

No.32

March 1, 1993

Information

講演

1992年9月25日(金)・第47回談話サロン(東京・弘済会館)

講師・題目

ジュリアン・セカッリ : 産業競争力と研究および教育について
(Julian Szekely) ———技術分野におけるアメリカと日本との
相互作用に関する一考察———

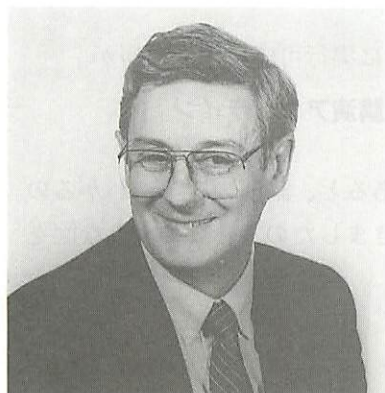
日本工学アカデミー

THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

産業競争力と研究および教育について

—— 技術分野におけるアメリカと
日本との相互作用に関する一考察 ——

Julian Szekely



Szekely 教授はロンドンの Imperial College で B. Sc. 及び Ph. D. の学位を得て直ちにロンドンの化学工学コンサルタント会社 Cremer and Warner で働き、其後は Imperial College、ニューヨーク州立大バッファロー校及び MIT で教鞭を取られると共に、材料プロセッシングに於ける輸送現象の解明と数学モデルの利用についてすぐれた業績を挙げ、多数の賞を受けている。

多数の論文に加えて著書も多く、そのいくつかは金属材料の処理プロセスについての標準的な教科書にもなっている。

また同教授が語学に堪能なことは有名で、英語、ドイツ語、ハンガリー語は全く不自由なく、ロシア語、フランス語、日本語での講演も引受けて居られる由である。

専門の材料処理と得意な語学を生かして、海外交流活動も多く、また環境問題、科学技術政策等についてもオピニオンリーダーの1人であり、全米工学アカデミーの有力メンバーでもある。

司会・植之原　こんばんは。きょうは、国際委員会の担当でこの談話サロンを開催させていただきます。私が司会役を務めます。きょうは MIT のセカッリ先生に、大変おもしろいというか、重要な話題についてお話しをいただくことになっております。紹介は、不破先生が昔から大変お親しい仲でいらっしゃいますので、不破先生にご紹介していただきたいと思います。よろしくお願いします。

不　破　不破でございます。ご指名によりまして、きょうの講師のご紹介をさせていただきます。スベルから、先生のお名前はいろいろ発音の仕方がありますけど、きょう、事前に伺いましたら、ハンガリーのお生まれで、普通は Z がサイレントで、ゼッケリというのが正しい読み方だそうであります。セカッリ先生は、英国のロンドン・インペリアル・カレッジで、Ph. D をお取りになりまして、その後ロンドンでケミカル・エンジニアリングのコンサルタントの会社にお勤めになったそうであります。

先生のインペリアル・カレッジ時代の恩師の1人でありますデニス・リチャードソンは、金属製錬に関する物理化学に非常に貢献された方ですが、一方においては物理化学部門、他方においてはケミカル・エンジニアリングの部門の2つ

の大きな研究グループを指導されておまして、セカッリ先生はその後者部門の高弟であるわけですから。

私どもが学問的に初めて知りましたのは、学位論文と、それからニューヨーク・ステート・ユニバーシティのバッファローの分校時代の業績からであります。1975年に MIT に教授としてお移りになって、それ以来 MIT を中心にご活躍中であります。

バッファロー時代から、すでに日本の、特にケミカル・エンジニアリング的手法で、現在、金属製錬に活躍中の多数の方々が、特に大きな影響を受けました。名古屋大学の浅井教授をはじめ、あるいは工業界では川鉄の中西取締役はじめ、そういった活躍中の方々が日本からどんどん留学されました。その頃から日本との深い関係で、特に鉄鋼業界を通しまして、非常に多くの知人を得ておられます。また、MIT にいらっしゃいましてからも、多くの日本人をご指導いただきまして今日に至っております。

今申しました金属に関する研究に限らず、先生はいろいろな分野に非常に活発に進出され、そして新しい分野の諸現象をシミュレートしては、どんどん数学モデルを提出されております。また、

著書については、何冊あるかわかりませんほど、非常に早い速度で出版されています。従って、単に論文だけではなくて、多くの著書がございます。

環境問題についても造詣が深く、これも先生がいかにいろいろなものに興味や関心をお持ちかという現れの1つだと思います。この環境問題についてもいろいろ積極的なグローバルな活動を、今、続けておられます。

私はバッファロー時代以前の、インペリアル・カレッジ時代から国際会議などでよくご一緒しておりますけれども、最近、特に日本にたびたびお見えになりますし、それから MIT や米国の工学アカデミーで、またあらゆる学会にご自分の学問的手法を持ち込まれてのご活躍で、その道のパイオニア・ワークをされた方だと思います。1990年には名古屋大学のビジッティング・プロフェッサーとして日本語で講義をされたそうではありますが、同時に東海地区の鉄鋼協会支部で湯川講演をこれも日本語でされて、きょうは特に私どものために日本語でされるということで、大変楽しみにいたしております。

私が何を言い出すかと、実は大変びくびくしているとさっきからおっしゃっておられましたけれども、おそらく先生のお話を通しまして、先生自身を一番物語るだろうと思いますので、私のご紹介はこれだけにさせていただきたいと思います。

どうも、ご清聴ありがとうございます。
セカッリ 不破先生、どうも有難うございました。

私はマサチューセッツ工科大学のジュリアン・セカッリと申します。

この非常に重要な会合で講演させていただけます事を大変名誉に思っております。

最初に、私の大変御粗末な日本語についてお詫び申し上げます。

アメリカ人の技術者が外国語、それも日本語を話すのは馬がヴァイオリンを弾くようなものだとの事です。どれだけ上手くやれるかではなく、そもそもやれるという事自体が重要なのだとか…

今回私は個人の資格でお話申し上げる事を強調致しますが、NAE の同僚達、特に会長であるドクター・ロバート・ホワイ特および NRC の日本関係委員会からの、くれぐれもよろしくとの言葉もお

伝えたいと思います。

図1は私の講演のアウトラインを示したものです。

1. 序論
2. 産業競争力
3. 研究
4. 教育
5. 要約—技術者に実行可能な事柄は何か

図1 講演アウトライン

アウトラインがあると、講演の次第がわかるので便利であるとききましたので、このような図を用意したわけです。

1. 序論

初めに申し上げたいのは、世界の2大経済大国である日本とアメリカの間に深刻な摩擦が存在する事は明らかだということです。それと同時に私共の経済、そして、この2つの国の運命は密接につながっているという事も認めざるを得ません。従って、この摩擦問題は、相互の利益の為にも解決しなければならないのです。

日本に関する情報が非常に少なかった数十年前と比べてみますと、日本社会や日本の生産方法を学ぼうとする動きは最近とみに高まっています。

実際のところ、この主題に関する本や報告書すべてに通ずるのは非常に困難になって来ています。

また、私自身は日本語は非常に難しいと思っておりますが、「やさしい日本語」等と題された本がたくさん出回っています。更に、中には、日本語でいかに罰当たりで失礼なことを言うか、といったことを教える本まであります。私としては、どうしてこういう本が出るのか理解に苦しむところです。

生産的な研究や、それよりは量的には少ないが、個人的な経験を通して、この2つの社会の一般的且つ基本的な相違は知られ始めています。

大学、政府研究機関、大統領官房、内閣等、日本とアメリカの様々な機関はお互いに相当する名前をもってはいますが、その機能が全く違うことがあります。例えば、アメリカの大統領は大変な

