

第7章 先端技術と貿易摩擦



機器や装置の自動化に活躍する OMRON 制御機器（立石電気提供）

1 先端技術と企業

●マイクロエレクトロニクスの驚異的発展 石油危機以後も比較的順調な経済指標を示す日本ではありますが、世界経済は深刻な不況に見舞われていて、そこから容易に抜けだせそうにありません。ところがこの不況下にあってもコンピュータ、半導体、ロボット、ファインセラミックスなどの主にエレクトロニクスを中心とした先端技術産業の発展は、目を見張るものがあります。O E C D (経済協力開発機構)のあるレポートは、不況下でのこれらの産業の発展を基礎づける今日の技術革新の波を、図7-1のようにコンドラチエフの長期景気循環とシウンベーターの技術革新循環とを組み合せて説明しています。現在は確かに技術革新の上昇局面にあるのです。

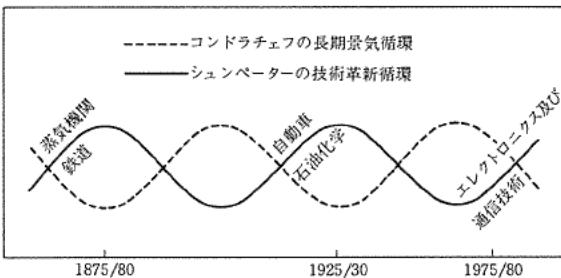
さて、エレクトロニクス、バイオテクノロジー(生命工学)、素材産業等の先端技術産業のうち、中核的存在は何といつてもエレクトロニクス産業、とりわけIC産業でしょう。

まず、IC産業の発展を確認しましょう。六〇年代初期に初めて素朴なICが開発されて以降、ICは驚異的に進歩してきました。図7-2は量産開始時期を基準としたMOS型RAMのメモリー容量とそのコストの推移を示しますが、その集積度は年平均二倍の伸びを示し、七

〇年の二五六個から八〇年には六万四千個のトランジスタ素子を組み込んだものになっています。ちなみに、六〇年代初めの集積度はわずか数十個に過ぎなかったのです。また、それに伴い機能当りのコストも急激に低下しました。そればかりか、いまますICは高性能化、高信頼化、省エネルギー化、小型化しています。なお、日本について、このコストの低下をみますと、六四キロビットRAMの販売価格は八〇年秋の発売時から八一年秋までの一年間に、実に一〇分の一に急落しています。

ICのこのSSIからLSI、超LSIへの急速な集積化は、マイクロエレクトロニクスの発展を基礎づけましたが、そのことによって今日、ICは情報を伝達、処理、制御し、人間の知的能力を拡大し、またその代理を果すような製品を生むための基盤となっています。マイクロエレクトロニクスの進歩が、マイクロプロセッサーやマイクロコンピュータを生み出したのです。八〇年の時点で刊行されたILO(国際労働機構)のレポートは、ICのこの驚くべき進歩を初期のコンピュータと比較して明らかに

図7-1 技術革新と景気の循環



(出所) OECD, *Microelectronics, Productivity and Employment*, 1981より。

マイクロエレクトロニクスの普及

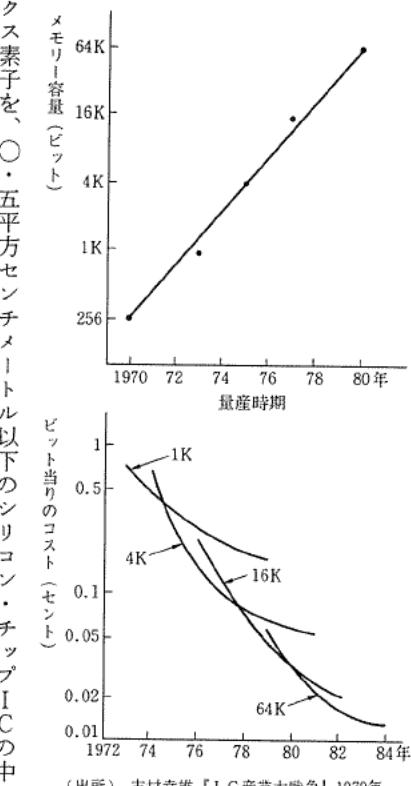
IC、より一般的にはマイクロエレクトロニクスは、今日低コストで十分な経済性を持つことによって、あらゆる産業に浸透しています。それは電卓、時計、電子カメラ、VTR、ワードプロセッサーあるいは電子ゲームなど、私たちの身の回りにもおよんでいます。

産業分野に目をやりますと、ICの最大市場はコンピュータ産業ですが、大型コンピュータの他にオフ・コン、パソ・コンが生まれました。そしてこの新しいコンピュータ産業は非常な勢いで発展しています。

また、近年急速に注目されたメカトロニクス製品も登場してきました。メカトロニクスとは、「メカニズム（あるいはメカニクス）」と「エレクトロニクス」との複合語ですが、その代表的製品は最近急成長しているNC（数値制御）工作機械と産業用ロボットです。その他ファクシミリやワードプロセッサーの登場など、あらゆる分野に浸透し、また新しい分野を生み出し、工業製品のエレクトロニクス化を推し進めています。

マイクロエレクトロニクスは、こうして八〇年代の工場、オフィス、家庭等社会全体にオートメ化を促しているといえるでしょう。この意味で、半導体は産業の「米」であり「石油」でもあり、今日は、「マイコン革命」、「エレクトロニクス革命」の時代なのです。

