21世紀フォーラム

No.25



財団法人 政策科学研究所



剣岳北面(空撮/山田圭一)

目次

21世紀コラム

日仏文化サミット'85 永井道雄 2
インドネシア防衛義勇軍のこと 村上兵衛 3
海の妖怪 宮田登 4
国鉄の改革と政府の責任 鎌田勲 5

〈インタビュー〉教育における創造性 天谷直弘 6

対談 21世紀へ向けての研究開発の課題 林雄二郎 渡辺茂 10

特集 これからの研究開発

科学技術マンパワーの育成のために 山田圭一 16
研究開発マネジメントの日本的特質 榊原清則 20
企業における研究開発の現状と課題 大滝精一 28
企業の技術開発スタッフの理想像 栗田直桓 34
最近のエネルギー問題の焦点 末次克彦 36
六十年代の電気事業の設備投資と資金調達 畔柳昇 40
技術革新時代における雇用対策 小井土有治 44

部会活動報告

第14回・大来佐武郎部会 SDI(戦略防衛構想)理解のポイント 桃井真 50

エッシャーと私 伏見康治 56
海を渡ったイマリ(伊万里) 神崎宣武 60
部会メンバー一覧 64

日仏文化サミット'85

永井道雄
（朝日新聞社客員論説委員・国連大学特別顧問／松本重治部会）

一

サミットという表現がキザなところが私自身にも気がかりであるが、一九八五年の七月一日から四日まで、「日仏文化サミット」が、フランスで開かれた。その前年、日本で開かれたのにつぐ、第二回目の会合であった。

ところが、実際に会合を開いてみると、この会合が、普通の国際会議とは違って〝会議〟と呼べば、かえって誤解を招くものであることが、私にもはっきりわかった。前年の日本での催しは、日仏の知識人などが出席して討議する型通りの会議であった。ところが今回の集まりには、討議もあったが、そのほかに重要なことがあった。

パリでは、いくつかの工事現場をゆっくり見せてもらい、文化省の人々が、これについて詳細な説明を行った。パリに先立って、一日目、二日目の会議は、パリから三百キロほど離れたアルケスナンで開かれたが、ここでは、音楽、映写など、数々のパーフォーマンスが行われた。つまり、実際の工事現場の見本やパーフォーマンスというアクションがあり、その周辺に、会議での言葉による討議があった。これをサミットと呼ぶことがふさわしいかどうかは別として、今回フランスで行われたのは、会議というより〝会合〟であり、〝であい〟であった。

二

この〝であい〟を通じて、私が強く感じたのは、フランスの政治の文化に対する並々ならぬ力のいれ方であった。

工事現場という言葉には、この文章を読む人々もとまどうであろうが、私も、はじめ会合の日程をみたときは、何のことか、とまどった。

これが工事現場だといって見せてもらったのは、セーヌ河べりの、鉄道の駅の近代美術館への改装工事、ルーブル博物館の大改装計画、デファンスの都市再開発などであった。

パリは、ながく世界の文化の一つの中心だといわれてきた。しかし、第二次大戦後、アメリカや日本の経済、また科学、技術の面での躍進を前にして、衰潮にあったことは否定できない事実であった。このままでいけば、古びた文化都市になるのはさけがたい勢いであった。

すでに十数年前に、パリには、二十一世紀のパリをめざす長期的な再開発計画があり、歴代の大統領や市長はまず、交通・通信・住宅などの面での改革を実施し、パリの近代都市としての活性化をはかってきた。

いま、その土台のうえに、新しい、大衆的であるとともに創造的な文化の花を咲かせようとしている。この構想のなかに、今回の日仏サミットを位置づけている。

私は以上のように理解して、フランスの指導層の、長期的な構想とその実現への力のいれ方について、深く考えさせられたのである。

三

会合の座長は、前年も本年も、ジャック・ラング文化相と私がつとめた。フランス側は、しばしばジャンマリー・ドロー氏（ローマ・ビラ・メディチ館長）に交代した。

この会合には日本とフランスから、それぞれ二十数人が出席したが、そのなかには、数多くのパーフォーマンスで知られる人々がふくまれていた。アルケスナンの二日目の夜は、とりわけパーフォーマンスの時であった。

篠山紀信氏のシノラマ、冨田勲氏のシンセサイザーを使った音楽、手塚治虫氏のアニメ、中谷芙二子さんの霧の芸術などが、映像によって紹介された。ミッシェル・ジャフルヌー氏のコミック・ビデオなど、フランス側のパーフォーマンスもあった。

電子工学が発達し、これが大衆社会で利用されたとき、はたして質のよい新しい大衆文化が開花するのか。それとも、商業主義や政治支配によって、文化が衰えるのか。

これも、いま洋の東西を問わず、先進工業国が直面している大きな問いであるが、日仏の参加者はパーフォーマンスと討議を通して、この問いに対する答えを探し求めたのであった。会合のメーン・テーマは「創造とコミュニケーション」であった。

（ながい　みちお）

インドネシア防衛義勇軍のこと

村上兵衛
（作家／松本重治部会・国際交流研究部会）

第二次大戦中、日本軍は、西はインド国境から東はソロモン群島まで、地球上のかなり大きな部分を占領した。どれだけひろく占拠したか。それは民族のエネルギーを計るひとつのバロメーターで、ジンギス・ハーンやナポレオンの場合と較べてみるのも面白い。……というのは、故大宅壮一さんの意見であった。

しかし、ここで書こうと思ったのは、かならずしもそのことではない。ひとつの民族というものを、その占領した広さで計るのもたしかにオモシロイが、占領地で何をしたかを考えるのも、同時に大切なことだろう。

ここでは、中国に触れる余裕がない。中国占領となると、短いスペースではとても書き切れない。東南アジアでも、それぞれの国（または国以前の地域）によって違うが、いまはインドネシアの場合のみ取り上げてみる。

昭和十七年三月から、二十年八月まで、三年半たらず。そのあいだの日本軍によるインドネシア占領とは何だったろうか。戦争や軍事占領にともなうトラブルはともかく、日本の軍政は、インドネシアのために三つの重要なものを残した。

その第一は、インドネシア語の統一と普及である。第二は、インドネシア人の中堅官吏の大量登用。そして第三は「防衛義勇軍」（PETA）の創設と訓練であった。それが、〝戦後〟におけるインドネシアの独立戦争をささえ、今日なお独立の基盤となっている。

このことは、インドネシア人自身が指摘することで、また、世界（日本を除いて）の学者たちの定説にもなっている。

むろん、日本軍は、インドネシアのために、それを行ったわけではない。それまでの公用語であるオランダ語を追放したのはよいが、さりとて日本語の教育は間に合わない。軍政の必要がインドネシア語の統一となり、普及（当時は地方語、方言が強かった）となった。

最近『戦争と愛』という長篇小説を書いたアリシャバナ民族（ナショナル）大学学長は、戦争中、このインドネシア語の研究・統一作業に没頭した責任者のひとりで、「軍政部の日本人は、こういう辛気くさい仕事にほとんど興味を持たなかったので、たいへん楽しい作業だった」と回想している。

インドネシア人官吏の大量登用も、同じ理由だ。オランダ人を収容所に送りこんだあとを、インドネシア人自身によって埋めなければならなかった。

防衛義勇軍の構想は、大戦の戦局が傾きはじめたときにはじまる。大戦中、インドネシアは平和で、南方日本軍を支える兵站基地となり、戦闘部隊はつぎつぎに前線に送られ、連合軍の反攻を前にして、インドネシア人を教育訓練し、ともに〝郷土〟を守る、という必要から、それは生れた。

それにしてもペタ三万八千の創設は、おどろくべき成功だった。それなくして独立戦争の遂行は考えられなかったし、歴史はずいぶん違ったみちをたどったにちがいない。日本の軍人によって訓練され、独立戦争で鍛えられた彼らは、その戦後においても、インドネシア統治の中核となった。

今日のスハルト大統領が、そのひとりであることはいうまでもないが、副大統領はじめ七人の閣僚、各種公団のトップ、大公使の六割がペタ出身といわれる。地方の県知事から村長となると、それ以上の割合を占めるだろう。

さきごろも、このペタの人々が七十名ほど来日、広島で当時の日本関係者との「同窓会」が行われた。彼らの意見には考えさせられるところが多かった。ここでは、その第一番だけをあげておこう。

「戦後、インドネシアに来る日本人は傲慢である。戦時中の日本軍軍人がそうであったように、親切にせよ。そして一人一人が日本語の普及につとめよ」

（むらかみ　ひょうえ）

海の妖怪

宮田登
（筑波大学教授／加藤秀俊部会）

今年の冬に妖怪に関する書物をまとめたところ、これが季節はずれだったにもかかわらず意外と読まれた。お化けといえば、真夏のものという潜在意識を誰もが持っているようだが、それもはっきりしたきまりがあるわけではなかった。一日であるならば、明六つとか暮六つといった薄明時や黄昏時が、いわゆる「境界の時間」にあたり、人の心を不安にさせる。その一瞬の垣間に、異界の何かと触れ合うことが、恐らく体験的にあったのだろう。

モンスターや怪物は、古今東西を問わず、人間の想像力の許す範囲で、さまざまな形をとって出現する。その時間や空間について、何らかの類型性のあることを、民俗学的に説明することはできる。基本的には、人間と自然との関係を象徴するものであり、科学とか迷信の範囲だけで理解されるべきものではない。かつて柳田国男は、妖怪現象を自然（カミ）の復讐ととらえたが、このことは現代の文明社会において歴然たる事実となって現れている。

陸地の内部で人間が地域開発をすすめていく過程で、妖怪の形をとった自然の精霊が、人間に対して、それ以上過度な開発をとどめようと警告を発する。その現象が民俗学の世界では、怪異伝承としてとらえられている。山中の天狗の怪や、池沼の河童の存在は、民話の中でもよく語られてきた。怪異の起こる周辺は、聖域であり、かつてそこには神々が祀られ、自然と人間との共生がしっくりいっていたのである。ところが神々が人間によって見棄てられたとき、祀られない存在が顕在化した。それが妖怪であり、妖怪はすでに神ではなく、妖怪独自の性格を示すものと考えられている。

日本列島は、約八割が山地で占められ、その周辺は海という立地条件にある。約二割の平地に人間がひしめき暮しているが、平地に住む人間は、海と山にはさまれて生活し、海と山から幸を得てきた。妖怪研究でも、妖怪には山と海のもつそれぞれの属性があり、山の妖怪と海の妖怪は別個に収集されてきている。どちらかというと山の妖怪については、山の神の大きな存在が背景として考えられており、山神、山伏、修験、山姥、山男、天狗などの相互関連から説明され、大方の納得も得られている。

ところが海の妖怪については、なかなか実体がとらえにくい。たとえば海の彼方から訪れてくる神の問題は、来訪神＝マレビトと折口信夫が包括したが、この神は海の神に限定されてはいない。海神というと、ワタツミ系とムナカタ系の祭神があるが、この両者はいわゆる海人族という独自の漁法をもった少数集団の守護神である。だから、山の神のような広域にわたる守護霊とは異なっている。

以前「海坊主」について調べたことがある。その形は、小児のようだといわれ「海小僧」ともいう。海坊主は海上を歩き、船の行手に現われる。そうすると、しばらくして大風が吹くというので、船頭はただちに大風に備えるという。このような幼童の形をとると、むしろ守護霊として航海安全を保障するのである。

しかし海坊主といっても、入道姿をとって現われると恐し気なる状況となる。入道は人の頭の五倍ぐらいの大きさ、目は巨大で輝き、くちばしは鳥のように長いという。『和漢三才図会』には、海坊主について、身体は魚で、顔は人、頭に毛髪はなく、丈が五、六尺あり、「漁人見」之則以為不祥」となし、不漁の凶兆とみている。また「和尚魚」という大魚の変化とも思われている。大海に巨大な魚が住み、世界を支えているという神話は、東アジアにあり、日本にも及んでいる。大鯰がその具体例であって、大変災の直前に姿を現わすのであり、鯰の予兆が古くから信じられていた。

海の巨魚というのも、海を支配する精霊の使いなのであろう。それが守護霊として人間に信じられるのが本来の姿だとすれば、小僧や入道が恐怖の対象とみなされる方がまずいことになる。遭難や事故を起こすことは、天災でなく人災であることを確認させようとするのが、妖怪の役割なのであろうか。

（みやた　のぼる）

国鉄の改革と政府の責任

鎌田勳（日本経済新聞社論説委員／矢野俊比古部会）

国鉄再建監理委員会の「国鉄改革に関する意見」が先ごろまとまったことで、国鉄改革はいよいよ大詰めを迎えたと言えよう。この「意見」では、まず、国鉄改革についての基本的な考え方を改めて述べたあと、旅客輸送の効率的な経営形態として、①本州を三つに分け、北海道、四国、九州を分離して、全体を六分割すること、②それらの事業体は、当初、国鉄が全額出資する特殊会社として設立するが、だんだんに株式を処分し、できるだけ早く純民間会社とすること、③新幹線は、これらの旅客鉄道会社とは別の主体が一括保有し、各旅客鉄道会社からは、法令で定めた客観的基準に基づき使用料を徴収する。この使用料は、「旧国鉄」（清算法人組織）の債務償還の一部に充てること、などを提言している。そして、そのために解決すべき問題として、①長期債務は、この際、総ざらい的に処理し、その代わりに、新会社への助成は将来にわたってゼロにすること。つまり、国鉄の〝赤字たれ流し〟にケリをつけ、新会社を〝身軽〟にすること、②余剰人員対策には、政府の努力、民間の協力で万全を期すること、などを指摘している。

これらは、総じて言えば、種々の面を総合的に勘案した苦心の提言、指摘と言えるだろう。とりわけ、分割、民営化の基本理念を改めて強調した点は、うなずける。この「意見」は、国鉄経営の破たんが公共企業体という現行経営形態に内在する問題に起因するところが大きいとして、公社制度に由来する問題としては、国会や政府など外部からの干渉、経営の自主性の喪失、不正常な労使関係、事業範囲の制約を挙げ、全国一元的組織に潜む問題としては、いまの国鉄の規模が経営管理の限界を超えていること、画一的な運営、各地域・各事業部門間の不合理な依存関係（いわゆる内部補助）、競争意識が働かないこと、を挙げている。

このうち、民営化の必要性については、すでに国民大方の意見は一致しているとみていいだろう。他方、分割化については、今年一月、国鉄がまとめた経営改革方策などのように、全国一元的組織で徹底した分権化を図る方がいいとする考え方があるが、これに対して、この「意見」は、いかに徹底した分権化を図ろうとも、運賃決定権や、賃金などの労働条件の決定権、主要人事の任免権、基本的な施設についての投資決定権など、事業経営にとって重要な要素は、結局、本社に留保せざるを得なくなるとし、また、鉄道事業は本来、労働集約性が強いことから、健全な経営を維持していくためには、末端の現業機関に至るまで組織及び職員の管理が適切に行われることが特に重要な条件だ、と述べている。この点については、昭和三十二年に国鉄は分権化を実施したが、運賃、労働条件などの決定権が本社に留保され経営環境の変化などに弾力的に対応し得なかったことから失敗に終わり、四十九年に廃止されたことも想起されなければならない。基本的には国鉄の六十年度の実質的な赤字が二兆三千億円（うち、国の助成は六千数百億円）にのぼり、長期債務の残高は六十年度末で二十三兆六千億円の巨額に達して〝サラ金地獄〟的な状況に陥っていることを直視しなければならない。

そうだとすれば、全国一元的な従来の発想と体制の延長では、もはや、国鉄を再建し得ないと考えるのが当然である。分割化は、国鉄として避けがたい選択と言うべきだろう。

実現可能性と論理の整合性の面から百点満点の提言とはならず、幾多の問題点があることは否定できないが、明治以来の〝しがらみ〟をひきずっている国鉄を、〝生体解剖〟するに等しい大改革である以上、神ならぬ人間のつくる案に、百点満点のものを期待することが、どだい無理とも言える。

基本的には、再建委が審議の過程で入手した情報を公開し、具体的な数字に裏付けられた全体的な改革案が提示されることが望ましく、国民の負担をより軽減し、より効率的な鉄道事業を形成するという見地から、今度の「意見」との得失が論議されるのが筋である。しかし、実際問題としては、そうした国民の一般的な考え方に沿う代案が提示されているわけではない。しかも、国鉄経営のすべてのシリを国民の負担に回すような労働組合、革新政党などの考え方を国民が受けいれるとは考えにくい。

そうだとすれば、政府としては、国民負担の軽減化、より効率的な鉄道事業の形成という具体的な論点に立つ国民の論議を踏まえつつ、再建委の基本的なわく組みを尊重して国鉄改革を推進するほかはないだろう。政府の責任は極めて重大であり、長期債務の処理（三十七兆三千億円）のうち国民の負担にかかわるもの（十六兆七千億円）への対応、また、九万三千人にのぼる余剰人員への対策などについて、政府が全責任を負わなければならないだろう。国鉄問題の政治的利用などは、もってのほかと言うべきである。

（かまだ　いさお）

●インタビュー

天谷直弘

通産省顧問／矢野俊比古部会

教育における創造性

●きき手　小浜政子

ネコと人間の違いは？

――六月に出された臨教審の第一次答申に関しては、最終的に「個性の重視」という表現に落ち着いた教育の自由化が、ひととき話題の争点になっていましたが、個性重視は創造性の開発と深い関わりがあると思われます。

天谷さんは臨教審の中でも、教育の理念を検討する第一部会の部会長をつとめておられるわけですが、まず始めに教育における創造性ということをどう捉えているか、おうかがいしたいんですが。

天谷　人間と動物を比べてみると、人間は選択の自由というものを持っているのに対し、動物はある程度の選択の自由はあるが、非常に限られているということがいえます。

ここが人間と動物の根本的に違う点で、「選択の自由」ということこそが、個性や創造性の根源をなしているものだと私は考えています。もし選択の自由がなければ、個性も創造性も出てこないでしょう。

ネコだって個性は若干ありますが、人間と比べるとはるかに弱い。この最大の理由は選択の自由がないからです。

――たしかに、人間ひとりひとりはさまざまの選択の集積とも言えるわけで、それだからこそ、人間のあいだにこれだけバラエティがあるわけですね。

天谷　親ネコは子ネコに対してネズミの捕り方を教えます。子ネコはそれをまた自分の子どもに伝承（笑）するわけですが、その間に選択の自由がないものですから、新しいネズミの捕り方を発案してつけ加えるなんていうことは、まずありえない（笑）。

ですから多分、クレオパトラの飼っていたネコと、私の飼っているネコとの間では、ネズミの捕り方や食べ物の選別法などは、そんなに変化していないと思うんです。これは情報の創造ということがほとんどないためです。

――それに比べると、人類の歴史は知識、技術の創造と伝達の歴史と言えますね。

天谷　人間の場合、遺伝子についての選択の自由はありませんが、後天的な情報については、まず親が子に情報を伝える際に、これこれは子どもに教えたほうがいいとか教えないほうがいいとかの選択をする。



あるいは、子どもの側でも、親はこう言っているがこの情報はあまり取り入れたくないとか、親は何も教えてくれなかったけれど、私はこうしたことを研究したい、というように選択の自由があるわけです。

――正邪、真偽、善悪といった価値基準をもって情報を取捨選択する自由な能力が人間の特質であるということですから、その能力の開発こそが教育の大きな目的であるということですね。

天谷　基本的に、人間はできるだけ選択の自由を行使して、自分の望ましいと思う方向に個性を発展させていくことが、いわば人生の満足、幸福をもたらす所以であると思っています。

教育というのは、そうした人間の能力をできるだけ発展させるための仕組みと考えられますね。

歴史的な転換期

――親、自分以外に社会ももうひとつの情報ソースですね。

天谷　集団の中の情報伝達は重要な側面です。ある個人が新しい情報や知識を獲得すると、それを仲間に伝えるわけですね。そうしてできる社会のデータベースのようなものが、文化、民族性、国民性を形作っていくと考えられます。

自分の能力を発展させると同時に、こうした集団の発展に貢献したいというのも、もうひとつの人間の欲望であると私は思います。

――しかし、歴史を振り返ると、いや今でさえも、必ずしも人間本来の欲望である創造性を伸ばすシステムにはなっていなかったように思われますが。

天谷　時代によっては必ずしも創造性が重要でない場合がたしかにあるんです。

とくに明治以降の日本の歴史を見ると、日本の民族的な文化を継承、発展させるというより、むしろ欧米の文化を大急ぎで輸入することに最優先の課題が置かれてしまった。

しかし、この場合は置いたというより置かざるを得なかったわけです。アメリカ、ヨーロッパに追いつかなくてはいけなかったわけですから、個性や創造性はむしろ重視すべきではなかったのです。

現在ようやく模倣時代を卒業したので、今後の日本の教育は本来の姿に返らなければならない。すなわち、日本人ひとりひとりが持っている能力を発展させる、また日本の文化が持っている特性をこれから育てていくという二つの方向が、重要性を帯びるに至った。

今はそういった意味で、歴史的なターニング・ポイントにきていると私は思っています。

――答申中の「個性重視の原則」は抽象的に響くんですが、そうしますと、それに肉付けして考える場合、これからの日本文化のあり方が大いに関係するということですね。

天谷　個性ということばは教育基本法の中に出てきますが、もとをたどればアメリカから入ってきたものと考えられます。教育基本法は、占領軍の司令部であったアメリカの強い影響下に作られた文章ですからね。

したがってそこにある個性という概念はアメリカ、ヨーロッパ流のものなんですが、困るのは、日本文化の中では、欧米文化で言うところの個性という概念はきわめて希薄であることです。

なぜかと言えば、欧米文化における個性という概念は、神の前の個人というところから出発しており、神と個人との契約によって個人のアイデンティティが決定されると考えられている。

ところが日本文化の中には、そういったキリスト教的な絶対神は存在していませんから、個性個性といっても、その原点をいったいどこに求めるか、はっきりしないところがある。

そうしたなかで個性尊重を標榜すると、個というものが全くの乾いた砂のようにバラバラになって、社会と無関係になってしまうおそれが出てきます。

――たしかに、エゴイズムが横行し、社会の存立が危くなるとも考えられますね。

天谷　ですから、教育基本法にある個性というものを、日本流に再解釈しなければならないんです。

すなわち、個性の尊重ということは、自分の個性を尊重すると同時に他者の個性を尊重する、つまり自他の尊重によって成立するんだということを明確にしないといけない。

それを明確にできれば、日本における教育の原点を個性の尊重に求めてもいいのではないか、教育の原点であり、同時に道徳、倫理の原点ともなり得るのではないかと思います。そうすることによって、日本文化の持っている個性も生かされてくるといえるでしょう。

――自他の尊重というとあたりまえのような印象がありますが、日本人の場合、その「自」にしてからが神の被造物であるところの「自」という意識がありませんから、ある意味で粗末に扱っている。いわんや他の個性をやということですから、実はじっくり反芻してみなければならないことばだと思います。

それにしても、日本文化の場合は、やはり絶対的な神、超越者という存在がないので、〝自分の個性を伸ばし他人の個性も生かし〟ていくための基準はどこに求めればよいのでしょうか。

日本のコミュニティ

天谷　日本の場合、その神にあたるものは世間だったんだと思います。しかし、世間の目にあまりこだわりすぎると、個性の無視が起こる。日本人が集団性が強いと言われるのは、どちらかというと世間の目に強く縛られたことからきているのだろうと考えられます。

しかし、日本でも昔の田舎の村の構造を考えてみると、家という個と村という集団の間にかなりのバランス関係があったんです。

家が数十軒あって村を形成していましたが、水の共同コントロールが村の存続にとって絶対必要であったため、コミュニティの持つ共同性、集団性が非常に強く働き、したがって完全なインディビデュアリズムにならなかった。

それでは共産主義かというと決してそうではなく、経営の責任は各戸が持っていた。みな隣の百姓より一俵でも米をよけいに収穫したいと思っており、家同士の競争心は旺盛であった。

村一辺倒でも家一辺倒でもないこのバランス感覚はきわめて優れたものであって、このように、自分を尊重し、他人を尊重するという精神は実は昔から日本にあったと私は思っています。

聖徳太子の言う「和」の精神も、だいたい似たような考えではないかと思います。

――お手本は意外と近くにあったわけですね。

天谷　私は、戦時中の日本のあの異常な集団主義は発狂現象であって、日本のノーマルな姿ではないと思っています。

日本の場合、コミュニティがしっかりしていないと、自他のバランスがとれなくなってしまうんです。日本の昔の農村、藩が典型的なコミュニティですし、現代社会においては企業がそうです。

ところが現在の日本の大問題は、企業以外のところでは、コミュニティが崩壊してしまったことです。企業というひとつの集団社会の中では、世間の目によって個人の行動は極端なエゴイズムに走らないようコントロールされていますが、今の日本で企業という共同社会で覆われている部分はごくわずかであって、とくに家庭の主婦などになれば、自分の家しかない。

今の日本の学校でいじめなどが横行し

ているのも、そういったコミュニティの崩壊と大きな関係があるのではないか。コミュニティの規制がなくなったので、エゴイズムが極端な形で出てくるというところがあるんではないでしょうか。

――そうすると、新たなコミュニティをもし求めるとすれば、どこに求めたらよろしいとお考えでしょうか。

天谷　いや、よくわかりませんね。今のところは企業しかないでしょう。

あとは、これから自由時間がだんだん増えていくので、会社とは別に個人が趣味、学問、ボランティア活動に参加するなかから、個人個人の結びつきが強くなり、新しい小集団がいろいろ形成されてくるという見方もあります。

中世の日本には、さまざまな形の座という組織がありましたね。そういうものが再び芽生えてくるのではなかろうかという期待みたいなものはある。続出しているカルチャーセンターというのも、そういった新しいコミュニティの走りかもしれません。

どういう方向に行くか予言するのはきわめて難しいと思いますが、いずれにしても、いろいろな形のコミュニティが形成されないと社会の不安定性が増大することになると思います。

――さて、最後になりますが、個性主義を発揮するためには、具体的にどのようなことから改革していくべきとお考えでしょうか。

天谷　狭義の学校教育で言えば、大学から小学校までいろいろ個性の軽視が行われているわけですが、私の考えでは出口から、つまり大学から始めて逐次下へ及ぼしていくのが、手順として現実的ではないかと考えています。

国際化への対応

――今回の答申では「国際化への対応」も大きな柱になっていますが、たとえば技術開発における国際協力が今日の大きな課題となっていること等を考えますと、大学もその要請に大いに応えなければならないのではないでしょうか。

天谷　日本はもはや国際社会と密接不可分の関係にあり、その中で生きてゆくしかないのですが、日本人自身はきわめて長い間国際社会の外にいたので、国際化に向いていないし、慣れてもいないのが実情だと思います。

その典型が大学で、アメリカの一流大学に行けば、その教授陣のうちアメリカ以外で生まれた人が五〇パーセントぐらいを占めているそうですが、日本の大学では九九・九九パーセントは日本人です。

また、外国人に対してだけではなく、日本の大学同士の関係もきわめて閉鎖的です。これは各大学がみな、幕藩時代の藩のような閉鎖社会を形成していて、よそ者は入れずという極端な象牙の塔を築いていたからです。

大学のこれまでの意識は、徳川時代並みで百年遅れていると思います。

――日本の中で一番遅れているということでしょうか。

天谷　そう思います。一番進歩的であるはずの文化人などと言っている人が、実際の行動においては非国際的なのではないでしょうか。

私が、昔、通産省にいたとき、貿易自由化、資本自由化の問題が起こった。その際、自由化に対して積極的ではないということで、大学の先生が通産省を強く批判した。

それを聞いて私は思ったんですが、通産省を批判することは大いに結構で、もっとやってもいいが、もしこの人たちがほんとうに真面目に言うのなら、まず自分たちのところを自由化したらどうなのか(笑)。自分のところを自由化しないで、人を批判するのは、良心のあり方として問題があるのではないかと思いましたね。

次に独禁法改正のときも、通産省は独禁法改正に対してきわめて微温的である、真面目でないといって、大学から強く批判されたわけです。

しかし、私の正直な感想では、日本の中で独禁法の精神に最も反することをやっているのが大学であって、大学というのはいわばカルテルの巣窟です。

そういう意味で、日本の大学はもっと自由化し、国際化しなければ、とても世の中の体制とマッチしなくて、大学だけがちょんまげを結っている感じになると思います(笑)。

対談

21世紀へ向けての研究開発の課題

林雄二郎・渡辺　茂

（財）未来工学研究所副理事長・（財）トヨタ財団専務理事　（東京都立工科短期大学学長・（財）政策科学研究所理事長）

「創」は破壊に通ず

渡辺　今日は、日本の研究開発は二十一世紀へ向けてどうあるべきかというテーマをいろいろな角度から考えてみたいと思います。

従来の日本はよく言われるように、技術についてはキャッチアップの時代にあった、つまり技術導入主導型であったわけです。

とはいえ、導入したものを磨き上げる技術は非常に優秀であったので、いくつかの技術は世界の最先端をいっていますが、今後はなかなかそういうわけにはいかないだろうと言われています。

そこでお手本のないこれからの時代における創造性の重要性がクローズアップされていますが、まずこの点について林先生のご意見はいかがですか。

林　私は最近、創造性ということばが少々安易に使われすぎているような感じがするんです。「創」という字の語源をたずねると、へんの「倉」にはあまり意味がなく、つくりの「刂」に意味があり、「刂」というのは刀を意味するんですね。要するに創造というのは刀で破壊するという物騒な意味も含んでいるわけです。

したがって創造性に富んでいるということは、人との協調とか融和ということとはややもすると相反する傾向があり、非常に創造性のある人というのは、付き合いにくいとか人との融和も悪いということがあるのはやむを得ないと思うんですが、一般的には、この点の認識は不十分です。

たとえば、企業側では最近の新入社員は創造性が足りないとこぼされることがありますが、入社試験では如才のない学生のほうが受けがよく、私の見るところ企業は非創造的な人を好んでお採りになっているような気がします。

渡辺　なるほど、たしかにおっしゃるとおりの局面がありますね。とかく人づきあいの悪い若者は敬遠されがちです。目上の者を無視してプイと横を見られると、ふたたび声をかける気がしません。しかし、もしその気風の中に創造の気質というものがあるとすれば、それを無礼な若者の中から見分けなければなりません。礼儀正しく育った戦前の管理者には欠けている気配りでしょうね。では、どういう呼びかけで、無愛想な若者の中から創造かたぎの秀才たちを見分けるかが問題になりますね。たとえば、ちょっとした質問や仕事を頼むとか。

