● 講演 ●

情報と技術革新

植之原 道行*

はじめに

日本電気の植之原でございます。皆様方には常日ごろ大変お世話になっております。おかげさまで厳しい環境の中でも何とか私どもの会社が発展できているのも、一にかかって皆様方の常日ごろのご支援のたまものだと、大変感謝している次第でございます。きょうは、こういう大変重要な場で講演する榮に浴しまして、本当に皆様方のお役に立てるようなお話ができるのかどうか、私自身疑問を持っているわけでございますが、私の過去の経験等を交えながらお話し申し上げたいと思っております。

創造につながる技術情報の活用

昨今、日本の産業技術レベルも欧米のレベルに比肩できるまでに発展してまいりまして、それに従って科学技術情報に対するニーズの質、量ともに大変大きく変革してまいっております。追いつけ追い越せの時代の科学技術情報に対するニーズと、自ら創造性豊かな自主技術を開発していかねばならない時代における科学技術情報に対するニーズとは、大きく変わってきているわけでございます。

大正 14 年、鹿児島県生まれ。日本大学工学部電気工学科卒業後、米国オハイオ州立大学、東北大学において各々博士号取得。米国ベル電話研究所の研究員、スーパーバイザーを経て、昭和 42 年、日本電気㈱入社。以降、同社中央研究所電子デバイス研究部長をはじめ中央研究所長、取締役、常務取締役を歴任し現在専務取締役。著書に『マイクロ波半導体デバイス』『マイクロ波半導体素子』『オプトエレクトロニクスへの挑戦』『Advances in Microwave』等がある。古い時計の修理というユニークな趣味を持つ。

追いつけの時代、つまり戦後数年を振り返ってみますと、欧米の市場でどういう製品がほんとに売れているのか、そういう製品を日本の競合他社よりも一刻も早く実用化して市場に出すには、どういう技術がほんとに必要なのか、そういう情報というものが主体であったと思います。かなり日本の産業技術レベルが向上しましたつい先刻まで、やはり欧米における新しい研究開発活動はどういうものに力が注がれているのか、その中でどういう研究開発に絞ればいいのかというような観点での情報の収集活用というものが主体であった

* UENOHARA Michiyuki

この講演は昭和 60 年 11 月 27 日(木)、東京千代田区の全国農業共済会館にて行われた、JICST 東京支所開設 10 周年および東京情報流通研究会発足記念講演を収録し、編集したものです。

と思います。

しかし、80年代に入りましてから、もう欧米も技術をそう簡単に売ってくれないし、技術にしてもクロスで交換しなければならない、また、自ら独創的な技術を創造して技術革新にも貢献していかなければならないという立場になりました、急速に、今まであまり対象にしてこなかった広い分野の科学技術情報、技術の情報からサイエンスの分野、さらには今までの専門技術の分野から異分野の情報にまでアクセスしなければ、ほんとうの意味での研究開発活動というものが難しくなっている昨今でございます。

すでに磨かれて、はっきり目標あるいは用途がわかっている技術情報から、まだ磨かれていない海のものとも山のものともわからない科学技術情報を学習し、それをもとにして新しい創造へつなげていくという立場の技術情報の活用という面が、急速に進んでいるわけでございます。

科学技術情報をもとに研究開発投資

私は、ベル研究所で10年間研究開発に携わり、18年前に日本に帰ってまいりまして日本電気に入ったのですが、その当時を振り返ってみますと、日米間の科学技術情報に対する格差、ニーズに対する格差があまりにも大きかったことに愕然とした記憶を、今でもはっきり覚えております。

私がいました当時のベル研究所は、当時世界の第一線をつっ走っていました。研究所の基本方針にしましても、他社ですでに研究を始めているもの、特に特許をとられているものはやらないということでした。大変重要な技術だからどうしてもそれを使いたいという場合には、その特許を丸々買ってしまう。そして売ってくれないならば、とことんその技術に対抗して、勝負できる技術を自主的に開発するという方針をとっておりました。

これはなぜかといいますと、やはりベルシステムはアメリカの8割以上の電話サービスを独占に近い形でずっとやってきておりましたので、ベル

研究所で開発し、ウエスタンエレクトリックで生産した製品をベルシステムのシステムの中に組み込みますと、その量たるや莫大なものであるわけです。しかもシステムの償却期間は40年という長い期間を法的に規制されておりますために、長い間その技術をもとにしてサービスを続けていかなければなりません。

