

特集

第10回職業能力開発研究発表講演会

1

平成14年10月31日(木)、11月1日(金)の2日間、職業能力開発総合大学校において第10回職業能力開発研究発表講演会が、「21世紀を創造する職業能力開発」をメインテーマに開催されました。

本号では、「特別講演」および「研究発表」を特集して紹介いたします。



特別講演

産学官連携によるモノづくり技術開発

ファインテック株式会社 中川 威雄
(東京大学名誉教授)

はじめに

実は私は、おそらく20数年前だったと思いますが、こちらの非常勤講師として2年間教えに来ていました。週1回来ても教室へ直行していましたので、記憶に残っている方はだれもいないのではないかと思います。本日は懐かしい場所でお話しさせていただくことを、大変光栄に思っています。

主催の方より産学官協同研究のやり方の話をという

ことで、このような題名で準備をしておりました。

私は3年半前に大学を停年となり新しく金型屋の商売を始めようということで会社を起こしたのですが、ちょうど私がねらいました光通信部品の事業というのは、起業したと同時にバブルが崩壊しまして、会社の経営に大変苦勞をして毎日を過ごしています。実際の製造業のなかに入ってみますと、日本の置かれている厳しさと技術開発の重要性をあらためて認識しています。

第I部 日本のモノづくりと 産学官連携研究開発体制

日本の製造業の現状

日本の製造業が、今、危機に陥っているということをいわれていますが、それに関連して技術開発の重要性を考えてみたいと思います。ご承知のように日本の製造業は世界一だといわれてきました。これは日本の国内で激烈な競争をした結果生まれたものです。そこに打ち勝ってきた会社とか工業製品が海外に輸出されることによって、貿易黒字を生み出し、それによって円高が到来した。円高というのは人件費が高いことです。それを繰り返すうちに日本の製造業も国内にいてはやっていけないということで、東南アジアに出ていき、さらにアメリカなどは貿易摩擦によって出ていったわけです。最近になりまして、東南アジアの諸国の製造業は力をつけてきました。特に中国は世界の工場になるといわれているように、最近、急速に技術も上がっていますし、規模も大きくなっています。そのなかで、日本で生産するものがだんだん少なくなって、空洞化が心配されているわけです。

図1は、日本と比べた海外の人件費の割合ですが、アメリカより少し日本は高い。韓国、シンガポール、台湾、それらは3分の1ぐらいだとしましても、中国は、日本を100とすれば、何と2.1という数字が出て

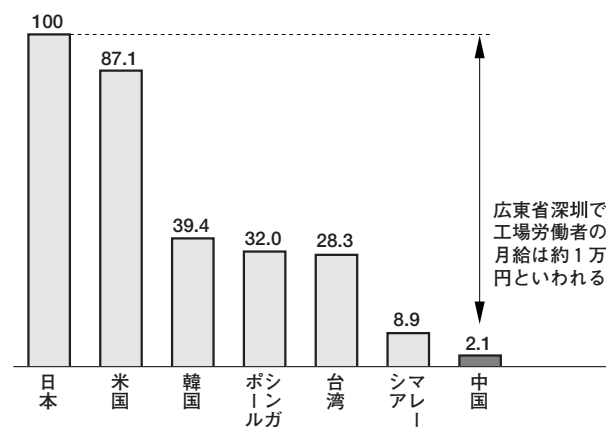


図1 労働コスト比較

います。日本の20分の1から50分の1の人件費の国が製造業で頑張りを出したわけです。

日本の製造業の海外の生産比率は、図2でもわかるように過去10年にわたって着実に増えています。自動車の場合はすでに35%ぐらいになっていて、これはまだまだ上がっていきそうな気配です。かなり海外で生産されているといわれている電機業界が25%。日本全体でいいますと、大体14~15%が海外生産に移っているわけです。

これに応ずるかのように日本の製造業の事業所数、従業員数は、図3に示すようにバブル景気の1991年をピークにして右下がり減少しています。特に最近話題になっているのは中国の躍進です。図4はア