林　また学生自身にも問題がありますね。東工大で社会工学を教えていたとき、週一回、全くテキストを使用しないゼミを試みたことがあります。

社会工学は本来生きた社会の中のいろいろな問題を扱う学問であるということから、自分自身で実際の社会から問題をつかんできて、それに対する問題解決の筋道を自分なりに考えることを建前にしたんですが、いつまでたっても何も出な

い。

しびれを切らしてヒントを与えると、その事項についてはたいへん熱心に勉強してくるのですが、今度はそれにこだわりすぎて参考文献の域から出られない。一年やったんですが、これはいかんということでやめてしまった。今でも悔恨の念がありまして、やめなければよかった、私にやっぱり創造性がなかったのだ(笑)と苦い思い出です。

問題は身近なところから

渡辺　今のお話で創造性のポイントを適切にあげておられるわけですが、私も同感です。つまり本を見るのは創造性でないこと、ことばをかえると、真の創造性とは身のまわりから問題を引き出してくることなんですが、これがなかなか難しい。

私が考えるに、創造性というのはまず、身近な地域に目を向け大切にすることの中から生まれるのではないかということです。これまでは外国の方ばかり向いていましたからね。

ところが地域を大切にとは言えても、さてどうするかとなると難しい。私が学長をしている都立工科短大は日野、八王子地区にあるんですが、こちらに創造性がないせいか(笑)、あたりを見渡しても何もないんです。あきらめかけていたんですが、林先生の今の警鐘をうかがって、多摩川を中心にして、そこにいったい何があるかをじっと見つめてみようと思いました。

あのあたりは、万葉集の中の歌にも歌われていますが、初めは麻を栽培して麻織物の産地だったんですが、その後、だんだん絹に移り変わっていった。ところが戦後絹がだめになって、多摩川地区の企業は壊滅状態となった。起死回生の努力の末、今ではロボットのファナックをはじめとする有名企業、それにつられた中小企業があるにはあるんですが、さてほんとうに地域からにじみ出した創造性があるかというと、やや心もとないのが現状です。

林　国際的な技術移転を考える場合、移転先の文化に対する深い認識に裏打ちされた適正技術(アプロプリエイト・テクノロジー)という点が重要になりますが、同様のことが国内のコミュニティ・テクノロジーについても言えるわけです。ところがこの点が技術屋さんの非常に不得意なところなんです。

渡辺　文化というと、横を向きたくなる人が多い(笑)。

林　渡辺先生もその世代だと思うんですが、私の学生時代は、皇国史観が科学技術の分野にも浸透し、日本的技術が非常に強調されました。今思えば、それに対する間接的なレジスタンスだったと思うんですが、ある教授が普遍性こそテクノロジーのポイントである、テクノロジーには国境がないということをさかんに言われた。私たちはたしかにそうだなどと大いに共鳴したものでしたが、星移り時変わり、私が大学の教師をやっていたころには、適正技術という観点から、テクノロジーには国境があるんだと言ったわけです。

テクノロジーの普遍性をうたってどんどん外国へ技術を移転させていくと、非常な文化摩擦を引き起こす危険性がある。技術屋はもっと土地の文化に対して謙虚になり、どうやったらその文化に合うように技術をモディファイできるかを知らなくてはいけないという意味で、テクノロジーには国境があるとしきりに言ったんです。

また現在の先端技術はほんとうにきめのこまかいところまで手が届くようになってきましたので、技術をさまざまにモディファイすることは技術的にも可能なんです。残るは技術屋の文化に対する無関心のみですね。そうなると教育にも欠陥があるかもしれません。

渡辺　そう言えば、林先生は十年以上前から文化の重要性をおっしゃっていましたが、その重要性は今日ますます増しつつあるというわけですね。

故キヲ温ネテ新シキヲ知ル

林　今ちょうど日野、多摩川の話が出ましたが、これも私この頃よく言うんですが、徳川の藩制時代に藩が起こしたいろいろな産業や技術を丹念に掘り起こすことによって思わぬ拾いものをするかもしれません。


渡辺茂氏

渡辺　それは私もよく感じるんですが、たとえば日本の伝統的な木造家屋は実にうまくできている。障子や襖は自由に動くようになっており、畳も上げることができるので、一見ガタピシしているようですが、はずれないための知恵があらゆるところに施されている。しかも軽く、ひずみやすいものを実にうまく処理している。なぜうまいかというとクリアランスが大きいからなんです。

この原理のいちばんいい例は豊田佐吉翁の織機だと思います。あの織機は大学時代にちょっと研究したことがあるんですが、木で作られていてガタピシしていて、測ってみると一定の回転はしていないんです。ところが正確な織物ができる。これは日本の伝統技術の結果ではないか。もしあれを外国人に作らせたら、もっとりっぱなフライホィールを付けて完全な回転にするというようなことをやると思いますね。

トヨタの車はドアがパサッと軽く閉まる。ところが外国のものだとたいへん肉厚のドアをバーンとやらなければ閉まらない。トヨタの車は日本の伝統が先端技術とぴたりと一致した例ではないかと思うんです。

林　豊田佐吉さんというのは非常に信仰の厚い人で、日蓮宗の熱心な信者です。

渡辺　精神的に筋金が一本入っているということですね。

林　ですから、いわゆる科学的ということに対する考え方も一味違っていたようです。

渡辺　大工さんなんていうと単なる職人のように思われがちですが、豊田翁は林先生のおっしゃるまさに文化人そのものですね。

林　近代技術の欠陥はいろいろなところにあらわれてきていまして、ダムなどもむしろ新しく造ったものが洪水のたびに決壊しています。

昔造られたダムはところどころ崩れるように配慮されていて、そこに遊水池ができるようになっている。ですから、全体的な決壊にはなかなか至りません。

ところが、近代技術は全体をバーッと一直線にして高い堤防を築くものですから、決壊しても遊水池がありませんので、一気に崩れてしまう。

渡辺　最近のロボットを見ますと、精度を重んじるあまり、どんどんどんどん重くなる。たわみなどを防ごうとしていくと、結局十キログらいのものを動かすロボットが一トンぐらいの目方になってしまう。これでは本末転倒もいいところです。

それに比べ、人間という生き物はせいぜい五、六十キログらいの体重しかないのに、正確に物を動かせるわけです。豊田翁を手本にして、日本の伝統に基づいてロボットをもう一度見直すべきだろうと思います。

林　ある地域ではすでにそういった伝統技術の見直しは行われています。先端技術の光をあてて、伝統技術をよみがえらせることは今後の大きな課題だと思われますね。

新素材がひらく新時代

渡辺　ところでこれからの研究開発のあり方を考える場合、まず技術そのものがどう展開していくか予測しなければいけないわけですが、林先生は現在の先端技術の中でどの方面が最も重要とお考えですか。

林　現在の先端技術というのは、だいたい三つのグループに分かれると思います。ひとつは今最も人口に膾炙しているコミュニケーション情報技術、次にその情報技術を支えるいわゆる新素材技術、それからもうひとつ別のグループとしてバイオテクノロジー関係の技術がありますが、私は技術の基礎としてのいろいろな素材の開発が最も重要な意味を持っているのではないかという気がします。

というのも、過去の歴史を振り返ってみても、新しい素材開発が行われたときに新しい時代が開けているわけです。

渡辺　縄文土器文化というように土器から始まり、鉄、軽金属、さらにプラスチックがあらわれたりと、素材の開発によって新しい時代が画されていますね。今のコンピューターというのは結局フェライトがもとになっている。

林　今新素材といわれているものは、はしりで、今後いろいろ開発されてくるのではないかと思います。



林雄二郎氏

これは素材だけに限る話ではありませんけれども、われわれにとってのいちばんの先生は自然だと思いますね。自然そのものの中に、まだ人間が開発し得ていない素材がいっぱいあると思います。

渡辺　セラミックスは今後どんどん伸びると思います。たしかに身のまわりにいちばん多いのはシリコンとアルミの化合物ですね。これを資源でないと思って無視しつづける態度は、わが国にとって大いに損です。わが国にある資源をどのように取り出すべきか。これを大いに活用する技術を確立することが将来のために必要であるし、また途上国のためにもなる。

林　また新しい素材がつぎつぎに開発されつつあるだけでなく、素材の持っている資源的基盤が非常に変わってきていることも重要な点です。

一九六〇年代の先端技術は言ってみれば、石油の上に築き上げられた技術であって、世界のある特定のところにしか産出しない資源が技術の基盤となっていた。

ところが最近では太陽電池、セラミックス、光ファイバーなどのように、普遍的な資源を技術の基礎とするものがどんどん出てきています。

この変化は日本のような資源のない国にとっては非常に重要な意味を持っており、資源的基盤がないために技術大国とは言っても砂上の楼閣のようであったのが、この変化により技術力がそのままものを言うということになるわけです。

渡辺　わが国の技術が、国内資源というベースに立脚して構築されることは重要です。わが国の資源は、草木土石しかありません。さきのエネルギー危機のとき、とくにそれを感じました。日本のエネルギーが外国依存型であるかぎり、国の安全はいつおびやかされるか知れない。そのためにシーレーン防衛までしなければならないことになりますが、もし自然エネルギーとかローカルエネルギーによって、少くともいざという危機のときに、エネルギーのかなりの部分をまかなえるのなら、たいへん安心です。

横型の国際化を

林　先端技術の資源的基盤の変化により、日本は世界全体の中でしょせん状況に振り回される側でしかなかったのが、振り回す側になってくる。先端技術については方々で語られますが、この点については、非常に重要な問題を含んでいるにもかかわらず、あまり認識されていませんね。

とくに先端技術を開発していく過程の中で、発展途上国のことをもっと考えていかなければならないのではないか。途上国にとってみれば、日常生活に直接影響のあるものがどんどん作られて上陸して来るわけですから、まさに日本の一挙手一投足そのものがたいへんな影響を与えているわけです。

これまでの追いつけ追い越せ型のときは、アメリカ、ヨーロッパというように目標、位置づけがあるわけですから、いわば縦型の国際化だったんです。ところが日本が振り回す番になったら、国際化は横型にしなくてはということを私はあちこちで強調しているんです。

横型の国際化というのは、日本の周囲にあるさまざまな国の民族、社会、価値観等について、重要、重要でないというような順位をつけることをせずに、あるがままに知る努力をするということです。従来は日本より遅れた国に対しては、情報を出すことはあっても入れる必要はなかったので、向こうの言うことにあまり耳を傾けなかったわけですが、そういった姿勢を廃して、たいへん面倒なことですが、周囲の多様な国々をその多様さの中で捉えていかなければならないだろうと思います。

渡辺　しかも横型の場合はシステム的にやらなくてはいけませんね。無計画にやると、つい縦一列になってしまう。横型国際化のためのシステムづくりが重要になりますね。

早い話が大学でも英語を教えておけ、あとはドイツ語でいいやというのではいけないんです。語学教育のあり方から根本的に考え直さなければいけないということでしょうね。

外国語教育再考

林　去年イギリスのケンブリッジ大学

へ行ったとき、たいへん感心したんですが、二十数カ国語もの語学教室がちゃんとあって、タイ語、インドネシア語などを専門の先生がラボを使って教えているんです。世界に植民地を持っていたという歴史的基盤もあるでしょうが、それにしてもケンブリッジは外国語大学でも何でもないんですからね。

またこれも去年なんですが、世界コミュニケーション年を契機にして情報通信学会ができ、毎年、アジア・コミュニケーション・フォーラムを開くことになった。今年も十一月にあるのですが、アジア諸国から人が集まって、アジアのデータベースについてなどという話をするわけです。

去年の会合のとき、なるほどと思ったのは、ローカルランゲージがデータベースの中で脚光を浴びてきつつあるということです。

これまではデータベースというと、アジアのローカルランゲージはほとんど問題にならなかった。ところが、それぞれのローカルランゲージでデータベースを作っておいて、それをつなぐといった国際VANシステムのようなものが、近い将来技術的に可能となる見通しが出てきたということなんです。

これは非常におもしろい傾向で、従来は情報化の進展の中でローカルランゲージはだんだん消えていく傾向にあったのに、逆になってきたわけです。技術の進歩がそれを可能にしたというところが、たいへん示唆的でおもしろいと思います。

渡辺　そのご指摘はたいへん重要だと思います。冒頭でも申しましたように、日本はこれまでのキャッチアップから脱却し、創造の時代にならなければならない。そのためには外国語教育も根本的に変えなければいけないと思います。

英語にしても、これまでの教育は、英語の本を読むことが主であった。これは明治以来つづいてきたことで、発音などどうでもよかった。つまりキャッチアップさえすればいいからですね。

では今後の英語教育はどうあるべきか。もう英文など読めなくてもよい。それは二の次で、しゃべらなければいけません。しかも外国の知識を口に出すのではなく、日本の伝統を語らねばなりません。繩文の技術が江戸技術となり、江戸技術が明治開国時にどのように役立ったか。また大正、昭和期にあって外国から導入された技術が日本の技術者によってどのように消化され、伝統技術と融合していったかを、英語でしゃべる能力が大切なのです。それがキャッチアップをやめ創造技術をひろめるための語学です。

最近の人工知能の成果であるエキスパート・システムを使いますと、翻訳の仕事がやりやすくなる。三十カ国語ぐらいのものが、すでに開発されています。これに知識工学の知見を加えますと、外国語教育がますます容易になるでしょう。たとえば発音の周波数分析をして、お手本の発音と比較照合できるようになり、これを使うと、先生なしでどの国の発音でも学習できるのです。

❊❊❊ 創造的研究は屋根裏から？

林　昨年、工業技術院で長期戦略の起草に携わりましたが、一言でいえば、基礎的研究開発の重視ということで、政府はその方面にもっと支出をしろという答申をしたんです。これは珍しくもない意見で、一般的にはよく言われることです。

しかし、私の個人的な意見としては、お金の面、設備の面等で研究開発が恵まれた状況になると、逆に創造的な研究というのが出てこなくなるのではないかと心配しているんです。

というのは東工大にいたとき、山田圭一君（現筑波大教授）と共同で「科学のライフサイクル」を調べてみた。そうしたところ、非常に創造的な研究というのは、あらゆる面で不遇な時代に出ている。つまり屋根裏の研究室の時代に先駆的な研究はむしろ出ていて、それがだんだん世間の注目を集め政府も重視するようになり、お金、人、設備等が整い出すと、逆に創造的な研究はあまり出なくなるというタイムラグが非常に見事に出てきたんです。

これはケミストリーの分野についてだけの調査ですが、他の分野もやってみればおそらく同じような結果になるのではないかと思います。

渡辺　研究者に飢餓状態を与えるとい

うことは大切ですね。ただ、ほんとうに実験道具も何も与えないで飢餓状態にしておいたらいいかというと、そうもいかない。道具の与え方、そのTPOということを政府はもっと考えなければなりません。

また、いい研究をしたら、それを伸ばすという体制が必要ではないでしょうか。日本は伸ばすことが下手ですね。周囲がやっかむとか、外国でやっていないからお前の研究はだめだとか、足を引っ張る要素が多すぎる。



望まれる技術者優遇策

林　技術分野での日本的な特徴というのは、優れた天才がいなくても、全体的にレベルが高いということです。理工系の教育を政府が非常に重視し、大学卒業生の中に理工系の占める割合は世界でも最高水準にある。理工系の人が非常に多いことが、日本人全体の知的水準が高いこととあいまって、技術分野での大発展の背景をなしていると言えると思います。

たとえば、電電公社の通研で光ファイバーを開発して特許を取った。ところがその特許は公開しているのですが、アメリカやヨーロッパで同じようにやってみてもできない。その理由は、日本の職工クラスに至るまでの知的水準の高さらしいんです。

アメリカですとエンジニアは非常に優秀でも職工クラスになると程度が低くて、うまくいかない。日本では研究所全体でみんなで作り上げるということがたいへんうまくいくということらしいですね。

この点は日本的技術の特色で、これだってある種の創造性と言えるわけです。日本人には創造性がないとはよく言われることですが、創造性にも実はいろいろあって、私は日本人的な創造性というのはむしろ十分あると思います。

有名な話ですが、日本でトランジスターをラジオに適用しようとしたとき、発明元のアメリカはあんなものはせいぜい補聴器くらいにしか使えないと一笑に付した。しかし、日本はものの見事に作ってみせたわけで、アメリカ側から言えば、もとのトランジスターは日本では作っていないではないかということになるのですが、せいぜい補聴器だという考えにとらわれないでラジオに使ったというのは、日本人の創造性の現われだと思うんです。

渡辺　そこで考えこむことがあります。いまこれほどに貿易摩擦がおこっているのは、日本の技術者が優秀なためではないかということです。日本では科学者も技術者も技能者もみんな同じぐらい優秀ですが、アメリカやヨーロッパではそうはまいりません。

それほど優秀な技術者、技能者が日本にみちみちているからこそ、こんなに優秀な製品を安く作ることができたのだと思います。それなら、わが国はもっと技術者を優遇すべきであるのに、実情はそうなっていない。

そういう意味からいっても、外国でもうけた分は技術者集団に還元してほしい、とくに、それを将来のわが国の研究開発の面に投資してほしいと思います。

そうすると、まわりまわってコストがあがるかも知れませんが、研究開発のためにコストアップするのは当りまえのことです。しかもそれが将来の創造技術につながるとあれば、政府も民間も大いに考えてほしいと思います。

今日は林先生を中心に今後の研究開発のあり方について考えさせていただいたことは大変有意義でした。おわりに先生に感謝したいと思います。どうもありがとうございました。

科学技術マンパワーの育成のために

山田圭一
（筑波大学社会工学系長・㈱政策科学研究所理事）

研究開発活動における大学の立ち遅れ

サッチャー首相をはじめ各国の首脳の訪日スケジュールの中に、筑波研究学園都市の見学が組みこまれるようになった頃から、日本のサイエンス・シティはますますたくさんの海外からのお客様を迎えるようになってきている。そして、とりわけ今年は科学万博の影響もあって、筑波大学にも世界各国からさまざまな人達が訪れた。

科学技術者だけでなく、産業界や政府機関などの関係者をふくむこれらの人々の、最大の関心事は、当然のことながら何故日本の科学技術が短期間の間に、これだけ著しい発展をとげたのかという、ノウ・ハウを知りたいということのようである。

しかしながら、日本の投入してきた研究開発費その他の指標を、国際的に比較してみても、とりたてて目立つものはあまりみあたらず、ただ科学技術者の数が、絶対値でみてもまた人口あたりの相対値でみても、米・ソに次ぐ高さを示していることから、この点に注目しようとする人々が増えてきている。

そして、まずこれらの科学技術者を育てている高等教育機関の特徴についての分析が手がけられたが、結局のところ期待していたような秘密は見つからず、アメリカやイギリスなどの先進国の専門家の間では、日本の企業における研究開発活動のレベルの高さと大学における研究、教育活動のそれとの間のギャップが大きすぎることに驚いたり、なかには〝大学があのような状態にとどまっている限り、長期的にみた日本の科学技術の発展の可能性がそう大きいとは考えられない〟というような酷評さえ、しばしば耳にする始末である。

事実、私たちのように大学の中で長い間仕事を続けてきた者たちにとっても、残念ながらこのような評価に反論することはかなり難しい。そして研究費や設備などに関するデータをとってみても、このギャップは縮小するどころか、ますます拡大しつづけているのが現状である。

西ドイツの教訓

たとえば研究費のデータをみると、大学における研究費の年平均増加率は一九六五―七五年でさえ五・五％（実質）にとどまっていたものが、一九七五年以降には三・〇％まで低下して停滞をつづけ、民間研究機関のそれが一四・七％（一九六五―七五年）、一二・九％（一九七五年以降）であったのに比して著しく少ない。その結果組織別使用研究費の割合をみても、大学は一九六五年の二四・七％から一九七五年には一九・七％に下り、一九八二年にはさらに一六・七％までに縮小してしまっている。

私の個人的な経験をふりかえってみると、一九五〇年代の後半に留学した西ドイツにおいて、すでに驚異的な高度成長の段階に入って、経済的な繁栄を誇っていたこの国の代表的な大学の研究室が、どんなにひどい状態に放置されていたかということを目のあたりにして、大きなショックをうけていた。当時の日記を読みかえしてみると、このような状態をつづけている限り、世界をリードしてきたドイツの基礎科学と産業技術の優秀性が、そう長く維持できるはずはないという感想が書きつけてあるが、最近欧米の人々からの日本の大学についてのコメントに接するたびに、私はこのことを改めて想起させられている。

もちろん、西ドイツの場合も、その後数年していくつかの大学を再訪した頃には、建物や実験設備が見ちがえるように充実しはじめていることがはっきりと感じられた。しかし、それは時期的に若干おそすぎたことも否定できないようで、それ以前に、もっとよい研究環境を求め

て、アメリカに永住してしまった人達も多いし、そうでなかった研究者達のなかにも、日本の同僚たちからさえ、若干批判的な意味もこめて、〝アメリカの研究者以上にアメリカ的になった〟といわれるエピゴーネン的な研究のスタイルを身につけてしまって、そこから抜け出なかったケースも少なくなかったようである。

以上のような、第二次大戦後のドイツの科学技術の辿った軌跡は、第一次大戦後の経済的な混乱の中で、文化国家の建設を目指して創造的な科学と技術を築き上げた、かつての行き方とは全く対照的であったというような印象を与える。

硬直したシステムと需給のアンバランス

さて、外国の研究者たちにさえ指摘されている日本の大学の問題点は、単に研究費や実験設備が貧弱であるということにとどまらず、それ以上に、システムそのものが保守的であり、硬直化しすぎているということである。よく知られているように、研究と教育の基本単位である学科や講座は、一度設置されると、担当者の自発的な申し出がない限り、無期限にそのまま存続することが認められていて、ともすれば、絶えず前進し、著しい変革をつづけているリサーチ・フロントとの間のギャップが拡大しつづける危険をはらんでいる。

そして従来のように大学の量的な拡大が可能であった時期には、エレクトロニクスなどのハイテクをふくめて、新しいフロンティアへの対応は、既存のシステムをそのままにして、これらに新しい学科や講座を追加してゆくという方式でどうにか続けてくることが可能であった。しかし、最近のように行政改革の波の中で定員増が厳しく抑制されることになると、今迄のような方式を続けることはできなくなり、システムの陳腐化が一層急速に進行することは避けられない。そして現実に、一方では新しい先端的な分野――とくにソフト・サイエンスやバイオ・テクノロジーなどの分野で、かなり深刻な研究者・技術者の不足が生じているにもかかわらず、他方では一部分の重化学工業などでかつての花形であった分野に依然として、多数の若い〝専門家〟が養成されつづけるという矛盾がますます激しくなってきている。

このような需給のアンバランスは、新しい分野での創造的な研究開発活動を発展させるための秀れた人材を育てにくくしているだけでなく、他方では、潜在的に高い能力をもっている研究者・技術者たちの活動の場を狭くしていることにもなっている。この不合理さがいちばん端的にあらわれている現象の一つは、いわゆる、〝オーバー・ドクター〟問題であろう。従来、ジャーナリズムなどの論調では、この問題についてともすれば、若い有望な研究者たちにとって、適当なポストが圧倒的に不足していて、その活動の場が奪われているという点だけを強調する傾向が強かった。そして前述したように大学や国公立研究機関の定員の抑制によって、深刻な就職難がおこっていることは事実である。たとえば理論物理とくに素粒子などのような専門分野では、助手のポスト一つに五〇人、六〇人という応募者が殺到することは、もう珍しいことではなくなっていて、最近東京大学のある付置研究所ではその倍率が遂に一〇〇倍に達するというケースさえあったときいている。

望まれるマンパワーの流動の円滑化

しかも、このような若手研究者の就職難と、これに併行しておこる研究機関の高齢化現象についての、われわれの試みたシミュレーションの結果をみても、一九七一年には三一・一%を占めていた大学における三十四歳以下の若手研究者が、一九八〇年、九〇年、二〇〇〇年にはそれぞれ、二六・九%、二一・〇%、一八・〇%と急激に減少し、それに対して六十歳以上の研究者の割合が一九七一年の一五・三%から一二・〇%、一六・〇%、二〇・〇%と大幅に増加してゆくことが予測されている。その結果、今後ともいちばん創造的な成果をあげる可能性の大きい研究者が減少しつづけることは、わが国の科学技術の発展にとって大きな制約要因のひとつになると憂慮される。

しかしながら筑波大学と政策科学研究所の研究グループが行った広範囲にわた

る調査研究の結果によると、現在でも三千人をこえるこのような若手研究者達の就職難という現象は、すべての領域で共通におこっていることではなく、かなりの程度まで局在的な現象である。まず、専門分野別にみれば、既に述べたように理論物理学をはじめ、学問として既に確立したいくつかの分野での深刻なポスト不足に対して、ハイテクなどの比較的近年になって急成長をつづけている分野では、むしろ若いすぐれた研究者の不足が大きな問題になっている。その上、大学、国公立研究機関、民間企業では産業部門によってかなり大きな需要があるにもかかわらず、オーバー・ドクターの大部分は、依然として大学、国公立研究機関以外への就職を望んでいないというすれちがい現象が存在している。従って、若手研究者の需給ギャップという問題は、単にマクロな数量的問題ではなく、専門分野別およびセクター別のマンパワーの配分が円滑に行われていないことのほうに、いっそう大きな問題があるとみるべきであろう。別の表現をすれば、それぞれの研究者が、現在の専門分野のタコつぼの中にこもりつづけることに固執したり、大学の後継者になることだけを強く希望しつづければ、わが国の大学院の博士課程の定員は、既にかなりの学科や講座について過剰になっているし、大学院の修了者達がもっと積極的に新しい仕事の場に進出することに踏み切れば、若い研究者達の活躍の場はずっと拡大されるはずである。しかしながら、このような対応の仕方は、単にひとりひとりの研究者の個人的な選択の是非にとどまることではなくて、大学側、とくに大学院博士課程の教育理念と教育方法の根本的な再検討を必要とする問題でもある。

❖❖❖ 柔軟性をもった教育システムの必要性

このように個々の職業選択の希望、大学その他の研究機関におけるサイエンス・マンパワーの養成と、それらに対する研究開発のフロンティアや社会的ニーズの間に生じているアンバランスが最もはっきりした形をとって社会的問題となってきていることの一つが、医師の過剰という問題である。政策科学研究所でも数年前にこのテーマについて、筑波大学市川洋教授を中心として報告書をまとめている。そして、少くとも入学試験において最もすぐれた成績をあげる能力を具えた若者たちが、ひとつの職業に集中し、しかも彼等が専門家として社会に送り出された時点で、既にその能力を発揮する機会がなくなってしまっているということは、単に本人にとってだけでなく、社会全体にとっても大きな損失であることはいうまでもない。しかしながら、このケースほどはっきりした形をとって表面化しないにしても、科学技術のかなり多くの専門分野について、そのような事例が繰り返されていることも、また事実である。

このような問題意識から、われわれのグループでは、科学技術の発展過程とそのライフ・サイクルという視点から分析してきたが、その結果、かなり多くの事例について、サイエンス・マンパワーの養成に対する新しいニーズの発生から、政策決定とその具体化にいたるまでの対応との間に大きなタイム・ラグがあって、科学技術活動にとって最も貴重な人材の養成と活用がうまく行われていなかったことが示されている。

しかしながら、このような欠陥を克服するために、一〇年以上の長期にわたって将来の研究開発のフロンティアの進展と、社会・経済の変化を正確に予測することは、実際問題として非常に困難である。それ故、あまりマンパワーの需給動向についての中・短期的な計画的対応策に関心を集中しすぎるよりは、むしろ教育の過度の専門分化をおさえて、将来、他の分野で活動したり、新しい分野で意欲的に開拓することのできる科学技術者を育てることができるような方向に、より柔軟性をもった教育システムを準備することがより望ましいであろう。

そしてまた、終身雇用や年功序列という枠をこえて、研究者、技術者が他の専門分野や、他の職場に移動することを容易にするための方策も、現在のところではまだまだ不充分である。湯川秀樹博士のノーベル賞受賞以来〝湯川効果〟とよばれる現象がかなり最近までのこっている。

て、理科系の最も優秀な成績をおさめた学生達が素粒子論に集まるという傾向がつづいてきていた。しかしこれらの学生達の中には、この専門分野ですぐれた成果をあげた人々だけでなく、自然科学の枠をこえたさまざまな領域で活躍をつづけている人々も決して少なくない。

数年前に、われわれの研究グループが第二次大戦の終了時までに航空工学を専攻した技術者達の追跡調査を行ったことがあるが、それらの人々の能力は自動車や新幹線をはじめ他の科学技術分野で充分に発揮されただけでなく、数学、医学、経済学をはじめとする社会科学、さらには官公庁、民間企業からジャーナリズムにいたるまで、きわめて多様な領域において、目ざましい活動をつづけてきている人々が多い。その上、アンケートの回答者たちが、自分のはじめの専門分野から強制的に排除されたことに対する不満や挫折感をもっているどころか、新しい仕事にとりくむ機会の得られたことに強い満足感をもっている例の多いことが、きわめて印象的であった。

基礎科学の重視と英才の育成

いずれにしても、今後このようなサイエンス・マンパワーの移動をより効果的におこなえるようにするためには、単に外部からそれを強制したり、あるいは、全く個人的な大きいリスクを負担させるような意志決定だけに頼ることをつづけるのが妥当でないことは明らかである。そして自由競争をもっと活発化しながら、しかも個人の自主性を尊重したインセンティブのあり方を具体的に検討することが急務である。

また、このような新しい対応方法の一部としてとくに大学や国公立研究所などにおける教育と研究開発組織について、それらのスクラップ・アンド・ビルドをふくめたいっそう柔軟なあり方を考えることも必要とされるであろう。

さらに、サイエンス・マンパワーの養成と活用のより望ましいあり方を考えるにあたっては、専門家の教育を従来の大学の枠組の中で行うだけにとどまらず、企業内教育や大学などにおける再教育をふくめた生涯教育という視点から見直すことが不可欠である。

