

NISTEP REPORT No. 43

日本企業の海外における研究開発の
パフォーマンスに関する調査

平成8年2月

科学技術庁 科学技術政策研究所
第2調査研究グループ
木場隆夫

Research on the Performances of the Overseas R&D
Activities of Japanese Firms

February 1996

KIBA Takao

The Second Policy-oriented Research Group
National Institute of Science and Technology Policy
(NISTEP)
Science and Technology Agency, Japan

目 次

1. 序章	1
1.1 問題意識	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究方法	1
2. 海外R&Dの傾向	4
2.1 海外R&Dの展開状況	4
2.2 電機・医薬品の海外R&Dの概況	9
2.3 海外R&Dの実態分析(インタビュー)	13
3. 海外R&Dについての評価	19
3.1 評価結果	19
3.1.1 主観的評価	19
3.1.2 論文作成件数	21
3.1.3 日本と海外部門の全体としての相乗効果	22
3.2 原因の考察	23
3.2.1 海外R&Dの利便性	23
3.2.2 海外のR&Dシステムの長所	24
3.2.3 マネジメントの現状	26
3.2.4 海外の開発活動の問題点	28
4. 政策と海外R&Dの将来の展開についての考察	29
4.1 政策への含意	29
4.2 今後の展開(日本企業のR&D国際戦略)	29
5. 終章	32
5.1 まとめ	32
5.2 本研究の意義	34
5.3 限界と残された課題	34

参考文献

参考資料

1. 序章

1.1 問題意識

技術開発競争が激化する中で、企業は研究開発の国際化が重要であるとの認識を強めている。一般に企業の研究開発の国際化の手段としては、外国企業との技術提携、外国企業との共同研究、研究者の海外派遣・留学、外国人研究者の採用など様々なものがあるが、研究開発拠点の海外立地(以下、海外拠点における研究開発活動を「海外R&D」と略記。)は、投資額が大きく、研究活動を自ら海外で行こうという点で特徴的であり、企業の国際化戦略の要となる。本研究では、この海外R&Dに着目する。

企業が進めてきた海外R&Dが成功しているか、成功しているとすればどのような原因によるものなのかを明らかにすることは、企業の国際的研究開発戦略と我が国における研究開発の体制の問題点を理解するうえで重要な点といえる。日本企業の海外R&Dの本格化は1980年代半ばからであり、それから5～10年が過ぎた。海外R&Dの成果が表れてくる時期となった。従来、海外R&Dが実際にどの程度、成果をあげたかという研究はなかった。本研究では、海外R&Dの展開の実態をできるだけ綿密に調査したうえで、企業が海外R&Dをどのように評価しているかを探る。

1.2 研究項目

本研究の狙いは、様々なマネジメント上の課題が指摘されている日本企業の海外R&Dが、果たしてうまく行っているかを明らかにすることである。しかしながら海外R&Dに関する情報は断片的で、データの制約が極めて大きいことから、直接的に数値データによって、海外R&Dのパフォーマンスを評価することは難しいと考えられる。これまで海外R&Dについてはいくつかの角度から調査・研究がなされてきたが、それらの先行研究をみても海外R&Dの成果については極めて乏しい。

従って、本研究はこの点についての研究の嚆矢であることを鑑み、とりあえず、企業の海外R&Dについての評価方法を探ることを第一の目的とする。

第二に実施可能な評価方法を探索するには、海外R&Dの実態をできるだけ詳細に踏まえることが必要であり、このため特定業種についての実態分析を行う。

第三に海外R&Dに関する調査で得られた知見から、我が国の研究開発体制のあり方に対する示唆を行う。

1.3 研究方法

(1) 電機、医薬品産業をケーススタディ

2業種を題材に取り上げ、実態分析を行い、海外R&Dの評価を行う。文献調査及び主要企業にに対するインタビュー調査を中心に行う。

最初に日本企業全体の海外R&Dの傾向を把握し、次いで電機、医薬品における海外R&Dの展開の実態を分析した。(第2章)

次に、海外R&Dの評価について電機、医薬品の主要企業にインタビューした。その結果の確からしさについて考察した。(第3章)

最後に、それらの結果から政策に対する含意を考察した。(第4章)

(2) 海外R&Dの評価方法

海外R&Dの評価についてはデータの制約から絶対的な数値で表すのは極めて難しい。そのため、本研究

では近接的なアプローチとして、企業の研究開発管理担当者の主観的な評価を尋ねることとした。海外R&Dを行う主要企業の研究開発管理や企画の管理職にインタビューを行い、いくつかの項目について、海外研究所と同種の研究を行う自社の日本の研究所と比較した相対的な評価をしてもらうこととした。その結果は企業の海外R&Dに対する評価を集約したものと考えられる。

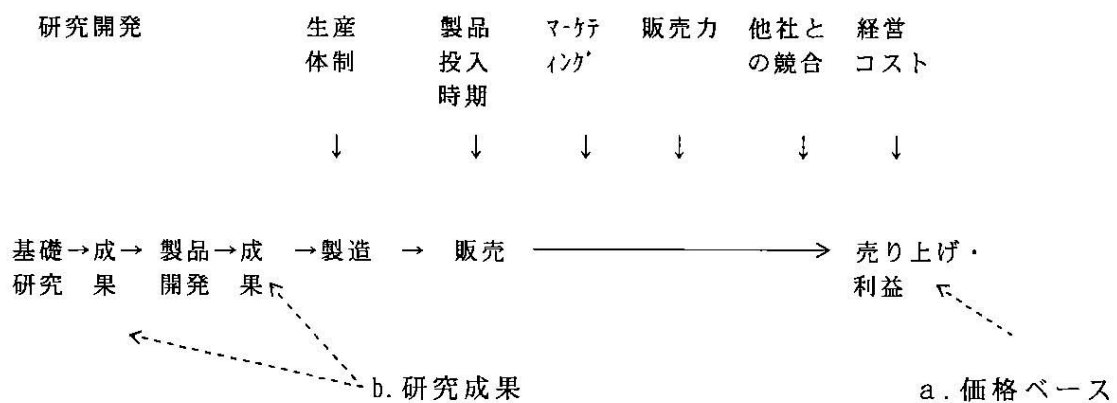
一般に研究開発活動のアウトプットを、売上高や利益等の増加という金額ベースで評価するのは容易ではない。そのため本研究では海外R&Dの評価基準として研究開発(アイデアの産出、特許、論文など)に注目することとした。

(注1)

その他、関連データとして海外の研究所が関与する論文の作成件数を調査した。

また、海外と日本の研究機関の相乗効果についてインタビューした。

(注1)



一般に研究開発活動のコストパフォーマンスを考えると、通常、研究開発の投入費用は金額で比較的明確に表されるが、産出は明確に定義できない。研究開発費に対応する産出として、a. 研究開発によってもたらされた利益・売り上げ高などの価格ベースで表す仕方と、b. 研究開発の成果(非価格ベース)で表すことが考えられる。ここでは後者の研究成果で表す。

産出を金額で表そうとする場合、一般に商品の製造ないしは販売の段階で産出金額を把握することになるが、研究開発活動はそれらのかかなり川上に位置しており、産出金額と研究開発活動の因果関係は間接的なものに過ぎない。とくに基礎的な研究になるほど、実際に売り上げにつながる期間は長くなり、また当初の研究目的からはずれたところに波及効果が発生することも十分考えられ、研究投資と利益の因果関係が明確ではなくなってくる。

そのため、研究開発投入に対する直接的な産出を把握するには、売上金額ではなく、研究開発の成果をみる方が簡明である。なお、研究開発の成果としては、アイデア、研究データの産出、特許取得、論文作成、研究目標の到達スピード等が考えられる。

また、産出として研究成果を評価するときは、研究成果の量及び質を考慮したものと考えるのが妥当であろう。

2. 海外R&Dの傾向

2.1 海外R&Dの展開状況

ここでは海外R&Dに関する統計や文献によりその概略を記述する。

(1) 海外研究所数

日本企業の海外研究所数については、1988年から90年にかけてのバブル期に大きく増加した。(図2-1)[1][2]新聞記事に発表されたものを整理すると1992年頃から増加が頭打ちの傾向が見られる。(後掲図2-5)

(2) 海外研究開発費支出

総務庁の科学技術研究調査には、日本の本社が海外に支出する研究開発費のデータがある。これは、本社の資金負担であり、委託研究の形で支出される経費を表している(図2-2)。通産省の海外投資統計総覧では日本企業の海外子会社の研究開発費支出のデータがある。これは資金の負担が海外子会社によるものである。ともに1980年代後半から大幅に増加しているが、海外子会社の研究費支出の方が伸びが著しい。研究開発費の支出負担が本社から海外子会社に移っているとも考えることができる。

(3) 業種別の分析

1992年度の通産省統計によれば、海外研究所設置数では化学、電気機械、食料品が多い。(図2-3)海外で支出する研究開発費では、電気機械が圧倒的に多く、化学、一般機械、輸送機械が次いでいる。一研究所当りの研究開発費は電気機械が多い。また、研究員数をみると、電機が39.8%を占める。輸送機械、化学が次いでいる。

海外R&Dを多く行っている産業としては電気機械が筆頭に挙げられる。研究所数と研究開発費では化学が、研究開発費と研究者数では輸送機械が多い。

通産省の統計では、化学の中に医薬品が含まれている。医薬品の化学における比率は、研究所数からみると、化学技術庁の1991年の統計で、医薬品は化学の中の約半分(48%)を占める。

立地地域別には、化学、電機、医薬品は北米が最も多く、輸送機械はアジアが最も多い、医薬品は欧州への立地が4割以上と多い。

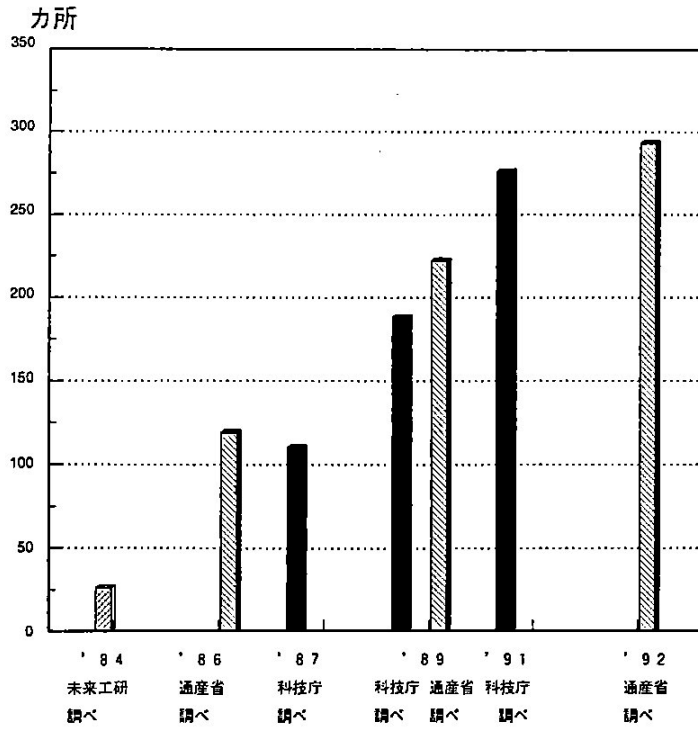
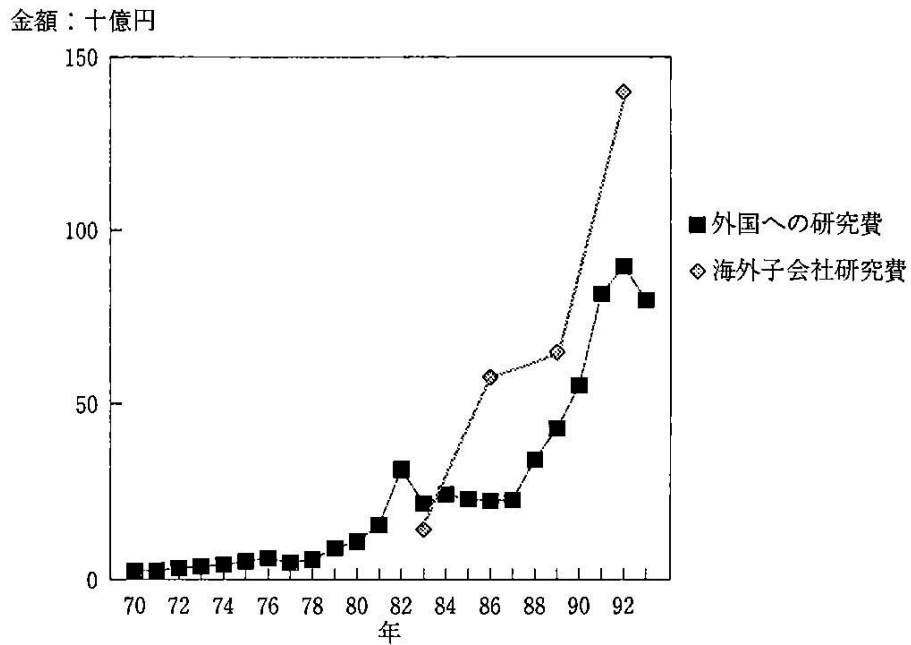


