

総合科学技術会議 重点分野推進戦略専門調査会
ナノテクノロジー・材料研究開発推進プロジェクトチーム会合（第6回）
議事録要旨

平成15年7月14日（月）
16:00～18:00
中央合同庁舎第4号館
第2特別会議室

出席者

細田博之科学技術政策担当大臣、阿部博之総合科学技術会議議員、大山昌伸総合科学技術会議議員、井村裕夫総合科学技術会議議員、葉師寺泰蔵総合科学技術会議議員、中村道治座長、安宅龍明専門委員、大橋徹郎専門委員、北村惣一郎専門委員、黒川卓専門委員、小林弘明専門委員、榊裕之専門委員、佐野睦典専門委員、宍戸潔専門委員、松重和美専門委員、杉中昭典ナノ DDS ワーキンググループリーダー、松村光雄ナノ医療デバイスワーキンググループリーダー、最上公彦革新的構造材料ワーキンググループリーダー、山崎参事官

議題

- (1) 開会
- (2) ワーキング・グループにおける検討結果、およびプロジェクトチームのとりまとめについて
- (3) 閉会

議事概要

開会

【中村座長】 ナノテクノロジー・材料分野研究開発推進プロジェクトチーム第6回会合を開催する。本日は、府省「連携プロジェクト」候補のワーキンググループ検討結果、及びプロジェクトチームのまとめについて議論する。プロジェクトチームとしての結論をまとめ、16日の重点分野推進戦略専門調査会に報告する。本日はワーキンググループのリーダーの方々から、ワーキンググループにおける検討結果を報告していただく。

【鈴木主任科学技術官(事務局)】 [資料確認、ナノテクノロジー・材料分野の産業発掘の推進について(案)(資料1)、ナノテクノロジー・材料分野の産業発掘の推進について(概要)(案)(資料2)、環境対応ナノ技術ワーキング・グループ報告(資料3)]

【細田大臣】 ナノテクノロジー・材料技術は、今後の21世紀において日本の大切な技術であり、ワーキンググループでは、これまで様々な検討を重ねていただいた。特に、府省「連携プロジェクト」として選定した、ナノDDS、ナノ医療デバイス、革新的構造材料の詳細内容、及びこれらを支える基盤技術として、ナノ加工・計測技術の横断的整備に関する検討をしていただいた。本日は、その検討内容

を報告いただき、専門委員の方々から意見をいただいた上で、府省「連携プロジェクト」の取りまとめを行いたい。これまでの皆様の大変な努力に対し、心から感謝申し上げるとともに、今後さらに検討が深まることを期待したい。

【中村座長】 取りまとめの資料について、事務局とワーキンググループリーダー（以下、リーダー）の方々から説明していただきたい。

【鈴木主任科学技術官】 資料1から3に従って報告する。報告に先立ってリーダーをここで紹介する。

【杉中リーダー】(挨拶)

【松村リーダー】(挨拶)

【最上リーダー】(挨拶)

【鈴木主任科学技術官】(資料1に基づいて、ナノテクノロジー・材料分野の産業発掘の推進について(案)における総論部分を説明)

資料1の2章及び各論のところは、各リーダーの方から報告いただく。最初に、医療関係のナノDDSとナノ医療デバイスについて、ナノDDSを杉中リーダーから、ナノ医療デバイスを松村リーダーから報告いただく。

【杉中リーダー】(資料1に基づいて、ナノDDSの総論(6ページ)及び各論(16ページ)を説明)

【松村リーダー】(資料1に基づいて、ナノ医療デバイスの総論(7ページ)及び各論(17ページ)を説明)

【鈴木主任科学技術官】 医療分野の環境整備について、引き続き説明をお願いしたい。

【松村リーダー】(資料1の19ページに基づいて、医薬品・医療機器研究開発推進のための環境整備における、全般的事項、研究開発基盤を説明)

【杉中リーダー】(資料1の20ページに基づいて、医薬品・医療機器研究開発推進のための環境整備における、臨床研究、製品化に向けてを説明)

【鈴木主任科学技術官】 革新的構造材料について、最上リーダーから説明いただく。

【最上リーダー】(資料1に基づいて、革新的構造材料の総論(8ページ)及び各論(22ページ)を説明)

