

ナノテクノロジー・材料分野推進戦略
プロジェクトチーム
第2回会合議事録

総合科学技術会議事務局

第2回 ナノテクノロジー・材料分野推進戦略プロジェクトチーム会合 議事次第

日 時：平成18年1月20日（金）13:30～15:56

場 所：内閣府 中央合同庁舎4号館4F 共用第2特別会議室

1. 開 会

2. 議 事

- (1) 分野別推進戦略における研究開発の選択と集中の作業方針について
- (2) 温暖化対策に関する科学技術の推進について
- (3) 安全・安心に関する科学技術の推進について
- (4) 重要な研究開発課題について
- (5) 第1回PT会合のまとめについて（「状況認識」と「研究開発の推進方策」）
- (6) その他

3. 閉 会

出席者：

阿部博之座長、黒田玲子議員、柘植綾夫議員

安宅龍明（オリンパス（株）未来創造研究所テーマコーディネーター）

馬越佑吉（大阪大学理事・副学長）

岡田益男（東北大学大学院工学研究科教授）

奥村直樹（新日本製鐵株式会社代表取締役副社長）

梶谷文彦（岡山大学特命教授／川崎医療福祉大学教授）

河内 哲（住友化学株式会社取締役副社長）代理出席

岸 輝雄（独立行政法人物質・材料研究機構理事長）

榊 裕之（東京大学生産技術研究所教授）

田中一宜（独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターシニア
フェロー／独立行政法人産業技術研究所フェロー）

土屋了介（国立がんセンター中央病院副院長）

（主査）中村道治（株式会社日立製作所取締役執行役副社長）

平本敏郎（東京大学生産技術研究所教授）

細野秀雄（東京工業大学フロンティア創造共同研究センター教授）

村上正紀（京都大学大学院工学研究科教授）

横山 浩（独立行政法人産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門長）

【総務省】松原研究統括官

【文部科学省】佐藤室長

【厚生労働省】鈴木課長

【農林水産省】長谷部企画官

【経済産業省】中山室長

【国土交通省】七條調整官

【環境省】宇仁菅室長

【事務局】丸山統括官、清水審議官、森本調査官、川本参事官、野尻参事官、中村参事官

森本政策企画調査官 定刻になりましたので、第2回の「ナノテクノロジー・材料分野推進戦略プロジェクトチーム会合」を開催いたしたいと思います。

開催に先立ちまして、事務局の方からお手元の資料を簡単に確認させていただきたいと思いますが、よろしく願いいたします。

まず、皆様のおそろいの座席表がございます。

「第2回 ナノテクノロジー・材料分野推進戦略プロジェクトチーム会合議事次第」という1枚紙がございます。

中村主査の方から「『ナノテクノロジー・材料』への取り組み」ということで、御意見をいただいたものが1枚ございます。

番号を振ってございまして「第3期科学技術基本計画に係わる分野別推進戦略における研究開発の選択と集中の作業方針」資料1がございます。

資料2-1といたしまして「重点分野推進戦略専門調査会 環境研究開発推進プロジェクトチーム 温暖化対策技術調査検討ワーキンググループの検討結果について」がございます。

同じく資料2-2といたしまして、今、御説明をいたしましたものの報告書(案)を付けてございます。

資料3といたしまして「安全に資する科学技術推進PT報告(仮称)事務局案」というのが一部ございます。

資料4といたしまして「ナノテクノロジー・材料分野の研究推進に関する意見集約」がございます。これは、後ほど事務局から簡単に御説明申し上げます。

資料5といたしまして「ナノテクノロジー・材料分野各領域とりまとめ結果一覧表」がございます。

資料6といたしまして「ナノテク・材料分野重要な研究開発課題(案) 関係府省からの提案課題一覧」というものがございます。

資料7ですが、A3の大きな資料でございまして、一番下に「ナノテクノロジー・材料分野各領域とりまとめ結果と各省提案対応表」というのがございます。

戻りまして資料8でございしますが、前回のプロジェクトチーム会合で皆さんに御議論をいただきしました意見集約を、事務局の方でとりまとめたものを意見集約(案)として付けてございます。

参考資料といたしまして「ナノテクノロジー・材料分野各省の重要な研究開発課題考資料集」が一部ございます。

お手元の机上資料でございしますが、机上資料の中に、ちょっとお開けいただきますと、0番という変な番号が付いておりますが、0番といたしまして、第3期科学技術基本計画で目指す成果目標の主な例というものがございまして、この中に今日の御議論に非常に関係してまいります個別政策目標、緑で囲っております部分と、それぞれの個別政策目標の下のところの成果目標の例というものの、現状時点での

事例が載せてございます。これは今日の御議論の中でいろいろと関係してまいりますので、逐次御参照いただければと思います。

以上の資料につきまして、過不足がございましたら、おっしゃっていただければと思います。

それでは、阿部委員よろしくお願いいたします。

阿部座長 阿部でございます。

本日はお忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。

本日第2回のプロジェクトチーム会合でございますが、前は12月11日ございました。その後、どういう動きがあったか若干申し上げますと、いわゆる第3期基本計画の基本政策でございますが、12月11日にはほとんど内容が固まっておりましたけれども、一番大きい未確定部分は、5年間の投資目標を書くかどうかという点でした。書いてはいかぬという御意見も勿論強くあったわけでありまして。それは日本の財政が非常に逼迫しているからと、一口で言えばそういうことでございますが、総理の御決断と御理解によりまして、ここの親委員会になっています基本政策専門調査会のいろいろな御議論をほぼ体する形で、最終的に関係大臣も含めて、いろんな方々に応援によって25兆円というのが入ったのは、御案内のとおりでございます。

今後何が残っているかといいますと、分野別推進戦略でございまして、3月末までにこれを固めると。ほぼ時期を同じくしまして、この基本政策を第3期科学技術基本計画として閣議決定をしていただくという運びでございます。

そういうことでございますが、3月に分野別推進戦略を決めるということは、多分2月ぐらいには、もうほとんど固まっていなければいかぬということになるかと思っております。大変お忙しいところ集中的に御議論をいただくこととなりますので、よろしくお願ひ申し上げます。

とりあえずごあいさつということで、失礼いたしました。ありがとうございます。

森本政策企画調査官 それでは、事務局から今日初めて御出席の方を紹介させていただきます。

新日本製鐵株式会社奥村副社長でございます。

まだ、お見えになっていないんですが、東京大学から平本先生がお見えの予定で、平本先生にはナノエレクトロニクスの領域をとりまとめていただいております。お見えになりましたら、また御紹介申し上げます。

本日、御都合が悪く欠席されました河内様の代理出席といたしまして、住友化学株式会社の北山部長でございます。

こちらの席でございますが、1月13日付で着任されました丸山政策統括官でございます。なお、本日は各省からも重要な研究開発課題について説明をいただき

ますので、担当する事務方も同席させていただいております。

また、第1回会合に続きまして再度申し上げますが、本プロジェクトチーム会合における配布資料は公開させていただきます。

また、議事録につきましても、皆様の御確認をいただいた後、公開させていただくことといたしますので、御了解ください。

以上でございます。

阿部座長 ありがとうございます。

それでは、中村主査に今後の進行をお願いいたしますので、よろしく願いいたします。

中村主査 中村でございます。

それでは、以下の進行を務めさせていただきます。座って失礼します。

本日は、先ほどの資料でございますように、議事の1では、8つの分野のすべてに共通する「(1)分野別推進戦略における研究開発の選択と集中の作業方針について」事務局から御説明いただくことになっております。

議事の2、3におきまして、分野間にまたがる横断的な事項として「(2)温暖化対策に関する科学技術の推進について」及び「(3)安全・安心に関する科学技術の推進について」の説明を、これも事務局からしていただくことになっております。

ここで少し区切りますが、ここまで大体30分ぐらいを想定しております。その後、1時間程度を使いまして、本日のメインテーマでございます議事の「(4)重要な研究開発課題について」御議論いただきます。

最後に議事の「(5)第1回PT会合のまとめについて(『状況認識』と『研究開発の推進方策』)」併せて皆さん方から御意見をいただくことになっておりますので、よろしく願いいたします。

それでは、議事の「(1)分野別推進戦略における研究開発の選択と集中の作業方針について」事務局から御説明をお願いします。

川本参事官 それでは、事務局の方から、資料1に基づきまして御説明を申し上げます。今、座長及び主査の方から御紹介がありましたように、分野別推進の検討に当たりましては、前回のPTで供給の方針というものを御説明申し上げましたけれども、具体的に更に限られた時間内で作業をしていただく上で、やはりどうしても共通して作業方針というのを具体的にもう少し持っておいた方がいいということで、今月に入ってからでございますが、総合科学技術会議の有識者議員の先生方の共通方針ということで、まとめていただいた文章でございます。

具体的に御説明いたしますが、基本的には推進戦略の作業目標でございます、それをビジュアルに示したものが資料1の一番最後のページです。参考2として挙げておりまして、これは若干繰り返しになりますけれども、いわゆる推進戦略の選

択と集中の作業といたしましては、大まかにいって2段階あるということを申し上げてまいりました。

ここにありますように、点線部分でございます「重要な研究開発課題」というもの。その中で更にこの5年間に集中的に投資すべき部分ということで「戦略重点科学技術」と呼んでおりますが、濃いオレンジの部分を選定していただくというのが、このプロジェクトチームの重要なミッションであるということでございます。

資料1-1の1ページ目に戻っていただきまして、具体的作業に当たってでございます。まず「1.『重要な研究開発課題』の選定について」の方針ということで、これまでの説明にもありましたけれども、第3期の方針として、社会・国民にどのように成果を還元しようとするかという成果目標を明確化するという大きな方針がございます。したがって、重要な研究開発課題を選定していくに当たりましては、こういった成果目標というのが明確に示されているということが、1つの前提である。そういうことで作業をしたいということであります。

その際、2つ目の にありますように、成果目標に責任を持っていただく関係府省というものも同時に明らかにするというので、いわゆるプレッジしていただくということでございまして、第3期の計画の実施の中で、プレッジしていただいたものをレビューしていくというような形で、評価システムを強化していこうと。こういうことを方針として考えております。

なお、3つ目の ですけども、重要な研究開発課題選定に当たりましては、いろいろなPTで融合領域などを中心といたしまして、ほかの分野と重なるところもでございます。こうしたことについても、それぞれのPTで見解をおまとめいただいて、これは事務局を通じまして、相互に伝え合うということで検討していくということでございます。

次のページにまいりまして「2.『戦略重点科学技術』の選定について」の方針ということでございますが、戦略重点科学技術につきましては、5年間で集中投資をしていくということでございますので、予算額ベースでどのように絞り込むかというところを検討する必要がございます。

2つ目の でございますが、厳しい財政事情、総合的にバランスのとれた絞り込みを行う必要があるということから、作業といたしましては、やはり各分野で一定の比率を目安として作業をする必要がどうしてもあるということでございまして、平成18年度の各分野の研究開発予算というものを前提といたしまして、それぞれの分野の戦略重点科学技術関係予算の合計額というものが、重点推進4分野では20%以内、推進4分野では15%以内ということを目指して作業をしていただくということでございます。

もう一つの次の は、戦略重点科学技術の3つのカテゴリーの1つに、国家基幹技術というものが挙げられておりますが、これにつきましての共通の方針というこ

とで、3つポイントがございまして、1つは国家基幹技術というのは、大規模なプロジェクトだということになっておりまして、その規模の目安というものは、プロジェクトの経年的な総額として300億円以上ということを考えております。

2つ目の矢印で、国家基幹技術ということで、どうしても絞り込んでまいりますので、幾つかの研究開発予算を1つにまとめて、1つの国家基幹技術だというようなことも場合によっては考えられるわけですが、そういったことではなくて、1個の大規模プロジェクト、まとまりをもったものを選定の対象とするということでございます。

3つ目の矢印は、国家基幹技術につきましては、投資規模が大きい、あるいは精選すると答申でもいっておりますので、やはりこれもある程度措置的な目安を置かざるを得ないということで、8分野を通じて、全体で3～4個ぐらいというものを念頭に置きながら、絞り込んでいただくということでございます。

最後のページでございますが、こういった絞り込みの作業に当たりましては、全体で幾つかの研究開発が関連し、システム化されて推進する部分も相当あるわけですので、こういった総合的な、統合的な推進の制約にならないように留意していくということ。

2つ目の ですけども、戦略重点科学技術につきましては、素案というものを各PTで作業をしていただいて、出していただくわけですが、最終的には各PTからの作業結果を踏まえて、総合科学技術有識者議員が、勿論これは各PTとも意見交換をしながら、分野横断的に最終的に選定するということでございます。

最後に、毎年総合科学技術会議として各省の予算要求に対して行っております、いわゆるSABCという優先順位付けとの関係はどうなるのかということでございますが、これはここに書いてあるとおりでありまして、次期5年間の集中投資が必要であるという戦略的な重要性については、あらかじめ考慮されるということですが、他方でSABC優先順位付けで、自動的に扱いを受けるのではなくて、その年どしの予算要求の中身を見ながら、是々非々で評価するということでございます。

