



第6回職業能力開発研究発表講演会

新時代の技術者への期待像

特別講演

講師 小林 昭 氏 HiMEP研究所長

平成10年10月29日(木)~30日(金)の2日間、職業能力開発大学校において第6回職業能力開発研究発表講演会が「新時代の職業能力開発に向けて」をメインテーマに開催されました。

本号では、29日13:00より行われた「特別講演」の内容を特集として紹介いたします。(編集部)

きょうは研究発表の題目に合わせ「新時代の技術者への期待像」というタイトルで、普段私が考えていることの一端をお話したいと思います。

まず一番はじめに「新時代をつくる人財」をお話したいと思います。普通、「人材」というときには材料の材が使われます。私はあえて素材としての「人材」ではなく、いろいろな団体や組織の財産としての「人財」、これをいかに育成するかという意味で、「新時代をつくる人財」のお話をしたいと思います。

新時代とは、今までの経済成長第一主義、あるいは生産第一主義の社会はいろいろな弊害が生じていますので、新しいものの考え方をしなければいけないと思います。今までは「生活者」という言葉が使われていますが、生活を楽しむ者、あるいは生産を楽しむ者という意味で「生楽者」という言葉を私は提案しています。生楽者中心の社会を建設することがこれからの新しい時代になるだろう。それに対応できる人財はどうあるべきか。その教育・育成はど

うしたらいいかということをお話してみたいと思います。

2番目に、「モノづくり技術者」について考えましょう。技術者の本来の使命は新しいモノをつくりだすことです。何をつくったらよいかということは一つの大きな問題になります。モノをどのように考えていくのかという問題。それから、モノづくりの本質はいったい何かという意味の、生産哲学とか生産倫理の問題を少しお話してみたい。また、今までの生産第一主義の大量生産ではない新しい生産革命、これは資源循環型、あるいは環境保全型の生産システムの構築が必要になりますが、そういうことをこの第2項でお話をしてみたい。

第3番目では、新時代の新しい技術者としてどういう資質、あるいは期待像があるかという問題をいくつか取り上げながらお話をしたいと思います。そして、最後にモノづくりを通じて人間性を磨くという意味で「モノづくり道」を提唱してお話を終えたいと思っております。

新時代をつくる人財

まず、第1の経済第一主義について、その基本となったのは大量生産・大量消費・大量廃棄の社会です。それは皆さんもよくご存じのとおり、非常に大きな弊害をもたらしているのは事実です。

いくつか考えてみましょう。宇宙・地球の大切な有限資源・エネルギーを大量に消費して、必要以上に大量にモノを生産したという過去の歴史、ライフサイクルの短い商品を大量に生産して、需要を喚起して、安く大量に売って儲けることを今までやってきたわけです。そのために不特定多数の顧客に向けて輸送するためのエネルギー消費は莫大なものになっていますし、その弊害も非常に大きいのです。

モノをつくる生産工程で多量のエネルギーを消費し、工程中の排出物によって大気や水等の環境汚染をもたらしている。それから、商品を使用しているときに、われわれの家庭内のいろいろな電化製品を考えても、自動車等の輸送機関をみても、使用エネルギーが非常に増加していますし、その排出物による環境汚染が非常に深刻になりつつあるということです。

また商品使用后、大量廃棄物の輸送に非常に多くのエネルギーを消費するということと、その大量廃棄物を焼却すると有害物が発生し、それが地球を埋め尽くして環境を破壊してしまうという問題が出てきます。

また、食料形態が肉食に変わりつつあることから、食物需要も変わってきています。さらに、発展途上国で爆発的な人口増がある。それによって食糧不足の恐れも考えなければならない問題になってくる。これが現在の姿です。

モノづくり技術者

先ほど「生楽者社会」と申し上げましたが、今までの大量生産、消費、廃棄という社会では、生産者と消費者が全く別個です。消費者がたくさん買ってくれるものを生産者はつくり、先ほどお話ししたよ

1. 新時代をつくる人財

経済成長第一主義・生産第一主義の弊害

新時代：生楽者（生活・生産を楽しむ者）社会の建設

素材としての人材でなく、諸団体・組織の財産としての人材

2. モノづくり技術者

A 技術者：新しいモノをつくりだすヒト

利益を上げそうなgoods開発・販売・儲ける時代の終わり

B モノに対する意識革命：モットイナイ気持ち、感謝のココロ

C 生産の本質【生産哲学・生産倫理の提唱】

経済大国 生産大国 生産技術立国 生産技術者

D 新時代の生産革命：資源循環型・環境保全型生産システム

3. 技術者の資質・期待像

A 豊かな人間性・個性の育成：温かいココロ

B みずみずしい感性の涵養：日常生活における注意深い観察

[新技術開発のパターン(1)]

C キラメク創造性の育成 自分自身のトキをつくろう

異業種分野からのトランスファ・エンジニアリング

[新技術開発のパターン(2)]

常識の否定：ものにとらわれない考え方

[新技術開発のパターン(3)]

D 限りなきロマンを持ち続けよう

人のやらないことをやろう

異分野学際領域の創設(工学+人文科学系：生産原論)

E ゆとりある生活を送るよう心がけよう

好き 楽しむ 遊び心を持つ商品 忙しさの弊害

F 実践技術者でありたい

4. 『モノづくり道』の提唱

図1 新時代の技術者への期待像

うな弊害を考えずに提供してくるというのが今の姿です。今、景気が悪いから、消費マインドをかき立てろという思想です。それで、はたしていいのだろうか。ここに新しい意識革命と生産革命をもってこななければならない。そして、「生楽者社会」をつくりたい。これは生活を楽しむ者、生活する人がモノを持つ喜び・楽しさを味わい、使う喜び・楽しさを与えるようなモノをつくるのが一つ大きな問題ではないでしょうか。

