

中日北京

技術文明と近代化
シンポジウム文集

中日北京

技術文明と近代化

シンポジウム文集

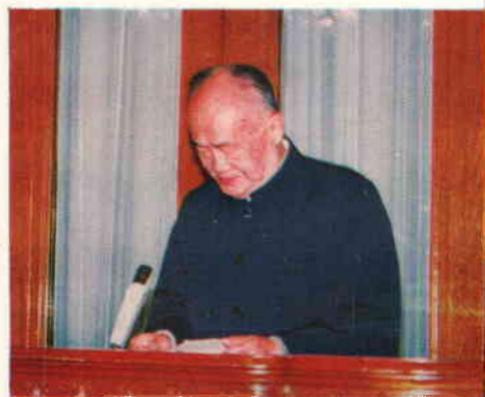
中国

湖南科学技術出版社

中日北京技術文明と現代化学術討論会開幕式



▲ 人民大会堂における北京“中日技術文明と近代化”シンポジウムの開会式



▲ 開会のご挨拶並びに趙紫陽総理からの祝辞の朗読をしている中国社会科学院胡繩院長

中江要介在中國日本大使による中曾根総理大臣からの祝辞朗読 ▼





▲ 開会式におけるご挨拶をしている下田武三日本本田財団理事長
シンポジウムのメイン・テーブル ▼





▲ シンポジウム会場

宴会におけるご挨拶をしている本田宗一郎(右)日本本田財団最高顧問▼





▲ 中国国务院姚依林副総理に面会される本田宗一郎ご一行
▼ 王丙乾中国国务委员兼財政部長に面会される日本代表团ご一行



はじめに

中国社会科学院日本研究所と日本本田財団は、1986年11月27日から29日にかけて、北京「技術文明と近代化」シンポジウムを共同主催しました。このシンポジウムに出席した中日双方の代表、オブザーバーや列席の代表は百二十数名に上りました。この中には人文・社会科学関係の学者もいれば、自然科学や技術研究関係の学者もおり、また科学技術機構の専門家や実業界の代表も含まれています。各分野の学者や専門家が一堂に会して、異なった立場から、技術文明と近代化という重要なテーマについてディスカッションするのは、両国の文化、学術交流においてもあまり例のないことと言えるでしょう。多学科にわたる総合的探究、これが今回のシンポジウムの大きな特徴ではないでしょうか。現代科学の展開においては、本国の各学科の学者間の協力が必要であるばかりでなく、各国の学者間の協力もまた必要なのであります。このたびのシンポジウムもまた、中日両国の学科を異にする学者や専門家の緊密な協力があればこそ始めて成果をあげたのであります。

シンポジウム開催前に、中日双方の学者から論文二十二篇が提出されましたが、それはそれぞれ日本語、中国語に訳され出席者に配布されました。シンポジウムにおいては、さらに「技術文明と近代化」をテーマとして、世界のハイテク開発の現状、戦略

および政策、中日両国の情報化の現状、情報化の経済社会発展にたいする影響、中日両国の技術協力の現状と展望の諸問題について、ひろく討論を交わしました。会期は短かかったとはいえ、双方の学者の準備がかなり十分にできていたことにより、討議の内容はバラエティーにとみ、水準もかなり高いものでありました。

今回のシンポジウムの内容をより多くの人たちに理解していただくため、中日双方の学者の論文二十二篇、参会者の発言の要旨およびその他の文献をここに一冊にまとめ、中国語、日本語別に出版・刊行することにいたしました。論文はすべて原文どおりで、編集にさいしてことばの表記などの点でわずかに手を加えたにすぎません。席上における発言は記録によって簡単にその要旨をまとめたものです。

本文集の出版にあたって、本田財団及び本団技研工業(株)の最高顧問本田宗一郎氏に特にお礼を申しあげなければなりません。有名な実業家であり、すぐれた技術発明家でもある氏は、科学技術の発展を促すことを宗旨とした本田財団を創設されたのでありますが、今回のシンポジウムは氏と本田財団の提供する経費によって開催されたのであります。これまでにも本田財団は多くの国ぐにもシンポジウムを主催してきました。けれども、中国においては今回が始めてであります。これを契機に、中国社会科学院日本研究所と本田財団の協力関係は強められていくであります。

力不足により、また与えられた時間が短かかったため、翻訳や編集面でまだまだ過ちや誤りがあると思います。読者のご教示をいただければ幸いです。

「技術文明と近代化」

シンポジウム実行委員会

1987年3月 北京にて

目次

● 第一部：開会式

- 趙紫陽総理のメッセージ…………… (3)
- 中曾根康弘総理大臣のメッセージ…………… (4)
- 開会式における胡繩院長ご挨拶…………… (5)
- 開会式における下田武三理事長ご挨拶…………… (7)
- 何方所長の基調報告：“技術文明と現代化について” …………… (10)

● 第二部：論文

- 世界のハイテクの競争と発展途上国の戦略
……………鄧寿鵬 (19)
- 自動化技術の現状と技術導入の課題
……………合田周平 (29)
- 挑戦、機会と選択……………馮昭奎 (39)
- 世界の技術開発の現状、戦略および政策
……………渥美和彦 (51)
- 陰陽学説から知能革命まで……………童天湘 (70)
- 情報化——一つの新たな世界の発展戦略と中
国の選択……………王可 (83)
- 日本における情報化の動向……………白根礼吉 (93)
- 中国における国家経済情報システム…周宏仁 (101)
- 現代化を主導する要素としての情報技術
……………薛永彪 (114)
- 新しい技術文明と創造力の開発……………温元凱 (124)

技術革命と企業組織の変革……………鄭海航	(136)
情報化の産業社会への衝撃……………中村秀一郎	(146)
技術の進歩と世界産業構造の調整……………丁浩金	(154)
発展途上国の近代化における技術経済問題 ……………王宗林	(164)
勇気と遠大な見識で中日経済協力を速めるた めに努力せよ……………孫漢超	(174)
日中技術提携の現状と問題点及び展望 ……………竹内宏	(179)
中日両国のベンチャーキャピタルの現状と発 展……………肖陽	(189)
よりよき技術移転をもとめて……………杉浦英男	(195)
技術文明とわが国の四つの現代化建設 ……………張協和、田淑荊	(203)
技術伝達の機能とその特徴……………高増傑	(213)
技術の進歩と文化の発展……………王興成	(221)
技術の進歩と産業構造……………鄭友敬	(231)

● 第三部：シンポジウムにおける発言要旨

● 第四部：閉会式

閉会の辞……………彭晋璋	(277)
--------------	-------

● 付 録

中日北京“技術文明と近代化”シンポジウム参会者リスト

● 第一 部
開 会 式



趙紫陽総理のメッセージ

中日「技術文明と近代化」シンポジウム：

中日「技術文明と近代化」シンポジウムの北京開催にあたり、心からなる祝賀の意を表します。

科学技術は、各国の社会経済の発展を力強く促進しているだけでなく、人びとの生活を向上させ、豊かにするうえでも、重要な動力となっております。技術文明の発展に関んする中日両国の学者の共同討論は、相互の理解と友情の増進、両国の科学技術の進歩と協力の推進に寄与し、中日友好関係の発展に大きく貢献するにちがいありません。

シンポジウムのご成功を祈ります。

中華人民共和国国務院総理 趙紫陽

一九八六年十一月二十七日

中曾根康弘総理大臣のメッセージ

本日ここに 中国社会科学院日本研究所と本田財団の共催で 中国・北京学術討論会が開催されることになりましたことを 心からお祝い申し上げます。

今回 偉大な歴史を誇る中国の首都北京において「技術文明と現代化」のテーマのもとに学界 産業界 政界の指導的立場にある方々が一同に会し忌憚のない意見の交換が行われますことは 極めて意義深いことであると言えましょう。アジアの隣国であります中国と日本で 両国の歴史と文化の共通点と相違点をふまえながら 科学技術を論じるこのようなシンポジウムは 今後の両国の技術の力のための重要な指針を示すものとなることを確信します。また 私も御地を訪問して帰国したばかりですので非常に身近なものを感じる次第です。

本シンポジウムの成功と これらの活動を通じて中日両国の 益々の友好に寄与されることを心より祈念いたします。

一九八六年十一月二十七日

内閣総理大臣中曾根康弘

開会式における胡繩院長ご挨拶

尊敬する本田宗一郎先生

尊敬する下田武三先生

尊敬する中江要介大使閣下

日本の友人のみなさん、同志のみなさん

中日双方の真剣な準備と努力により“技術文明と近代化”シンポジウムが今日から始まります。私は中国社会科学院を代表いたしまして心から祝賀の意を表するとともにシンポジウムご出席のためおいでくださった日本の友人の皆さんに熱烈な歓迎の意を表すものであります。

また北京におけるこのたびのシンポジウムの開催にあたって、多方面にわたる多大な支持と積極的な協力を下さいました本田宗一郎先生を最高顧問とする本田財団ならびに本田技研株式会社にたいしましてもこの席をお借りして、心からお礼を申しあげたいと存じます。

世界は今や新技術革命の時代にあります。さまざまな先端技術が相継いで世に現われ、とりわけマイクロエレクトロニクスを中心とする情報技術の広範な応用によって経済、社会のあらゆる面にますます大きな影響がもたらされております。人類

史上におけるいま一つの重大な技術体系の変革である新技術革命は新技術文明を創造しつつあり、さらには社会の近代化の進行過程を変えていくにちがいありません。新技術革命の挑戦を前にして私達は新しい知識を身につけ、古い観念を改め、新しい問題を研究し、新しい理論をつくりださなければなりません。したがって中日両国の学者が“技術文明と近代化”をテーマとして、新技術革命の中で提起された重要な理論問題と実際問題について討論することはまことに有益なことであります。

日本は科学技術の高度に発達した国であり、新技術革命においても世界の先頭を切っています。そして先端技術の発展と情報化の促進の面で豊富な経験をもっております。それ故、この度のシンポジウムは私たち中国の学者にとっていい学習の場となるであります。

中日両国は科学の分野でかなり大きな格差があります。全体から見ると中国は相対的に立ちおくれています、しかし若干の分野ではある程度上位にあります。友好的な隣国であるわれわれ両国は平等互恵の原則にたつて、有無相通じ、長短相補い、積極的な技術協力をはかるのは、実に中日両国人民の共通の利益に合致することです。このたびのシンポジウムが中日間の技術協力を促進するうえで積極的な役割を果たすものと、わたくしはかたく信じております。

シンポジウムのご成功をお祈り致します。

開会式における 下田武三理事長ご挨拶

王丙乾國務委員、胡繩院長、中江大使閣下並びにご列席の皆様、本日ここに中国社会科学院日本研究所並びに本田財団による、中国北京学術討論会を開催することができますことは、私共、本田財団の関係者にとりまして、このうえない喜びでございます。

この討論会開催準備のため、ご尽力頂きました日本研究所の皆様をはじめ、ご関係の皆様、厚く御礼申し上げます。

先ず、始めに、本田財団の活動について一言ご説明させていただきます。

本田財団は、その創設者であります本田宗一郎氏の信念とも一致いたします、新しい技術概念である「エコ・テクノロジー」をその活動の基本理念としております。「エコ・テクノロジー」とは、従来の効率と利益のみを遍求する技術ではなく、人間活動を取りまく環境全体との調和をはかり、真に人類の福祉向上に役立つ技術を意味します。この新しい技術概念を確立・普及させるため、本田財団は国際的に次の三つの活動を展開しております。

先ず第1はディスカバリーズ国際シンポジウムの開催でございます。このシンポジウムは「エコ・テクノロジー」の観点にたったテーマのもとに、世界各国の学者や専門家が自由に討議

し、研究する場としての国際的かつ学際的なシンポジウムでございますが、これまでに、1976の東京を始めとして、昨1985年のブラッセルまで、世界の8都市で開催してまいりました。また、来年の7月にはオーストリアのウィーンで、第9回めの国際シンポジウムを開催いたす予定となっております。

第2の活動は、本田賞の授与でございます。

この賞は、「エコ・テクノロジー」の観点から顕著な業績を上げられました個人またはグループに、国籍を問わないで差し上げる国際賞でございます。1980年にスタートいたしました。本年度の受賞者は、その第7人目の方に当たる訳でございますが、初めての日本人受賞者として、東北大学の西澤潤一教授が選ばれ、去る11月17日に東京で、授与式が行われたところでございます。

本田財団の活動の第3は、技術及び文化を中心とした国際交流の推進でございます。主に二国間セミナーの開催等の活動を行っておりますが、本日の討論会もこの活動の一環として位置付けておくものであります。これまでもイタリアやマレーシアで、同様のセミナーを数回開催してまいりまして、それぞれの国の政財界や学会の指導者の方々のご参加のもとに、技術と文化の問題について、様々な角度から、活発な討議が展開されたのでございます。

今回の学術討論会のテーマは、中国側のご希望に沿って定められたものでございますが、「技術文明と現代化」とは誠に時宜に適したテーマだと考えられます。中国の文明は、5,000年以上の歴史を有する世界最古の文明の一つであり、日本は古来文字も文章も、また美術も工芸も悉く中国から学びとったものであり、この意味で中国は日本の師であると申さなければなりません。ただ日本は前世紀の後半に長い鎖国時代を終え、特に1867年の明治維新の際の政策転換によって、急速西欧の科学技術を採り入れる方向に進みましたため、「現代化」の点では、

一步先んじる結果となりました。これには二つの理由があると考えられます。

第一は、中国は領土広大であるため、全国に交通通信網を張り巡らすことが必ずしも容易ではありませんが、日本は領土狭少であるため、コミュニケーションの施設が急速に充実され、これが比較的容易に「現代化」の促進につながりました。

第二の理由は、中国は豊富な天然資源を有するのに対し、日本は近代工業に必要な資源は殆どゼロに近い程貧弱でありますため、唯一の資源である人的資源を最大限に活用し、科学技術の力によって「現代化」を進めるより他に方法がなかったのです。明治維新後、多くの留学生が欧米の先進国に派遣され、西欧の科学技術を吸収し、また国内に義務教育制を敷く一方、多くの大学、専門学校を開設して科学技術の普及とその水準の向上を計りました。結局この教育の普及・発展が、日本の速かな「現代化」を可能ならしめた最大の原因だと思われま

す。中国は、革命以来教育の普及が急速にすすんでいると同様であり、従って「現代化」に必要な人的基盤が築かれつつあります。この広大な人的基盤の上に技術文明を植え付けていられるなら、中国の目標とされる20世紀末までに、「現代化」を達成されることは充分可能だろうと考えられます。そして一たび「現代化」が完成した暁においては、中国はその膨大な天然資源を開発し、活用されることにより、産業経済の豊かな発展を見るべきことは、期してまつべきものがあると確信しております。

明日から始まります二日間のセッションに、中日双方の参加者の間に標準のない意見の交換と活発な議論の展開を期待いたしますとともに、この討論会が今後の中日間の理解と交流を深めるため、また中国の国家目標たる現代化を促進するための一助となりますことを祈念致しまして私のご挨拶といたします。

技術文明と現代化について

中国社会科学院 何方
日本研究所所长

「技術文明と現代化」シンポジウムは只今から中日両国の学者の論文発表に移ります。その前に組織委員会を代表致しまして、論文を提出し、または発表される学者の皆さまにたいし、感謝の意を表するとともに、来賓の皆さまに歓迎の意を表したいと思ひます。それでは“エビでタイを釣る”という意味で僣越ながら私の方からまず簡単な発言をさせていただきます。

今や、世界的な新技術革命が、社会主義国、資本主義国における生産力発展の共通の法則として、全人類の進歩の動力として、大きくもりあがっております。その飛躍的な発展によって社会、経済、文化並びに生活の諸領域に画期的変化がもたらされ、人類の文明を新しい歴史的時期におしすすめることになるであらう。世界各国はいずれも自国の科学技術事業をきわめて重要視し、その積極的発展にとりこんでいます。多くの国や一部の国家集団では科学技術発展の戦略及び計画を作成しています。この新技術革命において、日本はその先頭を切っています。中国もまた、早くから科学技術の現代化を四つの現代化実現のキポイントとしています。国際間の技術貿易、技術協力は大きい発展しており、中日両国間の技術交流も明るい前途を呈しています。こうしたなかで、わたしたち両国の学者が一堂に会し、「技術文明と現代化」というテーマで共同討議を行

うということが重要な意義をもつものであることは言うまでもありません。

ここでいう現代化は、ある意味では、流動的概念と見なすことができます。異なる発展段階にある国は現代化について異なる要望と目標をもっているはずで、先進諸国においては、それは主として情報化の実現であり、新技術産業の発展が強調され、若干の在来産業は“斜陽産業”と見なされるでしょう。しかし、少くない発展途上国にあっては、たとえばわれわれ中国においては、情報化は工業化と結びついて、相互に促進し、バランスを取りながら発展させていかなければなりません。それも当面の主な任務としてはやはり工業化の実現であり、在来産業の技術的改造と集約化に重きをおき、経済性の向上をはかり経済発展のテンポを速めることにあります。

生産力の水準や経済制度、人びとの素質等の条件をぬきにして、先端技術とか情報化とかを論ずることはできないし、見栄や体裁にとらわれて浪費に終わるようなことがあってはなりません。それでは、経済の発展にひびくだけではなく、技術の進歩をも妨げることになります。

ところが現代化の基礎となるのは技術文明です。科学技術の進歩なしには、国民経済の現代化はありえません。科学技術の高度成長があつての経済の高度成長です。今日における経済成長は技術の進歩に負うところがいよいよ大きいのであり、その国が先進的かどうかを判断する主な目安となっているのが科学技術の水準なのであります。そして新技術の先導をなす情報技術についていえば、その規模はまた経済、社会の発展をはかる総合的指標でもあるのです。中国はこれらの領域ではまだおくれしており、情報化の規模は日本の五十年代の水準にしか達していません。ですから工業化実現の過程で、情報化もはかり、その規模を急速に広げ、在来工業の発展に力を入れるのと同時に、ハイテク産業の開発をもいっそう重視しなければならない

のです。さらに新技術革命においては、迅速に追いつくという方針をとり、ステップ・バイ・ステップではなく、一部の段階をとびこえて、その開発のプロセスを短縮させるつもりでいます。ここでキポイントとなるのが二つあります。一つは、教育に力を入れ人びとの素質を向上させる、いま一つは、経済と社会改革を積極的に推進し、科学技術の急速な発展のための環境をつくりだす、ということです。

古代中国は科学技術の面で輝しい成果をあげています。製紙、印刷等の情報技術でも長い間世界をリードし、人類文明と進歩に大きく寄与しました。だが、近代に入ると立遅れてしまったのです。ところが百年前まで中国とあまり大差なかった日本は、国内で改革を進め、外国の先進的文明を盛んにとり入れたことから、さらに戦後には平和的開発の路線をとったことから、今では経済及び一部の科学の分野で、欧米諸国に追いつきまたはそれをしのぐという目標を達成しました。今日、世界においては、経済の国際化と相互依存は新たな歴史的段階に入っています。一国の経済の成功いかんは、今では世界の経済情勢の変化を利用できたか否かにかなり大きくかかっています。技術の進歩もまた、人類の科学技術の成果を利用できたか否かにかかっているのです。自己閉鎖や、ひとりよがりでは活路はありません、とくに新技術革命においては、知識の蓄積と更新のテンポがきわめて速く、チャンス逃がすと消えてしまいます。戦後四十年間の科学技術の知識の蓄積は、人類の科学技術知識全体の九十パーセント以上を占めているといわれています。したがって、わたしたちには、世界の先進的知識と科学技術の成果を吸収するため八方手をつくさなければならないという緊急感が重要です。自己卑下の民族リヒリズムに反対し、祖国の文化伝統の継承と発揚を重視するのは無論のことですが、私たちにとって当面より重要なのは、観念の更新であって、エンゲルスのいう「歴史の惰性」の古い伝統にもがみつき、形を変

えた孔子崇拜や復古主義を唱えたりして、対外開放政策や先進的科学技术の知識の導入を妨げ、現代化の進度に影響を及ぼしてはならないのです。

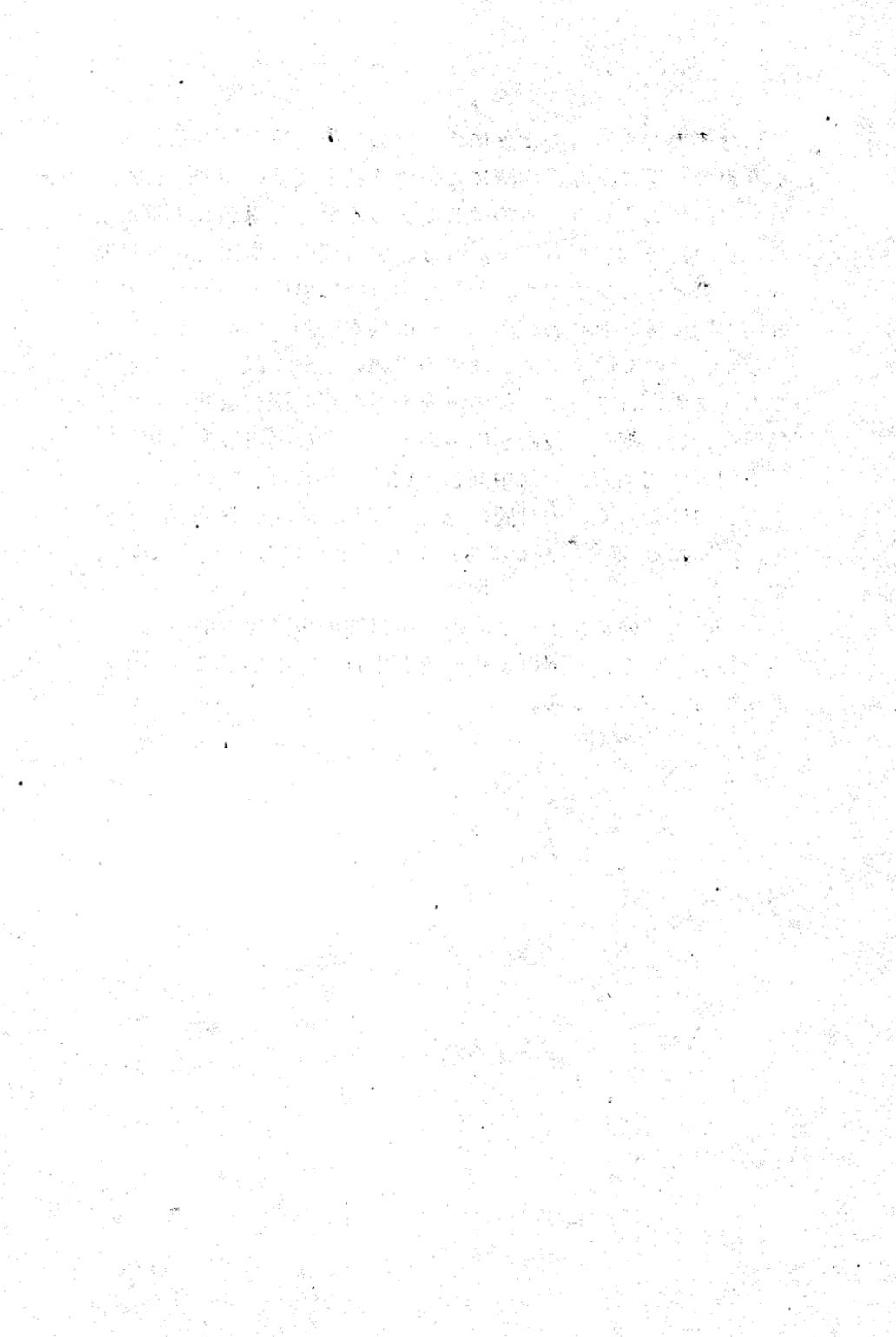
すべての科学技术は全人類の共通の財産であり、全人類の文明と進歩に奉仕すべきものであります。科学技术には、国境も階級性もありません。それはあらゆる国と民族の利用しうるものではありませんが、はっきりした社会的性格をそなえており、人びとの社会的目的とつながっています。科学技术が社会のすべてを決定するのではなくて、社会の経済関係が科学技术の発展と応用を決定するのであります。各国においては技術の水準が異なるばかりでなく、その社会応用も異なっています。今や技術は国力の重要な一要素となっており、国の強弱貧富は先ずなによりも技術の発展にかかっています。各国の間では技術の交流や協力もあれば、厳しい競争や独占もあります。とりわけ一部の先進国は経済技術の優位をかきつけて技術移転の面で、発展途上国を差別視し封鎖したりし、それによって、長期間、そうした国ぐにを技術の面でおくらせて自分に依存させ、あげくはコントロールできる地位におとそうとしています。発展途上国としては自力更生の立場から、主として自力で自国の技術を発展させる一方、自国の技術の開発のプロセスを短縮できるよう必要な先進的技術をできるかぎり導入しなければなりません。現代の国際関係においては、商品とサービスの交換や資本の流動が、かつてない規模をもっているだけでなく、技術貿易も重要な内容の一つになっています。技術の輸出にも厳しい競争があるので、技術を導入する国としてはある程度選択の余地があります。「東が暗くなれば、西が明るくなる」といわれるように、ある国から導入できない一部の技術でも、他の国から導入することができるのです。技術輸入国はまた商品の輸入に技術導入を関連づけて、技術・貿易連携の政策をとることもできます。そのため、技術移転でほかの国をいじめようとしても、そうたやす

くできないばかりか、相互の貿易やその他の関係にも影響をおよぼすこともありうるのです。現実では国際間の技術交流と協力は双方にとって共に有利なのです。というのは、技術移転にはそれなりのもうけがあつて、けつして無償ではないし、技術導入国の経済が発展すれば輸出国との貿易関係も増進できるからであります。多くの国の経済が困難に陥り、停滞している時に、先進的な数力国だけが発展し、世界の経済が繁栄するということはありえないのです。

中日両国は一衣帯水の隣邦で、二千年にわたる友好交流の歴史をもっています。古代中国の輝かしい文化と技術はかつて日本の社会発展に大きく寄与しました。今、両国の相互依存、相互補完の経済関係はいやがうえにも深まっており、双方とも友好関係の発展を自国の国策としています。中日両国間の技術交流と協力は、実に天時、地利と人和の良き条件に恵まれているのです。中日国交回復後の十数年来、両国の関係は急速な発展をとげており、その幅広さと深さは歴史上のいかなる時期をも上まわっています。しかし、両国の関係と情勢発展の必要性和比較するならば、技術交流にしても協力にしてもそれよりいささか遅れており、つりあいがとれていないのは言うまでもありません。中国側について言えば、経済制度や人びとの素質、基本施設及び涉外法規等が今なお即応していないことにあります。日本側について言えば、主として、中国の経済と技術が伸びると将来は日本のライバルになるのではないかと危惧して技術の移転にためらいがあり、垂直の国際分業をかえたがらないことにあるでしょう。しかし、中国の指導者が再三言明しているように、中国の国内市場は非常に大きく、人民の生活水準をたえずひきあげているので、長い目で見ても中国が日本の手強いライバルになることはまずありえません。それどころか、中国の経済が発展すればするほど、日本との交流・協力を必要としており、日本の商品やサービス、資金はますます市場を得ること

とになるのです。このように中日間の技術交流と協力はまったく互恵の立場にあり、中国にたいする技術貿易の面で、日本が欧米諸国におくれをとるのはこのましくないと考えられます。また、長い目で大局からみるならば、中日間の技術協力は中日友好の一翼となるはずで、そして中日間における長期安定の友好協力関係は、われわれ両国人民の根本的利益にかなうだけではなく、ひいてはアジアと世界の平和の重要な保証ともなるのであります。日本では一部の政府筋や民間の研究機関もまた貿易促進、資金調達、技術輸出等の内容を含む経済協力の強化、「中国現代化協力」の対中国経済戦略をうちだしています。双方の努力によって、中日間の技術交流と協力が日増しに発展し、洋洋たる前途があるにちがいないと私たちは信じています。

このたびのシンポジウムが、中日間の技術協力のいっそうの発展に役立ち、両国の文化交流と中日友好の増進に寄与するよう願ってやみません。



● 第二部
論 文



世界のハイテクの競争と 発展途上国の戦略

中国国務院経済技術社会発展研究センター
高級研究員、高級工程師 鄧寿鵬

われわれは、まったく新しい現代世界の科学技術の構成に直面し、ハイテクの飛躍的發展を目のあたりにして、発展途上国の戦略と対策を考えなければならない。

一、世界が受ける客観的圧力と人類の主観的需要

全世界の範囲で、科学技術、経済、社会のいかなる角度から見ても、人びとの注目を引く一大転換の事態が發展しつつある。すなわち現代の人類とその社会は、今やハイテクの時代に入るために科学技術の知識と経済実力の準備をととのえようとすることである。

この趨勢には、特定の、これまでのいかなる時期とも異なる時代的背景がある。この背景は、次の「四大客観的圧力」と「四大主観的需要」に示すことができる（図1参照）。

現代世界が受けている四大客観的圧力は次の通りである。

人口過量化——世界人口の急劇な膨脹、地球の相対的超負荷、各国の出生率の著しい差異、局部的地域の貧困の深化。

資源欠乏化——正常的消費と非正常的消費（浪費）の並行作用、エネルギー、水資源などの資源に供給不足の状態の出現。

生態アンバランス化——工業文明による環境の汚染、公害の蔓延、水土流失、自然生態のバランスの維持困難。

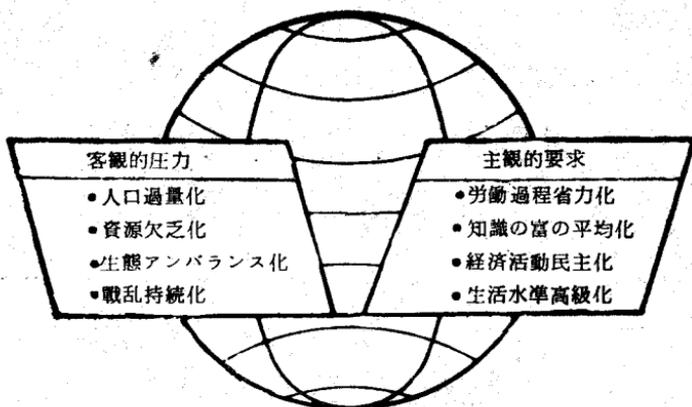


図1 現代社会の客観的圧力と主観的需要

戦乱持続化——暴力事件と局部戦端の頻発、戦事と治安の人類にたいする騒擾、軍事費と警備負担の過重。

現代の人類が提出している四大主観的需要は次の通りである。

労働過程の省力化——危険な重労働の解除、あるいは軽減と労働時間短縮、労働安全保障の要求。

知識の富の平均化——教育、文化と科学の普及、知識と科学技術の成果を共に享受する要求。

経済活動の民主化——南北貿易の平等、東西経済の障害の除去、全世界的経済協力の実行。

生活水準の高級化——衣食充足の普遍的要求から、健康保障の確立、物質と精神生活の快適と裕福への実現の要求。

幸せなことには、人類は全体として、今世紀以来、科学技術の能力の面では、驚くべき成長ぶりをみせた。過去三十年間に積み重ねた物理、化学、生物と工学の分野における知識は、およそ人類全部の知識の90パーセントを占めるまでになっている。六十年代の世界の年平均全情報量は72万億文字（字母、数

字、あるいは符号を含む)であったが、八十年代には500万億文字となり、七倍も増加した。六十年代の科学技術知識の年平均増加率は9.5パーセントで、七十年代は10.5パーセント、八十年代には12.5パーセントに達する見込みである。これによって、科学技術の知識倍增の時間は、8年、7年から6年に短縮された。これと相応して、科学技術知識の老化周期は、今世紀上半期は15~20年であったのが、七十年代以後は5~10年にはやめられた。同時にますます多くの見識のある人びとは技術と人類、技術と自然、技術と環境、技術と文化等の協調、融合と共進を探索しているのは、まことによろこばしいことである。

そのため、われわれはたえず躍進していく科学技術の力にたよって、経済的基礎にささえられ、技術と社会及び自然の協調により世界の受ける圧力を解除または緩和して、人類の日ましに増えつつある物質と精神の需要にこたえることができるのである。

二、現代のハイテクがそくそく勃興する特徴と意義

現代科学の最新成果を基礎としてうち立てられた数多くのハイテクは、いまやそくそくと現れつつある。これには、マイクロエレクトロニクス、計算機、レーザー、光ファイバー、フォトエレクトロン、衛星通信、非結晶体、多結晶体、炭素繊維、構造式陶磁器、メモリー合金、分離膜、超電導物質、核エネルギー、太陽エネルギー、生物質エネルギー、海洋エネルギー、地熱エネルギー、微生物、エンテーム、細胞、遺伝子、海底採鉱、海水の淡水化、海水よりのウラニウム抽出、宇宙探測、宇宙工業、宇宙運輸、宇宙軍事などがある。これらのなだれ式に押しよせるハイテクは、人類の活動のさまざまな分野を被覆し、人類の物質と知識・生産に、これまで見られなかった有力な支持を供与しており、もし、われわれはこれを十分に利用すれば、かつてない豊富かつ多種類の優良製品を生産でき、また、これまでになく科学技術の文明を作り出すことができるのである。

上述のこれらのハイテクノロジーは、独立した領域であると同時に、相互にささえあい、つながりあう一体でもある。一つのハイテクは、しばしばその他のハイテクの成果を含むと同時に、もう一つのハイテクの発展は、その他のハイテクの進歩に依頼しがちである。こうした交差、浸透、相互促進と並進は、各ハイテクの能力を強めている。

筆者は、現代のハイテクは六大グループに分けられると考えている。その役割と意義は次の通りである。

第一グループ——情報技術

これは、ハイテク・グループの先導として現代の、とりわけ未来世紀の知識と技術の基礎である。

第二グループ——新素材技術

これは、ハイテクの発展を支持し促進する基本的条件であり、ハイテク及びその産業の物質的基礎である。

第三グループ——新エネルギー技術

これは、既存の化学・石油燃料エネルギー源にとって代わる新しい手段で、社会の生産と生活を維持し、発展させる物質的動力の源泉である。

第四グループ——バイオテクノロジー

これは、直接あるいは間接に生物体及びその構成部分と機能を利用する実践であり、生命の過程をあきらかにし、新生物創造のまったく新しい分野である。

第五グループ——海洋技術

これは、地球の陸地以外にたいする開発で、地球表面積71パーセントを占める洋面及び海底資源を利用する現代的手段である。

第六グループ——宇宙技術

これは、地球圏外、太陽系、銀河系ないし宇宙全体を探索する新しい出発点で、現代における科学技術発展のシンボルである。

現代の六大ハイテク・グループは、いまや、強い集团的力と突破能力を形づくりつつ、情報技術を先導とし、新素材技術を基礎とし、新エネルギー技術を支柱とし、マイクロ尺度領域に沿って、バイオテクノロジーへ向かって開拓し、マクロ尺度領域に沿って、海洋と宇宙技術に向かつて拡大しつつある。これは人びとを振いたたせるハイテク文明が推進されていることである。(図2参照)

六大ハイテク・グループの勃興は、自然を認識し改造する人類の能力や規模と深度を拡大し、社会の生産力の発展をおしすすめ、経済社会の構造と人々の理念を変えつつある。

三、各国にあけるハイテクの発展の態勢と構成

科学技術と経済の優勢によって、ハイテク発展の源が決定される。トランジスター、計算機、集積回路、テレビジョン、ステレオ録音機、レーザー、超伝導物質、重水素と重水、シンクロトロン、合成ナイロン、人造中性子、DNA(デオキシリボ核酸)、月着陸の有人飛行、通信衛星、スペースシャトルなどの重大な発見と発明は、すべてアメリカによって完成をみたもので、これによ

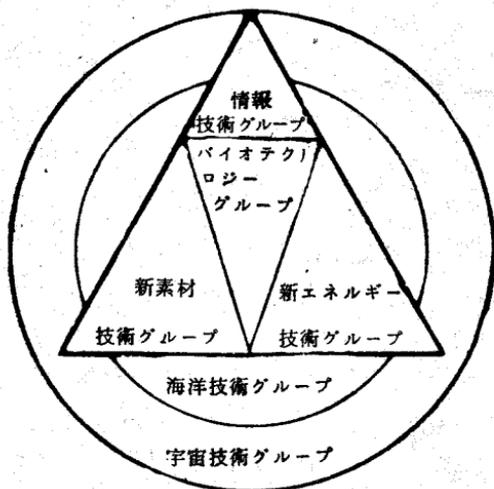


図2 六大ハイテクの総体的構造

てアメリカが世界のハイテクの発展の主な発祥地となった。この源の推進する波は大西洋と太平洋の両翼に向かって伸びている——一翼はアメリカ東海岸を通過して、大西洋を抜け、西ヨーロッパと北欧、北米とラテンアメリカに向かい、もう一翼は、アメリカ西海岸から太平洋を通過して日本列島、オセアニア、東南アジア、南アジアと東アジアに向かっている。ソ連は宇宙、ロケット、バイオテクノロジー及び軍事のハイテクの領域でかなり強い開拓の勢いをみせており、世界のハイテク発展のいま一つの発祥地であり、その波は主として東ヨーロッパを目標としている。

ここ十年らい、各国はハイテクの競争のなかで、強弱の区別はあるが、互いに対峙する態勢を示している。アメリカは、六大ハイテクの領域における総合的なリードの地位の維持をはかっているものの、すでに日本とその他の国の強力な挑戦にあっており、ソ連とコメコン諸国のうち、ソ連の軍用先端技術がアメリカと大体同じ水準を保ち、交代してリードする以外は、各同盟国とも、ハイテクの各分野で、普遍的に西側諸国より立ち後れている。日本は若干のハイテクの開発のなかで、発展のよい趨勢を見せているが、しかし基礎的な真新しい創造の面では、優勢をうち立てるまでに至っていない。西欧と「共同体」加盟国は、いま科学技術政策の調整をはやめ、西欧の科学技術と経済的実力をともに利用し、ヨーロッパの科学技術の振興をはかっている。発展途上国は、基本的に困難な条件のもとでスタートしているため、近・中期以内に、ハイテクの各最前線の領域で重大な突破をみることは容易ではないが、しかし、中国を含む若干の発展途上国は、次の世紀の始めには、若干の面で重要な地位を占める可能性がある。

現在、各国のハイテク発展の態勢が示すように、アメリカ、日本、ソ連及びコメコン、西欧とその「共同体」加盟国、発展途上国は、競争しあう「五角の構造・様式」を見せている。

(図3参照)

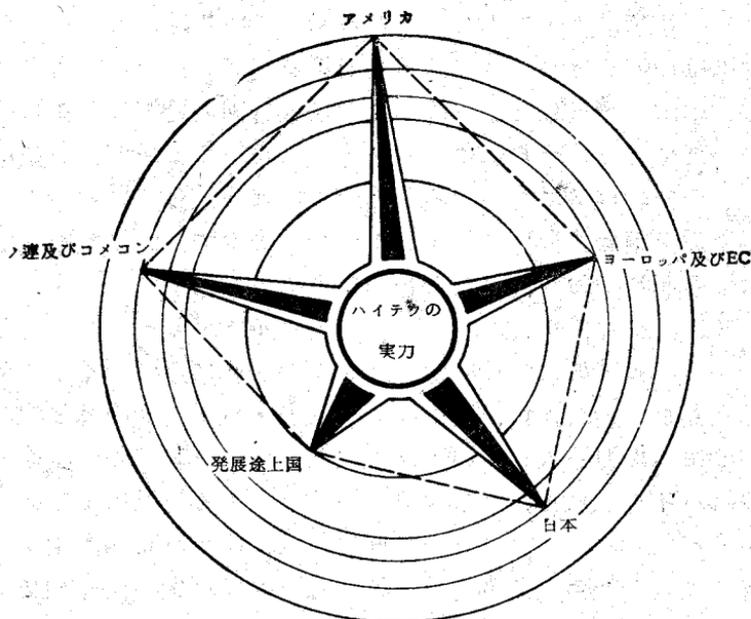


図3 世界ハイテクの競争の五角の構成

今世紀内に、五角の構成の強弱態勢に、重大な変化が現れる可能性はあまり高くない。未来に目を向け、次の世紀に、中国は平和と開放の国際的環境のなかで、全民族の奮起と努力によって、また世界各国（隣国日本を含む）の科学技術の長所を吸収して、自主的なハイテクの成長を促し、若干の主なハイテクの領域で世界の前列に立つことを目指している。

四、ハイテクの競争における発展途上国の戦略と対策

1983～1986年までのごく短い時期に、各国はハイテクの発展を求めるうえで、はっきりした相互随伴の現象を現した。若干の国、あるいは国家集団は、つぎつぎとハイテクの発展の戦略、対策あるいは計画を制定した。(表1参照)

こうした相互随伴の現象は、一国が他の国の政策模倣と解釈してはならず、それは各国が独立した政策決定による相似性なのである。これは、異なる制度、異なる実力の国と国家集団が

ハイテク競争にまきこまれたことを示している。

中国は比較的はやく新技術革命対策を研究・提出した国の一つで、中国の選択した重点的開発領域と各国の選択した領域は大同小異である。明らかに、ハイテクにたいする需要、及びハイテク発展の趨勢にたいする世界の判断は一致している。

発展途上国は、世界のハイテクの競争の中で、いまや厳しい挑戦に直面しており、また奮起の機運にであっている。中国、インド、南朝鮮、シンガポール、ブラジル、アルゼンチンなども、すべて本国の科学技術がハイテクの発展に追いつくことに関心をもち、情報、人材、技術、資金などのハイテクの基礎的な能力の蓄積に力を入れている。中国とその他の若干の発展途上国の、ハイテクにたいする認識及びこれによる行動は積極的ではあるが、しかし、ハイテクの発展によって生まれた国際生産、交換、消費と社会生活各分野の変化は、非常に厳しく深刻である。ハイテクの世界における浸透にともない、発展途上国はその地理的位置、自然資源、労働力などの若干の優勢は次第に弱まってゆくであろうし、ハイテクの基礎的な能力の面で現存する劣勢は、日ましにきわだつてであろう。このため、発展途上国がハイテクの競争の中で、逐次に若干の局部的な優勢を勝ちとるようになるには、本国の国情にあったハイテクの発展の戦略と対策を真剣に研究しなければならない。

現代のハイテクは、広々とした科学技術の最前線にかかわっており、発展途上国は、全領域の中ですべての重要な目標を追求することは不可能で、重点をとり、取捨をしなければならない。

中国は発展途上国であり、「工業化」と「情報化」の二重の歴史的任務に直面している。かなり長い時期に、既存技術、新技術とハイテクは必ず同時に発展しなければならない。限りのある財力、物力と知能を十分に利用するため、中国は絶大部分の科学技術部門と科学技術要員を当面の国民経済建設に投入し、

表1 各国重点開発のハイテクの領域

(提出時の前後によって排列)

国家あるいは国家集団	計画あるいは政策名称	提出時間	重点開発のハイテクの領域
インド	新技術政策 コミュニケ	1983年 1月	マイクロエレクトロン、計算機技術、バイオテクノロジー核技術、空間技術、海洋技術
アメリカ	戦略防衛計画 (スターウオーズ計画)	1983年 3月	宇宙監視、追跡及び通信技術、オリエンテーションエネルギー及び動エネルギー武器技術、システム分析及び作戦管理技術、生存力、殺傷力及び保障性ポイント技術
中国	新技術革命 対策	1983年 10月	情報技術、バイオテクノロジー、宇宙技術、新素材技術、機械——電子技術
日本	科学技術振 興基本政策	1984年 11月	情報と電子技術、物質科学及び素材技術、ライフサイエンスとバイオテクノロジー、宇宙技術海洋技術、地球科学及び技術
南朝鮮	国家長期発 展構想	1985年 1月	計算機技術、宇宙技術、機械電子技術、遺伝工学技術、新素材技術、通信技術、システム技術
西欧	ユーリカ (Eureka) 計画	1985年 4月	情報技術、ロボット技術、通信技術、バイオテクノロジー技術、新素材技術
コメコン	科学進歩総 合要綱	1985年 11月	電子化技術、オートメーション化技術、新素材技術、核エネルギー技術、バイオテクノロジー技術
ユーゴス ラビアー	国家科学技 術発展戦略	1986年 4月	情報技術、ソフトウェア技術、新素材技術、バイオテクノロジー技術、エネルギー技術、核技術、宇宙技術

社会全体の科学技術の進歩を推進し、今世紀末の工農業総生産額の四倍増計画に奉仕することになる。同時に、少数のすぐれた科学技術的な力をもって、世界のハイテクの発展を追跡し、二十一世紀に向かって科学技術の最前線の開拓をおしすすめ、次の世紀の中国の科学技術、経済と社会発展のため新たな知識・技術・人材の蓄積をすすめるだろう。

ハイテクへの追跡とは、世界のすべてのハイテクの発展過程への受動的な追従ではなく、また世界のハイテクの最新の成果にたいする同調的な後続でもなく、最も将来性のある優勢なハイテクの最前線に向かって近づくことである。

中国の国情と国力にもとづいて、寒帯、温帯、暖温帯、亜熱帯、熱帯、赤道帯をまたがる広い国土の利用、豊富かつさまざまな動物、植物と鉱物資源の利用を進めると同時に、思考、推理、論理的能力に富む民族的資質と、多人口の巨大な潜在力を発揮して、選定した限りのある目標にたいして、突破を実現することである。

私個人は次のようにかんがえている——中国の既存技術的基礎と開拓の見通しを考慮にいった場合、バイオテクノロジー、宇宙技術と情報技術の中のいくつかの標識的な意義をもつ目標にねらいを定め、追跡、突破を試みれば、今世紀末、次の世紀の初めに、その時点の世界の先進的な水準に達し、あるいは近づくことができる。

世界のハイテクの競争は、今や世界の新技术革命を伴いつつ、各国と各国集団のあいだで交錯してくりひろげられつつある。この競争は、最終的に世界にハイテク文明を与えるだろう。東アジアに位置を占める中国と日本は、共同して太平洋地域の未来の科学技術と経済の繁栄を促進し、太平洋をめぐるハイテク技術時代の到来を推し進めていく責任を肩っている。

自動化技術の現状と技術導入の課題

電気通信大学教授

合田周平

天道と人道の調和—エコ・テクノロジー—

「人間味豊かな産業」(humane industry)ということが言われるようになった。技術はもともと人間の豊かな感性から生まれたものが多いが、問題はその活用分野とシナリオにある。もともと技術自体は人間のイメージにはじまる知的表現であるが、一方では、産業化のプロセスで技術そのものが大型化し、強力なものとなると、技術は魔術的な力をプラス面でもマイナス面でも、発揮するようになってきた。

少なくともこれまでの四半世紀は、技術はつねに発展するものであった。研究・開発という人類の知的欲求が、みごとに開花し、今世紀は技術のすばらしい普及段階を迎え、その結果、われわれはいま、再び豊かな人間性を、技術とその活用に求めるようになったのである。

このことは、人間活動として、一見矛盾に満ちているようだが、技術のめまぐるしい革新と展開を思うと、いかにも当然な文明の歴史的ひとコマである。とくに、わが国のような農耕民族による営みを技術的にみると、つねに“自然との戦い”と

“自然に参する”という、相反するものの繰り返しのなかで展開されてきたのである。かって、二宮尊徳は『万物発言集』において「人間は天に逆らって、田畑を拓く。なにごとにも天にまかせて万事が自然のままに運ばれる。これを天道という。人間が作為的に仕事をする。これを人道という。人道は田畑を拓き、天道は田畑をすたれさせる」と述べている。

つまり、農耕のはじめ、人間は自然に逆らって原野を開墾する。これは人間の自然への挑戦である。しかし、ひとたび原野を開墾するや、自然と調和する人道とは何かを考え、農耕にはげむべきことを説いている。

現代技術についても、このことが言える。技術の研究・開発と普及のプロセスのなかで、われわれは技術力をもって自然をより人為的に開発することを実践してきた。しかし、技術力が人為的に、一応のレベルに達したとき、われわれは勇気をもって、“自然に参する技術”をつくりあげることを考えなければならない。これはまさに、エコロジーとテクノロジー、言い換えると、天道と人道の調和であり仁術の実現である。

エコ・テクノロジーとは、こうした思いを込めて名付けたもので、本田財団の基本的活動の理念であり、技術を自然の側からより成熟させるための、人道の技術思考の一端である。とりわけ、東洋における技術力の育成は、農耕の基本をみる思いである。

こうした観点から、先端技術を、哲学的かつ文化的に再評価し、それに沿って社会制度の変革をもうながし、もって「国際国家」としての産業構造を構築する基本的思考を提起することである。

技術と社会の課題

技術革新が社会に及ぼす影響は、さまざまな角度から議論されているが、これという定説はない。このことは、この問題がそれだけ複雑であることを示している。とりわけ、国際化が進展するなかで、地球上の多くの地域で、技術はある程度まで

普遍的となるが、社会はそれなりの制度や体制、あるいは地域性や固有の文化や歴史をもち、それほど本質的に普遍性をもつものではない。そこに国際社会での多くの問題が複合化され、さまざまな摩擦を生むのである。

こうした相反する特性をもつ領分を、同列に論じるところに無理があるが、昨今の技術革新とその普及のめまぐるしさを考えると、そうとばかり言うてはいられない現状である。つまり、技術が社会のなかに導入されるとき、はじめの目的にかなった成果が上がるると同時に、予測もしなかったような有形無形の副産物を、社会制度や文化的基盤をベースとして、人間社会のなかに作り上げるからである。このことは、ハードからソフトへという技術の質的变化にも関係していると言わざるを得ない。

一般的にみると、技術は、ハードウェアを主とした従来型の基礎的な技術と、ソフトウェアを軸とする情報化の技術とに分類することが出来るが、いずれも先端技術の導入により、これらが複合化して、従来技術と大きくその様相を異にしてきたのである。その意味で、これまでまったく異次元であった技術と社会がある意味では共同体的な色彩さえおびてきた。

FA化による産業構造の変化

情報新時代にあって、オートメーション技術の展開は、ただ単に工場の内部にのみとどまるものではなく、そこに消費者をもとり込んだマクロ・システムのなかで、オートメーション技術の基本である“フィードバック”という問題を考えることの意味がある。わかりやすくいうと、従来、生産者側の論理でのみ構築され、運用されていたオートメーション技術を、消費者側の論理とのフィードバックにおいてとらえ、ハイテクを導入してFA (Factory Automation) 化を再構築することである。

ほとんどすべての産業が急速なオートメーション時代を迎えようとしている現在、これをマクロ的にデザインし、いかに

社会のなかに適応させるかという課題が大事である。したがって、何よりもその導入にあっては、「オートメーション技術の最適性とは何か」について考察すべきである。

歴史的にみても、いくつかの反発を受けつつも、オートメーション技術が先進諸国で受け入れられたのは、経営者と労働者にとって、その技術が生産性と安全性を高めるものであったからである。とくに、著しい変化は、オートメーション技術の導入により、FA化における生産の全プロセスのなかで、「生産段階」で要する労働力が減少し、その反面、市場調査やデザインなどの「準備段階」、および流通、販売、マーケティングなどの「支援段階」に、より多くの労働力を必要としてきたことである。〔図-1〕に示したように、準備および支援段階には、従来の生産段階に要した技術より、質的にも異なるより高度な技術が必要である。したがって、労働者がこれらの新しい仕事のための再教育を希望し、オートメーションが展開される社会への具体的参加を要求するのは当然のことである。

準備段階は、たとえばコンピューターやロボットのソフトづくりであったり、部品をいつ、どういうプロセスで調達してくるかというスケジューリングであったり、あるいは関連会社とうまくコミュニケーションを果たす人脈づくりなど、人間が頭を使ってするような仕事が多い。しかし、従来の工場において生産に従事していた人たちを、“ソフトな職場”にいかに関わり分けるかということは、日本は企業内教育によって大変スムーズに、うまく転換をなしとげてきている。

ついで、支援段階も同様で、先進諸国においては、オートメーションが少種多量の生産側の論理ですべてが運用されてきたが、この論理がやがて逆転する。つくる側の論理で売るのではなく、買い手側の論理でどうづくり、売るとか、ということになってくる。このような産業形態に移り変わるのが、1990年代の大きな特色である。

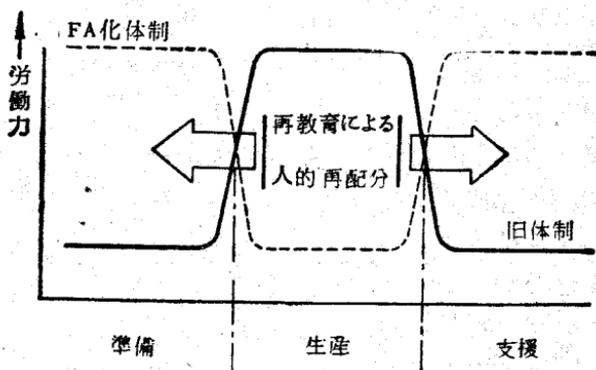


図-1 準備・生産・支援における労働力の変遷

今日のオートメーション技術は、フレキシブル・オートメーションのように、多くの品種のものを少しずつ作れるようになってきた。早い話が、車のラインのなかでほかのものをつくる、車と同時に家具もつくってしまう、といった時代にもなってくる。オートメーションというのは、コンピュータの扱いさえうまくいけば、あとは、コンピュータ自体は本を編集していてもよいし、車や洋服をつくってもよいということになってきたので、消費者に対しても、そのような理解を求めなければならない。

あるいは反対に、消費者のほうでも意識が多様化してきて、他人の着ている洋服とはちがう種類の個性的な洋服が欲しいということになる。車でも、他人が乗っていないようなユニークなものが欲しいということになる。こうなると、消費者がデザイナーの割合をも果たすようになってきて、消費者と工場との間に太いフィードバック・ループが発生することになる。

こうした流れのなかで、FA化、さらに個人とのかかわり合いを探究し、オートメーション展開の意義と今後の開発目標を、明確にする必要がある。さらに、人間の個と集団における性格や、社会的かつ文化的基準とオートメーション技術の不適合性を探討し、肯定的にも否定的にも、オートメーション技術がもたらす波及効果をよりグローバルな視座から考察する必要がある。

オートメーション技術の再評価

現代社会では、工業製品は単なる技術の産物ではなく、むしろ文化の集積である。そこに新しい意味での“曖昧さ”を見なおし、国際社会に乗りだすことの必要性がある。このことは、決して日本文化の特殊性を強調するものではない。それは洋の東西を問わず、世界や宇宙を考える人々のなかに内在していた思考の源泉なのである。西欧でも、「真実は分析にあり」というアトミズムの思考を基本的に否定する「真実は総合にあり」とするホーリズムの思考が早くからあり、その基本として曖昧なものへの論理的アプローチがなされていたが、それがもたっているうちに、アトミズムの分野が思わぬ進歩をとげてしまったのである。

曖昧思考は、言うならば人間があらゆる存在を受け入れようと考えるときに基本的思考であり、それは大らかな古代思想の復権でもある。東洋の文化は、それを基盤としてつくりあげられたもので、中国思想にある「陽と陰」という考え方が成り立つなかで、曖昧さを脈々と受け継ぎ、近代化への道を歩んできた。

ヒューメイン・インダストリー (humane industry) とは、まさにこのような産業を目指したもので、「人間味豊かな産業」、あるいは「万人は一人のために」を目指した産業社会を構築することであって、高度情報技術はもちろんのこと、あらゆる先端技術を、一人の人間を生かすためにも活用しうるものでなければならない。

システムの基準としての人間

技術革新にともない、わが国では労働者の教育と、人的資源の再配分が企業内で実現したことは、驚くべきことである。そうした仕組みがない欧米の社会とわが国の社会との間に、オートメーション技術の展開にともない、社会的効果に大きな差異が起こるのは当然である。いわば、経済摩擦は起こるべくして

起きた構造上の問題である。つまり、欧米における失業率の増加は、こうした社会的基盤をもとにしている。欧米では、わが国のような企業内再教育制度がほとんどなく、そのうえ、労働組合も各企業を横断する職種別に構成されているため、労働者の同一企業内における忠誠心が少なく、その再配分は、わが国のようにスムーズに進展することは稀である。

こうした背景とともに、これまでのように、生産性が上昇するにつれて市場も拡大し、しかも世界的規模でこの傾向が展開された時代には、市場も増大、安定し、世界経済も繁栄の一途をたどってきたのである。ところが、最近の経済摩擦の背景をみても明らかなように、技術革新のテンポと市場の拡大の足並みが乱れ、そこに有形無形のマイナス要因が発生してきたのである。こうした技術を超えた諸問題を把握し、これをマクロ・レベルで解決することが、オートメーション新時代の大きな課題なのである。

オートメーション技術を導入するにあたって、技術的基礎をもとに、まず自らの集団において自然発生している文化的かつ経済的蓄積を把握し、それらをいかに国際化時代の産業に向けて再構築し得るかを考えることである。そのためには、FA化の適切な哲学をもって、さきに述べた生産の全プロセスを検討することである。生産工程のみならず、その前工程・後工程の準備と支援のプロセスを踏まえて、生産工程にオートメーション技術を導入することである。

オートメーション・システムの具体化

現代産業におけるFA化は、あらゆる先端技術を導入し、いまやこの種の技術システムの代表的なものにまで革新されている。このことは、自動車という製品そのものが直接的に消費者に結びつき、自動車の質も年とともに向上し、消費者側から生産者側への有形無形のフィードバックはもとより、事故防止や安全確保などの点で社会からのさまざまな強制力が生産者側に

働いたことによるものと考えられる。いずれにしても、国際社会のなかでグローバルなオートメーション・システムを構築するという考え方が最も重要であり、それが生かされつつあるのが自動車産業なのである。地域や国境や文化を超えているところに、今後の大きな課題と研究の余地が残されている。こうした考えに沿って、国際分業を実現するため基本となるシステム技術を、現代のオートメーション・システムから抽出してみよう。

(1) テレオペレーター

テレオペレーターは、放射能、有毒化学物質、深海、宇宙などでの開発に応用されてきた機械システムであるが、より高度化されることにより、悪環境での作業はもとより、大規模な建設、掘削、こまかい外科処理など人間の繊細な感覚をもとに、機械のもつ大小、強弱などの能力をフルに活用しようとするものであり、多くの分野から注目されている。具体的には、情報技術の導入により、物理的には遠隔地での工場を操業することも可能となり、人工衛星を用いた情報ネットワークにより、産業の国際分業を促進する基本的な技術である。

(2) 監視制御とロボット

人間が直接的にかかわる手動制御をもとにして、テレオペレーターからコンピューター制御によるロボットまで、さまざまな形式の監視制御が、現代の工場では混在する。これらを一貫して、オペレーターが監視し制御することが要求されてくる。このことは、技術革新とともにFA化につねにつきまとうことである。

オペレーターの意志を確実にロボットに伝達するためには、人間の言葉がもつ豊かな想像性をも表現し理解し得る、いくつかのソフトウェアを開発しなければならない。こうした技術開発とともに、監視制御に従事するオペレーターの教育、訓練は、オートメーションが情報技術の導入により、異文化や複数国家

にまたがるとき、きわめて重要な課題なのである。

(3) 意志決定の伝達

ロボット技術や情報の革新により、仕事の手順や基準はもとより、機械システム自体に何らかの感覚機能を潜在的にもたせる監視制御が可能になってきた。具体的には、オペレーターがあるルールのもとに、ロボットとコミュニケーションするうちに、制御用コンピュータがオペレーターの個人的な特徴、とりわけその操作基準を認識し、それをもとにロボットを稼働させ得るソフトウェアを開発することである。こうしたソフトウェアの研究開発に「曖昧工学」の概念を導入することは重要なことで、人間的な意志決定のプロセスを、その結果のみではなく、全体としてのマクロな流れをコンピューターに伝達する方法論の開発が望まれる。

ここにオペレーターの人間的な特質の把握とその機械語への翻訳、言いかえると、価値観を異にする人間と機械との間の「文化の翻訳」の課題があり、オートメーションが広域に及ぶほど、解決しなければならない多くの問題が発見してくる。

(4) 監視制御によるコンピュータ・モデル

実際の工程とその実働時間をもとに構築したコンピュータ・モデルは、人間が直接的に監視し得るデータ量よりも多くの質の高いデータを工場側から抽出し、処理伝達することが可能である。さらに、悪環境での仕事などから人間を解放することで、オートメーションに関する認識のスケールを大きくすることができる。ここで重要なことは、オペレーターにより人間の監視システムを導入し、コンピュータ・モデルと現実の工程との相互出力の矛盾を、人間により敏速に見だし、これを是正し得る人力信号をシステム全体に与え得ることである。いわゆる、専門用語としての最適制御を実現することで、現場においてコンピュータ・モデルの判断と人間の判断との一致を強いるものである。

FA技術導入の課題

オートメーション技術が適応される物質的スケールが、情報技術の革新により今後ますます拡大することは理解されるが、それらが質的にも形態変化したものとなることも事実である。こうしたことを配慮した、よりマクロなFA化戦略をもつことは、とりわけ国際化する自動車をはじめとする民生産業界にとって重要な課題である。この場合、つぎの点に考慮する必要がある。すなわち――

(イ) オートメーション技術導入による直接的影響

(ロ) 工場内における技術システムの設計者と、その運用・管理者、あるいはそれにかかわる人々の文化的ギャップによる影響。このことは、安全性や効率化などを考えるとき、とくに重要である。

(ハ) オートメーション技術を導入する現場の文化的かつ社会的背景をよく理解するために、相互の「企業文化」を把握することの重要性。

などである。FA化にあたって、各種の技術面を担当するデザイナーは、工場内のみではなく、つねに消費者の立場から自分のデザインをいつでも修正し得るだけの器量が要求される。一般的には、社会構造の変化をよく把握し、これに対処し得るシステム技術者でなければならない。

参 照 文 献

- [1] T. Sheridan, T. Vamos and S. Aida, *Adapting Automation to Man, Culture and Automation*, Automatica, Vol.19, No. 6, pp605-612, 11, 1983.
- [2] S. Aida, M. Hasegawa and T. Ueda, *Technology and Corporate Culture of Industrial Robots in Japan*, Journal of Robotic Systems, Vol. 3, No.1, pp105-131, Spring, 1986.
- [3] 合田周平: 「エコ・テクノロジー: 技術生態学序説」、TBSブリタニカ、1986, 9.