図7-2 MOS型RAMの容量（上）とビット当たりコストの推移（下）



（出所）志村幸雄『IC産業大戦争』1979年。
一九五〇年に
つくられた
もとも複雑
なエレクトロニクス機器よ
りもさらに多く
のエレクトロニクス機器よ
りも複雑化され
た。現在のマ
イクロ回路の
技術によれば、

● 先端技術産業における異業種企業の参入

エレクトロニクスをはじめとする先端技術産業は、既存の産業の枠を超えて、異なる業種の複合化によって生じる複合先端産業でもあります。このため、異業種企業による激しい参入と競争がみられます。

八〇年代に飛躍的成長が期待される産業用ロボットにそれをみましょう。ロボット王国日本的主要ロボットメーカーは、現在一三〇社にも及びますが、八一年頃から最大手の川崎重工や富士通ファナック等のメーカーが増産体制に入る一方で、松下電器、住友重機等の大企業から文具のべんてる、セーラー万年筆まで多種多様な産業の新規参入がみられます。そしてその多くは自社の得意とする技術、たとえば、電機やN C（数値制御）などの分野での過去に蓄積されたノウハウ等をもつて参入しています。

光ファイバー市場でも古河電工、日本板硝子、三菱レーションが参入していますが、それぞれ電線ケーブルの蓄積技術、ガラス、特殊樹脂の素材技術が基礎になっていました。その他、カンオのデジタル時計での当該産業への参入、セイコーの部品内製化のための半導体産業への参入もありました。なお、こうした時計のエレクトロニクス化がかつての時計王国スイスを蹴落してしまったことは、あまりにも有名です。西ドイツのフォルクスワーゲン社（VW）が七九年、他社の株式取得を通じて小型コンピュータ産業に進出したのも、将来一五%とも三〇%ともいわれる自動車のエレクトロニクス化に対応した異業種への進出です。

● 先端技術産業と企業提携

ところで、先端技術産業では、その製品は各々が広い裾野をもつ高度な技術に裏打ちされた素材、部品、工程、ソフトウェア等の上にのみ実現し、それ故、そこでの製品の開発には巨額のコストを必要としています。

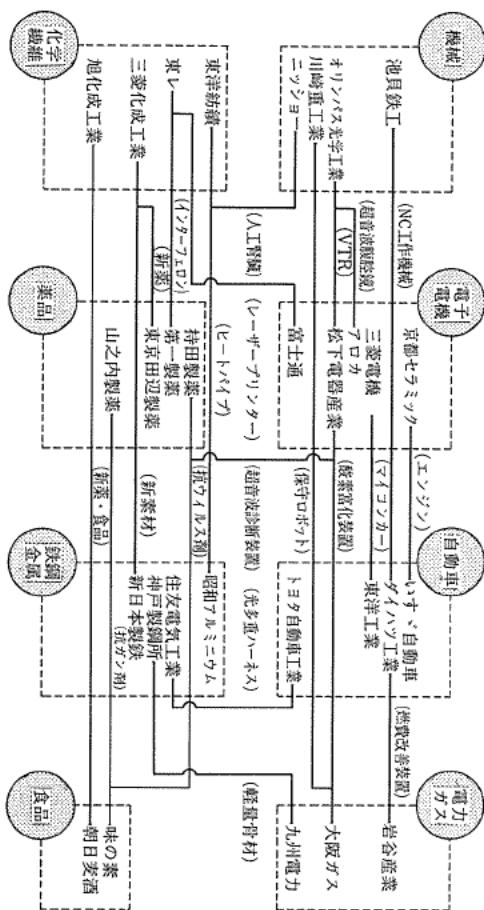
実際、この開発コストは膨大な額に達しています。技術革新の真ただ中にあるエレクトロニクス産業でこれをみると、日本の電機大手九社の八二年の研究開発（R & D）投資は前年度比一六%増で、七千億円を突破しています。『日本経済新聞』七月一九日付はこれについて、「各社とも売上高の六%前後に相当する資金の投入を予定しており、全産業平均の比率二%を大きく上回って金額、比率ともにわが国産業界では抜群の積極さを示している」と報じました。が、それは「先端技術生き残り競争」下で一部の大手企業のみが負担しうる資金規模といえます。すでに、八一年には年々巨大化する開発資金に耐えきれず、TDK、アルプス電機、キャノンなどは半導体の生産から撤退していく程です。

他方、生産技術面ばかりか管理技術面をも含んだソフトウェア面での企業の蓄積も、先端技術産業では、極めて重要な役割を果しています。日米自動車戦争で米側反撃車として期待されたGM社のJカーレは、完全に失敗でした。GM社にしてすら小型車で日本企業にはかなわないのです。世界一の通信企業AT&T社もコンピュータのソフトウェア開発に失敗し、当該技術でのサービス開始を相當に遅らせていました。こういうわけで、いかなる巨大企業といえ

じめ、一企業がすべての面で絶対的優位に立つことは不可能といえるでしょう。

先端技術産業の以上のような性格は、世界的不況下での市場競争、開発競争に対し巨大企業

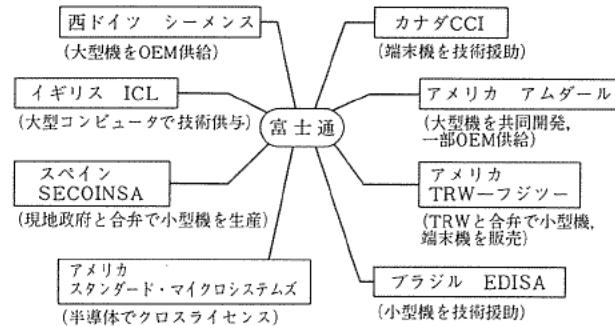
図7-3 最近の異業種間提携



(出所) 日本経済新聞社「日経ビューニス」1982年3月22日号より。

1 先端技術と企業

図7-4 富士通の海外コンピュータメーカーとの提携関係



(備考) 「日本経済新聞」1981年10月8日、1982年6月17日付より。

をして、ライバル企業や異業種企業との提携を通じてその不得意領域や戦略部門の強化を、そして資金やリスクの軽減を余儀なくせます。縦横の企業提携は、先端企業にとっていまや極めて重要な課題といえましょう。

