

○大崎 寿, 芹川 正, 飯島百子 (東大先端研),
 中山千秋 (先端科学技術インキュベーションシステムズ), 渡部俊也 (東大先端研)

1. はじめに

1998年以降急速に整備が進んだ我が国の産学連携制度は、主に米国をモデルとして設計されている。特にテクノロジープッシュ型TLOや現在整備の検討されているキャンパスインキュベーターは、米国の社会・産業風土に根差して発展してきた組織であるといえる。しかし、米国の産学連携によって実績が上がっている技術分野はバイオテクノロジーと情報技術が中心であり、製造業にかかわる材料技術などでは、さほど成果が目立たないよう見受けられる。図1に与えたベンチャーキャピタルの出資分野を見てわかる様に[1]、最近の米国におけるITバブルの崩壊後もこの傾向は依然として変わらず、構造的なものであるといえる。その結果、依然として米国の製造業分野では、緩やかにはなっていない、製造業空洞化のトレンドは続いているといつてよい。雑な表現をすれば、米国で成功している産学連携の分野は、比較的初期投資が少なくてよいスタートアップベンチャーのスキームが有効な産業分野に限られているともいえる。

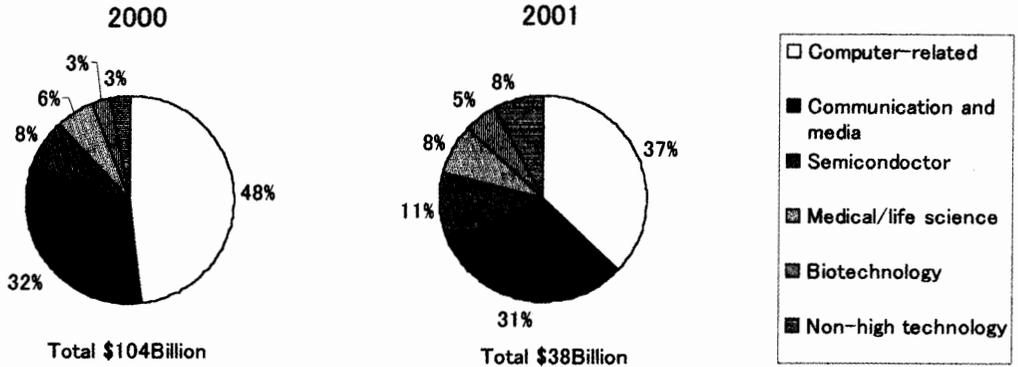


図1. 米国における2000年、2001年におけるベンチャーキャピタル分野別出資額

一方、終戦後から一貫して日本の経済を復興させ、成長させてきた産業は製造業をその基盤としてきたが、中国をはじめとする東アジア地域の産業技術の発展に伴う空洞化問題に直面しており、かつてのような「知財なきもの作り」を脱し、真に付加価値の高い知的財産を生みだし、これを活用して収益を得る産業モデルを模索しなければならない段階に至っている。このような中で、知的財産の源流となるべき大学の役割に期待が寄せられ、TLOの設置や大学ベンチャー育成事業などが推進されているが、前述したように、これらの施策は米国型の産学連携スキームを手本にしていることから、我が国の各産業分野の特性に即した技術移転とスピンオフベンチャー創設を容易にするための機構づくりへと展開の方向を定めるべきであると考えられる。

これらのことから、「文部科学省平成14年度21世紀型産学連携手法の構築に係るモデル事業」として「製造業における産学技術移転のあり方に関する懇話会(以下、製造業懇話会という)」を設立し、特に、製造業の中でも今後の我が国の成長を引き続き支えるべき役割を担う材料産業を取り上げ、大学と産業界がメインアクターとして機能しうる産学連携モデルや技術移転モデルを産官学の3者が議論し、我が国独自の産学連携モデルを開発、提案していく活動を展開している。

本稿では、本懇話会における今までの議論の概要を紹介し、これをもとに製造業分野の技術移転において機能する産学連携スキームについて具体的な提案を試みた。

2. 製造業における産学技術移転のあり方に関する懇話会

本製造業懇話会は、序論において述べたように、特に製造業分野における空洞化に対処するために、大学と産業界が効果的に機能する我が国独自の産学連携スキームについて議論し、これを構築していくための提案を発信することを目的として発足した。

