

NISTEP REPORT No.48

イノベーションの専有可能性と技術機会  
サーベイデータによる日米比較研究

平成 9 年 3 月

科学技術庁 科学技術政策研究所

第 1 研究グループ

後藤 晃

永田 晃也

Technological opportunities and appropriating the returns from innovation  
Comparison of survey results from Japan and the U.S.

March 1997

Akira Goto and Akiya Nagata  
First Theory - Oriented Research Group  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)  
Science and Technology Agency

# 目 次

	頁
1.研究の目的と背景	1
2.調査および国際比較の方法	3
2.1.調査票の設計	3
2.2.調査単位およびサンプル設計	3
2.3.調査票の回収状況と分析に使用するサンプル	3
2.4.産業分類およびグローバルウエイトについて	4
2.5.サンプル企業の属性	5
3.研究開発活動の特徴	10
3.1.研究開発活動の規模	10
3.2.研究開発の目的	10
3.3.研究開発活動における外部化の程度	12
3.4.研究者の活動状況	14
3.5.企業内での情報交換	14
4.専有可能性	16
4.1.専有可能性の概念	16
4.2.専有可能性を確保する手段の有効性	17
4.3.各種の手段の間の相互関係	21
4.4.模倣ラグ	25
5.特許	27
5.1.特許性向	27
5.2.特許出願の理由、特許出願しない理由	27
6.知識フローの全体像	32
6.1.有用な情報の入手	32
6.2.情報源の重要度	35
7.競争企業間の知識のフロー	38
7.1.競合他社とイミテーターの数	38
7.2.情報入手の頻度と情報源	38
7.3.情報源の間の補完関係	40

8.大学・公的研究機関との間の知識フロー	43
8.1.情報アクセスの頻度と情報源	43
8.2.学問分野別の重要度	46
8.3.学問分野の重要度の変化	49
9.知識の国際的フロー	53
9.1.技術情報の地域別利用状況	53
9.2.企業の国外進出と情報のグローバル化の関係	53
10.研究開発における競争の性質と役割	56
10.1.情報の速度と開発競争	56
10.2.開発競争と情報源	56
11.イノベーションの速度と専有可能性の関係	59
11.1.イノベーションの速度	59
11.2.専有可能性、同質的研究開発および技術進歩	59
11.3.分析結果	62
12.結語	65
参考文献	69
調査票	71

## 1.研究の目的と背景

今日、産業におけるイノベーションの重要性は、これまでも増して大きくなっている。それは、日本経済がつぎのような局面を迎えていることによる。

第一に現在、人口の急速な高齢化が進行していることである。日本の人口は、おおむね2010年前後にピークに達し、その後急速に減少に向かうとみられている<sup>41</sup>。また、人口の高齢化が大きな要因となって、貯蓄率も低下し続けるとみられる<sup>42</sup>。グローバル化の下でも、労働、資本といった生産要素は、国内供給に依存する部分がきわめて高いので、我が国における生産活動に必要な労働と資本という基本的な生産要素の供給が、今後は従来のように伸びないことはほぼ確実である。このような条件の下で、一定の成長を維持していくには、技術進歩に頼らざるを得ない。

第二に、アジアの国々の急速な経済発展と技術力の向上に伴って、日本の企業はさらに技術的に進んだ製品や製法の開発が必要となっている。アジアの一部の国は、経済発展に伴う賃金上昇の下で、より高度な技術を基礎とした産業の育成に力を入れており、実際にこの試みが奏功しつつあるものもでてきている。

また、加速度的に進行するグローバル化の下で欧米の企業と競争するに当たっても、技術が決定的に重要なファクターとなる。現行程度の為替レートの下で日本の高賃金を維持していくためには、技術進歩をつうじて生産性を上昇させ、より高度な製品を生み出すことが必須となる。

第三に、その技術進歩についても、日本の技術は多くの分野で既に世界のフロンティアに達しており、今後はフロンティアに近づく努力ではなく、自らフロンティアを切り拓いていくことがより一層、求められている。言うまでもなく、様々な知識の源泉から学習していくことは今後も必要であり、また従来の日本のイノベーション・システムの強みである生産技術の持続的革新は今後も重要であり続けようが、加えて独創的な技術開発に一層の注力を行っていくことが必要となっている。フロンティアへ到達するための研究開発と、フロンティアを広げていくための研究開発は必ずしも同一ではないであろう。新たな対応がここでも求められているのである。

このような状況を背景に、イノベーションを促進するための様々な方策が議論されているが、実際のイノベーションがどのようにして起こるのかという点について、必ずしも十分な情報や理解がないまま議論が進められている場合も少なくないように思われる。例えば、製造業に属する研究開発集約的な産業の中でも、大学における研究にどの程度依存しているか、発明者の利益を守る上で特許がどの程度有効かといった点について、産業間に大きな差がみられる。大学の充実や、産学間の連携の推進、知的所有権の強化といった議論は、このような実態を把握したうえで行われることによって、その意義や有効性が一層増すであろう。あるいは、企業の技術が外部へスピルオーバーする程度やそのスピードが産業間で異なっている場合、政府による支援の効果も異なってくる。

また、産業による差異とともに、国による差異も重要である。政府がどの程度、産業の研究開発に積極的に関与しているか、特許制度がどのような役割を果たしているかといった点は、国によって異なっている。同じ産業であっても、日本の航空機産業における技術進歩のあり方と米国あるいはヨーロッパにおけるそれとは大きく異なっている。

さらに、技術政策の有効性を考えるにあたっては、それぞれの産業の研究開発がどの程度国際的なコンテ

<sup>41</sup> この点については様々な推計が行われているが、厚生省人口問題研究所による中位推計では2011年、国土庁推計では2007年にピークアウトすると予想されている。

<sup>42</sup> 家計貯蓄率は1975年前後には20%を上回っていたが、1990年には15%を切っている。このトレンドが持続すると、2010年には10%以下になる。

クストの中で行われているかという点も重要である。外国のライバル企業や大学等の技術開発が自国の産業にとってどの程度の重要性を持っているか、といった要因は技術政策にとって重要な含意を持つが、その程度は国により、また産業により異なっている。

この研究は、企業に対する質問票調査をつうじて、日本の産業におけるイノベーションのプロセスのあり方を明らかにする事を目的としている。経済学的分析においては、やや異例な質問票調査という形でこの問題を検討した画期的研究として、レヴィン、ネルソン、ウィンター、クレヴォリックの四人のイエール大学（当時）の研究者が行った研究がある<sup>43</sup>。この研究は、イエール・サーベイと呼ばれることもあるが、イノベーションの重要な決定要因である専有可能性と技術機会という数量化が困難な要因について、質問票調査を用いてそのイノベーションにおける役割を明らかにした。この研究結果は、その後のイノベーション研究に大きな影響を与えた。グリリカス等多くの研究者がこのデータを用いて計量分析を行った。また、経営学の分野でも、ティースはこの研究に触発され、イノベーションの実現においては技術だけではなく技術と組み合わされる生産設備、販売網等の補完的資産が重要であることを指摘する研究を行っている。さらに、同様の質問票調査によりイノベーションの質的側面を明らかにしようとする試みが EU, オーストラリア、カナダなど各国で行われた。OECDでは、このような動きを受け、質問票調査を通じたイノベーションの質的データの収集のためのマニュアルを作成するに至っている。このマニュアルは、研究開発の量的側面（研究費、研究者数等）の収集についてのマニュアルがフラスカティ・マニュアルと呼ばれているのに対し、オスロ・マニュアルと呼ばれる。

われわれの研究は、上述したイエール・サーベイのいわば国際版としてイエール・サーベイを行った研究者たちと後藤の間で計画され、最終的に、日本では科学技術政策研究所において後藤、永田が担当し、米国においては、カーネギー・メロン大学のウェズリー・コーエン、ジョン・ウォルシュ（現イリノイ大学）が、ヨーロッパにおいてはMERIT (Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology) のアンソニー・アルンデルが担当する事となった。なおヨーロッパでの調査は質問内容が他の2国とやや異なっている事もあり、本報告書では日米の結果のみ取り上げることとした。

---

<sup>43</sup> この研究については、Levin et al. (1987) および Klevorick et. al. (1995) を参照。

## 2.調査および国際比較の方法

### 2.1. 調査票の設計

上述したように、本調査はレヴィンらによる先行研究の国際版という性格を持っているが、個々の設問、構成は大幅に改められている<sup>41</sup>。

調査票は、上述した日米欧の研究担当者間で協議の上、決定した。最初に英語版を作成し、これを日本語に訳したものを第三者に再度英語に翻訳させ、日本語版と英語版の同一性を確保した。

### 2.2.調査単位およびサンプル設計

本調査における分析の単位は企業であるが、各企業に研究開発を行っている主要な産業分野 (focus industry) 一つを選択してもらい (これをその企業の主要業種と呼ぶ)、主として各企業の主要業種における研究開発について回答を求めた。日本側調査においては、4桁分類の日本標準産業分類 (1993年改訂版) の中から主要業種を選択してもらった。なお、後述するように国際比較を行うため、各国の産業分類を国際標準産業分類 (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Third Revision, United Nations, 1990) に変換し、産業別の分析には全て国際標準産業分類を用いた。

日本側調査における対象企業は、科学技術庁科学技術政策局調査課が毎年行っている「民間企業の研究活動に関する調査」の1994年版のための企業名簿をベースに選定した。この調査は、研究開発を行っている資本金10億円以上の民間企業を対象としており、1994年度調査のための名簿には1,752社が記載されている。このうち、われわれが調査対象とした企業は、製造業に属する全1,219社である。なお、総務庁統計局「科学技術研究調査報告」は、資本金10億円以上の企業については悉皆調査となっているが、その1994年版によると資本金10億円以上で研究開発を行っている企業は1,722社である。したがって、われわれの調査対象企業は、その71%をカバーしていることになる。調査票の宛先は、各企業の研究開発本部、研究企画部、研究所といったセクションとなっているが、記入に当たっては、質問内容が多岐に亘っているために、社内の該当する部署へ問い合わせる必要があったものと思われる。(この点については、調査票のプリテスト後に行ったインタビューで、企業関係者から指摘があった。)

米国側調査では、製造業に属する企業の米国所在の全ての研究所ないし研究開発部門が調査対象母集団とされ、"Directory of American Research and Technology"所載の研究所および"Standard and Poor's COMPUSTAT"所載のFortune誌500社の企業から、米国の標準産業分類にしたがって3,240件のサンプルが層化抽出された。米国側調査では、研究開発部門や研究所の管理者に対して"focus industry"についての質問が行われた。

### 2.3.調査票の回収状況と分析に使用するサンプル

日本側では調査票を1994年9月に郵送し、643社からの回答を得た (回収率52.7%)。同じ頃実施された米国側調査では、1,478件の回答が得られた (回収率46%)。ただし、米国側調査では、無回答サンプルの28%が製造業に属さなかったり、研究開発を行っていないなどの理由から調査対象として不適切であったことが明らかになった。これらを対象企業から除外した調整後の米国側調査の回収率は54%となる。

前述のように日本側調査ではサンプル抽出の段階で資本金10億円未満の企業を対象外としているが、米国

<sup>41</sup> イェール・サーベイの調査票とは、個々の質問内容とともに、方法的につぎの二点が異なっている。第一に、レヴィンらの調査では、回答者に自らの企業が属する line of business の全般的傾向について回答するように求めているが、今回の調査では自らの企業について回答するように求めた。第二に、レヴィンらの調査では7ポイントのリッカート・スケールを用いたが、今回の調査ではできる限り具体的な数値でアンカーを付けるようにした。なお、日本側調査票には、EUの"Harmonized Innovation Survey"に含まれている設問を数項目追加した。

側調査ではこのようなスクリーニングを行っていない。したがって、回収サンプルの全てを比較に用いると、集計結果にはこのような抽出基準の差異が反映されてしまう。そこで、以下の分析においては両者の整合性を図るため、各々のデータセットから年間売上高51億4千万円（5千万ドル）以上の企業のみをとりあげる<sup>12</sup>。また、外資系企業は除外する。この結果、日本側については593社、米国側については826社のデータセットを使用する。

#### 2.4.産業分類およびグローバル・ウエイトについて

調査データの国別・産業別比較を行うためには、各国の調査に用いられた産業分類を、国際標準産業分類（以下ISIC）に統一する必要がある。

日本側調査においては、企業の主要業種を定義する際に用いた日本標準産業分類（以下JSIC）をISICに変換するに当たって、まず通商産業省調査統計企画室の作成による「国際分類対応表（暫定版）」（1994年）に基づき、4桁のJSICコードを対応するISICコードに置き換えた。米国側調査においても、米国の産業分類のISICへの変換が行われた。つぎに米国側の担当者との協議の上、このISICコードを、サンプル数の制約、産業の同質性などを考慮して最終的に35部門に統合した。表2-1は、この35部門分類に従って、日本および米国におけるサンプルの産業別分布を示したものである。

この35部門分類では、4桁のISICでの分析に耐えるサンプル数を確保できたものは、可能な限りそのカテゴリーを生かすようにしている。一方、4桁の分類では僅かなサンプルしか得られなかったものについては、「他に分類されない」（nec：not elsewhere classified）というカテゴリーを設け、これに統合するようにした。例えば、ISIC2411、2413、2423および2429以外の化学工業に属するサンプル（2412「肥料および窒素化合物」など）は、全て2400「化学工業 nec」に含めた。したがって、この「他に分類されない」業種の内容は、ISICの中で定義されている「その他」とは異なる。

また、この35部門分類は、通常のISICとはつぎの点で異なっている<sup>13</sup>。

- ・ 2411「基礎化学品」は、ISIC2330のうち「核燃料製造業」を含む。
- ・ 3010「コンピュータ」は新たに設定したコードであり、JSIC3051「電子計算機・同付属装置製造業」に対応している。
- ・ 3211「半導体」は新たに設定したコードであり、JSIC3082「半導体素子製造業」とJSIC3083「集積回路製造業」に対応している。
- ・ 3314「測量機器」は新たに設定したコードであり、JSIC3221「測量機器製造業」に対応している。
- ・ 3410「自動車」には、ISIC3420「自動車車体製造業」を含む。
- ・ 3600「その他の製造業」は、ISIC1600「たばこ製造業」、1800「衣服製造業」、1900「皮製品・履物製造業」、2000「木材・木製品製造業」、2300「石油・石炭製品・燃料」のうち2320「石油精製業」を除くもの、2429「その他の化学工業」のうち「写真感光材料製造業」、2927「武器および弾薬製造業」、2930「ガス機器・石油機器製造業」、3000「事務用機器製造業」のうちコンピュータを除くもの、3300「医療用機器・光学機器」のうち他に分類されないもの、3500「その他の輸送用機械」のうち他に分類されないもの、および3600「その他の製造業」を含む。

米国ではこの他、

<sup>12</sup> ここでの為替レートは1994年3月のもので、1ドル＝102.8円である。

<sup>13</sup> ただし、日本側調査では、以下のISICに該当するサンプルは実際には得られなかった。1600、1800、1900および3420。



- ・ 2411「基礎化学品」には、ISIC2330「コークス炉製品製造業」のうち「石炭ガスおよびコークス」を含む。
- ・ 3311「医療用機器」には、ISIC2423「医薬品」のうち「包帯」を含む。
- ・ 3530「航空機」には、ISIC2927「武器および弾薬製造業」のうち「ミサイル」を含む。

といった調整を行っているが、これらについては日本側ではJSICの制約からカテゴリーの分割が不可能であり行わなかった。

表2-1に示すように、日米の産業別サンプル分布には、それぞれの国の産業構造を反映した差がみられる。このため、製造業計のデータを日米間で比較する際には、産業構造の差による影響を除去しておく必要がある。そこで、製造業計のデータには、以下のようなウエイト付けを行うことにした。

まず、日米両国のサンプルを連結して得られる分布に基づいて、産業ごとのウエイト（これをグローバル・ウエイトという）を計算した（表2-2）。すなわち、

$$1) \quad W_{ij} = (\sum_i f_{ij} / f_{ij}) \cdot (\sum_j f_{ij} / \sum_i \sum_j f_{ij})$$

ここで、i = 産業、j = 国、f = サンプル数、W = ウエイトである。製造業計の加重平均値は、

$$2) \quad \bar{X}_j = (\sum_i \sum_k X_{kij} \cdot W_{ij}) / n_j$$

$X_{kij}$  = 設問Xに対するサンプルkijの回答、 $n_j$  = j 国の回答数、 $\bar{X}_j$  = j 国におけるXの加重平均値。

以下の集計結果で産業計のデータは、上記の方法により計算した加重平均値である<sup>144</sup>。

なお、日米とも前述の35部門分類でサンプル数が3以下になった業種については、その業種別データを公表しないこととした。

## 2.5. サンプル企業の属性

ここでは、日米比較に使用するデータセットに含まれる企業の属性を概観する。

このデータセットは年間売上高51億4千万円（5千万ドル）以上の企業を取り上げたものであるが、その平均的な規模には日米間に明らかな差がみられる。すなわち、企業全体の売上高では、日本1,844億円に対して米国60.2億ドル（6,189億円）と、米国企業の規模の方が大きくなっている。また、従業員数においても、日本企業の約3,500人に対して、米国企業は約29,000人と大規模である。

主要業種(focus industry)以外の製品分野があるとする企業の回答割合は、日本企業では76.5%、米国企業では61.0%であった。すなわち、日本企業は米国企業に比して規模が小さい割には、製品分野の多角化の程度が高いと言える。

表2-3～表2-6は、企業全体および主要業種について、売上高と従業員数の規模分布を比較したものである。企業全体の規模分布では、明らかに大規模なカテゴリーの構成比ほど、日本企業よりも米国企業において高くなっていることが分かる。特に、売上高で5,140億円以上（50億ドル以上）、従業員数で25,000人以上の超大型企業のウエイトにみられる日米間の差が顕著であり、米国企業の規模平均はこうした超大型企業の存在

<sup>144</sup> 今回使用した調査票の中には、過去3年間に特許出願を行った企業のみを対象とした設問が含まれている。これらの設問に対する回答の集計に当たっては、特許出願を行った企業のみ分布に基づいて計算したグローバル・ウエイトを用いた。

表2-1 産業別サンプル数

ISIC	産業	日本側調査		米国側調査	
		N	構成比(%)	N	構成比(%)
1500	食品工業	40	6.7	81	9.8
1700	繊維工業	17	2.9	19	2.3
2100	パルプ・紙	17	2.9	29	3.5
2200	出版・印刷	5	0.8	9	1.1
2320	石油精製業	11	1.9	13	1.6
2400	化学工業,nec	20	3.4	48	5.8
2411	基礎化学品	33	5.6	30	3.6
2413	プラスチック原料	8	1.3	26	3.1
2423	医薬品	29	4.9	21	2.5
2429	その他化学工業	15	2.5	19	2.3
2500	プラスチック製品	28	4.7	24	2.9
2600	窯業・土石製品	15	2.5	14	1.7
2610	ガラス製品	4	0.7	5	0.6
2695	コンクリート製品	9	1.5	8	1.0
2700	基礎金属,nec	20	3.4	6	0.7
2710	鉄鋼業	22	3.7	11	1.3
2800	金属製品	25	4.2	34	4.1
2910	一般機械	38	6.4	54	6.5
2920	特殊機械	18	3.0	46	5.6
2922	工作機械	6	1.0	8	1.0
3010	コンピュータ	7	1.2	17	2.1
3100	電気機械器具	24	4.0	18	2.2
3110	電動機・発電機	11	1.9	10	1.2
3130	電線・ケーブル	10	1.7	3	0.4
3210	電子部品	1	0.2	17	2.1
3211	半導体	8	1.3	15	1.8
3220	通信機器	10	1.7	19	2.3
3230	テレビ・ラジオ	21	3.5	3	0.4
3311	医療用機器	4	0.7	32	3.9
3312	計量器・測定器	13	2.2	16	1.9
3314	測量機器	1	0.2	31	3.8
3410	自動車	12	2.0	8	1.0
3430	自動車部品	41	6.9	29	3.5
3530	航空機	2	0.3	43	5.2
3600	その他の製造業	48	8.1	60	7.3
	合計	593	100.0	826	100.0

注：産業分類については、本文参照。

表2-2 日米連結データとグローバル・ウエイト

ISIC	産業	日米連結データ		グローバル・ウエイト	
		N	構成比(%)	日本側	米国側
1500	食品工業	121	8.5	1.264	0.870
1700	繊維工業	36	2.5	0.885	1.103
2100	パルプ・紙	46	3.2	1.131	0.923
2200	出版・印刷	14	1.0	1.170	0.905
2320	石油精製業	24	1.7	0.912	1.075
2400	化学工業,nec	68	4.8	1.421	0.825
2411	基礎化学品	63	4.4	0.798	1.222
2413	プラスチック原料	34	2.4	1.776	0.761
2423	医薬品	50	3.5	0.721	1.386
2429	その他化学工業	34	2.4	0.947	1.042
2500	プラスチック製品	52	3.7	0.776	1.261
2600	窯業・土石製品	29	2.0	0.808	1.206
2610	ガラス製品	9	0.6	0.940	1.048
2695	コンクリート製品	17	1.2	0.789	1.237
2700	基礎金属,nec	26	1.8	0.543	2.522
2710	鉄鋼業	33	2.3	0.627	1.746
2800	金属製品	59	4.2	0.986	1.010
2910	一般機械	92	6.5	1.012	0.992
2920	特殊機械	64	4.5	1.486	0.810
2922	工作機械	14	1.0	0.975	1.019
3010	コンピュータ	24	1.7	1.433	0.822
3100	電気機械器具	42	3.0	0.731	1.358
3110	電動機・発電機	21	1.5	0.798	1.222
3130	電線・ケーブル	13	0.9	0.543	2.522
3210	電子部品	18	1.3	7.522	0.616
3211	半導体	23	1.6	1.201	0.893
3220	通信機器	29	2.0	1.212	0.888
3230	テレビ・ラジオ	24	1.7	0.478	4.657
3311	医療用機器	36	2.5	3.761	0.655
3312	計量器・測定器	29	2.0	0.932	1.055
3314	測量機器	32	2.3	13.373	0.601
3410	自動車	20	1.4	0.696	1.455
3430	自動車部品	70	4.9	0.713	1.405
3530	航空機	45	3.2	9.403	0.609
3600	その他の製造業	108	7.6	0.940	1.048
	合計	1419	100.0		

表2-3 サンプル企業の総売上高規模別分布

	日本		米国	
	N	構成比(%)	N	構成比(%)
51億4000万円以上102億8000万円未満	23	3.9	75	13.2
102億8000万円以上514億円未満	251	42.5	154	27.1
514億円以上1028億円未満	106	18.0	102	17.9
1028億円以上5140億円未満	162	27.4	159	27.9
5140億円以上	48	8.1	79	13.9
合計	590	100.0	569	100.0

注：以下の米国ドルベースでのカテゴリーを、1994年3月のレート(1ドル=102.8円)で変換した。

5千万ドル-1億ドル、1億ドル-5億ドル、5億ドル-10億ドル、10億ドル-50億ドル、50億ドル-

表2-4 サンプル企業の従業員規模別分布

	日本		米国	
	N	構成比(%)	N	構成比(%)
1000人未満	199	33.6	84	15.2
1000人以上5000人未満	288	48.6	205	37.0
5000人以上10000人未満	59	10.0	83	15.0
10000人以上25000人未満	34	5.7	94	17.0
25000人以上	12	2.0	88	15.9
合計	592	100.0	554	100.0

表2-5 主要業種の売上高規模別分布

	日本		米国	
	N	構成比(%)	N	構成比(%)
10億2800万円未満	5	0.9	33	5.5
10億2800万円以上102億8000万円未満	74	13.2	130	21.6
102億8000万円以上514億円未満	251	44.6	190	31.6
514億円以上1028億円未満	92	16.4	86	14.3
1028億円以上5140億円未満	113	20.1	115	19.1
5140億円以上	27	4.8	47	7.8
合計	562	100.0	601	100.0

注：以下の米国ドルベースでのカテゴリーを、1994年3月のレート(1ドル=102.8円)で変換した。

1000万ドル、1000万ドル-1億ドル、1億ドル-5億ドル、5億ドル-10億ドル、10億ドル-50億ドル、50億ドル-

表2-6 主要業種の従業員規模別分布

	日本		米国	
	N	構成比(%)	N	構成比(%)
100人未満	23	4.2	54	8.2
100人以上500人未満	129	23.6	144	21.8
500人以上1000人未満	139	25.4	107	16.2
1000人以上5000人未満	204	37.3	214	32.3
5000人以上10000人未満	29	5.3	64	9.7
10000人以上	23	4.2	79	11.9
合計	547	100.0	662	100.0

によって引き上げられていることが窺える。主要業種の規模分布においても、企業全体の規模分布ほど顕著な差は見られないものの、やはり最大の категорияでの構成比が、米国は日本に比して明らかに高くなっている。

### 3.研究開発活動の特徴

本章では、日米のサンプル企業における研究開発活動の特徴を比較検討する。

#### 3.1.研究開発活動の規模

まず、研究開発活動の平均的な規模を比較する。

前章でサンプル企業の属性を比較した際に、米国企業の平均的な売上高および従業員数の方が日本企業よりも大きいことが示されたが、この企業規模の差異を反映して、研究開発活動も概して米国企業の方がより大規模となっている。

1社平均の研究所の保有数は、日本2.8件に対して米国5.1件であり、主要業種における年間の研究開発費は、日本47.7億円に対して米国6,366万ドル（65.4億円）である。また、主要業種に関連する研究者数は、日本211人に対して米国462人となっている。

しかし、このような両国の研究開発活動の規模における差は、売上高などの指標にみられた規模の差に比べると小さくなっている。例えば、企業全体の売上高では米国企業が日本企業の約3.4倍であったのに対して、主要業種の研究開発費では1.4倍に過ぎない。この点は、対売上高の研究開発費の比率などによって定義される研究開発の集約度(intensity)においては、むしろ平均的な日本企業の方が高いことを示唆している。

#### 3.2.研究開発の目的

つぎに、主要業種における研究開発が、いかなる目的で実施されているのかをみる。

図3-1は、研究開発費の目的別構成比を示したものである<sup>41</sup>。日本企業では81%もの研究開発費が新製品の開発や製品の改良といった製品イノベーションを目的として投資されており、新工程の開発や工程の改良といった工程イノベーションを目的とした部分は15%に過ぎない。米国企業でも製品イノベーションのための投資割合は66%と高くなっているが、工程イノベーションのための投資も30%を占めており、製品開発への集中的な投資という傾向は日本企業ほど顕著ではない。

この事実は、従来Mansfield<sup>42</sup>等によって、日本の研究開発はプロセス指向が強いと言われてきたこととは、大きく異なっている。むしろ機械系の産業などにおける絶え間ない、そして素早い製品開発が日本企業の強みであると指摘されていることと、われわれの調査結果は整合的である。

この調査では、さらに過去3年間における研究開発プロジェクトが、どのような目標(key goal)を持って行われたのか、またどのような理由で開始されたのかを聞いている。まず、研究開発プロジェクトの目標をみるが、これについては日米の質問項目が大きく異なっているため、国ごとに調査結果を取り上げる。

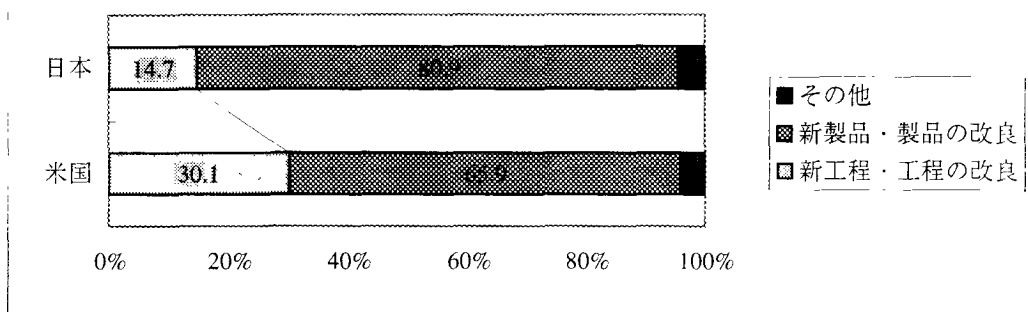
日本側調査での目標のカテゴリーは、大別すると「生産コストの削減」、「既存製品の品質・機能の向上」、「新製品の創出」、「市場シェアの維持・拡大」、「新市場の創出」、「生産調整の柔軟化」、「技術サービスの向上」であるが、「生産コストの削減」、「新製品の創出」および「新市場の創出」については、その内容ごとに細分化したカテゴリーを用いている<sup>43</sup>。それらの目標を持って行われたプロジェクトが、全体のプロジェクトに占める割合を質問したが、一つのプロジェクトが複数の目標を持つ場合もあるので、合計の割合は100%を上回っている。図3-2に示す調査結果によると、「既存製品の品質・機能の向上」を目標とするプロジェクトの割合が37.9%で最も多く、これについて「市場シェアの維持・拡大」、主要製品分野の

<sup>41</sup> このような割合を質問したデータから平均値を集計する際には、適切な規模のデータで加重した。この場合は、主要業種の研究開発費で加重した平均値を求めている。

<sup>42</sup> Mansfield (1988)

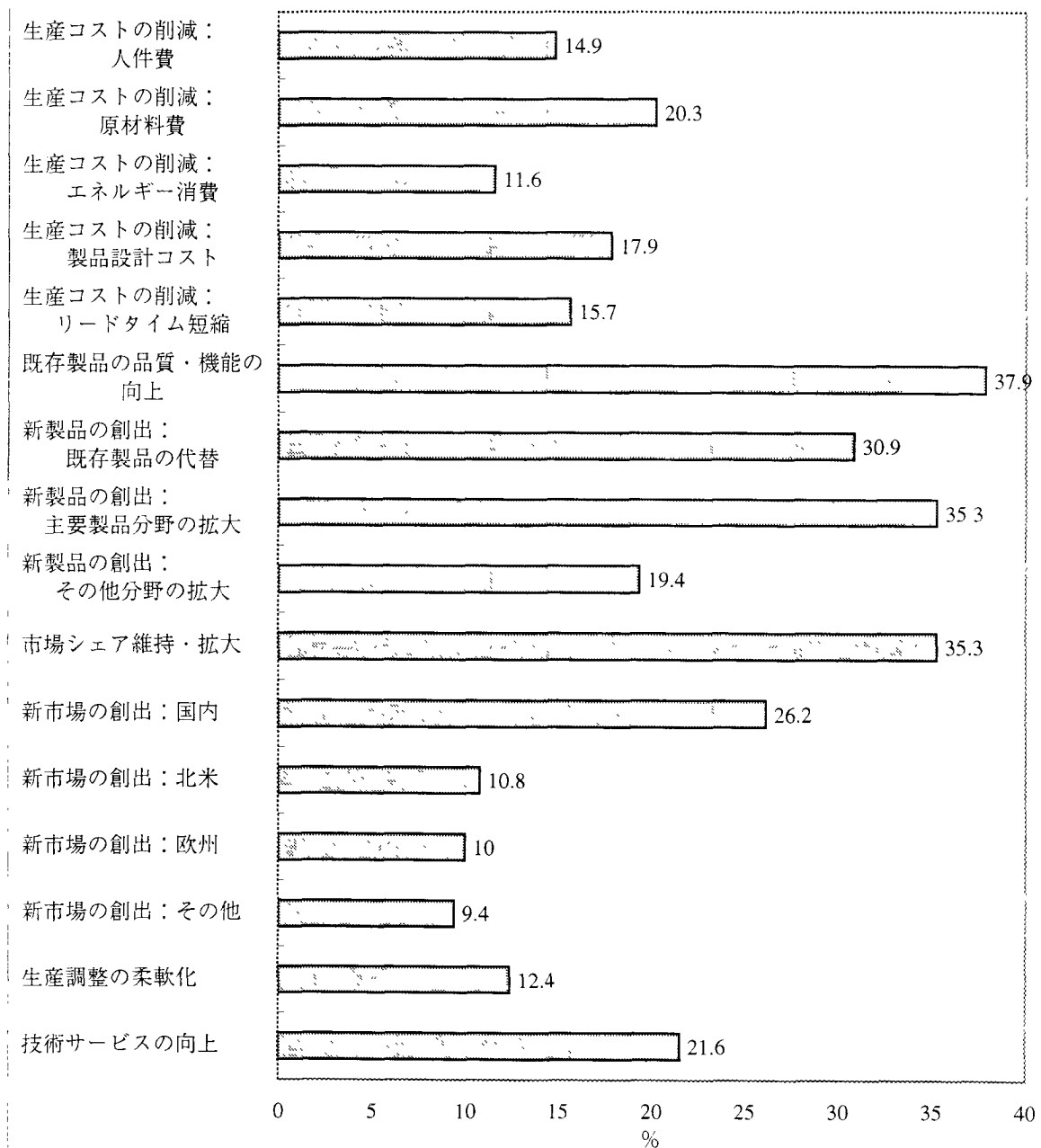
<sup>43</sup> このような細分化を行ったのは、ECの"Harmonized Innovation Survey"との比較可能性を考慮したことによる。