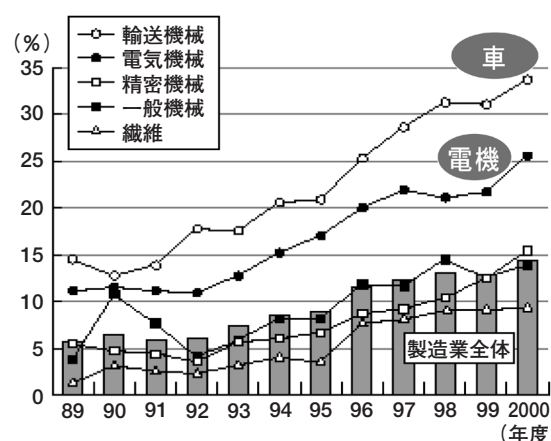


図2 業種別海外生産比率の推移

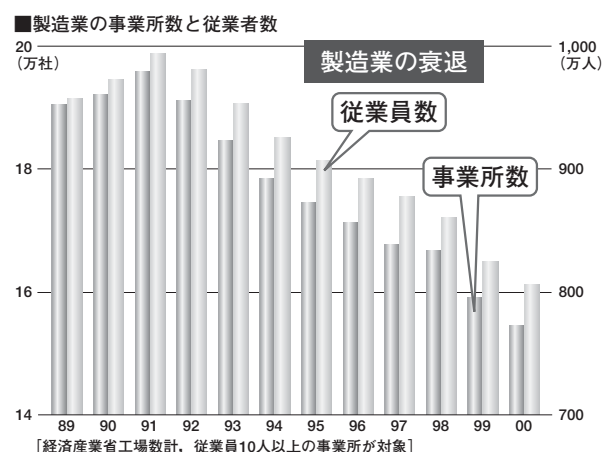


図3 日本の製造業

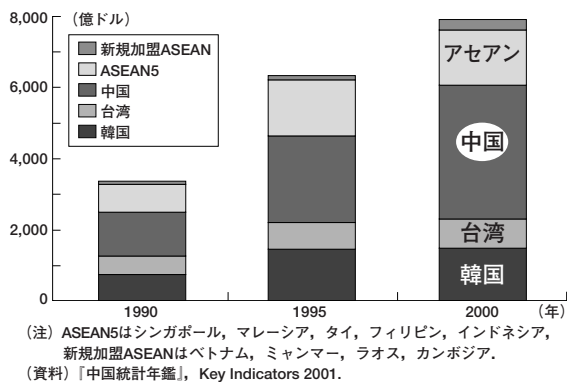


図4 東アジアにおける製造業の生産規模

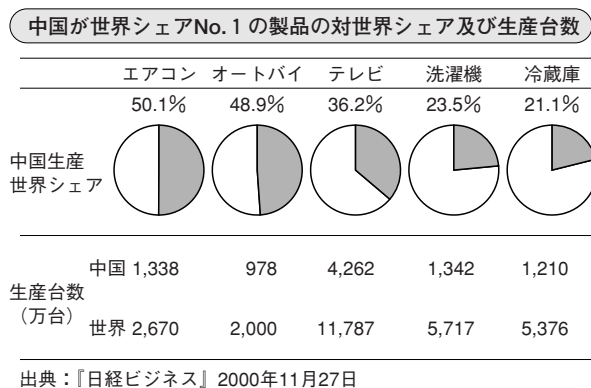


図5 中国の世界一の工業製品

アジア全体の製造業の生産規模を示していますが、5年ごとに見てわかりますように、特に中国の拡大が目だっているわけです。

中国製造業の躍進

すでに中国が世界一の工業製品というのは非常にたくさんあります。図5において、左から言いますと、まずエアコン、オートバイは日本の独壇場だったのですが、世界中の半分の生産が中国製なのです。テレビも3分の1を超えていますし、洗濯機は4分の1ぐらい。国内消費だけではなく、最近はいこれらの外国への輸出が随分多くなってきています。

中国のように製造業の統計がはっきりしない国では、金型生産でモノづくりの状況を見るというのは1つの良いやり方だと思います。実は中国の金型生産額自体もこれまで全く統計がなくてわからなかったのですが、最近公表された例によりますと(図6)、金型の需要が去年の2001年で6,000億円に達していま

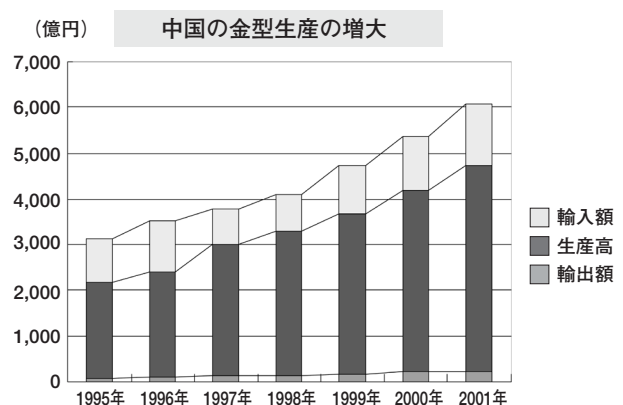


図6 中国の金型生産の増大

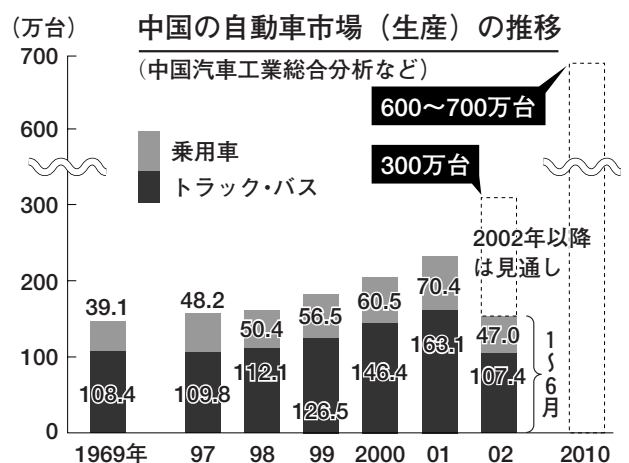


図7 中国の自動車市場の推移

した。日本が大体1兆4,000億円ぐらいですから、実際には貨幣価値等を考えまして、おそらくちょうど日本の金型の半分ぐらいの規模に達しているわけです。ということは、モノづくりの量としても、金型を使う機械部品に限って言えば、日本の半分ぐらいの生産に到達していると見ればいいと思います。中国の金型生産がこのような上がっていくというのは、大変なことを意味しているわけです。