挑戦、機会と選択

中国社会科学院
日本研究所

馮昭奎

新しい技術革命が世界で興りつつあるこんにち、中国で新技術革命の挑戦をいかに迎えるかについて、学者と大衆の普遍的な関心を引きおこしている。私は、中国の一知識人として、この問題について、若干の考え方を述べたいと思う。

一、挑戦

世界各国の間に展開された新技術を発展させるための競争のなかで、「リードする者は更にリードする」可能性がある。計算機技術を例にとつていうと、「高級な計算機を持つ者は、それを利用して、より高級な計算機が作れる」(『News week』1983年7月4日) ことにより、先進者と後進者のひらきがますます拡大してしまう。新技術競争はこうした特徴を持っているから競争関係にある各国が少しも油断せずに最大の努力をはらわなければならない状態におかれている。

中国の新技術開発のスタートは、そんなにおそくはなかったと言えよう。1956年、中国政府が「新技術を発展させるための四項目の緊急措置」を発表した。それにもとづき、中国科学院では、電子学研究所、計算技術研究所、自動化研究所、半導体研究所などが設置された。その後さらに宇宙開発技術研究機関を含む多くの新技術研究機関があいついで設立して、多くの分

野で業績をあげている。しかし、全体的にいて、中国の新技術開発は、世界の先進的水準と比べて、大きな差がある。今後、いかにしてこのひらきを逐次に縮小させて行くかは、われわれが直面しているきびしい挑戦である。

新技術開発の根本的な意義は、それが労働生産性を向上させることによって、経済の発展を推進する強力な「非通常」的手段になるということにある。一方、その発展のためには大量の資金を必要とし、強力な経済的実力を後ろ盾としなければならない。このことは、一国の新技術開発の面での優勢がその国の経済的な優勢と相互に促進しあうことを意味するが、ひるがえっていうと、一国の、新技術開発の面での後進性は、その国の経済面での後進性と相互にフィード・バックするという関係にある。即ち技術的におくれた国は、経済的にも立ちおくれた国となり、このために富める国と貧しい国とのあいだの差はさらに大きくなる。一人あたりのG N Pが世界順位で後から数えて二十数位にあたるような大国としての中国で、「技術と経済が互いに制約しあう」というこれまでのジレンマから脱出し、「技術と経済が相互促進しあう」ような良性循環へ移行させ、できるだけ早く経済を発展させていくことは、われわれが直面している今一つのきびしい挑戦である。

新技術開発の革命的意義は、新技術産業そのものの発展によって産業構造に変革をもたらすことにあるだけでなく、また、既存産業への滲透、それとの結合によって産業構造を変革させる要因となる点にある。「大いなる転換期」という本の著者ナイスビート氏は次のように述べている。「新しい情報技術は、まず古い工業部門に存在する問題を解決するのに用いられる」。今日、アメリカでは既存産業にたいして「電子心臓移植」と呼ばれる大規模の改造をすすめている。日本では、製造業において、F M Sを大々的に導入し、その生産技術の優勢に新しい内容を盛りこみ、それによって、企業が生産計画をより

速く、弾力的に変更でき、小量生産であっても、大量生産と同じぐらいの低コストですむようになろうとしている。このように、新技術が既存産業を普遍的に「レベルアップ」させる役割は、新技術革命という挑戦の最も主要な面である。現在、中国の既存産業では、大部分の機械設備は、やはり1950年代ないし1960年代の水準に留まっており、ごく少数の設備は1970年代の水準に達している。今後、われわれがもし数多くの在来企業で、新技術の導入を基礎に、大規模な機械設備更新をすすめて行かなければ、中国の既存産業は、先進国の急速にオートメーション化し、ますます進歩して行く鉄鋼、電力、自動車、化学工業などの産業より、まる一世代おくらせてしまうであろう。

新技術革命の中で、発展の最も早いエレクトロニクスと情報技術は、既存産業でのオートメーション化を促進したばかりでなく、社会全体の情報化をも促進した。世界の主な工業国が情報化の時代に入りつつある今日、工業化の途上にある発展途上国は、工業化と情報化の「二重のひらき」をいかに解決するかという課題に直面している。数年まえに、コンピューターを発展させ、あるいは外国から大量のコンピューターを輸入しさえすれば、現代化を繰り上げて実現できると考える傾向があったが、いまからみると、問題はそう簡単には行かない。俗に、「魚は水から離れられず、瓜はつるから離れられない」といわれるように、普遍的な通信施設と情報ネットワークを持っていない社会では、単にコンピューターを導入しても定着しないだろう。現在、中国の電話普及率は0.6%さえおよばないのに、アメリカの電話普及率はもう84%前後に達している。また中国で一人あたりの郵便物は年に平均3.3件であるのにたいし、アメリカでは200ないし500件となっている。この二つの数字からも、中国社会の情報水準はまだ非常に低いし、また中国が真に情報時代に入ることは生易しいことではないことが読み取れるであ

ろう。物質的条件からみて、当面の急務は通信網の発展に大いに力をそそぐことである。と言うのは、情報社会の物質的基礎が、通信網とコンピューターの結合であるからである。

新技術革命は、実質的には知識革命である。新技術の発展は、知識や知識人の進歩と労働者知識化によって支えられるが、情報技術もまた、人々に新しい型の知識の“武装”を提供する。このため、文化・教育水準の低い国では、新技術を発展させるにはきわめて大きな困難にぶつかる一方、また新技術から提供される知識の武装を得られないため、「低知識民族」に陥ってしまう危険もある。中国の1982年に行われた国勢調査によって明らかにされたように、大学歴をもつ人数は、全国人口総数の0.6%を占めているが、先進国では、この比率は一般的に20%以上となっている。わけても深刻な問題は、中国にはまだ二億あまりの文盲、半文盲の人口がいることであるが、この数字はわれわれのような悠久な文明伝統をもつ国にとって、疑いもなく警鐘を鳴らしたものと見える。国際的政治と経済の関係からみて、新技術開発をめぐる国際競争は、一流国家になれるか、それとも二流国ないし、三流国におちこんでしまうかの経済競争と政治競争であると考えられる。同時に、少数の先進国の、新技術にたいする独占と南北間の技術水準のひらきの拡大によって、新技術が別の国をコントロールする手段として使われる可能性も生まれてきた。「技術植民地主義」を防ぐべきだと歌う人がいるが、これはあながち大げさな言いかただとは言い切れない。新技術の発展はまた、国際貿易関係に深い影響をあたえている。発展途上国の労働集約産業は、オートメーションなどの新技術発展の挑戦にぶつかり、先進国が自国で、より安値な良質の製品を生産するようになるにつれて、その優勢はますます縮小する。それだけでなく、発展途上国は、エネルギー資源及び農作物輸出などの優勢も、バイオテクノロジー、エネルギー技術などの発展の挑戦をうけるにちがいない。たと

えば、穀物からシロップを製造する食糖技術の普及は、いま世界の食糖市場に衝撃をあたえており、単細胞蛋白合成技術の実用化は、大豆輸出の繁栄の局面にピリオドを打つかもすれば、先進国の産業構造の省エネ化、省エネ技術と新エネルギーの開発は、いまや石油輸出国の利益に損失をもたらしつつある。とどのつまり、安価労働力の優勢にせよ、原材料の優勢にせよ、事情が途上国にとって不利な方向へ進展する可能性は充分あるだろう。われわれはせひとも、各産業部門のこうした優勢がはたして、どのくらい維持できるかを具体的に分析し、緊迫感を持って、積極的に対策をとって新たな優勢をかちとるようにしなければならない。

二、機会

新技術革命はわれわれにとっては挑戦であり、また機会でもある。いかなる事物も、よしあしである。技術レベルの差は、われわれに外国の先進的技術を利用して、そういうひきらをちじめる機会をあたえてくれたし、発展の上でのたちおくれは、われわれに、先進国の経験と教訓をくみとって、より良い発展コースを選ぶ機会をあたえてくれた。新技術革命は、実際の技術分野にだけでなく、発展コースを選ぶためにも、われわれに良い学習の機会をあたえてくれている。

技術は発展の重要な源である。新技術革命が勃興するこんにち、われわれの前には、「三回の技術革命」あるいは「四回の産業革命」の成果、しかも陸地、宇宙、海洋に対する「全方位」開発を行うような、これまでに見られない豊富な技術のリストが提供されている。これは、曾て1950年代から高度成長を始めた日本に提供された技術リストより、もっと長く、もっと豊かであり、経済振興をめざす国にとって、疑いもなくより多く、より大きな発展の機会を意味する。

若干の新技術は、明らかに旧技術よりすぐれていて、前者が後者を淘汰する勢いは動かせぬ事実となっている。このため、

技術後進国は旧技術を越えて、直接新技術をとりいれる可能性が大いににある。その典型的な例は、人工衛星と光ファイバー通信が金属ケーブル通信にとって代わることである。

若干の新技術は在来の工業技術と結びつき、あるいは在来工業を改造して、その面目を一新させることができる。このため、技術後進国は工業化をひき続き推進する過程において、直接的に、新技術との結合、または新技術の導入をテコに在来工業を改造し、発展させることができる。その典型的な例は、電子技術と機械技術の結合であり、これをメカトロニクスと称する。以上に述べたように、中国の機械工業の設備は普遍的に古く、時代おくれになっておるが、これは、われわれは現在、メカトロニクスを取り入れて、大規模な設備更新をくり広げる良いチャンスにめぐまれていることを意味している。

新技術自体、あるいは新技術と在来技術との結合は、いずれも多くの新しい発展の機会を意味する。そのなかに、新技術と在来技術との複合（または新技術と新技術との複合）は、とりわけ重視するに値する。化学の元素が100種類あまりしかないが、それらの化合によって千変万化の物質世界が構成されるように、異なる技術の複合も人類のために、きわめて絢爛多彩な新技術の世界を展示してくれるであろう。

新技術革命は、工業化のための技術の「武器庫」に新しい知識と装備を提供するばかりでなく、工業化の発展コースに新しい構想と示唆をあたえてくれる。「第三の波」の著者トフラー氏は、「第三の波」は必然的に「第二の波」の文明にとって代わられると考えているが、「第三の波」のいくたの特徴はまた、「第一の波」とたくさんの共通点をもつと考えている。これはある意義で、人類文明の発展は、螺旋状の上昇の過程であることをしめしているともいえよう。文明発展の屈折性は歴史的必然であり、後進国は「第二の波」を越えて、直接に「第三の波」に入ることができないだろう。しかし、そうかといって

「第三の波」などと呼ばれる新しい発展の趨勢は、つぎのことを示唆してくれるだろうか。つまりわれわれは、エネルギーの大量消費と廃棄物を吐き出す工業化やまた「石油農業」の面であつて先進国で生じたひずみのある程度回避し、新しい文明発展のモデルをより早く取ることはできないものだろうか？ ある程度都市化をも回し、中国現在の人口分布状態をできるだけ変動させないで、工業化を推進できないものだろうか？ 中国の産業構造をより早く、省エネルギー、資源節約、公害の少ない構造へ移行させることができないものだろうか？ 中国の農業は石油の汚染をできるだけ回避し、バイオテクノロジーとコンピュータ技術からできるだけ多くの支持を得ることはできないだろうか？ たとえ、伝統的な発展段階をすっかり乗り越えることができないまでも、伝統的な発展段階の中での、乗り越えられるところと乗り越えられないところを科学的に区分して、新たな発展の機会を求めるべきではなからうか。

新技術革命がわれわれに提供してくれた今一つのきわめて重要な発展は、情報技術をこれまでに見られない程強大な「非通常の」手段として国民の知能開発に用いることにある。わが国民の平均的文化教育水準のかなり低い現状を変えるために、もしもただ学校の増設、教師の養成などの「通常」的手段を用いるだけでは、おそらく数十年の時間を必要としなければならないだろう。しかし、もし先進的な情報技術を十分に利用し、とりわけ人工衛星を利用して教育の普及をはかれば、大々的に国民の知能開発の速度をはやめて、すみやかに社会の様相を変えることができるだろう。

三、選択

新技術革命の時代に、挑戦を迎え、機会を利用するため、われわれはいま一連の重要な選択に直面している。

科学技術の研究は、「基礎研究」と「応用研究」と「開発研

究」の三つの段階に分けられる。わが国の限りある科学技術資源（人材、経費など）を三つの研究段階の間でいかに合理的に配分すべきかはわれわれが直面している一つの重要な選択である。

基礎研究の任務は未知の世界を究明するところにあり、世界を認識することは、世界を改造する前提である。このため、基礎研究は文字通りすべての科学技術研究の基礎と根本であり、基礎研究を離れたら、すべての科学技術研究は、「根のない木、源のない水」となってしまうであろう。わが国は独立自主の社会主義大国として、基礎研究を高度に重視すべきであり、また事実上、曾てわが国は数学、生物学などの基礎理論研究の面で若干の重要な貢献をなしとげていたのである。

しかし、基礎研究はすべての科学技術研究の根源であることは世界の科学技術全体のシステムから言うのであって、一つ一つの国の科学技術的システムの角度からいうなら、必ずしもすべての科学技術分野で根があり、源がある研究体系を要求するものではない。科学は全人類の富である。現代のアメリカ、日本の技術の発展は、ヨーロッパの近代科学の中から源をさがしだすことができ、十五、六世紀ヨーロッパの近代科学の発展もまた、中国及びその他の東方国家の古代文明の中から源を求めることができる。このため、ある時期に立ちおくれたしまった国でも、若干の重要な科学技術の分野で、国外の基礎研究の成果を自らの実用研究の根源にすることができるのである。戦後日本の技術の発展は、まさにこうした道にそって歩んできたのである。

新技術革命の発展は、われわれのために、大量の、これまであげられた研究の成果を利用する貴重な機会を提供してくれた。しかし、たとえ他人の成果を利用できるといっても独自研究をしなくてもいいことを意味しない。と言うのは、技術はテレビの類の、買えばすぐ使用できるものではないからである。

技術は消化しなければならず、その国の国情にあわせて改造しなければならぬし、また、消化・改造によって、さらに技術の向上をはからなければならない。さもなければ導入した技術はたちまち立ち後れてしまう。日本が外国の先進的技術を見事に利用して、「あとの鴈が先に立つ」ことができたが、その一つの重要原因は、即ち外国の先進的技術の導入・利用を、自国の研究活動と緊密に結合させたのである。

言うまでもなく、新技術革命のこれまでの成果を利用して、世界の先進的水準に追いつきましたそれを追い越すために、われわれの主な任務は未知の世界を探索し、新しい原理を発見し、あたらしい分野を開拓することではなく、応用と開発研究を強め、生産技術の研究を強めることである。今日、歴史がわれわれにあたえた使命は、なによりもまず学習、利用であり、それはまさに将来よく創造し、貢献するための学習と利用である。

応用性の研究に大いに力をそそぐことは、新技術革命の機会を利用するための必要性によるだけでなく、より早く経済振興をすすめる必要性にもよる。応用性研究は、より早く経済的効果をもたらすことができるからである。国家が豊かになってはじめて、基礎科学は真に大発展をとげることができるのである。

一国の科学技術の発展は、色々な目的をもつ。たとえば、経済振興のためであり、国の威信を高めるためであり、国防を強化するためであり、自然の神秘をさぐるためであり、あるいは社会の福祉を改善するためである。異なる国、あるいは同じ国でも違った時期と環境の中で、科学技術発展の目的にふくむ各要素の相対的比重は、かなり違う。現在の中国にとって、いかに科学技術発展のさまざまな目標の優先順位と相対的比率をきめるかが、われわれの直面しているいま一つの重大な選択である。

数年まえ、中国政府は次のように明確にうちだしている——「経済建設は必ず科学技術に依拠し、科学技術は必ず経済建設に顔を向けなければならない。」今年に入って、中国政府はまた「科学技術白書」を発表し、十二の分野にわたる技術政策を制定した。これらの方針と政策によって、わが国の科学技術発展の第一の目的は、経済の振興に外ならないことがあきらかにされている。

しかし、科学技術発展のさまざまな目標の中で、経済を第一位に置くことをあきらかにしただけでは依然として不充分である。なぜなら、ここに目的全体において各具体的な目標がしめる相対的比重の問題があるからである。経済以外の目標が科学技術発展の目的全体にしめる比重が、たとえ経済目標を越えないとしても、もし過大であれば、国家全体に不利な影響をもたらしてしまう。とりわけ、近年、各主要先進国のハイテクノロジー発展の競争は非常にはげしく、アメリカは「SDI」の計画を、西ヨーロッパは「ユウリカ」計画等々を打ち出しているが、こうした情勢は、若干の発展途上国の間でも、かなり強烈な競争意識を引きおこしている。もちろん、中国は一つの大国として、国際に行われるハイテクノロジー競争に必要な反応を示すべきで、とくに電子学、光ファイバー、バイオテクノロジーの分野ではスピード・アップにつとめなければならないが、しかし、貧しい国として、やはり節度があり、適当な尺度をもつべきで国の威信を考えすぎて、自国の経済的实力を越えた、大量な資金を要するような大きな研究項目の推行に急ぐべきではない。大国としての雄大な志と貧しい国としての界限との間に、われわれは最良の計り比べと選択をしなければならない。

科学技術が経済振興に奉仕することに、「高能率の奉仕」と「低能率の奉仕」の区別がある。いわゆる「高能率奉仕」とは、重点をきめて、主な力を集中して、経済の振興に最も効果的な産業部門の技術を発展させ、経済にたいする科学技術の推

進的役割を最大限に、発揮することである。いわゆる「低能率奉仕」とは、力を平均的、分散的かつ無計画的に使用してしまうこと、あるいは重点が多すぎるため、かえって重点がなくなることを意味する。いずれにせよ、いかなる部門の技術進歩も、多かれ少なかれ経済的効果をもたらすが、総体的にいて、正しく重点をきめて発展させることと、無計画（あるいは口先だけの計画があるが、実行されない）、無重点的な発展とは、その経済的効果に大きな違いがある。「高能率奉仕」と「低能率奉仕」とのあいだに、一つだけ選択するなら人々は口先では、前者を選択するかもしれないが、しかし、行動の上では、しばしば目の前の、自らの部門の利益のために、科学技術資源の使用を平均化、分散化にしてしまい、「低能率奉仕」の局面を招く。この問題に直面して、うまく処理できるかどうかは国家の指導力と管理能力にかかっていると思われる。

経済にたいする科学技術の「高能率奉仕」を実現するために、経済振興に最も重要な、最も効果的な産業部門を選択し、新技術の採用と結びつけて、その部門を大々的に発展させるべきである。もし人々が各部門自身の直接的な経済的効果にとらわれず経済全体と社会的利益に着眼するのであれば、だれでも最も重要、最も切実に発展を要する産業部門はつぎの五つの部門、つまりエネルギー、交通、通信、素材と文化教育が数えられるとはっきりみとめるであろう。この五つの部門はすでに現在の中国経済の発展を大きく制約するボトルネックとなっているが、今後の現代化の進度にしたがって、日ましにその制約程度をますこととなろう。この五つの「ネック」の、わが国の発展にたいする束縛を急速に解決しなければ、現代化の次の段どりをすすめることができない程度にまで達しているため、「ネック」部門に投資して得る投資効果も、その他の部門をはるかに上まわるものとなろう。ひいて言えば今後の中国の発展は、かなりの程度で、いかに全国の科学技術の資源を集中し、動員し

て、この五つの大きな「ボトルネック」を打開するかという能力に決定される。以前、革命戦争の中で、われわれは、「力量を集中して殲滅戦を行う」という戦略原則を、意のままに運用したが、今は、われわれが「力量を集中して殲滅戦を行う」原則を成功に運用して、この五大ボトルネックを打開できないであろうか。

最後に、とくに強調しておきたいのは、非通常的な手段で、できるだけ早く全民族の文化的資質を高めなければならないことである。このために、まず社会全体で、知識尊重と熱心勉強の気風をつくりあげなければならない。近年、農村商品経済の発展ブームの中で、農民の中で、自分の息子や娘を商いに早く出しても、学校へ送り出したいくない現象が見られるが、これは注意すべき傾向である。教育にたいする国家の投資を大々的に増やすべきである。なぜなら、教育の投資はつまり国民への投資であり、現代化にたいする根本的な投資だからである。非自然的速度でテレビの普及につとめ、しかも、人工衛星を利用するテレビ放送による教育のプログラムの質を高めなければならない。もって億万にのぼる国民を強く引きつけて、勉強の意欲を高めさせる。あらゆるコミュニケーションの有用な知識を伝播する比率を高め、無用な知識がコミュニケーションに占めるわりあいを減少しなければならない。色々な政策を通じて、一般民衆の有用な知識追求の意欲を高めるようにすべきである。以上に述べたように、新技術革命のなかで、発展途上国の安価な肉体労働の優勢は、先進国の自動化の発展の強烈な挑戦に直面している。われわれがこの挑戦に対する唯一の活路は、できる限りの努力を尽くして、われわれの労働者の知識化をスピードアップし、肉体労働の優勢を頭脳労働の優勢に転化させることである。こうすることによって、中国の多すぎる人口は経済発展の重荷にならずに済み、経済発展の無限の「エネルギー」となることができるのであろう。

世界の技術開発の現状，戦略および政策 ——とくに医療技術について——

東京大学医学部教授 渥美和彦

一、人類の生存と平均寿命

人類は数百万年前に地球に出現したといわれる。当時の地球の環境はきびしく、寒さと飢餓と野獣の中で、疾病や外傷に苦しめられて生存することは決して容易ではなかった。約60万年前になって、やっと直立原人シナントロプスの平均寿命は約13歳であったと推定される。

その後、石器時代を経て、人類の文明が進み、人類の生存への危険は比較的すくなかったが、古代のギリシア人でさえ、その平均寿命は男17歳、女14歳と推定されている。

17世紀に入っても、ロンドン市民は18歳、18世紀のウィーン市民は22歳と、平均寿命の延長は徐々にあった。世界の長寿国であるスウェーデンでさえ、18世紀において、男33歳、女36歳であったと記録されている（表1）。

表1 平均寿命年代別一覧表（菱沼、1977）

時 代		平均寿命	
		男	女
約60万年前	シナントロプス（直立原人）	13.0	
11～3.5万年前	ガンドン人（ネアンデルターレンシス）とシナントロプス	14.6	

時 代		平均 寿 命	
		男	女
旧石器時代	タフォラルト人 (クロマニヨン群)	12.9	
3500~1150 _{B.C.}	古代ギリシア人	17.1	14.3
1200~150 _{B.C.}	古代ギリシア人	18.3	15.3
新石器時代	縄文時代人	14.6	14.6
ローマ帝国時代	古代ローマ人	16.4	14.3
340~370	ケストヘイ・ドボゴ人	19.0	
900~1120	ハリンバ・チェレス人	20.0	
1250~1348	イギリス人 (上流階級)	21.8	
1338~1573	室町時代人	15.2	
17世紀	ロンドン市民	18.2	
1722~1724	ブレスロウ市民	23.7	
1728, 1732, 1738~1739	ウィーン市民	22.8	
1688~1735	江戸時代人	20.3	
1751~1790	スウェーデン	33.72	36.64
1791~1815	スウェーデン	35.35	38.44
1841~1845	スウェーデン	41.94	46.60
1871~1880	スウェーデン	45.30	48.60
1891~1900	スウェーデン	50.94	53.63
1901~1910	スウェーデン	54.53	56.98
1901~1910	オーストラリア	55.20	58.84
1900~1902	アメリカ	47.88	50.70
1901~1905	ニュージーランド	58.09	60.55
1900	日 本	36.74	37.49
1947	日 本	50.06	53.96
1973	スウェーデン	72.12	77.66
1975	日 本	71.76	76.95
	最低死亡率生命表	76.35	80.39
	1975年修正簡易生命表	76.15	80.72
	最低死亡率修正生命表	77.40	81.70

その後19世紀から20世紀にかけて、科学技術が急速に発展し、医療が画期的に進み、生活環境が向上するとともに、人類の平均寿命も急速に延長するようになった。20世紀の初め、スウェーデンは男55歳、女58歳となったが、当時の日本人は男36歳、女37歳であった。それが、最近になり、わが国が男75歳、女80歳と世界一の長寿国になったことは記憶に新しいところである。

この平均寿命の延長は、疾病からの救命、高齢者の延命とともに、関係する大きな因子としては乳幼児が死亡しなくなったことである。

1820年、当時、医学の最も先進国であったドイツのハンブルグにおいて、乳幼児死亡率は20%であり、その死因は腸チフス、痘瘡、コレラなどの伝染病によるものが多かった。

その後、抗生物質の開発や医療教育の普及により、感染症が克服され、最近では、先進国における乳幼児死亡率は0.2~0.3%激減している。

二、近代医学の展開

19世紀から20世紀にかけて、サルファ剤、ペニシリン、ストレプトマイシンなどの強力な抗生物質が次々と開発され、感染症が克服されるようになった。一方、消毒法や麻酔、あるいは輸血の進歩により、損傷された臓器や組織への外科手術が可能となったのである。

20世紀に入って、医学はようやく科学としての体系を整え始めた。基礎医学が進歩し、臨床経験のデータが積み重ねられるにつれて、各種の疾患の原因と経過、その治療法などが明らかになってきた。

結核や高血圧などの予防、がんの早期発見などが進むとともに、健康に関する情報も次第に収集されるようになった。また、最近では、公衆衛生の分野が発展し、産業医学や自然環境の保護や公害防止などが新しい展開をみせている。

このような医学の進歩の中で、骨格となった基盤的技術がME、すなわち医用工学であり、それに最近ではバイオテクノロジーが付け加えられるべきであるといえる（表2）。

表2 20世紀(1900~1984)の医学

-
- 1) 基礎医学の進歩→がんおよび精神医学などの治療の基礎技術
 - 2) 予防医学の進歩→循環器系および各種疾患の予防, がんの早期診断
 - 3) 保健医学の発展→健康の定義, 健康のデータ収集, 保健教育
 - 4) 環境医学の展開→産業医学, 自然環境の保護, 公害防止, リスクファクター分析
 - 5) 免疫学の進歩→難病の治療, 臓器移植の拒絶反応抑制
 - 6) ME機器の開発→的確なる診断と根本的治療
(心電計, 脳波計
自動化学分析, 超音波装置
人工臓器 (治療型))
 - 7) ライフサイエンスおよび→遺伝子工学の基礎技術の開発
バイオテクノロジーの進歩
DNA二重らせん構造
(人工DNAの合成
遺伝子の合成
遺伝子組換えによるインシュリンの合成)
-

MEとは、医学と工学との境界領域であり、エレクトロニクスの装置や技術の医学分野への応用として、いわゆるメディカルエレクトロニクスとして発展してきた。

生物の細胞が活動すると微量の活動電位が生じ、それが脳波、心電図、筋電図となることが判り、それを測定する装置として脳波計、心電計あるいは筋電計などが開発されるようになった。

また、血圧、血流量、血液のpHなどを電氣的に測定する医用トランスジューサの分野が進歩し、これらの一部は生化学と結合して、自動血液化学分析として発展し、現代医学の診断に大きく貢献することになったのである。

いま一つのMEの大きな分野はいわゆる 医用画像診断の分野である。X線の導入により、医学は画期的な進歩を遂げたが、それが核医学に発展し、さらに超音波を利用した装置とともに医学の診断には不可欠の技術となった。

放射線によるがんの治療、電気メスや冷凍メスを利用した手術、あるいは人工腎臓や人工心臓など、MEの基盤なくしては、いずれも開発され得なかった技術であるといえる。

これらのMEの利用により、医学は初めて近代化され、的確なる診断と根本的な治療が可能になったといえる。

一方、ライフサイエンスの進歩でその技術を利用したバイオテクノロジーの展開には目覚ましいものがある。

地球に存在する生物がすべて、遺伝の法則により支配されているという原理は、20世紀最大の発見といっても決して過言ではないであろう。

1953年、Watson & CrickによるDNAの二重らせん構造の発見に始まり、人工DNAの合成、遺伝子の組換えによるインシュリンやインターフェロンの生産は、まさに画期的な医療技術といえる。

この二つの技術、MEとバイオテクノロジーは、あたかも車の両輪のごとく、これからの医療を大きく発展させる推進力となると期待されている。

三、世界各国における医療産業の現状

国民医療費は、先進国、発展途上国を問わず年々増加の傾向にある。わが国の国民医療費、医療品および医療機器の生産の年次推移が図1に示されている。

因みに、わが国における医療機器と、その他のエレクトロニクス、コンピューター、半導体、ロボットなどの分野の機器の生産の伸展の比較を図2に示す。

従来、医学における診断と治療は主として、化学製品、すなわち、薬剤に頼るものが多かった。そのために医療における薬

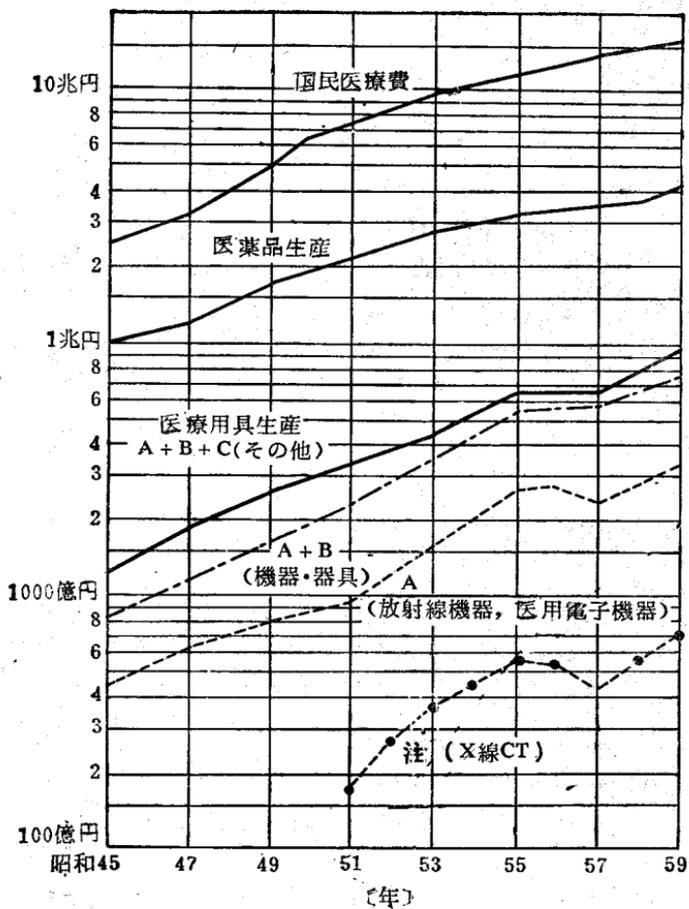


図1 医療機器の生産等の年次推移

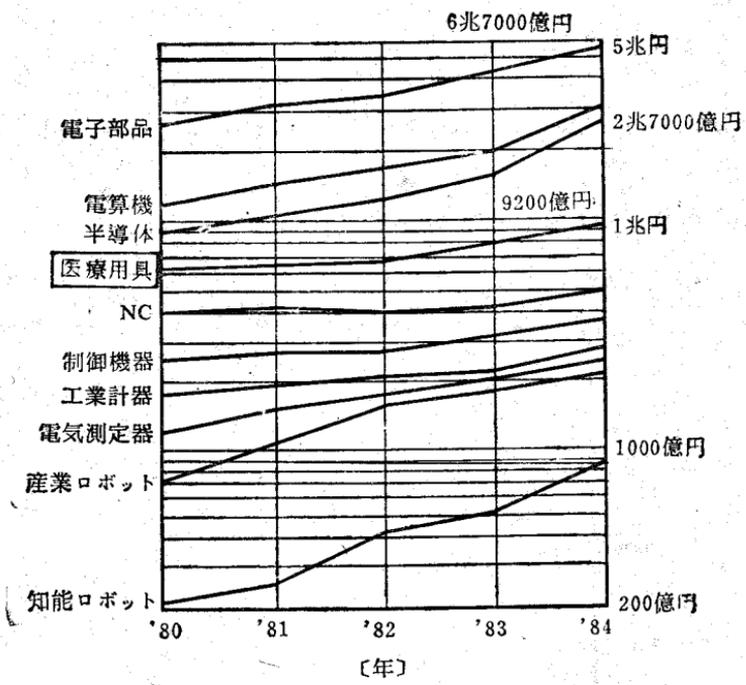


図2 医療用具と他分野の機器生産の伸長比較

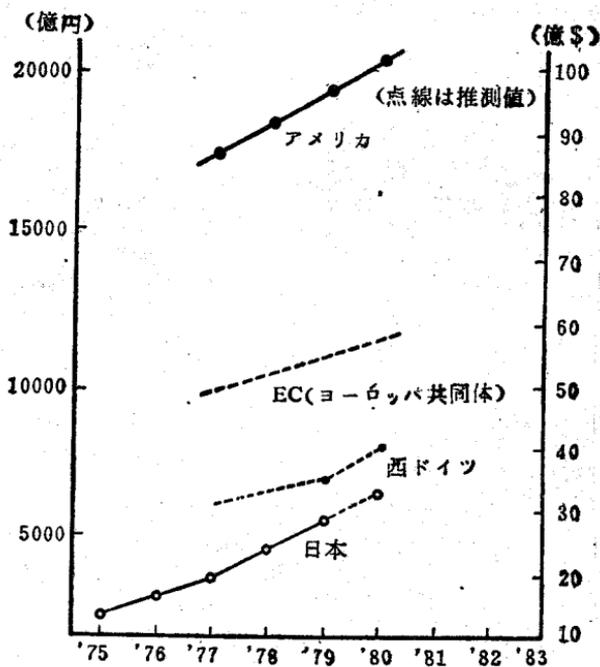
剤費の占める割合は大きな比重を占めていた。その比率は10~20%であったが、わが国ではとくに多く、30~40%という高い比率が示され、各国と異なる特色であるといえる。

このような背景から、日米の医療産業を比較してみると、1980年における日本および米国の医療産業の売り上げ総額は表2の如く各各4兆20,00億円、6兆4,500億円であるが、その中、日本における医療機器は7,200億円(17%)であるのに比して、米国における医療機器は2兆3,300億円(36%)である。一方、日本における医薬品は3兆4,800億円(83%)であるのに比して、米国における医薬品は4兆1,200億円(64%)と、日本の医薬品の比重の大きいことがみとめられる。

しかし、今後、医用機器の進歩と普及により、日本の医用機

器の医療産業の売り上げ総額における比率は増大し、2000年の初期には医薬品とほとんど同率に近づくものと予測されている。

尚、日本、米国および欧州における医療機器の生産高の規模の比較は図3に示すごとくであり、米国の生産額は欧州の約2倍であり、欧州の生産額は日本の約2倍である。



日本電子機械工業会資料より

図3 日・米・欧における医療用具と装置の生産額

四、21世紀の医療

MEの今後の動向をみると、診断の分野においては、バイオセンサ、サーモグラフィ、X線CT、NMR（核磁気共鳴、最近ではMRIという）、ポジトロンなどの新しい技術をあげることができる。

赤外線探知器を利用したサーモグラフィは、人体の微細な温度変化をキャッチすることによって、がんや血管障害の診断を行うが、最近では、痛みの客観的な表示さえ可能だといわれている。

治療の分野においては、重粒子線の治療、レーザーメス、人工臓器の開発などをあげることができる。

先進国における三大死亡疾患は、がん、心臓病、脳血管障害である。最近、わが国では、がんによる死亡率が2位を占めるに至り、がんへの医学の挑戦が大きな関心事となっている。わが国では従来、図4の如く、胃がんが多かったのが減少するにつれて、肺がんが増加している。また、女性では子宮がんが減少し、乳がんが増加しており、この傾向は欧米に近づいているといえる。

全身のがんに対して、X線CTでその部位をとらえ、速中性子線、重イオン線、あるいはパイ中間子線などをコンピューターでそのエネルギー量を制御しながら照射する治療法も進められている。

レーザーの高エネルギーを生体の組織の一点に焦点を合わせて照射すると、その組織は高熱により気化蒸散する。すなわち、レーザーメスにより無血手術が可能になる。さらに、光ファイバーを利用すると、胃がんや肺がんの手術が可能により、最近では、心臓の手術への応用が試みられている。

人工血管、人工骨、人工腎臓、人工肝臓、人工心臓と、全身の臓器は次々と人工の機械でおきかえられるようになった。最近では、脳、胃および内分泌器官の一部を除いて、全身の臓器の人工化が完成しつつあるといってよい。この人工臓器は、絶望におち入った臓器の機能を代行するものであり、文字通り、根本的な治療法となり得るものである。

このように医療技術の発展に伴い、最近、医療への期待は年々高まってきている。そして、従来の診断および治療を中心と

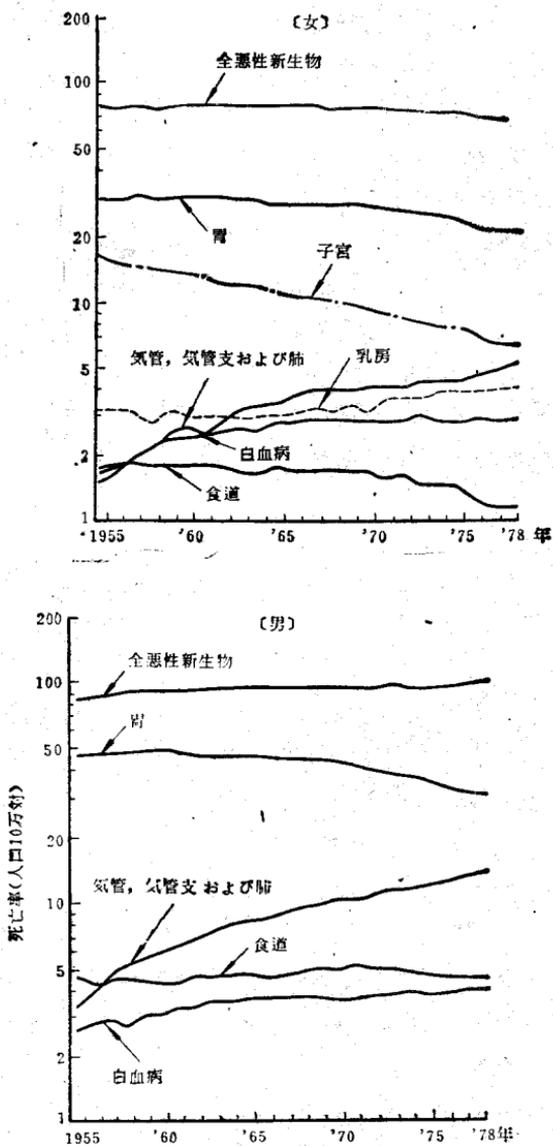


図4 部位別癌訂正死亡率の年次推移 (厚生省, 1979)

した医療から、疾病の予防、健康の増進、リハビリテーションによる社会への復帰と、時間的にも空間的にも医療のニーズは拡大されてきている。すなわち、人間の出生から死に至るまでの一貫した医療保健ケアを目標とした包括医療への展開が最近の医療の理想とされるに至っている。

現在、出生の医学、健康の医学、あるいは老化の医学が急速に進展しつつあるが、将来は死の医学もまたその研究対象としてとりあげられることになるものと考えられる。

五、保健医療と経済

人間環境の改善、医療の技術の進歩、保健教育の普及、医療施設の拡充などにより、人類は長寿命化、高齢化をたどり、医療費は増大の傾向にある。

GNPが上昇すれば医療費も上昇するが、その結果、医療の質が向上することはいうまでもない。図5に腎不全の患者と一人当たりのGNPの相関が示されているが、人口百万対生存患者の数が、GNPの上昇とともにほぼ直線的に上昇していることが示されている。

X線CTの開発は、各種疾患の診断や治療に大きく貢献したが、その普及と利用は表3のように、一面、医療費の高騰の一因となっている。

先端技術が医療の分野に応用されることによって、高度先進医療が推進されつつあるが、それに伴い、表4のごとく、高価格の医用機器が開発され、応用されるようになってきている。

このようなことから、わが国における医療費の増加に対する対策は深刻な問題であり、2000年においては、表5の如くGNPの29%にまで上昇するとの予測すら行われており、とりわけ、高度医療の機器および設備、その操作に必要な技術者の人件費などが大きな比重を占めるものと考えられる。

そこで、医療の需要に応え、医療の質の向上および維持に努めるためには、医療資源の有効配分が一つの方策と考えられる

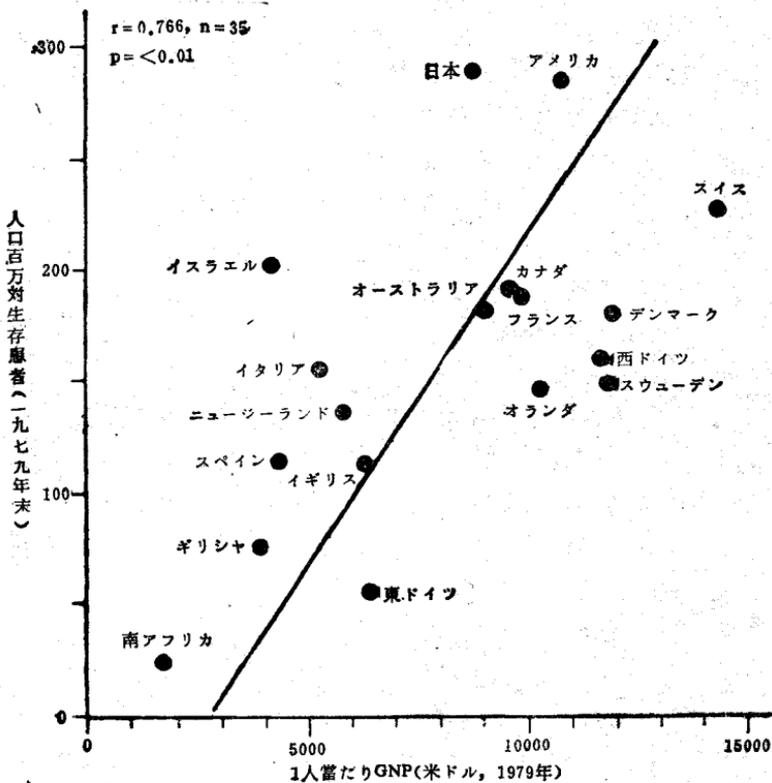


図5 腎不全治療患者と1人当たり GNP との相関

注1 慢性透析患者と生存腎移患者合計数

2 図示したのは18か国。しかし、相関係数は EDTA 全加盟国等35か国のデータを用いて計算

資料 Jacob, C. et al.: Combined report on regular dialysis and transplantation in Europe XI, 1980. Proc. Eur. Dial. Transplant Assoc. 18:14, 1981

表3 日米の医療産業の比較(1980年)

	日 本	ア メ リ カ
医療機器 (割合)	7,200 億 円 (17%)	2兆3,300億円 (36%)
医薬品 (割合)	3兆4,800億円 (83%)	4兆1,200億円 (64%)
合 計 (割合)	4兆2,000億円 (100%)	6兆4,500億円 (100%)

資料 日 本「薬事生産動態統計年報」
 アメリカ US Industrial Outlook 1981
 通貨換算は1980年日銀平均レートによる

表4 国民医療費中の CT 医療費の推計

年度	政 管 健 保 一 般 診 療 費			国民医療費 中の CT 医療 費 <推計>
	CT 医療費/ レントゲン診断計	CT 医療費/ 一般診療総計	レントゲン診断/ 一般診療総計	
1978	2.83%	0.09%	3.32%	83.5億円
1979	6.39	0.22	3.49	216.6
1980	5.72	0.22	3.93	236.9
1981	8.31	0.30	3.66	342.5

注 1 CT医療費には、撮影料、フィルム、造影剤を含む

2 国民医療費中のCT医療費は、国民医療費中の一般診療費×(政管健保
一般診療費中のCT医療費/同、一般診療費総計)により推計

資料：厚生省「社会医療調査」，同「国民医療費」

出所 二木立「CTスキナーの社会経済学」『自然』1983年5月号，p.50

表5 高価格の医用機器の例(昭和55年度)

(単位：万円)

医 療 機 器 名	価 額
① 全身用スキャナ	16,735
② リニアアクセラレータ	8,539
③ 頭部スキャナ	4,896
④ シンチレーションカメラ (またはガンマカメラ)	4,775
⑤ 質量分析計	2,440
⑥ レーザーメス	2,179
⑦ XTV	1,071
⑧ 血液生化学自動分析装置	874
⑨ 血液像分析装置	826
⑩ 液体シンチレーションカウンタ	765
⑪ 自動測定形シンチレーションカウンタ	740
⑫ 動態機能検査装置	679
⑬ ICU	551
⑭ 筋電計	463
⑮ シンチレーションカウンタ	453
⑯ 超音波診断装置	433
⑰ 原子吸光炎光度計	415
⑱ 超音波断層装置	381
⑲ 診断用X線装置	378
⑳ 心電図自動処理システム	374
㉑ 呼吸監視装置	369
㉒ 手術台	296
㉓ 多用途監視記録装置	288
㉔ 手術用モニタ	261
㉕ 血液ガス分析装置	198

医 療 機 器 名	価 額
②⑥ CCU	185
②⑦ 専用形脳波計装置	183
②⑧ 人工腎臓装置	173
②⑨ 呼気ガス分析装置	170
③⑩ 自記分光光度計	155
③① 自動血球計数器	143
③② 分娩監視装置	139
③③ 炎光光度計	121
③④ 眼底血圧計	120
③⑤ 人工呼吸器	119
③⑥ 胃カメラ	100
③⑦ ペースメーカー	96
③⑧ ベッドサイドモニタ	90
③⑨ 心臓蘇生装置	88
④⑩ 分光光度計 (ダブルビームを含む)	86
④① 心拍出量計	84
④② 血圧監視装置	79
④③ 電気泳動装置	79
④④ 自動血小板計数装置	79
④⑤ 網膜電位計	78
④⑥ 気管支鏡	78
④⑦ 肺機能検査装置	72
④⑧ 電気メス	65
④⑨ 麻酔器	65
⑤⑩ 膀胱鏡	63

ディテールマン11(10)通巻127号(医薬ランキング増刊号)より引用

が、その実現には医療情報システムの利用が考えられている(図6)。

表6 わが国における1975年と2000年におけるGNPおよび医療費の比較

	(1975年)	(2000年)
GNP	150兆円	1,367兆円
医療費	6.5兆円(GNPの4.33%)	400兆円(GNPの29.26%)
人件費	3.3兆円(50%)	263兆円(66%)
施設・設備	0.3兆円(5%)	48兆円(12%)
医薬品費	1.9兆円(30%)	60兆円(15%)
消耗品費	1.0兆円(15%)	29兆円(7%)

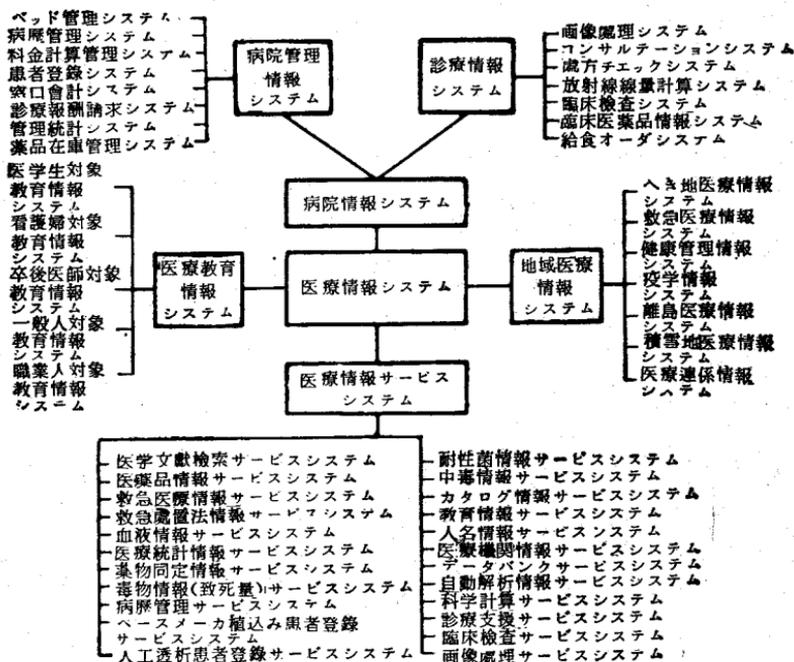


図6 医療情報システムの分類

六、21世紀の人間、社会および医療

1. 人間をめぐる環境

地球は一つの宇宙衛星船であり、地球に住む世界の人類は、ともに地球上での環境に関する諸問題を真剣に考えざるを得ないであろう。それは、人口問題、食料問題、そして教育問題であろう。

2. 東西医学の融合 (図7)

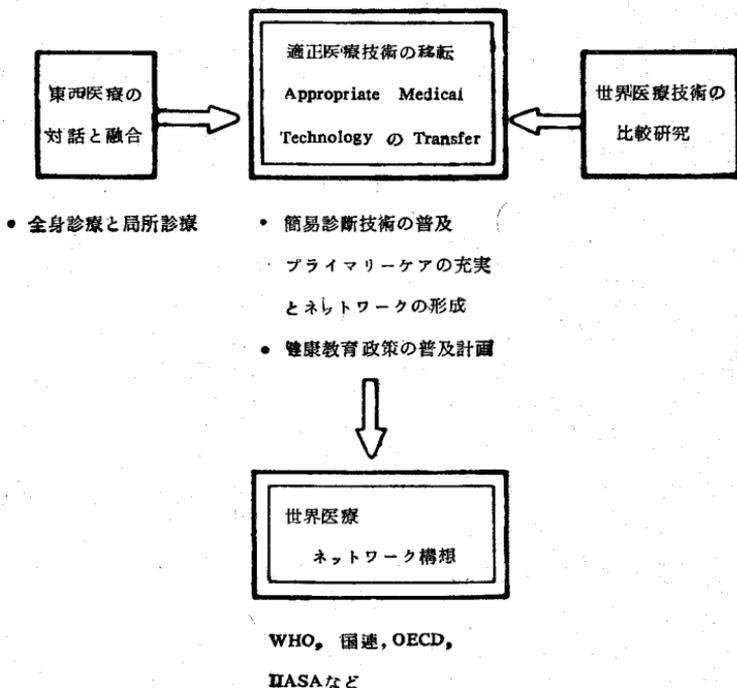


図7 世界医療ネットワーク構想

東洋医学、とくに中国医学は4000年の伝統がある経験的な体系であり、全体から病気をみるという立場である。これに比して西洋医学は近代科学に基盤をおき、局所から病気をみるという見地をとる。このお互いの体系の長所が融合するとき飛躍的に新しい医学が生まれる可能性がある。

3. 医療資源の有効配分

医療に対する需要が年々増加し続けることは先進国、および発展途上国を問わず世界的傾向にある。この無限の医療のニーズに応えるべき医療資源——医療人材、医療費、医療設備など——は有限である。そこで、有限な資源を適切にかつ有効に配分することは、今後の人類の責任でさえある。

4. 生命の倫理

心臓移植、体外授精、遺伝子治療、生命の合成などの革新医療は社会の通念を根本的に変えるとともに、新しい倫理に対す

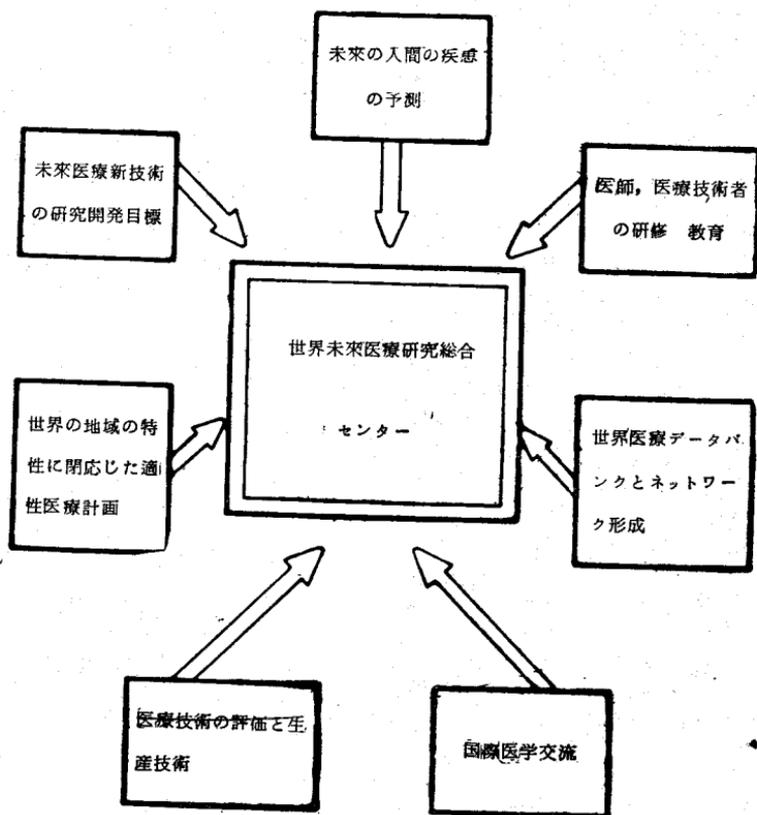


図8 世界未来医療研究総合センター

る価値観の合意が必要となってきた。

5. 医療と宗教

現代医療にも限界があり、終極的には人間の幸福を考える宗教と医療との交流が必要となってくるであろう。

以上のような世界における未来の医療問題を考えるとき、それらを総合的に検討する“世界未来 医療 研究総合センター”（図8）の設立が必要となってくるであろう。

陰陽学説から知能革命まで

中国社会科学院

童天湘

哲学研究所

現代技術文明はコンピューター文明に集中的に具現されている。コンピューターの基本原理は中国古代の陰陽学説にまで遡ることができる。陰陽学説は現代技術文明のごく初期における芽生えであると言えよう。現代文明は古代文明の継承と発展であり、東洋文明と西洋文明が融合した産物でもある。このような融合はかならず日ましに発展し、人類を知能機文明の新時代に入らせるであろう。

一、陰陽論理

『易経』の記載によると、西暦前十二世紀から、古代の中国人は陰陽観念をもっていた。前四世紀のころ、『易伝』は『易経』に説明を加え、それを發揮した。『易経』と『易伝』は合わせて『周易』と称され陰陽八卦説の初期の著作である。『周易』は「変易の説」であり、陰陽モデルで万事万物の変化を説明している。

古人は二種類の記号で陰陽を示した。(一)は陰爻を代表し、(一)は陽爻を代表する。八卦(図1)は陽爻、陰爻からより、模擬論理で世界に推理的説明を加えるものと見ていいだろう。

