

パネルディスカッション

# つくばは テクノロジー型学園都市 を目指せるか

モデレーター 河本哲三  
つくばサイエンスアカデミー理事  
ロリアル筑波センター代表



問題提起-1  
技術立国の再生  
- 日本のイノベーション力を高めるために

油木清明

(マサチューセッツ工科大学  
日本研究所フェロー)



## 技術革新成功の条件

私は『技術立国再び モノ作り日本の競争力基盤』(NTT出版)で、日米の半導体や自動車などの産業の比較を行い、一つの結論に達しました。技術革新は企業が独立して行うものではなく、ライバル企業や大学、政府といった外部プレイヤーとの相互作用の中で生じてくるもので、技術革新成功の鍵は市場・技術情報・競争で、各々その相互作用の中で異なった効き方をしてきます。鍵の効き方には、それぞれの国の顔と呼べるような独特なものがあり、あたかも遺伝子が存在するかのごとく、過去から将来に何らかの影響を与える性格のような National Innovation Systems(NIS)をもっています。

そこで、市場・技術情報・競争という観点から、技術革新の成功例と失敗例を見ることによって、技術立国たる日本のイノベーション力を高める方法を考えてみます。

## 技術革新の成功例と失敗例

通産省・電電公社でのトランジスタ研究は、アメリカから入手した文献をもとに行うという劣悪な研究環境で、技術情報は限られていました。一方、日本のトランジスタ産業の幕開け役を果たした神戸工業と東通工(現ソニー)の場合、ベル研究所と直接技術情報を交換できたり、

独自のルートで情報を入手したりと、技術情報の面で有利だったことが成功につながりました。

超LSIは、IBMのFuture Systemという革新的な計画により市場が確実になり、日本の半導体産業を世界のトップに押し上げた超LSI研究組合によって、日本の半導体メーカーは装置メーカーから製造技術を高めるのに不可欠な高レベルの技術情報を得ることができました。また競争という点においても、巨大なライバルであるIBMはもちろん、国内でも熾烈な競争があり、技術革新成功の三つの鍵が揃っていました。

アメリカの半導体産業の成功は、海軍の電子部品調達市場に向けてシリコントランジスタが開発され、同時に空軍の装備品小型軽量化の市場めがけてIC(集積回路)が開発されたことから始まりました。米軍は先端的な市場を提供するとともに、当時は信頼性の低かったICとシリコントランジスタに、我慢強く市場を与え続けました。また、ユーザーとして高度な技術情報をフィードバックすると同時に、企業、大学に米軍の研究がアウトソーシングされました。競争という点では、55年にDODがディフュージョン・プロセスの無差別ライセンスを指示したことにより、ベル研究所他という構図からの変化が生じ、市場価格よりも高い米軍のプレミア価格を目指した新規参入の促進も行われました。

日本の失敗例としては、マイクロプロセッサ(MPU)とコンピュータの第五世代プロジェクトがあります。日本で生み出されたMPUのコンセプトは、日本ではなくアメリカで花開きました。これは、日本企業の先見性の問題というよりは、日本企業が使えた技術情報が限られていたことが大きな理由です。当時日本では、半導体といえばカラーテレビ向けのものが主流で、各社は製造技術を高めようと躍起でした。しかし、インテル社では、スタンフォード大学のPHDをもつ入社間もない研究者を使って、MPUの基本設計を行いました。これは、大学の技

術情報を上手に利用して成功した例といえます。日本企業は、この技術情報がなかったために、MPUの技術革新に成功することができなかったのです。

第五世代プロジェクトは、市場の不確実性により失敗しました。第五世代が始まった80年代当初、特別なハードに特別なソフトを組み合わせる方法でAI（人工知能）の可能性を追求することが合理的だと考えられていたのです。10年後にオープン・アーキテクチャーの時代が訪れ、市場が全く変わってしまうことなどは、誰も想像できませんでした。