電気製品の中国の躍進というのは有名なのですが、実はもう1つの大きな工業製品に自動車産業があります。これは日本のモノづくりにとって重要な産業なのですが、中国の自動車市場は去年で230万台に達しています。トラックが多いのですが、図7のように今年は確実に300万台を超すといわれています。

この勢いで車は増えることが予想されていまして、ご存じのように日本のトヨタ、ホンダ、日産、こう

いうメーカーが、今、工場をどんどん建設しています。将来は中国製の日本メーカーの車を世界中に売っていかうという構想も出ています。これは電気製品で起こっていることと全く同じことがこれから起ころうとしていることを意味しています。

中国のモータリゼーションに関しては、中国人の平均所得を見ますと、当分は乗用車は持てないというのがわれわれの常識だったのです。しかし、いまあの国はかなり大きな貧富の差があり、地域による差も大きく相当なお金持ちがいて、自家用車を持てる層が育っている。高速道路も日本以上に長くなっている状況になっており、中国の自動車産業もいずれは日系企業を含めて世界戦争のなかに入ってくるといわれております。そういうなかで日本の製造業はこれからどうやって頑張っていけばいいかということなのですが、価格競争で頑張るには、人件費の差が大きすぎる。また、インフラのコストも、輸送費も何もかも日本は高いわけです。食料も高いし、教育も医療も何でも高いわけですし、これらが全部製造コストにはね返っています。過去の繊維とか、雑貨品とか、いろいろな産業の世界的な貿易摩擦を含めて見てみますと、とことん頑張っても負けるものは負けるので、ひどく消耗する前に思い切って業種あるいは産業の構造改革をして転換すべきだと思います。

日本製造業の課題

そういうなかで日本の製造業がこれからどうやって頑張っていけばいいか、アジアの諸国がライバルです、それに負けないようにするには

- ・高度技術の高付加価値製品へ生産分野を移す
 - ・新製品とか新技術開発型へ、そういうものはなかなかアジアではできないので、そちらの競争で頑張る
 - ・今までわりとのんびり構えていた知的所有権をちゃんと確保して、これを武器にして、必要とあらば売って頑張る
 - ・先端技術を駆使した新産業の創出や大学からもベンチャーを起こし、それを育てて頑張る
- 要するに、「技術」で頑張っていこうということ

す。他のやり方として、例えば日本の金融資産を活用するという手もあるのでしょうか。アメリカのようにドルを握っている国はそういうことはできたのですが、日本は加工貿易国としてやってきて、これまで製造業が富の源となっていますので、これからも製造業でかなり食っていかなければいけないとなると、技術で頑張るしかない。

果たして日本はこれから高度技術で頑張れるのかということなのですが、確かに非常に難しい点があります。例えばある技術を確立したとしても、それが東南アジア、あるいは中国に移っていかない保証はないわけですし、何をやってもみんな持っていかれてしまうという一種の無力感に陥るわけです。そのために知財権はこれからますます重要となります。

しかし、あきらめることはありません。技術を「使いこなす」こと、また「真似する」こと、あるいは「創造する」こと、この3つには非常に大きな差があり、今の東南アジアや中国の状態はこの「使いこなす」ことを必死でやっている、その段階なのです。

実は製品だけを見てそれを真似して作ろうというのは結構難しいものです。中国には日本のオートバイの偽物は出ていますが、あれは20年ぐらい前のモデルでかなりレベルの低い、それもきっちりとは真似られていないわけですし、真似るというのは結構の技術が要るのです。ですから、現在の中国の生産は同じものを作る生産財を外から買ってきて、さらに生産財を売っている人から完璧に指導を受けて使いこなすことはできるわけです。ですから、特に最近の半導体や液晶ではアメリカや日本の生産財メーカーが懇切丁寧に全部教えている。これはやはり真似るというより使いこなす段階なのです。いずれ製品を見ただけで真似ることができるものが増えてきます。ですから、日本の切札は、この最後の創造するところで差をつけようというのですが、これは手本もないし、リスクも伴うし、金と時間もかかるし、さらに人を育てるのも難しい。ここで日本はかなり差をつけられるのではないかと思います。

アジア諸国の技術開発力

そういう意味でアジア諸国の技術開発力というの

は、実は向こうで開発をやってみますとわかるのですが、本当に気の毒なぐらい無い無いづくしなのです。何か新しい技術を思いついても、それをサポートする体制とか、やってくれる中小企業もない劣悪な開発環境ですし、開発の経験もない。それで現地の製造業というのは、創造して何かをやるよりも、真似に近い状態で手っ取り早い金儲けに走っています。この状況がまだ当分は続くだろうと思われま

