

また、我が国のものづくりの強みは卓越したプロセス・イノベーションに大きく依拠してきた。一方、近年、東アジア諸国等が技術をキャッチアップしプロセス・イノベーションにより追い上げを図っていること等を踏まえ、欧米においてはプロダクト・イノベーションを重視しており、我が国においても、プロダクト・イノベーションを実現するために組織や評価の体制の在り方など、イノベーションマネジメントの在り方を検討する必要がある。

このほかに、競争力を高めるためには、iPodのように、技術イノベーションとアイデア・コンセプトとの融合、さらにはブランド・イメージの積極的活用等も併せて、グローバルにシェアの獲得を目指すビジネスモデルを確立することも重要である。

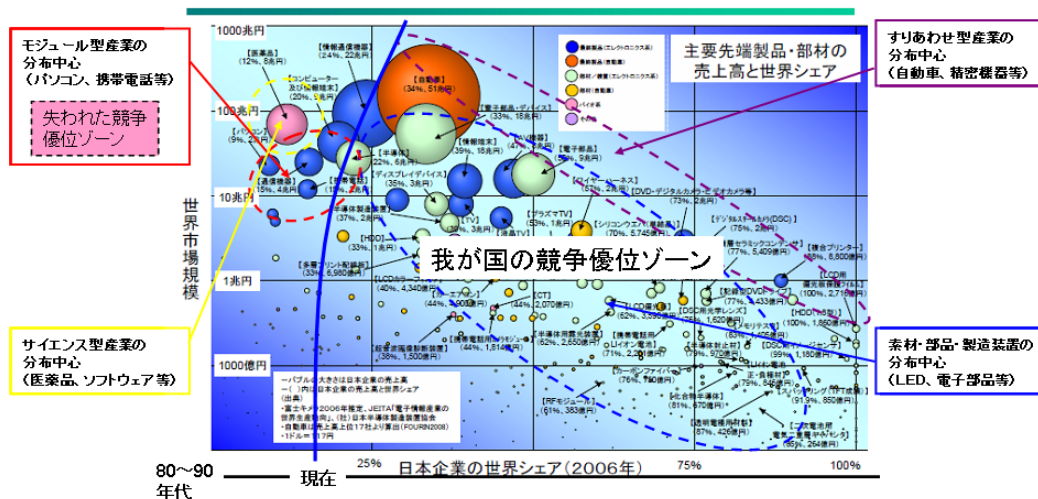
さらに、サービスを含め、最終利用者を指向した製品構想力の強化を図っていくことも課題と考えられる。

(2) 新たな産業における不振等

90年代以降勃興してきたIT、バイオのようなサイエンス型産業において、我が国は強い国際競争力を保持しているとは言えず、例えば米国に対して医薬品やソフトウェアが輸入超過状態であるなど、米国に大きく後れを取っているのが現状である。また、サービス分野においても、ITサービスの成長率が米国のみならず、欧州に比べても低い状況に代表されるように、欧米諸国に比べて生産性が低い点や国際展開に乏しいなどの問題点が存在している。

今後、成長が期待されるこれらの産業分野における我が国の国際競争力を高めていくことが求められる。また、バイオ等の分野では安全審査等の規制により実用化までの相当の時間を要するという問題が指摘されており、今後の課題となっている。

図：我が国主要産業の国際競争ポジション



資料：産業構造審議会 産業技術分科会 第23回研究開発小委員会 資料5（資料：富士キメラ2006年推計、JEITA「電子情報産業の世界生産動向」、(社)日本半導体製造装置協会資料から経済産業省作成）に加筆

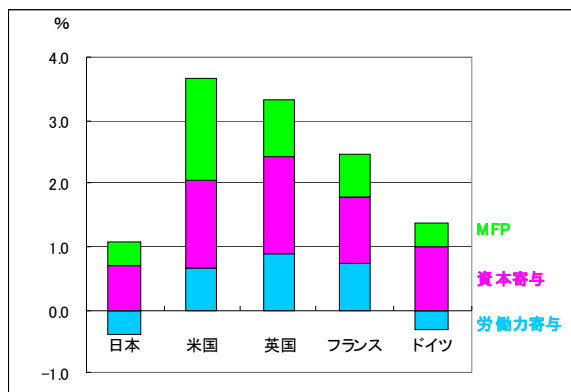
### (3) 国際競争力の低下

これまで述べてきたこと等を背景として、我が国の国際競争力は、製造業の世界シェアの低下や全要素生産性の伸びの低下、IMDランキングの低下に代表されるように全体に低下傾向にあると指摘されている。

国際競争力とは、国民に高水準の生活を可能とする所得をもたし得る生産性により表されるものであり、競争力の目的が国民の繁栄にあることにかんがみると、国全体としての経済の大きさではなく、1人当たりの生産性(例えば1人当たりGDP)と考えられる。

国全体の生産性(競争力)を向上させる要素としては、主として労働力寄与、資本寄与、技術革新を含むイノベーション等が挙げられる。しかし、少子化や自国市場の縮小などが進むと見込まれる我が国において、今後、労働力や資本の寄与を期待することは難しい。我が国が生産性を向上させるためには、技術革新を含むイノベーション等を図っていく他に道がなく、国を挙げて科学技術・イノベーションを推進することが不可欠である。

図：主要国の経済成長率



資料：EU、KLEMS

## 3. 我が国の研究開発システムの現状と課題

### (1) 研究開発のオープン化等への対応の遅れ

これまで、我が国の企業は、「自前型」、「垂直統合型」の研究開発システムの下、多くのイノベーションを成し遂げてきた。しかし、近年は、研究開発投資の増大等から、「自前主義」など垂直統合型の限界も見え始めている。このような中、我が国においても90年代まで成功してきた「自前型」、「垂直統合型」のみに拘らず、研究開発のオープン化に対応することが必要となってきた。

我が国においても、企業の社外支出研究費割合が増加するなど、アウトソーシング型を中心に研究開発のオープン化が進んでいるものの、過去の官民による共同・連携型のオープン・イノベーションの試みにおいては、一部のプロジェクトで成果が見られるものの、成功例が少ないとの指摘がある。

我が国において共同・連携型のオープンな研究開発がうまく進まない要因としては、「共同・連携型」研究開発の対象となるべき「非競争領域」(営利活動から遠く外部機関との情報共有や共同が障害とならない基礎研究等の領域)が明確でなかったために、企業等が「お付き合い」として参画する傾向があったとの指摘がある。

このため、今後は、基礎研究等の非競争領域を明確にした上で、大学等を中心とした企業が本腰を入れたオープンな「共同・連携型」研究開発と、競争領域におけるクローズドな研究開発の使い分け、各々の研究開発の性格に応じた研究システムの構築が課題である。

(2) 研究成果と実用化（イノベーション）をつなぐ仕組みづくりの遅れ

我が国においては、大学等の研究の成果を基に製品を開発するなどして実用化に至るまでの過程において、大企業の研究開発のリスクを分担するベンチャー企業の不全や産官学をまたぐ人材流動性の欠如等により、いわゆる「死の谷」部分の取組が弱いとの指摘がある。

このため、今後、基礎研究からイノベーションへの一貫した支援、特に開発段階の施策の弱さ（公共調達、公的機関によるバックアップの弱さ等）や円滑な技術移転等を可能とする大学、研究開発法人、民間企業間の人材交流の少なさなどの課題に対応していく必要がある。また、公的研究機関等の基礎研究の成果を事業化するベンチャーの少なさ、企業における新陳代謝の少なさ、機関を越えて人が移動する人材流動性の少なさなど、社会システムの硬直性の問題があるとともに、異業種・異分野の人材の交流が少ないといった課題もある。

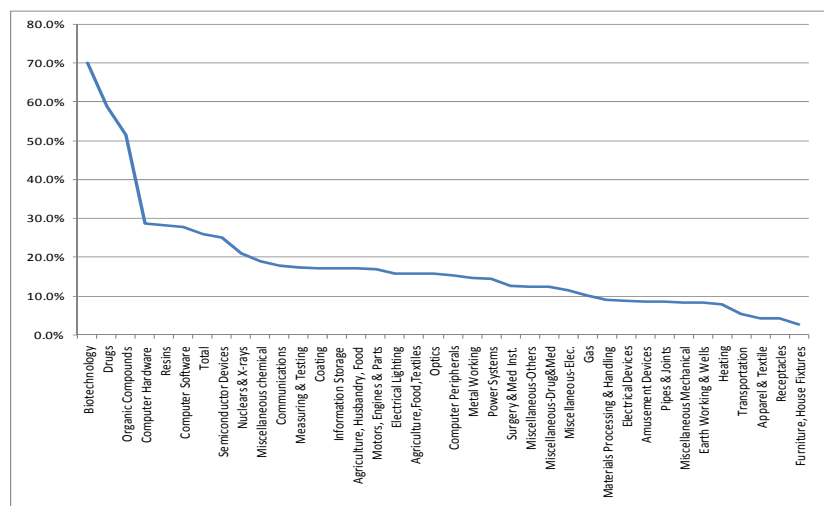
さらに、我が国においても、米国がベンチャー制度に人材サポートシステムを取り込んだように、何からの形でイノベーション型人材をサポートし、その能力を最大限発揮させるシステムを構築する必要がある。