それから、今の大工場における生産は楽しむということが剥奪されていますが、考える喜び・楽しさ、あるいはつくる喜び・楽しさを持つことが必要になってくるのではないだろうか。これが「新時代のモノづくりのあり方」として非常に大事なことではないだろうかと思います。

21世紀は近いといわれますが、本日から794日です。もう800日を切りました。21世紀はごく身近にやってきます。私は「モノづくり」ということをよく言っていますが、モノというのは昔はハードとしての「物(もの)」だった。それにソフトのついたもの、あるいはソフト自身も含めて私は

「モノ」と言いたいと思います。ISO9000でentityという言葉が使われていますが、これはproduct or serviceといわれています。この「モノ」はentityに相当するものになるかもしれません。そういう意味で、普通のハードだけの「物」とは区別をして、片仮名で「モノ」と言っています。

それから「つくる」ということについて説明します。いかにしてつくるか、いかにして製造するか、工作・製作・製造、これはhomo faberとしての仕事です。いかにしてつくるかという問題のほかに、何をつくるべきか、創造という「つくる」。homo sapiensとしての、人間の営みとして考えていきたい。これが「モノ」と「つくる」の考えです。

次世代に必要なモノとして生産原論のお話を少ししますが、世紀を超えて、あるいは地域を超えて通

用する「モノづくりの本質」を確立することが生産原論の狙いであろうと思います。いかなるモノをつくったらよいかという問題が、これからの人類、特に工業先進国の技術者に課せられた一つの大きな課題であろうと思います。

その基本になるものはモノに対する意識革命です。今までの近代経済学では、根本的にモノを多く持つ者、あるいは金を多く持つ者ほど幸せであるという考え方が支配的でした。モノを多く持ち、豊かな生活を送りたい。これが近代経済学の根本思想であり、それに呼応するような形になって大量生産の世の中になってきたわけです。

しかし、大量生産において非常に大きな弊害が出てくることは前に述べました。寿命のきた商品は廃棄するという考え方から、モノはもったいないとい

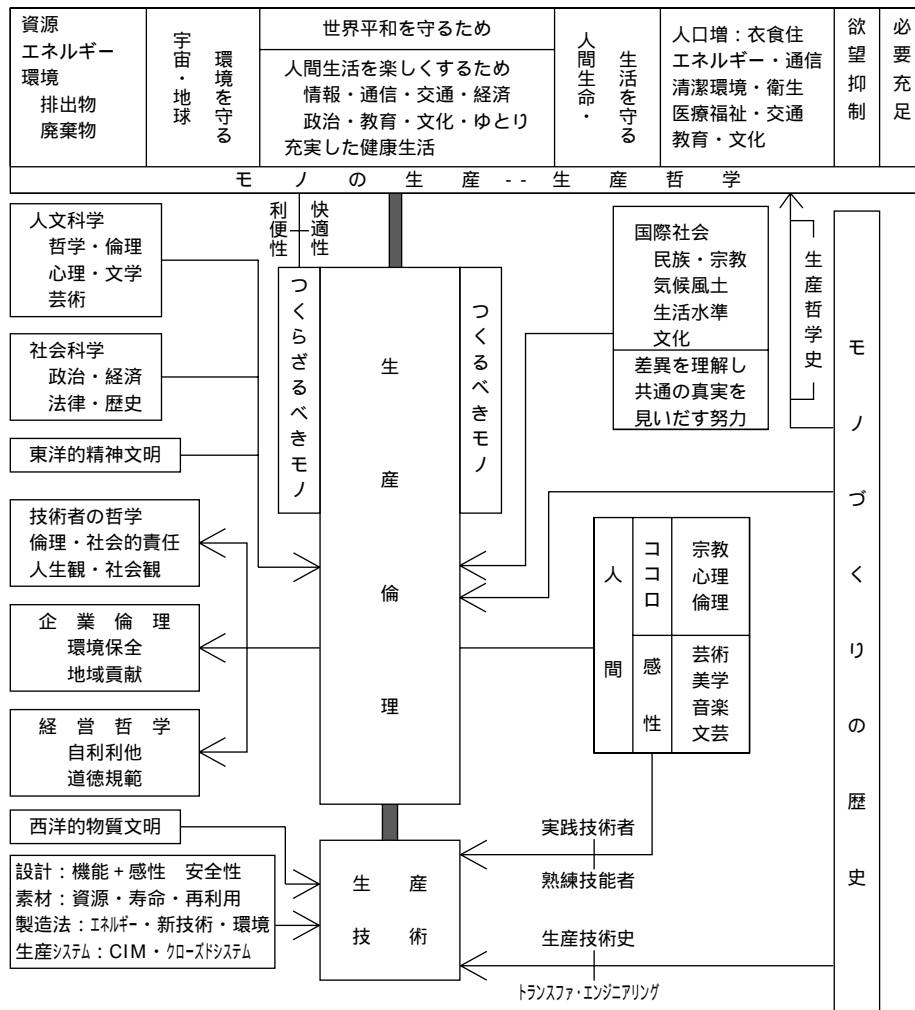


図2 生産原論の体系図

う観念に切り換える必要があります。私たちのように戦争中のモノのない時代に育った者にとってはもったいないという気持ちがすぐ出てくるのですが、モノが豊富なあり余る時代に生まれ育った人にはなかなか難しい問題ですが、「モッタイナイとモノを大切にす
る気持ち」を育むことが大事なことではないでしょうか。その基本として「モノに感謝するココロ」を持つ必要があると思います。