アメリカの失敗例としては、MITが空軍のプロジェクトで開発したNC工作機械があります。アメリカでは、国防用に特化した複雑で高価な機械をメーカーが作り続け、自動車メーカーは関心を示しませんでした。ところが、日本ではNC化競争が起こり、自動車メーカーをはじめとする市場があったことが、技術革新の成功をアメリカから日本にもたらしました。

### 日本のNISの特徴と問題点

技術革新のライフサイクルは、四つのフェーズに分けることができます。新技術が市場に投入されるフェーズIでは、その技術が適切に機能を果たすかが競争の条件になります。フェーズIIでは、市場が拡大して価格と品質がポイントになります。フェーズIIIでは競争条件が明確化し、フェーズIVでは製品なり技術が標準化されて、サプライヤーの技術力と設備投資力が重要になってきます。

アメリカでは、先端的ユーザーといわれるDODが存在し、企業は大学から技術情報が得られ、起業家精神がありました。このため、アメリカのNISの特徴はフェーズIで力を発揮することです。日本には、フェーズIIIに必要な製造技術力と、フェーズIIIに必要な企業間の密接な関係があるので、フェーズII、IIIで力を発揮し得るタイプです。

日本のNISの問題は、企業と政府、企業と大学の関係の二つにあります。日本には、重要な技術や産業に目標を設定して、官民協力で達成するターゲティング・ポリシーがありますが、これはキャッチアップ段階で有効に機能するシステムです。しかし、技術的にフロントランナーの域に入った現在の日本では、うまく機能しません。今後は、新しい市場を切り開くような技術革新が必要とされます。

また、19世紀後半には産学連携で世界でも最先端の国という評価がされていた日本も、戦後の大学の制度化に

よって、企業と大学の自由な関係が失われ、日本のNISがライフサイクルの早期段階で力を発揮し得ない原因となっています。

一方、日本がこれまで培ってきた先端技術を製品化する遺伝子の重要性は、ますます高まっています。製品寿命の短縮化、製品化の先陣争いの激化、多様なニーズに応える必要性の向上、製造技術は製品技術より移転しにくいという理由から、ハイテク分野においては製造技術の戦略的価値も向上しています。しかし、技術革新成功の鍵の新たな発現が、現在の環境のために封じ込められています。そのため、政府は先進的市場の競争インフラを作り、ジェネリック・リサーチに力を入れ、民生市場の先端性を高めて規模を拡大化し、より競争的な環境を企業に提供することを、ターゲティング・ポリシーの目標にする必要があります。

ジェネリック・リサーチにおいて、日本企業は大学からの技術の流れやライセンスを、これまで以上に必要としています。その際に、かつて日本がもっていた産業と大学の自由な関わり合いを復活させ、企業も大学も自らの責任においてプロジェクトを運営する形を作り出すことが最大のポイントとなるでしょう。

### 問題提起-2

### テクノロジーの作り方

東 一眞

(読売新聞経済部記者)



### 日本の現状と問題点

私はテクノロジーを、高度な産業集積、ベンチャー企業が生成・死滅を繰り返して淘汰を起こし、自律性をもっているシリコンバレーのような地域と定義しています。

このテクノロジーをもたないことが、今後の日本経済に悪影響を与えているのではないかと考え、特許数をもとにしたイノベーション活動で日本の現状を調べて

みました。すると、日本では地理的に東京、インスティテューション別には大企業にイノベーション活動が集中していることがわかりました。一方、アメリカでは地理的にも、インスティテューション別で見てもイノベーション活動が分散していました。

このような一極集中が、日本経済の足かせとなっています。日本では、60年代から地域振興として一極集中した人口や工場を東京から分散させるための法律ができました。しかし、こうした法律は地域に新産業の芽を育てるという視点が欠落しており、あまり役に立ちませんでした。さらに85年以降は、日本企業は工場をアジアに移転し、現在ではASEANと中国の企業誘致活動は激化する方向にあります。シンガポールは日本と自由貿易協定を結ぶことによって、投資を引きつけたいと考えています。このような状況の中で、地方は工場誘致での限界を迎えています。今後、イノベーション活動の多様化を起こすには、地方が内側から新しい産業を興すような活動が必要となってきます。