図2-1 日本企業の海外研究拠点設置カ所数



資料 総務庁 科学技術研究調査報告、通産省海外投資統計総覧

図2-2 外国への研究開発費と海外子会社の研究開発費

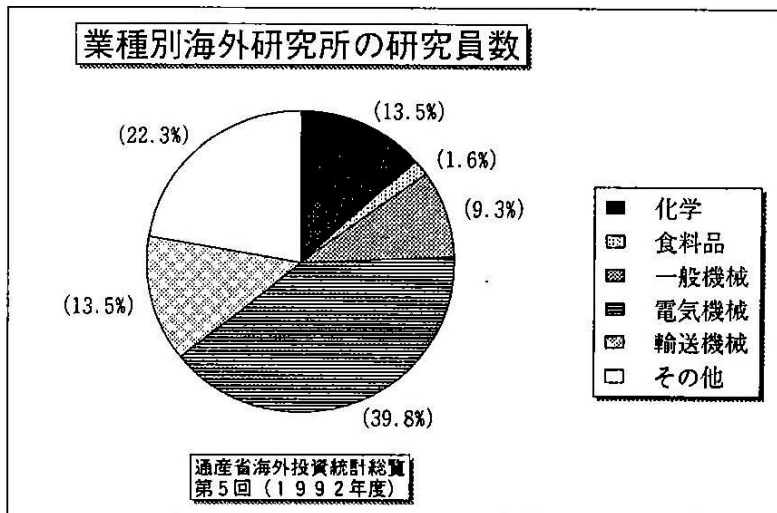
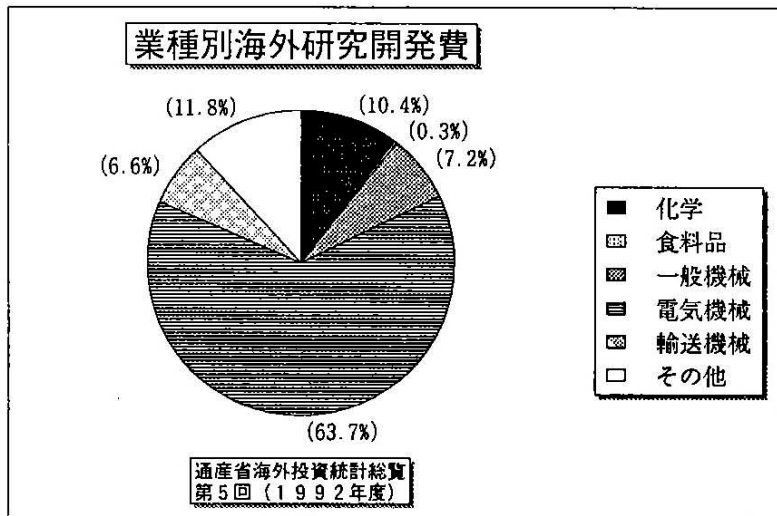
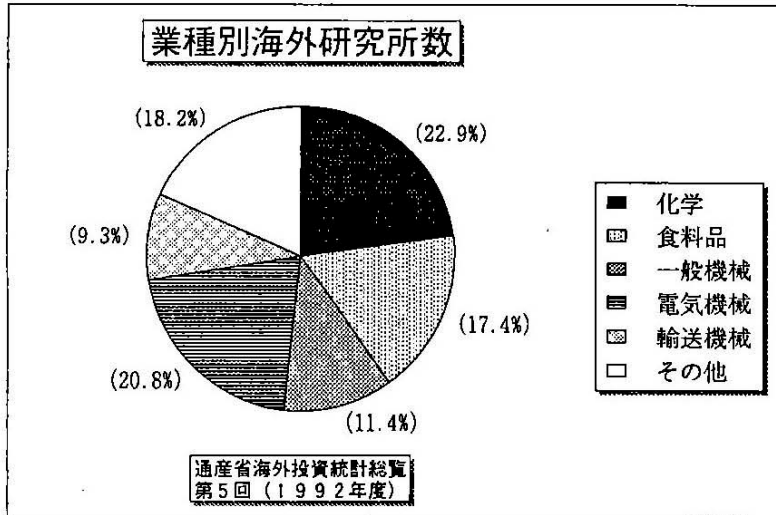


図2-3 業種別の海外 R&D 活動の状況

表2-1 業種別の海外研究所立地地域

(上段の数値は研究所数、下段の数値は地域別の構成比。通産省海外投資統計総覧による。世界計にはその他の地域の数字も含む。*は科学技術庁の資料による。)

	北米	アジア	欧州	世界計
化学	24 44.4%	20 37.0%	4 7.4%	54 100.0%
電気機械	35 71.4%	6 12.2%	8 16.3%	49 100.0%
輸送機械	7 31.8%	10 45.5%	5 22.7%	22 100.0%
医薬品* (化学の内数)	13 54.2%	1 4.2%	10 41.7%	24 100.0%

(4) 欧米企業との比較

世界的な海外R&Dの歴史的な展開について Casson は以下のように述べる。[3]「民間企業が企業内に独立した形で研究所を設置をしはじめたのは19世紀末にさかのぼるが、その研究所を海外に展開するようになったのは、先駆的なものを除けば第2次大戦後である。第2次大戦前は保護貿易と国際カルテルによって世界市場を大企業同士で分割しようとする傾向にあった。戦後、自由貿易の拡大によって海外直接投資が増加した。それにつれ製品の現地市場への適合化を主目的とした小規模の研究設備の展開がみられた。初期には海外研究所は小規模で、本格的な研究機能は本国に依存していたが、次第に海外研究所の自立度が高まるようになってきた。」

海外R&Dの中では欧米の企業が先行し、日本企業の展開は遅い。Dunning[20]の1982年の調査では「世界の大企業の海外R&D支出が全R&D支出に占める平均の割合は12%に達していた。米国企業は9%、欧州の企業は23%であった。」しかし、後の統計によっても日本のその比率は1992年に至りようやく1.6%に達したに過ぎない。(末尾参考図1)

(5) 海外R&Dの決定要因

企業がなぜ海外R&Dを進めるかという要因については多くの先行研究があり、海外の研究開発の活用、海外市場のニーズへの対応、海外生産のサポート、外国の規則に対する対応、政治的な圧力に対する対応、R&Dコストの低減、共同研究などの戦略的な必要性、海外の研究技術情報収集の必要性などの要因が重要であると述べられている。[6][16][17][18][19][20]

(6) 海外R&Dのコスト

日本と海外のマクロ的なR&Dコストについて述べる。

近年の円高傾向のもと、日本の物価は外国に比べて高いといわれる。人件費は世界でも最高の水準に達している。給与水準は年齢や専攻分野などの条件によって変わるので、全体的な水準を外国と比較するのは一概にはえないが、米国で若いドクターを採用するのも、日本で雇用するのに比べ8割位の給与との企業の声も聞かれる。英国では日本の半分程度とも言われている。研究開発に関する物価水準を総合化したR&D購買力平価(諸国の研究開発で主として投入される財・サービスの総合的な物価を基に計算した購買力平価値で、[5]概して各国の研究開発コスト比を表す)をみると、1995年には、為替レートが1ドル100円程度であるところ、R&D購買力平価は155円程度であり、為替レートより大きく円安になっている。したがって、同じ金額(円ベース)で購入できる研究開発のインプット量は、日本より米国の方が多くなる。

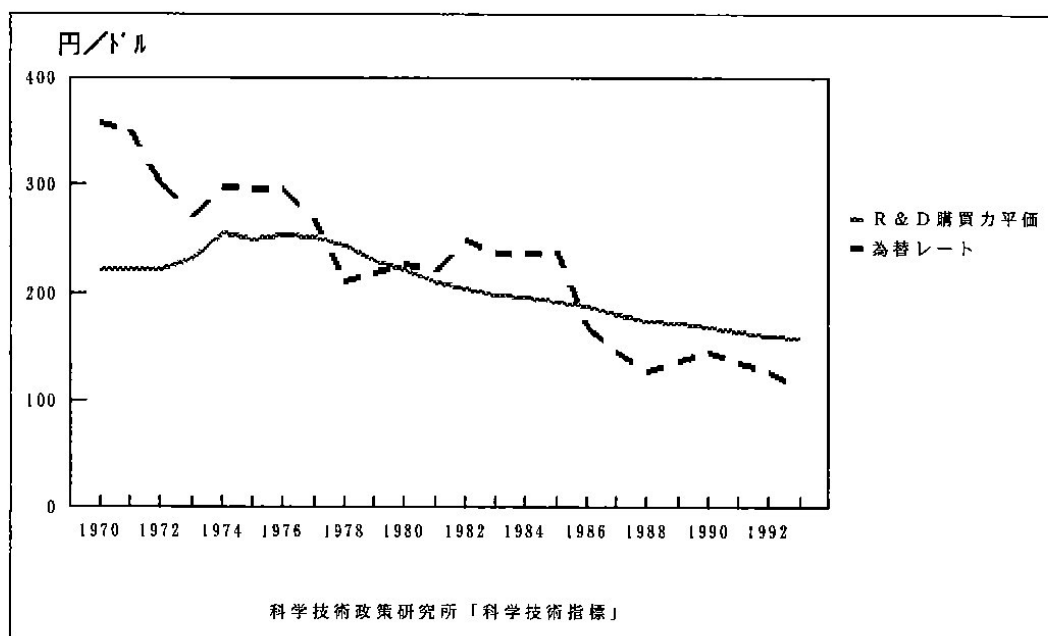


図2-4 R&D購買力平価、為替レートの推移

研究開発拠点の立地は研究開発の遂行能力に制約されるので、コストは副次的な決定要因と想定されるが、日本の高コストが企業のコスト意識を強めている可能性は高い。実際に最近、コスト面でのメリットを求めてベンチャービジネスは委託研究をするに際して英国など外国企業に発注しはじめている。[4]ソフト産業の中国、インドなどの途上国への立地も増えている。[13]

2.2 電機・医薬品の海外R&Dの概況

以下では海外R&Dに注力している産業として、加工組立型産業の代表として電気機械、素材型産業の代表として医薬品の2つの産業について統計、文献調査に基づき記述する。

(1) 研究開発に注力する

電気産業は、我が国産業の中でも最も研究開発を活発に行っている。総務庁の科学技術統計によれば電気の研究者数は1995年に14万人、研究開発費は1994年に3兆円に及んでいる。(末尾参考図2)これは全製造業の支出する研究開発費8兆4000億円の3分の1強を占める。医薬品産業については、研究者数は1995年に2万人、研究開発費の比率は高い。資本金100億円以上の企業に特定した場合、売上高に占める研究開発費の比率は、全製造業では4.2%であるが、電機では7.1%、また、医薬品では9.7%と高い割合である。

(2) 海外R&Dの活発化

新聞記事から両産業の海外R&Dの様子を見る。図2-5は電機大手メーカーの海外進出の状況を新聞記事からまとめたものである。(なお、本図及び次図に記載されている企業名は、後に述べるインタビュー調査の対象企業を表しているものではない。)1988年および89年に米国に対して集中的に進出している。欧州には1988年から91年までに進出するケースが多かった。アジアに対しては1992年から93年にかけて多くなっている。図2-6は医薬品業界の海外R&Dの展開の様子を表している。電機と比べ、特定の年に集中して海外進出が起きていない。欧州と米国に均等に出ている。アジアへの立地はここではみられない。

(3) 経営と技術開発の状況

両業種で研究開発が極めて重要になり、海外R&Dを進めてきたことの背景として、経営及び技術開発の状況を概説する。

(3-1) 電機

〈1〉ダウンサイジング

コンピュータの著しい普及とともに、ソフトウェアのニーズは著しく増大し、ハードウェアの売り上げよりもソフトウェア開発・関連サービスの売り上げの方が多くなっている。

	1985年以前	86～87年	88～89年	90～91年	92～93年	94年
米国	シャープ(米・西)	リコー(米・東) シャープ(米・西)	リコー(米・西) 立石電気(米・西) オプトエレクトロニクス(米・西) 日立(米・中部) 日立(米・西) 日本電気(米・東) セイコー電子(米・西) 沖電気(米・西) 沖電気(米・東) パナソニック(米・西) 松下通信(米・西) 松下通信(米・甲) 松下通信(米・東) 富士通(米・西) 湯浅電池(米・東)	三菱電機(米・東) ソニー(米) 日立化成(米・西) 日立化成(東) キヤノン(米・2)	ソニー(米・西) 松下(米)	
欧州		キヤノン(伊) 丸紅(英)	日立(英) 日立(アイランド) キヤノン(英) 日本ビクター(英)	ソニー(独) ソニー(英) キヤノン(仏) シャープ(英)	サムソン(蘭) 日立(英)	
アジア	ネビラ(マレーシア)	キヤノン(台湾) 松下(シンガポール)	アイワ(シンガポール)	キヤノン(豪) ソニー(シンガポール)	シャープ(台湾) 東芝(シンガポール) ソニー(マレーシア) 松下(マレーシア) 三菱電機(中国) 富士電気(中国)	

図2-5 日本企業の研究開発拠点の海外立地(電機)

