

寄稿

# 科学技術創造立国に向けて



景山 晃 (かげやま あきら)  
独立行政法人産業技術総合研究所  
産業技術アーキテクト

## 1. はじめに

わが国の科学技術創造立国という大きく、かつ難しい命題をいただいた。ここでは、産業技術総合研究所（産総研）としての公式な見解という切り口ではなく、むしろ広く議論していただくための問題提起として、持続的発展が可能な社会をめざした公的研究機関のあり方と、商社への期待という視点から、日ごろ考えていることを述べてみたい。

## 2. 日本経済にとっての技術・研究開発の意義・位置付け

資源の少ない日本にとって、世界をリードできる研究開発の必要性は、総合科学技術会議でも中心的な課題と位置付けられている。米国発の経済減速をも考慮に入れて経済産業省がまとめた「新経済成長戦略 2008改訂版」では、次の3つを柱としている。

- ①資源生産性競争時代における新たな経済産業構造の構築
- ②世界市場獲得と持続的発展のためのグローバル戦略の再構築
- ③地域・中小企業・農林水産業・サービスの未来志向の活性化

一方、地球温暖化、資源の枯渇、近未来の水不足、環境汚染など地球レベルの課題が年々深刻化していることから、これらを解決するため、科学技術および社会科学への期待も大きくなっている。日本としては、これらの課題解決に役立つ技術を世界に先駆けて開発し、実用化していくことが国際競争力の強化のみならず、世界から信頼される国として一層存在感を増す唯一の施策と言っても過言ではない。

## 3. イノベーションを生み出す環境

イノベーションはよく「技術革新」と説明されているが、最近、国内外で論議されている定義に共通するのは「社会との関係性」である。そこで本稿では、イノベーションを「人と社会に価値をもたらす変革」と位置付けたい。価値は社会で生まれるものであること

を考えると、科学技術の研究開発は社会に対して価値の源を提供する役割を果たすものと位置付けられる。

新しい科学技術の発見、発明とその技術の実用化との間には、いわゆる死の谷やダーウィンの海が存在するとされ、この谷を越え、海を渡ることができた技術だけが、新しい製品やサービスとなって人と社会に新しい価値を提供できることになる。技術をこの段階まで仕上げるのがイノベーションである。

産総研は「産業科学技術の研究開発を通して豊かな社会の実現に貢献する」ことを基本理念としている。イノベーションを「人と社会に価値をもたらす変革」と理解した時に、産総研が果たすべき役割とはどういうことであろうか。社会、産業界との関係性をまとめてみたのが図1である。

日本の企業は1990年代半ばごろから、研究開発投資効率の向上が強く求められるようになり、技術の内部留保が少なくなる流れとなっている。このため、結果的に次々期事業に向けて、多数のシーズ技術を社内で育成することが難しくなっているほか、事業を支える技術の深さが失われる傾向にある。したがって、産学官連携やオープンイノベーションにより補完しようとする研究マネジメントが活発になっていると考えられる。このような社会動向を踏まえ、産総研などの公的研究機関は、産業界との相互補完関係を一層強めていくことが期待されている。この関係を適切に構築することは図1に示

すように、企業側だけでなく、産総研にとってもメリットがある施策となる。

産総研では、科学的な発見から実用化研究に至るまでの全過程で行う研究を「本格研究」と定義して推進しているが、まだまだ十分ではなく、方法論も含めた改善が必要である。そのため産総研は、2006年に産業技術アーキテクト職を設けた。来るべき社会の設計展望を的確にとらえ、社会・産業界の意見、ニーズを吸収した産業化シナリオを策定してイノベーションを推進することが、産業技術アーキテクトのミッションである。

日本では研究開発費の総額は年間約18兆円で、その内訳は企業が13.3兆円、大学が3.4兆円、独立行政法人が1.8兆円（2006年度）となっている。企業、大学との役割分担からいえば、リスクが大きく民間企業では実施できないが、国として取り組んでおくべき課題を産総研は着実に進展させる必要がある。また、産総研の研究分野の幅広さを活かすには、分野融合課題を外すことはできない。融合により価値を生むテーマの選択と分野融合に積極的に取り組む研究者を支援するマネジメントが重要である。

