

経済発展と研究開発に関する一考察[#]

——日米先端産業の国際競争力と技術水準の比較を中心とする——

安 田 信 之 助

目 次

はじめに

- (1) 経済成長と技術開発
- (2) 研究開発と企業経営
- (3) ハイテク貿易とプロダクト・サイクル
- (4) 日米の研究開発費の支出動向
- (5) 技術水準の国際比較
- (6) 米国の産業政策と技術保護主義

おわりに

はじめに

天然資源の賦存に恵まれないわが国は、原材料を海外から輸入し、動的な比較優位に合致した工業化を推進することによって経済発展を達成してきた。その過程において絶えざる技術革新と高い資本蓄積率によって産業構造の高度化を進めてきた。また、比較劣位産業や比較優位を失いつつある産業の調整を積極的に行なうとともに、海外直接投資の拡大によって効果的に対応してきた。その結果、戦後のわが国産業は主力であった繊維などの労働集約型から、金属・化学などの資本集約型へ、更に資本集約型産業から輸送機械・電気機械・一般機械等の技術集約型・加工組立型産業へ、そしてエレクトロニクスを中心とする先端技術産業へと大きく転換してきた。こうしたわが国経済の発展の原動力となったのが技術革新である。シュンペーター J. A. は資本主義発展のメカニズムを絶えざる技術革新の連鎖による「創造的破壊」¹⁾ にもとめた。わが国の経済発展はまさに企業の技術革新への積極的な取り組みによる創造的破壊の過程によって達成されたものであると言える。

周知のように、わが国の技術は、初期の段階では導入技術に頼るところが大きかったが、今日では欧米と肩を並べる水準にある。一部の産業部門については欧米を凌駕する高い水準にあり²⁾、こ

[#] この論文は、昭和60年度学外研究A号のもとで行なわれた研究の一部である。

1) Schumpeter J. A., *Capitalism, Socialism and Democracy*, (中山伊知郎, 東畑精一訳『資本主義・社会主義・民主主義』東洋経済新報社)。

2) “The High Tech Race who's Ahead?” *Fortune*, October 13, 1986 を参照せよ。

れら先端産業における開発競争は今後一層の激化が予想される。従ってわが国としては研究開発支援政策の積極的な展開によって技術革新の先頭に立つとともに、保護貿易主義、技術保護主義の抬頭を抑え、世界経済の再活性化に主導的な役割を果たさなければならない。今まさに追随者から先導者への転換が求められているのである。

以下本稿では経済成長と技術開発、研究開発と企業経営について論じ、次いで日米の研究開発費の支出動向を分析し、最後に先端技術水準の国際比較を試みる。

(1) 経済成長と技術開発

技術進歩とは時間の経過とともに、生産方法がより効果的になり、その結果、総合的生産能力が増大することをいう。これは、科学技術や知識が時間とともに進歩し普及することによって持たられる。従って、これは資本と労働の増加によって持たられる生産の増大とは区別しなければならない。

今、生産要素は資本と労働の2要素であると仮定すると、技術進歩(t)に伴う影響は、①資本と労働に均等に作用する場合、②資本(K)に偏向して影響する場合、③労働(L)に偏向して影響する技術進歩の3つのケースが考えられる。技術変化を変数に取り込んだ一次同次の生産関係数は

$$Y=F(K, L, t) \dots\dots\dots(1)$$

と書ける。

技術進歩を示す変数(t)は、時間の経過とともに産出量の増加に影響を与えるものとする。技術進歩によって、生産量が拡大しても、その技術進歩が資本と労働、それぞれの限界生産力比 $\left(\frac{\partial F}{\partial L} / \frac{\partial F}{\partial K}\right)$ に変化を及ぼさない場合は、これをヒックス中立的技術進歩という。限界生産力比、換言すれば限界代替率比が、技術進歩から独立した存在にあることを意味し、

$$Y=A(t)F(K, L) \quad A(t)>1 \dots\dots\dots(2)$$

の生産関数で示される。

この場合、限界代替率が增大すれば、労働節約的(labor saving)技術進歩、減少する時は、資本節約的(capital saving)技術進歩となる。

両辺を L で割ると、

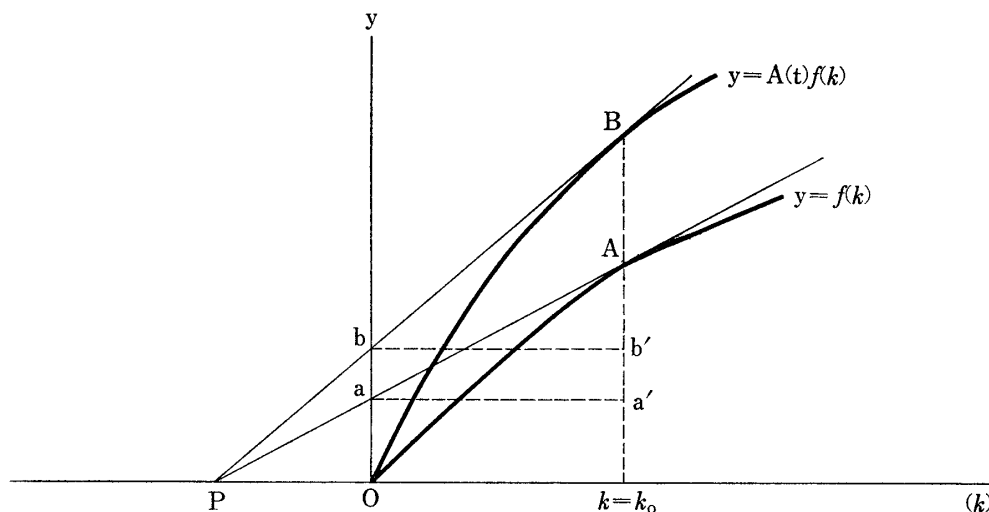
$$y=A(t)f(k) \dots\dots\dots(3)$$

を得る。ここで $y=Y/L$, $k=K/L$

第1図は、技術進歩の前と後の生産関数 $y=f(k)$, $y=A(t)f(k)$ を図示したものである。

$k=k_0$ を任意に固定し、対応する曲線上の点 A および B を引く。これらの接線は、水平軸で点 P で交っている。このようなことが任意の k_0 について常に起こる場合、この技術進歩はヒックス中立的である。第1図において、 PA は資本・労働比率 Ok_0 の場合の $f(k)$ の接線で、 k_0 での傾き

第1図



は、 $f'(k_0) = \frac{Ak_0}{Pk_0}$ となる。PA は $y = f'(k_0)(k - k_0) + f(k_0)$ と表わすことができる。

$Oa = f(k_0) - k_0 f'(k_0)$ であるが、これは産出量から資本に分配される収益を差し引いたもので、 $\partial F / \partial L$ に等しく、労働の限界生産力が資金に等しいことを意味する。

技術進歩後の $A(t)f(k)$ 曲線に、資本労働比率 k_0 の場合の接線は、 $y = A(t)f'(k_0)(k - k_0) + A(t)f(k_0)$ である。この場合の賃金水準を示す値は $A(t)[f(k_0) - k_0 f'(k_0)]$ となる。これは k 軸と各接線の交点 P と一致している。つまり、技術進歩前 $k_0 - \frac{f(k_0)}{f'(k_0)}$ 、技術進歩後は、 $k_0 - \frac{A(t)f(k_0)}{A(t)f'(k_0)}$ となり、所得の分配率は両時点で等しくなるからである。

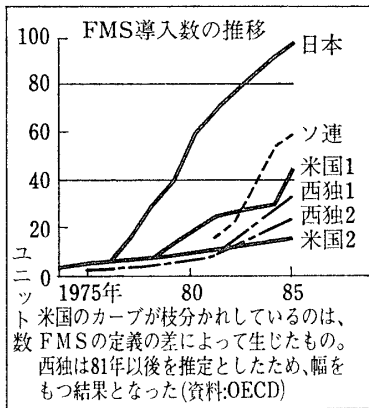
ところで、偏向的な技術進歩のもとでは、 A 、 B 2点を通る接線は、水平線上の1点で一致することはない。もし、第1図で B 点を通る接線が A 点を通る接線の左方にある場合は、資本節約的、あるいは労働使用的な技術進歩であることを示している。また、逆に B 点を通る接線が A 点を通る接線の右方にくるときは、労働節約型あるいは資本使用的な技術進歩である。

さて、以上の分析は1つの経済変数が一定の状態のもとにおいて、他の経済変数の変動が、資本と労働の分配率に対していかなる影響を与えるかをもって、技術進歩の中立性を論じたものである³⁾。これは、技術を外生変数として生産関数に取り込んだ理論であるが、より動的な分析のためには、技術進歩そのものを経済活動の体系内に組み入れた動学的な理論を構築しなければならないが、ここでは、生産関数モデルと技術との関連を一瞥するに止めておく。

さて、戦後のわが国の経済発展は、新技術の導入と生産技術の革新を極めて効率よくリンクさせ、経済成長を達成させた。石油ショックに対応する省資源・省エネルギー技術の開発、工業用ロ

3) 技術変化が経済成長と資本・労働に及ぼす影響を及ぼしたかの分析モデルはヒックス J. R., ハロッド R. F., ソロー R. M. によって提起されている。武野秀樹, 山崎良也編『経済成長論』有斐閣, 稲田献一, 宇沢弘文『経済発展と変動』, ソロー (福岡正夫, 神谷伝造, 川又邦雄訳)『資本・成長・技術進歩』等を参照せよ。

第2図



出所：『日経産業新聞』昭和62年2月16日。

ロボットや電子関連技術を駆使した生産の効率化はその典型である(第2図参照)。技術革新の波は生産工程を上流にさかのぼりCAD(コンピューターによる設計)やCAPP(コンピューター支援工程計画)のような技術関連業務から今や生産管理や品質管理、そして資材調達業務までコンピューター化したCIM(コンピューター総合化製造)システムの開発へと進んでいる⁴⁾。

第3図は、経済成長と技術進歩の関係を生産関数による供給能力の推計から明らかにしたものである。この図からも明らかのように、わが国は、アメリカと比べて、供給能力の伸びに占める技術進歩の寄与度が大きいことがわかる⁵⁾。わが国製造業

の各分野別における技術進歩率についてみたのが第1表である。

各分野において付加価値額の伸びに占める技術の寄与度が大きくなっている。中でも、技術革新が急速な電気機械の分野において、技術進歩の寄与度が高くなっている。ちなみに、電気機械における技術の寄与度の推移をみると、1979年が17.41%、'80年27.25%、'81年12.20%、'82年12.76%となっている。電気機械に次いで高いのが一般機械で'79年7.09%、'80年12.01%、'81年8.29%、'82年7.34%となっており付加価値額の伸びに占める技術の寄与度が大きいことがわかる。

第1表 わが国の産業別付加価値額伸び率および技術の寄与度

(単位：%)

業種 区分 年	製造業計		織 維		化 学		一次金属		一般機械		電気機械		輸送機械	
	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	技術分	
74	△1.96	1.57	21.06	29.62	0.37	3.19	△10.70	1.50	1.96	5.13	1.74	6.34	13.10	14.59
75	△3.98	4.31	△6.91	4.65	△4.02	△0.82	2.13	12.67	△5.40	7.90	△12.08	0.08	△3.57	△1.41
76	13.31	7.41	4.79	2.96	12.91	11.60	15.08	△3.00	16.20	14.41	36.91	20.71	11.86	6.77
77	7.31	6.16	6.58	12.43	18.03	17.57	0.33	△2.74	4.17	3.66	13.83	11.32	10.18	7.72
78	7.34	5.50	△5.48	△0.96	22.17	22.22	3.94	△0.74	11.14	10.72	19.38	15.71	4.93	3.94
79	9.93	5.47	7.75	8.35	0.99	△1.17	21.29	15.01	10.49	7.09	24.49	17.41	10.64	9.94
80	10.79	7.95	9.83	11.14	△1.62	0.51	3.29	3.75	15.82	12.01	32.93	27.25	15.56	3.46
81	6.32	5.37	4.58	7.03	9.39	11.79	△13.68	△10.91	11.91	8.29	18.75	12.20	5.74	1.23
82	7.90	6.74	1.74	2.11	13.67	16.48	0.90	1.80	9.39	7.34	19.19	12.76	2.03	1.87

(資料) 『国民経済計算』, 経済企画庁 『民間企業資本ストック』

労働省 『毎月勤労統計』, 『通産統計』

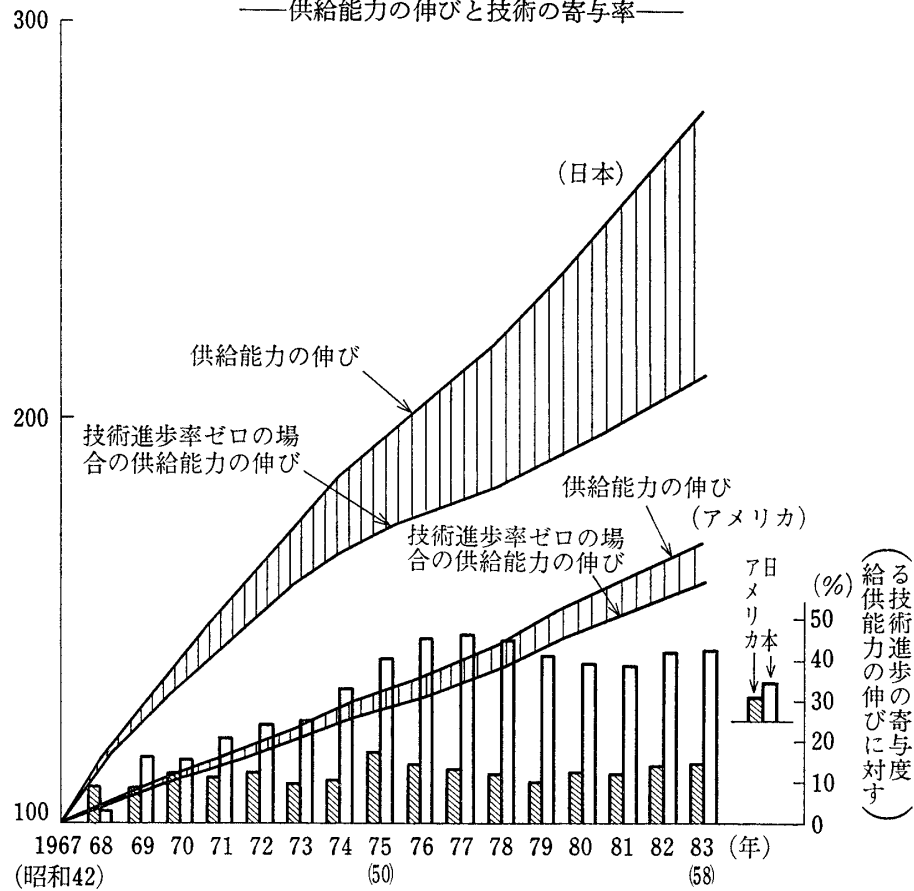
出所：『通商白書』 昭和60年版, p. 245.

4) 詳細には『日経産業新聞』, 昭和62年2月16日号を参照せよ。

5) アメリカの経済成長の要因, 技術進歩の寄与度については『世界経済白書』昭和60年版 p. 131~138も併せて参照せよ。

第3図 経済成長と技術進歩

——供給能力の伸びと技術の寄与率——



(資料) 『国民経済計算』, 経済企画庁 『民間企業資本ストック』, 『通産統計』, 労働省 『毎月勤労統計』, アメリカ 『大統領経済報告』, 『Survey of Current Business』, 『Statistical Abstract』, 『Monthly Labor Review』, IMF 『IFS』
出所: 第1表に同じ。p. 244.

