

本田財団レポート No.21

「技術と文化」

IVA事務総長 グナー・ハンベリユース

本田財団レポート

No.1	「ディスカバリーズ国際シンポジウム ローマ1977」の報告 電気通信大学教授 合田周平	昭53.5
No.2	異文化間のコミュニケーションの問題をめぐって 東京大学教授 公文俊平	昭53.6
No.3	生産の時代から交流の時代へ 東京大学教授 木村尚三郎	昭53.8
No.4	語り言葉としての日本語 劇団四季主宰 浅利慶太	昭53.10
No.5	コミュニケーション技術の未来 電気通信科学財団理事長 白根禮吉	昭54.3
No.6	「ディスカバリーズ国際シンポジウム バリ1978」の報告 電気通信大学教授 合田周平	昭54.4
No.7	科学は進歩するのか変化するのか 東京大学助教授 村上陽一郎	昭54.4
No.8	ヨーロッパから見た日本 NHK解説委員室主幹 山室英男	昭54.5
No.9	最近の国際政治における問題について 京都大学教授 高坂正堯	昭54.6
No.10	分散型システムについて 東京大学教授 石井威望	昭54.9
No.11	「ディスカバリーズ国際シンポジウム ストックホルム1979」の報告 電気通信大学教授 合田周平	昭54.11
No.12	公共政策形成の問題点 埼玉大学教授 吉村 融	昭55.1
No.13	医学と工学の対話 東京大学教授 渥美和彦	昭55.1
No.14	心の問題と工学 東京工業大学教授 寺野寿郎	昭55.2
No.15	最近の国際情勢から NHK解説委員室主幹 山室英男	昭55.4
No.16	コミュニケーション技術とその技術の進歩 MIT教授 イシエル デ ソラ プール	昭55.5
No.17	寿命 東京大学教授 古川俊之	昭55.5
No.18	日本に対する肯定と否定 東京大学教授 辻村 明	昭55.7
No.19	自動車事故回避のノウハウ 成蹊大学教授 江守 一郎	昭55.10
No.20	'80年代—国際経済の課題 日本短波放送専務取締役 小島章伸	昭55.11

Outline of Lecturer's career

Professor Gunnar HAMBRAEUS

- 1919 born in Orsa, Sweden
1944 Bachelor of Science, Uppsala University
1945 Master of Electric Engineering, Royal Swedish University of Technology
1975 Doctor of technology honoris causa, Gothenburg

-
- 1945~1950 Secretary of the Swedish Technical Research Council
1950~1951 Technical Advisor, Swedish Embassy, New York
1951~1953 Secretary of the Swedish Technical Research Council
1953~1968 Editor in Chief and Publisher Teknisk Tidskrift (Technical Journal)
1968~1969 Consultant International Atomic Energy Agency, Vienna
1969~1970 Managing Director of the Swedish Technical Press
1971~ Professor and Managing Director of the Royal Swedish Academy of Engineering Sciences

● Publications

Publications and lectures given on Progress in research and technology, Energy problems, R & D policy and in the fields of science and technology

講師略歴

グナー・ハンベリユース

- 1919 スウェーデン オルサ生まれ
1944 ウプサラ大学理学士
1945 スtockホルム王立工科大学 電気工学修士
1975 ゴセンバーク大学名誉工学博士

-
- 1945~1950 スウェーデン技術研究審議会事務局
1950~1951 駐米スウェーデン大使館(ニューヨーク)技術顧問
1951~1953 スウェーデン技術研究審議会事務局
1953~1968 スウェーデン技術雑誌“Teknisk Tidskrift”編集長兼発行人
1968~1969 国際原子力エネルギー機関顧問(ウィーン在住)
1969~1970 スウェーデンテクニカルプレス社長
1971~ スウェーデン王立理工学アカデミー事務総長

● 出版物

技術の進歩、エネルギー問題、R&D政策及び科学技術に関する著書と講演

このレポートは昭和55年11月17日、ホテル・オークラにおいて行なわれた第1回本田賞授与式の記念講演の要旨をまとめたものです。

技 術 と 文 化

1980年11月17日 第1回本田賞授与式に於ける記念講演

完璧な機械は 繊細な美
幾多の調和
ロジカルな相関性を持った複雑な形

どんな部分にも役割があり
必要なものは全て備わり
決められた時間内に
課せられた負荷を全うできるように
一つ一つの部分が作られている。

その力と速さは
使うに心地よく
その機械は、私の五感を助け
筋力を増し
考える力を増長させる

完璧な機械を
造るのは最大の喜び
そこにはまた
人間が自然を超越したことの
神の似姿であることの
証がある。

私がかうまく使いこなせますように。

およそ14ヵ月前の8月17日、下田大使がストックホルムで、「ディスカバリーズ宣言」を行いました。この宣言は本田財団によって成されたもので、下田大使はその理事長をなさっています。

宣言の冒頭では、次のように述べられています。「人間尊重の文明を創造することは、今日、われわれ全人類にとっての大きな願望であります。それは、現代に生きる多くの知識人、とりわけ科学技術にたずさわる人々の相互協力によって、はじめて可能になり得るものであります。」

また、宣言の他の部分も引用してみたいと思います。「われわれのディスカバリーズ活動の目標は、現代の技術文明が直面している真の問題を見極め、それらに取り組むための方法論を見出し、ついで、この任務を果たすために人間の英知を結集する舞台をつ