(3) サイエンス型産業や新興・融合分野におけるイノベーションの遅れ

我が国においては、諸外国と比べサイエンス・リンケージが少なく、製品開発における最先端の科学の応用が遅れている可能性がある。また、サイエンス（科学）への依存が強い産業である「サイエンス型産業」では、国際競争力は強くないことなどの課題がある。

さらに、地球環境問題のような極めて複雑な問題等に対応していくためには、分野融合などの全く新しい視点からの取組が不可欠であるが、これまでの我が国のシステムが新興・融合分野の研究を十分に促すことができなかつた反省に立ち、これらの分野の活性化を阻害しないような研究費配分における工夫や、新たな研究分野の活動の強化への支援と人材育成など、施策を多角的に展開していくことが必要である。その際には、将来の規制や知財・標準化、社会インフラや、その技術が進展した際に社会に与える影響やリスクへの対応などの社会受容性にも留意することが重要である。

図：技術分野別のサイエンス依存度（米国特許中の非特許文献引用の割合、2000－2005、米国出願人）



資料：長岡委員

## 第IV章 今後15年を見据えた国際トレンド及び我が国のトレンド

### 1. 今後の国際トレンド

グローバル化の進展、新興国の台頭等による多極化の進展、世界の産業構造の変化などの世界のトレンドは今後も変わらず、むしろ加速していくことが想定される。

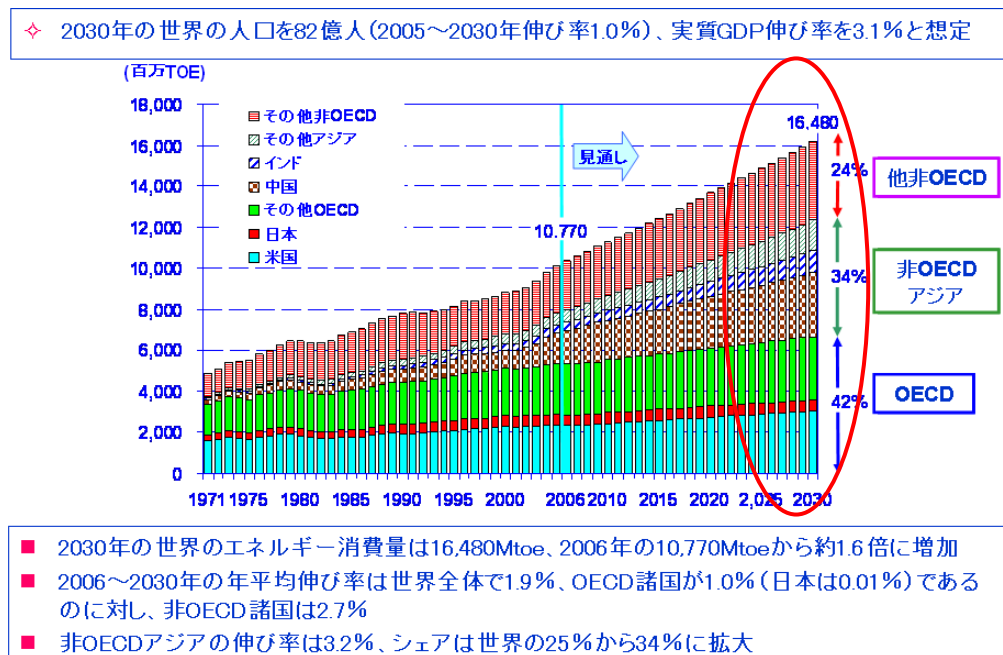
特に、世界の多極化については、米国を中心としたグローバル化から、中国やインドを筆頭とするBRICS諸国が巨大な市場としてのみならず、政治的・軍事的なパワーとしても大きく台頭することが想定され、世界の国際政治はもちろんのこと、地政学的にも経済的にも勢力圏を大きく塗り替えていく可能性がある。加えて、グローバル化の進展に伴い、多様な文化、宗教、人種への対応が求められるようになると想定される。

また、研究開発分野においても、先進諸国、特に米国をはじめとする先進諸国が世界のイノベーションセンターの地位を占めているが、中国、インドでは、欧米で活躍する優秀な研究人材を輩出しており、これらの人材の活用や経済成長を通じて、将来、世界のイノベーションセンターとしての地位を奪う可能性も出てきた。

一方、アジア諸国等の成長等に伴い、資源・エネルギー需要も引き続き増加が見込まれており、地球温暖化問題や資源・エネルギー・食料の逼迫は、将来において社会的にさらに大きな制約要因となっていくことが想定される。

また、産業構造についても、水平分業がさらに広範な産業で進展することが想定されるとともに、製品開発、知的財産・標準化戦略、事業モデルを一体とした取組が不可欠になると考えられる。一方で、垂直統合・すりあわせによる新製品開発等も依然存在することが考えられ、垂直統合と水平分業の併存、揺り戻しが続くことが想定される。さらに、製品や事業モデルの構想先行型のイノベーションや、サイエンス型産業とサービス産業の拡大などが想定される。

図：世界のエネルギー消費量の見通し



資料：(財)日本エネルギー経済研究所

## 2. 今後の我が国のトレンド

### (1) グローバル化に伴う我が国の位置付けの変化

今後も我が国の少子化が進み、新興国等は引き続き高成長を続けることが見込まれており、世界における日本の位置付けの一層の低下が予想される。そのような中、我が国企業としても、日本市場を主な対象としてビジネスを行っているには生き残りが困難となることが想定され、グローバル化への対応が急務とされている。さらに、研究開発においても、グローバル化への対応なしに、高い国際競争力を確保することが難しくなることが予測される。

### (2) 我が国の国際競争力

モジュール化、水平分業がさらに広範な分野で進展し、自動車や精密機器など我が国企業が比較優位を維持している分野にも拡大する可能性があり、我が国産業の競争力の低下が懸念される。現在、我が国産業は素材・部品・製造装置などの分野で世界的に見て優位に立っており、将来においても我が国産業が優位に立てる分野は出てくるものと考えられるが、このように世界の社会・経済情勢が大きく変化する中で、我が国の競争力は、このままでは一層厳しい状況に直面することが懸念される。また、サイエンス型産業やサービス産業においては、このままでは現在圧倒的な国際競争力を有する米国の一人勝ちが続き、我が国との格差が拡大するおそれがある。

このような中、人口が減少し、天然資源の乏しい我が国が将来において国際競争力を確保するためには、科学技術の振興によって技術革新を含むイノベーションを実現することが不可欠になると考えられる。

### (3) プロダクト・イノベーションを推進するための産学官連携の重要性の高まり

東アジア企業のプロセス・イノベーションにおける追い上げはより激化することが予測され、我が国がアジア諸国や欧米に対抗していくためには、我が国発のプロダクト・イノベーションの実現が必要不可欠になると想定される。

このようなプロダクト・イノベーションの実現を図るためには、それを支える基礎研究が必要であり、これを主として担う大学等の公的研究機関の役割が大きくなることが想定される。また、研究成果を実用化につなぐためにも産学官の連携が重要であり、特に、イノベーションのグローバル化・オープン化等の状況を踏まえ、公的研究機関と企業等の新たな役割分担、連携の在り方を検討していく必要がある。

## 第V章 今後の科学技術・イノベーション政策の展開に向けた課題

### 1. 背景

これまで第I章～第III章で述べてきたように、グローバルトレンドや研究開発を取り巻く国内外の状況は大きく動いているところであり、このような状況の中、今後の政策の方向性について、以下の①～⑤のような点を踏まえて検討することが重要と考える。

- ① これまでの米国を中心したグローバル化の動きからリーダーシップの多極化への動き（新興国の人口増加・経済発展等）への転換や世界における日本の位置付け低下が見込まれることなどをかんがみれば、グローバル化への対応が不可避である。また、グローバル化の進展等に伴い、国際的な人材流動や交流の更なる進展にも対応が必要である。
- ② 地球温暖化や資源・エネルギー問題への対応等、将来の社会の姿や制約を念頭においた政策を展開することが不可欠である。
- ③ 世界の変化に対応できず、垂直統合型等、従来の日本のイノベーションシステムの強みが弱みになってきているところ（エレクトロニクス等）が出現しており、研究開発・産業のそれぞれについて、新たな潮流に対応できるイノベーションシステムの再構築が求められている。
- ④ 少子高齢化が進み、我が国の人的資源の減少や日本市場の規模の縮小が見込まれるとともに、我が国が無資源国であること等をかんがみれば、我が国は、技術革新を含むイノベーションによる成長（一人当たりGDPの向上等）により進む他に道はない。また、そのためには基礎研究等によるプロダクト・イノベーションの促進が不可欠である。
- ⑤ 上記のように、世界がグローバルレベルで大きく変動している時期は、各国にとって、否応なく変革を求められる厳しい時期であると同時に、独自の変革を図ることで国際的な位置付けや競争力を高める好機でもある。このような中、科学技術による成果を的確にイノベーションにつなげていくことが重要であり、科学技術政策から「科学技術・イノベーション政策（※）」へ転換し、展開していくことが必要である。また、その実現にあたっては、それを支える研究開発投資の計画的拡大が必要である。

