

## 第7章 産学連携のマネジメント

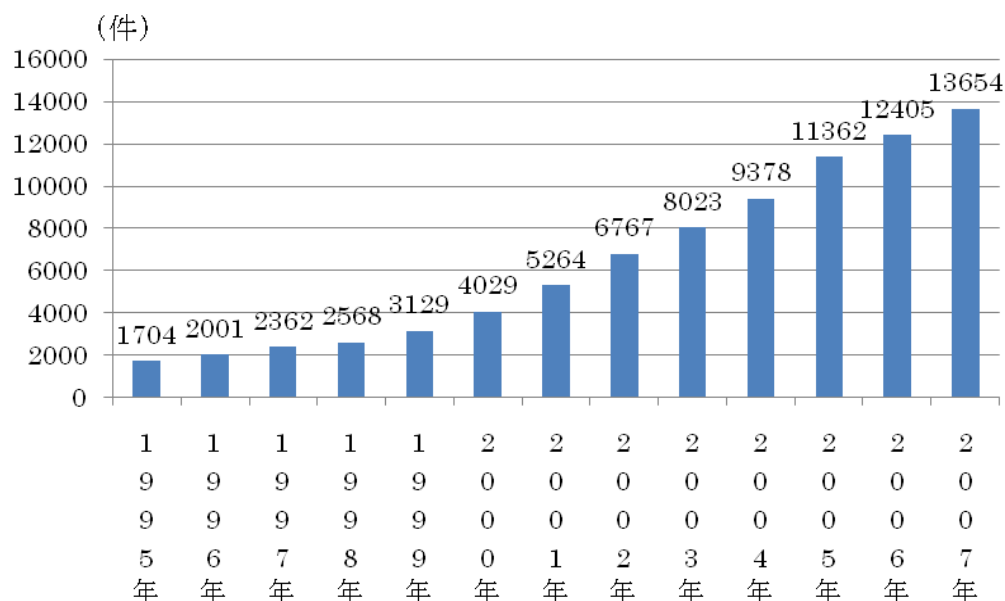
はじめに

産学連携は、1995年に科学技術創造立国を実現すべく制定された「科学技術基本法」を発端として、特許化や技術移転促進のためのTLOの整備や特許権の研究者への帰属を可能とする法律（日本版バイドール法）の制定等様々な連携促進策が整備されていったことが大きく影響し、1990年後半以降、産学連携件数が増加し全国的に普及し始めた。

国立大学等と企業等との共同研究件数（文部科学省調査）をみても、1995年には1704件だったが、2000年には4000件を超えた（図表7-1参照）。そして、2000年以降は年々急増し、2003年には8023件、その後2005年には1万件を超えるまでに至った。最新時点（2007年度）では13,654件と順調な右肩上がりの増加を続けている。

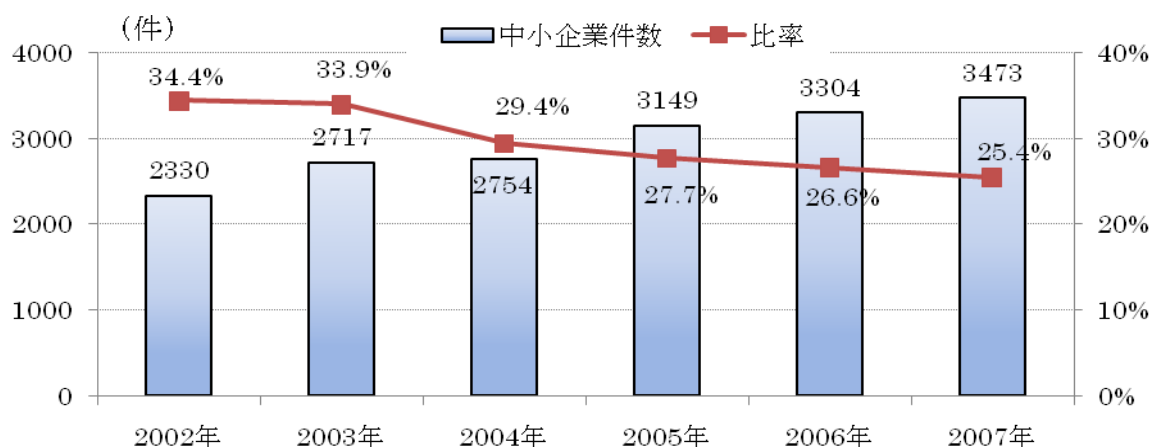
中小企業に関してみると、調査がとられ始めた2002年の2330件から、以後順調に件数は増え続け、2007年には3473件になっている（図表7-2参照）。5年間で約1.5倍に増加したことになるが、大企業も含めた産学連携全体からみた比率は低下してきている。産学連携が大企業・中小企業いずれにおいても増えているが、大企業に比べて中小企業ではまだ普及・浸透度合いが遅いことが原因と思われる。プロセス・イノベーションだけでなく、プロダクト・イノベーションの必要性がこれまで以上に中小企業に求められている近年の状況を考えれば、産学連携は中小企業にとってますます重要性を増してきているといえる。以下においては、産学連携を「大学・短大・高専(以下、大学等)と企業による新製品・新技術の共同開発」と定義した上で、今回の調査結果から中小企業の産学連携マネジメントの現状に関して検討する。

図表7-1 国立大学等と企業等との共同研究実績の推移（件数）



(出所) 文部科学省『大学等における産学連携等実施状況について』、文部科学省研究振興局研究環境・産業連携課各年版に公表されるデータを使用し筆者作成。

図表 7-2 産学共同研究における中小企業の件数と全体に占める比率（国立大学等）



(出所) 文部科学省『平成 19 年度 大学等における産学連携等実施状況について』、文部科学省研究振興局研究環境・産業連携課、2009、のデータを使用し筆者作成。

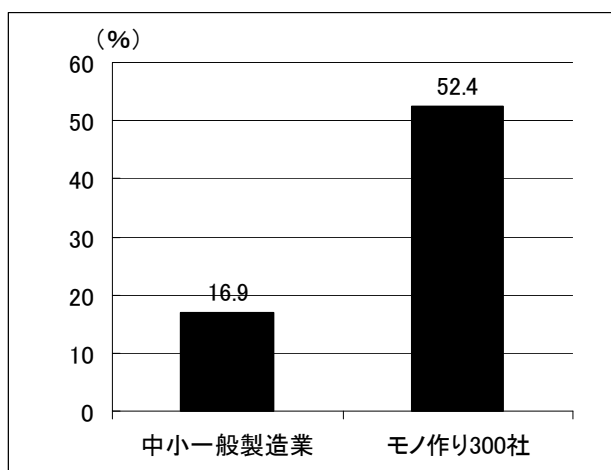
### 1. モノ作り 300 社と中小一般製造業の比較（単純集計）

まず、産学連携の実施状況に関して、モノ作り 300 社と中小一般製造業を比較・考察する。

#### (1) 産学連携による共同開発の有無

産学連携による大学等との共同開発を実施した経験がある企業は、中小一般製造業では 16.9%、つまり約 6 社に 1 社程度にしか過ぎないが、モノ作り 300 社の企業では半数 (52.4%) を超える (図表 7-3 参照)。

図表 7-3 産学連携の実施経験の有無



#### (2) 共同開発を実施しない理由

大学等との共同開発を実施しない企業における最大の理由は、中小一般製造業では「そもそも研究開発を実施する必要のない事業だから」

(28.7%) となっているが、モノ作り 300 社の企業では「自社単独で研究開発を実施できるから」(28.0%) があげられている。両者を比較した場合、中小一般製造業には下請企業が多いため、元来、製品開発や技術開発を実施する必要性のある企業が少ない反面、モノ作り 300 社の企業は全般に優れた技術力を有しており、共同開発自体を必要としない企業が多いと推測される。これが、共同開発を実施しない最大理由の違いとして表れたものと推測される。

### (3) 産学連携の実施開始年

産学連携を開始した時期は、中小一般製造業では 1999 年（平均値）であるが、モノ作り 300 社では 1998 年（平均値）となっている。モノ作り 300 社の方が 1 年程度早くから産学連携に取り組んできたといえる。