権力をもった行政官であり、一定の決まった期間、その座にあります。日本の首相の場合は、その権力の在り方や在任期間は多くの要因、主として自由民主党内部の様々な派閥の均衡によって決められるのです。

日本では公務員は一流大学の中から厳しい試験によって選ばれます。彼らは高度の力量があり、非常に大きな、確固たる影響力をもっています。アメリカでは、能力のある献身的な公務員がたくさんいるにも関わらず、政治体制のもつ特質のゆえに、彼らは政治組織の影響を、もっとずっと直接に受ける事になります。「天下り」というのは嫌がられ、多くの場合、非合法化される傾向にあります。

日本の企業の組織図は、その組織を実際に動かしている上司と部下の微妙な関係というものを表してはいません。しかしながら、「本音」と「建前」、そして「根回し」という概念は、アメリカ社会にも同じような程度で存続しているのです。議会の公聴会や会社の役員会へ行ったことのある人なら、誰でもこれを認めるはずです。

日米関係に関して最近書かれたものの多さをみるにつけ、更に本当に新しい、なにか役に立つことを付け加えることが出来るだろうかという疑問がわきます。しかしながら、ここで重要な点は、これらほとんどが現実の技術関連の問題については素人である経済学者、社会学者、政治学者によって書かれたものだということです。しかし、今度は立場を変えて、技術者が経済学者や社会学者や政治学者を演じてみるのも、おもしろいかも知れません。

この講演を準備するにあたっては、深い洞察にみちたクライド・プレスコヴィッツとレスター・ソローの本およびラルフ・ランドーとフランク・プレスの最近の講演と論説から非常な影響を受けたということを認めなければなりません。しかしながら、ここで述べる見解は私自身のものであり、私が責任を負うものであることをはっきりと申し上げておきます。

私達が直面している問題の多くは技術者だけでは解決出来ません。しかしながら、技術者も重要なインパクトを与えることが出来るでしょうし、

また常識の要素を注入することも可能でしょう。多くの問題解決には長期展望をもつことが必要で、我々はその点では政治家にまかっています。

簡単にいうと、日米摩擦の主な原因は図2に示した通り、不均衡な赤字なのです。

摩擦の主要な原因はアメリカと日本との赤字不均衡である

アメリカの日本との貿易赤字 (単位: 10億ドル)

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
50.8	62.8	61.2	57.8	54.4	46.9	43.4	上昇中

図2 アメリカと日本の不均衡な赤字

この赤字不均衡の問題は、道を歩いている人に直接影響するわけではありませんが、アメリカの家電製品産業の崩壊、製鉄業の大規模な生産削減、自動車業界の(国内)市場喪失などは誰でもが認めている所です。

その結果として、経営者にとって支払いの困難な、高給を取る人々が失業している事、また毎日の生活のあらゆる分野にアメリカ製でない製品が氾濫していることが容易に目につきます。

もう一度簡単に言えば、アメリカの飛行機、コンピューター、農作物の輸出では自動車、(自動車部品)、家電製品のコストの埋め合わせが出来ないために赤字をかかえているのです。

これはなぜアメリカにとって悪い事なのでしょう。

高給で生産的な仕事の喪失は生活レベルの低下につながり、膨大な赤字は我々の経済的独立と政治的指導力を脅かすからなのです。

これはなぜ日本にとって悪い事なのでしょう。

健全な貿易相手国をもつことは非常に重要です。アメリカが深刻な経済問題を抱えれば、それはもはや魅力ある市場ではなくなり、保護貿易主義が台頭する事になりかねないのです。そうなったら短期間にトヨタ、日産、松下、あるいはソニーは、一体どこに彼らの製品を売るべく別の市場を見つけることが出来るのでしょうか。

自分自信の問題を他人のせいにするのは簡単です。

アメリカの政治家の多くは、その経済的苦境を「世界を制覇せんとする悪魔のような日本の策略」であると非難しています。日本株式会社は一致協

力してマスタープランを練り、特定の業界を選んでそれらを育成し、保護しています。これら特定の業界、例えばコメの輸入は完全に禁止され、さらに履物業、建設業、法律業などに関してはほとんど乗り越えが不可能な非関税障壁がもうけられています。日本企業はダンピングによってアメリカ市場に進出し、市場占有率を高め、競争相手を破滅させるか弱めるかし、最後に支配しようとするものだと言われています。

そうするについては、彼らは安い資本と、アメリカでは不可能な会社内部での縦横自在な協力関係、さらに政府からの非常に有効な援助にたすけられています。その他の要因としては、教育レベルの高い、協力的で、我々の間で否定的な意味でいわれてきた従順な労働力と、献身的で義理堅い経営陣があります。日本では低賃金はもはや問題として存在していません。

日本側には、日本のやり方は要するに優れており、日本の品質は車であろうと工具であろうとゴルフ・クラブであろうと、更には雪でさえも元々優れているのである、という信念が存在します。アメリカはきちんと組織化されていない人々の集団で、太っていて怠けものである、彼らは弱虫で基本的にはすべて自業自得なのだという訳です。

ここには、アメリカ経済の崩壊、あるいは一様にみられる景気後退がデトロイトやピッツバーグのみでなく、豊田市や名古屋の仕事をも脅かすかもしれないという事実は考慮に入っていない。

これら二通りの見解は一種の風刺ですが、考えさせられる真実を含んでいます。

アメリカの方では、主として日本との競争の結果として、多くの主要産業が崩壊したり、その他の産業が損害を蒙るのを見てきています。

同時にコメ、靴、電信装置、自動車、建設業など、日本への輸出業者となりえる人々の欲求不満は非常によく、よすぎるくらいに報道されています。

もし東京に住んでいるとしたら、私はアメリカ基準にあわせた左ハンドルの車は勿論買わないでしょう。しかしながら、キリンやサッポロの缶ビールがボストンより大阪の酒屋での方が高いという事実、あるいはロサンゼルスでは日本製のゴルフ

クラブが東京での半額で売られているという事実は説明を要するかもしれません。

日本のディスカウント・ストアでさえも、日本製のカメラはアメリカで買うより20%から40%高い事が多いのです。同様にマッキントッシュのコンピューターは、東京で買うとニューヨークに比べ2倍近いお金がかかります。しかし私達はリーバイスのジーンズやさくらんぼやワシントン州からのりんごなどの値段については一言も口をはさんでいないのです。

日本の労働者やサラリーマンは先進国の中では最もながい労働時間を持っています。(ついでながら、アメリカはこの点では2番目に位置しています。)

日本人は生活水準が何年かの間に、ゆっくりと、しかし確実に上がっていくのを経験し、アメリカが、広いスペースや長い休暇などを含む、より高い生活水準を享受しながら、市場の損失を嘆いている事や、日本の水準に達していない、その製品について軽蔑の感をもっています。製品の質についての、この観測は一部事実であり、一部は明らかに間違っていますが。

どうしてアメリカ人は、店を開く場所やコメその他の農作物の輸入、建築の請負や公共施設関係の契約に関して取締まりの法律を持つ日本人の生活にあれこれ口を出したがるのでしょうか。

ソロモン風の判断を示し、これらの文句のそれぞれの非難引受先に矛先を向け、それぞれに問題解決のための課題を割り当てるとするような事をしてみたら、おもしろいかも知れません。

しかし、それは私の意図するところではありません。むしろ、アメリカ人はそうした非難の多くの部分を引受けるべきであるし、もっと大事な事は、必要とされている変化を招来させるために、アメリカはもっと重要な役割を果たすべきであるという事を申し上げるにとどめたいと思います。