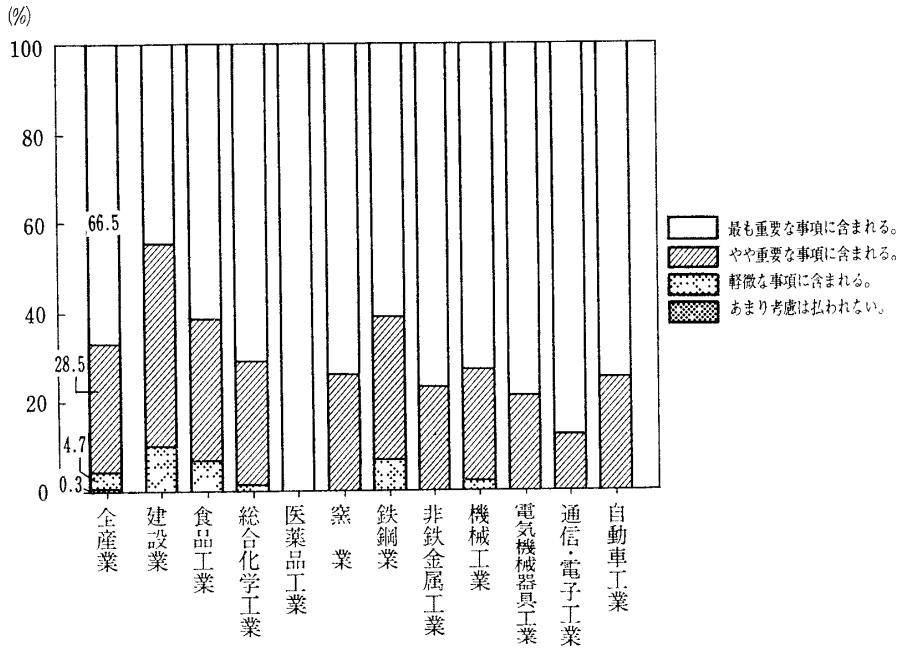
(2) 研究開発と企業経営

研究開発, 技術開発に対して, 企業はどのような意識を持っているのだろうか。次にこれについて考察しよう。

近年の先端技術分野における先進国間の激しい競争, 中進国の急速な追い上げ等, わが国企業を取りまく経済環境は, 一段と厳しさを増している。このような諸条件の中で, わが国企業の研究開発に対する姿勢もより積極的なものとなっている。科学技術庁の実施した『民間企業の研究活動に関する調査(昭和60年度)』によると(第4図参照), 全企業の内66.5%の企業が研究開発を最も重要な事項に位置づけている。やや重要な事項に含まれるとする企業を合わせると, 95%の企業が研究開発を重視した経営を展開していることになる(企業経営と研究開発の関連については第5図参照)。

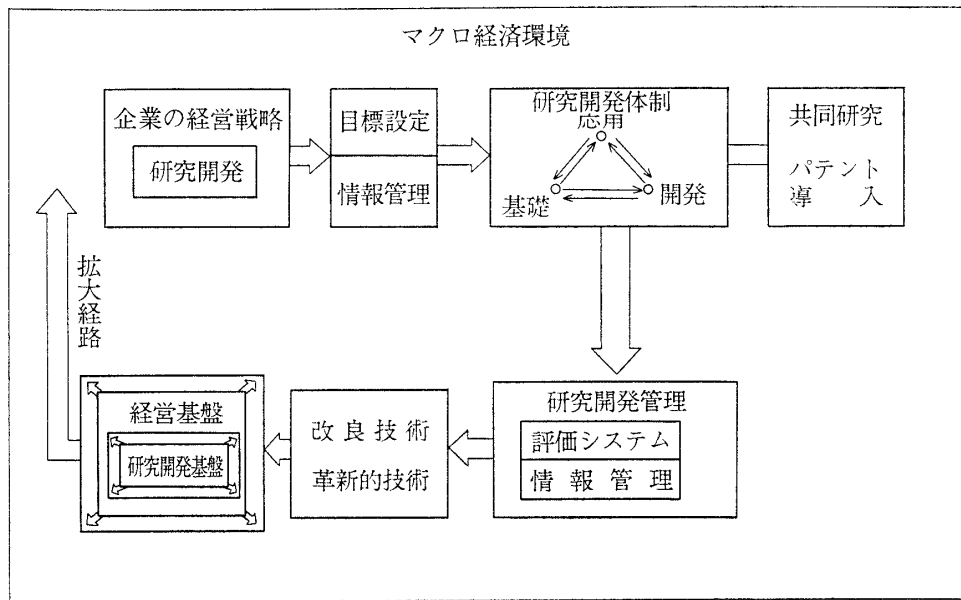
とりわけ, コンピューター等を主力とする通信・電子工業, 新薬の開発に凌ぎを削る医薬品工業

第4図 研究開発の経営戦略における位置づけ



(資料) 科学技術庁『民間企業の研究活動に関する調査(昭和60年度)』
出所:『科学技術白書』昭和60年版 p. 11.

第5図 企業経営と研究開発



は、研究開発を最重点にした経営戦略を取っていることがうかがえる⁶⁾。これは、企業の研究開発投資の伸びの変化にも表われている。昭和54年頃までは、企業の研究開発費と国民総生産の伸びの変化はほぼ連動して変化していたが、昭和54年以降は、国民総生産の伸びが年率4~5%と低水準

6) 我が国の企業はこれまで“ニーズ指向の製品の改良”，“製品の高付加価値化”，“製造プロセスの改良”に重点が置かれてきたが“画期的な新技術，新製品の開発”を重点にするものが増え始めている。『科学技術白書』昭和60年版，p. 49を参照せよ。

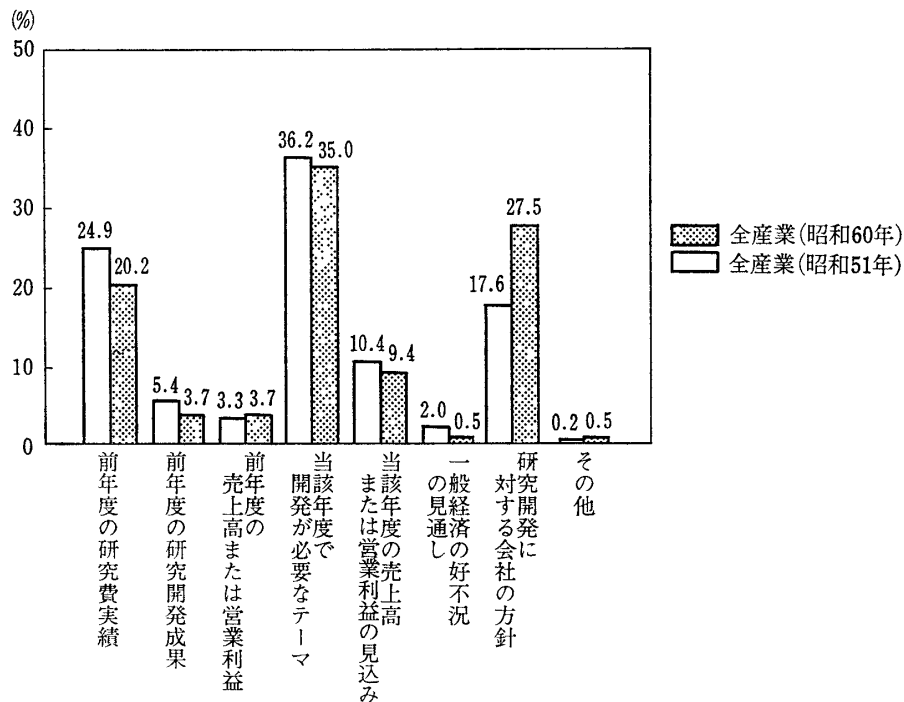
で推移しているにもかかわらず、研究開発費は年率10%前後の高い水準で推移し、景気変動に関係なく高い水準を維持している。このことは、企業が経済環境の変化や、企業業績の変動にもかかわらず、研究開発のために一定水準の投資を行なっていることを意味している。

それでは、研究開発費を決定する要因は何であろうか。第6図のように、昭和51年度の調査によれば、“当該年度で開発が必要なテーマ”、“前年度の研究費実績”が、それぞれ36.2%、24.9%と大きな比重を占めている。しかし、昭和60年度には、前記2項目の比重が低下し、“研究開発に対する企業の方針”が、51年度の17.6%から60年度の27.5%へと大きく比重を増加させている。このことから、企業がやや長期的な視点に立った研究開発戦略に転換しつつあることが看取される。

1984年の11月 Conference Board が発表した *The Impact of Technological Change on Corporate and R & D Management* においても企業経営における、研究開発の重要性が認識されている⁷⁾。この調査は、CBが1984年の初め、アメリカ、ヨーロッパ、日本等を中心に、合計15カ国、242名の企業幹部に対して行なったものである。企業幹部の大部分は、技術担当役員である。企業の規模は、年間収入または資産で1億ドル未満、4企業、1～100億ドル、216企業、100億ドル以上、22企業となっている。

第2表のように、技術の利用目的としては、R & D が最も多く、次いで Process Production と

第6図 研究費を決める主な要因



資料：科学技術庁『民間企業の研究活動に関する調査』（昭和51年度、60年度）。
出所：第4図に同じ p. 12.

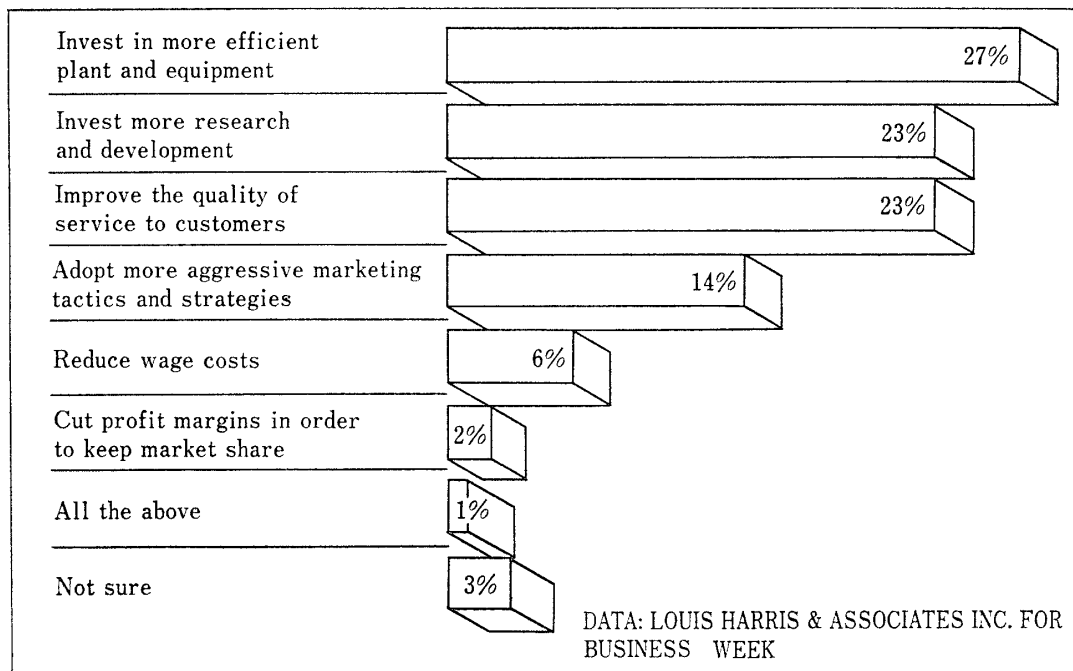
7) 『ジェトロ技術情報』234を参照せよ。

第2表 今後1～3年に企業経営に影響を与える主な技術開発

Technology Used In	Ranking by Relative Importance Number of Mentions			
	Top Range (1st or 2nd)	Middle Range (3rd or 4th)	Low Range (5th, 6th, or 7th)	Total Mentions
Research and Development (e. g., computer-aided design, instrumentation)	134	62	9	205
Process Production (e. g., biotechnology, conversion of older industries from batch to process production)	95	44	13	152
Administration (e. g., word processing, data processing, material requirements, planning, documentation)	87	90	31	208
Mechanical Production (e. g., machining, forming, robotics, testing)	86	49	20	155
Marketing (e. g., telemarketing, electronic "yellow pages," field servicing)	36	61	30	127
Distribution (e. g., warehousing, transportation)	22	53	33	108
Other functions	28	4	2	34

出所：『ジェトロ技術情報』p. 15.

第7図 日本企業との競争に勝つためには何が必要か

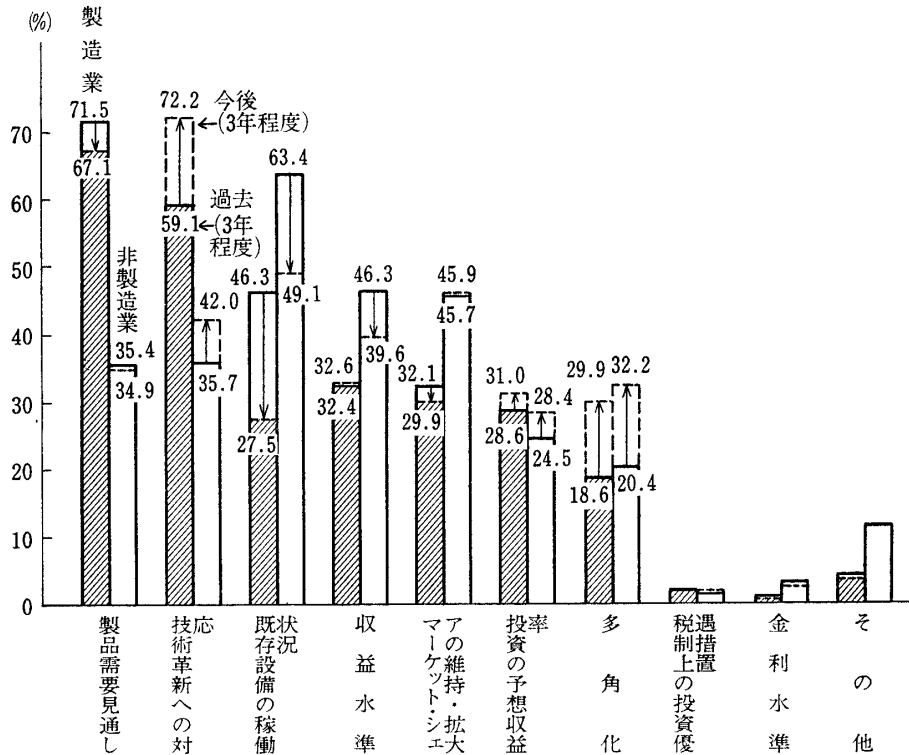


出所：Business week, August 26, 1985 p. 80.

なっており、企業経営における研究開発が、トップランクの重要性を持つことが認識されている。

また第7図は日本企業との競争にさらされている301の大手米国製造業の役員に日本との競争に打ち勝つために何を重視する必要があるかをアンケート調査したものである。これによればより効率的なプラント及び設備が27%と最大の比率を占めているが、それについて研究開発への一層の取り組みが品質やサービスの改善とともに重要視されている。

第8図 設備投資の決定要因



(備考) 各項目の順序は、製造業の「過去 (3年程度)」で割合が高い順による (「その他」を除く)。

出所: 『企業の意識と行動』昭和61年版 p. 11.

さて、次に企業は設備投資を決定する要因として、どのような項目を重視しているのだろうか。製造業についてみると、過去3年間について製品需要見通しが71.5%と最も重視され、以下、技術革新への対応59.1%、既存設備の稼働状況46.3%、収益水準32.4%の順となっている。ところが、今後3年の見通しに関する調査においては、技術革新への対応が72.2%と最も重視され、以下、製品需要見通し67.1%、収益水準32.6%、投資の予想収益率31.0%となっており (第8図参照)。企業にとって、研究開発が、一段と重要なウェイトを占めていることがわかる。

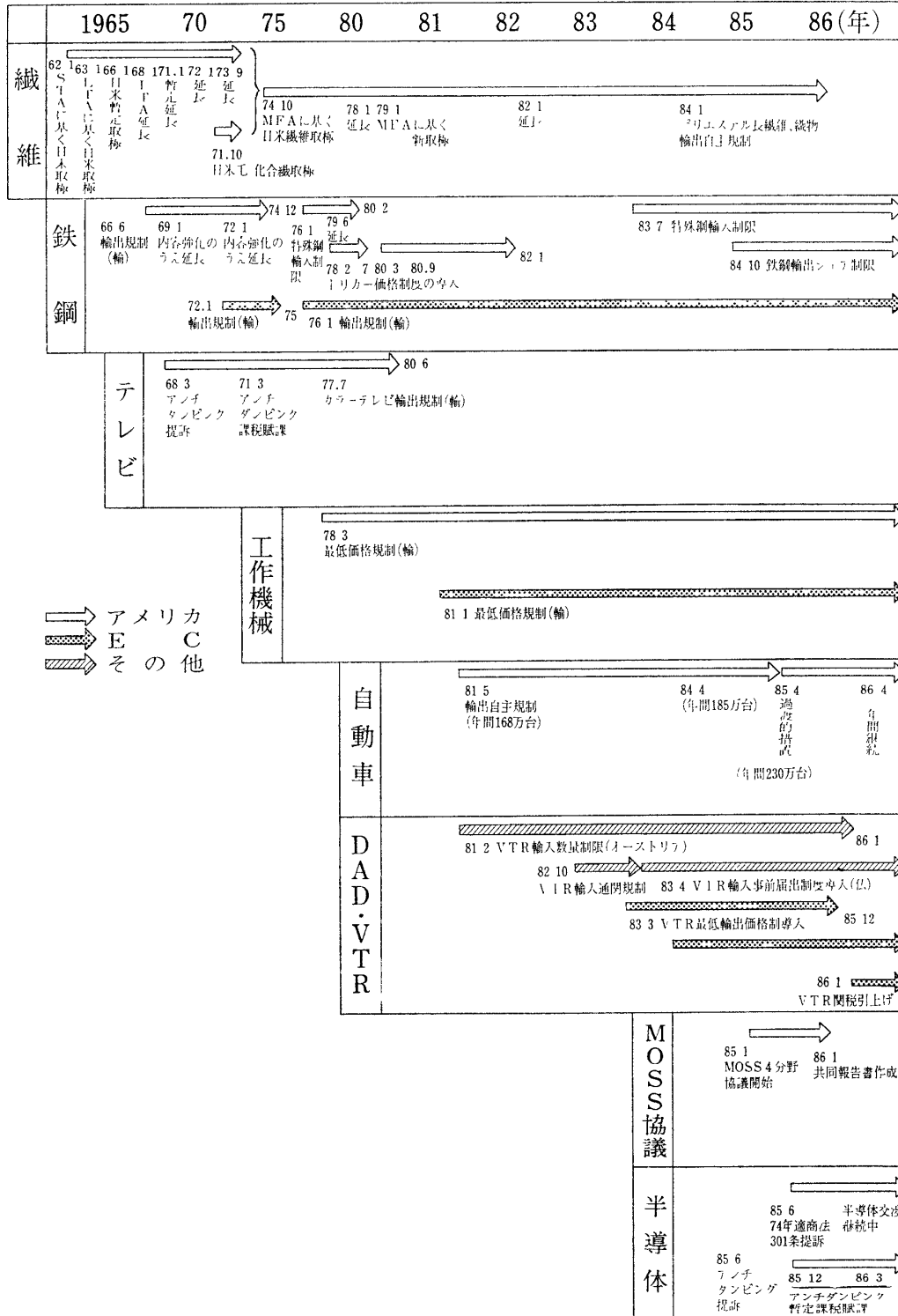
(3) ハイテク貿易とプロダクト・サイクル

わが国は、これまで4回の貿易摩擦を経験している。第1回目が、1971年から72年、第2回目が1977から78年、第3回目が1981年から83年、そして現在である。これらのいずれのケースも、わが国の貿易収支の大幅な黒字、アメリカの大幅な赤字という局面において発生した⁸⁾。