たとえば、“天地(乾坤)定位、山沢(艮兌)通気、雷風(震巽)相

薄、水火（坎離）不相射。

八卦相錯、數往者順、知來者逆、是故易數也。”（『説卦』）このような“順”と

“逆”は図1のS型の太極図曲線を描き、二匹の陰陽魚の太極図を形づくり、太極

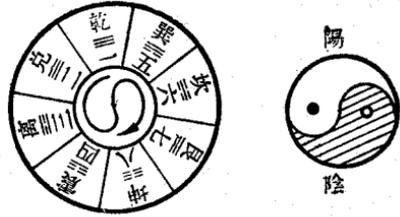


図1 八卦と太極図

一元陰陽二分を具現し、世界が陰陽二気が対立もすれば統一もする客観的に実在するものであることを説明している。これを見て分るように、陰陽学説は二元論^[1]ではなく、イランから伝わってきたもの^[2]ではなおさらなる。

八卦を基礎として、さらに六十四卦を構成する。とくに宋代の邵雍の六十四卦の順序と方位図^[3]は、完全に二進制数字の規則に合致し、決して単なる偶然の一致ではない。

ドイツのすぐれた哲学者、数学者であるライプニッツ(Leibniz, 1646~1716)は、陰陽学説の中の数理を正しく評価した。彼は『ドレモンへの書簡——中国の哲学について』^[4]の中で、次のように書いている。「私と尊敬するブーベル神父^[5]は、この帝国の創始者伏羲の記号が明らかにもっとも正しい意味を表して

[1] 藪内清が「中国科学の伝統と特色」と題する論文「科学と哲学」一九八四年第一号に掲載)の中で、陰陽説が二元説であるとしている。

[2] ジョセフ・ニーダルが『中国科学技術史』第一巻第七章三二九ページで、中国陰陽二元論がイランから伝わってきたとする、よく見かける見解に触れている。

[3] 劉蔚華著『易数の謎について』(『中国哲学』第六集に掲載)を参照。

[4] Lettre a M. de Rémond, Sur la Philosophie chinoise(1716).原文はフランス語で、英語版はハワイ大学出版社の Discourse on the Natural (Theology of the chinese(1977).中国版は『中国哲学史研究』一九八一年第三、四号と一九八二年第一号に掲載。

[5] Joachin Bourer、中国名は白晋、カソリック会士、フランス人、一六八七年中国に来て、一七三〇年に死去。——訳注。

いることを発見した。これらの記号はいくつかの線と切れた線を組合わせて出来ており、……もっとも簡単なもので、全部で六十四の図形があり、『易経』という本の中に含まれている。『易経』とはつまり変易の書である。伏羲の数世紀後、文王とその子周公および文王、周公の五世紀後の有名な孔子は、いずれもこの六十四個の図形の中から哲学の秘密を探したことがあり、……これはあたかも二進制算術であったようである。この算術はこの偉大な創造者に把握され、数千年後に私が発見したものである。この算術の中では、0と1という二つの記号しかない。この二つの記号を用いてすべての数字を書き表すことができる。「私がこの算術を尊敬するブーベル神父に話したとき、彼はすぐ伏羲の記号を見分けたのである。というのは、二者が合致し、陰爻“……”が0(ゼロ)で、陽爻“—”が1であるからだ。この算術は千変万化の数字を計算するもっとも簡単で便利な方式を提供した。というのは二つしかないので、……しかし、この算術の伝承は完全に絶えてしまった」。

邵雍の六十四卦図が残ったので、この算術の伝承が絶えていないことを物語っている。ただその後のかなり長い時間内に陰爻陽爻の二つの記号を0と1という二つの数字に変えることができず、中国がその厳格な計算法則を確立することができなかっただけであるが、それはつまるところ二進制数字の先導である。邵雍の数世紀後に、ライブニッツが数字二進制算術の計算法則を確立してから、東洋の陰陽二進か西洋の数字の二進と融合したのである。

陰と陽を0と1で示すと、陰陽論理を二値論理と見なすことができる。言い換れば、陰陽論理は近代の二値論理の前身なのである。ブールの論理代数はとりもなおさず二値論理を基礎としており、一般代数と同じようにアルファベットで変数を表すが、取值範囲は0と1に限られ、論理変量と論理表現式の取值は真値表を調べることができる。論理代数にもとづいて設計し

た論理回路はコンピューターの基礎であり、また電位の高低という二つの対立した安定状態を利用して実現する。このような高と低または開と閉は、抽象的な陽と陰の具体的表示であると見なしてもよい。したがって、コンピューターが二進制数字と基本論理回路を取入れるとき、古代の“陰陽文明”と現代の技術文明を結びつけることになる。

古人が陰爻、陽爻の二種の記号の陰陽模擬論理で内外世界を説明したというなら、現代人は0と1の二つの数字の二値論理でコンピューター世界をつくったのである。この新しい世界は論理原子からなっており、論理原子のさまざまな組合わせは各種の事物を説明することができる。コンピューター世界は外部世界と内部世界の照応である。それは客観世界と主観世界を結びつけて、主観認識を客観化し、人類の世界を改造する能動性を増強し、われわれの時代の文明の特徴を形づくっている。

情報の源流

本来の意味でのコンピューターは数を数える道具、計算の道具である。計算道具は非常に長い歴史をもっている。遠古の人類は指、石ころ、木の枝など自然物で数を数えたが、後に加工したもので数を数えた。西暦前三世紀のころ、中国人の主要な計算方法は籌算であった。「直径一分、長さ六寸の竹を使って計算した」。(『漢書・律歴誌』)算籌は縦横の二式があり(図2)「一縦十横、百立千僵。千十相望、万百相当。満六以上、五在上方」。(『夏侯王算経』)数を記すとき縦横は交互に並び、空いたところはゼロを示す。

縦式						┌	┐	┑	┒
横式	—	＝	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	⊥
表示	一	二	三	四	五	六	七	八	九

図2 籌算

籌算はソロバンの前身である。ソロバンは最初の計算道具で

ある。十三世紀から中国でソロバンが使われはじめ、今日までつづいている。ソロバンとコンピュータは原理的には似かよったところがある。ソロバンの進と退も一または0を示し、足し算、引き算、掛け算、割り算の計算ができるほか、計算結果を貯蔵する記憶機能があり、ソロバン口訣に(九九のように口ずさんで覚えるように作られた調子のよい言葉)はプログラム指令に相当する。しかし、四則計算のできる最初の計算器は、ライブニッツが一六九四年に設計した計算器であり、一九四六年になってからようやく最初のコンピュータENIACがつくられたのである。計算尺の方向にそって模擬計算機を開発したというのなら、デジタルコンピュータはソロバンの方向にそって開発されたのである。後者の開発のルートはすでに大きな潜在力を示し、原始的な知力道具から現代の知力道具に発展し、その結果コンピュータは四代を経て、今第五代に向かって発展しつつある。この“第五代”も極限ではなく、われわれは“第N代コンピュータ”という新語で知力道具の発展の潜在力を表現せざるを得なくなっている。

コンピュータは本質的には情報処理機であり、ソロバン、計算器と違って、数値情報を処理することもできれば、非数値情報を処理することもでき、こうして情報革命をもたらし、人類を情報時代に入らせた。実際には、情報はエネルギーと同じように古いのに、情報で新時代を命名するのはなぜだろうか。

古代の中国人は“火切れで火を取り”、“縄を結んで記録する”ことは、とりもなおさずエネルギーの利用と情報の記憶である。しかし、広義の情報概念を使用し、情報を利用して政策決定を行った最初の人、なんと十七世紀後半の康熙であった。彼は一六九一年から“情報を探る”よう指示して、軍事情報を入手してから、半世紀内に政治、軍事、経済、文化、自然、民情などの情報を含む“すべての情報”を幅広く利用したルートが十種もある通信体系を確立して、多民族国家の統一に貢

献した。^[1]康熙時代の情報概念が経験的なものであるのは明らかであり、その二百余年後にはじめて科学的根拠のある情報概念がうち出されたのである。

歴史を振り返ってみると、情報革命は言語の発生、文字の創造、印刷術の発明から電報、電話、放送の使用にいたるまで、すでに四回も発生している。第一回と第二回の情報革命のとき、世界文明の四大発源地の一つである黄河流域の言語、文字は重要な役割をはたした。今日でも漢語は世界でもっとも多くの人々が使用している言語である。漢語は五十万年前に生まれたとはいえ、西暦前十四世紀になってからはじめて甲骨文の記載が現れたのである。しかし、漢語はつまるところもっとも古い文字であり、その後変革を経て今日の漢字となったのである。中国の漢語文字は数千年の中華文化史を書き記し、現代文明はその輝きをいっそう反射している。中国の古代発明の中から自己の源を探し出せる現代技術は少くなくない。現在の第五回情報革命は、疑いもなく第三回情報革命の発展であり、中国の印刷術は第三回情報革命の中で特殊な役割をはたした。二世紀のごろ、中国はすでに紙がつくれ、八世紀には製紙術を西方に伝えた。そのとき、唐朝では刻板で書籍を印刷していた。それは世界でもっともはやい印刷術である。その後の一〇四一年から一〇四八年にかけて、宋朝の畢昇が西方より四百年もはやく活版印刷術を発明した。これは第三回情報革命がまず東方で興り、つづいて西方に拡げていき、東西文化の発展と交流を大きく促したことを物語るものである。

第四回と第五回の情報革命は、ふたたび情報革命を西方から東方に戻らせた。とくに第五回情報革命は情報処理のコンピューター化を実現し、情報処理方式に根本的変革を発生させ、コン

[1] 宋徳直著「康熙と情報」（『科学・弁証法・現代化』1986年第一号に掲載）を参照

ピューター文明を出現させた。これは新時代の到来を示している。以前人脳だけが処理できた情報は、今ではコンピューターも処理することができる。人脳は模擬情報を使って低速処理を行うが、コンピューターはデジタル化情報を使って高速処理を行い、人脳に匹敵したので、「電脳」と呼ばれるようになった。したがって、情報時代の深刻な意味が情報処理方式のこうした根本変革にある。デジタル化コンピューター通信ネットワークはさらに情報伝送方式に根本的変革を発生させ、また情報の記憶、伝送、処理を結合させて、通信革命を実現する。とくに衛星を利用したコンピューター長距離通信は、われわれの時間をいっそう短縮し、空間を拡大し、人びとの往来を密接にし、生活のリズムをはやめ、ひいては文化のパターンを変えている。シモン・ノラ、アラン・ミンクは、コンピューター長距離通信は、文字の出現によって引き起こされた世界の変貌に匹敵し、「権力パターンの変更を引き起こす可能性が大いにあり」^[1]、政治構造の再構築と社会の分散管理を要求した。これも、現在中国が経済体制改革から政治体制改革に発展するのは時代の流れに順応していることを物語っている。

現代通信も長い歴史をもっている。中国古代の“烽火駅站”は原始的な通信方式である。前八世紀のころ、西周はすでに烽火を使って通信した。たとえば、周幽王(前七八一～前七七一)が“烽火で諸侯に戯れた”。その後、『後漢書・光武帝紀下』にも“修烽燧”の記載がある。郵駅は戦国時代からあった。その後、陸遊の詞「駅外断橋辺、寂寞開無主」(「卜算子・詠梅」)に駅道という言葉が見られた。デジタル通信は電報から始まったものだが、モールス電報の符号は陰陽記号と似ている。八卦と六十四卦は最初のデジタル化情報記号と見てよいだろう。八卦は三つ

[1] Simon Nora/Alain Minc, L'informatisation de la Société(1978).
中国語版は「社会の情報化」、商務印書館、一九八五年。

の二元数の組合わせ ($2^3 = 8$) で八種の事物を表している。六十四卦は六つの二元数の組合わせ ($2^6 = 64$) で六十四種の事物を表している。一般的にいて、長さが m のすべての陰陽二元数の組合わせは 2^m 種に等しい。 $m = 5$ で、陰陽を 0 と 1 で表すなら、二号国際電報アルファベット表^[1]を構成する。そのうち $2^5 = 32$ 種の組合わせがあるが、上述の電報アルファベット表は実際には三十一種採用しただけである。衛星を利用するコンピューター長距離通信では、わが国はすでに実験線路をもっている。衛星打ち上げのロケット技術は十世紀の火薬を使った中国古代の初期ロケットにまで遡ることができる。情報革命は明らかに東方に戻ってきており、そのルーツを探さなければならないだけでなく、技術文明の故郷でより輝かしい光を放たなければならない。隣国の日本が情報技術の面でアメリカに追いつき、世界の先頭に立っているのは喜ばしいことである。

知能革命

現在、コンピューターはまたも情報処理から知識処理に入りはじめ、知識処理方式に根本的変革を生じさせ、知識革命をもたらすであろう。日本が開発に取り組んでいる第五代コンピューターはとりもなおさず知識情報処理システム (KIPS) であり、知識処理のコンピューター化とコンピューターの知能化を実現した。知識工学の創造者、米スタインフォード大学コンピューター科学学部教授のフェイゲンバウム氏は、日本の第五代コンピューター開発は世界に対する挑戦であり、いったん開発されれば、知識に関する世界的な革命を引き起こすであろう、その意義は印刷術の発明と比肩できるとしている。^[2]これ

[1] A. M. Rosie, *Information and Communication Theory* (1973). 中国語版は「情報と通信理論」、人民郵電出版社、一九七九年。

[2] E. A. Feigenbaum, P. Mc Corduck, *The Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's computer challenge to the world*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1983.

はあたかも、技術文明史がより高い層で再現し、知識革命が東方に興って西方に拡げていったことを示しているようである。

知識革命は実質的には知能革命であり、または知識革命は知能革命の最初段階である、とわれわれは考える。知識は知能の基礎ではあるが、それ自体は知能ではない。知識の獲得、処理、使用だけが知能を具現している。したがって、知識処理機はとりもなおさず一種の知能機である。知能機器は伝統的な機器と質的に違っている。伝統的な機器は体力放大器であり、知能機器は知力放大器である。知能機器は機器の発展の質的变化であり、知力を物質化して、新しい生産力の代表にし、そうすることで知能革命をもたらす。二十一世紀は知能革命の世紀であり、知能機の時代でもある。

知能機時代は蒸気機関時代と違っているところは、知力の物質化、知力が社会発展の原動力となることにある。蒸気機関は第二回エネルギー革命を巻き起こし、摩擦して火を起こす第一回エネルギー革命と同じように、両者ともエネルギーの転化と利用であるが、前者と後者の逆過程であるにすぎない。エネルギー革命は人類の最初の偉大な壮挙であり、人類の前文明史を切り開いた。知能機は知能革命を巻き起こし、知能の転化と利用を実現し、人間は自分の知能を機器に転化させ、機器に人間の知能を模擬させた。機器は人間の知能を拡大し、人間と機器の対話を通じて機器の知能を人間の知能に転化させた。知能革命は火の革命と比肩できる。摩擦して火を起こすようになって、人類は動物界から離脱したが、知能機器は人類を前文明期から離脱させたので、人類のいま一つの偉大な壮挙であり、人類の後文明史を切り開くであろう。蒸気機関が魔術のように産業社会をつくり出した以上、知能機も奇跡的に知能社会をつくり出し、知能機文明を出現させるであろう。

知能機は知識を工学化するが、知識も設計、製造、生産することができる。知識技師が知識を設計し、コンピューターが知

識を製造、生産し、ひいては新しい知識をつくり出す。知識工学の方法でうち立てた専門家システムは“機器専門家”といふことができよう。DENDRALシステムはマス・スペクトルのデータにもとづいて化合物の分子構造式を識別することができ、化学博士の水準に達している。Meta-DENDRALシステムはマス・スペクトル断裂と分子構造式の間関係についての大量の資料を利用して、帰納推理を行い、新しい概念を形成し、マス・スペクトル断裂の新しい理論を提出し、アメリカ化学学会の定期行物に発表し、化学研究成果として化学者に認められた。機器は新しい理論を提出して、機器に創造性がまったくないと考えた以前の見方を改めるとともに、知識についてのわれわれの観念をも改め、“知識更新”を強調することから新しい知識をつくることを強調することになった。知識は力である。というのは、それを使用して新しい物をつくるからである。新しい知識をつくり出してこそ真に強大な力となるのである。新しい知識をたえずつくり出してのみ、認識をたえず深化させ、世界を改造する力に転化することができるのである。

知能機器は日まじに擬人化し、知能コンピューターは人脳の擬化であり、知能伝感器は感覚器官の擬化であり、知能ロボットは人間の擬化である。機器擬人化の考えは非常に古いものである。『列子・湯問』の記載によると、二千九百余年前に、周穆王が西部に行幸したとき、歌をうたえ、踊りを上手におどるロボットを入手したが、そのロボットは穆王を囲む侍女たちを目でからかうことさえできたという。これは大胆な科学幻想としか見なされないが、東漢時代の張衡がつくった指南車は機械自動化の芽生えと見てよいだろう。歴史上のロボットについてのさまざまな幻想は、いまではその一部が現実になりつつある。現在大量に使用しているロボットのほとんどは工業ロボットであるが、まだ知能がないので、人体の擬化、ひいては動物体の擬化と見てよいだろう。しかし、実験的な知能ロボットはすでにつく

り出され、実用化が始まったのである。工業ロボットが重複する簡単な仕事しかできないのに対し、知能ロボットは一般には人間の知能に頼らなければならない仕事を行うことができる。知能コンピューターがコンピューター革命であるというなら、知能ロボットはロボット革命なのである。コンピューターとロボットからなるコンピューター集積製造システムは自動化を実現し、知能ロボットと“機器専門家”は知能集積製造システムを構成して知能化を実現するので、生産自動化は生産知能化に入るのである。経営管理から設計製造にいたるまですべて知能機器一体化で完成するのは、未来の工場のパターンである。

知能機器の広範囲にわたる応用は、工場を知能化しただけでなく、事務室と家庭をも知能化して、社会知能化をもたらす。知能化した社会はつまり知能社会である。知能社会は高知力構造の社会であり、人間の自然知力を必要とするとともに、機器の人工知力をも必要とする。したがって、知力開発には人工知力の開発も含まれるべきである。知力の一次開発は教育を通じて行えるが、知力の二次開発は仕事を通じて、三次開発は人工知能を通じて行うのである。それはつまり知識工学で専門家システムをつくり上げるのである。人間の知力水準は知力の不断の開発を通じてたえず高くなり、そうすることで社会知力の水準を高め、高知力構造の社会を出現させるのである。知能社会では、人間と機器は共生する。人間は機器を利用する必要があり、人間の知能はたえず機器に転化し、機器の知能はまたたえず人間の知能に転化し、知能を増殖させるのである。

ここでは知力開発の角度だけから見ているが、知力進化の角度からも見る事ができる。自然の過程における人脳の進化は非常に緩慢であり、非常に長い時間を経てようやく今日の人間にまで進化したのである。人工の方法で知力の進化を促進することはできないだろうか。これは知力の人工進化という。遺伝子工学が物種を変えられる以上、遺伝子工学で人脳の構造を変

えることができないだろうか。知力の人工進化は知力水準を高める重要な方法であり、知能革命を新たな段階に入らせる。知能社会では、人間と機器が共生するだけでなく、競争もしているのである。その結果はどうだろうか。知能ロボットが人間を追い越して人間を支配することを心配する向きもあるが、実際には人間と機器は相互作用の過程では共に発展しており、人間は知力の人工進化を利用して自分の知力水準をはやく高めてのみ、機器と競争する過程で優位に立つことができるのである。

人工による知力進化と人工による知力開発が結びついて、知力が高水準に発展するのを促進する。一方では、知能機で特殊DNA構造を設計し、自然知力の進化を促進し、他方では、バイオテクノロジーを利用して生物知能機を開発し、人工知力の実用化をはやめる。現在の技術水準を見ると、この目標とまだ相当かけ離れてはいるが、潜在的な可能性はある。MOLGEN分子遺伝応用システムは、構造分析で未知のDNA構造を識別し、構造結合である種のDNA構造をつくることができる。生物チップと生物コンピューターも開発中である。コンピューター技術とバイオテクノロジーが結びつくのは必然的な趨勢であり、この結合の交点に大きな突破が生じるが、生物知能機が突破口となるであろう。人工知能、思維科学、心理学が脳科学と結びつくと、思維工学が形成され、人脳の工作原理を運用して脳に似た思維機ないし弁証法的思維を模擬する機器を開発する。われわれはこれを弁証法的自為機と呼び、機器を自動から自為に入らせる。同時に、徐々に人脳思維のミクロ・メカニズムをはっきりさせる。脳電を利用して思維機を直接人脳につなげ、またはミニ思維機(人工思維器官)を人脳皮層に植え込み、脳と機器の共生体を形成し、複合知能を出現させて、人間と機器が共同で思考する新時代に真に入り、思維革命を起こし、知能革命を高級段階に入らせる日は、いつか来るはずである。

高知力は知能社会発展のキーポイントであり、社会経済にき

わめて大きな影響をおよぼし、知力集約型産業が主導的地位を占めるであろう。現在、情報経済学を提起する人がいるが、やがて知力経済学を提起することもできるだろう。われわれは未来に目を向けるなら、未来の発展を見通さなければならない。同時にいまからフィードフォワードの政策決定を行い、長期発展戦略を知能革命の新時代に向けさせなければならない。われわれの未来の国家は経済強国であるだけでなく、知力強国でもあるべきである。したがって、われわれの教育は未来に目を向け、なによりもまずどのようにして次の世代を将来の知能社会に適応させることができるかを考慮しなければならず、さもなければ、われわれは落伍するであろう。有名な科学者である銭学森教授は、二十一世紀は知力戦、人才戦の時代だと述べたことがある。^[1]われわれが知力開発を強化し、ハイテクを開発する過程で優先的に知力技術を開発しさえすれば、中国も知力強国となるであろう。

知能革命は世界経済を太平洋時代に入らせ、中日両国の経済発展にすばらしい機会を与えている。したがって、双方が協力して知力技術開発センターを設立し、共同で実際の行動をもって新時代の到来を迎えよう。

[1] 銭学森「われわれは二十一世紀を展望しよう」【新華文摘】一九八六年第三号に掲載。

情報化——一つの新たな世界の 発展戦略と中国の選択

中国科学技術促進発展研究
センター戦略研究室主任

王 可

一、世界の富の天びんにおける新しい支点

1. 情報化の概念

情報化とは工業化と同じように経済発展のある特定過程を概念として描写することである。いまのところ新たに起こりつつある情報技術の増殖性と浸透性、情報と知識の発生、伝播及び利用の規模は日まじに拡大しており、情報の生産要素に対する増殖作用がたえまなく新しい経済の富を創造しているので、国民経済の中の情報部門*の貢献シェアと労働力の比重を逐年に増加しており、農業、工業あるいはサービス業のシェアをもオーバするようになりつつある。この過程は国家の経済構造を大いに変えさせ、しかも社会のすべての分野に大きな影響をきたす。その影響の深さと広さは工業化の影響を超えて、国家が情報社会の発展段階に入るようにする。いまのところ、世界の主な先進国はこうした発展段階に入りつつある。

簡単に言えば、情報化とは、国民経済の発展が物資とエネルギー

* 情報部門は一級と二級の情報部門から構成され、一級情報部門は市場で情報貨物と役務を売るすべての企業を含み、二級情報部門は政府や非情報企業の内部消費に提供するすべての情報サービスを含む。

ギーを土台とすることから知識と情報を土台とすることへの転換過程をさすことである。言い換えれば情報化とは国民経済の発展構造の枠組みの重心は物理的空間から知識的空間へ転換する過程を指すのである。

2. 厳しい挑戦に直面しつつある発展途上国

発展途上国は工業化と情報化の二重格差に同時に直面しつつある。七十年代に入って、情報化のあらしは世界各国に押し寄せつつある。実践が証明したように、どの国がそれに早く反応すればするほど、その国の経済が比較的高い国際競争力を持つようになる。つぎの三つの面から、発展途上国と先進国との情報化の格差を比べた結果、事態はきびしいものであると同時に、情報化は発展途上国に発展を早めるチャンスを提供するということが明らかになる。

(1) 情報部門の規模

情報部門の規模はGNPにおける情報部門のシェア、あるいは総労働力における情報部門の労働力の比重によって定量的に計算される。それは情報化の発展を巨視的に測ることである。この指標は一部の国が長期計画と発展政策を制定する重要なよりどころになっている。

表1に情報部門の規模に関する総合的データを示している。

表1 発展途上国と先進国の情報部門の規模の比較

先進国	40～65%
NICS	25～40%
発展途上国	<25%
中国	15% (1982年)

(2) テレビ受信機、電話機及び計算機の普及率

テレビ受信機、電話機及び計算機は情報部門の三つの基本装備であり、その普及率はある範囲において、情報資源の開発と利用及び普及の程度を示すものである。(表2を参照)

表2 テレビ受信機、電話機及び計算機の普及率*

	先進国	発 展 途 上 国	中 国	
			(1980年)	(1985年)
テレビ受信機 (1980年)	1/2	1/500人	1/150	1/15人
電話機 (1985年)	46%	2.8%	0.42%	0.62%
計算機** (1980年)	60% (アメリカ)	4%	1/10万人	1/1万人

* 当表のデータ（中国のデータ含まず）の出所は表一を参照

** 世界の総保有量は100とする。

(3) 情報の生産要素に対する増殖

情報を利用して、生産要素（資本、労働力資源と技術）に増殖させるために、何よりもまず情報を人びとに武装させ（教育、訓練、養成及びいろいろな交流媒介を通じて）、効率的に資本と技術の運用能力を身につけ、新たな富を創造するようすべきであると同時に情報は資本に作用して、資本の利用効率を高め、技術に作用して、効果を高めることができ、新しい仕事も始めることができる。したがって、情報の大かがりな伝播と利用は新たな富を作り出しつつある。経済の中の情報部門は情報の生産要素に対する増殖の実現にメカニズムを供与しつつある。先進国の情報部門は既に経済の中の主な部門になっているので、その一次製品（その多くは発展途上国からくるもの）に対する増殖力は発展途上国のそれを遙かに超えて、発展途上国への新たな挑戦になる。

3. 一つの新たな世界発展モデル

以上は三つの面から先進国と発展途上国の情報化の格差に比較と分析を行ったが、情報部門の規模の大きさは、生産要素に対する増殖力の高さを決定し、これによって、富の分配数量を決定するということを端的に示している。この意味で、先進国

は“情報はゆたか”なので、より多くの世界の富を享受しつつあるが、発展途上国は“情報は貧しい”から、あまり富を享受していない。そのため情報部門は先進国と発展途上国の区分のポイントになり、世界の富を分配する天秤の新しい支点になっている。図1—aは七十年代の先進国と発展途上国の富の分配状況を示すものである。その時世界の情報部門は先進国に

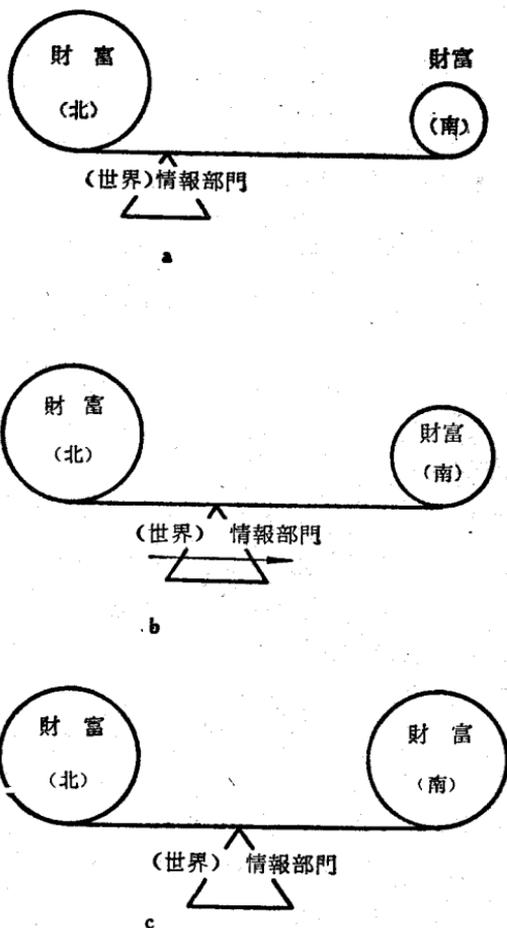


図1 一つの新たな世界の発展モデル

出所: ATAS Bulletin, Issue 3, June 1986, UNCSTD

よって支配されていた。八十年代に入って、その状況が変わった。発展途上国の情報部門は明らかな成長ぶりを見せており、より多くの国が情報部門の発展を重視することにつれて、世界の富における天びんの支点は中心部へ移動し、図1-bのような状態になるだろう。21世紀中期になってから、ある時期に“先進国一発展途上国”の富は同等になり、図1-cのような状態になることは予想される。この発展モデルによる世界の発展戦略にもとづいて、つぎのように表現していただろう。つまり、発展途上国は教育の発展に努め、情報技術の浸透性と増殖性をフルに生かし、工業とサービス業の競争力を高め、情報資源を十分に開発し、日本電気通信科学財団理事長白根礼吉が提起されたように逐次に“重点を物理的空間から知識の空間へと拡大して行く”情報部門を壮大にすると同時に、先進国は積極的にすすんだ技術の移転を推し進め、国際貿易の中で発展途上国により多くの市場のチャンスを与え、より合理的な世界経済構造を築き上げ、世界の富の分配が効果的にそして平等になるよう共に努力すべきである。

二、中国の選択

1. 中国の情報化の現状

情報部門の規模（1982年）（表2を参照）

—GNPの15%を占めている

—総労働力の8.8%を占めている

—1982年の中国労働力構造の構成

農業：	71.9%	工業：	13%
サービス業：	6.3%	情報業：	8.8%*

* アメリカ、日本、OECD及び欧州共同体（EC）の情報経済分析のデータによると、情報部門はGNPと総労働力に占める比重の数値は近づいているが、中国のこの二つのデータの格差はとても大きい。これは主に中国の工業と農業は重大な“状態格差”が存在しつつあることによるものであり、一側面から中国の経済発展は構造的欠陥のあることもはつきり言えよう。

中国の情報部門の規模は八十年代の始めに大体日本の五十年代の初期に相当し、先進国に遙かに遅れており、シンガポール、南朝鮮に比べても相当なギャップがあるが、しかしここ数年来明らかに変わった。それは、つぎのように現れている。

情報化のマクロ的環境の改善

——経済、政治体制の改革を含んだ全面的な改革を実施し、対外開放と対内の活性化といった方針を貫徹し、中国社会は日ごとに開放し、情報化の発展のための環境をかたちづくりはじめた。

——教育と科学技術は国家の経済と社会発展の戦略のポイントに入れる。これは物理的空間の開発を主としたことから、知識的空間の拡大への転換条件を創造している。

——政府は民主化、科学化及び制度化による意思決定を提唱しつつあるが、すべての意思決定は情報の収集、処理及び判断にかかっている。これはソフト科学の発展を推進し、情報資源の開発と利用をも推し進めつつある。

——電信は国家のインフラに入れ、投入を拡大する。

——集積回路、コンピューター、プログラム・コントロール交換設備など新興の情報技術産業に対して、国家が奨励政策を実施している。

——国家の情報技術発展の政策を制定し、情報技術産業の形成を促している。

中国における情報化はおこりつつある

ここ数年来、商品経済の発展による情報のニーズが激増したことは、郵便・電信の業務量が急激に増えたことによって証明されている。（表四を参照）

——テレビ受信機、電話機及び計算機の普及率は大幅に上昇しつつある。（表一を参照）その中にとくに戸あたりのテレビ受信機の普及率は都市において93%に達し、農村において11%に達した。テレビの普及は商品経済発展の促進にも、立ち

表四 郵便・電信業務量の変化

	1978年	1983年	増幅 (%)
新聞・雑誌などの発行部数 (単位: 百万部)	112.50	299.33	103
電報 (単位: 百万件)	127.48	180.75	41
遠距離電話 (単位: 百万件)	185.74	265.56	42
書信・郵便物 (単位: 億件)	2.835	3.521	24
総郵便・電信業務量 (¥億元)	1.1165	2.262	94

資料出所: 《中国統計年鑑》

遅れた地域の開発にも深遠な影響がある。

——社会向きの情報サービス業が現れ、例えば技術市場、情報諮問及びソフト科学研究などといった情報サービスが部門サービスから社会サービスに転換しつつある。

——新型の教育、養成サービスは勢いよく発展し、人工衛星による教育チャンネルの使用は中国の開放式教育が現代化の方向へ発展することを示している。

——民間航空、水力発電及び鉄道などの情報システムが初歩的に設立され、銀行系統は情報技術の導入を始めた。

——各級の意思決定のための情報支持システムを設立し始めた。

——第一回“中国情報化の問題”シンポジウムは12月20日に北京でひらかれる。

2. 工業化と情報化は相互補完をしながらともに進む方針を取ることは現代化の進行過程を速めるもっともよい選択である。

中国は工業化の進行過程において、世に知られた成果をおさめた。ここ数年来、基礎工業製品の生産高は世界の順位に鋼は第四位、石炭は第二位、石油は第六位、電力は第六位、セメン

トは第二位、化学肥料は第三位、綿布は第一位、化繊は第五位、先端兵器工業は第三～第四位になった。これらのデータは、中国はすでに大国の地位にふさわしい“大型化”、“重型化”の工業実力を持ったことを表明しているが、しかし反省すべきことは、このような経済実力は国際競争の中で負けてしまつて、国際市場に影響力のある工業製品はほとんど一種類もないことである。中国の経済構造はあまりにもずれがありすぎ、かつ調和せず、経済力はよく発揮できず、また技術の素質は低く、資源はよく生かせないから先進国の三倍以上よりも多いエネルギーと素材を消耗して、巨大な工業体系を維持せざるをえず、また、多くの工業の生産額を維持するため、環境汚染の拡大をも容認せざるをえない。それらは中国の経済は外因的発展にたよって高い生産額の目標を達成するといった伝統的なモデルを離脱させて、構造的調整を行い、経済を発展させるべき階段になったことを物語っている。上に述べたように中国は発展途上国として、情報部門を発展・強化し、情報部門の国民経済に対する増殖作用をフルに発揮するという方針を取ることは、現代化の進行過程を速める戦略的な措置である。情報化は、中国の現代化を現代技術文明の上に築き上げるので、少なくとももつぎのいくつかの面で、ほかの技術手段では代替できない役割を直接に果たしつつある。

工業とサービス業の効果と競争力を高める。これは情報技術の生産要素に対する高い増殖作用によるものであり、根本的に外貨獲得の能力を高めることができる。

社会主義の商品経済の隆盛を促す。自然経済は閉鎖的垂直的命令による情報にたよって運転するが、商品経済の発展は開放的、全方角的、広汎な情報の流通と利用にたよらなければならない。

金融、税収の技術手段にたいし現代化の改造を実現する。いまのところ中国の金融、税収業務は基本的に手工操作にたよ

ている。その結果、資金の利用率はきわめて低い。多くの遊休資本は集積せず、脱税率はとて高く、毎年数百億元ほどの資金はむだに費やしてしまっている。貨幣の流れと手形・証券類の流れは情報の流れに変えることは、中国の情報化の解決すべき重大な課題になりつつある。

能率の高い教育と人材養成の手段を提供する。人材、知力資源の欠乏は、発展途上国の近代化の進行過程における大きな制約要素にほかならない。しかも、すすんだ視聴設備、コンピューターによる教学の補助、人工衛星による放送と通信を土台にした広汎な開放式教学システムは、この問題を解決するため、やすくつく、効率の高い手段を提供する。これはおくれた地域の発展を促す重要な措置でもある。

管理と政策決定のための情報支持システムを供与し、意思決定の科学性、適時性及び効果をたかめなければならない。

上記の五つの面は現在の中国情報化の主な目標とすべきである。これらの目標の実現のため、国家はつぎの二つの面で断固たる措置をとらなければならない。

既存工業の発展を適切に減速させ、若干の産業の発展規模を縮小し、情報部門とサービス業への投資を拡大して、国民経済全体の合理的発展のスピードを獲得しなければならない。政府は情報化を重大な問題として議事日程に組み入れるべきである。

情報化のインフラ建設を強める。公用通信ネットワーク、集積回路及びコンピューター産業は情報化の三つの大きなインフラである。上記の目標の実現の要請にしたがって部門利益の束縛を打破って、統一に計画し、また、これに相応する政策を制定し、かぎりある資金資源、物資及び人力資源をフルに生かさなければならない。

結び

工業化は情報化のため、物資とエネルギーを提供するが、情

報化は工業化のため、現代化技術文明の基盤を供与する。この二つは相互補完をしながらともに進み、中国の経済、社会の発展はこの新たな構造の枠組みを踏まえて現代化へ着実に速かに進むだろう。

参 照 文 献

- [1] ATAS Bulletin, New Information Technologies and Development, Lssue 3, June 1986, UNCSTD
- [2] 王可、李四南、王文軍、銀路などの「中国の情報経済に関する初歩的分析」研究報告、中国科学技術促進発展研究センター1986年7月

日本における情報化の動向

電気通信科学財団

白根禮吉

理事長

一、日本生まれの情報化概念

1960年代の前半から世界的に未来社会論が流行した。中でもダニエル・ベルの“Post-industrial Society”, マハループの“knowledge Society”, ケニス・ボールデングの“Post-civilized Society”, デニス・ガボールの“Matured Society”などが有名である。

これらの未来論はいずれも、工業化を中心とした欧米型先進社会の行き詰まりをあげ、これまでの工業化や技術文明の路線に大きな転換の必要性のあることを説いている。そして、やや共通の論として知的技術 (intellectual technology) や知識 (knowledge) がいままでよりも大きな役割を果たすことを指摘している。

しかし、これからの人間社会は情報を中心とする社会であると明確に定義し、それを情報化社会を名付けたのは、日本生まれの未来研究 (梅棹忠夫「情報産業論」1963年の発表以後) の成果であった。

社会科学の領域で、日本から世界にさきがけた概念を生み出したことは、きわめて稀なことと言ってよい。

その理由はいろいろあるが、ここでは二つのことを指摘して

おきたい。

第一は、欧米先進諸国の挫折感があまりにも大きかったことである。今日の工業技術文明は、自ら生み出し、育ててきたという大きな自負心が、逆にそれを乗り越える次の文明を冷静、大胆に予測し構想することをさまたげていると言えよう。一方、日本の場合には工業技術文明は外から入って来たものであり、その日本化を達成する過程で、古いものと新しいものとを重ねあわせることに成功したと言ってよい。

第二には、1960年代における日本の情報技術の急激な進展が、情報化の概念形成をうながした点である。

1953年に白黒テレビの放送が始まったが、1960年にカラー放送が開始されるや、その普及は毎年倍増の勢となり、梅棹論文の発表された1963年にはテレビ受信加入数1,000万台に到達して、社会的にも大きな影響力をもつに至った。日本の情報化社会論における情報の範囲が広く、また大衆社会論になっている点は、このテレビ放送というメディアの性質に起因していると考えられる。

さらに、1964年は東京オリンピック開催の年にあたり、シンコム3号を使ってのカラー映像による世界同時中継は、大きなインパクトとなったし、この年に東海道新幹線や航空機の座席予約システムが実現するなど、コンピューターの高度利用が市民大衆の身近かな生活に入り込んできたことも特記してよからう。

二、1980年代の離陸

1970年代は、1960年代までの技術主導型発展によってもたらされたさまざまなデメリットの修復を図った時代であるといわれている。具体的には、環境破壊や資源浪費の問題であり、なかでも1973年と1978年の二度にわたる石油ショックはその典型的な例である。経済の急成長を続けてきた日本が、これらの問題に最も強烈に直面し、対応を迫られたことは言うまでもな

い。

幸いにも一般の予想よりも短期間にこ、これらの難問題を乗り越え、1980年代は新しい技術概念の創出によって再び、進歩への信頼を回復する段階を迎えつつあると言えよう。

日本における1980年代の意味として特記すべきことは、情報化社会という概念が実態的に定着し、さらに高度情報化社会への離陸が始まろうとしていることである。物質、エネルギー型に偏重してきた技術文明社会のアンチテーゼとして、物理的空間の開発指向から知的空間の拡大に重点を転換させる情報化概念が大きな文明史的意義を認識させるものとなってきたからである。

ここで1980年代に入ってから日本のめぐる情報化の状況をあげてみよう。

日本における第三次産業就業人口は、1980年に50%を越え、また間接労働という指標では60%を越えるに至った。前者が1960年には40%、後者は1970年に40%という数字であったことから見ても、この間の急激なサービス経済の成長を明らかに示している。

また1983年には国連が世界コミュニケーション年 (world Communications year) を制定し、世界的に情報化の意義を認知したこと、これに対応するように1984年には、日本における次のような情報技術関連の大きな出来事が重なっている。

(1) ICOT (新世代コンピューター開発組織) の発足。

(2) INS (高度情報通信システム) の実験開始。

(3) CAPTAIN (ビデオテックス) の商用開始。

(4) テレビ会議システム、高速デジタル←伝送サービスの開始。

1985年には築波科学万博が開催され、別名「ニューメディア博」と呼ばれたように、電子映像の新しい方式を始め、数々の情報通信新技術が注目されたこと、又4月1日に新しい電気通

信事業法が制定され、完全自由化の時代が到来したことをあげておきたい。

1986年にもさまざまな出来事が予定されているが、なかでも10月に開催の国際映像ソフトフェアは、日本でもようやくハードウェア中心からソフトウェア重視の時代に転換し始めたことを示している。

三、情報技術の地域性と個別性

1985年末における世界のファクシミリ普及台数は約150万台にのぼり、目下急速な成長過程を進めている。その中で50%を超える83万台が日本、第二位が米国の55万台、そして西欧諸国をあわせても12万台という数字になっている。

日本がファクシミリ王国になりつつあるのにはさまざまな理由が考えられるが、なんと言っても漢字を使う日本語が、このシステムの効用を高めている最大の原因になっている。一方、アルファベットを使う先進諸国では、記号化が容易なため、テレックスないしは新しいテレテックスのシステムで充分であり、ファクシミリの効用はそれほど高くないと言ってよい。ただ米国の場合には、国土の広大さから郵便の集配にコストと時間がかかることから世界第二位の普及が進められているとされている。

これは情報技術のみならず技術一般に通用することであるが、いわゆる基本サービスに属するものは、どの国、どの社会、どの地域でも共通で普遍性をもった導入パターンをもつものとなる。やがてそれらの基本サービスを土台に展開される新しいサービスには、地域性や個別性が顕在化してくるものである。

情報技術のシステムを例にとれば、電話、ラジオおよびテレビ放送などは、前者の性質が強く、近年導入が始まったニューメディアにはこの個別性に注目すべきものが多い。

コンピューターを含めて、20世紀の主要な技術開発が多く軍事のプロジェクトから生まれてきたのに対し、日本の技術開発は

民需民生用に集中してきたことから、この地域性や個別性の考えかたにいち早く到達することとなった。

もう一つ、今日の先端技術の多くが米国で生まれた点も重要な意味をもっている。

米国の歴史はフロンティアを求めての開発の歴史である。その開発の過程から、世界の先頭に立つ数多くの成果が生まれてきた。とりわけ1960年代の末に成功したアポロ計画は、その典型的な例であり、20世紀における外への拡大を指向したビッグプロジェクトの代表であった。

しかし、この人間能力の拡大をひたすら追求したexplosion型のプロジェクトが、資源の浪費や環境の破壊という壁にぶつかり、その修正を求められたのが1970年代であった。

1973年と1978年におこった石油ショックは、それを見事に説明してくれる出来事である。そして1980年はそれを受けて、技術のもう一つの顔である内への展開型 (implosion) の重要性が強く認識されることとなった。

日本では本田財団が早くから提唱しているeco-technologyの理念があり、また最近ではTechno-Omenityという概念も生まれてきた。これらは人間と技術の共生 (Symliosis) という理念を示すものでもあり、また人間にとっての快適環境の創出こそ21世紀への懸け橋をつくる現在の時代精神とすべきことを示している。

情報技術についても同じ傾向が指摘できる。たとえば、オフィス・オートメーション (OA) やインテリジェントビルなどの米国生まれの近代化の動きに対して、日本においてはオフィス・アメニティの追求という基本的な考え方が優先されるべきだという発想を生み出している。

大陸開発型の米国からスペース・コロニーやマッハ20以上の航空機開発構想が生まれ、高密度島国の日本から近時海洋情報都市の構築が提案されていることも、一般的に技術の地域性を

示すものであろう。

四、今後の課題

日本の研究開発が欧米にくらべて圧倒的に民間主導であることは、大きな長所であると同時に、それに伴う欠点もいくつか指摘できる。

たとえば、民間企業の特徴から、どうしても短期的に成果の期待できるテーマに集中し、従って応用研究はさかんであるが、基礎研究が手薄になることがあげられている。

電気通信分野の場合には、幸いこれまで公共事業としての日本電信電話公社が存在し、研究開発の主軸をになってきたため、この欠点が比較的表面化することは無かった。

ところが、1985年4月の電気通信事業の自由化に伴い、公社組織から会社組織に移行して、競争市場が成立し、民間の活力が導入されるという大きな転換期が到来して、この分野の一層の活性化が期待できる反面、いかにして長期的、基礎的な開発体制を維持するかが、国家戦略としても問題点となるに至った。

その有力な対策として注目されるのは、基盤技術研究促進センターの設立と、国際電気通信基礎技術研究所の発足がある。

前者は民営化された新電電の株式のうち、政府保有分（全体の1/3）の配当収入を財源の主体として1985年10月に設立された組織である。そして民間における電気通信分野を始め、鉱工業分野の基礎技術の研究に対して出融資を行うことを全目的としている。

そのほか国立試験研究機関と民間企業の共同研究をあっせん、援助し、また外国人研究者の招へいのため、公益信託制度ジャパントラスも創立することとしている。

なお、当面の研究課題として次のものがあげられている。

- (1) マンマシンインターフェース技術の研究。
- (2) 自動翻訳電話システムの研究。

- (3) ソフトウェアの研究。
- (4) 光通信基盤技術の研究。
- (5) 宇宙通信技術の研究。
- (6) 生体機能の通信への応用。
- (7) 新材料および新機能素子。
- (8) 新通信メディアの研究。
- (9) 電気通信の高度化、高信頼化に関する研究。

後者は関西の大規模開発プロジェクトとして注目されている関西文化学術研究都市に立地する新しいコンセプトをもった研究所である。産・官・学の連携によって電気通信分野の基礎技術研究を推進することになっている。これまで日本の弱点とされていた基礎研究のポテンシャルを高め、また諸外国との研究交流の場も提供して、国際社会への貢献度を高めることも、同時に研究所設立のねらいとなっている。

これらは、いずれも将来の高度情報化社会の構築にむかって必要となる基盤システムづくりの施策であるが、その他にも今後の課題が多く残されている。

第一に情報技術の分野で圧倒的に先行している海外の事例がなくなったことは、日本にとって新しい体験である。INS、新世代コンピューター、商品位テレビなどは、日本にとってもはや先行モデルのない先頭型の開発プロジェクトとなっている。

創造的にまた発見的に先頭を進むときには、二番手で後を追いかけるときとは違った智慧が必要とされる。この点では過去に数多くの実績をもつヨーロッパやアメリカに、謙虚に学ぶべきものが数多く残されている。

具体例の一つとして、米国における大学の果たしている社会的機能をあげることができる。

電子的なコミュニケーションのニュー・メディアが登場すると、人材養成のためにいち早くカリキュラムを作る弾力性を持ち、また米国の各州で進められている地域開発において、リサ

ーチ・パークというタイプのもが多く、ここでも産学協同や人材供給によって大学が開発の核として大きな役割をになっている。人材養成と人間能力の開発こそ、未来を拓く中核体であることを知っているからである。

第二には、日本生まれの高度情報化社会という概念を21世紀にかけて実現するのが、日本にとって大きな未知への挑戦となっている。これはまた、経済先進国から文化先進国への転換を進めることでもあり、日本という国土を舞台に、日本自身が原作者として脚本家、演出家、俳優として創造的な挑戦のドラマを展開することとなる。それが成功するか否かは、おそらく21世紀の半ば過ぎに明らかになると予測されよう。

中国における国家経済情報 システム—その動因、 機能と建設について

国家計画委員会経済

周宏仁

情報センター主任

人類は偉大な変革の前夜にさしかかっている。この偉大な変革は現代のマイクロ・エレクトロニクス技術を土台とする新技術革命から始まっている。それによって、人類が工業社会から情報社会に入るようになったのである。人口の十億ほどいる中国もこのような変革に直面しつつある。四つの現代化をめざす中国の長征は社会の情報化をその帰結とするものである。情報化は農業、工業、科学技術と国防の現代化に浸透してゆく。なるとなれば情報化がなければ現代化がありえないからである。

中国の国家経済情報システムを建設することは新技術革命に挑まれ情報化社会をめざして行われた中国政府の重大な意思決定の一つである。その主要な目的は現代情報技術と経済管理を結びつけて国家経済管理の現代化を実現し、わが国経済発展の進路を速めることである。

一、国民経済管理—動態のフィードバック制御の実現

1978年中国共産党第十一期第三回中央委員会総会いらい、わが国は農村と都市の経済体制改革をあいづいて始めておりその基本点は社会主義の計画的商品経済を発展させ、社会全体において意識的に価値法則を利用してわが国経済発展の進路を速めることである。これは中国共産党の指導のもとに行われる第

二次革命であると鄧小平氏が指摘している。

近年來、經濟体制改革が深まるにつれてわが国では所有制構造、意思決定構造、流通体制、計画体制、經濟利益と分配構造などの面において一連の深刻な変化が発生した。それと同時に國民經濟の管理は商品經濟の速やかな發展と經濟体制改革の滲透によって提出された要求にますます適應しなくなることが明らかになった。

根本的な問題は、いままでの中央の計画經濟体制下、国家は主に指令的計画によって國民經濟の管理を行うため、國民經濟システムはセミ・オープンループコントロールの形をとっているというところにある。計画執行の情況が情報の統計を通じてフィード・バックしているが、体制自体の硬直性のため、フィード・バックは鈍い。商品經濟の發展と“對外開放”の情況下においてこの硬直的セミ・オープンループコントロールはきびしい挑戦を受けている。國際上では波打つ不安定な國際經濟情報とはげしい國際市場の競争に直面し、国内では計画的商品經濟は計画が商品生産と市場の實情にマッチすることを要求している。商品經濟は技術の進歩と需要変化の強い影響を受けている。その重要な特徴の一つは動態性である。そのため活力のあふれる新しい經濟体制も國民經濟管理がそれに相應する動態性を要求している。国内外市場と環境の変化に対して鋭敏で素早く正確な反応と意思決定を行うために社會經濟活動狀態のすべての情報は直ちにフィード・バックしなければならない。そのため國民經濟管理はセミ・オープンループコントロールから動態的フィード・バックの制御に向って發展することは時代の要求になりつつあり、わが国國民經濟管理が現代化にむかって發展するしるしでもある。

二、國民經濟システムの制御論モデル

フィード・バックの制御システムの一般構造は図1に示している通り

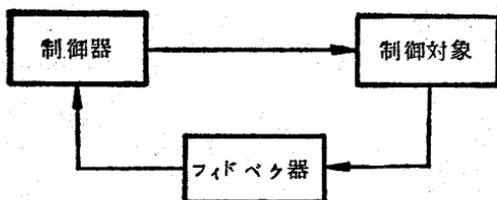


図1 フィード・バックの制御システム

図の中の制御対象は制御作用のかかる対象で、つまり国民経済システムにおける社会全体の経済活動である。制御器の作用とは、どのような制御を取り、どのような制御作用を与えるかを決定することである。国民経済活動にとって制御器は国家経済の意思決定の首脳機関である。制御器は制御の種類と方式を決定するにあたりその主なよりどころはつぎのとおりである。(1) システムの目標、(2) 制御対象の現状、(3) システムにより充足すべき社会的、経済的、またはエンジニアリングの制約条件。フィード・バック器の主な機能は制御対象の過去と現在の状態にかかわる情報を提供することである。

制御論の観点によればわが国国民経済システムにおけるフィード・バック制御モデルは図2に示してある。その制御対象は国民経済の活動全体を含んでおり、主に第一次、第二次と第三次産業活動及び対外経済と対外貿易活動を含んでいる。科学、教育と社会の発展は、国民経済活動に密接なつながりをもつ二つの側面であり、市場メカニズムは其中で調節の役割を果たしている。国民経済活動を規範化するために国家は標準、計量、特許、製品監督などの面において一連の措置を取る必要がある。そのため、国民経済活動とその規範化はわが国国民経済システムの運行部分になっており、同時に国民経済活動は国内環境の基礎の上に行われており、それは主に国土測量制図、国土資源(石油、地質矿产、石炭、水力、森林など)、国家気象、海洋資源、地震背景等にまで及んでいる。

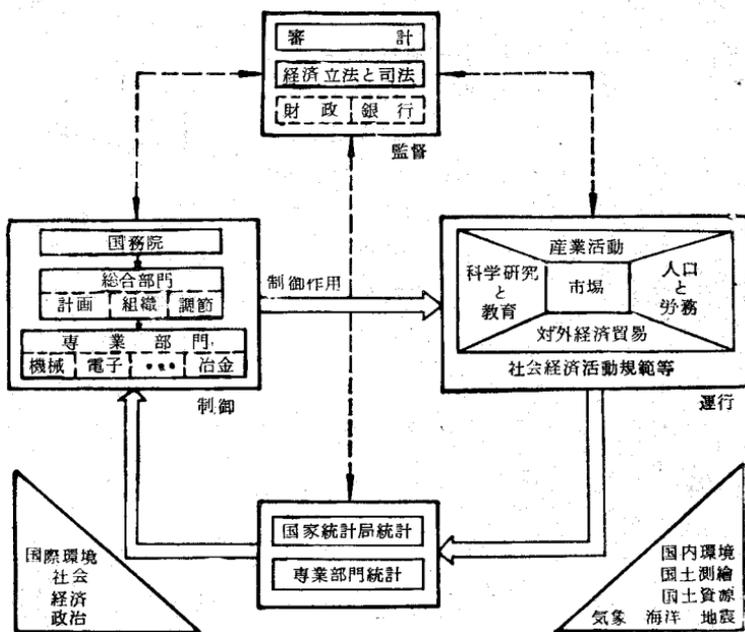


図2 国民経済システム

いまのところわが国国民経済システムのフィード・バック器は主に国家統計局と専門部門の統計といった二つの部分からなっており、統計の基本的な任務は国民経済と社会発展の状況について統計調査と統計分析を行い、ある程度社会経済活動の基本的状況を反映している。

国家の角度から見ればわが国国民経済システムのフィード・バック器は国務院及び所属の部、委（員会）、局からなった等級別フィード・バック器である。管理の段どりにしたがえばフィード・バック器内に国務院、総合部門と専門部門の三級にわけることができる。総合部門の機能は計画、組織と調節といった三つの面を含んでいる。計画管理は国民経済の総合均衡と調和の取れた発展の保証であり、国民経済管理の中心である。組織機能は主に工業生産と交通輸送の配置・指図をさすものであ

る。調節機能は財政、租税、銀行、物価、税関などの経済槓桿関連部門によってなすとげる。いまのところ專業部門は国民経済の主要な産業管理部門、例えば冶金、機械、電子、輕工業と纖維工業などを含んでいる。制御器は国民経済活動に関する重大な意思決定（即ち制御作用）を行う時、一方ではシステム運行のフィード・バック情報にしたがわなければならない、他方ではその時の国際社会政治、経済事情にもよらなければならない。

モデルの中の四つ目の重要な構成部分は監督である。わが国憲法の規定に基き国務院は会計監査機関を設立し、国務院の各部門と各級地方政府の財政収支、国家の財政金融機関や企業・專業組織の財務収支に対して会計監査と監督を行わせる。会計監査制度は国家の経済活動に対する管理と監督の重要な手段である。会計監査機関の監督作用のほか、財政と銀行にも一定の監督作用がある。財政の監督は主に貨幣資金の分配を通じて社会の再生産活動に対する反映と制約作用である。銀行は国家の方針、政策、計画及び市場の要求にしたがって貨幣の融資関係を運用して企業の経済活動を監督する。財政と銀行の監督作用は間接的なものであって、会計監査の監督作用は直接的なもので、法律によって賦与されたものである。

以上をまとめて言えばわが国国民経済の空間は運行、フィード・バック、制御と監督の四つの小空間からなっている。わが国経済体制改革の進展と計画的商品経済の発展にもなつて四つの小空間の内部にみなそれと相応した若干の変化がおこるが、その中もっとも大きな変化は制御の小空間であろう。国家の経済機能は変化をおこし、経営の主体から管理と制御の主体に変わる。国民経済活動における経済発展の内在法則と計画的商品経済の自己調節のメカニズムは支配的地位にある。国家の国民経済活動に対する制御は主に目標、方針、政策、法令、計画、情報及びいろいろな経済槓桿を通じて社会経済活動の方向

と制約条件を確定する。その上各国民経済活動の基本部門は（企業・事業部門、集団と個人を含む）この方向と制約条件のもとに価値法則を活用して競争の中で自から一番よい発展の軌跡をさがす。国家の経済機能と经济管理方式の変化は国民経済システムにおける制御器構造の変化をもたらすことは不可避であり、その総趨勢は総合経済部門を強化・充実させ、専門部門を簡素化し精鋭で能率の高い国民経済システムの制御器をかたちづくることである。

三、国民経済空間から情報空間への転換反射

情報は客観的世界の中でいろいろな事物運動の状態と方式の現われである。すべての事物はみな運動しておりすべての事物はみな情報をつくりだしている。国民経済空間の中で情報をつくりださないところもなければ情報の存在しないところもない。そのため、国家経済情報システムの情報構造はまさに国民経済空間がある情報空間に転換する反射である。わが国経済体制改革は今進行中にあり、新旧体制が交替しているのでこの反射は同じ形態であって、同じ構造であってはならない。