しかし、これも人生の他の事柄と同じく共同事業であるべきです。

何故いま技術者が重要な役割を果たす事ができるか

以下にあげる理由から、技術者も、これら必要

な変化をもたらすために、重要な役割を果たすべきだと思います。

- (1) 争いのもとである車、鉄鋼業、家電製品、コンピューター・チップ、航空機などは非常に重要なテクノロジーおよびエンジニアリング上の内容を含んでいます。実際のところ、農作物あるいは（ロック・ミュージックやビデオ？）などの文化製品だけでは赤字は決して解消しません。
 - (2) 技術は非常に明確な知的訓練であり、科学の原理や実践は、社会のありかたが違っても万国共通です。従って、もし問題が技術という見地から述べられた場合、共通の基盤が、より容易に見いだされるかも知れないのです。
 - (3) 最後に、同様に重要なことは、NAE もジャパニーズ・エンジニアリング・アカデミーも大変新しく、しかも大変影響力のある組織だということです。よって実際行動にあたって、より柔軟性をもつことが可能であるかもしれません。
- さてここで、この講演における主要事項を述べさせていただきます。

2. 産業競争力

我々の社会では標語が重要な役割を果たしています。現在の状況の中では産業競争力とは、産業活動において、アメリカが支配力を失うかもしれないという我々の恐れを意味する傾向があります。

ご覧の表はニューヨーク・タイムズからとったものですが、主要産業における活動状況を示したものです。

表1 アメリカ産業：競争力は？

	強い	競争力有	弱い	壊滅ないしほとんど壊滅
バイオテクノロジー (ドラッグ発見テクニックなど)	X			
電子部品 (マイクロプロセッサー) (メモリー・チップ) (シリコン) (スーパーコンダクター)	X			X X X X
エンジニアリングおよび生産 (TQM、製造デザインなど) (先端溶接技術) (ロボット)		X	X	X
エンジンおよび推進機器 (電気モーターおよび駆動など) (半燃料経済エンジン) (ロケット推進)		X	X	
情報技術 (ファイバー・オプティクス) (人口知能、コンピューターなど)	X		X	

(The New York Times, Sunday, July 19, 1992)

これによると、アメリカ製品は薬品、バイオテクノロジー、情報技術に強く、製造業、家電製品、そして多くの関連産業などで弱いということがわかります。

この中に鉄鋼業が入っていないのにご注目下さい。「統合鉄鋼業」は、その多くの企業が倒産するか、一部ないし全部が外国企業に所有されているかで、ずっと前に消滅しています。

しかし、最近現われた Nucor, Chaparral, North Star Steel その他の「ミニ工場」は技術面での指導的立場にあり、生産性の面では世界の指導者の地位にあります。

もう一つ注目すべきは、高速路面輸送が含まれていない事です。日本では新幹線が、フランスではTGVが現実のものとなっているのに対し、アメリカにおいては計画段階にも達していない状態なのです。

自動焦点カメラ、カムコーダー、テレビなど多くの技術はアメリカで「発明」されたにも関わらず、商売上の成功による利益は日本企業に吸い取られてしまったというのが、アメリカでの一般的な見方です。

同じような不満が1950年代及び60年代にイギリスに於てアメリカの商用ジェット機等に対してあった事がありました。イギリスの現在の経済の状態を考えると、これはかなり縁起の悪い事です。

アメリカの競争力の明らかな低下については、多くの才気溢れる人達によって分析されてきました。すべてをくまなく包括したとは言いませんが、非常に重要なものとしてはMITの出版による「メイド・イン・アメリカ」、レスター・ソローの著書、クライド・プレスコヴィッツの「チェンジング・プレイシス」、更にはナショナル・リサーチ・カウンシルとMITのジャパン・プログラムによる多くの優れた出版物をあげることが出来ます。

しかしながら、これらの論説や報告書のほとんどは、テクノロジーをあつかっているにもかかわらず、経済学者、政治学者、経営専門家によって書かれているのです。技術者は補助的な役割を果たしているに過ぎないのです。

同様な事柄は、NRCにより、半導体産業における日米戦略同盟を評価する目的で行われた最近の

研究にもみられ、将来の筋書きを探し求めるうえでの主な焦点として次のような事項があげてあります。重要と思われるものから順に並べてあると思われます。

- 交換レート
- 資本コスト
- 製造業
- 投資環境
- アジアの市場
- アメリカの市場開発努力
- デザイン強化
- 規格
- アジアの同盟

研究開発や商品開発は重要な要因とはされていないようです。

過去20年間にわたる円ドル交換レートは、1対3の比率によって変わったが、2国の経済関係に実質的な影響を与える事はなかったということに注目すべきです。

アメリカの低い競争力の根本原因として、いくつかの犯罪的要因があげられています。これらの要因の多くは互いに関連しています。

高い資本コスト

日本に比べて非常に高い資本コストは研究や資本投資を弱める傾向にあります。事実、アメリカにおける資本投資や民間の研究開発への投資は、日本やドイツに比べると遅れをとっています。

政府と産業界の貧弱な関係。産業政策の欠如

「スローガン」— 政府の規制反対！ 政府は実業界から出ていけ！これらはアメリカではよくきくスローガンです。政府の規制というものは、ソヴィエト共和国の崩壊でも証明されたようにうまくいかないものですが、全く束縛のない自由競争体制への独善的な固執も同じように悪であるという事を示す、説得力をもった証拠もあります。結局の所、「裸」のあるいは拘束のない資本主義というものの醜い面をもっているのです。

即ち、ほとんどの先進国では当然だとされている「社会的安全網」がアメリカには無いこと、未成年労働、社会に重大な影響を与える貧困階層、

失業問題、浮浪者の存在、医療手当ての欠如、上層への移動可能性の低下などを挙げることが出来るでしょう。

実際、日本やドイツのように終始かわらぬ成功をおさめている工業国では、広範な政府規制が存在し、更には、多くのケースで、政府と産業界の積極的な協力関係が見られます。太平洋の「4匹の虎」の目を見張るような成長ぶりも、政府と産業界の緊密な関係によって達成されたものなのです。

勿論、これを成功させるためには、高水準の計画、有能な公務員、そして適切な継続性が必要です。

アメリカの企業の多くの幹部は、国民皆保険制度について（医療の社会主義化だとして）強硬に反対した一方で、益々増大する従業員の健康保険のための出資金を出し渋っています。勿論、多くの経営者は、自由競争の名のもとに、企業の出資をやめるか、少なくとも減額し、あとは従業員に自力でなんとかやらせようとするのでしょう。

アメリカ的経営の短期的精神構造

この事実はよく引合に出されますが、この問題の重大性は、ほとんどの人にはよく理解されていないのではないかと思います。さもないければ、とくに何らかの具体的対策が取られているはずで、我々は、せっかちに充足を求める時代にいるわけです。経営ヴィジョンの欠如を引合に出して、特定の個人を責めるのは意味がありません。（もしかしたら、意味があるのかもしれませんが。）それよりも、根本原因を明らかにすべきでしょう。

大企業精神と二重の断絶

一般的にいつて、アメリカの中小企業では、そのオーナーが現場にいて、自らの長期的利益を守るべく、よく管理をされると考えられています。これは将来計画の存在と従業員との良好な関係をも意味します。

ほとんどの大企業では経営陣が自分個人にとって重要な意味のある財産をその企業に投資しているという事はありませんが、にもかかわらず株主の利益を代表することになっています。しかしな

がら、株主というのは彼等自身としては独自の明確な集団を形成してはならず、投資信託や年金基金といった金融関係集団に組み込まれる傾向にあります。

このように企業の所有者と実際に運営にあたる者との間に間接的なつながりしかない事、あるいは、ほとんど連係がない事は深刻な問題です。この事実は統計や無味乾燥な経済データからは簡単には読み取れません。

しかしながら、所有者にしっかりと管理されている会社や、モトローラやデュポンなどの強い「家族の絆」で結ばれている会社は市場で継続的に他をしのぐ能力を発揮するのです。

