

技術と開発

桜井良文*

1. わが国の科学技術

最近、低成長とか減速成長とかという言葉が盛んに見受けられこれに伴う科学技術をどうするかということが論議されている。私自身はこのような状態のくことを期待とまではいわないがぼんやりと待っていたように思うのだが、現実には厳しい話をきくと将来に対する不安がわいてきて人間とは勝手なものだと思返しているこの頃である。

顧みるとわれわれの青春時代は大きい戦争の渦の真中でまわりの流れにまきこまれて右往左往していた。気がついた時は敗戦の冷たい風の中で多くの親友を失い貧しい環境の中で一生懸命に何かをやっていた。日本人の勤勉のせい、マッカーサーの戦争放棄の方針のせい、その後25年間の日本経済の発展たるやすぎまじいものがあった。私が初めて世界一周の旅をした1963年(昭和38年)の春、ニューヨークからロンドンへ行く飛行機の中で隣の席に座ったイギリスの学生(ハーバード大学経済学部の大学院に席をおいていると聞いていたが)から“これからは日本の時代ですね、日本の経済の進展は目ざましい。素晴らしい!”といわれても私にはお世辞のうまい学生だと思えなかった。彼はその根拠となるデータをもっていたらしいのだが私は不明にしてそんなことはないと思っていた。この急激な国力の進展の理由については私自身よくわからないので、アメリカやヨーロッパに行く度に外国人の友達に尋ねまわったが、エール大学の教授をしている友人は“日本人は民族が一様化しているせいで国内では勝手な意見をもっているように見えるが外国に対しては大へん協力一致していて磁性体でいえばフェロ磁性のようにベクトルが同じ方向に向いているから国全体として強力なのだ”と意見を述べて

いた。そういわれればそんな気もするが、もう一つは小さい島国で資源もないので工業国で立つしかない科学技術に力を入れたことは大いに力あったように思う。その科学技術については明治以来の西洋文明に対する驚きとおそれが大い刺激になっているのだが、昭和25年から20年間の技術革新の時代は本当に大したエネルギーだったように思う。私自身はその時代に誕生した基礎工学部にいるのであるが、自動制御をやるのだと自称してはじめた磁気増幅器の研究がちょうどオートメーションの波に乗って大きく業界に貢献し、それがそろそろ終りかけた頃脚光を浴びていた原子力の世界にとびこんで研究費のスケールに吃驚したりしたので、一体科学技術というものはどこまで発展するのだろうか、トランジスタだとかレーザだとか加速度的に新しいものが生れて自分の頭では到底ついてゆけないのではないかと深刻に悩みだしたのである。その後も昭和40年に基礎工学部制御工学科の創設にはじまり生物工学科、情報工学科と新しい分野の発足に関係しつづけたけれど内心ではもうとてついでにゆけないと感じ、将来に対しておそれをいただいていたわけである。それゆえ、ローマクラブの「成長の限界」や環境問題で技術革新に対するモチティブ・フオースがにぶった時には、はじめに述べたようにホッとしたものである。しかしそれは私一人のはなしであってもっと大きく日本とか人間全体とかを考えねばならないことに気づくと、また違った観点に立たざるをえない。今後、一億を越えた人々が資源にもエネルギーにも貧しいこのせまい島国で食ってゆけるのだろうかという不安がつきまとい、その解決策を考えるとやはり科学技術に頼らざるをえないと思うのである。

2. 自主技術

日米ジョイント・セミナに工業教育に関するものがあり、歴史は20年以上も前からのもので

* 桜井良文 (Yoshifumi SAKURAI), 大阪大学, 基礎工学部, 制御工学科, 教授, 工学博士

あるが、昭和48年の第3回のワシントン会議には私も日本側の代表の一員として出席し4日間の終日討議に参加した。この会議ではいろいろな問題について意見が出されたが私の印象に残っているのはアメリカ側からののはなしの中の次の3点である。第一はアメリカでは工業教育の基本方針は“National priority”によってきまるといふことで、日本語にうまい訳語が見当たらないが強いていえば“国策”(昔を思い出すのであまり良い語呂ではないが)とでもいおうか。第二はアメリカは工業品を日本や西独から輸入して農産物を輸出している農業国になっているが、農業国では世界の指導的地位に立っていないこと、第三は最近アメリカでは大学進学希望において工学系が減少し、医学系や社会系の志望者がふえているという統計的データが示されたことである。第三の問題点については日本でもその後同じ傾向が出はじめているので私共としては注目する必要がある。確かにわれわれは物質的に恵まれた環境の中にあり環境公害などの点から見て工業生産を増やすことを第一義と考へないという意見はもっともであろう。そうすれば人間福祉の立場から医学は大切であり、また人間社会の複雑化に伴って人間同志のトラブルがふえ弁護士などが忙しくなるのも予想はできる。しかしそのもっと先を考へてみると増加する地球上の人口、減ってゆく資源、エネルギーに対して人間を守るものはやはり生産による物でありその改良、向上には科学技術の発展しかないのではなからうか。アメリカの人でさえそのような考へ方をしているのであるから、現実のより厳しい日本ではこの方向への努力は第一に優先されるべきではないか。

しかし、ここでわれわれが考へねばならないのは過去における状態と未来とでは大きく立脚点が異なるということである。

明治以来わが国は科学技術については後進国であり西洋からそれを輸入して伸びてきた。この点では日本人は優秀であり外国から驚異の眼で見られてきた。しかし現在では日本のレベルは西欧のそれと肩をならべるようになっているので外国は日本をライバルと見るようになっている。もはや自分の力で競争しなければなら