### (4) 産学連携による共同開発の件数

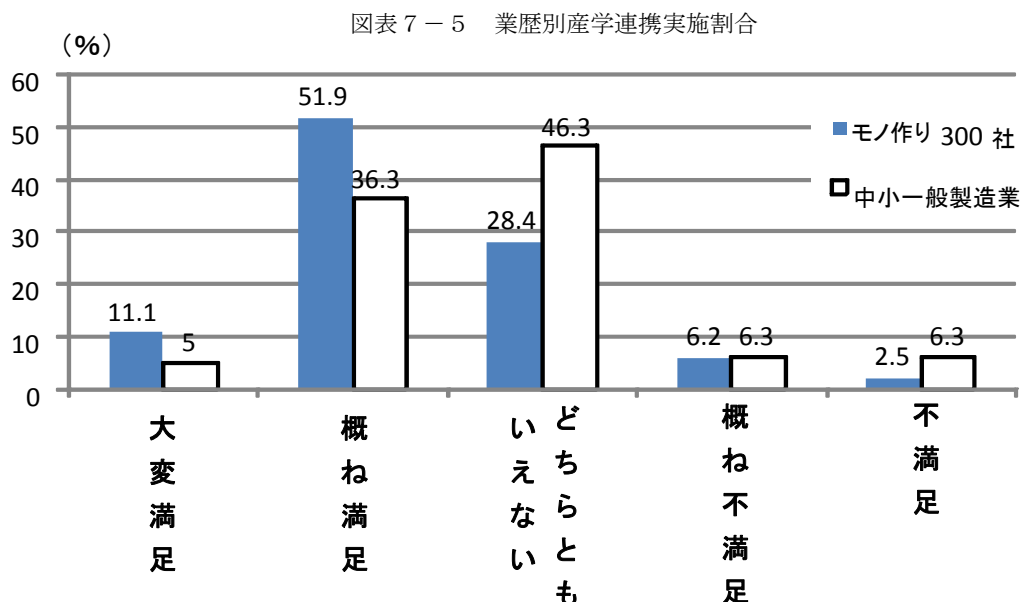
過去 10 年間の産学連携による共同開発件数は、中小一般製造業では平均 1.8 件、モノ作り 300 社では平均 2.1 件である。開発に力を入れている企業の多いモノ作り 300 社では、産学連携による共同開発への取り組み件数が中小一般製造業よりも多いのは、むしろ当然といえよう。

### (5) 産学連携による開発製品の事業化件数

産学連携により開発した製品が一個でも売れた場合を「事業化に成功した」と定義すると、前述(4)の内、事業化に成功した件数は中小一般製造業で 0.8 件、モノ作り 300 社で 1.1 件である。

### (6) 産学連携の満足度

最近実施した産学連携の満足度は、中小一般製造業において最も多いのが、「どちらともいえない」で 46.3%、一方、モノ作り 300 社において最も多いのが「おおむね満足」で 51.9% を占める（図表 7-4 参照）。グラフからわかるように、モノづくり 300 社の方が産学連携に対する満足度の高い企業が多い。



## 2. 中小一般製造業における産学連携活動

以下において、中小一般製造業における産学連携活動の現状を、まず(1)業歴・業種・規模別の実施状況、ならびに(2)技術変化の有無別の実施状況を概観した上で、(3)「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携活動の実態に関して、設問間のクロス集計結果を考察することによって明らかにする。

### (1) 業歴・業種・規模別にみた実施状況

#### ① 業歴別実施状況

産学連携の実施割合に関しては、中小一般製造業全体では16.9%、概ね6社に1社程度が産学連携を経験しているが、大半(8割以上)の中小一般製造業は経験していないのが現状である(図表7-5参照)。業歴別にみると、業歴が長いほど産学連携の実施割合が高いことがわかる。業歴20年以上30年未満の中小企業においては、12.4%が産学連携を経験しているのに対して、同60年以上の中小企業では、その約2倍の24.2%(4社に1社程度)が経験している。

産学連携では大学等を利用したことはないものの、技術相談程度での利用率は全体で1割程度あるが、業歴別での違いはみられない。

図表7-5 業歴別産学連携実施割合

	合計	産学連携による共同開発ある	産学連携はないが、技術相談で利用したことはある	産学連携による共同開発ない
合計	1,204 100.0	203 16.9	139 11.5	862 71.6
業歴60年以上	95 100.0	23 24.2	9 9.5	63 66.3
業歴50～60年未満	215 100.0	38 17.7	27 12.6	150 69.8
業歴40～50年未満	326 100.0	58 17.8	43 13.2	225 69.0
業歴30～40年未満	342 100.0	56 16.4	33 9.6	253 74.0
業歴20～30年未満	226 100.0	28 12.4	27 11.9	171 75.7

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

#### ② 業種別実施状況

業種別にみると、産学連携の実施割合が低いのは金属製品製造業(11.4%)、輸送用機械器具製造業(13.2%)であり、同割合が高いのは精密機械器具製造業(45.1%)非鉄金属製造業(23.9%)、一般機械器具製造業(19.3%)である(図表7-6参照)。

図表 7-6 業種別産学連携実施割合

	合計	産学連携による共同開発ある	産学連携はないが、技術相談で利用したことはある	産学連携による共同開発ない
合計	1,204 100.0	203 16.9	139 11.5	862 71.6
鉄鋼業	51 100.0	7 13.7	6 11.8	38 74.5
非鉄金属製造業	46 100.0	11 23.9	4 8.7	31 67.4
金属製品製造業	378 100.0	43 11.4	37 9.8	298 78.8
一般機械器具製造業	367 100.0	71 19.3	48 13.1	248 67.6
電気機械器具製造業	113 100.0	19 16.8	13 11.5	81 71.7
情報通信機械器具製造業	35 100.0	5 14.3	5 14.3	25 71.4
電子部品・デバイス製造業	42 100.0	8 19.0	7 16.7	27 64.3
輸送用機械器具製造業	121 100.0	16 13.2	12 9.9	93 76.9
精密機械器具製造業	51 100.0	23 45.1	7 13.7	21 41.2

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

### ③ 従業員規模別実施状況

従業員数との関連では、従業員規模の多い企業ほど産学連携の実施割合が高い傾向が明確にみられる(図表 7-7 参照)。従業員 21~49 人規模の企業では 12%が産学連携を実施しているに過ぎないが、50~99 人規模で 21.9%、100~299 人規模では 24.7%、300 人以上の規模では 35.3%にまで割合が上昇する。企業規模が大きいほど技術力が総じて高く、技術者や資金・機械設備・実験設備などの経営資源に恵まれているために産学連携に取り組めるだけの余力を有し、開発意欲も高いのではないかと推測される。

図表 7-7 従業員規模別産学連携実施割合

	合計	産学連携による共同開発ある	産学連携はないが、技術相談で利用したことはある	産学連携による共同開発ない
合計	1,204 100.0	203 16.9	139 11.5	862 71.6
300人以上	17 100.0	6 35.3	2 11.8	9 52.9
100~299人	190 100.0	47 24.7	29 15.3	114 60.0
50~99人	306 100.0	67 21.9	43 14.1	196 64.1
21~49人	691 100.0	83 12.0	65 9.4	543 78.6