21世紀の地球規模の課題を考慮し、研究開発を通して社会へ貢献するため、産総研内部では「環境負荷低減への期待効果」「持続発展可能な社会への貢献」の視点から、全研究テーマに緩やかな評価軸を設定していきたいと思う。研究者のモチベーション、すなわち、研究者が「この研究をしたい」「これを実現させたい」という自発性が研究の原動力ではあるが、研究者自

図1 産総研の立ち位置としての相互補完モデル

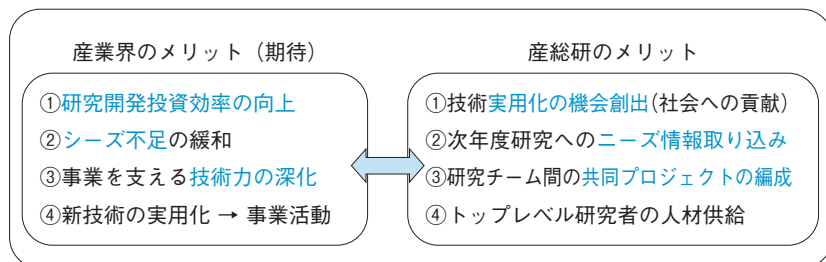
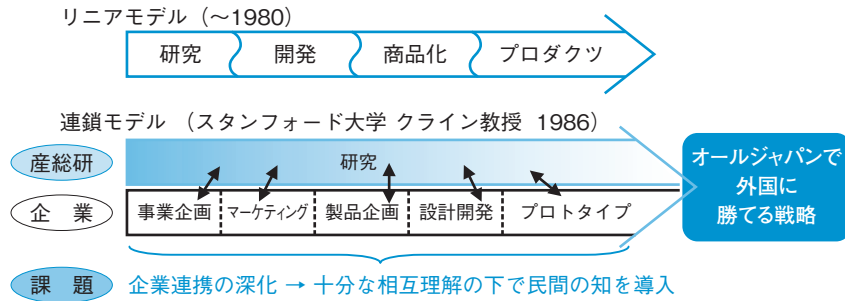


図2 イノベーションを創出する研究の進め方



身がその研究に成功したら、何が、なぜ、そして誰のためにうれしいのかを考え、やりたいこととやるべきことを判別できる能力、すなわち、研究と社会ニーズの接点を意識するというリテラシーが必要である。研究者にこの意識が定着した時、産総研はシーズ技術のみならずポテンシャルを社会に提供できることになる。

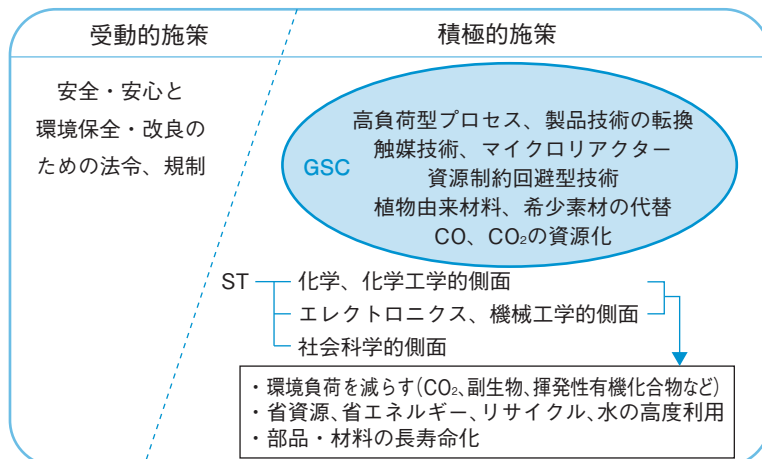
#### 4. 技術・研究開発の市場化・商品化を促進する産学官連携の展望

産業界との連携のあり方を考える際、スタンフォード大学のクライン教授の提唱した「連鎖モデル」が、われわれに重要な示唆を与えてくれる。この示唆を基に、産学官連携のあり方を考えてみた（図2）。

