお任せいただきたいということになります。

それでは、既に一部の先生方からは平成19年度の取り組みについてのお話、あるいはその先まで見たご意見を賜っておりますけれども、これからのことについてご意見等をいただきたいと思っております。

それでは、今度は安宅先生から。

安宅委員 どこを見て言えばいいんですか。

奥村座長 事務局からの資料は特にございません。 ですよ。今日は提出していません。

成瀬参事官 机上資料の1に関係しておりますので、それをごらんいただいて。皆様のご意

見を綴じたもので、その中に平成19年度以降という項目がありますので、そこを補足なりしていただければと思います。

安宅委員 机上資料1に私が書かせていただいた部分、数行ずつということでも短くしか書いていなかったんですが、3番目のところ、もしかしたら送信がうまくいかなくて切れてしまったのかもしれませんが、安心・安全について二、三行コメントをしていたような気がしますので、そこだけ補足させていただきます。

これはナノテク分野に限りませんが、安心・安全ということになりますと、これまでは、どちらかというと身体的な意味がすごく強かったのではないかと思います。しかし、この辺は健康・医療とも絡むところがあるんですが、安心ということを考えますときに、やはり心の問題といえますと、そこにどのぐらいナノテクが絡むかという問題もあるんですけども、例えば複数の生態情報から心の状態を推定するとか、やはりその辺、デバイスが絡むことも出てくると考えますので、単にフィジカルな意味だけの安心・安全ということから、特に日本の場合にはいろいろな社会問題も絡んでございますので、そういった意味で、今後の医療のあり方にも絡む、健康のあり方にも絡むということで、やはり心の問題というのも、どういう取り上げ方がいいかは難しいことではございますが、何か考えていく必要があるのではないかと考えております。

馬越委員 1つには、ナノテクの個々のプロジェクトでは研究資金が投入されているのでございますけれども、先ほど状況認識のところでもございましたけれども、共同利用施設とかやはりナノテクというのは非常に広うございますので、ある程度分野を限定して、その分野の共同利用施設なり装置なり整備をどういうふうにしていくのか、こういう視点での取り組みが必要ではないかと思います。

それから、先ほど皆さん方もおっしゃっていましたがけれども、これはナノテクに限らず、教育をどうするのか。ただ単にプロジェクト方式でやるのか、そうでなくてももっとも持続的に発展するような施設あるいは機関の整備をするのか、こういうことをぜひお考えいただいて、やっていかないといけないと思っております。

岡田委員 もともと希少資源を第3期に書き込んだ大きな理由は、燃料電池の非白金系。白金系触媒を使った燃料電池は、相当の台数を出すと枯渇するのはわかっていましたので、それが主で書き込んだのですが、実は経済産業省さんのプログラムではそれだけが抜いてありまして、それはS・A・B・C評価では申し上げたのですけれども、「まだ実際にそこまでいくような段階ではないので」ということで、たしか平成18年度は省かれたと思っております。

文科省さんでは多分、そういうことを含めて元素戦略で募集していますので、何かそういうプログラムが入ってくるかもしれません。ですから時期を見て、ぜひ経済産業省さんのプログラムにも非白金系の触媒に対しての一つのプログラムも、もともとの希少資源はそういうことが動機になっていますので、そんなことを含んでいただけたらと思います。

もう一つ、私は水素をやっているのですが、今、エネルギー、先ほど岸先生からもご紹介がありましたけれども、連携施策群の中で経済産業省さんの非常に大きなプロジェクトが、ロスアラモスと研究するというので、そこが非常に基礎的なことだけを含んでいますので、今、幾つかの企業に聞きましたら、大事な貯蔵の方が今年1年でプログラムが切れてしまうのですが、その存続が図られないとはっきり言われているところがありまして、連携施策群の中の水素に関しては、文科省さんは経済産業省さんに負うところが多く、ほとんどプログラムが動いていませんので、その辺のバランスですね、連携施策群の動き方、特に水素に対するものをバランスよく動かしていただきたいと思います。

