

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会  
第13回  
ナノテクノロジー・材料プロジェクトチーム会合

平成22年6月1日

内閣府 総合科学技術会議事務局

午前10時00分 開会

○奥村座長 おはようございます。定刻になりましたので、ただいまより第13回ナノテクノロジー・材料プロジェクトチーム会合を開催させていただきます。

本日は、後ほど事務局からご紹介いたしますが、議題は大きく2つでございます。お手元の資料をご覧になって頂きますと、最初に連携施策群の取りまとめ、それから21年度の研究開発のフォローアップという2件でございます。

それでは、初めに事務局より資料の確認をさせていただきます。

○馬場政策企画調査官 それでは、まずPTの委員の方々については、この議事次第の裏のほうにありますのでご確認ください。

本日の欠席の委員は、馬越委員、それから川合委員、中村委員、それから榊委員ということです。座席表には榊委員の名前が書いてありますけれども、これはミスプリであります。

それから、本日、産総研より連携施策の主監を務めて頂きました阿多様に参加頂いております。

関係府省としまして、文科省から木村様、それから経済産業省より鈴木様にご出席頂いております。後ほど経済産業省の田端課長が見えられたら、鈴木様は交代するという格好になります。

各省庁への質問に関しましては、各省庁の随行者のほうから回答させて頂く場合がありますので、陪席者席からの発言をお許し頂くようお願いいたします。

それでは、議事に先立ちまして、本日の議事事項、それからお手元の配付資料を確認させていただきます。

まず、議事次第の後についています資料からですが、資料1が「ナノテクノロジーの研究開発推進と社会受容に関する基盤開発」の報告（案）ということになっております。資料2が各省庁から集めました進捗状況のとりまとめ案、それから資料3が、前回議論いただきました現状の分析とか対応方針についての案、それから資料4は、21年度のフォローアップの実施に関する資料ということで、これは前回お話しした内容になっております。

次に机上資料であります。白い冊子、分厚い冊子があると思っておりますけれども、これが机上資料1でありまして、各省庁の各施策の進捗状況を取りまとめたものであります。これは8分野全体でありまして、ナノテク・材料分野に関しましては中に附せんで示してありますので、適宜参照頂ければありがたいと思います。

机上資料2はこの分野の戦略重点化一覧ということで表になっております。

机上資料の3は、これはこの位置づけを示した図になっております。

机上資料の4は、昨年度、中間フォローアップをやりましたけれども、そのときに取りまとめたものです。

机上資料の5、これは前回このPTで議論いただいた委員の皆様の意見と、その後いただいたコメント等を取りまとめたものでして、近年の情勢、それから現状の課題とか問題点、それから対応方針というところで、カテゴリーに分けて記したものです。

机上資料の6、これは事務局で作成したものですけれども、このナノテク・材料の位置づけということで、今、政府で進めている二大イノベーションとの関係とか、あるいはプラットフォームとしてのナノテク・材料の位置づけというのを簡単に図示したものです。それから、その裏のほうにあるのが、これは付加価値の向上ということで、各政策課題に対してどういうふうに貢献できるかを例として示したものであります。

参考にこういうものをつけてあります。

それから、参考資料ですけれども、参考資料はいつものとおりに分野別の推進戦略ということで、ナノテクノロジー・材料分野、それから参考資料2として科学技術基本計画というものを置いてあります。

以上が資料ということになりますけれども、よろしいでしょうか。

○馬場政策企画調査官 それでは、事務局からは以上であります。

○奥村座長 よろしゅうございましょうか。

それでは、きょうの議論の進め方を最初にご確認して頂きたいと思いますが、最初申し上げました連携施策群につきましては、後ほど資料に沿ってご説明いただきご議論いただくと。その後のフォローアップにつきましては、今お手元の資料の後ろのほうに資料4というのがついておりますのでちょっとごらんになっていただきたいのですが、その資料の4の3ページ目にこういったスケジュール表が出てくるかと思えます。スケジュール表が出てくると思えますけれども、現在、きょうの会議は、この3ページの「6月頃」のところに「各分野別PT」と、ここのポジションになります。

先ほど事務局からありましたこの分厚い資料ですね。これは、その左上をごらんになっていただきますと、4月のところに調査票回答締め切りと、これは各府省に内閣府の事務局から問いかけて、21年度の研究成果の状況を報告していただいて、その結果がこの分厚い本になりまして、その右下のフォローアップ案、原案の作成というのは、これは事務局がつくり、6月ごろの各分野別PTと、こういう流れになっておりまして、この後、さらに下をごらんになって

いただきますと、各分野を取りまとめたいわゆる総合プロジェクトチームの会議で最終取りまとめを行うと、こういう流れでございますので、いま一度ご確認頂きたいと思います。

それでは、早速議事に入らせて頂きますので、例によりまして村上補佐に以降の議事進行をお願いしたいと思います。よろしく。

○村上座長補佐 前回より座長補佐をさせて頂いている村上です。よろしくお願ひします。

それでは、早速議題に入ります。

議題は、先ほどご紹介ありましたように、平成21年度のフォローアップに関してですが、まず科学技術連携施策群のナノテク社会受容に関して、中西委員のほうからご説明頂き、補完的な課題については、きょうご陪席頂いている阿多様よりご説明をお願いします。

では、中西委員、よろしくお願ひします。

○中西委員 わかりました。

資料の1によりまして「ナノテクノロジーの研究開発推進と社会受容に関する基盤開発」という連携施策群です。こういう総合科学技術会議の中でも割合珍しい課題、社会受容というようなことも含めた、そういう政策として連携施策群が出発いたしました。

それで、この資料の1の(2)のところ、「連携施策群の活動」と書いてありますが、その活動は次の2ページのところのカラーの図のところに示してあります。大きく分けると、環境の領域と健康・安全の領域、労働衛生の領域、そして最後にアウトプットとしての外国その他国際的な機関などへの発信という、それからあとはリスクコミュニケーション、そういうような内容になっております。

それで、活動としましては、2ページの真ん中の①のところにありますように「府省間等の連携活動」というのと、それからその次にいって頂きまして4ページ②の「補完的課題の成果概要」と、この2つに大きく分けることができます。

もう一回戻って頂きまして、①の「府省間等の連携活動」の中には「タスクフォース」というのや、それからあと実際に3ページから4ページにかけての表にありますように、非常にたくさん研究資金が投入されて、研究が行われたという状態です。

見て頂きますと、3年間の総額でいきますと文科省関係が一番多くて13億と。この金額は、米国などに比べて低いという感じはありますけれども、実際に研究のために使われている金額で言うとそれほど少なくはないというふうに、いろいろな数え方がありますので、外国のは非常に多く見えますが、必ずしも日本の金額が少ないというわけではないというふうに理解しております。

それから、その表の下のところ「シンポジウムの実施」というのがありまして、これが2度行われました。

それから、4ページの②の補完的課題というのは後で阿多さんのほうから報告いたします。

これはなぜ分けるかと、後で一番最後のところで、今回この連携施策を進める上で大きな問題があったことについてご報告したいと思います。

それで、ここをちょっと飛ばしまして、6ページにいきまして、(3)というところで「成果と研究目標の進捗状況の評価」というところに既にもう入ってしまいたいと思います。

それで、連結施策群としてまず行ったことがタスクフォースの開催ということで、さまざまな施策を行っていくところの間の情報の共有とか、そういうようなことを行って、3行目に「情報共有・重複の排除を行った」というふうに書いてあります。現実には、重複というのは、まだそれぞれの研究が非常に未熟なものですから、重複というような状態にはなかなかならなかったというのが現実かと思います。お互いにそういう情報交換しながら行っていったということでもあります。

それから、その後、主に3つの分野で仕事が行われたというのが書いてありまして、1つは計測と標準化、その次には生体影響、体のほうですね、人間の体への影響や労働環境など、それからその次、農水省による食品として適切かどうかという、そういうようなものがありまして、最後にそれらのデータが補完的な課題に流れ込むというような形になりました。そういうようなことを行いながら、シンポジウムを開催したということになります。

その次に行きます。

それで、その7ページのところの9行目ぐらいのところ、シンポジウムのところの感想として『「省庁間の重なりが十分に排除できていない」、「施策の違いがわからない」等の指摘も受けた』と書いてありますが、これは実は8ページにも下から10行目ぐらいに書いてありますので、あとどっちか1つにしたいなというふうに思っております。ちょっとダブってしまっております。

それで、7ページの②というののちょっと前のところに、国際的な活動、OECDなどへの協力ということが書いてありますが、こういうOECDのWPMNスポンサーシッププログラムなどについて積極的に参加しておりますし、これは経済産業省が主ですけども、厚生労働省とも協力してこういうことを行っております。

それから、②で「関係各省の取組み」ということで、ここではナノ・材料を取り扱うときの

さまざまな注意、そういうものについて各省が取り組んだと、それらの情報交換をしながら取り組んだということになります。

厚生労働省が2つのことをやっております、1つは作業環境で、もう一つは、これは医療的、医薬的ということなのですが、これはそれほど大きな問題、一番最初のところの労働基準局のほうが非常に大きな影響力を与えたというふうに考えております。

次に、経済産業省のナノマテリアルに関する研究会というのが開かれまして、そこからは、事業者によるさまざまな情報がまとめられて、データ、オンラインで今、全部見ることができる。日本でナノマテリアルを扱っている企業が、どういうものを扱っていて、どういう注意をしているかというようなことがすべて書かれたものがオンラインで見ることができるようになっております。

それから、環境省が環境中の問題について事業者への注意というようなガイドラインというものをしております。

それから、(4)として「今後の課題」として大きく4つのことを挙げております。

この5行目から「ナノマテリアルのリスク評価、リスク管理を効率的に推進するために」ということで、まず第1には、関係省庁の連携はもちろん、1が関係省庁の連携、2番、ISO、OECDなど国際的な活動の取り組み、それから3として、その1行下に「事業者」という言葉がありますが、やはり事業者が独自でリスク評価、リスク管理ができるような体制、さらに4行目ぐらいに「コミュニケーション」という言葉が書いてありますが、さまざまな段階でのリスク情報のコミュニケーションというものが必要であるということでもあります。そういうことが今後の課題。

