

企業規模と R & D 活動 ——日本の繊維産業と電気機械工業の実態——

中 條 安芸子

Firm Size and R & D Activity

Akiko Nakajo

In the past few decades a considerable number of studies have been made on the relationship between firm size and the level of R & D expenditure, suggesting that large firms would have the advantage over relatively small firms in R & D activities. In this paper, first we will show that R & D concentration on large firms is still predominant in Japan. On some industries, the top 5 companies' R & D performance accounts for well above half of the total amount of their industry R & D. Our analysis seems to support the well-known hypothesis that large size is conducive to innovative performance.

The second issue we raise is very important for further discussion in this area. Using data from the Survey of Research and Development by Statistics Bureau at Management and Coordination Agency, we should notice that there is a significant difference in R & D performance between two industries—textiles and electric equipment—, especially in terms of intramural expenditure by type of R & D (basic, applied, and development research). Large firms in the textile industry invest in applied research as much as in development research, while the firms in the electric equipment industry invest heavily in development research.

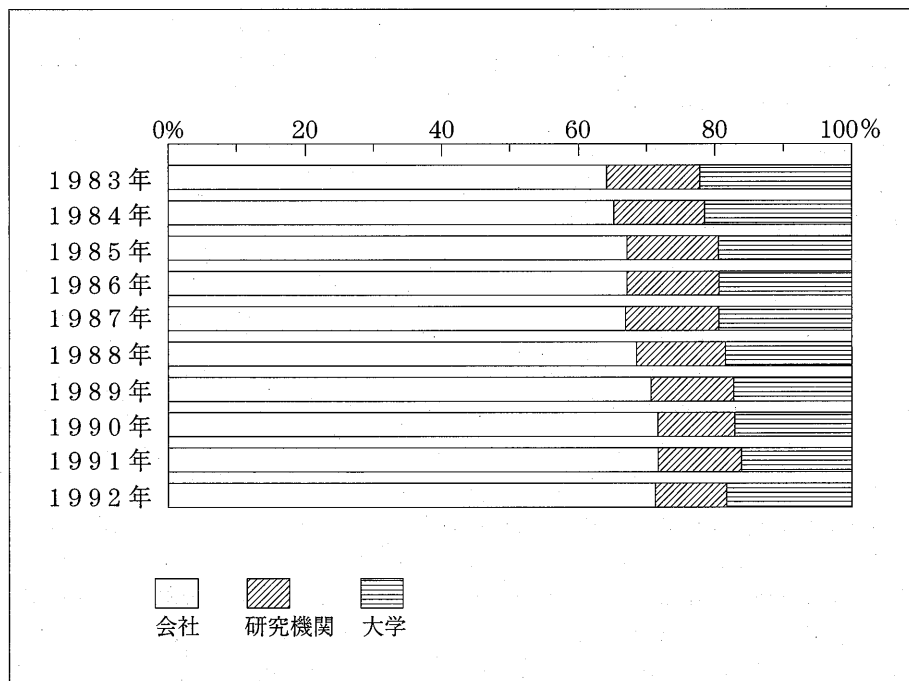
This fact is consistent with the preceding findings (Nakajo, 1992a) indicating that an industry, like textiles, at a relatively mature technological stage, has difficulty in obtaining enough R & D output through lack of technological opportunities. Textile firms with large capital could make efforts to break through the maturity, resulting in a certain amount of applied research investment which might lead to development of some promising products in the future. Such a breakthrough will not occur only in the product field within which the firms operate. That is, a breakthrough might accomplish a new relationship between various product fields which used to have no interdependence. We should now recognize such a tendency as R & D diversification, which is one of the essential clues to determine the direction of a new technology and industrial structure.

1. 問題の所在

日本における研究開発（R & D）支出の総額は、年々増加し、平成4（1992）年度には13兆9千億円あまり（実質13兆8400億円あまり）に達している。GNPとの比率で見れば、1990年代に入り3%前後となっているが、この割合をさらに高めていこうとする政策目標も発表されている。

ところで、このR & Dの大部分（近年では70%前後）を担っているのが、企業である（グラフ1）。また、一つの産業のR & D支出額が、その上位5社・10社によって、どのくらい占められているか（R & Dの集中度）を産業ごとに見れば（表1・1）、支出額の上位5社で全体の50%以上を担っている産業が16、上位10社で50%以上となるとさらに4産業が加わる。売上高の集中度を、同様の上位5社・10社で見ると、全体の50%を越えている産業数はずっと減少する。すなわち、売上高の集中度に比較して、R & D活動の上位企業の集中は著しいことを表している。

グラフ1 研究主体別研究費の推移（構成比）



そして、このR & D活動のさかんな企業は、資本金、従業員数、あるいは売上高などで見た「大企業」である（表1・2）。R & D支出額を企業の資本金階級ごとにその構成比で見ると、資本金100億円以上の企業が75.2%（平成4年度）を占めている。また、従業員の規模で区切った場合、R & D支出と売上高の比率はどうなっているか。規模間でこの値には差があり、従業員10,000人以上の企業が、最も大きな値をとっている。従業員規模別の研究本務者一人当たりのR & D支出額も、明らかに大企業の方が大きくなっている。

