

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会
第 9 回
ナノテクノロジー・材料プロジェクトチーム会合

平成20年12月25日

内閣府 総合科学技術会議事務局

午後3時00分 開会

○奥村座長 それでは、定刻になりましたので、第9回のナノテクノロジー・材料プロジェクトチーム会合を開かせていただきたいと思います。

まず、最初に、この大変お忙しい中に、タイミングにお集まりいただき本当にありがとうございます。

きょうはご案内のように、いわゆる中間フォローアップの、その中間報告をきょう、各検討グループからしていただいて議論を戦わせていただきたいと思います。最終取りまとめに向けて、加えるところ、削除するところ、そういった作業をこの後さらに行っていただきたいと思います、そういうことが本日の会議の趣旨でございます。

それでは、最初に、資料の確認を事務局のほうからさせていただきます。

○成瀬政策企画調査官 それでは、お手元の資料をごらんになって、私のほうで、事務局成瀬でございますが、確認作業をさせていただきます。

まず申しわけございません、今回の出席者の方々のご紹介を先にいたします。お名前をお呼びいたしますので、まず、安宅委員ですね、そちらから。それから、馬越委員、それから岡田委員、梶谷委員。川合先生はまだちょっとおくられていると思います。

それから、河内委員です。岸委員、それから榊委員、それから田中委員、それから土屋委員、それから中西委員。それから本田委員でございますね。それから村上委員。平本さん、すみません。それから横山委員ですね。ちょっと目が悪くなって遠くになっておまして、資料と……申しわけございません。

それから、次に中村委員には、いつものように座長補佐として議事進行を後でとり仕切っていただきます。

それから関係府省といたしましては、文部科学省より山下様ですね。そちらですね、遠いですね。それから経済産業省よりは田端様ですね。まだいらっしゃっていないですね。ちょっとおくらせております。それから、総合科学技術会議からは座長の奥村議員、それから相澤議員、それから大江田審議官。それから是澤企画官。それから、あと私が司会をいたしまして事務局がサポートいたします。

議事に先立ちまして、お手元の配付資料等を確認いたします。まず、一番上に束ねておりますのが配付資料でございます。おわかりになりますか。

配付資料の1がタスクフォース及び中間フォローアップに関するものでございまして、1-1が「ナノテク・材料タスクフォース活動状況」ですね。ご確認お願いいたします。

それから資料1-2が、「情報・収集分析チームの構成図」があります。

それから資料1-3が「中間フォローアップのとりまとめ（抜粋）」でございます。それと、「第7回総合PTへの対応（案）」ということです。

それから、1-4が「ナノテクノロジー材料PT及びタスクフォースのスケジュール（案）」でございます。

それから、次に資料2といたしましては、今回の題目でございますが、各タスクフォースにて取りまとめられた各主査ご提出の資料でございます。これは5点でございます。

それから資料2-1は、田中主査がご提出の「共通課題・推進基盤TF中間報告」です。それぞれ2-1から2-2、2-3、2-4、2-5となっております。

配付資料は以上でございます。配付資料はいつものように公開をさせていただきます。

それから、テーブルの上には机上資料として幾つかございます。机上資料1-1というのがございまして、これは前回の第8回PT会合の配付資料、もう一度ご参考に準備いたしました。

それから、机上資料1-2は内閣府の基本チームが作成した「中間フォローアップのまとめ方針について」がございます。

それから机上資料の2でございます。これは各タスクコースでご議論いただいた内容に関連しての配付資料でございます。それで、補足資料を田中委員、中村委員、それから馬越委員各主査よりご提供いただいております。

最後に、いつものように科学技術基本計画と分野別推進戦略のナノテクノロジー材料部分の抜粋を資料3として準備させていただいております。

なお、本会合の議事録を作成いたしますので、ご発言の内容を確認した後、後日、ホームページにて公開させていただきます。

事務局からは以上でございます。

○奥村座長 それでは、早速、本日の議題に入らせていただきたいと思いますけれども、恒例によりまして中村座長補佐に会議の進行をお願いしたいと思いますのでよろしくお願いいたします。

○中村座長補佐 それでは、議事を進めたいと思いますが、最初に「中間フォローアップに向けて」ということで、事務局から配付資料1について、ご説明いただきたいと思います。その後、タスクフォースで検討していただきました内容、中間報告を各主査の先生方からお願いしたいと思います。事務局からお願いします。

○成瀬政策企画調査官 それでは、資料1を用いて、タスクフォース及び中間フォローアップ

をご説明いたします。なお、タスクフォースに関しましては、前回、第8回PT会合で配付させていただいた資料を机上資料として用います。

それでは、資料1-1についてご説明をいたします。これは各主査が5つの領域に分かれてご議論いただくということで、専門家を交えて個別にインタビューを行っています。その目標等が書いてあります。それから、このページをめくっていただくとそれぞれの主査の先生方のお名前が書かれております。

それから、あとは計画ですね。3枚目になりますけれども、本日、12月上旬と書いてありますけれども、これが12月25日、PTで各タスクフォースの中間報告をしていただく。これを持ちまして、また来年度、まとめの作業に入っていく。それとあわせまして、第10回のPT、次回でございますが、これは3月上旬に行われます。ですから、そういう予定がここに書かれております。

それから、先ほど、資料1-1というのがちょっと混乱いたしましたけれども、各タスクフォース、何回開いたかということをごここで大体2回ですね、本日に至るまで2回、各タスクフォース、開いていただき、その資料でございます。

それから、資料1-2は、これは資料分析チームが、先ほどちょっと申しあげましたけれども、TF1に附属しておりますチームで横山PT委員が総括リーダーとして、こういった方々のご協力をいただいてまとめております。このチームの構成でございます。

それから、資料1-3は、これは予定ですね、中間報告、どういうところをやるかということと、今後の総合PT、1月9日に向けての動き、本日のまとめを中間報告として発表させていただきますということにしております。

それから資料1-4ですね、これも繰り返しになりますが、現在の動きの状況を矢印で本日、12月25日でございますが、これをもってまとめて、そのエッセンスを1月9日の分野別総合PTに持ち上げるという動きでございます。

それから、きょうの議論をもとに2月中旬、ここで最終報告ということで各主査からもう一度提出いただきまして、それを3月中旬の第10回PTで発表いただくということで、全体の我々が進めている中間フォローアップの流れと、そこでリンクしていくという進め方を考えております。

それから、最後のポイントなんですが、最後、来年2月中旬にご提出いただくものに関しましては、これは各省庁に少し情報を提供いたしまして事実誤認、いろいろな、我々調べながら進めているわけですが、現時点でのいろいろな情報、それを確認するという作業をいたします

ので、上がってきたものは紹介をさせていただくというステップを踏みたいと思います。

説明は以上でございます。

○中村座長補佐 ただいまの成瀬さんからのご説明に関しまして、何かご質問がございますか。

田中委員。

○田中委員 資料1-1ですが、一番上の「共通課題・推進基盤」のタスクフォースですけれども、1、2、3回の会合の日付が全部10月2日になって3回ともやっているということになっています。これ、訂正をお願いします。

○成瀬政策企画調査官 了解いたしました。どうも申しわけありません。

○中村座長補佐 どういうふうに訂正すればいいんですかね。わかりますか。

○田中委員 それは事務局に全部入っています。

○中村座長補佐 そうですか。では、そこは訂正していただきます。

ほかはよろしいでしょうか。

ただいま、事務局からご説明いただきましたように、本日、各タスクフォースで中間報告をご説明いただきまして、その後、進め方でございますが、まず、報告を連続して行っていただいて議論の時間を多くとりたいと、そういうふうに思っております。時間でございますけれども、田中主査のご担当のTF1は少し範囲が広いので10分以内ということでもよろしく申し上げます。

他のタスクフォース等につきましては、1人7分以内ということでお願いできればと思います。それで、全体のご説明をいただいた後、皆で議論していただくと、そういうふうな進め方にしたいと思います。きょう、いろいろご議論をいただいた結果をもとに各タスクフォースに持ち帰っていただいて、内容をさらに磨きをかける、あるいは他のタスクフォースとの整合を問うというようなこととなりますので、時間の許す限り活発な議論をお願いしたいというふうに思うわけでございます。

それでは、最初に田中主査のほうから共通課題・推進基盤のタスクフォース中間報告、2-1の資料、お願いします。

○田中委員 私たち、タスクフォース1は、共通課題・推進基盤タスクフォースミッションは3つございます。1つは第3期科学技術基本計画の中間地点におけるナノテク・材料分野全般の世界の潮流と日本の立ち位置をできるだけ定量的に分析し把握する、これをやる。これは第4期への立案の参考というのか、ベースになりますね。

第2番目が推進基盤に関する中間フォローアップでございます。研究開発拠点、それから

産官学連携と人材育成、府省連携、ファンディング制度、責任ある研究開発の推進、国際協調・標準化・知財戦略と、大変広い範囲のものについて見直しをすると、レビューをすると。

3番目のデータ収集・分析チームはこれは府省を超えて、コンフィデントなデータを集めましょうということで、これは多分後ほど事務局のほうから説明があると思います。

まず、最初の前半のところから次のページをお願いいたします。

ここは実は、全体をどうとらえるかという大変重要なところですので、少し時間をとらせていただきたいと思います。

「ナノテク材料分野—世界の潮流」ということですが、ここに重要な項目を最初に3つ持ってきております。1つは2006年以降の顕著な状況変化はあるのかどうかと、これが第1点。第2点は、実際にそれを反映して継続的に国家投資が行われているということと、明らかなナノテク商業化の兆しが見られているということ。第3点が、そのため市場予測をかなり上方修正して、それに伴って社会受容の関連研究を急がなければいけないという、世界的な潮流があるという、その3点でここをまとめてあります。そして、その後に各国政府の取り組みとそれから我が国の状況ということ、そして、研究成果、学術論文、特許動向というふうになっています。

最初のところは、大変重要ですのでちょっと説明をさせていただきます。

まず、2006年以降の顕著な状況変化のところですが、ここでは5点挙げております。とにかく、数十カ国が国家計画を掲げてナノテクに投資をしてきたわけですが、特にこの数年、重要なものとしてまず第1、これは最重要課題に浮上した地球温暖化対策に向けて、これはいろいろございますけれども、再生可能エネルギー、省エネルギー、そういったものに対してナノテク材料技術によるブレークスルーが相当に期待されているということが第1点。

第2点、同じようにそれと関連して、最重要課題として浮上しております環境浄化、あるいは水、食料の問題ですね、そういうことについても関連の高機能触媒、フィルター、センサー、ナノテク材料開発への期待が大きいこと。

3番目、これはナノバイオの重要分野ですが、医療、QOLの充実に向けて大幅に解読時間が短縮されつつある人ゲノム技術への対応を、どうとるのかというようなことも含めて、いろいろな生体関連の材料に対する期待が大きい。

第4番目、これはナノエレクトロニクス分野ですが、微細化限界が間近に迫っているCMOS技術を新しい概念で突破しようというナノエレクトロニクスに関する欧米の非常に大きな戦略展開があるということです。