以上でございます。

中村主査 御質問がもしおありでしたら、後でいただくことにいたしまして、議事の「(2)温暖化対策に関する科学技術の推進について」事務局から御説明お願いいたします。

野尻参事官 環境とエネルギーの担当参事官でございます野尻でございます。よろしく願いいたします。

本日は、温暖化対策技術調査検討ワーキンググループで検討を行ったものが、報告としてまとまりましたので、分野を横断する事項ということで、ナノテクノロジーのPTの方に御説明をいたしたいと思っております。

資料2-1に従って御説明いたします。

そこに「1. 背景、趣旨」というのがございますが、総合科学技術会議の重点分野専門調査会の下にございました温暖化対策技術調査検討プロジェクトチームでもちまして、地球温暖化対策技術研究開発の推進についてということ調査、検討いたしましたして、15年4月に一度とりまとめを行ったことがございます。

これは、政府で取組みます地球温暖化対策の大綱ができたということを受けて、実施したものでございますが、昨年2月に京都議定書が発効いたしまして、いよいよ第一約束期間の排出削減義務も生じてきたという状況、あるいは小泉総理から環境と経済の両立をしっかりとやりなさいといったこともございまして、昨年3月に総合科学技術会議本会議では、当方の薬師寺議員から上記の温暖化対策技術研究開発の推進について、をフォローアップするということで御報告いたしました。その間、各技術もいろいろ進みまして、一定の進歩もあると、そういったことも背景にございます。

そこで、我々は昨年6月から環境研究開発推進プロジェクトチームの下でワーキンググループをつくりまして、今後5年～10年程度の地球温暖化対策に関わる研究開発の基本線略をつくるということで、作業をいたしました。

特に2030年ぐらいまでをターゲットといたしてあるわけです。ここで注意事項ですが、原子力関連技術につきましては、同じ時期に原子力政策大綱の検討を行っていたということもございまして、本検討の対象には入っておりません。また、森林吸収源のように、一旦大気に出てしまったものを集めるということは、技術として同列に見るのが難しいという理由で対象から外しております。

そこで、ページをめくっていただくとメンバー表がございまして、茅陽一先生に主査をお願いいたしまして、東京大学松橋先生が副主査ということで、民間の方にかなり入っていただいているんですけども、具体的な地球温暖化対策技術における技術、あるいはそれに出てくる削減効果、そういったものを総合的に配慮して検討を行ったということです。めくっていただきますと、6月～12月までの6回の状況が書いてございます。

1ページ目に戻っていただきたいんですが、一番下に「3. 報告書の概要」というのがございまして、33の技術について、削減ポテンシャル、経済性、技術の成熟度、安全性・リスク、国内外波及効果といったものを分析いたしまして、それらのエキスパートジャッジメントの結果を統計解析等の技術を使いまして、研究開発推進価値、普及促進価値等を判断した。当然そこに政策的な考慮も加えてはございませんけれども、総合的な評価結果を報告書としてまとめました。

その結果の概要が4ページ目にございます。ここで見ていただく見方なんですけれども、を付けましたものが重要性が特に高い技術ということで、例えば二酸化炭素の排出削減ポテンシャルが大きいとか、あるいは技術が進むとそういう削減効果がより高まると、そういった観点で選んでございます。

別に「普及促進価値」という軸を設けまして、そちらは技術はある一定段階まで進んでいるので、それはよりそのものを普及促進すると効果が上がるといった観点で優先順位付けをしたということでございます。

2番目の段階では、重要性が高いものが、重要性があるものと。したがって、ここでは重要性がこれより低いもので、除外してあるものもあるということでございます。上から見ていただければわかるんですが、これは今エネルギー分野、あるいは環境分野で重要課題、あるいはその中の重点化の議論のために利用しているところでございますが、ほかの分野に関わる技術がいろいろあります。

特にナノテクノロジー・材料ということで考えてみますと、上から「燃料電池技術」といったところは、燃料電池の材料開発が非常に重要な側面になっておりますので、両方の分野で重要なものと思われれます。

更に「高効率半導体回路製造技術」は、半導体等の製造過程の省エネでございますし、その3つ下なんですが「高性能デバイス」は、そういったものを使うことによって達成する省エネ、そういったものをターゲットにしているわけですが、その他、その上に戻りますが「高効率電力流通機器」は、特に超伝導を意識したものになってございます。

更には「熱電変換システム」といったところは、素子の材料といったものが今後の開発課題です。

「自動車の軽量化等技術」も材料にかなり関わってくると思います。

しだかいまして、我々としては、こういった情報交換をいたしまして、特に重要なものを、双方の重要な課題として書き上げる、あるいはどちらかできちんと記述する。そういったところの調整を今後行っていきたいと思います。

今、言った結果の詳しい詳細版は、資料2-2の方にございまして、最後の方には、各技術をそういうふうに評価した理由に関して、排出削減ポテンシャル等もわかるように記述してございますので、是非参考にさせていただきたいと思っております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

続きまして、議事の「(3)安全・安心に関する科学技術の推進について」事務局から御説明をお願いします。

中村参事官 お手元の資料3になっておりますけれども「安全に資する科学技術推進PT報告(仮称)事務局案」というのを御説明いたします。

まず最初に、安全と安心に関しましては、近年の大規模自然災害であるとか、あるいは感染症等で国民的な関心事になっておりまして、そうしたことを背景に、第3期の基本政策の中でも、随所にそういった記述をさせていただきまして、科学技術の政策としても取り組んでいくということが明確になっております。

そうしたことを背景に、16年12月からですが、プロジェクトチームを組織いたしましたして、ずっと検討を進めてまいりました。現在のところ、こういう事務局案という形で専門家を含めた検討の結果をまとめている最中でございます。したがって、今日御紹介しておりますのは、暫定案ということでございますが、やはり安全に資する科学技術は各分野で取り組んでいただかなければいけないということでございまして、ナノテクノロジー・材料の分野に関わるものについても、現在どういったところが安全に対して重要な科学技術であるかということの考え方を示したものでございます。

最初の1ページ目に「目次」として、全体のフレーム枠をお示ししております。

2章に当たるところで、意義を述べておりますが、国民生活、あるいは国土と社会、我が国の総合的な安全保障への貢献、国際社会あるいは科学技術の未知性・不確実性への対応といったようなことが、推進上のやはり意義ではないかということでございます。

3章の方には、各分野に共通的あるいは横断的に考えられるような、基本的な考え方を示しております。

4章が具体的な推進方策ということになりますが、4-1のところでは事態・事象と書いてございますが、これが例えば大規模な地震であるとか、そういった我々の生活や社会に対する驚異を選定した考え方、あるいは基本的な推進方策ということをお示しいたしまして、4-2ではそれを推進するための具体的なシステムの方の構築ということで、全体をまとめております。

中村主査 ちょっとよろしいでしょうか。

今のお話のように、これは暫定版ということで、内容等については、また今後変わっていくということですので、今日は全体のただいまの御紹介でよろしいかとも思うんですが、どうでしょうか。特に何かございますか。

中村参事官 特にお願したいのは、考え方の方は後の時間でごらんいただきまして、後ろの23ページ、24ページでございますが、ここのところに先ほど紹介しました事態・事象別の研究課題はどういうものがあるかということで、現在暫定的なものでございますが列挙しております。

特にナノテクノロジーに関係いたしますのは、一番下の「技術信頼性問題(仮)」の中で「ナノテクノロジーの社会的影響・標準化」といった表現をしておりますけれども、こういったものがこのプロジェクトチームでは選定されましたので、これを御参考にここでの議論を進めていただきたいということでございます。

なお、24ページの方にもつながっておりますが、こちらはまた別の事態・事象ということで書かせていただいております。

以上簡単ですが、御紹介いたしました。

中村主査 ありがとうございます。

議事には特に挙げていませんが、資料4に「ナノテクノロジー・材料分野の研究推進に関する意見集約」がございます。事務局から簡単に御説明をお願いします。

森本政策企画調査官 それでは、御説明申し上げます。資料4「ナノテクノロジー・材料分野の研究推進に関する意見集約」でございます。

これは、一昨年の秋からおよそ半年をかけまして、ナノテクノロジーの分野と材料の分野それぞれにつきまして、阿部議員の勉強会といたしまして、その取組みの進め方の方針といたしますか、指針を検討いたしました結果をとりまとめたものでございます。

この資料の中で、6ページをちょっとごらんください。6ページから7ページにわたりまして、特にナノテクノロジーの視点、あるいは材料研究の視点で重要な指針として決めたものをまとめてございます。

ナノテクノロジーの視点におきましては「True Nano（真のナノテクノロジー）」ということで、同じページの下ほどに番号で記載しておりますが「従来の延長線上の進歩ではない、不連続な進歩（ジャンプアップ）が期待される創造的な研究開発」あるいは「大きな産業応用が見通せる研究開発」といったものを、True Nanoと名付け、True Nanoに向けて、ナノテクノロジー研究開発を進めていこうというような指針が出されました。

また、材料研究につきましては、隣の7ページの中ほどからございますが、基礎研究と共通基盤的な研究、重要で困難な課題を解決する研究という3つの視点で議論を行いました。

基礎研究については、研究者自らの発想により目標が設定される純粋基礎研究と称されるものと、国などの外部から目標が設定される目的基礎研究に大別されますが、目的基礎研究については、産学官の連携が重要であり、戦略的、計画的に進めることが必要である。また、純粋基礎研究については、主として大学で取り組まれるべきであるが、その成果が直接、あるいは派生的に革新的な材料の開発につながるものであるということは、歴史が示唆しているとおりであり、重要であるというようなこと。

更には共通基盤的な研究として、これを材料基幹研究と名付けて、産業、経済の根幹や社会基盤を支えていくために必要な研究であるとして、議論をしております。

また、困難な課題に挑戦するということで、重要課題解決ということで書いてございますが、社会問題の解決や将来に向けた産業競争力確保といった視点で、必要性が明確ではあるけれども、要求値のハードルが高いために、従来の材料や技術では解決が困難なものであり、なおかつ失敗のリスクが大きい、成果が出ることが約束されないといったような研究にも果敢に挑戦していくべきであり、国の積極的関与が必要であるといったような指針が出されております。

今回の分野別推進戦略の御議論、御検討に当たっては、こういったナノテクノロ

ジー・材料分野の意見集約の結果も踏まえながら、進めていただきたいと存じております。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

少し駆け足で申し訳ございませんでした。以上、作業方針と、分野にまたがるテーマについてのこれまでの検討内容の御紹介、またナノテクノロジー・材料分野の意見集約の結果についてお話を伺いましたので、これまでのところで何か御質問ございましたら、お受けいたしたいと思います。

後でも議論の時間をとってございますので、もしよろしければ次に進まさせていただきますと思います。よろしいでしょうか。ありがとうございます。

それでは、これから約1時間程度を目途といたしまして、議事の「(4)重要な研究開発課題について」御議論いただきたいと思います。

前回も御紹介ございましたが、昨年末に議員の勉強会としてナノエレクトロニクスなど、領域ごとに有識者に集まっていたいただいて、御意見を伺わせていただきました。今日はその結果について、各領域をとりまとめられた方々から順番に御説明していただきたいと思います。

また、各省から具体的な取り組みについて、資料を今回準備していただいておりますので、その説明を併せてお願いしたいと思います。

若干順序が変わりますが、最初に資料6の「ナノテク・材料分野 重要な研究開発課題(案)関係府省からの提案課題一覧」を見ていただきまして、各省から御説明をお願いしたいと思います。約30分程度ということになっていますので、御説明は簡潔にお願いしたいと思います。

最初に、文科省からお願いします。

文部科学省 文部科学省でございます。

お手元の参考資料、横長の「ナノテクノロジー・材料分野 各省の重要な研究開発課題参考資料集」というものに入っている資料に基づきまして、簡単に御説明させていただきますと思います。文科省分は、4ページから15ページまででございます。

まず4ページをおめくりいただきたいと思います。縦で文章で書いてあって申し訳ございません。今回重要な研究開発課題の議論に当たって、今後この分野で進めていく視点等も含めて、簡単に当省の考えを説明させていただきますと思います。

まずこの分野の推進に当たっては、1番の最初の にありますように「基礎研究の一層の推進」ということで、この分野は、特に我が国が長年基礎的な取り組んできた分野で、さまざまな蓄積を要しております。今後とも引き続き、基礎研究を一層重視し、幅広く着実に、持続的に推進していくことが必要かと存じます。

特にその際、研究者の自由な発想に基づく研究、自由発想研究と特定の政策目的

に基づく基礎研究があり、それぞれの意義の踏まえながら推進していくことが重要かと思えます。自由研究については科研費、政策目的基礎研究につきましては、JSTの戦略創造事業等の競争的資金の拡充等を通じまして、今後更に大学の基礎研究の一層の推進を図っていく必要があるのではないかと考えております。

次の のところを見ていただきたいんですが、特に「 重点的に推進する領域(いわゆる重点課題に相当) 」ということで、これを推進するに当たりましては、特に新たな融合領域など、新しい知の創出や産業界に向けて基礎研究、シーズ等と実用化をどうつなげていくかが大きな課題かなと思っております。

またこの分野は、特にサイエンスとナノテクノロジー・エンジニアリングが融合して発展する分野でございますので、ナノサイエンスの方を強く意識しながら進めていくことが必要かと思えます。

