



知的財産制度の経済分析

中川, 博満

(Degree)

博士 (経済学)

(Date of Degree)

2005-03-25

(Date of Publication)

2013-01-18

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲3317

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1003317>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文

2004年12月

神戸大学大学院経済学研究科
経済システム分析専攻

(氏名) 中川博満

博士論文

知的財産制度の経済分析

目次	
第1章 研究の概要と目的、課題.....1	1
1. 研究の概要と目的.....1	1
2. 研究の構成と課題.....2	2
第2章 知的財産制度の経済分析に関連する先行研究.....15	15
1. 知的財産制度の経済分析に総論的あるいは間接的に関連する先行研究.....17	17
2. 技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究に関連する先行研究.....31	31
3. 技術の利用と専有に関連する先行研究.....47	47
4. 特許企業の分布と特許性向に関連する先行研究.....82	82
5. R & Dと企業パフォーマンスに関連する先行研究.....85	85
6. 特許と企業パフォーマンスに関連する先行研究.....113	113
7. 企業から見た特許制度に関連する先行研究.....131	131
8. 知的財産制度についての政策や提言に関連する先行研究.....131	131
9. 第2章のまとめ.....163	163
第3章 技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究.....165	165
1. 船舶電話と特許.....165	165
2. 経済成長と移動通信市場.....174	174
3. 移動通信市場と移動通信技術研究と特許.....183	183
4. 第3章のまとめ.....205	205
第4章 技術の利用と専有.....207	207
1. 技術の利用形態と特許.....208	208
2. 特許と技術利用のモデル分析.....221	221
3. 特許による技術の専有可能性と特許の失敗.....227	227
4. 特許の失敗事例.....237	237
5. 技術の利用拡大とインセンティブとの両立.....241	241

目 次

6. 第4章のまとめ.....	248
第5章 特許企業の分布と特許性向.....	251
1. 分析の概要と先行研究.....	251
2. 特許出願数を指標として計測した日本企業の分布.....	254
3. 日本企業の特許出願性向.....	260
4. 特許登録数を指標として計測した日本企業の分布.....	264
5. 日本企業の特許登録性向.....	267
6. 特許登録数で計測した米国企業の分布.....	268
7. 米国における特許登録性向.....	271
8. 特定技術分野の特許で計測した企業分布（化学分野）.....	272
9. 特定技術分野の特許で計測した企業分布（物理・電気分野）.....	280
10. 第5章のまとめ.....	289
第6章 R&Dと企業パフォーマンス.....	293
1. 分析の概要と先行研究.....	293
2. 分析対象分野の選定.....	298
3. 分析対象企業の選定.....	299
4. 電機業界における特許生産性の分析.....	301
5. 医薬品業界の特許生産性分析.....	305
6. 特許生産性についての分析のまとめ.....	309
7. R&Dと企業パフォーマンスとの関係についての実証分析の概要.....	310
8. 実証分析で使用するデータ.....	311
9. 分析モデルの概要.....	316
10. 分析モデルの定式化.....	319
11. 電機業界におけるR&D投資と売上高との関係の Pool 推定結果.....	322
12. 電機業界におけるR&D投資と売上高との関係の Panel 推定結果.....	324
13. 電機業界におけるR&D投資と営業利益との関係の Pool 推定結果.....	325
14. 電機業界におけるR&D投資と営業利益との関係の Panel 推定結果.....	326
15. 医薬品業界におけるR&D投資と売上高との関係の Pool 推定結果.....	327

16. 医薬品業界におけるR & D投資と売上高との関係の Panel 推定結果.....	329
17. 医薬品業界におけるR & D投資と営業利益との関係の Pool 推定結果.....	330
18. 医薬品業界におけるR & D投資と営業利益との関係の Panel 推定結果.....	331
19. 第6章のまとめ.....	333
第7章 特許と企業パフォーマンス.....	335
1. 分析の概要と先行研究.....	335
2. 実証分析で使用するデータ.....	338
3. 分析モデルの概要.....	339
4. 分析モデルの定式化.....	339
5. 特許出願数と企業パフォーマンスとの関係の分析.....	341
(5-1) 電機業界における特許出願数と売上高との関係の Pool 推定.....	341
(5-2) 電機業界における特許出願数と売上高との関係の Panel 推定.....	342
(5-3) 電機業界における特許出願数と営業利益との関係の Pool 推定.....	343
(5-4) 電機業界における特許出願数と営業利益との関係の Panel 推定.....	344
(5-5) 医薬品業界における特許出願数と売上高との関係の Pool 推定.....	344
(5-6) 医薬品業界における特許出願数と売上高との関係の Panel 推定.....	345
(5-7) 医薬品業界における特許出願数と営業利益との関係の Pool 推定.....	346
(5-8) 医薬品業界における特許出願数と営業利益との関係の Panel 推定.....	347
(5-9) 特許出願数と企業パフォーマンスとの関係の分析まとめ.....	348
6. 出願時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析.....	349
(6-1) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定.....	353
(6-2) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定.....	354
(6-3) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定.....	355
(6-4) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定.....	356
(6-5) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定.....	356
(6-6) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定.....	357
(6-7) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定.....	358
(6-8) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定.....	359
(6-9) 出願時基準特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析まとめ.....	360

目 次

7. 登録時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析.....	362
(7-1) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定.....	364
(7-2) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定.....	365
(7-3) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定.....	366
(7-4) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定.....	367
(7-5) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定.....	368
(7-6) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定.....	369
(7-7) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定.....	370
(7-8) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定.....	371
(7-9) 登録時基準特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析まとめ.....	372
8. 米国医薬品業界における特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析...372	
(8-1) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との Pool 推定.....	373
(8-2) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との Panel 推定...374	
(8-3) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との推定まとめ...375	
(8-4) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と営業利益との Pool 推定...376	
(8-5) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と営業利益とのPanel推定...376	
(8-6) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と営業利益の推定まとめ...377	
(8-7) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と売上高との Pool 推定.....	377
(8-8) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と売上高との Panel 推定...378	
(8-9) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と売上高との推定まとめ...379	
(8-10) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益の Pool 推定...379	
(8-11) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益の Panel 推定...380	
(8-12) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益の推定まとめ...381	
(8-13) 米国医薬品業界における特許登録数と企業パフォーマンスの分析まとめ...381	
9. 特許と企業パフォーマンスとの関係についての実証分析まとめ.....	382
第8章 企業から見た特許制度.....	387
1. 分析の目的と概要.....	387
2. 特許申請を行っている企業の実態.....	389
3. 特許申請を行う目的として考えられるもの.....	392

4. アンケート調査の概要.....	399
5. 科学技術庁「イノベーションの専有可能性と技術機会に関するアンケート調査」	399
6. 日本特許庁「今後の工業所有権情報の提供のあり方に関するアンケート調査」	408
7. 経済産業省東北経済産業局「特許活用企業に対するアンケート調査」.....	410
8. 中小企業庁「製造業構造実体調査」.....	413
9. 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」.....	419
10. 企業から見た特許制度の分析まとめ.....	428
第9章 研究のまとめと今後の課題.....	431
1. 第3章「技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究」のまとめ.....	431
2. 第4章「技術の利用と専有」のまとめ.....	431
3. 第5章「特許企業の分布の特許性向」のまとめ.....	432
4. 第6章「R&Dと企業パフォーマンス」のまとめ.....	433
5. 第7章「特許と企業パフォーマンス」のまとめ.....	435
6. 第8章「企業から見た特許制度」のまとめ.....	437
7. 全体のまとめと今後の研究課題.....	438
関連文献一覧.....	441

目 次

第1章 研究の概要と目的、課題

1. 研究の概要と目的

知的財産制度について、経済学的な視点から、その分析と評価とを行う。

近年、国際的な経済環境は大きな変革期を迎えている。例えば、開発途上国における工業化が進展し、中東欧やロシア・中国等を中心に市場主義経済が拡大し、ヨーロッパは1つの大きな経済圏を形成しつつある。このような環境下、世界経済がより調和した発展を遂げるため、日本経済と産業とが、より高度知識集約型へと変革することが求められている。

より高度知識集約型の経済社会を確立し、発展させるのに重要な意義を有する社会経済システムが、特許や著作権を初めとする知的財産制度であるといわれている。

日本政府もこのことをよく理解し、2002年11月に知的財産基本法を制定し、2003年3月には内閣に知的財産本部を設置し、これらを中心に数々の改革を進めている。

しかしながら、この知的財産制度を経済学的な視点から分析し、評価している先行研究は、他の経済分野と比較して必ずしも多いということとはできない。

本研究では、経済の発展に大きな役割を果たすといわれている技術革新と、知的財産制度の1つである特許との関係を中心に、知的財産制度を経済学的な視点から分析評価し、その問題点を把握し、社会的により効率的な知的財産制度について考察することを目的とする。

産業組織論によると、産業の基礎的条件によって市場構造が決まり、市場構造によって企業行動が決まり、企業行動によって市場成果が決定される。また、企業の戦略的行動によって市場構造が決定されるという、逆の関係も起こり得る。

多くの場合、競争制限的な市場構造は企業には超過利潤をもたらす一方、社会経済厚生を悪化させる。しかしながら、一定の条件下では、競争制限的な市場構造が企業利潤と社会経済厚生とを両立させることもある。

企業行動の1つであるR & D (Research and Development : 研究開発) は、市場成果を通じて社会経済厚生を改善すると同時に、独自技術を獲得することで市場構造には競争制限的な影響を与え、競争制限的な市場構造は社会経済厚生を悪化させる。

この社会経済厚生に対する両作用の大きさが問題である。

第1章 研究の概要と目的、課題

特許とは、R & Dが市場成果を通じて社会経済厚生を改善する影響の大きさを高く評価し、競争制限的な市場構造がもたらす社会経済厚生の悪化を一定限度で許容する。そして、市場構造をより競争制限的なものとすることによって企業が得ることのできる超過利潤をより大きなものとし、企業がこのより大きな超過利潤を求めてより多くのR & Dを行うことを促進しようとする制度である。

R & Dを始めとする知的生産活動によって生み出される財は、通常の経済財と異なる多くの特質を有し、社会的に最適な生産や利用には、他の経済財とは異なる仕組みが必要である。

例えば、R & Dによって生み出される知的財産の1つである「技術」は、公共財であると同時に情報財としての性質を有し、負の外部効果によって、コースの定理（R. H. Coase, 1910-）がいうように私的所有権を設定し、私有財化するだけでは、社会的効率性を達成することができない¹。

しかしながら、R & Dを始めとする知的生産活動は、放置すると社会的に最適な活動が実際に行われぬのか、あるいは、競争制限的な市場構造による社会経済厚生の悪化を超える、R & Dの成果による社会経済厚生の改善を最大化する特許システムの設計は、極めて困難な問題で、15世紀に始めての特許制度が行われて以来膨大な議論が続いているが、結論には至っていない²。本研究もこの問題について、先行研究のサーベイ、事例研究、理論的考察、実証分析、アンケート調査結果の検討等を通じて、1つの知見を与えようとするものである。

2. 研究の構成と課題

本研究は9章から構成される。章の構成と表題を表1.1に示す。

第1章では、研究全体の概要、目的、その課題について説明する。

目 次	
第1章	研究の概要と目的、課題
第2章	知的財産制度の経済分析に関する先行研究
第3章	技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究
第4章	技術の利用と専有
第5章	特許企業の分布と特許性向
第6章	R & Dと企業パフォーマンス
第7章	特許と企業パフォーマンス
第8章	企業から見た特許制度
第9章	研究のまとめと今後の課題

表1. 1

¹ 例えば、伊藤元重他(1988), 『産業政策の経済分析』, 東京大学出版会

² 例えば、Machlup, F. (1958), *An Economic Review of the Patent System*, U. S. Government Printing Office

第2章では、知的財産制度について経済学的な視点から分析・考察を行っている29編の先行研究を概観する。

知的財産制度の経済分析に関する先行研究は、他の経済学の諸分野や、知的財産制度等を法学的な視点から研究している先行研究と比較すると、必ずしも多いということとはできない。しかしながらそれでも、特許制度等について経済学的な視点から分析している多くの先行研究が存在することも事実である。本章では、それらの中から、本研究における分析・考察・主張に特に関連深いと考える29編を概観する。

第3章では、技術革新が市場の発展に与える影響と、特許との関係について、筆者が企業における実務を通じて係わった経験を含め、具体的な事例をあげて考察をする。

この具体的な事例とは、近年、技術革新と、それに支えられた市場の発展が著しい、携帯電話に代表される移動通信に関するものである。

日本における移動通信技術の創造から発展と、それが市場に与えた影響と、さらに、特許制度が果たした役割りについて、筆者の経験を含めて考察する。

そして、非常に先行的な企業では、市場が拡大する数10年も前から技術研究を始めており、その成果は特許化されると共に、後続する企業の研究にスピルオーバーしている様子や、これら先行的な技術は市場の発展には大きく貢献したが、市場が拡大する以前にその特許期間を終えてしまっている様子を、実際の事例によって示す。

第4章では、特許制度について、経済学的な視点から理論的な考察を行う。

特許制度について経済学的な視点から理論分析を行っている先行研究は、他の経済分野と比較すると決して多くはないというものの、それでもかなりの数が存在する。しかしながら、これらの先行研究は、特許による技術の専有とその利用の効率性とのバランスについて、分析を行っているものがほとんどである。

そして、これらの先行研究の多くでは、「特許は、技術研究とその投資に対してインセンティブをもたらす限りにおいて有効であるが、技術の利用面では非効率である。なぜなら、一旦開発された技術は、その利用に必要な社会的費用がゼロであり、無限に利用されることが社会的には最も効率的である」と主張されている。

これは、技術だけに限ることではなく、より一般的に、「情報財」と呼ばれるものの全てに該当する。情報財は、それを生産するには多くのコストを必要とするが、一旦生産されたものをコピーするには、ほとんどコストを要しないからである。あるいは

は逆に、このような性質を有するものを「情報財」と定義している先行研究（野口悠紀雄, 1974）もある。

そして従来、「インセンティブの強化と技術利用の効率化とのバランスを、どのように調整するのか」について議論が行われることは多かったが、「特許が技術の利用をどのように阻害するのか」に関しては、技術の累積的な進歩を扱った理論分析（Scotchmer, 1991）を除き、それほど多くの議論は行われていない。

第4章前半では、技術の利用に係る多様な形態を分類し、分類された技術の利用形態を詳細に検討し、それぞれの技術の利用形態毎に、技術の利用と特許との関係を考察する。

第4章後半では、第4章前半で考察した、技術利用の各形態における技術の利用と特許との関係を踏まえ、特許による技術の専有可能性について考察をする。

そして、特許による技術の専有可能性は、技術の特定の利用形態だけに係るものであるが、その利用形態についても、特許による技術の専有がそれほど楽観的なものではなく、むしろ非常に困難なものであることを示す。

第5章から第7章では、企業のR&D投資と、特許と、その企業の市場におけるパフォーマンスとの関係を、実証分析を通じて明らかにする。

これらの章で分析対象とする関係の全体構造を、図1.1に示す。

企業はR&D投資を行い、独自知識（Know-How）と共通知識（社会的知識）とを使って、R&D活動を推進する。

このR&D活動によって、新しい知識が生み出され、その一部は社会に開放されて共通知識となり、また一部は企業内に蓄積されて独自知識となる。

生み出された新しい知識の一部は、革新的な技術的知識として発明（Invention）とも呼ばれる。

この発明も、一部は社会に開放されて共通知識となり、また一部は企業内に蓄積されて独自知識となる。また、他の一部は特許化されて、その技術は専有される。

しかしながら、特許期間が終了したり、特許公報が公開されることによって、特許申請された発明の一部も、社会にスピルオーバーして共通技術となる。

企業によって生み出された発明は、その企業の新製品や新製造プロセス（イノベーション）として市場化され、社会経済厚生 of 改善に貢献すると共に、その企業の市場におけるパフォーマンスに影響を与える。

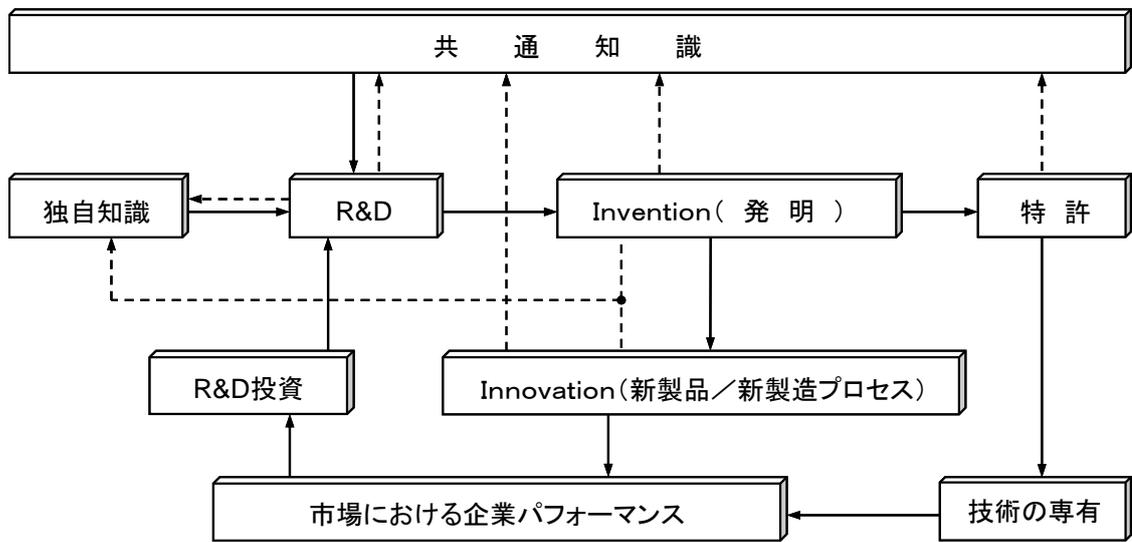


図1.1

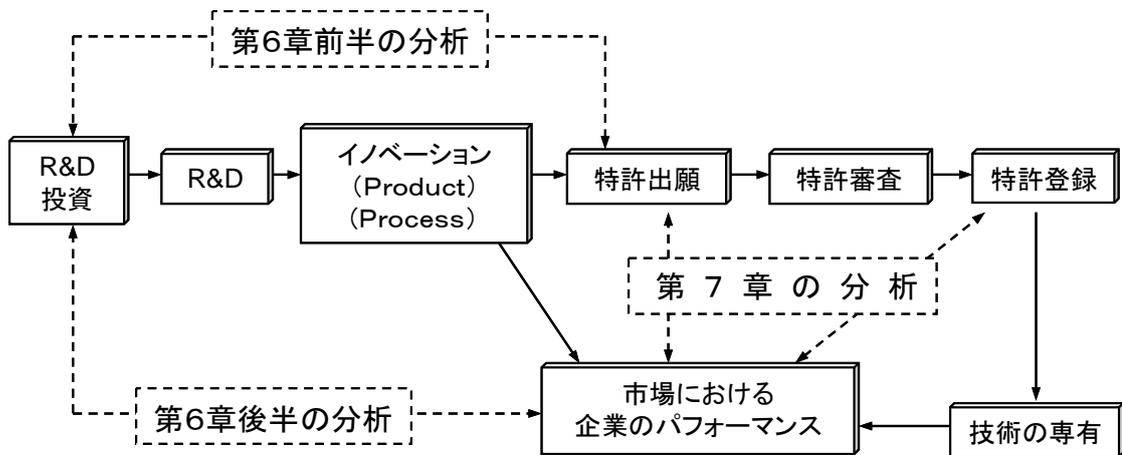


図1.2

これらのイノベーションも、社会に広く知られて（スピルオーバーして）社会的共通知識となるが、製造プロセスの一部はノウハウとして企業内に秘匿されることもある。

一方、特許によって発明の一部が専有されると、その企業はその技術を利用した製品市場を独占することができ、これもまた、その企業の市場パフォーマンスに影響を与える。

企業が市場活動から得た利益の一部は、次のR & D活動のために投資される。

第1章 研究の概要と目的、課題

このような関係を全て観測することはできないが、例えば、企業のR&D投資や特許出願数、特許登録数、売上高、営業利益等は観測することができる。

これらの観測可能なデータ間の関係を分析することによって、企業のR&D活動や特許が、企業の市場パフォーマンスに与える影響を実証的に分析することができる。

このような関係の分析は主に、第6章と第7章とで行う。これらの分析対象を図1.2に示す。

第5章では、このような関係についての実証分析を行う前に、特許を申請する企業と特許の登録を受ける企業（特許企業という）との全体像を把握するために、特許企業の規模分布と、このような特許企業の規模分布を生み出す基となる企業の特許性向について、分析を行う。

R&Dや特許と企業パフォーマンスとの関係を的確に分析するには、予めその全体像を把握し、それに基づいて、適切に分析対象や分析方法を選択することが重要である。特許企業の規模分布について理解することは、本研究にとって分析対象を正確に把握するという意義を有すると共に、企業規模と企業の技術革新あるいは特許取得との関係について理解するうえでも、大きな意義がある。

従来、特許企業は、膨大な数の特許申請を行う少数の超大規模企業と、年間数件あるいは数年に1件の特許申請を行う膨大な数の小規模企業（個人を含む）との、両極端に偏在するといわれている。

例えば、第5章での分析結果によると、電機業界に属する企業が主に特許申請を行う、国際特許分類(IPC: International Patent Class)のG分類（物理）とH分類（電気）とに属する特許では、次のようなことが示される。

2001年に、G分類とH分類とに属する特許は、全日本特許出願の半数余りに相当する209,814件（全特許出願の約55%）申請されており、G分類とH分類との特許出願企業数は17,691社（全特許出願企業の約39%）で、1社あたりの平均特許出願数は11.9件である。

最も多く申請している企業は1社で、この1年間に11,837件の特許を出願している。その一方、この1年間に1件だけの特許出願をした企業は、全特許企業の半数以上（65.6%）に相当する11,614社である。

従って、特許出願企業を特許出願数順に並べた時の中央値は、1社あたり1件である。1企業あたり特許出願数の平均値は約12、中央値は1で、大きく乖離してお

り、これは上記偏在を示している。

2001年に、G分類とH分類との特許を1,000件以上出願した企業は、わずか26社（G分類とH分類との特許出願を行った全企業、17,691社の0.15%）であり、この26社で93,377件、全体の半数近く（44.5%）の特許出願を行っている。

一方、2001年に100件未満のG分類とH分類との特許を出願した企業は17,460社（G分類とH分類との特許出願を行った全企業17,691社の98.7%）であり、この17,460社で56,341件、全体の26.9%の特許出願を行っている。

特許数の上位企業では、全特許企業の0.15%で全特許出願の44.5%を行っており、下位企業では、全特許企業の98.7%で全特許出願の26.9%を行っている。

これもまた、特許企業の偏在を示している。

これら両グループの、特許数比率は44.5%と26.9%であり、同等に評価するべきとも思われる。しかしながら、一方で、企業数比率は0.15%と98.7%であり、これらのデータを一様に扱って分析を行い、これらのデータを同等に評価することには問題があるとも思われる。そして、実際に多くの先行研究は、これらのデータを一様に扱って分析を行っている。

しかしながら現実には、これら特許上位企業の特許と特許下位企業の特許とは、その目的や意義、効果や影響、役割等は全く異なると思われる。

例えば、1年間に1件だけの特許出願を行う企業のその1件の特許は、その企業が保有する技術の全てであって、その企業の生死を決定する可能性も高く、その1件の特許によって、その企業のパフォーマンスは数倍に成長する可能性もそれほど低いとは限らない。

しかしながら恐らく、1年間に10,000件の特許出願を行う企業の1件の特許が、その企業の保有する技術の全てである可能性は極めて低く、その企業のパフォーマンスを数倍に成長させる可能性も極めて低いと思われる。

これらの特許を1つにまとめて分析することは、極めて異なる性格や行動様式を有する企業群を1つにまとめて分析することになり、先行研究の多くが指摘している「特許データに含まれる大きなノイズ³」の一因である。

³ 先行研究が指摘する「特許データに含まれるノイズ」とは、「特許データには、生み出された技術革新以外の様々な要因に基づく変動が含まれている」という意味と、「企業パフォーマンスは、技術革新以外の種々の要因に依存する」という意味とを含んでいる。

第1章 研究の概要と目的、課題

そこで、本研究では、1年間に数100件から数1,000件以上の特許申請を行う日本の代表的企業で、その特性や行動様式が比較的近いと思われる企業を抽出し、これらの企業間における相対的なR&D投資や特許数と企業パフォーマンスとの関係を分析する。統計的分析には、ある程度多くのデータが必要であることと、第5章の分析で詳細に示す通り、これらの企業間では、その企業規模に対する特許出願が比較的拮抗しているからである。

このような企業を分析対象として選択したことは、その分析方法にも影響を与える。

例えば、仮に、1年間に数件程度の特許申請を行う小規模企業だけを抽出し、これらの企業の特許と市場パフォーマンスとの関係を分析するならば、特許の影響は、その企業の翌年等、比較的近未来のパフォーマンスに現れるかも知れないし、年単位でかつ比較的タイムラグの短い分析が有効であるかも知れない。

しかしながら、本研究が対象として選択したような日本の代表的企業では、非常に長期的（少なくとも数年単位）な計画の下に、膨大な数（数10から数1,000におよぶこともある）のR&Dプロジェクトが同時並行的に推進され、毎年、数100件から数1,000件の特許が生み出されている。

このような企業におけるR&Dプロジェクトは、非常に長期的（数年～10数年）な計画に基づいて推進され、ある年に生み出された技術や特許が、その翌年や近未来の企業パフォーマンスに影響を与えるということは、全く無いということとはできないにしても、どちらかというとな例外的であり、通常は、より遠い将来（数年～10年後）における企業パフォーマンスに影響を与えることの方が多い。

この事例の一つは、「第3章 技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究」において、NTTが行った携帯電話の技術研究で見ることができる。

ある年に生み出された技術や特許が、いつ頃のその企業のパフォーマンスに影響を与えるかは千差万別であって、一概に予想することはできない。この様子は、「第6章 R&Dと企業パフォーマンス」において、図6.7を使ってより詳細に考察する。

本研究では、このような分析対象と分析方法についての考察から、比較的短期的なR&Dや特許と企業パフォーマンスとの関係を分析するのではなく、より長期的な視点から、「数年にわたって、他の類似（競合）企業と比較して、平均的により多くのR&D投資や特許申請を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な

仮説 I (第6章後半の実証分析対象)

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くのR&D投資を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

仮説 II (第7章前半の実証分析対象)

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くの特許出願を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

仮説 III (第7章後半の実証分析対象)

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くの特許を取得した企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

図1.3

市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れるであろう」との仮説をたて、このような仮説を実証するためにモデル化と定式化を行い、回帰分析を行う。

これらの仮説を整理して図 1.3 に示す。仮説 I ~ 仮説 III で異なるのは、下線の部分だけである。

上記の通り、この仮説の特徴は、比較的短周期の変動を問題とせず、比較的長期的な変動を問題にしていることである。ある年に行われた R & D や生み出された特許が、いつ頃のその企業のパフォーマンスに影響を与えるかは、千差万別であって一概に予想することはできない。それにも拘らず、年単位やそれに近い比較的短い単位で、R & D や特許と企業パフォーマンスとの関係を分析しようとするのも、先行研究が指摘する大きなノイズを生み出す一因であると思われる。

具体的には、観測される年単位の R & D 投資や特許数、売上高、営業利益のデータをそのまま使って回帰分析するのではなく、数年から 10 数年程度の比較的長い期間にわたる移動平均を計算し、この移動平均化した R & D 投資や特許数を説明変数とし、数年から 10 数年程度の比較的長いラグ期間経過後の企業パフォーマンスの変化を被説明変数として、回帰分析を行う。

そして、移動平均を求める期間と、ラグ期間とを年単位で変化させ、修正決定係

数を基準として最適なモデルを選択する。モデル選択のためにはAICやSBIC等の情報量基準が使われることが多い。しかしながら本研究では、基準量自体の意味が直感的に把握できる修正決定係数を使用する。

このような第5章前半での検討に基づき、第6章と第7章では、先行研究が指摘する特許データに含まれるノイズを低減するため、上記仮説Ⅰ～Ⅲに対して、先行研究が行っていないこのような手法によって実証分析を行う。

第5章の後半では、特許企業の規模分布はおおよそパレート定数1のパレート曲線を示すが、詳細に見ると、産業分野や年代、日米等に応じて、それぞれ正確なパレート曲線からの乖離が存在することを示し、その乖離を説明するために、いわゆる「不比例効果の法則⁴」を仮定した時の、企業の特許性向について分析を行う。

この分析を通じて、このような特許企業の規模分布を生じる基となる、企業規模と特許性向との関係を明らかにする。

第6章では、第5章での検討から立案した上記仮説について、その一部（仮説Ⅰ）に相当する、「企業のR&D投資とその企業の市場におけるパフォーマンスとの関係」を実証分析する。

そのためにまず、第6章前半では、日本企業におけるR&D投資と、それによって生み出される特許との関係、すなわち特許生産性について分析をする。

第6章の後半ではR&D投資と企業パフォーマンスとの関係を分析し、第7章では特許と企業パフォーマンスとの関係を分析する。それに先立って、この第6章前半では、これら2つの説明変数（R&D投資と特許）間の関係を把握する（図1.2を参照）。これらの関係を見ておくことも、以後の分析方法を選択するうえで大きな意義がある（多重共線性 multicollinearity の回避等）。

そして、第6章前半の分析結果から、R&D投資と特許数との間には強い相関が存在することを示すと共に、その関係は業界によって異なり、クロスセクション次元で見ると、時系列次元で見るとも、それぞれ異なることを指摘する。

第6章後半では、上記仮説の一部（仮説Ⅰ）である、企業のR&D投資とその企業の市場におけるパフォーマンスとの関係を検証する。

第5章での検討結果に基づいて、分析対象としては、1年間に数100件から数1,000

⁴ Sato, K. (1970), "Size, Growth, and Skew Distribution", *Discussion Paper*, No.145, State University of New York

件以上の特許申請を行う日本の代表的企業を選択する。具体的には、日本の電機業界から総合電機と呼ばれる9社と、医薬品業界から売上高の上位9社とを採り上げる。

分析モデルは、上記仮説の検証を目的として、時系列分析で使用される自己回帰モデル(AR: Auto-Regressive Model)のように、企業パフォーマンスを表すパラメータ自身でそのパラメータの1階階差を説明すると共に、外生変数として企業のR&D投資を加え、さらに、時間遅れ(ラグ構造)を含めるように、定式化を行う。

この定式化されたモデルを使い、OLSによる全体をプールした回帰分析に加え、時系列次元とクロスセクション次元との両面から俯瞰するために、パネル分析を行う。

そして、企業のR&D投資と、その後の各企業の市場パフォーマンスの変化との間には、クロスセクション次元と時系列次元とにおいてそれぞれ強い相関が見られるが、電機業界と医薬品業界とではその関係に相違があり、クロスセクション次元と時系列次元とにおいてもそれぞれ異なることを指摘する。

第7章では、第5章での検討に基づく上記仮説に対して、第6章で検討した残りの部分(仮説Ⅱ、仮説Ⅲ)の検証、すなわち、「企業の特許とその企業の市場におけるパフォーマンスとの関係」について、実証分析を行う。

第4章では、特許制度に内在する問題を理論的に考察し、これを「特許の失敗」と呼ぶ。

そして、このように、特許制度には問題が内在することを考えると、企業は特許によって本当に技術を専有することができ、その企業の市場パフォーマンスに $\dot{R} \ \& \ \dot{D}$ の直接的効果以上の影響を与えることができるのかは、大きな疑問の1つである。

先行研究の多くが、この問題について実証的な分析を行っているが、筆者の知る限り、それほどよい分析結果は示されていない。

近年、単純な特許数(SPC: Simple Patent Count)ではなく、引用で重み付けられた特許数(WPC: Weighted Patent Count by Citation)を用いて分析する手法が提案され、実際に行われている。しかしながら、筆者が知る限り、それほど分析結果は改善されていない。

例えば、Hall(1999)⁵では、回帰分析の決定係数 \bar{R}^2 が0.10から0.15に改善される

⁵ Hall, B. H. (1999), "Innovation and Market Value", *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 6984*, February 1999

程度であり、この差が有意であるか否かも、必ずしも明確ではない。

その原因の1つは、これら先行研究の多くが指摘するように、特許データに含まれる大きなノイズの存在であり、引用加重特許数(WPC)を使うことによって、ノイズは幾分低減されるかもしれないが、やはりその分析には大きな攪乱要因として作用していると思われる。

本章では、この大きなノイズを低減し、特許と企業パフォーマンスとの関係をより有効に実証分析するため、上記のような、先行研究が行っていない幾つかの手法を考案し、採り入れる。

その1つは、短期的な変動を問題とせず、比較的長期的な変動を抽出することである。

その他、具体的には、上記第6章の分析でも説明した通り、分析対象企業を電機業界と医薬品業界とにおける日本を代表する超大企業に絞ることや、観測される年単位のR&D投資や特許数、売上高、営業利益のデータをそのまま分析に使用するのではなく、数年から10数年という比較的長期間にわたる移動平均化を行い、この移動平均データを使って分析を行うことや、時系列分析における自己回帰モデルのように、企業パフォーマンスを表すパラメータ自身でそのパラメータの1階階差を説明すると共に、外生変数として企業の特許出願数と特許登録数を加え、さらに、時間遅れを考慮し、時系列次元とクロスセクション次元との両面から俯瞰するためにパネル分析を行うことである。

本研究では、このような分析手法を採ることによって、日本の電機業界においても医薬品業界においても、特許と企業パフォーマンスとの間に有意な関係を認めることができると共に、その関係は業界によっても異なり、時系列次元とクロスセクション次元とでも異なり、企業パフォーマンスを売上高で測るか営業利益で測るかによってもそれぞれ異なることを示す。

また、第6章の後半で分析する「企業のR&Dと市場パフォーマンス」の関係と、第7章で分析する「企業の特許と市場パフォーマンス」の関係との差分が、「特許によって技術を専有したことによる独自の効果」と考えることができる。

そしてまた、これらの分析結果の比較から、この独自効果は、必ずしもそれほど大きくはないことを示す。

第8章では、企業を始めとする経済主体から見た特許制度、特に、企業にとって

の特許制度の意義、特許を取得する目的・動機、特許に対する考え方、等について、5つのアンケート調査の結果をベースに考察する。

より効率的な特許制度について考えるには、企業を始めとする経済主体から見た特許制度の意義・目的、企業の特許に対する考え方、等について充分理解することが不可欠である。

特許制度の本来の目的（社会的意義）は、R&D活動を通じて生み出された技術を専有することによってその技術を利用した製品の市場を独占し、独占レントを獲得するという期待を通じてR&D活動に対する企業のインセンティブを強化し、それによって経済発展の原動力となるイノベーションを促進することである。

しかしながら、もしも、特許の失敗によって、特許による技術の専有が困難であるならば、特許を取得してもその技術を利用した製品の市場を独占することも困難で、独占レントの獲得も期待できず、企業は特許の申請を行う誘因を失うと共に、特許の本来の目的であるR&D活動に対するインセンティブを強化することもできない。

一方、技術を専有する方法は、必ずしも特許だけとは限らないことが知られている。例えば、イエール大学のレヴィン、ネルソン、ウインター、クレヴォリックらが1987年に行った調査⁶では、イノベーションの専有を確保する手段として、特許は必ずしもその有効性が高く評価されていない。

しかしながら現実には、例えば2003年の1年間に日本では、413,092件もの特許申請が行われている。特許の申請を行うには、特許事務所に支払う手数料等を合わせると、1件あたり数10万円から100万円近いコストが必要で、これだけの数の特許申請には数1,000億円の資金が投入されている。

第8章では、文部科学省、日本特許庁、経済産業省、中小企業庁、日本弁理士会の各機関が行った5つのアンケート調査の結果をベースに分析することで、企業はどのような意義や目的を持ってこのように多くの特許申請を行うのか、あるいは、企業から見た特許制度について考察し、企業から見た特許制度の実態を検証する。

そして、このような分析から、日本企業は、「イノベーションを専有する手段として、特許の有効性を比較的高く評価している」ことや、特許に対してイノベーションを専有する手段としての意義だけでなく、例えば、「自社の研究従業者等に対する

⁶ 「イエール・サーベイ」と呼ばれる。

モチベーション」のように、自社の内部に向けた意義をも有していることを示す。

さらに、従来、日本企業は日本の特許制度にある程度満足しており、このことは、日本の特許出願が世界の中でも突出して多いことから裏付けられることを指摘する。

しかしながら、近年、日本経済のグローバル化に伴って、日本企業のこのような考えにも変化の兆しが見られ、特許制度にも変化が求められている。

このような日本企業の特許制度に対する意義や考えを理解することは、より効率的な特許制度を考えるうえで不可欠であると思われる。

第9章では、本研究で分析・考察し、得ることのできた結果を整理し、世界経済の調和的発展により有効かつ貢献し得る知的財産制度を構築するために必要と思われる政策について1つの提案を行い、今後の研究課題を示す。

本研究では、特許制度に内在する課題について考察し、それについて事例研究、理論的考察、実証分析を行う。

そして、得ることのできた結論の1つは、「従来の日本型と呼ばれる比較的弱い特許制度は、イノベーションに対するインセンティブの強化と、技術の利用拡大との両立に、比較的有効に機能していた」ということである。

しかしながら、近年、日本経済のグローバル化や産業構造の変化に伴って、日本企業でも、特許の有効無効やその範囲を裁判所で積極的に争おうとする兆しが見られる。これらの企業にとって、現在の日本の特許は、イノベーションの専有に必ずしも有効でなく、より強い特許を求める議論が起っている。

このような議論に対して、本研究を通じて得ることのできた分析結果を元に1つの意見を述べると共に、インセンティブの強化と技術利用の拡大との両立のために、より一層有効かつ貢献し得る知的財産制度を構築するために必要と思われる政策について1つの提案を行い、これに関連して今後の研究課題を示す。

第2章 知的財産制度の経済分析に関する先行研究

本章では、知的財産制度の中でも、本研究が主として考察の対象とする特許制度を中心に、経済的な分析を行っている先行研究を概観する。

知的財産制度や特許制度について、経済学的な視点から、研究・分析・考察を行っている先行研究は、他の経済学の諸分野や、知的財産制度等を法学的な視点から研究している先行研究と比較すると、必ずしも多いということとはできない。

しかしながら、それでも、特許制度等について経済学的な視点から分析している多くの先行研究が存在することも事実である。本章では、それらの中から、本研究における分析・考察・主張に特に関連深いと考える 30 編余りについて、概観する。

特許制度は、「技術」という体系的知識の 1 つである「情報財」の生産と利用とを、社会的な視点から最も効率的に行うことを目的とする制度の 1 つである。

技術が経済成長の大きな要因であることについては、J. A. Schumpeter (1883-1950) 以来、多くの議論が行われている。

技術は情報財の 1 つであるから、その外部効果によって、市場原理だけでは社会的に最も効率的な生産と利用が達成されない。技術の生産と利用とを社会的に最も効率的な状態にするには、市場原理を補完する制度が必要になる。

