

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職されました。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ことでございます。では、よろしくお願ひいたします。**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は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ちゃった。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と、信頼できる社会のためということなのです。

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なのです。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ゃいますが、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ますと、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よう。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ますと「大学というのは

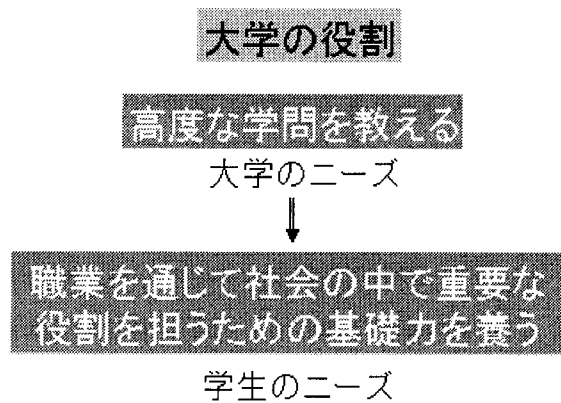
知識を教えるところじゃないんだ、一生、新しい知識を取り続けていける基礎力を養うところなんだ」と学生にも親御さんにも分かってもらいたいのですが、それがなかなか分かっていただけないのです。

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よう(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、まず第一に、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の大学観であって、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。

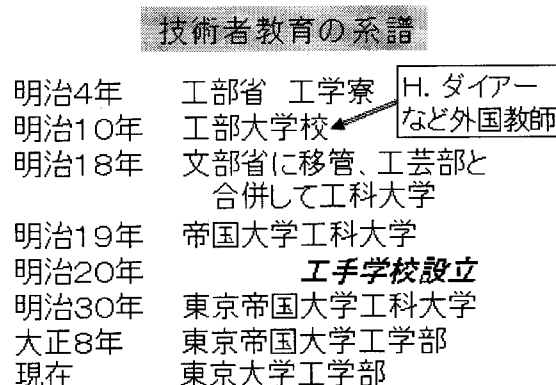
「東京大学は、東京大学で学ぶに相応しい資質を有するすべての者に門戸を開き、広い視野を有するとともに高度の専門的知識と理解力、洞察力、実践力、想像力を兼ね備え、かつ、国際性と開拓者的精神をもった、各分野の**指導的人格**を養成する。このために東京大学は、学生の個性と学習する権利を尊重しつつ、世界最高水準の教育を追求する。」

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年間というと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、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。

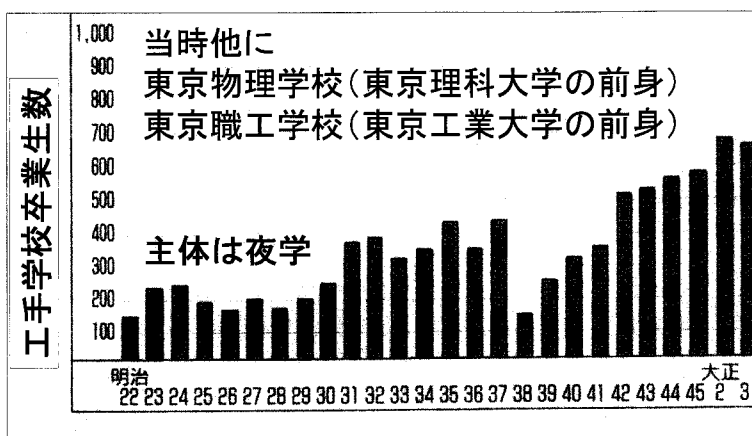
明治19年は、帝国大学ができた年であります。このころは、どのくらい卒業生が出たかといえますと、工科大学校の全学科あわせて約20人です。機械科の卒業生は毎年1名か2名でありまして、そのころの卒業生のお名前は、東大機械同窓会の名簿に全員物故者として並んでおります。卒業生数は、明治18年に2名、19年に2名、20年は1名、21年に2名、こんな数しか出ていなかったわけです。こういう方々は、さっきお話ししたように、ものすごく理想的な教育を受けたかもしれませんが、数が徹底的に不足していたことは自明です。

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、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ないということで、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あります、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