日本の開発環境

それに比較して日本の研究開発の環境は、圧倒的にいいわけですし、人・物・カネ・情報があって、ニーズもあって、技術もあって、経験もある。ほかからの協力も得られるし、お金持ちの客もいる。そういう状況にあります。日本の今の研究開発費の状況（図8）を見ますと、確かにほかの先進国以上のお金を使っています。

日本は、以前は技術を導入するばかりといわれていましたが、最近は特許の使用料の収支（図9）を見ますと、赤字が少なくなって、ほとんど収支のバランスがとれてきている。いずれはこれがプラスになると見られています。もっとも受取りの特許料というのは、自分が出ていった関連会社から取っていますので、このまま文字どおり喜ぶことではないか

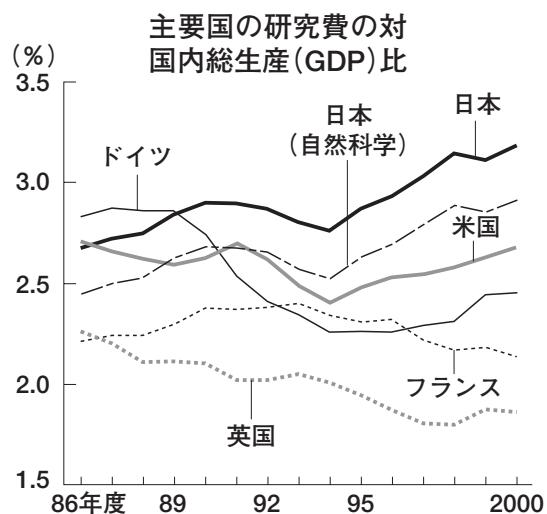


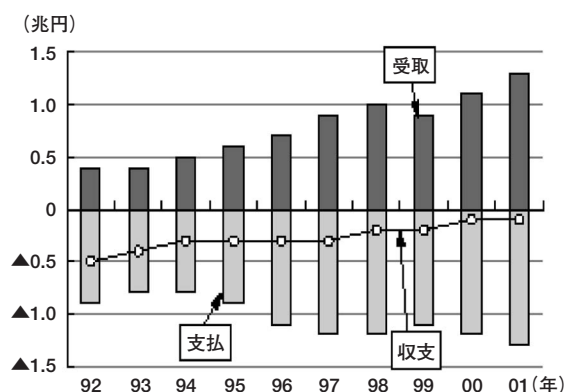
図8 研究開発費の国際比較

もしれませんが、いずれにしても改善されてきています。

次に日本の大学の研究の産業界への貢献を見てみましょう。日本の大学における研究資源を見ますと、日本の全研究者は74万人、そのうちの大学の研究者、これは文科系も含めてでしょうが30%以上の26万人いる。お金は日本の全体の研究費の約20%以上を使っている。

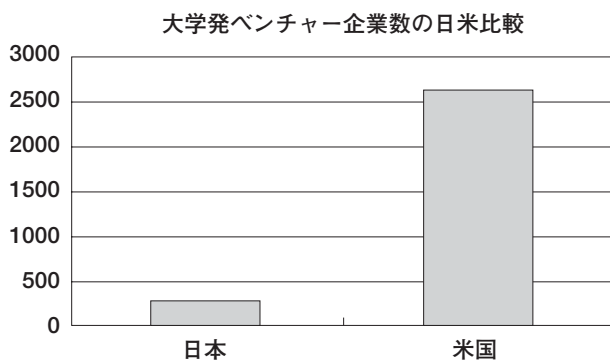
研究成果の産業界への展開がうまく機能しているかという点、ここが問題でして、図10に示すとおり日本とアメリカを比べると、大学発のベンチャーにこんな大きな差がある。日本はアメリカに比べると微々たるもののなのです。

それだけではありません、例えばこれから伸びていくバイオテクノロジーの特許の出願の状況を見ますと、図11に示すとおり左側が日本の例で右側がア



(資料) 日本銀行「国際収支統計」から作成。

図9 特許等使用料収支の推移



出典 日本：経済産業省調べ（2001までの累積）
米国：AUTMI Licensing Survey FY2000（1980年以降の累積）

図10 日本の大学発ベンチャー創出の現状

アメリカの例なのですが、日本の場合は大手企業がほとんど、大学とか公的機関の割合はわずかなのです。ところが、アメリカは全く逆でして、この分野の技術の特許の出願は、圧倒的に大学とか研究機関が多いのです。ここが大きな違いでして、日本の企業は頑張っているというような見方もありますが、大学の人たちももっと頑張れという意味でこの結果が使われています。

ご存じのように日本政府は平成7年に科学技術基本法をつくりまして、遅ればせながら日本は科学技術創造立国で生きていくこととした。これは日本が不景気が長く続き、将来を冷静に考えてみると、日本は技術で勝負するしかないということになり、科学技術をもっと推進しようというものです。このあたりから研究予算も非常に大きく伸びてきたし、それだけではなく平成10年にはベンチャーを支援するTLO法とか、あるいは平成11年には研究公務員の規制を緩和する日本版のバイドール法とか、平成12年には産業技術強化法とか、どんどん体制を整えて参りました。昨年度平成13年には平沼プランという3年間に1,000のベンチャーをつくるという数値目標まで出てきたわけです。