	1985年以前	86～87年	88～89年	90～91年	92～93年	94年
米国		大塚製薬(米・西) 大塚(米・東)	山之内(米・西) エーザイ(米・東) 藤沢(米・中部)	大鵬(カナダ) 田辺(米・西)	第一(米) 武田(米) エーザイ(米・東)	
欧州	大塚製薬(独)		藤沢(独) 大日本(仏)	山之内(英) エーザイ(英)	第一(英) 三共(独)	東ソー(ベルギー)

図2-6 日本企業の研究開発拠点の海外立地(医薬)

1990年代始め、ダウンサイジングが進行し、小回りの利く小型機がオフィスに大量に導入され、顧客ニーズの多様化が進んだ。コンピュータ産業におけるメインフレームメーカーの優位は崩れてきた。ダウンサイジング、オープン化は、ソフトウェアビジネスの裾野を広げた。才能ある個人を主体としたベンチャー企業の活躍の場を一挙に広げた。

〈2〉開発スピードの重要性

一般にハードウェアは開発から大量生産を実現するのに、試作、生産設備の増強など多くのプロセスがあり、多大な時間がかかるが、それに対し、ソフトウェアはコンピュータ上で動作させるだけなので、開発されたソフトウェアの商品化は容易で、簡単に大量生産できる。開発即商品化するソフトウェアでは、開発のスピードが極めて重要になっている。

〈3〉日本のソフトウェア開発力の弱さ

日本の大手コンピュータ関連企業は、ハードウェア生産を中心としてきており、ソフトウェアでは日本企業の競争力は低い。科学技術政策研究所の技術貿易統計では、日本はソフトウェアについては圧倒的に輸入超過である。ソフトウェア工学の成果には日本で生み出されたものは少ないといわれるが、その理由として、日本の知的生産物の価値を評価しない風土、コンセプトを打ち出す独創性の欠如が挙げられる。[10]そのような状況のもと、日本のコンピュータ産業及び関連する産業では海外のソフトウェアの開発力に目を向けている。

(3-2) 医薬品

医薬品では、研究の結果生まれる化学物質が即製品となる。医薬品の物質及び用途は、特許で防御されるので、独占的な利益を保ちやすい。また、新薬開発には医学、薬学、生物学、化学など広範な科学分野の知識を必要とするなど、研究開発が重要な総合化学産業といえる。

〈1〉医薬品開発競争の激化

経営環境の変化として重要なのは、昭和50年代後半からの薬価引き下げと、医薬品流通制度の改善を契機とする外資系企業の日本市場への本格参入があげられる。[11]既存の薬の価格の引き下げにより、医薬品メーカーは新薬開発がより重要になった。日本の医薬品メーカーは世界の大企業と比べると規模は小さく、医薬品の開発力では欧米の企業より劣位にあるとされる。欧米企業と競争を強めながら新薬開発をさらに進める必要に迫られた。

〈2〉新薬開発の長期化とコスト増大

新薬開発は薬効、毒性の試験、動物実験や臨床試験などさまざまなプロセスを経るため一般的に10年から15年、1つの新薬を開発するための研究費は150億円から300億円にも上がるとされている。[14]研究開発の長期化とコストの巨額化への対応が製薬メーカーの大きな課題となっている。

新薬開発の研究資金の回収のため、海外での新薬販売の必要が高まった。医薬品の許可は各国別に行われ、審査基準が各国により異なることから、外国における研究開発が重要な意味を持つようになった。また、医薬品で今後、残された領域は、脳神経系やエイズ、癌治療などの、十分解明されていない分野である。新たな領域、技術に関する研究が必要となっており、日本企業にとって海外の研究開発が必要となっている。

(4) 米国の研究開発力の優位

科学技術庁が日本人の第一線の研究者に対して行った調査[12]では、情報・電子系の研究分野における日米の研究開発力を比較すると、基礎研究面では、米国が日本より優位にあるとする者が非常に多い。また、ライフサイエンスにおいては、応用開発研究及び基礎研究で米国は日本よりも優位にあるとされている。

両業界とも経営、技術環境の変化が研究開発の重要性を高めている。そして日本企業が海外R&Dを目立って進める情報・電子ライフサイエンス分野において、米国が基礎研究開発力で優位に立っていることをしていることを指摘しておく。

2.3 海外R&Dの実態分析(インタビュー調査)

海外R&Dの実態により詳細に分析するため、インタビュー調査を行った。その結果をもとに記述する。

1995年4月から1995年10月までの間に電機、医薬品の主要企業合計9社の本社研究開発管理部門または中央研究所などに対してインタビューを行った。電機は12社で39拠点、医薬品7社で17拠点が対象となった。対象となった研究開発拠点は、主に本社研究管理部門が直轄する拠点である。それらの拠点で行う研究内容は、基礎的な研究を担当しているところ、あるいは先進的な技術開発拠点が主となっている。(注2)

インタビュー調査の両業種の有する海外研究所全体に対する捕捉率は、それぞれ電機50%と医薬品37%と推計される。(注3)

注2) 各企業の有する代表的な海外R&D拠点について、各社の広報部を通じてインタビューを申し込み、研究開発本部、技術企画部、または中央研究所の管理・企画担当などから回答を得た。回答者は全社的な立場で研究開発を把握する管理職(部課長、取締役)が多かった。企業の各製品事業本部が所轄する研究所や工場に併設している開発拠点は、この調査の対象にならなかった。商品のモデルチェンジや部分的な改良などを行う拠点は含まれていない。

海外の研究開発拠点と一般に言う場合より、事業化に期間を要する基礎的な研究や先端的要素技術開発を行う拠点到重点を置いたサンプリングとなっている。

注3) 日本企業の有する海外研究開発拠点数は、通産省の海外投資統計総覧1992年度調査によれば293カ所である。そのうち電機は49カ所、化学は54カ所である。半分が医薬品だとすると、医薬品は27カ所である。同調査は海外子会社の捕捉率は65%である。しかし研究所を海外にもつ企業は大企業が多いので、捕捉率はそれよりやや高いと考えられる。ここでは捕捉率として75%を推定する。さらに1992年度から現在までの3年間は増加率20%とした。1992年に電機と医薬品の全体に占める割合はそれぞれ16.0%、9.3%であるが、これは1995年も不安だとして計算した。

これを基に推計すると1995年の日本企業のもつ海外研究拠点は世界に469カ所あることになり、そのうち78カ所が電機、43カ所が医薬品と計算される。本研究の調査拠点数には、電機が39、医薬品17なので、そのカバレッジは電機50%、医薬品37%ということになる。

(1) 研究・開発段階別の分布

研究所が主に行う研究開発活動の性格を、研究、開発（事業化・商品化の時期が先であるか、近いかという区別）の段階別に分けると、電機、医薬品合計とも開発段階が半分強を占めている。

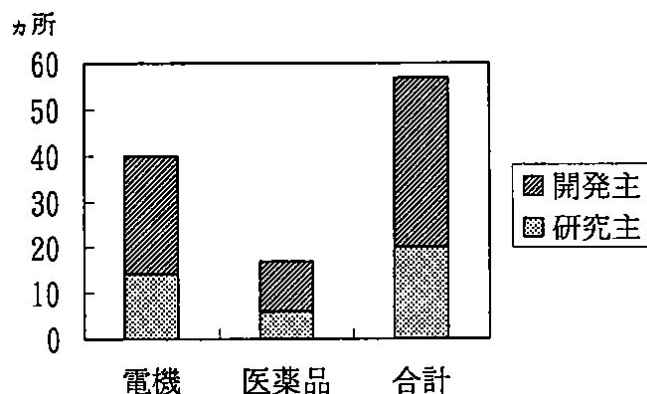


図2-7 研究・開発の段階別拠点数

(2) 設置国別の分布

研究開発拠点を設置した国については、電機では半分以上、医薬品も多くが米国に研究所を設置している。電機では英国、医薬品では英国、ドイツが多い。その他は台湾など各国にばらついている。

米国ではマサチューセッツ、ニュージャージー、カリフォルニア州、英国ではケンブリッジオックスフォードなど、大学や研究開発機関の集積地域に多く進出している。

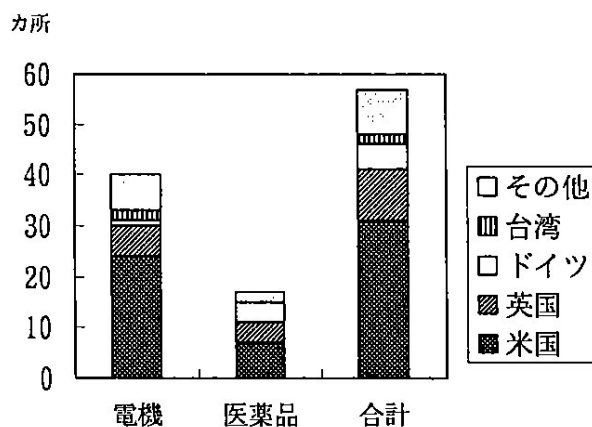


図2-8 設置国別研究所数

(3) 設置時期

海外R&D拠点が設置された時期は1990年以降設立されたものが、電機・医薬品とも半分以上を占めている。それに次いで多いのは1985年から1989年までの時期である。（末尾参考図3）

(4) 研究分野（電機：重複回答可）

電機：ソフトウェア関連の研究開発を行っている研究所が電機全体のうち半数を占める。マルチメディア関係の研究開発を行う拠点が約4分の1、LSIの回路設計が約5分の1を占めている。

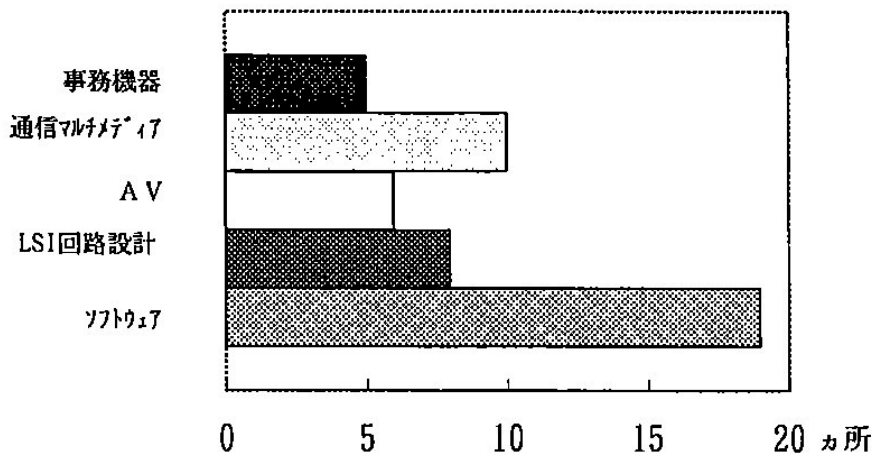


図2-9 電機の研究内容

医薬品:新薬開発の分野は脳神経関連、制がん、循環器系など多岐にわたっている。

(5) 研究者数

海外R&D拠点の研究者数については、19人以下が4割以上を占める。39人以下が4分の3以上占める。小規模の研究拠点多い。

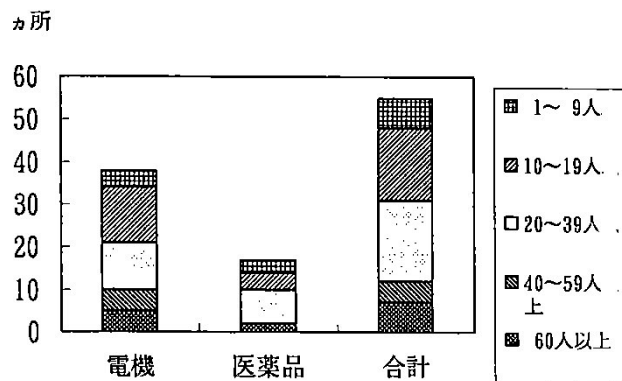


図2-10 研究所における研究者数

(6) 海外R&Dの動機

海外R&Dの動機について、多彩な事情を聞きくことができた。以下にまとめる。

(6-1) 電機

〈1〉現地国の技術開発上の先進性

- 米国のソフトウェア開発、マルチメディア、IC回路設計の研究開発力の優位を理由とするものが多い。
- 情報関連では欧米で自由化が先に行われ、研究開発も進んでいる状況にある。日本で事業化が遅れている情報分野では、必然的に欧米で研究をする必要がある。

- 研究開発の人材が豊富

(2) 現地市場への適合

- 現地ニーズの早期の把握と対応
- 外国の事業にあったソフトウェアの開発

ソフトウェアでは、その国の言語、制度、文化などが使用の前提となっていることが多い。ソフトウェアを輸出する場合には、その国にあったように翻訳するあるいは修正をする必要がある。そうした点は日本企業であれば、その国で行う方が、作業が円滑かつ適切に進むことになる。

(3) 現地研究開発情報の早期収集

(4) グローバル企業として海外生産の次の現地化のステップ

(5) 技術摩擦への対応

(6-2) 医薬品

(1) 現地国の技術開発上の先進性

新薬の探索研究は、医学、薬学、化学、生物学等極めて多様な科学的知識や技術が必要とされる総合科学である。技術的、学問的に各国の得意とする領域は異なっている。どの国が優位であるかは一概には言えないが、新薬探索においては、医学、バイオテクノロジーの分野で米国が優位に立つものが多い。脳神経系の基礎的研究では英国が強い。