ることです。」

私は、この権威ある式典に出席でき、また私が本田財団からお受けした評価を考える時、このディスカバリーズ宣言の主題について、講演できることを大きな光栄であると思います。今日は「技術と文化」をテーマに、講演したいと思います。

人類の発祥期、歴史の黎明期には、全ての知識が一つであった。

かつて、一つの文化しかない時期がありました。古代の哲学者は、純粋科学や数学と、それを防衛や時間測定、測量に応用することに、なんの差もないと思っていました。ローマ帝国の地方総督は、軍事演習、都市計画、鉱工業活動を行うのと同様の熱心さを持って、文学、音楽にも専心しました。

英国王立協会、フランス科学アカデミー、また我国スウェーデン科学アカデミーが創設された時には、規則の中に、ある重要な機能が含まれていました。それは、科学原理を応用し、現実の問題を解決し、農工商業の発展をはかるということでした。

しかしながら近代に入って、人文学者、科学者、技術者が専門分野に分かれるようになり、今世紀になってその傾向は、ますます顕著になってきました。その理由の一つとして、全ての人間活動が多角化し、活発化してきたことがあげられます。もはや一人の人間が全ての知識を自分のものとすることはできなくなりました。そればかりか、自分の専門分野をも全うできなくなってきました。

そして、あらゆる専門分野や学問に専門用語が発展してきました。このようにして、我々の文明の中に、バベルの塔が建てられ、用語が混乱してきたのです。

また、科学者が、自らの知的活動が実際面で応用できないという事を誇るなど、気取りの傾向も見られます。そのような科学者は、学問を物的なものを超越したものと考えています。同じようなことが、哲学、文学、美術、音楽についても見られます。物質科学や工学が、知的活動の最下位に置かれている

ような階級表が、彼らの頭の中に作りあげられているのです。

私は、そのような位付けには、技術者の一人として断固反対したいと思いますが、それは私自身を擁護するためではなく、もっと深い理由があるからです。

ギリシャとローマそれぞれが人類にもたらした恩恵をみれば、確かにギリシャの多種豊富な哲学は、賞賛に値すると言えるでしょう。自然哲学、数学にすばらしい直感力が見られ、また同時に芸術、文学にも傑作があります。しかしながら、ギリシャの人々は、戦いに明け暮れ疲弊していました。永続性のある物的価値がギリシャ社会の普通人の手にまで届くことは少なかったのです。

これと対照的なのがローマです。ギリシャ人から見れば野蛮で粗野なローマ人は、尊敬するギリシャ文明を奪い取りました。しかし一方で、ローマ人はギリシャの知識、原理を使って、実際的な問題を解決し、ローマ市民の生活を改善したのです。市に水道を敷き、穀物は全帝国に分配されました。法と秩序が社会を律し、特にローマ人は戦争に終止符を打ちました。ローマによる平和は、帝国滅亡後、幾世紀にも渡って、畏敬の念を持って守られました。

少年は尋ねました。「王様は誰？」

父は答えました。「会えばわかる。」

文化を規定するものは何でしょうか。まず、人間によって創られたものでなくてはなりません。技術、知識、教育、発展、全ての結実であり、加えて、知的活動、混沌からの構造の構築という側面もあります。科学用語を使っていえば、文化はマックスウェルの悪魔であり、エントロピーの門番です。文化は、魅力的な秩序と優雅な形式を備えていて、五感に心地よく、人間の社会すべてにその痕跡を残すものです。

文化についてのこの規定は、伝統文化、文学、美術、音楽、戯曲にあてはめることができ、ジャズやポピュラーソングにもあてはめることができます。そしてまた伝統、慣習、衣食住の生活様式にも通用します。文化は、理想、思想、価値観、倫理観となって現れ、それらは私たちの社会に深く浸透しています。

技術も同様にして規定されます。人間の努力の結果であり、知識、理解力、創意にかかわっています。技術は常に機能本位であるので、秩序と優雅さがあ

ります。技術はほとんどの人間活動と相互に関係し、巨大都市から荒野の一軒家にまで渡って、私たちの社会すべてに浸透し、また社会を形づくってきました。

技術は数限りない定義が可能ですが、私自身の定義は「技術とは、知識を応用し、自然の力を利用し、地球上の物質を利用し、人類の役に立てること」です。ですから、技術によって、衣食住を得ることができます。快適さ、安全、機動性と刺激、同時に情報、娯楽を得ることもできます。

技術の核心は、道具です。道具こそは、人間を他の自然と分けるものです。恐らく、皆様は、リンゴを取りたいために、二つに分かれた釣りざおをつなぐサルのお話を聞きになったことがあるでしょう。食べ物の入った箱を開けるのに小枝を使うモグ・パイもいます。

しかし、それ以上複雑なことは人間にしかできません。人間は機械を使って様々なことをします。観察に、測定に、エネルギー・物質の交換に、形成、処置のために、旅行や運送に、通信、娯楽に、道具はあらゆる所で使われています。

道具をこのように定義するならもちろん、ホンダのオートバイ、ソニーの視聴覚機その他諸々の物が含まれます。スウェーデンにも、ボルボの自動車、アトラス・コプコのドリル、サンドヴィックの機械部品、ケマ・ノーベルの爆薬、ハッセルブラッドのカメラがあるのは喜ばしいことです。