【鈴木主任科学技術官】(資料1に基づいて、11ページからナノ加工・計測の推進について説明)

(資料3-1に基づいて、環境対応ナノ技術の検討結果を説明)

【中村座長】 今回のテーマ、取り上げたものがどれほどの市場があるのかが、少し気がかりだ。確定データをまだ入手していないが、DDSは2005年に世界で3.6兆円の市場がある。そのうち国内市場だけでも5000億円であり、年率15から20%で伸びている市場だと聞いた。そういう意味では、とてつもなく大きなものだということを改めて認識した。医療機器に関しては、国内に現在、2兆から2兆5000億円の市場がある。世界的にも2000年で16兆円と言われているが、国内市場が、ナノ関連の試薬、材料、消耗品を含めてほとんどを海外に頼っており、輸入超過になっている。これも5000億とか1兆円ぐらいの市場を、我々が目指すべきである。建築分野では、ここで対象にしている鉄骨造の建築物市場が、おおよそ国内で3兆7000億ぐらいあると聞いている。ワーキンググループリーダーの皆さん方から説明いただいた案、事務局でまとめていただいた案に関しまして、委員の先生から忌憚のない意見を伺いたい。

【黒川専門委員】 環境モニタリングは、最終的に府省連携では行わないが、いずれかの省で行うと考えてよしいか。今米国では、テロ対策で環境モニタリングのセンサー開発が始まり、日本でもやって

おくべきではないかと思ったが。

【鈴木主任科学技術官】 本年度から環境省がモニタリング等、個別にテーマをもって推進している。基本的にはそれを推進すればよいのではという議論になった。それぞれの開発については、府省連携で取り上げられなくても進めると理解いただきたい。

【小林専門委員】 水処理は、府省連携で進めなくてもよいという議論になっているが、欧米では下排水の再生・再利用がすごい勢いで伸びている。水は21世紀に非常に大きな問題になり、かつ日本全体で考えていかなければいけない。日本の市場はまだ小さいが、技術を確立すれば欧米に広がりこのプロジェクトにふさわしい気がするが、どのような議論が行われたのか。

【鈴木主任科学技術官】 ワーキンググループのメンバーより2通りの提案があった。1つは先進水処理用透過膜システムで、例えば下水の再利用問題等を提案いただいた。もう1つは、有害物質除去膜システムで、上下水道の一体経営の提案をいただいた。いずれも、内容については各省庁と議論し、1番目では、例えば厚生労働省、国土交通省から意見をいただいた。2番目に提案のあった上下水道の話については、国土交通省からも意見をいただいた。紹介いただいた事例については、水の用途間の転用を行うことは、現状でも対応可能であり、こういった上下水道の一体的水経営のような大規模な方法が決まれば、対応できるのではないかという見解を同省からいただいた。水問題について、材料面から分離膜の活用で、どういったことができるかを検討したが、むしろ我が国としては大きな方向がもう少し固まってから、具体的に進めるべきだという結論に至った。水問題については、我々のグループだけではなく、環境エネルギーグループが5つのイニシアティブを立てて検討しているので、その中で水問題について具体的にどのような方向に持っていくべきかを検討し、それが明確になった段階で再度検討を行うという結論に至った。

【中村座長】 水問題は、長期的に見て非常に大事だということは、このワーキンググループの中でもコンセンサスを得ていたが、今回の短時間の議論の中では、一つの方向を導き出せるところまで達しなかったと理解している。

【小林専門委員】 下排水の再利用というのは、今非常に伸びていると聞いている。詳細なデータはわからないが、材料の面から非常に重要なテーマと思うので、継続して審議されればと思う。

【北村専門委員】 DDSとナノデバイスはよくまとまっていると思う。4ページに書いてあるような府省連携プロジェクトが実行されるのは、まさしく総合科学技術会議あつての結果である。この委員会としては非常にいいことであり、さらに多くのプロジェクトに対して、こういう連携プロジェクトとして位置づけて頂きたい。17ページのDDSの具体例と、19ページのナノ医療デバイスの将来展望という表1、表2があるが、表1を表2のような図に合わせる事が出来ないか。出来れば統一した方がいいのではないかと思う。