図3-1 主要業種の研究開発費の目的別構成比



注：データは、主要業種の研究開発費で加重した。

図3-2 日本：過去3年間に実施された研究開発プロジェクトの目標



注：各々の目的で実施されたプロジェクトの割合を示す。回答カテゴリーの中位点をとって計算した平均値

拡大や既存製品の代替を目標とした「新製品の創出」などに関連するプロジェクトの割合が多くなっている。しかし、このデータから、日本企業の製品開発において最も重視されているのは「既存製品の品質・機能の向上」のようなインクリメンタルなイノベーションであると結論付けることはできない。「新製品の創出」に含まれる三つのカテゴリーのうち、「既存製品の代替」という目標は一つのプロジェクトにおいて他の目標と複合する可能性があるが、「主要製品分野の拡大」と「その他分野の拡大」とは相互に独立のカテゴリーとしてみることができる。この二つの独立したカテゴリーに関連するプロジェクトの合計は54.7%であり、「新製品の創出」を目標とする全てのプロジェクトの割合は少なくとも55%に上ると考えられる。従って、日本企業ではインクリメンタルなイノベーションばかりでなく、「新製品の創出」を狙ったイノベーションもかなり重視されていると言えよう。

米国側調査では、「生産コストの削減」、「既存製品の機能・品質の向上」、「新製品の創出」および「技術サービスの向上」という四つの大項目のカテゴリーについて質問が行われた。図3-3に示す調査結果によると、米国企業では「新製品の創出」を目標とするプロジェクトの割合が44.6%で、「既存製品の品質・機能の向上」(40.3%)を上回っており、日本企業と類似した特徴が窺える。先にみたように、研究開発費の目的別構成比に占める製品イノベーションの割合が工程イノベーションよりも高いことを反映して、「生産コストの削減」を目標とするプロジェクトは30.9%と、製品の開発や改良に関連したプロジェクトよりも少なくなっている。また、「技術サービスの向上」を目標とするプロジェクトは24.0%で、日本側の調査結果(21.6%)に近い値をとっている。

つぎに、研究開発プロジェクトを開始した理由についてみる。図3-4は、過去3年間ににおける研究開発プロジェクトの実施理由別の割合を示したものである。目標別のデータと同じように、複数の実施理由に関連するプロジェクトがあるので、データの合計は100%を上回っている。

ここでは、日米の回答パターンが驚くほど類似しており、ともに最も多くのプロジェクトの実施理由となったものは「社内の既存の研究開発能力の有効利用」であり、以下これについて「技術の変化に遅れないようにするため」、「競合他社の特定プロジェクトへの対応」、「政府の規制、標準化への対応」、「競合他社の研究成果を社内に取り込むため」、「技術のライセンス供与による収入の獲得」となっている。ただし、日本企業では1位と2位の理由の回答割合にはほとんど差がない。また、全ての理由において米国の回答割合の方が大きくなっており、実施理由の重複の度合いが日本企業よりも高いことを示している。

### 3.3. 研究開発活動における外部化の程度

つぎに、研究開発費の負担源別構成比や研究開発を外部に委託した比率などによって、研究開発活動における外部化の程度を概観する。

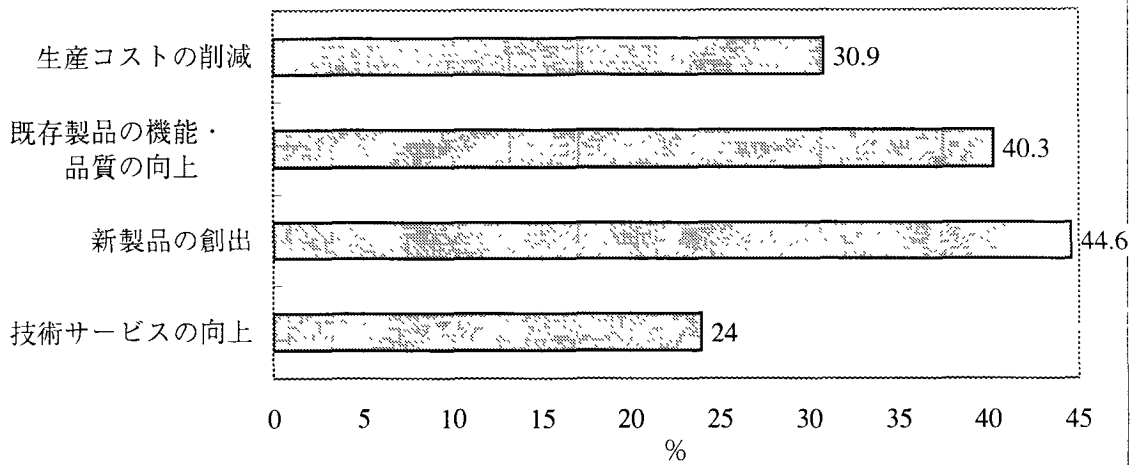
研究開発費の負担源別構成比は、日本企業では自社出資97.2%、政府負担1.4%、その他(他社を含む)1.3%であり、米国企業では自社出資94.1%、政府負担3.7%、その他2.2%となっている。すなわち、自社負担割合が日本企業ではやや高く、代わりに政府負担割合がやや低くなっている。

一方、外部に委託された研究開発費の割合は、日本企業では5.7%、米国企業では7.6%となっている。また、今回の調査では、過去3年間に実施した研究開発プロジェクトのうち、鍵となる専門的知識を社外に求めたプロジェクト件数の割合を聞いているが、その平均値は日本企業で10.9%、米国企業で21.7%となっている。

すなわち、いずれの指標によってみても、米国企業の方が研究開発の外部化の程度は若干、高くなっている。

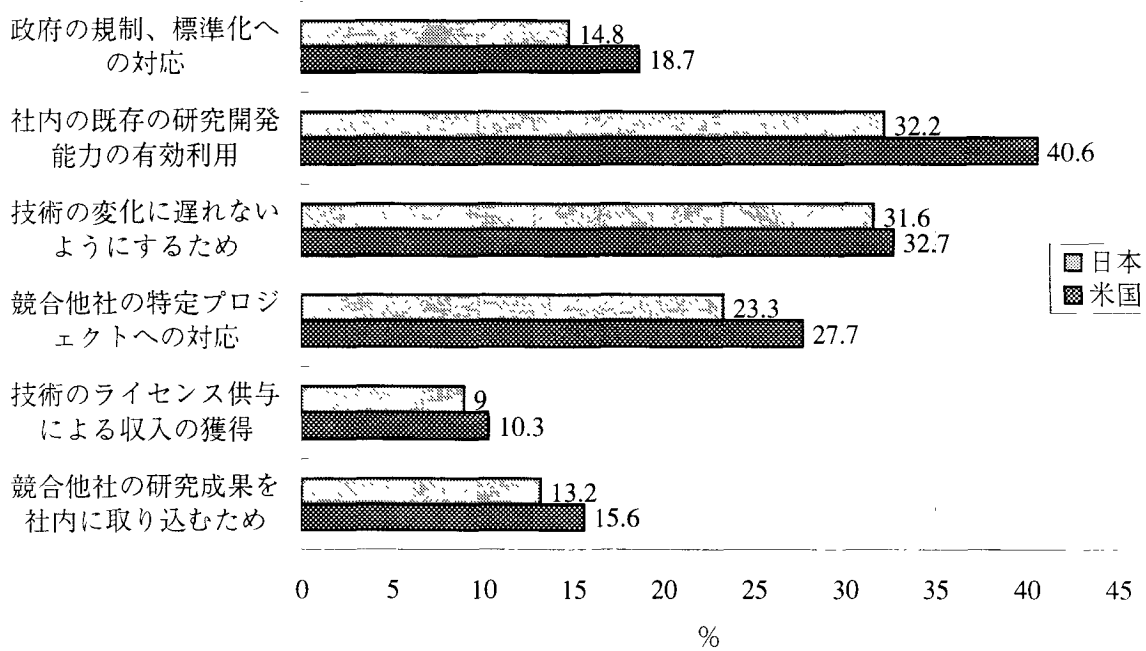


図3-3 米国：過去3年間に実施された研究開発プロジェクトの目標



注：各々の目的で実施されたプロジェクトの割合を示す。回答カテゴリの中位点をとって計算した平均値。

図3-4 過去3年間における研究開発プロジェクトの実施理由（平均値）



注：各理由で実施されたプロジェクトの全体のプロジェクト件数に占める割合を示す。

### 3.4.研究者の活動状況

日米の企業に在職する研究者の特性を、その活動状況に関する指標によって比較する。

まず主要業種に関連する研究者に占める博士号取得者の割合は、日本企業3.8%に対して米国企業16.5%と、米国企業の方が顕著に大きくなっている。文部省「教育指標の国際比較」（1995年版）所載のデータによると、1992年度の日本における理学・工学分野の博士号取得者は3,371人であり、一方、1991年度の米国における同分野の博士号取得者は16,122人である。これを各々の国の人口10万人当たりで見ると、日本は2.7人、米国は6.4人となる。すなわち、人口比でみた新規の博士号取得者においては米国は日本の2.4倍に過ぎないのに、企業に在職するストックとしての博士号取得者の割合では、米国は日本の4.3倍に達している。このような相対的な尺度で見ても、米国企業は日本企業よりも博士号取得者の採用を積極的に行ってきたと言える。

今回の調査では、研究者がその稼働時間のうち何割を情報のモニタリングや再教育のために割いているのかを質問した。モニタリングに使われる時間の割合は、日本企業で10.8%、米国企業で12.1%であった。また、再教育のために使われる時間は、日本企業で5.6%、米国企業で8.6%であった。米国企業の研究者の方が日本企業の研究者よりも、新しい情報の収集や知識の吸収のために多くの努力を払っていることが分かる。

### 3.5.企業内での情報交換

企業内における異部門間の緊密なコミュニケーションは、開発段階での問題解決を実現するための重要な条件として強調されてきた<sup>14)</sup>。この点に関連して、研究開発部門と他の職能部門との間でどの程度の情報交換が行われているのか、また部門間の相互関係を促進するためにどのような方法がとられているのかを調査した。

まず、図3-5に示すように、研究開発部門が営業・販売部門、生産部門および他の研究開発部門の各々との間で週1回以上対面情報の交換を行っているとする回答割合で見ると、いずれの部門間についても米国企業の方が日本企業よりもコミュニケーションの頻度が高くなっている。緊密な部門間コミュニケーションが、日本の自動車メーカーなどの製品開発力に関連して注目されてきたことを考えると意外な調査結果であるが、これを産業別にみると、例えば自動車産業ではいずれの部門間コミュニケーションでも日本企業の頻度の方が高くなっている<sup>15)</sup>。製造業全体を比較すると、むしろ本調査結果が示すように、米国企業の方が部門間コミュニケーションを積極的に展開しているという傾向が一般的であるのかも知れない。

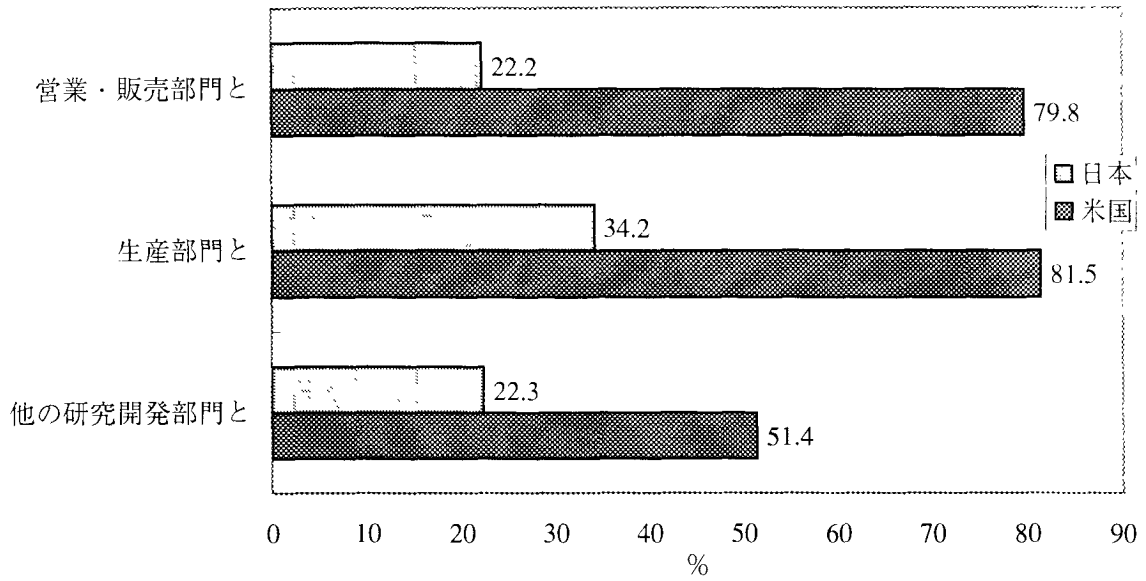
部門間コミュニケーションを促進するために採用されてきた方法については、日米の企業間にやや異なった回答パターンがみられる（図3-6）。日本企業では「部門間の会議」が最も多く用いられ、ついで「部門横断的なプロジェクト・チーム」、「従業員の部門間ローテーション」が挙げられているが、米国企業では「部門横断的なプロジェクト・チーム」の回答割合が最も高く、ついで「部門間の会議」、「コンピュータ・ネットワーク」が採用されている。

「従業員の部門間ローテーション」については明らかに日本企業の実施割合の方が高く、また「コンピュータ・ネットワーク」については米国企業で活用されている割合の方が日本企業を大きく上回っている点に、顕著な特徴がみられる。

<sup>14)</sup> 例えば、Clark and Fujimoto(1991)。ここでは、サイマル・エンジニアリング方式の優位性を実現するための条件として、開発作業段階の重複化(stage overlapping)と緊密なコミュニケーション(intensive communication)が挙げられている。

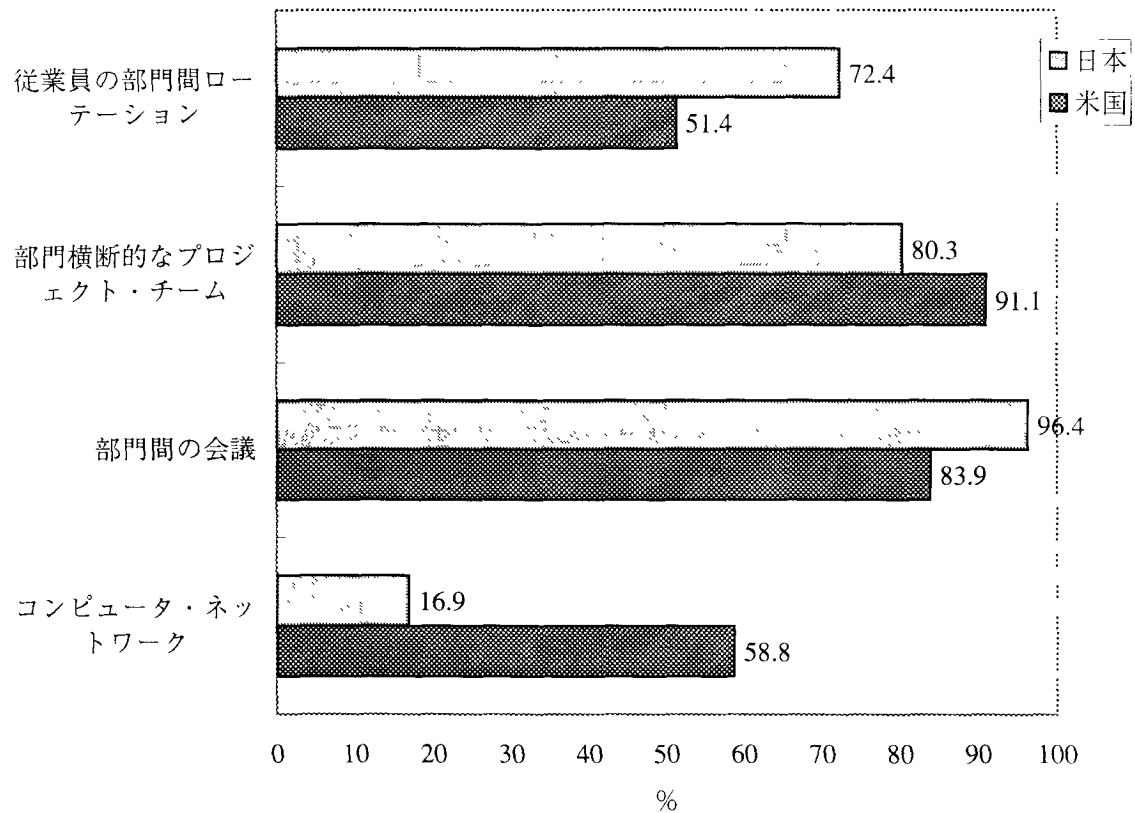
<sup>15)</sup> 自動車産業において研究開発部門が他部門と週1回以上対面情報の交換を行っているとする回答割合は、米国企業では営業・販売部門との間で37.5%、生産部門との間で62.5%、他の研究開発部門との間で50.0%であるのに対して、日本企業では各々、50.0%、75.0%、75.0%となっている。

図3-5 研究開発部門と他の職能部門との情報交換の頻度  
(上位2カテゴリー)



注：週1回以上対面情報の交換を行うとする回答割合を示す。

図3-6 研究開発部門が他の職能部門との相互関係を促進するための方法



注：過去3年間にその方法を用いてきたとする回答割合を示す。

## 4. 専有可能性

### 4.1 専有可能性の概念

研究開発には言うまでもなく多額のコストを要する。しかし研究開発の結果、実現されたイノベーションは新たな製品あるいは製法に関する情報という形をとるために、極めて低いコストで流通することが可能である。よく知られているように情報は公共財的性格をもっている。即ち、多くの主体がこれを同時に消費する事が可能であり、また、極めて低いコストで追加的な主体に消費させる事が可能であり、対価を支払わない主体を消費から排除することが困難である。また公共財的、という観点からは、むしろ一旦作り出された情報は自由に多くの主体に消費されることが望ましい。

しかし、研究開発投資を行う企業の立場からは、自らが実現したイノベーションからレントを自らの手にすることができる、ということが、研究開発投資を行うインセンティブとなる。イノベーションはその実現のために研究開発投資を行った企業のみならず、イノベーションによって生みだされた製品のユーザーや、イノベーションによって生みだされた製法を用いて生産される製品のユーザー、さらには模倣を通じて他企業にも大きな利益をもたらす。このようなイノベーションによって社会全体が受ける利益のうち、研究開発投資を行いイノベーションを実現した企業がどの程度、自らの手にする事ができるかというその程度の事を専有可能性と呼ぶ。

イノベーションを行った企業がそのイノベーションから収益を確保する、即ち専有可能性を確保する方法としては、まず特許があげられる。言うまでもなく特許制度は、一定期間にわたって発明者に発明の独占的な使用権を与えることによって発明者の権利を保護し、発明のインセンティブを確保するとともに、他方で発明に関する情報の公開を促進する制度である。しかし、専有可能性を確保する手段は、特許以外にも存在する。特許以外にも専有可能性を確保する手段が存在していること、そうしてそれらいくつかの手段の相対的重要性が産業によって明確に異なることを明らかにし、イノベーションのプロセスの重要な側面を指摘したのが、本研究の前身である、イエール・サーベイと通称される研究である<sup>41</sup>。この研究では、表4-1に示されているような6種類の方法について米国の企業の研究開発担当者に専有可能性を確保する手段としての重要性を聞いている。

表4-1 専有可能性を確保する方法の有効性（イエール・サーベイの結果）

	製品イノベーション	工程イノベーション
技術の模倣を防ぐための特許化	4.33	3.52
ロイヤリティ収入を確保するための特許化	3.75	3.31
技術情報の秘匿	3.57	4.31
リードタイム	5.41	5.11
学習曲線を素早く降る	5.09	5.02
販売ないしサービス努力	5.59	4.55

出所：Levin et.al.(1987)

注：スケール（1=全く有効でない～7=極めて有効）に対する回答の平均値を示す。

<sup>41</sup> イエール・サーベイについては、第1章を参照。

表に示されているように、専有可能性を確保する手段としては、特許の重要性は比較的 low、その有効性は製品イノベーションでは下から2番目、工程イノベーションでは最下位にランクされている。いずれのケースにおいてもむしろリードタイム、販売ないしサービス努力、学習曲線を素早く降る、といった手段の有効性が高い。また、専有可能性を確保するためのこれらの手段の有効性は、産業によって大きな差異があり、例えば特許の有効性は医薬品、ファインケミカル等では高く、機械系の産業では低くなっている。

これらのファインディングは、次のような専有可能性さらにはイノベーションのプロセスについての重要な側面を明らかにしている。第一に、特許は専有可能性を確保するための唯一の手段ではなく、いくつかある手段の一つである、という点である。さらに、産業によってどの手段が有効かという点については差があるという点も重要である。このことは、いわゆる "強い特許" により発明者の権利保護を強めようという政策の有効性についても、このようなより広い文脈のなかで、かつ産業別にその有効性を検討する必要があることを意味している。

第二に、イノベーションは、新技術を開発する、という段階だけではなく、その技術を生産過程に生かし製品を生産し、販売してはじめて完結する、ということがこの調査のファインディングによってあらためて強調されている。企業が新たな技術の開発に成功した場合、その技術を販売する事によって利益をあげる事も可能であるが、通常は、財としての技術がもつ上述したような特殊な性質のために、技術の市場における販売は困難である。新技術は製品もしくは製法に体化され、企業に利益をもたらすこととなる。その場合、いうまでもなく、製品を製造するための設備、販売するための販売網が必要となる。すなわち、企業のイノベーションが完結するためには、新技術にこれらの補完的資産が組み合わされねばならない。そうして、第一の点に述べたように、これらの補完的資産を支配することによっても、専有可能性を確保する事が可能となるのである。

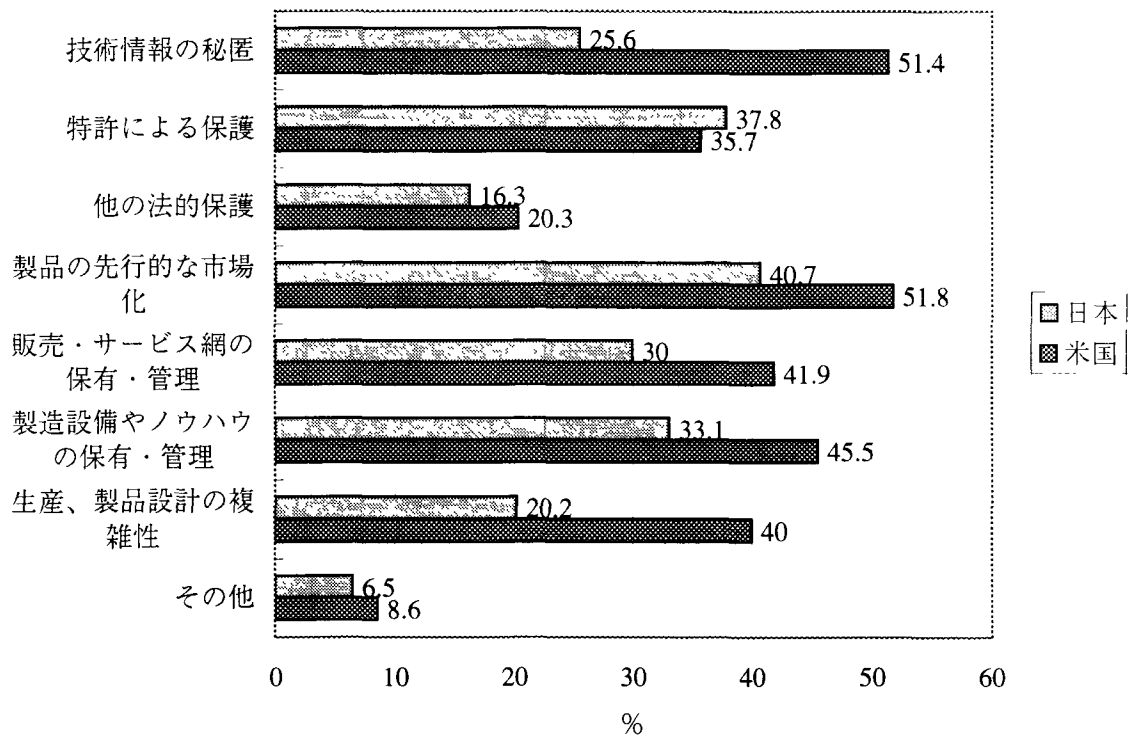
#### 4.2 専有可能性を確保する手段の有効性

イノベーションの専有可能性を確保する手段として、本調査では、以下の項目をあげた。技術情報の秘匿、特許による保護、他の法的保護（意匠登録、半導体回路配置の登録や著作権等）、製品の先行的な市場化、製品の販売・サービス網等の保有・管理、製品の製造設備やノウハウの保有・管理、生産・製品設計の複雑性、その他。回答者には過去3年間のプロジェクトのうち、専有可能性を守る上でこれらの手段が有効であったものの比率をきいた。比率は10%未満、10-40%、41-60%、61-90%、90%以上の5つのレンジのなかから選択してもらった。また、イノベーションは、製品イノベーションと工程イノベーションの二つのタイプに分類され、それぞれについて集計した。

結果は次の二通りの方法でまとめられた。第一に回答者が選んだ上述のレンジの中位数の平均値を産業別及び全産業について集計した。第二に、上述のレンジの上位3つを選んだ企業、即ち41%以上のプロジェクトについてその手段が有効だったと答えた企業の各産業の全企業数に占める比率を求めた。製品イノベーションについて日米の調査結果を第一の方法でまとめたのが図4-1、第二の方法でまとめたのが図4-2である。工程イノベーションについての結果は、同様の順で図4-3と図4-4である。

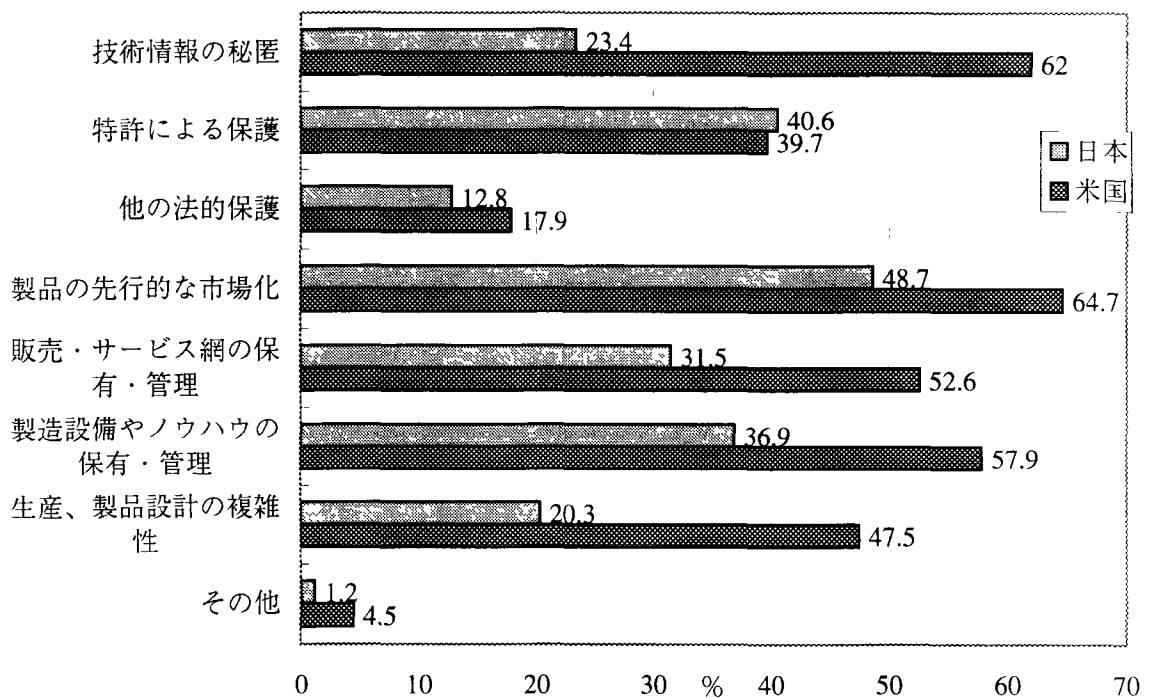
まず製品イノベーションについては、日本側の調査結果をみると、いずれの集計の方法によっても各手段の有効性の順序は同一であり、製品の先行的な市場化と特許のスコアが高くそれぞれ1、2位を占めている。イノベーションを体化した製品をできるだけ早く他社に先駆けて市場化し、他社がキャッチアップしてくるまでの間に利益あげる、という形でイノベーションの果実をイノベーターが確保している事が知られる。学習効果が強く作用する半導体産業では、いち早く学習曲線をすべりおりる事により大幅なコストダウンが可

図4-1 製品イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性（平均値）



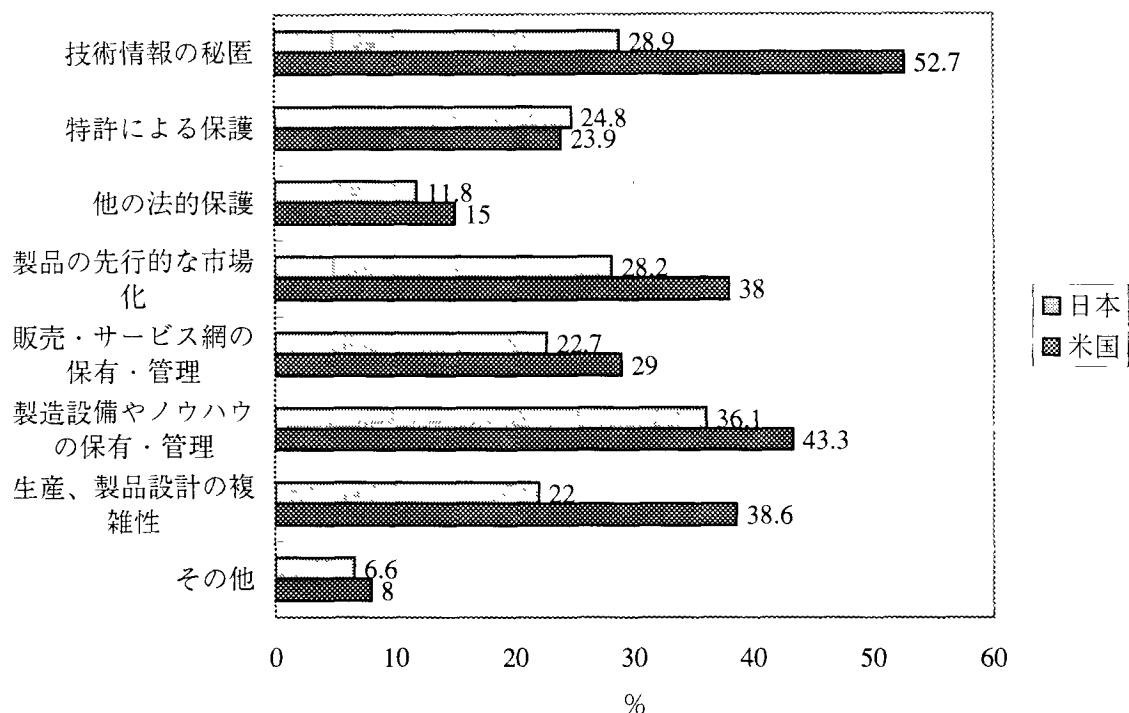
注：過去3年間の製品イノベーションについて、各方法が効果を持った割合を示す。

図4-2 製品イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性（上位3カテゴリー）



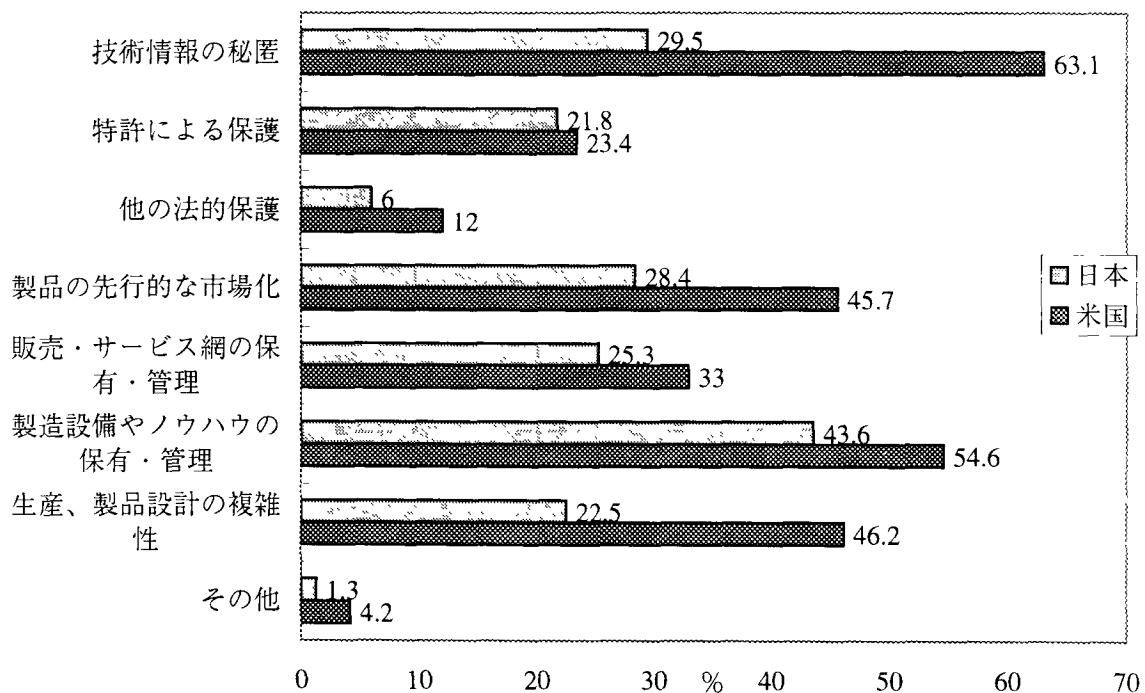
注：各方法が41%以上のプロジェクトについて有効だったとする企業の回答割合。

図4-3 工程イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性（平均値）



注：過去3年間の工程イノベーションについて、各方法が効果を持った割合を示す。

図4-4 工程イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性（上位3カテゴリー）



注：各方法が41%以上のプロジェクトについて有効だったとする企業の回答割合。

能であり、また決定的に重要だといわれている<sup>122</sup>。われわれの調査でも半導体産業では、先行的市場化のスコアが極めて高く、この手段が重要であることが示された<sup>123</sup>。特許は既に述べたイェール・サーベイにおいて、他の手段と比べて相対的に専有可能性を確保する手段としては有効性が医薬品産業等いくつかの産業を除いては全体的に低い、という点を明らかにし注目を集め、また今回の米国での調査においても、図4-1に示されるように特許は6番目にランクされているという結果を得ているのに対して、我が国では高く評価されていることが注目される。一般的には、我が国の特許制度は、すくなくとも最近までは発明者の権利保護よりも発明の普及に重心をおいていると言われているが、ここでの結果では専有可能性を確保する手段として高く評価されており、興味深い<sup>124</sup>。なお医薬品において特許の有効性がとりわけ高い点では、日米で同様の調査結果がみられた<sup>125</sup>。

