

# 目次

明日を拓く

## 平成14年の新春を迎え、謹んでお慶び申し上げます

経済産業省製造産業局長 岡本 巖 ..... 3

特集<ナノテクノロジー>

## 我が国科学技術政策の中でのナノテクノロジー

内閣府政策統括官(科学技術政策担当)付参事官補佐 都築 直史 ..... 4

特集<ナノテクノロジー>

## ナノテクノロジー・材料

経済産業省製造産業局化学課 村越正毅 ..... 10

TOPICS

## グリーン・サステイナブルケミストリー シンポジウム2001 よこはま

戦略推進部 横井準治 ..... 14

TOPICS

## サウジアラビア研究協力事業の近況

高分子試験・評価センター 調査役 三宅孝治 ..... 16

TOPICS

## 研究開発事業部プロジェクト近況

研究開発事業部 吉田 守 ..... 17  
研究開発事業部 秋貞俊輔

PLAT FORM

## 「モノ」から「もの」へのシフト：化学産業にも可能か？

京都工芸繊維大学 教授(地域共同研究センター長) 木村良晴 ..... 18

NEWS

## 科学技術を巡る動き ..... 19

お知らせ

## GSCNディレクトリーデータベース開設のご案内 ..... 20

## 平成14年の新春を迎え、 謹んでお慶び申し上げます。

昨年1年間を思い返しますと、21世紀の幕開けの年はまさに激動の一年であったという感に堪えません。米国同時多発テロや狂牛病の発生等、暗いニュースもいろいろとありましたが、一方で、愛子様のご誕生や米国におけるイチロー選手の活躍、野依教授が白川教授に引き続き2年連続で日本人としてノーベル化学賞を受賞するなど非常に勇気づけられる明るいニュースもありました。

日本経済は、バブル崩壊以降の景気低迷の中、米国のIT不況と同時多発テロの影響もあって、デフレの懸念や雇用情勢の悪化、大量の不良債権処理問題に直面しております。こうした中、政府を挙げて、一連の構造改革に取り組んでいるところでありますが、製造業という観点から見た場合、現下の最大の課題は第2の空洞化とも言うべき生産拠点の海外への急激な移転の問題であると考えます。製造業はGDPの4分の1を占め、その輸出による外貨獲得は加工貿易立国の中軸を成しております。また、我が国が今後科学技術創造立国を目指すに当たって、製造業は民間のR&Dリソースの9割以上を擁しており、かつ、もの作りの現場から遊離して産業技術の開発は期し得ないことから、製造業は文字通り、科学技術創造立国の基盤を成すものであります。かかる製造業が近年低廉な事業コストと急成長する市場という強大な吸引力を有する中国に相次いで生産拠点を移しつつあります。しかもかつての如く完成品分野だけでなく、部品や素材関係の工場も出ていくという、いわば根こそぎの空洞化の様相を呈しております。

この問題に如何に対処するかということを中心に今一度我が国産業の競争力強化の総合戦略を検討するため、昨年11月に平沼大臣の主催する産業競争力戦略会議を発足させたところです。この戦略会議を軸に今後検討していく主要なテーマは、中国人民元を含む為替レートの見直しから、経営資源の更なる選択と集中による生産性の向上、ITの活用による事業効率の向上、産業技術の開発促進と知的財産戦略の強化、高コスト構造の是正、さらにはWTOやFTAを含む対外通商戦略など広範多岐に亘るものと考えております。

製造産業局は、直接産業界の生の声に触れる原局の立場から、皆様方の忌憚のない御意見を伺いながら一連の議論に積極的に参画していく所存であります。そうした立場から、年頭に当たり、次の2点を強調させていただきます。

その第一は、経営資源の選択と集中の取組を個別企業内はも

とより業界再編に踏み込む所まで更に深化するという点であります。昨年鉄鋼や化学の業界等で大きな進展が見られたことは心強いところでありますが、より広い事業分野で更なる可能性の探求がなされることを期待しております。もとより事業の統合や合併は当事企業の経営判断に委ねられるべきであることは申すまでもありませんが、より大きな懐の中でコスト削減を図りつつ束ねられたリソースをR&Dを含む戦略事業分野に投入することの緊要性が高まっていると考えます。政府としては一連の会社法制や税制の改正を進め、また、産業再生法を制定することにより、関係企業が事業再構築を進め易い環境を整えてまいりましたが、これらの的確な運用を通じて皆様の取組を支援してまいる所存です。

もう一つは、"shrink to grow"のGROWに軸足を移す時期ではないでしょうかという点であります。産業界の方々は大引く不況と国際競争が激化する中で過去数年懸命にリストラを進めてこられました。このリストラ（事業再構築）は、"shrink to grow"の考え方の下に幾多の痛みを伴いつつも明日への発展の礎造りとして実施されたものと思います。日本経済全体が需要不足に陥っている今こそイノベーションによる需要の創出が求められておりますし、空洞化への対応としても中国等の一歩も二歩も先を行く製品や製法を開発し、その成果を国内で事業化するというアプローチが基本になるべきだと考えます。製造業こそかかるイノベーションの中心的な担い手となるポテンシャルを保有していると確信いたしております。既にあるシーズを果敢に事業化すること、次なる事業シーズを探索すべくR&D投資を加速すること、こういったGROWの戦略に軸足を移すべき時期ではないでしょうか。

このためには、R&D投資に対する政府の支援等の拡充も真剣に検討されるべきでありましょうし、銀行等の金融仲介機能の回復、資本市場の整備等も必要であると考えます。と同時に、従業員を 人削減、有利子負債残高を 億円削減といった、とかくshrinkのみを評価しがちなマーケット関係者の評価の視点や、こうした評価視点に呼応してGROWの戦略への転換を躊躇する経営側のマインドの問題はないでしょうか？デフレの進行、不良債権問題等足許の景況判断を勘案するときGROWへの転換が容易でないことは理解しつつも、むしろこういう時期だけに経済のプレイヤーが皆んな縮小均衡の方向に向かうということではデフレ不況からの脱却は期待できないのではないのでしょうか？今年も暗い中に明るい材料を見つけ、前向きの攻めの議論を折りに触れさせていただきますと念じております。

最後になりましたが、平成14年の皆様方の一層のご活躍とご多幸を祈念いたしまして、新年のご挨拶とさせていただきます。



経済産業省製造産業局長  
岡本 巖

## 我が国科学技術政策の中でのナノテクノロジー

内閣府 政策統括官（科学技術政策担当）付 参事官補佐 都築 直史

## はじめに

平成13年1月の中央省庁再編に伴い、内閣府が設置され、その中に、「内閣の重要政策に関して行政各部の施策の統一を図るために必要となる企画及び立案並びに総合調整に資する（内閣府設置法第18条第1項）」ため、総合科学技術会議が置かれました（議長：内閣総理大臣、月1回の開催）。

以来、これまでに行ってきた活動に関して、同会議の事務局の立場から紹介いたします。（なお、本稿にて示されている認識は、個人的なものであることを付け加えます。）

## 科学技術基本計画の策定

平成13年3月30日、科学技術基本計画が閣議決定されました。本計画は、科学技術基本法に基づき平成8年に閣議決定された第1期の基本計画の全面改定となるもので、平成13年度から5か年の科学技術政策全体の指針ともいべきものです。

ここで、「閣議決定」ですが、政府部内で完全に了解されておりこれに従わないと約束違反であるため、政府はこの決定に従い行動します。そういう意味で、関係各府省をバインディングしているものです。