ない状態になっている。これが最近叫ばれている自主技術の重要性である。

悲しいかなわれわれの科学技術の歴史は新しい、そのため基礎科学から工業生産への移行のプロセスについて長年の苦勞をもつ西欧諸国に比べ新しいものを生み出すことに不馴れである。もっともこのことの重要性は技術革新が華々しく叫ばれた時代に強調された。明治時代に理学(science)と工学(technology)を別々に輸入し大学に理学部と工学部ができたため Ph. D というような兩者をつなぐ考へ方が育たなかった。工学の中を考へても同じようなことを見出される、明治に“土機電化”といわれたように学問の中に土木、機械、電気、化学という柱を建てたため100年たった今でもこれを中心とする系が存在し、境界領域やこれらを横につなぐ研究が遅れている。昭和30年の半ばこれに気がついて理学と工学、科学と技術の間の谷を埋めようという風潮が急に強まった。私のいま動いている基礎工学部もそのような目的によって作られたので横系的存在である制御工学、情報工学、生物工学などの新しい学科を有している。しかしこのような動きは大阪大学だけではなく各方面で起こったので、それが大学の課程における基礎部門の重視や産業界における研究所の誕生となり、ある程度は目的を達した。しかし、石油ショック、エネルギー危機はわれわれに新しい危機感を与えて、追いかけてくる発展途上国とアメリカ、ドイツの間にはさまれて国際的に強くなることを要求している。そしてそのためには自主的な技術の開発が叫ばれている。

3. 開 発

新しい技術の自主的開発とはいはうは易くして行はうは難しい。最近、ブレークスルー(技術突破口)がないといわれる。これはトランジスタ、レーザ、コンピュータというような社会に大きな変革をもたらすような大発明が少なくなったことであるが、同時に基礎科学の成果がうまく応用にまでつながった例の減ったことを意味している。しかし、これは科学技術そのものの退潮を示すものではなく、技術自体が大きくシステム化したためにすぐれた素子が出現しても

それを全体のシステムに取り入れるには経済性からみて有利でないという風になってきたためである。私自身の研究を例にとればコンピュータメモリではフェライトコアが過去20年間不動の地位を確保しているが、それはこれに代るワイヤメモリのようなものが出て長年の経験や改良をも考察に入れるとまだ経済性に優位にあるということになるからであり、別の方面から技術と経済性が確保されつつ出現した半導体LSIは揮発性であるという欠点にも拘らず最近著しい伸びを示しているのはこのためである。このような技術のシステム化を考えつつ科学研究をするということは今後ますます大切になってゆくのだから基礎的な研究成果を製品として育て上げるまで必要とされる開発（研究）というものが従来に比して重責をになうことになる。

ところがこの開発というのがわれわれに最も手がやつかいである。大学でよくやられるような論文として評価されるものでもなく、またすぐ利益につながる製造でもない。しかも、失敗の可能性は大きいのに成功の確率は小さい、従って誰もあまり喜ばない。かつてドイツにおいて化学工業が栄えた時には一つの発明でもうけてその金を次の技術（発明）にかけるというシーケンスが行われた。またIBMは基礎的な研究にも金をかけるが、特許などのとり方も徹底していて、開発自身がシステム的である。日本の企業の場合はそれ程の資力もないし、系統的なイズムもない。三菱総研の牧野氏は開発とは執念であるといっているが、日本の場合はとくにこの言葉が真実味をもっている。基礎的な研究をしている人はそれが開発しやすい（研究の成果を利用しやすい）ように考えてほしいし産業界の利用する方々も少しでも基礎に近い方まで手を伸ばすようにしたいものである。この努力が日本の場合必要な第一のことではなかろうか。

私には技術開発には二つのタイプがあるよう

に思われる。一つは基礎研究を製品に生かすための努力であって、その規模も大きく成功の時には社会に大きい影響力をもつものである。これについてはいままでにふれているが、最近の低成長時代に入ってからこの方面を縮小する企業がふえているように思われる。もしこれが避けられないならばこれによって生ずる基礎研究との間の裂け目を埋めるための何らかの方策が必要となる。国全体としては例えばエネルギー分野における原子力や核融合、コンピュータ分野の超LSIのような大規模プロジェクトをやる必要があるので、何らかの産学共同のような方策を打立てる必要がある。

第二の技術開発の方向は既成科学の組合せによるもので、第一のものを縦とすれば横に広がったものである。最近のテクニカル・トランスファ（T. T.）と呼ばれるものはこの一つであるが、この場合は違った技術分野の人々の協力作業が必要であり、従来の企業間秘密を国内であまり厳くすると外国から利用されるおそれもある。私の知っている限りでもアメリカではGordon 会議という極めてオープンな会合があって、ある程度企業間の情報交換に役立っている。国際会議での新しい開発に日本のメーカーだけが乗り遅れる例もある。われわれ大学の教官としては学生の知識を基礎的で広くというように努力する必要があるが、社会の一員になっている技術者も広く情報を集める努力を怠らぬようにしてほしい。

4. おわりに

はじめの意に反してはなしが堅苦しいものになったが、まだ書き足りないうちに紙面が無くなってしまった。残ったものは別の機会に思っているが、大事なこと2項目だけつけ加えたい。第一は開発は人なりということ、プロジェクトの成否は決定する人と遂行する人にあり。第二は日本の特許制度およびその利用のし方について考えなければならないこと。