古代からの東洋思想の中には、欲を少なく足るを知るという考え方があります。京都の龍安寺にそういう言葉が出ております。「少欲知足」。あるいは、欲望の抑制ということが東洋では古くから言われてきました。特に儒教、あるいは道教や仏教でもそういうことが言われてきた。これからの時代に必要最小限のモノだけを欲する。何でもかんでも買い求めていくという姿を変えなければいけない。モノを大切にす
るもったいないという気持ち、モノに感謝する気持ちが必要ではな
かろうかと思
います。

本当の意味の豊かさを実現するための新しい選択の道として、宇宙・地球の有限資源、有限エネルギーを使ってモノをつくらせていただくありがたさに感謝する。そうやってつくられたモノを使わせていただくありがたさに感謝する。そして、必要最小限のモノだけ、愛着を持って大切に長く使うということは、これからモノに対する、これはモノをつくる人だけではなくて、モノを使う立場からも非常に大切な基本的な概念ではないかと思
います。

そういうことを考えたとき、生産の本質とはどういうものか。まず、人間が人間のためにモノをつくるということはどういう目的があるのか。4項目にまとめられると思
います。1番目は、人間の生命・生活を守るためのモノづくりがあげられます。2番目は、人間生活を単に豊かにするだけではなくて、楽しくするためのモノ、先ほど生楽者と申しましたが、そういうモノをつくる
ことが一つ大きな問題になります。3番目は、宇宙・地球の資源・エネルギーを浪費しないで、宇宙・地球環境を守る。そして、ほかの生物との共生を図って、美しく尊い自然を子孫に伝えることができるような生産のあり方を考えるべきではないだろうか。もう一つ最後は、世界平

1. 生命・生活を守る（生命権の確立）
2. 人間生活を豊かに楽しくする（生活権の確立）
3. 宇宙・地球環境を守る（環境権の確立）
4. 世界平和を実現する（平和維持権の確立）

図3 生産哲学

和を実現するためのモノづくりという姿です。これが人類が地域を超えて、あるいは時代を超えてモノをつくる
ときの
本質だと思
います。私はこれを「生産哲学」と呼んでいま
す。あるいは、もう少しほかの項目が入るかも
しれません。

これは私の友だちの憲法学者が相談にのってくれて、1番は生命権の確立、2番は生活権の確立、3番目が環境権の確立、4番目が平和維持権の確立だと教えてくれました。そういう意味でいっても、モノづくりの本質、生産哲学を徹底的に究明することが必要であると思
います。

それをはっきりさせたうえで、「ナニをつくるべきか？ つくってはならないモノはナニか？」という生産倫理の問題が浮かんできます。これは今までほとんど議論されたことがありません。もちろん、生産哲学もほとんど議論されていません。生産哲学・生産倫理はこれからの時代は、まず最初に徹底的に検討すべき問題だと考えます。そのうえで、「いかにしてつくるか」という生産技術の開発の問題が出てくるのではないだろうか。日本が経済大国になった過程から考えると、いかにしてつくるかという生産技術を通じて経済大国になったといっても過言ではないと思
います。それに先行する哲学や倫理の問題を検討しなければいけないと思
います。

もう亡くなられた井深大さん、あるいは本田宗一郎さんのちょっとした言葉を紹介しましょう。トランジスタがアメリカで発明されましたが、歩留りが悪く、コストもかかり、品質もそろわないので、特殊な軍事用にし
か使えないというのがアメリカでの評価でした。しかし、そのトランジスタをあえて民需用のラジオに使おうとして、井深さんが仕事を始められたのはあまりにも有名な話です。その過程で井深さんが言われた印象深い言葉があります。《発明に至るまでの努力・時間・研究費を1とすると、

発明されたものを使えるものにするための努力・時間・開発費は10倍かかる。例えば、トランジスタの発明に比べて、それを軍用でも民需でも、ある目的を持ったモノに仕上げるとするのはその10倍の努力がいる。さらにそれを民需用のラジオというふうに、一般消費者が使える、品質が優れて、使いやすく、安い値段の商品を世の中に提供するための努力・時間・開発費はさらに10倍の100のパワーが必要だ。だから、日本の大量生産技術というものは、一時期よく言われた「技術ただ乗り論」とは全く別個のものである。それだけの努力を払わないと、安定した商品にはならない」と言われた。このへんところが非常に印象に残っております。

もう一つ、本田さんが書かれた『私の手が語る』という本の中に、《これはハンマでつぶした指だ、これはカッタで削った指だ、これは爪が4回抜けた手の指だ。傷だらけで、満足な機械もなかったときから自動車の修理を始めて、いろいろなものをつくっては壊し、壊してはつくって傷だらけになった私の手。この傷だらけの手で考える》、という趣旨のお話です。これが本当の意味の時代を超えて、実践を通じて新しいモノを生み出すという非常に大事なことではないかと思えます。

一時期、ASEANで模範になる日本の企業としてソニーと本田技研があげられました。その合成語で「SONDA」という言葉がASEANでだいたいはやったそうです。人のまねをしない、新しいモノをつくりだす、挑戦する企業という意味で、模範になる企業として「SONDA」があげられたという話です。

生産技術者を通じて生産技術立国になり、生産大国になり、そして世界第2位の経済大国になってきた日本の姿、これはいかにしてつくるかという生産技術に日本が非常に注力し、それに優れていたからです。

しかし、これからの新時代はモノのつくり方を変えなければいけない。先ほど生楽者というお話をしましたが、これからは生楽者のニーズを的確に把握して、あるいは生楽者と共同して開発して、新しい商品をつくりだす。このループが非常に大事です。

もう一つは、生産して廃棄したモノを回収して、

再利用して、資源化して戻すという一つの資源循環型システムを考える必要があると思います。これを私は79年にクローズドシステムとして提唱しました。これにはもちろん毛細管の先からいかにして呼び戻してくるかという流通革命を考えなければいけない。先ほどのモノを大切に作る、あるいはモノに感謝するという意識革命から、クローズドシステムを確立して新しい文化を創造していくことが、技術者に課せられた非常に大きな使命ではないかと思えます。

