

# 専門委員からの戦略的重点化と重点的技術課題に関する意見について

平成14年5月15日

## 意見提出専門委員一覽

相澤	専門委員	.....	1
太田	専門委員	.....	2
亀井	専門委員	.....	3
川合	専門委員	.....	7
佐々木	専門委員	.....	8
篠沢	専門委員	.....	9
杉山	専門委員	.....	11
瀬谷	専門委員	.....	15
高井	専門委員	.....	16
中島	専門委員	.....	18
馬場	専門委員	.....	19
藤野	専門委員	.....	21
堀田	専門委員	.....	23
宮島	専門委員	.....	26

東京工業大学長  
相澤益男

平成15年度に向けた科学技術の戦略的重点化について

1. 「基礎研究の推進」が強調されているにもかかわらず、具体的施策が提示されていない。  
重点分野の指定とは別途に、分野を限定することなく、世界水準の基礎研究を推進するプログラムを設定する必要がある。
2. 重点化4分野で重視すべき領域・事項については、特定の範囲にバラツキが認められる。全体の整合性を考慮して、整理する必要がある。
3. 「分野融合領域」については、さらに顕在化するように位置付ける必要がある。

平成 15 年度に向けた科学技術の戦略的重点分野  
開発途上国のニーズをも念頭において

科学技術活動における国際的な側面の重要性は夙に指摘されているところであり、科学技術基本計画においても、科学技術活動の国際化の推進として、1) 主体的な国際協力活動の展開、2) 国際的な情報発進力の強化、3) 国内の研究環境の国際化が謳われている。

以上の他に、欧米以外の国で初めて近代化に成功した国という我が国のアイデンティティを考慮すると、開発途上国の開発への協力は我が国の歴史的な使命と云っても過言ではなく、科学技術活動においても、開発途上国のニーズを満たすような分野の研究開発を行うことは、科学技術活動における重要な国際貢献といえよう。

この見地から平成 15 年度に向けて重視すべき分野は特に環境と社会基盤と考えられる。

環境については、領域として優先的に取り上げるべきは1) 地球温暖化研究、2) ゴミゼロ型・資源循環方技術研究、3) 自然共生型流域圏・都市再生技術研究であろう。

地球温暖化が先進国のみならず、開発途上国にも深刻な影響を及ぼすのは言うまでもない。途上国の都市、特に首都など大都市は何れもゴミ処理、汚染、劣化環境が大きな社会問題となっている。上記の諸領域での研究成果は途上国のニーズをも満たすものであり、我が国の途上国に対する貴重な国際貢献となろう。

社会基盤については、特に新しい人と物の流れに対応する交通システムの領域が重要であろう。開発途上国の首都など大都市の交通事情の悪さは、単に都会生活を不便にするのみならず、途上国に対し大きな経済的損失をもたらしている。過密都市圏での高度な交通基盤技術の研究開発は、そのすべてがそのまま途上国の大都市に利用できるかどうかの問題は有るとしても、途上国の共通の悩みである大都市交通の渋滞の緩和、ひいては途上国のよりスムーズな経済発展に貢献することが期待できる。

以下の通り、4月22日 第12回委員会資料2および3に基づいて意見を記します。

## 、「平成15年度に向けた科学技術の戦略的重点化」についての意見

### 1. 全般

- 1 - 1 委員会の議論の中で、既に14年度の資源配分の方針に関する「領域」、「事項」に対し、ライフサイエンス分野について、15年度記述の関連性の不統一について指摘があったが、資料3において、14年度重点化施策内容が15年度の重視すべき領域・事項に取り上げられた項目に上手く繋がっているのか不明である。「たたき台」として取り上げられた項目は、いずれも妥当なものであり、それだけに、これらの項目が14年度の活動の延長点に位置することが重要である。
- 1 - 2 重点化の視点については、「経済活性化」だけではなく、我が国の科学技術が「世界最高のポテンシャル」を目指すことにあると考える。  
我が国の現状から、「経済活性化」が優先されるべきであるが、経済効果は極めて短期間で成果が望まれるのに対し、エクセレントなポテンシャルを目指す研究課題は一般的には長期であると同時に、即効を期待すべきものでもない。  
この観点から、効率的資源配分をも考え、15年度の課題を分類する必要がある。
- 1 - 3 嘗て委員会で意見を申し上げた事があるが、「重視すべき事項」に関しては、大学や国立研究機関、各省庁の外部団体等で進められているプロジェクトの中から、「たたき台」の分野・領域毎に集計し、全貌を知り整理する必要がある。  
特に、省庁縦割りの中で関連するプロジェクトが進められている可能性がある。  
勿論、相互に連絡され調整が図られているとは思いますが、とかく自己防衛的な視点になり勝ちなので妥当性を欠くことのない様整理し、目標に向けた活動を加速しなければならない。
- 1 - 4 「経済の活性化」や「科学技術ポテンシャルの高度化」は、いずれも喫緊の課題であり、プロジェクトの早期完成は極めて重要である。この観点から、プロジェクト進行の障害となるシステム上の問題を迅速に解決するために、研究現場が抱える問題点は何か、何が障害か、解決のために何を望んでいるか「現場に聞く」ことも必要と考える。  
その様なアクションを、誰が、どんな形でやるかを決めておかなければならない。