第5番目、ナノテクの分野に国家ごとに投資をいろいろなところでやっているわけですが、日米欧、それから中国、韓国、台湾、シンガポール等がこのところ非常に急迫している。さらには、インド、ロシアの新たなナノテク国家戦略スタートがあります。そういう参入によりましてナノテク産業化に向けた国際競争が激化している。

この5つを挙げております。これを見ますと、次に述べますナノテク商業化の兆候と相まって、これまでよりはるかに強いニーズと現実感を持ってナノテク材料技術の成熟を促しているという、そういう状況認識だというふうに思っています。その象徴的なのはごく最近、Obamaが、ローレンス・バークレイの国立研究所所長のSteven Chuをエネルギー長官に指名したという出来事でございます。Steven Chuというのは、これはナノのシステム化の象徴的なものですが、原子分子からスタートして大きなものに構成していくナノシステムの概念を中心にして、Molecular Foundryというナノ科学研究センターにおいて、今後の代替エネルギーを解決していこうということを主張していた有名な世界的な代弁者として、その人がそこに指名されたということは、ナノテクとエネルギー、環境の関連を彼らは最重要視してやっっていこうということを国の意思としてあらわしたというふうに思うわけです。これが、最初の状況変化の節でございます。

第2節は、そういうものを受けてアメリカでは特に継続的に国家投資を続けていると、強化している。ヨーロッパもそうです。このあたりの国家投資の増加の原因を見ますと、1つは米国やEU諸国を中心として、上記のような見通しから政府投資を継続的に強化しているということが第1点。それから、新興国、ロシア、アジア、中近東が新たに参入してきているということが第2点。第3点が、ナノテク市場形成の兆しがあるということがあります。こういったものの相乗効果として、政府投資、民間投資が急にふえているというところがございます。実際にそれは数字的に幾つか挙がっておりまして、それはちょっと申し上げませんが、そこに幾つか書いてありますので、後でござらんになっていただければよろしいかと思えます。

そして、ナノテクの製品化の兆しというのは、これはウッドロー・ウィルソンセンターへアメリカが委託して、ナノテクの製品が実際にどのくらい世の中に出ているかを調査させている、そういうプロジェクトがございます。これを見ますと、このところ急激に増えてきて、2008年の8月時点でしたか、これはアメリカの調査ですけれども、800を超える製品が出ていて、週に3つか4つぐらいどんどん出てきていると。しかし、日本の調査によりますと、これは後で報告書の数字を訂正をいたしますが、我々のところで独自に調査をした結果では、それは机上資料の中に詳しいデータが載っておりますけれども、300を超える製品が日本でも出ておりま

す。アメリカの調査では日本の製品数はそれよりはるかに少ない。それから、台湾でも100を超えている。ナノマークシステムというのがありまして100を超えているということがありまして、全般としてはようやくそういった商品化の兆しが出てきているということがはっきり言えると思うわけです。

それをまとめまして、どういうふうを考えるかなんですが、その2ページの10行目あたりから書いているんですが、明らかに2005年以降、各国のナノテク研究開発投資が製品として結実し始めた兆候であり、ナノテク・材料分野も第一世代、これは個別分野の先鋭化・極限化ですが、そういうものから第二世代、先鋭化した異分野のナノが融合していく、ナノ複合化に移行しつつあると見られる。今後、この分野はさらにエネルギーを含む地球環境問題などへのイノベーションドライバーとしての技術の成熟を目指して、第三世代（各種ナノ技術を構成的に組み上げる：ナノ組織化）に突入すると考える。これは異口同音に何人かのキーパーソンに、これは日本内外を含めて、指摘されているところであります。こういう認識が実は大変重要なことでありまして、こういったことをベースにいたしまして市場予測もNSFは2015年にUS\$1Tというふうなことをずっと言っておったんですね。1ドル100円で計算しますと100兆円ということなんですが、その3倍の市場予測に上方修正されています。

この辺までが主なところで、きょうはこの認識が正しいかどうかをむしろ議論していただいたほうがよろしいかと思えます。それに沿って、それだけ早くナノテクが新しいイマージングテクノロジーとして産業に出てくるのであるならば、社会受容関連研究も絶対に重要になるということで、アメリカは、21世紀ナノテクノロジー研究開発法案というのがあるんですけども、その改正案をことし、上院、下院で議論いたしまして修正をいたしました。両院、通過しておりますけれども、それはナノテクノロジーあるいはナノ材料の環境・健康・安全に対するナノテクの影響を調べる、そのための研究に重点を課するというのを法案に盛り込んだわけです。

そして、それはアメリカのPCAST（大統領の科学技術諮問会議）のNNIに対する評価の中にも入っておりまして、今後、戦略を立てていくときに、社会受容の問題ですね、環境、健康、安全ですか、そのことを一つのプログラムコンポーネントエリアというんですけども、そういう項目に加えて議論をしていくということになっております。それが大きな流れでございます。

そのほか、時間の関係でほかの説明できないんですが、我が国は少し緩慢過ぎないかと。投資が緩慢過ぎないかというおそれがあります。我が国の状況というのは次の次のページにあ

ります。

さらに予算額についての説明が公開されていないという、そういう矛盾がございます。例えば、2005年から2006年にかけてナノテク・材料分野の総額がぐっと下がったのは一体何故なのかという事についての説明は、これは国際的にしないということがまずいんじゃないかと。我々自身にもされていないという問題があります。

それから、さらに全体としてやっぱり少し少ないなという気がいたします。予算、投資がですね。

それから、予算額の割にはかなりいい成果が、私は出てきているというふうに実は見ております。特にナノテク・材料分野のいろいろな意味での存在感はいろいろ出ていると思います。新しい製品ばかりではなくて、カーボンファイバーとか、あるいは光触媒とかそういったものの存在、国際的な存在感というのはなかなか大きなものがあるというふうに思います。その中で、先ほどちょっと申し上げましたけれども、ナノエレクトロニクスに関する動きが、日本は大変、今危機的な状況にあるのではないかとこのように私は考えております。これは後でナノエレのほうから出てくると思いますので省略をいたします。

いずれにしても、国内の企業研究開発部門が外へ移動しているというようなことがナノエレクトロニクスから出ておまして、空洞化、研究開発部門も空洞化するんじゃないかという危機的状況に私はあるというふうに思っております、これは人材育成策もこういった状況と連動して、今後に向けて確たる改善策を明らかにしていく必要があるのではないかとこのように思います。

もう10分過ぎたわけですが、幾つかざっと箇条書き的に申し上げますと、研究開発拠点形成、推進方策・推進基盤のほうに進みますけれども、研究開発拠点形成は特に日本はおくれております。これも先ほどの委員会でもちょっと議論をしたんですけれども、アメリカ、ヨーロッパ、それから韓国、そういったところに比べて1けた近く少ないんです。これが、もう七、八年蓄積されまして、相当に大きな差になってきて、今年は危機的状況にあるのではないかと考えています。そういうものの効果というのが、今じわっと出てきております。共用施設と大きなCOEタイプの研究拠点と両方ありますけれども、両方とも私は、よほど大きな計画、中長期的に見越した計画を立てないと、先ほど言いましたように研究活動もリソースも外国に移動してしまうのではないかとこのように気がいたします。日本はいまだにやっぱり一けた近く低い。さらに下がりつつあると。ことしから来年にかけてですね、これも大変ことしは心配な状況だというふうに思っています。

それから、産学官連携と人材育成については、これはかなり私はよくなってきているというふうに思います。いろいろ問題もあるんですが、一言で言いますと、時間はかかるかもしれないんですけども、少しずつ改善されてきているように思います。人材育成については、大きな問題はまだあると思います。

そのほか、府省連携は、これだけ最後に申し上げておきたいんですけども、府省連携は継続性をぜひ考えていただきたいというふうに思います。個別のプロジェクトが終わったら、省連携が終わるというんじゃないで、例えばエネルギー分野というのは、常に府省連携でやる必要があるわけで、例えばアメリカですと、Inter-Ministry Research Prioritiesと言いまして、省連携のものは優先的に予算を編成し、コーディネーションオフィスがあつて、強いコーディネーションをやつて戦略を立てていくという、そういう制度がございます。その辺をよく研究して考えていただきたいなというふうに思います。

責任ある研究開発促進は特に重要視していることで、先ほど、アメリカが研究の、社会受容の面で大きな方針転換、法律を改正してまで重点化すると申し上げましたけれども、日本は予算的にはその10分の1ぐらいです。それにもかかわらず、かなりいい成果が実は出ております、技術的にはですね。OECDの一部のワーキングパーティから評価されるいい成果が出ております。こういうものを世界に発信していつて、科学的なデータに基づいて規制が行われるような体制をどうしてもしく必要があるのではなからうかというふうに思います。そのためには、国際的な窓口をどこかに設定する必要があるのではないかというふうに思います。

あと、いろいろございますが、もう10分以上、15分ぐらいたっておりますのでこの辺で終わりにしたいというふうに思います。

○中村座長補佐 田中委員、どうもありがとうございました。

もっともっとお話を伺いたいところでございますが、時間の制約がございまして、ここで次に移っていただきたいと思ひます。大変、広範囲にわたるテーマ全体を非常に見通しよくまとめていただきましたので、その中で、我々が達成したこと、また課題、そして今現実に抱えているものを出していただきました。

以下の議論で、少しまた違うトーンで出てくるかと思ひます。それがきょうのおもしろいところでございますので、以下のタスクフォースの話をもた聞いて……。あと最後に、後半でその調整も含めて議論します。

2-2の「ナノエレクトロニクスタスクフォース」でございます。これは私、主査を拝命いたしましたけれども、今日のご説明は平本委員からお願いしたいと思ひます。よろしくお願ひします。

○平本委員 東京大学の平本でございます。中村主査にかわりまして私からナノエレに関して説明申し上げます。資料は2-2でございます。机上資料として、机上資料2-2でナノエレクトロニクスに関する提案も配付させていただいております。

まず、ナノエレとは何かということでございますが、この中間報告書には直接詳しく書きませんでした。まさにエレクトロニクスとナノテクが融合して、ナノテクによってさらにエレクトロニクスを強くするものだというふうに考えておりました。既にエレクトロニクスは基盤技術でございますが、今後、人類が抱える諸問題、地球環境、エネルギー、そういうようなものを解決するための手段になり得るすべてのイノベーションを実現し得る国家の基幹技術だというふうに位置づけております。

また、ナノテクの中でも、将来的に、ナノテクの中でナノエレの市場規模は七、八割を占めるという予測もございまして、まさに中核的な分野でございます。

この報告書でございますが、まず最初に、ナノエレの研究状況を書きました。a)としてシリコン技術への新材料導入、いわゆるビヨンドCMOS等と呼ばれているものでございますが、これが日本が比較的研究として強い分野でございます。

b)のカーボンエレクトロニクス、カーボンナノチューブに関しても非常に強いところでございまして、エレクトロニクス応用が期待されております。グラフェンという新しいカーボン材料が出てまいりまして、これはちょっと欧米が先行しておりますけれども、ナノエレに対して台風の目になり得るものでございます。