これからの一つの生き方として、環境保全型の商品を開発するという問題、それから、環境調和型の生産システムを開発するということが、これが今後残された解決していかなければならない非常に大きな問題であると思います。最近では環境問題がずいぶん言われるようになってきましたが、ある意味でいうと、モノづくりの前提にまず環境問題、環境を壊さない、環境を大事にする、そういう環境保全の思想、あるいは資源循環型という生産のあり方を考えていかなければならない。商品のあるべき姿も今までと非常に変わってくるのではないか。これをいかにして確立するかということが、新時代の技術者に残された一つの課題ではなかろうかと思えます。

技術者の資質と期待像

次に3番目の技術者の資質や期待像の問題に触れたいと思います。技術者というよりは一人の人間として考えてみた場合、基礎になる宗教意識を明確にし、道徳・倫理教育も徹底しなければならない問題だろうと思えます。

宗教の問題を取り上げると、皆さんは普段はほとんど考えていないと思いますが、外国人が日本人をみた場合にどうみるのだろうか。仏教圏としてみるのか？ 私は外国のある学会で発表したときに、日本人は神道だからと言われてびっくりしたことがあります。考えてもいなかったのですが、よその国から見ると神道とみえるのかもしれない。しかし、私たちの時代の教育の基本はやはり仏教であり、もう一つ儒教の影響が非常に大きかったと思えます。そ

ういう意味で、道徳や倫理という問題をこれからの時代の人々がどうやって確立していくかということは、一つ大きな問題であろうと思います。

それから、モノに対する感謝の念が大事なことです。生楽者の本当のニーズを的確に把握して、適時・的確なモノづくりができる能力。これがこれからのモノづくりに携わる人に対する一つの大きな要望です。一つの専門領域を掘り下げることはもちろん大事ですが、専門領域と違う分野の学際領域にも進んで挑戦する意欲が必要ではないかと思います。

基本になるものは豊かな人間性、これをいかにして確立するか。技術者としての哲学、技術者としての心、感性の問題、創造性の問題、実践・行動力の問題、表現力、あるいは国際性とかいろいろな問題が要求される。非常に広いことが要求されてくるのは、これからの技術者としての一つの大きな問題ではないかと思います。基本になるのは豊かな人間性を育むということ、豊かな個性を育成すること、温かい心、こういうものが基本にならなければいけません。

2番目の問題として、感性の問題に触れてみたいと思います。古い時代、あるいは中世、近世あたりの日本でのモノづくりは、まず一つは朝鮮や中国から専門の技術を持った技術者集団が日本にきて、その集団のそれぞれの国の首長が大事に保護して、モノづくりを非常に優遇してきた歴史があります。

そういう人たちがだんだん日本の中に定着していったときに、一つは齋戒沐浴して心を込めてモノをつくるという姿勢が日本のモノづくりの基本としてありました。齋戒沐浴というのは元は孟子から出た言葉ですが、日本の神道に禊ミソギという言葉があります。水を注いで身を清める禊、これと共通したことですけれども、仏教でもヒンズー教でもいろいろな宗教で齋戒沐浴的な、身を清めることによって心を清める。心身を清めてモノづくりに当たるとというのが一つの基本でした。

もう一つは、師匠や先輩からモノづくりの技を盗む姿勢です。昔、刀の焼き入れ温度を知るために片腕を切り落とされたという有名な話がありますが、身を挺しても技を盗む。技を盗むことによってモノ

づくりを覚えていくという時代がありました。

もう一つは、モノづくりの修業を通して、人間性の完成に努力することです。モノをつくる人はそれによって人間性が磨かれていくという思想が古代からずっとあり、非常に大切なことだと思います。

基本となる心はいったい何か。「心とは いかなるものを 言うやらん 墨絵に書きし松風の音」、これは一休さんの歌であり、わかったようなわからないようなことですが、そういう種類のものが心ではなからうかと思えます。

私はよく文楽を鑑賞します。文楽では三味線と太夫と人形の使い手の三者が一体となって芸をする。これにはお互いに心の通い合うものがあります。人形に心を通わず義太夫という表現がありますが、三味線から語りに、語りから人形にと伝わってくる何かがあります。

日本の伝統的な美術品である浮世絵でも、絵師と彫師と刷師は一つの工房にいる場合もあるし、全然別のところにいる場合もあります。こういう違う分野の人は、絵師の本当の心をつかんでモノにしていこうという技術、こういうことを考える必要があります。歌舞伎では世襲制ですし、茶道や華道は家元制ですが、そういうことを芸をいかに伝えていくかという芸の心の伝え方の問題です。分野は違いますが、こういうことはモノづくりの立場でも当然あるわけです。こういう心を込めたモノづくりという心の果たす役割は非常に大事なことでなからうかと思えます。

亡くなられた法隆寺の宮大工の西岡さんという方のお話です。この方はおじいさんが宮大工で、おじいさんからお父さんを飛ばして孫に宮大工を継がせたわけです。西岡さんのお話をうかがうと、職人は8歳までに弟子入りしなければ一生ものにならない。8歳から入って20年はやらなければならないといわれていますが、西岡さんは4歳のときにおじいさんのやっている現場に連れて行かれた。そして、自分自身の目で見る修業から始まって、小学校卒業まで続いたということです。それで、何ひとつ教えてくれない。おじいさんの仕事を見ながら自分で考える。小学校時代ですから大したことはないのです

が、そういうことから始まりました。

小学校を終えて、本格的に宮大工の修業に入れると思っていたら、お父さんは、「宮大工なんだから工業学校へ行け」と言った。ところが、おじいさんは、「宮大工というのは木を扱うものだ。木は土から生まれて土へ返る。堂塔伽藍は土の上に建てるのだから、おまえ、とにかく農学校へ行け」ということで、わけがわからないまま農学校へ行かされたそうです。