済みませんが、12ページを見ていただきたいと思えます。「ナノテク・材料分野の重要な研究開発課題」ということで、ポンチ絵を用意いたしました。12、13、14ページ辺りを参照していただきながら、見ていただきたいと思えます。

特にこの図では、一番上に「目標とする社会」というのがありまして、茶色のところには「目標とする社会の構成要素」というものが書いてあります。こういった世の中を目指すために、研究開発等を進めていくというような構成にしております。

青いところはサイエンス分野ということで、ナノテク領域に関するサイエンスの研究領域が出ておりまして「分子情報生命科学」とナノサイエンス領域を、その上で幾つか今後進めていくべき領域を想定しております。

今後の自由課題の領域につきましては、真ん中辺り書いてあります。このうちの1つは右側の「ナノ・材料基盤技術」という大きなところ、左側の方に書いてあるのは「ナノ・材料融合領域」ということで、右の方はナノ・材料の基盤的な技術、左は融合領域ということで、特に融合領域につきましては、サイエンスに基づく部分と基盤技術に基づいて研究が進められるという形で、今後進めていく話になるかなと思っております。

この中で今後重要な領域、課題と考えておりますのは、緑で囲ってある領域でございます。時間もありませんが、簡単に申しますと、例えば融合領域の「情報通信分野」の関連では「量子による情報通信原理」ということで、既に推進されております単一量子形成・制御に関わる基礎技術の高度化、あるいは多量子化に向けたシーズ技術の創出と基盤技術の構築、あるいは多量子の振舞の理解・解明を目指した研究等の領域が考えられるのではないかとと思えます。

2番目は「高度次世代エレクトロニクス」ということで、シリコンテクノロジー技術に代表されますように、それに関わるナノスケールの構造・界面の機能解明と制御に向けた基盤構築、あるいは階層構成を踏まえた機能の創出を目指したことを進めていくべき領域が考えられるのではないかと。

3番目ですが「分子・バイオ・スピネレクトロニクス」ということで、分子の持つ性質や生体の仕組み、電子のスピンなどの、従来のシリコンエレクトロニクスで利用されていない機能・特性を積極的に利用した新機能・高特性デバイスにつながるシーズ技術と基盤技術を構築していく領域が考えられるのではないかと思います。

「ライフサイエンス分野」の関連では「バイオナノテクノロジー」。ナノテクノロジーを活用した医療開発プロセス革新と高度診断治療実現等々、あるいはナノメートルレベルで観察、あるいはそのメカニズムを活用した制御技術、バイオナノマテリアル、バイオインスパイアードナノデバイス等々、高度なデバイス、センサー、機能材料との基盤技術を確立する領域等が考えられるのではないかと思います。

「環境・エネルギー分野」ということで、既に推進されているエネルギー製造、地球温暖化抑止、環境浄化等に関わる材料技術につきましても、飛躍的な高性能化、あるいは将来の実用化につながる重要な因子である長寿命、性能安定、安くて資源量の豊富な元素への転換につながる技術の確立等を進めていく領域が考えられるのではないかと思います。

右の「ナノ・材料基盤技術」ということで、1つは「材料物性を飛躍的に向上させる物質材料基盤技術、ナノレベル構造制御技術」、まさしく新物質等、あるいはナノレベルで制御していく技術等を確立する基盤的なところ。

あるいは「ナノ計測・分析・加工・造形技術」ということで「電子顕微鏡」など、原子1個レベルの局所観測技術、マクロ構造に対するナノスケール以下の超精密分析技術等々のナノ計測・分析技術の高度化、あるいはナノ領域の特質の詳細な知見を解明する領域、あるいはナノ構造の加工・造形を高精度かつ精密に実現する技術等々の領域。

「ナノ材料モデリング・シミュレーション」というのがあかなと思っています。

基盤技術の中では、横断的な電子顕微鏡の高度化技術、あるいは中性子・イオンビーム等々の「革新的な材料加工・計測技術のための量子ビームテクノロジー（中性子・イオンビーム）の確立」。

「X線自由電子レーザー（XFEL）の開発・共用」というのが、大きな領域として考えられるのではないかと。

そのような領域と、後ほど簡単に説明しますような推進方策を進めていくということが大切ではないかと思っています。

ポンチ絵の14ページを見ていただきたいと思うんですが、文科省といたしましては、これは時間軸的に課題を整理したんですが「第1フェーズ」「第2フェーズ」のシーズを、更に実用に結び付けていく、つまりシーズ側から結び付けていくところを、今後10年、15年後を見据えた形で進めていくというのが、大きなミッションではないかと考えているところでございます。

もう一回5ページの文書の方にちょっと戻っていただきたいんですが、今の図のところの推進方策のところにも書いてありましたように、1つは研究開発の促進に向けた戦略的なユーザーファシリティー、あるいはファウンドリーを整備していくと。それに当たって、効率的に共用を進める仕組みの確立、共用のための支援体制を進めていくというのが大きなことだと思っています。現在、ナノテクノロジー総合支援プロジェクトという事業を行っておりますが、それを発展的に継続し、特にナノテク・材料分野の基礎研究の多様性の確保、あるいはイノベーションにつながる実用化に向けた支援という展開を、今後考えていったらどうかと考えているところでございます。

その他、ナノテク・材料分野全般を支える基盤となるナノ計測・分析技術のうちの国家レベルの取組みが必要となる大型研究開発施設の整備等についても、進めていく必要があるのではないかと考えております。

次の6ページでございますが、2番目の にありますように、世界で戦略的に取り組まれております社会的・政策的ニーズが強く求められて、今後重点的に進めていくべき領域において、研究拠点の設置、あるいは今述べたユーザーファシリティーや研究拠点を核に、国内外の研究者を有機的にネットワークで結んでいくということが必要ではないかと考えております。

これにつきましては、既存の研究拠点のファウンディング、あるいは18年度から科学技術振興調整費で行われると聞いております、先端融合領域イノベーション創出拠点事業等において、ナノ・材料分野においても、融合領域ということで採択されていくことが期待されるのではないかなと考えております。

産学官連携ということで、先ほど言いましたように、シーズ技術を有する学と実用化を見据えた企業を組み合わせた産学体制を通じて、先ほどの第1フェーズ、第2フェーズ辺りで、中期的な基盤技術を確立していくことが大事なのではないかなと考えております。

「ナノテクノロジー・材料分野の人材育成」ということで、一番上の に書いてありますが、別添3で取組み等についてもちょっと触れておりますが、今後この分野の産学官のリーダーとなる若手研究者の育成を進めるため、若手研究者の派遣等、あるいは幅広い学問分野を横断・包含する新しい教育プログラム等の構築が必要ではないかなと考えているところでございます。

最後でございますが、ナノテクの社会的影響ということで、資料11ページに付けておるんですが、文科省として、これまで学術文献、諸外国の文献調査等々の収集、発信等を行ってございましたが、今後につきましては「今後の取組み」に書いてありますように、ナノ粒子の界面上や生体内の挙動の解明、ナノ構造体の生体機能への影響等に着眼した科学的知識基盤を構築することが必要ではないかなと考えております。さらなる海外の情報収集等も、進めていく必要があるのではないかと考えております。

いかと思っています。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、経済産業省お願いします。

経済産業省 経済産業省の中山と申します。よろしくお願ひいたします。

本日は時間も限られておりますので、私どもは14の重要と考える研究開発課題を並べておりますけれども、一つひとつについて、今、予算要求をする場でもないと思っておりますので、詳細な説明はいたしませんし、また、それぞれの中には、既に経済産業省として数年前から着手していくものもあれば、今後こういう分野が重要だということで、具体的な内容を考えていこうとしている分野もございます。それをまず最初に、お断り申し上げたいと思っております。

私どもの資料といたしましては、ただいまの参考資料という横長の資料の17ページから19ページまで、17ページは表紙でございますので、18、19、20の3つのページに書いてございます。基本的には同じことが繰り返し、まとめ方を変えて出ているようなものでございますので、18ページを基にして簡単に御説明したいと思います。

私どもの重要な研究開発課題の基本的な考え方といたしましては、経済産業省のミッションは、やはり産業競争力の強化によって、日本の経済的な国富を高めるということございまして、そのために継続的に日本の国内からイノベーションが生まれ出されていくようにするには、どうしたらいいかというところの1点に尽きるわけでございます。

そういった観点から考えて、ナノテクノロジー and or 材料技術というのは、厚みのあるサイエンスの蓄積が必要だとか、リバースエンジニアリングが非常に難しいという認識の下、日本のこれから先のイノベーションの源泉の1つだということございまして、せんじ詰めれば、日本を世界の材料技術のメッカとするというのが、今、私どもの考えている最大の課題でございます。

そういう観点から18ページは、こちらのPTでのそれぞれの、ナノエレクトロニクス領域、ナノバイオテクノロジー領域、材料、または計測・加工、シミュレーション、社会影響、ナノサイエンスといった分け方と、私どもも基本的な同じ頭の整理をしておりますので、大きく分けると、1ポツが出口、2ポツが材料、3ポツが共通基盤技術と考え方を整理してございます。

1ポツのところは、主としてナノテクノロジーをエレクトロニクス及びバイオ領域に適用した場合の技術領域でございます。具体的にはナノエレクトロニクスのところでは「次世代デバイス基盤技術の確立」ということで、ナノシリコンテクノロジーのこの先、更に延長していく、言わばトップダウン型の技術もここに含まれますし、ナノフォトンクス、またはスピンエレクトロニクスのようなポストCMOS

テクノロジーに属するような技術もこの体系の中で考えていきたいと思っております。

また、ナノテクノロジーとバイオの融合分野では、本当の創薬でございますとか、DDSというところも勿論含まれますが、ここでは診断、治療技術ということでまとめさせていただきます。

この2つが、ナノテクノロジーの方に重点を置いた分野という整理でございます。2.のところは、材料領域、勿論ここには基本的な技術としてナノテクノロジーが応用された材料技術ということも当然含まれるわけですが、材料の方から着目した整理の仕方として「機能材料領域」「構造材料領域」、またバイオ領域とのオーバーラップになりますけれども「バイオマテリアル領域」ということで(3)～(10)のテーマを掲げております。

一言ずつ言えば、(3)は生体適合性の高い部材ということでございますし、(4)では熱電対ですとかスーパーキャパシタ、(5)では超伝導材料、この2つはエネルギー対策という観点から、非常に重要性を高めてくるだろうと思われる機能性材料でございます。(6)は、希少金属の代替材料ということで、触媒ですとかレアメタル磁石、超硬工具、または透明電極といったものに使われている希少資源材料の代替物開発というようなことで、ひとくくりにしてございます。

(7)は、ナノファイバーという言い方でいっておりますが、これは後ほど総務省さんの方からも御提案があるかと思っておりますが、防護服、消防服というような、非常に安全、安心に関わるような材料。

また(8)では、有機・無機ハイブリット材料という機能材料の領域を設定してございます。

また「構造材料領域」の方では、省エネルギー促進輸送器用計量部材ということで、端的に言えば、自動車用のアルミですとかマグネシウムですとか、またはチタンです。

(10)では、高耐熱・高強度ということで、発電プラント、航空機用などの構造材料に着目した整理をしてございます。

これが大きな「2. 材料領域の研究開発」でございます。

最後に上記1、2、またすべてのところに関わってくるメタな技術領域と申しますか、ナノテク・材料分野での基盤技術のグループがございます。ここは何かをつくるということよりも、何かをつくるためのインフラとなってくる技術ということでございます。

(11)には、計測・分析・評価の技術。

(12)としては、自己組織化ですとか薄膜成長、またナノ空間のように、ナノテクノロジーに固有性の高いプロセスを使った、新しい製造プロセスの研究。

そして(13)としては、シミュレーション技術といったものを、ここに掲げてご

ざいます。

これらとは若干趣を異にいたしますけれども「ナノテクの社会影響評価のための研究開発」というものも、14番目として、私どもは重要な研究開発課題だと考えております。

これらの相互関係をまとめたものが、次の19ページでございまして、全体を取り囲む大きな箱の中に、共通基盤技術ということで(11)～(14)がございまして、

上の2つのミッキーマウスの耳になっている部分が、ナノテクノロジーを情報分野との融合、またはライフサイエンスとの融合ということでございまして、顔の部分と耳の部分のオーバーラップのところ、エレクトロニクスであるけれども、機能性材料である熱電対ですとかキャパシタ用のカーボン材料、またはバイオマテリアル材料という整理をしております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、総務省、お願いします。

総務省 総務省消防庁の松原でございます。

資料6の39ページをごらんいただけますでしょうか。参考資料ではなくて、資料6の方でございまして、

御提案いたしております課題は「ナノテク消防防護服の要素開発及び評価方法の研究」ということで、非常にシンプルな内容でございまして、

文章にはいろいろ書いてございまして、消防が直面いたします耐熱が必要、そして非常に強い強度が必要、またはいろんな汚染物質があるというような環境の中で、安全な活動をし、国民生活の安全をより向上させるといった消防用防護服を開発いたしましょうということでございまして。ただ、熱に強いだけですと、物を分厚くするということが可能でございまして、消防士が動くためには、快適で、かつ耐熱で、かつ運動性のあるものということでございまして、

