

第2部 地球規模の問題解決のためのG I E S

G I E S 実現に向けて

「G I E S の構築を目指して」

生駒 俊明

科学技術振興機構研究開発戦略センター長



午後からは、G I E S とはどのようなものであって、これをどういうスキームの中で使って地球規模の問題を解決していけばいいかを議論させていただきたい。このグローバル・イノベーション・エコシステムのイノベーションを、私どもは Science-based Innovation、すなわち、科学的な知識を基に技術を開発し、それをもって新しい社会的な価値や経済的な価値を創造するものすべてのプロセスだと定義付けている。また、エコシステムとは、こういうイノベーションの結果を社会が享受していくための社会全体のシステム、国民の風土、国の風土、国民の考え方を含めてこのイノベーションをどんどん起こさせるような仕組みのことを言う。そういうシステムを持つ国を作ろうということは、少し前に出たアメリカの通称パルミサーレポート（イノベート・アメリカ）で、国の競争力強化としてのイノベーションシステムという概念を反映するもので、これを受けて「リスボン宣言」や「アホレポート」がヨーロッパで出ている。日本もそれに呼応して、第3期の基本計画で「イノベーター日本」という政策が提言されて実行されており、シンガポール、韓国、中国、北欧など、あらゆる国が科学技術政策から科学技術イノベーション政策に切り替えている。そういう場合は、普通、国の競争力強化、National Innovation System が論議されているが、ここではそれをグローバルにしようというシナリオを描いているわけである。すなわち、科学技術イノベーションが起こる過程では、よく「死の谷」や「ダーウィンの海」と呼ばれる所、すなわち、いろいろなアイデアや新しい技術が社会に実装される前に死んでしまうという所を通らなければならないが、この部分にエコシステムを作って、新しい技術がうまく実装されるプロセスに作っていかうということだ。ダーウィンの海を乗り切る場合、Interaction Field が非常に重要で、ここで Human Network や技術のネットワーク、教育、Public Acceptance、ファンド等

が必要となるが、この部分を設計していくのがエコシステムであると言える。

このようなG I E S の構築について、2年前に京都、去年、東京でやった会議の中で、これをいかに国際的なものにしていくかが話し合われた。そのケーススタディをわれわれのチームがやったのだが、福田さんから、ソーラーセルビジネス、太陽光のエネルギーの利用についてお話をしてもらおうことにする。

「G I E S のコンセプト」

福田 佳也乃

科学技術振興機構研究開発戦略センター
アソシエイトフェロー



過去2回のG I E S の国際会議において検討してきたG I E S のコンセプトについて紹介する。これは、イノベーションエコシステムの立体モデルで、一国のイノベーションエコシステムを各国の発展段階ごとに積み重ねたもので、入り口では、先進諸国が多額の研究開発投資を行って、新しい知識の創造を活発に行っているが、それだけではなく、途上国や移行国の伝統的な知識などの多様な知識が、基盤的な知識の共有がイノベーションには重要であり、こちらの出口では、先進諸国が握る大きな利益を地球規模で分配することが重要になる。また、得られた成果を基に、新たな知識を創造すべきである。

その議論をさらに発展させたモデルでは、中央にあるイノベーションの場が、国家、地域、圏域、地球規模へと拡大していく。科学技術と市場と社会がそのイノベーションの場に働き掛ける要素で、それによって場の構成要素である人材、制度、資金がネットワーク化される。そして、その構成要素は、公的部門と民間部門の政策や戦略によって調整されて、国際的な協力の枠組みの構築が進行する。それによって、社会的価値、経済的価値が創出されて、地球規模の問題解決によって持続可能な発展が実現されるわけだ。

このようなモデルについて、世界の太陽光発電産業を例に検討を行ってみた。太陽電池については、1990年代半ばまでは米国が最大の生産国だったが、日本が90年代後半から台頭

し、2000年に入ってヨーロッパが急速に増加させている。しかし、日本が現在でも世界最大の生産を誇っており、2004年には世界出荷量の約50%を達成している。一方、太陽光発電システムの年間設置量については、日本が2000年代初頭まではリードしていたが、近年ドイツが急激に増加して、2004年には日本を抜いて首位に立った。

太陽光発電産業におけるダイナミズムをG I E Sの視点から検討すると、まず日本は、科学技術からの強力な働き掛けによって、イノベーションの場に技術のネットワークを構築し、ドイツは市場社会からの強力な働き掛けによってイノベーションの場に、イノベーションフレンドリーな市場を構築した。そして中国は、これらの環境を活用して、海外市場とのビジネスに乗り出していると言える。