(2) 外国への新薬申請

外国企業との競争激化により、日本企業は自ら開発した医薬品を外国で販売する必要が強まった。医薬品の外国での承認を取るために、臨床開発のための研究所を設置している。

(7) 日本人の研究者

研究者のうち日本人は少ない。日本人の研究者10人以上いる研究所は1ヵ所であった。9割以上が日本人の数は一桁であり、4割が0人または1人と答えている。

(8) 研究開発のコスト意識の高まり

円高による相対的な日本の研究開発コスト高について聞いたところ、業種及び企業の規模によって、海外R&Dのコスト面についての意識は、異なりがみられるものの、概して、企業の研究開発コスト意識はたかまっている。

研究開発費の不足しがちな中規模の電機メーカーと医薬品企業では、円高要因を強く肯定する傾向がみられた。

ただし、コストが安いからといって、それだけを理由に研究開発を海外シフトはしていない。海外のコスト安が大きな海外R&Dの動機とする例も少数あるが、ほとんどの企業では、円高は間接的な要因であるとしている。

(9) 海外生産との関連性

海外進出工場と直接的な関連を持って研究開発を行っている研究開発拠点は、電機・医薬品とも少ない。

電機では、関連が有りが36%、無しが64%、医薬品では、関連有りが24%、無しが76%となっている。

(10) ベンチャーなど現地企業の買収

海外 R&Dは、研究所の設立から始めるのでは時間がかかるので、手っ取り早く研究開発力を手中にするため買収するケースもある。米国では企業買収がしやすいので、この方法がしばしば行われる。調査対象の56カ所のうち買収の形態をとったのは16%であった。

第2章のまとめ

以上、電機、医薬品の海外R&Dの状況を明らかにしてきた。海外R&Dのパフォーマンスにかかわると考えられる点を指摘する。

(1) 規模

日本企業の海外R&D拠点は、研究者数の点で見ると規模が小さい。

(2) 動機／要因

企業の海外R&Dを展開する要因は技術、経営、政治的なものなど広範にわたっている。(下表)本調査対象のインタビューでは、海外R&Dを展開する動機としては、現地国の研究開発力の優位、研究者・技術者の採用などの技術的なものが強く聞かれた。両業種とも、研究開発に力を注いでいる産業であって、各企業は新技術の開発が課題となっている。

	電機	医薬品
技術的要因	マイクロエレクトロニクス化の進展 ソフトウェアの重要性大、即商品化 ソフトにおける米国優位／日本劣位 ダウンサイジング ソフトベンチャーの利用必要性増大	新薬品開発の必要性増大 新規領域・分野の研究の必要性増大 バイオベンチャーの利用の必要性増大
経営的要因	円高・海外生産の増大 海外市場の拡大と現地への対応の必要性増大	円高による外国資本の参入・競争激化 薬価の切り下げ 新薬研究の資金負担増大 海外市場の開拓
政治的要因	知的財産権の保護強化 ソフトウェアに関する知的財産権訴訟 貿易摩擦	流通制度の改善

(3) 海外R&Dで行う内容

電機では、ソフトウェア、IC回路設計、マルチメディア、AV関連が、海外R&Dの主な内容となっている。医薬品では、新薬の探索研究と臨床試験、申請サポートが多い。

(4) 進出先

電機、医薬品とも米国、欧州の研究開発力が高い地域が進出先として多い。

(5) 外国の研究開発力の優位

情報、コンピュータ、医薬品、バイオテクノロジーなどでは、基礎的な研究開発力で米国は日本より優位に立っている。また、欧州も日本より優位にある分野がある。そのことと、日本企業の海外R&Dとが関連している可能性が有る。

(6) R&Dコストの増大

特に医薬品で著しい。医薬品では円高による外国における研究開発の相対的コスト安のメリットが強く感じられている。

3. 海外R&Dについての評価

3.1 評価結果

3.1.1 主観的評価

(1) 評価方法

各企業の海外R&Dについて、回答者の主観的な評価をインタビューした。海外の研究所と日本の同種の研究所のパフォーマンスを比較してどちらが優位にあるかを回答者に尋ねた。単に海外R&Dの評価について問うのでは漠然としすぎるので、研究開発の成果に関する主要な項目別に質問した。「研究開発の成果に関する主要な項目」として、以下の6つのアイテムを設けた。

- 〈1〉論文の作成
- 〈2〉特許等知的所有権の取得
- 〈3〉アイデアの産出
- 〈4〉新製品の開発
- 〈5〉技術目標の達成のスピード
- 〈6〉波及効果

それぞれについて以下の選択肢により回答を求めた。

- a 日本の同種の研究所より、海外の研究所の方が優っている。
- b 海外も日本も同等である。
- c 日本の同種の研究所より、海外の研究所の方が劣っている。
- d その他

なお、研究開発の内容の違いが、海外R&Dのパフォーマンスに差違をもたらすことは想像ができる。この設問は、各企業に対して、研究(事業化・商品化が時期的に先にある段階)を主に行っている拠点と、開発(事業化・商品化が時期的に先にある段階)を主に行っている拠点と、開発(事業化・商品化が時期的に近い段階)を主に行っている拠点に分けて質問した。研究主の場合には、「〈4〉新製品開発」はあまり研究のパフォーマンスを表すものではないので質問から除外した。また、開発主の場合には、「〈1〉論文作成」は、あまり開発のパフォーマンスを表すものでないため、質問から除外した。

(2) 結果

(1) 研究開発の段階による評価の違い

この調査結果では、研究段階という開発段階という段階別で大きな違いがみられる。研究を主とする研究所では、全般に「日本より海外の方が優れている。」とする企業数が、「日本と海外は同等」とする企業がほぼ同数であるものの、「日本の研究所の方が劣っている。」とする企業数を上回っている。開発主では、逆に「日本の研究所より海外の研究所の方が劣っている。」とする企業数が、「日本とか海外とは同等」とする企業がほぼ同数であるものの、「海外の方が優れている」とする企業数を上回っている。

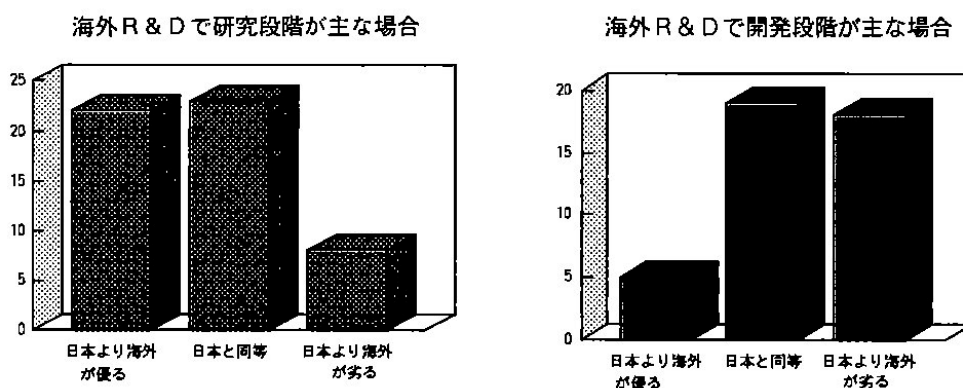


図3-1 研究、開発の段階別の評価(単位:回答数)

表3-1 研究、開発の段階別の評価(単位:回答数)

研究段階が主の場合(15社)

	日本より海外が優る	日本と同等	日本より海外が劣る	無答・その他
〈1〉論文	5	3	2	5
〈2〉特許	3	6	2	4
〈3〉アイデア産出	6	4	0	5
〈5〉技術目標	4	6	2	3
〈6〉波及効果	4	4	2	5
合計	22	23	8	22

開発段階が主の場合(13社)

	日本より海外が優る	日本と同等	日本より海外が劣る	無答・その他
〈2〉特許	1	2	5	5
〈3〉アイデア産出	3	5	2	3
〈4〉新製品開発	0	3	5	5
〈5〉技術目標	1	6	4	2
〈6〉波及効果	0	3	2	8
合計	5	19	18	23

(2) アイテム別の特徴

アイテム別でみると、海外の研究所はアイデア産出でパフォーマンスが優れるという傾向がみられる。アイデア産出については研究段階で海外が特に優っている。

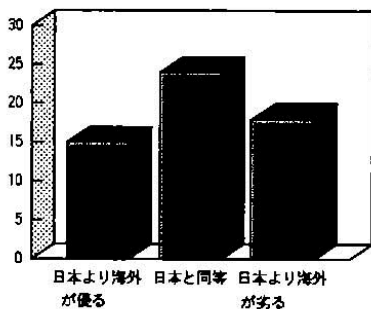
日本は開発段階において特許、新製品開発でパフォーマンスが優っている。

なお、論文作成においては、特に医薬品において海外が優位である。電機では同等である。(参考表2)

主にアイデア産出は個人ベースで行われ、特許や新製品開発は組織的な活動によってなされるとすれば、海外R&Dの優位性は、研究者個人により発現され、かたや日本の優位性は組織活動のパフォーマンスに求められるであろう。

なお、業種別にと比べると電機及び医薬品の両業種とも「海外と日本が同等」がかなりの割合であり、研究段階別の違いに比べれば、両業種でそれほど大きな違いはみられない。

電機の海外R&Dのパフォーマンス



医薬品の海外R&Dのパフォーマンス

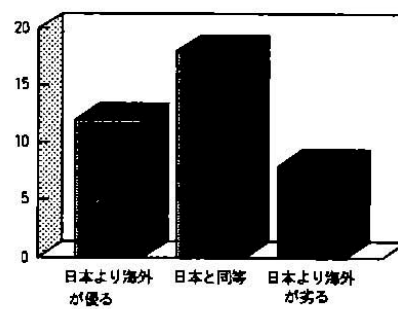


図3-2 各業種の海外R&Dの評価(単位:回答度数)

3.1.2 論文作成件数

海外の研究所の研究成果を表す指標として、論文件数を見た。

(1) 方法

化学技術論データベースのJOIS(科学技術情報センター作成)により、各企業が産出する外国語論文のうち、海外の研究所が関与しているものを調べた。時期は、JOISに掲載された論文のうち、1984年と1994年に掲載されたものである。概して外国人の研究者は、研究業績を明確にする理由から論文を書くことに熱心であるという指摘もある。しかしながら、最近では日本でも知的所有権に対する意識の高まりを背景に、論文作成にも力を入れてきている。正確なものではないが、研究成果を表す指標としての意味はあると考えられる。

(2) 結果

この期間、企業の生産する外国語による論文は、2.3倍に伸びている。外国研究所の研究者が執筆者に加わっている論文の数は、5.4倍と著しく高い伸びになっている。そのため、企業の生産する外国語の論文のうち、外国の研究の研究者が執筆者に加わっているものが占める割合は、1984年の2.8%から1994年には6.

6%に上昇した。

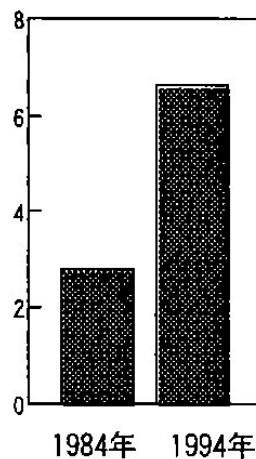
論文作成件数では、海外研究所のシェアは増加しており、この点では少なくとも海外R&Dの成果が上がっていないと否定的に評価することはできない。外国で行った研究成果は、企業のいわば知識のストックとして、一定の割合を占めるに至っているといえる。

10年間の論文増加率
18社合計



JOIS (科学技術情報センター) より作成

18社合計



左図に同じ

図3-3 企業の生産する外国による論文数の増加(1984年～94年)

図3-4 企業のの生産する外国語の論文数に占める海外研究所のシェア変化(1984年～94年)(単位:%)

3.1.3 日本と海外部門の全体としての相乗効果

これまで日本と海外の研究開発を切り離して比較してみた。他方、日本と海外部門が全体として相乗効果を発揮しているという可能性もある。そこで、日本と海外に研究開発拠点を設置したことの相乗効果について状況を聞いた。相乗効果について電機・医薬品合計でまとめると、部分的にある。ないしは出始めているというニュアンスが大半であり、現段階では、海外と日本の研究開発の相乗効果は、まだはっきりとは知覚されていない。しかし企業としては、相乗効果に大きく期待しており、今後、数年に表れてくるとの意見が多く見られた。(末尾参考資料)

本接の主な結果

- (1) 本調査においては、海外R&Dのパフォーマンスの評価は、研究の段階(研究段階と開発段階)で違いが見られる。総じて研究主では、海外の研究所の方が優り、開発主では日本の研究所の方が優ると考えている企業が多い。ただし、両段階とも、日本と海外は同等と考えている企業も相当数みられる。
- (2) アイテム別には、アイデア産出では海外の研究所の方が優り、特許、新製品開発では日本の研究開発所の方が優る。医薬品においては論文作成で海外が優る。
- (3) 論文作成件数では、海外研究所のシェアは増加している。
- (4) 日本の研究所と海外の研究所の相乗効果はまだ明確に表れていない。