そういうなかでわれわれ大学の研究者が製造業の分野でモノづくりにおける産学連携をどうやったらいいか。よく考えてみると、モノづくりというのは企業にとっては生命線なのです。毎日それを使って

商売しているわけですから、企業の技術とか情報というのは、当然、大学の先生などより上なのです。それでは何の貢献もできないかというと、そうではなくて、基礎研究を要する技術とか、リスクな技術開発、独創的な技術、事業化に時間のかかるようなものは、やはり大学の研究者の応援や政府の応援というのが必要なのです。そういう意味でズバリ企業と同じことをやるのが大学の産学連携の貢献ではなくて、大学は大学らしい研究をやるべきだと思うのです。

第Ⅱ部 産学協同研究の成功のために

産学官連携は、大学に独創的シーズが誕生することが前提ですが、そのシーズが存在したとしても、それを産学官連携で実用化・企業化していくには長い道のりがあります。

私自身は長い研究生生活のなかで大学で生まれた20～30件のモノづくり技術をなんとか世の中に出すことができました。第Ⅱ部ではそのシーズをどう生み出すかといったところから、産業界との協同研究に至るまで、私の体験を踏まえてお話ししてみたいと思います。

独創技術はどのように生まれるか

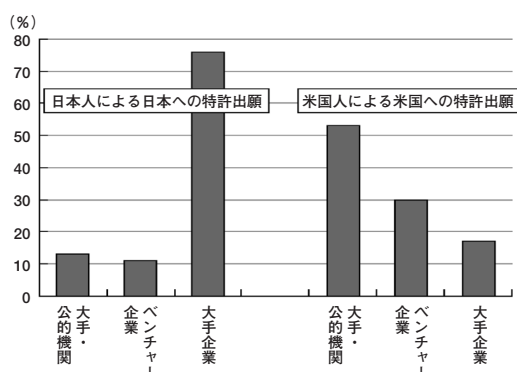
大学や研究機関でモノづくりの研究をやるのは、企業とともに競争したら負けるに決まっています。したがって大学は企業の取り組めない飛び離れた独創的な技術というものを提案すべきだろうと思うのです。そういう独創的アイデアはどういう具合に生まれるか。まず当たり前のことですが、

・無からは生まれない。

何も持ち合わせのない人からは何も生まれない。大学生を見ると、受験勉強をしてきた知識や勉強術は長けているけれど、その他のことは何の経験もなく、彼等から生まれないのは当然だと思いながら付き合っていました。

では、アイデアはどうして生まれるかというと、

・知識と経験を基にしたAnalogyで生まれる



(備考) 日本への出願は1990年～1997年に特許出願を対象にPATLISで検索。
米国への出願は1990年～1997年に特許出願を対象にWPIINDEX (STN)で検索。
(資料) 特許庁 (2002) から作成。

図11 バイオテクノロジー基幹技術における日米出願人種別の構成

その人の持つ知識がベースとなります。経験というのは非常にきっちりと頭の中に入ってきますから、若いうちに苦労しておけというような感じで、なるべく多くの経験を持っている人、あるいは多くの知識を持っている人、そういう人から、そのものズバリではなくて、そこからの類推（アナロジー）でいろいろなアイデアが生まれてくるのではないかと思います。

・“素人の良さを発揮する”といわれるように別の分野の経験を取り入れることも大切です。

ただしこれも、全くの素人がその良さを発揮するということはないわけです。別の分野のスペシャリストがこの場合の素人なのです。

私もいろいろの分野の研究をしましたが、別の分野に取り組んだとき、最初はもたもたします。けれども、画期的な技術開発というのは、別の分野に挑戦したときのほうが生まれやすいことがわかります。最後のころは、モノづくりの研究では別の分野に平気で入っていけるようになりました。おそらく、今までそういう分野で研究している人と違った体験を私自身は持っているだろう。私がやれば、きっと違うアイデアが出てくるのではないかというような、何か自分をそう説得させながら入っていったような気がしています。

独創技術の誕生

よくいわれている逆転の発想とか水平思考、これは可能かといわれると、可能ではあるが、なかなか難しい。考えただけで何も行動を起こさない、または起こせない人というのは、考えたことにもならないのではないかという気もするのです。逆転の発想などというのは多くの場合リスクもあるわけで、口で言っているだけでは、独創技術に結びつかない。

ところが、行動を起こすには教養が邪魔をするという面があります。いろいろな知識を持っていると、これをやったらこういう問題があるだろうというのがかなり予測できる場合があるのです。

私も大学で教えていましたから、学生には三段論法みたいにわかりやすく、こうだからこうだというような感じで教えているわけです。理屈が通ること

しか教えない。少々怪しげなことも理屈をつけて教えているところもあるのです。

そのような生活ばかりしていると、理屈を外れるようなところはやってみる勇気が起きない。私はいくつか世間の常識を破ることをやってみましたけれど、無知なために、あるいは教養がその部分なかったために行動を起こしたという例があります。自分は教養があると思ったら、独創的なユニークな発想はなかなか難しいということを自ら納得しておいたほうがいいのではないかと思います。