産業界からのメンバーは、製造業企業を中心ではあるが、商社もメンバーとなっている。これは、商社のビジネスの中心は製品であれ、材料であれ、また、ノウハウにしてもプラントという形のあるものであったが、近年の製造業空洞化に対し、製造業企業に劣らず危機感を抱き、基礎研究段階からの寄与についても様々な形で模索を始めていることを反映している。

また、構成員として、TLO、インキュベーター、大学、および、ドイツの産業志向研究機関であるフラウンホーファーゲゼルシャフト（以下、FhGと略記する）が参加し、文部科学省・研究振興局が主催者側として、また、経済産業省・産業技術環境局・大学連携推進課も議論に参加している。これにより、本製造業懇話会を、産官学3者が我が国の製造業における産官学連携について議論する場であることを可能にしている。

本懇話会は、現在（2002年9月末）までに、3回開催され、さらに、メーリングリスト上でも議論が進められた。また、9月26日に文部科学省の戦略的研究拠点育成に係る科学振興調整費に基づいて、「先端科学技術と産学連携シンポジウム2002 材料・ナノテクノロジー分野の産学連携体制に向けて～欧州モデルと日本のビジョン～」の中で、「製造業分野における産学連携技術移転モデルの構築」と題したパネルディスカッションにおいても議論を行った。さらに、10月末から11月はじめにかけて、製造業を含め広く産業界への技術移転を成功裏に進めているヨーロッパの産業志向研究所と技術移転先企業を視察・調査することを予定している。

3. 製造業分野の技術移転における問題点

製造業懇話会においては活発な議論がなされ、現存する問題点とこれに対する改善策について広く話し合われた。大きくまとめると以下ようになる。

産学連携の必然性と捉え方

1. 産業界は、自前主義を脱して、産学連携を経営戦略の一部としてとらえなおす意識改革が必要である。
2. 大学は商品化への意識が低く、企業ニーズへの関心が薄い。
3. 技術の社会還元的重要性を認識するという大学の意識改革と大学内・社会の評価の変革が必要。

産学連携の進め方とのための組織

4. 産学連携は、内容を明確にし、契約締結をベースとして進めるべきである。
5. 企業が社会ニーズを大学に発信する必要があり、産のニーズに基づくマッチングファンド方式が増加すべき。
6. 大学の産学連携の窓口・担当などを含めた組織全体がわかりやすくなる必要がある。
7. ドイツにおいて大学は変われなかったため、大学と企業の間を埋める産業志向研究機関が必要となった。

製造業分野に特有なアウトプットの形

8. スケールアップ化技術開発なども必要であり、生産に適応した技術までの完成が望まれる。
9. 大学は、サンプル・プロトタイプ製造環境を持つなどして産学連携のシナリオの幅を広げることが必要。
10. 産業界は、プロジェクトリーダー、社内企業家たる技術人材の輩出を大学に対し希望する。

これらに共通な認識として大学から企業への技術移転において Death Valley が存在するとの指摘がなされた。すなわち、大学で開発された基礎研究を生産技術にまで展開するまでに多くの開発しなければならない技術要素が存在し、これらの開発を行わなければ大学の技術が世にでるといふことはあり得ず、また、この過程において、生産技術として、また、コスト的な要因のために採用がならず終わる、つまり、Death Valley を越えられずに埋没してしまう技術も多く存在する。また、この Death Valley の存在故に、多くの企業は大学の技術のポテンシャルを理解しながらも、リスクを取ることができずに開発に踏み切れず、また、十分なサンプルを大学が提供できないために、技術の評価にも進めないケースが多々存在する。

つまり、製造業分野の技術は、多くの場合、マスプロダクションがゴールとなり、移転しうる技術、つまり、ビジネスとして成り立ちうる技術は、マーケットの動きに後れをとることなく生産技術まで完成でき、さらに、その生産技術が、コスト、生産量共にマーケットに受け入れられるものでなければならない。これらの条件を満たす技術を生産適応技術と呼ぶならば、準生産機・設備において適時試験し、また、この際に得られる実機サイズの試作品を評価することが必要となる。また、スピンオフベンチャー企業の創業、あるいは、企業への技術移転を考える際は、生産適応性の評

