

# 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

平成17年8月10日

ナノテクノロジー・材料合同検討会

## 目次

1. 経緯	1
2. 研究開発の現状と課題	2
2.1 我が国の研究開発水準	
2.2 我が国のナノテクノロジー・材料の研究開発の強みと特徴	
2.3 第二期基本計画における重点化に対する整理	
3. ナノテクノロジー・材料分野の研究開発における重要課題	3
3.1 基礎研究と成果	
3.2 分野融合と研究の階層性	
3.3 人材	
3.4 知的財産	
3.5 産業化と産学官連携	
4. ナノテクノロジー・材料分野科学技術政策の取り組み指針	6
4.1 True Nano(真のナノテクノロジー)	
4.2 材料研究の3つの重要な視点	
4.3 ナノテクノロジー・材料分野の融合的推進	
5. 研究開発の重点化に向けた検討	8
6. ナノテクノロジー・材料分野の重点的推進に対する理解増進について	10

### ナノテクノロジー・材料合同検討会開催状況

#### 別添資料

- 別添1. ナノテクノロジー構想
- 別添2. 材料分野研究開発構想

## 1. 経緯

ナノテクノロジー・材料分野は、第二期科学技術基本計画(平成13 - 17年度)において「広範な科学技術分野の飛躍的な発展の基盤を支える重要分野」として、ライフサイエンス、環境、情報通信の三分野と共に重点分野として位置づけられ、積極的に研究開発が進められてきた。

第三期科学技術基本計画(平成18 - 22年度)のための科学技術基本政策の策定を進めている基本政策専門調査会が6月にまとめた基本方針では、四分野への重点化は概ね妥当と評価しており、ナノテクノロジー・材料分野は引き続き国の科学技術政策において重点的に推進されることになる。推進にあたっては、予算、人材などの研究開発資源をより一層効果的に配分していくことが必要であり、第二期基本計画における取組の結果と、この分野の研究開発の現状認識を踏まえ、推進にあたって懸念される問題点を明確にしたうえで、今後の取組指針を検討していくことが必要である。第二期基本計画においてはナノテクノロジーと材料が一つの重点分野として扱われたが、このような取り扱いは欧米でも数少ない意欲的な方法であったこともあり、その結果生じた効果や改善の必要な点について議論しておくことが必要である。

以上のような経緯ならびに観点から、ナノテクノロジー・材料分野の科学技術政策推進の基本指針を検討するため、有識者議員勉強会の位置づけで当該分野の検討会を開催することとした。検討会は、最終的にナノテクノロジー・材料で一つの分野として取り扱うことを前提としたうえで、まずナノテクノロジーと材料個別の議論を深めるため、それぞれの検討会を発足させて議論を進めた。各検討会では、個々の技術領域の特長に根ざした掘り下げた議論があるとともに、人材育成の問題点や革新的かつ挑戦的課題への取組の必要性など分野に共通する議論も多くなされた。結果は、それぞれ「ナノテクノロジー構想」、「材料分野研究開発構想」として別添の通り意見集約された。

その後、当初の予定どおり、ナノテクノロジー・材料合同の検討会を開催し、ナノテクノロジーと材料の検討会意見集約を踏まえつつ、包括的な推進指針を議論した。特に、ナノテクノロジーと材料は様々な観点から相互に強い関連性を有しており、この相互関連性こそが我が国のナノテクノロジーおよび材料分野の研究開発の強みになっていると考えられることから、両分野の特長に十分配慮しつつ、ナノテクノロジー・材料分野として融合的に扱うことによって一層の効果を発揮する方向性を打ち出していくことが適切であるとの確認がなされた。