このことは、既に、近世の幕開けであるルネッサンス時代の 15 世紀には知られており、当時のベネチアには世界最初の特許制度が存在したといわれている。

産業革命を経て近代国家が生まれると、多くの国が、工業化と自国経済の発展のために特許制度が重要な意義を持つことを理解し、近代的な特許制度を整備した。その代表は米国であり、その他、西欧の市場主義経済国と日本とである。

特許制度は、必ずしも市場経済を行う国だけでなく、計画経済を行う国（例えば、旧ソ連や中国）でもその重要性と必要性とが理解され導入されたが、その内容は当然多くの異なる部分を有していた。

特許制度の普及と共に、より社会的に効率的な制度のあり方について多くの議論が行われた。

特許制度の基本原理は、イノベーション（技術革新）を生み出した者に対して、一定期間そのイノベーションの成果を専有させることによってイノベーションがもた

らす利潤を独占する機会を保証し、この保証された独占レントに対する期待を通じて、イノベーションに対するインセンティブ（誘因）を強化することである。

技術は情報財の1つであり私的・社会的価値を有するが、その私的価値はその情報の利用者の数が増えるのに伴って減少し、その社会的価値はその情報の利用者の数が増えるのに伴って増加する。

情報財を利用するために必要な私的限界費用はほとんどゼロに等しいため、情報の利用を自由に任せると、その情報を利用することによる私的価値がプラスである限り、利用者が増加する。

この状態では、情報の利用における社会的効率性は最も優れているが、その反面、情報の生産者にとっての私的価値がゼロになってしまうため、情報の生産に対するインセンティブが失われる。

この状態では、経済成長の大きな要因である新しい技術の生産が阻害され、情報の生産における社会的効率性は失われる。

そこで、特許制度は、市場原理を補完する社会的なルールを定めることによって技術の利用を制限し、技術の生産者にとっての私的価値をプラス（あるいは、その生産に要するコスト以上）に、維持しようとするものである。

特許制度によって、技術のサプライサイドは強化されるが、その反面、技術の利用は制限されるため、技術の利用における社会的効率性は失われる。

特許制度は、公共財としての外部性を有する技術を市場の内部化することによって、社会的効率性を得ようとする制度であるが、知的財産と呼ばれる財は通常の経済財と異なる多くの特質を有しており、効率的な生産や利用には他の経済財とは異なる仕組みが必要である。

例えば、知的財産の1つである技術は、公共財であると同時に情報財としての性質を有するので、コースの定理(Ronald H. Coase, 1910-)が言うように私的所有権を設定し、私有財化するだけでは、社会的効率性を達成することができない。

これが、より社会的に効率的な特許制度のあり方について、多くの議論が行われている理由である。

一言でいうならば、「技術の生産と利用との調和」を図ることであるが、これを実現することは非常に困難であり、膨大な議論が既に行われているにも拘らず、理想的な特許制度の創設には到っていない。

技術という財の社会的に望ましい保護を達成するには、技術の有する多面的な性質を考察することが重要である。

本研究では、このような技術の多面的な特質を考慮しつつ、事例研究・理論的考察・実証分析を行う。そして、現在の知的財産制度の問題について考察し、理解し、よりよい知的財産制度について提言をする。

本章では、このような研究・考察・分析を行うための準備として、知的財産制度の経済分析に関連する先行研究について、広く概観する。

以下の本章では、本研究の章分けにおおよそ従って、1. 知的財産制度の経済分析に総論的あるいは間接的に関連する先行研究、2. 技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究に関連する先行研究、3. 技術の利用と専有に関連する先行研究、4. 特許企業の分布と特許性向に関連する先行研究、5. R&Dと企業パフォーマンスに関連する先行研究、6. 特許と企業パフォーマンスに関連する先行研究、7. 企業から見た特許制度に関連する先行研究、知的財産制度についての政策や提言に関連する先行研究、の各節に分類し、先行研究を概観する。

1. 知的財産制度の経済分析に総論的あるいは間接的に関連する先行研究

(1-1) Machlup, F. (1958), *An Economic Review of the Patent System*, U. S. Government Printing Office, 土井輝生訳, 『特許制度の経済学』, 日本経済新聞社

本先行研究は、1955年、米国議会が、上院司法委員会特許商標著作権小委員会に対して、米国特許制度に関する研究を委託し、1956年から1958年にかけて多くの報告書が作成された中の第15番目のものであり、特許制度の経済学的理論を正面から扱った最初の本格的な研究である。

本先行研究は、第1章「歴史的背景」、第2章「制度の実際と問題」、第3章「経済学理論」に分けられ、第1章では、特許制度の誕生から1910年までを、特許制度の黎明期(1624年以前)、普及期(1624-1850年)、反特許運動期(1850-1873年)、特許擁護論者勝利の時期(1873-1910年)に分類し、それぞれの時代に行われた議論を詳細に紹介している。

その中で、特許保護を主張する者が根拠とする4つの立場として、「自然法(natural law)理論」、「独占権による報賞(reward by monopoly)理論」、「独占権と収益とによるインセンティブ(monopoly profit incentive)理論」、「秘密との交換(exchange for secrets)理論」を紹介し、それぞれの概要と、それに対する反対論とを示している。

自然法理論とは、「人間は、自分のアイデアに対して自然的財産権を有する」ということを前提とするもので、1791年のフランス特許法が採用した理論である。

この理論に対しては、「自然権ならば、なぜ一定期間だけの独占権であるのか」等の疑問や、通常の有体財産のように、占有・所持・支配・横領・返還等を行うことができない「アイデア」という特有の財に対して、有体財産と同等の自然権を主張することの矛盾・困難性等が主張されている。

独占権による報賞理論とは、「発明者は社会に対して有用なサービスを提供し、社会はそれに対する報賞として一時的な独占権を与える」というものであり、イギリスの経済学者が支持した理論である。

この理論に対しては、「多くの発明は個人の貢献よりも社会全体の進歩によるところが大きく、最後の一步を実現した者にだけ報賞を与えるのは不公平である」等の反対論が主張されている。

独占権と収益によるインセンティブ理論とは、「発明者や資本家が努力とリスクとに挑戦する誘因として、一定期間の独占権を保証しよう」というものである。

この理論に対しては、「革新家は、必ずしもそのような誘因がなくても挑戦を行うであろう」という反対論や、「誘因がなければ挑戦しない者に対して挑戦を行わせるには、独占権以上の誘因が必要である」等の反対論が主張されている。

秘密との交換理論とは、「発明者は、その秘密の知識を公表すると交換に、一定期間の独占権が保証される」というものである。

この理論に対しては、「発明者は、秘密が護れる自信があれば、敢えてそれを公表して独占権を得る必要がなく、公表されるのは、いずれ特許制度がなくても知られざるを得ない発明だけであろう」という反対論や、その他多くの反対論が主張されている。

マッハルプ自身は、「これら膨大な特許制度に関する論争は、ほとんどの場合、多くの著者が同じ議論をしているに過ぎない。最初の主張者を引用しようとするならば、

20 世紀の著者を引用することは非常に稀である」と述べている。

この意見が正しいとすると、特許制度に関する議論は 19 世紀中に尽きていることになる。しかしながら、実際には、20 世紀を経て 21 世紀に入ってもなお、膨大な議論が続いており、特許制度の功罪に関する結論は得られていない。

マッハルプは、本先行研究の中で、特許制度に関する議論・論文・書籍等を 170 編余り挙げて紹介している。これを見る限り、確かにあらゆる議論は行われているかのようにも思われる。しかしながらまた、本先行研究以前よりも、本先行研究以後に行われた特許制度に関する経済学的研究の方が、遥かに多い。

少なくとも本先行研究では、実証的なデータに基づく、計量経済学的な分析結果は紹介されていない¹。

20 世紀の特許制度に関する議論が、19 世紀に行われた議論と最も異なるのは、発明を行う者が、それまでの個人発明家から、大規模に組織された雇用者集団に移ったことである。そして、上記、自然法理論、独占権による報賞理論、独占権と収益とによるインセンティブ理論、秘密との交換理論の相手は、個人の発明家から企業へと変化した。しかしながら、その実体はそれほど大きくは変わっていない。

マッハルプ自身は、このように膨大な先行研究を紹介した後、自分自身の結論を出していない。

特許制度が、技術的秘蔵を誘い出すことに成功するか否かに関しては、「特許制度が引き出すことのできるのは、特許制度が無ければより早く知られてしまうような技術的秘蔵だけであろう」と述べている。

特許公報による技術情報の拡散機能に関しても、「必ずしも特許公報がなくても、遅かれ早かれ拡散されるものでであろう」と述べている。

特許制度が所得の分配に影響を及ぼすことに関しても、「特許制度による市場の独占を通じて、消費者から企業に移転された所得は、借金の返済に充てられるか、再投資されるか、株主に配当として支払われるかの何れかである。しかしながら、特許を得るためには、より多くの借金をしているか、より多くの資本金を集めているか、より多くの投資を行っている。問題は、より多くの借金や資本金や投資に見合う以上の

¹ マッハルプは本先行研究中で、「特許保護の範囲や期間の拡大が、欲する技術的進歩を誘引するためにどれだけ効果があるかを検討する努力を、全くしないで議論が行われている」と述べて、実証的研究の必要性を主張している。

所得移転があったか否かであるが、そのようなことは誰にも解らない」と述べている。

これに続けて、「恐らく、特許制度によって達成される所得の再分配は、特許制度が誘因し、かつ、特許制度が無ければ生じなかったような国民生産の増加の、ごく僅かの部分であろう」と述べている。

「特許制度は、確かに、個人発明家に対しても、事業化のための投資をしようとする企業に対しても、インセンティブとしての働きをするであろう。しかしながら、これら個人発明家や企業は、必ずしも特許制度がなくても、発明や事業化のための投資を行うであろう。どの企業も、新しい技術を開発し、使用し、競争者よりも先に進むための努力を続けられない限り、その地位を維持することはできないからである」とも述べている。

「特許がなければ投資を回収することが出来ない」という主張と、「ヘッドスタートによって十分な利潤を確保することができる」という主張との対立に関しては、「我々は、この対立を解決するために必要な経験的証拠を持っていない」と述べている。

さらに、「我々の手元にあるいずれの経験的証拠も、提示されたいずれの理論的主張も、“特許制度は技術の進歩と経済の生産性を促進した”という信念を確信させるものでもなければ、否定するものでもない」と述べている。

マッハルプ自身の言葉によると、本先行研究の意義について、「これらの決定を、確信を持って行うには、多くの経験的データを必要とするであろう。十分に訓練された経済学研究者や分析学者のチームは、特許制度改革の問題について役立つ結論に到達するため、十分な情報を入手することが必要である。本先行研究は、このような研究のフレームワークを形成するための準備である」と述べている。

マッハルプ以後、飛躍的に研究が進展したのは、数学的モデルの構築と実証的なデータの整備であろうと思われる。マッハルプの時代には、これらは充分整備されていなかった。本先行研究では、数学的なモデルを使った分析や、経験的データに基づく実証的な研究は、紹介されていない。

しかしながら、現在では、より多くの数学的理論モデルや、経験的データが整備されつつあり、統計理論や計算機システムも進歩している。現在においては、マッハルプの時代よりも、遥かに進んだ議論をすることが可能であると思われる。

本研究は、そのような議論の1つであることを期待するものである。

(1-2) 野口悠紀雄(1974), 『情報の経済理論』, 東洋経済新報社

本先行研究は、経済財としての「情報」についての分析を行っている。

特許制度が対象とする「技術」や「イノベーション」も「情報財」の1つと考えることができ、技術やイノベーションの生産・取引・拡散等について分析を行う時、情報に関する経済分析は大きな示唆を与えてくれるものと思われる。

本先行研究は、第1章「序論」、第2章「情報に関する基礎概念」、第3章「経済財としての情報の性質」、第4章「情報に関する経済理論のサーベイ」、第5章「情報の売買Ⅰ（一般理論）」、第5章補論「ゲームの理論による考察」、第6章「情報の売買Ⅱ（技術の売買）」、第7章「情報の生産」、第7章補論「ポートフォリオ選択理論とその応用」、以上で構成されている。

第1章「序論」では、まず問題の背景が述べられている。

現在の経済学にとって、なぜ情報の問題が重要なテーマとなるのか。その核心は、情報の持つ重要性そのものが著しく向上したことである。具体的には、国や企業等が行う意思決定の重要性が向上すると同時に、意思決定の基となる情報の重要性が向上したのである。

これに伴って、情報が価値を持つものとなり、従来の、情報はタダで入手できるものであった状況から、情報が有償で取引される対象となり、情報の生産も大きなコストを投資して計画的・組織的に行われるようになって来た。

このような状況は、情報に関する経済分析の必要性を示すものである。

更に、情報に関する経済分析が必要な理由として、経済財としての情報の有する性質が、極めて特殊なものであることが挙げられる。

例えば、一旦生産された情報はほとんどゼロの社会的コストで幾らでも利用者を増加させることができるから、もしも何らかの原因によって利用者が制約されるならば、その制約された分だけ社会的損失を生じる。

しかしながら、また一方、全ての情報を無料で自由に利用可能にするならば、私的主体による情報生産のインセンティブは著しく損なわれるであろう。

これらの問題の詳細については、本論で示される。

第2章「情報に関する基礎概念」では、情報についての定義が行われる。

最初に、情報概念について定義を試みた事例が紹介される。

Wiener は、情報を「我々が外界に適応しようとして行動し、またその調節行動の結果を外界から感知する際に、我々が外界と交換するものの内容である」と定義したが、外界と交換されるものに限っている点で、少し狭い情報の定義である。

Shannon は、情報を「起り得る事象が一定量の不確実性を持っている時、この不確実性の量を減らす働きをするもの」と定義したが、この概念は上記 Wiener の定義よりも更に狭いと思われる。

McDonough は、情報を「特定の状況における価値が評価されたデータ」と定義した。これは、上記 Shannon の概念の一部をなすものである。

Von Neumann は、自己増殖機械論の中で、「テープ」という概念について定義を行っている。その定義とは、「機械によって解読可能であること、容易に複製できること、複製された後もそれが破壊されず元と同一状態にあること」である。

本先行研究では、この Neumann の概念を引用し、「情報とは、微少のエネルギーで複製可能であり、複製された後も元と同一状態を保つようなものについて、その複製された内容」と定義している。

次に、本先行研究では、情報の分類を行っている。それは、価値のある情報、価値のない情報、経済的考察の対象となる情報、経済的考察の対象とならない情報、不確実性を減らす情報、不確実性を減らさない情報、資本財的信息、消費財的信息、プログラム情報、データ情報、1次的データ情報、2次的データ情報、発見的知識、予見的知識、市場情報、ゴシップ情報等であり、技術やノウハウはプログラム情報に含まれている。これらについては、本研究の第4章図4.1で詳細に説明する。

さらに、本先行研究では、情報の量と価値を計測する概念として、エントロピーや、Marschak による “payoff relevant states” の概念等が紹介される。

第3章「経済財としての情報の性質」では、第1の性質として「情報の利用における社会的限界費用(SMC)がゼロである」ことを挙げている。これは多くの経済学者が指摘していることであり、情報財の有する最大の特徴である。但し本先行研究では、これは情報の性質というよりも、情報の定義そのものである。

次に、情報財と「公共財」の差異について触れている。通常、公共財は「排除不可能性」を有するが、情報財には「機密性のある情報」と呼ばれるものもあり、これは排除可能性のあることを示している。

また、経済財としての性質として、「取引の不可逆性」と「強い外部効果の存在」とを挙げている。但し、外部効果は、情報の種類によっては存在しないこともある。その他の経済財としての性質として、不可分性、生産における不確実性、消費における不確実性を挙げている。これらも、情報の種類に依存すると同時に、経済分析上重要な意味を持つ、情報財の性質である。

第3章の最後に、第4章以下の議論のための準備として、機密性のある情報、機密性のない情報、確認可能な情報、確認不可能な情報、商品として売買可能な情報と売買不可能な情報、特別な法的保護がある場合の売買可能性、再譲渡禁止条件の有効性、自己束縛的売買契約等の概念を挙げ、説明を行っている。

第4章「情報に関する経済理論のサーベイ」では、伝統的経済理論における情報の扱いが紹介される。

例えば、伝統的な完全競争モデルでは、「情報は、全く努力しなくても、コストもゼロで、誰もが完全に入手することができる」と仮定され、生産関数モデルでは、技術情報は生産関数の時間的シフトを表すパラメータとして扱われるに過ぎない。

部分均衡分析では、「新技術を生み出した企業は、その新技術の拡散には一定のタイムラグが存在するため、その期間中は、超過利潤（準レント）を獲得することができる」と、仮定されることもある。

技術情報に関する伝統的特許制度論では、「特許が存在せず模倣が自由な社会では、新技術研究のための投資に対してインセンティブが失われるが、特許の存在によって新技術の専有が可能となり、新技術研究のための投資に対してインセンティブを確保することが可能になる。しかしながら、その一方、生み出された新技術の利用面では社会的損失を伴う」のように、技術的情報が扱われる。

Stigler(1961)に始まる不完全情報の経済理論では、Akerkof によって指摘された「逆淘汰」の問題や、Arrow によって主張された「モラルハザード」の問題が扱われる。

Marschak による情報システム理論における情報の扱いについても紹介されている。

第5章「情報の売買 I（一般理論）」では、情報の売買が扱われる。特に、本先行研究が中心とするのは、「機密性のある情報について、特別な法的保護を設けることなく、どのようにして情報を売買することが可能になるか」の問題である。

例えば、機密性のない情報について、特別な法的保護がなければ、誰もがその内

容を知ることができるので、売買の対象とすることはできない。一方、特許や著作権等の特別な法的保護が与えられるならば、通常の商品と同様に、情報を売買することが可能になる。

そこで問題になるのが、機密性のある情報について特別な法的保護が存在しない場合である。この場合、再譲渡禁止条件は有効でないことが示され、そこで情報を購入したものが自らその情報を機密に維持しようとするための条件として、「自己束縛的売買契約」の概念が定義される。そして、このような条件下では、機密性のある情報の売買が可能となることが理論的に証明される。

この概念は、 n 人協力ゲームの理論におけるコア(core)の概念と密接に結び付いた概念であり、 n 人非協力ゲームの理論における Nash 均衡の概念とも類似しており、その中間の、 n 人準協力ゲームとも言うべきものである。

第5章補論「ゲームの理論による考察」では、 n 人非協力ゲームと n 人協力ゲームとの理論の、基本的概念が紹介される。具体的には、Nash 均衡・結託・結合戦略・サイド・ペイメント・移転可能な効用・コア等である。

次に、 n 人協力ゲーム理論における少し高度な概念、 α の意味でのブロックと α コア、 β の意味でのブロックと β コア、 n 人協力無限回繰り返しゲーム（超ゲーム）とこのゲームモデルにおける戦略・利得・均衡等が紹介される。

次に、本先行研究が導入した「 n 人準協力ゲーム」の、ゲーム理論的扱いが紹介される。このゲームモデルは、タイプⅠの準協力ゲーム G_1 と、タイプⅡの準協力ゲーム G_2 との、2つに分類される。

前者では、プレーヤーはゲーム開始前に連絡を取り合って特定の結合戦略を採用する契約を結ぶことができる。しかしながら、この契約には強制力がなく、プレーヤーは単独で先の契約に違反して他の戦略を採用することもできるし、一部のプレーヤーが結託して別の契約を結び、前の契約とは別の結合戦略を採用することもできる。

後者は、上記先の契約の違反に対して、一定の罰則が課されるものである。

これらのゲームに対して、許容される戦略ベクトル、自己束縛的戦略ベクトル、そしてそれらの均衡が示される。

第6章「情報の売買Ⅱ（技術の売買）」では、情報財の1つである技術の売買が行われる条件とその均衡とを考察し、特許が技術の拡散に与える影響を考察している。

そこでは、技術を、可変費用を削減するイノベーションと固定費用を削減するイ

ノベーションとの2つに分類して捉え、これらのイノベーションに基づく超過利潤関数によって均衡を求めている。さらに、1つの産業内における部分均衡分析と、2つ以上の生産部門間での生産要素の移動を含む一般均衡分析とを行っている。

その結論は次の通りである。

(i) 技術に機密性がないならば、特許は技術の拡散を阻害する。

機密性のない技術は特許がなければ無限に拡散するので、これは当然の結果である。

(ii) 技術に機密性があり、かつ、確認可能であるならば、特許は「比較的小さい」技術進歩の拡散を阻害し、「大きな」技術進歩の拡散は推進し、「非常に小さい」技術進歩の拡散には影響を与えない。

特許制度が大きな技術進歩の拡散を推進する理由は、技術には機密性があると仮定されているので、もしも特許がなければこれらの技術は秘密状態に維持され全く拡散しないが、特許が存在することによって幾らかでも拡散が行われるからである。

(iii) 特許制度が新技術の拡散を阻害する場合には、社会的コストが発生する。

このコストは、生産可能性フロンティア上の誤った点で生産が行われることに起因する。即ち、生産－消費の効率性条件 (production consumption efficiency condition) が侵されることに起因するもので、生産の効率性条件 (production efficiency condition) が侵されることに起因するものではない。しかしながら、技術進歩が極めて大きなものでない限り、社会的コストはそれほど大きなものではなく、「特許制度による発明の促進と技術拡散の阻害のジレンマ」は、伝統的経済学が考えているほど深刻なものではないと、主張される。

(iv) 確認不可能な情報（それが使われているか否かを確認することができない技術）は、特許の対象になり得ない。

仮に、特許によって法的な保護が与えられたとしても、それが使われているか否かを判断できないからである。

第7章「情報の生産」では、情報財の過少生産論と過剰生産論とが紹介される。

伝統的経済論では、「情報財は、外部性やその他の理由によって、生産者はその生産した情報による社会的余剰の全増加分を獲得することができない。従って、情報の生産に対するインセンティブは社会的に望ましい水準を必ず下回り、情報の生産は社会的に好ましい水準よりも過少になる」と主張される。

しかしながら、Barzel によると、「特許制度の下では、最初に発明を完成し特許を取得したものが市場を独占し、超過利潤を獲得することができるので、新技術の研究に対して過剰競争が生じ、その結果、情報の生産が社会的に好ましい水準よりも過剰となる可能性がある」と主張される。

また、生産される情報には、必ずしも社会的な余剰の増加を伴わず、単に所得再分配の効果だけしか有さない情報も存在する。例えば、競馬の勝ち馬予想情報や、株式市場の騰落予想情報等である。これらの情報は、社会全体として見ると余剰の増加に貢献していないので、これらの情報の生産は、社会全体として見ると過剰である。

第7章補論「ポートフォリオ選択理論とその応用」では、不確実情報の下でのリスクを有する資産の分割問題が、簡単に紹介される。

第1の結論は、ポートフォリオ分割定理と呼ばれるもので、「2つの危険な資産と1つの安全な資産とがある時、危険な2つの資産の最適な組合せは、効用関数の形状とは無関係に定まる」というものである。

第2の結論は、特許の利用に関する応用であって、研究への投資を危険資産に対する投資と考え、生産設備等への投資を安全資産に対する投資と考え、これらの期待収益を最大化するポートフォリオ選択についてのものである。

仮に、特許制度によって研究への投資の期待収益が増加し、期待収益曲線がシフトしたとしても、均衡点のシフトは代替効果と所得効果に分けて考えることが必要であり、前者は必ず研究への投資比率を増加させるように働くが、後者は逆に作用することもあり、従って、特許制度が必ずしも研究投資を増加させるという保証はないことを示している。

本先行研究は、技術情報を含む情報財の性質、特に、その売買可能性についてゲーム理論的な分析を行っている。情報財の特殊な性質についても多くの分析を行っている。それは、情報財の生産過程よりも、売買を通じた拡散過程が分析の中心である。

また、情報財の中でも、技術という財の有する特殊性に関する考察は、ほとんど行われていない。技術は、対象である製品を生産するための可変費用を削減するイノベーションまたは固定費用を削減するイノベーションとして扱われ、このような技術が売買によって拡散する可能性が、分析の対象とされている。

しかしながら、情報財の中でも、技術という財の有する特殊性は、その流通過程よりもむしろ生産過程、例えば、イノベーションが繰り返される時の本質である累積

性や、スピルオーバー効果にあると思われる。

特許制度については、その対象を、機密性のある情報、機密性のない情報、確認可能な情報、確認不可能な情報のように分類し、それぞれ有効性を検討しているが、確認可能な情報であれば特許制度による専有可能性は完全であることが当然とされている。しかしながら、確認可能な技術が必ずしも完全に専有可能か否かは、疑問であると考えられる。

本先行研究では、情報財の拡散過程をゲーム理論的モデルで分析することに力点がおかれているが、技術という情報財の有する特殊性や、この特殊性に着目した特許制度との関係については、ほとんど議論されていない。

(1-3) 永谷敬三(2002),『入門情報の経済学』, 東洋経済新報社

伝統的経済理論は、「情報は自由財で、市場は完全情報に支配されている」ことを前提として組み立てられている。しかしながら、現実には、情報の生産には費用が必要であり（正の限界生産費用）、情報が限界便益がゼロになるまで生産されることはない。即ち、情報は、稀少であると同時に、不完全である。

本先行研究は、このような認識の下に、「完全情報の仮定の下に構築されている伝統的経済理論が、不完全情報下の現実世界を、どのような程度まで説明することができるのか」について、考察することを目的としている。

もしも、この「説明することのできる程度」が十分なものでないならば、経済理論は、稀少財としての情報を前提としたものに、再構築されなければならない。

本先行研究は、第1章「情報とは何か」、第2章「情報の経済学の意義とねらい」、第3章「不確実性と情報価値」、第4章「経済学における不確実性の解釈」、第5章「非対称情報と市場（理論編）」、第6章「非対称情報と市場（応用編）」、第7章「品質の経済学」、第8章「経済政策と情報」、第9章「情報化時代と経済学の課題」、以上の各章で構成されている。

第1章「情報とは何か」では、歴史的な事実から現実社会における情報の重要性が述べられ、情報についての定義が行われる。

本先行研究では、厳密に情報を定義することは行わず、無定義概念として扱うが、どちらかと言うと、Shannon(1949)に従い、「情報とは不確実性を減らすもの」として

扱っている。この定義は、以下の説明に最も都合のよい定義であると思われる。

ある経済主体が、複数の採り得る戦略の組と、その戦略に対する情報によって定まる確率分布に従う期待利潤とを有している時、情報が付加されることによって確率分布が変化し、それに伴って期待利潤が上昇するならば、その上昇分がその経済主体にとっての付加された情報の価値と見なすことができる。これについては、第3章で計量的なモデルを使ってより詳細に説明される。

次に、情報の分類が行われる。この内容は、おおよそ野口悠紀雄(1974)と同様である。

次に、情報という財の特徴が説明される。ここでも、多くの部分で野口悠紀雄(1974)を引用しており、ゼロに近い費用でコピーすることができ、コピーされた後もオリジナルは原型を完全に維持するという「複製可能性」等があげられる。

情報財の第2の特徴として、外部性の極めて強い財であることがあげられる。この外部性には正の外部性と負の外部性がある。

第3の特徴としては不可分性があげられ、第4の特徴としては、使用価値という意味での品質が極めて不確実であることがあげられる。第5の特徴には、取引における不可逆性があげられている。

第1章の最後では、情報には機密性のある情報と機密性のない情報、確認可能な情報と確認不可能な情報とが存在することが述べられる。これもおおよそ野口悠紀雄(1974)と同様である。

第2章「情報の経済学の意義とねらい」では、伝統的経済理論である新古典派経済学と、厚生経済学の第一基本定理とが述べられ、これらの理論では情報に関する分析が欠けていることが主張される。

そして、この第一基本定理の成立を阻む要因として、現実社会には、外部性・独占・公共財等が存在し、それ以外にも、市場に内在する不安定要因として、例えば、投機等の存在が主張される。

これらに関する現実的な例として、非対称情報によって生じる逆淘汰、外部性を解決する手段を示すコースの定理、自然独占を解決するための二部料金制、公共財に対するフリーライダーとこれを解決するためのクラーク税(Clarke, 1977)等が紹介される。

第3章「不確実性と情報価値」では、確率理論の基礎的な概念を説明し、次に、

期待効用理論が説明される。そして、効用関数や危険回避的選好の概念について説明がされる。期待効用理論の独立性公理について、詳細な説明が行われ、独立性公理を批判するアレーの逆理(M. Allais)と、アレーの逆理を説明するサベジ(Savage, 1951)の後悔仮説についても説明される。第3章の最後では、情報によって確率分布が変わり、それによって期待利潤が上昇し、この上昇分が情報の価値と見なすことのできる例を、具体的な数値と共に示している。

第4章「経済学における不確実性の解釈」では、新古典派経済理論におけるアロウ＝デブリューの定理が説明される。その中心は、条件付財・条件付財市場の概念と、完備市場である。完備市場における資源配分が効率的となり、不完備な条件付財市場の資源配分は非効率になることが、数値例を使って示される。

一方、アロウ＝デブリューの定理に対する批判として、完備な条件付財市場が現実的ではないことや、市場に内在する不確実性、例えば「投機」等について説明される。また、逆に、新古典派からの反論として、フリードマン(M. Friedman)の主張等が紹介される。第4章の最後では、非対称情報の下における契約理論の概要が説明されるが、これについては次章以下で、より詳細に説明される。

第5章「非対称情報と市場（理論編）」では、経済主体間の情報が非対称である時、互いに自分にとって有利なように情報を利用しようとする結果、資源配分に歪みを生じ、対称情報の場合に比べて社会的厚生が低下する例が示される。具体的には、非対称情報が経済主体間の契約内容とその結果に及ぼす影響の問題であって、「モラル・ハザード」と「逆淘汰」に分類される。これらに関する大まかな説明に続いて、情報対称の下ではパレート効率的な契約が達成されることを示す。

次に、モラル・ハザード状態では最善契約が達成されないことを示し、これを改善する契約方法として、誘因条件の提示と、これによって達成される次善均衡とが紹介される。次に、逆淘汰状態では単一均衡は存在しないことと、分離均衡が存在するケースと、これらを解決する方法としてのシグナリング(Spence, 1973)について説明が行われる。

第6章「非対称情報と市場（応用編）」では、第5章で説明された非対称情報理論の市場における具体的契約例が示される。その第1は保険市場であり、保険契約におけるモラル・ハザードと逆淘汰の例が紹介される。その第2は貸付金市場であり、銀行と企業とがローン契約を行う場合のモラル・ハザードと逆淘汰の例とが示される。

その第3として、株式市場において投機が行われる例が紹介され、最後に、これらの観点から見た日本の大学教育の問題点が提起されている。

第7章「品質の経済学」では、財の品質が市場均衡に与える影響が考察され、財の品質に関する情報は非対称であることが説明される。また、日本市場と米国市場における品質に対する選好の相違や、市場構造の相違に基づく日本産業の優位性についても触れられている。

第7章の後半では、品質改良のための情報管理、具体的には情報生産の拡大について述べられている。情報生産を拡大する手段の1つとして特許制度を取り上げているが、その理由等について詳しい説明は行われていない。情報生産を拡大する手段の第2として、競争型システムと協調型システムとがあげられ、前者は米国的、後者は日本的といえることが示される。特に、日本における後者の事例として、新世代コンピュータのための研究開発組合の例が示されている。そして、このような協調型システムが効率的であるためには、参加者が知覚する成功確率が充分高いこと、すなわち、研究目的が充分現実的かつ具体的で、さらに応用的でなければならないことが、「宝探しモデル（永谷, 1999）」によって示されている。

第8章「経済政策と情報」では、政府が経済政策を策定する時のデータ情報に関する問題として、タイムラグの存在、情報収集の困難性等が示される。さらに、プログラム情報としての経済学の有用性が主張される。具体的な例として失業問題を取り上げ、労働市場における情報収集の困難性と、市場による調整の失敗が説明される。第8章の最後では、米国での経済政策立案における官僚と専門家（経済学者）との役割分担と、日米の相違について触れられている。

第9章「情報化時代と経済学の課題」では、野口(1974)に倣って、機密性のある情報はその利用が社会的な最適状態となる可能性があり、機密性のない情報については特許制度によって機密性があるのと同様の状態を作り出すことができることや、社会的な最適解は新技術から得られる期待利潤関数の形状によって決まることが示される。

さらに、確認不可能な情報はスピルオーバーが避けられないことや、近年、サービスや資本貿易の増加に伴い、世界貿易機構（WTO）が推進する多角的かつグローバルな自由貿易の理念が機能しにくくなっていること、比較的相互信頼度の高い2国間あるいは地域内協定が多く生まれつつあることも、確認不可能な情報の問題にその

一因があることを主張している。

本先行研究は、「情報の不完全性が経済理論に与える影響の分析を主目的としている」と記載されていることや、情報非対称の契約理論に多くのページが割かれていることから示されるように、経済取引に付帯する条件としての情報を主として扱っており、例えば技術のような情報財そのものの生産や利用に係る経済問題が主たるテーマではない。

本先行研究が、情報財そのものの生産と利用について触れているのは第1章と第7章以降であり、これらの各章でも、情報財そのものに関する扱いは補足的である。

しかしながら、技術という情報財の取引による利用や拡散過程を考察する時、技術という情報財自体に関する情報は極めて不完全なもの代表例であると思われるので、本先行研究の情報非対称下における取引理論は、本研究でも重要な意義を有すると思われる。

技術財の取引は物の財の取引に比べて遥かにその財に関する情報が不完全かつ非対称であるから、その取引には困難を伴うことは避けられず、このことは、技術財の取引や拡散に大きな影響を与えると思われる。

2. 技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究に関連する先行研究

(2-1) Utterback, J. M. (1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, 大津正和・小川進他訳, 『イノベーション・ダイナミクス』, 有斐閣

本先行研究は、米国での事例を中心に、新しく起ってきた産業イノベーションが従来の技術に置き換わっていく過程の分析を行うことが、主たるテーマである。

序章では、産業構造の変化する過程を流動期・移行期・固定期に分け、それぞれの過程で製品イノベーションと工程イノベーションの発生率をモデル化している。しかしながら、計量的なモデルを提示しているのではない。単に、製品イノベーションは流動期に最も多く行われ、移行期から固定期にかけて減少していくのに対し、工程イノベーションは流動期よりも移行期に最も多く行われ、固定期には減少するという、イノベーション発生パターンのモデルを提示しているだけである。

第1章では、19世紀末から20世紀初めにかけてのタイプライター産業の歴史に基づいて、技術革新とドミナントデザインとの分析を行っている。それによると、19世紀末に世界で始めて販売されたタイプライターは、大型で大文字だけしか打つことができず、騒音も大きく、4行を打ち終えた後でなければ打ち出した文字を見ることができなかつた。しかしながら、その後、多くの製品イノベーションが行われ、20世紀に入る前には、大きさも非常に小さく、音も静かで、シフトキーを備えて小文字も打つことができる、現在のものとはほとんど変わらないデザインが開発された。20世紀に入ると、工程イノベーションと新規参入とが一層活発化し、1909年には89社が米国でタイプライターの製造と販売を行い、この過程で価格は大きく低下した。その結果、市場に残ったのは4社だけになった。

1933年、IBM社が、タイプライター業界の比較的小規模ではあるが電動式タイプライターを開発していた1企業を買収した。この時点では、電動式は、ニッチ市場を獲得するにも到っていなかつた。しかしながら、IBM社は、電動式タイプライターの製品イノベーションを積み重ね、軍事用としての大量受注もあり、工程イノベーションにも取り組み、そして低価格化に成功した。

1950年には、電動式の市場シェアは約10%に過ぎなかつたが、1965年には、約半数のタイプライターが電動式になり、1970年には約76%が電動式になった。

この時点では、手動式のタイプライターは家庭用のものだけになった。

IBM社は、1964年からは、電動式タイプライターとコンピュータ技術を組み合わせ、文書編集を行う機械の製品イノベーションに取り組み、1970年代初めには、CRT表示装置を備えた機種を開発した。そして、それ以後、電動タイプライターがワードプロセッサへと置き換えられていくことになる。

第2章では、第1章のタイプライター産業を初めとして、自動車産業、テレビ産業、ブラウン管産業、トランジスタ産業、電子計算機産業、集積回路産業、ハードディスク産業、スーパーコンピュータ産業等を例としてとりあげ、それぞれの産業で製品イノベーションと工程イノベーションが行われる過程と、ドミナントデザインの確立過程、そして、ドミナントデザインの確立に伴う企業の参入と退出との過程を、定量的なデータに基づいて分析している。

ドミナントデザインが確立される要因は様々である。

例えば、タイプライターのキー配列のドミナントデザインが確立された要因は、

試行錯誤と、技術的可能性と、個人の選択における惰性とである。

あるいは、IBM社のPCがドミナントデザインとして確立された要因は、流通チャンネルと、ブランドイメージと、顧客のスイッチングコストである。

RCA社のテレビ放送規格がドミナントデザインとして確立された要因は、連邦通信委員会（FCC）の認可であり、ビデオテープレコーダ（VTR）のドミナントデザインが確立された要因は、日本ビクターと松下電器とによる「仲間を増やす戦略」である。

組立型製品産業では、競合企業数のピークは、ドミナントデザインがその産業に出現してから1～2年後に現れる。ドミナントデザインの出現は産業界に重要な構造変化を引き起こし、製品性能とコストと規模とに基づく効率面の競争が激化し、競合企業の退出と産業界の大きな整理統合とに行き着く。

米国の自動車産業では、1894年～1918年のイノベーション数は不明であるが、参入企業数は60であり退出企業数は0であった。1919年～1929年には主要な14のイノベーションが行われ、新規参入企業は22、退出企業は43になった。1930年～1941年には主要な11のイノベーションが行われ、新規参入企業は6、退出企業は29になり、1946年～1962年には主要な7のイノベーションが行われ、新規参入企業は4、退出企業は8であった。

ここでの主要なイノベーションとは、例えば、1923年の全鋼製密閉型（屋根とドアとを有する）ボディの自動車であり、このボディによって自動車の剛性と安全性が著しく改善され、製造工程も手工業的組み立てから、資本集約的機械プレスへと一変された。

第3章では、エジソン（T. A. Edison）による白熱電球のイノベーションと、イノベーションが社会に普及する過程とを分析している。

エジソンが発熱電球の開発に取り組んだのは1878年であった。当時、エジソンは株式相場表示器、電信機、蓄音機等の発明によって既によく知られていた。また、当時、既に多くの研究者が白熱電灯の開発に取り組んでおり、特に、英国のスワン（J. W. Swan）は1860年から発熱電球の研究を行い、1877年には、ガラス球の中に入れた炭化した紙のフィラメントを使っており、1879年には、ガラス球から空気を抜くことによって長寿命化にも成功していた。

しかしながら、エジソンは、1879年末から1880年初めにかけて、炭化した綿糸の

フィラメントをU字型にして真空のガラス球に取り付けることにより、2日間連続発光させることに成功し、さらに、日本の竹を使うことによって600時間連続発光させることに成功した。そして、1884年には、現在使われているのと同じネジ式口金が付いた洋ナシ形の真空ガラス球の白熱電球が完成し、これが、その後、ドミナントデザインとしての地位を確立した。