本田委員 私は水素利用燃料電池分野のコーディネーターをしておるのですけれども、今の岡田先生のご指摘は、ちょっとご認識が違うかなと思っています。

まず白金につきましては、白金をいかに少なくするかというのが第1段階です。第2段階は、非白金系の触媒をいかに見つけるか。これにつきましては、NEDOのプロジェクトの次世代研究の中でも幅広くやっておりますし、また、大学の中でも、いわゆるロバストプロジェクトといひまして、ロバスト化するというは安くなることにつながるんですけども、そういう中でも、いわゆる次世代の触媒の開発をしております、決して非白金系の触媒を探す、研究するということがないわけではありません。

ただ、燃料電池、水素につきましては2つの大きな流れがあります。1つは、まず第一歩踏み出す、2010年までに世の中に出すためのプロジェクトと、自立的普及する、要するに国からの補助金なくして自立的普及するためには、今よりもう一段、二段、三段コストダウンする、そのためにはやはり信頼性を高める、こういう研究。これは文科省をベースとした次世代、これも先ほど言いました、コストダウンのためにはナノ・材料テクノロジーも必要であるということで、そちらの方へのプロジェクト。要するに、2010年までのものと2020年以降という2つの流れがありまして、その後半の中では今、言いました非白金系というのをやっております。ただ、それが多いか少ないかと言われますと、どうしても先の方、2010年までの方のウエートが今、高いというのはそうかもしれません。

それからもう一つ、貯蔵につきましては、これは昨年、私の方から、いわゆる自動車を普及

させるためにはという中で特に言いましたのは、水素につきましては製造、輸送、貯蔵、利用
利用というのが燃料電池ですけれども、この製造、輸送、貯蔵、利用の中で特に貯蔵、輸
送の分野が必要であるということで、経済産業省でもいわゆる水素貯蔵のプロジェクトを新規
に立ち上げていただいて、7億数千万円の予算を通していただいて、やっている。

それで今、言いましたように、産総研のアキバさんの方が中心になりまして、ロスアラモス
ともうやっております。ただ、これは産総研といいながら、どちらかといいましたら基礎・基
盤に近いかもしれませんが、そのぐらいしなければならないという観点のもとにやって
おりまして、これにつきましても、貯蔵につきましてはそれ以外にも、今、高圧タンクである
とかハイブリッドタンクであるとか、それから吸蔵材の研究開発ということで、かなりのお金
を割いていただいていると思いますので、今の岡田委員のご指摘は、私としては、若干ご認識
不足かなと思っております。

岡田委員 では、私も。認識不足と言われるとちょっと心外ですので。

それについて建前はそうなのですが、研究を進めている科学者自身が、貯蔵に対する実用の
材料の開発は一切やらないと宣言しております。今、募集中です。ロスアラモスと研究するの
は基礎技術だけで、開発は全部外すと明言していますので、今のご発言はちょっと違うところ
があると思います。

本田委員 確かに今、おっしゃった産総研とロスアラモスのものそうかもしれませんが、ただ、
それ以外のプロジェクトは既にお金もございますので、決してそんなことはない。ただ、それ
が多いか少ないかという議論につきましては、別途したいと思います。

奥村座長 経済産業省から、何か。

経済産業省 私は、経済産業省を代表して出席していますが、ナノの担当ですので、ここで
発言を求められても、燃料電池のプロジェクトについては詳細はわかりかねます。

奥村座長 文部科学省は。

文部科学省 勉強させていただきます。

梶谷委員 ナノバイオの大きなターゲットは、ナノ分野に限られたものではなく、ナノから
マクロまでの繋ぎも重要です。そういったところでITが必要になります。ペタフロップの計
算能力が必要かどうかというのはケースバイケースでしょうから、それが必要である場合には
次世代スーパーコンピュータに期待すればいいだろうと思います。

あと、ナノバイオの拠点が幾つかできておりますけれども、各地にいいものが整備されてい
ますので府省連携でオールジャパンで進めていただきたい。拠点の中では、東京大学を始めと

していい教育もスタートしていますね。国としてナノバイオ教育に対してフレームワークをつくりながらシステマティックに取り組んでいただきたいと思います。

そして、社会のアクセプタンスが非常に大切ですので、ナノバイオとかどんなものであるか広く国民に知っていただく場をぜひ増やしていく必要があるのではないのでしょうか。最近刊行されたブックレットやDVDまたサマースクールなども有効だと思います。