かつて一九六〇年からはじまった日本経済の高度成長期において、サイエンス・マンパワーの強化という課題がわが国においても、かなり多方面から問題にされたことがあった。しかし、当時の施策はもっぱら科学技術者の数の増加に向けられていて、政策科学研究所の母体となった産業計画会議の科学技術マンパワー委員会（向坊隆委員長）のように、最も本質的な問題は科学技術者の創造性を伸ばすことであり、とりわけ、とくにすぐれた能力をもった英才を育成することが重要な課題であると主張していたグループは少数意見にとどまっていた。

しかし、ここ数年来、学術会議、科学技術庁、工業技術院などをふくめてさまざまなところでのこの問題の取り上げ方をみると、科学技術者の質の向上と基礎科学の重視ということにいっそう強い関心がむけられるようになってきていることは、その間の日本の科学技術の推移を反映しているともみることができよう。

〈参考文献〉
一、学術審議会、学術研究体制特別委員会、研究者の養成、確保に関する専門委員会『研究者の養成、確保についての報告書』（一九八三年十二月）
二、科学研究費、研究成果報告書『研究者の養成と確保に関する研究』筑波大学社会工学系山田研
三、塚原修一、山田『新しい専門分野の形成過程に関する研究』大学論集 vol. 12（一九八三）
四、山田他『科学・技術者の養成および確保に関する研究』政策科学研究所（一九八二）
五、市川洋他『医療マンパワーについての研究』政策科学研究所（一九八一）
六、林雄二郎、山田圭一編著『科学のライフ・サイクル』中央公論社（一九七五）
七、産業計画会議編、向坊隆監修『才能開放への道――科学技術の創造的英才を育てよう』平凡社（一九六三）

（やまだ けいいち）

これからの研究開発

研究開発マネジメントの日本的特質

榊原清則
（一橋大学教授）

わが国企業が欧米企業、とりわけ米国の先進企業を模範とし、あらゆる面でフォロアーの利点を享受できた時代は過ぎ去った。主体的な研究開発活動の蓄積と、それに基づく独自の技術の確立が、日本企業の戦略的課題だと言われてから、すでに数年が経過している。たとえば、昭和五十六年度の経済白書は「日本経済の創造的活力を求めて」という副題のもとに、日本は欧米先進国に「学ぶ強い活力」を持っていたが、今後はそれに加えて「自らを変革し、他者とも調整するより主体的な、いわば創造的活力をも一層必要とするようになった」と述べている。「重厚長大」から「軽薄短小」の時代へ、あるいは高度成長期から成熟期を経てきに「脱成熟化」へ、という言葉に端的に表現されているように、日本企業がいま産業構造の大きな変革期に直面していることは疑いない。

しかし、このような問題意識が産業社会に広く定着し共有されているとしても、企業における研究開発の進め方や体制がそれに応じて実際に変わってきたのかどうかは、また別の問題である。研究開発マネジメントの日本的な特質が、問題意識の変化や基本的目標あるいはターゲットの変化とともに、具体的にどのように変化してきたのか、あるいは変化していないのかを、いま改めて問わなければならない。

一般に、研究開発マネジメントの目標は研究開発の効率的遂行のための方法を探求し確立することにある。研究開発マネジメントの難しさの一部は、マネジメントの対象が研究者あるいはエンジニア（技術者）と呼ばれる特殊な人々であることによっている。「研究開発マネジメントの問題は、つまるところ研究者の管理の問題であり、人間の問題である」と喝破する経営者もいるほどである。研究開発が複数の人間の組織的営みによって行なわれている現代では、研究者あるいはエンジニアの採用、教育、処遇、キャリア形成などの問題が、研究開発マネジメントの最も困難な問題になっている。

研究開発マネジメントの日本的特質を論じるにあたり、以下では、(1)人的資源をめぐる問題に焦点を絞り、(2)先端技術分野の典型例としてのコンピュータ産業における研究開発マネジメントについて、(3)主に米国との比較において観察した結果に基づいて議論を展開している。このような先端技術分野での米国との比較は、研究開発マネジメントの特殊日本的な特徴を最もよく浮き彫りにするであろう。

調査対象には、日本三社、米国三社、合計六社のコンピュータ・メーカーを選び、その中で新製品開発を担当している研究者（米国ではエンジニア）に対して、質問票調査とインタビュー調査を実施した。この調査は現在も継続中であり、調査した研究者数はなお増大しつつある。選ばれた六社は、いずれも日米の有名企業ではあるが、サンプル数は限られているので、以下に紹介する分析結果は、そのような限られたサンプルに基づく議論である。

われわれの問題を要約しておこう。研究開発マネジメントの日本的特質がいま問い直されようとしている。欧米先進技術のキャッチ・アップから自主技術の確立へと目標が変化し、先端技術にみずから積極的に取り組まなければならない今日の日本の状況が、研究開発の進め方や体制の変革を企業に迫っているためである。環境変化に対するすばやい対応がカギになる先端技術分野で、日本企業が柔軟な研究開発体制をいち早く確立できるかどうかは、今後の日本企業の成長ポテンシャルを占う絶好の試金石である。その可能性を、米国企業との比較において探ってみようというのである。

研究者の採用

よく知られているように、日本の大企業の多くはほとんどすべての研究者を大学新卒者の中から採用する。他社での勤務経験を持つ研究者の採用は例外的であり、特殊な場合に限られる。このことを裏付けるものとして、大企業の多くは中途採用の制度さえ持っていない。制度がないから、中途採用は例外的にのみ行なわれることになる。

この点は産業によって異なっている。たとえば総合商社や鉄鋼高炉メーカー、一部の化学系会社のように、業態転換や伝統的な業種のタテ割りを越えた事業展開をめざしている企業では、幹部研究員あるいは研究管理者を中心とする中途採用が近年活発に行なわれている。それに対して、成長分野に属するエレクトロニクス・メーカーや、いわゆる「総合電機メーカー」では、研究者の中途採用は現在でもほとんどまったく見られない。われわれのサンプル企業では、他社での勤務経験を持つ研究者（エンジニア）の構成比率は、日本三社で3・5%（n＝56）、米国三社で50・0（n＝36）であり、際立った対照を示している。

この点は、日本の研究者を個人個人の側から見ると、大学を卒業して一度就職したら、普通は定年までその会社を辞めないということを意味する。これは、少なくとも相対的に言って、日本の研究者が会社に対して強い忠誠心（loyalty）や帰属意識を持っていることを暗示している。しかし、「辞めたくても、辞められない」という研究者の側の事情もある。後に見るように、日本では研究者のキャリアが個人のイニシアチブによってというよりも、会社によって形成されているために、研究者といえども「会社人間」として育つ傾向が強いからである。ここで会社人間とは、特定の会社にのみ有効な、その会社に固有の知識・技能を蓄積した人間を意味する。このような人々にとって転職は相対的に困難であり、また経済的に見ても「割り」に合わない。言い換えると、転職から生じる不利益が、転職によって享受できる利益を上回るケースが多い。だからこそ、忠誠心の強さを一応度外視して、純粋経済的にみても、彼らは転職を強く動機づけられないのである。

新卒同期採用を中心とする採用は、企業と大学との密接な関係に支えられている。多くの既存大企業は教授との人的なパイプを通じて、あるいはOBを通じて、大学との間に歴史的に培われた緊密な関係をもっており、採用ではそれがフルに活用される。われわれの調査結果でも、日本では教授の推薦が就職の際の最も強力な情報源になっているが、米国で最も重要なのは、志願者自身による「会社訪問」である。

形式的にも、教授（講座の教授あるいは就職担当の教授）の推薦状を携行しない学生の受け入れは、日本では通常行なわれない。推薦状を持たない学生は企業の側で受けつけないし、東京大学工学部計数工学科のように、そのようないわゆる「自由応募」を大学の側で原則的に禁止している例もある。

大学との閉鎖的な関係は、研究者の採用ではとりわけ重要である。いくつかの大学については「中央研究所の研究職への採用は、しかるべき大学の教授の推薦があれば、自動的に決定される」と企業の採用関係者が証言している。ここに「自動的に」というのは、企業の側のスクリ

表1　就職プロセスでのキー・ファクター（日米比較）

問　「現在の会社に入られる際に、貴方はどのような情報を活用されましたか。次にあげる各々の情報源について、有用性の程度を評価して下さい」

〈情報源〉	〈有用性〉 日本 (n＝98)	米国 (n＝109)	平均値の差の検定の有意性
印刷物：			
新聞・雑誌の広告	2.27	2.25	
会社からのダイレクトメール	1.97	1.41	***
組織・機関：			
公的な職業紹介所	1.42	1.35	
民間の職業紹介所	1.45	2.26	***
大学就職課	4.06	2.08	***
個人的接触：			
大学キャンパスでの採用インタビュー	1.57	2.08	**
会社訪問	2.89	3.58	***
会社内の知人を通して	2.93	3.12	
学会・研究会	1.93	1.58	*
教授のすすめ	3.70	1.38	***

(1)　数値は、5点リカート尺度の平均値
　　1＝有用でない
　　5＝きわめて有用
(2)　*　10%水準で有意
　　**　5%水準で有意
　　***　1%水準で有意

ーニングのプロセスが事実上介在せずに採用が決まる、ということを意味する。選択プロセスが事実上形骸化しているのである。また、採用された側でも、「現在の企業に入った最大の理由は、教授が推薦してくれたから」と、日本企業の多くの研究者が答えている。この種の回答は、アメリカの研究者の間ではほとんど見られないものである。

以上の多くはすでに周知の事実であるが、ここで改めて確認しておきたいのは、このような特徴が伝統的な産業セクターではなく、先端技術分野でも明確に観察できるということである。この事実は、大学との閉鎖的な関係に基づく採用が、日本の広範な産業領域で、今後もかなりの長期にわたって維持されるであろうことを示唆している。

このような採用プロセスは、日本の理工系の学生に特殊なプロセスである。米国での研究職の採用は、1)原則として新卒採用と中途採用の二本建てである。両者の相対ウエイトは産業や企業によって異なる。筆者のサンプル企業では、ちょうど一対一の比率である。新卒者の採用と中途採用とを同じ比率で、同時並行的に進めているということである。米国では、いずれにせよ新卒一本やりということはない。ただし事務職あるいは一般職に比べると、研究職では新卒者のウエイトが高くなる一般的傾向がある。2)新卒者の場合でも、アメリカでは求職活動における学生個人個人のイニシアティブが強く、大学が果たす役割は限られている。さらに、3)新卒者の中にも、既に会社勤務を経験している者が米国では一定数含まれている。これは日本ではほとんど見られない現象である。

日本企業における研究者の採用は、新卒同期採用という単一的なものであり、また、大学との間の歴史的な関係に依存した閉鎖的な採用である。この単一性と閉鎖性は年齢や教育、基本的指向性の類似した、高度に同質的な研究者集団を生み出すのに寄与している。それに比べると、米国企業の研究者集団は多様な人々で構成されていることが多い。年齢や性、キャリア、学問的背景、さらには人種、国籍を異にする米国企業の研究者集団は、組織的なまとまりや研究の効率性という点で困難な問題を提起している。日本企業の研究開発組織は、まさにその点で強みを発揮するかもしれない。しかし、一人一人が独創的なアイデアを追求するとか、多様な発想や異質な情報を利用できるという点では、米国型のほうが勝っているようである。研究者の採用過程の特色は、技術革新の内容にも影響するはずだからである。

教育・研修の制度

ここでは二種類の教育・研修制度をとりあげる。第一は、研究者として新しく入ってきた人たちに対する新入社員研修であり、第二は、社内ですでに数年の勤務経験を持つ研究者に対するミッド・キャリアの教育・研修である。

新入社員教育については、日米間で大きな相違がある。特殊な例外を除けば、日本企業にはよく整備された新入社員プログラムがあるが、多くの米国企業にはそれがない。日本では、すべての大卒新入社員が入社後すぐに標準的な研修を受ける。この点は、研究者についても同様である。新入社員研修は事務系と技術系に共通の一般的プログラムで、それによって当該企業および事業領域についての全般的な知識の修得がめざされる。その際、生産実習や営業実習が組み込まれることが多い。研究者の卵といえども、実際に製品をつくり、それを顧客に売る経験をさせるのである。新入社員研修の期間は入社後六カ月から二年間まで様々だが、最初の一～二カ月は多くの場合、合宿制である。

それに対して、定型化された標準的な新入社員教育は米国では稀であり、大学新卒者は直接に研究者集団に組み込まれ、周囲の配慮によってOJTを受ける。筆者が調査した米国三社には、新入社員教

育が制度としてまったく存在していなかった。米国で一般的である研究者集団によるOJTは、新人の育成に長い目で関心があるから、というよりも、グループの仕事に早く関与してもらいたいから、という動機が強く働いているようである。「自分たちの仕事の足手まといになって欲しくない」というインタビューでの発言が、それを裏付けている。中途採用者については、教育・研修に対する格別の配慮はない。彼らは出社したその日から即戦力となることが期待され、また実際にそのように扱われる。この点は日米共通だろう。

表2　研修の受講動機の比較

問　「ご卒業以来、技術的・専門的な研修を受けられた方について、次にあげる受講動機は、貴方にとってそれぞれどの程度重要でしたか」

〈動機〉	〈重要度〉 日本 (n=51)	米国 (n=56)	平均値の差の検定の有意性
自分の専門分野の最新の知識を得たい	4.25	4.00	
未知の分野を勉強したい	3.71	4.56	***
昇進の可能性を大きくしたい	2.02	2.77	***
良い職務につきたい	2.30	3.18	***
会社の指示によった	3.32	1.32	***

(1)　数値は、5点リカート尺度の平均値
　　1＝重要でない　　5＝きわめて重要
(2)　***　1％水準で有意

米国企業の新人が受けるOJTは、日本の新入社員教育とは似て非なるものである。アメリカでは、ジョブの遂行に必要な知識を授けるのがその目的であり、内容は機能的かつ技術的である。それに対して日本では、同期の仲間意識を醸成し会社への一体感をかん養するという目的が、より強調される。合宿制はそのための一つの手段である。単純化して言えば、知識教育のアメリカに対して、意識教育の日本ということであろうか。

研究者のミッド・キャリアの教育・研修については、日米ともにOJTが基本であり、この点で大きな差はない。ただアメリカでは外部での教育機会が相対的に多い。たとえば、アメリカの大学にはビジネスマン向けに多様な教育プログラムが用意されている。そのため、産業社会の中ですでに実績をもつ、ある程度「出来上がった」人間が専門領域を転換したり（たとえば、化学の専門家や機械の専門家がコンピュータのプログラマーになったり、マーケッティングの専門家になるといった例）、研究者から管理者へ転身したりすることが、米国ではより容易である。実際、大学をバネとするこうした転身例が、筆者が聞き取りをしたエンジニアの中にも少なからず存在した。

会社内のプログラムも含めて、ミッド・キャリアの研修の機会がどの程度あるかを比較すると、日米間に顕著な差はなかった。われわれの調査では、日米ともに、約半数の研究者がミッド・キャリアの研修を受けた経験を持っていた。しかし、調査結果によると、プログラムを受講する理由は日米間で大きく異なっていた。日本の研究者の間では、「会社の指示により受講した」と答えた人が多い。会社から声がかかったので、この機会を利用して自分をリフレッシュしたい、という回答である。それに対して、アメリカの研究者の多くは、「未知の分野を勉強したい」とか、「よい職務につきたい」とか「昇進の可能性を大きくしたい」と答える傾向が強かった。これは要するに、自分の成長やキャリア展開に直接的に役立てたいという動機である。キャリア形成をみずから行なうことに対する彼らの強い関心を反映した回答である。

このように、キャリア形成と会社および個人との関係は、日本と米国とではまったく異なっている。米国では、キャリア形成は純然たる個人の問題であり、会社はその環境整備の責を負うという関係である。たとえば、教育機会の提供、教育のための時間的配慮、その金銭的サポート（通常部分的サポート）などは会社が配慮すべきことになる。優良企業ほど、この点の配慮が行き届いているといえる。しかし、キャリア形成そのものは個人の責任として、自分で追求する姿勢が米国では強い。それに対して、日本では研究者一人一人のキャリア形成それ自体が、直接に会社の責任事項になっている。研究者は、会社にひとまず「身を預ける」のである。

日本の大学生の間では、成績が良い学生ほど（あるいはトップ・スクールの学生ほど）就職先に大企業を選ぶ傾向が強いといわれている。これは、いわゆる「大企業病」とも呼ばれ、中小企業の人材確保を難しくしている問題でもあるが、学生が保守的だと言うだけでは正当な批判になっていない。日本では、一度就職したら会社を変わることは難しく（会社を辞めるとマイナス・イメージが付きやすい）、社内のキャリア形成についてもそれほど大きな自由度がないことを、彼らは予想し覚悟しているのである。そうであれば、「身を預ける」立場としては、比較的多様な機会（オポチュニティ）を提供できる大企業を選ぶことが、当を得た選択になるのである。

研究者のキャリア

研究者のキャリアについてまず問題になるのは、いわゆる「二重の昇進経路」（Dual career ladder）である。これは、専門職としての研究職をライン管理者とは別に処遇する制度であり、日本でもアメリカでも多くの企業がとりいれている。われわれのサンプル企業も、例外なく制度として持っていた。しかし、その制度の実際における定着の程度や機能の程度は、日米で大きく異なっている。筆者の日米比較によると、第一に、二重の昇進

経路を会社がとりいれているにもかかわらず「自分の会社には導入されていない」と答えた人が、日本の研究者の間に多い。そのように答えた研究者は、日本27・8%、米国2・9%である。彼らはそのような制度が社内にあること自体を知らないのである。第二に、制度の存在を知っている人々の間でも、実際上専門職とは名ばかりで、ラインに比べると昇進や給料の面で専門職は大きなハンディを負っていると、多くの日本人研究者が答えている。日本では当初、ラインからあふれた中高年社員の処遇に専門職制度を利用したこともあって、その定着化が著しく遅れたのであろう。

それに対して、アメリカでは、二重の昇進経路を自分の会社がとりいれていることを、より多くの研究者が認知しており、また専門職とラインとが処遇の面で平等だと考えている。インタビュー結果によると、専門職とラインとの間に一種の逆転現象すら一部で見られる。ある米国企業の研究者は、「技術系専門職はラインより処遇面ではるかに優遇されている」と答えている。これはコンサルティング・エンジニアと呼ばれるトップ・クラスのエンジニアの回答である。米国では、このようにごく少数のトップ・クラスの専門職は、自由裁量の幅においても、収入の面でも、きわめて高い地位を得ているようである。

さて日本の研究者の多くは、ライン・マネジャーへの強い指向性を持っている。この点は、米国の研究者との大きな相違である。相対的に言って、日本では技術や研究それ自体への関心が強い人々の間でも、ライン・マネジャーへの指向性が強い。日本企業の多くの研究者は、ライン管理者としての昇進が彼らにとってベストの道だと考え、また、それゆえにこそ、管理的・行政的な仕事もある程度覚えなくてはいけないと答えている。そうした回答が、日本の研究者の間で非常に多かったのである。考えられる理由は二つある。第一に、二重の昇進経路が未確立な日本では、一生を研究者で過ごすことはほとんど不可能だということである。第二に、そのようなライン・マネジャーへの昇進によって初めて、同期の間で所得に差が出てくるという理由もある。

一般に、研究者のキャリア・パスは日本では明瞭かつ単一的であり、大きな多様性は存在しない。本社所属の研究所（いわゆる中央研究所あるいは総合研究所）に配属された研究者についてみると、彼らは入社後の五年間から七年間を研究所で過ごしてから、製品事業部のほうに移り、そこでの数年間のエンジニアリング活動の後に、ライン・マネジャーに昇進する。これが日本のサンプル企業の研究者の最も典型的なキャリア・パスである。それに対して、アメリカの研究者は採用のされ方も多様であり、採用までのキャリアも、年齢も多様であり、会社の中での生き方も各人各様である。このことは、新卒者についても、中途採用者についても共通に言える。したがって、平均的なキャリア・パスというものを考えることは、アメリカでは大変に難しい。

日本的経営の特質が論じられる際には、ジョブ・ローテーションの幅や頻度、多様性が議論されることが多い。筆者の調査によると、日本企業では非常に多くの研究者が、研究所から事業部への移動を経験している。その意味では、ジョブ・ローテーションの幅と頻度は日本の研究者の間では大きいと言うべきかも知れない。しかし、そのローテーションは高度に標準化されており、研究所から事業部へというワン・パターンにほぼ限られている。その逆の方向の移動、つまり事業部サイドから研究所への移動はほとんどないし、専門領域の間の移動もみられない。しかし、米国の研究者の間では、もう少し多様な移動が会社の中でしばしば観察できる（会社間の移動も含めて考えると、職種の転換はもっと多く、かつダイナミックである）。つまり、ある意味では、ジョブ・ローテーションの多様性は米国のほうが高いといえるのである。

さて筆者は日米の研究者に「研究管理者としてベストの仕事ができるのは、大体何歳頃だと思うか」と尋ねた。回答結果は、日本の平均が四十二歳、米国の平均が三十八歳だった（当然予想されるように、回答のバラツキは米国のほうが大きい）。この結果は、第一に、自分の所属している企業に固有の知識および熟練が、米国よりも日本においてより重要であることを反映している。所属企業に特殊的なその種の知識は、長期にわたる社内経験によってのみ獲得できるものである。また、そのような知識は普遍性を欠いており、移転が難しいという側面もある。第二に、研究管理者に要求されている役割や機能が日米間で違うことも、その差は示唆している。後述するように、日本の管理者はテクニカル・リーダーというよりも、どちらかというと組織的なまとめ役なのである。

研究者の評価方法

個々の研究者の業績評価は、日米で大きく異なっている。一つの差は、アセスメント・インタビューの存在の有無である。アセスメント・インタビューというのは、業績評価のための面接である。米国では、定期的に行なわれるアセスメント・インタビューが研究者の評価プロセスで重要な役割を果たしているが、日本では対応するプロセスがない。アセスメント・インタビューは一般の研究者であれば、グループ・リーダーを相手に行なわれる。これは一種の交渉である。部下からみれば、自分の仕事の成果を上司にアピールする場であり、上司からみれば、彼の評価を部下に伝える場である。いずれにせよ、その場で、評価をめぐって情報の提供とフィードバックが行なわれる。

このような情報のやりとりは、日本に

表3　研究者の評価

問　「以下の文章は、会社における研究者の評価の仕方を記述したものです。各々の記述は、貴社における研究者の評価方法の特色にどの程度妥当するでしょうか」

〈文章〉	「正しい」と答えた人のパーセント 日本（n＝98）	米国（n＝109）
a.研究者の業績は、あくまで結果で評価される	71%	56%
b.研究者の業績に関するデータは、詳細な規則（得点表や標準化された質問）に従って、高度に機械的に収集される	7	19
c.研究者の評価基準は、個性や職務内容、状況に応じて一人一人異なる	64	50
d.研究者の評価にあたっては、その上司の判断・評価が重視される	91	60
e.研究者の評価にあたっては、直接に当人と会って話をきく定期的な評価インタビューを重視している	29	70
f.研究者の業績は、その人のもっているポテンシャルを考慮できるように長い眼で評価される	48	11
g.この組織では批判や処罰よりも、報酬や激励が多い	35	57
h.研究者には、業績レベルに対応した金銭的報酬が与えられる	15	55

は存在しない。この差は重要である。日本の研究者は「自分がどのような基準で、いかに評価されているのか」について、しばしば強い不満をもっているからである。インタビュー結果から判断すると、彼らの不満の一部は、評価基準の不明確さに向けられているというよりも（評価基準は一応明示されていることが多い）、評価をめぐってやりとりできる場がそもそも存在しない点に向けられている。

日本では、評価は上司の日常的な観察によっており、きわめて属人的である。一定の評価方法と評価のフォーマット（手続き、型式）を細かく規定している会社もあるが、その場合でも事情は変わらない。評価プロセスは基本的に暗黙的であり、インフォーマルである。その評価プロセスにおいては、上司は常に「評価する人」であり、部下は常に「評価される人」である。両者の間に、評価についての表立った相互作用の場はない。このような日本の方法は、上司と部下との間に強い信頼関係があって初めて機能するものである。そうした信頼関係があり、日常的なやりとりが頻繁にあれば問題はないが、なんらかの事情でそれが事実でなければ、研究者の不満が鬱積することになる。彼らには、アセスメント・インタビューのように「制度化された」はけ口がないからである。この種の不満は強いものではないが、現実に日本に存在している。筆者の観察では、その種の不満は、有能かつ野心的な研究者の間でとくに強い。

アセスメント・インタビューは多分に米国的な仕組みであるが、「日本の研究開発組織で導入できないものではない」と、筆者がインタビューした日本企業の研究管理マネジャーの一人が発言している。それが導入されていないのは、「人事は会社一律に」というタテマエに反するからである。人事制度は全社一律の一貫した制度であるべきだというのが、日本企業の古くからの原則である。「研究者にのみ特殊な方法を使うわけにはいかない」という理屈である。しかし、上に述べたアセスメント・インタビューを採用するにせよ、あるいは、まったく別の方法をとるにせよ、日本での評価プロセスが基本的にもっとオープンになるべきだということは、一般的に言って意味のある指摘であろう。

もちろん、日本における研究者の評価にも美点がある。日本では一般に、研究者の評価は五年から十年、あるいはそれ以上の期間を考慮した長期的な観点から行なわれている。特定期間の研究結果のみを見て、金銭的報酬をそれに対応して増減することは、まずない。そうであれば、すぐには成果が出ない研究にじっくり腰を据えて取り組むことも、相対的に見て日本では容易だということになろう。ただ、そうした研究が実際に可能になるには、周囲の理解や上司の忍耐、その種の研究を刺激し支持する組織的・制度的な条件整備がさらに必要である。

研究チームの編成

現代では、一人で研究するということはまずないから、研究を進めるにあたって必ず何らかのチームを組むことになる。研究者のチームは、研究テーマに応じてどのように組まれているであろうか。この点については、リーダーの選び方とメンバーの選び方という、関連する二つの問題が重要である。

まずリーダー選出の基準であるが、日本では他人との協調性に富み、入社年次が古く、したがって長い間社内で仕事をしてきたという経歴とその間の成功実績とが、リーダーになる重要な条件だと見られていた。年功が重視される傾向は一部で段々弱まってきているが、平均的には「社内で年功を積み、かつ研究者としての実績もある人」が、日本では依然としてベストの研究リーダーだと考えられている。

それに対して、アメリカでは「それまでの成功実績」と「技術的な専門知識」の二つがリーダー選出の重要な基準であ

り、年功それ自体は重要な要因ではないという結果が出た。

このうち、「それまでの成功実績」を重視する傾向はある程度日米共通であるが、米国では年功自体はそれほど強調されていないので、日本とアメリカとでは「それまでの成功実績」の意味する内容は異なっていることが推測される。すなわち「それまでの成功実績」は、日本では社内における実績を意味するが、アメリカでは必ずしも社内での実績を意味しない。他社でかくかくたる成功を修めた人がリーダーとしてスカウトされる例は、アメリカでは稀でないからである。

アメリカではさらに、「技術的な専門知識」がリーダーにとって重要であると多くの人が答えている。日本ではこの種の回答は少ない。アメリカで技術的な専門知識が重視されるのは、技術面、研究面で直接的・積極的にリーダーシップを発揮することが、リーダーに期待されているからである。それに比べると、日本のリーダーは技術的リーダーというよりも、組織的・人格的リーダーとしての側面がより強いのかも知れない。

さて、研究チームのメンバーの選び方については、日米ではっきりした違いがある。

この点につき最も重要な要因は、アメリカでは研究者個人個人の参加への意思表示であり、日本ではリーダーあるいはマネジャーによる指名（assignment）である。アメリカでは研究者個人が自分のキャリア・プランとの関連で、特定プロジェクトを選択し志願する例が多い。その志願が受け入れられるかどうかは、プロジェクト遂行の立場から別個に判断されるが、いずれにせよ、まず志願ありきである。それに対して、日本では多くの場合、リーダーあるいはマネジャーによる指名でメンバーが決められる。

このような相違を反映して、特定の研究者が研究チームを途中で離脱する可能性は日米で大きく異なっている。筆者は日米の研究者に「自分が携わっているテーマから、途中で離脱する可能性はどの程度あるか」と尋ねた。それに対して、アメリカの研究者の多く（77・7％、n＝36）は「当然ある」または「ちゅうちょするだろうが、ある」と答えている。原則、イエスの回答である。他方、日本の研究者の多く（71・4％、n＝56）は「まったくない」または「特殊な事情の下でのみ、ありうる」と答えている。原則、ノーの回答である。現在とりかかっているテーマを途中で止めて別のテーマに飛び乗ることは、アメリカではありうるけれども、日本では実際上きわめて困難だということである。

このような研究者個人の自由度の差は、研究を継続して蓄積していく上で、米国企業が相対的に大きな困難を抱えやすいことを示唆している。人の移動が激しいために、研究が長期にわたって粘り強く積み上げられていくということが阻害されやすいのである。また、離脱の自由度の差から、アメリカの研究者は積極的であり、日本の研究者はそれに比べてより受動的であるともいえるかもしれない。

より基本的な論点は、キャリア形成と個人および会社との関係である。既述のように、アメリカではキャリア形成を個人の問題として自分で追求する姿勢が強いが、日本では会社の果たしている役割が大きく、かつ直接的である。このような差のために、研究者の平均的な「育ち方」は日米で大きく異なっているように思われる。

研究開発マネジメントの日本的特質

以上、先端技術分野で日本企業がどのような研究開発マネジメントを展開しているかを、米国企業と対比しながら見てきた。ここで分析の基礎におかれた観察は、先端技術分野の一つの典型例としてのコンピュータ産業に限定されており、しかもコンピュータ産業の日米の全企業にあたったわけでは当然ないので、以上の記述のなかには一般化のしすぎや、バランスを欠いた言明が含まれているかも知れない。また、ここでは、日米の相違を強調する立場から観察結果を整理したので、日米の間の共通点にはほとんど触れることができなかった。

さて、ここでの記述が基本的に妥当なものだとすると、そこからいくつかの重

表4　研究リーダーへの昇進のキー・ファクター

問　「一般に貴方の会社では、研究リーダーへの昇進の際にどのような項目が重視されますか。次の各項から、評価して下さい」

〈重視する項目〉	日本（n＝98）平均（順位）	米国（n＝109）平均（順位）
他人と一緒に仕事をやっていける能力	1.69（1）	0.47（5）
社内での経験年数	1.32（2）	0.56（4）
それまでの成功実績	1.21（3）	1.84（1）
技術的な専門知識	0.96（4）	1.61（2）
管理能力	0.71（5）	1.46（3）

