

Title	技術開発政策からの退却 : 新しい通産省の技術政策
Author(s)	江藤, 学; 玉田, 俊平太
Citation	年次学術大会講演要旨集, 13: 403-408
Issue Date	1998-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/5690">http://hdl.handle.net/10119/5690</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

○江藤 学, 玉田俊平太 (通産省・機械情報産業局)

## はじめに

我々人類が21世紀においても引き続き平和で豊かな生活を享受していくためには、直面する様々な課題を解決し、「持続的成長が可能な社会」を実現していかなければならない。そのためには、社会の構成員である個人・企業の創造性が生かされ、創造的活動が活発に行われる活力にあふれた経済社会を実現することが必要条件である。

特に、我が国においては、諸外国でも経験のないほどの高齢化の急速な進展に伴い、労働力、資本面での供給制約の顕在化が懸念されていることから、活力あふれた経済社会を実現する上で無限の資源である技術の創出を始めとする創造的活動の果たすべき役割は、極めて大きい。しかしながら、この創造的活動が活力あふれた経済社会の実現に寄与するためには、それが産業活動を通じて財やサービスに具現化され、社会に普及し、経済社会の変革をもたらさなければならぬ。

通商産業省ではこうした認識に基づき、これまで一般に「技術革新」と訳されてきた「イノベーション」を「新しい技術の創出等の創造的活動によって生み出された新しい財やサービスが社会に普及し、経済社会の変革をもたらされること」と定義し、「イノベーション」が次々に起こる社会を実現するための技術政策を検討するため、産業政策局に「イノベーション研究会」を組織した。本報告は、この研究会がまとめた報告書から、21世紀の産業技術政策の基本的考え方となる部分を抜き出したものである。

## I. 基本認識

### A. 技術の役割

経済社会の発展は、労働力の確保と資本の整備に加え、それらを効率的・効果的に活用することによって実現される。この労働力と資本の効率的・効果的

活用を実現する上で「技術」の果たす役割は非常に大きい。例えば「米国では、戦後50年間における経済成長の2分の1が技術進歩によるものである」という分析がある。我が国でも経済成長に対する資本、労働及び全要素生産性(TFP: Total Factor Productivity)の寄与分を推計した分析は多く、これらによると、経済成長に対するTFPの寄与(その多くは技術進歩によるものと考えられる)は、我が国経済の成長にとって、資本、労働の主要生産要素と並んで、極めて大きな役割を果たしてきたとみられる。

### B. 技術政策と産業政策

技術(technology)は、一定の目的を達成するための具体的手段であり、産業において財・サービスの形で具現化され、社会(市場)で受け入れられて初めて有用なものとなる。

我が国では、研究開発の大部分(研究開発費の約8割)は企業で行われているのが実情であり、上記の意味での「技術」に関する研究開発に限れば、さらに多くの部分が企業によって行われていることになる。したがって、「技術」により経済社会の変革を促す政策を展開する上で政府の役割は、民間の研究活動を活性化するための環境整備とその補完が中心であり、このように民間企業活動の活性化の観点から行われる技術政策は、産業政策との一体性を念頭に置きつつ立案・展開されるべきである。

これに対し米国では、戦後一貫して新たなフロンティアとしての科学と冷戦構造を背景にした軍事技術開発が重視されてきたが、民生技術については米国企業の技術力が他国を圧倒していたために、技術政策の必要性が認識される機会はなかった。

しかし、1980年代に入ると自動車、半導体に代表される我が国製品の急激な輸出拡大とこれに伴う貿易収支の悪化を背景に、民生技術の重要性が広く認

識され、競争力強化・産業育成を念頭に置きつつ、ステープル・ワイドラー技術革新法やバイ・ドール法に代表される国有技術の民間企業への移転促進政策、DARPA を通じて実施された軍事・民生両用技術開発政策、ATP に代表される民間企業の技術開発支援政策といった一連の政策が展開された。そして、1990年代に入るとその効果が顕著に現れ、次々と生まれたベンチャー企業が新規産業の担い手として成長し、現在の好調な国内経済の大きな原動力の一つとなっていると言われている。

