

07 年度 卒業論文

産学連携と規模・範囲の経済性

慶應義塾大学 経済学部
石橋研究会 第 8 期生

石井 頌子

はしがき

就職活動中に訪れたある企業で「今日は〇〇大学の学生とうちの会社の意見交換会があった。毎年行っており、得たアイデアは商品開発へと役立てている」という話を聞いたことが、産学連携に興味を持ったきっかけである。大学・企業双方、どのようなウィンウィンのもと連携するのか。この論文では、大学側の視点に焦点をあてて考えていきたい。

「大学全入時代」と言われ、国立大学は法人化され、大学それぞれは独自性を確保するために様々な措置をするようになってきた。その一つが産学連携活動への取り組みである。90年代後半からは法整備など国による産学連携活動への取り組みも高まり、大学には技術移転機関の設立が続いている。結果、大学と企業の共同研究や特許取得数は増大。取り組みに関してもその結果に関しても、得られるデータは明るい増加傾向を示しているが、それは何に起因しているものなのか、さらに産学連携活動をすすめることができないだろうか。規模・範囲の経済性に注目して論じる。

目次

序章	5
第1章 産学連携とは何か	6
1.1 産学連携の定義	6
1.2 産学連携の事例	7
1.3 産学連携における近年の傾向	9
第2章 産学連携の現状—実証分析	12
2.1 Balconi and Laboranti (2006) による先行研究	12
2.2 実証分析	13
2.3 考察	17
第3章 技術移転機関についてのモデル分析と考察	18
3.1 モデル設計	18
3.2 モデルの分析	20
3.3 実証分析	25
3.4 考察	27
第4章 大学研究における規模・範囲の経済	28
4.1 池田ほか(2004) による先行研究	28
4.2 実証分析	30
4.3 考察	32
第5章 大学の合併と統合	33
5.1 岡田・河原 (2002) による先行研究	33
5.2 考察	35
5.3 大学統合の事例	36
5.6 まとめ	38

第 6 章 結論	39
参考文献	40

序章

第1章ではまず、論文を始めるにあたって、産学連携とは何か、事例を加えながら掴む。次に文部科学省や経済産業省からのデータから、近年の産学連携推進状況をオールジャパンな視点で見る。

第2章では、Balconi and Laboranti (2006) の先行研究を元に、第一章で用いた値を用いて、どのような大学が連携活動を行うのか、回帰分析を行い考察する。

第3章では、第1章で考察した中で、産学連携に対する阻害要因の一つであると考えられる情報の非対称性についてと、さらにそれを緩和する機関・機能である技術移転機関 (TLO) について、Macho-Stadler, Pérez-Castrillo, and Veugelers (2006) のモデルを参考に考える。また、このモデルが現実にあてはまるかどうか実証する。

第4章では、第2・3章から得られた、「規模の大きな大学ほど産学連携しやすい」という仮説について検証する。池田ほか (2004) を参考にし、大学の費用関数を出し、そこから規模・範囲の経済性の有無や大きさをはかる。

第5章では、企業の研究開発活動に絞った規模・範囲の経済性についてと研究開発の視点から見た大学の統合・合併について検証する。岡田・河原 (2002) で研究活動における規模・範囲の経済性の優位性を論じ、最近統合された都立四大学を用いて大学の統合効果について考察する。

第6章で、第1章から第5章までの議論を踏まえた上で結論を述べる。

第1章 産学連携とは何か

一口に「産学連携」と言っても、その形態は様々である。ここでは、この論文内で扱う「産学連携」を定義する。事例を踏まえ、近年の産学連携活動の増加傾向を見る。

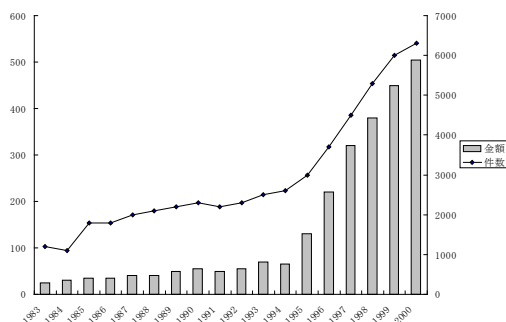
1.1 「産学連携」の定義

1.1.1 産学連携

「産学連携」には、共同研究・新産業（新製品）創出・技術移転や人材育成・雇用創出など様々な形がある（一部後述）が、その中心となる定義は、『企業（産）』と『大学（学）』との連携活動である。以下この論文では、上記のうち、①共同研究・新製品創出、②その為の技術移転、の二点について扱う。

なぜ産・学は連携するのだろうか、連携という共同作業が可能なのだろうか。まず、産側には「製品開発のニーズ」がある。これは、市場において勝ち抜くための戦略の一つだろう。それに助力できるのが、学側の「シーズ（種）」である。シーズとは、大学での研究成果・「知」そのもの、さらに、それらから考えられる商品価値を作ることのできるアイデアのことである。つまり、産側はこの「学のシーズ」を利用して「産のニーズ」を満たす。学側は、特許移転などのかたちで「シーズ」を提供し、ロイヤリティを受けるという形で財源を得る。共同研究の場合には、自分のめざす研究内容に対して、研究者は企業から資金を得られる場合もある。以上より、産学両者は互いの不足を補い合いながら自己実現ができ、よって産学連携が可能である。

図 1-1 国立大学と企業の共同研究の件数と委託金



出所：川原（2004）

1.1.2 産学官連携・TLO（技術移転機関）

産学連携を促進する、二つの機関・機能がある。ひとつは「官」による「産学官連携」、もうひとつは「TLO（技術移転機関）」である。

まず、「産学官連携」について述べたい。「官」とは政府のことであり、産と学の連携の橋渡しをする役目を持つ。具体的には、TLO（技術移転機関…後述）の活動を支援したり、文部科学省の「産学官共同研究の効果的な推進プログラム」において研究機関への支援金を出したりしている。自国の産業技術の強化に大学などの研究成果を活用したいと、1995年に科学技術基本法を制定し、産学連携の必要性を明確に位置づけた時期から、この「官」の動きはよく見られるようになった。

1995 科学技術基本法

1998 大学等技術促進法（TLO法）…TLOの活動を国が支援する法。

1999 産業活力再生措置法…研究受託機関に対して知的所有権が保証される。

2000 産業技術力強化法

…大学等研究者に対して兼業規制の緩和・特許出願申請量減額。

2003 国立大学法人法…国立大学に対して特許権保有を可能にする。

次に「TLO」である。TLOはTechnology Licensing Organizationの略で、技術移転機関とも言う。その主な機能は「TLO機能」、大学等の産業技術化が見込まれる研究成果（シーズ）を調査・評価し特許化した上で、企業のニーズを調査、そのニーズとシーズをマッチさせ実際に技術移転を行う機能である。TLOは主に大学毎に設置されており、大学はTLOに研究・発明等の情報を開示する。企業はTLOにアクセスすることでその大学のシーズを知ることができ、また同時に、自社のシーズを相談することができる。主に、井深・児玉・原山（2004）、馬場・後藤（2007）による。

1.2 産学連携の事例：東京工業大学とNECトーキン社

では実際に、どのような産学連携が行われているのだろうか。東京工業大学産学連携推進本部のウェブサイトで紹介されていた、東京工業大学とNECトーキン株式会社の例を挙げる。

東京工業大学の産学連携活動の基本方針は大学戦略的経営のために設置された「研究戦略室」で決定される。その実務機関として産学連携推進本部を有し、これ

が東工大で行われる全ての産学連携活動の学内・学外に対する一元的窓口となっている（学外組織として東工大 TLO が存在したが、2007 年から産学連携推進本部に一本化）。産学連携メニューとしては、共同研究制度・受託研究制度・研究員受け入れ制度（企業の研究員を指導）・技術相談・技術指導制度（大学の研究員が企業へ出向き、指導）などがあり、その実績は目覚ましいものがある。