表1・1 産業別 R & D 集中度および売上高集中度 (平成4年度)

R & D 集中度	産業 (全体に占める割合, %)	
上位5社で全体の50%を超える産業	1 その他の輸送用機械 (90.4)	2 出版・印刷 (88.1)
	3 鋁業 (80.9)	4 鉄鋼 (76.4)
	5 電機器具 (72.9)	6 運輸・通信・公益 (72.8)
	7 石油・石炭製品 (72.2)	8 農林水産 (70.5)
	9 自動車 (67.2)	10 ゴム製品 (66.6)
	11 精密機械 (60.2)	12 その他の化学 (59.0)
上位10社で全体の50%を超える産業	13 非鉄金属 (57.8)	14 通信・電子・電気計測器 (55.8)
	15 油脂・塗料 (55.2)	16 プラスチック製品 (51.4)
	1 パルプ・紙 (62.3)	2 窯業 (60.6)
3 その他の工業 (55.9)	4 繊維 (50.2)	
売上高集中度	産業 (全体に占める割合, %)	
上位5社で全体の50%を超える産業	1 その他の輸送用機械 (75.9)	2 鋁業 (67.2)
	3 出版・印刷 (65.3)	4 鉄鋼 (58.3)
	5 農林水産 (56.2)	6 電機器具 (52.8)
	7 自動車 (51.8)	
上位10社で全体の50%を超える産業	1 石油・石炭製品 (83.0)	2 運輸・通信・公益 (59.5)
	3 油脂・塗料 (57.1)	4 ゴム製品 (54.8)
	5 その他の化学 (54.2)	6 通信・電子・電気計測器 (53.3)
	7 非鉄金属 (50.8)	

表1・2 資本金階級別および従業者規模別に見た R & D 活動 (平成4年度)

資本金	R & D 支出額 (億円)	(割合%)
500万円以上～1000万円未満	127	(0.1)
～1億円未満	3615	(3.8)
～10億円未満	5763	(6.0)
～100億円未満	14020	(14.7)
100億円以上～	71893	(75.2)
特殊法人	189	(0.2)

表1・2 資本金階級別および従業者規模別に見た R & D 活動 (続) (平成4年度)

従業者規模	支出額/売上高 (%)	本務者一人当支出額 (百万円)
1人～299人	2.18	1629
300人～999人	1.74	1794
1000人～2999人	1.89	2318
3000人～9999人	2.78	2604
10000人～	3.98	3405

以上のデータから、R & D 活動において、大企業に優位性が存在しているのではないかと考えられる。

R & D 活動と企業の規模との関係の研究例として、古くは Mansfield (1963, 1964) がある。彼は、1919年から半世紀にわたるデータに基づき、アメリカの鉄鋼業などにおいて、同一産業内で四大企業が R & D 活動のかかなりの部分を占めていることに気づいた。しかしながら、標本の大きさが限られていたこともあり、計測結果からは、R & D 支出水準と企業規模について、あまり明瞭な結論を導けないままに終わっている。

この企業規模の問題は、市場の競争状態と R & D 活動の関係の問題へとつながり、果たして、市場構造が競争的である方が、R & D 活動にとって望ましいのか、寡占状態である方が活動がさかんになるのか、という議論になった。理論モデルの構築は Kamien & Schwartz (1976) をはじ

め、その後展開を見せたが (Loury (1979), Dasgupta & Stiglitz (1980)), この時期、実証による裏付けはあまり見られなかった。

しかしながら、一つの産業の R & D 活動の大きな部分を、大企業が担っているのは観測事実から明らかであり、少なくとも、企業の規模は R & D 支出の水準に影響があると考えられる。植草 (1982) では、売上高を企業規模を示す指標と考え、さまざまな関数形をあてはめて、R & D 支出と企業規模との間の回帰分析を行なっている。その結果、R & D 支出は、企業の規模が増大するにつれ増加していくが、ある規模を過ぎると、支出水準の低下するような三次関数が、最もあてはまりがよかった。また、R & D 活動の積極性によって、産業を大まかに分類したところ、R & D の活発な「革新的産業」について、大企業の優位性があるのではないかとしている。ただ、この研究の対象となっている時期が1960年代であり、それから30年近く経過した今、新しいデータで検討し直す必要がある。そこで、本論文では、まず、企業の規模別の R & D 活動を示すさまざまなデータを取り上げて、その特徴を指摘する。そして、そこから考えられる大企業の R & D 活動の内容についての新しい課題を提示する。