大昔から技術は人類と共にありました。アフリカのケニヤでは、沖積期の地層から、百万年前の道具の原形が発見されています。1万年前、すでに人間はどのように灌漑するか、巨大な壁を建てるか、粘土を焼いて壺や皿を作るか、知っていたのです。

魔法使いの庭には、自慢の植物がたくさん生い繁っている。みな、科学がもたらした豊かな収穫である。

しかし、今世紀に達成された科学の諸成果は、人類がこれまでに手にしてきたもの一切を超越しています。われわれが近代科学を発達させてから、まだ日は浅い。しかし、近代科学はすでに、かつてみなかった規模で、より多くの人びとに大量の、変化に富んだ食物を提供しています。

エネルギーは豊富だし、まだ安い。われわれは身近な環境を管理する方法を知ったし、きれいな水を供給し、衛生をよくするという課題も解決してきました。

プラスチックや合成繊維も発明され、電化がすみ、自動車や飛行機による輸送のスピード化が実現しました。現在は、光学ガラス繊維や人工衛星によって、電気通信は再び新しい改革の段階に入っています。

われわれはいま、デボ核酸という非常に込み入った長い連鎖パターンを持った蛋白に関する知識を利用し、生化学的手段を用いて食物、物質、新しい特定の薬品をつくるのが可能であると考えています。さらにわれわれは、宇宙を征服しつつあります。

技術はまた、無形の影響も与えています。われわれはこれまで以上にいろいろなことを知らされ、また、非常に早い速度で新しい知識を集めています。人類は健康増進と長寿を享受しているのです。

また、地球の反対側で何が起きているかをだれもが直ちに知ることができるインスタントな情報システムもあります。けれども、このような恩恵のすべては、ある犠牲を払って手に入れたものです。世界は相互依存の網で結ばれています。われわれの現代文明は、以前よりも脆いものになっており、かつてはわれわれの生活を支えていた、基本的に身につけていた熟練を失っています。変化の速度は増大し、これが特定の心理的、経済的問題を提起しています。われわれの技術と社会は高度に複雑化しています。そして、技術が及ぼす影響は全世界的にわたっており、それがいつになったら止むのか、われわれにはまったくわかりません。

暖かい夏の夜、見かけぬ鳥が気味悪い鳴き声をあげている。なにをわれわれに伝えようとしているのだろうか。

そこで、技術文化という問題に対する反応について話を戻す段階にきました。この10年間、科学者と技術者に対し、かなりの批難の言葉が浴びせられてきました。都市の窒息するような高密度、公害、交通事故死、自然破壊、新兵器の脅威などは、すべて技術が避けることのできない結果であるかのようにいわれてきました。将来、コンピューターがプライバシーを侵害し、核による破滅や遺伝子の操作による人間形成が行われるのではないかという不安が生まれています。

このような不安とけん責の大部分が、危険な、破壊的な目的のために科学や技術を発展させ、使用させることを許している社会のあり方に対して向けら

れています。そして、技術者に対して、困惑させ、意欲をそぐような批判は充分すぎるほど欲せられているといえましょう。技術者たちを一般の人たちが劇画化したことによって、多くの才能のある若人を工業学校に入るのをとどまらせ、産業と公共事業に生涯を捧げることを思いとどまらせたことは疑いのない事実です。

このように、技術に対する否定的な反応を生むにいたった動機や理由については、後に再度触れるつもりですが、ここではまず、科学者と技術者の側に立って、二、三の論議を提起してみましょう。そうすることによって、技術開発にもっとも密接なかたちで携わっている人たちがどのような意識を持っているかを明らかにしたいと思います。

知識は善にも悪にも使えます。正しい選択は人間にまかせられています。技術は知識のほんのわずかな部分であり、それ自体はどちらにも味方しません。アイデア、理論、技術開発などをどのように利用するかは、それを使う人の責任です。たとえば、若者がスピードのでる車をどのように使うか、農夫が除草剤をどう使うか、シアン化物を金属精練工場の工場長がどう使うか、一国が原子爆弾をどう使うか、その選択はその使用者にゆだねられています。

大体において、技術開発の目標は市場の趨勢がきめます。つまり、ある需要が生じると、それからいくらか遅れて、求められた製品やサービスが生れてきます。ただし、そういう目的の実現化があまり不当な妨害に遇わないことがこの場合のひとつの条件となっています。

一般的に言って、技術には人間の欲望や自制とは関係なく、自分勝手に成長を続けようとする要因が内在し、とめどない、盲目的な前進をつづけるのではないかという怖れが、広くいきわたっているように思えます。つまり、モロク*に対する恐怖に似ています。技術的に可能なものならなんでもつくり出せるということもいわれてきました。その例としてよく引用させるのが、次からつぎと出てくる恐ろしい武器だし、癌のように広がっていく都市圏、そのほか、あってもなくてもいいような道具の発明——たとえば、電気歯ブラシ、食品に色をつける添加物など——です。

*モロク(Moloch)：子供を人身御供にして祭ったセム族の神

あなたは私と一緒に頂上をきわめたいといった
ではないか。なんでいま、恐ろしさにふるえて
いるんですか。断崖など怖れずに、あの白雪
をいただいた頂上を見極めましょう。