日本側の調査結果では、生産設備、販売・サービス網という補完的資産が先行的市場化及び特許に続いて重要なメカニズムとしてランクされている。技術情報の秘匿は、今回の米国の調査では、先行的な市場化にわずかの差で二番目というように極めて有効性が高い手段とされているのに対し、日本では全体としては5番目にランクされており、米国と明確な対比がでている点が注目される。技術情報の秘匿は、技術の普及という点からみて経済厚生上望ましくなく、また前回のイェール・サーベイでは秘匿はこれほどの重要性を示しておらず、米国の企業が技術情報の秘匿によって専有可能性を確保しようとする傾向を近年強めている点は注目すべきであろう。なお、日本では生産、製品の複雑性はスコアが低く、これを下回るのは他の法的保護のみである。

つぎに、工程イノベーションの専有可能性を確保するメカニズムについてみよう。図4-3、図4-4に示されるように、日本では製造設備やノウハウの保有・管理がもっとも上位にランクされており、技術情報の秘匿がこれに続いている。順序は逆であるが米国でもこの二つの手段が一位、二位を占めている。工程イノベーションは設備に体化するものであり、その意味で製造設備やノウハウが重要になる。また製品とは異なり企業の中にとどまるため、秘匿する事が専有可能性を確保する上で効果を持つものと考えられる。製品の先行的市場化は三番目に有効とされ、これに続いて、図4-3と図4-4では多少順序が変わるものの、特許、販売・サービス網、生産、製品設計の複雑性がほぼ同等のスコアとなっている。

米国の調査結果では、順序は異なるものの技術情報の秘匿、および製造設備・ノウハウがもっとも重要という点では日本と同様であるが、生産・製品設計の複雑性の重要度が高く、三番目にランクされている点が異なっている。

一般的な日米の比較では、製品イノベーションでは日米ともに先行的市場化がもっとも重要となっている点で共通しているが、米国で技術情報の秘匿がほぼ同等に重要となっているのに対し、日本では、秘匿の重要性はずっと低く、代わりに特許が2位になっている点が目立っている。工程イノベーションでは、日米ともに、秘匿および製造設備・ノウハウが一位、二位を占めているが、日本では製造設備・ノウハウがかなりの差で一位になっているのに対し、米国では、秘匿が大差で一位になっている。ここでも、米国における秘匿の重要性が注目される。

製品イノベーションと工程イノベーションとの間の各手段の有効性のパターンの変化傾向については、両

<sup>122</sup> Irwin and Klenow (1994)によると、4 Kから4 Mまでの各種半導体において、それぞれ累積生産量が倍増するごとに価格が20%前後低下している。

<sup>123</sup> 半導体産業については、先行的な市場化が有効性を持ったプロジェクトの平均値は、日本側調査結果では59.4%、米国側調査結果では52.9%である。

<sup>124</sup> Ordovery (1991)

<sup>125</sup> 医薬品産業において特許が製品イノベーションの専有に有効性を持ったプロジェクトの平均値は、日本側調査結果では65.7%、米国側調査結果では53.5%である。



国で共通しており、ともに、特許および先行的市場化の有効性が製品では高く工程で低くなるという傾向が明瞭にみられる。

以上は製造業全体の特徴であるが、これを産業別にみると、専有可能性を確保する方法のランキングには、産業ごとにより異なったパターンが観察される。この点を要約して示すために、ランクごとに各方法の重要度が該当する産業の数を集計した。

まず、日本の製品イノベーションに関する集計結果（表4-2）をみると、製品の先行的な市場化や特許が上位に挙げた産業の数は明らかに多くなっているが、製造設備・ノウハウが1位～2位に挙げた産業も11業種あり、販売・サービス網が1位～2位に挙げた産業は5業種あることが分かる<sup>166</sup>。また、技術情報の秘匿が3位までに挙げた産業が6業種、設計の複雑性が4位までに挙げた産業が4業種ある<sup>167</sup>。

日本の工程イノベーションに関する集計結果（表4-3）では、1位に製造設備・ノウハウが挙げた産業が24業種と圧倒的に多くなっているが、特許を1位とする産業も4業種みられる<sup>168</sup>。設計の複雑性は、製造業全体の集計結果でみる限り重要度の低い方法であったが、これを二番目に重要とする産業が3業種みられる<sup>169</sup>。

このようなランキングのバリエーションは、米国の製品イノベーションに関する集計結果（表4-4）および工程イノベーションに関する集計結果（表4-5）においても、同様に観察される。

#### 4.3 各種の手段の間の相互関係

専有可能性を確保するための各種の手段は、互いに関連しあって効果を発揮するものもあるものと思われる。あるいは、企業側からみると、複数の手段を組み合わせることで専有可能性を効果的に確保しようとすることも考えられる。

表4-6、表4-7は産業ごとの各種の専有可能性のスコアの平均値についての相関をみたものである。また、同様の相関を米国について計算したものが表4-8、表4-9である。

日本の製品イノベーションについては、他の法的保護、販売・サービスが他の手段の多くと相関が高く、結節点となっている。また、工程イノベーションでは、製造設備、複雑性、他の法的保護が同様に他の手段との相関が高い。

さらに、専有可能性の全体的な構造を把握するために因子分析を行い、専有可能性を規定する基本的な要因を明らかにすることを試みた。その結果は表4-10および表4-11に要約されている。日本側データでは固有値が1を越える因子は製品イノベーション、工程イノベーションともに二つしかないが、製品イノベーションについては、生産、販売にかかわる第一因子が43.3%の寄与度をもっており、次に特許、その他の法的保護に関わる第二因子が18.3%の寄与率となっている。工程イノベーションでは、製造設備に体化された技術やノウハウに関わる第一因子が48.2%、特許等の法的保護に関わる第二因子が14.4%の寄与率となっている。

米国側調査結果を用いた分析では、製品イノベーションについては3つ、工程イノベーションについては2つの因子が抽出された。製品イノベーションの専有メカニズムの第一因子は販売・サービス網や製造設備・ノウハウなどの補完的な機能に関わるものであり、第二因子は特許や他の法的保護に関連している。第

<sup>166</sup> 製造設備・ノウハウを重要な手段とする産業としてガラス製品、鉄鋼業などがあり、販売・サービス網が重要となっている産業としては金属製品、コンピューターが挙げられる。

<sup>167</sup> 秘匿はコンピューター、医薬品、化学等で比較的高く評価されており、設計の複雑性は自動車や工作機械で専有可能性を守る手段として重要な役割を果たしている。

<sup>168</sup> 例えば、医薬品では製品イノベーションの場合と同様に、工程イノベーションにおいても特許が最も重要な方法とされている。

<sup>169</sup> 例えばコンピュータ産業が、これに該当する。

表4-2. 日本：専有メカニズムの有効性ランキング（製品イノベーション）

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位
a.技術情報の秘匿	0	1	5	7	12	6	1	0
b.特許による保護	13	9	4	2	4	0	0	0
c.他の法的保護	0	0	0	0	4	7	21	0
d.製品の先行的な市場化	14	13	4	0	0	1	0	0
e.販売・サービス網の保有・管理	3	2	9	10	5	2	1	0
f.製造設備やノウハウの保有・管理	2	9	9	8	3	1	0	0
g.生産、製品設計の複雑性	0	0	1	3	6	14	8	0
h.その他	0	0	0	0	0	0	2	30

注1.各方法の順位ごとの産業数を示す。

2.各方法が有効性を持ったプロジェクトの割合によるランキング。

表4-3. 日本：専有メカニズムの有効性ランキング（工程イノベーション）

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位
a.技術情報の秘匿	2	13	10	3	1	3	0	0
b.特許による保護	4	4	4	8	6	6	0	0
c.他の法的保護	0	0	0	0	2	2	25	3
d.製品の先行的な市場化	2	9	10	5	5	0	1	0
e.販売・サービス網の保有・管理	0	2	4	7	9	9	1	0
f.製造設備やノウハウの保有・管理	24	4	2	2	0	0	0	0
g.生産、製品設計の複雑性	0	3	2	7	9	10	1	0
h.その他	0	0	0	0	0	0	5	27

注1.各方法の順位ごとの産業数を示す。

2.各方法が有効性を持ったプロジェクトの割合によるランキング。

表4-4. 米国：専有メカニズムの有効性ランキング（製品イノベーション）

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位
a.技術情報の秘匿	14	8	3	3	6	0	0	0
b.特許による保護	0	2	3	6	4	16	2	1
c.他の法的保護	0	0	0	0	0	3	28	3
d.製品の先行的な市場化	12	9	7	4	2	0	0	0
e.販売・サービス網の保有・管理	3	3	9	8	9	2	0	0
f.製造設備やノウハウの保有・管理	3	10	9	6	4	2	0	0
g.生産、製品設計の複雑性	2	2	5	7	7	11	0	0
h.その他	0	0	0	0	0	0	6	28

注1.各方法の順位ごとの産業数を示す。

2.各方法が有効性を持ったプロジェクトの割合によるランキング。

表4-5. 米国：専有メカニズムの有効性ランキング（工程イノベーション）

米国：工程イノベーション	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位
a.技術情報の秘匿	22	6	2	1	2	0	0	0
b.特許による保護	0	2	1	2	5	20	3	0
c.他の法的保護	0	0	0	0	0	4	25	4
d.製品の先行的な市場化	2	6	11	7	5	2	0	0
e.販売・サービス網の保有・管理	0	1	3	6	16	7	0	0
f.製造設備やノウハウの保有・管理	8	12	7	6	0	0	0	0
g.生産、製品設計の複雑性	1	7	11	8	6	0	0	0
h.その他	0	0	0	0	0	1	7	25

注1.各方法の順位ごとの産業数を示す。

2.各方法が有効性を持ったプロジェクトの割合によるランキング。

表4-6. 日本：専有メカニズム間の相関関係（製品イノベーション）

	特許	他の法的保護	先行的な市場化	販売・サービス	製造設備	複雑性	その他
情報の秘匿	0.38 *	0.50 **	0.35 *	0.32	0.28	0.28	0.30
特許		0.38 *	0.30	0.15	-0.10	0.01	-0.10
他の法的保護			0.31	0.58 **	0.34	0.61 **	0.14
先行的な市場化				0.46 **	-0.02	0.34	0.23
販売・サービス					0.37 *	0.57 **	0.36 *
製造設備						0.23	0.15
複雑性							0.25

注：\*＝両側棄却域5%水準で有意。\*\*＝同1%水準で有意。

：各方法が効果を持ったプロジェクトの割合の産業別平均値を用いて計算した相関係数。

表4-7. 日本：専有メカニズム間の相関関係（工程イノベーション）

	特許	他の法的保護	先行的な市場化	販売・サービス	製造設備	複雑性	その他
情報の秘匿	0.39 *	0.29	0.23	0.14	0.43 *	0.38 *	0.18
特許		0.66 **	0.19	0.26	0.35 *	0.33	-0.05
他の法的保護			0.28	0.47 **	0.51 **	0.57 **	-0.01
先行的な市場化				0.32	0.34	0.05	0.11
販売・サービス					0.68 **	0.62 **	0.38 *
製造設備						0.49 **	0.12
複雑性							0.21

注：\*＝両側棄却域5%水準で有意。\*\*＝同1%水準で有意。

：各方法が効果を持ったプロジェクトの割合の産業別平均値を用いて計算した相関係数。

表4-8. 米国：専有メカニズム間の相関関係（製品イノベーション）

	特許	他の法的保護	先行的な市場化	販売・サービス	製造設備	複雑性	その他
情報の秘匿	-0.02	-0.24	0.10	0.03	0.10	0.40 *	-0.24
特許		0.34	0.14	-0.11	-0.39 *	0.07	0.08
他の法的保護			0.31	0.13	-0.04	0.32	0.09
先行的な市場化				0.20	0.22	0.56 **	0.03
販売・サービス					0.65 **	0.20	0.11
製造設備						0.21	0.08
複雑性							0.00

注：\*＝両側棄却域5%水準で有意。\*\*＝同1%水準で有意。

：各方法が効果を持ったプロジェクトの割合の産業別平均値を用いて計算した相関係数。

表4-9. 米国：専有メカニズム間の相関関係（工程イノベーション）

	特許	他の法的保護	先行的な市場化	販売・サービス	製造設備	複雑性	その他
情報の秘匿	0.63 **	0.08	0.23	0.01	-0.04	0.36 *	-0.36 *
特許		0.25	0.19	-0.06	-0.05	0.25	-0.16
他の法的保護			0.32	0.17	0.16	0.21	0.00
先行的な市場化				0.65 **	0.50 **	0.79 **	0.03
販売・サービス					0.82 **	0.42 *	0.30
製造設備						0.45 **	0.36 *
複雑性							0.02

注：\*＝両側棄却域5%水準で有意。\*\*＝同1%水準で有意。

：各方法が効果を持ったプロジェクトの割合の産業別平均値を用いて計算した相関係数。

表4-10. 日本：専有可能性のメカニズムに関する因子分析

	製品イノベーション		工程イノベーション	
	因子1	因子2	因子1	因子2
固有値	3.03	1.28	3.37	1.01
寄与率	43.3	18.3	48.2	14.4
バリマックス回転後の因子負荷量				
技術情報の秘匿	0.37100	0.60885	0.14875	0.73122
特許による保護	-0.15118	0.83872	0.18457	0.84711
他の法的保護	0.67740	0.51311	0.53627	0.62853
製品の先行的な市場化	0.23103	0.66610	0.39751	0.19685
販売・サービス網の保有・管理	0.75410	0.32756	0.94200	0.00657
製造設備・ノウハウの保有・管理	0.72779	-0.21115	0.78623	0.29944
生産、製品設計の複雑性	0.75274	0.21510	0.70647	0.30788

注：産業別平均値のデータによる分析結果。

表4-11. 米国：専有可能性のメカニズムに関する因子分析

	製品イノベーション			工程イノベーション	
	因子1	因子2	因子3	因子1	因子2
固有値	2.19	1.72	1.26	3.02	1.76
寄与率	31.3	24.6	18.0	43.1	25.2
バリマックス回転後の因子負荷量					
技術情報の秘匿	-0.07080	-0.32216	0.84994	0.02162	0.85891
特許による保護	-0.48044	0.60734	0.04301	-0.03113	0.87427
他の法的保護	0.06048	0.86013	-0.07478	0.30347	0.32112
製品の先行的な市場化	0.25915	0.56364	0.49348	0.83277	0.32079
販売・サービス網の保有・管理	0.83422	0.16226	0.03235	0.89979	-0.11572
製造設備・ノウハウの保有・管理	0.90109	-0.10306	0.13703	0.86298	-0.14459
生産、製品設計の複雑性	0.20299	0.40017	0.77237	0.70229	0.45043

注：産業別平均値のデータによる分析結果。

三因子は、技術情報の秘匿、複雑性と強い相関を示している。また、工程イノベーションの専有メカニズムの第一因子は販売・サービス網、製造設備・ノウハウ、先行的な市場化、複雑性と関連し、第二因子は特許と技術情報の秘匿に関連している。

#### 4.4 模倣ラグ

専有可能性の程度についての情報は、模倣ラグの長さという形でも得ることができる。本調査では、企業がイノベーションを行った際に、そのイノベーションに対して他社が代替的な技術を導入するのにどの位の期間がかかるかを、特許化されたイノベーションの場合と、特許化されていない場合、さらに製品イノベーションと工程イノベーションに分けて尋ねている。製造業全体についての結果が図4-5に示されている。

これによると、模倣ラグの長さは日本の場合、特許化した製品イノベーションで2.63年、工程イノベーションで2.35年、特許化されなかった製品イノベーションで、1.98年、工程イノベーションで2.03年となっている。特許化された場合の方が、製品イノベーションで0.65年（7.8カ月）、工程イノベーションで0.32年（3.8カ月）ラグが長くなっている。ただし、これをそのまま特許の効果とみるべきではない。ここでは、同一のイノベーションを特許化した場合とそうでない場合を比較しているのではないからである。

ただし、ラグの長さは産業間で大きく異なっており、例えば医薬品では、特許化した場合、しなかった場合の製品、工程いずれのケースにおいてもラグが長く、通信機器ではいずれのケースにおいても短くなっている<sup>10</sup>。コンピューターは特許化しなかった工程イノベーションを除く3つのケースでラグが短い。この産業の場合、工程イノベーションについては、特許化しないほうがラグが長くなっている点が注目される<sup>11</sup>。また、医薬品と半導体という研究開発集約的な産業において、特許化したイノベーションと特許化しなかったイノベーションとの間にラグの長さにおいておおきな差があり、1年から2年を越えるラグの差がでている<sup>12</sup>。

ラグの長さは、全般に米国のほうが長くなっている。医薬品のラグが長く、通信機器が短くなっているのは、日本と同様であるが<sup>13</sup>、米国の場合、繊維が特許化したイノベーションのいずれのケースにおいても長く、また電気機械の工程イノベーションが特許化した場合、しない場合いずれも長いといった日本とは異なるパターンもみられる。また、コンピューターはいずれの場合もラグが短い、とりわけ、特許化しなかった工程イノベーションの場合0.94年と各産業の中でもっとも短くなっている点が注目される。

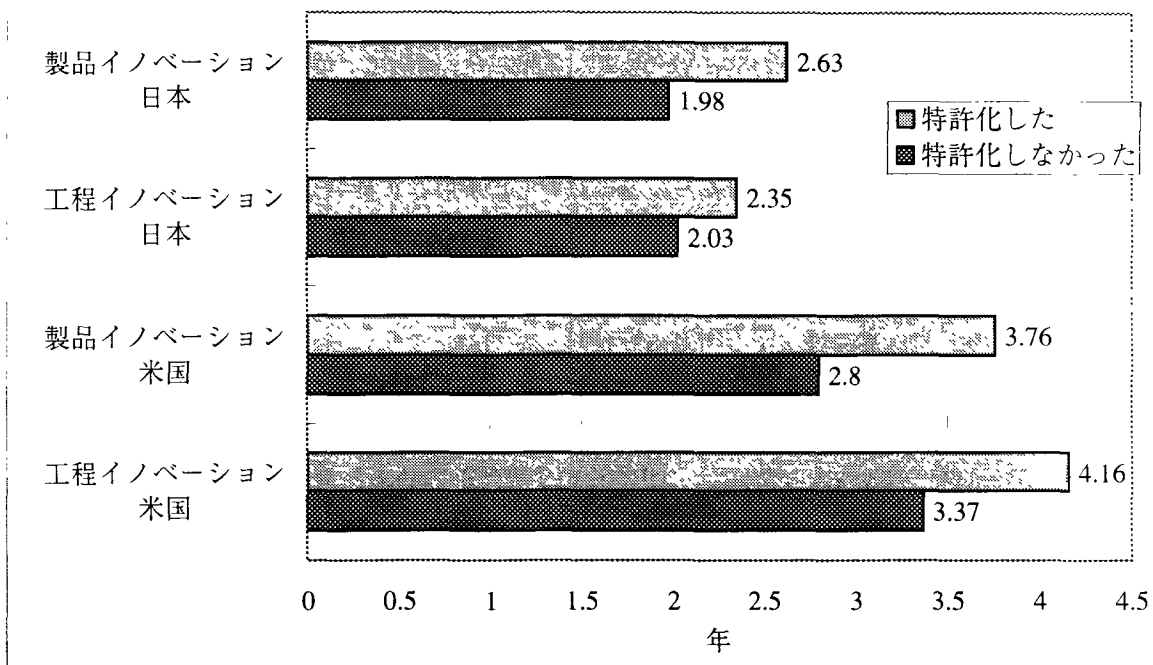
<sup>10</sup> 日本側調査結果における医薬品と通信機器の模倣ラグは、特許化した製品イノベーションで各々、5.04年、1.43年、特許化しなかった製品イノベーションでは、2.87年、0.98年である。また、工程イノベーションについては、特許化した場合で各々、3.14年、0.86年、特許化しなかった場合では、2.14年、0.78年となっている。

<sup>11</sup> 日本側調査結果におけるコンピューター産業の模倣ラグは、製品イノベーションについては特許化した場合1.79年、特許化しなかった場合1.68年、工程イノベーションについては特許化した場合1.92年、特許化しなかった場合2.08年となっている。

<sup>12</sup> 日本側調査結果では、特許化した場合と特許化しなかった場合の模倣ラグの差は、医薬品の製品イノベーションでは2.17年、工程イノベーションでは1.00年、半導体の製品イノベーションでは1.43年、工程イノベーションでは1.15年となっている。

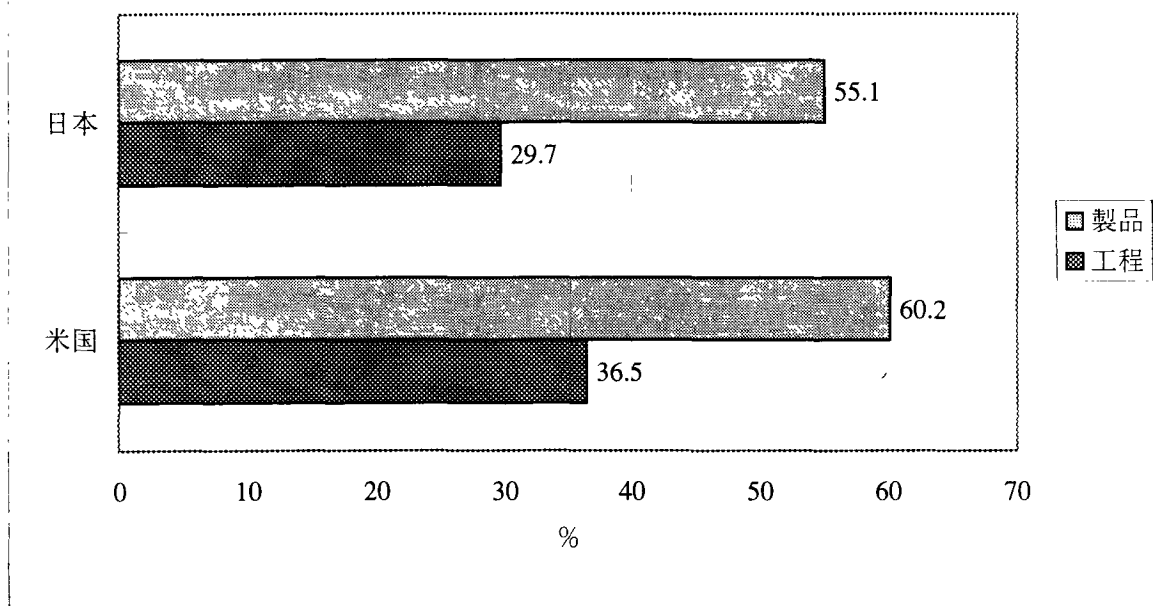
<sup>13</sup> 米国側調査結果における医薬品と通信機器の模倣ラグは、特許化した製品イノベーションで各々、6.16年、2.25年、特許化しなかった製品イノベーションでは、4.75年、1.57年である。また、工程イノベーションについては、特許化した場合で各々、6.37年、2.27年、特許化しなかった場合では、5.02年、1.78年となっている。

図4-5 イノベーションの模倣ラグ（平均値）



注：自社が過去10年間に特許化したイノベーションと特許化しなかったイノベーションの各々について、他社が模倣するために要する年数を示す。

図5-1 過去3年間に特許出願されたイノベーションの割合



## 5. 特許

4章では、特許は専有可能性を確保する様々な手段のうちの一つであり、他にも有効な手段が存在していることを述べた。しかし、企業が特許を出願する動機は専有可能性を確保する事のみにあるのではない。これ以外にも様々な動機がある。本章では、企業の特許出願動向について検討する。

### 5.1 特許性向

過去3年間において、日本のサンプル企業のうち94.4%、米国のサンプル企業のうち76.3%が特許出願をしている。実現したイノベーションのうち、どの位の割合について特許出願したか（特許性向）をみてみると、産業全体では、製品イノベーションでは55.1%、工程イノベーションでは29.7%となっている。この点に関しては、米国の方が高く、それぞれ60.2%、36.5%となっている。イノベーションとりわけ工程イノベーションの大きな割合が特許に出願されていないことになる（図5-1）。専有可能性を確保する手段としての特許の有効性は、工程イノベーションより製品イノベーションにおいてより高くなっており、このことと特許性向は製品イノベーションにおいてより高いという上の結果は整合的である。しかし、米国の特許性向の方が日本より高い、という事実は、専有可能性を確保する手段の中での特許の有効性は、米国より日本の方が高いという事実は一見、整合的でないように思われる。このことは、以下でみるように、専有可能性を確保するための手段、という以外の特許の役割を考慮することによって整合的に解釈することができる。なお、出願されても特許として成立するのはその一部であるから、イノベーションのうち特許化されるのは、かなり限られた割合でしかないということになる。出願されたものの中で、最終的に特許として成立するのは限られるので、イノベーションの中で特許となるものの比率は出願レベルでみた場合よりもさらに低くなる。

産業別にみると、製品イノベーションでは、出版・印刷、プラスチック原料、医療用機器、医薬品といった産業でイノベーションの4分の3以上が特許出願されており、他方で、食品工業、基礎金属、鉄鋼業では、特許性向が4割以下となっている。工程イノベーションでは、出版・印刷が85%、石油精製、自動車が5割強と高い特許性向を示しており、他方、電動機・発電機、電線・ケーブル、通信機器、特殊機械、工作機械といった機械系の産業の特許性向が2割以下となっている。

### 5.2 特許出願の理由、特許出願しない理由

専有可能性を確保する、という理由以外にも、いくつかの重要な特許出願の動機が考えられる。今回の調査においては、特許出願の動機として、次のような選択肢を提示し回答を求めた。研究者の成果を評価するため、ライセンス供与による収入を得るため、ライセンス契約で優位性を確保するため、自社に対する特許侵害訴訟を回避するため、他社による模倣を避けるため、他社による関連特許を避けるため、自社または研究者の評価を高めるため。

最も重要な動機は、日米共通して、製品イノベーション、工程イノベーションのどちらにおいても、他社による模倣を避けるため、という理由をあげた企業がもっとも多く、専有可能性の確保が特許出願の最大の理由であることが知られる（図5-2、図5-3）。しかし、4章でみたように専有可能性を確保する手段としての特許の重要性は、他の手段と比べると日本では一番ではなく、米国ではむしろ下位に属している、それにも関わらず米国で他社による模倣の回避が特許出願の最も重要な理由となっている事は、特許出願の動機が、専有可能性の確保以外にも存在している事を示唆している。