以下に検討会の意見集約結果を示す。

## 2. 研究開発の現状と課題

### 2.1 我が国の研究開発水準

研究開発水準については、客観的データに基づいて評価すべきであるとの意見があり、十分な議論を要するところであるが、概括すると、ナノテクノロジーについては、世界に先駆けて技術の斬新性と重要性を認識して研究着手したこともあり、現時点では、ナノ材料を中心にトップレベルにあると判断される。しかしながら、米国のNNI(国家ナノテクノロジーイニシアティブ)やEUのFP6(第6次科学技術基本計画)でのナノテクノロジー重点化に示されるように、欧米が国家戦略としてこの分野に力を注いできていることや、中国、韓国の急追が著しいことから、論文数の比較に基づく分析などでは必ずしも優位でない状況が生まれつつある。また、領域によってばらつきがあり、カーボンナノチューブや量子ドットといったような要素技術の研究に関しては優位性が認められるものの、要素技術を応用するディスプレイの技術や量子コンピュータの研究開発については欧米に対して必ずしも優位とは言えない。

一方、材料の分野においては、過去数十年にわたって継続してきた研究蓄積の賜として、基礎から応用にいたる研究から開発、実用化に至るすべての段階において世界のトップレベルを維持しており、我が国製造産業の国際競争力の源泉ともなっている。しかし、産業界の動向を見ると、経済産業省の行った調査やJRCMの行ったアンケート調査\*から、最近10～15年程度にわたって研究開発費の売上高比率は横ばいか減少の企業が多く、研究者数や研究費、特許出願件数などにおいて伸び悩みの傾向があるなど今後の推移が懸念される。全体的な傾向として、これまで我が国を支えてきた汎用材料が、中国や韓国に対してコスト競争力を失いつつあり、より付加価値の高い材料を開発する必要性が高まってきている。

\* 別添資料「材料分野研究開発構想」に記載

### 2.2 我が国のナノテクノロジー・材料の研究開発の強みと特徴

我が国の材料技術は、ナノメートル( $10^{-9}$ m)の領域にまで踏み込んだ、材料の組織制御技術と電子顕微鏡などの分析・解析技術を両輪として発達し、継続して技術蓄積してきた点を強みとしている。我が国のナノテクノロジーの研究開発は、カーボンナノチューブや、酸化チタニウムの光触媒等に代表されるようにナノ材料が牽引している点が特徴となっており、蓄積された材料技術の強みがナノテクノロジーの強みの源泉となっていると考えられる。現時点においてはナノ材料に関する研究の進展が材料分野の技術革新の一端を担っているとも言える。

さらに我が国のナノテクノロジーや材料技術は、世界最高水準のモノづくり技術が支えており、このようなナノテクノロジーと材料技術の融合やモノづくり技術との相互連関こそが我が国の強みあるいは技術の特徴となっている。

我が国と同様にナノテクノロジーを重要科学技術と位置づけながら、産業としてはサービスに偏重する米国に比較して、ナノテクノロジーや材料技術を応用し、製品として実用化を図る競争力のある製造産業の存在とそこから産み出される高品質の製品を求める国内市場の存在も我が国の強みとなっており、技術革新推進の駆動力となっている。

### 2.3 第二期基本計画における重点化に対する整理

第二期基本計画で重点分野とされたことにより、研究は着実に活性化し、研究開発の必要性に対する認識が広く浸透した。しかしながら、材料の分野からは、第二期基本計画ではナノテクノロジーのみが脚光を浴び、予算面において優遇されたのではないかとの認識が示された。

ナノテクノロジー分野については、様々な科学技術の最先端を担うナノテクノロジーの研究開発に対する国民の関心が一挙に高まり、予算の重点配分によって研究開発の進展とともに施設・設備の拡充も順調に進展している。第二期基本計画の後半では、萌芽段階から次の段階に移行する研究やバイオテクノロジーや情報通信などとの融合領域の研究が増えたことから明らかなように、基礎研究は着実に進展し、成果を挙げてきている。基礎研究において進展が見られた反面、国の科学技術政策としては将来に向けた戦略が明確でないといった指摘もある。現時点ではナノテクノロジーの研究開発成果が産業化にまで至った事例は必ずしも多いとは言えず、出口やターゲットを明らかにした取り組みが不足しており、研究開発の投資効果が見えないことから国民への説明責任を果たしていないとも指摘されている。