実際に行動を起こすというのはまず自分を納得させねばなりませんし、一緒にやる人も説得しなければいけません。多くの場合それにはニーズがあったり、何らかの動機があるものなのです。大した動機なしにやる人も、あるいはわれわれから見てひどいことをやるなというような人も世の中にはいて、結構いいことをやっている人もいますが、そういう方々の多くは気違い扱いをされています。

独創性の確保

日本人は独創性に欠けるという人がいますが、私はそんなことはないと思っています。日本人というのは知識も経験もたくさん持っていますから、それらからアナロジーでアイデアは出てくる。日本の食べ物を見ればよくわかると思いますが、今でも実にすばらしい料理を次々と開発しています。ただ、会社ではリスクを避けるために独創性を抑えてしまうような風習があることは確かです。

独創に定年があるか。経験とか知識だったら、年寄りのほうがそういうものを多く持っている人も多い。狭い範囲の、若いときに急に伸びた分野を追いかけていくことは年寄りにはなかなかできないから、ノーベル賞クラスのようなことは若いうちに思いつく人が多いのですが、技術となると、あるいは特許の例を見ましても、結構年寄りでも次々に独創性のあるものを出している人が非常に多いのです。

ただ、日本の場合は、会社でいいますと40歳を越すころ、課長などの役職が付くようになると、管理運営のほうになってしまっていて技術から離れていく。年寄りだめだというのはそういうことなのです。

本来年配者にも独創的な仕事はできるというのは世界的にもいわれていることです。

もう1つ、日本人に独創性がない、ベンチャーが少ないといわれているのは、規制緩和が関係していたと思います。特に、大蔵省が握っていた株式の公開の制約。アメリカでのベンチャーキャピタルが金を出すのも、50件に1件しか当たらなくても、株を公開するときにも100倍になれば十分元をとれるわけです。そういう博打みたいなことを許しているわけです。日本で株の公開は、ちょっと前まで簡単ではありませんでしたので、思い切ったことをする人がなかなか出なかったのではないかと思います。

例えば会社なんかで隣に机を並べていた人が数年前に辞めて、いつの間にか社長になって大金持ちになっている。また、子どものころから「あそこの小父さんは会社をつくって大金持ちになった」とか、そういう例をいくつか聞いていたら、停年まで一生同じ所にいようと、そういう人ばかりにはならないと思います。日本では社会体制が大体そうだったので、日本人自身が本質的に独創性に不適だとかどうとかという問題ではないと思います。

研究の進め方

次に、自己のアイデアに基づいて行動を起こす必要があります。リスクのある、はっきりわからないものは、簡単なバラックセットだとかそういうもので、味見の実験をする。あるいは人手を借りて実験できるようなものはなるべく借りてやったほうがいい。何か大きなものをしっかりと準備してつくってしましますと、つくっているうちに気が変わることもあるし、様子が変わってくる。それから後戻りもできないし、修正するのも大変だしということで、私はなるべくそういうことはしなかった。研究資金が少なかったこともその一因なのですが、私の例では研究費をかけたテーマのほうが大きな成果が出ていないということもいえるような気がします。

思い切った発想でやりますと、予想どおりの結果が出るとは限らないわけですし、私が行ったなかでも「コロンブスの卵」とか「瓢箪から駒」というような感じのものがいくつもあります。それから、失

敗だとかミスからの発見も、これも当たり前のことですが、たくさんあります。論文に書くときはそんなことを書けないのもっともらしく、理路整然と書きますけれども、本当の経過を綴ったとしたら、お話しするのがお恥ずかしいようなことばかりが多いわけです。

そういうとき、やはり学生を含めた仲間と一緒に行わなくてはいけないので、学生や研究者にやる気を起こさせるように説得するのはなかなか大変です。ある程度は確信を持っていても、自信がないテーマはあります。そんなテーマでは次々と問題が出てきますので、そのたびに大丈夫かなという気がするわけです。人間ですから、どうしてもその弱気が表に出てきてしまうのです。一緒になって必死になってくれるようにしなければいけないのですが、私は、ごまかしてまでそんなことを学生や仲間に言えるような性格ではなかったものですから、やはり一緒になって本当のことを全部話してやっていくよりしょうがない。

そういうなかで、研究開発に適する人と適さない人がいるような気がしてしょうがないのです。例えば、こういうテーマで一緒にやろうと。そこまではいいのですが、2、3週間して味見の実験をさせてその報告をさせますと、学生が勝ち誇ったように、先生の意見はこうでしたけれど、このデータを見ると全く違いますとか言って、堂々とみんなの前でこちらの恥をかかせてくれる。どうせ、バラックセットでやっていることですから、そんなことは十分初めから予想されたことなのです。私としては、そのなかで何か予想外のものも含めて、私の考えに合うようなものの痕跡を見つけてくれることを期待しているのですが、初めからはっきりと成果など出てきません。

ところが、別な人にやらせると、これが何となくこちらの意図を理解して、自分でやりながら、それなりに工夫を加えて何かしらものにしていく。そういうような人がいます。私は、何でもかんでもつぶす人を前向きに育てるようにするのが教育だと思って一生懸命努力したのですが、つぶす人をなかなか変えられなかったというのが正直なところ。こ