図2において制御器から制御対象に転達する制御作用は国民経済システムの主な制御・調節の情報であり、それにはわが国社会経済発展の総目標、発展戦略、方針、政策、法令、法律、計画、方案、規定、制度、條例、指令、命令、決定などが含まれている。制御・調節の情報は上から下へ流動する特徴をもっており、管理層がクラスごとに分解され、補完されることにつれて情報の数量はクラスごとに増える。制御調節の情報は主に文字型の情報である。わが国の以前の中央集中計画経済体制の時期に地方ないし企業の行動はまったく“じかの上役”からの指揮に従わなければならないから制御・調節情報に対するニーズは強烈ではなかった。中央の権限の移管とマイクロ的活性化を必要とするにつれて地方、企業、集団と個人はそれぞれ自身の速やかな発展を求めため制御・調節の情報を把握しなければ

ならない。制御器内部の各部門は制御作用の調和を保証するために過去と現在の制御調節の情報を掌握しなければならない。そのため、この類の情報はますます重要になってくる。

フィード・バック器から制御器に提供する運行状態の情報は国民経済システムの第二類の重要な情報である。いまのところこの類の情報は主に総合部門と專業統計部門からくるものである。統計は末端組織あるいは企業から県、地（区）、省、中央をへるといった下から上へと行われるから、統計部門がなしとげたこの類の情報はクラスごとに収斂し数量を減少する特徴をもっている。統計情報は国情と国力を反映するし、また、国民経済と社会発展の基本的状況も反映し、国民経済運行状態の情報の主要な構成部分である。

制御と意思決定から見れば統計情報を主とする運行状態の情報には二つの重要な短所がある。(1) 動態性がよくない、(2) 予測性がわるいことである。統計情報は事物の運動が完成したあとの状況の調査であり、統計調査の基本的組織形式としての統計表制度は、クラスごとに収斂した特徴をもっているので時間をおくらせることが不可避である。しかも統計情報は“いま何か発生しているか”に答えられない。商品経済が瞬時に目まぐるしく変化しており、現代経済生活のリズムが速められており、競争が激しい状況下に動態的意思決定にとって統計情報の遅延は受け入れられないことである。このほかに統計情報は“これから何が発生するか”ということにも答えられない。つまり予測性がない。予測はまさに正しい動態的意思決定の基本前提の一つである。統計情報のこういった弱点はその内在的性質によって決定されるのであって統計活動の欠陥ではない。

計画的商品経済の自発的調節メカニズムを完備させるために市場の情報が極めて重要になってきている。市場の情報の収集はいまのところ、わが国の状態運行の情報収集における弱い一環である。国家はいろいろな方式で微視的市場情報を活性化さ

せるように企業、事業体、集団及び個人を激励すべきである。国家経済システムは巨視的、中視的市場情報の収集と分析を主として社会にサービスを提供し、工商企業の発展方向を導く情報の作用を実現する。

国民経済システムの第三類情報は環境と運行規範類の情報である。運行規範の情報は国民経済活動を規範化させる各種の情報を含んでおり、たとえば標準化情報、計量検査情報、特許情報、商標管理情報、環境保護情報などはそれである。環境情報は国内環境と国際環境の情報を含んでおり、国内環境情報は国土情報、資源情報、気象情報、海洋情報及び地震情報などを含んでいる。このほか科学研究・教育情報と社会発展情報も国民経済発展の重要な情報として環境情報に入れる。国際環境情報は国際社会経済、政治環境の基本情報を含んでいる。国際金融、貿易と市場の相場を掌握するほか、国家経済情報システムはまた全世界のマクロ経済情勢の総合的分析と予測に重点をおいて国際経済情勢の変化のわが国経済に対する影響を研究すべきである。

監督情報類は国民経済システムの第四類の情報である。わが国社会主義民主の発展と社会主義法制の完備につれて分権原則の具体的な運用としてわが国の会計監査部門と会計監査制度はさらに強化する。社会経済活動を効果的に管理・監督し国家財政経済活動における違法現象といろいろな弊害が発生する可能性を予防するために監督情報の収集と利用を重視・強化しなければならない。

要するに国家経済情報空間は四つの小空間からなっている。即ち制御調節の情報、運行状態の情報、環境と運行規範の情報及び監督情報といった小空間であり、これをふまえて国家経済情報のモデルをつくることができる。

四、国家経済情報システムの基本的任務

国家経済情報システムの基本的任務は現代化の手段で中央と

地方各級人民政府及び國務院の各主要な經濟部門に經濟情報サービスを提供し、國民經濟と社會發展の狀況を定量的に分析して、國民經濟の科學的意思決定と管理を實現し、社會經濟活動の効果を高めることである。この任務を達成するためにつぎの三つの面から努力する必要がある。

運行小空間について社會經濟活動のモデルの設立と量的活動に重点をおく。しかもこれを基礎に國家經濟情報システムの模型バンクと方法バンクを設立して國民經濟の分析活動にたいし教學化、模型化と計算機化の支持を与える。いうまでもなく社會經濟生活の複雑性のため模型化と數学化を盲目的に追求するあまり逆になってしまう恐れがあることも見て取るべきである。國民經濟管理における組織行為の面と社會心理要素の重要性も充分に重視しなければならないし、定性分析と定量分析を結びつけなければならない。

制御小空間について國民經濟管理の意思決定のプロセスに重点をおく。構造化の意思決定と非構造化の意思決定を切り離す。構造化の意思決定について模型を土台に計算機化の自動的意思決定の支持システムを構築し、これによって政策の模擬を行うことができる。半構造化と非構造化の意思決定は異なる程度において數學模型の助けを借りてマンマシンインターフェースを通じるかあるいは専門家システムと人工知能システムを利用して、知識の推理によって、意思決定の支持を實現する。

フィード・バック空間について二つの面からフィード・バック器の改造を行って統計情報の弱点を補う。その一はフィード・バック情報の動態性を強めることである。理論上數理の統計方法の応用、技術上強大な現代計算と通信手段の運用を通じて、國家經濟情報センターは強い動態の特徴をもつ強力な情報源と直結し、國家が社會の主要な經濟活動狀態を掌握する敏感な神經システムを構成する。その二は經濟予測活動を大いに展開・強化して國民經濟システムのフィード・バック剛性フィー

ド・バックから微分フィード・バックに変えさせ、これによって国民経済システムの制御品質を改善することである。

国家経済情報空間の空間全体の分析が表明しているように社会経済情報はきわめて広はんな内包をもっている。国家経済情報センターの情報の収集、メモリー、加工及び利用はっぎの五つの特徴がある。

(1) 総合性。各小システムの情報収集を基礎として国民経済全般にかかわる重大な情報を総合して、情報の交流、効果的サービスの目的を達成する。

(2) 動態性。強い動態の特徴をもつ重要な情報類の発生源に直接サンプルの抽出点を設立し、いつでも国民経済管理に必要とするかぎになる動態情報を掌握する。

(3) 文字性。文字型の情報資源を大いに開発して、総合的分析と新政策の制定にサービスし、かつ国内、外の社会にコンサルティンダ・サービスを供与する。

(4) 監視性。国民経済活動における新しい傾向、新しい動態、新しい事物及び種々な偶発事件に対する情報収集を強め、国民経済活動の新しい動向を手に入れる。

(5) 高い加工度。いろいろな文字と数字情報は異なった構成に応じ高い加工度を行い、国民経済情勢の分析、予測及び管理、意思決定の支持にかかわる情報を提供する。

五、国民経済情報システムの現状と未来

国家経済情報システムのメン・システムは原国家計画委員会、国家統計局計算センターのシステム・エンジニアリングを基礎に拡充・延長したものである。幾年か努力してこのシステムは中央と省（自治区、直轄市）の二級に大型・中型のコンピュータ51台、データ・レコード・ギョーボード（マイクロ・コンピュータを含まず）800、従業員4000人近く、いまのところ、わが国最大の技術規範の統一した一体化になるデータ・プロセッシング・システムである。近年来、わが国の投入産出表の

作成、中、長期と中、短期の国民経済マクロモデルの構成と重大な国情、国力の統計、データ・プロセッシングの調査などの主要な任務をなしとげ、国民経済における若干重大な問題を定量的に分析・研究した。それは理工、科学技術者と経済専門家が相結び、国民経済と社会発展の定量分析を行うグループができあがっているので、わが国における国家経済情報システムを設立するには主・客観的条件を基本的にそなえている。

国家経済情報システムの総体的な方案の研究活動は三つの段階にわけて行う。即ち技術準備段階、システム分析段階と計画実施段階である。

技術準備段階は二つの内容を含んでいる。一方では総体的な方案と関連のあるハード・ウェア、ソフト・ウェア、オーガニゼーション・ウェアの問題を15の特定テーマに細分し、国内の大学、科学研究機構の数万人の専門家、学者と一緒に研究させ、多くの研究報告を完成し、また審議した。それと同時に国内の80数人の専門家、学者に“国家経済情報システムの設計と応用標準化規範”を作成させた。しかもそれは全国に試行し始めた。他方では最初の全国範囲での経済情報の需要調査を展開した。その調査は省クラスの調査、部クラスの調査及び特定項目調査といった三つの部分からなっており、省クラスの調査は全国の29の省、自治区、直轄市及び七つの省の管轄市計画委員会、経済委員会と統計局など合計99の部門を含んでいる。部クラスの調査は國務院の51の部、委（員会）、局にまで及んでいる。特定項目の調査はわが国経済情報の収集、伝達、利用の現状と趨勢に重点をおく。

システム分析段階は目標分析、環境分析構造分析と情報システム方法論などの部分からなっている。目標分析はシステム建設の目的性を識別し、各層の目標の軽重緩急を区別することであり、システムが何をやるか、何をやらないか、どの程度までやるかに答えることである。環境分析は国家経済情報システム

建設の制約条件を見分けることであり、システムが何をやるか何をやれないか及びどの程度までにやるかに答えることである。情報システム方法学の研究の目的は如何にして経済情報システムが一番よい構造を探がすかということをあきらかにするにある。いうまでもなく方法学の使用には条件があり、国外の関連成果とわが国の具体的状況と結びつけなければならないし、実践しながらたえず探求してこそわが国で効果的な方法学の理論をまとめあげることができる。

構造分析は国民経済管理の目標パターンを主要な背景として全国経済情報の需要の調査材料を基礎に資源生命周期の四段階（要求と計画——獲得——保存あるいは加工——分配とフィード・バック）を参考にして国民経済管理の機能と相応な“生成”及び“使用”の情報類は頂上から下へ分解し、それぞれ国民経済管理の機能モデルとこれによって反射してきた情報モデルをつくる。しかもこれによってもっとも基礎的な機能要素——419の国民経済管理の“プロセス”と797の生成、使用の情報類を獲得する。

この基礎の上に国民経済管理の目標を支持し、経済体制改革の需要を過たすことを準則として規範化の方法でコンピューターとマンマシンインターフェスを利用して“ハプロセス”“と”情報類”との相関性を分析し、各情報類の関連の密接程度にもとづいてシステムの調和を行い、国家経済情報システムを若干の経済情報小システムに分けると同時に各小システムの国家経済情報システムにおける地位、機能、互の情報関連及び接合点にしたがって国家経済情報システムの論理構造モデルを作成する。

いまのところ国家経済情報システムのシステム分析段階はすでに基本的に終り、計画実施段階は準備しているところである。

微電子技術の発展につれてマイクロ・コンピューターの機能

はたえず強化し、性能価格比は速やかに上昇しており、情報は情報源にしたがってその近くのところに収集し処理する傾向が不可避である。これは社会情報化の必然の結果であると同時にシステムの大規模な組織と管理に対してますます高くなる要求も提出している。国家経済情報システムは総体上、集中一分布式の構造を取る。即ちシステムは論理上、集中のものであり、物理上分布のものである。国家経済情報システムは水平的に二〇余の総合と專業経済部門の小システムを含んでおり、垂直的に29の省、自治区と直轄市、約320の中心都市と2100の県とつながっており、國務院直屬の国家経済情報センターと各級地方政府の経済情報センターは国家経済情報システムのメン・システムになり、しかも各小システム発展の基地や技術開発と人材養成の搖籃になるのである。

国家経済情報システムは極めて宏大なシステム・エンジニアリングである。その作り上げはわが国国民経済管理の現代化に強力な支持手段を提供しているだけでなく、その自体は発展してわが国最大の情報サービス業とコンサルタント業になり、十億人口の中国が情報化社会に邁進して行く先頭部隊になる。この偉大な目標の実現には雄大な気はくと勇氣を必要とするだけでなく、着実に刻苦奮闘することも必要とする。このシステムの数千人の努力だけでは不十分である。このシステムは開放し、社会全体の知力にたよらなければならないし、国内ないし国際においてすべてこの事業に熱心な指導者、専門家と学者の支持と援助を期待するものである。

現代化を主導する要素 としての情報技術

中国生産力経済学
研究会秘書長

薛永彪

一、われわれの世代は、現代化をどう理解したらよいか

古代人が当時の「現代化」を討論したかどうかは知らないが、現代化というこの概念は、われわれの世代とこれから何世代かのものには、みな関心があるテーマだし、またきわめて重要なテーマだと思う。しかし、大多数の人たちが、「現代化」とはいったい何かということの説明できるとは限らない。

では、われわれの世代は、「現代化」をどう理解したらよいのだろうか？

現代化というのは一つの大きな概念であり、またきわめて豊富な内容をもっている。社会生活のすべての分野、すべての部分に、「現代化」の問題があるといってもよい。社会の現代化が総じて経済の現代化を基礎にしたり、中核にしたりするもので、また後者つまり経済の現代化が生産（つまり生産力）の現代化によって決まるといったことは、理解できないことはない。だから、現代化とは何かとか現代化を実現の道などといった問題は、結局のところ生産力の現代化とその道を探求することである。

「現代」ということは、「古代」とか、「近代」とかに対していわれるものである。生産力の現代化の実体とか道すじとかを

説明しようとするれば、なによりもまず、人類の生産力が発展してきた何百万年もの歴史の軌跡を明らかにしなくてはならない。

まとめていえば人類の生産力は、すでに二つの「世代」をたどり、生産力の第三代に移ってきている。

人類社会の誕生から、第一次産業革命の始まり（18世紀中ごろ）までの二百万年あまりは、古代生産力の段階である。当時の生産力は、人類が手に入れた第一代の生産力である。この段階はまた、石器時代、銅器時代、鉄器時代の三つの小段階に分けられるが、大段階全般には、一つの共通した基本的な特徴がある。つまり、いずれも単純素朴な道具を生産力全体の基礎にしているということである。これに相応して、生産力体系のなかでは、エネルギーの種類が少なく、しかも開発水準が低く、天然の労働対象が絶対的な優位を占め、生産技術は経験としきたりを土台にして築かれていた。農業が主体となり、農業が主導するこの産業構造はきわめて簡単で、しかも相互の結びつきもばらばらで、生産の規模は小さく、生産の管理も労働の管理という最低次元に限定されていて、しかも経験をその基礎にしていた。大まかにいって、この第一代生産力は、低水準の道具による生産力であった。

18世紀中ごろから今世紀の40年代末までの二百年あまりは、近代生産力の段階である。この期間に、人類は第二代の生産力を手に入れた。この大段階も、蒸気時代と電器時代などの小段階に細分できるが、大段階全体は、前の大段階と同じようにその共通した、基本的な特徴をもっている。それは、効率の高い機械体系を生産力全体の土台にしたことである。これに相応して、産業構造も道具時代の古い姿を一変し、工業が主体となり、工業が主導するようになり、エネルギーの基礎ももはや簡単な自然力ではなくなって、再開発された二次エネルギー（とくにきわめて優れた力をもつ電気エネルギー）となったし、生産力体系全体が工場とか、農場とかのような「企業」の

ように自分の存在形式にもっともふさわしいものを探しあてた。また、分業にもとづく協業という集団労働方式という、当時としては最もすぐれた労働方式を探しあてた。一言でいうと、「機械プラス電力の技術体系」が「道具プラス体力の技術体系」に代わり、飛躍的な技術上の進歩が実現され、人類の生産力に巨大な質的变化が生まれ、第二代生産力、つまり機械生産力にグレードアップしたのである。

今世紀50年代から始まって、若干の先進国、たとえばアメリカ、日本などでは、人類の第三代生産力への移行が、他に先がけて始まった。この段階はまだ始まったばかりなので、その多くの基本的な特徴はまだ姿を現わしていないか、あるいは十分にはまだ姿を現わしきっていないので、その細かい段階区分、本質的な特徴、未来の動向などについて、浅いことしか、あるいはいくらか疑問符をつけたことしか言えない。しかしこの大段階の第一小段階がすでに始まり、しかも「情報時代」と名付けられることといってもよさそうである。第二代生産力と比べていえば、この第三代生産力の基本的な特徴は、最先端の知能機械体系を生産力全体の基礎としていることである。これに相応して、「デザイン型」の新素材が、すでに「利用型」の旧素材に代わり、多元化と多層化の新型エネルギー源が、単調で粗放な既存エネルギーに変わりつつあり、高度化した電子技術体系が、普通の電力技術体系に代わりつつあり、情報産業を中核とするハイレベルの産業構造が、重化学工業を中核とした一般レベルの産業構造に代わりつつあり、一般教養型の労働者が専門科学技術型の労働者に転換しつつある。つまり、こうした局所の質的变化が集まって生産力体系全体の第二次飛躍をつくっているのであり、機械生産力から情報生産力へと上昇しつつあるのであって、これがすなわち人類がこれまで見たことのない全く新しい第三代生産力なのである。人類がいま追い求めている「現代化」とは、結局のところ、このような新しい型

の、しかも成熟した第三代生産力を完全に手に入れることなのである。

いまのところ、世界のほとんどの国は相変わらず第二代生産力の中にある。他に先がけて第三代生産力への移行をはじめた先進諸国でさえ、厳密に言えば、新しく生まれつつある世代の生産力が芽生えている段階にあるにすぎないし、いぜんとして新しい型の生産力の成長と成熟を促さなくてはならない。このため、どの国でも、「現代化」すなわち第三代生産力の獲得というきびしい任務にぶつかっている。もちろん、各国の現状と目標にはそれぞれ違いがある。中国のような発展途上国は、大多数が、農業の分野では後れた道具による生産力だし、その他の領域ではおおまかにいって初級中級程度の機械生産力という低水準の“二重構造”に属している。だからこれらの国の「現代化」というのは、生産力のグレード・アップと更新を実現して、農業の第一代生産から第二代生産力への移行を全面的に完成し、それと並んで第三代生産力にむかって進軍をはじめ、農業以外の産業では先進諸国との技術格差を完全になくし、初級段階の第三代生産力をつくりだすことでなくてはならない。

二、情報技術は現代化を主導する

第三代生産力に比べて質的飛躍がみられ、くらべようのない効率と優位性があるが、そのカギは、「知能機械体系」という基礎にある。そして、この知能機械体系が普通の機械体系にくらべて持つ、特殊の効率と優位性のカギも、普通の機械体系の含む三つの環（動力装置、伝動装置、工作装置）の外に、新しい環、つまり情報技術とそれを実現する自動制御装置にある。この環は、単一の機械体系からいっても、また工場全体、その他の生産力単位ないし社会全体の自動化（4A）から言っても、人の体とその活動に対する頭脳の役割のように、たしかにきわめて重要なのである。だから、いわゆる「第三代生産力」というのは、実際には、知能機械体系の生産力のことであり、つま

り情報技術の生産力のことなのである。これからわかるように、情報技術こそ、現代化を主導していく要素にはかならない。

情報とは何だろうか？ 技術とは何だろうか？ 情報技術とは何だろうか？ こういった問題に対する、技術専門家や経済学者の理解は恐らくまちまちであろう。経済学者（とくに生産力経済学者）からみると、情報とは生産力を構成する要素の一つで、事物の過程と状態が、ある媒体の伝達によって改めて再現されることである。ところで技術とは、人類が自然との間で物質代謝とエネルギー伝達をするために、実践の経験と科学の原理にもとづいて創造したさまざまな活動手段である。その中には、生産用具その他の物質装備（いわゆるハードウェア）と、それを製造、あるいは操縦する方法のノウハウ、エンジニアリングおよび労働技能（いわゆるソフトウェア）の二種類が含まれている。上記の二つの概念をまとめていうと、これがいわゆる「情報技術」である。つまりさまざまな情報を収集、伝達、処理、貯蔵及び運用する「ソフト」と「ハード」の手段のことである。

情報技術の発展は長い過程をたどってきた。文字の形成と印刷術の発明は、道具生産力段階の人類の最も早い二つの情報技術革命である。電気通信の成功は第二生産力の時期の情報技術革命である。そしてコンピューターの出現と電気通信、光通信、衛星通信とのその結びつきは、第三代生産力といっしょに始まった新たな情報技術革命である。この時から、情報技術はその活動分野を曾てない程ひろげたばかりか、技術体系全体をつかさどり、導く地位に躍り出たのである。こう断定できるのは、一面では人類の生産力について歴史的に分析した結果、証明できるからであるし、他方では社会の生産力体系を理論的に分析した結果、立証できるからである。誰でも知っているように、どんな生産力でも、一般に労働者、生産用具、素材の三つの実体を備えた要素からできている。生産用具の素材が移りか

わったことで、第一代生産力の発展史を石器、銅器、鉄器などのもっと細かい段階にだんだん区分できるようになった。この移りかわりと同時に、またそのあとで、エネルギー、情報などのような相対的に独立した生産力の要素が、生産力体系の中にあいついで現われ、同時にさまざまな発展段階で、主導的な位置を占めるようになった。たとえば第二代生産力の段階では、もはや材料、素材でなく、エネルギーが生産力の発展を主導したので、人類は蒸気時代や電気時代を知るようになった。20世紀の中ごろから、エネルギーが依然非常に重要な要素と考えられたし、しかも若干の新エネルギー源とその開発技術がたえず人類に掌握されてはきたが、しかし「主導的な要素という王座」が情報技術へ移ってしまったことは否定できない。マイタロ・コンピューターその他の新しい学問を基礎として情報技術があったからこそ、知能機械体系ができたのだし、さまざまな新エネルギーの開発や新素材の設計研究・開発も可能になり、生物界全体の姿を変更させるバイオテクノロジーもできたのだし、全民教育、全方位教育（労働力を文化型から科学技術型に変える）も可能になり、社会的な規模でシステム管理を行うこともできるようになったのである。つまり、現代化した第三代生産力が可能になったのである。もしコンピューターを中核とした、以上の全く新しい情報技術がなかったら、いまわれわれがそれを目にして興奮を覚えるような「現代化」というものがありえただろうか！もしこの全く新しい情報技術がなかったら、二、三百年間も活躍してきた、あの立ちおくれた機械生産力の「日かげ」の下でみながさまよい歩いているほかなかっただろう。では、こんどは前むきにみてみよう。もし、この新しい型の情報技術と今後の発展がないとしたら、「光の時代」、「バイオテクノロジーの時代」などについてのあらゆる楽観的な予測は、永遠に科学的な幻想にすぎないものとなり、紙上の空論になってしまうほかない。この正反両面の二つ

の論拠と論証を一つにまとめれば、次のように言うことができよう。すなわち、情報技術は現代化を主導する要素であり、各国固有の現代化を実現しようとするれば、「情報技術の発展とその応用」というカギをもっとしっかり、もっと強くつかんでいかななくてはならないのである。

三、中国の「情報化の道」

情報技術の発展とその応用によって現代化を実現するには、個別的な業種、部門、分野で、いくつか情報技術の発展と応用をすすめただけで、効果があがるものでないことは、当たり前のことである。われわれの言う現代化とは、生産力体系全体、そして社会全体の現代化のことである。それに応じて、すべての主要部門と分野、もっといえば生産力体系全体と社会全体に情報技術を発展させ応用させなくては、生産力と社会の現代化などとは、とてもいえない。簡単にいうと、「始めに情報化ありき」でなくては、「現代化」などあるわけがない。

それでは、中国の情報化の道は、どんなものだろうか？ ここで道というのは、戦略のことである。情報技術とそれにふさわしい産業を発展させる方針、政策、対策の総和がとりもなおさず情報化実現の戦略あるいは情報化実現の道なのである。現状から出発すれば、中国の情報化の道には、少なくとも次の三つの中味がある。

第一に、情報技術の戦略上の地位と情報化の戦略上の目標をはっきりさせることである。われわれがいつも指導思想といっているのは、このことである。この点で東隣りの日本は、手本とすることができる。近年、日本は「技術立国」という戦略思想を提起し、また、「産業社会の高度化」、「社会の情報化」などの多層的な戦略目標も提起している。これらは、あっさりいうと、情報技術の戦略的な地位と戦略的な役割の問題にまとめられよう。日本のこのやり方はまちがいになく正しい。世界の新技術革命が進むにつれて、中国の経済社会の発展戦略もまた、

日ましにこの情勢の必要に適應してきている。中国の第七次五カ年計画は、科学技術の発展という全局にかかわるこの根本任務をきわめて重要な位置におくことをきめている。第七次五カ年計画はまた、「新技術とハイテク領域を積極的に開発」することを、科学技術発展戦略の五つの要点の一つとしており、そのうえ情報技術を発展の重点としている。これらは、ある程度、中国の各種発展計画のなかに占める情報技術の戦略的な地位をよく示している。これにちじて、中国の第七次五カ年計画はいくつかの重要な領域の中に占める情報化の段階的な目標も決めている。当然のことながら、中国の発展戦略のなかに占める情報技術の戦略的な地位には、なおはっきりしていない点が多く、きわだったものが少ないことは認めなくてはならない。これは多くの技術をただ羅列しただけのもので、いまの新興技術群やそれにちじたハイテク産業群のなかで主導的な地位を占めるものを強調してはいない。情報化の目標についてももっとはっきりさせる必要がある。業種別、部門別、領域別、段階別に定めた、具体的でもあり実施可能でもある、適切なそれぞれの目標を立てる必要がある。こうしてはじめて、情報化は質も高く、速度も早くなるのである。

第二に、「基礎づくり——開発——普及」という具体的な筋道を立てて実行していくことである。ここでいう「基礎づくり」というのは、マイクロ・エレクトロニクスなどの基礎学問の研究をつよめ、中国の情報技術と情報化を、しっかりした科学理論を土台にしてうち立てることである。ここで「開発」というのは、一方では、国内で情報技術の研究を広げていくと同時に、外国の先進情報技術を導入し、消化してこの二つを効果的に結びつけていくことである。また「普及」というのは、情報技術を応用すべき所にはどこにも応用したり、あるいは応用できるところにはすべて応用するようにすることである。「基礎づくり——開発——普及」は効果的に情報技術を発展させ、情

報化を実現していく具体的な筋道で、それをたえまなく、くりかえし循環しながらグレードアップしていけば、かならず、第三代生産力とそのエレクトロニクス技術体系の中で、情報技術の主導的な地位が日ましにつよくなり、生産力全体が第三代へ移行するだろうし、またたえず成長していく過程の中で案内人としての役割を発揮していこう。中国の第七次五カ年計画は、この点に十分な注意を払っている。科学技術政策に関連する章や節では、この具体的な道筋のそれぞれの項目の中味を定めている。たとえば、中国の具体的な事情にもとづく、開発と普及の問題では、——「新興科学領域開発の難関突破」の項目で、「IC超精密加工技術とCAD、CAM、CAT技術、LSIの安定生産、超LSI攻略の組織」を第一位におくこと、それにつづいてマイクロ・コンピューター、応用ソフトウェア、光ファイバー通信など関連技術の攻略目標をきめることを強調している。注意していただきたいことは第七次五カ年計画ではソフトウェアのエンジニアリングとソフトウェア産業を重要な地位においていることである。これは、確かに、情報技術が発展し情報化が実現していく過程で、おろそかにされ易い重要な問題だし、またこれまでおそろかにされてきた重要な問題でもある。もっといえば情報技術の開発とは「硬軟並進」でなくてはならない。たとえば、中国にはコンピューターの数こそ少なくないがそれが応用されている割合はきわめて低いというような現状のもとでは、ソフトウェア技術とその産業を優先的な地位に置くべきだともいえる。第七次五カ年計画の中にある、「科学技術の成果の応用と普及」という章では、「マイクロ・エレクトロニクス技術を広範に応用し、工業現代化のテンポを速める」という任務をはっきり定め、20カ条にのぼる具体的な普及任務のうち、情報技術に属するものがすくなくとも5カ条はある。これらが、情報化を発展させる客観的な法則にかなっていることは、疑いもない。

第三に、「教育——人材——情報化」の根本的な筋道を実行していくことである。情報化が人才でまきること、また人材が教育で育てられることは言うまでもない。この意味からいえば、一国の情報化（そして現代化）の進み具合とその水準は、知育を中核にしたその国の現代教育の進み具合と水準と正比例するものである。中国でいつもいわれている言葉を使えば、「科学・技術は今日にかかわり、教育は明日にかかわる」である。教育は国の現代化のうしろだてを蓄積する「百年の大計」である。だから、「教育——人材——情報化」を情報化の根本的な筋道とすることは、まったく必要なことなのである。

以上、簡単に情報化の道について述べてきたが、実際には、情報化の道という問題は、こういった論議よりもっと複雑なものである。たとえば、情報化の過程を理論的に表現した「情報経済理論」は、討議すべき問題ではあるが、ここでは触れることができなかつた複雑な問題である。多くの専門家や学者の一致した見方によれば、この理論を打ち立てたり深めたりするには、ぜひとも情報化のテンポを速めなくてはならないだろう。いまのところ、この分野の理論はまだまだばらばらで、幼稚である。現在、多くの国（中国を含めて）が、いまなお情報産業を構成する多くの部分を、修理業、飲食サービス業などのたぐいと同列に見て、「第三産業」と呼んでいるのは、聞くにたえないものである。これは、情報産業の役割と「身分」をとんでもなく低くするものであって、理論にとっても、実践にとっても、害ばかり多くて、利が少ない。この例から分かるように、情報経済理論、現代化理論については、いずれも差し迫った理論問題などの探究が待たれている。今回ひらかれた学術シンポジウム「技術文明と現代化」は、この面で、たしかに良い役割を果たしている。今後、各国の科学者がこの面でもっと大きな貢献をして、各国の経済と社会の現代化のテンポを速めるよう、望んでやまない。

新しい技術文明と創造力の開発

中国科学技術大学応用化学系主任
安徽省教育委員会副主任

温元凱

人類文明進化の長い過程で科学技術の飛躍的發展の波がつきからつきへと歴史の流を前の方へ奔るべく推し進めてきた。最近数十年来、わたしたちの時代はきたもや非常な勢いでおしよせてくる大浪に出合っている。これはとりもなおさずコンピューターなど一連の新しい技術、新しい科学と新しい産業を標識とし、情報革命を核心とし、智力開発を原動力とする新しい技術革命である。

新しい技術革命は、生産力にたいする巨大な衝撃と人類社会の各領域にたいする深い影響をもって、わたしたちに全面的な挑戦を提出した。この情勢にそなえて各国はみな対策を研究し、戦機をねらっている。同時に新しい技術革命は社会のすべてのメンバーにたいし、あらたな要求を提出した。この挑戦を迎えるために人類は積極的反應をしなければならない。ところで応戦のカナメは創造精神を発揚し、創造の能力を開発し、創造の仕事によって創造の成果を作りあげることなのである。つきつめて言えば創造と言う二つの字につきるのである。

一、コンピューターと創造

電子計算機を代表とする一連の新しい道具、新しい技術、科学と新しい産業、その中にマイクロ・エレクトロニクス産業、生

物工学、レーザー技術、光ファイバー通信、海洋開発、宇宙工学、各種の新しいエネルギー、新しい素材などを含むのであるが、それが新しい技術革命の重要な標識であると同時に、豊富な物質成果で只今の新しい技術革命の物質的基礎を築きあげたのである。新しい技術革命が人類社会におよぼすすべての影響は皆この物質的基礎において展開するのである。この認識はわたしたちが問題を討論する出発点である。

エンゲルスが人類の起源について述べているように道具をつくることができるかどうかは人類と類人猿の根本的の違いである。彼は「猿から人間に転化する過程における労働の役割」という文章の中で「もっとも鈍い石の斧といえども猿の手で作ったためしはなかった」と指摘している。したがって、道具は人類文明進化の重要な標識である。道具の発展は人類進歩を体現するとともに社会の生産力の向上も反映している。

人類の遠い祖先が第一枚の石器をつくった時から、道具の役割は人類の労働器官の不十分なところを補うことになっていった。言いかえれば、すべての道具は人類の労働器官の延長である。かたな、つち、くわ、すきなどは人間の手の延長、車と船は人間の足の延長、望遠鏡と顕微鏡は人間の目の延長である。目、耳、鼻、舌、体はどれも延長や代替できないことはない。今世紀40年代中葉第一台のコンピューターが出てから、人類の道具の発展は真新しい時代に入った。人間の頭脳の機能が部分的にコンピューターにとって代られ、コンピューターは人間頭脳の延長となったのである。

ある意味からいえばコンピューターは人間頭脳の不十分さを補い、人間頭脳の機能をたかめ、人類の創造活動にもっと広い発展の道をきりひらいた。コンピューターというこの上なく鋭い剣をふりまわして、人類は大自然と社会の舞台に脚光をあびて実に勇壮りっぱな演技を見せている。コンピューターの制御による飛行コースでスペース・シャトルが飛び立った。コン

コンピューターの計算による運行軌道で、人工衛星が回収された。コンピューターの処理による探鉱データで新しい大油田が稼動に入った。コンピューターによる災害予測でもう一度大洪水の脅威を解除した。中国人口の全面的調査数字の公佈やアメリカ大統領選挙結果の発表などは、みなコンピューターによって提供された統計結果であった。

人間の脳力にたよってやるならば一部の科学研究課題は何世代かの人間が相次いでやりつづけなければできないか、あるいは永遠に完成できない歴史的使命になり果ててしまうだろう。このものすどくながい過程は、コンピューターによって大々的にちじめられることになった。

大勢の数学者を困惑させていたトポロジーの難題「四色問題」は、数年前に外国の二人の若い科学者がコンピューターを使って証明に成功した。どれ位の時間を費したか？ 1,200コンピューター・アウアなので、つまり、五十日間に相当する。一台の普通大型コンピューターの運算速度は何千万回/秒なので、少なくとも人間頭脳の運算速度より千万倍もはやいのである。そうすると、人間の頭脳によって「四色問題」を証明するには、夜を昼についてやれば五億日間の仕事をする必要がある。すなわち137万年に近い。北京猿人の生活時代は今から約五十万年前、山頂洞人の歴史は二万年たらずと考えるならば、生命には限りがあるが、知識には限りがない。コンピューターの極めて大きな運算速度とメモリーキャパシティを前にして、人間の頭脳は頭を下げるより他ないのである。

しかしコンピューターはつまるところ人間の頭脳ではないし、人間の頭脳に完全にとって代わることもできない。現代自然科学の知識、特に細胞学、生理学と生物化学の研究成果が表明するように、人間の頭脳がきわめて特殊な物質成分ときわめて複雑な構成を持っている。一人の人間の頭脳は約百億神経細胞から構成され、ひとつの神経細胞の機能は一台のマイクロ・コ

ンピューターに劣らないから、人間の頭脳は少なくとも百億台のマイクロ・コンピューターによって組合せられたぼう大なコンピューターシステムに相当する。その複雑程度はいかなる製造可能なコンピューターも匹敵することができない。

さらに人間の頭脳はコンピューターがとうていもちえない多種の特殊な機能を持っている。人間の主観的能動性と創造性、人間の意志、感情、精神状態などは人間頭脳の特殊的機能の重要な構成要素である。よしんば第五代の人工知能コンピューターの開発に成功したとしても、人間頭脳の完全無欠な思惟機能と同列に論じることができないし、また、いちばん高級なコンピューターのオペレーティング・システムでも生命現象の指揮中枢としての人間頭脳に比べればひどく見劣りして、足もとにも及ばないのである。

もちろんコンピューターは人間頭脳の延長ではあるが、しかしこの延長には限度があり、それからコンピューターは人類の労働にとって代わることができるけれども、この代替には条件次第であって、人間の多くの活動がコンピューターによって代わられることができない。創造活動はそのうちの一つである。

創造は人類の特有の能力である。人類の自身からみれば創造能力は認識能力と実践能力の総合で、人間頭脳の特有機能における外的表現である。自然界と人類社会におかれる人間の地位からみれば、創造能力は文明進化と生産力の水準を反映するものでもある。この両方の意味を結びあわせて考えるならば、創造とは人類の自然的属性と社会的属性の総合であると理解してよい。これこそすべての人工コンピューターの致命的弱点なのである。多くの科学フィクションの中で著作者たちはロボットとコンピューターの“先天性不足” 快くからかい、形象的思維で科学者のロジック推理を補った。

新しい技術革命がいまや勢いよく発展し、人間の非創造的労働がますますコンピューターを代表とするいろんな道具にとっ

て代わられる情勢のもとに人間の創造性を充分に発揮させることは非常に重要なこととなった。新しい技術革命によって提供された有利な条件は人類の創造的能力と結合してはじめて巨大な物質的力と精神的力が生れ、もつとはやい速度で人類社会の発展をおしすすめている。したがって、創造はコンピューターを標識とする新しい技術革命の需要であると同時に、この技術革命が順調に発展できるかどうかのカギでもあるといえ言いすぎることはないであろう。これはわたしたちの時代の重要な特徴である。

二、情報と創造

コンピューターの広汎な応用と現代科学技術の発展は多くの深刻な変化をもたらしている。そのうち、一番重要な変化は情報革命の序幕がひらかれたことである。事実上、情報革命はこの新しい技術革命の核心になっている。

まず新しい技術革命に際して大いに栄えるのが情報技術、情報部門と情報産業である。その発展速度は歴史上のいかなる業種をも超過している。アメリカの情報専門家が201業種、440職業について調査統計を行ったが、それによれば、1967年情報経済で創造された価値は、アメリカの国民総生産額の46%、国民収入の53%以上を占めている。七十年代、アメリカでは就職人口が2千万近く増加したが、その中5%だけが製造業に属し、90%が情報や知識などのサービス業に属している。1981年にアメリカの有名な情報会社「アメリカ電信電話会社」の売上高が580億ドルに達し、多くの国家の国民総産額を超過している。これらの数字からみれば情報産業の発展速度は確かにおどろくべきものである。

次に情報はほうはいとして発展している新しい技術革命の情勢のもとに特別に重要な意味を持っている。一方ではかなり多くの社会メンバと部門が情報の作成、処理と流通を主な任務とし、情報はこれらの業界のおもな製品になっている。他方で

は、たくさんの情報が各分野の人たちに取得・利用されて、特殊な資源になっている。これが物質資源と結合されると巨大な社会的経済財を創造している。情報は、製品でもあれば原料でもあるという二重意味から、ほとんど社会生産のすべての部門と連結し、人類社会生活のすべての分野に影響をあたえている。上海「文汇报」の報導によれば、ある感光材料工場は最新のカラー・フィルム製造技術を外国から導入するために香港にあるコンサルタント会社に関連情報の提供を依頼したところ、はやくも必要な情報を入手した。それによると、アメリカのコダックや日本の富士フィルムは最新技術特許を一切売らないとのことである。この一言によって、その工場は契約書通り五万ホンコンドルのコンサルタント料金を支払った。一言の価値は五万ホンコンドルではあるが、一方では喜んで支払うし、他方では安心して受取るのである、もしも情報の価値がよく認識されなかったら、このことはわかりにくいであろう。

それでは情報と創造の関係がどうであるか？ 新しい技術革命時代の重要な資源として、情報は創造活動に可能性を提供し条件を準備している。たとえばハンガリー生れのアメリカ人数学者フォン・ノイマン氏が「コンピューターの父」と称された。というのは、かれの指導と設計により製造された世界の第二台目のコンピューター(EDVAC)は第一台目のコンピューター——(ENIAC)よりも三カ所重大な革新を行い、その後のコンピューターの基礎をうちたてたからである。ところがフォン・ノイマン氏がコンピューター研究に身を投じたのはある情報を手に入れたことと関係があった。1944年の夏フォン・ノイマン氏が原子爆弾の開発に参加していた頃、ある日アブダン駅で第一台の電子計算機開発の組織者であるゲルスタイン氏に出会った。話しを交わしたところENIACの開発をききつけた。彼が一早くこの新生の事物に引きつけられ、そしてそれこそ強大な生命力ありとの予見ですぐ開発者の列に加わった。アブダン

駅で取得したあの重要な情報はフォン・ノイマン氏が電子計算機事業を発展するうえ創造的貢献をした発端であるといえる。もう一つの例、今アメリカの生物学者ウオースン氏とイギリスの物理学者クリクシ氏によって確定されたデオキシリボ核酸（DNA）の双らせん構成が画期的発見といわれているがこの発見も情報の取得と関係があった。元来ウオースン氏とクリク氏はいくつかのモデルを想像したが、実験の根拠が乏しかった。1953年2月かれらはイギリスの科学者ウィルギンス氏の指導するグループが撮ったX放射線の回折写真をみたので、ただちに分析に着手し、何週間かのうちにDNA分子の双らせん構成を発見した。したがって、ウィルギンス研究グループの写真から得た情報からオースン氏らの双らせん構成の創造的想像の必要条件であった。以上二つの有名な事例は、情報が創造的活動に洋洋たる道をひらくことができるという事を明示している。しかしながら、創造を促進することが情報の一つの側面だけで、もう一つの側面は情報が創造に対するニーズである。

資源としての情報の価値は人間に利用してもらうところにある。創造活動は丁度人間が情報を利用する有効的なアプローチである。言い換えると情報価値の増加を実現するには大抵創造活動によらなければならない。アメリカのシリコン・バレーはただ30年ぐらいで最大の電子産業のセンターになった原因はまったく科学技術情報が創造活動と言うかたちで自身の価値を増加させたからである。

シリコン・バレーにある多くの有名な企業ははじめのうち規模が小さかった。いずれも情報と創造によって離陸に成功した。シュレット・パッカルド（Sewllett & Paekard Co）もその一例である。1938年いまだ大学の研究生だった。シュレット氏が頻度振動器を設計した。彼を指導するテマン教授がその設計の将来性を認めて製造販売をすすめた。シュレット氏は同窓生のパッカルド氏と一緒にがレージを借りし、借りてきた

1,538ドルを資本金として余暇時間を利用して会社をつくった。製品はサウド・ウェーブ振動器である。二人が十分に情報の役割を重視し、そしてうまく利用した。この会社の製品はたえず市場の変化と社会のニーズに合わせて更新した。先に振動器をつくり、それから電子デバイスに転じ、その後電子計算機の生産にはいった。近年いらい、もっぱらマイクロ。コンピューター製造に集中した。いまや電子製品の種類4,500、従業員60,000、年間生産額37億ドルという一大会社になっている。

情報利用の現状が示す通り、創造的な仕事が乏しければ情報の価値が減るだけでなく消えてしまうかもしれない。北京の中国科学技術情報研究所が国内と海外諸国出版の科学技術刊行物や資料を収めるために毎年数百万円をつかっているが、話によれば日本の国立科学技術情報館の蔵書よりも多いだそうである。しかし統計によれば、切角買入れた資料の90%が未利用のまま放置してあるという。なおさら経済的効果をあげるなどはもってのほかである。これに類似した状況は先進国にも存在する。統計によると、ソ連の特許出願件数のうち、重複した発明は72—76%を占めている。60年代、アメリカとイギリスも毎年重複発明による経済的損失はそれぞれ12.5億ドルと1,200万英ポンドにのぼっている。これらの数字がよく説明しているように、創造的仕事からはなれてただ簡単に重複するのでは情報の価値が十分に発揮できないこと、情報の浪費はとりもなおさず人力、物力と財力の浪費である。

情報と創造との関係は相互依存と相互促進と言う、新しい技術革命情勢の時代的特徴である。

三、智力と創造

新しい技術革命の発展はまた人類に対しよりいっそう高い要求をだしている。新しく開拓した科学分野は人間に研究してもらう必要があり、新しく発展した技術は人間に把握してもらう必要があり、そして、たえまなく更新している知識、膨脹して

いる情報は人間の文化水準、知識構成と実践能力が飛躍的な発展情勢にマッチする必要がある。たとえば電子計算機の普及に伴っていままでいくつかの専門範囲に属する知識、つまりコンピューター、数学と英語などが一般的な常識と化し、これらの知識をおぼえるために必ず一連の相関科学の基礎をそなえておかなければならない。必要な知識を把握すればするほど人間の思惟、理解、想像、判断などの能力にたいする要求もきびしくなる。一口に言えば新しい技術革命は人間にもっと高い智力水準を持ってほしいということである。

新しい技術革命が深まるにつれて知識と智力の役割も日増しに重要になってくる。今の革命を最後までおしすすめ、たえずゆたかな成果を手に入れるには何を頼りにすればよいのか。もちろん物資条件が不可欠ではあるがさらに重要なことはやはり知識と智力である。もう少し適切に言うならば知識の利用と智力の発揮を頼りにしなければならない。近年欧米と日本では、発展速度がいちばんはやいのは中小企業である。なぜかと言うと主として資本金だけに頼るのでなく情報に頼り、知識と智力に頼って成功を収めたからである。シリコン・バレーには電子、宇宙、軍事工業と化学工業などの産業で雇われている人たちは20万人もいるが、その中に大学卒業生は8万を越え、40%を占めており、博士号を持っている科学者は6,000人あまりもいる。知識と智力は新しい技術革命を完成する主な力あるとの理解が難しいことではなかろう。勝利をかちとるために新しい技術革命を迎えるにあたって智力開発を重要な任務として位置づけ、この革命の動力として真剣に対処しなければならない。これは新しい技術革命時代のもう一つの特徴である。

創造力と智力との関係について今もう少し研究してみよう。心理学の研究によれば、人間の智力は一連の因子からつくられている。すなわち観察、思惟、記憶、想像、判断、創造などの能力を含む。その中に創造力は智力因子における一番活躍的、

能動的、積極的な因子である。

人間の智力は一般的に創造力を通じて集中的に現れる。一個人としては、より鋭敏な観察能力、より強い記憶能力、またはより豊かな想像能力をもつことはできるが、しかし、こうしたより強い単一の能力だけでは、その人がより強い創造能力あるいはより高い智力をもっているとは限らない。なぜかと言うと記憶力のわりあい強い人はもしかすると、まる暗記はよくできるがよく思考することはできないであろう。想像力に富んでいる人はもしかすると記憶力がよくないであろう。このような状態では、高い智力にもならなければ創造できることにも尚更ならない。創造能力とは、ほかでもなく、それは人間が世界を認識し、改造するいろんな能力の総合である。人間が創造的仕事にたずさわる時、かならずこまかく観察し、活潑に思惟し、大胆に想像しなければならない。そしてすばやく頻繁に自分の記憶データ・ベースを使わなければならない。創造活動がふれる各方面は、丁度智力構造の基本的な成分である。創造過程で智力の各種基本要素が有機的に統一されているので、創造力とは智力水準の高さを判定する重要な印で、智力の核心をなしているということである。

創造能力を開発する過程で、人間の智力水準が向上できるばかりでなく、各種の新しい学科、新しい技術、新しい産業の振興をよく促進し、新しい技術革命の発展の速度をおしすすめている。日本はこの面で多くの成功的経験をもっている。本世紀の50年代いらい、日本は創造力の開発に力をいれている。創造発明の法則を探索する新興学科である創造学とくに創造工学は全社会に重視されている。政府は創造技法の普及を、国民智力資源を開発する重要な対策として見なしている。

業界も毎年相当な経費をかけて創造発明をおしすすめて、大きな経済的効果をなしとげている。教育界も少年の創造意識、創造能力を養成することを「英才教育」と結合させている。世

界の科学技術水準においつきおこすために人才の仕度を整える。これらの方針、対策と措置は、全日本民族の智力開発を促進するだけでなく、日本が世界的新しい産業革命の流れにおいつくために有利な条件を提供している。

新しい技術革命の挑戦を迎えるに際し日本はアメリカよりいろんな面でたちおくらせているが、創造性を発揮しているのも、その発展速度がそうおそくはないのである。たとえばアメリカのシリコン・バレーの成果は世界各国に激励と示唆をあたえているが、しかしシリコン・バレーの発展がある程度自発的であって統一的計画が足りず、多くの企業が大学生や若い技術員が裸一貫で事業を興したのである。日本がシリコン・バレーの経験を勉強したのち新しく創造に努めた。つまり力を集中してせん滅戦をやるという方法であった。日本政府は有識者の提言をうけとり、1968年から力を集中し統一的計画のもとで投資額は100億円近く、11年間でシリコン・バレー式の技術基地である築波学園都市をつくりあげた。その発展速度がシリコン・バレーを明らかにうまわっている。アメリカと競争して第五代のコンピューターをつくるため、日本電信電話会社、電子技術実験室など三つの政府機関と富士通、日立、三菱など八つの民間会社がよく準備を整えたうえ1982年4月東京で「次代の計算機技術研究所」を成立した。それに配置している五十数名の高級科学研究者の年齢は30オヴらいで、開放的な生気溢れ、創造的意識に富んでいる人たちである。彼らは大胆に進取し、大胆に創新して果して衆望に背かず、わりあい短かい時間で一連の成果をかちとった。われわれは他国の成功した経験から学ぶことができる。

趙紫陽総理は私達に世界の新しい技術革命の動きをまじめに研究しようと呼びかけるとき、とくに「智力開発を重視し、人材養成を大いに強化する」ことを強調している。最近、智力開発と人材養成は新しい技術革命の挑戦を迎えるための根本的な

対策であると認識する人がますます増えている。智力がこの革命の動力で、創造力が智力の核心である以上、こうした時代の特徴に適應するため、智力開発の仕事を創造力の開発において力をいれなければならない。

要するに創造活動は電子計算機で代替できない特殊な活動である。創造過程は情報価値増加の大切なアプローチである。創造能力は智力の核心と集中的表現である。新しい技術革命は創造に対する需要を提起すると同時にまた創造に対し可能性を提供している。目下のところ、創造は新しい技術革命の成敗のカナメとなっている。こういう素晴らしい時機を逸すことなく中華民族の創造力をもっと開発し、時代の流れに適應し、全人類のためにより大きな貢献をするよう努力したいと思う。

技術革命と企業組織の変革

中国社会科学院
工業経済研究所

鄭海航

人類の工業発展史において、企業の組織、特に企業の管理組織は、どのように生まれたのだろうか。次々と襲ってくる産業革命の波の衝撃を受けて、企業の管理組織はどのような深刻な変革を経たのだろうか。特にまもなく訪れる世界的な新技術革命は、現在の企業の管理組織に対し、なおもどのような大きな影響をもたらすのだろうか。これらの問題を探究し、明らかにさせることは、管理の理論に対しても、管理の実践に対しても、重要な意義をもっている。

一、以前の産業革命が企業の管理組織にもたらした深刻な変革

第一回の世界産業革命は、十八世紀中葉から十九世紀末葉にかけて発生したが、生産力の発展過程から見て、この産業革命は分業のない簡単な協業から分業のある複雑な協業へ、手工業作業場から大機械工場への長期にわたる準備の過程を経てきた。たとえ簡単な協業、作業場手工業から機械大工業への発展過程においても、企業の管理組織は深刻な変革の過程を経ている。その段階的特徴によると、この過程は「無から有へ」、「縦の分業」、「横の分業」の三段階を概括することができる。

管理組織の無から有への段階。資本主義企業の原始的な形態

は、主人が二、三の雇人をつくった、簡単な協業しかなく、またははっきりした分業のない手工業「作業場」である。作業場では、管理組織がないだけでなく、専従の管理者さえおらず、主人は管理者でもあれば、直接生産者でもあった。作業場が発展し、雇人が増えるにつれて、資本金と利益額が「最低限の額」に達すると、専従管理者の発生に物質的条件を提供するとともに、客観的必要性も生じた。こうして企業主（主人）の管理活動が直接的生産労働から完全に分離するという本質的な変化が現れた。これは歴史上の工業企業の専従（あるいは生産から離脱した）管理者の最初の出現であり、管理史に新しい一ページを書き記した。しかし、ここに至っても、専従管理者が生まれただけで、管理組織がまだ生まれていない。管理組織の角度から見て、その時の専従管理者はせいぜい単独で行動する「部下のいない司令官」であった。一人の手工業者が労働分業を行えないように、「部下のいない司令官」の管理活動も分業することができず、その管理は精々すべてを引き受ける、乱雑で粗放な「個人管理」でしかないのである。こうした原始的な管理方式は、資本家が同時に雇用した労働者が一定数を上回れば生産力の発展に適応できなくなり、そうして管理の方式は資本家の「個人管理」から徐々に資本家の指揮下におかれる「組織管理」に発展した。

管理組織の「縦の分業」の段階。企業の雇用した労働者が資本家一人だけでは管理しきれないほどに増えると、資本家は現場監督を雇って、生産管理を手伝わせる。資本家は現場監督と一緒に初めての企業の管理組織をつくる。管理組織がつけられると、管理組織の最初の歴史的な分業が現れた。この分業は資本家と現場監督の間の分業であり、実質的には縦の「指揮チェーン」内の集権の分権の分業である。われわれは暫時この種の分業を管理組織の「縦の分業」と呼んでいる。縦の分業の出現につれて、企業の等級管理が生まれた。資本家が最初の現場監督を雇う

ことは、企業の管理組織が生まれる起点でもあれば、管理組織の「縦の分業」の起点でもある。手工業作業場の規模の拡大につれて、現場監督の数も増えている。資本家が二人の現場監督を雇う時、管理組織内の関係にまたも新たな変化が生じ、資本家と労働者、資本家と現場監督、現場監督と労働者という三つの関係のほかに、現場監督と現場監督というもう一つの関係が増えた。この関係の出現につれて、資本家は「等級チェーン」式の管理組織に対し縦の指揮をする必要があるだけでなく、また現場監督の間で横の協調をしなければならない。現場監督が一定数に増えると、資本家の直接指揮と協調も困難にぶつかる。そこで資本家と現場監督の間に、一人ないし数人の「現場監督長」という新たな管理層が増え、管理組織は二つの層から三つの層に発展し、その構造がいつそう複雑になり、企業の生産指揮系統のひな形が形成されるようになった。

企業の管理組織の最初の大がかりな分業の現実的意義は、管理組織をいくつかの層に分け、等級ができ、管理学者のいう「直線管理」と「等級チェーン」が形成されたことにある。この種の管理組織形態の基本的な長所は、各級の管理者が等級チェーンの中でじかの上司が一人しかおらず、すべての問題が一人の指導者を通じて解決することができ、政令が統一され、情報が滞りなく通じることである。企業の生産規模が比較的小さく、管理活動が比較的簡単な状況の下で、これが一種の効率の非常に高い管理組織形態である。管理組織の発展から見て、直線管理はその他すべての組織形態を構成する基礎である。

第三は横の分業の段階である。これは管理組織の二回目の歴史的な分業であり、伝統的な管理組織が完全なものになる段階である。この段階は作業場手工業の分業の発展から始まり、機械化を特徴とする産業革命で完成する。

この分業は本質的には、資本家一人の「個人管理」を資本家と現場監督たちの若干の自己管轄範囲内の「個人管理」に分解し

たにすぎない。科学技術の進歩と企業の生産の発展につれて、特に作業場手工業が最初の産業革命で形成された機械大工業に移行したあと、管理内容と業務がますます複雑になり、各級の現場監督の「個人管理」からなるこの種の「直線制」管理はますます適応しなくなり、管理業務の分業が必然となってくる。この分業は最初の分業を基礎とし、直線管理と職能管理の間でおこなう分業である。こうして、管理組織の二回目の歴史的な分業が現れた。分業の結果、企業の職能管理要員が生まれ、職能管理機構がつけられた。この分業は工業企業の同じ等級の範囲内で、平行する各種の管理業務の間でおこなう専門的分業であり、等級分業を特徴とする縦の分業と対応している。われわれはこれを「横の分業」と呼んでいる。

企業の管理組織の二回目の大がかりな分業の意義は、管理要員の数が増えたばかりでなく、質的にも根本的な変化が生じたことにある。それは企業管理発展史における質的な飛躍であった。企業管理に初めて専門的分業が現れ、それ以後の企業管理専門化の基礎をつくった。それを起点として、専門の管理が混雑の管理にとって代わり、精細な管理が粗放な管理にとって代わり、科学的な管理が経験による管理にとって代わるために明るい見通しを切り開き、企業管理を新たな水準に引き上げた。

いまのところ、新しい技術革命が、「機械化」を特徴とする伝統的な機械大工業をして、「電子化」を特徴とする「現代大工業」に発展させた時、縦の分業と横の分業によって形成された管理組織の枠組みも打破され、管理組織の新たな変革も不可避のものとなった。

二、新しい技術革命が管理組織にもたらした新しい変革

第二次世界大戦後、特に1971年にアメリカが世界最初のマイクログコンピューターの開発に成功したあと、コンピューターは飛躍的な発展をとげ、わずか三十数年で四代も更新し、その計算速度も大体五年ないし八年で十倍高くなり、通信技術もかつて

見ないほど現代化した。飛躍的に発展した電子計算技術と現代化した通信技術の結合は、情報に「二つの翼」をつけたのも同然で、世界的範囲の情報革命が訪れた。第一次産業革命後蒸気機関が生産の中で幅広く使用され、物質生産の分業が細分化したように、コンピューターが管理の中で幅広く使用されると、必然的に管理に「情報生産」の分業をもたらす。

情報の存在は今日に始まったのではなく、古くから始まったのであり、言い換えれば、組織があれば情報があり、「情報は組織全体を結びつける接着剤であり」、「もし情報の流れが途絶えると、……この組織も存在できなくなる」。(米ジェームス・ターナリー二世等著『管理学基礎』第413～414ページを参照) 情報と組織は切り離すことができない。しかし、「情報爆発」の現代大工業が出現するまで、「情報生産」は「小生産」の方式、つまり分業のない手作業の方式をとり、管理要員はほとんどが情報生産者であり、すべての企業管理部門は小さな「データ・バンク」と「情報センター」であり、したがって、情報の管理は分散、零細、孤立、重複の状態にあった。生産力の飛躍的な発展と新技術革命の目覚ましい出現にともなって、人類がいわゆる「情報社会」に入ってから、初めてこのような立ち遅れた情報管理状態に終止符を打ち、コンピューターをめぐって専従の情報処理要員が生まれた。管理の中で、人間の頭脳労働は、重複する頭脳労働（たとえば計算などのデータ処理）と創造的な頭脳労働（例えば政策決定）の二種類がある。コンピューターが管理に幅広く応用されてから、特に企業で情報が自動的に処理されるようになってから、重複する頭脳労働は企業の創造的な頭脳労働と分離するようになった。それとともに、コンピューター操作・保守要員、プログラム設計要員、システム設計要員、要するにすべての自動化情報処理要員はコンピューターとともに、その他の企業管理要員と分離するようになった。これがとりもなおさず新しい技術革命が過去の縦の分業、横の分業をふま