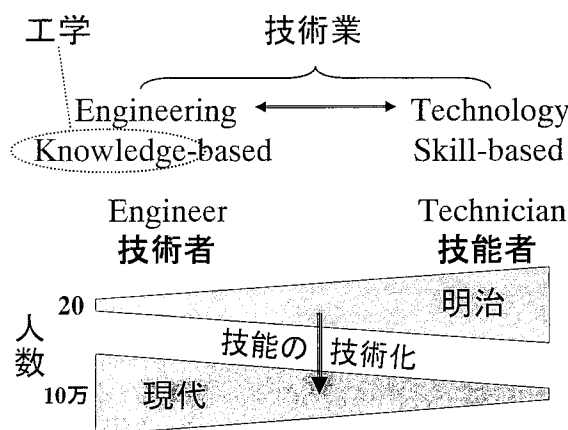
ここで、技術者と技能者の役割をきちんとご説明しておこうと思います。皆さんは十分認識しておられると思いますが、図4に示すように、技術にかかわる職業、すなわち技術業にはその性格において広がりがあります。一番左側がエンジニアリングと呼ばれているもので、これは高等教育レベルの知識をベースとする技術業を指します。ところが右側の対極に、スキル（技能）をベースにした技術業があり、これをテクノロジーと言います。Technologyというのは、科学技術を Science and Technology というように、技術一般を指すことがあります、技能ベースの技術業を指すときも Technologyと言いますから、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

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できてしまっ、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。人の教育から学問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おうでしょう。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が、「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

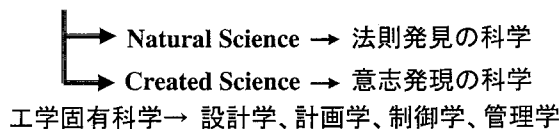
術者は、必ずしもまだ完全なプロとは言えません。独占的なサービスを提供するという業務独占も、一級建築士のような免許の場合を除けば欠けていますし、倫理に反する不適格者を除外するという自律機能も不足しています。現実はそのようですが、世界中の技術者、ことに西欧の技術者は、社会の中でプロとしての地位を確立すべく、技術者が誕生して以来の200年間、営々と努力を続けてきました。Engineering is a Profession. これは技術者全ての理想であり、目標でもあります。我々も当然、それに加わっていきたいと思います。

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



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SSIONALZ(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

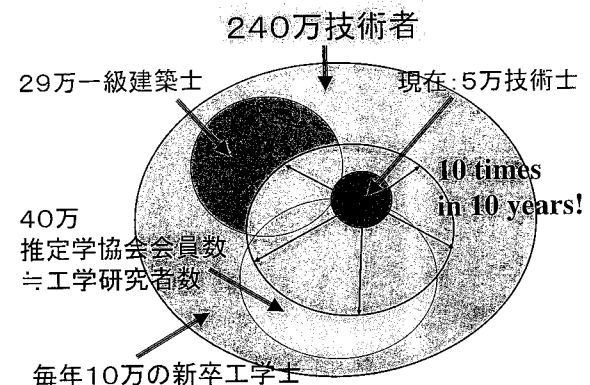
ではなく Created Science で、強いていえば意志発現の方法に関する科学といえます。制御学の他にも、工学の分野は設計学、製造学、計画学、管理学などがあり、これこそが工学固有の知識体系で他分野には存在しない科学といえます。ところが、これが自然科学に対して決定的に遅れています。それは、自然科学こそが正統科学、それ以外は亜流科学と考えられていた遺産とも言えます。でもこれこそが工学固有で、理学部には存在しない科学ですから、これからもっと本腰を入れて取り組む必要があります。

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というと、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



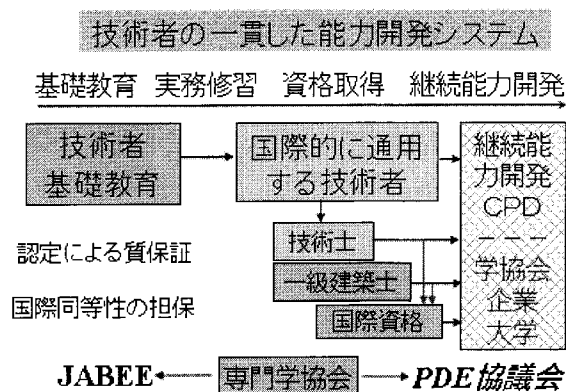
築士が目立ちます。日本工学会に加盟する100を越す学協会の会員は、延べ65万に達しますが、重複を除いた実数は多くても40万人程度と推定されます。これは経済産業省が公表している工学研究者数40万という数値と一致していますが、研究者といわれる以上学協会に所属しているはずですから、当然の一致といえます。

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）