特許出願の動機についてより広くみてみると、日米で興味深い差異が読みとれる（図5-4、図5-5） すな

図5-2 最も重要な特許出願の動機：製品イノベーション

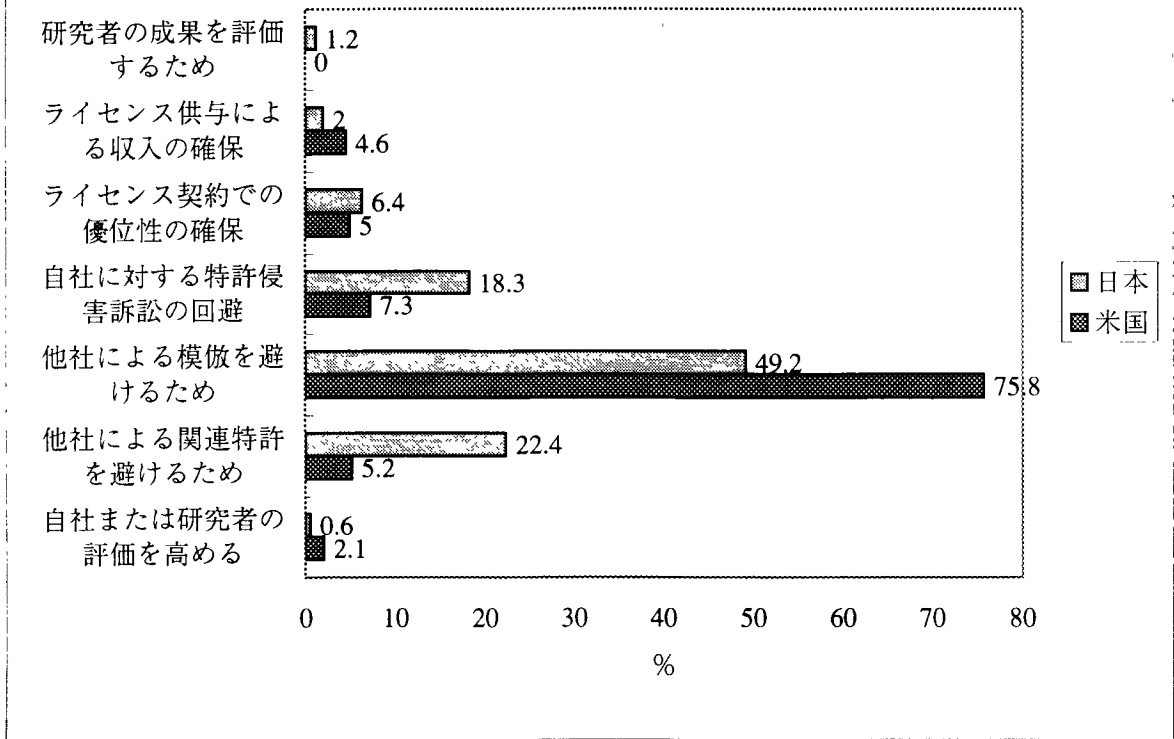


図5-3 最も重要な特許出願の動機：工程イノベーション

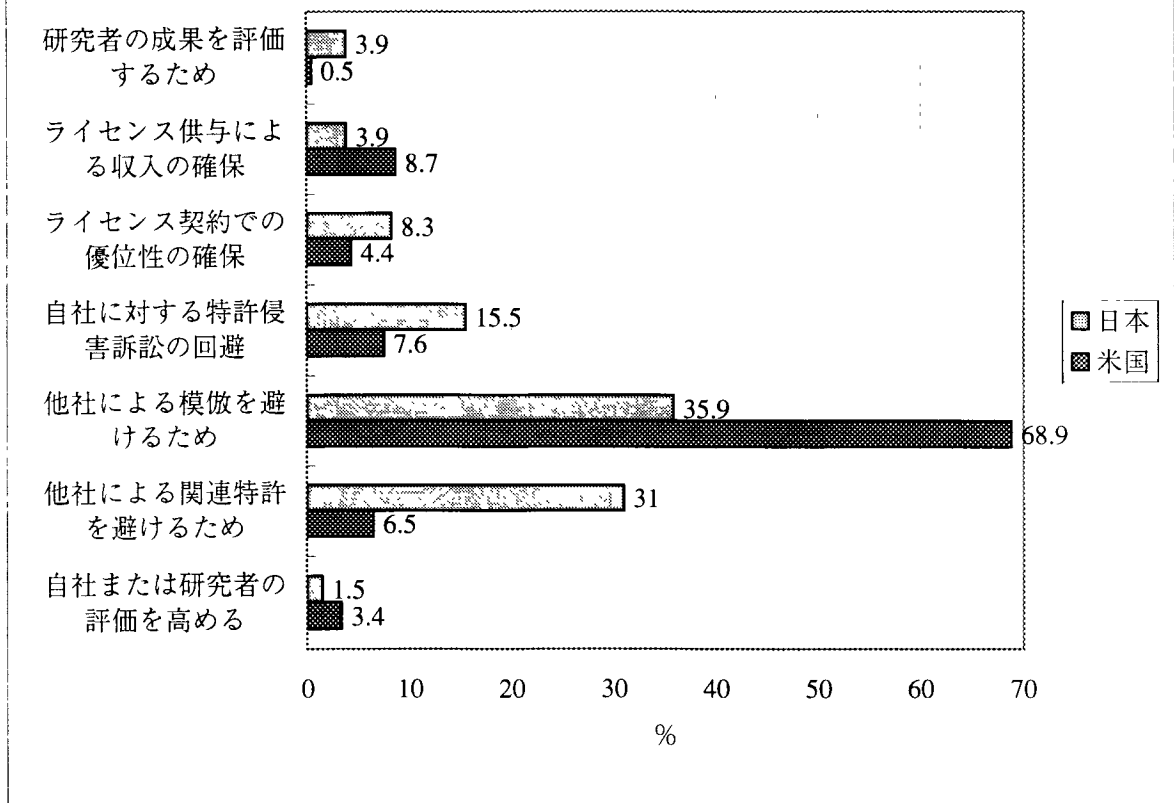
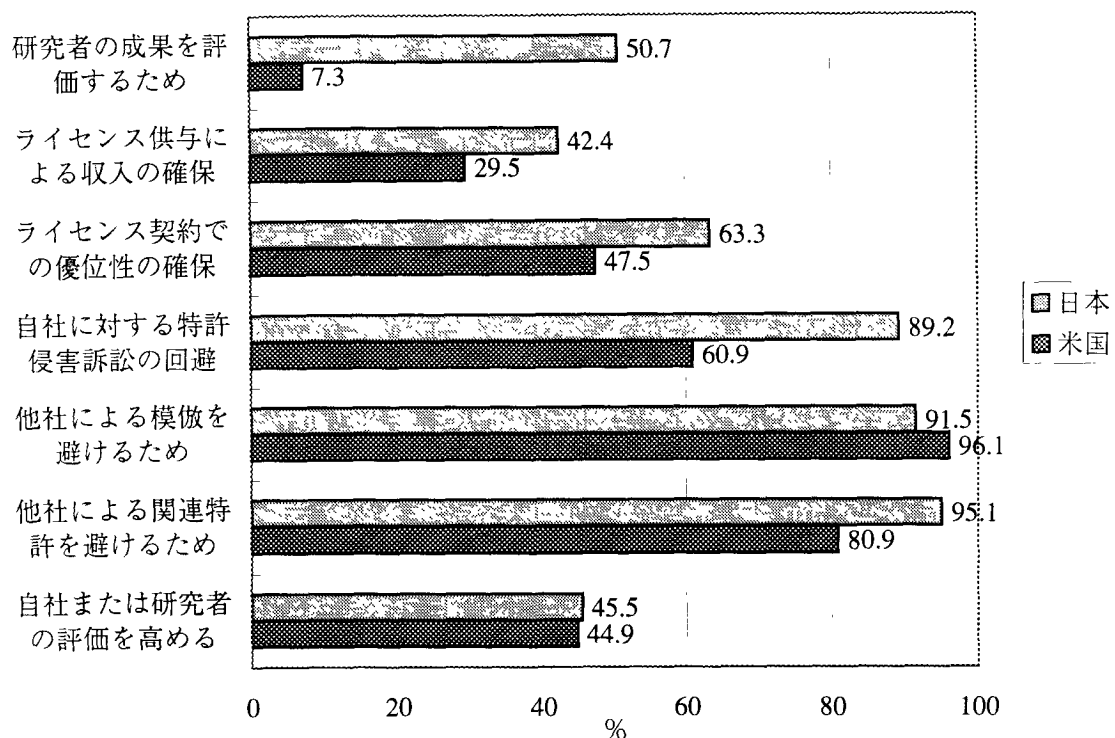


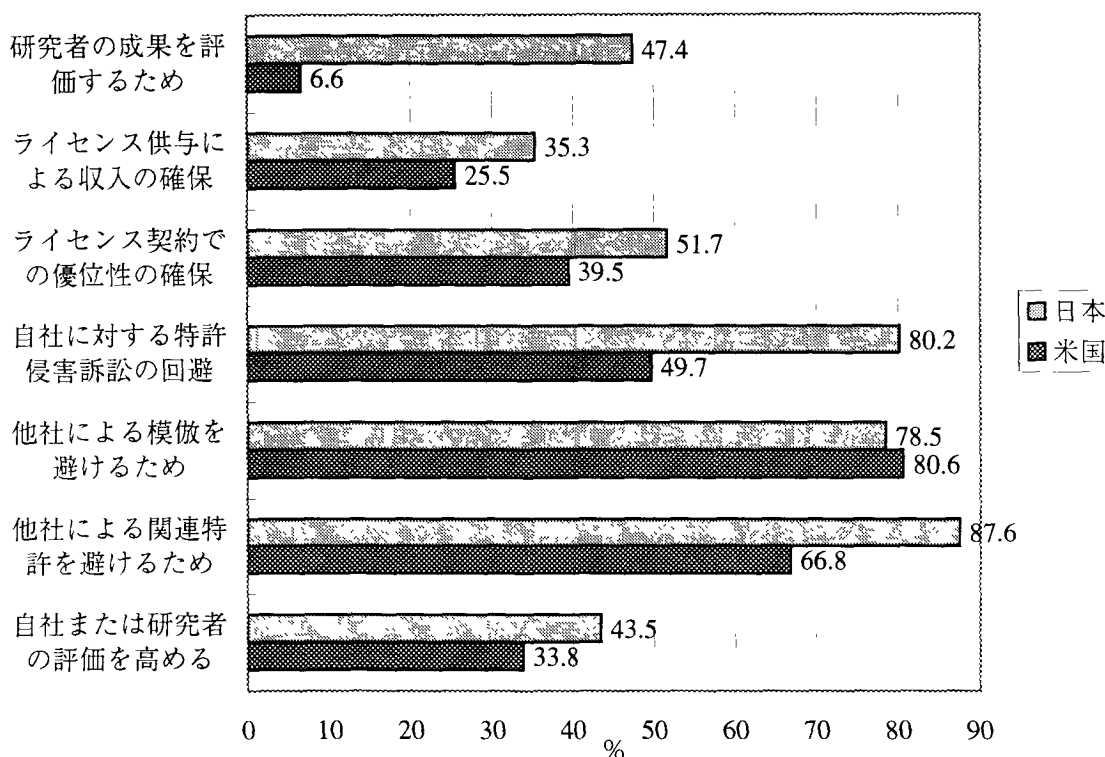


図5-4 特許出願の動機：製品イノベーション



注：各出願動機につき「はい」の回答割合を示す。

図5-5 特許出願の動機：工程イノベーション



注：各出願動機につき「はい」の回答割合を示す。

わち、製品イノベーションにおいても工程イノベーションにおいても、複数回答を認めた場合においても米国では他社による模倣を防ぐ、という動機をあげた企業の割合が最も高かったのに対し、日本では、他社による関連特許を避けるため、という動機をあげた企業の割合が最も高く、他社による模倣を避けるためをあげた企業の割合は2番目で、ほぼ並んで自社に対する特許侵害訴訟の回避が続いている。米国でもこれら、戦略的動機の重要性は高いが、他社による模倣を防ぐ、という動機からかなり離れた2番目、3番目の重要度にとどまっている。このような日米間の差異の背景には、(上述した正しい答を答えようとする性向が日米で同一だとすると)特許制度の差異があるものと思われる。日本の特許制度は出願公開制度が存在すること、個々の特許の範囲が狭いことといった点が米国と異なっており、その結果、一つの特許の周りに数多くの特許を出願するいわゆるバンチングが行われており、このような状況の下では、戦略的な考慮がより重要となるものと思われる。

さらにもう一つの差異は、日本では、ほぼ半数の企業が研究者の成果の評価を特許出願の理由としてあげているのに対し、米国では、製品、工程のいずれにおいても6~7%の企業しかこれをあげていないことである。日本の場合、さらに研究者に対し報償をだす等して特許出願を奨励しており、出願件数が多い理由の背景ともなっている。

特許出願しない理由については、製品イノベーション、工程イノベーションに分けることなく、次の5つの選択肢の中から回答を求めた。イノベーションの新規性を示す事が困難である、特許出願によって重要な情報が公開される、特許出願のコストが高い、特許を保護するためのコストがかかる、合法的に迂回発明されてしまう。

結果は、図5-6に示されているように、情報の公開の恐れ、新規性を示す事の困難性、迂回発明される恐れ、の3つを特許出願しなかった理由としてあげている企業が多く、特許制度利用のコストは重要な理由とはなっていない事が知られる。最も重要な理由を一つだけに限った場合には、迂回発明が大きく低下し、情報公開の恐れ、および、新規性の提示の困難さの二つが他とはなれて重要な要因となっている(図5-7)。

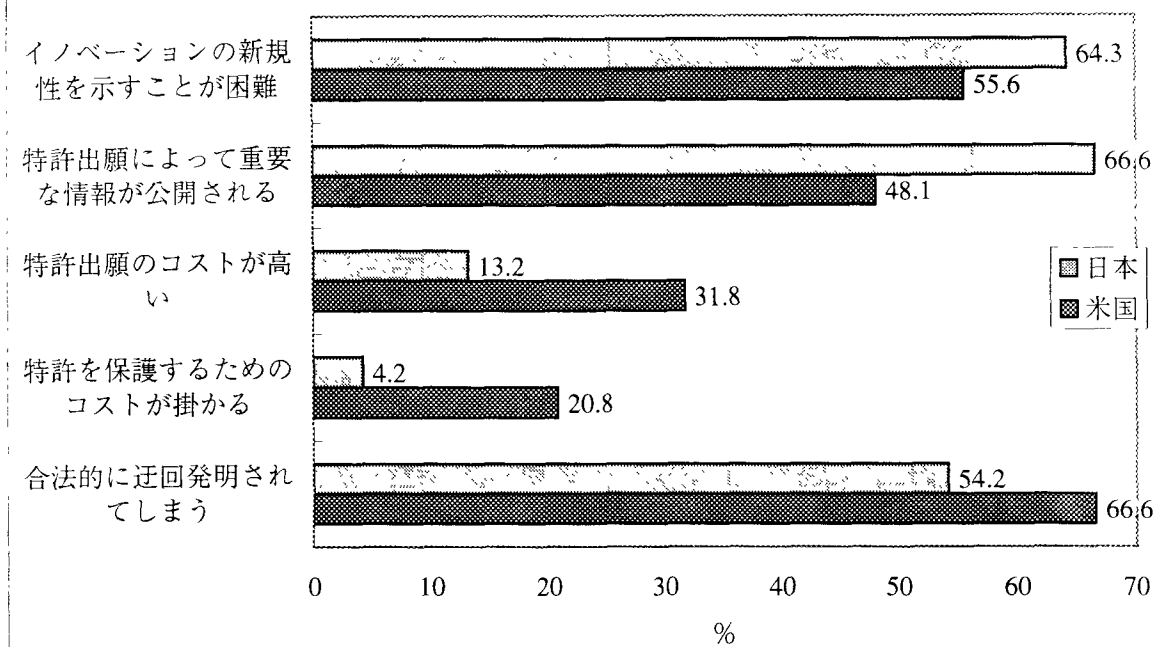
産業別にみると、医薬品、半導体、自動車といった研究費の支出額が多い産業で、情報公開の恐れをあげた企業の比率が相対的に低く新規性の提示の困難さが高くなっているのが注目される<sup>41)</sup>。

米国との比較では、特許制度利用のコストの重要性が、他の3つの理由と比べて低いのは日本と同様であるが、それでも制度利用のコストをあげる企業の割合は日本の倍以上となっている。なお、近年の欧米における特許性向の低下の原因をめぐる議論の中で、グリリカス<sup>42)</sup>は訴訟費用もふくめた特許制度利用のコストの上昇を強調している。制度利用のコスト以外の3つの理由が重要となっているのは日米共通であるがその中で差異がみられる。すなわち、特許出願をしなかった重要な理由の中で、日本では、とりわけ情報の公開が重要となっているのに対し、米国ではこの理由が他の2つよりも重要ではなくなっている。このこと背景には、両国の特許制度の違いがあるものと思われる。すなわち日本の特許制度における先願主義、出願公開制度は、情報の早期の公開を促すが、米国の特許制度においては先発明主義を採用しており、また出願公開制度はなく、日本のケースのような情報の早期の公開を促すようなメカニズムは働かない。この結果、日本の企業は特許出願により自らの情報が公開されてしまうことをより警戒しているものと思われる。(米国では、さらにいわゆるサブマリン特許のケースのように、出願した後も変更を繰り返すことにより長期にわたって秘匿し続けることが可能であった。)

<sup>41)</sup> 日本側調査結果の医薬品、半導体、自動車では、情報公開の恐れをあげる企業は各々、61.5%、37.5%、54.5%であるのに対して、新規性の提示の困難さをあげる企業は各々、80.8%、100.0%、90.9%であった

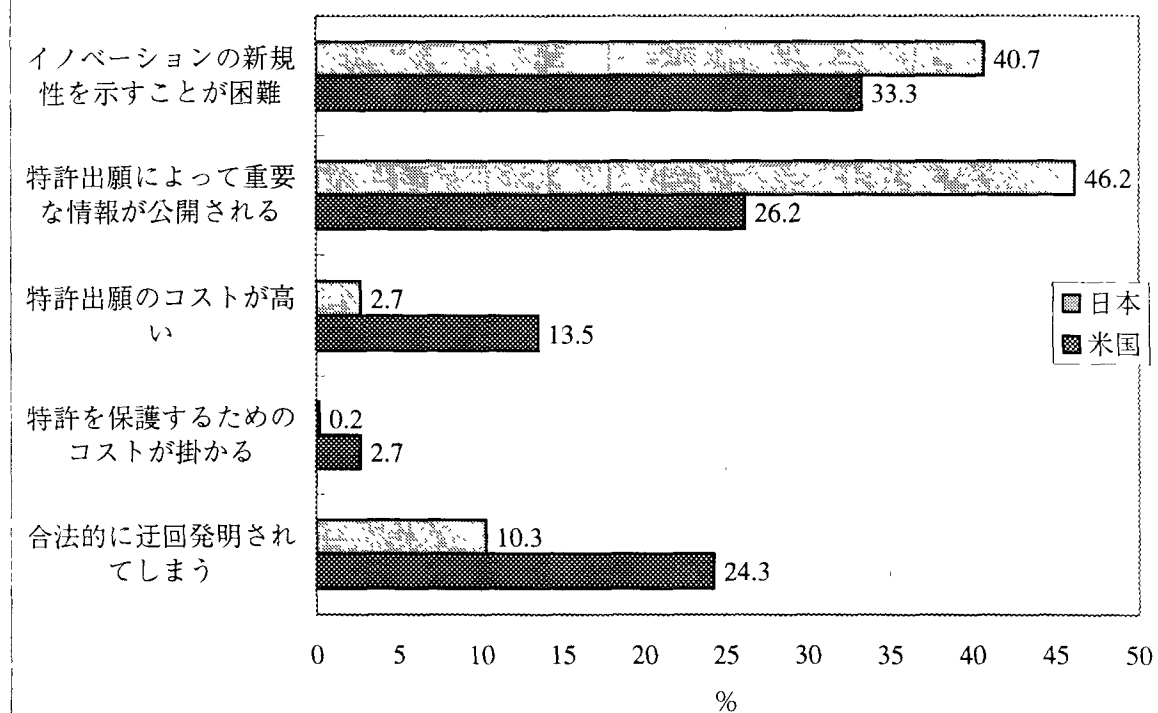
<sup>42)</sup> Griliches (1989)

図5-6 特許出願をしなかった理由



注：各理由につき「はい」の回答割合を示す。

図5-7 特許出願をしなかった最も重要な理由



## 6.知識フローの全体像

本章から8章までにおいては、専有可能性と並ぶイノベーションの決定因と考えられる技術機会に関連する調査結果を取り上げる。

技術機会とは、技術開発の可能性の集合からなっており、これは産業によって異なっている。例えば、遺伝子操作の方法が大学の研究者によって開発されると、医薬品産業では、これを応用して新薬を開発したり、既存の医薬品の新たな製法を開発する多くの可能性が開ける。このような産業では、研究開発投資が効果的に新たな技術知識の生産に結びつく。その結果、その産業では、高い研究開発集約度と活発なイノベーションが実現される。

技術開発の可能性、すなわち、技術機会は産業の研究開発をとりまく様々な情報源によってもたらされる。例えば、大学や公的研究機関により、当該産業に関連の深い学問分野での研究が進められ新しい知見が次々に生み出され、かつその情報が産業にスムーズに伝えられる場合には、投下された研究開発のための資源が効果的にイノベーションを生み出す。エレクトロニクス産業と関連の深い電子工学などの分野で学問的な進歩が著しい時期には、当該産業に属する企業は、より多くのイノベーションを生み出す機会が得られる。また、サプライヤーや買い手（顧客）産業のような当該産業と垂直的に関連した産業においてイノベーションが進んだ場合、当該産業に対しても技術機会が拓かれる。半導体の開発の進展が多くの電気機械の発展を促したことはこの代表的な例である。

本章では、様々な情報源からの知識フローの全体像を把握するため、研究開発プロジェクトの提案や遂行において、どのようなソースからの情報が利用されているのかに関する調査結果を検討する。

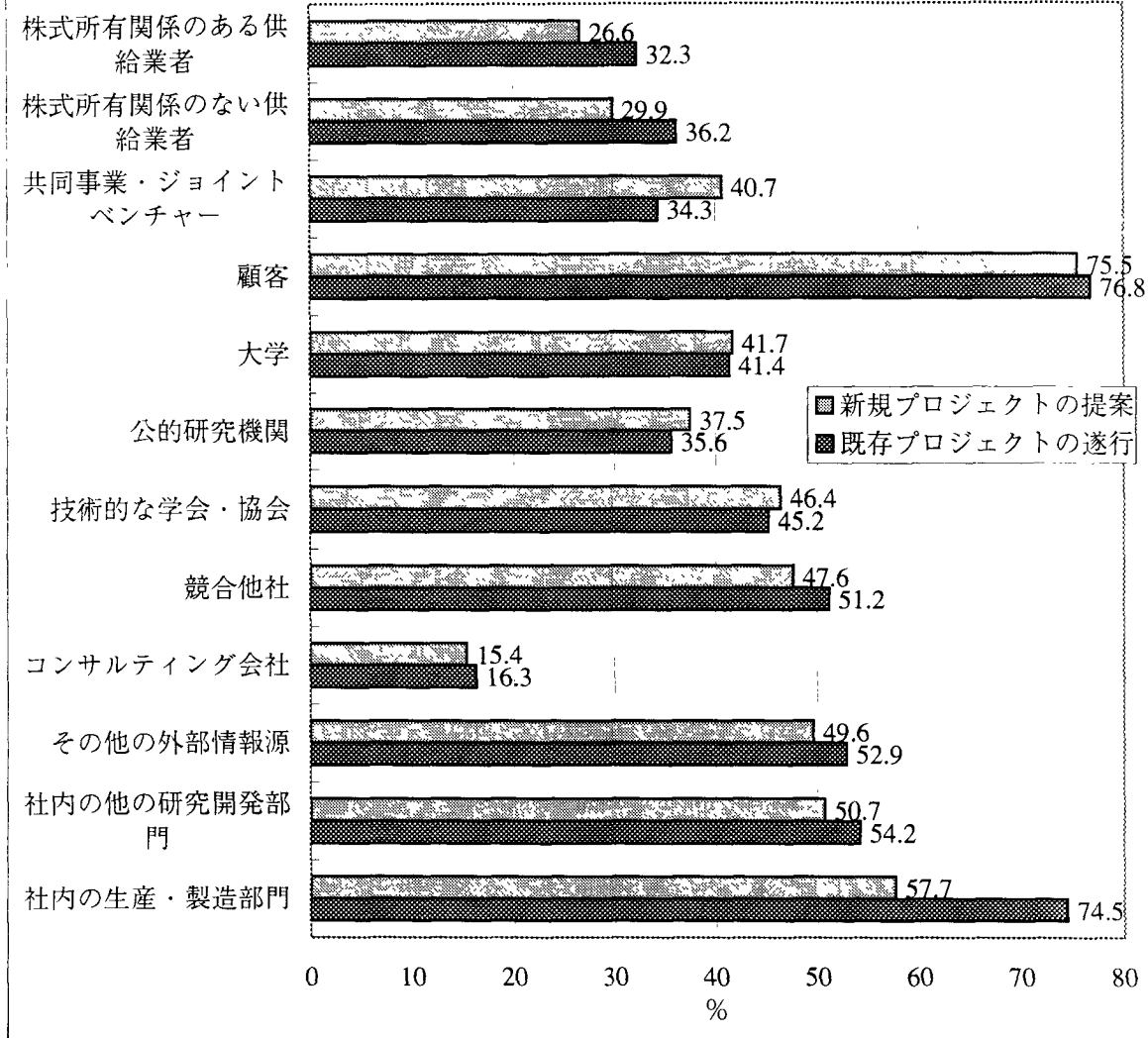
情報源としては、自社内のソース（他の研究開発部門や生産・製造部門など）、当該企業が属する産業内部のソース（競合他社）、垂直的な企業間関係の中にあるソース（顧客や供給業者）、産業外部のソース（大学や公的研究機関など）といった様々なものが考えられる。企業の研究開発部門が、これらの情報源をどのように活用しているのかを概観し、知識フローの全体像を明らかにすることが、本章の目的である。これに続く章では、競合他社や大学・公的研究機関からの知識フローをより詳細に検討し、また国際的な知識フローの状況を分析する。

### 6.1.有用な情報の入手

今回の調査では、回答企業が過去3年間に各種の情報源から新規プロジェクトの提案に結び付くような情報や、既存プロジェクトの遂行に貢献するような情報を入手したことがあったかどうかを調べている。図6-1は日本企業、図6-2は米国企業について、各々、情報を入手したことがあるとする回答割合を示したものである。米国側調査では情報源のカテゴリーを9種類に区分しているが、日本側調査では「大学・公的研究機関」を大学と公的研究機関に分割するとともに、「技術的な学会・協会」と「その他の外部情報源」を加え、12種類のカテゴリーを用いている。

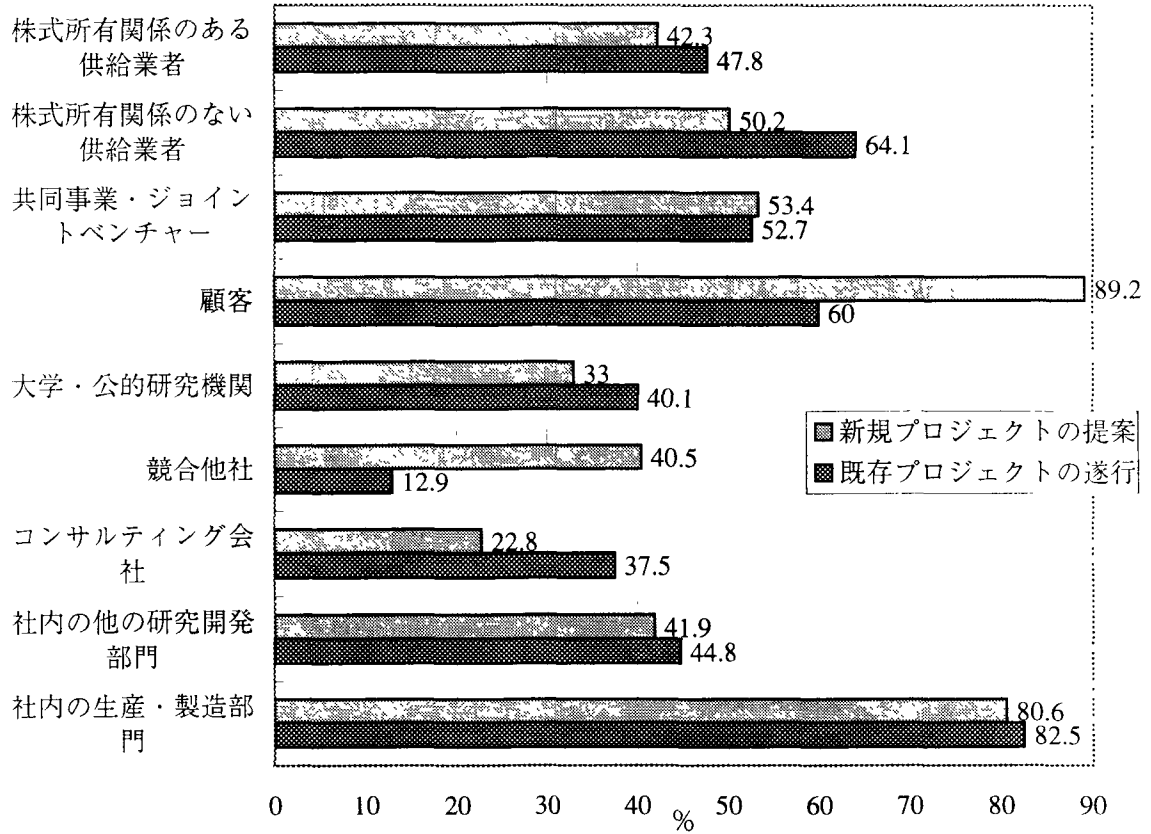
まず日本側の調査結果からみると、全般的には新規プロジェクトの提案および既存プロジェクトの遂行の両方について、「顧客」から情報を入手したとする回答割合が最も高くなっており、イノベーション・プロセスにおいて市場からの情報のフィードバックが極めて重要であることが窺える。顧客について情報源として活用されているのは、「社内の生産・製造部門」、「社内の他の研究開発部門」といった社内ソースである。顧客と同じく垂直的な企業間関係の中にあるソースであっても、供給業者は株式所有関係の有無に関わらず回答割合が低くなっている。すなわち、産業全体としてみると、川上産業からの情報よりも、川下からの情報の方がより多く活用されている。

図6-1 過去3年間の研究開発における情報源：日本



注：各情報源から情報を入手したことがあるとする回答割合を示す。

図6-2 過去3年間の研究開発における情報源：米国



注：各情報源から情報を入手したことがあるとする回答割合を示す。

一方、米国側の調査結果においては、「顧客」から情報を入手した企業の割合は、新規プロジェクトの提案に関しては約9割で最も高くなっているが、既存プロジェクトの遂行に関しては6割に過ぎない。また、社内ソースのうち、生産・製造部門から情報を入手した企業は、新規プロジェクトの提案と既存プロジェクトの遂行のいずれについても8割以上の高い割合を占めているが、他の研究開発部門から情報を入手したとする回答割合は4割強に過ぎない。ここでは、米国企業における研究開発部門相互の独立性が、日本企業に比べて高いことが窺える。米国企業においては、他の研究開発部門からの情報よりも、供給業者や「共同事業・ジョイントベンチャー」からの情報の方が活用されている。

米国側調査結果にみられるもう一つの特徴は、競合他社から情報を入手した企業の割合が、新規プロジェクトの提案では4割程あるのに対して、既存プロジェクトの遂行に関しては1割強で最も低くなっている点である。日本企業では、新規プロジェクトの提案と既存プロジェクトの遂行について、ともに5割程度の企業が情報を入手している。日本企業の方が競合他社からの情報の入手頻度が高いというこの特徴は、4章でみたように、特許以外の方法による専有可能性の程度が米国よりも日本において低いことに関連しているものと考えられる。

なお、前述のように米国側調査では大学と公的研究機関は同じカテゴリーに含められており、日本側調査では両者が区分されているが、日本側調査結果における「大学」と「公的研究機関」の回答割合の合計を米国側の「大学・公的研究機関」と比較することはできない。日本側の「大学」と「公的研究機関」の合計では、大学と公的研究機関の両方から情報を入手した企業をダブルカウントすることになるからである。しかし、日本企業が「大学」から情報を入手した割合のみをとってみても、それは米国企業が「大学・公的研究機関」から情報を入手したとする割合を上回っていることが注目される。

## 6.2.情報源の重要度

今回の調査では、新規プロジェクトの提案と既存プロジェクトの遂行の各々について、回答企業に最も重要な情報源一つを選択してもらった。図6-3は日本側調査の結果であり、図6-4は米国側調査の結果を示している。

これらは、前節でみたような情報の入手状況を、概ね反映した結果となっている。すなわち、日本企業では新規プロジェクトの提案と既存プロジェクトの遂行の双方において「顧客」の重要度が最も高く、米国企業では新規プロジェクトの提案については「顧客」の重要度が63%で突出しているが、既存プロジェクトの遂行については「社内の生産・製造部門」が32%で最も高く、「株式所有関係のない供給業者」（18%）と「顧客」（17%）がこれについている。

