

2002年度第3回物学研究会レポート

「これからの日本産業のかたち」

牧野 昇 氏

(三菱総合研究所特別顧問、工学博士)

2002年6月25日



BUTSU GAKU
物学研究会
SOCIETY OF RESEARCH & DESIGN

2002年6月の物学研究会は三菱総合研究所の牧野昇特別顧問を講師にお招きしました。 牧野昇氏は長年、日本の産業、技術発展の最前線で陣頭指揮を執ってこられ、産業システムや技術開発について多くの著書を発表されておられます、今回は長年のご経験から、「これからの日本産業のかたち」についてお話をいただきました。以下はそのサマリーです。

「これからの日本産業のかたち」

牧野 昇 氏

(三菱総合研究所特別顧問、工学博士)



; 牧野 昇 氏

日本産業の製造業

本日はレクチャーの資料として「これからの日本産業のかたち」と「日本技術のかたち」、データ集の3つの資料を用意しました。ご依頼のテーマは「産業のかたち」でしたが、皆さんは大半がデザイナーであるとお聞きしましたので、日本の産業が生き残っていく上で重要な要因である技術的特徴ということで「日本の技術」の方に比重を置いて話を進めていこうと思います。

まず、日本の産業が置かれている状況です。中国の進出がいろいろ言われていますが、今のところ確かに中国は単純作業を基本とするコモディティ製品を大量生産するという点では、圧倒的なパワーを持っています。例えば、小型モーターの生産で世界一を誇っているマブチモーターという会社があります。この会社は日本と中国に工場があります。日本の工場ではパートタイマーの中高年のあばさんが働いていますが、中国では17, 8歳の若者が大半で中国各地から3年ほど出稼ぎに来ています。彼らは限られた期間の中でできる限り多くのお金を稼ぎたいから、労働条件なども無理が利きます。給料も日本人の20分の1程度だそうです。安いのは人件費だけではありません。土地代やオフィスの賃料など、あらゆるコストが日本よりも安いのです。このような状況では、日本企業もグローバルマーケットで勝ちぬくために部品点数が数千点以下というような製品、例えばテレビなんていうものは中国で生産するより仕方がないんです。実際テレビの国際生産量の25パーセントは中国で、日本は1,3パーセントほどです。日本は、家電製品のように部品点数が数千点程度で、モジュール化された部品を組み立てていけばよいといった単純な製造現場においては中国に太刀打ちできません。

一方で、例えば自動車のような部品点数が数10万点以上、さらに金型やファインセラミックといっ

た高度な技能で作りこむような自動車、IC工作機械、高性能電子デバイスなどの生産は今もって日本が圧倒的に強い。つまり、部品がモジュール化しづらくて、作りこみを必要とするような機能部品や自動車、工作機械といった分野では世界の生産量の6割程度は現在でも日本が握っているものが多い。さらに、部品点数が数100万点以上、例えば宇宙開発、ミサイルのような兵器、旅客機などはアメリカが断然強力です。なぜなのか？ 簡単に言ってしまうと、アメリカはごく少数の非常に優秀な人と大半のそうでない人がいて、中間層が少ないからです。だから優秀な人材がマニュアルを作成し、そうでない人がマニュアル通りに作業を進めていくという方式の生産現場は強い。したがってごく一部の優秀な人材が超高度な機械を設計して、そうでない人がその通りに組み立てていくような産業分野が発達しています。日本は上と下が少ない代わりに中間層の人材が豊富です。そんな日本の生産現場はどうなるかということ、中間層がQCとか言って現場サイドのアイデアをどんどん仕事に反映させていく。そのために地道な改善や効率アップがスムーズに進みます。中間層の改善意識が行き過ぎて、それが間違った方向に行ってしまうと、JOCの放射能漏れのようなとんでもない事故が起きることもあります。

今言ったことはお配りした資料のデータ<日本とアメリカ合衆国との貿易>で証明されています。ご覧いただければ一目瞭然ですが、日本の輸出額はアメリカの約2倍です。さらに輸出品目では事務用機器、集積回路、金属加工機械、通信機器、自動車、精密機械、自動車部品などいわゆるハイテク製品ばかりです。一方のアメリカは機械類、航空機と来て次は肉類、とうもろこし、魚介類、プラスチック、飼料など農作物が多いのです。