そういう疑問に対してわれわれは、そのあらゆる
場合において、需要、つまりそれを求める市場があ
ったのだといわざるをえません。たとえば、原子兵
器についても、どんなに一部の技術者たちが集まっ
て、常軌はずした主張をしたとしても、政治家た
ちが何十億ドルもの資金を投資しなかったら、原子
兵器は今日世界に存在するわけがありません。逆に、
超音速機やフーバー・トレインなどの例でもわかる
ように、どんなに技術的な夢をわれわれが実現しよ
うとしても、市場がなければ開発努力もとぎれとぎ
れとなり、やがては沈没してしまう例も見てきまし
た。同様に、数々の製品が、技術的には可能であ
っても、それを現実につくっても利用度が低い、ある
いは意味がない、という理由で没になっている例も
われわれは見てきています。

市場という考えの中には、個人の需要のほかに、
社会における価値観や意見の推移や流行を含めるこ
とができます。これについては、われわれはこの数
十年、さまざまな経験を味わってきました。ある特
定の価値観が重視された時期を代表する言葉として
強調された言葉に、合理化、生産性、環境保護、人間工
学、職場環境、仕事の満足度、非集中化、適合技術、
代替エネルギー源などがあります。しかも、このよ
うな社会的需要は数年内に急速に生じてくるのが普
通です。問題を提起するのは科学者や技術者である
ことが多いが、そのようなファッションナブルな需要
に急速に応じられないと、その責任を追求されるの
は大体において科学者や技術者とその仲間であり、
追求する側は政治家やジャーナリストなのです。

このことは、実際問題として、深刻なジレンマで
す。技術はそれ自体の進歩に慣性を持っていて、突
発的にポピュラーな価値が生まれてきても、それに
追従していけないところがあります。たとえば、私
の国スウェーデンは小さな国ですが、環境保護が導
入されるまでには20年の歳月と、何10億クローネと
いう投資がおこなわれています。石油はわれわれの
主要なエネルギー源ではありますが、それを別の、
一つあるいはいくつかの代替エネルギー・システム
に変えるには、半世紀以上の年月を要するでしょう。
今日われわれが設計する新しい都市は、100年はもつ

だろうと思います。

技術がタイミングよく利用できるかどうかは、発
明や製品あるいはシステムのデザインにたずさわる
者にとってつねに存在する心配事です。このことは
消費者市場の場合は明白ですが、公共の場において
もまったくおなじです。

スウェーデン王立理工学アカデミーでは1957年に
すでに、水質汚染対策として「クリーン・ウォータ
ー」と名づけた報告書を出しています。これはほと
んど関心をよびませんでした。それから数年後、ア
トラス・コプコというスウェーデンの会社が、上述
のアカデミーの要請をうけて静かなコンプレッサー
を開発しました。この会社は岩石ドリルの専門会社
ですが、その製品はほとんど売れませんでした。時
代を先駆けたり、理想的であったり、急進的である
ことは、その時に合ったものでなければ、文学、芸
術、音楽の分野でもそうですが、技術の部門でも、
感謝されないし、むしろ屈辱的な処遇しかうけない
のです。このことはおそらく、あらゆる文化につい
ていえるのではないのでしょうか。

われわれはしたがって、二つの相反する力の相克
点に立たされているといえます。つまり、ある社会
的なニーズから別のニーズに突如切り換えることの
困難さと、それに対する一般民衆の反発はあるが、
人気のある技術が時代遅れとなり、市場の需要により
よく応じられる新しい技術が求められると、産業や
商業の世界で方向転換の必要性が求められることで
す。

このような状態に対処するためには、もっと柔軟
性を持ち、つねに準備ができていなくてはなりません。
そして、より広く知識を求め、いくつかの計画
を前もって用意しておく必要があります。このこと
は今日、とくに緊急性を帯びてきています。変化の
速度はかつてないほど増し、政治状況は非常に不安
定になってきているため、われわれにはコントロール
のできない出来事によって、この地球のどこか遠
くの隅のところでエネルギーの源が突如なくなっ
てしまうこともありうるからです。

私の小さな娘が悲しそうに泣いている。かくさ
れた宝物を探し出すために、大切な、きれいな
箱を壊してしまったのだ。

そのほかにも、技術者が直面するジレンマは沢山
あります。そのひとつに、政治家や意思決定者たち、

なかならず大衆に選択をおこなう必要があること、恩恵と犠牲の両方があること、得失の両方を論理的に計算することを納得させることは、なかなかむずかしいことです。

石炭や貴金属を掘り出すためには、土を掘り返し、地表をそこねなくてはなりません。安いエネルギーを得ようとすれば、水力発電、石炭を燃やす施設、原子力発電をどこかに設けなくてはなりません。

遠くを訪ね、自分の周辺の世界とよいコネクションを保とうとすれば、どこか人口が集中しているところに空港をつくるだけのスペースを用意してはなりません。

医学的治療の多くは、薬学上あるいは外科手術上のリスクをとともないます。社会福祉上のサービスには大型のコンピューターとデータ・バンクが必要であり、その中には個人についての秘密情報も入れておかななくてはなりません。

技術というものは、大規模なものであれ小規模なものであれ、つねに、恩恵と犠牲とを計算する必要があります。この、恩恵を最大限利用する努力にはかならず困難がともないます。とくに、遠い将来や、遠隔地が対象となるときに、このことがいえます。そこで、われわれが行なうほとんどの決定は、ある程度の妥協をとともなざるをえません。