図6-3 最も重要な情報源：日本

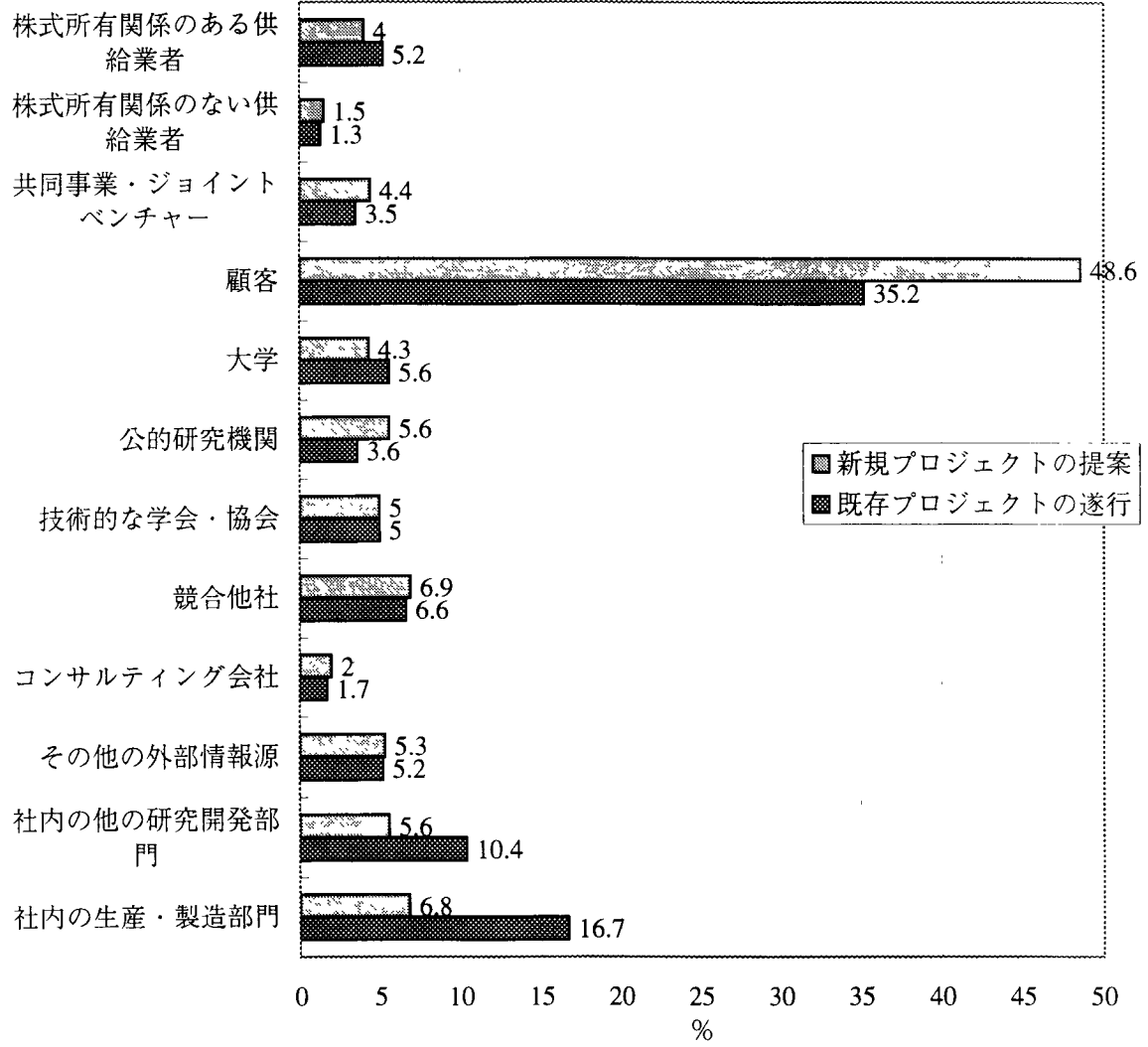
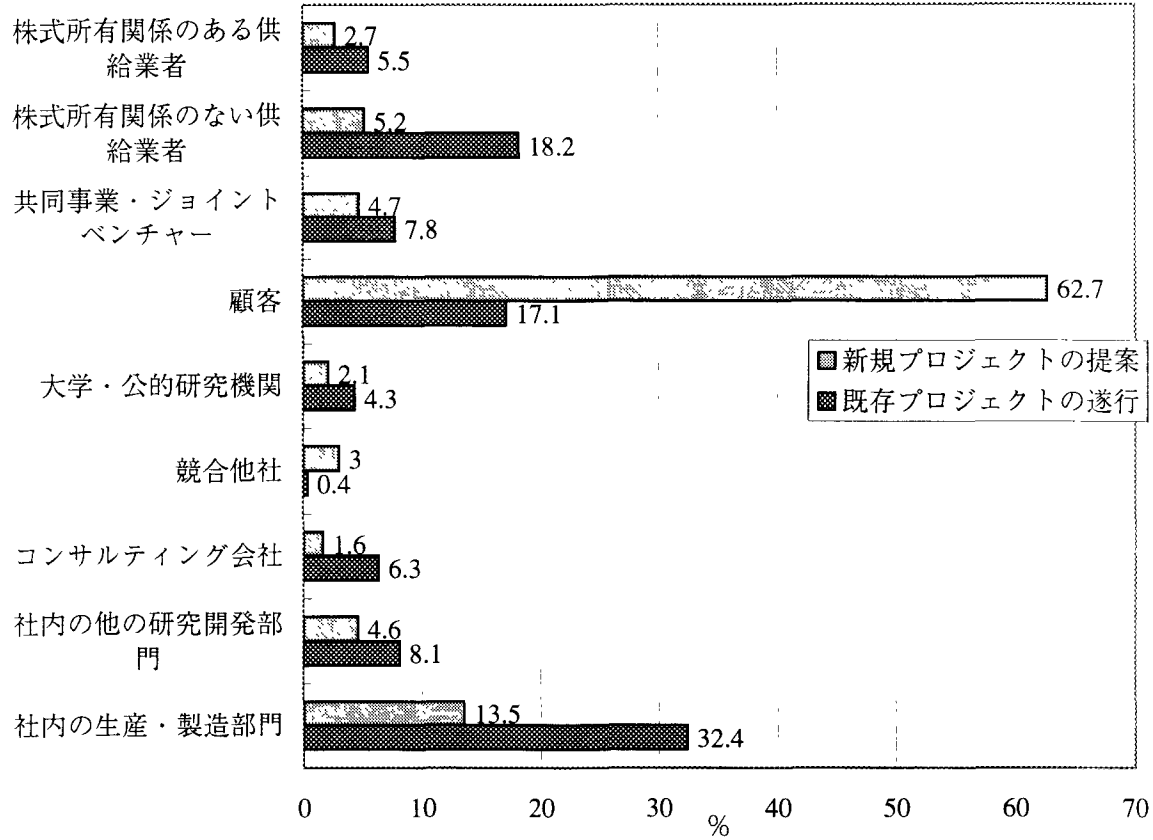




図6-4 最も重要な情報源：米国



## 7.競争企業間の知識のフロー

知識フローの全般的な特徴を扱った章でみたように、競合他社が研究開発プロジェクトの情報源とされる頻度は、顧客や自社内の生産部門などに比べると日米ともに少なくなっているが、このことは必ずしも情報源としての競合他社の重要性が低いことを示すものではないであろう。むしろ、研究開発プロジェクトの実施理由において「競合他社の特定プロジェクトへの対応」が比較的に重視されていることが端的に示すように、競合他社の研究開発活動は、企業にとっての重大な関心事であろう。しかし、研究開発をめぐる競争的な関係にある他社の技術情報を取得することは容易ではないため、その技術情報が新規プロジェクトの提案などに結び付くケースは、協力的な関係にある組織の技術情報が活用されるケースに比べてはるかに少なくなっているものと考えられる。本章では、この取得が困難な他社の技術情報に対して、企業がどのように接近しているのかを検討する。

### 7.1.競合他社とイミテーターの数

はじめに、企業がどの程度の数の他社をライバルとして認識しているのかをみておこう。本調査では全世界と地域別の競合他社の数を聞いているが、これを中央値でみると、日本企業は全世界に20社の競合他社が存在するとみており、うち8社が日本国内の企業であるとしている。一方、米国企業は全世界に16社の競合他社があり、うち7社が北米地域の企業であるとしている。したがって、日本企業の方が米国企業よりも多くの他社をライバルとして意識しているが、本拠地内の企業がライバルである割合はともに4割程度であり、日米企業は同程度にグローバル化した企業間競争に直面していると言える。

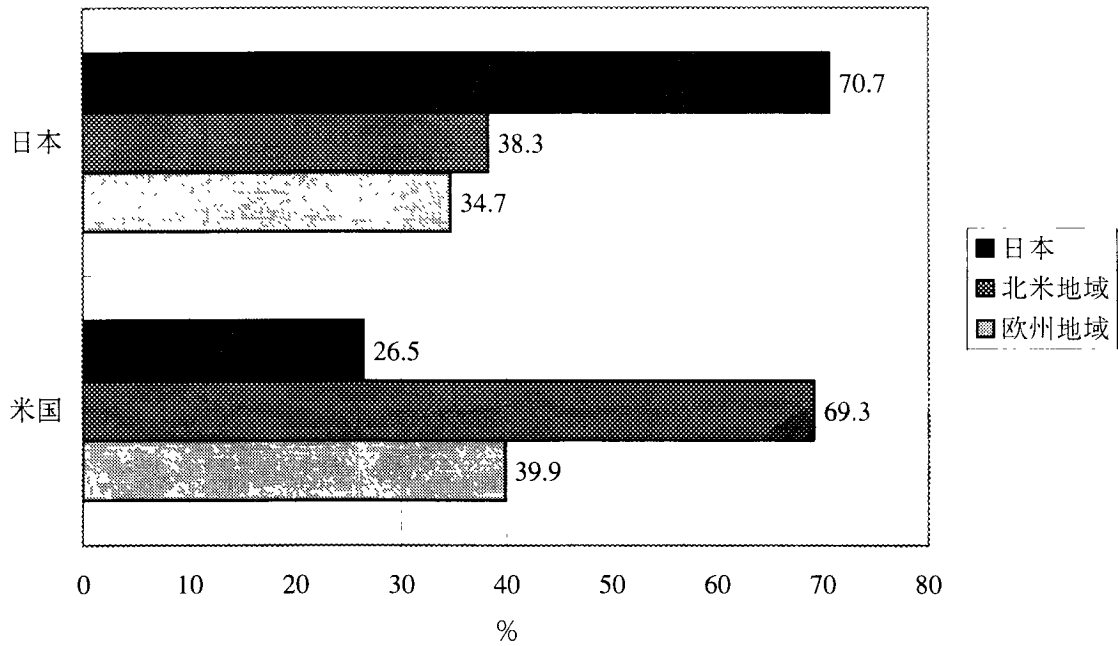
本調査では、さらに「自社が行うイノベーションから得られる利益を明らかに減少させてしまうスピードで競合的なイノベーションを導入できる企業＝イミテーター」の数を同様の聞き方で調査している。このイミテーターの中央値は、言うまでもなく競合他社の数よりも小さくなる。例えば、日本企業がイミテーターとして意識する国内企業数は4社、米国企業がイミテーターとして意識する北米地域の企業数は3社で、いずれも競合他社の半数程度となっている。但し、本拠地内のイミテーターが全世界のイミテーターに占める割合は、日本企業にとっては57%であるのに対して米国企業にとっては48%となっており、米国企業の方がグローバルな文脈での開発競争をやや強く意識していると言える。

### 7.2.情報入手の頻度と情報源

まず、情報入手の頻度を検討する。図7-1は、どの位の頻度で競合他社の活動に関する技術情報を取得しているのかに関する調査データから、月1回以上取得しているとする回答割合を集計したものである。これによると、日本企業で国内の競合他社の技術情報を月1回以上取得しているとする割合は70.7%で、北米地域については38.3%、欧州地域については34.7%となっている。また、米国企業で北米地域の競合他社の技術情報を月1回以上取得しているとする割合は69.3%で、日本については26.5%、欧州地域については39.9%となっている。日米ともに自社の本拠地内の競合他社については、約7割の企業が月1回以上の頻度で技術情報を取得している点で共通している。このような地域別の情報入手の頻度は、競合他社ないしイミテーターの地域分布を反映している。日本企業が北米地域の技術情報を取得している程には、米国企業が日本の技術情報を取得している頻度は高くないが、このような情報フローの非対称性を生み出す要因としては、技術力の格差の他に言語障壁の介在が考えられる。

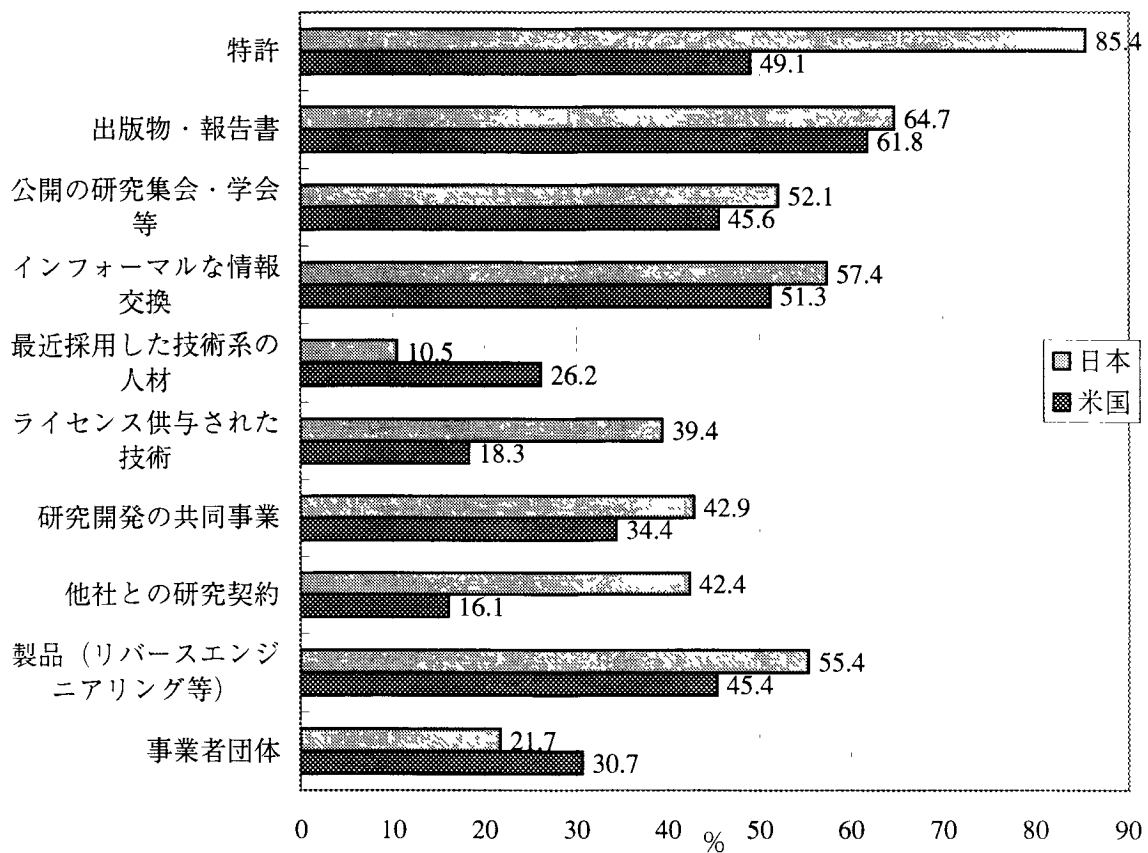
つぎに、競合他社を含む同業種他社の研究開発ないしイノベーションに関する活動を知る上で、どのような情報源が重視されているのかを検討する。図7-2は、各情報源ごとに4点尺度で重要度の評価を求めた調査

図7-1 各地域の競合他社の活動に関する技術情報の取得  
(上位3カテゴリー)



注：月1回以上の頻度で各地域の技術情報を取得しているとする企業の回答割合を示す。

図7-2 同業種他社に関する情報源の重要性 (上位2カテゴリー)



注：「かなり重要」または「極めて重要」と回答した企業の割合を示す。

データから、「かなり重要」または「極めて重要」と回答した企業の割合を集計したものである。

これによると、日本企業は「特許」(85.4%)を最も重視しており、ついで「出版物・報告書」(64.7%)、「インフォーマルな情報交換」(57.4%)、「製品」(55.4%)、「公開の研究集会・学会等」(52.1%)などとなっている。他方、米国企業では「出版物・報告書」(61.8%)が最も重視されており、ついで「インフォーマルな情報交換」(51.3%)、「特許」(49.1%)、「公開の研究集会・学会等」(45.6%)、「製品」(45.4%)などが挙げられている。日本企業は、主として工業化段階での情報源である特許を最も重視しているのに対して、米国企業はより基礎的・科学的な情報源である出版物等を最も重視している点に対称的な特徴がみられる。

日本企業の技術的な成長の要因として、しばしばリバースエンジニアリングによる学習が指摘されてきた<sup>1)</sup>。この調査結果においても、情報源としての競合他社の製品に対する重要度の評価は日本企業の方が米国企業より10%ポイント高くなっている。しかし、製品の重要度のランキングは日本では4位であるが、米国でも5位に挙がっており、リバースエンジニアリングは米国でも重要な戦略とされていることが分かる。

逆に重要度評価が最も低い情報源は、日本企業では「最近採用した技術系の人材」(10.5%)であるが、米国企業では「他社との研究契約」(16.1%)となっている。しばしば指摘されているように日本における外部労働市場での技術者の流動性が米国に比して低いとすれば、他社から転入してきた技術者が重要な情報源になり得るケースは稀であろう<sup>2)</sup>。このため、先にみたように委託研究などによる研究開発の外部化の程度は米国企業の方が高いにも関わらず、日本企業においては人材の移動に伴う技術のスピルオーバーよりも、むしろ契約によって得られる定型的な技術情報の方が重視されているものと考えられる。

### 7.3.情報源の間の補完関係

さらに、様々な情報源の間に、どのような補完関係があるのかを検討しておこう。表7-1および表7-2は、日本と米国の各々について、情報源に対する産業別の重要度評価のデータを用いて因子分析を行った結果である。

日本側データの分析により抽出された第一因子は、「ライセンス供与された技術」、「研究開発の共同事業・ジョイントベンチャー」、「他社との研究契約」といったフォーマルな技術提携の共通因子となっており、第二因子はインフォーマルな情報源（情報交換やリバースエンジニアリングなど）の共通因子となっている。第三因子は「特許」や「事業者団体」に関係する一方、「出版物・報告書」、「公開の研究集会・学会」といった科学的な情報源とは負の相関を持っていることから、工業的あるいは事業化段階にある知識の共通因子とみることができる。これに対して第四因子は、研究段階にある知識の共通因子となっている。

米国側データの分析により抽出された第一因子は、科学的な知識の共通因子であるが、「インフォーマルな情報交換」がそれらの情報源を補完している点に日本側とは異なる特徴がみられる。第二因子は「最近採用した技術系の人材」と正の相関を持つ一方、「特許」と強い負の相関を示している。すなわち、第二因子からは、米国企業では特許化されない他社の技術知識を取得するための手段として、人材の採用が行われていることが窺える。第三因子はフォーマルな技術提携の共通因子であり、日本側の第一因子に対応している。第四因子は、リバースエンジニアリングと事業者団体の情報源が、補完的な関係にあることを示している。

以上のように、各々の分析結果からともに4つの共通因子が抽出されたが、因子の構造は日米間で大きく異なっていることが分かる。

さらに、ここで抽出された共通因子の因子スコアと、競合他社に関する情報源が新規プロジェクトの提案

<sup>1)</sup> 例えば、Freeman (1987)。

<sup>2)</sup> 日本生産性本部が1988～89年に各国の大手電機・電子・通信系企業と化学系企業の技術者を対象として実施した比較調査によると、転職経験を持つ技術者は日本企業では5.8%に過ぎないのに対して、米国企業では38.2%もの技術者が転職経験を持っていた（日本生産性本部「米国の技術者・日本の技術者」1991年）

表7-1 日本：同業種他社の情報源に関する因子分析

	因子1	因子2	因子3	因子4
固有値	2.65	1.78	1.61	1.39
寄与率	26.5	17.8	16.1	13.9
バリマックス回転後の因子負荷量				
特許	0.36538	-0.03399	0.65440	0.20849
出版物・報告書	0.03495	0.12839	-0.79329	0.39840
公開の研究集会・学会等	0.33284	-0.22069	-0.42114	0.66361
インフォーマルな情報交換	0.28650	0.83193	-0.05733	-0.07761
最近採用した技術系の人材	-0.06097	0.02174	0.10108	0.86933
ライセンス供与された技術	0.88396	0.09605	0.05334	-0.03353
研究開発の共同事業・JV	0.83944	-0.12823	-0.05697	0.11552
他社との研究契約	0.57215	0.39219	0.28229	0.40441
製品（リバースエンジニアリング等）	-0.30995	0.85760	-0.01324	0.01858
事業者団体	-0.47084	0.11956	0.56473	0.21683

注：産業別平均値のデータによる分析結果。

表7-2 米国：同業種他社の情報源に関する因子分析

	因子1	因子2	因子3	因子4
固有値	2.93	1.55	1.48	1.13
寄与率	29.3	15.5	14.8	11.3
バリマックス回転後の因子負荷量				
特許	-0.16096	-0.87948	0.08154	0.19511
出版物・報告書	0.90682	-0.12615	0.04941	0.00375
公開の研究集会・学会等	0.88103	0.17558	0.09332	-0.22462
インフォーマルな情報交換	0.61575	0.26732	0.18252	0.16995
最近採用した技術系の人材	0.00282	0.76909	0.41922	0.21819
ライセンス供与された技術	-0.01151	-0.11809	0.78070	0.21857
研究開発の共同事業・JV	0.25331	0.14305	0.70273	-0.28844
他社との研究契約	0.08803	0.30313	0.50871	-0.12077
製品（リバースエンジニアリング等）	-0.30396	-0.15059	-0.03143	0.85378
事業者団体	0.41391	0.11914	-0.04238	0.68504

注：産業別平均値のデータによる分析結果。

や既存プロジェクトの遂行に寄与したとする回答割合のデータとの相関係数を計測したところ、日本側のデータには有意な相関関係はみられなかったが、米国側データでは第一因子および第二因子と「既存プロジェクトの遂行への寄与」の間に有意な相関関係が認められた<sup>43</sup>。すなわち、米国企業においては、プロジェクトを遂行する上で、科学的な知識の参照や新しい人材の採用が寄与していることが窺える。

---

<sup>43</sup> 第一因子と「既存プロジェクトの遂行への寄与」の相関係数は0.38、第二因子と「既存プロジェクトの遂行への寄与」の相関係数は0.44で、各々両側棄却域5%水準で有意である。

## 8. 大学・公的研究機関との間の知識フロー

知識フローの全体像を概観した章では、大学や公的研究機関から取得した情報が新規プロジェクトの提案や既存プロジェクトの遂行に結び付く頻度は、米国企業よりも日本企業において高いということが示された本章では、企業と大学および公的研究機関の間の知識フローについて、さらに様々な角度から日米比較を行ってみる。

### 8.1. 情報アクセスの頻度と情報源

まず、大学・公的研究機関の所在地域別に、情報アクセスの頻度を検討する。図8-1は、地域別に月1回以上の頻度で大学・公的研究機関の情報を取得しているとする企業の回答割合を集計したものである。これによると、日本企業で国内の大学・公的研究機関の情報を月1回以上取得している企業は約45%にも上るが、北米地域の大学・公的研究機関については13%、欧州地域については11%に過ぎない。一方、米国企業についても、自社の本拠地とする北米地域の大学・公的研究機関については、33%もの企業が月1回以上の頻度で情報を取得しているが、欧州地域の大学・公的研究機関については10%、日本については5%程度に過ぎないという結果になっている。

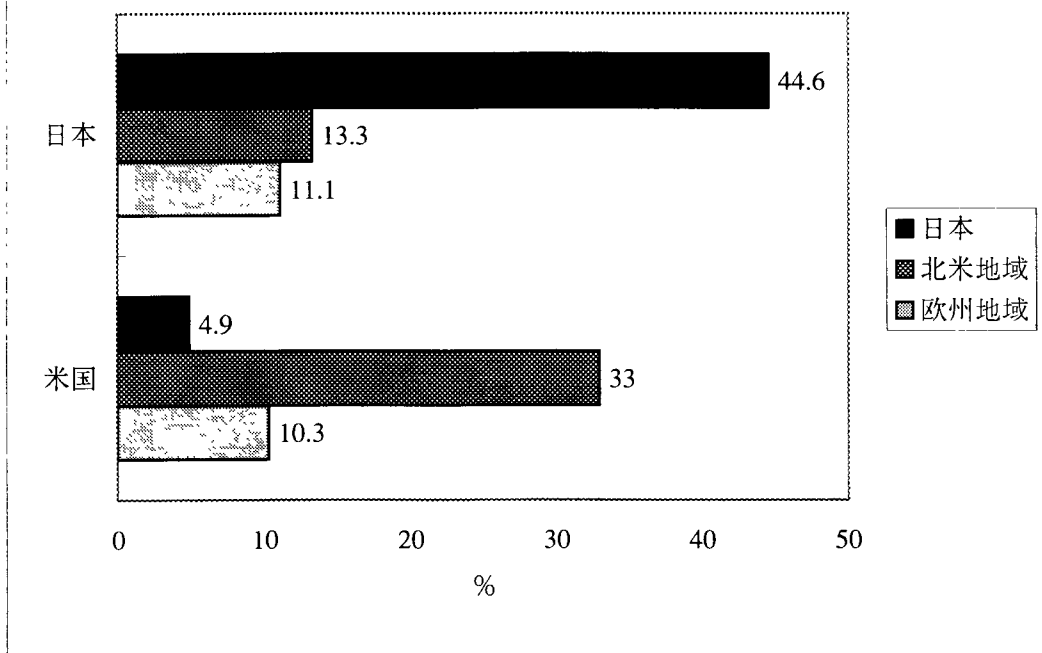
このように自社の本拠地内での知識フローの頻度が、異なる地域間での頻度を大幅に上回るという点は、前章で扱った競争企業間での知識フローについても共通にみられた特徴である。また、日本企業が米国の情報を活用している程には、米国企業は日本の情報を活用していないという情報アクセスの非対称性も、競争企業間と同様の特徴として指摘できる。この後者を説明する要因としては、地域間での技術情報そのものの質的、量的な非対称性の他に、前章でも指摘した言語障壁の介在が考えられる。

前者の特徴は、情報アクセスの方法に関連していると考えられる。情報アクセスが対面的なやりとり依存する程度が高いほど、相手先の所在地は当該企業から地理的に近い地域内に限定されることになるであろう。あるいは、逆に情報を入手したい相手先がどの地域に存在するかによって、アクセスの方法が制約されることになるであろう。この点を検討するために、大学・公的研究機関の情報を取得する際に、どのような方法が使われているのかをみておこう。

図8-2は、大学・公的研究機関に関する各種の情報源の重要性を4点尺度で聞いた調査結果から、「かなり重要」または「極めて重要」とした回答割合を集計したものである。ほとんどの項目について日本企業による評価の方が米国企業による評価よりも高くなっているが、このような主観的な評価尺度によって各情報源の絶対的な利用頻度を日米間で直接比較することはできない。ここでは、各情報源の国ごとの相対的な重要度の差に注目してみよう。例えば、日本企業については、「出版物・報告書」と「公開の研究集会・学会等」の重要度が際立って高く、以下、これに「特許」、「インフォーマルな情報交換」、「研究契約」などが続いている。一方、米国企業においては「出版物・報告書」の重要度が最も高く、これに「インフォーマルな情報交換」、「公開の研究集会・学会等」、「研究者によるコンサルティング」などが僅差で続いている。

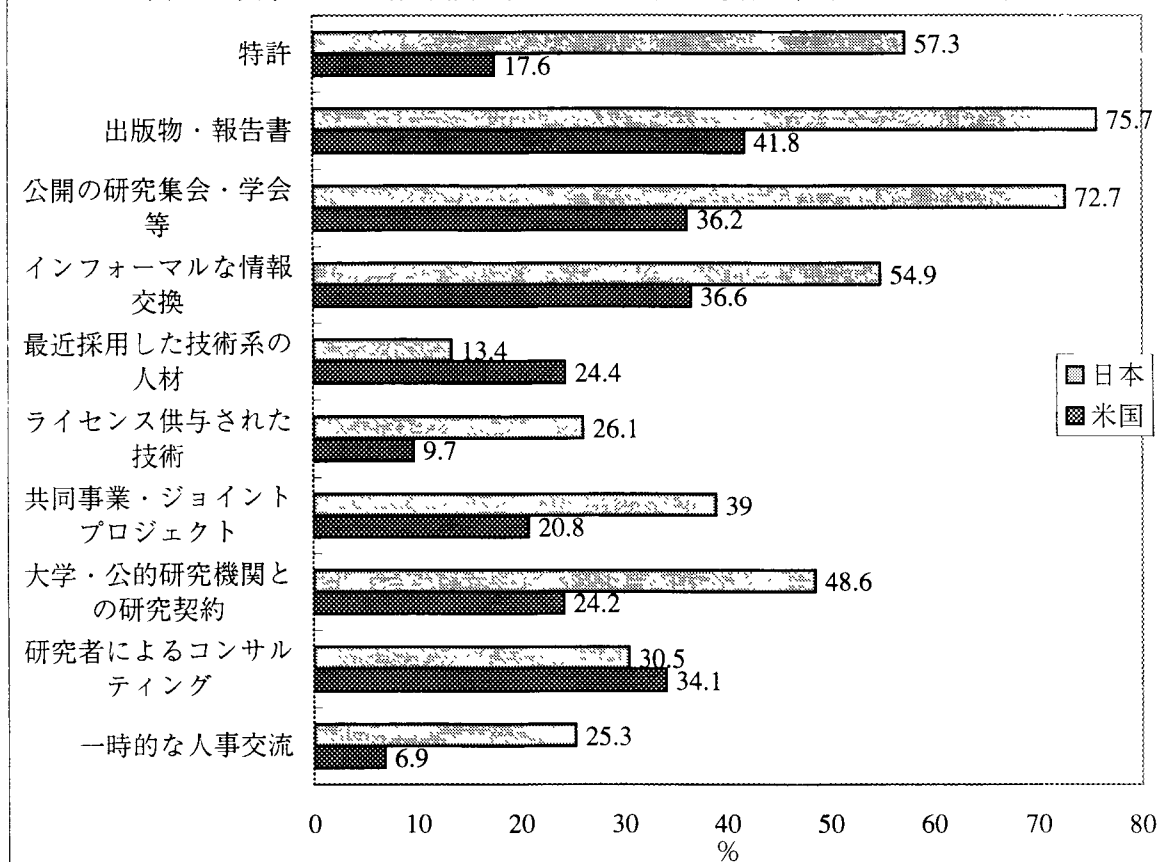
日米の企業がともに最も重視している「出版物・報告書」は、大学・公的研究機関の研究成果が公表される主な媒体であり、地理的な条件から利用可能性が制約されることはほとんどない。また科学的に重要な知見の多くは英文の出版物によって公開されるため、この情報源にアクセスする上での言語障壁は米国企業には存在せず、日本企業にとっても極めて低い。このように考えると、「出版物・報告書」の重要性は、その利用の容易さから高く評価されているものとみることができる。イベントとして行われる「公開の研究集会・学会等」の重要性の意味も、これに準ずるものと考えられる。

図8-1 各地域の大学・公的研究機関からの技術情報の取得  
(上位3カテゴリー)



注：各地域の大学等から月1回以上の頻度で技術情報を取得しているとする企業の回答割合。

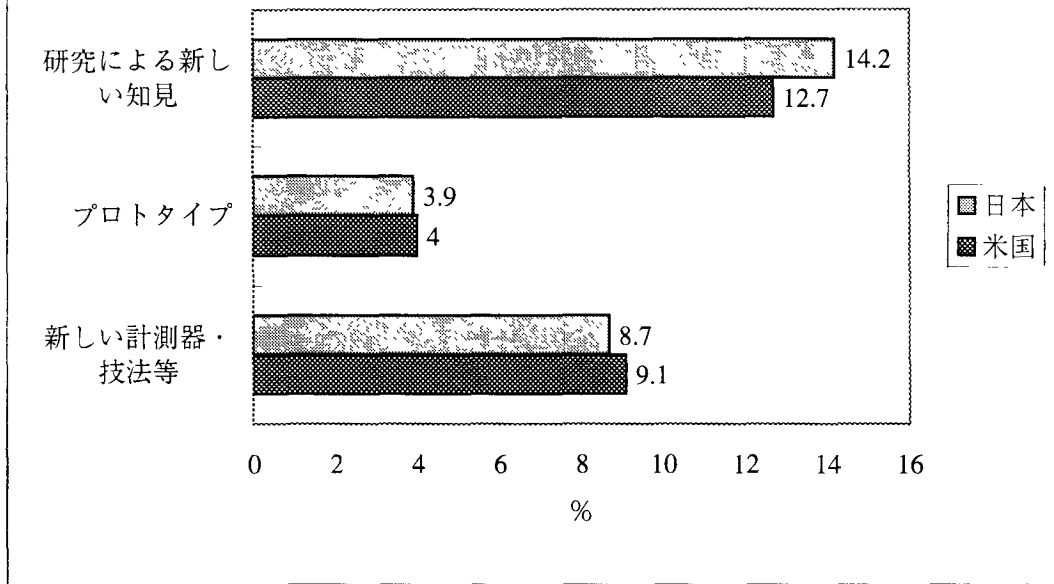
図8-2 大学・公的研究機関に関する情報源の重要性 (上位2カテゴリー)