このような指摘に対処するため、2003年7月、ナノテクノロジーの研究開発と産業化の推進のための環境整備も併せた包括的な取り組みとして府省「連携プロジェクト」の実施を決め、「ナノDDS(薬物送達システム)」、「ナノ医療デバイス」と「革新的構造材料」の3テーマについて、関係府省連携のもと2004年度から取り組みを開始している。さらに、2005年度からは新たに科学技術連携施策群制度が実施されることとなり、府省「連携プロジェクト」のうち「ナノDDS(薬物送達システム)」、「ナノ医療デバイス」の2件に関しては、「ナノバイオテクノロジー」として科学技術連携施策群に位置づけ直し、他にナノテクノロジー・材料に関連するテーマ「水素利用・燃料電池」とともに取り組み着手している。次期基本計画においてもこのような取り組みの積極推進を図っていくことが必要である。

## 3. ナノテクノロジー・材料分野の研究開発における重要課題

### 3.1 基礎研究と成果

ナノテクノロジー・材料の分野においては、基礎研究の役割が非常に重要であ

り、我が国の強みの源泉となっている。基礎研究の担い手としては企業よりも大学や公的研究機関に期待するところが大きい。近年、研究者が、短期間で成果が確実に得られるような課題を選定する傾向があり、困難な課題に挑戦する姿勢が見えにくくなっているとの指摘がある。また、基礎研究に対してまでも産業的な成果を性急に求めるあまり、長期間かけて真理の探究や現象解明に取り組むようなサイエンスの領域にまで踏み込んだ基礎研究が重視されない傾向がある。さらに、本資料末尾に掲載した年表の事例にもあるとおり、基礎研究の成果が実用に結びつくまでには長期間を要するため、短期には成果の得られない基礎研究が敬遠されることがある。しかしながら、一旦基礎研究力の水準が低下すると、回復は容易でない。従って、短期間の成果のみを求めないような研究制度、競争的研究資金制度のあり方や長期的視点に立った研究開発投資のしくみに対する工夫が必要である。

### 3.2 分野融合と研究の階層性

材料技術は、ライフサイエンスや情報通信分野などあらゆる分野の共通基盤であり、材料なしにはそれぞれの技術は成立しないと言っても過言ではない。また、ナノテクノロジーは、各分野に共通して分野の最先端を担う技術に位置づけられる。その意味でいずれも分野横断的な技術であると言える。ナノテクノロジーについてはさらに、ナノメートルレベルの分子オーダーになると、有機材料、生体材料や無機材料といったマクロ的な異質性のみにとらわれない、物質としての共通性に基いた取り扱いが可能になることにも起因して、例えばバイオテクノロジーをエレクトロニクス分野に応用するといった異分野の融合が容易化する可能性があることから、分野融合的性格を具備する技術であると言える。ナノテクノロジー・材料分野の研究開発については、このような分野横断、分野融合性という技術の特徴を重視した取り組みを図ることが必要である。

一方、この分野の技術には階層性があることが特徴となっている点も考慮すべきである。例えば半導体を例にとると、物質から材料、デバイス、回路、システムといった階層が有る。階層毎にキーとなる材料技術や製造技術があり、ナノテクノロジーは、物質レベルで発現する特異な機能や特性そのものであり、材料、デバイスの各階層において、従来にない機能、特性を発現させるためのキー技術ともなっている。研究や技術の開発によって、複数の階層を経て、最終的にシステムや製品として集積されて初めて必要な性能を発揮する。ナノテクノロジーと材料の研究者は、このような技術の階層性を十分に理解して研究に取り組むことが重要であり、また異分野の、特に若手研究者が協働して研究に参画できるような研究拠点網の形成といった環境整備も重要である。

