

第2回つくばテクノロジー・ショーケース イブニングセミナー

講演2 **企業を起点とした研究開発体制**



生駒俊明

一橋大学大学院国際企業戦略研究科客員教授
日本テキサス・インスツルメンツ 株 顧問

企業経営は集中と選択のオンリーワン型に

ご紹介いただきました生駒でございます。私はつくばに対し厳しいことを言うから呼ばれたそうで、数年前「つくばは最もベンチャーが育たない風土」と申し上げたことが皆さんに強い印象を与えているのかもしれませんが、しかし、私はつくばを愛するがゆえに申し上げるのです。私もTI（テキサス・インスツルメンツ）の研究所に在籍して、3年ほどつくばに住み、大変いい場所だと思っております。

今日、テクノロジー・ショーケースを見せていただき、つくばはこの2、3年で非常に変わったと感じました。特に今回のショーケースは異なる省庁の研究所が一堂に会してコンパクトな発表をしていました。「シーズとニーズ」という考え方も、「産直」（産地直送）というのも、とてもよかったと思います。

私もつくばサイエンス・アカデミー（SAT）の理事を務めておりますが、今回のショーケースでは「技術商談会」をやってみてはどうでしょうか。商談がまとまったら、SATは少し分け前をもらい、その成果を次のショーケースで発表する。そうすれば、ビジネスとして非常にうまくいくと思います。

本日は「企業を起点とした研究開発体制」という題名ですが、将来のあるべき日本の研究開発体制についてお話をさせていただきます。短期間ではありましたが、私はつくばの研究所もビジネスも見て、企業の研究は今後ど

うなるか、どうあるべきかを考えました。今回は純粋科学ではなく、主に産業技術を対象に、大学と国立研究所（国研）の研究の将来に焦点を当て、「日本の研究開発はこうあるといいのではないか」というご提案をしたいと思います。

一時、中央研究所というのが流行しました。米国では1940～50年代を中心に1930年ごろから30年間ぐらい、日本ではつい最近まで企業が繁栄したので、90年代までありましたが、もはや中央研究所という概念はあまり役に立たなくなっています。では、どうやって分業していくか。経済が順調だったとき、企業には「基礎研究も自分たちでやるから、大学は何もしなくていい」とまで言った人もいます。米国では70年代に中央研究所モデル（リニアモデル）が消滅し、80年代には次に私が申し上げるような体制が整っていました。

今、日本の企業経営はさまざまな問題を抱えています。ここ数年、日本でもマーケットから資金繰りをする直接金融が増えてきたことが背景にあります。ご承知のように銀行がうまくないこともあり、日本も必然的に間接金融から直接金融に移っていく流れにあります。外資が入って来ますから、企業の市場価値（マーケット・バリュー）、つまり「株式時価総額」を最大にしていけないと、企業はやっていけなくなります。新聞紙上などに米国型経営、日本型経営と書かれていますが、そういう問題ではないのです。直接金融になれば、利益を上げていないビジネスは撤退しないと、株式時価総額は上がりま

せん。

日本の多くの企業が好景気のときに多角化経営を進めましたが、うまくいっているところはありません。特に鉄鋼関係はいろいろな事業をしましたが、結局は一つ残っている程度であとは全部、撤退しています。T Iも半導体のデパートからD S Pに特化して成功しましたが、やはりなんでもやったのではダメで、これからは選択と集中のオンリーワン経営の時代です。企業は成長し、利益を上げなくてはいいませんが、成長すれば当然大きくなります。大きすぎるのはよくないので、大きくなると分割するわけです。これからの企業経営で重要なのは成長率と利益率で、売上の大きさではありません。

利益を上げるためには人、組織、経費のスリム化も必要です。日本の企業は約2割の余剰人口を抱えているといわれますが、かなり減らして利益を上げている企業もたくさんあり、日本の企業全部が悪いわけではありません。