投資信託や年金基金のマネージャー達は短期的な業績に基づいて評価され特定の株には忠誠心をもっていません。実際、適当な時期に「職を変える」のは有能なマネージャーである事の証となるのです。

こうした、会社の所有者に代わって資金運用の任にあるマネージャー達は財務諸表を読むことには長けていますが、事業の本質については全くわからないか、あるいは現場にいる所有者ほどにもわかってはいないでしょう。

再度申し上げますが、大企業のマネージャー達は短期的な株の状況に基づいて評価され、報酬を受け取ります。

このような仕事では異動が激しいので、短期に業績をあげるのは望ましいばかりでなく、欠くことのできないものなのです。長期プランがいかに賢明で洞察の深いものであっても、そのマネージャー自身は、それが実った時には、もうそこには居ないかもしれませんから。

同様な事柄として、マネージャーが短期的、即効的に自分を助けてくれ、よく見せてくれるような部下に価値を置くのは理にかなった事なのです。

予防保全を唱えたり、何年もかかって外国語を修得するような部下よりも、ちょっとしたシャレた発表用のチャートやアニメーションを作れたりする部下の方が高く評価されるかもしれないのです。

これは又、歪められた価値観や冷笑的な態度、士気の欠如につながっていくのです。

こうした事柄の結果、大企業の多くの従業員は会社の長期的利益には反するような行動を取らざるを得なくなるのです。会社の利益を考えると自分自身の個人的利害と反することになる事があるからです。

この「二重の断絶」は、明らかに無能な経営者が、自由経済においては解雇されたり左遷されたりするのが理にかなっているはずの場面で、そうはされずに、極端に高い報酬がはられるという事態をよく説明しています。

経営訓練 — ビジネス・スクール

誰にきいても大変きちんと経営されている産業、製造企業をもつ日本やドイツに正式なビジネス・スクールの伝統がないというのはおもしろい事です。それとは反対に、アメリカの企業では、正式なビジネス・スクールを、一流校であればもっと望ましいのですが、卒業したという資格はトップに登りつめるための必須条件となっています。

私にしてみれば、経営や資金運用に関して一般原則なるものが存在し、そうした知識をもっている事の方が、当該のビジネスの本質や細目に徹底的に通じている事よりも重要であるとする考え方は馬鹿げていると思えます。

それは、数学の教え方については専門家だが、数学そのものについては何もわかっていない数学教師を雇うのと同じことになります。

財務諸表というのは、企業の種類に無関係に、一様に投資に関連した価値と利潤を示すものであり、形式的な投資戦略も同様なものである事は容易にうなずけるところです。このような「数字による」経営は魅力あるものかも知れません。なぜならそれは数字を、定則や、あるいは、けばけばしい多彩色のコンピューター・プログラムに置き換える際、入りくんだ質問を減らす事になるからです。

しかし、このような数字のみによるアプローチは重要な点を見落とすことになります。

企業や技術、事業の人的要素や世界の市場とその展開に関する深い知識を獲得するには長い学習期間が必要です。

経営の教科書を単に機械的に読むと、短期間に

利益を上げるのには研究費を削り、従業員への支払いを減らすのが一番だと書いてあるでしょう。

(勿論マネージャー達の給料を減らせとは書いてありません！) これは特に不景気の時の標準的な経営慣習になっています。長期的に見て望ましくない結果、例えば士気の低下、有能な社員の損失などは、ずっと後になってから明らかになるのです。その頃にはマネージャーは別の職場におり、そこで「良い仕事」を続けていることでしょう。

技術関係企業の上層部における(経営学修士)MBAの優勢は不可解にみえるかもしれませんが、現実に圧倒的多数のMBAが存在しているという事が、その優勢を永続的なものとしているわけです。

アメリカの一流企業500社の社長・最高経営責任者のうち、34%はマーケティングから、25%は金融関係から、24%が全般管理層からで、わずか4%が製造や開発部門からとなっています。

表2 アメリカのトップ500社における
社長・最高責任者の出身部門

34%	マーケティング
25%	金融
24%	全般管理
4%	製造／開発

MBAをもつ人達は技術関係の事柄にも通じていなければならないと言われてきていますが、多分その逆が真なりでしょう。つまりビジネスの知識を持つけれども、それに圧倒されてしまわないエンジニアが必要なのです。

うわべだけの技術関係の知識を持つMBAは、我々技術者がこうした問題を実際には解決できない場合でも、解決できるかのような錯覚を作りだし、大変非生産的である可能性があります。

人的資源、労働力、商品

日本では大企業に働く労働者には終身雇用の保障があります。

ドイツや、(イギリスを除く)西欧諸国では工場を閉鎖し、従業員を解雇するのは非常に困難です。こうした長期に亘る雇用関係は、大きな利益をもたらすことが出来るのです。こういう関係は多くのアメリカ企業のマネージャーにとっては、自分

自身が解雇の危機にひんしている場合を除いて、いやでたまらない事でしょうが。

長期に亘る雇用関係のあるところでは、労使の双方が長期プランをもたなければなりません。自己啓発のための教育や社内のトレーニング・プログラムが非常に魅力ある自主活動となります。労使が互いに「運命を共にしている」と感じるからです。

日本の企業では、しばしば技術者や科学者を、必ず、その後会社へ戻ってくるという確信をもって、海外研修に出します。アメリカでは、そうした人達が古巣へ戻ってくるという保証はずっと少ないのです。

つい最近まで、会社の人事というのは、経営問題の重要な部分であるとは考えられていませんでした。ホワイト・カラーをも含めて、労働力というのは必要な時に手に入れ、不要になれば捨てる、商品のようなものと見做されていました。労使は本質的に敵同士であり、協力しようとせず、むしろ、お互いの弱点を利用して「短期間にもっとも利益率の高い取引」をしようとする間柄であると考えられているのです。従って、製品の需要が高まっている時は従業員がストライキをするのに良い機会であり、失業率の高い時は経営者側が給料を減らし、福利厚生費を削除する絶好の機会となるのです。

これらすべては極めて冷たい関係を意味し、ある意味ではとがむべきものです。しかしながら、こうした物の考え方はレスター・ソローが英米風ビジネス方式であると明確に定義しました。過去数十年間の経験に照らしてみると、イギリスは、反面教師としての役割以外は、ほとんど果たしていないのです。

この脈絡からみると、従業員を解雇する一方で、経営者には莫大なボーナスを出すというアメリカの自動車会社によってとられてきたやり方は、すさまじいと同様、論理にもなっているのです。ポイントは、忠誠心や創造力、長期に亘る事柄に関する決断などの、目にみえない要素は計量化したり、貸借対照表にいれることは容易ではないと言うことなのです。

幸いな事に、すべてのアメリカ企業がこのやり

方をとっているわけではありません。実際、多くの一流企業が、よい時には利益を、悪い時には「痛み」を分かち合っていると自負しています。ヒューレット・パカード、IBM、3M、ジョンソン・アンド・ジョンソンなどは不景気の時も解雇せず、優れた労使関係を維持しています。ニューコーやシャパレルなどは、その高度に能率化した経営組織や従業員への権限委譲によって産業界のモデルとなっています。

表3 アメリカにも優れた労使関係を維持している一流企業がある

ヒューレット・パカード
IBM
3M
ジョンソン・アンド・ジョンソン

世界でもっとも効率よく営業されているスチール会社のひとつであるシャパレルには950人の従業員がいますが、この中にはたった2人のMBAしかおらず、しかも両者共に会社幹部ではありません。刷新テクノロジーのリーダーであり、高度に効率よく鉄鋼を製造しているニューコー・スチールには4500人の従業員がいますが、15人のみがMBA保持者であり、そのうちたった2人が幹部職についています。