※ 科学技術を基盤としてイノベーションを創出しようとする総合的な政策のこと。

### 2. 政策展開にあたっての課題

グローバル化や多極化等が進展している中、プロセス・イノベーションや垂直統合型だけでなく、プロダクト・イノベーションや水平分業型などの多様なイノベーションモデルが偏在するなど、競争力モデルが変化している。また、イノベーションにおいて、研究開発のみにとどまらず社会における普及を伴うことが強く求められている。

このような中、社会や経済にインパクトを与える日本発のイノベーションを実現するためには、それぞれの分野において多様なイノベーションモデルの中から最適なモ

デルを選択し、必要に応じて見直す柔軟性を持つことが不可欠である。

今後、科学技術・イノベーション政策を展開するにあたっては、これらの状況等を踏まえ、

「競争力モデルが変化し続けている中で、我が国が「科学技術創造立国」を実現するには、どのような方向付けと仕組みの構築を行っていく必要があるのか？」

という命題に取り組むことが必要不可欠である。

以下に、そのために乗り越えていくべき課題を示す。

### 1) 日本が競合優位に立つ分野や、今後優位に立てる可能性のある分野を活かして、グローバルレベルでのイノベーションをどう実現するか？

日本が競合優位に立つ分野や今後優位に立てる可能性のある分野を活かして、オープンとクローズドを使い分けて、グローバルレベルでのイノベーションをどう実現するかという課題がある。

その実現のためには、

- ・ 優位に立てる分野等の将来ビジョン（※）の一層の明確化及びその産学官での共有化
- ・ 研究開発と実用化の両面でのオープンとクローズドの使い分け
- ・ 「共同・連携型」でオープン化をすべき対象領域（非競争領域）とクローズドで行う競争領域の峻別と、最新の競争力モデルを踏まえた産学官の役割分担の再構築

などを図る必要がある。しかも、我が国のこれまでの産業構造等を踏まえると、アウトソーシング型だけではなく「共同・連携型」でのオープン・イノベーションの導入を目指すのが適切である。

また、将来ビジョン等については、現在、官民の各機関が個別にベンチマークやロードマップを策定しているが、今後、産学官で共通のビジョンを共有化し、役割分担の再構築、連携の強化を図ることが必要である。

さらに、大きく変動する国際情勢や研究の進捗等に対応できるように、基礎研究から実用化、製品化につなげる過程（特に長期的なもの）において、適切な技術の選択や新しい技術の導入等を柔軟に行えるような形にすることも重要である。

※ 将来どういう社会・産業になってほしいかの目標や予測される状況等を示すビジョン

### 2) サイエンス（科学）からイノベーション（研究×実用化）へつなぐ仕組みをどのように設計するか？特に、産学官の役割分担をどうするのか？

例えば、基礎的なサイエンス（科学）を学・官でどのように役割分担して推進するのか、また、いわゆる「死の谷」を越えるための、産・ベンチャー・学・官の個々の役割と連携をどうするのかという課題がある。

その実現のためには、

- ・ 大学等の公的研究機関における基礎研究等によるプロダクト・イノベーションの実現
- ・ 産学官の役割分担の再構築や連携強化を含む、イノベーションに向けた工程表の明確化

- ・イノベーションに向けた新たな発想や連携の源であり、かつグローバルな研究開発・産業等の情報収集などにつながる、組織や産学官を越えた機関間ネットワークや人的ネットワークの構築
  - ・イノベーションに向かって多様な発想やつながりを生み出す産学官、業種、組織を超えた交流の活性化
  - ・最新の競争力モデルに対応した研究成果を実用化につなげるための仕組みの再構築（既存産業の強化のみならず、サイエンス型産業やサービス分野などの新規産業の創出も可能とする仕組みづくりとそれに対する支援が重要である。）
- などを図る必要がある。

また、サイエンスを実用化につなげてイノベーションを起こしていくためには、研究者をはじめとする関係者のモチベーションを高めることと、そのためのインセンティブを与えることの両方が大切であることに留意する必要がある。

### 3) サイエンス（科学）とイノベーションの「出口」をどのようにイメージすべきか？

サイエンスを含む研究開発の成果をイノベーションにつなげるためには、産学官で「出口」を共有して取り組むことが必要である。その際には、「出口」をどのようにイメージするかということが大きな課題となる。

その上で、イノベーションを創出するために、「出口」を含む将来ビジョン(\*)の実現に向けたハイリスク・ハイリターン研究をはじめとする基礎研究等を強化していくことが必要不可欠である。（研究開発を進めるに当たっては、プロセスを硬直的なものにせず、イメージする「出口」を目指すことが重要。）

また、新たなイノベーションを生み出し、状況変化に対応できるようにするためには、目的や実施期間を明確にした研究開発だけでなく、基礎研究の多様性を担保することが不可欠であり、研究者自らが目標を設定して行う基礎研究（サイエンス等）を確保することも重要になると考えられる。また、このようなサイエンス等の基礎研究に関しても国際競争力が求められるとともに、当該研究に携わる研究者には、当該研究の将来の可能性（社会的・科学的意義）などについて説明することや、自らの専門以外の事柄への関心や知見を持つことが求められる。

### 4) 1) から 3) のような要求に応えるための人材を、どのように育成していくか？

イノベーションを創出する人材が不足しており、どのように育成するかが課題である。また、その際には、国際社会で伍していける人材を育成することが重要である。

例えば、

- ・産学官を連携させイノベーションにつなぐ人材の不足への対応
  - ・グローバルなネットワークを形成できる人材の確保
- などの課題がある。

特に、研究開発成果をイノベーションにつなげたり、融合領域の新しい発想の創出を誘発したりするためには、グローバルなネットワークを形成する必要がある。イノベーションを創出する人材には、世界における研究分野やビジネスの場において伍していく交渉力やコミュニケーション能力、標準語である英語力を身に付けることが不可欠である。また、若手研究者中心に、我が国の相当数の研究者が海外経験できる機会を拡大するとともに、日本に帰って活躍できる仕組みづくりや、優れた海外研究者が日本で活躍



できる仕組みづくりが必要である。

5) どの領域に集中的な投資が必要か？

新興国等に比べ限られた人的資源や、厳しい財政状況の中での投資を行うにあたっては、低炭素革命などの本当に目指すべき将来ビジョンを選択し、対応すべき領域を見極めて、集中投資することが重要である。

また、集中投資する領域の見極めにあたっては、将来ビジョンを明確にするとともに、その実現に向けてシステムづくりや人材育成、研究開発費、ハード整備などの対応すべき取組も含めて選択・集中することが重要である。また、今後は、競争力モデルが大きく変化する中、これらに柔軟に対応するためのシステムづくりや人材育成への投資をどのように行うかということが、将来のイノベーションにつなげるために重要となる。

(参考) 課題への対応として考えられる方向性の例

以下は、今後の検討の参考とすべく、前述の政策展開にあたっての課題への対応を進めるにあたって考えられる取組の方向性を、本懇談会の議論を踏まえ取りまとめたものである。

**○産学官が、国際的なトレンドや諸外国の動向等を踏まえた「将来ビジョン」を明確化し、それを実現するための出口をイメージした工程表、産学官の役割分担・連携などを「共有する場」の設定（将来ビジョン等は適宜見直し）**

- ・研究開発の前提となる将来ビジョン（\*）
- ・分野ごとの基礎研究も含む技術の俯瞰図、ベンチマーク（国際比較）
- ・イノベーション実現に向けた研究開発工程表、将来的な社会的な状況・制約の見通し（規制や標準化、社会インフラ、社会受容性等）及び産官学の役割分担
- ・特に、単独企業等では対応が困難なクリティカルマスを必要とし、産学官が共同・連携して行うべき基礎研究等の非競争領域の研究開発課題の抽出