先ほど重なっていると言いました。不足しているというような意見もあるということも現実であります。

それで、一応次の課題に移っております。

最後のところが「なお」という9ページなのですが、これは、ちょっとこういう報告書になかなか載せてもらえないと思うんですけども、私としてはこの3年間の仕事の中で、自分が出会ったことをどうしても書いていただきたいということで、相当無理をして書いていただきました。読ませていただきます。

「今回、補完的課題を実施する上で、制度上の問題があったとする意見も指摘された」。これは私の意見です。「具体的には、コーディネーター」、私ですが、それと主監をしております阿多さんなんですが、「別の人を担当することは、本制度の中で認められていたことだが、

補完的課題が主監の調整下で予算執行される体制であったので、補完的課題選定のための審査などに、内閣府が指名したコーディネーターが直接的に関与できていなかった」。情報をいただくこともできなかった。「さらに、補完的課題の研究代表者からコーディネーターへの毎年の直接的な報告が担保されるべきであった」が、それもいただけなかった。もちろん阿多さん自身はそういうことをしたいということで何回も意見を出されているんですが、したがって非常に苦しまれたと思うんですが、制度的にできないということで、私は補完的課題について一切の報告を受けられない、要求をしたけれども、受けられなかったということがございます。さらに、研究代表者に、私的にでもいいから、報告をしていただきたいということを申し上げましたが、完成度が低いということで、昨年の秋、断られております。

こういうようなことがあるということをご存知いただいて、ここは、これを書くために事務局の方、相当ご苦労いただいたんじゃないかと思いますが、感謝いたします。このことを書かせていただきました。

以上です。

補完的課題については、阿多さんのほうから報告させていただきます。

○村上座長補佐 引き続き、阿多さんのほうからご説明をお願いしますか。

○阿多（（独）産業技術総合研究所） 産総研の阿多です。

補完的課題につきましてご説明いたします。

まず、この課題の設定のところからお話をします。

補完的課題は基本的には内閣府のプロジェクトですけれども、実際には文部科学省の科学技術振興調整費を使って動きました。従いまして私どもは、J S Tの連携施策業支援業務室での仕事をサポートしてまいりました。

具体的には、この科振プロジェクトの公募に対しまして5件の応募がありました。それらを、J S Tの田中上席フェロー、それから当時はN E Cの曾根先生、富士通研究所の横山先生、名古屋大学の篠原先生、日和佐先生、土屋先生も入って頂きました。そういう専門家の方を委員とする審査委員会で厳正に補完的課題を選ばせて頂きました。

ここで、先ほど中西コーディネーターから、なかなか意思の疎通が図れなかった、直接関与できなかったということですが、これについて説明いたします。これは、私が理解しているところでは、競争資金を使う科振プロジェクトであること、競争資金の利益相反とかもろもろのことを含めまして、審査プロセスに関しましては対外的に出せないということでしたので、私としてはそれを原則的に守るしかなかったということがございます。ですから、そこに

中西コーディネーターが口を挟めない、やはりなかなか責任の所在がはっきりしないということはおっしゃるとおりだと思います。そこは内閣府のプロジェクトを科振費で動かさなければならぬといった制度的な問題があるというような気がいたします。

では課題について、説明いたします。東京大学では知の構造化のプログラムの一環として、ナノテクノロジーの材料開発支援のための総合指標をつくるというプロジェクトがもうそれまで6年ぐらい動いておりました。その材料開発指標に対して、ナノ材料のリスクのデータをどう有機的に結びつけてさらに包括的な総合指標にしていくかということが提案されておりました。審査は意見が分かれていましたが、最終的にやはり本科振プロジェクトの研究開発の目的に合致した、将来の総合指標としてのデータベースの構築のためのもっとも必要な情報を提供するだろうということで、東京大学から提案されました課題を選ばせていただきました。

具体的なプロジェクトの成果に関しては、ここに短くまとめてあるわけですが、成果の概要を少し急ぎで話をさせていただきます。

まず、東京大学ではナノ材料開発知識基盤の研究を行いました。そこに図で示してありますように、N I Oというシステムと知識ネットワークを用いた構造化の検討をしております。具体的には、毒性データベースを構築しまして、それからそこにインビボ、インビトロの濃度群とか時間群等の詳細なデータを入れていきまして、統計的な処理をしていくという作業を行いました。この作業に対しまして、N I M Sの材料データベース山崎様からの貢献がございまして、最終的にB r i d g eというナノリスクを評価する支援システムの開発を行いました。

次に、共同研究者の物質・材料研究機構ですけれども、標準ナノ物質の物性とその定量計測法及びデータベース指標の検討という課題で作業を進めて頂きました。言うまでもなくN I M Sは材料の研究機構ですので、もともと非常に豊富な材料データベースを持っておられるということで、特にカーボンナノチューブとかフラーレンとかいった定量計測法につきまして、有用なデータを出して頂きました。

それから、もう一つN I M Sの課題として、ナノ材料の計測法と国際標準化の動向調査を行うということでも働いて頂き、貢献して頂きました。

次に、もう一つの共同研究者である産総研のプロジェクトに移ります。産総研では、補完的課題の中の社会受容促進のための情報伝達の研究という部分を請け負っております。具体的には、A I S T東京ナノテク情報というメールマガジンを発行しまして、国際的なフレームワークの中で、リスクの課題、標準化の課題、コミュニケーションの課題といったナノテクノロジーの社会受容のがどういうふうに進んでいるのかということを実タイムで研究機関の皆様、



それから民間の皆様にも配信していく作業を行いました。

関連しまして、ナノテク社会受容ポータルサイトというのを構築しました。これは、様々なドキュメント、例えばデュポン社のナノリスクフレームワークとか、非常に重要なデータがたくさん出てきたわけですけれども、それを日本語に直しまして、できるだけ研究機関とか民間の事業者の皆様にも共有していただくようなシステムをつくるということで、大変有用なポータルサイトができております。

それから、もう一つ、最終年度、産総研の石津、関谷、案の3名が非常にいい活動を展開してくれました。「ナノテクセミナー2009 みんなで学ぼうリスク管理」であります。先ほど中西コーディネーターからもお話がありましたように、経産省、厚労省、環境省からナノ粒子の取り扱いに関するガイドラインとか報告書が2009年の3月にかけて報告されたわけです。それをうけまして、2009年度はそれぞれの省庁の担当者に、具体的に言いますと、福岡、大阪、名古屋、東京、仙台といった地方都市まで出かけて行って頂きましてセミナーを開催し、周知徹底をして、知識を広げて、理解していただく活動を行っております。各省庁のご担当にも御礼を申し上げます。各都市でのセミナーのアンケート等見ておりましても、これは府省連携施策の理念に沿った非常にいい展開ではなかったかと思っております。

大体これがプロジェクトの概要でございます。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

○阿多（（独）産業技術総合研究所） それから、もう少し、1つつけ足してよろしいですか。

先ほどコーディネーターのほうから、報告書の件が届いていないという件がございました。これは非常に私も気になっていたところです。私の手元に届けば、これはこっそりでも回すこともできたんですけれども、実際には私も報告書を頂いておりません。

○村上座長補佐 話は2通りあると思いますが、まず、全体的な成果について議論をしていただければありがたいと思います。何かコメントとかご質問ないでしょうか。

はい、どうぞ、土屋先生。

○土屋委員 土屋でございますけれども、今回、ナノテクノロジーの研究開発推進と社会受容ということで、大変実際の応用のところまで踏み込んで、画期的だと思いますし、また特にリスクの評価、細かく述べられているんですが、もしできれば、もう一項目立てて、もちろんリスクを十分認識して回避するというのが前提なのですから、それでもやはり何かクライシスが起こればということとは避け得ないと思いますので、むしろクライシスマネジメントですね、これはまだリスクが明確でないのに完全にとはいかないでしょうけれども、例えばこれが微粒

子で注意を要すると。これが飛散した場合にどの範囲を調べるとか、どの範囲の人間に注意を  
するとか、そういうものが多分議論はされていると思いますので、項目だけでも、クライシス  
マネジメントを別立てにしておいたほうが、完成度が高いというか、そういう気がいたします  
が。

○村上座長補佐 どうもありがとうございます。

ほかに何かコメント……、どうぞ、田中先生。

○田中委員 補完的課題の主監とコーディネーターの制度的な問題があるということだったで  
すけれども、ここら辺よくわかりませんが、少なくとも第3期に戦略重点課題に社会受容を指  
定して、そして予算的には各国に比べてそう多くはないはずなのですが、その環境の中では本  
当に実質的なよい成果を出していただいたんではないかなという気がいたします。国際的にも、  
できる限りのコミュニケーション、あるいはこちらのほうの成果の報告その他をしてやってい  
ただいたのではないかなという全体的な印象を述べさせていただきます。

○村上座長補佐 どうもありがとうございます。

ほかに内容についてのコメントございますか。

梶谷委員、どうぞ。

○梶谷委員 いいですか。先ほどの中西委員のお話の中で、今この分野はディベロッピングな  
ステージであるから、各省庁間のオーバーラップは余りなかったということでしたが、後で重  
複が指摘されたとあるんですけれども、これはどう理解したらいいんでしょうか。ご説明いた  
だけたらと思います。

○村上座長補佐 中西委員、よろしいでしょうか。

○中西委員 3点ともよろしいでしょうか。

土屋先生からのご質問のことなのですが、大変残念ながら、まだクライシスマネジメントま  
で行っていませんで、むしろ作業環境のところにとまっているという感じです。すべて作業環  
境止まりと考えて、いろいろな、そういう意味では対策とか、そういうものが提案されていて、  
それからリスク評価も、そこまでのところが今のところ精いっぱいという感じになっておりま  
す。

ですから、大量の予想とか、そういうことは実は余り検討されていない。ただ、先ほど経済  
産業省が、各企業がさまざまな対策について書いていますというその中には、例えば二酸化チ  
タンなんかを輸送する場合にどういう注意をしているとか、そういうことは書かれています。