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

## (2) 「大きな技術変化」の有無別にみた産学連携活動

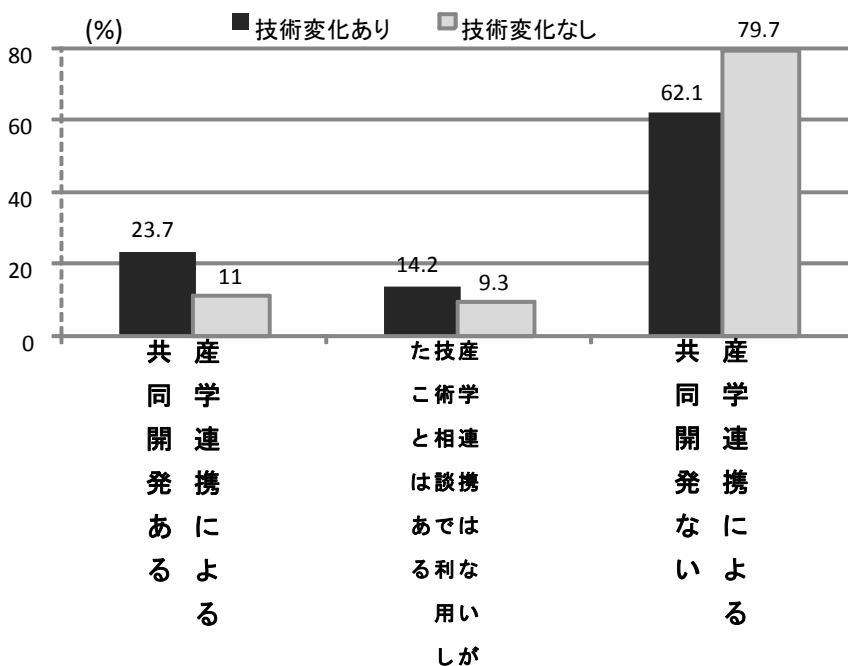
### ①産学連携の実施経験

産学連携の実施経験の有無については、バブル崩壊以降に「大きな技術変化」のあった企業では23.7%が大学等と産学連携を実施した経験を有しているのに対し、「大きな技術変化」のなかった企業ではその半分以上の11.0%しか産学連携を経験していない(図表7-8参照)。

「大きな技術変化」すなわちイノベーションを起こした企業においては、必ずしも自社単独で新製品や新技術の開発を成し遂げられたわけではない。

こうした場合、他の企業と共同で新しいことに挑戦する場合もあれば、大学等の力を借りる場合もある。本設問では、特に後者の場合の状況を聞いたわけであるが、イノベーションを興した経験のある企業の中には単に下請として渡された通りのものをつくるだけの企業も一定数存在するが、新製品や新技術の開発に力を入れている企業の割合は、イノベーションを起さなかったグループよりも多いことがわかる。

図表7-8 「大きな技術変化」の有無と産学連携の実施経験



### ②産学連携を実施しない理由

産学連携を実施しない理由は、バブル崩壊以後に「大きな技術変化」のあった企業では、「産学連携に取り組める経営資源の余裕がない」(22.7%)、「そもそも研究開発の必要のない事業」(19.1%)、「自社開発でやっていける」(15.6%)といった項目が多いが、「大きな技術変化」のない企業では、「そもそも研究開発を実施する必要のない事業だから」(35.4%)、「産学連携に取り組める経営資源の余裕がない」(19.7%)といった理由による(図表7-9参照)。

もともと自社の単独開発で新製品・技術が開発できる力のある企業や事業内容自体が

研究開発とは無縁の企業にとっては、産学連携に取り組む必要性はほとんどないであろう。しかしながら一方で、産学連携に取り組もうと思っても取り組めるだけの経営資源の余裕がない企業も2割程度存在している。

図表7-9 「大きな技術変化」の有無と産学連携を実施しない理由

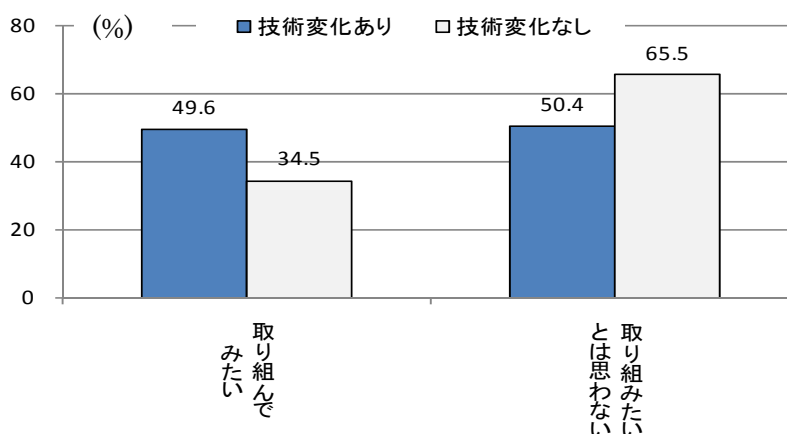
	合計	自社単独で研究開発を実施できるから必要ない	他の企業と共同開発できるので大学は必要ない	そもそも研究開発を実施する必要のない事業だから	産学連携の仕組みや取り組み方法がわからないから	産学連携に取り組める経営資源の余裕がないから	大学研究者がどのような専門領域をなにかかわからない	大学の敷居が高く、なかなか相談にいきにくいから	その他
合計	903 100.0	106 11.7	76 8.4	259 28.7	69 7.6	190 21.0	91 10.1	51 5.6	61 6.8
技術変化 ある	366 100.0	57 15.6	32 8.7	70 19.1	34 9.3	83 22.7	45 12.3	21 5.7	24 6.6
技術変化 ない	522 100.0	49 9.4	44 8.4	185 35.4	34 6.5	103 19.7	42 8.0	29 5.6	36 6.9

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

### ③産学連携への取り組み意向

産学連携の経験がない企業にとっての今後の連携への取り組みに関しては、「大きな技術変化」のあった企業では約半数（49.6%）が、産学連携に取り組みたいとの意欲を示しており、「大きな技術変化」のなかった企業より15ポイント高い割合となっている（図表7-10参照）。

図表7-10 「大きな技術変化」の有無と今後の産学連携への取り組み意向



### ④過去10年間における新製品・新技術開発の総件数

「大きな技術変化」を経験したことがあり、なおかつ産学連携による共同開発経験のある企業は、その9割近くが過去10年以内に新製品・新技術開発を行っており、1社平均7.3件の開発実績件数を有する（図表7-11参照）。一方、「大きな技術変化」を経験したことがないが、産学連携による共同開発の経験のある企業において、過去10年以内に新製品・新技術を開発したことのある割合は7割弱であり、開発実績件数は1社平均5.4件である。

これらの数字を見る限り、「大きな技術変化」を経験した企業は、未経験の企業と比べて新製品・新技術開発への取り組みが活発であるといえる。

図表 7-11 「大きな技術変化」の有無と過去 10 年間における新製品・新技術開発の総件数

	合計	50件以上	30件～50件未満	10件～30件未満	5件～10件未満	1件～5件未満	0件	平均値(件)※全
合計	198 100.0	4 2.0	6 3.0	38 19.2	29 14.6	84 42.4	37 18.7	6.6
技術変化 ある	125 100.0	3 2.4	3 2.4	31 24.8	16 12.8	57 45.6	15 12.0	7.3
技術変化 ない	68 100.0	1 1.5	3 4.4	7 10.3	12 17.6	23 33.8	22 32.4	5.4

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

#### ⑤産学連携による開発・事業化の状況

「大きな技術変化」を経験した企業は、そうでない企業に比べて、産学連携の失敗割合が低く、開発した製品・技術における事業化の成功率は高い(図表 7-12 参照)。また、事業化した製品・技術を収益にうまく結び付けている割合も高い。

図表 7-12 「大きな技術変化」の有無と産学連携による開発・事業化の状況

	合計	開発・事業化共成功し収益に貢献	開発・事業化共成功したが収益に貢献しなかった	開発・事業化共成功したがまだ収益に貢献していない	開発は成功したが、事業化はしなかった	開発に失敗した
合計	147 100.0	17 11.6	9 6.1	61 41.5	41 27.9	19 12.9
技術変化 ある	96 100.0	13 13.5	6 6.3	42 43.8	25 26.0	10 10.4
技術変化 ない	47 100.0	4 8.5	2 4.3	16 34.0	16 34.0	9 19.1