(1)　数値は重視度の平均値
3＝最も重要
2＝二番目に重要
1＝三番目に重要

要な結論が得られる。第一に、研究開発マネジメントの日本的特質は一貫した全体としてのパターンをもっており、諸制度が相互に密接な関係を持って、全体としての日本的特質を形成している。その意味で、日米の差は部分的・局部的な差ではない。その差は、特定の一、二の制度や仕組みの有無によって生まれてきたものではなく、むしろ広い範囲にわたる制度的・構造的・体系的な差である。その中で、研究者のキャリア形成と会社および個人との関係は、たびたび強調してきたように、日米の基本的な差をなしている。アメリカではキャリア形成に関する個人の自由度が一般に高く、またそれだけに個人の責任も大きい。アメリカでは、キャリア形成を個人の問題として自分で追求する姿勢に欠ける研究者は「負け犬」になってしまうだろう。それに対して、日本では個人の成長ポテンシャルを見いだし、それを長期的な視点から開拓する役割を会社が担っている。そのような長期的考慮のゆえに、日本の研究者の地位は相対的に安定している。ただ、このようなシステムでは、一般に人の育成や活用に時間がかかる傾向があり、一部の有能かつ野心的な研究者はその点に不満を感じるかも知れない。

いずれにせよ、研究者のマネジメントの問題は、採用に始まり、教育・研修、研究テーマの与え方、賃金制度、業績評価制度、さらには組織の編成方法に至るまで一貫したストーリーをなしており、その中で一定の特色を持った研究者が育っている。人事の諸制度およびその実際の機能のあり方は、歴史的な背景もあって相互に密接に絡み合っており、特定の制度のみをとりあげて日米の差を指摘しても意味に乏しいということである。

第二に、そのような広がりのゆえに、人的資源に関係した研究開発マネジメントのシステムを全体として変革することは、容易なことではない。賃金制度にせよ、評価制度にせよ、歴史的な背景をもち、また他の諸制度と密接に係わっている。したがって、研究開発の基本的目標が変わり、めざすべき戦略ターゲットがシフトしたからといって、研究開発マネジメントのやり方がすぐに変えられるものではない。これまでの記述からも示唆されるとおり、組織および管理システムにみられる日本企業の経営システムの特徴は研究開発マネジメントにも貫かれている。そのような特徴は歴史的・文化的背景の中で定着し強化されてきたものである。それゆえ、研究開発の基本的なターゲットが変わったからといって、研究開発マネジメントの内容や研究のスタイルがすぐに変えられるわけではない。新しい目標には、それに向けられた新しいマネジメントが必要である。だが、マネジメントの変革は目標の変更ほど簡単ではない。マネジメントの組み替えは時間のかかる組織的プロセスを伴うからである。

第三に、研究開発マネジメントのあり方は、特定の価値とパーソナリティを持った研究者を組織的に育成する機能を持っている。黙っていても、一定の指向性を持った研究者が育ってしまうということである。平均的なキャリア・パターンから判断すると、日本の研究者は社内で経験を積むにつれて、段々「会社人間」になっていくように思われる。ここに会社人間とは、特定の会社にのみ役に立つ、その会社に固有の知識・技能を蓄積した人間を意味する。タテ割りの狭い世界に安住している人間である。あるいは、タテ割りの狭い世界に安住しているわけではないが、外の世界では暮らしてゆけない人間である。このような会社人間は、会社への安定的帰属を求めるので、一貫した持続的な研究の積み上げとそれを通じた会社への貢献に強みを発揮することができる。しかしその反面、彼らは多様な情報やアイデアへのアプローチに欠けるきらいがある。そのような多様な情報へのアプローチこそ、独創的な研究の展開に不可欠なものである。

ここで問題にしているのは、個人個人の能力や創造性の問題ではない。そうではなくて、そうした人間を育てる（そうした人間しか育てられない）仕組みや制度、システムがありうることを問題にしているのである。

第四に、以上に述べたように、研究開発マネジメントには日米両国間に体系的な相違があるので、研究開発活動の国際化は一般的にはきわめて難しい。今日、日本でも、アメリカでも、研究開発活動の一部を海外に移転し市場直結型にしたいという意向が、一部の企業の間で強まっている。また先行的な試行例も現れている。しかし、研究開発マネジメントの問題は非常に複雑である。とくに人的資源をめぐる問題はその国の文化や歴史にも関係するので、とりわけ複雑である。本稿の分析は、研究開発の国際化がきわめて難しい課題であることを示している。

ここで問題になるのは、研究開発の国際化に伴う困難度が、日米同一ではないと推測されることである。研究開発体制の柔軟さや多様性を許容できる程度は、本稿で議論した側面で見る限り、米国企業のほうが日本企業よりも高いようである。米国企業は人種も違えば、ハダの色も、性も、国籍も、教育の内容も違う多様な人材を受け入れ、活用する経験を蓄積してきている。このような多様性は研究の短期的効率をそぐ反面、米国企業の経営システムに独特の弾力性と適応力とを与えているように思われる。一方、そのような条件に欠ける日本企業は、研究開発の国際化に伴う新しい環境変化に直面して、米国企業よりも多くの困難な問題を克服する必要に迫られるのではあるまいか。

いずれにせよ、新しい時代に向かって、研究開発マネジメントの領域で日本企業がなすべきことは非常に多いと言わなければならない。

（さかきばら　きよのり）

企業における研究開発の現状と課題

大滝精一
（専修大学助教授）

日本企業の研究開発の現状

一九八〇年ころを境に、日本企業の研究開発のありかたは、大きな転換期を迎えている。一部・二部上場企業千六百二十三社を対象とした、経済企画庁の技術革新に関する企業アンケート調査によれば、昭和六十年一月現在で、実に日本の企業の九割以上が、技術水準では米国企業に追いついたか追い越したとみている、という報告がなされている。

この調査結果によると、米国企業と比較したわが国企業の技術水準について、「同程度」とみる企業が六四%、「優位」とみる企業が二五%を占め、「劣位」とみる企業は五年前（昭和五十五年）の二五%から一一%に減少した。また、五年後の昭和六十五年については、「優位」三二%、「同程度」六三%、「劣位」五%となっている。日本企業の着実な技術力の向上と自信のほどがうかがわれよう。

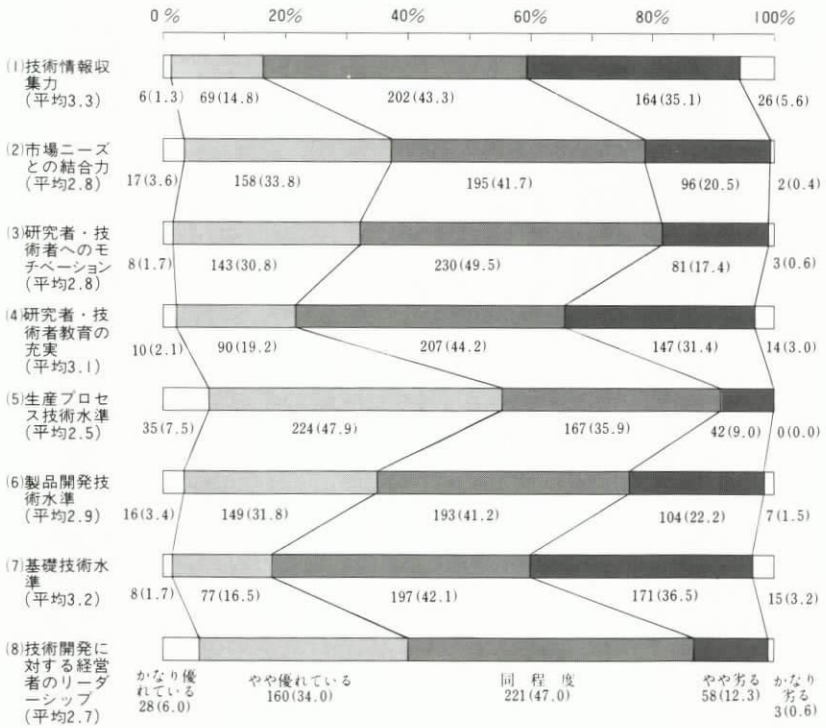
さらに、技術開発、技術導入への取り組み方をみると、自主技術開発に重点を置く企業が六割と最も多く、三分の一の企業が、今後は海外からの技術導入が困難となるとみている。また、自主技術開発のために自社のみで研究開発を進める企業は約六割で、その重点分野は「新製品の開発」「既存製品における応用研究」としている。

同様なトレンドを示すデータは、既に豊富に存在している。表1は、東証一部・二部上場企業千四百三十五社を対象に、昭和五十九年七―八月に経済同友会が実施したアンケート調査の一部であるが、ここでも平均的にみてわが国の主要企業の経営者は、欧米ライバル企業と比較して、ほぼ同等の技術力を持っているといった自信が示されている。

また、表1はわが国企業の持つ研究開発の強味と弱味を端的に示しているという点で非常に興味深い。すなわち、日本企業が欧米ライバル企業より優れている点は、「生産プロセス技術水準」（平均値二・五）、「経営者のリーダーシップ」（平均値二・七）、「市場と技術の結合力」（平均値二・八）、「研究者・技術者のモチベーション」（平均値二・八）、「製品開発技術水準」（平均値二・九）等であり、生産プロセス技術水準と人がらみの技術力、マーケットとの結合力が優れていると考えている。

これに対して、日本企業が欧米企業より劣っている点は、「技術情報収集力」（平均値三・三）、「基礎技術水準」（平均値三・二）、「研究者・技術者教育の充実」（平均値三・一）であり、これらはいずれも中長期的技術開発力に関わり、いわば研究開発のインフラストラクチャーとも言える項目である。この調査結果は、日本企業が当面の技術水準、短期的技術水準では欧米企業と並ぶかそれを凌駕するところに達している一方、中長期的な技術力、研究開発のインフラストラクチャーの整備といった点では、なお欧米企業に及ば

表1　欧米ライバル企業との技術力を中心とした経営比較(全体の平均2.9)



(出所) 経済同友会編『企業白書』(昭和59年度)、19ページ

ないという経営者の実感を示しているといえよう。

なお、同調査においても、今後五年間に重視する戦略として、「新製品開発体制の強化」「新規市場への進出」「既存市場のシェア・アップ」のウエートが高かったことも合わせて指摘しておきたい。

さて、以上の調査結果を中心に、日本企業の研究開発の現状を認識したうえで、以下では次の四つの課題について考えてみよう。四つの課題とは、(i)製品開発体制の強化、(ii)成熟企業の「脱成熟化」、(iii)基礎研究への取り組み、(iv)研究開発活動の国際化、である。

製品開発体制の強化

第一の日本企業の抱える課題は、現在自分たちの持っている製品や、技術、サービスをいかに早く、上手にマーケットのニーズと結合させながら新製品を開発していくか、また、手持ちの技術やサービスを融合・複合化させて、いかに新しい製品を開発していくかということである。

言い換えれば、これは技術の価値や市場性について既にある程度実証されたものについて、具体的な開発目標に関する社内のコンセンサスを踏まえて、それを短期的かつ集中的にいかに効率よく研究開発体制に組織していくかという問題であり、いわば応用レベルの処理の問題である。既に述べたように、この点は日本の企業にとって比較的得意な領域であるが、今後ともその重要性は高まりこそすれ、減少するとは思われない。

一般的に言えば、米国の企業においては、基礎から応用、開発……といった具合に、初期の研究段階から製造、マーケティングに至るまでのいくつかの過程が、きっちりと区切られている傾向がある。その最も洗練された例が、NASAやIBM、ゼロックス等で用いられているフェーズド・プログラム・プランニング(PPP)である。これは開発フェーズ別の厳格な直列・分業型の開発システムで、段階別に問題点を完全につぶしてからでないと先に進まないシステムである。

これに対して、キャノン、富士ゼロックス、本田技研などの日本企業においては、それらがお互いにオーバーラップし相互に浸透し合う傾向がある。

技術者も初期の段階に携わっていた人が最後まで引っ張り、途中で必要な人間がでてきたら、そうした人間が外からだんだん加わってきて製品化にもっていくことが多い。

その過程では絶えず顧客(ユーザー)のニーズが考慮され、それが製品開発プ

ロセスにフィードバックされる配慮がなされている。したがって、日本企業では研究開発の人間とマーケティングや営業の人間との情報交換や交流が盛んであり、部署間の壁をできるだけ排除する工夫もいろいろ行なわれている。

たとえば、本田技研のシティの開発リーダーは、その製品開発プロセスをこう語る。「私はいつもチームの人間に、ウチの仕事はリレーではない。オレの仕事は終った、ハイやって下さいというリレーではいけない。全員がその距離を駆けるんだ、と言っています。ラグビーのように一緒にみんなが走り、左右でトスし合いながら、ゴールへかけ込むようにやるのです」

また、同社にはマーケティング・リサーチを専門とするセクションがなく、開発設計者が自ら市場へ出向いて情報収集をする。それも定量調査というよりは、対面的相互作用から生の情報を直接とる対話のかたちで、情報のフィードバックを促進している。

同様にキヤノンにおいては、製品コンセプトの創造の段階から設計と生産技術の間で共同研究がおこなわれる。技術と生産のドッキングは、両部門間の白熱した討論を喚起し、製品開発プロセスで相乗効果を生み出す。極限的な技術を追求するために、初期の段階から生産部門の人間を開発側に引き込むのである。AE—1やミニコピアといったユニークな製品は、こうしたプロセスから誕生している。

このようなプロセスは、創造性追求部門と効率追求部門を峻別し、そこでの専門化を徹底させると同時に、両部門を連結するトランスファー・メカニズムを別途工夫するといった、欧米企業の製品開発に対するアプローチとは随分異なっている。日本の企業では、両者のインターフェースで一応のミッションは識別されているものの、相互の人的拡散を通じて双方がくさび状に浸透し合い、製品開発のプロセスで、創造性と効率のかけ橋を形成しているのである。

このような製品開発のアプローチやノウハウは、日本企業の財産として今後一層強化され洗練されていくものと思われる。また、われわれは、それらのノウハウの蓄積を応用レベルの処理だからといって軽視すべきではない。技術革新についての多くの研究が示唆するように、技術の発展が試行錯誤に基づいて誤りを排除していく学習のプロセスであるとするならば、一見些細に見える小革新の累積効果は、けっして無視できるものではないのである。

成熟企業の「脱成熟化」

情報通信、新素材、ライフサイエンス等を中心に押し寄せている、いわゆるハイテク化の波は、特に既に成熟化しつつある主力事業を持つ大企業に対し、その変身ないし「脱成熟化」を余儀なくしつつある。鉄鋼や非鉄金属、窯業などの素材企業、総合化学メーカー、繊維、家電等の企業は、その代表例と言えよう。これらの企業においては、いかにしてハイテクを取り入れて自社を再生させるか、ハイテクと結びついた新規事業を展開していくかということが焦眉の関心となっている。

たとえば、総合家電メーカーから総合エレクトロニクス・メーカーへの変身をはかろうとする松下電器のアクション61、東レの炭素繊維や電子材料への進出、電線メーカーから光ファイバーや化合物半導体へと主力事業をシフトしつつある住友電工、新日鉄による炭素繊維への本格的取り組みなどは、そうした「脱成熟化」を象徴するほんのわずかなケースであるにすぎない。

このような事情を背景に、現在、企業家精神ということばが、規模の大小を問わず、再び企業経営のキーワードのひとつとなりつつある。このことばは、もはやベンチャー企業の専有物ではない。新興ベンチャーに匹敵するほどの機動性を創造性を発揮できるかどうかは、既存の大企業にとっても、まさに死活問題となってきているのである。

こうして大企業においても、いわゆる大企業病を克服し、新規事業の立ち上がりを加速するために、ベンチャー的な新規事業展開や「社内企業家」の育成が積極的に試みられている。表2は、最近設立されたわが国企業の社内ベンチャー組

織を示したものである。

社内ベンチャーとは、異なった市場に進出するとか、根本的に異質の製品を開発するとかを目的として、企業が内部に自立した事業部またはグループといった独立体（企業内企業、ミニカンパニー）を設けることである。米国においては、3M（スリーエム）をはじめとして、最近ではIBM（パソコン）、ゼロックス（電子タイプライター）などの成功例が見られるが、わが国では本格的取り組みがようやく始まったところであり、わが国の実情に合ったマネジメント・ノウハウの蓄積には、なお時間が必要であろう。

現在の成熟した大企業の課題は、単に内部からゆっくりと時間をかけて新規事業を育成するということにとどまらない。新規事業を相当なスピードで展開しなければならないのである。この意味では、大企業が独自で「脱成熟化」をはかることにはおのずと限界があり、他の企業との間のネットワークや連結（リンケージ）を通じた「共生」を構想しなければその存続はおぼつかないのである。

経済同友会のアンケート調査（昭和五十九年）でも、多くの企業が、外部資源の活用について、①子会社の設立、②国公立研究機関との協力、③外国企業との共同研究開発、④異業種の大企業とのジョイント・ベンチャー、⑤他社からの人材の引き抜き等を重要な戦略オプションと考えていることが明らかになっている。

また、大企業の生産設備、マーケティング・チャンネルと小企業（ベンチャー）のユニークな技術を結合して、双方の相乗効果を引き出そうとする新しい方式のジョイント・ベンチャーも注目に値する。『日経ベンチャー』（一九八五年八月号）の調査によれば、大企業（回答企業百九十社）の三社に一社は、既に中堅・ベンチャー企業との提携をおこなっており、今後提携の意向のある大企業を含めると、二社に一社は提携に関心を持っている。しかも、大企業はその提携を異業種からの成長分野への進出にあたっての、大きなステップと考えている。たとえば、現在エレクトロニクスへの積極的な展開を推進している旭硝子では、独自の「新製品マップ（地図）」を構想したうえで、異業種中堅企業との提携や技術者の中途採用を実施している。今後こうした戦略的発想は、ますますその重要性を増していくものと思われる。

いずれにせよ大切なことは、このようにして形成されたネットワークが、参加主体を緩やかに連結し、その中で各主体が高い自律性を持って行動していかなければならないということである。ネットワーク内部の諸関係は、一方的な支配・従属関係ではなく、各主体の持つ独自能力を基盤とした機能的で水平的な結合関係によらなければならない。

表2　最近の社内ベンチャー組織

会社名	組織名
横河橋梁	ＳＳＣ事業部
日本鋼管	事業開発部
久保田鉄工	事業企画室
明治製菓	新事業開発室
住友化学工業	農業技術研究室
横浜ゴム	ＦＢ開発室
伊藤忠商事	新規事業開発室
丸紅	総合開発部
ミドリ十字	新事業開発部
大日本塗料	探索グループ
日立製作所	ＯＡ開発工場部
小野田セメント	ベンチャーリサーチ室
東京計器	どしゃぶりカンパニー
鹿島建設	新事業開発本部
シーケーディ	クリエイティブ推進本部
大日本インキ化学工業	ベンチャー推進本部
富士電機製造	開発営業部
ヂーゼル機器	商品企画室
住友金属工業	事業開発センター
旭化成工業	バイオニアリサーチグループ

（出所）『日経ビジネス』1984年8月20日号

基礎研究への取り組み

表3に見られるように、現在第二次の研究所設立ブームが起こっている。しかも、その研究所の名称には、基礎研究志向をうたったものが目立っている。ただ、同じ基礎研究志向とはいっても、その中にはさらに多様なバリエーションがあることも、見落とされてはならない。

第一は、既に述べた「脱成熟化」のテコとして研究所を設置しようとするもので、たとえば、松下電器の半導体研究所や食品メーカーのバイオ関連の研究所などは、いずれもこの範疇に属するものである。第二は、むしろ現在の主力事業の基盤となる技術を深耕していくために設立されたもので、たとえば、日本電気や日立製作所の基礎研究所などがこれに属する。これら二つのケースは、いずれも具体的なターゲットなり製品なりを一応念頭に置きながらも、その基盤となる技術や科学的原理などを探究しようとする点では共通しており、研究の領域も当然ある程度まとを絞ったものになる傾向が

表3　第2次研究所設立ラッシュの企業動向

会社名	研究所名	設立年月	会社名	研究所名	設立年月
〈電機メーカー〉			台糖ファイザー	新薬研究所	60／2
			山之内製薬	焼津製剤研究所	60／3
日本電気	基礎研究所	57／7	第一製薬	中央研究所	59／4
シャープ	東京研究所	58／11	〈食品メーカー〉		
東京芝浦	超LSI研究棟	59／3			
京セラ	東京中央研究所	59／5	雪印乳業	生物科学研究所	58／5
日立製作所	基礎研究所	60／2	エスビー食品	中央研究所	58／8
三洋電機	筑波研究所	60／10	キリンビール	開発科学研究所	58／9
松下電器	半導体研究所	60／11	サッポロビール	中央研究所	59／4
			明治乳業	ヘルスサイエンス研究所	59／8
〈機械・精密メーカー〉			森永製菓	総合研究所	59／10
			日本冷蔵	バイオテクノロジー研究部門	59／12
久保田鉄工	技術開発研究所	59／7	森永乳業	新技術研究所	60／7
日揮	原子力研究所	59／7	ヤクルト本社	中央研究所	60／7
ファナック	基礎技術研究所	59／9			
ミノルタカメラ	中央研究所	59／10	〈その他〉		
小松製作所	新研究所	60／2	コンピューターサービス	CSK総合研究所	58／12
キヤノン	新中央研究所	60／4	三菱レイヨン	東京研究所	58／12
栗田工業	厚木新研究所	60／4	三菱重工	総合研究室	59／6
			三菱製紙	中央研究所	59／12
〈化学メーカー〉			王子製紙	中央研究所	59／12
			山陽国策パルプ	総合研究所	60／10
日本触媒化学	ポリマー加工研究所	59／3	厚木自動車部品	新研究棟	59／10
昭和電工	微粉研究センター	59／3	旭硝子	電子商品開発センター	60／5
日本油脂	筑波研究所	59／7	東邦瓦斯	総合技術研究所	60／2
東洋曹達	樹脂研究所	60／4	アイシン精機	技術本館	60／7
			メイテック	メカトロ研修センター	60／6
〈薬品メーカー〉			東海カーボン	富士研究所	61／4
			住友電工	米国研究所	60／1
津村順天堂	薬理研究所	58／12	日本電装	テクニカルセンター（米国）	61／春
日本化薬	生物化学研究所	59／8			
大塚製薬	バイオ研究所（米国）	59／12			

（出所）『週刊東洋経済』昭和60年1月12日号

ある。

しかし、基礎研究と呼ばれる中には、さらに基盤技術や法則の探究そのものに力点を置く研究を含むのが普通である。この第三のタイプの基礎研究については、米国でもIBM、AT&T、デュポン等ごく限られた企業のみでおこなわれているにすぎないと言われており、多くは大学や公的研究機関によって担われている。わが国においても事情は変わらない。

したがって、同じ基礎研究という名称を用いても、その内容いかんによって企業の取りうる対応のしかたは異なったものとなるだろう。個別企業のマネジメントのレベルでは、最近「ヤミ研究」とか「アンダー・ザ・テーブル」といったことが見直されているが、これなどは、集団の凝集力というよりも、個人のオリジナリティや創造性をより自由に発揮させようとする工夫のひとつである。

オリジナリティの高い研究は、企業の公式のテーマ以外の自分の好奇心や個人的興味から生まれることが多い。そうした関心は、最初から集団のコンセンサスを得ることが一般に難しいから、公式テーマとしては認められにくく、どうしても社内の公式テーマと並行して、場合によっては秘密裡に進められることになりやすい。このような「ヤミ研究」をいかに制度化するのかということは、広い意味での基礎研究を実施していくうえでの重要な課題である。科学技術庁の創造科学技術推進制度は、国家プロジェクトのレベルでこれを制度化した注目すべきケースである。

しかし、日本の企業が、第一および第二の意味での基礎研究をどの程度効果的に遂行していくことができるかについては、なお未知数の点が多いと言わざるをえない。「模倣から創造へ」とか「応用から基礎へ」という総論については広範な合意が成立しえても、個別企業内部でそれをいかに実施していくのかについては、いろいろ暗中模索しているのが、現在の段階であると思われる。というのも、日本企業の研究開発マネジメントは、採用に始まり、教育・研修、研究テーマの与え方、報酬制度、業績評価システム、さらには組織の編成方法に至るまで首尾一貫性を持ち、その中で応用型の製品開発に適した研究者・技術者を次々と育成しているからである。

このような人的資源に関係した研究開発マネジメントの特質を短期間のうちに変革することは容易ではない。目指すべき目標が変わったからといって、研究開発マネジメントのシステム全体をすぐに変えてしまうことはなかなか困難なのである。

さらに、第三のタイプの基礎研究については、問題は一層深刻である。この種の基礎研究の成果は、経済学でいう「公共財」的な性格を持っており、通常一企業がそれを独占することは困難であり、またそれが望ましくないことが多い。こうした基礎研究は、明らかにひとつの企業の能力を越えており、個別企業の立場から言えば、それを担う大学や公的研究機関との連携やインターフェースをどのように構築するかが最大の関心事となる。

しかし、残念なことにわが国にはそもそも研究型の大学はきわめて少なく、そのうえそれらと企業とのインターフェースもほとんど確立されていないのが現状

である。昭和五十八年から国立大学と民間とのあいだで共同研究制度が誕生し、若干の改善のきざしが見られるとはいうものの、全体としては国内の大学よりも、むしろMITやスタンフォードをはじめとする海外の研究型大学に委託研究等のかたちで、インターフェースを形成しようとする企業の方が多いのである。

また、キリンビール、神戸製鋼所、本田技研、大塚製薬、三菱電機、日本鋼管、住友電工などの日本企業が、近年アメリカに研究所を設置しているが、その立地場所は著名な研究型大学の周辺やリサーチパークの中が多く、現地の優秀な頭脳を活用すると同時に、研究開発力の高い大学に人脈や情報ルートを作ることに狙いがあると言われている。

国の政策レベルで言えば、そうした「公共財」的性格をもった基礎研究を奨励し、さらに企業とのインターフェースの構築を支援するような仕組みを作ることが緊急の課題となりつつある。技術情報流通のための市場の形成やデータベースの構築といったインフラストラクチャーの整備、国・大学の保有する研究設備の使用、工業所有権の帰属のような制度上の改善等、国のなすべきことは非常に多いと言わねばならない。

なかでもとりわけ重要な課題は、研究開発コンプレックスの形成である。『シリコンバレー・フィーバー』の著者ロジャース＝ラーセンの表現を借りれば、「ネットワークにネットワークが重なった情報クラゲのような」頭脳の相互交流と自己増殖を促進する内在的メカニズムを国内に作ることができるかどうかが、おそらく二十一世紀の日本の研究開発の潜在能力を決定的に左右する要因となろう。筑波研究学園都市やテクノポリス構想については周知の通りであるが、前者についてはマーケットとの距離を、また後者については「頭脳」の自己増殖メカニズムの問題をいかに克服するかという課題が投げかけられている。

これらの問題は、結局のところ将来の企業家がその中で事業について学び、自分たちの技能を磨くことができるようなインキュベーター（孵化器）をどのように創造するのかにかかっている。そのためには、長期的でしかも首尾一貫した開発戦略を必要とする。ボストンやサンフランシスコ地域においても、コンプレックスを形成するまでには二十年以上の歳月を要しているのである。

研究開発活動の国際化

最後に、研究開発活動の国際化について一言しておきたい。近年わが国の企業が、アメリカを中心に海外に研究所を設立する動きがあることについては、既に述べた通りである。だが、これらの研究所が、広い意味での情報収集活動を越えて、世界戦略の中で実質的な研究開発活動をどの程度担うことができるのかについては、依然として未知数であると言わねばならない。というのも、先述のように、日本型の研究開発マネジメント・システムを進出先の文化や歴史に合わせて柔軟に運営していくことは、オペレーションのレベルのマネジメントよりもさらに困難であろうからである。

実は、研究開発活動の国際化は、海外企業の日本への研究所の設立というかたちで既にかなりの程度進行している。また、日本市場のニーズに対するセンシティビティや、日本企業の製品開発力を評価して、日本国内に本社直結の「オフィス・オブ・テクノロジー」といった機関を設置する海外大手企業もふえつつある。

さらに、グローバルな視野と情報のもとで、最初から世界全体を市場とした製品が、複数の国の企業間の分業と協力で企画され開発される事例も出てきている。ゼロックスの小型複写機、データ・ゼネラルのポータブル・コンピューター、キヤノンのAE—1などは、そうした例である。こうした傾向も、広い意味での研究開発のグローバリゼーションと呼んでよいであろう。

以上述べてきたように、日本企業に課された問題は数多く、しかもその解決にはいずれも長い期間と首尾一貫した戦略が必要とされる。さらに、それらの問題の多くは、一企業の能力を越えた研究開発のインフラストラクチャーと深く結びついている。その意味では、また国の果たすべき役割も大きいと言わねばならない。

（おおたき　せいいち）

企業の技術開発 スタッフの理想像



三菱電機工学塾のスーパーマン教育

栗田直柾
（三菱電機㈱人事部育成開発グループ）

神戸港を一望できる高台に建つ三菱電機中央研修センターには、毎月、各事業所から選りすぐられた二十名の若き技術者たちが集まってくる。永年にわたって当社に蓄積されてきた技術の歴史とその本質を学び、技術が支える明日の事業と製品の夢を、一週間にわたって日夜、論じ合うためだ。彼らは三菱電機工学塾（昭和五十八年十二月に発足した高度開発技術者教育機関）の塾生である。

▲▲▲▲なぜ今、工学〝塾〟なのか

電機産業は現在、エレクトロニクスを中心とした激しい技術革新のまっただなかにあり、事業構造そのものが、成熟分野から電子関連の新成長分野へと大きく変化しつつある。とくに重厚長大の重電機器を歴史基盤に持つ当社は、全社一丸となって、先端事業分野へ大きく旋回しつつある。このような経営環境のなかでさらに伸展を続けるためには、先端技術を中心とした自主技術開発力の強化と、それによる市場開拓が鍵であり、これが企業の将来の命運を左右すると言っても過言ではない。