2. R & D 活動の実態——繊維産業と電機機械工業の現状——

ここでは、日本の産業のうち、繊維と電機機械の二つの産業の現状を分析する。

R & D 活動をとらえた統計で代表的なものは、総務庁の『科学技術研究調査報告』である。この調査のデータから、いくつかの指標を取り上げる。

(1) 研究費 (支出額)*1の推移について

繊維産業の研究費は、1977年度188億6900万円であったものが、1991年度917億9500万円と、15年間におよそ4.86倍になった (表 2・1)。同じ期間に、全産業で見れば4.62倍、製造業では4.78倍になっているから、繊維産業の研究費の増加の様子は、平均的であると言ってよいだろう。

表 2・1 繊維工業および電気機械工業における R & D 活動の実態

年度	研究費 (支出額) (百万円)		全産業に占める割合 (%)		支出額 / 売上高 (%)	
	繊維	電機	繊維	電機	繊維	電機
1977	18869	501291	0.89	23.8	0.56	3.61
78	24277	580521	1.06	25.3	0.77	3.74
79	32860	694212	1.23	26.1	0.82	3.55
1980	34209	817224	1.09	26.0	0.77	3.71
81	64453	1006225	1.78	27.7	1.09	4.06
82	51869	1176356	1.28	29.1	1.13	4.52
83	51017	1416231	1.12	31.1	0.90	4.70
84	59464	1634539	1.16	31.8	1.16	4.55
85	62558	1938183	1.05	32.6	1.18	5.10
86	62735	1979973	1.03	32.4	1.23	5.50
87	66471	2163544	1.02	33.3	1.42	5.61
88	72787	2451594	1.01	34.0	1.50	5.53
89	81263	2808123	0.99	34.1	1.71	5.89
1990	88255	3146253	0.95	34.0	1.76	5.86
91	91795	3382777	0.94	34.7	1.81	6.31
92	118586	3220513	1.24	33.6	2.31	6.17

*1 ここでいう研究費とは、「会社等の内部で使用した研究費 (内部使用研究費) であり、その中で特に支出額というものは「研究のために要した人件費、原材料費、有形固定資産の購入費その他の経費の合計」を指す。

ただし、繊維産業の研究費（支出額）が全産業のそれに占める割合を計算すると、それは1981年度に2%に近づいたものの、80年代後半から以降1%前後と、低い値で安定している（製造業に占める割合についても同様の傾向が見られる）。

一方、電気機械における研究費は、全体に占める割合が大きく、またこの15年間の伸びも著しい（6.75倍）。1991年度には、3兆3828億円で、全産業のR & Dの約35%は、電気機械の活動であった。電気機械工業には、電気機械器具工業および通信・電子・電気計測器工業が含まれており、現代の先端技術を支える産業は、R & D活動において、中心的な存在であることが裏付けられる。

(2) R & D 支出額と売上高の比率

これは、R & D 活動の intensity を見る代表的な指標である。繊維産業におけるこの値を見ると、1977年度に0.56%、1981年度に1.09%と1%台になり、1991年度には1.81%と、15年間ほぼ一貫して上昇傾向にある。（表2・1）。

電気機械については、1977年度3.61%であったものが、1991年度に6.31%にまで増加し、繊維と比較して、R & D intensity の高い産業といえる。

(3) 資本金階級別に見た支出額

次に、企業をその資本金で階級別に分類すると、その階級間で、R & D 活動の相違が見られるだろうか。総務庁の統計に従うと、資本金の階級は5段階に分けられる。そこで、各階級に属する会社数の分布、階級別研究関係従事者*²一人当たりの支出額、階級別の支出額分布、支出額と売上高の比率、以上を表2・2および表2・3に示した。

まず、繊維産業について見ると（表2・2）、1991年度の調査対象となった繊維産業に属する企業12,067社のうち、研究を行なっているのは、684社である。その約75%、すなわち、4社に3社は資本金が1000万円以上1億円未満であり、この階級に企業が集中しているのがわかる。一方、階級別に見た支出額は、資本金100億円以上の企業が繊維産業全体のおよそ68%を担っている。この階級に属する企業は、わずか13社であるから、R & D 活動への支出額が、特定の企業にかなり偏っているとと言える。支出額と売上高の比率を見ても、資本金100億円以上の階級は、

表2・2 資本金階級別に見た繊維産業のR & D活動（平成3年度）

資本金階級	会社数 (構成比, %)	支出額の構成 (%)	支出額/ 売上高(%)	研究関係従事 者一人当支出 額 (百万円)	全産業	製造業
					研究関係従事 者一人当支出 額 (百万円)	研究関係従事 者一人当支出 額 (百万円)
500万円以上1000万円未満	33 (4.8)	0.10	1.75	10.11	8.84	8.85
1000万円以上1億円未満	515 (75.3)	11.06	1.73	10.12	9.88	9.74
1億円以上10億円未満	93 (13.6)	8.72	1.06	7.52	10.53	10.50
10億円以上100億円未満	30 (4.4)	12.26	0.91	10.22	13.79	13.73
100億円以上	13 (1.9)	67.86	2.50	14.11	19.92	19.52
全 体	684* (100)	100.00	1.81	12.09	17.26	16.91