これは、経済産業省が御提案になっております、ナノファイバー要素開発及び評価方法の研究というものと連携をさせて提案をいたしております。精神的には、私ども超機能材料を消防救助の技術、現場の支援に使うというのが気持ちでございます。

事務局から、先ほど資料4で御説明がありましたように、必要性は明確でありながら、要求値のハードルが非常に高いために、既存の技術ではできないもの。そして、失敗リスクが多くなかなか成果が出ないから、民間がやってくれない挑戦的な試みが必要という、まさにそのものずばりでございまして、

世界の警察として米国は、軍事技術で非常にイノベーションを進めているとございまして、私ども精神的には、日本は世界の消防でいこうではないかと。技術を使いまして、世界に貢献して、かつ技術のイノベーションを防災でやっていこうとい

うのが御提案の精神的な基にございます。

ということで、今回御提案いたしておりますのは、ナノテク・材料技術のことで、それを消防に活用して安全を図りたいということではございますけれども、情報技術ですとか、他の専門委員会の先端技術というもので、国民の生活に直結できる出口をどんどん提案させていただきたいと思っております。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、厚労省お願いします。

厚生労働省 厚生労働省の鈴木でございます。

まず、お手元の資料6をごらんいただきたいんですが、1枚おめくりいただいた「目次」の左下の方に「厚生労働省」と書いてございますが、40ページから47ページまで出ございます。このうち ~ のうち、 ~ までが言わばナノメディシンと言われる分野でして、 ~ がナノマテリアルの健康影響という分野です。個別には、この資料の中に細かく記載してございますが、ちょっと文字が多うございますので、先ほど来使用させていただいています、参考資料の方で御説明をさせていただきと思います。

21ページからですけれども、2枚おめくりいただいて、23ページをごらんいただきたいと思います。

ここに2つ書いてございますが、1番目の方がナノメディシンという ~ までのところ。御理解を賜りまして、18年度予算案は16億4,600万円。

下の方が、ナノマテリアルの健康影響ということで、約3千万円程度ということでございます。

1枚おめくりをいただきまして、24ページでございますが、厚生労働省の場合は、出口である臨床応用ということを中心に考えておりまして、特に一番下に書いております患者さんの生活の質の向上、そして医療費について、なるべくコストを削減していきたいという目的から、ナノテクノロジーは3つの観点から考えています。

1つは一番左にございます、言わば低浸襲の診断と治療をしていきたいと。例えば、ここに書いてありますDDS、薬を標的とした細胞や臓器に持っていくことによって、抗がん剤での副作用が出ない、そういう形での低浸襲の技術です。

真ん中のところは、効果的創薬ということで、薬をつくる際にも、きちっと薬の作用する部位、薬の形、実際に効果が出た場合にどういう変化が起こるということを、ナノレベルで解明をしていけば、効率的な創薬ができるだろうというのが、真ん中でございます。一番右は「超早期診断」ということで、通常は肉眼的に臓器が変わってから、初めてがん等に気がつくわけですが、それを分子レベルで、超早期に診断をしてあげれば、当然大きな手術も必要ありませんし、早く見つかれば、早く治るということで、一番下の目的につながるわけです。

次に1枚おめくりいただいて、25ページ目です。これは、私どもで是非重点とさせていただきたい4項目ですが、若干次の資料の方が見やすいかと思えます。26ページをちょっとごらんいただきたいと思えます。

27ページにかけて、ナノメディシンの4分野が書かれてございますが、平成14年度からこの事業を実施しておりますので、青い四角が成果として、こういうものが出てきましたということで、黄色い四角が今後こういうところに重点を置いていきたいと。オレンジ色のところで「研究開発目標」と書いてありますが、これは具体的に何年までにどういうことを仕上げるのが具体的な目標ですかということ、それぞれ4項目にわたって記載しております。

まず一番最初のところの、ナノレベルイメージングということだと、これは具体的に創薬に向けてタンパクの構造を見えるようにしたり、病態、どういうふうに病気になるかということ解析しているという成果が出てきております。

これに応じて、具体的にきちっとした創薬につなげていく。薬でどのぐらい効果が出たかという、薬効評価につなげていきたいと思っております、2011年までには構造イメージング、機能イメージングというのが、体内についてできるようにしたいと思っております。ところが、ナノレベルの微小医療機器等で、これは特にナノバイオセンサー等の関係ですが、今までのところでは要素技術がかなり出ておりますので、今後は生体親和性、体の中でどのぐらい落ち着いていられるのか、どのぐらい長期のものなのかという長期耐久性等を考えまして、2011年までに具体的な臨床応用を開始したいと思っております。次の27ページをごらんいただきたいと思えますが、次は言わばDDS細胞なり、臓器にきちっと薬を持っていくということですが、今までどういうものを持っていくかという粒子レベルの話、それからどういう技術で送ったらいいのかということについて大分わかってまいりましたので、今後はどういう臓器に送れるかという対象を広げていき、かつ細胞の中でも細胞内の小器官とかいろんな特異性を増していくところを目的したいと思います。2011年までに新規性の高い治療方法を是非開発したいと思っております。

最後の4のところ、分子イメージングについて、特に今までのところでは、がんこれを限定いたしまして、微小のがんを解明しようということで、これは経産省とマッチングをいたしまして、同じ課題について産業側は経産省、研究者側は厚生労働省ということでやっております。これは今後は認知症等の中枢神経系の疾病、それから循環器系疾患にも拡大をしていきたいということで、2011年までにいい治療法を開発したいと思っております。

以上がナノメディシンです。

最後に、28ページ「ナノマテリアルの生体影響に関する研究」ということで、これは平成16年に調査を開始しまして、17年度から事業を実施しておりますが、特

に浸透性等でまだ未解明な部分があるということで、有害性の評価の手法、それからヒト健康影響の発現メカニズムを解明するというのを、大きく2つの目的にしまして、レギュラトリーサイエンスとして、2015年までにそうしたナノマテリアルの健康影響評価の方法を確立するというのを目的として研究させていただけたらと思っております。

以上でございます。

中村主査 ちょっと時間が押しておりますので、御説明の方は簡潔にお願いいたします。次に農水省、お願いいたします。

農林水産省 農水省の長谷部でございます。

資料の48、49ページをお願いいたします。農水省は、選択と集中ということで、一課題だけの提案でございますので、すぐ終わると思います。

我々農水省としては、国産農産物の利用拡大、あるいは食料自給率の向上ということ、省を挙げての大きなテーマにしています関係で、ナノテクの分野につきましても、主に食品ナノバイオテクノロジーの分野に研究開発を集中していきたいと考えてございます。

具体的には、ナノテクで開発が進んでおります、微細工作技術を農産物の加工利用、あるいは食品製造に応用、展開する研究を考えてございます。

具体的な開発テーマでございますが、例えば、コメ等の穀類等の国産農産物のナノレベルの微粉碎技術の開発。あるいは、ニュートリションデリバリー技術と称してございますが、食品機能成分を有効に腸管吸収を高めるような均一ナノサイズエマルジョン技術、あるいは食材の鮮度保持につながるような水分子クラスター、あるいはナノバブルの利用研究等を進めていきたいと考えております。

そのほかに、ナノレベルの評価技術、食材の計測評価技術の開発も進めてまいりたいと思っております。

家畜用につきましては、リリースを、人体と併せて共通に進めていきたいと考えているところでございます。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

次に国交省、お願いします。

国土交通省 国土交通省でございます。参考資料の30ページ以降を使って説明させていただきたいと思っております。国土交通省としましては、建築物であるとか、土木構造物、運輸系の車両であるとか、船であるとか、飛行機であるとか、もろもろさまざまな材料を組み合わせ、最終的に実際に身の周りで使われるものに関係しているところでございますけれども、我が省としましては、頻発する災害事故への対策、あと社会インフラの効率的な機能維持など、社会国民のニーズに即した課題解決に直結した技術開発の重点投資が重要だと思っております。

その観点からしますと、個々の要素技術をすり合わせて統合して高度化する社会的技術について取り組んでいくというのが、我が省がやっていきたいと思っているところでございます。

その中で、ナノ材料分野についてでございますが、これは取り入れたい重要な技術シーズというふうに認識しておりまして、これを我が方のニーズに結び付ける研究開発が必要であるというふうに思っております。

今回、国土交通省の方で提案させていただいておりますのは、資料6でいきますと51ページの「高強度鋼等の革新的構造材料を用いた新構造建築物の性能評価手法の開発」というものだけでございますけれども、これ以外にもこの参考資料の30ページ～31ページにかけて書かせておりますような、いろいろな材料があればそれに応じた建築、あるいは国土交通のさまざまな分野の高度化が図られると思っておりますので、そういった意味で非常に重要視をしております。

32ページ以降に、具体のテーマの中身を書かせいただいておりますけれども、高強度鋼と言われる、従来の建築材料よりも2倍近く引っ張り強度があるような材料が実用化されまると、今、問題になっております地震への対策であるとか、都市再生のさまざまなニーズ、そういったものに対応できるような建築物が実用化できると思っております、実際に国土交通省がやっていける話としましては、35ページに書かせていただいておりますけれども、実際の部品開発などを経済産業省などにやっていただいた上で、それを実際の建物に使っていく新構造システム全体をどう性能評価するかというところで研究開発を進めさせていただきたいと考えておるところでございます。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、最後に環境省からお願いします。

環境省 環境省でございます。資料6の53ページをごらんいただければと思います。ナノテクノロジーの環境分野での活用というものも非常に重要だと思っております、環境省としても取組みを行っております。

特にモニタリングですとか、有害物質除去、そういった分野でブレークスルーが期待されておると考えております。

具体的には、この53ページの3番の2つ目の四角の「研究開発目標」のところに書いておりますけれども、環境技術の開発という点では3つの課題を挙げております。

1つ目が、超小型・低コスト・高機能な環境分析機器でございます。これは、大気・水中の有害化学物質を計測できるパーソナル・ポータブル機器を開発するというものでございます。

2つ目が、革新的な浄化性能を持つ有害物質除去膜というものでございます。こ

れも、環境中の有害物質の環境ホルモンですとか、アオコ毒素等を対象に考えておりますけれども、選択的に捕捉する膜を開発するというものでございます。

3点目が、化学物質有害性試験の動物実験を代替する有害性評価チップの実用化ということでございますが、バイオテクノロジーを活用した超感度検出装置の開発を行いまして、こういったチップを開発するというものでございます。

その次に55ページの方にまいります。もう一つの課題といたしまして「ナノテクノロジーの社会影響（社会受容）に関する研究（うち環境影響関連）」というものも、関係省とともに実証しているということです。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。各省から大変力のこもった資料をお出しいただき、また御説明いただいたわけでございますけれども、本来ならここで皆さん方から御質問をお受けしたいと思いますが、時間の関係もありますので、各領域リーダーから資料5を用いまして御説明いただきたいと思っております。

恐れ入りますが、お一人2分を目途にお願いできればと思っております。よろしく願いいたします。

それでは、平本先生来られましたので、ナノエレクトロニクス領域からお願いいたします。

平本氏 東京大学の平本でございます。本日は、遅れまして大変失礼いたしました。私は、ナノエレクトロニクス領域のとりまとめを仰せついております。資料5をごらんいただきますと、最初のページがナノエレクトロニクスでございますが、中政策目標に絡めまして、重要研究領域、小領域を示しております。ナノエレクトロニクスというのは、現在のマイクロエレクトロニクスの延長でございます。産業の根幹に関わる一番重要な部分だと考えております。

一般にナノと言いますと、材料を変えたり、全く違ったデバイスという方向も考えることができますけれども、ここではシリコンを中心とした現在の延長のエレクトロニクスをいかに固めるかということが重要であることを第1点目として申し上げたいと思っております。そこで(6)のユビキタスのところに対応するところで、現在のLSIのさらなる高性能化と機能化というところを注目していただきたく思っております。

ユビキタスという言葉がございましてけれども、圧倒的に足りないのが、処理能力、メモリーのストレージの容量、通信能力、それからコスト削減という点でございます。それを真っ先にすることができるのは、やはりシリコンをベースにしたエレクトロニクスであろうということで、シリコンエレクトロニクスということを小領域で強調させていただいております。

それ以外に、光を用いました通信技術。それから、新しいナノ領域での物理を応用いたしました、スピントロニクス、あるいはフォトニクスのような分野が、当然

考えることができまして、そこは(8)の「科学技術により」のところで、新しいナノエレクトロニクスということで、新ナノエレクトロニクス領域ということでまとめさせていただいております。

2分でございますので、以上をまとめますと、シリコンをベースにするエレクトロニクスの重要性と、ナノによって表れる全く新しい原理のナノエレクトロニクスの応用、その2点が非常に重要だと考えております。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

ナノバイオテクノロジーについて、お願いします。

梶谷氏 梶谷でございます。3ページ目をお開きいただきたいと思います。他の領域も参考にさせていただきまして、第1回PTで御紹介させていただきました内容から、重要研究領域の名称を若干変更させていただきました。

中政策目標として、ナノバイオの最も大きなターゲットであります、国民を悩ます病の克服に関しましては、DDS・イメージング技術を核とした診断・治療法、超微細加工技術を利用した機器、極微量物質を検出する技術などが位置づけられるものと考えております。