その後、1888年には、アスファルト塗布炭化竹を使ったフィラメントによって明るさを改善することや、1913年には、ガラス球内に不活性ガスを充填することによってさらに長寿命化することや、艶消しガラス球を使うことによって光を一様に拡散させるような漸近的な改善は行われたが、大きなイノベーションは起らなかった。

エジソンは、1883年には、215の特許を取得し、370の特許を申請中であった。そして、模倣者に対しては、特許侵害を理由に断固として法廷に訴える行動を採った。

エジソンの最初の特許が期限切れになるのは、1890年代に入ってからである。

しかしながら、米国における白熱電球の製造企業は1892年まで増え続け、1992年から1994年にかけてピークである約60社になり、その後減少する。

従って、この点に関する限り、上記の説明における、ドミナントデザインの出現直後から企業数が減少し始めることや、エジソンが強力な特許戦術を採ったこととは、少し矛盾している。

白熱電球に関する次の大きなイノベーションは、1897年から1902年にかけてヨーロッパで行われた、金属フィラメントの開発である。エジソン会社を引き継いだゼネラル・エレクトリック（GE）社は、ライセンス料を支払ってこの金属フィラメントの技術を導入し、1904年から1910年にかけて、タングステンフィラメントを完成させた。従って、本当のドミナントデザインはこの金属フィラメントと言うべきかも知れない。

しかしながら、この白熱電灯のドミナントデザインも、1938年の、GE社とウエスティングハウス社とによる蛍光灯の開発と、それに続く、シルバニア社による商業的成功とによって取って代わられることになる。

第4章では、イノベーションの発生とこれに続く産業革新との関係を、序章で述べたモデルに基づいて説明する。第4章では、より詳しく、流動期・移行期・固定期のそれぞれについて、イノベーションと産業革新とが起こる要因を、イノベーションの源泉、製品特徴、生産工程、研究開発、製造設備、工場、工程の変更コスト、競争者、

競争基盤、組織コントロール、産業リーダー、に分けて分析している。

第5章では、素材型産業を例としてあげ、1800年代末から1900年代前半にかけて行われた、厚板ガラスの製造工程イノベーションを紹介する。その製造工程イノベーションの本質的特徴は、1つの工程が終った半製品を次の工程へ送る断続的な製造工程から、融けたガラスを連続的に引き出して徐冷しながら整形する、連続工程への変革である。

第6章では、組立型製品と素材型製品とにおけるイノベーションの相違について、分析を行っている。組立型製品と素材型製品とのどちらについても、先に製品イノベーションの山があり、次に、工程イノベーションの山があることは変わらないが、どちらかといえば、組立型製品では製品イノベーションの山が大きいのにに対して、素材型製品では工程イノベーションの山が比較的大きいこと、工程イノベーションでも重大なものは比較的早い時期に行われるが、工程イノベーションではそれに続いて多くの小さなイノベーションが行われること等を、示している。

第7章では、米国における氷産業を例としてあげ、安定している産業界に革新的なイノベーションが浸透する過程を分析している。米国でも古くから、冬の氷を貯蔵して夏に使用することは行われていたが、産業としての最初のもは、1825年にウイエスが池から効率的に氷を切り出すことのできる氷耕耘機の特許を申請したことである。

また、チューダーは1806年から、氷をマサチューセッツ州チャールストン港から西インド諸島にまで運んで販売していたが、1833年には、200トンの氷を180日かけてインドにまで運ぶことに成功し、1856年には、年間14万トンもの氷を、米国内はもちろん、中米から南米の諸国、インド、香港にまで輸出した。

保存技術の改良も進み、1817年には1トン当たり166ドルであった氷が、1834年には25ドルになった。氷を利用する産業も、飲食業、精肉業、酪農業、ビール産業、漁業、病院等へと拡大した。

しかしながら、このような米国の氷産業の隆盛は、1880年代がそのピークであった。1834年になると、パーキンスが、密閉容器の中で揮発性の液体を気化させることによって氷を製造する方法の特許を英国で取得した。米国のゴリーは、パーキンスの原理に基づく製氷装置を改良して米国特許を取得した。1862年には、フランス製の製氷装置が米国に輸入され、1868年には、ニューオリンズに世界最初の氷製造工

場が建設された。この工場の氷価格は1トン当り35ドルであった。

その後、氷製造装置は急速に改良が行われ、1900年には、米国内だけで約1,000の氷製造工場が建設され、1920年にはその数は約5,000になり、この時期になると氷採取産業は完全にその姿を消した。

このような、新技術と旧技術の交代過程を通じて、旧技術と新技術に基づく製品パフォーマンスの比較と、市場に浸透する過程の分析とが示される。

第8章では、写真フィルムが、1839年に発明され米国で大ヒットした銀化合物を塗布した銅板から、1850年代中頃にはガラス基板の上にコロジオンと呼ばれる透明で粘着性のある物質を塗布しその上に硝酸銀溶液が塗られたコロジオンガラス湿板に移行し、これが南北戦争の多くの写真を残す技術となり、これが1870年から1880年にかけて、ガラス基板上にゼラチン感光乳剤を塗布したガラス乾板に置き換え、さらに、これが1885年から1889年にかけて、感光乳剤が塗布された薄い透明セルロイドフィルムとして完成されていく過程の分析が示される。

イーストマンは、ガラス板の代りとなる材料を探し続けた結果、セルロイドにたどり着き、この新しいフィルム専用の、コダックという名前の簡単で安価なカメラを開発した。しかしながら、イーストマンは、これらのカメラとフィルムとをプロの写真家に売り込むことには失敗した。そして、その市場をアマチュアに求めることによって大成功を収めた。

第9章では、イノベーションの発生とそれに伴う産業構造の変化とを「坂とはしごゲーム」に例えて説明している。「坂」とは、漸進的な改良が少しずつ行われる過程と、先行的な企業も油断し停滞すると転がり落ちてしまうことを比喩している。

「はしご」とは、後進的な企業が素早く先行する企業を追い越してしまう過程を比喩している。

本先行研究によると、急激なイノベーションの大部分は新規参入企業によって引き起こされる。しかしながら、また、調査された事例の約1/4では、既存企業によってイノベーションが行われたか、あるいは、既存企業がそのイノベーションを速やかに引き継いで、主要企業としての地位を維持することに成功している。

例えば、白熱電灯で成功していたGE社は、金属フィラメントの開発ではヨーロッパ企業に遅れたが、その遅れに気が付くとすぐにその技術を導入し、タングステンフィラメントの開発に成功した。

一方、IBM社とDEC社とは、薄膜磁気ディスクの開発にそれぞれ3億ドルと2億ドルを投資し、先行的な研究を行ったにも拘らず、新規参入企業にその市場を奪われてしまった。その理由は、新しい技術が既存顧客のニーズに適合しなかったために製品化を行わなかったことである。

イーストマンのセルロイドフィルムが、プロの写真家のニーズに少なくとも当初は適合しなかったのと同じである。

IBM社の失敗は、既存の大口顧客の声に気を取られ過ぎたことである。

既存の大口顧客の声が、IBM社に誤った技術選択を行わせたのである。この大口既存顧客は大きなスイッチングコストを有していたために、IBM社が将来性のある技術選択を行うことに反対をした。このことは、既存企業が失敗を行う原因について、重大な示唆を与える。一方、エジソンの白熱電灯や製氷機のような大きなイノベーションでは、既存技術の存在は問題とならず、その置き換りが急速に行われる。

第10章では、企業が革新的なイノベーションを行い、市場のリーダであるための条件について分析を行う。既存企業が安定した収益の向上を図る最も効率的な方法は漸進的イノベーションであり、革新的イノベーションに挑戦しようとする時でも、ある程度の成功確率を見込むことのできる、既存分野と密接に関連する分野にしか進出することができない。

このような投資とイノベーションでは予測可能な成長は可能であるが、その市場が完全に覆されるようなイノベーションが行われた時、生き残ることはできない。

大企業が大きなイノベーションの推進役となるには、既存分野から大きく離れた分野にも、「賭けた」投資を行うことが必要である。

本先行研究では、イノベーションが行われ、それによって産業構造が変化する過程が詳細に、かつ、多くの事例とともに研究されている。革新的イノベーションと漸進的イノベーションとの相違や、製品イノベーションと工程イノベーション、組立型製品と素材型製品等における相違についても、分析が行われている。

企業レベルにおけるイノベーションに関する非効率や、革新的イノベーションを行うための組織についても触れているが、社会レベルにおけるイノベーションの影響や、革新的イノベーションを推進するための制度、特に本研究の1つの主題である特許制度の役割や影響については触れていない。

(2-2) 明石芳彦(2002),『漸進的改良型イノベーションの背景』, 有斐閣

製品の品質・性能や技術の信頼性を高める断片的で無数の改良や修正を積み重ねながら、一定期間が経過すると大きな技術変化をもたらす様式を、本先行研究では「漸進的改良型イノベーション」と呼び、その背後にある要因（あるいは、サブシステム）のいくつかを実証的・理論的に考察している。

材料・生産方法・生産工程の更新、等からなる生産条件の変革（プロセス・イノベーション）の大半は改良型イノベーションであり、新しい製品の市場化（プロダクト・イノベーション）においても、改良型イノベーションを例外扱いすることは妥当ではない。このような形態やプロセスを、改良型イノベーションと呼ぶ必要がないほど、それらは日常的に観察されるが、改良が持続的になされることや、取り扱うための方法論が欠けていたため、従来、経済分析の対象となることは少なかった。

本先行研究の前半では、製品品質の向上や生産費用の削減に関わる企業組織内での漸進的改良型アプローチが分析される。その代表はいわゆるTQC活動である。

本先行研究の後半では、特許・実用新案制度という製品・技術改良をめぐる制度条件と、漸進的改良型アプローチとの機能的対応関係が検討される。具体的には、改良を中心とする小さな技術変化・革新の成果を、法律的に保証する制度としての特許・実用新案の役割・機能である。

第1章「研究・開発、イノベーション、製品・技術改良」では、製造業の競争力回復を念頭においたイギリスでの学術的・政策的取り組み事例をもとに、研究開発活動と事業化との関係や、品質向上をめぐる競争と持続的改良との関係において、漸進的改良型イノベーションの意義が考察される。

イギリスの事例では、1960年代から1970年代にかけて行われた、イギリス製造業の国際競争力回復のための多くの取り組みが紹介される。

例えば、「不連続な技術的イノベーションが行われた後、製品改良や技術的改良が継続して展開されることが、イノベーションからの利益を確保するための経済活動として極めて重要である」という主張や、「高品質は、1970年代後半以降の国際競争力のキーワードではあるが、品質向上のための実践的方法論である日本流のQCサークルを、個人主義の国イギリスで展開することに関する疑問」等に関する議論が紹介される。

確かに、日本は、テレビ、電子計算機、半導体、ソフトウェア等、時代に先駆けて生み出された多くの基本技術を輸入し、国際競争力を高め、これら技術に基づく多くの商品を輸出してきた。イギリスでは、科学者の社会的評価に比べて技術者の評価が低く、工業等の実践的営為活動や、それに関わる教育・研究までを軽んじる風潮があることを指摘している。

また、ドイツやイギリスで生まれた科学法則や原理をアメリカ人が次々と実用化するのを見て、アメリカ人を拝金主義とか実利主義と揶揄した時期もあった。そのアメリカが、今は、日本企業に対して、「アメリカで生まれた基礎科学の成果にタダ乗りし、商業的に成功をしている」と主張していることが紹介される。

一方、日本企業には、「その応用を日本が担わなければ、基礎科学の成果も目の目を見ることは無かったであろう」という自負も感じられる。

どちらが良い悪いとか、どちらの方が優れている劣っているというものではないが、経済状況が変化し行動目標を変えようとする時、イノベーションの背景として多くのサブシステムが関与しているならば、構造転換は容易でないかも知れない。

第2章「日本企業の品質経営方式と漸進的改良型イノベーション」では、QCサークル活動に代表される、企業内製造現場ベースの品質経営方式の変遷と、経済的効果について検討が行われる。日本企業は、品質向上とコスト削減とが両立し得ることを世界に示したが、その背後には、不断の改善活動、経験学習、創意と工夫等、新しい状況への対応が日常的に求められていた。

このような、製造現場での漸進的改良活動が、製品品質や技術水準を実用に耐える水準にまで引き上げたのである。自主的参加活動と呼ばれたこれらの小集団活動や改善提案活動は、企業毎に様々に位置付けられていたが、現場での生産効率をかなりの程度引き上げたものが多く、経済的効果も小さくはなかった。

各企業で行われた活動の内容が詳細に紹介され、例えば、1985年に松下電器で行われた総提案件数は600万件を超え、1989年に日産自動車で行われた総提案件数も600万件を超えている。

アンケート調査の結果によると、1991年におけるこれら提案活動の総経済効果は5,900億円になり、1社あたりの平均経済効果は約15億円である。

第3章「品質経営方式の国際的波及」では、アメリカから輸入した品質管理手法を日本流の品質経営として実行し、その結果としての多くの製品を欧米やアジアに輸

出した時、これらの地域でどのような反響があったかが紹介される。アジアでは、現地に進出した日系企業が日本流のQCサークル活動を実行し、この活動が、国内製造業の品質向上に意欲を持っていた現地政府の後押しによって、現地企業にも広く採用されていった。

欧米では、品質保証の責任は設計や経営者にあり、現場作業者はマニュアル通りの作業を行うことが要請される社会性であったから、日本の手法は当初受け入れられることはなかった。しかしながら、2度の石油危機を乗り越え、低コストと高品質とを達成した日本製品が欧米市場を席卷するに至り、日本流の経営を学ぼうとする企業が増え、QCサークルを導入する企業も増えたが、しかしながら、ほとんどの企業では成果を上げることはできなかった。そして、米国企業では、トップダウンによる全社的品質重視経営(TQC)が重視されるようになった。

第4章「日本における実用新案制度の機能(漸進的改良型イノベーションの受け皿)」では、実用新案制度が如何なる機能を果たし、日本の漸進的改良型イノベーションとどのような関係にあったかが分析される。

実用新案制度は、生活に利便をもたらす小さな工夫や、利用者の使用価値を高める「チョットした改良」を促す基盤として機能し、法制度的な仕組みとして、漸進的改良を持続させ支援してきたことが主張される。

1910年から1935年頃までは、特許と実用新案とにおける実用新案の比率が70%を超えており、戦後の1945年から1980年に至るまで、実用新案の比率は50%を超えていた。このことは、日本の漸進的改良型イノベーションを支えるために、実用新案制度が如何に大きな役割を果たしたかを示している。

特許制度と実用新案制度とにおける、技術分野別、企業規模別のデータ分析も行われているが、これらについては、大きな相違は認められない。

第5章「漸進的改良型イノベーションと知識創造(改善提案活動と実用新案)」では、改善提案活動と実用新案制度との関係を検討し、自動車産業での事例を通じて、改善提案活動と実用新案制度とが連関していたことが紹介される。

自動車工業や家庭用電気製品の製造現場では、「チョットした工夫」を日常的に繰り返し、製品・技術が局部的に改良されてきた。そして、一定期間を過ぎて見ると、全体として目に見えて使い勝手や品質が良くなったり、製造コストの削減が行われていた。このような「チョットした工夫」の工業所有権面における1つの制度的受け皿

として、実用新案が捉えられていた。多数の防衛出願的な意義をも伴いながら、製造現場の技術者の「チョットした改良」を重ねるという行為に対して、工業所有権として、業績評価の「お墨付き」を与えることが重要であった。

改善提案件数や知的財産件数等を使った計量的な分析によると、特許件数を決定するのは研究費／売上高比率であり、実用新案件数を量的に規定するのは提案件数である。日本のイノベーションが漸進的で改良型と位置付けられるならば、知的財産制度もそれに対応して、特許だけでなく実用新案の存在意義が高かったと思われる。

第6章「日本企業の特許活動と特許制度の機能」では、特許に関する日本企業の活動上の特徴を概観し、日本の特許制度の特徴が分析される。

特許に関する日本企業の特徴は、大量の出願を行うものの、その過半数は登録されないことである。日本の特許制度の特徴は、早期公開制度が新規技術のスピルオーバーを促進し、この効果は登録に至らない大量の特許出願が行われることでさらに加速される。審査期間が長いことは特許制度の機能を低下させており、速やかな審査と権利の早期確定が、特許制度の機能回復のための重要な課題である。

1997年における日本の特許出願数は約40万件であるが、同年の審査請求数は約21万件であり、特許登録数は約15万件である。タイムラグが存在するが、日本の特許出願は、その半分近くが審査も行われずに捨てられている。また、1986年から1987年に至る平均特許審査期間は、日本37ヶ月、アメリカ18ヶ月、ヨーロッパ30ヶ月で、日本の審査期間の長さが指摘される。

日本の企業が特許出願を行う目的やその有効性についても、アンケート調査の結果を元に分析され、日本の特許制度による「侵害の抑止効果は無いにも等しかった」と指摘している。

第7章「特許制度と漸進的改良型イノベーション（競争政策の見地から）」では、特許制度の機能強化や特許対象技術範囲の拡大が、漸進的改良型製品・技術の開発にどのような影響を与えるかについて検討される。

従来、日本の特許は権利行使時の威力においてそれほど強いものではなく、オリジナルの特許を侵害しない程度に改良した改良的技術の創造を容認していた。

このことが、物質的改良や用途開発、代替的製造方法等を生み出し、日本全体として漸進的改良を基調とする製品・技術競争が活発に展開されていた。

アメリカ製造業では、イノベーション活動と製品市場活動とが分断され、前者の

強みが必ずしも後者の強みに直結しない関係の是正を要求する声が強くなり、漸進的改良の再評価をも含めて、製造部門と研究部門との緊密な連携を強化する政策変更が行われている。

日本では、技術的創意を基に新規事業展開しようとする小企業を、特許制度が支援する環境が欠けていた。弱い特許制度の下では、イノベータは自己開発技術の専有可能性を確保するため、別の権利確保手段に依存せざるを得ず、このような制度的環境が個人あるいは小企業による新技術の生成と普及とを悪化させているかも知れない。

第8章「イノベーション類型と競争優位のありか」では、日本企業の製造技術や技能・ノウハウ等が、日本企業の技術的強みや競争優位のありか、企業競争のスタイル等に、どのように関連してきたかについて、分析が行われる。

従来、日本企業の生産効率を規定してきたのは、基礎研究や基本特許ではなく、ベストプラクティスの達成を目指した改善活動等、日常の漸進的改良活動であった。

しかしながら、これらについても、企業を取り巻く様々な環境変化を通じて、質的・構造的に変化している部分と、基本的に変化していない部分との存在が、指摘される。

アメリカの大企業は20世紀初頭に社内研究所を設立し、発明の担い手としての活動を始め、発明や特許を自ら事業化する行動様式が定着した。この時に問題となったのは、技術情報の秘匿化であった。当時の特許制度の目的は、発明の内容を公表し、人類共有の財産とすることにあっただのかも知れない。しかしながら、その後、企業は特許や企業機密の網を広範囲に掛け、追随者の行動を抑止することが増えてきた。

特に、アメリカでは、1982年にCAFC（連邦巡回控訴裁判所）が設置され、特許権利者に有利な判決が多く行われ、1980年には、政府資金に基づく研究成果について、研究者個人や民間組織が特許を取得することを認める法律が作られた²。

このような政策は、研究者のインセンティブを高め、科学の振興を促進し、自国の技術的優位を保持しようとしたためであろうと思われる。

一方、漸進的改良型イノベーションの経済的メカニズムを検討する時、特許や実用新案という知的財産に現れるものだけでなく、意図的に開示されない企業秘密やノウハウ等の技術関連情報も重要である。情報公開されない「目に見えない」ノウハウ

² バイ・ドール法(Bayh-Dole Act)

こそが、他社にはない技術的強みを保持・強化することによって、企業における競争優位の源泉を支えているようにも思われる。

本先行研究は、小さな技術革新の積み重ねとしての漸進的改良型イノベーションの重要性を指摘し、日本製造業の競争優位の源泉を見出し、それを支える制度としての実用新案制度の意義を主張している。

しかしながら現在、他国、特に中国やアジア諸国が、1960年代から1970年代の日本のように、急速に世界の製造業におけるシェアを拡大し続けており、今後も、日本製造業は、このような漸進的改良型イノベーションを中心にその競争優位を維持することができるのか、あるいは、現在、アメリカが進めているような特許強化による技術的優位を図ることが必要であるのかについては、本先行研究は示していない。

本研究では、これらについても考察を行う。

(2-3) 徳丸宜穂(2003), 「米国半導体産業における技術開発様式の階層化とその進化」, 『国民経済雑誌』, Vol. 187, No. 2, pp. 1-16, 神戸大学経済経営学会

本先行研究は、現在の先端産業、特に、米国の半導体産業を中心に、技術開発体制の展開を論じている。

従来の比較制度的分析では、「技術者の流動性が低く、技術開発活動の大企業への集中度が大きい日本型システム」と、「技術者の流動性が高く、技術開発活動が中小規模企業に分散している米国型システム」とのように、対比して論じられることが多かった。

しかしながら、1990年代に起こった諸変化が、このようなシステムに対して再編圧力を加えている。特に、技術革新が、企業外部に分散して存在する技術ソースとの相互作用に依存するようになっている。これは「技術開発の分業化」と呼ばれ、最近10年間の定型化された事実といわれている。

本先行研究では、この考え方を「分業化仮説」と呼び、米国特許商標庁(USPTO)の特許データを使い、米国半導体産業を事例として、本仮説の妥当性の検証を行っている。

1980年代末期以降の現状分析的研究では、企業間連携や大学や研究機関との連携等、企業外部を含む有機的な技術開発体制の構築という側面が強調されている。

実際、開発費の持続的上昇、必要な要素技術の複雑化、技術進歩のスピードアップ、技術間補完関係の複雑化、科学的基礎知識への依存度の上昇等は、技術開発組織の分業化を促す諸要因と見ることもできる。

また、契約論的な枠組みからは、技術開発によって生み出される知識は予め契約によって明確化することが困難で、文脈依存型であるために取引費用が高くなり、同一企業内に内部化されている方が有利であったと主張される。

しかしながら近年、科学の進歩やコンピュータ能力の向上によって、技術開発が従来のように試行錯誤や経験的知識の累積ではなく、モノや構造を支配する原理を見出し、それを高度な機器でテストしたりコンピュータ上で確認する方向へと変化している。このような状況下では、技術・知識がより一般的なコードで表現可能になり、取引コストも低下し、専門化や分業化が有利になると説明される。

本先行研究では、このような傾向的变化や半導体産業固有の技術的变化に対応して、技術開発体制がどのように再編されてきたかを、USPTOの特許データベースから得られる情報を元に分析している。

ある企業がある時期に取得した特許は、その時期の各企業の技術開発活動を反映するもので、特許数や技術構成の変化は研究水準や研究対象の変化を示すと思われる。

本先行研究では、半導体技術の構成要素を、プロセス技術、検証技術、設計技術、メモリ技術、プロセッサ技術に分類し、半導体産業計画総覧 2000 年版と 2000 年半導体データブックとに掲載されているの米国 62 社を対象に分析が行われる。分析期間は、1986-90 年、1991-95 年、1996-2001 年の 3 期に分けられている。

全技術分野で万遍なく研究活動を行っている企業を多技術企業と呼び、1つの技術分野でのみ研究活動を行っている企業を技術特化企業と呼ぶ。

技術開発の分散化は、上位企業への技術開発集中度の低下として観測される。そこで、各要素技術における特許取得上位 10 社への集中度が計算されている。

それによると、日本では全要素技術を通じて上位 10 社による特許占有率はほぼ一定なのに対し、米国は 27.2%から 55.5%へと、2倍以上に上昇している。取得特許数という指標でみる限り、分散よりもむしろ技術集中の傾向が見られる。さらに注目すべきなのは、全体としての企業数は増加しているにも拘らず、上位企業への特許数の集中度は上昇していることである。

例えば、プロセッサ技術特許を取得した企業数は、79 社(1986-90)、107 社(1991-

95)、182(1996-2001)と、期間を通じて大きく増加している。企業数の増加から、直ちに技術開発の分散化という結論を導き出すことはできないことが示される。

次に、本先行研究では、「技術特化度」という指標を導入することによって、米国半導体企業の「技術特化」あるいは「多技術化」を計測している。技術特化度は次のように計算される。

全企業による全要素技術分野での特許数を P とし、企業 i の全要素技術分野での特許数を P_i とし、全企業による要素技術分野 j での特許数を P_j とし、企業 i の要素技術分野 j での特許数を P_{ij} とする。

$$RTA_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_j} \div \frac{P_i}{P} \quad \text{は、顕示的技術優位性 (Revealed Technological Advantage:}$$

RTA, Patel and Pavitt, 1995) と呼ばれ、この値が 1 よりも大きいと、企業 i は要素技術分野 j に比較的特化して技術開発を行っていることになる。そして、企業毎に、5つの要素技術分野で RTA_{ij} を計算し、その標準偏差を求めると、その値は、その企業が特定の技術分野に特化しているほど大きくなる。この標準偏差を、その企業の技術特化度と定義する。

さらに、対象企業 62 社を、3 期以上連続して要素技術分野の何れかで特許上位 10 社に登場する企業 (第 1 グループ) と、それ以外の企業 (第 2 グループ) とに分類し、それぞれに対して平均技術特化度が計算される。

その結果、第 1 グループと第 2 グループとでは、平均技術特化度は大きく異なっており、第 2 グループの方が技術特化度は大きいことが示される。

また、第 1 グループと第 2 グループとを通じて、平均特化度は顕著な低下傾向が認められる。

以上の結果から、技術分野の特化と言う傾向は、少なくとも特許数による計測の限りからは認めることができず、むしろ、多技術度の高い上位企業への特許集中の傾向が認められる。

次に、本先行研究は、上位企業における特許数の増加が、実質的な技術アウトプットの増加を正当に反映したのか否か、検証を行っている。もしも正当に反映したものであるならば、その増加は研究者数の増加を伴っており、単に今まで特許出願していなかったようなものまで特許出願するようになったのに過ぎないならば、研究者 1 人当たりの特許数が増加していると思われる。本先行研究では、これらの値を、イ

ンテル社のプロセス技術を例として調査している。

その結果から、インテル社の各期における特許数の増加は、研究者数の増加に裏付けられたものであることが示される。

次に、本先行研究は、特許の集中が、質的な低下を伴うものであるか否か、検証を行っている。

特許の技術的・経済的重要性を図る指標として、その特許が他の特許によって引用される頻度が有効であると言われている(Jaffe et al., 2000)。

本先行研究でもこの指標を使用し、プロセッサ技術と設計技術について、各グループに属する企業の特許の平均引用回数を調査している。その結果によると、各グループに属する企業の特許の平均引用回数にも、その変動係数にも、統計的に有意な差は認められず、上位企業の特許の質的低下という現象は、認められない。

最後に、本先行研究は、以上の実証分析で得られた、「米国企業について、特許上位企業への技術開発の集中度は、従来、必ずしも高くなかったが、近年顕著な上昇傾向が見られる」という事実と、「特許上位企業の多技術性は、維持、あるいは、強化されつつある」という現象とを説明するために、2つの仮説を提示している

第1の仮説は、「最先端の半導体を開発するには、多様な技術を同時にコントロールできることが必要であり、このことが上位企業の技術特化を阻み、多技術化を促進している」というものである。

第2の仮説は、「いずれにしても、半導体製品を製造販売するために必要な特許技術を、1社で全て保有することは不可能であるから、相互ライセンス契約が必要になる。その時、なるべく多くの技術分野で多くの特許を保有していることが有利に作用する。そして、最も多くの相互ライセンスを必要とするのは、製造から販売までを自社で行う大企業であるから、上位企業について多技術化と特許の集中が見出される」というものである。

これら2つの仮説は、いずれも、各要素技術の相互依存性が強いことを前提としている。本先行研究ではこのことを、「技術のシステムの性格」と呼んでいる。

そして、この技術のシステムの性格もまた、技術開発体制の分業構造を規定する要因であり、米国半導体産業の技術開発体制を、特化型企業の重要性が高い「分散型システム」であると、直ちに結論付けることはできないことを示している。

本先行研究は、「近年の、特に米国の半導体産業を中心に、技術開発の分散化・分

業化が進展している」といわれることに対して、米国の特許データを元に、実証的検証を行っている。

その結果から、必ずしも米国の半導体産業において、技術開発の分散化・分業化が進展しているという事実を認めることはできず、むしろ逆に、上位企業への集中、上位企業の多技術化が進んでいることが認められた。

そしてこの理由として、本先行研究は、技術のシステムの性格をあげている。

本先行研究は、米国半導体産業の技術開発体制の変化を分析することに主眼を置くもので、そのための指標として特許データを使用している。

特許データの指標としての妥当性についての検討はほとんど行われていないが、研究者数との関係や引用回数の検討によって、特許の質的な低下が見られないことは確認されている。

しかしながら、特許数と市場データ、例えば企業毎の売上高や営業利益、およびその変化との関連等についての検討は行われていない。

3. 技術の利用と専有に関連する先行研究

(3-1) Gort, M., S. Klepper (1982), "Time Path in the Diffusion of Product Innovations", *The Economic Journal*, Vol. 92, Issue 367, September, pp. 630-653

本先行研究は、製品イノベーションが起り、それが市場に拡散する過程を分析することによって、新しい産業が発展するための条件について研究を行っている。製品イノベーションが市場に拡散する過程とは、その製品を製造する事業者の数として定義される。

本先行研究では、最初に、新製品が産業として発展する過程を説明するための理論的モデルが構築される。この理論モデルは、ネルソンとウインター(1974)が進化理論と呼ぶ、伝統的・新古典主義モデルと共通のベースに帰依するものである。この理論モデルの特徴は、歴史的な経路や時間の経過に伴う過程が、新製品市場の最終的な構造を決定する要因になることである。

本先行研究では、製品イノベーションによって生じる市場ライフサイクルを5つ

のステージに区分する。

第1のステージは、最初の製造者がその製品を市場に投入した時から、その製品を市場に持ち込む競合者が急激に増加し始めるまでである。この期間の長さは、その製品を模倣することの容易さや、それが市場に投入された直後のマーケットサイズや、市場に対する潜在的な参入者の数によって決定される。技術情報が伝わる早さも、この期間の長さを決定する重要な要因である。

第2のステージは、この新製品を製造し市場に持ち込む事業者の数が急激に増加する期間である。

第3のステージは、その新製品市場の新規参入者数と退出者数とが、おおよそ平衡している期間である。しかしながら、参入者数と退出者数との差がおおよそゼロであるということは、必ずしも、平静を反映するものではなく、市場の構造的な変化を反映するものである。

第4のステージは、参入者数が実質的にマイナスとなる期間である。このことは、その新製品市場への新規参入者数よりも退出者数の方が多いことを示している。これは第3ステージにおける構造的変化が最高潮に達する時期でもある。

第5のステージは、新規参入者も退出者もゼロとなり、その新製品を市場に提供する事業者の数が一定となる時期である。この第5ステージは、新しい市場ライフサイクルを引き起こす次の技術革新が起るまで継続する。

本先行研究では、このような市場ライフサイクルを生じる原因を表す経済学的理論モデルを提案する。「進化理論」と呼ばれるこのモデルは、製造事業者の数に関する単一均衡解が思い描くものとは全く異なっている。

このモデルでは、時間 t における新規参入者数の期待値は次式(1)で示される。

$$F_t = P_t(N - n_{t-1}) \quad \dots \quad (1)$$

F_t は時間 t における参入者数の期待値であり、 P_t は時間 t における各潜在的参入者が実際に参入する可能性、 N は潜在的参入者の総数、 n_{t-1} は時間 $t-1$ において既に市場に参入している企業数をそれぞれ表す。

最も重要な問題は、「何が P_t を決定するのか」である。本モデルでは、 P_t を決定するのは「企業の単位資源当り収益を最大化することのできる方法、すなわち、新しい製品技術に関する情報」であると仮定する。そして、この情報は、すでに市場内にいる企業が有する情報 I_1 と、いまだ市場に参入していない企業が有する情報 I_2 とに区

分される。

I_1 は市場に参入している企業が製造を行う過程の経験から得られる情報であり、それは移転可能な情報と移転不可能な情報とに分けることができる。移転不可能な情報の蓄積は参入障壁として機能し、最終的な参入企業数を削減するように働く。

逆に、 I_2 は新規参入企業にとってプラスに作用する。製品イノベーションは1回で終わることはなく、継続して行われる。この、継続して行われる製品イノベーションにも I_1 と I_2 とが関係する。このモデルの核心である、潜在的参入者が実際に参入する可能性 P_t は次式(2)で示される。

$$P_t = f(I_{2t}, L_t, \pi_t) \quad \dots \quad (2)$$

I_{2t} は時間 t においてこの製品市場外で行われるイノベーションの数を表し、 L_t は時間 t においてすでに市場に参入している企業の経験的知識ストックの量（その一部は I_1 である）、 π_t は時間 t においてすでに市場に参入している企業が得る利潤をそれぞれ表し、 $\partial f / \partial I_{2t} > 0, \partial f / \partial L_t < 0, \partial f / \partial \pi_t > 0$ である。

本先行研究では、上記式(1)と式(2)とで表現されるモデルによって、新製品イノベーションとそれに続く市場ライフサイクルにおいて、上記のような第1から第5のステージが生じる理由を説明する。

さらに、後述するように、本先行研究では、実際に46製品の市場ライフサイクルを見ることによって、この理論モデルの検証を行っている。

次に、本先行研究では、このような市場ライフサイクルを説明する他の代替的理論モデルとして、「規模の経済仮説」、「技術革新と最適な企業規模へのシフト仮説」、「コスト調整仮説」、「参入と技術革新仮説」の4つをあげている。そして、これら4つの代替的理論モデルに関しても、46製品の市場ライフサイクルデータによって、正当性の検証を行っている。

規模の経済仮説(The simple scale economies hypothesis)とは、「長期における製造事業者数は、最終的には規模に関する収穫逓減によって決定される」というものである。「参入は、製造事業者が増えることによってトータルコストを下げ得る限りにおいてのみ起る」と仮定される。この仮説によるならば、産出額の成長率は、第1ステージでは低く、第2ステージでは正であり、第3ステージではゼロかあるいは少なくとも低く、第4ステージでは負であり、第5ステージではゼロである。

このモデルでは事業者の規模は固定されているが、次に示すモデルでは、事業者

の最適規模が変化すると仮定することによって、より精緻な分析をすることができる。

技術革新と最適な企業規模へのシフト仮説 (Economies of scale with change in minimum efficient size of firm) は、Mueller と Tilton によって提案されたもので、「新しい技術が開発された時、製造事業者はその技術知識を、学習と実行を通じて獲得する」と仮定する。Tilton は、「技術が成熟し変化が少ない時には、製造事業者は資本集約的な方法にシフトする」と主張した。技術革新が遅い時には陳腐化率が低下するので、資本集約的生産方法への投資はより有効である。しかしながら逆のケースでは、非効率的となる。この仮説によるならば、産出額の成長率は、第1ステージではほぼゼロであり、第2ステージでは正であり、第3ステージと第4ステージでは産出額の成長率と直接的関係がなく、第5ステージでは全ての企業規模が非効率的になり、産出額の成長率はほぼゼロになる。

コスト調整仮説 (The 'adjustment costs' hypothesis) は、Penrose によって提唱されたもので、「企業規模の最適化に代わり、動的なコスト調整によって最適な成長率が達成される」と考える。この仮説によるならば、産出額の成長率は、第2ステージにおいて最大となり、第4ステージにおいて最小となり、第1、第3、第5ステージではほぼゼロに等しくなる。

参入と技術革新仮説 (Entry and technological change hypothesis, The Phillips, Nelson and Winter's view of exit) は、フィリップス(1971)によって主張されたもので、「イノベーションが起るのによい環境とは、製造事業者の市場からの退出と、市場の寡占化とである」というものである。ネルソンとウインター(1978)も、市場構造モデルに関するシミュレーションによって同様の結論に達している。

これらの仮説は、本先行研究が提示する新製品市場の発展モデルと、非常に対照的である。第1の仮説と第3の仮説とは、産出額成長率の変化によって各ステージの変化を説明しようとするのに対して、本先行研究のモデルは各ステージの変化を技術的な要因から説明しようとする。

第2の仮説は、技術の重要性に着目することでは本先行研究に近いが、技術革新の衰退を第3ステージの始まりと位置付け、この衰退が第4ステージにおいて最も小さな事業者の退出を招来すると説明する。本先行研究のモデルでも、第4ステージにおいて最も効率的な企業が生き残るとするが、それは必ずしも最も大きな企業であるとは限らない。

第4の仮説では、第4ステージでの退出の原因を、産業外での技術進歩に起因する技術革新であるとする。しかしながら、本先行研究のモデルでは、第4ステージでの退出の原因を、価格競争の激化に起因する限界利潤の低下と、産業外での技術革新の低下と、既存の企業が経験的知識を蓄積したことによって生じる参入障壁にあると考える。

本先行研究では、次に、これらの理論モデルに対して、実際の46製品の市場ライフサイクルデータを適用することによって、検証を行っている。使用されたデータは、各46製品の市場ライフサイクルについての、第1から第5ステージのそれぞれの長さ(年)、それぞれのステージにおける平均参入率、第4ステージにおける退出企業数と退出率、各ステージにおけるその製品産出量の増加率、各ステージで行われた年平均イノベーション数(MajorなイノベーションとMinorなイノベーション別)、各ステージにおける製品価格の変化率、各ステージにおける平均特許率、である。

この実証分析から得られた結論は、「本先行研究の理論モデルは、この実証データと比較的によく一致する。しかしながら、規模の経済仮説は、この実証的データによって支持されない。動的コスト調整仮説は、一部のデータとよく一致する。しかしながら、多くの現象を説明するのに充分ではない」である。

本先行研究の特徴は、市場構造ライフサイクルを市場の大きさや経済規模ではなく、技術情報の拡散過程によって説明していることにある。しかしながら、この理論モデルで、新規参入事業者数や参入可能性を説明するための変数としている I_1 と I_2 や L は、実際には計測することができない。従って、各仮説からの帰結を間接的に実際のデータと比較している。イノベーションの数は重要なものとそうでないものとに区別して計測しているが、それぞれをどのようにして区分しているかは疑問である。

また、本先行研究では、特許の影響について考察されていない。

(3-2) Gilbert, R., C. Shapiro (1990), "Optimal patent length and breadth",
RAND Journal of Economics, Vol.21, No. 1, Spring, pp.106-112

本先行研究では、一定の条件下における最適な特許政策について、考察している。この先行研究の結論では、「最適な特許制度は、特許の範囲は狭いが、その代りに、特許期間は無限に続くもの」である。

しかしながら、このような特許制度が最適であるといえるのは、以下に示すような条件が該当する時である。

本先行研究では、特許制度によって発明者に与えられる超過利潤を V とし、発明者に発明の代償として必要かつ十分な超過利潤 V_0 を与えるために、「範囲は広いが、その代わりに、期間は短い特許」か、あるいは、「範囲は狭いが、その代わりに、期間は長い特許」かの、いずれかを与える特許制度の選択がテーマである。