これらの事実や認識から引き出した、私自身の余り科学的でない結論はと言えば、産業競争力というものは、量的にあらわすことの出来ない多くの要因に左右されるという事です。

技術的な力量もある、啓蒙された経営陣、教育程度が高く、向上心溢れる協力的な労働力は、支援を惜しまない政府や、良好な投資環境と同様欠くべからざるもののなのです。

単にテクノロジーにお金を使うだけではだめです。

1970年代から1980年代前半にかけてGMは、既存の設備を最新のものにするため、仮にトヨタや日産が売りに出されていたとしたら、それを買えるほどのお金を費やしました。

日本企業の経営哲学は日本社会では明らかに成功していますが、これが国際的な場面でどう作用するかは余り明らかではありません。勿論、長期計画の作成、品質への細心の注意、従業員を大事

にする事などの基本方針は、世界中どこでも価値のある事です。しかし、海外における日本のマネージャー達は、外地の言語や習慣の違いなどをみっちり勉強しているにもかかわらず、その地の同僚や部下の彼等のやり方への反応を見て困惑しています。

アメリカでみると、日本人はブルー・カラー従業員にとっては優れた雇い主ですが、プロフェッショナルの人々の長期的キャリアの展望という点からは疑問が残ります。昇進の頭打ち、女性や少数民族への配慮、日本企業に外国のプロフェッショナルがどうやって溶け込んで行くかなどの問題があります。

さて次は、私としては、もっと話しやすい話題である研究と教育の問題に移りましょう。

3. 研究

研究開発というものが技術進歩の活力の元であることを強調する必要はないと思います。

研究の分野は基礎研究と応用研究に分けられます。もっと正確に言えば、一方は新しい現象を発見するための研究、もう一方は、これらの発見を実際面でいかに応用していくかを追及していく研究です。

表4に要約したのは、研究に関するいくつかの一般的な認識です。

表4 日本とアメリカの研究実態比較

1. 日本は応用研究と開発に、アメリカは基礎研究に優れる。
2. 日本では産業界の研究機関が、アメリカでは大学が主たる貢献をしている。
3. 民間レベルの研究費はアメリカが大幅に低い。
4. GNPに占める研究費の割合は；アメリカー4位、日本ー3位、ドイツー2位、スウェーデンー1位。

1. アメリカは基礎研究に優れ、日本は応用研究と開発に優れている。
2. アメリカでは大学がすぐれた基礎研究を提供し、日本では産業界の研究機関が主たる貢献をしている。

(この事は重要な結果を導きます。というのは大学というものは情報の公開を使命とする開か

れた場所であるのに対し、産業界の研究所というものは、その本質からして情報を隠匿する傾向にありますから)。

3. アメリカ、日本、ドイツのGNPに占める研究費の割合はほぼ同じだが、民間レベルの研究費をとってみるとアメリカが大幅に低い。

4. GNPに対する研究費の総計の割合をみると、アメリカは第4位、日本は3位、ドイツは2位、スウェーデンが1位となっている。これから軍事関係費をひくと、アメリカは10位におちる。さらにすべての政府関係費をひくと、アメリカは先進国の中で最下位に近い23位までおちる。(レスター・ソロー、「ヘッド・トゥー・ヘッド」、ワールド・エコノミック・フォーラム、競争力に関する報告書、1991年、より引用)。

NRCによる「学習と研究開発組織」と題された最近の優れた報告書も大変有益な情報を提供してくれます。

これらの豊富な情報の中から、以下の3つの項目について個人的な見解をのべさせていただきます。

- 3.1 大学に於ける研究
- 3.2 産業界に於ける研究
- 3.3 政府研究機関に於ける研究

3.1 大学に於ける研究

バークレー、コロンビア、コーネル、イリノイ、MIT、ミシガン、スタンフォード(これはアルファベット順です)その他のアメリカの研究重視の一流大学が、世界的な影響を持つ基礎知識を生みだしているということは広く認められています。

最近ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンスの会長であるフランク・プレスは次のような反語的疑問をなげかけました。

以下にあげる先端技術の共通項は何か。

- ハイブリッド穀物
- バイオテクノロジー
- デザイナー・ドラッグ
- 磁気共鳴イメージ
- ペニシリン
- 多くの重要な工業用触媒

- コンピューター制御の工作機械
- デジタル信号処理
- 最新コンピューター
- 周波数変調
- メーザーとレーザー
- イオン注入法
- コンピューター・ワークステーション
- プラズマ・エッチング
- RISC コンピューティング
- ワード・プロセッシング
- イメージ・プロセッシング
- 計器着陸方式
- AOD 製鋼

正解はこれらすべてが、その着想、開発、実証、あるいは実践にあたって大学が重要な役割をはたした発見であるということです。多くの場合は基礎研究の全く予期しなかった結果で、商業的応用の可能性については考えていなかったものです。

アメリカの主要な大学における研究は、非常に生き生きとした活気溢れる活動で、世界の他のどの場所とも比較は出来ません。この研究活動はおおむね良い支援をうけています。(もっとも現在いくつかの問題に直面しつつありますが) 大学では形式張ることもなく、相互協力への障害も少ないのです。

ミシェル・バウンダートは「良き研究というのは組織だった渾沌である」と書いています。

学生をある特定の型にはめこむかわりに、個人個人の発達が奨励されます。ほとんどの研究プロジェクトは明確に定義された目標がありますが、他の道を探索することも大いにやります。(これは密輸とかスカンク仕事とか呼ばれています。)もちろん最低限の義務は果たしていますが。

若い助教授達は自身の研究分野を開発するよう奨励されます。先輩の教授から全く独立した形で研究分野を開発できなければ、彼等が主要な大学で成功することは望めません。柔軟性のある研究所や技術集団を通しての諸学提携の共同研究も奨励されています。ほとんどの大学は極めて国際的で、教授や大学院生などは世界各国から集まっています。出身国が違うことによる障害などはなく、英語になまりがあることもハンディーにはなりま

せん。アメリカという国はこうした点で非常にユニークなのです。

技術分野の教授達は事業家としての腕も期待され、産業界のコンサルタントとして活躍することも奨励されています。そして研究結果から金銭的利益が得られるかもしれないのです。これがうまくいけば、実際しばしばうまくいくのですが、研究成果は産業界に伝えられ、新しい産業を起こす核となるかもしれないのです。

現在の不況で少し傷ついてはいますが、ボストン郊外の128号線やサンフランシスコ郊外のシリコン・ヴァレーなどは活動的な大学環境が何を産み出すことができるかという事を示す記念碑です。

また研究成果と同じ位重要なのは若い修士号や博士号の取得者、博士号所有の研究者で、彼等はこのプロセスの結果、大学から出現する存在で、技術の即刻伝達のための用意ができています。

東大、京大、阪大、名古屋大、東北大その他は別としても、日本の大学に於ける研究は余り支援を受けていませんし、研究自体もずっと弱いポラテージで進められる傾向があります。

現実の日本の大学組織では権威が正教授の手にあり、正教授になるまでには45才から50才位にはなっているので、すでに独創的な閃きが消えてしまっている場合もあるのです。

もちろん、これにも例外はあります。先輩教授達のある人達は後継者を奨励育成し、ある場合には、30代後半というような若い研究者に教授職を与えています。私自身の専門領域について言えば浅井教授（名古屋）、吉田教授（東大）、大中教授（大阪）などの方々がこのカテゴリーに含まれ、他にも多くの例を挙げることができます。これはもっとも生産的且つ独創的な研究結果となってあらわれるのです。さらに、多くの学者は60才を過ぎても独創的な精神を保持しています。私自身もそうありたいものだと思っています。