ところで、この中で日本油脂あるいはテルモとして、自分のところに取り込んで早速実施したいものは幾つくらいあるのか。

【松村リーダー】 なかなか厳しい質問である。デバイスメーカーとしては非常にやっていきたいが、材料の合成や部品の製造等、すべてをやるわけにはいかない。ところが、人体への埋め込みに対しては、日本の材料、部品メーカーはほとんどノーである。研究は共同で行うが、実際の事業の段階ではやらない。それが最後までやりとげられない現状である。

【北村専門委員】 それは環境整備というところで、例えばバイオマテリアル・アクセス・アシュアランス法といった法律の整備を、経済産業省が実施すべきという内容が含まれているのか。

【松村リーダー】 19ページの3番目に、少しあいまいな表現ではあるが書いてある。

【北村専門委員】 もっとはっきりと法整備が必要であると書くべきでは。法整備をいずれかの省庁が担当してやるとか。

【松村リーダー】 いかんせん、まだ業界としてもそれほど大きくなく、インパクトが小さい。例えば人工血管の材料そのものについても、そういう埋め込みにチャレンジしようという素材メーカーを見つけるのは難しいのが現状である。従って、業界を超えて法整備となると。

【北村専門委員】 どこの省庁がどうすればいいと考えておられるのか。

【松村リーダー】 一つは、省庁だけの問題ではなく、個々の医療器の市場そのものがそれほど大きくないということである。例えば半導体チップにしても、日本の半導体チップというのは非常に信頼性が高いと思うが、それを埋め込みに使った場合に、その中のチップの値段はせいぜい1個1万円程度としても、産業規模としては非常に小さく、半導体メーカーはむしろリスクの高いものより携帯電話のチップ開発に力を注ぐということになる。

【北村専門委員】 しかし、それで止まれば進まないのでは。

【松村リーダー】 例えば、我々デバイスメーカーは外国と手を組んでやるとか、日本ではベンチャーをがもっと育てるといったところまでいかないと困難ではないかと思う。

【北村専門委員】 DDSではいかがなものか。

【杉中リーダー】 17ページに8項目あるが、直接、間接的にすべて素材という形で関与している。ただし、中村座長が2005年で3.6兆円と言われたが、そのうちの3%ぐらいが素材分野で、やはりこのあたりはどういう形で付加価値をつけてやるか。付加価値がつかないと、新しい素材というのは、作るのに結構資金が必要である。そのあたりの制度のバックアップをいただかないと、かなり難しいというのが、正直な意見である。

【井村議員】 大変難しい、また日本にとっても深刻な問題ではないかと思っている。今、急速に人口が高齢化する中で、薬剤にしても医療材料にしても、ほとんどが輸入品ということになると、結局これから日本の医療は、完全にもたなくなってしまう状況にある。様々な危険、リスクはあるが、やはりそれを背負ってでも、自ら日本の中で技術を開発していかないと、今後の日本の医療はもたないのではないかと心配している。この問題については、去年BT戦略会議の中でも議論をした。まずその市場としては小さい。特に、この議論全体を通じて感じたのは、極めて内向きであって日本の市場だけを見ている。そうすると、日本の市場は小さいため、開発しても元が取れない。先ほどの水の話でもそうだ。日本ではまだそれほど問題にならないと。しかし全世界を見れば、やっぱり水というのは非常に大きな問題になる。だから、もう少し外を見て、やはり何をやるべきかということを考えなければならないと感じている。BT戦略会議では、やはり引き続きそういう点は検討しないといけない課題だと思う。

【大橋専門委員】 今回の府省連携プロジェクトのキーポイントは、4ページにあるように、環境整備を経て事業化、産業化までもっていくことになると思う。これは従来にない新しい試みであり、非常に期待される試みだと思う。この事業化、産業化にいくための一つのネックは何であるかを考えてみた。一例であるが、医療機器それから計測機器も、日本の機器は非常に高価であるため、結局海外から輸入せざるを得ない。半値ぐらいで買える場合もある。研究開発の段階は独創性がベースなので、高価であっても購入はやむを得ない。最後に産業化、市場化、あるいは、海外にそれを展開しようとする、日本の高コスト体質が一つの壁にならないように、かなり早期の研究開発の段階から、いかに安価に、かつ扱いがシンプルな機器あるいは設備にしていくかを、最初の研究設計コンセプトの段階から入れてお