## 2. 「ライフサイエンス」分野

- 2 - 1 「環境分野」と併せて、現代社会にとって最重要課題と認識している。  
バイオ新素材が、ゴミ処理や循環型工業技術への転換に繋がることから、短期的な経済活性化を担う重要な分野と考える。
- 2 - 1 「食品等の衛生管理」に関しては、既に議論し尽くされている制度的品質管理手法に基づくリスクマネジメントの分野であり、新たな対応よりも決められた事を確実に実行する体制の確立が重要。契約社会の習慣に慣れない国民性を考慮した、推進・監視機関の設立が必要。
- 2 - 3 「遺伝子組み換え体の産業利用」や「安全性確保対策」について、14年度に農林水産省や経済産業省のテーマとなっているが、15年度にどの様に引き継がれているのか不明、また、内容によっては一体化推進すべきではないか。
- 2 - 4 「心の健康と脳科学」の分野では心理学や倫理学等、社会科学との融合も必要。
- 2 - 5 「生産遺伝資源」の分野で「知的財産権に対する問題意識の低さが問題化した」とある。システム改革専門調査会で「知的財産権成果の取扱い」として議論されているので、そちらに一本化すべき。

## 3. 「環境・エネルギー」及び「環境」分野

- 3 - 1 「地球温暖化防止」の課題に関しては、気候変動問題は「地球規模水循環変動研究」等との関係も深く、「海洋技術開発センター」や「宇宙開発事業団」、「原研」等と、総合的に取り扱うべきものとする。
- 3 - 2 「ゴミゼロ型・資源循環型社会の実現」については、現代社会に与えられた最重要課題であり、低開発国を含めた地球規模の対応が必要でもあり、先進国としての技術確立を急ぐべきである。民間で、ダイオキシン等有害物質対策として様々な開発が行われているが、いずれも実績不足で不確定状態である。加えて、自治体の姿勢も流動的であり、境界条件を先に明らかにすることが必要である。知的財産権を確立して、技術収入を得るためにも、集中的問題解決が望まれる。
- 3 - 3 「環境問題」は、技術が多岐にわたる事もあり、環境省が一元的に管理推進すべきものと思うが、「最新の動向」や「重点に当たったの論点」の記述からは、「どこが、どの様にやるか」は言及されず、必ずしも明確ではない。このあたりの整理も必要に思う。

#### 4. 「ナノテクノロジー・材料」

- 4 - 1 数多くの課題が取り上げられており、いずれも、当を得た論点である。我が国の現状は先端技術分野で世界のトップランナーを目指す有利なポジションに居るので、経済活性化の重点分野として、これら技術シーズを基にしたベンチャービジネス創立を推進する産学官連携活動を、更に充実させることが重要である。
- 4 - 2 新材料に関し、「産業技術融合領域研究所」や「次世代金属・複合材料研究開発協会」等で、軽量高強度、高機能材料等の研究が活発に行われている。更に、それら機関での高い成果を期待するための資源投資が15年度の重点課題と整合されているだろうか。

#### 5. 「製造技術」

- 5 - 1 「製造技術革新による競争力強化」は衰退の危機にある我が国製造業にあって、不可欠の問題である。特に、「ITを活用した製造プロセスの高度化、生産性の向上」の取組が不十分であることは重大な問題であり、これが、専ら企業個有の問題として認識するとき、この対策は製造プロセスのIT化を図ることの出来る優れた人材の投入以外にない。  
人材の育成には時間がかかるが、当面、熟練技術者の再教育を組織的に実施するための一時的な施策が直ちに必要と考える。
- 5 - 2 「知能ロボット」として、「人間協調・共存型ロボットプロジェクト」が実施されているが、高機能化は技術的に可能でも、採算性に乏しく、現場での利用拡大は期待しづらい。むしろ、使用目的を明確にし、限定知能型として、コスト縮減を目指すことが重要。  
人間協調の可能性追求とは区分して、開発すべきと考える。
- 5 - 3 材料研究において、BT, IT, NT, との融合による高機能の新材料開発においても、前項と同様、コストを意識したアプローチが必要。
- 5 - 4 「環境負荷最小化のための製造技術」については、3Rを事業として成立させるために、立ち上がりの段階で、税制や補助金等でインセンティブを与えることも必要。  
ヴァージン原料を用いた製品に対して、リサイクル原料ではコスト競争力がない事は明らかであり、地球環境保護のための費用を反映した思想で原価比較を行わない限り、再利用は市場に容認されない。

## 6. 「社会基盤」

- 6 - 1 地球環境保護のためには、「モーダルシフト」や「パーク・アンド・ライド」の積極推進が欠かせないが、現在まで捗々しい成果が見られない。原因を明確にし、主として政治主導によって、この問題（多くは土地問題や現行方式の破棄に伴う損失の補填）の解決を図る以外に道はない。
- 6 - 2 「安全な都市の実現」には、建築物の耐震・免震化の強力推進やライフラインの地中埋設共同溝化等のインフラ整備が必要。この問題の解決も、政治主導の都市計画が望まれる。

## . 「経済活性化のための研究開発プロジェクト」についての意見

### 1. 、 に関して

既に委員会で意見を述べているが、「経済活動の活性化」や「雇用創出の期待」、「産業基盤強化の方向が明らか」について、いずれもそれをどの様に評価するかは極めて困難である。しかし、評価をしなければ選別が出来ぬ訳であるから、余程高度な評価機関を設けない限り、机上の空論となる恐れがある。