たとえば、家を建てる場合、建築主はその最初に必要な投資のみを考慮し、その建物の全寿命についての投資を考えるわけではありません。

政治家たちが見透しているのは次の世代までですし、一般市民にしたところで、地球の自分たちと反対側に住む人たち、あるいは自分たちの子々孫々にいたるまでの宿命までは考えきれないのが普通です。

数年まえ、テクノロジー・アセスメントということ論じるのがはりました。米国議会はこの研究のために専門の事務局を設置し、スウェーデンも、おなじ考えのもとに未来研究所事務局を設立しました。この基本的考え方は健全であるといえます。新しい技術を使うことをきめるまえに、その結果について調査をおこない、もっと別の方法がないかを考えることは当然であります。しかし、その後、このようなことをすることは、思ったより困難であることが判明しました。

われわれが持っている知識は往々にして不十分なものです。よりよい理解を得るために必要な時間と金が不足していることが多いのです。さらに、価値、意見、偏見が問題をぼかしてしまいます。そして最

終的には大抵の場合、いろいろ相互に許容しない要因が出てきます。ナイチンゲール(鳥の名)とカブ(植物の名)を比較して、どちらが重要かを判定するのができないのとおなじことが起きてくるのです。

科学と技術を正しく使うか、あるいは間違っ使用うかは、われわれの社会では、このようにして、意志決定のより広範な問題の一部になっていきます。その意志決定の責任は、民主主義ではあらゆる人の肩にかかっています。専門家も、一般市民より余分の投票権を与えられていないことが多いのです。しかし、われわれが決定を下すまえに、もっとその問題についてよく知っていれば、それにこしたことはないということは事実であります。そこで、このように事実関係を調査し、問題の解決をはかることが、科学者と技術者たちの仕事であり、かれらはそのような役割を果たすために奉仕を求められるべきです。

突風が吹いた。私の粉引き小屋の風車がはげしい勢いでまわる。そのとき私はもういちど振り返る。

前項で述べた危険と恩恵についての分析とテクノロジー・アセスメントについて、さらに意見を述べてみたいと思います。それは、技術変化の管理とよぶことができます。このプロセスの第一段階ですることは、新しい発見、革新、進歩、傾向によって技術、産業、サービス、あるいは社会全体に変化をもたらす可能性のあるものをできるだけはやく知ることです。

次の段階はそれらを研究し、その成果にもとづいて、利用価値があるところを利用し、脅威を与える部分を避けるための計画を立てることです。このなかには、代替案の研究も含まれます。この計画は中央政府あるいは地方政府のためにたてるものです。あるいは産業のある分野、企業、組織、大学などのためにたてる場合もあります。

第三段階は、意思決定をおこなう人たち、ニュース媒体関係者、一般民衆に対して、技術変化が起きつつあることを知らせ、その恩恵を最大限利用し、困難は避けるような行動を起こせるだけの基盤を準備するようにながし、かれらと協力することです。

一般に、技術変化を応用できるシステムの範囲は広くありません。たとえば、新しい生産方式を採用した工場を建てるか、灌漑用のダムをつくるか、組織内にテレビ網を設置する、などです。しかし、中規模の応用、あるいは産業全体に働きかけるよ

うな応用も可能です。たとえば、製鉄業での酸素の利用、フロート・ガラス生産方式、鉱山や地下の建設現場での岩石ドリリング用に空気方式に代えて油圧方式を用いるなどです。

しかし、大抵の場合、われわれは大変化の方を予測しがちです。つまり、産業革命といわれるような大型の変化です。このようなものには、蒸気の出現、電力の利用、現在も進行中の情報技術の革命、遺伝子の応用エンジニアリングの出現があります。

このような変化は、最終的には人間に影響を与えるものです。新しい仕事が創造され、富は違ったかたちで分配され、環境が変化し、人びとは移動する必要が生じるかもしれないし、勉強のし直しも必要になり、若者たち、頭脳明せきで健康な人々には新しいチャンスが与えられます。人生のパターンが変わり、一年、一週間、一日のこれまでの伝統的なリズムが変わり、大なり小なり政治的な変化も起きてくるかもしれません。

ある時期において、このようなことは科学者や技術者をあまりわずらわすことはありませんでした。つまり、技術変化は明らかに利益だけをもたらしました。人々は重労働から解放され、商品は安くなり、通信は便利になり、娯楽が用意されました。

また、産業化された社会では、ほとんどだれもが市場経済のメカニズムはよい仕組みであると信じていました。このシステムでは、どのようなインプットが行なわれるにしろ、その反応が自動的にもたらされ、それによってシステムは新しい均衡に達し、これが全社会のために平均値としての善を代表すると考えられていました。

私の眼鏡は色眼鏡だろうか。夏の深緑の中に秋色が混じって見える。

この20年間の出来事は、われわれの楽観主義が間違っていたことを証明しています。私は、これには四つの理由が考えられると思います。

まず第一の理由は、実際の具体的な変化に関するものです。人間の諸活動はいま、全世界にその影響がおよぶ時代です。大都市が発散する熱は、局地的な気候にまで影響を与えています。SO₂やNO_xあるいは埃の放出は全大陸に影響し、スカンジナビアに降る酸を含む雨の半分以上がヨーロッパ大陸または大英帝国で発生したもののなのです。

私が子どものころ、オッペンハイマーの「ガルフ

の流れを盗んだ男」という小説を読んだことがあります。これは今日ではもう空想科学小説ではなくなっていました。ソ連は、カザクスタンとウズベキスタンの二つの乾燥した共和国を水でうるおすために、北シベリア南部の大きな河を迂回させることを真剣に考えています。熱帯地方では、雨による災害をふせいできた森林が大量に伐採されて、土壌や気候に、はかりしれない影響をもたらしています。

