

No.116

August 27, 2003

The logo for EAJ Information features a stylized circular emblem on the left containing the letters 'E' and 'AJ'. To the right of the emblem, the word 'Information' is written in a large, elegant, italicized serif font.

EAJ *Information*

日本工学アカデミー公開講演会

「国家戦略としての産業人材育成」

—技術の創造、蓄積、伝承と啓蒙—

2003年5月30日（金）・東京・機械振興会館

社団法人
日本工学アカデミー
THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

日本工学アカデミーの使命

社団法人日本工学アカデミーは、広く学界、産業界及び国の機関等において、工学及び科学技術並びにこれらと密接に関連する分野に関し、顕著な貢献をなし、広範な識見を有する指導的人材によって構成されており、工学及び科学技術全般の進歩及びこれらと社会との関係の維持向上を図るため、下記の諸活動を通じて、我が国ひいては世界の発展に資することを目的とする。

記

- 1) 国内外の工学・科学技術政策、教育等に関する調査研究、提言活動を積極的に行う。
- 2) 国内外における学際・業際的及び新技術領域の活動を推進することに資する調査研究等の諸活動を積極的に行う。
- 3) 国内外の工学、科学技術の健全な進歩発展に寄与するための教育活動、及び一般に対する普及、啓発活動を推進する。
- 4) 上記の諸活動を効果的に実施するため、国内外の諸団体、特に海外の工学アカデミーとの連携を強化し、共同事業等を推進する。
- 5) 上記の一環として国際工学アカデミー連合の主要メンバーの一員として、特に近隣諸国における工学アカデミーの設立に対して、良きアドバイザーとしての責務を果たす。

2000年7月19日理事会

国家戦略としての産業人材育成

—技術の創造、蓄積、伝承と啓蒙—

司 会 山田郁夫 (日本工学アカデミー専務理事)

開会挨拶 小野田武 (日本工学アカデミー政策委員会委員長)

司 会 (山田郁夫専務理事) それでは、日本工学アカデミーの公開講演会「国家戦略としての産業人材育成—技術の創造、蓄積、伝承と啓蒙—」と題しまして、ただいまより開催いたします。申し遅れましたが、司会を担当します私、日本工学アカデミー専務理事の山田でございます。よろしくお願いいたします。

皆様にお配りいたしました開催主旨の下のほうに記載の通り、協賛および後援をたくさんいただきました。特に後援につきましては、経済産業省、国土交通省、文化庁、文部科学省、日本経済団体連合会、日本商工会議所等からいただき、また経済産業省の方々には本日ご出席いただいております。

では、この講演会の企画担当であります、日本工学アカデミー政策委員会の小野田武委員長に、開会の挨拶をお願いしたいと思います。

開会挨拶

小野田武政策委員長 ただいまご紹介いただきました小野田でございます。本年度から工学アカデミーの政策委員長を仰せつかりまして、今日が実は初仕事でございます。何にもましまして、この講演会の開催にご協力・ご尽力いただきました方々に御礼申し上げるとともに、大変ご多忙中のところ、ご出講くださいました講師の皆様方に御礼申し上げます。また、ご参加いただきました皆様、ありがとうございます。



大変個人的な思いにもなりますけれども、この開催の趣旨は、もう皆様もご案内のとおりでございますが、科学技術、特に産業技術というものを議論しまして、その振興を考えようとしたら、やはり、その根本というのは人材の育成であると。そこに尽きると、我々は思っています。

大変個人的なことでも恐縮でございますけれども、私は、やはり四十数年間、産業人として働いてまいりました。そして、自分自身、望外なぐらい仕事ができたと感じております。ただ、それを振り返ってみますと、やはり両親からもらった遺伝子、その遺伝子に潜在的にインプットされているさまざまな歴史、日本の歴史、日本の技術の歴史、日本の芸術の歴史、そういうものがたくさん先輩方、あるいは上司、あるいは先生方、友人たちとの接触の中で、また新しい知識を身につけることによって触発されて、表面に出てきた形で、ある意味では、私、幸せな産業人としての生活ができたのではないかなと。そんな思いをしております。そんな思いをもとに個人的にも多少幸せだったものを、若者たちに伝えたいと。そんな気持ちで、現在仕事をしているのが実情でございます。

この会議の目的は何なのかね、対象は誰なのかねと、実は先日、工学アカデミーの理事会でご質問を受けました。今、お答えしたいと思っております。

今日、やはり産業技術の歴史の重要さ、またその蓄積というものが、どう花を開いていくものであるか。もう皆様、十分ご存じのことでございます。それを改めて、我々、確認をさせていただきたい。皆様は社会的に大変影響力の大きい方々だと思っています。そういうお立場で広がっていけば、我々の、

何と申しまししょうか、この講演会のアウトカムというものが指数関数的に広がるという、大変図々しい考え方をしております。これは実は、内田先輩の野望でございます。まあ、確かにそうなりたいという思いでいっぱいでございます。よろしく願いいたしたいと思えます。

蛇足でございますけれども、先ほど、私、飯倉のほうから歩いてきて、ふと見たら、六本木ヒルズが見えたんですね。ご承知のように、六本木ヒルズは既にオープンして1カ月以上たちました。1カ月間、六本木ヒルズを訪れた方は300万人を超えました。大変な数です。どうして、こういうことが起きるのか。六本木ヒルズのメインアーティストはだれか。村上隆さんです。あの男が仕掛けをやっている。私が村上隆を知ったのは、彼が芸大の大学院時代です。彼は芸大の日本画のドクターの第1号です。それで、ちょっと気にして見に行きました。やはりびっくりしました。彼自身のパーソナリティーもすごいんですけども、大変なサイエンスというか、あるいはテクノロジーに対して非常に感性が高い。そして今、彼はある意味では、そういう日本画という歴史に基づいて、そして、手塚先生以来のアニメーションの高度のテクノロジーあるいはテクニックを駆使して、ある意味では世界を席巻しているというのが事実だと思います。

彼が無名な時代、個展なんかを開いたりして、彼と一緒にいくつか仕事をやってきましたけれども、ことあるたびに、多分、この男は日本の将来を背負うだろうということをPRし続けてまいりました。そんな姿が、パリで、ニューヨークで、そして六本木で花を開いたと。もう地下鉄を下りてから、六本木ヒルズのすべてにわたって、彼の思想というものが一見る人が見たら、漫画ですが、違うんです。彼のドクター論文の題目は「無意味の意味」という日本画の、あの空間の意味を徹底的に追究した論文がありました。その思いが、平面という日本画の歴史の中に、そういう哲学的なことを現代的にアレンジして、生み出しているというのが神髄だと思います。これが10代の若者たちをとらえている。理屈も何もなく。やはり、こういうことを考えたとき、工学アカデミーというものは、技術というもののほんとうの本流というものを根っこにしっかり持って、歴史をしっかりと継続しながら一ただし、そこで育つというのは、そこに繁る葉っぱというもの、咲く花というものを時代に合わせて自由に奔放にしていくなことが大事なのではないかなんて、そんな思いをちょっと今、こちらに来るとき、歩きながら考えたことでございます。

ぜひ、この講演会をお楽しみいただき、またそれぞれのお立場で、本日、みずから再確認できましたようなことを広めていただけたら、主催者として、これに優る喜びはないと思っております。ありがとうございます。よろしく願いいたします。(拍手)

基調講演 「新世紀を担う若者に告ぐ」

—わが国の文化と日本人の感性・心—

日本工学アカデミー会長／岩手県立大学 学長 西澤潤一

講演 1 「伝統繊維から自動車に至る産業技術」

—技術の伝承・発展・総合化への修練の道—

産業技術記念館 館長 加藤広樹

講演 2 「新幹線建設と国鉄民営化を経験して」

—世界に誇る技術者の構想・決断・実行—

宇宙開発事業団 理事長／日本工学アカデミー会員 山之内秀一郎

講演 3 「人材育成は国家百年の計」

—学校教育と生涯教育—

工学院大学 理事長／日本工学アカデミー政策委員 大橋秀雄

閉会挨拶 (まとめ) 日本工学アカデミー政策委員 内田盛也

新世紀を担う若者に告ぐ —わが国の文化と日本人の感性・心—

西澤潤一（日本工学アカデミー会長／岩手県立大学学長）



司 会 それでは最初に、基調講演を「新世紀を担う若者に告ぐ—わが国の文化と日本人の感性・心—」と題しまして、日本工学アカデミー会長の西澤潤一先生から賜りたいと思います。現在、先生は

岩手県立大学の学長をされております。ここで西澤先生について、私をご紹介申し上げる必要はないと思いますので、早速、ご講演をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

西澤潤一日本工学アカデミー会長 今、山田専務理事からお話がありました、「若者に告ぐ」というけれども、若者は一人も来ていないじゃないかと思えます（笑）。実は、これが日本の現状ではないかという気がいたします。

何かわかりませんが、このごろ、私に面と向かって言うからいいのでしょうか、年寄りや引退者という人がいるのです。私は、それはおかしいのではないかと言うのですが、ほんとうに我々よりも実力が出来たと思ったら、こっちは喜んで引退させてもらう。遊びたくてしょうがないのですから。でも、仕方がないから、出張しているわけでございます。そういうところが、日本人というのは、ファッションやムードに弱いわけですし、だれかがそういうことを言い出すと、みんな、同じことを言う。根本的なところまでちゃんと追究して、ほんとうにいいか悪いかということを書かない。

ジェンダーフリーもそうですが、要するに数字で委員の数を規定しても、男に子供を生めなくても本来の機能が違うので、これは生めないわけ

ですから、機能を生かして生活していくことが大事ではないかと思うのです。それを、奨励の意味もあるかと思いますが、とにかく数字で規定することは、ある意味から言えば、本質的ではないと思います。ただし、女の方でも立派な方はいっぱいいらっしゃいますから、そういう方にはどんどん出てきて働いていただく。やはり子育ては、どうしてもご婦人のほうがうまくいく、長い間に人間の体がそうできておりますから、そういうときにはお手伝いをするとか、いろいろな方法は要ると思います。しかし、数字で規制したり、50対50でないといけないというのは、本質をよく追究しない、いわゆるナンセンスというのか、どうも日本というのは残念なことに、そういうムードに非常に弱いために、大変な損をしていると思えます。

この物づくりもそうですが、ちょうど昨日でしたか、ソニーさんが大方向転換をすると出ておりました。これから物づくりに軸足を置いて仕事をするというお話しになったようですが、我々は初め、ソニーさんがハードをやめてしまって、ソフトに徹底すると発表なさったときには大変びっくりいたしました。あれほど、物づくりで立派な仕事をしてきた会社が、どうして、このようなことをおっしゃったのかと、やはり日本人の物づくりというものを、もう一遍見直さなければいけないと思います。たびたび内田先生から言われており、私自身もそう思っておりますから、ようやく安心した感じがいたします。

大体、国際的という言葉がよく使われますが、ここにいらっしゃる先生方は、そういうことはないでしょうが、一般的には、国際化というのは外国と同じになることだと思っている方が大勢いらっしゃいます。全く外国と同じものになったら、

だれも興味を持ってくれるわけがないのです。国際的ではなくなってしまう。要するに、先ほどの小野田先生のお話にもありましたように、日本人が持っています、いろいろな感性から出てくる美やその他の感覚が、少し違うのです。自分たち民族の血の中に入っていると言うか、後でまた申し上げますが、そういう中から、エッセンシャルなもの、あるいは非常に国際的に共通するようなものまで、自分たちの特異性を高めていったときに、外国の方が初めて感心をしてくれるというのがほんとうだろうと思います。むしろ特殊に徹底することが、実は一般性を高めることになっていくのではないかと。その辺、非常に初歩的なところで、日本では大分間違っ使われていることを私は非常に心配するのであります。小野田先生がおっしゃいましたように、この日本人の美的感覚が、世界的に評価を受けているわけで、そうした実績から、日本人が、まだ世界に通用するすばらしいレベルの高いものを内蔵していることについては、多分、ここにいらっしゃる先生方もそうだと思いますが、十分自信を持っているのではないかと考えております。

ただ、逆に自分が自信を持ってしまうと、そのまま無理やり突っ走ってしまう面が出て来ます。あまり例がよろしくありませんが、それを周辺諸国に押し出していき、神社をつくって無理やり拝ませるといったことをやったのは非常に悲しい1つの例でございます。相手のことをよく考えずに、そのまま押しつけようと思っても、これは通用するはずがなく、まず、自分の持っている長所を国際的なフィルターにかけて、それを押ししていくことを考えなければいけません。

それから、DNA というお話がありますが、このごろ DNA だけではないと思っています。それは、たまたま私の知り合いが中国人と結婚したんですね。東京のほうで仕事をしていて、お父さんの実家に寄食しておりますから、日本人が三人、中国人はお母さん一人という家族構成でございます。男の子が生まれて3歳ぐらいになったときに、突然、円形脱毛症になった。慌てて、カウンセラーのところ連れて行き、いろいろ質問されることに対して返事をしていった。結論は、バイリンガ

ルのせいだということです。つまり、どうせなら日本語も中国語も達者になったほうがいいだろうと、お母さんは中国語で語りかけ、ほかの三人は日本語で語りかけていた。小さいうちは何ともなかったようですが、3歳ぐらいになったときに突然、円形脱毛症になってしまった。

カウンセラーが言うのには、人間の神経回路が構成されるときに、言葉が媒体になっていく。つまり、日本語で育てられた子は日本語が媒体になった神経回路が構成されるのだそうです。それを構成してくるときに、お母さんが時々、中国語で刺激するものですから、子供の体のほうは、もちろん意識してやっているわけではありませんが、けつまずくようなことになり、それが円形脱毛症になったということです。それだけなら、学説としてしか通用しないかと思いますが、とにかくしばらくは、どちらかにしなさいと言われた。これは、やはり3対1ですから、日本語が勝ち、しばらく中国語を使わないで育てていましたら、あつと言う間に治ってしまったということです。これは相当信頼してもいいのではと思います。ですから、語学教育をいかにするかということも、きちんと調べておく必要があると思います。

勿論 DNA は関係あるのですが、それ以外に、神経回路ができるときに言葉の影響を非常に受けているということは、日本で育つたというよりも、日本人のご両親のところで、日本にどっぷり浸かって育つた子供たちと、そうでない子供たちとは、いわゆる神経回路のでき具合が違うということでもあります。信用してはまだ早いと言われるかもしれませんが、そう考えてもいいのではないかと思うわけです。そうしますと、これは日本の環境の中で育つということが、どうしても日本人ならではのものを持つことになります。そういうキャリアの中で出てきた一つのフィーリングといいますが、感受性というものに磨きをかけていくことが、必要ではないかと思うのです。

また飛躍をいたしますが、この間亡くなりました私の知り合いで、古美術商をやっている人がおりました。小さいときからよくやってまいりまして、いろいろとだべっていくのですが、要するに子供には駄物は一切見せない。駄物というのは、

駄目な物でございますが、小さいうちに駄物を見せると、目が濁るというのです。非常に高度な美術品だけを見せていると、非常にレベルの高い美的感覚が育つ。だから、うちでは子供には絶対、駄物を見せないようにやっております、と言ったのです。その後もずっと来ておまして、うちの子は、私より、ずっと見る目があるということ、盛んにおやじ自慢で語るわけです。こういう古美術商みたいな古い世界の中にも、そういう言い伝えがたくさんあって、急に新しく出た言葉ではないだろうと思います。

そこまでいくと、何か化かされたのではないかと、この間も叱られたのですが、まあ、そのものかどうかは別として、それらしきことは、今申し上げたような範囲で、少しモディファイしたところに何かあるのではないかと、という気もしているところでございます。

そこで、いただきました題目を考えてみますと、機械生産が手仕事に取ってかわったがゆえに、せっかく日本人がもっているフィーリングをなくしてしまうというのはおかしいですね。機械生産が大量に入ってまいりましたのは、いわゆるオイルショックのときです。外国から入ってくる石油が高くなりますから、工業製品の原価が上がってしまう。それで国際競争力がなくなってくると非常に心配なされた方々が、いろいろやられたわけですが、そのとき、日本がやった一番強烈な手段は、大量生産・自動加工でございます。

私が、後年、アメリカに行きましたら、アメリカの技術者が、日本はコストダウンをするために自動生産を導入したと聞いたけれども、それはほんとうか、というのです。当たり前じゃないか、何でそんなことを聞くのだろうと思ったのです。私は、そのとおりだ、要するに人件費を切り詰めるために、自動化した機械を導入して、大量生産をやって、オイルショックのときの経済危機を乗り越えたのだ、という話をしました。そこで、ではアメリカは一体、何を目標として、自動生産をやったのかと聞きましたら、返事をしてくれなかったのです。あちらこちらで聞いて歩き、結局わかりましたのは、歩留りを上げるためである、ということだったようです。ベル電話研究所のウ

ェスタン・エレクトリックに行き、半導体ダイオードの試作室を見せてもらいました。労働条件は相当ひどいと思いましたが、アメリカ人は、ぶきっちょとか何とか言いますが、顕微鏡で見ながら細工をするのですが、私たちが見ても、自分ではとてもやれる自信がないような微細なコントロールをやっているのです。あちらの人はぶきっちょだなんていうのは、これも少し思い上がりでして、日本人の職人さん顔負けのような細かい作業を、しかも非常に長時間に詰めてやっている人たちもいるという実態を見せられたわけでございます。しかし、いずれにしましても、全体としては、日本人ほど手先は器用ではない人が多いと見え、手加工をやっておりますと、歩留りが上がらない。それで自動化をやったんですね。

もう一つは、ご存じのとおり、休憩時間になると、仕掛品がまだ工作台の上ののっているのに止めてしまうので、結局、再開しても傷物になり、これが全部お釈迦になってしまうのです。つまり、心くばりの問題と申しますか、精度等の問題と言わないと労働組合にしかられるかと思いますが、非常に欧米が反省をしたことです。

このごろ見ていると、日本人は手先が器用だという話が、少し神話化してきているのではないかと。変な話ですが、私はあまり器用ではありませんが、しかし、マッチの軸木の上の薬のところに、万年筆で、あいうえお全部とアルファベット全部を書くという技術を持っておりまして、大学を失職したら、これを売って歩くかなと言っておりましたが（笑）、そういうのは訓練がないとなかなかうまくできないものです。

子供のときに、手先が非常に器用になったのは、一つには鉛筆削りでございます。我々が見ると、感嘆するようにきれいに鉛筆を削ってくる子がいて、ほめられるとなおさら一生懸命になって削りますから、芸術品になるようなすばらしく美しく削った鉛筆を持ってきていたということがございます。それが低落をいたしましたのは、いわゆる鉛筆削りの機械が導入されてからです。パッと入れると、モーターが回って、鉛筆がとんがって出てくるようになってから、技術が非常に落ちた。

文科省に行つて、私がたびたび言っております

たのは、ぜひまた肥後守をつくって子供たちに持たせてほしいと。今、例のカッターを使うわけですから、ちょっと切り間違えると、骨まで行っちゃうわけです。結局、親が、ああいう刃物をいじっていると危ないからやめなさいと言う。ですから、物をつくるということをしないうわけです。昔は、まず鉛筆削りからやらなければいけなかったのですから、しくじっても手に受ける傷が大きくなるような、あまり切れないナイフがあったのです。私は、肥後守というのは非常に名器であると言っております。子供たちには、失敗してもあまり深手にならないような道具を配布し、使わせるという配慮が、いつの間にかあったと思うのです。

そんなことで、この辺から、子供たちの手先が非常にぶきっちょになってきた。おやりになった方もいらっしゃるかと思いますが、私は昔、小さな模型飛行機をつくったのです。羽に貼るいわゆる紙は、あれは何かというと、竹の幹をぼんと割ると、竹の筒の中にべらべらの白い皮膜がついていて、それを貼る。貼る枠のほうは、ススキの穂の一番先のちょっと細くてかたいところを持ってきて、曲げてやるわけです。ススキのちょっと太いところが機体の軸木になる。その両端に金属を曲げたものとゴムをつけて、プロペラを回した。結構よく飛んで、だれの機体が一番軽くて、一番よく飛ぶかなんていうことをやっていた。工夫をしながら遊んでいた子供時代というのが、やっぱり、あの当時の日本人の器用さの原点であったり、あるいは、いろいろ考えて、どういう材料を使ったらいいか工夫する訓練がなされていたと思います。今みたいに、どこかの店に行くとボール箱に全部材料がそろっており、もう既に形ができていて、ちょっと切れば、あとは接着剤で貼りつけていけば物ができるといような状態では、ほんとうに戦前のような手先の器用さが、なかなか出ないと思います。

かつてアメリカが、物づくりをやらないという宣言をいたしました。日本に負けたと。物は外国につくらせて、我々はそれを買ってきて、アSEMBLをするということに徹底するんだということを言ったことがあります。多分、ご記憶だろうと思いますけれども、そのときに我々が非常に心配

したのは、物をつくるときに、いろいろなノウハウがあります。またつくりやすいとか、つくりにくいということがありまして、それを知らないと、ソフトウェアをつくろうとか、それをアSEMBLして何かやろうというときに、当然、差し障りが出てきます。逆に、物づくりさえすればいいんで、ソフトウェアなんかいいやなどと言っておりましたら、今度は、最新のソフトウェアがわかりませんから、それに合わせて物づくりをすることがなかなかできなくなってくる。新しいICができたときに、アメリカが慌てて、それから設計をしたというのでは間に合わないわけでした。最先端の物づくりだけは、ちゃんと自分のところで押さえておいて、量産もほんとうはやったほうがいいのです。量産の大部分は外国に依存するのは、やむを得ないかもしれませんが、やはりハードだけやろうとか、ソフトだけやろうということ自体に、本来、無理があると思います。ハードを知らざる者はソフトができない、ソフトを知らざる者はハードができないという関係にあるのではないかと思います。そういう意味で、やはり何らかの方法で、物づくりということをもっと積極的に残すべきだったのではないかと思います。

しかし、ご存じのとおり、今、日本のいわゆる手作業の名匠たちが、ほとんどいなくなってしまった。私もいろいろな看板を背負わせられておりまして、日中科学技術交流センターの会長もやっておるのですが、非常に憂慮しておりますのは、日本の町工場のいわゆる社長さんたちは大変な技術を持っているのですが、息子にあとを引き継いでくれといっても、息子さんは大都会に出て、大工場に就職したがる。大学に入って、学士号をもらって、大会社、一部上場の会社に就職するというのが彼らの夢になっている。小さな町工場のおやじになって、一生、その技術を自慢にしてやっていくような生活には、決して憧れを持たないのであります。特別なすばらしい技術を持った会社の社長が、いよいよもうあとがあまりないなと思うときに、結局、あとを継いでくれる人がおりません。そこへ中国から実習生がたくさんやってまいりますと、喜んで自分の子供と同じような感覚で、その中国の若い人たちに、昔だったら、絶対

に教えなかったような秘密のノウハウまで、全部教えてあげるのです。

今、中国は上り坂ですから、向こうへ帰れば板金加工とか塗装とか、いわゆるエレンメタリーな基礎技術というものが、どんどん使われつつあるのですから、当然、その仕事がたくさんある。収益も上がってくるのです。どうやらこうやら生活も安定したので、今度、嫁さんをもらうことにしたからひとつ来てくれませんかなどと、昔ご厄介になった恩人の社長に手紙を送る。社長は大変喜んで、もちろん旅費も自腹で、奥さんも連れて向こうに出かけて行って結婚式に出る。