価と共に、多くの場合、これらの企業が部品・部材メーカーとなることから、商品納入先となるアッセンブリメーカーに試作品の技術評価を受けることが確実である。アッセンブリメーカーは評価において、まず、実機サイズの試作品の評価を行い、ついで、アッセンブリメーカー側における生産適応性を見るために、100から500程度の大量の試作品を生産ラインに流して評価する準生産テストをおこなう。この段階で、採用見送りとなるケースも多くあることから、材料分野における技術の開発においては、事業化成功確率を上げるためには、準生産機・設備での検討が多くの場合有効となる。

しかしながら、現在は、上記した生産適応技術への展開を組織的に進めることはできておらず、TLOやインキュベーターは、大学や企業と共にそれぞれの技術案件ごとに、Death Valley を越えるための最適の手法を模索しながら生産技術との間の技術開発を進めている。このことから、このDeath Valley を越えるための組織として、準生産設備を備えることにより生産適応技術開発までをおこなうことのできる研究機関（以下、インキュベーションプラント研究機関という）について次章以下で考察する。

4. 欧州型インキュベーションプラント研究機関

FhGは、ドイツの、また、ヨーロッパの産業の競争力を技術面から増強していくことを明確に主目的であるとしており、これに基づき、基礎研究を行う各種研究機関とは立場を明確に区別し、企業からの委託研究はもちろんのこと、自主的に策定する戦略的研究においても、応用を強く志向した研究にフォーカスしている。このFhGの明確なコンセプトは、構成研究所に準生産装置を設備させ、生産技術にまで踏み込んだ研究開発を進めさせている。つまり、FhGは組織としてDeath Valley を乗り越える機能を備えているといえる。

さらに、産業志向研究にフォーカスした結果、多くの発明がなされ、ドイツにおける公開特許件数は企業なども含めて20番目の順位になっている。これとも関係して、スピノフベンチャー企業の創業は多く、さらに、表1に与えるように、材料分野のスピノフベンチャーの設立件数が最も多く、米国型とは違って製造業分野の強い我が国に好ましい技術移転の傾向を示している[2]。また、既存企業への技術移転も多くなされ、企業からの委託研究も、その委託金が予算の1/3を占めるまでになっており、企業の満足度も高く委託研究のリピート率も高くなっている。

このように、製造業分野における技術移転を効果的に進めていることから、FhGは、前述したDeath Valley を乗り越えることのできる組織となっており、さらに、製造業分野のスピノフベンチャーを生み出すことのできる機構を備えているといえる。

Category	No. of Companies
Material	29
IT	19
Bio	9
Others	17
Total	74

表1. 1999年から2001年までにFhGから設立されたスピノフベンチャーの分野別件数。

5. 人材育成機関の重要性

一方において、産学連携を進めるにあたって優れた人材は2つの意味で重要である。一つには、社会のニーズにあった技術を大学において生み出していく人材であり、今一方は、これを企業において受け取り、ビジネスとして成り立たせる人材である。これらの人材に必要とされる能力は科学技術・学術審議会人材委員会の第1次提言が述べているように基本的に違いはない[3]。具体的には、企業が大学に望む優れた人材とは、十分な専門知識とともに、知識・技術・教養などを幅広く保有する人材であり、さらに、創造力を備え、プロジェクトリーダーや社内企業家としての能力を持つ人材である[4]。また、この企業から切望されている人材は、くしくも、設置が検討されている専門職大学院[5]において養成すべきであるとされている人材とその概念が近似したものである。いずれにせよ、企業と大学の考えている優れた人材の姿は、極めて一致しているといえることができる。

また、マーケットの動きに後れをとることなく生産技術まで完成でき、さらに、その生産技術が、コスト、生産量共にマーケットに受け入れられるビジネスとして成り立ちうる技術にすることができるよう、戦略的に研究計画を立て、さらに、それを柔軟に進めることのできる能力は、実地経験による訓練も必要とする。しかしながら、OJTだけでは不十分であることは、我が国の企業において、戦略的な研究計画を経営の一部として策定し、これを推進しうる人材を十分に育てきれていないことから明白である。一方で、一般的な広い教育と限られた狭い領域の研究を学生に課して