日本の大学にも外国人大学院生、博士号所有の研究者、あるいは少数の客員教授がいるにはいます。（私自身も数年前に松縄教授の御招待を受け、客員教授として大阪大学にいました。松縄教授は極めて寛大で親切なホストでした。）しかしながら、主要国立大学には終身雇用のスタッフとして

奉職している女性や外国人の教授が多くいるとは思えません。

日本の大学における主要な研究成果は修士論文あるいは研究員の研究によりますが、これにはもちろん限りがあります。企業は修士号取得者を好んで採用し、企業内訓練を施すのです。

日本とアメリカの大学で行われた研究の量と質の本質的な相違は、基本的な不均衡を両国の間に生みだしています。日本でもアメリカでも大学というのは開かれた場所で、訪問者を歓迎していますが、現時点では日本の方がこうした相互訪問からより多くの利益をひきだしているのです。さらに、アメリカからの訪問者には大きい言葉の問題があります。これは我々アメリカ人が何とかしなければならぬ弱点です。その結果として、全く驚くにはあたらないのですが、アメリカの大学には多くの日本人大学院生や博士号所有の研究者がいるのに対して、日本にはほんの一握りのアメリカ人の大学院生や研究者がいるのみです。

大学における研究と教育の問題は切り離すことが出来ませんので、この問題については後ほど述べさせていただきます。

最近の NRC 主催の会議で日本人参加者からも認められた通り、アメリカの大学の基礎研究成果の入手の機会に関して言えば、日本は「ただ乗り」をしているというのが一般的な見方です。

3.2 産業界に於ける研究

日本においては標準的な研究開発機能にくわえて、多くの草分け的基礎研究が企業によってなされているというのは一般の評価するところです。多くの大企業は、新日鉄のフロンティアーズ・オブ・サイエンス・アンド・テクノロジー・ラボラトリーのような「基礎研究グループ」を抱えています。日本では、産業用研究の多くは産業界自身が財源となっているということはよく知られています。アメリカでは宇宙産業や軍事産業用の研究用基金の重要部分は政府から提供されています。

日本の産業界における研究開発にすぐれて好適な環境をもたらしているのは、その終身雇用制度、目標にむかっての長期的献身やチームワークなど

です。終身雇用制度は長期的なキャリア・プランをたてる事、社内教育に莫大な投資をする事、あるいは研究部門のスタッフが製造部門へ動いたり、その逆をする事などを可能にしています。そうした結果、研究開発部員と製造部門のスタッフとの間にすぐれた個人的関係が築かれ、研究成果を現場へすばやく移植することが可能となるのです。

日本とアメリカとのやり方の違いは、伝統的な製造業の世界で特に顕著です。例えば、鉛、銅、鉄などの研究機関はアメリカでは、少数の例外を除いて、ほとんど消滅してしまいました。日本では、それらは大変うまく素材研究機関へと移行しています。三菱マテリアルがそのいい例ですが、銅の抽出技術を、銅や銅の化合物を使った先端技術や半導体への応用に使用し、素早く転換をとげたのです。三菱マテリアルでは、昔ながらの銅の製錬関係の研究がシリコン・クリスタルの新しい製造方法を開発する仕事と平和裡に共存しているのです。アメリカの商品タイプ別材料研究の領域で注目に値する例外はアルコア、コーニング・ガラス、オーニング・コーニング・ファイバークラスなどで、これらはこの分野の世界的リーダーとして数えることができます。

アメリカの産業界においては、研究というものは「贅沢」あるいは「間接費」と見なされており、財務中心の考え方をする経営者にとっては筋が通っていることかもしれません。しかし、これは悲劇的な誤りです。そうした経営者は、不景気の時には研究費を削り、業務実績の悪い従業員ばかりでなく、その時点では価値がないと思われる仕事にかかわっている部門やグループをすべて切ってしまうという「短絡的」な行動に出ることになるわけです。過去数十年の間に、軍事とは無関係の研究開発は大幅に縮小され、それと同時に、予算が長期の研究のためよりは、対症療法費や修繕費へ優先してつかわれることになったのです。

この数十年の間、アメリカの産業界の研究開発は圧倒的に軍事関係の事柄に関しておこなわれ、この方法から豊かな資金の集まる分野は最良の科学的頭脳、最良の若い卒業生をひきつけてきたのです。多くの軍事関係の研究は、経費よりも（現実のあるいは知覚された）性能に焦点があるので、

研究のプロセスよりは成果に目がいっているのです。そうした研究の結果として、構造セラミックス、複合材料、金属ガラスなどの極限材料や大型並列プロセッサなどの華々しい着想が出、開発がなされてきたのですが、軍事的目標への偏向は、アメリカ産業界の競争力を強めたというよりは弱らせたということは明らかです。

重要な事項すべてをカバーする余裕がありませんが、コンピューター・ワークステーションやソフトウェア関連産業のめざましい成長を可能にしたのは、技術的背景のある企業家をかかえた、極めてアメリカ的な開発過程があったことを強調すべきだと思います。ここでは着想の追求、研究開発、アイディアの実践と生産は極めて短期間に遂行されなければならなかったのです。この点では、アメリカが優れた指導的地位にあると私は確信しております。

3.3 政府研究機関に於ける研究

日本にもアメリカにも技術分野の研究にたずさわっている重要な政府の研究機関があります。日本では、これらの政府研究機関は、日立、松下、東芝、三菱、新日鉄などの巨大な、資金の豊かな、大企業のもつ研究所のおかげで影が薄いようにみえます。アメリカには、NIST、オーク・リッジ、アルゴンヌ、サンディア、アイダホ=NEI など、大規模で大幅な援助も享受している政府の機関があります。NIST 以外は、こうした政府機関のほとんどは、最初は原子力あるいは軍事関係の研究のために設立されました。これらの機関の一般分野への移行は、産業界と大学の参加もあり、良い結果をもたらしつつあります。政府研究機関についていえば、日本とアメリカの間には幾分不均衡があると言えるでしょう。アメリカの政府機関は資金も多く、設備も豊かで、アメリカ産業界に貢献する大きな可能性をもっているのです。

4. 教育

教育に関しても、アメリカと日本には大きな不均衡があります。教育は東洋では大変大事にされ

ている事柄ですが、それはイギリスやアメリカなどのアングロ・サクソンの社会には当て嵌まりません。日本では「先生」という言葉は敬意、尊敬の念を含んでいます。アメリカには「出来る者はやりたい事をやれ、出来ない者は先生でもやれ」という言い回しがあります。不景気の時には教育費を削減し、教師を解雇するのは珍しいことではありません。

簡単に手に入る膨大な統計で皆さんを退屈させるのはやめて、ここで一般事実として受け入れられている事柄を述べてみたいと思います。

- (1) 日本の小中学校の教育は非常にしっかりしている。入学試験を受ける高校生はよく準備が出来ており、国際アチーブメント・テストの点数も大変高い。
- (2) 一流大学への入学許可は厳しい客観テストの結果与えられ、そのテストの結果が入学許可の唯一の基準である。
- (3) 小中高等学校に於ける受験地獄とよばれるほどの集中学習は、大学に入るやいなや緩慢になり、入学さえすれば卒業はほとんど自動的である。
- (4) 大学院教育は日本ではあまり盛んではない。事実、博士号取得者は比較的少数である。博士号所持者は産業界からは余り歓迎されず、多くの博士号取得希望者は韓国、台湾、中国など外国からくる。

アメリカの状況はこれとほとんど逆です。

- (1) 少数の一流私立学校や、一部の公立学校を除くと、アメリカの幼稚園から高校に至るまでの教育は、国家的な恥辱です。この点に関しては多くの事が書かれてはいますが、解決のための実効のある方策はとられていません。もし状況がもっと悪くなれば、アメリカ人学生の国際標準テストの点は非常に低くなり、文盲ももっと増えるでしょう。アメリカでは読み書きが出来なくても、簡単な計算ができなくても高校を卒業できるのです。
- (2) アメリカの大学は、一律に世界最高のレベルにあり、他の先進国に比べて、ずっと多くの国民人口が大学で教育を受ける機会を享受してい