ここ数年、毎年七百名を超える学卒技術者が入社するが、彼等は導入研修を経ると、早速貴重な戦力として職場に配属され、日常業務に追われることとなる。短期急速な技術革新、超多忙な日々の連続は、もはやかつてのような徒弟制度的な人材育成を困難にしている。また、深夜に及ぶ残業、休日出勤が続き、専門技術者として十分な充電をする暇もない状況のなかでは、技術の本質を考えることはいきおい忘れがちとなり、ひいてはみずからをも見失いがちになる。こうした危惧が急速に表面化している昨今である。

若い技術者たちの多くがこのような状況に陥り、それが一般化しあたりまえのこととなったとしたら、夢のある新しい視点からの、新分野への発想、また発展は望むべくもない。こうした危機感から、「近い将来、自主技術開発を主導的に推進しうる人材」を計画的にじっくりと育成していこうというねらいのもとに、〝工学塾〟が設立されたのである。

では、〝工学塾〟が育てようとしている人材（我々はこれを高度開発技術者と呼ぶ）とは、いったいどのような人材なのか。以下、挙げてみると、

①幅広い技術力、行動力、企画力を持つ技術者、②深い洞察力、先見力を持つ技術者、③技術に関してフィロソフィーを持つ技術者、④魅力ある人格を備えた技術者、であるが、これではまるで鉄人（スーパーマン）養成コースだと言う声もある。

しかし我々はまさに今、このようなスーパーマンを求めているのである。技術の複合化、高度化、大型化、また製品のシステム化が進む今日、ただひとつの専門分野の知識だけでは、いくらそれが深いものでもなかなか通用しないし、かつまた困難な壁を突破できない技術環境になっている。

I字型技術者よりT字型技術者へ、とよく言われるが、T字型の一本のタテ棒のみならず、π型、Ⅲ型といったように、いわば二本、三本と専門分野を持ち、またそれに関連した幅広い知識を身につけてこそ、これからの技術変化に対応できる応用力、展開力、深い洞察力、先見力も備わるものと考えられる。

そしてまた、いかに忙しいなかにあっても、みずからの置かれた立場と力を客観的に把握でき、みずからの技術にフィロソフィーを持ち、かつ、自信を持って

技術蓄積、技術革新をしていく技術者としての強固な姿勢も求められている。

さらに、これからの時代は、一人の専門能力で勝負をするというよりも、ビジネスの大型化、システム化にともない、英知を結集し、組織として協同で仕事をしていくケースがますます増えてくると考えられる。高度な専門知識のみで開発は推進されるものではない。そこに働く人達の〝人間としての姿勢〟が重要となる。したがって工学塾においては、魅力ある多くの先輩技術者に触発されることで人格面を鍛えることにも真剣に注力しており、ここに〝塾〟たるゆえんがあると言えよう。

ハード・スケジュールの日々

朝七時の体操から塾生の生活は始まる。朝食を終えると、早速八時から十七時まで講義。講義といっても一方的なものではなく、討議をふんだんにとり入れ、技術の本質を考究することに主眼を置いている。講座は当社六十年の歴史を支えてきた基盤技術から始まって、近い将来屋体骨を担うこととなるであろう先端技術まで、十二の分野に分かれている。当社は百ボルトの家電品から百万ボルトの変圧器まで、さらにOA機器、宇宙関係までといったように、広汎な事業展開をしているが、それを支えるのはまた、幅広い技術である。

これらの技術を整理し、今後の当社を支える技術者にとってぜひとも必要であると考えられる十二の技術分野について、塾生は専門分野、担当事業を超えて同じ課目を受講する。当然、それぞれ得意、不得意はあるわけだが、それは毎日の相互研鑽の場で、塾生同士が先生となり、生徒となって、究明、確認し合うこととなる。そうすることにより、塾生の和をさらに強くする効果もある。

一方、講師は各技術分野で業績、人格ともに当社のトップクラスに位置する部、課長級の者がつとめ、みずからテキストを作成し、教壇に立ち、泊り込んで塾生たちと夜の更けるまで議論し合う。百人を超えるその道の大先輩の、技術者としての生き方、技術開発マインドに触れ、塾生たちは感銘を受け、さらにおのれを磨くこととなる。

教育期間は一年であるが、実際に研修所で研修を受ける時間は、毎月一回、六日間である。このように間隔を置きながらおこなうのは、塾で学んだことを、塾生が自分の仕事や、自分の属する事業所、部門の技術との関わり合いのなかでじっくりと見直し、考えることをねらっている。机上の空論となることなく、つねに実務と連動させつつ考える、地に足のついた技術者を育成するためである。そして塾で学んだ技術分野について、自事業所、自部門で展開するための視点から、毎月、論文を作成、発表し、講評を受けることとなっている。

この十二回の論文すべてが合格と判定されると、晴れて修了となるわけであるが、前提として、講義は一日たりとも欠席は認められず、一日でも休めば留年となり翌期の塾生といっしょに再度の受講となる。したがって、塾生の一年間の生活はかなりハードなものとなる。

通常の担当業務と並行して教育がおこなわれるため、留守中一週間の仕事を先行させ、あるいは、遅れをとり戻すために、休日は無し、また予習に論文作成にと徹夜もしばしばといった実態である。

塾生は事業所ごとに人数枠を設定し、事業所長から推薦された三十歳前後の者で、バイタリティあふれた〝鉄人〟たる素養を備えた頼もしい連中ばかりである。

一大ヒューマンネットワークの形成

昨今の若い技術者は、与えられたテーマに対してはまじめにいっしょうけんめい取り組むが、みずからテーマの掘り起こしをしようとしない、執着心が弱く、リーダーシップをとろうとしない、などといった批判をよく耳にする。いわゆる指示待ち型世代のあらわれであろうか。このような風潮が蔓延したとしたら、組織に勢いは生まれず、企業の発展は望めない。

深い専門性と幅広い見識、そして鋭い感受性によって、社内、社外にある技術を敏速に取り入れ、さまざまなところから知恵を借りてひとつのビジネスとしてまとめあげる凝集力、豊かな人間性に裏打ちされた強い影響力によって、周囲をも巻き込んで仕事や職場を革新していく力、また最後までなし遂げる強靱な精神力や体力、このような力を備えたスーパーマンこそ、今企業が最も欲している人材なのである。

ハードな一年間を通じて築かれる塾生同士の二十のネットワーク、そして講師百人とのネットワーク。一年で二コース研修をおこなっているため、五年で二百人、十年で四百人の修了者が生まれるはずで、講師も含めれば、一大ヒューマンネットワークが、この工学塾を通じて形成され、歴史の中で生き続けることとなる。そしていつの日か、塾生が講師として教壇に立ち、魂を込めて技術の本質を語り、伝承していくことだろう。この歴史の繰り返しの中で、さらに強い力がはぐくまれ、それが新しい技術、新しい事業の芽生えにつながっていくことであろう。

教育にもコストパフォーマンスが厳しく問われる今日であるが、たとえ莫大な費用をかけても、この大きな輪が新技術、新事業の立派な花を開かせることを信じて、私も塾生達といっしょになって論じ合っている昨今である。

私は工学塾の運営に携わる一教育担当者であるが、繁忙の中で、今日失なわれつつある〝人を育てる〟、〝人が育つ〟ことの原点を見る思いがしている。

（くりた　なおまさ）

最近のエネルギー問題の焦点

末次克彦
（日本経済新聞社論説委員）

エネルギーの戦国時代

エネルギーはこのところ世界的な供給過剰で、ひところに比べると、社会的関心の強さが薄らいでいるが、内外に解決を迫られているいくつかの難問があることは事実である。

ざっと思いつくままに問題点、課題を順不同に洗いあげてみると、①石油危機後の旺盛な技術開発努力によるエネルギーの供給と消費両面での新技術、新システムを現実のエネルギー市場にどう取り入れていくか、②アジア・太平洋の時代と呼ばれる地域協力感覚が強まる中で、エネルギー協力へのコンセプト、枠組みをどう構築していくかという日本の国際調整能力を問う問題、③国内石炭産業、同石油産業などいわゆる〝斜陽化産業部門〟の改革をどう進めるか、④エネルギー価格下落でインセンティブに欠けてきた資源開発――石油、石炭、天然ガス、ウラン――にどうしてカツを入れるか、⑤日米原子力協定のような一種の〝不平等条約〟の改訂、OPECとIEA（国際エネルギー機関）の対話など、むずかしい国際協調関係をどう再構築するか、⑥LNG（液化天然ガス）のテイク・オア・ペイ契約など、硬直的な取り引き慣行が、新規、小口の天然ガス輸入需要の開発を阻んでいるのをどう是正するか――。

①の新技術、システムの台頭と既存のエネルギー供給秩序（企業間関係、業界間秩序、資源輸出国と輸入国、企業と政府の関係など）の変革との問題は、エネルギー需要低成長下では、〝エネルギー戦国時代〟として把えられる。

たとえば、よく例に引かれる燃料電池やコ・ジェネレーション（ガスタービン技術）、さらには太陽電池の技術革新などは、都市ガス対電力業界、あるいは石油業界との競争という要素が強く、電力業界などは従来どちらかと言うと防御的スタンスを取り勝ちのように思われていたが、最近では積極的に取り組んでいる。

原子力では攻守所を変え、西独KWU、スウェーデンASEA―ATOM、米国B&Wなどが開発を進めている都市近接立地型の小型モジュール型原子力発電炉（二十―三十万kW）の量産、低コスト化生産が可能になると、熱・電気併給方式や電気・産業コンビナート方式の主導権は電力側が握る可能性が格段に強まる。

エネルギー戦国時代では、この技術革新効果が、産業間組織を変える大きなインパクトになる。

石油関連分野では、アジア・太平洋圏での最も豊富な資源である天然ガスの各種利用が強まってくる。資源国がねらう戦略的利用方法はメタノール化であろう。メタノールの多角的利用に対し、石油、都市ガス産業などは積極的な取り組みが必要とされている。

アジア・太平洋時代の課題

②の国際協力の新しいフレームワークづくりは、日本は余り得意ではない。四月末から五月初めにかけてソウルで開かれた第四回太平洋経済協力会議（Pacific Economic Cooperation Conference；PECC）では、エネルギー・鉱物資源問題の今後のタスクフォース、協議グループは豪州、インドネシア、韓国で構成されることになった。

日本は貿易、海外投資で協議グループメンバーになったので、エネルギー部門では遠慮をしたのかも知れない。しかし、域内で一、二を争う大消費国として、日本はアジア・太平洋でのエネルギーをめぐる国際協議では、メインな討議者としての地歩を譲るべきではない。それにはよほど国内で突っ込んだ議論をし、それを国際討議に反映させる必要がある。

PECCは、アジア・太平洋時代の経済的諸問題を、政府、民間、学界の三者平等構成で討議する場として面白い。今後ともひとつの核になるフォーラムであろう。エネルギー関連業界としては、こうした国際討議の場に日本の具体的なアイデア、状況認識が的確に反映されるような準備を整える必要がある。この種のフォーラムを個人プレイの場にしないように、エネルギー国際協力への日本の広いすそ野が、おのずと出席者を通じて反映されるような積み上げシステム、補完システムが用意された方がよいことは論を待たない。

アジア・太平洋のエネルギー問題をみて、具体的に考えるに値すると思われるひとつのテーマは、普及度の低い電化の推進、都市ガス網の施設への協力であろう。

原子力発電の高稼動率運転技術、水力発電システム建設技術、都市ガス技術などは、技術移転の価値の高いものである。電力、都市ガス、建設・土木産業の国際化を進めるテコとしても、メイド・イン・ジャパンの〝アジア・太平洋電化推進コンソーシアム〟、〝同都市ガス建設コンソーシアム〟構想が打ち出されてよいタイミングである。

国内エネルギー産業の再編成

③の国内エネルギー産業の再編成は、やっかいな問題である。国内石炭は年産二千万㌧の生産目標を掲げてはいても、現実には千六百万㌧台がやっとである。これも保安対策が容易でない炭鉱で、事故が起これば著しい生産減になる。坑内ガス突出事故などの起こる可能性の大きさをあらかじめ推測できるのか、できないのか。ヤマのファクト・ファインディングを徹底して、限界的炭鉱の縮小、閉山を考えざるを得ないところにきているようである。

海外炭は世界的なエネルギー供給過剰下で、しばらく価格下落が続く可能性が大きい。GATT（関税貿易一般協定）とのかね合いで、安い輸入炭に関税や特別税をかけ、その税収を石炭産業の改革原資とするのはむずかしい。より安全性の高い経営規模への再編成をどう進めるか、その対策資金源をどこに求めるか、頭の痛い問題である。

まずやるべきことは、各炭鉱、石炭企業ごとの経営、資源、保安、などの総点検と評価であり、その評価作業を経て明確になった限界炭鉱の整理策を次に考えることであろう。

石油産業は、製品自由化という時代的変化を取り入れた産業環境の変化に対応せざるを得なくなっている。需要の伸び悩み、内外供給力の過剰下で、精製も元売りもガソリンスタンドも能力削減を避けて通れない。昭和三十年代に石炭産業が石油産業に圧倒されたように、いまや石油産業が原子力、ガス、輸入炭など石油代替エネルギーに圧倒され、産業として縮小、再編成を迫られている。

第三次石油危機的状況がいつ生まれるか、生まれないか——石油の予測は不可

知的な要素が依然残されており、的確な予測は望めない。少なくとも、この八〇年代の供給過剰期にしっかりした企業、業界の再編成をやっておかなければならない状況にあることは間違いないと思われる。

石油などの資源開発、特にリスクの多い探鉱をどうテコ入れするか。これは資源小国ニッポンにとって大きな課題である。

最近、インドネシアで新油田を掘り当て話題をさらっている韓国の崔氏の率いるKODECO（韓国開発グループ）の石油探鉱戦略は、研究に値する。KODECOはカリマンタンの森林開発（木材搬出）で、ネシアに地盤を築き、政財界、軍部に食い込んだ。

米シティズ・サービスなど石油会社が手をつけて撤退したジャワ島周辺海域の石油探鉱情報を入念に調べ上げて、ネシア政府の鉱区入札に応札した。

「カリマンタンの木材開発での利益をすべて投入してねばり強くやれば、必ず石油は当たる」というのが崔社長の基本方針であったという。崔氏はネシアのジャワ島北側の鉱区を選定するについて、米国企業が撤退までに残した情報を徹底的に調査しただけでなく、米国石油開発業界から、人材をかなり引き抜いた。

この積極作戦の結果、探鉱開始一年足らずで、一日数万バレル級の油田発見に成功したのである。

韓国では「KODECOに続け」とばかり、石油開発ブームになっている。日本の開発関係者が学ぶべきは、既存事業の収益をすべて投入してでも最後までやり抜くという不退転の開発魂であろうか。

わが国の石油開発は、リスクマネーである探鉱資金の大半を石油公団からの資金に依存している。一か八かというきびしい開発事業に適した開発企業の体質が、この体制から生まれるのであろうか。

石油供給過剰、石油価格下落という開発〝冬の季節〟に、開発努力をテコ入れするには、石油開発の企業、資金、など抜本的再点検が必要になっている。

日米原子力関係のゆくえ

エネルギー問題でのわが国のぜい弱性を克服するための古くかつ新しい課題は、国際関係の改善である。日米原子力協定の改訂などは、その大きな目標である。

米国は日米原子力協定を、核兵器、核ハイジャック防止の核不拡散という観点から、常に手直しを求める。一方、日本は、平和利用、エネルギー供給の一環としての原子力発電の維持、発展という視点から、不自由のない原子力協定に改めたいと常に考えている。

この原理的スレ違いは運命的か、宿命的か。

すでに二回を重ねている日米改訂交渉でも、この相違は歴然としている。米国議会は七月、輸出管理法を改訂した。これでは、米国核不拡散法（国内法）で規定した九つの規制項目を一つでも充たしていない外国との原子力協定に対し、議会は承認を与えないことをうたっている。

米不拡散法にいう九項目の規制要求とは、①協定の期間を超える保障措置、②フルスコープ保障措置、③核爆発、軍事利用の禁止、④返還請求権、⑤再移転の事前同意、⑥核物質防護措置、⑦再処理への事前同意、⑧プルトニウム、二〇パーセント超濃縮ウランの貯蔵に関する事前同意、⑨機微技術――である。

日米原子力協定（現行）では、①、⑥、⑧、⑨について規定がない。今後、なにかと米国議会が日米原子力協定についてとやかく言う条件が、輸出管理法改訂で強化されたと言えまいか。

日本はこれに対し、⑦項の包括的同意を取り付けようとしている。日本は核爆発などしないのだから信じてほしい、米国産濃縮ウランに端を発した核燃料の移転には日本に関する限りケース・バイ・ケースでなく一括、包括的に同意を与えてくれてもよいではないか、という要求である。

これは決して容易な交渉でないことは、よくわかる。しかし、米国としても、濃縮ウランの国際競争力が絶対的なものでなくなっている現実を直視すれば、日本のような平和利用国、同盟国に、不拡散主義一辺倒の原則を押しつけようとすることが得策かどうか再考を必要とする点があることも事実である。

日米原子力協定にみられる〝不平等さ〟は、濃縮ウラン、重水、研究用原子炉などの技術、商品の供給を米国に依存している点に起因している。不平等条約の改訂には、この対米依存度を削減するしかないという考えが、日本国民のコンセンサスになるかもしれない。結局、〝日米同盟〟のメリットを両国がどう共通認識として高めるか、そのために国民的感情からみて、原子力紛争を最小限にとどめた方が両国の同盟にプラスになるという認識を両国がいかに高めうるか――これが日米原子力関係の行方を決めるポイントになるとみられる。

石油価格と日本の立場

大変なジレンマに陥っているOPEC（石油輸出国機構）に日本はどういうスタンスで臨むか。これは石油というものを、今後の世界経済、日本経済動向の中でどう位置づけるかということとからんでいる。

石油価格の動向は、一口に言えば〝予測不可能〟である。いまは供給過剰であり、価格下落は今後かなり続く可能性が強い。

しかし、一切の代替エネルギーの開発が中途半端であり、石油価格下落につれて、その開発テンポが鈍る現実を直視すれば、近い将来――一九九〇年代初めにも、石油需給がタイト化し、石油価格再上昇の局面を迎えうると考えるのは、決して不自然ではない。

それにしても、石油供給過剰の圧力は大きい。一バレル二六―七ドルという価格水準は、大半の産油国の石油開発、生産コストを大きく上回っている。つぎつぎに産油国が誕生してくる構造である。

このプロセスにおいては、OPECは世界石油市場でそのシェアを失う一方である。石油市場の競争激化、価格下落メカニズムが働く一方、すべての産油国、国際金融機関は石油価格の下落を望まないという二律背反的、綱引き状況が今後しばらく続くとみられる。

この状況は、石油価格の急激な下落はなく、一定のレベルまでジリジリと下がり続けることを示唆している。その極限水準が、一バレル一〇ドルというラインなのかもしれない。

日本は産・消対話を促進する立場に立たざるを得ないが、アングロサクソン社会が石油価格をより低位修正しようというメカニズムになっているのに比べ、日本は下方修正にブレーキをかける役回りを果たすということであろうか。そのためにも、日本こそ、産油国の主張を聞き勧告すべきはするという〝対話の立場〟をはっきりと意識する必要がある。

LNG導入とその問題点

わが国の地方都市ガス会社は、LNGを導入したがっている。しかし、都市ガスの需要が夏に減り、冬に上昇するという偏った需要構造を考えると、産ガス国、金融コンソーシアムが堅持している〝テイク・オア・ペイ〟――引き取っても取らなくても代金を払う――方式は負担が大きすぎる。

産ガス国としても、中小都市ガス企業にLNGを売り込むためには、このテイク・オア・ペイ方式を修正する必要が生じてきている。

アジア・太平洋は、天然ガス資源に恵まれている。この資源を利用する国も、日本のほか、韓国、台湾とふえている。ガス消費国間で、LNGのスポット取り引きを可能にする対応もでてくるかもしれない。

天然ガスの第二国市場での拡大を図るには、価格政策での対石油、対石炭比価の優位性確立、テイク・オア・ペイ方式の修正がきわめて重要になってくることは明らかである。

石油危機は、当面の物量確保〝安定供給〟を至上命令とした。その結果、エネルギー供給力は余剰となり、あらゆる関連企業、政府間秩序が乱れ気味となっている。

ここに指摘した六つの課題を打開するために、ソフトな発想、打開へのシナリオ、手順づくりが最も望まれている。いわば知的な力が一層求められる時代である。

（すえつぐ　かつひこ）

六十年代の電気事業の設備投資と資金調達

畔柳　昇
（電気事業連合会調査部長）

財政再建下におけるわが国の経済動向を大きく左右する要因のひとつとして、公共投資に代わり、民間設備投資の動向が広く注目されている。その中でも電気事業の設備投資は、従来、民間設備投資総額の約一割を占め、しかも波及効果が大きくマクロ経済に与える影響が多大であることから、電気事業が今後適切な設備投資を円滑に進めることが強く期待されている。

以下、電気事業の設備投資の背景、実態、今後の課題等について、資金調達面を中心に述べることにしたい。

進む脱石油化

五十八年十一月、政府の総合的なエネルギー政策の指針として発表された長期エネルギー需給見通しによれば、今後のエネルギー対策の基本課題は、セキュリティの確保とコストの低減であるとしており、石油依存度を五十七年度の六二%から七十年度に四八%へ引き下げ、原子力・石炭・LNGの割合を高めることとしている。（表1）

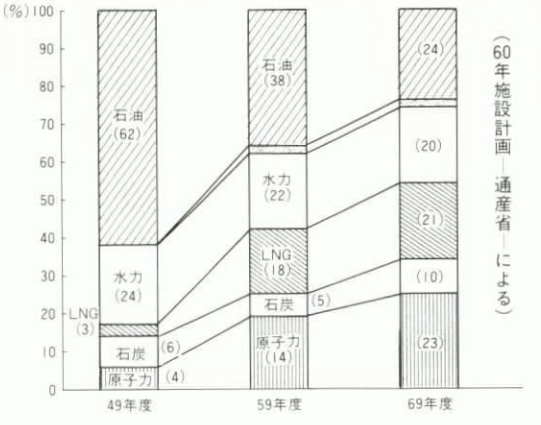
また、今後十年間に開発するこれら石油代替エネルギーの約八〇%を、電気事業で開発することが期待されている。電気事業ではこれを受けて、電源のベストミックスを目指しながら、電源設備に占める石油火力の割合を、五十九年度三八%から六十九年度二四%に低減し、一方原子力を五十九年度一四%から六十九年度二三%に高める計画である。（表2）

表1　長期エネルギー需給見通し

	消費量	構成比（%）						
		石油	石炭	天然ガス（国内天然ガス、LNG含む）	原子力	水力（一般水力、揚水）	地熱	新燃料油、新エネルギーその他
昭和57年度（実績）	3.88億kℓ	61.9	18.5	7.0	6.9	5.4	0.1	0.2
昭和65年度（試算）	4.6	52.5	17.5	12.1	10.8	5.0	0.3	1.7
昭和70年度（試算）	5.3	48	18	12	14	5	1	4
昭和75年度（試算）	6	42	20	11	16	5	1	6～9

注：1.原油換算は9,400kcal/l
2.新燃料油、新エネルギー、その他の欄には、太陽エネルギー、オイルサンド・シェール油、アルコール燃料、石炭液化油、薪炭などを含む。

表2　年度別発電設備及び発電電力量の構成（発電設備）



戦略的な設備投資の推進

電気事業は電力の安定供給と電力供給コストの抑制をはかるため、電力各社間を結ぶ連係設備の強化をはかり、発電設備を経済的に運用して安い電力を互いに融通しあうなど、電力会社間の境界を越えた広域融通を積極的に進め、また電源の共同開発や原子力を始めとする技術開

発の面においても各社間で協力している。

また原子力については、標準化の推進、設計の合理化、工法の改良等により、これまでに比べ総工事費を一〇%以上引き下げてきており、その他にも設備の大容量化、機器のコンパクト化など、新技術・新工法の開発などにより建設コストの抑制に努めているところである。

一方、今後十年間の需要の伸びは、年率三%程度の安定した水準で推移する見通しである。堅調に伸びていく電力需要に対応して供給設備を拡充していかなければならないが、発電設備の中心が巨額の建設費を要する原子力や石炭等の石油代替電源になること、また今後電源立地地点の遠隔化に伴い、電力輸送設備の投資額も増高していくことから、設備投資額は毎年三兆円を超え、十年間では四十兆円超となることが予想される。(表3)

六十年度の設備投資計画をみても、電力は鉄鋼、自動車(表4)に比べて二・三兆円と格段に大きく、産構審調査対象企業の約二五%を占め、わが国民間企業設備投資(GNPベース)の約九%をも占める巨額なものとなっている。

効率的な資金調達

五十年代に入って、電気事業の資本費(減価償却費と社債・借入金の支払利息)が年々増加し、一方で積極的な脱石油化を推進してきた効果として、燃料費の増加が抑えられてきていることもあり、総費用に占める資本費の割合が次第に拡大してきている。(表5)

その結果、五十八年度から北海道、北陸、四国の三電力が、五十九年度からは九州が燃料費を上回る状況である。

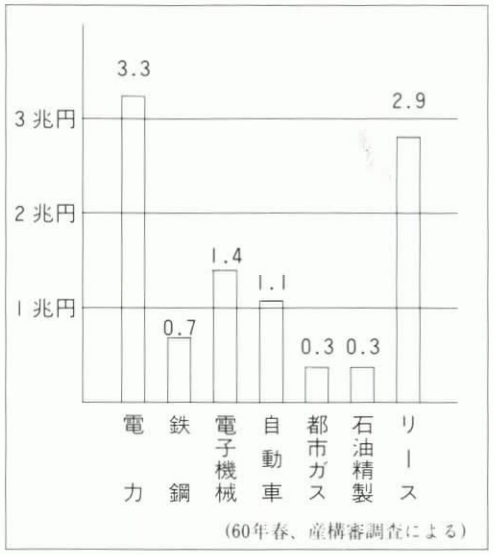
これまで電気事業の収支構造は、原油

表3　電源別発電原価(昭和59年度運開ベース)

	建設単価(kW当たり)	送電端発電原価(kWh当たり)	燃料費比率
一般水力	63万円程度	21円程度	−
石油火力	14万円程度	17円程度	7.5割程度
石炭火力	24万円程度	14円程度	4割程度
LNG火力	19万円程度	17円程度	6.5割程度
原子力	31万円程度	13円程度	2.5割程度

(昭和59年11月、資源エネルギー庁試算による)

表4　主要業種の設備投資額(60年度計画)



(60年春、産構審調査による)

表5　9電力の経常費用構造

	49年	59年	伸び率(59/49)
燃料費	39%	32% (36.312億円)	9.1%
資本費	18	24 (27.481億円)	15.4
経常費用計	100	100 (113.618億円)	12.1

表6　工事資金に占める自己資金の割合(54〜58年度)

	9電力	石油化学	セメント	石油精製	ガス	電気・電子機械	自動車	鉄鋼	小売業
自己資金比率	% 52	108	85	86	88	75	88	105	73

(主要産業の設備投資計画〔通産省〕による)

表7　主要業種の売上高純金利負担率

(単位：%　▲はマイナス)

	社数	59年度	58年度	55年度
食品	(89)	0.0	0.2	0.6
繊維	(80)	1.7	2.1	2.4
紙・パルプ	(31)	3.0	3.5	4.5
化学	(131)	2.0	2.5	2.9
薬品	(34)	▲1.0	▲0.5	0.4
石油	(12)	1.0	1.5	2.3
ガラス・土石	(59)	1.7	2.1	2.4
鉄鋼	(59)	4.4	5.0	5.2
非鉄金属製品	(89)	2.1	2.5	4.7
機械	(164)	0.2	0.4	1.1
電機	(159)	▲0.5	▲0.3	0.2
造船	(10)	1.1	1.5	1.5
自動車	(53)	▲0.6	▲0.6	▲0.7
精密	(33)	▲0.1	0.1	0.9
〈製造業〉	(1085)	0.8	1.2	1.7
建設	(135)	0.4	0.5	0.8
商社	(114)	0.2	0.2	0.5
小売業	(45)	0.9	1.0	1.0
電鉄	(27)	12.0	12.8	14.2
海運	(27)	2.1	2.4	2.0
電力	(9)	10.4	10.3	8.9
不動産	(23)	7.9	8.9	10.4
〈非製造業〉	(513)	1.4	1.5	1.6
〈全産業〉	(1598)	1.2	1.4	1.6

(60.7.11.日経新聞「NEEDS」による)

価格の動向や為替の変動により、影響を受けやすく、その脆弱性が問題となっていた。このような経営基盤を安定させるべく、石油代替電源の推進に注力してきた効果がようやく実りつつあるわけであるが、一方では資本費の増加という新しい問題を提起している。

資本費の中でも、償却費は資金調達の観点から見れば、企業に留保される自己資金として電気事業のような設備産業にとって、必要・不可欠なものである。

電気事業の設備投資額における自己資金比率も近年好転してはいるものの、他産業に比べて相当低い水準にあり、依然として外部資金への依存度は高い。（表6）

このため、支払利息は確実に増嵩し、収支を圧迫していくことが懸念される。（表7）

電気事業にとって以上のような費用構造の変化に対応して、より効率的な資金調達を行うことが最も重要な経営課題となっている。そこで、六十年代の電気事業の資金調達手段について、どのような問題があるのか考えてみたい。

自己資金の限界

有利子資金依存度を低減させるためには、何よりも自己資金の充実が望まれるわけであるが、その中心となるものは減価償却費である。電気事業は第一次オイルショックによる収支悪化にともなって減価償却の方法を定率法から定額法に変更したこともあって、内部資金の割合は低下し、片や、インフレが進行する中で、深刻な償却不足が生じてきた。オイルショックが収まり、経営が安定するにともなって段階的に償却方法を定率法に戻し、五十八年度には油価の引下げという外部要因もあって収支が好転し、一〇〇%定率法に移行することができた。このようなこともあり、近年、一時的に自己資金比率が高くなっているが、電気事業の収益力には自ずと限界がある。

しかも、供給義務を課せられている電気事業は、長期的に高水準の設備投資を続ける必要があり、減価償却費を中心とする内部資金だけでは相当不足する。（表8）

また、増資も自己資金として資本費の抑制に効果はあるものの、電気事業は従来から一〇%の安定配当策をとってきたことや、配当に対する税負担を考慮すれば、社債や借入金に対して調達コストが高いものとなっている。