※ 研究サイドだけではなく、企業等の経営陣の参画が不可欠。また、社会インフラや社会受容性を見るためには、社会科学系の研究者等の参画が必要

※ ライバルの動向等を知るための海外調査機能の強化が必要

**○産学官連携による「共同・連携型」の研究開発システムの構築等**

**・イノベーションの源泉となる、基礎研究をはじめとする基礎科学力の強化**

（出口をイメージしたハイリスク・ハイリターン研究等の推進と、研究者が自ら目標を設定する基礎研究による多様性の確保が重要。また、融合分野やサービス分野等における新たなイノベーションを創出するためには、新たなアイデアや連携の創出に資する異分野・異業種の人々がコラボレーションできる「場」の設置や、確かな専門的知見と専門以外の幅広い分野への関心や知見を有する人材の育成・活用が鍵になると考えられる。）

**・非競争領域における大学等を中心とした「共同・連携型」と、競争領域における「クローズド型」の研究システムの使い分けと両立**

（従来のクローズド型やアウトソーシング型の産学官連携の研究開発システムに加え、非競争領域の基礎研究等を行うため、大学を中心として共同・連携の研究開発システムを構築することが重要。また、その成果を競争領域における「クローズド型」の研究につなげていく仕組みも重要。）

**・大学等の公的研究機関の研究者のイノベーションへの参画を促すためのシステムの構築**

（例：○民間の主体的参画を前提とした産学官連携資金の拡充

○特許や論文だけでなくイノベーション促進の成果を研究プロジェクト等の評価に導入することなどによる機関や研究者をはじめとする関係者へのインセンティブ付与

○大学等における、外部との連携のハブ（つなぎ）となる窓口・調整機能（アドミニストラータ機能）の充実 等）

**・「死の谷」を突破するための基礎から応用、実用化までの幅広い領域の研究者の共同・連携による研究開発の推進**

## ○研究開発成果を実用化につなげるための仕組みの強化

- ・実用化に向けた研究開発のトライ・アンド・エラー（試行錯誤）に伴うリスクを軽減する仕組みの構築（大学や企業からのスピノフによるベンチャーや、社内ベンチャー等の育成・支援）
- ・将来ビジョンの下、規制や国際標準、インフラ整備、公共調達等への対応を研究開発と同時に推進（環境規制の活用や、公共調達によるイノベーションの社会への導入・評価及び需要開拓等）
- ・基礎研究成果を活用につなげられる目利き人材の育成、企業等における大学やベンチャー企業などの研究成果を見極めて吸収する能力の向上

## ○グローバルイノベーションを推進する人材の育成・確保、研究ネットワークの構築

- ・製品開発、知的財産・標準戦略、ビジネスモデルを一体的にマネジメントできるMOT人材の確保（競争力モデルが変化を続けていく中で、未知なる変化にも対応できる柔軟性を持つことがMOT人材に求められる。）
- ・イノベーション創出の活性化やイノベーション人材の資質向上を図るため、異業種や他企業・大学など所属の変更を伴う人材流動性の向上、人材交流の活性化などによる組織・産学官を超えた人的ネットワークの形成促進
- ・グローバルな研究ネットワークの構築を誘発する取組の実施及び海外からの優秀な研究者を集める仕組みづくり（若手を中心とした日本人研究者の海外研鑽機会の拡大や帰国後に活躍できる環境の整備、国内外の研究者にとって魅力ある研究拠点づくりと外国人研究者の受け入れにあたっての障害の排除等）
- ・イノベーションを担う人材の交渉・コミュニケーション能力や英語力の強化等（イノベーションを担う人材へのリーダーシップ教育、各種研修の実施。）

## ○今後の研究開発投資の方向性

- ・人材育成、システム改革等への一層の重点化
- ・我が国の強い分野をより強く、弱いが取り組むべき分野を強くするための集中投資（例：素材・部品・製造装置、低炭素革命、サービスサイエンス、安全安心に資するライフサイエンス、新技術への規制に対応するレギュラトリーサイエンス 等）



## 第 2 部 各委員からの追加意見

## 「人材への投資の重要性」

マッキンゼー・アンド・カンパニー 門永 宗之助

日本が取り残される、という危機感が強まる一方である。

日本人がいかに優秀な頭脳を持っていようとも、それを使って素晴らしい研究を行ったとしても、それがグローバルな場で共有され、議論を通じてさらに高められることがなければ、広く社会に貢献する、ということにはつながりにくい。その内容が例外的に優れたもので、世界からこぞって学びにくる、ということでもない限り、である。

今や、サイエンスもイノベーションもビジネスも、オープンな環境でお互いに刺激しあって成果を出す時代になった。そのほうがより良い結果を得られるからである。

残念ながら我々日本人はそれに慣れていない。文化的にも不得意、と言っても過言ではないだろう。

私はマッキンゼーという多国籍な組織の中で23年間働いてきた。世界中で一万人近いコンサルタントが同じ価値観を共有し、同じ教育やトレーニングを受け、共通語の英語でコミュニケーションするというユニークな集団である。その結果、プロジェクトチームを組んだその瞬間から、どの国の支社のどの国籍のコンサルタントからなる混成チームであろうとも、息のあったジャズバンドのような動きができる。その中で、お互いに意見を述べ、それをうまく使って（Build on という表現をよく使うが）アウトプットの質を高めていくのである。世界中の知恵を集めて、質の高い成果を出すための仕組みのひとつである。

このような環境の下で、他国のコンサルタントと同じトレーニングを受けていても、やはり日本人は苦戦する。私自身の経験からも、そのことは確信を持って言える。チームプレーが得意、とされている日本人なのに、何故なのだろうか？ いくつか原因が考えられる。

まず、議論が下手だ。プレゼンはできても、議論となると別である。相手の意見を聞き、自分の考えとの共通点と相違点を明らかに（また尊重）した上で、自分の意見を建設的な方向で述べる、という訓練を学校で受けていない。また、日本語が、書いて伝えるのにより適した言語（例えば、聞いただけでは意味を確定できない同音異義語が多い）であり、他の言語に比べて口頭による議論に向いていない、というのが実感である。そして、我々日本人は、共通言語としてますます重要性が増している英語が、世界の先進諸国の中では最も苦手な部類に属する。

きちんとやっていけば、言わなくても意を汲み取ってくれる、以心伝心、チームワークも阿吽（あうん）の呼吸、あからさまに自己を表現するのははしたない、とってしまうのが日本人にありがちなスタイルだと思う。私は個人的にはそのスタイルが好きで、その良さを機会あるたびに外国人の同僚に伝えていますが、Interestingとは言ってくれても、世界にそのスタイルに合わせてもらうのは不可能である。

サイエンスの世界に言語の壁はない、優れた技術であれば必ず認められる、というような日本人にとってやりやすい時代は終わってしまった。これからは、グローバルの標準的なやり方に合わせてオープン環境でやっていかねばならなくなってしまった。その是非を議論するのではなく、どう対処するのかの議論が必要である。

その観点から科学技術・イノベーション政策の展開にあたっての今後の課題を考えるに、どの分野に誰がどのくらいのリソースを投入して何を達成するのか、ということに関する議論や計画策定と同様に、これらの計画をマネージ・リードしていける人材を（日本の科学技術政策という文脈から、それは日本人である、という前提だが、そうでない選択肢も論理的にはありうる）どのように育成していくのか、そのためにはどのような投資が必要なのか、という議論をもっと時間を割いて行うべきだと考える。その投資のリターンを得るには時間がかかるが、手遅れになってからでは短期に挽回することは難しい。

今回、本懇談会で座長を務めさせて頂き、各専門分野の委員の方々の根本的、先進的なものの見方に触れ、大いに啓発された。科学技術に限らずグローバルなオープン化が進む中で、全ての活動の礎である人材の観点から、私の意見をここに述べさせて頂いた。

以上

## 「4半世紀もの長期凋落の歯止めには抜本的政策が急務」

ザインエレクトロニクス株式会社 飯塚 哲哉

日本の科学技術・イノベーションに関わる課題に関する議論に参加させて頂いたことに感謝したい。座長はじめ各位の御尽力でよく整理された報告書ができた。ここでは筆者のすこし個人的なコメントを付け加えさせて頂きたい。

まず指摘しなければならないことは、日本の国際競争力の低下は非常に長期に亘って進行した現象で、最近生じたことではない。それが誰の目にも明らかになったのは日本のバブル崩壊の1991年頃からだ。しかし、注意深くデータを見ればそれより少し前から予兆が見られていた。いま盛んに議論されている少子高齢化、グローバル化、水平分業化、国家債務の巨大化といった課題は15年から25年近くもの長い時間の中で進行したもので、課題の議論自体はもはや陳腐とさえ言える。したがって、対策とか政策とかも、何年も前から試みられたわけだが、結果として凋落に歯止めがかかっていない。むしろより加速した傾向すら見られる。何故なのだろうか。