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

#### ⑥産学連携の満足度

「大きな技術変化」を経験した企業は、そうでない企業と比べて産学連携に対する満足度が高い(図表 7-13 参照)。



図表 7-13 「大きな技術変化」の有無と産学連携の満足度

	合計	大変満足	概ね満足	どちらともいえない	概ね不満足	不満足
合計	160 100.0	8 5.0	58 36.3	74 46.3	10 6.3	10 6.3
技術変化 ある	108 100.0	7 6.5	44 40.7	44 40.7	7 6.5	6 5.6
技術変化 ない	48 100.0	1 2.1	12 25.0	28 58.3	3 6.3	4 8.3

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

### (3) 「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携活動

#### ①産学連携の実施経験

自社製品開発型は、半数近い(48.4%)企業が大学等と共同開発で連携した経験を有している。この層は製品開発に重点を置いてきた企業群であるだけに、約半数は産学連携など外部資源をうまく活用しながら、それまでにない新しい製品や技術を開発することに力を注いでいることが理解される(図表 7-14 参照)。

これに次いで、産学連携の実施経験が多いのは用途開発型の企業であるが、実施割合は20.8%と低く、約8割は産学連携の経験がない。

また、技術範囲の拡大型、技術の専門化型においても産学連携の経験がある割合は、いずれも約2割である。

図表 7-14 「大きな技術変化」の類型別産学連携実施割合

	合計	ある	ないが、技術相談で利用したことはある	ない
合計	1,204 100.0	203 16.9	139 11.5	862 71.6
自社製品開発型	64 100.0	31 48.4	5 7.8	28 43.8
技術範囲の拡大型	153 100.0	30 19.6	20 13.1	103 67.3
技術の専門化型	210 100.0	40 19.0	33 15.7	137 65.2
用途開発型	77 100.0	16 20.8	13 16.9	48 62.3

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

#### ②産学連携を実施しない理由

自社製品開発型では、最も多い回答が「自社単独で研究開発できるから必要ない」(32.1%)という理由であり、他のタイプより10ポイント以上高い比率である(図表 7-15 参照)。次いで大学研究者の専門領域に関する情報の不足や産学連携に取り組むだけの経営資源が不足するといった点が指摘されている。

自社製品開発型と比べると、他の3タイプ(技術範囲の拡大型、技術の専門化型、用途開発型)では「自社単独で研究開発できるから必要ない」との理由をあげる企業は少なく、「産学連携に取り組めるだけの経営資源の余裕がない」「そもそも研究開発を実施する必要のない事業だから」といった理由が高い割合になっている。

図表 7-15 「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携を実施しない理由

	合計	自社単独で研究開発を実施できるから必要ない	他の企業と共同開発できるので大学は必要ない	そもそも研究開発を実施する必要のない事業だから	産学連携の仕組みや取組む方法がわからないから	産学連携に取り組める経営資源の余裕がないから	大学研究者がどのような専門領域をなにかかわからない	大学の数居が高く、なかなか相談にいきにくいから	その他
合計	903 100.0	106 11.7	76 8.4	259 28.7	69 7.6	190 21.0	91 10.1	51 5.6	61 6.8
自社製品開発型	28 100.0	9 32.1	4 14.3	1 3.6	2 7.1	6 21.4	6 21.4	- -	- -
技術範囲の拡大型	108 100.0	18 16.7	8 7.4	15 13.9	15 13.9	25 23.1	13 12.0	8 7.4	6 5.6
技術の専門化型	155 100.0	18 11.6	15 9.7	41 26.5	10 6.5	34 21.9	20 12.9	9 5.8	8 5.2
用途開発型	57 100.0	10 17.5	5 8.8	7 12.3	6 10.5	14 24.6	4 7.0	4 7.0	7 12.3

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

### ③今後の産学連携への取り組み

産学連携の経験がない企業にとっての、今後の産学連携への取り組み意向に関しては、自社製品開発型、技術範囲の拡大型、用途開発型の3タイプにおいて半数以上が「取り組んでみたい」と回答している(図表7-16参照)。また、技術の専門化型では43.9%が「取り組んでみたい」と答えている。

総じていずれのタイプにおいても産学連携の経験がない企業の半数程度が、今後の取り組み意向に関して前向きな姿勢を示している。

図表 7-16 「大きな技術変化」の類型別にみた今後の産学連携への取り組み

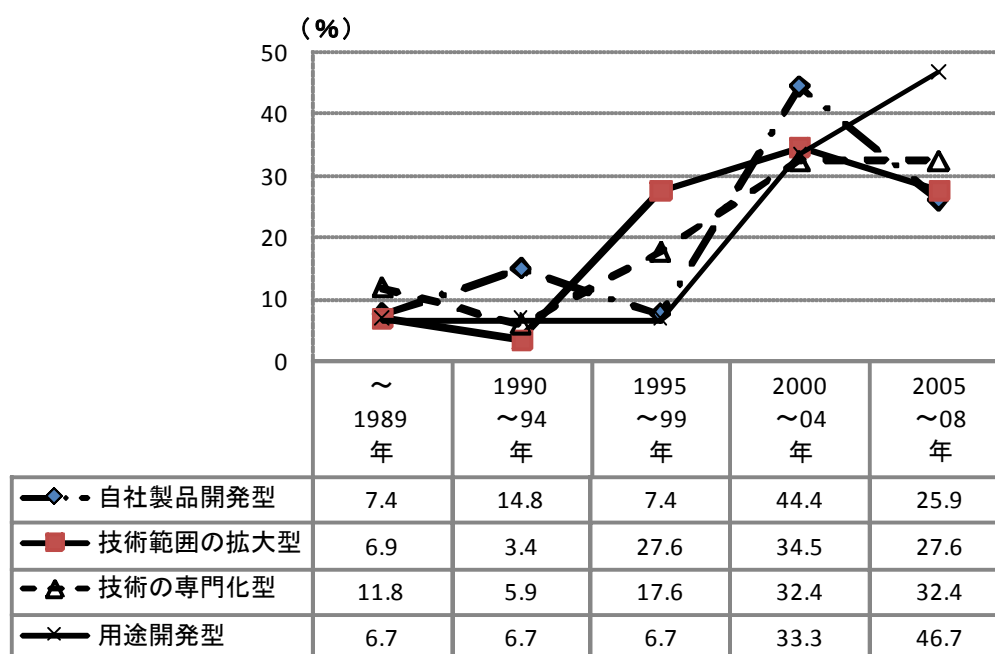
	合計	取り組んでみたい	取り組みたいとは思わない
合計	822 100.0	335 40.8	487 59.2
自社製品開発型	27 100.0	14 51.9	13 48.1
技術範囲の拡大型	103 100.0	57 55.3	46 44.7
技術の専門化型	139 100.0	61 43.9	78 56.1
用途開発型	51 100.0	28 54.9	23 45.1

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

#### ④最初に産学連携に取り組んだ時期

産学連携に取り組み始めた時期は、「大きな技術変化」の類型別にやや違いがみられる（図表 7-17 参照）。平均値で比較すると、自社製品開発型 1999 年、技術範囲の拡大型 1999 年、技術の専門化型 2000 年、用途開発型 2002 年となる。自社製品開発型や技術範囲の拡大型は古くから新製品・新技術を探索あるいは開発してきているだけに、産学連携に取り組んだ時期が他のタイプよりも概して早いことが理解できる。

図表 7-17 「大きな技術変化」の類型別にみた「産学連携に初めて取り組んだ年」



#### ⑤共同開発と産学連携

「大きな技術変化」の類型別に、自社開発件数、産学連携（大学等との共同開発）件数、大学等以外との共同開発件数の各々（1社当たり平均値）をグラフ化したのが以下の図である（図表 7-18 参照）。

これによると、研究開発件数自体（棒グラフ全体の高さ）は自社開発型、技術範囲の拡大型において多く、技術の専門化型、用途開発型になると少なくなる。そして、開発活動には、自社単独での開発と他社や大学等と実施する共同開発の 2 種類に分けられるが、自社製品型と技術範囲の拡大型においては自社開発の割合が高く、技術の専門化型、用途開発型となるに従い、低くなっていることがわかる。