いる現行の大学院が、社会の必要とする人材を育てられていないのも事実である。この問題については、上記の能力を身につけるといふ強い意志を持った学生を、教育と実地訓練のスパイラルチェーンにより、高度で専門的な能力を持ったエリートとして育てることができるものと期待される。

特に、製造業における技術は、特許や技術レポートといった形で移転しうる「テクノロジー」とともに、製造に移管するために多く必要となる「ノレッジ」からなっており、教育と実地訓練のスパイラルにより鍛えられた人材は、この双方を身につけ、また、その重要性を認識している人材となるものと考えられる。これら人材は、企業において、技術を生み出す人材であり、なおかつ、大学からの技術を受け止めてくれる人材である。つまり、生産適応技術にまで仕上げた生み出すスキームと共に、この大学からの生産適応技術を企業において受け止めてくれる人材を輩出する仕組みの2つがそろってこそ、産学連携は効果的に進むといえよう。

6. 日本型インキュベーションプラント研究機関

先の章で述べた製造業技術分野における産学連携を効果的に進めうるインキュベーションプラント研究機関は、今現在、我が国において即効的な効果を期待できるものである。一方で、また、優れた人材の輩出は、同様に即効的に機能するものであると同時に、自らが技術を生みだし、また、大学の技術を受け入れることにより、将来にわたる製造業分野の技術の復興を可能とする。

上記の研究開発と教育を同時に行いうる組織を、いずれかの大学に当初は密接に関連する形で大学インキュベーションプラントとして設立する考え方があろう。この大学インキュベーションプラントも、いずれは、すべての大学、公的研究機関と連携させることにより、その技術分野を広くカバーするように発展させるべきであろうと考えられる。これは、準生産設備を持つこのようなインキュベーションプラントを一つの技術分野に複数存在させるだけのコストのメリットが見いだせないことによる。

つまり、それぞれの技術分野に一つの大学インキュベーションプラント研究機関を設置し、これに、教育と実地経験のスパイラルによる人材養成機能を付与することにより、短期的のみならず、中長期的な産学連携と共に産業界の技術に根ざした発展を達成することができるものと考えられる。

7. まとめ

日本の経済の成長を支えてきた製造業は空洞化問題に直面しており、真に付加価値の高い知的財産を生みだし、これを活用して収益を得る産業モデルを模索しなければならない段階に至っている。このような中で、大学の役割に期待が寄せられ、多くの施策がなされているが、これらの施策は米国型の産学連携スキームを手本にしており、製造業分野において効果的に機能するとは言い難く、我が国の特性に即した技術移転とスピノフベンチャー創設を容易にするための機構づくりへと展開の方向を定めるべきであると考えられる。

このことから、「文部科学省平成14年度21世紀型産学連携手法の構築に係るモデル事業」として「製造業における産学技術移転のあり方に関する懇話会」を設立し、大学と産業界がメインアクターとして機能しうる我が国独自の産学連携モデルを産官学の3者が検討してきた。

ここで特に取り上げて議論した大学インキュベーションプラント研究機関については、本年2002年にまとめられた知的財産戦略大綱に示される知財立国を実現するための具体的な施策としても具体化が急がれる構想であると考えられる。知的財産を守り、地域において有効活用するプロセスを、製造業分野において円滑化するこの施策の実行により、大学の技術と企業における製造技術の間に存在する技術のDeath Valleyを乗り越えて、技術移転とスピノフベンチャーの創設を進め、さらに、製造業復興のための人材の輩出に貢献することが可能であると考えられる。

参考文献

- [1] B. Frezza, MRS Bulletin, 27 (2002) 580.
- [2] Fraunhofer-Gesellschaft, 聞き取り調査.
- [3] 科学技術・学術審議会人材委員会, 「世界トップレベルの研究者の養成を目指して -科学技術・学術審議会人材委員会 第一次提言-」, 2002年7月.
- [4] (財)科学技術戦略推進機構・科学技術戦略推進会議, 「産から学へのメッセージ 産学連携の推進を目指して」, 2002年6月.
- [5] 中央教育審議会, 「大学院における高度専門職業人養成について(答申)」, 2002年8月5日.