* 研究を行っている会社数

* 2 従業者のうち、研究業務に従事する者。研究者、研究補助者、技能者、研究事務その他の関係者（研究に関する庶務、会計、雑務などに従事）以上すべてを含んでいる。

2.5%と他の4階級よりもR & D intensityが高い。

さて、研究関係従事者一人当たり、どれほどのR & D支出がなされているかを見ると、資本金1億円以上10億円未満の階級では752万円であり、他の階級が1000万円を超えているのに比べ、低くなっている。全産業の一人当たり支出額、あるいは製造業の一人当たり支出額を同様に計算して、表2・2の右に挙げた。いずれの指標も、資本金が大きくなるにつれて、支出額も増加している。繊維産業は、資本金500万円以上1000万円未満に属する企業と、資本金10億円以上100億円未満の企業とでは、ほぼ同じ支出額規模であり、全産業（製造業）の示す一般的な傾向とは異なる。資本金の小さな企業については、平均的な値よりも多くの支出額が、資本金の大きな企業では、平均的な値よりも少ない支出額が観測される。

一方の電気機械であるが（表2・3）、10,193社中、研究を行なった企業2,120社の、資本金で見た分布は、繊維産業に類似している（1000万円以上1億円未満に約66%が集中）。また、R & D支出額は、全体の8割以上が資本金100億円以上の会社によるものであり、この階級への集中が著しい。

研究関係従事者一人当たりの支出額は、資本金の規模が大きくなるにつれて、増えている。繊維産業がどの階級も平均して、同じような額であったのに比べ、電気機械は、明らかに階級間で一人当たり支出額に差がある。R & D intensityの値にも、階級間で違いが生じている。資本金100億円以上の階級ではR & D支出額の売上高に対する比率が7.69%と、かなり高い値になっている。ただ、最も小さい階級が7.09%と、これに匹敵する値である。

表2・3 資本金階級別に見た電気機械工業のR & D活動（平成3年度）

資本金階級	会社数 (構成比, %)	支出額の構成 (%)	支出額 / 売上高 (%)	研究関係従事 者一人当支出 額 (百万円)
500万円以上1000万円未満	92 (4.3)	0.04	7.09	7.65
1000万円以上1億円未満	1392 (65.7)	2.14	2.34	7.93
1億円以上10億円未満	368 (17.4)	3.63	2.43	9.78
10億円以上100億円未満	204 (9.6)	10.78	4.25	14.47
100億円以上	64 (3.0)	83.40	7.66	18.88
全 体	2120 (100)	99.99	6.31	17.01

(4) 従業者規模別に見た支出額（表2・4、2・5）

今度は、繊維産業について、企業を従業者規模で分類した場合を見ると、研究を行なっている企業684社中、実に603社が従業者1人～299人までの最も規模の小さな階層に含まれていることがわかった。この傾向は、電気機械についても同様であり、研究を行なっている2,120社のおよそ74%が、最小規模の階層に属している。

さて、繊維産業について、その支出額の規模別の構成比は、規模の小さいほうから順に、13.50%、10.97%、13.35%、62.18%である（従業者10,000人以上の企業は1社しかないため、支出額の公表はされていない。それにともない、支出額の規模別構成比、支出額と売上高の比率、研究関係従事者一人当たりの支出額のデータは、利用もしくは計算できない）。会社数の分布とあわせて考えれば、全体のわずか1～2%という少数の大企業で、60%を超えるR & D支出を担っていることになる。売上高に占める支出額の割合も、従業者が3,000人以上の規模では

表2・4 従業者規模別に見た繊維産業のR & D活動(平成3年度)

従業者規模	会社数 (構成比%)	支出額の構成 (%)	支出額/ 売上高 (%)	研究関係従業者一人当支出 額(百万円)	全産業	製造業
					研究関係従業者一人当支出 額(百万円)	研究関係従業者一人当支出 額(百万円)
1人～299人	603(88.2)	13.50	1.35	9.31	10.35	10.23
300人～999人	57(8.3)	10.97	1.01	7.90	11.27	11.22
1000人～2999人	14(2.0)	13.35	1.41	12.88	15.24	15.17
3000人～9999人	9(1.3)	62.18	2.49	14.15	16.83	16.68
10000人以上	1(0.1)	N.A.	N.A.	N.A.	21.65	21.08
全体	684(99.9)	—	1.81	12.09	17.23	16.91

表2・5 従業者規模別に見た電気機械工業のR & D活動(平成3年度)

従業者規模	会社数 (構成比%)	支出額の構成 (%)	支出額/ 売上高 (%)	研究関係従業者一人当支出 額(百万円)
1人～299人	1577(74.4)	2.38	2.75	8.40
300人～999人	342(16.1)	4.96	3.13	10.40
1000人～2999人	148(7.0)	9.68	3.95	14.86
3000人～9999人	38(1.8)	12.36	5.37	14.56
10000人以上	15(0.7)	70.62	8.16	19.90
全体	2120(100)	100.00	6.31	17.21