また、共同開発件数は自社開発型と技術範囲の拡大型がいずれも 2.7 件、技術の専門化型が 2.8 件、用途開発型が 2.5 件とそれほど違いはない。しかし、共同開発における大学等との共同開発に関しては、技術の専門化型で 1.4 件と少ない反面、技術範囲の拡大型、用途開発型でいずれも 2 件を占めており、自社開発型では最も多く 2.4 件となっている。

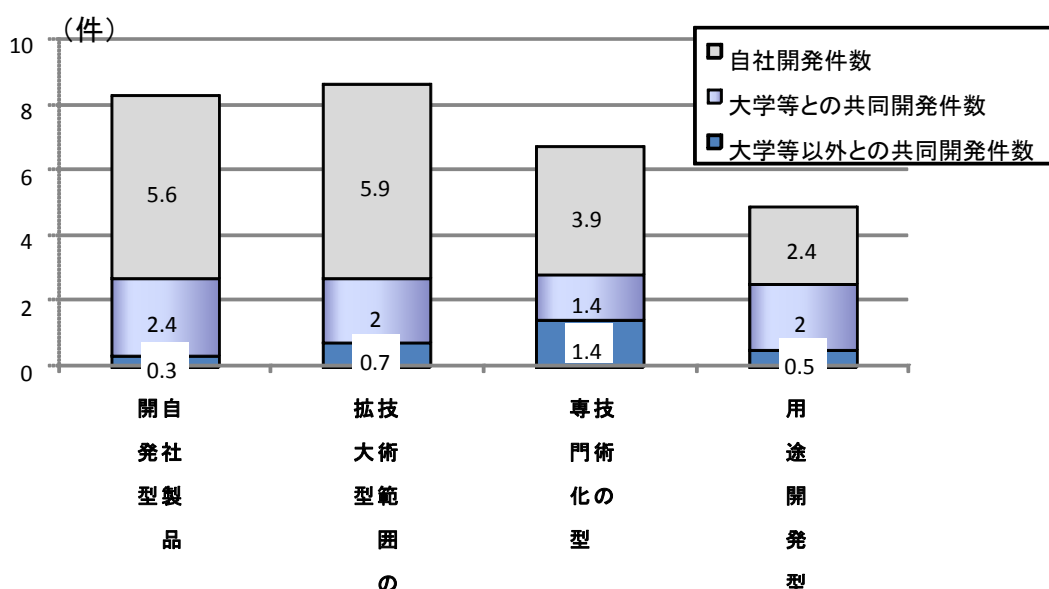
自社開発型と技術範囲の拡大型においては、開発活動自体は活発であるが、自社開発に

重点が置かれている。しかしながら共同開発活動に関しては、他社との共同開発＝企業間連携は少なく、ほとんどが大学等との共同開発＝産学連携によるものである。

技術の専門化型における開発では、自社開発に重点が置かれるが、4割程度の開発活動は共同開発により行われている。共同開発の約半数は大学等との共同開発によるが他のタイプから比べれば、共同開発に占める産学連携の実施割合は低い。

用途開発型においては、他のタイプと比べて開発活動自体が少ないが、開発活動における自社開発の割合が低く、開発の半分は共同開発に頼っている。また、共同開発のほとんどは産学連携によるものである。

図表 7-18 「大きな技術変化」の類型別にみた自社開発・共同開発件数

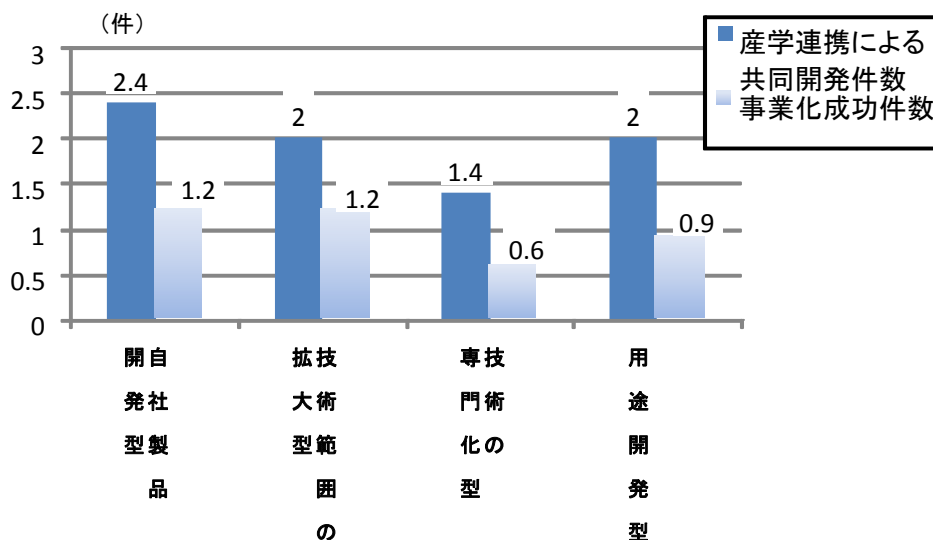


#### ⑥産学連携による共同開発成果の事業化

産学連携による共同開発の状況に関しては前述した通りであるが、共同開発による成果すなわち開発した製品の事業化に成功したか否かについて、生産形態別に比較したのが下記の図である（図表 7-19 参照）。

このグラフによると、事業化成功件数／産学連携件数は、自社開発型では 1.2／2.4、技術範囲の拡大型では 1.2／2.0、技術の専門化型では 0.6／1.4、用途開発型では 0.9／2.0 である。成功率は、いずれのタイプも概ね 5割程度であり、「大きな技術変化」の類型別には違いはないといえる。大学等との共同開発を実施することによって、ほぼ半数はその事業化にまで漕ぎ着けることに成功していることになる。であれば、当然自社開発型のように共同開発件数自体が多ければ、事業化で成功する件数も多くなるわけである。

図表 7-19 産学連携による共同開発件数と事業化成功件数（「大きな技術変化」の類型別）



⑦最近実施した産学連携の状況

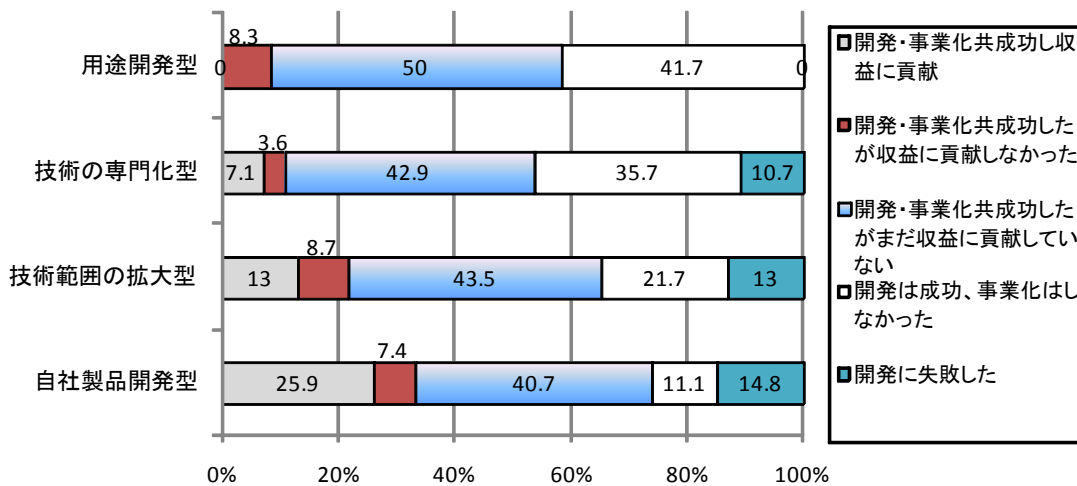
最近実施した産学連携（共同研究）の開発・事業化の状況は次のようになる（図表 7-20 参照）。

まず、開発に失敗するなどして事業化に至らなかった企業は、用途開発型、技術の専門化型において半数近くを占めるが、技術範囲の拡大型では 34.7%に低下し、自社製品開発型では更に低下（25.9%）する。