我が国の技術力の将来に不透明感の出た今こそ、我が国においても、自らの持つポテンシャルを最大限に発揮できるよう、新たな技術政策を産業政策と一体のものとして再構築・実施していく必要がある。

## **II. イノベーションをめぐる我が国の問題点**

以上の基本認識を踏まえ、イノベーションが次々に起きる経済社会の実現において重要な役割を果たす「企業・個人の創造的活動」、「社会(市場)」及び「基盤」の三つの要素について、我が国の問題点を整理した。

これら三つの要素の関係を見てみると、「企業及び個人の創造的活動」はイノベーションの原動力であり、その成果物である技術及びそれを具現化した財・サービスが「社会(市場)」に普及し、イノベーションを引き起こす。また、「社会(市場)」は、「企業・個人の創造的活動」に対してニーズ発信やフィードバックの機能を持つとともに、社会基盤等の「基盤」に対しても影響を与える。知識、人材等の「基盤」は公共的性格を持ち、「企業・個人の創造的活動」及び「社会(市場)」を支えると同時に、創造的活動の成果が蓄積され、一層の「基盤」の充実につながる。

### **A. 創造的活動の不足**

我が国では製品改良技術や製造プロセス技術等の周辺技術(How to make)は発達しているものの、これまで社会変革を引き起こすような画期的技術はほとんど生まれてこなかったのが実態である。その主な要因としては、明白な目標に対していかに早く効率的に到達できるかを競う中で形成された、個性よりも組織の効率性を尊重しリスクを忌避する傾向の強い企業

活動・組織体制や、優秀な能力を持つ人材を更に伸ばすことより、皆が等しく一定の能力を獲得することに主眼を置いた、初等中等教育から企業内教育までの人材育成システムが挙げられる。

特にバブル経済崩壊以降、民間企業の研究開発投資の伸びは停滞しており、今後、一層の世界的競争の激化や資本調達コストの上昇等によって、短期的事業収益を重視する傾向が強まり、企業が中核事業への特化を進めるのに伴い、長期的かつ幅広い視点に立った創造的活動はますます停滞することが懸念される。

しかし、海図の明確でない大競争時代においては、これまでのように「どのようにして行うか(How to)」を追求するのではなく、「何をするか(What to)」を自ら立案することが求められている。つまり、企業や個人が独自の目標を掲げ、「何をするか」について独自のアイデアを生み出し、そのアイデアの実現に伴うリスクを承知の上で自己責任に基づいて競争に参入していくことが重要である。さらに、こうした創造的活動を可能とする競争環境を政府として整備していくことが、イノベーションが次々に起こる経済社会を実現するためには不可欠である。

### **B. 社会(市場)における競争環境の未整備等**

企業や個人の創造的活動によって生み出された技術やサービスを受け入れ、選択し、これをイノベーションにつなげるか否かを判断する主体は、社会(市場)の構成員たる個人・企業等一人一人である。

企業や個人の創造的な活動を促進し、イノベーションが次々と生まれ、社会が持続的発展可能な社会へと変革していくためには、企業等が自らフロンティアを開拓し、多様な選択肢を社会(市場)に提供できるような競争環境の整備や、新しい技術が具現化された財やサービスが社会で受容されるのに不可欠な安全性等のリスク情報の十分な提供が必要である。

しかしながら、我が国においては、歴史的に、過度な競争を避けるための種々の規制や商慣行等が長年にわたって温存されてきたため、社会(市場)にある多様なニーズ(個人の夢、期待等の潜在ニーズを含む。)が供給側に十分に伝達(フィードバック)され、新