表 1-1 東京工業大学の知的財産等に関する実績

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003
共同研究件数	57	81	114	149	207	264
受託研究件数	218	216	214	175	204	242
発明届出件数	151	239	286	249	274	465
国内特許出願件数	11	60	126	128	169	208
大学発ベンチャー創出件数	1	2	2	1	5	2

出所：東京工業大学 産学連携本部

さて、産学連携の相手である NEC トーキン社は電子デバイス製造を主な業務としており、その中 EMC 事業部は、電子機器製造業者を相手にノイズ対策用部品や電源用部品などを販売している。特に「ノイズ抑制シート」には注力しており、改良・開発を重ねている。

ノイズ抑制シートとは、携帯電話やデジタルカメラの内部に使われ、それらから発せられる人体に有害な高周波電磁界を抑制することができるものである。しかし、携帯電話やデジタルカメラの小型化が進むにつれて、シートもより小型化・高性能化（抑制できる電磁界の範囲を大きくする）ことが必要になってくる。また、電子機器のさらなる高性能化により、機器内の電磁環境改善機能という、抑制シートにそれまでなかった機能が求められることが予想された。改善のニーズ、そして近い将来の課題である「未顕在のニーズ」に対応すべく、NEC トーキン社は東京工業大学に共同研究を持ちかけたのである。

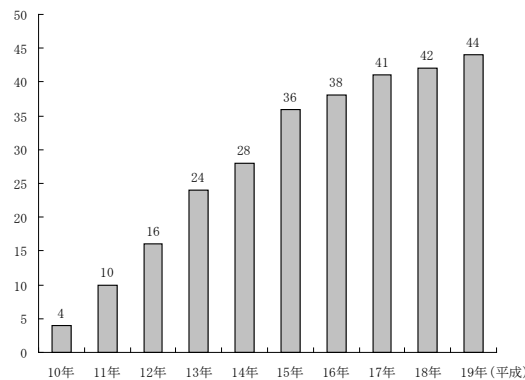
結果、2000～2003 年に行われた共同研究では、フェライトめっき膜法という「世界最先端のシーズ」と NEC トーキン社の「未顕在のニーズ」がコーディネートされ、ノイズ抑制シートの薄膜化と高性能化が同時に達成された。NEC トーキン社にとっては、今後につながる競争力となる一製品を手に入れたこと、東京工業大学に

としては、保有する技術と大学の独自性を世に出せたという、両者にとって価値のある共同研究であったと言えるだろう。

1.3 産学連携についての近年の傾向

次に、全国的な産学連携の方向性について述べる。まず、TLO 法の実施に伴い、TLO が過去 10 年間で増加している。

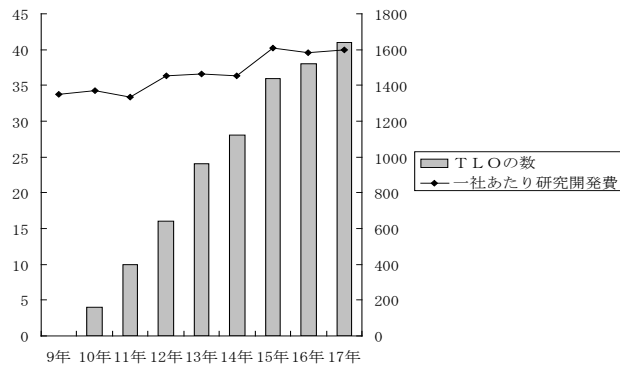
図 1-2 TLO の数



出所：文部科学省ホームページをもとに作成

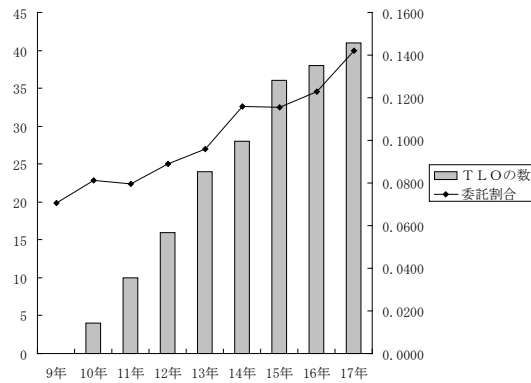
TLO の増加により、産学連携は進んだのだろうか。TLO の数と研究開発費・委託研究の委託割合・共同研究実施件数・大学発特許取得数との関係を見ると以下のようになっている。

図 1-3 TLO の数と研究開発費（一社あたり）との関係



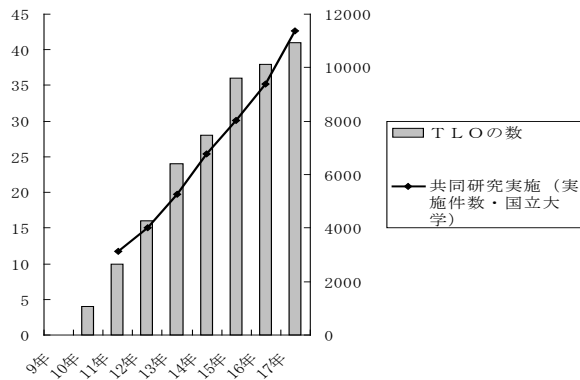
出所：文部科学省ホームページをもとに作成

図 1-4 TLO の数と研究の委託割合との関係



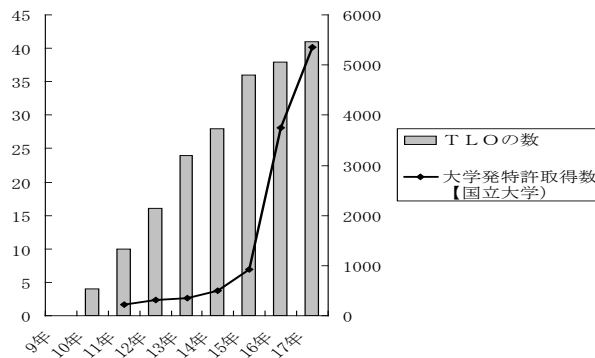
出所：文部科学省ホームページをもとに作成

図 1-5 TLO の数と共同研究実施件数との関係



出所：文部科学省ホームページをもとに作成

図 1-6 TLO の数と大学発特許取得数



出所：文部科学省ホームページをもとに作成

グラフでの目視の限り、TLOの数と研究開発費・共同または受託研究費・大学初特許取得数は相関して増加しているようである。

次章では、Balconi and Laboranti (2006) による先行研究を見た後に、この章で使った数値を元に、産学連携の実証分析をする。

第 2 章 産学連携の現状—実証分析

前章で、産学連携活動が近年増加傾向にあることをオールジャパンの視点から見た。では次に、どのような大学が産学連携活動に積極的なのか、個々の視点から確認したい。

2.1 Balconi and Laboranti (2006) による先行研究

ここでは、どのような特徴を持った大学が産学連携を積極的に進めるのかということについて、Balconi and Laboranti (2006) の論文を紹介する。

ここでは、科学的に高い業績を上げている学校ほど企業と産学連携をしているという仮説が立てられ、電子機器を扱う学部を持つイタリアの大学を取り上げて検証されている。産学連携の度合を示す被説明変数として企業に移転された特許数が、科学的業績・大学の質を表わす説明変数として研究者が書いたもののうち雑誌等に引用された論文の数が使用されている。使用した数値は次のようになり、上記の仮説を満たすと著者は述べている。

表 2-1 産学連携の状態①

大学名	教授数	米国特許	欧州特許	論文数	論文／教授数
Bologna	13	34	16	5319	409
Pavia	14	112	47	4656	333
Milan	18	18	3	5928	329
Rome Three	12	4	2	3451	288
Padova	11	6	3	2900	264
Rome Tor Vergata	17	2	0	4027	237
Pisa	16	0	0	2369	149
Turin	26	8	6	3057	118
Rome, La Sapienza	17	22	6	1830	108
Bari	10	0	1	721	72
Florence	11	4	3	613	56
Genoa	15	0	1	817	55
Naples-Federico	16	0	0	824	52
Palermo	15	1	0	507	34

出所：Balconi and Laboranti (2006)