第2期の基本計画においては、

科学技術の戦略的重点化

優れた成果の創出・活用のための科学技術システム改革

の2つを大きな柱としています。このうち、前者の部分において、国家的・社会的課題に対応して優先的に研究開発資源を配分する重点分野の1つとして、広範な科学技術分野の飛躍的発展の基盤を支える「ナノテクノロジー・材料分

野」を位置付けています。

総合科学技術会議においては、この基本計画が定める重点化戦略に基づき、重点分野ごとの推進戦略を作成するとともに、関係府省の施策を評価し、それを踏まえ次年度の重要施策、資源配分に関する指針を示すとともに、予算編成過程においても、この指針に沿った資源配分がなされるよう財政当局とも連携を行ってきているところです。

ナノテクノロジー・  
材料分野の推進戦略

上記のような科学技術基本計画で示された考え方の下、ナノテクノロジーに関しても具体的な推進戦略の策定を進めてまいりました。後述する資源配分の方針の策定に備えるため、平成13年6月までに重点領域等に関する議論を行い、最終的に決定した9月までに推進方策等について更に議論を行ってまいりました。この検討に当たっては、会合議事概要等を参照いただければわかるかと思いますが、多種多様な価値観がぶつかりあい、端的に言えば、議論を收拾するのに苦労する局面もございました。

現在、何とかまとまっているのは、ひとえに、会合を切り盛りされた白川英樹議員の力による部分が極めて大きく、事務方としては無能さを反省している次第です。ともかく、以下では、この「推進戦略」の中身について紹介いたします。

## (1) 当分野に対する国家的・社会的要請

推進戦略の検討の発射台となる当分野に対する国家的・社会的要請を、

産業競争力の強化と経済社会の持続的発展

環境・エネルギー対応、少子高齢化への対応

を通した豊かな国民生活の実現

国民の安全・安心な生活の確保、戦略的技術の保有等安全保障的な観点からの国の健全な発展の実現

の3つにおきました。

産業競争力の強化と経済社会の持続的発展

近時、新しいパラダイムへの転換、新機軸の発想の実現に対し急速に展望が拓けつつあり、現下の経済社会の課題を技術革新により克服していく上で、当分野での技術革新は様々な分野の命運を制するともいえる状況といえます。

現下の経済社会における課題への対症療法的対応にとどまらず、将来に向けた持続的な成長基盤の確立と飛躍のため、その基盤をなす当分野は将来に備え足腰を固めておくことが不可欠です。

環境・エネルギー対応、少子高齢化への対応  
を通した豊かな国民生活の実現

地球環境問題、資源・エネルギー等の不足など、物質文明がもたらしてきた諸問題の抜本的解決に向け、多量消費型社会システムからの抜本的変革が必要であり、事後的対応のみならず、初期段階からの環境配慮が必要です。

21世紀に本格的に直面する少子高齢社会で生き甲斐を持ち安心できる暮らしを実現するため、疾病の早期発見・治療・予防の水準を向上させることにより、自律した生活、自助的対応を可能とするための社会システムの構築が必要です。科学技術の成果を我々の日常生活の中に、親和性の高い形で取り入れることが必要です。

国民の安全・安心な生活の確保、戦略的技術の保有等安全保障的な観点からの国の健全な発展の実現

科学技術の発展を背景とした、生物機構、新規創製物質を使用したテロの脅威、有害化学物質によるリスク、海外からの感染症等に対処するため、事後的対応のみならず、生活の各局面で検知可能とし安心して管理・リスク軽減することが必要です。

また、昨今、国境を越えた合従連衡、研究開発等の連携等が日常的となる中、今後キーテクノロジーとなりうる領域で高度な技術を生み出しやすい環境を整備することで、産業や社会全体への波及を他国に先駆けて容易に達成できる可能性を高めることができます。これは、国際的な競争力にも大きく影響を及ぼすこととなります。

## (2) 重点領域

以上のようなことを念頭におきつつ、科学技術基本計画の精神にしたがい、ナノテクノロジーに関して分野の中で特に重点を置く領域を定めることになりました。

分野の特徴、おかれている状況等にかんがみると、重点化に際しては、21世紀においては、単なる技術革新に伴う物質的・経済的豊かさだけでなく文化的・精神的にも豊かな社会の実現も必要であり、根源的な原理・物質観の創成が不可欠ということは忘れてはならない視点です。

その上で、国家的・社会的課題の克服のため研究開発を重点化するという点に鑑み、5～10年以内の実用化・産業化を目指した研究開発及び10～20年先を展望しつつ当面確立すべき事項を明確にし適切なマイルストーンをおきつつ対応していくとともに、これらの実現に不可欠な基盤技術等を重点的に対応することにいたしました。

具体的な領域としては、

次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料  
環境保全・エネルギー利用高度化材料  
医療用極小システム・材料、生物のメカニズムを活用し制御するナノバイオロジー  
計測・評価、加工、数値解析・シミュレーションなどの基盤技術と波及分野  
革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術

の5つの領域を重点領域としました。

### (3) 推進方策に関する基本的事項

次に、上記のような重点領域も含め、この分野の研究開発をいかに推進していくかという方策が重要となります。「推進戦略」の検討にあたっては、

研究開発現場の競争の活性化とそのための環境整備

異分野間や研究者間の融合の促進

産業化に結びつけていく仕組みの構築、産学官の責任と役割の分担、連携

人材の養成、確保

状況変化への機動的対応、研究者等の社会的責任等の配慮事項

の5項目に分けて整理しました。本稿においては、このうち、推進戦略策定及びその後においても議論になりやすい異分野間、研究者間の融合について取り上げます。「推進戦略」においては、「融合」のためには、

- \* 融合的・学際的取組の促進策の実施
- \* 研究者・機関間のネットワーク構築
- \* 創造的な研究開発システム実現のための研究開発拠点整備
- \* 組織的な人事交流とその成果の人事考課等への反映

の4つを重要としています。

いずれも、政府の施策として進める以前の問題として、プレーヤーである研究者、研究管理者等が、日常的に問題意識をもち活動することが大前提として必要です。これなくして、政府がいくら受け皿を用意したり、箱を用意しても、実効が上がらなかつたり、不良な公的資産を積み上げるだけになります。

「推進戦略」の議論の時には、総論的には誰もが必要性を認識しているものの、個別にイメージするものが人によって違う、そんな状況が続きました。この点については、我々自身もそうですが、今後議論を継続しなければならないと考えています。

もう一点取り上げるとすれば、人材の問題です。この分野は、我が国においては比較的裾野広く対応がなされている分野ではございますが、最先端の戦略的な研究開発活動を進めていく上で、優れた特に若手の研究人材、優れた研究支援者をいかに確保していくかという点については、研究開発機関のマネジメントを行っている方にとっては切実な問題だと思います。

## 平成14年度の資源配分方針

総合科学技術会議においては、平成14年度の予算編成に向けて、「平成14年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針」を決定（平成13年7月11日総合科学技術会議決定 各府省に意見具申）しました。

ここでは、経済財政諮問会議をはじめとした内閣の会議とも連携をしつつ、産業競争力の強化と経済の活性化、健康で質の高い生活、地球環境の保全と循環型社会の実現等の政策的要請を勘案して、科学技術の戦略的重点化と科学技術システム改革を行うものです。