農学校を終わって、いよいよ宮大工の修業に入ろうと思ったら、おじいさんは、「お前、1年間畑で稲をつくれ」。それだけ言われて、農学校で教わったから一生懸命米づくりをやった。ところが、1年たってみると、普通の農民の半分ぐらいしか収穫できない。その経験を通して考え込んでいるときに、おじいさんが一言いったことは、「農民は稲と話をし、土と話をしているけれども、お前は(農学校の)教科書とノートと話をしている。もっと現場で一塊の土と語り合い、稲と話をしなければだめだ」と言われて、目から鱗が落ちた覚えがしたと話されていました。こういうことがモノづくりの基本として非常に大事なことであろうと思います。

もう一つ、西岡さんのお話で大事なことは、工具の研ぎ、ノミやカンナやノコギリをおじいさんが使っているものを与えられて、「これと同じになるように研いでみる」と言われて、研ぎ方などは何も教えてくれない。それを通じて工具の研ぎというのが大事だということで、その後一生の間、一日の仕事で作業に6かかれば、工具の研ぎは4だ。それぐらい時間をかけたという話をされていました。今、スローアウェイチップなどでどんどん捨てられて、消耗品扱いされていますけれども、これで、はたして本物ができるだろうかということも考えなければならぬ問題ではなからうかと思えます。

これは少し違いますが日本料理の権威者の話です。もうテレビでは終わりましたが、私は中村吉右衛門のファンですから、「鬼平犯科帳」が放送されたときにはよく見ます。番組の一番最後には料理指導として阿部孤柳さんの名前が出てきます。その阿部さんと何度かお会いしてお話をうかがいました。



戦前の板前修業の厳しさを教わりました。小学校4年から修業に入ったそうです。

最初は、「追い回し」で、裸に半天、素足で一日中床の上に上がれない。そういう時代から始まりいろいろな段階がある。ある段階までいくと、徴兵検査へ行って兵役をすませて、それから1年間お礼奉公をして、後は包丁一本で全国を回って技を盗みながら自分の腕を磨いていく。西岡さんもそうですが、日本料理の板前修業でも、茶の湯とか華道や道具、建築、日本画など、こういうものも徹底的に勉強させられる。それで本当の日本料理のベテランになるということです。そして、舌での味覚、「目ばかり」「手ばかり」「鼻ばかり」「耳ばかり」という、いわゆる五感の修業を非常によくやる。また、材料を見て、どういう料理をするかを決める。材料からの呼びかけに応える。阿部さんとお話をしているうちに、機械屋のモノづくりとも非常に共通することがあるなと思いました。

いろいろお話をうかがっているうちに、板前に向く人はどういう人かという話になったのですが、ファーストフードで育った子はいくら勘がよくても、ものにならない。「おふくろの味」で育った者でないと本当の板前にはなれないという、たいへん含蓄の深いお話がありました。おふくろの味で育つてくると、お前の味はちょっと辛めだよ、あるいは甘めだよと言えば、それで味を修正して、後は一本ピンと通る。ファーストフードで育った者はそういうことはないというお話とか、本当の板前になるには自分の金で高い料理を食べてみなければだめだというお話とかたいへん面白い。また、料理屋へ行くと仲居さんがいますが、その仲居さんはお客の本当の二

ーズをさりげない会話の中からつかんで、それを料理人に伝えるんだということを言われていました。そういうシステムも大事なことはないかと思いません。先ほど生楽者中心のモノづくりといったことに通じるのではないかと思います。

現在は板前修業というコースはほとんどなくなって、調理師学校へ行けば、1年で調理師の免許を取れるのだそうです。阿部さんに言わせると、「食い物はつくれるけれども、料理はつukれない」ということです。これは先ほどの材料からの呼びかけに応えるということに相当します。料理の教科書でも、素材の鮮度やどこの素材かということは全然別個に、この材料で、こういう料理をしましょうと書いてあるわけで、本当の呼びかけに応えた料理ではない。食い物ばかりつくっているとされていましたけれども、そういうこともモノづくりの本質を考えると非常に大事なことはなかろうかと思いません。

私は電気試験所におりましたときに、電気の絶対標準器をつくりました。あるいは、つくらされました。たいへん難しい仕事だったのですが、パイレックスガラスに非常に精度の高いネジを切ることが根幹でした。機械の精度を上げて、とことん機械精度に頼り、またそれに合った工具、検査機器を使ってネジ研削をやって精度を出そうとしたのですが、どうしても目標精度が出ない。それで、できあがったネジをもとにして、ネジラップをつくり、ラッピングで所要精度までもっていく仕事をやったのです。そのときに携わったのが、その当時電気試験所にいた旋盤の名人といわれる人だったんです。

その当時はガタガタの旋盤しかありませんでした。普通の人を使うと100分の1mmがやっとなんです。その人が使うとミクロン台の仕事ができる。その人は朝早く来て、機械をよく磨き、いろいろ手入れを必ずしている。機械と話し合っているんだなとわれわれは言っていました。

その人にラッピングの仕事をやってもらうことにしました。もちろん、旋盤でずっと育ってきた人ですから、ラッピングなんていうことは全然経験がない。標準器ですから、その当時は絶対測定を行う温

度は20度ですから、20度の恒温室をつくってもらい、その中にいると、夏の20度というのはずいぶんつらいんです。厚い腹巻を何枚もして一日中その部屋の中にいる。それで、機械とよく話し合いながらラッピングを繰り返し、ラッピングをしては測定する。ラッピングと測定の1サイクルはだいたい3週間ぐらいかかります。それを二十数回繰り返すというような気の遠くなるようなことをやって仕上げたんです。その人は旋盤を通じて自分に備わった「機械からの呼びかけに応える」何かをつかんでいる。それでそういう仕事のできたのではないだろうかと思えます。