### 2. に関して

現製品が、同一市場の中で更に価値を高めるための機能向上に資する技術課題を取り上げることも、即効性の点で重要と考える。

### 3. に関して

産業界が資源負担をコミットすることは、投資家の了解が必要となることも考慮しなければならない。即ち、収益性が立証されなければならない。

以 上



平成15年度にむけた科学技術の戦略的重点化について

- 1) 平成14年度からの継続性を確保する。
- 2) 重複を整理するという発想ではなく、積極的に重点分野の重なり部分を強調する  
元来、ナノテクノロジーとは、全ての科学研究に通じる基盤研究ともいえるものである。従って、他の科学分野との重なり部分は、より重点的に推進戦略を展開する領域であると位置づけられる。  
例1；ポストシリコン；情報分野とナノテク分野の融合  
ハードの開発と、ロジック開発との密接な関係を持たせ、その基礎となる材料開発研究間の情報交換を促す。  
例2；ナノバイオ、特に計測技術開発；ライフサイエンス分野とナノテク分野の融合  
計測技術の開発を、個別研究のニーズとの情報交換を促し、合目的の技術開発を促進する。
- 3) 将来多くの分野に波及効果が期待できる基盤技術の開発研究  
電子顕微鏡、走査トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡などの出現により、多くの科学分野でブレークスルーにつながる研究がなされた。このような真の基盤科学技術の開発は、その国の科学ポテンシャルの底上げに欠かせない。優れた分析技術や観測技術の開発には、いくつかのフェーズがある。原理の発明、具体化、精密化、普及化などである。計測法の開発や、その極限的な利用法の開発を推進するとともに、それらを利用することにより、あらたなブレークスルーにつながる分野への展開を図る。

経済活性化のための研究開発について；

科学技術の産業転化過程を迅速に行う上で、大切な考え方である。実益が読める技術であれば、マッチングファンドの導入で開発するのが適当。研究初期の段階は、政府資金リード形で推進し、研究計画の後半はマッチングファンドを基本とする。

## 経済活性化のための研究開発について

### 科学技術の戦略的重点化について

実用化に近い研究と、その次の芽となる基礎的研究の双方を、リソースの分担、目標、タイムスケジュール等を明確にした技術戦略マップを描き、重点投資のあり方を検討することが必要。

### 経済活性化のための研究開発について

日本が世界市場でデファクトを獲得可能な領域への戦略的重点投資が必要。

#### <半導体産業を例にとった検証>

- 半導体産業の国際競争力は 90 年代以降徐々に低下し、主要 IT 製品（PC、携帯電話、サーバ等）における半導体のコアは海外企業がデファクトを掌握。  
今後、拡大が期待される IT マーケット（ブロードバンド、情報家電等）向けの中核チップ開発が、基幹産業である IT 産業活性化にとって必須。

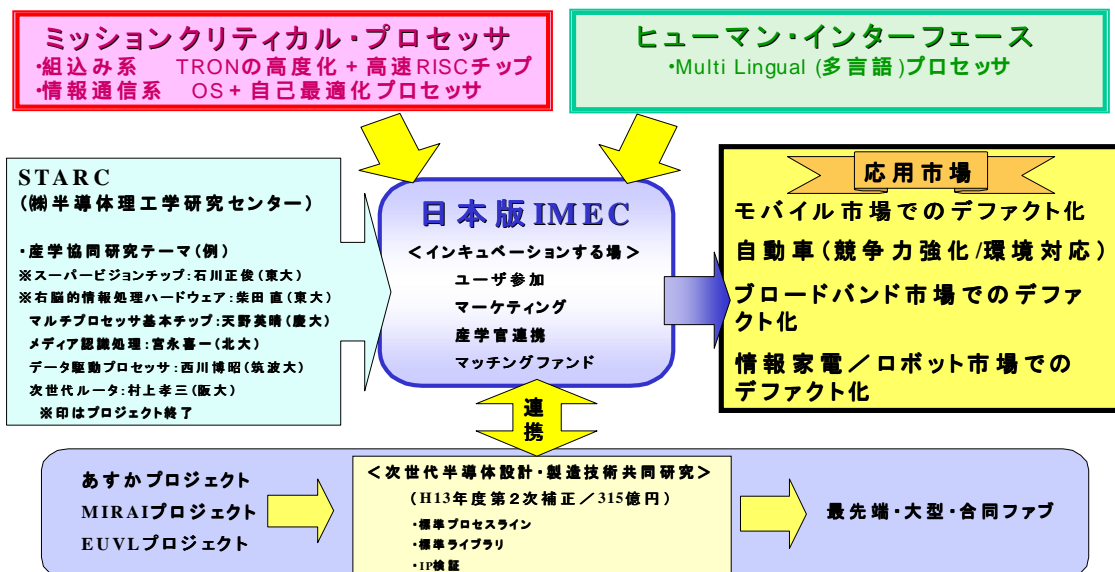
#### 提言：産学官連携によるインキュベーションする場<日本版 IMEC>の創設

日本が世界に先駆けてデファクトを取りうる強力なチップ開発をターゲットにした上で、STARC 等産学共同研究の成果を実用化に結びつけるインキュベーションの仕組み作りが必要。