ここで、ナノテクノロジーに関しては、上記の推進戦略における重点領域5領域のうち、

次世代情報通信システム用のナノデバイス・材料

ナノレベルを中心とした計測・評価・加工、数値解析・シミュレーションなどの基盤技術革新的な物性、機能を付与するための物質・材料技術

の3領域を特に重点化して対応することにいたしました。

また、実施にあたり、ナノテクノロジー以外にも共通して重視すべき事項として、新たな領域等に対応する人材の育成と確保、知的財産権の取得・活用方策、積極的な国際標準対応の明確化等を掲げております。

なお、この「資源配分の方針」については、来年度以降も各府省の概算要求前に審議・決定

し、意見具申していくことになります。

## 来年度予算編成に向けた対応

ナノテクノロジー関連の政府の研究開発予算は、平成13年度についていえば606億円となって

おります。これについては、形のはっきり見えるプロジェクト型の研究開発経費だけではなく、大学等における基盤的経費を用いた研究、科研費をはじめとした競争的資金による研究も存在しており、これらを全てピックアップし始める

## ナノテクノロジー・材料分野の推進戦略①（研究開発の重点化）

### 当分野に対する国家的・社会的要請

- ◆産業競争力強化と経済社会の持続的発展
- ◆環境・エネルギー問題への対応、少子高齢化への対応を通じた豊かな国民生活の実現
- ◆国民の安全・安心な生活の確保、戦略的技術の保有等を通じた国の健全な発展の実現

### 当分野の特徴

- 最終需要財の「ものづくり」にとって不可欠な基盤を形成
- 多様な技術・材料の中から目標達成に向け絞り込む過程において大きな技術的改良が実現
- 基盤的な研究開発が最終製品としての実現に直結する機会がとみに増大
- 基盤をなす計測・加工技術でのブレークスルーが分野全体に大きく影響
- 如何なるステージにおいても大発見の可能性が存在し、その発見が社会での財・サービスに対する考え方までも大きく変更しうる

### 研究開発の重点化

#### 重点化の考え方

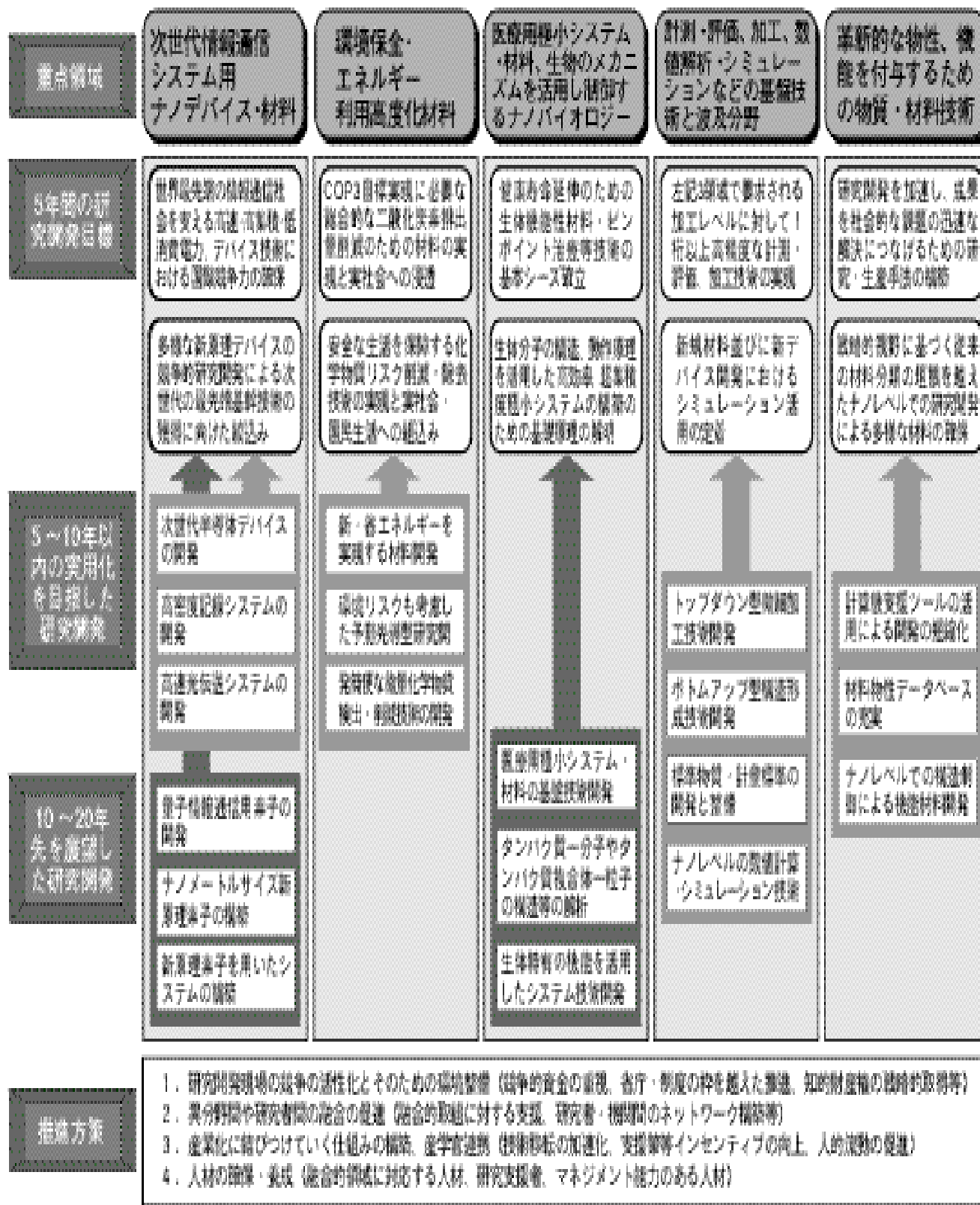
研究者の自由な発想による研究に一定資源を配分するとともに、国家的・社会的課題の克服のために研究開発を重点化。その際、5～10年以内の実用化・産業化を目指した研究開発と10～20年先を展望した研究開発を明確（●印）にするとともに、これらの実現にとっても不可欠な基盤技術、材料技術（☆印）を重点的に対応。

#### 重点領域

- 次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料
- 環境保全・エネルギー利用高度化材料
- 医療用極小システム・材料、生物のメカニズムを活用し制御するナノバイオロジー
- 計測・評価、加工、数値解析、シミュレーション等の基盤技術と波及分野
- 革新的な物性・機能を付与するための物質・材料技術

## ナノテクノロジー・材料分野推進戦略②

(重点領域と研究開発目標等の関係、推進方策)



ときりがないのであるところで線を引かせていただいております。しかし、我が国におけるナノテクノロジーの研究開発は金額的には決して遜色ないものであり、質的なところで諸外国と勝負が決まることとなるといえるのではないのでしょうか。

これまで述べてまいりましたように、「推進戦略」、「資源配分方針」と、今後のナノテクノロジー関係の議論は一定の方向性を打ち出しました。次は、これに基づく具体的な資源・人材の配分の実効をいかに上げていくかという点です。

当面の話としては、平成14年度の予算編成に向けた作業がございました。各省等の概算要求から後これまでに、尾身幸次科学技術担当大臣の強力なリーダーシップの下、当組織としても精査を行ってまいりました。

まず、「資源配分方針」等がどの程度踏まえているか、これについては、各省等の要求内容を拝見するに、細かい話はさておき、一言でいえば、必要性や計画性の観点から施策の整理、合理化、所要経費の見直し等も行われており、相当程度当方の意図に沿った形で各省からは予算要求をいただいたといえます。