特許期間は、その特許の有効性が継続する年数 T で表わされ、特許の広さはその特許が有効な期間の単位期間毎に、特許権者が得ることのできる超過利潤率 π によって表わされる。そして、特許制度が最適であるということは、特許権者に超過利潤 V_0 を与えるという条件の下で、消費者余剰と企業利潤との和である社会的厚生 W が最大になることである。

V は T と π との関数であり、 W も T と π との関数である。 V は T と π とのそれぞれに対して増加関数であり、 W は T と π とに関して減少関数であり、 π に対して表すと $W'(\pi) = \partial W / \partial \pi < 0$ であると仮定される。

なぜならば、特許権者がより多くの超過利潤 π を得るということは、より強い独占的市場支配力によるものであり、それは通常、社会的余剰の喪失 (deadweight loss: DWL) に結びつくからである。そして、特許期間が終了すると、特許権者が得ることのできる超過利潤は π まで低下し、社会的厚生は $\bar{W} = W(\pi)$ まで上昇すると仮定する。このように定式化すると、社会的厚生 W の総和 Ω と、特許権者が得る利潤の総和 V との、それぞれの現在価値は次式で表される。

$$\Omega(T, \pi) = \int_0^T W(\pi) e^{-rt} dt + \int_T^{\infty} \bar{W} e^{-rt} dt$$

$$V(T, \pi) = \int_0^T \pi e^{-rt} dt + \int_T^{\infty} \bar{\pi} e^{-rt} dt$$

特許政策の選択とは、 $V(T, \pi) = V_0$ (一定) を満たす条件の下で、 $\Omega(T, \pi)$ を最大化する T と π の組み合わせを見付けることである。

この組み合わせを決定するための条件として、本先行研究では、さらに、 $W''(\pi) = \partial^2 W / \partial \pi^2 < 0$ であることを仮定する。これは、特許権者が得る超過利潤 π に対して、社会的コストの増加率が逓増的であることを示している。

このような条件下では、なるべく π は小さいことが社会的には好ましく、最も小

さな π で $V(T, \pi) = V_0$ (一定) を満足するには「 $T = \infty$ 」でなければならない。

従って、このような条件の下では、その範囲は最も狭く、その期間は無限に続く特許が、社会的に最も好ましい制度になる。

次に、本先行研究では、条件の一部修正を行い、その修正された条件下でもやはり、「その範囲は最も狭く、その期間は無限に続く特許が、社会的に最も好ましい制度である」ことを示している。

その条件の一部修正とは、特許の広さを、「代替的な多くの商品が提供される可能性のある市場において、特許権者がその製品価格を引き上げることのできる最高額」として定義することである。

この条件は、「広い特許が与えられた特許権者は、代替的な多くの商品が提供される可能性がある市場においても、その製品の販売量を自由に調節することができる」という条件と同じである。

一方、Klemperer (1990) は、別の研究において、「社会的に最適な特許とは、範囲は広いが、期間は短い特許である」と主張した。

Klemperer が仮定する特許制度は「空間モデル」と呼ばれ、特許の広さを、「特許製品を中心に多くの代替製品が存在する空間の中で、特許が占有する領域の広さ」として定義する。

従って、Klemperer のモデルでは、広い範囲の特許とは、実際に特許によって専有される製品の範囲が広いことを意味し、特許権者以外の者によって提供される代替製品は、消費者にとってより魅力に欠けるものであることを意味する。

一方、本先行研究のモデルでは、広い範囲の特許とは、特許権者が専有する製品の範囲と特許権者以外の者によって提供される代替製品の範囲とに何の影響も与えるものではなく、ただ、特許権者が特許製品に対して設定する価格を、より高くすることができるものである。

このような条件の下で、もしも特許権者の超過利潤 π と社会的厚生 W とが共に、特許製品の製造量 X に対して凹関数であるならば、社会的厚生 W は特許権者の超過利潤 π に対しても凹関数であり、社会的に最適な制度は、その範囲が最も狭く、その期間は無限に続く特許であることが示される。

本先行研究は、一定の条件が成立することを前提に、社会的に最適な特許制度とは、特許範囲が最も狭く、その代わりに、特許期間は無限に続く制度であることを、数

学的なモデルを使って示している。

本先行研究は、特許制度の設計問題を、特許範囲と特許期間とのトレードオフとして、初めて数学的な定式化によって分析したものである。

しかしながら、その一方、実証的なデータとの関連付けは行われておらず、この先行研究の示すモデルが、実際にどのようなケースについて適用することができるのかは不明である。

逆に、本先行研究のモデルが妥当しない例として、例えば、「電話の特許期間が無限に続く」と仮定した時の弊害等が指摘される。

(3-3) Klemperer, P. (1990), "How broad should the scope of patent protection be?", *RAND Journal of Economics*, Vol.21, No. 1, Spring, pp. 113-130

本先行研究は、社会的に最も好ましい特許制度を設計する上での、特許期間の長さの特許範囲の広さとのトレードオフについて分析を行っている。

本先行研究も、Gilbert and Shapiro(1990)と並んで、特許期間の長さの特許範囲の広さを数学的に定式化したモデルで分析を行っている、最初の研究である。

Gilbert and Shapiro のモデルでは、特許範囲の広さは、第1に、特許権者が特許の有効な期間の各単位期間毎に得ることのできる超過利潤率として定義され、第2に、代替的な多くの製品が提供される市場の中で、特許権者が自分の製品について設定することのできる上限価格として定義されている。

そして、このような条件の下で、Gilbert and Shapiro の研究では、社会的に最適な特許とは、最も狭い範囲でかつ期間は無限に続く特許であることが示されている。

本先行研究では、特許の範囲として異なる仮定を設定することによって、社会的に最適な特許が異なるものとなることを示している。

Klemperer が考えた特許の範囲の定義によると、社会的に最適な特許とは、最も広い範囲でかつ期間が最も短い特許である。

本先行研究でも、発明者に発明の代償として与える報償を V_0 として、所与であると仮定する。そして、発明者にこの報償 V_0 を与えるために、どのような特許が社会的に最も好ましいかについて考察する。

V_0 はどのような程度であるべきかについて、議論を行っているのではない。

本先行研究でも、社会的に最も好ましいとは、社会的厚生（deadweight loss: DWL）が最も少ないことである。

本先行研究では、全ての消費者の特許製品に対する選好（どのような特徴・品種の製品を最も好むか）は同一であると仮定される。一方、各消費者のその製品に対する需要関数と、最も好む製品から他の製品へ代替することによるコスト（transport costs）は異なると仮定される。

特許権者は、自分自身の特許を使った製品であり、全ての消費者が最も選好する製品を製造販売することができる。

特許の「広さ」は、この特許権者が製造販売する製品から、競合者が特許の影響を受けることなく製造販売することができる製品までの「距離（特徴・品種が異なっている程度）」として定義される。

例えば、米国の産業革命期に重要な役割を果たしたホイットニー（E. Whitney, 1765-1825）に与えられた綿繰り機（cotton gin）の特許（1793年）は、その範囲が非常に狭かったために、競合者はほとんど何の苦勞をすることもなく、特許を回避して、同じように効率を上げることで綿繰り機を作ることができた。

一方、ウイナンス（R. Winans, 1796-1877）は、1847年に貨物列車の構造に関する特許を取得した。この貨物列車の特徴は断面が環状であったので、従来の断面が四角形の貨物列車よりも重い荷物を運ぶことができた。このウイナンスの特許に対して、競合者は断面が八角形の貨物列車を使用した。米国連邦最高裁判所は1854年の判決で、断面が八角形の貨物列車はウイナンスの特許を侵害していると判決した。

元来の特許は環状構造の貨物列車であり、競合者のものは八角形であるから、本来異なるものであるが、特許の範囲は八角形のものまで含む非常に広いものであった。

競合者はより角張った構造の貨物列車しか使用することができない。この判決は米国の特許で初めて「均等論」が採用された例として、現在でも広く引用されている。

最近の例では、プリンス（Prince）社が、より大きなヘッドのテニスラケット、具体的にはラケット面が85から130平方インチのテニスラケットについて、米国特許を取得した。それまでの一般的なテニスラケットの面は約70平方インチであった。

この特許によって、競合者は、85平方インチ未満か130平方インチを超える範囲でしか、テニスラケットを作ることができなくなった。

本先行研究では、特許に起因する社会的厚生喪失（DWL）を、2種類に分類している。その第1は、競合者によって販売される非特許製品で、より好まない製品を購入すること（本来 110 平方インチのテニスラケットを購入したいと思っている消費者が、競合者によって販売されている 84 平方インチのテニスラケットを購入すること）に起因するものであり、その第2は商品そのものの購入を諦めること（テニスラケットの価格が高いために、テニスを始めることを止めてしまうこと）に起因するものである。

広い特許は、競合者が用意する代替品の幅を狭くしてしまう。従って、通常、特許の範囲を広くすることは、上記第1のDWLを低減することにつながる。社会的厚生は消費者余剰と生産者利潤との和であるから、消費者余剰は低下するとしても、それ以上に生産者利潤が上昇すれば、社会的厚生は増加するからである。

一方、特許の範囲をより広くすることは、特許権者が製品価格をより高く設定することを可能にする。

プリンス社の特許を 50 から 150 平方インチのテニスラケットにまで広げるならば、プリンス社はより多くの利潤を得るために、110 平方インチのテニスラケットに対する価格を引き上げるであろう。

このような、より高い価格が設定されるならば、テニスラケットの購入を諦める消費者が増え、生産者利潤の上昇よりも消費者余剰の減少が大きくなり、第2のDWLは増加する。

極端な例として、「無限に広い特許」を考える。この特許の下では、どのような競合者もテニスラケットを販売することはできない。従って、消費者は特許権者以外の代替品を購入する可能性はなく、第1のDWLは生じないが、第2のDWLだけが発生する。

逆に、非常に狭い特許では、ホイットニーに与えられた綿繰り機に対する特許のように、綿産業から退出しなければならない事態（第2のDWL）は生じないが、僅かばかりの改変をしなければならないコスト（第2のDWL）だけが生じる。

もしも、全ての消費者にとって、より好まない製品への移行コストが同じであると仮定すると、最も狭い範囲でかつその期間は無限に続く特許が社会的に最適な特許となる。なぜならば、特許権者は自分の利潤を最大にするため、自分の製品に対して、どの消費者も競合者の製品に移行しないギリギリの最高限度価格を設定すると思われ

る。そうすると第1のDWLは発生せず、発生するのは第2のDWLだけになる。第2のDWLを最小化するのは最も狭い特許である。

一方、全ての消費者にとって、どのような好まない製品への移行コストも、それらの製品の購入を諦めるためのコストを超えていないと仮定すると、最も広くかつ期間の短い特許が、社会的に最適な特許である。なぜならば、このケースでは第2のDWLは存在せず、第1のDWLだけが存在する。そして第1のDWLを最小化するのは最も広い特許である。

これらの結果は、より一般的に、次のように説明することができる。

第1のDWLは、消費者による代替製品への移行コストがより弾力的である時に大きくなり、第2のDWLは消費者による当該商品の消費価値がより弾力的である時に大きくなる。

本先行研究も、Gilbert and Shapiro(1990)と並び、特許制度の設計問題を、特許範囲と特許期間とのトレードオフとして、初めて数学的に定式化したものである。

本先行研究は、Gilbert and Shapiro(1990)とは異なる条件を仮定することによって、社会的に最適な特許とは、最も広い範囲でかつ期間は最も短い特許でも有り得るし、最も狭い範囲でかつ期間は最も長い特許でもあり得ることを指摘した。

また、米国の特許制度の歴史から、非常に狭い特許の例と非常に広い特許の例を示している。

しかしながらその一方、社会的に最適な特許を「社会的厚生喪失(DWL)が最も少ない特許」と定義し、社会的厚生を消費者余剰と生産者利潤との総和と定義しているため、特許権者と消費者との間の所得再分配に伴う不効率の問題は無視している。

また、技術の多面的な利用方法と、それぞれの利用方法における社会的厚生、例えば、技術を具体化した製品を消費することによる社会的厚生と、情報としての技術が拡散することによる社会的厚生等、についての考察も行われていない。

(3-4) Scotchmer, S. (1991), "Standing on the Shoulders of Giants : Cumulative Research and the Patent Law", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, Issue 1, Winter, pp.29-41

ほとんど全ての技術進歩は、より先に行われたイノベーションの基盤の上に立っている。しかしながら、従来の研究では、先のイノベーションが後のイノベーションに与える影響や外部性、スピルオーバー等について、焦点を当てているものはほとんど存在しなかった。

Gilbert-Shapiro(1990)や Klemperer(1990)は、1つのイノベーションだけを取り上げ、このイノベーションに対して与えられるべき利潤（このイノベーションを行うための投資に対するインセンティブを生み出すのに適当な利潤）をある固定された値と仮定し、この固定された値の利潤を与えることを前提に、最も社会的な不経済（DWL）の少ない特許制度を設計しようとして、特許の広さと長さを考察した。

彼らの考えでは、特許の広さと長さとは、1人のイノベータに対して固定された利潤を与えるための代替的な方法であり、彼らは、この代替的な方法のどのような組み合わせが、特許を通じた独占によって生じる社会的歪みのコスト（DWL）を最小化するかについて議論した。彼らは、この固定された利潤の値はいくらであるべきかを議論することはなく、イノベーションに対するインセンティブをどのようにして強化するかについても、議論していない。

しかしながら、累積性は技術の有する本質的特性の1つであり、特許制度の改善を考えるに際して、重大な問題を提起する。

その問題とは、後のイノベーションの基礎となった先のイノベータに対して完全に報いることと、後のイノベータに対してもその改良と新しい製品への貢献に照らして充分報いることとの、両立である。

最初の投資家は、第2世代の製品によって生み出される社会的余剰を受け取ることができる時に限り、その投資に対する正しいインセンティブを持つことができる。

なぜなら、ある1つのイノベーションが次のイノベーションの大きな要因となったが、最初のイノベータは最初のイノベーションによって生まれた社会的余剰だけを獲得し、次のイノベーションによって生じる社会的余剰を得ることはできないと仮定し、そして、このイノベーションを行うために必要な投資額は、最初のイノベーションによって得られる社会的余剰よりも大きい、次のイノベーションによって生じる社会的余剰との合計よりも小さいと仮定すると、社会的には、このような投資は行われ、最初のイノベーションが起ることが望ましい。

しかしながら、この投資家が得ることのできる利潤はその投資額に見合うもので

はないので、このような投資は行われることはなく、最初のイノベーションも起らない。

もしも、最初のイノベータが、そのイノベーションに続いて起る第2のイノベーションから得られる社会的余剰をも獲得することができると仮定すると、このような投資に対するインセンティブは生まれ、投資が行われ、このイノベーションは起るであろう。

従って、最初のイノベーションを充分強い特許で保護するならば、この最初のイノベータは、そのイノベーションに続いて起る第2のイノベーションから得られる社会的余剰をも獲得することができ、この投資に対するインセンティブを持つことができ、投資が行われ、このイノベーションが起るであろう。

しかしながら、その一方、このように強い特許によって最初のイノベーションが保護されるならば、第2のイノベーションを行った者は、最初のイノベータからライセンスを受けなければ自分の製品を市場化することができず、これは第2のイノベータの利潤を侵食することとなり、第2のイノベータは自分の投資に見合う利潤を得ることができなくなる。従って、第2のイノベータは、イノベーションを行うための投資に対するインセンティブを失い、その結果、第2のイノベーションは起らない。

第2のイノベーションが起らなければ、特許の保護を強化することによって得られる予定であった最初のイノベータの利潤も、得ることはできない。

第2のイノベータも、そのイノベーションによって生じる社会的余剰の全てを得ることができる時に限り、第2のイノベーションを行うための投資に対して正しいインセンティブを持つ。

特許保護の強さを調整することによって、最初のイノベータが得る利潤と第2のイノベータが得る利潤との分配を調整することができるが、いずれにしても、1つの社会的余剰の全てを両者に同時に与えることはできない。

この問題に対して、完全な解決を与えることは不可能であるが、部分的な解決を与える方法は、最初のイノベータと第2のイノベータとの協力である。

この協力には2つの方法があり得る。

その第1は、新しい製品の研究開発を行うために、共同ベンチャー企業を設立することであり、その第2は、製品が開発され特許が与えられた後に、ライセンス契約を結ぶことである。

本先行研究では、企業間協力のこの2つのタイプを、それぞれ「先の合意(prior agreements)」と「ライセンス(licenses)」と呼んでいる。

先の合意によって、企業は、研究コストと利潤とを分け合うことが可能になる。

一方、ライセンスでは、研究コストがサック(sunk)され、特許が与えられた後に交渉が行われる。どちらのタイプの協力でも、研究効率を改善することによって、そして市場での競争を抑制することによって、企業の利潤を増加することができる。

本先行研究の後半の主題は、「企業間の協力と、特許保護の強さと、イノベーションに対するインセンティブとの関係」である。

最初に、「ライセンス」による企業間協力と、特許保護の強さと、イノベーションに対するインセンティブとの関係が考察される。

特許保護が強いと、第2のイノベーションは最初のイノベーションのライセンスを受けない限り、製品を市場化することができない。これは第2のイノベーションから得られる利潤を侵食し、インセンティブを低下する。最初のイノベータは、独占利潤期待によって第2のイノベーションに対しても投資を行うかも知れないが、第2のイノベーションを行うために最も効率的な企業が、最初のイノベーションを行った企業とは限らない。

より多くの多様な企業が競争することによって、第2のイノベーションが最も効率的に行われるであろうが、最初のイノベーションに対する強い保護は、この競争を阻害する。

逆に、特許保護が弱いと、第2のイノベーションは最初のイノベーションのライセンスを受けることなく、製品を市場化することができる。第2のイノベーションに対するインセンティブは強化されるが、最初のイノベーションから得られる利潤を侵食し、最初のイノベーションに対するインセンティブを阻害する。

このような、最初のイノベーションの利潤の侵食は、第2のイノベーションによる製品と最初のイノベーションによる製品とが市場で競合する時、より大きなものとなる。

企業間協力の形態の1つに「共謀ライセンス(collusive licenses)」がある。

これは、最初のイノベーションのライセンスを第2のイノベーションに対して与えるに際し、製品の数量を制限することによって、最初のイノベータの利潤を確保しようとするものである。消費者から企業への利潤移転によって、最初のイノベーショ

ンと第2のイノベーションに対するインセンティブの侵食を緩和することはできるが、完全に補償することはできない。

次に、本先行研究では、「先の合意」による企業間協力と、特許保護の強さと、イノベーションに対するインセンティブとの関係が考察される。

「先の合意」が行われる最も典型的な方法は、共同研究を行うためのジョイントベンチャー企業を設立することである。このジョイントベンチャーは、研究の重複を避け、既存の技術やノウハウを共有することによって、より効率的な投資を実現し、市場での競争を回避することによって、社会的余剰を消費者から企業に移転し、イノベーションのための投資に対するインセンティブを強化することができる。

しかしながら、実際にこれを行うには、最初のイノベータが最初の投資を行うよりも前に、全ての可能性のあるイノベータを1つの企業に統合しなければならない。そして、この統合された企業が、イノベーションから得られる社会的余剰の全てを獲得することができるならば、投資に対する適切なインセンティブを確保することができる。

しかしながら、現実には、どの企業が最初のイノベーションを行い、どの企業が第2のイノベーションを行うことができるかを、最初の投資を行う前に完全に予想することは不可能である。

従って、上記のように、イノベーションを行い、全ての社会的余剰を獲得することが保証されたジョイントベンチャーを設立することは、現実には不可能である。

しかしながら、また、このようなジョイントベンチャーは、企業間協力によって最初のイノベーションと第2のイノベーションを行う可能性を向上し、その利潤を分け合うことによってインセンティブの強化に貢献することも、確かである。

ジョイントベンチャーは、市場独占を通じて社会的余剰の喪失と消費者から企業への利潤移転を生じることもあるが、インセンティブ強化の観点からは効率性も否定できない。

技術進歩が有する累積性の問題は、最初の技術はそれ自身単独では非常に小さな価値しか持たないが、しかしながら、その技術は、非常に多くの極めて有用な第2世代技術の基礎となる時、特に重大なものとなる。

ライセンスによっても、最初のイノベータは、それが基礎となって生まれた全ての社会的余剰を獲得することはできないであろう。従って、このような最初の技術に

対する投資のためのインセンティブは、不十分なものとなる。

これは、このような基礎研究に対しては、公的部門がその資金を提供しなければならない理由である。

本先行研究の目的は、特許保護の強さについて、企業間協力や企業統合を考慮することなく議論すべきではなく、企業間協力や企業統合を、特許保護の強さについて考慮することなく議論すべきではないことを、主張することにある。

また、通常、特許法は、全ての特許に対して均一な保護の強さしか与えることはできない。技術の価値に応じて、異なる保護の強さを与えることはできない。

あるいは、仮に、技術の客観的な社会的価値に基いて、保護の強さを変えることができるとしても、その技術を開発した企業のコストや将来に対する期待のような私的・主観的な要因に基いて、その保護の強さを決定することはできないであろう。

このことは、特許制度によるイノベーションのための投資に対するインセンティブ強化を考えるに際して、限界を示すものである。

本先行研究は、イノベーションのための投資に対するインセンティブを強化するための手段として、最適な特許制度について考察を行っている。

この時の重要な要因は、イノベーションの累積性、すなわち、全てのイノベーションは単独で起るものではなく、あるイノベーションが基盤となって次のイノベーションが起るのであり、十分なインセンティブを確保するには、最初のイノベーションと第2のイノベーションとの両方に対して、完全に報いる必要があることである。

本先行研究は、この問題を完全に解決することは不可能であり、部分的な解決を与える手段として、企業間協力を示している。企業間協力は、独占による社会的余剰の喪失や利潤移転を生じる可能性もあるが、インセンティブ確保には有効である。

しかしながら、第2のイノベーションによって生まれる社会的余剰を、最初のイノベータと第2のイノベータに正当に（両者のインセンティブを完全に確保できるように）分配することは本当に不可能なのか疑問である。

第2のイノベーションによって生まれる社会的余剰の全てを、第2のイノベータが獲得する必要はないと考える。なぜなら、最初のイノベーションによって、第2のイノベーションの価値が上がり、あるいは、第2のイノベーションを行うためのコストが低下する。社会的余剰のこの部分は、最初のイノベーションによって（間接的に第2のイノベーションを媒介として）生じる社会的余剰であり、最初のイノベータが

獲得すべきである。

従って、少なくとも理論的には、第2のイノベーションによって生まれる社会的余剰を、最初のイノベータと第2のイノベータに正当に分配することは可能であると思われる。

但し、それが現実として可能か否か、あるいは、特許制度によって可能か否かは別の問題であり、本先行研究が述べているように多くの限界があると思われる。

しかしながら、また一方、本先行研究が述べているように、特許保護の強さと企業間の協力関係が、それほど不可分のものであるとも思われない。ジョイントベンチャーを1つの企業と考えるだけでも、特許保護の強さに関する議論は可能であるとも思われる。

本先行研究が主張するように、ほとんど全てのイノベーションが先のイノベーションの基盤の上に成り立つと仮定すると、強い特許はほとんど全てのイノベーションに対するインセンティブを阻害し、好ましいものとは思われない。

強い特許は、最初のイノベーションに対するインセンティブは強化するが、ほとんど全てのイノベーションが先のイノベーションに基づくと仮定すると、最初のイノベーションは存在しないことになる。

仮に、最初のイノベーションが存在したとしても、強い特許はその最初のイノベーションに続く第2のイノベーションに対するインセンティブを阻害し、最初のイノベータは全てのイノベーションを自ら行わなければならない。しかしながら、これは非効率である。従って、やはり強い特許は非効率である。

逆に、弱い特許は、最初のイノベーションから得ることのできるプラスの外部効果（スピルオーバー）が大きく、第2のイノベーションを促進する。最初のイノベーションに対するインセンティブは損なうかも知れないが、本先行研究の主張に従うならば、このような最初のイノベーションは存在しない。

全く従来の技術に依存しない真に基礎的且つ汎用的な基本技術の研究は、公的資金によって行われるべきである。

このような真に基礎的且つ汎用的な基本技術の研究を、私的企業が行おうとするインセンティブは阻害されるかも知れないが、特許の強化によってこのようなインセンティブを強化することが、効果的とは思われない。

特許の強化が効率的で有り得るのは、最初のイノベーションを行った者が、全て

の継続するイノベーションを自ら完結させることが最も効率的なケースに限られる。
しかしながらこのようなケースはほとんど有り得ないと思われる。

(3-5) Ordoover, J. A. (1991), "A Patent System for Both Diffusion and Exclusion", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, Issue 1, Winter, pp. 43-60

本先行研究は、特許制度とそれに関連する活動とを媒体とした、技術情報の拡散について考察している。

本先行研究は、技術の拡散を、情報としての技術の拡散と、製品としての技術の拡散とに分けて、検討している。

さらに、本先行研究は、技術の拡散を、市場を経由しないで行われる技術の漏洩 (spillover) と、市場を経由して行われる技術の拡散 (diffusion) とに分けていることも、特徴的である。

「市場を経由しないで行われる、情報としての技術の拡散」とは、例えば、特許公報が発行されることによって、その技術情報を誰でも自由に知ることができるようになることであり、「市場を経由して行われる、情報としての技術の拡散」とは、例えば、技術ライセンス契約によって、最新技術情報の売買が行われることである。

「市場を経由しないで行われる、製品としての技術の拡散」とは、例えば、特許期間が満了することによって、その技術を使った製品を誰でも自由に製造販売できるようになることであり、「市場を経由して行われる、製品としての技術の拡散」とは、例えば、製造ライセンス契約によって、ある製品を製造するための技術の売買が行われ、その技術を購入した企業によって、その製品の製造販売が行われることである。

そして、本先行研究は、特許に関連する種々の制度や、取引、慣習等が、このような各種形態の技術の拡散に与える影響について考察している。

本先行研究の前半では、日本の特許制度と米国の特許制度の違いに着目し、それぞれの特許制度の相違が、各種形態の技術の拡散に与える影響を考察している。その概要は以下の通りである。

日本の特許制度は先願主義を採用し、米国の特許制度は先発明主義を採用している。日本では、先に特許庁に出願した者に対して優先的に特許が与えられるので、特

許出願を急ぐ傾向があり、未成熟な技術（実際に商品化するにはより一層の研究が必要な技術）までが特許庁に出願されることがある。

このことは、特許出願の増加につながり、技術が特許によって広く専有される可能性を生む。その一方、多くの未成熟な技術までが公開されるので、情報としての技術の拡散は大きく促進される。

また、日本の特許制度は、特許出願が行われてから1年半経過後に、特許を与えるか否かに拘らず、まだ技術内容の審査に着手していない状態であっても、その内容を全て公開する早期公開制度を採用している。

一方、米国の特許制度は、技術内容の審査を経て、特許が与えられることが確定してから、特許が認められたものだけを公開する³。この早期公開制度は、市場を経由しない情報としての技術の拡散に、大きな効果を発揮する。

また、日本の特許制度は、技術内容の審査を経て、特許庁が特許を与えても良いと判断した時、いきなり特許を与えるのではなく、その旨を公表し、利害関係を有する一般公衆から意見を聞く、特許発行前異議申立制度を採用している⁴。

この制度は、日本における特許出願人の立場を弱くし、異議を申し立てられる前にライセンス契約を行おうとする誘因を生み、市場を経由した情報としての技術の拡散に、効果を発揮する。

日本の特許制度では、その内容が公開された後ならばその特許が与えられる前であっても、そのことを知っていながらその技術を使用した者に対しては、その特許が与えられた後に、その特許が与えられる前の使用に対しても使用料を請求することができる。しかしながら、この使用料の請求は、相手がその技術が特許出願中のものであることを知っていながら使用したことが前提であるため、特許を出願中の者は、積極的にその内容をその技術を使用する可能性のある競合者に知らせようとする誘因を

³ 但し、この米国の制度は2001年に改正され、それ以後は、日本と同様の早期公開制度が採用されている。しかしながら、それでもなお、一定の条件の下ではあるが、早期公開を行わないよう請求することも認められている。

⁴ 但し、この日本の制度も1996年に改正され、それ以後は、特許庁によって特許が与えられた後に、利害関係を有する一般公衆からの異議を受け付ける、特許発行後の異議申立制度に変更されている。

持つ。このことも、情報としての技術の拡散に、大きな効果を発揮する。

日本と米国との裁判制度の相違に関しては、日本の裁判制度においては、特許保有者の主張が認められることは米国におけるよりも困難であり、このことは、特許保有者にとって、合理的な特許使用料で早めに特許使用契約を結ぼうとする誘因を生む。

また、日本における特許審査や特許裁判では、特許のクレーム範囲（特許によってカバーされる技術の範囲）が狭く判断される傾向があり、このことは、特許保有者の市場支配力を削減する効果を有し、このことも、やはり、合理的な使用料によって早めに特許使用契約を行おうとする誘因を生む。

日本の特許制度では、その内容が早期公開されるため、リバースエンジニアリングの可能性が拡大し、さらに、日本では、小規模な改良であっても特許が認められるので、互いに近接した狭い範囲の特許が乱立する傾向があり、このことは、クロスライセンス契約を促進する。

このような日本の特許制度は、R & D投資へのインセンティブを維持しながら、R & D成果の拡散が阻害されることを防止しようとする政策の結果であり、小規模な技術改良を行う者には有利であるが、大規模な技術上のブレークスルーを行う者には不利な制度である。

そして、このような日本の特許制度は、革新的な基本技術を外国から輸入し、商品化のための小規模な技術改良を行うことの多い日本企業と日本の産業構造には、よく適合する制度であった。

しかしながら、近年、日本の産業構造が技術的にもリーダーシップを有するものになって来たことと、米国からの圧力とによって、日本の特許制度も米国型のものになりつつある。

以上が、本先行研究の前半の概要であり、本先行研究の後半では、特許使用契約、特許使用クロスライセンス、共同研究プロジェクト、研究ジョイントベンチャーの設立等を媒介とする、技術の拡散について考察を行っている。この後半の概要は以下の通りである。

上記、日本での事例は、特許保護が弱いために、特許保有者は強い特許権を行使して市場を支配することを諦め、比較的低いライセンス料によって早めに特許使用契約を行おうとし、その結果、技術の拡散が促進されることを示すものであった。

しかしながら、その一方、特許保護が弱いケースでは、画期的な新規技術の開発

に成功した者は、その技術の特許によって確実に保護することが期待できないため、その技術の特許出願せずにノウハウとして秘蔵しようとする誘因を生む。

このように、画期的な新規技術がノウハウとして秘蔵されるならば、技術の拡散は全く起こらず、強い特許によって保護されるケースよりも、技術拡散の観点からは悪い結果となる。

このようなケースでは、強い特許保護が安心して革新的新規技術の特許出願しようとする誘因を生み、その結果、少なくとも技術が秘蔵されるよりも技術拡散効果を促進することがある。

これと同様に、強い特許保護は、革新的技術に関する特許を安心してライセンスアウトしようとする誘因にもつながる。例えば、特許保護範囲が狭くて弱い特許保護の下でライセンスアウトを行うと、そのライセンスを受けたものは、簡単にそのライセンスされた特許技術に対する改良技術を開発し、新しい特許を取得するかも知れない。特許保有者がこのような恐れを抱くならば、ライセンスアウトを行おうとする誘因を損ない、技術の拡散は阻害される。

クロスライセンス契約や特許プールは、それに属さない企業に対する参入障壁として使われることがある。このようなケースでは、クロスライセンス契約や特許プールが、新規企業の参入とこれら新規企業による新技術開発を阻害することがある。

あるいは、例えば、A社とB社とが互いに重複する特許を保有しており、その特許の有効性について争っていたと仮定する。この争いが裁判で決着すると、特許の有効性が認められたA社かB社かのいずれか一方が市場を独占する。

しかしながら、A社とB社とが裁判による決着を選ばず、両特許を互いにクロスライセンスしたとすると、市場はA社とB社とによる復占の状態となり、消費者にとってはより有利な状態となる。

しかしながらまた、このようなクロスライセンスやライセンスプールが広範に行われると、上記のような参入障壁が生じ、消費者の利益が害されることもある。

このようなクロスライセンスや特許プールは、それに属する企業に対しても、技術開発に対する誘因を阻害することがある。

例えば、共同研究プロジェクトに合意した複数の企業が、そのプロジェクトによって生み出される全ての技術について無償で相互ライセンスを得ることができるとすると、このプロジェクトに属するいずれの企業も、他社以上に努力をして革新的な技

術開発に取り組もうとはせず、他社の成果にフリーライドしようとする。その結果、このプロジェクトは内部的にも、新規技術開発を阻害する。

複数の企業が共同で、別組織としての研究ジョイントベンチャーを設立して革新的な技術開発に取り組む方式は、これらの問題を解決する究極的な手法として期待される。

しかしながら、この研究ジョイントベンチャーにも多くの困難な問題がある。

例えば、研究ジョイントベンチャーの成果である新規技術を、どのようにして円滑かつ公平に出資企業に対して移転するか、研究ジョイントベンチャーを設立する前から各出資企業が保有していた背景技術で、研究ジョイントベンチャーの活動に不可欠なものを、どのようにして公平に研究ジョイントベンチャーに移転するか、研究ジョイントベンチャーの研究が進行している時、その研究ジョイントベンチャーの成果と各出資企業独自の成果とを、どのようにして明確に分離するか、等である。

本先行研究は、特許制度に関連する技術の拡散について、広い観点から多くの考察を行っている。その分析は理論的な観点からだけのものではなく、実証的なデータに基づくものとして記述されているが、そのデータ自体と計量的な分析手法は示されていない。

例えば、日本の事例における、特許発行前異議申立制度が多くのライセンス契約を生み出すとの主張や、いわゆる補償金請求制度（特許が与えられる前の技術使用料を請求することができる制度）が情報としての技術拡散を促進するという主張等は、実証的に示されていないので、現実の日本の状態を表しているか否か疑問である。

(3-6) 斎藤優編(1983),『発明・特許の経済学』, 発明協会

本先行研究は、特許制度を経済学的な側面から分析した日本における先行的な研究であり、いわゆる伝統的な特許制度論の概要が解説されている。

第1章は、大企業の事例分析を中心とする発明の経済分析であり、第2章は、中小企業の事例分析を中心とする発明の経済分析であり、第3章は、技術認識の伝播と経済外部性の是正を中心とする、特許制度の理論を紹介しており、第4章は、助成金や減税と比較した特許制度の特徴について議論し、広い特許と狭い特許、長い特許期間と短い特許期間等の影響について、分析を行っている。

第5章は、マクロレベルで見た特許総生産と特許総コストとの比較分析であり、第6章は、近年の技術革新とライセンスの実態分析であり、第7章は、具体的企業(住友電気工業、味の素、神戸製鋼所、東芝、島精機)における、技術開発戦略と特許戦略との紹介であり、第8章は、日本における1885年から1940年までのデータを用いた、製造業の発展と特許出願数との関連性についての分析を行っている。

第1章では、シュムペーター(J. A. Schumpeter)の『経済発展の理論』(1912年)、ソロー(R. M. Solow)の『技術進歩と生産関数』(1957年)、シュムークラー(J. Schmookler)の『発明と経済成長』(1966年)について簡単に触れ、技術革新のメカニズムとしてN-R仮説を提案している。

技術革新の主体については、シュムペーターの説、シュムークラーの説と、ガルブレイス(J. K. Galbraith)の説について説明している。発明者に対するインセンティブや企業に対するインセンティブと、面接調査による技術革新の成功要因についても簡単に紹介している。

第2章では、中小企業に特有の技術革新の仕組みと、革新主体やインセンティブについて説明している。これらは、編者が日本の成功事例と見られる48社を対象に行った詳細な調査を、整理したものである。

第3章では、マーシャル(A. Marshall)の『経済学原理』における外部効果、ピグー(A. C. Pigou)の『厚生経済学』における外部効果を是正するための補助金や課税、アロー(K. J. Arrow)の『厚生経済学と技術革新のための資源配分』における技術認識の伝播と法的アレンジメント等について解説し、技術伝播と外部効果と特許制度との関係を分析している。

しかしながら、本先行研究は、特許制度の行政制度としての側面や司法制度としての側面、あるいは、譲渡取引の不可逆性のような手続き的側面について考察を行っており、本研究のように技術という情報財が有する固有の特質と、それに基づく専有可能性の分析を通じて、特許制度を検討しようとするものではない。

第4章では、特許制度と社会的余剰との関係を分析している。その核心は、特許制度が発明誘因を与えることや、特許制度によって生み出された発明がもたらす全ての社会的余剰を生産者が独占することはできないことによる消費者余剰の増加、技術のスピルオーバー効果による社会的余剰等である。

そして、このような視点から見た特許制度と補助金や減税政策との比較、広い特

許と狭い特許との比較、長い特許期間と短い特許期間との比較等の分析を行っている。

その結論は、補助金や減税政策は特許制度に比べて効率的な側面もあるが、運営が恣意的に行われるならば効果は期待できないことや、いわゆる大発明には広い範囲の長期間継続する特許が与えられるべきであり、小発明には狭い範囲の短期間だけの特許が与えられるべきであること、等である。

第5章では、日本における昭和46年から55年までのデータを用いて、特許制度による技術革新効果を実証的に分析している。

英国のテイラー・シルバーストン(C. T. Taylor, Z. A. Silberston)が1968年に発表した論文中の、「全研究開発投資の8%が、特許制度が存在したから行われたものである」を前提として、昭和55年度における特許制度による研究開発投資効果を、約3,021億円と推計している。

また、資本と労働とタイムトレンドとから産出額を説明するコブ・ダグラス型生産関数によって、資本と労働の寄与度を推計し、その残りを技術革新による効果と考え、さらに、技術革新の8%を特許制度によるものと仮定して、特許制度の技術革新効果を推定している。

第6章では、昭和54年度における日本の業種別技術貿易額を調査している。

技術輸出の総額は約1,331億円、技術輸入の総額は約2,410億円であり、約1,100億円の輸入超過であることが示される。

業種別に見ると、技術輸出が多いのは化学工業(28.7%)、技術輸入が多いのは電気機械工業(24.0%)となっている。

国別に見ると、技術輸出が多いのは中国(14.4%)を初めとする東南アジア(41.2%)地域であり、技術輸入が多いのは米国(63.7%)である。

第7章では、上記5社の特許担当者が、それぞれの企業における事業戦略と研究開発と特許取得の方針と現状とについて、解説を行っている。

第8章では、1885年から1940年までの55年間にわたる特許・実用新案・商標の出願件数、および、製造工業生産額と機械工業生産額とのデータを元に、特許と工業生産額の関係性を分析している。