私はこういうのを、技術を媒体にした養子関係だと言っているのです。大変美しいことですが、これはソニーさんも言っていたらっしゃいましたが、いよいよ日本が何か秘策品をつくらうというときに、やっぱり名工が必要なわけです。金型を初めからつくるわけにはいきませんから、初めは板金加工あたりでつくる。そういうときに、きちんととしたつくり方が分かる人がいないと困るのです。一々、金型をつくって、何回もつくり直すというわけにはいかないのです。私の身内にも金型をやっていたのがおりますけれども、企業のほうも困るし、やらされたほうも、結局、倒産してしまったのです。非常に無理が出てまいりますから、やっぱり一つつくるという意味では、板金加工などの技術がちゃんと残ってなければいけない。

このごろの学生に板金加工と言っても、何だかわからないようです。私どもが小学校のときには先生が、大体、日本の自動車産業とアメリカの自動車産業とは比較にならないと言っていた。日本では、あの自動車の鉄板を持ってきて、たたいて、いわゆる板金加工なんだ。金槌でたたいて、あの形を出していく。アメリカは、一遍に型をつくって、ドシャンと当てると、一遍であの形ができてしまう。まあ、一遍ではできないとは思いますが、そんなことを小学校の先生が我々に話して聞かせました。我々みんなは、ハーッ、一遍でできるのかとため息をついたのですが、このごろの子供たちは、一遍でできるのが当たり前だと思っていますから、ハーッ、金槌で叩いたのかと思って

ため息をついているのです。それぐらい時代感覚が逆転をしてしまったのです。

そういう古来技術というものの、非常に名工といわれる人の技術を、何らかの形で温存すべきであるということは、ソニーの盛田さんあたりがおっしゃったのでしょうか。しかし、残念なことに、そういう試みは成功しておりませんで、今のところ、もう向こうへほとんど技術が流れてしまっており、また、いよいよそういう隠れた名工が次から次へと引退されたり、亡くなったりしている状態でございます。すでに時期を失したという気持ちはないわけではないのですが、やはり何らかの形で、これを温存する必要があると思います。

もちろん昔は、機械がよかったです。機械がいい上に、その機械の性能を特段にうまく出すと。いつか何か書かされたときに、ふざけ半分に書いたのですが、例えば電卓ができたころに、足の間に挟んでたたくと、少し温度が上がってくるので、案外、計算機が速く動くということも、ほんのわずかではあり得るわけです。そこまで電卓を使い切って、こうやって使うと、ちょっと速いということまで飲み込んで、それを使うような人たちがいたのです。だから、道具があったら、人間の手づくりが要らないかといったら、そうではなく、道具の上に人の作業というものが積み重なっているのですから、一つの道具ができたときに、それをさらにうまく使う、ほかの人には絶対負けないような、うまい使い方をするという工夫と努力を続けた人たちが名工になっているわけがあります。今、機械産業がどんどん先行してしまっている。要するに人間が負けてしまっている。それに負けずに、その上に自分の技術の城を組み上げていくことをしなければいけないと思います。人のことだから気楽に申しますが、それは決して楽なことではありません。けれども、心構えとしては、そういうところを目途としてやらなければいけないと思います。

内田先生あたりは、昔から、例えば絹糸の技術を上田に温存しようとか、そうした試みもたくさんされたのは知っております。いずれにしても、もう少し積極的に、国家戦略として、そういうものを維持することが大事ではないかという気がす

るのです。

また、これに対抗して、機械に応用するほうも、最高精度の物づくりをするという機械をつくり上げていく。変な話だと思いますが、切削技術にしても、結局、相手に対して刃を押しつけるのですから、変形が起こっているのですね。そこで切る。だから、一遍で、その寸法どおり、ピタッと形づくれるというのは、バイトを持っていったからそこで切れるのではなくて、押ししているわけです。そういうことまで、ちゃんと加味した工学といえますか、生産機械をつくるほうがいいわけですし、いきなり初めから、ピタッと寸法が出てくるというようなことを対象として、機械のほうも頑張る。しかし、それを使う人間のほうも、また機械だけではできないような、ほかの人とは違った成果が上がるような使い方を工夫していくという競合関係を絶えず維持していくことが必要ではないかと考えているところです。

最近、日本人が自信を喪失しておりますけれども、本来、非常に繊細な神経を持っていたのです。残念ながら、鉛筆削りあたりから、だんだん凋落していくのですが、そういう素地はあるので、ぜひもう一遍呼び覚まして、繊細な神経ですばらしい最新鋭の機械を使うということを、この日本の中に再び生んでいく必要があると思っております。

これもちょっと差し障りのあることを申し上げますが、亡くなられました向坊先生に、たまたま原子力産業のほうも面倒を見るように言われたわけで、何か、私が売り込んだということを言う人もいますが、そのようなことは全くないのであります。ほんとうは原子力は大嫌いだったのですから。しかし、なくては困るので、嫌だけれども使わなければならないので、仕方がないというのが私の本音でございます。この間も、東電の前の社長さんでしたか、あいつは原子力が嫌いなのだとおっしゃったという話を聞いたのですが、嫌いには違いないですが、使わないといけないということもよくわかっているつもりです。

そんなことで、いろいろやっているのですが、私が高等学校の寮に入ったときの同室の一年先輩が、たまたま福島第一原子力発電所の所長をや

ておりましたし、第二原発の所長は、同じく高等学校のクラスメイトでした。ですから、身近にそういう人がいまして、よく聞いておりました。これからアメリカへ、無事故運転のやり方について頼まれて講義に行くんだということも、二人から聞くことが多かった。つまり、運転初期は、日本の原子力運転というのは、世界中が指導を仰ぎたくなるぐらい立派な実績を持っていたわけです。ロケットもそうですね。一時、日本のロケットは、ほとんど落ちずに飛んだのです。それがどういうわけかわかりませんが、だんだん習熟していくべきものが、事故が増えてくるという妙な因果関係があって、これはやはり一つには、私みたいなのが会長にいるからいけないのでありまして、従事している方々にも、精神的な責任感をきちんと持たせるとか、あるいは、そういう繊細な注意を絶えず持ちながら運転をするということを指導しなければいけないと思います。

いろいろなことを声明するわけで、今度も、原子力関係には研究費はあまり出ないということに決められてしまった。非重点に組みかえられてしまいました。海洋開発もそうです。たまたま今朝、潜水艦の一部がなくなっちゃったようですが、宇宙開発もそうですね。この三つが非重点に移されたわけでありまして、むだなところを切ることは、やぶさかではございません。しかし、それはほかのところにもあって、パイオだつて随分むだなことをやっているとお伺っております。全体をまとめて、声明を出さなければいけないのでございます。

原子力の場合ですと、やはり事故が増えている。事故と言っただけではいけない、トラブルと言えという話ではありますが、そういうことが増えたことに対しては、やはり我々も含めて、その仕事に従事している人間の気持ちを引き締めるということをやらなければいけませんし、それを声明文の中に入れようとするのですが、見ていると、とかく何遍もやったり取ったりしているうちに、だんだん削られてしまっていてなくなってしまふ。また改めて書き足すというようなことをやっていて、一つは、自分たちの職業責任を非常に考えなくなったということが、実は事故だけではなくて、ほかのところもあるのではないかと。自分たちの技術を世界

一のものに上げていこうという気概を、日本人自身が取り戻すことが、この物づくりに対して一番大きな加速材ですし、また、そういう気持ちを持っていかなかったら、これは日本の産業自体が危なくなってしまう。

ソフトだって、日本人にも、トロンなどが出てきており、先行き、双方向の才能も花が咲いてくることがあるかと思えます。やはり、あれもハードから出てくるのですから、ハードに対して独特の見方を持っている国民がソフトをいじれば、そこからまた新しいものが出てくるのであります。

学問というのは、現場応用のたぐいのところから出てくる。そう言うと、日本では非常に嫌われるのですが、私どもが師父と仰いでおりますロード・ケルビンが、グラスゴー大学の物理学の教授に就任したときには、年は22歳でございます。今でも残っているところはあると思えますが、日本の大学の先生とは違い、イギリスの大学教授は、当時、一学科に一人であります。22歳で就任して、40歳、50歳のレクチャーの方々を指導して、ケルビンは業績を上げたわけです。つまり、大変な天才児を抜いてきて、教授にするというのがイギリスのやり方でございます。そのかわり、これは独断専行であり、非常に強力な権限を与えるのであります。そういうやり方に徹底しております。ただ、困った変なのを入れてしまったときには、ちゃんと排除する手続きもあるようですが、数々の成功がある。もっとも、失敗したものは、あまり歴史に残らないのですが。

ロード・ケルビンが何をしたかという、これも日本では非常に間違っただけを言われております。蒸気機関をつくった人はだれかという、パパンというフランスから来た人なのです。あの辺は鉱山町ですから、毎日、穴の底に桶を担いで入って行って、そこにたまった水を桶に汲んで、狭い坑道を身をよじりながら上まで持って上がる。その水を組み上げたところで作業が始まるわけですから、大変な苦勞をしていたのです。鉱石にしても、石炭にしても、上まで上げるというのは大変な努力だったのですが、だれか知恵者が生まれて、車軸を立てておいた車輪に、ぐるぐる一日中、牛や馬を回らせておいて、下からトロッコを引っ張

り上げるといふふうに改良しました。牛や馬とて大変気の毒ですから、結局、それにかわるものをつくろうとしたのがパパンです。最初は、ピストンをつくって、シリンダーの中に入れるのですが、中に水をためておいてから、たき火であぶるわけです。蒸発して、水蒸気になって、プレッシャーが出るから、ピストンがすっと伸びるのですが、うかうかしていると、ポーンと飛び出してしまいますから、この抜けかかったところで、慌てて外からバケツで水をかけたのです。すると、蒸気が凝縮して、これが収縮しますから、また戻ってくる。そのときに、縄を外して、また少し下へ落ちないように、トロッコにつかえ棒をして置いておいて、縄をつかえて、その次に今度はもう一遍、たき火であぶるときに、これが引き上がるようにするというような、それは話すだけでも舌をかみそうな面倒な作業をやっていたのです。それでも、みんながありがたがったんですね。

結局、それを見て、蒸気を別の釜につくっておいて、たき火であぶるのではなくて、蒸気のほうからバルブを使って、パッとあけると、シュッとシリンダーの中に水蒸気が入るようにしたのが、ニューコンメンであります。最後にジェームズ・ワットが、吹き出すときにバルブをあけて、吹き出させてしまう。水をかけたのはやめて、吹き出すときに、バックプレッシャーにならないように、冷却した板に、その水蒸気が当たるようにして、そのとき、急速に凝縮するようにさせたという、いわゆる凝縮器というものを考えたのでございます。

日本は、なぜか、みんなジェームズ・ワットになってしまったのですが、日本人というのは最終的な製品にばかり興味があって、最初の製品にはあまり興味がない。それは後から、よくなるに決まっているのですが、最初の発想がなかったら、後は出てこないというふうにはなかなか思い至らない点があり、最後のところだけに興味を持つという性格が強いのかと思えます。

ところで、ケルビンが出る幕がなかったのですが、ケルビンが何をしたかという、これに設計理論をつけようとした。それまでは、どのだれさんがシリンダーの直径を何インチにした

らどうなったとか、ストロークを幾らにしたら、どうなったとかというようなことを話す。それをまた聞き伝えて、では、自分たちも、それと同じようなことをやろうということで、だんだん改良が進んでいったわけで、この手続きも、決してばかにはできないのであります。大体こういうことで、人類は大抵の仕事をやっている。後から理論づけをやる。理論が先に出たというのは、まずあまりないのです。私を知る限りではショックレーのバイポーラトランジスターほか、数件であります。それぐらいに、人間の努力でいろいろやってみるといって技術功績というもの、大変大きいということを考えてみないといけないのです。そういう意味では、物づくりでございます。

これをやっていくうちに設計理論ができたというのは、工学的な成果ですが、実は、このときに熱力学という新しい学問を建設いたしました。つまり、大きな学問、新しい分野をケルビンは産業界に立脚して、そこから作り上げたということです。ですから、応用ばかり軽蔑する方がいらっしゃいますけれども、その応用の中から新しい基礎学問の展開をやったのが、このケルビンの熱力学であります。ランキンという人が、この仕事なども、機械のほうではよく使われるのですが、非常に仲が悪かったのですが、ケルビンのグループにいたのです。

このごろ、よく間違えている人がおりまして、この間もある新聞に、産学協同というのは、企業の人と酒を一緒に飲むことであると思っている人が大勢いるのではないかということを書いたら、やはり思い当たる人がいたと見えまして(笑)、いたく喜んでくれた方がいたのです。怒った方は電話をくれませんでした。そんな誤解すら生じるように、産学協同というのは、上っ面だけになっているということですね。

ついでに申し上げますが、ケルビンのその次の仕事というのは、大橋先生や電気の方々、よくご存じのことではありますが、通信工学の第1時間目の講義は、ケルビンの電信方程式(テレグラム・イクエーション)というので始まるわけです。これは、ケルビンのオリジナルではなかったのかなとは思っています。ちょうどそのころに、ドー

パー海峡の底に電線を2本沈めまして、フランス側で電池をつなぐと、イギリス側でメーターが振れる。電池を切るとメーターが落ちますから、それによって、モールス符号みたいなのを送ったんですね。これは海底ケーブル電信の第1号でございます。向こう側は晴れた日は見えますから、あまり基礎的な研究もなしに、これはできたのだらうと思います。それを聞いたケルビン先生が、早速、そのときの電流・電圧というものがどのように伝搬するかを、偏微分方程式に表現をいたしました。二つのIとVに対する対になったような理論式を発表したのです。これを我々は最初の時間に教わりまして、この2本の電線を信号が通過していくときに、どんなふうになっていくのかということ講義を聞いてやる。今でも、その2本の線を使った信号というのは多いわけですから、数値解析をやれば、大体のことはそれから出てしまうのです。例えば、間を変えるとどう変わるとか、線の太さを変えたらどうなるかということが、みんな、ケルビンの電信方程式を使えば、原理的には出てくるわけです。

ところが、ケルビン先生、ちゃんと基礎までつくったのですが、今度は、ただではおさまらず、その式を使って、アメリカからイギリスまで、またはイギリスからアメリカまで電報を打つのは、どんなケーブルをつくったらいいかということ計算した。その結果をひっさげて、イギリス政府に、イギリスからアメリカまで電報が打てるように電線ケーブルを沈めたいので、その予算を出せと言った。自分が責任者になりますと。またイギリスの政府もイギリスの政府で、これに全額出したのです。ところが、さすがのケルビン先生もまずかったのは、被覆材料がまだ十分にできておりませんで、海水が浸透して行って塩分が入りますから、錆びて電線が切れてしまった。7本目まで全部切れて、失敗いたしました。8本目になって、ようやく成功するのです。それを、いろいろ工夫して、もちろんやっていったわけですが、陸上でテストしたのと、実際、海底に沈めてやったのでは一今度のケーブルが切れたというのは、たまたま、「かいこう」とかいう潜水艦の親機との間に起こったわけですが、—やはり海底になりま

すと、サメなんかがいる、あれはケーブルが大好きなんですね。日本の光ファイバーケーブルに時間がかかったのは、サメがすぐ食うものだから、サメの食わない材料を見つけるのが大変だったという話を伺ったことがあります。とにかくケルビンの時代には、何がどうだったかわかりませんが、海に沈めても、実際、なかなかうまく動かなかったことになるのです。

それにもめげず、8回目に—また、出したイギリス政府もイギリス政府ですが—至って、ついに成功した。この間、ちょっと別の文章をくださった方がありまして、そのケーブルを積載するために、世界最大の船をつくって、ケーブル敷設船として働いているというのです。今、ケーブル敷設船というのは非常に小型ですが、北大西洋の荒波の中で作業することは大変だったと思いますし、責任上、グラスゴー大学の職員が一人、その船に乗せられていました。まあ、ケルビン先生は乗らなかったからいいようなものかもしれませんが、あの木っ端船に乗せられて、タイタニックでも出ましたような、すごい海を航海した大学の先生は大変な目に遭ったのだらうと思います。こうして、世界最大の船までつくって、やっとできたのであります。

その後、海底ケーブルという、当時としては非常に新しい技術開発に成功しているのです。もちろん、この間、いわゆる伝送理論というのが、ここからできてきましたし、これをまたケルビンがきっかけをつくり、ケルビン自身もやっているわけですが、新しい学問テリトリーをつくり上げたということになるのであります。

本来の産学協同というのは、物づくりもその一端になるわけですが、その中から新しい学問を建設するというものを展開するようにならなければ、ほんとうの意味の実績が上がったとは言えないと私は考えております。いかがでございましょうか。

そういう意味で、過去の実績を見ますと、この物づくりというものを応用として見た場合には、そこから大変すばらしい基礎が展開されている。また、ソフトのほうも、そういう物づくりの中から新しいアイデアが出てきて、これがソフトの世

界に展開をする。また逆にソフトの世界のいろいろな新しい考え方がハードの中に入り込んできて、また、ここに展開が起こるとというのが、本来なのでありますし、また、これを目標として、我々は今、新しく仕事を展開していかなければならないと考えております。

ちょっと釈迦に説法でございしますが、私どもには、さっぱり最近の経済問題がわからない。余計なことを言っているためかもしれません、今、シンクタンクの審議会ができて、私が座長をさせていただいているのです。過去の実績がある方ということで、下河辺先生とグレゴリー・クラーク先生をお呼びして、この間、お話を伺ったのです。実は岩手県立大学の一つの学科、これは、いわゆる総合計画を立てる人たちを養成しようと、総合政策学部となっています。名前は慶応のイミテーションですが。初めは、そんなことを知らずに、将来に対する予測をやる学問を日本に育てなければいけないと思いやったのですが、ほかの大学を見に行ったら喜んで帰って来て、慶応に同じものがありましたというわけです。名前まで慶応と同じにしてしまった。私は逆にがっかりしたのです。それは一つだけあればいいというものではありませんので、そういう意味では、がっかりしてはいけないのですが。

そのようなことをやっていることもあったのですが、やはり、なるべく定量化しなさいと言うのです。ところが、お二人とも、定量化はやるものじゃないとおっしゃるのです。私は、ピーンと来たところがありまして、私が定量化をしないとつけけないと言っているのは、自己反省のためであります。つまり、いろいろな考え方で結論が出てくる。それを量的に出しておく、その後、具体的に世の中が進行していくわけですから、自分の出したスペキュレーションが当たっているか、当たっていないかということが、すぐわかるのです。当たらなかったら、自分の学問がまだまだ未熟なのだと思って反省をしないとつけけない。自己採点のために、私は言ったのです。1けた目は当たったけれども、2けた目が当たらなければ、やっぱり、これはいかんぞと思わなければいけないのであって、数量化というのは自己採点のためにやる

と申し上げたら、お二人ともわかってくださったようです。

今の経済を見ると何だかわかりませんが、いろいろな式を私どもが見ると、こっち側を、こういう方向にしたら、進行しない式を使って、こっち側を計算していらっしゃる方がいっぱいいらっしゃる。物をつくれれば売れるのは当たり前ですが、つくれば売れるわけではない。そういう式を見ていると、つくれば売れることになっているんですね。これは式と現実とが必ずしも一致していないのですが、そういう類のことがかなり入っております。私どものような素人が見ても、そのことに気がつくところがございます。私みたいな素人が、そんなことを言うから、後でお灸を据えられるのですが。

とにかく、新しい数量化した経済学というものをやらなければいけない。思い出してみますと、こういう数量化した式で経済を考えていく学問ができ上がりましたのは、もちろんケインズが元祖です。ケインズは、銀行のことしか考えていなかったかと思えますけれども、しかし、銀行だって、自分のお金を貸した会社がちゃんと正常に運転して、そこの生産実績が上がり、その利益が銀行に利息として帰還されるという状態にならなかったら、健全な銀行運転ではないわけです。聞くところによりますと、日銀からもらった金を、そっくりアメリカの銀行に預金して、その利息で日本の銀行は動いていると言った人もいるとか、うそか、ほんとうか、私は知りません。これでは、銀行じゃないですね。ということだと、やはり、その辺をよく考えないといけないと思えます。

近年、特徴とすべきは、会社が不況で苦しんでいるときに真っ先にやられたのが、驚いたことに、いわゆる研究開発部の縮小とか閉鎖であります。これから不況を脱出しようというときに、今までの商品をつくっていたのではダメなのです。今申し上げるまでもなく、すでに中国の安い人件費で物がどんどんできて始めています。

昔、インドに行ったときには、この国は絶対、工業化はできない国だと私は思ったのです。ところが、近年行ってみますと、マドラス地方の人たちというのは、ちょっとインドの中でも変わっ

ていると思うのですが、あの辺が軸になって、全インドが今、どんどん工業化に歩き始めているのです。隣の国がやるとやる、つまり、そんなに難しくないんだということになるのかもしれませんが。身近なところの人たちがやると、自分たちもやれると思うらしい。マドラスが始めると、じゃ、おれたちもやるかということになってくるのかと思います。このままいけば、アフリカまで、これは工業生産国になってしまうのではないかという気がいたします。そうすると、食糧生産も一つのピンチが来るだろうと思います。

いずれにしても、安い人件費の工業品がどんどん流れ込んでくる。自動機械ができておりますから、相当のことは、これを使った人たちが、どんどんつくようになってまいります。そこで、手先が器用な人たちが減っていますから、日本が今までと同じ物をつくっていたのでは、これは全く競争にならないと思うのです。

そうすると、やはりどこでもつくっていないような製品を生み出していくことが必要です。そういうものをつくって、どちらかといえば、少し高く売れるということをやらなければ、日本の高い人件費つまり、逆に言えば、日本人がもうちょっと仕事としては高度なことを、一人ひとりがやるようになっていなければ、高い月給を甘んじて受けているわけにはいかないのです。要するに、そこには矛盾がありますから、必ずどこかが崩落してくる筈です。ということから言えば、日本人一人ひとりの能力を発揮することを、もっと強烈にやらなければならない筈ですが、その最終的なところは、日本の中で、よそでは絶対できないような新製品をつくっていくことだろうと思うのです。それをやるべき研究開発部をクローズする。

私が一番驚きましたのは、マツダ自動車さんが人減らしをやる、目標は7,000人、主な対象は研究開発部だということです。いろいろ批判もごさいますけれども、あのロータリーエンジンというのは、『プロジェクト X』にも出たほど、一つの大きな功績があったものです。ドイツ人の友達と話をしていたら、アウディというのは嫌な会社だ。おれは、大嫌いだと言うのです。ロータリーエンジンの特許は取ったものの、自分では全く工業化

しようとはしなかった。マツダからしこたま金を取って、マツダにやらせている。その金を使って、自分たちは普通のレシプロエンジンをつくっているのです。だから、同族のドイツ人でも批判をしていたのです。そういう感覚がドイツ人でもちゃんとあるということは、我々にとっても大変にうれしいことですが、その歴史と伝統のあるマツダの研究開発部が縮小される。しかも、また翌日に出ましたね。1日のうちに6,800人も希望退職者が出たので、慌てて締め切った。やめる人は一体何を考えてやめるんだろうと、そこが私にはわからないのです。

私も非常に悲しい思いがしたのですが、その後も、なかなかあとを絶たずにこういうことが行われている。やはり、技術者のほうも自分の仕事に責任を持ち、プライドを持って、また、プライドだけではなく、実際に毎日毎日、進歩向上させて実績を上げていなければ、こういう形になってしまうのだと思います。

