

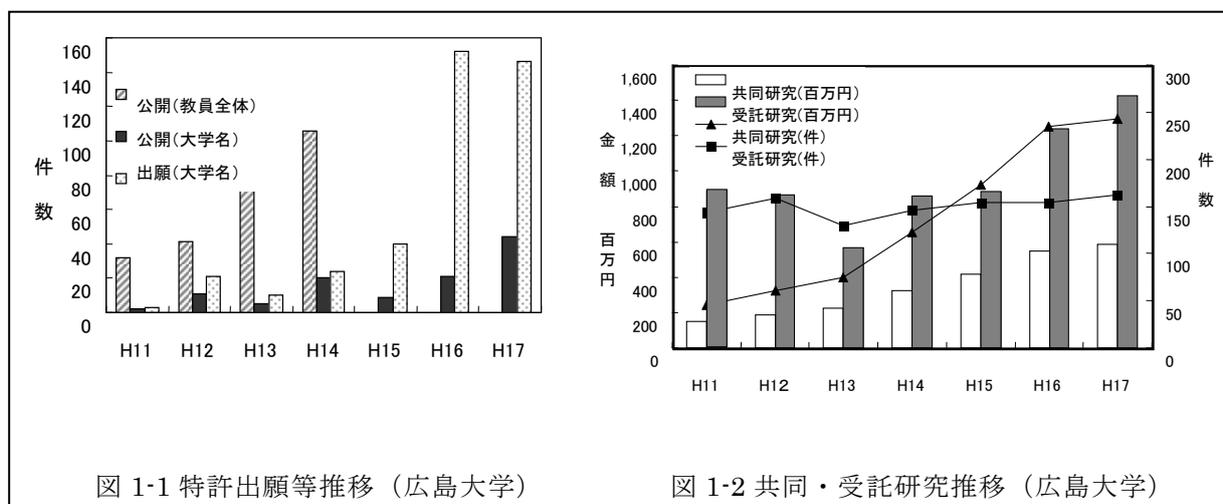
第1章 研究の背景と目的

1-1 背景

2002年11月に知的財産基本法が成立し、2004年4月国立大学が法人化した。国の知的財産推進計画に沿って大学の知的財産本部や技術移転機関が順次整備されてきた。

この間、下図に示す広島大学の事例をみても、民間企業との共同研究や、受託研究が急速に増加した。大学の教員・研究者の発明、特許等出願も急増したうえに、特許やノウハウ等の知的財産の権利が原則機関帰属となり、大学が保有する知的財産の管理が徹底されるようになった。さらに、産学連携コーディネーターや知的財産マネージャーの活動により、保有知的財産の産業界への技術移転も活性化しており、移転先企業の業種も機械、電気・電子、情報、医療・バイオ等多岐にわたり、規模も大企業、中小企業、また大学発ベンチャー等に及んでいる。この動向は国内の各大学に共通している。

この新しい局面を迎えて約4年経過したが、企業間の技術移転等と異なり、大学から企業への技術移転は、製品開発の初期段階で行われるケースが多く技術移転の価値やリスクの評価が難しいこと、また、共同研究を伴う、伴わない等の技術移転の形態によっても移転プロセスが大幅に異なること等あり、産業財産権の取り扱いも含め、そのプロセスは発展途上にある。大学からの技術移転が初期の立ち上げ段階から今後の継続的發展に移行しつつある現在、これまでの活動を検証し、今後のさらなる施策に反映させることが必要な時期を迎えている。



1-2 目的

大学から産業界への技術移転に関しては、移転に向けた各種取り組みやその改善の工夫が各方面で活発に行われているが、その評価は、技術移転の後にその技術が最終的に実を結んだか否かによって判断する必要がある。具体的には、技術移転を受けた企業がその対象製品の開発に成功して、商品が世の中に普及し、事業として成功したかにより判断する必要がある。

従って、本調査研究では、下記のモデル図にその概念を示すように、企業内での研究、製品開発プロセスの折々に行われる大学から産業界への技術移転について、移転そのものの内容に加え、移転後の移転先での研究、開発プロセスまで追跡調査し、移転先でその技術および産業財産権が果たす役割を具体的に調べることにより、大学の技術シーズが企業で経済効果を生むまでのプロセスの実態、固有の課題等を明らかにし、産業界へより有効に貢献するための技術移転の指針を得ることを目的とした。

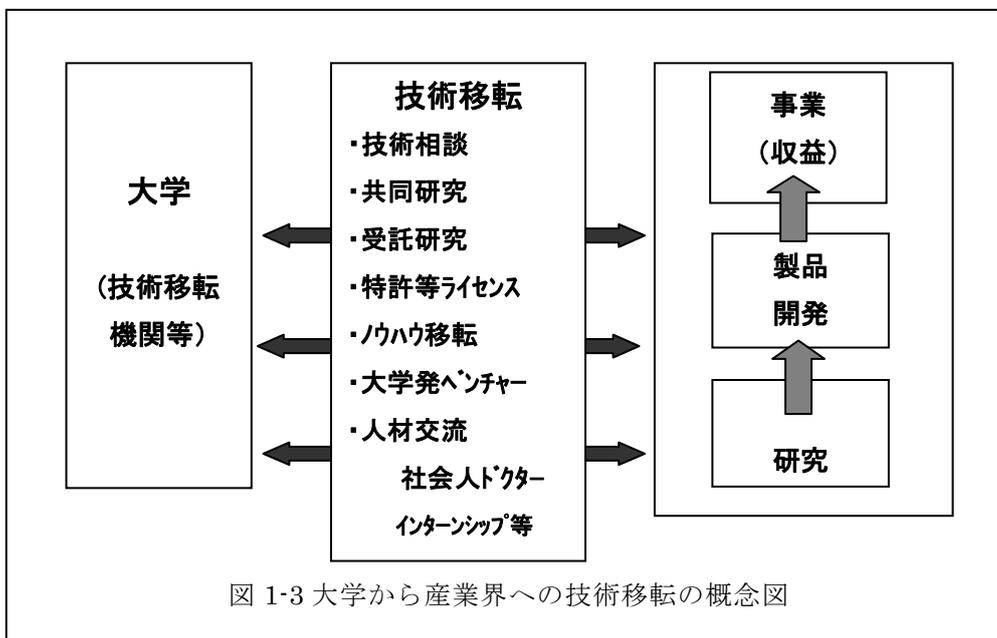


図 1-3 大学から産業界への技術移転の概念図

第2章 研究の実施体制およびスケジュール

実施体制を図 2-1 に示す。本研究は研究委員会を構成して推進した。研究代表者が所属する広島大学産学連携センターの知的財産部門が技術移転、知的財産、調査全般を担当した。また、同センターの産学連携部門が共同研究、委託研究を、新産業創出・教育部門が大学発ベンチャーを通しての技術移転を担当した。

この他に、技術移転を広範囲の視点から俯瞰するために、工学研究科の専門家が技術の視点から、また、社会科学研究科の専門家が経済と法律の視点から分析、評価に加わった。

さらに、大学外からの客観的な見識を得るために、特許事務所の弁理士に学外委員として参加いただいた。

また、本研究の主眼である、大学から企業への技術移転の実績、移転先企業における当該製品開発のその後の推移、また、関連の事業や市場の状況等の情報を得るために、多くの企業の方々から多大な協力をいただいた。また、調査にあたっては、技術移転機関、関係官庁、自治体の方々の協力をいただいた。

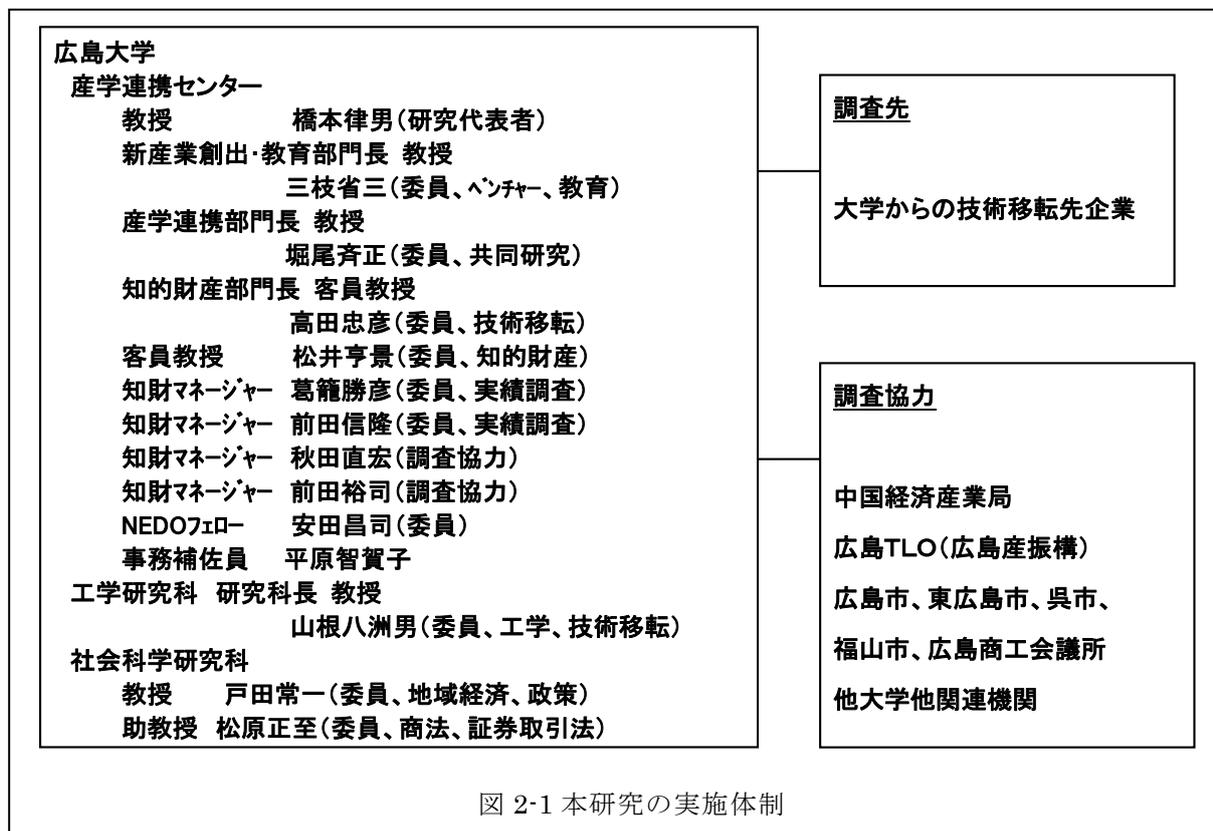


図 2-1 本研究の実施体制

研究スケジュールを図 2-2 に示す。4回の研究会、中間報告会、セミナー、最終報告会をマイルストーンとして実施した。実績調査は最初に、学内実績データの分析により、技術移転の全体像について概略の特性をつかんだうえで、企業アンケートと個別訪問調査を同時並行的に実施した。後半は研究会委員の知見、本研究プロジェクトの中間報告会、セミナーでの意見、指摘を交えながら調査結果の分析、体系化に注力した。

	研究実施	研究会	WG① 調査	WG② 分析 (工学, 経済, 法律)	国内 アンケート 調査	国内 ヒアリング 調査	公開セ ミナー 開催	中間報 告会・成 果報告 会
6月	↑	○						
7月								
8月		○						
9月			○		↑			
10月		○	○		↑	↑		
11月			○	○	↓	↓		●
12月				○	↓	↓		
1月			○	○		↓		
2月		○				↓	○	
3月	↓			○				●

図 2-2 研究スケジュール

第3章 現状認識と課題の抽出

本研究に取り組むにあたっての現状認識は「これまでの大学からの技術移転は実質的に産業界の役に立っているのだろうか」という疑問から出発している。

企業内研究においても顧客ニーズと技術シーズのマッチングは容易ではない。経済の高度成長期において量の拡大と質の向上という顧客ニーズが明確であった時代から変化し、現在は顧客自身も何が必要なのかを模索している時代である。この状況のなかでは、ひとつの企業組織内でもマーケティング部門と研究開発部門の有機的な連携は容易ではない。

また研究開発に対するニーズの内容、形態は、製品分野によって全く異なる。民生品か産業用か、量産品か受注品か等の違いによってマーケティングの方法、開発期間、投資金額、必要な技術の領域と範囲等は全く異なる。ひとつの企業、ひとつの事業部単位でこれを考える場合は一つで済むが、大学の研究は基本的に技術単位であり、いろんな製品を相手にする必要がある。

さらに、企業側から不特定多数に向けてのニーズ発信は、競争戦略上、不可能である。概念的な社会ニーズは出せるが、それを市場ニーズ、製品構想の段階まで具体化すると、それは、競争優位を保つための最高機密情報となる。最近、企業と大学間の包括連携等により、両者間の壁を乗り越え、製品ニーズにもとづく体系的な技術移転も模索されているが、有機的な連携となるにはまだ隔たりがある。

また、大学でも一部、技術の単位を超えた製品化の取り組みがあるが、特定分野に限定されている。

一方、このようにいろんな障害はあるものの、一部分野で大学の技術シーズが大きな事業に発展した例もある。

以上の現状認識をふまえ、本研究では、

- ・いろんな分野で、できるだけ多くの技術移転の事例を収集する。
- ・それらの事例を、製品分野毎に分類し、体系的に分析する。
- ・分野毎に異なる特性と課題を明確にする。
- ・それぞれの分野にマッチするための技術移転の指針を抽出する。

ことを課題とした。

第4章 実績調査の概要

4-1 内容与方法

技術移転の実績調査は、企業へのアンケート調査、企業への個別訪問調査および広島大学保有実績データ調査によって行った。

アンケート調査では、国内の各種分野、各種規模の企業に協力をいただき、各社の過去の大学からの技術移転事例について調査した。341社にアンケートを送付し、この内33%の111社から回答をいただいた。また、一部、個別に企業への聞き取り調査も行った。

1社で複数の技術移転事例について回答いただいた企業もあり、全体として200件の技術移転事例を収集することができた。

各事例の技術移転元としては、大半が不特定の国内大学であるが、一部、海外の大学からの移転事例も含んでいる。さらに、他大学や関連機関のセミナー等に参加し技術移転等についての動向・課題等について調査を行い、調査結果を補完した。

この他に、広島大学の内部調査を行い、共同研究、受託研究、特許等共同出願、特許・ノウハウ等の知的財産の移転、及び、大学発ベンチャーへの技術移転の計810件の事例を調査し、その結果を技術移転分析のために補完的に用いた。

調査内容と対応した調査方法を図4-1に示す。

調査内容は図示するように、技術移転に直接関係する項目として、移転目的、移転分野、移転形態、費用、大学産業財産権の内容や維持状況等、そして技術移転の成功および失敗要因等の項目について調べた。さらに技術移転の対象となる製品開発の情報として、製品開発全体の投資規模、開発期間、技術移転時の開発フェーズ、現在の開発フェーズ、産業財産権の出願先、出願数等の項目、さらに、対象製品に関わる事業情報として、事業目的、製品分野、生産形態等の項目、さらに、対象市場に関する情報として、出荷先、市場規模、市場占有率等の項目について調べた。

調査手段として、アンケート調査では、技術移転、製品開発、事業及び市場のすべてを対象とし、企業個別訪問調査では、主に製品開発、事業、市場についての情報を、学内調査では技術移転そのものについての補完データを得た。