2.2 実証分析

1.4.1 節の研究をもとに、どのような学校が産学連携に積極的かをはかる回帰分析を行った。産学連携の「行動」・「その結果」として、非説明変数には①共同・受託研究件数（表 1-2）、②特許出願実績件数（表 1-3）を置いた。説明変数には、①一学年あたりの生徒数、②教員数、③生徒の偏差値、④雑誌に掲載された論文数、を使い、ダミー変数で、国公立大学と私立大学の区別をした。ここから、生徒数・教員数で学校の規模を表し、生徒の質として偏差値を、学校の質として教員一人あたりの生徒数、教員の質として教員一人あたりの論文数を置いた。また、ここでの数値は、すべて理・工系学部学科・論文に限っている。実際に使用した数値とその回帰結果は、次のようになっている。

表 2-2 共同・受託研究件数

大学名	共同・受託研究件数	ダミー	生徒数	教員数	偏差値	論文数
東京大学	1,361	0	1698	1368	67	21560
京都大学	826	0	1266	577	64.5	82186
大阪大学	707	0	1444	1258	61.3	92699
早稲田大学	683	1	1340	232	64.5	12660
東北大学	657	0	887	609	60	79420
九州大学	585	0	1020	649	58.75	61319
北海道大学	528	0	932	582	58	54254
慶應義塾大学	483	1	650	345	64.8	25512
名古屋大学	479	0	886	462	60.5	57913
広島大学	327	0	648	427	54.5	33056
大阪市立大学	323	0	393	252	57.5	16766
筑波大学	309	0	405	376	57	350
神戸大学	296	0	680	371	58	21337
東海大学	278	1	1945	354	44.9	11562
三重大学	257	0	361	118	51	10683
千葉大学	253	0	825	292	57.5	23389
岐阜大学	244	0	422	159	52	13563
岡山大学	242	0	575	313	52.7	29207
金沢大学	240	0	554	344	54	19171
大阪府立大学	227	0	525	305	58	109
山口大学	216	0	630	341	51.5	12800
長崎大学	214	0	328	127	50	14429
静岡大学	213	0	581	288	52.5	8105
日本大学	212	1	3181	712	46.08	15159
鹿児島大学	200	0	541	206	50	11930
群馬大学	198	0	360	453	48	14558
徳島大学	198	0	419	382	47	247

出所：各大学 HP をもとに作成

表 2-3 特許出願件数

大学名	特許出願件数	ダミー	生徒数	教員数	偏差値	論文数
慶應義塾大学	171	1	650	345	64.8	25512
京都大学	131	0	1266	577	64.5	100000
早稲田大学	101	1	1340	232	64.5	12660
東京大学	86	0	1698	1368	67	21560
名古屋大学	75	0	886	462	60.5	57913
広島大学	72	0	648	427	54.5	33056
大阪大学	70	0	1444	1258	61.3	92699
北海道大学	68	0	932	582	58	54254
岐阜大学	58	0	422	159	52	13563
東海大学	57	1	1945	354	44.9	11562
東北大学	50	0	887	609	60	79420
同志社大学	50	1	630	111	59.9	2321
静岡大学	38	0	581	288	52.5	8105
九州大学	38	0	1020	649	58.75	61319
立命館大学	32	1	1185	113	58.5	2521
近畿大学	31	1	2780	219	49.1	10993
明治大学	28	1	744	188	56.5	2138
千葉大学	27	0	825	292	57.5	23389
東京電機大学	26	1	1135	253	47.7	1679
香川大学	25	0	234	78	48	2955
信州大学	23	0	575	264	52.5	13973
福井大学	22	0	423	163	48	4508

出所：各 HP をもとに作成

もっともあてはまりがよいと考えられる回帰結果を次に示す。

(1) 共同・受託研究件数 (決定係数 $R^2 = 0.895$, 修正済み = 0.863)

$$\begin{aligned} \text{研究件数} &= -1456.77 - 74.111D + 0.763[\text{教員数}] + 24.777[\text{偏差値}] \\ (t \text{ 値}) & \quad (-6.675)^{***} \quad (-0.815) \quad (6.089)^{***} \quad (6.279)^{***} \\ & + 50.787[\text{教員一人あたり生徒数}] + 2.526[\text{教員一人あたり論文数}] \\ & \quad (2.254)^{**} \quad (1.855)^* \\ & - 0.444E - 02[\text{論文数}] \\ & \quad (-2.243)^{**} \end{aligned}$$

ダミー変数以外については全て統計的有意。学校の規模を表す数値については、TSP ソフト使用時でのグラフ目視により、生徒数でなく教員数を使用した。

(2) 特許出願件数 (決定係数 $R^2 = 0.736$, 修正済み = 0.630)

$$\begin{aligned} \text{出願件数} &= -91.282 + 64.315D + 0.067[\text{教員数}] + 1.542[\text{偏差値}] \\ (t \text{ 値}) & \quad (-1.658) \quad (-3.551)^{***} \quad (2.003)^* \quad (1.352) \\ & - 6.10[\text{教員一人あたり生徒数}] + 1.068[\text{教員一人あたり論文数}] \\ & \quad (-2.385)^{**} \quad (3.011)^{***} \\ & - 0.111E - 02[\text{論文数}] \\ & \quad (-2.038)^* \end{aligned}$$

(注) *** は 1%水準有意、** は 5%水準有意、* は 10%水準有意。

これらの結果より、

ア) (1) (2) に関して、先行研究では、高い業績を上げている学校ほど産学連携しやすいという結果が出ていたが、その業績の値として使った論文数につく係数が、微小な値ではあるが負である。

イ) 「教員一人あたり生徒数」の符号が (1) と (2) で異なる。

ウ) ダミー変数に関して (1) では有意ではなく (2) では有意である。

となる。教員数や偏差値に関する係数なども合わせ、

- ① 連携に影響があるのは、大学の規模や大学の質である。
- ② 規模が大きい大学は、連携を多く行っているが、特許などの形で成功するのは、規模に対して教員がより多い大学である。
- ③ 特許に関して国公立・私立の別があることは、特許の申請がしやすくなってき

たことに関係があるのではないか（1.1節参照）。
と考えられる。またさらに、 C が（1）（2）ともに、負で絶対値がとても大きいことに注目する。産学連携のしにくさを物語る値である。

2.3 考察

ここまで、どのような企業・大学が何を求めて産学連携するのか考えてきた。原山（2005）によると、特に求めるものとして、企業にとっては①市場における競争力向上・ニーズの実現、②自社の研究ポテンシャルの向上、が挙げられ、大学にとっては①研究費（補助金）の確保、②研究結果・シーズの実現、③大学の独自性追求、などが挙げられる。

では、産学連携を阻害するものとしては何があるだろうか。その弊害を無くせば、産学連携がさらに進むものは何があるだろう。この点について、私は以下の三点が挙げられると考えた。①情報の非対称性、②外部性の問題、③研究目的の違い、の三点である。

①情報の非対称性、とは、大学の持つシーズがどの程度の質のものなのか、企業のニーズにより適合するものなのか、企業は事前に知ることができないということである。シーズの質が低いかもしれないと危惧すれば、産学連携にあまり踏み込めないだろう。②外部性の問題とは、連携の結果、派生的にもたらされる経済的・社会的・文化的な付加価値が事前にはわからず、その為、その受益者を事前に特定しておくことができないことである。産学連携するためには、この外部付加価値を事前に契約に盛り込む必要があるが、何が生み出されるか事前にはわからないので、契約作成が困難である。③研究目的の違いとは、シーズを商品化したり共同研究する際に、企業と大学の研究目的が異なることから、プリンシパル・エージェント問題が発生するのではないか、ということである。企業の目的は、「商品」となるものを生み出すことであり、一方、大学は主に「知的好奇心」に基づいて行動している。企業から大学に委託金が支払われる場合も、その委託金が企業の意思どおりに使われるかどうかはわからない。