もう一つの問題点は、技術革新への乗り遅れです。市場や技術革新の方向が見えないときには、目標の設定が難しくなります。大企業の場合、どこかに目標を定めて動き出したとしても、途中で頓挫してしまうと、大企業ゆえに方向転換がすぐにはできません。そこで、こまわりのきくベンチャー企業があらゆる方向に挑戦していくことが、地域の一つの戦略になってきます。その中で、市場に受け入れられる企業や淘汰される企業が現れ、また新たなベンチャー企業が生み出されるという繰り返しによって、技術革新への乗り遅れを防ぐことができます。

#### テクノロジーゾーンを作り上げるには

従来の新産業育成として「産学官」という言葉がよく使われますが、この言葉はあまり意味がありません。テクノロジーゾーン形成には『知的資源の源泉』、『経営資源・資金の源泉』、地域全体を見渡す『コーディネーター』の3条件が必要となってきます。

テクノロジーゾーンが作り上げられていくときには、大学や企業といった知的資源の源泉からのスピンのオフによってベンチャー企業が生じ、ベンチャー企業からのスピンのオフの繰り返しにより、地域に産業が集積してきます。例えば、シリコンバレーはスタンフォード大学からのスピンのオフの連続で産業が集積してきました。ショックレーが研究所を作り、そこからのスピンのオフで

フェアチャイルド・セミコンダクター社ができ、そこからさらにスピンのオフしてインテル社などの半導体会社ができるという形で、テクノロジーゾーンが形成されました。広域ボストンでは、ハーバード大学医学部やMIT生物学部からのスピンのオフでベンチャー企業が集積し、バイオテクノロジー分野の産業集積が起こっています。広域ワシントンD.C.には、MCIコミュニケーション(現ワールドコム)や国立衛生研究所(NIH)、インターネットを作った国防総省高等計画局(ARPA)の役人がスピンのオフしてベンチャー企業を作りました。

アメリカでは、経営資源・資金の源泉となるベンチャー・キャピタルの40%近くがシリコンバレーに、20%が広域ボストンに集中しています。この二つの地域では、地元ベンチャー・キャピタルが存在することが強みとなって、産業が集積してきました。

テクノロジーゾーンを作るときに最も重要なのが、コーディネーターです。コーディネーターの例として、シリコンバレーにはスタンフォード大学の副学長になったフレデリック・ターマンがいます。彼は、教え子のヒューレットとパッカートの企業設立に援助する、地域企業の技術者を対象にした働きながら学位が取れる優等共同プログラムを作る、スタンフォード・リサーチ・パークを建設するといったことを行いました。また、それほど優れた大学ではなかったスタンフォード大学に、ショックレーやリンビルといった優秀な人材の誘致を行い、狭い範囲で高度なテクノロジーゾーンを目指す戦略を取り、シリコンバレーに高度な産業集積を作り上げました。

テキサス大学オースティン校経営大学院の学長を務めたジョージ・コズメツキーも、コーディネーターです。彼は、オースティン・テクノロジー・インキュベーターを作る、ベンチャー企業を興したい人とベンチャー・キャピタリストをマッチングさせるザ・キャピタル・ネットワークを作る、ソフトウェア関連の福利厚生を共同で行うオースティン・ソフトウェア・カウンスルや起業家向けのセミナーなどを行うシステムを作り上げました。

テクノロジーゾーンとして成功するためには、大学や研究機関を核にしたテクノロジーゾーン作りは、いま世界的な潮流になっています。大学を核にリサーチ・パークを作り、インキュベーターを作るという形でテクノロジーゾーンを目指しているところが多いのですが、テクノロジーゾーンとして成功するためには、起業家精神、

エンジェル、スピン・オフの三つの連鎖を起こすことが必要です。

起業家精神の連鎖は、シリコンバレーのようにベンチャー企業の成功モデルが、さらに新しいモデルを生み出して、「起業しよう」という熱気をその地域にもたらしめます。

エンジェルの連鎖では、すでに起業して成功を収めた人が、会社の売却益で若い人を支援したり、会社の会長になって経営全体を指導するようになり、経営資金と経営ノウハウが下の世代に回り始めます。また、起業家が集まってくるところにベンチャー・キャピタリストも集まり、ベンチャー・キャピタリストが集まってくるところに起業家が集まってくるといった相互吸引も生じてきます。