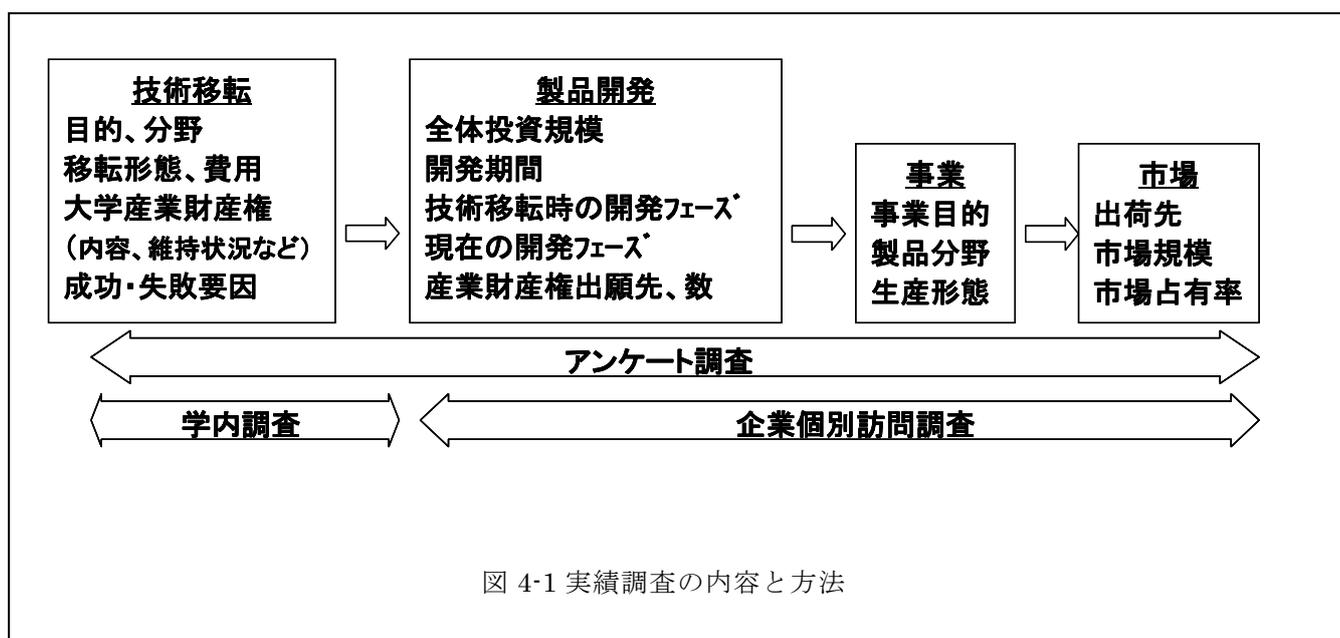
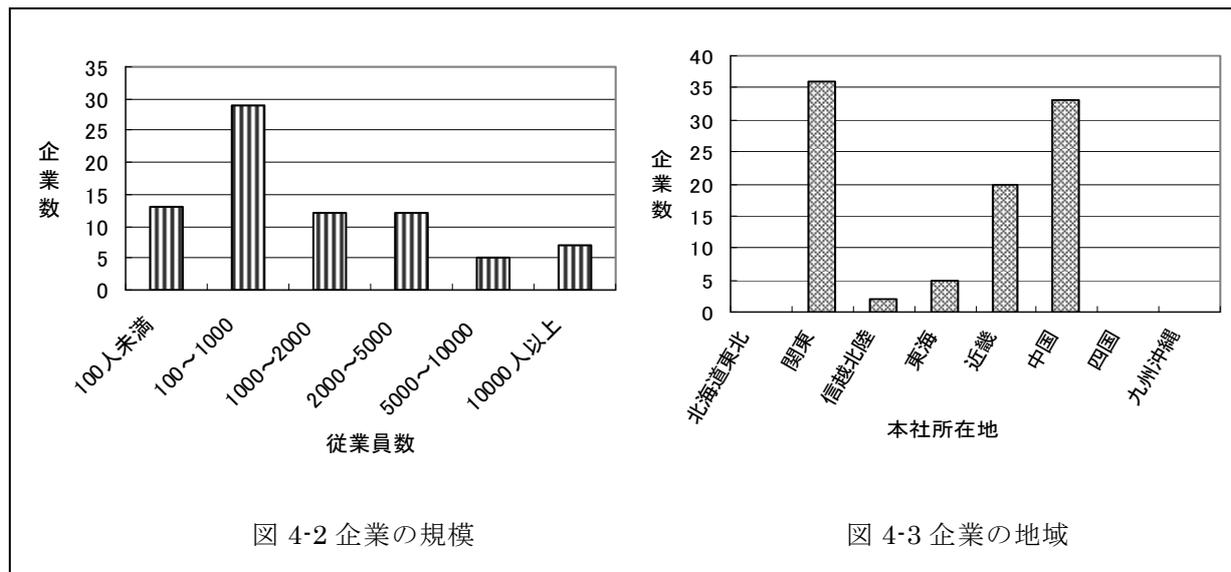


図 4-1 実績調査の内容と方法

4-2 対象企業の規模と地域

国内企業に対する技術移転についての調査において、対象となった企業の規模の指標として、従業員数分布を図4-2に示す。従業員百人未満から、一万人以上まで幅広い分布が見られる。

また、図4-3に調査対象企業の地域分布を示す。本社所在地で示しているため、関東、近畿等大都市圏が多くなっているが、中国地方が多くなっているのは、主に中小企業の調査先を広島大学の地元である中国地方を主体とした結果である。



第5章 技術移転の対象製品

5-1 製品分野

技術移転の実績調査における対象製品分野の分布についてコントロール調査を行った。

図5-1にアンケート調査で得られた技術移転事例の対象製品分野を示す。製品分野は広範囲の産業分野に分布している。化学工業製品、医薬品、各種機械製品が相対的に多い。

また、図5-2に広島大学の学内調査で得られた事例の製品分野を示す。これも、広範囲の産業分野に分布しており、図5-1と概ね類似している。広島大学の事例における製品分野の分布が、全国の大学からの技術移転を対象としている企業アンケートの事例と類似しているということは、総合大学である広島大学の事例が、ある程度の一般性を有していることを示し、調査結果の分析において、広島大学の実績を補完的に使用できると判断した。

なお、図5-1、図5-2の比較において、化学と医薬品の両分野の比率が異なっているが、これは分類上の判断基準の差に起因している可能性がある。本調査の事例をみると、化学工業分野の企業が医薬品分野の製品を扱っているケースが多く、その場合、化学製品と医薬品の区別がやや曖昧な領域がある。この点は今後の分析に配慮する。

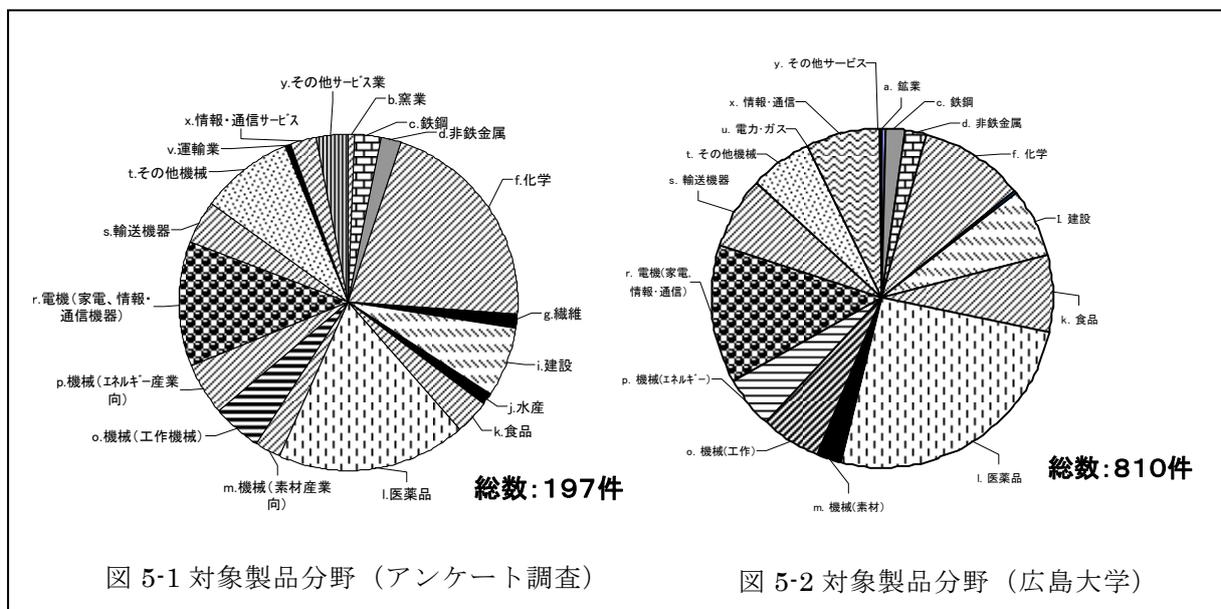


図5-1 対象製品分野（アンケート調査）

図5-2 対象製品分野（広島大学）

5-2 生産形態と出荷先

企業アンケート調査で得られた技術移転事例における、対象製品の生産形態の分布を図5-3に示す。生産形態は受注品、量産品がほぼ同程度であり、調査対象業種の多様さを確認できた。

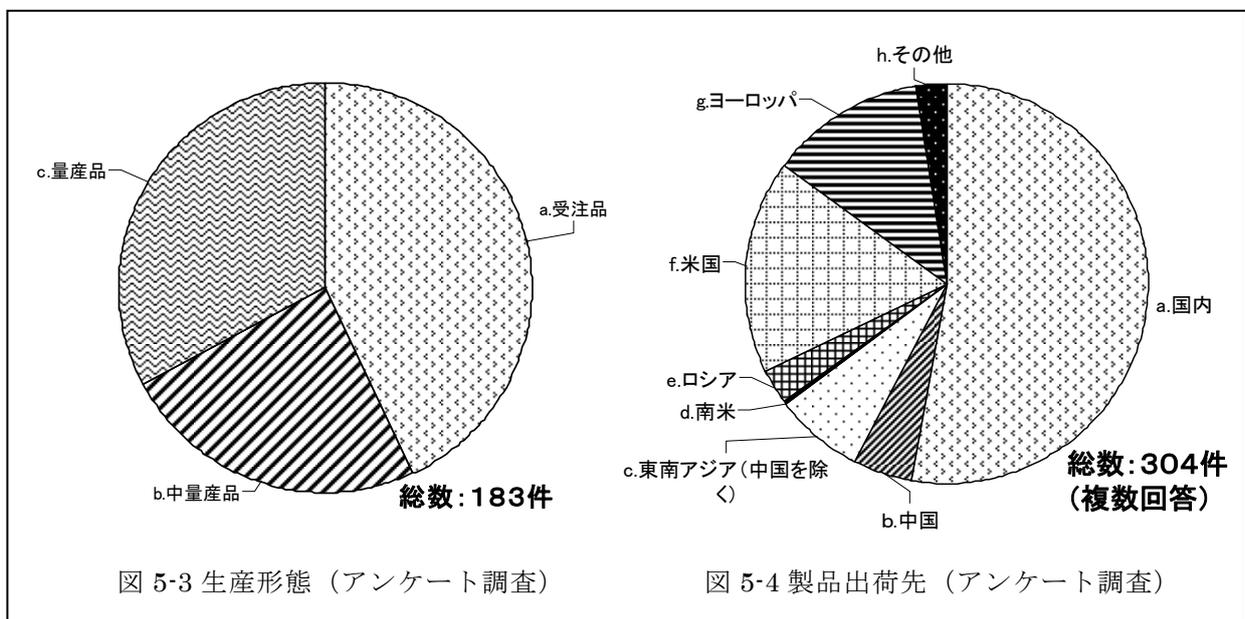
同図において、中量産品は機械関係製品では受注生産と見込み生産の中間的な業種を含むが、素材産業では単純に生産する量が多いか少ないかで回答いただいたものがあった。

技術移転について検討する際に、対象製品が例えば自動車や家電のような見込み生産の量産品か、船舶や重電のような受注品かは、後述するように、大きな影響因子となる。中量産品は両方の性格を持つ製品としての意味がある。

このような観点での詳細分析を行うには、図5-3のデータを業種別に分解して評価する必要がある。

また対象製品の出荷先の国別分布を図5-4に示す。国内、海外が半々であり、日本企業の平均的な輸出比率に対応している。輸出先の国別では米国、ヨーロッパが多く、中国、東南アジアが比較的少ない。

これは、大学からの技術移転の対象となるような新しい製品の向け先の分布として注目に値する。



第6章 技術移転のための製品分類

6-1 産業連関表について

技術移転の分析のためにふさわしい製品分類について、産業連関表を用いて検討した。これは産業界における商品流通の流れを遡り、顧客の視点に立った分析を行うためである。

すなわち、本調査で収集した技術移転の多くの事例について、その特性を分析し、さらにそれを、体系化していくためには、事例の類型化が必要である。この類型化にあたって、本研究では、技術移転対象製品が最終消費者にまで届けられる商品流通プロセスに注目した。

技術移転対象となる製品が産業連関のなかで他の製品とどのように関わり、また、どのように最終顧客に供給されるのかということは、商品としてのその製品を特徴づける支配的な要因である。すなわち、技術が製品に組み込まれ、その製品がさらに産業連関のなかで他の技術・製品とともにシステムのなかに組み込まれ、最終消費者に届いたとき、はじめて実体としての価値を生み出す。オリジナルの技術をこの最終的な価値を享受する顧客の視点から評価するとき、この間の道筋とその長さが大きな意味をもつ。それは、その技術を必要とする時期や場所、技術の質や量、技術の価値に大きな影響を及ぼす。また、研究者にとって、研究ニーズ情報はこの道筋を逆に辿って最終顧客から伝播してくることを考えると、研究テーマの設定そのものに影響を及ぼす。つまり、この道筋とその長さは、製品開発、技術移転への大きな支配因子となる。

平成12年(2000年)産業連関表 生産者価格評価表 単位:100万円	01	02	03	04	05	06	07	08	09		33	35	36	37	38	39	40	45	51	55	
	農林水産業	鉱業	食料品	繊維製品	パルプ・紙・木製品	化学製品	需要側			鉄鋼	内生部門計	家計外消費支出	民間消費支出	一般政府消費支出	国内総固定資本形成(公的)	国内総固定資本形成(民間)	在庫純増	輸出計	(控除)輸入計	国内生産額	
01 農林水産業	1558469	523	7558197	57754	579408	55374			14		1.1E+07	91221	387406	0	0	19281	773717	72018	-2E+06	1.4E+07	
02 鉱業	209	3490	31	27	19852	65809	5773477	577789	405623		1.1E+07	-437	-469	0	0	20	-11065	10934	-9E+06	1378652	
03 食料品	1070203	0	5384010	15852	24748	107715	60	3829	19		1.1E+07	1093468	2.9E+07	417649	0	0	244998	189892	-5E+06	3.9E+07	
04 繊維製品	67644	7729	49199	1859665	92482	22555	5069	23024	11074			124281	53708	0	0	0	0	588604	-3E+06	7093605	
05 パルプ・紙・木製品	211937	3832	669265	68948	3850673	416569	613	171563	15770		170				32	0	0	40	301320	-2E+06	1.5E+07
06 化学製品	653871	12362	348150	599911	493339	7653259	38565	202106	104422		200				0	0	0	18	3528217	-3E+06	2.6E+07
07 石油・石炭製品	188037	13928	111211	25939	118764	1024277	657531	103438	262567		15				0	0	0	52	289425	-2E+06	1.3E+07
08 金属製品	16852	189	168350	4043	94621	16			42061		33				0	0	0	70	584972	-397180	8369081
09 非金属製品	1354	1662	0	259	110472				12433		1.1E+07				0	0	0	59	1491601	-451278	1.7E+07
33 内生部門計	6294855	722071	2.3E+07	4427672	9402337	1.8E+07	7643925	4731562	1.2E+07		4.4E+08	1.9E						72	5.7E+07	-5E+07	9.6E+08
35 家計外消費支出	97266	69189	572806	102720	288236	612883	57720	190310	197769												1.9E+07
36 雇用者所得	1275384	248779	5130042	1764698	2866509	2939632	310920	1872609	2231224												2.8E+08
37 営業余剰	4670221	156013	4387697	302323	1039273	1934874	175046	639851	690280												9.7E+07
38 資本減耗引当	1497231	123846	1330914	282977	818062	1766145	312514	621164	1093781												9.3E+07
39 間接税(除開税)	713713	68619	4619854	218145	453798	678010	4501009	316954	506520												4E+07
40 (控除)経常補助	-179481	-9865	-490423	-4930	-6320	-5048	-17727	-3369	-3924												-5E+06
52 租付加価値部門計	8074834	656581	1.6E+07	2665933	5459558	7926496	5339482	3637519	4715650												5.2E+08
55 国内生産額	1.4E+07	1378652	3.9E+07	7093605	1.5E+07	2.6E+07	1.3E+07	8369081	1.7E+07												9.6E+08
56 国内純生産(要素)	5946105	404792	9517739	2067021	3905782	4874506	485966	2512460	2921504												3.7E+08
57 国内総生産	7977568	687392	1.5E+07	2563213	5171322	7313613	5281762	3447209	4517881												5E+08

表6-1 平成12年産業連関表(32部門表、生産者価格評価、競争輸入方式、抜粋)