### 3.3 人材

人材育成は、今後この分野の研究開発を推進していく上で最も重要な課題の一つである。ナノテクノロジー・材料の研究者に対しては、分野横断、分野融合的な広がりのある技術で、物質からシステムまでの深い階層性を有する技術でもあることを理解し、そのような特徴を駆使して研究に取り組むことが求められるため、個々の技術に高い専門性を有しながら、専門の領域を越える幅広い視野を持って包括的な研究推進を担える研究者として育成することが肝要となる。このような研究者の育成には、例えば、大学院修士課程までは専門性を重視した掘り下げた教育と研究に重点を置き、博士課程において技術の広がりや融合、さらには、階層性の理解に必要な周辺技術の修得、研究マネジメント能力の育成を図るといったプログラムが求められる。

さらに加えて、例えば金属の鋳鍛造など従来からある材料分野の人材については、学生の関心低下とそれに伴う研究者数の減少や質の低下が起きており、材料に関連する企業のポテンシャル低下が問題化しているとの指摘がある。また、研究者が狭い専門の研究分野にばかり入り込んで、異分野の先端的研究や、製造現場の実践的問題に接する機会が不足しているため、民間企業が求める人材が育っていないとの意見もある。

ナノテクノロジー分野も含め、グローバルで優秀な人材の育成・確保に向けて、企業の協力も得ながら、実践技術教育の実施、大学／企業間の双方向人材交流の促進を図り、外国からの教員招聘や外国での研究機会を増やすといった方策を積極的に進めて、ナノテクノロジー・材料分野を魅力ある研究分野とし、研究者の視野を広げるよう務めることが必要である。

### 3.4 知的財産

材料関連の特許出願数は、1985年をピークに、以降伸び悩んでおり、中国、韓国が日本の半数程度にまで追い上げつつある。このように、ナノテクノロジー・材料分野に関して、世界各国で急速に権利化や標準化の動きが進んでいることに対する危機感が強く、国際特許化を早急に進めること、応用特許の出願を担う中小ベンチャーの支援について、出願の容易化や中小ベンチャー向け知的財産管理機構の設立を図ることなどが求められる。大学における知的財産の取り扱いに関して、技術移転機関(TLO)が整備されつつあるが、大学の研究者自身が特許の出願経験に乏しく、基礎教育を行うプログラムも必要である。

### 3.5 産業化と産学官連携

研究の成果を技術の領域から産業化に繋ぎ、発展させるためには、量産試作・評価を含む生産プロセス化、システム化、産業界への技術移転が重要であ

り、これを担う機関の存在は、応用の拡大や産業化のスピードアップに寄与する。ナノテクノロジーの中でも市場が十分に育っていない領域の産業化については、欧米と比較してベンチャーの創出と育成の点で遅れており、同時に起業家人材の発掘、サポートが重要となる。

産学官連携については、公的研究機関と大学、或いは企業との連携は進んでいるが、企業と大学の間には依然としてギャップが存在しており、その原因として、大学において企業の期待するような研究がなされていない、企業のニーズが大学に十分に伝わっていない等の指摘がある。このギャップを埋めるためにも、大学の若手研究者活性化の観点からも、企業経験者の大学教員への採用、企業インターンシップの強化といった積極的な連携した打ち手が期待される。経団連の調査では、ナノテクノロジーに関する産学官連携について、現時点では連携の基盤構築や、共通認識の醸成といった段階に留まっているとの評価が企業側から示されている。

#### 4. ナノテクノロジー・材料分野科学技術政策の取り組み指針

##### 4.1 True Nano(真のナノテクノロジー)

ナノテクノロジーは科学技術と産業の両面において飛躍的な発展をもたらす可能性を有する技術として期待されてきた。これまで述べたように、この5年間でかなりの進展は見られるものの、研究開発成果の社会や国民への還元という観点では、まだこれからに期待する部分大きいと言える。従って、今後も継続して重点的に研究開発を推進していくためには、ナノテクノロジーが従来の原理や常識を覆して新しい世界を切り開く可能性がある技術であり、産業競争力の強化や大きな新規産業創出に結びつくような可能性のある技術であることについて国民のコンセンサスが得られるよう理解の増進に努めるとともに、10年～20年後にナノテクノロジーの研究成果によって社会や産業に何がもたらされるかといった将来像を具体的に示し、その実現に向けて重点的に取り組むべき研究開発領域を明確にしていくことが必要である。その意味で、ナノテクノロジー本来の特徴や利点、ナノメートルサイズ of 材料特有の物性などが生かされるテーマを選択して重点的に取り組むという方向を鮮明にすることが重要である。