そうしますと、他社の特許を使わせてもらって、たとえそのロイヤリティが1%であったとしても、大変な金額になるわけでございます。そういう理由から、他社に特許料、技術使用料というものを払わなければならないようならば、とことん投資して研究成果を上げ、それを自ら使っていくということやってきていたからです。

そのためには徹底的にあらゆる科学技術情報、アメリカ国内だけではなく世界じゅうの強力な国の科学技術情報と特許情報を調査し、研究者にタイムリーにサービスできる体制というものを、私が入社したすでに28年前に確立しておりました。この辺の調査が不十分なまま研究にかなりの投資をして、途中で他社が重要な特許を持っていて、その特許を買い取ることはとてもできないということになったら、それまでの莫大な研究開発投資というものはむだになってしまうわけです。

また、どうしても特許を使わなければならない場合、40年にわたって何らかの形で支払わなければならない技術使用料というものは莫大なものになってしまい、それだけコスト高になって、サービスのコストが高くなるということはサービスの質が低下することになります。それならば、とことん科学技術情報の調査をやり、研究開発投資に向けた方がはるかに効果的であるという結論のもとに、莫大な投資をしておりました。

世界中の重要な科学技術雑誌からあらゆる論文を収集した図書館、長年の特許の図書館、それと研究所の中で生まれるあらゆる研究成果の、非公式なメモランダム段階から公式に発表するものまで、すべてがセントラルファイルされておりました。そういう方式がすでに私が入ったときにはできておりました。ですから、簡単なメモランダム

を発行するときも、まずセントラルファイルからファイルナンバーをもらって登録した上でないと発行できなかったわけです。

こういう科学技術情報管理に従事している人の数も大変なものでした。それに対する投資というものもまた莫大なものでした。その後コンピュータ技術というものが進んでまいりまして、逐一データベース化されて今日に至っておりますが、そこまで行くまでに3段階のいろいろな方式を、時間をかけて改善して、最近の方式に持ってきているわけです。何十年の時間をかけて今日のシステムに至っておるわけでございます。

そういうものができておりましたが、私がおりましたころは、まだコンピュータを使ったデータベースサービスはほとんど働いておりませんでした。やはり手作業あるいはマイクロフィルム、カードシステムによりまして、いろいろなアクセスの手伝いをしてくれました。こちらが、こういう研究の目的で検討しているのだが、これに対するあらゆる科学技術の文献の資料、あるいは特許の資料が欲しいと言いますと、大体1日から2日以内に、ほとんど十分な資料が私の手元に入ってきておりました。これでかなり研究の重複が避けられるとともに、また一方、相当自ら考えに考え、磨かれていないものを基盤にして研究を進めないことには、全然評価されないということを、つくづく体験してきたわけでありました。

ベル研究所に入る前に、4年間オハイオ州立大学の大学院にいましたが、ご存じのように当時この大学にはケミカルアブストラクツがございました。私が留学しましたときにはもうすでに、ケミカルアブストラクツの本部として活躍しておりました。キャンパスのすぐ隣にはバッテル・メモリアル・インスティテュートがございまして、ここも大変、科学技術情報の収集に熱心でございました。

当時ケミカルアブストラクツに、戦時中日本に夫婦で帰り、戦後再びアメリカに戻った二世の女性が働いておりました。おかげで私はさんざんこき使われました。日本の論文で大変難しいのがあ

ると、みんな私のところに回ってくるわけです。そのときにつくづく日本の科学技術文献の書き方は何てまずいんだろうと思いました。翻訳するのに大変苦労した苦い経験を持っております。

頼まれた論文をほんとに理解できる形に翻訳するために、同じ著者の同じ内容の前の論文を読んでも、文献の中に使われてる代名詞が何に対応するのかわからない。大体3代から4代前の論文まで読んで初めて、的確な名詞がわかるというふうな論文がずいぶんありました。これではとても有効な情報の伝達にならないわけです。そういう苦労もおかげで随分させられました。

事ほどさように、そういう遠くの昔、日本の科学技術レベルというものが非常にまだ低く見られていた時期から、日本のあらゆる論文の翻訳、少なくともアブストラクトはつくっていたわけでございます。