次章では、上に挙げた①情報の非対称性について考える。

第3章 技術移転機関についてのモデル考察と分析

ここでは、2.3 節で述べた産学連携の阻害要因のうち、①情報の非対称性を緩和する技術移転機関の機能について、Macho-Stadler, Pérez-Castrillo, and Veugelers (2006) を紹介する。

3.1 モデル設計

3.1.1 設定

技術移転機関：TS (=Technology Seller) は、大学の一機関として存在し、その大学の持つ発明を探しその質を調査し、それを企業に売る。

t : TS が発明を手に入れる時点。

p : 大学内に存在するある発明を TS が手に入れることができる確率。TS の大きさに比例する。

q : ある t 期に手に入れた発明の質。 $q_t \in [0, Q]$ 。

これより、発明の質の期待値は、

$$q_e = \int_0^Q qf(q) dq \quad (f(q) \text{ は確率密度関数})$$

と表される。

TS は、手に入れた発明について、企業に利用契約を提示（発明の売買）。契約が成立した場合、企業は発明を商品化する。このとき、

$$q_t \text{ の質の発明から得られるグロスの利益} = \beta q_t \quad (\beta > 0)$$

$$q_t \text{ の質の発明を商品化するコスト} = a$$

となり、発明から得られる全体の利益 (= $\beta q_t - a$) を分け合う。

$$\text{TS の利益} = R = s\beta q$$

$$\text{企業の利益} = \pi = (1-s)\beta q - a$$

となる。この s の値の大きさを契約で決める。また、この論文で考える均衡は、あるレベル以上の発明については同じ s を提示するという均衡である。

3.1.2 情報の非対称性

では、3.1.1 節の設定のもとで、最適契約 s はどう決められるか。完備情報の場合と不完備情報の場合にわけられる。

完備情報の場合、TS も企業もある t 時点における q を観察可能であり、最適契約は、企業の参加制約条件 ($\pi = (1-s)\beta q - a = 0$) より、

$$\begin{cases} s_t^* = 1 - \frac{a}{\beta q_t} & \text{for } \beta q_t \geq a \\ \text{契約不成立} & \text{for } \beta q_t < a \end{cases} \quad (3.1)$$

となる。

不完備情報の場合、TS は自身の持つ発明の価値 q の値を知っているのに対し企業は知ることができないという、売り手の情報優位性が発生している。

TS と企業の契約が一度きりである有限ゲームの場合、最適契約は

$$\begin{cases} s^t = 1 - \frac{a}{\beta q^e} & \text{for } \beta q^e \geq a \\ s^t = 0 & (\beta E[q|q \geq q^t] \geq a \text{ を保証した上で契約)、もしくは契約不成立} \\ & \text{for } \beta q^e \geq a \end{cases} \quad (3.2)$$

となる。

次に、TS と企業の交渉・契約が今後も行われるであろう繰り返しゲームの場合を考える。企業は、購入した発明について実際に利用して初めてその質を知り、その TS についての情報を公開すると仮定する。この評判効果が働く下で、TS は長期の利益を考えて、自己に対する評判をコントロールしたいと考えている。

実際に均衡を考えていくにあたり、ここでの均衡を「TS がある一定レベル以上の質の発明を、一律の契約で企業に提示、その提示時点以前に TS が嘘をついていなければ企業はそれを受けると定義する。

まず、発明の質のみに左右される静的ゲームを考える。このときの均衡は

$$\begin{cases} s_t = s^0 & \text{for } q_t \in [q^0, Q] \\ \text{契約提示されない} & \text{for } q_t \in [0, q^0] \end{cases} \quad (3.3)$$

となる。

次に、動的・繰り返しゲームを考える。TS が嘘をつくインセンティブを持たない契約 (s^0, q^0) を考える。 (s^0, q^0) が結ばれたときに TS が享受すると考えられる事

前価値を V とすると、

$$\begin{aligned} V &= \int_0^{\infty} e^{-rt} p \left[\int_{q^0}^q s^0 \beta q f(q) dq \right] dt \\ &= \frac{p}{r} s^0 \beta \int_{q^0}^q q f(q) dq \end{aligned} \quad (3.4)$$

となる。

嘘をついた以降の契約は、すべて $s^l (= 0)$ で結ばれるとする。TS が嘘をつくインセンティブを持たないためには (TS のインセンティブ制約式)、

$$V \geq s^0 \beta q + \frac{p}{r} s^l \beta q^e \quad \text{for all } q \in [0, q^0] \quad (3.5)$$

となる。ここで、 $q = q^0$ のときにのみ(3.5)式は成り立つので、

$$V \geq s^0 \beta q^0 + \frac{p}{r} s^l \beta q^e \quad (3.6)$$

と変形できる。

3.2 モデルの分析

次に、企業における、発明の期待価値と商品化した際のコストとの関係に着目し、モデルを解いていく。

3.2.1 q^e が小さいとき： $\beta q^e < a$

期待価値 q^e が小さいとき、静的ゲームでは契約不成立に終わる。動的ゲームでは、(3.4)式の下、(3.6)式が以下のように書き換えられる。

$$\frac{p}{r} s^0 \int_{q^0}^q q f(q) dq \geq s^0 q^0 \quad (3.7)$$

企業の参加制約は、TS が提示する発明の質が q^0 以上である上で、

$$(1 - s^0) \beta E(q | q \geq q^0) \geq a \quad (3.8)$$

となる。また、上式において q^0 以上の価値の発明の期待価値は、

$$E(q|q \geq q^0) = \frac{1}{(1-F(q^0))} \int_{q^0}^{\infty} qf(q) dq$$

と表される。

以上、(3.7)、(3.8)式によって最適契約が定まる。

(3.7)式・TSのインセンティブ制約が等号成立するときの q^0 を \hat{q} と、(3.8)式・企業の参加制約が等号成立するときの q^0 を \tilde{q} と表記する。

$q^e < \frac{a}{\beta}$ のとき期待価値 q^e が利益点より低く、不完備情報・有限ゲームの場合には、TSから企業へ発明は提示されない、もしくは無料で譲渡される。しかし繰り返しゲームの場合には、TSの提示する契約は評判効果の存在によって以下の三つの場合にわけられる。 $p_1 \cdot p_2$ をある境界とし(後述)、 $0 < p_2 < p_1 < 1$ とする。

i) $0 < p < p_2$ の p のとき (p がとても小さいとき)

このとき、TSの嘘をつくインセンティブはとても大きい。よってインセンティブ制約(2.7)式は機能せず、企業は契約を結ばない。

$$\text{均衡は、} \begin{cases} \text{① TS は発明を企業に提示しない。} \\ \text{② } (s^0, q^0) = (0, q^0 \in [\tilde{q}, Q]) \end{cases}$$

$$\text{また、} \frac{\partial s^0}{\partial A} = 0, \quad \frac{\partial q^0}{\partial A} > 0$$

ii) $p_2 < p < p_1$ のとき

TSは、今後の発明売買契約によって利益を得る可能性があるので、今期で嘘をつくインセンティブは小さい。商品化の際の利益以下の範囲で、ある程度の質の保証をした上で契約を提示する。保証があると、企業の期待価値は $\frac{a}{\beta}$ (利益点)以上になり契約が結ばれる。

$$\text{均衡は、} (s^0, q^0) = \left(1 - \frac{1}{E(q|q \geq \hat{q})} \times \frac{a}{\beta}, \tilde{q} \right)$$

また、 $\frac{\partial s^0}{\partial A} < 0, \quad \frac{\partial q^0}{\partial A} = 0$

iii) $p_1 < p < 1$ のとき (p がとても大きいとき)

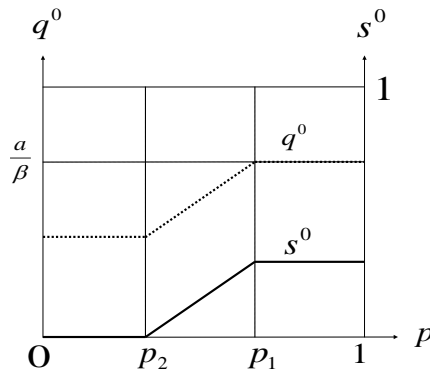
TS の嘘をつくインセンティブはとても小さい。TS の交渉力 > 企業の交渉力
 なので、企業の利益 $\pi = 0$ の点で契約を提示する。