図7-3のよう、国内の先端技術部門での異業種間提携は文字通りに活発です。国際的にも、エレクトロニクス分野を中心にして世界の巨大先端企業が、多様な提携を結んでいます。図7-4は日本最大のコンピュータ・メーカー富士通の国際的提携関係を示しています。その他、八二年だけでも、小型コンピュータ部門での遅れを取りもどそうとする松下とIBM間でのバランスコンの合弁会社の設立、同じくコンピュータでの得意技術の相互交換を目的とした三菱とアメリカ・スペリオ社間での提携、日立とアメリカ・パロース社間で光通信とコンピュータでの開発・生産の提携、さらに日立とアメリカGE社間での相互技術公開などが実現しています。八一年には、電電公社とIBM社間でコンピュ

2 生産体系の革新

● 生産過程のオートメ化

従来、オートメーションといえば、デトロイト・オートメーションと呼ばれるベルトコンベアを用いた自動車産業のそれを思い浮べましたが、そこでの組立作業は、ほとんど人を排除できませんでした。むしろ、オートメーションは人が製造できない石油化学工業で実現しました。ところが、過去一〇年程のマイクロエレクトロニクス技術の驚異的進歩から生みだされたNC（数値制御）工作機械、ロボットなどは、極めて複雑な加工作業や組立作業を人間をわざら

では、富士通ファナックは八二年に入って、アメリカGE社とロボットの生産・販売の合弁会社設立に合意し、その後にもフランス・マニユラン・オートマチック社と技術提携しています。その他に、川崎重工もアメリカ・ユニメーション社およびスウェーデン・アセア社との間で知能ロボットの開発・販売で提携しています。

表7-1は、航空機、原子炉等の先端技術製品の開発での総合重機各社と欧米企業との共同開発プロジェクトを示すものです。大型先端技術プロジェクトでは、日米欧の三極共同開発もみられる段階になつたといえるでしょう。

表7-1 総合重機械各社の主な国際共同開発プロジェクト一覧
(日本経済新聞社調べ)

プロジェクト	日本企業	相手企業	進行状況
ヘリコプター (8~12人乗り)	川崎重工業	メッサーシュミット・ベルコウ・ブローム(西独)	来春にも量産
中低温発電 (フロリノール媒体)	三井造船	サーモエレクトロニクス(米)	10月に実用1号機完成
ジェットエンジン (150人乗り旅客機)	石川島播磨重工業、三菱重工業、川崎重工業	ロールス・ロイス(英) さらに米国のP&W、GE が参加意向	10月に日本側母体組織発足
ジェット旅客機 (150人乗り)	三菱重工業、 川崎重工業、 富士重工業	ボーイング(米)、マクダネル・ダグラス(米)、 オッカー(オランダ)グループ、エアバス連合(仏、 英、西独、スペイン)の3 グループと交渉中	11月にも提げ い相手を決定へ
医療用サイクロトロン	住友重機械工業	CGR-メーブ(仏)	今春1号機受注
石油掘削リグ①	日立造船	フリード&ゴールドマン(米)	10月に1号機受注
②	日本鋼管	グローバル・マリン・デベロップメント(米)	実用機開発に着手
③	川崎重工業	ザベタ(米)	9月に契約
日本型軽水炉、高速増殖炉	三菱重工業	ウェスチングハウス(米)	9月に契約
直接還元製鉄の新プロセス (高磁黄石油残さ利用)	住友重機械	C-Eルーマス(米)	実証試験成功、 受注開始
LNG(液化天然ガス)船のタンク内波打ち現象解析技術	日本鋼管	マクダネル・ダグラス(米)	英国シェルも 参加に動く

(出所)『日本経済新聞』1981年10月26日付より。

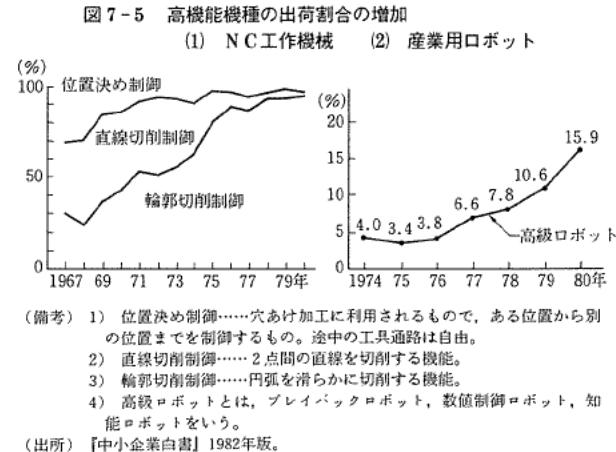
タ、通信分野
が結ばれて
で技術提携
ますが、IB
M社がすでに
T社と特許交
換契約を結ん
でおり、世界
のコンピュ
ータ、通信での
巨大企業提
け
いが実現して
いることにな
ります。
ボットの分野
産業用ロ