ある種の薬品を地球全体にばらまけば、直ちにとはいわないまでも、われわれの生態系を死滅させるような結末をまねかぬともかぎりません。

私の父の家にたき木と水運びいれた。なぜ地球が掘られ、鉄が発見されたのか、だれにいわれなくとも、私にはその意味がわかった。

別のレベルでこれらの問題を論じるとすれば、社会的な影響がかんがえられます。われわれは人類がかつて経験したことのないほど裕福な社会を現出させたわけですが、このことが新しい社会的なパターンを生みだしました。働くことは、もはや生きることの意義でもなく、人生の目的でもなくなりました。ほとんどの人にとって教育とは、将来への投資ではなくなり、むしろそれ自体がひとつの関心事であり、趣味になってきています。若者たちは努力することと、その結果として報われることの間になんら直接的な関係を見ていないのです。それが現代の姿です。

つい最近までの農耕社会では、この関係は明白なかたちで存在していました。子供は、ほとんど揺り籠をはなれると同時に働きに出ました。しかし仕事の性質は、肉体的であることから頭脳的であることに大きく変わり、それがまた現在では、あまり頭を使うことも余分な作業に入りつつあります。

こうしたことから人々は、時間的にも空間的にも、あまり遠い先に得られる恩恵というものを求めるために現状を変えることについてあまり積極的でなくなってきました。

これに関連して私は、ある小学生が書いた作文を思い出さざるをえません。宇宙の遊星の動きについての練習問題で、この小学生はこう書きました。「月は素敵だ。夜の闇を照らしてくれるから。でも、昼間は明るいのに、太陽は昼間を照らしている。」

このことは、技術変化によってもたらす第三の影

響があることを気づかせます。つまり、心理的な影響です。変化がたえず進行するなかで、人々はたえずその変化に合わせ、また、勉強のし直しを要求されます。この調整作業は興味ある作業であります。また一方では、かなりの努力を必要とします。情報はとうとうとして流れ、そのなかには相反する証拠や意見も含まれます。そのようななかで、なにが本当のメッセージなのかを、その背景に流れる雑音からはっきり区別することは容易なことではありません。それをどうやってやっていくかは大きな問題です。

最後に、政治的なレベルについて考える必要があります。技術変化はグループ、政党、国家、政治団体間の関係性にも影響をおよぼします。エネルギーと原材料についてはあきらかに政治的配慮が必要です。国家の天然資源は、一国の富を増大させるためにだけでなく、地域の、あるいは政治的な目標を達成するためにも使われています。技術変化が新しい組織を生み出せば、これはどの国にとっても見捨てておけない新しい要因としての権力です。

新しく工業化が行なわれた国々を見ると、技術移転はわれわれが考えていた以上に容易であり、短期間で行ないうることがわかります。開発途上国はこのことを素早く学びつつあります。いろいろな国連の会議で南北の対話が失敗しているのは、多くの開発途上国が、チャンスがあれば一方的な行動に出ようと、その機をいつもうかがっているからです。

私のライデンびんのふくらみのところに一匹の弱ったトンボがとまった。その羽がゆれて、電気を発電した。

現状について要約すると、次のようにいうことができます。技術が生み出すものは、かつてないほど強力で、その影響は世界的規模にまたがっています。物理学的なレベルにとどまっているだけでなく、社会的、心理的、政治的レベルにまでおよんでいます。この事実を科学者や技術者たちは知らなければなりません。かれらはもはや、自分たちの努力に対して、自ら責任を負わねばならないところにきています。かれらは技術変化の管理に参加しなければなりません。

それがどのような仕事かは、われわれはその大部分について知ってはいますが、これから学ばねばならない点も多々あります。

ただ、もっとも大切なことのひとつは、われわれのクライアントで、顧客でもある大衆、ニュース・メディア、意志決定者たちと、どのようにコミュニケーションしていくかです。

このことが一番はっきりわかるのは、核についての議論においてであります。しかし、問題はそれだけにとどまりません。ラッグイト以来、似たようなことはつねに起きてきました。いまは、大型のシビル・エンジニアリングには、それがどのような種類のものであれ、反対運動が展開されます。

たとえば、大型のコンピューターが出現すれば、個人の尊厳が犯されるのではないかと、また組合は、大型のロボットや将来の事務所のオートメ化に不安を感じているものも、そのような動きの表れです。

ヨーロッパには、いま若い急進的な人たちがグループをつくって、プロとしてこのような人気を得るための反インテリ、反産業運動を展開しています。かれらは国のあちらこちらに旅して、問題摘出に余念がありません。そして、次から次へと摘発されるのは、水の沸化、新しい発電所、送電線、農薬の使用などで、このような問題が一般市民レベルでの政治活動の対象となってきました。

これらのことは、いまわれわれがかつてない変化の時代にきているときに実にわれわれを当惑させます。世界人口は飛躍的に増大し、都市化がおそるべき速度で進み、食料やエネルギーが不足し、気候が変化し、公害が進むなかで、われわれのとれる道は科学と技術をもっともっと利用していくしかないのです。私は自分自身の心のなかでは、よい解決方法は見つかるものと楽観しています。しかし最大の障壁は方法、生産方式、製品、エネルギー、原材料がない、ということではなくて、むしろ、見透しが立っていない、計画がない、理解不足であるといったことや、資本家、労働者、経営者、政府に内在する強力な保守主義といったことなのです。