えて、管理組織にもたらした三回目の歴史的な分業であり、われわれは暫時これを「情報分業」と称している。

情報分業は管理組織のまったく新しい分業である。(1)それは前の二回の分業が既存の組織分業をふまえての分業であるのと違い、新しい理論、つまり系統だった理論にもとづいて既存の組織分業を総合しておこなった分業であり、具体的に言うと、それぞれの職能分業を総合した上、管理組織を二大系統、つまり情報管理系統とその他の諸管理系統に再区分した。(2)情報分業は情報管理をまったく新しい分野として、既存の管理と分離し、そうすることによって専従の情報要員が生まれた。情報分業は情報管理の集中化、専門化の産物である。

情報分業が管理組織、企業管理全体に大きな影響をあたえるのは疑いないことである。もちろん、企業でのコンピューター情報管理システムの応用が始まったばかり（十年ないし二十年にすぎない）なので、情報分業が管理組織と企業管理全体にもたらす大きな、幅広い影響を十分に予測し、はっきり描くのは、非常に困難なことである。しかし、先進諸国の一部企業の成功の経験が示すように、少なくとも管理組織に次のような変化をもたらすであろう。

1. 管理組織の系統化が促進された。というのは、データ・バンクの特徴が最小の冗長度で、データを共同で享有することにあるからだ。情報処理システムは、情報の人力と出力が最小である原則及び情報伝達距離が最短で、層が最も少ない原則を堅持している。システム設計をする時、企業の管理組織の内在的なつながりから出発し、既存の諸職能管理を再分析、再総合し、余計の組織を撤廃し、余計の層を減らし、多角の関係を改め、重複情報を除去し、管理組織をシステム化しなければならない。

2. 管理組織の情報がネットワーク化を実現した。

伝統的な管理組織は樹型構造（ピラミット構造ともいう）で

あり、情報の流れもこの樹型構造にもとづいて縦の方向に流れる。それは縦割りの指導関係を保証するが、横の業務協調には不利である。情報分業のあと、情報の流れは「情報処理センター」に集中して入力され、情報処理のあと、また統一して「情報処理センター」から出力され、「情報処理センター」を中核とする縦横に交錯した情報ネットワークを形成し、樹型構造がネットワーク構造に変わる。

3. 管理職能が一層集中化し、生産組織がいっそう分散化した。これは発達したコンピューター情報システムが管理要員の能力の局限性を突破し、管理職能を集中することができるようになったからだ。国外が提起したいわゆる「店員一人」式の管理を回復することは、管理職能の集中を指している。情報システムの自動化と通信技術の現代化は、企業内部の生産部門（たとえば会社に属する工場あるいは工場に属する生産現場）の地理的な局限性を突破し、配置を相対的に分散させることができ、そうすることによって企業の規模拡大に条件を提供した。

4. 管理要員の専門化を推進した。情報管理システムが一般管理システムから分離したあと、管理要員の構造は不可避免的に若干の変化が生じる。一方では、コンピューター情報管理システムの必要に適應するには、システム分析係、プログラム設計係、コンピューター操作要員、ハードウェアとソフト・ウェアのシステムの保守要員などを配備しなければならない。他方では、その他の諸職能管理要員が以前、情報を分散して処理する事務的な労働と分析、予測、準備などの創造的な労働という二つの仕事にたずさわっていたが、現在は情報の集中処理により、繁雑な事務的な労働から脱却し、もっぱらより高級の創造的な労働をすることができる。

企業の管理組織の三回目の分業により、管理方法の面にも必然的に多くの根本的变化が現れる。これらの変化は主として、

あと管理から実時間管理に変わり、管理の高効率化を実現したこと、定性を主とする管理から定量を主とする管理に変わり、管理の科学化を実現したこと、手作業管理から自動管理に変わり、管理の自動化を実現したことである。これこそ以前を越えた、全面的な、総合した、創造的な管理であり、管理組織の新たな、深刻な変革である。

三、管理組織変革の啓示とわれわれの対策

産業革命と技術革命が企業の管理組織に数回の歴史的変革を出現させたことから見て、管理組織の分業史はつまり企業管理が低級からる級へと発展する歴史でもある。管理組織の発展につれて、管理全体も経験による管理から科学的な管理に発展し、人々の主観的認識はますます発展しつつある客観的实际に近づいていく。管理の分野では、「必然王国」から一步一步と「自由王国」に向かうのである。

企業の管理組織は永遠不変のものではなく、生産力の発展に適応してたえず変化し、完全なものになっていく。企業の管理組織は企業管理全体において非常に重要な地位を占めている。だからこそ、一部の工業先進諸国は管理組織の研究を非常に重視しているのである。もっぱら企業組織の法則性を研究する「企業組織学」は、国外ではかなり成熟した管理科学である。

われわれが管理組織の分業を考察する現実的な目的は、管理組織の発展と変革の客観的法則性を探究し、そうすることによって、実際から出発し、自分の国家と工場の実情にもとづき、積極的にかつ穏当に新しい組織分業に対処するよう人々に要求することにある。近年、コンピューターはわが国で飛躍的な発展をとげた。1981年から1985年にかけて、わが国では、三千余項目のコンピューターの科学技術の成果が量産に入った。わが国の先進的なレベルを代表する毎秒一億回計算できる「銀河」大型コンピューターとスーパー・ミニコンが開発に成功した。わが国は五年間で合計大中小型コンピューターを千三百八十一

台、マイクロコンピューターを七万余台生産した。全国でコンピューターの研究、開発、生産、サービスに参加する部門は二百五十以上に増え、従業員は十万余人に達した。またコンピューターは数値計算以外の計算を主とするより広い分野に入り、開発項目は五千以上に達している。現在、全国の大中小型コンピューターの組み立て台数は七千余台に達し、マイクロコンピューターは十三万余台に達した。

コンピューターの用途は、データ処理、プロセス・コントロール、経営管理の三種である。経営管理の面ではさらに、(1) 生産管理情報のまとめ、計算、ディスプレイ・プリント、(2) 管理データの記憶、検索、(3) 経済分析、計画作成、方案選択の三類に分けられる。わが国では、企業管理におけるコンピューターの応用は70年代から始まったが、応用面は広くない。1982年の調査によると、企業におけるコンピューター応用項目は全国コンピューター応用総項目の25.5%を占めるが、企業管理面での応用は企業での応用総数の18%をしめているにすぎない。

1982年から1986年にかけてコンピューターが管理に使われる比率は大きく上昇した。しかも応用のレベルも賃金計算、材料計算、倉庫管理など項目別の管理に局限されることから企業のネットワーク、システム管理に発展した。わが国の企業管理は三回目の管理組織の分業の発端にある。この重要な時に、一方ではわれわれは敏速に反応し、企業における情報分業の大きな意義をはっきり認識して、それに積極的な態度で対処し、時機をつかむようにしなければならない。他方では、冷静な頭脳を保ち、応用に力を入れ、発展を促し、実効を重視するという原則を堅持し、実行可能な方法をとらなければならない。私個人としては、わが国におけるコンピューター応用は次の四段階に分けてすすめなければならないと思う。第一、まず各業種を分類し、順序を決める。一般的に言って、冶金、繊維、化学工

業など生産の連続性の強い業種と自動化の程度の高い業種は、データの実時間処理をより差し迫って要求し、コンピューターを使って管理するとよりよい効果が得られる。一台だけの機械を手で操作して生産する業種及び条件が比較的劣っている業種は、コンピューターの応用を少し遅らせてよい。第二、ちゃんと選択した業種で、企業におけるコンピューター応用の条件にもとづいて企業を分類し、順序を決め、何回かに分けてすすめる。企業におけるコンピューター応用の条件は、資金条件と人材条件のほか、企業の管理基礎についてだけ言うと、管理活動のプログラム化、管理業務の基準化、グラフ・文書の統一化、データ資料の正確化、完全化、コード化という基本的な条件を備えていなければならない。これらの条件にもとづいてわれわれの企業を分析し、条件を備えているかまたは基本的に備えている企業に、企業の整頓と結びつけて、何回かに分けてコンピューター情報管理システムを確立させる。第三、条件を備えた企業がコンピューターで管理を行う場合は、システム計画をちゃんとつくり、企業の全システムから着眼し、小さな項目から着手して、コンピューター応用に目先と長期の効果をあげさせるようにしなければならない。最初は項目別のデータ処理を行い、しかる後にデータの総合的処理の段階に入り、最後に完全なコンピューター情報管理システムを確立し、データのシステム処理を行うところまで発展させる。第四、データのシステム処理の段階に入れる企業であっても、コンピューター情報管理システムを確立する時は、わが国の管理体制、管理の特徴と結びつけてシステム設計をしなければならない、外国の経験は参考にするべきであるが、機械的に運用してはならない。

情報化の産業社会への衝撃

日本専修大学
経済学部教授 中村秀一郎

一九八〇年代に入って、日本の産業社会が脱産業化の段階を迎えたことは、次第に明らかとなってきた。

脱産業化とは、重化学工業化を達成した産業社会が、情報と通信のもつ戦略的重要性の著しく増加する、それによってモノとエネルギーとサービスの生産と流通が、より効率化する高度な段階に移行しつつあることを意味する。いわゆる情報化社会の到来とは、この側面を強調したものとみなすことが出来る。

一、情報化社会とは

情報化社会とはどのような社会であるのかを問うとき、問題の核心はそれが集権化社会なのか、それとも分権化社会なのかということにある。（増田米二・正村公宏『高度情報化社会は人間をどう変えるか』TBSブリタニア一九八四年参照）現代の情報技術の進歩は、情報の集中処理や意志決定の集中化を促進し、全国的、国際的な通信ネットワークや各種の大型データ・ベースの構築を可能とする。それゆえ情報産業の規模の利益はデータ・ベースの例にみられるように、特定分野の情報を網羅的に収集し、管理することによって効果を発揮する性格をもっている。情報化社会が情報の集中とそれにもとづく権力の集中化によって、集権化社会への傾向を強める可能性のある

ことは否定できないのである。

幸いなことに、現代の情報技術の進歩は、集権化を不可避とする方向にのみ進んではいない。マイクロ・プロセッサの開発とその情報関連機器への応用は、効率化と両立しうる分散的・分権的な情報システムの構築を可能としており、情報処理と意志決定の分権化の技術的可能性を高めている。それゆえ、自由と民主主義を選択するわれわれの社会における情報システムは、それへの人びとの参加を促進するような分節型として設計されなければならないし、一点集中型でなく、ネットワーク型として編成されなければならない。(ネットワークという概念については全く対立する見解がある。すなわち情報・通信などのネットワークが語られるとき、その部分と全体との関係について、その網の目のような連結形態だけが問題とされ、その構造が問われない場合は多いようだ。だが人間と人間とのコミュニケーション・システムとしての情報・通信ネットワークのあり方が問われるとき、問題の核心は全体と部分の関係の構造にある。それは、中央集権型システムによって部分を管理し、部分の全体への従属を最大とするシステムとして形成することも可能である。それとは逆に自立性ある分権化された部分の相互依存関係を軸とし、部分の全体への従属を最小とするシステムを編成することも可能である。前者はネットワークというよりもピラミッド型組織とみなすべきであり、後者こそネットワークの名に値するものであろう)。

このことは過度の情報集中が社会情報システムを過度に巨大化することによって、その脆弱性を高め、ある枢要な部分に破壊力が作用したときに致命的な結果を生む可能性を考慮すれば、さらに現実的意義をもってくる。

二、好ましい選択

高度情報システムの社会・経済機構への衝撃が論じられるとき、情報技術や通信技術の進歩の社会への影響を決定的なもの

とみなす立場からの論議は少なくない。

だが技術を独立変数（原因）とみなし、その衝撃を従属変数（結果）とみなすこの思考の図式——技術決定論——は稻上毅氏の指摘されるように（「ニュー・テクノロジーと労働組合」『日本労働協会雑誌』一九八三年十月号）、技術が用いられる文脈および媒介変数を視野に収めていないという意味で、過度の単純化の誤謬をおかしている。ここで文脈とは、それぞれの行為者にとって操作可能性のない条件を意味し、媒介変数とは操作可能な手段にほかならない。それゆえ文脈とは、技術が用いられる社会、経済、政治状況を意味し、媒介変数とは、その技術の普及の方向とその利用者からの技術に対する要求とみなしてよい。

すなわち情報、通信技術の開発と利用は、政治的社会的には自由主義的民主主義の活性化に寄与し、経済的には市場機構の良好なパフォーマンスを発揮させるような文脈へ位置づけられなければならないのである。また情報通信利用技術開発は特定の専門家に限定されることなく、だれでも使いこなせるソフトウェアの開発を指向すべきであろう。それぞれのひとびとがその職業上のキャリアで蓄積して来た技術、ノウハウを陳腐化することなく、それをより積極的に活用する方向での情報通信利用技術の構築が進められなければならないのである。

三、オフィス・オートメーション

大規模組織におけるオフィス・オートメーション（OA）の構築は、急速に進行している。経営情報処理への大型コンピュータの導入は、官僚主義的集中管理への傾向を強めるものと受け取られるが、しかしそれは同時に、勤労者の自主管理と結びつく分権管理への傾向をはらんでいる。

OAをめぐって小型高性能安価なパソコンの普及と日本語ワードプロセッサの開発と相まって、オフィスから書類が追放され、秘書は不要となる。オフィス勤労者を減少するといった見

方も強い。だがこのようなOA論はその展望を正しく捉えているとは思われない。OAは基本的には経営の意志決定にさいして企業情報を有効に処理するためのシステムであるが、その点では十数年前に論議を呼んだMIS（マネジメント・インフォメーション・システム）と同じ目的を追求するように見える。だがOAにはMISと根本的に異なる点がある。すなわちMISには大型コンピューター・システムを基盤とし、トップに経営判断に役立つ情報を提供するというねらいがあり、それは一握りの専門家集団によって支配された情報収集管理システムの構想であった。これに対しOAは、各人がそれぞれマネジメントのレベルの必要に応じた情報を有効に処理し利用するという情報分権管理システムたりうるのである。このことが可能となったのは、パソコンの出現により、各人がコンピューターを使いこなせる可能性を持つ時代が到来したためである。

これまでは事務処理の大型コンピューターによる情報処理（多くの端末機の利用を伴う）は、社会的に処理される定型業務のデータ処理に止めていた。それは会社事務処理の30%といわれる。それゆえ、残りの70%をためる非定型単位の業務処理、各部、各課、各係の枠内で取り扱われる情報処理は全くコンピューターとは無縁であった。パソコンの導入は、これらの業務処理のコンピューター化を可能としたのである。

現在先進的なオフィスでのパソコン導入は、それが単独で利用される時期を過ぎて、そのネットワーク形成、さらに大型のホスト・コンピューターを含むネットワーク形成（LAN）の段階に入りつつある。それはマイクロ・ホスト・コンピューターを媒介とするホスト・コンピューターに投入されているデータの利用、個々のパソコンによって作成されたデータの活用のために不可欠となっている。

したがってOAは、いままでのピラミッド型情報管理組織をネットワーク型に変えるものでありうるし、このようなシステ

ムを構築する企業が、新しい時代に耐えうる企業になっていくと思われる。

OAはその構成機器の利用を専門家の独占から解放し、全従業員のものとするこゝとなしには定着しない。またそれはコンピューター産業の特定大企業がそのあらゆる構成機器を一元的に供給することによって形成されるものでもありえない。もしそのようなことが起こるとすれば、それは、コンピューター産業によるユーザー企業に対する情報処理支配となろう。それぞれの企業の主体性あるOAの形成は、その具体的なニーズによく適合する主体的な自主的な機種選択とその組み合わせ、およびそれを全従業員に利用可能とする平易なソフトウェアの開発なしにありえないのである。またOAは、たんなる人べらしを直接の目的とするものではありえない。もしそうであるとするならば、従業員の自発性の発揮を前提とするその普及は、円滑に進むことはないだろう。それゆゑOAの導入とその有効利用は、新しい情報処理のフロンティアを持つ成長企業によって積極的に進められるに違いない。

四、工場オートメーション

マイクロ・コンピューターの量産は、CNC（コンピューター数値制御）工作機械の普及を促進し、これまで専用自動機を利用できなかった多種少量生産の自動化を可能とする。

またロボットの導入は、労働条件の劣悪な、危険の多い作業の無人化を可能とする。これらはともに、機械操作の熟練、また熔接・塗装といった作業の熟練を不要とするといわれる。

CNC機械の利用のためにはテープ（ないし、フロッピー、ハード、ディスク）の作成が不可欠であり、そのためにプログラミングの知識を持つ新しいタイプの専門作業者を必要とする。では在来の熟練工は不要となるのだろうか。CNC機でも、利用する刃物の種類・その角度・仕事の段取りさらに治工具の作成などの知識は、それを使いこなすためには不可欠なのであ

り、それは在来の汎用機械と全く共通であり、この限りでは旧熟練は陳腐化するどころか、ますます必要となるのである。

さらにCNC機の精度は1/100ミリ台であり、ミクロン単位の高精度加工に際しては、熟練工による汎用研磨機利用ないしは手作業による仕上げ作業が必要となっているのである。

CNC機のためのプログラミングは、自動プログラミングの開発によって、より平易となる傾向のある反面、CNC機の使いこなしのためには、現場の経験技術による創意工夫がより重要となってきているのである。

またロボットについては、作業それ自体の無人化、ないし単純化が可能となるにしても、現在多く普及しているティーチング・ロボット、マイコン制御ロボットについていえば、熟練工によるティーチング、プログラム作成を必要とし、知覚機能（センサー機能）をもつロボットの普及によって、より無人化に近づくのである。だがそれにしてもロボットは無人化に関して多くの問題を持っている。

ロボットそのものの、専門メーカーによる製造は、汎用性のある範囲（溶接・塗装、材料供給・製品取り出し、搬送、電子部品装着など）に限定されざるをえず、生産ラインの無人化に適合するさまざまなロボットの開発・設計・制作は、利用者側の主導の下で進められざるをえない。また既製品のロボットが導入される場合でも、その周辺機器の開発は利用者側でしか進められないのである。それゆえそれぞれの現場によく適合したロボットシステムの開発は、ユーザー側の専門エンジニアと、経験技術を持つ現場作業者の協力によって達成されるのである。

設計部門へのCAD（コンピュータ・エイデッド・デザイン）の導入と、CNC機・ロボットの結合体系化によるFMS（フレキシブル・マニュファクチャリング・システム）は、その完成形態においては工場無人化を達成するであろう。その結果と

して設計技術者は、煩雑な手作業から解放されより創造的な仕事に向かう余裕を得て、開発技術者としての性格を強め、また現場作業者は、現場技術者とともに、設備の維持管理、専用機開発、周辺機器、治工具作成、新プログラム開発などの新しい仕事を遂行する、新しい型の技能者に変身を遂げるであろう。

FAは単純労働を減少させ、この限りにおいては、雇用を減少させるか、その設備の制作、さらに新しい開発技術者、専門作業者を増大させることによって、生産力の拡大のある限り、全体として雇用の増加と両立することが可能なのである。

五、ストア・オートメーション

OAにみられる新しい情報機器の導入と、コンピューターによるそのネットワーク化は、流通産業ではPOS（販売時点情報管理）レジスター導入によるSA（ストア・オートメーション）、これを端末とする企業間情報システムへと展開されている。

この新しい情報システムの流通産業への導入には、あきらかに二つの道がある。

その一つは、既成の流通システム業態が、その強化のための手段として利用する方向である。寡占型の大メーカーが、その流通系列の強化のために、末端の需要動向を中間流通を経て生産へとの確なフィード・バックを図り、また中央の大手卸業者が地方問屋、二次卸、小売店の流通経路をより効率化するために、また量販定企業が多店舗展開（水平総合）と集中仕人（垂直総合）のメリット発揮のために、新しい情報システムの導入に取り組みつつある。これに共通するのは、多品種、少量、短サイクルの供給システムの進展による規模の利益発揮の制約を、情報化によって克服しようとする志向なのである。

その二は、新しい情報システムの出現によって生み出された新しい流通システム・業態である。それは中小（零細）企業の新しい型の連合として生まれ、その形態は多様であるが、そこにはいくつかの共通する特徴がある。

すなわち、(1) システムに参加する企業はモノではなく、情報の共有をその連帯の核とし、そこから付加価値を生み出す志向をもち、(2) そのシステムは多様化するニーズに対応する「適品、適量、適時供給」システムとして、既成のマス・プロ、マス・マーケティングに対して経済効率を高めており、(3) データ・ベース構築、VAN (付加価値通信網)、POS、EOS (自動発注システム) など情報ハイテク利用技術で、それぞれ流通業で獲得したノウハウに基づき自前で開発していることであり、(4) 流通企業のよりどころはハイテクにあるのではなく、ハイテクの利用によって初めて実行可能となるハイタッチにこそあるという洞察を持っていることである。

新しい情報システムの流通産業への導入は、全国レベルの集中、集権システムとして構想される一方、他方では、ローカルなシステムとして自立し、その上で分立、分権型のシステムの連合を目指す二つの方向で進められているのである。

技術の進歩と世界の産業構造調整

中国社会科学院

丁浩金

世界経済・政治研究所

第二次世界大戦終了後の数十年間世界の科学技術のめざましい発展は、世界各国の経済発展を促すうえで、きわめて重要な役割を果たしてきた。

技術の進歩が経済生活に及ぼした影響は多方面にわたっており、また、多くの層にまたがっている。しかし、なによりもまず、経済成長率の向上を促す形で現れている。戦後の世界各国の実質経済成長を見ると、技術の進歩が果たした貢献度は、非常にきわだっている。科学技術のすすんだ工業諸国では、経済成長にたいする技術進歩の貢献度は、一般に50～70パーセントないしそれ以上に達している。例えば1955年から1974年までの日本の製造業の生産額の増加のうち、55.7パーセントは技術の進歩によってかちとられたものである^[1]。1948年から1973年までのアメリカ人の一人あたりのGNPの年成長率のうち、およそ58パーセントは、「知識の進歩」などの要素による貢献である^[2]。発展途上国の科学技術は立ちおくらせているため、経済成長にたいするその貢献度は、はるかに低い。大多数の発展途上国では20パーセントないし40パーセント前後で、少数の新興工業国と地区だけが40ないし50パーセントを占めるにすぎない。中国は発展途上国であるため、この貢献度はやはり高くない。

一部の国営工業企業で行った初歩的な試算によると、1954年から1982年までの間に、中国の工業総生産額にたいする技術進歩の貢献度は27.8パーセントとなっている^[3]。以上、挙げた数字からもわかるように、技術の進歩は、たしかに経済発展を促すきわめて重要な要素である。

しかし、技術の進歩は、それぞれの時期で、各国のいろいろな経済部門の発展に与える影響に、程度の違いがあるため、各国の産業構造にはたえまない変化がもたらされるようになった。もちろん、産業構造に変化が生まれる原因は多方面にわたっているが、しかし、技術の進歩というこの要因の影響は、非常にきわだったものであり、その上決定的な役割をはたす場合が少なくない。

一、技術の進歩と産業構造の変化

これまでの数十年間、世界各国の産業構造には大きな変化が生まれた。変化の発展動向からみると、西側の経済先進諸国と発展途上国との状況は、必ずしも全く同じではない。これは、国内総生産（DNP）と労働力に占める以下の三大産業部門のパーセンテージから、見てとることができる。

単位：パーセント

	農 業		工 業				サ ー ビ ス 業					
	国内総生産額		労働力		国内総生産額		労働力		国内総生産額		労働力	
	1960	1983	1960	1981	1960	1983	1960	1981	1960	1983	1960	1981
西側工業国	6	3	18	6	40	35	38	38	54	62	44	56
そのうち アメリカ	4	2	7	2	38	32	36	32	58	66	57	66
日 本	13	4	33	12	45	42	30	39	42	55	37	49
西ドイツ	6	2	14	4	53	46	48	46	41	52	38	50

	農 業				工 業				サービ ス 業			
	国内総生 産額		労 働 力		国内総生 産額		労働力		国内総生 産額		労 働 力	
	1960	1983	1960	1981	1960	1983	1960	1981	1960	1983	1960	1981
発展途上 国												
中等所得 国	24	15	62	44	30	36	15	22	46	49	23	35
そのうち 上中等所 得国	18	11	49	30	33	37	20	28	49	45	31	42
そのうち 中等所得 国	36	22	71	54	25	33	11	17	39	45	18	29
低所得国	48	37	77	73	25	34	9	13	27	29	14	15

世界銀行：世界発展報告1983年、1985年による

以上、二種類の国の産業構造の変化には、次のように幾つかの、はっきりした特徴がある。

1. 国民経済における農業の比重は、普遍的に低下しているが、しかし二種類の国の状況は非常にちがっている。

先進諸国の農業生産は、高度の機械化、化学化、種子の改善によって、生産力と労働生産性が、いずれも空前の高さに達している。このため、全体として、先進諸国は僅かな労働力（日本を除いて、一般的には総労働力の10パーセント以下）だけの農業生産で、農業品にたいする自国住民需要を満たせるだけでなく、大量の農産品輸出ができる。そして日本のような、土地が狭く人口が多い国でも、米、野菜、果物は大体自給できている。

それと同時に、発展途上国の中には、「緑の革命」などによって、農業生産でかなり大きな進歩をとげた国も少なくないが、しかし、農業の生産性はなお低下している。発展途上国の農業生産は、現在でも主として人力にたよっており、使用労働

力の比重が高い。このような状態でも、一部の発展途上国（主としてアフリカ国）が生産する農産物は、自国住民の需要さえ満足させられない。このため、科学技術の向上によって発展途上国の農業生産性をいかに高めるかということがなんとしても解決を迫られている問題である。

2. すべての国のサービス部門の比重は拡大してきているが、先進諸国のサービス業の発展速度は、発展途上国をはるかにしのいでいる。現在、ほとんどの先進諸国のサービス部門の比重は、総生産額でも就業人数でもともに半分を越えている。この面でアメリカは、とくにきわだっており、そのサービス部門の比重は、すでに三分の二に達している。

先進諸国の経済サービス化の傾向は、なによりもまず、科学技術の発展と不可分である。なぜなら、第一に、科学技術の急速な発展と広はんはその応用は、物的生産部門の生産性を著しく高めているからである。これらの部門の相対的比重が低下しつつあるにもかかわらず、実際には、社会のために創造される物質的な富は、逆に空前に増加している。これは、サービス部門の発展に必要な物質的条件を創り出している。もちろん、サービス部門の発展もまた、物質的生産の一その向上に有利である。第二に、相対的に言って、製造部門は、サービス部門より、先進的な科学技術を採用しやすく、高度の機械化、自動化を実現しやすい。このため、これらの部門の労働生産性向上の速度は、一般的にサービス部門より高い。だから、労働力の相対的比重から言えば、工農業の比重低下は必然である。第三に、科学技術の不断の進歩と生産規模の拡大によって、生産の専門化、社会化の度合はたえず高まっている。もともと製造部門によってしか完成できなかった仕事、たとえば各種工程の設計、技術サービス、情報データの加工及び各種修理サービスは、次第に製造業から分離して、幾つかの専門サービス部門が担当するようになった。これもまた、各種専門サービス部門を

ますます発展させている。

3. 工業の占める比重の総体的変化の動向からみると、先進諸国と発展途上国には明らかな違いがみられる。総体的に言って、1950～60年代には、先進諸国の工業化はすでに高度の水準に発展していたので、その後の国民経済の中に占める相対的比重の面では、停滞あるいは下落の傾向をみせている。一方、絶大多數の発展途上国は、工業化の過程にあったので、工業の占める比重は、たえず上昇している。

先進諸国の工業化の比重の低下は、もちろん工業全体の衰退を示すものではない。事実、1973年から1984年にかけて、西側諸国の製造業は依然として年平均1.7パーセントの割合で増加している。発達した工業国の工業構造には確かに大きな変化が生まれている。在来工業部門、たとえば採鉱業、冶金、綿紡績、皮革、衣料などの業種には普遍的に衰退現象が現れているが、他方、少なからぬ新興工業部門、たとえば電器電子、プラスチック、計器・計測などの工業その他いくつかのハイテク工業部門はいずれもめざましく発展している。たとえば、1960～70年代のアメリカの製造業の構造には、次のような変化が生まれている。(パーセント比)

	付加価値比重			就業人数比重		
	1960年	1970年	1980年	1960年	1970年	1980年
ハイテク部門	27	31	38	27	30	33
資本集約部門	32	30	27	29	30	28
労働集約部門	13	13	12	21	20	19
資源集約部門	28	25	23	23	21	20

資料: Robert Z. Lawrence: "Can America Compete?" (1984), 64ページ。

以上の表からわかるように、1960年代以来、技術の進歩と密

接に結びついたりハイテク部門が、アメリカの製造業の中に占める比重は非常に高まり、その他の種類の工業（とくに資源集約型部門）の比重は、いずれも低下している。類似した傾向はその他の先進諸国にも存在している。

発展途上国には、上述の現象は存在せず、各種類の工業はいずれも迅速に発展している。事実、工業成長率をとってみると、発展途上国の方が西側国家よりはるかに高い。1973年から1984年にかけては、発展途上国の製造業の年間成長率は5.3パーセントで、西側諸国の三倍以上になっている。従って、世界の製造業の付加価値総額のうちで、発展途上国の比重は、1963年には7.8パーセントにすぎなかったが、1984年には、11.6パーセント④に高まっている。

二、産業構造に対する技術進歩挑戦

技術革命の到来によって現在、世界各国とも次ぎのような挑戦に立ち向かわざるを得なくなっている。すなわち自国の産業構造を、世界のたえず加速している技術進歩の潮流にいかに対応させて、経済の発展が他国におくれないようにしていくかということである。先進諸国も、発展途上国も、いずれもこの面では、有利な条件もあれば不利な要素もあるといえよう。

先進諸国は、この競争で、すすんだ科学技術と厚味のある経済力があるために、総体的にいて、非常に有利な地位にある。しかし、同時に次ぎの幾つかの点を考慮しなければならない。

第一に、どの国も長所と短所をもっており、先進諸国もその例外ではないということである。いまのところ、アメリカと日本は、研究・開発の面で大きく優位を占め、多くの先端技術の領域で先行的な地位を占めている。しかし、この二つの国にも弱点が存在している。アメリカは、これまで、長い間、科学技術力を軍事関連分野に集中的につきこみ、民需用の新技术の応用をゆるかせにしてきたため、民需生産の面では、明らかに日本に立ち後れている。アメリカの若干のハイテク部門には、1985

年以來、ずっと不況現象が現れており、このため、未来のハイテク競争では、必ず多くの困難にぶつかるであろう。日本は民需技術の応用分野では独自のものをもってはいるが、これまで長い間、基礎科学を十分に重視してこなかったため、このため、これを支える活力不足の問題がおこる可能性がある。また、いまのところ、西欧諸国は、若干の先端技術の領域では一時的に立ち後れてはいるものの、科学技術の基礎はかなりしっかりしている。このため、もし西欧諸国が共同してすすめている。「ユーレカ」計画が成功をおさめたら、米日と均衡できる勢力になろう。

予想できることは、こんご新技術開発の分野、とりわけ新興産業発展の分野での先進諸国間の競争は、激化をたどるだろうということである。

第二は、鉄鋼業、繊維産業、衣料産業、造船業などの在来工業部門は、長い間、先進諸国の経済できわめて重要な位置を占めてきたが、しかし、現在、これらの部門は多くの先進諸国で、衰退しはじめており、きわめて深刻な事態に直面している。こうした事態が生まれた原因は多方面にわたっているが、主には関係諸国の製品競争力の低下と技術の進歩に伴う需要構造の変化（たとえば鉄鋼需要量の減少など）によるものである。このため、現在、多くの先進諸国は既存工業部門で技術の改造と調整をすすめており、若干の部門はある程度好転するかもしれないが、全体としては、再びもとの水準まで回復することは難しく、淘汰されるものさえでてくるだろう。そのような機械、就職の再調整、関連産業の国外移転の是非などの問題にも波及していく。このため、先進諸国の経済を、技術集約型産業を主とする方向へ転換させるには、一連の具体的な問題の解決が必要であり、これは生やさしいものではない。

発展途上国についていえば、この挑戦はもっと深刻である。発展途上国は、資金・設備が不足しており、必要な技術陣も足

りないので、技術が進歩している条件下では、経済の発展では、非常に不利な立場に置かれている。

技術進歩の加速化によって、発展途上国の困難はかなり増えている。たとえば、近年、新素材、新エネルギー源の開発、原料の節約、省エネルギー技術の発展によって、原料とエネルギーを主な収入源としている発展途上国は打撃をうけており、とりわけ、発展途上国の工業生産が、かなりの程度、先進諸国からの技術移転に依存しているために、技術進歩の加速化のもたらす悪影響がしばしばきわだってきている。先進諸国の供与する技術は、その移転の時点ですでにある程度時代おくれになっていることがありうるし、そのうえ、技術発展の速度は、しばしば発展途上国の工場建設の速度より速いために、工場が竣工しても、これらの工場の生産技術がすでに、立ちおくれた状態になっている場合もある。

もちろん、発展途上国にも有利な条件がある。それはまず第一に、発展途上国の工業化の過程がまだ未完成で、工業製品にたいする国内需要がたえず増加していることである。先進諸国の若干の既存工業部門に衰退がみられているので、発展途上国が先進諸国から、かなり先進的な既存生産技術を導入する機会は今よりもより大きくなっている。

とくに重要なのは、発展途上国の賃金水準が先進諸国に比べて大幅に低く労働集約型製品の生産分野では、かなり大きく優位にたっている。事実が証明しているように、ここ数年、先進諸国の工業生産のオートメ化が日増しに向上してはいるものの、発展途上国のこの面における優位性を相殺するまでに至っていない。ここ数年、先進諸国の市場に占める、発展途上国の在来工業製品、たとえば鉄鋼、繊維品、衣料品などは減っていないどころか、明らかに増加さえしている。それだけでなく、発展途上国の若干の振興工業と振興工業地区は、賃金が低いという長所を生かして、色々な方法で、機械、電子などのハイテ

ク部門の生産でも一定の進歩をとげている。そこで、1975年から1982年までは、発展途上国の先進諸国向け機械、電子製品の輸出は、毎年23.1パーセントの速度で増えているのである^[4]。

三、世界の産業構造調整の問題

いま、世界各国は自国の産業構造の調整をはかろうとそれぞれちがった対策をとっている。

どの国でも自国の経済をよりよく発展させようと思えば、当然のことながら、まず第一に、自国の科学技術水準を高め、自国製品の競争力の強化からはじめなくてはならないことは、言うまでもない。しかし、国際経済が日増しに国際化しつつある今日、国際的な経済技術協力の強化は、きわめて重要な分野の一つである。もし、相互協力がうまくいけば、世界各国の産業構造の調整も順調にすすみ、各国はここから利益を得ることができる。逆の場合は、各国ともみな損をすることになる。

以上のことからみて、先進国と、中国を含む発展途上国というこの二つのタイプの国が、協力していく基礎は確かに存在している。双方に誠意さえあれば、物事は必ずうまくいくにちがいない。

重要なことは、双方とも次のことをはっきり認識することである。すなわち、協力は相互の利益のためにすすめるもので、一方だけの利益を求めてはならないということである。たとえば、一部の国が他国への製品輸出だけを望み、実際には他国からの製品輸入をあまり考えなかったり、あるいは他国の輸出品の生産を手助けしようとしないうような場合、また、一部先進国が、発展途上国にたいして、差別的な保護貿易主義をとるような場合、さらに、一部の国が技術面で永遠に征覇できる位置を占めようとして（事実上、これは不可能であるが）、先進技術を発展途上国に移転しようとしないうような場合などで、こうした考え方ややり方は、すべて国際協力にとって不利である。

実際に、発展途上国の経済が発展することは、先進諸国にと

って利益は多いが害は少ない。双方の経済がともに発展しない限り、相互の貿易や経済協力の規模は本当に拡大されない。これは客観的に存在する法則である。たとえば、現在の世界貿易額のなかでは、西側の経済先進諸国間の貿易額の比重が半分以上占めており、日本以外の多くの西側諸国は、工業製品については輸出も輸入もともに盛んな現象が生まれている。1983年の機械・電子製品についていえば、アメリカの輸出額は824億ドル、輸入は890億ドル、フランスの輸出額は310億ドル、輸入額は255億ドルである。輸出で有名な西ドイツでも、770億ドルの機械、電子製品を輸出すると同時に、同一種類の製品を330億ドル輸入している^[5]。だから、先進諸国自身の長期的な利益からいっても、協力する対策をとるべきで、決して発展途上国の工業発展をおさえようとしてはならないのである。

他方、発展途上国からいえば、現代化経済の発展要求にいかに対応するかという問題がたしかにある。中国についても、インフラストラクチャーなどの物質的条件の改善が必要であるだけでなく、経済体制や人的物質も現代化の要求に対応させなければならない。

発展途上国と先進諸国とが、産業構造調整の面で協力することには、大いになすべき余地があるといえよう。双方が誠意をもちさえすれば、互惠を土台にして、共に利益をえることがかならずできるにちがいない。

参 照 文 献

- [1] 日本「経済技術白書」1976年版
- [2] エドワード・タニソン：「経済成長純化の原因——1970年代のアメリカ」（ブルキンス学会、1979年）
- [3] 史清其等著：「技術進歩と経済成長」（1985年）科学技術文献出版社
- [4] 国連工業発展機構（UNIDO）：「1980年代の工業、構造変化、相互依存」（1985年）（英語版）
- [5] 日本銀行調査統計局：「国際比較統計」（1985年）

発展途上国の近代化における 技術経済問題

中国社会科学院

王宗林

日本研究所学術委員

現在、世界では、新たな技術革命の潮流が日ごとに高まりつつある。そうした情勢の下で、各先進国あるいは国家集団は、日ましに激化するハイテクノロジー競争のなかにあつて、新技術の最前線に位置するため、次々とそれぞれの需要に基づくハイテクノロジー発展計画及び戦略を制定している。それほど長期ではない一定の時期に、アメリカのスター・ウォーズ計画、ヨーロッパのユーリカ計画、日本の科学技術振興大綱及びコメコン構成国の2000年科学技術進歩総合大綱等が相前後して公表されている。これと同時にある一部の発展途上国もハイテクノロジーの挑戦を受け入れた。彼らはあるいは既存の科学研究の基礎の上に、あるいは先進国の技術水準を利用して、初歩的と言える程度に、情報技術、バイオテクノロジー、新素材技術及び新エネルギー技術等のハイテクノロジー研究と開発分野に入っている。特に急速に発展した情報技術とバイオテクノロジーは、これまでの趨勢からすれば、物質及びエネルギーの消費を減少させる直接的な経済的效果をもたらす可能性がある。これは、有効な社会的生産力の発展を切望する発展途上国にとって、例外なく大きな吸引力を備えている。しかし、初歩的にハイテクノロジー分野に入っているこれらのある一部の発展途上国にして

も、技術的蓄積の脆弱、人材の欠乏、管理の不良、社会文化水準の新しい技術的要求への適応不能等により、これまで新しい技術が彼らにもたらした実際的効果は、決して予期したような理想的なものではなかった。たとえば、電子計算機の使用状況はほとんど普遍的に成績不良、各種の類型的な計算機はいずれも十分に効果を発揮することができないでいる。

実際のところ、近代産業の発展の歴史において、いずれの革命的な新しい技術の勃興も、一回の技術上の変革に止まるものではない。十八世紀、イギリスに発生した産業革命は、一回の技術革命というよりは、資本主義生産様式が、分業を基礎とする協力関係から機械システムを基礎とする協力関係へ向かった一つの大発展であったというべきである。技術革命はこの発展を推進し、この発展はまた科学技術の進歩を促進する。第二次大戦中に出現したレーダー及び核分裂の利用等の新しい技術は、確かに技術の突出的な成果に属する。しかし、新しい管理方式と管理制度を離れては、これらの新技術が出現しても恐らく急速に利用できるようになる可能性は少ないだろう。

第二次大戦以後、特に最近の十年間、世界及び各国の経済、社会状況は前例のないほど複雑化し、技術と経済、社会の相互関係も前例のないほど複雑に錯綜している。こうした状況の下で、発展途上国の近代化は、人々が通常理解しているように、外国の先進な成果を創造的に本国の実際に適用するのであれば、それは、必然的に以前よりもより多くより複雑に相互に関わり合っている要因に関連する。技術が、一定の経済的社会的な条件に適応しなければ、ありうるべき実際的効果を獲得することは困難になる。それゆえ新技術革命の挑戦を前にして、技術開発の成果を適切に生産に利用し、延いては経済発展の目的に到達するために、発展途上国は本国の実際から出発しなければならず、重要な技術経済問題を真面目に研究し、処理しなければならない。差し当たって、探究に値する少なくとも三つ

の面がある。

一 技術の選択と発展目標の確定

技術には「国境」があることを承認しなければならず、それは科学的発明のように国家の区別なく普遍的に応用することはできない。甲国に適用できる技術は、乙国においては根本的に適用できないかもしれない。技術の選択は、単に技術の上で先進的であるかいなかを考慮するだけであってはならず、さらにその経済ならびに社会的効果をも考慮しなければならない。関係国の実際のやり方及びわれわれの初歩的な認識によれば、技術選択の基本原則は次の三点に概括できるだろう。

1. 必ず本国の実情から出発しなければならない。いわゆる実情とは内容が広範に及ぶが、主として天然資源の状況、工農業の生産水準、労働者の生産技術水準、経済管理の水準及び生態系の受容量等をさす。

2. 国家の社会経済発展の全体的な目標から離れてはならない。微視的な効果の良好なものが、必ずしも巨視的な効果も良好とは限らず、技術選択には必ず社会の巨視的な効果、特に衣食住並びに教育と安全にたいする需要を重視しなければならない。

3. 必ず長期的な戦略要求から出発しなければならない。短期的に効果の良好なものが、必ずしも長期的に効果が良好とは限らず、技術選択には必ず長期的な戦略の効果を重視しなければならない。

この三点の基本原則のほか、発展途上国にとってより重要なことは、さらに対外貿易構造の改善と世界市場での競争力の向上に有利であるかいなか、及び充分な雇用の機会を提供することができるかいなかを考慮しなければならない、ということである。むろん、いずれの技術の選択もすべてこれらの要求に合致するとは限らない。専門の分野が異なれば、技術選択にも、当然、異なった重点の置き方がとられなければならない。概

括にいうならば、知識集約、及び労働集約等の間に、適切な組み合わせを行い、あわせて異なった時期の異なった需要に基づいて、異なった技術的特徴を重視しなければならない。要するに、発展途上国は、そのなかにももちろん一部のハイテクノロジーを含むが、「適正技術」を選択しなければならない。差し当たり、将来性のある適正技術はおおむね以下のように列記することができる。

1. エネルギーの低率消耗及び代替エネルギー技術
2. 実用性のある新素材技術
3. 超耐用製品技術及び製品再生技術
4. 廃棄物分離及び再加工技術
5. 小規模食品生産技術
6. 未加工原料加工技術
7. 運輸及び通信技術
8. エレクトロニクスを基礎とする小型化技術

短期の需要から見て、大いに前途をおしひろめるものは、投資が少なく、エネルギーの消費率が低く、労働者を吸収して就業させる機会が比較的多い技術である。このため、かなり長い期間において、発展途上国の社会生産技術構造は、当然、自動化、機械化、半自動化、半機械化、さらには手工業労働の重層構造でさえあるべきである。この趨勢をはっきり認識することなく、実際の条件を離れて、単純に技術の先進性を追求して、長期の努力によってようやく到達しうる目標に、あまりにも早急に到達しようと試みるならば、必然的に得るところより失うところが多いことになる。上述した、発展途上国における電子計算機の利用状況が普遍的に成績不良ということは、一つの典型的な事例にほかならない。その具体的な原因は多方面にわたる。

1. 基礎的な施設が不足している。通信網等外部の保証条件が具備しておらず、各種の計算機がシステム化しておらず、有効に利用することができない。

2. 科学的管理に欠けている。ソフトウェア開発センターがない上に、統一的にメンテナンスをする専門のサービスセンターもなく、さらに管理上、計算機を利用しようとする切実な需要に欠けている。

3. 技術が組み合わせられない。ハードウェアは、適切な周辺設備と関連機器が欠けていて、十分に効果を発揮しようがない。ソフトウェアの大部分は、先進国から転用してきたものであって、発展途上国の具体的な需要に適合するものではなく、自分で開発しようとするれば、開発能力が不足していて、完成は困難である。

4. 人材が不足している。ユーザーは普遍的にソフトウェア技師及びシステム技師が不足しており、人材の養成も実際に適合せず、大学の計算機専門課程は大部分が先進国から導入して多少手を加えたものであって、これによって養成された人材は、実際の需要に合致しない。

技術選択が妥当でないか、あるいは過度に早くいわゆる新技術をそっくり採用することによってミスをもたらすということは、科学技術の発達しているソ連においても発生している。ソ連の刊行物の言葉を借りれば、「しばしばみたところ全く新しいが、実は使用効果の全くない『展示品』を生産している」のである。ここ数年の、ソ連でのロボット生産と利用の実際の状況はその点を実証している。ソ連の中央統計局の資料によれば、1984年上半期に6,800台の自動制御ロボット(実際は自動操縦装置であるかもしれない)を生産したが、使用に投入されたのは、ただの2,500台。ロボットの遊休率は一般の金属工作機械の遊休率を超えている。その原因の一つは、ソ連の20の中央主管部門のロボット生産が適切な部品と治具の専門化された生産態勢がないという状況の下で行われたことだという。しかも、ロボット生産の前に、ユーザーは使用上のいかなる要求も提出しておらず、したがって使用上のいかなる準備もなされなかった。

その結果、大量のロボットは生産されたが、せいぜい一山の無用の物でしかなかったのである。

二 技術発展の社会的基礎構造と生産技術の基礎

近代技術の輝かしい成果と目覚ましい発展によって、技術自体はすでに内包豊かな総合範疇となった。それは、水平面ではすべての生産・非生産の分野にわたり、垂直面では単純なものから最も複雑で最も近代化的なものに到った各種の製造技術、製品及び装備に代表される。近代技術はさながら一つの金字塔のようであり、先進及び最先進技術が記されている頂点があるとともに、大量の一般技術によって構成された強固な基礎もあるのである。人々は往々にしてただ先進技術を代表する頂点に着目し、近代技術というこの金字塔の頂点を支える基礎に対しては、必要な重視を与えていない。

近代技術の基礎として、社会の基本的施設と生産の技術的基礎がある。いわゆる社会の基本的施設とは、狭義には周知の科学技術文献資料や計量・試験手段、化学試薬から、運輸、通信施設等にほかならず、広義には、主として技術の研究と開発、技術の育成と諮問、技術の成果の普及及び市場活動と融資体制等をさす。

社会の基本的施設はもとより重要であるが、発展途上国にとって特に軽視してならないものは生産の技術的基礎である。生産の技術的基礎とは、主として万の単位で数えられる末端の生産企業の基本的生産技術、特に広範な生産参加者及び彼らが備えている生産工程における技術の実際的水準をさす。生産工程における製造技術は、すべての生産分野において、技術革新を引き受け、製品の質を向上させる重要な保証条件であるといえる。とりわけ、伝統的産業がいまなお発展途上国の発展すべき産業であるからには、いかなる手工業的製造工程から機械加工への移行も、生産工程における技術の改善を離れることはできない。一つの新しい生産工程における技術の用途を変えよう

とする場合、往々にして製品に用いる材料の転換が求められる。もし、生産工程における技術の転換と材料の転換とが同時に行われれば、つまり新しい生産工程における技術と新しい材料とが結合して使用されれば、小さな力で大きな成果をあげることができるだろうし、生産中の物質の消耗を節約して、製品の質を高めることができるほかに、ユーザーの経済的な負担を軽減することができて、経済効果は非常に明らかである。

戦後、先進国の少なからぬ製造業者が生産工程における新しい技術を採用し、あるいは生産工程における在来の技術を不断に改善することによって、著しい効果を上げた実例は、枚挙に暇がない。自動車製造という古い産業についていえば、第二次大戦以前、資本主義各国には、すでにかなり長い発展の歴史があった。第二次大戦後、日本の自動車工業には新興勢力が出現し、二十余年の懸命な運営をへて、日本はいまや、全国の自動車所有量はすでに三千万台に達し、しかも対外的には、すでに飽和状態にあった欧米自動車市場への進出に成功し、世界第一の自動車輸出国となった。急速な発展の秘密はどこにあるかといえば、大量で低価格の輸入石油及び鉄鋼等金属材料や可塑性高分子化合物等非金属材料の生産の大発展が有利な条件を提供したということのほか、自動車工業内の生産工程における技術の絶えざる進歩と歴然たる優位が、軽視できない重要な根本要因である。さらにたとえばフランスのミシュラン・タイヤ会社は、すべて生産工程における技術の改善によって開発したメタリックコードタイヤが、耐用年限を大々的に延長することによって、1971～1974年、欧州市場に占める比率は14%から25%以上に拡大された。もちろん、不利な面もあり、タイヤ販売の絶対数量の下降は、既存の生産能力を充分に利用するすべをなくさせた。

現在、ある一部の発展途上国は、新技術、新製品を開発する

一定の能力を備えてはいるが、生産工程における製造技術水準はかなり後れている。往々にして、生産工程における製造技術の後れにより、現有の工業製品の性能、品質と価格が国際市場で競争力を失うだけではなく、国外から導入した新技術の消化・吸収をも困難にしている。この意味で、差し当たってはハイテクノロジーというよりは、むしろ近代技術の基礎としての大量生産技術と生産工程における技術の後れが、これらの発展途上国に重要な挑戦を提起している。発展途上国は、必ず戦略的な高さに立ち、全力をあげて、生産工程における技術の現有水準を全面的に改善・向上させるとともに、その基礎の上に基礎技術、基礎材料と基礎エレメント・部品の建設を強化しなければならない。ただそうすることによって、初めて伝統工業と新興工業、伝統技術と新興技術の有機的な結合が可能となるとともに、新興技術の成果によって伝統工業の改造が可能となるのである。そうでなければ、伝統技術と新興技術との格差が次第に拡大して、発展に有利となるはずがない。

三 技術革新の原動力

通常人々は、技術革新が成功する条件として次の三つがあると見做している。(1) 科学技術の実力、(2) 市場の需要、(3) 需要を満たすために技術力、物質的な保証と労務を集中するとともに、科学組織を加えた機構。鍵は「科学組織」にある。科学組織の根本的な原動力は、先進的な工業国における市場競争の圧力と刺激から生まれる。事実上、資本主義的商品生産の条件の下で、市場競争の圧力がなく、利潤の取得を目的としなかったならば、商品生産に従事する企業は、あらゆる手段を講じて技術革新を展開するとともに、技術革新の成果を用いて商品の生産を改善するようなことは、絶対になかっただろう。問題はただ、異なった国に異なった競争メカニズムがあることにあり、同じ先進国であっても、たとえば日本とアメリカは国情の相違によって区別される。競争のメカニズムはさらに

時間の推移にともなって変化する。

発展途上国には、商品生産が存在している以上、つねに生産企業を促して技術革新を実施させる原動力が、市場競争によって生じないはずはない。社会に競争がなければ、生産部門には生産の意気込みがありえず、およそ競争のない分野では、技術革新は遅延として進展しない。しかし、こうした競争は完全に「自由化」するべきではないし、することもできない。言い換えれば、政府は市場競争を勝手に指揮してはならず、それを放任しておくわけにもいかない。競争が展開されると同時に、一定程度の協力を組織しなければならない。現行の工業体系の改革をして、企業間相互の競争と協力をともに促進しうような工業体系を確立しなければならない。こうした体系の下で、企業は異なつた企業複合体を構成する。およそ基本的な製品の連続した生産過程に参加する各企業は、原則的には一つの企業複合体を構成し、同一複合体内のどの企業も、経済的な実体として一定の独立性を備えているが、彼らは、原料から加工まで、さらに販売と流通に到る全過程のなかで、緊密な連合を結びあい、廉価良質の原料と製品を相互に提供することを通して、適時に関係市場、技術、製品の各種の情報を交流する。この基礎の上に、いずれの企業もコスト・ダウンの前提の下で、大量生産体制のスケール・メリットを獲得する。同一企業複合体のなかでの各企業間の協力は、水平的な連合というよりはむしろ縦の、垂直型の連合というべきである。同一企業複合体のなかの各企業間には競争はなく、協力があるだけである。競争は、企業複合体間に発生し、企業複合体間の競争の圧力は、企業複合体内部の協力の原動力にかわり、協力は逆にまた競争のなかで勝利を得る保証となる。

こうした企業複合体のなかの相互協力と企業複合体間の相互競争の体系は、一旦形成されて効果を発揮すれば、以下のような局面が出現するだろう。

1. 市場の需要の変化は、販売網とサービス網から適時に生産部門にフィード・バックされて、後者は間断なく生産工程における技術の改善に力を注ぐことができ、こうした改善はまた関係機械製造業者の新製品開発を促進するはずである。

2. いずれの新技术の開発も、ある一つの企業を「首領」として、その他の関連企業は参加協力し、一頭の龍のような技術アタック協力関係を形成する。研究と開発の費用は複合体の関連部門が投資し、それは企業の研究と開発に対する責任感を増強することになる。新製品開発が必要とするユーザー、資金、機械設備、原材料、部品、技術及び市場等に関するすべての必要な情報については、すべて専任部門によって提供されて、新製品の開発は有利な条件が備わったといえるだろう。新製品の生産過程で、加工企業は、原材料及び部品生産企業に、時に応じて品質の向上とコスト・ダウンの要求を提出する。

3. 絶えず生産工程における技術を改善し、絶えず新製品を開発することは、複合体内の企業につねに業務上の緊迫感を維持させ、複合体外部からの競争の圧力は、またその緊迫感を長期にわたって持続させ、怠らなくさせる。

4. 企業複合体の最高指導者は、複合体の長期の利益から出発して、一意専心、技術開発等の戦略の研究と制定にうちこむことができる。

多数の企業複合体のなかに、上述の局面が出現したならば、巨視的な経済、科学技術と社会の結合は、全企業ベースで組織される保証を獲得する。そして、工農業生産全体が逐次新しい技術の軌道に転移する可能となるだろう。

勇氣と遠大な見識で中日経済協力を速めるために努力せよ

国際貿易研究所副所長 孫漢超

中日両国は異なる自然資源の条件をもち、経済構造と産業構造においてそれぞれ特長をもっているので、平等互惠を基礎に両国経済は相互補完、共同発展の協力関係を設立することが十分可能である。国交正常化から十四年来、中日間の良好な政治関係、双方の経済技術交流を更に有力に促進している。いまのところ、中日双方はともに国家建設の新しい任務を迎えているが、その中で、中国は社会主義現代化の目標を実現するうえ、資金と技術力の不足を深く感じている。他方では、日本は経常収支の巨額の黒字による大幅な円高で経済成長の挫折を悩んでいる。こうした状態において、中日双方はともに長い目で勇氣を持って、あらゆる障害を乗り越えるならば、必ずや両国経済協力のリズムを速め、各自の経済発展に大いに役立つであろうと思う。

十数年の努力により、中国は日本にとってアメリカに次ぐ最大の貿易のパートナーとなっている。1985年、中日間の輸出入貿易総額は164.6億ドルに達し、1984年より29.1%増、1980年より78.7%増であり、毎年の平均伸び率は10.5%となっている。1981年から1985年までの「第六次五ヵ年計画」期間、中日間の貿易総額は合計569.85億ドルであり、1976年から1980年ま

での「第五次五ヵ年計画」より倍以上の増加を呈している。これは中日双方政府・民間の共同努力によるものであり、中日両国の経済建設と発展にとって、重要な積極的な力であるに違いない。

1973年から1985年までの間、わが国の中央各部が中央の外貨で（地方外貨は含まず）導入した海外技術と設備は計1826件、金額152億ドルに達しているが、その内日本からの導入は493件、金額64億ドルであり、中央の外貨で導入された全部のプロジェクトの総金額の中で、それぞれ27%と42%のシェアを占めている。したがって、この時期において、わが国の日本からの技術と設備の導入規模は相当大きなものであると言えよう。上述の技術と設備の導入は日本の経済に支持を与えたと同時に、わが国の工業生産能力も向上させている。例えば、四川と山東の30万トン合成アンモニヤ製造設備、燕山石化会社の30万トンエチレン製造設備、金山の化学繊維と高圧ポリエチレン製造設備等の導入は、すべてわが国の軽工業・繊維工業・化学工業および農業生産の発展を力強く促進しているのである。

設備の導入に関しては、われわれは経験不足で、かつて曲がり道をたどったことがある。たとえば、プラントの導入が多過ぎたこと、重複導入が多かったこと、技術の導入が少なかったことなどである。近年來、これらの経験を踏まえ、日本から導入するものの中でソフト・ウェアを主とするものが逐次に増え、わが国の工農業生産高の増加、品質の向上に大きな役割を果たしている。その例としては、水稻の生産技術、機械のチューナー、大型連続鑄造技術などがあげられる。現在、多くの日本の企業家は、中国市場へいちずにハード・ウェア、特にプラントばかりを販売する時代が既に過ぎ去り、そのままで行けば、欧米とは競争出来ないことを認識し、技術移転の面で漸次柔軟多様な取引方式をとるようになった。

中日経済協力関係において重要な地位を占めているものとし

て、資金の協力がある。それには二回にわたる日本政府借款とエネルギー借款及び民間投資者の直接投資を含め、1985年末まで、わが国が経済建設の中で利用した日本の資金は約90億ドル強に達している。いまのところ、それらの借款は、わが国の重点建設項目に十分に役割を果たしている。直接投資に属する日本の「三資」企業は1985年末まで百余社設立され、とりきめ投資金額は16億ドルであるが、実際の投入は4億たらずである。日本の対中直接投資のとりきめ金額と実際の投入金額は、中国全部の外国「三資」企業のとりきめ金額と投入金額の中でそれぞれ9%と5%のシェアを占めている。投資の構造から見れば、近海石油協力探査が第一位、観光・ホテル業が第二位となっているが、製造業は三番目であり、さらにその規模も割合小さく、平均一件につき8.6万ドルしかない状態である。したがって、直接投資の面においては、日本の企業家は中国の市場にまだあまりふみだしてはいないのである。中国に対する理解を深め、投資面に大いに努力してもらいたいと思う。