均衡は、 $(s^0, q^0) = \left(1 - \frac{1}{E\left(q \mid q \geq \frac{a}{\beta}\right)} \times \frac{a}{\beta}, \frac{a}{\beta} \right)$

また、 $\frac{\partial s^0}{\partial A} \leq 0, \quad \frac{\partial q^0}{\partial A} > 0$

i) ~ iii) をまとめると、以下のようなになる。

図 3-1 $\beta q^e < a$ のときの契約



出所 : Macho-Stadler, Pérez-Castrillo, and Veugelers (2006)

3.2.2 q^e が大きいとき : $\beta q^e \geq a$

TS は嘘をつくことなく、 q^0 以上の価値の発明のみを売る。(2.6)式より、

$$\frac{p}{r} \left[s^0 \beta \int_{q^0}^q q f(q) dq - \beta \left(q^e - \frac{a}{\beta} \right) \right] \geq s^0 \beta q^0 \tag{3.9}$$

となる (TS のインセンティブ制約式)。

p_3 , p_4 をある境界とし (後述)、 $0 < p_4 \leq p_3 < 1$ とする。

i) $0 < p < p_4$ の p のとき

$$\text{均衡は、 } (s^0, q^0) = \left(1 - \frac{a}{\beta} \times \frac{1}{q^e}, 0 \right) \quad (\because s^0 = s^I)$$

$$\text{また、 } \frac{\partial s^0}{\partial A} < 0, \quad \frac{\partial q^0}{\partial A} = 0$$

ii) $p_4 < p < p_3$ のとき

$$\text{均衡は、 } (s^0, q^0) = \left(1 - \frac{1}{E(q|q \geq \bar{q})} \times \frac{a}{\beta}, q^0 \in \left(0, \frac{a}{\beta} \right) \right)$$

$$\text{また、 } \frac{\partial s^0}{\partial A} > 0, \quad \frac{\partial q^0}{\partial A} > 0$$

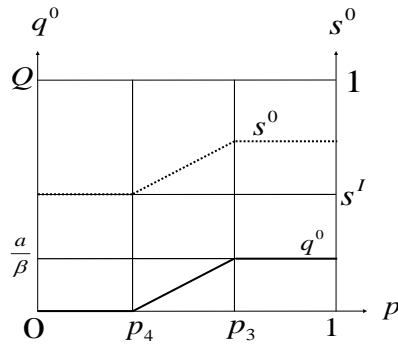
iii) $p_3 \leq p < 1$ のとき

$$\text{均衡は、 } (s^0, q^0) = \left(1 - \frac{1}{E\left(q \mid q \geq \frac{a}{\beta}\right)} \times \frac{a}{\beta}, \frac{a}{\beta} \right)$$

$$\text{また、 } \frac{\partial s^0}{\partial A} \leq 0, \quad \frac{\partial q^0}{\partial A} > 0$$

i) ~ iii) をまとめて、次図のようになる。

図 3-2 $\beta q^e \geq a$ のときの契約

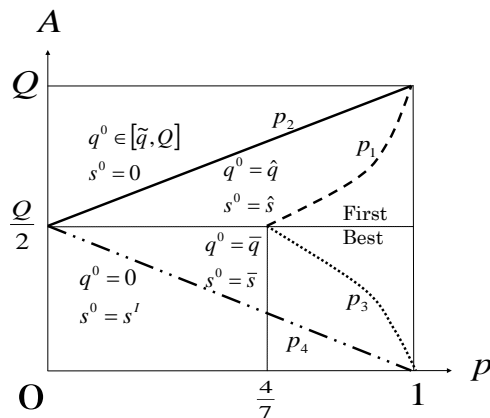


出所 : Macho-Stadler, Pérez-Castrillo, and Veugelers (2006)

3.2.3 最適契約

2.2.1 節と 2.2.2 節をあわせると、TS が契約を持ちかける発明の利益対コスト比率 $(\frac{a}{\beta})$ と、契約を持ちかける頻度との関係として、以下の図のようになる。

図 3-3 最適契約



出所 : Macho-Stadler, Pérez-Castrillo, and Veugelers (2006)

3.2.4 まとめ

各大学が技術移転機関を設置するメリットは、機関を設置しその大学全体の研究・発明を把握することで、より大きな p を持つことができることだ。これにより、質の高い発明に対しては最適解が達成されやすいし、また、質が低い発明を売らずにいることで評判効果をコントロールでき、それ以後の契約を有利に進めることが

できるという戦略もとることができる。また、より大きな p という観点から、機関の大きさひいては大学の大きさが大きいほど最適解が達成されやすく大学の利点も大きいと、この論文では述べられている。

発明の質に関する非対称情報問題についても、この論文において、評判効果がある場合には技術移転機関は嘘をつくインセンティブがないと結論付けられている。評判効果が発揮されやすい状況とは、 p が大きいときである。また、利益配分 s は、それによって TS のインセンティブ制約が変化することはないが ((3.7) 式より)、期待価値 q^e に関する評判をコントロールしようとするインセンティブには影響する ((3.9)式より)。

3.3 実証分析

3.2 節から、最適契約には大きな p が必要だと示された。さらに先行研究によると、 p が大きいことは「発明を取り出すチャンスが多い」つまり TS の大きさ (スタッフ数) に起因する。では、確かにスタッフ数と特許数は相関するのかどうか実証分析で確認する。

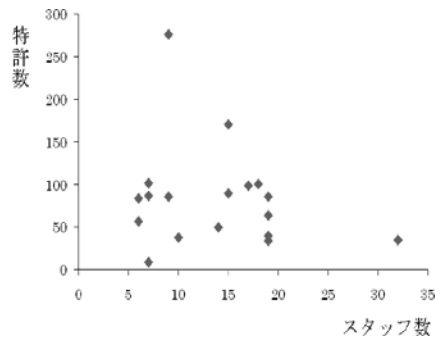
データは、各承認 TLO のスタッフ数とその TLO が取得した特許の数の二つである。これらの関係性を見るにあたって、サンプル数が 18 しか得られなかったので、散布図による確認を主とした。

表 3-1 スタッフ数と特許数

名称	参加大学	スタッフ数	特許数
東京大学 TLO	東京大	19	86
関西 TLO	阪大・京大・神大・立大など	15	90
東北テクノアーチ	秋田大・岩手大・東北大など	14	50
筑波リエゾン研究所	筑波大	6	84
早稲田大学 TLO	早稲田大	18	101
慶応義塾大学 TLO	慶応義塾大	15	171
九大 TLO	九州大	10	38
明治大学 TLO	明治大	19	64
農工大 TLO	東京農工大	17	99
新潟 TLO	長岡大・新潟大など	19	34
北九州 TLO	九州工業大など	9	277
三重 TLO	三重大・四日市大など	6	57
金沢大学 TLO	金沢大	9	86
キャンパスクリエイト	電気通信大	7	102
鹿児島 TLO	鹿児島大・鹿屋体育大	19	40
広島 TLO	広島県下の大学（広島大）	7	9
長崎 TLO	長崎県下の大学（長崎大）	7	87
千葉大学 TLO	千葉大学	32	35

出所：各 HP をもとに作成

図 3-4 スタッフ数と特許数



出所：各 HP をもとに作成

目視によって、スタッフ数と特許数には相関があると考えられる。

3.4 考察

産学連携をすすめるためには、大学の規模・非対称情報に対する評判効果の観点から p が重要な値だということについて、3.3 節で各 T L O の規模（スタッフ数）と特許数を用いて確認した。また、2.2 節の実証分析をみると、受託・共同研究件数に対して規模を表す変数[教員数]の係数は 0.8（正）で有意、特許件数に対しても 0.7（正）で有意である。ここでは T L O 等の機関ではないが学校自体の規模も、産学連携の推進のために重要だと確認できた。