ともかく、こうした「精査」プロセスも経て、平成11年11月28日の総合科学技術会議において「平成14年度科学技術関係予算の編成に向けて」（意見）をとりまとめましたが、

- \* 情報通信デバイス等における産学官の英知を結集した取組の一層の強化
- \* 産業応用の観点からのサブミクロン領域の研究開発の強化
- \* 開発スピード向上のためのシミュレーション技術活用の取組強化
- \* 環境、エネルギー、医療等の新領域開拓に向けた対応の強化
- \* 領域横断的取組の重視

が今後必要と考えています。世の中で「必要十分条件」という言葉があります。ナノテクノロ

ジーの研究開発は「十分条件」という議論についていえば、金額の多寡はともかく、先程の省庁間の連携、制度的な面も含め、具体的な推進手法面からみて各省の要求に関して検討の余地が大きいと感じております。

いずれにしても、今後、総合科学技術会議としても、科学技術政策担当大臣及び有識者議員を中心に、府省の枠を越えて総合的に研究開発が推進され、成果の社会還元が迅速になされるようにフォローアップしていくにしております。その中で、上記のような検討課題についても議論を行ってまいりたいと考えています。

ただ、我々のこの一連の「精査」のプロセスについても、不要な行政コストを高めることなく効果的・効率的に進めるために、そのやり方等について更なる検討の余地があるかと思っております。

## おわりに

以上、ざっと本年1月以降の我々の活動について駆け足で申し上げてまいりました。

「推進戦略」にしても、米国のNNIのように十分な調査期間及び検討期間もおき策定したものと比べ、瞬間瞬間でのベストを尽くすべく努力はしましたが、時間的、組織的都合もあり、傍目にみて決して十分なものではなかったかもしれませぬ。予算編成プロセスの件についても然りです。この点については、来年度以降、より適正化された形で運営すべく努力してまいり所存です。

なお、総合科学技術会議の活動については、ホームページ(<http://www8.cao.go.jp/cstp/>)において組織全般はもとより、本稿で取り上げたナノテクノロジーに関する検討についても掲載しておりますので、そちらも是非御参照いただければ幸いです。

また、当組織に対する叱咤激励についても、どんどんお寄せいただければ幸いに存じます。

## ナノテクノロジー・材料

経済産業省 製造産業局 化学課 村越正毅

## 経済産業省における技術開発

これまでの研究開発制度は、既得権的な予算の活用、横並び的な資源配分、政策からの遊離、責任体制の不明確さ等から、効果的・効率的な研究開発投資が行われないという課題があり、平成13年1月の経済産業省の発足に合わせ、効果的・効率的な研究開発投資を可能とする政策実施体制を構築すべく検討が行われてきました。

この結果、平成12年度立案の研究開発から政策目的を達成するため、数年間程度のスコープで、重点的に取り組むべき研究課題を選択し、課題解決の具体的手法を明確にしつつ研究開発を実施するプログラム方式の試行が行われてきました。

こうした経緯を経て、平成13年度立案の研究開発から本格的にプログラム方式が採用されることになりました。プログラム方式の具体的な進め方としては、政策の方向、即ちプログラム基本計画を経済産業省が策定し、プログラムを達成するために必要となる各種の手法、即ちプロジェクト基本計画を新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が策定することとしており、それぞれについてワークショップを開催して専門家の方々及び多くの関係者の方々との議論を通じて進めることとしています。

## ナノテクノロジーのこれまでの取組

ナノテクノロジーについては、平成12年6月にクリントン米国大統領が提唱した「ナノテクノロジーイニシアチブ」によって、我が国に大きな衝撃が走り、また平成13年3月に閣議決定されました科学技術基本計画にナノテクノロジーが明記されたことにより、我が国における重要な技術開発課題であることが再認識されたこと

るです。

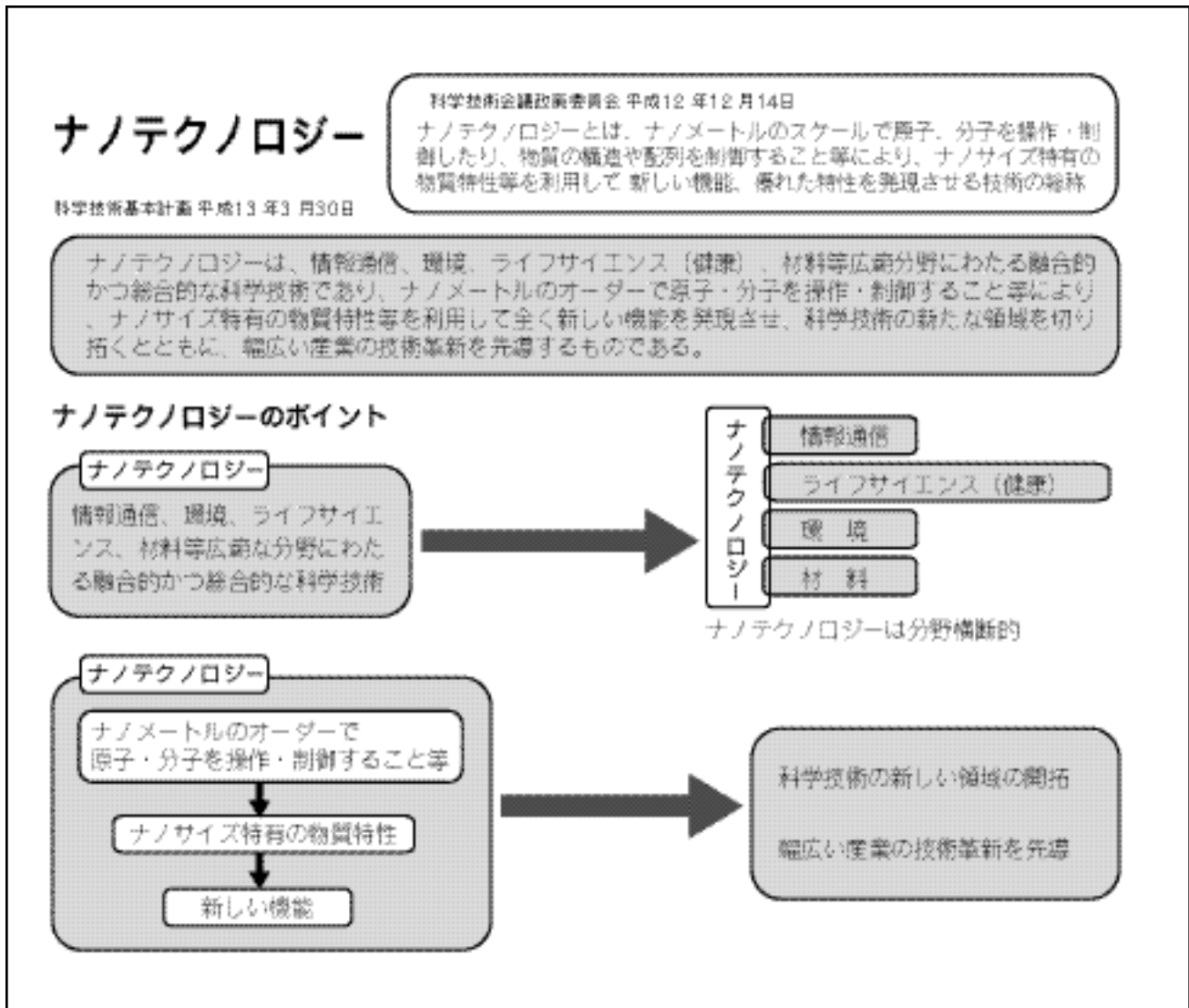
既に経済産業省においては、平成4年度からアトムテクノロジー、カーボンナノチューブ、高分子の精密重合等機能発現のためのナノサイズレベルでの研究開発として実施されていましたが、我が国ではこれまでナノテクノロジーという言葉はあまり使用されずにいました。これは、ナノテクノロジーの基礎が量子物理、半導体、化学等の分野で構築されており、そうした専門分野からナノテクノロジーを定義すると、具体的対象、目標が異なり一つの分野としてまとめることが難しいことに起因しているのではないかと思いますし、このことはナノテクノロジーが広範な分野にまたがる技術であることを表しているものだと思います。