スピン・オフの連鎖によって地域に企業が定着すると、高度に集積した産業地域が生まれ、そこを目指して世界中から研究所が集まってきます。そしてさらに産業集積が高度化して、より研究所が集まるようになるイノベーション活動集中の法則も生じてきます。この連鎖反応を起こして自律性をもった地域が、テクノロジー成功の道をたどることになるのです。

つくばには、知的資源の源泉がたくさんあります。そこから起業家精神の連鎖を起こして、連鎖のサイクルを一回転させていくことができれば、あとは弾みがついて自律性をもつようになってくるでしょう。そのためにも、テクノロジー成功の鍵を握るコーディネーターの出現が望まれます。

## 会場との質疑

つくばはテクノロジーになれるか

質問：つくばはなぜテクノロジーになり得ないのか。

東：スピン・オフの原点は、居心地の悪さです。日本では、大企業や国立大学の居心地がいいのではないかと。

油木：つくばに限らず、日本の産業クラスター構想は成果が上がっていません。問題は、大学から技術情報が流れてこない、企業のニーズと大学の研究に乖離があることです。大学の技術が、大学の研究者とともに市場に移っていくことが、テクノロジー形成には重要です。

江崎：日米の違いとして、人のモビリティの違いがあげられます。アメリカは終身雇用の制度がないので、モビ

リティが高い。

質問：日本では何ヵ所でテクノロジー形成が可能か。

東：福岡、札幌、京都で、テクノロジー形成の条件が整い始めています。

質問：つくばの役割は、他地域のテクノロジー形成を支援することではないか。

東：いかに通信が発達しても、研究者と直接会って話をする中での情報交換の密度のほうが、地域を越えたところとの情報交換よりもはるかに濃い。つくばが他のテクノロジー形成の支援をするよりも、つくばでテクノロジー形成するほうがずっとやさしいのではないのでしょうか。

つくばをテクノロジーとするには

質問：日本のベンチャーが育たない背景には、個人の発想や個性を大事にし、他人と違う意見を持ち、自己主張するという点が欠けているのではないかと。

油木：日本人にもベンチャーの資質はあります。ベンチャーを日本で育てるには、技術情報が大きな課題となり、大学の役割が重要です。また、スタンフォードやMITでは、技術系の人とビジネススクールで学んだ人が組んで、ベンチャーを興すことがあります。日本でも技術面のみならず、経営戦略面での教育が重要です。

質問：つくばには、経営資源・資金の源泉、コーディネーターが不足しているのではないかと。

東：経営資源の源泉はビジネススクールなので、つくばに経営学大学院を作るべきです。コーディネーターとしては、河本先生に期待しています。

質問：既存の分野ではキーパーソンを出すというように、分野ごとに目標を変える必要があるのではないかと。

東：それは必要です。つくばに大きな知的集積があることは、的が絞りにくく、テクノロジー形成上マイナスになるかもしれません。テクノロジーを最初に立ち上げるときは、業種を特化したほうがいいでしょう。

油木：アメリカは、DODなどからのデザイナーに沿って、大学側に基礎研究を発注するデザイナー・ドリブン・リサーチが多く、焦点が初めから絞られています。

質問：つくばが、テクノロジー型学園都市になるためのキーワードを4点あげてください。

東：研究者のやる気、資金、経営学大学院、コーディネーター。

### 既存企業と自治体の役割

質問：つくばは半径40kmに約60の工業団地があり、中小企業、食品加工、建材といった付加価値の低い、しかも東京という大消費地をベースにした物流に有利な産業が多い。研究機関との交流という面ではアダプトしにくい企業と、どのように連携して新産業に転換させればいいのか。