パワーエレクトロニクスも、さまざまな分野で期待されているものでございますけれども、例えばシリコンカーバイドの基盤などがアメリカで押さえられているというような問題点が生じております。

光エレクトロニクス、これは基盤研究として日本が強い分野でございますけれども、必ずしも産業化というところで結びついていないのが実情でございます。

MEMS、これは、日本が研究開発それから小規模開発では非常に強いところでございますが、MEMSも一部大きく事業化しております。そこでは立ちおくられているという問題点がございまして。

最後に、先端の半導体でございますが、ここが実はナノエレの大きな中核部分でございますが、皆様ご存じのように、日本の半導体産業が少し苦境に立っていると。アジアの追い上げ等も含めて苦境に立っているということでございまして、このあたりはてこ入れが必要であるというところでございます。

続きまして、エレクトロニクスの産業界を取り巻く環境でございますけれども、車とエレクトロニクス産業は非常に日本の中で大きな産業でございますが、車でもエレクトロニクスの割合が40%を占めるということで、車そのものがエレクトロニクスになっているということで、エレクトロニクスはやはり大きな産業でございます。その中で、半導体に関して、繰り返しのようになりますが、日本がシェア等で世界的な地位が低下しているということが大きな問題でございます。

一方、半導体の製造装置やそれから電子材料に関しましては、日本は非常に強い競争力を保っております。半導体そのものは少し低下しておりますけれども、装置や材料は非常に強いというところでございまして、この分野、強い分野と弱い分野が混在しているという状況でございます。その半導体に関しましては、先ほど田中様からもご指摘がございましたけれども、世界的な研究開発拠点が3つに集約されつつあるということで、その3つの中に日本が含まれていないということが大きな問題でございまして、そこがナノエレを考える上で大きな問題点でございます。

諸外国はどうか。Ⅱ-②に入りましたけれども、アメリカではニューヨーク州とカリフォルニア州、特にニューヨーク州のAlbanyに大きな拠点が構えられておりまして、IBM、SEMATECH、それに加えて日本の幾つかのメーカーが参加しているということで一大開発拠点を形成しているということがございます。

一方、ヨーロッパはプロジェクトが幾つか起こっておりまして、特に大きなのがベルギーのIMECというところでございまして、ここにも日本の半導体メーカーが参加して研究開発をしているということです。

先ほど申しましたAlbanyとこのIMEC、これが3つの拠点のうちの2つでございまして、残りの1つはアメリカのインテルだというふうに言われているところでございます。このような拠点形成という点で立ちおくられているということで、まさに田中様のご指摘のとおりだというふうに考えます。

続きまして人材育成でございますが、このように研究開発拠点が日本からなくなりつつあるということで、人材育成も急務でございます。従来のエレクトロニクスに求められていた人材と、今後このようにエレクトロニクスとナノテクが融合して、しかもグローバル化している世界で求められている人材というのは必ずしも今までと同じではございません。4ページ目の2つ目のパラグラフにこのような人材が必要であるということを書きましたけれども、技術力とマーケティング力、いろいろございますが、リーダーシップを備えていると。差別化とイノベ

ーションができる人で、そういう人材をつくるということが急務になっているわけでございます。

次のⅢというところで主要な課題をもう一度まとめました。これは繰り返しになります。

日本は強い分野がございます。したがって、この強い分野をさらに伸ばすような施策が今後引き続き必要であろうかというふうに思います。

主要な課題の3つ目のパラグラフでございますが、「ところが」から始まりますが、強い分野であっても例えば電子材料装置メーカーは強いんですけども、日本の中で連携がとられているかというところではないというのが問題点でございます。それからさらに問題点は、メインストリームであります半導体技術そのものですね。そこで、デバイス技術あるいは回路技術において、ともに日本の競争力が低下しているということで、これを立て直すということが急務になってきているわけでございます。それから、人材問題等にもここで言及しております。

最後のⅣのところ、将来構想を述べさせていただきたいとしたいと思います。

最初のパラグラフは今までのまとめでございます。2つ目のパラグラフでございますけれども、今までのような課題と状況をかんがみまして、ナノエレクトロニクスの研究拠点というもの、早急に立ち上げる必要があると。そこで、分野融合と、人材融合を同時に進められるようなものにしたい。海外に流れつつある企業の開発舞台を、日本あるいはアジアに向けるということで、アジアの一大拠点をつくっていききたいという、そういうことを行う必要があるのではないかと考えております。

この部分が大きな将来構想のまとめでございますが、振り返ってみますと、エレクトロニクス、特に半導体微細化というのが主導原理になってなりまして進んでまいりましたけれども、今までと同じやり方で半導体エレクトロニクスが今後も伸びるという保証はありませんで、曲がり角を迎えていると。この曲がり角を迎えているということは、逆に大きなチャンスでありまして、特に日本が強い基礎物理の分野と、それ以外の分野、人材も融合させて新しいエレクトロニクスの潮流というものをつくり出せれば、まだまだ日本は将来的にリーダーシップを発揮できるのではないかと考えております。また、ここで緊急拠点の具体例は書きませんでしたけれども、机上資料のほうではもう少し具体的に書いてございまして、具体的に申し上げますと、筑波にナノエレの拠点を設けてはどうだろうかということを検討している次第でございます。

以上でございます。

○中村座長補佐 平本委員、どうもありがとうございました。

ナノエレクトロニクス分野の現在の状況、課題、今後に対する提案ということでまとめていただきました。後ほどまとめて質問あるいは議論をお受けしたいと思います。

次に、タスクフォース3、材料中間報告ということで、馬越さんからお願いします。

○馬越委員 それでは、資料2-3と、それから机上資料の2-3をごらんになっていただいて、その辺を中心にご説明をしたいと思います。

材料というのは、先ほどのエレクトロニクスのように非常に焦点を絞って分析するのが難しゅうございます。エネルギー材料であるとか、電子デバイス、あるいは環境材料とさまざまな分野にデバイスを展開する根幹となるような研究でございまして、そのデバイス転換したときの最終性能をむしろ材料そのものの特性によって支配されると、そういう側面がございまして、非常に重要な分野であると認識しております。

それで、そういうこともございまして、研究開発課題ごとに第3期でどのような研究成果が得られたかというのを机上資料の2-3のA4の部分にまとめてございます。その中から、特にタスクフォースの意義の中で重要と思われる顕著な成果と思われるものを表1にそれぞれの研究開発課題ごとにまとめてございます。

例えばエネルギー問題の克服のためには、燃料電池の触媒材料であるとか、電解質膜であるとかセパレータ、あるいは界面ナノ構造設計による新たな新規軽量耐熱材料であるとか、シリコン太陽電池による大幅な効率の高い変換効率の達成、あるいは色素増感型太陽電池などがございまして。

環境調和型の循環型社会の実現というところでは、光触媒あるいは透明酸化物、導電体というようなさまざまなものがございまして。このような多数の研究成果の中で大きく3つに分類してその特徴的なものについてご紹介していきます。

1つは実用という面では非常に距離がございまして、将来その研究の目となるような、長期的でかつ挑戦的な研究成果、その代表例が鉄系の高温超伝導物質の発見でございまして。これはご承知のように銅酸化物系の超伝導材料が1986年に発見されまして、その後、さまざまな超伝導材料が研究されましたけれども、大きな広がりを持っておりません。ところが、鉄系は従来超伝導が考えられないような物質でもって超伝導が発見されたという意味で、非常に画期的な研究の目となる可能性があるテーマでございまして。こういうふうな将来の研究の核となるような挑戦的な課題が順次あらわれているという点でございまして。

もう一つは、基礎研究から実用化、応用に向けての研究成果の例でございまして、透明酸化物、超伝導体の例でございまして、例えば石灰とアルミナというような典型的な絶縁体を、そ

のナノ構造を制御することによって電子がドーピングできる金属化するというような、こういう発見でございまして、これなどは元素のイメージを覆すような革新的な成果で、ナノテク材料の一番社会に見やすい形の成果であると考えております。そのほか、インジウム系の透明酸化物、透明電極材料であるとか、あるいは液晶用ITOの代替としてのニオブドーピング酸化チタン等がございます。これらについては、あるいは酸化亜鉛等につきましては我が国が非常に強い国際競争力を持っているという点でございます。

それから、現在実用化の段階でございますが、その性能アップに、あるいは実用化に向けて非常に進展したという分野でございます。

その代表的なのは、光触媒材料でございまして、酸化チタン等の光触媒反応を用いて細菌あるいは臭気物質・汚染物質等の分解による抗菌・脱臭・防汚材料として既に開発され抗菌タイルあるいは空気清浄機などとして実用化されている例でございます。また、酸化チタン、光触媒の光誘起親水性を利用した冷却システムの開発であるとか、揮発性有機化合物土壌汚染除去などというのが、いわば実用化の典型的な例として挙げることができます。

また、二次元ナノ構造制御したナノシート材料の創製というのは、ナノサイズの威力を典型的に示した例でございまして、例えば層状の化合物を化学反応によって単層剥離して積層することによって創製された機能性ナノシートの特性を利用して、実用化と用途に適した新規ナノ物質としての創製を行い、光触媒作用を利用した防汚コーティングへの展開など、実用化が大いに期待されている分野でございます。

そういうふうな非常に多数の研究成果が得られてございますが、第3期の科学技術基本計画期間内において、加速すべき課題は一体何かということでございます。第3期に入って以降の状況変化をしてみますと、先ほど田中委員からもご紹介がございましたが、地球温暖化を初めとする環境問題、あるいはそれと連動する形のエネルギー問題、稀少元素、あるいは鉱物資源などの資源問題、それから中国、インド等のアジア近隣諸国の学術あるいは産業面での激しい追い上げと、こういった背景がございます。こういった背景をもとに、これらを重視して今後材料面ではそういう分野にかかわる研究を重視してやっていく必要があるかと思っております。

それで、実際にどういうものがあるかというのを、添付資料の2のほうA3のほうに記載してございます。その中には、実際の国際比較であるとか、ナノテクノロジー材料分野内での領域融合の必要性、あるいは他分野の展開・連携というものをまとめて別添し、2として示してございます。その中で特に長期的な展開が必要で、しかも非常にリスクの高い挑戦的な課題に

絞って今後加速すべき課題としてまとめたのが表2でございます。このような課題を残る期間、重点的に国が支援すべきであろうと考えてございます。

それで、あと少ししか時間がございませんので、推進方策の提案でございますが、エネルギー問題あるいは資源問題、そういった近々に起こった課題を重視して今後重点的に進めていくわけでございますが、第3期の計画段階では未普及のエネルギー利用などに重点を置いた研究がなされておりましたけれども、このような状況を踏まえて未普及以上に未利用に注目して、研究をエネルギーに注目して研究を展開すべきではないかと考えています。