## ナノテクノロジーの新たな取組

科学技術基本計画においては、ナノテクノロジーはナノテクノロジー・材料分野として位置付けられています。これは、ナノテクノロジーが特定の技術分野に限定することができない基盤技術であり、その意味では材料技術と同様に位置付けられると整理されたものと理解されません。

経済産業省においては、内閣総合科学技術会議の議論を受け、情報通信、ライフサイエンス、環境分野等の幅広い産業への応用を先導するため、材料及び材料加工を中心（一部情報通信分野に位置付けられるテーマも存在）としたナノテクノロジープログラムを計画（一部実施）中です。

その議論の中で明らかになりつつあることは、異なる材料種であってもナノサイズレベルで現象を捉えた場合には異なる材料種共通の理解ができるのではないかとということであり、こうし



た知識を積み上げていくことが、我が国独自の研究開発に繋がるのではないかと思います。本課題につきましては、学会、大学の先生等多くの方々の参加を得て取組中です。

## 経済産業省における ナノテクノロジープログラム

（平成13年8月時点）

「ナノサイズ特有の物質特性・機能を発現させるためのナノ物質材料創製技術」及び「ナノ物質材料の機能増幅や生産技術への橋渡しに向けての高度化のためのデバイス・システム化技術」を中心にナノテクノロジープログラムを計画中です。

## 1. 概要

物質をナノレベルで制御することにより、物質の機能・特性を飛躍的に向上させ、また、大幅な省エネルギー化、大幅な環境負荷低減を実現し得るなど、産業技術分野全般に革新的進展をもたらし得るキーテクノロジーである「ナノテクノロジー」を確立し、我が国の産業競争力の源泉として、我が国経済の持続的発展に寄与する技術的基盤の構築を図る。

具体的には、新原理デバイス・材料技術に関する基礎の確立、ナノテクノロジー発展の基盤となる計測・評価、シミュレーション技術の確立、革新的特性を示す物質・材料構造の開発を行う。

## 2. 目標

2010年を目途に新原理デバイス・材料技術の確立、ナノテクノロジー発展の基盤となる計測・評価、シミュレーション技術の確立、革新的特性を示す物質・材料構造の開発を図る。

## 3. プロジェクト

(1) ナノプロセス・マテリアル技術の開発：材料ナノテクノロジープログラム、炭素系高機能材料技術プロジェクト（既存拡充：～'07）

### 1) ナノマテリアル技術

#### 概要

超微細構造等を制御することで発現する新機能を有するマテリアルの創製を図る。

具体的には、ナノレベルでの規則性を反映した構造制御の実現し高分子材料の性能機能の飛躍的高度化や新機能化、原子・分子レベルでの構造制御技術、ナノレベルでの超微粒子構造制御技術、高次構造制御技術によるガラス材料の超軽量化、超高強度化、超高純度金属をベースとし、ナノクラスターや超微細析出物の形成というメタロジー手法により延性及び加工性を改善、機械的特性と耐食性等に優れた新規金属の実現、カーボンナノチューブ等の新しい構造の創製による新たな電気的、機械的特性を有した炭素材料の創製等を図る。

### 2) ナノプロセス技術

#### 概要

コーティング膜、機材界面及びコーティング膜内のナノ構造の制御により、材料特性向上技術、ナノスケールにおける構造と機能との相関を明らかにし、新規機能、電子スピン機能及び分子機能を設計・合成する技術、ナノ粒子の合成技術及びナノ粒子への機能付加プロセス技術等の基盤の確立を図る。

### 3) ナノ計測・評価技術

#### 概要

微小要素物理特性の計測、空孔の計測、表面

構造の計測、熱物性の計測技術等、ナノレベルの超微細・高精度な計測基盤技術等の確立を図る。

### (2) ナノ加工・計測技術の開発（新規：'02～'06）

#### 概要

次世代電子材料、環境低負荷材料等の開発に必要な不可欠なナノサイズレベルの加工・計測技術を開発する。

#### 次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術

次世代電子材料、環境低負荷材料の開発に必要な不可欠な次世代量子ビームを用いたナノレベルの成形加工技術を開発する。

#### ナノ機能粒子のカプセル成形技術

ナノサイズの顔料を包む、微小な複合粒子滴を安定させ、極薄膜の壁を合成するナノレベルのカプセル成形加工技術を確立する。

#### ナノレベル電子セラミックス材料低温成型・集積化技術

ナノオーダーで精密に分級・調整された機能性セラミックス材料粉末(10～100nm)を高速で基盤に吹き付け、衝突固化現象を利用した低温セラミックコーティング・機能集積化技術を開発する。