3.2 原因の考察

前節では、海外R&Dについての評価を得た。しかしながら、それらは近接的なアプローチによるものなので、ここでは、海外R&Dの評価結果の蓋然性について、インタビューの結果を中心に記述する。海外R&Dに関して他に観察される事象から評価結果を説明することができるかを検討する。

3.2.1 海外のR&Dの利便性

インタビューで、海外で研究開発と実際に行って、どのような利点を強く意識しているかを、研究主の拠点と開発の拠点に分けて聞いた。

回答方式は、非常に良く当てはまる、良く当てはまる、・・、まったく当てはまらない、の五点法を用いた。非常に良く当てはまるに+2を、まったく当てはまらないに-2を与えて、集計したのが表3-2である。+2を上限として、点数が高いほど、海外のR&Dのメリットが大きいものといえる。

表3-2 海外における研究開発のメリットについて(電機・医薬品計)

	研究主の拠点 の平均値	開発主の拠点 の平均値
研究開発指導者の採用容易	0.7	0.6
研究者・技術者の採用容易	1	1.27
施設設置が容易	0.33	0.3
情報入手が容易	1.8	1.36

研究部門と開発部門は基本的に同様の傾向をしめしている。

海外R&Dのメリットとして一番高いものは、「情報入手が容易」である。研究部門ではとくに高い。それに次ぐ項目は「研究者・技術者の採用が容易」は低い正の値である。

「施設設置が容易」、「研究開発指導者の採用容易」は低い正の値である。「情報入手が容易」というのは、企業にとって海外の研究情報に対するアクセスの改善である。競争が厳しい業界ほど研究の時間コストは大きい。研究の時間を短くし、機動性を高めることに企業は大きなメリットを感じている。

「研究者、技術者の採用が容易」は、人件費の節減を意味しているとも考えられる。多くの企業では外国で採用する研究者の給与は現地の相場、あるいはそれより若干上積みした額であるとしている。それで採用が容易であるということは、コスト節減とみることができる。

3.2.2 海外のR&Dシステムの長所

第2章で、情報電子、ライフサイエンスでは、米国の基礎研究の水準が高いという調査を紹介した。研究段階の海外R&Dの評価が高いのは、それと関係していると思われる。しかし、なぜ海外の基礎研究水準の高さが、企業の海外R&D拠点の成果に直接反映されるのであろうか。

インタビューにおいて、海外の研究開発環境が優れているという声を多く聞いた。海外R&Dで研究段階のパフォーマンスが高いのは、その利点を享受できることが原因と考えられる。また、それらの海外の利点は裏を返せば、日本のR&Dシステムの問題点を表すものである。以下では、米国の事情を中心とした企業の声を中

心に記述する。

〈1〉 研究人材の育成・流動性

米国の大学はIC路設計記述者やソフト技術者の育成に早くから対応している。競争原理が働いているため、大学のカリキュラムは就職にプラスになる実用的なものが求められる。それに対してこれらの分野での実務に直接つながるような教科は日本の大学にはあまり存在しない。

電機X社によれば、「米国ではICの回路設計の学科がある。それに対してICの回路設計を教える日本の大学は、日本中に数えるほどしかない。しかも大学の中に学科や講座としてあるのではなく、そのようなことを教えている教官が一人いるかどうかである。日本では電子工学の講座は沢山あるが、伝統的に理論的なことが多く、生産実務的なところはあまり講座が無い。」

社会的なニーズに合わせて大学の講座が切り替わるというところに米国の教育システムの良さが出ている。他方、日本の高等教育システムは、基礎的・理論的のことを教える面では良いが、やや硬直的な面があるといえよう。

〈2〉 教育の在り方

研究者の発達の根底には教育の仕方が影響しているという見解が多く聞かれた。

規律を守り、知識を吸収することに重点を置いた日本の教育では独創性は発揮しづらい。欧米では個人の考え、アイデアを尊重する教育なので、独創性に富んでいるという見方が多い。

「基礎的研究は個人のアイデア、問題解決能力によるところが大きい。また、ソフトウェアの開発においては、米国の技術者は仮説展開力に優れている。日本の研究者もこのようなどころを見習う必要がある。しかしながら、日本の社会は同質性を重んじる社会であり、優れたアイデアが出にくい。なかなかこの状況は変革が難しい。その根源は学校教育にまで遡るのではないか」(電機G社、医薬品Y社)

但し、日本の教育は結果として平均レベルを高め、生産活動には極めて貢献してきたという意見を多くの者が付け加えている。

〈3〉情報の流通

電機及び医薬品で共通であったのは、海外の方が日本より研究に関する情報の流通が良いという利点を感じていることである。これは海外といっても、日本企業が立地していくシリコンバレー等の研究開発集積拠点に該当する利点である。医薬品Y社によると「海外では学会での情報交換が活発であるのもとより、競争相手の企業の研究者間の私的な会話で、重要な情報をやり取りすることが稀ではない。」それは研究者間の信頼関係の上でなされることである。これに対して「日本では、学会においてさえ、研究者はさほど重要でもない情報を隠すことがある。ましてライバルメーカーに対しては研究者は情報管理を極めて慎重におこなう。」(電機G社)との意見があった。

もっともこれについては、一般論としてどこまでも通用するかという問題はある。研究分野にもよるし、一部地域、一部の研究者集団だけに当てはまることかもしれない。米国はインフラとして情報ネットワークが発達していること、また自然科学の共通語である英語によるコミュニケーションが容易なこと、学術データが豊富なことから、情報量が日本より多いという面もある。また、米国が主流で、日本は研究開発力が弱いような分野(今回取り上げたコンピュータソフトや一部の医薬品の分野)では米国の研究者の発する情報は貴重と感ぜられるのかもしれない。しかし企業の研究開発管理の中にはこの点を強く意識している人が多い。

〈4〉ベンチャー企業の活力

米国はハイテク・ベンチャーが活発である。大学や企業の研究室をスピンアウトして、ベンチャー企業を興すのが典型的な例であり、コンピュータ、バイオでそれらの活動が顕著といわれる。米国のこうしたベンチャー企業の隆盛は、資金を手当するベンチャー・キャピタルの存在に大きく依拠しているといわれる。また、米国では株式市場への上場が弾力的であることが一因とする意見もある。

日本では、新しい技術の芽が事業化するのに、企業の官僚的な制度の中を通過していくのに時間がかかり、後手を引いてしまうという問題がある。

技術機会が多い(技術革新が早く、事業化のチャンスが大きい)分野の研究開発には、こうしたベンチャーの活力が技術進歩に重要な役割を果たす。ベンチャーの買収という形態で、海外研究所を持つ企業も多い。

〈5〉医薬品における開発環境

医薬品で指摘されたのは、海外とりわけ米国において、新薬開発に際する必要な情報入手が容易ということである。新薬開発に際しては、臨床試験データが豊富に必要になる。製薬企業が必要な臨床データを迅速に備えるためには、臨床試験を行う大学・病院や、新薬の審査にあたる行政との連絡・調整が不可欠である。この点、一般的に日本では大学はあまり新薬開発の協力を積極的ではない。日本では、大学は学問に、病院は医療に専念すべきものという雰囲気がある。それは、医学の中立性や医療の充実に大きく貢献した。しかし、新薬開発という面においては、消極的な関与にとどまるとみられる。

欧米の大学教授は一般に新薬開発に協力的なので、企業にとっては先端的な科学情報やデータが入手しやすい。

医薬品U社は、「欧米の大学の方が(日本の大学に比べて)敷居が低い。」と表現している。医薬品V社は「また、臨床試験に関する行政情報の公開について、米国ではシステムティックになされるため、日本より早く情報が入手できる。情報公開が早いのは、研究開発をする側にとって非常にやりやすい。」とし

ている。

3.2.3 マネジメントの現状

海外R&Dについてマネジメント上の問題が存在することが数多く指摘されている。先行研究によれば、例えば、優秀な研究者の採用と育成の問題、本社とのコミュニケーションの不足、研究所の役割の不明確性、研究成果の本社への移転が不十分であること、国際的技術戦略が不明確性、研究成果の本社への移転が不十分であること、国際的技術戦略が不明確であること、研究者の処遇と定着をめぐる問題（現地研究者に対する将来ヴィジョンの明示、人事評価・処遇の基準明確化の必要）、現地の研究開発のニーズの把握が不十分、本国の研究所との重複投資の危険、技術漏洩の危険などが指摘されている。[6][8][18]

本研究では、日本企業の海外R&Dの研究主の場合は、海外の方がパフォーマンスで優るといった結果になったが、なぜこれらのマネジメント上の問題が、海外R&Dの効率を阻害しないのかを述べる。R&Dのパフォーマンスに影響するとおもわれる〈1〉本社と海外拠点の意志の疎通、〈2〉組織の特性、〈3〉海外R&Dの明確な目標についてまとめる。

〈1〉日本と海外研究所のコミュニケーション

海外の研究拠点では、研究者のうちで、日本人が占める割合はかなり低い。現地の研究者が多いので、英語によってコミュニケーションを行う必要がある。本社と海外研究所のコミュニケーションの充実については、研修、研究発表会、報告書作成などあらゆる機会を通じ、各社とも非常な努力を払っている。また日本の本社から頻りに連絡調整する研究管理者が大きな役割を果たしている例が多い。

ただ英語での研究上のディベートは、全般にかなり日本人の研究者にとっても困難が大きいようである。また、調査対象となった海外R&D拠点は、おしなべて小規模である。組織が大きくなれば、コミュニケーションギャップが拡大するとも想像される。

〈2〉専門家集団としての組織の特性

基礎研究よりの研究を行う海外の研究所は、組織としての専門性が日本より高くなるという指摘があった。海外の研究所では設立時に、当該研究分野の専門家だけを集めることができる。そのため、専門家だけを集めることができる。そのため、専門家としてのマインドが高い人だけが集まることになる。プロとしての研究者をもっぱら採用するので、専門性が高い。（電機E社など多数の意見）他方、日本の研究所の場合は、研究員が必ずしも研究一本でやってきてはいない。「日本では、生産や設計開発、研究でも各分野を回るということが多い。また、研究所から、自分で開発した技術を持って、事業化にタッチしていくというパターンも多く認められるなど、スペシャリストが育ちづらく、研究所といっても多様な人材を抱えるという面を有する。研究者としての専門性にかけるところが。経験的に少数精鋭の方が能率が上がる。」（電機C社）

〈3〉海外研究所の目標設定

本調査対象企業では、日本の本社が研究領域を明確にし、その中で海外研究所に自主的に研究テーマを決めさせるという方式が多かった。本社と海外研究所の役割分担は、相互補完的な者というのが多い。また、きりがいいところ（分割しやすい部分）を海外の研究所のミッションとして与える方針で行うところ

が多い。

3.2.4 海外の開発活動の問題点

海外で研究を行う場合とは逆に、開発を行う場合には、海外の研究所のパフォーマンスは日本より劣るとい
う結果になった。その大きな理由としては、開発活動には、製造等の企業の他部門や関連企業との協働が重
要であることがあげられる。日本に存在する本社、及び関連企業群との組織間関係が、どうしても海外では取り
にくいという点があげられよう。

電機D社「ハードの製造においては、組織間の協力関係が重要な要素となる。企業内においては、マーケ
ティング、設計、製造部門の緊密な共同作業が必要である。企業外の協力もひつようとなる。」

電機B社「日本企業の場合は、試作や、部材供給などの強力企業が多い。これらの企業内外の人的なネット
ワークを通じたコミュニケーションと共同作業が開発過程には不可欠である。」

本節のまとめ

以上を整理すると、第一に日本企業の海外R&Dは、現地の研究開発情報のアクセスと研究者の採用の容
易さという点で、実際にメリットを享受している。第二にそれらの利点の背景となっているのは、現地の基礎研究
水準の高さ及び研究開発情報の流通の良さ、人材の豊富さ、創造性を伸ばす教育などの現地のR&Dシステ
ムの優れた点である。第三にマネジメント上の問題については意志疎通の改善、研究目標の明確化を図って
いる。海外R&Dではむしろ日本よりも研究所員に専門性が高い者を集めることができるというメリットもある。

研究を主に行っている研究所では、現地の先端的な技術情報の取得や研究所の組織を専門的にできるメリ
ットは高い。そのため、研究を主とする段階では、海外R&Dのパフォーマンスが高いものとなっていると考えら
れる。

他方、開発を主に行っている拠点では、いくつかの点では研究主の場合と状況が違う。組織の専門性といメ
リットは無く、創造性を伸ばす教育もそれほどのメリットにはならないと思われる。また開発に必要な外部機関と
の協力体制が組みづらいというのが大きな阻害要因となっている。(参考表3)

海外R&Dのパフォーマンスについての近接的・主観的評価方法による結果は、以上の事柄からその蓋然
性は指示される。

4. 政策と海外R&Dの将来展開についての考察

4.1 政策への含意

(1) 海外研究協力基盤の整備

今後、企業の海外R&Dの進展は不可避である。それが支障なく進むためには、政府の政策としても支援を行うべき点が多い。海外で研究開発を遂行できる語学力と国際経験を積んだ研究者の育成は急務である。また、日本の政府機関の研究開発の国際化の推進は、間接的に企業の研究開発の国際化に役立つ面があると思われる。このため、学生、研究者の留学・派遣・招聘や、国際研究協力の推進を持続する必要がある。