この商品流通プロセスの分析のため、本検討では、表 6-1 に示した平成 12 年の産業連関表を用いた。また、使用するデータの選定については以下の考えによる。

- ・ 製品部門数としては、各製品を特徴づけるために十分な数で、しかも、今後の技術移転における活用があまり煩雑にならない数として、32 部門表を使用
- ・ 顧客側の視点から、国産、輸入を特に区別する理由がないことから、競争輸入方式のデータを使用
- ・ 流通金額の指標には、技術を評価する本検討の目的に照らし、商品流通マージン等を含まない生産者価格のデータを使用

なお、各製品部門からの輸出量についても当該製品を特徴付ける重要な因子と考えるが、本検討ではそれを考慮していない。従って、国内の需要が少なく、輸出割合の高い製品については、本製品分類では十分に対応できていない。この点は今後の検討に当たって留意する。

また、産業連関表では産業の各部門相互間で流通するものを内生部門としてマトリックス表示し、それ以外の家計外消費支出、民間消費支出、一般政府消費支出、国内総固定資本形成（公的、民間）、在庫純増を最終消費と定義付けている。しかし、この内、国内総固定資本形成（民間）は民間企業における設備投資に対応するものであり、設備そのもの自体はそれ以上手を加えられることのない最終製品でも、その設備を稼働させて他の製品を生み出すための糧であり、その産業部門間の流通は内生部門と同様に技術や製品の道筋を辿るうえで大変重要である。したがって、本研究では、32部門表とは別にまとめられている固定資本マトリックス（民間）のデータを用いて、国内総資本形成（民間）を最終製品としての扱いではなく、内生部門の扱いと同様に部門間でマトリックス表示して評価に使用した。

（出典）

32部門産業連関表：平成12年産業連関表 総合解説編 平成16年6月 総務省発行

固定資本マトリックス：平成12年産業連関表 計数編(2) 平成16年3月 総務省発行

6-2 分類法について

まず、産業連関表の32部門の内、「その他の製造工業製、水道・廃棄物処理、商業、金融・保険、不動産、公務、教育、研究、その他の公共サービス、対事業所サービス、対個人サービス、事務用品、分類不明」の各部門はその流通量が少ないため、あるいは、技術移転についての本検討の趣旨を考慮して検討対象から除外した。また、国内最終需要の内、家計外消費支出、在庫純増の部分は無視した。

次に、製品の需要先として内生部門合計、民間消費支出、一般政府消費支出、国内総固定資本形成（公的、民間）の5つに着目し、各製品部門からこれらの需要先への流通量（生産者価格）の分布を検討し、その量の分布特性によって製品を下記の7分野に集約・再分類した。

I、食品・繊維	: 食料品、農林水産業、繊維製品
II、医療	: 医療・保険・社会保障・介護
III、エネルギー・情報・物流	: 石油・石炭製品、電力・ガス・熱供給、通信・放送、運輸
IV、輸送機・電機	: 輸送機械、電気機械
V、産業機械	: 一般機械、精密機械
VI、建設	: 建設
VII、産業素材	: パルプ・紙・木製品、化学製品、鉄鋼、金属製品、 非鉄金属、窯業・土石製品、鉱業

7つの製品分野について新たに作成した産業連関表を表6-2に示す。この表は新分類にしたがって個別製品の流通量を集約したものであり、前述のように、国内総固定資本形成（民間）については、固定資本マトリックスのデータを用いて、製品分野相互間の流通量まで表記している。

この表の縦軸は各製品分野、横軸は各製品の需要先で、数値は流通金額の合計（単位：兆円）を示す。また、便宜上、需要先の名称を、民間消費支出：民間消費、一般政府消費支出：政府消費、国内総固定資本形成（公的）：公共投資、国内総固定資本形成（民間）：設備投資、内生部門：中間製品と簡易表記している。業種間流通については上段が中間製品、下段が設備投資を示す。

兆円	民間消費	政府消費	公共投資	設備投資	中間製品	輸出計	輸入計	国内生産	中間製品／設備投資の業種間流通						
									I	II	III	IV	V	VI	VII
I 食品・繊維	37.9	0.4	0.0	0.5	28.7	0.9	-10.1	60.4	17.6	0.9	0.1	0.2	0	0.4	1
									0.2	0	0	0	0	0	0
II 医療	10.7	32.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	44.0	0	0.8	0	0	0	0	0
									0	0	0	0	0	0	0
III エネルギー・情報・物流	32.6	0.0	0.1	0.7	68.4	4.6	-4.9	102.3	3.1	1.2	10.8	1.4	0.5	2	5
									0	0	0.1	0.1	0	0	0.1
IV 輸送機・電機	12.6	0.0	2.5	18.3	44.3	27.8	-10.7	96.1	0.1	0	0.6	36.3	2	0.8	0.1
									0.3	1.2	4.9	1.8	0.6	0.5	0.8
V 産業機械	1.0	0.0	1.1	15.3	10.0	8.7	-3.0	32.5	0	0.3	0	0.9	6.2	0.5	0.1
									1.8	0.7	1.7	3.1	1.1	0.3	1.6
VI 建設	0.0	0.0	29.6	38.7	9.0	0.0	0.0	77.3	0.2	0.2	1.7	0.3	0.1	0.2	0.7
									1.1	1.2	6.2	0.7	0.2	0.2	0.8
VII 産業素材	4.4	0.0	0.1	0.9	90.8	7.3	-16.5	87.6	3.6	6.2	8.4	8.3	4.1	18.4	30.5
									0.1	0.1	0.3	0	0	0	0.1

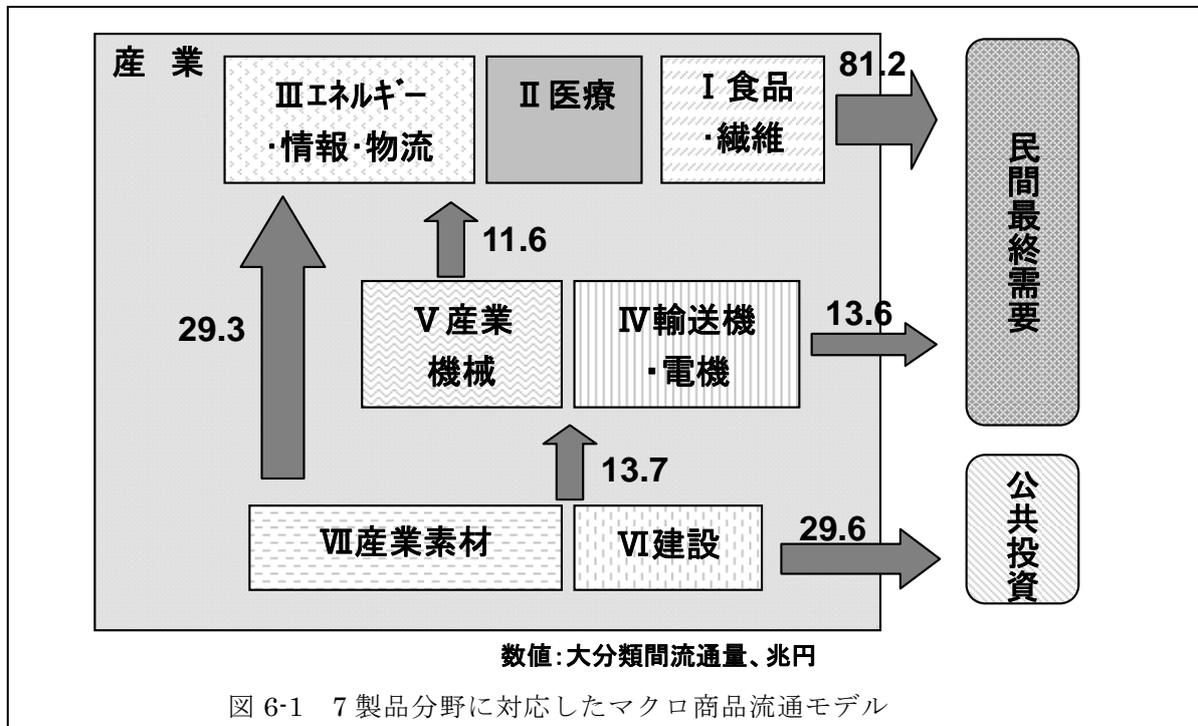
表 6-2 新分類における製品流通量

新しい7分野の特徴を以下に示す。

- I、食品・繊維：民間消費主体の製品である。中間製品も多いがその大半は自分分野内の消費であり、他の特定の製品分野との関係は比較的少ない。
- II、医療：民間消費主体であるが、政府消費（保険等）を伴う特殊な分野である。
- III、エネルギー・情報・物流：中間製品として産業全体にわたって消費されている。民間消費も多い。
- IV、輸送機・電機：自動車・家電のような民間消費と船舶・重電のような産業内の需要の両方が有る機械製品である。中間製品の自分分野消費が多く、部品産業が発達している分野である。
- V、産業機械：全産業に機械設備を供給している。中間製品の自分分野消費が多く、部品産業が発達している分野である。
- VI、建設：公共投資の割合が大きい分野である。また、設備を各種製品分野に供給している。
- VII、産業素材：中間製品を全産業に一様に供給している分野である。

6-3 製品分類にもとづいた仮説の設定

7つの製品分野に対応したマクロな商品流通モデルを図6-1に示す。7つ製品分野はそれぞれ最終顧客までの距離が異なり、また顧客ニーズも異なる。次章以降、この商品流通モデルを念頭においたうえで、技術移転の事例分析をおこなう。



また、事例分析における着眼点を明確にするために、あらかじめ、製品分野と技術移転の特性についての以下の3つの仮説を設定した。

仮説①：「食品、医療など民間最終需要に近い分野ほど、シーズベースの研究が技術移転につながる」

仮説②：「産業機械など需要が産業内に限られ連関が複雑な分野は、企業と研究者の密接な共同作業が必須、また複雑な製品システムに対応し必要技術も多岐にわたる」

仮説③：「産業素材など汎用的な製品分野は中長期の顧客ニーズを共有しやすく、企業と研究者の分業が可能」

という3つの仮説である。

第7章 技術移転の特性

本章では技術移転の実績調査結果を、各調査項目の順に示し、あわせて、前章において示した、7つの製品分野についての商品流通モデル、及び、技術移転の特性についての3つの仮説に基づいて、技術移転の特性を分析する。

7-1 技術移転の狙い

まず、本節では技術移転の狙いについて検討する。

技術移転の目的についての調査結果を図7-1に示す。技術移転の目的は『新分野への進出』および『既存分野の競争力向上』の両者がほぼ拮抗しており、両方で大半を占めた。基礎共通・汎用技術強化は14%と、以外と少なく、大学からの技術移転が全般的な技術の底上げを目的とするものでなく、企業の具体的な競争戦略にもとづく研究開発において大学の技術が活用されようとしていることが表れている。

次に、これを製品分類別に見ると、II医療製品分類では新分野への進出が支配的、またIV輸送機・電機分野では『既存分野の競争力向上』が過半数を占める結果となった。

また、移転される技術が、対象製品を構成する各種技術の集合体のなかで、どのような位置を占めるかを図7-2に示す。対象技術の位置付けは当該製品の競争力の中核となるコア技術である割合が周辺技術の割合よりやや多い。

しかし、これを製品別にみると、輸送機・電機製品分類においては、むしろ、周辺技術が多いという結果を得られた。このことは、これらの業種では、企業の中核事業を支える従来製品分野の競争力向上に大学の技術が期待されているものであり、技術移転の在り方を考える際に、これらの分野への対応を十分に考える必要がある。

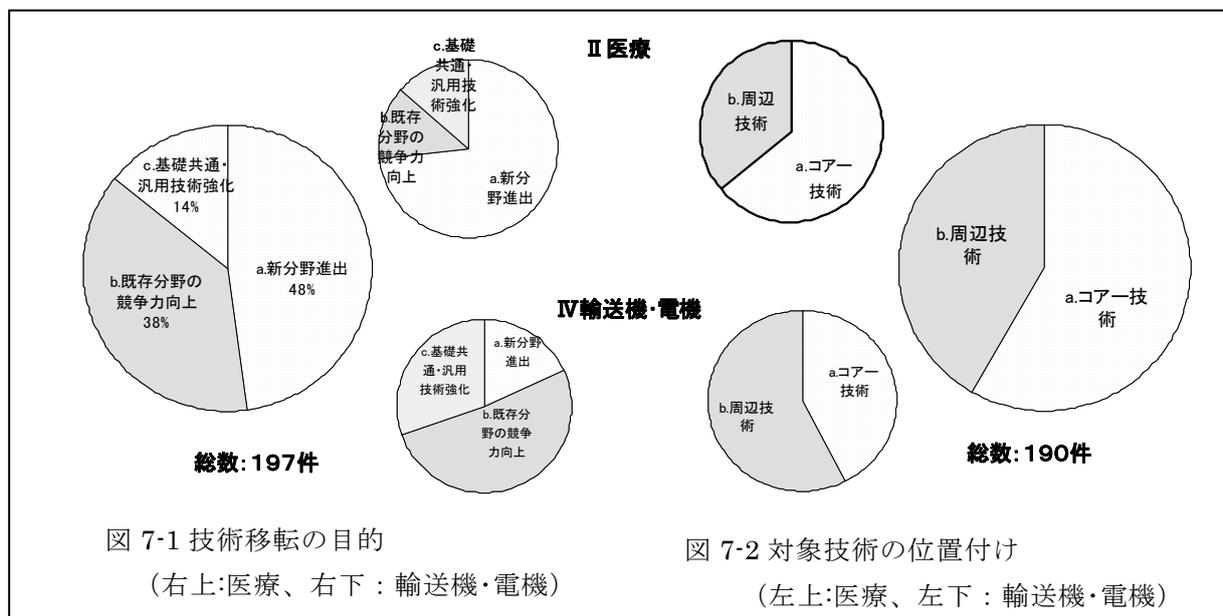


図 7-1 技術移転の目的

(右上:医療、右下:輸送機・電機)

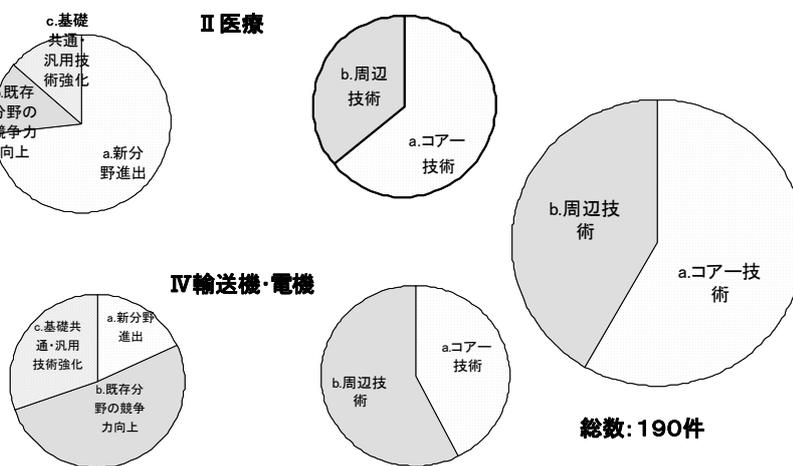


図 7-2 対象技術の位置付け

(左上:医療、左下:輸送機・電機)

以上の結果は、前章の仮説①（食品、医療など民間最終需要に近い分野ほど、シーズベースの研究が技術移転につながる）、仮説②（産業機械など需要が産業内に限られ連関が複雑な分野は、企業と研究者の密接な共同作業が必須、また複雑な製品システムに対応し必要技術も多岐にわたる）と対応したものであり、二つの仮説を裏付けるものと考えられる。