先ほど触れましたM E T I Sの活動の一部も、2006年の朝日新聞の夕刊で「医療の七不思議・ニッポンの医療機器」という連載で紹介されたのですが、まだ認知度は十分とはいえません。ナノバイオに関するパブリックな認知度を増す努力が必要だと思っております。

川合委員 先ほどの繰り返しになりますので、もう余り長く申しませんけれども、やはりこのあたりで基礎体力の評価が大事で、ナノの支援に関しても、やはりかなり年限がたってきましたので、どういうことをサポートしなければいけないかというあたりを、もう一度きちっと検討するフェーズに入らなければいけないような気がしております。

人材育成については、先ほど申し上げました。

アジアの交流、文言はいろいろ出てくるんですけども、実際にそういう人たちをその後どう使っていくか。人材育成の継続性というポイントを、もう少ししっかりと見据えていく必要があるかと思えます。

岸委員 先ほど、もう少し充実した書き方をしていただければとお願いしたことの大体裏返しになるので、教育の問題、アジアを中心とした国際の問題、それから社会的受容、ナノと環境、エネルギーの関係、こういうことにしっかり取り組んでいただきたいと思います。

あえてつけ加えるとすると、標準の問題ですね。あらゆるところで「標準は大事だ」と1行書かれているんですが、具体策もないし、取り組みが本当に進んでいるかということ、やはりいま一つだという気もいたします。

それから、もう既に皆さん言われていますけれども、補正予算がなくなって本当に施設が問題になっています。建物が大問題です。設備も、設備大国であった日本が決して設備で最先端を走っていないという認識を強く持って、平成19年度、動くべきだという気がいたします。

奥村座長 ちょっと質問なのですがけれども、今のご発言の設備というのは、要するに、数年前に買って今の時点で機能が陳腐化している。その後、新しい設備等が世の中に出てきていると思うんですが、以前買った設備なので今の時点で陳腐化しているという意味ですか。

岸委員 それを含めて、もう少し充実しないとならない部分がある。日本では、建物とか設備は大体補正予算で頑張っていたところがあるのですがけれども、この5年間ほとんどないので、

完全に遅れをとってきているのが心配ですね。

田中委員 今、設備の話がありましたので、その問題から入りたいと思いますけれども、ナノテクで言う設備というのは、つまり連携と融合をどうやって推進し、加速するかというときの場に使われる大変重要な、本質的な機能を持つ施設を母体に行っているわけです。その実をいろいろなところで上げていますし、そういうことを意識して設備に国家投資をお願いしたい。例えば、ナノテクへの投資を100%といたしますと、主要国では15%ぐらいかけている。日本では二、三%しかかけていないという現実があるわけです。

単に箱物をつくるわけではない。私は、連携と融合をどうやって加速していくかということがナノテクの勝負だと、新しいフロンティアを生み出すためにはそこが一つのかぎだと思っております。その問題を、これは総合科学技術会議の中でしっかりと決断していただかないと、幾つかいい案を持って施策を進めている各省の関係者もおられるのですけれども、なかなか、それが生かされない。例えば10万円で豪邸を建てろといったって、それは建てられないわけです。そういう問題がありますので、ぜひ諸外国の状況を見て、そしてその意味をよくご理解いただいて、戦略的な議論、施策をしていただきたいと思います。

それから、産官学及び府省の連携というのは総合科学技術会議さんが非常によくやって、指導していただいて、進んでいると思います。最初の頃は、既に走り始めている、あるいは独立に計画をした類似のプロジェクトを束ねるだけのものでしたけれども、そのコーディネーターについて、さらにはシナリオをつくる段階から関係各省が相談するというような段階に、今、来ていると思います。その観点から言いますと、コーディネーターの人は今後さらに重要になってくると思います。実質的に、例えば5年継続してやっていただけたら、しっかりした見識を持っているとか、いろいろあると思うのですが、本田委員や梶谷委員や、立派な方をきちっと選んでいただきたいと思います。

それから、安全・安心に資する取り組みと責任ある研究開発推進に関しても、予算的な措置をしていただきまして、国際的には恥ずかしくないような状況になってきております。この分野の問題は、国際的な対応が大変重要です。外国から見たときに、日本のどこがこの問題の窓口なのかよくわかるようにしておいていただきたいと思いますという気がいたします。ですから常設のセンターとか、あるいはキーパーソンとか、何かそういったものが見えるような形のものがないかと考えております。