その理由の一つは第2世界大戦後から1980年代までの奇跡的と言われる復興の構造にあるのではないか。この成果を日本は独立した「社会人」として、真に国際的な競争を勝ち抜いて手に入れたわけではない。敗戦後から、いわば保護観察下の国家として、後見人である米国の庇護のもとで、経済というゲームに特化した活動が許されてきた。加えて団塊の世代に代表される人口ボーナスがあった。東西冷戦の中で防共の砦という立場もあった。実は経済活動とは優れて軍事的・政治的なパワーゲームに裏打ちされたものである。国内市場のみの経済活動に留まるなら無関係かもしれないが、殆どの経済活動は国際関係なしにありえない。経済活動オンリーで達しうるレベルは自ずと知れたものである。廃墟からの立ち直りのフェーズにはむしろ有利に働くのは当然だが、1970年代後半から10年余りの勝ち戦は幸運な条件に支えられた結果であることは否定できない。その間に多く有利な蓄積も出来たが、残念なことに、人材は長期間かけてスポイルされ、国際的な総合力の競争を勝ち抜ける人材が不足し、リーダーが充分育成できなかったことが、今日の危機感の乏しい国家を作った。フェアなことではあるが、幸運は不運にも通ずる。

後見人である米国自身さえも1980年代大変な苦戦を経験した。米国はイノベーションの構造を変革し、重層化した。日本を始めとする途上国の廉価なサービスや製品の侵略に反発しながらも最終的には受け入れ、その購買力を支



える国内の付加価値を創出する起業家というプレーヤ達に機会を与えた。新興企業にとっても伝統と規模のある企業と互角の競争・協調を実現できる社会を構築し、リニアモデルを超える高効率のイノベーション創出構造を構築した。当然だが保護観察国家日本の過ぎた成功を政治的に叩いた。日本の垂直統合一本槍の半導体の栄華の頂点を形成していたが、1987年の日米半導体協定が契機となり、1990年頃をピークとして、我が国の半導体産業のその後の凋落は未だに止まっていない。また、このような流れは総合電機でも特殊視することはできず、大企業のみを崇拜する日本であるにもかかわらず、株式時価総額、売上利益で世界レベルの日本発大企業が極めて少数となった。

日本が栄華を謳歌していた1980年代、世界は激しい産業構造変化を突き進んだ。いましばしば議論される水平分業の多くの覇者達が盛んに創業されたのはこの10年間の前半からである。グローバル化する付加価値の連鎖の分担、利益の基盤となるブラックボックスの増出と確保、リニアモデルの破綻を克服できる仕組の構築に関して、1995年時点で日本はすでに大きな格差をつけられていた。その後2010年を間近にしてもクローズしたイノベーション構造の延命に汲々とするベテラン達の姿は敗戦後の29年間ルバング島の密林を懸命に生き抜いた小野田元少尉を彷彿とさせて痛ましい。

世界の激変はいまも加速している。かつて日本を襲ったバブル崩壊時の損失規模の5倍規模とも言われる金融恐慌が2008年後半、後見人米国で始まった。国際的なゲームルールがこれでまた激しく変更される。この恐慌の悪影響が米国よりも日本が深刻で、救世主が中国やインドであることは偶然ではない。頼みの後見人にもはやかつての力と余裕はない。

日本の文化は変わらないことを非常に大切にす。「お変わりありませんか」と心を込めて挨拶し、伝統と規模ある組織に属する人を尊敬し、被雇用者もそれを目指す。ある意味では素晴らしい徳のある国家である。しかし世界の変化が高速化する一方で、日本は追従がますます困難となる。

日本の研究開発費や研究人員自体は先進国中で劣ってなどいない。必要なのは基礎研究から事業での競争力に繋いでゆく仕組、その修羅場経験を促進する施策、イネイブラーと呼ばれる人材の増強する施策だ。継続や伝統強化の研究も重要であるが、血税を経済・社会的責任を負った研究への再投資、新たな挑戦、非連続の付加価値創出へシフトできる力強い施策を熱望して止まない。

以上

「新規性の高い研究成果の開発の担い手の重要性、レギュラトリーサイエンスの振興、若手人材の国際化にかかる私見」

京都大学 川上 浩司

1. ベンチャー起業への啓発、育成の重要性について

産学連携による基礎科学技術研究の成果の応用化を考える際には、大学など研究機関と開発の受け皿としての企業とのマッチングは重要である。しかしながら、技術の新規性が高く企業でも当該品目の開発ノウハウに乏しい場合や、企業として株主への説明が困難となる場合などは、迅速に開発の受け皿の機能を果たすことが出来ないこともある。

すなわち、既存の企業の守備範囲では新規技術の応用化が困難である場合には、開発の受け皿を既存の枠組み（既存企業）から選ぶのではなく、新規に創出することが必要となる。つまり、研究機関発のベンチャー企業が創出され、初期開発を担い、既存企業が後期開発を引き継ぐためのリスクをシェアすることは大変に重要である。優れた科学技術研究の成果を、その特許保護期間（20年）のうちにきちんと応用化して、国際的な産業へと育てていく、そして得られた収益がひいては日本国民（納税者）に還元されていくためには、大学発ベンチャーは本当に重要であり、その起業への啓発や、運用を弾力的に行っていく必要がある。

このような大学発ベンチャーの成功のためには、大学とベンチャー企業との共同研究、情報交換とともに、技術の強みと弱みを最も理解しているシーズ研究者が当該企業の事業に取締役として就任し、出資が可能であれば事業を主導できる十分な株式シェアをもって、研究開発にきちんと関与していくことが必要である。その部分がしっかりみえていないと、ベンチャー企業は大学やシーズ研究者からはしごを外されたように見えることもあり、ベンチャーキャピタルなどの投資家からの十分な経済支援や、各種のインフラ構築における十分な支援を得ることができない可能性もある。ひいては優れた科学技術研究の成果を大学からベンチャー企業、既存企業へとひきついでいくことが叶わずに、せっかく文部科学省などからの支援をうけ公的研究費が投入された研究であっても、社会的にも経済的にも国民に広く還元できないということになってしまうことを危惧している。

また、大学の研究者にとって、自分自身の分野の基礎研究に没頭することは重要ではあるが、研究開発の全貌に関与することで大学の研究がどのように社会で利用されていくかを学び、今後の研究の方向性に肉付けをすることもでき

るようになる。

## 2. レギュラトリーサイエンスの真の意味とは

レギュラトリーサイエンスとは、医薬品、食品、環境物質など、人体などに影響がある物質の適正かつ安全な使用のために、その基準値、安全性・有効性の評価、対応、上位では行政施策やシステムのあり方について、実験室での研究（ウェット研究）や社会学的研究・疫学研究（ドライ研究）、臨床研究を通じて検討していく分野である。ゆえに、行政施策や社会に対してきちんと正確な知見を情報発信していくことも重要である。

さて、レギュラトリーサイエンスというと、和訳直訳すると「規制科学」と訳されることから、規制をしてイノベーションの確度を落としてしまうような印象を与えることもあるが、これはまったくの誤りである。たとえば、再生医療などに用いられる新規性の高い細胞を医療応用化する場合、その細胞が本当に目的臓器を形成するのか、癌化しないのか、感染症のリスクはどうなっていくのかといった懸念事項をクリアしない限り、規制当局からの承認を受けることは出来ない。そのため、研究開発の各段階において、同じ時間軸でその評価系も構築し、動物実験や臨床試験データから安全性の情報を取得していく、またその科学的結果を行政・規制のガイドラインへと反映し、承認を迅速化していくという考え方は、国際的にも推進されているところである。

我が国においても、レギュラトリーサイエンスの真の重要性を理解し、この領域を産官学ともに推進していかない限りは、せっかく日本発の優れた研究があっても、応用化の出口部分で時間をとられてしまっ国際競争に敗北してしまうことになる。特に日本の場合、ライフサイエンス分野では、Investigational New Drug（IND）のシステムの導入、体制の改革も含めて早急に推進する必要がある。

## 3. 若手人材の国際化にかかる私見

イノベーションの確度をあげるためには、とにかく<sup>たこつぼ</sup>蛸壺に入らずに世界中の様々な考え方や価値観に触れることは重要である。そのために、大学において外国からの教員を増やすようなインフラ整備をして、学生がコミュニケーションを積極的に出来るように訓練をうけ、また多くの若手人材が国内の就職でなく海外で就職する、外貨を稼ぐ、ひいては日本に戻ってさらに日本を活性化するという国際化対応のサイクルが重要である。それは将来的に魅力のある日本に優秀な人材が海外から集まってくるための布石ともなろう。