（今後市場性が高まるアプリケーションチップ）

ミッションクリティカル・プロセッサ / Multi Lingual プロセッサ 等

## 日本発「System on Chip」の世界デファクト化



以下、手続面について、考慮すべき点を記します。

#### 平成 15 年度に向けた科学技術の戦略的重点化について

策定済みの「分野別推進戦略」とは別に、あらためて今後各年度ごとにその年度の「戦略的重点化」について決定するのであれば、それは、前年度に掲記された項目にいくつかの新項目を追加して、項目数を逐次ふくらませて行くというような単純な作業をするべきではなく、各年度ごとに、特にその年度に重点を置くべきであると考えられる項目を（前年度との関係で言えば、スクラップアンドビルドの手法で(注)掲記するような形の作業をすることが望まれる。（そうでないと、数年のうちに、「次年度に向けた戦略的重点化」のペーパーは膨大な項目数に覆われ、「分野別推進戦略」に類似の姿となり、「各年度的重点化」というものが世間一般に理解されにくくなるのではないか。）

(注)このように云ったからといって、ある年度の重点事項としたものへの予算措置を、その年度限りで打ち止めにすべしと云っているわけではない。

#### 経済活性化のための研究開発について

このタイプの研究開発プロジェクト枠組みを新設するに当たっては、次の 2 点について整理しておくことが望まれる。

(1) 今回の枠組みを予算化する場合、文部科学省、経済産業省等の予算に計上されることになろうが、これらの予算には今回の枠組みの先達の性格の予算項目があると思われるので、新旧のもの間の整序調整が必要である。

現下の財政状況からみて、本プロジェクトの財源をすべて予算の上乗せの形で確保できるか、難しいものがある。この面（財源捻出）からも類似のプロジェクト・予算の見直し、活用などが必要になってくるのではないか。

(2) 1 件当たり 50～300 億円という規模の有効性や効率性について、シュミレーションなど、あらかじめ充分検討しておく必要がある。また官・学・民の分担関係等について大まかな姿でも示して、特に民の理解を得ておく必要がある。

## その他

別途 15 年度の資源配分の方針が策定されるのであれば「競争的資金」へのシフトの方向性を明記すると共に、引きつづき、平成 14 年度の「資源配分の方針」と同様に、「整理・合理化・削減の考え方」の項目をたてることにより、科学技術予算の、量的のみならず質的な充実を期すべきである。

理化学研究所  
植物科学研究センター所長  
杉山 達夫

“平成15年度に向けた科学技術の戦略的重点化”及び  
“経済活性化のための研究開発について”の基本的な考え

【15年度に向けた科学技術戦略の論点と専門委員としての総論的立場】

優先的に研究開発資源を配分する事項として、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の4分野並びに特に重視する領域・事項として、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの4分野、が選択されていることは妥当と考える。この提出書では、小生の専門分野およびそれに近い分野としてライフサイエンスと環境の領域・事項を中心に意見を述べる。

科学技術戦略の策定には、短期的なものとその先を見据えたもの、両者の視点が欠かせない視点であり、選定された分野、領域・事項の各々においてこれらを加える必要がある。短期的な視点としては、関連する科学技術の現状を的確に把握し、成果に見通しが得られるものを策定すべきである。一方、中期・長期な視点としては、科学技術の目標を達成するうえで現状の科学技術の規定要因と萌芽性を精査し、これを強化することに重点を置くべきであろう。この選定に際しては、国際的な競争に終始することなく、国のアイデンティティを伸ばす視点を強化しなければならない。

《ライフサイエンス及び環境にかかわる戦略的重点化について》

14年度においては、・活力ある長寿社会、・物質生産、食料、環境への対応、・萌芽・融合領域、先端解析技術の開発、成果の社会還元のための制度・体制の構築、が資源配分において重視すべき領域となっている。これらの領域等は基本的には15年度においても踏襲すべきものとする。以下に各領域について基本的な意見を記す。

#### ・活力ある長寿社会

わが国が高齢者社会へと移行している状況は直視しなければならず、その活性化が重要領域のひとつであることに異論はない。しかし、高齢社会の活性化には生物学的にも自ずと限界があり、社会的、技術的に大きな負荷をともなうことは避けられないし、明日の国造りとはならない。社会資本と科学技術の健全な発展のためには、将来を見越し、若い社会を取り戻す視点がもっと重視されるべきであろう。環境の劣化、悪化が加速されるなかで、生活環境、地球環境の改善なくしての予防・治療への科学技術への偏重は、学術そのものの発展に自由度を低下させるだけでなく、優性学的にも大きな課題を残すことになる。科学技術は近視眼的で自由度を狭めた方向へ向けるべきではなからう。

#### ・物質生産、食料、環境への対応

わが国では、農業の空洞化が他の産業に先駆けて生じていることを直視しなければならない。その因果は、極めて低い食料自給率に集約される。その低落は先進国のなかでは、最下位に近く、近い将来に予告される世界的な食料危機には、国家の独自性をも危うくする極めて大きな問題である。本年2月米国科学誌「サイエンス」に報告された中国の植物バイオテクノロジーへの国家戦略強化の現状報告は諸国に大きなインパクトを与えている。加速した農業の空洞化は、規制範囲をこえる農薬など有害物質を含む食料、食品を輸入する羽目にも通じる。国の独自性を強化し、国民の健康を守るために、ハウスキーピングサイエンスとして食料科学の促進ならびにその基盤となる植物科学の育成と強化が急務である。イネやシロイヌナズナのゲノム解読によりそのライフサイエンスとしての基盤は整いつつある。ポストゲノムシーケンス科学としてこの領域の基盤を整備し、社会還元の体制を構築すべきである。