最近の統計資料によると、現在中国における外国「三資」企業数は7000余社に達しており、投資とりきめ金額165億ドル、実際投入額63.3億ドルになっている（両数字とも日本を含まず）。これは、わが国は投資市場としての魅力はそれなり具えていると言えよう。初歩的な調査によると、多くの「三資」企業は既に良い経済効果をあげており、またその製品は国際市場で競争できており、外貨収支のバランスは維持できるばかりではなく、黒字も出ている状態である。日本の「三資」企業を例に見ても、基本的に順調に経営されている。日本の『東洋経済』は今年の九月に49社の中日合弁企業を調査したことがあるが、経済効果の一番良いのが3社、良いのが10社、比較的良いのが28社、割合に悪いのが8社という結果を出している。いわば83%以上の投資企業に利益があがっているということである。

ここ数年来、特に1984年以来、我が国の外資利用は大きな進

展を見せているが、それと同時に急いで解決しなければならない問題も若干存在している。中国側においては、インフラが整備されておらず、サービス業が十分発達していないなどの問題がある。このような状況は改善されつつあるが、なお時間がかかる。いまのところ特に改善すべき問題としては、如何にして、わが国の人件費及びその他の費用がわりあいに低いという優位を発揮するかということである。外資が中国で投資して生産したものを国際市場で確かに十分な競争力をもつものにし、同時に外資企業が国際通用の方法で企業を管理することを許さなければならない。それらの企業にすべての必要な自主権を与え、企業をうまくやっていくべきである。今年10月にわが国政府は『外国企業の投資奨励の規定』を公表した。この規定は当面の問題の解決に方向を示し、政策的措置を提出している。この規定をより良く貫徹するためには、わが国はまた十数件の関連法規を制定する予定である。以上はすべて中国政府は対外開放をはやめ、更に積極的に外資を導入するために採用した重大な措置である。

わが国は計画的かつ段取りをおって既存企業の技術改造をやっているが、「第七次五ヵ年計画」期間、技術の改造と更新のための投資は2760億元であり、大、中型企業の重大技術改造プロジェクトは600件弱と定められている。それと同時に「第七次五ヵ年計画」期間、わが国は水力資源、石炭、海上及び大陸棚の石油等の探査と採掘を含むエネルギーの開発と综合利用に大いに力を入れる。エネルギー工業は電力を中心とし、積極的に火力発電を発展させ、大いに水力発電をも発展させ、重点的かつ段取りをおって原子力発電所を建設する。石炭化工、石油化工及び精密化工を発展させ、品質の高い合金鉄、特殊鋼の精錬、製材技術を開発する。非鉄金属の採掘、精錬、加工の技術を開発する。微電子技術と通信技術及び機械製造業、素材工業、日常用品工業、軽工業、繊維工業、家電工業等の関連生産技術

の開発を予定している。

以上のすべての分野において、外国企業との協力が可能である。わが国は本世紀の目標及び来世紀のもっと大きな目標を実現するためには、対外開放政策を堅持しなければならない。対外開放だけではなく、対内も開放しなければならない。本世紀だけに開放するのではなく、来世紀にも引続き開放する。中国で投資するリスクが一番小さいことは明らかであろう。われわれは日本の企業家が両国の指導者が共に確立した「平和友好、平等互惠、相互信頼、長期安定」の四原則に基づき、長い目で物事を見、大胆に勇敢に中国へ投資することを希望している。これは中国の現代化建設に有利であるばかりでなく、日本の経済発展に取っても極めて有利なことである。われわれ双方は勇気と遠大な見識で、中日経済協力を速めるために共に努力しよう。

日中技術提携の現状と問題点及び展望

日本長期信用銀行 竹内宏
常務取締役

一、現状

日本は、中国経済の現代化のための、最大のパートナーとなっている。

最近の数字によると、1978年から85年にかけて、中国は世界各国との間に、169億ドルのプラント輸出契約を結んだが、そのうち、日本との契約額は82億ドルにも達し、全体の50%弱を占めている。

また、日本は、合弁会社の設立などを通じて、中国の産業の振興に寄与してきた。

1979年から84年の間の、世界全体の中国に対する直接投資契約額は、103億ドルである。それを国別にみると、香港が65億ドルと過半を占めているが、日本は次いで12億ドルと第二の地位を占め、アメリカの10億ドルを超えているのである。

中国は、経済の現代化を進めるための資本蓄積が十分になく、また、外貨事情が悪いので、すでに存在している資本設備の稼働率を高めることが、もっとも効率的な経済発展の道といえよう。

そのためには、既存企業の改造や、既存工場の技術水準の向上が必要である。そこで日本企業は、中国側の依頼によっ

て、単独で、あるいは日中経済協会や国際協力事業団などの団体を通じて、中国企業の技術管理の診断、改造の具体的な提案、企業や工場の能率向上に不可欠な技術や機械の輸出といった、地道な努力を重ねてきた。このような協力は、着々と成果をあげており、中国側からも高い評価を得ていると聞いている。

しかしながら、日中間の技術交流の前途を危ぶませるような問題も出てきている。ここでは、その問題がどこにあるかを述べ、それを日中両国の努力によってうまく解消し、日本経済が中国経済の現代化に対して、一層大きな寄与ができるような方法を考えてみたいと思う。

二、問題点

最近、日本企業の合弁会社の設立などによる、対中直接投資が減少しはじめている。今年、上半期の直接投資契約額は12.4億ドルで、前年同期比20%もの減少であった。

また、中国の外貨事情の悪化もあって、プラント輸出も伸び悩んでいる。

直接投資の減少の原因は、プラント輸出の減少と同じように、中国経済が経済調整の局面に入り、外貨管理が厳しくなったこと、合弁企業の設立についても、長期的な社会主義社会の建設といった観点から見直そう、という気運が高まってきたことにもよるが、それと同時に根本的には、日本のみならず多くの国の企業が、中国ブームの反省期に入ったことにあるといえよう。

日本の企業は、かつて中国の大胆な現代化政策を高く評価し、中国に対して、輸出のみならず、合弁会社の設立の努力を重ねてきたが、現在までのところ、投資額に応じた利益が得られていないのである。

また、合弁会社を設立する過程で、両国間の社会体制や歴史、伝統に基づくいろいろなトラブルが発生し、計画が遅れに

遅れてしまったケースが、多くみられた。しかもなお、投資に応じた収益が得られないのである。

もちろん、一部の企業には、利益をあげているものがあるが、多くの場合は、操業開始前からのいろいろなトラブルを解決するために、何回も両国間を往復し、やっと操業にこぎつけても、その後、契約条件の変更が出るなど、なかなか採算に乗りにくいのである。

その上、企業が予想したよりも賃金水準が高い場合があり、また、地価の評価も予想以上に高いことが多い。

さらに、国内で原料を調達する場合には、それらがスケジュール通りに到着しなかったり、品質がまばらであったりすることも、しばしばである。また、電圧が予想以上に変動したり、意図したような良質な水を得られないこともある。

日本の企業にしてみると、そのような不安定な要因が多い地域への進出には、消極的にならざるを得ない。

一方、最近きわめて円高となり、日本の企業にとっては、国内で生産するよりも、海外で生産したほうが安くつくる分野が増えてきた。日本企業の海外直接投資は、累増の一途をたどりつつあるのである。

だから、日本企業にしてみると、もっとも収益率が高いところに立地したいと考える。もちろん、短期的に採算が悪くても、長期的にみると安定的な収益が得られるという見通しがたった場合には、そういう国に企業進出するはずである。

その点、中国経済を長期的にみると、成長率が高い上、マーケットが巨大であるので、日本企業にとっては魅力的な投資先であるはずだ。ところが、実際には、収益が得られなかったという過去の経験があるので、企業としては、こうした条件はかなり長期間にわたって変わらないだろう、というような判断が生まれがちだ。

そうなると、人件費、地価、購入部品の価格などのはっきり

したデータが得られ、また、原材料や部品の供給能力も十分であり、需要が急増したときにもそれに応じて供給力が弾力的に増すことができる、しかも、一定のルールにしたがいさえすれば、契約がきわめてスムーズに成立するような地域に、日本企業は進出するようになる。

こうした地域は、アメリカであり、アジア NICS である。アジア NISC のどの国でも、先進国の企業を誘致することによって、先端技術や企業経営を手っ取り早く導入するとともに、工業を発展させて、成長率を高めたいと考えているといえよう。

また、日本企業の誘致に対し、きわめて熱心であるのは、アメリカだ。アメリカのほとんどすべての州知事は、企業誘致のために日本に何回も訪問し、現在の瞬間でも、一人や二人の州知事は日本で企業誘致に走り回っているだろう。

アメリカでは、実に三十を超える州が、企業誘致をはじめとする情報収集のために、東京に事務所をもっている。アジア NICS も、アメリカほどではないが、日本に対する企業誘致にきわめて熱心である。韓国では、新しい外資法についての解説を日本の各地で行っているし、日本語人口が多いので、ねらった企業の幹部と親しい関係を結び、企業誘致に走り回っている。

このような外国企業だけではなく、日本国内でも、経済が思うように発展しない地域がある。東北地方や北海道は、その典型的な例であるが、これらの地域では、知事をはじめとして県のスタッフが、しばしば東京や大阪に出張して、いかに自分の県が工場の立地に最適であるかを説明している。

こうした環境のなかでは、中国に対する直接投資が自然に伸び悩んでしまう。また、中国では外貨事情が悪化したので、現地合弁会社には、できるだけ多くの原材料や部品を中国国内で調達し、できるだけ多くの製品を海外に輸出することを義務づけつつある。これは、中国の事情から考えると当然であるが、進出企業にとっては、このような条件のもとでは、きわめてリス

キーな投資であると思われるがちである。

その上、輸出義務があまりにも過大であると、これから合弁会社が設立しそうな分野は、ホテルのような外国人を相手にする観光産業や、中国の輸出競争力がきわめて高い軽工業の分野に限られてしまい、中国経済の長期的な成長にとってもっとも重要と思われる重化学工業の技術導入では、直接投資があまり発生しない。したがってその結果、中国の先端技術や重化学工業の基本的な技術導入に、齟齬がおきるかもしれない。

中国は、途方もなく大きな国であるから、きめの細かい外国企業誘致政策はとりにくいと思われるが、できるだけ外国企業にも納得できるような、外資導入政策が必要だと思われる。

たとえば、軽工業や観光業は、外貨獲得産業として育成する。

中国には、膨大な歴史的遺産があり、この遺産は、ほとんどすべての国からの観光客を吸収するだけの魅力に満ちている。とくに、日本をはじめとするアジア諸国の人々にとっては、自分たちの文化の源流を訪ねることは、きわめて魅力的である。だから、うまく投資をすれば、確実に外貨収入は増加するだろう。

それと同時に、中国の現代化にとってもっとも重要な産業、たとえば、鉄鋼、石油化学、自動車、電子工業等について、政府の育成プログラムと育成手段を発表するといったことも必要かもしれない。それによって、技術がどの程度必要であるとか、どのようなプラント輸入が要請されるのかといった展望が外国企業にもわかるので、外国企業もそれに対する準備をすることもできよう。

また、将来、保護関税によって、合弁企業の海外競争力の劣位を、スタート地点においてどの程度カバーをするかといったような、長期的な政策を漏らすことも必要かもしれない。さらに、合弁会社の利益については、送金可能の道を開くことも重

要だろう。

こうした政策の発表や、新政策の導入は、中国にとってみるときわめて耐えがたいことかもしれないが、多くの国がそのような政策を実施しているなかで、中国がそれらの国々との外国企業誘致競争に打ち勝っていくためには、必要なことといえよう。

それによって、中国経済の現代化の基盤が与えられれば、政策変化の代償は十分得られるものと思われる。

三、展望

日本企業は、中国に対して、きわめて強い関心をもち続けている。現状では、直接投資は減退しているが、両国間の歴史的に深い文化のつながりや、中国市場の広さなどから、将来いつの日か、中国への直接投資を実施しようと考えている。

日本長期信用銀行では、今年七月、大企業384社、中堅企業298社を対象に、海外直接投資に関するアンケート調査を行ったが、11%の企業が、海外直接投資を実施したり現在検討したりしている地域として、中国をあげている。

昨年来、直接投資の実績は減少したが、中国への投資を将来考えている企業は、それ以前の5.3%から右の数値にまではねあがった。日本の企業は、現在の円高水準が相当長期間続くと考えているので、海外直接投資に対する期待は増加している。

したがって、もし、中国におけるいろいろな直接投資を阻害する要因が解決されていったならば、日本からの投資は増大し、技術の移転に非常に貢献するに違いない。

また、アジアNICSは、最近、対米輸出の黒字が累増の一途をたどっている。そうすると、近い将来、これらの国の対ドル通貨レートは、現在の水準よりも次第に上昇していくと考えられる。また、これらの国では、経済成長とともに、賃金が急上昇しているため、軽工業をはじめとする労働集約的な産業の立地は、次第に困難になっていくに違いない。

アジアにおける軽工業の中心は、確実に中国に移っていき、中国はそれらの産業の一大生産基地になり、また、一大輸出地域になるに違いない。このようなことを達成するためにも、中国がこれまでのように合弁企業に対し、国内企業に比べ割高な労働賃金や土地代を要求することは問題だろう。今のままでは中国のもっている潜在的な経済力をフルに発揮できないかもしれない。

軽工業が発展し、ついで重化学工業が発展していけば、確実に外貨が獲得でき、外国企業にとっても、原材料、部品の調達が可能になるのみならず、それらの品質も高まってくるので、きわめて進出しやすくなるだろう。そうすれば、中国の産業構造は一段と高度化するはずだ。また、進出企業の収益も安定化する。

こうして、日中相互間で技術の移転が行われ、中国経済成長の基盤が与えられると思われる。

現在の中国政府が、合弁会社に提示している条件は、短期的にみるとたしかにメリットがあり、当然の政策だと思われるが、長期的にみると、日中間の技術協力を阻害し、「角を矯めて牛を殺す」政策といえるかもしれない。

中日両国のベンチャーキャピタル の現状と発展

中国新技術創業投資公司 肖陽

八十年代は、新しい技術が日進月歩のめざましい発展をとげる年代である。各国とも自国の技術に世界市場を占領させようとして、積極的な対策をとっているが、わけても、日本の動きがいちじるしい。日本政府はその重要な対策の一つとして、民間の大企業と政府の研究機構を組織し、共同に難関突破の項目に取り組みさせている外、いかに企業総数の70パーセントの中小企業の発展を援助し、その特長を発揮させるかについて意をそそいでいる。

一、ベンチャーキャピタルが日本で機運に乗じて生まれたマイクロ・エレクトロニクス、新素材などの高度技術のめざましい発展にともない、技術革新型、研究開発型の特徴をもつハイテク型小企業とベンチャーキャピタル企業が、日本で機運に乗じて生まれた。こうしたベンチャーキャピタル企業を創立した企業家たちの多くは、日本の大会社から「スピン・オフ」した創意的、進取的または冒険的精神をもつ三、四十歳の中・青年層であるが、そのなかの多くの者は、日本の一流大学の理工科卒業生である。かれらは、自己の才能と知能でたえず新たな技術の分野をきりひらき、若干の領域では、技術市場のすきまに入りこみ、大企業と競争をつづけて、販売額を倍増した。し

かし、その事業は順調であったわけではない。大多数のベンチャービジネスの基礎は弱く、研究と開発面でのリスクが大きいばかりか、なによりもまず資金不足の難題に面している。ひとつは、これらの企業は、その創立当初から、資金がほとんど企業家、親友からの資助、自らの貯蓄にたよっていて、額には限りがあること。二つには、銀行は担保のない貸借をしなかったからである。日本人の形容するように、日本の銀行は晴れるには傘を貸し、雨の降る日は傘を貸さない、というが、正にその通りである。

ハイテク型中小企業が生存、発展してゆくために、日本政府は一連の保護・援助の方針、政策、とりわけ資金回転のうえで、多くの優遇的条件を提供している。中小企業金融公庫、国民金融公庫、商工会中央公庫などの金融機構が、一般の中小企業に貸し付けを提供するほか、さらに注目をひくものとして、1975年に通産省の下にベンチャーキャピタル会社（中小企業育成センター）を設立したことである。この会社の宗旨は、銀行がベンチャービジネス及び若干のハイテク型小企業への貸し付けを保証し、しかも銀行にたいして80パーセントの担保を承諾して、その焦眉の急を解決している。

日本がベンチャーキャピタルを設立するには1963年に中小企業投資育成株式会社発足から行い始めるようになった。当時の主な目的は、中小企業の自己資本を充実させ、その株券上場を助け、ひいては、かれらが独立して資金を調達できるようにまでしたのである。七十年代に入ると、日本は大々的にアメリカのベンチャービジネスとベンチャーキャピタルを宣伝しはじめ、これを契機として、日本のベンチャーキャピタル業も1972年から1974年にかけて、第一次ブームを形成した。このあと、第一次オイルショックにより、企業の投資活動も減り、ベンチャービジネスとベンチャーキャピタルも打撃をうけ、倒産する企業があいついだ。その後数年、この分野での事業は日本で下落した。八十年代に入ってから、日本は「技術立国」を呼び掛けるようにな

り、科学技術の発展と日本経済の振興によって、1982年から1984年にかけて、ベンチャーキャピタル事業はまた、第二次ブームを迎えたのである。日本の若干の工業都市で、ベンチャーキャピタル会社が機運に応じて成立したが、そのバックは大多数とも証券会社と銀行であった。

なぜ、日本のベンチャーキャピタル会社が、八十年代に、雨後のたけのこの勢いで現れたのだろうか？日本の関係者の分析によると、以下の幾つかの点が原因である。

1. 株券上場制度に改革がみられたこと

ベンチャーキャピタルの回収は主として、株券上場によつて行われる。この意義からいって、企業公開の制度の改革は、非常に重要である。

2. 日本の産業構造の変化

第二次オイル・ショックの影響をうけた日本経済の成長はおそくなり、もともと、重化学工業を主とする産業構造は、次第にマイクロ・エレクトロニクス、バイオテクノロジーとサービス業などの産業に転向した。新産業の勃興は消費者の需要を多様化の方向に発展させ、それまでの少品種・大数化の生産を、多品種・少数化生産に変えた。こうした変化は、ベンチャービジネスの発展に活発な動きの場をあたえた。この新型企業は、ベンチャーキャピタルにたいする需要がたえず高まり、投資機会をたえずふやすようになった。

3. 資金調達への緩和が見られたこと

資金調達の面で、金融構造全体にいくらか緩和がみられたため、ベンチャーキャピタルにたいして、ある程度、便宜をはかってきた。もともとベンチャーキャピタルの資金調達は、自己資金を主としていたが、貸付によつていたものもいた。そのため、資金調達の難易の程度はまた、ベンチャーキャピタル会社が生きることができるかどうかの重要な要素となったのである。

現在までに、日本には90のベンチャーキャピタル会社がある。

日本の中小企業庁の調査によると、地方公共団体はベンチャービジネスの発展を育成するため、三十六の都道府県とも、このような機構を成立させ、しかも補助金制度を制定している。この外、札幌、横浜、名古屋、大阪、京都、神戸、北九州などの七つの大都市も、あいづいてベンチャーキャピタル機構を成立させた。これらの機構は中小企業にたいし、融資の面で便利をはかっている。その貸付額は平均して3000万ないし5000万円を占め、高額は1億円までとしている。利率は無利子から7.1パーセント（平均は6%）、期限として、一年半の短期貸付もあれば、十年間の長期設備貸付もある。これらの機構は、資金面から中小企業を支持しているばかりでなく、また多種にわたるコンサルティング・サービス、たとえば資金をうける企業の要求に応じて、その経営と技術面の色々な問題について、技術情報を提供したり、また経営顧問を提供したり、企業の職員・労働者にたいする教育や研究会、質量管理会議などの活動を行うなどして、資金をうける企業の成長と発展を支持している。

日本のベンチャーキャピタルの歴史はまた短く、ここ数年活発化してきただけであるが、高度技術のたえまない発展、中小企業の振興、及び日本政府の誘導、支持によって、今では日本の産業の発展に積極的な役割を果たすようになった。

二、中国のベンチャーキャピタルの芽生え

中国では、ベンチャーキャピタルは新しい事物である。ここ三年のはぐくみをへて、頭角を現わすようになった。

1. ベンチャーキャピタルの生まれた環境と背景

新しい技術革命は、経済のうえで二つの重要な役割を発揮している。第一、高度技術で立てられた新興産業は、工業の主導的な地位としていまや既存工業をすでに、あるいは現在取って代わろうとしている。第二、高度技術が既存工業の中へ浸透していき、そのために既存産業に大きな変化を引起していることである。新技術革命とハイテク産業は、それぞれの国の経済、あ

るいは世界全体の経済にたいしても、きわめて大きな影響をあ
たえている。新技術革命の興起は、先進国と発展途上国の普遍的
な重視をうけ、それぞれ各自の対策を提出している。新技術革
命は中国の現代化建設にたいして、一つの挑戦であり、一つの
機会でもある。このため、中国の国情から出発して、積極的な
対策を制定することは、全局にかかわる戦略的な問題である。

1983年、国務院の関係部門は、「新しい技術革命とわが国の対
策研究」小組を成立した。小組は六ヵ月にわたる、たびかさなる
討論を経て、わが国の基本対策を提起した。対策の中で、次
のような提起がされている——「適応能力の強い中小企業の興
起、ベンチャーキャピタルの発展、技術集約地区の形成などは、
新興技術の開発。応用と新興産業の速やかな発展を推しすすめ
ている」。「新興産業のために専門の投資公司をうち立て、地方、
企業と個人に株を発行し、その投資額にもとづいて、一定の技
術的成果あるいは優先的に一定額の生産品をわりあて、定期的
に株券の利子を配当する……。」

こうした情勢のもとで、1984年11月中国国家科学技術委員
会研究センター発展戦略室は、「ベンチャーキャピタル公司の
成立にフィジビリティを行う提案」を提出している。この『提
案』は、政府の行政部門が科学技術の研究経費を直接支配する
ためおこした弊害、つまり大量の科学技術成果がいち早く商品
化生産に転向できない問題を述べ、そしてこうした弊害が生まれ
る三つの要因について分析を加えている。第一、中国がこれまで
実施してきた、政府から科学技術研究の経費を分配する方法
は、試作と投産を制限し、それは科学・技術が生産と経済実益実
現へ転化する主な障害となっていること、第二、項目を選択する
さい、しばしば「ベンチャーキャピタル」にたいする正しい認
識に欠け、「一回で成功する」方法を追求していること、第三、
科学技術研究経費の分配と使用不当のため、人々の創意性に富
んだ精神と能力をおさえ、新興技術の発展と市場開発機構の成

立をゆゆしく阻害しているが、後者にたいしてはより多く重視すべきである。『提案』は、現在の投資ルートの不足をおぎなう方法として、ざん新な投資の方法——行政と企業分割の形式を取ることは、弊害を除き、利を得ること——を提唱している。この提案は、関係部門の指導者の有力な支持を得て、ベンチャーキャピタルの仕事はこの時から正式に展開されるようになった。

三、ベンチャーキャピタルは、中国の経済と科学技術の体制改革の需要である

技術と経済の発展にともない、中国の経済は三種類のヨコの連系の形式が現れている。第一種は、ヨコの連系の経済技術協力連合体である。この種類の連合体の発展は、中心都市の役割を十分に発揮して、輻射力と吸引力を強め、逐次に都市を依拠とし、異なる規模の開放式、ゆるみ式、ネットワーク式の経済連合体を形成していく。第二種は、業種をまたがり、地区をまたがる企業連合体である。こうした企業は、地区の限界をうち破って、経済の合理、技術の可能の原則にもとづいて、質の高い産品を発展・開拓する連合体を組織し、ここから郷と町の企業の発展を促し、生産の社会化と専門化のテンポを速める。第三種は、高度技術の開発とコンサルティング・ネットワーク型の連合体であって、それは経済技術の往来の過程で、技術に飢え、人材を必要とする多くの企業に活力をもたらす。

「経済建設は科学技術に依拠し、科学技術は経済建設に向かう」は、中国の科学技術発展の戦略的方針である。科学技術体制の改革は、科学と技術振興・発展の戦略措置であり、技術の商品化は改革の突破口である。とりわけ技術市場の開放、技術有償契約制の普及、科学基金制度の試行、科学技術生産連合体の出現などの面では、科学技術関係者の意欲を動員し、技術の流通、知能の流動、人材の流通を促し、経済と科学技術の緊密な結びつきを促した。国家科学技術委員会の責任者の分析によれば、技術市場の発展は、次の六種類の発展趨勢が現れてい

る——①売り、買い、中間の三者の参加する技術譲渡から銀行、投資会社などの金融機構の介入。②計画外の零細項目から計画内の項目への発展。③単一項目技術からプラント技術へ。④単一項目の譲渡から連合開発、合資経営へ。⑤部門間の協力から省市間との全面的協力へ。⑥国内技術の成果の譲渡から国外の先進技術の導入、消化、吸収へ。

金融体制の改革は、経済、科学技術の発展にたいして大きな推進的役割を果たし、資金市場をうち立てる需要が日まじに緊迫化するようになった。商品経済の発展にともない、資金不足は日まじにはっきりし、企業は資金調達の必要に迫られる一方、単一銀行の役割はこうした縦横交錯の資金融通の要求を満たせないため、商品経済のヨコの連系の発展に影響を来している。同時に、他の一方では、企業の自主権はたえず拡大し、活力はたえず強まってきている。農村経済の発展によって、分散した閑散資金がたえず増加させているため、投資家は資金市場を急速に必要とし、異なる使用方式で、それらの大量の閑散資金と一部の消費基金を生産面に転移していかなければならない。

現在、中国では初歩的に金融市場開放の条件がすでに備わりつつあり、若干の省・市では試行を始めるようになった。各種類の金融有価証券がだんだんと出まわることによって、株式協力の形式も、ある種の制度上の試みとなっている。企業を資金市場に上場するために、利率調整というカギとなる条件のほか、株式会社という体制の組合せがなければならない。こうすれば、遊休し分散している小額資金を、集中、回転の巨額資金に変え、社会化した大生産の発展、新しい技術の応用と開発、社会の専門化協業に振り向けることができる。

中国の経済体制改革と開放政策は、ベンチャーキャピタルの実現によりよい政策上の環境を提供しているし、科学技術体制の改革と技術市場の隆盛は、ベンチャーキャピタルを経済の不可欠の重要な構成部分にしている。また、金融体制の改革と資

金市場の出現はベンチャーキャピタルに投資条件を提供し、しかも株式の企業組織の形式のために基礎をうち立てたうえ、人材流通の政策は、ベンチャーキャピタル人材の養成に広々とした道をきりひらいたのである。

四、中国の国情に適したベンチャーキャピタル公司を創立する

国務院と各部門の支持のもとで、中国新技術創業投資公司は、ついに誕生した。それは「四つの新しさ」で、中国の大地に姿を現わしたのである。つまり、(1)ベンチャーキャピタルとは、新しい金融投資方式。(2)国家は主な株をコントロールされる株式会社とは新しい組織形式。(3)新しい人員と知能構造。(4)中国の特色をもつ新しい管理方式。

新しいベンチャーキャピタルの金融投資方式は政府の支出金、銀行の貸付と異なる点は、高級商業性の投資であることである。その特徴は、(1)技術構想の形式、製品の発展、市場の開拓から公司の隆盛に至るまで、投資者は終始重要な役割を果たす。(2)商業的回収を追求する。ベンチャーキャピタルは、「種子金」とみなしてよい。撒いたのち、かなりの「種」が芽を出さないか、あるいは芽を出しても花が咲かず、花が咲いても実らないという結果になって、「元手をすてる」ことになる。しかし、一部分の「種」が芽を出せば、花が咲き、実がなり、数十倍もの「元手」の利益を得ることができる。つまり、ある項目の回収を単純に求めるのではなく、重点は投資項目総体の上での回収を求めるからである。ベンチャーキャピタルは、リスクを帯びるので、素人からみれば、多少「ばくち」的な色彩をもつ。しかし、ベンチャーキャピタルに携わる者はばくち打ちではなく、かれらは豊かな知識と経験、系統的な方法をそなえた人材であり、一つ一つの投資を申請した項目、あるいは会社にたいして、綿密な調査研究・分析をすすめ、系統的な分析と計算を経たのち、ポートフォリオで投資の成敗を均衡させていく。(3)

「撤去」戦略。ベンチャーキャピタルは新製品の開発・拡大の段階に重点を置き、その成熟段階を重視しない。ある新製品がはじめて市場に投入された場合、競争相手がいないので、製品をかなり高い価格で売ることができる。リスクがだんだんなくなれば、超過利潤も逐次に消失していく。ベンチャーキャピタルはこの時に「撤去」の段階に入り、撤去した資金で次の新しいベンチャーキャピタルを行い、新たな超過利潤を求めするのである。

以上の特徴の外、ベンチャーキャピタルは依然として一般的な基本原則をとる。その重点は、「リスクと回収の分析」におき、とくに、現在の経済的環境のなかでより新しい回収方式を捜すことである。市場のミクロ経済の原則、投資の経済的実益及び市場経営の方針、戦術も依然としてベンチャーキャピタルの特徴である。われわれの任務は、ベンチャーキャピタル自身の特徴を発揮させると同時に、一連の、中国の国情にかなった新しい金融投資の方法を模索することにある。

中国新技術創業投資公司是成立いらい、内外の極めて大きな反響を引きおこしている。現在、公司是すでに国外の数十にのぼる金融機構と国内の経済の比較的発達した省市と関係をうち立てており、しかも長江デルタに位置する江蘇省南部地区を、公司の投資重点の一つとしている。公司の業務の発展に伴って、経済特別区と一部の沿海開発都市に子会社を設立して、一日も速く国際市場に進出し、高度技術に対する国際投資をくり広げるための基礎をうち固めるつもりである。

ベンチャーキャピタルは、中国ではまだ創立の初期の段階にある。今後、実務の中で数多くの問題が出てくるが、われわれは、仕事の中でたえず探索を重ね、新しい道をきり開くつもりである。そして、国際的な競争力をもつ、社会主義所有制による制御される多国籍の投資会社として、中国の経済、科学技術の進歩に力を貢献したいと考えている。

よりよき技術移転をもとめて

本田技研工業（株） 杉浦英男

一、はじめに

日中両国間の技術協力は、1979年、中国が対外経済開放政策をスタートさせて以来、急速に拡大進展を見せ、さまざまな形態をとりつつ、着実にその成果をあげてきている。

この面、時の経過と共に数々の実績があがってきており、具体的に私達本田技研と四川省における嘉陵機器廠との関係に見るように、協力の成果が双方にとって大きなメリットをもたらしている例も数多く見られている。しかし、中国側の産業近代化にかける熱意や、日本側の中国市場における産業協力の成果への期待にもかかわらず、少なくとも日本の産業界においては、中国との協同作業に魅力を感じつつも、これの実際の展開に対するタメライ又は慎重さが、最近目立っている。

11月6日、日本経済新聞の報じた「日中間の技術供与、合弁企業の設立」に関する日本外務省の行ったアンケート調査の結果は、それが具体的に表現された、ひとつの例であるといつてよい。

日中間の産業協力が始められた初期には、たとえいくつかの問題点が起つたとしても、それらは慎重にかつ注意深く取扱われて来たと思われるが、時と共にその数が増し、分野が広がっ

て、関連する官庁や企業体の数が増加するにつれて、様々な問題が現実の業務を展開する過程で表面化してきている。当然の事ながら、これらの問題は双方の考え方のちがひ、政治経済体制のちがひ、法的整備状況の不完全さあるいは誤解、といった数々の理由に基づいているもので、単純な方法で解決し得ないものもある反面、各分野でのシンポジウムなどで相互に指摘されている部分も多く、この稿で論ずるのは稍過剰に重複すると思われるので、敢えて本稿では論じないこととする。

しかしながら、それらのマクロスコピックな事柄とは別に、現実に協力作業がすすめられている現場で、当事者たちにとっては小さい事とはいいいながら抜き難い困難が積み重ねられるということは、直接関係者たちの意欲を失わせることになり、それは、いつしか、大きな目標のために企業ベースですすすめられているプロジェクトそのものの進展に大きな障害となってくる。又、その結果として、双方が新しい事業機会として認識しているような事柄についても、タメライを生じさせる結果となる。

従って、いろいろの分野でおきている具体的な問題点が明らかになりつつあるこの時点で、技術移転のあり方について再検討を加え、今後の技術協力をより活性化するための方策を思い出すことは、此の際大変重要なことである。

ただし、この場合大切なことは、抽象的でマクロな論議をすることではなく、現におきている事実をもとにし、その原因を究明すること、そしてそれを一般化して、ひとつの方向を与えてゆくことである。

二、技術移転のもつ意味

技術移転をはかるということは、

(1)現に保有している生産設備を、より効率的に稼働させ、更にそれをより高効率の生産体系におきかえてゆくという、生産技術的側面。

(2)現に生産している製品を、品質、コスト両面で充実させ、更に市場あるいはユーザーのニーズを追究してそれにふさわしい新製品を導入して市場の拡大をはかるといふ製品技術的側面。

(3)更に、それら導入技術の改良、改善を行うに当たって、より効果的にそれをすすめるために、周辺技術あるいはそれらをバック・アップするための基礎技術の育成、確立をはかるといふ側面。

という三つの側面を基本的目的としている。

一方、技術移転には、つぎのような階程が踏まれなければならないであろう。

(1)第一は、その技術によって提供者と同じような製品を、同じような生産設備で作ることである。これは、現に移転先(受入側)が生産している製品が、まだ提供者の製品と同一レベルでない状況のもとで行われることからして、当然の事ながら、品質、価格競争力は低い状態にある。この段階では、国内市場は、輸入規制という形で保護され、受入側企業は、保護された国内市場を対象としつつ、提供者のレベルに追いつく努力を重ねることになる。

(2)次のステップは、受入側の企業が国際的競争力をつけてゆくため、移転された技術を消化し吸収し定着させた上で、独自の優越点をあみ出し、自己独自の技術として構築してゆくことである。若し、そうでないとすれば、受入側はいつまでも提供者の企業の水準を超えることができず、品質、コストの面で、外部の地域での競争力を獲得できないことになる。

(3)若しも、提供先の進歩に対応して、それをつぎつぎと導入しつづけるとすれば、将来とも提供先のレベルを、いかなる方面においてもこえることはできない。

移転された技術を、できるだけ早く消化・吸収し定着させ、それをテコにして独自の技術を作り出したり、新しい製品を開

発したりすることによって世界の市場にアピールしてゆくことが、是非とも必要であろう。

実は、上にのべた技術移転の基本的目的および当然踏まれるべきステップが、いろいろの理由によって確実に理解され実行されていない場合があるということが、今日日中両国間の技術移転が大きく伸長しにくくなっている大きな原因でもある。つぎにその問題点のいくつかと、よりよき技術移転の実際効果を求める為の対応策について提案したい。

三、問題点と対応の提案

(1) 企業の自主的権限について

現実に工場において製品を生産し、その品質と生産効率を維持し、向上してゆくという技術分野においては、その工場の実態からみて何が問題であるのか、具体的にどういう技術をどういう形で導入し、かつ消化してゆくべきであるか、ということをも最も切実にかつ具体的に熟知しているのは、その企業の現場責任者である。

在来は、技術移転をはかるに当たって、またその移転技術を現場で実施し展開するに当たって、現場のNEEDS(必要性)よりもとにかく抽象的な方針、あるいは現場の実情を知らない上層部からの指示が優先されるという場合が多く、「現場が本当に必要とするもの」と「政策的に導入が決められたもの」との間にGaPが存在し、結果として十分な成果が得られないことが、いろいろな分野で見られ、それが双方の直接担当者たちの熱意を削ぐということが見受けられた。実際に担当する人達の熱意の大小が、事業の成否に対して目には見えないが大きい影響を与えるということは、世界中のどこの地域でも強く認識されるところである。

私達の企業を例にとれば、私達の企業においては、どれほど企業規模が大きくなっても、またどれ程業務が複雑多岐になっても、常に「良い物を適切な方法で作るのは、第一線の現場し

かない。それを妨げる要因、それを促進する要因を最も確実に承知しているのは現場の担当責任者である」という考えのもとに、経営判断の最高の基準を「現場・現実・現物」においており、これを貫くことで世界のどこの地域の生産活動においても成功を収めている。

昨今、中国においても「工場長責任制」といわれる体制が国策として推進されており、工場のことには工場長が責任と権限をもって判断決定すべきだとされ、抽象的なポリシーに依る非現実的な判断が排除されるような体制が推奨されていると聞かすが、これはある意味では画期的な事であり、近代化のための施策としては誠に適切なものであると思われる。

ある方針的な枠組を、現場の責任者である工場長に与えその枠組の中で実際の、自主的な判断決定を求めるということは、在来の方式にくらべてより実際のであり、これによって導入技術の適切な消化が進められることになろう。このような体制がさらに巾広く定着してゆくことが望まれるし、その結果として現場の工場の活性化と、その集積としての工業全体の活性化が期待される。

②裾野の技術の確立について

具体的な事例をひとつあげてみたい。私達が現在技術協力を行っている嘉陵機器廠の例である。

今、嘉陵機器廠はエンジンの近代的加工設備を導入しようと計画しているが、エンジン部品の加工にとって不可欠な関連技術として、工具、切削油、素材の技術がある。

高速度、高能率の機械加工を行おうとすると、当然のことながら、その切削加工に最適な工具の技術が必要であり、更はその切削加工を効率的に行わせるための、また工具の寿命を長くもたせるための、更には加工部品の精度を確保するための、適切な切削油が選定供給されなければならない。

また、加工機械、切削油、工具および切削条件をフルに効果

あらしめ、かつまた製品の耐消耗性や強度を確保するためには、最適の材料成分の確保が絶対に必要となる。

即ち、優秀な最終製品を効率的に生産するためには、単にそのための機械設備にとどまらず、これに関連して必要な工具、切削油、材料といった、周辺のあるいは裾野の技術が、「エンジンという最終製品を生産するためには……」というニーズに対応して開発され、しかも安定した品質をもって供給されることが必要であり、そのための技術が嘉陵機器廠というユーザーの要求に応じて確立されなければならない。

逆に、化学工業部であるとか素材供給省とかいう他の組織との連繋交流なくしては、中心にある嘉陵機器廠は、「優秀な完成車を効率よく生産する」という使命を全うできないことになる。

即ち、最終的なニーズは何かという共通の認識のもとに、各分野の組織が連繋交流しあってこそ、エンジン加工技術の導入という技術協力が実を結ぶことになる。しかし、現段階においては、それらの行政組織間の連繋交流は必ずしも十分に効果的であるとは言い難いのが実情のようである。

しかし、今嘉陵機器廠においては、嘉陵連合体という構想が、その方向に向かって実現されようとしていると聞いている。これは、ここにひとつの近代工業の形が出来上がろうとしていることを意味するものであり、この政策が更に効果的に展開されることによって、組織の枠をこえてもっと巾広い連繋交流が進展することが期待される。

③導入されるべき技術の質について

先に例示した、日本の外務省によるアンケート調査結果の中には、(1)ノウハウ——図面や技術資料に記載された事柄以外に、具体的な表現が不可能な技術知識・経験というものが存在するが、このノウハウといわれるものに対する評価が極めて低い、(2)現存する先端技術の全てを転移してほしいという過重な

要求、などということがあげられている。

中国が、近代工業国家としての発展を目指す以上は、当然のことながらそこには国家としての「適正技術開発計画」と言うべき総合的なかつ一貫性をもった計画が必要にならなくてはならない。そのような計画の中で、今後重点的に育成したいと考える戦略産業を明らかにし、その開発育成のために付随して育成すべき関連産業を明示した上で、現在の技術レベル、消化能力との具体的な対比の上で、戦略産業育成の総合プログラムを策定すべきではないであろうか。(前節②裾野の技術の確立について参照) そういった具体的なプログラムに沿って、先端技術のどういったものを、どういう優先順位で導入するか——という導入計画が決められるべきであって、徒らに消化・応用能力と無関係に、先端技術を単独に導入したとしても意味のない場合が多いと考えられる。

国としての、産業としての将来にむかっただのニーズを明らかにし、その実現のための手段として技術開発育成策をとる、という手法は、嘗て、日本が1950年代から60年代にかけて採用した産業政策のひとつである。歴史が証明するように、この手法は、現状の適切な分析をもとにして組織的に利用するならばこれほど良い方法はないといえることができる。

四、まとめ

以上、今後中国と日本との間の技術移転がより効果的にすすめられるために必要と思われる事項をいくつかとりあげて議論をした。

勿論、上に述べた事項の他に、法体系の整備の問題、自由世界において共通の商慣習・契約概念と現実の契約のあり方のズレの問題、等等マクロな問題はあるものの、敢えてここでは触れない。

しかし、いろいろな問題をのりこえて実効のある技術協力関係を確立するためには、何よりも相互信頼が大切なことは論を

俟たない。もとより、ビジネスは相互にギブ・アンド・テイクという関係を確立しつつ、相互にメリットを享受しあうという基本的な概念のもとに成立するものであり、この立場に立って歴史をひとつずつ積み重ねてゆくことが、今後の日中経済関係の確立の基本的な要件であることを、終わりにあたって強調しておきたい。

技術文明とわが国の四つの現代化建設

中国機械工業部機械科学研究院
中国機械工程学会摩擦学学会

張協和
田淑荊

現代の科学技術の地位はすでに国家の発展戦略の次元に引き上げられている。八十年代の日本は「技術立国の道」を打ち出した。現代化建設を進めているわが国も「四つの現代化の鍵は科学技術の現代化にある」と明確に提起し、一九八六年には、十二の分野における技術政策が発表された。技術のもつ戦略的地位はもはやきわめて明確である。技術文明と現代化との関係も明白にわれわれの前におかれており、わが国の現代化建設の質と進行過程と方向に直接にかかわる重大な課題の一つとなっている。

ところが、技術という誰でも知っているこの言葉は、実は非常に豊富な内容をもつ概念であり、日本の学术界においても、五十数年にわたって議論がたたかわされてきた。技術の概念と同じように、現代化の概念についても、いまだに一致した認識がない。したがって技術文明とわが国の四つの現代化建設の関係を考察するには、まずこれらの概念にかんする理解をあきらかにしなければならない。そのため本文はこれらの概念に対する理解を逐次解明した上で技術文明と四つの現代化建設との関係を検討したいと思う。

一、技術の概念についてここではただ自然法則に即した技

術の利用を論ずるだけとする

技術とは、人間が実践の中で予想目標を達成するため、自然の法則を利用することによって創造した方法、規則とその物質的手段の体系である。たとえばコンピューターの技術では、コンピューターのプロセスがとりもなおさず計算の方法、関連言語とプロセス編成法則の総合（集計）であるが、コンピューター自体は物質的手段であり、その予想目標はある計算を完成させるためのものであるか、ある制御の目的を実現させるためのものである。

この技術の概念の理解からわかるように、技術とは自然と社会の二重性をもつものである。技術の自然性が示しているように、技術とその発展は主観的願望のみによってはならずかならず自然法則にもとづくものでなければならない。さもなければ、自然法則の懲罰を受けることとなる。技術の自然性はまた、技術が社会制度の異なる国家間で移転できることを表明している。それでわれわれは世界のすすんだ技術を学ぶことができるし、また学ばなければならない。しかし、技術はその実践目標によって社会性をもっているので、技術の移転はまた、異なる社会条件の制約をうけることになる。したがって、われわれ自身、またはわれわれと技術交流を進めている国家、企業体または個人としても、こうした社会的経済条件の技術に対する制約を考えないわけにはいかない。それは無視することのできない客観法則である。

また、技術のもつ社会性によって、技術倫理の研究をしなければならぬのも明らかである。これもまた技術文明の発展に不可欠な一分野である。

また技術が創造的実践であるため、それによって、人類と動物とを区別するだけでなく、技術と人間の本能的活動、一般の活動とをも区別している。技術はその本質が創造的であるため、技術文明を発展させるには、創造の精神を提唱しなければ

ならない。たとえ他人の成果の「模倣」であっても、再創造の過程でなければならず、自分の条件とにらみあわせて、消化し、吸収した上で改造し、向上させるべきである。これが成功の道である。なんの苦勞もせずに、既存の技術の導入によって現代化を手に入れようとする考えかたは、決してわが国の技術導入の方針ではないし、日本の技術導入の経験でもない。それは現代化の前進をおくらせるだけである。

また、指摘しなければならないのは、技術と科学とは密接な関係があるが、決して同一のものではないということであろう。

科学とは客観の事実とその法則を正確に反映する体系的知識であり（この知識の獲得過程がすなわち科学活動である）、それを評価する基準となるのが、その真理性である。それに対して、技術は本質的には予想目標の支配下にある実践活動であり、なにをすべきか、どうすべきかを解決するためのものである。したがって、その評価の基準となるのは価値である（経済的、社会的、生態的価値などがそれである）。もちろん、価値があるためには、かならず真理性がなければならないが（なぜなら技術は多科学の総合的応用の法則だからである）。

ある技術が存在しうるか、勝利するかは、結局のところ、その価値の如何にかかってくる。多くの科学の価値も、往々にして、技術の開発によってその真価を十分に発揮するものである。この認識によってわれわれはハイテクを開発する場合も、各種のハイテクについて全面的にその価値を分析しなければならないが、わが国の四つの現代化建設にとって価値のあるものかどうかを見きわめたうえで、取捨選択を決め、合理的に安排しなければならないと思う。たとえば情報技術の社会化についてみると、通常、人びとはコンピューターの働きだけを強調し、通信技術やセンサ・ベース・システムの技術の働きをおろそかにする。それは情報技術に対する全面的価値分析に欠けていることと無関係ではない。実際には、もしセンサと通信がなけれ

ば、情報獲得もできないし、伝達もできない。したがってコンピューターもその機能を発揮することができない。とくにわが国における当面の切実な問題は、通信技術の社会化が低いことであり、センサ・ベース・システムの社会化もまたきわだった問題となっている。四つの現代化の必要にはるかにかけ離れているのは事実である。このような状況にあってはコンピューターの利用率も低下せざるをえない（もちろん他の原因もあるが）。このことから、情報技術を発展するには、まずそれに対する全面的価値分析をおこなうことがいかに重要であるかがわかるはずである。

二、文明と技術文明について

文明は社会進歩を表わす概念であり、物質文明と精神文明の総称である。胡耀邦同志が「社会主義現代化建設の新しい局面を全面的に切りひらこう」と題する論文の中で指摘しているように、「自然の改造による物質的成果がすなわち物質的文明であり、これは人びとの物質生産の進歩と物質生活の改善となってあらわれている。客観的世界を改造すると同時に・・・・・社会の精神的生産と精神的な生活も進むのであり、その成果がすなわち精神文明である。これは教育、科学、文化知識の発展と人びとの思想、政治および道徳水準の向上となってあらわれるのである。」この認識にもとずくと、技術文明は上記物質文明と精神文明の構成部分であるだけでなく、両者の促進要因でもある。

たとえば、新しい摩擦学鉄スペクトルの技術は、ハードウェアとソフトウェアによって構成され、航空、海運、機械及び人工関節など多くの分野に応用される。この技術の開発は物質生産の進歩のあらわれであり、人びとの物質的生活もそれによって改善されている。したがって、それは物質文明の構成部分である。同時にそれは科学知識が進歩したことで医療道徳に対する要求が高まったことの現われでもあるので、精神文明の範疇

にも属するものである。

技術も生産力の構成部分である。したがって、技術文明は物質文明の促進要素でもある。また技術倫理の研究によって技術文明は精神文明の促進剤となっている。ところが、もし技術の実践目標が文明でなければ、技術は上記両者の破壊力となり、技術文明どころか、技術の奇形と桎梏になってしまうだろう。たとえば、技術を利用した侵略戦争がそれである。もし技術の発展によって生態が破壊され、人類に災いをもたらされるならば、技術は文明の破壊力となる。したがって技術の実践目標の問題は全面的に真剣に検討されなければならない。

三、現代化の概念について

歴史が表明しているように、現代化は国際的な発展概念である。異なる時代には、異なる内容と理論があり、また異なる国と地域にはみなそれなりの特徴がある。われわれの理解では、現代化とは、現代の世界各国のすぐれた成果を自国の需要および国情と結びつけ、それを創造的に応用し、発展させると同時に、自国の先進的な成果を計画的に、地元の条件にあわせて、全国にまたは全世界におしひろめることで、それによって程度の差こそあれ、全国的に現代の先進水準に到達するようにし、自国の現代化の目標を実現させ、世界の現代化の発展にそれなりの貢献をすることである。わが国の現代化の目標は、中国の特徴のある、社会主義的四つの現代化であり、高度の社会主義民主と法秩序および精神文明のある現代化である。

上述の見解にもとづき、われわれの現代化建設は改革と開放の方針を堅持するものでなければならない。他民族、他の地域や他国の長所を学ぶべきであるが、他人の経験や成果をそっくりまねてはならず、マルクス主義の基本原則にしたがい、他人の経験や成果を参考にし、受け入れるのと同時に、自国の建設と改造の経験を検討することに重きをおき、自力更生に立脚して外国の援助を積極的に受け入れ、自分の目標を実現させるこ

とである。

四、技術文明と四つの現代化建設との関係について

上述の見解からわかるように技術の物質的文明の程度いかんによって、工業、農業および国防の現代化の程度も決まる。どのようにすれば、この決定的作用を逆方向ではなく、積極的なものにすることができるか。このためには、各関連技術を強化すると同時に、技術体系のしくみを正しく選択しなければならないし、また科学・技術、経済、社会、生態の協調発展をふまえた上で選択しなければならない。そのためには、完備した技術政策の体系を作りあげるだけでなく、正しい技術体系構造のもつ重要な役割に対する指導者と管理幹部の認識を高めなければならない。わが国が『大躍進』のころ打ちだした高指標、でたらめな采配ぶりから得た教訓を思い出せばわかるが、幹部が近代技術にたいして正しい認識をもっていないため、どれだけの損失を招いたことだろう。これと同じように、いま技術文明を発展させるには、幹部にも現代技術の特徴に対する正しい認識を持たせなければならない。周知のように、わが国ひいては世界の多くの重要な先端技術はいずれも大協力の結果、突破できたのである。そのため、競争精神を大いに提唱すると同時にまた協力精神も大いに提唱しなければならない。そうでなければ、正しい近代技術体系の構造をうちたてることも、技術上の重大な突破を得ることも難しい。日本は、科学技術の発展につれて、公害、エネルギー、交通、都市、人口などの問題が一時かなり顕在化し、学术界の技術の本質に対する深い反省をよびおこしたことがある。これも近代技術の本質を正しく認識することが回避できない重要な課題であることを物語っていると思う。

技術の精神文明の程度は言うまでもなく、現代化の質、進行過程と方向に影響をおよぼしている。したがってわが国は技術分野における精神文明の建設を強化しなければならない。アメ

リカのスペースシャトルチャレンジャーの失敗は、技術の物質的手段の問題ではなく、技術分野における精神文明がおくれているためだと思われる。それにひきかえ、わが国のロケット「長征」は相当に高い安全性がみとめられているが、それは技術の物質手段が進んでいるほかにも、精神文明とも密接に関係していると思う。一分たがわぬ科学的態度、正しい技術思想、崇高な職業道徳が高技術を発展させるうえでの不可欠の精神文明の裏づけとなっているからである。二つの文明の建設を重視していることにより、わが国の科学技術の現代化の建設が先進国の水準に追いつき、追いつくことができると思ってしまう。原子爆弾から水素爆弾にいたる開発期間の一番短かったのが、中国であったことから、この判断が十分にうなづけるものではなからうか。われわれは、この長所をひきつづき伸ばし、技術文明発展の完全な意味を十分に認識したうえ、正しい政策をとらなければならない。そうすれば、長期にわたる努力をへて、かならず中国の特徴のある科学技術の現代化の目標を実現し、さらに若干の主要な分野（あらゆる分野ではない）で先進国の水準に近づくか追いつくことができよう。

技術文明は、四つの現代化建設にとって決定的な作用をもつものであるが、けっしてこの作用を絶対視してはならない。技術文明を社会の形態区分の基準にするのはよくないし（なぜならそれらのグラデーションが違うからである）、それを社会制度の問題を解決する唯一の処方箋と見なしてもいけない。わが国の技術文明を発展させるには、これをわが国の二つの文明建設の軌道にのせ、先進国の技術文明を吸収すると同時に、非科学的な技術思想をしりぞけるようにつとめなければならない。たとえば、「第三の波」の基準化に対する否定はあきらかに技術の常識に反する非科学的な思想である。なぜならそれは基準化をいわゆる第二の波の原則と見、第三の波と対立させようとしているからである。しかし、事実はどうかという、国際基準

の設立によって経済技術交流のための技術的保障が提供されただけでなく、多種多様な製品を発展させ、その品質を保障するための条件が作りだされたのである。したがって、それは現代化を推し進めるうえで強化しなければならない技術の一分野である。それと似た情況はほかにもいろいろあり、識別を要するところである。

最後に、技術文明によって、四つの現代化を促進するには、つぎのことについて十分に重要視する必要があると思う。

(1) 各技術分野の職業道德の基準を研究し、確立する。これは極めて重要なことである。なぜなら技術文明によって改革と四つの現代化を促進するには、この面における人びとの自覚性、責任感および積極的な行動がなければならない(それがあって、はじめて効果的な管理、科学技術の進歩と質の向上が可能となる)。技術の職業道德は、まさにこの自覚性、責任感と積極性の源である。こうした道德心があれば、人びとは四つの現代化と人類文明に身をささげ、見えを張ることなく事実を尊重し、社会の需要に応じて、それなりの貢献をすることができる。そうでなく、科学技術の道德に欠けると、偽りをやったり、大ぼらを吹いたりしがちになる。それは四つの現代化の大敵以外の何物でもない。

(2) 新技術革命の意味、現状とその発展を正しく認識することは全体にかかわる大切なことである。ここではただ重視すべき社会傾向を指摘しておきたい。それは新技術革命に対するかたよった理解である。つまりリード学科だけに目をむけ、多くの新技術分野とリード学科との関係に関しては、それをおろそかにし、さらには新技術の発展の条件と過程及びそれと在来技術との関係をおろそかにしていることである。それは新技術革命の影響するワクを制約しているだけでなく、先端技術を導入し、学ぶときにもかなりの盲目性をもってしまうことである。たとえば、ロボットの設計にしても、コンピューター技術

だけを学び、空間慣性力の均衡技術と複雑な摩擦技術を勉強しないなら、高水準に達するのは難しいだろう。また、近代的な企業管理組織と経営法を掌握するまえにコンピューターを購入したところで、そのコンピューターはなんの役にもたないだろう。こうしたことは、一方的な理解が行動上の盲目性となって現われたものである。

鄧小平同志が全国科学技術大会の開会式で指摘しているように、「いまあらゆる科学技術分野では深刻な変化を生じており、新しい飛躍が出現し、一連の新興科学技術が生れているか或いは生れつつある」。ここにいっているのは、ほとんどすべての科学技術分野のことで、決して少数の分野ではない。われわれとしては、この実際に即した観点にもとづいて新技術革命の現状とその発展を認識し、定量的に推測すべきであり、それによってまわり道を少なくしなければならない。ここで注目すべきなのは、新興技術が科学技術の各分野で生れる以上、それは既存の基礎の中から発展と総合によって、生れたものだというのがわかる。これは新たなものの創造される法則であるとみるべきであろう。この法則を認識すればわれわれが豊富かつ貴重な科学技術の遺産を利用し、それを近代技術と結びつけることによって新技術の成長点とさせ、より進んだ技術を創造するのに役立つであろう。

(3) 技術専門家が科学技術、経済、社会、生態の協調的発展の法則を研究するようにし、正しい技術思想を確立するようにしなければならない。これは技術文明の発展に対する高次元の要求である。こうしてこそはじめて、技術文明を正しく発展させることができ、また環境の汚染と生態界均衡の破壊を防ぎ、全局と局部とのアンバランスを防ぐことができるのである。

要するに、技術文明と現代化は豊富な内容をもつものであり、ここで全面的に述べることはできない。本文が説明を試みようとする主な思想は、次のとおりである。すなわち技術は自

然性と社会性の二重性をもっている。そのため技術文明は技術の物質的文明と精神的文明の二つの面からなっており、四つの現代化建設に決定的な作用をもっている。この作用を四つの現代化建設の促進のための積極的な力とするには、技術を科学技術、経済、社会、生態の協調発展の軌道にのせ、技術分野の精神文明の建設を重視し、唯物弁証法の技術哲学観の研究を重視し、第一線の専門家の働らきなどを重視しなければならない。東京大学の渥美和彦教授の今回のシンポジウムにおける論文の主張には、わたしたちも同感である。「東洋医学、とくに中国医学は4000年の伝統がある経験的な体系であり、全体から病気をみるという立場である。これに比して西洋医学は近代科学に基盤をおき、局所から病気をみるという見地をとる。この二つの体系の長所が融合するとき、飛躍的に新しい医学がうまれる可能性がある」。これは唯物弁証法の技術哲学観を具体的に表現した主張であり、広く重視されるべきものである。

日本の社会と科学技術発展史を見れば、技術文明を重視し、外国の先進的技術をよく学んでいることがわかる。その真諦については、日本の友人室伏佑厚の言われるように「日本が廃墟から立ちあがれたのは、技術の導入に負うところが大きいのは無論のことながら根本的にはやはり自力更生によるものである」。われわれは国情と結びつけて、日本の近代化建設の経験の真髓を学ぶべきであると思う。

技術伝達の機能とその特徴

中国社会科学院日本研究所 高増傑
社会文化室主任

技術は人類文明の重要な組成の一つで、直接生産活動に浸透し、科学が実現できる実践的手段になっており、人類の知能が働いたもので、広義的文化のカテゴリーに属するものである。

技術は文化要素の一つとして、各民族の社会、経済を発展させる重要因子であると同時に、そのできぐあいは当該民族または社会が発達するか否かのシンボルにもなる。大昔から、人類は労働によって発展してきたが、技術はずっと人類の労働を向上させる要素になっている。古代には、火の活用によって、人類は大いに進歩したが、その火の普及は鑽火という具体的技術の完成があつてのことである。同様に、石器磨製技術、青銅製造技術と鉄器鍛造技術はいずれも生産諸力を大いに大きくした。中世以降、無数の職人が火縄銃、火薬、航海造船並びに建築等の技術をねりあげてきた結果、その蓄積によって、近代科学の基礎ができたし、また、それは近代化にとっても重要因子の一つになっている。結局のところ、各民族の文明が前進するには技術という重要因子がなければ考えられない。