その次に、田中委員からの国際的な貢献ということでは、私ども、確かにそれほど大きな金

額ではありませんでしたけれども、OECDの会議をリードする役割、リードすることはできたと思いますし、かなりの成果を出すことはできました。

それからあと、これは私ども、あれの中の一部だけで大変申しわけないんですけども、経済産業省のほうが行った仕事については、昨年、英語でOECDを通して世界中に発信されていまして、多分七十何カ国からダウンロードされております。そういう意味では、文科省のほうの標準とあわせて国際的な活動に貢献したというふうに思っております。

それから、ディベロッピングだと、多分この重複しているというのは、これは聴衆の皆さんのご意見なのです。重複しているというふうに思われるということですが、現実にはほとんど重複はむしろしていないというふうに思います。重複するところまでは行っておりません、研究が。そういう感じだと思います。

以上です。

○村上座長補佐 どうもありがとう。

それで、梶谷先生、いいでしょうか。

ほかに何かございませんか。どうぞ、河内委員、お願いします。

○河内委員 ちょっと中西さんに教えて頂きたいのは、私ども、化学物質の環境、人健康に対する安全性評価はかなり長い歴史があって先行していますね。その場合にいろいろな研究の反省もあったと思います。又、過去に管理制度まで仕上げていったプロセスがありますね。私は基本的にナノも化学物質もリスク評価という面では同じ手法が生きると思っています。確かにナノ特有の評価の仕方やサンプルのつくり方等全然違うところもあるのですけれども、全体としては非常に似通った学問分野ではないかなと思うのですけれども、そういう点から見て、今回のこの全体の取り組みに対して、中西先生、どういう感じを持っておられるのか、ちょっとお聞きしたいのですけれども。

○中西委員 毒性評価といいますか、こういうこともある、ああいうこともあるという毒性のプロファイルといいますか、こういうような症状もある、ああいう症状もあるというたくさん研究がありまして、そういうものの中には、ナノ特有と言って本人が主張しているものが相当ありますし、そういうものの報告が出ていますし、新聞にも出ますので、それを全部読むと、非常にナノ特有のものがたくさん出ているという印象だと思うんですが、全体を冷静に見ますと、今のところ、研究上の特殊な場を設定したり、特殊な動物を使ったりというようなことを除けば、それほど大きな問題点が出てきていないというのが事実じゃないかと思います。

例えば、一番よく調べられている二酸化チタンで言いますと、一次粒子がナノサイズ、ナノ

スケール、100ナノ以下、二次粒子もナノという条件で研究されたのは日本しかないんですね。ほかの国は、一次粒子はナノサイズだけれども、二次粒子はミクロンサイズというようなのが全部実験結果、それがナノ粒子の結果となっています。私どものところは、初めて一次粒子も二次粒子もナノサイズということで実験を行って、特別な症状が見つかっていない。ただ、質量当たりで言うと、活性が高い。要するに、定性的には同じなんだけれども、定量的には違う。それは多分表面積だろうとか、さまざまナノサイズだろうかという意見はあるんですが、特徴を非常に強く出してきているということはあるんですけども、それ以上のものは今のところ見つかっていないと。

そういうような意味で、その範囲で言うと、今までの化学物質のリスク評価の中に表面積とかサイズとかいう項目をちょっと入れて若干強化していくということで相当部分がカバーできる。

もう一つ、やはりどうしても今まだ実験ができない、実験条件をつくれないうために難しいのは、繊維状のものがどのぐらいの大きな影響を及ぼすかというところが、どうしても実験ができない、そういうサンプルをつくれないうために結論が出ないでおります。

そういうところがありますが、全体に言えば、今までの化学物質のリスク管理の中に、若干サイズだとか形とかいうものを入れて補正するということで落ちつくというのが私の見通しです。

以上です。

○河内委員 ありがとうございます。

そういう大きな見方をしたときに、今回のいろいろな競争的資金を使っての研究の方向やテーマが合理的に進められていると、考えていいのでしょうか。

○中西委員 ただ、どうしても、これはどこかの省が悪いとか、そういうことじゃないんですけども、大きく見ようとか、リスク評価とか、リスク管理の面で見ようという意味での意思統一はなかなか難しい。殊に、公募研究で、一人一人が500万円とか1,000万円とかという割合少ない金額で研究をすると、どうしても極端な事象を見つけて報告するということになるので、どうしてもそれが全体の中で見ると難しい。それを何とかこの連携施策の中でできないか。大きな目標は国としてこういう目標ですよということにできないかということはいろいろ考えて努力はして見ましたが、それはちょっと成功しませんでした。

○河内委員 先ほど制度的な話をされましたけれども、コーディネーターが全体を見て、テーマの中身もある程度理解し、全体としての整合性がとれるよう制度としてうまく機能させる必

要があると思います。テーマが物すごく小さいテーマの積み上げになっていると思うんですけども、トータルで見たときに目的や方向を合せる必要があると思います。特にこういうインフラ的な研究は、競争的資金といっても、やはり社会に対してオープンにして、活用できるものにして仕上げていく必要があるわけです。これをもって権利化して、ビジネスのために、もうけるためにということは、まずないと思うんですね。したがって、研究テーマをオープンにし全体を調整する機能が必要ではないかなというふうに思います。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

最後に制度のほうもまとめていただきましたが、時間の関係上割愛させていただきます。それでは引き続いてきょうの本題に入りたいと思いますが、他に何かございますか。

安宅委員どうぞ。簡単をお願いします。

○安宅委員 先ほど阿多さんのほうからの報告で、社会受容のポータルサイトの構築を通じて社会受容促進のための情報発信を行うというご発言があったと思うんですが、こういう情報発信することは非常に重要なんだと思います。

ちょっとご質問は、今後このポータルサイトは継続されるのかどうかということと、それから、これは社会とか国民からの意見をどのようにして吸い上げて整理していくのかと、その辺についてちょっと教えていただければと思います。

○村上座長補佐 阿多さん、簡単にお願ひできますか。

○阿多（（独）産業技術総合研究所） はい。

安宅さんのところにも情報誌PENが届いていると思いますけれども、かろうじてこの情報配信活動を4月以降も続けることができました。契約職員の方と2人で今つくばで行っております。連携施策群の遂行で大事だったことは、研究開発の推進と社会受容を両方一緒にやるということです。これは非常に大事な視点だったと思います。情報配信ではまずこのことを大事にしたいと思います。

それから、もう一つ大事な視点は、ナノテクノロジーの研究開発に対して、ナノテクノロジーの社会受容の課題というのはいったいどういうものが含まれるのかということですね。社会受容はリスクだけなのかどうかということです。社会とのコミュニケーション、具体的にはアウトリーチとかリテラシーの向上、そのほかにも工業標準化、知的財産、教育や人材育成も含めて、いろいろな社会受容の課題や活動があるはずですね。政策動向も含めてそれらを包括的に情報として体系化して配信したいと思っています。

○村上座長補佐 いいでしょうか。

すみません、まだまだご質問あると思います。

続いて、きょうの本題でありますナノテクノロジー・材料分野のフォローアップ（案）について、事務局のほうからご説明をお願いいたします。

○馬場政策企画調査官 それでは、事務局よりフォローアップ（案）について説明いたします。資料2をご覧ください。

あと資料3がありますけれども、資料2と資料3は少しテーマが違いますので分けて議論させて頂きたいと思います。

この資料2につきましては、先ほどちょっと説明しましたが、この分厚い各省から集まってきた資料を事務局のほうで取りまとめまして、それで各領域に分けてまとめたものであります。

前段にちょっと構成をお示しします。最初に、ナノテクノロジー・材料分野でどのくらいの予算が使われたか、それからどんな成果があったかというのをまず抜き出してあります。

それから、（1）としまして、21年の進捗状況ということで、ここでは5領域、まずナノエレクトロニクス領域、それから材料領域、ナノバイオテクノロジー・生体材料領域、ナノテクノロジー・材料分野推進基盤領域、最後にナノサイエンス・物質科学領域という5つの領域に分けて、それぞれの特徴的な政策の結果等をまとめてあります。

最後のページに（2）としまして中間フォローアップ、これは去年やって頂いた中間フォローアップでの対応ということで、少し取り組みが遅れていたものに対するその後の状況というのを記載してあります。

それでは、時間もありませんので、簡単に説明していききたいと思います。

1ページ目ですけれども、上のほうにこの分野の研究資金の状況というのが書いてありまして、これは初年度762億円から年々増加していきまして、昨年が881億、今年度は1,128億ということで、5年間の累計としましては4,422億というような額になるということでもあります。

こういった中で、中段ぐらいになりますけれども、第3期の4年度までの大きな成果としましては、ここに5の丸がありますけれども、磁性元素を含有するような新規超伝導の発見、透明なアモルファス酸化物半導体の開発、量子ドット等の進展、それから白金を使わない燃料電池用無機及び有機系の触媒開発、それから次世代のハードディスク向けのヘッドの製造プロセスの確立、といったところが挙げられます。

さらに昨年度の単年度を見たときの成果としましては、定置用燃料電池、エネファームの商品化への寄与、あるいは可視光に応答するような光触媒の開発、それから再生医療に応用可能な細胞シート作成技術の確立、それから電圧をかけて超伝導化するような技術の多様な材料へ

の適用が可能になることの実証があります。

その下には、国家基幹技術である「X線自由電子レーザー」が当初の計画どおりに推進されて、本格稼働に向けての最終段階に入っているということ、それから、昨年度、産学官連携のナノテク拠点ということで、つくばのイノベーションアリーナ構想が生まれて、この取り組みが開始されたということを書いています。

あと、文科省の低炭素化に向けた取り組みということで、低炭素社会構築に向けた研究基盤ネットワーク整備事業が開始されたといったところを挙げております。

次に、(1)の進捗状況です。まず(i)のナノエレクトロニクス領域です。これは2ページ目になりますけれども、先ほど言いましたように、つくばで集中的な研究開発が進められようとしているのを挙げております。