このようなナノテクノロジーを「True Nano(真のナノテクノロジー)」と名付け、以下の2つの基準のどちらかを満足するものであること、と定義した。

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

大きな産業応用が見通せる研究開発

このような研究を推進し、期待される成果を得るためには、性急に成果を求めるばかりでなく、課題によっては10年～20年後を見据えた中長期の達成目標

や研究計画が必要である。同時に、研究の途中段階であっても見通しが立たなくなった研究は果敢に見直して中断を行う反面、研究の過程で大きなブレークスルーにつながる進展が生じた場合にはそれに応じて予算を増加できるような、柔軟な取り組みと資源配分も必要となる。

ナノテクノロジーは既述の通り本質的に分野融合的性格を持った研究領域であるため、異分野の研究者や技術が融合した研究への積極的取組が重要であることから、異分野の研究者が協働しやすい場所や共同利用設備の充実、産業界からの参加による出口の明確化、研究拠点ネットワークの形成や融合研究に焦点を絞ったファンディングなどで推進していくことが必要である。

ナノテクノロジーによって発見され、創造される新物質は、予想もしない機能によって大きな進歩を生むことが期待されると共に、リスクの面においても未知であることが多いため、研究開発段階からリスク面にも意識を注ぎ、研究者自身が責任を持って研究に取り組むことが必要である。そのため、科学的データの蓄積と検証に務め、国際協力を基軸に、標準化の活動などにも積極的に取り組むことが必要である。

#### 4.2 材料研究の3つの重要な観点

材料分野の研究開発の今後の進め方を検討していく上で、国家的視点からみた重要性和材料分野の研究の特徴に鑑み、基礎研究と共通基盤的な研究、さらに重要で困難な課題を解決する研究の3つの観点で議論、整理した。

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いわゆ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、いわゆる目的基礎研究に大別される。純粋基礎研究は、主として大学で取り込まれるべきであるが、純粋基礎研究の成果が直接、あるいは派生的に革新的な材料の開発に繋がることのあるのは、これまでの歴史が示唆しており、産業化や実用化の視点においても重要である。一方、目的基礎研究については、産学官(公)の連携が重要であり、戦略的、計画的に進められることが必要である。

共通基盤的な研究とは、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り、検討会では「材料基幹研究」と名付けて議論した。材料基幹研究は、社会や産業全般への貢献度が大きく、また資源・エネルギー問題の解決や安心安全など社会との関わりが強く、長期的な視点で継続して取り組むことが必要である。研究の推進には、現象や新事実の解明を受け持つ大学、大型試験設備を有する公的研究機関も含めた体制の構築が必要である。目新しい成果が出ない研究が多いために、国の社会・経済基盤を支えることの重要性を認識し、研究開発の継続を堅持する姿勢が重要である。

重要課題解決を目指す研究は、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ありながら、要求値のハードルが高いために既存の材料や技術では解決が困難であり、失敗のリスクも大きく、成果が出ることが約束されないため、挑戦的な取り組みが必要で、国の積極的関与が必要な研究である。既存の概念にとらわれない研究が良い結果をもたらす可能性があり、ターゲットを明確にすると共に、競争的環境の導入などで広くシーズを求めることが重要である。