東芝で球面空気軸受をつくったときもラッピングを使いました。これはフライス盤の名人で、フライス盤で技能者表彰を受けた人です。そういう人がラッピングをやってくれました。

また、初期のルビーレーザーでサファイアに穴あけの実験をやっていたときに、これを行った人は技能五輪の機械製図部門で金メダルを取った人です。この人はレーザーを照射してサファイアに穴をあける。スライスして、非常に微量を測っていくわけですが、その実験をずっとやって、毎日レーザーに取りついてきたときに、レーザー加工をするとき、加工音と加工量の間に関係があると言いだしたんです。

ところが、レーザーの専門家は、そんなバカなことはあるものかと言って取り上げてくれないのです。いろいろな本を調べていたら、一行、「レーザーで加工するとき音が出ることがある」という記事を見つけたことがあります。そういうこととは無関係に、この技能五輪の機械製図の金メダリストは、レーザーからの呼びかけに応えてくれたわけです。それが加工量制御という形で、非常に優れた特許に結びついたわけです。そういう「機械からの呼びかけに応える」ということは、技術はもちろん大事ですけども、[技術+ (人間の持っている何物か)] が役に立つ。これは一つは感性の問題だろうと思えます。そういうことをいくつか経験した覚えがあります。

これは十数年前ですが、世界で最高級のルーリングエンジンを使って回析格子をつくっているミルトンロイという会社のレーベン博士と昼食をしたとき

に聞いた話です。ルーリングエンジンを使う人を採用するときに、どうしているかという話がありました。ルーリングエンジンは非常に精度の高い機械ですから大事な機械ですし、それが故障したときに精度を直すのは大変な仕事です。

レーベンの話では、ここにルーリングエンジンがあるとすると、採用する人間を向こう側にハンマを持たせて立たせて、こちらに試験官がいて、「そのハンマを渡せ」と言う。ただそれだけのことなんです。ルーリングエンジンは非常に大事な機械だという話はもちろんはじめにしますけれども、それだけのこと。そのときにハンマを機械の上から渡そうとしたら、即座に「それはダメだ」。機械を回って来てハンマを渡そうとした者を対象にして採用試験をするそうです。直接渡そうとした者はその場でだめだということを言っていました。

そういうことは日本ばかりではなくて、海外でもいくつかありますが、やはり「機械からの呼びかけに応える」、あるいは、人間の感性を働かせたモノづくりが非常に大事ではないかと思います。そういう意味で、みずみずしい感性をいかにして育成するか。そして、日常生活で注意深い観察を繰り返すということは、非常に大事なことであろうと思います。

次に創造性の問題に触れたいと思います。これも私が電気試験所にいた頃経験したことです。木挽町分室というものがあります。そこは電気試験所発祥の地で、新橋駅から歩いて10分ぐらいのところであり、すぐ近くを築地川が流れていました。ちょうど東京オリンピックのときに自動車専用道路をつくることになり、築地川に架かっている土橋を壊す現場が木挽町分室に行く途中にありました。そこではクレーンで直径1mもあるような鉄球を持ち上げて上から落とす。そのときはもちろん通行止めになりますので、恐々と見上げている。そうすると、ドスンと落ちて、さあ、通れということで通れる。

そんなことを繰り返しているうちに、ふとあの球はどうやってつくったのだろうと思うようになりました。球といってもいろいろな球があります。ボールペンの球もありますし、ベアリングの球のように精度の高いものもあります。野球をはじめとした球

技の球も種類がたくさんあります。お菓子にも球がありますし、薬にも丸めて何とかといわれるような丸薬があります。真珠などもそうです。いろいろな材料で、いろいろな企業で球をつくっている。考えてみると、学校教育で物の形をつくるということはほとんど習っていない。切削加工だ、砥粒加工だ、レーザ加工だ、電子ビーム加工だという話は聞きますが、物の形をつくることは教わっていない。そういう意味でいくと、こういう違う業種から教わるのがずいぶんあるのではないだろうかということで、私はこれをトランスファ・エンジニアリングと名づけました。

自分自身のことを振り返ってみても、いろいろな経験で、トランスファ・エンジニアリングでやったことがたくさんあります。扇谷正造さんの『ビジネス論語』という本の中に、フォードの流れ作業はどういうヒントでできたのかという経過が書いてあります。「フォードはいろいろな生産方式を考えているうちに、肉屋の店先で肉が肩だ、股だ、背中だというふうに分業でばらされていくのを見てヒラめくものがあり、あの方式が生まれた」、そういうことが非常に面白い文章ではっきりと書いてあります。

同じ自動車会社ですが、トヨタ自動車の「かんばん方式」はどのようにしてできたのか。実際に「かんばん方式」を開発された当時の副社長 大野耐一さんのお話を聞いたことがあります。大野さんはアメリカへ出かけたときにスーパーマーケットで買物をした。日本にまだスーパーがない時代です。たいへん珍しい。われわれなら「珍しいシステムだ」と、ただそれだけのことですが、大野さんはあのスーパーで買物をして、品物がなくなったときにどうやってその品物が倉庫から出されて、倉庫からいかにして商品の納入業者へ注文が出されるか。元へ戻るといやり方である「かんばん方式」を開発されたというお話をうかがいました。最近ではスーパーでかんばん方式を導入しようという話も出ていますが、あの基本はスーパーから出たものです。