そして、摩擦の対象は繊維に始まり、鉄鋼、カラーテレビ、NC工作機械、自動車、VTR、半

8) 貿易摩擦については、小倉和夫『日米経済摩擦』日本経済新聞、昭和57年、丸茂明則『アメリカ経済』東洋経済新報社、昭和57年、松下満雄『日米通商摩擦の法的争点的』有斐閣、昭和58年等を参照せよ。

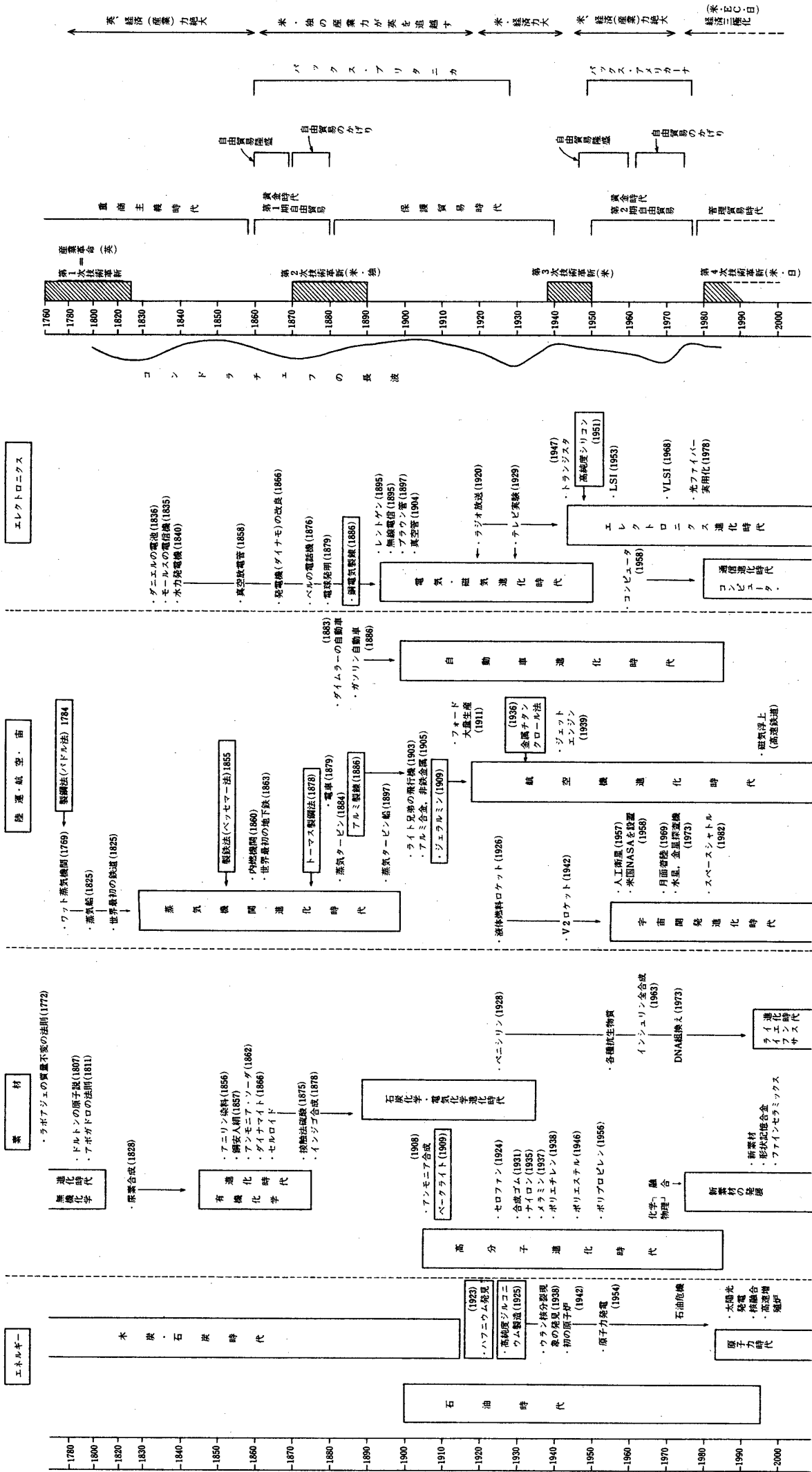
第9図 我が国の輸出品目に関する主要な通商問題の推移



(備考) 1. (輸)は、輸出入取引法に基づくもの。
 2. STAは、綿製品の国際貿易に関する短期取極。
 LTAは、" 長期取極。
 MFAは、繊維製品の国際貿易に関する取極。

出所：『通商白書』昭和61年版 p. 121.

第10図 技術革新と国際経済体制の関連



出所：内田盛也「工業所有権による国際技術移転」、ここでは『興産調査』225, 1985, No.4 (資料1)と池本博「国際経済体制と国際経済組織—コンセンサスとフレームワーク」、『国民経済雑誌』1984年8月号を合成して作成した。

導体と多様化し、先端産業部門へと波及している⁹⁾ (第9図参照)。

わが国の工業製品貿易の中で、80年代に入り、ウェートを急速に上昇させているのが、ハイテク製品貿易である。1984年の先進国の総輸出の約3/4は、工業製品であるが、その約3割は、ハイテク製品によって占められている。

わが国の、ハイテク製品輸出は、1980年には12.4%のシェアであったが、1981年15.2%、1982年14.2%、1983年16.4%、1984年18.4%と着実にシェアを拡大している(第3表参照)。これに対して、アメリカのシェアは、1980年19.6%、1981年21.6%、1982年22.3%、1983年21.8%、1984年22.4%と、ほぼ一定の水準で推移している。

輸入についてみると、日本のシェアは、1980年5.2%、1981年5.6%、1982年5.6%、1983年5.9%、1984年5.8%と一貫して5%台で推移しているのに対して、アメリカは、1980年14.7%、1981年17.4%、1982年18.3%、1983年20.8%、1984年25.4%と、輸入が近年急テンポで拡大しており、これが日米間の貿易摩擦の大きな要因の一つとなっている。

OECD 諸国全体の、ハイテク製品輸出入に占める各国のシェアをみると、依然としてアメリカが大きな比重を占めていることに変わりはない。まず輸出面であるが、1980年代も、アメリカが最大のシェアを維持している。わが国と西ドイツはほぼ同水準であるが、西ドイツが低下傾向を示しているのに対し、わが国のシェアは、1975年の約10%から、1984年には18%と急激な伸びを示している。

一方、輸入の面ではアメリカのシェアが、80年代に入り、10%以上も上昇しているのが大きな特徴である。アメリカのハイテク製品輸入は、80年代に入って年率20%以上の増加を示した。特に、1984年には前年比40.9%と激増した。総輸入の前年比が26.2%増であることを考えれば、いかに'84

第3表 ハイテク製品輸出入動向

国・地域		年		80	81	82	83	84
		伸び率	伸び率					
輸	OECD計	伸び率		17.5	△ 0.8	△ 0.9	6.8	15.4
	日本	シェア		5.2	5.6	5.6	5.9	5.8
入	アメリカ	伸び率		20.6	7.5	△ 1.7	11.9	13.9
		シェア		14.7	17.4	18.3	20.8	25.4
輸	OECD計	伸び率		17.4	△ 0.2	△ 1.0	3.9	11.7
	日本	シェア		12.4	15.2	14.2	16.4	18.4
出	アメリカ	伸び率		24.6	22.3	△ 7.4	19.8	25.2
		シェア		19.6	21.6	22.3	21.8	22.4
		伸び率		22.8	9.8	2.1	1.6	14.7

資料：OECD *Statistics of Foreign Trade* 各年。

9) 日米半導体摩擦の主な推移については『日刊工業新聞』昭和61年10月30日を参照せよ。

第4表 日米半導体シェアの推移

	日本の米国市場におけるシェア (%)	米国の日本市場におけるシェア (%)
78 年	4.4	10.0
79 "	5.2	14.0
80 "	7.0	12.8
81 "	6.9	10.4
82 "	12.0	11.0
83 "	13.8	10.8
84 "	17.0	11.9

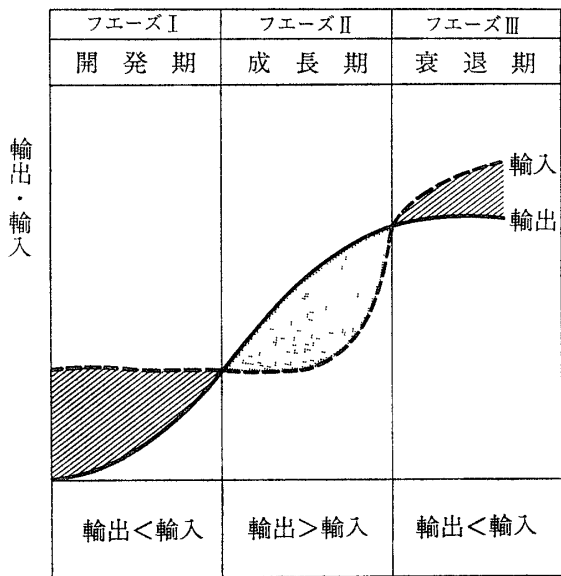
データクエスト社および SIA 資料
出所: San Jose Mercury News, July 29, 1985.

'84年17% (第4表参照)と、年を追う毎に急速にシェアを伸ばしている (技術革新と国際経済との関連については第10図参照)。

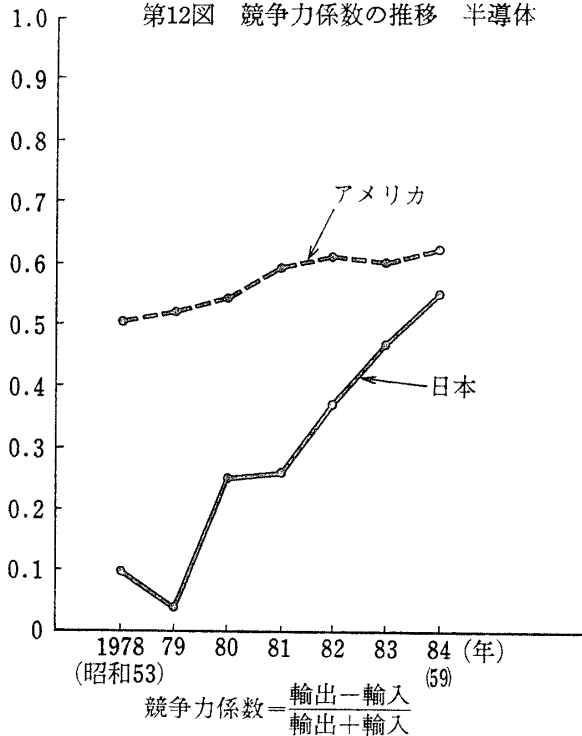
さて、工業製品のプロダクト・サイクルの理論として、雁行形態的發展論があるが(第11図参照)これは1つの産業の發展は、3段階の發展過程を経る、つまりフェーズⅠの段階においては、新技術の導入の時期であり、生産水準も低く、輸入超の局面である。しかし、やがて、生産が軌道にのり、輸入代替が進展し輸出が始まる。フェーズⅡにおいては、新製品の規格化が進み、生産技術も

年のハイテク製品の輸入の伸びが大きなものであったかが分かる。今やアメリカの総輸入の約1/5が、ハイテク製品によって占められているのである。産業のコメともいわれる半導体の日米両市場におけるシェア¹⁰⁾の推移をみると米国の日本市場におけるシェアが1978年以來10%前後で一貫して推移しているのに対して日本製半導体の米国市場でのシェアは1978年の4.4%から'80年7%, '82年12%,

第11図 プロダクト・サイクルと輸出輸入



第12図 競争力係数の推移 半導体



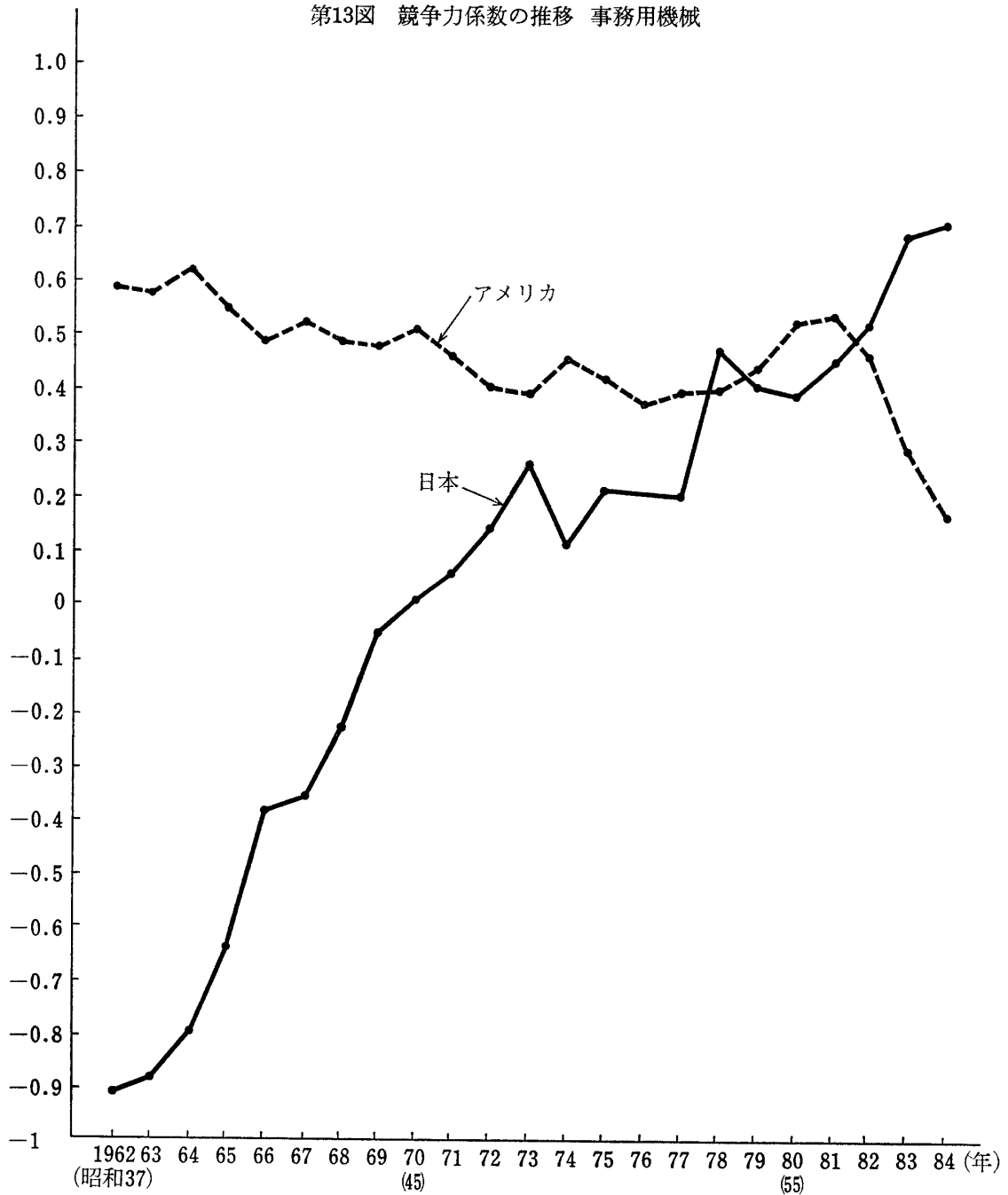
資料: OECD Statistics of Foreign Trade 各年.