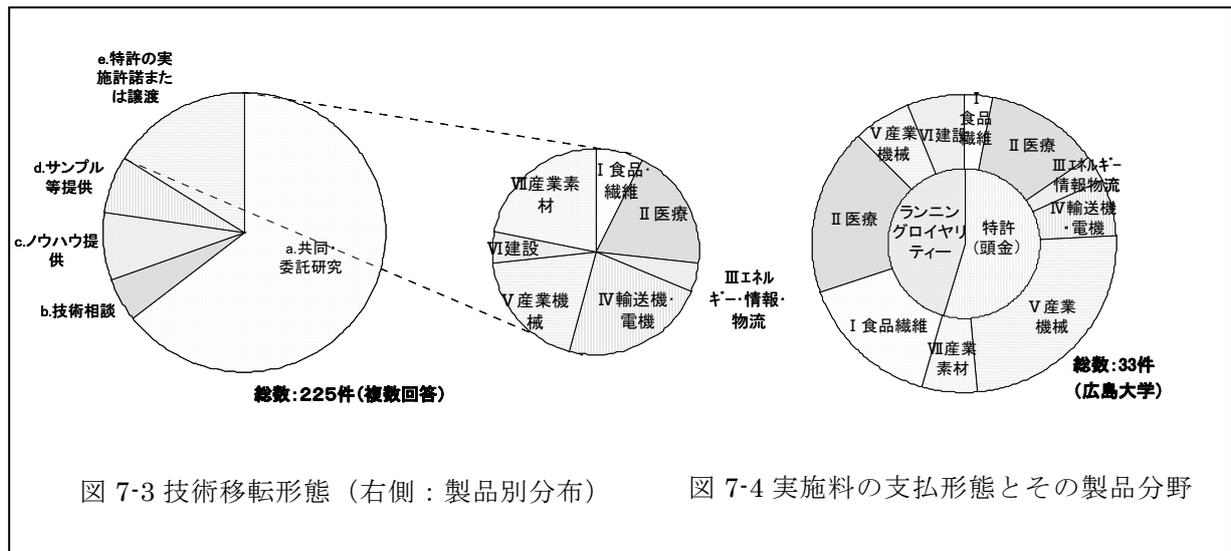
7-2 技術移転の形態と対価

次に、技術移転の形態と対価について検討する。

図 7-3 に技術移転形態とその数の分布を示す。技術移転の形態としては共同研究、委託研究が多いが、特許の実施許諾や譲渡、ノウハウ提供、サンプル提供等のさまざまな形態で技術移転が行われている。同図では単純に調査対象となった技術移転事例全体における各形態の数の分布を示しているが、一つの移転技術に着目してみると、共同研究から始め、それが特許の実施許諾につながったもの、またはその逆に、大学の特許が最初にあり、その移転プロセスの一環として共同研究が行われたもの等様々である。このプロセスにさらにサンプル提供やノウハウ提供等が複合して技術移転が行われているものが多い。

次に、特許実施許諾、譲渡に着目し、その対象となった製品分野を、同じく図 7-3 に示している。この結果をみると、7 つの製品分野のそれぞれにおいて、特許の実施許諾や譲渡が行われていることがわかる。

ここで、特許の実施許諾や譲渡の対価の支払い形態について図 7-4 に示す。内側の円グラフに示すとおり、全体としてみると頭金とランニングロイヤリティはほぼ半々の件数である。しかしながら、図 7-4 の外側の円グラフに示すそれぞれの製品分野の分布をみると、頭金支払は産業機械製品分野に多く、ランニングロイヤリティ支払いは医療、食品等製品分野に多いという傾向が顕著にあらわれている。



この結果は、産業機械では製品開発に必要な技術が多岐に渡り個別技術の価値評価が困難なこと、医療分野等ではシーズ技術商品化リスクが大きいといった点で、それぞれ、②と①の仮説と対応している。

7-3 技術移転への投資

本節においては、大学からの技術移転のために企業側が必要とする費用、技術移転対象製品についての総開発費用、対象製品の市場規模という三つの金額の相関について調べた。

まず、技術移転対象製品の市場規模と当該製品への開発投資総額との関係を図 7-5 で示す。概ね右上りの傾向はあるが、非常にばらつきが大きい。個別の事例を見てみると、製品分野によって特性が異なること、また、移転技術の適用先となる製品の範囲の捉え方や新分野新製品では自社の市場についての設定がまちまちであるようにみえた。尚、この図においては、医療等製品分野が開発投資、移転費用とも相対的に高額の値を示した。

また、技術を移転するための費用と製品化するための開発投資総額との関係を図 7-6 に示す。この図において、製品開発投資総額の伸びに比べ技術移転費用が頭打ちになっているように見える。これは、各企業の研究開発プロセスにおいて、大学の技術の活用と費用対効果の評価がまだ十分に行われていないことを示すように思われる。

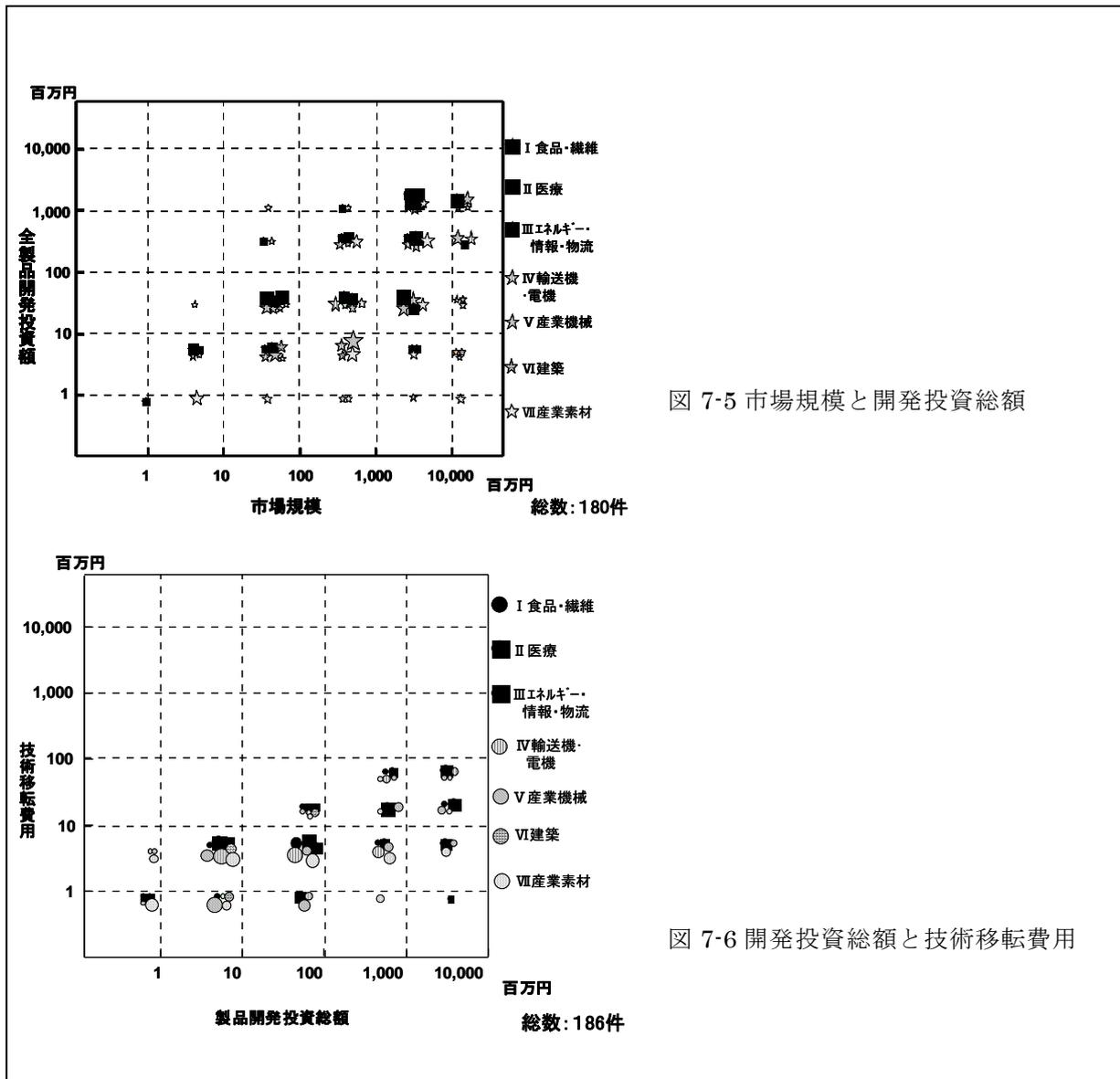


図 7-5 市場規模と開発投資総額

図 7-6 開発投資総額と技術移転費用

7-4 技術移転の時期とその後の状況

本節では、企業における研究開発プロセスにおいて、どのフェーズで大学から技術移転を受けたのか、また、その対象製品の開発はその後どうなったのかについての調査結果を示す。

図 7-7 に技術移転時の開発フェーズを、図 7-8 に技術移転対象製品の現在の状況を示す。図 7-7 によると、技術移転がなされるのは全体として、市場探索といった開発初期が過半数であり、次に製品開発段階になってから移転が行われている。商品化、市場投入後にも技術移転があるのは、設計システムの構築や製品の改良といった製品開発の後プロセスにも大学の技術が活用されていることを示している。

図 7-8 の現在の状況をみると、移転時には市場探索段階にあったものの半分が製品開発に移行し、また、製品開発から市場投入へと着実に進展している様子が見える。

なお、本アンケート調査では、主に技術移転の成功事例を求めたことから、本結果は大学からの技術移転と企業での製品開発についての成功割合を示すものではない。ここでの評価としては、比較的うまくいった技術移転事例が全体プロセスにおいてどんな特性を示し、また、それがどんな条件でなされたかを分析することが重要である。

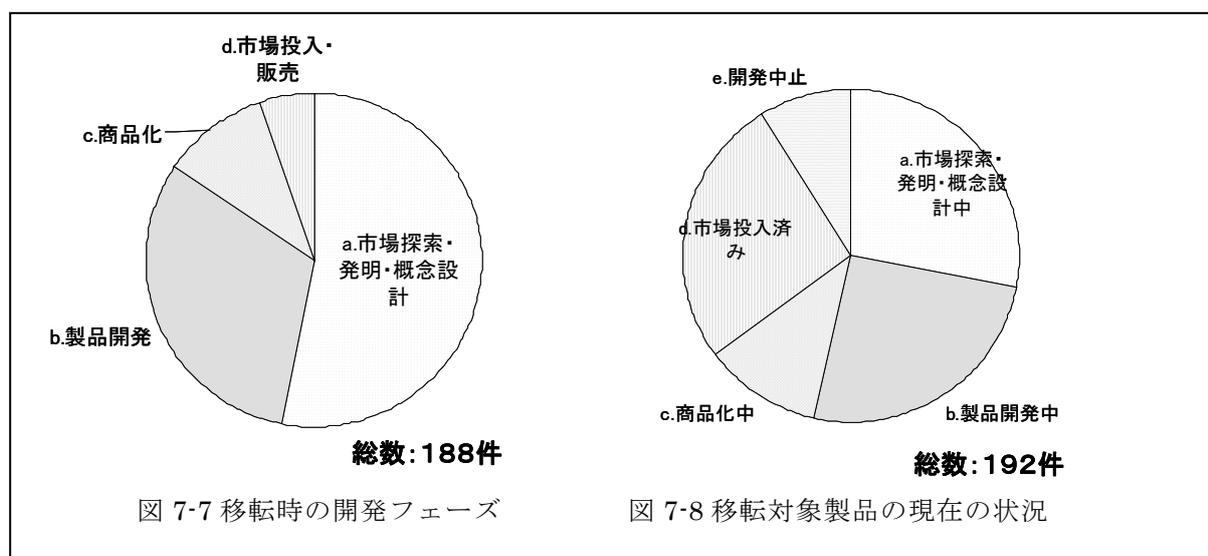
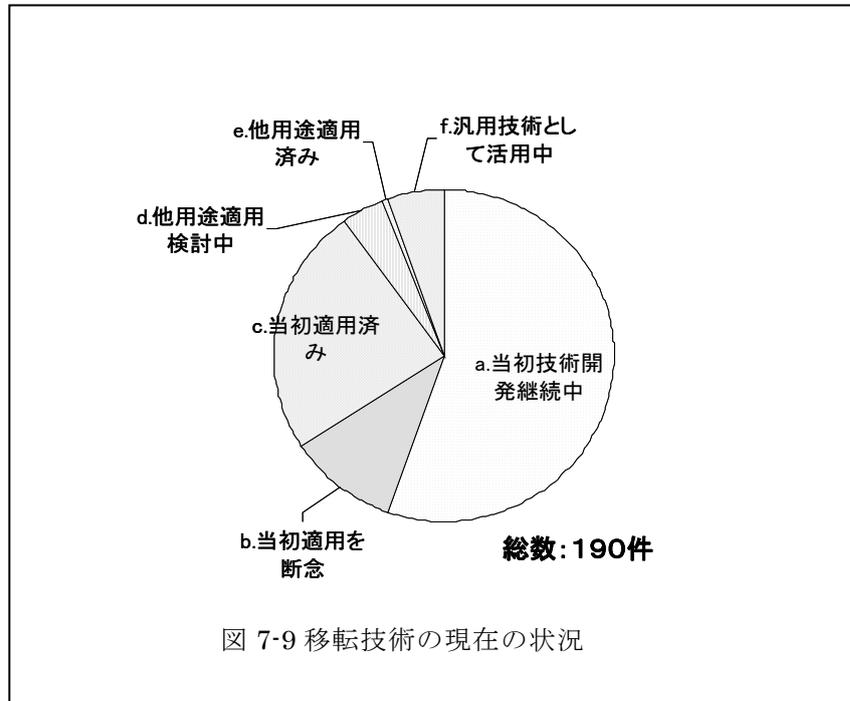


図 7-9 に大学から移転された技術の現在の状況を示している。当初技術開発を継続中が過半数を占め、図 7-8 と比較すると、製品開発段階で平行して技術開発が継続していることがわかる。また、汎用技術として活用中とあるのは、移転段階から特定の製品開発と直接リンクしていない事例を含む。

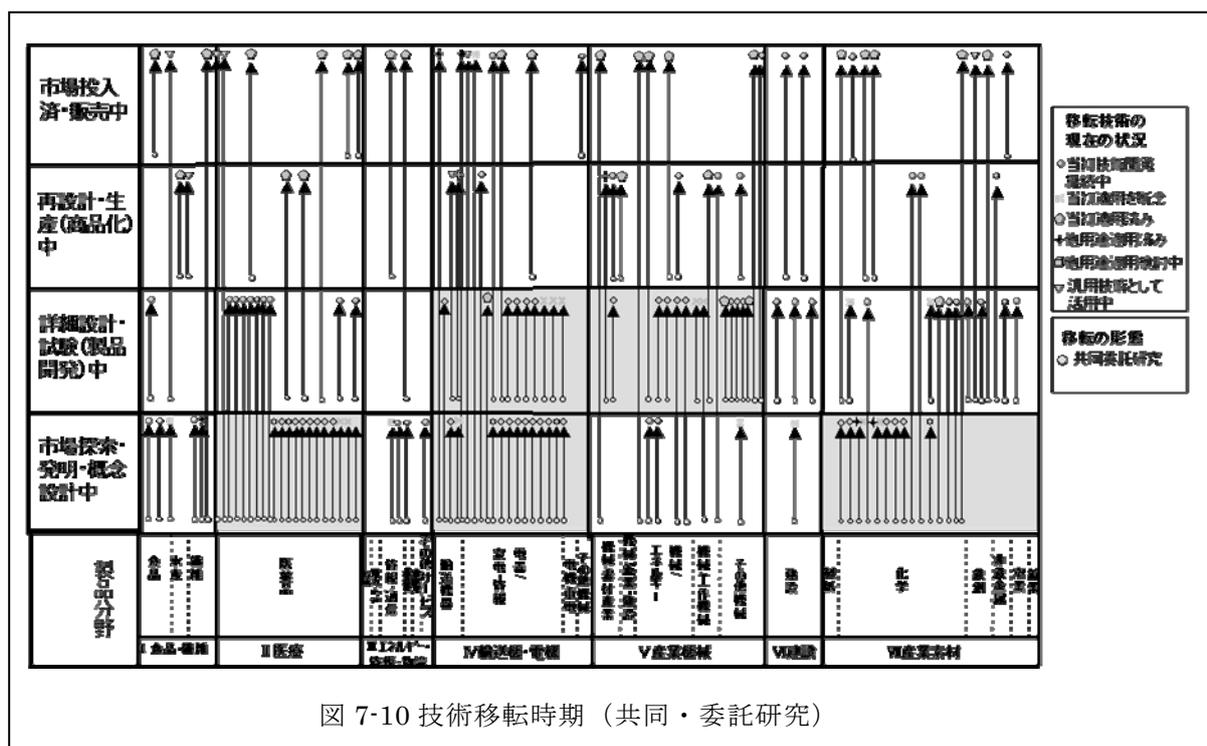


さて、以上、技術移転の時期とその後の状況を総括的にみてきたが、さらに、個別の事例毎に詳細な分析を行う。

図 7-10 に共同研究、委託研究の個別の事例について技術移転時期とその後の状況を示す。この図の横軸には 7 つの製品分野を I から VII の順に配置し、縦軸には技術移転先企業において、市場探索から製品開発、商品化、市場投入へと続く製品開発の時間軸を示している。また、図中の矢印はその一本一本が技術移転の各案件を示し、矢印の基点が技術移転を行った時点での開発フェーズ、先端が調査時点での研究開発の進捗を表している。