年代を通じ最も複雑な輪郭切削制御の割合が圧倒的になっています。また、機種別でも、高級機種生産がますます中心になっています。旋盤では、六〇年代に五〇%のシェアを保持した普通旋盤が七九年には一〇数%に減る一方、NC旋盤は七〇年代に開発されるや、七九年には六〇%のシェアを超えているのです。

産業用ロボットもまったく同じ趨勢にあります。日本産業用ロボット工業会の資料ですと、八〇年のロボット生産台数は約二万台ですが、八一年には二万七千台（一、二〇〇億円）の生産規模に達したと推定され、七〇年代後半からの加速度的成長が明らかです（七一年千三百台、七五年四千四百台）。そして、生産機種も単純な機能をもつだけのマニュアル・マニュピレーター、固定シーケンス・ロボット、可変シーケンス・ロボットから、高級品種のブレイバック・ロボット、NCロボット、そして知能ロボット等へ急速に移っています。前掲図7-5・(2)からこれは確認されるでしょう。

ところで、ロボットの用途を同じ工業会資料でみると、樹脂成型加工用、切削研削加工用、組立用が三大用途で、統いてスポット溶接用、プレス用が主なものです。これを金額でみると、組立用、切削研削加工用、プレス用の順で、組立用、プレス用等で高級ロボットの需要が高まっていることが推測できます。

業種では、図7-6のように金額で全体の三六%が電機、二九%が自動車、一〇%が合成樹脂成型加工の諸産業で、その他に金属加工業などで比較的多く利用されています。二大使用業



わざずに行うことを可能にし、これらの労働過程を人間の手から解放しました。今日、すでに無人工場といわれるものも出現し始め、人一人いない深夜の工場での稼動も実現しているのです。

このような労働過程の革新を推し進めている中核的機器は、NC(数値制御)工作機械とロボットです。NC工作機械は、製図、加工等の形状や作業プロセスをあらかじめ数値化し、この数値情報の指令に基づき作業を自動的に行う工作機械です。日本での工作機械生産総額に占めるNC工作機械の割合(NC化率)は、七〇年の八%から八年には五一%に急上昇しています。これを生産台数でみると、同期間に千五百台から二万六千台に約一八倍に増え、その伸び率は過去五年間の平均で年五四%にも達しています。

しかも、このNC工作機械の制御内容も急速に高度化しています。図7-5・(1)のように、七〇

表7-2 従来工程とFMSの比較
東芝タンガロイ川崎事業所

	従来工程	FMS	効 果
機械台数	50台	6台	約88%削減
労働力	70人	16人	約77%削減
製品歩留まり	95%	99%	約4%向上
稼働率	20%	70%	約3.5倍
床面積	1,480 m ²	350 m ²	約76%削減
工程数	15	8	約½
全工程時間	18.6日	4.2日	約¼
システム価格	1億3,000～1億4,000万円	約5億円	約4倍
加工コスト	—	—	2～3年後に約½

プラザー工業瑞穂工場

	従来工程	FMS	効 果
機械台数	42台	25台	約40%削減
労働力	24人	2人	約92%削減
床面積	600 m ²	650 m ²	約8%増
全工程時間	—	2時間	—
システム価格	—	約3億円	—
加工コスト	—	—	約30%減

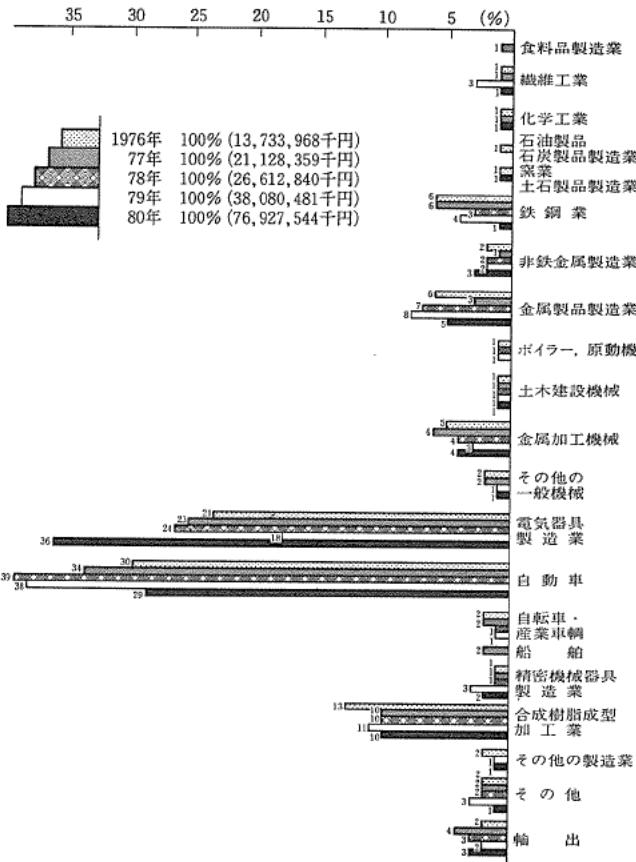
新潟鉄工所新潟内燃機工場

	従来工程	FMS	効 果
機械台数	31台	5台	約84%削減
労働力	31人	4人	約87%削減
床面積	—	648 m ²	—
全工程時間	16日	4日	¼
システム価格	約6億円	約6億円	変わらない、 変わらない
加工コスト	—	—	—

(出所) 日経メカニカル編『ロボット革命』日本経済新聞社、1981年より。

種が電機と自動車という、今日国際競争力の最も強く、大量生産方式の支配的な組立・加工型産業であることは、象徴的でしょう。

図7-6 産業用ロボットの需要部門別出荷割合比(金額ベース)