注：「かなり重要」または「極めて重要」と回答した企業の割合を示す。

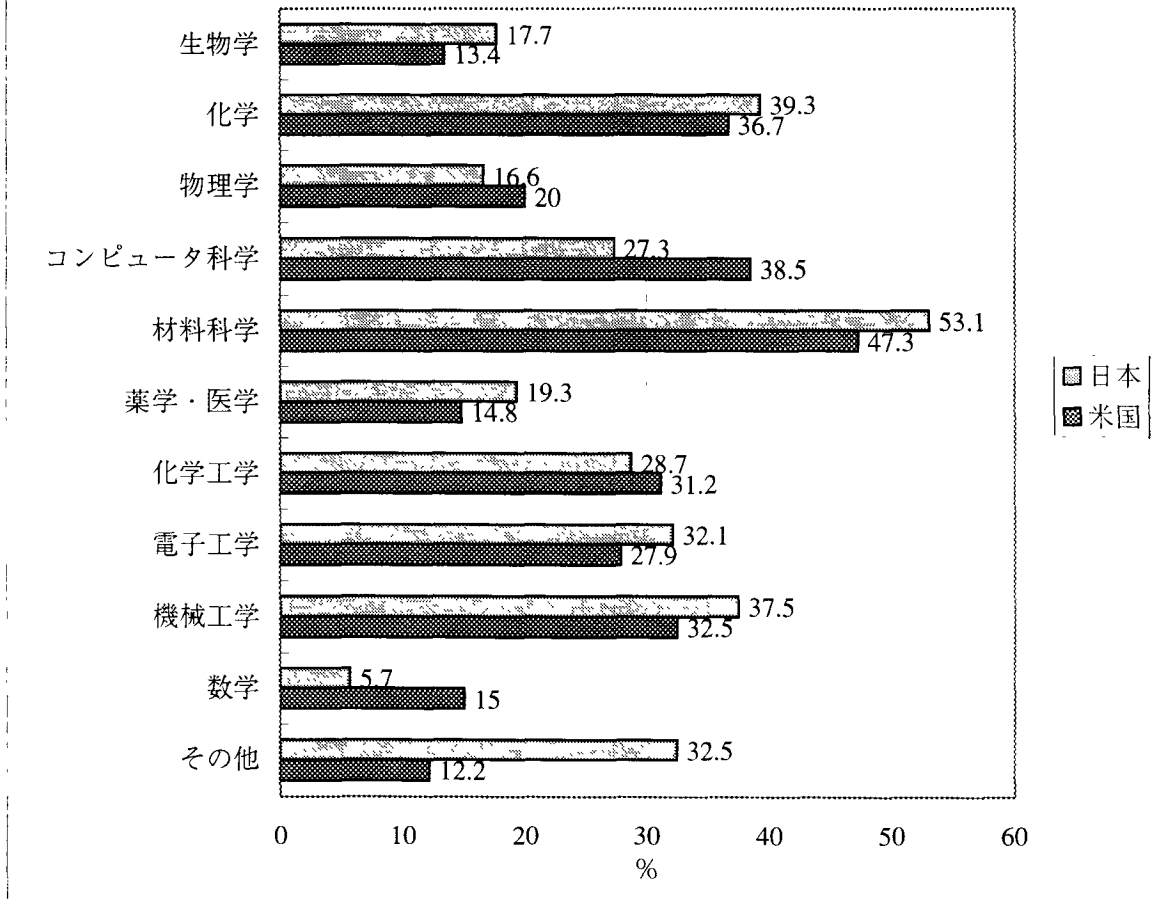


図8-3 過去3年間に大学・公的研究機関の成果を利用したプロジェクト（上位3カテゴリー）



注：41%以上のプロジェクトが成果を利用したとする回答割合を示す。

図8-4 過去10年間に大学・公的研究機関が行った研究の重要度



注：「かなり重要」または「極めて重要」とする企業の回答割合を示す。

しかし、「インフォーマルな情報交換」は、かなりの程度、対面的なやりとりの中で行われるため、相手先の所在地が地理的に近くなければ成立し難い。このようなアクセスの困難さにも関わらず、「インフォーマルな情報交換」が高く評価されているのは、出版物などのフォーマルな媒体からは得られないタイプの大学・公的研究機関の情報が、企業にとって極めて重要であることを示唆している。言い換えれば、大学・公的研究機関から対面情報を通じて提供される技術機会の重要性が、ローカルな大学・公的研究機関への企業による接触を頻繁にさせている要因と考えられる。

では、企業は大学・公的研究機関から、どのような研究成果を取得しているのだろうか。この質問においては、科学的な研究成果を「新しい知見」、「プロトタイプ」、「新しい計測器・技法等」という三つのカテゴリーに区分し、それらを過去3年の間に利用したプロジェクトの割合を聞いた。図8-3に示すように、41%以上のプロジェクトで利用したとする回答割合では日米の調査結果にほとんど差がみられず、ともに「新しい知見」が13~14%程度で最も高く、ついで「新しい計測器・技法等」が約9%、「プロトタイプ」が4%となっている。

## 8.2. 学問分野別の重要度

つぎに、大学・公的研究機関が行う研究の重要度を、学問分野別に検討する。図8-4は、過去10年間に大学・公的研究機関が行った研究について、分野別に4点尺度で重要度を聞いた調査結果から、「かなり重要」または「極めて重要」とする回答割合を集計したものである。国ごとに分野間の相対的な重要度を比較してみよう。まず、日本企業においては材料科学の重要度が53.1%で最も高く、これに化学（39.3%）、機械工学（37.5%）、その他（32.5%）が続いている。一方、米国企業においては、最も評価の高い分野が材料化学（47.3%）である点は日本と同様であるが、日本のランキングでは7位に過ぎないコンピュータ科学（38.5%）が2位に上がり、これに化学（38.7%）、機械工学（37.5%）が続いている。

分野別の重要度評価は業種によって大幅に異なることが予想されるが、2章で述べたように、本報告書では日米のデータを比較するに当たって、産業別サンプル分布の差異がもたらす影響を除去している。したがって、上にみたような差異は、同一業種に属する企業であっても、日米では分野間の相対評価が異なることを反映しているのである。この点の詳細を明らかにするために、以下では産業ごとに、どのような分野が重要であるのかを検討することにしよう。

表8-1と表8-2は、過去10年間に大学・公的研究機関が行った研究の重要度評価が最も高い分野を産業別に引き上げ、当該分野を「かなり重要」または「極めて重要」とした企業の回答割合を示したものである。また、ここでは特に大学の持つもう一つの機能である教育ないし研究者の供給の側面において、どのような分野が重要であるのかを比較するため、回答企業に在職する研究者の中で最も学位取得者の多い分野を聞いた調査結果から、回答割合が最大となった分野を産業別に抽出した。

まず、研究分野の重要性の方から日米の結果を比較してみる。全般的な傾向としては、日米とも容易に予測可能な結果が得られている。すなわち、化学関係の業種では「化学」、素材関係の業種では「材料科学」、機械関係の業種では「機械工学」や「電子工学」が最も重要な分野となっている。しかし、いくつかの産業では、最も重要な分野が日米間で異なっていることも分かる。例えば、医薬品産業における最も重要な分野は、日本では「薬学・医学」となっているが、米国では「化学」である。半導体産業では、日本企業が最も重要とする分野は「材料科学」であるが、米国企業では「電子工学」である。また自動車産業では、日本企業は「機械工学」を最も重視しているのに対して、米国企業では「材料科学」が挙げられている。このような差異をもたらす要因は、それ自体が産業ごとに異なると考えられるため特定することは困難であるが、一般的には、日米企業が戦略的な目標としてきた技術的ドメインの違いが反映されているという解釈が可能で

表8-1 日本：過去10年間に大学等が行った最も重要な研究分野と最も学位取得者の多い分野

(単位: %)

ISIC	産業	最も重要な分野	重要度	最も学位取得者の多い分野	左記分野の回答割合
1500	食品工業	k.	70.6	a.	37.1
1700	繊維工業	b.	70.6	b.	66.7
2100	パルプ・紙	b.	46.7	b.	87.5
2200	出版・印刷	b.g.h.	60.0	b.	100.0
2320	石油精製業	b.	72.7	b.	81.8
2400	化学工業,nec	b.	70.0	b.	65.0
2411	基礎化学品	b.	54.5	b.	87.1
2413	プラスチック原料	b.e.	87.5	b.	100.0
2423	医薬品	f.	96.6	f.	96.6
2429	その他化学工業	b.	73.3	b.	61.5
2500	プラスチック製品	e.	60.7	b.	77.8
2600	窯業・土石製品	e.	93.3	b.	57.1
2610	ガラス製品	e.	100.0	b.	50.0
2695	コンクリート製品	e.k.	100.0	e.	50.0
2700	基礎金属,nec	e.	65.0	e.	63.2
2710	鉄鋼業	e.	68.2	e.	81.0
2800	金属製品	k.	62.5	e.i.	38.1
2910	一般機械	i.	63.2	i.	71.9
2920	特殊機械	e.	70.6	i.	62.5
2922	工作機械	i.	83.3	i.	100.0
3010	コンピュータ	d.	71.4	h.	71.4
3100	電気機械器具	h.	73.9	h.	54.2
3110	電動機・発電機	h.i.	80.0	h.	70.0
3130	電線・ケーブル	e.	87.5	g.	33.3
3210	電子部品	X	X	X	X
3211	半導体	e.	100.0	h.	75.0
3220	通信機器	h.	100.0	h.	88.9
3230	テレビ・ラジオ	h.	76.2	h.	61.9
3311	医療用機器	f.	100.0	b.	66.7
3312	計量器・測定器	d.h.	69.2	h.	76.9
3314	測量機器	X	X	X	X
3410	自動車	i.	83.3	i.	90.9
3430	自動車部品	e.	57.5	i.	59.4
3530	航空機	X	X	X	X
3600	その他の製造業	k.	47.4	i.	44.2

注：1. 最も重要な分野とは、「かなり重要」または「極めて重要」と回答した企業の割合が最も多い分野。重要度は、その回答割合を示す。

2. 最高得点の分野が複数ある場合は並記した。

3. a生物学、b化学、c物理学、dコンピュータ科学、e材料科学、f薬学・医学、g化学工学、h電子工学、i機械工学、j数学、kその他

表8-2 米国：過去10年間に大学等が行った最も重要な研究分野と最も学位取得者の多い分野

(単位: %)

ISIC	産業	最も重要な分野	重要度	最も学位取得者の多い分野	左記分野の回答割合
1500	食品工業	b.	53.1	k.	62.5
1700	繊維工業	b.	47.4	b.	52.7
2100	パルプ・紙	e.g.	48.3	b.	54.6
2200	出版・印刷	b.	44.4	b.	66.9
2320	石油精製業	b.	69.2	b.	60.5
2400	化学工業,nec	b.	54.2	b.	66.3
2411	基礎化学品	b.	50.0	b.	69.2
2413	プラスチック原料	b.	53.9	b.	73.5
2423	医薬品	b.	76.2	b.	60.5
2429	その他化学工業	b.	79.0	b.	66.5
2500	プラスチック製品	e.	70.8	b.	59.5
2600	窯業・土石製品	e.	71.4	e.	62.5
2610	ガラス製品	d.e.	80.0	i.	45.8
2695	コンクリート製品	e.	75.0	b.	45.3
2700	基礎金属,nec	e.	83.3	e.	53.0
2710	鉄鋼業	e.	40.0	e.	65.0
2800	金属製品	e.	47.1	i.	54.0
2910	一般機械	i.	63.0	i.	68.4
2920	特殊機械	e.i.	39.1	i.	63.3
2922	工作機械	d.e.	50.0	e.	62.1
3010	コンピュータ	h.	75.0	h.	56.1
3100	電気機械器具	i.	27.8	h.	65.6
3110	電動機・発電機	h.	77.8	h.	66.7
3130	電線・ケーブル	b.	33.3	h.	51.7
3210	電子部品	h.	52.9	h.	57.2
3211	半導体	h.	66.7	h.	54.3
3220	通信機器	d.h.	79.0	h.	69.4
3230	テレビ・ラジオ	c.	100.0	h.	81.7
3311	医療用機器	f.	71.9	i.	56.8
3312	計量器・測定器	h.	66.7	h.	61.0
3314	測量機器	h.	74.2	h.	62.4
3410	自動車	e.	62.5	i.	47.6
3430	自動車部品	e.	57.1	i.	68.8
3530	航空機	e.	72.1	i.	59.4
3600	その他の製造業	e.	54.2	i.	58.4

注：1. a生物学、b化学、c物理学、dコンピュータ科学、e材料科学、f薬学・医学、g化学工学、  
h電子工学、i機械工学、j数学、kその他

あろう。例えば、同じ半導体産業に属してはいても、大容量のメモリにおけるドメインの確立を目標としてきた日本企業においては、微細化技術に対応するための材料分野での研究が重視され、他方、高度の設計技術が要求されるマイクロプロセッサでのドメインを長期的に維持してきた米国企業においては、電子工学分野でのシステム技術の研究が重視されてきたとみることができる。

ここで注意しておきたいもう一つの特徴は、米国側の産業計のデータでは既述のように「コンピュータ科学」の重要度が極めて高く評価されていたのであるが、表8-2の結果によると、この分野が最も重要とされる産業は3業種に過ぎないという点である。言い換えれば、「コンピュータ科学」は、いくつかの産業に決定的な重要性を持つのではなく、広範な産業に程々の重要性を持っているのである。この点は、米国では産業技術の共通基盤を構成するものとして「コンピュータ科学」が評価されていることを窺わせている。

つぎに、学位取得者の最も多い分野によって、教育ないし人材供給の側面で重視されている学問分野を比較してみると、研究分野としての評価結果よりも、日米間での同一性の程度が高いことが分かる。先に挙げた3業種を再び例に採るならば、医薬品産業については学位取得者の最も多い分野が日米間で異なるもの（日本企業では「薬学・医学」、米国企業では「化学」）、日米ともに半導体産業では「電子工学」、自動車産業では「機械工学」となっている。研究者の採用行動には、企業の技術ドメインの戦略が明確には反映されていないように見えるが、このことは、そもそも分野ごとの学位取得者の供給は大学院の教育プログラムに規定されるため、企業の採用行動には多様な選択の余地がないのかも知れない。

### 8.3. 学問分野の重要度の変化

以上にみてきた研究分野に関する重要度は、過去10年間という長期に亘る評価であるが、学問分野の重要度は、しばしば技術進歩に伴って変化するであろう。そこで、つぎに学問分野の重要度の変化を、産業別に観測しておこう。

表8-3と表8-4は、大学や公的研究機関の成果に限らず、過去3年間における研究成果が主要業種の研究開発に最も寄与した分野を聞いた調査結果から、最も回答割合の高い分野を産業ごとに抽出し、当該分野の過去3年間の成果に関する重要度評価と、2年以上経過した成果の重要度評価を掲示したものである。

ここで評価の対象とした研究成果は大学・公的研究機関に限定していないため、先にみた過去10年間の重要度評価との関連は厳密には議論できないが、大学・公的研究機関の研究成果が各学問分野の成果を代表するものであると仮定するならば、表8-1と表8-3、および表8-2と表8-4の比較から興味深い変化を指摘できる。例えば、日本の半導体産業では、過去10年間については先にみたように「材料科学」が最も重要な分野とされたが、過去3年間については「電子工学」が最も重視されるようになり、米国の半導体産業における評価に近づいている。また、米国の自動車産業では、過去10年間については「材料科学」が最も重要な分野とされていたが、過去3年間については日本企業と同じく「機械工学」を最も重視するに至っている。このように、いくつかの産業では重要な学問分野に関する評価が、日米の企業間で類似してきたのである。ここには、日米企業間での相互学習の効果と、その結果として日米企業間での開発競争が同質的な技術ドメインをめぐる競争へと変化してきたことが読みとれる。

つぎに、過去3年間の成果が最も重要な分野について、3年間の総合的な重要度評価と、2年以上経過した成果の重要度評価を比較することによって、より短期的な変化を観測してみよう。日米とも、ほとんどの産業において3年間の成果の総合評価より、2年以上経過した成果に対する評価の方が低くなっている。この両者の差は、当該分野における技術進歩の速度ないし技術知識の陳腐化の速度を表す指標としてみることができる。ここで、日米の各々について、評価の平均値の差が最も大きいケースに着目すると、いずれもエレクトロニクス関連の産業が取り上げられる。すなわち、日本についてはコンピュータ産業における「電子工学」

表8-3 日本：過去3年間の研究成果が最も重要な学問分野

ISIC	産業	分野	回答割合(%)	過去3年間の重要度		2年以上経過した成果	
				上位2(%)	平均値	上位2(%)	平均値
1500	食品工業	a.(k.)	29.7	63.6(72.7)	3.0(3.1)	54.5(54.5)	2.7(2.6)
1700	繊維工業	b.	47.1	100.0	3.5	87.5	3.0
2100	パルプ・紙	b.	64.7	54.5	2.6	45.5	2.5
2200	出版・印刷	b.	60.0	50.0	2.5	33.3	2.3
2320	石油精製業	b.	63.6	28.6	2.3	28.6	2.1
2400	化学工業,nec	b.	50.0	88.9	3.3	70.0	2.9
2411	基礎化学品	b.	81.3	64.0	2.9	57.7	2.6
2413	プラスチック原料	b.	62.5	60.0	3.0	40.0	2.2
2423	医薬品	f.	96.4	100.0	3.9	81.5	3.3
2429	その他化学工業	b.	66.7	80.0	3.2	55.6	2.7
2500	プラスチック製品	e.	51.9	42.9	2.4	41.7	2.3
2600	窯業・土石製品	e.	64.3	77.8	3.2	66.7	3.0
2610	ガラス製品	b.(d.)	50.0	50.0(100.0)	2.5(3.5)	100.0(100.0)	3.0(3.0)
2695	コンクリート製品	e.	55.6	100.0	3.6	60.0	2.8
2700	基礎金属,nec	e.	68.4	53.8	2.6	69.2	2.8
2710	鉄鋼業	e.	81.8	66.7	2.7	50.0	2.4
2800	金属製品	e.	39.1	77.8	3.2	75.0	3.1
2910	一般機械	i.	58.3	66.7	2.9	57.1	2.7
2920	特殊機械	i.	38.9	71.4	2.7	71.4	2.4
2922	工作機械	i.	83.3	80.0	3.0	20.0	2.0
3010	コンピュータ	h.	85.7	100.0	4.0	83.3	2.8
3100	電気機械器具	h.	58.3	78.6	3.1	71.4	2.8
3110	電動機・発電機	h.	54.5	66.7	3.0	66.7	2.8
3130	電線・ケーブル	e.(g.)	33.3	100.0(33.3)	3.5(2.3)	100.0(33.3)	3.0(2.3)
3210	電子部品	X	X	X	X	X	X
3211	半導体	h.	62.5	80.0	3.2	80.0	2.8
3220	通信機器	h.	77.8	85.7	3.1	57.1	2.6
3230	テレビ・ラジオ	h.	75.0	93.3	3.4	73.3	3.1
3311	医療用機器	e.(f.)	50.0	100.0(100.0)	3.0(3.5)	100.0(100.0)	3.0(3.5)
3312	計量器・測定器	h.	76.9	70.0	3.0	50.0	2.6
3314	測量機器	X	X	X	X	X	X
3410	自動車	i.	54.5	50.0	2.7	16.7	2.0
3430	自動車部品	i.	40.5	64.3	2.6	57.1	2.4
3530	航空機	X	X	X	X	X	X
3600	その他の製造業	h.	29.5	69.2	2.8	69.2	2.7

注：1. 最も重要な分野は、択一式の質問に対して最も回答割合の高かった分野。

回答割合とは、当該分野を最も重要とする企業の回答割合。

「上位2」は、当該分野を「かなり重要」または「極めて重要」とする回答割合。

平均値は、最小値1、最大値4のスケールによる得点の平均値を示す。

2. 最高得点の分野が複数ある場合は並記した。

3. a生物学、b化学、c物理学、dコンピュータ科学、e材料科学、f薬学・医学、g化学工学、h電子工学、i機械工学、j数学、kその他

表8-4 米国：過去3年間の研究成果が最も重要な学問分野

ISIC	産業	分野	回答割合(%)	過去3年間の重要度		2年以上経過した成果	
				上位2(%)	平均値	上位2(%)	平均値
1500	食品工業	k.	48.1	91.9	3.4	75.7	3.0
1700	繊維工業	b.	47.1	87.5	3.1	50.0	2.8
2100	パルプ・紙	b.	29.6	87.5	3.4	75.0	3.1
2200	出版・印刷	b.	37.5	100.0	3.3	66.7	2.7
2320	石油精製業	b.	61.5	100.0	3.6	87.5	3.3
2400	化学工業,nec	b.	59.6	82.1	3.4	78.6	3.2
2411	基礎化学品	b.	64.3	77.8	3.0	77.8	2.8
2413	プラスチック原料	b.	76.9	85.0	3.4	75.0	3.3
2423	医薬品	f.	42.9	100.0	3.7	66.7	2.8
2429	その他化学工業	b.	89.5	100.0	3.6	76.5	3.2
2500	プラスチック製品	e.	56.5	92.3	3.1	76.9	2.9
2600	窯業・土石製品	e.	50.0	57.1	2.7	57.1	2.6
2610	ガラス製品	X	X	X	X	X	X
2695	コンクリート製品	e.	66.7	75.0	2.8	75.0	3.0
2700	基礎金属,nec	e.	50.0	66.7	3.0	66.7	2.7
2710	鉄鋼業	e.	44.4	100.0	3.8	100.0	3.8
2800	金属製品	e.	55.9	84.2	3.2	73.7	2.8
2910	一般機械	i.	58.5	71.0	2.9	54.8	2.5
2920	特殊機械	i.	26.7	66.7	2.8	58.3	2.7
2922	工作機械	e.	50.0	75.0	3.0	75.0	3.0
3010	コンピュータ	h.	43.8	100.0	3.9	100.0	3.1
3100	電気機械器具	h.	50.0	66.7	2.9	55.6	2.6
3110	電動機・発電機	h.	66.7	83.3	3.2	66.7	2.8
3130	電線・ケーブル	X	X	X	X	X	X
3210	電子部品	b.	29.4	100.0	3.8	60.0	2.6
3211	半導体	h.	46.7	85.7	3.6	42.9	2.4
3220	通信機器	h.	68.4	92.3	3.5	92.3	3.0
3230	テレビ・ラジオ	X	X	X	X	X	X
3311	医療用機器	f.	65.6	81.0	3.7	90.5	3.1
3312	計量器・測定器	h.	33.3	100.0	3.6	40.0	2.6
3314	測量機器	h.	45.2	92.9	3.5	71.4	2.8
3410	自動車	i.	62.5	80.0	3.4	100.0	3.2
3430	自動車部品	i.	37.9	72.7	3.0	72.7	2.8
3530	航空機	i.	34.9	53.3	2.7	40.0	2.2
3600	その他の製造業	e.	17.0	70.0	3.3	60.0	2.9

注：1. 最も重要な分野は、択一式の質問に対して最も回答割合の高かった分野。

回答割合とは、当該分野を最も重要とする企業の回答割合。

「上位2」は、当該分野を「かなり重要」または「極めて重要」とする回答割合。

平均値は、最小値1、最大値4のスケールによる得点の平均値を示す。

2. 最高得点の分野が複数ある場合は並記した。

3. a生物学、b化学、c物理学、dコンピュータ科学、e材料科学、f薬学・医学、g化学工学、h電子工学、i機械工学、j数学、kその他

の評価で1.2ポイントの差、米国については電子部品産業における「化学」と半導体産業における「電子工学」の評価で、各々1.2ポイントの差となっている。これらのケースでは、産業が関連している学問分野で次々に新しい技術知識が生み出され、豊富な技術機会が提供されてきたのである。エレクトロニクス関連産業は典型的な研究開発集約型の産業の一つであるが、その活発な研究開発投資には、このような豊富な技術機会が影響してきたものと考えられる。



## 9.知識の国際的フロー

本章では、日米の企業が国内および国外の様々な組織の技術情報を、どのくらいの頻度で取得しているのかを概観する。そのような知識フローのデータによって、日米の企業が直面している技術機会のグローバル化の程度を窺い知ることができるであろう。また、ここでは技術機会のグローバル化の要因として、研究開発、生産および販売における企業の国外進出の程度を考え、知識の国際的フローと国外拠点の設置状況の関連を分析する。

### 9.1.技術情報の地域別利用状況

表9-1は、各地域の供給業者や大学・公的研究機関の技術情報、あるいは競合他社の活動に関する技術情報を、月1回以上の頻度で取得しているとした企業の回答割合を示したものである。ここで日米企業に共通の傾向として、1)相手先組織の種類に関わらず、自社の本拠地とする地域の技術情報は、他地域の技術情報に比して明らかに高い頻度で利用されていること、2)相手先地域の区別に関わらず、競合他社すなわち同業種の情報が最も重視され、これに次いで供給業者すなわち川上産業の情報が活用されており、大学等の産業部門外の情報は最も利用頻度が低いこと、の2点が指摘できる。

本拠地内の競合他社と供給業者の情報に対するアクセスの頻度は、日米企業の間で非常に類似している。日本企業が国内の競合他社に関する情報を月1回以上取得している割合と、米国企業が北米地域の競合他社に関する情報を月1回以上取得している割合は、ともに7割程度である。本拠地内の供給業者について同じ指標をみると、日米とも63%程度となっている。本拠地内の大学・公的研究機関については、日本企業の約45%に対して米国企業は約33%であり、日本企業の利用頻度の方が高くなっている。

一方、各々の相手先組織ごとに、地域間での情報フローの交差関係に注目すると、概して日本企業が北米地域の情報を利用する際には、米国企業は日本の情報を利用していないことが分かる。すなわち、日本企業が北米地域の情報を月1回以上取得している割合は、供給業者については25%、大学・公的研究機関については13%、競合他社については38%であるのに対して、米国企業が日本の情報を月1回以上利用している割合は、供給業者については14%、大学・公的研究機関については5%、競合他社については27%と各々下回っている。また、欧州地域の技術情報に対するアクセスの頻度は、日米企業の間で大差はみられない。したがって、概して技術機会のグローバル化の程度、あるいは技術情報の国外への依存度は、日本企業の方が米国企業よりも高いと言える。

### 9.2.企業の国外進出と情報のグローバル化の関係

さて、技術機会のグローバル化の程度を左右する要因の一つとして、企業活動の国外進出の程度が挙げられる。自社製品のマーケットが国外にもある場合、あるいは自国内のマーケットに強力な外国企業が参入している場合には、企業は外国の競合他社の動勢に強い関心を持たざるを得ないであろう。自社の生産拠点が国外にもある場合は、その生産拠点を通じて当該地域の供給業者からの情報提供を受けるであろう。また、自社の研究開発拠点が国外にもある場合は、専ら自国内で研究開発を行っている場合よりも、当該地域の大学や研究機関の情報に接する機会は増えるものと考えられる。以下では、このような簡単な仮説を検討してみよう。

まず、表9-2によって国外への進出状況を見る。日米企業とも相手先地域に関わらず、販売を行っている企業の割合が最も高く、生産拠点を持っている割合がこれに次ぎ、研究開発拠点を持っている割合は最も低いという傾向がみられる。この観測結果は、巨大多国籍企業の歴史が端的に示しているように、一般に企業

表9-1 各地域からの技術情報の取得（上位3カテゴリー）

(単位:%)

	供給業者の情報			大学・公的研究機関の情報			競合他社に関する情報		
	日本	北米地域	欧州地域	日本	北米地域	欧州地域	日本	北米地域	欧州地域
日本企業	63.5	25.3	21.5	44.6	13.3	11.1	70.7	38.3	34.7
米国企業	14.2	63.2	23.4	4.9	33.0	10.3	26.5	69.3	39.9

注：月1回以上の頻度で技術情報を取得している企業の割合。

表9-2 国外への進出状況

(単位:%)

	販売を行っている地域			生産拠点がある地域			研究開発拠点がある地域		
	日本	北米地域	欧州地域	日本	北米地域	欧州地域	日本	北米地域	欧州地域
日本企業		64.6	56.3		28.6	17.9		11.9	5.7
米国企業	59.8		76.8	15.3		47.6	10.9		31.3

注：各々の地域に拠点がある企業、および販売を行っている企業の割合。

表9-3 日本企業：国外進出と情報の国際的フローの相関

国外進出の状況	情報のフロー					
	北米地域			欧州地域		
	供給業者	大学・研究機関	競合他社	供給業者	大学・研究機関	競合他社
北米地域						
販売	0.26	0.06	0.33			
生産拠点	0.13	0.12	0.46 **			
研究開発拠点	0.28	0.37 *	0.66 **			
欧州地域						
販売				0.39 *	0.32	0.41 *
生産拠点				0.11	-0.02	0.40 *
研究開発拠点				0.32	0.47 **	0.44 *

注：\*＝両側棄却域5%水準で有意。\*\*＝同1%水準で有意。

：産業別集計データを用いて計算した相関係数。国外進出のデータは、各地域に拠点がある企業、および販売を行っている企業の割合。情報フローのデータは、月1回以上の頻度で各地域の情報を取得している企業の回答割合。

表9-4 米国企業：国外進出と情報の国際的フローの相関

国外進出の状況	情報のフロー					
	日本			欧州地域		
	供給業者	大学・研究機関	競合他社	供給業者	大学・研究機関	競合他社
日本						
販売	0.23	0.22	0.56 **			
生産拠点	-0.17	-0.19	0.37 *			
研究開発拠点	0.22	-0.05	0.35 *			
欧州地域						
販売				-0.13	-0.09	0.36 *
生産拠点				-0.06	0.09	0.45 **
研究開発拠点				0.16	0.34 *	0.48 **

注：\*＝両側棄却域5%水準で有意。\*\*＝同1%水準で有意。

：産業別集計データを用いて計算した相関係数。国外進出のデータは、各地域に拠点がある企業、および販売を行っている企業の割合。情報フローのデータは、月1回以上の頻度で各地域の情報を取得している企業の回答割合。

による国際化が、国外市場への参入、生産の現地化、研究開発の現地化という順序で進展していることと整合的である。

日本企業の北米地域への進出割合は、販売、生産、研究開発の全てに亘って欧州地域への進出割合を上回っている。他方、米国企業の日本への進出割合は、販売、生産、研究開発の全てに亘って、欧州地域への進出割合を大きく下回っている。日米間の交差関係に注目すると、販売と生産については、日本企業による北米地域への進出割合の方が、米国企業による日本への進出割合よりも高くなっているが、研究開発については両者の進出割合がともに1割程度で同レベルにあることが分かる。

つぎに、日米企業の各々につき、産業別平均値を用いて、国外進出状況のデータと情報アクセスの頻度との相関係数を計測した。表9-3と表9-4は、日本と米国の各々について相関係数の計測結果を示したものである。

これによると、日米のいずれについても、またグローバル化のどの段階においても、競合他社に関する情報へのアクセスの頻度と国外進出企業の割合との間には概して有意な正の相関がみられる。しかし、生産や研究開発の現地化の動向と供給業者の情報へのアクセスの頻度との間には、日米ともに有意な相関はみられない。この点は、国外の供給業者の提供する情報に接する機会は、単に生産活動の現地化の程度ばかりでなく、中間財の輸入割合や、国外生産拠点における現地調達比率などの様々な要因によって左右されることによるものと考えられる。

また、興味深い点として、研究開発の現地化の動向と当該地域の大学・公的研究機関の情報へのアクセスの相関については、唯一、米国の日本に対する関係が統計的に有意でないことが指摘できる。すなわち、日本の研究開発拠点が北米や欧州に立地している場合や、米国の研究開発拠点が欧州に立地している場合は、いずれも当該地域の大学・公的研究機関の情報の利用頻度は高くなるが、米国の研究開発拠点が日本に立地しても、必ずしも日本の大学・公的研究機関の情報が活用されることにはならないのである。ここには、日本の基礎科学に対する米国産業の評価の低さが端的に窺える。

## 10.研究開発における競争の性質と役割

本章では、企業間競争が研究開発プロジェクトの性質にどのような影響を及ぼしているのかを検討する。また、他社に関するどのような情報源が、研究開発をめぐる企業間競争を規定しているのかを概観する。

### 10.1.情報の速度と開発競争

一般に、競合他社の研究開発に関する情報が何らかの方法で取得された場合、企業がこれに対処するために行う意思決定には大きく分けて二つのパターンがある。一つは、競合他社と同様の研究開発を推進するプロジェクトを発足させ、開発競争に参入する方向であり、いま一つは敢えて異質の研究開発に注力し、競合他社とは異なる方向性を探索することである。前者の傾向が強い程、当該の業種においてはいわゆる同質競争が激化し、社会的な資源配分の観点からみれば過大な重複投資が行われることになるが、目的が明確な研究開発であれば、それによってイノベーションが加速される可能性は高まる。

二つの方向性のうちどちらを選択するかは、競合他社の情報が取得されたタイミングや、その情報に含まれるディテールなどの、様々な要因によって決定される。例えば、競合他社のプロジェクトの存在を研究段階程度の早い時期に知ったのであれば、特許化や事業化をより短いリードタイムで実現することによって競合他社を追い抜ける可能性が残されており、それが開発競争に参入するインセンティブとなるであろう。競合他社のプロジェクトを知った時期が、既にその製品化や事業化の段階であるならば、企業は開発競争を断念するであろう。しかし、競合他社のプロジェクトの存在を早い時期に知ったとしても、研究段階ではその目的や期待収益などが明らかでないため、開発競争への参入を決定するには時期尚早と判断される場合もあろう。このようなケースでは、情報の速さは必ずしも研究開発の同質化を促す方向には働かないであろう。