これは私自身の経験ですが、昔、電気試験所にいた頃、まだ物がない時代で、鉛筆は粗悪品がたくさんあり、鉛筆の芯の中に砂粒をかんでいた。セラミ

ックスの研削をするためのダイヤモンド砥石を開発したときに、その現象にぶつかり、鉛筆の芯が砂をかんでいるから、このダイヤモンド砥石のダイヤモンド砥粒の結合剤として鉛筆の芯が使えるのではないだろうか。そういうヒントで始めた仕事で、結局は鉛筆の芯を使ったダイヤモンド砥石の開発に成功して、セラミックスの加工に非常に威力を出した経験があります。

そのときに学んだことは、鉛筆の芯というのはグラファイトをいかに細かくするかということで微粒の鉛筆ができるわけです。その技術はカカオ豆を細かく砕いて、チョコレートにする技術と非常に共通するところがあるというようなことを学びました。チョコレートは菓子の業界ですし、鉛筆は文房具ですし、ダイヤモンド砥石は工具です。このように業界が違って、鉛筆ではグラファイトであり、チョコレートではカカオ豆で、材料が違う。異業種・異種材料からトランスファされたものがたくさんあるということを学びました。このようなことで、創造性を生み出すときに違う業種に注目するというのも大事なことではないかと思えます。

もう一つは、ものにとらわれない考え方、常識を否定するとか、あまのじゃく精神と申しましょうか、そういうことが非常に大事になります。放電加工というのは今はなくてはならない加工になっていますが、これは直流のナイフスイッチを切るときに、火花が飛んでナイフスイッチが摩耗して減っていく。減らないためにといって、電気屋が勉強するのは、火花が飛ばない回路をどうしたらいいか、あるいは、火花が飛んでも、減らない材料をどうしたらいいかということが普通の電気屋の発想です。放電加工を開発したラザレンコは変わっていて、火花でだんだんナイフスイッチが減るなら、積極的に火花でナイフスイッチに相当する材料を削ってやろう。そういうことで始まったのが放電加工だそうです。

電子顕微鏡ができたときに、電子顕微鏡は非常に弱い電流ですが、その電流の中で試料が変形してくる。変形しないで観察するにはどうしたらよいかというのが普通の研究課題ですが、そんなに弱くても変形するならば、電流をどんどん強くしていったら

どうだろうということで研究を始めたのがシュタイガーワルトで、電子ビーム加工の始まりといわれています。そういうことで立場を変えて、逆の立場から逆転の発想、あるいは常識の否定かもしれませんが、そういうことで新しいものが生まれてくる。そういうことが非常に大事なことではなからうかと思えます。創造性を育成する二つの例をあげました。

「ユーレカ (eureka)」というのは、アルキメデスが王様から金冠を正しい金かどうか判定しろと言われたときに、お風呂へ入って、自分の体が浴槽に沈んだときにあふれ出る水からヒントを得た「アルキメデスの原理」を発見して、裸で「ユーレカ！」と言いながら町の中を走り回ったといわれていますが、「できた」という感動、「わかった」という感動、これが非常に大事なことだと思います。これをもとにして「人のやらないことをやろう」ということ、これが一つ大事なことではないかと思えます。先ほどのSONDAといわれたソニーにしても本田技研にしても、人のものまねはしない。そういうことが一つ大事なことです。

もう一つ、新しい学際領域に挑戦することが大事なことだと思います。私の提唱している生産原論は図2に示すように生産哲学を確立し、「つくるべきモノは何か、つくらざるべきモノは何か」という生産倫理の問題があります。例えば、非常に快適性に優れ、利便性に優れていても、つくらざるべきモノがわれわれの身の回りにずいぶんあります。そういう生産倫理を確立する必要があるということをお話ししました。

生産倫理の確立のためには、まずモノづくりの歴史をよく学ぶということが大事なことであります。それから、人文社会とか社会科学あるいは国際社会の問題、また東洋的精神文明、そういうものとの融合を目指すことが大切です。人間のココロや感性というものも入れて、生産倫理を論じなければなりません。その生産倫理が確立されれば、初めて技術者の哲学、企業倫理、あるいは経営哲学が確立されるであろうということです。

今までの生産技術は西洋的な物質文明をもとにして、いかにしてつくるかということ、生産システム

としてもいろいろ議論してきました。そういうものに人間の心や感性の問題をもっと導入する必要があると思います。それから、生産技術の歴史の問題、あるいはトランスファ・エンジニアリングの問題も導入しながら、新しい学際領域を確立していかなければならない。いろいろな種類のことにこれからの新時代の技術者として果敢に挑戦していただきたいと思います。

これから人間はどういうことをしたらよいかということ。育て方といってよいかどうかわかりませんが、まず一番最初に、作りあげたという感動を味わう。子どもの頃から感動を味わわせる。そして、新しいモノをつくりだす意欲を育てる。幼少時代からの環境が非常に大事ではないかと思えます。

モノづくりはともかく国の基本として非常に大事です。そういう意味で幼少時代からこういう感動を味わわせて、作りだす意欲を育てるということ、偏差値教育ばかりでなく、もっと人間性に目覚めた、基本的なことが必要であると思えます。このようにして育ってくると初めてモノづくりが好きになりますし、モノづくりを楽しむようになります。それから進んでいくと、最後には遊び心を含んだ新しい商品をつくれるようになります。まず、モノを好きになるということ、楽しむということ、遊び心を持つということまで育てていく一つの規範が必要ではないかと思えます。

日本の企業に働く人はすごく忙しがっているのが現状です。昨年、アメリカの工業団地的なところへ行ったときに、そこにアメリカの大学がありました。日本では大学の先生はなかなか帰らない。この能開大も先生が10時ぐらいまで常時残っているそうですね。ところが、アメリカの大学の先生は時間になるとトットと帰って自分の時間を持つ。企業に勤めているアメリカ人は自分の勤務時間が終わればどんどん帰ってしまう。ところが、日本の企業のエンジニアはアメリカへ行ってもやはりいつまでも残業している。ある意味でいくと、残業までしなければいけない全力疾走かもしれない。いざというときに息が切れてしまうかもしれない。はたしてどうなのかということ。です。