10) 1970~77年の世界の半導体市場における日米のシェアの動向については Business Week, January 7, 1977を参照せよ。

一段と改良され、高品質製品の大量生産が行なわれ、内需の伸びを上回る生産の伸びが見られ、輸出が拡大する。フェーズⅢの段階は、成熟から衰退への局面で、内需の停滞や国際競争力の低下から、やがて輸入超へと転換する局面である。

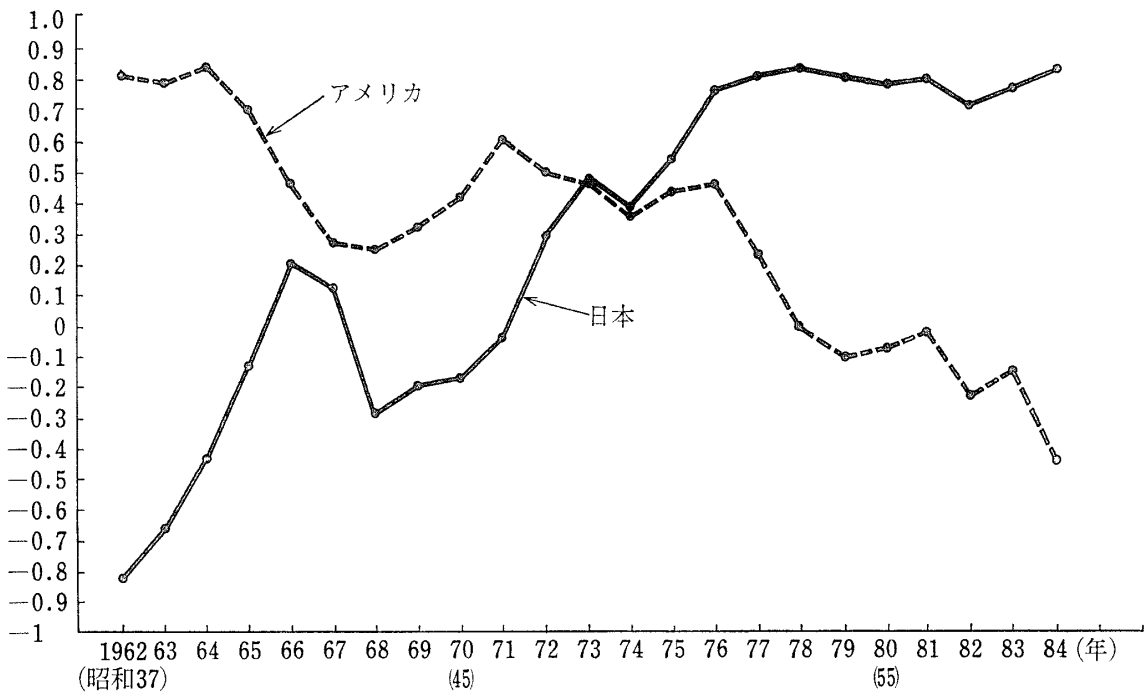
日本とアメリカの輸出入差を指標として、産業のこうした変遷をみると、わが国の半導体や金属加工機、事務用機械、自動車等で競争力が強まっているのに対して、アメリカのそれは総じて低下していることがわかる（第12、13、14、15図参照）。しかも、自動車や金属加工機、事務用機器等

第13図 競争力係数の推移 事務用機械



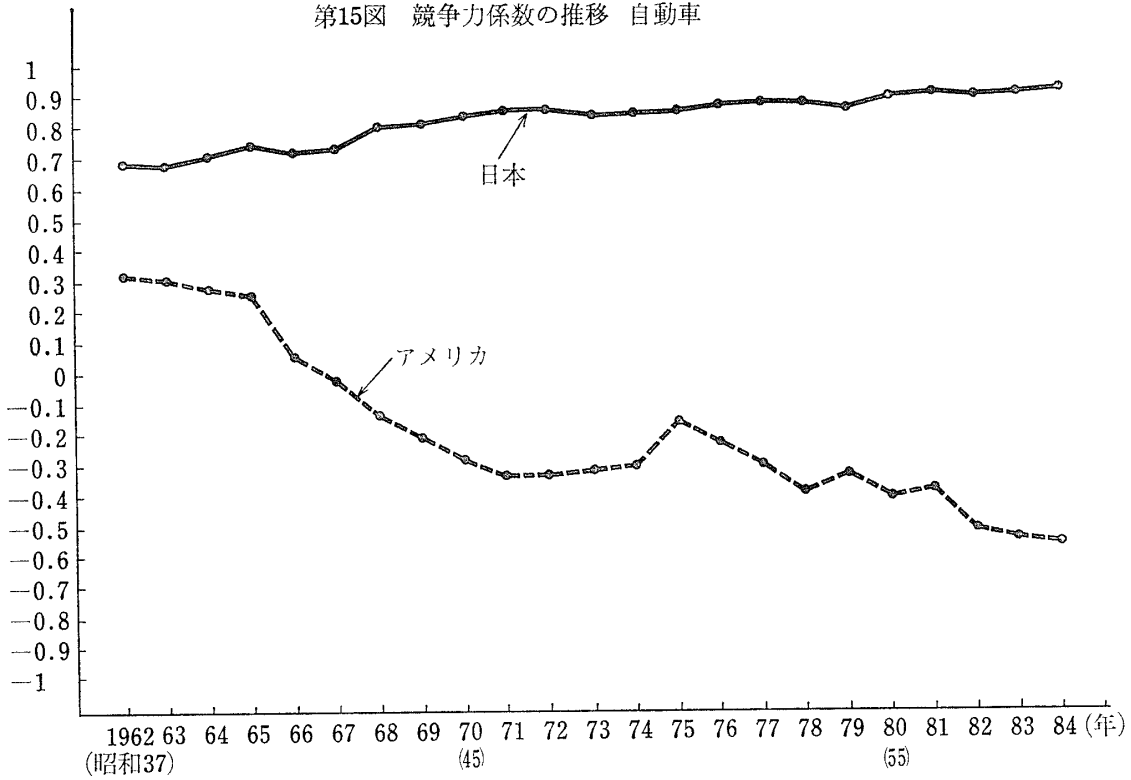
資料：第12図に同じ。

第14図 競争力係数の推移 金属加工機



資料：第12図に同じ。

第15図 競争力係数の推移 自動車



資料：第12図に同じ。

の分野においては、わが国の産業はフェーズⅡの後半にあり、最も競争力の強い局面に位置している。そのため日米間の貿易摩擦も我が国半導体の急伸と相俟って一段と深刻なものとなっている。

(4) 日米の研究開発費の支出動向

さて、前章でわが国が先端産業の製品貿易で高い国際競争力を有していることをみたが、こうした競争力を支えている研究開発の状況について考察しよう¹¹⁾。

昭和60年度におけるわが国の研究費総額は、8兆8,903億円で、59年度の7兆8,939億円に比べ、金額にして9,964億円、率で12.6%増加した。これは、10年前の昭和50年度と比べると、名目で3.0倍、実質で1.9倍に拡大している。この10年間の研究費総額の対前年度増加率（実質）について、その推移をみると、50年度の1.9%増以降年々上昇し、56年度には10%増と2桁の伸びを示した。その後、やや増勢を弱めたが57年度5.8%増、58年度8.3%増、59年度6.9%増と堅調に推移し、60年度には過去10年間で最高の11.0%の伸びとなった。研究費総額のうち、自然科学部門の研究費の割合は、昭和50年には88.1%であったが、57年には90%を越え、60年は91.3%の比重を占めている（第5表参照）。

第5表 研究費の推移

年 度	研 究 費 (億円)			対前年度増加率 (%)		実質研究費 (億円)		対前年度増加率 (%)		デフレーター (55年度=100)	
	総 額	自然科学 科学部門	割 合 (%)	総 額	自然科学 科学部門	総 額	自然科学 科学部門	総 額	自然科学 科学部門	総 額	自然科学 科学部門
50	29,746	26,218	88.1	9.5	8.3	40,451	35,478	1.9	0.8	73.5	73.9
51	33,207	29,414	88.6	11.6	12.2	41,556	36,721	2.7	3.5	79.9	80.1
52	36,513	32,335	88.6	10.0	9.9	43,410	38,449	4.5	4.7	84.1	84.1
53	40,459	35,700	88.2	10.8	10.4	46,720	41,319	7.6	7.5	86.6	86.4
54	45,836	40,636	88.7	13.3	13.8	49,246	43,695	5.4	5.8	93.1	93.0
55	52,462	46,838	89.3	14.5	15.3	52,462	46,838	6.5	7.2	100.0	100.0
56	59,824	53,640	89.7	14.0	14.5	57,715	51,826	10.0	10.7	103.7	103.5
57	65,287	58,815	90.1	9.1	9.6	61,069	55,122	5.8	6.4	106.9	106.7
58	71,808	65,037	90.6	10.0	10.6	66,155	60,053	8.3	8.9	108.5	108.3
59	78,939	71,765	90.9	9.9	10.3	70,730	64,537	6.9	7.5	111.6	111.2
60	88,903	81,164	91.3	12.6	13.1	78,540	71,954	11.0	11.5	113.2	112.8

(注) 実質化に当たり、デフレーターの算出は、研究費に占める人件費、原材料費などの費目ごとに価格指数を求め、それに基準年次（昭和55年度=100）のウェイトを乗じて合算する方法による。

出所：総務庁『科学技術研究調査結果の概要』昭和61年速報。

科学技術研究費総額の国民総生産に対する比率をみると、昭和50年は1.95%であったのが、54年に2%は台に乗り、60年には2.77%と上昇し、初めて対国民総生産費でアメリカを凌駕した（第6表参照）。

11) 以下の考察は『科学技術研究調査結果の概要』昭和61年速報、総務庁統計局を中心に行なった。

第6表 主要国の研究費及び対国民総生産比率

国名	研究費総額 (億円)	対国民総生産比率 (%)
日本 1985 (60年度)	88,903	2.77
アメリカ合衆国 1985 (年)	259,488	2.72
イギリス 1983 (年度)	23,719	2.18
ドイツ連邦共和国 1985 (〃)	42,330	2.84
フランス 1984 (〃)	25,821	(1982) 2.10
ソビエト 1984 (年度)	76,870	(1982) 3.73

資料 研究費総額

アメリカ合衆国 NSF “National Patterns of Science and Technology Resources 1986”

イギリス イギリス中央統計局 “Economic Trends 1985”

ドイツ連邦共和国 BMFT “Faktenbericht 1986 zum Bundesbericht Forschung”

フランス 予算法案付属書 1986

ソビエト ソビエト国民経済統計年鑑 1984

国民総生産

IMF “International Financial Statistics OCT. 1986”

ただし、ソビエトはアメリカ合衆国 NSB “Science Indicators 1982”

(注1) 研究費(研究者)の定義が日本と諸外国とは異なる。

(注2) イギリスは、自然科学のみ。

イギリス以外は、自然科学のほか人文・社会科学を含む。

出所：第5表に同じ。

研究費総額を研究主体別にみると、会社等が5兆9,399億円と最大の比重を占め、大学等が1兆7,898億円、研究機関が1兆1,606億円となっている。これを比率で見ると、研究費総額の66.8%が会社、大学等が20.1%、研究機関等が13.1%となっている(第7表参照)。

研究費総額の研究主体別割合の推移をみると、会社等が昭和50年56.6%、55年59.9%、56年60.7%、57年61.9%、58年63.5%、59年65.1%、60年66.8%と徐々に拡大を続けたのに対し、大学においては、50年の28.2%から55年25.5%、56年24.2%、57年23.6%、58年23.0%、59年21.8%、60年20.1%と逆に減少を続けている。また、研究機関においても、50年15.1%、55年14.6%、56年15.2%、57年14.5%、58年13.5%、59年13.1%、60年13.1%とわずかながら縮小傾向にある。

研究費総額を、国や地方公共団体、民間企業についてみると、昭和50年度における政府資出の割合は29.7%であったのが、55年27.9%、56年27.0%、57年25.5%、58年24.0%、59年22.5%、60年21.0%と縮小しているのに対し、民間の資出割合は、50年の70.3%から57年の74.4%を過て、60年には78.9%と圧倒的な割合を占めている。

昭和60年度の自然科学部門の研究費総額を性格別にみると、開発研究費4兆9,859億円、応用研究費2兆18億円、基礎研究費1兆306億円となっている。その割合をみると、開発研究費が62.2%、応用研究費25.0%、基礎研究費12.9%となっている。

第7表 研究主体別研究費の推移

区 分		総 額	会 社 等	研 究 機 関	大 学 等
実 額 (億 円)	50年度	29,746	16,848	4,499	8,398
	55	52,462	31,423	7,639	13,401
	56	59,824	36,298	9,069	14,456
	57	65,287	40,390	9,493	15,404
	58	71,808	45,601	9,710	16,496
	59	78,939	51,366	10,331	17,242
	60	88,903	59,399	11,606	17,898
対 前 年 度 増 加 率 (%)	50年度	9.5	6.0	9.9	17.0
	55	14.5	17.9	15.7	6.5
	56	14.0	15.5	18.7	7.9
	57	9.1	11.3	4.7	6.6
	58	10.0	12.9	2.3	7.1
	59	9.9	12.6	6.4	4.5
	60	12.6	15.6	12.3	3.8
構 成 比 (%)	50年度	100.0	56.6	15.1	28.2
	55	100.0	59.9	14.6	25.5
	56	100.0	60.7	15.2	24.2
	57	100.0	61.9	14.5	23.6
	58	100.0	63.5	13.5	23.0
	59	100.0	65.1	13.1	21.8
	60	100.0	66.8	13.1	20.1

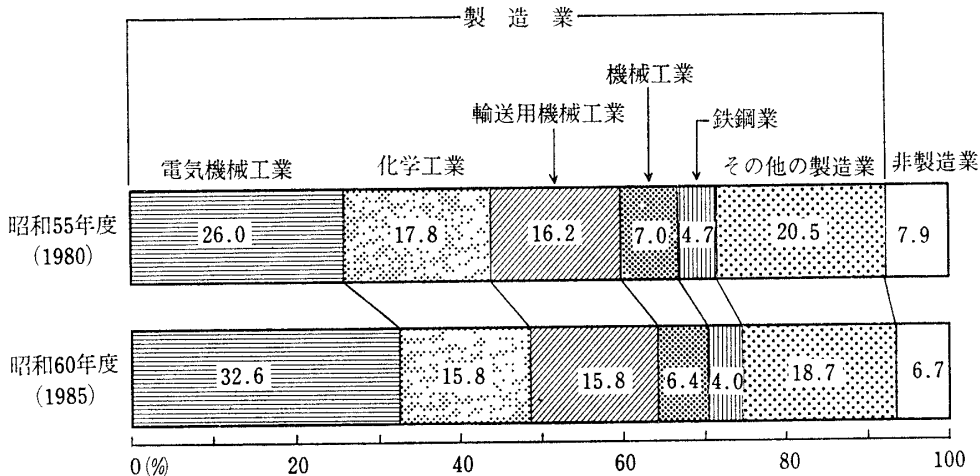
出所：第5表に同じ。

昭和60年度の会社等研究費を大分類別の産業で見ると、製造業が5兆5,436億で、全産業の93.3%を占め、以下、運輸、通信、公益事業が2,593億円、建設業が1,108億円、鉱業が217億円、農林水産業が45億円となっている。

製造業を中分類の主な産業で見ると、電気・機械工業が1兆9,382億円で32.6%を占め、次いで化学工業の9,364億円、構成比15.8%、輸送用機械工業9,357億円、15.8%となっている（第16図参照）。

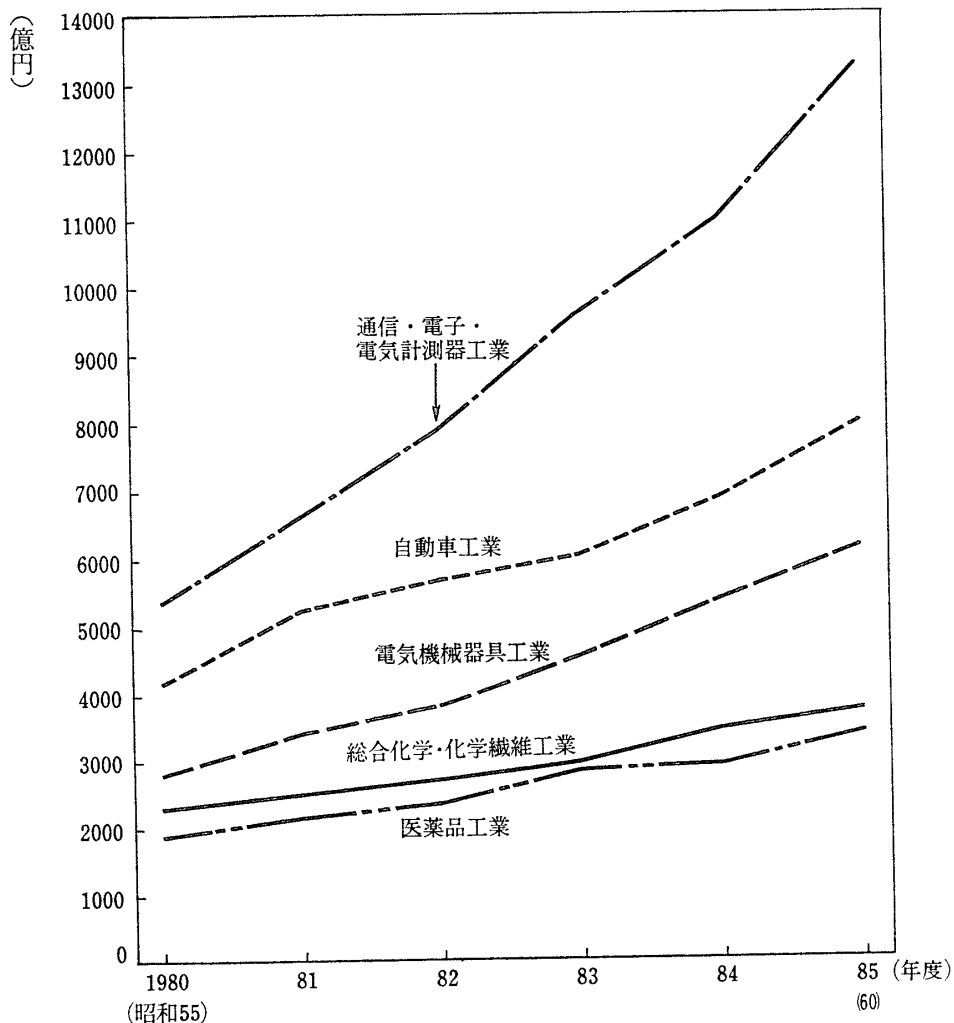
次に、これを小分類別にみると、通信・電子・電気計測器工業が22.3%で最も多く、次いで、自動車工業の13.4%、電気機械が10.4%となっており、この3つの産業で、46.1%を占めている。以下、総合化学・化学繊維工業が6.4%、医薬品工業が5.8%となっている。対前年増加率で近年の推移をみると、最大の研究費を支出している通信・電子・電気計測器工業は昭和55年度に40.1%増と著しく高い伸びを示した。56年度から60年度においても、対前年増加率は、それぞれ23.9%増、19.0%増、21.3%増、14.4%増、20.6%増と堅調に推移しており、他の産業に比べて際立って高い