前述したように、本調査では成功事例をできるだけ求めているため、既に商品化や市場投資の段階に到達しているものが、かなりの数を占める。

この図において矢印の基点、言い換えると技術移転時点の研究開発フェーズに注目する。7 つの製品分類と製品開発の各フェーズの交点に技術移転が多い特徴的な領域が存在することがわかる。それは、II 医療、VII 産業素材（化学）製品分野においては、市場探索段階の移転が多く、また V 産業機械製品分野においては詳細設計（開発段階）の移転が多いという点である。さらに、IV 輸送機・電機（家電、情報）製品分野では技術移転は市場探索、開発段階に二分されている。



医療製品分野において市場探索等段階での移転が多いという結果は、第 6 章の仮説①で示した食品、医療など民間最終需要に近い分野ほど、シーズベースの研究が技術移転のつながるといふ点とそのまま対応している。

また、産業素材（化学）製品分野においても市場探索段階での移転が多いという結果は、産業素材など汎用的な製品分野は中長期の顧客ニーズを共有しやすく、企業と大学の研究の分業が可能という仮説③と対応している。

産業機械製品分野において、開発段階の技術移転が多いのは、仮説②に示したように、需要が産業内に限られ、またそのなかでの連関が複雑な製品分野は、企業と研究者の密接な共同作業が必須であることと対応している。この分野では研究者にとって製品ニーズの直接的な把握は困難であり、企業側の商品企画が固まった後に、そのために必要な技術が企業側から示され、開発段階で共同作業が進むものと考えられる。

また、輸送機・電機製品分野において、技術移転の時期が市場探索段階と製品開発段階に2分されたのは、この分野では、自動車、家電製品のように民間最終需要に近い製品と、船舶、重電製品のように遠い製品が共存しており、それが、この結果につながっている。

以上、共同研究、受託研究の特性について述べたが、次に、『特許の実施許諾又は譲渡』、『サンプル提供』、『ノウハウ提供』および『技術相談』について、同様に整理した結果を図7-11に示す。

技術移転時点の研究開発フェーズに注目すると、『特許の実施許諾』、『サンプル提供』については、共同・委託研究の場合と同様に医療や産業素材（化学）製品部門で市場探索等段階での移転が多くなっている。一方、ノウハウ提供、技術相談等については開発プロセス全体に広く分布している。ノウハウ提供は製品の生産段階で多く必要とされるであろうし、技術相談は製品開発のあらゆる局面で有力な技術移転形態であることを裏付ける結果であると考えられる。

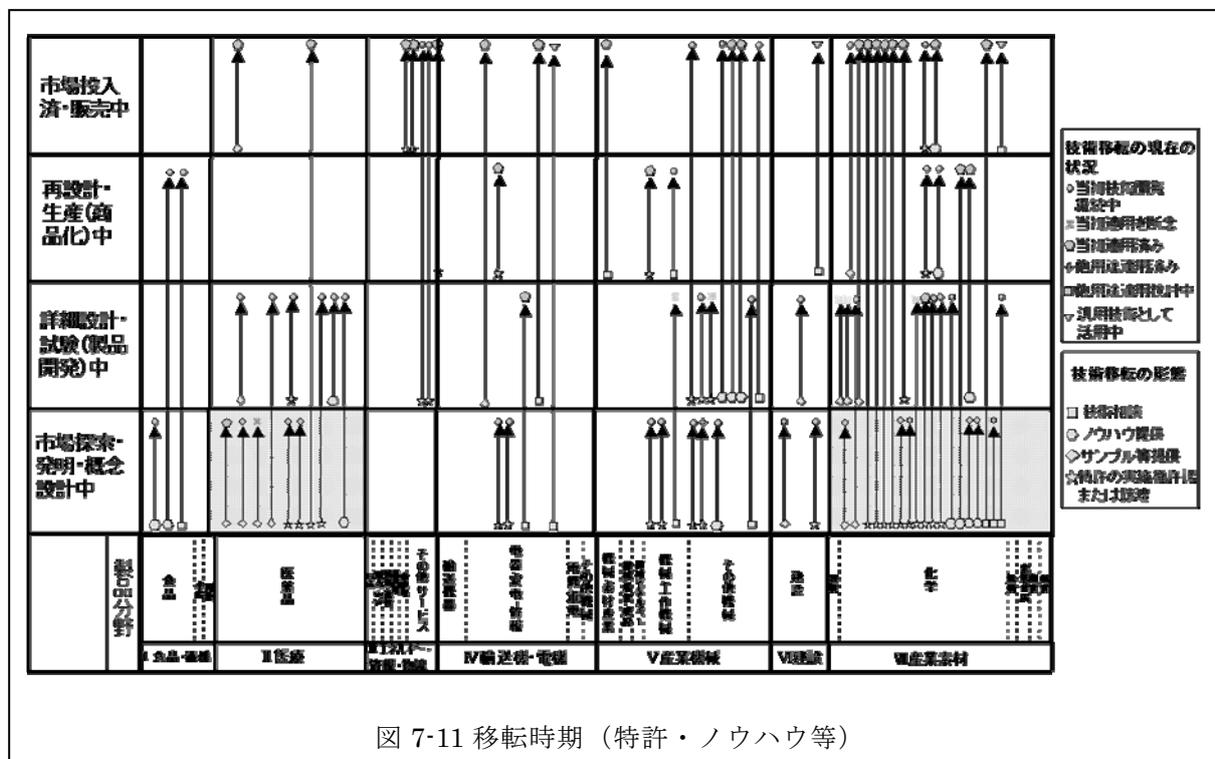


図 7-11 移転時期（特許・ノウハウ等）

7-5 産業財産権との関わり

本節では、技術移転とその後の製品開発のプロセスにおいて、どのように産業財産権が関わっているかを示す。

企業アンケート調査により得られた各技術移転事例において、それぞれの対象製品の開発全体に関わる産業財産権の出願件数、及び、その数の製品分野別内訳を図 7-12 に示す。

事例全体では出願件数が 5 件以下の技術移転が半数以上を占め、残りが 5 件以上、10 件以上のものからなる。

この数を製品別に分類したものを同図中に示している。これをみると、医療製品分野では大半の事例において出願件数は 5 件以下と少ない。一方、輸送機・電機製品分野では 5 件以上の方が多。産業機械製品も簡単な装置から複雑なシステムまで各種ある割には 5 件以上のものの割合が相対的に多い。

機械関連製品で特許の数が多いのは、複雑な製品システムに対応し必要技術も多岐にわたるとした仮説②に対応している。これに対し、医療製品分野で特許の数が少ないのは、この分野では、少数の特許でその製品の本質的な部分をカバーしていること示している。

一般的に、指摘されていることであるが、製品分野によって、一つの特許のカバーする範囲とその価値は異なる。

大学の研究から生まれた発明は、その性格上、中核的な部分に関するものが多いことから、医薬品分野等において、有効な権利が得られれば、大きなインパクトを生じうる。

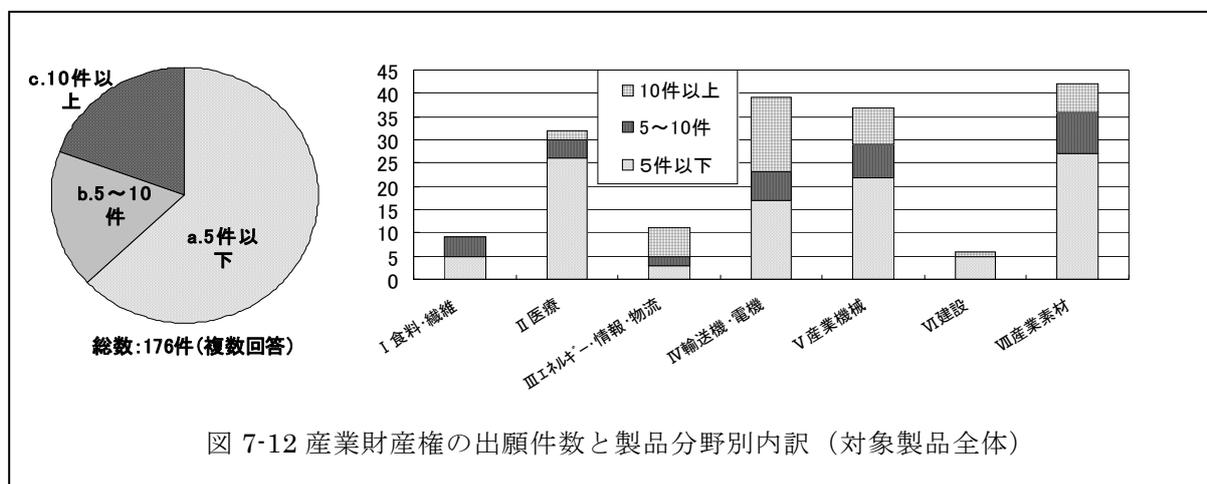
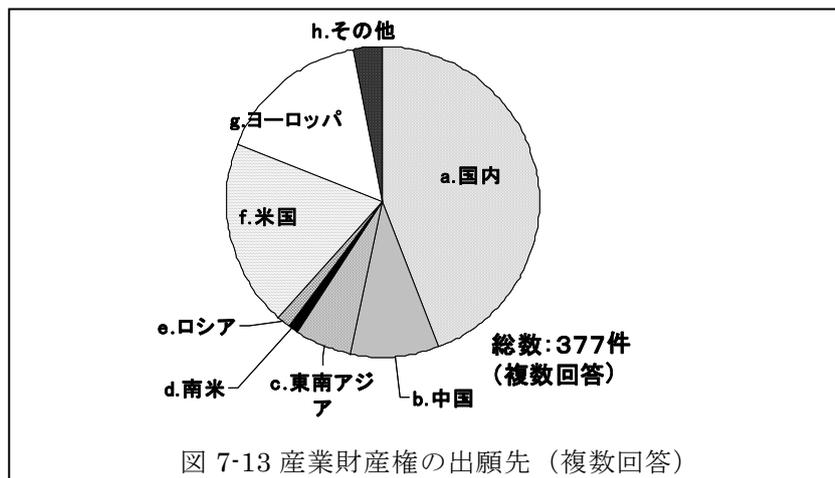


図 7-12 産業財産権の出願件数と製品分野別内訳 (対象製品全体)

図 7-13 に技術移転対象製品に関する産業財産権の出願先を示す。日本出願が半数近くを占め、続いてアメリカ、EU、そしてアジアの 3 地域に同程度の出願がなされている。これは、先に示した対象製品の市場の分布とほぼ対応している。

現状、大学特許の外国出願は比較的少ないが、国内企業に移転した技術の適用製品の約半分が海外市場向けであることを考えると、移転した技術を海外でどのように保護していくかについて、国内企業と大学が連携した取り組みが必要である。



また、大学関係者が発明者に含まれる産業財産権の形態とその内容をそれぞれ図 7-14、図 7-15 に示す。産業財産権の形態は、大学と企業の共同出願が 53%、大学単独の出願ないしは譲渡された産業財産権が 11%を占める。共同出願が多いのは技術移転の形態として共同研究が多いことと対応している。また、大学が関わる発明の内容は 53%が対象製品の中核技術に関する基本特許であり過半数を占める。中核技術の応用特許も 25%とかなりの割合を占めていることは、具体的な製品化への大学研究者の関わりを示すものと考えられる。なお、周辺技術に関するものも合計 22%と予想以上に多い。これも具体的な製品化への深い関わりを示すものと考えられるが、大学側の権利への対価のあり方が課題となる事例と考えられる。

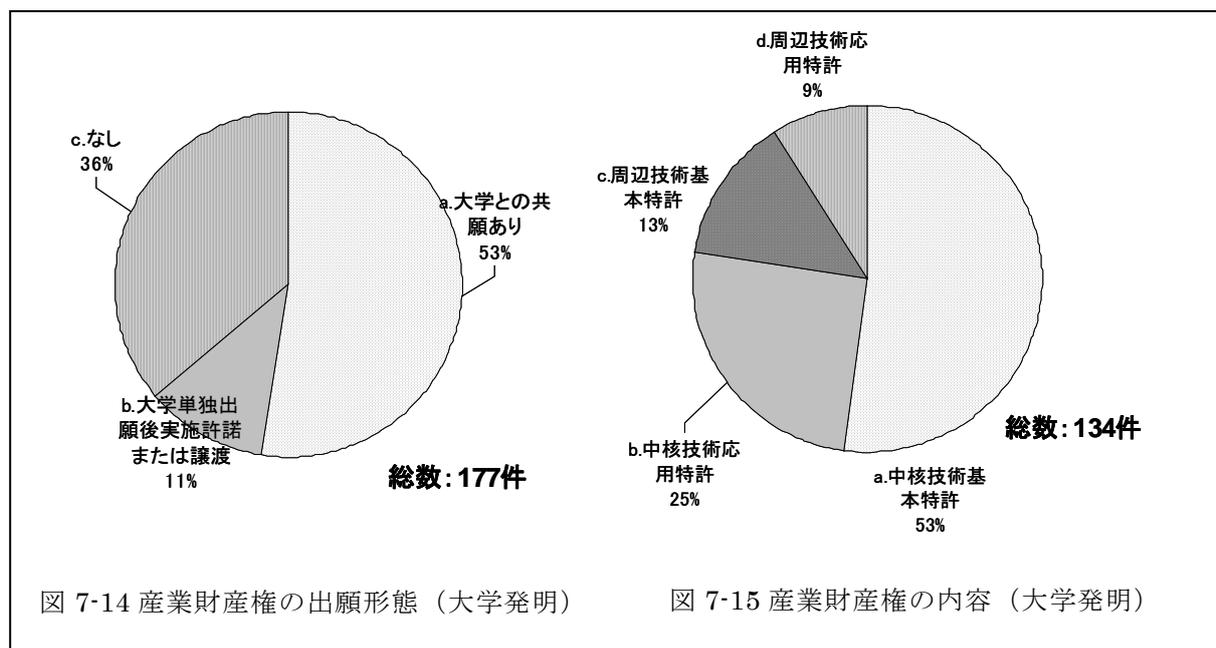
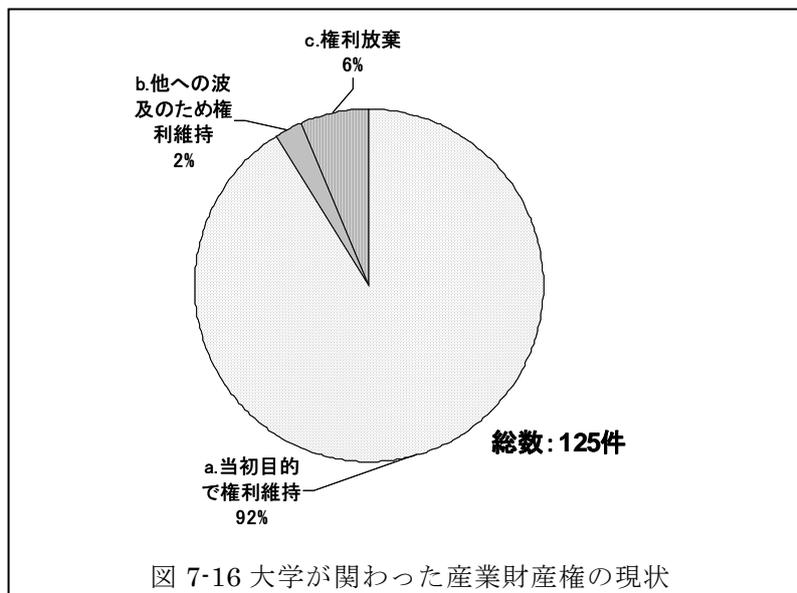


図 7-16 に大学から移転された産業財産権のその後の権利維持状況を示す。
93%は当初目的で権利維持がなされている。



7-6 技術と製品の関わり

技術と製品の関わりを図 7-17 に示している。

これらの図の横軸には 7 つの製品分野を I から VII の順に配置し、縦軸には技術分野を比較的基礎的なものから応用的なものへと順に配置している。そして、このマップ上に、技術移転の事例を一件づつプロットしているが、技術移転の形態によってプロットの記号を区別して記載している。