基礎研究は自前でしないで、外部から安く買う

企業の研究開発モデルも変化しました。かなり前からリニアモデルが崩壊していることは皆さんもよくご存じでしょう。リニアモデルとは、基礎研究でおもしろい発見があると、応用研究が始まり、さらに新しい技術や製品が出てきてマーケットが広がるというモデルです。デュボンのナイロン、ベル研究所のトランジスタがこのモデルです。1960年ごろまではこれが通用しました。

一方、市場からの多くのフィードバックを有するノンリニア型モデルを「イコマモデル」と勝手に呼んでいます。企業の産業技術開発にはこれからお話する4フェーズがあり、エキスポラトリー・リサーチ（「何を研究するか」という研究）が必要です。一般に企業の研究は、量産技術 応用研究 基礎研究と逆算していくのがいいモデルで、つくりたい製品が決まったら、その量産技術に対する基礎技術があるかどうかを見るわけです。企業は基礎の分野はできるだけ研究せずに、サイエンスの研究成果を利用したほうがいいのですが、日本の研究の多くはこの点を混同しています。企業の研究には顧客、経済的な問題、環境問題など、さまざまな社会的要因がありますから、マーケティングと呼ばれるフィードバック・ループを持つことが非常に重要です。

大学はもともとフィードバックがないところですから、

大学で産業技術を研究開発するのは非常に難しいわけです。

ノンリニア型モデルを踏まえて、簡単にサマライズすると、産業技術の研究は「目的を定め、ロードマップを明らかにした研究」と定義できます。ロードマップとは次世代、次々世代の技術を広範に議論して定めたスタンダードで、半導体の場合は「2014年に35ナノミクロンになり、こういうプロセス技術が要る」というようなS I A（米半導体工業会）主導のロードマップがあります。S I Aほど明確なロードマップが書ける産業分野は少ないのですが、どの産業にもロードマップがあり、企業もそれぞれ持っているはずで、そのなかでの自分の科学的な知識を最大限利用するわけですが、尾身議員のお話にあったN I H（Not Invented Here Syndrome = 自前主義）は解消していく必要があります。企業の技術開発においては、できるだけ自前でしないで「よそから安く買ってくる技術」が非常に重要なのです。社会的要因のフィードバックの存在が大きくなったために、研究開発とマーケティングを融合させることが、産業技術の開発の非常に重要なポイントになってきたわけで、従来と大きく変化した部分です。

時代に合わせて企業を支える中核技術も変わる

ではフェーズごとに、企業の研究にどのような開発モデルが成り立つかを簡単にお話しします。ある企業が持つ中核的な技術で、その企業が市場で高いシェアを保つために必要な技術を「コア・コンピテンシ」といいますが、企業の研究開発はこの開発から始まります。私はコア・コンピテンシは単に技術だけではなく、情報、人を加えた総合的なものと捉えています。コア・コンピテンシの範囲外の新しい研究開発は、私企業ではできないのが実情です。

次に、企業経営でこれから一番重要になるフリー・キャッシュフローを最大化するための研究開発があります。自社にない技術はM & Aで補うことになりませんが、自社の研究とのバランスをどう図るかも重要です。従来は秘密研究が主流でしたが、今後は研究段階から「この技術を使いたい会社はありますか」とアナウンスして、コンソーシアムをつくる“この指とまれ研究”になります。特に情報関連産業ではデファクト・スタンダードをとるために、こうした研究が必要になっています。以上が企

業の研究開発の第1フェーズです。従来のリニアモデル研究や中央研究所モデルからは大きく変化しています。

コア・コンピテンシはある時期は会社の強みになりますが、すぐ陳腐化してしまいます。研究の第2フェーズはこれを持続し、強化し、時代の要請に応じて変化させることが大きな目的です。これを考えない研究開発はたいてい役に立たず、ビジネスサイドから無駄という宣告を受けてしまいます。そこで、参入障壁を形成して、コア・コンピテンシの持続を図ります。T Iの場合はD S Pがコア・コンピテンシですが、インストラクションセット・アーキテクチャーを統一して、T IのD S Pを使ったらバージョンアップしたときに他社のD S Pが使えないようにする研究をしています。インテルも同じ戦略で成功しています。