第16図 産業別研究費の割合



出所：第5表に同じ。

第17図 製造業の主な産業別研究費の推移



出所：第5表に同じ。

伸びを示している（第17図参照）。

企業の研究活動状況を、昭和60年度の売上高に対する研究費の比率でみると、全産業平均で2.31%となっている。大分類別の産業についてみると、製造業の2.69%が最も高く、中分類でみると、電気機械工業5.10%、精密機械工業4.49%、化学工業3.79%、輸送用機械工業2.90%の順となっている。

次に、研究費が2,000億円を超えている小分類別の産業についてみると、昭和60年度の売上高に対する研究費の比率は、医薬品工業が7.04%と最も高く、次いで、通信・電子・電気計測器工業5.25%、電気機械器具工業4.82%、自動車工業2.96%となっている。

上場715社を対象とする主要企業の60年度研究開発費のランキングをみると、日立製作所が2,476億円でトップを占め、以下トヨタ自動車2,400億円、日本電気2,300億円、松下電器産業2,200億円、日産自動車1,700億円、富士通1,500億円、本田技研工業1,200億円、三菱電気1,060億円、マツダ800億円、三菱重工業790億円の順となっており、自動車と電気が上位を独占している（第8表参照）。

第8表 主要企業の60年度研究開発費

	研究開発費（億円）	59年度比伸び率(%)	対売上高比率 (%)
日立製作所	2,476	12.0	8.3
トヨタ自動車	2,400	9.1	4.0
日本電気	2,300	15.0	11.2
松下電器産業	2,200	9.9	6.4
日産自動車	1,700	9.7	4.4
富士通	1,500	18.5	10.0
本田技研工業	1,200	13.8	5.4
三菱電気	1,060	9.3	5.6
マツダ	800	17.3	5.1
三菱重工業	790	△ 1.6	4.3

（注）松下電器産業は連結ベースの数字、伸び率の△は減少。

出所：『日本経済新聞』昭和60年12月11日。

売上高研究開発費比率についてみると、60年度の売上高研究開発費比率は、前年度に比べて0.2ポイント上昇し、3.1%に高まっている。59年度に比べ全体の売上高が、3.6%の伸びに止まるのに対し、研究開発投資は11.9%と高い伸びを続けている。

トップは製薬会社の吉富製薬で、売上高研究開発費比率は12.52%、以下エーザイ12.46%、藤沢薬品11.49%、日本電気11.21%、第一製薬10.78%、中外製薬10.43%、富士通10%、山ノ内製薬10%、万有製薬9.67%、オリンパス9.33%、塩野義9.17%の順となっており、製薬及びコンピューター・半導体関連企業が上位を占めている（第9表参照）。

製薬会社についてみれば、トップの吉富薬品をはじめ、10位以内に7社がランクされており、政

第9表 研究開発費50億円以上の企業の売上高研究開発費比率ランキング
(単位：百万円，カッコ内は売上高研究開発費比率%)

順位	60年度	59年度	順位	60年度	59年度
① 吉富薬	7,700 (12.52)	7,789	②⑥ 日曹達	5,400 (6.24)	5,134
② エーザイ	17,200 (12.46)	16,282	②⑦ シヤープ	60,000 (6.12)	49,974
③ 藤沢薬	20,000 (11.49)	18,722	②⑧ アンリツ	5,000 (6.03)	3,982
④ 日電気	230,000 (11.21)	200,000	②⑨ 日電装	53,000 (6.02)	46,500
⑤ 第一薬	11,200 (10.78)	9,996	③⑩ 沖電気	23,200 (5.94)	20,200
⑥ 中外薬	10,800 (10.43)	9,774	③⑪ 立石電	15,500 (5.80)	13,800
⑦ 富士通	150,000 (10.00)	126,600	③⑫ 日東電	7,140 (5.63)	6,009
⑦ 山之内	11,500 (10.00)	10,732	③⑬ 三菱電	106,000 (5.60)	97,000
⑨ 万有薬	6,000 (9.67)	5,200	③⑭ 富士電	22,000 (5.56)	20,600
⑩ オリンパス	12,000 (9.33)	10,318	③⑮ ミノルタ	10,530 (5.40)	8,841
⑪ 塩野義	17,890 (9.17)	15,977	③⑯ 本田技	120,000 (5.38)	105,414
⑫ 大日薬	6,225 (9.11)	6,102	③⑰ 小松	32,000 (5.37)	36,100
⑬ キャノン	52,000 (8.96)	40,973	③⑱ トーヨーサッシン	8,193 (5.24)	6,405
⑭ 呉羽化	10,500 (8.60)	8,700	③⑲ マツダ	80,000 (5.12)	68,200
⑮ 日化薬	8,804 (8.57)	8,734	④① 島津	7,000 (5.00)	5,500
⑯ 日立	247,600 (8.25)	221,100	④② ブラザー	9,500 (5.00)	7,500
⑰ 田辺薬	11,537 (7.77)	10,669	④③ シチズン	7,500 (4.91)	6,893
⑱ 岩崎通	6,300 (7.50)	5,600	④④ 明葉	10,000 (4.80)	10,000
⑲ 日特陶	5,500 (6.70)	5,324	④⑤ マクセル	8,000 (4.70)	6,800
⑳ 大正薬	7,670 (6.69)	7,098	④⑥ プリヂストン	27,000 (4.57)	26,000
㉑ 武田	31,500 (6.63)	30,453	④⑦ 日産自	170,000 (4.43)	155,000
㉒ リコー	34,000 (6.60)	28,643	④⑧ 東三洋	23,000 (4.29)	20,000
㉓ 三共	16,500 (6.47)	15,955	④⑨ 三菱重	79,000 (4.27)	80,300
㉔ 松下	220,000 (6.37)	200,117	④⑩ TDK	15,600 (4.00)	14,145
㉕ 富士写	40,000 (6.25)	37,761	④⑪ 旭化成	32,000 (4.00)	28,000

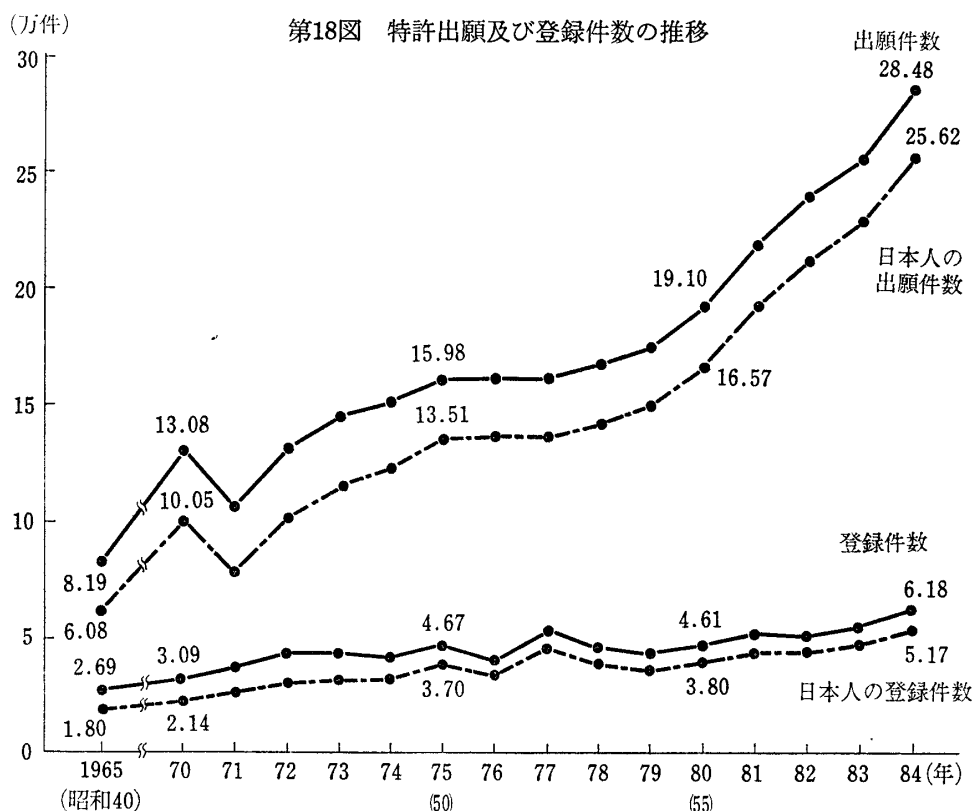
出所：『日本経済新聞』昭和60年12月12日号。

府の医療費抑制政策で過去4年間に合計40%近くも薬価基準の引き下げが実施されるなど、企業環境は厳しいにもかかわらず、研究開発への積極的な取り組みが目立っている¹²⁾。

エレクトロニクス関係では、日本電気が4位、富士通が7位、日立製作所が16位と上位を占め、精密機械では、オリンパス工業、キャノン、リコーといったOA機器、医療機器メーカーが上位にランクされている。

さて、わが国企業の近年における積極的な研究開発投資によって、多くの先端産業分野で、国際競争力をつけ、輸出が拡大していることは既述したとおりであるが、これと軌を一にしてわが国の特許出願件数が急増している(第18図参照)。

12) 我が国は米国に次いで世界第2位の医薬品市場を有しているが欧米各社が激しい陣取り合戦を展開しているのと、“一つの新薬の開発には10年の期間と一億ドルの研究費が必要”(ジーン・ヴァレス 米ファイザー副社長)といわれているだけに研究費は今後とも増加の一途をたどると予想される。『日経産業新聞』、昭和61年10月24日を参照せよ。



出所：『科学技術要覧』，昭和60年版 p. 22.

さて、最近の日米の貿易摩擦において、わが国の先端産業を中心とする産業政策が、強い批判を受けていることは周知のとおりである。

わが国の産業政策についてのアメリカ側の批判点は、ターゲット・ポリシーに対するものである。政府が将来有望視される特定産業を選定し、高率関税や輸入制限措置などによる保護を行ない、そして、補助金やダンピング等の不公正な手段¹³⁾によって国際競争力の強化をはかっているとする批判である¹⁴⁾。

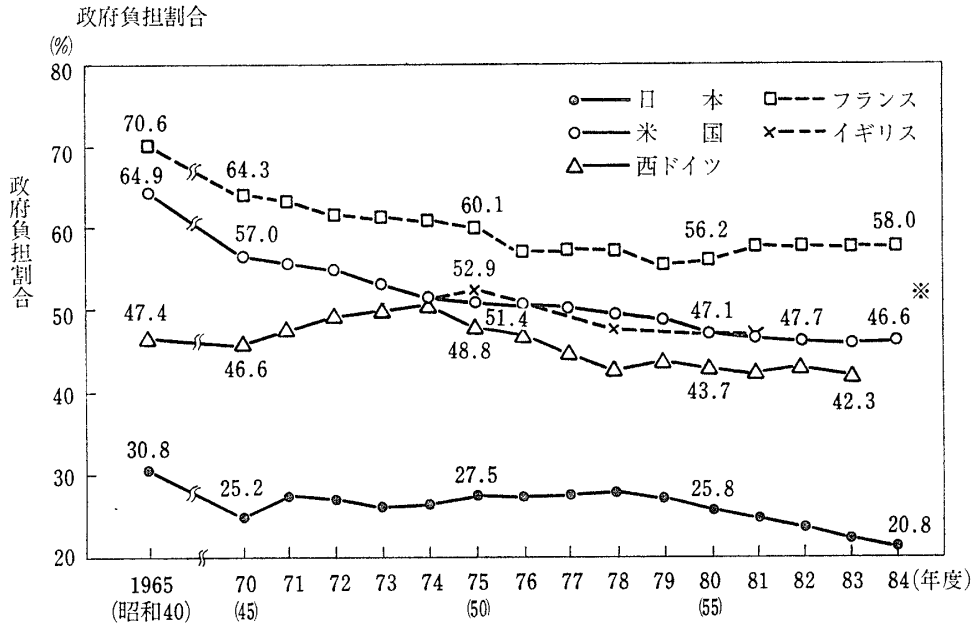
しかし、研究開発に対する政府負担の割合についてみれば、むしろ、わが国よりもアメリカにおいて研究開発費に占める政府負担の割合は大きいのである。1980年における研究費総額に占める政府負担の割合は、わが国が25.8%であるのに対して、アメリカは47.1%が政府支出となっている。国防費を除いた政府負担割合についてみても、1980年は32.2%とわが国よりも高い比率を占めてい

13) “Japanese Firms Microchip Prices are Ruled Unfair” *The Wall Street Journal*, March 12, 1986
 “Japan Firms Cited for Dumping Chips”, *Los Angeles times*, March 12, 1986 を参照せよ。

14) しかし、米国においても日本の成功の主たる要因を政府の産業政策に求めることに疑問が提示されている。Philip H. Trezise “Industrial Policy is not the Major Reason for Japan’s Success” *The Brookings Review*, Vol. 1 No. 3. Spring. 1983. 13~18. 日本の産業政策は投資の方向を定めるのに手を貸したにすぎず、日本の強さは弾力性に富む経済、高い資本形成率、堅実なマクロ経済運営、政治制度、産業経済の非政治的運営、強い商業指向、そして銀行・産業・官僚下部構造である。Okimoto, D. I, Sugano, T. and Weinstein, F. B (ed) 1984, *Competitive Edge: The Semiconductor Industry in the U. S. and Japan*, Stanford University. 土屋政雄訳『日米半導体競争』中央公論社、1985年。

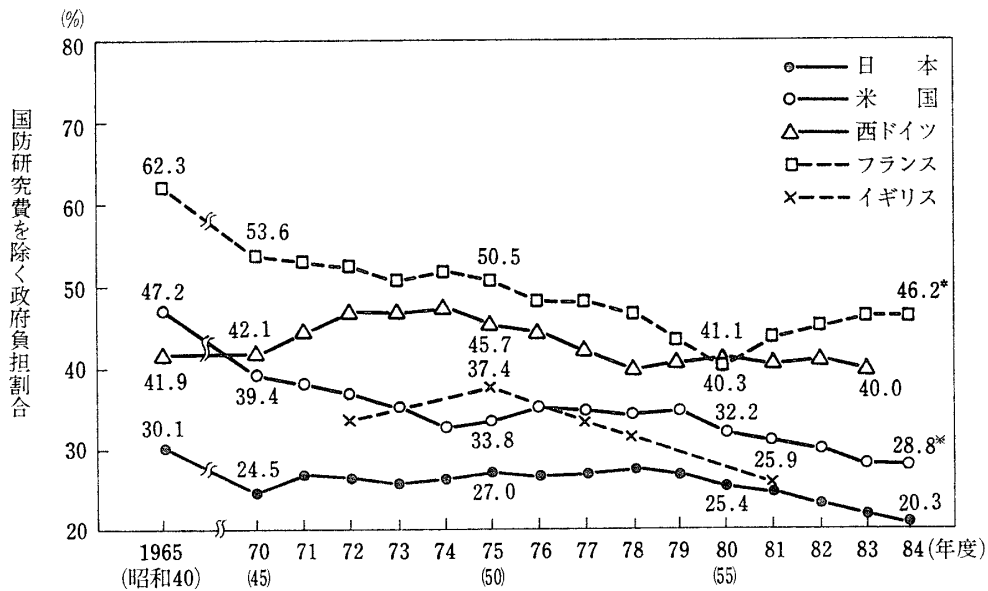
る。1984年についてみても、わが国の政府負担割合が20.8%であるのに対し、アメリカにおけるそれは46.6%と高い比重を占め、国防研究費を除いた政府負担の割合でも28.8%と、わが国よりも8%も高い水準になっている（第19図及び20図参照）。

第19図 主要国の研究費の政府負担割合の推移



出所：第18図に同じ p. 6.

第20図



- (注) 1. 日本及び1981年度のイギリスは自然科学のみ，その他の国は人文・社会科学を含む。
 2. 国防研究費を除く政府負担割合(%)は、 $\frac{\text{政府負担研究費} - \text{国防研究費}}{\text{研究費} - \text{国防研究費}} \times 100$
 3. ※印は推定値，* 印は暫定値である。

出所：第19図に同じ。

次に、米国企業の研究開発支出の動向についてみてみよう。これは、明日の米国企業の国際競争力を見通す観点から極めて重要な指標である。

1984年までの5年間について、31業種819社についての調査によると、研究開発支出は年平均14.4%で増加し続けている。1983/84年についてみると、年間393億ドルが新製品の開発や生産技術の改善のために投じられた。この調査は、年収3,500万ドルでかつ研究開発支出が、100万ドルを越え、売上高研究開発費比率が1%を越える企業を対象に、Standard and Poor's Compustat Service社が実施したものである。これによると819社の研究支出の増加率は、インフレ率で修正しても、年間6%の増加を示した計算になる。売上高研究開発費比率は、1981/82年の2.3%から1983/84年には2.8%と0.5ポイント上昇した。税引前利益に対する研究開発支出比率も着実に増加し、1981/82年の26%から、1983/84年には33%になっている。業種別の研究開発支出をみると、ハイテク産業部門において、研究開発支出が高い伸びを示している。具体的には、コンピューター、コンピューター用半導体チップスや、電子回路を生産する企業において、とりわけ伸びが高い。

ちなみに、Semiconductors全体で、1979年からの増加率は、年率平均24.8%増となっている。金額ベースでみると、1983/84年は8億9,800万ドル支出となっている。Telecommunicationでは、年率20%の増加で、3億9,100万ドル、コンピューターを含むInformation Processingが17.9%増で60億5,200万ドル、コンピューター周辺装置が27.6%増の5億6,700万ドルとなっている。

次に、開発費支出総額でみると、第10表のように、GMがトップで26億2,000万ドル、2位のIBMが17億5,100万ドル、以下、フォード、UT、デュポン、ジェネラルエレクトリックの順と

第10表 米国主要企業の研究開発費
(millions)

1. General Motors	\$ 2,602
2. IBM	2,514
3. Ford Motor	1,751
4. United Technologies	971
5. Du Pont	966
6. General Electric	919
7. Eastman Kodak	746
8. Exxon	692
9. Digital Equipment	631
10. Hewlett-Packard	592
11. Xerox	555
12. ITT	518
13. Dow Chemical	492
14. Boeing	429
15. Honeywell	429

出所: *Business week*, March 22, 1985.