かないと、産業化までの間に、コスト問題で停滞する可能性がある。シンプルかつ低コストなものを目指すという議論を、これからの議論の中で具体的に折り込んでいただきたい。

【中村座長】 やはりそのためには、井村議員の話の中でもあったように、世界市場を見てそれと競争できるものを作るということ、初めから頭に置いて進めることに尽きるのではないかなと思う。

【松重専門委員】 早期の市場投入であるとか、機材の輸出とかいう項目があるが、それに対応したものは、課題であれば課題としてその中に入れておくべきではないか。特にDDSの問題では、早期市場投入であれば、先ほどの治験の問題等があるので、いわゆる科学技術だけではなく、法的な整備も必要だと思う。世界市場であれば、必ずしもハイクオリティーがハイセラーではないので、そういう視点での施策が必要だ。もう一つは、ベンチャーとか企業形態もあると思うが、やはり国内において産業という面を考えると、地域という視点もあると思う。医療関係の特化した地域であるとか、経産省でものづくりと産業クラスター、文科省で知的クラスターをやっているが、そういった連携が少し欠けているのではないか。それから、展開としてはいつも事業として4年後、5年後になっているが、それよりも早くできるものもあると思う。やはり早く成果が一つでも出るような形を工夫すべきかなと思う。

【中村座長】 ここに挙がっているテーマは、普通に取組むと、むしろ永久に出てこないおそれがあるテーマで、こういう府省連携によって初めて日の目を見るのではないかなと思う。それから、知的所有権等についても、非常に重要な分野であり、そのあたりの文言も強調したい。

【榊専門委員】 2つほどコメントする。4ページで指摘の通り、今回の府省連携プロジェクトが、従来のプロジェクトと異なるのは、大変結構なことだと思う。しかし大方の理解は、従来の連携プロジェクトも始まったばかりで、まだ魂が入っておらず、十分に力を出す段階にはない。うまくいかせるには、色々な分野の知恵を共有できる環境を整備しなくてはいけないという指摘がある。今回3つの新しいプロジェクトが進むこと自身は大変結構だが、従来のものを本当に機能させるためには、まだやるべきことが多いとの認識を持っていただきたい。第2番目は、計測・加工分野である。色々なところに影響が及ぶという認識はいいが、どうもイメージがまだ出てこない。今後どのように加工・計測に取り組むかにおいては、非常に大きな分野を見なければならぬが、やはりITにおけるナノ加工、計測は、やはり一つのシンボルに据えないと、非常に偏ったものになるのではないか。文部科学省のナノテク研究総合支援プロジェクトの中には、そういったものが入っているので発展していくと思う。しかし今回の案はまだ一般的すぎ、イメージに乏しい感じがする。ナノ加工、計測がどこで、どういう形で必要とされているかを、もう少し詰めていく必要があるのではないか。ナノ領域を計測することはもちろん大事ではあるが、ナノ構造を利用して計測するという事は色々な形で発展しているのではないか。例えば、ドラッグデリバリーの分野でも、量子ドットを用いた計測があるが、小さいものを利用して小さいものを見るという視点で、新しい発想のテーマを省庁で連携することによって、取り込めないものか。

【中村座長】 ナノ加工計測につきましては、このプロジェクトで非常に深いところまで議論していただいた。今回とりまとめを実施するに当たり、位置づけ示した。中身については今、榊専門委員から指摘があったように、まだ十分深められていないところもあるが、文部科学省、経済産業省を中心に具体的な議論も進めていただいている。その中で、関連研究者と一緒に、肉づけをお願いしていきたいと思う。榊委員の指摘をどのくらい盛り込めるかはわからないが、そのあたりはお任せいただきたい。

【矢野専門委員】 DDSに関連して質問と意見がある。初期の議論の中で申し上げたが、ナノバイオとか、そういう分野については、やはり欧米に後れを取っている。それをキャッチアップするためには、かなり積極的なアプローチが必要であり、財政的な支援も含めて検討すべきだと発言した記憶がある。