産総研は、研究を専門とする組織であり、イノベーションの源となる技術を日々生み出している。しかし、公的機関という制約上、成果を直接実施することはできない。一方、民間企業は、研究以外のアクティビティとして事業企画、マーケティング、製品企画、設計開発、プロトタイプ作製など、技術を社会へ送り出す機能を持っている。

研究開発の市場化、そして価値の創出をめざす際には、産総研などの公的機関と企業それぞれの強みを活かす、深みのある連携が不可欠である。連鎖モデルで示されるように、製品開発の各段階で、課題がタイミングよく研究現場にフィードバックされることで製品開発と研究の双方が進化し、必要な時期に必要な価値を創出

図3 地球規模の課題解決への多面的、総合的アプローチ



(注) ST : Sustainable Technology  
GSC : Green Sustainable Chemistry

## 図4 トータル・ソリューション・アプローチ

1. GSC	① 製品、材料のグリーン・ケミストリ化
	② 有害物の使用抑制、より安全性が高い材料の積極使用
2. 適用機器設計	③ 部材、機器の長寿命化(耐久性向上)
	④ 機器設計段階からのST/GSC設計(分解容易性含む)
	⑤ 使用部材の標準化
3. 資源循環インフラ	⑥ サプライチェーン全体にわたる回収スキーム新設
	⑦ 同業者間の横の協調(共同回収など)と縦の連携
	⑧ サプライチェーンにおけるコスト負担の合意形成

↓ 個別の企業では限界も？

産業界、官界、学界が大連携できる国家戦略活動が不可欠

① 材料の研究開発・実用化と情報提供

② 機器サイドの設計

③ サプライチェーン全体、消費者まで加わった合意形成

しやすくなる。

産業分野における国際競争が激化する現状をかながみるならば、将来の利益を確保するため、産官の枠にとらわれず、オールジャパン体制で外国の機関・企業に勝てる戦略を練っていくことが、今後ますます重要となる。

### 5. 商社への期待

ここまで、研究開発の意義、イノベーションを生み出す環境、技術の市場化などについて見解を述べてきた。この章では商社に果たしてほしい機能や期待について、事例に基づいて述べたい。

1つ目は、グリーン・サステナブル・ケミストリ(GSC)である。GSCは環境負荷の低い化学製品製造技術であるが、その研究が社会にとってどのような意味を持つかを考察し、その研究を活かす工学技術や社会科学的なアプローチを含めた多面的かつ統合的なマネジメントが求められる(図3)。技術を取り巻く環境を俯瞰した研究課題のマッピングや全体の中での優先度の判断の場面において、商社にはサービスを含む全産業領域の情報が集積しているので、特定の産業セクターの意見とは異なる提案を出しやすいポジションにある。

2つ目は、ある製品をバリューチェーンあるいはサプライチェーンとして見ることの必要性で

ある。環境問題を中心に地球規模の課題が顕在化した21世紀においては、どの産業領域であってもトータル・ソリューション・アプローチが必要になる(図4)。例えば、あるGSC技術が実際の製品に使用されるプロセスについて考えたとき、個別領域での最適化ではなく、循環システム上の最適化が重要となる。しかしながら、それぞれの工程を担当するメーカーだけではこの活動に限界があり、実現困難である。産業界、学界、官界が共有する目標に向かって大連携する国家戦略、あるいはグローバル戦略を価値判断の基盤とし、その大きな枠組みの中で各企業、組織が切磋琢磨しながら役割を担うという構図が必要になってくる。製品の資源・原料段階から製品の実使用・応用、さらには使用後のリユース、リサイクルまでを一つの価値体系で見ていく機能は、もともと商社が培ってきた存立基盤であり、価値観でもある。商社が果たす役割は、ますます重要になっていくものと考えられる。

### 6. おわりに

科学技術創造立国を推進していく場面で研究機関に求められる視点を中心に述べ、その中で求められる商社の役割、期待感について述べさせていただいた。読者諸氏のご批判を頂戴できれば幸いである。

JF  
TC