そして、「特許数の増加が工業生産の増加を引き起こすというよりも、どちらかといえば、工業生産の増加が特許出願の増加を引き起こす」という結果を示している。

さらに、特許出願の長期的・短期的な循環傾向や、繊維工業における生産額、力

織機率、労働生産性、織機特許数の推移について、分析を行っている。

本先行研究は、特許制度を経済学的側面から分析した、日本における先行的なものである。いわゆる伝統的な特許制度論が網羅的に解説されている。

しかしながら、本研究のように特許制度の経済学的な意義を、特許制度による技術の専有可能性の問題に遡って、技術の有する特性を考察することによって分析しようとするものではない。

(3-7) 神隆行(1984),『技術革新と特許の経済理論』, 多賀出版

本先行研究は、特許制度の経済的な役割、特許制度は経済的にどのような役割を演じ、どのような問題があるのか、どのような改善が必要であるか、等について考察している。また、特許制度の下で行われる発明や技術革新がどの程度のもので、その程度が社会的に望ましい程度からどれほど乖離しているのかについても、考察を行っている。

本先行研究は大きく2部に分けられている。第1部は「技術革新の経済理論」で、技術革新によって得られる私的便益、研究開発が行われる水準の決定、技術革新による社会経済厚生、等が議論される。

第2部は「特許の経済理論」で、特許制度による社会的便益、特許制度の問題点、特許期間と特許の範囲、強制実施許諾制度、等が議論される。これらは、ほぼ各章の表題であり、第1部は第1章から第4章まで、第2部は第5章から第8章までで構成される。

第1章「技術革新の私的便益と市場構造」では、技術革新が、発明を行った者に対して、どのような私的便益をもたらすのかについて検討し、それは、その技術革新を利用する生産工程の市場構造で決定されると主張している。

本先行研究は、技術革新と発明とを同一視し、発明を行う企業とこれを生産して市場化する企業とを分離し、発明を行った企業は生産工程を行う企業に対してライセンスを供与し、その実施料として私的便益を得ると、仮定している。

ライセンスには、独占的なライセンスである専用実施権と、多くの企業に対して並存的に与えられる通常実施権とがあるが、本先行研究では通常実施権だけを考えている。

そして、ライセンスを受ける生産工程市場が競争的なケース、寡占的なケース、独占的なケースに分け、市場の長期均衡条件から実施料を計算している。

これは、Arrow(1962)が行ったのと同じ方法であり、結論も同様で、「競争的な市場の方が、独占的な市場よりも、発明者が得る実施料は高くなる」と述べている。

第2章「研究開発水準の決定（確実な研究開発）」では、研究開発に不確実性がないことを仮定し、企業における技術革新を行うための研究開発水準が、どのようにして決定されるかについて、検討している。

これは生産工程の市場構造と、研究開発そのものの市場構造にも依存する。

すなわち、研究開発が競争的に行われるか、或いは独占的に行われるかによっても、研究開発の水準は異なる。

研究開発が独占的に行われるケースでは、研究開発による期待限界収入が研究開発の限界費用と等しくなる水準が選ばれる。研究開発が競争的に行われるケースでは、一番早く発明を完成させた企業が特許を取得し、市場を独占すると仮定されているので、各企業は他社よりも多くの研究開発を行い、少しでも早く発明を完成させようとする誘因を持ち、期待利潤がゼロになるまで研究開発を行う。この結果、研究開発水準は、研究開発が競争的に行われる方が、独占的に行われるケースよりも高くなる。

第3章「研究開発水準の決定（不確実な研究開発）」では、研究開発競争をモデルによって分析している。

研究開発に不確実性がないケースでは、上記のように、期待利潤がゼロになるまで研究開発を行うことを決意した1社だけが研究開発を行い、他の企業は研究開発から退出する。

しかしながら、研究開発に不確実性があるケースでは、不確実性の分だけ各企業の期待利潤は低くなり、各研究開発水準もそれに応じて低くなる。しかしながら、どの企業が一番早く発明に成功するかを予め決定できないので、複数の企業が研究開発に参加することもある。その結果、トータルとしての研究開発水準は向上することもある。

研究開発の不確実性を低減する手法として、共同研究がある。この手法に参加する企業は、より低いコストでより高い期待利潤を得ることができる。しかしながら、トータルとしての研究開発水準は低下する。

第4章「技術革新の厚生経済学的分析」では、研究開発の社会的に望ましい水準

とはどのような水準であるかについて、分析が行われる。これは、技術革新の社会的コストと社会的便益とについての分析である。

本先行研究は、「技術革新に不確実性がない時、研究開発が独占的に行われるならば、その水準は社会的に最適な水準を下回り、研究開発が競争的に行われるならば、その水準は社会的に最適な水準を超えてしまう」と主張している。

また、「技術革新に不確実性がある時、複数の企業によって二重投資が行われるようにも思えるが、それぞれの企業が発明に成功する確率は独立であると仮定しているので、この点において各企業の研究開発は同一ではなく、より多くの企業が研究開発に参加すれば、いずれかの企業がより早く発明に成功する可能性が高くなり、従って社会的便益は増加する。従って、これは、社会的には二重投資ということはできない。しかしながら、また一方、研究開発投資が過剰となる可能性はある」と述べている。

第5章「特許制度の社会的便益」では、特許制度の経済的な機能が検討される。

特許制度は発明を促進する機能を持つが、これだけでは特許制度の存在理由を説明することはできない。特許制度がどのような社会的便益を生むのかについて検討することが必要で、これによって特許制度の問題点を指摘し、特許制度以外の制度の必要性を主張することも可能になる。

本先行研究では、特許制度の社会的機能を2つあげている。第1は発明に対する誘因としての機能であり、これを第1の機能と呼んでいる。第2は発明が特許され公開されることで2次的な発明を誘発する機能で、これを第2の機能と呼んでいる。

本先行研究は、特許制度の第1の機能の社会的便益を肯定し、第2の機能については、2次的な発明を代替的な発明と補完的な発明とに分けて考察しているが、いずれにしても社会的便益を肯定している。

第6章「特許制度の問題点」では、特許制度の問題点を検討している。

本先行研究は特許制度の問題点を、特許制度が完全に機能していても生じる基本的問題点と、特許制度の本来機能が働かないか、あるいは、この制度そのものがマイナス要因になる問題点と、特許制度の運用上の問題点とに、分類している。

この第2の問題点の例として、特許制度がなくても生まれる発明があり、このような発明に対しては、特許制度は過剰な保護であることを示している。

第3の問題点としては、特許期間が国によって異なることや、全ての発明について同一特許期間であることを、主張している。

第1の問題点としては、発明が実際に利用されることが少ないことや、社会的には有用な発明であっても私的コストが大きいため利用されない発明があること、ネットの社会的便益が小さいこと、発明水準が低いこと、等をあげている。

そして、特許制度に代わる制度として助成金制度をあげ、「第1の問題点の解決には、特許制度よりも助成金制度の方が優れている」と、主張している。

第7章「特許期間と特許の範囲」では、特許期間と特許制度による社会的便益との関係を分析し、社会的に望ましい特許期間と特許の範囲とについて、検討している。

本先行研究では、最適な特許期間の条件として、第4章で述べた「社会的便益」を最大化することをあげている。

この社会的便益は、技術革新が生み出す社会的便益の増加と、技術革新のための社会的コストとの差である。

本先行研究は、特許期間が短いと発明を生み出す誘因として特許が機能しないため、特許期間をある程度長く設定することが必要であると、主張している。

しかしながら、本先行研究が余りに長い特許期間を設定することができない理由としてあげているのは、技術革新のための社会的コストであり、独占による社会的コストではない。本先行研究は、技術革新のための社会的コストを問題としているが、市場独占による社会的コストは問題にしていない、これが本先行研究の特徴である。

特許の範囲に関しても、「技術的に独立した2次的発明までも完全に封じ込めてしまうほど広い特許は、最初の発明に対する過剰投資を生む」と述べて、技術の利用面ではなく、技術革新のためのコストとしてその弊害を議論している。

一方、狭い特許に関しては、「最初の発明に依存する多くの代替的発明を誘発し、社会的便益は増加する。しかしながら、これらの開発コストは最初の発明よりも小さいかも知れないが、その分、これらの代替的発明による社会的便益の増加も小さい」と述べている。

第8章「強制実施許諾制度」では、実施されない特許に対して、一定の条件の下で強制的に実施させる、強制的実施許諾制度について、議論される。

本先行研究は、技術革新と特許制度とに関する経済問題を、技術革新の便益とそのためのコスト面とから分析し、技術利用の側面と市場独占による弊害とに関しては触れていない。

しかしながら、第8章だけは、特許は与えられたがそれが使われない問題点をあ

げ、技術利用の側面を検討している。

そして、強制実施制度は技術の利用を拡大するが、発明者に不利益を与えることもある。この不利益を緩和する手法として、強制実施期間に応じて特許期間を延長する案や、強制実施制度を前提に助成金を与える制度を提案している

本先行研究の特徴は、上記のように、技術革新が生まれる過程、特に、その技術革新競争および技術革新コストと、特許制度とについて分析していることであり、一般的に、特許制度の経済分析で考察されることの多い、特許による市場と技術の専有の問題については、ほとんど触れていない。

(3-8) 松村敏弘(1997),「技術革新と経済成長 —複数均衡アプローチの再検討—」,
『フィナンシャル・レビュー』, 1997年6月号, 大蔵省財政金融研究所

本先行研究では、「経済成長の原動力として、技術革新は重要な役割を果たしている。技術革新のためには、優れた新技術の発明が不可欠であることはいうまでもない。しかしながら、新しい技術の発明が、そのまま技術革新につながるわけではない。優れた技術が開発されたにもかかわらず、旧技術との競争に敗れて、その新技術が普及せず、技術革新につながらなかった例は多い。技術革新は、その技術を体現した新しい製品が多くユーザに購入されて、はじめて実現される。その意味で、技術革新については技術開発の側面だけでなく、新技術の普及という側面にも注目しなければならない」と述べて、技術革新の要因をサプライサイドだけでなく、デマンドサイドからも分析している。

そして、新しい技術の普及に焦点を当て、技術的に優れた新製品が、旧製品の壁に阻まれて普及しない現象が、どうして生じるのかについて分析している。

本先行研究では、このような新技術の普及が疎外される原因として、ネットワーク外部性をあげている。ネットワーク外部性とは、ある製品の利用者数が増えれば増えるほど、その製品と同じ製品を利用する者の便益が増加する現象をいう。

この外部性のために、各ユーザにとってある製品を購入すべきか否かは、他のユーザがその製品を購入するか否かに強く依存する。

従って、「多くのユーザが新製品を選ぶ」あるいは「多くのユーザが旧製品を選ぶ」という、2つの均衡が存在する可能性があり、前者の均衡の方が社会的には望ま

しいとしても、後者の均衡が実現される可能性もないとはいえない。

本先行研究では、新製品の市場が完全競争的であるとき、前者の均衡よりも後者の均衡の方が安定的であり、技術革新が起りにくいケースのあることを指摘している。

そのようなケースの第1は、各ユーザが新製品を買うか否の選択だけでなく、買うとしたら「いつ買うのか」についても、自由に選択することができるケースである。

このようなモデルでは、各ユーザは新製品を買おうと思ったら、いつでも買うことができるので、購入を急ぐ必要がない。

そして、通常、新製品の販売当初には、まだその製品の利用者はそれほど多くはないために、旧製品のネットワーク外部性による便益の方が大きい。

従って、多くのユーザは、急いで新製品を購入しようとする誘因を持たず、結果として、いつまでもその新製品が普及しない。

ケースの第2は、情報の不完備性によって、新製品を購入することにリスクを伴うケースである。情報の不完備性とは、例えば、新製品のユーザ数を正確に把握することができないようなことである。

新製品を購入しようとするユーザは、その時点での新製品の利用者数が解らないために、新製品を購入するという決断に対してリスクを伴う。そして、リスク回避的なユーザは、新製品の利用者数がはっきりしてからその新製品を購入しようとして、購入を先送りし、その結果、いつまでもその新製品は普及しない。

本先行研究は、技術革新の実現をサプライサイドだけでなくデマンドサイドの要因からも分析していることで、他の先行研究とは異なる特徴を有している。

しかしながら、本研究のように、技術革新と特許制度との関係については考察していない。

(3-9) 秋山太郎(1997), 「イノベーション, 資本蓄積および経済成長」, 『フィナンシャル・レビュー』, 1997年6月号, 大蔵省財政金融研究所

本先行研究は、イノベーションに基づく内生的成長モデルを構築することによって、経済成長経路を分析し、R&Dセクターの生産性向上や国債発行、実物資本への課税等が、経済成長に対してどのような影響を与えるかについて分析を行っている。

Harrod(1948)やSolow(1956)を契機として、1960年代に多くの研究が行われた新

古典派成長理論では、経済全体の生産技術は規模に関して収穫一定であり、一次同次の生産関数によって与えられると、仮定される。

さらに、いわゆる「稲田の条件⁵」が満たされているならば、資本労働比率、すなわち、1人当りの産出量は長期的には一定の水準に収束し、1人当り産出量の恒常的な成長は存在しないことになる。

新古典派成長理論によると、外生的な技術進歩が無い限り、1人当り産出量の成長は、長期定常状態への移行(transition)過程における資本の深化によって生じるのであり、長期的には消失してしまうことになる。

新古典派成長理論において、1人当り産出量の恒常的な成長が可能であるためには、外生的な技術進歩が必要となる。

新古典派成長理論で成長を説明する時の困難性は、経済成長、特に1人当り産出量の成長を説明するために、外生的な技術進歩を仮定しなければならないことである。

これに対して、Lucas(1988)やRomer(1986)が引き金となって、経済成長に対する関心が復活し、「新しい成長理論」と呼ばれる理論的、実証的研究が数多く行われるようになった。これら新しい成長理論は、外生的な技術進歩を仮定せずに経済成長を説明する試みであり、内生的成長理論と呼ばれる。

Romer(1990)による内生的成長理論では、技術進歩は中間財の種類が増えるという形で定式化され、中間財の種類が増えるほど経済効率が改善すると仮定される。そして、R&D活動とは、新しい財の設計を行うことになる。

Grossman & Helpman(1991)による内生的成長理論では、技術進歩とは、財の種類は一定で、質が改善(quality-ladder)されることとして定式化され、R&D活動は、財の質を改善する活動である。

⁵ 産出量を Y 、資本量を K 、労働量を L 、技術水準を A とし、それぞれを時間 t に依存して変化する関数であると仮定する。生産関数を次式で表す。 $Y(t) = F(K(t), A(t)L(t))$

生産関数には、次式の関係(収穫一定)を仮定する。 $cF(K, AL) = F(cK, cAL), c > 0$

上記仮定から、 $\frac{1}{AL}F(K, AL) = F(\frac{K}{AL}, 1)$ であり、 $k = K/AL, y = Y/AL, f(k) = F(k, 1)$ と定義すると、

上記生産関数は次式のように書ける。 $y = f(k)$ 。ここで $\lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty, \lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$ が成立することを稲田の条件と言う。

しかしながら、従来の内生的成長理論の研究では、資本が存在しないケースや、恒常成長経路だけを分析しているモデルが多かった。

例えば、Romer(1990)では恒常成長経路だけが分析され、Grossman & Helpman(1991)では、生産要素としての資本が存在しない状態が、分析されている。

後者のモデルでは、成長率が常に一定となり、成長の源泉は技術進歩だけとなる。このようなモデルでは、成長率が長期的にどのように推移するかを分析することはできない。

資本が存在する前者のモデルでは、成長率が一定とはならず、恒常成長経路への移行(transitional dynamics)の問題が存在する。しかしながら、多くの研究では、恒常成長経路への移行を厳密には分析していない。

本先行研究では transition dynamics を分析することができる、イノベーションと資本蓄積がともに存在するような内生的成長モデルを構築し、そのモデルの動学的均衡について考察している。

そして、本先行研究のモデルでは、イノベーションは時間を通じて一定となることが示され、このモデルの均衡成長経路は、見かけ上、外生的に一定の技術進歩（毎期一定率のハロッド中立的技術進歩）が存在する、新古典派成長モデルの成長経路と同様の経路を辿ることが示される。

本先行研究では、さらに、R & D部門の生産性向上が、成長経路をどのように変化させるかについて、分析を行っている。それによると、R & D部門の生産性上昇は、長期的には経済の成長を促進するが、短期的には資本蓄積および経済成長を抑制する効果を持つことが示される。

本先行研究は、国債発行及び実物資本への課税の影響をも分析している。

その結果、政府の国債発行は、R & D支出をクラウド・アウトすることによって技術進歩率を低下させ、経済成長を阻害することが示される。

一方、実物資本への課税はR & D活動を刺激し、長期的には経済成長を促進することが示される。

また、本先行研究では、熟練労働と未熟練労働の区別を導入することによってモデルの拡張を行い、技術進歩率は熟練労働の存在量には依存するが、未熟練労働の存在量には依存しないことが示される。

本先行研究では、最後に、この内政的成長モデルの検討から得られる、日本経済

への含意について述べている。

その含意とは、次のような内容である。

従来から、高齢化の進行による貯蓄率の低下や労働力の減少が今後の経済成長を低下させる、との主張が多く行われている。しかしながら、これらの議論では、実物投資の減少や生産のための労働が減少するという側面だけを、念頭に置いているケースが多いと思われる。これらの議論では、技術進歩率が外生的で一定であると、想定されていることが多い。

財政赤字の影響についても、民間における実物投資のクラウディング・アウトだけを念頭においていることが多いように思われる。

これらによる影響が技術進歩率を大きく低下させる可能性があることは、日本経済の今後の成長経路や財政政策のあり方を考える上で、重要な論点を提起している。

本先行研究は、1つの内生的成長モデルを考案することによって、多様な条件下におけるイノベーションと経済成長との関係について、分析を行っている。

しかしながら、本研究のように、特許による技術の専有と技術利用の拡散と、これらを通じた経済成長については考察していない。

(3-10) 絹川真哉(2000), 「日本の製造業におけるR & D生産性の再検討」, 『FRI Review』, 2000年1月月号, 株式会社富士通総研

本先行研究は、研究開発投資の経済効果を計測することを目的に、日本の中分類製造業の業種パネルデータを用いることによって、日本の製造業における研究開発投資の収益性を分析している。

産業内R & Dの収益性だけでなく、他産業R & Dと政府・大学R & Dからのスピルオーバーや、製造業における基礎研究が収益率に与える影響についても、分析を行っている。

産業間R & Dのスピルオーバーは2つの側面から捉えることができる。

第1の側面は、中間財や資本に体化された形でのR & Dのスピルオーバーである。

R & Dの成果として生み出された中間財や資本財の価格は、企業間競争のためにR & Dによる付加価値を完全に反映した値ではなく、より低い額に設定される。

このような財を購入する企業は、財に体化されたR & Dを本来の価格よりも低い

対価で得ることができる。これが産業間R&Dのスピルオーバーの第1の側面である。

第2の側面は、知識としてのスピルオーバーであり、知識の専有不可能性やリバーセンスエンジニアリング等を通じて漏れ出す知識や技術としての、R&Dのスピルオーバーである。

本先行研究では、後者の産業間スピルオーバーのみを考察の対象としている。

本先行研究では、R&Dストックの収益率を推計するためのモデルとして、資本ストックC、労働投入量L、R&DストックKの、3生産要素から、付加価値Yを生産する、産業レベルのコブ=ダグラス型生産関数に、外部経済効果（R&Dスピルオーバー効果）として他産業R&Dストックと、政府・大学のR&Dストックを加え、製造業における基礎研究投資のプレミアムを検証するために、研究開発支出全体に占める基礎研究支出の比率を加えて拡張した、生産関数モデルを使用している。

付加価値Yには経済企画庁「国民経済計算」の経済活動別総生産のデータを、資本ストックCには経済企画庁「民間企業資本ストック」の取り付けベース（粗）資本ストックのデータを、労働投入量Lには労働省「毎月勤労統計要覧」の産業別期末従業員数に総労働時間数を掛けたデータを、それぞれ使用している。

産業内R&Dストックには総務省「科学技術研究調査報告」の社内使用研究費支出額に技術輸入対価支払額を加えたデータを使用し、産業間R&Dストックには当該産業以外の産業R&Dストックの加重和を使用している。

加重として何を使用すべきかは、上記のように、スピルオーバーを中間財や資本財を介したものと捉えるか、あるいは、知識や技術が直接他に波及するものと捉えるかによって異なる。

本先行研究では、上記のように、後者のスピルオーバーだけを対象としているので、加重として、Jaffe(1986)によって提唱された2つの企業（産業）間の技術的近

さを表す指標 $P_{ij} = \frac{f_i f_j'}{\sqrt{(f_i f_i')(f_j f_j')}}$ を使用している。

$f_i = (f_{i1} \cdots f_{ik})$ は、第*i*産業において他の分野にどれだけの研究開発支出が行われたかを示すベクトルである。

P_{ij} は、0と1との間の値をとり、1に近いほど2つの産業の研究開発分野は近く、2つの産業の研究開発分野が近いほど、これらの産業間で技術や知識のスピルオーバーが起りやすいことになる。

f_i には、上記「科学技術研究調査報告」に掲載された、産業・製品分野別社内使用研究費（支出額）のデータを使用し、この値から、1975年、1980年、1985年、1990年、1995年の P_{ij} を計算し、これらの平均値を上記加重として使用する。

政府・大学のR&Dストックには、上記「科学技術研究調査報告」に掲載された、国営研究機関理学、国営研究機関工学、公営研究機関理学、公営研究機関工学、大学理学、大学工学の、内部使用研究費から算出したデータを使用し、製造業における基礎研究支出の比率には、上記「科学技術研究調査報告」に掲載された、性格別社内使用研究費から計算したデータを使用している。

上記生産関数モデルに対して、これらのデータによる推定を行ったところ、産業内R&Dストック収益率はFGLSの推定方法によって大きく異なる結果となり、約70%でかつ有意な収益率から、約30%でかつ有意でない収益率まで様々であった。

産業間R&Dストックの収益率もFGLS推定法による差が大きい、有意水準両側10%では全て有意であり、かつ、その値はマイナスであった。

この理由として、「スピルオーバーが直接収益率を低下させるのではなく、競争による収益低下が、スピルオーバー効果による収益上昇を上回るためである」と説明している。

政府・大学R&Dストックの収益率は、いずれのFGLS推定法でもゼロに近く、政府・大学から民間への直接的なスピルオーバー効果は認められない。

基礎研究比率についても有意性は否定されており、基礎研究比率の高い産業とそうでない産業間の収益性に、差は認められない。

本先行研究は、産業内のR&D支出や他産業のR&D支出からのスピルオーバー、公的機関のR&D支出のスピルオーバー、基礎研究支出比率等が、企業の収益性に与える影響を実証的に分析している。

本研究のように特許の影響を考察の対象とはしていないが、本先行研究には特許の影響を考える上での重要な示唆が含まれている。

それは、技術のスピルオーバーを、「財に体化された形での技術のスピルオーバーと、知識としての技術のスピルオーバーとに分類している」ことである。本先行研究では後者の技術スピルオーバーだけを考察の対象としているが、特許の影響について分析するには、前者の技術スピルオーバーについても考察することが重要である。

4. 特許企業の分布と特許性向に関連する先行研究

(4-1) 高安秀樹, 高安美佐子 (2001), 『エコノフィジックス：市場に潜む物理法則』,
日本経済新聞社

経済現象を物理学的な発想と手法とで解析しようとする新しい研究分野である「経済物理学(Econophysics)」について解説している。扱っている大きなテーマは5つで、それぞれを第1章から第5章に分けて解説している。

第1章では、「需要と供給とが安定的に均衡する」という考えについて議論している。

需要にランダムな「ゆらぎ」があると、「供給を均衡点である需要の平均値に合わせるよりも、意図的に平均値から外した方が利潤を増やすことができる」ということを簡単なモデルで示し、通常の商品では需要と供給とが均衡しないことを示している。

第2章では、株式市場や外国為替市場のような、秒単位で価格が変動するオープンマーケットにおける取引の仕組みと、実際の価格変動の特性とを分析している。

そして、この価格変動にフラクタル性が見られることを示すと共に、価格変動の基本的な統計を分析している。

第3章では理論的な側面から、市場価格変動の特性を分析している。経験則を満たす現象論的なミニマルモデルとして「ランダムウォークモデル」を導入し、なぜオープンマーケットでは価格が不安定に変動するのかを、物理的な視点から考察している。

第4章では、資産や所得等、企業の財務データに見られる経済法則を取り上げる。企業所得は、個々の企業を見れば年毎に大きく変動するが、社会全体として見れば、「ジップの法則」と呼ばれるフラクタル性を有する分布に正確に従うことを示している。

また、大企業であるほど、経営収支の「ゆらぎ」が少ないことは経験的に明らかであるが、「ゆらぎ」の大きさと企業規模とに関して、定量的に記述できる法則性の存在を示している。

第5章では、通貨に内在する非線形性について議論している。通常、通貨には「尺度・支払い・保存」の3機能が存在するといわれるが、銀行等に集まる巨額な通

貨になるとこのような機能は薄れ、自己増殖的機能が大きくなる。

現在の通貨は自己増殖を求めて巨大な流れを作り、その周辺におおきな「ゆらぎ」を生じている。規制の排除と情報伝達の高度化によって為替レートは安定化すると期待されたが、実際にはより大きな「ゆらぎ」を生み出している。本章では、このような通貨の「ゆらぎ」が生み出す社会的なデメリットを示し、経済物理学の応用として、「為替ゆらぎ」によるデメリットを低減する手段としての「企業通貨システム」を紹介している。

本先行研究では、特にその第4章で、1997年度の申告所得が4,000万円以上であった85,000社の所得データを元に、企業所得順の累積企業分布を両対数軸で描き、両端部分を除いてほぼ正確に傾きが「-1」のべき乗則に従うことを示している。

しかしながら、「ほぼ正確に傾きが-1」と記されているだけであり、厳密には少数以下何桁程度まで正確であるかは示されておらず、標準誤差や決定係数等も示されていない。

また、1970年から1999年までの5年おきのデータで描いた企業分布でも、ほぼ同様の直線になることを示している。さらに、建設業界、電気製品製造業、電力・ガス業界では、それぞれ異なる傾きや分布の形状になることを示している。

物理学でこのような分布が見られる例として、岩石やガラス等を砕いた時にできる破片の大きさの分布や、空間を異なる大きさの立方体で傾斜状に充填するのに必要な立方体の大きさの分布を示している。

しかしながら、このような物理学での分布が、企業分布に直接当てはまるかどうかは示されていない。

あるいはまた、このようなべき分布が生じるモデルとして、(1)各企業の所得がランダムに増減すると仮定し、ランジュバン方程式のように、ランダムな掛け算のプロセスを利用するモデルや、(2)企業全体の所得の和が一定である、ゼロサムゲームとしてモデル化する方法や、(3)非線形な相互作用を考慮した、連立微分方程式で所得変動を近似する方法を紹介している。

企業分布が傾き「-1」のべき分布に従うことは、自明なことではなく、何らかの条件が必要と思われるが、その条件や企業所得の分布を説明する研究は、現在進行中であると記されている。

本先行研究の目的は、企業所得の分布が傾き「-1」のべき分布に極めて近似す

ることを紹介することであり、物理界における現象との類似性を示すことである。

従って、その現象についてのより詳細な分析や、経済理論的な考察は行われていない。

(4-2) 萩原泰治, 足立英之 (2002), 「企業の規模分布の実証分析」, 『国民経済雑誌』, 第 185 巻第 4 号, 神戸大学経済経営学会

本先行研究は、「企業の規模分布がパレート分布に従う」という経験法則が、日本の様々なデータによって追認されるか否かを、実証的に分析しようとするものである。

経済学における経験法則の 1 つに「パレート法則」がある。これは、イタリアの経済学者パレートが、所得の分配に関して発見したもので、「所得が x を上回る人数を N とすると、 x と N との関係は、 $N = Ax^{-p}$ で表される」というものである。

この関係は、 x の対数値を横軸にとり、 N の対数値を縦軸にとった平面上にプロットすると、右下がりの直線で表され、この分布を「パレート分布」と呼ぶ。これは高安(2001)が「ベキ分布」と呼ぶものと同じである。

本先行研究の前半では、企業の規模分布が「パレート分布」に従う可能性について、理論的に考察している。

R. Gibrat (1930) は、「比例効果の法則」によって企業の規模分布が「対数正規分布」になることを示し、Simon (1955) は、「比例効果の法則」に「新規参入が一定率で生じる」と言う条件を加えることによって、企業の規模分布が「Yule 分布」と呼ばれる分布になり、その分布は近似的に「パレート分布」になることを示した。

このパレート分布は、企業の規模分布の 1 次近似としては極めてよくフィットするが、実際のデータをより詳細に見ると下に凹の曲線を示している。

Ijiri and Simon (1974) は、この「パレート分布からの乖離」を理論的に説明している。その理論によると「パレート分布からの乖離」が生じる原因は、企業成長における系列相関性と、既存企業における吸収・合併の効果とである。

Ijiri and Simon の理論は、「比例効果の法則」と「新規参入率一定」の仮定とを維持しながら、追加的な仮定によってパレート分布からの偏倚を説明している。

一方、Sato (1970) は、「比例効果の法則」に代えて、「不比例効果の法則」を導入することによって、パレート分布からの偏倚を説明している。

比例効果の法則とは、「産業全体の資産が1単位増加した時、それが規模 x の企業の資産拡大となる確率は x に比例する」という仮定であり、この仮定の下では、規模 x の企業の期待成長率は x から独立している。

一方、Sato の不比例効果の法則とは、「産業全体の資産が1単位増加した時、それが規模 x の企業の資産拡大となる確率は $ax+b$ に比例する」と仮定する。この仮定の下では、規模 x の企業の期待成長率は $(ax+b)/x$ になる。

本先行研究の後半では、1986年から1999年までの工業統計と、1981年から1999年までの事業所統計とを使い、これらの仮説の実証分析を行っている。

分析結果によると、工業統計と事業所統計とによる企業の規模分布は、第1次近似としては極めてよく「パレート分布」が当てはまることが示される。

しかしながら、近似直線の傾きは、事業所統計を使った推定ではほぼ正確に-1であるのに対し、工業統計を使った推定では約-1.2である。

2次項を加えた推定では、工業統計における1986年から1991年の製造業については、2次項の係数がゼロであるという帰無仮説を棄却することができないが、それ以外の推定では2次項の係数は有意に負であり、企業の規模分布は「パレート分布」から「上に凸」の方向に乖離していることが示される。

5. R&Dと企業パフォーマンスに関連する先行研究

(5-1) Griliches, Z., ed. (1984), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press.

(0). Griliches (概要)

1981年の秋、NBERの「生産性と技術革新研究プログラム」が、マサチューセッツ州レノックスで「R&D・特許・生産性」に関する会議を企画した。本先行研究はこの会議の副産物であり、その会議で示された論文の改訂版と、これらに関連する幾つかの追加論文とからなり、総計20の論文が含まれている。

これらの論文は以下の論点を扱っている。(1) 企業や産業レベルにおけるR&D投資と、特許や生産性や市場価値のような企業パフォーマンス指標との関係。(2) この関係を定式化し、推定する方法。(3) この関係を変化させる原因。(4) 特許数

はR&D成果の指標として有効か。(5) 企業の市場価値によって、R&Dの成果を推定することができるか。(6) R&D投資と特許数との関係を決定する要因。

この先行研究に含まれる20の論文は、以下の通りである。

(1). Bound et al. (企業規模とR&D支出、R&D規模と特許生産性)

企業サイズ(売上高と総資産とで測る)に対するR&D支出の弾力性は、超大規模企業と超小規模企業とでは少し高いが、全体としてほぼ一定である。

R&D規模と特許数についての関係では、R&Dプロジェクトが大規模なものであるほど、特許数が減少する(収穫逨減)。

前半では、企業規模とR&D支出との関係を分析し、R&D支出の対数値と売上高の対数値との関係が、ほぼ直線で表されることを示した。また、R&D支出の対数値を被説明変数とし、売上高の対数値と総特許数の対数値と売上高の対数値の2乗と幾つかのダミー変数とを説明変数とする回帰分析を行った。

後半では、特許とR&D支出との関係を分析し、 $\log(\text{R\&D支出}/\text{総資産})$ と $\log(\text{総特許数}/\text{総資産})$ との関係は、傾きが1より少し大きいほぼ直線であるが、正確には非線形であることを示した。また、被説明変数を $\log(\text{特許数})$ とし、説明変数を $\log(\text{R\&D支出})$ 、 $\log(\text{総資産})$ 、 $\log(\text{R\&D支出})$ の2乗、産業分野を示すダミー変数とし、OLS、ポアソン分布、負の2項分布の各モデルで回帰分析を行った。そして、R&D支出に対する特許数の比率は、R&D支出が少ない方がより高いことを指摘した。

(2). Pakes, Griliches (R&D支出と特許数)

特許出願数とそれ以前のR&D支出との関係と、この関係におけるラグ構造に焦点を当てている。彼らは、R&D支出と特許出願数との間に、統計的に有意な関係を発見した。この関係は企業間のクロスセクション次元において非常に強く、企業内における時系列次元では比較的弱い、それでも統計的に有意であった。

時系列次元におけるR&D支出と特許出願数との関係は、ほぼ同時発生的であり、タイムラグは有意ではあるが非常に小さい。

医薬品企業を除いて、R&D支出に対する特許出願数と特許登録数との間に、彼らの観測期間(1968-75)を通じて、継続的な負のトレンドが存在する、

(3). Pakes, Schankerman (特許価値の減価率)

特許を更新するために必要なコストと特許が更新される比率とについてのヨーロッパにおけるデータを用いて、私的価値としての特許の減価率を推定した。

特許の減価率は、特許以外の実体資産に対して観測される、あるいは、推定される減価率とは、同じでないかも知れない。実際、彼らは、特許の減価率が、特許以外の実体資産の減価率よりもより高い（年間約 25%である）ことを発見した。

(4). Evenson (開発途上国の特許、特許生産性)

特許と R & D と科学者や技術者の数と、各国において自国民と外国人とに与えられた特許の比率とに関する、多くの国際的なデータを分析した。

そして、以下のことを発見した。

(1) 全ての国において与えられた外国人特許のほとんどは、工業化国から申請されたものである。(2) 開発途上国における特許パターンは、それらの国における生産パターンと類似している。(3) 科学者や技術者の数に対する（そして、R & D 支出に対する）特許数は、1960 年代の終りから 1970 年代の終りにかけて、データが有効な 50 カ国のほとんど全てで低下している。

(5). Mansfield (米国海外 R & D の逆移転、模倣コスト、模倣率)

R & D とイノベーションと技術革新とに関する、広い範囲の研究プロジェクトについてレビューを行った。そして、国際的な技術逆移転と、技術逆移転が米国の生産性成長に与えるインパクトと、模倣コストと、特許の役割と、市場構造におけるその効果と、その他の問題とについて、以下のような結果を見出した。

連邦政府がスポンサーとなっている R & D 総額は、民間 R & D 総額の約 20% である。そして、連邦政府がスポンサーとなっている R & D は、民間 R & D 投資を約 25% 増加させる効果を有する。

米国企業による米国外での R & D 活動は、調査した 40% 以上について米国へ逆移転されている。

模倣のコストは、元のイノベーションを生み出すコストの約 2/3 である。それは、特許化されたイノベーションにおいてより大きい。医薬品産業を除いて、それほど大きなものではない。

特許化されたイノベーションは、驚くほど頻繁に模倣されている。その最初の

製品が市場に投入されてから4年以内に、その60%が模倣されている。医薬品産業以外の、特許化されたイノベーションの1/4は、特許保護がなければ市場化されなかったと思われる。

(6). Beggs (1850年から1939年に至る90年間の特許サイクル)

1850年から1939年までの13の国勢調査年度(7年おき)における、特許の歴史的なデータを調査した。そして特許には、5年の周期と、第2次的な8年の周期とが存在することを発見した。彼は、それを、大きな技術的ブレークスルーと、それに続く継続発明とによって生じる周期であると考えた。

(7). Levin, Reiss (市場構造とR&D活動との関係)

以下の3つの論文は、企業のR&D活動とその企業が属する市場構造との相互関係を扱っている。

この論文が提案する産業均衡モデルでは、市場構造の集中度と、R&D活動と、R&D活動の増加率とは、互いに関連しながら、企業の利潤最大化目標によって決定される。

R&D活動の強さは、産業横断的な技術機会の違いと、技術革新に対する適応可能性とに依存する。

産業構造の集中度に対して、R&D活動はプラスの影響を与え、R&D活動の強さに対して、産業構造の集中度はマイナスの影響を与える。しかしながら、その影響は、プロセスR&Dよりも製品R&Dの比率の高い産業においては、プラスとなる。

(8). Pakes, Schankerman (企業のR&D水準を決定する要因)

企業から見た理想的なR&D水準は、その企業の製品に期待されるマーケットサイズと、技術革新に対する適応可能性と、技術機会とに依存する。

しかしながら、観察される企業間のR&D活動の差は、企業の過去の売上高や期待される成長率や、その他の変数によって、ほとんど説明することはできない。

このことは、「企業間のR&D活動の差は、企業毎の変数よりも、産業レベルの成長率の変化によって、より良く説明される」という経験的な事実と合致する。

企業のR&D活動を決定するプロセスにおいては、その企業自身の売上高の成長率よりも、技術革新と市場機会における産業格差との方が、より支配的である。すなわち、産業分野の潜在的な可能性の方が、企業自身の過去の歴史よりも重要である。

(9). Scott (企業内におけるビジネスライン毎のR&D水準を決定する要因)

米国において、多くの重要なR&D活動を行っている主な企業は、大規模で、多部門にわたる巨大企業である。そこで、彼らのR&D活動は、彼らのビジネスライン（部門や組織）の産業構造によって決定されるのか、あるいは、全ビジネスラインをカバーする1つのR&Dポリシーが存在するのかが問題になる。

本論文は、1つの企業内でも、そのビジネスライン毎に、売上高に対するR&D比率(R/S)が異なることを指摘した。さらに、R/Sの全変動の約半分が、共通の企業ポリシーと産業構造とによって説明されることを発見した。

次の5つの論文（Griliches, Pakes, Abel, Mairesse and Siu, Ben-Zion）は、企業内R&Dプロジェクトの成功度を表す指標として、あるいは、継続して行われるR&D投資への期待や推進力を計測する指標として、その企業の株式市場価格を利用するものである。

(10). Griliches（株式市場価格とR&Dと特許との関係）

企業の総資産ストック（物理的資産とR&D資産との合計）に対する市場評価の指標として、特に、R&Dプロジェクトと蓄積された技術とに対する市場評価の指標として、企業の株式市場価格を使うことによって、株式市場価格とR&Dと特許との有意な関係を発見した。

(11). Pakes（株式市場価格とR&Dと特許との関係）

異時点間の確率的縮小最適化モデルを使って、特許と、R&Dと、株式市場収益率との、時系列的な関係を分析した。

その実証分析的な結果は、「株式市場収益率における変化の大部分は、企業のR&D支出にも、その特許出願にも関連していない」という意味において、非常に大きなノイズを含むものではあるけれども、それでも、「株式市場収益率の変動と、特許とR&D支出とにおける変動との間には、有意な関係も存在する」ことを示すものであった。