では、規模が大きければ大きいほど、さらに産学連携の取り組みが進行しやすいのではないだろうか。「産学連携への取り組みが上位にある大学ほど、連携活動により積極的である」という仮説に対して、2.2 節のデータを用いて次で検証したい。

第4章 大学研究における規模・範囲の経済

ここでは、ここまでで得られた「産学連携への取り組みが上位にある大学ほど、連携活動に積極的である」という仮説に対してアプローチする。池田ほか（2004）による「国立大学における規模および範囲の経済性に関する実証分析」を例にとり、2.2節のデータを用いて、規模・範囲の経済をはかる実証分析を行う。

4.1 池田ほか（2004）による実証分析

4.1.1 モデル

まず、国立大学の費用は全て①学部教育、②大学院教育、③研究活動のいずれかに費やされると仮定すると、大学の費用関数は

$$C = C(Y_i, Y_j, Y_k)$$

と表される。

算出された費用関数により、生産物 i の平均増分費用（ AIC_i : *Average Incremental Cost*）と限界費用（ MC_i ）は

$$AIC_i = \frac{C(Y_i, Y_j, Y_k) - C(0, Y_j, Y_k)}{Y_i}$$

$$MC_i = \frac{\partial C}{\partial Y_i}$$

と表される。ここで、生産物 i の規模の経済性 S_i と全体の規模の経済性 S_A は

$$S_i = \frac{AIC_i}{MC_i}$$

$$S_A = \frac{C(Y_i, Y_j, Y_k)}{Y_i MC_i + Y_j MC_j + Y_k MC_k}$$

と表される。同様に、生産物 i の範囲の経済性 SC_i と全体の範囲の経済性 SC_A は

$$SC_i = \frac{C(Y_i, 0, 0) + C(0, Y_j, Y_k) - C(Y_i, Y_j, Y_k)}{C(Y_i, Y_j, Y_k)}$$

$$SC_A = \frac{C(Y_i, 0, 0) + C(0, Y_j, Y_k) + C(0, 0, Y_k) - C(Y_i, Y_j, Y_k)}{C(Y_i, Y_j, Y_k)}$$

となる。 $S_i > 1$ のとき規模の経済性が、 $SC_i > 0$ のとき範囲の経済性があるといえる。

4.1.2 池田ほか (2004) による実証分析

各国立大学の費用関数を推定する。学部教育に費やす費用の大きさを測る指標として学部生数 (i)、大学院教育の費用の大きさを測る指標として大学院生数 (j)、研究活動の大きさを測る指標として国からの科学研究費補助金 (k) の金額を置くと、結果は以下の表のようになる。

表 4-1 費用関数の推定

定義	変数	係数	t 値
定数項	C	-70.537	-0.065
学部学生数	U	18.080	3.402
大学院学生数	G	28.925	1.477
科学研究費補助金額	R	2.116	0.658
	U^2	-0.009	-1.109
	G^2	-0.066	-0.711
	R^2	-0.001	-1.954
	UG	0.059	1.265
	UR	-0.005	-0.888
	GR	0.019	1.504
医学部付属病院保有ダミー	MD	16350.3	17.20
2001年ダミー	YD	-628.71	-0.915

出所：池田ほか (2004)

この結果を使って、 $S_k \cdot S_A \cdot SC_i \cdot SC_j \cdot SC_k \cdot SC_A$ を推定した結果は次のとおり。

表 4-2 規模および範囲の経済性

算出平均の百分率比	S_k	S_A	SC_i	SC_j	SC_k	SC_A
10	1.001	0.996	-0.004	-0.006	-0.004	-0.009
50	1.065	1.456	0.296	0.245	0.315	0.586
75	1.103	1.455	0.288	0.211	0.315	0.565
100 (平均)	1.146	1.453	0.279	0.176	0.315	0.543
125	1.195	1.451	0.270	0.141	0.315	0.521
150	1.252	1.448	0.260	0.106	0.314	0.499
200	1.396	1.442	0.241	0.036	0.313	0.453
250	1.603	1.436	0.222	-0.034	0.311	0.408
300	1.925	1.430	0.203	-0.103	0.309	0.362

出所：池田ほか（2004）

表 4-2 より、まず、研究活動には確かに規模の経済が存在し、非常に小規模な大学を除いては、全体にも規模の経済が存在するとわかる。また、これらの規模の経済性は、大学の規模が大きいほど大きい。

次に、非常に小規模な大学以外には範囲の経済性も存在することがわかる。加えて、研究活動（ k ）における範囲の経済性の方が学部教育（ i ）や大学院教育（ j ）の範囲の経済性よりも大きい。

4.2 節では、私が集めたデータ（学生数（ i 、 j ）と教員論文数（ k ））で費用関数を算出し、規模・範囲の経済をはかる。仮に規模・範囲の経済が存在した場合、最近すすむ大学同士の統合・合併は、産学連携にどのような影響を及ぼしうるだろうか。

4.2 実証分析

4.1 節を元に、第 2 章で使用したのと同じデータに各大学の歳出決算額を用いて費用関数を算出し、規模・範囲の経済をはかった。データは結果と共に示す。（上位の大学ほど産学連携による特許取得数が多い。）

$$\text{費用関数 } C = 1969.88 + 91.407[\text{生徒数}] + 0.0376[\text{論文数}]$$

$$(t \text{ 値}) \quad (0.137) \quad (3.702)^{***} \quad (0.116)$$

$$(\text{決定係数} = 0.931, \text{修正済み} = 0.868)$$

表 4-3 規模・範囲の経済性

大学名	歳出決算額	生徒数	論文数	S_k	SC_j
東京大学	185056	1698	21560	0.995839	0.012490
京都大学	124331	1266	82186	0.999188	0.016330
大阪大学	110882	1444	92699	0.999178	0.014353
東北大学	113727	887	79420	0.999413	0.022917
九州大学	106471	1020	61319	0.999124	0.020223
北海道大学	83987	932	54254	0.999097	0.022104
名古屋大学	105363	886	57913	0.999196	0.023159
広島大学	55824	648	33056	0.998974	0.031567
大阪市立大学	43661	393	16766	0.998785	0.051155
筑波大学	146201	405	350	0.939956	0.050528
神戸大学	56510	680	21337	0.998330	0.030360
三重大学	30454	361	10683	0.998252	0.055715
千葉大学	46183	825	23389	0.998147	0.025192
岐阜大学	35305	422	13563	0.998384	0.048004
岡山大学	49632	575	29207	0.998971	0.035433
金沢大学	49084	554	19171	0.998491	0.036958
大阪府立大学	18926	525	109	0.748699	0.039449
山口大学	39545	630	12800	0.997424	0.032832
長崎大学	39908	328	14429	0.998827	0.060643
静岡大学	18905	581	8105	0.996253	0.035590
鹿児島大学	37622	541	11930	0.997633	0.037999
群馬大学	34637	360	14558	0.998721	0.055630
徳島大学	35894	419	247	0.911905	0.048928

出所：各大学ホームページを元に作成

規模の経済性については、最大で 0.999413（東北大学）で <1 であり、規模の経済性があるとはいえ、先行研究と異なる。ただ、上位の大学ほど S_k の値自体は大きい。範囲の経済性については、すべてにおいて <0 であり、範囲の経済があると言える。しかしこちらは、下位の大学ほど SC_j の値が大きく、この点について池田

ら(2004)の先行研究と異なる。

ここでは、「大学の研究活動に対して、規模の経済性は働いていないが範囲の経済性は働いている」と結論付ける。先行研究と結果が異なったことは、費用関数の導出や $S_k \cdot SC_j$ を推定する際に変数が少なすぎたことに多少は起因する可能性がある。費用関数の導出の際に変数を研究活動と学生数の二つに絞らざるを得なかった結果、それらに比重が大きくなってしまいその係数が、ひいては限界費用 MC_i が大きくなり、規模の経済性 S_k は小さくなってしまふ。しかし、 S_k と SC_j の絶対値を重視して、上記の結論とする。