物質生産と環境への対応には、当面、植物と微生物の機能解明とその利用開発に尽きるであろう。ゲノム解析によるシステムティックサイエンスの展開は共有知的財産を強化するために不可欠である。しかしながら、この領域に強く期待されるアイデンティティに富む植物・微生物の新機能の発見と開発には、システムティックサイエンスを活用しつつも、新規概念を拓くために基盤研究を一層育成し、展開せねばならない。

環境へのライフサイエンスからの対応には、「人は人類のための医者だけではなく、すべての生物の医者でなければならない」との視点が重要であり、環境の解決なくして社会の発展も、人類の繁栄もあり得ない。植物や微生物が有する環境とのかかわりを中心にして著しく進展しつつある機能解明を促進し、これを基に環境修復と維持にむけた科学技術として社会に還元することが効果的であり、また急務となる重点課題である。

植物サイエンスにおける物質生産や環境対応にかかわるわが国の基盤研究は世界的にも高く評価されている。この学術研究は重点領域として強化するとともに、現状では十分とは言えない社会還元への体制の構築と、わが国のアイデンティティを確立するための努力が急務である。

・萌芽・融合領域、先端解析技術の開発、成果の社会還元のための制度・体制の構築

科学技術の多くは基礎科学研究から生まれる。したがって、いずれの領域においても基礎学術の育成への資源配分を重視すべきである。この姿勢をなくしたときには、基礎学術研究に空洞化をきたし、将来の科学技術展開に大きな支障をきたすであろう。

個々の研究者あるいは小規模の組織が研究を進めるにあたり、基礎と応用の両視点を維持することは一般に困難である。このため、成果の社会還元のための制度と体制づくりが急務である。植物サイエンスにおいては、社会還元の際しとりわけトランスレーション体制が欠けており、関連産業促進の規定要因のひとつになっている。

植物サイエンスを含めライフサイエンスのわが国としてのアイデンティティを高めるには萌芽・融合領域を重視すべきである。萌芽研究の多くはその評価は概して主観的であり、また、見識が問われる。合議制ではなく、見識を尊重する評価体制が決定的に重要である。ライフサイエンスの融合領域としてはナノテクノロジー、高度な情報科学に加えて、化学と物理との融合強化の視点、また、有用物質や食品の開発ならびに環境サイエンスには植物、微生物のサイエンスと医学・薬学などライフサイエンス領域内での融合も欠かせない。

### 【経済活性化に向けての基本的な考え】

ライフサイエンスにおけるわが国の経済活性化は、予測をもとに重点領域を割り出し、実用化のための規定要因を科学技術の面から査定すること必要がある。

植物サイエンスに限っては、機能食品など食品産業、バイオマス物質、健康維持成分、薬用成分などの物質生産のシステムを実用化することにより経済活性化に資する。これら比較的短期的な経済活性化を目標とすることに加え、環境モニター、バイオセンサー、環境修復植物の開発、創成により環境修復や維持に資する新規産業を育成しうる段階にある。



## H15 年度に向けた科学技術の戦略的重点化について (経済活性化のための研究開発について)

(1) 経済活性化という視点からは、日本国内の高コスト構造の是正や企業税制の見直し、さらに規制緩和といった諸問題の解決が最優先であるという見解をすでに述べさせていただいたところである。科学技術振興政策だけではこれらの問題を解決できないという意味において、総合科学技術会議と経済財政諮問会議の一層の連携推進を望むものである。

(2) 実用化を視野に入れた研究開発プロジェクトを産学官連携で実施し、起業や雇用創出に結びつけるというのは時宜を得た重点化方針であり、国民に広く受けられるものと考えられる。しかし、成果としての製品を民需(市場原理)に委ねるのか、あるいは官需(政府・自治体等)による調達を考えるのかは、重要な検討項目である。前者は、最終的には企業販売努力というステップがなければ成立せず、しかも報われない結果に終わる可能性を排除できない。しかるに後者は、目標や仕様を政策的に設定でき、要件を満たす製品が開発されれば確実に経済活性化に結びつく。たとえば、電子政府に対応する国民 ID カードシステム(健保・年金・納税などに拡張対応できるもの)、介護機器、宇宙・海洋利用技術などである。全体として、官需型のテーマ設定をもう少し積極的に行ったら如何であろうか。

(3) 国民生活の形態を変えるような新技術(国民 ID カードシステムや水素エネルギーインフラ導入など)については、先行的な導入特区を公募・選考で決定すれば、一度に多額の投資をしなくても成果が国民にアピール出来るし、地域経済の活性化にも結びつくであろう。こうした特区型の施策は、科学技術振興政策推進上の重要なポイントと考えられ、結果として地域間競争や地域の自立を促し、国全体の活性化に結びつくと考えられる。

以上

## 異分野領域融合の促進

### 異分野領域融合の必要性

- (1) 異分野領域（例えば、物理・工学と生物学・医学など）の融合は、新しい概念形成、新しい技術開発、新しい領域創生に必須であり、我が国が科学技術の分野で世界をリードすることができるか否かを決定するものである。