このDD Sであるが、達成目標の1つに、DD S医薬品の市場投入というテーマがある。ワーキンググループのリーダーに質問であるが、一つのDD S医薬品を開発するのに、どのくらいの費用と時間がかかるのか。

【杉中リーダー】 ドラッグの種類によると思う。まず実績あるものの企業化であれば、一般に医薬品は100億円で、10年、20年かかると言われるが、その半分ぐらいだと思う。全く新規の医薬品であれば、やはり100億円ぐらいかかると思う。

【宍戸専門委員】 そうであれば、単に環境整備をすれば、自然に日本の医薬品メーカーの方がDD S医薬を積極的に開発していくと考えるのか。あるいは、もっと財政的な支援なり援助があれば、もう少し加速されるとか、積極的な取り組みがしやすいとか、そういう議論はなかったのか。

【杉中リーダー】 そういう議論は実際にあった。どちらかと言えば、今の製薬メーカーは創薬が主体である。創剤というのはDD Sである。これも技術が余り認められていないというか、社内での研究の位置が低い。そのレベルを上げ、バックアップすれば、それだけのDD S医薬品は出てくるという意見が結構出てきた。それにはやはり資金、バックアップが必要ということになると思う。

【宍戸専門委員】 具体的にどういう資金提供が望ましいとか、踏み込んだ議論はあったのか。

【杉中リーダー】 そこまで具体的には出てこなかった。

【宍戸専門委員】 私の意見としては、やはり提言の中にぜひその辺りも入れていただきたい。ところで、ベンチャー企業がなかなか日本で育たない一つの理由は、なかなか資金が続かないことにあると思う。また日本の文化的な特徴だと思うが、やはり信頼性とか企業の規模によって、採用する側もどうしても色眼鏡で見る傾向がある。例えば大学初のベンチャーが生まれたときに、それが実際商品化につながっていくような環境整備の観点から言えば、ここに述べられている部分だけでは少し足りない気がする。ベンチャーの意向を代弁したような議論がなされたかどうかについてお聞きしたい。

【杉中リーダー】 そういう意見は出てきている。欧米がなぜDD Sで先行しているかといえば、その技術というのは、正直言ってすべてベンチャーから出てきている。メガファーマが上市しているが、その技術はすべて、ベンチャーを使った技術である。欧米ではベンチャーへの投資、あるいはベンチャーが使える資金というのは投資家が結構出している。日本の場合は投資家が少ない。そのあたりに違いがある。そういう意味では、ベンチャーへの投資、援助をすれば、それだけベンチャーの技術が発揮できて、新素材、新ドラッグの開発につながる。そういう意見は出ていた。

【井村議員】 ベンチャーの問題については、実は総合科学技術会議のシステム改革専門調査会の中に、ベンチャーのプロジェクトを設け、数ヶ月間議論をしていただいた。ベンチャーを始めた人、ベンチャーキャピタルに関係した人に集まってもらった。日本でベンチャーを育てるために、幾つかの具体的な提言をしていただいた。それを総合科学技術会議の本会議で意見具申として承認を受けている。これからそれに対して各省がどういう対策が打ち出せるのか、フォローアップをしていかないといけない段階だ。ただ、その中で議論になったことの大きな問題点は、やはりバイオの場合、特に人間に適用するような技術をベンチャーが日本でやっていくには、非常に大きな障壁がある。それがアブルーブされ、技術として認められるまでに随分時間がかかる。薬の場合、平均して12年かかるため、その間のベンチャーの資金調達が大きな問題だ。DD Sになると、既存の薬で開発するのであれば、少し短い期間でいいかもしれないが、それにしてもかなりの期間がいる。バイオテクノロジーのベンチャーをどのように育てるかは、非常に難しい問題である。他方では、比較的市場の小さいものの場合、先ほどからの議論があったように、ベンチャーが研究開発に向いている面もある。そのあたりをこれからさらに検討しな