最後は、いろいろな方がご指摘になりましたけれども、国際協調、あるいはアジアとの共生の問題ですが、実は今、具体的にやっているものがござります。アジアナノフォーラムという

ものがNPOとして既にタイのバンコクに設立されております。ここには産総研、ここにいます横山委員が中心になってやっておりますし、また、メンバーとしては私もかかりましたし、岸委員もそのメンバーに入っておりますが、ここではかなりいろいろな活動を実は行っております。

標準の問題につきましても、ISOのTC229のリエゾンメンバーにANFが入っていて、アジアとしての意見を言えるような状況になっております。これは国際戦略という面からぜひ一度ご評価をいただきたい、そういう機会があればいいなと思っております。

土屋委員 繰り返しになるかと思いますが、人材育成については川合委員がおっしゃるように、継続性と、東南アジアの頭脳のこちらへの流入を図るべきではないか。先ほど田中委員に見せていただいた円グラフ、他に比べてインフラと人材育成の予算が足りないと。これは先ほど岸委員がおっしゃったように、今まで多くの国立の研究所あるいは事業所が、研究費はどんどんふえるけれども、設備とかインフラは補正予算のときにドッと注ぎ込んだというのが今になって響いてきているのだろう。私ども病院の通常の医療業務でも、それが言えるのですね。大体買い換えが必要なものが50億円あって、年間10億円足らずの設備投資しかできない。今まで辻褄が合っていたのは補正予算で何十億円とドカッとやっていたからで、これができないので、今のように研究費をふやしていくのであれば、通常の事業費としてもそれだけの分がふえないと、バランスがとれていかないだろうという気がします。

補正予算というのはあくまで棚ぼた的ですから、やはり計画的に、研究費に見合った事業費を常に意識する形で予算を組んでいただきたいという気がいたします。

それから、先ほど人材の件で医学部が矢面に立って、目の敵になっていたのですが、ある意味、成績のいいのがたくさん来ると、医学部関係の私としては逆に迷惑なんですね。というのは、医者になる人間の8割方は臨床医になってくれないと困るんですが、研究者は独創的でないと困る、天才、秀才必要ですけれども、特に臨床家には天才、秀才、奇才、特に奇才が来ると、独創性を発揮されると困るんですね。(笑)標準的なものを当たり前でできる、愚鈍なまでに正直にやるというような性格からいきますと、今の傾向は、医学部から見ても決してよくないということを世の中によく訴えていただいて、やはりこちらの分野こそまさに天才、奇才まで必要で、まさに奇才が新しい時代を担う。それを社会に知らせる必要があるだろうと思います。

それから現実的な問題として、先ほど梶谷委員がおっしゃった、これからアウトカムに持っていくときに、この前の懇談会でも申し上げましたけれども、医薬品、医療機器の審査機構が、

医薬品については今回、人間的にも倍増されましたけれども、医療機器については全く弱い状態なんですね。これは今から早急に整備しておかないと、1年後、2年後に成果が出たときに大慌てすることになりますので、平成19年度中にぜひ改善を図っていただきたい。その方たちが慣れるまで一、二年かかりますので、ぜひこれは人材を投入しておく必要があるかと思えます。

もう一点、それに近いことで、特許の問題ですね。これは厚労省関係も、TLOのことで大分研究者への理解は深まったんですが、問題は、国際特許なんですね。これは専門の事務所があるということを意外と、特に医学部関係は知らないんですね。これはやはり大きな問題で、国内の特許だけではなく国際的な視野で特許というものを考えていただくことを、ぜひお願いしたい。

最後に、私どもはどうしても医学ということで、私も医学的なことばかり書くんですけども、やはり医療産業だけでなく健康産業にも目を向けた視点が必要ではないか。病人は国民の一部ですけども、健康は国民全部が対象ですので、ぜひそちらにも目を向けていただく。これがいわば安心・安全の分野だと思うんですけども、これもこの中で申し上げましたが、細胞レベル、組織レベルから個体レベル、個体も実験動物だけでなく、人への影響をいつも視野に入れた研究をしていただきたいと思えます。