ます。大学での4年間に、高校までの教育制度がもたらした深刻な欠陥をうめてしまうのですから驚くべきことです。

- (3) 大学教育のもつ柔軟性や、教授に簡単に会えるという事などは、アメリカの大学のユニークな財産です。(アメリカには、教授達の教師としての能力を学生達が定期的に採点するシステムがあります。)

- (4) アメリカの大学院レベルの教育、特に一流大学での教育は明らかに世界一であると自慢でなく言えると思います。

これらの事実の根本原因と、その結果について少し述べさせていただきます。大学以前の教育に関する、日本とのアメリカの大きな違いは、いくつかの単純な要因に帰することができます。

—「アングロ・サクソン」社会がもつ教育に対する低い評価

—教師の低い経済的社会的地位

—中央統制、基準、適切な報酬制度の欠如

日本の子供達はアメリカに比べ30%以上多くの時間を学校で過ごします。加えるに膨大な宿題や、「塾」で過ごす時間があります。これがやり過ぎかどうかについては議論があるとしても、アメリカでは勉強時間が充分でないのは明らかです。

日本の教師は報いのある、地域社会の尊敬を受ける職業です。仕事も安定しており、福利厚生費も豊かに支給され、大学教授とも比較できるほどの給料をもらっています。(これはドイツやフランスでも同様ですが、イギリスでは違います。)

アメリカでは学校予算のわずか5%が政府からくるのに対し、日本では約半分が政府からきます。したがって、カリキュラム、教科書、試験などに関して国の基準が強制されます。校長や上級事務官には「野心家」や「やり手」よりも教師経験のながい人物になることが多いのです。

カリキュラムは伝統的な価値を強調し、一時的な流行に屈しない「古くさい」ものであるかもしれません。スポーツは体育教育の一部として見做され、フットボールや野球のコーチの方が校長より大事だと思われるようなことはありません。

日本では学校予算がもっと賢明に配分されているという形跡があります。予算は学校経営や、派

手な建物を建てるためよりは特定の教育目標のために使われるのでしょう。アメリカでは教育は地方、地域別に統制されています。民主的に選ばれた教育委員が、カリキュラムや、教師の給料や、教育長の任命など、教育問題に関して強い発言権をもっています。日本やドイツ、フランスから見ると奇異に思えるかもしれませんが、アメリカには政府が教育に関して基準を押しつけるということはありません。そうした事から、お金のあるコミュニティでは、教育により多くのお金を使うことができ、よい学校を持つという様な事も起こってくるわけです。

一方、都市中心部の学校の校長達は、生徒の読み書きの能力よりは、学校に銃やナイフが持ち込まれていることの方が、心配の種となることもおこるわけです。

ここで興味深いことは、アメリカの初等中等教育には深刻な問題をもたらしている、その独立性と中央統制の欠如こそがまさに、アメリカの大学が魅力ある機能をはたすための重要な基盤となっているということです。主要な研究大学や、アムハースト、スミス、ウェルズレー、オーバーリンなどの、主として教育に重点を置いている大学では、かなりの自律性を享受し、日本の大学が受ける文部省からの統制のようなことから自由です。ほとんどの研究大学では、予算の実質的な部分は、学生からの授業料のほかに、研究用基金や、個別の寄付金、あるいは何らかの財団からの基金によってまかなわれます。これらは、大変魅力ある、活気溢れる、非常に国際色の強いところです。(アメリカの35才以下の技術分野の教授の半数以上はアメリカ生まれではありません。また、NAEの常任会員のかなりの多くも外国生まれです。)

これは多くのことを意味します。移民の国であるアメリカは、技術的に資格のある移民を歓迎し、彼等が「支配階級」の一部になることを可能にしてきました。これは非常に大きな刺激を与えることになりました。同時に、日本の基礎研究に関して指摘されている「ただ乗り」と類似の事柄になりますが、我々はすぐれた資格を持った人々を、その中等教育、あるいは大学教育に支払いをすることなく、集めることが出来るという結果になっ

たのです。もしアメリカにこうした道が開けていなかったなら、我々はアメリカの中等教育の持つ問題にもっとずっと早く取り組んでいたかもしれません。アメリカの技術部門の優秀な教授達は、教育、研究、企業家としての活動を結び付け、現在、人類に可能な、最もやりがいのある、プロフェッショナルとしてのキャリアを追求することが出来るのです。

5. 要約—技術者に実行可能な事柄は何か

以上述べてきました膨大な量の情報および論旨は以下のように要約することができます。

- (1) アメリカと日本の収支の不均衡は、お互いの社会に対する限られた知識と相俟って、二国間の摩擦の重大な原因となっています。
- (2) しかしながら、我々の社会は、貿易および相互扶助の必要性によって、必然的に結び付いております。さらには、主として、アメリカで過ごしたことのあつた日本人の学者達を通じて、個人的な結び付きが生まれつつあります。
- (3) これまでの分析を見ても、二国間には、社会的にも、またそこに住む人間の機能のありかたについても大きな違いがあることがわかります。
- (4) 我々アメリカ人は、基礎研究、企業家精神、新しい概念の開発、大学教育といった分野で優れております。
- (5) 日本は初等中等教育、開発、一般的経営、技術管理においてすぐれた業績をあげています。
- (6) アメリカも日本も、産業界においては、互いに余り協力的であつたとは言えません。

何をなすべきでしょうか、又、何が出来るのでしょうか。多くの問題は、我々自身が作りだしたものであり、我々の手で解決を図らなければなりません。しかしながら、お互いに助け合うことは出来ますし、また、そうすべきなのです。

言うまでもなく、我々はアメリカの産業競争力を強化するような状況を案出していかなければなりません。アメリカ側についていえば、政府がもっと事情に精通し、この問題に積極的に取り組むこと、インフラストラクチャーに著しい改善を加え

ること、経営者がもっと賢明になること、日本側についていえば、市場を大幅に開放すること、この問題に関する、より高いレベルでの行き届いた対応が必要でしょう。

コストの問題に関心のある、実地的な精神を持った技術者として、私は次のようなことを、役に立つ可能性のある事柄として提案したいと思います。

両国の、各種の不均衡からくる基本的な問題を解決するには、人間間の相互協力が重要だということを認識することが大切です。我々は、日本とアメリカの技術者が、平等に、お互いに尊重し合いながら働くことができる、長期的視野をもとにした状況を、自覚を持って、つくりださなければなりません。最近行われた日米製造業技術イニシアチブやアメリカのナショナル・リサーチ・カウンシルの多くの研究プログラムは、そうした方向に向け歩みを始めた極めて優れたプロジェクトです。しかし、もっと多くの事がなされなければなりません。

つぎのような事柄が可能性として考えられます。

- (1) 一流大学で、教授が1年のうちの1、2か月を客員教授として過ごし（できれば学生の母国語で）講義をし、共同プロジェクトに参加するようなジョイントの任命制度を確立しましょう。任命期間は最低5年間とする。ここでは日本とアメリカの学年度や学期の始まりが、ずれているということが利用できるでしょう。
- (2) アメリカと日本の才能ある学生を一定人数、特別研究員として、両国の教授の共同指導のもとに研究に従事させる制度を確立しましょう。
- (3) 産業界にいる上級の研究者を長期間、類似の産業研究所に、それが实际的でない場合には、大学に留学させる制度を工夫しましょう。
- (4) 東京におけるインターナショナル・ハウス・クラブと並んで重要な役割を果たすようなインターナショナル・テクノロジー・ハウスを関西なりに設立しましょう。
- (5) 環境問題、産業生態学、エネルギー保全などの分野に於いて、アメリカと日本の技術者達が一緒に長期間働くことができるような、具体的な目標を掲げた共同企画をたてましょう。