(2) 日本の基礎研究の充実と国内R&Dシステムの整備

基礎的な研究の充実は、科学技術創造立国を目指す我が国にとって、最大の課題である。本研究の対象企業では、日本企業が海外で基礎研究を行う方が、日本で行うパフォーマンスが高いという意見が多かった。研究段階で海外R&Dのパフォーマンスが高かったのは、海外の研究システムあるいはインフラストラクチャの優れた点が大きく影響していると思われる。本結果が一般的海外R&Dの傾向であるとするれば、我が国においても、企業が求める研究開発インフラ、システムの整備が急務であり、企業が日本国内において充実した基礎研究ができるよう支援していく必要がある。

従って、これらの技術分野に関して研究開発環境を改善すべき点が考えられる。

インタビューによって得られた情報を整理すると、研究情報の流通の促進、必要な実用分野の研究人材の機動的な育成、産学官の研究協力、創造性を伸ばす初等中等教育への転換、ベンチャービジネス・企業家精神の鼓舞などが指摘できる。

(3) 国際摩擦への配慮

仮に、海外で実施した基礎研究の成果を日本に持ち帰り開発、生産を行うという形が目立って増えるならば、現地国における研究成果の収奪という批判が起きかねない。インタビューの中で、企業はいろいろな形で現地国への配慮をしている状況が聞かれた。

山之内[8]は現地から共感をもって迎えられるようにグローバリゼーションの仕方が必要であると述べている。国際協調に配慮した企業経営と政策が必要となろう。

4.2 今後の展開(日本企業のR&D国際戦略)

海外R&Dが今後どのように展開するかは、科学技術と企業の技術戦略を考えるうえ重要である。インタビューで今後の海外R&Dの展開について質問したところ、19社のうち18社の企業が「ますます進展する」と答えた。現状程度とする企業は1社であった。どのような分野で海外R&Dが加速していくのかを、本研究結果を踏まえて以下に考察する。

なお、本研究のパフォーマンスは、海外R&D活動自体のものであって、研究開発に関連する海外での製造、販売等の海外事業の全体のパフォーマンスを表すのではないことに留意を願いたい。企業が開発段階においても海外展開を進めているのは、仮に海外R&Dのパフォーマンスが低いとしても、それに関連する事業のパフォーマンスが高まる(海外の方が市場ニーズに直結した製品ができる、あるいは自前の研究開発を行うことによる海外事業の活性化等)と考えるからと想定される。また、海外でなければ研究開発できないという種類のものもありうる。従って、海外R&Dの将来展開については、単に研究開発のパフォーマンスだけでなく、事業トータルとしてのパフォーマンスや企業の経営戦略をも加味して企業は判断するのであろう。

(1) 進展する海外R&D

インタビューで聞かれた声を集約する。基礎研究段階、開発段階でも海外R&Dは進展するという声が多かった。しかし、材料や中核的部品開発、新製品開発は日本に残るという声が多かった。

基礎研究段階では、基礎研究で、ソフトウェアの革新的なアーキテクチャ、医薬品の探索研究などの分野で海外R&Dの重要性は高まるであろう。世界の中で最先端の研究能力が集積している地域は限られるので、当面、欧米の特別な地域に向けて投資が続けられよう。海外R&Dのパフォーマンスも高いという実績がある。

開発段階についても、日本の企業の現地生産の推進、海外市場の拡大により今後一層進展する。対象の地域はアジアを含めて広範なものとなる。

(2) 進展の方式——企業買収の活用と技術戦略の重要性

最も研究開発の効率が上がるような国際展開が企業にとって必要である。

今後の進展としては、企業にとっても最も必要なテーマを研究している(できる)国、場所に機動的に展開を進めるものと考えられる。最初から研究所を立ち上げるのでは時間がかかるので、現地企業の買収が現実的とする企業も多い。企業の研究開発戦略が今まで以上に重要になってこよう。

(3) 日本と海外の研究開発の将来展開

種々の研究開発業務のうちで、電機について日本と海外で研究開発がどのように展開していくかについて概念的な整理を試みた。従来の海外R&Dの展開過程と、現在の海外R&Dのパフォーマンス評価及びインタビューで聞かれた将来展望等を総合して模式的に表してみた。

横軸は「ハードーソフト」の関係を表す。ハードの研究開発は、大規模な組織的業務であることが多い。日本企業にとっては日本で行うことが有利である。他方、ソフトの研究開発は個人のアイデアに依るところが大きい。海外が有利であるとの意見が多い。言い換えれば、「機械設備一人」の軸である。日本が有利である研究開発は、機械設備が研究開発上、重要な投入要素であり、かつ研究の対象となるものである。他方、海外が有利である研究開発は人の思考が鍵である。

さらにこれと複合する要素は、「データーアイデア」という関係である。

縦軸は「現地への応用ー革新性」を取った。基本的な技術、製品、ソフトウェアあるいは生産機械を海外のニーズや技術に合わせて改良することは随所で行われている。海外に改良を行う能力があれば、海外行うことのメリットは大きい。それに対して、基本的な技術開発は、新規性の高い研究として位置づけられる。

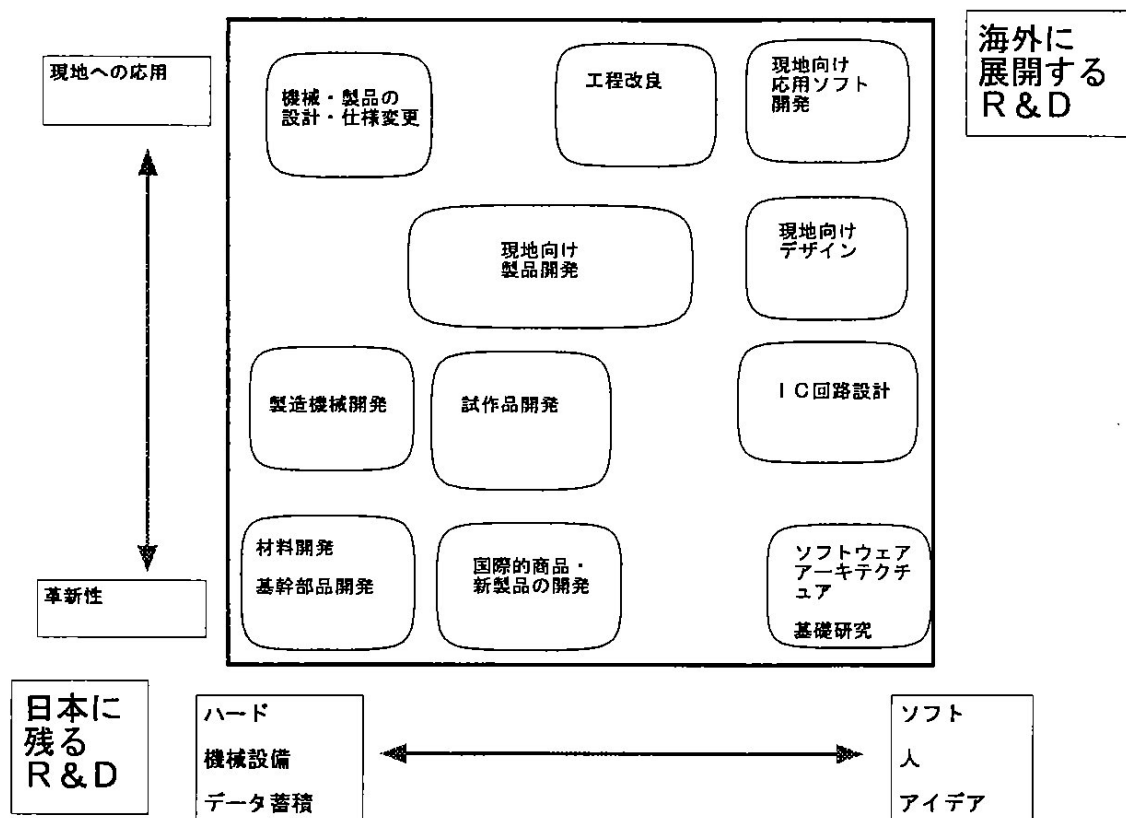


図4-1 海外と日本の研究開発の分布の概念図

5. 終章

5.1 まとめ

本研究は、日本企業の海外R&Dがどの程度成果を上げているかという疑問から出発した。電機、医薬品産業を題材として海外R&Dの実態分析を行ったうえで、海外R&Dのパフォーマンスの評価の試行を目的とした。また、それらを通じて政策論的な意味を模索した。

本研究では、文献調査及び電機、医薬品の海外R&Dを行う主要企業19社に対してインタビュー調査を行った。インタビュー調査の対象範囲は、各業種の海外R&D拠点数のうち、3分の1から半数程度をカバーしていると推定される。このインタビューの調査対象の海外の研究開発拠点は、概して基礎的な研究や先端的な要素技術の開発を行う拠点を多く含んでいる。これらの調査範囲に限定してであるが、主たる結果は以下のようによまとめられる。

(1) 本調査の範囲においては、海外R&Dのパフォーマンスの評価については、研究の段階によって大きな差が認められる。各企業で同様な研究開発を行う自社所有の日本と海外の研究所を比べると、その研究開発の内容が事業化が遠い研究段階が主である場合には、海外の研究所の日本より優る。逆に、事業化が近い開発段階が主である場合には、逆に、日本の研究所の方が海外よりも優ると考える企業が多い。

(2) アイデア産出では海外の研究所の方が評価が高く、特許、新製品開発では、日本の研究所の評価が高い。なお、医薬品では論文作成で海外の研究所のパフォーマンスが高い。

(3) 海外研究所が作成する外国語論文数が、企業全体で作成する外国語論文に占めるシェアは増加している。なお、海外の研究所と日本の研究所の相乗効果はまだ明確には表れていない。

(4) 海外で研究開発を行う際に企業が感じるメリットは、第一に現地の情報が入手容易なこと、第二に研究者・技術者の人材が豊富で流動性に富んでいて採用しやすいことである。

(5) 特に研究主の場合で海外R&Dの評価が優る原因については、インタビュー等で得られた情報から以下にまとめられる。

第一にコンピュータ、脳神経、バイオテクノロジー等もともと海外の基礎研究水準の高い領域で海外R&Dを行っていること。

第二に海外R&Dでは海外の良好な研究開発環境の中にあり、そのメリットを享受できること。

日本企業が海外で研究開発情報が入手が容易というのは、特に米国における研究者社会の情報流通の良さによるものである。また、新分野の人材の育成と人材の流動性、独創性を生む学校教育、大学・行政のサポート、旺盛なベンチャービジネスなどにより、研究開発が進みやすい状況にある。

第三に企業内におけるマネジメント上の工夫により、海外R&Dが円滑に行われていること。

本社との海外研究所が密なコミュニケーションをとっていること、海外研究所が明確な研究領域・目標の設定をすること、研究計画策定の自由度を持たせているなどの工夫により、マネジメント上の問題は顕在化していない。ただし、現在、研究所の規模は概して小さいが、将来、この規模が大きくなれば、問題が顕在化する可能性はあると思われる。

第四に海外研究所は専門家を集めた組織にでき、専門性が高いこと。

(6) 海外の開発活動のパフォーマンスが低い原因

開発段階においては、企業内外の諸組織間との協力関係が重要な要素となるが、海外ではそれらの協力が十分に取れないことが多い。これが開発段階でのパフォーマンスを大きく阻害している。

また、前項に掲げた研究段階の海外R&Dのパフォーマンスが良い原因のうち、現地の基礎研究の水準の高さ、独創性を生む教育、研究組織の専門性は、開発段階では、研究段階でみられるほどのプラスにはならない。

(7) 政策的な意味合いとしては、以下の点が指摘できる。

〈1〉 海外研究協力基盤の整備

今後、不可避である企業の海外R&Dの進展に備えて、国際的な研究開発活動を担える人材の育成や国際研究協力を拡大していく必要がある。

〈2〉 基礎研究の充実と国内R&Dシステムの整備

この調査の範囲においては海外で基礎研究を行う方が、日本で行うよりパフォーマンスが高いという意見が多かった。この結果は、海外の研究開発システムの優れた点が原因となっていると見られる。我が国の基礎研究の充実を推進するとともに、研究開発環境を整備すべき点がある。

インタビューによって得られた情報を整理すると、研究情報の流通の促進、必要な実用分野の機動的な研究人材の育成、産学官の研究協力、創造性を伸ばす初等中等教育への転換、ベンチャービジネス・企業家精神の鼓舞などが指摘できる。

〈3〉 国際協調への配慮

現地国の研究成果収奪という批判を受けないように、企業経営と政策上の配慮をすることが必要である。

5.2 本研究の意義

(1) 海外R&Dのパフォーマンス評価についての最初の基礎的な研究

海外R&Dのパフォーマンス評価についての調査はこれまで見当たらず、おそらく初めての調査である。海外R&Dが本格化して5～10年たち、評価を始めるには適当な時期であったと思われる。