ければならない。

【中村座長】 穴戸委員から指摘いただいた件については、少し文言として加えることで検討できるかどうか、事務局の方をお願いしておく。

【安宅専門委員】 ナノ計測で、市場規模が小さいという話があり、榊専門委員から、やはりITの中でどう取り組むのかというのが非常に重要な問題だという指摘があった。もう一つ、バイオの中で計測技術をどう取り組むのかという点もあるが、研究開発の分野でも非常に重要な問題だと思う。この中で、ナノ・ドラッグ・デリバリー・システムについてはかなり詳細に書かれているが、一つ気になることがある。ナノ医療デバイスで、17ページ、18ページにかけてDNAチップ、プロテインチップについて述べられている。分析チップでは、非常に膨大な量の計測を高速で実施しなければいけない。IT技術も計測技術もチップ技術も全部絡むという問題があるが、その辺のところのコメント、レファラーがない。ぜひその辺のところを少し盛り込んでいただきたい。

【井村議員】 実は、ライフサイエンス分野がこれとは別にあって、そこでかなり議論をしている。タンパクについては、既にかかなり大きなプロジェクトが昨年から動いている。タンパク3000プロジェクトでは、タンパクの立体構造を決めるのが中心になっているが、それ以外にプロテオムの研究も全部入っている。糖については、平成15年度から糖鎖の自動合成、自動解析のプロジェクトが、経済産業省から出ており、進んでいる。したがって、こういうところとうまく連携をとりながら実施することが重要である。

本日は北村専門委員に出席いただいているので伺いたい。血管内手術の材料や表面加工には、ナノ技術も使われると思うが、その辺はいかがなものか。例えばステント。現在よく使われている。これからは、おそらく脳血管に対しても相当使われるようになると思うが、そのあたりを書き込んでおく必要がないかどうかを伺いたい。

【北村専門委員】 ナノという分野でそういうのを持ち出すのは、私自身少し抵抗感がある感じがする。おっしゃるとおり、膨大な輸入で赤字の最大の原因となっている医療関係デバイスでは、例えば生体内埋め込み型の、特にステントのようなものであることは事実である。日本製のステントも研究されているが、結局は企業が取り込まないので、なかなか市場に出回らない。医師が開発しても、自分でベンチャー事業を起こすだけのノウハウは医者にも研究者にもない。それをいかに実際に患者さんに適用するということでは、医者が患者さんとの交渉で、使ってみるという段階まで達しているものは幾つかある。しかし、それらは産業にして売り出せるようなところには至らないので、結局ほとんどをアメリカ製に頼っている。この進歩は非常に早く、日本が研究段階にある時に、すでにアメリカでは製品化しているというスピードで動いているので、全面的に輸入に依存している。極めてシンプルなものや、オリジナル技術は、日本のどこの会社でもできると思っている。ところが人に使えるもの、製品にするまでができない。日本の企業でも、もう少し大きな人工血管のステントのようなものをやり始めており、日本独自のアイデアをつくった医者から引き継いで開発を進める部門も確かにあるが、ステントなどについては、日本の企業は、はっきり言うと輸入品に勝てないという自信を持っているのではないかと思う。全くやろうとしない。その分野は外国任せになっているのではないか。ニーズは相当あるわけで、例えば脳血管系のステントなどは、日本では胆道に使うステントを首、血管に入れたりして、医者と患者さんとのやりとりで実施している。そこには保険診療の問題もあり、そういう企業を育てるのに、足かせになっている。結局、その市場はほとんどアメリカが独占している。日本の企業は入り込まないという状況というより、入り込めない状況である。

【松村リーダー】 ステントは我々も既に発売しており、また改良品も現在開発して申請段階に入っている。おっしゃるように、加工技術によって再狭窄率が大幅に違っており、表面加工というのは非常に重要だ。

【北村専門委員】 その治験を、例えば外国でやる方が圧倒的に安くできるという事情は。

【松村リーダー】 早いと言える。

【北村専門委員】 早くできるという事情があるので、治験を外国に依頼する。治験を日本、外国でやる場合の経済効果という観点から見るとどのようなものか。

【松村リーダー】 グローバルな展開にこしたことはないが、1つにパテントの問題がある。ステントのようなものは、既にパテントががっちり抑えられており、アメリカで上市できない。但し日本では上市できる。その場合に、アメリカで治験をして日本に持って帰るといった戦略はあると思う。ただ、治験をプロモートした方は、やはりそのデバイスはかわいいので承認後も使っていただけるが、外国でやって日本に持ち込む場合には、なかなか難しい。もう1つは、日本での患者数の問題がある。例えば人工心臓の患者がなかなかいないので、外国でやって外国で展開してしまう。そういう2つの戦略があると思う。それから、先ほど発言したように、欧米では埋め込みに対するヘジテーションがないので、材料調達は非常に楽であると言える。そういう面で、アメリカから展開しているというものもある。