#### 4.3 ナノテクノロジー・材料分野の融合的推進

階層性に関して述べたように、ナノテクノロジーに関する研究開発成果の実用化や製品開発には、ほとんどの場合において材料プロセス技術やシステム化の技術が必要である。我が国は材料の研究開発や、製品化において永年の技術蓄積があり、ナノテクノロジーの研究から産み出された画期的な成果を受け止めて製品に仕上げていくことに強みがある。我が国の材料研究の強みの源泉の一つに材料産業があるとすれば、ナノテクノロジーの今後の発展は、このような現存する産業競争力を背景とし、これを変革させていくことが必要と言える。

一方、材料の高付加価値化や性能のブレークスルーには、かなりの場合においてナノテクノロジーの適用が必要である。例えば、最先端の医用材料分野は、細胞の構成要素がナノメートルレベルであることから自明のように、ナノテクノロジーの概念が導入されて初めて実現の可能性が明らかになる。材料レベルでは、越えられない材料間の異種性がナノテクノロジーのレベルでは同一に議論できることも、従来の材料研究の先端を切り開いていく可能性を示唆している。

かかる意味において、ナノテクノロジーと材料は今後引き続き、融合的に推進していくことが得策であるとの結論を得た。なお、検討会では、その他にも、ナノテクノロジーは物質、材料の世界を極めていく重要なツールであるとの認識や、市場の明確でないナノテクノロジーの研究開発において、中国、韓国を含めた国際的な協調関係を構築していく可能性についての言及が示されたことを付記する。

#### 5. 研究開発の重点化に向けた検討

ナノテクノロジー・材料の分野全般において、基礎研究は非常に重要であり、研究者の発意による純粋基礎研究であるか、外からの設定による目的基礎研究であるかに関わらず、しっかりした目標の設定が必要で、研究の進展に伴って選択と集中によるテーマの絞り込みと適正な結果評価を行うことが必要である。

出口を明確にした応用から実用化に至る研究段階では、ナノテクノロジー分野については、「True Nano」の定義を踏まえて重点化を図るべきである。

「True Nano」に該当する技術領域の案は以下のとおりである。

ナノエレクトロニクス：従来型トップダウン技術とボトムアップ技術の融合によ

る微細構造構築技術、新材料の導入と要素集積化による機能向上。素子開発目標の明確化が必要で、有機エレクトロニクス、分子エレクトロニクス、量子情報処理、バイオテクノロジーとの融合が長期課題。

ナノバイオテクノロジー：ドラッグデリバリーシステム、生態適合材料とそのナノレベル加工技術・装置、再生医療に関する研究、非・低侵襲性早期診断治療用生体探索子、人工心臓、対外競争力のある診断・治療機器、生体内に容易に導入できるナノ診断・治療デバイスなど、バイオテクノロジーとナノテクノロジーの学際にあって多くの新発見がなされている分野が対象となる。

ナノ材料設計・構造制御：ナノサイズからマクロな構造を組み上げる、ナノスケールで構造制御されたマクロ構造の構築といったナノ材料設計と構造制御による材料新機能発現、理論に基づくシミュレーションによるナノ材料設計技術等が対象として期待される。

さらに、以上の3領域を推進していく位置づけで、以下の2領域も挙げられる。

ナノ計測・評価・分析機器：ナノスケールの計測・評価・分析はナノテクノロジーの研究開発に必須の技術であると同時に、機器開発そのものがナノテク応用製品として早期市場形成に貢献することから、最先端で独創的な機器の開発を通じてナノテク研究開発の進展とナノテク産業の競争力強化が期待できる。

ナノ製造技術：ナノ材料をデバイスやシステムに展開していくためのナノスケールシステム統合化技術、製造技術。具体的にはボトムアップ技術を融合したMEMS、NEMS\*技術等が期待される。

\*MEMS(マイクロエレクトロメカニカルシステム)、NEMS(ナノエレクトロメカニカルシステム)：微小電気機械部品・システム。アクチュエータ、センサー用途。

一方、材料分野においては、「広汎な領域にわたり、基礎から応用までのほぼ全ての階層において世界トップレベルの技術を有していること」が強みの源泉である。このような領域の広汎性を尊重しつつ、以下の判断基準によって重点化を図ることが適切である。