最近十年間の増資ピッチは、社債発行枠拡大の必要性もあって年率六%程度と比較的高いものであったが、今後は、電力の資本金が既に他業種と比較して大きく、配当負担も過重になっていること、安定成長に移行するにともない、大幅な販売収入の伸びが期待できないこと等から、これまでのような増資ピッチは、増資による配当負担を吸収しうる収益見通しがない限り、困難であると言える。

外部資金の問題点

外部資金の調達にあたっては、長期・安定した開銀融資を最優先としているが、今後は原資の伸び悩み、資金運用部資金による国債引き受けの増大などにより、これまでのような量的拡大は期待できない。

また、従来は長期プライムレートよりもかなり低いことが、民間金融の質的補完をなすという点で重要であったが、今後は金利自由化により、原資である郵貯資金のコスト増も考慮すれば、従来のような低利資金の可能性について楽観は許されない。（表9）

また、従来、外部資金調達計画にあたっては、社債、借入金の比率は一対一であったが、この調達計画パターンは、ここ二、三年で大きく変化することはないものの、大量の新規資金を毎年継続して調達していくことになれば、その時々の金融情勢を勘案した最適資金の組み合せが必要となってくる。

資金調達サイドとしては、金利が相対的に低い時には長期固定金利の調達を、高い時には短期変動金利の調達を、機動的に選択できることが調達コストの長期的な抑制のために不可欠となる。

従って、時として社債や借入金に一時的にシフトする可能性も出てこよう。このような観点から、社債や民間金融機関からの借入金について考えてみると、後

表9　電力の開銀借入条件

項　目	金利
原子力発電機器	7.1%
石炭火力発電	7.15
液化ガス発電	7.2
公害防止	7.15

表8　9電力の自己資金比率の推移(単位：%)

年度	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
自己資金比率	28	47	42	47	45	18	60	46	54	76	65

表11　9電力の社債発行倍率

北海道電力	3.0
東北電力	3.0
東京電力	3.2
中部電力	2.2
北陸電力	2.3
関西電力	2.4
中国電力	2.4
四国電力	2.3
九州電力	2.6
計	2.7

表10　9電力の社債発行状況
(単位：億円、百万SF、百万US$)

国内債		外債
59年度	60年度	59年度
実績	計画	実績
6,190 (620)	11,030	SF 1170 US$ 724.34

(　)は6年債再掲

者については次のような問題がある。

金融引締期にも、民間金融機関から電気事業への資金配分については、格別の配慮を受けてきたことは事実であるが、今後も大量の新規資金を調達するにあたっては、質量両面での不安定性は依然として残される。

また、金融の国際化、自由化が進展すれば、内外の市場や金利が連動性を強め、金利情勢が不安定になることも予想される。

借入金については、長短プライムレートが形骸化し、短期市場金利にスプレッドを上のせしたスプレッドファイナンスに移行し、変動金利借入が主流になるとの見方もあり、その場合、電気事業にとっては長期安定資金の必要性から見て問題のあるところである。

一方、社債―特に国内債―は、五十年代後半、国債の大量発行の影響を受けて起債環境が悪化したために、発行枠の温存ということもあって、発行を抑制気味であった。しかしながら五十八年度には六年債、六十年度には十五年債を発行するなど、期限の多様化に努めている。

外債については、為替リスクがネックとなっていたが、五十七年度に入って金利が低く、為替相場の安定しているスイス市場での起債を皮切りに、外為関係の規制緩和を契機として為替の先物予約を利用したスワップ債を発行するなど、為替リスクをともなわない発行方法を工夫したりして資金調達の多様化、コスト低減に努力している。(表10)

今後、中長期的にみて社債は、

①外債、超長期債、CB等で、調達面での多様化の余地が大きい

②公社債市場は国債の大量発行や、金融の国際化、自由化の進展にともなって制度・ルールは大幅な弾力化、緩和化の傾向にあり、市場の整備・拡大が一段と期待される

ことなどから、資金調達における社債のウエートはより高くなるものと思われる。

しかしながら、社債には法律により発行限度が定められているため、六十年代の電気事業の資金調達において大きな障害となる可能性があり、発行限度拡大の必要性が大きくクローズアップされてくる。

社債特例法の拡大延長

現在、電力会社の五十九年度末社債発行残高は、商法に定められている資本金及び準備金に対して二倍を超えている。(表11)

電力会社の発行限度は、五十一年六月に成立した社債特例法により四倍とされているが、本法は六十一年三月末までには期限切れとなるため、同月以降の社債発行は不可能となる。

六十年代の電力会社の資金調達計画によれば、六十年代の中ごろまでに数社が四倍を超え、七十年度末には電力会社平均でも五倍を超えることが予想されるため、特例法の延長はもとより、発行限度の拡大が必要となる。

産業界でも商法改正の要望項目として、商法第二百九十七条(社債総額の制限)の撤廃を要望しているが、次回商法改正のスケジュールからみて実現までには相当の時日を要することが予想される。

電気事業は、商法改正までの間、社債による資金調達に支障をきたさないよう特例法の拡大延長を強く要望しており、実現への期待は極めて切実である。

(くろやなぎ　のぼる)

技術革新時代における雇用対策

小井土有治（日本経済新聞社論説委員）



はじめに——戦後四十年の教訓

わが国における戦後四十年間は、苦難に対するあくなき挑戦と勝利の時期であった。昭和二十年十二月十六日の閣議には「戦争終結に伴い一千三百二十四万の復員者」が生じたと報告され、翌二十一年四月二十六日の人口調査結果では「全失業者六百万一千人」という数字が出されている。

二十一年二月九日の中央失業対策委員会の「失業対策として急速措置すべき事項に関する意見」という建議では、「現在、我が国産業の振興を汎く阻害しつつある原因は、殆んど無数に存在するが、茲に就中最も重要なるものを列挙すれば、概ね次の如くである」として、①食糧の不足　②石炭の不足　③原料材料の不足　④運輸力の不足　⑤運輸機関の不信用　⑥住居交通の不足不便　⑦戦時中に起れる国民道義心の頽廃　⑧労働争議の簇出　⑨貨幣価値に対する信認の欠如　⑩政府の弱体と官僚の自信喪失——を挙げている。戦後の日本がまさに「ゼロからの出発」であったことを如実に示しているといってよいであろう。

戦後いち早く再建された全日本海員組合は二十年十月十五日、「祖国日本の再建を担うものは我等海員である」と宣言し、翌二十一年八月一日に開いた総同盟結成大会は「産業復興は我等の手で」というスローガンを掲げた。小資源国が短期間に「繁栄」への道を歩めた背景には、こうした労組の姿勢からもうかがえるように、貧困からの脱出に対する国民の意欲が根強かった事実がある。いま、その意欲は国民の大半が「中流意識」を抱き、満足感と充実感を持つ現実に結びついた。

豊かさへの願望は、わが国に二度にわたる技術革新の時代をもたらした。一度目をスムーズに乗り切ったわが国は、二度目の挑戦も大きな摩擦なく軟着陸できるのであろうか。

技術革新に関する労使の合意

わが国が世界に比類のない速さで、敗戦後の苦境から繁栄の時代に到達した要因としてはいくつかの点を挙げることができる。国民の意欲をまず指摘できるが、農地解放、男女同権などの占領政策などが極めて重要な役割を果たした。朝鮮戦争の発生は、結果として日本経済の実力を増すのに決定的な役割を果たした。こうしたチャンスを活かした経営者と、その経営戦略を支え、結実させた従業員の努力も無視することはできない。労使の協力関係が最も効果的に行われたのが技術革新の分野である。

こうした労使の一体となった努力、協

力が今日、世界からわが国を孤立させることになっている。日本人の働きすぎが各国の労組から奇異の目で見つめられている。今、労組は労働時間の短縮に真剣に取り組み始めているが、高い勤労意欲は貧困からの脱却のためだけのものだったのであろうか。あるいは、趣味のない日本人の唯一の時間つぶしは仕事に取り組み、あるいは仕事場に「いる」ことなのであろうか。豊かさへの挑戦を一応終えた日本人としては新たな生き方、時間の使い方を学ばねばならない時期にきているといえよう。

日本の労使関係の特色は、その協調性にある。戦後の一時期、〝革命的〟な風潮がはびこった時期に、「生産管理」という過激な闘争が行われた。また、回復過程から発展の段階に入ってからも、膨大な赤字を抱える国鉄において反生産性向上運動が展開され、それ以前にも合理化に反対する官民労組の反合理化闘争が繰り広げられたことがある。

だが、今やこうした反合理化闘争は歴史的な物語になりつつある。わが国の、特に民間分野における「よき労使関係」は国際的に注目され、その成立過程や要因が分析の対象とされ、それが特殊な日本的現象であるのか、あるいは海外諸国にもみられるものなのか、さらには海外諸国にも転移が可能なものかどうかが問われている。

戦後の第一次技術革新時代、オートメーション化の時代には、労組の間に多くの意見、対応の相違点があった。しかし、現在の第二次技術革新時代、これはME（マイクロエレクトロニクス）革命とも新産業革命とも称されているが、ここでは労組の対応にそれほど大きな差異はみられない。ME機器などの導入に対してかなりの抵抗を示す欧米労組と違うわが国労組の大きな特色がここにある。

わが国労組の中では既に、会社側と〝ロボット協定〟を締結したものがある。日産自動車では五十八年三月一日、労使が「新技術導入に関する覚書」を交わしている。その中で労使は「マイクロエレクトロニクスをはじめとする先端技術を用いた自動化、省力化設備・機器の導入」に関し「会社、組合は、技術の進歩が企業の存続、発展と人間社会の進歩に不可欠なものであるとの共通認識に立ち、新技術の導入が従業員に及ぼす影響を配慮しつつ、協力して新技術の円滑な導入を進める」と協約している。

「技術の進歩が企業の存続、発展と人間社会の進歩に不可欠なものである」との共通認識が労使間に存在することが、今日の日本の労使関係における大きな特色である。ただし、電機労連の第三次産業政策が「日本に於いては、マイクロエレクトロニクス革命のデメリットは、特に雇用面について少ないとされているが、将来的には必ずしも楽観できる情勢はなく、これが中高年化と同時進行することは警戒を要するところである」と指摘しているように、雇用問題に関しては楽観論ばかりであるわけではない。

ME革命に絡んで、雇用問題が将来、仮りに深刻化する要素があるとすれば、それは労使関係にも少なからぬ影響を与えることは避けられないであろう。雇用対策に手抜かりのないようにすることが、今日、わが国の政労使にとっての最重要課題である。欧米諸国に比べてわが国の失業率はいまだかなり低いとはいうものの、警戒を怠ってはならない。

課題は円滑な新技術導入

今年の労働白書は「技術革新の進展は国民生活の向上を図る上での基本的な源泉であり、その円滑な実現と促進はわが国経済の発展に不可欠である」と述べているが、これに異論はないであろう。先に紹介した日産労使のロボット協定の目的と軌を一にするものであり、これが政労使のコンセンサスであるといってもよい。

わが国においては、今後とも、技術革新を推進するという基本線に大きな修正が加えられることはないであろう。ME機器の導入は生産分野における産業用ロボット、自動組立機、NC工作機械から各種計測機器、無人搬送車等の輸送機器、ワードプロセッサー等の各種事務用機械、金融機関の窓口やスーパーマーケットなど各方面で広く行われている。半導体素子・集積回路の投入部門はここ数年、急

速に広がっており、この傾向はさらに続くことになろう。

集積回路利用機器の導入理由を、労働省の「技術革新と労働に関する調査」結果（五十七年度、複数回答）によって事業所割合でみると、「省力化のため」（六三・二%）、「製品の品質・精度の向上のため」（六二・五%）が非常に高い比率を示している。以下、「製品のコストダウンのため」三三・二%、「価格が安くなり、購入可能となったため」九・八%、「人手不足への対処のため」四・六%、「職場環境改善のため」四・一%、「関連企業から導入を要請されたため」三・一%などとなっている。

ME機器の導入目的が「省力化」「製品の品質・精度向上」にあることが明白となっている。雇用の視点からは「省力化」がどのような経過をへて行われ、それが雇用量にどのような効果をもたらしているかということが問題点である。

五十八年度「技術革新と労働に関する調査」（オフィス・オートメーション等実態調査）でも同様の傾向が出ているが、「省力化」の割合は小さくなっている。ここでは「事務の合理化・効率化」が八七・五%と圧倒的で、「情報処理の迅速化」という目的が三五・七%となっている。「人員増の抑制」（一七・三%）、「人員削減」（七・〇%）という雇用要因はそれほど大きくないが、事務の合理化・効率化も間接的には雇用コストの削減につながるものである。また、企画・予測業務の強化を今後の拡充目的としているのが二二・五%と多くなっているが、これは情報化社会にあって企業戦略の充実、強化を図ろうとする意図が強いことを示している、と受けとめるべきであろう。

新技術の導入は、労使間に解雇といった摩擦がなく行われることが望ましい。日本労働協会が五十七年度から実施、六十年二月にまとめた「技術革新と労使関係」というプロジェクト研究では、制度化された労使協議であれ、非公式なコミュニケーションであれ、新技術導入が労働側に受け入れられるか否かは、話し合いの内容・実質にかかわっているとしているが、それは当然であろう。形式的な話し合い、一方的な通告のような話し合いは、労使間に信頼関係を築き上げることはできないし、真の「話し合い」に値しない。

この研究では、「新技術をスムーズに受け入れた事例にみられる共通点・類似点」として次のような事例を列挙している。

①人員整理を狙いとしたものでないこと。

②新技術の導入によって不用化する労働力は配置転換によって処理し、そのための訓練を組織的に行うこと。

③配転は、従前の仕事と連続性があったり、近接した職場へといった配慮をすること。

④重筋労働の減少、作業環境の改善など労働者に歓迎される効果があがること。

⑤新技術の導入が当該職場の労働者の能力開発や幅広いキャリア形成につながること。

⑥賃金体系に著しい変化をきたしたり配転者が賃金に関して不利を被らないこと。

いずれも新技術導入に伴う摩擦を最少限にとどめようとする措置であり、労組にとっても不満の残らないものである。労働者は既得権が失われないようにすることに大いに関心があるので、その既得権を守りながら新技術導入を円滑に進めるためには、前記のような配慮を経営側が払うことが必要ということになろう。

雇用安定の核心は労使関係に

技術革新時代の雇用を安定させ、拡大させるためには、経済の適度な拡大、成長が前提にならなければならない。そうした条件の下でも重要なのは、既に触れてきたように「よき労使関係」を維持することである。「新技術をスムーズに受け入れた事例にみられる共通点・類似点」は、労使双方が協調的な関係を保ってはじめて実現される。

「良き労使関係」は長い試行錯誤の積み重ねの上に成り立っているものであり、短時日に実現することはできない。労使双方が、積上げ交渉や、その他の交渉、接触の場面で互いに誠意を示し合い、互譲と妥協を繰り返した上で到達したものである。新技術を導入するために労組の

合意を得たいと経営側が考えても、こうした信頼関係の基盤がなくては成功はおぼつかない。

新技術の導入に対して労組が柔軟であり、労使のコンセンサスが存在するからといって、労組が無条件に新技術導入を受け入れているのでないことは当然である。先に紹介した日産自動車の「覚書」でも「従業員に及ぼす影響を配慮しつつ」という留保条件がつけられている。さらに同覚書は「(雇用の維持)会社は、新技術の導入を理由とする解雇・一時帰休は行わない」と協約しているが、このような協約を労組が要求することは、これまた当然のことである。仮にそうしない労組があるとすれば、それは労組に値しない存在であり、その上に築かれた労使関係も健全なものであるとは評価し得ない。

新技術の導入に当たって労使間の関心事項となるのは、雇用の保障、教育訓練と配置転換、生産性向上の成果配分、安全衛生と作業条件、キャリア形成などである。日産自動車の覚書も労使協議、雇用の維持、労働条件の維持、安全衛生の確保、教育・訓練、配置転換・職種変更などの項目について各々規定している。

こうした問題点を協議し、解決するために不可欠なのが労使協議制である。五十七年十一月に実施した「技術革新と労働に関する調査」結果は、約半数の企業でME機器の導入に関して何らかの労使協議が行われていることを示している。調査産業全体では「労使協議の場で行った」が二六・一%、「職場懇談会の場で行った」が二一・七%で、「団体交渉の場で行った」のが一・五%となっている。労使協議が行われているのは企業規模が大きくなるにつれて増えているが、「何も行わなかった」というのが五〇・七%もあることは労使間の意思疎通がまだ十分に行われてはいないことを示している。「よき労使関係」と一口にいうが、日々の積み重ねが大事であり、新技術導入に関して、経営側はもっと労組に対して事前の「通知」「相談」などを経営権の侵害に及ばない範囲で行うことが必要なのではなかろうか。

そのような細心の配慮がME機器の導入の過程、導入後の対応などにおいての摩擦を少なくし、ME機器導入の効果をも大きくすることにつながる。一方、労組の側にすれば、経営参加の拡大という目的を達することにもなる。ただ、この「経営参加」が敗戦直後にみられた「生産管理闘争」が意図していた経営権の否認という意図を持つものでないことは、言うまでもないことである。

ME機器導入後の問題点

ME機器の導入目的は、合理化、効率化、人員削減、人員抑制、製品の精度向上などに置かれていることは各種調査結果が示しており、その目的の達成度合も極めて高いといえるようである。その際、摩擦をできるだけ小さくしようとする努力を各企業が払っていることは、企業が新鋭機器の導入効果を高めるための当然の措置であるが、雇用不安の防止にも役立っている。

それは、具体的には新技術、新機器の導入に際して、配転、職種転換などの措置がとられ、これを労組側も受け入れることによって解雇といった厳しい手段をとる企業が少ないということである。新技術や新鋭機器への適応性は中高年齢労働者よりも若年労働者の方が優ることは一般的に証明ずみであり、そのために中高年齢層は配置転換などによって新しい職場に移ったり、関連企業に出向、派遣されるケースが多い。

ただ、配置転換で配慮しなければならないことがいくつかある。一つは、中高年齢層が配転の対象とされる場合には、中高年齢層の意向を十分にくみとり、それを反映させる必要があるという点である。もう一つは、今年の労働白書が指摘しているように、「ME技術は必ずしも中高年齢者に不向きなわけではない」という現実を見落とし、中高年齢層を一律的に配転の対象としてはならないということである。

中高年齢層が新技術への適応性において若年層に劣っていることは否定できないが、機械振興協会の調査では、ME機器の導入後でも、中高年齢者を「教育しだいで活用できる」とか、「活用できる」と考えている企業が七割もあることが明

らかになっている。しかも、中高年齢層自体も「OA化になんとかついていける」とか、「十分についていく自信がある」という積極的な姿勢を持つ者がかなりいる。このように企業も中高年齢層自体もME化に前向きに取り組んでいることは、雇用の安定、企業活力の維持という点からみて好ましいものであるといえよう。

中高年齢層の処遇に関してはもう一点、問題が残っている。新技術を導入した職場では若年層の活躍が目立ち、人数的にも若年労働者が圧倒的に多くなる。製造現場では技能を蓄積した先輩の中高年齢労働者が若年層を指導、教育して、それなりの職場秩序が形成され、維持されてきた。ところが、新技術への適応性は若年層の方が大きいから、新技術の導入職場では従来の秩序が維持できなくなる可能性が強い。現実に、若年層主体の職場となっている。

職場秩序の変容に伴って、在来の労使関係も変化せざるを得ない。その変化が急激でありすぎれば職場を基盤とする労使関係に歪みが生ずる懸念もある。同時に、若年労働者の価値観の多様化、特に企業への帰属意識、忠誠度にも変化が生じていることを的確に把握して対処する必要がある。

労働省が八月に発表した「ME技術革新の現場労働者に及ぼす影響に関する調査研究」結果は、職場の状況について、「職場のME化が進む中で、旧型熟練技能は大事にされ、中高年齢者も以前とあまり変わらない存在価値を有しながらも、一方で若年者が重要な仕事をする機会が多くなるなどの変化をみせながら、職場の調和が保たれ、日常の生産活動が遂行されている」と述べている。このように新技術導入職場で「新旧調和」が保たれていることは歓迎できることであるが、その職場にME機器を導入する過程で人員の再配置が行われているであろうことを無視するわけにはいかない。また、こうした職場で指導的立場に立つ中高年者には、「人間関係、チームワークを図る」度量、気配り、専門知識、技術の指導力が求められている。

ME革命で増える派遣労働者

新産業革命は、省力化を進めるとともに、多品種少量生産を可能にしたが、これが雇用の増大につながるのか、雇用の減少に結びつくのかについては両説がある。

労働省の「職業別労働力実態調査」(五十六年)によれば、ME機器導入・拡充予定企業の雇用増減見通しは「増加ないし現状維持」が四四・〇%、「減少する」が四六・七%となっている。建設業では「増加ないし現状維持」が六六・六%、卸売・小売業では五〇%だが、製造業の五〇・三%、卸売・小売業の四六・二%、金融・保険・不動産業の四六・二%が「減少する」と見通している。これは当該企業における雇用量の増減に重点を置いての分析、回答であるとみられるが、全体としての雇用量が減少する危険性は小さくない。

適度な経済成長の維持による雇用の確保、増大と、雇用増大につながるような企業戦略が必要である。同時に、ロボット協定の眼目は「現社員」「現従業員」の雇用の確保、安定に置かれているが、ME機器導入による企業規模の拡大、雇用の増大ということにも労使は配慮することが望まれるのではなかろうか。企業別労組という限界はあるが、労組も全体の雇用の安定、拡大という視点を持たねばならない。

雇用の絶対量の問題のほかに、情報処理関係就業者の不足という事態が生じている。情報処理技術者、コンピューター等操作員などの需要が増大しているのに、供給が追いつかないという問題である。しかも、企業としては減量経営という絶対的な原則の下に合理化、効率化を推進しており、短期間にこうした人材を求めようとしているため、需要のギャップが生じている。

これを埋め合わせることができるのが人材派遣業からの人材の短期調達である。学卒を採用して一定レベルの人材にまで育成するのには時間とコストがかかりすぎる。特定の短期的なプロジェクトのためには、短期の、しかも即時の需給が可能な人材活用が便利である。ME関連の人材はこうした分野に集まってきている

ことも、これを利用する企業には便利で有益な存在である。人材派遣業法が制定されて法規制の網がかぶせられることになったが、ME革命が進展する中で、今後、この人材派遣業がどのように成長していくのかは十分に注目する必要がある。

重要な「ME化対応五原則」

ME化、新産業革命が低成長時代、高齢化時代と同時進行しているところに問題の困難さがある。しかし、この流れが変わることは予想し得ないことだといってよいであろう。そうした中で、政労使に強く求められるのは、既に述べてきたように、摩擦を少なくするとともに、雇用の絶対量を増やし、労働条件も向上させていくことである。ME化は企業の発展のための手段であるが、一般国民の生活を向上させるための手段であり、国民生活を圧迫させるようなものになることは許されないというべきであろう。

労働省は五十九年四月、雇用問題におけるME化への対応のあり方に対する原則を発表した。ME化対応五原則は次の通りである。

原則1　失業者を発生させることのないよう、雇用の安定、拡大に努めること。

原則2　労働者の不適応をもたらすことのないよう、労働能力の向上に努めること。

原則3　労働災害の発生、労働条件の低下をもたらすことのないよう、労働者福祉の向上に努めること。

原則4　労使間の意思疎通が十分図られるよう、産業、企業、職場レベルでの具体的な問題に関する協議システムの確立に努めること。また、ナショナルレベルでも政労使間の意思疎通の促進に努めること。

原則5　国際経済社会の発展に寄与するよう、国際的視野に立った対応に努めること。

この五原則は、「原則」の名に値するものといってよいであろう。政労使がこの五原則に忠実に対応し、行動していけば、ME化に伴う摩擦は小さくてすむであろう。政労使がそうした対応をすることを強く期待する。

「原則1」は最重要事項である。中高年齢層や身体障害者の雇用の場を確保し拡大すること、そのためにこうした人々向けにME機器を改善する努力が必要である。また、既に述べた派遣的労働者や「在宅勤務」といった新しい就業形態の出現に対応した適切な行政側の対応も新たな課題である。

「原則2」の労働能力の向上のためには、企業だけでなく労働者本人の自覚と努力が必要である。職業能力向上のための休暇制度など新たな工夫、制度も必要になる。行政も企業と労働者の要望にこたえねばならない。

「原則3」は職場の安全が中心だが、ME機器の登場は新たな災害、疾病をもたらしている。新しい職場に対応できない人々も出てきている。その結果、雇用機会を失いかねないということになるが、そうしたことのないよう総合的な対応が求められている。

「原則4」の労使関係については既にくわしく触れたので、ここで再説はしない。

「原則5」は国際的視野に立った対応を求めている。ME問題は国内的な視点だけですむ性格のものではない。最近深刻になっている貿易摩擦など先進国だけでなく発展途上国との問題も、その根底にはわが国におけるME化の進展による製品の品質・精度の向上による国際競争力の向上ということがある。それによって日本製品が各国市場にあふれ、「失業の輸出」という批判を受けている。国際的な雇用の安定、拡大にとって、わが国のME化はマイナスの効果を与えているともいえる。

もう一つ懸念されるのは、ME化の進展によって、わが国の発展途上国への工場進出が減少、その結果、発展途上国の雇用の増大にストップがかかることはないかという点である。これらの国での賃金上昇が企業進出のメリットを小さくしているということもある。ME化は国際的にも、わが国と発展途上国の関係を阻害するものであってはならないだろう。

（こいど　ゆうじ）

●部会活動報告

第14回　大来佐武郎部会　昭和60年6月18日

SDI理解のポイント

【講師】桃井　真（読売新聞社調査研究本部客員研究委員）

【出席者】
大来佐武郎（内外政策研究会会長・外務省顧問・国際大学学長）
青木　彰（筑波大学教授）
河合三良（㈶国際開発センター理事長）
北原秀雄（元駐仏大使・㈱西武百貨店顧問）
木田　宏（日本学術振興会理事長）
小林陽太郎（富士ゼロックス㈱社長）
滝田　実（アジア社会問題研究所理事長）
永井陽之助（青山学院大学教授）
中根千枝（東京大学教授）
中村　貢（㈳日本記者クラブ事務局長）
松山幸雄（朝日新聞社論説主幹）
ロベール・J・バロン（上智大学教授）

○○○誤った認識の数々○○○

桃井　今日は、まず初めにSDIに対する誤解、反対論、賛成論のそれぞれについて、三つのポイントをあげて説明します。SDIについての文献を読む際、あるいは人の話を聞く時には、この観点から分けて整理していただくとよいと思います。

まずSDIについての誤った認識のひとつは、SDIは従来の核による抑止という非道徳的な戦略に代わるものとして登場しましたが、少なくとも今後二十年は現在存在する核兵器の報復兵力に代わるものではないということです。現存する核の報復兵力はICBM（大陸間弾道ミサイル）と潜水艦搭載ミサイルと爆撃機が主体ですが、これに代わるものではない。アメリカの新聞を始めとしたジャーナリズムが書いているいちばんの間違いがこの点です。

一九八三年にSDIは初めて発表されましたが、その際、従来の攻撃―報復勢力中心の戦略は、相互に確実に破壊し合う考え方の上に立って、それを避けんがために双方の国民をお互いに人質にとって相手に攻撃させないようにしているわけであるから極めて非道徳的であること、それに代わるものとして、SDIは相手のICBMが届かないように防衛することによって平和を守るものとして非常にその倫理性が強調され、確実なサバイバルの方法という言い方がされました。

ところが、今年の一月三日の大統領声明では抑止力を「強化する」ものであると言い変えられています。しかしまだこの点に誤解があるわけで、現存の核による報復兵力はずっと存在し続けますし、私の判断では数も増え、弾頭の質も向上していくと思われます。

それを、国民全体、あるいは同盟国まで守れるようなものができるんだと理解することはたいへんな間違いなのです。

誤解の第二点は、技術として可能か不可能かで賛否両論分れる点で、レーガン自身も十五年から二十年研究開発を続けてみて実際できるかどうか調べてみると最初に言っておりますし、国防省その他の言い方も同様です。

ただし約三分の一は既に技術として存在しております。それがあるからこそSDIを発表したとも言えるわけですが、ただ技術分野の残された部分、すなわち見通しの立ちにくい部分は当分難しいのではないかという予測もありますので、どちらをとるかで賛否両論起こってくるわけです。

実際、レーザービーム関係の兵器については、わが国の自衛隊においても、通信、測距（戦車の中に組みこまれている）、誘導、目標追尾用等に既に存在しております。またレーザービームを使って相手方のエレクトロニクス部分を損壊させる技術については各国が研究開発中ですし、アメリカでは既に全軍に行きわたる程度の実用展開を目ざして生産に入っていま


桃井真氏

す。

来襲してくる物体の外殻を壊すレーザービーム技術はさらに高度になりますが、これはおそらく研究段階が終わりに近づいているところだろうと思われます。

最終段階はＩＣＢＭの迎撃ですが、これは技術的に見て可能性はあるがはっきりしないという状況です。ＩＣＢＭの迎撃がＳＤＩのすべてというふうに解釈されますと技術的に見た不可能論が出るわけですが、以上のように他のやり方を利用しますと可能なわけです。

誤解の第三点は、従来のミサイル防衛はポイント・ディフェンス、つまり軍事基地などのある特定の点を守るものであって、エリア・ディフェンス、すなわち国民あるいは都市を守るものではないということです。ところがレーガンの言い方は軍事用語でいうバリュー・ターゲットを守る、すなわちエリアを守るというふうにとられてしまった。誰がそう解釈したかは知りませんが、そこに誤りがあるのではないかということです。



○○○さまざまな立場による反対論

さて、ＳＤＩに反対する議論を見る際に注意しなければならない第一点は、新しい発想に対して必ず出てくる伝統的な反対論です。すなわち、これまで自分の出した議論、あるいは自分が行政官をして作ってきた政策等をひっくり返すようなものは、みんな歓迎しないというのが原則であるということです。マクナマラさんから始まってほとんどの人がＳＤＩに反対していますが、その点はやや割り引いて考えないといけない。いわゆるＭＡＤ論者、すなわち相互確証破壊論者はいやがるわけです。

また、三軍の長である大統領が自ら言い出したのであまり表立って反対できないのですが、三軍では相談を受けなかったために、いろいろ聞いてみますと極めて陰険な反対があるように感じられます。加えて海兵隊も入れた四軍の間で、権限争いがある。ロケットを最初に開発したのは陸軍だったが、だんだん空軍が強くなり、今では潜水艦も爆撃機もＩＣＢＭもすべて空軍の所管である。陸軍はそこでこの際、盛り返してやろうとしているようです。