ここでは、産総研、物材機構、筑波大学に経団連等も加わって、産学官連携で進めていこうということでもあります。

次のところでは、MIRAIの中での開発というのがありまして、ここではEUV、次世代の露光技術に使われるマスクの欠陥検出試験において、欠陥の検出確率100%を達成したということ、あるいはパターン欠陥検出感度の実証等も行ったというのが挙げられます。

その次の段落では、スピントロニクスの不揮発性機能技術開発というところにおきましては、21年度に、2行ぐらい下になりますが、「スピンRAMにおける世界最高の書き込み電流の低電流化と、10年以上の素子寿命が得られるメモリ特性安定化の両立を実現した」というのが挙げられていまして、そのもうちょっと下に行きますと「スピン新機能素子である磁壁移動メモリでは、基本セルの高速動作を実証することに成功した」と、こういったところも挙げられています。

次に、材料領域であります。ここでは、そのページの一番下にありますが、本領域で20年度に発見された新規超伝導体は、従来予想されていなかったような磁性元素を含む新しい材料で超伝導を確認したということで、新しい領域を切り開いたということが言えますし、今後の期待も非常に高いということもありまして、最先端研究開発支援プログラムにも選ばれているところを記載しております。

その次の段落ですけれども、文科省と、それから経産省で協力して進めています元素戦略あるいは希少金属代替材料開発プロジェクトにおいても成果が上がっておりまして、ここに2つ成果を上げています。例えば21年度は鉛フリー圧電材料の開発が進んで、圧電定数はまだ目標値に達成していないということなのですが、動作温度としまして、目標値である250℃以上と

いうのを達成しており、その下のほうの脱インジウム透明導電体におきましては、ニオブ添加の二酸化チタンの透明電極で、低抵抗が確認できています。まだ目標値には達しておりませんが、かなり進捗しているということです。特に、この材料は、ガリウムナイトライド、これはLED等で使われる材料ですけれども、これと同じ屈折率を持っていることで、それを使ったときには光の取り出し等が易しくなり、実際にLEDを試作して青色発光を確認したということが報告されています。

その次の段落は、燃料電池の実用化の戦略的技術開発です。これは昨年度で終了したテーマであります。これにおきましては、寿命予測手法の確立であるとか、あるいはセル内の水分分布の可視化手法の確立といったところをやりまして、触媒・電解質の劣化主要因を特定する劣化メカニズムを解明できたということが挙げられています。

また、こういった中で、周辺機器とか、あるいはスタックの主要部材の高性能化とか高耐久化を図って、これを定置用燃料電池、エネファームの商品化に一部使われたということであります。

その次の段落に書いてあるのは、環境・エネルギー材料高度化のための研究開発ということです。これは有害物を分解・除去できる環境触媒ということで、従来、紫外光に対する材料はあったのですが、ここでは可視光応答型の高効率光触媒材料、酸化ゲルマ銀の開発に成功したということで、蛍光灯を使った場合には88.5%という高い利用効率を誇るという材料があります。今後、長期安定性とか安全性の確認を行っていくということが記載されています。

次に、ナノバイオ領域であります。

3ページ目の一番下の段落です。まず再生医療評価研究開発事業、これも平成21年度に終了している事業ですが、細胞シートで厚さ5ミリ以上の組織体を作製することが可能になったということであります。それから、角膜の再生医療プロセスの計測・評価技術については、JISに標準報告書として提出して公表されているといった成果も上げられています。

その次のページ、4ページ目の一番上は、ナノテクノロジー・材料を中心とした融合新興分野研究開発、つまりナノバイオ・インテグレーション研究拠点の形成というものです。これも21年度に終了したテーマであります。

ここにおいては、21年度に、早期発見が困難で一番難しい膵臓がんのモデルマウスの実験において、その効果を*in vivo* MRIで観測したということ、あるいは2行ぐらい下になりますけれども、生体親和性と超低摩擦性を有する人工細胞膜ナノ表面、高分子ミセル型DDS、インクジェットプリンターによるバイオマテリアルの3次元ナノ造形技術というものに



についてはもう臨床試験を行ったということがあり、ナノ診断とかナノ医療の実用化は着実に進められているということが報告されています。

その次の段落ですけれども、ナノメディシン分野あるいは分子イメージング研究というところでは、21年度にはがんの微小病変の検出、あるいは糖尿病等の早期診断を可能とするような新規プローブ、あるいは画像診断技術を開発したということが述べられています。

その下の段落では、先端光科学研究という中でアト秒パルスとか、あるいはテラヘルツ等の光源の研究を行っており、高効率で広帯域なテラヘルツの光発生、あるいは光と電波の技術を融合したような新しいテラヘルツ波のビーム走査方法を実現したとういような成果が上げられています。

4番目は推進基盤領域です。ここにおきましては「X線自由電子レーザー」の開発というのが記載されています。「X線自由電子レーザー」、XFELは、我が国のナノテク材料技術、ものづくり技術が結集された最先端の装置でありまして、世界最高水準の科学技術の発展基盤として国家基幹技術に位置づけられています。これは18年度から構築が始められていますけれども、着実に工事が進みまして、今年度に終了予定になっており、来年度からの供用開始を目指してやっているという状況であります。

次のページ、5ページ目ではありますが、ここでは、先ほど紹介ありました科学技術連携施策群における活動が報告されています。ナノ粒子の特性評価法開発ということで、ナノ材料に関するリスク評価書の間接報告書を作成したということ、フラーレン、多層・単層カーボンナノチューブ等で得られた知見をOECDのWPMNへ提供したことが挙げられています。

その次はナノテクノロジーのネットワークです。ここでは多くの連携を行っていますけれども、その中で、例えば3行ぐらい下を書いてありますが、本事業で提供する微細加工技術支援によりまして作製した微細樹脂ばね構造が、環境中の低周波振動エネルギーを利用する発電機のプロトタイプ開発につながるという成果を上げていることが記載されています。

21年度に関しましては、全国13拠点、26機関におきまして、約1,300件というような共用の利用実績を上げております。

後のところは省略しますが、こういった成果が上げられています。

最後の5番目としましては、ナノサイエンス・物質科学領域です。この中で1つのトピックスとしましては、ナノ界面技術の基盤構築におきまして、電圧をかけて超伝導化するような技術、これは以前にもあったんですが、それが今回、新しい材料に適用することによって、超伝導体の温度を従来の0.4Kから15Kまで上昇させることができたというところで、いろいろな

材料への適用の可能性が高まったということがあります。

それでは、最後のページ、中間フォローアップへの対応というところで1つ挙げられています。「平成20年度までに、定置用燃料電池（1kW級システム）製造コスト120万円を実現する」というような目標が掲げられていたけれども、これができていなかったというのがありました。それに対しての進捗報告ということになります。21年度は、先ほど述べましたが、セルの劣化加速試験法の開発とか寿命予測手法の確立とか、あるいは水分布の可視化手法の確立等を行ったという成果を上げています。製造コストに関しましては、結果的に平均329万円ということで、120万円という目標は達成できませんでしたが、こういった技術をエネファームへ利用して、世界に先駆けて商品化に貢献できたというようなことが述べられています。

簡単ですが、以上で全体の説明を終わりたいと思います。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

ちょっと質問に移る前に、各省でつけ加える点があれば簡単にお問い合わせいただけますけれども、いいでしょうか。いいですか。経産省のほうも文科省のほうもいいでしょうか。

それでは、質問に移らせて頂きたいと思います。これは非常に広範囲ですが、まず何かお気づきの点でありましたら、あるいは各省に質問する点がありましたら質問して頂きたいと思います。よろしくをお願いします。

何かございませんか。

はい、どうぞ、清水委員。

○清水委員 産総研の清水でございます。

前回から参加させて頂いていて、このような質問をしますとおしかりを受けるかも知れませんが、ここに幾らか、第3期基本計画、4年の成果と、それから平成21年の成果が挙げられていまして、こういう成果をどういう観点から、どういうクライテリアから代表的成果を抽出されているかお聞きしたいと思います。

いわゆる投資をして、リターンがあるわけですが、そのリターンでも、例えば大きなプロジェクト、最近の話題ですと、最先端プロジェクトの獲得につながったとか、あるいは世界的な何か数値目標があって、その数値目標をクリアしたとか、あるいは産業化につながったとか、いろいろな観点があって、それぞれの観点にまたいろいろな根拠があると思います。それぞれあるクライテリアをもって、代表的な成果として挙げられているのかどうか、その基準あるいは理由があるのかどうかということをお伺いしたいのです。

○村上座長補佐 これは、ちょっと各省によって違うと思います。もしかそういうクライテリ

アがあれば、簡単に述べて頂きたいんですけども。

○馬場政策企画調査官 私のほうから説明します。各省には、こういう施策をやった結果、どのような成果が得られたかというのを出して頂きました。それが分厚い資料になっていまして、そこでは、これまでの成果ということで、顕著なもの、特筆すべきところを書いてあります。

ただ、それぞれのテーマにより、どういったところを集中して書いているか、例えば、製品化になっただとか、研究開発が進んだだとか、視点が違いまして、なかなか統一した形になっていません。

事務局としましては、そういった中から、特筆すべきもの、今回も説明の中に使われていますが、例えば産業化につながったもの、あるいは顕著な成果が上がったもの、あるいは次の研究開発につながるようなもの、こういったところを抜き出して、この分野の研究の大きな進捗があったものとして出しております。

逆に言うと、余り進まなかった、そこそこ進んだものというのは、この報告書の中では取り上げ切れていないというのがあります。

○村上座長補佐 いいですか、余り何か納得されていないようですが。

○清水委員 なぜこういう質問させて頂くかという、例えば材料領域、全体にわたってもそうなんですけれども、有機系の成果が余りなくて……

○細野委員 進んでいないから。

○清水委員 これは有機系自身が進展が見られなかったという意味？

○細野委員 進んでいないから、要するに。

○清水委員 進んでいないからという意味ですよ。

○細野委員 僕はそれ、相当文句を言いたい。僕は、2番目の……

○村上座長補佐 ちょっとすみません、マイクロホンの使用をお願いできますか。

○細野委員 2番目のTAOS(透明アモルファス酸化物半導体)は、僕たちが設計し、無機のTFTの半導体材料として孤立無援で研究してきたものです。有機半導体は膨大な投資を受けてきています。無機の側からすると、なぜ有機だけいつも重点投資があるんだという不満がずっとあるんですよ。革新的な材料というのは、古いもの、伝統的なものを破壊してしまうんですよ。