また、共同開発成果を事業化し収益面で貢献している割合は、用途開発型では 0%であるが、技術の専門化型では 1割弱（7.1%）、技術範囲の拡大型では 13.0%、さらに自社製品開発型になると 25.9%にまで上昇する。

以上から、用途開発型、技術の専門化型、技術範囲の拡大型、自社製品開発型の順で、事業化に到達できる可能性や事業化成功率は総じて高くなる傾向にあることがわかる。

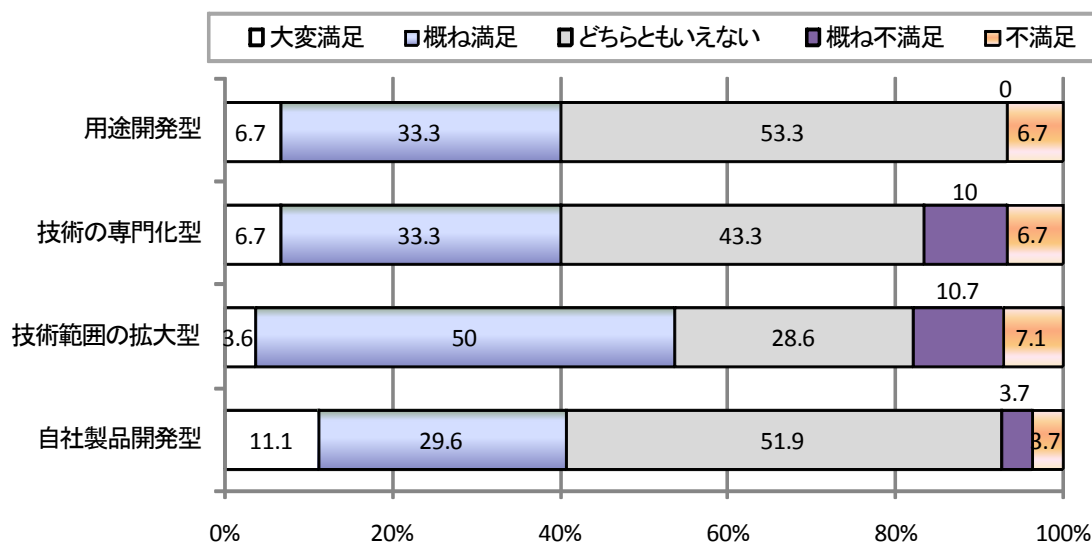
図表 7-20 「大きな技術変化」の類型別にみた新製品開発・事業化の状況(最近実施したもの)



⑧ 「大きな技術変化」の類型別の産学連携満足度

「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携の満足度は、「大変満足」と「概ね満足」を合計した値と比較すると、用途開発型、技術の専門化型、自社製品開発型の3タイプとも約4割の企業が満足していることがわかる（図表7-21参照）。なお、技術範囲の拡大型では他のタイプより満足度が高い企業が多く、半数以上が満足している結果となっている。

図表7-21 「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携満足度



⑨ 産学連携の成果

産学連携の成果としては、全体を通して「自社単独では実現困難な製品・技術開発ができた」（42.9%）、「技術人材の育成に効果があった」（30.9%）、「大学との共同開発方法を習得できた」（28.3%）、「特に成果はない」（20.9%）、「自社ブランドの製品・技術が完成できた」（18.3%）、「自社の新製品・技術アイデアが実現できた」（17.8%）の順であげられている（図表7-22参照）。特に成果がないとする企業は2割なので、約8割の企業で共同開発製品や自社ブランド品の実現化、人材の育成、共同開発学習といった面で成果が得られている。

「大きな技術変化」の類型別では、特に自社製品開発型の企業において他のタイプより産学連携の効果が高いようである。比率を比較しても、自社製品のアイデアを製品化できた、自社ブランド製品や革新的な製品が実現できた、といった面で他のタイプと比べて高い比率になっており、プロダクト・イノベーションの具現化という面で高い成果があがっている。また、その結果として技術人材育成の面でも効果が高いことがわかる。

図表 7-22 「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携の成果

	合計	自社単独では実現困難な製品・技術が開発できた	自社ブランドの製品・技術が完成できた	大学との共同開発方法を習得できた	自社の新製品・技術アイデアが実現できた	革新的な製品・技術が実現できた	下請（売上の50%以上を特定企業に依存）から脱却	産学共同開発製品が当社の主力製品になった	技術人材の育成に効果があった	連携先の学生が就職することになった	開発コストが節約できた	特に成果はない
合計	191 100.0	82 42.9	35 18.3	54 28.3	34 17.8	22 11.5	1 0.5	4 2.1	59 30.9	19 9.9	20 10.5	40 20.9
自社製品開発型	31 100.0	14 45.2	12 38.7	11 35.5	10 32.3	5 16.1	1 3.2	-	11 35.5	2 6.5	3 9.7	4 12.9
技術範囲の拡大型	29 100.0	12 41.4	3 10.3	7 24.1	7 24.1	3 10.3	-	1 3.4	9 31.0	6 20.7	5 17.2	6 20.7
技術の専門化型	34 100.0	16 47.1	4 11.8	13 38.2	5 14.7	4 11.8	-	-	11 32.4	5 14.7	5 14.7	7 20.6
用途開発型	15 100.0	7 46.7	2 13.3	3 20.0	2 13.3	2 13.3	-	-	4 26.7	-	2 13.3	2 13.3

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

### ⑩産学連携の成功要因

全体では、産学連携の成功要因として指摘されているのは比率の多い順に「顧客ニーズに基づく新製品・技術を開発すること」(50.5%)、「開発中は頻繁に大学側とすり合わせる」(48.9%)、「補助金の獲得」(37.4%)、「企業側がプロジェクト全体を管理すること」(35.8%)、「企業側が顧客ニーズを十分知っていること」(35.8%)、「産学が互いの目的の違いを認識すること」(33.7%)と続く(図表 7-23 参照)。成果物ができても顧客の欲するものでなければ開発の意味がないため、顧客ニーズの重要性を指摘する企業が多いのは理解できる。

これを「大きな技術変化」の類型別にみると、ここでも自社製品開発型がいくつかの項目で他のタイプと異なった高い比率を示している点が特徴的である。他のタイプより高い比率の項目は、「顧客ニーズに基づく新製品・技術を開発する」「企業側がプロジェクト全体を管理する」「産学が互いの目的の違いを認識すること」「補助金の獲得」「開発前にしっかり契約を結んでおく」「コーディネーターのマッチング力」である。自社製品を産学連携によって開発する場合には、単に顧客ニーズを重視するにとどまらず、プロジェクト管理や組織間の調整、資金や契約、コーディネーションといった面も重視することの必要性が理解される。

図表 7-23 「大きな技術変化」の類型別にみた産学連携の成功要因

	合計	企業側がプロジェクト全体を管理する	開発前にしっかり契約を結んでおく	開発中は頻繁に大学側とすり合わせる	企業側が顧客ニーズを十分知っていること	顧客ニーズに基づく新製品・技術を開発すること	産学が互いの目的の違いを認識すること	コーディネーターのマッチング力	大学の技術を理解・評価できること	産学で社員派遣・学生受入等を図ること	補助金の獲得
合計	190 100.0	68 35.8	39 20.5	93 48.9	68 35.8	96 50.5	64 33.7	37 19.5	47 24.7	26 13.7	71 37.4
自社製品開発型	30 100.0	17 56.7	9 30.0	13 43.3	16 53.3	19 63.3	14 46.7	9 30.0	6 20.0	6 20.0	13 43.3
技術範囲の拡大型	28 100.0	8 28.6	6 21.4	14 50.0	9 32.1	14 50.0	13 46.4	6 21.4	7 25.0	6 21.4	11 39.3
技術の専門化型	37 100.0	9 24.3	9 24.3	23 62.2	10 27.0	15 40.5	12 32.4	6 16.2	14 37.8	4 10.8	9 24.3
用途開発型	15 100.0	4 26.7	2 13.3	6 40.0	5 33.3	9 60.0	6 40.0	3 20.0	3 20.0	1 6.7	4 26.7