物づくりも全く同じことです。その源泉にあるのが、やはり物づくりでございます。ただ抽象的なことで特許を取っても、アウデイみたいなことになるので、それを具体的に実際につくってみる。そういうところに金属技術や、その他の技術の付帯的向上があるのです。材料と技術というものが、ある意味では、常にせめぎあひながらお互いに協力しあって、この現在の技術社会が実現されているのです。対抗しながら力を合わせて、この物づくりも、抽象的なものと、おのおのバランスが取れて伸長しなければいけないのであります。

日本が一体、これから、どうしていけば再起できるのかということを見ると、私は甚だがつくりしているところです。再起するにしても、これは大分、時間がかかると思っております。しかし、それだけに徹底して立ち直りをやらなければならない。いろいろな方々に、お力を借りながら、現在、学校の教育制度のほうも、今のうちにいじらなければいけない。基本的には、今までの教育のやり方というのは、画一主義だと私は考えております。これは覚えておけ、これは覚えちゃいかんとまで言われるぐらいやられるのですね。結果的にそうなるのでして、先生の種本に書いてないこ

とを聞くと、先生は答えられないのです。

そのうちに、子供が、円周率は3.14と言ったら、先生は、バツテンをつけるんじゃないかと思うのですが、これは真理を教えなくて虚偽を教えるわけですから、大変なことですよ。私は、せめて「約3」にしらどうですかと言うのですが、結局、「約」をつけないですね。今に、日本のサイエンスはおかしくなってしまうのではないかという気がいたします。画一化ということ、みんな同じ返事をさせるということ、それよりレベルの高い返事をしてバツであり、低ければもちろんバツで、必ず同じ返事をする。昔から言われていたとおり、大量生産の国家をつくるには、みんなだれに聞いても同じ返事をするということが大事だという話が出ておりましたが、これではクリエイションは出てこなくなる。

やはり、現在の生活レベルを、もちろん維持したい。皆さん方、お一人残らず、生活レベルを下げては困るとお考えになっていらっしゃると思うのですが、しかし、現実には、これだけの生活レベルを保っていることには矛盾があるわけです。もう少し我々自身がレベルを下げて生活することを考えなければ、今の日本の経済状態に対応した生活をしているとは言えなくなると思います。それはそれといたしまして、急速に技術レベルを上げて、世界中でできないものを日本がどんどん生み出していくような組織に改編しなければいけないと思うのですが、いかがでございましょうか。

そうなれば、日本から出てきた製品を外国が奪い合って買ってくれる。輸出をして怒られるのは、ほんとうの貿易摩擦ではないので、これから日本人が目標にすべき貿易摩擦は、売らないがゆえにしかられるようにしなければいけないと私は考え、言っているところです。

日本人には十分に、それだけの資質があると思います。しかし、なかなかお互いに認め合わずに、むしろ日本人の中で出てくるのがあれば、蹴とばしたり、叩いたりすることが多いのです。これからは、日本人一人ひとりが持っているすばらしいところをうんと伸ばして、その結果、世界の人と比べてみて、何でもトップは日本人だと言われるぐらいに日本人の才能に花を咲かせたときに初め

て、日本は安泰な成長が遂げられるということになると思いますが、いかがでございましょうか。

今までのように画一化したり、あるいは出る杭を打ったりしているようでは、これは資源が全くない日本というのは存在し得る理由がなくなってくると思うのです。唯一あるのは、日本人の頭にあります。心であります。頭と心と両方が、ちゃんとバランスが取れていなければいけませんし、もちろん美的感覚というものにも、工業は大いに関係があります。そういうものもひっくるめて総合的に、世界の人たちが日本の工業製品を見て魅了されるようなものが、次から次へと継続して生まれてくる必要があるのではないかと思います。

私はいつも、現在稼働中の日本のオリジナル商品は、三つあればいいと言うのです。そんなにたくさん数をつくろうと思っても、これは無理であります。これは分業が要るんですね。そういう方向に向いた人たちに、どんどんやってもらう。また、それを助けるのが達者な人が大勢いるのです。自分の才能に応じた分業をすることによって、日

本の社会が成長する。お互いに競争も結構ですけども、フェアプレーでないといけない。運動選手とか、武道の練習のときに、まず相手に対して頭を下げてからはじめる。また、終わるとお礼を言うのです。相手が強ければ自分も頑張りますから、いい記録が生まれる。自分の天分発見に相手が協力をしてくれるわけですから。したがって、仕事が終わったときに、ありがとうございましたと。あなたと一緒に走れたので、今まで出せなかったような、いい記録が出せましたと、お礼を言う。これがスポーツだと思います。このスポーツ精神を科学技術の世界にも導入していき、君と張り合ったがゆえに、これだけいいものが自分のほうはできたよ、ということをお互いに快く話し合えるような技術社会をつくっていくということが、一つは基本にあるのではないかという気がいたします。

まとまりのないお話をして、どうも恐縮でした。
(拍手)

伝統繊維から自動車に至る産業技術 —技術の伝承・発展・総合化への修練の道—

加藤広樹（産業技術記念館館長）



司会 次に「伝統繊維から自動車に至る産業技術—技術の伝承・発展・総合化への修練の道—」ということで、産業技術記念館の館長の加藤様をお願いしたいと思います。

加藤広樹様は、1969年3月に名古屋大学経済学部をご卒業になりました。4月、トヨタ自動車工業に入社されました。元町工場で、工務部、調査部、渉外調査部、総務部、歴史文化部を経られまして、2002年4月から、産業技術記念館の館長に就任されておられます。

では、よろしく願いいたします。

加藤広樹 ただいまご紹介いただきました産業技術記念館の加藤でございます。本日は、このような席でお話をさせていただきますことを大変光栄に存じております。

おそらく、お集まりの多くの皆様は、このテーマで、なぜ産業技術記念館が出てくるのかということで大変不思議に思われていらっしゃるのではないかと思いますので、初めに、私どもの記念館の概要につきまして、簡単にご紹介をさせていただきたいと思っております。お手元に、パンフレット他、たくさんお配りさせていただいておりますが、主として、ガイドブックに基づいて、お話をさせていただきますたいと思っております。

1 産業技術記念館について

最初に、私ども記念館の所在する場所でございますが、ブルーのパンフレットの裏面をごらんいただきたいと思います。ちなみに、このパンフレットは12カ国語を用意してございますが、名古屋市

の西北約2キロ、歩いて20分のところがございます。ここに豊田佐吉が、明治44年（1911年）に、自動織機を開発するための実験工場としての豊田自動織布工場を建設いたしました。ここで、佐吉は織機を開発しながら、開発した織機で布を織り販売し、開発資金を稼ぐという生活を送っていたわけですが、その織機でつくった布の品質の良し悪しをチェックするときに、自分が開発した織機に原因があるのか、材料である糸に原因があるのか、よくわからないということで、彼は糸を紡ぐ紡績工場を建設いたします。これは当時、6,000錘という大変零細な規模でございますが、周囲は大反対をしたということですが、その反対を押し切って、彼は紡績工場をつくります。これが大正3年（1914年）でございます。

幸いなことにいいますか、第一次世界大戦が勃発して、海外からの綿糸ですとか、綿布の輸入が途絶えますので、国内の価格が上昇いたします。そうしたことから、零細な紡績工場も十分採算が取れるようになり、紡績工場と、それに次いで、織布工場も建設して、繊維産業としての事業が軌道に乗っていくこととなります。それで大正7年に、豊田紡織株式会社、これをつくるわけです。この豊田紡織株式会社のときに、後ほどご説明いたしますが、G型自動織機を發明して、これを生産・販売する会社としまして、愛知県の刈谷というところに、大正15年ですが、豊田自動織機製作所を設立いたしました。この豊田自動織機製作所の中に、昭和8年になりますが、自動車部をつくり、これが昭和12年にトヨタ自動車工業株式会社として、分離独立するわけでございます。

こうした豊田自動織機製作所とか、トヨタ自動車工業株式会社、この二つの会社の設立総会を、現在、私どもでは、トヨタグループ館と呼んでお

資料1 トヨタグループ館



産業技術記念館
(ガイドブック 200ページ)

りますけれども、これは当時の豊田紡織本社の事務棟でございました(資料1)。ここの2階で設立総会を開いております。したがって、トヨタグループのもとになりますのが、豊田紡織株式会社でございます。そして、トヨタグループの系譜図(資料2)をお載せいたしました。この豊田紡織株式会社から、現在はトヨタグループ13社ということになっておりますけれども、このように今日のグループ各社が生まれてくるわけでございます。したがって、私どもの産業技術記念館のある場所は、トヨタグループ発祥の地ということになるわけでございます。

そして、大正初期の赤レンガの本社工場の建物がずっと残されてまいりましたので、このグループ13社でもちまして、共同事業として、貴重な産業遺産を保存する事業を、昭和62年から開始しております。

あとは、その保存する建物をどのように利用するかということですが、これは産業技術史や産業考古学の先生方からお恵もちょうだいしながら、検討を進めました。基本的には、トヨタグループが携わってまいりました繊維機械と自動車、この二つを事例に、物がどのようにつくられるのか、また、そうした技術がどのような変遷をたどっているのかを、特に若い方々にご覧いただくために展示を企画したわけでございます。

こうした展示の企画をする背景には、私どものトップの物づくりに対する考え方がございます。当館の理事長は、豊田英二と申しますが、彼が昭

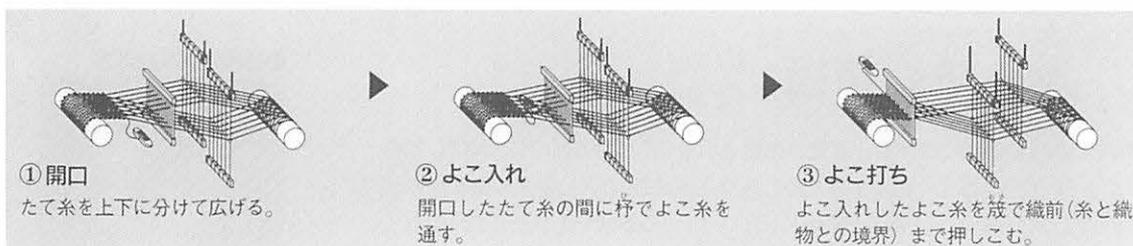
和61年、当時、経団連の副会長の折に、経団連恒例の夏のフォーラムがございまして、そこで講演を行っております。そこで、製造業の重要性について述べておりますが、昭和61年当時ということになりますと、ご承知のようにバブル経済のときで、財テク等がもてはやされたときでございます。そうした風潮に対しまして、彼は、このようなことを言っております。「いわゆる余剰資金の運用が注目され、またそれを評価する向きもありますが、このような経済は長続きいたしません。基本的には、どの国にも負けない生産基盤を絶えずつくり上げていくことが、我々経営者に付託された大きな課題である」と。このように述べており、ものづくりこそが価値を生み出す基礎であり、人類発展の源であるという強い信念があらわれているわけでございます。

また一方、近年、これは先生方のほうがお詳しいと思いますが、若い方々は、進学に関しましては理工系離れですとか、あるいは大学からの就職に際しても、製造業離れという傾向が著しくなっているわけですが、そうしますと、将来の物づくりを担う人々の減少というのが憂慮されるわけでございます。したがって、特に若い方々に、ものづくりに関心や興味を持っていただき、さらにものづくりの役割や大切さをご理解いただきたい。そうした趣旨から、先ほど申し上げましたように、記念館の企画をしたわけでございます。

また、グループにおきましては、ものづくりの主体が人ですから、ものづくりは人の育成に行き着くのでございまして、「ものづくりは人づくり」というふうにグループでは考えております。こうした点からも、特に若い方々、感受性の豊かな小学生とか中学生を対象にして、展示を企画しております。ご参考に、この産業技術記念館のスタディブックということで、緑色のパンフレットも準備しておりますが、これは小学校の先生方とお話し合いをする中で、こうした小学生向けのパンフレットも用意させていただいております。

ご理解を深めていただくために、展示の特徴についてちょっと触れさせていただきますと、当館の豊田章一郎副理事長、現在のトヨタ自動車名誉会長からは、「この記念館は、現在の物づくりと

資料3 織物を織る基本操作



技術をご理解いただくものであるから、常に未完である。また過去の歴史をさかのぼってみると、現在をよく理解することができる」と、設立当時、ご助言がありましたので、展示は現在の技術を中心として、あわせて、現在の技術をご理解いただくために、過去の技術も段階を追って展示しております。

申し上げるまでもなく、現在の技術は過去の技術に立脚しているわけですし、基本的には、原理は昔も現在も変わっておりません。(資料3)昔から、布を織るといことになりますと、三つの要素といいますか、三つの工程から成り立っております。縦糸をあける「開口」と、あけた縦糸の間に横糸を入れる「横入れ」というのがございます。入れた横糸を、箠(おさ)で打ち込む作業ということで「横打ち」というふうに呼んでおりますが、こうした三つの工程がございます。しかし、現在はシャトルを使わずに、ウォータージェット織機とか、エアジェット織機を、現在の技術ということでご紹介しております(資料4)が、1分間に700~1,000回ほど、大変高速なスピードであります。私どもは新幹線並みの速さということでご案内をさせていただいておりますけれども、そうした速さで横糸が入り、布が織られていくわけですから、それを見て、どのように布が織られていくのかを目で見て理解することは、ほとんど不可能でございます。ところが、過去の技術ということで、佐吉の発明しました人力織機から動力織機、それをごらんいただきますと、そのスピードは非常に遅いので、目で追って、布がどのように織られていくかを理解していただくことができます。さらに佐吉が発明しましたG型自動織機、これはさすがに高速化いたしますが、1分間200

(ガイドブック 18ページ)

回前後の速さで横糸が入るわけですがけれども、これをごらんになった上で、そのウォータージェット自動織機とか、エアジェット自動織機、現在の最新技術に基づく織機をごらんいただきますと、原理が同じであるということから、どのように布が織られていくかということをご推測していただければと思っております。

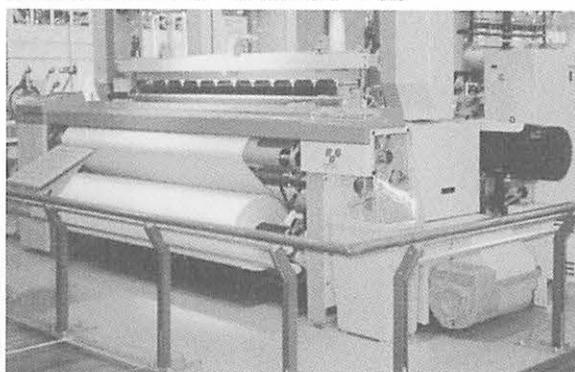
したがしまして、このように現在の技術をご理

資料4 ウォータージェット織機と エアジェット織機

日産ウォータージェットルーム LW541型



豊田エアジェットルーム JAT600-T型



(ガイドブック 45ページ)

解いただくために、過去の技術を段階的に展示するとともに、実際に機械を動かしてごらんいただく。このようにしておりますのが、当館の動態展示と呼んでおりますけれども、大きな特徴となっております。現在、250点の機械を含む4,500点を展示しております。

少しPRが過ぎたかもしれませんけれども、紡織から自動車ということになりますと、グループにおける、これまでのものづくりの歴史といえますか、技術の歩みということでもありますし、ガイドブックをごらんいただいておりますように、当館の展示内容にマッチしていると考え、お引き受けした次第でございます。

後ほどお話もさせていただきますけれども、当館では、自動車創業当時の工場を再現いたしまして、当時使用した工作機械なども展示してございます(資料省略)。またさらには織機製造から自動車製造に共通する技術、特に金属加工技術ですが、具体的には鑄造、鍛造、切削加工、これの実演も時間を決めて行っております。本日は、そうしたことに关しましては直接ごらんいただけないわけですが、ものづくりについての考え方等につきましても、私見を交えましてお話をさせていただきますと思います。

2 トヨタグループの「ものづくり」の歴史

これは何と云っても、豊田佐吉の自動織機の発明に始まります。豊田佐吉記念館のパンフレットをお配りしてございますが、佐吉の生まれ故郷は、現在の静岡県の湖西市でございます。裏面に地図を載せておりますので、ごらんいただきたいと思います。最寄りの駅は東海道線の鷺津駅、ここからタクシーで10分ほどのところでございます。現在は、豊田佐吉記念館として、市の文化財に指定されております。東京から参りますと、浜名湖を少し過ぎますと、右手のほうに記念館の母屋の屋根をごらんいただけますが、年間約2万5,000人のご来館をいただいております。

この湖西市を含む浜名湖の周辺というのは、もう皆様もご存じと思いますが、古くから、遠州木綿で知られておりますように、綿業が盛んだった地域でございます。浜松周辺では、織機のメーカー

もいろいろ誕生しており、ご紹介いたしますと、自動車のスズキさんの前身の鈴木式織機、ここが明治42年に設立されております。それから、エンシュウさんの前身でございます遠州機械、ここも大正9年に設立されておまして、このように浜松では繊維の製造業が発達して、その技術を用いて、後にオートバイ等の製造業が発達していくというわけでございます。

このような浜名湖といえますか、浜松の近くに生まれ育った佐吉が、なぜ名古屋のほうに、愛知県に出てきて、織機の開発をするようになったかと。私も大変疑問に思っており、いろいろ調べてみましたけれども、やはり基本的には、愛知県というところが綿業の先進地域であったからではないかと思っております。といえますのも、延暦18年(799年)に、コンロン人、これはインド人とも言われておりますけれども、このコンロン人が三河、現在の西尾市に漂着して、綿の種をもたらし、綿の栽培が始まったと『日本後紀』に、記されているのです。現に西尾市には、立派な天竺神社という名前の神社がございまして、インド人が祀られております。

そして、16世紀の初めになりますと、1510年の興福寺の『永世年中記』の中に、三河木綿という名前が出ています。歴史に最初に登場するのは、この三河木綿ということで、尾張・三河地方が、我が国で最初に木綿産業が定着・発展した土地だと言われております。江戸時代になりますと、綿の耕作ですとか、糸紡ぎですとか、機織り、木綿販売等が分業化され、地域の基幹産業として地域経済を担っていたと言われております。したがって、当然、愛知県といえますか、尾張地方は、織機の大きな需要地であったということが言えるのではないかと考えております。

さらに、尾張地方といえますか、愛知県は、尾張藩以来、金属加工技術が進んでおり、明治になりますと、その技術をもとにして、掛時計の産業が起ってまいります。名古屋は、我が国の掛時計産業の6割を占めるといって一大生産地だと言われております。こうした金属加工技術を背景として、織機の製造業ですとか、麺類をつくる製麺機の製造業など、初期の機械工業というのが明治

初期に起こってまいります。現在、名古屋を中心とする中部圏が、我が国の産業技術の中核圏域となっておりますのも、こうした背景を抜きにしては考えられないのではないかと思います。

こうした立地条件の名古屋に、豊田佐吉は明治29年（1894年）に出てまいりまして、冒頭申し上げましたように、織機の開発を行うかたわら、研究資金を得るために、布を織る織布業を営むというわけでございます。

2-1 佐吉の発明

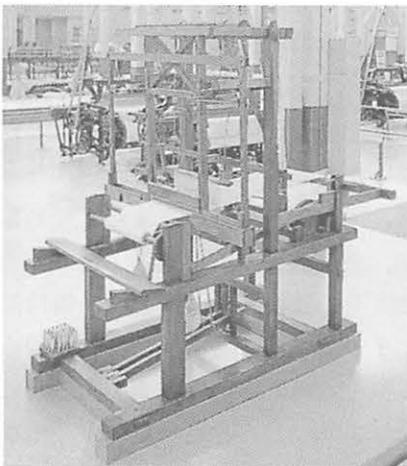
それでは、グループの始祖とも言うべき佐吉の発明が、現在のトヨタグループに継承されているとすれば、どのようなところなのか。そうした観点から主な発明をお話しさせていただきたいと思っております。ガイドブックの34ページ（国産織機技術確立への歩み）をごらんいただきたいと思っております。

① 豊田式木製人力織機

ここに豊田式木製人力織機の写真（資料5）、それから動力織機の写真もあわせてお載せしてございます。これは「横打ち」を行う装置であります筈（おさ）を、片手で前後させるだけで、交互に横糸が左右に入っていくということでございまして、従来の手織りの織機と比べまして、5割ほど生産性が上がり、同時に品質も向上したという佐吉の最初の、23歳の年の発明でございました。

佐吉の学歴は、小学校しか出ておりません。そ

資料5 1890年豊田式木製人力織機



（ガイドブック 34ページ）

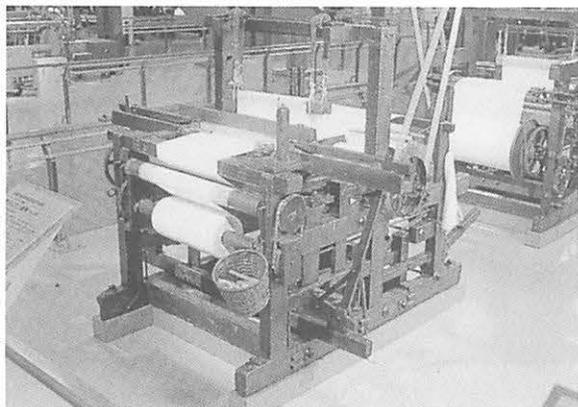
の佐吉が対象を徹底的に観察するといいますが、お母さんの機織り姿を終日、立ち尽くして見ていたこと。見れば見るほど、おもしろくなってくる。そうしますと、機の動き、機械の動く様子がわかってくること。これが彼の発明姿勢であったわけでございます。トヨタ生産方式の思考原則、これは対象物に「なぜ」を5回繰り返すとと言われておりますけれども、それと相通じると思っております。現場を熟知していないことには改善も何事もできないわけですし、現在、グループ各社に根づいております、私どもは現地現物主義という言葉をよく使いますが、現場を大切に作る風土、これは、この佐吉の発明姿勢といいますが、研究姿勢から生まれ育ったものではないかと思っております。

また、この発明の転機となりましたのが、明治23年、その年の春に、上野で開かれました内国勸業博覧会でございます。これを佐吉は見に行きますが、ほとんど展示されているのは外国からの輸入機械ばかりでございます。こうしたことに大きな刺激を受けて、発明に邁進をしたと言われております。後に彼は、綿業立国論を唱えますけれども、外国に対する強烈な負けじ魂といいますが、日本人の知能による世界への挑戦、言葉をかえますと、研究と創造で世界に貢献する、そうした志を、この博覧会を見て、より強くしたのではないかと思っております。この博覧会を見て半年後の発明でございました。

② 豊田式汽力織機

ガイドブックに解説文が載っておりますが、これは我が国初の本格的動力織機でございます（資料6）。動力は蒸気機関ということですが、この発明におきましてグループに継承されているということで、二つほど申し上げさせていただきます。

一つは、当時の輸入機械は、ほとんど鉄でできておりました。したがって、大変高価な値段がしたわけです。ですから、大会社の工場に輸入機械が入っていたわけですが、佐吉が発明したのは、木鉄混製でつくりました。木と鉄でつくり、値段を輸入機械の10分の1～20分の1という大変安い値段で提供しております。したがって、中小零細の織物業者に広範に普及して、我が