ここでは、以上のような研究開発をめぐる同業種企業間でのインタラクションの状況を把握するために、本調査の結果から三つの指標を取り上げる（表10-1）。

まず、競合他社における最近の主要なイノベーションの存在を研究段階までの間に知っていたとする企業の回答割合を、情報の速度の代理指標としてみる。この回答割合は、日本企業では44%であるが、米国企業では16%に過ぎず、明らかに日本の産業における情報の速度の方が速くなっている。しかし、研究開発の同質化の程度を示す指標、すなわち過去3年間に於いて競合他社と同じ目的を持った研究開発プロジェクトの割合は、日米ともに50%台で極めて近似した値となっている。また、競合他社の特定プロジェクトに対応するために開始されたプロジェクトの割合も、ともに20%台で大差のない値を示している。

### 10.2.開発競争と情報源

つぎに、情報の速度と研究開発の同質性の関係を検討するとともに、企業間のインタラクションがどのような情報源を通じて行われているのかをみるため、上記の3指標と、7章で抽出された情報源の共通因子のスコアを用いて相関分析を行った。表10-2および表10-3の分析結果にみられるように、日米とも情報の速度と研究開発プロジェクトの同質性の間には統計的に有意な関係は認められない。また、日本企業においてはプロジェクトの同質性と対抗的なプロジェクトを開始する頻度も無関係であるが、米国企業では両者の間に有意な正の相関がある。この点は、日本企業では競合他社に対抗するためのプロジェクトとは、必ずしも同質な研究開発の実施を意味しないことを示している。

情報源とインタラクションの関係については、日本側データの分析結果では、情報源の第一因子と情報の速度の間にみられる正の相関の他には、統計的な有意性がみられない。この第一因子は、7章でみたようにフォーマルな技術提携の共通因子であり、このような関係を通じて競合他社の研究段階の情報が入手されて

表10-1 競争的なインタラクション

(単位：%)

	研究段階までの間に競合他社のイノベーションを知った企業の割合*	競合他社と同じ目的を持った研究開発プロジェクトの割合**	競合他社に対応するために開始されたプロジェクトの割合**
日本	43.9	52.1	23.3
米国	15.6	53.7	27.7

注：\*プロジェクトの段階は、開始期、研究段階、開発段階、製品ないし工程の導入段階に区分。

\*\*プロジェクトの割合は、各カテゴリーの中位値をとって計算した平均値。

表10-2 日本：企業間のインタラクションに関する相関分析

	他社の情報源 (因子1)	他社の情報源 (因子2)	他社の情報源 (因子3)	他社の情報源 (因子4)	他社の情報の速度	プロジェクトの同質性
他社の情報源 (因子1)	1					
他社の情報源 (因子2)	0.0000	1				
他社の情報源 (因子3)	0.0000	0.0000	1			
他社の情報源 (因子4)	0.0000	0.0000	0.0000	1		
他社の情報の速度	0.4666 **	-0.1827	-0.1043	0.1824	1	
プロジェクトの同質性	0.2544	0.1968	-0.1028	0.2865	0.0488	1
対抗的なプロジェクト	-0.1987	0.2596	0.0627	0.3226	0.2931	0.0320

注：産業別集計データを用いて計算した相関係数。\*=両側棄却域5%水準で有意。\*\*=同1%水準で有意。

：情報源の因子については、因子分析結果の別表を参照。他社の情報の速度とは、「研究段階までの間に競合他社のイノベーションを知った企業の割合」、プロジェクトの同質性とは「競合他社と同じ目的を持ったプロジェクトの割合」、対抗的なプロジェクトとは「競合他社に対応するために開始されたプロジェクトの割合」を示す。

表10-3 米国：企業間のインタラクションに関する相関分析

	他社の情報源 (因子1)	他社の情報源 (因子2)	他社の情報源 (因子3)	他社の情報源 (因子4)	他社の情報の速度	プロジェクトの同質性
他社の情報源 (因子1)	1					
他社の情報源 (因子2)	0.0000	1				
他社の情報源 (因子3)	0.0000	0.0000	1			
他社の情報源 (因子4)	0.0000	0.0000	0.0000	1		
他社の情報の速度	0.3535 **	0.1403	0.3682 *	-0.0338	1	
プロジェクトの同質性	0.3505 **	-0.0010	0.2479	0.0163	0.1715	1
対抗的なプロジェクト	-0.1298	0.1018	0.3388	-0.0025	0.1975	0.5051 **

注：産業別集計データを用いて計算した相関係数。\*=両側棄却域5%水準で有意。\*\*=同1%水準で有意。

：情報源の因子については、因子分析結果の別表を参照。他社の情報の速度とは、「研究段階までの間に競合他社のイノベーションを知った企業の割合」、プロジェクトの同質性とは「競合他社と同じ目的を持ったプロジェクトの割合」、対抗的なプロジェクトとは「競合他社に対応するために開始されたプロジェクトの割合」を示す。

いるとは考え難いが、あるいは技術提携を行うことによって、競合他社の研究開発に関する間接的な情報源に接する機会が増えるのかも知れない。

このような相関関係は、米国側データの分析結果にもみられる。すなわち、米国側におけるフォーマルな情報源の共通因子である第三因子と情報の速度の間に、有意な正の相関がみられる。また、米国側では情報源の第一因子が、情報の速度と正の相関を示している。この第一因子は、科学的な知識とインフォーマルな情報交換の共通因子であり、米国企業が競合他社の研究段階の情報を入手する際には、それらの情報源を活用していることが示唆されている。

## 11.イノベーションの速度と専有可能性の関係

本章では、産業間におけるイノベーションの速度の差異を概観し、それを規定する要因について若干の分析と考察を加える。

### 11.1.イノベーションの速度

表11-1および表11-2は、日米企業の各々について、主要業種におけるイノベーションが過去10年間にどのような速度で進展したかに関する自己評価の平均点を産業別に集計し、ランキングを示したものである。

この評価は、自社のイノベーションではなく、当該業種全体のイノベーションに関するものであるから、日米の産業別ランキングは類似する傾向がある。例えば、コンピュータ、半導体、通信機器といったエレクトロニクス関連の産業は製品と工程の双方で速度の評価が高くなっており、石油精製業ではともに評価が最低となっている点などは、日米で共通している。

しかし、日米間で評価が大幅に異なっている業種もある。そのような差異をもたらす要因の一つは、当該業種の製品市場の地域性にあるものと考えられる。すなわち、製品市場がローカルであれば、ある国で行われたイノベーションは他の地域に容易に波及せず、当該業種のイノベーションの速度に対する評価は、地域ごとに異なったものとなるであろう。また、ここで用いた尺度そのものの性質が、国ごとの評価の差異を生み出す要因となっている可能性もある。このような主観的な評価尺度による測定では、同一の製品市場におけるイノベーションを観測したとしても、評価基準となる在来の技術レベルの低い国の方が、評価得点は相対的に高くなるのである。

製品イノベーションと工程イノベーションが跛行的に進展した業種もあるが、概して日米とも、製品と工程のランキングは類似している。これは、製品イノベーションは工程イノベーションの実現によって可能になることが多く、また新しい製品コンセプトや、製品市場からの情報のフィードバックが新たな工程イノベーションを要請するといった相互関係が存在することによるものと考えられる。

### 11.2.専有可能性、同質的研究開発および技術進歩

つぎに、この指標を技術進歩の代理指標として、本調査の主要な関心事の一つであるイノベーションの専有可能性と技術進歩の関連について考察する。もともと、専有可能性の概念は、なぜ技術進歩が産業間で異なるのかという問題意識と深く関わっている<sup>41</sup>。専有メカニズムを規定するレジームは産業ごとに異なり、専有可能性の高い産業では研究開発投資インセンティブが高くなるため、そのような産業では結果的に急速な技術進歩が実現されると考えられる。

しかし、これと反対のメカニズムも存在する<sup>42</sup>。すなわち、専有可能性が低いと、他の企業の技術開発の成果を利用することが容易になるため、自社の研究開発にとっては有利となる。すなわち、専有可能性は、一方で、イノベーターがイノベーションがもたらす社会的利益のうちより多くの部分を確保する事を可能にすることにより、イノベーションのインセンティブを高め、イノベーションを促進するが、他方で、他社の技術のスピルオーバーが制限されることにより、イノベーションのプロセスの効率を低下させることとなる。このトレードオフの関係にある二つの方向性のうちどちらが強くなるかは、技術のタイプに依存する。従来と隔絶した画期的な新製品や新工程をもたらすイノベーションと、過去の成果の上に漸進的な改良を累積していくことによって大きな成果をもたらすイノベーションの二つのタイプのうち、前者については高度

<sup>41</sup> この点については、Nelson (1987)を参照。

<sup>42</sup> 以下の点について詳しくは、Merges and Nelson (1990)を参照。

表11-1 日本：イノベーションの速度による産業ランキング

(製品イノベーション)			(工程イノベーション)		
ISIC	産業	平均値	ISIC	産業	平均値
3230	テレビ・ラジオ	4.05	1700	繊維工業	3.94
3010	コンピュータ	4.00	3211	半導体	3.88
3211	半導体	4.00	2200	出版・印刷	3.75
3314	測量機器	X	3230	テレビ・ラジオ	3.52
3220	通信機器	3.80	3530	航空機	X
3410	自動車	3.75	3410	自動車	3.42
3100	電気機械器具	3.70	3220	通信機器	3.30
2920	特殊機械	3.56	3010	コンピュータ	3.29
2922	工作機械	3.50	2800	金属製品	3.28
3530	航空機	X	3311	医療用機器	3.25
2800	金属製品	3.48	3130	電線・ケーブル	3.22
3110	電動機・発電機	3.46	2700	基礎金属,nec	3.20
2600	窯業・土石製品	3.40	3110	電動機・発電機	3.20
3312	計量器・測定器	3.39	2423	医薬品	3.19
2423	医薬品	3.38	2413	プラスチック原料	3.13
3600	その他の製造業	3.38	2500	プラスチック製品	3.11
3130	電線・ケーブル	3.33	3430	自動車部品	3.07
2413	プラスチック原料	3.25	2411	基礎化学品	3.06
3311	医療用機器	3.25	3600	その他の製造業	3.02
1700	繊維工業	3.24	2600	窯業・土石製品	3.00
3430	自動車部品	3.22	2920	特殊機械	3.00
2400	化学工業,nec	3.20	3210	電子部品	X
2700	基礎金属,nec	3.15	3314	測量機器	X
2910	一般機械	3.13	2910	一般機械	2.97
2411	基礎化学品	3.12	3100	電気機械器具	2.96
1500	食品工業	3.05	1500	食品工業	2.95
2500	プラスチック製品	3.04	2710	鉄鋼業	2.91
2100	パルプ・紙	3.00	2695	コンクリート製品	2.89
2200	出版・印刷	3.00	3312	計量器・測定器	2.77
3210	電子部品	X	2400	化学工業,nec	2.75
2710	鉄鋼業	2.91	2100	パルプ・紙	2.71
2695	コンクリート製品	2.67	2922	工作機械	2.67
2429	その他化学工業	2.60	2610	ガラス製品	2.50
2610	ガラス製品	2.50	2429	その他化学工業	2.47
2320	石油精製業	2.46	2320	石油精製業	2.27

注：データは、1（極めて緩慢に進展した）、2（緩慢に進展した）、3（中程度の速度で進展した）、4（急速に進展した）、5（極めて急速に進展した）というスケールでの、回答の平均値。



表11-2 米国：イノベーションの速度による産業ランキング

(製品イノベーション)			(工程イノベーション)		
ISIC	産業	平均値	ISIC	産業	平均値
3010	コンピュータ	4.63	3010	コンピュータ	3.73
3220	通信機器	4.00	3211	半導体	3.60
3211	半導体	3.93	3220	通信機器	3.37
3314	測量機器	3.35	2200	出版・印刷	3.11
3230	テレビ・ラジオ	X	3314	測量機器	3.06
3110	電動機・発電機	3.30	3230	テレビ・ラジオ	X
3311	医療用機器	3.29	3110	電動機・発電機	2.90
2400	化学工業,nec	3.19	2710	鉄鋼業	2.90
1500	食品工業	3.12	2920	特殊機械	2.87
2200	出版・印刷	3.13	2423	医薬品	2.86
2920	特殊機械	3.04	2610	ガラス製品	2.80
3600	その他の製造業	3.03	2500	プラスチック製品	2.79
3312	計量器・測定器	3.00	1500	食品工業	2.79
2500	プラスチック製品	2.96	2600	窯業・土石製品	2.79
2429	その他化学工業	2.95	3311	医療用機器	2.75
2413	プラスチック原料	2.88	2413	プラスチック原料	2.73
3210	電子部品	2.88	3430	自動車部品	2.71
2922	工作機械	2.88	3600	その他の製造業	2.71
2423	医薬品	2.86	2100	パルプ・紙	2.67
3430	自動車部品	2.82	3312	計量器・測定器	2.67
2710	鉄鋼業	2.80	3410	自動車	2.63
2800	金属製品	2.76	2695	コンクリート製品	2.63
2600	窯業・土石製品	2.71	2411	基礎化学品	2.62
2411	基礎化学品	2.70	2400	化学工業,nec	2.58
3410	自動車	2.69	3210	電子部品	2.53
2700	基礎金属,nec	2.67	2800	金属製品	2.53
2910	一般機械	2.65	2429	その他化学工業	2.53
2100	パルプ・紙	2.62	2700	基礎金属,nec	2.50
2610	ガラス製品	2.60	3530	航空機	2.48
1700	繊維工業	2.58	1700	繊維工業	2.47
3100	電気機械器具	2.56	2910	一般機械	2.40
2695	コンクリート製品	2.50	2922	工作機械	2.38
3530	航空機	2.44	3100	電気機械器具	2.35
3130	電線・ケーブル	X	3130	電線・ケーブル	X
2320	石油精製業	2.23	2320	石油精製業	2.15

注：データは、1（極めて緩慢に進展した）、2（緩慢に進展した）、3（中程度の速度で進展した）、4（急速に進展した）、5（極めて急速に進展した）というスケールでの、回答の平均値。

の専有可能性が保証されていることが重要な条件となるであろう。他方、後者のタイプのイノベーションは、むしろ専有可能性の程度が低いことによって促される。イノベーターの技術情報がスピルオーバーすれば、それを学習した企業の技術的能力が高まり、新たな改良が積み重ねられる可能性が開かれるからである。したがって、専有可能性の程度とイノベーションの速度の関連については、一般論で決定することはできず、経験的データによる検討を踏まえた議論を行う必要がある。

専有可能性とイノベーションの関連をめぐる議論には、もう一つの重要な論点が含まれている。ある産業においてイノベーションの専有可能性が高く、最初に開発に成功した企業が独占的に開発成果の生む利益を享受できるという状況の下では、ライバルに遅れを取れば開発投資を回収することすら不可能になるため、一刻も早く開発成果を先取りしようとする企業間での開発ラッシュ(rush to invent)が発生する。このことは、当該業種の研究開発集約度を高めるが、社会全体の資源配分の観点からみると、ただ一つの研究開発が行われれば十分なのであり、その意味では無用の重複投資を引き起こすことにもなる。このような、複数の企業が開発に着手することから生じる「コモン・プール」(common pool)の外部不経済は、いつ、誰が開発に成功するのかを予測できないといった高い不確実性を持つ研究開発においては、しばしば起こり得る。

この点については数多くの研究が行われてきたが<sup>10)</sup>、専有可能性と重複的な研究開発の間には、逆の因果仮説を立てることもできる。すなわち、企業間で同質的な研究開発が行われている状況の下では、ある企業がいち早く開発成果を挙げることができたとしても、ライバルが同様の機能ないし性能を持ったイノベーションを、異なるデザインや技術選択に基づいて実現する可能性を排除できない。したがって、あるイノベーションの実現に至るパスに相当のパラエティが存在すれば、研究開発が同質的であるほど専有可能性の程度が低くなるという負の相関が存在する可能性もある。したがって、専有可能性と重複的な研究開発投資の関係についても、経験的なデータによって検討する必要がある。

ここでは以上の議論を踏まえ、今回の調査データを用いて、専有可能性とイノベーションの速度の関係、専有可能性と重複的な研究開発の関連、および重複的な研究開発とイノベーションの速度の関連を検討する。

### 11.3.分析結果

ここでは、専有可能性の程度を表す指標として、産業ごとに最も有効性の高い方法を取り上げ、その方法が効果を持ったプロジェクトの割合を用いる。また、重複的な研究開発投資の代理指標として、「競合他社と同じ目的を持ったプロジェクトの割合」を用いる。これらの指標と、表11-1および表11-2に示したイノベーションの速度との相関を分析した。表11-3に日本側データの分析結果を、表11-4に米国側データの分析結果を示す。

まず、専有可能性の程度とイノベーションの速度との直接的な関係に注目してみると、米国の製品イノベーション以外では統計的に有意な相関関係はみられない。専有可能性がラジカル・イノベーションを促進する効果は、インクリメンタル・イノベーションを阻害する効果によって相殺されていることが窺える。

つぎに、重複的(同質的)な研究開発を媒介項として、専有可能性とイノベーションの間接的な関係をみる。はじめに専有可能性とプロジェクトの同質性の関係に注目すると、日米とも製品イノベーションでは有意な正の相関がみられるが、工程イノベーションについては統計的な有意性が認められない点で共通している。すなわち、製品イノベーションについては、専有可能性の高さが企業間における重複的な研究開発を引き起こすという仮説が、日米ともに適合的な状況にある。これに対して、工程イノベーションにおける専有可能性とプロジェクトの同質性とは、より複雑な相互関係にあるものと思われる。さらに、プロジェクトの

<sup>10)</sup> 例えば、独占レントをめぐる開発競争については、Barzel(1968)、Dasgupta and Stiglitz(1980)などを、研究開発の不確実性と開発競争の関連については、Kamien and Schwartz(1982)などを参照。なお、伊藤・清野・奥野・鈴木(1988)における関連文献の広範なサーベイが参考になる。

表11-3 日本：専有可能性、同質競争およびイノベーションの速度の関係

	製品イノベーション の専有可能性	工程イノベーション の専有可能性	プロジェクト の同質性	製品イノベ ーションの速度
製品イノベーションの専有可能性	1			
工程イノベーションの専有可能性	0.4864 **	1		
プロジェクトの同質性	0.3604 *	0.1060	1	
製品イノベーションの速度	0.2974	-0.0049	0.5401 **	1
工程イノベーションの速度	0.1659	0.2221	0.3939 *	0.5987 **

注：産業別集計データを用いて計算した相関係数。\*=両側棄却域5%水準で有意。\*\*=同1%水準で有意。

：専有可能性のデータは、最も有効な方法が効果を持ったプロジェクトの割合。

：プロジェクトの同質性とは「競合他社と同じ目的を持ったプロジェクトの割合」。

表11-4 米国：専有可能性、同質競争およびイノベーションの速度の関係

	製品イノベーション の専有可能性	工程イノベーション の専有可能性	プロジェクト の同質性	製品イノベ ーションの速度
製品イノベーションの専有可能性	1			
工程イノベーションの専有可能性	0.3031	1		
プロジェクトの同質性	0.6377 **	0.0393	1	
製品イノベーションの速度	0.3690 *	-0.0209	0.5536 **	1
工程イノベーションの速度	0.3516	0.0272	0.4477 **	0.8779 **

注：産業別集計データを用いて計算した相関係数。\*=両側棄却域5%水準で有意。\*\*=同1%水準で有意。

：専有可能性のデータは、最も有効な方法が効果を持ったプロジェクトの割合。

：プロジェクトの同質性とは「競合他社と同じ目的を持ったプロジェクトの割合」。

同質性とイノベーションの速度の関係をみると、製品と工程のいずれについても有意な正の相関がみられる点で、日米の分析結果は一致している。同質競争は、明らかに研究開発のリードタイムを短縮させているのである。

Barzel(1968)によれば、企業間の開発ラッシュは、開発に最初に成功することによって得られる純利益がゼロになるまで継続し、いわゆる時間を通じた「序列競争」(rank-order tournament)という性格を持つ。このような先取り競争の結果、本来、純利益が最大となる開発期間よりも短い期間での開発を成功させるために、社会的に最適な水準よりも過大な研究開発投資が行われることになる。

われわれの調査結果が、Barzelのモデルのような世界を示唆しているのだとすれば、この議論は、専有可能性をコントロールすることによって、社会的に最適な開発投資の水準ないし開発期間を実現するための政策論にまで発展するかも知れない。しかし、研究開発をめぐる企業間競争がグローバルな文脈で行われている以上、一国レベルでの政策的な対応では限られた効果しか期待できないであろう。また、国ごとの対応では、自国の企業のイノベーションを優先的に保護しようとする傾向を避けることは困難であり、その場合、知的財産権をめぐる技術摩擦を激化させる可能性がある。したがって、イノベーションの専有可能性に関連する科学技術政策は、国際的な協調を図るための多くの課題に直面することになるであろう。

## 12. 結語

本研究では、質問票調査をつうじて、日本の製造業のイノベーション・プロセスを専有可能性と技術機会という概念を手がかりに検討した。

第1章では研究の目的と背景を述べた。今後我が国では技術進歩の役割が一層、重要になる。そのため、政策的にも技術進歩を促進していくことが求められるが、その立案のためには、イノベーションのプロセスについて、産業レベルに立ち入った理解を持つことが前提となる。かつてイェール大学の研究者たちが行った、質問票調査を利用した計量的な分析はイノベーションに関するいくつかの重要な知見をもたらし、各国の研究者、政策立案者の注目を集め、OECDでもその実施のためのマニュアルが作られている。本研究では、米国の研究者と共同で、同一の質問票調査を日米で行い、イノベーションのメカニズムを研究することとした。

第2章では調査票の設計、調査の方法、標本企業の選定、および、国際比較の方法について述べた。調査票は日米の研究者が共同でまず英語で作成し、次にこれの日本語版を作成し、さらに日本語版を第三者に英訳させ、日本語版と英語版の共通性を確認した。標本企業は、日米比較のため回答企業の中から売上高5千万ドルの企業を選び、最終的に日本については593社、米国については826社となった。しかし全体として、米国のほうが企業規模が大きくなっている。産業別ではなく日本全体と米国全体を比較する際には、標本企業の日米間における産業別の分布の差をコントロールするために、日米両国のサンプルをプールし、これから日米共通の産業別ウェイトを計算し、これを用いた。

第3章では日米両国における研究開発活動の特徴をサンプル企業のデータを用いて描写した。研究所数、研究費、研究者数などいずれも米国の企業が日本の企業を上回っている。研究開発の目的については、従来の調査と異なり、日本の企業の高い製品イノベーションへの指向が明らかになった。さらに興味深いファインディングとしては、自動車産業を除くと、社内での研究開発部門と他の部門との情報交換は、米国の方が頻繁に行われている、という結果が挙げられる。

第4章では、イノベーションの最も重要な決定要因の一つである専有可能性についての調査結果を述べた。イェール・サーベイにおける専有可能性を確保するメカニズムについての研究はその後のイノベーション研究に大きな影響を与えたことはすでに述べたとおりである。製品イノベーションの専有可能性を確保する手段としては、日米とも、製品の先行的市場化が最も重要となっている点は同じであるが、日本では特許が2位となっているのに対し、米国では、企業機密化がほぼ1位と並ぶ程の重要度をもっているのが注目される。専有可能性を確保する手段として米国において企業機密が重要というこの結果は前回のイェール・サーベイとの大きな相違点となっており、その経済厚生に与える影響を注視する必要がある。また、専有可能性の反対概念でもある模倣ラグの長さでも、日本の方が模倣ラグが短く、専有可能性についての結果とも併せて、全体的に日本のほうが専有可能性が低く、情報のフローが活発であるといえよう。このような環境の差異は、両国のイノベーションのあり方に重要な影響を与えているものと思われる。

第5章では特許についての結果を述べた。米国の方がイノベーションを特許化する傾向がやや高いが、日米ともに、製品イノベーションの方を工程イノベーションよりも高い割合で特許化している。特許出願の動機については、日米ともに、他社による模倣を防ぐといういわば特許本来の役割が重要となっている点では同様であるが、日本において、他社による関連特許を防ぐため、自社に対する特許侵害訴訟の回避、といった戦略的動機が重要視されているのが注目される。これは、日本の特許制度の特徴を反映しているものとみられる。また、日本では特許を研究者の成果の評価に使う傾向が米国と比べてかなり高い。逆に、イノベーションを実現しても特許出願しない理由としては、日米ともに特許による情報公開の恐れ、迂回発明される

恐れ、自分のイノベーションの新規性を示すことの困難さ、を主な理由として挙げており、特許制度利用のコストは二次的なものとなっている。しかし、日米の制度の相違を反映して、情報公開の恐れが日本で、特許制度利用のコストが米国で、相対的に高くなっている。

第6章から第9章までは、イノベーションのスタートないしは完成に重要な役割を果たす情報のフローについての結果をまとめた。これらは、専有可能性、需要と並んでイノベーションの重要な決定因である技術機会に関するものである。専有可能性が、イノベーションからの期待収益率を通じて研究開発のインセンティブに影響を与えるのに対し、技術機会は研究開発の行われる場における情報環境に関わる概念で、研究開発がイノベーションに結びつくプロセスの効率性を決定する。様々なソースから豊富な技術が供給されるような環境の下では効率的な研究開発が行われると期待される。

まず、第6章では、情報のフローの全体像について述べた。情報源としては、他の研究開発部門や生産・製造部門など自社内のソース、競争相手の企業、顧客やサプライヤーのような垂直的関係にあるソース、大学や公的研究機関等の産業外部のソースなどが挙げられる。さらに、これらの様々な情報源が国内にある場合と、海外にある場合がある。日米ともに、情報源としては顧客が最も重要であり、市場からの情報のフィードバックが重要であることを示している。競争相手からの情報の入手については日米で差異がみられる。すなわち、新規プロジェクトの開始につながるような情報のソースとしての競争相手の重要性は日米でそれほど差がないが、既存プロジェクトの完遂につながるような情報のソースとしては日本に比べて米国では重要性が極めて低い。これは、上述した米国では、企業機密が重視され、専有可能性が高い、という結果と整合的である。

第7章では、競争企業間の情報のフローについてみた。日米ともに海外よりも国内の競争企業についての情報をかなりの差で頻繁に収集しており、競争が依然としてかなり国内にとどまっていることを示唆している。ライバル企業の情報を取得するチャンネルとしては、日本では特許が圧倒的に重要となっているのに対し、米国では出版物・報告書が最も重要となっており、日本の特許が技術情報のチャンネルとして大きな役割を果たしていることを裏付けている。

第8章では、大学、公的研究機関からの情報のフローについて述べた。ここでも情報のフローは国内の方が国をこえたフローより圧倒的に多くなっている。出版物・報告書を通じても情報は入手できるが、コード化が困難な、暗黙知の交換においてはやはり地理的接近性が重要になる。この意味から国内の産業におけるイノベーションの振興には国内の大学の強化が不可欠であることが知られる。どのような学問分野が重要か、という点について特に注目されるのは、米国の産業が、広くコンピューター科学を重要視している点である。また、半導体、自動車といったグローバルな市場で競争している産業においては、重要と見なす学問分野についての日米間の差異が近年解消に向かい、同一の分野を重要視するようになってきている点は、産業の技術戦略のコンバージェンスを反映しているものとみられる。

第9章では、情報の国際的フローに注目した。技術のスピルオーバーがどの程度ローカルにとどまるのか、どの程度外国にも及ぶのかという点は、戦略的通商政策の有効性を決定する要因として、また、経済成長論において重要なポイントとなっている。日米ともに、かなりの差で外国よりも自国内の競争企業や大学等から情報収集を行っており、技術のスピルオーバーはかなりの程度国内的であることを示唆しているが、概して米国の企業が日本の情報を収集する頻度よりも、日本の企業が米国の情報を収集する頻度のほうが高い。これは日米間の企業数、大学の数や研究水準、日本人における英語の普及の程度と米国における日本語の普及の程度の差等を反映しているものと思われるが、いずれにせよ情報のフローは米国から日本へより多く流れているものと思われる。なお、国際間の情報のフローは、企業の海外における研究開発、生産、販売等の活動と強い相関を持っているが、例外的に米国の企業が日本に研究拠点を設立しても、日本の大学からの情

報を利用してはいない、という点は日本のイノベーションシステムの問題点を浮き彫りにしていると言える。

第10章では、企業間の研究開発競争、あるいは、企業間の競争が研究開発競争に与える影響についてまとめた。ここで最も注目されるのは、日本の企業は米国の企業に比べて競争相手が取り組んでいるイノベーションをかなり早い段階で知っていることである。ここでも日本における早いスピードでの技術のスピルオーバーが明瞭に読みとれる。ただ、競合他社と同じ目的を持った研究開発プロジェクトの割合は日米ではほぼ同一であり、早い段階でライバルの開発動向を知ることがそのまま直線的に、対抗的なプロジェクトを開始することにはつながらないことを意味している。

第11章では、研究開発の成果としてのイノベーションのスピードを企業による自己評価で産業別でみた。コンピューター、半導体、通信機器等では速度が早く、石油精製では遅い、という点では日米共通であるが他方で評価が大きく異なっている産業も存在する。また、製品イノベーションのスピードと工程イノベーションのスピードについては日米ともに相関が高く、両者の間に密接な関係があることを示唆している。なお、専有可能性の程度と企業間の重複的な研究開発の程度との相関、重複的な研究開発の程度とイノベーションのスピードの相関をみると、高い専有可能性は一方で重複投資を生むが、他方でこの重複投資がイノベーションを加速する、ということが知られる。この意味で重複投資はイノベーションのコストとしての面があることになる。分権的な市場経済におけるイノベーションの動態のプロセスはこのように無駄を多く含むものであるが、歴史は集権的なシステムはさらに多くの無駄を生むということを我々に教えている。

上述したように、本研究のファインディングスは多岐にわたっているが、それらを通して明らかになった点は、第一に日本においては、技術のスピルオーバーの程度が極めて高い、という点である。スピルオーバーの程度が高いということは裏返していえば、専有可能性が低いということにほかならない。この特質は日本のイノベーションに極めて大きな影響を与えているものと思われる。たとえば、日本のイノベーションの特徴としてよく挙げられる、持続的な累積的イノベーションに強く、画期的な新製品を生み出すようなイノベーションに弱いという点、開発競争が激しく創業者利得がきわめて短期間に浸食されるという点などは高いスピルオーバー、ないし低い専有可能性と整合的である。上述したように、特許は専有可能性を確保するいくつかの手段の一つであるが、特許制度のあり方が日本の高いスピルオーバーの原因の一つであることはここでの結果からも明らかである。日本のイノベーションのあり方をより革新的なイノベーションを促進する方向へ変革していくことが求められているとすれば、現在既に始められているような発明者の権利保護をより強めるような特許制度の改革はその第一段階として評価されるとともに、よりその方向を強めることが望まれる。その際に重複投資の問題が不可避免的に発生する。それは、画期的イノベーションを実現するための社会的コストとしてやむを得ない面があるが、共同研究開発などそれをできるだけ低減させる政策が同時に必要になろう。

第二に示唆されることは、イノベーションのプロセスは産業によって、また国によって共通するところと異なるところとがあり、技術政策の立案にあたってはこのことを考慮にいれた上で行うことが重要である、という点である。たとえば、上述した知的財産権の設計においても、専有可能性を確保する手段としての特許の有効性には産業によって差異があること、専有可能性を確保するための手段は多様であり特許はその中のひとつであること、を念頭において行う必要がある。また、基礎研究の振興においても、産業によって学問との関係は多様であり、また、学問の中の様々な分野のそれぞれとの関係はさらに複雑である事を考慮せねばならない。このように、科学技術政策の立案に当たっては、イノベーション・プロセスについての立ち入った理解が重要な前提条件となる。残念ながら、イノベーションという複雑なプロセスについてのわれわ

れの理解は十分ではない。本研究のような質問票調査を用いた研究は、イノベーションの理解のための重要なアプローチとなるものと思われる。



## 参考文献

- Barzel, Y. (1968), Optimal Timing of Innovations, *Review of Economics and Statistics*, 50, August, pp.348-355.
- Clark, Kim B., and Takahiro Fujimoto. (1991), *Product Development Performance*, Harvard Business School Press.  
(田村明比古訳『製品開発力』ダイヤモンド社)
- Dasgupta, P., and J. Stiglitz. (1980), Uncertainty, Industrial Structure and the Speed of R&D,  
*Bell Journal of Economics*, 11, Spring, pp.1-28.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter.  
(大野喜久之輔監訳『技術政策と経済パフォーマンス』晃洋書房)
- Griliches, Z. (1989), Patent: Recent Trends and Puzzles, *Brookings Papers on Economic Activity*, Brookings Institution.
- Irwin, D. A., and P. J. Klenow. (1994), Learning-by-Doing in the Semiconductor Industry,  
*Journal of Political Economy*, 61.
- 伊藤元重、清野一治、奥野正寛、鈴木興太郎 (1988)『産業政策の経済分析』東京大学出版会。
- Kamien, M. I. and N. Schwartz. (1982), *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press.
- Levin, Richard C., Alvin K. Klevorick, Richard R. Nelson, and Sidney G. Winter. (1987), Appropriating the Returns  
from Industrial Research and Development, *Brookings Papers on Economic Activity*, vol.3, pp.783-831.
- Klevorick, Alvin K., Richard C. Levin, Richard R. Nelson, and Sidney G. Winter. (1995), On the sources and  
significance of interindustry differences in technological opportunities, *Research Policy*, 24, pp.185-205.
- Mansfield, E. (1988), Industrial Innovation in Japan and the United States, *Science*, 30 September.
- Merges, R. and R. R. Nelson. (1990), The Complex Economics of Patent Scope, *Columbia Law Review*, 90, pp.839-916.
- Nelson, Richard R. (1987), *Understanding Technical Change as an Evolutionary Process*, North-Holland.
- Ordoover, J. A. (1991), A Patent System for Both Diffusion and Exclusion, *Journal of Economic Perspectives*,  
5, pp.46-60.