技術は全人類に共有されている物である。それは文化要素の一つとして文化伝達の一翼をなしており、民族から民族へと、地域から地域へと広がって、それらの民族または地域の文化整

体に入りこんで、その文化発達を促し、世界全体の文明に大いに貢献をなしてあげている。近代以降、日本民族は積極的に西洋文化を摂取してきたが、科学技術だけとってみても、電気、通信及び動力機械等多くの先進技術を取り入れ、技術伝達により、技術格差を縮小し、早いスピードで近代化の成功を完成した。それで、日本は幕藩体制と自然経済の社会から「経済大国」に飛躍した。この事実からも分るように、技術伝達により、一部の民族はその文化を飛躍的に発展させることができるのである。

文化は事実上民族と地域の多元性がある。なお、文化整体に種々要素があるが、その分化が古代において発達していなかった。そのため、近代前までは、技術伝達はいずれもその他の要素と一体に文化伝達の形でその伝達をすすめていた。この伝達は世界各民族の文化発展の重要な条件なのである。周知の通り、前近代の東アジア文化圏では、技術伝達の波がいつも高まっており、この地域各民族の社会進歩を促進した。古代歴史には、日本民族は技術を含む文化の伝達により、飛躍的前進を遂げたのであるし、その文化も東アジア地域文化の一部になったのである。考古学により、紀元前一世紀頃、日本列島に鉄器がすでにあった。大陸中原地域の鉄器は日本へ広がっていく途中で、朝鮮半島あたりで、これより先に広がっていった青銅器と合流した。その結果、日本では、長い青銅器時期を経過することなく、ただちに鉄器の使用に至った。鉄器と青銅器の併用現象が生じた。このような技術伝達による文化飛躍は大いに日本列島文化の発展過程を速めることができた。また、縄文時代と彌生時代の間にも、古墳時代前後期の間にも文化断層があるが、これも文化伝達によるものと解釈しないと納得がいかないようである。縄文時代には文化として狩猟経済がなされていたが、彌生時代にはいると、急に稲作経済になった。前期古墳は立穴と舟型棺槨だが、後期には急に横穴と巨石墓室になった。

両者とも時期的にそれほど離れていないのに、その文化は色彩が全然異なる。上記の文化断層に関しては、多くの学者は仮説を種々たてて、文化（技術を含む）伝達の経路について激しく議論しているが、それは、中国大陸文化の伝達によるものという結論には殆ど異議はない。本当をいうと、このような断層は文化の急速発展で、比較的低い文化から比較的高い文化へと飛躍したものである。この文化の急速発展は技術を含んだ中国大陸からの文化伝達を重要な条件としていた。

同時に技術伝達は先進文明の単なる輸出ではない。比較的高い文明発展の段階にある民族または国家自身も技術伝達の受益者である。国際社会には、たとい古代における地理的範囲の狭い地域文化圏にしても、いかなる民族文化の発展も必然的にその周囲の民族の文化発展と相互依存関係にあった。一方、各民族は他の民族と離れて孤立的に文化（技術を含む）の発展を取得することができない。やはり囲りの他民族と国家の文化がある程度発展した時に、はじめて需要を生み出し、発展を促したのである。他方、相対的に先進文化を有する民族と国家が、ある水準での多元的競争を通じてのみ、はじめてより高い段階の文明の発展を実現することができるのである。技術伝達による反芻の作用が必然的に反省を促し、さらに一段と高い新しい文明の創造へ導いてゆくのである。

二千年の長期間にわたって、中日両民族間に技術を含んだ文化伝達は衰えることなく、えんえんと繁っていた。日本民族は大きな恩恵をうけたばかりでなく、中国文化もそれによって反芻を促し、進歩をしてきた。それは世界の文化伝達と文化交流にモデルをつくった。古代には漢字は日本にもちこまれた後、日本化して日本語の文字になったし、漢詩は日本の王朝時代に大いに栄え、しかも和歌との融合ができた。また、大陸の雅楽は列島に渡って、日本民族芸術の宝庫になっている。八世紀前後、日本は全面的に当時中国唐朝の文化を摂取し、律令国家をつ

くった。政治体制、法体系、教育制度並びに風俗儀式すべての領域のものは日本が残らずそれを取り入れていた。その結果、日本の社会は大いに前進し、短期間で強大な統一政権ができたわけである。有名な遣唐使は合計十数回にのぼり、大勢の官吏、学問僧と留学生が中国にきて、政治・経済・学術と芸術を身につけて、列島に持帰って、日本社会・経済の発展に大いに役だった。

中日両民族間における長期間の文化伝達と文化交流は、古代文化伝達のパターンをなしており、特徴を二つほどもっている。一つには、技術を含んだ文化伝達は、文化圏内における自然発生の現象ではなく、主として両民族に自ら作りあげられたものである。その具体的現れとして、日本民族が意欲的に進取の精神をもって大陸文化を取り入れた。古代には、交通が甚だ困難な状態になっているにもかかわらず、大勢の日本人は命の危険をおかし、困難をもものともせず、万里の波を乗り越えて、中国に渡って憧れの大陸文化を身につけた。文化伝達史にまれなこの壮挙は十分にこの特徴を表している。二つめには、この文化伝達は人工的な障碍は一つもなく、多くの先人たちはもっぱら文化伝達をこれの使命として、私的欲望をひとかけらももっていなかった。政府にしても、民間にしても、この伝達は殆ど報酬と代償が伴っていなかった。著名の高僧鑑真はその典型的代表である。鑑真は七回に渡って渡日を試み、失明になってからも初心を改めず頑ばっていたし、大量の経伝を列島にもたらしたばかりでなく、建築技術、医薬知識並びに耕作技術等も合わせて日本にもちこんだ。このような伝達はまさに美談になっているが、前近代に東洋文化圏の国際社会では、このような伝達の特徴があったからこそ、文化伝達がいつも高まっております、この地域における各民族の文明を発展させたのである。これこそ古代における各民族が友好交流のなかで技術伝達を発展させたモデルである。

近代以降、技術の発展はこれまでにない新しい時期にはいった。この技術進歩のために、工業生産は大いに発達し、未曾有の巨大な生産力をなしている。逆に、産業の発達はまだ需要を提供し、科学技術を日進月歩の状態にした。一言でいえば、技術は近代化の柱になった。同時に、各地域文化圏は相互に合流し、世界全体の技術伝達を出現させた。それに社会が古代と異にした歴史的発展段階に入り、利潤追求が近代資本主義体制における経済活動の重要なテコとなった。技術にたいする人びとの認識も変わり、技術の発展と創造過程に投入された労働の面をより一層重要視するようになった。そのため、古代文化伝達の一部のやり方が通用しなくなった。とりわけ、近代産業における技術の役割が日増しに大きくなり、その価値も一層重要視されるようになった。近代国家体制の確立と商品生産様式の大きな伸びがあったので、技術は智能労働の成果として、日増しに社会性を増し、商品の一種になった。昔のように家族または集団の秘伝としてうけつくだのではなく、知的商品として特許、Know-who等の形で保護をうけて、また物品と同様にとりひきをして、その所有権を転移できる。技術貿易は貿易の重要な一項目となった。

その結果、技術伝達の形態は昔と違った下記の特徴をもつようになった。

まず第一に、技術伝達はより多く人為的制約をうけ、人為的阻害の可能性が増えたということである。

技術は商品となった以上、その国家間または地域間の移転が自然的に一種の貿易行為となる。技術輸出国と輸入国が貿易の相手としてその利害を異にしている。そのうえ、技術という商品の価値が高く、その伝達が鮮烈な商品の色彩を帯びてくる。時には、輸出国は自身の商業利益を守るため、一部技術の輸出に制限を加えるので、輸入国は技術導入に支払う代価が非常に高くなり、経済的負担能力の制約をうけている。それから、現

代技術はたいてい大規模の科学研究作業を経て出来上った成果であるため、個人所有に属するものが極めて少なく、いっも資本グループによって握られる重要な「秘密武器」となっている。かくして、技術の移転と伝達が複雑極まりなく、人為的制約もきびしくなる一方である。

また、文化伝達では、技術伝達が比重を増してきており、外の文化要素と切り離して単純なる技術伝達が現れた。近代国家はその機能を強化したし、技術も国民経済で重要なウェートを占め、国家実力の一組成をなしている。そのため、技術伝達はより多く国家の干渉をうける。近代には、技術伝達は国家の対外政策のカードとして使われ、国家または国家集団間に種種障壁ができており、技術伝達の大きな障碍になった。

第二、近代以降、技術伝達は明らかに多元化し、多層化する傾向が強い。そのため、技術伝達は大いに推進される。

世界全体が一体になり、各文化圏もつながっており、文化は相互に接触するので、技術伝達は前近代のように各地域文化圏またはその周辺地帯に限られることなく、世界範囲における多元的伝達は現実になった。技術伝達は地理の制限を超越し、各国または各地域間に多元の技術伝達が大いに活発にきた。このような態勢では、作為的に障壁を設けて技術伝達を阻害する目があったにしても、外の国または地域では、技術貿易を行ってその伝達をはかることができる。むしろ、多元化のために、各国競争が激しくなり、利益も複雑にからんでいるので、技術伝達は加速的になり、また深まっていく。

近代以降、国際的な交流が頻繁になり、旅行者、郵便物並びに電報電話の数は数十倍に増えており、情報交換はこれまでになく発達している。そのため、政府間の技術貿易による伝達の外、民間貿易と技術交流も技術伝達のルートになった。なお、商品貿易、学術交流並びに書物刊行物の交換等種種の交流も技術伝達の形として存在する。まとめて言えば、技術伝達は多層

化し、その外延と密度も増した。

第三、相互依存にある世界経済の構成が技術伝達にたいする需要は頻繁になっている。

世界各国または各地域は経済的に緊密になり、経済協力の傾向が強くなったので、資源と原料も相互補完の関係にあり、貿易規模も大きくなり、人物と情報の交流も広がり、密度が大きくなった。それで、世界は段々相互依存の状態になりつつある。だから、経済関係が緊密になるにつれて、技術伝達も頻繁になる一方である。そのため、人工的に伝達を阻碍しようとしても、従勞に終わるにきまっている。技術を封鎖したりすれば、その商品の価値がなくなるし、自国のいきづまりにつながる。なお、まわりの国または地域の発達がなければ、いかなる国も市場の喪失とボイコットのため、繁栄をつづけることはない。結局のところ、技術が絶えず流動するということは、経済法則の要求であって、必然的なりゆきでもありと見ておかなければならない。

技術伝達は文化伝達の一部として人類文明に大きな意義をもっている。歴史に大きな足跡を残しているばかりでなく、現代に発展途上国にも先進国にも特に重大な意義をもっている。技術伝達には上記の特徴があるので、すべての国々は長い目でみて、賢明な行動をとり、開放の政策を実行し、技術伝達を促進しなければならない。

発展途上国は、飛躍をなし、経済と社会の面で時間を短縮して発展しようとするれば、まず第一に自身の努力にたよるべきではあるが、既成の技術とその他の文化要素をとり入れることも必要である。現代では、閉鎖体系はいきられない。外来文化を排除することは、自縛に外ならない。日本古代の文化飛躍と近代の成功が証明するように、いかなる民族も開放を行って外部の栄養を摂取しなければ、その振興と発展は考えられない。技術伝達をいかして、社会と経済の発達を実現する、これが賢明

な選択である。その前提条件は、開放をやらなければならない。なお、発展途上国は冷静になり、長い目で全体の利益を考えなければならない。当然、民族利益を守り、外来勢力の浸透に反対する必要があるが、外部からの技術伝達もひっくるめて一切排除しようとするれば、それは大まちがいである。風呂の湯を流すと同時にその中の赤坊も一緒に抛りだすばかりかばかしい行動と同様に、このような政策も賢明ではない。発展途上国は長い目をもって、選択的に外来文化を取り入れて、自身の経済を發展させるこそ根本的に民族利益を守るのである。

先進国も同様に開放の政策をとらなければならない。封じこめまたは障壁等は、あくまでも自害の外にならない。技術は知能活動の成果である以上、その発明と発達は当然多元的になる。技術伝達がすでに多元化しており、技術伝達を阻害しようとする少数の国があったとしても、技術伝達は消えることはない。また、技術的落差が縮まっているので、新しい技術の展開も決して不可解の謎ではなく、作為的な封鎖はすでにその意味が弱まっている。世界の経済協力は大いに前進していくので、技術伝達の促進と発展途上国との協力は、先進国の持続繁栄の前提になっている。そうやらないと、先進国は自縛におちいり、最終的に袋小路にはいる。世界全体の大勢に合わせて、先進国は長い目をもって技術伝達を活発にし、人類全体の文明が進歩するとともに、自らの發展を実現するより外ない。

技術伝達は文化發展の必然的現象であり、全人類文明を前進させる大きな意義をもっている。人類進歩を主張するすべての国家、集団と個人は、賢明な行動をとり、技術伝達を一層促進し、人類の文明と進歩に貢献すべきである。

技術の進歩と文化の発展

中国社会科学院 王興成
文献情報センター

中国人民が全力をあげて現代化建設に取り組んでいるが、現在、全面的に種々の社会的現象間の複雑かつ錯綜した相互関係を激化させ、各社会学的要因系統間における変化極りない相互的作用をすみやかにつよめている。単なる一つの社会的要素が「すべてを統率する」局面はうち破られ、多様性は単一化にとって代わり、単一運動は多方向の運動へ広められつつある。以前より有利な社会的気候の条件のもとで、各分野の社会的事物は、比較的順調に自身の法則にしたがって発展しつつある。社会の経済、政治、軍事、科学、技術、教育、文化などの領域で構成された多方向の空間は、今や美しい色彩、変幻自在の動きを示している。なかでも、技術と文化の織りなす光りのポイントは、人々の注目を浴びている。人々は次の諸点について議論し始めた——技術と文化の関係はどうか？ 技術と文化とのつながりと区別はどうか？ 現代技術が文化の発展にたいする推進力はどうか？ 技術の進歩にたいする伝統的文化の役割はどうか？ 東洋と西洋との文化に如何に正しく対応し、それを現代技術の発展に有利ならしめるべきか？ こうした一連の問題点は、人々の興味を引き、思索をめぐらせている。

一、技術は一種の文化的現象である

社会の文化現象は、その包含する社会的現象の多寡、そのかわる社会的分野の広さにもとづいて、少なくとも次の六つの層に分けることができよう。

第一層の文化現象は、とくに社会的意識形態あるいは思想体系^[1]をさす。つまりある階級あるいは政党がもっている概念、観点、観念と思想の体系である。これにたいし技術とはそれらと異なる一種の社会的現象であると考ええる。なぜなら技術は主として、世界改造の方法、手段と工具だからである。しかしながら、特定の社会のイデオロギーをひろめる政治思想工作は、人々の精神世界を改造する職責を司どるが、同時に、専門的な方法、手段と工具も含まれる。こうして、技術の要素もそのなかに含まれるのは免れ得ない。このため、最も狭義の文化ですら、技術を排斥することはできない。

第二層の文化現象は、文学、芸術、放送、映画、テレビ、時事ニュース、出版、文物、博物館、図書館、とう子館などの事業を指す。その技術活動は、つまり隣あわせの社会事業である。あきらかに、この範囲に含まれる社会の要因系統は、いつ、いかなる場所でも技術の要求がなくては成立たないし、なかでも放送、映画、テレビなどは、いわば新技術の随伴物である。このため、かなり狭義の文化は片時といえども技術ときり離すことができない。

第三層の文化現象は、教育、科学、技術、衛生、体育などの社会事業を含むが、むろんこの範囲は、すでに技術をみずからの重要なエレメントとして、欠くべからざる構成部分にしている。この分野では、技術はすでに名実共に、名に恥じない一つの文化現象となっている。

第四層の文化現象として、「中範囲の文化」^[2]であるという人もいる。「教育、科学、文学」を除き、人々の物質的生活のうちの、精神的生活のうちの、あるいは人々の社会関係のうちのすべての文化をふくめたもの、つまり飲食文化、服飾文化、建築

文化、日用品文化、医療衛生文化、体育文化、娯楽文化などをさす。明らかに、ここで言う文化は、実際に、技術そのものである。飲食文化、これは調理の技術である。このような文化は「技術型文化」と呼べるし、技術と一部の文化現象を、社会生活の中で融合されたものである。このため、「中範囲の文化」はすでに、技術と文化を“二を一にしている”。

第五層の文化現象とは、「人類社会が野蛮から文明に至る過程で、その努力による成果の各方面に現したものの、即ち、科学、芸術、宗教、道徳、法律、風俗、習慣など、これらの総合体を文化と謂う」^[3]が、明らかにここでの「科学」は技術をふくめ、広義の文化はすでに科学と技術をその重要な構成部分にし、人類社会の進歩の主な尺度の一つにしている。

第六層の最も広義な文化現象は、「人類社会の歴史的発展の過程で創造したすべての物質的財産と精神的生成物」^[4]をさし、これは人類の創造したすべての「非自然的生成物」で、「第二自然」^[4]と呼ぶ人もいる。まさに、技術は富を創造する道具、手段、方法であると同時に、それ自体もまた、すべての生成物の精華なのである。

以上の六つの層からみれば技術の地位と機能は、はっきりしており、技術と文化のつながりと区別も一目了然としている。多くの場合、技術とその他の文化現象は、同じ文化体系に属し、文化の機能をはたしている。しかし、技術の特殊性もまたはっきりしていて、その存在の様態から言って、技術は観念形態（イデオロギー）をもちながらも、また物質的形態を備えている。しかし、狭義の文化的現象、たとえばイデオロギー、文学芸術、倫理道徳、風俗習慣なども、基本的に観念形態しか備えていない。技術は、つまり特殊な文化現象で、異なる文化的機能を発揮する。本文では技術と文化との関係をさぐるが、主として文化現象の一つとしての技術と、その他の文化現象、つまり文学芸術などの間の相互関係と相互作用を検討したいと思

う。

現代の技術がいかにか、具体的にその他の文化的要素に作用しているかは一步つっこんでさぐるべき価値はあろう。

二、現代の技術は文化発展の力強いテコである

現代技術、とりわけ情報技術の勃興は、文化全体に深刻な変化をもたらした。現代技術は伝統文化にたいして、「硬軟両様」の斗争の戦術をつかって、「三路進軍」のすさまじい攻勢をかけてきた。「硬軟両用」とは、伝統的な「ハード」、つまりコンピューター、レーザーなどが、多種類にわたる文化部門に作用する以外に、ざん新な「ソフト」、たとえばシステム工学なども若干の文化活動の組織管理に運用され始めるようになったことをいう。いわゆる「三路進軍」とは、先進な技術道具、現代科学方法論（非常に重要な技術）と新興の技術科学（主としてシステム論、制御論、情報論）が、はげしく各種類の文化的な分野に衝撃をあたえたために、面目を一新し、光らせたことをいう。文学芸術、言語、文字、広報出版、図書情報、教育衛生、文物考古、観光娯楽などの事業は、いずれも全面的に現代技術の洗礼をうけており、形式から内容に至るまで深刻な変革を遂げつつある。次に、文学芸術の面における状況を研究してみよう。

文学芸術の分野にたいする現代技術の「三路進軍」は、着々と勝利をおさめ、輝かしい戦果をあげた。

現代技術は、主としてコンピューターを文学芸術の創作活動に運用したことで、いま外国では「コンピューター文学」と「コンピューター芸術」などが現れている^[5]。特製のコンピューターは作詩、作曲し、画をかき、書道、彫刻もできれば、琴も弾け、芝居をしたりする。ある「コンピューター詩人」が、一分間に四行詩百五十首創作できるそうである。1976年から、世界で十六回もコンピューター音楽祭が催されているが、アメリカのニューヨークで開かれたある音楽祭で、世界各地から500名あまりのコンピューター音楽家が参加した。1982年に、日本計

算機芸術センターなどの部門が連合して第一回国際コンピューター美術展を催した。アメリカで製作したSF映画『真空管』では、その89.3パーセントにのぼる舞台装置は、すべて「コンピューター画家」によってつくられた。1984年、日本の東京で書道コンクールが開催されたとき、六千名の書道家のうち、二名の「ロボット」が参加して腕をきそいあったという。アメリカのニューヨークのある自動化彫刻センターの「コンピューター彫刻家」が十二本の小刀を使って彫った蠟細工の像は、その原型とまったく同じで、生きいきとしている。日本早稲田大学のロボット「WAM-7」は琴をひき、音楽を奏でることができ、イギリスのあるロボット劇団は、監督、俳優と化粧係はすべてロボットが担当し、この劇団は「ロミオとジュリエット」を公演した。1985年、日本築波での「万博」開催中、ロボットが「芙蓉ロボット劇場」で「ロボットの夢——2001年」を公演した。

コンピューターが、千年以上ものあいだ、人間によって独占されていた文学芸術の創作活動に、ついにたずさわることになったことにたいして、不思議なことと思う人もいれば、せせら笑う者もいる。しかし、これはムダで、このような新しいことはたえず現れている。たしかに、今のところ、コンピューターによる文芸活動はまだ幼稚園の遊戯の段階にある。しかしながら、この遊戯はゆるがせにすることはできないし、ましてや白眼視やべっ視することはできない。正視し、重視して探究研究をかさね、その発展の趨勢を予見すべきであろう。

現代科学方法論、主としてシステム論、制御論、情報論などの科学的方法が文学芸術の分野に導入され、移植される問題は、中国の芸術界の熱烈な論争を引きおこした。これは、より深い層での、現代技術が文学芸術ではたす役割の反映である。1985年に、三回もシンポジウムがあいづいて行われた——廈門の全国の文学評論方法論シンポジウム(3月)^{〔6〕}、州の文芸学と

方法論問題のシンポジウム（4月）^[7]、武漢の文芸学方法論シンポジウム（10月）^[8]は、いずれもこの課題について討論をすすめた。楊州討論会では、多くの人たちは「三論」の方法を文学研究に導入する問題について、積極的な肯定の態度を示している。また、「三論」の方法を文学研究の分野に移植したことによって、方法上の突破と建設的な成果が現れた、とみなす人もいた。有機総体、最優化、構造機能及び模型による、定量分析をすすめる観点と方法は、すでに、われわれをして、多視野から文学を観察する角度をいま一度から得るようにした。発表されている「人物性格の二重組合せ原理」、「阿Qの性格系統について論ず」なども、長期にわたって未解決の理論問題について納得のいく論述をしている。また、「三論」の導入は必然的で、これは人類の思考方式が面している重大な変革を反映している、とかんがえる人もいる。ニュートン力学の時期、人々が観察しえたのは歯車、杠槓の機械転動の関係で、全体の中の相互作用を見いだせず、直線因果の思考定勢を生んだ。ところが、現代の科学技術の発展のなかで、この方式は必然的に、系統的な、多層にわたる観念にとって代わられている。過去、文芸理論のなかで流行した単純化理論、たとえば、人間性つまり階級性、典型性は階級性の集中的表現などは、いまでは系統論の観念で反駁することができる。とりわけ、複雑な現象を理解するさい、系統論の機能は、更に明らかである。

新興の技術科学、主としてシステム論、制御論と情報論の原理は直接文学芸術に浸透し、それと一体に溶けあい、芸術の制御論、芸術の情報論、芸術システム論として芽生えつつあるが、これはもっと深層で、文学芸術にたいする技術の役割を反映している。外国では六十年代の始めに、文芸の制御論の専門書が現れ始めたが、そのうち大多数は、制御論の観点で芸術的思惟と芸術創造の機器について研究が行われている。中国の学者の中で^[9]、芸術制御論の研究対象は、芸術活動全体の過程とメカ

ニズムであると、見なす人もいる。それは系統的機能、情報、制御論及びフィードバックなどの概念と観点で文芸の現象を観察し、ここから自らの概念体系と基本的原理をうち立てている。文芸制御論の研究の分野は、文芸活動の過程の情報伝送と加工工程、文芸管理システム、文芸思惟系統内部と外部環境のいろいろな関係、各系統の中で運動するすべてのプロセスとメカニズムにかかわりあうものである。文芸制御論は、フィードバックの方法、機能模擬の方法、情報の方法、系統の方法をかり、各種の現代数学道具を用いて、数量分析と模擬をおこない、文芸活動の複雑な過程について、精確な描写と分析をすすめ、文芸のシステム活動の普遍的な法則を明らかにするものである。文芸制御論の研究目標は、文芸の制御系統全体と機器思惟問題の探索にある。文芸制御論は、文芸の管理系統と文芸の思惟系統という、二つ細分系統に分けることができる。

電子計算機の文芸創作活動への参与から、系統の方法を文芸研究に用い、また文芸の制御論の出現にいたるまで、人々は現代技術が文芸の領域に奥深く進む生き生きとした局面を見てとることができよう。こうした三つの環はつながり合い、結びつき、文芸現代化のらせん形上昇運動を示している。

しかしながら、社会の文化条件と文化伝統は、いったいどのようにして現代技術成長の土壌となるかについて、真剣に研究してみる価値はある。

三、文化の発展は技術進歩の重要な土台である

現代技術は、優秀な文化の伝統に根つき、科学の文化的環境にはぐくまれ、民主的な文化の気候のもとで成長し、普遍的に向上する文化的水準のなかで成長している。西方文化、東方文化を問わず、すべてその残滓をすて、精華を取り入れなければならない。こうしてこそ、現代科学技術の発展に適應し、効果的に社会の現代化を推進することができる。

中国の近代、または現代技術がおくれている状態は、伝統的

文化のなかの消極的要素ときり離せない。これを「伝統文化のマイナス面」^[10]という人がいるが、中国の現代化にたいする障害は、主として次の三つの面に現れている——（１）中国の伝統文化の外部世界の文化にたいする自己中心的な態度のモデル。（２）文化心理の深層構造の中の保守意識。（３）当面の改革のなかでの国民の惰性。現在、社会で一時的に現れている「欲望、横溢」の利己的心理と現像、例えば職権を濫用して私利をはかるなどは、いずれもこうした国民の惰性の具体的表現であり、国民劣根性の滓が浮き上がったものである。マルクスの『大ブリテンの、インドにおける支配』^[11]という文章は、インドの専制社会のもとにおける国民奴隷性を深刻に分析を加えている。マルクスは次のように指摘している——インドの宗法社会で、人間の頭脳は、きわめて小さな範囲に局限され、迷信の従順な工具となり、伝統の規則の奴隷となる。かれらは、社会と国家の災難を、あたかも自然現像のように動かせず静かに眺めている。同時に、こうした停滞的な、一時逃れの、消極的な生活方式はまた、野性的、盲目的、放縦的な破壊力を生み易い。これは文化の開けていない人間の利己的性質である。こうした「未開の人間の利己的性質」の前では、電子計算機であろうと、科学的方法論であろうと系統科学的であろうと、何の役にも立たない。すべてのすすんだ技術は、発生や発展できないばかりか、ただひからび、衰えるばかりで、かえって「横溢」の犯罪の工具となる。根本的な活路は、こうした文化のマイナス面を取り除き、これらの消極的要素を克服することで、これこそ当面の各項目の体制改革、とくに政治体制改革と文化体制改革が直面しているきわめて困難且つ複雑な任務なのである。

我々中華民族は優秀な文化の伝統をもち、豊かな文化財、卓越した文化偉人をもっている。中国人民が百年このかた、革命と建設の実践のなかで形成した優性文化、たとえば対外関係のなかの開放政策と国際主義、国内斗争と建設のなかの革命精神

と進取の精神、これらは伝統的文化のなかの消極的要素、つまり「文化のマイナス面」とは、鮮明な対照をみせている。マルクス主義が古い中国における伝播、根付き、芽生えと成長は、苦難の中国人民が勇敢に世界の優性文化の精華を吸収して、自らを解放した輝かしい手本である。閉鎖的で排外、自己中心を固守する民族が、このように大胆かつ速やかに共産主義の思想体系を吸収し、信奉できるものだろうか？ これは不思議なことである。中国人民は勤労勇敢で、堅忍不拔の意志をもち、連続革命と積極的な進取の精神をもっており、艱苦にみちた条件のもとで、革命と建設の勝利をかち取り、現代科学技術の発展に必要な条件を創造した。当面の任務は、断固として自国と外来の劣性文化を取り除いて、外来、また自国の優性文化を吸収し、発揚して、現代技術の発展のためにたえず障害を除き、道を切りひらくことである。技術の現代化は、必ずや中国の大地で現実となることは預言できよう！

参 照 文 献

- [1] 「辞源」第1357ページ、商務印書館、1980年再版。
- [2] 于光遠著：「社会発展における文化の発展の地位を明確にしよう」（『光明日報』1986年1月13日第二版。）
- [3] 「辞海」（第1315ページ、中華書店、1980年再版。）
- [4] B.水、ケイラー「科学は一種の文化現象」。（『科学と文化』、ロシア語版、第5～8ページ。モスクワ・科学出版社、1984年。）
- [5] 李光、羅佩華：「文化にたいする新技術革命の滲透と影響」。（『科学の進歩と対策』1985年第二期第22～23ページ。）
- [6] 曉丹、趙仲：「文学批判：新しい挑戦の前で——厦門の全国文学評論方法論討論会の記」。（『文学評論』1985年第四期第49～49ページ。）
- [7] 錢竟：「千里を見んと欲せば、一層の楼を更に登るべし——揚州文芸学と方法論問題の學術討論会」。（『文学評論』、1985年第四期第50～55ページ。）
- [8] 李心峰：（「方法論を深くつっこんで探究し、文芸学を努力して発展させよう——武漢文芸学方法論學術討論会総合論評」、（『文芸研究』1986年第一期第25～32ページ。）

- [9] 陳飛龍:「文艺制御論への初歩的探究」、(『文艺研究』1986年第一期第20～24ページ。)
- [10] 蕭功秦:「伝統的文化のマイナス面の、現代中国への投影」、(『当代思潮』、1986年6月第六期第4～6ページ。)
- [11] 「マルクス・エンゲルス選集」第2巻、第67ページ、人民出版社、1972年。

技術の進歩と産業構造

中国社会科学院数量経済
と技術経済研究所副所長 鄭友敬

技術のたえまない進歩は、社会の文明と経済の発展の重要な源である。

現代世界の新技术、ハイテクのめざましい発展、及びそれらのかちとった驚くべき成果は、いまや既存の産業と産業構造に衝撃をあたえ、新しい型、はてはざん新な産業関係のモデルへと移行しつつある。こうした産業の大発展、産業構造の大転換の歴史的時期にあつて、技術進歩の方向をいかに正しく把握して、最優的（あるいは適宜な）産業構造をうち立てていくか、これは中国、あるいはその他各国にとって非常に重要、かつ現実的な研究課題である。

一、技術の進歩は産業構造変化の動因

である——変化と影響

歴史にたいする回顧から、人々は農業経済を主とする社会で、土地から多く収穫し、多く得たいと考える場合、これまで多くの成果をなした耕作技術を研究・吸収し成功の経験を総括・運用し、たえず耕作技術を整備することを鋭敏に感じとっているが、工業経済を主とする社会で、よりよい、より多くの製品、あるいはより多くの利潤と剰余製品を得たいと考えるなら、旧套を固執して、旧いしきたりにそい、古い設備、古い技

術、古いプロセス、古い方法で、古い製品を生産してはならない。かならず革新的、創意性のある精神で、たえず工程プロセス、生産操作方法、つまり設備の完備、工程の改善、技術の革新、操作の効率を求めるようにしなければならない。現代と未来の社会で、経済繁栄と発展、人類の文明水準の向上は、いぜんとして技術と技術の進歩にたよらなければならない、しかもできるだけ少ない資源、人力、資金、エネルギーで、現代化した生活水準、質の高い食事、快適な住宅条件、すぐれたサービスと便利な用具や交通条件などのたえまない向上と増加の需要にこたえなければならない。歴史からの回顧、現実の発展、及び未来の発展にたいする分析・予測から、われわれは次のような結論を引き出すことができよう——技術の進歩は不変の真理で、技術の進歩がなければ経済の繁栄はありえず、さらに、豊かな物質や人々の生活水準の向上もありえない。将来の経済社会の発展のなかで、驚異的な技術進歩の速度は、社会の各分野、とりわけ産業の発展、産業構想への影響がより深刻、より全面的に向かっていく。もしこのような影響が、農業社会で連続型であり、工業社会で連鎖的であるとすれば、未来の社会は輻射型となるのであろう。

二、技術の進歩は産業の発展を推進し、産業構造の変化はまた技術の進歩を制約している——転換とパターン

社会の技術の進歩の意義は、たえず現れるさまざまな新技術を生産と密接に結びつけること、しかもまたこれらの新しい技術を直接生産力へ変えていくことにある。これを通じて社会の生産力を一つの新たな水準へ向上させる。この新技術と生産との密接な結合は、直接あるいは間接的に農業と工業生産、交通運輸、郵便・電信・電話、エネルギーの部門、国民教育及び衛生事業の変化と発展をもたらし、各産業部門のあいだの進展・変化と交替をもたらし、その随伴物として新興産業の出現、既存産業の改造、後進産業の淘汰があること——これはつまり産

業構造変化の法則である。

新興産業の出現、在来産業の改造、後進産業の淘汰及びこれらによってもたらされた産業構造の進展変化は、疑いもなく社会の技術進歩を示すもので、こうした進歩はまた人類が自然を認識し、自然を改造する能力のたえまない向上であり、同時に技術自身が、人々の想像し得ぬ奇跡のような結果を示すものである。この結果は、既存の機構に重要な移転が生まれるようになった——①産業構造は、農業から工業へ、工業からサービス業への。②技術構造は、資源技術から再生産技術へ、再生産技術から情報技術へ。③就業構造は、'第一次産業から第二次産業へ、第二次産業から第三次産業へ。④製品構造は、「重厚長大」から「軽薄短小」へ。⑤消耗構造は、エネルギー、原材料、資金の多消費型から省エネルギー、省原材料、省資金へ。⑥配置構造は、「資源が運命を決める」という依存型から、高度総合、複合型の配置へ。⑦投入要素構造は、労働集約型、資源集約型から知識集約型、技術集約型などへ。このため、われわれは技術の進歩と産業構造変化の基本的パターンを次のように概括できる。

技術進歩→産業の発展と改造→新興産業の出現、在来産業の改造、後進産業の淘汰→産業構造の変化。

つまり技術進歩と産業構造の変化は、かかわりあっているばかりでなく、必然的結果でもある。技術の連続的進歩は産業構造のたえまない変化で、これを感じ取る人もいれば、感じ取らない人もいる。もちろん、この問題にたいする認識もある過程が必要であり、場合によっては痛ましい失敗の中からヒントを得た人もいる。中国が過去、固執した「カナメ」型の（「鋼鉄」をカナメとし、「食糧」をカナメとし、はては経済領域諸般のすべての経済活動でも「階級斗争をカナメ」とすること）構造は、かつて国民経済に大きな損失をもたらし、そのために産業構造は長期にわたりアンバランスとなって、現在なお産業構造の調

整の任務は、依然として、けわしいものとなっている。イギリスは技術進歩にたいする重視が足りず、外国の進んだ技術にたいしても保守的な態度をとった結果、新興工業の発展がおそく、既存産業にたいする改造もかなりおそい。たとえば電子関係の業種、宇宙工業など、イギリスでは一つの会社でさえ維持できず、既存産業のうち、鉄鋼産業はいちじるしく減縮し、造船業は直線に下落し、石炭もやがて消失する状態にある。繊維は輸入にたより、繊維機械、オートバイ、ビデオ、機関車エンジンなどの製品もみなほとんど停産に近い。上述の、イギリスが過去優勢を保ちつづけた産業は、技術進歩を重視せず、新技術を重視しなかったため、その産業構造は厳しいアンバランスに陥り、経済の不景気、高失業率、社会問題の多いゆゆしい局面に立ちいつている。こうした状況を、ある学者は「英国病」と名付けている。日本は、「オイル・ショック」の中から目醒め、大々的に新技術を開発し・ハイテク、新知識、高附加価値型産業の発展に力をそそいで、たえず技術進歩にそって産業構造を調整してきたが、こうしたやり方を、我々は重視しなければならない。たとえば日本は国外から、同じ百万円の収入を得るとして、1973年に5.6トンの貨物を輸出しなければならなかったが、1982年はただ2.4トン輸出するだけで済んでいる。現在、世界各国では、「産業構造調整」のブームが現れており、若干の主要先進国はかなり大きな精力を費やし、その上さまざまな政策を提起して産業構造の調整をはかり、大統領選挙でさえ、施政の重要なポイントとして、産業構造の調整をもちだしている。アメリカは「再工業化」、イギリスは「工業の組織がえ」を提出し、日本は「昭和産業維新」をおしすすめる、フランス社会党もまた「工業振興」をうたっているが、これらすべては産業構造の調整を中心としている。ここ数年らい、中国も全国の精鋭を集め、積極的に産業構造、産業政策、産業発展にたいする研究をすすめているが、これはすでにあたるべからざる勢いと

なっている。中国の今の経済水準を高め、経済発展の内在的な潜在力を掘りさげ、今世紀末の経済発展の目標をくりあげ実現するために、きわめて現実的かつ重要な道すじは、つまり産業構造に速度を求め、効果をあげなければならない。

しかしながら、技術の進歩が産業と産業構造発展の変化への推進を論述するさい、われわれは同時に、産業の発展と産業構造の変化が技術の発展、技術の進歩を制約していることを見失ってはならない。つまり、産業構造の調整にせよ、産業政策の実施、産業の発展方向を確定するにせよ、技術進歩にたいする基本的要求も考慮しなければならない。われわれはもし産業構造にたいする技術の進歩の影響を函数

$$Y = f(X) \quad (1)$$

で示した場合、(式のXは技術の進歩・Yは産業構造の変化) 産業構造の変化の技術の進歩にたいする要求は、函数

$$X = f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) \quad (2)$$

で示すことができる(式の Y_1, Y_2, \dots, Y_n —産業部門の変化を示す)。この(1)式の制約条件は人力、物力、財力、動力、自然力で、(2)式の制約条件は上述以外に、作業間の比例、消費構造の変化、資源供給の変更、人員資質の水準、技術体系の変革、輸出入貿易の要求、産業政策の実施などである。このように、産業構造に影響する多くの要素は、いずれも技術的進歩の制約条件となりうるため、これらの条件を考慮せずあるいはそむいた場合、産業構造がますますアンバランスに陥るというゆゆしい局面をつくりだす。表面的にみて、新技術、ハイテクはかなりの比率を占めているが、実質的には、産業構造はますますアンバランスとなり、産業の発展はますます奇形のような状況となってしまう—あたかも糖尿病患者が糖分を必要としないにもかかわらず、ますます糖分の栄養を補足して、結局、病情がますます重くなってしまうのと同じである。中国のような大国は、奇形の産業構造が現われる可能性がある、その

時になって再び産業構造の調整をはかり、産業政策を制定しても、おそらく今の数倍、または数十倍の代価を支払うことになるうえ、その効果は良いとはいえない。このため、技術発展の計画の制定と新興産業の発展、既存産業の改造の時に技術進歩にたよらなければならない。産業構造の調整も技術進歩にたよらなければならない、これを通じて技術進歩と産業構造のバランスのとれた発展、たがいに補いあい、たがいに成りたさせあうようにしなければならない。

三、技術進歩は産業構造合理化の重要な手段である

——主導と同一歩調

一国の経済発展は、各産業のあいだに合理的な柔軟性のある関係、バランスの取れた比例構造がなければならない。たとえば第一次、第二次、第三次産業の間の柔軟性のある関係、農業・軽工業・重工業の適宜な構造、生産手段と生活物資の合理的なバランスあるいは、投入要素の集約度、(たとえば資金集約型、労働集約型、知識集約型、資源集約型、エネルギー集約型など)によって分けられた各産業間の合理的な組み合わせ。これは正常に発育する子どもと同じで、身長と体重に正常発育の割合があって、子供の親はその科学的な発育にかなう標準をかんがえるものの、その親は医者、あるいは栄養学の専門家であるにしても、たやすくできるものではない。だが、子供の親は其の子の一つ一つの時期の発育状況を把握し、知らなければならない。カルシウム不足であれば、カルシウムを補い、ビタミン不足であればビタミンを補い、カルシウムのひどい欠乏による佝僂病にかかってしまうのを防ぐべきである。われわれは、産業構造合理化の問題に対してもこの原則にもとづき、随時に産業構造の状況を掌握し、知るべきで、「欠乏するものを補足する」ように随時に調整をはかり、またたえず産業構造の転換の能力を向上させなければならない。

過去長い期間、中国は技術進歩と産業構造との関係を処理す

るうえで、技術発展の法則に依拠しなかったばかりか、産業構造化の法則にも依拠しなかった。ただ速度だけを重視し、効率、バランス、構造を軽視し、まるで、高速度さえあれば、高い効率やつりあいのとれたバランスや合理的な構造がおのずと出てくるかのようなのだが、その実これはまったくの誤解である。経済発展の実践が示すように、高速度のなかでは、バランス、構造を犠牲して得たものもあれば、無償の労働、資源の浪費もあるし、また、「政治的効果」を考えるだけで、「経済的効果」を考えない虚偽りもあった。1958年、1959年は中国経済の発展の速度がいちばんはやかった年（年成長率はそれぞれ54パーセントと36パーセント）であったが、その時の産業構造は「カナメ」型構造で、国家経済の運転はすべて「カナメ」から離れられず、この状況のもとで、産業構造の合理化を論ずるところではなかった！このため、われわれは技術の進歩と産業構造の合理化について研究するさい、必ず科学の標準、科学の原則がなければならない。世界各国の経済発展における肯定と否定の二つの面の経験、技術発展と産業構造変化の法則から、技術進歩と産業構造との関係について研究をすすめる場合、必ず次の三つの基本原則を守らなければならないと考えている。

1. 技術進歩の主導原則

この原則を守るのは、新興産業の勃興、発展、既存産業の改造と更新は技術進歩の結果であり、しかも在来技術、既存産業の基礎の上に、新製品、新しい銘柄、新しい品種をつくりだし、また在来技術、既存産業の基礎のうえに革新、創造をすすめ、また在来産業、在来技術が新興産業、新興技術へ転換するよう促進しているからである。たとえば、製品の大数量・少品種から小数量・多品種への転換、数量の増加から質の向上への転換、労働集約型、資金集約型の製品から技術集約型、知識集約型への転換、単一項目のサービスから総合サービスへの転換、はては自分の業種の優勢を利用して、他業種の製品（たとえば軍用

品から民用品の生産への転換がその一例)を生産することができる。上述の変化は、公式(1)にもとづいて、必然的に産業構造への変化を導くだろうし、産業構造のこうした変化が、産業構造転換能力への向上に有利であり、産業構造の最優化に有利であるようにするには、①技術進歩の基本的方向を把握し、投資構造を改善し、投資方向を制御して、投資構造の改善で産業構造の調整をはかること。②産業政策、投資政策を制定し、しかも価格、税率、利潤留保の割合などの措置を通じて、産業構造の転換能力をたえず向上させ、強化すべき部分は強化し、縮小すべき部分は縮小して、つまり得があれば失もあり、取る部分もあれば捨てる部分もあるようにすることである。

2. 構造効果の最大の原則

ここで回答すべき問題として、なにが産業構造の合理化か?ということが挙げられる。われわれの回答は、産業構造の合理化のしるしは、すなわち構造効果の最大なるものである。ここで「構造効果」という新しい概念*を導入しているが、その理論的意義は、構造の変化のもたらす経済的效果をさす。これは構造変化と効果変化の因果関係の客観的反映である。産業構造の変化が不可避免的に経済的效果の変化をもたらすため、この変化の大小はつまり産業構造の場合は産業構造の不合理を表わすので、調整が必要となる。構造効果は、一つの科学的概念として、重要な理論的意義をもつ。①それは簡潔な、そして確定的な用語で、二つの経済概念の内在的関係を示している。②産業構造と経済効果理論(特にマクロ経済的效果の理論)についての研究を、経済運行のメカニズムに深化させ、こうした理論をさらに応用をもたせた。③この概念の樹立は、産業構造の研究に、部門間、産業間、業種間のヨコの連係、ヨコの協業、ヨコ

* 鄭友敬、汪向東「構造効果とその構造の問題について」、(「数量経済技術経済研究」1985年第九期を参照。)

の均衡を助け、新建設、拡張建設の項目や技術改造の項目にたいし、すべて重要な指導と制御の役割をはたすことになる。

3. 技術進歩と産業構造の同一步調の計画作成の原則

技術の進歩が直接産業構造の変化と発展を影響しているため、産業構造の調整と合理化もまた主として、技術の進歩に依拠するため、われわれは技術進歩と産業構造の変化のパターンを探究するさいに、まず技術の進歩と産業構造を同一の系統内がかつ同一步調ですすめるべきであり、これは非常に重要な、ゆるがせにできない問題である。中国はここ数年らい、技術の進歩に依拠して経済の成長をもたらしたが、しかしこの成長は技術進歩と産業構造優秀化の同一步調の基礎のうえに打ち立てられたものではないので、その結果、経済的効果の増加が速度の成長よりはるかに低い。このことは、技術の進歩が明らかな構造的効果をもたらさなかったことを説明している。次に、産業構造の調整と固定資産の更新と改造が同一步調でおこない、特に産業構造の調整を外国の先進技術導入と同時に考え、同一步調でおこなうべきである。第三、産業構造の調整を、業種の組織がえや連合、企業間の技術経済の協業と同一步調ですすめるべきである。第四、生産性固定資産投資と投資方向の変更を同一步調ですすめるべきである。

上記の探究で、筆者は技術進歩と産業構造をある系統の中におき、これらを相互因果関係として、両者とも経済成長を促進する独立的要素とみなす一方、また両者の間の相互制約、相互影響の一面があることとみなした。このため、技術進歩のスピードアップは、産業構造の合理化、しかも「同一步調計画」の中で安定・持久の経済的成長に達することを旨とすべきである。

参 照 文 献

- [1] 馬洪、孫尚清編著「中国の經濟構造問題研究」(上、下)人民出版社、1981年出版。
- [2] 孫尚清編著「經濟構造对策論」、中国社会科学出版社、1984年出版。
- [3] 楊治「産業經濟学專論」、中国人民大学出版社、1985年出版。
- [4] 「新技術革命を迎える」——新技術革命知識講座(上、下)、湖南科学技術出版社、1984年出版。

● 第三部

シンポジウムにお
ける発言要旨



中日北京「技術文明と現代化」シンポジウムは二日間にわたり、五つのテーマによるディスカッションが行われ、熱心な討議がかわされた。席上では、代表、オブザーバーあわせて三十二名の方による発言があった。その中、論文またはその要約を発表されたものは、本書の第二部の論文集にそれを全文掲載しているため、ここでは省略する。ここにまとめたのは、席上におけるそれ以外の発言である。ここで断わりしておかなければならないのは、それも記録の整理によって要点をまとめただけで、本人の目を通してないことである。また記録整理者の力不足により、そのまとめ方もかなり簡単で、実さいの発言とズレのあるところもあるかと思う。その点、あらかじめ発言者にお詫も申しあげ、あわせて読者のご諒解を乞う次第である。

(編集部)

ディスカッション1.

世界のハイテク開発の現状、戦略および政策

(1986年11月28日午前)

司会者 彭晋璋
鄧寿鵬 論文要約の発表(略)

渥美和彦 論文要約の発表

馮昭奎 論文要約の発表

合田周平 論文要約の発表

童天湘 論文要約の発表

童天湘 合田先生は、中国は人工頭脳、ロボット技術、とりわけリモート・コントロールと自動制御を含めたオートメーションを開発すべきだと言われています。ところが中国はこの点で大きな問題点にぶつかっているのです。中国では人間さえまだ使い切れないでいるのに、ロボットなど製造する必要はないじゃないか、というのです。これが、自動制御やコンピュータ技術、情報化の展開にとっての大きな思想的障壁になっています。先端技術の展開に先立って、先ずこうした思想的障壁を除外する必要があるのではないかと思います。

ロボットなどの新技術を含めた現代技術は、単に労力にとって代わるものではなく、主として生産効率と品質の向上にあると思います。したがって、中国としては人工頭脳などの新技術の展開を志向すべきで、人工頭脳、ロボット技術およびバイオテクノロジーの結合に重点をおき、その結合点において突破口を切りひらくべきだと思います。二十一世紀において、中日両国は「太平洋時代」を迎えることとなりますが、双方で人工頭脳技術の開発について共同研究をやることを考えられないものでしょうか、たとえば知的技術開発センターをつくって、「太平洋時代」を迎えるといった構想など……。

周宏仁 先程の童天湘先生の発言について、一言、私の考えをのべさせてもらいます。人類史上において、情報革命が五回あったとら見解には、私はちよつと賛成しかねます。情報革命の重要性は時代とは切り離せません。古代中国の周の幽王の「烽火にて諸侯に戯むる」のころも、また第二次世界大戦中、アメリカが山本五十六の暗号を解読したころも、情報が

事であったのはもちろんのことですが、その情報の重要性が今日ほどに認められたことは、かつてありませんでした。それは、コンピュータと通信技術が高度に発達した現在、情報の時空観念に根本的な変化が起きたからこそ、各個人や家庭にもこのような深い影響を与えているからだと思います。だから、情報革命と称やられるべきものは、今日をおいてほかにないのじゃないでしょうか。

ここでひとつ合田先生にご質問したいのですが、中国は現実において、つまり在来工業がいまなお相対的におくれている状況にあって、いかにして工場の自動化をはかるべきか、先生のお考えをうかがいたいと存じます。

合田周平 そのためには、先ず中国の工場の現状を知らなくてはなりません。現代科学技術に立脚してみるなら、工場の自動化をはかるには、次のいくつかの点をはっきりさせる必要があると思います。第一に、中国の工場の脆弱部はどこにあるのか、どうすればいいか。第二に、生産の全プロセスを通してみたばあい、落差があるのはどの部分の技術か。第三に、工場の活性化をはかり、新しい科学技術を導入するためには、どうすればいいか。第四が、社会体制および文化的背景をふまえたうえで、適切な生産管理体制の確立を構想すべきである、ということ。中国においては、以上のことを熟考のうえ、工場の行動方針をたて、適切なシステムを確立すべきじゃないかと思えます。工場の自動化をはかるには、先ず以上の四つの問題の解決にあたらなくてはならないでしょう。

また、先進的科学技術の導入にしても、決して容易なことではありません。国のニーズに対応させ、将来の技術導入にそなえて、先ず先進的な思想と観念を導入する必要があるでしょう。今日、西側の技術文明にもいろいろな問題点が出てきており、東洋文明の導入にも注意し始めています。これは注目すべきことだと思います。ですから、東洋文明の土台に立った科学

技術を思考すべきで、西側の技術の導入を過分に強調しすぎない方がいいのじゃないでしょうか。西側の進んだ科学文明も、もともとと言えば、数千年にわたる東洋の人道と天道の調和といった観念に由来しています。ですから、精神文明の確立をふまえた上で、西側の科学技術を導入し、新しいタイプの東洋の科学技術文明をうちたてるべきかと思います。

鄭友敬 中国の技術発展の当面の指向としては、中国の国状と密切に結びつけて考えるべきだと思います。したがって、中国の技術発展は主として次の三つの面にあると言えます。第一に、既存技術を改造可能な方向へ向けて発展させること。中国の工業、交通の分野にはいま四十万を超える企業体があります。さらに百万以上の町村企業体があります。こうした企業の現代化をはかるには、先進技術でもってその既存技術を改造しなければなりません。第二に、中国の技術発展の過程における脆弱部、ボトルネックの問題の解決をはかること。この面で解決を要する問題点は数多くあり、中には国内の技術力だけでは解決できないのもありますがそれは技術導入や外国との技術協力、交流などによって解決できると思われれます。第三に、製品輸出に役立つ技術を発展させること。中国は豊かな資源をもつ大国ですが、その輸出額が世界で占める割合はまだ僅かです。大国として、各国との経済技術協力を進め、国外から技術を導入するには、ある程度の外貨がなければなりません。そしてそれは輸出によって解決されるのです。しかし、今のところ、技術的な問題やその他の原因から、外貨獲得のための輸出力拡大は難しいようです。現在、外国との技術貿易には、こういった矛盾があります。われわれとしては、技術導入による製品を国外市場に送りだしたい、ところが相手は中国の国内市場を求めています。ですから外国との技術協力を通じてこの問題を解決すべきで、輸出によって中国の外貨獲得力が伸びるようをはかるべきだと思います。

温元凱 世界のハイテク開発の現状、戦略及び政策を討論するにあたって、ほりさげて検討すべきことが二つあると思います。

一つは、世界のハイテクの発展に適應するため、中日両国は、科学技術管理体制の改革及び世界のハイテクの発展にいかにして適應すべきかの問題について検討することです。もし視野を広げ、東西の管理文明体制全般を眺めるなら、中日両国の今の科学技術体制では、世界のハイテクの発展に対応するのが難しい、ということがわかると思います。中日両国はいずれも終身雇用制で、人材の流動が難しいのですが、アメリカ人のばあいは、生涯を通しての職業変更度が増えつつあり、人材の流動が容易です。したがって、ハイテク時代に適應すべく、科学技術管理体制の改革問題について、十分に討議をつくすべきかと思われま

す。いま一つは、現代化の評価システムの問題です。現代化の問題については、世界ではもう何十年も研究が続けられ、中国でもそのことが提起されてから二十数年になります。では、現代化とは何か、どのようにして評価すべきか。ここ数年、中国では、この問題についての認識と研究がだんだん深まっていますが、私に言わせるならば、現代化の基準となる係数、比率およびモデルについての評価システム(model and parameter estimation system)の問題を提起すべきじゃないかと思いません。近年、生態問題もまた現代化を評価する上での重要なパラメーターとすべきだ、としている人も現われています。また、人間の現代性についての研究も非常に大事な問題でしょう。世界のハイテク時代を迎え入れるため、可能ならば、中日両国の間で、先の五つの課題も入れ、若干の課題について共同研究してはどうかと、提案したいと思います。

渥美和彦 科学技術は人類社会の経済と密接な関係にあります。発展途上国には、往往にして、先進国に追いつこうと

して、それを模倣する傾向がみられるようです。けれども、新技術の導入にあたっては、それを消化し吸収できる基礎がなくてはなりません。例えば、現在、多くの発展途上国では、バイオテクノロジーを盛んに発展させていますが、生物製品を使用し製造できる近代的な工場がなければ、その目的を達成することはできないでしょう。したがって、先進技術の導入にあたっては、その前提となる、それに見あった基礎が必要です。日本の大学では、かなりの比重を占める人たちが研究にたずさわっています。40パーセントないし50パーセントはいるでしょう。ところが中国では0.5パーセントです。日本の科学技術の開発はそうした人たちのバックアップによって行われているのです。もしそれがなければ、科学技術をさかんに導入したところで、効果はそんなにあがらないのではないのでしょうか。

合田周平 中国としては、九十年代にどのような先進技術を開発させるのか、また既存の科学技術を一一導入しなくとも、製品を急速に生産でき、国外に輸出できる技術は何か、を今から真剣に検討すべきじゃないのでしょうか。ここで大事なのは、必要とするものは何か、ということを確認にさせることです。そしてこの目標をふまえて、研究、開発を進めることです。先進技術と体制とはたいてい何らかのギャップがあるものですから、ある先進技術を吸収することに目を向けるだけでなく、技術の発展を促進する新しい体制をつくることにも目を向ける必要があるでしょう。

王可 合田先生は先程、天道と人道の調和、つまりいわゆる技術と自然との調和の問題について話されましたが、これは確かに考えなくてはならない重要なことだと思います。異った技術の調和の内包と外延はまったくちがったものであるので、十把ひとからげに技術と自然の調和ということは言えないのではないかと思われませんが。たとえば、バイオテクノロジーは将来人類に大きく寄与するでしょうが、しかし一歩誤れば、あ

るいは在来工業の汚染に次いで、人類に新たな、より大きな害をもたらす汚染源となるかも知れません。一方、情報技術も社会にさまざまな消極的な影響を与えはするでしょう。例えば現在、国際的にも問題としてとりあげられている国境通過の情報流などは、一国の主権にふれる問題です。このほかにも情報技術は権利の分散、プライバシーの侵害など一連の新しい社会問題を生み出すでしょう。そうではありますが、コンピュータ技術は人間の若干の機能（感知機能、思考機能、処理能力など）を展開させたものですから、自然にたいする破壊をひき起こすことはありません。それですから、自然界とは調和していると思います。

中国はいま工業化の発展過程にあります。もし在来工業の技術問題をうまく処理できなければ、自然を破壊するといった結果を招くことになるでしょう。実さいにも、この過程で工業汚染の問題が、ほとんど例外なく多くの国ぐにに起こっており、中国でもそれが日ましにきびしい問題となってきました。この点について、合田先生のご意見をお聞かせください。

合田周平 自然は合成するほどに安定するものです。ところが技術はその逆です。つまり、“合成の誤謬”ですね。この二つのものは相反しています。先ほど私は天道と人道との関係、および両者のアンバランスについてふれましたが、人類はこの矛盾の対立的統一の過程で前進し、たえまなく新しい文明を創造しているのです。したがって、天道と人道との調和は人類の理想であり、近代文明を評価するとき、この観念をも評価すべきであると、私は考えます。

彭晋璋 以上の発言や討論は主としてマクロ的なもの、つまり一カ国または世界全体のハイテク開発、発展戦略および政策について紹介したのですが、技術開発の重要な一面は企業です。温元凱先生も先ほど日本の科学技術管理体制と終身雇用制の近代技術開発に与える影響についてふれましたが、可能

ならば岡村昇先生あるいは杉浦英男先生から、ハイテク開発の時代において、在来の日本的経営方式をどう評価すべきかについて、実業家の立場からお話しねがえればと存じますが。

杉浦英男 ではハイテク応用の立場から、二の問題について話してみましよう。中国がいまハイテクの面でぶつかっている問題について、私はよく理解しているつもりです。技術とは、一定の蓄積を土台にして発展しているもので、過去の蓄積なしには、その発展は難しく、企業もまた進歩しえません。技術の進歩を促進する最も重要な要素が人間です。これが技術進歩の中核問題です。いかにして人間の活性化をはかり、明確な目標をめざして技術の発展をおし進めるか、これがなによりも重要なことです。これは単なる人材の流動の問題ではありません。一人一人が明確な目標をもち、意欲的にそれを追求していくような良好な環境をつくる必要があります。次に、一企業にしても、あるいは一カ国にしても、先ず自分の求める目標を確立し、さらにその目標達成にあたっての自分の現水準をはっきり見きわめる必要があります。分析と調査を通して、目標と現状の開らき及びどの領分においてその格差が存在しているのかを明らかにし、そこから、格差を縮め、目標に達するための手段と方法をさがしもとめるのです。そしてその基礎の上に、いかなるハイテクを導引すべきかを明確にし、流量的技術を存量的技術に転じせしめるのです。目標と現状の確認、分析に主要な力を注ぐこと、これが技術導入における一つの重要なカギだと、私は考えます。そうしてこそ始めて、必要とするハイテクを選別のうえ確実にそれを獲得し応用することが保障されると思います。そうした基礎作りなしには、先進技術の合理的、効率的導入はなかなか望めないかと考えます。

彭晋璋 本田技研株式会社は大企業です。また中村秀一郎教授は、中小企業問題のオーソリティーでいらっしゃいます。中小企業のハイテク開発や情報化の問題についてよく研究

しておられるので、ひとつ中小企業のハイテク開発の戦略についてかいつまんでお話しただけでないでしょうか。

中村秀一郎 ハイテクの開発と応用は二つの問題です。中小企業にあっては、技術開発というよりも、技術応用というべきでしょう。そこにはハイテクと在来技術との関係の問題があります。ここでいう在来技術とは、各企業または各地区固有の技術をさしていますが、中小企業においては、たいていできるがぎり在来技術とハイテクを重ね合わせて応用しており、在来技術の基礎の上にハイテクを加え、在来技術の中からより新しい技術を創造し、それによってますます大きな効果をあげています。

盛継勤 戦後の日本経済の高速度成長はインフラストラクチャーの建設と大きく関係していると思います。日本においては、インフラストラクチャーと生産力配置の面で適切な新技術を取り入れており、それらが交通運輸などの分野にも応用されていることから、流通経費の低下となり、日本製品の国際市場における競争力が増大し、今日の発展をとげたのだと思われます。中国のインフラストラクチャーの現状についてみると、実に後れています。この問題を解決せずに、単にハイテクの展開のみを論じても、預期通りの結果は上らないのではないのでしょうか。大学、研究機構における科学研究施設の完備いかななども、インフラストラクチャーに属する問題です。インフラストラクチャーの急速な発展がなければ、人材の育成はできないし、ハイテクの展開もまた空論となるでしょう。

ディスカッション 2.