【北村専門委員】 しかし、今開発しているテルモのステントも、薬剤放出ステントが入ってくると、たちまちオールド・ファッションドになる。アメリカはもうそれが出てきそうである。これはもう治療形態そのものまで変えてしまう可能性が出てきている。そのあたりのスピードが、日本では遅いような気がするが。

【佐野専門委員】 計測加工で横断的な考え方をどう入れていくかが課題ではないかという感じがする。計測・加工のという大きなテーマが入っているのは、我々としては大変意義があることだと感じている。図では研究開発から環境整備、事業化、産業化というように、矢印がつながっている。実はこれらの研究開発の産業化は、我々の領域でいえば、ある意味ではリニアモデルという見方になる。研究開発があり、そこから出てきたものを産業化するモデルは、以前は大変有効で、それは中央教育での存在意義であったという話があったと思う。逆にR&D型の産業は、本当に活性化するにはマイナスではないかという議論があると思う。そのような観点で見ると、R&Dから産業化、事業化とあけること自体が、実は大きな課題ではないかということ提起したい。逆に、今の松重専門委員の話にあったが、R&D自体が産業であると、実はこれ自体が融合しているという切り口で産業を見ないと、どうも勝てなくなっているのではないかと痛感している。特に、私どもベンチャーキャピタルをやっている者として、今までは大企業が絶対やらないといけない分野とか、中小企業がやっていく分野というのが程度分かれていた。しかし、特にアメリカなどを見ると、それが完全に融合化してきている。例えば、先日モフラットパネルディスプレイの開発者といろいろな議論した時に、日本であると、この領域は大企業の領域というように明解である。新しい手法については、特に欧米では大学で開発され、特にパテント関係をまとめて日本や海外の大手メーカーに売り、ロイヤリティーで収益を上げている企業が非常に多い。これはこの分野だけではなく、計測加工においてもそのような企業が、特に海外においては多いと思う。日本の場合は、ものづくりが大変大きなポイントになっているので、何か新しいアイデアを考えた場合、ものをつくらないと完成しない。アメリカの場合は、逆に新しいアイデア、それをもっていかに付加価値を上げるかに特化し、ものをつくるととりわけ投資収益が悪くなるということで、それは日本企業に任せておくというやり方が相当出てきており、今後より一層出てくるのではないかと思う。このあたり

の発想、特にこのような連携というのは、縦と横で考えていくのであれば大きな構造というか、コンセプトというところで、思い切って提言していただきたい。R & Dと産業の完全な融合という観点の提案で、幾つかのアイデアを申し上げたいと思う。例えば古くて新しい議論であるが、日本の場合は、やはり産業クラスターをやっていく場合に、知的クラスターと産業クラスターがまだ分かれた状況にある。以前から筑波の研究学園都市だったのが学研都市に変わり、学園がなくなったと思うが、それでもいわゆる研究と産業が融合した大きな地域ができていない。知的クラスター、産業クラスターの地域で、一部そのような発想が出てきているが、本当に一体化した研究開発とベンチャー、企業が一体化したような地域はいまだにできていないのは、非常に大きな問題であると思う。そのような提言も融合という観点でいえば、大胆に提言できていくのではないかと感じる。特に産業クラスターなどを見れば、次世代の半導体とかナノテクなどのテーマがあり、例えば超微細粒子をつくるとか、次世代の光デバイスをつくるといったような目的がある中で、手段として加工技術、計測技術のある会社が集まる。それらは手段としての中小企業、ベンチャー企業であり、それ自体を世界に展開するという発想で集めていない感じがする。目的が例えばナノ技術でいいと思うが、そのための計測・加工技術のある会社自体も、手段ではなく、目的であるという考えを持って、世界への展開を支援すれば、より一層足腰の強いナノテク産業ができて上がるのではないかと思う。大きな観点で文科省、経産省が計測・加工に書かれてあるので、具体的に進めるにあたり、できればそういう思い切ったコンセプトチェンジでスタンスを持っていただければいいのではないか。