4.3 考察

4.2節で「大学の研究活動に対して、規模の経済性は働いていないが範囲の経済性は働いている」と結論付けた。しかし規模の経済性に関して、上位の大学ほど S_k の値が大きいことを考えると、大学の規模がもっと大きければ、大学の研究活動で規模の経済性が発生するのではないだろうか。範囲の経済性についても同様に、大学の規模が大きければ、範囲の経済性がもっと大きくなるのではないだろうか。

次章では、近年積極的に行われている大学の合併・統合の視点から、規模・範囲の経済性やそれによる産学連携への影響を考えていく。この章では費用関数から規模・範囲の経済性を考察したが、次章では研究開発に特化して実証、考察する。

第5章 大学の合併と統合

前章まで、大学の規模との産学連携活動に関してや、大学の研究活動に関する（教育活動等に対して相対的な）規模・範囲の経済性について考察してきた。ここでは、研究開発活動に絞り（絶対的な）考察をする。そして、規模・範囲の経済性が有効ならばそれを大学の研究活動にもたすることができるかどうか、そしてそれは、近年著しい大学の合併と統合という形で可能ではないか考える。

5.1 岡田・河原（2002）による先行研究

第4章では、大学の研究開発における規模・範囲の経済性について考察した。この規模・範囲の経済性は何に起因するものなのか考える。創薬業界で企業規模と研究開発生産性の関係について検討している岡田・河原（2002）を紹介する。

5.1.1 仮説とモデル

岡田・河原（2002）では、企業規模と研究開発生産性の関係について、以下の仮説をたてて検証している。

仮説① 個々の薬効領域単位では規模の経済性が働くかもしれないが、企業規模の経済性は働かない。

仮説② 企業レベルでも薬効領域レベルでも範囲の経済性が強く作用する。

仮説③ 研究開発生産性は、企業内・企業間スピルオーバー効果と強い相関を持つ。

まず、岡田・河原（2002）は仮説①について、医薬品の研究開発などの特許取得やライセンスなどによる技術売却をすることが比較的多い業界では、コストスプレッティングによる規模の優位性がなく、その結果、個々の領域での規模の経済性はあっても企業全体での規模の経済性はないと述べている。

岡田・河原（2002）は、規模の経済性よりも範囲の経済性とそれを起こすスピルオーバーに着目している。同領域内でも企業内でも、複数の研究プロジェクトに取り組むことで、データや設備など共用されるものは多く（②）、また蓄積されていく知識を相互に参照することで互いの研究開発生産性を高めることができる（③）。

これらの仮説を検証するために、以下のデータを利用した。被説明変数は *CITES10*、*CITES20* の二つであり、研究開発の成果を表す。研究成果に対して、

どのパラメータの比重が重いか観察する。

表 5-1 規模・範囲の経済性

変数	定義	意味
<i>CITES10</i>	10 回以上引用された特許数	研究開發生産性
<i>CITES20</i>	20 回以上引用された特許数	研究開發生産性
<i>SPC</i>	優先権主張年ごとの特許出願件数	当該領域への研究開発投資
<i>APPJPN</i>	日本国特許庁のみに 出願された特許件数	特許出願件数全体の クオリティ制御変数
<i>AGE</i>	優先権主張年からの経過年数	年齢効果（制御変数）
<i>SIZE</i>	研究開発投資額	企業全体の研究開発規模
<i>FSCOPE</i>	少なくとも一件の 出願があった DMC ¹ の数	企業レベルの範囲の経済性
<i>FDIVERS</i>	特許出願件数の ハーフィンダール指数の逆数	研究ポートフォリオの 多様性
<i>SCOPE</i>	当該領域において少なくとも 一件の出願があった DMC の数	当該領域での範囲の経済性
<i>FSPILL</i>	競争企業の研究開発投資額の加重和	企業間スピルオーバー効果
<i>NEWSJPN</i> ²	当該領域における 競合日本企業の特許出願動向	国内スピルオーバー効果
<i>YEAR</i>	タイム・トレンド	
<i>FIRMDUMMIES</i>	企業ダミー	企業特殊の固定的効果

出所：岡田・河原（2002）

SIZE のパラメータが規模弾性値、*FSCOPE* が企業レベルの規模の経済性、*SCOPE* が当該領域内での範囲の経済性を表す。

¹ ダウエント・マニュアル・コード。薬効で分けられた医薬品の分類コード、種類。

² 日本における他企業の出願動向を反映する特許ストック関数。特許ストックの陳腐化率も考慮されている。

5.1.2 推定結果

まず、*SIZE* のパラメータが 0.85 (*CITES10* のとき) であり規模の経済性は働いていない。また、薬効領域単位の出願件数のパラメータ (*SPC*) が、同一領域内における規模の経済性のパラメータと解釈できる。その値は 1.44 であり、プロジェクト単位内の規模の経済性は存在していると考えられる。範囲の経済性 (*SCOPE*) は、パラメータが正で有意で、優位性が確かに存在していることが確認できる。同じ領域での研究開発が進むと、その知や技術の相互導入によってスピルオーバー効果が発揮され (*FSPILL*)、範囲の経済性が生まれる。また、企業ダミー (*FIRMDUMMIES*) に関しては、企業の特許取得能力・技術の受容能力・特許引用能力などの企業間の組織能力の格差が非常に大きいことが観察された。

研究開発ではプロダクトイノベーションを遂行する組織能力において優位性が発揮されると、この先行研究は述べている。その組織能力の決定要因として、プロジェクトの数や種類の多さから生まれる知の蓄積とそれを相互利用できる環境、そして知の蓄積から可能となる、プロジェクトを成功に導くことができる適切な判断力が重要である。

5.2 考察

5.1 節で、研究開発業界では、個々の領域での規模の経済性はあるかもしれないが全体での規模の経済性はないこと、同一・近接領域でのデータや設備の共用などによるコスト削減や知の蓄積によって範囲の経済性が生まれるということがわかった。

ここで、第 2 章・第 4 章を振り返ると、第 2 章からは①大学の規模が大きいほど、特に教員数が大きいほど産学連携活動が盛んだということが分かった。第 4 章からは②範囲の経済性が存在するということを確認した。これは 5.1 節に合致する。また第 3 章からも、③発明の特許化・売却に関して技術移転機関の規模が重要だということが確認された。

では、研究開発生産性の面でも特許化の面でも有効な「大学の規模」を作り出すことで、産学連携をさらに進めることができるのではないだろうか。近年よく耳にすることが多い大学の合併・統合は、主に大学の総合力をつけること等が目的であり産学連携を目的としているわけではないようではあるが、産学連携にプラスの効果をもたらすのではないだろうか。例えば、合併で規模が大きくなった結果、学校一単位で行われる研究開発の成果が増加し互いに利用できる知の蓄積が増大、範囲

の経済性がうまれる。技術移転機関のサイズが大きくなることで、第3章のように最適契約が結ばれやすくなり産学連携が進む。また、知を整備する機関の機能が高まり、知の共用がなされやすくなりスピルオーバーが発揮されやすいただろう。次節では、ケーススタディとして4大学が合併した首都大学東京の例を見る。首都大学東京は合併前に比べて産学連携活動に力を入れているようである。

5.3 大学統合の事例

研究開発における範囲の経済性を重視するので、ケーススタディとしては同学部を持つ大学同士の合併について取り上げたい。そこで、東京都立大学・東京都立科学技術大学・都立保健科学大学・都立短期大学を統合し2005年に開学された首都大学東京を取り上げる。

5.3.1 合併

首都大学東京は、都立大学・都立科学技術大学・都立保健科学大学・都立短期大学が統合されたものである。4大学それぞれが持っていた学部は、都立大学…文学部・法学部・経済学部・理学部・工学部、都立科学技術大学…工学部、都立保健科学大学…保健科学部、都立短期大学…文化国際学科・経営情報学科・経営システム学科・都市生活学科・健康栄養学科、である。統合は2005年に始まり、2011年に完了する。