(備考) 1978年においては織糸、木材・木製品、化学、石油・石炭、ゴム、塗装・土石、その他の一般機械、その他を合せて(2%)合計100%

(出所) 日本産業用ロボット工業会『産業用ロボットに関する企業実態調査報告書』1981年。

● FMS（フレキシブル生産システム）とその普及

現下のオートメ化は、NC工作機械、ロボット、自動搬送機等を、単体として利用するのではなく、システム化し、生産過程から労働者を解放すると同時に、多品種少量生産を可能とするFMS（フレキシブル生産システム）が普及する段階にあります。また CAD（コンピュータによる設計）／CAM（コンピュータによる製造）も実現しており、設計から製造まで全工程が一体化されてオートメ化が進んでいます。ここでは、中核を形成するFMSをみましょう。なお、アメリカの調査会社CSIの調査によりますと、世界のFMS設置数は八一年十月現在で一九二システムに昇っています。

では、FMSの導入効果はどれほどのものでしょうか。表7-2のように、その効果に驚かされます。日経メカニカルは、これを次のように要約しています。「これらのデータ及び欧米のFMS稼動実態を調べると、一般に従業員は五分の一、加工コストは二分の一、工作機械台数は一〇分の一になっている。」そして、これらの効果も、エレクトロニクス等の発達による部品数そのものの減少などによって、さらに高まるのです。

FMSはまた、その名称の如く、多様な需要に対しても柔軟に対応できる（フレキシブル）能力をもっています。実際、今日の先進国市場の需要は多様で、同一製品の大量生産は受け入れにくくなっています。たとえば、ある資料によりますと、自動車は現在、同一車種で月産四～五万台の生産規模でも、まったく同一部品、作業工程で作られる車は三台に満たないといい

ます。このような市場向け生産の多様化の下での合理化にFMSは適合しています。つまり、旧来のオートメーションが専用機を中心とした少品種大量生産であったのに対し、FMSは、いわば自動化の下での多品種少量生産形態である、といえるでしょう。

さて、NC工作機械、ロボット、これらをシステム化したFMSは、八〇年代にますます普及していくでしょう。その理由の第一に、マイクロエレクトロニクス技術等の発達がメカトロニクス製品の性能を飛躍的に高め、高精度、高密度の作業を可能にしている実態があります。先進国の労働力市場における熟練労働力不足とすでに述べました需要の多様化は、そうした市場の変革を推進するでしょう。

第二に、エレクトロニクス革命は、メカトロニクス製品の製造コストを市場の拡大とも相まって、低落、あるいは停滞させています。このため、より多くの企業が労働力とメカトロニクス機器との置換を可能にしています。日本産業用ロボット工業会の調査では、七〇年のプレイヤー・ロボットの価格は一、二〇〇万円でしたが、一人当たりの総労働コストは九九万円で、その費用格差は一二・一倍でした。しかし、七八年にはそれぞれ一、一〇〇万円と三〇〇万円となり、その格差は三・七倍にまで接近しました。つまり、高級品種のブレイバック・ロボットですら、単純計算で四年間で償却可能となつたのです。

その他に、石油危機後の世界的不況下での合理化圧力、また日本での急速な高齢化社会化等も、ロボット導入、FMS化の推進要因でしょう。

● 先端技術で世界に挑戦する日本

先端技術は、先端技術製品の開発と生産過程の変革を実現しています。ところが、このエレクトロニクス化を中心とした先端技術分野で大きな成功を修め、輸出の急増を通じて旧来の国

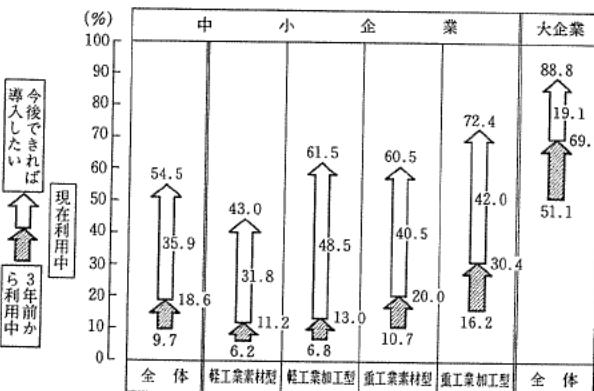
3 技術開発一対立と協調

生産性が九〇%上昇したのに、事務部門ではわずか四%という調査結果がでているといいます。ところが、エレクトロニクス革命はこの領域でも合理化を急速に進めています。

OA（オフィス・オートメーション）を推進する中核は、「五種の神器」といわれる複写機、パソコン（パーソナル・コンピュータ）、オフコン（オフィス・コンピュータ）、ファクシミリ、ワードプロセッサー（文書作成器）ですが、この数年、これらがシステム化されて、事務部門に導入され始めています。今日、日本のオフィス機器市場は約五千億円の規模に達していますが、OAブームはさらに熱をおびていくに違いありません。

以上のように、工場、事務所をはじめ、あらゆる産業領域でエレクトロニクス化が進展していますが、私たちは、これに伴う労働過程からの労働者の排除が今後、ますます深刻な問題となつてくることも決して忘れてはならないでしょう。