では、生産物ではなく技術そのものの輸出はどうか。データ<技術輸出額と技術輸入額の推移>を見ますと、日本は1999年で技術輸出額は9608億円、輸入は4102億円と、意外に技術の輸出だって大したもの。ソフトウェアのような技術はやはりアメリカが強いのではないかと考える人もいるかもしれませんが。確かにウインドウズのような機械ソフトは輸入過多ですが、ゲームソフトのような創造性と芸術性を求められるソフトは日本が圧倒しています。それにこちらのソフトの方が将来性だって高いのです。同じくアニメソフトなども日本の強力な産業として成長しています。このようなデータを見てみると、私は日本よりもむしろアメリカの将来の方が心配です。

欧州を見てみるとイギリスが一時のイギリス病から立ち直りました。イギリスは一般的に給与水準が低くて、その割りに国民が頑張っていて失業率もヨーロッパで一番低い水準で落ち着いています。日本もその国力は時間的に見て脈動するのです。

日本技術のかたち

今まで、日本の産業の状況を客観的に見てきましたが、もう少し深入りして、資料<日本技術のかたち>にそって、お話を進めていきます。

1、生みの親より育ての親

日本の技術の特徴は、「発明・発見」は弱いのですが、一度生み出されたものを育てる能力はとて高い。つまり発明されたものを開発して商品化、産業化することが得意です。例えばアメリカで発

明されたトランジスタを開発して小型ラジオを生産する、液晶技術を実用化してディスプレイを大量生産する。フィリップスが発明したCDモソニーがタイアップして始めて市販品として完成された。私は東大で金属組織学の抗議をした金属屋ですが、今や席卷している連続鋳造も元はソ連で発明されたもの、あるいはLD転炉という製錬用の炉もオーストリアで発明されたもの、これらを日本が始めて鉄鋼製造の現場に落とし込んでいったのです。これは日本の製鉄業を世界一に押し上げた原動力だったのですが、日本は中国や韓国に技術移転を行い、今や鉄鋼の生産高は韓国が追い上げています。

2、中間層の能力が高レベル

発明されたものの実用できなかった技術がどうして日本で日の目を見ることができなのか……。それは日本には中間層の人たちが一つの目標に向かって相互に協力して仕上げていく仕組みがあるからです。これは韓国や中国でもできない日本の強みです。但し、先ほども言いましたが、マニュアル通りではなく現場サイドの創意工夫や改善が受け入れられる土壌がよい結果をもたらす一方で、一歩間違えるとJCOの放射漏れのような事件が起きる。このように巨大で精密なシステム下において、現場の勝手な改善がとんでもない事故を引き起こしてしまうという点もあります。

3、画像、ゲームソフトの強さ

IT時代を担うソフトウェアの開発では日本はアメリカのように超優秀な人材が少ないから、アメリカに敵わないと思われがちです。しかし実体は違います。確かに、コンピュータソフトでは日本はアメリカから1800億円を輸入していますが、ゲームソフトなどのエンターテインメント系ソフトは1600億円も輸出しています。将来的には後勢の方がビジネス的には有力なのではないでしょうか。

私は、日本がゲームやアニメのような分野に強い理由は、日本語が象形文字である漢字を言語としていることが影響していると考えています。日本人は本を読んでも象形文字だから文字の形で追いながら読み飛ばすことができます。映像というか文字パターンで内容を認識する能力が高いのですね。だからゲームやアニメのような画像ソフトが強いのではないかと考えているのです。

4、セレンディピティが発明の源泉

セレンディピティは簡単に言えば「偶然発見する能力」です。詳細はデータ<セレンディピティ>を参照してください。この言葉は多くの科学者や発明家が口にします。例えばペニシリンを発見したフレミングの場合、実験に行き詰まって放出しておいたシャーレ（ガラス皿）を置いて遊びに行き帰ってきたらカビの周辺の黴菌が死んでいた。彼はこの現象を見逃すことなくペニシリンの発見に成功した。私の師匠であった三島徳七先生はMK磁石の発明者で第2回文化勲章を受勲しましたが、やはりMK磁石は偶然の産物だったそうです。たまたま耐熱鋼の研究中に磁気変態を分析するために装置の中に入れていたら、それが磁石になっていたそうです。

このようにセレンディピティで重要なのは現場主義的な積み重ねです。最近、東京大学では目が飛び出すようなすごい発明が少なくなってきているようです。現在の先生方のように実験装置を外から