特許データは非常に大きなノイズ成分を含んでいる。それは、企業のR&D支出にも株式市場収益率にも関連していない。しかしながら、特許データに含まれるノイズ成分は、企業間のクロスセクション次元よりも、企業内の時系列次元において、より重要な役割を演じる。

企業のR&D活動による特許への影響は、ほぼ同時的である。

(12). Abel（株式市場価格とR&D支出との関係）

このモデルによると、企業の株式市場価格と、その企業の現在と過去とのR & D支出の間には、明示的な関係が存在する。企業の株式市場価格を、R & Dストックの線形関数として描くことができる。

企業の株式市場価格は、(直接的には) 需要ショック (産出物価格プロセスにおけるイノベーション) と、その2乗と、R & D活動とに (そして、恐らく、彼のモデルには含まれていないが、技術ストックにも)、依存する。

(13). Mairesse, Siu (株式市場価格と売上高とR & Dと設備投資との関係)

企業の株式市場価格の時系列的な変化と、売上高と、R & D活動と、設備投資との間の相互関係を、彼らが“拡大アクセラレータモデル”と呼ぶものを使って分析した。

イノベーションは、それに続くR & D活動と投資とを誘発する。しかしながら、このR & D活動と投資とが、株式市場価格と売上高とに与える影響は、ほとんど認めることができない。

興味深い結論は、企業のR & D活動と設備投資の変化とを、株式市場価格の変化や先のR & D活動よりも、売上高の変化の方がより有意に説明することである。

(14). Ben-Zion (産業内の全特許が各企業の株式市場価格に与える影響)

株式市場価格の決定要因を、クロスセクション次元から分析している。

それによると、R & D活動と特許とは、企業の額面価格に対する株式市場価格の多様性を説明する上で、有意であった。

興味深い発見は、企業の株式市場価格を決定する要因としての、産業内に含まれる全特許数の重要性である。彼の主張によると、この全特許数は、産業内における新しい技術機会の指標として使用される。そして、この産業内における全技術機会は、企業自身の最近の成果よりも重要であるかも知れない。彼は、企業所得の変化に加えて、産業内におけるR & D革新が、株式市場価格に重大な影響を与えることを発見した。

(15). Schankerman, Nadiri (最適R & D投資モデル)

マグロウヒル社のR & D投資予想データベースが利用できることに動機付けられて、1つの最適R & D投資モデルを構築した。そして、実際のR & D投資と予想されるR & D投資との差を説明するための行動方程式を導いた。

しかしながら、理論的な予想モデルは実際のデータによって否定された。

ほとんどの係数は有意でない推定結果であった。この論文は、R & D投資の厳密な理論を定式化することと、その推定のための関数型を導出することが、いかに困難な課題であるかを示している。

以下の論文は、R & D活動の全要素生産性に対する影響を分析している。最初の3編は、主にミクロ的な企業レベルの問題を扱っており、後の2編は、より集約された産業レベルにおけるR & D活動と生産性との関係を分析している。

(16). Griliches, Mairesse (R & D投資と生産性との関係)

1966年から1977年までの12年間における、米国の大企業100社以上の産出高データと、生産関数のフレームワークとを使い、R & D支出が与える影響を分析した。

そして、彼らは、クロスセクション次元において、企業の生産性と過去のR & D投資との間に、強いプラスの関係が存在することを発見した。しかしながら、企業内の時系列次元においては、この関係はほとんど見られなかった。

しかしながら、また一方、データを一定範囲だけに限定すれば、企業内の時系列次元においても、この関係はかなり大きくかつ有意であった。

生産性の成長に対するR & D資産の影響は、物理的資産の影響よりも大きいものであった。

(17). Cuneo, Mairesse (R & D集約型産業におけるR & D活動の限界収益率)

フランスにおけるデータを使用し、R & D集約型産業や科学的産業における、R & D支出と生産性との関係を分析した。これらの企業は非常に多くのR & D活動を行う。しかしながら、R & D活動の限界収益率は、他のよりR & D集約的でない産業と、それほど大きくは変わらない。この結果は、「産業間におけるR & Dの私的収益率を等しくするために、より科学的な産業ではより多くのR & Dが行われる」という意見を支持するものである。

(18). Clark, Griliches (R & D投資と全要素生産性との関係)

R & D支出と全要素生産性の上昇との間に、統計的に有意な関係が存在することを発見した。

さらに、全要素生産性の上昇は、企業が属する産業分野における過去の重大な技術革新に、大きく依存していることを発見した。

このことは（それを計測することはできないが）、他の企業や産業内における先のR & D活動からのスピルオーバーが果たす大きな役割を、暗示するものである。

(19). Scherer (技術が実際に利用される産業分野に、特許を再分類)

本研究の目的は、R & D 支出を、既存の産業分類から、その R & D が最終的に利用される産業分野に、分類し直すことであった。そのために、15,000 件以上の特許を詳細に調べ、これらを、既存の特許分類から、これらの特許が最終的に利用される産業カテゴリー別に分類しなおした。また、この再分類は、プロダクト特許とプロセス特許とに別けて行われた。

この研究成果は、R & D 研究における歴史の中で、最も精密なデータを利用可能にしたことである。これらのデータは、生産性の成長と産業間の R & D 活動との関係についての将来の研究のために、評価できないほど重大な意義を有している。

(20). Griliches, Lichtenberg (産業分類毎の R & D と生産性との関係)

米国の製造産業における R & D 活動と生産性成長との関係を、2-3 桁の SIC (米国標準産業分類) レベルにおいて分析した。彼らは、R & D 活動の全体的な減退に注視した。しかしながら、その証拠は見出せなかった。R & D 集約型産業をも含めて、全体的な生産性成長が減退していた時期にも、生産性の成長と R & D 活動との統計的な関係は失われていない。むしろ、それは 1970 年代に強くなっている。

(5-2) Griliches, Z. 1990, "Patent Statistics as Economic Indicators : A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, pp. 1661-1707

1. Introduction

特許と特許統計とは、永年経済学者を魅了してきた。経済成長の要因、技術革新の比率、異なる企業や国間の競争的地位、代替的な産業構造のダイナミズム、これらに関する疑問の全てが、発明性向の相異に帰着されるようにも思われる。

実際、我々はこれらの問題に対して良い指標を持っていなかった。しかしながら、特許統計は量的にも、客観性に関しても、極めた優れた指標であると思われる。

このサーベイ論文では、特許統計の利用や解釈の過程で生じる多くの困難にも関わらず、特許統計はなぜそれほど興味深い指標であるのかについて解説する。

この論文のほとんど全ては「特許統計は何のために利用することができるのか？」という疑問に関するものである。

それは非常に長期的なタイムトレンドの分析のために利用することができるの

か？

「大きな企業は、単位ドル当たりより少ない特許を得る」という事実は、研究投資に対する収穫逡減を示しているのか？

Schmookler が言うように、「技術進化を決定する要因として、供給や科学進歩よりも、需要による影響の方が、より大きい」と結論するために、特許統計を利用することができるのか？

これらは、このサーベイ論文が追求しようとする主要な課題である。しかしながら、このサーベイ論文は、必ずしもそれに対して答えを求めようとするものではない。

2. 特許と特許統計

本章では、1880年から1990年に至るまでの長期的な特許統計について、記述的な紹介をしている。

特許データや特許文献には、より詳細なデータが含まれており、これらを利用することによって、より多様な研究をすることができる。特に近年は、特許データや特許文献がコンピュータ利用可能な形態で提供されており、より多様な特許統計データが容易に利用可能となっている。

Schmookler は、その主要な業績において、特許に付与されたサブクラスを注意深く再検討し、その中から幾つかの特許をサンプリングし、これらの特許が実際にはどのような産業で利用されているのかについて分析した。

そして、資本財特許について、特許に付与されたサブクラスと、その特許を実際に利用している産業とを示す、連関表を作成した。

Schmookler は、さらに、鉄道産業と、製紙産業と、石油精製産業と、建設産業とにおける資本財特許に関して、時系列データの集計を行った。

Schmookler は、資本財特許と、幾つかの産業とだけに焦点を当てることによって、そして、完全性と包括性とに固執しないことによって、比較的容易に研究を進めることができた。

しかしながら、この方法は、消費財特許や製造プロセス特許に関する重大な分析を、先送りするものではあった。

Scherer (1982, 1984) は、1976年6月から1977年3月までの間に、米国の大規模製造企業 443 社に対して与えられた、15,000 件を超える特許を全て調査するという、壮大な研究を行った。

この研究には、少なくとも2つのユニークな観点が認められる。

その第1は、個々の特許はプロダクト発明とプロセス発明とに分類され、3つの潜在的な用途についての産業と、3つの一般的な利用可能性を示すカテゴリーとが割り当てられていたことである。

その第2は、各特許は、発明が生み出された企業内における事業部門に応じて、起源産業分野が割り当てられていたことである。

起源産業分野は、企業レベルよりも下位である事業部門別に定義されていた。そして、企業のR&D支出も、より適切な事業部門レベルに再分割され、集計されていた。

本研究の成果の1つは、特許のクロス分類集計を利用することによって、起源産業分野と、利用可能産業分野と、R&D支出が生産性向上の恩恵を受けている産業分野との、技術拡散マトリックスを作成したことである。

しかしながら、この巨大なデータベースは時系列的な側面を有していなかった。

また、F T Cは1979年に事業部門レベルのデータ収集を中止したので、将来、このような研究を再現することは困難となった。

Schererほど野心的ではないが、ある意味ではより広範なデータの構築が、N B E Rグループによって行われた。(Bount et al. 1984, Grilichs, Pakes and Hall 1987, Hall et al. 1988, 参照)

彼らは、1969年から1982年までの14年間に付与された全特許データを、1976年における全製造企業の収益データとバランスシートデータと株式市場価格データとに対応付けることを試みた。そして、これらの企業に関して、1959年から1981年までの一貫した時系列データを作成した。

こうして作成されたデータ集合は、1976年における約2,600社のデータから構成されている。

その内訳は、1969年から1979年までに少なくとも1件の特許を受けた1,700以上の企業と、1976年までに発行された少なくとも1件の特許を申請した約1,000の企業と、1976年にR&D支出を計上している約1,500の企業とである。

また、約1,000から1,800社についての1963年から1981年までの詳細なデータと、約700社についての1972年から1980年までの一貫したR&Dデータとを含んでいる。

これらのデータ集合は、以下に議論する多くの研究のベースとなっている。

3. 特許は何の指標か？

Schmookler は、Griliches が知る限り、全要素生産性成長についての統計データを最初に発表すると共に、そのデータと特許統計との関連付けを行った。しかしながら、この関係は有意ではなかった。全要素生産性データと全ての特許数データとの間には、ほとんど有意な関係が見られなかった。

Schmookler は諦めることなく、特許統計を他の方法で利用することを考えた。

その方法は、特許を発明活動（インベンティブ・アクティビティ）のアウトプット指標の1つと考えるよりも、インプット指標として捉えようとするものであった。

彼は、特許によって計測したいと考えるものから、特許によって計測できると思われるものへと方向転換した。この方向転換によって、Schmookler が言うインベンティブ・アクティビティの範囲は、非常に狭いものとなった。それは、彼が新しい知識の探索や物やプロセスの新しい用途の発見と考える、研究を含まない。さらに、それは、既に行われた発明の利用や改良である開発をも含まない。この考えによると、インベンティブ・アクティビティとは、新しいプロダクトやプロセスの特別な利用に向けられた活動の1つに過ぎない。これは、「人・時間」換算で計量可能なインプットであり、それは、R&DやR&D統計の概念によって通常カバーされる範囲のごく一部に過ぎない。

4. 特許とR&D

Pakes と Griliches とによって主張された結論は、R&Dと与えられた特許数との間には、企業と産業間のクロスセクション次元において非常に強い相関が存在することである。

平均 R-square は 0.9 のオーダーであり、少なくともクロスセクション次元においては、特許は直接観測することができないインベンティブ・アウトプットの、極めて良い指標である。また、この関係は、企業サイズの違いに依存しない。

企業内の時系列次元においては、同様の関係は、統計的には有意ではあるけれども、比較的弱い。時系列次元では、平均 R-square は 0.3 のオーダーである。平均 R-square は低いけれども、企業がR&D支出を変化させた時、特許数に並行的な変化が生じることは有意である。この関係は幾らかの時間ラグを伴うけれども、ラグは小さく、有意でもない。

他の問題として、「R & Dには収穫逓減が存在するか？」をあげることができる。

クロスセクション次元では、これはシュンペータ仮説と関連する。それは、「より大きな企業やR & D組織は、イノベーションのエンジンとして、より効率的であるか否か？」である。

クロスセクション次元においては、問題は比較的単純である。より小さな企業は、単位R & Dドル当たりより多くの特許を受け、より効率的であることが示される。

クロスセクション・レベルにおいて、収穫逓減が見られるのには、主に2つの原因がある。

それは、(1) サンプルの選択と、(2) 小さな企業と大きな企業における組織化されたR & Dと、特許が果たす役割の違いとである。

我々が利用可能なデータセットは、母集団からランダムにそして注意深く階層化されたサンプルに基いていない。例えば、Bound et al. が使用した1976年のクロスセクションデータは、ニューヨーク株式市場とアメリカン株式市場と店頭市場とにリストされている、全製造企業を基礎にしている。

しかしながら、このリストには、関連する大企業のほとんど全てが登録されているのに対して、小さな企業は相対的により少ない数だけが登録されている。

これらの市場にリストされるには、小さな企業は他の企業よりも有望であると思われる、取引者たちの関心をより引き付けなければならない。従って、これらの企業がR & D支出から予想されるよりも、より多くの特許を得ていることは驚くにはあたらない。

大きな企業と小さな企業とに差が生じるもう1つの原因は、組織化されたR & Dと、特許の重要性に関する相違である。

特許は、必ずしも組織化されたR & D活動の結果だけとは限らない。しかしながら、組織化されたR & Dの比率は企業のサイズと共に上昇する。小さな企業は相対的により多くのインフォーマルなR & Dを行うので、R & D支出をより少なく計上する。従って、調査された単位R & Dドル当たりの特許数はより多くなる可能性がある。

また、小規模な企業にとって、特許は事業の成功に向けての大きな希望を与え、より熱心に特許を得ようとする。逆に、大規模な企業では、現在の市場における地位の確保や存続に関して、特許にそれほど依存していない。従って、仮に発明の生まれる率が同じであったとしても、特許性向は大企業ではより低くなる。

時系列次元におけるR & Dと特許との関係は、Hall et al. (1986)によって最も広範に研究された。

推定されたR & D支出に対する特許の弾力性は、幾らかの時間ラグを伴いながら、0.3から0.6の間である。また、この推定結果は、時系列次元においても収穫逓減の存在を示唆している。

しかしながら、R & Dと特許との時系列次元における関係は非常に弱い。しかしながらそれでもなお、統計的には有意である。

企業の大きさによる違いが存在するのと同様に、特許とR & Dとの関係は産業間でも異なっている。

絶対数で特許の最も多い産業は、医薬品、プラスチック、その他のゴム製品、コンピュータ、機械、通信機、化学工業である。

イエール・サーベイのデータを使って、このような産業間のバラツキを説明しようとする試みは、成功しなかった。R & Dに対する特許比率は、R & D支出の変動によって左右されるように思われる。そして、イエール・サーベイ自体は、産業間の相違を表すデータをほとんど含んでいなかった。

例えば、医薬品産業は特許の有効性指標が最も高いにも拘わらず、特許の有効性指標がより低い製紙産業よりも、単位R & D当り特許率は低い。

専有メカニズムを表す特許の有効性指標は、特許だけでなくR & Dに対するインセンティブにも影響するので、単位R & D当り特許率は常識から掛け離れたものになってしまう。医薬品ではより多くのR & Dを行うので、絶対数でより多くの特許を取得したとしても、単位R & D当り特許率は必ずしも高くはない。このような数を、特許の有効性やR & Dプロセスの有効性の直接的な指標として解釈することは、誤っている。

5・特許権と特許の価値

個々の特許の経済的価値は非常に多様であるので、特許の平均的な価値や、特許が与えられた発明の平均的価値や、これらの分散を推定することには、永年関心が寄せられていた。インベンティブ・アクティビティやR & D成果の指標として特許を見ようとすることは、発明の価値分析に主眼をおくものである。しかしながら、利用可能なデータは、どちらかというの特許自体の価値分析に関するものが多い。

このテーマに関して、3つのデータソースを考えることができる。

1. 特許保有者に対する、特許収入や特許の潜在的な市場価値についての直接的アンケート調査。

2. 特許を更新するのに必要な料金を支払うか否かの決断から推定する。このような料金支払いは、かつてヨーロッパの特許保有者が要求されていたが、最近は米国の特許保有者も要求されている⁶。

3. 営業利益や株式市場価格のような、何らかの価値代替変数に関する経済的分析。例えば、株式市場価格に影響を与える、無形資本価値の代理変数として特許数を利用する。

特許保有者に対する詳細かつ広範なアンケート調査が、約30年前、1950年代の終わりから1960年代にかけて、B. Sandersらによって行われた。その内容はSchmookler(1966)に紹介されている。

彼らは1938年と1948年と1952年とに発行された全特許から約2%のランダムサンプルを抽出し、1957年にその保有者に対するアンケート調査を行った。そして、次の2つの大きな事実を発見した。

1. 全サンプル中の非常に高い比率の特許が、現在あるいは過去において、商業的に利用されていた。その率は、おおよそ41%から55%である。

利用されている特許の比率は、小企業においてより高い。この結果から、「大部分の特許は利用されることはなく、経済現象にも重要な影響を与えない」という説は正しくないことが示される。

この発見は、後述する特許更新料金の分析結果とも整合的である。ヨーロッパでは発行された全特許の約50%について、特許出願後10年間、更新のために必要な料金支払いが行われている。

2. 特許化されたイノベーションから得られる収益は非常に広く分散している。

現在使用されており、正の収益があると回答された特許について、その平均収益は1特許当り 577,000 ドルである。しかしながら、その中央値は 25,000 ドルに過ぎない。

もしも、収益がない、或いはマイナスである、或いは使われていない、という特許を加えるならば、平均収益は約 112,000 ドルに低下し、中央値はほとんどゼロか或

⁶ 日本でも必要であるが、比較的低コストである。

いはマイナスである。

Schmookler(1966)はより小さなサンプルに対して同様のアンケート調査を行った。その結果、平均収益は約 80,000 ドルであり、中央値はほぼゼロであった。

特許更新のために要求される料金支払いに関する調査から解ったことは、「特許から得られる年毎の収益は、時間の経過と共に急速に低下する」ということである。その低下率は、年当り約 10 から 20%である。

これらの調査結果から、特許の総価値は非常に大きいけれども、それは、国内総 R&D 支出の 10 から 15%に過ぎないことが示される。

6. 特許と株式市場評価

特許の価値に関する他の研究は、企業の株式市場評価額を利用するものである。研究プロセスのアウトプット指標として株式市場価格を使用することには、1つの大きな利点がある。例えば営業利益や生産性のような他の指標は、大きな時間ラグと誤差を伴う可能性がある。しかしながら、ある R&D 成果が生まれた時、それが公表されると、既に計算済みの株式市場評価額に対して、瞬時に再計算を喚起する。

Cockburn と Griliches との研究では、特許だけを説明変数にした時、1特許当りの推定価値は約 500,000 ドルである。(被説明変数は $\log(V/A)$ 、 V は企業の株式市場評価額、 A は有形資産の現在取替コスト。説明変数は SP/A 、 SP は 30%の割引率で評価した特許ストック。推定係数は 0.493、標準誤差は 0.165、決定係数は 0.027)

現在と過去との R&D 支出を説明変数に加えると、R&D の係数の方がより大きい。(加える説明変数は K/A 、 K は 15%の割引率で評価した R&D ストック。 SP/A の係数は 0.111(0.094)、 K/A の係数は 1.374(0.182)、決定係数は 0.125)

しかしながら、特許の説明変数に対して追加する変数の効果は、研究によって異なっている。

Griliches(1981)の研究では、特許の影響の方がより強い。その研究ではサンプル数はより少ないが、Panel 的な観点からの分析を行うと共に、他の説明変数をも含んでいる。

動的な観点からの研究は Pakes(1985)によって行われた。それは、特許と R&D と株式市場収益率との関係についてのものである。彼の実証的な分析による結論は、「株式市場収益率の変動の約 5%が、R&D と特許とに依存する」というものである。この分析結果は、株式市場収益率の変動と、特許と R&D 支出の変化との、重要な関

連性を示唆している。平均的に、1つの特許は企業の株式市場評価額を810,000ドル上昇させ、100ドルのR&D支出増は、企業の株式市場評価額に1,870ドルの上昇をもたらす。特許数とR&D支出の変動と株式市場評価額の変化とは、全く同時的である。

Griliches(1981)は、企業の株式市場評価額に対して、R&D支出を超える特許独自の効果を発見した。

しかしながら、Pakes(1985)は、 $\log(R\&D)$ と株式市場収益率とに対する、 $\log(\text{特許数})$ の有意な影響を見出すことができなかった。

Griliches, Hall, Pakes(1990)は、Pakesの計算をより多くのサンプル(340企業)についてやり直し、回帰式も売上と雇用者数と投資額とを説明変数に加えた式へと拡張した。

彼らの分析結果は、後で加えた説明変数が有意であることを示していた。しかしながら、サンプルの拡張は低い特許レベルの多くの小企業を含めることになり、これらの変数によって示される情報内容の質の低下を招き、S/N比の低下をもたらし、特許数と他の説明変数との影響を区別することを困難にした。

このようなモデルにおける困難性は、企業内次元における短期的なR&D成果の指標としての特許に含まれる、大きくかつ広範なノイズ成分に起因するものである。

課題は当初から明白であったけれども、PakesやSchankerman(1984)の研究における推定された分散と歪みとは、その本当の大きさについて、我々に改めて警告を与えるものである。

7. 技術の拡散と特許データの他の利用

技術の経済学に関する大きな未解決問題の1つは、R&Dスピルオーバーの特定と計測とである。このスピルオーバーとは、1つの企業や産業が他のR&D活動から受ける利益である。

Jaffe(1983, 1985, 1986, 1988)は、その学位論文と幾つかの最近の論文とにおいて、クラス化された特許と、4桁のSICによってクラスター化された売上高の分布とに関する、企業レベルのデータを使用した。

興味深い経済学的な応用は、Trajtenberg(1990)によって発見された。

彼は、引用加重特許数は、彼のアウトプット指標であるCATスキャナーの開発と普及とによる消費者余剰の上昇に対して、より関連性が高いことを示した。

しかしながら、その一方、この分野におけるインプット指標としてのR & D支出に対しては、加重化しない特許数の方がより関連性が高いことも示される。

特許データのこの方法による利用はまだ始まったばかりであり、将来、より多くの研究が試みられるであろう。

Scherer(1965)は、「過去の特許率と、将来の利潤率や売上高成長率との間には、企業間のクロスセクション次元において、正の関係が存在する」ことを示した。

しかしながら、特許率や特許ストックと生産性成長との、企業内レベルにおける関係を上手く説明した研究は見られない。

8. 特許に関するトレンドと官僚的サイクル

1970年代の世界的な生産性のスローダウンに関する種々の説明の中で、「発明と技術機会との枯渇説」には、大きな疑いがある。この疑いは、視覚的な統計的事実に基くものである。

1年間に発行された特許数のピークは1970年前後であり、1970年代のほとんどを通じて減少している。同様の傾向は、日本を除いて、世界的に観察される。

また、総特許数よりも国内R & D支出の方が、高い成長率を示している。

しかしながら、総特許数に対しては、特許庁におけるリソースの変化や効率性の方が、幾らかのラグ効果を伴いながらも、特許出願数よりも多くの影響を与えることが解っている。特に、1970年代における特許発行数の減少は、そのほとんど全てが、特許庁内で起った変化の影響である。その頂点は、1979年の、承認された特許を印刷する予算の欠乏に起因する、特許発行数の急激な低下である。

特許庁における政策とパフォーマンスとを一定と仮定し、65%の特許率とラグ構造とを固定すると、予想される特許数は1970年代を通じてほぼ一定である。

そして、最近の20年間に、特許発行プロセスにおけるラグ構造は変化している。

1960年代の終わりには、特許発行ラグは3年以上であり、最終的な特許率は約半分であった。このラグを短くし、滞貨を削減するキャンペーンが1971年に始まった。

その結果、特許審査に3年以上費やしている比率が、1970年代後半には約10%削減された。しかしながら、1980年代の初めに、特許庁は新たな予算危機に陥り、滞貨は再び増加した。

短期的に見ると、発行される特許数は、特許出願数よりも審査官数の変動により近似する（予想される特許数は、近年の特許出願数の移動平均から求めている）。

1970年代の特許発行数の減少は、特許出願数の減少ではなく、(その減少は非常に僅かである)、特許庁におけるリソースの減少に起因することは明らかである。

このように、技術減退の特徴的な指標と言われるものは、実際には、官僚的な条件に起因するものである。

これについて分析するもう1つの方法は、特許庁における生産関数を推定することである。

被説明変数は発行された特許数であり、説明変数は2つの主要な入力である。その2つの主要な入力とは、特許庁で利用可能な内部のリソース(審査官数と資材)と、一定のラグを有する特許出願数とである。被説明変数は $\log(\text{総特許発行数})$ である。説明変数は平均審査官数(AE)と予想特許数(EP)である。

但し、平均審査官数(AE)と予想特許数(EP)とは、下記式で表され、 $E(-t)$ はt期前の審査官数を、 $P(-t)$ はt期前の特許出願数である。予想特許数(EP)の式に含まれる0.65は仮想的な特許率である。

$$AE = \frac{E(-1) + E(-2) + E(-3)}{3}$$
$$EP = 0.65 \times (0.1P(-1) + 0.61P(-2) + 0.25P(-3) + 0.04P(-4))$$

この分析からも、特許発行数に対して最も影響があるのは、特許庁に雇用されている審査官数であることが示される。

9. 特許数とビジネスサイクル

1970年代の米国特許出願数低下に対する説明の1つは、世界的な経済状態と期待感との悪化である。それは、2度の石油価格ショックと、インフレ圧力を抑えようとする政府の政策とによって引き起こされた(Griliches, 1988)。

Schmookler(1966)は、「インベンティブ・アクティビティは需要に、より大きく影響される」と主張した。そして、インベンティブ・アクティビティ(特許によって計測された)は、それ以前の投資と当該産業の産出高とに依存することを示した。

この結論に対しては、幾つかの批判がある。その批判の1つは、「長期的に見ると、新しい発見や科学的知識の方が、インベンティブ・アクティビティに対して、より大きくかつ継続的に影響する(Rosenberg, 1974)」というものである。

このテーマについては、多くの実証的な研究が行われた。それらの幾つかはSchmooklerの結論を支持するものであり、それ以外は、その結論に反するものであ

る。しかしながら、その結論を完全に否定するものは存在しなかった。

いずれの研究においても、年次変動のレベルでは需要の方がより重要であり、供給は比較的遅れて影響を与える。しかしながらまた、供給の影響はより長期間に及ぶことが示されている。

国内総特許出願数を説明しようとする多くの研究が行われ、興味深い結論が得られている。

米国居住者による米国特許出願数については、有意な減退は存在しない。なぜなら、国内特許出願数の対数値を被説明変数とする特許生産関数の推定において、タイムトレンドの係数はマイナスであるのに対し、企業部門の実質R&D支出の対数値の係数はプラスだからである。

同じ推定において、実質GNPに占める国防予算比率の成長率の係数はマイナスであり、大学における実質総基礎研究支出の対数値の係数はプラスである。

10. 縮退しつつある指標

国内特許についての長期的なトレンドを見たり、インベンティブ・アクティビティの指標について議論するのに際し、米国における技術革新を計測するという観点から、全要素生産性指数やそれに関連するデータを使用することは、有効かも知れない。

しかしながら、国内特許数を使用することは不適切かも知れない。

生産可能性フロンティアにおける技術シフトを計測するには、総特許数の方がより適切かも知れない。海外発明も全要素生産性に対しては同じインパクトを持ち、米国において利用可能な技術機会を計測するという観点からは、発明がどこで行われたかは重要でない。国内特許数は、国内競争力についての研究や、国内R&Dからの収益率を考察するには、適切な指標であるかも知れない。

11. 収穫逦減の可能性

特許数（特許出願数と特許発行数）データは、過去大きく変動している。特許数の成長率は20世紀に入って低下しており、R&D投資額の成長率よりも低い。このことは、研究者に対して、技術進歩の減退について、疑念を抱かせる。

Merton(1935)は、「米国においては、1885年以降、特許数の増加率は人口の増加率に対して、辛うじてそのペースを維持しているが、そのことは、我々に対して、技術進化のペースは低下しているのではないか、との疑念を抱かせる」と述べている。

Stafford(1952)は、1916年から1947年までの特許数における低下トレンドを観測

し、「発明率は低下しているか?」と考えた。そして、その原因の1つとして、収穫逓減を、もう1つの原因として、技術における複雑性の上昇を考えた。

同様の考察は、Scherer(1959)によっても行われた。1930年代における特許数の急激な落ち込みは、経済状態の不振のためであり、第2次世界大戦中の低下は、戦時下における歴史的な性向として説明することができる。しかしながら、そのような既存の説明では、戦後の好況時における継続的な特許数の減退を説明することはできない。

そこで、彼は、この不振の原因を(後で、Schmookler(1966)が行うのと同様に)、司法的な傾向の変化、特に、強制ライセンス命令の増加にあると考えた。

しかしながらまた、これだけで、減退の全てを説明できるとは思われなし、その減退傾向は1970年代に入ってからも続いている。

実際はどうであるのか? 米国における特許率の絶対的な減退は存在しないのかも知れない。

仮に、観測される特許数の低下と共に、発明産出の実質的な低下があったとしても、それは、我々が、伝統的に生産性指標における効果として認めることのできるようなものではないかも知れない。

そのように考える3つの理由がある。

第1は、「生産性成長の全てが特許に依存している訳ではない」ということである。生産性成長の一部分だけが、後日、特許発明として観測されるのである。知識進歩の半分以上が、特許発明として観測されるということは、ありそうにない。

第2は、生産性成長における発明の効果は、長期的に、そして、様々なラグを伴って表れる。そして、利用可能なデータや経済学的手法が、それらを的確に特定できるとは考えられない。

第3に、発明の大きさや重要性における変動は、多くのノイズを含む。

しかしながら、我々が特許数を信じるのならば、特許数はそれほど悪い指標ではないかも知れない。

長期的な時系列期間を通じて、特許数はインベンティブ・アウトプットの不完全な指標である。基礎にあるフロンティア・シフトとの関連性は、時間の経過と共に低下している可能性もある。しかしながら、そのように推測する前に、より多くのことを研究すべきである。我々の特許数に関する研究は、まだそれほど進展していない。

12. 結びと注釈

このサーベイ論文において、最近の研究成果の幾つかを示した。その多くは、コンピュータ読み取り可能なデータファイルと、オンラインデータベースの利用性の拡大とに支えられたものである。

主要な発見の中で、クロスセクション次元における、特許数とR&D支出との強い相関は、特許が異なる企業間の発明性向の相異についての良い指標であることを示している。

小さな企業は、単位R&D支出当りより多くの特許を得る。しかしながら、これはサンプルの選択方法に依存している可能性がある。

企業内の時系列次元でも、R&D支出と特許数との間には統計的に有意な関係が見られる。しかしながら、その関係はより弱い。

多くの困難にも関わらず、特許統計は技術革新プロセスを分析するためのユニークな資源である。利用可能なデータ量においても、産業や組織や技術内容等、関連データの質においても、これほど豊富なものは他にない。

本先行研究は、サーベイ論文であり、これ以前に特許データを使って行われた多くの実証的研究を紹介している。ここで紹介されている研究は、特許データを使って行う経済的実証研究という点で、本質的に本研究と同じであり、その手法や結論についても非常に多方面に関連する。

その中でも特に関連深いのは以下のような事項である。

(A) Pakes と Griliches とによって、R&D支出と特許数との間には、企業間のクロスセクション次元において強い相関の存在することが示された。平均 R-square は 0.9 のオーダーであり、少なくともクロスセクション次元においては、特許は、直接観測することができないインベンティブ・アウトプットの良い指標である。

(B) 企業内の時系列次元においては、同様の関係は、統計的には有意ではあるけれども、より弱い。時系列次元では、平均 R-square は 0.3 のオーダーである。平均 R-square は低いけれども、企業がR&D支出を変化させた時、特許数に並行的な変化が生じると言うことは有意である。この関係は、幾らかのラグを伴うけれども、そのラグは小さく有意でもない。

(C) 比較的大規模な企業やR&D組織は、イノベーションのエンジンとしてより効率的か、という問題に対しては、クロスセクション次元においては比較的単純で、「より小さな企業は、単位R&Dドル当りより多くの特許を受ける」ことが示される。

(D) 時系列次元におけるR & D支出と特許との関係は、Hall et al. (1986)によっても研究されている。推定されたR & D支出に対する特許の弾力性は、幾らかのラグを伴いながら、0.3 から 0.6 の間である。また、この推定結果は、時系列次元における収穫逓減の存在を示している。

(E) 特許の価値についてのアンケート調査を使った研究が、1950 年代の終わりから 1960 年代にかけて、B. Sanders らによって行われた。

その結果は、Schmookler(1966)に紹介されており、概要は以下の通りである。

現在使用されており、プラスの収益があると回答された特許について、その平均収益は1特許当り 577,000 ドルである。しかしながら、その中央値は 25,000 ドルに過ぎない。もしも、収益がないかまたはマイナスである、あるいは、使われていないという特許を加えるならば、平均収益は 112,000 ドルに低下し、中央値はほとんどゼロかまたはマイナスである。

Schmookler(1966)は、より小さなサンプルについて、同様の調査を行った。その結果、平均収益は約 80,000 ドルであり、中央値はほぼゼロであった。

特許更新のために要求される料金支払いに関する調査からわかったことは、「特許から得られる年毎の収益は、時間の経過と共に急速に低下する」ということである。その低下率は、年当り約 10 から 20%である。

これらの調査結果から、特許の総価値は非常に大きいけれども、それは国内総R & D支出の 10%から 15%に過ぎないことが示される。

(F) Cockburn と Griliches とは、特許の価値を企業の株式市場評価額から推定する研究を行った。

その結果によると、特許だけを説明変数にした推定では、1特許当りの推定価値は約 500,000 ドルである。(被説明変数は $\log(V/A)$ 、 V は企業の株式市場評価額、 A は有形資産の現在取替コスト。説明変数は SP/A 、 SP は 30%の割引率で評価した特許ストック。推定係数は 0.493、標準誤差は 0.165、決定係数は 0.027)

現在と過去とのR & D支出を説明変数に加えると、R & D支出の係数の方が大きくなる。(加える説明変数は K/A 、 K は 15%の割引率で評価したR & Dストック。 SP/A の係数は 0.111(0.094)、 K/A の係数は 1.374(0.182)、決定係数は 0.125)

しかしながら、特許の説明変数に対して追加する変数の影響は、研究によって異なっている。

Griliches(1981)の研究では、特許の影響の方がより強い。その研究は、サンプル数はより少ないが、Panel 的な観点からの分析を行うと共に、他の説明変数も含んでいる。

(G) 特許の価値に関する動的な観点からの研究は Pakes(1985)によって行われた。それは、特許と R & D 支出と株式市場評価額との関係に関するものである。彼の実証的な分析による結論は、「株式市場評価額の変動の約 5%が、R & D 支出と特許とによって引き起こされる」というものである。この分析結果は、株式市場評価額の変動と特許・R & D 支出の変化との、重要な関連性を示唆している。平均的に、1つの特許は企業の株式市場評価額を 810,000 ドル上昇させ、100 ドルの R & D 支出は、企業の株式市場評価額を 1,870 ドル上昇させる。特許・R & D 支出の変動と株式市場評価額の変化とは、全く同時的である。

Griliches(1981)は、企業の株式市場評価額に対して、R & D 支出以外に特許独自の効果を発見した。

しかしながら、Pakes(1985)は、株式市場評価額に対して、 $\log(R\&D)$ 以外に、 $\log(\text{特許数})$ の有意な影響を発見することができなかった。

Griliches, Hall, Pakes(1990)は、Pakes の計算をより多くのサンプル(340 企業)についてやり直し、回帰式も売上高と雇用者数と投資額とを説明変数に加えた式へと拡張した。

彼らの分析結果は、後で加えた説明変数が有意であることを示すものであった。しかしながら、サンプル数の増加は低い特許レベルの多くの小企業を含めることになり、これらの変数が示す情報の質の低下を招き、S/N 比の低下をもたらし、特許数の変数と他の説明変数との影響を区別することを困難にした。

(H) Scherer(1965)は、「過去の特許と、それ以降の利潤率や売上高成長率の間には、企業間のクロスセクション次元において正の関係が存在する」ことを指摘した。

しかしながら、特許数や特許ストックとそれ以降の生産性成長との、企業レベルにおける関係を上手く説明した研究は見られない。

(I) Griliches によると、短期的な視点でみた特許発行数は、特許出願数よりも審査官数により近似する。1970 年代の特許発行数の減少は、特許出願数の減少ではなく(その減少は非常に僅かである)、特許庁におけるリソースの減少に起因することは明らかである。技術減退の特徴的な指標と言われるものも、実際には官僚的な条

件に起因するものに過ぎない。

これに関連して、米国特許庁における生産関数の推定を行っている。その被説明変数は特許発行数の対数値であり、説明変数は平均審査官数と予想特許数とである。

平均審査官数は過去3年間の審査官数の移動平均であり、予想特許数は過去4年間の特許出願数の加重平均である。この推定からも、特許発行数に対して最も影響があるのは、特許庁に雇用されている審査官数であることが示される。

本研究と特に関連が深い項目をさらに要約すると、次の通りである。

(あ) R & D支出と特許数との間には、企業間のクロスセクション次元において非常に強い正の相関が存在する。企業内の時系列次元においても、R & D支出と特許数との間には有意な正の関係が存在するが、クロスセクション次元に比較するとより弱い。

(い) 特許の価値を株式市場評価額を使って推定する研究が行われている。これは、特許が企業パフォーマンスの変動に与える影響を推定しようとするものではないが、間接的には同じことである。そして、株式市場評価額を利用する利点として、「営業利益や生産性のような指標は、大きな時間ラグと誤差を伴って表れる可能性がある。しかしながら、あるR & D成果が生まれた時、それは企業の株式市場評価額に対して、瞬時に再評価を促す」と述べている。

このことは、営業利益や生産性のような指標が大きな時間ラグと誤差を伴う可能性を示唆している。

(う) Griliches(1981)は、企業の株式市場評価額に対して、R & D支出を超える特許独自の効果を発見した。しかしながら、Pakes(1985)は、株式市場収益率に対して、 $\log(R\&D)$ 以外に、 $\log(\text{特許数})$ 独自の影響を見出すことができなかった。このように、R & D支出を超える特許独自の効果については、結論が定まっていない。