東：技術的な距離が近ければ転換できるが、遠いと転換は難しい。必ずしも筑波研究学園都市に、これらの企業をアダプトさせる必要はないのではないか。

質問：新産業ができて、経済が活性化すればどんな産業でもいいのか。

油木：企業活動は、社会、市民、株主であるステークホルダーとどう向き合い、その中でどんな責任を果たしていくかが重要になってきます。企業の社会的な責任は、事業活動を通じて社会的に有用な財なりサービスを提供することですから、必ずしもどんな産業でもいいというわけではありません。

質問：テクノリージョンの中で、既存企業はどのような役割を果たせるのか。

東：テクノリージョンの技術が向かう方向に、既存企業も向かい、産業集積をより高度化させる方法が取れます。

質問：情報通信分野で考えられる先進的市場競争インフラは、どのようなものか。特に、地方自治体で考えられるものはあるか。

油木：NTTを含めたテレコムキャリアの競争を、どう強化していくかがポイント。日本で携帯電話がはやった背景には、携帯電話会社間の激しい競争の結果、全国でデジタル化が終わっていたことがあげられます。アメリカの場合、携帯電話会社間の競争は日本ほど直接的なものではない。このため、アナログのネットワークのデジタル化が進まず、i-mode等のサービスは普及していない。

自治体の役割として、市場を提供することがあげられます。例えば、電子自治体となるためにシステム調達をする場合は、技術力やソフトの力、システム力も総合的に評価して市場を提供することによって、先進的な市場となることができる。それによって地場の産業が潤い、技術力強化にプラスに働くという状況が生まれてくる。

### 政府の役割と求められる柔軟性

質問：ベンチャー企業の生成と消滅によって、人の異動や労働者の失業が生じますが、再教育や社会保障の問題

はどのように解決、対応すればいいのか。

東：日本の社会が現在抱えている悪い点は、破壊が起っていないことです。建設会社にしる、銀行にしる、政府が支えている。破壊が起こったときに興る新産業こそが最大の失業保険だという考え方を、政府はミニマムな再教育や失業保険を果たすべきです。

質問：アメリカではMITに代表されるように、軍事のコントラクト・リサーチがきわめて多い。基礎研究に軍事研究が入り込まない日本の現状と将来の方向はどうなるのか。

油木：日本も、大学の研究開発の予算は科学技術基本計画で増えています。問題はいかに将来有望な分野に重点的に配分していく、ブレイクダウンしていくかです。日本政府の研究開発計画は、一度始めたら止められないという批判があります。こういう状況が基礎研究でも続くと、大きなマイナスになる。企業や大学が自らの責任でテーマを選定し、その成果を定期的にレビューする、可能性のあるものについては投資額を増やすといった対応が必要です。国がテーマを選定して一極集中型で進めるのではなく、大学や企業も中心とした多次元的なアプローチで、小さく生んで大きく育てるといった柔軟性が求められるのです。

(2001年7月13日開催)

#### あぶらき・きよあき

1965年生まれ。1989年慶応義塾大学経済学部卒業、同年4月経団連に勤務。日米経済摩擦、ウルグアイ・ラウンド、日米防衛産業協力等を担当。1996年、マサチューセッツ工科大学(MIT)政治学大学院留学。政治学修士(Master of Science in Political Science)取得。MIT国際自動車研究所のグローバルイノベーション・プロジェクトに参加。経団連社会本部主事を経て、現在産業本部勤務。2001年1月よりマサチューセッツ工科大学日本研究所フェローを兼務。著書に『技術立国再び モノ作り日本の競争力基盤』(NTT出版、2000年)

#### ひがし・かずまさ

1961年生まれ。筑波大学在学中に文部省派遣でニューヨーク州立大学オスエゴ校留学。1986年、筑波大学卒業。筑波大学大学院経営政策科学研究科中退。1987年、読売新聞社入社。盛岡支局、新潟支局等を経て、編集局経済部。兜クラブ(証券)、機械クラブ(電機)、日銀クラブ(金融)、運輸省、通産省、外務省を担当。1999~2000年ハーバード大学ウェザーヘッド国際問題研究所客員研究員。著書に『シリコンバレーのつくり方 - テクノリージョン型国家を目指して』(中公新書ラクレ、2001年3月)

SAT