反対の声の中には、従来の兵器システムの納入者も当然いると思われますし、これらいろいろな立場の人々が、あの手この手の反対論を展開するわけですが、それをそのままうのみにすることは手放しの賛成論と同じく危険だと申し上げておきます。

反対の議論の第二は、ＳＤＩが同盟国への相談なしにレーガンから出されたので、同盟国にはそれぞれ思惑があるため、反対論を出している面があることです。

とくに同盟諸国の中で核兵器を持っているフランス、イギリスは、ＳＤＩがほんとうに有効なものとして展開され、ソ連が同じくＳＤＩを開発した暁には、自分たちの核兵器抑止力が無意味になってしまう。フランスに至っては国の栄光のために作ったものが無駄になってしまうのでおもしろくない。中国もいずれはおもしろくない立場に立たされるのではないかと思われます。

したがってこうした同盟国、準同盟国のいろいろな戦略論者が反対論を出すわけですが、これもまた、ある程度割り引いて聞く必要があるということです。

第三に反対論の中でスターウォーズということばがしばしば使われますが、公式には初めからそんなことばは出ていないということです。

このことばの与える印象から、宇宙でお互いにたたき合うような話に解釈されていますが、宇宙に人が行くわけではなく、宇宙をいろいろなベースに使って戦略を展開するという趣旨なので、スターウォーズということばは適切ではない。むしろ実用的な面も持っているのに、スターウォーズを言い出したために、技術、産業面でのスペースにおける利用価値が相当歪曲されてしまっているのではないかという懸念があります。反対論の中からも、もう少し積極的な意見を引き出すべきではないでしょうか。

ＳＤＩは宇宙軍拡競争であるとの議論をソビエトが盛んに出しておりますが、これはあまり適用されない議論ではなかろうかと思われます。

○○○少ない賛成論

賛成論は非常に少ないんですが、ＳＤＩ導入により戦略的に安定化するという立場に立っています。もちろんむしろ不安定化を招くという議論もあるわけですが、そのどちらともいえるのではないかと思います。

安定化するか不安定化するかという議論は、ケネディ時代にシェルターを作るかどうかという時にも出た。シェルターの中に入って安全だということになれば、先に相手を攻撃したとしても報復を受けても生き残れるので、では先に打って出ようではないかと考えて、不安定化を招くという議論があったわけです。

それがＳＤＩのときもまた出てきている。防御を強化するということは、自分が先制攻撃をかけても、相手が反撃しようと思ったらすぐにたたき落とせるから、安易に攻撃をかけることになりはしない

か。その手段を米ソ双方が持てばますます不安定になるという議論が一方にある。

他方、ソビエトはアメリカのSDIに追いつこうとすれば攻撃力整備のための予算を減らしてその分を充当しなければとてもできないから、攻撃力は減り、かえって軍縮の交渉ももっとうまく進むのではないかという議論もある。

いずれにせよ、戦略的にSDIがいいという議論は根拠が薄いのですが、そういう議論もあるということも知っておかなければならないし、単に不安定化を招くと片付けてしまうのも惜しいと思われます。

賛成論の第二点として注目しなければならないのは、宇宙における技術的な可能性です。日本の場合、この課題をどう考えるのかは大きな問題です。

宇宙は風がなく、しかも重量に関係なく実験ができる。また磁場の影響も大気圏に比べて少ない。そういった条件が今後SDIの技術の展開としてどの程度利用できるのかを十分調べた上でないと、賛成、反対についてあまり単純な議論をするのはどうかと思います。

第三点は、これは少なくとも日本が行ったことですが、これまであげた軍事的評価、技術的評価を離れたところで、政治的な理由から、中曽根首相が今年の一月段階でイエスと言わざるをえなかったことです。

また逆にサッチャー首相などは当初は支持したが最近はまた少し変わったようですし、フランスも先ほどあげた自分たちの核抑止力が無力化するという理由以外に、多分に対米政治的な理由で反対していると思われるふしがある。つまりほんとうに反対するならソビエトが作り始めてからでもいいわけですから、今反対するのはおかしい。すなわちSDIというのは、多分に政治的に対米外交上利用されてしまっている兵器システムであるということです。

○○○技術的な可能性

さてSDIには現在のところ、技術的に可能性の非常に高い二つのやり方が考えられています。レーザービーム兵器と、もうひとつはキネティックなやり方、つまり衝撃によって出るエネルギーを利用するものです。前者のビーム兵器の方は、方向（ディレクション）が決まっているのでDEW、後者はキネティック・エナジー・ウェポン（KEW）と呼ばれます。

DEWは実験段階を経て、すでに実用化が可能ですが、残る問題はそれだけの出力の大きいものを宇宙に打ちあげるエネルギー源であった。しかしシャトル技術の発達により、ネックであったエネルギー源は五年以内ぐらいに確保できるのではないかという見方が濃厚です。

そこで次なる問題は、兵器技術に関しては、探知されるとなればまた探知されないようにする技術が発達することです。

来襲ICBMに対するDEWによる防衛は図1のようにおおよそ四段階に分けられます。すなわち、上がっていく途中、大気圏に出るまで、大気圏の外を飛行しているとき、及び大気圏に再突入するときです。

普通のICBMは発射されるときに猛烈な熱を出すので赤外線でもわりあい簡単に探知できます。それを探知されないようにするには火を出さないで上がればいいわけですから、潜水艦から上げる技術を使う。それが水中で爆発してくれれば相当遠くまで響きますから探知は簡単なんですが、ソ連はコールド発射（ローンチ）といってたいへんなガスの圧力で上へ持ち上げ、水中から出てある部分が空気に触れたときに爆発して飛んでいく発射システムを持っているので、発射の瞬間には探知されない。これだけで数秒得をします。

また現在のブースト（上昇）段階は三分から五分、テレビの映像などでご覧になるときわかると思いますが、わりあいのろのろ上がっていきます。それをサッとやってしまおうというのが急速燃焼方式（ファスト・バーン）というもので技術的にも可能です。これですと、五分かかっているものが五十秒で上がる。その前に先ほどのコールドローンチを加えますと、まずそこで一分ぐらいは黙ってスーッと上がってきている。その分のロスがありますから、一分後のところでつかまえて、本国のデータシステムに通信する。それから大統領の指令が出るわけです。しかし一分間以内に大統領はやるという決心ができるか、それとも全部コンピューターに任せるのかというのは実はいちばん難しい点です。

見つけたとなって撃てという指令が出さえすれば実は楽なので、現存するスペースシャトル技術で出力を相当アップさせることができれば、十分撃ち落とせるという判断が存在します。これは一応一対一の場合を想定してですが、百個以上のものがニョキニョキ上がってきたらどうするか。それを全部つかまえて下へ連絡することも一応できると判断されてい

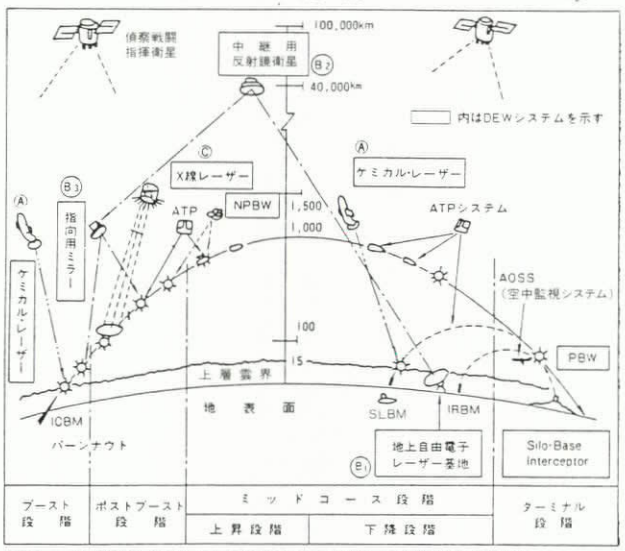


図1　来襲ICBM等に対するDEWによる防衛要領図
（AW＆ST83.3.18を参考に調整）
出所：防衛庁刊『防衛アンテナ』No.308(60年5月)

ます。

では次にいよいよ大気圏から出たときはどうなるか。ICBMの弾頭は十個ぐらいに分かれますが、その他にも相手方のレーダーやビーム兵器をごまかすためのおとり（ディーコイ）をICBM一基がおそらく三十から五十ぐらい飛ばすだろうと思われます。おとり用は軽いわけですが、大気圏外では重量は関係しませんから、本物もおとりも同じスピードで飛んでいくため見分けがたい。

そうなると大気圏再突入の段階でねらうことになりますが、大気圏では軽いおとり弾だったらスピードは落ちますが、さらに向こうを張って核弾頭は何も入っていないが同じ重量のものをたくさん打ち上げたらどうなるか。またシャフというレーダーを撹乱するためのアルミニウムの粉状のものも撒くかもしれませんので、膨大な数の飛翔体を見分けるのはますます難しくなる。

しかも見分けがついたところで、一個一個撃ち落とすのは難しい。そうなると従来のABM（弾道弾迎撃ミサイル）システムに戻って、来襲飛翔体群が大気圏内に入ったところでスパルタンのような迎撃ミサイルを下から打ち上げて、核爆発でみんな一度にやっつけてしまおうということになります。

すなわち宇宙から狙って一個一個落とすというのはとても難しいということです。図1の中で、現在の技術の観点からみて可能性が強いと思われるのは、ポストブースト段階までで、あとの部分にいくとだんだん難しくなります。

○○○ソビエトのキャッチアップ

しかしこの十五年以内にはある程度技術的なめどがつく、あるいはほんとうにめどはつかなくてもついたとアメリカは言うかもしれません。そしてまた、ソビエトの方も追いついたと必ず発表するだろうと思います。

今までの経緯を見ますと、ソビエトはだいたい四年ぐらいでアメリカに追いついていますし、追い抜いたものもある。

SDIにしても、BMD（弾道ミサイル防御）ということばに置き換えて範囲を広くとってみると、ソビエトは、地上から空に向けて、ミサイルではなく、荷電子ビーム兵器、あるいは粒子ビーム兵器を使った実験をすでにしているだろうと、十年ぐらい前からいわれていました。

衛星で偵察したところでは、地震と区別がつかないよう地下で〇・三キロトン程度の爆発を起こして実験を行い、爆発させたものの中からまっすぐ方向性を持って飛んでいくエレクトロンらしきものを取り出し、それを空中に設けた磁場に反射させ、飛んでくるミサイルにあてようというのが、ソビエトの現在存在しているシステムのようです。

ソビエトのこのシステムは自国の上空で迎撃するものですし、アメリカのSDIも現在言われているようなものだとすれば、ソビエトの上空で迎撃してしまうものである。両方ともソビエトにとっては自国の領土内で起こるわけですから、当然おもしろくないわけです。ソビエトはそんなことに我慢している国ではありませんから、おそらく次にはアメリカの報復兵器もたたき落とそうという発想になってくるだろうと思われます。

ですからこのレーザービーム兵器に関しては、十年以内にアメリカもソビエトもR&Dを済ませテスト直前となり、おそらく相手がこっそりテストをやったからこちらもやると言い出して、両方でテストを始めることになるのではないかと思われます。

またKEWも同じく実用化が可能であると目されています。これは簡単にいえば、パチンコの玉のような硬いものを、スペースへ上がってくるミサイルの弾頭に向けてぶつけ、コースを変更させる、あるいはたたき落とすというものです。具体的にはレール・ガンという磁場を作り、電磁場のコイルの中を玉を飛ばすのですが、初速を非常に高くすることによって、質量の非常に小さなものでもあたったとき大きなエネルギーを発生するようにする。ですからきわめて安価にできる。レール・ガンをスペースに上げ、必要なだけの磁場を作るためのエネルギーソースが確保できれば、十分可能と判断されます。

ソビエト側の対抗手段としては、ミサイルの外殻をもっとじょうぶにするとか、百、二百単位のICBMを飛ばすのではなく一千ぐらい一度に撃ち出すとかいろいろ議論がありますが、ソビエト自らSDIをやるとはいえませんので、東欧諸国に経済の観点から技術開発促進を呼びかけていますが、これは対抗措置を講じようということを意味しています。

したがってブースト段階、ポストブースト段階については、私の判断では、米ソとも一九九〇年代の半ばごろまでにはそれぞれ実用化を口にするようになるだろうと思われます。それと同時に、他の技術も進んできますので、化学レーザー等の発達や新しいいろいろなアイディアが出てくるものと思われます。

はたしてSDIに関してソビエトは技術的にはともかく経済的に追いつけるのかという議論もありますが、増やしすぎた海軍兵力の削減も考えられますし、国民を犠牲にしても強行するとも考えられますので、ソビエトは経済的にSDIはできないと考えるのは危険だと思われます。

○○○日本の対応はいかにあるべきか

SDIというのは民間技術における科学（サイエンス）的な突破（ブレークスルー）が先に出て、それを科学者が追いかけ、更にアメリカという国が軍事的価値を見出し、金が出ていくというケースです。

科学者は研究費に困っている現状ですので、軍事に使われるからという反対は

滅っている。しかもSDIの場合は衆知を結集しないとできない性質のものである。ですから、そこにはあまり科学者の道義的な判断が入る余裕がないので、どんどんはずみがついて進んでいってしまうだろうと思われます。

しかし民主党系の学者たちの反対論を見ていますと、また俺たちの政権になったら日に物見せてやろう、それまでは、というニュアンスがある。とくに軍備交渉をやっているポール・ニッツあたりになると、口では言いませんが、暗に、二十年はこのまま研究開発段階で行くんだという言い方をしていますし、R&D(R&Tともいう)がR&Dで二十年続いてくれればそれで十分だと言っている科学者もいるようです。

とはいえ、R&D段階が続いて勢い(モーメンタム)がつき、軍事開発が非常に進むという可能性もあるのです。あるひとつの技術が一定のレベルまで上がると、関連した技術のレベルもいっしょに上がってしまうということがあるからです。そうして軍人がその新技術に合わせた戦略をあとから作る。ですから今の段階ではSDIは戦略論ではない。あくまでもイニシアティブ(SDI=Strategic Defense Initiative)であって、ドクトリンでもプリンシプルでもポリシーでもない。単なる発想なんです。

それがはずみがついて進んでいくのか、それとも政権交代という大きな政治的なモーメンタムによってスローダウンしてしまうのか。

そしてその間日本はじっと様子を見ていてよいのか。

極論すれば戦略的、軍事的にSDIを心配する必要はそんなにないのではないか。あるとしてももう少し先の問題で、むしろ技術面、経済面での立ち遅れの方を心配すべきだと思います。

核兵器というのは、その効果を十分確かめず、しかも防衛システムを考慮に入れずに作って、日本をテストに使ったという非常に珍しい兵器システムであって、これはいかにも残念なことです。カッコつきで言えば、坂田さんという科学者は、本来原子力というのは非常に新しいエネルギー源であったはずのものだった、エネルギーとして開発されて軍事に転用されたのならいたしかたないが、先に軍事に利用してしまったところに悲劇があるんだとおっしゃっている。

このアナロジーでいくと、SDIについて、今度は核融合の問題も含めた、あるいはレーザーという新しい次のエネルギー源が宇宙でこれから開発されていくというときに、日本は手をこまねいていてよいのかという問題点が出てくる。

核については初めから放棄した。ロケット技術については、誘導装置が軍事利用につながるとしたので、遅れてしまった。人口衛星も遅れていまして、いまだに衛星からの通信技術は中国より劣っている。

このように軍事技術につながるからとばかり言っているとどうなるか。

様子を見ておいてから出ようというつものウェイト・アンド・シーの態度では、宇宙の産業技術開発、トップレベルのハイテクの技術開発に乗り遅れてしまうのではないかという懸念があります。

ある程度政治的なコミットメントは必要ですし、実際してしまったわけですから、あとはどうやっていくかという問題です。

日本では政府レベルでは控えた動きをとっていますが、産業界ではすでに上手に乗り始めているように思います。

非常に珍しいことに、SDIについてはレーガンはソビエトにいっしょにやろうではないかと言っているわけですから、米ソともにSDIが技術面で同じようなレベルに達した場合、スペース・テクノロジーの米ソ・コンドミニアム(共同管理)のような形のものができる可能性がある。日本にとっておもしろからざることですが、逆に米ソが日本がまたこの分野で儲けることを許すかどうか。今度はソビエトが一枚かんできますから難しい問題だろうと思います。このへんで少し永井さんにコメントを……。

○○○拠点防御と広域防御

永井　SDIは技術的には極めて複雑で、科学・技術面のプロでないと発言できないような印象を与えていますが、問題は戦略論にあるのであって、戦略論的には、本質的に二十年来論じられてきたことのむしかえしであるわけです。

その中心問題は、抑止戦略というものを正しく理解している人が意外に少ないということです。

核以前の在来戦争はカウンターフォース、つまり敵の軍事施設をたたくことが目的であって、一般民衆は結果として巻き込まれることはあっても、初めから目標として大都市中心地区をねらうことはいけなかったわけです。

ところが核抑止戦略は全く反対のロジックになる。すなわち抑止というのは、結果として戦争が回避され核攻撃が起きないということであって、目的と意図としては相手の大都市密集地域を確実に破壊する、また、破壊され得るということ、その結果〈脆弱性〉の相互認識こそが抑止の本質なのです。つまりバリューが高ければ高いほど人質としての価値があるわけですから。

そうなると抑止戦略というのは簡単にいうと、広域防御(エリア・ディフェンス)不可能性という認識の上に立つものであると言えます。マクナマラの定義によれば、お互いに相手方の全人口の二五パーセント、インダストリーの五〇パーセントを確実に破壊できる結果がわかっているということが、抑止の目的に合致する。ということは、お互いに大都市・産業中心地域は守ってはいけない、つまりお互いに広域防御については、脆弱にしておかなければならないということです。もちろんシェルターも

作ってはいけない。

しかしお互いに脆弱にしておくということは広域防御について言っているわけで、核基地などの拠点防御についてはサバイバビリティを高めなければいけないんです。先制攻撃によって簡単に核ミサイル基地がやられるようでは困るわけです。

ところが、この広域防御と拠点防御は混同されていまして、キッシンジャーにしてさえも、MAD（確証破壊戦略）の本質を理解せず、SDIによって広域防御をやらなければならないと驚くべきことを言っている（岡崎久彦著『戦略的思考とは何か』（中公新書）参照。なお、この点については、拙稿『SDI教の正統と異端』（『諸君』七月号）参照）。

結論をいいますと、戦略論的に拠点防御のための一手段である限り、SDIは抑止と矛盾しないし、戦争防止にある程度役に立つ。しかし広域防御を目的にする限り、SDIは論理的に抑止に矛盾し、先制奇襲攻撃を誘発して危機の不安定化を招くということです。

大来　非常に複雑な話になったので、皆さん、素人的な質問があればどうぞ。

中根　桃井さんと永井さんは基本的には同じ立場ですか。

永井　ええ、同じです。ただ抑止に失敗したときという、事後の点について少し違う。これは当然戦略家は想定しなければいけないんですが、抑止に失敗したときは、完全に通常戦争のロジックに戻らざるをえないわけです。

抑止が失敗して、危機がエスカレートし、米ソ間の武力衝突になったら、どこを攻撃するかというと、相手国の軍事施設をやるわけです。大都市等はあくまで人質ですから、最後までとっておかざるをえない。ニューヨーク、ワシントンが攻撃されることを覚悟して、モスクワ、レニングラードを先制攻撃するバカはいない。したがって、原理的には全面核戦争にエスカレートすることはない。一般には、専門用語でこれを「エスカレーション制御」とか、「被害限定」とかいいます。

ただ、この限定核戦争についても、相手国の戦略的「意図を複雑化する」ことで抑止するというふうに、抑止という語を拡大使用するため、混同が起こるので、厳密にはエスカレーション制御とか、被害限定という用語を用いるべきです。

SDIを定義すると、実戦兵器であって、被害限定防御兵器なんです。

原理的な立場からの批判

小林　抑止理論のポイントである、大都市防御に関してお互いに脆弱にしていく、というのがよくわからない。脆弱（バルナラブル）にするというのは、この場合どういう意味ですか。

永井　シェルター、市民防衛（シビル・ディフェンス）のような防御措置から始まって、ABM条約（一九七二年）に禁止されているような、大都市周辺に核ミサイル防御網をはりめぐらすなどの措置を、双方ともとらないことです。これは当然のことで、米国がソ連に対して確証破壊能力をもっているということは、ソ連が米国の核攻撃に対して脆弱で守れない状態にしておくことと同じです。その逆も同じです。

第二次世界大戦の毒ガスの例がわかりやすいんですが、東部戦線において、スターリンは必ずドイツが毒ガスを使うと考えた。現在でいうと核兵器を使うのと同じですが、あわてて防毒マスク等の対抗措置を考えたが間に合わない。それで、今のことばで言う抑止に頼ったわけです。

ドイツがもし東部戦線で毒ガスを使用したら、当時制空権を握っていた米英空軍は、ただちにドイツの大都市、中都市から農村に至るまで全面ガス攻撃をするという密約を、スターリンとチャーチルの間で結び、チャーチルがわざと漏（リーク）らしてヒトラーに知らせた。だからヒトラーは毒ガスを使わなかったんです。

もし当時、ドイツの科学者陣が総力を結集して、米英空軍を撃墜する対抗手段を講じ、たとえ防御率一〇〇パーセントでなくても、七〇パーセントぐらいでも確保して、被害を限定できる自信がもてたら、ヒトラーは必ず東部戦線で毒ガスを使ったであろうといわれています。これは拡大抑止（同盟国に対する攻撃を自国に対する攻撃と同じとみなして、これに報復する脅しで、敵の攻撃を未然に抑止すること）のみごとな実例です。

SDIは技術の問題だといいますが、技術的に完全に近いものができたときこそ、かえって危ない。ですから、私の言っているのは原理的な批判で、防御率が増せば増すほど危ないということなんです。専門用語で、危機の不安定化といい、先制奇襲を誘発します。

木田　アメリカやソ連のような広い国においては、広域防御と拠点防御は違うと言えるけれども、日本ではどちらも同じではないですか。

桃井　アメリカは基地と都市が離れていますが、モスクワは道路が整備されていないので軍事基地は近いんです。グローバルな八千キロのオーダーでいきますと、百発も撃てば広域も拠点も同じです。

日本もこの狭さですから、日本が核兵器を持ったってしょうがないという議論のいちばんの根拠は、エリアもポイントもたいして違いがないということです。

永井　だからこそSDIは、ますますもって危険きわまりないものとなります。拠点防御のためのSDIなら、理論的には抑止と矛盾しないが、拠点防御と広域防御の区別は、実際上不可能ですし、ソ連ですら、両者が近接していて区別がむつかしい。SDIは、軍拡を刺激し、危機を不安定化し、平和をあやうくするものです。

大来　まだまだ問題はつきませんが、今日はこのあたりまでとします。どうもありがとうございました。

一と私

伏見康治
（名古屋大学・大阪大学名誉教授、参議院議員／茅誠司部会）

???? エッシャーとの出会い

私は絵をかくのが好きだ。青年期には油彩や水彩も描いたが、近年描くのはもっぱら線画というか、直線を主体とする文様のようなもので、絵とは言えない部類のものかもしれない。

昔の東京高等学校尋常科（七年制の前半四年で中学にあたる）の図画の先生は佃武明先生で、絵の先生であり、製図の先生でもあった。

油絵の写生画でまあ良い方の点を付けてもらったが、何度か描いているうちに、写生対象の枯木が、太くて円味を帯びた海松（みる）のようなものになったら、先生は頗る御機嫌斜めであった。先生は立体派や抽象派は頭からお嫌いであった。

一方、製図の時間では私は模範生であった。級友たちはそろって製図が嫌いで、製図が嫌いであることが彼らの誇りのようなものであった時代であるから、製図が好きな奴というのは先生にとっては大変な救いであったろう。円筒と円筒とが噛み合ってできる曲線をたどって描くとか、二階建の家の射影図などが記憶に残っている。この家の前には池があり、水面に家が写っているところまで射影図の中にとりこんで、先生をよろこばせたものである。

エッシャーは建築屋として人生を始めたので、若いときは製図かきばかりしていたに違いないと私は想像する。途中から版画に興味をもち、風景などを題材にするが、物体の表面の幾何学的構造が主たる関心事であった。

アルハンブラ宮殿を見学して、連続繰り返し文様の美しさにうたれ、アラビヤ文様が宗教的理由から人間や動物を題材にしなかったのを、エッシャーは敢えて動物をこまにしたはめ絵による繰り返し文様の着想を得た。

私がこのようなエッシャーの「寄せ木」細工風の絵に接したのは、多くの物理学者がそうであったように、一九六一年のサイエンチフィック・アメリカンの表紙で、そのような絵の代表作にお目にかかったからである。

それは「夜と昼」と題される作品の主要モチーフになっている寄せ木細工で、左方へ飛ぶ白鳥群と右方へ飛ぶ黒鳥群が互いに相手の隙間を埋めている形の寄せ木である。

この面白い図柄をこの誌上に紹介したのは、かの有名な、遊びの数学の大家マルチン・ガードナーであったが、そうなる前に科学界でエッシャーに興味を持ち始めたのは、結晶のエックス線解析を行っている人達で、この直前にイギリスで開かれた国際結晶学会では、エッシャーの寄せ木風の絵の展示が行われた。

結晶の中で原子や分子が整然と配列しているのを研究している彼らが、こういう周期的図柄に興味を持つのは当然であろう。

結晶学会に出席された仁田勇先生は、私のいた大阪大学理学部の先輩教授で、結晶のエックス線解析については世界的大家であった。この先生が帰朝されたときの報告の中にエッシャーが登場したのも当然であった。

エッシャーばかりでなく、仁田先生は図形の対称性に興味を持っておられ、それに関する書物を沢山愛読もしくは愛視しておられたようで、私もおこぼれの眼福にひたることができた。

私は専門は全く違うが生来の絵に対する興味が、仁田先生の蔵書によって掻き立てられたことには違いない。そのひとこまとしてエッシャーが登場したのである。

???? 自ら描き始める

私は日本評論社の出している『数学セミナー』という雑誌に「紋と文様の数学」という対称性に関する解説を続けて書くことになったが、これを書いているうちに、エッシャーに対する興味は段々高まっていって、ついにはエッシャーの向うをはって、同じような寄せ木風繰り返し模様を自ら描き始めたのである。

しかしそれは、エッシャーが恐らくとったであろう、初めからトライアル・アンド・エラーのやり方をとるのではなく、数学的にある程度寄せ木の条件を満たす図形を考え、それを基本にして手直しを加えていくという方法をとった。芸術的創造性の足りない男が、人の真似をする

エッシャー

のに、数学という足場を拝借したと言える。

後年私はオランダに何度か行く機会があり、アムステルダム大学の元教授でアカデミー会員でもある女流結晶化学者マクギラフリーさんに会う折りが何度かあったが、私のエッシャー風作品を献上して、大変喜んでもらえたのである。

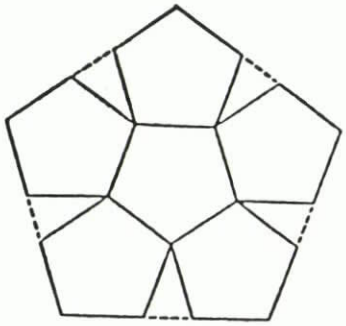
今年（一九八五年）三月のローマ大学でのエッシャー・シンポジウムに招かれたのも、彼女を通じてであった。ちなみに、先年東大教授有馬朗人氏がマクギラフリー著『エッシャーの繰り返し文様』という楽しい本を翻訳されたとき、そのあとがきを書かされたといういきさつがある。

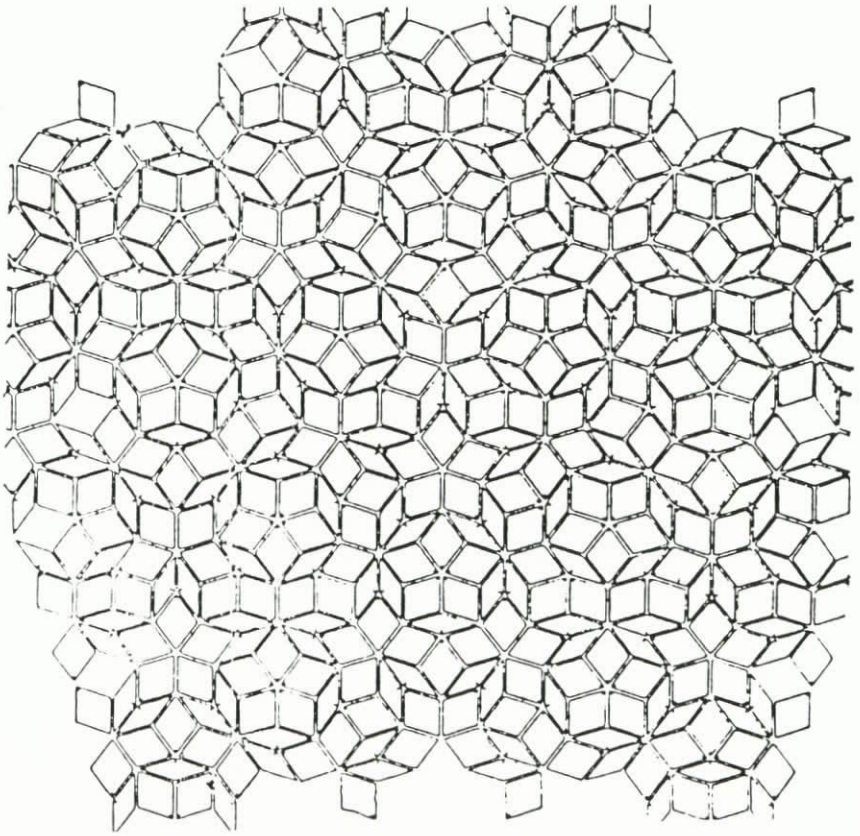
エッシャーに対して興味を持ったのは結晶学者のほかに、当然数学者がいるはずである。しかし近頃の数学者で幾何学に興味を持つ人は段々少なくなり、カナダの数学者コクセター氏は「最後の幾何学者」とよばれているが、この方がエッシャーと交渉があり、エッシャーも教えられただろうし、コクセター先生もエッシャーの中に、数学的要素を発見されて喜んでおられたようである。