#### 3Dナノメートル評価用標準物質創成技術

ナノスケール（ナノ計測用ものさし）としての形状・寸法及び膜厚の標準物質の作製技術・校正技術を開発、国家標準として確立する。

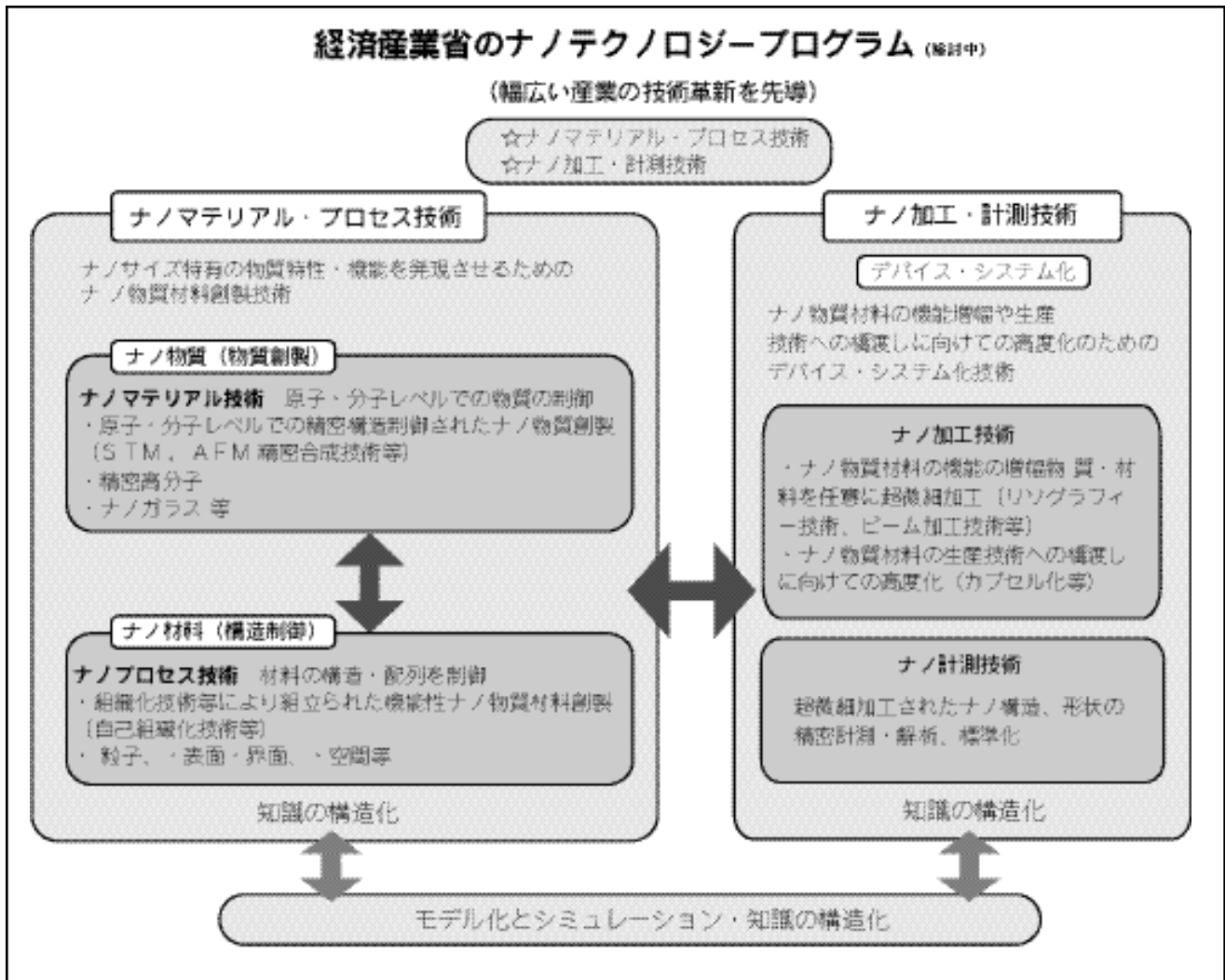
### (3) 次世代情報通信システム用ナノデバイス・材料技術【情報通信分野】

#### 次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム（既存：'01～'07）（情報通信分野）

#### 概要

高度情報化社会の実現に必要な情報通信機器の共通基盤である半導体LSI技術について微細化に対応したプロセス等基盤技術を確立する。

#### 情報通信基盤高度化プログラム（新規：'02～



'06)(情報通信分野)

概要

ネットワーク社会の実現と情報通信産業の国際競争力強化を図るため、事業化・産業化に向けたブレークスルーが困難な技術課題に関する研究開発を実施する。

(4)ナノシミュレーション技術(新規:'03以降開始予定)

概要

ナノマテリアル・プロセス技術、ナノ加工・製造技術等における研究成果の一定の蓄積を待って、各研究開発のより一層の効率的、効果的な実施を図るため、コンピュータ技術を駆使したシミュレーション技術の開発をスタートする。

将来に向けて

経済産業省では研究開発をプログラムとして提案するとともに、平成13度より広く関係者の意見を聴取すべくインターネット上でのワークショップの開催を試行しております。

また、ナノテクノロジーを推進していくため、NEDOにおいては新材料室が新設されNEDOにおけるナノテクノロジーの総合的窓口としての業務を追加するとともに、ナノテクノロジーに携わる400名以上の関係者から構成されるネットワークを平成13年11月に開設し、常時公開の場で議論が可能な環境整備を行いました。こうした試みは開始されたばかりで不十分どころが散在しますが、新しい情報拠点として育てていくことを期待しています。

11月12、13日「パシフィコ 横浜」にて第2回「グリーン・サステイナブル ケミストリー シンポジウム」がGSCN主催で開催された。産業界、学会、(独)産業技術総合研究所を中心に約250名が出席した。

12日は御園生 誠GSCN運営委員長(工学院大学)の開会挨拶に引き続き午前中に2件の講演があった。東京工業大学 辻 二郎名誉教授から「GSCを指向したパラジウム触媒プロセス」と題して様々なパラジウム触媒を用いた工業プロセスを中心にした講演があり、続いて旭硝子(株) 森川 真介氏から自社で開発した新規な洗浄剤AK-225について開発経過とその用途などについて発表があった。

午後はYork 大学 J.Clark教授から「Mesoporous Solid Acids for Green Chemistry」と題し固体酸触媒を利用した反応についての講演、東京工業大学の碓屋 隆雄教授からは超臨界二酸化炭素中で、各種の触媒反応例とその応用について報告があった。さらに東北大学新井 邦夫教授からは「超臨界流体とグリーンプロセス開発」と題して超臨界流体の基礎的概念から最先端の利用技術について二酸化炭素と水を中心に紹介があった。

今回のシンポジウムでもポスターセッションが第1日目の講演会終了後に開催された。「グリーン合成」、「バイオ生分解性プラスチック」、「超臨界」と「評価・安全」の4つのカテゴリーで合計70件の発表があった。中でも「グリーン合成」のカテゴリーには半数以上の40件の発表があり、この分野で活発な研究開発が実施されている事をうかがい知ることが出来た。全体では大学関係、公的研究機関からの発表が中心ではあったが、企業からも報告があり、終了時間をすぎても熱心な討議がなされていた。

2日目は午前中2件の講演があり、まず東京大学の矢木 修身教授から微生物を利用した土壌浄化について実際の現場での実験結果も含め報告があった。東京大学の安井 至教授からはグリーン度の評価方法について、エネルギー軸、バージン資源軸、埋立量軸、一般環境軸の4本の軸で評価する「四軸法」を中心に報告があった。

午後からT.Collins(Carnegie Mellon Univ.)が鉄錯体を触媒にした過酸化水素による酸化反応について報告があり、東京工大の土肥 義治教授からは生分解性樹脂に関する最近の進歩をLCAの観点も加え報告があった。最後に三菱化学(株)の和田 啓輔氏から化学企業の立場からみたグリーンケミストリーの重要性について報告があった。

初日、ポスターセッション終了後に開かれた懇親会にも海外からの招待客を含め多くのグリーン・サステイナブル ケミストリーの研究者および理解者・推進者が参加、あちこちで熱っぽい議論が遅くまで続いた。なお、初日の講演会終了後に、招待講演者のJ.Clark 教授、T.Collin 教授と日本のGSCN教育・産業界関係者との非公式な会合が持たれ、グリーンケミストリーの教育および産業界の取組み状況など日米英関係者で活発な意見交換がなされた。



会場(パシフィコ横浜小ホール)

# シンポジウム 2001 よこはま



会場前の案内板



ポスター会場



各ポスターの前では、終了時間を過ぎても熱心な討議がなされていた

## GSCNニュースレター

GSCNでは、シンポジウムのほかにGSCのより良き理解と発展を図るため、ニュースレターを季刊で発行している。ニュースレターは、企業の経営者、研究の指導者から高校生、大学生まで幅広い層にGSCに関する情報を提供することを目的に発行されている。1面には指導的立場の方からのメッセージ、また図や表を使ってGSCの関連トピックスや先端的研究を紹介するページ、さらに関係する行事や研究費の公募等のニュースと紙面に出了用語を更に分かりやすくした用語解説から構成されている。JCIニュースの読者には配布されているが、希望者には追加も可能。