分野に挑戦する供給側の意欲を刺激するというメカニズムが働かない分野が存在する。

また、新たな技術や製品等の普及に伴う安全性に関するデータ等のリスク情報を提供するルールや体制の整備も遅れており、例えば、遺伝子組換え食品のように、情報提供とそれに基づく議論が不十分なため、国民の過度の不安、誤解を招き、革新的な技術や製品等の社会への浸透を阻害している分野も見られる。

以上のような分野においても、社会を構成している個人・企業・政府等のあらゆる構成員の多様かつ先端的、先進的なニーズ情報が的確に発信され、伝達されることを通じ、企業や個人の創造的活動に十分な刺激を与えるよう環境の整備を図ることが課題となっている。

### C. 創造的活動を支える基盤の未整備

イノベーションが次々に起きる経済社会を実現するためには、創造的活動を支える各種の基盤が整備されていなければならない。その基盤には、いわゆる社会資本や諸制度等を包含する「社会基盤」、創造的活動の担い手を生み出す「人材基盤」、そして、創造的活動に対して必要な情報・知識を提供する「知識基盤」がある。もちろんこれらの基盤は、例えば人材基盤の充実が知識基盤の強化に直結するように、相互に深い関係を持っており、イノベーションの基盤として一体的に整備される必要がある。

これらの基盤は、公共的性格を持つものであり、その整備状況は、企業や個人が活動場所を選択する基準、すなわち国の魅力に直結する。しかし、我が国では、特に「人材基盤」の質と「知識基盤」の量が明らかに不足していると言われている。

「人材基盤」においては、時代のニーズに適合した人材が輩出されないため、分野間の過不足が生じているのが現状である。例えば、大学の工学部卒業者の産業別就職状況がかなり変化しているにもかかわらず、大学の工学部の定員構成はあまり変化しておらず、大学組織の硬直性が見て取れる。

また、外部評価が一般化している米英等に比べ、我が国の大学教育の評価は内部評価が主体であっ

て、教育内容も旧態依然としており、創造性・独創性の欠如や、幅広い視点の不足等が指摘されている。先進国、さらにはAPEC諸国の間で、大学教育の外部認定制度を前提としたエンジニア資格の相互認証システムの検討が進展する中で、こうしたシステムを持たない我が国は取り残されてしまいかねない状況にある。

「知識基盤」の整備においては、各種計量標準・試験評価方法の充実・整備、化学物質、生物遺伝資源等の研究材料の円滑な供給及びこれらに関するデータの収集の立ち後れとともに、最先端の技術動向分析、技術力の国際比較、技術の波及効果の定量的分析等、社会科学分野を含む政策科学研究等の蓄積もほとんどなされておらず、長期的視野に立った政府の政策立案、企業の経営計画策定に対する支援基盤の未整備が指摘されている。

「社会基盤」についても、企業・個人の創造的活動が社会全体として、効率的に行われるための標準制度等の整備が必要である。

このような各種の基盤を整備し、あらゆる活動分野において、過去に行われた研究活動の成果として蓄積された知識が容易に入手できる環境を整備し、新分野に挑戦する意欲ある者を支えていくことが、イノベーションが次々に起きる経済社会を実現していく上での重要な課題である。

## III. 今後の技術政策に関する新たな視点

II. において述べた諸課題を解決するためには、技術政策について、以下のような抜本的な発想の転換が必要である。

- 技術政策の主眼をイノベーションを起こす主体である企業・個人に置き、その創造的活動を促進する。
- イノベーションの実態に立脚して技術政策の体系を再構築し、技術の開発・普及及びそれらに対する市場ニーズを反映した技術政策、さらに、各種「基盤」の積極的整備を図る技術政策へと展開する。
- 長期的視点からの政策立案や経営計画策定の支援基盤となる政策科学研究等の充実を図る。

## A. 企業・個人に主眼を置いた技術政策の展開

イノベーションにつながる「創造的活動」の主体は「企業」であり、さらに企業において実際に新しい製品やサービスを創出するための活動を担っているのは「個人」である。また、産学官連携が進展する中で、大学、国研等において研究活動を行っている「個人」の「創造的活動」もイノベーションの観点から重要となってきた。