以上

## 「アジアの時代をリードする人材育成を」

政策研究大学院大学 角南 篤

アジア、とりわけ中国やインドの発展を支えているのは、世界中で活躍する豊富な人的資源である。イノベーションを起こす人材やそのネットワークの重要性についてはインドや中国政府もよく理解しており、とくに中国は昨年スタートした「千人計画」で、留学生の帰国奨励のみならず世界で活躍するイノベーションにつながる人材を中国に集めるという政策を大胆に打ち出している。すでに、中国やインドではこうしたこれまでの取り組みの成果もあり、トップクラスの研究所や大学の人事でも留学経験者による若返り現象が見られる。また、欧米諸国はインドや中国との人材の交流を積極的に展開している。研究資金も豊富で優秀な研究者が集まっており、最先端の研究拠点を多く抱える欧米に比べ、日本はこうした人材獲得によるネットワークの構築や人材育成で大きく出遅れている。日本における外国人研究者は、全体的な数も少ないだけでなく、例えばインドからの留学生は 400 人前後で、バングラディッシュからの留学生の三分の一にも満たないという他の先進国から見ても特異な状況である。また、最近の日本人は海外で活躍するケースが減っていると言われている。同時に、学生の間でも海外に留学するなどして実体験を通じた異文化理解が乏しくなっているという懸念も指摘されている。とくに、長期間海外に出ていく若手研究者が減少しており、一般的に若者が内向きになっている傾向が見られる。日本が豊かになったことで、逆にグローバル化時代の国際社会から孤立していくようなことは避けなければならない。

アジアを巡る「知の大競争時代」に突入し、人材の世界的な獲得競争が激化しているなかで、インドや中国の学生は、以前欧米を留学先に希望する割合が圧倒的に高い。結果的に、こうした知のネットワークは日本を飛び越えアジアと欧米を結び、現在のグローバル・イノベーション・システムの土台を築き上げている。

日本も、若手研究者を海外に送り出すことを支援する基金を設立するなど環境は整いつつあるが、そもそも内向きになっている若者に海外に関心を持たせるための取り組みも同時に考えないと、世界で急速に広がっている知のネットワークのなかで数の上でも日本が存在感を見せられるまでには至らない。

### (提言 1)

日本学術振興会が実施しているアジアの若手研究者を日本に集めるホープミーティングや内閣府の沖縄アジア青年の家など、日本国内で世界中の若者と自由に知的な交流ができる場は少しずつ増え始めている。しかし、こうした取り組みも、欧米で行われている同様のものと比べ、規模と質でまだまだ足元にも及ばない状況である。したがって、若手研究者が、分野を超え、国境を超え、世代を超え自由に知的交流ができる 場 (キャンプとか合宿) を、日本の各地に

積極的に作り出し支援していくことが求められる（例えば、IBMは世界中の外部研究者や全社員を対象としたコミュニティ作りを、グーグルは百人規模の国内外の様々な若手研究者を集めたキャンプを行っているなど、欧米諸国では数億円以上の経費をかけてこのような取組が進められている）。

（提言2）

日本もグローバル・イノベーション時代に合う長期的な視野でこれまでの国際共同研究に対する支援策を再点検し発展させなければならない。例えば、インドに対する研究面や教育面でのつながりは中国や韓国と比較して弱く、また米国とインドとの関係と比較すると圧倒的に弱い。中国との関係においても、環境・エネルギー分野での連携が、日本のイノベーションの今後の発展に与える影響は大きいことは言うまでもない。

少子高齢化社会を迎える日本が、今後も国際競争力のあるダイナミックなイノベーション・システムを維持発展させていくために、日本の科学技術が知のグローバルネットワークの一翼を担っていくことが肝要である。そのために、大学や研究機関が国際的な研究・教育活動をさらに深化するための制度設計を急ぐ必要がある。ヨーロッパで展開されているような国境を越えた連携をそろそろアジアでも広めていく必要がある。例えば、アジア・リサーチ・エリアのような地域的国際研究開発体制構想を現実的に日本が持ち出し話し合う場を提供するのも決して時期尚早ではない。

次の第4期科学技術基本計画に向けた議論が活発化するなかで、グローバル・イノベーション時代に対応する政策課題は、日本の科学技術・イノベーション政策で最も重要視されることは間違いない。とくに科学技術政策とODA・外交政策の連携をベースにした「科学技術外交」の推進も、今後議論されなければならない中心的課題の一つである。「科学技術外交」と言っても、その内容や性質は多様で複雑なものである。なかでも、日本がこれまであまり経験のない科学技術を利用した「トラック2」外交による信頼醸成は、日本を取り巻く不安定な国際情勢下では異なる宗教や文明の壁を越える外交手段として益々重要性が高まっている。

他方、イノベーションが特定地域に偏った「地域イノベーション・システム」が世界にイノベーション・ホットスポット（イノベーションが活発な地域）として点在している。そうした地域をネットワーク化し、アジア、ラテンアメリカ、中東、そしてアフリカを巻き込み、環境・エネルギー、貧困、グローバルヘルス、水など山積みする問題を解決する新しい技術や制度を生み出すソーシャル・イノベーションをどう起こしていくかも重要な政策課題である。そうした中で、日本の科学技術が今後も深化するアジアのグローバル・イノベーション・ネットワークの構築をリードして行かなくてはならない。

以上

「技術で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか  
～科学技術大国から科学技術立国への道～」

東京大学、NPO法人産学連携推進機構 妹尾 堅一郎

日本は、科学技術大国だが、科学技術立国になりきれていない。どうすれば、産業に資する形で科学技術を社会や生活に還元する「立国」へつなげられるだろうか。立国しなければ、大国は維持できない……。

私は次の問題意識を抱えている。最近の日本は、なぜ、技術で勝るのに事業で勝てないのか。なぜ日本の産業競争力は衰弱しつつあるのか。具体的には、例えば、日本の半導体産業が壊滅状態のとき、なぜインテルやアップルは高収益を維持しているのか。なぜ日本の自動車産業は15年後には無力化する可能性すらあるのか。なぜ、国際的にシェアを持つ部品産業は、高シェアにもかかわらず収益がとれず下請け部品メーカーに甘んじざるをえないのか……。

なぜ、こうなったか？実は、競争力モデルに変容がおこったからである。

第一は、日本のお家芸であった「インプルーブメントモデル（従来モデルの錬磨）」から「イノベーションモデル（新規モデルの創出・普及・定着）」への重点の移行である。すなわち、プロイノベーション時代の到来である。

第二は、イノベーションモデル自体の変容、すなわち従来の「イノベーション＝インベンション」モデルから「イノベーション＝インベンション協業（発明、技術開発の協業）×ディフュージョン分業（普及の分業）」モデルへの移行である。言い換えれば、「科学技術＝必要十分条件の時代」から、「科学技術＝必要条件、ビジネスモデルと知財マネジメント＝十分条件の時代」の到来である。それは、画期的な技術開発だけで市場制覇が可能な時代の終焉を意味する。

第三に、この新しいイノベーションモデルが、「ビジネスモデルと標準化を含む知財マネジメントの展開による国際斜形分業」という形で定式化されつつある。そこでは、欧米先進企業とNIEs/BRICs新興企業群が組む「イノベーション共闘」が生まれ、それによって日本が敗れる現実がある。

第四に、彼らは、3つのオープン戦略を巧みに組み合わせている。一つ目は研究開発フェイズのオープンだ。インベンションを複数の協業で行おうというものであり、つまり、脱・自前主義と言えよう。どうも科学技術政策関係者は、このオープンインベンションをオープンイノベーションと同義語として使いたがるようにみえる。二つ目は、製品開発フェイズのオープンである。これは製品特性とアーキテクチャ上、どこを秘匿的にクローズし、どこをオープンに公開すれば、その製品の内側から外側をコントロールできるかという、いわば技術の“スイートスポット”を押さえ、あとは

開放することを意味する。すなわち、脱・摺り合わせ主義でもあると言えよう。三つ目は、普及フェイズのオープンである。中間財や標準化を介して、他に託せば、国際分業によって製品のディフュージョンは一気に拡大する。すなわち、「脱・抱え込み主義」はビジネス上の“スイートスポット”を形成するのである。

第五に、これらはエレクトロニクス製品や ICT 分野で先行しているが、既に機械部品、機能性材料等でも同様になってきつつある。先行した成功事例は次第に隣接・周辺・関連産業に波及するはずであり、それを甘くみてはいけない。

いずれにせよ、これらを総合すれば、インベンションオープン（脱・自前主義）とインベンテッドオープン（脱・抱え込み主義）を混同してはならないこと、すなわちオープンイノベーションと称してオープンインベンションのみに注力してはならないことに気づくであろう。

では、どうすればよいのだろうか？「三位一体」事業経営が基本となる。

- ・ 製品特性（アーキテクチャ）に沿った急所技術の開発
- ・ 「市場の拡大」と「収益確保」を同時達成するビジネスモデルの構築
- ・ 独自技術の権利化と秘匿化、公開と条件付きライセンス、標準化オープン等を使い分ける知財マネジメントの展開

そして、従来の日本のお家芸であった「クローズで始め、クローズを続ける」といった「固定型モデル」から、「たとえクローズインベンションで始めたとしても、オープンディフュージョンに持ち込む」といった可変的／発展的モデルへの移行が求められるのである。