○清水委員 私は別に有機を弁護するつもりは全くなくて、有機系の代表的成果が少ない理由がそうであるということがわかりましたので、それで結構です。

○村上座長補佐 いいですか。

他に何かご質問ございますか。

岸先生、どうぞ。

○岸委員 今の非常に近い質問になるんですけども、費用対効果、効果とは評価の成果を広く含める)のようなことを一体どう考えればいいのかということです。それについて何かお答えがあれば聞かせていただきました。それから21年度の進捗の結果ですが、どうも同じような成果が何回も載っているという印象です。ですから、それなりに苦労しているのかなという気もしております。

ただ、全体としては、ナノテク・材料分野では、世界レベルから見ても、大体これぐらいの成果が上げられれば、いい状況に行っているという気持ちは持っています。ただし、お話ししたように、本当に進捗とはいえ、進捗に少し偏っているというのと、それから全体の成果を費用対効果という点から今後どう考えればいいのか、その辺ちょっとお聞かせ頂ければという気がします。

○村上座長補佐 これは事務局からお願いできますか。

○馬場政策企画調査官 費用対効果についてはなかなか難しい質問だと思います。企業の研究推進と違いまして、国としてやるということで、必ずしも本当に費用に合った効果が得られているかどうかというのは、検証するのなかなか難しいという気がします、それなりに影響力を与えて我々が厳しく見ていかなければいけないだろうという気がします。

○細野委員 ちょっと発言、やっぱりいろいろな伝統的なほうにいろいろな膨大な流れがあって、ある領域にずっとお金が流れてそれで余りにもう流れが決まってしまって、保守的なものに行き過ぎているんじゃないのでしょうか。今までの過去20年どういう投資がなされてきて、どういう成果が上がってきたかということをやはり総括しないと、ずっと流れが変わらない。

1番と2番、これは実は私たちの仕事なんですけれども、ほとんど孤立無援でやってきているんですよ。それを、周りをみんな埋められてしまったなんていうコメントがありますけれども、埋められてしまって当たり前で、1人か2人しかやっていなかったら、周りみんな埋められてしまうわけですよ。でも、一番最初のことをやるのが日本の使命だというのは、田中さんが1970年代にいわれていたことです。日本人は種をまかないで、穂を摘み取ってきた。だからこれからは、種をまくのが仕事なんだと言われてきたわけです。種をまいたら、今度周りを刈り取られてしまったと。我々はどうやってしたらいいんだろうと思いますね、それ。

そのところは、今までの過去の投資を積算して、何が起きて、何が行われてきたのかということを一回総括しないと僕はまずいと思います。

○岸委員 私の質問も同じ考えのものです。どうも同じ分野に全体が流れているのではないかと。はっきり言うと、ナノエレクトロニクスなどには大きな投資をしてきたんですけども、今、ナノグリーンで大きく動いています。外圧で動かされているだけで、科学技術から動いているという印象が余りないんです。

○細野委員 岸先生が言われたこと、もう一つは、やはり分野を有機とか無機とか、そんなもので、古典的なものでくくってはだめなんですよ、もう。有機、無機という考え方が出てくるそのもの自身が、このPTそのもので出てくること自身がもうナンセンス、おくらしている。有機、無機というのは人間が分けたものであって、自然が分けたものじゃないですからね。

○村上座長補佐 非常に貴重な意見をいただきありがとうございました。そのとおりだと思います。だから、これからやっぱり新しい分野に関して、今のご意見を参考に、これからどういうふうに進むかを本当に検討しなければならないと思います。今のことは議事録にしっかりと書いていただくということにさせていただきたいと思います。ほかの方、どうぞ、岡田先生。

○岡田委員 費用対効果の話といろいろな分野のどういう成果が出たかというところなんですけれども、私、いつも思うんですけども、外国のNSFの場合には、はっきりとインテレクチュアルメリットとか、それからブローダーインパクト、要するに何の役に立ったかというのが視点ではないんですよね。要するに、知的な国民の知りたいという好奇心ですかね、それをどこまで満足したかということで、すべてのプロジェクトに対してあなたはどのような研究成果を出しますかという要するに発表の仕方、それを逆にもうNSFは採択の条件の一つにさえしている。

日本は、どうしても何かすぐ役に立つんですかということの、仕分けの方がおっしゃっている方が代表的な日本の価値観だと思うんですね。そこはもう欧米は完全に基礎研究重視というところで、何の役に立ったんですかという価値観を皆さんが持っていらっしやらない。大事なことは、国民の知りたい権利を満足させる。それから、この基礎研究がどう役に立ったか。では、あなはこの成果をどんなふうに表示していくんですかという最後のアウトプットの出し方だと思うんですね。そうすると、一人一人の方がそれぞれ学会だとかホームページだとか、いろいろなところでそれなりに、ここに出ていない、投資したのものには一つ一つが必ずいい成果ってあるんだと思うんですね。その発表の仕方、またこちら側の吸い上げ方、それから国民への見え方、その全体のバランスだと思うので、こういう科学投資というのは、役に立つ、役に立ったとか、そういうこと以外に、やっぱり国民の知りたいということをどう満足させるか。

これはちょっと余計なことになりますけれども、NHKの「サイエンスZERO」、トップテンはすべて科学ロマンだそうです。国民が、宇宙がどうだとか、古代のあれがどうだったとか、それがもうやっぱりトップテンだったそうです。すぐに役に立つこれがというのは、視聴率は上がらないんだそうです。

ということで、どうしても私は国民の知りたい、これだけの科学予算をかけていったときには、例えば「X線自由電子レーザー」の番組を1時間でもいいですから特集で組んで、それでどこまで来てどこまでやっているかとか、そんなところを放映していただければ国民の理解は得られるように思いますし、費用対効果とか、国民に対して、我々がお金をかけて、ちゃんとタックスペイヤーに対して説明するという施策、アウトプットの出し方だと思います。

すみません、ちょっと。

○村上座長補佐 どうもありがとうございます。

○田中委員 多少異論があるんですが、やはり費用対効果を考えないわけにはいかないんじゃないかと思うんですよね。今、世界はこういう状況にあって、人口が爆発して、経済的に成功している国もそうでないところでもみんな貧富の差が出て、格差が大き過ぎる。解答が見出せない混乱の中で、税金を使ってやっている人間としては、全体の問題としてグローバル課題というのは確実にあるわけですから、それに対して科学・技術でどうこたえるかということは、やっぱり説明をする必要があると思うんですよ。

要するに、費用対効果をどう計算するかというのは、多分いろいろ問題があると思いますけれども、説明責任については私も外せないところじゃないかなというふうに思っています

評価の仕方は、これは個々に確立していかなければいけないところがあると思いますが、今ここはナノテクの分野推進戦略会議ですので、ナノテクについて申し上げますと、これは前にもちょっと申し上げたんですが、どういうふうにそれが社会にインパクトを与えるかということのを定量的に計算するのは非常に難しい分野ですよね。これは皆さんもいろいろな形でいろいろな方が発言しておられるようになかなか難しい。

しかしながら、それを何とか評価しなければいけないというので、これは本来、国がやるべきことじゃないかと僕は思うんですが、我々の研究開発戦略センターではあるグループを組みまして、三菱総研に委託しまして、特許を中心にある調査をいたしました。今、第2期、第3期というのは、重点推進4分野プラス4分野という8分野という形で進めてきておりますから、特許庁はその8分野で特許を分類することをしているわけです。その分類に従って、各特許と対応する業種別の売上高との関連をある経済学者が解析して作成した表がありまして、それを

使ってナノテク影響度を評価してみようという試みをやったわけです。

これは結果だけ申し上げますけれども、まず、国家投資額については、重点4分野の中でナノテクというのは物づくりに次いで少ないんです。ところが、売上高を考慮した特許比率、つまり売上高につながるであろうと考えられる特許の量で評価をいたしますと、ナノテク・材料はトップなんですね。費用対効果は絶対悪くない。これはいろいろな評価の方法があるから何とも言えないんですけれども、今考えられる状況の中で一番適当であるという方法を選んでやった結果なんです。これは1年ぐらいかけた調査ですけれども、そういう結果も実はあるわけです。

これはナノテクがいい悪いじゃなくて、8分野の中でナノテクはそういう状況にあるんだということを一応出しておりまして、我々の研究開発戦略センターとしては調査資料を持っております。いつでも公表可能ですし、我々のところで最近出しました「ナノテクノロジーグランドデザイン」の中にも一部そのことは書いております。

いずれにしても、これはこの間、前回にも申し上げたんですが、重点推進4分野型から課題解決型にもし政策を転換するんであるならば、こういった少なくとも10年間どういう成果があったのか、どこがまずかったのか、どこがよかったのかということをやはりきちっとした評価をやった上で議論していただきたいというふうに思いますし、それから今パブリックコメントになって出ておりますけれども、ああいう基本計画の素案を見ましても、第3章で一番重要な、グローバル課題と科学技術の基礎とを結びつけるプラットフォームのところが、たった1ページしか書かれていないというのも、異常な状態ではないかというふうに思います。少なくともリーディングコンセプトぐらいは載せておいて頂きますと、今まで10年間投資してやってきた作成途上のインフラ・人材ネットワークをどう生かしていくのかという指針さえ、今後どう担保していくのか、我々としては先が見えないわけですよ。

○村上座長補佐 1点だけ、私から発言させて頂いてもいいですか。

机上資料6は事務局で作成して頂きました。この資料から明らかな様にナノテクは非常に幅広く貢献しています。基礎とか応用とか分けることすらもう無駄なような感じがしないでもないと思います。個人的な意見で申しわけありません。