平本委員 ナノエレクトロニクスのことでございますけれども、先ほど申し上げましたように、大ざっぱにナノエレクトロニクスを2つに分けますと、1つは、いわゆるシリコンのLSIという、マイクロエレクトロニクスと呼ばれていたものがサイズが小さくなりまして、ナノエレクトロニクスに入ってきたという領域がございます。もう一つは、シリコンのLSIと違った分野で、シリコンと競合しない従来ながらのナノテク材料というものがございます。

この2つは本質的に何が違うのかと考えますと、恐らく集積するかしないかの違いだと思います。シリコンのトランジスタというのは、現在1チップに1億個以上載っています。一方、従来ながらのナノテクといいますのは、集積することを想定していません。1億個集積するものとしなないものとは、研究のアプローチから材料の選び方まで本質的に違って来るわけです。そういう意味で、今、申し上げた2つのナノテクノロジーの分野が今後は融合して、将来のナノエレクトロニクスを支える、基本的には集積が本質だと思いますが、支えるような研究をしていかなければいけないのだと考えています。

そういう観点で見ますと、実は平成19年度から、文科省系のJSTのCRESTと経産省でまさに集積エレクトロニクスをテーマにしたプロジェクトが走ることになりまして、これは非

常に大きなことだと思えます。しかも、元素戦略と同じように、CRESTと経産省が合同で説明会を開いたりいろいろなことをするという一方で、本当に画期的だと非常に喜んでおります。

ただ、世界の中で見ると、遅かったという危惧もあります。既に集積エレクトロニクスの重要性にアメリカ、ヨーロッパ、それからアジア諸国は気づいて、平成19年度の日本のこの分野の予算より数桁多いような予算が投入されていて、拠点までできているわけでありまして、日本にはその拠点が無いわけでごさいます、かなりの危機感を抱いております。

先ほどの田中先生の資料で、ナノテク戦略の最後のページを見ますと、韓国と台湾のところは「ナノエレクトロニクスを軸に協力」と書かれていまして、それがまさに既にアジアではやっているということでごさいます。人材に関しましても、韓国と台湾ではこの分野は花形産業でごさいます、一番優秀な人がこの分野にやってきます。日本は残念ながら半導体は人気がない等、いろいろな意味で苦境に立たされているわけでごさいます。

そこで、拠点形成の話に移りますと、集積を意識したナノエレクトロニクスを実践できる研究拠点が重要だと思えます。幾つかキーワードがございまして、大きなキーワードは「シリコン上に集積する」ということです。現在、いろいろな材料が載っていますが、今までシリコンの上に載ってくることのなかった材料をシリコンの上に集積できる拠点が重要だということです。シリコンの工場は非常に大きいので、新規に新しくつくるのは余り現実的ではございませぬ。幾つか方策を考えていく必要があるかと思えます。いずれにしても、産業界を巻き込んだシリコンファクトリーとも言うべき新しい材料を乗せるファクトリーですね。材料科学で新しい芽が出たときに、それを単なる研究ではなく集積化まで持っていける拠点、これがぜひとも必要だと考えております。

奥村座長 ちょっと教えていただきたいのですけれども、「集積」とおっしゃっている意味ですね。従来のLSIと集積のされ方がどう違うのか教えていただけますか。

平本委員 申しわけございませぬ、説明不足でございませぬ。

シリコンは既に集積可能で、集積できる技術がございませぬ。ただし、シリコンは非常にコンサーバティブな技術でごさいます、新しい材料を入れることを非常に嫌います。それは汚染の関係がございませぬ。それから、わけのわからないものは絶対入れてはいけないという鉄則がございませぬ。ところが、最近のLSIの流れでは「新材料の導入」がキーワードの1つになっていまして、今まで使っていなかった材料を入れることで飛躍的に機能が上がったり性能が上がったりする可能性がございませぬ。その可能性を実践できる研究拠点を創る必要がございませぬ。

量産工場では、そんな冒険は絶対できませんので、冒険ができる研究拠点が必要だということでございます。

奥村座長 それは例えば、実はこの前、産総研におじゃましたのですが、産総研でスピントロニクスですか、要するに半導体の、シリコンのLSIが嫌いな磁性材料を積み重ねているような研究をご紹介いただいたんですが、ああいったものをイメージされていらっしゃるのですか。