最後に、これらを踏まえて、科学技術政策は何をすべきか。

第一は、これらを踏まえたイノベーションシナリオを描ける人財＝「事業軍師」の育成である。プロパテント時代からプロイノベーション時代へ移行した今、求められる MOT 人財も知財マネジメント人財も大きく変容していることを確認したい。

第二は、科学技術予算のセットの仕方を再検討する必要がある。日本の企業がいくら先端科学技術を基に画期的な新製品を開発したとしても、あっという間にディフュージョンフェイズで「イノベーション共闘」に主導権を握られてしまう現状は、いわば「バケツに底があいている」状態である。そのバケツにいくら科学技術予算を注いでも、底から水はすべて海外へ流出してしまう。穴を塞ぐのは企業の仕事であるというのでは済まない事態になりつつあるまいか。イノベーション全般に責任ある政策、すなわち科学技術大国政策から立国政策への転換を求めたい。

第三に、科学技術の進展と事業経営と支援政策の連携、すなわち産学官連携の新たな形を想定したい。すなわち産学官連携自体をイノベーションする、そのシナリオを再検討すべき時なのである。

以上

「産学の研究開発活動による社会貢献、中核となる研究者の役割、支援人材、その環境整備について」

東北大学 高橋 真木子

本懇談会での議論の中心は、“科学技術・イノベーション政策”の展開にむけての課題の抽出と整理であった。議論をまとめ上げる主軸は、“いかにして、優れた研究を出口につなげていくか”“出口を見据えた優れた研究を生む土壌を、いかに醸成・充実させるか”にむけた、現状の認識と有効なシステム構築についての議論であったと理解している。私はこの機会を頂き、主として大学等の研究機関（以下、大学と略す）で優れた研究を生み出す“研究者＝人”と言う要素に力点を置いて、この懇談会の議論の本質を個人的に補足したいと思う。何故なら、イノベーションの源泉であるブレークスルーを生み出すことができるのは、我々が多くの時間を使って議論し明らかになった次の事に尽きると考えるからだ。つまり、ブレークスルーを生み出すのは、“予見することが困難な過程とゴールを、好奇心の力でインセンティブ（＝楽しみ）に変えることが可能な、専門性をもった個人の集合体”であり、その集合体と社会環境、産業構造を含む幾つかの条件が上手く合った時初めて技術的ブレークスルーがイノベーションに結びつく、ということを確認したからである。

## 1. オープンイノベーション時代の研究者の役割

オープンイノベーションのビジネスモデルにおいては、企業は、外部の優れた技術を積極的に導入することで自社のイノベーションを効率よく推進するとともに、自社内の技術を外部へ提供する。価値創出の最大化を目標にモデルを設計し自社の強みを位置づけた上で、外部のプレーヤーとの知識・技術の流通を図る。アップル、インテル、ボーイングに代表されるモデルである。

この時、大学の役割、大学の研究者の役割は、これまでとは大きく異なってくる。“オープンイノベーション”と言った途端に、オープンとクローズの線引き、非競争領域と競争領域の区分はどこですか、その線は誰が引くのか、それを参加者に了解させイニシアチブをとるのは誰か、といった課題に直面する。これは産学連携を推進する一連の施策の中で、この十数年培った経験を総動員して対応しなくてはならない大変な課題である。とりわけ、その研究活動の基盤的資金が税金によってまかなわれている国立大学においては、その大学の見識を問われるところでもある。一般解、先行事例が存在しないこの場面で、それでも体制を作り、ルールを決めて、研究開発活動を動かさなければならない時、意志決定のよりどころの一つとなるのが、“具体的な研究開発課題に最適な体制設計”という個別解である。そしてその渦中にある当事者の中で、その研究の可能性を信じ展望をもって最適な体制をイメージできるのが、シーズとなる研究成果の生みの親である研究者（以下、中核研究者とする）であることは多い。



中核研究者には、自身の研究者としての哲学に基づき、設定した目標達成までもっていき覚悟が問われる。その覚悟が、研究プロジェクトにおけるイニシアチブ、求心力につながるもので、“(上手くいった要因を突き詰めると)最後はヒト”という言葉に集約される。これは既にどの現場でも経験済みのことだろう。このオープンイノベーションの時代において、研究者擁護とは全く別の文脈で、研究開発を成功に導くために、中核研究者の位置づけはますます重要になる。<sup>1</sup>

## II. オープンイノベーション時代の産学連携体制を支えるプレーヤー

企業は自社の強みを最大限に活かすモデルを描く力が求められる。同様に、中核研究者も、優れた研究成果を創出することに加え、成果を活かすためのスキルも併せもつことが求められつつある。そのスキルとは上記の「最適な体制のイメージ」を描き伝える力である。

このスキルをもった中核研究者とともに必要になるのは、未だ漠然とし思い込みもあるイメージ図を、研究開発課題に即した具体的な設計図に描き直す作業であり、最も成熟した研究推進支援者（以下、RA（リサーチ・アドミニストレータ）と略す）が提供する業務である。ここでRAに必須な能力は、中核研究者の哲学や思想も踏まえ、企業の要望を理解出来る程度の研究への理解と、知的財産、研究契約、情報管理、コンプライアンスなどの専門家の知見を利用することができる程度の専門知識のセットである。現在、上手く稼働している産学連携型の共同研究体制をみると、職名や位置づけなどは様々であろうが、多くの場合この役割を提供しているメンバーが居る。MOTや企業での研究開発経験、知財関連の専門知識は、このRA業務を担う時の必要条件ではあるが十分条件ではなく、新たなスキルが必要であることは明確に理解される必要がある。そのスキルとは一言でいえば、「フロネシス」<sup>2</sup>、つまり“諸条件をバランスして個別最適解を導く力”であると考えられる。オープンイノベーションの下で、知財が、知識・技術の流動化を促すいわば「通貨」のような役割<sup>3</sup>を増していることも、大きな影響を及ぼしている。

クローズイノベーションであれば、一企業内で同じベクトルを向いたシンプルな環境下でなされていた活動が、企業と大学という異なる文化の参加者が、一時期に共同で取り組むこの活動をバランスするには、中核研究者とRAとの信頼関係を無視することはできない。時には中核研究者に意見し軌道修正させる程の説得力や影響力がなければ、設計図を描く作業においてRAの存在価値はない。オープンイノベーションモデルで成功している研究開発拠点として著名な欧州のIMECでは、研究開発課題はトップダウンでCTO（最高技術責任者）

<sup>1</sup> オープンイノベーションモデルの研究開発拠点 IMECにおいて、この線引きの最終意志決定には、IMECのCTOが重要な位置づけを担っている（IMEC関係者と筆者の直接の意見交換による 2007年11月）。

<sup>2</sup> DND 原山優子氏の産学連携講座 第18回 「イノベティブなひと」とは？」  
[http://dndi.jp/07-harayama/hara\\_18.php](http://dndi.jp/07-harayama/hara_18.php)

<sup>3</sup> 特許庁「イノベーションと知財政策に関する研究会」報告書でのMicrosoft社のコメント、等。

が決定し、競争領域と非競争領域を区分し体制設計するのはその課題を担当するビジネス戦略担当である。いわゆる日本の現在の大学とは全く違う意志決定体制のもとに動いており、そのトップダウン体制が、現在、世界中から企業を惹き寄せるキーの一つであることを留意すべきだろう。

インターネットの普及、ビジネスモデルの変化に伴うグローバル化の環境の下、研究成果の産業化を考えた時、大学の研究者と彼らが生み出した研究成果が企業というパートナーと出会う機会は確実に増え、今後も増え続ける。そのパートナーとの間の、国境、国籍の壁はどんどん低くなっている。だからこそ、イノベーション創出の源といわれる大学の研究開発活動において、この点を踏まえ、未だ明確ではないものの将来の競争領域での利活用形態を踏まえた、非競争領域の研究開発体制の設計が必要となるのである。

だからこそ、このような事例を生み出すための源泉の豊かさ、研究の多様性がますます重要になる。

### III. オープンイノベーションのサイクルを回すための環境整備

上記の認識のもと、システムとして事例を生み出し続けるために必要な点を2点補足する。

1. 研究者のトレーニング：優れた研究者が優れた研究開発リーダーとして産業化にむけたプロジェクトを運営できるとは限らない。オープンイノベーション時代においては尚更であるのは上述の通りだ。であれば、将来において、中核研究者となるチャンスが来たとき、必要なスキルを持つことは重要だ。年間予算が300万円の研究プロジェクトと、1000万円、1億円のものでは、その額に応じて当然全ての活動が異なる。RA（リサーチ・アドミニストレータ）を使いこなすスキルも含め、研究者は大型のプロジェクトを動かすため、また、研究予算を適切に使いこなすため、場数を踏み、経験を重ねる必要がある。
2. 人文・社会科学と自然科学との接点：21世紀の知識創造社会は、社会そのもの及びその運営に科学技術が深く組み込まれるような状況<sup>4</sup>にある。そして、科学技術が恩恵だけでなく負の側面ももたらす存在であることを、多くの人が認知している。自然科学系の研究者にとって、自身の研究成果が社会へ受容されるまでの展開を、自分の視点だけで捉えるには、現在の社会は複雑すぎるのではないだろうか。人文・社会科学で蓄積されてきた視点や考察を動員して、この社会へ受容されるまでの展開を捉え直すことは、自然科学の研究者が自身の研究成果と社会の接点を考え直す得難い機会になるはずであり、ひいては、研究成果がイノベーションへ結びつくチャンネルを増やす機会になると考える。

