

資料2

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料
分野の取組みに関する専門委員意見

平成16年4月13日

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

中村座長の指摘のように、これらを選択するために WG 等を設け広範な検討をおこなったのであるから、カーボンナノチューブのような基礎研究も応用研究も早急に対応しなければ国際競争力の点でチャンスロスになるような場合を除き、新たに追加すべきではない。

それよりも、府省連携プロも含めたナノテクノロジー・材料分野全体の進め方をきちっとレビューし、合理的な視点、戦略のもとに重点化を加速したり、融合化したり、産業化を加速したりする施策の議論に集中すべきである。(しかし、敢て言うのであれば、ナノデバイスやナノバイオの基盤技術である分子秩序構造を構築し、ナノレベルでのプロセスを行う普遍的で波及効果の大きい技術の研究開発が実用的な効果を考えると手薄のように見える。これは、新たな領域を設けるのではなく、これまでの関連プロジェクトの進め方の見直しの中でおこなうことが出来るはずである。)

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

すべての研究開発が実用化を目指すべきものとは限らず、実用化をめざす研究開発のための基礎研究としての意義を持つものであったり、また新たな実用化を目指すネタをつくるためにその技術のポテンシャルを見極めるものだったりするので、その研究開発の意義・特性をよく区別したうえで施策を考えることが、第一に重要である。

その上で、ある時期に、実用化の可能性が高くインパクトの大きいものを選択し、これまでの研究開発の価値を高める進め方から、その成果・技術を実用化のための手段と考える進め方に変えることが重要である。この様に進めるための施策を考える。

たとえば、複数の技術の融合を考えるこれまでのコーディネーター機能から、起業家的な性格と能力を備えたリーダーを中心に事業化計画を考え、プロジェクトが進められるような仕組みを考える。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？(なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。)

これは当然考えるべき問題である。たとえば、カーボンナノチューブの生体に対する反応性の問題のように個別に見極めるようなものもあるが、ITにおけるデジタルデバイドやセキュリティの問題のように、当初の想像よりその影響が経済社会的に複雑で、大規模になるものもあり、単に技術的な影響のみならず多面的な評価・予測が必要である。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

実用化・産業化のためには、その研究開発の進展にしたがって、これからも追加の必要性のあるものも出てくるだろうし、又それらの間の整合を取る必要も出てくるだろう。しかし、研究開発の進展にともなって、その技術の発展性が明らかになるだけでなく、その効果が当初の想定とは異なってくることもある。その場合には、戦略目標それ自身を大胆に見直すことがキチット出来るようにすることが大切である。

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

昨年も候補に挙げた環境分野。極論を言えば、ナノテクの用途として最も重要視すべきなのは環境改善であり、生活を豊かにすることはその次に考えるべきことだと思う。環境省はニーズを知っている、経産省・文科省等はシーズを持っている。両者の情報交換が不足している。

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

実用化を真剣に考えている研究者を支援すること。実用化に近い研究を行っている人を指すのでない。現時点で基礎的な研究を行っていても、実用化に対するビジョンと“想い”がはっきりしている人を支援先として選ぶ。実用化に近い場合、政府が支援しなくてもゴールに到達できるので、こちらには資金を提供する必要がない場合もある。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

米国や英国ではこの分野が進んでいる。根本的に政府や研究者の考えが異なるのかもしれない。したがって、まずは米国と英国のやり方を詳しく理解することから始める。発展途上国は経済発展優先であることから、参考にするところはないであろう。日本は中途半端であり、どちらかという経済発展をいまだに優先している傾向が見受けられる。過去の環境破壊を反省すべきで、それを回復できる技術を有しているのは日本であると思う。テーマは、「最先端技術で環境を改善する」。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？
- 戦略的に伸ばすべき新分野と再生が必要な従来分野を明確に区別し、総合科学技術会議は前者を育て後者は他に任せる。たとえば、日本経済を復活させるために企業の海外生産を国内生産に戻すための支援等は総合科学技術会議が行うことではない。
- 海外のトップクラスの優秀な技術者や研究者を日本に招へいし日本のプロジェクトで支援する。残念ながら、日本の若者の理系離れは止められず、理系戻りを待っているうちに国内の科学技術競争力はますます落ちる。米国をみると WASP (White, Anglo-Saxon, Protestant) と呼ばれる人は先端的な研究開発の職に付いていない。その部分は発展途上国からきた優秀な留学生や研究者で支えられている。米国のよい点は、そのような海外の優秀な外国人を引き寄せ留めておけるところにある。日本は、海外から見て留学先の第一候補になっていないようである。