(え) Griliches, Hall, Pakes(1990)は、Pakesの計算をより多くのサンプル(340企業)についてやり直し、回帰式も売上高と雇用者数と投資額とを説明変数として加えた式へと拡張した。しかしながら、サンプルの拡大は低い特許レベルの多くの小企業を含めることになり、これらの変数によって表される情報の質の低下を招き、S/N比の低下をもたらし、特許数と他の説明変数との影響を区別することを困難にした。

このことは、サンプル数の増加が、必ずしも分析に好影響を与えるとは限らない可能性を示唆している。

(お) Scherer(1965)は、過去の特許と、それ以降の利潤や売上高成長率との間には、企業間のクロスセクション次元において正の関係が存在することを示した。しかしながら、特許数や特許ストックとそれ以降の生産性成長との、企業レベルにおける関係を上手く説明した研究は見られない、と述べている。

(か) Griliches は、短期的な視点でみた特許発行数は、特許出願数よりも審査官数により近似することを指摘した。これによると、特許発行数をR&Dアウトプットの指標として使用することは不適切である。

米国特許庁における生産関数の推定では、説明変数として、過去3年間の審査官数の移動平均と、過去4年間の特許出願数の加重移動平均とを使用している。この手法は本研究と類似する手法である。

本研究は、このような先行研究の与える示唆を参考にしつつ、説明変数としての「特許数」や「売上高」、「営業利益」が有する大きなノイズ成分を低減するため、これらのデータを短期間から長期間まで種々の期間長で移動平均化した値を使用し、やはり短期間から長期間まで種々のラグ期間を設定して、企業パフォーマンスの変化に与える影響を直接推定しようとするものである。

そして「未だ見られない」と記されている、「特許数や特許ストックとそれ以降の成長との企業レベルにおける関係を上手く説明する研究」を試みるものである。

(5-3) 張星源(2001), 「特許と企業のR&D投資」, 『国民経済雑誌』, Vol. 183, No. 3, pp. 87-103, 神戸大学経済経営学会

本先行研究は、近年日本で提唱されることの多いプロパテント政策の根拠について実証的な検討に資することを目的として、日本の上場製造企業346社の1991-97年の特許公開件数とR&D投資額とのデータを用い、特許性向の推移分析と特許生産関数の推定とを行っている。

本先行研究以前の研究では、1960-91年の産業データを用いた分析で、技術機会仮説等を実証的に検討しようとするものがあつた。これによると、「R&Dストックの急速な蓄積に対応して、特許性向の増加傾向が維持されている」という結果や、「特許に対して制度的な影響は、マイナス或いは統計的に有意でない効果を与えている」と言う結果が示されている(Okada and Asada, 1997)。

しかしながら、1990年代以降、日本の特許性向は年々低下しつつあると予想されるが、その推移の状態は未だ実証的に分析されていない。

本先行研究はこのような背景の下に、1990年代の日本製造企業の、特許性向の変化を検証し、特許生産関数の推定を試み、日本企業のイノベーション活動における特許とR&D投資との関係について、企業規模の与える影響を含めて分析を行おうとするものである。

本先行研究では、最初に、日本の特許制度の概要、特に、他国と比べて特徴的な制度といわれる、出願公開制度、出願審査請求制度、改善多項制、特許付与後異議申立制度等が紹介され、次に、特許性向の分析が行われている。

それによると、従来高い伸び率を示して来た研究者数に対する特許出願数、或いは、高い値が維持されて来たR&D投資額に対する特許出願数は、1990年代に入ると一変し、いずれも減少傾向を示している。「これは新たな経済的・制度的要因の存在を示唆するものであり、同様の傾向は欧米諸国でも見られる」と述べられている。

次に、本先行研究では「知識生産関数」の概要を述べ、近年、米国で行われている議論について紹介をしている。

その議論とは、「近年、米国で、プロパテント政策にも拘らず特許性向が低下しているのは、米国企業は専有可能性を確保するために必ずしも特許に頼らず、他の方法、例えば、製品の複雑化、技術情報の秘匿、リードタイム、学習曲線を素早く下りる、販売努力やサービス努力、等に傾注しているためである(Levin et al., 1987, Cohen et al., 1997)」という主張や、「制度依存仮説(既存の大企業は、新規ベンチャー企業に比べて、特許性向は高くない)」や、「多産技術仮説(IT関連やバイオ技術部門では、多くのベンチャー企業が参入し活発な技術研究を進めており、特許性向は高くなる)」や、「技術管理変化仮説(企業が基礎研究から応用研究に重点をシフトさせたことによって、特許性向が高くなった。また、半導体業界ではクロスライセンス契約を有利に進めるため、多くの特許出願を行った(Hall and Ham, 1999))」等である。

次に、日本特許庁のインターネット・ホームページから検索することのできる「特許電子図書館」を使って調査した、1993年から1999年に至る日本の化学、製薬、電気、精密機械の各産業分野に属する大企業346社の特許出願傾向が示される。

それによると、これらの346社合計で、1993年度の特許公開数は約15万件であり、これは1991年ないし1992年の総特許出願数の約41%を占めていた。しかしながら、

同企業による 1999 年の特許公開数は約 13 万件となり、総特許出願数の約 33%にまで低下している。

「この傾向は他業種でも同様であり、一般に、特許上位企業の占有率は、年々低下している」と述べられている。

次に、本先行研究では、これら 346 社を 1991 年度の従業者数によって、小規模企業（1000 人以下、146 社）、中規模企業（1000 人から 3000 人まで、124 社）、大規模企業（3000 人以上、76 社）に分類し、それぞれの企業規模別に、実質 R & D 投資額に対する特許公開数を求めている。

それによると、この意味での特許性向は、346 社全体では上記期間を通じて僅かに低下しているが、企業規模によって大きく異なっている。

最も特許性向が高いのは 1991 年には大規模企業であったが、大規模企業の特許性向は 1991 年から 1996 年にかけて大きく低下した。しかしながら、1997 年には少し持ち直している。

一方、中規模企業の特許性向はこの期間中大きく上昇し、1992 年に大規模企業を上回り、それ以降は、各企業規模の中で最も高くなっている。

小規模企業の特許性向は、各企業規模の中で最も低く、この期間中ほとんど変化していない。

電機産業とそれ以外の産業とに分類した集計では、電機産業以外の企業ではこの期間中特許性向の変化はほとんど見られないのに対して、電機産業ではこの期間を通して他の産業よりも特許性向は依然高いものの、大きく低下しつつある。但し、1997 年には少し上昇した。

本先行研究は、次に、Hausman, Hall and Griliches(1984)によって提案された負の二項分布(negative binominal distribution)回帰モデルを使い、特許生産関数、すなわち、R & D 支出に対する特許生産弾力性の推定を行っている。回帰式は次の通りである。

$$E(n_{it}) = \exp(\beta_0 + \sum_{j=0}^5 \alpha_{t-j} \log R_{it-j} + \beta_1 t + \beta_2 S_i) / \delta_i$$

但し、 n_{it} は i 企業の t 年度における特許出願数、 R_{it} は i 企業の t 年度における実質 R & D 投資額、 t は時間、 S_i は i 企業において研究所や研究センタの有無を表すダミー変数、 δ_i は個別効果である。

特許生産弾力性は次式で示される。

$$\sum_{j=0}^5 \frac{d \log E(n_{it-j})}{d \log R_{it-j}} = \sum_{j=0}^5 \alpha_{t-j}$$

係数の推定には最尤推定法が用いられている。

回帰分析の結果によると、346社全体での特許生産弾力性は0.298であり、大規模企業では0.297、中規模企業では0.312、小規模企業では0.301である。

特許性向が最も高かった中規模企業が、特許生産弾力性も最も高い。特許性向が最も低かった小規模企業は、特許生産弾力性では大規模企業よりも高いが、その差は僅か(0.004)である。

Hausman, Hall and Griliches(1984)によると、特許生産弾力性は約0.3-0.4であり、米国に比べると日本の特許生産弾力性は少し低い。

時間の係数によって特許性向の変化を見ることができる。中規模企業ではその推定値は統計的に有意ではないが正であり、大規模企業では有意かつ負である。

すなわち、大規模企業では、特許性向が年率約2.7%低下しつつある。

産業分野別の集計では、電機産業の特許生産弾力性は0.259であり、電機産業以外の企業の特許生産弾力性0.337を大きく下回っている。時間の係数は正であるが有意ではない。日本の電機産業では、米国の半導体産業でいわれるような、強い特許性向は見られない。

さらに、本先行研究では、「研究所ダミー変数」を使うことによって、企業が研究所や研究センターを有していることが特許出願に影響を与えるか否かの分析を行っている。

その結果、全企業を対象とする分析では、研究所ダミー変数の係数は正かつ有意であり、研究所の存在が特許出願にプラスの効果を与えている。一方、電機産業ではその値は0.29であり、電機産業以外の0.58に比べてかなり低く、研究所に対する依存度は低い。

大規模企業では、研究所ダミーの係数は1.01であり、中規模企業や小規模企業に比べて、研究所に対する依存度が高い。

本先行研究は、日本の製造企業346社の特許公開数と実質R&D投資額とのデータを使用して、特許性向と特許生産弾力性の推定を行っている。

その結果、日本企業の特許性向は米国企業に比べて少し低いこと、さらに、近年、

低下傾向にあること、特に、電機産業では低下傾向が強いことが示されているが、その原因や制度的な影響については考察あるいは示唆されていない。

6. 特許と企業パフォーマンスに関連する先行研究

(6-1) Hall, B. H. (1999), "Innovation and Market Value", *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 6984, February 1999*

本先行研究は、R & Dや特許のようなイノベーション指標と、株式市場価格との関係について、幾つかの先行研究を紹介すると共に、独自の結果を示している。

本先行研究は、R & Dと株式市場価格との関係についての分析と、特許と株式市場価格との関係についての分析とに、分けることができる。

第3章では、R & Dと株式市場価格との関係についての分析を示している。

そこで示されるほとんど全ての先行研究は、米国のデータと線形の価格式とを用いており、Hall(1993)以外の研究は、パラメータの時系列的安定性を仮定している。

米国の製造企業データを使った研究では、企業による各年のR & D支出は、2.5-8(推定の中心は5-6) %の比率で株式市場価格に反映される。

そして、R & Dストック(減価償却率15%の恒久的棚卸法で計算される)は、通常資産の0.5倍から2倍の比率で株式市場価格に反映される。

注目すべき例外は、Jaffe(1986)であり、彼は、特許企業からの潜在的なスピルオーバーを計測することによって、より高いR & Dストックの係数を見出した。この論文は、革新的で高リスクのR & Dが、同じ技術分野の他企業におけるR & D・特許・利益・株式市場価格に与える影響を扱っている。そして、革新的で高リスクのR & Dが他企業の株式市場価格に与える影響は弱く、わずかにマイナスであるが、その企業自身も適当なサイズのR & Dを行うならば、その影響はプラスでかつ有意となることを指摘した。

これら研究のほとんどは、1960年代後半から1970年代にかけてのものである。

Hall自身による最近の研究は、これらの年代はR & Dが株式市場価格に与える影響の比較的高い期間であったことと、R & Dの潜在的価格は期間を通じて一定ではなかったことを示している。

また、Hall(1993)によると、R & Dの株式市場価格に対する係数は、1980年代急激に低下しており、それは次の2つの原因によって説明できると、主張している。

(1) その期間に行われたリストラクチャリングに伴う、通常資産価格の上昇。

(2) R & D資産価格の低下は、電気機械、コンピュータ、エレクトロニクス、科学機械の分野に集中的に見られる。これらの産業分野では技術革新のスピードが非常に速く、R & Dによって私的利潤の期待できる期間が短縮している。

このようなR & D資産価格の低下は、1980年代の終わりから1990年代の初めにかけて、米国の製造業において、イノベーションに対するインセンティブを低下するとも思われる。

しかしながら、このようなマーケットシグナルにも拘わらず、多くの企業は、R & Dが非常に利潤の期待できる活動であると考えている。

HallとDaehwanとは、これらのデータを1995年まで延長した。その結果によると、R & D資産価格の低下は、1991年まで続くが、1990年代の半ばには回復を始めている。しかしながら、1980年代初めの最も高かったレベルには達していない。

米国以外におけるイノベティブ資産と株式市場価格との関係についての研究は、2つだけであり、それらは英国のBlundellとStonemanとによるものである。

Stonemanは、短い時系列データしか利用できなかったため、R & Dストックを計算することができず、フローのR & D支出データを使って推定した。

この推定でのR & D支出の係数は、0から4.3の範囲で時系列的に変化し、ほとんどの年で有意であり、平均値は約3であった。この値は、1990年代初期の米国におけるよりも僅かに低い。

彼らはまた、企業がそのR & Dについて初めてアナウンスした時、その係数は急激に高くなり5に近づく、という大変興味深い結果を発見した。これは、企業によるR & Dについての発表タイミングの影響を示唆している。

第4章では、特許と株式市場価格との関係についての分析を示している。

株式市場価格の推定式において、R & Dではなく特許を使う研究は、幾分限定されたものとなる。その第1の原因は、特許データを含む企業データセットの構築の困難性にある。

この主題に関する従来の研究の大半は、Grilichesとその協働者によって、1981年までの特許データを使って行われた。このデータセットは、特許に関する引用デー

タを含んでいない。

それ以外には、Connolly によって構築された、1997 年のフォーチュン 500 企業のクロスセクションデータを使った研究がある。

株式市場価格の推定式に特許データを含める時、それは通常、R & D の指標としては十分な説明力を持っていない。しかしながら、それを R & D プロジェクト成功の指標と考えるならば、より大きな説明力を有することもある。

Griliches は、株式市場価格に対して、特許が R & D よりも説明力を有していない理由の 1 つとして、それがイノベーションの潜在的経済価値の非常にノイズの大きな指標であることを、主張した。

特許化されたイノベーションの価値分布は非常に歪んでおり、少数の特許は非常に価値がある一方、多くの特許は全く価値がない。

企業が保有する特許の数は、それらの特許の総価値の劣悪な代理変数であり、その説明力が高いことを期待することはできない。

幾つかの研究は、特許が受ける引用の数が、その経済価値と関連する可能性を示している。それが受ける引用の数でウエイト付けられた特許数は、改善された指標となるかも知れない。

米国企業にとって、特許の意義が、1981 年以降、幾分変わったと考えられる理由も存在する。

そこで、Hall と Jaffe は、米国企業の新しい特許データセットを作成するプロジェクトに着手した。それは、米国企業が保有する全ての特許を含み、引用情報をも含むものである。

以下では、このデータセットを使った研究の、予備的な結果を報告する。

図 4 は、このデータセットに含まれる企業数を示している。それは、R & D 支出を計上しているもの、特許出願を行っているもの、特許ストックを有するもの、に分けられる。

最近の特許保有企業数が低下しているのは、出願された特許がまだ発行されていないためである。

図 5 は、発行された特許当りの、平均引用数を示している。

この引用数が 1985 年かもう少し早くから低下しているのは、特許の引用は元の特許が発行されてから 10 年以上経ってから行われることが多いためである。

図6は、イノベーション・ストックとして異なる3つの指標を使って、Tobin's qを推定する回帰分析での決定係数を示している。この3つの指標とは、R&Dストック・特許ストック・引用加重特許ストックである。

Tobin's qを推定する回帰分析において、決定係数が最も高いのはR&Dストックである。

特許ストックも引用加重特許ストックも、R&Dストックほど高くはないが、これら2つの比較では、明らかに引用加重特許ストックの方が高い。

特に、多くの引用が行われている初期の年代において、引用加重特許ストックを使った回帰分析の方が決定係数はより高い。

図7は、この回帰分析における係数を示している。

1980年代、特許の係数は、R&Dの係数と同様に低下を示している。しかしながら、その係数も、R&Dストック、引用加重特許ストック、特許ストックの順に大きい。

図8は、Tobin's qの推定式に、説明変数として特許ストックと引用加重特許ストックとを同時に加えた時の係数を示している。

これによっても、引用加重特許ストックの係数の方が、ウェイト付けされていない特許ストックよりも、明らかに整合的である。なぜなら、後者の係数はゼロかあるいはマイナスである。

これらの結果から、Hallは、引用加重特許数は、特許数それ自身よりも、イノベーションの経済的な指数として、より正確であると結論した。

第5章では、本先行研究の結果をまとめている。その概要は以下の通りである。

(1) R&D資産は、株式市場価格によって評価できる。

通常資産の変化によって説明されない株式市場価格の変動は、R&D支出とR&Dストックとによって説明することができる。しかしながら、それでも、かなりの大きさの説明できない変動が残る。

(2) R&Dストックの係数は、時系列的に一定ではない。

米国では、この係数は、1980年代の初めにピークに達し、それ以降低下している。

この係数は、産業によって異なっている。しかしながら、産業毎の値は安定的でなく、明確に結論できない。

(3) 特許が株式市場価格に与える影響は、R&Dが与える影響よりも弱いが、そ

れでも有意である。

R & Dを説明変数とする Tobin's q を推定する回帰分析における、平均的な決定係数は約 0.15 である。一方、特許数を説明変数とする同じ回帰分析では、平均的な決定係数は約 0.08 である。

(4) 引用加重特許数を説明変数とする Tobin's q を推定する回帰分析における、平均的な決定係数は約 0.10 であり、僅かだが、より説明力がある。

説明変数に特許数と引用加重特許数とを同時に含めた回帰分析では、引用加重特許数の係数の方が、明らかに、より有意である。

(5) 株式市場価格の推定における、特許数と引用加重特許数との係数の時系列的な形は、ほとんど一致している。それらは元来同じ指標であり、ただ、引用加重特許数の方が、正確さの面で改善されている。

この分野では、将来に向けて、多くの研究課題が残されている。

資産価値が非常に広くかつ歪んで分布している領域において、価格の特定化と推定は満足できるものではなく、異常値に対する反応、時系列的な係数の安定性、等において改良されるべきである。

特許データもまだ予備的なものであり、その正確さとカバーする範囲とにおいて改良されるべきである。

特許ストックのデータや、引用加重特許データも、時間経過に伴って更新されるべきである。そして、自己引用の役割について研究されるべきである。

最後に、特許引用の時期が株式市場価格に影響を与えるという、大変興味深い問題について、新しい研究が行われるべきである。

この問題については、将来、新しいデータセットを使った結果が示されるであろう。

本先行研究は、R & D支出・R & Dストック・特許数が、株式市場価格に与える影響を分析している。

その分析結果は、一応有意であるが、決定係数は非常に低い (0.1-0.2)。

株式市場価格に対する説明力は、R & D、引用加重特許数、特許数の順に高いことを示しているが、その差は非常に僅か (決定係数の差は 0.05 程度) である。

本研究では、よりよく説明するために、多くの工夫を行う。

(6-2) Jaffe, A., M. Trajtenberg, ed. (2002), *Patents, Citations, and Innovations*, The MIT Press

本先行研究は大きく2つの部分に分けることができる。その第1は米国の特許データを収集整理したものであり、その本体は付録としてCDに収められ、その内容については第13章で解説されている。

その第2は、米国特許データの意義、その間の引用関係、特許データを使った研究の歴史的な流れに関する論文と、同データを使って行われた技術革新と経済発展との関係についての実証的な研究とから構成される部分であり、これらは第1章から第12章に収められている。

この先行研究が扱っている特許データの最大の特徴は、引用(Citation)データを含んでいることであり、この引用データとは、米国特許公報のフロントページに、

“[56] References Cited”

として掲載されている先行技術文献を抽出したものである。

これは元来、学術論文の価値を図る客観的評価基準の一つとして、その学術論文が他の論文によって引用された回数を使用するケースがあるのを参考とし、特許公報に掲載された引用特許や、他の特許に引用特許として記載された数を、イノベーションの価値や技術上の関連性を図る一つの基準として使おうとするものである。

この先行研究が収集しているのは、1963年から1999年までの間に発行された約300万件の米国特許と、これらの特許に含まれる約1,600万件の引用である。

本先行研究はPart1からPart4に分かれており、Part1にはこれらの研究の概念上の基礎となる1990年代初めに書かれた3つの論文が、第1章から第3章として掲載されている。

第1章は主に、米国特許データを使った研究の歴史的な流れと、本先行研究の意義、位置付けを示す論文である。

この先行研究以前にも、S.Kuznetsは、特許統計の利点と欠点について考察し、「単に特許の数を数えるだけでなく、特許ドキュメントに含まれる発明過程に関連した、より詳細な情報を利用するべきである」と主張した。

J.Schmookler(1966)は、100年以上に及ぶ特許データを集計したが、特許庁が付加する特許分類コードによって、その発明を特定の産業分野に関連付けることの危険性

を指摘した。

しかしながら、また、Schmookler は、「特許統計情報は扱いにくく危険な面もあるが、それでもなお、発明活動に関する重要かつシステムティックな情報源である」と、主張した。

1970年代の後半になると、Z. Griliches は、米国特許商標庁 (USPTO) のコンピュータ化を利用して多くの特許統計データを収集し、このデータと他のマイクロ経済データとを結びつけることによって、企業の R & D 活動と特許と成長とに関する、今日では定式化された事実と考えられている多くの理論を構築した。

1970年代の終りから 1980年代の初めにかけて、Griliches (1979) と Griliches and Pakes (1984) とは、「知識生産関数」の概念を発展させ、「ある時点における R & D 投資と企業に存在する知識ストックと他部門からの知識導入とが、新しい知識を作り出すために結合される確率的な関係」として把握した。

そして、特許数は、このような確率的な知識生産過程の成功を示すノイズの多い一指標であると考えた。

ほぼ同じ時期に、Scankerman and Pakes (1985) は、ヨーロッパの国々において特許を更新維持するために支払われる費用に関するデータを利用し、特許の更新が行われる回数から特許の私的価値を推定する研究を行った。

この研究は、企業から見た特許の価値について新しい考え方を示すと共に、その考え方に対して実証的な根拠を与えるものであった。同時に、それは、特許データを利用した研究に対する新しい観点をも示すものであった。

本先行研究は、このような歴史的流れからの産物であると同時に、一つの答えを提示しようとするものである。

第2章は、特許の引用は引用している発明と引用されている発明との間の技術的関係のシグナル（非常に多くのノイズを含むものではあるが）であろうということを前提とし、この前提を基に、技術開発の累進過程は引用データの中にどのように現れるかについて次の2つの仮説を定式化し、その実証を行おうとするものである。

仮説 1：引用でウエイト付けられた特許数 (WPC: Patent counts weighted by citations) は、 ΔW 又は TW で計測されたイノベーションの価値の良い指標となる。しかしながら単純な特許数 (SPC: Simple patent counts) は、そうはならない。(但し、 W は、イノベーションによって生み出された製品によって生じる社会的余剰を示す関

数である。)

仮説2：SPCは、R&D支出によって計測されたイノベーション活動への投入の良い指標となる。

そして、第2章では特定の技術分野（CTスキャナ）に関する特許引用データを使うことによって、CT特許発明における引用加重特許数(WPC)は、これらのイノベーションによって生まれた社会的余剰と強い相関を有することが、実証的に示される。

しかしながら、それはまた、特許引用データの限界をも示すものである。

その限界の1つは「切り捨て」と呼ばれるもので、「特許引用データは技術が生き続ける期間の一部だけを観察したもので、この期間に含まれない関係は、仮に存在したとしても特許データで観察されることはなく、切り捨てられる」というものである。

従って、古い特許ほど多くの引用を受ける可能性があり、最近の特許になるほど引用される可能性は少なくなる。特許引用データは、このような限界を有するものである。

第3章は、「大学が保有する特許は、平均的に、企業が保有する特許よりもより基礎的或いは基本的であろう」という仮説を、実証しようとする研究である。

この仮説の根拠は、大学は平均的に企業よりもより基礎的な研究を行っているケースが多い、と考えられることである。そして実際に、特許引用データから得られる発明の基礎性に関連する指標は、大学特許に対して企業特許よりもより高い評価を与えることが示される。

また、第3章では、引用される数が特許の重要性を示す指標になるとしても、その数自体は絶対的な「単位」を持っていない、すなわち、2つの引用は多いと言えるのか、あるいは、10の引用ならば多いと言えるのか、あるいはまた、20の引用でなければ多いと言うことができないのか、等を先験的に決定する方法は存在しないことが主張される。

この問題と、第2章で述べた「切り捨て」の問題とに対処するために、「リファレンスやコントロールのグループ」という概念が導入される。この概念は、「ある与えられた組織、地域、国に対する特許引用の数は、幾つかの適切に選ばれたグループにおける特許引用の数との、比較において評価されるべきである」というものである。

特許の引用は、技術分野や時間を超えて行われ、さらに、「切り捨て」の問題が存在するため、これらグループの構築は極めて慎重に行われなければならない。

さらに、第3章では、幾つかの技術的特徴とイノベーションの重要性とを計測するための指標が導入される。

例えば、「ジェネラリティ」は技術の広さを示す指標として定義され、その値が大きいことは、より広く分布した技術分類から引用を受けていることを示す。

「オリジナリティ」は、引用を受けることよりも、引用することをベースに計算される指標である。これは、「オリジナルな研究は、多くの異なる分野の先行研究を引用し、合成的である」という仮説に基いている。

「自己引用率」はある特許について、同じ特許権利者に属する特許からの引用比率である。この比率は、同じ組織内における、潜在的な知識スピルオーバーの程度を反映している。

本先行研究の Part2 では、技術のスピルオーバーが地域や国を超えて生じる過程の研究を目的に、この特許引用データを利用して行われた研究が、第4章から第7章として掲載されている。

第4章は、第5章での研究の前提として、R. Caballero が1992年春のNBER会議で発表した、「技術的知識のスピルオーバーは、特許引用データという代理変数によって表現可能である」ことを主張する論文である。

P. Krugman(1991)は、「知識の流れは見るができない。それは紙の上に、計測したり追跡できるような何の形跡も残さない。そして、理論家の仮定を妨害するような痕跡もまた、何も存在しない。」と主張した。

しかしながら、R. Caballero (1992)は、「それは不完全であり、多くのノイズを含むかも知れないが、特許引用データは知識スピルオーバーの“紙上の痕跡”であり、大量かつ広範囲の特許引用データはイノベーションの地理学研究に有用である」と主張した。

第5章は、第4章の主張に基づき、知識スピルオーバーが生じる地理学的特性について、特許引用データを使って分析した最初の研究である。

その結果は、「引用している特許と引用されている特許とは、同じ都市圏、同じ州、同じ国からより多く生まれている」ことを示している。さらに、「同一地域間における引用率の高さは、時間の経過と共に減少する」ことが示される。

第6章と第7章も、第4章の主張を基礎に、技術知識スピルオーバーの地理学的特性をより詳細に分析した研究が掲載されている。

それによると、例えば、「日本の発明者による特許は、より早い時期に引用される確率が高い」等の、興味深い特性が示される。

Part3 では、イスラエルにおけるイノベーション活動と、最近の米国における大学や政府関係機関の活動状況とを分析することを目的に、この特許引用データを利用して行われた研究が、第8章から第11章として掲載されている。

第8章は大学特許の変化、特に、1980年の Bayh-Dole Act 施行以後の変化を中心に、分析しようとするものである。大学における特許数はこの法律施行前から増えていたが、1980年代以降爆発的に増加した。しかしながら、本先行研究の特許引用をベースとする重要性と汎用性の指標を使うならば、大学発明の価値は1980年代以降低下していることが示される。このことは、大学からの技術移転の数は増加しているが、質的には必ずしも充分ではない可能性を示唆している。

第9章では、NASAを初めとする米国政府研究機関の特許分析が行われている。

連邦政府研究機関における研究支出の単位ドル当たり特許数は、1960年代から1980年代末まで低下してきた。しかしながら、1980年代末以降、連邦政府研究機関はNASAを除いてこの傾向を逆転し、研究支出に対する特許率を向上させた。

また、大学とは異なり、特許引用データによって計測された特許の価値が、低下していること示す証拠は認められない。

第10章では、米国エネルギー省の比較的大きな研究部局である国立研究所の特許分析が行われる。この研究所においても、研究支出当たりの特許数は上昇しており、その価値が低下しているという証拠も認められない。

第11章では、特許と引用データとを、イスラエルにおけるイノベーション活動を評価する尺度として利用し、イスラエルにおけるイノベーションの特徴が分析される。

そして、イスラエルでは、大部分のG7国やアジアの新興工業国、あるいは、一人当たりGDPに近い他の国々と比較して、人口当たりの特許比率は高く、引用によって評価する限りその価値も高く、さらに、年々、良くなっていることが示される。

Part4 には、各特許の発明者と引用特許との関連性を分析した論文（第12章）と、この引用特許データベースを利用するためのガイダンス（第13章）とが掲載されている。

第12章では、この特許データを使った発明者と特許権利者との関係についての実証的な研究が示される。この研究は、技術的知識のスピルオーバーの代理変数として

の、特許引用データの有効性を実証しようとするものである。

そして、特許が引用されている発明者とその特許の引用を行っている発明者との間では、重要な会話が行われている可能性の高いことが示される。これは、統計的にも有意であり、それは、両者間に技術的知識のスピルオーバーが存在することを示唆するものである。しかしながらまた、特許引用データには大量のノイズが存在することも示される。約半数の引用では、全く会話が行われていないし、各発明の間には技術的な関係も存在しない。

本先行研究は膨大な米国特許データを分析し、それによって、WPC（引用によって重み付けられた特許数）という指標を導入し、この指標とマイクロ経済データとの関連性を分析しようとするものである。

それは単純な特許数(Simple Patent Counts)を使った研究よりも精緻なものであるかも知れない。

しかしながら、本先行研究では、例えば、あるイノベーションが特許のWPCで計測して重要であったとして、その重要なイノベーションが特許企業のパフォーマンスに与える影響については、いまだ考察されていない。

さらに、イノベーションの重要性の意味についても、「イノベーションによって生み出された製品による社会的余剰の増加」として定義されてはいるが、それがどのようにして実際に計測可能であるのかは、示されていない。

(6-3) 後藤晃，長岡貞男(2003)，『知的財産制度とイノベーション』，東京大学出版会

本先行研究は、知的財産制度の経済分析を主目的にするもので、本研究とその主目的を一にしている。

より具体的には、知的財産制度がイノベーションに与える効果の研究成果を報告するもので、この点でも本研究と同じである。本先行研究では経済学の観点からの理論研究と実証研究だけでなく、経営学者、法学者、技術専門家らの共同研究による、経営・法律・制度の詳細、に立ち入った研究成果が報告されている。

本先行研究は4部に分けられ、序章を含む13章から構成されている。

序章では、本先行研究の狙いと全体の概要とが紹介される。

従来、知的財産制度の選択の問題は、知的財産保護の強化による研究開発促進効果（サプライサイド）と、市場における競争減退による非効率（デマンドサイド）との、バランスの問題として捉えられてきた。

本先行研究はそれに加えて、技術取引の促進、研究開発成果の公開の促進、あるいは、技術進歩の累積性や補完性、さらに、特許要件の詳細にわたる制度設計のありかたや司法制度、競争政策等を含めて、知的財産制度がイノベーションに与える影響を考察しているところにその特徴がある。

第1部「知的財産権と技術取引」の第1章から第3章では、知的財産権が技術取引にどのような影響を与えるか、また、その結果として、知的財産権はイノベーションにおける企業間あるいは産業間の分業に、どのような影響を与えるかについて議論を行っている。

第1章「研究開発における企業の境界と知的財産制度」では、特許等の知的財産制度が企業の境界に与える影響を、2つの実証研究によって分析している。

第1の実証研究では企業マイクロデータを使い、特許による専有可能性が外部研究開発資源の利用頻度に対して与える影響を分析している。従属変数を、研究開発の委託比率（委託研究開発費／自社研究開発費）や共同研究開発相手先企業数、特許権導入に対する支払金額、特許権供与による受取金額等とし、説明変数を、研究開発集約度（総研究開発費／売上高）、企業規模（売上高の対数値）、垂直統合度（付加価値／売上高）、多角化度（ $1 - \text{売上高構成のハーフィンダール指数の平方根}$ ）、海外売上高比率、分社化度（関係会社への投融資残高／親会社総資産）、負債比率、専有可能性（製品イノベーションに対する特許による専有可能性）として回帰分析を行い、各説明変数が各従属変数に与える影響の有意性を検討している。

その結果によると、研究開発集約度や売上高対数値、多角化度、専有可能性等が各従属変数に対して、有意な影響を与えている。

第2の実証研究では、バイオテクノロジー分野の研究開発に限定し、技術導入や研究提携の実態、研究提携を実施する理由や実施しない理由、アウトソーシング（定型的な研究開発関連業務の外注）の実態等を、科学技術政策研究所が2002年1月に行った質問表調査の結果を元に分析している。

その結果によると、技術導入の相手は北米が最も多く、ベンチャー企業よりもむしろ従来型企業の方が多い。研究成果の帰属はほとんどが委託元企業であり、研究提

携の目的は、「相手の持つ技術的知識・能力（知的財産権化されたもの以外）を利用できる」がもっとも多く、「相手が持つ知的財産権を利用できる」を大きく上回っている。研究提携を行わない理由では、「成果の帰属が不明確になりやすい」が最も多い。

第2章「産学連携制度の日米比較－イノベーションへの影響－」では、日米の産学連携システムの比較分析を通じて、日本の大学や政府系研究機関で行われた発明の帰属と、それが産学間の研究協力とイノベーションとにどのような影響を与えてきたかについて、考察している。

それによると、米国では権利が大学に帰属するのに対して、日本では発明者、国あるいは大学、資金提供者等に帰属する例の多いことが示される。

また、米国では、TLOが大学における発明を全て管理するのに対して、日本ではTLOは蚊帳の外に置かれていることが多い。

日本のスタートアップ企業が、民間資金を梃子にして国立大学に基盤の存在する研究を継続することは難しい。なぜなら、国立大学との共同研究から生まれた発明は全て大学が共有者となり、民間企業による自由な活用が困難だからである。しかしながらまた、発明者である大学教官に帰属する権利は、比較的容易に民間企業に移転される、等の事実が示される。

第3章「ライセンス契約から見たプロパテント政策の影響」では、1990年代後半から日本が推進しているプロパテント政策によって、ライセンス契約条件がどのような影響を受け、変化しているかを分析している。

本章の前半では、理論的な側面からプロパテント政策がライセンス条件に与える影響を分析する。知的財産権の強化は、ライセンシーに対するライセンサーの交渉力を高める効果と、第三者による特許権侵害を抑制する効果とがあり、どちらもライセンス対価を引き上げるように作用する。しかしながら、ロイヤリティ・レートに関しては、前者は引き上げるように作用するが、後者はむしろ逆に作用する可能性があることが示される。

本章の後半では、科学技術政策研究所が「外国技術の導入分析」として公表している1980年から1998年までの産業別長期集計データを使い、1995年以降のライセンス条件の変化が分析される。それによると、高率ロイヤリティ（8%以上のロイヤリティ）の割合は遡増する傾向が見られる。しかしながら、この主原因は、比較的ロ

イヤリティ率の高いソフトウェアのライセンスが増加していることである。

医薬品業界でもライセンスの対価は大きく上昇しているが、それでも、売上高に対する割合はパーミル（0.1%）単位であり、研究開発費に対する割合でも 6-8%程度である。

全体として、日本におけるプロパテント政策はライセンス契約に影響を与えており、ライセンス額も大幅ではないが上昇させる効果があった。

第2部「研究開發生産性と研究開発・知財戦略」の第4章から第6章では、企業または個人レベルの研究開發生産性を左右する要因と、企業における知財戦略の分析とを行っている。

第4章「個人発明家と企業内発明者－米国特許データから見た個人の発明生産性とその決定要因－」では、B. H. Hall, A. B. Jaffe, M. Trajtenberg らが作成した NBER の米国特許データベースを使い、個人発明家と企業内発明者との行う発明について、その生産性や内容の分析を行っている。

それによると、1975年から1999年の間に、米国で最も多く特許を取得した発明家は1人で715件の特許を取得しており、第50位の者は148件の特許を取得している。

このトップ50人中、企業内発明者は40人で、個人発明家は10人である。

1人当たり特許数が低い集団では個人発明家の比率が高く、1人当たり特許数が高い集団になるに従って被雇用研究者の比率が増え、個人発明家のシェアは低下する。

しかしながらまた、1人当たり特許数が最も多い集団では、再度、個人発明家の比率が増加する。

発明者毎の発明生産性を統計的に分析するため、発明者毎の特許数を被説明変数とし、説明変数を個人発明家と企業内研究者との区別をするためのアサイン率、その発明者の知識プールからの知識入手状況を表す変数としての平均先行特許引用数、引用特許の技術分野の広がりを表すハーフィンダール指数、および、共同出願人数、として回帰分析を行っている。さらに、ダミー変数として1985年以降の特許であることと6つの技術分野の区別とを表す変数を加えている。この回帰分析の結果からは、個人発明家は被雇用研究者よりも、発明生産性については極めて不利であることが示される。

第5章「日本のバイオベンチャーにおける共同研究と特許出願」では、日本のバイオベンチャーにおける共同研究が特許出願にどのような影響を与えているかを、実

証的に分析している。分析に使われたデータは、日本におけるバイオベンチャー133社を対象にして2000年11月から2001年3月にかけて行われたアンケート調査結果と、同133社を対象に行われた電話・FAX、インタビューによる追加資料である。

同133社中の82社が、国内の大学と共同研究を行っており、経営者あるいはベンチャーキャピタルによる出資率が50%以上の企業では、国内大学と共同研究を行っている比率が特に高い。政府や国内企業による出資率が50%以上の企業では、国内企業との共同研究が比較的多く、特許出願比率では政府支援型企業が突出して高い。

これらの比率は、資本金の規模にも影響を受けている可能性がある。

そこで、バイオベンチャー企業における特許出願性向の決定要因を調べるため、特許出願の有無を従属変数とするプロビット回帰分析が行われている。説明変数は資本金額、設立からの経過年数、8つの事業分野を示すダミー変数、4つの出資構成の区別を示すダミー変数、共同研究相手先を示す3つのダミー変数、以上である。

係数が統計的に有意となったのは、出資構成が政府支援型またはベンチャーキャピタル出資型であることを示す変数と、共同研究相手先が国内大学であることを示す変数である。資本金額の係数は、統計的に有意ではなかった。

第6章「日本企業における知的財産部門の組織構造と特許戦略」では、日本企業に対するアンケート調査の結果に基づき、日本企業における知的財産部門の組織構造と戦略目標とを分析している。その結果、日本企業では1980年代後半から1990年代にかけて、従来の「特許部」が機構改革等によって「知的財産部」等と改称され、それに伴って、主要機能も、従来の特許事務处理的な手続業務から、特許情報収集、法務（契約・権利侵害対策）、特許知識教育、組織間コミュニケーション、等に移りつつあり、組織形態も研究開発部門の補助的部門から独立し、本社集中型に移行していることが示される。

最も重視されている特許戦略は「基本特許の取得」であり、わずかの差でこれに続くのが「できるだけ早い段階における特許出願」である。

これらに続いて「保有特許の見直し」、「特許に関する社内啓蒙活動」、「関連技術分野を広くカバーする特許出願」等が、重要な企業戦略として挙げられている。

本先行研究の第3部「累積的・補完的な技術革新と知的財産制度及び競争政策」では、累積的あるいは補完的技術革新における、知的財産制度と競争政策とのあり方を分析している。