産学連携活動への取り組みについては、首都大学東京には産学公連携センターが整備され、産学連携に取り組みやすくまた企業などの外部からアクセスしやすくなっている。2005年の開設からは59の特許を取得。一方、都立科学技術大学にはそういった機能を持つ機関はなく、都立大学にも産学連携担当者がいた程度である。また、首都大学東京になってからは、特許法30条の指定学術団体となっている。指定学術団体となることによって、学校開催の研究集会などでの発表した事項について、その発表後に特許取得申し込みをした際に新規性喪失の例外の適用を受けられる（発表前に特許を取得するのが原則）のだが、このことから首都大学東京においては、特許を取得しやすかつ特許取得前の知的財産を守りやすくなったということがわかる。

5.3.2 分析

理・工学系分野に絞って分析する。統合後の首都大学東京、統合前の都立大学・

都立科学技術大学のそれぞれの数値は次の表で表わされる。(論文数は、その年度までの過去二十年の蓄積数、首都大学東京は母体として東京都立大学のものも含む。)

表 5-2 首都大学東京への統合前後

	都立大学	科学技術大学	首都大学東京
生徒数	234	80	267
教員数	78	31	112
論文数 (2003/2006)			9105
偏差値			54.67

出所：各ホームページより作成

まず、第 2 章での回帰結果

$$\begin{aligned} \text{特許数出願件数} = & -91.282 + 64.315D + 0.067[\text{教員数}] + 1.542[\text{偏差値}] \\ & - 6.10[\text{教員一人あたり生徒数}] + 1.068[\text{教員一人あたり論文数}] \\ & - 0.111E - 02[\text{論文数}] \end{aligned}$$

に当てはめる。

$$\begin{aligned} \text{特許数出願件数} &= -91.282 + 64.315 \times 0 + 0.067 \times 112 + 1.542 \times 54.67 \\ &\quad - 6.101 \times 2.38 + 1.068 \times 5.88 \\ &\quad - 0.111E - 02 \times 659 \\ &= 62.69 \end{aligned}$$

となり、観測値 59 に近い値が得られた。

都立大学・都立科学技術大学それぞれの、合併前に出願・取得した特許数は得られなかったもので、合併前の経済性と比べることはできず、また、第 4 章から見たスピルオーバー効果や範囲の経済性について実証分析することはかなわない。しかし 5.3.1 節からは、統合後の方が産学連携活動に対して積極的であることが見られる。そして実際に、「大学の規模が大きいほど産学連携活動に積極的である」という分析結果に合致した傾向が合併後には見られた。

5.4 まとめ

四大学が首都大学東京へ統合され大学の規模（特に教員数・教員一人当たり生徒数）が大きくなった結果、産学連携活動への積極性が増していることが観察された。技術移転機関として産学公連携センターが設立されたことは、5.2 節の先行研究で述べられた「組織能力の増大」と考えられ、これによって範囲の経済性も増しているのだろう。

大学の統合・合併の結果、①大学の産学連携活動への積極性は増す、②範囲の経済性によって、研究開発・特許取得活動の生産性が向上する。資本面の理由や「大学の総合力を上げるため」統合・合併はなされることが多いが、産学連携活動の視点からも、統合・合併は望ましいものであると結論する。

第6章 結論

第2章からは、①大学規模が大きいほど産学連携活動に積極的だということを、大学の学生数・教員数・学生偏差値・教員による論文数などを用いて実証した。第3章においては、技術移転機関の規模が大きいほど技術移転（特許移転）の最適契約を結びやすいという理論を学び、実証した。この第2章・第3章で、大学や技術移転機関の規模性が産学連携活動に影響を及ぼしていると考えた。そこで第4章で、産学連携活動が活発な各大学について、研究活動における規模・範囲の経済性を測定し、産学連携活動では規模の経済性はあまり見られないが範囲の経済性が見られるという結果を得た。また、第2章で述べた産学連携活動の阻害要因①情報の非対称性に関して、大学の規模性で緩和される。

第2章から第4章までで、大学の規模性について考察をすすめ、ここでは、規模が大きくなると考えられる、大学の統合・合併に着目した。4 都立大学・短期大学が統合され設立された首都大学東京を取り上げ、大学統合が産学連携にどのような影響を及ぼしうるか考察し、範囲の経済性によって研究開発生産性が向上するので大学の合併・統合は産学連携にとって望ましいと結論した。

以上より、規模性を利用すれば産学連携活動の効果は高いものとなり、またそれに気づいた大学が実際に産学連携活動に積極的である。生き残り競争の中で大学の統合・合併が続いていくのと相まって今後ますます産学連携活動は進んでいくだろう。

参考文献

- 青木昌彦・澤昭裕・大東道郎・『通産研究レビュー』編集委員会 (2001), 「大学改革課題と争点」 東洋経済新報社.
- 井深丹・児玉俊洋・原山優子・多摩中小企業振興センター産学連携推進チーム (2004), 「産学連携マニュアル (解説)」 多摩中小企業振興センター.
- 玉井克哉・宮田由紀夫 (2007), 「日本の産学連携」 玉川大学出版部.
- 馬場靖憲・後藤晃 (2007), 「産学連携の実証研究」 東京大学出版会.
- 池田輝政・小湊卓夫・鳥居朋子・中島英博・キース J.モーガン (2004), 「国立大学における規模および範囲の経済性に関する実証分析」『名古屋高等教育研究』, 4,91-104.
- 岡田羊祐・河原朗博 (2002), 「日本の医薬品産業における研究開発生産性—規模の経済性・範囲の経済性・スピルオーバー効果—」『リサーチペーパー・シリーズ』, 9,1-37.
- 原山優子 (2005), 「産学連携とは？」『産学連携ジャーナル』, 独立行政法人化学技術振興機構, 1,30-34.
- Balconi, M., and A. Laboranti, (2006), “University-Industry Interactions in Applied Research,” *Research Policy*, **35**, 1616-1630.
- Macho-Stadler, I., D. Perez-Castrillo, and R. Veugelers, (2006), “Licensing of University Inventions: The Role of a Technology Transfer Office,” *International Journal of Industrial Organization*, **25**, 483-510.
- 経済産業省ホームページ <http://www.meti.go.jp/>
- 総務省統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/>
- 特許庁ホームページ
- 内閣府ホームページ <http://www.cao.go.jp/>
- 文部科学省ホームページ <http://www.mext.go.jp/>
- 東京工業大学産学連携推進本部ホームページ
<http://www.sangaku.titech.ac.jp/index2.html>
- 代々木ゼミナールホームページ <http://www.yozemi.ac.jp/>
- 各大学ホームページ
- 各TLOホームページ

あとがき

産学連携について調べていく中で、この活動は今後ますます活発になっていくだろうという印象を受けた。大学は産学連携への取り組みを経営戦略の中にしっかりと位置づけ、遂行しているという記述も目にした。今回は大学側の視点からのみで論じたが、共同研究数の増加傾向を見る限り、産学連携へ積極的であるようだ。大学の統合・合併が進んでいること（もちろん、統合・合併自体にはメリットデメリットあるだろうが）を含めて考えても、今後が楽しい活動である。

第2章では、産学連携の阻害要因として大きく3点挙げたが、今回はそのうちの一点しか扱うことができなかった。規模と範囲の経済性について重点を置いた結果、幅の狭い論文になりまた産学連携の全体像が薄れてしまったかもしれず、そこが一番の問題点である。また、実証分析に偏ってしまい、あまり理論分析をできなかったことが残念だった。

今回論文作成にあたり、経済学だけでなく情報探索や文章記述など様々な面で力不足を感じました。しかし今回卒業論文に取り組めたことで、今後生きてくるものが必ずあるとも感じています。研究会同期・後輩の皆様や、またトムソンサイエンティフィック社や諸大学の方には、お忙しいところ情報提供や貴重なアドバイスをいただきました。ありがとうございました。そして最後に、多くの面にわたってご指導いただいた石橋孝次先生に感謝の気持ちを表して、論文を終わりたいと思います。二年間本当にありがとうございました。