# 調査票



(秘)

整理番号

## 産業技術のイノベーションに関する調査

科学技術庁科学技術政策研究所

1. この調査は科学技術庁科学技術政策研究所が、欧米諸国の大学、研究機関との共同研究により、産業技術の革新（イノベーション）に関する国際比較可能なデータを取得する目的で、我が国の民間企業を対象として実施するものです。
2. 調査対象企業は、研究開発を実施している資本金10億円以上のメーカーから抽出致しました。
3. 主な質問の内容は、貴社の研究開発や特許管理に関するものです。ご回答に際して他に適切な部署がある場合には、お手数ですがそちらにご回状下さい。
4. ご回答頂いた調査票は統計的に処理し、個別情報は一切外部に公表致しません。
5. ご回答に際しては、特に断りのない限り、該当する選択肢に○印を付けて下さい。
6. ご記入頂きました調査票は、同封の返信用封筒にて 9月22日までにご投函下さい。
7. ご回答頂いた企業には、後日、集計結果の概要をお送り致します。
8. 設問の内容に不明な点がございましたら、下記までお問い合わせ下さい。

科学技術庁科学技術政策研究所 第1研究グループ 担当：永田晃也

〒100 東京都千代田区永田町 1-11-39 TEL. 03-3581-2396

会社名	(外資系の場合、親会社の国語をご記入下さい。)		
本社所在地	〒	電話	— —
記入者	部署：	役職：	氏名：

## ○用語の定義

この調査では、「研究開発」および「イノベーション」という用語を、以下のような意味で用います。

### 研究開発

：事物、機能、現象などについて新知識を得るため、または既存の知識の新しい活用の道を開くために行われる創造的な努力および探求を言います。また、製品および生産・製造工程などに関する開発や、技術的改善を図るために行われる活動も含まれます。研究開発は、その性格によって以下のように区分されます。

基礎研究：特別の応用・用途を考慮することなく仮説や理論を形成するため、または現象に関する新知識を得るために行われる理論的、実証的研究。

応用研究：特定の目標を定めて、実用化の可能性を確かめる研究。および既に実用されている方法に関して新たな応用方法を探索する研究。

開発：新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入、または既存のこれらのものの改良を目的とする活動。

### イノベーション

：イノベーションは、革新的な製品または製造工程の開発に必要とされる設計、研究開発、市場調査などの活動によって生み出されます。イノベーションには以下のようなタイプがあります。

#### 製品イノベーション

：新製品または改良した既存製品の市場への導入を言います。製品イノベーションには機能、性能、設計、材料、部品などが質的に変化した新製品の導入や、既存製品における技術的な高度化が含まれます。技術的な機能や性能の変化を伴わず、単なる装飾的な外観の変化によって差別化された製品は、製品イノベーションには含まれません。

#### 工程イノベーション

：新工程または顕著に改良された工程の導入を言います。工程イノベーションは、新製品の製造のため、または既存製品を製造する工程の能率を向上させるために行われます。

## 1. 研究開発部門の概要

1. 別添の産業分類表より、貴社が研究開発を行っている主要な分野を一つ選び、コード番号を下欄にご記入下さい。

--	--	--	--

これを貴社の主要業種と呼びます。以下の設問で研究開発部門についてお聞きする場合、特に断りのない限りこの主要業種に関する研究開発部門のみについてお考え下さい。

2. 貴社の主要業種における製品ないし工程に関する研究開発テーマの例を、三つまでご記入下さい。

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

3. 貴社が主要業種において過去 3年間に実施した研究開発プロジェクトのうち、以下のような目的を持ったものは、各々、全体のプロジェクト件数の何%を占めますか。なお、一つのプロジェクトが複数の目的を持つことがありますので、合計は 100%にならなくても結構です。

	10%未満	10~40%	41~60%	61~90%	91%以上
<b>a. 生産コストの削減</b>					
人件費シェアの削減	1.	2.	3.	4.	5.
原材料費の削減	1.	2.	3.	4.	5.
エネルギー消費の削減	1.	2.	3.	4.	5.
製品設計コストの削減	1.	2.	3.	4.	5.
生産リード・タイムの短縮	1.	2.	3.	4.	5.
<b>b. 既存製品の機能・品質の向上</b>	1.	2.	3.	4.	5.
<b>c. 新製品の創出</b>					
既存製品の代替	1.	2.	3.	4.	5.
主要製品分野の拡大	1.	2.	3.	4.	5.
その他の製品分野の拡大	1.	2.	3.	4.	5.
<b>d. 市場シェアの維持・拡大</b>	1.	2.	3.	4.	5.
<b>e. 新市場の創出</b>					
国内の新市場	1.	2.	3.	4.	5.
北米地域の新市場	1.	2.	3.	4.	5.
欧州地域の新市場	1.	2.	3.	4.	5.
その他の地域の新市場	1.	2.	3.	4.	5.
<b>f. 柔軟な生産調整を可能にするため</b>	1.	2.	3.	4.	5.
<b>g. 顧客に対する技術的サービスの向上</b>	1.	2.	3.	4.	5.

4. 貴社が主要業種において過去 3年間に実施した研究開発プロジェクトのうち、以下の  
 ような理由で開始されたものは、各々、全体のプロジェクト件数の何%を占めますか。  
 合計は 100%にならなくても結構です。

	10%未満	10~40%	41~60%	61~90%	91%以上
a. 政府の規制、標準化への対応(職歴、年齢等)	1.	2.	3.	4.	5.
b. 社内の既存の研究開発能力の有効利用	1.	2.	3.	4.	5.
c. 技術の変化に遅れないようにするため	1.	2.	3.	4.	5.
d. 競合他社の特定プロジェクトへの対応	1.	2.	3.	4.	5.
e. 技術のライセンス供与による収入の確保	1.	2.	3.	4.	5.
f. 競合他社のイノベーションないし研究成果 を社内に取り込むため	1.	2.	3.	4.	5.

5. 貴社が主要業種において過去 3年間に実施した研究開発プロジェクトのうち、鍵とな  
 る専門的知識を社外に求めたプロジェクトの件数は、全体の何%を占めますか。

\_\_\_\_\_ %

6. 過去 3年間に、下記のような項目は貴社のイノベーションを妨げる要因として、どの  
 程度重大でしたか。

	重大な要因ではない	← やや重大 →	極めて重大な要因		
a. 投資リスクの高さ	1.	2.	3.	4.	5.
b. 資金の不足	1.	2.	3.	4.	5.
c. イノベーションに掛るコストの高さ	1.	2.	3.	4.	5.
d. コスト回収期間の長さ	1.	2.	3.	4.	5.
e. イノベーションへの対応能力の不足	1.	2.	3.	4.	5.
f. 技術人材の不足	1.	2.	3.	4.	5.
g. 技術情報の不足	1.	2.	3.	4.	5.
h. 市場情報の不足	1.	2.	3.	4.	5.
i. イノベーションに関するコスト管理の困難	1.	2.	3.	4.	5.
j. 変化に対する企業内の抵抗	1.	2.	3.	4.	5.
k. 外部技術サービスの利用機会の不足	1.	2.	3.	4.	5.
l. 他社や外部研究機関と共同する機会の不足	1.	2.	3.	4.	5.
m. 技術的な投資機会の不足	1.	2.	3.	4.	5.
n. 先行的イノベーションに対するニーズ不足	1.	2.	3.	4.	5.
o. イノベーションが模倣されやすいこと	1.	2.	3.	4.	5.
p. 規制、標準などの制度的な要因	1.	2.	3.	4.	5.
q. 新製品や新工程に対する顧客の反応の鈍さ	1.	2.	3.	4.	5.
r. イノベーションの実現時期の不確実性	1.	2.	3.	4.	5.



## II. 職能部門間の連携

7. 貴社の主要業種の研究開発部門は、どの位の頻度で下記の職能部門と対面情報の交換を行っていますか。(当該職能部門がない場合は、NAを選択して下さい。)

	NA	全くない/極くまれ	月ごと	週ごと	毎日
a. 営業・販売部門	1.	2.	3.	4.	5.
b. 生産部門	1.	2.	3.	4.	5.
c. 他の研究開発部門	1.	2.	3.	4.	5.

8. 過去3年間に、以下のような方法が研究開発部門と他の職能部門の相互関係を促進するために用いられてきましたか。

	はい	いいえ
a. 従業員の部門間ローテーション	1.	2.
b. 部門横断的なプロジェクト・チーム	1.	2.
c. 部門間の会議	1.	2.
d. 電子メール等によるコンピュータ・ネットワーク	1.	2.

9. 過去3年間に貴社が主要業種において開始した研究開発プロジェクトについて、プロジェクトの実施を要請ないし提案した部門別の構成比をご記入下さい。

a. 生産部門	_____ %
b. 営業部門ないし顧客	_____ %
c. 上層の管理部門	_____ %
d. 主要業種の研究開発部門	_____ %
e. その他(具体的に: _____)	_____ %
	100 %

10. 貴社の主要業種の研究開発部門は、直接的にはどの組織の指揮系統下にありますか。下記より一つお選び下さい。

1. 本社
2. 事業部
3. 他の研究開発組織
4. 生産・製造関連の組織
5. その他(具体的に: \_\_\_\_\_)

11. 主要業種の研究開発部門の成果を、直接使用する組織は以下のどれですか。下記より一つお選び下さい。

1. 社内の他の研究開発組織
2. 生産・製造関連の組織
3. 顧客
4. その他(具体的に: \_\_\_\_\_)

12. 貴社の主要業種の研究開発部門の所在地は、以下のどれですか。下記より一つお選び下さい。

1. 本社内
2. 生産・製造工場内
3. 独立した研究開発施設
4. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）

### Ⅲ. 情報源

13. 過去 3年間に、貴社は主要業種の研究開発において、新規プロジェクトの提案につながるような情報、または既存プロジェクトの遂行に貢献するような情報を、以下のような情報源から入手しましたか。

	新規プロジェクトの提案		既存プロジェクトの遂行	
	はい	いいえ	はい	いいえ
a. 株式所有関係のある供給業者	1.	2.	1.	2.
b. 株式所有関係のない供給業者	1.	2.	1.	2.
c. 共同事業、ジョイント・ベンチャー	1.	2.	1.	2.
d. 顧客	1.	2.	1.	2.
e. 大学	1.	2.	1.	2.
f. 公的研究機関	1.	2.	1.	2.
g. 技術的な学会・協会等	1.	2.	1.	2.
h. 競合他社	1.	2.	1.	2.
i. コンサルティング会社、研究専門の会社	1.	2.	1.	2.
j. その他の外部情報源	1.	2.	1.	2.
k. 社内の他の研究開発部門	1.	2.	1.	2.
l. 社内の生産・製造部門	1.	2.	1.	2.

14. 上記のうち、どの情報源が新規プロジェクトの開始につながったという意味で最も重要でしたか。 a~l の符号でお答え下さい。

\_\_\_\_\_

15. 上記のうち、どの情報源が既存プロジェクトの完成に貢献したという意味で最も重要でしたか。 a~l の符号でお答え下さい。

\_\_\_\_\_

16. 貴社の主要業種の研究開発部門は、どの位の頻度で以下の各地域の供給業者、大学・公的研究機関から有用な技術情報を取得していますか。

	全くない/僅くまれ	半年ごと	月ごと	週ごと	毎日
<b>a. 供給業者</b>					
日本国内	1.	2.	3.	4.	5.
北米地域	1.	2.	3.	4.	5.
欧州地域	1.	2.	3.	4.	5.
その他の地域	1.	2.	3.	4.	5.
<b>b. 大学・公的研究機関</b>					
日本国内	1.	2.	3.	4.	5.
北米地域	1.	2.	3.	4.	5.
欧州地域	1.	2.	3.	4.	5.
その他の地域	1.	2.	3.	4.	5.

17. 貴社の主要業種の研究開発部門は、どの位の頻度で以下の各地域の競合他社の活動に関する技術情報を入手していますか。

	全くない/僅くまれ	半年ごと	月ごと	週ごと	毎日
日本国内	1.	2.	3.	4.	5.
北米地域	1.	2.	3.	4.	5.
欧州地域	1.	2.	3.	4.	5.
その他の地域	1.	2.	3.	4.	5.

以下、問18及び問19については、貴社の主要業種で、最近完成された主な新製品または新工程に関する特定のプロジェクトを念頭においてお答え下さい。

18. 同業種他社の研究開発ないしイノベーションに関する活動を知るための情報源として、以下の各項目はどの程度重要ですか。

	重要でない	やや重要	かなり重要	極めて重要
a. 特許	1.	2.	3.	4.
b. 出版物・報告書	1.	2.	3.	4.
c. 公開の研究集会・学会等	1.	2.	3.	4.
d. インフォーマルな情報交換	1.	2.	3.	4.
e. 最近採用した技術系の人材	1.	2.	3.	4.
f. ライセンス供与された技術	1.	2.	3.	4.
g. 研究開発の共同事業、ジョイント・ベンチャー	1.	2.	3.	4.
h. 他社との研究契約	1.	2.	3.	4.
i. 製品(例えばリバース・エンジニアリングによる情報の取得)	1.	2.	3.	4.
j. 事業者団体	1.	2.	3.	4.

19. 大学や公的研究機関の研究開発ないしイノベーションに関する活動を知るための情報源として、以下の各項目はどの程度重要ですか。

	重要でない	やや重要	かなり重要	極めて重要
a. 特許	1.	2.	3.	4.
b. 出版物・報告書	1.	2.	3.	4.
c. 公開の研究集会・学会等	1.	2.	3.	4.
d. インフォーマルな情報交換	1.	2.	3.	4.
e. 最近採用した技術系の人材	1.	2.	3.	4.
f. ライセンス供与された技術	1.	2.	3.	4.
g. 研究開発の共同事業、ジョイント・プロジェクト	1.	2.	3.	4.
h. 大学・公的研究機関との研究契約	1.	2.	3.	4.
i. 研究者によるコンサルティング	1.	2.	3.	4.
j. 一時的な人事交流	1.	2.	3.	4.

20. 過去3年間に、主要業種の研究開発プロジェクトの何%が、以下のような大学・公的研究機関の成果を利用しましたか。

	10%未満	10-40%	41-60%	61-90%	90%以上
a. 研究による新しい知見	1.	2.	3.	4.	5.
b. プロトタイプ	1.	2.	3.	4.	5.
c. 新しい計測器、技法等	1.	2.	3.	4.	5.

21. 過去10年間に大学・公的研究機関の行った研究は、貴社の主要業種の研究開発活動にとってどの程度重要でしたか。分野別に評価して下さい。

	重要でない	やや重要	かなり重要	極めて重要
a. 生物学	1.	2.	3.	4.
b. 化学	1.	2.	3.	4.
c. 物理学	1.	2.	3.	4.
d. コンピュータ科学	1.	2.	3.	4.
e. 材料科学	1.	2.	3.	4.
f. 薬学・医学	1.	2.	3.	4.
g. 化学工学	1.	2.	3.	4.
h. 電子工学	1.	2.	3.	4.
i. 機械工学	1.	2.	3.	4.
j. 数学	1.	2.	3.	4.
k. その他（具体的に：_____）	1.	2.	3.	4.

22. 貴社の主要業種の研究開発活動に従事している研究者の中では、上記 a~k のどの分野の学位（修士以上）を持っている人が一番多いですか。 a~k の符号でお答え下さい。  
分野\_\_\_\_\_

23. 主要業種の研究者のうち何%の人が、前問で答えられた分野の学位を持っていますか。  
\_\_\_\_\_%

24. 問21の分野のうち、大学や公的研究機関のものに限らず、その研究成果が過去 3年間に主要業種の研究開発に最も寄与した分野を挙げ、下欄に a~k の符号をご記入下さい。また、貴社の研究開発活動に対する重要度を評価して下さい。

	重要でない	やや重要	かなり重要	極めて重要
分野_____	1.	2.	3.	4.

25. 前問でお答え頂いた分野の研究成果のうち、2年以上を経過した成果は、どの程度の重要度を有していますか。

	重要でない	やや重要	かなり重要	極めて重要
	1.	2.	3.	4.

26. 貴社の主要業種の研究開発部門で、過去 3年間に採用した研究者のうち、問24でお答え頂いた分野の学位（修士以上）を所有している人の比率はおよそ何%ですか。  
\_\_\_\_\_%

#### IV. 国際技術交流

27. 貴社は主要業種において、1993年度中に下記のような方法で、何らかの新技术を外部から導入しましたか。相手先の地域別に、該当するもの全ての選択肢番号に○印を付けて下さい。

	日本国内	北米地域	欧州地域	その他地域
a. 他社の技術ライセンスの取得	1.	2.	3.	4.
b. 研究開発の委託	1.	2.	3.	4.
c. コンサルティングの利用	1.	2.	3.	4.
d. 企業買収による技術の取得	1.	2.	3.	4.
e. 設備の購入	1.	2.	3.	4.
f. 他社との情報交換または専門的サービスの利用	1.	2.	3.	4.
g. 技術人材の雇用	1.	2.	3.	4.
h. その他（具体的に：_____）	1.	2.	3.	4.

28. また貴社は主要業種において、1993年度中に下記のような方法で、何らかの新技术を外部へ移転しましたか。

	日本国内	北米地域	欧州地域	その他の地域
a. 技術ライセンスの供与	1.	2.	3.	4.
b. 研究開発の受託	1.	2.	3.	4.
c. コンサルティング・サービス	1.	2.	3.	4.
d. 会社組織の一部譲渡	1.	2.	3.	4.
e. 設備の販売	1.	2.	3.	4.
f. 他社との情報交換	1.	2.	3.	4.
g. 技術人材の出向・派遣等	1.	2.	3.	4.
h. その他（具体的に： _____）	1.	2.	3.	4.

29. 企業グループに属している企業の方にお伺いします（貴社が企業グループに属していない場合は、つぎの設問にお進み下さい）。貴社は主要業種において、1993年度中に、同じグループに属する他社との間で、以下のような技術交流を行いましたか。

	日本国内	北米地域	欧州地域	その他の地域
a. 親会社、子会社等からの技術導入	1.	2.	3.	4.
b. 親会社、子会社等への技術移転	1.	2.	3.	4.

30. 貴社は主要業種において、1993年度中に何らかの外部機関と共同研究開発を行いましたか。行った場合は、相手先の機関・地域別に該当するもの全てに○印を付けて下さい。

	日本国内	北米地域	欧州地域	その他の地域
a. 顧客・消費者	1.	2.	3.	4.
b. 供給業者	1.	2.	3.	4.
c. 親会社・子会社・協力会社	1.	2.	3.	4.
d. 競合他社	1.	2.	3.	4.
e. ジョイント・ベンチャー	1.	2.	3.	4.
f. コンサルタント会社	1.	2.	3.	4.
g. 公的研究機関	1.	2.	3.	4.
h. 民間の研究機関	1.	2.	3.	4.
i. 学会・協会等	1.	2.	3.	4.
j. 大学・高等教育機関	1.	2.	3.	4.
k. その他（具体的に： _____）	1.	2.	3.	4.

V. 競争

31. 貴社の主要業種に属する最も革新的な企業を、貴社自身を除いて 3社挙げて下さい。  
 なお外国企業も含めてお考え下さい。

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

32. 過去 3年間に貴社は主要業種において、日本市場で販売している全ての他社（外国企業を含む）と比較して、どの程度製品及び工程イノベーションを生み出してきたと思われますか。

	かなり平均を 下回っていた	やや平均を 下回っていた	平均的だった	やや平均を 上回っていた	かなり平均を 上回っていた
a. 製品イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.
b. 工程イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.

33. 当該業種におけるイノベーションは、過去10年間にどのような速度で進展しましたか。

	極めて緩慢に 進展した	緩慢に進展 した	中程度の速度 で進展した	急速に進展 した	極めて急速に 進展した
a. 製品イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.
b. 工程イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.

34. 過去 3年間に開始された貴社の主要業種における研究開発プロジェクトのうち、競合他社で行われている研究開発プロジェクトと同じ技術的目的を持ったものは、全体のプロジェクト件数の何%を占めますか。

0%	1~25%	26~50%	51~75%	76~100%	不明
1.	2.	3.	4.	5.	6.

35. 特定の競合他社における最近の主要なイノベーションを念頭において下さい。貴社は、そのイノベーション・プロセスのどの段階で、当該プロジェクトの存在を知りましたか。

1. 当該プロジェクトの開始期
2. 当該プロジェクトの研究段階
3. 当該プロジェクトの開発段階
4. 当該プロジェクトの製品ないし工程の導入段階

36. 以下の各地域には、貴社の主要業種に関連する競合他社が、およそ何社ありますか。  
 (貴社が参入していない地域については、NAを選択して下さい。)

	NA	0社	1~2社	3~5社	6~10社	11~20社	21社以上
a. 日本国内	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
b. 北米地域	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
c. 欧州地域	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
d. その他地域	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

37. 全世界でみると、貴社の主要業種における競合他社は、およそ何社ありますか。  
 \_\_\_\_\_社

## VI. イノベーションの収益の確保

38. 過去 3年間に以下のような方法は、貴社が主要業種の製品イノベーションから得られる競争優位を確保する上で、どの程度の効果がありましたか。効果を持ったプロジェクト件数の、全体の件数に占める割合でお答え下さい。

	10%未満	10~40%	41~60%	61~90%	90%以上
a. 技術情報の秘匿	1.	2.	3.	4.	5.
b. 特許による保護	1.	2.	3.	4.	5.
c. 他の法的保護(意匠登録、半導体回路配置の登録や著作権など)	1.	2.	3.	4.	5.
d. 製品の先行的な市場化	1.	2.	3.	4.	5.
e. 製品の販売・サービス網の保有・管理	1.	2.	3.	4.	5.
f. 製品の製造設備やノウハウの保有・管理	1.	2.	3.	4.	5.
g. 生産、製品設計の複雑性	1.	2.	3.	4.	5.
h. その他	1.	2.	3.	4.	5.

39. 過去 3年間に以下のような方法は、貴社が主要業種の工程イノベーションから得られる競争優位を確保する上で、どの程度の効果がありましたか。効果を持ったプロジェクト件数の、全体の件数に占める割合でお答え下さい。

	10%未満	10~40%	41~60%	61~90%	90%以上
a. 技術情報の秘匿	1.	2.	3.	4.	5.
b. 特許による保護	1.	2.	3.	4.	5.
c. 他の法的保護(意匠登録、半導体回路配置の登録や著作権など)	1.	2.	3.	4.	5.
d. 製品の先行的な市場化	1.	2.	3.	4.	5.
e. 製品の販売・サービス網の保有・管理	1.	2.	3.	4.	5.
f. 製品の製造設備やノウハウの保有・管理	1.	2.	3.	4.	5.
g. 生産、製品設計の複雑性	1.	2.	3.	4.	5.
h. その他	1.	2.	3.	4.	5.



40. 貴社が主要業種でイノベーションを行うことによって得られる利益を明らかに減少させてしまうようなスピードで、競合的なイノベーションを導入できる企業が、以下の各地域には何社ありますか。(貴社が参入していない地域については、NAを選択して下さい。)

	NA	0社	1~2社	3~5社	6-10社	11-20社	21社以上
a. 日本国内	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
b. 北米地域	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
c. 欧州地域	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
d. その他地域	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

41. 貴社が主要業種でイノベーションを行うことによって得られる利益を明らかに減少させてしまうようなスピードで、競合的なイノベーションを導入できる企業が、全世界ではおよそ何社ありますか。

\_\_\_\_\_社

以下、問42～問49では特許についてお聞きします。

42. 過去 3年間に、貴社の主要業種の研究開発部門は国内での特許出願を行いましたか。

- 1. 国内特許出願を行った。
  - 2. 行っていない。 → 問47へお進み下さい。
- 過去 3年間について、製品及び工程イノベーションの何%を特許出願したかをご記入下さい。
- a. 製品イノベーション \_\_\_\_\_%
  - b. 工程イノベーション \_\_\_\_\_%

43. 主要業種の研究開発部門は、過去 3年間におよそ何件の特許を出願しましたか。(同一特許を複数の国に出願した場合は、全部で1件として下さい。)

\_\_\_\_\_件

44. 主要業種の研究開発部門による最近の製品及び工程イノベーションに関する特許出願では、以下のような理由が出願動機になっていましたか。

	製品イノベーション		工程イノベーション	
	はい	いいえ	はい	いいえ
a. 研究者の成果を評価するため	1.	2.	1.	2.
b. ライセンス供与により収入を得るため	1.	2.	1.	2.
c. クロスライセンス 契約などでの優位性の確保	1.	2.	1.	2.
d. 貴社に対する特許侵害訴訟を避けるため	1.	2.	1.	2.
e. 他社によるイノベーションの模倣を避けるため	1.	2.	1.	2.
f. 他社による関連技術の特許化を避けるため	1.	2.	1.	2.
g. 貴社または研究者個人の評価を高めるため	1.	2.	1.	2.

45. 上記の理由のうち、製品および工程に関する特許出願にとって、最も重要な動機は何ですか。各々 a～g の符号でお答え下さい。

a. 製品に関する特許の出願動機 \_\_\_\_\_

b. 工程に関する特許の出願動機 \_\_\_\_\_

46. 貴社が過去10年間に主要業種において新技術の特許化し、導入した最も重要な製品および工程イノベーションに対して、他社が代替的な技術を導入するにはどの位の期間が掛かると思われますか。

	半年未満	半年~1.5年未満	1.5~3年未満	3~5年	6年以上
a. 最も重要な製品イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.
b. 最も重要な工程イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.

47. 貴社が過去10年間に新技術の特許化せずに導入した最も重要な製品および工程イノベーションに対して、他社が代替的な技術を導入するにはどの位の期間が掛かると思われますか。

	半年未満	半年~1.5年未満	1.5~3年未満	3~5年	6年以上
a. 最も重要な製品イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.
b. 最も重要な工程イノベーション	1.	2.	3.	4.	5.

48. 特許出願しないことを決定した最近のイノベーションにおいては、以下のような項目が出願しない理由となりましたか。

	はい	いいえ
a. イノベーションの新規性を示すことが困難だったから	1.	2.
b. 特許出願によって重要な情報が公開されるから	1.	2.
c. 特許出願のコストが高いから	1.	2.
d. 裁判所において自らの特許を保護するコストが掛かるから	1.	2.
e. 合法的に迂回発明されてしまうから	1.	2.

49. 上記 a～e の中で、特許出願しなかった最も重要な理由は何ですか。

\_\_\_\_\_

## Ⅶ. 研究開発活動

50. 最近の会計年度における貴社全体の研究開発費総額と、主要業種に関する研究開発費の額をご記入下さい。なお研究開発費には、研究開発に掛かる人件費、原材料費、有形固定資産の原価償却費と、その他の経費を含めてお考え下さい。また主要業種の研究開発費には、社内の組織区分に関わりなく、当該製品分野に関連して支出された全ての研究開発費を含めて下さい。

a. 研究開発費総額 \_\_\_\_\_百万円

b. 主要業種の研究開発費 \_\_\_\_\_百万円

51. 主要業種の研究開発費について、以下の資金源別におよその構成比をご記入下さい。

a. 自社の出資 \_\_\_\_\_%

b. 政府からの受入れ研究費 \_\_\_\_\_%

c. 他社からの受入れ研究費 \_\_\_\_\_%

d. その他からの受入れ研究費 \_\_\_\_\_%

100%

52. 主要業種の研究開発費のうち、他社や外部の研究機関等に委託された研究開発費は、およそ何%を占めますか。

\_\_\_\_\_%

53. 貴社の主要業種の研究開発部門では、部門外からの承認を受けずに、1プロジェクト当たりどの程度の研究開発支出が可能ですか。

\_\_\_\_\_万円

54. 主要業種の研究開発費について、以下の目的別におよその構成比をご記入下さい。

a. 新工程あるいは工程の改良 \_\_\_\_\_%

b. 新製品あるいは製品の改良 \_\_\_\_\_%

c. その他 \_\_\_\_\_%

100%

55. 主要業種の研究開発費について、以下の性格別におよその構成比をご記入下さい。

a. 基礎研究 \_\_\_\_\_%

b. 応用研究 \_\_\_\_\_%

c. 開発 \_\_\_\_\_%

100%

56. 主要業種のイノベーションに掛かる費用総額につき、最近の会計年度におけるおよその費目別構成比をご記入下さい。

a. 研究開発費	_____ %
b. 特許、ライセンスの取得に掛かる経費	_____ %
c. 設計	_____ %
d. 試作	_____ %
e. 技術的サービス（製造支援や問題処理）	_____ %
f. 市場調査（広告費を除く）	_____ %
g. その他	_____ %
	100 %

57. 貴社全体で、どの位の数の研究所（研究施設）をお持ちですか。

\_\_\_\_\_ 件

58. 貴社全体の研究者数と、主要業種の研究開発に関する研究者数をご記入下さい。主要業種の研究者数には、社内の組織区分に関わりなく、当該製品分野に関連している全ての研究者を含めて下さい。

a. 研究者総数	_____ 人
b. 主要業種の研究者数	_____ 人

59. 主要業種の研究者のうち、博士号を取得している者はおよそ何人ですか。

\_\_\_\_\_ 人

60. 貴社の研究者は、稼働時間のおよそ何%を、科学技術に関する情報のモニタリングや収集に割いていますか。

\_\_\_\_\_ %

61. 貴社の研究者は、稼働時間のおよそ何%を、再教育や訓練のために割いていますか。

\_\_\_\_\_ %

## Ⅷ. 会社の概要

62. 貴社が主要業種において操業を開始したのは何年ですか。

西暦     年

63. 本調査で特定して頂いた主要業種以外に、貴社が関係している製品分野がありますか。

1. ある
2. ない

64. 以下の各地域に、貴社は主要業種に関する生産拠点、研究開発拠点を持っていますか。また以下の各地域で製品の販売を行っていますか。該当するもの全ての選択肢に○印を付けて下さい。

	日本国内	北米地域	欧州地域	その他の地域
a. 生産拠点がある地域	1.	2.	3.	4.
b. 研究開発拠点がある地域	1.	2.	3.	4.
c. 販売を行っている地域	1.	2.	3.	4.

65. 貴社の国内における総従業員数と、主要業種に関わる従業員数をご記入下さい。

- a. 総従業員数 \_\_\_\_\_人  
b. 主要業種の従業員数 \_\_\_\_\_人

66. 最近の会計年度における貴社の総売上高と、主要業種の売上高をご記入下さい。また、主要業種の売上高に占める国内売上高のおよその比率をご記入下さい。

- a. 総売上高 \_\_\_\_\_百万円  
b. 主要業種の売上高 \_\_\_\_\_百万円→c. うち国内売上高の比率 \_\_\_\_\_%

67. 過去 3年間の貴社の主要業種における売上高は、当該業種の国内市場で、およそ何%のシェアを占めていますか。

\_\_\_\_\_%

**Ⅸ. その他**

68. 貴社の主要業種における研究開発の性格、組織、競争の状態等について、何か付け加えることやコメントがありましたら、下欄に自由にご記入下さい。

**※※※※ご協力誠にありがとうございました。※※※※**