中日両国の情報技術応用および情報化の現状と動勢

(1986年11月28日午後)

司会者：合田周平

白根禮吉：論文要約の発表（略）

王 可：論文要約の発表（略）

周宏仁：論文要約の発表（略）

温元凱 三つの問題について話したいと思います。

第一が現代化の概念化と観念の変更について。中国における現代化の概念にたいする認識は、現代化の進展にともなって、「現代化」しています。最初のころは、中国の現代化は主として経済指標にそれが体现されていればよいと考えられていました。近年の現代化の進展にともない、経済面だけの現代化では、それは不完全な現代化観念であり、一次元的な観念でもあるから、多次元的な現代化観念を確立しなければならないと考えるようになりました。現代化の過程において、何よりも後れているのが管理の現代化であり、人間の現代化です。現代化の観念はいま変わりつつあります。げんざい比較的完全だと受けとめられている現代化の観念とは 経済の現代化のみならず、政治体制と文明の現代化もそこに含まれてたものです。文明の現代化の中核となるのが、教育、文化、観念などの上部構造、イデオロギーの現代化です。

二番目の問題が人間自体の現代化について。周知のとおり、ハイテクの発展に伴って、世界的に直面しているのが、教育の危機です。つまり、どのようにすれば教育を新技術革命とハイテクの発展に適應させうるか、ということです。現在、世界に

おける教育は、在来の教育観念から創造的な教育観念へと変更しつつあります。在来の教育は、学生の育成およびその知的構造について、要求が比較的単一です。今のところ、中国においても、あるいは若干の先進国においても、学生にたいする評価はたいていその成績だけに向けられています。中国では大学入試によって、その人の一生が決まります。日本にも大学入試による社会問題が存在しているようです。それは単一化された在来の教育によってひき起こされたものです。これから、在来の教育は、創造的、開発的教育に切りかえなければなりません。創造的教育の中核となるのが、知識の伝授であった教育を、能力開発中心の新しいタイプの教育体制へと移行させていくことです。そのためには、人間自体の現代性について研究する必要があります。人間の現代性とは何か、人間の現代性にはどのような評価指標が含まれるべきか。またそれらの評価指標達成のため、教育体制と社会体制の面でどのような変革を行うべきか、などです。創造的人材とは次の七つの能力をそなえている人材のことをいいます。それは、科学研究の能力、発明創造の能力、組織管理の能力、情報獲得の能力、弁説の能力、宣伝表現の能力、社会活動の能力です。中国と日本の管理体制、企業体制、科学研究体制、教育体制は、創造力の開発と矛盾しています。したがって、その矛盾さいかにして解決するかを検討する必要があります。と思います。

第三が、創造力開発の障壁について。中国は五千年にわたる文明を有する国です。ながい歴史によって、貴重な遺産が私たちに残されていますが、同時にまた現代化にたいしはかり知れない障害ともなっているのです。中国文明の影響を受けた社会も含め、中国の社会は、変化の生じにくい“超安定”の社会であり、変化に富む競争性のある社会に切りかわるのが難しいように思われます。最近、私たちの間では二つのテーマについて研究が進められています。一つは中国の現代化と国民性の改造

についてです。民族性の研究は、広く世界に興味をもたれている問題ですが、そこから中国の民族性と在来文化におけるプラス面を知ると同時に、民族性の中にある若干のマイナス面にも気がつくはずで、そうしたマイナス面がいま中国の現代化の進展を阻んでいるのです。

いま一つのテーマが、中国の在来文化の潜在的構造についてです。中国の在来文化にはきわめて安定した内的構造がありますが、それはプラス面もあれば、マイナス面もあるのです。そのマイナス面により、十億の人口をもつ大国が、現代化を実現するにあたって、歩行困難を園たしているというのが、現状です。中国の在来文化は、人をどう見るべきか、対人関係、倫理関係をどう見るべきか、または国家、社会をどう見るべきか、といった系列的価値観をもっています。個人および創造性にたいする中国の在来文化のあり方について私見を申しあげますが、中国では個性が強調されないと思うのです。日本も中国に似たところがあるかも知れません。この点では、東洋と西側では、大きな差異があります。“出る釘はうたれる”と申しますが、中国では抜きんでてはならず、そうすると排斥され、打撃を受けるといった現象があります。こうした文化的要素は、中国の現代化建設と改革、開放を妨げるものです。新技術革命のただ中であって、こうした文化的要素は人の創造力の開発にマイナスすると言えるでしょう。ハイテク産業においては、人の能力、エリート育成、優秀な人材の果す役割が日まに重要になってきていることに、私たちは気がついていました。したがって、中国の現代化を研究するには、より完備された現代的な評価システム、および人間の現代化の評価システム、人の創造力開発の合理的育成システムを確立しなくてはなりません。それがあって始めて、技術文明を確実に展開させ、創造力と開拓精神に富んだ人材を育成することができると考えます。

盛継勤 先程の白根礼吉先生の論文の中の二つの点につ

いて、私も同感です。一つが物理的空間から知的空間への転換ということで、今一つが発展途上国における経済情報部門の強化です。情報化実現にあたって、中国と日本は、人的物的関係をいかに処理するか、科学研究体をいかにして解決するか・という共通の課題につきあたっていると思います。

宋紹英 日本は経済発展の過程において、技術的な面では、技術導入を主体とし、導入技術を吸収、消化、改良した上で新しいものを創出するという「追随戦略」または「吸収戦略」といった方法を取り、それから自主的開発を強調してきました。しかし長い目で見ると、技術戦略の面で、主として基礎研究、応用研究、開発研究の関係を処理してきたということの中からも、何か経験を、ひきだせるのではないかと思います。例えば、日本の技術開発は民間企業が主導体となっていますが、民間企業のばあい、自身の利益、とりわけ企業自体の利益から、基礎研究よりも応用研究の方を重視しがちです。ときには自主的な技術開発をなおざりにして、導入技術にたいする依頼的心理が生れる。それで現に日本の基礎研究が比較的弱く、自主的な技術の発展が足りないといった結果を生んでいるのではないのでしょうか。これは技術戦略の面で反省していい問題ではないのでしょうか。中国は四つの現代化の建設において、経済と科学技術を発展させる上では、日本のこの教訓をくみとるべきだと思います。これは私個人の見解ですが。

日本の経済、科学技術の発展を通して見たばあい、基礎研究、応用研究、開発研究の関係をいったいどう処理すべきか、ひとつこの点について、日本の先生方のご意見をお聞かせください。

白根礼吉 基礎研究、開発研究、応用研究、そのいずれもが重要であると思います。日本が従来重視してきたのは応用研究で、導入技術を応用して製品を作る力もかなり強いと言えるでしょう。しかし、近年、日本でも基礎研究に注意するようになり、政府も基礎研究の強化を強調しています。基礎研究の

内容は、その時代と直接かかわっており、歴史をふまえて話さなくてはならないと思います。

人類の科学技術発展の歴史からみると、十七世紀の機械革命と十九世紀のエネルギー革命をへて、いまは情報革命の中にあります。日本は欧米に追いつくため、西側の「機械型」技術と「エネルギー型」技術を大量に導入しましたが、それは主として応用の立場によるものでした。日本は二十一世紀にならなければ基礎研究の条件と能力をそなえることはできないと私は考えます。

今あげた三つの革命はそれぞれ百年ほどの間隔をおいていますが、あと五十年ほどすると、「バイオテクノロジー」が起こるのじゃないかと思われれます。その時には、アメリカ、日本および中国は同線上に立ち並ぶことになるでしょう。それは中国にとっても、日本にとっても一つのチャンスです。私は、日本と中国が協力して、基礎研究をやるべきだと考えています。

渥美和彦 ただ今白根先生が「バイオテクノロジー」のことにふれましたが、人類は農業時代、工業時代をへて、今情報化社会に入っています。日本においては、すでに次の来たるべき時代についての探究が始められています。未来の時代は、オートメーションとバイオテクノロジーの知的結合の時代となるでしょう。アメリカでは今宇宙開発に全力を注いでいますが、きわめて個性的で多様性をもつバイオテクノロジーの研究では、私たち東洋人がいちばんそれに適しています。というのは、私たちは全面的に物事を見分けうるからです。この面での日中協力は幅広いものがあると思います。

上田太藏 技術、技術学と科学の概念をもう少し明確にさせたいと思います。技術はある目的に達するための手段で、技術と科学の間にあるのが技術学です。大学での工学が技術学です。技術と技術学とは大きくかけ離れています。

技術と経済との関係についていえば、1. 経済が技術に問題を

提起する。2. 技術が経済の提起する問題について解答する。3. 経済が技術の指向を決定する。4. 技術が経済の要望をみたす、ということで、両者はきわめて密切な関係にあります。

また、先ほどの研究と開発の問題ですが、技術の角度からみるなら、基礎研究も開発研究も、ともに幾度も反復して行わなければなりません。例えばある新製品を開発するには、くりかえし実験しなければならないのです。また技術の応用研究が経済の発展に直接影響をもたらすのは言うまでもありません。

王可 現在、先進国では工業化の過程を終え、情報化社会の発展段階にあります。発展途上国はまだ工業化の過程にあります。中国は基礎的製品の生産高でこそ世界の上位にありますが、産業構造の面ではまだ欠陥があります。この問題を解決するには、国民経済における情報部門の発展に力を入れることが大事だと思います。中国が今のぼう大な工業システムを維持するのに消耗されている資源と資材は、だいたい先進国の三倍以上もあるのです。これは重大な問題だと言わねばなりません。したがって、中国のような発展途上国が工業化を実現するには、さまざまなルートによって情報部門を発展させ、工業化と情報化の相互補完をはかりながら進んでいくといった戦術をとるべきじゃないかと思っています。

盛継勤 日本は欧米諸国とちがいで、集団研究を重視しています。これからの科学技術研究は、一人や二人ではできるものでなく、集団の力によらねばなりません。ですから、これから先も日本は新技術革命において、世界をリーダーするものと思います。欧米諸国と比較するとき、日本の科学研究体制では、個人の創意性が十分に生かされておらず、その意欲も伸ばされていないように思われます。中国にもそれに如に似た問題があり、同じく反省を要することではないかと思っています。

童天湘 技術の発展には、基礎研究、開発研究および応用研究が含まれると思います。情報化が盛んに言われています

が、その最大の特徴が多様化です。多様化された社会の中にあって、さまざまな研究を、ある固定した型に従ってやれというのは、時代の要求にそうことではありません。アメリカの科学技術が進んでいるのは、何よりも人の観念が多次元化されているからでしょう。アメリカにおける研究には固定した型はありません。例えば大学は企業と密切に結びついてはいますが、企業の制約を受けません。それで科学技術は多くのルートを通じた多次元に発展ができるのです。ところが私たちは、統一したパターン、統一した思想、統一した基準で社会の発展を評価したがるようです。それでは、発展の可能性をもつ志向をゆるがせにすることになります。とにかく、発展のパターンは多種多様であっていいと思います。

温元凱 社会の体制改革と経済発展との関係について、もう少し話させていただきたいと存じます。社会体制についてみたばあい、管理体制の開放性が科学技術の発展に直接影響するものかどうか、という問題があると思います。日本の明治維新は日本にとって有益でした。一方、近年の中国の開放政策も中国に大きな変化をもたらしています。いずれも社会の開放が社会の進歩を導びきだすものであることの裏づけとなっています。日本は外向型経済と、海外進出に成功しています。しかし、日本は東洋的色彩の濃い社会で、欧米ほどには開放されていません。中国にいたっては、ますますそうです。アメリカはその開放政策によって、あらゆる人材を網羅することができ、アメリカの科学技術の進歩に寄与しています。中国も日本もこの面ではまだまだです。

次に話したいのは、人材の流動が技術の発展を促進できるということです。日本は交通、情報ともに発達した国であるのに、人事体制の方は柔軟性が足りず、人材の相対的流動性が大きくありません。中国においても然りです。人事体制の不健全によって、人材の交流と利用に支障を来し、多くの潜在力が

発揮されないままになっています。それと比べると、欧米諸国の人事体制は、人材が流動しやすい仕組みになっています。ここ数年の研究からわかるように、人材の流動はますます大きな意義をもつようになりました。要するに、合理的体制の確立は、科学技術の発展にとってきわめて重要であると思うのです。

ディスカッション3

情報化の経済社会発展にたいする影響

(1986年11月29日午前)

- 司会者 孫漢超
薛永应 論文要約の発表(略)
中村秀一郎 論文要約の発表(略)
鄭海航 論文要約の発表(略)
丁浩金 論文要約の発表(略)
王宗林 論文要約の発表(略)

彭晋璋 情報化の問題については、中国側の諸先生はあまり話されていないようですね。日本の情報化の発展はめざましく、日本の社会にプラスのマイナスの影響を与えていますが、一つそうした状況について日本側から紹介していただけませんか。

合田周平 情報化の社会にたいする影響については、今も研究中です。銀行側から出された報告書を見ると、それは、コンピューター技術の使用についてであって、職員の心がまえ、つまり金融の仕事をいかにやるべきか、ということなんです。社会的にみると、コンピューター犯罪が発見されています。日本の刑法はおくれているので、まだこの面での法律があ

りません。したがって刑法の改正といった問題にもかかわってきます。刑事の証拠獲得の問題もまだ解決されていません。日本は投資力があるから、情報化と相まってこうしたことも考慮すべきだと思います。

中村秀一郎 その部門が混乱しているばあい、ロボットを導入すると、混乱度が増するでしょうね。ロボットの周辺の施設も問題です。労資関係にしても、双方の間がしっくりしなかったら、情報化は成功できないでしょう。すべての人がその管理にたずさわるのでありますから。

白根礼吉 石油危機のころ、日本の企業は他の国とちがって抵抗力がありました。これは情報化と関連があります。これまでハイテクは主としてアメリカにあって、ヨーロッパはそれに追いつこうとしていました。フランスは今、アメリカの宇宙開発、海洋開発、原子能開発に追いつこうとがんばっています。情報化についていうなら、日本にも後れをとっています。エレクトロニクス、省力化、新素材技術でも、日本は世界において第一流の技術をもっています。オイルショックで誰よりも衝撃を受けたのは日本ですが、立ち直るのも日本が一番早かったようです。それは日本の情報化が成功したからです。情報化は他の問題とも関連があり、企業のヨコの連系を強めるなどきわめて有益です。しかし情報システムに加入したのちにも不利な要素があります。この面で、日本には多くの問題が出ています。情報化の最大の目的は、国民が自らの生活を自由に選択できるようにすることにあります。役に立つ情報を人類がどの程度受け入れられるかも、一つの問題です。情報センターをつくることによって、マスメディアの影響力を弱めることができるでしょう。日本は単一民族で、他の国とは違います。日本はわずか四十年ほどで、後進国から中進国へ、さらに先進国へと進んできたので、人びとの意識のもち方が異なっています。意識についていうと、日本は多元的な国です。今の若い人

は、年輩の人とちがって、生れたときからテレビやコンピューターを通じて情報を受けとっており、自然と一種の先進的意識をもっています。このように意識の異なる者が同一社会で生活しているということは、ほかの国では見られない現象です。しかしさまざまな観念の融合によって新しいものが生れるはずで、これから先、多くの斬新的なものが日本に出現するかも知れません。日本の社会、経済の発展にあっては、これは一つの新しい問題となるでしょう。

竹内宏　コンピューターをとりあつかっているのは、みな三十才以下の若い人です。四十才以上の人はいてい手が出ませんね。コンピューターが使用されているものですから、オフィスはそれを操作するだけの工場みたいになってしまい、仕事が味気なくなっていますよ。それに事務処理をする人たちの必要とする場所の面積が、これまでの倍にふえたので、地価の高騰とかいった他の問題も生れていることから、人と人とのふれあいが無視され、人びとの不満も生じています。本来なら、情報の伝達というのは、人間同志で行われるべきものです。このほか、情報量が増大したため、人の流動も激しくなったので、交通の方も追いついていかななくてはなりません。

合田周平　ロンドンでは今、コンピューター使用の条件下における市場心理学、人間関係の変化等の問題を研究している人がいます。コンピューターを使用するばあい、すべての人がその管理にたずさわるべきなのです。

周宏仁　中国では鉄鋼材の滞貨現象がみられています。それは情報に欠けていることによるものです。情報の欠乏は、資材やエネルギーの欠乏に等しいものです。私たちはよく、辺境地区に住む農民から、情報を提供して欲しいという手紙を受けとります。今では中国としても情報化を急速に進めないと現代化のテンポにひびくという事態に立ちいつています。中国政府もこの点に気がついています。

朱紹文 日本は戦後、欧米諸国に追いつこうと、およそ二十年にわたって努力してきましたが、今日の日本経済はもはや世界の先進的水準に達しているか、あるいはそれを上回っています。私たちは中国の現代化建設にたいする日本の援助に感謝しています。また、本田財団と中国社会科学院日本研究所がこのシンポジウムを主催したことにもお礼を申しあげたいと思っています。中曾根首相と趙紫陽総理もメッセージを寄せられましたが、これは技術協力にたいする両国の熱意の現われだと言えるでしょう。こうした関係が今後またえず発展していしことを望むものです。私個人としましても、中日友好の促進、両国の友好協力関係のいっそうの強化のために努力したいと存じております。

ディスカッション 4.

中日技術提携の現状・問題点及び展望

(1986年11月29日午前)

司会者 中村秀一郎

竹内宏 近年、日中両国の経済技術提携は日まに緊密になっており、中国への日本の直接投資もたえず増大しています。長い目で見ると、日中間のこうした協力関係はいっそう発展していくにちがいありません。

現在までのところ、日本の剰余資金の多くがアメリカに流出しています。1985年2月までは、アメリカの財政支出の激増、高利率、ドル高のため、アメリカ向け資本輸出は上昇する一方でした。ところが、昨今はアメリカの財政支出が減り、利率も下がったため、ドル安、円高となりました。こうした状況はまだまだしばらくは続くでしょう。そうすると、日本の自動車、機械

産業などは輸出に依存できなくなり、海外投資によって生産拡大をはからざるをえません。では日本の企業はどこへ投資するかというと、先ずアメリカです。円高で、日本の給与水準がアメリカより高くなり、アメリカのコストが日本よりはるかに低くなったためですが、それ以上の決め手となっているのが、アメリカの企業はかなり自由がきくということです。そこで日本の企業は我先きにとアメリカで工場をつくっているというわけです。

しかし、海外での工場設立が多くなりすぎると、日本産業は「空洞化」現象をおこし、国民経済が衰退するにちがいません。こうした事態の発生を防止するため、現に日本では内需拡大の政策をとっています。

日本についていうと、いま一つのジレンマにつきあたっています。つまり、より多くの企業の海外における工場設立を許可すると、国民経済はショックを受ける。だが企業がそうするのを許可しないと、企業はやっていけなくなる、ということです。一方、日本投資の受入れ側からいうと、日本企業の建設投資が急速すぎたり、あるいはその産業構造や労働条件などを考えなかったりすると、やはりいろいろと面倒なことがおこるものです。先進国にしても、発展途上国にしても。日本の建設投資によってメリットを享受しようとしています。ここ二年ほどは、中日合弁会社の伸びぐあいが遅いのですが、その原因は中国も日本も自己の収益だけを考えていることにあるのでしょうか。中国が投資を受入れる目的と日本が工場を設立しようとする目的はかなりズレていますからね。これからの数年間双方とも相互理解を深める必要があるようです。中国もある程度日本の企業の要望を入れ、日本の企業も可能な限り中国の経済政策と調和を保ち、できるだけ共通点を見出だすことです。中日双方の「妥協点」は、中日両国の経済事情とアジアの経済事情が変わるにつれて変わっていくでしょうから、双方とも、いつ

どこでも「妥協点」を見出すべく努力しなければならないのではないのでしょうか。そのため中日双方は理解を深めていく、先ず情報交流を強化する必要があると思います。日本側としてはとりわけ製品価格と合併会社の収益に関する情報を必要としています。

孫漢超 論文の発表（略）

杉浦英男 論文要約の発表（略）

肖陽 三つの点について発言させていただきます。

一、中国のさまざまな体制改革によって国際協力の展開にとっての良い基盤が現にできています。ここ数年、技術経済の展開に伴って、中国経済にもヨコ割りの形態が三通り出現しています。一つは、都市を中心としたヨコ割りの経済技術協力連合体で、もう一つが多角産業、多地域の企業連合体、あと一つがハイテク開発とコンサルタント型の連合体です。「経済建設は科学技術に頼り、科学技術は経済建設のために」、これが中国の科学技術発展の戦略方針となっています。科学技術体制の改革は科学技術を振興し発展させるための戦略的な措置であり、技術の商品化は改革の突破口です。技術市場の開放、報奨つき技術契約制度の展開、科学基金制度の試行などによって、科学技術要員の意欲はとみに高まり、技術の交流人材の流動を促進し、経済と科学技術をいっそう密切に結びつけています。科学技術体制の改革につれ、1985年から、中国の技術市場は活発な展開をみせ、科学技術と経済建設のキズナとなっています。金融体制の改革は、経済、科学技術の発展を大きく推進し、資金市場確立を求める声もますます高まっています。現段階において、金融市場開放の条件もいちおうそなわり、瀋陽、上海、重慶などの都市で開始されています。これらの改革が、国外の先進的技術を導入し吸収するための良い前提条件、基盤となっています。

二、金融手段による中日両国の技術協力の促進。中国が開放

政策をとるようになってから、中国に投資する企業が日ましに増えており、中国の工業技術水準の向上に積極的な役割りを果たしています。より多くの外資を中国に誘致するため、「国外メーカーの投資奨励に関する規定二十力条」が1986年10月、國務院で決定されました。続いて十六都市でも、それぞれの地区における外資誘致の政策がたてられました。これらの規定によって、外国企業は中国における投資でさまざまな優遇をえられ、中国で工場を経営するさいの後顧の憂いとなるようなことが若干解決されました。竹内宏先生が論文でふれたような問題や疑念は、それらの規定によって解消できるかも知れません。

近年の中日合弁企業をみると、大半が労働集約型産業で、技術集約型、知能集約型のハイテク企業はほんの僅かしかありません。中国の経済発展は政策と科学技術の進歩に依存しています。技術の進歩を推進する面では、各自の国情に照らし、効率があり、すぐに実績の上がるような科学技術の成果を発展させ推廣めるほかにも、世界の新技术革命の発展に見あった新技术とハイテクの分野を開拓する必要があると思います。ハイテク企業の設立には危険が伴うので、金融機構、とりわけベンチャー・キャピタルの支援を必要とします。八十年代に入ってから、日本でもベンチャー・キャピタルができ、数年のうちに十数社から九十数社にまで増えています。中国でも、1985年末に最初のベンチャー・キャピタルができましたが、ハイテク技術をもつ中小企業を育成し、より多くの研究成果を速やかに商品化させることが、その宗旨であることは言うまでもありません。

ここ数年、中国の中小企業の伸びは急速でその生産総額は全国工業・農業生産額の40%を占め、企業数も千をこえているものとみられています。これはかなり大きな投資市場です。しかし今のところは資金不足に悩まされています。中日両国の金融機構が協力して、資金面である程度これを助けたなら、合作の面での展望はきわめて明るいものとなるでしょう。

三、中日技術協力における若干の問題点について。今のところ、中日合弁企業がかなり設立されその大部分は順調にいらっていますが、中には失敗したのもあります。その原因は多方面にわたっていますが、具体的には次の三通りでしょう。原因の一は、国産の部品が不合格なため、ずっと輸入品に依存しているのだが、外貨不足で手持ちの品が切れ、生産の進度に支障を来たしていること。その二は、製品の国際市場が開拓できず、国内における販路も見いだせないこと。その三が、一部の製品の品質不良により、国際市場の販路にひびき、外貨収支がアンバランスになっていること、となどです。その問題点は技術面にもあり、管理面にもあり、産業構造の面にもあります。しかし、こうした問題点にしても解決できないものではなく、事前に十分な企業化調査をやれば避けられるものです。

中国の改革が進むにつれて、そうした問題点が次第に解決され、中日両国の科学・経済協力がいちだんと発展するものと信じています。

戴有振：私も中日経済協力のことについて、少し話たしいと思います。

先ず中日貿易収支の不均衡についてですが、これは速やかに解決されるべきことだと思います。現在、中国側はさまざまな措置を講じて日本市場の必要とする良質低価の商品を生産しています。日本側としてももっと市場を開放すべきでしょう。私が見るところでは、資本主義世界のいわゆる貿易の自由化とは、競争力のある自国の商品輸出の自由化であって、自分にとって競争力のない、あるいは競争力のあまりない商品の輸入にたいしては、さほど自由化がないようです。日本の輸入できるような商品が、中国にないというのでしょうか。必らずしもそうではありません。例えば漢方薬は、日本の市場にもありますが、種類も少く、価格も高いです。日本側が漢方薬輸入制限を軽減または撤廃することを提言します。また経験のある中国の

漢方医が日本で病院を設立することなど考えられないものでしょうか。日本の人たちの健康をまもるうえにもいいことじゃないかと思いますが。日本の友人でこういうことを言っている方がいます。中国が対日貿易で輸入超過になってもどうということないじゃないか、他の国との輸出超過の分で補えばいいだろう、と。これは不公平な言い方だと思います。

次に、ブーメラン効果について。ブーメラン効果については、日本では二つの意味があると思います。一つは企業が海外投資した結果、現地の子会社とその製品を日本へ逆輸入したり、第三国市場で競争することをさしています。日本の道産省の統計によれば、1980年度の日本海外法人企業の対日輸出額は32億ドルですが、その年の日本輸入総額の2.2%を占めているにすぎません。ブーメラン効果のもう一つの意味は直接投資と技術移転です。投資対象国の産業はこれによって育成され、日本に劣らぬ力を持ち、時には日本を超越することさえあります。しかし、中日両国の経済の発展段階と産業構造の格差がかなり大きく、短期間にそれが消失することは先ずありえないでしょう。要するにブーメラン効果の存在を否定はしませんが、どのようにこの問題に対処すべきかを検討する必要があると思います。

周宏仁　現在、中日技術協力の面では若干の問題があります。たとえば中国の投資環境があまり良好でないなどといったことですが、これはありうべきことです。というのは中国は発展途上国ですから。中国にあまり高すぎることを求めるのは不公平じゃないでしょうか。

当面の中日技術協力の発展を妨げている主な矛盾は、日本の側にあつて、中国側にはありません。中国の発展はいったい日本にとって有利か、不利か。この問題を、一部の日本の友人は思想的に解決する必要があるようです。日本の企業、とりわけ中小企業が危惧の念を抱くのは理解できます。なぜなら主として目先の利益を考えるからです。しかし政治家又は経済界、財

界のリーダーであれば、高い見地から、長い目でものを見るべきだと思います。中国の発展が日本にとって有利なのは言うまでもありません。第二次世界大戦後のアメリカのマーシャル計画を思い出してください。当時、アメリカの政治家は西ヨーロッパの復興がなければアメリカの繁栄もありえないと考えたのです。日本が今日あるのは、日本民族自身の努力もさることながら、アメリカの経済技術面の支援に負うところがあると思います。一方、日本の発展はアメリカにとってもまた有利です。中国の前途はきわめて明るく、中国の発展は日本にとっても有利なはずです。

とにかく中日技術協力の強化については、日本は努力の余地があると思います。日本政府の借款を増やすといったこともそれに入りますが。中国の経済力が強くない限り、中日両国間のいっそうの技術協力は望めないでしょう。

盛継勤 強大な中国は、日本にとって有利だと思います。現段階においては、両国の技術協力はきわめて重要です。日本の技術は先進的にちがいはありませんが、あらゆる分野において先進的だというわけではありません。宇宙技術についていうなら、中国の方が上位でしょう。ですから技術協力は中国にとって有利だけでなく、日本にとっても有利なはずです。

竹内宏 中国の経済発展が日本にとって不利になると思う人は日本にいないと思います。中国の経済が発展すれば、日本から技術を導入するし、日本もまた中国から技術を導入するようになるでしょう。

技術移転は義務でもなければ人情でもありません。自然に流通するルートが必要です。現段階において考えなければならないのは、こうしたルートをどうやって作り出すかということです。たとえ現に日本のある企業が中国と合弁で工場を設立しようと思っても、その合弁工場が将来順調に発展できるかどうかの情報やデータが手許にありません。ですから情報交流を強め

なければなりません。十分な情報やデータがなければ、日本の企業としても成算がたたないでしょう。

董天湘 二十一世紀は太平洋経済時代で、中日両国ともこの中で大きな役割を果たすことになるでしょう。ひとつ中、日、米三国の間でこういったシンポジウムを開催してはどうでしょう。そして、三者が技術、経済面でどのように協力すべきか、新世紀の到来をどのようにして共に迎えるべきかについて討論することを提案したいと思います。日本の情報技術は進んでおり、現にコンピュータの第五代機種の開発が行われています。二十一世紀は知的革命の新世紀です。

この知的革命が東洋で起こることを私たちは望んでいます。

塩見英彦 現に技術移転の問題で、「どのようにして技術を移転すべきか」または「ある種の技術を移転すべきだ」とかいった事態が人為的につくりだされています。しかし技術移転の現実の過程においては、これは賢明なやり方ではありません。竹内さんがおっしゃるように、技術移転の「自然形成」というのはきわめて大事なことです。一部の合資企業が経営不振なのは、政府の制約が多すぎ、民衆の要求を十分にみたしていないからです。一般民衆がいったい何を求めているのかを、理解していただきたいと思います。

王可 技術移転が自然に行われるべきだという見解には、私も同感です。そのためには、先ず情報を交流しあわなければなりません。このたびのシンポジウムが、こうした情報交流のよいチャンスであり、それぞれに有益な発言がなされました。中国側による若干の観点や分析には、重要な情報が含まれていると言えるでしょう。

杉浦英男 私たちも中国の経済発展が日本にとって有利であると考えています。合弁会社や技術移転を通じて、中国が日本の技術を消化し、品質優良な製品を生産して、企業の効率を向上させることを、私たちは希望しています。若干の問題点

については、双方でいっしょに検討し解決していけばよいでしょう。

盛継勤 中国では法体系の整備に力を入れ、投資環境の改善につとめ、効率も向上してきています。日本企業誘致のために、いろいろと措置がとられてきてはいますが、今のところ、欧米諸国の企業と比べると、日本企業の方がまだかなり疑念を抱いているようですね。

竹内宏 日本は中国と隣国であり、中国にたいして特別な感情を抱いています。しかし投資の問題となると、日本としても選択しないわけにはいきません。つまり中国、アメリカ、ヨーロッパあるいはアジアのその他の国で条件のよりよい国を選んで投資することになります。したがって中国に魅力があるかどうかについては、日本の企業は他の国と比較のうえ、判断せねばなりません。日本の企業は具体的な情報を欲しています。中国の皆さんは日本の企業に中国の魅力を宣伝すべきでしょう。

胡欣欣 中日技術協力の問題では、皆さんがずい分いろいろと話されましたが、今のところ、こういう問題があると思います。つまり、たとえ外国が積極的に中国に技術移転を行っても、中国にはその技術を消化し吸収し、伝播し、普及させるだけの生産システムがまだできていないのではないか、ということです。生産の組織形態からみると、まだ問題が多く、技術の伝播には不利なようです。

ディスカッション5 技術文明と近代化

(1986年11月29日午後)

司会者 合田周平、彭晉璋
張協和 論文要約の発表(略)

中嶋嶺雄 私が最初に中国を訪れたのは1965年11月でした。それから二十年経った今、中国は大きな変貌をとげています。このたび「技術文明と近代化」シンポジウムに参加する機会を得ましてたいへん光栄に存じております。

でも、私はここで三つの点について話したいと思います。先ず歴史の面から、中国と日本の近代化を比較してみましょう。日本には「和魂洋才」ということばがありますが、漢文で言うなら、「中学を体とし、西学を用となす」でありましょう。しかし、日本の「和魂洋才」は西側の先進技術のみならず、西側の社会が近代化の過程で作りだした精神文明をも、全面的に吸収しようとするものです。それにひきかえ、中国の「中体西用」は西側の現代科学技術にしか注意していません。この異なった歴史形態によって、中国と日本は近代化の問題で差異が生じていると思うのです。

次に、毛沢東時代が中国で三十年近く続きましたが、中国が階級闘争をやっていた間に、世界各国は、日本、韓国、シンガポール、台湾、ホンコンなどの国家や地区も含めて、その経済はひとしく大きな発展をとげたのです。したがって、中国は今なおかなり立ち後れています。

第二の点は、中国と日本とでは社会制度がちがいます。日本は資本主義社会ながら、技術文明は比較的進んでいます。ということは、資本主義社会にも優れたものがある、ということです。中国は社会主義国ですが、近代化建設ではいろいろな問題をかかえています。今の状況から見ると、中国の近代化建設は急がず焦やらずに着実に進めていくべきでしょう。現在、三度目の中日交流ブームが起こっています。それがけっこうであるのはもちろんのことですが、中には急ぎすぎると、中国の発展を妨げる結果になることもあるでしょう。私に言わせるなら、中国は一步一步、地道な足どりで近代化にとりくむべきだと思います。

中国と日本とは、国情がちがいます。「信息化」にしても、日本では「情報化」といっていますが、私には「情報」のこの二字の方が、中国の国情にも見あっていて、好いと思われま
す。午前中、皆さんは日本の情報化には欠点があると話されて
いました。日本はタテ割りの社会ですが、中国は基本的にはヨ
コ割りの社会です。中国は自分の特徴にあわせて、一歩一歩独
自の情報化の道を歩むべきでしょう。

最後に、中日間の技術移転の問題ですが、最近日本でアンケ
ート調査をしたところ、56%の企業が中国との合弁では利益が
得られないとみている、という結果がでました。今のところ、
中日合弁の工場には問題が多く、その根本となっているのが、
日本側メリットが少いということです。合弁をやるというのは
双方にメリットがあるからです。日本の企業が収益が得られな
いと考えるなら、当然合弁は成功しません。ですから、いくら
日本政府が中日合弁を促進すると表明しても、一部の企業はや
はり消極的です。すでに創立した合弁企業にしても、いろいろ
な問題でよく摩擦が起こっており、日本側企業は身うごきがと
れず、さんざんこぼしています。こうした問題が起こる原因は
中国側にあると、私は考えます。

今後、中日双方は対話を強め、相互理解の基礎の上に、着実
に仕事をやり、中国と日本との提携を前進させるべきではない
でしょうか。

王興成 論文要約の発表(略)

高増杰 論文要約の発表(略)

鄭友敬 論文要約の発表(略)

彭晋璋 午前中、渥美先生は情報化の過程では、医療分
野の情報化がきわめて大事な問題であると言われましたが、こ
れは私たち一人びとりの健康にもかかわることでもありますし、
とつ渥美先生から、医療分野における情報化について、概略的に
話していただいけませんでしょうか。

渥美和彦 情報化の過程における医療分野の情報化は、重要な問題の一つであります。日本政府の厚生省と通産省では、医療情報システム開発センターを設立していますが、国立または省立の医療情報システムの研究所もしくはセンターを設けて、そこでさまざまな研究を進めるというのは、きわめて必要なことであると思います。一部のデータをコンピューターに組みこんでおけば、病院の自動化の実現、および医療システムの情報化の促進に役立つでしょう。

上田太藏 本民族の文化伝統を発揚すると同時に、外来文化、とくに西洋文化を吸収するのは、大事なことであると思います。日本について見るならば、先ず中国の儒学を吸収し、続いて中国からインドの仏教を吸収し、まもなく双方を日本化しました。日本人の意識観念にあっては、この二通りの文化と日本固有の神道は並存しているのです。かなり長い歴史の中にあって、両者の間には別に衝突は起こっていません。このことから外来文化にたいする日本人の態度がわかると思います。宗教は文化の一側面です。日本人は外来文化を吸収するさい、外来文化と本民族の文化との関係を正しく処理してきました。外来文化を吸収するうえでのそうした態度は文化のあらゆる分野に適用されており、西側の科学技術を手本とするときもそうでした。たとえばロボット製造技術を導入するにしても、日本人は吸収、模倣の基盤に立って、それを改造し、導入技術とは完全に同一でない、自己独自の特色をつくりあげています。服装のばあいもそうですが、日本の和服は洋服やブルージンズと並存しています。日本の在来文化の特徴は、外来文化をうまく吸収し応用していることにあります。ヨーロッパの人たちのように、外来文化を排斥するような態度はとりません。中国は悠久な文化の伝統をもった国であり、儒学が中国文化の基盤となっています。外来文化をどうとり扱うか、どのような態度をとるべきか、これは中国が近代化建設を進める中で重視し

なければならぬ問題だと思ひます。

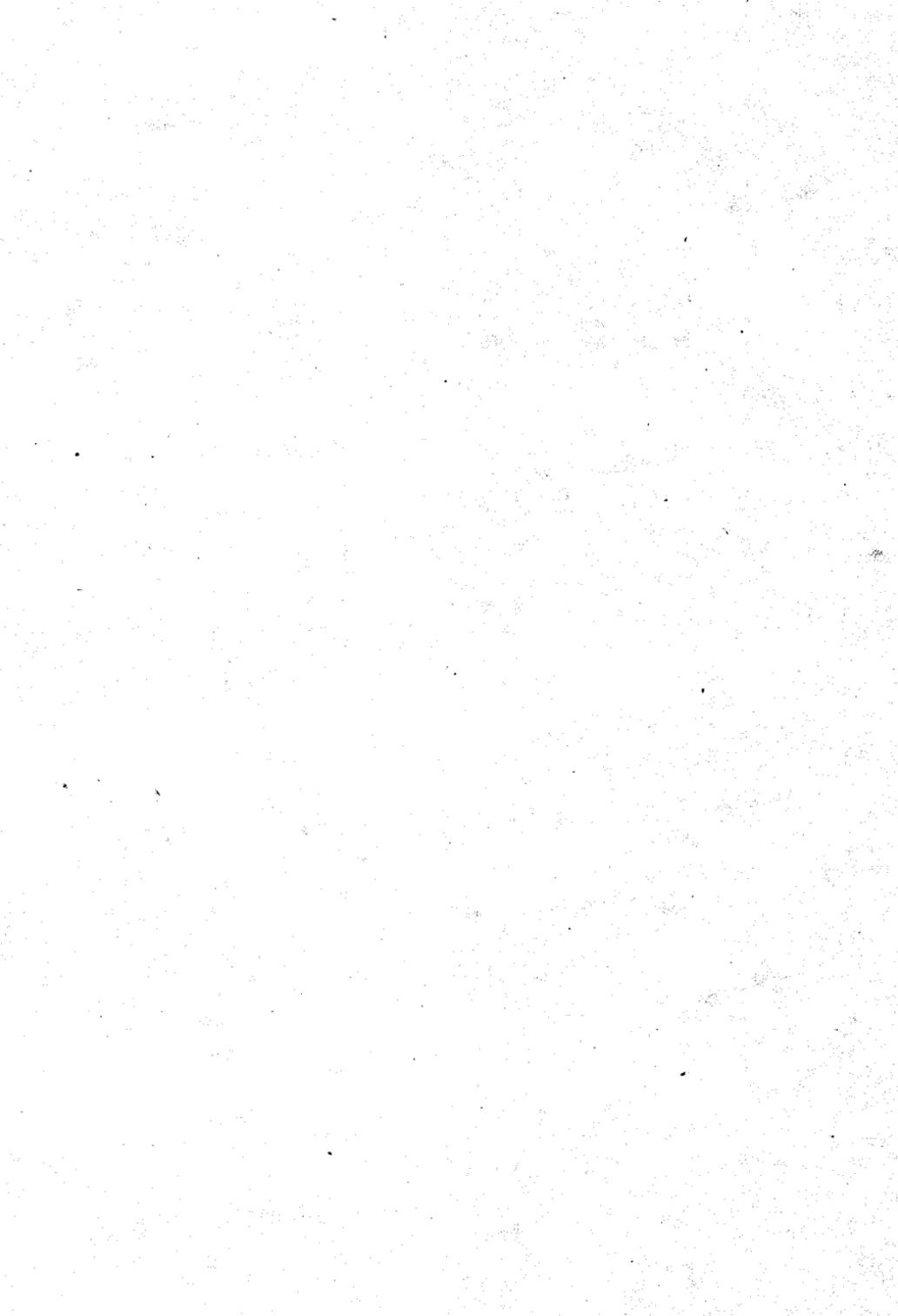
宋紹英 日本の本田財団と中国社会科学院日本研究所がこのようなシンポジウムを主催したことに感謝します。また発言された諸先生にもお礼申しあげます。私の感想をのべさせていただきますと、中国共産党第十一期三中総会後、中国の社会主義現代化の新たな段階が始まりました。新たな段階の新しい任務に適應するための重要な問題が、觀念の更新であり、さてこの問題では教育がキポイントであると思ひます。中国は教育を振興させ、先行させなければなりません。それは先ず觀念の問題ですが、同時に教育投資など実務の面から教育を先行させる問題を切實に解決することです。教育の先行は、經濟と社会の發展法則の求めるところのものであり、また教育の本質及び教育自体の發展法則の求めるところのものでもあるのです。

丁民 このシンポジウムは問題意識が明確であり、また中国と日本の技術協力は将来性があります。そうした關係を大事にし育てていくべきだと思ひます。

岡村昇 このたびのシンポジウムでは、諸先生がみなそれぞれの見解を發表されましたが、そうした見解が正しいかどうかはさておくとして、それが両国の相互理解を促進するうゑに役立つであろうことは疑いありません。若干の問題では、双方の間に少しく分岐があるようでしたが、それとて相互に協力し、諒解しあつたなら解決されるにちがひありません。今回のシンポジウムがこの面で若干の役割を果すものと信じています。

● 第 四 部

閉 会 式



閉会の辞

代表のみなさま、オブザーバのみなさまならびにご列席のみなさま

中日双方の共同主催による「技術文明と近代化」シンポジウムはこれをもって閉会することとなります。

シンポジウムの開催にあたっては趙紫陽総理、中曾根康弘首相からそれぞれ熱情あふれたメッセージをいただきました。また開会式には王丙乾國務委員、財政部長のご出席をえ、姚依林副総理をはじめ中国側の党と国家の指導者もこのたびのシンポジウムの開催に重要な貢献をされた本田宗一郎先生や下田武三先生、日本の友人のみなさんとの会見に応じてくださいました。こうしたことから両国政府が今回のシンポジウムにたいへん関心をよせ、これを重視していることがうかがえるのでありましょう。

シンポジウムに出席された中日両国の学者と専門家は豊かな内容と高い水準をもつ学術論文20数篇を提出し、討論の過程においても多くの示唆に富む学術的な見解を發表されました。シンポジウムは時間が短かったにもかかわらず、みのりゆたかな成果をあげたのであります。今回のシンポジウムは、中日両国の学術交流を促がし、中日両国の学者間の相互理解を深め、両国

間の技術協力を強め、両国の友好関係を発展させるうえで積極的な役割を果たすに違いないとたく信じています。シンポジウムは成功をおさめ、期待どおりの目的を達成したのであります。ここに組織委員会にかわりまして、シンポジウムに出席し、すぐれた貢献をされた中日双方の代表、オブザーバ、列席代表ならびに大会の職員の皆さんに心から感謝の意を表したいと思ひます。

本田宗一郎先生を最高顧問とし、下田武三先生を理事長とする本田財団は今回のシンポジウムの主要な発起人であり、組織者であります。その積極的な支持と協力があつたからこそ、シンポジウムを北京で開催することができ、大きな成功をおさめることができたのであります。シンポジウムの開催を通じてわたしたちと本田財団との間に信頼しあい、緊密に協力しあう友好関係が打ち建てられました。これを足場としてさらに双方の友好的協力を強固にし、発展させ、学術研究の交流と中日友好の強化のために力を合せ新たな貢献を致したいと念願するものであります。ここにあらためて本田先生、下田先生ならびに本田財団、本田技研株式会社の皆さまに御礼申し上げます。

シンポジウムでは「技術文明と近代化」をテーマとして、世界のハイテク開発の現状、戦略及び政策、また中日両国の情報技術の応用と情報化の現状及び趨勢、情報化が経済社会の発展にもたらす影響、中日技術協力の現状、問題点と見通し、さらにはその他重要な学術問題や現実の問題についてもいろいろと討論しました。新に発展技術革命が世界的に盛りあがり、情報化が日まじしている時にあたって、中日両国の学者が一堂に会し、関連ある学術問題を真剣に探求するということは重要な現実的意義をもつものであります。これは中日双方にとって有益な討論と言えるでありませう。日本は新技術革命の面で世界の先頭に立っており、ハイテクの開発と応用、わけても情報化の発展では豊かな経験をもっています。日本の学者はその経験を紹介し

ただけではなく、中国のハイテクの開発と四つの現代化建設等の問題についても貴重な提案を出して下さいました。日本の学者がシンポジウムで示されたよき学風と友情はわたしたちに深い印象をのこしてあります。

新技術革命は中国にとってはきびしい挑戦であります。先端技術と情報化の発展を前にしてわたしたちはもし積極的な態度を取らなければ先進国との技術面のギャップがますます大きくなる虞れがあることをはっきり悟っています。一方、新技術革命は中国に新たな発展のチャンスを提供しています。中国の国情と技術水準に照らして適切で実行可能な科学技術発展の戦略をたて、ハイテクの開発、導入及び応用を積極的に推進するならば若干の発展段階を飛び越えたり、短縮することができ、先進国との格差をできるだけ早く縮めることができるでしょう。もちろん、ハイテクの開発と応用を重視すると同時に在来産業の技術改造をもことさら重視しなければなりません。今後もかなり長期にわたってわが国の国民経済の主体となるのはやはり在来産業であります。在来産業改造のため、わたしたちは新しい技術を利用するだけでなく、在来技術も大いに導入し、応用しなければならないと思います。したがって、中国の実情とにらみあわせ、ハイテクと在来技術、ハイテクと在来産業を一樣に重視する方針を取るべきであります。技術導入においては積極的に先端技術を導入すると同時に積極的にすすんだ実用的在来技術も導入しなければなりません。ハイテクの導入にしても在来技術の導入にしても中国の実情から離れてはならず盲目的な導入は許されないのであります。対外開放政策は中国の長期不変の国策であります。日本はわが国の友好的な隣邦であり、先進的な技術をもつ経済大国でもあります。日本の経済構造の調整と中国の四つの現代化建設の進展にともない、中日両国はハイテクと在来技術の領域において明るい見通しのある協力関係が期待されています。中国の技術水準の向上は、中国の輸出

商品の品質改善、日本向け輸出の拡大、中日貿易のアンバランスの縮小、日本経済構造の調整、中日経済貿易関係の長期安定の発展に役立つであります。したがって、日本の経済界の皆さまが国際経済の調和という大局に立ち、両国の共通の利益をふまえて、中国との技術協力の面でより積極的な態度を取るよう心から望んでやみません。

終りにのぞみまして中日双方の代表、オブザーバの皆さまならびにご在席の皆さまのご健康とご多幸をお祈りして私の閉会の挨拶にかえたいと存じます。

どうもありがとうございました。

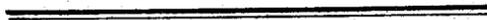
中日北京「技術文明と近代化」

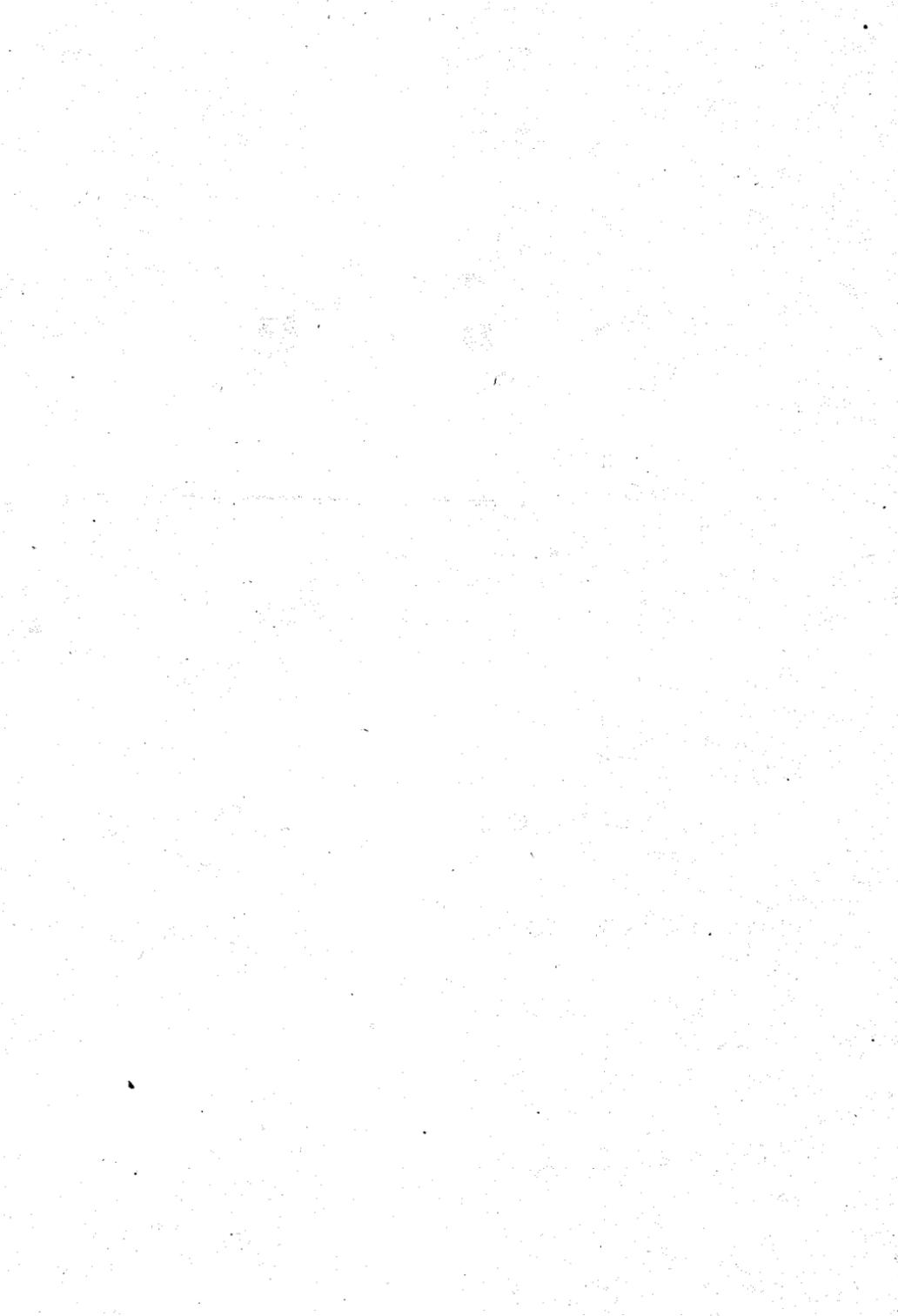
シンポジウム組織委員会

副主任 彭晋璋

1986年11月29日北京にて

● 付 録





中日北京“技マ文明と近代化” シンポジウム出席者リスト

一、組織委員会メンバー・リスト

首席顧問: 宦 郷 国務院国際問題研究センター総幹事、
全国人民代表大会常務委員会委員。

顧問: 于光遠 中国共産党中央顧問委員会委員、中国
社会科学院顧問、中国科学院議長団委
員。

孫尚清 国務院経済技術社会発展研究センター
副総幹事。

組織委員会主任: 何 方 中国社会科学院日本研究所所
長。

副主任: 合田周平 日本電気通信大学教授。

副主任: 彭 晋 璋 中国社会科学院日本研究所副
所長。

中国側の委員: 胡 平 国家科学委員会科学技術促進・
発展研究センター主任。

孫漢超 対外経済貿易部国際貿易研究所
副所長。

王 剛 中国社会科学院外事局副局長。

何 倩 中国社会科学院日本研究所學術
委員会委員。

張国維 中国社会科学院アジア・アフリ
カ処処長。

日本側の委員: 上田太蔵 本田財団常務理事。
仲井通裕 本田財団事務局長。

清野 晃 本田財団。

山口安彦 本田技研工業（株）北京事務所長。

組織委員会中国側準備処メンバー・リスト（苗字の画数順に並べる）

王仲全 中国社会科学院日本研究所科学研究企画室主任

李 薇 中国社会科学院外事局アジア・アフリカ処副処長。

吴玉琪 中国社会科学院日本研究所事務室主任。

姚 嘉 中国社会科学院人文科学発展公司副經理。

二、シンポジウム代表者リスト（苗字の画数順に並べる）

中国側の代表者 丁浩金 中国社会科学院世界經濟・政治研究所副研究員

王 可 国家科学委員会科学技術促進發展研究センター世界戦略室主任。

王宗林 中国社会科学院日本研究所學術委員会委員。

王興成 中国社会科学院情報研究所主任。

鄧寿鵬 國務院經濟技術社会發展研究センター高級研究員。

馮昭奎 中国社会科学院日本研究所經濟研究室主任。

肖 陽 中国新技術創業投資公司事務室主任

周宏仁 国家計画委員会経済情報センター主任。
 鄭友敬 中国社会科学院数量経済・技術経済研究所副所長。
 高増傑 中国社会科学院日本研究所文化研究室主任
 童天湘 中国社会科学院哲学研究所自然弁証法研究室主任
 温元凱 中国科学技術大学応用化学系主任

日本側の代表者 合田周平 電気通信大学教授
 渥美和彦 東京大学医学部教授
 白根禮吉 電気通信科学財団理事長
 中村秀一郎 専修大学経済学部教授
 竹内宏 日本長期信用銀行常務取締役
 杉浦英男 本田技研工業(株) 常任相談役

三、オブザーバのリスト (苗字の画数順に並べる)

中国側のオブザーバー

丁民 国際問題研究所特約研究員
 于希禮 長江航運職工大学校長
 孫執中 河北大学日本研究所研究員
 齊向武 国家経済委員会弁公庁副主任, 中国経済出版社社長
 朱紹文 中国社会科学院経済研究所教授
 朱崇利 中国社会科学院科学研究企画局
 張風波 国務院経済技術社会発展研究センター副研究員
 張玉綱 湖南科学技術出版社

張協和 機械工業部機械科学研究院副院長
 汪兆祥 現代国際関係研究所助理研究員
 宋紹英 東北師範大学日本研究所所長
 金明善 遼寧大学日本研究所副所長
 鄭海航 中国社会科学院工業經濟研究所助理研究員
 郭宏茂 吉林省社会科学院日本研究所副所長
 盛繼勤 天津社会科学院日本研究所所長
 薛永応 中国生産力經濟学会秘書長
 戴有振 中国社会科学院日本研究所副研究員

日本側のオブザーバー

本田宗一郎 本田財団顧問，本田技研工業（株）最高顧問
 下田 武三 本田財団理事長
 中 嶋 嶺 雄 東京外国語大学教授
 岡 村 昇 本田技研工業（株）取締役会長
 原 田 隆 夫 本田技研工業（株）専務取締役
 塩 見 英 彦 本田技研工業（株）常務取締役
 後 藤 優 本田技研工業（株）アジア営業部中国室室長
 長谷川周史 本田技研工業（株）アジア営業部参与
 住 川 忠 行 本田宗一郎秘書

シンポジウム職員リスト

呂 文 忠 中国社会科学院日本研究所員
 鮑 剛 中国社会科学院日本研究所員
 趙 亜 新 中国社会科学院日本研究所員

中日北京技術文明と近代化シンポジウム文集

湖南科学技術出版社編集担当 張玉綱

出版発行所 湖南科学技術出版社

長沙市展覽館路3

印刷所 湖南省第二新華印刷工場

発行日 1988年4月初版第一刷発行

定価 1000円

ISBN 7-5357-0041-1/N・2

落丁・乱丁はお取り替え致します



ISBN 7-5357-0041-1/N·2

定 価 1 0 0 0 円