先行技術の開発も当然必要ですが、これは資金次第です。先行投資をして、いかに次世代の技術を他より早く開発するかが勝負です。ブラウン管がLCDにとって代われつつあるように、コア・コンピテンシの変化も速くなっていますから、変化に対処して自社のコア・コンピテンシを変えていく研究も重要です。

競争が激しければ、高度な技術を使っても
売値は下がる

企業の開発研究の第3フェーズは「市場価値を最大化する研究」で、ポイントは五つあり、一つ目は設備投資を最小化する研究です。これは日本の企業はあまり考えていません。マイクロン・テクノロジーというDRAMで世界ナンバー2になった会社は、高価なテスターを買わずに、安いテスターを自社開発しています。多額の資金をつぎ込む最先端の研究ではないから、研究者はやりたがりませんが、地味でも非常に大事な研究です。2番目の製造コストの最小化も重要です。これも日本はちょっと方向を誤りました。お金をかけて、ていねいにつけていましたが、いかに安くつくるかという研究のほう为企业には重要です。

3番目は売値を最大化する研究です。自分だけが市場にサプライできるオンリーワン企業であれば、売値は自分で決められます。売値が需給バランスで決まるのは経済学の基本ですが、それを忘れて、競争が激しい分野で一息懸命つくって、安く売っている経営者はたくさんいます。米国の経営者はこのへんが非常に敏感で、他人が

やっていることはしません。日本は他人がしていることをするので、売値が低くなってしまいます。

4番目は成長のための研究、すなわち売れる新製品、新市場創出の研究です。日本企業の研究はほとんどこれですが、本来は研究の一つにすぎません。一方で、研究開発費は最小限にしなければなりません。これが5番目です。少し前まで研究開発費は聖域で削ることができませんでした。フリー・キャッシュフローにはマイナスの要素ですから、最小に抑えるべきなのです。

企業における研究の第4フェーズは新技術、新製品開発で、ビジョンと戦略が必要になります。ビジョンとはいわゆる企業理念ではなく、「世の中こうなるはずだ」という見通しです。1994年に私がT Iに入ったとき、デジタル化・パーソナライズ・コネクテッドの3点をビジョンとしてすべての技術開発をやりました。今の日本の大きな問題点はビジョンを描けないことと、経済的付加価値と技術的付加価値の区別がついていないことです。研究者は技術的な付加価値に目が行きがちですが、競争が多ければ技術的には非常に高度でも安くしか売れません。逆に技術的に易しいものは経済的価値が高いわけです。たとえば、ゴルフのドライバーは10個以下の部品で9万円前後で売っていますが、DVDのプレーヤーは非常にたくさんの部品を使いながら1万円を切るものもあります。これを見れば経済的付加価値と技術的付加価値の違いがよくわかるでしょう。

エンabler (Enabler) とディファレンシエーター (Differentiator) も非常に重要な概念です。これについては後ほどお話しします。初めに話したように、新しいコア・コンピテンシはM & Aで、長期的なコア・コンピテンシは国研や大学から買ってくるのが企業の理想的なモデルです。ただし、日本はシリコンバレーでM & Aをかけても、買収先をマネジメントできないので、日本にM & Aの対象となりうる会社を育てていく必要もあります。ベンチャーはその点で非常に重要です。ベンチャーそのものがクリエイイトするGDPは非常に小さいですが、その経済的価値は既存企業との関係において発揮されるのです。