まず、図 7-17 を技術分野のたて軸に沿って見ていくと、工学系技術分野においては全製品分野に広範な関わりを持っていることがわかる。また、製品分野の横軸に沿って見ていくと、食品、医療、その他機械、産業素材（化学）製品には広範な大学の技術が関わっていることがわかる。ここで、その他機械分野には医療機器等の精密製品が多く含まれているが、このように大学の幅広い技術が関る製品分野では学内連携が有効であると思われ、戦略的な取り組みが必要である。

また、大学発ベンチャーもこの図 7-17 の中に含まれる。技術分野は機械系、材料系、医学、農林水産と多岐にわたるが、製品分野を見ると医薬品、その他サービス及びその他機械に属し、内容的にはソフト関係、研究ベンチャー、計測器等特殊なものが多い。

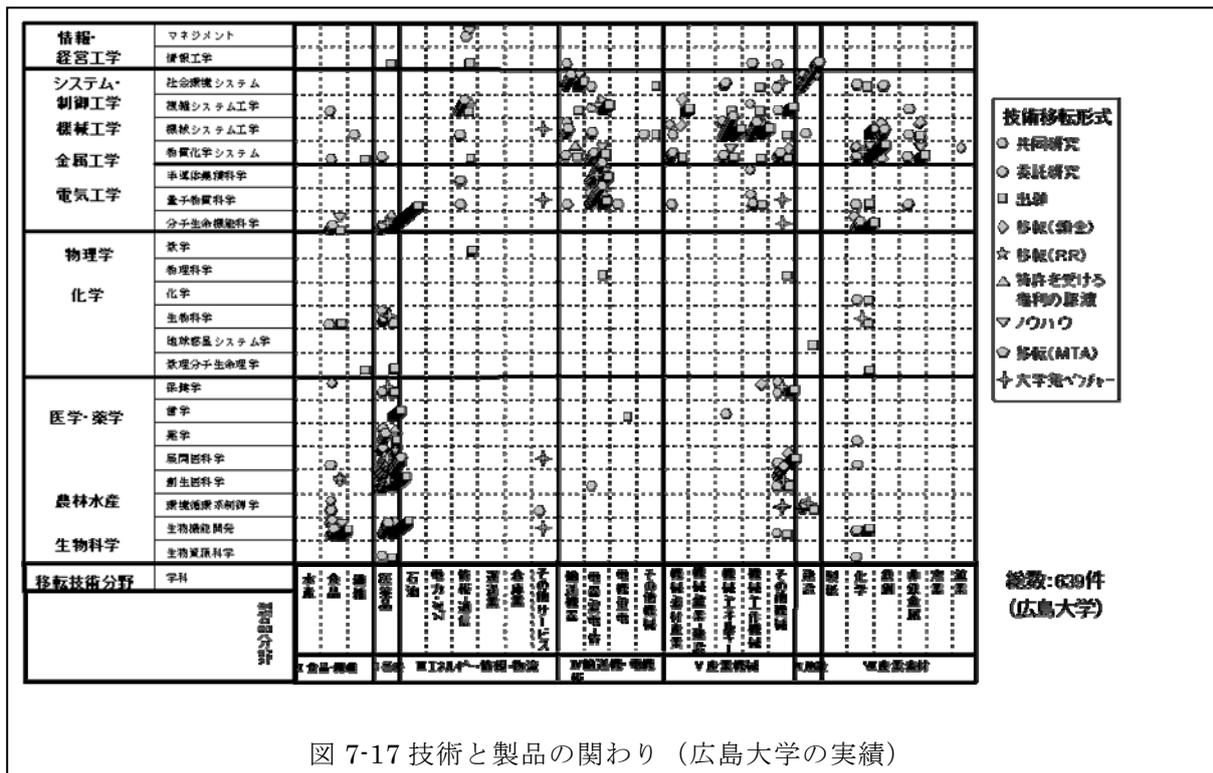
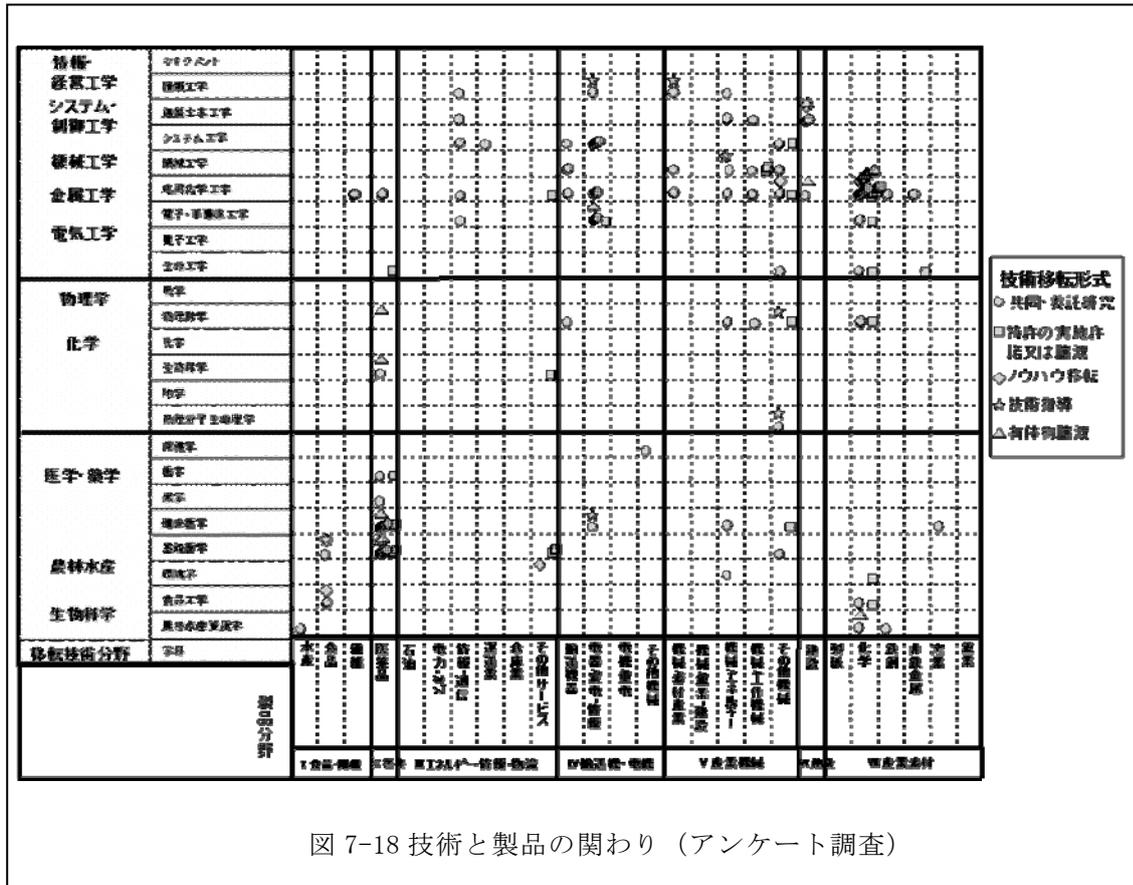


図 7-17 技術と製品の関わり (広島大学の実績)

なお、図 7-17 は広島大学からの移転実績に基づくものであり、縦軸の技術分野は広島大学の組織体系によるものと一般技術体系によるものとを対応させ併記している。

図 7-18 に企業アンケートで得られた技術移転事例についての技術と製品の関わりを示す。
 図 7-17 の広島大学の事例と同様な傾向を示している。



以上、技術と製品との関わりを示した。

本研究では顧客の視点にもとづき、製品分野別の技術移転の特性について特に注目してきた。これは、これまでの技術移転についての特に大学内での検討の多くが、技術の視点からのみ論じていることが多く、技術が製品となって社会に還元される後半の検討が不足していると考えたためである。

製品分野別の特性がある程度明らかになった後に、再び、技術の視点に戻り、両方の視点を複合して全体を体系づけることが今後の課題である。

そのときに技術と製品をつなぐのが図 7-17、図 7-18 の二つの図である。

なお、これらの図に示した縦軸の技術分野は、大学における学問体系としての分類によるが、移転がなされる技術には、ハード技術とソフト技術、専用技術と汎用技術、基礎知識と先進技術、成熟技術と発達中の技術、分析技術と合成技術といった様々な側面があり、技術の視点から分析を行う際にはこれらを考慮する必要がある。

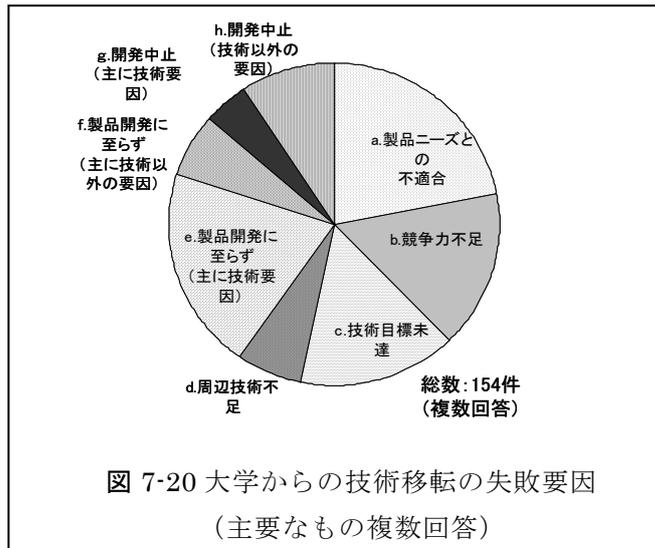
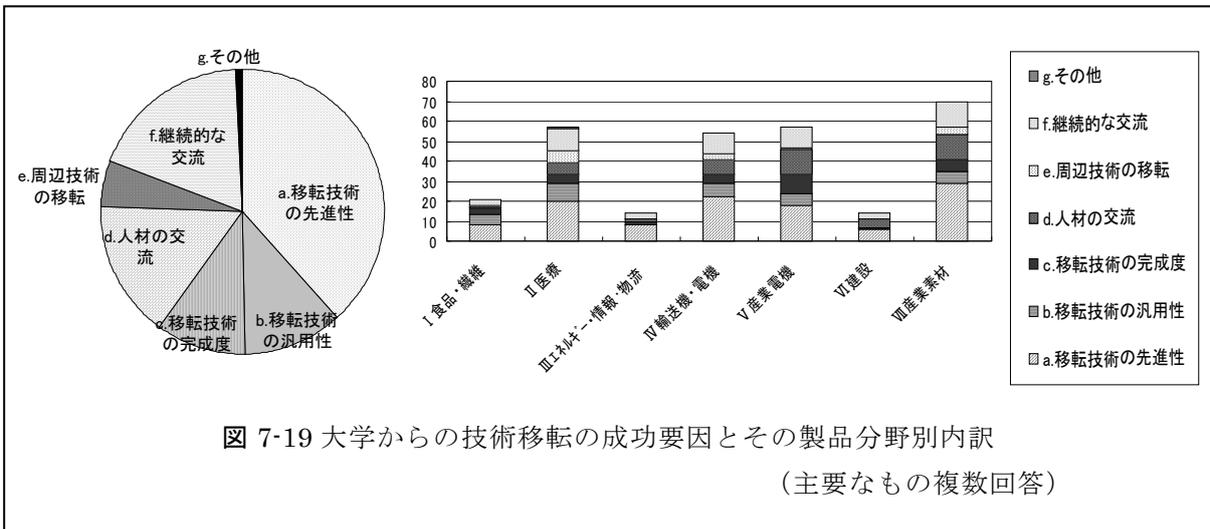
7-7 技術移転の成功・失敗要因

図 7-19、図 7-20 に、大学からの技術移転の成功要因、失敗要因について総括的な質問をしたアンケート結果を示す。

図 7-19 に示す成功要因としては、技術の先進性、人材の交流ないしは継続的な交流が上位を占めている。この傾向はどの製品分野についても共通の傾向である。

特に、製品分野に関わらず、移転元と移転先の相互交流が成功要因として大きな割合を占めていることは特筆され、今後の技術移転のあり方の基本的な方向性を示唆していると考えられる。

図 7-20 に示す失敗要因は研究段階での失敗、製品開発段階での失敗、技術に関わるもの、関わらないもの等多岐にわたる結果となった。これは、大学からの技術移転に関わらず、研究開発、製品開発に共通する特性であると思われる。



7-8 シーズニーズのマッチング

本節以降にアンケートおよび企業訪問の際に得た企業の方々の声を示す。

企業の方々からいただいた生の声を意識し、分類整理したものである。まず、シーズ・ニーズマッチングに関連する意見を製品分野別に分類した結果を表7-1に示す。

I 食品・繊維	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検索にかかる広範な手段での情報提供を希望（仮説①） ・ 将来のための基礎研究は海外の方が多いと感じる
II 医療	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製品・技術分野で異なる対応が必要、本調査結果に期待 ・ 一方的な情報伝達では駄目、的を絞った個別対応が必須
IV 輸送機・電機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学側は完成度の低い段階から積極提案を、共同検討のなかで用途発掘，課題が明確になる ・ 地域での産官学の討論会、発表会などを各地の国立大学主導で推進すべし（仮説②）
V 産業機械	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学の特許をもっと公開を、大企業が使用しないものでも中小では役に立つ
VI 建設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中小では人材、資金上の理由で大学との共同研究、公的助成金が必要、大学は製品化に近いものにもっと広く取り組んでほしい
VII 産業素材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学では社会のパラダイムを変革する基礎研究を（仮説③）

表7-1 大学からの技術移転に対する企業の声（シーズニーズのマッチング）

表 7-1 において I 食品・繊維製品分野における『検索にかかる広範な手段での情報提供を希望』との意見、また、II 医療製品分野における『大学からの一方的な情報伝達では駄目、的を絞った個別対応が必須』との意見は、いずれも、大学が独自に進めた研究成果を、企業側が探している状況のもので、探索の方法論についての意見であり、これは、食品、医療など民間最終需要に近い製品分野ほど、シーズベースの研究が技術移転につながるとの前章の仮説①に対応する。

また、IV 輸送機・電気製品分野からは『完成度の低い段階から積極提案を』『地域での産官学の討論会、発表会などを各地の国立大学主導で推進すべし』などの意見があり、これは、研究テーマ設定段階から大学と企業の間での密接な相互交流を必要とすることを示しており仮説②に対応したものである。

また、VII 産業素材製品分野における『大学では社会のパラダイムを変革するような基礎研究を期待している』との意見は、産業素材など汎用的な製品分野は中長期の顧客ニーズを共有しやすく、企業と研究者の分業が可能とした仮説③が当てはまる。

7-9 技術移転の手法について

表 7-2 に技術移転の手法についての意見を示す。

I 食品・繊維	・開発スピードアップのための手段として共研・委託研究を実施している
II 医療	・大学の特許ライセンス後の実用化段階で研究者の協力が必須、改良特許の扱いが課題(仮説①)
IV 輸送機・電機	・成果と納期に対する意識改革が必要(仮説②)
V 産業機械	・共同研究での大学実験への立会いに安全上の制約が大きい(仮説②)
VI 建設	・包括的連携を志向している
VII 産業素材	・継続的な共同研究や技術相談で成果をあげた、今は奨学寄附金で関係を維持 ・人的交流が大事、補完関係ができる(仮説③)

表7-2 大学からの技術移転に対する企業の声（技術移転の手法）

ここでは『大学の特許ライセンス後の実用化段階で研究者の協力が必須、改良特許の扱いが課題』とした医療製品分野からの意見があった。

仮説①で示したように、この分野ではシーズベースの研究が技術移転につながりやすいが、当初の技術移転に続く継続的な技術移転の重要性を指摘したものである。

初期の基本的な物質等についての技術移転の後、それを特定の医薬品等の製品に仕上げていくプロセスは企業側の仕事となるが、そこでは多くの課題解決、改良が必要になり、このために、当初の発明等を行った研究者の知見が大いに有効であることが推察される。研究者としての仕事の領域設定とも関係する課題であるが、最終的に技術移転を成功させるために、これを実現する仕組みづくりが必要と考えられる。