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- (1) ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

① 重粒子線によるガン治療プロジェクト

放射線医学研究所で行われている上記のプロジェクトは日本が世界に誇れる技術の結集である。ただ、これを産業化するには、文部科学省(実用化のための研究開発)、厚生省(医療活動への応用、健康保険制度への適用)、経済産業省(重粒子治療装置の産業化)、国土交通省(放射線に関わる大規模建築物の建造)、財務省(ガン保険などの事業キャッシュフローが回るようにする仕組み)などの連携が必要である。

② ユビキタスIDプロジェクト

RFIDの活用によるユビキタスIDの普及は、メインフレーム、パソコン、インターネットに次ぐ第 4 に情報化革命になると考えられる。ただこの普及のためには、ハード、コンテンツやシステムなどのプラットフォームを共通化、標準化することが必要である。また、プライバシー問題やセキュリティなど社会的課題に対する対応も極めて重要である。アプリケーションサイドを見ても、製造、流通の効率化に始まり、健康医療、環境、安全、公共情報など、社会の全てに関わる大きな課題をはらんでいる。ナノテクの革新によるチップ、タグのあり方からみた新たなユビキタスIDのあり方をあらゆる府省からの観点で考える。

- (2) アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

- ① 実用化といっても当初から、大きな市場を狙うのではなく、ニッチに絞った市場創造を行う。また、個人向け(C市場)や企業向け(B市場)だけではなく、開発者向け市場(D市場)や研究者向け市場(R市場)も視野に入れた実用化を進めるべきである。そのためには、D市場やR市場での購入については、実績のある海外製品を中心に購入するのではなく、日本で開発された製品を中心に購入するように仕向ける必要がある。
- ② 企業が全く新しいナノテク関連装置やナノテク材料を最初に導入する際に、導入しやすいようにインセンティブを付ける。例えば、購入金額の一定部分を非課税にする、あるいは導入助成金を付ける、などの措置をとる。
- ③ 研究の実用化には、事業家の存在が不可欠である。ITやサービス分野の事業家か出現しやすいが、研究の事業化は能力、知識、経験がかね備わっている必要があり、な

かなか出現しづらい。加えて、そのような分野の人材は保守的な人材が多く、より一層事業化のネックになっている。そのため、事業家候補者に対して、呼び水になるインセンティブを提供することが望まれる。例えば、大企業を退職してVBの経営者になる場合の差額給与の一定期間の補填、などが考えられる。

- ④ NEDOなどで、産業実用化助成金などマーケットに近い補助金や助成金が増えている。ただ、市場に近づくほど、より一層、事業化マインドの高い推進方法が求められる。従って、産業実用化などのマーケットに近いものについては、国の資金を使い民間で審査や助成金供与後のフォローを行うことが、極めて効果的であるとする。すなわち、公設民営の導入である。
- ⑤ 研究成果を事業にするには長い時間がかかる。そのため、将来の技術事業化ロードマップにそって、その本線にある知的財産権を根こそぎポートフォリオ的に権利化する。それを今後本格的に事業化しようとする企業に技術移転するビジネスを展開する。この結果、本格的な実用化が始まる前に、収入を上げることが可能となるのである。ただ、現在、知的財産権をビジネスとして展開できる弁理士・弁護士が日本にほとんど存在しない。政府としては、この領域を徹底的に強化すべきである。

- (3) 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成16年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

- ① シンクタンクを使って考えられることを網羅的に検討すると共に、識者や消費者、学者など、様々な分野の中で、感度の良い人材を選別して各分野ごとの観点からの検討が必要と考える。

- (4) その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

環境科学・技術分野

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

産業化の実現には多くの中小企業の参画が不可欠。中小企業にインセンティブを与えるには、少額の補助制度が有効。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