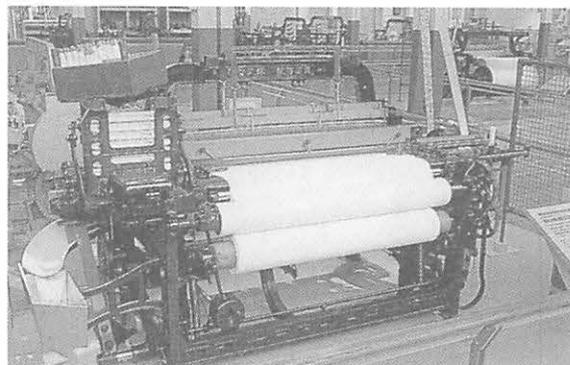
(ガイドブック 34ページ)

国の綿織物の生産性の向上に大きく貢献したと言われております。お客様、ユーザーの立場に立った物づくりといたしますか、製作することの重要性を伝えております。

もう一点は、動力織機に、横糸が切れたとき、あるいはなくなったりするときに、自動的に機械が停止する装置を盛り込んだということです。つまり、機械自らの判断で、不良品はつくりません。不良品が出そうときには、機械が判断をして、その機械を止めるという装置を盛り込んだわけですので、その後のトヨタ生産方式の柱となる考え方でございます「動き」を「働き」に変えるということの大切さを、この動力織機から読み取ることができるわけでございます。

③ 豊田 G 型自動織機

次に、豊田 G 型自動織機（資料7）です。ガイドブックに詳しく説明してありますが、佐吉は汽力織機の発明後、自らの理想とする自動織機の開発を進めますが、明治42年には、世界で最初の自動杼換装置というものを発明いたしました。そして大正13年（1924年）、長男の喜一郎の協力も得まして、それまでの特許に基づく自動化装置ですとか、保護・安全装置など約24の装置を盛り込んだ、少し名前が長いですが、無停止杼換式豊田自動織機、いわゆる G 型自動織機を完成させます。これは高速運転中に少しもスピードも落とすことなく、当然、品質を落とすこともなく、横糸の入っている杼を自動的にチェンジさせる技術でございます。これは当時、マジックルームといい



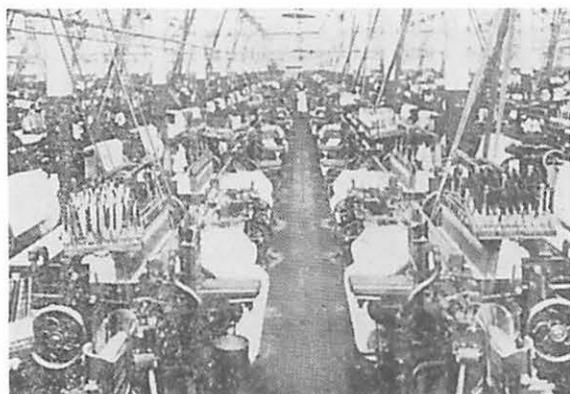
(ガイドブック 36ページ)

ますか、魔法の織機と呼ばれたぐらい、世界最高の技術ということで評価されまして、日本のみならず、世界各国の繊維産業の発展に貢献したわけでございます。そして1929年に、当時の世界最大の繊維機械メーカーであるイギリスのプラット社に技術供与するわけです。かつて佐吉は、「日本人は模倣の国民と言われている。日本人は知能の優秀なることを証拠立てて、この人間としての大恥辱を雪がなくてはならぬ」と強い口調で語ったと言われておりますけれども、日本人の力のみをもって、一大発明をなし遂げるという彼の志といえますか、夢が成就したと言えるのでございます。また、日本の技術者にも大きな自信を与えたのではないかと考えております。

この G 型自動織機は、『館報』Vol. 30の表紙をめくっていただきますと、巻頭言の中に少し触れられておりますが、産業革命後の世界の経済社会に大きく貢献した機械の一つということで、現在、イギリスの科学博物館に、スティーブンソンの蒸気機関車ですとか、1965年のアポロ10号のカプセル等と並んで、唯一、動態展示されております。

なお、集団運転の写真（資料8）を載せておりますけれども、佐吉は、発明してから、実際に製品として市場に出すに当たり、200～300台の試作機をつくり、これをもって徹底的な営業的試験を繰り返しております。これは品質上の不具合を見つけるだけではなく、ユーザーの立場に立って、操作性ですとか、あるいはメンテナンスコストですとか、そうしたものをしっかりチェックした上

資料8 大正末期の豊田紡織刈谷工場内のG型自動織機運転状況



豊田紡織刈谷工場におけるG型自動織機の集団運転の状況で当時としてはきわめて異例の工場公開がされていた。

(ガイドブック 39ページ)

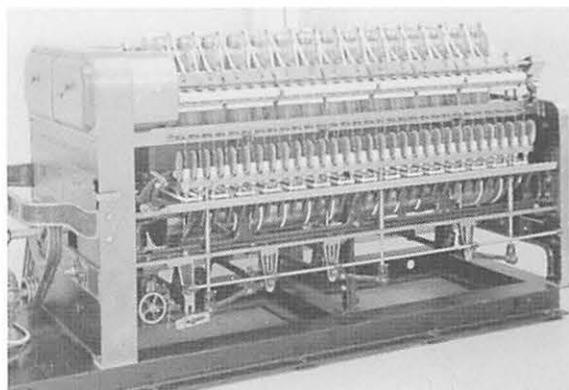
で、市場に出しておりました。そこにも言葉として出ているかと思いますが、こうした営業的試験について、佐吉は「完全なる営業的試験を行うにあらざれば、発明の真価を世に問うべからず」と述べておられて、みずからがつくったものに対する責任感、あるいは物づくりに対する姿勢・考え方、こうしたこともグループ各社に継承されている重要な点ではないかと思っております。

2-2 グループの「ものづくり」の歴史

最初に申し上げましたように、豊田紡織が大正7年にできます。これは織布業ですとか、糸を紡ぐ紡績業、すなわち繊維産業を事業化したということになるわけですが、その事業を基盤に、ただいま申し上げました自動織機が開発されて、それを生産し、販売する会社として豊田自動織機製作所が誕生するわけです。そして、織機ばかりではなく、糸を紡ぐ機械であります紡績機械、これも製造するようになります。ちなみに、長男の喜一郎が発明しましたスーパー・ハイドラフトリング精紡機というのがございます(資料9)。これは第二次世界大戦後も輸出された非常に技術水準の高い精紡機でございますけれども、このように繊維機械事業としても、事業が進展してまいります。

さらに、その繊維機械事業をもとにしまして、自動車事業に進出するわけですが、トヨタ自動車創業者の豊田喜一郎は、まず材料の開発か

資料9 スーパー・ハイドラフトリング精紡機 RU型



(ガイドブック 25ページ)

ら始めまして、特殊鋼の製造を始めます。当時、自動車の製作に適した特殊鋼が供給されませんでしたので、材料であります特殊鋼を自前で調達しようということから、製鋼所を設置して、特殊鋼の研究開発を行って、みずから、それを製造するというを行います。この製鋼所が、先ほどのグループの系譜図に載っておりましたように、現在のグループ会社であります愛知製鋼として、昭和15年に分離独立いたします。さらには、その特殊鋼でつくりました鍛造品や鋳鉄でつくりました鋳物などを切削加工するための工作機械、これもみずからつくりまして、工作機械製造業も起こします。工作機械につきましては、当時、既に旋盤ですとか、ボール盤が国産化されておりましたけれども、それらはいわゆる万能型でして、自動車の生産に必要なところだけを残して、不要なものは取り除くというような専用機を、社内の工機工場で作るわけです。その工機工場が昭和16年(1941年)に分離独立いたしまして、現在の豊田工機という会社になっております。

このように佐吉が明治44年(1911年)に、豊田自動織布工場を、記念館の場所に建設しましてから、豊田工機が設立されます1941年、この30年間に、織布業に始まり、紡績業、繊維機械製造業、製鋼業、工作機械製造業を経験したことになるわけですが、実はこれらの産業は、イギリスにおきましては、産業革命期に確立した産業でして、イギリスでは約1世紀にわたって経験した産業を、トヨタグループでは30年間でおさらいをしてきたというわけでございます。その理由としま

しては、当時の日本の工業水準が未熟であった、低かったということがあるわけですが、何もかも自分たちでやらなければならなかったと。さらには、それをどうしてもやり抜こうという、特に自動車創業にかける熱い心があったのではないかと。あるいは物づくりにかける情熱といたしますか、そういうものがあつたからこそ、30年間という非常に短い期間で、おさらいをしたということが言えるのではないかと考えております。

自動車のお話をさせていただきましたが、佐吉が最初にアメリカに渡ったのは、明治43年になります。1910年です。当時のアメリカは自動車産業の勃興期でありまして、組立メーカーだけでも70社以上あったと言われております。1910年の2年前、1908年が、あのフォードのT型フォードが誕生した年です。ですから、佐吉が渡ったときには、T型フォードをはじめとして、多くの車が続々と市場に参入していました。そうしたところを彼は目の当たりにしたと思います。約4カ月間の滞在中に、彼は独特の勘で、これからは日本も自動車の時代だということを強く感じたのではないかと思います。帰国後、しきりと、「これからは自動車だ」と、周囲に語っていたということでありまして、当然、喜一郎もそうしたことを聞いているわけですが、それから20年後に、今度は長男の喜一郎が、先ほどのプラット社との交渉の折、1929年になりますが、アメリカを視察いたします。ところが、もうそのときには、モータリゼーションが進展しておりまして、年産で500万台を超える、一家に2台の時代でございました。喜一郎が自動車事業に進出したのは、父の意を体してということには間違いのないと思いますけれども、彼は自動車産業の大きな可能性を認識するとともに、事業の難しさも心に刻み込んだのではないかと思っております。

昭和12年に、彼はトヨタ自動車製造株式会社設立趣意書というものを著しておりますけれども、その中で、こう述べております。「自動車工業は総合工業であるから、一工業のみの発達だけでは到底成立することができない。自動車工業確立の難点は、まさにこの点にある」と。こう述べております。我が国の紡績業は、明治の初め、イギリ

スなどから機械を輸入して、それを手本にして技術開発を進め、先ほど申しあげましたように、喜一郎のスーパーハイドラフトリング精紡機のように、技術では、もう追い越して、そうした自信が繊維機械産業を通して身にはついているわけですが、大発展しているアメリカの自動車産業との国際競争といたしますか、特に大量生産による低価格車との競争、これにどう対処するのか、この一点で、彼は事業家として、冷静かつ周到な準備を進めたと考えております。

アメリカに学ぶものは何なのか。そして、日本式の自動車製造をどう進めるのかという点ですが、彼は昭和8年に、国産大衆車開発の方針というものを策定しております。その中で、こう述べております。「生産の方法はアメリカ式の大量生産方式に学ぶが、そのままねをするのではなく、研究と創造の精神を生かし、国情に合った生産方式を考案する」と述べております。父の佐吉と同様に、日本人によるオリジナル技術の追及の姿勢、考え方が出ているわけでございます。

3 技術の移転と発展

それでは、創業期の自動車開発は、どのようにして必要な技術を確立していったのか。お手元に資料として、設立趣意書の中にあります10項目(資料10)挙げられているものを添付してございますが、設立趣意書の中に、その習得ですとか、蓄積の過程が記されております。参考に申し上げますと、10項目挙げておりまして、この7～8年間で着々と準備をしたと、研究を重ねてきたというふうに彼は言っております。自動車製造と紡織機製造とを比較しますと、鑄造や鍛造、金属加工などの技術的な点や生産における量産体制という点では共通面があります。したがって、紡織機製造で蓄積した技術を自動車製造へ展開できたという、ほかの企業にはない利点があったと思います。設立趣意書の中で、自動織機製作所設立後間もなく、将来、自動車工業に移る下準備として着々と職員の養成に努めたと記しております。

表の①になりますが、精密工業の習熟ということで申し上げますと、大量生産と精密さとは相伴わないことが多いが、これを両立させなくてはな

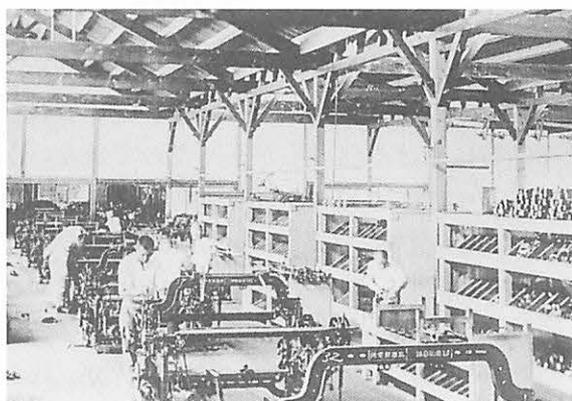
自動車工業の基礎準備

- ①精密工業に習熟せる職工を養成すること
- ②多量生産に慣れたる設計者及び職工を養成すること
- ③自動車シリンダー鑄物の鑄造に当って90%以上の合格率を得る迄に研究すること
- ④マリエール鑄物が完全に、かつ生産費の格安なること
- ⑤プレス工業及びその金型製作を充分研究しておくこと
- ⑥鍛工品にして完全なるもの、かつ安価に製作し得るようにすること
- ⑦鍍金技術の習得
- ⑧材料の研究及支給方策
- ⑨塗料技術の習得
- ⑩自動車の設計

らないといたしまして、何をしたかといいますと、紡織機製作としては、むしろ必要以上に高級な工作機械を使用して、当時から、精密作業の習熟を図っております。記念館には、3軸同時中ぐり専用機というものを展示しておりますが、織機の主要な3軸が通されますフレーム両側面の軸受け穴を同時に加工する専用機でありまして、三つの軸の中心線がしっかり合わない、織機の振動や騒音の原因になりますから、中心線を合わせるということが大切です。従来は、中ぐり盤を使用してつくっていたわけですが、こうした専用機を使うことにより、より高い加工精度と高能率の生産を実現したということでございます。

それから、③に、鑄物のことが書いてありますが、鑄物の製造技術につきましては、当時、使用が難しいとされておりましたモールディングマシンを導入し、高級鑄物の研究・製造のために、紡織機製造には当時としては最新鋭の電気炉を使用しております。

また②になりますが、大量生産技術の習得ということでは、G型自動織機製造の当初から、チェーンコンベアを加工組立ラインに導入して、流れ作業の訓練をし、量産化を目指しております。資料11は自動織機製作所の創業当時の組立工場の写真



G型自動織機を流れ作業で量産・品質の安定化を目指した創業当時の組立工場

(ガイドブック 38ページ)

ですが、記念館には、当時の工程を半分に集約いたしまして、再現しております。

そして、新たに習得した技術といたしましては、先ほどお話ししました特殊鋼の製造がございません。鉄鋼研究の権威の本多光太郎博士にご助言を求めましたところ、「外国に頼らなくても、日本で十分製作できます」というご意見でございましたので、立派な材料研究室をつくり、研究を重ねて、自動車の製造に耐える鋼材を完成しております。当時、日本では特殊鋼はできなかったわけではなく、ただ、戦時色が強くなる中では、少量の自動車産業向けの特別な鋼種は、鉄鋼メーカーとしては開発する余裕がなかったということで、したがって、みずからつくらざるを得ないということから、米国車を解体した部品を材料試験室で成分を分析してから、その成分に基づいて特殊鋼を試作し、今度は、その特性を試験してみる。このようなプロセスを経て、一つひとつ、鋼種を開発していったということでございます。

ただ、5番目に出ておりますプレス工業及びその金型製作、これにつきましては、繊維機械産業では全く経験がなかったために大変不安であったとしており、したがって、これに全能力を上げて研究を重ね、昭和8年から昭和11年5月まで、約3年半かけて、ようやく解決を見たと、喜一郎は語っております。

このように喜一郎は、国産技術による乗用車の生産を目指しましたが、時流により、トラック生産が主体となっております。戦後、国内のほかの

メーカーが乗用車生産のために外国企業と技術提携をいたしますが、トヨタは国産技術による乗用車の開発・生産の道を歩みます。その理由は、こうした創業期からの技術の習得・蓄積・伝承が背景にあったからではないかと私は考えております。そして、その夢は、昭和30年（1955年）に、国産技術による我が国初の本格的乗用車クラウンの誕生によって結実いたしまして、G型自動織機同様に、グループにとりましても、大きな自信になったのではないかと考えております。

それから、トヨタ生産方式ということについてちょっと触れさせていただきませんが、佐吉が動力織機に盛り込みました機構にヒントを得ての「自動化」と、喜一郎が提唱しましたジャスト・イン・タイムの二つの考え・柱から成り立っています。喜一郎はアメリカのフォードの大量生産方式に対抗して、我が国において、多品種・少量生産の車をどうつくり上げていくのか、その為概念としてジャスト・イン・タイム、「必要なものを、必要なときに、必要だけ」ということを提唱したわけですが、実際に確立していったのは大野耐一という方で、この方は、もともとは紡織技術者として、豊田紡織株式会社に入社された方でございます。その後、トヨタ自動車工業に転籍され、トヨタ生産方式といえますのは、このように紡織技術と自動車技術が混じり合って確立したということが言えると思います。これはやはり紡織業を始まりとするグループ生成の過程の中で、トヨタ自動車が起こり、成長したことが、トヨタ生産方式を生んだもとはではないかと私は理解をいたしております。

また、「必要なものを、必要なときに、必要なだけ」という、こうした考え方は、何もものづくりだけではなくて、資源ですとか、これからの環境問題を考える上でも大変大切な考え方ではないかと考えておられて、さらに深掘りされ、進化していくものと見ております。

4 グループの「ものづくり」の理念

これまで生産技術の変遷ということでお話しさせていただきましたけれども、一言で申し上げますと、グループの行動様式は「当たり前のことを

当たり前に行う」という、あまりおもしろくない言い方になるのではないかと思います。当館の豊田理事長も「だれでも考えることは同じである。要は考えたことを、どこまでやるかだ」と語っております。

それでは、だれでも考えることを、どのようにしてやってきたのか。しかも、組織として、どうやってきたのかということにつきまして、少し触れてみたいと思います。

トヨタグループは、先にも申し上げましたが、佐吉と喜一郎の二人の創業者を持っておりまして、ものづくりについての二人の理念といえますか、考え方が、グループ全体に連綿と受け継がれております。『館報』Vol.29の2ページに豊田綱領を載せてございます（資料12）。

佐吉は、明治・大正期に、今で言うところのベンチャービジネスを起こし、失敗を経験する中で、最終的には事業化に成功したわけですが、その基本的な考え方は、綱領の最初に挙げておりますけれども、「産業報国の精神」でございます。当時の時代状況も反映されていると思いますが、佐吉の発明生活の原点でございます、日本を欧米に負けない豊かな国にしたいという考え方が基本でございます。喜一郎は佐吉について、「父は学問があったわけではありません。唯一の強みは、一つのことを信じ抜いたことです。『日本人には隠れた力があるんだ』と。自動織機は、その信念が産み落としたものです」と語っております。

また、その喜一郎にしても、トヨタ自動車の本

資料12

豊田綱領

この綱領は、豊田佐吉の没後5年目にあたる昭和10年（1935）10月30日、当時の豊田系諸事業の中心であった豊田紡織株の本社工場（産業技術記念館所在地）内の佐吉の胸像前で奉告、発表された。

この豊田佐吉の精神は、今日もなお全豊田の事業の基本とされ、グループ構成員の仕事に対する日常の心構えとして豊田系各社の社是や基本理念に受け継がれている。

豊田佐吉翁遺志ヲ體シ

一上下致至誠實務ヲ産業報國實ヲ舉クシ

一研究ト創造ト心ヲ致シ常ニ時流ニ先スベシ

一革美ヲ戒テ質實剛健アルヘシ

一温情交愛精神ヲ發揮シ家庭的風氣ヲ作興スシ

一神佛ヲ尊崇シ報恩感謝ノ生活ヲ為スベシ

（官報 Vol. 29 2ページ）

格的な自動車工場であります挙母工場、昭和18年ですが、現在のトヨタ自動車の本社工場を建設する際に、その挙母町の誘致委員に言った言葉が残されています。「万一、豊田がこの事業に失敗しても、第二、第三の事業家が出て、工場や設備は利用されます。挙母町の発展にとってプラスになることはあっても、マイナスにはならないと思います」というものですが、みずからの事業に対する自信と同時に、日本に自動車事業を根づかせたいというチャレンジ意欲が感じ取れると思います。

こうした二人に共通する「社会に貢献する」といいますか、「お役に立ちたい」という強い信念といえますか、こうしたものが、グループ各社に、「ものづくりの心」として受け継がれているのではないか、このように考えております。

また、ものづくりを支えるものとして、「知恵と改善」及び「人を大切にする」という二つの考え方を挙げるができると思います。

最初の「知恵と改善」というのは、佐吉の口癖でありました「創意と工夫を盛んにせよ」という言葉によく表れておりますけれども、「大切なものはみずからつくる、つくらねばならない」という考えが根底にございます。喜一郎が苦心して完成させました量産第1号のAA型乗用車に始まり、また初の本格的国産乗用車の、先ほど申し上げましたクラウン、そして今日のハイブリッド車のプリウスに至るまで、この考え方、思想が貫かれていると思います。豊田理事長は、社長当時、「力がないのに借り物でやると、後で困ってしまう。技術導入は次の技術導入を生み独創性が出てこない」と言っておりますが、自主開発によるものづくりの精神は、グループの中にも根づいております。

もう一つの「人を大切にする」ということですが、これは「個人の能力を最大限生かす」という意味で使っています。同じく理事長の言葉に「従業員は自分の一生のうちの大切な時間を会社に提供してくれるわけだから、有効に使わなければ、命をむだづかいすることになる」というものがございすけれども、よくその趣旨が表現されているのではないかと思います。

トヨタ生産方式というのは、徹底的にむだを排

除するということが原則ですが、このことは同時に、人間の能力を十分に引き出して、働きがいを高め、徹底的にむだの排除された仕事を行うということでもございます。言いかえますと、ものをつくり過ぎて過剰在庫となり、その結果、廃棄処分になってしまうことは、資源をむだにするばかりではなくて、その物をつくった人の働きを丸々むだにしてしまうということになります。そして詰まるところ、その人の人生の一部をむだにしたということにもなります。むだを省くということは、最終的に人を大切にすることに結びつくと考えております。

さらに、部下の育成という側面もございます。幹部の一人が喜一郎から、「何をやってもよいから、ただし責任を持て」とよく言われたと思い出を語っておりますが、企業の盛衰を決めるのは人材でございまして、最初に申し上げましたように、「ものづくりは人づくり」という考えが徹底されております。

ご記憶の方もいらっしゃると思いますが、2～3年前に、トヨタのトップが終身雇用制は堅持すべきだということを発言したことが話題になりましたけれども、これは当時の財界のリーダーといえますか、立場の発言ということではなくて、私は、佐吉・喜一郎からのグループの経営風土に根ざした考えが、あの発言につながったと理解しております。グループでは、創業以来、雇用を最優先に考えておまして、労使とも雇用を大切にしようという考えを、企業の活力につなげてきたと考えております。

5 今後の「ものづくり」について

グループの現状認識の特徴ということで申し上げますと、「時代といえますか、時は絶えず動いている、変化している」ということではないかと思えます。したがって、「現在はよくても、明日はどうなるかわからない。わからない明日に常に備える」ということだと思えます。

こうした現状認識から、一つには、絶えず危機感といえますか、健全な危機意識を醸成していくこと。二つ目には、ものづくりの価値観といえますか、ものづくりについての見方・考え方を共有