第11表 売上高研究開発費比率ランキング

1. Tele Sciences	31.6%
2. Policy Management Systems	26.6
3. ADAC Laboratories	26.4
4. Hogan Systems	22.9
5. Fortune Systems	22.3
6. Management Science Amer.	20.8
7. King Radio	20.0
8. Dysan	19.4
9. Modular Computer Systems	17.6
10. Advanced Micro Devices	17.4
11. Computer Consoles	16.6
12. Micro Pro International	15.6
13. Applied Materials	15.6
14. LTX	15.4
15. Auto-trol Technology	15.4

DATA: STANDARD & POOR'S
COMPUSTAT SERVICES INC.

出所: 第10表に同じ。

なっている。

売上高に占める研究開発支出についてみると、Tele Sciences 社が31.6%と最も高く、以下上位にはほとんどコンピューター関連のハイテク企業によって占められている（第11表参照）。

(5) 技術水準の国際比較¹⁵⁾

さて、日本とアメリカの先端産業部門における技術水準はそれぞれどのような位置にあるのだろうか。第21図は、縦軸に過去の科学技術水準の蓄積又は成果として現在到達している科学技術の水準、横軸に新しく研究開発を要する問題に遭遇した場合、それまでに蓄積した科学技術を活用しながら直面するであろう様々な障害を乗り越えて、自力でどの程度新しい問題を解決することができるかという、潜在的な自主開発能力の水準である研究開発のポテンシャルについて日米比較をしたものである。これをみると、わが国がアメリカよりも高い水準にあるのは、ビデオディスク、光ファイバー、産業用ロボット、半導体製造、ファクシミリ、複写機等の分野と、わが国が伝統的に有していた発酵技術等の分野である。

アメリカと日本が同等の水準にあるのが半導体集積回路、大型コンピューター、バイオマス交換等の分野である。これに対し、遺伝子組換え、動物細胞培養、作物育種等のバイオ関連部門、ロケット、人工衛星、深海調査船等の大規模な宇宙・海洋技術の分野、マイコン・パソコン、データベース、CAD/CAM等の分野においてはアメリカより低い水準にある。更に、医薬品の研究開発においても、研究開発のポテンシャルは同等であるが、現在の科学技術の水準においては、アメリカの方が高いレベルにある。

これらを全体として評価すると、わが国の技術水準は、ユーザーの要求水準の高い領域においては高い技術力を有しているが、大規模で先導的な分野、コンピューターソフトウェアの分野、化学物質の安全性等の基礎的で長期の地道な研究を必要とする分野においてはアメリカに立ち遅れている。これはわが国の研究開発が、民間の研究開発を中心に展開されているため、経済的効率の低い基礎研究の領域まで手が回らないためである¹⁶⁾。

次に、主要な先端技術分野であるコンピューター、バイオテクノロジー、光通信の3分野における、日米欧の現在の技術水準についてフォーチュン誌の特集“*The High Tech Race who's Ahead*”等に依拠しながら検討しよう。

これは、研究者、企業幹部、政府役人、財団リーダー等10人の専門家がテンポイント制でランク

15) 先端産業の国際比較で最も良く知られているのは U. S. Cabinet Council on Commerce and Trade “*An Assessment of U. S. competitiveness in High-Technology Industries*” 1982年10月である。

16) これについて詳細には“基礎研究所ブームは終焉「効率」重視の経営に合わず”『NIKKEI BUSINESS』、1986年8月4日号を参照せよ。

第21図 科学技術水準と研究開発ポテンシャルの日米比較

高い 5									
やや高い 4	軽水炉の安全性	ビデオディスプレイ ビデオテープ 光ファイバー 光要素 交通管制システム 偏波面光ファイバ 産業用ロボント	発酵技術 半導体製造	ファクシミリ 磁気浮上列車 都市防災 複写機					
同等 3	自動翻訳 工作機械 パターン認識 室内温度分布制御 移動通信	消防, 精神活動の生理学的説明, 半導体集積回路, 木材加工利用, 大型コンピュータ, 光通信, 環境 影響評価, センサ, バイオマス交 換, アルミナ多層基板, 海洋エネ ルギー, 地熱発電, ガム建設, 森 林産業, 太陽熱発電, 切削工具, 超 高真空, 高性能構造材	家畜飼養管理, 物産害虫防除 多目的CATV, 作物生産管理 超高压, 医用コンピュータ 生体適合材 太陽光発電 大気汚染分析 極低温 石炭消化	住宅建設 地震予知 レーザープリンタ 人工心臓					
やや低い 2	宇宙通信, ウラン濃縮, 風力エネ ギー, 高速増殖炉, オイルコン ザイロ, マイコン, 気象予測, 食 品加工, 液体計画, 自動車エ 部品, 人工衛星, 電池, 遺伝子組 換え, 核融合, 人工衛星, 食品流通 貯蔵, 地球規模大気監視, 放射 線, ロケット, 動物細胞培養	民間航空機 資源探査	医薬品の研究開発						
低い 1	海底石油生産システム CAD/CAM 医用レーザー	化学物質の安全性評価							
低い 1	低い 1	やや低い 2	同等 3	やや高い 4	高い 5	高い 5	高い 5	高い 5	高い 5

高↑

科学技術水準 (日本)

開発研究ポテンシャル(日本) →高い

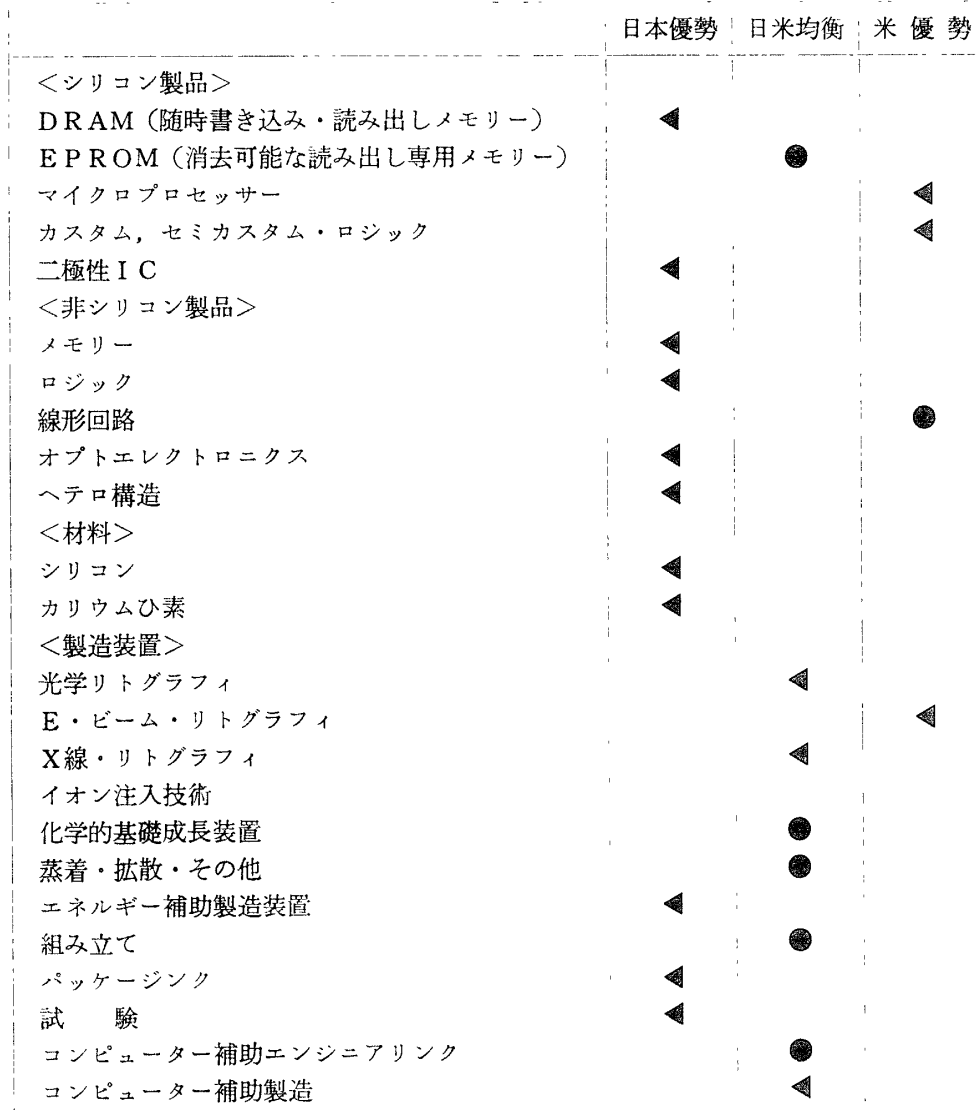
出所: 第4図に同じ p. 2.

づけしたものである¹⁷⁾。

コンピューター

コンピューターに関する日米の技術水準を比較すれば、近年の日本製コンピューターの急速な性能向上によって、今やハードウェアにおいては、アメリカと同等ないし日本がやや優位に立ち、ソフトウェアでは、アメリカが断然優位というのが定説になっている。市販の大型汎用コンピューターの性能を比較すると、計算速度、メモリ容量などで日本製コンピューターが優位に立っているし、超高速の科学技術計算用のいわゆるスーパーコンピューターの部門においても、米国製品の水

第22図 半導体の分野別の日米比較



● 現状維持

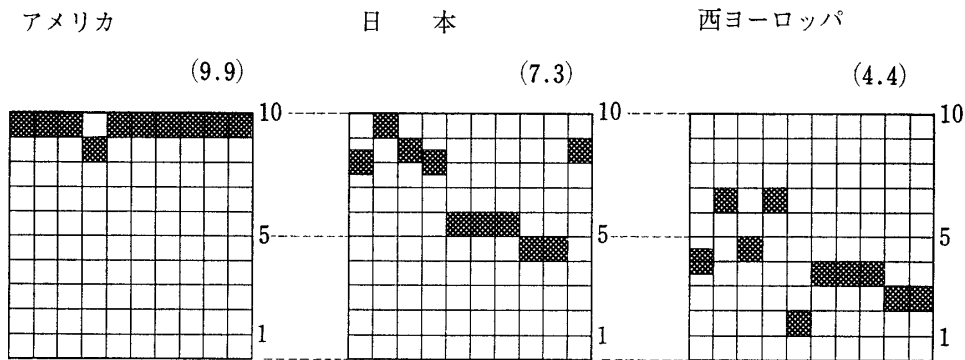
◀ 日本が対米比率を上昇中

出所：アメリカ国防省（読売新聞、昭和62年2月13日夕刊）。

17) Fortune, October 13, 1986 を参照せよ。

準を上回る日本製コンピューターが販売されている。マイクロ・コンピューター分野においても、ハードウェアにおいては日本の水準は高い。(なお半導体の分野別の日米比較は第22図の通りである)。しかし、ソフトウェア部門、アーキテクチャー等の基本設計の分野においては依然としてアメリカの方が高い水準を維持している。コンピューターのソフトウェアの開発には多くの技術者と長い時間を必要とするだけにこの分野における日米の技術力の差はかなり大きいと言わざるを得ない。第23図のようにアメリカが9.9ポイントと最も高く、次いで日本の7.5ポイント、西ヨーロッパの4.4ポイントとなっている。日米の差はソフトウェアにおける技術の蓄積の差を反映したものである¹⁸⁾。

第23図 コンピューターの技術水準の国際比較



出所: Fortune, October 13, 1986.

バイオテクノロジー

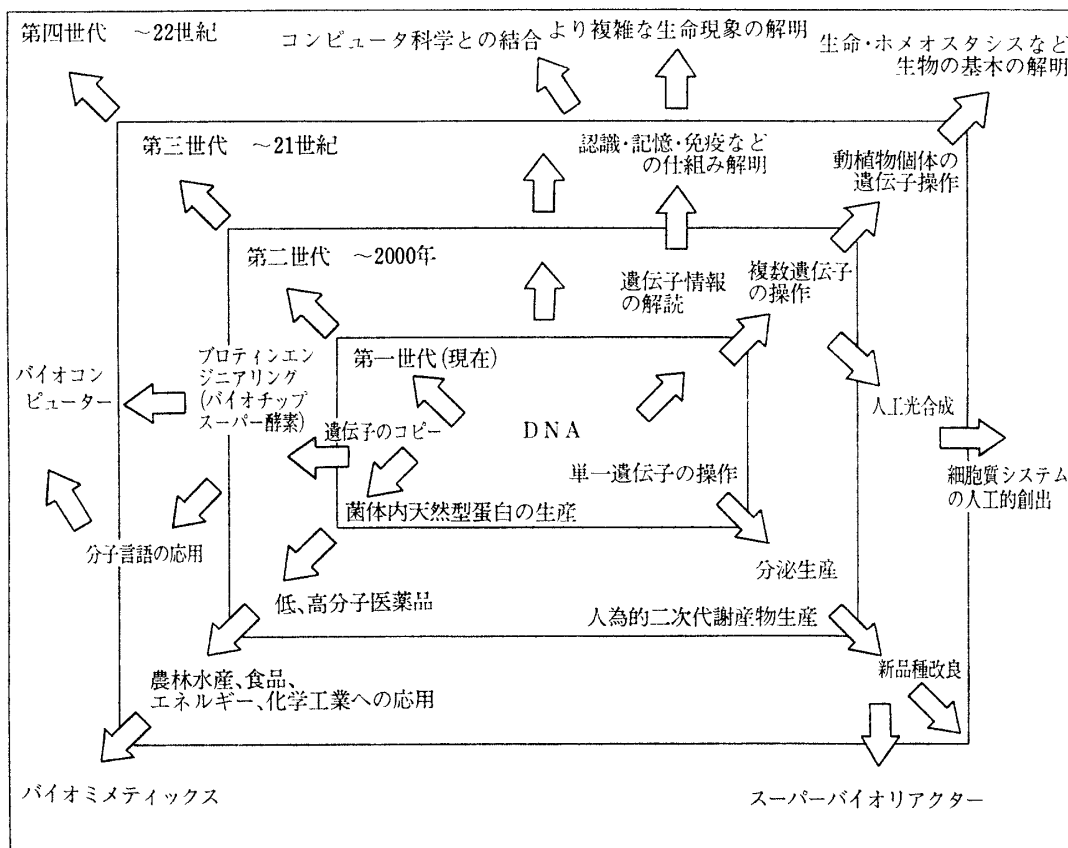
1976年に創設されたジェネンテック社によって、バイオテクノロジーの商業化が始まったことを考えると¹⁹⁾、その歴史はまだ10年ということになる。従って、バイオテクノロジーは、その研究が本格的に始まったばかりで、ようやくインシュリン、インターフェロン、モノクローナル抗体、TNF、TPA、B型肝炎ワクチン等一部が研究開発段階から商業生産に取りかかり始めた段階である(第24図参照)。

従って、多くの分野では未だ基礎研究、ないし応用研究の段階にある。遺伝子組換えや細胞融合といった新しい技術が本格的に開花するのはもう少し将来のこととなる。もちろん、バイオテクノロジーの研究開発は、医薬品部門だけではない。植物の品種の改良、新種子の開発、家畜の育種改良、バクテリア等による鉱物資源の採取や有害物質の分解等多くの分野における応用が可能な技術である。現在の時点で最も進んでいるのは医薬品の分野であるが、この分野での製品の実用化ではアメリカが日本より一步進んでいる。医薬品分野について研究が進展しているのが農業分野であ

18) ソフトウェアにおいても日本のキャッチアップが予想されている。“Tomorrow's Leaders,” *The Economist*, June 19, 1982 を参照せよ。

19) “Industry Starts to Do Biology With Its Eyes Open” *The Economist*, December 2, 1978, を参照せよ。

第24図 バイオ発展の世代展望

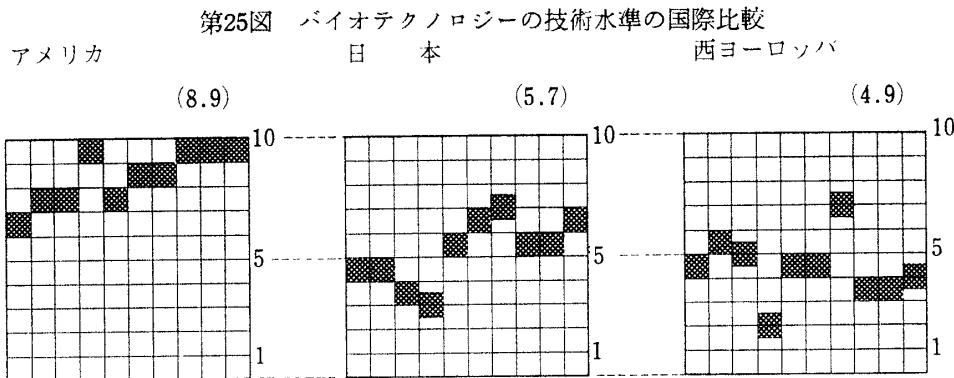


出所：宮永賢久 “膨大なバイオテックの経済的インパクト”『日刊産業新聞』，昭和61年10月14日。

る。周知のように、アメリカは世界最大の農産品輸出国であるだけに、農業関連のバイオテクノロジーの研究開発に積極的に取り組んできた。なかでも、種子の品種改良技術は高い水準にある。