もう一つ、やはり国が重点的に支援すべきというのは企業が行えないような挑戦的な、あるいは真に材料のブレークスルーを必要とするような課題に限定してやるべきであろうと。基礎研究、基盤的な研究にも重視してやるべきであろうと考えています。

それから、近隣諸国の学術的な追い上げ、それから産業の追い上げも非常に厳しいものがございますので、発想・視点の転換を行って従来のような大規模化や効率化、高効率化を前提とした視点だけでなく、例えばエネルギー問題解決についても小規模エネルギーの発生・貯蔵といったマイクロエネルギー開発といったような新たな視点からの研究のアプローチが必要であろうと考えております。

それから、人材育成についてはもう既に2つのタスクフォースから提案がございましたが、我が国の人材育成策というのは非常に単発的で短期的な気質がございます。長期的な支援策を講じる必要がございます。しかも、焦点を絞ったナノテク材料というふうな分野を絞った、それに適するような、的確な人材育成策がなされていない、そういうことにも重視してやるべきであろうと考えています。

それから、拠点形成もさまざまな形でナノテクの拠点形成支援策がなされております。例えばナノテク総合支援センターの設置であるとか、先端研究施設共用イノベーション創出事業などが行われておりますが、残念ながら大型共用施設の整備、装置管理等が十分とは言えません。

しかも、来年度の予算なんかを見ますと、そういった部分がむしろ減額されているという、そういう状況でございますので、これでは持続的なナノテク材料の発展は望めない。それで、ここの部分にも集中的に予算の投入が必要であろうと考えています。

以上で終わります。

○中村座長補佐 どうもありがとうございました。馬越主査から材料タスクフォースについてご説明いただきました。議論は後ほどお願いしたいと思います。

続きまして、ナノバイオタスクフォースから中間報告を梶谷主査、お願いいたします。

○梶谷委員 では、報告させていただきます。

ナノバイオ領域は平成17年から連携施策群がスタートしておりますから、今回の議論では連携群のタスクフォースのメンバーの方々の協力も得ながら進めてまいります。資料に従ってご説明したいと思います。

まず初めに、第3期科学技術基本計画における進捗と状況変化です。ここでは国の取り組みとしてマッチングファンド実用化へのシフト、拠点の形成について触れます。

マッチングファンドでは、同一研究計画において、「産」に対しては経産省が、「医」に対しては厚労省から研究費補助が行われる仕組みとなっております。例えば厚労省のナノメディスンプロジェクトと経産省の分子イメージング機器研究開発プロジェクトにおいて、大変有機的に進められたように思います。対象疾患も拡大いたしました。加えて厚労省のナノメディスンと、ライフサイエンス分野の戦略重点施策である経産省のインテリジェント手術機器研究開発プロジェクトとの連携も進みまして、マッチングファンドの質、量ともに充実しております。

私も評価にあたってヒアリングをさせてもらいましたけれども、基盤技術を含めてかなりいいものが出てきているように思いました。

19年からは経産省のナノテク・先端部材実用化開発に異業種・異分野連携枠が設けられるなど、より実用化にウエイトが置かれた政策が実施されたのも特徴的だと理解しております。

それから人材創出、拠点形成は文科省の先端イノベーション創出拠点の形成で、北大、東北大、女子医大、名大、京大、阪大、岡山大のナノバイオ関連テーマが採択されて進められました。また、これまでの成功例として注目されております東大のナノバイオ・インテグレーション拠点に加えて、各地で教育・研究拠点の形成が行われ、医学・工学融合領域での研究及び教育体制の整備が進んだと評価できます。

それから、事業化の状況と促進のための課題ではありますが、特に新規の医療機器の開発においては、どのような項目についてどのような評価を行えばよいか非常にわかりにくいという問題がありました。これに対して、経産省と厚労省の連携によりましてDNAチップ等の具体例について、医療機器開発・評価のガイドラインが策定されたことが非常に大きな進歩だったように思います。また、文科省、厚労省、経産省による「革新的医薬品・医療機器創出のための5か年戦略」ではベンチャーの育成、臨床研究、治験環境の整備、審査の迅速化がうたわれました。そして先端医療開発特区の導入や、ベンチャー企業を対象とした研究開発事業が開始されるなど、事業化を促進する施策が進展したと思います。これらの推進には、私が現在、共同議長をしております医療技術産業戦略コンソーシアム、METISと申しますが、これに代

表される産官学の協力体制が不可欠であるということを実感した次第であります。

また、先日24の採択がなされた先端医療開発特区、スーパー特区でございますが、これを活用した実用化事例の早期実現とそれを推進するための各省の連携強化が進むものと思います。また、このたび発表されましたが医療機器の審査人員を3倍にふやすといったことは大変ありがたいことで、今後、産業化が一層進むのではないかと期待しているわけであります。

3番目の国際比較についてであります。これは田中先生のJST、CRDSレポートの中にもございますが、研究水準、それから技術開発水準、産業技術ともに米国が依然として優位を占めております。日本は研究水準は高いものの、産業化技術は欧米の後塵を拝している状況にあります。

日本はDDS材料であるとか、再生医療材料分野の基礎研究で一步先んじているものの、他の分野では圧倒的な優位を誇るものがないといった分析がなされております。この資料2-4の図に示しておりますのは、1990年代の第2期の科学技術基本計画策定時の競争力評価でありますけれども、これがなぜ、現在のように変化してきたか、その理由は何かを解析するのが大切であるという意見がタスクフォースの委員から寄せられました。それから、国際的な日本主導のプロジェクトをつくるのが大事なのか、あるいは世界的なリーディングカンパニーをつくるのが重要なのかといったディスカッションも必要であるとの意見が出されております。

4番目の分野内での領域融合ははしよらせていただきまして、5番目の成果の他7分野の展開ですが、ナノバイオはテクノロジー・材料とライフサイエンス等の融合領域に位置づけられております。したがって、ライフサイエンス分野における推進方策である臨床研究推進のための体制整備、医療におけるITの活用、医理工連携の促進、バイオ産業における標準化、それからベンチャーの育成・支援などはナノメディシンにとっても共通の課題と言えます。

また、今現在、スーパーコンピューターの開発のグランドチャレンジアプリケーションとして、次世代生命体統合シミュレーションが進んでおりますけれども、この分野との連携も非常に重要です。

最後に、推進方策の提案であります。これは議論が今たくさん出ておりまして、まとめ切れるところまでは至っておりません。議論のポイントはナノとバイオの融合、それから医学と工学の融合といった融合領域特有の問題と、それから医療に特有の問題、例えば研究から医療の出口の間に存在するさまざまな壁、それから臨床研究の問題や先ほどから言われている安全性の問題などが挙げられ、これらが互いに関連している点を考慮する必要があります。また研究段階から医療に移行する際に、工学分野と医学分野における臨床研究に対する認識の差がま

だ見られるのではないかという指摘もありました。これも今後の検討課題だと思います。

これらに対する具体的解決策の一つが拠点の形成だと思います。タスクフォースの多くの委員から同様の意見が出ました。私自身も先週末、文科省のハイテクリサーチセンター整備事業で進められております東京女子医大と早稲田大学の「連携先端生命医科学研究教育施設（TWIns）」を見せていただきましたが、大学をまたがって、しかも「産」も加わって医学と理工学の間が非常にオープンな形になった拠点が実現しております。これは大いに期待されるものですので、こういった拠点は非常に重要だと思います。もちろん、先ほど触れました東大のナノバイオ拠点はその有効性を示すGood Exampleだということはタスクフォースのメンバーの共通の意見ですから、今後、スーパー特区を含めて拠点活動をうまく推進して、それぞれの拠点でオプティマルな形の拠点にしていく必要があると思っています。

以上でございます。

○中村座長補佐 梶谷主査、どうもありがとうございます。

それでは、最後のご報告でございますが、ナノサイエンスタスクフォースの結果を川合主査からお願いいたします。

○川合委員 最後のタスクフォースのご報告になります。

ナノサイエンスの守備範囲に関し、私どもの委員会では以下の2つのカテゴリーを対象とするというふうに考えました。第一のカテゴリーは、すべてのナノテクノロジー・材料系および他の7分野全部に共通する基盤技術の部分です。田中先生ご担当のナノ共通基盤以外の3つのタスクフォースは明確な出口が見えているところに対する施策でございますが、私どものところのナノサイエンスはむしろはっきりと出口を見渡す直前のところまでの科学技術を育てることが、第2のカテゴリーと考えました。

具体的な作業としては、3期の進捗や状況変化、4期に向けての新しい提案を考える上で、幾つかの項目を抽出して、各項目ごとに担当の委員を決めて作業しました。従って、多少偏っていますが、専門家の意見がストレートに出ていることが特徴でしょう。

我々が抽出した項目は、量子計算技術、界面機能解明・制御の技術、生体ナノシステムの機能解明、材料・エレクトロニクス分野、ナノ領域の最先端計測、そして、二つの大型施設と関連する項目、即ち、大型放射光およびXFELという放射光の施設と、次世代スーパーコンピュータの一部を含むシミュレーションです。さらに、ナノ支援体制を加え、これら全ての項目について、委員全員でそれぞれ担当したところを検討いたしました。

第3期の進捗状況に関しましてはTrue Nanoの考え方に基づいて整備するのがよからうとい

うことで、「不連続な進歩が期待される非常に創造的な研究開発」であるか、「これから大きな産業応用が見通せる研究開発」であるかというこの2点をチェックポイントとして、先ほどの項目ごとに顕著な成果をまとめました。

材料TFおよびナノエレクトロニクスTFとオーバーラップするところがあるようですが、汎用性が高いものをここでは挙げているとご理解ください。詳細はリストをご覧ください。

ナノ支援体制も、ナノサイエンスにとって非常に重要と考えます。これまでナノテクノロジー総合支援プロジェクトやナノテクノロジー先端研究拠点ネットワークなどの施策を通じて、小さいながらもファウンダリ、電顕、放射光や分子合成などの共用の施設の開放が少しずつ進んでおります。まだ不十分ではありますが、存在することは大事で、継続して支援していくことの重要性を改めて確認しました。

第3期に入ってから状況変化でございますが、前出のように、エネルギー、環境、資源問題、隣国の追撃などいろいろございますが、特に今年度に入ってから国際的な経済不安は印象的です。こういう時期にこそジャンプアップできるような基盤技術を育て、抜本的な技術革新を目指す研究開発に重点を置くべきでしょう。そういう意味でもナノサイエンスの役割は非常に大きいと改めて確認した次第です。

事業化の状況と促進のための課題ですが、ナノサイエンスは下支え的な要素が多いので、そのまま即事業化されている例は多くはございませんが、委員の中にお二方、企業の最先端の技術戦略を担当していらっしゃる方がおり、この二方ともが口をそろえて、ナノサイエンスの重要性を主張されました。長期的展望に立ち、基礎からの土台の上に立つ研究開発こそが最後に日の目を見るのである。特にナノテクノロジーの進歩によってより加速された例として、繊維業界での炭素繊維や逆浸透膜の開発例を紹介いただきました。、根本的な原理開発に基づく挑戦が革新的な技術開発につながり、かつ事業化への骨太の道筋をつくるという実例に、委員全員が多いに励まされた次第です。