コクセター先生の『幾何学入門』という教科書は、日本では銀林浩さんの訳で出ていて広く愛読されていると思うが、その中にはもちろんエッシャーの繰り返し文様が出てくる。

三月のローマのエッシャー・シンポジウムにこの先生は当然出席されるべき方として出席されたのであるが、御高齢を考えると、コクセター先生にお会いできたのは望外の幸せではあった。

コクセター先生のお話の中に、エッシャーはその寄せ木のこまを色分けして塗ることを試みたときに、芸術家の直観を働かせて美しい色分けを志した結果が、形の対称性の上に彩色の対称性を盛りこ





マッカイの寄せ木
（ロンドン大学結晶学の教授で、ペンローズの友人）

もうとする数学者の結論と完全に一致し、しかも年代的には数学者ないし理論物理学者の仕事に先んじていたことを指摘された。

エッシャーは数学を全く知らなかったようで、たとえば遠近法というか透視図の方法を、直観的にはもちろん良く心得ているのであるが、分析的にはどうもちぐはぐな知識しか持っていないようである。

「他所」という作品では、建築物の柱が沢山あって、透視図法ではそれらの柱の中心線が一点に集中すべきなのに、大体はそうなってはいるが、明らかにその一点からはずれてばらばらになっているものもある。これは、彼が遠近法を直観的にとらえてはいるが、幾何学として教えられていないせいだと、私は考える。

???? 美は乱調にあり

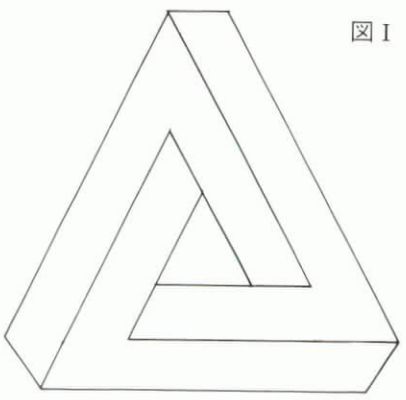
エッシャーは完全に周期的繰り返し文様を描いていて、それはたとえば前述のマクギラフリーの本に載せられているが、版画として世間に出すときには、その周期性は打ち破られているのである。

ガードナーが世間に紹介したと述べた「夜と昼」では白鳥と黒鳥が互いに飛び交っているという周期性の部分はごく僅かで、左右のはしへ行くに従い図形は崩れていて、背景となっている田園と街区の絵の中に吸収されていってしまっている。明らかに絵描きとしては、周期的繰り返し文様に興味はあるが、しかしどこまでもその周期性にしばられていくと、呼吸がつまって、その規則性から脱却しようともがくのである。

こうして、版画という芸術作品として世間に出るときには、平面の周期性にはめこまれたとかげは、平面から飛び出して立体化して机の上をはいまわり、踊る人形は輪を描いて元に戻ったりするのである。対称性にこだわってきた人間はある段階にくると、その対称性を打ち破ろうと試みる。「諧調は美にあらず、美は乱調にあり」ということになる。

このコンテクストで、エッシャーに関係してくる人物はイギリスの数理物理学者で相対論の数学的展開に功績のあるペンローズである。この人の父親は心理学者だということであるが、この親子が考案した「不可能の三角形」(図I)というのは非常によく普及しているが、その基本にある考え、つまり「部分部分は正しく描かれているが全体として眺めると不合理な図形」を最もよく体得したのがエッシャーではなかったろうか。それは対称性の枠で窒息しそうになってそこから脱却しようとしてもがいた、その心理状態にぴったりの課題ではなかったのか。

そこから例えば有名な「永久運動をする滝」の絵が出てくる。滝も、水を運ぶ水路も一つ一つは具象的に描かれている。部分部分は「くそリアリズム」に描かれている。しかしそれが総合されるときに不合理が潜みこみ、滝つぼの水が水路をうねうねしてやがて滝の水源にたどりついてしまうのである。



図I

対称性の破れについては、エッシャーがもし生きていれば興奮して眠れなくなるような新しい発展がペンローズによって果されている。それには私もいささかの、全くいささかの関係があるので、説明しておきたい。

平面をタイル張りするとき、正多角形のタイルでは、正三角形、正四角形、正六角形が可能だが正五角形はだめだということは誰でも知っている(エッシャーはもちろんこのタイルを正多角形などという狭い分野の図形に限らないで、不思議な形のタイルを沢山発明したことになろう)。

この二次元周期性の文様一般の性質に反映しているのであるが、平面二重周期の文様が、もし回転対称性を持つとすると、それは二つ割りか、三つ割りか、四つ割りか、六つ割りであって、五つ割りというのは現れないというのが、前世紀以来の結晶群論の一大定理なのである。

???? アマチュアの強み

桔梗とか桜とか五つ割り対称性はなじみ深いのだが、そのなじみの五つ割りがなぜ結晶の中に現れないのか、専門家でない人間は誰でも疑問を持つ。専門家とは或る狭い前提のもとにいつも勉強してその狭い現象世界に通暁している人を言うのであるから、その前提を破ってくれと言ってもむりなのであるが、そういう前提を無視できるところに、素人の、つまり非専門家の強みがある。

私は正五角形を沢山作って、それをできるだけ密接してならべることを試みた。隙間がいっぱいできるが、その隙間をできるだけ小さくとるようにすると、隙間の形の種類は、有限箇で済んでしまう。つまりそのような形のタイルを何種類か用意すれば、正五角形を含んだタイル張り＝寄せ木細工ができ、それは全体として周期的ではない。

私の研究はこのへんでおしまいになったが、ペンローズは、私とは独立に同じ方向の模索をして、遂に二種類のこまを使えば、全平面を隙間なくおおえて、しかも繰り返し周期性がないことを証明したのである（たとえば、伏見康治・安野光雅・中村義作共著『美の幾何学・天のたくらみ、人のたくみ』（中公新書五五四）一〇〇頁以下参照）。

ペンローズと協力して同じ研究をしていたマッカイという学者は親日家で、度々来日されて、私の拙い論文を発見していただいたといういきさつがある。

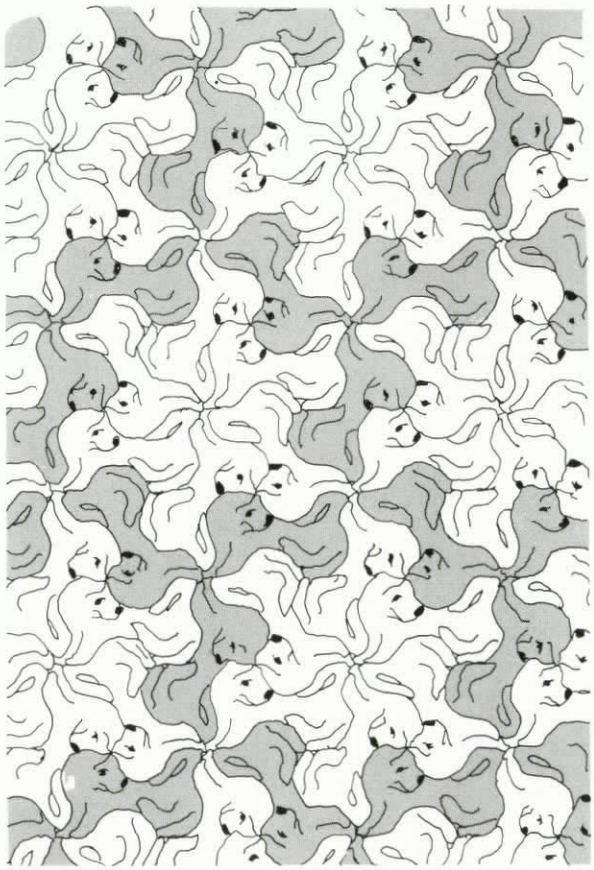
以上は全く紙の上の遊びである。ところが昨一九八四年になって、エックス線結晶学の分野の科学者たちが、特別な結晶（アルミとマンガンの合金を急冷して作る）のラウエ写真をとると、長い間出てはならないとされた五つ割り対称の図形が出現することを認めて、急にペンローズの研究が遊びごとではないことが広く認識されたのである。これからこの方面の研究が急に進展して、古典的なエックス線結晶物理学が書き換えられることになるかもしれない。

結晶物理学者はなぜ、分子を密接につめこめば、周期的繰り返し文様的に並ぶものと考えてきたのであろう。平面の上で、同大の円板を詰めこめば、全く周期的にきちんと納まることは、たとえばパチンコ屋でパチンコ玉を数える道具を思い起こしていただけば十分であろうが、これを数学的に証明するのは非常にむずかしい。

トートというハンガリーの数学者の証明があるが、それを見ると、もっと複雑な形のこまの場合にどうなるのか全く予見がきかない。その証明のむずかしさを見ると、結晶は周期的繰り返し文様的では実はないのだともっと早く考えてよかったのではないかと思われる。

ペンローズと何度かの会話を楽しんで、私はローマのエッシャー・シンポジウムの帰途しきりにそれを考えていた。

（ふしみ　こうじ）



K.Husimi 作

海を渡った イマリ（伊万里）

神崎宣武
（近畿日本ツーリスト㈱日本観光文化研究所所長）

やきものを表わす呼称のひとつに〝イマリ〟がある。それは、しばしば、磁器の代名詞として使われたりもする。

伊万里焼のことである。ところが、伊万里（佐賀県）には窯場がない。窯跡もない。実際に磁器が焼かれたのは、有田の皿山（窯場）においてである。かつて、陸上交通が未発達なころ、有田で焼かれた磁器類は伊万里港に運ばれ、そこから船で各地に売り出された――そこで、仕向地でイマリ（伊万里焼）という呼称が広まったのである。そして、鉄道網が整った明治以降は、有田焼という呼称が広まることになった。

日本における磁器は、イマリに限らず、瀬戸焼（愛知県）や美濃焼（岐阜県）も、食器の分野で販路を開いていった。今日でも、われわれが日常的に用いる食器の主流は磁器である。

磁器は、その原料（石英粗面岩系の岩石粉）からして、素地がきめこまやかで硬くて白い。薄手に仕上げることも可能で、絵付けも映える。それが、陶器との違いであり、食器としての商品価値を高めることになった――私は、やきものに関心をもってから長い間、磁器は食器に代表される「器」だと思っていた。

ところが、イマリという呼称は、海外にもかなり広まっている。とくに、ヨーロッパにおいて、評価が高い。

その評価というのは、「器」としての実用性になく、素材そのものの装飾性にある。つまり、「磁」の評価である。イマリは、実用食器としてよりも、室内装飾品として海外に出ていった――あらためて、イマリの歴史をたぐってみると、そうした海外におけるイマリにも注目せざるをえなくなったのである。

イマリが初めて海外に出たのは、記録（T.Volker『Porcelain and The Dutch East India Company』など）によると、承応二（一六五三）年のことである。それは、オランダの東インド会社が長崎出島から搬出したもので、バタビア（ジャカルタ）の薬種商向けにガリポット（薬瓶）二二〇〇個の輸出例が示されている。

以来、十八世紀中ごろまでの約一世紀の間、オランダ東インド会社扱いのイマリの輸出が活発に行われるのである。その数量は、もっとも多い年で一〇万個以上、最盛期（一六五九～八九年の三〇年間）に、七、八〇万個の見当づけができるのである。これは、開窯（元和二―一六一六年）間もない有田皿山の技術や規模からすると、相当な数字となる。たぶん、生産量の半分以上にあたるのではなかろうか。

とすれば、有田皿山の創業期は、オランダ貿易が支えたことになる。イマリは、もとより輸出品として、その様式を整えていった――私は、そうした仮説をもとに、昨年の春から秋にかけて、オランダ東インド会社の航路に沿ってイマリの残存例を確かめるべく歩を進めることにした。



代表的な飾り壺（錦手）
撮影・薗部澄

長崎出島を出たオランダ船は、南下してバタビアに向った。

バタビアは、ジャカルタの旧名である。ここは、十七世紀から第二次大戦後までの約三〇〇年間、オランダのインドネシア統治の基点となった港町である。現在のジャカルタの中心街より北のコタ地区が、旧バタビアに相当する。

ふりかえってみると、十七世紀ごろ、オランダをはじめ、ポルトガルやイギリスなどのヨーロッパ諸国は、こぞって東南アジアに進出した。周知のように、はじめは香料、香辛料を求めての進出であった。これらの香料、香辛料の原料がインドネシア諸島には多くあった。とくに、チョウジとニクズクはインドネシア東部のモルッカ諸島が原産地で、ほかでは育ちにくい植物だった。そういう意味からバタビアは、オランダのみならずヨーロッパ諸国の商業活動の最大の拠点となった、といっても過言ではない。

やがて、東インド会社を中継して、ここに中国や日本を含む東洋の産物と西洋の産物が大がかりに取引きされるようになった。

そのころ、バタビアは東洋でもっとも活気のある商港だったのである。

その面影は現在も随所に残っている。運河には、はね橋がかかり、その両岸には古色蒼然たる倉庫や商館だったらしき建物が立ち並び、植民地的な情緒にあふれている。

まずは、博物館に保存されているイマリを訪ねてみる。

インドネシア中央博物館の陶磁展示室に、古伊万里の大皿を中心にイマリの展示コーナーがある。注ぎ口のついた独特のケンディ（水指し）や高さや直径が一尺も二尺もある大型の壺や皿など。

また、コタ地区にあるジャカルタ陶磁館には、ガリポットと呼ばれる徳利型の白磁の瓶が展示されている。先に述べた、記録上最初に輸出されたイマリである。

こうした日本からのオランダ貿易は、すべてバタビアで中継され、バタビアの商館で記帳されている。そうしたなかで、実際はヨーロッパ向けに運ばれるべきイマリも、何点かがこのバタビアに降ろされている。つまり、抜け荷と想像することが許されるであろうが、博物館のイマリのなかには、アルファベットやヨーロッパの風物を描いたものも含まれているのが、ほほえましくもある。

これらのコレクションのなかで特筆すべきは、マリク邸（マリク氏は元副大統領で昨年九月に永眠された）に飾られたイマリである。幸いにも、マリク氏の存命中に、私は訪れる機会を得た。

マリク邸は、ヤシの樹に囲まれたコロニアル風な石造建築。先客が座っている待合室を素通りして、広間へと進む。そこは、応接間というよりも、謁見の間という感じがする。

その豪華な部屋に、やきものがふんだんに飾られていたのである。

明の染付壺、古伊万里の赤絵壺、それに薩摩焼の金襴手の壺、いずれも大型の蓋付壺で、壁際や窓際に無造作に置かれている。一つ一つが十分華やかなのに、器体を接するように数多く並べられているのである。

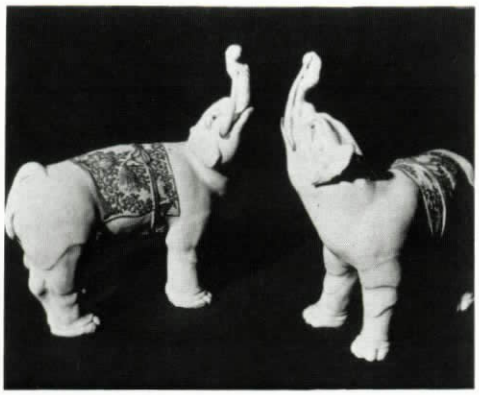
正直なところ、ぎょっと驚いた。

そうした室内の装飾法は個別な様式美を尊ぶわれわれ日本人の間尺にはとうてい合いそうもない。一定の規範がなく壺の肌が相乗して照り輝いている——しかし、広い床、高い天井の建築様式をあわせ考えてみると、大型の壺類が林立する風景も認めなくてはならないだろう。そして、それは、たぶんヨーロッパの宮殿や邸宅における室内装飾の法に通じるものなのであろう。

バタビアから喜望峰を経由してヨーロッパへ。オランダ東インド会社の手で運ばれたわがイマリは、まずアムステルダムに多く陸揚げされたことはすでに明らかである。

東インド会社の本国での拠点は、アムステルダムに限ったものでなく、ロッテルダム、デルフト、ホールンなどの港も利用されている。しかし、なかでも、アムステルダムが最大拠点であった。

アムステルダムの街は、幾本もの運河によって区切られている。この運河は、東インド会社の貿易活動にとって、重要な役割を果したといえよう。とくに、十



人形や像も多い（色絵）　撮影・薗部澄

七、八世紀のアムステルダムは、明らかに海運に頼った商都であった。

そこで、まず王立海事博物館に足を運ぶ。

博物館は、アムステール旧港に建つ石造建築で、内部は、木材をうまく使って船室を感じさせる造りになっている。

二階の展示室には、年代を追って船の模型が展示されている。バタビア経由で長崎に航海した船は、大別して二種類ある。船体がややふくらんでいるガレオン船と、やや細まったフルート船である。実物の三十分の一の小さな模型ではあるが、それらを見ていると、荒波にもまれながら過酷な航海を続ける様子が想像できる。海難救助の絵馬や遭難を描いた絵画も重々しい。

展示場の中央にガラスケースが二台。そのなかにイマリが展示されている。

アルファベットが書かれた染付けの瓶や皿、オランダ人を描いた色絵の大鉢など。そこには、日蘭貿易を具象的に表わす文様の入ったものばかりが集められている。

片寄りはあるものの、体系的なコレクションというべきであろう。

さらに体系的にイマリのコレクションをもつのがアムステルダムの王立美術館である。その一角に日本陶磁の展示室がある。とくに、「柿右衛門」のコーナーが特別にしつらえてあり、元禄や享保年間ごろのさまざまな形態の柿右衛門様式の作品が展示されている。

それに隣接して、中国、オランダ、ドイツでそれぞれにつくられた柿右衛門写しが比較展示されている。

なかでもおもしろいのは、柿右衛門様式のもっとも代表的なパターンのひとつである「竹に虎」の皿が比較展示されていることだった。いずれも、見事な模写である。しかし、よくみると、日本の作品は、雲間から顔を出した龍を下からぐっとにらみあげる虎が四肢をふんばって力強いのに対し、東ドイツのマイセン窯などの虎は、豹か猫のような華奢な感じがする。きれいには描かれてはいても、力強さは感じられないのである。

「司馬温公の図」（皿）も、同様にどの窯にも共通してみられる。形は八角形、甕に落ちた童子を石で割って助ける、あの有名な中国の説話を図案化したものである。日本製が二枚、マイセン製が一枚、チェルシー（イギリス）製が一枚、それにオランダ製（円形）が一枚と計五枚があった。文様そのものは、ほとんど上手に写されているが、唐子の姿態が日本製がいちばん自然で、他のものはちょっとぎこちない動きがみられる。やはり、模写というのは筆運びに勢いがない。

日本陶磁の部屋に続いて、マイセン陶磁やデルフト陶磁（オランダ）の展示室もある。そこでも、中国や日本の先進磁器に影響を受けながら発展したヨーロッパの磁器の軌跡がよみとれるのである。

ところで、そろそろヨーロッパに渡ったイマリの使用例を探りたい。室内の装飾品としての需要がきわめて高かったと推測できることは、はじめにも述べた。そのことを表わすのに「人形の家」（上流階級の家の断面模型）がある。その壁面に、皿や鉢が飾られている。また、大きなボースレンキャビネット（飾り棚）に、皿が立てて並べられている。磁器が、まことに誇らしげに飾られているのである。実際に、それまでの情報や資料によると、ヨーロッパの城や宮殿には「磁器の間」が存在し、実にさまざまな装飾がみられるはずであった。

しかし、オランダでその実例を探すのはむずかしい。

そのことについて、プリンセスホフ博物館のバーバラ・ハリソン館長（東洋陶磁の研究者として著名）が明解に答えてくれた。

――オランダは商業国である。したがって、イマリなどの貿易品は、残さず売りさばいた。

オランダに貴族や領主はいても、国内での需要はしれている。それに、オランダでは、イマリが入ってくる以前から中国磁器へのなじみがあったので、磁器はもう稀少価値ではなくなっていた。商売としたら、内陸部のドイツ、オーストリアなどの貴族たちに売りつけた方が儲けがよいのである。

そういうことから、オランダにイマリはほとんど残っていない。この博物館のコレクションも、大半はインドネシアで集めてきたものである。



西ベルリンのシャルロッテンブルク宮殿「磁器の間」（撮影・琴浦清司）

ちなみに、プリンセスホフ博物館は、オランダ北部のリーワールデンという小さな町にある。小規模だが、東洋陶磁とヨーロッパタイルの専門博物館ということでは、特異な存在である。

日本陶磁の展示室には、イマリを主体とする約三〇〇点のやきものが、歴史的、技術的に実によく分類、展示されていた。

「磁器の間」で現存するのは、ドイツのシャルロッテンブルク宮殿、ヴァイセンシュタイン城、ミュンヘンレジデンツ（以上西ドイツ）、ドレスデン宮殿（東ドイツ）などである。また、オーストリアのシェーンブルン宮殿やバイロイトレジデンツなどの「磁器の間」もすでに知られている。

そして、これらヨーロッパの内陸部の宮殿の多くは、その設立年代や建築様式からして、フランスのベルサイユ宮殿の系列にあることも、ほぼ明らかである。

であるから、かつてはベルサイユ宮殿にも「磁器の間」が存在した。ただ、ベルサイユ宮殿の「磁器の間」は早くにとりこわされ、一部はギメー博物館などに保管されたが、他は市中に散逸した残念きわまりない事実がある。

そこで、はじめに、ドイツに残る「磁器の間」を訪ねてみた。

よい例が、西ベルリンのシャルロッテン宮殿。

まるで女将校のようにいかめしい案内人が大きな鍵束をガチャガチャさせながら訪問者を引率する。そのいちばん奥まったところに「磁器の間」はあった。

まず、壁面全体がやきもので構成されている。金粉を塗りこんだ壁地、それにガラス壁。それだけで十分に華やかなのに、そこに明やイマリの壺や皿が無数にあしらわれているのである。

玉石混淆とは、まさにこのことをいう。

「磁器の間」では、個々の「器」の様式や用途はまるで無視されている。個は部分にすぎず、それを量でまとめて装飾面を構成しているのである。つまり、磁器の一点一点は、モザイク細工におけるタイル片やガラス片に相当する。明らかに、それは、「磁」の光沢面なのである。

それにしても、よくぞこれだけ集めたものである。その収集欲、装飾感覚は、われわれにとっては尋常なものとは思えない——。

そのことは、ひとつシャルロッテン宮殿に限らない。ヴァイセンシュタイン城やミュンヘンレジデンツでも同じ印象をもった。インドネシアのマリク邸での印象を、さらに増幅させた驚きがあった。

これは、安易に解くべき問題ではないが、われわれ日本人とヨーロッパ人との〝やきもの感覚〟の違いとしかいいようがない。価値観の違いで、やきものの愛し方もかわる。

一万三千里——江戸時代、日本人はオランダまでの距離をそう計った。〝やきもの感〟も、その距離と同じ隔たりがある。

それにつけても、当時の有田皿山の陶工たちは、どんな想いをもって轆轤を蹴り、絵筆を走らせたのであろうか——自分たちの間尺には合わない、オランダ側からのさまざまな注文があったに違いない。まことに愚直な作業だったと、想像できる。

だが、そうした陶工たちの愚直さが、日本とヨーロッパを直接つなぐ最初の絆となったことを忘れてはならないだろう。

本稿は、日本観光文化研究所の特別研究プロジェクトの調査に基づいたものです。その調査の全貌は、㈱ぎょうせい刊『海を渡った日本のやきもの』（A4版豪華本・二五、〇〇〇円）に著しました。ご参照下さい。

（かんざき　のりたけ）

部会メンバー一覧

〈各部会とも五十音順〉

発起人

内田　忠夫　東京大学名誉教授
加藤　秀俊　放送大学教授
加藤　芳郎　漫画家
　漫画家協会理事長
茅　誠司　東京大学名誉教授
　日本学士院会員
小松　左京　作家
東畑　精一（故人）
中山伊知郎（故人）
松本　重治　（財）国際文化会館理事長
向坊　隆　原子力委員会委員長代理　元東京大学総長

加藤秀俊部会

テーマ＝日本の村の将来

加藤　秀俊　放送大学教授
安達　生恒　社会農学研究所所長
川喜田二郎　川喜田研究所名誉顧問
神崎　宣武　近畿日本ツーリスト（株）日本観光文化研究所所長
佐々木高明　国立民族学博物館教授
高橋潤二郎　慶応義塾大学教授　（財）地域開発研究所所長
舛田　忠雄　山形大学教授
宮田　登　筑波大学教授
宮本　千晴　（株）砂漠に緑を
米山　俊直　京都大学教養学部教授

加藤芳郎部会

テーマ＝日本のサーバイバル

加藤　芳郎　漫画家
　漫画家協会理事長
青空うれし　テレビタレント
青空はるお　テレビタレント
天地　総子　女優　歌手
大山のぶ代　俳優
大和田　獏　俳優
岡江久美子　俳優
加治　章　NHKアナウンサー
川野　一宇　NHKアナウンサー
久米　昭二　元NHKディレクター
黒川　和哉　NHKディレクター
小島　功　漫画家
砂川　啓介　俳優
鈴木　義司　漫画家　漫画集団所属
檀　ふみ　俳優
坪内ミキ子　俳優
冨田　純孝　NHKディレクター
中田　喜子　俳優
蟇目　良　俳優
松平　定知　NHKアナウンサー
水沢　アキ　俳優
三橋　達也　俳優
ロミ　山田　歌手　俳優
渡辺　文雄　俳優

茅　誠司部会

テーマ＝技術と人間

茅　誠司　東京大学名誉教授
　日本学士院会員
有澤　廣巳　東京大学名誉教授
　（社）日本原子力産業会議会長　日本学士院院長
生田　豊朗　（財）日本エネルギー経済研究所理事長
稲葉　秀三　（財）産業研究所理事長
　経済評論家
内田　忠夫　東京大学名誉教授
大島　恵一　（財）工業開発研究所副理事長
岡村　和夫　NHK解説委員
尾関　通允　著述業　自由学園講師
金森　久雄　（社）日本経済研究センター理事長
木元　教子　放送キャスター
五代利矢子　評論家
斎藤　志郎　日本経済新聞社論説委員
三枝佐枝子　評論家
　商品科学研究所所長
高原須美子　評論家
富舘　孝夫　（財）日本エネルギー経済研究所研究部長
中村　貢　（社）日本記者クラブ事務局長
永井陽之助　青山学院大学教授
橋口　收　広島銀行頭取
深海　博明　慶応義塾大学経済学部教授
伏見　康治　名古屋大学・大阪大学名誉教授　参議院議員
松根　宗一　大同特殊鋼相談役　（社）経済団体連合会常任理事
村田　浩　日本原子力研究所顧問

小松左京部会

テーマ＝大正文化研究

小松　左京　作家
河合　秀和　学習院大学法学部教授
中村　隆英　東京大学教養学部教授

大来佐武郎部会

テーマ＝世界の中の日本

大来佐武郎　内外政策研究会会長　外務省顧問　国際大学学長
青木　彰　筑波大学教授
江藤　淳　評論家　東京工業大学工学部教授
河合　三良　（財）国際開発センター理事長
北原　秀雄　元駐仏大使
木田　宏　（株）西武百貨店顧問
小林陽太郎　日本学術振興会理事長
篠原三代平　富士ゼロックス（株）社長
滝田　実　成蹊大学経済学部教授　アジア経済研究所会長　アジア社会問題研究所理事長
堤　清二　西武流通グループ代表
中根　千枝　東京大学教授
中村　貢　（社）日本記者クラブ事務局長
林　雄二郎　（財）未来工学研究所副理事長　（財）トヨタ財団専務理事
松山　幸雄　朝日新聞社論説主幹
桃井　真　読売新聞社調査研究本部客員研究委員
ロベール・J・バロン　上智大学外国語学部教授

松本重治部会

テーマ＝二十一世紀における日本人の生き方

松本　重治　（財）国際文化会館理事長
川喜田二郎　川喜田研究所名誉顧問
永井　道雄　国連大学特別顧問　朝日新聞社客員論説委員
中村　元　東方学院院長　東京大学名誉教授
本間　長世　東京大学教養学部教授
前田　陽一　（財）国際文化会館専務理事　東京大学名誉教授
槇　文彦　東京大学工学部教授
武者小路公秀　国連大学副学長
村上　兵衛　作家
柳瀬　睦男　上智大学教授

矢野俊比古部会

テーマ＝日本経済の針路

矢野俊比古　参議院議員　元通産事務次官
天谷　直弘　通産省顧問
金森　久雄　（社）日本経済研究センター理事長
鎌田　勲　日本経済新聞社論説委員
河合　良一　（株）小松製作所代表取締役会長
島野　卓爾　学習院大学教授
鈴木　治雄　昭和電工（株）代表取締役会長
竹内　宏　日本長期信用銀行常務取締役調査部長
西山　千明　立教大学教授

国際交流研究部会

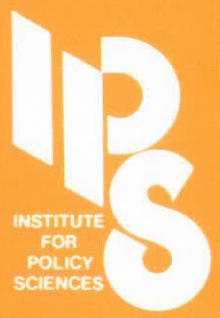
遠山　一　ダーク・ダックス　歌手
喜早　哲　ダーク・ダックス　歌手
佐々木　行　ダーク・ダックス　歌手
高見澤　宏　ダーク・ダックス　歌手
石井　好子　歌手
小林　道夫　チェンバロ奏者
佐賀　和光　建築家
佐々木信也　スポーツ・キャスター
千　宗室　裏千家家元
高平　哲郎　フリーライター
堤　清二　西武流通グループ代表
　シンセサイザー作曲・演奏家
冨田　勲　作・編曲家
服部　克久　慶応義塾大学文学部教授
松原　秀一　日本国有鉄道自動車局長
三村　忠良　ミルトン・L・ラドミルビッチ　アメリカ公立アメリカンスクールビジネスマネージャー
村上　兵衛　作家
山城　祥二　山城組組頭　筑波大学講師
吉川　光　NHK解説委員



穂高岳(滝谷)　　(空撮/山田圭一)

■21世紀フォーラム 第25号
発行:1985年9月30日
発行所:(財)政策科学研究所
東京都千代田区永田町2-4-11フレンドビル3階 TEL 03(581)2141
印刷:東版美術印刷

Printed in Japan ©(財)政策科学研究所



■21世紀フォーラム 第25号 1985年9月