このほか、中政策目標の新しい原理・現象の発見・解明に位置づけられるものとしましては、生体の構造・機能などを解明する分子イメージング、また中政策目標の、だれもが元気で暮らせる社会の実現には、ナノバイオテクノロジーを応用した食品などが、それぞれ位置づけられるものと考えております。

前回のPTでも申し上げましたが、特に3点を強調させていただきたいと思っております。

1つは、技術融合の重要性です。ナノバイオ関係では、現在個別の技術領域では研究が活発に行われておりますが、今後ナノバイオテクノロジー技術を有効に推進するためには、特に技術融合が必要になるものと確信しております。

このためには、複数の府省の連携によるファンディングを活用した開発が最も有効ではないかと思っております。異分野の研究者が共用できる共用施設の充実、研究者のネットワーク、拠点形成などの施策をお願いしたいと思っております。

2点目は、ナノバイオのジャンプアップのため、どうしても基盤技術の開発が必要ですので、医薬工の学際領域における継続的な若い人材育成と教育が重要だろうと考えております。

3点目ですが、医療を出口とする課題について、特に国際競争を勝ち抜くためにも、臨床試験、承認などの作業がスムーズに行われるよう環境整備をお願いしたいと思っております。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

続きまして、材料領域（機能材料）についてお願いします。

細野氏 機能材料を担当しております、東工大の細野です。お手元の資料では2ページにわたっております。機能材料という分野は非常に広範でありまして、意見の集約がなかなか困難かと思われたんですが、言葉は違いますが、大別いたしますと3つの重要研究領域に集約することができました。

まず、資源・環境・エネルギーという3つの領域です。

資源的には、例えば、先ほど平本先生からユビキタスという言葉が出たんですが、材料もユビキタスでできないか。それは、今、希少金属として、インジウムだとか、ディスプレイウムという問題がありますけれども、そういうものを使わずに、ありきたりの元素で、ユビキタスのものでナノ構造を工夫することによって新しいものができるかという領域です。

環境と材料の領域では、光触媒。

エネルギーという領域では、水素の利用や燃料電池の研究を促進するような材料開発に集約されております。

もう一つの観点、現在の我が国はリーディング・インダストリーの次世代を担うような材料開発。少し具体的に言いますと、エレクトロニクス分野ではシリコンの次の世代の転換をねらうような、フレキシブルなエレクトロニクスの材料。あるいは次世代の自動車を担うような材料開発が必要ではないかというところに集約されております。

ここには書いてありませんが、基礎研究という一番後ろのページになっているかと思うんですが、界面の研究がやはり機能材料を革新的にするには、どうしても界面の研究は避けられないのではないかという意見があります。

それから、従来の材料という分野は、非常に古い分野ですので、有機・無機・金属という分野がずっと出ておりますが、これは専門家の言葉ですので、各材料の名前を出さないで、競争させて、機能で見ていったらいいではないかという意見があります。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

次に材料領域（構造材料）について、お願いします。

岡田氏 東北大の岡田でございます。お手元の資料で、6ページでございます。大きく5つ挙げさせていただいております。

まずは、今日、最初に御紹介ございましたけれども、温暖化対策ということで、最初は火力発電、原子力発電の高効率化を図るという構造部材の開発で、耐熱材料、耐蝕材料など挙げさせていただいております。

次は、リサイクルの環境調和型のエコマテリアル、リサイクル可能な材料開発を目的にしようということで、生分解性プラスチックとか、人工不純物を利用したアッ

ブグレートリサイクル材料とか、環境浄化材料を挙げております。

これは、温暖化対策にも、ものづくりにも両方入ると思うんですが、3番目は自動車産業の基盤技術である。素材・部材産業を一層強力にするということで、軽量金属、ここにはアルミマグネシウム、自動車用エンジン部材のチタン、炭素繊維、これは航空用にも入ると思いますが、そのようなものを挙げさせていただいております。

4番目には、安心・安全に関する科学技術ということで、今日も御紹介がございました。非常に今、地震が多発しているということで、そのような材料で高強度材料、ナノテクノロジーを活用した新構造材料で、この中には超高層ビル用の超鋼材料とか、どういうふうにして強度を上げるかと、そういうものもナノテクノロジーでやっていうこと。そのほかに、それを行うプロセス技術が含まれております。

それから、幾つか御紹介がありますけれども、最後に代替材料といたしまして、タングステンコバルトの超鋼高合金に替わるものとか、非インジウム系の透明電力とか、あと非鉛系の圧電材、そういうものを挙げさせていただいております。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

次に材料領域（バイオマテリアル）について、お願いします。

馬越氏 大阪大学の馬越でございます。後ろから2枚目の資料をごらんになっていただけますでしょうか。

1つは、非常に先進的な医療という意味で、先ほどバイオマテリアルのときにも御紹介がございましたが、治療薬物であるとか、診断薬物を組み込んだバイオマテリアルによって、病的部位のピンポイントの診療とか治療を行う。このドラッグデリバリーシステムを特に材料という立場からみますと、その材料がいかに無害化したものを開発するのか。あるいはそれを運ぶ操作技術をやるのか。これらは抜けがあってはいけないということで、バイオマテリアルに入れさせていただいておりますが、どちらに入ろうと私としては問題ございません。

もう一つ、臓器移植に替わる新たな先進医療として、臓器再生医療というのがございます。これも生命科学分野との融合でございますが、特にバイオマテリアルというマテリアルに特化した面で見えてまいりますと、いかにその細胞を三次元展開するかという立場のときに、その足場となる材料をどのように開発するか、あるいはどのように操作するかというのが非常に重要でございますので、特にそういうバイオマテリアルという立場から項目として挙げさせていただきました。

もう一つ、このような先端医療、未来医療というんでしょうか、これは非常に重要ではございますが、しかし、私たち国民のほとんどの方々が必ず受けられるというような治療ではございません。だれもが年を取っていきまじし、いろいろな病気にかかります。それを治療するために、社会が必要としているマテリアルという意

味で、生体にやさしい高機能生体デバイス、特に項目といたしましては、我々が必ずかかるであろうと思われるような硬組織の疾患、それを再建するため、あるいは再生するための材料、その反応等を診断するもの。

それから、それ以外の心臓移植までのつなぎとなる、人工心臓で扱うペースメーカーであるとか、さまざまなデバイス。その材料そのものの開発はかなり進んでいるんですが、それをデバイス展開する技術に欠ける。そういうところに力を入れてやっていただきたいという思いで書かせていただきました。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

次に加工・計測・シミュレーション領域について、お願いします。

安宅氏 加工・計測・シミュレーション領域を担当しております、オリンパス未来創造研究所の安宅です。

それでは、この重要な研究領域をワーキンググループの中で議論する際に、問題意識とどんな視点を持ったかということで、3点についてポイントを述べさせていただきます。

まず1点目は、御承知のように先ほどのナノテクノロジー材料分野の研究推進に関する意見集約の中にも記載がございましたが、この分野は非常に重要な領域であるということは論を待たないんですが、視点としてはそれ自身の産業競争力の強化という視点。それから、当然ながらこの加工・計測・シミュレーション技術が研究レベルの向上をするという意味で重要だろうという意味のねらいです。それが1点目です。

2点目に、どんな分野で主に重要な研究領域を選んでいくかということについては、今まで各ワーキンググループでいろいろ御説明がございましたが、特に日本の次世代の産業ということをとらえられたときには、ナノエレクトロニクスとナノバイオ・ライフサイエンスの2領域にフォーカスしていくということが重要ではないかという話です。

3点目に、やはりこれ自身が1点目に絡むんですが、機器開発機能の低下を防ぐというか、強化をするということが必要だろうという論点です。これは、企業におきましては、市場規模の小さいものは研究開発をやらない。一方、大学において試作開発機能が低下してきている。そういった意味からもこの分野を強化していかなければいけない。

そういった3点の論点で議論を進めてまいりました。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

次にナノテクノロジーの社会影響領域について、お願いします。

横山氏 産総研の横山でございます。この分野は、ナノテクノロジーの責任ある

推進というタイトルの下に、ナノテクノロジーを持続的に発展させて、国としてその成果を最大に活用する社会の基礎をつくるということが目標だろうと考えております。

具体的には、3つの要素があるということでございまして、1番目は人でありまして、2番目は信頼性・安全性、3番目が産業化、この3つの要素があるだろうと。

まず、人でございますけれども、これはナノテクノロジーを実際に進めていく専門家という意味合いと、そのベネフィットを受ける、あるいはナノテクノロジーを取り巻く一般の方々という、その2つの人という意味があります。

専門家という意味では、人材育成とか、教育、これは初等養育から高等教育まで含めて教育をナノテクノロジーについてしっかり行っていく必要があるだろうと。

産業界における人材育成も同じように重要であると。

一般の方々には、全く新しい技術が生まれてくるに当たって、その社会的な意味合いというのを、やはりそれぞれが理解して、合理的な判断をくだしていくという意味で、例えば、技術をしっかり伝えていく、アウトリーチ。あるいはその結果として、技術のリテラシーが高まっていく、そういうことを目標にした活動を十分やっていく必要があるだろうということでもあります。

2番目の技術としての信頼性、安全性。これは、当然ながら技術としての新しいものが出てくる。あるいは新しいプロセスが出てくる。それらは当然安全でなくてはならないわけでありまして、その意味で一例としてはナノ粒子の生体、環境影響評価、あるいはナノリスクの管理、こういったものを国としてしっかり高めていく必要があると。当然それら信頼性におけるものである必要があるわけでありましてけれども、そういった意味の信頼性と同時に技術としてグローバルな活動を支える標準などの信頼性というものも確立していく必要がある。

最後に、産業化ということでありまして、実際に技術開発を通じてでき上がってきた、いろいろな萌芽的な成果というものを、国としてしっかり果実を得るために、産業化を進めていく必要があると。それが、例えば産業化インキュベーション制度を構築する、あるいは知財をしっかりとマネージしていくことになるということでもあります。

以上3点を総合的に進めるというのが、この領域のもっとも重要なことでもあります。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

最後に、ナノサイエンス・物質科学領域について、お願いします。

森本政策企画調査官 これについては事務局の方から簡単に御説明申し上げます。この分野につきましては、現在とりまとめの作業中でございまして、資料5の8ページ、一番最後のところに、小領域として検討しております領域を掲げてござ

いますが、この分野の階層性がございまして、こういったナノサイエンス、あるいは物質科学といったような領域が、今、御紹介あったようなすべての領域にも関わってくる技術であるという視点。

例えば、量子コンピュータのような、非常にスパンは長いけれども、研究開発の方向性が見えているものについて、どう取り扱っていくかといった辺りを今後皆様方の御意見をいただきながら議論を進めていきたいと思っておりますので、御意見をお寄せいただきますよう、よろしくお願いいたします。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。少し長くなりましたが、以上重要な研究開発課題について、領域リーダーの皆様方から、また関係府省からの御説明を伺ったわけでございます。

ここで、両方に対して御質問をお受けしたいと思っております。なお、最後に皆様、委員お一人ずつから御意見を伺うような時間を取ってございますので、まずは御質問ということに限らせていただきたいと思います。

どうぞ。

田中氏 田中でございます。今、御説明くださいました新しい方針・課題の中で、既に連携施策群と言いますか、省連携でやるということがほぼ内定しているようなものもあるのでしょうか。それはこれからの議論になるのでしょうか。

中村主査 これについては、森本さんの方からまとめてお答えいただきます。

森本政策企画調査官 お答え申し上げます。今、御指摘のありました連携施策につきましては、この領域についてナノバイオテクノロジーという連携施策群と、それから、環境エネルギーとも関係ございますが、水素利用燃料電池という2つの連携施策群がございます。

それから、第2期から引き続いて、府省連携プロジェクトとして革新的構造材料。この3点がございます。

これにつきましては、おっしゃるとおり、ハコと言いますか枠組みは固まっております。ナノバイオテクノロジーにつきましては、今日御出席の梶谷先生がコーディネーターとして方向づけもしていただいております。

そういった方向づけに沿って各省が施策を出していただきますから、それをこの分野推進戦略の中に組み込んでいくということで、これまでいろいろ御意見を伺いまして、ナノバイオテクノロジーにつきましても、燃料電池につきましても、重要であるという御指摘をいただいておりますので、もう確定ということではないんですが、その方向に進めていって間違いのないものと思っております。

中村主査 どうぞ。

奥村氏 今、資料5を用いて、各政策目標に対する、いわゆる重要研究領域というものの御説明を伺ったわけですが、この重要研究領域で特に、日本独特の視点な

り研究領域というものが含まれておれば御教示いただきたいと思います。

ご説明がございましたように、例えば、ナノエレクトロニクスであれば、配線が細くなっていくというのは、これは世界各国共通の課題であります。そういった意味で日本独特の領域を選定する際の視点というものがございましたら、教えていただけるとありがたいと思います。

中村主査 これは、各領域リーダーにひとことずつ伺った方がよろしいかと思えます。もし別の機会にきちんと御説明いただけるというんでしたら、スキップしてくださっても結構です。特にどういうところが我が国としての特徴と言えるのでしょうか。