今後の事業化に向けての変革でございますが、これまでのトップダウン技術に加えボトムアップ技術への変化、それからシステム化への変化というのがこれからのキーワードでございます。今後の真のナノテク競争力は、共通要素であるナノスケール構造体の分子レベルでの組み立てやナノシステム化をもとに発展する可能性が高く、このようなボトムアップ技術の開発により力を入れるべきであろうと考えます。

技術開発の国際的なレベルに関しましては、何人かの主査がご指摘のように、アジアではかなりいい位置にございます。しかし、アメリカに次ぐレベルということでナンバー2あたりに

位置するということでございます。

国際的な比較について1つ非常に大事な指摘が、ナノ領域の先端計測技術のところでございます。コンポーネント技術では日欧が世界をリードしていて、産業化に向けての取り組みも同様である。この背景には、政府からの近年のサポートが周辺を含めての技術革新に加速度をつけているとの指摘がありました。こういう基盤的な技術、計測技術の開発は一度途絶えると、回復は困難になります。先ほどナノエレクトロニクスのところでも色々なご心配が報告されておりましたが、一端失った技術レベルを回復するのは非常に大変です。正当な評価をした上で、継続的なサポートを行う必要があると考えます。

ナノサイエンス分野の成果の他の7分野への展開でございますが、ナノサイエンスは技術基盤が多いので、個々の成果がどこへ展開されたかということは特に述べませんが、いわゆる True Nano という2つのコンポーネントに照らし合わせて出てきている成果に関しては、さまざまな分野への展開が期待できると言えます。

第4期科学技術基本計画に向けた方針案でございますが、ナノサイエンスの分野は明確なロードマップを描きにくいような、不連続な進歩を促す研究領域に寄与すべき分野です。従って、技術ロードマップの策定方式の枠を超えた施策が必要です。即ち、何をすべきかが明確にわかっている分野だけを推進していたのでは、この目標は達成できないと考えます。そのためには、継続的に研究資金を研究者に投資することが大事です。長期的な視野に立った研究開発投資の仕組みをぜひ考えていただきたいと思えます。

今後は様々なナノサイズのコンポーネントをシステム化する方向の研究が重要になってくるであろうという観点に立つと、ナノテクノロジー材料研究開発方策には4つの要素が重要です。すなわち、まず1番目は、「尊敬されるナノサイエンス」、これはどこにでも applicable である必要がございます。2番目に「役に立つナノテクノロジー」、そして、「その2つを結ぶ統合的なナノ科学技術、コンバージングナノサイエンステクノロジー」という考え方です。さら、それらの基盤になるようなナノ支援体制を整備し、有機的に繋がった施策の下に、ナノサイエンステクノロジーの分野を推進することが大事であると考えます。

具体的な研究課題に関しましては、先ほど挙げました項目ごとにそれぞれの先生方がまとめてくださいました。それを表2にリストしてございます。

人材育成に関しまして一言、つけ加えさせていただきます。優秀な研究者の基礎体力をつける施策が大事です。肥沃な土壌を作ること、それに加えて、芽が出そうになった時点で加速度をつけるための配分がバランスよく施される政策が必要です。堆肥と追肥と書いたのですが、

言わんとするところはわかっていたかと思いますが、こういう考えを持って20年、30年の時間スケールで将来を担える人材を育成することが大事だと考えております。

最後に拠点形成でございますが、先ほど来ご指摘があるように、先端的なCOE的拠点形成はかなり大事だと思います。米国などでは、ナノスケール・サイエンス・リサーチセンターやエネルギー・フロンティア・リサーチ・センターズというような、長期的視野に立ったリサーチセンター計画が活発に進められていて、こういうセンターが中核拠点として今後のサイエンス・テクノロジーを牽引していくことは容易に予想できます。

我が国のナノテクノロジー施策の中の大型施設としてはXFELと先端計算機だけがここに位置づけられてございますが、もちろん外の施策等の比較を十分に施すことも大事でございますが、こういった大型施設をうまく利用してナノセンター等を整備するというのも一つの考え方であろうと思います。同様に、既に高いポテンシャルを有している複数の研究機関や研究グループを有機的に繋ぎ、新たな研究分野を創出する活動も有効でしょう。ネットワーク拠点によるナノサイエンスの推進はゲリラ的な新しい試みとして評価できるものである。

拠点に関しては支援施設での存在も大事です。共通基盤の提供に寄与できる施設は更に拡充し、整備された基盤支えの施設として継続的にサポートすべきですし、支援プロジェクトの継続的サポートの姿勢が重要です。政府が中途半端に支援事業を起し、民間が手を引いた後に支援を打ち切ると、我が国の技術支援基盤が完全にたち切れとなり、最悪の事態を招くでしょう。

以上です。

○中村座長補佐 川合主査ありがとうございました。

以上、5つのタスクフォースの中間報告を行っていただきました。残りの時間いっぱいを使って皆様方、議論をしていただきたいと思いますが、言うまでもなくこれは第3期科学技術基本計画の中間フォローアップをまとめるためのものでございまして、その結果は具体的な指摘ないし提言、すなわち国としての施策に結びつくということが大事でございます。ここでまとめただけでまた残りに目をやるというのではなくて、中間でもう一度、国の施策を見直して、必要だったら今までのを全部やめても新しいことをやるというぐらいのつもりで、具体的な提言にまとめれば非常にいいのではないかと思うわけでございます。

それじゃ、委員の皆様方から、どのタスクでも結構でございますので、お気づきの点。

○奥村座長 ちょっと議論の前に、進め方をちょっと確認したいことが1点あるので、一言よ

ろしいですか。

今、中村座長補佐からお話がありましたとおりになんですが、繰り返しになりますけれども、あくまでも中間フォローアップをするためでございます、そうすると当然結果は第4期にもつながるものもございますけれども、この第3期というのをいわゆる重要な研究開発課題ですとか、戦略重点科学技術というのを選定しているわけですね。ですから、各タスクフォースでご議論されたことと、それから今申し上げたような、あらかじめ指定した課題があるわけですね。それとリンクした形でお話いただくとフォローアップという形ではわかりやすいのではないかと思いますので、そのことも念頭に置いてご議論いただくと大変ありがたいということをちょっと一言。

○中村座長補佐 ありがとうございます。それでは岸委員どうぞ。

○岸委員 本当によくまとめていただきまして、何が問題か、どうあるべきかというのが非常に明確になったと思うんです。

今、中村副座長ですか、言われたように、しかしやっぱり具体化の問題なんですね。ですから、まとめた段階ではアクションプランというような感じでは少しまだ弱いかなという気がしています。ですから、いつもここですばらしいことを言っても、各省庁において、実現がなかなかいかないといういらいらがあるんじゃないかと思います。

ただ、今度は内閣府がかなり直接動かせるお金も持ったようなので、ぜひ、その辺は積極的にお考えいただければと願っている次第です。

それが前提なんですが、あとはやはり人材の問題なんですけれども、例えば拠点をつくって人材を育成するというような話はいろいろなところに出ているんです。でも、一番大事なのは大学なんですね。科学技術政策と高等教育が、前から言っているんですけれども、なかなか結びついていないんですよ。ですから、ナノのこの政策が始まったときから大学できちっとした、特に大学院ですね、ナノの専門家を雇うというようなことが本当に動いているわけじゃないんですね。COEなんかで少しやられている程度なんですね。ぜひ、この人材育成ですばらしい博士をつくる、ナノの博士をつくるという意味で、大学の大学院教育というのを少し結びつけるというところを少し強調していただければと考えるのが1つです。

2つ目は、拠点の重要性はいろいろ言われているんですが、やはりCOE、拠点をつくるのとネットワークと、それからファンダリーとして開放する、こういうものをもう一回一体化するのか、別物なのか、この辺のことをよく考えないと日本のファンダリーの13の小さいファンダリーはどんどん今消えつつあるという状況になっております。特にIMECとAlbanyに見ら

れるような、ああいうものに本当に挑戦するのかどうか、ここはやはり総合科学技術会議も、度胸を決めてやれというぐらいのことを言わないと、完全に今、3局といたしましたけれども、あと3局目はどこが入っていることになっているんですか。

○平本委員 インテルという会社、世界最大の会社。

○岸委員 そうですか、完全にこれ、持っていかれちゃっているの、なまじのことをやっても、もうちょっと追いつかないんですよね。ですから、独特の大型のファンダリーで一体何をやるのか。同じことをやるのか、フォトニクスに全部集中するのか、この辺のところまで、アクションプランに近くなってくるんですけれども、やはりぜひ、こういうタスクフォースで出していきたいと考えているところです。

これが2番目で、あと、3番目が国際の問題なんですけれども、経済産業省も国際的なオープンイノベーションというのが出てきていますね。経産省もいよいよ国際に踏み込んだかと非常に喜ばしいことだとは思っているんですが、やっぱり、国際といっても、結局一番大事なのは人の導入部分で頑張るのか、本当にコラボレーションするか、そののところをはっきりしないといけないので、現実に日本は日本の人材だけで足りないの、人を導入することを積極的に考えないといけないんじゃないかと私は考えているんですが、その辺のナノの世界での事実をぜひお考えいただいて、最終的な提言につなげていただければと願っている次第で、以上3点話させていただきました。

○中村座長補佐 貴重なご意見ありがとうございます。

幾つかのご意見をいただいた後に、タスクフォースの主査の皆さん、あるいはメンバーの方からまたお答えいただくということで、ほかにいかがでしょうか。

それでは中西さん。

○中西委員 ただいま皆さんの報告を聞かせていただいているんですけども、私は社会受容性のほうのことをやっているんですが、どういう社会受容性を目指すかという研究と、どういう産業の展開を目指すかというのは合っていないなということを非常に強く思ったんです。

私が今やっておりますのは、材料、OECDもそうなんですけれども、工業材料の主に環境を経由した人への影響、人への健康影響みたいなことをやっているわけですが、先ほどからナノバイオみたいなところの話というのは、そこから外すということになっておまして外れているんですが、外れた部分をやっているのは、ばらばらとした方がやっているだけで、それについては大きなプロジェクトとか、国として実は社会受容のところではそれが抜けているという

意識は、余り私もなかったんですが、なかったような気がします。

それで、また、もう一方で、実は健康影響のほうはナノバイオみたいなところから出発した人が多くて、それでいきなりこの皮膚の下に入れたりとか、どこかに吸入したりと、通常の暴露経路とは全然違うところへ入れるんですね。それが実は普通の環境影響の研究だと思っているとか、その辺のすごい大混乱があって、いつも私としては、そういう研究は迷惑だなというふうに思っていたんですけれども、迷惑というよりも今のお話を聞いていると、そのところがナノを何に使おうとしていて、そしてどういう社会受容性を研究するのかというところは、全体として検討されたことが一度もないんじゃないかということ非常に強く感じました。