わが国が優位に立っているのは、発酵技術を中心とする分野であり、食品分野におけるバイオリクターによる生産プロセスの効率化、医薬品製造等における生産プロセス開発に強みを有している。

総合的な評価は、アメリカが8.9ポイント、日本5.7、西ヨーロッパ4.9となっている（第25図参



出所：第23図に同じ。

照。

ちなみに、わが国のバイオ企業 160 社などで構成する発酵工業協会バイオインダストリー振興事業部の試算によると西暦 2000 年のバイオ産業の市場規模は15兆円（55年価格換算，付加価値6.3兆円）に急成長すると予測している。これに在来バイオ技術の総生産 112 兆 2,000 億円を加えるとバイオ関連産業の生産規模は総額127兆2,000億円となり，わが国経済全体の総生産額 2,028 兆円の約 10%の比重を占める計算になる。これだけに医薬，化学，食品メーカーを中心に競って参入しており，今後の急速な対米キャッチアップが期待される²⁰⁾。

光電子技術

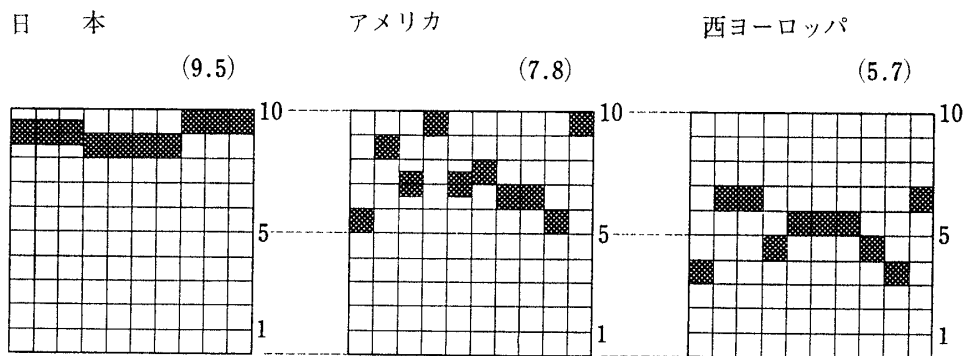
光ファイバー通信の現在の課題は，①いかにして光損失を最低に押えて超長距離伝送を実現するか，②いかにして，情報伝送能力を高めるか，③いかにして，長寿命化，低コスト化を実現させるかという点にある。

光ファイバーシステムは，発光部，伝送部，受光部に分けられるが，発光部に関する技術水準は，わが国はアメリカより高い水準にあり，その他の部分についても同等ないし日本が多少リードしている²¹⁾と見られる（光製品の需要規模予測については第12表参照）。

しかし，光 I C などの基礎研究段階にある技術に関しては，アメリカもかなり進んでおり，わが国より若干優位にあるとみられている。

光通信の技術水準に関する総合評価は，日本が 9.5 ポイントでトップに位置し，以下，アメリカ 7.8，西ヨーロッパ5.7の順となっている（第26図参照）。

第26図 光ファイバーの技術水準の国際比較



出所：第23図に同じ。

20) “国際競争が強まるバイオ産業”『日本経済新聞』，昭和61年10月13日を参照せよ。

21) U. S. Cabinet Council on Commerce and Trade, *An Assessment of U. S. Competitiveness in High-Technology Industries*, 1982年10月を参照せよ。

第12表 光製品の需要規模予測

	単位	1984年	1989年	年平均 成長率 (1984~ 1989)		単位	1984年	1989年	年平均 成長率 (1984~ 1989)
半導体レーザー				%	YAGレーザー	台	50	700	70%
長波長帯(1.55μm帯)	個	negl	1,000	--	光伝送機器および装置	セット			
長波長帯(1.30μm帯)	〃	15,000	200,000	68	テリタル光伝送機器および装置	セット	500,000	2,700,000	40
短波長帯(0.85μm帯)	〃	15,000	140,000	56	簡易型(リンク)	台	2,800	400,000	70
可視域(0.78μm帯)	1000個	1,200	20,000	76	一級型伝送装置	台			
気体レーザー					アナログ光伝送機器および装置	セット	6,000	32,000	40
ヘリウムネオンレーザー	台	150,000	240,000	10	簡易型(リンク)	台	180	450	20
アルゴンレーザー	〃	2,000	5,000	20	一般型伝送装置	〃	2,000	12,000	43
炭酸ガスレーザー	〃	550	2,000	29	光モデム	〃	250	25,000	151
エリシマレーザー	〃	90	900	58	空間伝送装置	〃			
固体レーザー					光伝送用測定器				
ルビーレーザー	〃	15	15	0	標準光源	〃	1,200	3,300	22
ガラスレーザー	〃	30	30	0	長波長用(1.30μm帯)	〃	200	630	26
YAGレーザー	〃	740	2,700	30	短波長用(0.85μm帯)	〃	100	1,600	74
色素レーザー	〃	100	400	32	可視光用(0.78μm帯)	〃			
発光ダイオード					パワーメータ				
個別表示用発光ダイオード	100万個	2,000	7,400	30	長波長用	台	8,000	20,000	20
数字・文字表示用	〃	120	350	24	短波長用	〃			
通信用(1.30μm帯)	個	9,000	700,000	139	光伝送特性測定装置	〃			
通信用(0.85μm帯)	1000個	160	1,600	58	ヘルスバンド伝送特性	〃	130	530	32
個別受光素子					測定装置	〃	negl	170	--
フォトダイオード	〃	32,000	64,000	15	波長分散測定装置	〃			
フォトトランジスタ	〃	110,000	270,000	20	光損失測定装置	〃	450	1,800	32
通信用PIN					障害位置検出装置(OTDR)				
フォトダイオード(Si)	〃	540	3,060	41	長波長用	〃			
通信用アハラノン	〃	25	3,280	62	短波長用	〃	480	1,200	20
フォトダイオード(Si)	〃	24	800	106	可視光用	〃			
長波長用受光素子	〃				波長計	〃	30	200	46
アレイ型受光素子					中心波長計	〃	200	740	30
一次元素子(大型アレイを含む)	〃	900	2,600	24	スペクトラムアナライザ	〃	150	150	0
二次元素子	〃	380	1,250	27	布設用機器	〃			
複合光素子					ファイバ融着器	〃			
フォトカブラ	〃	150,000	370,000	20	光センサ(レーザあるいは	〃			
フォトインタラプタ	〃	90,000	2,275,000	25	ファイバ利用センサ)	〃	70	800	63
太陽電池	kw	6,000	17,000	23	電流・電界センサ	〃	50	800	32
民生用	〃	1,500	13,000	54	電圧・電界センサ	〃	200	50,000	202
電力用および宇宙用					温度センサ	〃	60	5,000	142
光ファイバ					流速センサ	〃	80	800	58
石英系マルチモード	km・心	6,000	30,000	38	振動センサ(音響センサ含む)	〃	0	800	--
SIファイバ	〃				圧力センサ	〃	320	1,100	28
石英系マルチモード	〃	32,000	1,000,000	99	長さセンサ(距離センサ含む)	〃	180	1,000	41
GIファイバ	〃	62,000	250,000	32	厚さセンサ	〃			
石英系シングルモードファイバ	〃				光学式ディスクフレイヤ	〃	170,000	800,000	36
多成分系マルチモード	〃	4,000	50,000	66	再生専用光学式ディスク	〃	800	10,000	66
SIファイバ	〃	80	600	50	追加書き込み型光学式ディスク	〃	0	1,000	--
定偏波ファイバ	〃				書き換え可能型光学式ディスク	〃	220,000	4,800,000	85
パンドルファイバ					コンパクトディスク	〃			
イメージファイバ	kw	60	70	3	光学式プリンタ	〃	10,000	320,000	100
ライトガイド	〃	130	550	33	半導体レーザープリンタ	〃	1,400	3,600	21
光受動部品					気体レーザープリンタ	〃	500	100,000	189
光分岐・合流器	個	2,000	34,000	76	I.E.Dプリンタ	〃	100	200,000	357
光分波・合波器	〃	2,000	1,050,000	250	L.C.Dプリンタ	〃			
光減衰器	〃	8,000	225,000	95	レーザスキャナ	〃	3,000	22,500	50
アイソレータ	〃	300	15,000	119	気体レーザスキャナ	〃			
光スイッチ	〃	3,000	730,000	200	炭酸ガスレーザー	〃	5	40	52
光コネクタ	1000個	1,100	15,000	69	表面処理装置	〃	5	150	97
医用レーザー装置					YAGレーザー	〃			
眼科用レーザー治療機	台	180	300	11	炭酸ガスレーザー	〃			
外科用レーザー治療機	〃	140	180	5	半導体・セラミック用	〃			
内科用レーザー治療機	〃	45	340	50	スクライビング装置	〃	5	10	15
レーザー応用生産装置					YAGレーザー(半導体用)	〃	30	110	30
除去加工装置	〃	20	110	41	炭酸ガスレーザー(セラミック用)	〃			
YAGレーザー	〃	90	680	50	半導体用トリミング装置	〃	240	720	25
炭酸ガスレーザー	〃				YAGレーザー	〃			
接合加工装置	〃	140	750	40	半導体用パターン処理露光装置	〃	40	140	28
YAGレーザー	〃	40	420	60	YAGレーザー(マスクリベア)	〃	0	10	--
炭酸ガスレーザー	〃				炭酸ガスレーザー	〃			
レーザーマーカ	〃	80	700	54					

(資料) 光産業技術振興協会『光産業の生産規模』61年2月。

出所:『東洋経済統計月報』, 1986年2月号。

(6) 米国の産業政策²²⁾と技術保護主義

アメリカ政府は、1981年経済再建法 (Economic Recovery Tax of 1981) の中で、米国産業の技術革新を促進するために、数々のインセンティブを用意した。

その1つに、試験研究費税額控除制度がある。これは、過去3年間の研究開発実績の平均値から、増加した分についてはその25%をそのまま税額から控除する内容であり²³⁾、この制度の導入による減税効果は、約33億ドルと試算されている。

技術革新刺激策のもつ一つの柱は、機械設備の減価償却期間の短縮である²⁴⁾。これは、自動車試験研究用設備に対して3年、通常の機械設備に5年、公共財的な設備に10年及び15年の償却期間をそれぞれ定め、従来の期間を大幅に短縮したのである²⁵⁾。

例えば、工業用ロボットは従来8~10年であったのが、約半分の5年に短縮された。この政策の導入による減税効果は1,400億ドルに上ると推計されている。全米科学財団は、“*An Early Assessment of Three R & D Recovery Tax Act of 1981*” (1983年4月) のレポートの中で、増加試験研究費税額控除制度を中心とする一連の政策の実際的な効果进行分析し、有効であったと結論づけている (第27図は産業政策とイノベーションの関係を示したものである)。

上記以外にも、新たな特許政策の実施、共同研究の促進と独禁法の適応緩和、技術移転政策の見直し等を行ない、米国産業の強化策を実施してきた。1983年の“Government Patent Policy”において、研究補助、研究契約、共同研究の遂行に伴って派生した発明の権利について、従来はスモールビジネスと大学だけに限定して付与していたものを、全ての契約者に拡大した。

22) 米国の産業政策に関するバランスのとれた考察は Office of Technology Assessment, *U.S. Industrial Competitiveness*. Congress of United States 1981年 pp. 157~65。

23) 我が国における科学技術振興関係税制については『科学白書』昭和60年度 p. 304~306 に簡明に整理されており参照せよ。

24) 産業研究所が実施した日米の試験研究設備の性能比較によると全ての先端産業部門で米国の方が優れている。

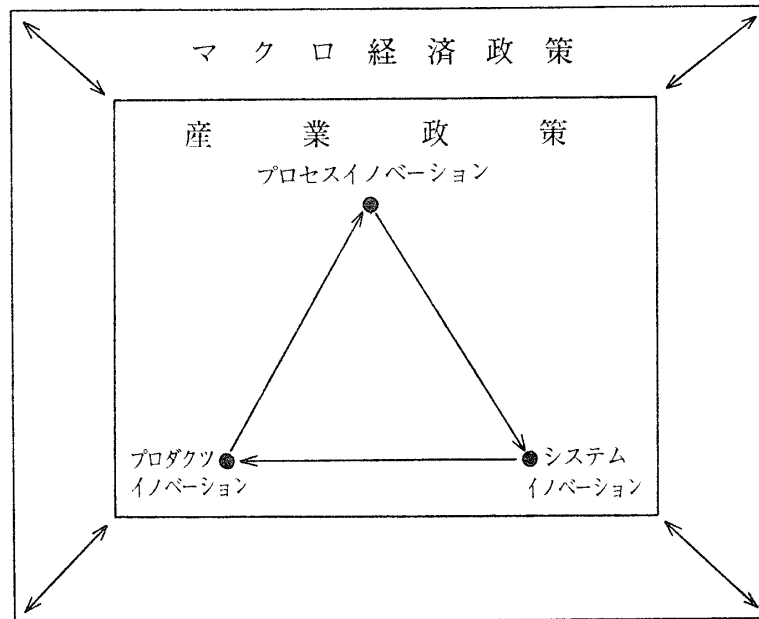
試験研究用設備の性能についての日米比較

	日本が優れている	米国が優れている	どちらともいえない
エレクトロニクス	6%	75%	19%
ロボット, メカトロニクス, 人工知能	4%	96%	0%
バイオテクノロジー	0%	62%	38%
ファインセラミックス, アモルファス合金	5%	50%	45%

※ 当該分野専門家によるアンケート調査、産業研究所『日米産業比較に関する調査研究報告』昭和59年3月より。

25) 我が国においても来年度 (62年度) からコンピューター、産業用ロボット、光ファイバー、炭素繊維等のハイテク製造用設を中心に13種類の設備の法定耐用年数を1~2年短縮することになった。詳細には『日本経済新聞』、昭和62年2月2日号を参照せよ。

第27図 経済・産業政策とイノベーション



つまり，政府の資金を用いて研究開発活動を遂行した場合，大企業であってもそれから派生する特許を保有できるようになった訳である。更に，外国企業がプロセス技術の特許侵害した場合，そのプロセス技術を用いた製品の輸入を取締まることができるようになり，技術の保護にも力点が置かれている。

更に，アメリカは，先端産業における国際的優位を堅持するために，技術移転の制限政策を実施している²⁶⁾。具体的には，①情報の機密化 (Classification)，②輸出の管理，③研究契約に基づく研究レポートの管理強化等がある (第13表参照)。例えば，1984年1月の国防省と NASA の主催で開かれた複合材料に関するシンポジウムへの参加資格を米国市民に限定したことなどは，こうした政策の表われである。

レーガン政権は，本年 (1987年) の一般教書の中で，特許をはじめとする工業所有権とソフトウェアなどの知的所有権の一段の強化を打出した。強化法案に盛り込まれる知的所有権保護の内容は，①米国の産業に被害がなくても，米国の特許を侵害している外国企業の製品輸入を禁止する (関税法 337 条の改正)。② DAT (デジタル・オーディオ・テープレコーダー) に著作権の対象になるソフトウェアの複製防止機能を持たせる。③米企業の競争力に支障が生じる場合には，商業上の情報を政府に提出することに異議を唱える機会を与え，情報公開法の下での企業秘密を守れるようにする，等を骨子とする内容である。

現在の米国の特許法では，外国メーカーが米国の製法特許を使って作った製品の輸入を差し止めることはできないが，関税法 337 条に基づき，ITC (米国際貿易委員会) に提訴すると，最低1年

26) 『ジェトロ技術情報』224を参照せよ。

第13表 研究レポートの制限状況

Distribution Restrictions on DoD, DoE, & NASA Reports by Source and by Field, FY 1979-1983

	DoD Labs	Universities	Industry	Non-Profit	Total
Number of Reports	91,694	23,119	32,806	5,609	123,328
Percent Classified*	12	1.3	21	17	13
Percent Limited	44	3.5	35	15	33
Percent Public	44	95.2	44	68	54

The twenty-two major subject fields, listed in order of percent withheld from automatic public release, are :

Field (Number of Reports)	Classified %	Limited %	Public %
Missile Technology (2,524)	57	32	11
Ordnance (6,740)	32	47	21
Military Sciences (8,099)	38	33	29
Navigation, Communication, Detection & Countermeasures (13,490)	40	28	32
Aeronautics (5,082)	13	53	34
Propulsion & Fuels (3,252)	14	48	38
Space Technology (905)	17	44	39
Nuclear Science & Technology (1,259)	24	34	42
Energy Conversion (non-propulsive) (1,055)	3	54	43
Electronics & Electrical Engineering (12,424)	3	50	47
Materials (5,643)	1	46	53
Methods & Equipment (2,288)	3	42	55
Agriculture (82)	1	44	55
Mechanical, Civil, Industrial & Marine Engineering (9,284)	5	35	60
Biological & Medical Sciences (10,093)	1	32	67
Physics (12,812)	6	25	69
Behavioral & Social Sciences (10,529)	2	20	78
Earth Sciences & Oceanography (4,671)	1	21	78
Atmospheric Sciences (3,078)	1	16	83
Chemistry (4,042)	—	14	86
Astronomy & Astrophysics (584)	—	13	87
Mathematical Sciences (5,292)	—	5	95

Source: Report of the Subcommittee on Publications, DoD Steering Committee on National Security and Technology Transfer, November 9, 1983, pp. 23-24.