これらは、すべて、長期プロジェクトだという

ことを強調すると同時に、日本の皆さんにとって妨害物となる様なものには、なるべきではないということも申しあげたいと思います。

これらは重要な問題であり、その解決は両国の利益のみならず、世界の安寧にとっても非常に重要です。われわれは、これらの問題を解決する能力をもっており、实际的、実用的な考え方を持つ技術者としては、この事に心を傾けるべきだと思います。

本日は、長い間有難うございました。（拍手）

追記：この日本語原稿は私の今回（1992年9月）のジャパニーズ・エンジニアリング・アカデミーでの講演である。準備にさいして有益なアドバイスを惜しまれなかったMITの同僚とNAEのスタッフ、又翻訳者のチャプリツカ・紀子の諸氏にここに謹んで感識の意を表するものである。

質問（日立金属 原田） 1988年から91年までたまたまアメリカで仕事をしていましたものですから先生が今日お話頂きました事100%理解させて頂きました。日米間の工場経営の差が何にあるんだろうかという事をずっと考えているのですが、つきつめて行きますとアメリカにおける日本の企業というのは余り収益が出て居りません。アメリカで経営している日本の企業と言うのは、これは必ずしも皆さん公表しませんが私の知る限りでは、東南アジアに展開している日本の企業は殆ど収益が出ているのですが、アメリカでの日本の会社は余り収益が出て居りません。それで日米間の工場経営として何に差があるのかという事を考えましたら結論としては、どうも設備のメインテナンスとエンジニアリングのところに非常に大きな差がある。働いている方々も一人一人は大変Capabilityがおありなんです、最終的には故障率は高いし、自動化とか小さい改善などの点では今ひとつ出来ない、この点どうすれば良いか先生のご意見を是非承りたいと思います。

セカッリ 簡単にお返事しましょう。アメリカでは小工場のマネジメントは全部、自分でする方針なのですが大工業ではそれは基本的には出来ません。マネジャーが経済学者、弁護士、マネジメン

ト・スクールの卒業生等の場合が多く、生産の問題は良くわかっていません。開発の問題もメンテナンスも良くわかりません。今 MIT では古いもののメンテナンスではなく新しいものを作ろうという方向を目指しています。これは Management Mentality の問題です。例外としては Nucor など一部のミニミルと呼ばれる鉄鋼会社の management は大変良くやっています。3 M の management や、Johnson & Johnson も上手く行っています。これは大きな問題で、Traditional Industry ではなかなかうまく行きません。残念ながら私の本当の専門は数学的 modeling なのでこの問題については解決策はよくわかりません。

質問（横浜国大 柴田） 先生のお話では、日米の色々な物の考え方に差があるという事を認められる事が前提となっているように思います。私の仕事の関係で中国と日本という事がある訳ですが、これもやはり考え方の違いは多いと思います。

ところが Hills 通商代表などを拝見しますとアメリカと日本の間の構造協議、ああいった場合に非常に何か片方の国が他の国の考え方を取り入れる事を要求する。これはアメリカが日本に要求するだけでなく相互的なものだと思いますが、そういった問題についてどうお考えかと言う事をお伺いしたいと同時に日本、中国、アメリカそれぞれが違う考え方を持ちながら強調していくという、こういう様な数学モデルをもし考えたとなると、それは2つの間は上手く行くと思いますが、3つ以上になると例えば生物の存在モデルが2つでは不安定ではあるが Chaos にはならない。でも3つ以上のモデルやグループで相互干渉をさせると Chaos になるという事もあるので、物の考え方の違ういくつかの大きな経済力を持つ国があってその間はそれぞれを認め合うと非常に不安定な混乱状態がおきるのではないかという疑問を持つわけです。それで先生のご意見を伺いたいのですが、一つ一つの国が独自の考え方を持ってお互いに上手くバランスした状態が成り立ちうるのかという事と、それをバックグラウンドにして例えば先生が日本と米国の関係を物の考え方の差についてどのようにして行けば良いとお考えかをお伺いしたいと思います。

セカッリ 御質問の趣旨は40%くらいわかりました。私の専門は材料工学 Processing の数学的 modeling です。経済的な、人間的な問題は数学的には難しいのです。私の考えでは一つは common sense の問題です。Corning Fiber Glass の Vice President は旭硝子の役員ですが、日本語は全然わかりませんし、日本の文化も全然わかりません。又、日本の経営者はアメリカでは Technology の問題は良くわかっていますが人間関係の問題は良くわかりません。例えばアメリカ人は個人主義であるとか、女性の問題、マイノリティの問題などに敏感であるとか等の事です。アメリカでは今、日本人の客員教授や学生が増えています。アメリカからも若い教授や学生が日本で勉強しようと思っています。客員教授が長期的な joint work をするのは例えば environment ecology などは面白いでしょう。私達は日本の事が良くわかりませんが摩擦を経て、学んで行くのが大切な事だと思います。

司 会 先生が提案されているのはやっぱり若いうちに日本で長期滞在していくうちにお互いに協力していく事でだんだん長期的にわかり合える人口が増えて行くんだからそれを先ずやろうという事だろうと思います。若い人なら割にたやすく日本に来てくれます。中高年になって家族があるとなかなか長期滞在してもらえないが、アメリカ人でも若い人ならずい分その可能性がありますのでその方面から進めていく事は重要な事じゃないでしょうか。

質問（柴田） 私の質問は少し複雑すぎたと思いますが、わかり合う事は重要だと思います。ですけど将来日本の考え方と米の考え方と混ざり合った方が良いのか、日本は日本の考え方、アメリカはアメリカの考え方で進んで、そして一緒にやて行くのが良いのか、その点先生のご主張がどちらなのか私にははっきりわからなかったのもう一度お伺いしたいと思います。

セカッリ Technology の問題では一緒に仕事をするのは簡単です。数学やダイナミックスの問題は共通です。基本的研究では一緒にいますぐ仕事が出来ます。しかし開発の問題は別です。日本では長期的に考え、米では短期的に考える事に加えて

常に利益が非常に大切です。環境の問題は共通の基盤に立っており、利益は大した問題ではありませんので、環境やエネルギーの問題は一緒に研究する事が大学においても、政府研究所においても、多分産業界でも出来るでしょう。こういう分野から第一歩を始めて行くというのが多分良い方法だと思います。

司 会 製品の問題ですと企業間の競争の問題があつてなかなか協力が出来ないし、又、昔はお互いに違う文化を理解してと言っていたんですがもうとても理解するというのは大変だから少なくとも違いを認識できる人が増えて、違いを認識した上で如何にそこにブリッジを架けてやるかという事以外に方法はないんじゃないか、そうするうちにだんだん文化は融合して行くでしょうがそうでなくてはとても難しい。先生は環境問題はそういう意味で企業間の競争があまり問題でないので一番やり易いんじゃないかという事をおっしゃって

いる訳だと思います。

質問 (東大名誉教授 鶴戸口) 35年前に2年間MITのMaterial Division in Mechanical Engineeringに居りました。その頃、学部の学生はmechanical design, structural design等のfundamental training in mechanical experiment & practicesをして居りませんでした。これが良い事がどうかと当時思いましたが今、東大の機械工学科の学生達は金属疲労とかpre-testなどの基礎実験をしたがらない。これでは日本は遠からずその製品のレベルが下がる事につながるのではないかと危惧しているのですが。

セカッリ MITではラボラトリーでは基礎実験が非常に大切だと考えています。

司 会 先生も大分お疲れのようですので本日はこれで終わりにしたいと思います。どうも有難うございました。(拍手)