### 異分野領域融合の促進方策

- (1) 異分野領域の融合の際には、単に異分野の研究者の集合ではなく、例えば生物学的基本原理の解明、医療技術開発あるいは新工業製品開発といった最終目標を具体的に設定する。それを達成するための技術の開発目標を明確にする。最終目標達成のための適正な組織・人員の構成を最適化し、異分野融合による新しい分野の創生をはかる。
- (2) そのためには、主として我が国における既存の研究領域のトップレベルの研究者が異分野領域融合に挑戦することができるシステムを早急を作り、その中で将来新領域での研究をリードする人材を育成する。
- (3) 大学においては従来の理学、工学、医学研究科などを再編成し、融合目標に沿った新しい研究科を作る必要がある。しかし、現在の大学の制度では、トップレベルの研究者だけで異分野領域融合研究科を作ることは必ずしも容易ではない。
- (4) 大学内での再編成を促進する一方、異分野領域融合を速やかに行うために、大学を超えて我が国のトップレベルの研究者が参画できる新しい研究教育システム（**研究教育センター（仮称）**）を作る。このことは逆に将来の大学の研究教育システムの再編成を促進することにもなると期待される。
- (5) この**研究教育センター**は、従来の大学とは十分な連携・協力を図りつつ、異分野融合を加速し、大学院教育にも系統的に貢献する。従来の大学共同利用機関、国研、独立研究法人とは全く異なる新しいシステムであり、以下の特徴を有している。

### **研究教育センターの特徴**

- ( 1 ) 全国レベルのみならず、国外に対しても開かれており、最終研究目標に必要なトップレベルの異分野の研究者を集める。
- ( 2 ) センター長を置き、センター長には迅速且つ的確に研究者の組織化やシステムの改変をはかり、目標達成の実をあげるための権能をあたえる。
- ( 3 ) 従来 of 大学システムと密接な連携を持ち、研究に加えて大学院学生の教育を行い、次世代を担う若手研究者の育成を行う機能も併せ持つ。
- ( 4 ) 異分野融合の研究と教育に必要な十分な規模を有する。研究教育センター自ら十分な数のポスドクを雇用でき、大学院学生は本来あるべき幅広い分野の教育を受け、未来の萌芽研究を探索できるようにする。
- ( 5 ) 研究と人材育成という目的からして15年を限度とし、5年または7年ごとの中間評価による見直しを行う。

## 重点分野推進戦略に関する意見

各分野別の重視すべき領域・事項について、開発目標を短期（5年以内）、中期（5 - 10年）、長期（10 - 20年）に分けて整理し、これに基づいて個々の研究開発プロジェクトを定めることが望まれる。

研究開発プロジェクトのうち、経済活性化のための研究開発プロジェクトに該当するものについては、その旨を明示し、特に、短期のプロジェクトにおいては、産業化のシナリオが十分に練られているかどうか厳格に事前評価する必要がある。

## 製造工程の情報工業化（\*）へのモデル構築

### もの作りの工程の流れが変わってきた

従来の製造工程は、「企画 設計 試作 金型 大量生産」という工程であった。

これがITツールの急進展によって、「企画 CAD・CAM・CAE・金型 CAD 大量生産」という工程になってきた。

この工程が完成して走り出すと、もの作りのスピードは飛躍的に速くなり、高効率化を実現して従来にない新しい概念のもの作りが生まれてくる。たとえば、「オーダーメイド・オーディオ装置」「オーダーメイド自動車」ということも夢ではなくなる。

新しい工程への流れは、次のように理解することができる。

- 1 . もの作りの工程の大半は、情報処理になってきた。ものを生産する物理的な場所はどこでもよく、企画と情報処理がもの作り工程の根幹になってきた。
- 2 . CAD・CAM・CAE・金型 CAD は、すべてコンピューターとネットワークによって処理されるものであり、この部分は一体化されたシステムとして構築されるものである。
- 3 . このシステムは製造工程でありビジネスモデルでもあり、たとえばCD-ROM一枚に格納できるものである。したがって、もの作りはサービス業となり第三次産業となってきた。
- 4 . この新工程の標準化を握った国と企業がもの作り・製造業の覇権を握ることになる。日本が引き続きもの作り国家として世界トップの位置を占めるには、この標準化を勝ち取らなければならない。
- 5 . いま、この標準化の構築を出来るのは、日本を置いてない。なぜなら日本は工程の中核に位置する金型と工作機械産業の技術と生産高で世界トップにあり、情報工業化にもっとも有利な位置にあるからだ。
- 6 . しかしこの構築を急がないと、もの作り後発国が一挙に標準化を狙ってくることが十分考えられる。いまや時間との闘いである。

## モデル構築への政策提言

1. 情報工業化のモデルは実験ではなく、いきなり実際にもの作りをする工程の構築を民間企業と共同で開発することだ。ITの技術革新のスピードが速いため、最初から商業ベースで行うことだ。  
商業ベースの事業に国の予算を投入できないという発想があるようなら、この事業は実現できない。
2. リスクが伴うため、発想の転換が出来ないもの作りの近未来モデルを実際に構築して見せることにこの事業の意味がある。
3. もの作りのサービス業化、第三次産業化を明確に示し、従来のもの作りの延長線上で考えているもの作りの発想を、根底から変えてやることが重要だ。
4. 事業を進めるのに一番手っ取り早いのは、後発国に追い上げられて長期低落傾向にある金型産業の中から情報工業化に取り組む企業を選び、設備投資を国が支援して情報工業化の実現を実現することだ。  
最新のCAD・CAM・CAE・金型CADシステムを導入し、複数の企業でネットワークを作って商業ベースで仕事を行う。
5. 同時に、金型産業だけではなく、全製造工程に広げた場合のシステム構築への課題を洗い出し、次のステップにつなぐ。
6. そこで生まれた工程特許やビジネスモデル特許など知的財産権の帰属は、事前に契約によって決めておく。