平本氏 簡単にナノエレクトロニクス関連に関して申し上げます。ナノには、幾つかの視点がございしますが、1つは新しい原理が日本から発見されて伸びている領域と、もう一つは日本が非常に得意なアプリケーションに特化して話が進んでいるという、2つの種類で特徴づけできるかと思えます。

例えば、最初の例はカーボンナノチューブでございますし、2つ目の例は情報家電に連なるようなエレクトロニクス、ユビキタスエレクトロニクスと言うべき領域でございます。これが日本独特の研究領域、開発領域ということが出来るかと思えます。

中村主査 ありがとうございます。

ナノバイオの方で、何かコメントございますか。

梶谷氏 ナノバイオは、随分たくさん挙げたいんですけども、この中で1つのイメージングということを取りましても、先ほど言いましたようにこれは融合領域で、イメージング技術、それからプローブ技術の合わせ技ではかなり日本はいいものを持っていると思います。勿論それぞれ素晴らしいものがありますけれども、合わせ技としても素晴らしいものを持っております。

中村主査 ありがとうございます。

機能材料はいかがでしょうか。

細野氏 我が国の場合は資源がありません。例えば、インジウムを取り上げますと、インジウムを使っている国は3つしかないんです。日本と韓国と台湾しかないんです。ですから、これはどうしても日本固有の課題になります。

それから、光触媒というのは日本発の研究から出たものです。機能分野につきましても、もうかなり世界中に定着してしまっているものが結構多いんですが、日本の構造に立脚した重点課題になっていると思います。

中村主査 ありがとうございます。

次に構造材料、いかがでしょうか。

岡田氏 やはり日本の強みは、自動車産業を始めとして、素材・部材にありますので、ナノテクノロジーだけに偏っていない革新的構造部材というのを大きく書き

込んだつもりです。多分欧州などほかのところではナノにみんな特化してしまっていますから、日本は部材を、特に構造材料としては強く打ち出しているつもりです。以上です。

中村主査 バイオマテリアルは、いかがでしょうか。

馬越氏 バイオマテリアルのところは、いわゆるナノという展開で必ずしもやっております。と言いますのは、ナノバイオという分野がございますが、ただ一つの展開としまして、再生足場のようなものがございますが、これは細胞シートのようなもので、角膜の再生を、既に臨床応用までやっている、非常に進んだ分野でございます。これを、ナノテクを使って三次元展開しているというものもございまして、先ほどの構造材料の岡田先生からの御指摘もございましたが、生体にやさしいデバイス展開のときには、デバイスそのものはややマクロな材料でございますが、その生体と接触する部分はナノテクノロジーを使っての、いかに生体とのマッチングをよくするかという観点。あるいはいかに再生医療のテクニックを使うか。こういう総合的な観点からやっているのは、我々だけだろうと思っております。

以上でございます。

中村主査 加工・計測・シミュレーション領域は、何かございますでしょうか。

安宅氏 一言で言うことはできないんですが、基礎的な側面と応用利用的な側面と分けてお答えさせていただきます。

基礎的な側面で言いますと、計測ですとか、加工での計測原理とか、そういったものについては、ここに挙げておられるような革新的ナノ計測加工技術ですとか、粒子ビーム技術などは、すぐれているところはあると思います。

一方、機器開発も含めまして、応用利用という側面では、少し遅れがあるというか、強化しなければいけないという側面があると思います。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

ナノテクノロジーの社会影響領域、これはどういうふうに御説明いただけるか興味を持っております。

横山氏 これは、独自性というよりは、やはり共通性の中で、いかにそれぞれの部分についてリーダーシップを発揮していけるかということだと思っております。

例えば、人材育成とか教育ということに関して言いますと、これから新しく出てくる技術分野にどれだけしっかりと焦点を合わせた教育を行っていくか。あるいは生涯教育をどういうふうに組み込んでいくかということで、もっと意識的にやっていくべきだというメッセージだろう。

例えば、教育に関しては、アジアの中でも台湾とかシンガポールとか、もう既にかなりの取組みをやっているところもあるわけでありまして、そういったところと十分な連携を取りながら、やはり日本のこれまでの技術教育の強みというは、まだ

まだ分厚いものがあるわけでありまして、その余韻だけではなくて、これからはもっと意識的に人をしっかり育てていくというプログラムをつくっていく必要があるということが、最大の部分かなと思っております。

あとリスク、その他についても、独自性というよりはしっかりと国際的な流れの中で、少なくとも現状でも遅れを取らないアクティビティーが始まっておりますけれども、それをもう一歩進んでリーダーシップをどういうふうに確立していくのか。国際的な意味でのリーダーシップの確立ということが、一言でいって我々の責務ではないかと思っております。

中村主査 ありがとうございます。奥村さん、よろしいでしょうか。非常に大事な御質問でございましたので、少し時間を取らせていただきました。

ほかに、どうぞ。

村上氏 このナノ・材料プロジェクトは、第2期から始まっているわけです。第3期では「選択と集中」をかなり強調してされていると理解しています。しかし、各庁省の御提案では第2期とかなりオーバーラップしている分野と、新しいものが混在しています。第3期では何を軸として「選択と集中」がされ、何故、特定の分野が第2期から継続されたり、新規の分野を入れなければいけないかというところを、少し説明していただければありがたいと思います。

中村主査 これは、どなたか代表で、あるいは関係府省からでも結構でございますがお答え願います。これまでやってきた中に当然続けなければいけないテーマがたくさんあるわけです。それにプラスして、どういう観点で新しいテーマを取り込むかということだと思います。どうぞ。

阿部座長 これは、これから先生方と御議論を進めながら、今の御質問をどう実現していくかということだろうと思いますので、予断を申し上げるのはよくないかと思うんですけれども、1つは、第2期と第3期の違いですけれども、既に何回か御説明を申し上げているように、第3期は相当絞る、選択と集中を特色としていますので、それはどういうことを意味しているかということ、第2期の方はそうでなかったということになるわけですので、当然第2期とは違った課題群がピックアップされる可能性が非常に高いわけです。

ですから、第2期であったものをすべて継続するという視点ではないと思いますが、ただ、今まで言わば約束のようにして進めてきたものをばさっと切るわけにはいきませんので、そこは場合によっては現実的な判断としては、先生方にお決めいただいた方に、とにかく可及的速やかですけれども、上手に乗っていくということにするのではないかと思います。

勿論、第2期で重要だと思っていて、第3期でも重要だというものもたくさんありますので、たくさんかどうかわかりませんが、かなりあると思いますので、そこは継続することになると思いますが、その辺は是非御議論の結果を見ていただく方が

いいんではないかと思っております。

中村主査 どうぞ。

柘植議員 今、村上先生がおっしゃったこと、私も非常に大事だと思います。第3期の中になんかなりしっかり書き込んでおりますのは、いわゆるイノベーションということ、社会的価値、経済的価値にする。

一方では、最終的に社会的、経済的な価値までに導くまでに、10年とか、15年とかかかるかもしれませんが、最終的な目標と、ここ5年でどういうところまでいくのか、その2段階の目標と道筋を書くように、これも第3期の基本政策の中に書き込んであるわけです。

そういう意味で言うと、私は村上先生の御指摘された点を、特に今日、逆に関係府省にお願いしたいんです。例えば、上流側が中心になります文部科学省の今日の書き方なんか、今、第3期に書き込んであるような形では、どうも今日の資料は書いてないわけです。新たに始めるものと、それから今まで5年間のものの蓄積の上で、今後5年どうするんだと。それから、経産省にしても、5年前に文部科学省がやってくれたことを引き受けて、それをイノベーションに向けて、次の5年なり15年どうするんだと、私はイノベーションのパイプラインと言っているんですけども、そういう視野が今日の資料6の中では欠けていると。是非そういう点も強化して戦略の中に書き込んで、しかも実施責任は各府省が持っておられるわけですから、以上です。

中村主査 ありがとうございます。今、両議員の方から、このPT並びに関係府省に対して、いろいろ有益なコメントをいただきましたので、それを頭に置いて進めたいと思います。

時間が押しておりますので、ここで次の議事に移って、皆さんお一人お一人から御意見を伺いたいと思います。

まず、議事5でございますが、第1回PT会合の意見集約、これを簡単に御説明していただくことになっております。

森本政策企画調査官 御説明申し上げます。資料8をごらんください「第1回ナノテクノロジー・材料分野PT会合の意見集約(案)」と書いてございます。目次のところがございますように、第1回では「状況認識」と「推進方策」について御意見をいただきました。その結果を事務局の方で、幾つかの領域にまとめてお示したのがこの資料でございます。

中身の御説明は省略させていただきますが、この「状況認識」と「推進方策」、そして今日御意見をいただいております、重要な研究開発課題を併せまして、これから主査の方からお話がございました、皆様からの御意見をいただきたいということでございます。

以上でございます。

中村主査 ということ、この資料 8 は説明がないそうでございますが、皆さん方ちらっと見ていただいたらおわかりかと思えますし、またこれはキーワードをあえて選んだということ、当然細かなところの表現とか、抜け落ちもあるかと思えますので、その辺は少し御容赦いただくことにしたいと思います。

それでは、残りの時間を使いまして、各委員の皆様方から、前回の議論並びに本日の議論を含めまして、これからの進め方について御意見いただければと思います。

岡田先生、ちょっと御都合があるということでございますので、最初にお願いします。大事なことを言うのを忘れてましたが、お一人 2 分余でできればお願いしたいと思います。

岡田氏 私は、構造材料を担当しておりまして、どうもナノテクノロジーで使うものは勿論たくさんあるんですが、日本の基幹産業であります部材という意味で、非常に耐震性の強いもの、震度 7 に耐えられるもの、国土交通省から御提案がございましたけれども、そういう構造部材に関しては必ずしもナノテクノロジーではない。何でも革新的と付ければ革新的で済んでしまうのか、それは済まないの、そういうものを出していく施策が必要になる。

私は今、たまたま世界のいろんな基礎研究のファンディングの仕方を調べているんですが、イギリスがついにベンチャーファンドをつくりました。ホームページを見てください。失敗していい、ものすごいものを提案していただく、それで失敗していいですというファンドをつくりました。びっくりしました。どこも世界中が今、大学の人は論文数を増やすとか、そういうことばかり気にしているところで、リスクなものをやっていかない。ではどうしてこういうふうに難しい革新的構造材料とか提案していく中で、どうやって仕事の成果を出していくかということ、ある意味ではそういうベンチャーファンド的なことが必要ではないか。論文を書かなければいけない、という点はイギリスも多分同じなんだと思います。そうすると、リスクなものにみんながチャレンジしない。では、やはりこういう施策として革新的材料と簡単に言っていますけれども、そんな簡単に出るものではないので、そういう施策とともにこれを掲げていくことが必要ではないかと思えます。イギリスの新しいベンチャーファンド、私は非常に興味深く見ております。以上です。

中村主査 先生お帰りになるということですので、1 点質問しますが、ベンチャーファンドは国が母体になるということですか。あるいは民間ですか。

岡田氏 民間ではありません。国です。リサーチカウンスルの一部なんですけれども、国がファンディングをするときに、総合的な分野と化学分野の 2 種類のファンドを出していると思えます。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、安宅委員の方から、順番にお願いできますでしょうか。

安宅氏 ナノ計測・加工・シミュレーション領域を担当しております。先ほどの

御説明の中でも触れましたが、この分野は産業競争力の強化とともに、各研究レベルを向上させるという意味で非常に重要なんですが、3点目に述べましたように、企業は非常に市場規模の研究開発をやらないということ。それから、大学では長年時間がかかると、学術論文になりにくいということからやり手が減っている。また、試作開発機能が落ちているということで、機器開発機能がちょうど産業界と研究開発機能の間にごそっと穴がありますので、そこを埋めるような施策が必要で、機器開発センターのような企業からも、大学からも、国研からも人が来て、目的志向の機器開発をするようなセンターのようなものを設立しないと、ここの谷は埋められないのではないかと考えております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

次に、馬越委員、お願いします。

馬越氏 バイオマテリアルのところで、特にマテリアルという観点から見た性能開発で、基礎研究は世界のトップレベルにございます。ところが、実際このバイオマテリアルというのは、その生体というか、我々の医療に展開して初めて価値を生むわけでございます。そのデバイスに展開するときにほとんど欧米、とりわけアメリカの企業から製品が出てきます。特許もそうです。

これには、医療保障の問題であるとか、さまざまな問題がございますが、大学の基礎研究が必ずしもデバイス展開しない。デバイス展開させるときに、我々の研究室でやるとしましても、非常に細かい加工であるとかそういうものは、産業界と組まないとなかなか難しい。大学の研究というのは非常に分野を絞って先鋭化してございますので、そこまで展開することかなり困難でございます。

そういう意味では、産業界と大学との共同のプロジェクトのようなものを考えていただいて役割分担しない限り、いつまでも基礎研究は世界のトップだけれども、実際の市場はほとんど欧米だという図式が続いていって、必ずしも最終的な社会に成果が還元されるということにならない、産業競争力も上がらない、こういうことになるのではないかと考えております。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、奥村委員、お願いします。