パイロットが叫んだ。「前方に浅瀬があるぞ。全員位置につけ！」

というわけで、技術変化の管理の第一歩は、大衆を教育し、知らしめることから始まるのです。

産業において、賢明な経営管理というのは、変化や当然やってくるべきものであり、それに備え、さらに調査研究を続け、長期計画をたて、技術革新

を促し、再教育をすすめる、社内留保をふやすことを組織内に徹底させることであることをわれわれは知っています。このことが社内に徹底させれば、その会社の経営陣はずっと仕事がやりやすくなるし、能率もあげられます。

これと同じようなことを社会全体に徹底させるように、われわれは懸命の努力を重ねる必要があります。そのためには、大学や研究所などに強力な研究開発機能を持たせ、自国はもとより海外からの情報を咀嚼し、そこから長期的な計画を立案し、それにもとづいて産業や政府が行動をおこせるようにすることがのぞましいのです。

これらの団体や組織はまた、一般大衆やマス・メディア、あるいは意志決定者たちに、将来の計画についての事実、傾向、結論などを常時知らせ、また、そういう方向へ導いていくことも仕事の一部とする必要があります。こういう仕事は政府の団体や、産業の連合体や、あるいは一大学に任せておくことはできません。こういう仕事をする組織は絶対に不覚不偏、客観的で、怖れを抱かぬ組織でなければなりません。それはアカデミーしか考えられません。

老人たちが庭を散歩している。かれらのまなこは地平線を追っている。かれらの思考は世界を回っている。

私は人生の大部分を、一時去ったり復帰したりすることはありましたが、あるアカデミーですごしてきたことを、幸せにおもい、誇りにおもっています。このアカデミーとは、皆さまもご存知のとおり、スウェーデン王立理工学アカデミーです。創立以来、今年は61年目に当たります。スウェーデンには王立アカデミーが八つあり、これはそのひとつです。ほかの王立アカデミーよりも歴史はずっと浅いが、活動範囲はもっとも広く、若い「怒れる」アカデミーであります。一言でその目的をいうとすれば、それは「技術変化の管理」であるということが出来ます。

近代社会は「アカデミー」を本当に必要としているのでしょうか。それは非民主的なエリート主義の組織で、鞍にまたがった騎士や、半ズボンをはいた中世の廷臣のように、すでに旧態化した因習なのではないのでしょうか。これらは忘れ去られようとしている過去の錆ついた遺物なのではないのでしょうか。

このような質問は、私に直接あびせられることは

めったにありませんが、政治家、ジャーナリスト、そのほか科学の埒外にいる人たちの眼に歴然と現れている質問であります。私はわれわれのアカデミーの存在の正当性を主張し、このアカデミーが政府と産業にもっと関心を持ってもらい、援助を与えてもらいたいと何度も要求せざるをえませんでした。

このような論議において、メンバーがお互いの楽しみのためや、お祝いごとや、正式な行事や、才能を認めたり、とくにきわだった奉仕に対しての褒賞をおこなうために集まるようなソサエティーに対しては、あまり反対しません。しかし、このような活動は、あまり外部の関心をよばないことも事実なのです。また、このような活動が、ほんとうの意味でのアカデミーの本質であるということができないのは当然です。

すでにこのスピーチの当初で申し上げましたように、ほとんどのアカデミーは、高い理念を掲げてスタートしたはずで、これらはなんらかの行動促進グループとしてスタートしたはずで、たとえば、文化、科学、軍事、農業ないしは産業のある特別分野の支援と促進を目的としていたはずで、

そのようになった経緯をたどってみれば、政府や国家の機関が社会のほんのかざられた数の基本的要因にのみ関心を払い、残りを民間の自主性に委ねるところからきています。

しかし、われわれが生きている今世紀は、政府が大きな役割を果たすべく、成長をとげてきました。この過程においてアカデミーは、東ヨーロッパ諸国での場合のように、国家の機関や官庁の一部に組み入れられたり、諸機能を失ったり、ときには、高等教育の飾りものになって、人びとの嘲笑を買うまでに成り下がってきました。

しかし、このような事態は社会にとって損失であるとともに、また、重要な知的資源の浪費でもあります。

本当に才能を持った人々は、かれらの普通の環境が吸収できるよりずっと多くのものを与えることができます。かれらは、自分たちが重要であると考えられるあらゆる問題について、実際に行動をおこすための自発的な、非公式なグループを設置したいという自然の欲求を持っています。

かれらがそのような自分たちの行動を合理的に説明できなかったとしても、かれらは自らの才能を人類の役に立たせたいという責任を感じています。

アカデミーは象牙の塔ではない。死んだ科学の骨を集めておくところでもない。すぐ役に立つ人たちが住んでいる家である。

世界にはエンジニアリング・アカデミーの数がふえています。上に述べたことがその基本的な原因になっていると私は思います。その全部に当てはまる、決まったルールというのはありません。しかし、スウェーデンの王立理工学アカデミーのためにわれわれは、将来にわたってわれわれの計画にとって、よき指標となる三つの機能を形成しました。