日本が技術のネットワークを構築した大きな要因の一つは、1970年代半ばから2000年までの長期にわたる石油代替エネルギーに関する国家プロジェクト、二つ目が、1975年のジャパンソーラーエナジー社の設立を初めとする民間企業での研究開発の競争と協調、三つ目が、90年代半ばから推進された太陽光発電システム設置に対する補助制度だった。

ドイツがイノベーションフレンドリーな市場を創出した主な要因は、一つ目が90年代からのベンチャービジネスが活発化したこと、二つ目が①90年代末から推進されたシステム設置に対する補助制度、②省エネ住宅振興策（補助金、長期低利融資制度）、③ヨーロッパに特徴的な、再生可能エネルギー買取保証制度である。三つ目は連邦政府による重点的ファンディングで、再生可能エネルギー分野における新規プロジェクトに対する2004年の補助金の実績は、太陽光発電分野に対する交付額が最高となっており、フラウンホーファー太陽エネルギーシステム研究所が欧州最大の研究機関として発展している。

中国は日本が築いた技術のネットワークと、ドイツが創出したイノベーションフレンドリーな市場を活用して、海外市場とのビジネスを展開し、国内のイノベーションの場を活性化するために、政府が重点的なファンディングを推進している。その重点化の対象は多結晶シリコンの製造技術で、太陽光発電製品の生産プロセス技術の開発も積極的に行っているが、現在の生産過程では膨大なエネルギーを消費しているため、代替エネルギー効果を相殺するような現状に陥っている。

（生駒） グローバルな場の形成がいかに重要か、あるいは企業の発展と地球規模の問題解決という両面で、インプット・アウトプットについてグローバルな場で考えていくことが、政策課題としても非常に意味があるという一例をお示しした。これ全体を、イノベーションエコシステムと呼んでいる。これがグローバルにシームレスにつながっていくのが地球規模の問題の解決や、国際的に発展する企業の必須条件であると考えており、このG I E Sが極めて重要なスキームであることを示していると思う。

では、このようなグローバル・イノベーション・エコシステムをどうやって実現して活用していけばいいか、ダッシャーさんのお考えをお聞きしたい。

「G I E Sの実現とその活用—グローバルな政策問題解決におけるビジネスイノベーションの役割—」

リチャード・B・ダッシャー

スタンフォード大学アジア・米国技術経営研究センター所長



産業界におけるイノベーションは競争力強化の推進力になるが、世界規模の問題になると、少し制限が見えてくる。第1に、ビジネスにおけるイノベーションのほとんどすべては早期段階のもので、会社の研究開発予算の9割くらいは製品開発に当てられること、二つには、普通の産業におけるイノベーションは、あまり速く進んでしまうとコストの問題から市場に受け入れられないことがあることで、企業だけでは十分なグローバル問題を解決するようなイノベーションは進まない。イノベーションにおける政府の貢献は、研究に金銭的なサポートを出したり、規制を発表したりするところにある。また、安全性とか、ビジネス環境を平等にすることなどもある。さらに、政府のもう一つの役割は社会問題の意識作りや問題提起の分野である。一方、大学は基礎研究ばかりでなく、応用研究の推進力になる。そして、もう一つの役割は、次世代の労働力を育成することである。グローバルな問題では、大学も産業界も政府も、伝統的な貢献を続けながら、新しい協力、おおよびもっと緊密な関係を作らなければならない。

ここで、3カ国のイノベーション体系を比較してみよう。第1に、アメリカと日本を比較すれば、政府のお金の流れの面でアメリカではほとんど全部と言っていいくらい競争ベースである。アメリカの大学では、教授が米政府のお金を得るには、申請書を書いてほかの大学の教授と競争しなければならない。また、日本では競争的資金が多くなってきているが、研究資金のほとんどはまだ政府から充てられたものであり、教授本人ではなく、大学が申請して、大学からトップダウンに流れてきている。

さらに、アメリカの中で産業界に援助を出すことは政治的には非常に難しく、商務省にある研究予算も大きなものではない。日本では防衛を援助することは非常に難しく、研究開発予算の

戦略は産業に向けられている。また、アメリカの大学の教授は米政府に 100 万ドルを申請した場合、やはり 150 万ドルの価値のある研究を約束しなければならないので、残りの 50 万ドルは産業界からもらわないといけないが、日本の場合、大きな国のプロジェクトがあり、産業界の中でそういうマッチングファンドがあって、大きな国プロが出来たら、産業協会がその事務局になる。

人材採用のパターンでは、アメリカでは移動性が高く、産業界はすぐに役に立つ大学の博士を雇いたがり、修士の卒業生より 50 ~ 60% 高い給料を最初から充てる。日本では終身雇用の習慣があるので、若く雇って会社の中で適当に扱った方が経済的である。特に国プロがあるので、その人が経済産業省のお金を利用して会社の研究所に勤めることがある。