すること。この二つの考えが生まれてくると思います。これが人づくり、また教育重視の背景となっているわけでございます。したがって、「改善に終りなし」といいますか、耐えざる改善、見直しは当然のことであり、これは何も生産現場のことだけではございません。変化しない限り、時代に取り残されるということになりますし、また変化は成長のチャンスでもあると思っております。

今後のものづくりについて申し上げますと、まず、ものづくりに対する基本的な考え方は、「ものづくりは価値を創造し、文明を創造する原点であり、技術の発展と強いかかわりを持っている」ということでございます。今後とも、経済成長を図り、社会を豊かにするためには、これまで以上にものづくりの基礎を大切にしていく必要があると考えております。いわゆる空洞化が起きますと、もとに戻すのは並大抵のことではございません。したがって、グローバル化の進展により、生産拠点の海外展開は、これまで以上に進んでいくと思っておりますが、グループの国内におけるものづくりをおろそかにすることはあり得ないと思っております。このことは、現地化を通じて、その国や地域の経済発展に寄与するということと矛盾することではございません。むしろお互いの競争を通じて、よりよいものをつくっていくといえますか、技術進歩につながるよいチャンスではないかと考えております。

次に、ものづくりに当たって、グループ各社が創業以来、念頭に置いておりますことは、お客様第一というのが原点であるということであり、言いかえますと、つくるものが、その時代のお客様の期待を満足させるものでなくてはならないということでございます。このお客様に満足していただけることを大きな目標にして、すべての面において取り組んでまいりました。例えば価格につきましても、市場が決めるということの基本にし、性能・品質等の向上に知恵を絞り、改善に取り組んでまいりました。市場、つまりお客様が決める価格をもとに、その価格の中で品質や原価をみずからつくる。グループでは、よく「つくり込む」という言葉を使いますが、つくり込んで、改善に取り組み、その結果として利益が生まれる、

利潤が生まれるというわけでございます。

そして、この根っこにありますのは、佐吉以来の創業の精神の一つであります、これも先ほどの豊田綱領に盛り込まれておりますが、「研究と創造に心をいたし、常に時流に先んずべし」という考え方でございます。要はお客様の気持ちになって、時流を読み取り、変化を先取りして、研究開発に励み、創造に努めることが大切なことと確信をしております。

繊維産業から自動車産業に至る技術の伝承・発展ということで、記念館における展示内容、展示物を中心に、グループのこれまでを振り返りお話をさせていただきますけれども、今後につきましても、この「研究と創造に心をいたし、常に時流に先んずべし」という豊田綱領の考えといえますか、精神は、グループのよりどころになるものと思っておりますし、後世に確実に伝えていかなければならないことではないかと思っております。

最後になりますが、来年は記念館設立10周年を迎えることとなります。また自動車創業の70年目に当たります。また、その翌年の平成17年（2005年）には、国際博覧会、愛・地球博が愛知県で開催されます。このため、現在、創業当時の建物、お話しいたしました材料実験室ですとか、AA型乗用車を試作した試作工場とかが残っておりますので、そうしたものを移築再現する企画を進めております。特に物づくりの情熱といえますか、心をお伝えするために、材料実験室を中心に、当時を再現する企画を進めております。来年末には完成をする予定にしておりますので、名古屋にお越しの折には、名古屋から車で5分のところであり、ぜひお立ち寄りをいただきたいとお願いをいたしまして、雑ぱくになりましたが、お話を終らせてさせていただきます。どうもありがとうございました。（拍手）

ご参考 URL:<http://www.tcmi.org>

資料1～9、11は「産業技術記念館」総合案内より

資料12は産業技術記念館 館報 No. 29より

新幹線建設と国鉄民営化を経験して —世界に誇る技術者の構想・決断・実行—

山之内秀一郎（宇宙開発事業団理事長／日本工学アカデミー会員）



司会次は、「新幹線建設と国鉄民営化を経験して—世界に誇る技術者の構想・決断・実行—」と題して、宇宙開発事業団の山之内秀一郎理事長にお願いしたいと思います。

山之内理事長は、昭和31年に東京大学機械工学科をご卒業され、31年4月に日本国有鉄道に入社されました。以後、名古屋鉄道管理局、経営企画室、運転局、東京北鉄道管理局長、運転局長、常務理事、昭和62年に東日本旅客鉄道株式会社の代表取締役副社長、平成5年に副会長、8年には会長ということでございます。平成12年7月に、宇宙開発事業団の理事長になられ、現在に至っていらっしゃいます。

JRのいろいろなご経験から、本日は技術者についてのお話を賜りたいと思います。よろしくお願いいたします。

山之内秀一郎 ただいまご紹介いただきました山之内でございます。

今日のこの会合が「国家戦略としての人材育成」ということですが、私自身、大学を出ましたのが1956年、ある意味で非常に象徴的な年だったのかなと思っています。昭和31年というのは、ちょうど第二次大戦が終わってから10年目ぐらい。私の前にトヨタ自動車の方がお話をされましたけれども、今、私がおります宇宙の先鞭をつけられた糸川先生が、いわゆる有名なペンシルロケットを日本で初めて発射されたのが1955年。その年に私は大学4年生として、就職前の夏休みに、仲間全員で、そこに私の同級生の須田教授もおられますけ

れども、たしかご一緒に、東京やら名古屋やら関西の主な工場を見て回ったのです。非常に印象に残っておりますのは、愛知県のトヨタの工場に行きましたら、「皆さん、非常にいいところに来てくれました。初めて国産車と言える車ができました。これが、そのトヨペットクラウン1号車です」と言われたのです。その横に、もう皆さんご存じないと思いますが、トヨペットマスターという車があって、トヨペットクラウンはコイルバネのサスペンションで、マスターは板バネのサスペンションだったと思います。この車はわりと早くなくなりましたけれども、トヨペットクラウンというのは、おそらくトヨタさんが本格的に国産でつくられた最初の日本車。今も残るシリーズの最初のシリーズでして、日本の自動車産業が本格的にテークオフしたのが、1955年だったのかと思います。

その翌年、私が国鉄に入った年に、新幹線計画がスタートいたしました。当時、東海道線の輸送能力がパンクしていましたので、これは国鉄だけの問題ではなくて、日本の産業経済の、根本にかかわる大問題ということで、東海道線をどうするかという委員会、幹線調査会というのを政府みずからがつくったのが1956年でございます。経済白書が「もはや戦後ではない」という有名な文章を書いたのが1956年ですから、ちょうどこのころが日本の戦後の、高度成長のスタートポイントだったし、技術立国のスタートポイントだったと思います。

本題に返りまして、私は44年間も鉄道におりまして、今、宇宙開発事業団に来て約3年になりますが、我が人生を振り返ってみますと、最初の20年ぐらいというのは、新幹線を中心に非常に活力があって、生きがいもあった。その中で自分が大

きなプロジェクトに挑むという集団の情熱の中で働きましたし、生きがいもありました。その働いている過程で、私自身、日本国有鉄道が一人のエンジニアとして私を育ててくれたという実感もありますので、そういった非常に活力があって、よかった時代、1956年からせいぜい、そうですね、15年か20年、20年もないでしょう、そういう時代でした。その後の1960年代の半ばから、国鉄は1987年に民営化しておりますけれども、この約20年間というのは、どん底の暗黒時代。企業としてもめっちゃ、技術開発という意味でもがたがたになっていて、人材育成どころの騒ぎではないという時代を20年ほど、次に経験をいたしました。その後、国鉄は民営化改革という大変な大手術をやって、そのとき、私は、先ほどご紹介がありましたけれども、副社長あるいは会長として、特に立場上、その13年間、ずっといわばJR東日本の技術部門の総帥でした。新幹線をつくったころの国鉄で働くことによって、自分だけではなくて、仲間全員が、若いエンジニアが、みんな情熱に燃えて、いろいろなことを激論し、その中で随分いろいろなものができたわけです。そういうことを振り返ると、その後の20年間の悲惨な、技術どころではない時代を経験しましたので、もう一遍、いかにして鉄道を、特にJR東日本の技術力を回復させるかということに、かなり神経も努力も注いできましたので、お許しただければ、これから限られた時間ではございますが、私はアカデミックな人間ではございませんので、そういった経験をお話しすることによって、人づくりについてのお話をさせていただきたいと思います。

大まかに言うと、一つは、組織全体がまず財務的・経営的にだめになってしまえば、人づくりどころではなくなると思います。まず人づくりの原点というのは、それは国家であれ、企業であれ、大学であれ、何であれ、組織全体がある目的を持っていて、健全な経営状態であって、ある明確な目標に向かって動いているときに初めて、組織に活力もでるし、その中から人材が生まれてくると思いますので、その象徴的な例が、新幹線の建設ではなかったのかなど。新幹線は1956年から計画がスタートして、でき上がったのは1964年でございますから、10年足らず。工事そのものはたった5年間で、今考えると信じ難いのですが、5年間で、東京-大阪間に新幹線をつくってしまったのです。その間に生み出したエネルギーというか、今日の本題の人材育成に対する効果というのはすごかったなと思うものですから、それについて若干お話をさせていただきたいと思います。

私は、くどいようですけれども、やはり組織、国家もそうですけれども、一つの明確な大きなプロジェクトを持つということが、人材育成のエネルギーを与えるための一つの大変大きな—これだけとは申し上げませんが—一人材育成の原点だと思います。

ただ、言うのは簡単ですけれども、そのプロジェクトたるものは、かなりきちんとしたものではなければいけない。できっこないものではだめですし、時代のニーズに合ったものでなければだめですし、やっぱり実現できるものでなくてはなりません。また、それがあまりにも簡単にできるものでもいけませんし、そういった意味で言うと、私は、新幹線プロジェクトというのは、そういった条件をすべて満足したものだ。結果が出なければだめですから。やっぱり自分が働いていてもそうですけれども、組織全体も個人も、一番うれしいときというのは、自分がのめり込んだ仕事、うまくいった時ですね。自分の人生体験からいっても、給料が上がるより、ポストが上がるよりも、どういうときが一番うれしいかといえば、自分がのめり込んで、時間も惜しまずやった仕事、うまくいったときの快感というのは、お金で買えないほどの価値があると思いますし、その過程で蓄えた能力とか、勉強というものは一番大きな財産になるのです。

よく技術伝承とか、後輩の育成と言いますが、ほんとうの技術とか、ほんとうの人材育成というのは、その本人が自ら、ある明確な目標に向かって努力をすることによってしか得られないと思っていますので、そんなに安易に技術伝承などということはあり得ない。先輩が後輩をつかまえて、「おまえ、これをやれよ」とか、あるいはドキュメントをつくって、これを読んでやれば技術伝承ができるとか、そんな安易なものではない。ほん

とうの意味の技術伝承、人材育成というのは、自分が経験したような同じような苦労と夢と努力を後輩にさせることだと思います。したがって、今、自分自身も常に課題として持っているのですが、やはり組織のリーダーが、明確な良いプロジェクトを与えてあげないといけない。だからまず、ほんとうの意味の人材育成につながるビッグプロジェクトの第一の責任者は、経営者というか、リーダーである。これが、いいプロジェクトをつくって、明確な格好で示さないといけない。同時に、それに対して結集できる組織力と技術力がなければいけない。私は、そう思います。

そういった意味で、東海道新幹線というのは、どこまで考えてやったのかはわからないのですが、結果的に見ると、あまり例がないぐらいのすばらしいプロジェクトだったと思います。

やや趣旨から脱線するかもしれませんが、ともかく振り返ってみても、東海道新幹線が開業いたしましたのは1964年10月1日でございますから、間もなく39年、約40年たちますけれども、既に運んだお客さんが40億人であります。地球の全人口の3分の2ぐらいの人間を運んだことになりまして、この39年間に大事故が皆無という交通機関は、ほかにはありません。私自身も、若いころ、「おまえ、新幹線が40年間も無事故だと思っただろうか」といわれたら、おそらくイエスとは答えられなかったと思いますけれども、結果的に見ると、ほぼ40年間も無事故であるということです。

それから、これのすばらしいことはあと二つございまして、私が10年ほど前に、『新幹線がなかったら』という本に書いたのですが、そのときに調べてみて驚きました。もし新幹線と同じ輸送量、今は東海道新幹線を見ますと、一つの列車は16両編成で、満席になりますと約1,300人~1,400人乗ります。1,300人~1,400人の電車が、多いときには5分間隔で、1時間に11~12本走るんですね。そんなことが飛行機にできるか。ジャンボジェット機の1機あたりの定員というのは、大体400~500人ですから、同じ量を飛行機で運ぼうとすると、ジャンボジェット機を羽田空港から1分半間隔で、東京-名古屋-大阪間を飛ばさないといけない。これはできっこないと思います。もし高速

バスだったらどうかなと計算させてみました。というのは、新幹線というのは、何も東京、名古屋、大阪の長距離だけではなくて、途中の静岡とか、浜松とか、そういう中距離の方もいらっしゃるから、もし新幹線と同じだけのお客さんを高速バスで走らせたらと計算させたら、10秒間隔で走らせないと同じ量が運べないということになります。考えてみると、もし東海道新幹線がなかったならば、今の日本というのは根本的に経済構造が変わっていたし、社会構造が変わっていたと思います。極論すると、ここがボトルネックになってしまって、今まで経験した日本の高度成長はなかったのかもしれない。だから、東海道新幹線というのは、単なる鉄道の夢物語ではなくて、国家にとっての必要不可欠なプロジェクトだったというところに、もう一つのすばらしさがあると思います。

鉄道という一つの産業から見ますと、もしあのときに東海道新幹線をつくっていなかったら、今どうなっていたか。といいますのは、東海道新幹線の前に、ご年配の方はご存じかと思えますけれども、特急「こだま号」という電車が走ってまして、あれが東京-大阪間では一番速い電車で、6時間半かかっていました。その後、いくら技術進歩があったとしても、私は、新幹線でない古い線路のままですと、6時間を切ることはあり得ないと思います。そうしますと、その後の山陽新幹線、東北新幹線というのはありませんから、今の日本の鉄道というのは、東京・大阪・名古屋地区の都市交通以外は、ほとんど姿を消しちゃっていた可能性が強い。だから、このプロジェクトというのは、国家の経済を支えると同時に、一つの産業の命運を左右するプロジェクトであったという、すごく大きな意味があったと思います。

と同時に、あと二つほど申し上げたいのは、一つは、これはすごいタイミングというか、この時期しかできないという時期にやったということです。なぜかと申しますと、既に私が大学卒業するときに、担当の教授、東京大学で当時、藤井澄二先生の教室にいたんですけども、藤井先生に、「私は国鉄に入ります」と言ったら、「今さら鉄道に行くことはないんじゃないかね、山之内君」

と言われたんですね。「あれは、もう斜陽産業だよ」とうことなんです。そのときは、まだ新幹線の計画はありませんでした。ですから、既に東海道新幹線計画が話題になった1956～7年ごろは、もうそろそろ鉄道というのはだめだというふうに社会が思いはじめていました。ちょうど同じころに、名神高速道路の建設がスタートしています。名神高速道路も、新幹線と同じころに開通しています。もし東海道新幹線よりも、5～6年先に名神高速道路、東名高速道路ができていたら、おそらくだれも新幹線に対してイエスと言わなかったと思います。そういう意味で言うと、新幹線なるプロジェクトが社会に認められる、これは最後のぎりぎりのタイミングであったと思わざるを得ません。

これが、そういう意味のタイムリミットであったのと同時に、当時の東海道新幹線をつくった技術というのは、そのソースになるというか、コンポーネントになる車両とか、信号とか、線路とかの使える技術がようやく出そろった時期が、ちょうどこの頃なのです。もし東海道新幹線が、私が見るところ、あと3年早くスタートしていたら、おそらく技術的にできなかつた。そういう意味で言うと、このぐらい絶妙なタイミングはないと思います。

したがって、運も味方したと思うのですが、大型プロジェクトというのは、時代のニーズ、社会のニーズに合ったものでなければいけない。出す以上は。それから、それが実現できるだけの技術的なバックグラウンドというか、底力がある程度できていなければいけない。それが無いプロジェクトを出しても実現いたしませんから、そういった意味で言うと、新幹線は、ちょうどエレメントになる、コンポーネントになる、ベースになる技術が出そろったという時期に当たったのかなと思います。

一例を申し上げますと、今、この辺を走っている山手線あるいは京浜東北線、中央線でもいいのですが、東京近郊の私鉄を含めて、地下鉄もそうですけれども、ほとんど全部の電車は電力に直流を使っております。大体直流の1,500ボルトぐらいを。なぜ直流を使ったかという、歴史的にい

ろいろあるのですが、昔の技術、1950年代までの技術ですと、電車に必要とされる性能を持った電気動力というのは、直流電力しかないんですね。一般の産業がお使いになっている交流三相モーターというものがありますが、電車というのは、発車のときに物すごく力が要るのです。自動車を運転しても、今は多くの車がオートマチックですけれども、昔のマニュアルのときには、最初の発車のときには、ローギアからスタートをするように、電車も、飛行機も、自動車も、およそ動くものは、スタートのときに抵抗が大きいし、加速力が要りますから、一番、パワーが必要なのです。速度が上がってくると、だんだんパワーが下がってくるというか、少なくともよくなってきて、また高速になってくるほど、空気抵抗に逆らうため、また力が必要になる。横軸に速度を取りますと、V字形のカーブを描いた性能を持った動力装置でないと、交通機関には使えない。自動車のディーゼルエンジン、ガソリンエンジンは、そういう性能を持っていませんから、それをギアとか、トルクコンバーターをつけることによって、何とか自動車に必要な性能に合うようなデザインをしているわけです。一般産業用、家庭用の三相交流電動機というのは、ガソリンエンジンと同じような性能を持っていますから、全然、電車の運転には合わない。あんなモーターをつけたら、発車できないんですね。したがって、直流モーターだけが、低速のときに物すごく力が出て、高速になると力が減るものですから、これが一番いいというので、日本とか、フランスとか、イタリアとか、ベルギーとか、直流モーターで鉄道は走っていました。

ところが、これは大変大きな欠点を二つ持っています。何かというと、発電所から来る電気というのは全部交流ですから、どこかで一遍、直流に変えないといけませんので、そのための変電所が要る。数キロおきに変電所を置かないといけませんから、そのための設備投資がかかる。もう一つは、直流というのは、ご承知のとおり、変圧器を使って電圧を変動できません。したがって、電車のモーターというのは、あまり高電圧だと壊してしまいますので、電車の電動機が耐えられるように、変電所から、かなり電圧を下げて送ってあげないと

いけない。したがって、1,500ボルトという非常に低い電圧にする。交流ですと、6万6,000ボルトとか、最近では50万ボルトなんていうのもありますが、それを簡単に最後の末端のところ、変圧器で電圧を落とせばいいのですが、直流の場合は、それができませんので、低い電圧でもって大きなパワーを送ろうとすると、当然、大電流になります。大電流を変電所から電車まで送りますと、その途中のワイヤの抵抗による、電力ロスが大きい。

したがって、直流電化というのは、電車の性能には向いているけれども、変電所をたくさんつくらないといけないというロスと、送電ロスが物すごく大きいという要素がある。

そこで、何とか交流のモーターを使った電車をつくりたいというのが、世界中の鉄道技師の夢で、最初にそれを手がけたのはドイツなのですが、終戦後間もなく、フランスが本格的にこれを実用化したしまして、成功させたのが1954～5年でございます。日本は当時、後進国ですから、ちょうどその頃、日本の国鉄の大視察団がフランスを訪ねて、有名なエピソードがあります。現地でメーカーに「機関車を一両売ってくれ」といったら、ふざけるなど。「一両売ったら、おまえら、コピーをするだけだ。百両なら売ってもいいけれども、一両なら売らん」と言って断られて、結局、やめられないのですが、ここがすごいと思うのは、フランスに行って、機関車のモデルを買ってコピーをしようと思ったら、断られたものですから、何と全くリソースがないにもかかわらず、よし、おれたちでやろうと決心した。国鉄も、メーカーさんも結集して、自分たちの手で、1956年、ちょうど私が国鉄に入った年に、仙台の近郊の仙山線というところで、初めて交流電化の試験をやりました。私が入社した年に、これが始まったものですから、すぐに全員で見に行ったことがあります。当時、冗談で、電機機関車のことをスモーキングロコモティブといっていました。なぜかという、すぐ火を出して、煙が出るものですから、みんな、あれはスモーキングロコモティブということで、皆さん、悪戦苦闘をしていました。

当時は整流器も、まだ半導体がないので、機関車の中に水銀整流器を積んで、そこで直流に変え

て、直流モーターを回すのに使っていました。いきなり交流を使うモーターもやってみたのですが、これは満足に動かなかった。結果的には、その仙山線というところで悪戦苦闘して、水銀整流器を積んで、何とか自力で動ける機関車をつくってしまった。日本人独自の力で。もちろん、いろいろな文献の研究をして。そのたった2年後の1958年には、北陸本線の米原から敦賀まで、本格的な交流電化をやった。このエネルギーというのはすごいと思うんですね。

1958年ごろか59年ごろにやっと、今の新幹線に欠かせない交流電化の技術というのを日本は在来線ですり上げてきた。もし仮に今、新幹線の電車を直流でやれといったら、絶対だめです。あれだけの巨大なパワーを直流で送ろうとなったら、おそらく架線が切れてしまうし、パンタグラフは燃え尽きてしまいます。したがって、交流で、高速で走らせる電車をつくるというのは、新幹線のためには不可欠な技術です。それができ上がったのは、何と新幹線計画がスタートするころだったわけです。

ほかに、枕木というのは昔、文字どおり木でつくっていたのを、コンクリートでつくる枕木を、フランスで1920年ぐらいからスタートしました。これもまた日本人の留学生が大量にフランスに遊びに行って……いや、勉強に行って、遊びかつ勉強に行った先輩が、フランスでコンクリートの枕木を勉強して、やっと実用になったのも同じころなのです。

それから、これは皆さん方にご存じないかと思いますが、日本最初の本格的なコンピューターというのは、1956～7年だと思いますけれども、BENDIX-G15というのを2台輸入しました。この2台のうち1台が三菱電機、1台が国鉄に入った。これほど、国鉄は、そのころからコンピューターに熱心で、1960年に初めて、今も皆さん方がお使いになっているみどりの窓口の座席予約システム「マルス」ができました。これが日本最初のオンライン・リアルタイム・コンピューターなんです。NTTよりも早かったですね。

だから、交流電化も、コンクリート枕木も、コンピューターも、それから、さっき言った特急こ

だま号で初めて、高速で走らせる電車ができたという高速電車の技術も、すべて1950年代の後半に、日本人がやっと技術を主に外国から学んで、自分のものにした。ですから、新幹線をつくるための技術が、必死になって終戦のどん底から学んで、できるようになって、それが出そろった時期なのです。必要な技術が育ってきたからできたので、そういう意味で言うと、これがもうちょっと早かったらできない。そうしてみると、これぐらい絶妙なタイミングでやったプロジェクトというのはないし、また、だからこそ、うまくいったんだと思いますね。

だから、リーダーたる者は、後輩の指導のために企業の命運を懸けるような、しかも一番現実的なプロジェクトを部下に向かって命令すると同時に、きちんと、それができるかどうかというフィジビリティを持っていなければいけない。