取組み内容：ナノ粒子・ナノ材料の人体に対する安全性検証、環境保全の確認
進め方：専門プロジェクトによる調査・検討と論議経過の公開

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

1. ナノテクによる地域活性化プロジェクト
2. ナノ素材産業育成、用途開発助成

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

1. 大企業・大学保有の知的財産権の移転促進
 - (1) 企業内ナノテクのスピノフ支援
 - (2) ナノテクTLOの設立

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

1. ナノチューブは形状がアスベストを連想することから、欧米の環境団体より安全性の確認を求める声が出ている。この問題を一部の毒性学者に委ねることは、ナノテクノロジー全般にわたってのネガティブな面のみが強調される恐れがあり、避けるべきである。日米欧の政府が主導し、幅広い分野の有識者による検討会を実施し、発表する形が望ましい。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

1. わが国が競争力を持つ製造技術のナノテクによる高機能化支援
2. 日本発あるいは優位性を持つナノテク技術の世界展開支援

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

前から申し上げている膜分野は府省連携プロジェクトとしてぜひ取り上げるべきだと考える。水処理用の膜、人工腎臓などの医療用の膜など膜周辺技術は今後分離操作の中でますます重要性を増し、日本が強い分野として育成すべき技術領域であり、関連省庁も多岐にわたっている。選択透過膜はナノテク・材料として代表的なものとする。

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

「先端的」とか「次世代の」とかいった抽象的な目標でなく、研究テーマを「しっかり具体的な用途に言及」「具体的目標数値を明示」等に配慮し成果の姿を極力明確にすることに勤めるべきである。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

非常に難しいが既存産業の拡大、新産業の創出という視点をどのような切り口で語れるかがポイントとなろう。ライフサイエンス、情報通信などどのようなカテゴリー分けするかもポイントとなろう。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

先日の会議でも多くの方が言われていたが、第三者の「評価」システムをどうするか、第三者に産業界の人を多く起用することなどを実行する必要がある。

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

- ★ ナノテク・新材料／新機構を用いた情報処理分野
- ★ ナノ集積有機／分子デバイス
- ★ ナノ計測／分析手法／装置の開発

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

- ★ ナノ・材料領域であれば、分野を問わず、事業化、製品に繋がるプロセスや応用研究に対し、企業等の連携研究に対し、企業提供額と同額のマッチングファンド制度の創設
- ★ “死の谷”を克服する産学官連携の取り組みに対する重点的投資（施設整備／研究費補助）

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

- ★ 単に技術・産業的な側面だけでなく、誘起される社会構造／システムの変革も含め、文理融合のグループによる調査研究を行う。
- ★ ナノバイオ等医療、人体に関する部分も出てくると予測され、倫理的側面にも注力する。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

- ★ 補助事業／プロジェクトに対する事業化可能性の視点からの外部評価と実績が望めるものに対する追加予算を可能とする施策
- ★ 今後のナノテク研究推進のコアとなる地域／大学等に対する集中投資（韓国では 1 大学 100M\$／5 年間の予算化を行った報を最近受信）

★ ナノテク・材料を主題にした知的クラスター／産業クラスターを選別し、
ナノテク地域クラスター形成を促す施策

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして3プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

「燃料電池用材料統合化、最適化プロジェクト(仮題)」提案します。燃料電池、特に、車両に関しては今後は日米欧で熾烈な競争が予想される最大課題の一つです。克服すべき課題は「低コスト化」と「耐久性」ですが全て材料のブレークスルーを要します。文部科学省、経済産業省、国土交通省、内閣府総力結集すべきです。

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

実用化のための壁や課題はどんな研究テーマにも必ず存在しますし、その内容もテーマによって千差万別です。一般論では解決にならない。個別開発課題毎に実用化のために必要な項目を具体的に抽出し、全力を挙げる意外にないと思います。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？(なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。)

特にありません。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

委員会にて何度も申し上げておりますが、総合科学技術会議として企画、実行し、且つ既存プロジェクトを支援するための予算が必要と思います。各府省の既存開発予算枠の5%程度を集約して総合科学技術会議枠とすべきです。