平本委員 そのとおりです。それを別の材料でもやるということと、集積規模を上げることが重要です。10個、100個集積するのと1億個集積するのでは本質的に違うことでございます。

本田委員 最初の平成18年度云々のところで私、十分に理解できずに平成19年度とごっちゃになったような意見を申し上げてしまいましたので、そこに修正を加えてお話ししたいと思います。

基本的には、分野別戦略をつくる時、たまたま私もエネルギー分野の委員であったわけですが、基本的なことを言いますと、予算立てのような形なのですね。要するに、エネルギー分野で予算を出している人はエネルギー分野になっている。ナノ・材料分野で予算を出しているのはナノ・材料分野のPTに入っているといったことで、どうしても線が引かれるために、例えば燃料電池関係でも、例えば蓄電池というのはナノ・材料テクノロジーでなければ蓄電池の新しいものが出ていかない。それも今、実際に動いているわけですが、それはエネルギーの分野に入っているわけですね。そして先ほど言った、要するに貯蔵もそうですし、それから燃料電池の高性能化のためのMEAであるとかGDLやセパレーターもそうです。また、次世代の太陽光発電の新材料もそうですし、そのようなことが、実はこのナノテクノロジー・材料PTには出てきていないわけですね。それをどういうふうに出すのか。

それはWカウントになってもいいのではないかと思うのですが、やはりそれを明確にする方がいいのではないか。

そういうふうになっているがために、それにナノテクノロジー・材料と燃料電池水素といった分野との連携が見えていないから、こうなっているのではないかと思うんですね。これは表記の仕方を少しお考えいただけたらありがたいと思います。

それと、先ほど申し上げましたニーズとシーズの連携といいますのは、実は平成19年度の話でございます、平成18年度とは違いましたので、申しわけございません。平成18年度は、今、申し上げたことを言うべきだったということです。

人材育成とか研究拠点でございますけれども、今、募集されているかと思いますが、トップ

サーティという世界最先端の研究拠点をつくろうという話が去年からあります。こういうもの、私、十分存じ上げないのですが、聞いた範囲でいきますと、どうしても基礎・基盤的なことがテーマになった研究拠点が多い。でも、人材を育成するということは、そこへ来た人は次の就職でいいところに行けるとか、そういうことが学生から見たら非常に、安直とも言えますけれども、普通の判断材料ですね。

そうしたときに、そういうトップサーティのような所におきましても、いわゆる出口設計されたような研究拠点、例えばアウトカムを目指した研究拠点というところが、これから求められるのではないかと。どうしましても、そういうトップサーティのようなものになりますと、どれだけ論文が出たか、どれだけ特許をとれたかという、いわゆるアウトプットのところ中心の拠点になってしまわないか。むしろアウトカムになるようなところ、そうしますと、世界最先端の燃料電池に関する拠点であるとか、世界最先端の蓄電池とか貯蔵であるといったものの拠点であるとか、いわゆる出口設計された研究拠点の設立が人材育成にもつながっていくのではないかと考えております。

横山委員 机上資料1の一番最後に幾らか書かせていただいておりますけれども、二、三点申し上げたいことがございます。

まず最初は、ぜひナノテクノロジーの分野でビッグプロジェクトをやるべきではないか。これは従来ですと、例えば経済産業省の中では次世代プロジェクトとか、かなり長期的な視点で年間予算10億円を超えるような取り組みがあったわけですがけれども、2000年以降、そういうやり方ではなくて、一方では競争的資金ということで、グラントレベル、多くて1グループ年間1億円ぐらいというスケールで、まさにピアレビューベースで資金配分していく形になってきている。一方、産業レベルですとかなり即効性を期待したプロジェクト、例えば半導体だと未来プロジェクトとか、幾つかそういう、まさに今の産業をどうやってリバイブしていくかという視点のプロジェクトになっている。そういう意味では、非常に小さいとは言いませんけれども、個別の技術開発のグラントと、それから即効性のプロジェクトというものに二極化してしまっているような気がするわけです。