大学からの知識移転のパターンでは、アメリカではもう 30 年近くの歴史があるので、ライセンスの方針等はとても洗練されてきたが、日本ではまだ新しい現象であり、その実行に関してはまだ完全にバグは消えているわけではない。同じようにアメリカでは、大学発ベンチャーで成功をしたもののがかなりあるが、日本にはまだそれほどではない。従って、買収活動によって知識を収集し、その知識を統合できる能力はアメリカの会社の強みと言ってもいいのではないか。日本は世界一、社内の知識移転のパターンは発達しているが、外部の技術案件を評価する能力、特に統合する能力はアメリカほど発達していない。

なお、日本もアメリカもイノベーションを本当に頼りにしていて、Innovation-based 経済と呼んでも過言ではない。また、両方の社会では法律システムもよく出来ている。

まとめると、産業界がリアルタイムで大学の研究に参加したいというパターンはアメリカ式で、日本では研究を大学にアウトソーシングする環境と言っていだろう。アメリカの場合、研究協力の往復性があって、長期的な知識交換と人材採用をしたいから大学と協力するが、日本では、技術アウトソーシング、研究アウトソーシングなので、企業は製品として何を作るかを決めた上で、大学と協力関係に入る。また、アメリカでは、産業界は大学の研究に参加するにはお金を払わなくてはならないと意識をしているが、日本の場合、大学教授と卒業生の個人的な関係が強いので、知的財産が発生した場合、先生から個人的に卒業生にそれを全部任せることがあったと思う。

中国については、「まだこれは完全に先端経済ではない」と言える。World Bank が言うところの transitional economy なのだ。従って、インフラ整備に中国の会社はそれほど先端技術を必要としない。ほかの競争力になる要素があるからだ。しかし、大学研究をサポートしている外資系の企業が中国にあるので、産業と大学の協力は、人材採用および、後で、何か役に立つような関係を作るためのものだが、ここでは大きな変化が起こりつつある。

中国のハイテクビジネスは、まだ競争力のベースになるコストが先端技術の水準ではないので、研究予算はほとんど全部製品開発のために使っている。また、研究ではなく、経営の役割のために人を外部から輸入している。また、中国系の企業がアメリカの大学に研究を委託することはほとんどない。

さらに、中国の政府の研究予算はあまり産学関係を促進するために利用されていない。マッチングファンドは無く、人材採用は移動性が高いが、博士を要求している企業はあまりない。ただ、知識交換・知識移転のパターンの中で、大学からベンチャービジネスが山ほど出ていて、大学が所有権を持っていることもよくある。しかし、まだ超成功例はない。レノボは、国の国立研究所から出たもので、大学からではない。政府のお金の流れ方は日本に近く、文部科学省に相当する組織がある。国立研究所の役割は、ソ連時代の背景から、大きな役割をまだ果たして、国立研究所はまだ大学より倍くらいの研究資金を毎年もらっている。

このように3カ国とも違う中、どうやってG I E Sのような場を作れるのだろうか。一つ面白いケーススタディになりうるのは、国レベルではなくてローカルレベルである。シリコンバレーに 1990 年代の初めからある Joint Venture Silicon Valley という非利益団体は、各分野から人を集めるグループである。産業界からも自治団体からも教育関係の人も、一般のコミュニティの人も入れて、どういう地域問題があるか、まず地域の問題を指摘し、研究を専門のグループに委託して、その問題の分析を作る。次の役割は適切なチームを組み立てることで、そのグループを作って spins out させる。この中でもう 20 以上のかなり有名なプロジェクトが出てきている。

Joint Venture Silicon Valley のもう一つの役割は意識作りで、毎年シリコンバレー指数を発表している。最後の役割は、多分一番重要なもので、適当なところで自分の活動を止め、ほかの人に任せるのだ。G I E S に重要なことは、第 1 に、産学官の協力体制で一者が強過ぎるような立場になってしまうといけないということで、第 2 に、物を作ったり、始めたり、意識を育てたりしたあとは get out of the way する。これが一番重要な教訓ではないかと思う。

(生駒) National Innovation Ecosystem について、産学官連携を例に取って各国比較をしていただいた。グローバルにこれを発展させるのはいかに難しいかということをお話いただいたが、そのときの参考にシリコンバレーがあるというお話でした。この National Innovation Ecosystem をいかにグローバルに展開していくかというのが、21 世紀これからの非常に大きな課題で、それは地球問題の解決には欠かせないものであるということがお分かりいただけたと思う。産業のセクターごとにもそういうことが進行しているという事例もあるが、これが公共政策の面でも進んでいく必要があるのではないかと思う。