博物館も貴重なデータベース

私は趣味の一つとして、骨とう品の時計を修理する趣味を持っておりますが、これがきっかけで、ヨーロッパに出張しまして暇があると、博物館に飛び込んで、いろいろ学ぶことを長年やってまいりました。私にとりまして博物館というのは、大変古いデータベースなのです。かつて王侯貴族が暇と金にあかして、当時のすぐれた才能を持った技能者を使っているいろいろなものをつくらせ

た、その遺産が今博物館にズラリと並んでいるわけです。

そういう古い博物館の機械などをずっと見てまいりますと、時代のニーズの流れ、その中の技術の流れというものが、一つの系統として私の脳裏に翻ってくるわけです。かつての古い数百年前の王侯貴族のニーズと、現在の我々大衆のニーズとどれほど違っていたかという、そう違ってはおりません。科学技術がものすごく進んだ現代でも、数百年前のニーズと基本的にはそう変わっていないわけでございます。

そこで、どういう強いニーズに基づいて、こういうものが金に糸目をつけなくてつくられたかということを考えると、同じようなニーズに対抗するものを、現在の新しい素材、エネルギー形態、技術で実現すれば、案外市場に受けるようなアイデアというものも浮かんでくるわけでございます。

例を挙げますと、戦後オートマティックレコードチェンジャーというものが大変流行いたしました。これが戦後の画期的な発明だと思ったら大間違いでございます。数百年前にすでに機械式、オルゴール式でできております。そういうものがたくさんございます。コンピュータにしましても、天体の軌道まで計算する機械式の非常に複雑なものがつくられております。そういうものが多々ございます。

それと同じように、かなり古い科学技術の文献、古い特許の中にも、非常に貴重な今でも大変大きな技術革新につながるような情報というものが、いっぱい埋もれているわけでございます。ニーズはあったけれども、技術や素材あるいはエネルギー形態というものが、そのアイデアを経済的に実現できなかったために埋もれてきた、というものがたくさん横たわっているわけでございます。

それを、そういう論文、特許が書かれた時代と同じ感覚で読んだらさっぱりだめですが、新しい科学技術の情報、産業の情報、現代の社会のニーズというものを背景にして読み直してみると、そこにハッとひらめくものがあります。そういう意

味でかなり古い科学技術情報というものも大変貴重な宝の山です。

もちろん、そういうものだけを一生懸命探して、アクセスして読むだけで一生経ってしまって、何もそれが生きなかったというような人間もおります。一生懸命勉強するだけで何も自分で考えないものですから、ただ読むだけで疲れてしまって、それでつぶれてしまうという人間もおりますが、考えに考えた末、いろいろな昔の歴史にさかのぼってみると、そこに大きな飛躍につながる過去の情報というものにぶち当たることがしばしばございます。

私がベル研究所で最初にやりましたパラメトリック増幅器にしましても、原理としてはそう新しいものではございませんで、すでに昔からあった原理です。お猿さんそのものがすでに、何も科学技術知識を持たないでブランコ遊びをするときに、その原理は実際使ってたものです。しかし、私が始めたとき、半導体技術というものがその原理をよりよい応用のために生かせるタイミングというものとピタッと合ったということで、それが大きく花開いて、電波天文学からあるいは衛星通信などの低雑音の地上局の心臓部分に、大きく活躍する結果に発展したわけでございます。

技術革新は社会環境の学習から

このように、革新的な技術あるいは発明発見があった場合、どういうきっかけでそういうものが生まれたのかということをいろいろ調べてみますと、何も基盤なしに、何も必要な学習の積み上げなしに、ある日突然無から生まれたものではありません。そういうものが生まれるまでの過程には、いろいろな試行錯誤が、いろいろな形で繰り返されております。その試行錯誤の中で一番重要な役割を果たしているのが、いろいろな問題意識を持ち、いろいろな経験を持っている者の間の情報の交流でございます。

また、しばしば画期的な発明というものが、ほとんど情報交流されてなかったほど離れたところ

から、ほとんど1日も違わずに出てくる場合がございます。これはなぜだろうかといろいろ考えてみますと、やはりその者どうしの直接の交流はなかったかもしれないが、そういう社会環境あるいは科学技術の研究開発の流れの大きな環境の中から、強い問題意識というものを学習してきた結果、図らずも同じような発明というものが、期を一にして出てきているのではないかと考えております。