奥村氏 それでは、1点申し上げたいと思います。今日、各府省さんの御提案のテーマ、それから専門委員の方のテーマを拝見してありまして、これから議員の先生方が分野間の調整をされると思いますけれども、そのときの一つの考え方として、私が今日感じましたことを申し上げます。私どもは、やはり日本の国力をいかに国際的に競争力を上げていくかということを目的に仕事しているわけですから、現在、それなりの競争力の強い産業を更にどうしたら強くなるのかという、言ってみますと現業から更に展開するテーマがあります。展業の視点がひとつ。一方で、それ以

外に、開発としては高いリスクを負うけれども、成功すれば違う世界の創出が期待できるといった、創業の視点の、大きく2つの性格があると思います。最後に、やはり開発費をお決めになるときこのマクロバランスとして両分野についてどのぐらいの比率で投入していくのかということ、是非御検討いただきたいと思っております。

特に私ども日本の製造業では、ものづくりというところでそれなりに強いと自負しているメーカーさんも多いと思いますけれども、ものづくりのナンバーワンであり続けるためには、基本的にある意味では研究的には地味な、技術的なファンダメンタルズをきちっと担保していくことが必要です。具体例で言いますと、例えば塑性加工ですと、金属の加工ですとか、金型ですとか、そういうファンダメンタルズを軽視してしまいますと、持続的な展業をしていくことは難しくなるということも踏まえて、やはりハイリスクな革新的な研究開発と、いわゆる現在及び近い将来の競争力を支えていく技術開発の間でのマクロバランスを是非御配慮いただいて調整をお願いしたいということをお願いいたします。

中村主査 どうもありがとうございます。

梶谷委員、お願いします。

梶谷氏 いつも申すんですけれども、我々の体の多くは、ナノ部品からできているわけです。これが進化で体が大きくなったり、環境にアダプトするために、ボトムアップされて現在のマクロな形態になってきたわけです。ナノの世界が見えるようになったり、コントロールできるようになりつつある今日、当然ナノバイオのインパクトが非常に大きくなってきています。

ナノバイオを進めるためには、その社会的な認知が不可欠です。その上で、産官学のコンソーシアムをつくって、それぞれの課題の意義や進捗状態、それから出口についてチェックしながら進めていく必要があると思っております。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、北山さん、お願いします。

北山氏 今日は代理で出席させていただいたんですが、各府省とか領域のとりまとめを聞いていますと、非常にオーバーラップする部分もございますし、先ほど選択と集中というお話もございましたが、かなり推進体制というものを是非よく御検討いただいて、何かうまく連携してオーバーラップの部分をうまくやっていくような仕組みづくりを考えていただけたらと思っております。

特に共通基盤になります基礎研究、その辺りの重要性も十分あるかと思っておりますので、その辺りをうまく取り入れた形で連携した推進体制というものができないかなというところを、是非御検討よろしく願いいたします。

中村主査 どうもありがとうございます。

それでは、岸委員、お願いします。

岸氏 まずナノの方なんですけれども、加工、創生、造型、計測のような形で、共有設備などができてきたんですが、やはりそういうものすべてを一体にしたようなファンダリーのようなものが必要な時期に来たのではないかと思います。全国的に産学官が集まれる。そういうことを是非考える時期だという気がします。

少し諸外国でも始まっていると思います。特に物質材料開発では、今までのファンダリーでシリコンの微細化を検討する中で、材料が決まっているようなところがあったと思うので、その辺を是非考える時期だと思います。

2点目は、ずっと言っているんですけども、ナノ推進はやはり教育に依存するので、早いところ大学にナノの研究科ぐらいをつくる算段できないのかということなんです。特に融合、融合と言っているんですけども、結局ナノテク学なんていうものが、本当にできるのか、できないのかなんです。もっと突拍子もないサステナビリティ学をつくるというのは、もう科学振興調整費で動いている時代なんです。やはりナノテク学なるものをつくるのが、融合を推進する基本になるのではないかという気がしております。

次に、構造材料なんですけど、まだまだ非常に大事な材料で、先ほども革新的な高強度鋼というのがあったんですが、例えば、超耐熱鋼、そういうものが非常に重要な材料として今後期待されているので、この辺は忘れないように考えていただきたいと思っております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、榊委員、お願いします。

榊氏 榊でございます。皆様のお話を伺っていて、やはり非常に横断的な技術要素が各所に見られるということで、特にセンシングというものが、バイオの分野でも環境の分野でも、バイオエレクトロニクス、イメージングのところでも非常に重要で、そういうものはもう一方で計測シミュレーションの領域でも話がされておりますけれども、是非その辺を有機的に連ねるような形で研究が進むことを期待しております。

例えば、1分子のイメージングと言いますけれども、確かにバイオの領域での成果ですけれども、CCDがあって、レーザーがあって、そういったものがあって初めてできているわけですし、そういうものが新たに展開しますと、生物学者の活躍の場が広がります。私も実はナノエレクトロニクスで平本先生がおまとめいただいたところに、1週間ぐらい前に私がコメントしなければいけなかったんですけども、まだ許せばセンシングの部分を入れて、他分野に対する貢献するという事考えていただければと思います。

第2番目は、加工の関係ですけれども、何と言ってもユニークなものが便利にで

きるということで様変わりする。そういう意味で、加工というのが横断的で、勿論加工の領域の中で議論されておりますけれども、ここで議論されている以上に多様な分野ですので、これはある面でここで全部カバーしているというよりは、横断的に少し考えていく必要があるのではないかと思います。

例えば、LSIの将来の競争力を支える決め手になるような、ナノ領域でのリソグラフィーみたいなものもいろんな面で技術要素が微妙に絡んできておりますので、X線に限らずいろんな面で加工ということが重要かと思えます。

ただ、加工といったときに、御承知のとおりナノではトップダウン、ボトムアップと言いますが、どちらでもないものが本当は力を発揮する。いずれとも分類できないようなものが発揮するということでもありますので、少しその辺の加工という概念を広げて、ナノ構造の形成、制御というようなたぐいの横断的な問題意識も是非相互に発展の機会になるような、有機的なプログラムを是非お進めいただけるように期待しております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、田中委員、お願いします。

田中氏 まず、岸先生、それから榊先生のおっしゃったことは、私は全面的に賛成です。私の方からは、2点申し上げたいと思えます。

まず、第1点は、先ほど細野先生の方からも発言がございましたけれども、ナノサイエンス、物質科学領域のところで、界面、コンタクトの問題が重要ではないかという話があったと思えますけれども、これは本当に重要なことであろうと思っております。いろいろな異種材料のコンタクトというものが、ナノ材料の大きな特徴だと思えます。半導体、金属、有機・無機、生体と無機、あるいは固液界面、そういったものすべて含んで、それをナノの領域でながめると、極めて共通的な、しかもかなり革命的なコンセプトが生まれるのではないかと思います。これが第1点です。

第2点は、省を超えて連携していただきたいものを2つ指摘させていただきたいと思えます。

1つは、機能材料、それから構造材料、両方の領域から提案がございますけれども、希少元素、規制元素、毒性元素です。そういったものを代替するような、ほかの材料、あるいは元素で代替するような技術というものの提案がございます。

これは、ニーズ面からと材料科学によった非常に基礎的なサイエンス面からの両方のアプローチをうまく連携してやっていただきたいと思えます。

例えば、経済産業省、文部科学省、そういったところから出たものは、多少アプローチが違いますけれども、それがうまくマッチングが取れるように連携を考えるのも、1つの一案ではないかと思います。

そのような例としてもう一つ申し上げたいのは、社会的影響についての今後出てくるプロジェクトだと思います。これにつきましては、4省共同でやるというような、内々のいろいろなケースがある程度でき上がりつつありますね。科振費でやっているものもそうだと思います。

特にこの社会的影響は、危険性の評価、更にその後の標準化を考えたときに、国際戦略上大変重要ですので、各省予算が付いた途端にばらばらになるということがないように、是非全体にしっかりしたコーディネーターを付けて運営していただきたいと思います。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、土屋委員、お願いします。

土屋氏 私は、臨床家でありますので、ナノバイオテクノロジーの将来像、臨床応用を思い描きますと、分子イメージでピンポイントの病変を見つけて、これをまたDDSでピンポイント攻撃する。その治療効果は、また分子イメージで確かめるということ想像するわけですが、これはイメージの方はかなり大型の機器の開発ということになっていきますし、DDSの方はどちらかというとお薬のカプセルと言いますが、消耗品に相当するだろうと思うんです。そのバランスをよく開発していく必要があるんじゃないかと思います。

大型機器は、大企業で開発するので余り心配せずにいるんですが、前回申し上げたように、消耗品の薬剤に相当するところ、ここがアイデアは日本で出たけれどもよそへ持って行かれてしまうということが一番心配です。

これは、今、実際に医療の現場で起こっているんです。皆さん御存じの内視鏡手術、これは世界中どこの病院の手術場へ行っても、7割、8割がソニーの画面です。トリニトロン。使っている内視鏡は、オリンパス。これも7割、8割の占有率があります。ところが、これほどいい機械でも500万円～1,000万円を買ってしまうんです。いいものを日本の会社はつくりますから、10年も20年ももつ、そうすると1年間で100万円ぐらいで済んでしまうと。ところが、その手術を完遂するには、消耗品であるステープラ（ホチキス）を使わないと、普通のナイフや何かは使えませんので、これが1個2万円～4万円と、1人の患者に6個～8個使うと、1日に10人やったら1日で1年分消耗してしまうわけです。これは、今、全部アメリカ製です。したがって、医学の分野では全部輸入超過なんです。消耗品を制覇しなかったために、いい機械をつくれればつくるほど日本からお金が出ていくということに、この分野でもならないように是非バランスよく開発をしていただきたいということでもあります。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、平本先生、お願いします。

平本氏 平本でございます。3点、手短かに申し上げます。

1点目は、榊先生から御指摘があったセンシングでございます。申し訳ございません、この重要領域のところに格上げをするように考えさせていただきます。小領域の更に下に、個別課題でしたか、そこにセンサー関連を入れておりましたけれども、重要技術ということで少し格上げさせていただきたく思います。

2点目が、今日私が強調しなかったことの1つに光エレクトロニクスでございます。ナノテクと光というのは非常に整合性がよくて、また日本が非常に強い分野だということで大きな発展が見込まれます。また、省庁からのものを見ますと、経産省も文科省も、光という独立の項目が挙がってなくて、次世代デバイスや次世代エレクトロニクスの中に入っているようでございますけれども、そこは非常に日本の強みでございます。ユビキタス社会を築く上でも大きな要素だと思います。

3点目が、シリコンにまた戻らせていただきます。第2期になくて、第3期に入ってきたものの1つがシリコンかと思いますが、中村主査の御指摘により、ITの方に入っているけれども、こちらでも重複して入れた方がよろしいという御意見をいただきまして、非常にありがたく思います。

シリコンというと、多少誤解を招くかもしれませんが、私が申し上げているのはシリコンベースのエレクトロニクスでございます。シリコンにいろんなものが乗ってくるというイメージでございます。したがって、その乗せる材料は必ずしもシリコンそのものでなくてもよくて、例えば、スピンエレクトロニクス関連のデバイスであったり、カーボンナノチューブであったりでもよいと。現在のLSIが曲がり角に来ていることは事実でございます。それをいかに新しいものを融合して進化するかという時代に来ております。

今のCMOSを別のものがリプレースすると考えるよりも、今のCMOSをいかに更に発展させるかを考えることが、ナノエレクトロニクスの大きなポイントだと考えます。

また、ナノエレクトロニクスは、ナノテクを事業化するところの出口に近い部分でございます。そこを強化するということが第3期の目的にも合致しているというふうに考えます。

以上でございます。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、細野委員、お願いします。

細野氏 ちょっと機能材料から少し離れて、材料という分野全体に少しコメントさせていただきます。

材料分野の特徴は、年配の人が非常に元気がよくて、若い学生が全然元気がない。これが冷静に見たときの特徴だろうと思います。それはなぜかといいますと、材料分野は学会でも100年以上の歴史があるように、非常に長期間にわたる蓄積があり

ます。そういう分野に若い人が来て元気になるというのは、なかなか難しいことだと思います。戦後伸びた分野でいいますと、今日は田中さんがおられますが、アモルファスシリコン、これは先輩が全然いなかったんです。学会でもむちゃくちゃ言って人材が育ったんです。ですから、こういうときに幾ら立派な政策をつくっても、結局研究するのは人間です。材料の場合、特に物質の中で人間に役に立つものを材料と言っているわけです。ですから、社会に対して、自分はどのような社会をつくるんだという志のある学生が育たなかったら、幾ら立派な政策をやっても現実に動かないと思います。ですから、いかに志の高い研究者を育てるか、そのためには今まで蓄積がなかった新しい分野であったナノテクという分野に、大学にいる人間といたしましては、ほのかな期待を抱いております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

