

○田辺孝二（経産省），渡辺千仞（東工大社会理工学）

1. はじめに

産業のイノベーションを誘発する技術政策という視点から、「ビジョン」と「大学システム」について考察する。

通産省が10年ごとに作成・公表してきた通商産業政策ビジョンは、80年代までの我が国の産業技術の発展に大きな役割を果たしてきた。他方、90年代における米国の産業技術の発展には米国の大学システムが大きな影響を与えている。

本稿においては、①この80年代までの日本のビジョンと90年代における米国の大学システムは、イノベーションを誘発する機能（将来の方向性形成機能とコンセンサス形成機能）を果たしており、技術政策の重要なツールと考えられること、②ビジョンと大学システムは、それぞれ工業社会と情報社会に対応して、異なる特性を有していること、③90年代に米国の大学システムが産業のイノベーション誘発機能を発揮するようになったのは、イノベーションに関する3つのサイクルが共鳴したこと、について考察する。

2. 産業のイノベーションを誘発するビジョンと大学システム

2.1 ビジョンのイノベーション誘発機能

ビジョンは、日本の80年代までの産業政策の基本ツールというべきものであるが、産業のイノベーションを誘発する技術政策ツールとして機能してきた。すなわち、イノベーションシステムを構成する産学官の関係者の中に、①将来の方向性形成（*shaping the future*）、②方向性についてのコンセンサス形成（*making consensus*）、という二つの機能を通して、将来に対する信頼を産業に付与するとともに、国家研究開発プロジェクトを推進することにより、国家規模の総合的・一体的な産業イノベーションを誘発してきた。

ビジョンの作成は、政府と産業界・学界・中小企業、消費者、労働組合、地方自治体、マスメディア等の広範な関係分野の代表との間の共同作業というべきものであり、知見を有する識者や指導者の幅広い討議を通じて行われる。この討議プロセスにおいて、将来に対する期待、可能性、選好を統合して、将来の姿を明確化し、それに対するコンセンサスが形成された(図1)。

このビジョンによって、時代的ニーズを背景とした技術開発課題に対して、日本政府は産業の旺盛な研究開発を巧妙かつ効果的に誘発し、世界的に見て最も活発な産業の研究開発を誘発してきた。

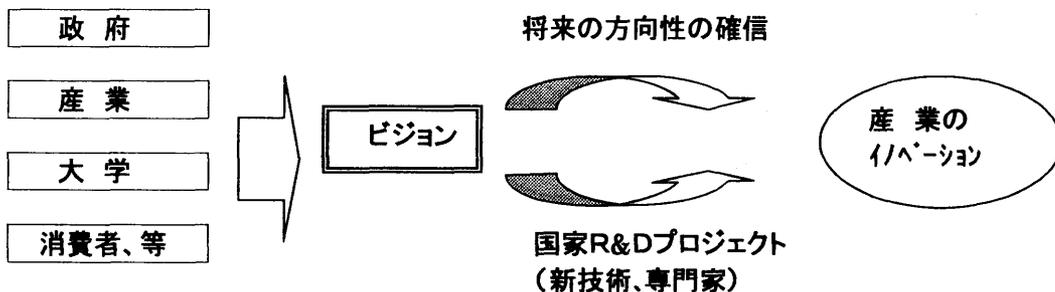


図1 ビジョンのイノベーション誘発機能

2.2 大学システムのイノベーション誘発機能

90年代の米国の経済発展には、大学のダイナミックな活動が大きな役割を果たしている。

米国の大学のダイナミックな研究・教育・ベンチャー創出活動の背景には、連邦政府から多額の研究資金が大学に提供されており、その研究成果を基に産業のイノベーションが誘発されている。

-連邦政府から大学研究に多額の資金供与

米国の大学における研究費（2000年）302億ドルの約6割の175億ドルが連邦政府からの資金である（州政府を含むと65%が政府資金）。連邦政府からの資金は80年代後半から6割程度で推移している。80年代から産学連携が活発になってきているが、産業からの資金は2000年においても7.7%にすぎない。

大学への研究資金における連邦政府機関別では、国立衛生研究所(NIH)が6割近くを占めるが、全米科学財団(NSF)、国防省、NASA、エネルギー省などもかなりの資金を提供しており、政策ミッションに基づき分散型で提供されている。NIHとNSFは、ほとんどが競争的な公募制の研究グラントにより支給しており、外部の専門家によるピア・レビュー審査を実施している。

研究分野別に見ると、コンピュータ・サイエンスや物理科学分野では研究資金の7割以上、環境科学が7割近く、工学、生命科学が6割程度連邦政府に依存しており、依存度は高い。