2.49%と、他の階層より明らかに高く、規模の大きな企業の方が、R & D活動がさかんである。

研究関係従業者一人当たりの支出額は、繊維産業全体では1200万円あまり。そしていずれの規模についても、全産業(および製造業)の平均的な金額を下回っている。

一方の電気機械においては、R & D活動が従業者10,000人以上の企業へ、繊維よりもさらに集中していることがわかる(15社で支出額の70%を占めている)。売上高に占める支出額の割合、研究関係従業者一人当たりの支出額、ともに規模の大きい企業ほど大きな値になっている。

(5) 売上高階級別の支出額(表2・6, 2・7)

ここでは、企業の規模を、売上高の水準によって四つに分けた場合を検討する。

二つの産業の会社数の分布を見ると、繊維産業では、売上高1億円以上10億円未満に全体の55.3%の企業が集中している。電気機械では、売上高10億円以上100億円未満の階級に43.7%、1億円以上10億円未満に31.7%、100億円以上に21.6%と、繊維よりは分散している。

さて、R & D支出額を階級別に見れば、二つの産業とも、最大階級に属する少数の企業(繊維11.7%、電気機械21.6%)が、支出額のほとんど(繊維85%、電気機械97%)を担っていることがわかる。

(3)、(4)の指標と趣が異なるのは、支出額と売上高の比率であり、売上高が大きくなるほど、この比率も大きくなる、というわけではない。二つの産業とも、最も小さな売上高階級の比率が30%を超えている。他の階級に関しても、この値はまちまちである。この指標だけで、階級間のR & D intensityの相違の原因を探るのは困難であろう。しかし、最小の売上高階級において、この値が高くなっている背景は、R & D活動の性質そのものに大きく依存していると考えられないだろうか。つまり、R & D活動を行なった結果、新しい技術を開発する、また既存の技術を改良するという成果をあげることが可能になるためには、必然的にある水準以上のR & D支出を余儀なくされているのではあるまいか。その支出水準を、技術的に要請されたR & D支出の最

表2・6 売上高階級別に見た繊維産業のR & D活動(平成3年度)

売上高階級	会社数 (構成比%)	支出額の 構成(%)	支出額/売 上高(%)	研究関係従 事者一人当 支出額(百万 円)	全産業	製造業
					研究関係従 事者一人当 支出額 (百万円)	研究関係従 事者一人当 支出額 (百万円)
1億円未満	63(9.2)	1.19	30.18	12.18	9.17	7.87
1億円以上10億円未満	378(55.3)	5.38	2.36	9.05	8.12	7.92
10億円以上100億円未満	163(23.8)	7.68	1.20	8.97	10.00	9.91
100億円以上	80(11.7)	85.75	1.84	12.76	18.01	17.70
全 体	684(100)	100.00	1.81	12.09	17.23	16.91

表2・7 売上高階級別に見た電気機械工業のR & D活動(平成3年度)

売上高階級	会社数 (構成比%)	支出額の構成 (%)	支出額/ 売上高(%)	研究関係従 事者一人当 支出額(百万 円)
1億円未満	63(3.0)	0.03	36.56	6.88
1億円以上10億円未満	672(31.7)	0.46	5.38	6.47
10億円以上100億円未満	927(43.7)	2.33	2.63	8.86
100億円以上	458(21.6)	97.2	6.53	17.76
全 体	2120(100)	100.02	6.31	17.71

低規模と呼ぶならば、売上高比率の値、

売上高比率 = R & D 支出 / 売上高

R & D 支出 \geq R & D 最低支出規模

の算出にあたり、売上高の小さな企業は、分母は小さいが分子がある一定以上の値をとるので、この比率が極端に大きくなる場合が生じているのであろう。

次に、研究関係従事者一人当たりの支出額を、階級間で比較する。繊維産業では、売上高1億円未満の階級で、一人当たり1200万円あまりと、最大売上高の階級に匹敵する規模であり、この値は、全産業・製造業全体における同階級の平均値を大きく上回っている。一方の電気機械については、最大階級以外の各階級は、製造業の平均の値を下回っている。電気機械は、R & D intensity の高い産業ではあるが、研究者一人当たりの支出額では、他の産業よりも突出しているわけではない。見方をかえれば、電気機械のR & D活動は、多くの研究者が必要とされる性質のものである、とも言える。

(6) 性格別に見たR & D活動

R & D活動を、日本ではその活動の内容により、基礎研究・応用研究・開発研究^{*3}の三つの性格に区分している。以前から、日本のR & D活動は開発研究に偏っているとの指摘がされてきた。表2・8は1971年度から20年間の性格別R & D支出の構成比である。確かに70年代初め

*3 『科学技術研究報告』の定義は、

基礎研究…特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため若しくは現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行なわれる理論的又は実験的研究をいう。

応用研究…基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究及び既実用化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をいう。

開発研究…基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良をねらいとする研究をいう。

表 2・8 性格別 R & D 支出の推移 (割合, %)