それでは、村上委員、お願いします。

村上氏 村上です。各分野の技術的課題についてはもう皆さんおっしゃったので、全体的な事で意見を述べさせていただきます。「基礎」と「応用」の遷移を歴史的にみますと、日本は我々が学生のころは、欧米で基礎が築かれて、日本が応用して、商品化し、日本の物まねが日米の技術摩擦を起こした位、日本は応用が得意であった。ところが、このナノテクの第1回プロジェクトチーム会合のレポートを読ませていただくと、反対に日本は圧倒的に基礎が強く、応用は欧米でやっているというようなレポートが提出されています。過去と現在で何が違うかということをよく考えねばならないと思います。昔は、海外（特に米国）では軍事費にかなり力を入れておったわけです。民需には力を入れなかった。その間、日本には民需での競争相手がなく、容易に技術の基礎を応用に持ってくるようなことができたとも思えます。現在は、このナノテク分野は世界中で軍事面および民需品での競争が始まっているわけです。今日、日本が基礎で幾ら卓越しても応用に結びつかないというのは、元々、基礎を応用に結びつける迅速化、スピードが日本にはなかったということです。というのは、相手がいないときには相対的な話ですからスピードは要らないわけです。

今日は、府省間の結果とか聞かせていただいたんですけども、一番肝心なのは、プロジェクトがスタートする前よりも、寧ろスタートしてから府省間の全体をコントロールしない限り、力が分散してスピード感到に欠け今、皆さんがおっしゃったように、オーバーラップとか、いろんなことが生じます。府省間の上に立った立場で、きちっと命令できるような、指令系をきちっと体制形成しない限り、分野を幾ら議論しても「選択と集中」および「出口」に結びつかず、第4期もまた同じような議論をやらなければいけないのではないかというのが、私の懸念です。

もう1点だけ、人材育成について第1回の会合で私が言わせていただいたんですけども、人材育成に対しては色々な手法が議論されていますけれども、今日、人

材育成が成功していないのは、学生が日本の世界での立場を理解せず、20～30年後の危機感が欠けている事です。我々学生のころは日本は技術立国でしが生き残れないという、ものすごい危機感があり、我々一人一人が技術レベルを向上させる意欲があったわけです。人材育成で一番欠けているのは、学生の危機感。しかし、危機感の欠乏は学生の責任ではなくて、我々の責任で、世界全体の状況を正しく伝えてない結果だと思われます。今、細野先生がおっしゃいましたけれども、やはり実のあるものをやるには崖っ縁に立たない限り、なかなか人間というのは怠慢ですからものを考えないというのが私の持論です。如何に人材育成に日本が豊かな時でも将来の危機感を教えるかが大きな課題です。

中村主査 ありがとうございます。大変貴重な御意見をいただきました。

横山委員、お願いします。

横山氏 今日の議論を通じて、やはり分野、あるいはテーマの議論というのは盛んに行われるわけですが、分野だけでは、あるいはテーマだけでは研究は成り立たないわけで、組織とか、それから運用の仕方という部分、同じくらい、あるいはより重要ではないかという気がいたします。

第3期になって、イノベーションを進めていくとか、選択と集中という、いろいろなキーワードがあるわけですが、私自身は現状の大学あるいは企業、研究所、そういった組織をそのままにして、ただ、ウェーブゲートを行うことによって、イノベーションが自然に起こっていくのかということ、それは大いに疑問ではないかと思えます。

特に選択と集中ということで、1つのテーマはやってもいいけれども、別のところはやめてしまえというような、たがをはめるようなやり方、これはある意味で北風のやり方かもしれませんが、むしろナノテクノロジーのような分野は、どうやっていざなう、誘導的にイノベーションを引き出していくような研究組織の作り方、運用の仕方というものを真剣につくり上げて、失敗を覚悟でやることが必要ではないかと思っております。

現状では、日本の研究者というのは平均的には優秀だと思いますので、そういう意味では面白い要素技術がたくさん、企業、大学でも出てくるわけですが、多くのものが死蔵されている。であるがゆえに、イノベーションということ 키워ドとして挙げて、最終的なプロダクトの形まで持っていこうということなんですが、では何で死蔵されているのかという原因の分析というものがしっかり行われて、それを治療するような組織づくりをしていかないと、とてもイノベーションのパイプラインというのはつながらないはずであるという気がいたします。

では、どうするのかということで、1つ重要なポイントは、先ほど何人かの委員の方が拠点をつくるというお話をされましたけれども、やはり研究開発のベースとしては拠点、あるいは研究者の相互交流が図れて、しかもお互いの間の協力が図れ

るような新しい研究のベースをつくる、これが底辺での一つの重要なことだろうと思います。

もう一つは、では当面の目的設定というところで言うと、今回は特に国家基幹技術であるとか、あるいは戦略重点科学技術ということで、幾つか大目標を設定しようということが出てきているわけですが、これは非常に重要なことであって、新しいナショナルプロジェクトを、こういう社会目標に向かって研究開発を進めていくという強いメッセージを出すことによって、北風的ではなくて太陽的に全体の方向づけを進めていけるのではないかという気がいたします。

ですので、そういう両面からは是非新しい研究のシステムづくりを進めていく必要があるのではないかというふうに考えております。

以上です。

中村主査 ありがとうございます。

私も委員の一人として、最後にコメントさせていただきたいと思います。お手元に「『ナノテクノロジー・材料』への取り組み」という紙1枚を付けさせていただきました。先回のこのプロジェクトチームの検討の後、少し自分の頭を整理するという意味で幾つか書きくたしてみました。先ほどから委員の皆様方御指摘の点もかなり入れさせていただいております。

ナノテクノロジー・材料という今回のテーマは、第3期科学技術基本計画の3つの理念、あるいは6つの大政策目標の達成に貢献する非常に重要なテーマであるということを再確認する必要があると思いますし、ここでうたわれておりますような、社会・国民に支持され、その成果を還元するという意味で本当にインパクトのある研究開発を重視すべきだろうと思います。

ここで、誤解ないと思いますけれども、その成果というのは広い意味で、人類の新たな英知を生み出すということから始まって、その事業まで含めた広義の意味の成果と私自身は理解しております。

我が国の競争ポジショニングの明確化、どこで勝つんでしょうか。あるいはどこを強めにするんでしょうか。先ほどから御議論いただきました。

分野横断的な研究開発課題の設定と推進。

伝統的な重要基盤技術というのは、日々革新していくということでございます。

研究開発の三位一体と申しますか、鼎システム、学・官・産それぞれ固有の使命をまずは達成することが、非常に大事ではないかと思っております。その上に立って、ビジョン、あるいは戦略を共有するというのをどんどんやる必要があると思っております。

今日、委員の先生から一番多く出たのはこれだと思っておりますが、みんなで力を出し合ってイノベーションを起こしていくというオープンイノベーション型の研究開発環境を今回きちんと整備する必要があるということを感じいたしました。クラスターであるとか、あるいは分野融合型のCOEであるとか、開発支援センター、フ

ァンドリー等の話がここに入ると思います。こういう研究開発環境の整備がやはり若い研究者を引き付け、やる気を起こさせるという意味でも重要ではないかと思われました。

「モノから人へ」ということが、今回の第3期科学技術基本計画の中でもうたわれておりまして、先ほどからもお話がございました、社会的影響、国際協力における我が国のリーダーシップと貢献も重要課題です。

それから、今回冒頭に阿部議員の方からお話ございましたが、第3期計画に、予算目標を増額するという形で入れていただいたわけでありまして。大変ありがたいと思っておりますが、このナノテクノロジー・材料の分野も前期を超える研究開発投資を強く我々としては望むべきではないかというふうに考えます。

最後は、ビジョン、目標、研究開発内容をできるだけわかりやすくまとめ、社会、あるいは関係者に説明するというのを、この機会にやるべきではないかというふうに考えました。

以上、各委員の先生方から貴重な御意見をいただきましたが、5分余り時間がございますので、自由にディスカッションしていただいて結構ですが、関係府省の方から何かございますでしょうか。皆さん方からでも結構でございますので、言い足りないところ、あるいはほかの先生方の御意見を踏まえて追加していただくことがありましたら、御意見をいただきたいと思っております。

どうぞ。

安宅氏 先ほど榊先生の方からお話ございましたけれども、センシングのお話。それから、私のところで加工技術として、ナノ集積化技術ということで新しいシリコンのテクノロジー、技術体系に代わると言いますか、それに乗せるといいますか、そういった体系的な取組みがないと、ナノテクは進まないだろうということを申し忘れましたので、何人かの先生に御指摘していただいて思い出しましたので、付け加えさせていただきます。

中村主査 奥村委員、どうぞ。

奥村氏 先ほどのテーマを拝見していて思い付いたことは、例えば、地球温暖化、省エネルギー問題に関するCDMのような政策が既にあるわけですし、逆にそういう政策にリンクするような発想からの技術開発をして、外国へ移転することが重要です。現在、資源を大量に持っている国は、一般的に申し上げてエネルギー効率の悪い原料のつくり方をしておりますものですから、政策をうまく活用するための技術開発は世界に貢献できますし、私ども日本もそれなりのメリット享受にもつながるのではないかということ、一言追加させていただきます。

中村主査 どうぞ。

柘植議員 今の中村主査のこれは、それぞれが非常に大事だと思っておりますが、特に一言発言させていただきますと、4)の「分野横断的な研究開発課題の設定の推進」、

1つが分野融合、新しい価値、あるいは府省連携、この辺りをやはり2期以上に強めていかないといけないと思います。

特に①の分野融合で、科学技術振興調整費で今年から新しいスキームで正式な名称は忘れましたが、先端分野融合型イノベーション創出拠点は新しい試みで何としても成功させねばならないんですが、あれも年間40～50億円ぐらいのピンポイント的なもので、あれも成功させながらも、今、我々がやろうとしているマジョリティーのもので、こういう分野融合によって新しい価値を創造するという拠点を、先ほど岸先生も、どなたかもおっしゃいましたけれども、そういう母体はマジョリティーのもの、研究開発の中でもまだまだ我々はやれるところがあると思うんです。何とかこの4番のところは、第3期の中でもっと太いものにしていきたいと思えます。

中村主査 ありがとうございます。

ほかに、御意見、コメント、御質問でございますでしょうか。よろしいでしょうか。全体の議事進行に大変御協力いただきまして、厚く感謝申し上げます。

今日の議論を踏まえて、引き続き検討するわけでございますが、ここで阿部座長にお返ししたいと思います。

阿部座長 どうも長時間にわたりまして、大変活発な御議論をいただきまして、ありがとうございます。かなり課題が明確な方向に出てきたんではないかと思えます。特に最後に、各委員からいろんな御意見をちょうだいしましたし、それをまとめるような形で中村主査からもお考えを拝聴いたしまして、大変ありがたく存じております。

私はずっと伺っていて、1つだけ、これも事務局に整理してもらう必要があるかなと思えますのは、ナノテク・材料、特に材料、ナノでもいいんですが、民の強いところがたくさんありますので、科学技術政策として民の役割をどこかにきちんと書いておく、ディテールを書くのは難しいと思えますから、そういう位置づけをちゃんと書いて、この点は国としてサポートすべきだというような整理をする必要があるかなと思いましたので、先生方のお知恵も拝借しながら、そういう方向にできればと思っております。

若干事務的なことを申し上げますと、本日御議論をいただきました重要な研究開発課題につきましては、再び各ワーキンググループで御検討いただいて、次回の第3回のプロジェクト会合において最終的な審議をさせていただきたいと思っております。ということは、極めて限られた日数で集中的な御検討をいただくということになっておりますので、いいものをつくるためにはやはり委員の先生方の御見識とか、お知恵をどれだけ引き出したかということになるだろうと思えます。また、集約できたかということにもなると思えますので、大変な作業ですがこれも事務局に頑張ってもらって、会合と会合の間みたいなところで委員の先生方に個別に御

意見を伺うようなチャンスをできるだけつくっていただいた方がいいのではないかと思います。

いずれにしても、そういうことをございますので、大変タイトではございますが、ただかなり前から勉強会も含めると、いろんな方に御検討いただいておりますので、かなり議論としての準備はできていると思いますので、よろしく願い申し上げたいと思います。 それでは、今後の予定等について、あとは事務局から願います。

森本政策企画調査官 それでは、申し上げます。今日、資料7として皆様、領域ごとのとりまとめの結果と、各省の提案対応表をつくっておりましたが、これはまだ現在作業中のものをございますので、今、阿部座長がおっしゃいましたように、こういった対照表等を使いまして、本日御議論いただきました重要研究開発課題について、更に詰めてまいりまして、次回第3回の会合でこれの案をつくりまして、ここで諮って決定させていただきたいと思います。

また、冒頭事務局の方から御説明申し上げましたが、戦略重点科学技術につきましては、次回の会合でその案につきまして御議論させていただきたいと思いますので、これも追って御質問表等で皆様からの御意見をいただきたいと思います。

それから、本日の議論にもたくさんございましたが、こういった研究課題の検討だけではなくて、進め方をどうするかという問題、状況認識ですとか、あるいは推進方策にかかるところもございますので、これも事務局の方で工夫をさせていただきまして、皆様の御意見をいただけるようにしたいと思います。

次回の会合は、2月14日火曜日16時30分～19時、場所は同じこの階の隣の第4特別会議室を予定しております。詳細が決まり次第、また追って御連絡させていただきますので、よろしく願いいたします。最終的な御出欠につきましては、改めて確認させていただきますので、何とぞよろしく願いいたします。

以上でございます。

阿部座長 それでは、どうもありがとうございました。