れは私が停年後教育者を続けるのはやめようと思った1つの理由です。私の能力不足かもしれませんが、どうもそれだけではなくて、どういう育ち方をしているのか、どういう性格なのか知らないけれど、物事を否定的にとらえることしかできない人には研究をさせておかないほうがいい。別の仕事をされたほうがいいと思っています。

共同研究相手企業の選択

大学でシーズを誕生させると、それに目をつけた企業と協同研究となるのです。大企業と組むのは、それはわれわれの理想なのですが、つまり優秀な人もいるし金もあるし、しかしこれがなかなか難しいものなのです。課長クラスの人が大学のシーズを見つけて、部長に報告してスタートするのですが、その後、会社に来て説明してくださいと頼まれるわけです。説明に行くと、1回ではまず決まりませんで、段々上の役員への説明となるのですが、そのうちに既存技術の売り込みみたいにみられて、これをやったらいくら儲かるのですかと問われる。われわれはシーズを見つけただけで、儲けるのはそちらの仕事でしょうと言いたいのですが、話し合っているうちに、こんなことまで自分たちで責任をとらなければいけないのかというような気になってだんだん気力をなくしていきます。要するに名刺の数が増えるばかりで一向に決まらないというのが大企業でした。

ところが、中小企業のオーナー社長は即断即決です。もっとも決めるのは早いけれど、危なっかしいところもあります。お金がかかりますよと言ったら、当時ですから、うちは土地がこんなにありますから大丈夫ですよと言う。われわれはそんなことを言われると余計心配になってくるのです。私が技術シーズを実用化した相手は、実はほとんどがオーナー経営者の会社、中小企業ばかりでした。

そういう所では新しい技術を伝えるばかりではすみませんで、いつの間にか、一緒にやらざるを得なくなる。そうすると、いつの間にか私自身が開発のリーダーになる。これは大変つらいことでして、みんなこちらの顔を見ながら実用化開発を進める。ちょっとでも難しいことがあって、こちらがしょぼん

としていると、関係者はみんな、もうだめかというような感じになります。大変厳しい仕事ですけど、後から考えて、非常にいい勉強になった。これを繰り返し繰り返しやってきたわけですから、今では私にとってもよかったのではないかと思うようになっています。

協同研究の進め方

当たり前のことですが、一緒にやり出した仲間のチームの人間関係というのはとても大切です。そうになると、私は公務員だというような立場でものを言えなくなってしまって、自分たちが開発した機械と一緒に売り歩いたり、カタログを一緒に作ったり、そういうことまでやらざるを得ないのです。しかしこれは結構楽しいものでした。

今でこそ大学の先生の兼業許可が出るのですが、当時は、産学協同でこういうものをやるなどというのは何となく日陰の存在でして、今と随分雰囲気は違っていました。私も協同研究のための規制緩和は絶対に必要だと思っていました。

協同研究の実施

実際には大学のシーズを生み出すことよりも、実用化開発というのは、その10倍の苦労が要するというものでして、ものにするまでは大変なものです。特に、思い切った新しい技術はみんなそうでした。出来上がって成功した技術だけみると途中の苦労はおわかりにならないかと思います。最初のころは、目標もいい加減だし、違ったテーマでやり始めたものもあります。そういうなかでは必ず相手の会社の中で慎重論が生まれまして、なかには重役会議で担当の役員が「あなたは中川先生に騙されているんだよ」とか言われたこともあったようです。私自身はあらかじめ実用化にはこういう難しい点があると正直に申し上げておまして、決して騙したりはしていないのです。予想が狂ったことはあるし、売れると思って売れなかったのは共同責任だと思いますけれど、騙したことはない。

そういうとき、オーナー社長のサポートが頼りなのです。しかし、必ずしも技術のわかるオーナー社

長がサポートしてくれるとは限らない。案外技術屋さんというのは、へっぴり腰というのか、勇気がない。ところが、技術がわからない社長というのは「お前に任せた。信用している」と言われると、こちらは本当にやらなければいけない。これはなかなかうまい人使いの方法だと思いました。

協同研究の成功

もう1つ重要なこととして、成功か不成功かの判断です。企業では、技術が成功したのでは成功といえない。必ずそれで儲けが出ないといけないのです。これは実際にやってみると、すぐにわかります。こちらは、論文が書けて実際に使われ出したら成功といたいところですが、物が売れ会社の利益に結びつかないと、成功といわれません。これは非常に厳しいことなのですが、成功は利潤により判定されるのが当たり前のことです。そういう定義での成功を納めますと、それこそ過去の苦勞が吹き飛びます。モノづくりというのは非常に影響力が大きいし、その会社だけではなくて、その技術はいろいろな分野に広まっていきますから、やりがいのある仕事だと思います。

よく「失敗は成功の母」といわれますが、技術開発というのは成功した体験をなるべく若いうちに持つことが非常に重要なことだと思います。成功して初めて技術開発の手法のノウハウが身につくわけですし、今後前向きに取り組めるし、優れた研究者も育つのだと思います。したがって取り組んだものは、途中で少々失敗しながらでも、最後は万歳といえるようにしなければいけないのではないかと強く思っております。