年度	基礎研究	応用研究	開発研究
1971	9.1	25.9	65.0
72	8.1	22.3	69.6
73	6.7	19.5	73.8
74	6.3	19.4	74.3
75	5.2	19.1	75.8
76	5.0	18.6	76.3
77	4.7	19.6	75.7
78	4.6	18.2	77.1
79	4.6	19.5	75.5
1980	5.0	19.5	75.5
81	5.2	21.8	73.0
82	5.5	21.9	72.6
83	5.7	22.0	72.3
84	5.6	22.0	72.4
85	5.9	21.9	72.1
86	6.1	21.6	72.3
87	6.6	21.7	71.7
88	6.4	21.5	72.2
89	6.4	21.8	71.8
1990	6.4	21.8	71.8
91	6.8	22.2	71.1

60%台であった開発研究の割合は、78年度には77.1%にまで上昇した。それ以降も70%台を維持している。基礎研究は、70年代後半4%台まで低下したが、最近では6%台である。応用研究は80年代以降安定して21~2%台となっている。

さて、産業ごとにはどのような傾向が見られるだろうか。

まず繊維であるが(表2・9)、1971年度の性格別の構成比を見ると、開発研究が64.2%であり、全企業の中での平均的な姿を示している。しかし、その後、1976年度に開発研究は82.4%、1981年度に78.5%と基礎・応用研究の割合を犠牲にして伸びており、この時期、開発研究を重視したR & D活動の方向がとられていた(全産業と比較しても大きな値)。ところが、1986年度を見ると、開発研究の割合は63.4%へと低下し、1991年度にはさらに57.1%まで減少している。そのかわり、応用研究が30%を超えるまでに増加してきており、最近R & D活動は、応用研究へその重点が移行してきていることがわかる。

この性格別R & D支出データは、企業の資本金の階級別にも調査結果が公表されている。ここでは、企業の資本金の規模とR & D活動の内容(性格)との関係を見ることができる。

表2・9の特に1981年度以降の構成比を、各階級間で比較すると、資本金が100億円以上の企業とその他の階級で、R & D活動の方向性が明らかに違っている。1981年度、資本金100億円以上の階級の性格別構成比は、基礎が17.0%、応用が40.4%、開発が42.6%、また、1986年度、1991年度を見ても、基礎が10%台、応用、開発がいずれも40%台となっている。これは、日本のR & D活動が開発研究に偏っているという、一般的な見解とは、かけ離れた姿を示している。すなわち、資本金が大きい企業では、もはや開発研究一辺倒ではなく、応用研究を重視するようになってきているのである。

次は電気機械である。この産業の性格別構成比の推移を見ると、1971年度に67.1%であった開発研究が、その後75~77%あたりまで膨らみ、その値を維持している。また開発研究の割合がほぼ一定なのにともない、基礎、応用研究とも割合が固定的である。この点が、前述の繊維と大き

表2・9 性格別 R & D 支出額の構成比の推移

年度	資本金階級	織 維			電 気 機 械			全 産 業		
		基礎	応用	開発	基礎	応用	開発	基礎	応用	開発
1971	全 体	7.0	28.9	64.2	6.3	26.5	67.1	9.1	25.9	65.0
	(1)100万以上1000万未満	1.9	22.2	75.9	33.5	18.7	47.7	7.7	11.6	80.6
	(2)1000万以上1億未満	2.2	34.5	63.3	7.5	14.4	78.1	6.4	18.6	75.0
	(3)1億以上10億未満	6.6	19.2	74.2	5.6	18.8	75.6	10.5	20.8	68.7
	(4)10億以上100億未満	8.9	30.3	60.8	7.9	27.3	64.8	10.9	28.8	60.4
	(5)100億以上				5.5	27.8	66.7	8.7	27.4	63.9
1976	全 体	2.3	15.3	82.4	4.4	18.9	76.7	5.0	18.6	76.3
	(1)300万以上1000万未満	—	—	100.0	—	0.7	99.3	—	1.2	98.8
	(2)1000万以上1億未満	—	0.1	99.9	0.2	0.5	99.3	0.9	4.2	94.9
	(3)1億以上10億未満	—	2.1	97.9	0.2	6.5	93.4	1.9	9.5	88.6
	(4)10億以上100億未満	3.2	20.8	76.0	2.5	19.1	78.3	4.9	20.2	74.9
	(5)100億以上				5.8	22.1	72.0	6.5	22.0	71.5
1981	全 体	5.0	16.5	78.5	3.9	19.6	76.5	5.2	21.8	73.0
	(1)500万以上1000万未満	—	—	100.0	—	5.4	94.6	0.1	1.9	98.0
	(2)1000万以上1億未満	0.0	0.6	99.3	1.5	7.9	90.6	3.3	9.5	87.2
	(3)1億以上10億未満	1.8	25.1	73.1	2.5	13.8	83.7	4.7	17.6	77.7
	(4)10億以上100億未満	1.2	13.7	85.1	3.7	17.4	78.8	5.3	21.2	73.5
	(5)100億以上	17.0	40.4	42.6	4.2	21.5	74.3	5.5	24.1	70.4
1986	全 体	6.4	30.2	63.4	4.1	18.4	77.5	6.1	21.6	72.3
	(1)500万以上1000万未満	—	18.1	81.9	0.0	19.6	80.4	0.2	6.7	93.1
	(2)1000万以上1億未満	0.5	13.4	86.1	0.9	19.6	79.5	3.6	15.2	81.2
	(3)1億以上10億未満	1.0	15.5	83.5	2.0	13.1	85.0	4.6	19.0	76.4
	(4)10億以上100億未満	1.4	17.4	81.2	3.9	16.3	79.8	5.6	19.9	74.5
	(5)100億以上	11.0	42.6	46.4	4.4	19.1	76.5	6.5	22.9	70.7
1991	全 体	9.5	33.4	57.1	4.3	20.2	75.6	6.8	22.2	71.1
	(1)500万以上1000万未満	—	—	100.0	—	29.0	71.0	4.1	7.2	88.6
	(2)1000万以上1億未満	0.9	4.3	94.8	1.7	22.4	75.9	2.9	19.1	78.0
	(3)1億以上10億未満	2.3	26.3	71.5	2.4	14.7	83.0	4.7	20.1	75.2
	(4)10億以上100億未満	0.5	15.7	83.9	2.2	16.9	80.9	5.0	20.7	74.3
	(5)100億以上	13.5	42.4	44.2	4.7	20.7	74.6	7.4	22.8	69.8