それからもう一つは、事業化のおくれ、基礎研究は割合進むんだけど、事業化のおくれということで、これは以前もちょっとお話ししたんですけれども、私ども、ナノ材料のリスク評価というのをやっています、材料自体は日本は世界一という感じなんですけれども、やはり有害性のことをきっちり証明して世の中に出していくという段階になって、途端にみんながとまっちゃっていると。世界の動向を見ようという形になっていまして、企業が。そこでとまって、多分ここでおくれちゃうなという、非常に強い、そういうような感じを持っています。

事業化のおくれというところの原因のことをもう少しきちっと解析したほうがいいんじゃないかというふうに思いました。

以上です。

○中村座長補佐 ありがとうございます。もう一人、岡田委員。

○岡田委員 最初の田中先生の共通課題・推進基盤タスクフォースの2006年以降の顕著な状況変化についてなんですが、川合先生、馬越先生の中に、現状、状況変化が何があるかというところで、エネルギー、環境、それから資源問題というのが大きく取り上げられまして、たまたま5つ挙げられた中に資源問題というのがちょっと見当たりませんでしたので、大変世界的な状況をきちっと調べられて、私ももうちょっと資源問題を田中先生にお願いしたらどんなふうにとまとめていただけるのか、大変楽しみなところがありますので、やはり、今はちょっといろいろな世界情勢が変わりましてかなり資源は安くなっていますけれども、また今後、いろいろなところで戦略的に資源を、中国、特に出さないとかいろいろなことをしていますので、少し資源問題について、できたら共通認識の中にいろいろご議論いただけたら、大変、私も勉強させていただけるかと思ったんですが、すみません、これはちょっと全体を見たときの整合性の問題で、現状認識のところについてお願いでございます。

○中村座長補佐 ありがとうございます。

今の3人の委員からいただいたコメントに関して主査の皆さん方から、あるいはほかの委員から何か、田中委員、今のどうでしょう。

○田中委員 私のレポートの中にはまだ具体的な提案までは入れていないんですね。それはタスクフォースの中でもいろいろな議論がありましたので、ちょっと注意深く見たいということと、それからほかのタスクフォースの方々もいろいろな推進方策について提案しておりますが、それを見て集約する形で出したいというふうに思っています。

ですから、私が今から申し上げるのは、私の個人的な意見ということになりますけれども、まず、人材なんですけど大学院教育という話がありましたけれども、これはまさに、中期的に見るとこれが一番僕は効果があるのではないかなというふうに思っています。長期的には、もうちょっと小中高一貫してサイエンスのリテラシーを一般に上げるような工夫をいろいろしないといけないと思う。そういうことを実際やっているわけです、ほかでは。

今、理科離れとか、それから工学部は志望者がどんどん減っているとか、そういう問題を見ますと、これはかなり中長期で考えなければいけない問題があるんですが、中長期のことをやるということは政府にはほとんどインセンティブがないというのは、僕は問題だというふうに思っています。

大学院教育は、今法人化されていますから、国立大学は法人化されていますので、トップマネジメントの判断で僕はかなりのことができるだろうと思うわけですね。ですから、問題はそういうやるべきだではなくて、やらないと充実しないというふうにインセンティブを僕は与えるべきだと。そういう意味では、ファンディングの方法その他を政府は十分工夫すべきじゃないかというふうに思います。それは、人材の問題にしてもそうですし、例えば異分野融合を優先するように採りなさいとか、それから例えば共有施設のファンディングをつけたときには必ずトップマネジメントがマッチングファンド的に幾つかお金を工夫しなさいというふうなインセンティブをつけて渡さない限りは、継続性、継続性と、国に継続性だけ要求しても絶対に出てこないと思うわけです。

ですから、それは独立行政法人の努力のインセンティブを与える、そういうものを引き出すようなファンディング方法を僕は考えるべきだというふうに思っています。人材についても私はそういうふうに思っています。共用施設というのはそのように使われるべきでありまして、そのように使うことによって初めて異分野同士のニーズをお互いが知って、知財化していくというようなこともできるというふうに思うわけですね。

先ほどのナノエレのところでもございましたけれども、いろいろ俯瞰的な視野を持った人材

が必要であると言いましたけれども、それはそういうような工夫からも私は出てくるなど。

あくまで国に全部頼るのではなくて、やはり法人のインセンティブを引き出すようなファンディング方法を考えないといけないと思います。

○中村座長補佐 ちょっと田中主査、時間がないのでそのあたりでちょっととめていただけますか。

○田中委員 資源問題だけ申し上げますと、これは実はいろいろ考えたんですが、資源問題は2006年に限ったことではなくて、その前から連綿としてあった問題なんですよ。それで書かなかったんですけども、これは少し考えてみます。せっかくコメントいただきましたから。

○中村座長補佐 岸、中西委員、岡田委員からいただきましたコメント、各主査、受け取っていただいて検討していただきたいと思います。

ほかにいかがでしょうか。どうぞ安宅委員。

○安宅委員 今まで議論が出ていなかったんですが、企業では事業部から研究開発部門に委託というのは普通なんですが、文部科学省さんですとか、経済産業省さんがこういう研究開発をやったから、さあ事業化しましょうよと、大学発ベンチャーをつくりましょうよと、こういうのもあるんですが、逆に出口官庁の厚労省ですとか農水省ですとか、そういうところに研究開発予算を持たせて、経産省さんですとか文科省さんに、こういう研究開発をやってくださいというような、出口官庁側からの事業化を想定した取り組みというのがバランスを欠いているように思うんですが、その辺は余り議論をされているのを聞いたことがないんですけども、ナノテクの場合はそういうことも必要じゃないかというふうに個人的には思っております。

○中村座長補佐 ありがとうございます。ほかにいかがでしょうか。どうぞ、土屋委員。

○土屋委員 田中委員の2ページ目ですか、社会重要関連研究の強化と国際協力というところで、米国では、ナノ材料管理プログラムで、事業者自身の有害性評価の流れをつくったと。また、ヨーロッパでも、同様のことが英国で独自のプログラムではなくて米国との共同研究だと。

我が国のがどうかというのはちょっと気になるんですが、私は厚生労働省のナノマテリアル安全対策の委員もやっているんですが、どちらかというとFBIなんか注目して規制という観点で安全性をとらえがちなんです。我が国は、むしろ、これを拝見しているとデータベースをつくっていこうという姿勢じゃないかと思うんですね。その中から何かイベントが起こったときにすぐ見直しができる。ですから、我が国でそういうデータベース化をどういうふうに図っていくのかというあたりを知りたいなと思うのと、もしプログラムがないのであれば早急につくられたほうがいいかなという気がして聞いておりました。

○中西委員　そこだけ補足させていただいていいですか。

○中村座長補佐　どうぞ。

○中西委員　確かに、我が国ではいろいろな意味で企業の方が標準の方法ができてから安全性試験をしたいというような感じですが、どういう試験をしたらいいかわからないということで、特に米国は企業がどんどん自分たちで試験をして発表をしてくださいと。その場を国が提供して、その中から国は規制に必要なものを取り出してきましたというそういう流れです。ヨーロッパもそういうのに似ているんですが、必ずしも成功していないと。やっぱりアメリカのほうの企業はどんどんそれでやっていって成功していると。日本でもそれをやらなきゃいけないという強い思いを私は持っておりまして自発的に企業がやる。

実はきょうの午前中に行いました経済産業省の委員会、これは言っているのかどうかわかりませんが、そういうことを少し進めるための委員会です。ただ、けさだけの議論ですと企業の方は非常に嫌というか、気が進まないという感じの反映でした。ただ、これこんなこと、ちょっともしかしたら後、オフレコでお願いします。

○中村座長補佐　どうもありがとうございました。

どうぞ、村上委員。

○村上委員　今、田中先生がおっしゃったように、やはり人材育成が一番肝心だと思う。無論、人材育成は広範囲ですが、高等教育と初等教育に分割して考えるべきである。

高等教育の重要性は、日米の研究の質に現れている。（我々の分科会でも申し上げたのですが）、やはりアメリカと日本の研究の質の大きな違いは、研究の担い手に依存している。アメリカの大学での研究というのはほとんど博士コースの院生とポスドクやっている。日本の研究の主なる担い手はほとんどがマスターですね。日本でも、統計的に見ますと、ドクターが多い研究室、あるいはポスドクが多い研究室はやはり質が上がっている。だから、日本で研究成果が1位とか2位とかいう話題が良くなされますが、まず、研究の担い手の質の向上をはかり、研究環境の魅力を向上させるべきである。短期的に効果を挙げるためには、集中的にドクターの優遇措置を図らなければ、効果は上がらないと思います。

それから初等教育についての経験談を申し上げます。私は今、立命館におりますけれども、この学園は小学校から大学まであります。小学校のとき、理工系に興味が大いにあります。高学年になればなるほど、理工系に興味がなくなる。高学年の興味損失の大きな要因は、高等教育の最高レベルである、ドクターを習得しても魅力が無い事が明白になり、ドクターに行きたい希望がなくなっている事です。初等教育で理工系に興味を持たすにも、私はドクターの魅力

の向上を一番に対処して欲しい。特にポスドクの経験が如何に社会の要請に一致しているか。今、学振が一生懸命に色々な支援をしておられますけれども、全般的な支援ではなく、ある程度、日本が一番高学年を求めている分野を特定して、この分野の支援しないと、日本の技術力は、低下方です。具体的な施策を考えていただきたい希望です。

○中村座長補佐 わかりました。人材育成に関して村上委員からご指摘いただきました。

もう一方受けてから、また主査の方からご回答ないしはコメントをいただきたいと思います。ほかにございますでしょうか。

先ほど、安宅委員から課題解決型といいますか、出口からむしろ、このプロジェクトなり研究を引っ張っていくような、やり方というのがもうちょっと前に出てもいいんじゃないかというようなお話がございました。これは、こちらサイドどなたか、大江田審議官、いかがですか。

○奥村座長 まず、せっかく府省がお見えになっているので、先ほどのご指摘に対して、私の理解している範囲でもされていますので、ちょっと両府省さんからコメントをいただいたらいかがでしょうか。

○中村座長補佐 それでは、今の安宅委員のご指摘を含めて、これまでのところについて、まず、経済産業省の田端様からコメントが何かございましたら。

○経済産業省（田端） まず、安宅委員がおっしゃったことについては、もう少し趣旨をおっしゃっていただく必要が、ちょっと議論するためにあるような気がいたします。ちょっと、今は何とも申し上げられません。

それから、各委員がおっしゃっていることについては、ごもつともだと思っているわけですが、私どもでテーマを絞って、リチウムイオン電池ないしは二次電池、それから高性能磁石、太陽光発電、これで日本が引き続き勝ち続けるためにはどうしたらいいだろうかというような観点で、将来の戦略を検討したときに、意外に日本の基礎研究の世界で、将来、割と近いもの、10年ぐらいの先の研究をやっている方は、大学にたくさんいらっしゃるという感じなんですけれども、10年を越したところの研究をやっている方の人数はそんなに多くないという議論をしたことがあります。