(注) 各欄の上段は実数、下段は%。

### 3. 事例研究（企業事例と大学事例）

#### (1) 企業事例にみる産学連携（本報告書事例の分析）

事例企業 23 社中 19 社が産学連携に取り組んでいたが、高専との取り組みが 1 社あった以外は、全て 4 年制大学との連携であった（図表 7-24 参照）。

各事例から、①地域的に県内大学が多いものの、必要に応じて県外の大学と連携している、②複数大学との連携もみられる。環境技術は A 大学、素材技術は B 大学、加工技術は C 大学といった具合に、必要な技術の専門家を他大学にまで範囲を広げて探す企業もある、③プロジェクト・リーダーシップを企業側が取るケースが多い、④公設試など外部の関連機関を共同研究のメンバーあるいは、コーディネーターとして取り込む企業がみられる、といった諸点が特徴としてみられた。

図表 7-24 事例企業の産学連携概要

〔自社製品開発型：自社製品割合 3 割以上〕

企業名 (従業者数) (自社製品割合)	業種	連携先大学・ 短大・高専等	大学の所在 (県内、県外 他)	大学等以外 の機関	概要・特徴・意義等
信号電材(株) (105 名) (9 割)	交通信号 機材製造 販売	高専	同一県内	——	企業側が常にプロジェ クトをリードすること が必要
(株)フジコー (700 名) (3 割)	機械金属 加工業(溶 接・溶射等)	大学	——	公設試	2001 年から 20 件共同開 発し 3 件事業化。
(株)岳将 (18 名) (7 割)	超音波応 用加工機 の設計・製 造等	大学	同一県内 + 県外	(独)産総研	精密加工学会等学会へ も加入・公表による認知 度アップも図る
(株)ナガセ インテグレッ クス (118 名) (10 割)	工作機械、 鍛圧機械 等の製造 販売	大学	同一県内、 県外	公設試	1983 年から産学連携を 実施してきた。公設試も 含め共同研究・共同開発 を積極的に推進してい る。
(株)ツキオカ (143 名) (3 割)	金・銀など の箔押加 工、可食フ ィルム製 造等	大学	同一県内	——	大学との共同研究を実 施し成功したため、共同 で特許を申請。



(株)長峰製作所 (70名) (3割)	精密セラミック製品、ハニカム製品の製造・販売	大学	県外	——	県外の大学とハニカムコア製品を共同開発。2年で完成し事業化する。業績に貢献している。
ヒロボー(株) (400名) (3割)	産業用ヘリコプター、ホビー用無線操縦模型、プラスチック製品の製造・販売	大学	同一県内、 県外	公設試	平成17年頃から様々な大学と共同研究を実施。採算面からみてシーズの実用化が難しいこともある。社員を学生として派遣もしている。
田川産業(株) (26名) (10割)	漆喰及び同関連製品の開発・製造・販売	大学	同一県内、 県外	経済産業局、 福岡県	異業種交流で知り合った研究者を介在して複数大学と連携し、新製品開発が成功した。

[下請型：自社製品割合3割未満]

企業名 (従業者数) (自社製品割合)	業種	連携先大学・ 短大・高専等	大学の所在 (県内、県外 他)	大学等以外 の機関	概要・特徴・意義等
(株)戸畑ターレット ワーク所 (105名) (0割)	非鉄鍛造部品他の 製造・販売	大学	——	——	2007年に大学と共同研究。企業側がリーダーシップをとる必要ある。
(株)ヒキフネ (123名) (0割)	精密めっき・ 装飾めっき等	大学	同一都内	——	共同研究を実施したが、 解決困難な技術的問題が生じ 休止状態。
山陽プレス工業(株) (80名) (5%)	プレス金型の設計・ 製造等	大学	同一都内、 都外、海外 大学	公設試、 (独)産総研	平成12年以降の技術開発は 産学公連携で進められている
(株)オンワード技研 (58名) (0割)	コーティング加工、 等	大学	同一県内、 県外	公設試	共同開発は基本的に公設試 との連携で実施。平成9年 から大学との共同研究も 始めた。

東亜電機工業 (株) (189名) (2%)	建設機械 の電装品 の製造・販 売等	大学	同一県内、 県外	——	過去10年間において、 共同開発8件であるが、 その内3件が産学連携に よる成果。自社ブランド 製品が完成できた。
(株)K社 (250名) (2.2%)	精密冷間 鍛造成形 等	大学	同一県内	公設試	2002年から産学官連携 により研究開発を実施 してきた。
谷村電気精機 (株) (205名) (1割)	医療分析 機器・検査 機器等の 製造	大学	同一県内、 県外	公設試	地元の様々な連携組織 に加入し新製品開発の 実績あり(北上ネットフ ォーラム、岩手ネットワ ークシステム等)
阿波スピンド ル(株) (130名) (15%)	繊維機械 用精密部 品の製造 等	大学	同一県内	公設試	2003年に産学官連携で 特殊工具を開発したが、 収益に貢献するまでに 至ってない。今後とも連 携は重視する。
(株)協栄製作 所 (310名) (1%)	輸送機器 製造(プレ ス・溶接 等・加工)	大学	——	——	何度か産学連携を実施 した。一定の成果は出た が、事業化に至ったもの は未だない。
(株)高村興業 所 (65名) (0割)	精密板金 製品・機械 組立、部品 加工	大学	同一県内	——	大学主催のコンソーシ アムに参加して医療機 器開発に参加。開発・事 業化に成功したが、経費 は回収できなかった。
(株)キメラ (136名) (0割)	モールド 金型、プレ ス金型の 設計・製造	大学	同一道内、	——	地元の大学と連携の経 験あり。現在も未到領域 である微細加工につい て共同研究中である。

(注) 本報告書の事例研究各社の記載内容により作成。なお、線を引いた箇所は、連携先として記載がなかった相手(大学やその他の機関、所在地)である。

次いで、自社製品30%を境に、それ以上を自社製品開発型(8社)、それ未満を下請型(11社)と区分した場合に、次の点が指摘される。

自社製品開発型の企業は下請型に比べて、県内大学だけに限らず公設試や県外の大学など幅広いネットワークを形成する傾向がみられる。これは自社製品開発型企業は、下請型と比べて技術力、開発力の高い企業が多く開発意欲も高いことが想定されることから、地

元の大学だけに頼らず、必要であれば遠距離にある大学であっても連携していこうとする積極的な姿勢が伺える。加えて、自社製品型、下請型の両社の「概要・特徴欄」をみるとわかるが、自社製品型の企業では製品化や事業化に成功している企業が比較的多い反面、下請型ではうまくいっていないケースが散見される。

## (2) 大学事例：大学からみた産学連携事例－大阪府立大学－

産学連携は、企業と大学等との共同活動であるため、大学側の活動内容や活動目的を知っておく必要がある。ここでは、積極的に産学連携に取り組んでいる大学の例として大阪府立大学を取り上げ、その連携への取り組みを考察する。

同大学は、2005年に旧大阪府立大学と大阪女子大学、大阪府立看護大学が統合し公立大学法人として発足した。統合によって7学部7研究科、学生数(院生含む)約8000人を有する公立大学3番目の規模を誇る大学となり、法人化を契機に民間企業から理事を採用した。その際、中期目標を掲げ「教育・研究活動の向上」とともに「地域・社会貢献」を重要な使命と位置づけ、産学連携を通してそれを達成することを表明した。具体的な数値目標についても、「平成22年度における年間の共同研究件数300件及び受託研究件数150件、並びに同年度における特許権取得件数50件を目指す」と定めた。また、産学官連携を強力に推進するために、国等の競争的資金や民間財団からの研究助成による基礎的研究資金、企業等からの共同・受託研究による資金、企業からの奨励寄付金など各種外部資金について、平成22(2010)年度において法人化前に比して30パーセントの増加を図ることも明記した。ほとんどの国公立大学は法人化し中期目標を策定したが、これほど具体的な目標数値を謳った大学は稀である。