そこで、私は、新幹線というのは、多分間違いないと思いますが、原点は、一つに十河信二さんという当時の国鉄総裁、この方はエンジニアではございませんから、今言ったことは全く知らなかったと思うのですが—彼は満鉄にいたものですから、ヨーロッパ、アメリカ並みの幅の広い線路のすごさというのを知っていて、日本の狭軌ではだめだということ、彼はおそらく信念として持っていたと思うのです。何とかして、欧米に負けない鉄道をつくろうという情熱が彼の原点にあって、そこで大変大きな社内でのバトルがありました。多分、新幹線をつくることには、10人いれば8人は、幅の広い新幹線をつくるのには反対でした。何を言っているんだ、そんなのはできるわけがない。あるいは、そんなばかなことをするひまがあったら、今の線路に並行して—当時は東海道線がパンクしかかかっていましたから、幅の狭い線路をつくった方がいい。一部開業しただけでも使えますから、そのほうがはるかにいいし、使いやすいという意見のほうが圧倒的に支配的だったのです。それをトップリーダーは、違うと。絶対にトップレベルでの技術でもって、欧米並みの鉄道をつくろうと。これは、やっぱりすごいリーダーシップだと思います。

ここで、私が申し上げたいことは、そういうプ

ロジェクトをつくるトップリーダーたる者は、部下の平凡な常識を越えたドリームを出さなければいけない。下から上がってくることに「うん、そうか。それで行こうぜ」じゃなくて、やはり、リーダーたる者、くどいようですが、企業の技術者を養成するためにはまず一番大事なことは、トップが明確なプロジェクトを出さなければいけない。実現可能性のあるもので。そういうことが第一でありまして、そのときにやはり洞察力がなければいけないし、部下から上がってくるような平凡な答えではなくて、それを越えた一つの先見性を持ったものでないと意味がないと思います。要するに、日本の企業によくあるボトムアップで上がってきたものに判を押す形では絶対だめなので、そうではなくて、先見性のあるリーダーシップ、「えっ!? そんなことをやるの」ということをやらなければ意味がないと私は思います。その中から活力が出てくる。下から上がってきたものでは活力にならないですから。大変だけれども、やろうというものをつくらないと、意味がないということ、新幹線は教えてくれたと思います。

技術のことはよくわからないけれども、夢のあるリーダーの横に、島秀雄さんという有名なエンジニアがいて、この人は技術をよくわかっているものですから、夢と希望に燃える十河さんという総裁の横で、今度は島さんという技術者がサポートして、これは有名な話で間違っていないと思いますが、彼は、先端的技術を使うけれども、既に実証済みでない技術は使ってはいかんと。だから、危ないチャレンジはしちゃいけない。既に今言った交流電化もそうですし、コンクリート枕木もそうですけれども、既にどこかで使ってみて、これは使えるとわかった技術だけでやれと。したがって、極端なことを言うと、こういう感じだと思います。デパートをつくったけれども、まだ売れなかったかわからない商品は置かない。ほかの店で売れていることがわかっている商品だけを全部並べて、ただし、一番いいやつを持ってこい。ハンドバッグにしても、洋服にしても、帽子にしても、靴にしても、一番いいもの、つまり、売れている一番いいものを集めて持ってこい、という格好でつくったのが、新幹線だと思います。

それから、私も新幹線の中身を多少は知っているつもりなのですが、よく言われるように、あの中に、ほんとうのブレークスルーはほとんどない。今言ったように、全部、実証済みの技術ですから。新幹線プロジェクトというのは、技術的に見ると、日本のキャッチアップ時代の象徴みたいなプロジェクトで、欧米から学んできたもの、けれども、一番いいものをコンバインして、新しいものをつくるというシステムデザインのプロジェクトでした。だからできた。もしあそこに飛躍があったとすれば、おそらくできなかつた。その夢と挑戦というサイドと、実現可能性のバランスが非常に絶妙にとれたプロジェクトであった。そこまで読んでやったかどうかはわかりませんが、結果として見ると、成功するプロジェクトというのは、こんなものかなという実感があります。

私は、もう一つすごいと思うのは、新幹線をつくるのとほぼ同じ時期に、日本国有鉄道が四大技術委員会をつくっています。技術の先を見通した、あるいは企業の技術のあり方を見通した4つの大委員会を1950年代につくったんです。この委員会が大激論を数年やったため、技術蓄積というものができ、その後の国鉄の技術をつくりましたし、その影で私も随分やらされましたけれども、いろいろな若い者がほんとうに徹夜で勉強して、その委員会の資料をつくっていった過程が、物すごく勉強になった。

どういう委員会をつくったかという、一つは新幹線建設委員会。当然、これは新幹線を建設するためにつくったわけですが、それ以外に列車速度調査委員会というのをつくりました。これは何かという、新幹線と同時に、新幹線以外の鉄道も全部、スピードアップしよう。どうすればできるかという、その総合技術検討の委員会をつくったのが列車速度調査委員会。これは十数年続きました。私は、その中の、車両運転関係ですけれども、実務メンバーで、ほんとうに毎日のように大激論をやりましたし、沢山の資料を提出していたと思います。

それから三番目は、私はこれが一番すごいと思うんですけども、1950年代の半ばごろに、電子技術調査委員会というのをつくっているのです。

おそらく1956～7年といえば、まだエレクトロニクスなんていうのはよくわからなかつた時代に、何と国鉄は電子技術調査委員会というのをつくって、どうも将来は、エレクトロニクスというのが技術の先を行きそうだと、これが、どの分野でどのように使えるかという調査委員会を1957～8年につくりまして、その報告書はまだあると思いますけれども、全部合わせると、大変な厚さになります。そういう蓄積をやった。

それからもう一つは、動力近代化委員会。これは何かというと、当時はまだ、日本の鉄道は蒸気機関車が大半だったのですが、これをいかにして、動力を全部電気とディーゼルに変えるかというマスタープランをつくった。これは15年計画で、総投資額が4,500億だったと思いますけれども。すごいと思うのは、いろいろな国家や企業の15年計画といったものは、そのとおりにいったものはほとんどないのですが、国鉄は、1972年には蒸気機関車を全廃して、全部、ディーゼルと電気に変えるという報告書を15年前につくったのが、何と1年違いで、全部、そのとおりにできました。このぐらいレポートどおりにいったプロジェクトというのは皆無ではないかと思えますけれども、その中でいろいろな動力方式、車両の構造、あるいは車両と設備のあり方、そういうのを私も勉強しました。

ですから、ビッグプロジェクトではなくて、それを支える要素技術レベルで、先導性のある委員会というのをつくって、その中で若者をどんどん投入して、議論をさせ、レポートをつくっていったことのエネルギというのはいすごかつたと思えます。

そういった意味で、すごいエネルギで、1964年に東海道新幹線ができたのですが、これまた非常に象徴的ですが、日本国有鉄道というのは、東海道新幹線が開通した年から赤字になりました。と同時に、そのころから、国鉄の労使関係というのはひどくなりました。1964年から、国鉄がなくなる1987年までの約20数年間は、私は大変反省すべき地獄の時代だったと思えます。背景には、めちゃくちゃに悪化する財政問題と労使関係の問題があるのですが、私は、技術の面でも反省すべき

点は多々あると思っています。

一つは、新幹線ができた、と安心してしまったんですね。世界一のものができた。これはいいと思って、今度は技術の進歩よりも、これはある意味では悪くはないのですが、それをいかに広げるかというほうに走ってしまった。新しく技術を進歩させるよりも、いかにたくさん新幹線をつくるかというほうに行ってしまった。そこで、むしろ技術進化はストップしてしまったのと同時に、東海道新幹線というのは、相当な反対意見とお金もなかったものですから、徹底的に安くつくった。あれだけの新幹線で、全線で約3,000数百億円です。あれは500キロですから、1キロ当たり7億円でできた。ところが、今つくっている新幹線は1キロ当たり80億円ですから、当時より物価が上がったとしても、めっちゃくちゃに高くなっている。当然、安くつくったものですから、その後、あっちこっちでトラブルが起きた。そして、その後はすべてお金のかかる方向に、それを直していったんです。したがって、ある意味で言うと、よくなるけれども、お金がかかるほうの技術ばかりに走ってしまったということになります。全くコスト意識がなくなって、しかも国鉄の財政がどんどん悪化するものですから、ちょっとやそっとお金を節約しても、あまり意味がないので、どんどん高くて頑丈なものをつくるほうに走ってしまった。車両もそうです。そういう反省がございます。

それからもう一つは、これは個人的意見ですが、次のプロジェクトとしてリニアモーターカーというのをやってしまった。これは飛躍をした。東海道新幹線は、くどいようですが、夢と希望があると同時に、技術的なバックグラウンドがある程度あったから、うまくいったのです。ところが、超伝導技術というものを交通機関に使えるだけのリライアビリティがあるか、ということに対する先見性と検証が全くなくて、こっちに飛び込んだものですから、それから数十年、いまだに実験段階です。

かたや、国鉄内部のほうは、どんどん労使関係が悪化していた。実は、私自身も、そっちに行ってしまったのですが、はっきり言うと、何をやる

にも全部、組合と交渉しなければいけないようになってしまった。技術部門を含めて、いわば、できそうな人材は全部、労使問題の担当部門に回ってしまった。逆に言うと、労使問題担当部門を経験しないと偉くなれないという組織になってしまった。むしろ、使い道がないから、こいつは技術開発部門にでも押し込むかと、ほんとうにそういう感じだった。私、自分が人事をやっていますから、知っていますけれども、そういうふうになってしまった。これは非常に大きな間違い。お恥かしいですけども、事実だったわけです。

やはり、あれほど世界に冠たる新幹線をつくった日本国有鉄道が、わずか数年の間に、そういう地獄に落ちてしまった。企業というのがだめになれば、技術開発はなくなってしまおうし、リーダーシップもなにもない。したがって、国鉄本社の中でも横行闊歩をして偉くなるのは、労働組合に顔がきくとか、政治家に顔がきくやつだけというのに近い状態になる。ほんとうに。そうなってくると、当然、技術は停滞いたしまして、おそらく国鉄最後の十数年というのは、ゼロではありませんけれども、もちろんコンピューターなどの進歩はありましたけれども、車両、線路、その他の部門については、ほとんど技術進歩はとまったのに近い時期を過ごしたと思います。

これだけでものを判断しちゃいけませんけれども、東海道新幹線が1964年に時速210キロで開業して、240キロ運転に初めて上げたのは、何とそれから21年後の1985年ですから、21年間も全くスピードアップをやりませんでした。突然、フランスのTGVが、そのころ260～270キロ運転を始めて、慌てて、国鉄も民営化が近づいたので、やっと、少しスピードアップをスタートするぐらいで、全く技術の冬眠時代に入ってしまったのです。当然、人材というのは、さっきも言いましたが、ひどい状態でした。

そこで、1987年に国鉄が民営化をいたしまして、私は、技術部門のリーダーとして考えましたことは、もう一遍、東海道新幹線をつくったときの活力のある組織にしたいと。ただ、何をやるかというと、もう一遍、東海道新幹線の夢を追ってもしようがない。時速300キロ運転、400キロ運転をやっ

たところあまり意味はない。そうではない、何をやるかということを考えました。そこで私がまず考えたのは、官営企業から民営企業に変わったので、民営企業として何をしなければいけないかということでした。

同時にもう一つは、技術陣として恥ずかしいという部分は全部、退治をしよう。例を挙げますと、当時はまだ、切符をはさみで切っていました。切符の改札係は、何をやっているかという、切符は正しいものかどうかというのを見たふりをしているんですね。やったことのある人はわかりませぬけれども、あの速さで、お客が切符を出して通っていくと、とても見えません。だから、私は、プロの先輩から言われたことは、「あんた、切符なんかを見ちゃだめよ。通る人間の顔を見ろ。目を伏せた人間はつかまえろ」と言われたことがある。要するに何をやっているかという、単純な乗っている区間と日付が正しいかどうかというこのチェックと、一遍使った切符を、使用済みでもう一遍使えない証拠として、はさみを入れている。こういう単純業務なのです。これすら機械化できないということは技術陣としては恥ずかしくないか。

ところが、自動改札というのを私鉄はやっていましたけれども、国鉄はちょっとやって失敗したものですから、むしろタブーになっていて、これは絶対できないという神話になっていたのです。そこで、「おい、これをやるぞ」といって、1987年の民営化の翌年ぐらいですけれども、社内では、そんなもの……という感じだったのですが、絶対にこれをやろうと思って、ほんとうに必死になってやりました。小島君という大変優秀な部下がついてきてくれて、これが実現できました。

数年前から、SUICA という、ご承知のとおり、ICカードを入れまして、今は640~650万枚、おそらくICカードの実用化としては、世界トップレベルではないかと思えます。こういったプロジェクトが生きています。

国営企業というのは、はっきり言ってコストが高いのです。高いものを買うのが当たり前の世界。このコストに挑戦するのが民間企業の原点だということで、非常に乱暴ですが、値段半分、寿命半

分で、重さ半分の電車をつくれというメッセージを出した。

値段と重さと寿命を半分にしろ、なぜかという国鉄は年間の修繕費が、何と全経費の4分の1なのです。年間5,000億円の修繕費を使っています。徹底的に物を直すというカルチャー。ところが、世間を見ますと、今どき、洋服にしても、家電製品にしても、何万円もかけて直すというのなら、新しいものを買直したほうがいいでしょう。そのほうが、技術進歩が速いし、生産量数が増えるから、メーカーは活性化するし、余計な人間を抱えて、メンテナンスのコストを払うよりも、それが世間の常識じゃないかと思って、値段半分、寿命半分、それに重さ半分と。でき上がってみると、値段は3割落ちて、重さは3割落ちて、寿命は下手すると倍になったのではないかとこの電車ができ上がって、今、山手線や京浜線を走っています。

私は、そういった意味で、民営化後、いろいろな部分で、新幹線ほど壮大ではないけれども、自動改札をやる、値段半分の電車をつくれ、あるいは線路の点検を自動化できないか、レールの継ぎ目が広いのか狭いか点検しているのですが、そんなものは機械化できないことはないだろうというわけで、キャッチフレーズとしては、「汗と散歩の保線からの脱却」と言ったのですが、私はそういう意味で、十数年前ですけれども、車両部門、線路部門、駅の改札部門、電力部門、信号部門について、すべて明確なプロジェクトを与えたつもりです。そうしまして、やっと日本の鉄道技術というものが、各社の競争もあって、今や、世界のどこの国と伍しても恥ずかしくないようなレベルまで戻ってきてくれました。

若干自慢めいたように見えますけれども、くどいようですが、私はまず人材育成をするためには、彼らに働くだけの喜びのあるような、また、どうしても働かなければならないような、きちんとした実現の可能性のある、しかも難しい、やっと届く程度のハードルのプロジェクトを与えることが一番の組織の人材育成になると確信をしています。それを出すことが経営者やリーダーの責任であると。そういうリーダーなしにして、人材育成

はあり得ないと私は考えています。

1964年にアポロが月に着いたところに、宇宙開発事業団ができています。それから、34年、やっぱり世界に負けないロケットと衛星をつくろうという明確な目標があって、34年後の今日、ほぼ世界にも伍せるロケットができた。その過程でも、宇宙開発事業団でも、メーカーでも、相当優れたエンジニアが育ってきました。やはり、これも一つは、明確な目標があった。

ただ、過去は、新幹線もそうですけれども全部、キャッチアップ型の目標だったのです。これからは、先進国型というか、リーダー型の目標をつくっていくことが、私は人材育成のための最大のテーマでありますし、それを与えることが、組織のリーダーの責任だと思っていますので、そういったことを申し上げて、ちょうど時間になりましたので、拙いお話でございますが、私の話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。(拍手)

人材育成は国家百年の計 —学校教育と生涯教育—

大橋秀雄（工学院大学理事長／日本工学アカデミー政策委員・企画委員）



司会次に、「人材育成は国家百年の計」ということで、「学校教育と生涯教育」の二つの面から、工学院大学理事長の大橋秀雄先生にお願いしたいと思います。

大橋先生は、1954年に東京大学の機械工学科を卒業されまして、54年から5年ほど、石川島重工業にお勤めになりました。1959年から東京大学機械工学科の講師としてお勤めになりまして、1992年に東京大学を定年退官されました。その後、工学院大学の機械工学科の教授、1994年からこの3月まで工学院大学の学長をされまして、この4月から理事長というところでございます。では、よろしく願いいたします。**大橋秀雄** 最後のスピーカーとして40分いただきまして、日ごろ思っていることをお話ししたいと思います。

私は、先ほどの山之内さんより2年早く東大の機械を卒業しましたので、大体同じ時代背景に育っております。新制大学2回目の卒業ですが、そのころ、大学院に進む者は「入院組」と称する少数派で、私を含めてほとんどのものはすぐ就職しました。石川島重工業に入社しましたが、今の学生だったら、ロボット、ロボットと言うところ、当時の学生は、ガスタービンだ、ジェットエンジンだと言っていた時代でした。それをやっている会社として石川島に入りましたが、アカデミー会員である今井兼一郎さんに勧められて入ったわけでございます。

ところが、会社に入ってみると、そのころの会社は自前で研究開発をするという経済力が欠けて

いて、やることといえば、外国の文献を読んで何か役に立つ情報はないかと模索するだけでした。そうこうしているうちに、こんなことだったら、自分が情報をつくる立場になりたいと思うようになって、ドイツの留学生試験を受けたら受かった。会社には、幸い在籍のままの留学という扱いにいただきました。国費留学生ですから奨学金をいただきましたが、会社の月給も続けてもらいました。ただし、そのころ私がもらっていた会社の月給は、ドイツ政府からもらう奨学金の約3分の1でした。それで2年間、ドイツのブラウンシュバイク工科大学に研究留学し、幸いにして学位をもらって帰ってきました。

帰国して間もなくしたら、母校の機械工学科から戻ってこないかという話が出てきました。大学の都合で急に人が必要になったわけです。私はどうすべきか随分悩みました。当時社長だった土光敏夫さんと、機械科の長老教授が移籍交渉で面談したときに、私は間接的に聞きましたが、土光さんがこう言われたそうです。「会社に残って、技術を担うのも大切である。しかし、そういう人を育てる大学の役割も大きい。どちらを選ぶのかは、どうぞ自由に決めて下さい。」大変立派なお言葉でありまして、私は迷いに迷ったあげく、大学に戻ったわけでありまして、ですから、たった5年間の会社経験でありましたが、私の人生の中では大変貴重な期間であったと思っております。

二つの観点

さて、今日お話しするのは、「人材育成は国家百年の計」と題しております。これまで人材育成というと、いつも産業競争力強化の観点ばかりが表に出てきました。ことに将来の産業競争力に対して黄信号あるいは赤信号が出てくるようになる

と、今や、国をあげて人材、特に技術者の育成・強化の必要性が叫ばれております。私はその観点に大いに賛成いたしますが、それだけではない、もう一つの観点を見落としてはならないと痛切に感じております。もう一つの観点とは何かということ、信頼できる社会のためにということです。

技術者というのは、産業競争力を担って国力の基盤を支えるのは当然であります。技術者が担っている技術そのものが、社会の安全を支える基盤だということを忘れてはなりません。現代社会における日々の暮らしの安全は、人工物の信頼性にかかっていると言っても過言ではありませんから、それを支える技術者は、その信任に応えるだけのきちんとした責任感を持たねばならないわけです。すべての技術者に、そのような責任感を要求するのは難しいとしても、技術を担うコアの人たち、それを私はプロと言いますが、そのプロが技術の社会的責任を担う中核的存在にならなければなりません。そしてそのプロが、社会からはっきり認知できる存在にならなければなりません。

技術者育成強化の観点と、プロ育成の観点は、具体的には不可分のものでありますが、これまでは前者のことばかりが言われてきました。後者も極めて重要な観点であることをご理解いただくのが、今日お話しすることの中心テーマでございます。

大学の役割

ところで、私はこの3月まで工学院大学の学長を務めてきました。私立大学は国立大学に比べると、学生及びその父母に対するサービス精神ははるかに旺盛です。工学院大学では、全国21カ所に置いている大学後援会支部で毎年父母懇談会を開催し、父母の皆さん方とお会いして、そのご意見や注文を教育に反映しています。そういう機会に私は「高いお金を払ってお子さまを大学に出していらっしやいますが、大学に何を期待しますか」と父母の方々にお尋ねしますと、ほとんどの方が「高い学問を身につけてほしいと思っています」とおっしゃいます。それに対して私は「学部を出ただけで、高い学問なんか身につくはずはない。だいいち、高い学問なんていうのは、次々に変わっ

ていくものだから、いま身につけたからといって、安心できるものじゃない」と腹の中では思いますが、それを父母にご理解いただくには、まさに常識を覆す意識改革が必要で、至難の業であります。

例えば、学生はどのぐらい学部の4年間で勉強するかと考えると、いまJABEEでは、少なくとも1,800時間の確認できる学習時間を保障するように要求しています。いろいろな学科がJABEEの認定を受けようとする、学生が少なくとも1,800時間は先生の目の届くところできちんと勉強することを証明しなければなりません。家で自習する人の学習時間はもっと多くなるでしょう。しかし、しない人はゼロですね。

一寸計算してみましょう。人生40年間働くとして、40年×365日×24時間、34万5,600時間になります。そのうち1,800時間というのは、千分の5に相当します。大学で学習する時間なんて、自分が生涯働く時間の千分の5です。千分の5で習ったことで、生涯済ませようと思うなんてとんでもない話でありまして、これは皆さん方も十分おわかりだと思いますが、進歩する科学技術についていくためには、まさしく日々のブラッシュアップ、アップデートが必要になってまいります。

実は、工学院大学は創立116年を迎えておりまして、これは私立大学でも十指に入るくらい歴史の古い大学です。しかしその歴史も、現在ギネスブックに載っている世界最高齢者・本郷かまとさんの人生より一月短いわけですから、一人の人間が生涯の間に経験する変化というのは、まさに想像を絶するほど大きいことが痛感されます。もっとも116年間働いているわけではありませんが、仕事を通じて実社会である役割を担うのが例えば40年間としても、その間に起こる変化はものすごいものがあります。

例えば私が学生のころは、まだDNAもありませんでした。半導体もありませんでした。プレートテクトニクスもビッグバンもありませんでした。すなわち、生命観だとか地球観、宇宙観、我々の認識の根元を変えるような新しい知識が、実は私が卒業してから世の中に出てきたこととなります。そういうことを考えると「大学というのは

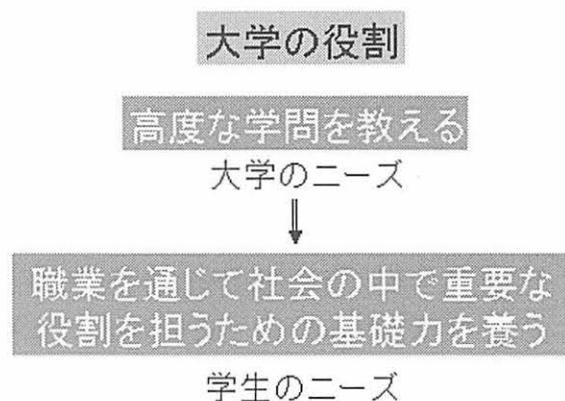
知識を教えるところじゃないんだ、一生、新しい知識を取り続けていける基礎力を養うところなんだ」と学生にも親御さんにも分かってもらいたいのですが、それがなかなか分かっていただけないのです。