図7-7 メカトロニクス機器導入状況



（出所）『中小企業白書』1982年版（「中小製造業生産工程実態調査」1981年12月）。

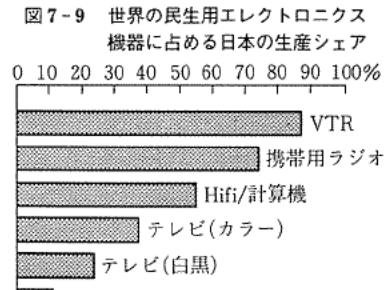
最後に、このような生産過程の革新が中小企業段階にまで下ってきている事実をみましょう。高賃金やNICSからの追い上げで打撃を受けた日本の中小企業は、今日、製品の多様化、高品質化、また省力化を目的にメカトロニクス機器を活発に導入しています。図7-7は、中小企業庁の調査結果ですが、大企業と比べて導入比率は確かに低くとも、重工業加工型業種ではすでに三〇%に達しており、あらゆる業種で今後急速なメカトロニクス機器の普及が予想されます。私たちは、生産過程のオートメ化を改めて確認する必要があるといえるでしょう。

● OA（オフィス・オートメーション）の進展
工場のオートメ化に比べて、事務のオートメ化はずっと遅れています。東芝の資料によりますと、アメリカでは最近一〇年間で製造部門の

3 技術開発一対立と協調

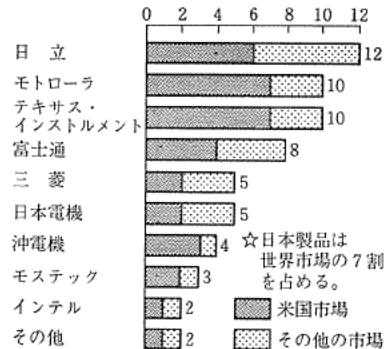
それでも、近年日本の輸出は急増し、輸入国から輸出国に転じるのは時間の問題と思われます。八一年の日本のコンピュータ六社の輸出額は、日本電機が対前年度比一二四%増、沖電気九七%増、日立八五%増、東芝七四%増、富士通五七%増で、最低の三菱電機ですら四〇%増でした。先の『エコノミスト』誌の特集は、八〇年代には日本のメーカーがIBMをしのぐのではないか、とさえ述べています。

工作機械でも図7-11のよう、七二年に輸出入額が逆転し、その後輸出額はうなぎ登りで



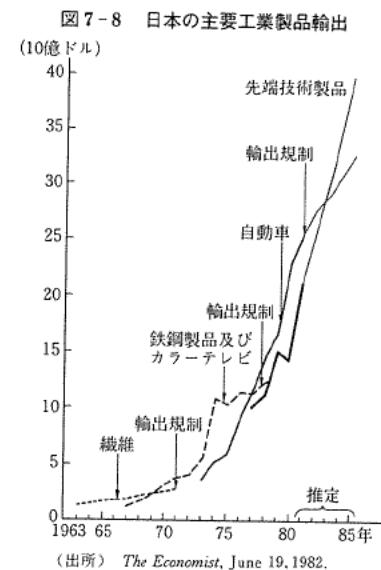
(出所) 図7-8と同じ。

図7-10 64K RAMの輸出量 1982年推定
(単位:100万個)



(出所) 図7-8と同じ。

図7-9、10は、日本の民生用エレクトロニクス機器と半導体の世界における位置を示していますが、共に



(出所) The Economist, June 19, 1982.
「過去一〇〇年間で初めて、アメリカの技術的優位は挑戦をうけている——日本によつてである」との言葉で始めています。

実際、日本の輸出に占める先端技術製品の割合は、近年急増しています。図7-8のように六〇年代以降、繊維→鉄鋼・カラーテレビ→自動車への輸出主導品目の進化がみられ、その度に日米間で貿易摩擦が起つたのですが、いまや先

際経済秩序に修正を迫っているのが日本です。先に、先端技術での国際的企業提携を確認しましたが、これは従来あつたような欧米先進国からの技術やノウハウの導入ではありません。逆に、先端技術による産業再編過程にあつて、日本企業が優秀な技術や管理能力をもつて世界企業と提携しているのです。アメリカの『ギボンズ・レポート』(八一年十二月)は、「高度技術製品——今世紀末までの世界貿易、経済を支配する製品——では、日本人の右にでるものはいらない」と下線付きで指摘し、イギリス『エコノミスト』誌(八二年六月一九日号)も、日本

3 技術開発一対立と協調

ニクス機器にさえふんだんに使用されるようになった実情に対するアメリカのいらだちを知ることができるでしょう。

また、同年七月、アメリカはハワイで開かれた高度先端技術に関する日米作業部会第一回会合で、日本の光ファイバー産業が近い将来アメリカに過剰生産分を輸出する恐れがある、と懸念を表明しました。七月二七日付「日本経済新聞」は、「先端技術、光通信の実用化競争で日本はリードしている形だが、通産省は早くも米国が光ファイバーの“潜在的脅威”に言及してきたことに驚く一方、これが新しい火種にならないよう」対策を講じることにした、と報じています。アメリカFBIがおとり捜査で日立と三菱を摘発したIBM産業スパイ事件も、日本のコンピュータ企業がIBMに急速にキャッチ・アップしている局面で起こっており、同じ文脈で考えることもできるでしょう。

ECについては、日本とECの貿易摩擦の過程で、ECが「日本の対EC集中輸出の実態分析」という報告書を出しておきましょう。

なお、前章でみたように、近年活発な先進国間の相互投資現象は、このような貿易摩擦を回避する、日欧資本の対応といえましょう。

● 先端技術と国家
エレクトロニクスをはじめとする先端技術産業が、今後の世界経済と貿易で主導的役割を果

す。世界の輸出額に占めるシェアも、七〇年の約四%から七九年には一二%に上昇し、西ドイツに次いで第二位になっています。

図7-11 日本の工作機械の輸出入

(億円)