(2) 実施可能な評価方法の採用と仮説的な結論の導出

現実的な方法として主観的近接的な評価方法を用いた。その結果、海外R&Dのパフォーマンス評価についての仮説的な結論を導くことができた。

(3) インタビューによって綿密なデータの収集を行った。

5.3 限界と残された課題

この調査は、近接的なアプローチを用いるものでその結果は確実なものとは言えず、海外のR&Dの評価についての仮説的な見解を導いたということに留まるものである

残された課題としては、第一に主観的な評価は再現性が確認されていない可能性があるため、同様な設問を継続的に行ってみる。あるいは大規模に行うことが考えられる。

第二に、本研究は電機、医薬品を調査したが、他の産業、技術分野においてもこの傾向が見られるのかを

検証することが考えられる。また、本研究では調査対象とならなかった企業の事業部所轄の海外R&Dについても調査する必要がある。

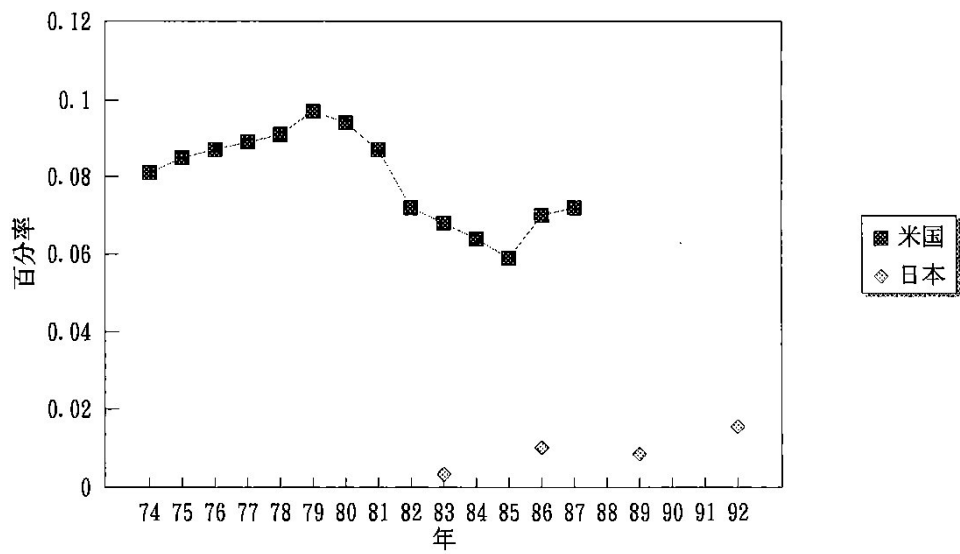
第三に、可能であれば、研究開発の成果に関わる数値的な指標を利用して、より厳密にパフォーマンスを指標化することであろう。その際には企業の外部からの研究では企業の内部のデータは利用できないので、企業の十分な協力を得て行う必要がある。

第四に、各国の研究開発・教育の制度や文化、研究者の気質、情報の流通といった文化や風土の面が、海外R&Dの成果に影響をしている可能性がインタビューで聞かれた。企業の研究開発戦略、国の研究開発システムに関する今後の研究課題である。

参考文献

- [1]平成3年度 民間企業の研究活動に関する調査報告、科学技術庁科学技術政策局、1992年2月
- [2]第5回海外投資統計総覧、通商産業省、1994
- [3]Mark Casson et al, *Global Integration through the Decentralisation of R&D, International Business and Global Interaction, Chap. 6 University of Reading, 1992*
- [4]日経産業新聞,「研究や分析でも欧米委託広がる」, 1995年2月27日
- [5]木場隆夫, 作間逸雄, 菊池純一, R&D購買力平価の開発、科学技術政策研究所, 1994
- [6]根本 孝, グローバル技術戦略論, 同文館, 1990年
- [7]未来工学研究所, 我が国と先進諸国の研究開発投資を伴う国際的研究開発活動に関する調査研究, 1985
- [8]山之内昭夫, 新技術経営論, 日本経済新聞社, 1992年
- [9]日本経済新聞,「研究開発の現地化推進、欧米に統括ポスト新設」, 1994年8月6日
- [10]今井賢一編, ソフトウェア進化論, NTT出版, 1989年
- [11]安田有三, 激変する医薬品産業, 産能大学出版部, 1993年
- [12]平成7年度我が国の研究活動の実態に関する調査報告, 科学技術庁科学技術政策局, 1995年3月
- [13]長野敬, R&D新興国における研究開発の最新情勢, R&Dマネジメント1995
- [14]日本製薬工業協会, 製薬産業の手引き1994, 1994年
- [15] Roussel.P.A, Saad.K.N, Erickson.T.J, *Third Generation R&D, Arthur.D.Little, 1991*
- [16]安部忠彦, 日本企業の海外における研究開発活動, 研究技術計画 Vol 7 No2, 1992
- [17] (財)機械振興協会経済研究所, 機械産業のグローバル化と技術基盤への影響 第2章 日本企業の国外研究開発投資に関する要因分析, 1995
- [18]高橋浩夫, グローバル企業の技術戦略, R&Dマネジメント, 1993年1月～10月
- [19] L.Hakanson, *Locational Determinants of Foreign R&D in Swedish Multinationals, Technology Management and International Business O.Greanstran, L.Hakanson, S.Sjolander(Editor), John Wiley & Sons, 1992*
- [20] J.H.Dunning, *Multinational Enterprises and the Globalization of Innovation Capacity, Research Policy 23 1994 pp67-88*
- [21]日本製薬工業協会, 製薬産業の国際化の現状 1993年, 1993年

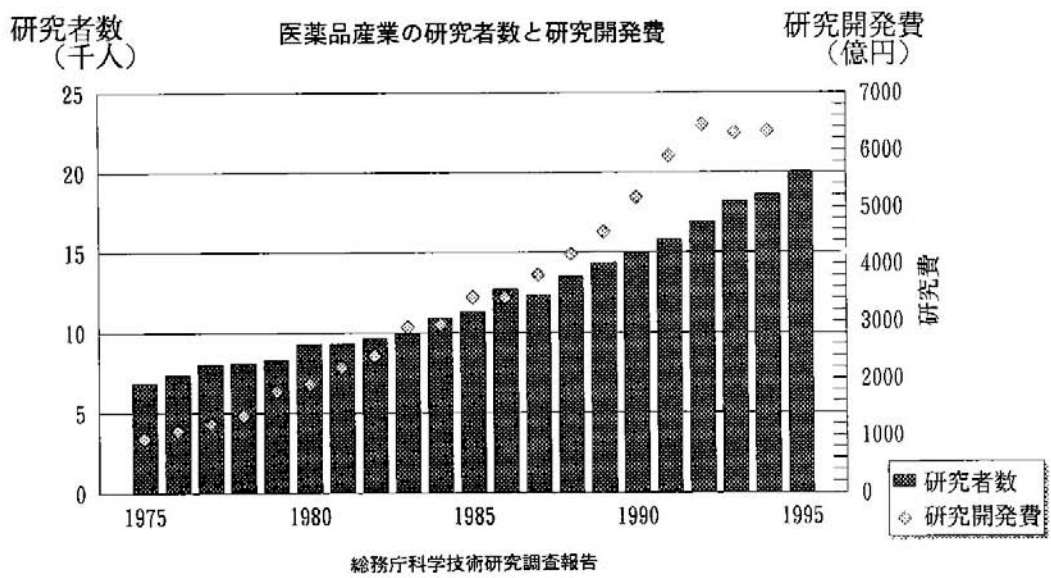
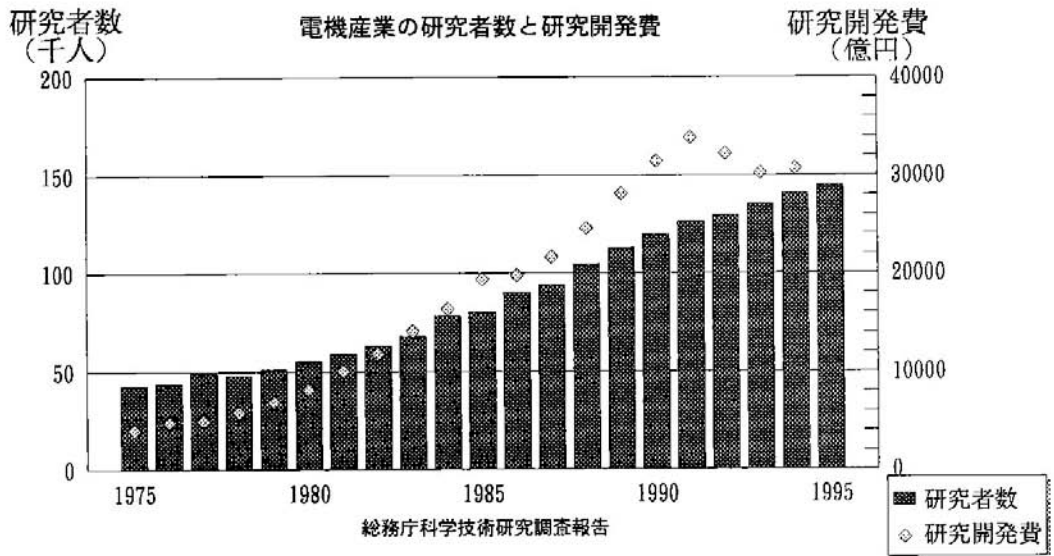
参 考



米国の数値はNSF資料による。日本は通産省海外投資統計総覧による。

参考図1 企業の研究開発投資に占める海外研究開発投資の割合

参考図2



参考表1 海外R&Dについての新聞記事

(日本経済新聞、日経産業新聞の1987年から1994年までの主な記事から作成)