大学の基礎研究は新しさ、
技術研究は実用化を目指せ

では、これに対応する大学の研究はどういうものでし

ようか。企業の技術研究に近い工学部の場合、教員個人の価値観に基づいてテーマ選択ができることが非常に重要です。“アカデミック・フリーダム”が実現されるためには、大学に非常に優秀な教員を配さなければなりません。大学では基礎研究でも目的を明確にし、「いつ、何をやる」という研究計画を出す必要がありますが、実行しているところは非常に少ない。純粋科学の研究目的は“新しさ”です。その成果をもって知的活動、文化の形成に貢献することが大学の非常に大きな役割であり、大学の本質はここにあります。今は産学連携が盛んですが、純粋科学の研究をする人はあまり応用に走らず、「新しさ、独創性」を掲げなければいけません。それに基づいてファンディングし、評価もしていかなければならないのです。

一方、技術開発研究の目的はあくまで実用化です。私もドクターのとき、IBMの研究者が発見した「ガン効果」(Gunn Effect)を研究しました。マイクロ波の発信源としては非常に有効でしたが、現在は使われていません。化合物半導体の技術が進化して、FETを生み出すといった波及効果はありましたが、実用化されない技術開発はほとんど意味がありません。今の日本の大学には二番煎じのサイエンス、もうわかっているサイエンスを用いて、どう見ても最初から役に立ちそうもない技術の研究をしているグループが多すぎます。金の無駄遣いです。巧みなプロポーズにだまされて、こういう研究にファンディングしてはいけません(笑)。技術開発をするなら、どうやって実用化し、マーケットへ持ち込むかまでプランニングする必要があります。大学では自分の研究だけでそこまでやる必要はありませんが、純粋科学と技術開発のどちらを目指すか宣言すべきです。

産学連携における大学の役割は三つあります。企業の研究はコア・コンピテンシに限られ、長期的な研究開発はできません。まだ企業がロードマップを描けない長期的な研究は、産学連携での大学の役割です。企業は資本コストが10%ぐらいだと、5年ぐらい先を見た研究しかできません。これは現在価値に換算すると、5年後の利益の約半分です。資本コストが5%ぐらいになると、7~8年先まで見た研究ができるようになります。10年先となると、企業はとて手をつけられないので、大学の役割です。昔は中央研究所がこうした役割を担っていました。米国はアナリストがいるから、資本コストもよく話題になりますが、日本では企業の経営者でも議論して

いません。

二つ目はまだ市場が見えず、新しい発見で技術が芽生える可能性がある分野(オフロード)ですが、非常に難しいです。リニアモデルの時代はサイエンスをやっていたら何か出てくるという期待がありました。今は物理学に基づく産業分野は新技術が出る確率が低いので、研究開発のマーケティング機能が不可欠です。三つ目はテレビのプラズマやLCDのような、すでに市場が存在している現産業の主流を変える技術です。ただし、性能を少しアップするような現在技術の改善を大学でやるのは無駄です。

今日は同時開催された「技術交流インつくば」の、ベンチャーのシンポジウムも聴きました。私は久野(謙也)先生の「つくばウェルネスリサーチ」に、非常に肩入れしています。ハイテクではありませんが、老人の医療・健康がテーマの比較のアセットの軽い分野で、つくばでも実用化を目指した研究開発の芽が出てきたのだと思います。

ただし、製品をつくり、市場に出して、売って、儲けて、上場して、ということは、大学発のベンチャーではとてもできません。できても万の一つくらい。日本は大企業がひしめいていますから、ちょっとおもしろいものを見つけると、すぐ入ってきて食われてしまいます。論文発表や特許ではなく、技術移転やベンチャー創出を研究室のゴールにし、研究室ごと企業に買ってもらえれば成功です。大学にも、このような研究開発の成功モデルをつくったほうがいいと思います。