創造的活動は、本来こうした「企業」や「個人」の自由な発想・選択から生じるものであり、創造的活動を促進するには、企業や個人にできる限り幅広い選択肢を与える社会システムを構築することが求められる。

こうした視点から、企業や個人の自由な活動を阻む競争制限的規制が除去されるとともに、創造的活動を行った個人が評価され、適切な報酬が得られる環境が整備されること等が必要である。

創造的活動の成果は、それを生み出した企業のみならず、社会全体に利益をもたらすものであることを踏まえ、企業の創造的活動に対する市場の機能を補完することが政府に求められる。具体的には、知的財産の保護を通じ、創造的活動の成果の他者による模倣を制限し、適切な先行者利得を担保すると同時に

その活用を促進すること、企業の短期的利益追求の観点からは社会にとって最適な水準よりも不足してしまう創造的活動の規模を最適水準まで引き上げるべく、民間が行う研究開発に対して税制等によるインセンティブを付与していくこと等が必要である。

## B. イノベーションの実態に立脚した技術政策体系の再構築

これまで我が国の技術政策体系は、対象領域を、基礎研究、応用研究、開発研究という、実用化までの道筋を段階的に分割した考え方で分類し、政策を展開してきた。この考え方は、戦後米国の科学政策の考え方<sup>2</sup>に大きく影響されたものであり、基礎研究から派生した科学的知見が応用研究、開発を経て商業化へつながる直線的道筋、すなわち「リニアモデル」を念頭に置いている。

この分類が政策的に利用されてきたのは、「政府の研究開発は企業の競争力に直接影響を及ぼすことがないよう、なるべく商業化領域から離れた領域で行われるべき」という国際的な論調の説明根拠として使いやすいことが最大の原因と考えられる。しかしながら、このモデルには、イノベーションを生み出す上で決定的に重要な役割を担うものは基礎研究であるかのような、又は、基礎研究がなければイノベーションは

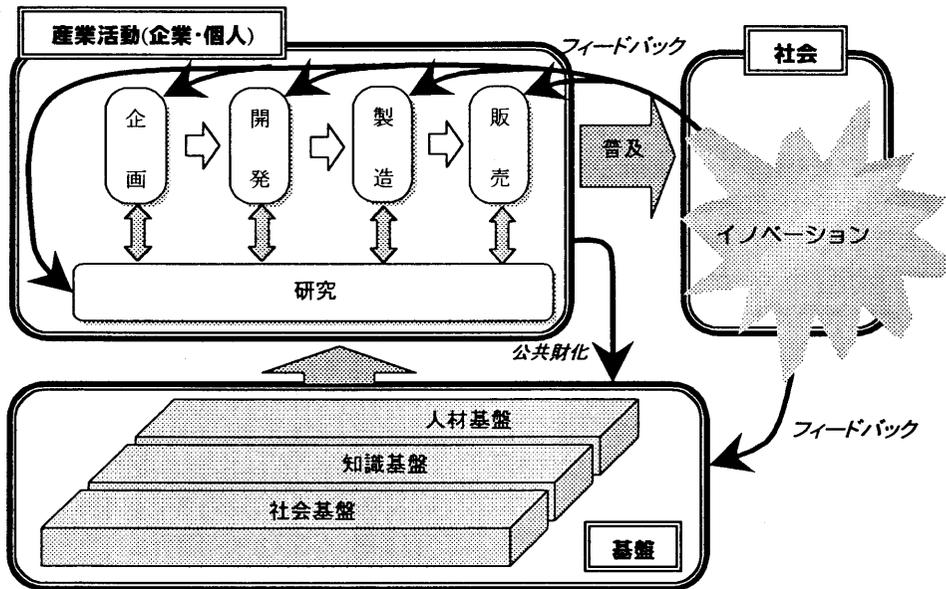


図1: イノベーションプロセスモデル

起こらないかのような誤解を与えるという大きな欠点がある。1980年代中頃以降から1990年代中頃までに及ぶ通商産業省の技術政策の基礎研究重視へのシフトは、このリニアモデルの影響を受けていたものと考えられる。