60年代の後半から70年代の初期にかけて、世界的に経済活動停滞の時期に入りまして、そのころ世界の多くの有名な科学者までが「もう技術革新の時代は終わった。新しいサイエンスの分野に挑戦する分野もほとんど見えなくなった」と言いました。そういう時期というのは、研究開発活動というものもかなり停滞しております。いろいろ研究はやっていても、はかばかしい成果としては花開かない時代です。

そういう時代も、日本では追いつけ追い越せで大変前向きな研究開発をやっていた時代ですが、欧米ではかなり後ろ向きな研究開発の暗い時代でした。私どもは「研究開発を担当している者がばやばやして技術革新の芽生えがないから、経済が停滞し産業も振るわないんだ」と、さんざん国際会議で、社会学者や労働組合のヨーロッパの幹部に怒られたものでございます。

しかし、やはり科学技術の進歩というものも社会環境とは無縁なものではあり得ないと、私は思います。学者というのは仙人みたいにかすみ食って生きて、すばらしい研究をするようによく言われますが、そんなものではございませんで、やはり社会の環境、これがために人類の将来の幸福に大きな問題があるんだという問題意識、あるいは何とか科学技術の進歩で世の中をよくしてほしいという大衆の強い願いというものが、直接、間接に研究者を何らかの形で刺激して、科学技術の進歩というものに挑戦していくわけでございます。

技術革新国際会議等で、私ども科学技術の研究開発に従事している出席者が大変憤慨いたしました

で、何とかこの辺の歴史的な相関というもののデータを出して、説得力ある情報というものをつくらないことには、我々科学技術者がいくら「そうじゃないんだ」と息巻いてみても、とつても歯が立たない、やはり説得力ある何らかのデータを出さなければいけないんじゃないかということで、少し協力して調査研究をやってみようということになりました。

「産業革命以来どういうふうにサイエンスの分野が進歩し、そのサイエンスの分野がどういうふうに技術革新に役立ち、その技術革新がどういう新しい産業を興して、大きく経済の発展に役立ってきたか、その相関を少しとってみると、相当社会の環境に影響されている。だから科学技術者だけに、どうかしろと言うだけではなくて、みんなが社会一体となって、ほんとに科学技術の振興に取り組んでいかないと、経済もよくなりなし、社会の生活や環境問題も解決できるような新しい科学技術という観点での進歩もない。ひとつそういう情報をつくってみようじゃないか」ということで、70年代の前半にいろいろ共同研究をいたしました。

その結果、大変おもしろい相関関係があるということがわかったわけでございます。

技術革新と経済の相関も科学情報

図1の上の方に三つのカーブがございます。このいちばん上は私が勝手に後でくっつけたものです。共同で調査研究をやりましたのは、中の二つのカーブといちばん下のカーブです。上から2番目のカーブは、画期的な技術革新の芽生えがこの年々に何件出ているかという分布をとったものです。3番目のカーブは、この技術革新の芽生えに大きな影響を及ぼした新しいサイエンスの分野の芽生え、あるいは画期的な発明発見が出た年を追跡して、この年に何件そういうものがあつたかという分布を書いたものです。

そうしますと、図からもわかるように、まったくランダムに出ているのではなくて、図のマル

図 1 技術革新と経済の相関

印(○)の時期を中心にして、その前後にかなり集中して出ているということがわかります。いろいろ勉強しておりまして、ある時期に集中して引用文献があるなとか、あるいは著名な学者の名前がある時期にかなり集中しているなということは、いろんな違った分野で漠然とお互いに感じていたわけですが、かなり広い分野で分析してみると、非常に規則的な現象を持っているということがわかってまいりました。こういう貴重な情報というものは、一つの貴重な技術情報という見方ができますし、こういう情報というものは非常に貴重な、いわゆる科学情報ということが言えると思います。

いちばん上は、いわゆる経済活動と何らかの相関をつけるということで、コンドラチェフの長期

波動説を単純化して 50 年から 60 年の周期で、私がい書いたものでございます。→の上昇スロープの時期が戦後のいわゆる経済の急上昇時代に対応しております。●印が昭和の大恐慌の時期です。