一方、ナノテクということを見ますと、常に破壊的技術領域とかディスラプティブテクノロジー、そういうことが言われるわけでありまして、実際20年、30年、本当にナノテクノロジーのインパクトが社会にあらわれてくるという段階まで見ると、恐らく今、破壊であると思われるような技術がメインになって、そういった新しい動きをつくり出していくはずだと思われるわけです。そういったものをぜひ先進的に取り上げて、ビッグプロジェクト化していく取

り組みが必要なのではないか。

これは現在でも連携施策群といった形で、省庁を横串で結んだような取り組みがあるわけですが、むしろ省庁を結ぶというよりは省庁を超えた視点から、まさにディスラクティブテクノロジーを推進するといったことをやっていくべきではないかと思います。

いろいろ例はあると思いますが、例えばアメリカで言えばアポロプロジェクトのような形で、夢を具体化していくようなところに焦点を合わせて大きなフレームワークをつくるとか、そこに日本だけではなくて、先ほど来アジアあるいは世界というキーワードがございますけれども、そういうところから人を集めてくる、そこに吸引力を持たせる取り組みが必要ではないか。

日本の人材が枯渇する中でアジアの人材をぜひ役立てようという話が常にございますけれども、アジアにはアジアの事情があるのであって、日本のためにひたすら助けてくれる人はまずいないわけでありまして、そういう意味では、日本はアジアの人たちの将来の欲求にこたえるような、そういう魅力あるものを打ち立てていく必要がある。それがやはり私としては、ディスラクティブテクノロジー、ナノテクに焦点を合わせたビッグプロジェクトだと思います。

もう一つ、これも個別のプロジェクトではなくて、インフラあるいは社会基盤に属するところでもありますけれども、この5年間、文科省でナノテクノロジー総合支援プロジェクトというものを実施して、これは実際に非常に高い評価をユーザーからも受けておりますし、総合科学技術会議からも受けていると認識しております。しかしながら、第2弾のプロジェクトになるに当たって、やはり社会基盤的な取り組みであるがゆえに、なかなか政策、施策として新しい芽が出にくいということもあって、いわゆる普通のプロジェクトという意味では、「既にやったことではないか」というような一種の厭味も言われて、結果として予算的にも減っている。これは非常に悲しい出来事ではないか。何のためにそういう社会基盤としての研究インフラが必要なのかをもっと認識した上で、先ほど田中委員からも強くご指摘があったところですが、そういった研究のインフラに必ず一定割合注ぎ込んでいくんだという合意を、この総合科学技術会議を中心にしてつくっていく必要があるのではないかということになります。

最後は知的財産でございますけれども、ナノテクというのは、まさに知的財産が研究を現実の世界に活かしていく足がかりになっていくものだ。特に、アメリカなどを見ても顕著でございますけれども、知的財産をベースにしてベンチャー企業を設立して、それがある程度技術をインキュベートする中で、実際に市場に受け入れられるような形の成熟した技術に持って行く。そのベンチャーが大きくなるか、あるいは大企業に買収されるか最終系はいろいろだとし

ても、途中経過としては、あるベンチャーが非常に先進性の高い技術を知的財産として確立して、それを具現化していくプロセスが必要になってくるわけであります。

そういう意味では、今、特許の申請数という意味では、大学を中心にして年間1万件近く申請されるわけでありまして、数という意味ではもう十分ではないかという気もいたしますけれども、一方それを戦略的に結び合わせて運用して、実際にベンチャーのような形で具現化していくメカニズムがどうなのかということを見ると、非常に欠けているように思います。

先ほど馬越委員からご指摘があった侵害の問題については、実は私も知的財産専門調査会に所属しておりまして、まさに私が、侵害についても積極的に取り組む必要があるという発言をした張本人でございますけれども、侵害についてしっかり取り組むというのはどういう意味かというと、実際にそれを運用するということの裏腹でありまして、特にベンチャーが安心して公的機関が持っている知的財産を使うためには、他者から訴えられることに対する懸念、それから場合によっては他者が侵害している場合の対抗策としての侵害への取り組み、そういったものを十分踏まえた上で施策を組み上げていかないと、単に数だけをふやして満足しているだけでは、知的財産かもしれませんけれども、単なる含み資産にしかすぎないわけで、現実の財産にはなっていないと思います。