本来シーズ的性格の強い材料分野の研究開発であるからこそ、「産業競争力の維持・強化」と「社会的課題の解決」という出口の重要性を判断基準とする。

研究が先に述べた材料基幹研究に属するか、重要課題解決型の研究であるか、という研究の性格についての視点を加味する。

材料基幹研究については、産業的、社会的視点から以下のような重点化す

べき課題が挙げられる。

〔産業的視点〕

我が国が競争力を有する自動車、電子産業関連の材料技術：鉄鋼、アルミニウム製造技術、接合、加工技術、セラミックス

材料標準、データベース構築、計測評価技術、シミュレーション技術

〔社会的視点〕

安全・安心に関わる防災、治安、有害物質・材料対策、健康問題解決に資する材料技術：高信頼性材料、耐環境性材料、センサー、モニタリング材料（環境、社会インフラの健全性、製造プラントの安全性等）、重金属、VOC等有害ガス除去用材料

重要課題解決型研究として重点化の対象となる課題の具体例は以下の通りである。

システムのキーとなる材料の代替物質・材料：非白金系触媒、非鉛系圧電体、非インジウム系透明電極材料、非希土類系磁石、大容量二次電池材料（リチウム代替）、高性能半導体材料（シリコン代替）

次世代モーター用材料：高エネルギー積磁石や高飽和磁化磁性材料

太陽光利用技術関連材料

燃料電池、水素エネルギー利用技術関連材料

バイオマス利用に関する材料：生育、発酵、精製の高効率化、酸素透過膜  
可視光域用光触媒、有害物質除去材料

次世代センサー・ディスプレイ用材料

通信媒体材料：発光デバイス、光ファイバー

接合、接着関連の最先端技術

## 6. ナノテクノロジー・材料分野の重点的推進に対する理解増進に向けて

4章で述べたようにナノテクノロジーの研究はここ5年間で飛躍的に進展したが、開発成果の社会、国民への還元という観点においては、これまでもたらされたもの以上に今後に期待する部分が多い。従って、今後も引き続いて社会や国民の理解と協力を得ながら、科学技術予算を重点配分して研究開発を推進していくためには、研究開発によって導かれる変革と、その結果として実現が期待される社会や国民生活の将来像を具体的に提示すること、そして国の科学技術政策は将来像の実現を目指して進めていくと明言することが非常に重要である。

一方、材料分野は基礎研究から製品として実用化されるまでの期間が他分野と比較して長く、しかも継続した取り組みが必要である。更に、研究者の自由な発想に基づく基礎研究から偶然派生した結果が、革新的な材料の開発に繋

がる事例も多い。材料分野への科学技術予算の重点化には、このような技術の特徴を踏まえて、取り組みの重要性についてさらに国民の理解を深めていく必要がある。これまで積み重ねてきた材料の研究開発が我が国の強みとなり、現在、産業や社会に貢献している点は広く認識されており、こうした実績を代表的事例によって明示し、材料分野に対する科学技術予算の重点配分が将来への投資として必須である点をPRすることが、社会や国民の理解増進につながると考えられる。

本検討会において、ナノテクノロジー・材料分野を融合的に積極推進していくことについての基本的方向付けができたと考える。今後は、検討会でまとめられた基本的指針に沿って、第三期基本計画でナノテクノロジー・材料分野を重点推進していくための具体的な推進戦略を策定していくこととする。

## ナノテクノロジー・材料合同検討会 開催状況

### 第1回会合

日時：平成17年4月19日(火) 16:10～18:10

場所：共用643会議室

参加者：

大橋 徹朗	独立行政法人交通安全環境研究所 理事長
北村 惣一郎	国立循環器病センター総長
黒川 卓	日経ナノテクノロジー編集長
佐野 睦典	イノベーション・エンジン株式会社 代表取締役社長
田中 一宜	独立行政法人産業技術総合研究所 フェロー
松重 和美	国立大学法人 京都大学 副学長
細野 秀雄	国立大学法人 東京工業大学教授 [ナノテクノロジー構想検討会主査]
岡田 益男	国立大学法人 東北大学教授 [材料分野研究開発検討会主査]
阿部 博之	総合科学技術会議議員
柘植 綾夫	総合科学技術会議議員