-大学の研究成果の産業への移転

連邦政府は70年代から大学の研究成果を産業界に移転すること推進しているが、特に80年代以降、産業競争力の向上を図るため積極的に産学連携を推進してきている。

1980年のバイ・ドール法の制定によって、連邦政府資金で大学等が行った研究成果の特許を大学等が所有することが可能となった。この結果、TLO設置が加速され、大学の取得する特許は、バイ・ドール法以前の79年代は年間250~350にすぎなかったが、1998年には3151件までに拡大している。大学の特許ライセンス収入は、99年は6.8億ドルと91年の5倍まで拡大している。

このように90年代の米国産業のイノベーションに大学の研究成果が大きく貢献している。

さらに、90年代の米国経済の発展には、バイオテクノロジーやIT分野におけるベンチャー企業が大きな役割を果たしているが、ベンチャー企業の多くが大学と密接な関係を有している。

こうした連邦政府の資金提供を受けた大学でのチャレンジングで多様な研究活動を通して、新たな知識や技術の萌芽が生まれ、学界で認知・評価され、同一分野の研究が拡大し、産業への技術移転が進み、イノベーションシステムの中で未来の方向性についてのコンセンサスが形成され、国家規模の産業イノベーションを誘発する（例：インターネット関連、遺伝子組み替え関連のイノベーション）。これは大学システムがビジョンと同様のイノベーション誘発機能（将来の方向性形成、コンセンサス形成）を事実上果たしているのである。このように、連邦政府は米国イノベーションシステムの活性化のために大学システムを活用しており、大学システムは技術政策の重要なツールになっているといえよう(図2)。

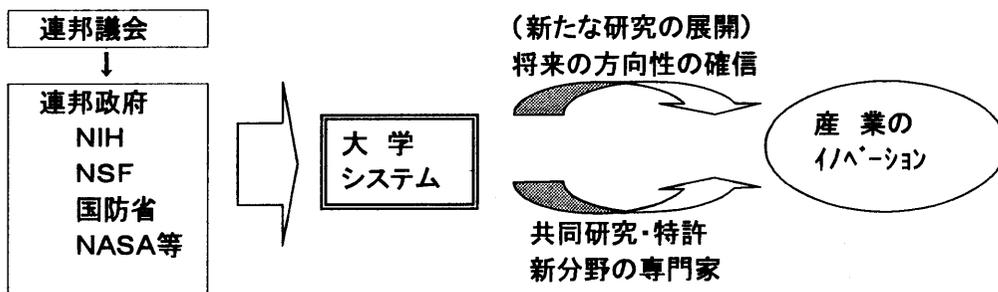


図2 大学システムのイノベーション誘発機能

3. ビジョンと大学システムの相違点

3.1 工業社会と情報社会のイノベーションの違い

80年代は製造技術が核となった工業社会であり、90年代はITが重要な役割を果たした情報社会といえることができるが、それぞれのイノベーションシステムには次のような違いがある。

	<80年代>	<90年代>
パラダイム	工業社会	情報社会
コア技術	製造技術	情報技術(IT)
基本的性質	所与のもの	自己増殖的
イノベーションプロセス	組織の内部	組織間の相互作用
主なプレイヤー	個々の企業	イノベーションシステムそのもの

3.2 大学システムの誘発機能の特徴

90年代の米国においては、大学システムがイノベーションシステムの重要なサブシステムとして、産業のイノベーションを誘発してきたが、その機能の特性は80年代の日本のビジョンと異なっている。

将来の方向性形成機能については、ビジョンが幅広い分野の有識者の討議等を通して、未来を事前に固定的に規定する **fixed target** の特性を持つものであるが、大学システムは大学における試行錯誤的な多様な研究を通してダイナミックに軌道修正しながら未来の方向性を形成する **mobile target** の特性を持っている。これは、80年代の製造技術がコア技術であった工業社会においては、技術の方向性を見通すことが比較的容易であったが、90年代の情報技術はサプライサイドとユーザサイドの相互作用でイノベーションが進展し、大学の研究成果が素早く市場化されるなど、イノベーションが自己増殖的に進展することから、実際の活動を通して未来の方向性を形成していくのである。

コンセンサス形成機能については、ビジョンにおいてはコンセンサスが関係者の幅広い討議から醸成される **consensus by discussion** であるが、大学システムによるコンセンサス形成は実際の研究等の活動を通してコンセンサスが形成される **consensus by running** という特性を持っている。

4. 大学システムのイノベーション誘発メカニズム -3つのイノベーション・サイクルの共鳴-

次に、90年代の米国において大学システムが産業イノベーションを誘発する機能を発揮することができたメカニズムについて考える。

米国においては、19世紀に各地域の産業発展を支援するために大学が設立され実用的な研究や教育を行ってきたという歴史はあるが、第二次世界大戦後に連邦政府から大学の基礎研究に多額の研究資金が提供されてきたが、製造技術がコア技術の80年代までは大学システムが産業のイノベーションに大きな影響を与えてきたわけではない。90年代に、米国のイノベーションシステムにおいて、大学システムが重要な役割を果たすように誘発機能を高めたのは、次の3つのイノベーション・サイクルが共鳴(**resonance**)したことによるものと考えられる。