我々が生きている時代は、科学技術の進歩が目まぐるしいほど早く、いつも勉強していなければ遅れてしまうと皆が思っています。このような切迫感が、現代人に大きなストレスを与えており、そしてそれが現代という時代の特色かと思っていました。実は私は、最近柴田翔先生が『学術の動向』という学術会議の機関誌に書かれたものを読んでびっくりしました。ゲーテが、1809年、200年前に、『親和力』という小説を書いています、その中に出てくる田舎紳士が次のように言っているそうです。「今じゃ、一度勉強したから、一生もつものなど、そういうものは何もないんだ。皆、5年ごとに習い直さなければならならんんだ」

200年前に5年ごとです。そうすると、今や毎年勉強し直しても足りないくらいです。我々は、現代は特別に変化が激し時代だと考えていましたが、少し冷静に考えてみると、昔の人も同じように感じていたのかも知れません。変化の感覚は、絶対値ではなく変化の割合、すなわち対数スケールで決まりますから、その時代時代を生きた人は、感覚的にはそれぞれに大きな変動を乗り切ってきたのかも知れません。変化の絶対値は、これからはますます大きくなるでしょう。しかし相対値で考えれば、怖れることはありません。

さて、ここで大学の役割を総括してみましょう(図1)。大学の役割は、高度な学問を教えることであると、今まで、我々大学人が社会や親たちを洗脳してきました。これは、要するに、大学のニーズを押しつけたことになります。学士会の会報の中で、京都大学のある先生が書かれた記事を見て、ぎょっとしたことがあります。大学の目的というのは、後継者を育成することにあると書いてあるのです。学問を継承・発展させるのが大学の使命だと考えれば、なるほどそうです。この感覚で見ると、これまでの大学の慣行が良く理解できます。私が東大に入って初めて数学を習ったとき、大きな衝撃を受けました。私は、結構数学は

図1 大学の役割



得意なほうだったのですが、100人いても99人が数学嫌いになるような講義をするのです。そんな講義でも、100人に一人くらいは、これは面白いというやつが絶対います。そういう人の中から、次の数学を担う人が出てきます。

次の学問を担う後継者を見つけたいと思ったら、ああいう講義をするのが一番いいのか、なるほど、大学というのはこういうところかと、だんだん後で分かってきました。京都大学の先生は、ずばり大学のニーズを正直に言っているなど実は感心しました。しかし、国立大学から私立大学に移って、学生の学納金を基本に大学を運営する立場になると、学納金を使って学問の継承・発展を図るといようなことは、お客様のお金を別の用途に使うようなもので、これは到底いえません。

大学は、これまで自分のニーズを学生に押しつけてきました。それから、先生方が講義でしゃべるのも、自分が持っているシーズ、すなわち自分の学問の体系をまるごと学生に植え付けようとしてきました。これまでの大学は、そういう時代が長く続いてきましたが、それをこのまま続けると、教育の国際競争に敗れて日本の大学から学生が消えていく事態が予想されるようになってきました。これからは、先ず第一に、学生のニーズに応えなければならないと思うのです。これは、国立も私立も変わりません。それは結局、学生一人ひとりが、将来、職業を通じて社会の中で重要な役割を担うための基礎力を養って、自信を持って社会に出て行く。強い学生を送り出す。これこそが、まさしく大学の役割であると思っています。

誤解を防ぐために申し上げますが、私は何も学

問を継承・発展させることの重要性を否定しているのではありません。大学は教育機関であり、最大のミッションが教育であるという当たり前のことを言っているに過ぎません。

大学の理念・目的

さて私は、33年間東大で教えた経験がありますが、そのころの私のセンスは、まだ大学ニーズ型だったと思います。東大が、東京大学白書「現状と課題」と称する、いわゆる白書の走りを出したのが1992年です。600ページを超える分厚い白書の中で、どういう教育理念が述べられているのか探して見ましたが、見付かったのはただ一つ、次の一節でした。「学問の蘊奥を窮め、研究の先端を進めることによって得られた成果を、教育に反映させ、その内容を高度に保つのが、本学の基本的な理念である」これだけが教育に触れている部分ですが、その後ろに、こういう考え方は、いわゆるフンボルト的大学観であって、それについていろいろ批判があるとか何とかと、要するに解説になっていて自らの理念を述べているとはとても言えません。私は、機会あるごとに、どこに東大の教育理念があるのか問い続けてきました。

それに対して、アメリカのHarvey Mudd Collegeのケースをご紹介します。この学校はロスアンジェルス郊外にある学部中心の理工系単科大学で、研究大学でないせいか日本ではほとんど知られておりません。しかし卒業生を名だたる研究大学院に送り込み、教育の質の高さでは全米に鳴り響いています。その大学のミッション・ステートメントを、次にご紹介します。「Harvey Mudd College seeks to educate **engineers, scientists and mathematicians**, well versed in all of these area and in the humanities and the social sciences, so that they may assume leadership in their fields with a clear understanding of the impact of their work on society.」

ここでは、先ず技術者、科学者、数学者という人間を育てることをきちんと宣言し、それらが関連分野及び人文・社会科学に熟達して、自らの仕事が生社会に及ぼすインパクトを明確に理解しながら、リーダーシップを発揮出来るようにするのだ

と述べています。大学の使命は、まさしく人を育てることが主体であり、学問を教えることはその要素に過ぎないわけです。

東大を始めとして日本の大学は、理念と称して、ほんとうに何かふわふわしたことばかりしか言ってきたませんでした。その中で、東京大学は今年3月18日に、初めて東京大学憲章というのを発表しました。学内での議論を重ね、評議会を通った日が3月18日と聞いております。憲章の中で、教育の目標が次のように述べられています。

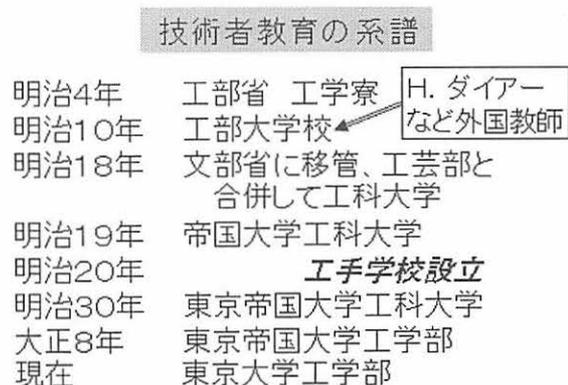
「東京大学は、東京大学で学ぶに相応しい資質を有するすべての者に門戸を開き、広い視野を有するとともに高度の専門的知識と理解力、洞察力、実践力、想像力を兼ね備え、かつ、国際性と開拓者的精神をもった、各分野の**指導的人格**を養成する。このために東京大学は、学生の個性と学習する権利を尊重しつつ、世界最高水準の教育を追求する。」

指導的人間を育成すると言うのではなく人格を育成すると書いてあるのが少し気になりますが、以前の白書の表現と比べて学生のニーズに応えようとする格段の進歩が認められます。

技術者教育の系譜

ここで、日本の技術者教育の系譜を考えてみましょう(図2)。我々の技術者教育のスタートは、タイミング的にもその方向付けからしても最高だったと思います。明治4年に工部省に工学寮ができましたが、高等教育と呼ぶにふさわしい教育が始まったのは、明治10年の工部大学校に遡ります。ヘンリー・ダイアーなどの外国人教師が、自

図2 技術者教育の系譜



分たちの理想を日本で実現したという形で、工部大学校をつくりました。そして、明治18年に文部省に移管になり、翌19年には、ほかの理科大学、法科大学、医科大などと一緒に帝国大学の一員となりました。

帝国大学初代総長に就任した渡辺洪基は、就任の翌年に工学院大学のルーツである工手学校を創立しています。これは、後でご説明するように、まさに時代のニーズに応えたこととなります。そして明治30年に、今度は京都に帝国大学ができましたので、帝国大学から、東京帝国大学に変わりました。大正8年に至って、帝国大学の工科大学から工学部と名前を変えました。今から考えると、工学部は工学部としても、本来は工の学部(School of Engineering)であるべきなのに、それを工学の部(Division of Engineering Science)とみんなが思いはじめるきっかけが、ここから始まったと考えられます。その流れの延長線上に、現在の東大工学部があります。

ヘンリー・ダイアーが導入した工部大学校は6年制で始まりました。1、2年は全学科共通の一般教育に当てられました。当時は今の言葉で言うと、建築、土木、機械、電気、化学、鉱山などに分かれていましたが、共通の基本を学んだわけです。3、4年で、専門科目、例えば機械ですと、ボイラー、蒸気機関とか製図、実習、実験などの実技を学ぶこととなります。それから先があります。5、6年は校外実習をやるために、工場などの現場に入ってゆくわけです。最終学年の後半が、卒業論文の取りまとめに当てられました。工部大学校の6年の教育を終えた人は、まさしく卒業の時点から、技師として人を率いてゆけるように育てられました。6年間という修士と同じ年限です。今の修士課程を修了したものが、工部大学校卒業生並みの実力があるかということ、まあ、申しわけありませんが、あるとはとても思えません。

現在たったの4年間の学部教育の中で、最後の1年間を、ほとんど卒業論文に当てるという慣行が今なお続いていることを考えますと、それに対してはいろいろな意見がありますが、極めてバランスを失った教育が行われていることがよくわかります。工部大学校のころは、技術者教育という

意味では、まさしく理想的な教育が実現されていたと思えます。

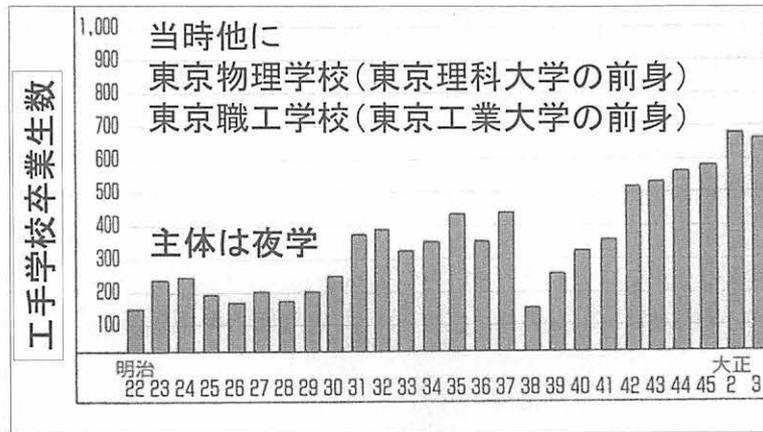
明治19年は、帝国大学ができた年であります。このころは、どのくらい卒業生が出たかといえますと、工科大学校の全学科あわせて約20人です。機械科の卒業生は毎年1名か2名でありまして、そのころの卒業生のお名前は、東大機械同窓会の名簿に全員物故者として並んでおります。卒業生数は、明治18年に2名、19年に2名、20年は1名、21年に2名、こんな数しか出ていなかったわけです。こういう方々は、さっきお話したように、ものすごく理想的な教育を受けたかもしれませんが、数が徹底的に不足していたことは自明です。

そういう中で、帝国大学ができた翌年に渡辺洪基先生が工手学校を設立した意図が、その設立趣意書からはっきり読みとられます。それには「工業の隆盛を謀るには、鉄道敷設等数多の事業に必須なる技術者を要すること頗る多し。而るに今我国の有様は、高尚なる技師を養成するに充分なるも、専門技師の補助たるべき工手を養成する学校に至りては、亦一校の設置あるなし。故に工業家に於いては、補助工手の供給なきに苦しみ、学術応用の思想に乏しき者を以て、彼の高尚なる技師の補助と為さざるを得ず。因て茲に工業学校を設立し、所謂補助工手を養成し、以て我国工業の隆盛を企図す」と当時の状況が赤裸々に述べられています。20人の工学士を出して、どうして技師養成が充分かと言いたくなりますが、これは要するに、工学士を出すに必要な制度としては帝国大学ができたので、制度としては充分だと思ったのでしょう。時代が必要とする人材を育成して工業の隆盛を図ろうとする明治のグランドデザインが、趣意書からはっきり読みとれます。

こういう中で、工学院大学の前身であります工手学校は、明治22年から、150名から200人前後の卒業生をずっと出してきました。当時の工学士が20人程度だったことを考えると、その10倍近い物すごいサポート人材を、ここから生み出していったこととなります(図3)。

理学士や工学士の補助者を育成する教育としては、実は明治14年、帝国大学ができる5年も前に二つの学校ができています。一つは東京理科大学

図3 実践的技術者の育成



学士と技能者の中間に立って、工場、設計室、研究室などの現場を動かす実践的技術者が強く求められた。毎年150人—250人の卒業生を輩出した。

の前身である東京物理学校で、21人の若い理学士が、自分たちの研究を補助する人材を育成しなければならぬということ、神楽坂まで毎晩大八車で実験器具を運んで教育を始めたというのが、東京理科大学の創立物語となっています。これは私立の学校ですが、同じ年に国立の東京職工学校が設立されて、職工、今で言う実践的技術者の教育を始めています。これは東京工業大学の前身であります。こういう形で、数少ない「高尚なる技師」を補助する人材の育成が徐々に立ち上がってまいりました。

技術者とは何か

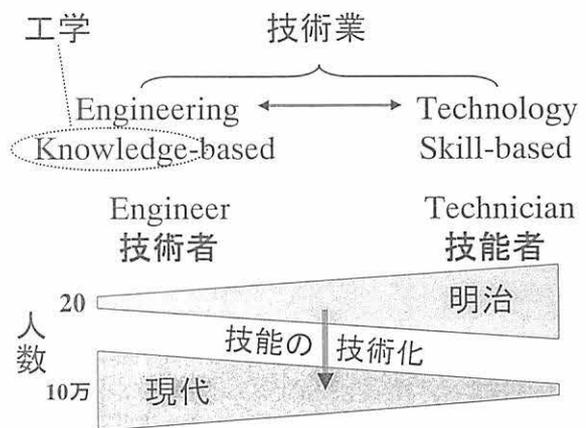
ここで、技術者と技能者の役割をきちんとご説明しておこうと思います。皆さんは十分認識しておられると思いますが、図4に示すように、技術にかかわる職業、すなわち技術業にはその性格において広がりがあります。一番左側がエンジニアリングと呼ばれているもので、これは高等教育レベルの知識をベースとする技術業を指します。ところが右側の対極に、スキル（技能）をベースにした技術業があり、これをテクノロジーと言います。Technologyというのは、科学技術を Science and Technology というように、技術一般を指すことがあります。技能ベースの技術業を指すときも Technologyと言いますから、文脈からその意味を使い分ける必要があります。

エンジニアリングを業とするものがエンジニア

(技術者)であり、テクノロジーを業とするものがテクニシャン（技能者）と呼ばれます。明治20年前後を考えると、毎年たった20人の学士しか卒業しなかったのに、それを大量の技能者が支えていました。当時の工手や職工というのは、技術者と技能者の中間に位置して、製図、計測、試験、管理などの仕事を担っていたと思います。例えばイギリスでいいますと、技術業の各クラスにそれぞれ資格名称が与えられており、知識ベースが Chartered Engineer、技能ベースが Engineering Technician、その中間が Incorporated Engineer と呼ばれています。

ひるがえって現代を考えると、激しい技能の技術化が起こりました。今でも、技能者はもちろん必要です。しかし、工場にいるかなりの作業者

図4 技術者と技能者



は、必ずしも技能を必要とせず、ただ単に時間で働いている人、パートタイマーでもフリーターでもいいようになりました。そういう工場の現場で、ほんとうに技能が必要であるという局面を、我々が次々に減らしていったわけです。かつては熟練を必要とした仕事の大部分を、いまでは自動機械が黙々とこなすようになっていきます。技能の技術化が起こった結果として、またはそれを推進する役割を担う者として、現代では巨大な技術者の集団ができ上がってしまいました。20人の学士が誕生した明治20年に比べますと、今や、毎年10万人の学士が我々の仲間に加わってきます。我々が現在必要とする技能者は、Engineeringでは置き換えることの出来ない高い技能を持っている人で、数に対する要求は激減しましたが、その価値はむしろ高まってきたとも言えましょう。

技術者教育の変容

明治以来の技術者教育の歴史を振り返ってみますと、ヘンリー・ダイアーが植え込んだ技術者教育が変容した二つの転機を挙げる事ができます。一つは、工学部と名称を変えたことです。英文名称まで変えたというなら、まだ話はわかりませんが、日本名だけ工学部にしてしまって、その結果学問だけを担うという意識が急激に強くなり始めたと思います。もう一つは、戦後の産業急成長時代に、企業が大量の技術者を必要として、教育にはあまり期待しないが、とにかく早くたくさん出して欲しいという風潮が広がったことです。大学は素材の大量供給、企業はそれを鍛錬して使いものになる技術者に育てるという暗黙の役割分担が定着化したのは、実は戦後になってからだだと思います。それを今、我々がまた元に戻す必要があるのではないかと考えています。

このような教育の変容が起こってしまったその基底に、私は日本人に共通な、あるいは東洋的といっても良い一つの美意識を感じています。人の教育から学の教育に転換してきたその根底に潜むものとして、学問は尊い、しかし業は卑しいという、我々の潜在的な美意識を否定することはできません。最近では、高等教育における専門職育成の重要性を主張してもあまり反対する人がいなく

なってきましたが、これが10年前だったら、「そんなことは専門学校に行ってお話してちょうだい」と反論する人が必ずおられました。そういとき、私は「あなたは病気になると、お医者さんに診てもらってください。お医者さんは立派な職業ですけども、それを専門学校で教えるだけでいいんですか」といって反論しました。我々の中に、とくに大学人の中に、学は尊いけれども、業は卑しいという先入観が強くあったことを否むことはできません。

しかし、個人というのは、社会の中で職業を通じて一定の役割を果たしています。安定して信頼感のある社会は、それぞれの職業を誠実に担う人たちによって支えられています。個人の社会における尊厳は一個人にはいろいろな価値がありますが社会から見た価値というのは一職業を通じて具現されます。そういう意識にもう一度戻る必要があると思っています。

時間も押してきましたので、ここでプロ育成の観点に話題を切り替えます。

9.11テロの衝撃

2001年9月11日に起こったワールドトレードセンタービルに対するテロ攻撃は、地球上全ての人に大きな衝撃を与えました。三千人近い死者を出したこの惨劇に直面して、それぞれの方がそれぞれの考えを持たれたと思いますが、多くはテロをどう押さえ込むかという観点だったと思います。私の衝撃は、少し違っていました。これは人工物対人工物の壊し合いです。近代ビルと近代技術の粋であるジェット機が壊し合いをして、ジェット機が勝ったという話です。人工物対人工物の壊し合いは、これは実は珍しい話ではありません。戦争というのは、まさに人工物対人工物の壊し合いでありまして、今度のイラク戦争でも、我々はテレビでいやというほど見せつけられました。私が衝撃を受けたのは、今までの人工物対人工物の壊し合いは、国家対国家の戦争としてそれが行われてきたのに、これからは国家対個人の戦いとしてそれが始まるだろうという予感です。その象徴出来事として、あの惨劇のシーンが臉上に焼き付いております。

今や個人の能力は、想像を越えるほど大きくなってきました。例えば、この演壇に置いてあるパソコン一つにしても、これは近くの量販店で買ったものですが、これはすごいですよ。20年前の国家最強のスーパーコンピューターに匹敵する性能を持っています。科学技術の新しい知識や製品の市場浸透力は予想を超えて加速しております。20年も待てば、例えばサイバーテロをしようと試みるとき、かつては国家あるいは世界企業しか持てなかったような高性能マシンを個人が駆使できる時代になっています。そういう時代になりますと、ネット上に流れている情報を拾い出し、市販されている製品を利用するだけで、その気になったら、個人がものすごいことをしでかす時代となりました

我々技術者は、これまで、どちらかという善意のユーザのみを念頭に置いて仕事をしてきました。これからは、それでは済まなくなりそうです。悪意のユーザが技術を反社会的な目的に使用することを抑止する機能、それを技術が備えるべき重要な機能として常に意識しなければならない時代がやってきたと痛感し始めました。そういう意識のきっかけをつくったのが、私にとっての9.11テロ事件でありました。

プロの役割

技術の及ぼす影響は、今や絶大です。その観点から現代社会の安全保障を考えますと、技術を担う者の中核に、技術の社会的影響に対して明確な責任感を持つ多数のプロ技術者がいることが必要だと思えます。プロという言葉を使っていますが、後で説明します。というのは、技術者が全部そうあってほしいのですが、社会に対して公益を担うことをきちんと約束し、社会もそれを認知するコアとなる集団が必要です。その役割をプロとしての技術者に担ってもらわなければならないと思います。

プロとは何かといいますと、「社会が必要とする特定の業務に関して、高度な知的訓練と技能に基づいて独占的なサービスを提供するとともに、独自の倫理規定に基づいた自律機能を備えている職業」というのが国際的な常識だと思えます。技

術者は、必ずしもまだ完全なプロとは言えません。独占的なサービスを提供するという業務独占も、一級建築士のような免許の場合を除けば欠けていますし、倫理に反する不適格者を除外するという自律機能も不足しています。現実はそのようですが、世界中の技術者、ことに西欧の技術者は、社会の中でプロとしての地位を確立すべく、技術者が誕生して以来の200年間、営々と努力を続けてきました。Engineering is a Profession. これは技術者全ての理想であり、目標でもあります。我々も当然、それに加わっていきたいと思います。

しかし現在の段階では、明確にプロと呼べる技術者は、例えば技術士のような公的資格をもったものに限るほうが、社会に対して説明しやすくなります。日本の技術士でも、アメリカのPEことプロフェッショナル・エンジニアでも、公的資格を有するものは、法的に公益に対する責務を負っています。ですから、たとえ業務独占性が欠落していても、プロとしての役割を立派に担うことができます。最近倫理規定をもつ学協会が段々増えてきました。すると、そういう学会倫理規定を守るという前提に立てば、学協会の会員であることも、やや弱い形でのプロの証ということができません。資格は、技術者個人の能力を客観的に証明するという面だけが強調されやすいのですが、公益に対する責任を負う約束手形である面もあわせて強調させていただきます。

医者がプロであることは、誰でも認めます。確かに業務独占性、自律性の何れをとっても、条件

図5 医学と工学の対比

Science 学術	Profession 専門職業	Professionals 専門職
医学 Medical Sci.	医術業 Medicine	医師 MDs
工学 Eng. Sci.	技術業 Engineering	技術者 Engineers

↳ Natural Science → 法則発見の科学
 ↳ Created Science → 意志発現の科学
 工学固有科学 → 設計学、計画学、制御学、管理学

は整っています。図5で、医学と工学の対比を試みてみます。サイエンス(学術)、プロフェッション(専門職業)、プロフェッショナルズ(専門職)に分けてみると、医学、医術業、医師と工学、技術業、技術者が対応した概念になります。

医術業 Medicine は人間の健康に対して責任を持つ専門職業、技術業 Engineering は人工物の信頼性に対して責任を持つ専門職業であります。医術業を担う医師は、医師免許を必要とし、また「ヒポクラテスの誓い」のようにギリシャ時代からの医師倫理の伝統もあります。それに比べると、200年の歴史しか持たない技術者は、まだまだ医師とは大きな距たりがありますが、現代社会における生命・安全に対する責任においては、いまや全く同等であると思っています。そういう意味で、我々は社会に対する責任の取り方を医師並にはっきりさせていく必要があります、そのためにもプロ集団としての技術者がどうしても必要になります。