では、次の課題に移らせていただきたいと思いますが、最後に何かあればお聞きしたいですが。どうぞ、岸先生。

どうぞ。

○岸委員 岡田先生も田中先生も細野先生もすべて素晴らしい意見だと思います。。しかし、

総合科学技術会議としては、ある評価の基準を明確にしつつ、（本当に難しいことではありませんが）、全体を評価していかねばならないでしょう。

○村上座長補佐 またそのときにはお知恵をぜひよろしくお願いいたします。

次に配付資料3に移らせていただきます。

それで、現状と対応方針ということで、事務局のほうからよろしく。

○馬場政策企画調査官 それでは、資料3について説明していきたいと思います。

ここでは、前回のPTで議論していただいた結果を取りまとめた机上資料の5をもとにしてつくったのがこの現状分析と対応方針（案）ということになっています。

構成としましては大きく3つに分けています。まず近年の情勢について述べ、それから3ページ目になりますけれども、現状における課題や問題点を述べ、最後4ページ目で、それに対する対応方針を述べています。

例えば、近年の情勢の中では、グローバルな課題に対してどうなっているか、あるいは諸外国の動向はどうなっているか、その中で日本の動向はどうなっているのかといった形で取りまとめています。問題とか対応方針におきましては、グローバル課題は同じような形で議論していますが、他は少し構成を変え、産業競争力とか実用化の課題、拠点とか人材あるいは産学官連携の推進に対する課題、こういった形で全体を構成しております。

それでは、簡単に説明していきたいと思います。

この中では、先ほどの資料2の結果もある程度反映するような形で作っています。

まず、冒頭ですけれども、ナノテクノロジー・材料分野は、科学技術分野の基盤をなす技術として、科学技術の進捗や課題解決に貢献して、産業の振興や豊かな暮らし、安全・安心で快適な社会などを実現する重要な技術シーズとして期待されているということを最初に述べております。

その下の近年の情勢というところでは、まずグローバス課題について述べています。ここでは、地球温暖化問題とか、環境・エネルギー問題、あるいは資源問題ということで、世界的に関心が高まっていること、それを解決する手段として、例えば再生可能エネルギー技術だとか、あるいは省エネルギーのための輸送機械部材の軽量化だとか、希少資源の節約・代替技術等々の取り組みがなされていることを指摘しています。また、こういったところが世界各国で本格化しているということ、それに対してナノテク・材料技術によるブレークスルーが期待されているということを述べています。

特に、アメリカDOEでは、10年ぐらいかけてエネルギー問題を解決するためにいろいろ議



論がなされていて、その選択した研究課題の多くがナノテクに属するものであったというようにも言われています。

国内においても、政府が温室効果ガス25%削減であるとか、新成長戦略の中でグリーンイノベーションあるいはライフイノベーションというところを出してしまっていて、これを解決するための革新的科学技術・基盤技術としてナノテク・材料に対する期待は大きいということを述べています。

次に諸外国の動向です。ここでは、1つは金融破綻による世界同時不況に遭ったけれども、その反省から、実体経済を成長の原点に据えるような考え方が広まったことが言われています。このため、主要国のナノテク・材料に関する予算はそれほど縮減されていないということ、特にアメリカにおきましては、来年度の予算も前年度と同じぐらいの研究開発費を維持しているというところであり、EU諸国も、政府投資によるナノテクの継続強化を図っています。さらに中国、韓国、台湾、シンガポールでもナノテクを強化するという動きがあります。

その次の段落としましては、拠点に関するものが述べられています。世界で研究拠点形成という傾向が見られ、アメリカとかヨーロッパ、韓国、台湾では、政府によるナノテク投資額の1割程度が共用施設とか、ネットワークあるいは拠点形成に集中的に投資されているというのがあります。

特に中国でも、化学研究所でナノバイテクノロジーの5年プロジェクトがスタートしたというようなトピックスもあります。

2ページ目ですけれども、シンガポールにおきましても、バイオポリスあるいはフュージョノポリスといったところで、こういった研究拠点の整備が国家が主導した形で進められているというのがあります。

このような流れの中で、日本でも、先ほど述べた、つくばのナノテクアリーナが昨年度からスタートしたというのがあります。

日本の動向としましては、その次の段落で、最初にこれまでの研究開発投資について述べていまして、5年間で422億円が投資されているということです。

その中でも昨年度のトピックスとしましては、定置用の燃料電池の商品化とか、超伝導の新しい技術、スピンRAMの開発があるというのが述べられています。

日本は、米国、韓国、ドイツと並んでナノテク分野では卓越した国というふうに位置づけられているというのが、これは調査結果からも出ていますけれども、実際のデータとして見てみますと、2001年度以降、国際特許のシェアが下落傾向にあります。2007年には首位をまだキー

プしていますけれども、シェアは40%を下回っているということが述べられています。それから、論文に関しましても、上位1%の論文シェアは中国が急速に伸びているのに対して、日本は低下傾向にあるといった危機感もここで述べられています。

トピックスをその次の段落で書いています。2009年度に基礎研究から出口を見据えた研究開発まで、さまざまな分野及びステージを対象とした先端研究を推進する最先端研究開発支援プログラムが創設されました。この中で30テーマが選ばれていますが、その採択課題を分析しますと、その半数以上がナノテク・材料関係のテーマであるということがうかがえ、ナノテクへの関心が高い、あるいは期待が高いということがわかります。

その次の段落では、世界トップレベルのナノテク基盤技術整備が行われているということで、X線自由電子レーザーとか、SPRING-8あるいはJ-PARCといったところの投資も継続されているということが述べられています。

その次の段落は国際標準化に関するものです。ナノテクノロジー・材料に関する国際標準化というのはまだ始まったばかりという感じですがけれども、日本がイニシアチブをとるべく、ISO/TC229あるいはIEC/TC113というところで積極的に貢献しているという状況であります。

一番下のところには、ナノテクの社会への理解というところで、社会受容の活動について述べています。その次のページ、3ページ目、ここも国際的にそういった活動の重要性が増しているということが述べられていまして、これについても、日本はOECDとかISOを通じて貢献しているということを述べています。

その次は課題と問題点です。

まず、グローバルな課題として挙げられるのは、先ほど述べましたけれども、新成長戦略の中で、グリーンイノベーション、ライフイノベーションといった大きな施策を進めていこうというものです。この中でナノテク・材料がどのように貢献できるのか、実際に具体的な対策等を明確にしつつ、このナノテク・材料の国としての戦略をしっかりと位置づける必要があるのではないか、そこが一つの課題になっているということを述べています。

その2つ下ぐらいの段落では、現在直面している問題解決だけでなく、将来のグローバル課題に対しても対応し得るような基礎基盤技術としてナノテク・材料を強化していくことが重要ではないかと述べています。

次の(ii)は産業競争力強化／実用化への課題です。一つの課題としましては、基礎研究と応用研究の結びつきが脆弱であり、独創的な要素技術や材料・デバイスなどが生み出されても、

効率よく次のステージにつなげられていないといったことを指摘をしております。例として、鉄系超伝導の話がそこにあります。

3行目ぐらい下のナノバイオ関係では、医薬・医療関係の評価や審査などの体制が欧米に比べて整っていないということで、日本で事業化しにくいという問題があるということも記載しております。

その次の段落の中で、3行目ぐらい下になりますけれども、新材料とか新デバイスが最後の出口で国際基準とマッチせず日本で使いにくい、あるいは海外で使われにくいというような問題が出てきていると、こういったところが医療関係あるいは情報分野で顕在化していますけれども、こういったところは、ナノテク・材料について言うと、積極的に国際標準として確立していくことが課題であろうということを述べています。

次は拠点・人材・産学官連携というところです。拠点につきましては、幾つかの拠点が独創的な成果を生み出していますけれども、諸外国に比べると、その規模が小さくて、ネットワークも弱いのではないかということを述べています。

あるいはその中で使う共用装置等の使用に関しましても、プロジェクトにまたがると、いろいろ予算面の管理が難しく、全体としての拠点運営がなかなか難しいというような部分が見受けられるということを書いています。

次の4ページ目の上から3行目ぐらいにあります、世界に通用する人材の育成のためには、研究の場を大学のみならず研究開発拠点にも拡充して、人材・知識の交流促進や産学官連携によって、実用化を視野に入れたような研究開発の促進も必要であると書いてあります。

これらを課題として挙げていますが、これらに対する対応方針が次に書いてあります。

まず、グローバルな課題に対する対応ということで、環境・エネルギー問題とか資源問題に関しましては、我が国が持つ省エネ材料技術あるいは燃料電池技術、太陽電池等のエネルギー技術、それから元素戦略等の省資源の技術の一層の高度化を図って、各要素技術で達成可能な数値目標とか達成時期を具体的に挙げることも必要ということ、そのときに、現在及び将来の課題解決に向けた視点からだけでなく、そのために研究開発された新技術や新材料が有する国際競争力、経済効果、あるいは市場規模等も同時に視野に入れて戦略を立てることが重要であるということを述べています。

次の産業競争力の強化／実用化というところに関しましては、基礎研究の段階から、その成果はどのような形で進捗していくのかを予測すること、応用段階では、PDCAサイクルを速く回転させることが必要であるとしています。例としましては、今後伸びる研究分野であるか、

あるいはそのためのインフラ整備が十分であるか、といったところに関し、幾つか基準を決めてベンチマークをとることや、デルファイ調査を利用して、客観的に要素技術の達成時期とか競争力を俯瞰することが有効であるということを述べています。

その次の段落では、中国等のマンパワーの問題に関しまして、競争という形だけでなく、うまく連携するということで、アジア全体のイニシアチブをとりつつ、欧米と対抗していくという視点が重要ということを述べています。

その段落の一番下のほうですけれども、国内企業の産業競争力の源である研究開発力維持・向上のためには、規制改革・制度改革を含めた包括的な対策が必要であって、総合的な取り組みが望まれるということも述べています。

国際標準化に関しましては、我が国が政府の主導でJ I Sの規格とか、あるいは勢いを増すアジア諸国と協力して作成するようなアジアの基準等を世界標準にするような活動が必要であると述べています。

すべての技術の基準になるような計測・評価の標準化に対してはイニシアチブをとっていくこと、あるいは材料・ナノデバイスの標準化が日本に不利にならないように積極的な関連組織への働きかけ等が必要であると述べています。