(1) 基礎研究サイクル

連邦政府の大学への資金提供は、その多くが課題設定・公募型の競争的な研究グラント方式で行われる。研究者の提案した研究内容が外部専門家のピア・レビューなどで評価され、採択された研究に資金が提供される。このシステムは、研究実績をあげた研究者にはさらなる研究資金が供給され、さらに業績を高めていくことができるという、研究資金の獲得と研究実績との間の好循環サイクルを形成している。このサイクルは1950年代以降形成されたものである。

(2) 産学連携サイクル

大学の研究が活発化すれば、大学と企業の共同研究や大学からの特許のライセンス等によって大学の研究成果が大学から産業に供与され、産業のイノベーションを活発化するとともに、産業から大学に対して資金や課題が提供されるという好循環サイクルが90年代初頭には形成された。

これは、80年代以降の政府による制度面の整備とともに、80年代末頃から企業において実用研究へのシフトや国防研究縮小から大学の研究費の産業シフトなどが進展したことによるものである。

(3) 技術開発-経済発展サイクル

産業のイノベーションによって経済発展が進展し、経済発展が進展することにより、さらなるイノベーションへの投資が拡大することになる。いわゆる技術開発と経済発展の好循環サイクルである。90年代の米国の発展は、ニューエコノミーと言われたように、ITやバイオテクノロジー分野のイノベーションによるところが大きい。ベンチャー企業が急速に拡大したのは、このサイクルが活発化したものである。

この3つのイノベーションに関するサイクルが、90年代の米国において共鳴したことが、大学システムが産業のイノベーションや経済発展を誘発したのである。その共鳴メカニズムは、90年代になって産学連携サイクルが確立されたこと、ITなどのイノベーションにより技術開発-経済発展サイクルが活発化したことによるものである(図3)。

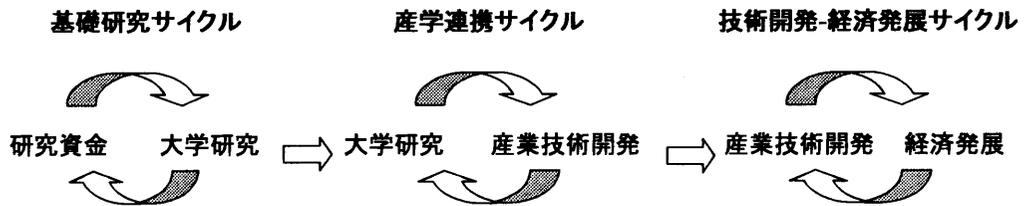


図3 3つのイノベーション・サイクルの共鳴

5. 日本へのインプリケーション

この3つのイノベーション・サイクルの共鳴によって米国において大学システムがワークしたことを考えると、今後日本において大学システムが機能するためには、次のイノベーションシステム改革を早急に行う必要があるものと考えられる。

・基礎研究サイクルの抜本的な拡充整備

米国ベースの定義では、日本の大学が政府から得る研究資金は米国の10分の1程度にすぎず、金額の抜本的な拡大とともに、透明性・分散性のある競争的な公募型研究グラントを可能とする執行体制やピア・レビュー体制の整備が不可欠である。

・産学連携サイクルの基本は時代をリードする教育・研究活動

産学連携による共同研究や特許ライセンスが活発に行われ、大学システムが産業のイノベーションを誘発するためには、大学の研究・教育活動そのものが時代をリードする内容であり、社会や産業のニーズに対応(現在のみならず、将来役立つ潜在ニーズへの対応がより重要。)していることが不可欠である。

・イノベーションを担うチャレンジャーへのリターン

技術開発-経済発展サイクルが機能するためには、新たな知識・技術を基に果敢にチャレンジし、社会に新製品・サービスを提供するチャレンジャー(経営者、技術者等)がハイ・リターン得ることができる社会環境が不可欠である。

参考文献

- [1] 田辺孝二、「大学を支える米国の研究グラント制度」、大学時報(平成12年11月号)、日本私立大学連盟
- [2] National Science Foundation, 2002. Science and Engineering Indicators 2002 (NSF, Washington).
- [3] Rosenberg, N., and Nelson, L., 1994. American Universities and Technical Advance in Industry, Research Policy 23, No. 3, 333-348.
- [4] Rosenberg, N., 2000. Schumpeter and the Endogeneity of Technology: Some American Perspectives (Routledge, New York).
- [5] Watanabe, C., and Clark, T., 1991. Inducing Technological Innovation in Japan, Journal of Scientific and Industrial Research 50, No. 10, 771-785.
- [6] Watanabe, C., 1997. Predicting the Future – Shaping the Future of Engineering, in Shannon, E. (Ed.), Engineering, Innovation and Society (Council of Academies of Engineering and Technological Sciences, Edinburgh) 23-54.