その一つは、科学の技術の限界を見極めることです。あるアカデミーの会員は、それぞれの専門分野において、今後行なわれる可能性のある重要な開発と新しい傾向を予見できるユニークな機会を与えられています。こういう会員たちを通して、アカデミーは将来の可能性と、将来当面するかもしれぬ困難や脅威を見極めることができるはずですし、そうしなければなりません。

このような可能性の探究と、それにもとづく議論と分析によって、アカデミーは、政府、国家の機関、民間企業、その他の組織に対して、恩恵を得ながら犠牲を少なくするような政策を実施するようにアドバイスできるはずで、また、必要があれば、アカデミーがそのような目的に沿う組織を設立することもできます。

第二の機能は、広い範囲の人びとと密接につながった個人的な接触と渉外関係を保つことです。アカデミーという学際的な性格を持つ組織は、専門家やエキスパート、学問の教師と実務的な技術者、産業家と政府の役人たちが、国内と海外で接触を密にする機会をつくる自然の環境を備えていると聞いています。このような接触の網目は、絶えず拡大し、その形状を変えながら、前向きの姿勢をとりつつ、ほかには考えられないような知的集団となり、さらには、摩擦を最少限に限定しながらすばやい行動をとれる強力な機能を持つようになることができます。

われわれのアカデミーにとって、第三番目の仕事とは、科学と技術、その潜在的な可能性、限界、影響を意思決定者と民衆一般によりよく理解させることです。すなわちこれは、技術変化の管理技術の第三の分野です。

アカデミーは、以上述べたことから以外にも数多くの機能を果たすことができます。たとえば、国家

全体としての応用科学政策の立案です。アカデミーは政府、産業、大学の中間的位置にいますので、新しい知識の創造と応用を統合的に最大公約数化することにより場となっています。

アカデミーにとって、もっと根本的に伝統的な役割というのは、政府および国家の諸機関へのアドバイザーとしての役割です。それと関連するもうひとつの機能としては、科学および技術の監査です。つまり、政府の諸官庁や研究機関、あるいは研究所や産業団体がやった仕事を絶えず再検討し、批評する役割です。たとえば現在、カナダの科学委員会がやっているような仕事がこれに相当します。

現在、多くの国々において、この種の組織の必要性が痛感されていることは、興味ある事実です。しかも、すでに述べさせていただいたように、それがエンジニアリング・アカデミーとして具体的なかたちを多くの国々においてとりはじめています。オーストラリア、メキシコ、ベネズエラ、その他の国々がそのよい例です。

現在アメリカで、ナショナル・エンジニアリング財団という名称の科学調査財団と姉妹団体の設立が論議されています。これは、応用科学の調査と産業開発を支援するのが目的の組織になっています。

大英帝国では、エンジニアリングという職業が無視されてきたから、すでに久しくなります。かれらはいま、テクノロジストやエンジニアの訓練と利用、適切な教育をなんとか達成したいとねがい、政府や産業、あるいは、もっとプレステイジの高い組織に対して、そのような呼びかけをおこなえる組織の存在を強くのぞんでいます。英国で現在行なわれているこのような議論の結果として出てきたフィネストーン報告については、すでにみなさま周知のとおりです。

ここで私は、これらの組織ないしは団体の間に国際的協力のための核が形成されつつある事実を見るにつけ、これを実に喜ばしいことと考えております。三年前ワシントンDCで、米国のナショナル・アカデミー・オブ・エンジニアリングが、世界で初めてエンジニアリング・アカデミーの会合を開きました。

第2回目の会合は、今春、オーストラリアン・アカデミー・オブ・テクノロジー主催の下に、オーストラリアのメルボルンで開催されました。日本もいつか、このような国際間の協力に参加していただけるよう、私として希望しています。

ところで、皆様方はわれわれのエンジニアリング

・アカデミーの理念と理想に協賛の意を表明して下さっています。このことは「ディスカバリーズ宣言」の最初のパラグラフによく表現されています。昨年8月17日におこなわれたこの宣言では、「人間尊重の文明を創造する」という文章があります。それに私は次のことをつけ加えたいと思います。つまり、人類のニーズと欲求に応えられるような技術が必要なとき、それができるのは世界の知識人の中での相互の支援と、協力体勢があってはじめて可能になるということです。これは、すべての良心的な科学者と技術者に対する呼びかけである、と。

このことを述べさせていただいて、私の演説を終えさせていただきますが、この壇上から降りる前に、私はもう一つの詩を引用させていただきたいと思えます。このなかで私は、私のエンジニアとしての哲学を率直に述べさせていただいたつもりです。

私は天国へ行ってきた
けれども、
そこは私が聞いていたような
ところではまったくなかった。

そこには、天使も、美しい天女も、
生命の酒も、マンナも
あの不思議な音色の
心地よくひびく音楽もない。

そこにあるものは、たゆみない
労働と、そのもがきと、
解決できぬ問題と、暗黒の
混沌のなかでの桎梏であった。

そのとき、私に不思議な力が
与えられ、そして私は、
怖れと疲労から
しばらくの間、解放された。

私はいそいそと
貧弱な家を建て、沸きかえる
小川に橋をかけ、
そのほか役に立つものを発明した。

そうやって私は、友だちを助ける
ことができたんだ！苦しみを

やわらげてやり、悲惨をやわらげてやった！
そしてそのことに、私は、
無上のよろこびをかんじていた。

苦しみをやわらげてやり、非惨を
やわらげてやった！
そしてそのことに、私は、
無上のよろこびをかんじていた。