(%)

輸入依存度(右目盛)

輸出比率(右目盛)

輸入額(左目盛)

輸出額(左目盛)

参考 輸出比率 = 生産 / (生産 - 輸出 + 輸入)
輸入依存度 = 輸入 / (輸入 + 内需)

出所 日本長期信用銀行『調査月報』No.177。

先端技術と貿易摩擦
自動車に続く先端技術
製品での日本の急激な輸出攻勢は、欧米の先端技術産業に大きな圧力を加えています。

3 技術開発一対立と協調

そこで、具体的に、日本の先端技術関係の産業政策をみることにしましょう。通産省の諮問機関の産業技術審議会は、八一年七月の第一回会合で今後一〇年間に一四〇億円の予算で、新素材、バイオテクノロジー、半導体を三本柱とした先端技術開発を官民一体で取り組むことを決めました。また、通産省は同年十一月に、第五世代コンピュータの九〇年代をめざし、八二～八四年に一〇五億円を投入する開発計画をまとめました。八二年に入つて二月には、産業構造審議会も中間報告を出し、今後の日本の「産業構造のあり方は経済安全保障の視点抜きには考えられない」として、先端技術産業の育成を中核に据えています。

日本の先端技術開発計画は、こうして八〇年代に入つて経済安全保障と直結して推進され、八二年に入つて着々とその具体策が打ちだされています。たとえば、日本開発銀行は同年七月、先端技術開発に低利融資制度を発足させ、通産省も先端技術開発のためのベンチャービジネス育成を目的とした研究開発型企業投資促進法案を公表しています。さらに、同省は、「第三世代繊維」を五年計画で実用化するため三〇～五〇億円を投じる開発計画を、八三年度以降の助成プロジェクトに指定しました。

ところで、以上のような日本政府主導の産業政策の下での先端技術開発は、すでに七〇年代後半に顕著になってきた日本の先端技術製品の輸出急増と結びつき、経済摩擦の一つの焦点になっています。先端技術が経済安全保障の中核であることはどの国でも変わりません。それ故、

すことは疑う余地がありません。それ故、巨額の資金を要し、リスクの大きい先端技術の開発は一国の経済、軍事上の安全保障ともかかわって、国家の支援をいっそう強めています。表7-3は、日本を除く主要先進国の先端技術開発計画を示しています。各国が、種々の助成策を講じて先端技術産業の育成を図っていることがわかります。先進各国の研究開発費に占

表7-3 主要先進国のおもな産業政策

コンピュータ アメリカ＝国防総省、NASAが民間企業に研究開発を委託、事実上の間接助成に。コンピュータを買い取る企業には取得額の10%を法人所得税から控除
西ドイツ＝第3次データ処理高度化計画(76～79年)で研究開発費の50%を資金援助
フランス＝電算機の普及促進へ5億ドルを助成(79～83年)。国産メーカーへの発注保証も
イギリス＝マイクロエレクトロニクス産業の研究開発プロジェクトに25～50%の国庫補助
半導体 アメリカ＝超LSI開発に2億7,000万ドル(80～85年)を政府支出
フランス＝業界強化策として補助金および低利融資(76～80年で1.3億ドル)
イギリス＝国産ICメーカーに5,000万ポンドを助成
その他 アメリカ＝地熱エネルギー投資に20～30%の減税。大学の基礎研究に100%補助
西ドイツ＝50%，50～70%，75～100%の3段階で企業の研究開発を補助。対象は航空機、エレクトロニクス、エネルギーなど
フランス＝技術革新援助システムで50%を補助。成功した場合のみ返済
イギリス＝製品・工程開発制度で25%を助成。償還は不要

(備考) 通産省産業研究所が産業構造研究センターに委託して調べたもの。

(出所) 『日本経済新聞』1982年8月3日付より。

める国家の負担率を『科学技術白書』(八一年版)でみましても、アメリカ、イギリスはそのシェアが五割を超え、西ドイツ、フランスは四割前後、日本も三割に達しています。先端技術の開発における国家の役割が確認されるでしょ

日本の先端技術をさらに強化する政府の産業政策に対し、先進各国が批判の矛を向けるようになったからです。

日本はこれに対しコンピュータ等の先端技術の日米欧共同開発の提案や、技術交流協定の締結、日本開発銀行の低利融資制度の外資企業への開放を打ちだすなどの、国際交流・協力の方向を余儀なくされています。当然にもアメリカのギボンズ報告も、このような日本の対応には好意的です。

世界経済の相互依存が飛躍的に高まっている今日、先端技術開発競争は、自ずと国際的な企業間、国家間の摩擦を深化させる一方、それ故にこそ企業、国家、およびその相互の国際的協調の方向を強めざるをえなくなっているといえるでしょう。

4 先端技術と発展途上国

● 先端技術と技術移転

先端技術の近年の急速な進歩は、先進国と途上国の間の技術格差を拡大させるばかりか、途上国側の技術の獲得をもますます困難にしています。

主な原因の一つは、今日の生産技術が科学的知識に裏付けられ、生産者の生産に関する経験

的技術によって創りだされたものではないからです。S・アミンによれば、生産技術の重心はかつての力学からエレクトロニクス、バイオテクノロジーに移りました。十八世紀の産業革命が前者を基礎にして職人達の経験的技術から実現され、そこでの発明、改良が可視的で分解可能なものであったのと比べて、今日のそれは、科学者や技術者によって研究室から生まれ、その成果は生産者の五感の領域を遙かに超えたところに成立しています。そのため、今日の先端技術の開発は、その帰趣を科学技術に制せられているといえるでしょう。