この結果、平成19年度の外部研究資金獲得額は約25億円と法人化前の15億円(平成16年度)と比較して62%の増加となり、中期目標を大きく上回る成果を上げている。件数では、平成19年度(平成16年度)の共同研究218件(141件)、受託研究158件(96件)、科研費371件(296件)などとなっている。共同研究では、約4割が府内の企業である。同大学としては、いずれ大学の全運営費(現在は約200億円)の2割程度を外部資金で賄えることができるようになれば、財政の安定化が見込めると期待している。こうした旺盛な産学連携活動を支えている要因は、数値目標を明確に示してそれを達成するために組織内の一体感を作り上げたことだけでなく、他大学にあまりみられない金融機関との連携に早くから取り組んだことも指摘される(図表7-25参照)。

今では金融機関と連携をする大学も珍しくないが、同大学では全国にさきがけて2003年度から連携を開始し、過去6年間で既に11の金融機関と提携関係を結んでいる(下表参照)。大学側から中小企業に直接アプローチするのは難しく、中小企業の側からも高い大学の敷居を超えにくいという問題点を克服し、なおかつ研究資金の調達面でも期待される金融機関が介在することは、産学連携活動の促進にとって極めて有効な触媒役であるといえる。金融機関の内訳をみても信用金庫や地元の銀行が多く、大阪府内の中小企業を重視している姿勢が伺える。特に大阪信用金庫は連携当初から1名の社員を産学連携のコーディネーターとして大学に派遣しており、平成19年度だけでも116社を企業訪問、143件の技術相談に応じるなど、まさに大学として技術や研究資金面での「営業活動」を行なっている好例といえる。

また、大阪府内にあるもう1つの公立大学である大阪市立大学と産学連携の共同組織(共同のオフィス)を設立し、今年度6名の産学連携コーディネーターを採用したところである。大学間で包括提携を結んだことによって、両大学の技術・研究シーズの発掘や提供が可能となり、シナジー効果が期待できる。

図表7-25 大阪府立大学と金融機関の提携の推移

連携協定締結年	金融機関名
平成15年度	大阪信用金庫、大阪東信用金庫
平成16年度	泉州銀行、中小企業金融公庫、近畿大阪銀行
平成17年度	商工中金堺支店
平成18年度	中小企業金融公庫、東大阪支店・堺支店、(株)りそな銀行 (株)みずほ銀行、(株)損害保険ジャパン、
平成19年度	(株)南都銀行
平成20年度	(株)池田銀行、(株)紀陽銀行

大学事例を中小企業側から眺めると、中小企業の技術・製品の共同開発戦略において、産学連携に熱心な大学に相談する、大学の敷居が高いと感じる企業は大学と連携している金融機関に相談する、大学間共同組織を探し相談するなどの試みを積極的に実施することが、アイデアの製品化や新技術開発の際に有効な外部資源活用的手段となり得るであろう。

#### 4. まとめ — 事例分析を踏まえて —

これまでの分析結果について、事例研究で調べられた産学連携に関する概要や特徴を加味しつつ要約することで本稿のまとめとしたい。

まず、モノ作り300社と中小一般製造業との比較により明らかとなった点は以下の通りである。

- 1)モノ作り300社の企業は、半数が産学連携を実施。中小一般製造業では実施率16.9%。
- 2)産学連携(共同開発)を実施しない理由は、モノ作り300社企業(28.0%)には単独で開発できる技術を有する企業が多い。そのため、中小一般製造業では下請の企業(その多くは設計図面を発注元から受け取り、その図面通りに部品などを製造し納品する形態)が多いこともあって、もともと研究開発を必要としない企業が多いためと考えられる。
- 3)中小一般製造業と比べて、モノ作り300社の方が産学連携の開始年が早く、共同開発の件数、事業化成功件数のいずれも多い。
- 4)モノ作り300社の方が全体的に産学連携の満足度が高い。

次いで、中小一般製造業を対象として分析した産学連携活動をまとめると以下のようなになる。

- 1)中小一般製造業の8割は産学連携を実施したことがなく、まだ中小企業に十分浸透している活動とはいえない。
- 2)業歴の長い企業、従業員規模の大きな企業ほど産学連携の実施率は高い。
- 3)バブル崩壊以降、「大きな技術変化」を起こしたことのある企業は、そうでない企業と

比べて開発活動が積極的であり、産学連携の実施率が高い、実施経験がない企業でも約半数は産学連携に取り組みたいという意向を持っている、

- 4) 「大きな技術変化」を経験した企業は、産学連携の失敗割合が低く、事業化の成功率は高い。また、産学連携の満足度についても技術変化を経験していない企業よりも総じて高い。

更に、「大きな技術変化」の類型別にみると以下のような結果となる。

- ① 自社製品開発型は、約半数が産学連携を実施した経験を持つ。実施経験のない企業においても約3割は自社単独で研究開発が可能である。他のタイプでは何れも2割程度しか産学連携の実施経験はない。
- ② 産学連携の開始年に関しては、自社製品開発型と技術範囲の拡大型が比較的早い時期(平均1999年)から取り組み始めており、次いで技術の専門化型(2000年)、用途開発型(2002年)と続く。
- ③ 自社製品開発型と技術範囲の拡大型においては、開発活動自体は活発であるが、自社開発に重点が置かれている。しかし、共同開発のほとんどは大学との連携によるものである。  
技術の専門化型の企業は自社開発に重点を置くが、共同開発の半分が産学連携によるものである。  
用途開発型の企業は、他のタイプと比べ開発活動自体が少ない。しかし、開発の半分は共同開発であり、そのほとんどが産学連携による活動である。
- ④ 用途開発型、技術の専門化型、技術範囲の拡大型、自社製品開発型の順で、事業化に到達できる可能性や事業化成功率は総じて高くなる傾向がみられる。
- ⑤ 用途開発型、技術の専門化型、自社製品開発型の3タイプは、産学連携活動に何れも4割が満足している。技術範囲の拡大型では半数以上が満足している。
- ⑥ 産学連携の成果については、特に、自社製品開発型企业において他のタイプと比べると、アイデアの実現、人材育成、イノベーションといった多くの面で高い成果がでている。また、成功要因についても自社製品開発型企业では、顧客ニーズ、プロジェクト管理、組織間調整、資金や契約といった諸点が重視されていることが特徴としてあげられる。また、事例分析から、以下の諸点が指摘される。
- ① 地域的に県内大学多いものの、必要に応じて県外の大学と連携している
- ② 複数大学との連携もみられる。環境技術はA大学、素材技術はB大学、加工技術はC大学といった具合に、必要な技術の専門家を他大学にまで範囲を広げて探す企業もある
- ③ プロジェクト・リーダーシップを企業側が取るケースが多い
- ④ 公設試など外部の関連機関を共同研究のメンバーあるいは、コーディネーターとして取り込む企業がみられる
- ⑤ 産学連携に熱心な大学に相談すること
- ⑥ 大学の敷居が高いと感じる企業は大学と連携している金融機関に相談する
- ⑦ 大学間共同組織を探し相談するなどの試みを積極的に実施する

中小企業が技術課題を単独で解決できる場合は限られている。1社で解決できなければ外部組織を探す必要があるが、産学連携に取り組む企業はまだ少なくその相手先大学も同一県内など限定的である。ただ、潜在ニーズは高く、大学の保有する研究シーズ情報や資金・

設備・人材など必要な経営資源が満たされれば、産学連携に取り組む中小企業が増えることは間違いない。今回の調査では、「大きな技術変化」を実施した企業では産学連携活動への取り組みも活発であるだけでなく、産学連携による開発・事業化の成功率、収益にまで結び付ける企業の比率、産学連携の満足度とも高いことが判明した。また、大学事例からは、大学の側も待ちの姿勢ではなく、積極的に中小企業に売り込む仕組みをつくっていることがわかった。具体的には、大学や公設試の窓口だけでなく、連携コーディネーターや金融機関などの、いわばブリッジ組織を整備・PRすることで、その活用を促進することが特に経営資源の少ない中小企業との連携促進に効果的である。