次のページの社会受容に関しましては、情報共有の効率性とか、重複排除の観点からも、関係府省での共通認識を持つておくことが重要で、後から述べるナノテク拠点等を使った効果的な利用が必要であると述べています。

3番目としては拠点形成・人材育成・産学官連携に関してです。ここでは日本国内において海外の大型拠点に匹敵するような研究拠点をつくっていくことが必要であり、オール・ジャパンとして、国内拠点同士のネットワーク化や海外拠点との連携を図るということに積極的に対応していくことが重要になります。

その実際の例としては、ナノバイオ等の研究拠点とか、つくばにつくられたナノテク拠点があります。これらを世界トップの開かれた拠点として成長させていき、主要企業とか大学との連携、ナノテク・材料の産業化および人材育成といったところを同時に進めていくということが必要です。

その中でも、特に世界のナノテク拠点との協力・連携を進める上でも差別化を図っていき、国内外の卓越した企業とか研究者を引きつけられる特徴ある運営が必要ということを述べています。それから、異なるプロジェクトの予算の一括管理等も、運営として考えていく必要があると述べています。

ナノテクのネットワークにつきましては、諸外国の類似施設の状況をよく比較しながら、永続的なシステムとしての構築に向けて検討が必要ということも述べています。

ここまでがそれぞれの項目の記載であり、最後の段落は、全体のまとめとして、総括した形で記載しております。

重複するので簡単に言います。最初に、ナノテクノロジーはグローバルな課題に対して貢献できるということを述べています。その中で、日本の優位性がだんだん失われつつあることに注意する必要があること、この分野の推進としては、中長期的な視点での研究開発、拠点の整備、人材の育成を図る必要があると述べています。

具体的な策としては、出口の目標を明確にした中期的な研究開発支援、その中でもグローバルな課題である環境・エネルギー問題に対してフォーカスすることが必要ということ、有望なナノテク・材料技術に対しては研究の初期段階から戦略的に集中的な資源配分をしていく必要があること、将来のグローバル課題にも対応し得るような基礎基盤技術としてチャレンジングな研究を積極的に続けていく長期的視点が必要であることを述べています。

それから、ナノテク・ネットワークだとか、既存の研究基盤、あるいは新たな拠点である T I A n a n o といったところを世界をリードする研究機関として育てていくことが必要ということも述べています。

人材育成につきましても、一過性でない骨太のシナリオをつくって、中長期的にやっていくことが必要であり、先ほどの研究拠点等の利用が必要であるということも述べています。

最後は、日本の未来の科学技術や産業を支える基盤技術であるナノテク・材料技術に今後も積極的に取り組んでいくことが必要であると締めくくっております。

簡単ですけれども、以上であります。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

これは非常に重要な対応方針なので、これについてちょっと時間を割いてご議論いただきたいと思いますので、どなたからでも結構ですので、何かコメントございましたら、どうぞ。

○細野委員 よろしいですか。

○村上座長補佐 はい、どうぞ、細野先生。

○細野委員 大変よく書かれていると思うんですけども、現場にいる人間からちょっとご意見申し上げますと、やはりこういう材料とかナノテクというのは、ロードマッピングには意味があるんですけども、できたものには余り意味が僕はないと思います。やっぱりこのロード

マップからいかに外れたものをつくるかというのが研究者の力量なんです。だから、そういうものから出てきたものを、出てきたときに、それをいち早くピックアップできる体制が絶対に必要だと。そののり代分を全体の予算枠の3分の1程度とってもらおうと、僕は非常にやりやすいと思う。初めから全部予算を割り当ててしまうと動けないんですね。むしろ3分の1ぐらい、この分野というのはそういうものだというふうに割り切って、初めから政策を立てていただくと、それは非常にフレキシブルに動けると思います。

これは、現場にいたときの本当に感覚で、初めからこういうふうに皆さんが合意してかけるロードマップというのは、世界じゅうどこでもみんなかけるんですよ。何のオリジナリティーもないんですよ、こんなものには。問題は、そこから何が出てくるかというところが問題で、それに対して、どういうファンディングをシステムとしてつくるのかというのが僕は制度設計だろうと思います。

以上です。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

非常に重要なことで、新しいものが出てきたらすぐ対応してくれということですね。

○細野委員 それをみんながわかったときにやったならだれでもできるわけ。だれでもできないことをだれがやるかというところを、結局、最後は僕、人だと思います。それを言っちゃ、寅さんじゃないけれども、おしまいなんですけれども、でもここは触れないわけにいかないの、そういう目きき、ないし判断をするトップの実務の人がやらない限り、政策って生きないですよ。

○村上座長補佐 おっしゃるとおりです。

ほか何か。

○梶谷委員 よろしいですか。

○村上座長補佐 どうぞ。

○梶谷委員 ライフイノベーションの柱である医療に関してなんですけど、今、パラダイムシフトが起こっているような気がします。米国NIHなどでは新しい医療ビジョンとして“4P”が重要だと言われています。それは“predictive: 予見的”, “preemptive: 先制的、予防的”, “personalized: 個別化”, “participatory: 参加型”です。参加型は、患者さんがパーティシペーションする医療が大切だということですね。この4Pを進めるためにナノテクノロジー・材料分野は大変役に立つと思います。医療のパラダイムシフトに関して一言言わせてもらいました。

○河内委員 先ほどの議論とも関係してくるんですけども、私は企業から見たときに、目的基礎研究というか、ある程度、事業として出口を明確にしたテーマというのは評価はしやすいです。ところが、細野さんが言われたような何か学問的に非常にブレークスルーがあって、独創的であって、将来何か実用化につながる可能性を秘めているなという、何か光っているなという研究をだれが評価するかということをおられるんだと思うんですけども。そのような研究が本当に重要なわけですね。出口に近いところは、企業が世界で競争して、ロードマップの中にあるようなものは既に競争の中に入ってしまったというわけです。したがって、これからキャッチアップじゃなくて、フロントランナーとして国際的な競争をするためには、本当にまだ出口はわからないけれども、物すごく光っているという独創的な、萌芽的な、基礎研究というのが必要です。

したがって、このナノテク・材料PTは、出口を扱っている重点分野は別にあるわけなので、この前も言いましたけれども、やはりこの議論は、もっと本当の基礎研究はどうあるべきかということをお政策提言する必要があると思います。

細野さんが言われたように、まさに私も全く同感なんですけれども、それをだれが評価するかというとやはり、その分野のエキスパートがいるはずなんです。だから、世界の専門家も含めて広く意見を聞く必要があると思います。又常に研究の初期のステージから、評価システムを持ち、ブレークスルーができたときに、知財戦略を含め国としてサポートする体制が必要ですね。1年も後ではもう遅いわけですから臨機応変に予算がつけられるといった何か仕組みがこの材料・ナノの基礎研究には特に要求されているんじゃないかなと思います。

○村上座長補佐 どうも貴重な意見ありがとうございました。

ほかに……、どうぞ、平本先生、お願いしたいと思います。

○平本委員 東大の平本でございます。

さまざまな意見が出されておりますけれども、幾つか細野先生のご意見に関連して意見を述べたいとおもいます。まずロードマップでございますけれども、ロードマップから外れたような技術が出てきたら欲しい、これは全くそのとおりだと思います。多少分野によるところがあまして、私が専門のエレクトロニクス、特にナノエレクトロニクスはロードマップが見事に敷かれているわけですが、実はそのロードマップというのは今の技術では実現不可能なことばかりがかかれています。実は新しいブレークスルーや何かが起こることが織り込み済みでかかれています。そのブレークスルーをどこが起こすかというのは、これが競争です。したがって、私どもの分野ではロードマップに従ってブレークスルーを起こしていくというこ

とが重要で、ロードマップにやっぱり意味があるというふうに思います。

そういう意味で、シーズとニーズの話をしたと思います。新しい成果や出口がどこにあるかわからないというのは確かにその通りだと思います。しかし、新しい技術をいかにピックアップするかというニーズの上からのトップダウンの考え方を忘れていると、だれも使ってもらえなくなってしまいます。どんな成果がいつ起こるかというのはわからないわけです。しかも、それが起こったときにすぐに拾い上げるようなニーズ志向がやはり必要です。それがマッチして初めて国として戦略性が出るのだと思います。

したがって、出口指向であるべきかシーズ指向であるべきか、2つの意見がありますけれども、両方がマッチすることが必要で、それをぜひバランスよく支援していくのが国としての役目だと思います。

次に、企業からのご意見も先ほどから出されていますけれども、やはりこの分野では、企業をいかに惹き付けるが重要だと思います。現在さまざまな拠点が世界じゅうでできていますけれども、成功している世界的な拠点は企業にとって魅力があるからです。したがって、企業がそこに参加するわけで、日本企業もそちらに行ってしまうケースがあるわけです。企業をいかに惹き付けるか、企業にとってのメリットは何か、それを熟知して考えていくべきだろうと思います。

それから、3点目ですが、私たちのナノテク・材料の分野は、エレクトロニクスと非常にかかわりが強い分野ですね。情報通信のPTがあるはずでございまして、それとの連携をもっと図るべきだとうと思います。そちらで何が議論されているのかを把握し、今回の報告書にも、そちらのPTとのすり合わせ、とにかく国としての思いは同じであるということをやはり書き込んでほしいと思います。

それから、4点目は長期的視点についてです。人材育成にかかわる部分に人材育成が長期的で、一過性であってはならないということが書いてありますけれども、これは国のプロジェクト支援でも同じであるべきです。一般的に日本のプロジェクトというのは短過ぎます。一回支援するともうおしまいという感じがありますけれども、材料もナノテクもエレクトロニクスも多分永遠に続く産業分野ですので、それをいかに長い視点を持って支援するかというのが重要です。短期的にならないでほしいと強く思います。

以上でございます。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。非常に貴重なご提案、ありがとうございました。