買う、実験片は外注する、測定は助手に任せる、自分はインターネットを検索する……みたいなやり方で発明は生まれにくいということです。セレンディピティはモノづくりの基本ですが、自分で道具や装置から作って、計測や実験を繰り返しながら、失敗にも挫けない執着の中から、ヒントを得て生まれてくるものです。最近では青色LEDを発明した中村修二博士もこのような追いこまれたプロセスの中で歴史に残る大発明を成し遂げたのだと思います。そういう意味では、大発明や大発見をした人物というのは下手に頭が良いよりも多少落ちこぼれた部分のある人が多いようです。アインシュタインもそうでしたし、日本でも京セラの稲盛会長などはそうだったらしいです。頭が良すぎると何もしないうちから先を見通してしまって、1つのことに没頭したり、追求することがかえって難しいのかもしれません。

5、日本の科学技術のレベル

日本人はどうしたわけか日本の科学技術力を余り評価していませんが、実はそうでもないのです。たとえば未来の技術の担い手である中学3年生の理数学の学力レベルは、OECDのテストで世界何十カ国中1位か2位だったと記憶しています。またIMDというスイスにある国際競争ランキングを発表するシンクタンクのデータ<世界競争力レポート>では、49カ国中で日本が一番の項目が幾つもあります。それは、金を含む公的準備金、特許権の付与数、R&D支出額、国際収支などです。逆に最下位なのは、移民法制、公共事業对外开放、経済ニーズに合う大学教育、企業家精神などがあがっていません。今後、日本が少子高齢社会を迎えて労働力不足が予想されている中で移民法制が遅れているというのは問題ですね。

確かに外国人を入れると治安が悪くなるという側面もあります。日本は真夜中でも若い女の人一人で外出できるほど安全ですからね。こうした豊かさはデータにはなりづらいですが、確かに日本の良さではあります。

豊かさという意味で日本は1人辺りのGNPは世界一ですし、個人金融資産も1400兆円と世界一です。この1400兆円を65歳以上が60パーセント近くを持っているそうです。海外資産も世界一、ODAの実質金額も世界一。まさに今の日本は「豊かさの中の不況」なんです。確かに国債の残高、財政の借金は550兆円あります。しかしこれも考えようによっては、子どもが作った550兆円の借金を1400兆円の資産を持つ親が肩代わりすれば済むわけです。極端な話を言えば550兆円の借金くらい、1400兆円の貯蓄の3割強を回せば良いわけです。実際今年になってからも「3月危機」、「6月危機」なんてマスコミは騒いでいましたが、何も起こりませんでした。こんなに不況を言われながら、高級ブランドのルイ・ヴィトンの4割は日本人が買っているのが実体なのです。

6、中国に勝つ条件

先ほどご説明した通りで、部品点数1万点以下のモジュール化されたコモディティ商品は中国で、部品10万点前後の作りこみ商品はまだまだ日本です。このように日中間で住み分けが大切です。しかしいつかは為替レートが動きます。日本がプラザ合意以降、1ドル=360円から短期間で90円まで円高が動きました。中国の為替も今のままではあり得ません。

7、幕の内弁当の美学

日本の技術の特長は「幕の内弁当」のように、限られた中にいろいろなものを詰めてきれいに設計することです。このような特長を生かした機械部品の世界市場の半分を日本が押さえているのが多い。例えばセラミックコンデンサーとかオリンパスの胃カメラ、デジタルカメラや光素子CCD、こうした分野が得意です。

8、空気への敏感さ

皆さんの思考や意見は、その部屋の空気の流れに影響されています。例えば、土地ブームとか、ITブームとか、現在ではワールドカップの影響でサッカーブームとか、日本にはとにかくブームが多く起こります。そもそも日本人は、農耕民族ですから隣が田植えをすれば自分も田植えを始めるみたいな気質です。欧米は狩猟民族ですから隣と同じことをしていたら獲物にありつけない。この日本人の気質は政治や産業の運営にも反映されていて、現在では光ファイバーネットワークや全国高速道路建設などが一種のブームだった。莫大な予算を使って、車が走らない高速道路や1日に15分くらいしか使わない家庭が多いのに、光ファイバー網を日本中に張り巡らせて一体何の意味があるのでしょうか。確かにインターネットで注文はできるかもしれませんが、商品は光ファイバーの中を通して届けるわけではありません。商品は宅配や郵便で届くのだから、この議論にはなんだか矛盾がありまね。実際この手のITビジネスの多くはアツと言う間に倒産しました。