【中村座長】 佐野専門委員の指摘はもっともであるが、少しこのプロジェクトの範囲を超えており、少し荷が重いという気がする。できるだけ、取り組めるところは入れていただくが、今回はこのあたりで収れんする必要があるのでは。4ページ等にある概念図が、リニアモデルととらえるのではなく、むしろ今回連携プロジェクトというコンセプトを示すのに、わかりやすい図を使った。おのおのの過程の中では、一体となり同時並行でやることは、当然のことであると理解している。

冒頭申し上げたとおり、今回のこの考え方で了解いただければ、本日要望いただいたところも含めて、文言等の修正は、座長扱いにさせていただきたいと思う。7月16日の重点分野推進戦略専門調査会の方に、本案を提案したいと思うがよろしいか。

【松重専門委員】 佐野専門委員のフォローアップではないが、例えばそういう考えを入れるとしたら、例えば革新的構造材料の話があったが、それを世界に展開することは可能ではないかと思う。何が革新か少しよくわからないところもあるが、日本は土木関係の技術がハイレベルであり、それを世界展開するというのであれば、先ほどの意見もできるのではないか。また、ナノ加工・計測に、分析を入れていただければ、非常に広がりが出てくるのではないか。

【中村座長】 資料2があるので、事務局の方から説明をお願いします。

【鈴木主任科学技術官】(資料2に基づいて、ナノテクノロジー・材料分野の産業発掘の推進について(概略)(案)を説明)

【中村座長】 皆様から指摘いただいた意見の中で、取り込めるものは反映したい。これについても、最終案は座長の方に一任していただければ幸いであるが、よろしいか。

それでは議員の方々より、コメントをいただきたい。

【阿部議員】 皆様から指摘いただいたように、今までハードルがあったところを大幅に推進するという点については評価をいただいたが、唯一のハードルというわけではないわけで、その他の日本の産業構造一般にかかわることも含めて、いろいろな問題を解決していかないと、これからどれか一つのプロ

グラムを実現するにあたって簡単にはいかないということは、指摘いただいた通りだと思う。しかし、日本はこのまま手をこまねているわけにはいかないで、何とか知恵を出し、より具体的にどのようなプログラム、どのようなターゲットが魅力的なものかについて、今後関係省庁含めて、あるいは関係の先生方の知恵を拝借し、進めなければいけない。是非そういう視点で、この難しいたくさんの方の連立方程式から解を求めていくということになると思うが、引き続きご指導いただきたい。

【大山議員】 新しい試みとしてお諮り申し上げた「府省連携プロジェクト」について、多くの建設的なご意見をいただいたと思う。いただいた意見は、ぜひ今後の関連施策展開に生かしていきたいと思う。

【井村議員】 「府省連携プロジェクト」を実現していく過程では、総合科学技術会議が直接予算をとり、府省連携を実施できればよいが、そういう仕組みはないため、各府省で予算をとっていただき、その上で連携のシステムをつくって、共同で実施いただくという大変難しい問題が残されている。そういう意味で、まだまだうまくいかないのではと思っているので、今後ともご支援、ご鞭撻をお願いしたい。

【薬師寺議員】 やはり日本が絶対やらなければいけない事実がここにあり、それを国としてどのようにすれば、戦略的に実現可能になるかを一生懸命我々の方で考えたいと思う。

【中村座長】 先ほど申し上げた通り、16日に開催される重点分野推進戦略専門調査会に諮り、そこで承認されれば、7月22日の週に開催が予定されている、総合科学技術会議本会議で正式に決定する予定になっている。資料の手直し等は一任いただきたい。

【鈴木主任科学技術官】 通常のプロジェクトチームは、意見をまとめていただいて会合は解散となるが、冒頭申し上げたように、このプロジェクトにおいては、連携がうまく進むかどうかを逐次フォローしていきたいと思う。成案が得られた段階、あるいはフォローすべきタイミングが来れば、次回会合を開催したいと思う。資料の修正については、成案が得られた時点で連絡し、最終案に持っていきたい。

【中村座長】 （閉会）