く異なる。

さらに、資本金階級別で詳しく検討すれば、資本金の小さい企業と大きい企業で、活動の性格に違いが見られるだろうか。

1976年度の開発研究の割合を、階級間で比較すると、(1)~(3)では90%を超える値なのに対し、(4)~(5)では70%台と開きがある。1981年度においても、その傾向は同じであるが、その後1986年度、1991年度と、しだいに開発研究の割合には差がなくなってきた。

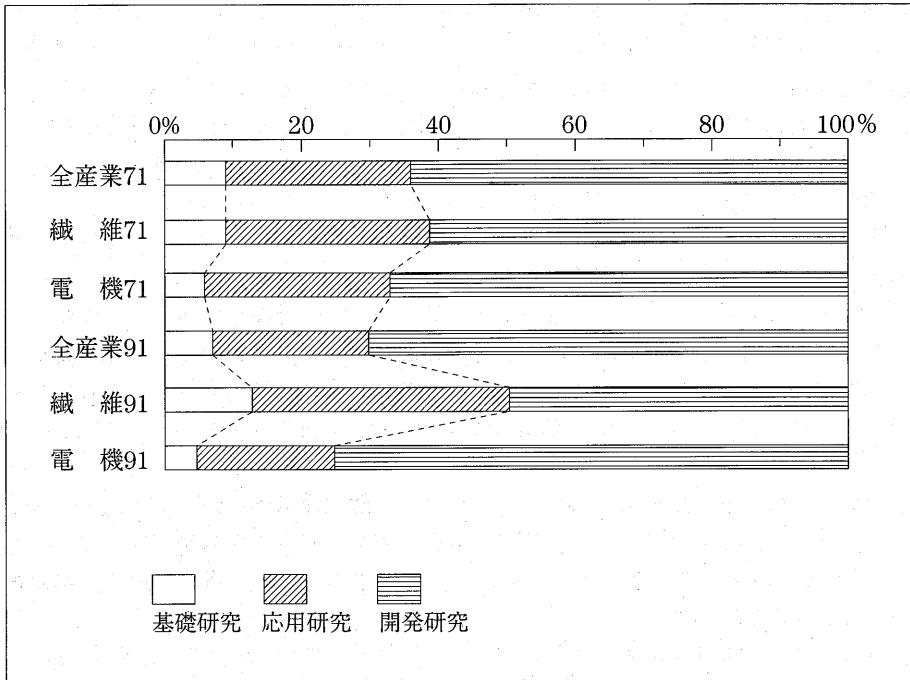
(1)~(3)の階級では、開発研究の割合を縮小したかわりに、応用研究の割合を増加させている。1991年度では、資本金の大きな階級よりも、むしろ大きな値を示している。また、基礎研究には消極的であり、非常に小さな割合しか、あてられていない(グラフ2)。

3. 今後の課題

以上、R & D活動への支出額を、企業規模別に、さまざまな角度から分析してきた。そこから導ける結論は、二つある。

第一は、繊維および電気機械の二産業いずれも、資本金の大きな企業、従業者数の多い企業、また売上高の大きな企業が、産業のR & D支出の大部分を担っていることが明らかになった点である。