いちばん下を書いてありますのは、その時代時代の動力エネルギーの主力であったもの、いわゆるエネルギーの利用度の普及率といいますが、供給の状態を書いたカーブです。また、おもしろいことに大体その当時の動力エネルギーの主力がピークに達して減少し始めるちょうどそのピークのころと、その時代の経済のどん底と大体時期が合っているということも、図らずもこの分析から出てまいります。

石油が主力であるというのは大体現在がピークであろうというのが、世界のエネルギー学者の共

通の意見でございます。原子力が石油の後に主力になるには、いろいろな観点からまだ時期が早過ぎる。その間をつなぐ主力の動力エネルギー源はおそらくガスであろうということも、世界のエネルギー学者の共通した意見でございます。こういう動力エネルギー、あるいはその時代の主力になります素材というものは、これまた密接に、技術革新と非常に強い相関関係を持っております。

それで私どもが将来に向かって研究開発いたします場合には、広い情報というものを持って、技術の流れ、社会のニーズの流れというものはどういうふうの流れそうだから、大体この辺を重点的に詰めていく必要があるのではないか、そのとおりになるとはだれも確言はできませんが、しかしそういう大きな流れというものは案外当たるものだろうという観点から、私どもはいろいろなミクロな科学技術情報というものをつかんで、それをもとにしてマクロな情報として二次加工しているわけです。

戦後の急成長時代に大きな役割を果たした新産業の基になりました技術革新の芽生えがこの時期、大体 1933 年ごろを中心にしてまとまって出ております。その基になりましたサイエンスというものは、大体 19 世紀から 20 世紀の初頭にその中心点がきており、そこを中心にして前後に分布しておる。あまり出なかった時期というものが、▲印の辺の谷間にあります。このあまり出ていない谷間と次の谷間の間を一つの周期として、これを基点として、ずっと毎年出ている件数をプロットしてまいります。そうするとこういう波になるわけですが、その累積をプロットしてまいりますと、その累積のカーブというものがロジスティック・カーブにドンピシャリ、その周りにばらついてまいります。

そのロジスティック・カーブといいますのは、一面、学習曲線ともいえる特性のカーブです。ちょうど赤ん坊がオギャーと生まれてから新しい言葉を覚えていきます。3 歳ぐらいまではほとんど「アー、ウー」だけですが、3 歳前後から急速に新しい言葉を覚えていきます。小学生の高学年ごろ

になりますと、ほとんど覚えて、それから先は専門用語ぐらいで、わずかなものです。記憶していく言葉の累積のカーブを書きますとこれがロジスティック・カーブとドンピシャリ合います。

ですから、発明発見も技術革新の芽生えもロジスティック・カーブに乗っかるということは、いろいろな観点の学習の結果だということ、特にその時期の社会環境から学習したことによってこういう分布の成果が出ているのだらうということが逆に推測できるわけです。

これが私が冒頭に申し上げました「科学技術も社会環境の学習から無関係なものではない」ということでございます。やはり環境がよくなければ科学技術も発展しないんだということを言いたかったわけですが、そのものズバリ、この特性があらわれているわけでございます。

次の技術革新の芽生えはすでに

図 2 の第 3 波といいますのが、戦後の急成長時代に対応する周期でして、そときの技術革新の中心点、大体 1930 年代の後半、37 年ごろにほぼ累積 50 % の点が通っております。そして発明発見のサイクルの中心点、大体 1905 年ごろに累積 50 % の点が通っています。ここに二つ、技術革新のタイムコンスタントと発明発見のタイムコンスタントがございます。これはロジスティック・カーブの指数関数の時間の変数の前につきます常数の逆数でございます。このプロットしました累積の点がある程度セミログのカーブの上で、直線の周りにばらつくようにこのタイムコンスタントをとってやると、ちょうどその直線の上に大体まとまってきます。

一方、経験的にこのタイムコンスタントを出しますと、この周期の谷と谷の間を通過してスタートの点、その間の累積の総数を出しまして、その累積件数の大体 1 % 累積された年から 50 % の累積に達するまでの年数をとりますと、大体このタイムコンスタントになるわけでございます。