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

環境、社会インフラ等「国民生活の安全・安心の確保」を出口とした「センサー・ネットワーク」は、ナノ、IT、環境などの先端技術を融合した研究開発が求められると同時に、インフラや関係法規の整備等が必要であり、府省連携による推進が望ましい。

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

ナノテク分野のプロジェクトは材料関係の検討が中心で、応用製品に結びつけるための検討が十分でないことが多い。実用化を促進するために、デバイス化、システム化を含めた垂直統合型プロジェクトを合わせて推進すべきである。

成果を事業化する際の最大の障壁は、製品化後数年間は市場規模が小さく、多額の赤字負担を強いられることである。積極的な政府調達や普及促進のための助成金交付によって、国として成果の活用展開を支援することが有効な場合がある。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

自然科学関係にとどまらず、人文・社会科学やマスコミ関係の有識者を交えた諮問委員会を総合科学技術会議に設置し、広範な視点からナノテクの有用性と社会に及ぼす影響を抽出して今後の研究開発課題に織り込んでいく。また、こうした議論の経過を適時、国民に対し分かり易く情報発信していく。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

ナノテクノロジー・材料分野は、日本が優位な分野と言われてきたが、今後米国、欧州、中国などと競争して行くことは容易なことではない。このためには、大学や国研における基礎研究を通じて、インパクトの大きい研究成果を数多く生み出していく必要がある。基礎研究重視の風潮を喚起すると共に、戦略的な研究機関としての「ナノテクノロジー研究センタ」「ナノテクノロジー研究科」を大学に設置する、「ナノテクノロジーCOE」を充実する、などにより、研究人口の拡大を図り、異分野融合型研究環境を整備することが

望ましい。また、複数の専門分野に精通した π 型人材教育に力を入れる、企業研究者の専門分野の幅を広げるために再教育の場を作る、などの点からも上記のような投資が必要である。

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

ナノテクノロジー・材料分野を取り巻く状況、アンケートの結果、過去の議論の経緯等を踏まえると、平成 17 年度に向けて検討すべき論点として、下記の点が挙げられる。

- ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして 3 プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

ナノテク計測・加工技術について、昨年の最終会議で、シーズとニーズの融合の場等の環境整備が必要との結論であったと聞く(私は欠席でしたが資料ではそのように見える)。環境整備はどのように進めていくのか。そのためのソフトに近いプロジェクトの可能性はないだろうか。

- アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

上と同じく、シーズとニーズの融合の場を演出する環境整備が重要である。それを加速するためのソフトを考える間接的なプロジェクトや場がないだろうか。

- 国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？(なお、当該分野に関しては、我が国では、平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。)

知識のための科学・技術から社会のための科学・技術へ重心がシフトするにつれ、社会科学や人文科学の参加が不可欠。科学技術振興調整費がそのようなニーズに対応したプロジェクト設定ができれば一つの新しい施策になると考える。国がナノテクを通してどのような社会を実現しようとしているのかという積極的な戦略策定の視点も必要。

- その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

平成 17 年度に向けたナノテクノロジー・材料分野の取組みに関する論点

○ナノテクノロジー・材料分野の研究開発成果の産業化を促進するため、平成 16 年度より、府省連携プロジェクトとして3プロジェクトを開始するところ。新たな府省連携プロジェクトとして平成 17 年度より実施すべき領域はあるか？

私が直接関係する医学・生物学・医療関係の分野では、府省連携プロジェクトとしてナノ DDS とナノ医療デバイスが開始されたところであり、現時点では評価することも困難なため、新規提案は考えにくい。しかしながら、昨年度保留となっている環境分野に関連して、「生体の高いエネルギー効率を非生物に応用する」研究は環境分野からも重要であると考えられ、厚労省・文科省・経産省・環境省で連携できる可能性がある。自動車用などの燃料電池は、昨年度の本会合ですでに関係協議会が発足していると伺ったが、それ以外の燃料電池、一部はナノ医療デバイスプロジェクト内にも含まれてはいるが、グルコース燃料電池や人工光合成電池などのバイオ燃料電池は、環境問題という視点からも検討してもよいかもしれない。