これまで学界では、より現実に近いイノベーションのプロセスを説明すべく様々な研究が行われ、個別の企業の研究開発プロセスまで掘り下げた分析から、Kline モデル<sup>3</sup> (1985)、馬場・小池・福田のモデル (1988)、コンカレントシステムモデル (1992) といったモデルが提案される等、個別企業内におけるイノベーションプロセスから、社会全体を俯瞰したイノベーションプロセスまで、様々な形のもので提案されてきている。

リニアモデルの考え方に基つかないこれらのモデルを総称して「ノンリニアモデル」と呼ぶが、これらに共通する特徴は、科学的知見や技術の芽を積み上げれば自然に新しい財やサービスが生まれてくるのではなく、社会(市場)の動向を的確に把握、予測することにより、これからの活力ある経済社会が求めるニーズを的確にとらえ、それを財やサービスとして具現化し、社会(市場)に普及していく過程が重要であると指摘していることである。つまり、図1に示すように、イノベーションが起きるきっかけは研究開発のみにあるのではなく、社会からのフィードバックに基づいて行われた目標設定であり、その目標を達成するために新技術が創出され、新製品・新サービスとして具現化される。そして、その新製品・新サービスの市場投入が新たなフィードバックをもたらし、次のイノベーションを起こしていくという考え方である。もちろん、このフィードバックは、目標設定に対してのみ行われるのではなく、イノベーションプロセスのあらゆる段階に対して起こっている。

そして、このような過程を効率的、効果的に進めるために、あらゆる段階において、研究活動とその成果である知識ストックを始めとする各種ストックが大きな役割を果たしている。

このようなストックは、企業内にも蓄積されるものがあるが、当該企業が必要とするストックのすべてを企業単独で蓄積することは不可能であるため、他の企

業さらには社会的に供給されている基盤に不足分の補完を求めることになる。したがって、これらの各種基盤が公共財として整備されていることが、その国の技術面での競争力につながる。

今後、イノベーションが次々と起きる経済社会を実現するための技術政策を展開する際には、このような、イノベーションの実態により近いノンリニアモデルを念頭に置きつつ、以下に示す方向で技術政策体系を再構築し、政策の転換を図る必要がある。

### 1. 技術の開発・普及及びそれらに対する社会ニーズの反映

ノンリニアモデルでは、技術革新の過程を企画から流通、販売までの諸段階に整理し、各段階間の相互関係と社会ニーズ等の的確な情報の各段階へのフィードバックの重要性を指摘している。こうした社会からの情報のフィードバックが迅速かつ十分になされることにより、イノベーションが連鎖的に引き起こされる経済社会が実現される。

したがって、イノベーションによる社会変革を促進するためには、これまでの政府の研究開発資金の最適配分を最大の政策分野としたいいわゆる「開発中心」の技術政策体系から、技術の「研究開発」以外の局面、つまり「技術の普及」、さらには「社会からの情報の的確なフィードバック」を従来以上に重視する政策体系へと展開・拡充していく必要がある。

また、企業や個人の行う研究開発等の創造的活動について過度の重複投資が生じることを避け、創造的活動を社会全体として効率化するため、企業による研究成果のうち事業化されていないもの(いわゆる未利用技術)や大学等の公的研究機関の研究成果を最大限に活用することが重要である。このため、企業秘密に属さない技術情報の流通を促進するとともに、複数の企業間又は研究機関と企業間での技術移転を促進する等、技術の移転・事業化に着目した施策を展開する必要がある。