また、輸送機・電気製品分野では、成果と納期に対する意識改革が必要とした意見があり、これは、仮説②に対応するが、開発目標を共有し、密接な共同作業を行う上での当然の課題である。共同研究契約における成果や納期に対する補償のあり方が今後の大きな課題として顕在化してくるものと考えられる。

7-10 技術移転の契約について

表 7-3 に技術移転時の契約に関連する意見を示す。

I 食品・繊維	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同出願特許における優先的実施の期限付与に苦慮している、技術移転後の企業側の開発にはさらに時間がかかることに配慮が必要
II 医療	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大学側に研究者に代わる営業窓口が必要 ・ 国内大学の低価値特許の乱発が過大な実施料請求の要因では ・ 大学特許は請求範囲に抜けのある特許が多い、大学側でももっと用途を考える必要がある（仮説①）
III エネルギー・情報・物流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同研究における発明は全て共有であるべき ・ 不実施補償の可否は利益次第である ・ 出願、権利維持費用は権利の持分と同一比率で負担すべき ・ 大学は契約締結でのもっと柔軟な対応を
IV 輸送機・電機	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移転時に協議の上、一時金で取引を完結させたい（仮説②） ・ 半導体分野の共同研究契約では特殊な事情を配慮して欲しい（クロスライセンス、多数の防衛特許、デファクト化等） ・ 分野別に契約条項を変える柔軟な対応が必要
VII 産業素材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同・委託研究成果に関わる対価は事業成果が出てから、企業側の開発リスクを考慮すると一時金支払いは不合理 ・ 大学、複数企業間での共同研究において、大学の秘密管理、ライセンスの公平性に不安がある ・ 味見段階での費用請求は円滑な移転活動の弊害になる ・ 契約に関わる問題は法人化直後に比べかなり鎮静化してきた

表 7-3 大学からの技術移転に対する企業の声（技術移転の契約）

医療分野では、『大学特許は請求範囲に抜けのある特許が多いとして、大学側でもっと用途を検討する必要がある』との意見があった。これは前節と同様に、医療分野においてシーズベースの技術移転を行う際に生じる、権利保護のあり方についての課題を指摘したものである。

具体的な応用先を特定できない大学での特許請求の範囲はどうしても、部分的、抽象的になり勝ちであり、製品を作り、それを事業化するに当たっては特許の内容を補強していく必要がある。どこまでを大学側でやり、どこからを受けた企業側がやるか、また当初発明と改良発明の権利関係の評価は技術移転の対価の設定や第 3 者に対抗するための権利の保護とも絡む重要な課題である。

また、輸送機電機分野では、一時金で取引を完結させたいとの意見がある一方で、産業素材分野からは、企業側の開発リスクがあるので対価は事業成果が出てからランニングロイヤリティとして処理したい、との相反する意見がだされている。

仮説②に示すように、輸送機・電機分野では複雑な製品システムに対応し必要技術も多岐

にわたり、製品完成段階で個別技術の貢献を評価することが困難なため、技術移転の際に開発投資として、一括して処理したいというものである。

また、産業素材分野からの意見は、この分野の製品開発は中長期にわたり、開発規模も大きく、リスクが大きいことを反映している。

上記の2つの意見は両方とも合理的なものであり、大学からの技術移転の対価支払い形態を決めるための指針として、このような製品分野固有の点を、体系化する必要がある。

7-11 代表的な製品分野における企業の取り組み

本節では、本研究の一環として実施した公開セミナーの参加企業から得た知見について述べる。いくつかの代表的な製品分野における技術移転について、企業の視点からみた課題や取り組みの方針等を示している。

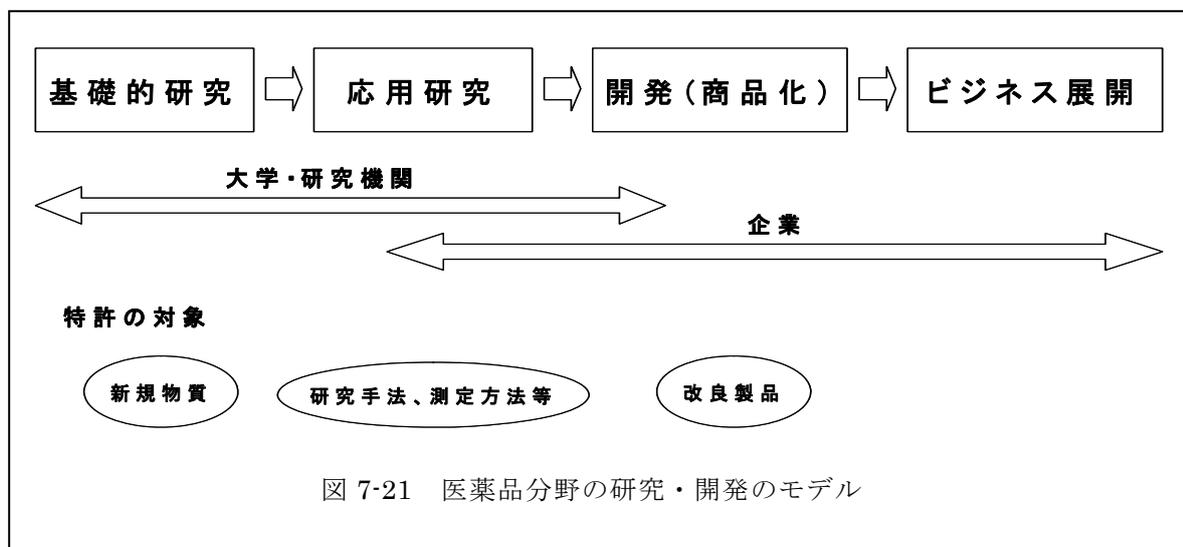
(1) 医薬品分野

医薬品分野ではひとつの技術シーズ、一つの特許が直接的にひとつの商品につながる可能性がある点で、機械関係製品と異なる。

図7-21に研究開発のモデルを概念的に示すが、大学の技術シーズがその延長線上において、企業の製品開発につながることを期待されている。企業側にとっては、自らの商品戦略にマッチした大学の技術シーズを如何に的確に早く見つけるかが第一の課題となる。

技術移転の段階になると、当該技術シーズが直接自社の製品につながるキー技術となるため、競合他社との競争優位を確保するため、特許等の権利化が最大の課題となる。

特許の対象としては、基本的な新規物質の他、研究手法、測定方法、改良製品等があるが、これらをどの段階でどちらが権利化するのが課題である。



大学側は基本的な部分を単独で確実に押さえてから、企業に移転したいと考えるが、適用先の製品構想を持たない大学側の出願では、請求の範囲が狭い特殊解的な内容になりがちで、最終的な製品の権利保護には不十分であることが多い。

一方の企業側は、大学の発明に関わる情報が外に流出する前の早い段階で、発明の内容を評価し、自らの製品構想に照らし、製品保護のために必要十分な権利取得をする必要がある。

大学と企業間の権利の持分のありかたは別にしても、大学の発明を企業の製品開発につなぎ、製品を世に出し、社会貢献するという観点から考えると、大学と企業間での協調した取り組みが必要である。

すなわち、大学側は、基本的な発明の権利を保護するために、できるだけ早い時期に、権利化のための最小限の内容を出願しておくことが必要であるが、同時に有力なパートナー企

業を早期に探し、協調した取り組みを開始することが重要である。その共同作業の場で、大学の単独発明を補完し、製品としての権利保護のため十分な内容の特許を共同出願することが合理的であると考えられる。

この際の大学側にとってのメリットは、第一が企業の製品情報にもとづき、大学の基本的な発明を、具体的な製品保護に有効な特許に仕上げるができること、また、その結果、大学の発明が社会で有効に活用されることである。大学の特許は企業活動と直接リンクしているため、その製品市場に対応して、国内・海外と広く展開されるであろうし、他社とのクロスライセンス等を含め、製品市場全体に広く波及効果を持つことになる。

一方、企業側にとってのメリットは、商品全体をカバーする強力な特許で競争優位を確保できることと、高い商品価値を持つ製品で大きな市場をタイミングよく確保できる点である。

現状の大学側の問題点としては、相手先企業の同業他社に対する守秘の問題が指摘されている。相手先企業にとっては、同業他社は競合他社であり、パートナー企業は一社に絞る必要があるという点である。また、大学単独の先行特許についてはその成立性をしっかり見極めることが要求される。さらに、研究者にとって、発明の評価は学術的価値、先進性であるが、企業にとっては、特許性、商品価値、特許と商品の関係にある。この評価基準の相違を両者が良く理解する必要がある。

以上の観点から、大学と企業の協調した取り組みの指針として、以下の点が企業側から要望されている。

- ・ 企業の意見を尊重する。
- ・ 守秘の重要性を理解している。
- ・ 技術移転を仲介する担当者が固定している。
- ・ 信頼関係があり、定期的に必要情報を開示してくれる。
- ・ 互いの利益を尊重する。

先に示したアンケート調査においても同様な結果が得られたが、医薬品分野の技術移転においても、技術に関する事項と、ほぼ同様な比重で、相互のコミュニケーションに起因する事項が重要であることが指摘された。

(2) 自動車分野

自動車分野では、1980年以降、環境や安全関連の継続的な規制強化に加え、海外進出による生産のグローバル化、多様化するユーザーニーズ、開発期間短縮への要求が益々強まってきた。それに対応して、必要な技術の範囲もますます拡大かつ多様化し、それに伴い、大学との連携に対するニーズも変化してきた。

従来の連携は企業と大学の研究者間の個人的なつながりにもとづき、大学の高い専門性を活用して、顕在化した問題を解決するといった連携が主体であり、以下の成果があった。

- ・ 基盤技術の領域（CAE、計測・解析技術など）で、大きな成果があり、人材を含め研究開発力が強化された。
- ・ 基盤技術を通じて技術・商品開発をサポートできた。

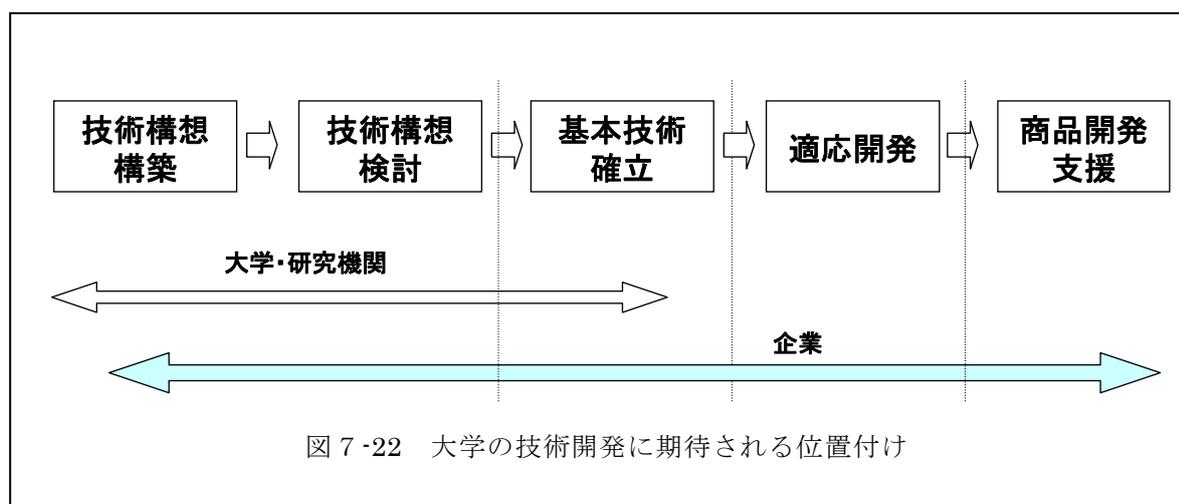
このように、間接的には大学の技術が多大な貢献をしたが、その一方で、大学のシーズが直接的に新しい商品につながった例はほとんどないと言われる状況もあった。

そして最近、企業にとっては、上述の事業環境の新しい変化に対応するために、以下に示すように、タイムリーに新製品を生み出すための先行技術開発が必要になった。

- ・ 商品力向上・規制対応に必要な技術の早期確保
- ・ 技術開発のスピードアップに必要な基盤技術力の強化
- ・ 新しいビジネスチャンスを生み出す技術

これに対応し、企業にとっての大学の研究は、企業側の研究開発プロセスの一部アウトソーシングとしての位置付けへと変化し、さらに、包括的な連携を通じて、企業の製品開発戦略に直接的にリンクする先行技術開発を大学に期待するようになってきた。企業間の競争が激化し、必要とする膨大な開発資源の確保が一企業では困難になってきたためである。

大学の技術開発に期待される新しい位置付けの概念を図7-22に示す。



ここで、このような新しい連携を実現するための課題として以下の点が指摘されている。

- ・ 大学の研究資源を企業側が十分に把握していない（研究陣、研究内容、保有設備）
- ・ 企業側からニーズを正確に大学に伝えていない（機密上の問題、将来予測の困難さ）
- ・ 企業の開発プロセスを伝えていないために、お互いの役割認識、技術の完成度に不整合が生じることがある
- ・ 個人レベルの繋がりが強く、組織的な連携になりにくい

このような課題を乗り越える手段として、大学と企業間の包括的連携が志向されるようになった。

包括的連携は、全体としての包括的な契約と、それぞれの代表者が責任をもつ参加メンバー間の信頼関係に基づき、企業側の製品開発についてのニーズを体系的かつ継続的に大学側に伝え、それをもとに組織的な共同作業を継続的に実施する連携形態である。

現在、自動車のような複雑な機械システムを対象とする分野においては、必然的に、このような包括的な連携が模索されつつある。

(3) 総合電機分野

この分野では、市場と競合先のグローバル化が特に顕著であり、それに対応して、国際競争力のある特許ポートフォリオの構築が必須となっている。

それに対応して、大学との連携においては以下の取り組みが志向されている。

- ・ 産学連携成果の事業ポートフォリオへの取り込み
- ・ 大型の本格的な共同研究
- ・ パラダイムシフトに繋がる革新的技術・アイデアの創出
- ・ 「個人プレー」から「チームプレー」による連携
- ・ 「一方向の技術指導」から「成果約束（マニフェスト）型の共同作業」へ

以上のように大学と企業が協業して独創的な研究開発を行うために、知財活用によるWin-Win連携の構築や、人材育成への相互協力を欠くことが出来ないと考え、今後の連携の形態として、組織対組織の連携が志向されている。また、この組織的連携のメリットとして、以下の点が指摘されている。

運営面

- ・ 標準契約書の整備により契約作業の負荷を軽減
- ・ 企業と大学の研究者は研究内容に集中可能
- ・ 運営委員会による的確な管理（共同研究の進捗等）
- ・ 産学連携しての大型プロジェクトへの参画

新規テーマ発掘

- ・ 企業側ニーズ、大学側シーズの組織横断的マッチングが可能（技術交流会の設定）
- ・ 両者協議しての新しい融合領域への取組みが可能

人材育成・人材交流面

- ・ 長期インターンシップの活発化
- ・ 企業講座の開設および相互人材交流の推進

以上の点は、前述の自動車分野における包括的連携と同様であり、多くの製品種を対象とする総合電機分野でも、同様なニーズがあることがわかる。但し、この場合、組織連携の対象となるそれぞれの製品を個別にみると、その製品分野は多様であり、個別の取り組みは、それぞれかなり異なったアプローチが必要になると考えられる。

なお、総合電機分野では、研究開発においても、グローバル化が進んでおり、海外の大学等との関係も深い。このような海外対応の実績をもとに、国内大学との契約面での各種課題について、海外と比較して、表 7-4 に示す指摘がある。

全体として、国内に比べ、海外ではよりフレキシブルな対応がとられていることがわかり、前節で示した、企業関係者からの一般的な声とも対応している。

項 目		海 外	国 内
知財の扱い	権利の帰属	多様な対応 ・ 単独発明は単独所有、共同発明は共有 ・ 全ての発明は共有 ・ 全ての発明は大学あるいは企業に帰属	ほぼ一律 ・ 単独発明は単独所有 ・ 共同発明は共有
	実施権	多様な対応 ・ 共有特許の不実施補償なし（欧に多い） ・ 全て大学帰属でも、企業の実施は無償（意外に米に多い） ・ 共有特許の不実施補償あり（米、最近は英） ・ 大学単独特許も無償（欧） ・ 第三者許諾と組合せ複雑な形態（英）	不実施補償の有無に議論が集中
共研費用の算出		間接費も含め積上げ方式	間接費（一般管理費）は大学ごとに一律
研究成果		明確に規定	あいまいな場合もあり