ほかに何か。

岸先生、お願いします。

○岸委員 3ページ目のグローバル課題で、ナノテク・材料の扱いは的を射た書き方だと考えております気になる点を質問させて頂きたいんですが、日本では基礎研究と応用が結びつかないと主張されています。これは個人的にも何となしにその感覚はもっています。ただ、死の谷などという言葉も海外から出てきて、海外でも非常に苦労している状況です。特に日本が悪いということと言い切れる何か根拠のようなものは本当にあるんでしょうかというのが1点目です。

それから、2点目が、これも私も大規模なT I Aのようなものをつくらないといけないとは思いつつも、IMECとかアルバニーとかMINATEC、みな回ってみました、サイズが大きく、彼らは世界じゅうの研究開発を十分にカバーできると少しずうずうしく言うんですね。そういうことを考えたとき、どのぐらいの規模のことを日本では本当に考えればいいのかということ、これらの2点、もし総合科学技術会議としてここにお書きになるんなら、何か根拠なりもとになるものがあればお聞かせください。

○村上座長補佐 事務局からお願いいたします。

○馬場政策企画調査官 実は、前回皆様から頂いた意見をそこに書いたということで、具体的なバックデータを事務局としてはとってないので、すみません。意見を言われた方に補足して頂ければありがたいと思います。

○村上座長補佐 どうぞ、土屋先生、今の件でいいですか。

○土屋委員 極めて狭い範囲で、医学の面だけなんですけれども、生体材料、この再生のところですね。再生あるいは生物学的なものというのは、今までのPMDAによる医薬・機械ですか、医療機械の審査機構で分野がないんですね。これは第三の分野にするべきではないかということ、今、行政刷新のほうからお願いしていますけれども、その辺の規制がある程度ストップをするということになっていると思います。ですから、これは欧米にはない谷をさらにつくっているというふうに医学の分野では考えております。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

ほかに。

田中先生、よろしくお願いします。

○田中委員 私、よろしいんですか。

○村上座長補佐 はい、どうぞ。

○田中委員 2つありまして、1つは、ちょっとローカルなというか重要な問題ですけども、3番の拠点形成・人材育成・産学官連携のところですよ。T I Aをいろいろ各省庁努力して、ああいうところまで持っていかれたというのは、私は高く評価をしたいと思っています。

ただ、これは既にヨーロッパですとIMECとかMINATECとか、あるいはアメリカではアルバニーというような拠点があるわけですけども、そこと少なくとも対抗できないと、海外の人を引きつけるところまでは行かないと思うんですね。その中で、今かなりよくやっただけでいてくれるんですけども、決定的に欠けているものが1つありまして、それは異分野の人材、あるいは産学独の人材、あるいは海外からの研究者、そういった人が物理空間を共有して連携とか融合とかを加速させていくという、そういう場がちょっとないんですよ。これは真剣に考えて頂きたいというふうに思います。

もう少し突っ込んで言いますと、「ハコモノ」という形で建物を単純にかつ徹底的に排除する傾向が政府の中にある。これでは日本の国策を誤ってしまうと思います。建物を建てるだけが目的のそういう事業と、その建物を建てることによって、連携、融合が加速されて、このスピード化の時代に何とか伍してやっていけるという、そういう役目と、やはりこれはきちっと分けて考えて頂きたいと思います。これが第1点。

それから、もう一つは、これは全体の問題ですけども、先ほどから細野委員あるいは平本委員からも出ましたけれども、基礎研究、それから政策課題、そういうものをどうやって結びつけていくか、それをどう運営していくかという問題なんですけども、先ほども申し上げましたように、総合科学技術会議としては、2011年以降の科学技術の基本計画の中で、それをつなぐいわゆる基盤研究、これを机上資料で言いますと6ですよ。この基盤研究、プラットフォームのところを何としても力を入れて、早急に知恵を集めて構築して頂きたいというふうに思います。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

まだまだご意見あると思いますけれども、ちょっと時間が押し迫っていますので、まず相澤議員の方から何かコメントをお願いいたします。

○相澤議員 大変熱心なご議論、ありがとうございました。

お願いが1つあります。それは、先ほど資料2、これでいろいろな非常に鋭いご意見が飛び出してまいりましたので、ぜひこれは事務局も意識して、これは単純に各省からの進捗状況報告をもとにまとめられたものですので、ここで皆様がこれだけではこの進捗状況のまとめが不十分であるというところを随分指摘されました。それをダイレクトにわかるように、最後のところにまとめて頂きたいというふうに思います。

それから、同じことがこの資料3についても言えるわけでありまして、こういう形でまとめていきますが、この資料3については、場合によっては皆様のご意見が大体まとめれば、この中に溶け込ます形で表現を改めるといようなことでよろしいのかもしれませんが、ただ、資料2は、委員の皆さんの特徴的なコメントがわかるように整理していただいたほうがよろしいのではないかと思います。

ことしのこのフォローアップは昨年度と大きく違っておりまして、各省庁からの報告を見て議論を開始していると、こういうところでもあります。ですから、この各省の進捗状況報告に対するの評価とは違った、委員の皆様の観点で、PTを推進するということでの立場から、本当に厳しい、同時にそれは皆様にかかってくるわけですので、そういう責任あるコメントをまとめて頂ければと思います。

そして、そのことが第4期に向かうところに反映されるという形をとりたいと思いますので、ぜひそこにおまとめを頂きたいと思います。

そのほか幾つかございますけれども、そういうような非常に重要なところでございますので、よろしく願いいたしたいと思います。

○村上座長補佐 どうもありがとうございました。

奥村議員のほうからコメントございますでしょうか。

○奥村座長 大変ご熱心な議論をいただき、ありがとうございます。

今、相澤議員からありましたように、指摘事項ですね、できましたら、これは事務局、精いっぱいまとめておりますので、具体的な文言という形で先生方からご提出いただくと事務局も助かるんだろうと思います。

最初にお願いですが、最終的な文言は、先生方のご意見を踏まえまして、私のほうで取りまとめさせていただきますので、ご一任頂けたらと思いますが、よろしゅうございましょうか。ありがとうございます。

それでは、ちょっと内容に関して1点だけ申し上げたいと思います。

このナノ・材料分野、きょうの先生方のご意見を大変世界的に見ても、科学技術で強い分野であると、これは皆さん方はもうご認識されていらっしゃる話なんです、なかなかこの領域の外に伝わりにくいという課題が、問題がございます。きょうも事務局のほうでいろいろな分野に何か貢献しているよ、あるいはできますよというような資料を準備しておりますけれども、なかなかベースの分野でございますのでわかりにくいんですが、今1つ私が考えておりますのは、ご案内のように、研究開発をやっていく上で、研究開発というか、世の中のアクティビテ

イーをやっていく上で主要な要素というのは実は3つしかない。1つは、要するに材料といえ、ナノといえ、部品といえ、いわゆる有形なものです。形のあるもの、それからもう一つはないもの、いわゆる情報です。形がない、いわゆるインフォームと言いますが、あれは形のないものという意味ですね、情報のインフォームはですね。形のなくて価値のあるもの、それと3つ目はそれを駆動するエネルギーなんですね。だから、どういう世界が来ようが、この3つをいかにうまく組み合わせて価値あるものをつくるかと。対象はいろいろ変わります、宇宙だの海洋だの、いろいろ変わりますけれども。したがって、それぞれの対象分野にかかわらず、この3つを強くするということは必要要件だろうと思っていますので、できるだけわかりやすい形で、この材料、いわゆる有形の技術、これを周りの人にやはり先生方を含めて発信して頂けたらなということで、できるだけ多くの皆様のご理解を得られるようにしたいと。

幸いなことに、この分野は日本は強いという評価を得ておりますものですから、ただし、それで満足することなく、次に何をブレークスルーするかということは当然問われますので、先生方のご意見、お知恵を引き続き拝借して進めて頂けたらなと思います。

大変きょうは有意義なご意見を頂き、ありがとうございました。

それでは、事務局、最後に連絡事項ありますか。

○馬場政策企画調査官 ちょっとその前に、先ほどの岸先生からのご質問で、基礎研究から応用研究に結びつけるのは特に日本が弱いという話なんです。実は発言されたのは河内先生でした。ただ、何かデータに基づいてというよりも、そういうふうに感じられるということでご発言されたので、内容の記載を少し修正したいと思います。

あと、拠点に関しましては、どのくらいの規模がいいというのは具体的な発言はありませんでしたので、先ほど平本先生からありましたように、IMECの取り組みだとかを一つの参考にすべきというところにとどめておきたいと思います。

○岸委員 そういう基準があったほうがいいですよ。

○馬場政策企画調査官 そうですね。

○岸委員 今度のTIAで10分の1ぐらいです。

○馬場政策企画調査官 わかりました。

それでは、事務局からの連絡ですけれども、本当に長い間のご議論、ありがとうございました。

今日ご議論いただいた結果は、今作っている案の修正という形で反映させます。先ほど奥村議員からありましたように、奥村議員にお見せして最終的な確認をするという形になります。

それから、もし発言の中で、こういうふうに表示してもらったほうがいいというのがありましたら、メール等で頂ければありがたいと思いますので、よろしく申し上げます。

それから……、はい。

○村上座長補佐 1点確認。この資料2、3はもう一度メールでご意見を伺いますか。そのほうがいいんじゃないですかね。

○馬場政策企画調査官 そうですね。最終的な確認としてはお返ししたいと思いますので、よろしく申し上げます。

○村上座長補佐 そのほうがいいですね。どこか日にちを決めて、もう一度、修正をかけて奥村議員に見て頂くという方が……

○馬場政策企画調査官 そうですね。

○村上座長補佐 そのほうが多分……。

○馬場政策企画調査官 はい、そういうふうに……

○村上座長補佐 そういうふうにさせて頂くということ、いかがでしょうか。

○馬場政策企画調査官 わかりました。

それから、今日の配付資料ですけれども、「資料」と書いてあるのは公開とさせていただきます。議事録に関しましては、これから事務局のほうで議事録案をつくりまして、それを皆さんにメールで投げますので、ご確認いただき、修正などを反映した形で公開とさせていただきますので、よろしく願いいたします。

以上です。

○村上座長補佐 どうも今日は本当に非常に活発な意見、どうも非常にありがとうございました。また今後ともよろしく願いいたします。

午前11時56分 閉会