以上

<sup>4</sup> 「トランスサイエンスの時代」小林博司 2007



## 「イノベーション懇談会に参加した所感と補足事項」

株式会社テクノ・インテグレーション 出川 通

最初に本懇談会の委員として参加させていただき、多彩な経歴の委員のメンバーの方と熱心な事務局の皆様方と真摯な議論をさせていただいたことを感謝申し上げます。

小生は元々、大手重工系の製造業のなかで研究開発から新規事業の企画・立ち上げまでの実践を30年近く行なったあと新しい会社を設立して6年となります。今の会社では各種規模の企業における新規事業の立ち上げ支援（コンサルティング）を行い、また非営利活動として技術系の社会人や学生に対して社会環境の変化に対応した生きがい発掘と人生設計支援を行っています。これらの活動内容は規模は別としていわゆる「企業、人生のイノベーションの実践活動」です。

今の日本のおかれている状況は本文にも詳細に示されていますが、過去の日本における成功パターンの土俵とルールが変わってしまった中で、まさに全面的な変革で価値を生み出すことが必要とされているわけです。すなわちイノベーションを実現するしか生き残れないという環境変化の中で個人、企業、国などの組織システムの管理、マネジメント、評価、教育などの対応ができない、場や人材が足りない、ではどうするかということに尽きるかと思えます。

以上のような基本的な背景と考え方のもとで、特に強調したい部分や丁寧な説明が必要と考えられる部分について補足させていただきたく思います。

### （イノベーションへの考え方）

- ・イノベーションを起こすのは不確定な未来への挑戦なので簡単ではないが、本来は「わくわく」「楽しい」「発見的」なプロセスであり、そのような場とそれを加速する仕組みが必要であることをまずは強調したい。
- ・イノベーションを実際の企業組織のなかで起こすには、イノベーションの本質的な仕組みとしての可能性、限界やマネジメントや方法論を理解する人の塊が重要。すなわち「インベンション（発明）」は独創として個人作業になるが、「イノベーション」は自立・自律した人々が互いに協創し展開するエコシステムとなる。

### （イノベーションの方法論）

- ・技術をもとにイノベーションを起こす方法論は「MOT : Management of Technology（邦訳「技術経営」）」として体系化されつつあり、その基本体系や方法論の日本化が望まれている。

- ・ これまでの日本の多くの一流製造業におけるイノベーションのネタは諸外国に比べてもある程度存在する。しかし、人材管理と評価システムは基本的にリスクを徹底的に避け、自前技術や経験の蓄積を重視する年功序列型というプロセス管理重視型（工場管理体制の最適化パターン）となっており、イノベーションを阻害している。イノベーションの実現のための方法論には逆行するかたちになっていた。日本ではこのギャップが埋めきれていない。
- ・ イノベーションを実践するための方法論の骨格は米国流の MOT にあるが、その日本バージョンとしてしてはベンチャー企業だけというよりも中小企業の活用、単なるプロダクトイノベーションだけではないプロセスイノベーションとの融合などである。学ぶべきは多様性と歴史のある欧州の大学の公的機関が行なっている方法論、政策ではないかと考える。

#### （イノベーションを担う人材）

- ・ イノベーションを促進するために必要な人材は、それを担う人とそれらの人をマネジメントする人材の双方が必要である。その両者の基本は自立・自律した企業家精神旺盛なグローバル人材といってもよい。わが国ではそのような（イノベーションを実践できる能力をもつ）人材を公的な学校教育で育成、評価する仕組みはこれまで殆どないといってよい。
- ・ それでは企業や各種組織のなかにイノベーションを担える人材が育成されるまででないかという、そういうわけではない。その素質をもつ人材は全理料系人材（たぶん文科系でも同程度かと思う）の中の3分の一程度は存在すると小生の行ったアンケートと経験からいえる。ただしそれらの人々は企業や組織のなかの旧パラダイムの管理・評価体制のなかで埋没しており、その人たちを発掘するのが第1歩であろう。

#### （イノベーションの促進への政策）

- ・ 総論としてはその方向性に関する理解はあるけれども、各論に入ると対処療法的に断片的な法案整備でお茶を濁す例や、まだまだ旧来のパラダイムでの成功体験や既得権にすぎりつく事例が多くある。逆にこれが日本ではイノベーション実現の重大な障壁になっており、それを打破するために旧来システムを不連続的抜本的に変化させることが必要な段階にきている。
- ・ 産学連携の重要性は原点に帰ることが重要と考える。一般に言われているような経済的な関係での WIN-WIN でなく、まさにイノベーションに必要なオープン型のコラボレーションを生み出す「場」と考えていくことが必要ではないか。すなわち産も学も官も含めて多くの人が喜んで集まりイノベーションという果実が得られる場を創り維持することにあり、それを望んでいる。

以上

## 「サイエンス発イノベーションの担い手の育成強化を」

一橋大学 イノベーション研究センター 長岡 貞男

日本のイノベーション能力を強化する上で、最も重要な鍵の1つはサイエンスからの産業化プロセスの強化である。先端的な技術開発におけるサイエンスの重要性が高まっていることは、特許文献の先行文献として科学技術文献が引用される割合が、米国企業の特許において1980年代前半の12%から2000年代前半の26%と倍増していることがよく示している。この指標では、日本企業の特許の場合も、11%から16%と高まっているが、米国と比べてかなり低い水準である(科学技術文献の引用件数自体は絶対数では4分の1)。また、科学技術文献の比率が高いバイオテクノロジー等の産業分野では、日本産業の国際競争力は低い。日本産業のイノベーション能力は世界的に見ても決して低くは無いが(世界的に見て最も高い水準の対売上高研究開発投資をほとんど自己資金で行っていることはその良い証拠である)、それを強化するにはサイエンスの吸収・活用能力の強化が必要である。

そのために「とりまとめ」では数々の有益な提言がされているが、特に強調したい点は、サイエンスからの産業化プロセスを担う人材育成である。米国産業の方がサイエンスを吸収し活用する能力が高いことの重要な原因には、研究者の教育水準の高さがあると考えられる。(独)経済産業研究所が行った日米の発明者についての調査結果によれば、米国では発明者の5割弱が博士号を取得しているのに対して、日本では1割強に過ぎない。また、発明につながる着想において科学技術文献の方が特許文献より重要であると回答した割合は米国の発明者の方がかなり多く、かつ日米とも学歴が高いほど高い。博士を取得している程に科学の世界での造詣のある研究者の方が、研究コミュニティとのつながりが強く、科学技術文献を読み、発明へのシーズを広く探索する能力が高いことを反映していると考えられる。

ただ、量的に博士号取得者を拡大することで問題が解決しないことは、日本における大量のオーバードクターの問題が示唆する通りである。博士号を取得した研究者が企業内の研究者として活躍出来るようなキャリアパスを大学と産業界の協力で構築していくこと、また産業界からの人材需要を分野別に大学の人材育成システムに反映出来るシステムの構築が必要である。企業の方は、修士あるいは学士の採用に集中している人事採用を多様化していくことが必要である。また、大学の方も、企業における研究者としてのキャリアパスにも対応出来る人材の育成を実現する教育研究プログラムを構築していく必要がある。産業界における若手研究者の育成と大学での産学連携研究を補完的に進める制

度として論文博士の制度が従来効率的に機能していた面もあり、こうした観点からの再評価も必要ではないかと考えられる。

また、米国では大学の研究成果の商業化の担い手として、スタートアップが重要な役割を果たしていることは、良く指摘されている通りである。日米の発明者サーベイによっても、米国では100人以下の小企業に所属する発明者が12%も存在し、これらの発明者が科学技術文献を重視している割合も高い。他方で、日本の場合は小企業に所属する発明者の割合は5%程度であり、これらの発明者は科学技術文献を大企業の発明者と比較して重視していない。また、米国では大学発明の3分の1がスタートアップに利用されている。米国のハイテク分野の起業システムは、ベンチャーキャピタル、流動的な労働市場など補完的な制度に支えられており、直ちにそれを日本で実現することは容易ではない面もある。しかし、ハイテク・スタートアップがある程度クリティカル・マスを超えることで、制度整備が進む面もあり、それを目指した政策が重要だと考えられる。

以上