### (\*) 情報工業化

1998年に、革新的な金型製造工程を構築したベンチャー企業「インクス」の創業者、山田真次郎氏の造語である。

三次元のCADで設計したデータを基本データとし、試作・金型設計・大量生産までの全工程は基本データを適宜処理することによって進める。

物理的なもの作りの製作工程ではなく、ネットワーク上での情報処理でもの作りの工程を進める。

インクスはこのシステムによって、金型の製造時間を従来の10分の1に短縮することに成功している。

平成15年度に向けた科学技術の戦略的重点課題（バイオサイエンス関連）

重点テーマとしてバイオサイエンス分野で必要と考えられる案件に関して以下の2課題を提案いたします。

1. 遺伝子関係： 疾患関連変動遺伝子の研究が考えれる。SNPsを中心とする疾患関連遺伝子の研究はミレニアムプロジェクト等で既に大型の研究予算が配分され、それなりの成果が上がっている。しかし、SNPs関連の疾患遺伝子は多くの場合遺伝的な疾患に関連するもので、先端医療の研究領域であり、ガン関連以外の創薬研究の対称としてはむしろ正常遺伝子で量的な変動に伴う病態が重要と考えられる。このような研究は現在では余り行われておらず、今後の重要な課題であると思われる。特に創薬研究に関連する研究として、経済活性化の観点からも考えて欲しい研究領域であります。
2. タンパク質関係： 疾患に関連するタンパク質立体構造変化に関する研究。既にタンパク質の立体構造の研究は理化学研究所を中心に大型の予算配分が行われているし、膜タンパク質の構造に関しては産総研を中心に大型の研究予算が配分され研究センターまで設立されている。しかし、これらの研究はアメリカ式の絨毯暴撃的な研究を行い、本質的な成果が何であるかを余り考えていない様にも見受けられます。ここで提案したいのは、狂牛病原因プリオンの研究で分かるように、病態に関連するタンパク質の変性が存在することが分かってきたことです。最近アルツハイマーを含めて多くの病気にタンパク質の変性が関連していると考えられるようになって来ています。このような正常アミノ酸配列で立体構造の変化に伴って起こる疾患を集中的に研究することが必要な時代になったと思われるので、このような研究プロジェクトの提案を致したく思います。

3. 産業活性化のための課題：GPCRリガンドの機能解析。現在市販されている薬を作用機作から分類するとGPCR（7回膜貫通型Gタンパク質共役受容体）に関連するものが50%で最も多い。従って新しいGPCRのリガンドの発見は創薬研究上重要です。現在この関連領域の研究は日本が世界的に見て最も進んでいる。しかし、これらの研究を実際に創薬研究に結び付け、薬の開発に繋げるには、徹底した機能の解析が必要であり、その点で多数の研究グループの共同研究が不可欠です。従って日本の進んでいる研究領域から産業に結び付く研究開発を進めるために、是非この領域の支援を行って欲しい。本研究領域は小職自身が実際に関与しているので、言いにくいですが産業活性化のための研究課題として提案したい。



・ 戦略的重点化について

科学技術立国をめざして科学技術の振興をはかるにあたって、戦略的な重点化政策を必要とすることには賛成である。また現在議論されている重点分野についても概ね賛成である。しかし今回委員になって議論に加わっての率直な感想は、重点領域の中の細かいキーワードに立ち入った議論が多すぎるということである。ライフサイエンス・情報通信・環境・ナノテクノロジーなどと大きな柱を立てたら、その中の細かい指定を行なうことは、いたずらに創造性の芽を摘み取ることにつながる。その柱の中のどのプロジェクト提案を採択するかは、ピアレビューにまかせることが一番良い。もしトップダウンで（ピアレビュー的には評価の低い）プロジェクトを政策的に採用して大型予算をつける場合は、その「トップ」を明確にして責任を持つことをはっきりさせることが重要である。

ライフサイエンスにかぎって内容を見ての意見としては、見かけ上かもしれないが「医療」に偏りすぎている。納税者の理解が得やすいことは事実であるが、総合科学技術会議の立場はもっと長期的な視野で見てわが国の科学技術政策の在り方を論じる場所であるはずである。一般市民や業界の意見が近視眼的であったら、それをたしなめて正道を示すものとならなくては総合科学技術会議の存在意義がない。実際、現在の医療技術の多くは永年の基礎的基盤的な研究の成果が実ったものであり、「必要が発明の母」であるよりは、「発明が必要の母」である場合が多いという科学技術の歴史を直視するべきである。それなくしては、わが国はいつまでも科学技術後進国の体質から抜け出せない。