そういう意味で、ナノテクの中でも特にベンチャーを中心にして、知的財産をどうやって戦略的に組み込んでビジネスに持っていくのかという視点を具体的に示していかないと、これは本当の意味で社会価値を目指していくことにならないと思います。

最後に1点だけ、先ほどの馬越委員のご指摘について私なりにコメントさせていただきたいのですけれども、先ほどJSTには侵害案件に対して対処するシステムがないというお話をされていたのですが、実際は、JSTでは特許侵害、要するに、そういう具体的な侵害案件について係争をバックアップするシステムは持っております。実際に、例えば産総研とか大学の特許が侵害されているものについて、JSTがサポートして侵害の調査、あるいは交渉をする、そういうシステムは持っておりますけれども、先ほどご指摘の、共同研究を途中でターミネートして勝手に特許を出してしまうような点、そういうものについて法的なバックアップをするシステムは、今のところないのだろうと思います。

海外の状況を見てみますと、産総研もたくさん海外特許を持っていますけれども、実際の実施率という意味では、恐らく1%にも満たない大変ミゼラブルな状況でありまして、これが何を意味しているかということ、海外においては、少なくとも産総研の特許は勝手に使ってもいいと。なぜならば、訴えられる心配はまずゼロだということなのですね。そういう意味で、海外

企業を訴えると多分10億円ぐらいの訴訟費用を見なければいけない。そういうことまで意識して海外特許戦略を組み上げていかないと、結局は、いわゆる特許、知財の底抜け現象で、知財をただで提供しているだけになってしまうということなので、これだけ大きな投資をしているんだから、一罰百戒ではありませんけれども、何かしっかりした答えがなければいけないのではないかと考えております。

奥村座長 ありがとうございます。

あと言い忘れた、言い足りない、あるいは補足したいという委員がいらっしゃいましたら。

馬越委員 先ほど私の名前が出たものですから。

JSTにそういう対応の組織があるのは存じ上げています。ただ、想定しているのはあくまで特許が成立したときの話でございまして、本来、大学なりある組織が持つべき特許を別のところが特許として出してしまった。そうすると、特許庁は関知しませんので、裁判で訴えるしか手段がございません。もしもその特許が成立しますと、これは特許だけの問題ではございませんで、その研究者がその分野の研究をできなくなるという非常に深刻な問題が出てまいります。

したがって、一大学とか1つの組織で、いつ起こるかかわからないことに対応する組織を持つのは非常に困難でございますので、そういうことが起こった場合に国全体として、本来どういう研究がなされていて権利関係がどうなっているか、したがって、明らかにこれは権利侵害であるという対応をするようなものをつくっていただきたい。

ご検討されたのは承知してございます。文部科学省さんも「そういったことを訴えたんだけど予算措置はなされなかった、ぜひそういうものが必要だ」とおっしゃっているんですけども、これはやはり知的財産の国際化といいますか、そういうことを強く訴えておられますので、国内でも非常に大変でございますし、ましてや外国となると非常に無力でございますので、ぜひその分野をお考えいただかないと安心して研究できないといいますか、これから国際化して、ますます外国の企業が参入してまいりますので、ぜひ必要だと強く訴えたいと思います。

奥村座長 他に追加していただくご意見、ございませんでしょうか。

それでは、先ほどもちょっと触れましたけれども、今日、各先生方からいただいたご意見を中心に私どもの方でまとめさせていただき、総合PTにお諮りすることとしたいと思いますが、よろしゅうございますか。

(異議なし)

奥村座長 どうもありがとうございます。

多少早目に終わりましたがけれども、本日はお忙しい中お集まりいただき、活発なご議論をいただき本当にありがとうございました。

事務局から何か連絡ありますか。

成瀬参事官 最初に申しあげましたが、議事録に関しては、こちらからご確認いただくということで送付いたしますので、よろしくをお願いします。

それから、まだ確かめていませんが、お送りいただいたご意見が今日の資料に入っていないようなことがありましたら、こちらもその辺を見て、きちんとしたものをいただくか、あるいはこちらの印刷のミスもあったかもしれませんので、お詫びしておきます。

奥村座長 それでは、これで第3回の会合を終了させていただきます。

どうもありがとうございました。