日本は重要分野の基礎研究所を増やすべきだ

国研の研究開発は一番問題です。私は研究者個人がテーマを決められる研究所を「基礎研究所」と定義しています。研究者が応用技術に興味があれば、応用技術をやっても基礎研究所です。従来は減らせという話と逆ですが、この定義の下で日本は基礎研究所をもっと新設する必要があると思っています。今、日本のドクターの学生は非常に少なく、いい研究をやっている博士課程の人数はさらに少ない。理由の一つは就職先が少ないからです。尾身先生も沖縄で着手されようとしています。本当に重要な分野の基礎研究所は新設し、きわめて優秀な人をヘッドにおけば、日本の博士課程の学生はもっと将来が見えるようになると思います。

国研の技術開発は、やはり「どのマーケット、どの技術を目指すか」というターゲット指向になりますが、大学と違ってグループ単位で取り組むのがいいでしょう。ただし、ターゲットの設定は産業の成熟度によって違うので、企業と大学、国研の役割分担も違ってきます。ですから、産業ごとにモデルが必要ですが、そのときに役立つのが学会だと思います。学会は企業、大学、国研の研究者がいますから、研究者レベルでモデルづくりができれば理想的です。やはり国研も研究目的の明確化が必要で、純粋科学の場合は新しい発見、論文発表、文化的な活動への貢献など。一方、技術開発は量産化の一手前までやって、技術移転や新ベンチャー創出を評価対象とし、論文発表は評価しないというぐらいの気構えが要ります。

国研が産業技術の開発研究をする場合は、研究とマーケティング機能を直結させなければなりません。元来、企業がやるべき産業技術を、産総研がなぜ国費で開発するかについてはフィロソフィーの裏付けが求められます。産総研には今はマーケティング機能がないと思いますが、公務員をやってきた人がマーケティングをやろうとしても無理ですから、外に委託すればいいのです。そして、産業ごとに連携モデルをつくります。成果の公開性と企業秘密とのバランスは、国研であるがために起きる問題で特に注意が必要です。

先ほども話に出たエンネイブラーは、その産業がさらに発展していくために必要な共通の技術です。半導体産業では半導体チップをつくる0.1ミクロン以下の技術がエンネイブラーになっていますが、この技術を持っている企業が勝つとは限りません。むしろ半導体製造装置産業のなかでの優劣が決まってきます。一方、ディファレンシエーターは企業が持っていれば勝てる技術です。TIの場合はDSPのアルゴリズム、アーキテクチャー、アプリケーション、製造技術の全部がディファレンシエーターです。国研の役割は共通基盤技術であるエンネイブラーにあります。研究室自身を全部ベンチャー化し、室長の裁量でいつでも外に売れるモデルをつくると思います。

提案をまとめます。大学は教員個人の価値観に基づいて研究テーマを選択し、その成果を社会に還元します。当たり前ですが、ここが非常に大事です。国研はミッションを鮮明にしてチームで研究を行います。国研の中で個人の価値観に基づく研究ができるか、いわゆるアカデ

ミック・フリーダムが保証されるかどうかは議論の余地がありますが、私は多分ないと思います。その成果は純粋科学による文化的な貢献か、経済効果を生み出す技術的な貢献かを明確にしないといけません。企業は利益を上げ、成長するための研究開発に限定します。米国では80年代にこのような体制が整えられ、90年代にはリカバリーしました。日本は多分これからだと思います。

ちょうど時間が参りました。ご静聴ありがとうございました。

生駒俊明(いこま・としあき)

東京都出身。1963年東京大学工学部電子工学科卒業。1968年同大学院終了。工学博士。同年、東京大学助教授となり生産技術研究所勤務。1982年教授。1994年3月東京大学を退職、4月より(株)テキサス・インスツルメンツ筑波研究開発センター取締役社長。1997年2月、日本テキサス・インスツルメンツ(株)代表取締役社長に就任。2002年2月同社代表取締役会長、2002年10月31日付で同社顧問。11月より一橋大学大学院客員教授。現在に至る。その間、スウェーデン王立工科大学客員研究員、IBMワトソン研究所客員研究員、カリフォルニア大学サンタバーバラ校講師等を務める。1988年、米国電気電子学会(IEEE)フェロー等。