9、グローバル化の遅れ

今後も日本のコモディティ製品の生産拠点はどんどん中国に移っていくでしょう。出ていくだけだとバランスが悪い。外から別の産業を入れれば良いわけです。ところが日本はそうしない。例えば最近雪印食品が倒産して、外国食品会社3社が買いに来ました。ところが日本政府は食料安保に問題をきたすとして、結果的には押えてしまいました。海外企業が入ってくれば雪印のノウハウを活かしながら、別の事業や産業が発達する可能性もあったのに.....です。外国企業で日本に入りたいところは一杯あります。それを阻止するのは時代の流れからして問題があるように思います。

10、10年後の重点科学技術

さて、資料には「バーチャル化のすすめ」、「暗黙知による伝達」、「2.5次産業化」、「豊かさの中の不況」などのテーマを列記していますが、もう定刻が来てしまいました。申し訳ないのですが、レジュメのキーワードを見ていただければ、私が話そうとした内容をご理解いただけたと思います。

最後に「10年後の重点科学技術」をお話して終了したいと思います。データ<重点科学技術分野>の2つの表をご覧ください。これは科学技術庁が5000人のデルファイ専門家を対象に行った調査結果です。それによりますと2000年度の重点科学技術は「地球環境」、「情報」、「生命」がベスト3です。それが2010年後を予測すると「情報」が落ち込んで、「地球環境」、「生命」、「社会基盤」がベスト3となります。現在だれもが注目しているITですが、これはつまるところ「道具」にすぎな

いのですね。だから「情報」だけを取り上げて産業が成立するのではなく、他の産業を支えるための道具の一つとして「情報」は重要なのです。ですから皆さんもITブームに便乗して、情報自体を産業化、ビジネス化することは将来的に相当問題だよということを最後にお伝えしたいと思います。

以下質疑応答

最近の中国報道を見ていると「強力な生産拠点」から「巨大な市場」へと、視点が移っているように感じます。

牧野 もちろん中国市場は非常に有望です。しかし現時点で、中国人の大部分の所得は日本人の20分の1です。

中国経済の未来を考える上で私が懸念していることは、はたして中国が現体制の下で順調に成長し続けられるかどうかということです。ご存知かもしれませんが、現中国には8つの軍団があって、経済大半を支配しているという過言ではありません。中国の長い歴史から見て、この8つの軍団が長期間にわたって共存してやっていけるのか？ 日本のメディアはもっぱら上海や北京などの活況ぶりのみが報道されており、私たちは中国がすごい勢いで成長しているといった印象を刷りこまれています。内陸部の人々の所得は相変わらず低いままで日本人の30分の1以下といわれています。こうした所得格差も今後大きな社会問題に発展する恐れがあります。

もちろんプラス要因もたくさんあります。シリコンバレーはITではなくIC産業だといわれています。その理由はシリコンバレーの興隆を支えているのは優秀なインド人と中国人だからです。彼らが本国に戻って起業し成功したいと考えているのですから、新しいハイテク産業がインドや中国で生まれる可能性も大きいわけです。

牧野先生のお話で日本の産業や技術の強みを再認識して元気なれたように感じます。しかし、その「強み」がだんだん弱くなっているのではないかという新たな心配ができてきました。

牧野 確かに私も日本の「強み」がだんだん弱くなっているなあと感じます。しかし一方でゲームソフトや機能デバイスのような新たな技術も育ってきています。歴史的に見れば、どんな産業だって成長すれば衰退するものです。大切なのはゼロサム社会を認識マイすることです。そして生き残っていくためには常にプラス側に居なければなりません。そういう意味では、個人が自立し頑張ればプラス側に行くし、頑張らなければマイナス側に行くという風に世の中が変わったことだけは間違いありません。以上

講師プロフィール

牧野 昇（マキノ・ノボル）氏

1921年生まれ。1949年東京大学工学部大学院修了。同大学講師、三菱製鋼(株)取締役を経て、1970年三菱総合研究所の設立に参加。同社副社長、会長を経て、現在特別顧問。

他、横浜こども科学館館長など。主な著書に『製造業は不滅です』（経済界刊）、『アウトソーシング』（経済界刊）、『日本を変える「新・成長産業」』（PHP研究所刊）、『逆説日本産業論』（東洋経済新報社刊）など多数。

2002年度第3回物学研究会レポート

「これからの日本産業のかたち」

牧野 昇 氏

(三菱総合研究所特別顧問、工学博士)

写真・図版提供

; 物学研究会事務局

編集=物学研究会事務局

文責=関 康子

[物学研究会レポート]に記載の全てのブランド名および
商品名、会社名は、各社・各所有者の登録商標または商標です。

[物学研究会レポート]に収録されている全てのコンテンツの
無断転載を禁じます。