また、いろいろな分野の技術革新が新産業とし

	第 1 波	第 2 波	第 3 波	第 4 波
技術革新周期の中心点	1828 年	1880	1937	(1993)
発明発見周期の中心点	1775 年	1833	1905	(1969)
両周期の中間点	1802 年	1857	1921	(1981)
両中心点の年度差	52 年間	47	33	(23)
技術革新時定数	47 年	33	23	(16)
発明発見時定数	120 年	85	55	(38)
技術革新中心点間年数		52 年間	57	(56)
発明発見中心点間年数		58 年間	72	(64)
両周期中心点間年数		55 年間	64	(60)

図 2 発明発見と技術革新の周期

て本当にはっきり立ち上がり始めるまで、何年かかっているかということをやっと調べていって、その平均をとりますと、大体このタイムコンスタントに合ってきます。もちろん産業の分野、技術の分野によってその年限の長い短いがございます。主に材料関係は平均より長く、産業として本格的に立ち上がるまでに時間がかかります。装置、システムは平均より短い時間で産業として立ち上がります。しかし全部の平均をとりますと、大体このタイムコンスタントに合ってまいります。

発明発見のタイムコンスタントも、新しいサイエンスの芽生えがスタートした時期から、それが新しい技術革新の芽生えにかなり役立つ時期までの、時間のおくれにほぼ平均してなっております。そうしますと、1 番種ができる時期から、技術革新として芽が出て、新産業としてほんとうに金もうけにつながるまで、戦後でも平均ほぼ 80 年かかっていたということでもあります。

これがいつも貿易摩擦とハイテク摩擦の問題になりますと「日本は科学技術のただ乗りをやっている」と彼らが不満をぶつける理由でして、日本はせいぜい 4 分の 1 の時間しかかけてこなか

った。戦後の技術の研究開発は大体長くて 5 年から 10 年だと、尻たたかれてきたわけで、ほぼ技術革新が芽生えて、大体これはいけそうだとということがはっきりしてからやっと、日本は「よっこいしょ」とみこしを上げていたわけです。

このタイムコンスタントが、周期が新しくなるごとにどう変わってきているかということ、短くなってきているんです。この数字の短くなり方を見ていただきますと、かなり規則的です。大体すべてが 7 割方に縮まっております。0.7 という数字は統計学でよく理論で出てきます常数で、2 の平方根分の 1 とほぼ同じです。これも非常な奇遇でして、それに合わせるためにこれを出したんではありませんで、実験的にいろいろな古い情報を、昔の有名な学者の活躍した時代からずっとまとめてやってみて、こういう表をつくってみたら、そういう関係になっていたということです。

タイムコンスタントが、周期が新しくなるごとに大体 7 割方に縮まっているということは、だんだん人間が利口になっているということだと思います。利口になっているということは、やはり科学技術の研究開発の活動と社会のつながりという

ものが、だんだん密になってきていることだと思います。産業革命直後のころ、まだサイエンスというものがほんとに道楽の域を出なかった時期には、それが生きるまでに実に平均 120 年という長い時間がかかった。これが戦後のものは 55 年。それでもまだ長うございました。

科学技術の進歩もいろいろ試行錯誤を繰り返しながら、一直線に進歩しているのではなく、スパイラルを描きながら少しずつ前進していくわけです。行動している範囲はかなり広いようであっても、実際、上の方に上がっていつている距離というのはスパイラルのピッチです。いろいろ試行錯誤しながら徐々に進歩していく、そういうピッチの上がり方にも大体対応するような関係になっております。

人間というものは急に利口になるわけでもないと思います。やはり人間というものは愚かなもので、もうああいう間違いはしまいと思いながら、同じ間違いを繰り返してきたというのが人間社会の歴史で、少しずつ利口になってきたと思います。そう考えますと、また同じ歴史を繰り返すであろうということで、この傾向が今後もしばらく続くという仮定をして 7 割方に縮めた場合、次の周期のタイムコンスタントを出しますと、技術革新で 16 年、発明発見で 38 年、つまりサイエンスの分野で 38 年、技術の分野で 16 年ということです。これでいろいろ前後の関係から出していきますと、技術革新の周期の中心点が大体 1990 年代の初頭になります。それに必要なサイエンスのシーズというものは大体 1960 年代の末期の辺に中心点がある。こういった数字が出てまいります。これは単に相関関係から出した値ですから、こうなると確信できる代物ではございませんで、一つの単なるイグザンプルでございます。