ゲノム等の関連分野では、ポストシーケンス時代の最も重要な遺伝子発現機能の網羅的な解析というイメージが薄れているのは適切でない。再生医療にしても、遺伝子治療にしてもこの種の研究の基礎の上になりたつもので、そのようなものを明示的に重点領域としてとりあげるべきものである。トランスレーショナルリサーチなどの名前の蔭に隠れて研究せよというようなことになれば、研究の意欲や質の低下は避けられない。

ライフサイエンスの具体的な内容のうちで、バイオインフォマティクスの推進は特に急務である。ミレニアム予算により多少の整備が行なわれたが、情報科学と生命科学との融合と、その分野を担う人材の育成には現在の施策はまだ極めて不十分である。大学共同利用機関などにバイオインフォマティクスの大きなセンター機能を与えて、大学などで行なわれている研究や教育の中核機能を作り出すなどの制度設計を伴う政策が緊急に必要である。

ライフサイエンスでもう一つ重視しなければならない領域としては、「食糧問題」に対するわが国のリーダーシップの確立がある。昨年度の方針の中には「高品質かつ多様な作物の開発」という言葉があるが、今年度のたたき台には抜け落ちているのではないか。そもそも、重点領域が毎年変わるといような政策はいかがなものか？

#### ・ 経済活性化のための研究開発について

現在のわが国の財政状況が破綻に近い状況であることは理解しているが、科学技術政策を議論するときの最初のテーマが「経済活性化」というようでは、第2期科学技術基本計画の高邁な趣旨は台なしである。そもそも科学技術関連予算は「公共事業予算」の代わりであるべきでないことは明白である。数年後に大きな市場規模で実用化が見込まれる様なプロジェクトなら、企業が率先して投資して独占しようと試みるはずであり、総合科学技術会議であえてその方策を議論する必要があるとは思えない。

しかしながら、もっと長期の国家経済を見通した息の長い科学技術立国と言う意味でなら、「経済活性化」に役に立つ可能性を視野に入れた重点領域の設定には意味がある。この場合、個々の投資に見合ったリターンを要求するのではない余裕が必要である。現在議論されている「重点領域」はかなりその色彩が強いと思う。したがって、それ以上にエクストラの新計画が必要であるという議論は説得力がない。

#### ・ 基礎研究の重視について

最近の総合科学技術会議などでの議論に基礎研究の重視が謳われていることは望ましい方向であり、賛成である。その場合、2つの重要な問題がある。

第一には、重点領域の範囲内の基礎研究に関するものである。基礎研究の成果が認められるにはある程度の期間の継続的支援が必要であること、すぐに経済効果等は期待できないことが多いこと、結局はピアレビューでしか評価できないこと、などを考えると、プロジェクト的・応用志向的な研究と同列に論じることは難しい。むしろ、研究費全体の一定の割合を基礎研究に振り向けるなどの方策を行ない、その内容はピアレビューにまかせることが望ましい。

第二の点は、当面の重点領域ではない(未来の重点領域)分野の基礎研究が衰退しないように国として配慮することの必要性である。わが国の真の経済活性化を望むなら、10年後20年後に花開く領域でいかに世界に対抗できるかが重要であり、そのシーズを生み出す努力をいかにして掘り出すかが重要である。

上記のような未来思考の施策の設定を、しかも限られた資源の適切な配分を通して行なうためには、基礎科学研究者と行政担当者の間で真剣な議論を行なって次期の科学技術政策を立案していく組織が必要である。科学者の側も陳情型の要求を並べるような態度で我田引水を指向するような人材ではなく、真に日本の将来を考えて調査し、議論し、立案するための組織が必要である。またそこでの議論が行政と一体となっていって行なわれて、適切な施策に実る制度的なシステムが工夫されなければならない。総合科学技術会議やこの重点分野推進戦略専門調査会はその萌芽的な意味を持つと考えるが、まだ片手間の域を出ていない。高いレベルの科学研究者が1 - 2年出向してその任務に専念するようなシステムは作れないであろうか。

## 1．平成 15 年度に向けた科学技術の戦略的重点化について

- (1)重点分野（領域・事項）相互の整合性ないしシナジー効果を十分に点検・評価し、優先順位の基礎とすべきである。この点で、相互の整合性に若干の危惧を覚える領域・事項があるのではないか。例えば、温室効果ガス排出(化石燃料消費による二酸化炭素排出)の削減技術等が進めば進むほど、化石燃料資源への短期的有限性の認識がない限り、燃料電池、太陽光発電等の代替エネルギーの開発コスト・価格等が相対的に高くなり、その実用化（商業化）の促進が阻害される恐れがある。
- (2)基礎研究から応用研究へ、そして、応用研究から実用化へという、科学技術の成果を実用化（商業化または政策化）に橋渡しする二重のトランスレーショナルな研究やシステム化がいずれの重点分野においても必要である。

## 2．経済活性化のための研究開発について

- (1)経済財政諮問会議等から求められている経済活性化の「時間的要素」を確認する必要がある。特に、即効性が求められているか否かが重要である。
- (2)即効性が求められるとすれば、本来の科学技術の成果ではなく、科学技術開発に投入される経済資源（資金、施設・設備、人材）の「組み合わせ」や「投入方法」そのものの経済活性化効果を当面は主要な評価対象としなければならないであろう。
- (3)新たな産業基盤の構築が目的であるとすれば、科学技術に関する評価は、供給機関（研究機関等）よりも、需要サイド（産業・企業等）を重視しなければならないであろう。