表 7-4 大学から企業への技術移転における契約面での国内、海外の比較（総合電機分野）
（出典）本研究成果報告書付録 D 公開セミナー資料 137 頁

第 8 章 体系化と技術移転の指針
8-1 技術移転分析マップ

前章までの検討と分析で得られた、技術移転の各種特性を体系化し、今後の技術移転の指針としてまとめるために、本章では技術移転分析のための新しいマップを提案する。図 8-1 にそのマップを示す。

本技術移転分析マップの横軸は、第 6 章で述べた商品流通モデルのフローに沿った当該製品の最終顧客までの距離としている。また、縦軸は当該製品の商品としての汎用性としている。7つの製品分野をこのマップ上に配置する。

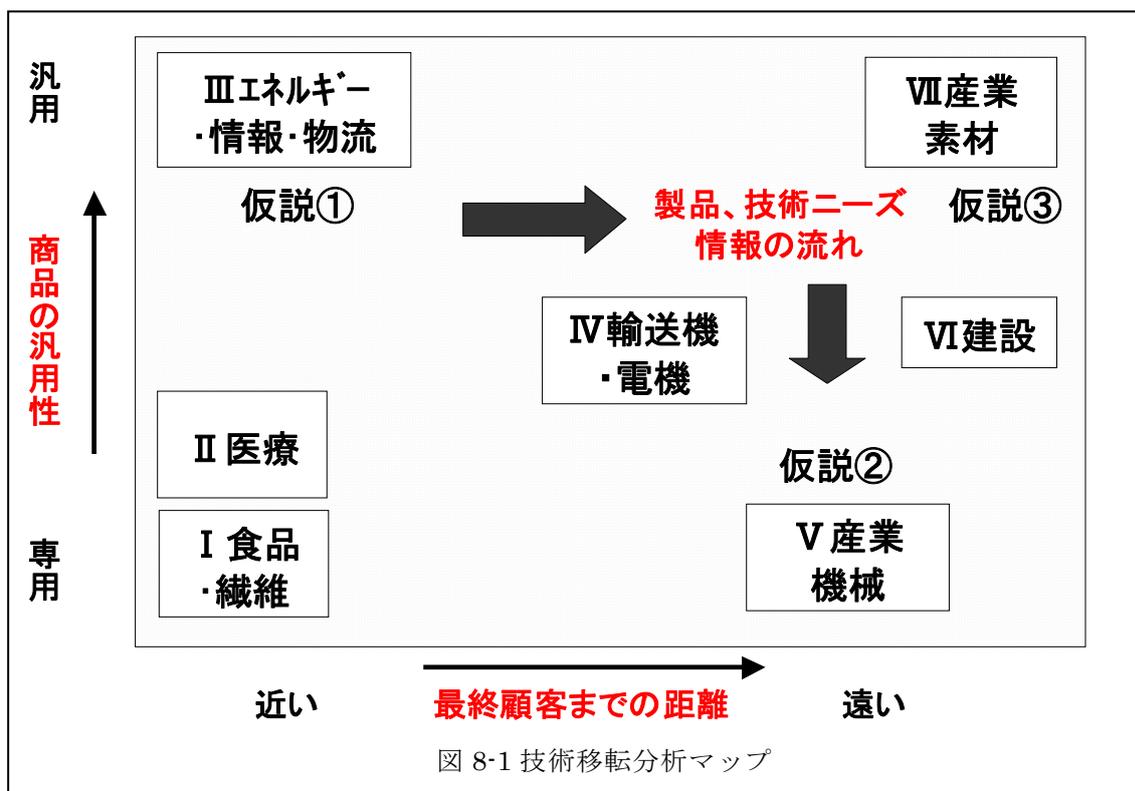


図 8-1 技術移転分析マップ

まず、I 食品・繊維やII 医療製品分野は一般的には一般大衆を直接顧客とする製品であり、従って、横軸方向には左端に配置される。また、例えば、医薬は特定の症状をもった患者に対して特定の作用を及ぼすといった点で種類也多岐にわたり、汎用性は少ない。食品も色々な加工プロセスを経て個性のある製品として供給されるという点で汎用性は少ない。したがって、本マップ上は縦軸の下端に配置される。なお、食品と同分類の繊維は、産業関連表における内訳をみると、繊維素材よりも衣類等の加工物が流通量の大半を占めるため、この分類にはいっている。分類を細分して素材としての繊維をとりだすと、マップ上の産業素材の方に移動させるのが適切となる。

III エネルギー・情報・物流分野の製品は例えば、電気であり、情報の伝達や物流の手段であり、最終顧客までの距離は近いし、商品として汎用的である。したがって、本マップ上の左上に配置される。

IV輸送機・電機分野の製品は前述したように、自動者や家電の様に最終顧客まで近いものもあるし、船舶や重電機器のように産業内での消費が主体で、最終顧客から遠いものもある。また、一般大衆用の汎用的な自動車もある一方、特殊車両のようなものもあり、この分野は対象製品毎にマップ上の配置を変化させる必要がある。ここでは、平均的な位置としてマップの中央に配置している。

V産業機械分野の製品は産業内の需要に限られ、最終顧客から遠い上に、用途も専用的であり、マップの右下に配置される。

VI建設分野の製品は産業内の需要に限られるため、最終顧客からは遠い。ただし、例えば建設機械でも汎用的なもの専用的なもの両方ある。

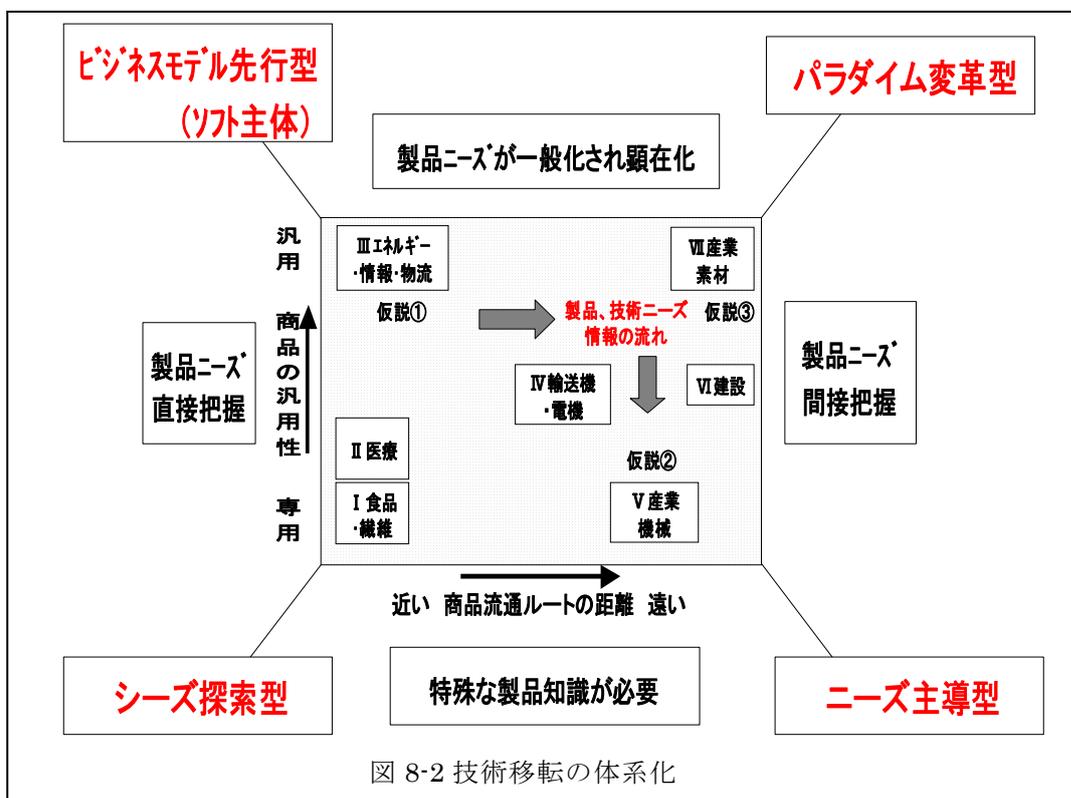
VII産業素材分野の製品は産業内の需要に限られるため、最終顧客からは遠いが、一般的に用途は汎用的であり、マップ上では右上に配置される。

以上、配置した結果をみると、7つの製品分野に付けた番号は、もともと商品流通の流れに沿って付番したものであるため、横軸方向には、I食品・繊維、II医療、III、IV、V、VI、VIIの順に各製品分野が配置される。しかし、縦軸方向には7つの製品分野は不規則に分散配置される。この縦軸の商品の汎用性という指標は第6章で設定した3番目の仮説に対応して新たに導入した指標である。この縦軸を選ぶことにより、本マップを使って技術移転の特性が体系的にうまく表現できる。

8-2 マップを用いた課題や指針の体系化

次に、前節で示したマップを使用して、これまでの知見を体系化する。

図 8-2 を使用して説明する。本図に示すように、このマップの四隅に位置づけられる製品の技術移転形態は、4つのキーワードで特徴づけられる。それを図中の引き出し線で示す。



以下、この4つの技術移転の特徴的な形態について、それぞれの説明を行う。

(1) ビジネスモデル先行型の技術移転

エネルギー、情報、物流関係製品に特徴的な形態である。これらの製品は最終顧客に近いため、研究者が製品ニーズを直接把握することが可能であり、さらに汎用的な製品のため、顧客ニーズは一般化され顕在化していることが多い。

一般的なニーズ情報の把握は誰にも容易であり、必要な技術もソフトに関わるものが主体となるため、競争はビジネスモデル勝負となる。技術移転の形態は製品開発段階の協業、すなわち共同開発の形態をとることが多く、また、特別な設備は不要で、ビジネスのバウンダリーの設定が比較的容易なため、ベンチャービジネス起業が多くなる分野である。

課題としては、制御システムやプログラム等の権利・対価の扱いやビジネスモデルにマッチした特許戦略が必要になる点である。

(2) シーズ探索型の技術移転

食品・繊維、医療関係製品に特徴的な形態である。これら製品分野も最終顧客に近い

ため、研究者は一般的な製品ニーズを直接把握することが可能であるが、製品の用途は専用的であり、具体的な製品化には特殊な製品知識が必要になる。

研究者は一般的な製品ニーズに沿って、いろいろな技術シーズを生み出すが、専用的な製品開発に関わる企業が自らの企画、開発にマッチする技術シーズを探索するプロセスが一般的にボトルネックとなる。

大学における上流発明の権利化後の技術移転が期待される分野であるが、上記ボトルネック解消のためには、大学側からはある程度、適用を想定する製品や企業の狙いを見定めたシーズ情報の発信が必要である。また、大学発明を権利化する初期段階で権利の質向上が必要であり、用途をにらんだうえで、特許請求の範囲を点から面に展開することが課題である。また、大学の技術シーズと深い専門的な製品知識との融合を図るため、技術移転後も継続的な支援・交流が重要となる。

(3) パラダイム変革型の技術移転

産業素材分野の製品に特徴的な分野である。この分野では、その用途が産業内に限られるため、研究者にとって製品ニーズの把握は間接的になるが、汎用的な製品のため製品ニーズが一般化され顕在化していることが多い。

ニーズは一般的に単純化されているが、その達成は技術的に非常に困難であり、研究開発はプロジェクト型の大規模な共同研究になることが多い。

このタイプでは大学や複数企業間の共同研究での秘密管理、ライセンスの公平性確保や長期的な権利維持の判断基準が技術移転の課題となる。

また、このタイプの技術移転は技術シーズを製品化するための開発リスクが大きいので、技術移転の対価は一時金よりランニングロイヤリティが合理的となる。技術移転においては長期のスパンでの大学と移転先企業の関係構築が重要となる。

(4) ニーズ主導型の技術移転

産業機械製品に特徴的な分野である。この分野では、複雑な産業連関の中で顧客ニーズの把握は企業内の当事者でも困難であり、しかも、技術を製品に適用するために特殊な製品知識が必要になる。

このタイプの移転形態では研究者にとって、ニーズの把握が困難とのことから共同研究による企業側からのニーズ主導の技術移転が必要となる。しかも、その際のニーズ情報の伝達は容易ではないため、包括的、継続的、かつ、体系的な連携が有効になる。

技術移転のプロセスにおいては、企業側の具体的な開発計画に沿った技術移転が求められるため、成果と納期に対する補償のあり方が課題である。また、密接な連携を保つために、共同研究現場の安全面や守秘の面での環境整備がもとめられる。また、例えば半導体分野におけるクロスライセンスやデファクト化等のような業界固有の特殊な事情を事前に取決めて相互理解を図っておくことが重要である。さらに、対象製品は一般的に複雑なシステムから構成されていることが多く、最終的な製品化段階で、個別技術の貢献を評価することが困難なため、技術移転の対価は一時金支払が合理的である。企業側にとって、技術移転の対価は開発投資としての位置づけとなる。

以上、述べたことを、表 8-1 にまとめて示す。

<p>ビジネスモデル先行型（ソフト主体） 移転形態：共同開発、 ベンチャービジネス起業 課題：ソフト移転時の権利・対価の扱い ：ビジネスモデルにマッチした特許戦略</p>	<p>パラダイム変革型 移転形態：プロジェクト型共同研究 課題：大学、複数企業間の共同研究での 秘密管理、ライセンスの公平性確保 ：長期的な権利維持の判断基準 指針：開発リスク大のため一時金より ランニングロイヤリティを志向</p>
<p>シーズ探索型 移転形態：上流発明の技術移転 課題：狙いを定めたシーズ情報の発信 ：大学発明の権利化初期の質向上 （請求項の点から面への展開） 指針：技術移転後も継続的な支援が重要</p>	<p>ニーズ主導型 移転形態：共同研究(包括的連携) 課題：成果と納期に対する補償のあり方 ：共同研究現場の環境整備（安全、守秘） ：業界固有の特殊な事情を事前取決め （クロスライセンス、デファクト化等） 指針：技術移転対価は一時金が合理的 （複雑システムで個別技術の貢献評価困難）</p>

表 8-1 体系化した技術移転の 4 つのキーワード

第9章 まとめと今後の研究の展開

以下に本研究の成果をまとめる。

大学から企業へのこれまでの技術移転事例を追跡調査し、その結果を分類・分析し、以下の点を明らかにした。

- ・ 技術移転に有効な製品分野の分類法を商品流通モデルにもとづき提案した。
- ・ 技術移転プロセス全体にわたり、各段階で配慮すべきポイントが製品分野により異なる点を、体系的に明らかにした。
- ・ 各製品分野の基本的な特性にもとづく仮説を実績データ、企業関係者の具体的な意見により検証した。
- ・ 技術移転の特性を体系化するマップを提案し、課題と指針を整理した。

本研究の今後の展開を以下に示す。本研究では、特に製品側からの視点に重点をおいて技術移転をとらえた。これまでの他の研究は技術の視点からとらえたものが多く、結果的に、製品化までの全体の視点が欠如しているように考えたためである。

本研究のこれまでの検討で、製品側からの視点にもとづく体系化の骨格がある程度できた。従って、次は、再び技術の視点に戻って、ハード技術とソフト技術、専用技術と汎用技術、基礎知識と先進技術、成熟技術と発達中の技術、分析技術と合成技術等といった技術の因子を追加し、技術移転の体系をさらに3次元的なものに拡張・展開していきたいと考えている。

謝辞

本報告書は、平成18年度特許庁研究事業「大学における知的財産権研究プロジェクト」の一環として、広島大学を中心として実施した『大学からの技術移転に係わる産業財産権に関する調査研究』の成果を示した。

本研究が対象とした技術移転は、大学と企業という異質な組織が、研究と生産活動のなかで複雑に関わり合うプロセスである。

過去の実績についての調査研究という性格上、この複雑な関わりについての情報を得るために、企業、関係官庁、自治体、技術移転機関等の方々の多大なご協力を得た。

特に、各企業において守秘事項に深くかかわり、しかも、調査が面倒な過去の特定の技術移転事例調査に協力いただいた企業の方々には、大変なお手数をおかけした。

おかげで、膨大な事例をもとに、様々な観点からの検討を実施することができ、また、仮説の検証を行い、ひとつの体系的なまとめにこぎつけることができた。

今後も、大学の技術シーズが産業界で活用され、最終的な経済効果を生むまでの、合理的なプロセスの構築をめざし、継続的に研究を進めていきたい。

本研究を終えるに当たり、この間の御協力に深く感謝の意を表します。