しかし、またこのタイムコンスタントのこの周期からいって、技術革新の芽生えの分布のカーブを書きますと、実に 1960 年代の 10 年間に、この第 4 波に生まれるであろう、芽生えるであろう技術革新の総数の 6 割以上が集中して芽生え、1980 年代と 90 年代の 20 年に、実に 9 割以上が集中し

ているという分布のカーブになります。

発明発見のタイムコンスタントが 38 年ですから、大体 60 年代、70 年代を中心にして、ほぼ 1930 年代からの画期的な芽生え、まだ十分生かし切っていないものをかなり重点的に再検討していけば、かなり技術革新の芽生えに生きるものがごろごろ横たわっている。もう、すでにこのタイムコンスタントからいきますと、現在シーズの 9 割以上がどっかに転がっている、どれが本当の技術革新の芽生えに生きる種であるか、はっきり見分けはつかないけれども、それがあっていいはずだという計算になります。この辺に、現在日本でも過去の科学情報に相当学ばなければ損だというデータ、相関関係が出てくるわけです。

科学技術情報は創造の貴重な資産

いくら「おれは才能があるんだ」と威張ってみても、過去何十年の間に遠くの科学技術者が積み上げてきた貴重な知識、体験というものに比べるとわずかなもので、そういうものに学ばない手はありません。

しかも、最近ではエレクトロニクスだったらエレクトロニクスの関連に、過去重要な相関関係を持ったサイエンスの分野までさかのぼればいいと、そんな単純なものではなくなっています。いろいろな違った異分野、技術の分野でも異分野、サイエンスの分野でも異分野、私どももエレクトロニクスでありながら、過去の生物学でいろいろ蓄積された知識というものをさかのぼって学ぶことの中に、現在我々が持っているエレクトロニクスの次への飛躍に対する問題意識にかなり栄養となる、種となるいろいろなすばらしい情報というものがあると思います。

先日、NHK の番組を見ておりましたら、指圧あるいは灸のつばが体内の情報とどういう関係にあるのかということをいろいろ調べて、科学的に追跡されていることをわかりやすく説明していました。私どもはバイオエレクトロニクスという観点で新しい遺伝子科学から生物学というものを基礎

的に研究して、そこから、いわゆるエレクトロニクスから情報処理の分野に、何か新しい知恵を学び取りたいということでやっているわけでございます。何らこういう現在の科学的な知識というものなしに、遠い大昔から東洋医学というのは、経験から生体内の情報系といろいろな病気、健康との相関を会得して、それを役立ててきてたわけです。その辺にも貴重な情報というものが横たわっているということを改めて私は強く認識させられたわけでございます。

長年、東洋医学というものは、西洋医学に非科学的なものとして押しつぶされそうになってきました。しかし、新しい観点からの知識あるいは測定技術が進んでまいりますと、私は、東洋医学というものがほんとの意味の、すばらしい治療医学につながるサイエンスであったということが学問的に裏づけられる日が、そう遠くない時期に来るのではないかと考えております。

私ども人間が一生の中でほんとにつくり得るアイデア、あるいは技術というものには限度があります。長年、何十年、何百年と世界じゅうの科学技術者が積み上げてきた技術、知識というものを学ばない手はない。また、自然の中の生物というものは何十万年、何億年という長い間、自然との闘いの中で学習して、それを生態の中に新しい、

常に過酷な環境に対応できる技術として生み出してきている。その自然の科学技術情報というものに学ばない手はないと考えております。

そのように、研究開発そのものの自体、あらゆる情報に学び、その学習を基盤として新しい技術革新への創造に飛躍するわけであります。そういう意味で科学技術情報というものは大変貴重な資産であり、これを有効に活用できる環境というものを整備してやるということは、単に現在の我々の活動に大変大きな貢献をするだけでなく、我々の子孫に対する大きな遺産として我々が残せることの一つであろうと、思うわけでございます。

今、日本に対しまして国際社会から、日本が科学技術情報のデータベースサービスということに対して、それ相応の貢献をしておらない、非常にインバランスであるという不満が投げかけられております。そういう意味でも、日本ではもっと積極的にこの分野の活動に投資し、日本だけではなく世界の国際社会に貢献できるもの、さらには我々の子孫に残せるすばらしい遺産をつくっていかねばならないのではないかと考えているわけでございます。

大変つたないお話でございましたが、これで終わらせていただきます。

(文責 本誌編集委員会)