## サウジアラビア研究協力事業の近況

高分子試験・評価センター 調査役 三宅孝治

(財)化学技術戦略推進機構は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成のもとに、サウジアラビア基礎産業公社(SABIC)をパートナーとする共同研究事業として、「プラスチック加工技術・品質検査技術に関する研究協力」事業を平成11年度から推進している。SABICは、サウジアラビアの石油化学の複合企業体であり、非石油業種では中東で最大級の企業体である。製品の中ではポリマーが主要部門を占めるが、それ以外に基礎・中間化学品、肥料、金属部門など多様な製品を生産している。

この協力事業は、サウジアラビアの石油化学産業の裾野拡大の一環として、ポリオレフィン(LLDPE)を用いて現地の環境に適応した農業用フィルム及び食品包装用フィルムの開発を目的としている。事業発足以来、技術的な調査や協議のために相互に交流してきたが、この10月1日にSABIC研究者による通算3回目の来日があったので、この報告を兼ねて事業の近況を報告する。

今回来日したSABIC研究者は、チームリーダーの Mr. Al-Hamdan 以下本事業のチームメンバー4名に検査部門のスタッフ1名を加えた計5名で、すべてSABICの研究開発部門であるSABIC R & Tに所属している。

本事業には、SABIC側も大きな期待と熱意を抱いており、共同研究に使用するフィルム成形機や試験機類の設置のために、現有の樹脂倉庫の成形室への改造、試験室の整備、ユーティリティ設備の新設など本事業に対して先方が負担する費用も少なくはない。

来日後SABICチームは、METI、NEDOなど本事業を支援する関係先に精力的にプレゼンテーションを行い、事業発足以来の研究成果について説明した。

このあと、フィルム成形機、押出ラミネータ及び試験機の各メーカーを訪問し、当面の課題や今後の計画について協議すると共に、当センターで、試験方法の討議と全体のまとめを行った。

フィルム成形機メーカーでは、現地の受け入れ状況に基づいて機器の搬入スケジュールを調整し、据え付け方法の詳細を協議した。

農業用フィルム成形機は、本体が今年10月に完成し、11月始めに完成試験を行って装置の性能を確認した。年内に現地リヤドに輸送して、先に納入している押出機と合わせて来年早々に据付け工事を行い、本格的にフィルムの試作が可能となる。

一方、押出ラミネータのメーカーでは、機器の仕様について詳細を詰めた。押出ラミネータの製作、納入スケジュールは、フィルム成形機と1年差のスケジュールで進んでいる。特に取り扱う原料樹脂の種類と性状について、双方の意見を調整した。本年12月には、試作設備を用いてSABICの樹脂による押出テストを実施し、設計に反映させる予定である。

試験機メーカーを訪問して、本年度納入予定の試験機を見学し、機器の仕様を確認した。既に稼働している耐候性試験機に次いで、本年度納入予定の機器が年内に現地に到着し、フィルムの試作に合わせて試験・評価を開始することになる。

当センターでは、試験方法を中心に協議した。

当方は基本的にISOに整合したJISを採用しているが、SABIC側は慣習的にASTMを用いており、双方の統一を図ったが整合できなかった。アメリカの同時多発テロ事件発生直後の訪日で道中の不安もあったが、5日間の全日程を終えて10月6日に無事帰国した。

### 新固体酸触媒プロセス技術開発

研究開発事業部 吉田 守

「新固体酸触媒プロセス技術開発」は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの研究委託を受けて実施中のプログラム「次世代化学プロセス技術開発」に属する産官学連携のプロジェクトの一つです。

平成13年11月1日にスタートし平成16年度迄の期間実施する予定です。

実質的な研究活動は現在立ち上げ段階にあるため、本稿では背景を中心に紹介します。

触媒が反応液に溶け込んでいる可溶性強酸触媒の機能を代替できる、不均一系の固体酸の新規開発及びそれをを用いる反応プロセスの開発を行うことが本プロジェクトの目的です。

均一系触媒の問題点は、以下のことがあります。

生成物と触媒の分離が必要

触媒回収、再生操作が必要で、このための多量のエネルギーが必要

廃酸触媒の処理が必要で廃棄物が多い

装置に耐食性材料が必要

不均一触媒のメリットは、以下のことがあります。

工程が短く省エネルギープロセス

廃水・廃棄物の発生が少ない

高級装置材料を必要としない

本プロジェクトでは次の四つの反応を代表として、可溶性触媒を代替できる多機能型新規固体酸触媒の開発とプロセス検討を行います。

1. オレフィンのオリゴメリゼーション

2. 双環性芳香族化合物の合成

2,6-ジメチルナフタレンの合成

インダノンやテラロンの合成

3. アルデヒドからのヒドロキシカルボン酸の合成

4. トルエンからのベンジルアルコールの合成

### 精密高分子技術プロジェクト

研究開発事業部 秋貞俊輔

NEDOから産業技術総合研究所（産総研）と共に受託しました「材料ナノテクノロジー」プログラムの一環の「精密高分子技術プロジェクト」は高分子材料が本来持っている極限的な性能を発揮させるために、重合技術、構造制御技術、材料形成技術、及び材料評価技術等の研究開発を実施し、得られた成果を基にナノレベルの高分子構造を制御する技術の体系化を図り、高分子材料の開発に必要な基盤技術の構築を目的としています。

研究実施期間は平成13年からの7年間にわたり、各種の重合法による一次構造制御技術、

マイクロ相分離や結晶化による三次元構造制御技術、表面・界面構造制御技術、材料形成技術、ナノレベルでの高分子材料評価技術、

共通基盤技術・体系化の6テーマからなっており、プロジェクトリーダー中濱精一産総研 高分子基盤技術研究センター長の下に、産総研、企業27社、11大学等の参加を得て、集中研究の中核である産総研の臨海副都心センターとつくばセンターと共に山形大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、九州大学において、集中共同研究をスタート致しました。

6テーマにわたる分野でそれぞれの研究開発を進めると共に、各分野間での研究成果・情報の交換、議論等を通して緊密な連携を取ることとしています。特に、臨海副都心センターに集中して委員会及び研究成果・情報交換会等を開催する予定です。

また、研究テーマの内容、人材等の確保や見直しのために、当該分野の専門家集団である関係学会の協力を得ることとしています。

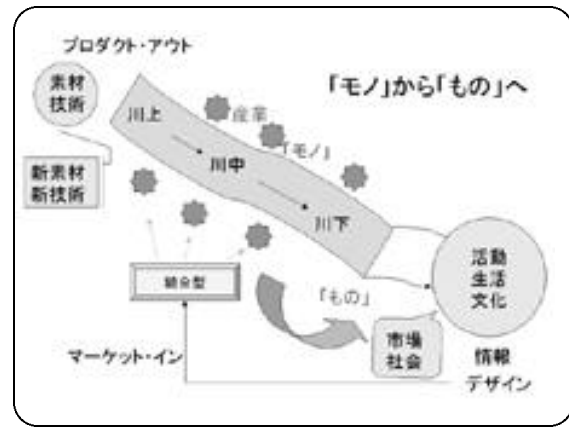
## 「モノ」から「もの」へのシフト：化学産業にも可能か？

京都工芸繊維大学 教授  
(地域共同研究センター長) 木村良晴

筆者は昨年より所属大学の地域共同研究センター長に就任以来、最も力を入れているのが、地元の伝統産業の活性化である。これまで大学にとって零細な伝統産業との距離は遠く、その実態について考えることもなかった故、他にはできない貢献策はないかと探り始めた訳である。そんな折しも、伝統産業の形態と我国の近代的な産業構造とに共通項があり、化学産業にも深く関連した問題点が浮かび上がってくることに思い至った。