工学再考

ちょっと余談になりますが、我々工学をやっている人は、いつも、工学とは何かという話になってくると、理学部の人から「工学は理学の応用問題だ。理学の亜流だ」と言われて、むっとした経験を誰でも持っています。上手く反論できずに、もどかしく思うこともしばしばあります。それに対する私の考え方を、ここでお話ししましょう。

医学も工学も同じですが、学問の中に、実は二つのものが混在しています。工学というのは、技術が必要とする知識、サイエンスであるとする、その重要な一部はナチュラルサイエンス(自然科学)であることは明らかです。要するに自然の法則をどう発見してくるかということで、ここにいらっしゃる西澤先生なんかはその典型ですが、新しい発見をしようと思って努力しているときは、そこには工学部の研究者も理学部の研究者も全く差はありません。自然科学者としては同じ土俵に立って勝負するわけです。

我々は、自然科学の知識だけで人工物を創造することはできません。例えば目的に沿うように制御するという行為の知識体系、制御学は、人間の知力が作りだしたもので、これは Natural Science

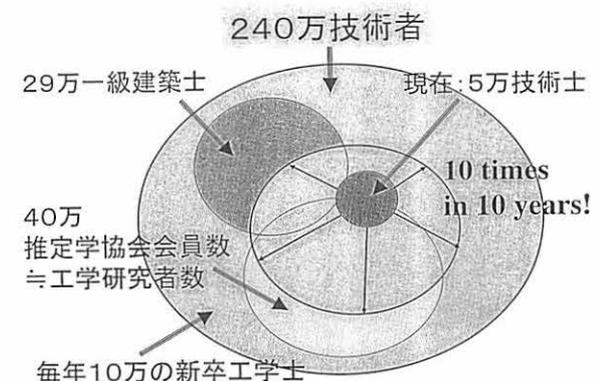
ではなく Created Science で、強いていえば意志発現の方法に関する科学といえます。制御学の他にも、工学の分野は設計学、製造学、計画学、管理学などがあり、これこそが工学固有の知識体系で他分野には存在しない科学といえます。ところが、これが自然科学に対して決定的に遅れています。それは、自然科学こそが正統科学、それ以外は亜流科学と考えられていた遺産とも言えます。でもこれこそが工学固有で、理学部には存在しない科学ですから、これからもっと本腰を入れて取り組む必要があります。

医学についても同じことがいえます。医学も、もちろん生命現象に関する自然科学の知識を基盤とすることは当然ですが、例えば検査、診断、治療、施薬など、知力と経験が産み出した知識体系が、医学に固有な科学となります。生命科学の先端知識だけで医者が務まるかというのと、とんでもない話です。医学でも、やはり Created Science の部分が遅れているという状況は、工学と同じでしょう。

技術者の一貫した能力開発システムの樹立をめざして

ここで、わが国の技術者の構成を考えてみましょう。現在日本には、図6に示すように240万人の技術者がいることになっています。これは国勢調査における自己申告の結果ですが、工学部卒の学卒が毎年10万人以上という状況が25年は続いてきたことを考えると、納得できる数値になります。この中で、29万人というかなり大量の一級建

図6 技術者の構成



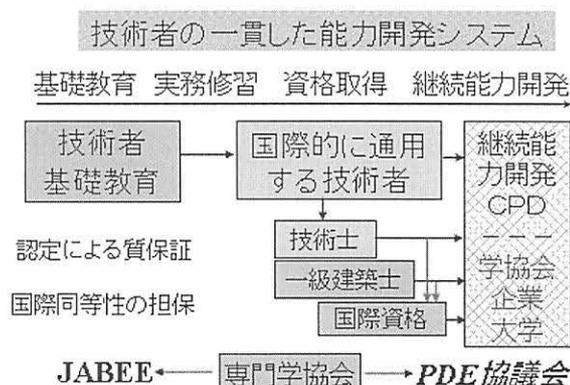
築士が目立ちます。日本工学会に加盟する100を越す学協会の会員は、延べ65万に達しますが、重複を除いた実数は多くても40万人程度と推定されます。これは経済産業省が公表している工学研究者数40万という数値と一致していますが、研究者といわれる以上学協会に所属しているはずですから、当然の一致といえます。

こういう中で、現在5万人の技術士が登録されています。240万人の僅か2%で、技術者を代表するプロ集団としては、量的存在感が絶対的に不足しています。私はこれを、10年ぐらいの間に少なくとも10倍に増やして、技術の公益を担うのはこの人たちだと、社会からはっきり見えるようにするのが緊急課題だと認識しています。それができなければ、現代社会が求める安全保障が遠のいていくばかりだと思われてなりません。

国の産業競争力を強化するためにも、安全で信頼の置ける社会を実現するためにも、技術者が生涯にわたって生き生きと能力を発揮できるような仕組みを作らなければなりません。このために、図7に示す技術者の一貫した能力開発システムを今立ち上げようとしています。左から右に時間が進みますが、一番左側の出発点が大学における技術者基礎教育になります。質の高い、そして国際同等性を主張できるような基礎教育を終えたものは、卒業後、実務修習を重ねながら国際的に通用する技術者に成長していくわけであります。そして適切な機会に、技術士とか一級建築士のようなプロの証としての資格を取得することが望まれます。また国内資格だけでなく、APEC エンジニアなどの国際資格を取得することも、国際化の時代にますますその必要性が高まっています。

右側の最下流に、継続能力開発 CPD があります。技術士や APEC エンジニアなどの資格を持つものは、CPD がいまや責務として位置づけら

図7 一貫した能力開発システム



れています。その他の技術者でも、自らの価値を維持してゆくためには CPD が欠かせません。CPD には、専門分野、難易度、対面か遠隔かなど、多様なニーズがあり、それにきめ細かく応えるには、学協会、大学、企業などのプロバイダーが特色を発揮しながらサービスを展開する必要があります。

そういう中で、一番上流側の教育につきましては、JABEE（日本技術者教育認定機構）が既にスタートして、専門学協会の協力を得ながらかなり急ピッチで成果を上げております。これからの目標は、下流側の整備に移ってきました。下流側全体を PDE すなわち Professional Development of Engineers のためのインフラとして捉え、技術者の能力開発のために効率的で整合性のある CPD インフラを整えるための協議組織、PDE 協議会を立ち上げるべく現在努力しているところでございます。しかし何十万という企業に所属して、様々な環境で働いている技術者に役立つシステム作りは予想以上に難しく、現在日本工学会と学協会が連携しながら悪戦苦闘中でございます。

時間をちょっと超過して失礼しました。ご清聴どうもありがとうございました。（拍手）

閉会挨拶（まとめ）

内田盛也（日本工学アカデミー政策委員／科学技術連合フォーラム代表
／日本工学会顧問）



司会では、西澤先生の基調講演から大橋先生の「人材育成は国家百年の計」までの4つのお話を総括することで、ストーリーテラーとしての内田盛也様に、最後に閉会の辞として今日のま

とめをお願いしたいと思います。

内田様は日本工学アカデミーの政策委員会委員で、科学技術連合フォーラムの代表でおられます。よろしくお願ひいたします。

内田盛也 内田でございます。実はまとめをやる予定はなかったのですが、会員の方から、この講演会の企画をした私に何か最後に、という要請が山田さんのほうに入ったらしく、時間を私に取るようにということになったそうでございます。

最後に、お話された大橋先生、どうもありがとうございました。私が言いたいこともおっしゃっていただいて、非常に助かったと思っております。そもそも企画したのは、「国家戦略としての産業人材育成」でございますが、明治のころに、大橋先生がお話しになったように、ほんとうに心から日本の将来を考えて、民間の産業振興を担当する工部省が工部大学校をつくって、工業士官の育成をはかったことによって、陸軍はこれらの人材の努力によって鉄道をつくり、通信システムをつくるということを行ったのです。海軍は黒船、つまり軍艦建造のため、製鉄所、造船所をつくることをやった。日本が世界で最高の知識と技術を学び、技術者を養成して最高のものをつくっていった歴史があるわけです。したがって、先ほどの山之内さんのお話のように、通信関係については、西澤会長がやっておられるようなエレクトロニクスを国鉄に取り入れていったというのは、

明治以来の伝統をそのままやってきたということであって、非常にすばらしい国家の歩むべき道が、明治のころに示されてあったのと同じように、今、国家として必要なのは何なのか、そういうことをふまえて人材育成を考えるべきであるということが、この企画の趣旨であったわけです。したがって、一つは、民生技術という意味で、繊維機械から自動車産業への展開へ、それから国が主導した巨大プロジェクトの例として、国鉄、満鉄、新幹線、そこで果たした技術者の使命、役割、それから、在るべき工学、技術者教育の流れでは、大橋先生が見事におまとめいただいたとおりでございます。

それで、大橋さんからドイツのお話、ゲーテのお話が出てまいりました。西澤会長からも、ドイツ人によるマツダのロータリーエンジンの話が出ました。私と西澤会長は旧制大学だと思えます。したがって昔の旧制高校の頃に、ゲーテの書を読んだ事などをしみじみ考えているうちに、ちょうど同じ時期に、フィヒテという哲学者が、『フィヒテ・レーデン・アン・ディ・ドイッチェ・ナティオン（ドイツ国民に告ぐ）』という有名な演説を行っていた事を思い出しました。ゲーテが、ナポレオンと初めて会談したころです。当時、プロシアはフランスに占領されて、国土が半分になる。ドイツ国民はみんな絶望といいますが、自信を失った。西澤会長がおっしゃったように、それと同じ様に今、日本の国民は自信を失っている。それに対して、フィヒテは、ドイツ人の将来はドイツ人の中にあるとドイツ人魂を呼び起こす演説を行い、ベルリン大学を創設して、学長になります。それがドイツの産業革命の起爆剤となります。教育に力を尽くし、ドイツの鉄鋼業革命はイギリスのそれを抜き、合成染料発明による巨大化学産業の形成、さらに空中窒素の固定と農業革命を果たし、ドイツ復権を達成したのです。ですから、大

学がよいよ来年から独立法人化されるならば、どの大学が、西澤会長のおっしゃるような「日本国民の若者に告ぐ」ということに応えるようなものになるか。私は、そのようなものがもうすでに幾つかの大学でその萌芽があると見ています。すべてとは言いませんが、少数ながら確実にそういう動きが始まっています。そういう意味で、西澤会長の話を非常に大変いいお話だと思って、しみじみと伺っておったわけです。

それから、お母さんの話が出たので、たまたま持ってきたので、これはご紹介したほうがいいというのは、田村治子さんという59歳の、千葉県在住の婦人の提言です。「教育基本法改正に思う」ということです。昨年11月30日に、文部科学省が「一日中教審（公聴会）」を開いた。この方は、そのときに非常に感動的な話をされたというので入手したのです。21世紀の日本の子供たちの教育をどうするか、真剣な議論が行われているので、この方が思い余って、いろいろ中教審へ投書されたということです。この会に意見発表者として呼ばれて参加されました。おそらく2,000人か、3,000人集まったんでしょう。その中で委員の方から、あなたが投書された意見を話してくれと言われて発表されたものです。

この方のお父さんは、終戦後捕虜としてシベリアに送られて、50年近くたった4年前に初めて、中国へ慰霊の旅に行かれて、かつての戦場に立ち、大地を見渡し、空を仰いで、その時日本を愛し、国を護るために、散華された方々の犠牲の上に今日の日本がある事を痛感しました、と言っておられます。そこで59歳になった今、私が父と別れたときと同じ年ごろの孫たちを見ながら、日本の精神と教育の荒廃を思うと、じっとしておられません。ということで、東京ビッグサイトの会場に行ったんだそうです。まさに足がすくむような大きな国際会議場であったと書いておられます。

次に、私が発表した意見ですということで記載されているのですが、私は、中教審の中間報告に注目していました。なぜならば、日本は危ない。今のままの教育で大丈夫なのかと憂えていたからです。戦後、GHQが、日本を二度と立ち上げられないように教育基本法をつくり、歴史や文化、伝

統、宗教を否定し続けてきました。泣くにも泣けないのが今の日本です。こういうふうにお母さん方で考えている人がおるんです。そういう意味で、この日本を再生するには教育以外にないということで、55年ぶりに見直された「国や郷土を愛する心」が盛り込まれたことは大変意義深いと思います。しかし、なぜ「愛国心」と堂々と表現しないのでしょうか。こういうふうに言っておられます。これは一婦人です。そして、戦後の愛国心を教えた教育を深く反省する時期が来ているのではないかと書かれています。アメリカでは、1983年、困難な時代にレーガン政権のもと、『危機に立つ国家』の報告書によって、教育の建て直しが行われました。まさに日本も同様に危機に立ち、今こそ、愛国心を回復し、日本人の誇りを取り戻す教育が必要ではないでしょうかと書かれています。こういう方でも、レーガン政権の『危機に立つ国家』というのを勉強しておられます。一主婦の方がです。

そこで田村さんは、自分の失敗談ということで、子供のことを話しておられます。私は、二人の男の子を育てました。私の口癖は、大きな地球儀を回しながら、「世界に飛んでいきなさい」でした。子供は2人とも、英語が大好きでした。長男は音響関係のベンチャー企業の役員で、アメリカ、ヨーロッパに出かけて行き、商談をまとめてきます。あるとき、イギリスのお客様が、歌舞伎の名作や名場面を話されたとき、自分は日本人として何も知らなかったことにショックを受け、恥ずかしかったそうです。それで結局、自分は日本人としてこれでいいのだろうか、そう思ったそうです。また次男は、フィンランドの国立大学で医療電子工学の研究をやっていて、教授の助手を務めていたときに、ある日、「おまえ、家に来い」と言われて、教授の家に招かれたときのことでそうです。おまえ、日本人だろうということで、日本では習字をやるんだそうだと、教授の子供さんが、習字で「日本」と書いた半紙が、リビングルームに張ってあったそうです。その字を見たときに、次男は、自分が日本人として、日本を語れないことに気がつきました。そして私に、その写真とともに、日本の国や歴史について書いた本を送ってほしいとの手紙がきました。私は、それに答える意味で、

日本人として欧米に大きな影響を与えた本として、新渡戸稲造さんの『武士道』を送ってあげました。その副題は『日本の魂』です。まさに西澤会長がおっしゃったとおりです。その内容は8つの徳目、「義・勇・仁・礼・誠・名誉・忠義・克己」です。日本人の生き方として、新しい時代にふさわしい精神的遺産を取り戻さなければならないと思います、と書かれています。これが国民の声なのです。

私はもう一つ、アジア全体のことで申し上げます。ちょうど1990年の初めころに、ASCAといひまして、アジア太平洋の科学大臣連合という組織がありました。科学技術協力という問題について、アジアの各国が、日本のように成長するためには、科学技術というものを日本に学びたいという意味で、日本の大臣提案として、R&Dのマネージメント教育セミナーをすることになりました。私は、その組織企画委員長を引き受けまして、5年間やりました。アジア各国の指導的な方々がおっしゃるには、日本がこれだけすばらしい国になったのは、どうして、どんなふう技術に強くなっていったんだ。まさに先ほど大橋さんご紹介されたような明治の心を持つ方々が多く、日本が当時の欧米先進諸国に学び、強国となった様に、日本に学びたいと国を愛する心で会合に参加してこられました。

それからもう一つは、私ども帝人：テイジンは戦前には世界で最大のレーヨン会社でしたから、海外に輸出しておりました。したがって、1960年代に、いわゆる契約の期限が切れたときに、合成繊維で海外進出をやりました。韓国、台湾に始まり、タイ、インドネシアでは今でも、その地域の大企業となっています。タイでは、向こうのタマサート大学の学長さんが、日本に留学生を送りたいけれども、一人の教授が1,000人のエンジニアを養成すれば両国のためになる。日本企業の進出など友好関係とエンジニアの働く場が多くあるから、協力してくれと盛んに言うんです。日本の制度では役所へいくら言ってもだめでした。タイ帝人浅見章晴社長の尽力で、経団連を動かして、日本企業による寄附講座が作られました。日本の国益上国の政治力発揮が欲しかったと思っていま

す。それからインドネシアでは、今、帝人の会長をやっている安居祥策君が、当時帝人インドネシアの社長をやっている、小学校、中学校、高校生の奨学金をつくりたいので本社で取り上げて欲しいとの要望を受け、致しました。なぜならば、インドネシアはオランダの施政で、非常に教育がいいんですけども、数学・理学は教えてない。だから、その奨学金を出し、産業を担える人材育成のために、それをつくったのです。これはインドネシアで民間最大の奨学金制度でした。その当時、ハビビさんが大統領になる前の科学担当大臣で、私にこういうことを言われました。日本に留学生を送るについてぜひ頼みがある。それは日本の企業で実習をやらせてくれ。インターンシップをやらせてくれと熱心に説明されました。要するにエンジニアをつくりたいのです。自分はドイツに留学して、4年間の大学の中で2年間、メッサーシュミットでインターンシップをやって、その会社に入って、副社長になった。母国へ呼び返されて、科学担当大臣として産業振興と同時に、インドネシアは島の多い国ですから、飛行機を飛ばして交通インフラを整備する。国のために一生懸命やっているんだ。我々の尊敬する日本に留学した者に、国を支える技術者となるチャンスを与えてやって欲しい、それをお願いしたいと言っていました。私は関係省庁を全部歩いて、交渉をやったんです。しかし、当時の文部省は国内しか関心がありません。科学技術庁は、科学者の研究交流だけということで、エンジニア・大学教育にふれないとやりません。外務省は外交問題でないと、権限がバラバラ、特に教育は各省庁共にふれる事はタブーの様でした。産業は通産です。全部バラバラです。いくら言ってもつながりません。国益のためにと政治家に言ってもだめでした。

ところが、今、文部科学省になりましたし、内閣府も出来、国益と認識し、やる気になればできるんです。今まさに教育基本法という法律改正の論議ができることになりました。細かい制度をいじくる前に、これを機会に、日本人の心とは、アジアの中の日本とはを思い出して、明治のころの志と理念を思い返して、アジア全体の人々の日本への思いというものに答えること、若者に与える

ことが必要です。そのアジアの人々の日本への思いというものにこれ迄応えて来ていなかったばかりでなく、日本の若者にも与えてないんですよ。大橋先生がご説明になったようにね。

今日は非常にありがたいと思ったのは、通産省の方も来ておられますからね。今の理工学関係の教育界、工学界だけじゃなしに、工部大学の卒業生が日本工学会をつくって、学会をつくりましたから、旧帝国大学の工学系卒業生は全部、それらの学会のどれかに入っていると思います。それから、先ほどご紹介のように、東京職工学校の東京工業大学の同窓会蔵前工業会も賛同していただきました。それから、工手学校の工学院大学校友会も協賛しておられます。ということは、日本全体の工学関係についての教育並びに同窓生全部へ浸透させていくチャンネルが我々にはあるので、我々一生懸命国のため、将来の若者の未来のために動きますので、ぜひお役所の方々は役所でも、国益と考えて動いて頂きたい。

それからもう一つは、総理大臣小泉さんは、就任の施政方針演説で「米百俵」と言って以来、何もやっておられない。ほんものを国として政府としてやってもらわないといけな。ほんものをやるというのは、小泉さんに頼っているばかりではだめなのです。国民が、そう思っていることを総理大臣が国民の意を体してやるというのが本来でしょう。だから、どうしても西澤会長にお願いをして、翌々たる西澤会長ですから、工学アカデミーという名前を使わせていただいて、我々自身が動いて、日本の未来を担う若者や、孫子のために願う国民の皆さんの気持ちを動かして、次の世代に対するものをぜひ残したいというのが、今回のシンポジウムの趣旨でございます。従って「技術の創造、蓄積、伝承と啓蒙」を副題としたのです。

そう考えますと、いろいろ、この趣旨にも書いてありますけれども、今日はお話がないので、もっといろいろな例を引ききたかったのですが、土器というのは食に関係します。縄文土器というのが1万2,000年ぐらい前でしょうか。本来、歴史的に見ますと、メソポタミアの紀元前5,000年ぐらいのときに土器ができたという歴史がありますが、あれは牧畜社会とか、農業社会の形成の中ででき

たんです。しかし、自然社会の中で、日本は既に火を使って、煮炊きするような土器を作って来ているんですね。驚くべきことです。

それから、その次の衣の材料、いわゆる繊維というのは産業の基礎なんです。だから、繊維から出てきたものについて、今日のお話のように、豊田自動織機、豊田佐吉さんの自動織機の発明が、日本で最初の基本特許として世界に輸出した第1号なんです。それが一業の自動織機から総合工業の自動車になっていく。それから、国としては、造船とか、鉄道のような総合的インフラ産業になっていく。そういう流れの中で、我々の繊維というのは有機材料なのです。無機材料は陶磁器の延長のセラミックですね。有機材料ですから、我々は、レイヨンのテイジンは自己技術で世界最大になりましたし、合成繊維でもそうですし、それから新合繊も世界唯一つくりました。それらは未来の基本素材として、先端材料であると同時に生活産業と総合工業と、総合工業に生かす機能とし加工技術力の発揮によって、世界をリードしているのです。

トヨタさんのお話の様に、社会の要請に合わせて「作り込んで行く技術力と経営哲学」によるものです。アラミッド繊維（芳香族ナイロン）は私が始めたんです。ですから、今、テイジンは全世界でデュポンと世界を二分するぐらい、アラミッドをつくっております。それがテイジンの株が上がってきている要因の一つです。それから、東レさんは、炭素繊維をつくれまして、テイジンも東邦レイヨンに資本参加をして、世界を二分しています。ですから、日本には、そういう意味のいい指導者が手を打ったら、世界を制覇する事業はいっぱいあります。ありますけれども、どうも工学の方々は非常に謙虚というか、言わないで、日本人の多くはマネーゲームばかりというのに追われてきて、そういう人々の収入は高くなり、大学もそれを追った傾向がありました。マネーゲームの宴は終わりました。金融、自治体、行政などの経営も、総合的な知識、技術、システム、制度を人類・国民のニーズに対応させる事ですが、旧態依然たる細分化構造のため、統治能力を失い、国際競争力を失った状況にあります。その改革へ

の動きを期待し、注目しています。石井吉徳先生が、今日ほんとうはお見えになるはずだったんですが、昨日までパリで石油がなくなるというための会議が行われて、日本の石井先生が唯一、アジアから呼ばれて行かれました。そのことをパーティー・イズ・オーバーと。「要するに宴は終わった」。石油文明の宴は終わったんだという事です。しかし、ブッシュ米大統領のエネルギー顧問シモンズ氏が言っているのですが、正しくこの事を理解しているのはブッシュ大統領だけだ。アメリカでも、エコノミストと、いわゆる政治家は何も知らない。日本もそうだろうと。こう言っています。

今は世界的大転換期ですから、そういう意味でも、西澤先生がお話された事、原子力は嫌いでも、生活水準を維持するには、やっぱり原子力は必要だということは事実のようでございます。

今日は非常に意味のある講演会であったと思います。最後に講師の方々にお礼と、それから協賛・後援をいただいた諸団体に感謝を申し上げて、私の閉会の辞といたしたいと思います。どうもありがとうございました。(拍手)

司 会 以上をもちまして、本日の公開講演会を終了したいと思います。どうもありがとうございました。(拍手)

2003年 8 月27日

編集発行

(社)日本工学アカデミー

〒108-0014 東京都港区芝 5 - 26 - 20

建築会館 4 F

Tel : 03-5442-0481

Fax : 03-5442-0485

E-mail : academy@ej.or.jp

URL : <http://www.ej.or.jp/>