番号	記事掲載日	企業名	業種	進出国	進出場所	進出時間	研究分野
1	1994年8月5日	東ソニー	医薬	ベルギー		94.7	医薬開発
2	1993年11月12日	エーザイ	医薬	米国	ニュージャージー		臨床試験開発(癌薬、抗潰瘍)
3	1993年10月27日	ソニー	電子	米国	サンノゼ	93夏	デジタルHDTV、半導体
4	1993年7月30日	エーザイ	医薬	米国	ボストン	89.10	敗血症薬
5	1993年7月30日	三共	医薬	ドイツ	ミュンヘン		抗 薬
6	1993年7月30日	第一	医薬	米国			抗ガン薬
7	1993年7月24日	武田	医薬	米国	プリンストン	93.3	臨床薬開発
8	1993年7月7日	第一製薬	医薬	英国			臨床薬開発
9	1993年3月10日	花王	家庭用品	米国	オハイオ	88	セッケン、入浴剤
10	1993年3月10日	松下	電機	マレーシア		92	エアコン
11	1993年3月10日	日立	電機	英国			量子効果デバイス
12	1993年2月24日	スミダ電機	電子部品	中国			コイル
13	1993年2月24日	富士電気化学	電子部品	中国			IC、スイッチ
14	1993年2月24日	ホミツラムダ	電子部品	マレーシア		85	スイッチング電源
15	1993年2月24日	ソニー	電子	マレーシア			カラーテレビ
16	1993年2月24日	東芝	電機	シンガポール	シンガポール		VTR
17	1993年1月14日	マツダ	自動車	ドイツ	フランクフルト		商品評価、デザイン開発
18	1992年10月22日	シャープ	電子	英国	オックスフォード	90.2	光エレクトロニクス、言語・情報
19	1992年10月22日等	キャノン	電子	英国	オックスフォード	88	コンピュータソフト、画像処理、スピーカー
20	1992年10月22日	キャノン	電子	米国	カリフォルニア	90.2	コンピュータ、周辺機器ソフト
21	1992年10月22日等	キャノン	電子	仏国	ブルターニュ	90.6	電気通信技術
22	1992年10月22日	キャノン	電子	臺灣	シドニー	90.5	コンピュータソフト、ファームウエイ
23	1992年10月22日	オムロン	電子	オランダ			FA機器
24	1992年10月22日	日産	自動車	米国	デトロイト		自動車・環境対策
25	1992年4月7日	神戸製鋼	鉄	英国	サリーギルフィ	88.10	高分子複合材料、ダイヤモンド薄膜
26	1990年7月15日	神戸製鋼	鉄	米国	ノースカロライナ	89	ダイヤモンド薄膜デバイス化技術、超電導、高分子材料
27	1992年3月28日	山之内	医薬	米国	サンフランシスコ	89	
28	1991年9月17日	三菱電機	電機	米国	マサチューセッツ	91	知能コンピュータ、ソフト、LSI
29	1991年9月17日	田辺製薬	医薬	米国	カリフォルニア	90.12	
30	1991年8月8日	富士フイルム	写真	オランダ			感光材料
31	1991年8月8日	富士フイルム	写真	米国			
32	1991年5月12日	ホンダR&Dノースアメリカ	自動車	米国			
33	1991年4月18日	資生堂	化学	米国	ハーバード	89.10	
34	1991年1月4日	エーザイ	医薬	英国	ロンドン		
35	1991年1月4日	ヤマザキマザック	工作機械	仏国		91.5	CADデータの相互交換
36	1991年1月4日	ヤマザキマザック	工作機械	シンガポール		91.末	CADデータの相互交換
37	1990年12月7日	日立化成	電子部品	米国	ニューヨーク	90春	高密度プリント配線板
38	1990年12月7日	日立化成	電子部品	米国	カリフォルニア	90春	
39	1990年11月28日	藤沢薬品	医薬	米国	イリノイ	89夏	
40	1990年10月3日	山之内製薬	医薬	英国	オックスフォード	90.7	細胞生物学
41	1990年8月9日	住友化学	化学	仏国	パリ	90.10	欧州向け農業
42	1990年6月12日	藤沢薬品	医薬	独逸	クリンゲ	88	
43	1990年3月3日	ソニー	電子	米国	カリフォルニア		
44	1990年3月3日	ソニー	電子	西独	シュツットガルト		
45	1990年3月3日	ソニー	電子	英国			
46	1990年3月3日	ソニー	電子	シンガポール	シンガポール		FA用ソフトウェア
47	1990年1月22日	大塚製薬	医薬	米国	メリーランド	86	バイオテクノロジー
48	1990年1月22日	大塚製薬	医薬	カナダ	アルバータ		
49	1989年12月11日	大日本製薬	医薬	フランス			
50	1989年11月10日	テルモ	医薬	米国	メリーランド		検査薬
51	1989年8月23日	立石電気	電子	米国	カリフォルニア	89.3	
52	1989年6月10日	日電	電子	米国	ニュージャージー	89.6	
53	1989年6月10日	日立	電子	英国	ケンブリッジ		高速半導体素子
54	1989年6月10日	日立	電子	アイルランド	ダブリン		スパコンソフト
55	1989年6月10日	日立	電子	米国	サンフランシスコ	89.7	画像処理、通信用半導体
56	1989年4月20日	日立	電子	米国	デトロイト	89.7	自動車エレクトロニクス
57	1989年5月31日	日清食品	食品	米国	ボストン	89.5	エイズ関連免疫系薬
58	1989年3月29日	日清食品	食品	シンガポール	シンガポール	89	即席麺
59	1989年12月12日	富士通	電子	米国	テキサス	89.半	情報ネットワーク通信、ソフトウェア開発
60	1989年7月26日	矢崎総業	自動車部品	米国	ミシガン州	89.秋	自動車用組電線
61	1989年6月26日	松下通信工業	電子	米国	アトランタ	89.6	自動車電話
62	1989年6月26日	松下通信工業	電子	米国	サンノゼ	89.6	POSシステム
63	1989年6月26日	松下通信工業	電子	米国	シカゴ	89.6	カーオーディオ
64	1989年6月10日	沖電気	電子	米国	ニューヨーク	89.6	通信機・情報処理標準化
65	1989年6月10日	沖電気	電子	米国	加州サンベール	89.6	通信機・情報処理標準化
66	1989年5月18日	テスコ	電子	米国	シリコンバレー	89.4	プリント基盤検査装置製造
67	1989年5月9日	日本ビクター	電子	英国	イーストキルブライ	計画	欧州向けCTV、プラズマディスプレイ
68	1988年4月5日	セイコー電子工業	電子	米国	加州	89.4	半導体CADによる自動設計
69	1988年12月23日	オプトエレクトロニクス	電子	米国	ロスアンゼルス	89.1	バーコード機器のソフトウェア開発
70	1988年11月25日	京セラ	精密機械	香港		88.夏	一眼レフカメラの設計開発
71	1988年10月14日	湯浅電池	電機	米国	ペンシルヴェニア	89.12	自動車用バッテリー
72	1988年10月14日	湯浅電池	電機	英国		3.4年後に計画	自動車用バッテリー
73	1988年10月12日	リコー	電子	米国	サンノゼ	88.10	人工知能システムの開発(ファックスの故障診断)
74	1988年10月11日	デーゼル機器	自動車部品	米国		88.10	カーエアコン、デーゼル開発
75	1988年10月7日	アイワ	電子	シンガポール	シンガポール	88.11	音響機器の応用設計
76	1988年9月21日	NTN東洋ベアリング	精密機械	米国	ミシガン・アナーベ	88.9	ベアリングその他の精密部品
77	1988年8月18日	大日本インキ化学	化学	米国		89	医薬品、生命工学
78	1988年4月18日	松下電器	電機	米国			LSI、音声認識
79	1988年1月1日	日本ラヂエーター	自動車部品	欧州		89	マフラー等共同開発
80	1988年1月1日	日本ラヂエーター	自動車部品	米国		87	マフラー等共同開発
81	1987年12月22日	丸紅	ソフト	英国		87	通信ソフト
82	1987年11月8日	キャノン	電子	イタリア	トリノ	87	LBP
83	1987年11月8日	キャノン	電子	台湾		87	
84	1987年9月14日	松下	電機	シンガポール	シンガポール	87.10	ファクシミリ
87	1987年6月27日	花王	化学	スペイン	バルセロナ	88.3	ヘア/スキンケア
86	1987年6月27日	花王	化学	米国	ロサンゼルス	87.1	ヘア/スキンケア
87	1987年6月27日	花王	化学	ドイツ	ベルリン	86.5	ヘア/スキンケア
88	1987年6月25日	リコー	電子	米国	ニュージャージー	87.3	音声検索システム
89	1987年5月16日	マツダ	自動車	米国	デトロイト	87.4	排ガス規制対策
90	1987年2月5日	大塚製薬	医薬	米国	シアトル	86.12	免疫機構

参考表2 業務別の海外R&Dのパフォーマンス

電機合計

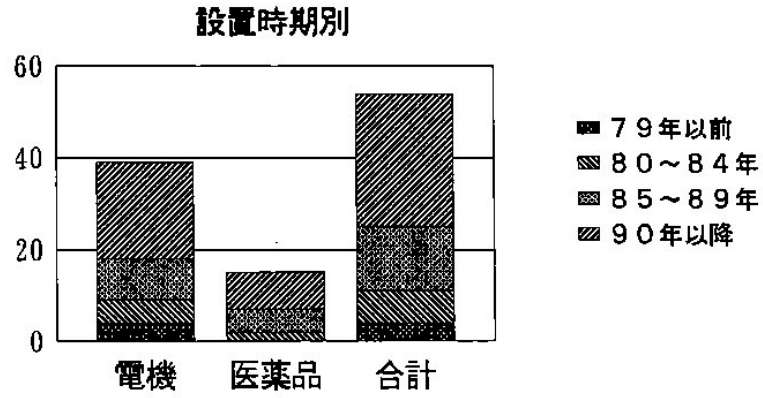
	日本より外国 が優る	日本と同等	日本より外国 が劣る	無答・その他
〈1〉論文	2	2	2	4
〈2〉特許	4	3	4	7
〈3〉アイデア産出	5	5	2	6
〈4〉新製品開発	0	2	4	2
〈5〉技術目標	2	9	3	4
〈6〉波及効果	2	3	3	10
合計	15	24	18	33

医薬品合計

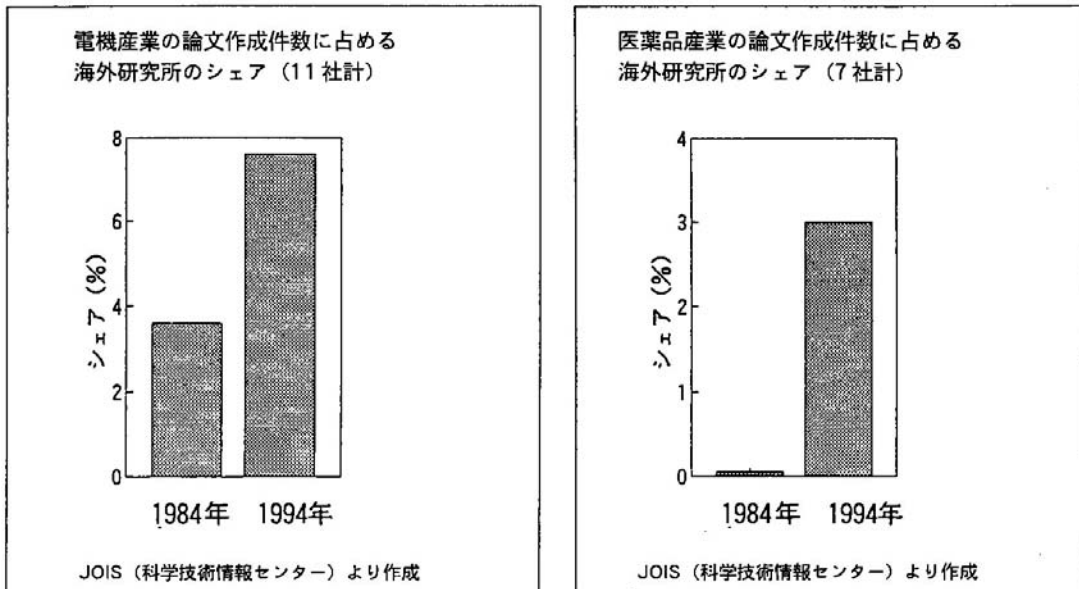
	日本より外国 が優る	日本と同等	日本より外国 が劣る	無答・その他
〈1〉論文	3	1	0	1
〈2〉特許	0	5	3	2
〈3〉アイデア産出	4	4	0	2
〈4〉新製品開発	0	1	1	3
〈5〉技術目標	3	3	3	1
〈6〉波及効果	2	4	1	3
合計	12	18	8	12

参考表3 海外R&Dのパフォーマンスに関する要因表

	研究主の海外R&D	開発主の海外R&D
現地国の研究水準の高さ	++	+
海外R&Dの利点		
現地情報の取得容易	+++	++
研究・技術人材の採用容易	++	++
研究システムの利点		
研究情報の流通の良さ	++	+
人材の豊富さ・流動性の高さ	++	++
創造性を伸ばす教育	++	
産学官の研究体制	++	++
ベンチャーの活力	++	++
マネジメント		
日本とのコミュニケーションの充実	+	+
組織の専門性	++	
海外R&Dの目標設定明確化	+	+
他の開発機関との体力が不十分		---



参考図3 研究所の設置数



参考図4 業種別海外R&Dの論文作成状況

参考表4

海外子会社の研究開発費地域産業別分布
通産省第5回海外投資統計総覧
(単位:百万円)

	北米	アジア	欧州	全地域計
農林漁業	10	0	7	26
鉱業	0	0	0	60
建設業	2	1	0	3
製造業	49863	6585	67376	125440
食料品	130	91	80	326
繊維	0	172	386	562
木材・紙パ	151	130	53	427
化学	10956	827	1236	13040
鉄鋼	764	0	0	764
非鉄	497	62	25	858
一般機械	6916	209	1823	8983
電機機械	23832	1959	54054	79941
輸送機械	3719	1157	2403	8329
精密機械	90	151	689	948
石油・石炭	0	0	0	0
その他	2808	1827	6627	11262
商業	631	285	307	1235
サービス業	3244	5	19	3268
その他	8591	1	1248	9897
合計	62341	6877	68957	139929

海外子会社の研究所数分布
通産省第5回海外投資統計総覧
(単位:数)

	北米	アジア	欧州	全地域計
農林漁業	0	0	1	3
鉱業	0	0	0	0
建設業	0	0	0	0
製造業	111	77	32	236
食料品	16	23	1	41
繊維	0	1	0	2
木材・紙パ	1	1	1	4
化学	24	20	4	54
鉄鋼	4	0	0	4
非鉄	5	2	1	10
一般機械	13	6	5	27
電機機械	35	6	8	49
輸送機械	7	10	5	23
精密機械	1	0	2	4
石油・石炭	0	0	0	0
その他	5	8	5	18
商業	11	4	5	20
サービス業	7	0	5	12
その他	18	0	4	22
合計	147	81	47	293

海外子会社の研究員数分布
通産省第5回海外投資統計総覧
(単位:人)

	北米	アジア	欧州	全地域計
農林漁業	1	0	5	10
鉱業	0	0	0	7
建設業	0	1	0	1
製造業	2605	1630	1468	6172
食料品	21	47	25	101
繊維	0	28	33	65
木材・紙パ	12	3	7	22
化学	256	293	32	834
鉄鋼	86	1	0	87
非鉄	58	24	3	107
一般機械	373	12	175	571
電機機械	1299	780	352	2457
輸送機械	212	314	163	834
精密機械	0	22	92	114
石油・石炭	0	0	0	0
その他	288	106	586	980
商業	132	58	41	236
サービス業	304	1	29	367
その他	832	302	164	1298
合計	3874	1992	68957	8091

参考資料 日本と海外部門の全体として相乗効果に関する意見

非常にある。	0社
部分的にある。	5社
出始めている	9社
まだない	5社

- 日本の研究者の視野が広がった。
- 基本的な研究の進め方の違いがわかった。
- ソフトウェアでは仮説展開の力が重要である。米国人はこの点ですぐれている。
- 外国人研究者は総じてまじめであり、その点が参考になった。
- 今後、数年でシナジー効果が現れてくる。
- 日本と海外の研究所間の議論が活発になってくる。
- 情報の共有化が進展している。
- 1つの課題に対して、日本と海外で違ったアプローチをとることにより、研究が促進される。
- 海外で得られた試験データを日本の研究に用いている。
- 日本でやりにくい種類の研究を、海外で行うことができる。
- 日本のハード技術と海外のソフト技術を組み合わせることができる。
- 海外のソフト研究の成果を、日本の通信、AV関連研究に生かしている。