図は、各産業分野の生産ネットワークを「モノ」の流れを中心とする川に例えて漫画化したものである。各産業は、原料から各種の中間製品を経て最終商品に至る「モノ」の流れの流域に立地し、これまで、上流から「モノ」を受け取り、加工を施して下流に流すことにより、利潤を得て成長してきた。また、市場もあらゆる「モノ」を受け入れて産業の成長を支えとともに、自らの社会の近代化に貢献した。しかしながら、20世紀後半になって社会が成熟すると、単なる「モノ」に対する欲求が減退し、また、開発途上国への産業のシフトによる輸入という別の川が生み出されるようになった。この変化に伴い、国内に形成された従前の「モノ」の流れは次第に細ようになり、流域の企業の衰退を余儀なくされた。これが、産業化を終えてポスト産業化社会に入った我国が、経済成長を著しく鈍化させている原因である。

この状況下では、「モノ」を扱う純粋工学の視点から（プロダクトアウト型刺激）だけでは、産業の活性化の策は生まれてこない。むしろ、



これまで日本人が価値の対象としてこなかった別の価値体系が産業資源として着目されるべきである。その一つは、情報、健康、福祉、芸術等、人間の根源的な感性と活動、すなわち「文化」に由来するであろう。このような新しい価値体系を織り込んだ産業技術・製品群を平仮名の「もの」という言葉で表すことにすると、新しい産業は「モノ」から「もの」へのシフトによりもたらされる。この「もの」への移行により新規に創出される需要は、新しい情報、デザインを取り入れた市場開発型（マーケット・イン型）の需要創出ビジネスモデルによって喚起されるもので、技術・生産的には統合型企業モデルに基づく。詳しくは説明できないが、過度に分業の進んだ伝統産業では、どうしても市場に対する「待ち」の生産となりやすく、積極的に市場ニーズを製品設計に生かそうとしても単独では実現しにくいため、技術革新のテンポが遅れがちとなる。この傾向は「モノ」の流れの流域に位置する他の産業分野においても強くなっている。化学産業はこの意味では典型的な流域産業であり、中間製品を取り扱う企業が多い。したがって、21世紀型の新しい産業形態に移行するには、伝統産業と同様、市場ニーズに基づいた技術革新のできる形に構造改革する必要があるだろう。化学産業は過去20年間大きな成長を遂げられなかったという点に留意しながら、「モノ」から「もの」へのシフトが可能か否か深く考えてみたい。

## 科学技術を巡る動き（2001-1～12）

省庁再編・総合科学技術会議の発足（2000-1）第2次科学技術基本計画の策定（2000-3）あるいは、国立研究所の独立行政法人化（2000-4）と科学技術を巡る国の制度・政策が急速に変わりつつあります。JCII NEWSでは、科学技術制度・政策に係る主要機関の最新の報告・提言・答申などのホームページの所在を紹介していく新企画“科学技術を巡る動き”を始めるといたしました。

### 科学技術政策関係：

- 2001-3-22 総合科学技術会議：科学技術に関する総合戦略について（答申）  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihu03/haihu-si03.htm>
- 3-27 経済団体連合会：ナノテクが創る未来社会 < n - P l a n 2 1 >  
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2001/014.html>
- 3-30 内閣府：科学技術基本計画  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/kihon.html>
- 4-26 日本学術会議：21世紀における人文・社会科学の役割の重要性 - 「科学技術」の新しいとらえ方、そして新しい社会・文化システムを目指して（声明）  
<http://www.scj.go.jp/>
- 6-11 経済団体連合会：科学技術政策の変革に向けて  
<http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2001/028.html>
- 7-11 総合科学技術会議：平成14年度の科学技術に関する予算、人材等の資源配分の方針（案）  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihu08/haihu-si08.htm>
- 7-24 文部科学省：学術研究の重要性について  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/index.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/index.htm)
- 8-9 文部科学省：科学技術・学術振興に関する当面の重要事項について（建議）  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/toushin/010801.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/toushin/010801.htm)
- 8-30 文部科学省：知的基盤整備計画 - 2010年の世界最高水準の整備に向けて - （答申）  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kagaku/shingi/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/shingi/index.htm)
- 9-21 総合科学技術会議：国の研究開発評価に関する大綱的指針（案）、分野別戦略（案）  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihu10/haihu-si10.htm>
- 10- 経済産業省：平成14年度産業技術関連予算要求の重点  
<http://www.meti.go.jp/topic/data/e10829aj.html>
- 10-10 文部科学省：野依良治教授ノーベル化学賞受賞  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/13/10/011099.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/13/10/011099.htm)

### 大学改革関係：

- 2001-9-27 文部科学省：新しい「国立大学法人」像について（中間報告）  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/13/09/010918.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/13/09/010918.htm)

### 産学官連携関係：

- 2001-7-31 経済産業省：技術革新システムとしての産学連携の推進と大学発ベンチャー創出に向けて（中間報告）  
<http://www.meti.go.jp/report/committee/index.html>
- 11-19 総合科学技術会議：第一回産学官連携サミット共同宣言  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryou.html>

## GSCNディレクトリーデータベース開設のご案内

グリーンケミストリー関連の情報を集めましたGSCNディレクトリーデータベースを開設いたしました。

本データベースは日本国内の大学や公設機関等からGCに関連しているキーワードやカテゴリーを用いサーチロボットを使ってGC関連のサイトを探し、データベースとしたものです。入り方は、従来のGSCネットワークのトップページ (<http://www.gscn.net>) から入ることが出来ます。現在集められたサイト数は62000件強あります。

検索画面はJCIIのディレクトリーデータベースと似たものとなっておりますのでJCIIで検索を行った方には抵抗なく使えるものと考えております。現在は日本のアカデミアから発信された情報を掲載しておりますが、将来的には海外からの情報もEnglish Pageに載せてゆきたいと考えております。まだ開設したばかりで色々不備な点があるかと思えます。

是非一度お使いになられて、問題点等御指摘を頂きたいと思えます。ご指摘等の連絡先は以下の通りです。( [gscn@gscn.net](mailto:gscn@gscn.net) ) 皆様方の忌憚ないご意見をお待ちいたしております

### (財)化学技術戦略推進機構 <http://www.jcii.or.jp/>

**高分子試験・評価センター** 経済産業省：工業標準化法に基づく指定検査機関  
厚生労働省：食品衛生法に基づく指定検査機関  
東京事業所 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-22-13  
TEL.03-3862-4841 FAX.03-3866-8340  
大阪事業所 〒577-0065 大阪府東大阪市高井田中1-5-3  
TEL.06-6788-8134 FAX.06-6788-7891

**研究開発事業部** 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-3-5  
TEL.03-5283-3260 FAX.03-5282-0252

**先進材料研究所** 〒111-0052 東京都台東区柳橋2-22-13  
TEL.03-3851-8876 FAX.03-5822-7220

**戦略推進部** 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-3-5  
TEL.03-5282-7866 FAX.03-5282-0250

**JCII NEWS**  
第62号  
Vol.17 No.1

発行 2002年1月  
編集 財団法人 化学技術戦略推進機構 編集委員会  
発行人 寺西大三郎  
発行所 財団法人 化学技術戦略推進機構