グラフ2' 「大企業」における性格別研究費の構成比較



第二は、R & D 活動の内容が、(資本金で区分した) 大企業とその他の企業とでは異なっている産業と、そうでない産業にはっきりわかれた点である。R & D 活動を、基礎、応用、開発の性格別に見れば、電気機械ではどの企業も開発研究を重視し(特に資本金の小さな企業)、基礎研究はわずか数%である。ところが、繊維産業では、近年になって、大企業が基礎および応用研究に R & D 支出を向けるようになってきている。

結論の第一点目をふまえた今後の課題は、企業規模を表す指標として、何が適切かの判断、そのうえで、R & D 活動水準の決定のメカニズムを、企業規模から探ることが可能かどうか、検討することである。前節で取り上げたように、企業規模は、資本金、従業員数、売上高で表すことができるが、これまでの研究例では、売上高をもちいたものが多い。(Mansfield (1964), 植草 (1982), Cohen, Levin & Mowery (1987)) ところが、売上高指標をもちいる場合には注意を払う必要がある。なぜなら、企業が実際に今期の R & D 支出の予算を決定する際には、今期の売上高予想との比率で考えていることが多いからである。

結論の第二点目は大変重要である。繊維と電気機械の二産業の間に、R & D 活動の内容に関して、なぜそのような大きな違いが見られるのだろうか。

その理由として、技術革新のプロセスモデルをふまえると、二つの産業は現在置かれている技術的な位置が異なる、と考えられないだろうか。

繊維産業は素材産業に分類されるが、日本の産業のなかでは技術的に成熟している産業といえる。中條 (1992, a) では、技術が成熟したそのような産業においては R & D 活動を行なってもその成果があまり得られないとしている。そして、R & D 成果が得られないのは、産業の直面している技術的機会の枯渇のためであり、また、R & D 活動の内容の変化ではないか、と推測して

いる。

繊維産業に属する大企業が、R & D活動のなかで、開発研究に匹敵する規模の応用研究を行なっていることがわかったが、この事実は、まさに前述の推論を裏付けている。成熟産業は、その成熟状態を打開するために、応用研究を行なっているのである。通産省が行なった技術革新プロセスに関する製品別の調査によれば、例えば、いわゆる「新合繊」といわれる繊維の一つ、化学繊維のポリエステル長繊維のプロセスは、基礎研究から応用開発にいたるリニア・モデルであり、製品開発のためには、基礎・応用が必要であると考えられているのである。

一方の電気機械産業のように、現在の先端産業では開発研究が中心であり、先ほどの通産省の調査でも、応用研究を経ずに、製品開発が進んでいるという結果が出ている。

さらに付け加える点の一つがある。繊維と電気機械という、一見関係の浅い二つの産業が、実は、相互依存の度合いを増しつつあるのである。半導体製品を例にとると、その製品開発から販売実現までの周期が、近年長期化しつつある。つまり、先端産業の技術的機會も、少しずつ減少している。それを補う意味である程度貢献しているのが化学繊維なのである（詳しくは通産省(1992)）。

今後、発展が期待される分野はなにか、という調査（財機振興協会 重要先端技術分野のインタラクションに関する調査）によれば、新材料とエレクトロニクスが、回答の大部分を占めている。そして、新素材・新材料と通信・エレクトロニクス二つの分野について、研究者は、開発上相互依存関係が強いと考えている。

このように、繊維産業は、従来生産してきた製品に加え、他産業との関連で期待される新しい製品の開発に取り組んでいる。繊維産業のR & D活動が、繊維関連分野を核にしつつ、かなり広範囲に及んで成果を挙げていることも指摘されている（中條(1992, b)）。大企業が担う、こうしたR & D活動の多角化は、産業技術の発展の方向を決定する重要な鍵となることは間違いない。

〈参考文献〉

- (1) 植草 益 (1982) 『産業組織論』(筑摩書房)
- (2) 通商産業省編 (1992) 『産業科学技術の動向と課題』
- (3) 中條 安芸子 (1992, a) 「R & D活動の投入産出分析」『イノベーション&I-Oテクニク』Vol. 3 No. 1
- (4) 中條 安芸子 (1992, b) 「R & D活動の投入と産出にみられる多角化」『イノベーション&I-Oテクニク』Vol. 3 No. 4
- (5) Cohen, W. M., Levin, R. C. and Mowery, D. C. (1987), "Firm Size and R & D Intensity : Re-examination," *Journal of Industrial Economics*, 35
- (6) Dasgupta, P. and Stiglitz, J. (1980), "Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity," *Economic Journal*, 90
- (7) Kamien, M. I. and Schwartz, N. (1976) "On the Degree of Rivalry for Maximun Innovative Activity," *Quarterly Journal of Economic*, XC
- (8) Loury, G. C. (1979), "Market Structure and Innovation," *Quarterly Journal of Economics*, 93
- (9) Mansfield, E. (1963), "Size of Firm, Market Structure, and Innovation," *Journal of Political Economy*, LXXI
- (10) Mansfield, E. (1964), "Industrial Research and Development Expenditures Determinants, Prospects, and Relation to Size of Firm and Innventive Output," *Journal of Political Economy* LXX II