### 第2回会合

日時：平成17年4月26日(火) 10:00～12:00

場所：共用643会議室

参加者：

安宅 龍明	オリンパス株式会社 未来創造研究所
梶谷 文彦	国立大学法人 岡山大学教授
榊 裕之	国立大学法人 東京大学教授
穴戸 潔	三菱商事株式会社 事業開発部 ナノテク事業推進担当 シニアマネージャー
山田 伸顯	財団法人 大田区産業振興協会専務理事 事務局長
細野 秀雄	国立大学法人 東京工業大学教授 [ナノテクノロジー構想検討会主査]
岡田 益男	国立大学法人 東北大学教授 [材料分野研究開発検討会主査]
阿部 博之	総合科学技術会議議員
柘植 綾夫	総合科学技術会議議員

### 第3回会合

日時：平成17年4月28日(木) 16:30～19:00

場所：共用643会議室

参加者：

井上 明久	国立大学法人 東北大学金属材料研究所長
今成 真	三菱化学株式会社 顧問
川合 知二	国立大学法人 大阪大学産業科学研究所長
岸 輝雄	独立行政法人 物質・材料研究機構 理事長
中村 道治	株式会社日立製作所 代表執行役 執行役副社長
阿部 博之	総合科学技術会議議員
岸本 忠三	総合科学技術会議議員
柘植 綾夫	総合科学技術会議議員

### 第4回会合

日時：平成17年5月19日(木) 17:00～19:00

場所：共用特別第1会議室

参加者：

秋吉 一成	国立大学法人 東京医科歯科大学教授
小豆島 明	国立大学法人 横浜国立大学教授
岡田 益男	国立大学法人 東北大学教授 [材料分野研究開発検討会主査]
小川 治男	オリンパス(株) 研究開発センター MEMS 開発本部 本部長
奥村 直樹	新日本製鐵株式会社 代表取締役副社長
奥和田 久美	科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター 上席研究官
梶原 将	国立大学法人 東京工業大学助教授
亀井 信一	(株)三菱総合研究所 先端科学研究センター チームリーダー
河内 哲	住友化学株式会社 代表取締役 副社長執行役員
神崎 修三	独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門長
北岡 賢治	クラスターテクノロジー(株) 研究開発本部 開発部 次長
高坂 祥二	京セラ株式会社 総合研究所 ナノマテリアル開発部 責任者
河野 公俊	理化学研究所 主任研究員
河野 満男	旭化成株式会社 取締役 兼 常務執行役員 研究開発本部長
小島 彰	財団法人 金属系材料研究開発センター専務理事
佐伯 義光	東陶機器(株) 総合研究所 所長
杉町 勝	国立循環器病センター研究所 部長
田畑 泰彦	国立大学法人 京都大学教授

中山 智弘	科学技術振興機構 研究開発戦略センター アソシエートフェロー
平尾 一之	国立大学法人 京都大学教授
藤田 大介	物質・材料研究機構 ナノマテリアル研究所 アソシエートディレクター
細野 秀雄	国立大学法人 東京工業大学教授 [ナノテクノロジー構想検討会主査]
真島 豊	国立大学法人 東京工業大学助教授
丸山 茂夫	国立大学法人 東京大学教授
室町 英治	独立行政法人 物質・材料研究機構 物質研究所長
山田 真治	(株)日立製作所 基礎研究所 / 材料研究所 主任研究員
山家 智之	国立大学法人 東北大学教授
横山 浩	産業技術総合研究所 ナノテクノロジー部門長
阿部 博之	総合科学技術会議議員
柘植 綾夫	総合科学技術会議議員