○アンケートの結果を見ると、研究開発成果の実用化が期待ほど進んでいないとの意見が多い。これを踏まえて、研究開発成果の実用化をさらに促進するためには何をすべきか？

実用化が困難な理由を列挙してみると、①シードが未熟、②シードに対応するニードがないか新しいニードとしても成立しない、③シードから実用化の移行が困難、④経済性とリスクの関係から企業がインセンティブをもたないなど、種々の階層が考えられる。さらに、ナノテクノロジーは種々な出口があるので、まずはその出口ごとに、そのどの階層の問題なのかの解析が必要である。例えば、医療機器を例にとると、埋め込み型治療機器といっただけで企業が同じ土俵に上がりたがらないという個別な現状がある。その例のように、個別に細かく分析することが必要であろう。

具体的な方策としては、ナノテクノロジーのプロジェクトを公募するときに、①産業化を明確にしたプロジェクトと、②萌芽的段階にあり応用を謳うことが困難な段階にあるプロジェクトの二つを明確に分離して公募する必要がある。その際に、①の産業化を考慮した公募の場合は、i)漠然とした目標設定ではなく、具体的な数値目標も含んだ目標設定をする、ii)公募段階から、産学官研究体制やその分担を明確にするなどの方策を考える必要がある。その上で、①②ともに、学術関係者や行政官のみならず、弁理士や産業界の人を含めた評価委員会で、適切な評価を行うということが重要と考えられる。

また、研究成果の報告も、研究成果報告会や学会などの小さな所での報告ではなく、異分野他業種も含めた所で行い、広く公開する機会を設けることも重要であろうと思われる。

○国際的にも、ナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する検討が必要との意見が増えている。このナノテクノロジーの及ぼす社会的影響等に関する取組みをどのように進めていくべきか？（なお、当該分野に関しては、我が国では平成 16 年度より科学技術振興調整費を用いて実施する予定。）

社会的影響とは、経済性、人命や健康への影響、安全性、知財、人材、技術の蓄積などをさすものと思われる。当たり前のことであるが、各項目を適切に評価することのできる方法、指標の開発が先決である。指標自体の適切性を別個に評価することが必要であるが、互いに矛盾のない指標の体型を構築する研究が必要である。

その上で、ナノテクノロジーの正の面と負の面の両者を明確にする必要がある。最近の風潮として、ややナノテクノロジーの負の面が強調される向きもあるが、医学の分野においては、放射線が被爆問題として取り上げられつつも、その社会還元として、診断学さらにはガン治療へと発展してきたように適切に評価していくことが最も重要である。

○その他、ナノテクノロジー・材料分野の分野別推進戦略の戦略目標を達成するために、追加的に実施すべき施策はないか？

具体的な追加施策ではないが、まず、ナノテクに限らず人材育成が重要である。府省連携プロジェクトによる研究でも明らかに多分野をカバーできる人材が求められている。多分野の知識を論理的に統合して理解し再構築できる人材を教育する機会を増やす必要がある。さらに、これらの教育を効果的に行うためにモチベーションを高めることも重要である。これらについては、今後とも推進することが必要である。

また、問2でも述べたが、研究プロジェクトを、①産業に明らかに結びつくものと、②萌芽的段階にある基礎的研究に対するある意味投資的な研究との、2つの両輪のバランスを考えて行う必要がある。その場合、①に関しては、既に述べたが、②に関しては少額でも良いので、多くの萌芽的なアイデアに対して研究費を出すことが重要であると思われる。この区別が不明確なためか、あるいは経済活性化が強く叫ばれこのバランスに不均衡が生じているためかははっきりしないが、ナノテクノロジーのキーテクノロジーとなる、分子を自在に組み合わせ構築する研究、いわゆるボトムアップテクノロジーに関する研究があまり目立たなくなってきた感がある。このような萌芽的な研究、特にナノテクノロジー関連の研究にはそのようなものが多く含まれると思われるが、研究成果がでるまで時間がかかることもしばしばあり、そのような研究に対する長期的な支援に関する方策を考えることも必要ではないだろうか。