久しぶりに友だちに会ったときに、「お元気ですか。お忙しいでしょう」「ええ、お蔭様で元気で、忙しくやっています」という挨拶をするのは、日本人とアメリカ人だけだそうです。日本人は特にひどいかもしれません。忙しくない、あいつはショボクしているという評価になります。インドやアラブは文化圏が違いますけれども、自分自身の時間をどれだけ持っているか。自分自身の時間が長いほど幸せだという評価基準だそうです。ちなみに、忙しいという字は心に亡びると書きます。心を亡くす。縦に書くと、ものの本質を忘れるということになります。もっと自分自身の時間を持たなければいけないと思えます。

生産技術は「ムリ・ムダ・ムラを省く」ことに基本を置いています。しかし、ムダから生まれる文化というものをもっと考えてもよいのではないか。明治時代を考えてみると、日本人はもっと余裕があったような気がします。江戸時代はさらに優雅だったような気がします。自分自身の時をつくって、ゆとりを持って自分自身を見つめて、その本質を考え直すということが大事なことだろうと思えます。

最後に、実践技術者でありたいということです。空海と一緒に、唐へ渡った最澄が山家学生式サンゲガクシヨウシキという人材を育成するための方法論を朝廷に出したのは818年だったそうです。そのときに、国宝とはどういうものか。それは物質的なモノではない。自分の務めるべき道をはっきりつかんだ人が国宝になる、そういう道心のある人、これが国宝として一番大事なことである。それから、「能言能行」といいますか、よく行い、よく言う。口先だけではだめだ、実行を伴わないとだめだということで、理論と実践を共に備えた人、これは国宝として大事なことで、優れた人間こそが日本という国を繁栄させる源であると考えて、人材育成法を提案しています。その基本となるのが「能言能行」です。理論を言うばかりではなくて、実践できなければいけないということを行っています。

教育や學という字、この學は昔の字ですが、教の字とともに「孝(こう)」という字が入っています。孝というのは大人が手本を示して、子どもがま

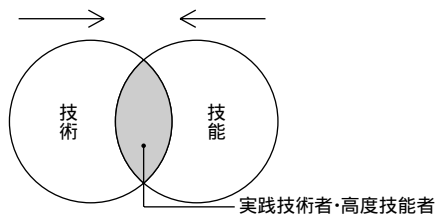


図4 技能と技術

ねるという意味ですし、教師と学生の間、あるいは先輩と後輩の間、魂の交流をもたらすということは非常に大事なことです。

もう一つ、教の女は攻の女と同じで、無理やりにも教え込むことが教育の基本です。そういうことで、teachingとeducationは違います。本当のeducationはなかなか日本にはないんです。日本はコメを喰う辞書づくりという言葉がありますけれども、teachingだけではいけない。本当のeducationをやらなければいけないということです。

これは成瀬先生からよくうかがった話ですが、ペスタロッチの3H教育、「Head・Hand・Heart」「考える・実践・心」こういうことが教育の基本ではなかろうかと思います。

技術と技能、これは両立するものではなく、これからの世の中ではお互いにもっと寄ってくるものです。このオーラップしたところが実践技術者であり、高度な技能者である。そういう意味で、このオーラップを広げていくということが一つ大事なことであろうと思います。

日本で工部大学の立案に当たったヘンリー・ダイアー、彼は24歳で日本へやってきて、実践をもとにした工学教育を初めて提案し、その当時の工部卿の伊藤博文が採用して工部大学校ができて、実践教育を主体にした世界で初めての工学教育が生まれたといわれています。その人は日本のモノづくりに心が込められているということに感銘を受け、帰ってからグラスゴー大学に学校の校是として「心と技」ということを彫りつけてあるという話があります。明治維新の頃には心を込めたモノづくりが生きていたようです。

こういう技の世の中で、「百聞は一見に如かず、百見は一行に如かず、百行を重ねて習い性となさば、

その技神に入りて、その喜び限りなし」、これはやはりモノづくりの中でいつまでも忘れてはならない言葉だと思います。

これからの新時代の技術者への期待像として、まず一つ基本となるものは感性の問題、豊かな心の問題、人間性の問題、こういうものが基本となります。そのためには人文科学とか社会科学の問題も十分身につける必要があるし、国際社会の問題、もちろん工学の問題も掘り下げる必要があります。技術者としての哲学を確立し、新しい学際領域へ挑戦していく。そして、ゆとりのある生活を送りながら、限りなきロマンを持ち続けながら、キラメク創造性を生かして、育てていく。これが技術者への期待像の集約ではないかと思います。

『モノづくり道』の提唱

最後に、私は「モノづくり道」という言葉を提唱していますので、それをお話しして終わりたいと思います。「生楽者社会の構築にあたり」、新時代は生楽者社会だと申し上げました。モノづくりのヨロコビを知り、タノシサを味わい、技術者の踏むべき倫理を習得して、その哲学を確立し、併せてモノづくりを通じて人格の向上を目指し、生涯追い求め続ける楽しい道でありたいということがモノづくり道の一つの狙いであります。要するに、モノをつくる喜び、楽しさというのがまず大事だということです。これからは使う人、生活する人と共同で必要なモノをつくる。そのために生産哲学をはっきりとつかむ。生産倫理を確立するということが大事だと思います。もう一つは、モノづくりという一つの仕事を通じながら、自分の人格を磨いていくということ、これがこれからの技術者として非常に大事なことでなかろうかと思います。

時間もまいりましたので、これで終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

(拍手)

本稿は、第6回職業能力開発研究発表講演会の特別講演の録音より編集しました。(編集部)