もうちょっと、誤解を恐れずに言いますと、飛び飛び、ある分野には非常に集中しているんですけども、ある分野には層が薄いというような仮説を最近経験をしまして、科学技術政策と高等教育との連携というご指摘がありましたけれども、その分野はぜひ、簡単ではないと思うんですけれども、連携を深める必要があるなというのは同じように感じているところであります。

○中村座長補佐 ちょっと私の質問の仕方がまずかったんですが、課題からむしろ研究のテーマ設定とか、あるいはアプローチを考えるという意味で、例えば経済産業省さんはもちろんやっておられるわけですが、厚生労働省とか、国土交通省とか、そういうどちらかというところと、平生、いろいろご議論をいただいていますでしょうかと、そういうふうに言ったほうが、お答えしやすいのかもしれませんが。

○大江田審議官 梶谷先生のところのナノバイオのところでご紹介が、少し時間があれたので、簡単におっしゃったんですけれども、厚労省と経産省はナノ技術についてはマッチングファンドをやっておりまして、そういう意味だと非常にレアというか、レアなケースというか、ようやくこういうのが出てきているということで、ナノバイオの中で厚労省が持っている出口に近いところと経産省のデバイスをつくったり、イメージング機器とか、そこいらで一応こういう例は出てき始めているということもありますけれども、安宅さんがおっしゃるとおりまだまだ少ないかなと。

○奥村座長 私も今の件で言わせていただけますか。

実はいろいろやっていますが、このナノ材料は今のナノメディシンのところぐらいで、余りないんですけれども、例えば介護用のロボットを5年ぐらい先には、ある種のめどをつけようかという目標を持って、それで厚労省とか経産省、文科省の方も入っていると思いますけれども、プロジェクトを組んで、ある一定の姿に見せるというような、こういう場合は当然ロボットですと安全の問題がございますので、厚労省の参画も必須ですし、もちろん技術的には経産省、あるいは文科省の所管する技術分野も必要なわけですね。こういうプロジェクトを幾つか進めておりまして、残念なことに、改めて考えてみますとナノ材料分野の方が入っているプロジェクトは、余りこういうプロジェクトはないので、恐らく先ほどのようなご質問が出たんだろうと思うんですけれども、やはりご指摘のように各省連携して、出口から見てやるというのは一つの大きな、特に政策課題対応型のテーマについては重要なご指摘だろうと思います。ちょっと一言。

○中村座長補佐 ありがとうございます。

それじゃ、また議論を進めたいと思います。河内委員。

○河内委員 今の出口から入るという議論、これ、私はナノテク材料では非常に難しいのではないかなと思っています。出口を語れるということはある程度もうイメージができているものなんですね。全然今までにない物質、材料、あるいは機能を発現するようなものから新たな出口を創造するというのが技術競争力の原点だと思います。それが、我々、ここで皆さんが今言

っておられる基礎研究がやっぱり重要ですよというところだということのように思うわけですね。

従って、既に、ロードマップで書かれているテーマは各企業がもう競争段階に入っているわけですね。したがって、その次を目指すような新しい抜本的な創造的な基礎研究というのを私ども企業はアカデミーに物すごく期待していますから、そういうところにやはり政府としての支援が行くようにしていただきたい。

開発研究応用研究に力を入れるよりは次にというのが私の意見なんです。しかも、その基礎研究というものは、实例を見たら、今は花形でいろいろ製品になっているのは20年前の基礎研究がようやく花開いているというのが非常に多いわけですね。

したがって、行政もそういう視点での基礎研究のテーマ選定が重要です。特にナノテク材料というのは、数年先の成果、成果ということじゃなくて、もっとスパンの長い視点で考えなければいかんだろうというふうに思っています。

それから、融合という話、これは非常に重要で、一つのプロジェクトに対して多くの細分化された学問をいかに融合して、いろいろな視点からより良い研究成果を得るかということ、そういうことができるいろいろな幅広い専門知識を持った人材という2つの視点があると思います。研究組織体制と人材育成、これはなかなか難しい課題です。実際それではそういう人をどうやったら育てられるのか。大学院で一つの専門分野を勉強しながら別の分野の広い知識を得るというのも一つの手段でしょうし、ある程度、エキスパートになった人がそれなりにまたほかの世界も知るといったいろいろな手段があると思うんですね。どういう手だてをすればそういう融合ができ、人材も育成できるのかということ、少し深く議論しないとなかなか難しいのではないかなと、そういうふうに思います。

○中村座長補佐 ありがとうございます。貴重なご意見をいただきましたので、できるだけ反映する形にしたいと思います。向こうの馬越委員のほうが先です。

○馬越委員 全体的な方に伺いますが、先ほど来、毎回そうなのですが、人材、それから特にその根底となる大学院教育、それから我が国がおくれをとっている大型の共有施設、こういったものが非常に重要だにご指摘されているわけですが、現実問題として投入される予算が限定されておりますので、その中でいかにしてそれを充実させるかという、こういうナノテク材料分野でそれにどういうふうな割り振りをするかぐらいまでを議論しないと、個々に重要だ重要だと言ってもなかなかうまくいかない。

では、投入する予算が諸外国に比べて非常に少ないのかというと、必ずしもそうじゃありませんで、ある大学では非常に1億円前後の装置はあふれているわけですね。かといって、で

はもう少し、四、五億円の装置というのではない。こういうことで、ナノテク材料として果たしてどういう装置群が必要なのか。それで、ファンディングシステムとして、極端な話ですね、装置は一切買うなど、人件費と消耗品だけだと。先ほど来、大学が法人化されたからいろいろな教育、あるいは人材育成策がとれるはずだと、こうおっしゃっているんですが、現実問題として大学が運営交付金として、例えば博士後期課程に進学する学生に研究といいますか、給料を払うことは非常に困難なわけですね。こういう現実を見て研究予算から放り込むしかないわけですね。

ですから、研究というものに対してどういうふうな割合で投資するのか、これファンディングシステムを根底から考えないことには、個々に議論をして、これが重要だ、あれが重要だと言って、予算は限定されまして、最終段階で各省庁の予算に持ってきたときにそれが実現できないというのが、これがずっと続いているわけで、そのあたりをぜひ総合科学技術会議として、何%ぐらいこれは必要なんだと、それで、いわゆる科学技術予算として投入するためには、人材育成のための人件費として、ああいうふうな、例えば教育プログラムのためのプロジェクトとか、非常に短期的なあんなものはやめて、本当に学生のための生活費みたいなものも研究予算として投入するぐらいの大胆なことをやらないことには解決できないと私は思っています。そのあたりはぜひ今後ご検討いただきたいなと思っています。

○中村座長補佐 今の馬越委員からご指摘いただきましたのは、大変重要かつ難しいテーマだと思うんですが、とにもかくにもこのタスクフォース1のほうに一応投げかけておきますので、このファンディング制度とか人材育成と、ちょうどいい項目でございます。こちらにまず。

本田委員。

○本田委員 ナノテクノロジー、材料といえば、それぞれはベーシックなものが中心となりテクノロジーの応用的なものじゃなくなると思うのです。ナノエレのほうの資料2-2の報告書の4/5のところの書かれているのですが、「技術力とマーケティング能力を兼ね備えた人材」とか「リーダーシップを備えた人材が必要」であると。私はもう100%同意ですが、こういう人がいないのが現実なのですね。技術力とマーケティング力を持っている人がおれば、もっとナノの世界をいろいろとアピールもできると思うのです。

もっと、そしてナノとかこういう分野のベーシックなところをされている方々というのは非常に個人的なスキルが高くて、研究もお好きでやっておられるけれども、自分がすることにある程度生きがいを感じられて、なかなか人を使おうというリーダーシップという、人を使うところ弱いのではないかと思えます。

こういうことがあるからあえてこのように記述されているというのかもしれませんが。では、こういう一人の方で両方兼ね備えている、3つを備えている人を育てるのは非常に難しいとすれば、やはり企業ではみんなで組織としてカバーすると。いろいろなナノ材料やナノテクノロジーをやっている方に対して、それがどういうふうな商品としてマーケットに持っていけるのかということ横からサポートできる体制・組織、そして、そういう優秀な研究者研究者の方々を集めてある方向に向いていけるようにリーダーシップをとれる方、または、そういうふうな体制が必要じゃないかと。

そうすると、研究開発拠点というの、そういうリサーチャーやエンジニアだけでなく、運営・管理の分野の人を入れた分野の融合という、技術分野の融合だけでなく、異分野の融合だと思いますね、マーケティングであるとか、それからマネージングであるとか、そういうふうな融合をした研究開発拠点であるとか、人材の育成の仕方ということが求められるのじゃないかなと。

どうしましても、一人の方にこれもあれもという要求は難しいと。そうすると、産学連携のところでは、いわゆる「産」の世界がそういう「学」の方をマーケティングの勉強できるようなところにインターンシップするというようなフィールドを用意してあげるとか、リーダーシップとしてグループの中での研究の仕方というのを体験するとか、そういうような体制というのをしていくと、基礎基盤的な研究開発というの、短兵急に結果が出ないからといってすぐに中絶させることがないように導いていくことができるのではないかなと思うのですが。

○中村座長補佐 どうもありがとうございました。大変貴重なご指摘でございました。ぜひ、報告の中に入れさせていただきたいと思いますが、ちょっと全員の委員の方にご発言いただきたいので、恐縮ですが、私、指名させていただいてよろしいですか。

榊委員、せっかくでございますので。

○榊委員 私、ちょっとこのところ欠席が大変多くて申しわけなかったと思いましたが、きょうのタスクフォースの話を伺いますと、大変大事な点が指摘されているなど、改めて思いました。しかし、それに対して本当に抜本的な解決をするということになりますと、割に当たり前の施策だけれども、とれていない施策をきちんとやっていかなくちやいけないのかなと改めて思った次第であります。

一つ大学院の話もありましたし、大学の話もありましたけれども、恐らくナノの分野で非常によく活躍するためには、一つ卑近な例を申しますと、高等学校から大学院に至るまでに、物理、化学、生物をある面できちんと全部勉強していないと、やはり相当幅が狭いことになるん

じゃないかという感じがいたしますけれども、ご承知のとおり3科目きちんと学んでくる人たちは日本にはもうほとんど今はいなくなってしまうということが現状で、これはやはり私立大学の経営上の制約のためにそういうことをディマンドできないと。国立大学も自分たちだけがしますと、受験生が集まらないというおそれのためにできないということで、本人は良心的には必要だと言いながら、どこもできていない。そういう人材を次々と受け入れながら、本当にそういうようなことをやろうとすると、やはり総合科学技術会議でそういった原点に戻ってどういうふうにすべきかというあたりまで戻る必要があるかなというふうな感じがいたしました。