ところが、途上国の科学技術資金は先進国と比べて問題になりません。H・W・シンガーは彼の研究の中で、今日の世界の研究開発（R&D）支出のうち九九%は富める国の支出で、残りのわずか一%が途上国の支出分である、「これは、一人当たり表わすと、二〇〇対一以上の不均衡である」と述べています。また、世界の特許に占める途上国のシェアをみても同じです。UNCSTD（国連貿易開発会議）の資料によりますと、七一年の世界の特許件数の六%が途上国分ですが、途上国の国民のものはその六分の一、つまり一%に過ぎませんでした。

その他の原因是、第一の原因と密接に関連していますが、先端技術開発を基礎づけ、各々が有機的に結合する高度の産業が、途上国に存在しないことです。加えて、本章で確認してきたように、膨大な資金を要する科学技術の開発は、激しい先端技術開発競争の下で先端技術を急速に陳腐化させるため、リスクをいつそう大きなものにすることなどです。

ですから、NICsが精力的に推し進めている先端技術産業の育成政策も、結局、先端技術

産業の存立条件の欠如のために、産業の周辺部を除いて、その達成はほとんど不可能ということができるでしょう。

では、途上国への技術移転の主要経路として注目される多国籍企業の子会社や、国際的下請生産を通じる移転はどうでしょうか。確かに、その技術移転は、主に経験を通して獲得できる生産技術の領域にある場合は可能でした。繊維・衣類、雑貨等の労働集約的業種で現地企業の発展がN I C sにみられたように、この種の産業が途上国の一帯に急速に根づいたのは、このことの証しでしょう。また、N I C sで国家の全面的助成によって、工業化の緒についている鉄鋼、造船、石油化学のように、その生産技術がすでに確立し、標準化されており、生産設備プラントの輸入が工業化の核心である場合にも、比較的移転が容易といえるでしょう。

ところが、先端技術産業は、これらのいわば軽工業、古典的重化学工業との間に、すでに述べたように技術レベルの隔絶があり、ここを節目として多国籍企業は、国際的生産配置を行っているのが実態なのです。それ故、多国籍企業の先端技術分野での移転は慎重に回避され、途上国への移転を期待することが無理のように思われます。

● 先端技術と国際分業へのインパクト

先端技術産業の途上国へのインパクトは、単に途上国と先進国との間の技術格差を拡大させるというだけのものではありません。他ならぬこの技術革新が、六〇年代後半から急速に進展

した途上国の工業化、つまり、しばしば「新しい国際分業」と呼ばれ、N I C sに代表される輸出指向型工業化に否定的効果をもつてているのです。I L O（国際労働機構）のレポートは、繊維・衣類、エレクトロニクスの部門で途上国の安価な労働力の優位性が、マイクロエレクトロニクスの発展によつて脅かされているとして、このことを指摘しています。

レポートは、繊維と衣類産業について、「自動プログラミング・ロボットの腕で裁断したり、コンピュータ・システムを用いたデザインやバターンの製作、布地の品質を監視しレーザ・ビーム・カッターを制御したりすることが、この産業の特質を変えつゝある」、「こうして研究開発の比重が増し、コンピュータ、ソフトウェアの利用に依存するようになる。製品や生産工程の設計、品質、企画、マーケティングなど、先進国が今まで得てきた優位性のすべてが、さらに高まつっていくにちがいない」と指摘します。そして、エレクトロニクスについても、I Cの製造では、「従来、ひじょうに労働集約的であったチップの組み立て、検査作業のオートメーション化が、まさに始まりつつある」ことを確認しています。

このため、豊富で低廉な労働力に基づいて工業化を推進してきたN I C sをはじめとする途上国にとっては、今後ますます既存の工業の優位性が掘り崩される可能性が強いのです。レポートは、これを次のように表現しています。「繊維・衣類、エレクトロニクス製品など……これらは、途上国が世界の先進地域に大量に輸出し、採算がとれていたものである。これらすべて、オートメーションによって途上国のもつ競争上の優位性を崩され、主要な産業の幾つか

は先進国に逆もどりしつつある。さらに、途上国に移される可能性のあつた産業も、オートメーションのおかげでそのまま残るものもあるであろう。」

実際、先進国でのエレクトロニクスの発達による生産過程の変革はすさまじく、それは、先進国市場での需要の多様化、高品質化、そして、生産過程における省力化、合理化の要求に応じて、すでに中小企業の段階まで普及していました。先進国の中小企業はその多くが大企業の下請関係にあって、N I C sを中心とする途上国の工業製品輸出の最大の競争相手であったことを想い起こせば、エレクトロニクスの発達が途上国に対しても深刻な影響を認められるでしょう。

結局、N I C sに典型的な途上国これまでの工業化は、技術の側面からも大きい障害に直面しており、今日、新たな発展方向が改めて採られねばならなくなっているのです。

とはいっても、前章で述べましたように、途上国の工業化が先進国の工業製品輸出市場を創りだし、相互依存の世界経済を支える重要な支柱であることも事実で、今後ともその役割が軽減するとは考えられません。むしろ、その比重は高まると思われます。そして、その限りで、途上国の工業化は維持されていくと思われます。しかし、いざれにせよ、私達は今日、先端技術産業の発展が新たな深刻な問題を、先進国ばかりか途上国にも突き付けている事実に注目しなければならないのです。