* Generated at "research institutes" associated with the universities

出所:『ジェトロ技術情報』224。

は輸入をストップできる。このため、アモルファス（非品質）金属、光ファイバー、半導体等のハイテク製品について、米国企業と日本企業の特許紛争が増加している（第14表参照）。

ただ、現行の法規では特許侵害だけでなく、特許を侵害した外国製品によって、米国企業のシェアが5～10%落ちたなどの産業被害の立証が勝訴の前提となっている。このため米国企業は、産業被害要件の排除を求めており、関税法337条改正案の成立とともに、その内容が注目されるどころ

第14表 最近の日米特許係争 (1981年～)

Product	Japanese Respondent	Complainant
1981年		
Certain Modular Pushbutton Switches and Components Thereof	Hosiden Company, Ltd. Hosiden Company Tanaka Electronics, Inc., Ltd.	ITT Schadow, Inc. Int'l Telephone and Telegraph Company <337-TA-96>
Certain Hot Air Corn Poppers and Components thereof	Yamada Electric Industries, Ltd.	Wear-Ever Aluminum, Inc. <337-TA-101>
(Certain Wheel Looks and Components Thereof Patent/Palming off/False Origin	Kyo-Ei Industrial Corp.	McCard, Inc. <337-TA-102>
Certain Stabilized Hull Units and Components Thereof and Sonar Units Utilizing Said Stabilized Hull Units	Furuno Electric Co., Ltd. Furuno U. S. A., Inc.	Western Marine Electronics Inc. <337-TA-103>
(Certain Coin-Operated Audio-Visual Cames and Components Thereof Trademark/Copyright	29/	Midway Mfg., Co. <337-TA-105>
Certain Molded-In Sandwich Panel Inserts and Methods for Their Installation	Kyoei Trading Corp. 32/ Hariki Metal Industries 32/	Schur-Lok Corp. <337-TA-99>
Certain Multi-Sequential Coded Radio Pagers	Nippon Electric Co., Ltd. Nippon Electric Co. of America, Inc.	Motorola, Inc. <337-TA-109>
(Certain Cube Puzzles Trademark Palming off/False Origin	Nissho Trading Co., Ltd.	Ideal Toy Corp. <337-TA-112>
1982年		
Certain Drill Point Screws for Drywall Construction	Kabushiki Kaisha Yamashina Seikoshō	Illinois Tool Works, Inc. <337-TA-116>
Certain Automotive Visors	Toyota Motor Sales Co., Ltd.	Prince Corporation <337-TA-117>
(Copyright/Trademark Certain High-Precision Solenoids and Composites Thereof	Shidengen Electric Manufacturing Co., Ltd. Densitron Corp.	Ledex, Inc. <337-TA-119>
Certain Silica-Coated Lead Chromate Pigments	Toho Ganryo Kogyo KK Japan Cotton Co. Nichimen Corporation 70/ Nichimen America, Inc. 70/	E. I. du Pont de Nemours and Co. <337-TA-120>
Certain Textile Spinning Frames and Automatic Doffers Therefor	Kabushiki Kaisha Toyoda Jidoshokki Seisakusho (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.) Toyoda Textile Machinery, Inc.	Platt Saco Lowell Corporation <337-TA-124>
(Certain Braiding Machines False Origin/Passing off Trademark	Kokubun Inc.	New England Butt Co. Division of Wanskuck Co. <337-TA-130>
1983年		
Amorphous Metal Alloys and Amorphous Metal Articles	TDK Electronics Co., Ltd.; Hitachi, Ltd.; Hitachi Metals, Ltd.; TDK Electronics Co., Ltd.; Hitachi Metals Intl., Ltd.; Hitachi Magnetics Corp.; Nippon Steel Corp; Nippon Steel USA Inc.	Allied Corporation <337-TA-143>
Certain Indirect Current Brushless Axial Flow Fans	Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Matsushita Electric Corp. of America	Papst Mechatronic Corp. <337-TA-144>

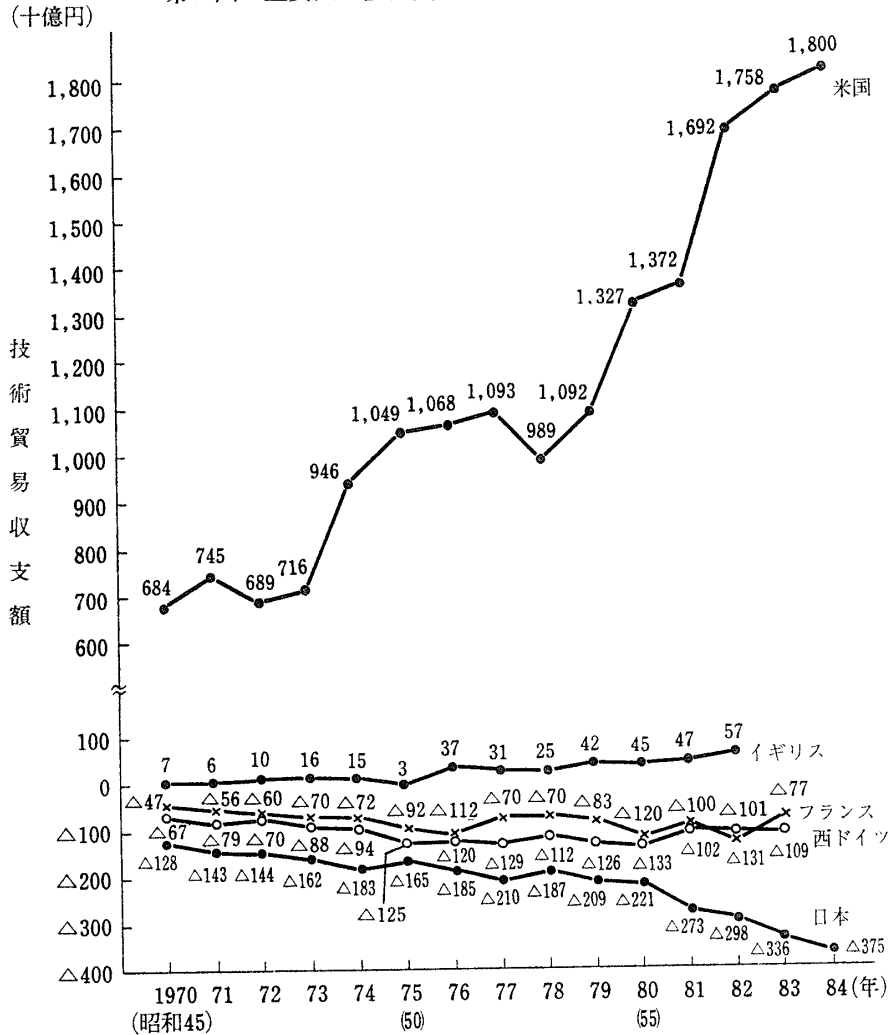
Product	Japanese Respondent	Complainant
Certain Rotary Wheel Printers	Nippon Electric Co., Ltd. Tokyo Electric Co., Ltd. 90/C. Itoh & Co., Ltd. Brother Ind., Ltd. Ricoh Company, Ltd. Silver Seiko, Ltd. Fujitsu Limited Canon, Inc. C. Itho Electronics Inc.	Oume Corporation <337-TA-145>
(Certain Radar Detectors and Accompanying Owners' Manuals Patent/Copyright/Trademark Passing Off/False Origin	Uniden Corporation	Cincinnati Microwave, Inc. <337-TA-149>
(Certain Microprocessors Related Parts and System Patent/Copyright/Trademark/False Origin	Nippon Electric Company, Ltd. NEC Electronics USA., Inc. NEC Home Electronics (USA), Inc.	Zilog, Inc. <337-TA-153>
Certain Dot Matrix Line Printers and Components Thereof	C. Itoh & Company, Ltd. C. Itoh Electronics, Inc. Citizen Watch Company, Ltd.	Printronix, Inc. <337-TA-154>
Certain Minutiae-Based Automated Fingerprint Identification Systems	NEC Corporation NEC Systems Laboratory, Inc.	De La Rue Printrak, Inc. <337-TA-156>
Certain Shearing Machines	Amada Company, Ltd. U. S. Amada Ltd.	Bendix Automation Company <337-TA-172>
Certain Outboard Motors and Components Thereof	Yamaha Motor Co., Ltd. Sanshin Industries Co., Ltd. Yamaha Motor Corp. U. S. A. Yamaha Parts Distributors, Inc.	Outboard Marine Corp. <337-TA-176>
1984年		
Certain Fluidized Supporting Apparatus	UHI Corporation UHI Systems, K. K. Fugii Electric Company, Ltd. Shigatu Katayama	Support Systems International, Inc. <337-TA-182>
Certain Foam Earplugs	Fujiyama Sangyo Inhoue MTP S. S. Trading Co., Ltd.	Cabot Corporation <337-TA-184>
Certain Potary Wheel Printing Systems	Nakajima All Co., Ltd. Teletex Communication Corp. Matsushita Elec. Ind. Co., Ltd. Matsushita Elec. Corp. of America Sharp Corporation Sharp Elec. Corp. Tokyo Juki Ind. Co., Ltd. Juki Industries of America, Inc.	Oume Coporation <337-TA-185>

Source: ITC 資料より作成。〈 〉内は ITC の審査 No. () は特許以外の係争。
出所: 第12表に同じ。

である。

ちなみに主要国の技術貿易をみると技術輸出では米国が依然として圧倒的比重を占め1983年で1兆8,195億円となっている。以下イギリス2,281億円(1982年), フランス1,403億円(1983年), 日本1,351億円(1983年), 西ドイツ1,221億円の順である。これに対して技術の輸入は日本の比重が一番大きく4,707億円(1983年), 以下西ドイツ2,308億円(1983年), フランス2,173億円(1983年), イギリス1,807億円(1982年), 米国1,313億円(1983年)の順で, アメリカの出超, 日本の入超がそれぞれ増々拡大しており(第28図参照), わが国がいまだ先端技術の面で強い対米依存度を有していることがわかる。

第28図 主要国の技術貿易の収支額及び収支比の推移



(注) 米国の1982、1983及び1984年は、技術輸出に映画フィルムの貸出料を含む。

資料：日本 日本銀行『国際収支統計月報』

米国 Department of Commerce 『Survey of Current Business』, NSB
『Science Indicators—1982』

イギリス Department of Industry 『Business Monitor, MA4, —Overseas Transactions』

西ドイツ Deutsche Bundesbank 『Monthly Report of the Deutsche Bundesbank』

フランス Ministère de l'Economie, des Finances et du Budget 『Statistiques & Etudes Financières』

出所：第4図に同じ p. 164。

おわりに

以上、本稿では日本とアメリカを中心とする先端産業分野における国際競争力水準を研究開発費の推移（投入指標）ハイテク貿易の動向（成果指標）等によって分析し、併せて、日本とアメリカの先端産業における技術水準について比較考察した。

近年、科学技術基盤の拡大・深化による他分野との融合等によって、研究開発はより複雑化して

いる。そのため、研究開発に要する期間が長期化し²⁷⁾、開発資金も巨額に昇っている。それだけに、研究開発の効率化とリスクの分散が大きな問題となる。こうしたことから、このところ企業間の共同研究、産・学・官による研究の交流と分担が急速に拡大している²⁸⁾。

しかし、既述したように、わが国は基礎研究の分野で欧米に比べて立ち遅れが目立っている。基礎研究費総額に占める政府負担の比率は、フランス90%、イギリス、西ドイツ80%、アメリカ70%であるのに対し、わが国のそれは50%にすぎないのである。基礎研究の分野は、民間企業には馴染みにくい分野であるだけに政府研究機関や大学等における基礎研究の充実が今後極めて重要となる。

先端産業分野を中心に、先進国間の競争の激化から技術エンクロージャーの動きが今後ますます高まることが予想される²⁹⁾。それだけに、我が国としては産・学・官にわたる研究開発基盤の一層の整備と効果的な役割分担、人的資源の交流の拡大による研究開発の効率化と活性化が特に要請される。更に、先端産業分野における国際協力を積極的に推進するとともに、思い切った市場開放政策の実施によって保護主義の抬頭を抑え、技術革新の進展による世界経済の再活性化に主導的役割を果たさなければならない。

参 考 文 献

- 青柳亘彦 (1984) 「日米貿易不均衡と通商摩擦」 『財界観測』 5月 p. 28~57。
- Chirinuo, R. S. (1986), "Business Investment and Tax Policy: A Perspective on Existeng Modeles and Emgerical Results", *National Tax Journal*, June.
- Denison, E. F. and Chung, W. K. (1976), *How Japanese Economy Grow so Fast*, Brooking Institution.
- Eisner, R. Albert, S. H. and Sullivan, M. A. (1984), "The New Incremental Tax Credit for R & D: Incentive or Disincentive?" *National Tax Journal*, June.
- Griliches, 2(ed) (1984), *R & D, Patents, and Productivity*, University of Chicago Press.
- Hill, T. C. and Utterback, M. J. (eds) (1979), *Technological Innovation for a Dynamic Economy*, Praeger.
- Hulten, C. R. and Robertson, J. M. (1984), *Taxation of High Technology Industries*, *National Tax*

27) 工業技術院の資本金10億円以上の企業についての昭和38年の調査によると、技術を導入し製品化を図る場合2.51年、自主技術によるものが2.35であった、最近では自主研究が平均3.54年と長期化し、資本金100億円以上の企業の場合は、4.7年と更に長期化している。『科学技術白書』昭和60年版 p. 45~47 を参照せよ。

28) “活性化へ産官学体制” 『日刊工業新聞』、昭和61年9月4日 “つくばハイテク都市への期待” 別冊『週刊ダイヤモンド』昭和61年4月10日、“民間300社が共同研究団地” 『日本経済新聞』、昭和61年8月23日を参照せよ。

29) 米国政府は先端産業部門での国際競争力を維持・強化するため、①連邦政府の研究所と民間企業の協力強化による研究成果の商業化促進、②国防・宇宙技術のスピン・オフ（商業利用）の促進、③全国の大学に科学技術センターを設置し、ロボット、エレクトロニクス、生命科学、新素材の研究を強化する政策を打出している。

また、特許制度についても従来の“先発明主義”から日欧と同じようにアイデア段階での出願、取得を認める“先願主義”に切り替える等の特許制度の見直しによる米国の知的所有権の保護の強化に乗り出している。『日本経済新聞』、昭和62年2月15日及び3月3日を参照せよ。

Journal, September.

石坂誠一監修, 平田辰一郎編 (1986), 『先端技術の総合戦略』財団法人通商産業調査会。

小宮隆太郎・奥野正憲・鈴木興太郎 (1986), 『日本の産業政策』東京大学出版会。

科学技術庁編 (1985), 『科学技術白書』。

経済企画庁編 (1985), 『経済白書』。

Keodrick, J. (1961), *Productivity Trend in the United States*, National Bureau of Economic Research.

Kelly, R. K., U. S. Department of Commerce (1977), “*The Impact of Technological Innovation of International trade*”.

加護野忠男・日本経済研究センター編 (1985), 『日米の産業比較』日本経済新聞。

Link, A. N. (1981), *Research and Development activity in U. S. Manufacturing*, Praeger.

Loury, G. C. (1979), “Market Structure and Innovation” *Quarterly Journal of Economics*, 39.

並木信義・日本経済研究センター編 (1985), 『日米の産業比較』日本経済新聞。

日本貿易振興会 (1984), 『シエトロ技術情報』No. 224.

“ (1985), 『シエトロ技術情報』No. 234.

Nelson, R. R. (ed) (1982), *Government and Technical Progress*. Pergaman.

OECD (1980), *Technical Change and Economic Policy*.

大島恵一監訳『技術革新と現代経済』学陽書房, 1981。

Office of Technology Assessment, (1981), *U. S. Industrial competitiveness*, Congress of United States.

Ryuzo Sato (1981), *Theory of Technical Change and Economic Invariance Application of Lie Groups*. Academic Press.

濃野隆三監訳, 三野和雄, 筒井俊一訳『技術変化と経済不変性の理論』勁草書房, 1984.

Schwartzman, D. (1976), *Innovation in the Pharmaceutical Industry*, The Johns Hopkins University Press.

Stevenson, R. (1980), “Measuring Technological Bias,” *American Economic Review*, 70.

志村幸雄 (1985), 『世界ハイテク地図の読み方』PHP研究所。

通商産業省編 (1985), 『通商白書』。

“ (1986), 『通商白書』。

通商産業省工業技術院技術振興課編 (1985), 『ハイテク税制の解説』。

U. S. Department of Commerce (1983), *An Assessment of U. S. Competitiveness in High Technology Industries*.

Wilson, R. W., Ashton, P. K. and Egan, T. P. (1980), *Innovation, Competition and government Policy in the Semiconductor Industry*, Lexington Books.

若杉隆平 (1986), 『技術革新と研究開発の経済分析』東洋経済新報社。

William Diebold, Jr., (1980), *Industrial Policy as an International Issue*, McGraw-Hill.

安田信之助 (1986), 「円高が日本経済に与える影響」『月刊海外駐在』

吉海正憲 (1985), 『日本の産業政策』東洋経済新報社。

Yotopoulos, P. A. and Nugent, J. B. (1976), *Economics of Development*, Harper & Row.

鳥居泰彦訳, 『経済発展理論』慶応通信, 1984。