従来、技術移転を促進する施策はある程度講じられてはいるが、情報の発信が専ら研究成果を生み出す側からの一方通行となっており、今後は、特に中小・ベンチャー企業等から、社会ニーズを踏まえた技

術の需要に関する情報発信が活発になされるよう、その支援体制の一層の整備等を図る必要がある。

## 2.「基盤」の積極的整備

ノリニアモデルでは、イノベーションを実現するために重要なもう一つの要素として、企業における技術革新の市場発掘から流通、販売までの各段階を支える様々な「基盤」の重要性を指摘している。

この「基盤」には、研究成果等の蓄積であると同時に知識への需要にこたえて新たな知識創造を行う「知識基盤」、様々な能力を持った人材を提供する「人材基盤」、設備や制度等の「社会基盤」がある。

このうち「知識基盤」について見れば、そこに蓄えられるべき知識は国内外の大学や研究機関における幅広い研究成果であり、こうした蓄積が充実し多くの企業や個人がこれを活用できる社会こそが、イノベーションが生み出される可能性の高い社会となる。この考え方は、既にOECD等の場では共通認識となっており、こうした社会を「知識を基盤とした社会(knowledge based society)」<sup>4</sup>と呼んでいる。

つまり、これらの「基盤」の内容が質、量の両面で充実し、かつ社会に開かれた公共的な財として整備されることにより、多くの企業や個人にできる限り低廉に提供されることが創造的活動には不可欠であり、イノベーションが次々に起きる経済社会の実現が急務である我が国にとっては、各種「基盤」の整備は、これからの技術政策の大きな対象分野となる。

## C.政府や企業の新しい戦略の立案を支援する研究の充実

我が国では、①戦後長く続いたキャッチアップ時代には、先行者が存在し、その先行者を目標とすればよかったこと、②政府と企業の方向性に大きなずれがなく、共通の方向に向けた産業育成が行われてきたこと、③社会が横並び重視であり、企業やそれを構成する個人が独自の戦略を立て行動する習慣・能力が育ちにくかったこと等から、従来は、政府や企業がほぼ共通の戦略に沿って行動することで、方向を誤るようなことは生じにくかった。

しかし、先行きを明確に見通すことが困難な時代となり、政府が的確な技術政策を講じていく上でも、ま

た、企業が的確な経営や独創的技術開発を行う上でも、これまでの発想を転換し、「自らが長期的視点に立った総合的戦略を策定し、これに基づいて行動すること」がこれまで以上に強く求められる。

技術政策の分野において新しい戦略の立案を進めるためには、

- ① 先端分野における技術力の国際比較、技術の波及効果の分析等を包含する政策科学等の研究を充実し、戦略立案のためのデータや理論の質と量を向上させること
- ② 技術政策の目標の明確化及び施策の重点化を図ること
- ③ 政策立案過程に多くの関係者の参加を得、政策を根拠付ける十分な情報に基づく徹底した議論を行うこと

といったことが必要である。これらは同時に、技術政策の立案過程における透明性の確保、アカウンタビリティの向上及び政策評価の徹底にも資する。特に、我が国は、政策科学、政策研究等の分野で米国に比べ大きく後れを取っており、この分野の研究の蓄積を早急に図る必要がある。

なお、こうした研究成果が既存の「知識基盤」の一部を構成する公共財として広く提供されることは、企業の新しい戦略作りにも大きく寄与するものである。

<sup>1</sup> “The Global Context for U.S. Technology Policy” Graham R. Mitchell, 米国商務省技術政策室(OTP), 1997

<sup>2</sup> Vannervar Buch: Science - the endless frontier (A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research), 1945

<sup>3</sup> Stephen J. Kline: Innovation is not a Linear Process (Research management 28(4), 1985)

<sup>4</sup> 例えば、OECD(1997), OECD Proceedings, Industrial Competitiveness in the Knowledge-based Economy: The New Role of Governments or OECD(1996), STI Review: Special Issue on Technology, Productivity and Employment No.18 を参照。