産学連携の成功のために

産学連携というのは今まで、大学は基礎研究、企業は応用研究、と両者が遊離していたようなのですが、これからは、政府も応援しましたので、両者の利点を生かして成功しなければいけない。しかし、これについていくには大学の研究者のポテンシャルティーといえますか、彼等のレベルの一層の向上がないと、企業は相手にしないと思います。大学

で学生に教育をしながら、自らの研究レベルも上げるというのはなかなか大変だと思いますが、大学のレベルの向上がない限りは産学官連携はうまくいかないと思います。

大学・国研の研究者

ただ、大学の先生というのは、1つ狭いことをずっと一生やれる立場にあるのです。ですから、そこをちゃんと極めれば、それなりに相当なポテンシャルが上がって、いろいろな所で活躍できる立場にあると思っております。

大学とか国研の研究者というのは、プライドが高く、協調性に欠けて、視野が狭くて、ニーズに疎い。コスト意識に乏しい。時間の概念がない。私が言っているのではないのですが、外の人からこういう具合に言われています。しかし私からみると、本来は頭脳は優秀で、時間も暇もある。コストも安いし、大いに普通の人間として付き合えばきわめて強力な存在です。これは企業の方にぜひお伝えしたい点です。企業の人達は大学の先生に相談に行ったらとんでもないサジェスションをされたと言って馬鹿にするのではなくて、長い付き合いをして、そこから何か得ようという気持ちでやれば、社員の何分の1ぐらいの安い費用で、大いに活用できるのではと思います。

大学・国研の産業技術研究の地盤沈下

今、大学と国研が産業界と競争しているのは、工学部と薬学部と農学部だけなのです。ほかは、法学部にしても、文学部にしても、教育学部にしても、社会学部にしても、あるいは理学部も皆そうですが、自分たちの仲間だけの、学者だけの世界を構成しています。しかし、工学部と薬学部と農学部というのは産業界も同じことをやっているわけで、それと競争しなければいけないのです。産業界が力を付けるとともに、学界は世界的に地盤沈下しているわけです。

今、不景気のなか、産業競争力を向上しようということなので、われわれも頑張っていかなければいけない。しかし、私の経験からいうと、大学の中に

こもっているだけだったら、たぶんだれからも相手にされなくなるような気がします。産業技術を大学で研究しようといっても、なかなか難しいのです。ですから、産学官の連携とか、産学共同研究という形で付き合いをしながらやっていかなければ、大学だとか国研の研究レベルは上がらない。私は産学協同研究が大学研究の活性化のカギだと思っています。

百考不如一行，思いついたら行動を！

私のこれまで行ってきた研究は、いわゆる有名大学で行うような研究と少し違ってしまして、むしろ能開大のような所でやるのにふさわしいような、泥臭い研究ばかりです。そういう分野でも、大学の研究者のいろいろな知恵が世の中に活用できる例だと思っています。

そういう研究をするコツは何かと皆さんにいろいろ聞かれるので、講演の締めくくりとして私が前から好きな言葉を紹介させていただきます。

図12の漢文は、「百聞は一見に如かず」と読むのです。研究とか実験に基づくようなものは、論文を読んだり書物を読んだりしただけではだめで、自然現象をよく観察しなければいけない。特にモノづくりというのは自然現象の利用ですから、これは言うまでもないことなのです。

それから語呂合わせみたいですが、「百見一考に如かず」。いろいろな現象を見ても、頭を使わなければだめだということなのです。ところが、頭を使うというのはどういうことかという、普段から問題意識を持っているということです。産業を知って、どこに困っているか。そういう問題意識を持って、そのうえで現象を観察すれば、頭を使えるわけです。

最後の言葉で「百考一行に如かず」です。頭を使って考えても、行動として表さないとだめだということです。私は、ほかの先生よりゆっくり考えてなかった、というより、行動が早かった、あるいは行動の数が多かった。言ってみれば「下手な鉄砲数撃ちゃ当たる」ということかもしれません。

行動を起こさないと、特に独創的なアイデアはものにならないわけです。私はこの「行」がほかの人と少し違っていただけではないか（図13）。要する



図12 百聞は一見に如かず

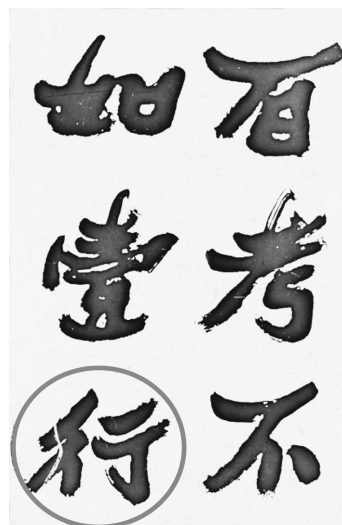


図13 百考一行に如かず

に、首から上よりも首から下のほうが重要だということになるかもしれません。ですから、「思いついたら行動を」というのが発想転換のコツだと思うわけです。これを最後の言葉として、私の講演を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