もう一つは、博士課程の魅力を増すと。これも本当に大事なことだと思いますけれども、これもさまざまな制約があるということですが、現在のところの最大の制約はやはり、30代の半ばでそれなりに人間としても十分な処遇を受けて、それなりの厳しい評価があるにしてもきちんとした職種にきちんとついていくという筋書きが現在見えなくなっているという基本問題が、やはり政府系プロジェクトの結果、一つもたらされているのではないかなというふうな気もいたしました。これについてもやはり、ナノテクに限りませんが、きちんとした施策をとって行って、若い人たちが本当にそういう分野にいくとこういいういことがあるという中の一つの施策として、やはり必要ではないかなというふうな気がいたします。

一方で、現在の財政状況からしますと、無限に予算があるわけじゃありませんから、そういう中ではやはりこれまでのような集中的な投資とは別に、やや細かいけれども継続的なプログラムで見事に活用して生き抜いてみせるようなそういうチャネルを用意していく必要があるかなというふうに思います。

例えば、ナノテク支援のネットワークのああいうファンドライ制度を使いますと、自分自身が研究費を持っていなくても、あれをうまく活用して成果を上げてみるという意味で、ナノテク分野の人はあの制度のおかげで何とか生きていけるというふうに思ってきたわけですがけれども、昨今の予算の情勢からすると、それもやや減少の方向に向かっていますし、ですから私の印象は、本当に指摘された大切な点をきちんと対応していくためにはやっぱり当たり前のことで手が打てていないことからきちんとやっていく必要があるかなという印象を改めて深めたということをコメントとさせていただきたいと思います。

○中村座長補佐 ありがとうございます。

それでは最後に横山委員から、すみませんがちょっと時間が押していますので。

○横山委員 一点だけ申し上げたいんですが、私も人材の問題というのが非常に重要で、実際

にナノテクはまさしく先端的な領域ですので、そういう意味で活躍できるプレイヤーが十分、日本の中にそろっているのかということを考えてみると、実は非常に危ういというふうに思います。

そういう意味で考えてみると、日本そのものは世界で第2位の経済なわけですが、一方、人材のグローバルな流動性ということで考えてみると、非常に閉鎖的だと。特にナノテクのような分野で、海外のトップサイエンティストが日本にやってくるケースがどれだけあるかというところ、ほとんどゼロに近いだろうと。その原因はいろいろあると思いますけれども、例えば大学、あるいは研究機関、いずれにおいてもそういった海外のトップサイエンティストがやってきて活躍しようというだけの魅力ある、例えばパッケージというようなものが提供できないとか、それからいろいろな文化的なバリアを下げているという努力が十分なされていないとか、いろいろな意味で、本当の意味で、必要な人が海外から来てくれる環境というものが全然改善していっていないような気がいたします。

今、英語教育をどうするとか、急に出てきたような感もありますけれども、ああいった問題ではなくて、やはり拠点というのは世界に開かれて、世界の人材が集まってこそその拠点でありまして、日本全体が均一に国際化していくというようなことはおよそ考えられないわけなので、ナノテクの拠点というものをつくっていくのであれば海外からのトップサイエンティストがきちっと来て、いわゆるサイエンスの世界のエコシステムの中で存在感を打ち出せるような、そういった意味の、本当に全方位に向けての拠点というのをつくっていくんだという意味表明をしっかりとしないと、お金だけをどこかに集中する、あるいは設備だけをどこかに立ち上げる、あるいはただのプロパガンダに終わるとか、そういうことでは決していけないわけで、例えば日本版のIMECとか、Albanyのセンターを日本につくるんだというんだとしたら、そういったところまで、ソフト面までしっかりと含めてやっていかないと、およそ非現実的だというふうに思います。

○中村座長補佐 ありがとうございます。本当ならばまだまだ議論したいところでございますが、ちょっと時間が来ましたので、きょうは一応こういうところで、もう一度またタスクフォースに持って帰っていただきたいと思いますが、きょうは、文部科学省からも山下さんが来ていただいていますので、何かお気づきの点、一言いただければと思います。

○文部科学省（山下） 人材育成とか、耳の痛い話を聞かせていただいて、異論を挟む余地はほとんどないところだなと思いました。また、拠点形成施策の重要性、ネットワーク拠点、共有化のファンダリー、それからCOE的な拠点、重要だというご意見、決して我々の政策をと

ってきた方向性と異なるものではないなというふうに考えたところですが、なかなか財政状況が厳しい、容易にそれが、例えば21年度予算に反映できていないなと、そういう重要性というのが、我々としてはきちんとまだ財政当局のほうに主張できていないなというのが残念だなと思ったところなんですけれども、この会議というのが3期のフォローアップ、3期の分野別推進戦略とかのフォローアップを踏まえて、だから今後の2年間をどうしていくんだとかということですので、例えば拠点形成施策、さまざまな3期を踏まえて、この中でも振興調整費の先端イノベーションとか、いろいろと取り上げられていますけれども、そのどこがどうで、例えば今後どういう形でしていくべきだとか、グローバルCOEが結局どうだったんだろうか、どういうふうに改善していけばいいんだろうかとか、3期で取り組み始めた取り組みもありますので、それをもし方向修正すべきところがあればまたそういうことについてのメッセージとかをエッジのきかせたメッセージをいただいて、総合科学技術会議のほうからさらにそれを各省庁にメッセージとして伝えていただいて、それが21年度の例えば資源配分方針とか、優先度判定に生かしていただければありがたいなというふうに考えております。

以上です。

○中村座長補佐 わかりました。どうもありがとうございました。

一応、これで、本日の議事は終わりということにしたいと思いますが、冒頭に事務局からご連絡がありましたように、1月9日に総合PT第7回会合がございまして、きょうの議論の結果を報告することになっておりますが、それはこの会議の座長の奥村議員のほうにまとめていただくということでよろしいでしょうか。ありがとうございます。

最後に両議員から一言ずつコメントをいただきたいと思いますが、よろしいですか。

○相澤議員 大変熱のこもった議論、ありがとうございました。

私、総合PTのほうの座長もしておりますので、むしろその立場から、ちょっときょうの議論の中の主な議題であった人材育成について、少しコメントをさせていただきます。

今、ナノテク材料だけではなく各分野のPTがフォローアップを進めているところでございまして、共通して人材育成は全部のPTで挙がっております。皆さん、同じようなことを各分野で言われているんですね。これが大変悩ましいところでありまして、これを全部投げかけるところで何の実効性もないのではないかということですので、先ほど、岸委員も冒頭言われたように、アクションプランにつながるようなところまで、少し煮詰めていただきたいというのが、これがむしろ私のお願いです。

それから、総合PTとしては、各分野の状況から判断して、人材については少し横断的にと

らえないといけないのではないかとということで、これをどう、今アレンジしていくかということとは検討させていただきます。

それから、この人材育成については大学院教育の改革ということがきょうの中心であったかと思いますが、これは中教審でも既に出しているところでもあります。それから、先ほどの経費の問題として、馬越委員から研究費を割譲してでもというこのご意見は大変重要なではありませんが、もっと基本的な問題は、今特に国立大学の運営費交付金がカットされてくる。そして、それは基本的な基盤的な経費であります。しかし同時に、国立大学、このままでいいのかというのが大変大きな問題でありまして、機能分化と言っているわけです。その機能分化を明確に進めることが次の期に向かって大切なことなんです。ですから、ナノテク材料の分野の人材育成が必要だ、だから各大学院でやれと、こういうことを幾ら言っても本来のよって立つべき今の体制を見直して、どういうこれからの人材育成をするべきかということが根本的に変わらない限りはいつもつけ足し的に終わってしまう。このところは文部科学省がどうのこうのではなく、各大学が真剣になってそこをとり組まなきゃいけないということでもあります。

そのことと、とは言え、こういう分野が非常に重要だからこの人材育成を急ぐようにということは、総合科学技術会議が重点的なメッセージとして出せるわけです。そのために、今システム改革として、科学技術振興調整費を活用して人材育成プログラムをいろいろと推進しているわけですね。そういうところにのせるということは、総合科学技術会議でできますので、そのところの具体的なアクションは出していただければ反映させることができる。

しかし、根本はむしろ各大学の本当の大学院改革にかかっているということだけのご理解いただきたいというふうに思います。

○中村座長補佐 どうもありがとうございました。それでは奥村議員、あと。

○奥村座長 大変長い時間、熱心なご議論をいただきありがとうございました。

人材については、もう今、相澤先生のご指摘のとおりなんです。私どものほうでまとめましたSABCの表が公開になっていると思いますけれども、あの中に人材関係の各府省の施策というのが別項目に並んでおりますので、一度ごらんいただきたいんですが、たしか要求ベースで1,600億ぐらいございます。各府省がそれぞれで人材、何々向け人材育成とか、合目的な人材育成論が出ておりまして、ですから金額は結構使っているんですね。これが、もう一つ全体感が見えにくいという問題もありますし、議論の立て方も反省するところがあるかもしれませんということで、総合PTで、またきょうのご意見をいただいたのを踏まえて議論していくことになると思いますけれども、ちょっとごらんになっていただけたら、どんな施策を各府

省がやっておられるかというのがおわかりいただけるかと思えます。

それがコメント1つですが、冒頭申し上げましたように、これはまだ中間段階ですので、ぜひ、きょうのご議論を踏まえてよりいいものにしていただくようお願いしたいと思います。

最終案につきましては、先生や各省とも相談しますし、例えば具体的に申しますと、きょうはナノエレクトロニクスというのがご提案いただきましたけれども、これは当然デバイスの領域、これはちょっと別の領域になりますので、そこも話し合いをしていくということになりますので、各省とのあるいはほかの分野との連携を踏まえた形で、3月のあるいは2月末ですかね、まとめを進めさせていただきたいと思っておりますので、引き続きご協力をお願いしたいということでございます。

以上です。

○中村座長補佐 どうもありがとうございました。じゃ、どうぞ。

○成瀬政策企画調査官 それでは、これで終了いたしますが、冒頭、確認いたしましたように議事のチェックをするために、委員の先生には回しますので、それを戻していただければ。

それから、次回の予定等は、また連絡いたしますので、よろしく申し上げます。

以上でございます。

○奥村座長 会議は以上なんですが、何か会議の……

○田中委員 机上資料は回収……

○成瀬政策企画調査官 どうぞ、持っていかれてください。

○奥村座長 会議は以上なんですが、ちょっと事務局のほうの紹介をしたいんですけども、成瀬政策企画調査官が、実は年明けから異動になりますので、きょうの会議が最後になります。

ご紹介させていただきます。一言。

○成瀬政策企画調査官 2年間、どうも長い間ありがとうございました。一応、事務局としては議論の場を一生懸命守り立てるようにして、これをもとにナノテクノロジーがまたもっと推進していくように、次の担当の者にはきちんと引き継ぎますので、また次は新しい人がされると思っておりますので、ぜひご支援よろしく申し上げます。

どうもありがとうございました。

○奥村座長 どうもありがとうございました。

午後5時06分 閉会