累積的技術革新において、特許保護の強化は、先行発明への誘因は高まるが後続発明への誘因は低下する。1つの商品の商業化に多くの特許が必要な補完的技術革新において特許保護の強化が行われると、商業化のための特許交渉コストが高騰し、商業化に障壁（アンチコモنزの悲劇）が生じる。これを解決する手段としてのパテントプールは、参入障壁として作用する可能性もある。これらの課題分析が第3部のテーマである。

第7章「技術知識の補完性とプロパテント政策の効果」では理論的分析によって、商品化段階で技術知識間に補完性が見られるケースでも、プロパテント政策は企業の研究開発投資を増加させることを示している。なぜならば、研究開発投資費用を、強い特許で保護された研究成果をライバル企業に高額ライセンスすることによって、回収することができるからである。しかしながらまた、技術の補完性の程度が高ければ、技術開発に成功した企業が得る超過利潤は相対的に低下する傾向があり、プロパテント政策は企業の研究開発投資に対するインセンティブにそれほど大きな影響を与えない可能性も示される。

第8章「有用性基準の経済学－累積的技術革新の観点から－」では、技術が累積的に進歩する局面において、先行的な基礎発明（R段階）の現実社会における具体的有用性を理由に特許を認めあるいは否定することの経済効果を、理論的に分析している。

それによると、有用性基準を低くすると、先行企業が特許を取得することによる利潤は大きく、逆に、ノウハウとして秘匿化すると、先願制の下では後続企業にその特許を取得される可能性があり、先行企業は特許出願を行おうとする誘因が強くなり、技術情報の開示が促進される。しかしながら、技術情報が開示されても、特許の効力が余りに強ければ、後続企業は新たな研究開発を行っても先行特許に抵触することとなり、研究開発へのインセンティブが低下する。

また一方、先行企業が研究開発の継続（D段階）や商品化のための能力に制約があるケースでは、特許化がライセンス契約を促し、これがさらに、研究開発を加速する可能性もある。

第9章「パテント・プールとライセンス拒絶に対する競争政策」では、知的財産権ライセンスの中でも重要性が高まっているパテント・プールと、単独企業によるライセンス供与の拒絶に関して、その合法性を法学的立場から議論している。新製品や

新規技術開発の局面で、互いに特許が阻止しあうパテント・ブロックが生じている状況では、多くのクロスライセンスが必要になり、これを個別に行うならば高額な取引コストが生じる。そこで、業界企業がパテントを集結して定型条件で利用を許可すれば取引コストが不要になり、特許訴訟を回避することもできる。これがパテント・プールである。しかしながら、この仕組みは、歴史的にメンバー間のカルテル形成と部外者排除のためのツールとして、利用されることが多かった。現在行われているパテント・プールの多くは、取引コスト低減を目的とする正当なパテント・プールである。

しかしながら、それでも、常に競争当局はその内容を審査し、競争制限的性格を除去するよう努めなければならない。また、補完的關係を有する特許だけをプールに含め、代替的性格を有する特許はプールに含めることを禁止するように、努めなければならない。単独企業によるライセンスの拒絶も、正当な特許権の行使ではあるが、基本特許のライセンス拒絶に代表されるように、経済効率を大きく低下させる可能性がある。正当な権利の行使かあるいは不当なものであるかを区分する基準が必要である。不当なライセンス拒絶が行われているケースでは、強制実施許諾を行うことも考えられるが、特許の弱体化につながり、技術開発へのインセンティブを低下させる可能性もある。

本先行研究の第4部「知的財産制度の選択」では、より広い視野から知的財産制度の選択の問題を、実証的あるいは規範的に分析している。

第10章「共進化のプロセスとしての日本の特許制度と技術革新」では、技術と制度との共進化という観点から、日本の特許制度と技術革新の歴史とを分析している。

例えば、日本で1975年に導入された医薬品等を対象とする物質特許制度は、米国等を中心とする外国からの圧力という側面もあったが、日本の医薬品企業自体が既に対外競争力を有しており、物質特許の導入を自分たちの利益に適う制度として希望していた、という背景があった。そして実際にも、物質特許導入以後、日本の医薬品企業による研究開発の活発化と、新薬の開発や海外からの技術移転の促進が認められる。

しかしながら、同様に、米国からの圧力を背景に物質特許制度を導入した韓国やイタリアでは、このような医薬品産業における研究開発へのインセンティブ効果は認められない。特許の強化がイノベーションに与える影響は、その時点における特許保護の水準と共に、その時点におけるその国の技術水準にも依存することが示される。

現在の日本におけるプロパテント政策は、現在の日本における技術開発水準の高

さによって、イノベーションを促進する効果をもたらすかも知れない。しかしながら、開発途上国においてはそのような効果は見られない可能性もある。

第 11 章「司法環境、特許の保護範囲が投資に与える影響」では、特許の保護強化が研究開発投資へのインセンティブを本当に高めるのかについて、司法環境との関係を中心に理論モデルによる分析を行っている。

その結論は、裁判費用が充分小さく特許権執行成功確率が充分高い環境では、特許の保護強化は投資へのインセンティブを促進する。裁判費用が高いあるいは特許権執行成功確率が低い等の理由によって、特許保有企業が特許権侵害による損害賠償請求や差止請求を行わないケースでは、特許の保護強化は研究開発投資に影響を与えない。しかしながらまた、特許の効力を充分強化することによって損害賠償請求や差止め請求が行われる均衡にまで移動すれば、特許の保護強化は研究開発投資を促進する。特許権執行成功確率が上昇すると研究開発投資も増加する。しかしながら、裁判費用に関しては、裁判費用の高騰が研究開発投資を減少させる効果と増加させる効果との両方をもたらす可能性がある。裁判費用が高騰すれば、特許に抵触する可能性があっても特許侵害で訴えられることを心配せずに、投資を行うことができるからである。

第 12 章「審査結果の相互利用－世界特許への第一歩－」では、現在の特許制度の課題として、各国特許庁における審査負担の増大と特許出願人のコスト負担増とを挙げ、その解決策として、世界単一特許制度とそれに至る過程としての各国特許庁における審査結果の相互利用とを提案している。

この議論の前提として、最初に、現在日本における特許制度の概要を示し、その課題として、国内偏重型の特許出願が行われていることと、大学や公的機関による特許出願が少ないことをあげている。次に、世界における特許の現状と課題とをあげ、国際的な特許出願の増加に審査能力が追いつかず審査の遅延が起っていることと、特許出願人のコスト負担が大きいこととを示している。

次に、これらの課題に対する解決策として、近年行われている実体特許法条約に向けた議論や、特許協力条約(PCT)の改革案が紹介される。

最後に、各国特許庁における特許審査結果の相互利用の形態として、相互利用と相互承認との2タイプを提案し、負担軽減には相互承認がより効果的ではあるが、しかしながら、各国法制度は統一の方向に向かっているもののいまだ相違点も多いため、

法制度の相違を考慮したうえでの相互利用を推進すべきである、と主張している。

本先行研究は極めて広範囲にわたり、特許制度についての経済分析と法的な側面からの課題分析とを行っている。しかしながら、実証的分析の中心は、特許制度と外部研究機関の利用状況（ライバル企業との協業を含む）との関係、プロパテント政策によるライセンス条件の変化、米国における個人発明家と企業内研究者との生産性分析、日本のバイオベンチャー企業における特許出願性向の分析等、特許制度の経済的効果に関する周辺的な影響の分析のように思われる。

特許制度と企業パフォーマンスとR&D投資へのインセンティブとの関係の直接的な分析は行っていないと思われる。

7. 企業から見た特許制度に関連する先行研究

- (7-1) 後藤晃，永田晃也(1997)，「イノベーションの専有可能性と技術機会」，『NISTEP REPORT No. 48』，科学技術政策研究所

本先行研究については、第8章で詳細に説明し、分析検討するので、本章では省略をする。

8. 知的財産制度についての政策や提言に関連する先行研究

- (8-1) 伊藤元重，清野一治，奥野正寛，鈴木興太郎(1988)，『産業政策の経済分析』，東京大学出版会

新古典派経済学では産業政策に関する研究が極めて少ない。

その理由の1つは、従来、欧米では、産業政策と呼ばれる体系的な政策運営が行われなかったことにある。しかしながら、日本では、産業政策に極めて大きな意義が認められてきた。そして、それを日本における経済成長の一因と見る視点から、日本の産業政策に対する関心が内外で高まっている。本先行研究は、近年欧米で発展の著しい産業組織論やゲーム理論を使った戦略的行動の分析論と、著者らの産業政策に関する考えとを基礎として、産業政策に関する理論的な分析を行っている。

第1章 産業政策とは何か

産業政策を、「一国の産業（部門）間の資源配分、または、特定産業（部門）内の産業組織に介入することにより、その国の経済厚生に影響を与えようとする政策」と定義する。この定義から、産業政策は次の4点にまとめられる。

（1）一国の産業構造に影響を与えようとする政策

貿易・直接投資等、海外諸国との取引に介入したり、補助金・税制等の金銭的誘因を用いることによって発展産業を保護したり、衰退産業からの資源の移転を調整・援助する政策である。

（2）技術開発や情報の不完全等に伴う、市場の失敗を是正する政策

的確な情報を提供したり、補助金や税制による政策手段を用いることによって、様々な市場の失敗を是正し、資源配分を望ましい方向に誘導しようとする政策である。

（3）個別の産業組織に行政的に介入し、経済厚生を高めようとする政策

不況カルテル・設備投資カルテル等を通じて、産業内の競争構造や資源配分に直接介入しようとする政策である。

（4）経済的な根拠よりも、むしろ、主として政治的要請に基く政策

貿易摩擦に対処するための輸出自主規制や多国間協定等である。

本先行研究は、このような産業政策についての観点から、日本の産業政策の特異性をできる限り考慮に入れながら、その経済的メカニズムや経済的厚生について、応用ミクロ経済学から出発した最近の理論的産業組織論からのアプローチによって、分析するものである。

第2章 戦後日本の産業政策—歴史的展望

終戦直後の産業政策には、戦時統制経済を支えた経済思想が色濃く影を落としていた。傾斜生産方式(1946-1948)はその代表である。鉦工業生産の速やかな回復を目的として、敗戦下極めて希少であった政府資金・輸入原材料・外国為替は政府の厳重な管理下に置かれ、経済再建のためにまず必要と考えられた一握りの重要戦略産業に優先的に配分された。1947年に設立された復興金融公庫は、傾斜生産方式を補完するために、石炭産業に重点的に資金を投下した。この間、食糧や必需品は、戦時統制を継承した配給制が行われた。敗戦日本の経済再建が、傾斜生産方式によって初めて可能となったことに異議を唱える者は少ない。しかしながら、このような資源配分は、必ずしも経済効率性を保証するものではない。

国際競争力を確立するには、資源の効率的利用と同時に、新規産業の育成を通じた包括的な産業合理化政策が必要であるとの認識が広がり、産業合理化審議会が1949年に設立された。この審議会による重点政策は、技術的に優れた企業を選別的に優遇することであった。その一方、効率性の悪い企業は大量に倒産し、失業率の上昇と深刻なデフレーションとを生み出した。この暗雲を払拭したのが、1950年の朝鮮戦争であった。朝鮮戦争による特需を通じて、繊維・化学・機械・木材・鉄鋼等を始めとする多くの産業において、輸出・生産・利潤・雇用の全てが急速に拡大した。

産業政策の手段は、利益誘導型・勧告的な性格を強めていった。

1951年設立の日本開発銀行は、重点産業の設備投資に低金利の融資を行うことによって、事実上の補助金を与えた。企業合理化促進法や重要機械等の割増償却制度によっても、設備投資が促進され、高度経済成長が始まった。高い関税率や輸入割当等の保護貿易政策によって、国内産業は手厚く保護されると共に、外国技術の導入が奨励され、技術進歩も促進された。

国内産業が国際競争力を確保するのに伴って、1960年代には貿易の自由化政策に踏み切り、1964年にはIMF 8条国に移行すると共に、OECDの一員となって、経済面でも国際社会に復帰した。

1960年代は、「日本の産業政策の全盛期」と呼ばれるが、直接規制的な政策手段から、誘導・呼び水の政策手段への移行期でもあった。

1970年代になると、公害規制が産業政策の1つの大きな柱となった。

1973年2月には、為替レートが変動相場制に移行し、同年10月には第一次石油危機が起った。重化学工業や素材産業は構造的な不況業種に転落したが、自動車や電機に代表される機械産業は急激な成長を遂げた。

1979年4月には第二次石油危機が起ったが、これを乗り切った日本経済は経常収支の黒字を拡大し、貿易摩擦を引き起こす結果となった。

この時期の産業政策は、構造不況業種の調整援助、高度技術産業における研究投資の促進、貿易摩擦対策、の3つを柱としていた。

第3章 産業構造の変化と産業政策

日本経済が諸外国との貿易を通じて、どの程度の経済利益を得ることができるかは、日本と外国との貿易構造、すなわち、日本がどのような商品をどれだけ輸出・輸入するかによって決まる。そして、その貿易構造を決定するのは、技術や設備、ある

いは、生産資源の賦存等によって定まる日本の産業構造である。

従って、貿易によって得られる利益の最大化を図るには、最も望ましい産業構造・貿易構造を実現することが必要である。この目標に対する日本の産業政策は、需要面から見た所得弾力性の高い産業の伸張と、供給面から見た生産性上昇率の高い産業や技術発展の可能性が高い産業の育成とであった。

また、国内幼稚産業の保護育成を理由に、手厚い輸入制限政策と直接投資流入規制政策とを行った。1960年代にはGATTやIMFに加盟し、輸入数量制限は撤廃したが、高率の関税を賦課した。このような厳しい輸入制限政策を行ったのは日本だけではないが、日本ほど急激な経済発展を遂げた国は少ない。

国内産業保護政策は日本の経済発展の一因であったとすることができる。

しかしながらまた、日本の経済発展をそれだけで説明することもできない。

例えば、豊富で優秀な労働力、企業の旺盛な投資意欲、高い貯蓄率等、民間部門に帰属する要因が大きく、経済政策はこれらの要因を補完するものであった。

第4章 幼稚産業保護論

戦後の日本経済は自動車・家電・鉄鋼等、新しい産業の発展の歴史でもあった。

これらの産業では欧米、特にアメリカには、既に確立された企業群が存在し、戦後の疲弊した日本では、政策当局の保護なしに発展することは不可能と考えられた。

そして、少なくとも初期の段階では、政府の手厚い保護を受けた。確かに、他国に既に地位を確立した先行企業群が存在し、自国でその産業が確立されていない時に、その産業を保護することは、自国の経済厚生を高めるとも思われる。しかしながらまた、「自国企業が自力では成長できない危惧がある」というだけの理由で、その産業に政策的保護を与えるべきではない。政府による自国産業の保護が、その国や世界全体の経済厚生に与える効果と、国際的な所得再分配に及ぼす影響とを明らかにしなければならない。

これについては、幼稚産業保護理論が重要である。幼稚産業保護政策は、ある産業を一時的に保護することによって、長期的に自立させようとするものである。

対象産業は、生産を継続することによる学習効果によって費用条件が改善するものであることが、必要最低限の条件である。

このような性質は、動学的規模の経済、または、時間の経済効果と呼ばれる。

さらに、ある産業が保護され動学的規模の経済の利益を享受して成熟した段階で

は、保護がなくても採算が取れるものでなければならない。そうでなければ、この産業は永久に保護が必要であり、一時的に保護する意味はない。この基準は、「ミルの基準」と呼ばれる。

さらにまた、産業の保護育成による将来の社会的余剰を社会的割引率で割り引いた現在価値が、現時点で負担しなければならない保護育成のための社会的費用を上回るものでなければならない。この条件は、「バスターブル」の規準と呼ばれる。

これらの規準を満たすならば、自国産業の自立が望ましいことは保証されるが、政府の介入が必要であるとは限らない。

政府の介入を正当化する理由の1つに、資本市場の不完全性がある。しかしながら、これを是正するには、資本市場に直接介入した方が効率的である。

第2の理由に、情報の不完全性がある。しかしながら、民間経済主体にとって不完全な情報が、政府にとっては完全である可能性は低い。

第3の理由に、費用削減努力から得られる利益を、そのコストを負担した企業が専有できないこと、いわゆる動学的外部性の問題がある。

これは、伝統的幼稚産業保護論で言われる「ケンプの規準」である。動学的外部経済が存在すれば社会的価値と私的価値とが乖離し、動学的な市場の失敗が生じる。この時、政府による市場介入が正当化される。

第5章 産業確立のセットアップコストとマーシャルの外部効果

伝統的幼稚産業保護論は産業育成政策の基本的枠組みを提供するが、そのまま日本の産業政策に適用するのは問題がある。日本の産業育成政策は、産業構造の高度化という政策形成の動機においても、その政策のもたらした高度成長と産業構造の変化という結果においても、日本経済全体の産業構造と深く関わっている。このような産業育成政策の分析・評価には、個々の産業だけでなく経済全体の産業構造変化を明示的に取り込んだ、一般均衡的分析によるべきである。

また、個別産業の育成に関する伝統的幼稚産業保護論では、ラーニングや動学的規模の経済等、動学的セットアップ要因が強調される。しかしながら、戦後日本における産業育成・産業発展では、これら以外にも多くの要因が存在したと思われる。

例えば、日本の自動車産業の極めて低い生産費用は、多くの下請けメーカーや部品メーカーのネットワークによって支えられている。このような組立加工型産業の多くでは、産業の生産規模拡大によって下請けネットワークが整備され、分業の利益を

より有効に利用することができる。その結果、ある生産水準まで規模の経済性が働き、産業全体としての長期平均費用曲線が右下りになる。

このネットワーク効果は、「マーシャルの外部効果」と呼ばれる。マーシャルの外部経済（不経済）とは、ある競争的産業が発展し、産業全体の総生産量が増加するのに伴い、外部効果によって産業内各企業の費用曲線が下方（上方）にシフトし、その結果、生産物の価格が下落（上昇）する現象をいう。

このように、産業全体の平均費用が逡減的であるとき、資本市場が完全であっても、私的インセンティブだけでは産業が確立できないことがあり、政府による一時的な輸入制限と国内需要とを梃子とした国内生産拡大プロセスによって、当該産業の確立が行われる。しかしながら、その過程では、消費者は一時的であるかも知れないが高価格の国内財を買わされることになり、消費者余剰の減少という社会的コストを生じる。これは、「産業確立のセットアップコスト」と呼ばれる。

第6章 規模の経済性と情報

マーシャルの外部効果のミクロ的基礎付けは、余り解明されていない。

複数の産業が関連し、その一部が寡占産業でかつ戦略的行動が重要な要因である時には、マーシャルの外部効果に類似した現象が起りやすい。なぜ、このような現象が生じるのかについて、考察する。

市場が完全競争的であれば、必要な情報は全て価格を通じて自動的に伝達され、経済主体にとって利潤や効用を最大化するために必要な情報は、全て価格に凝縮されている。しかしながら、ある産業が寡占的であれば、価格だけで全ての情報が伝達されることはない。

また、複数の産業が互いに関連し合っており、これらの産業が寡占的な戦略的行動に依存していれば、1つの産業でどのような均衡が成立するかは、他の産業でどのような均衡が成立しているかに依存する。

このような影響は、生産関数等の技術を通じた変化でもなく、市場すなわち価格を通じた変化でもなく、産業の戦略的な環境変化によって生じるものである。

従って、この外部効果は、技術的外部効果でもなく、価格的外部効果でもなく、これら以外の要因に基づく外部効果であって、マーシャルの外部効果と極めて近い状態である。このような、一般均衡的效果からの変化についての情報を、私企業である寡占企業が獲得できると考えることは、余りにも非現実的である。

需要と供給的制約に直面し、戦略的に行動せざるをえない寡占・不完全競争企業では、情報の問題は極めて重要であり、市場メカニズムによって解決できるとは思われない。寡占産業における情報の限定性は、外部効果と市場の失敗とを生み出す。

このことは、情報の交換や寡占企業の行動の整合化によって、当該産業を発展させることができる産業政策の可能性を示唆している。

第7章 産業構造の選択と経済厚生

戦後日本の産業政策にとって、産業構造の選択は中心的な課題であった。

一国の産業構造は、その国の貿易利益に大きな影響を与える。日本の政策当局者が行った産業構造の高度化は、日本の貿易利益拡大に大きな影響を与えた。

戦後初期の段階では、国際競争力を持たない自動車や鉄鋼産業を保護するべきか否かについて、意見の対立があった。

一方の意見は、「日本が比較優位を持たないそのような産業の保護は、資源配分上無駄であり、そのような財は外国から輸入した方が安価で、それによって余った資源は、日本が比較優位を持つ繊維や軽工業に回すべきである」と主張していた。

他方の意見は、「自動車や鉄鋼のような産業を輸出産業として育成することによって、初めて、日本の経済発展が可能になる」と主張していた。

後者は、「繊維や軽工業品だけを輸出しては、いつまでたっても日本の所得は高くない。比較優位のパターンは動的に変化するものであり、産業育成政策はそれを先取りするべきである」との主張である。

結果として、日本は後者の産業政策を選択し、日本の産業構造は大きな変化を達成した。造船・鉄鋼・電気機械・自動車・工作機械・半導体等が、日本の輸出産業として発展し、その過程で、海外の日本製品に対する輸入性向は急速に上昇した。

これに対して、日本の輸入性向は相対的に上昇しなかった。日本の相対的所得拡大の背景には、このような産業構造の変化が存在する。

このように、産業構造の変化を伴う経済発展は、貿易パートナーとの相対的所得ポジションに大きな影響を与え、海外諸国との間に経済摩擦を生み出すことが多い。

第8章 戦略的行動とナッシュ均衡

寡占市場を分析する基本的フレームワークとして、国際寡占市場のクールノー・ナッシュ均衡とその性質とについて考察する。また、国際的寡占産業に対する政策介入を行うとき、寡占市場に固有のどのような問題が生じるかについても検討を行う。

各産業が完全競争下であればその市場価格は限界費用と一致し、資源配分は効率的になる。世界の全ての国が自由貿易政策を採用すれば、国際的にも資源配分はパレート効率的になり、一国の経済厚生を改善しようとする事は、必ず他国の経済厚生を悪化させることになる。従って、自国の経済厚生改善は、政策的に自国の貿易取引の規模を制限することで交易条件の改善を図る、最適関税政策しかありえない。しかも、この政策は、必然的に他国の経済厚生を悪化させる。

このような、貿易相手国の犠牲の下に自国の経済厚生を高める近隣窮乏化政策は、寡占市場でも可能である。

寡占市場では、政策的介入によって自国企業のシェアが拡大し、外国企業のシェアが低下する。その結果、外国企業が得ていた独占レントの一部が自国企業に移転される。従って、寡占的市場の方が完全競争市場よりも、政策的介入の影響が目につきやすい。

寡占的市場において政策的介入が行われることによる独占レントの移転は、その市場における企業の競争パターンと密接に関連する。自国企業と外国企業との競争戦略によって政策の効果は異なる。このことは、寡占的市場における産業政策の効果分析を困難にしている。

完全競争市場においては、自国の輸出企業に対する生産補助金や輸出助成金は自国の経済厚生を低下させる。しかしながら、寡占市場においては、自国企業に対する生産補助や輸出助成が自国の経済厚生を高めることもある。

なぜなら、外国企業の反応が重要な役割を演じるからであり、企業間の反応パターンと政策との関係を調べる必要がある。

寡占市場のもう一つの特徴は、元々の状態がパレート最適ではないため、政策的介入によって必ずしも近隣窮乏的になるとは限らないことである。自国政府による戦略的産業政策が、自国だけでなく他国の経済厚生を高めることもないとは限らない。

この意味でも、諸政策の影響分析は完全競争の場合に比べてより複雑である。

各企業が生産量を通じて競争するクールノー型寡占モデルと、価格を通じて競争するベルトラン型寡占モデルとの均衡が有する性質について検討し、国際寡占市場に対する戦略的市場介入政策がもたらす独占レント移転効果を分析する。

第9章 独占レントの国際的再分配

国際寡占市場に対する差別的補助金政策が、寡占企業の独占レントと各国の経済

厚生にどのような影響を与えるかについて分析する。

この分析の注目すべき結果は、自国企業に対する差別的補助金政策が、各国企業間の独占レントの再配分を促進することである。差別的な補助金政策によって相対的競争力を強化することで、自国企業は自由貿易では実現できない追加的な市場シェア拡大を達成することができ、それが他国企業のシェアを相対的に低下させ、外国企業からの独占レントを奪取する。このような、独占レントの再配分あるいは移転効果に着目すると、伝統的議論では解明できなかった、自国企業に対する差別的保護政策が、各国の経済厚生に与える影響を分析することが可能になる。

例えば、現実的には、自国の消費者も外国の消費者も、差別的補助金政策の対象となる同一財を消費しているのが通常である。もしもそうであるならば、交易条件効果による当該財の市場価格低下によって、外国の消費者も利益を享受することができる。外国におけるこの消費者余剰を考えると、レント移転効果は必ずマイナスであるかも知れないが、消費増大効果と交易条件効果とはプラスとなり、他国における経済厚生も改善される可能性がある。

差別的補助金政策が自国の経済厚生に与える影響についても、注意が必要である。自国産業の国際競争力が劣っているのであれば、自国の経済厚生は差別的補助金政策によって改善するが、自国産業が成熟した輸出型産業であれば、交易条件効果が大きくマイナスになり、差別的補助金政策によって却って自国の経済厚生が低下する可能性もある。

第10章 戦略的参入阻止行動と参入援助政策

寡占企業といえども独占レントを常に得ることができるとは限らない。もしも、この産業に対する参入が自由に可能であるならば、競争企業の参入によって価格の低下が起り、独占レントが消滅するからである。独占レントを得ている企業は、何らかの戦略的行動によって人為的に参入障壁を作ることでのみ、自分の独占レントを維持することができる。このような戦略的参入障壁の理論に、参入阻止価格理論がある。

参入阻止価格理論によると、既存企業は戦略的に充分大きな生産を行うことで他企業の参入意欲を喪失させ、独占レントを守ることができる。既存企業が確保している市場シェアが充分大きければ、新規企業が参入したとしてもそれほど大きな市場シェアを得ることはできず、生産量も少なくならざるをえない。生産量が少なければ規模の利益を得ることができず、コストが高くなり利潤を確保することもできない。従

って参入誘因も生まれない。

このような参入阻止価格理論に対しては、従来から批判が行われている。例えば、参入という行為はダイナミックなもので、参入前の企業行動と参入後の企業行動とは区別して考えるべきだからである。既存企業が新規企業の参入前に行っていた行動と同じ行動を、新規企業の参入後にも行うという保証はない。

例えば、新規参入企業が、規模の利益を得るため、大量の生産を行って市場シェアを拡大しようとする時、既存企業は従来通りの大量生産を続けるであろうか。もしもそうするならば、総生産量は既存企業が意図していたよりも遥かに多くなり、価格が低下し、独占レントを喪失する。そこで、既存企業にとっては、新規企業参入前の大量生産戦略に固執するよりも、生産量を引き下げて価格を高く維持する方が最適戦略となり、生産調整に踏み切るであろう。従って、「大量生産戦略は参入阻止戦略として機能することはない」と主張される。

大量生産戦略は潜在的な参入企業に対する1つの「脅し」であるが、しかしながら、この戦略は「内容を伴わない脅し」でしかなく、いわゆる「カラ脅し」である。

「脅し」が脅しとして、相手の行動を変えさせるまでに有効に機能するには、脅し通りの内容を実際に行動すると、相手に信じさせることが必要である。参入阻止戦略が、新規企業参入後の既存企業の利益にも合致していること、すなわち、その脅し通りの行動が新規企業参入後にも均等として成立しなければならない。

このような既存企業の戦略的行動として、例えば、大規模な生産設備に投資することがある。既存企業が大規模な生産設備を不可逆的に選択することで将来の大量生産戦略を相手に信じさせる行為を、「設備にコミットする」という。既存企業は設備にコミットすることで、それ以後大量の生産をするという戦略を確かなものとし、シュタッケルベルグ均衡を達成することができる。

外国企業が既存企業として世界市場を抑え、設備建設によって自国企業の参入を阻止していると仮定する。この時、自国政府は参入を阻止されている自国企業に保護政策、例えばセットアップコストに対する資本補助金を与えることによって、自国企業を参入させることができる。自国企業の市場参入によって製品の市場供給量が増加し、市場価格が低下するならば、社会経済厚生は上昇する。

市場価格の低下が充分大きければ、それが外国における消費者余剰の増加をも生み出し、外国企業の独占レントは失われるが、外国における社会経済厚生は全体とし

て向上する可能性もある。

第11章 国際競争への戦略的介入

産業政策の内容やその効果は、対象産業が成長期にあるのか成熟期あるいは衰退にあるのかによって異なる。戦後日本の自動車・家電・コンピュータ等の諸産業に対する保護育成政策を理解するには、これら産業の保護時期がその産業の成長期と重なっていた、という事実を無視することはできない。しかしながら、これら産業では、保護政策はいずれ撤廃されるというのが大方の見方であった。企業の急速な設備拡張は、自由化後に予想される海外企業との激しい競争に備えるために行われた。

成長期における企業の行動は、その時期における一時的な利潤最大化よりも、長期的な利潤最大化のために行われる。市場が急速に拡大している限り、その時点における利潤よりも、将来に備える方がより大きな利潤が期待できるからである。成長期に一旦シェアが確立すると、そのシェアは安定期には変化しにくい。設備投資や技術投資がコミットメントとなって、他企業の投資意欲を削ぐからである。各企業は、産業の成長期には、他企業に先駆けて、できるだけ早く資本蓄積を進めようとする誘因を持つ。全ての企業がこのような行動を採ると、産業全体では激しい投資競争が発生する。

自動車産業等の寡占的産業では、戦後のある時期、価格競争を避ける傾向が見られた。将来の欧米メーカーとの競争に対する脅威は、単に投資を促進させただけでなく、その投資を充分に行う資金を確保するため、極端な価格競争を避けるという選択を採らせた。

多くの投資は費用逡減効果をもたらす。生産経験を重ねることで、企業の生産コストは低下する。費用逡減効果を有する産業では、時限的な輸入制限政策は単に産業育成効果だけでなく、輸出振興政策の効果をも併せ持つ。

企業の新規参入・退出を考えると、戦略的貿易・産業政策の有効性はさらに不確定となる。自国企業に対する生産補助金は、既存企業の費用条件を相対的に改善するが、参入が自由であれば新規参入を誘発する。その結果、既存企業の需要は減少し産出量も減少する。生産補助金は、個別企業の産出量を増加させる直接的効果と、新規参入を誘発することによって既存企業の産出量を減少させる間接的效果とを生み出す。どちらが支配的かは一概にはいえない。

複数の寡占産業が存在する時には、どの産業に補助金を与えるべきかという、選

択の問題が生まれる。補助金を与えた時に得られる余剰と、社会的費用との比較で決定しなければならない。特に、先端産業では、高度の資質を備えた技術労働者に対して、産業間で激しい獲得競争が生じている。ある先端産業に補助金を供与すれば、技術労働者市場の需要を逼迫させ、その結果賃金が高騰し、技術労働者を雇用する他産業の費用条件が悪化し、産業全体の利益は減少する可能性もある。このような外部不経済効果が大きければ、自国全体の経済厚生も低下する。

外国企業との競争においては、自国政府が何らかの政策を発動する前に、外国企業が何らかの行動、例えば設備にコミットを行い、それによって、自国政府の政策決定に影響を与えたり、政策の選択肢を限定してしまう可能性もある。

第12章 競争概念の吟味

競争促進政策や産業政策を企業間競争という視点から捉え、過当競争についても経済学的な分析を行うには、資源配分の効率性だけでなく、社会的厚生に影響を与える他の側面、例えば、生産の効率性、戦略的要因、動態的競争等を、考慮しなければならない。

一般に、企業がシェアを高め、規模を大きくしようとする理由は、それによって大きな独占力を得ることだけが目的ではない。大規模な生産設備が不可欠な産業や、経験によって高度な技術を習得することができる産業では、規模の経済性が存在し、その経済性を実現することには独占力とは異なる意味がある。

規模の経済性が果す役割を分析するには、資源配分の効率性を、狭義の資源配分の効率性と生産の効率性とに分けると、わかりやすい。

企業が独占力を持つならば、価格と限界費用とが乖離し、非効率(Dead Weight Loss)が発生する。従来は、この乖離の存在が資源配分の非効率を発生させると考えた。この非効率を、狭義の資源配分の非効率と呼ぶ。

しかしながら、固定費用の大小は限界費用とは無関係である。多くの企業で生産すると、より多くの資源を必要とし、少数の企業で生産するよりも非効率が増加する。これを生産の効率性と呼ぶ。

従って、社会的厚生から判断すると、企業のシェアや規模といった競争の程度が過剰であるか過小であるかは、狭義の資源配分の効率性と生産の効率性とのトレードオフによって決定しなければならない。

寡占企業間の競争では、その相互依存性を反映して、戦略的行動が重要となる。

寡占産業で企業の行動を決定付けるのは、自分が行動を変更した時、競合企業がそれに反応してどのように行動を変化させるか、である。相手企業に自分が望む行動を採らせるために、自分はどのよう行動するべきかという、戦略的考察が重要となる。

現実経済での競争は、厚生経済学の基本定理を支える静学的均衡理論がいう競争とは、明らかに異なっている。静学的均衡理論の経済世界では、1つの利潤機会は1つの時点にしか表れない。この利潤機会をめぐる競争は、価格と費用を通じてのみ発生する。この中には、他の企業に先駆けてその利潤機会を獲得するという、時間を通じたダイナミックな競争は存在しない。

しかしながら、現実の企業競争は、他企業に先駆けてより早く、より安い製品を提供することにある。一旦、他の企業に市場を奪われると、同じ製品をより安い価格で提供したとしても、市場を奪い返すことは容易ではない。静学的均衡理論における競争概念は、ダイナミックな競争過程については何も説明していない。

新商品・新技術の開発、生産要素の新供給源の発見、新組織形態の形成のような、内部からの経済構造を革命化する産業上の突然変異を突破口とする動的競争、すなわち、創造的破壊の過程を強調したシュンペータは、静学的均衡理論では捉えきれない動的現象の重要性を指摘している。

第13章 参入抑制政策の経済的意味

伝統的経済論では、競争を激しくすることは経済厚生を高めるといわれる。

これによると、寡占産業の均衡企業数に対して、企業数が増加すれば経済厚生はより高められることになり、参入規制政策は好ましくないものとなる。しかしながら、新規参入の誘発による競争促進政策が経済厚生全体に与える影響を考察するには、消費者余剰と生産者余剰とを合わせた総余剰の変化を考察しなければならない。

新規参入によって産業内の企業数が増加すれば、既存企業の価格支配力は低下し、市場価格も低下する。その結果、消費者余剰は消費量と価格の低下量とに比例して増加する。

生産者余剰の変化は、既存企業の利潤変化と、新規参入企業が獲得する利潤とに分けることができる。それぞれの企業の利潤変化は、資源配分効果と競争促進効果とに分けることができる。

当初の均衡が自由参入均衡であったとすると、競争促進効果はゼロである。一方、資源配分効果はマイナスになる可能性がある。従って、生産者余剰は新規参入の促進

によって低下することもある。

企業間競争が戦略的代替関係にある時は、新規参入によってライバル企業が増えれば既存企業の産出量は減少する。自由参入均衡では、元々各企業は規模の経済性を使い切っていないが、新規参入は規模の経済性をさらに低下させ、財を生産するための社会的費用を増加させる。すなわち、参入による重複投資が社会的厚生を低下させる。

ある寡占市場において、各企業の生産・供給する財が互いに戦略的代替財であれば、自由参入均衡下での企業数よりも少ない企業数に参入を制限することで、経済厚生を高めることができる（過剰参入定理）。

しかしながら、この定理を額面通り受け止めることは危険である。なぜなら、第1に、戦略的補完関係にある寡占産業にはこの定理は成立しない。第2に、戦略的代替関係にある場合でも、異質な財を生産している時には、財の多様性という社会的余剰が生まれる。第3に、参入規制を行うための情報収集能力に限界がある。第4に、既存企業と新規参入企業間の分配の公平性の問題があり、第5に、企業と消費者間の分配の公平性の問題がある。

第14章 投資競争と政策的介入

新規参入が制限されている産業で、設備投資や研究開発活動が、経済全体の厚生水準から考えて過剰や過小となる可能性があるのかについて考察する。

寡占的競争均衡から、ある1社がその投資量を増加させたと仮定する。投資量の変化は生産量の変化を引き起こし、生産量の変化は社会的厚生に影響を与え、投資量の変化はその企業の投資費用と生産費用とに影響を与える。

前者は投資の資源配分効果と呼ばれ、後者は投資の戦略的効果と呼ばれる。

1つの企業の投資量の変化は、産業全体の生産量を増加させるから、資源配分効果は均衡が安定条件を満足している限りプラスである。すなわち、資源配分効果だけに着目するならば、1企業の投資の増加は社会的厚生を増加させる。

従って、寡占的競争均衡において、資源配分効果は投資量を社会的に最適な水準よりも過小にすることが示される。寡占産業の競争均衡生産量は、各企業がその独占力を使って価格を引き上げようとするため、社会的に最適な水準よりも過小になる。生産量が過小であるから生産費用を引き下げようとする誘因も小さく、投資も過小となる。

一方、企業の投資決定は、費用面だけでなく、戦略的側面をも考慮して行われる。ある企業が投資を増大すれば、その企業の生産量が増加する。戦略的代替関係にある他企業が、価格を維持するために生産量を減少すれば、投資を行った企業は利潤を増加することができる。このように、社会的には過剰な投資が、戦略的動機に基づいて行われる。

資源配分効果が投資を過小にし、戦略的效果が投資を過剰にするならば、競争均衡における投資量が社会的に過剰か過小かは、これら2つの効果の相対的な大きさに依存する。

仮に、企業数が充分多いならば、投資量を増やすことによって、より多くの競争企業に戦略的效果を与えることができる。すなわち、投資量を増やせばより多くの企業で生産量の減少が生じる。このため、投資を増やした企業の利潤増加は相対的に大きくなり、戦略的效果の方が資源配分効果よりも相対的に大きくなる。

一方、生産物の代替性が低ければ、企業間の生産面の競合性が低くなり、投資を増加させても競合企業に与える戦略的效果は小さい。同質的な生産物でその代替性が高いほど、ある企業の競争力の改善は競合企業にとって大きな意味を持ち、戦略的效果が大きくなる。

第15章 競争と経済厚生—過当競争論の再吟味

戦後の日本では、外貨割当、操短カルテル、生産数量の割当、資金配分、外貨導入、その他の各種許認可等、行政当局あるいは業界内部で、多くの割当や許認可が広範に行われた。このような割当や許認可は、既存の設備能力やマーケット・シェア等、企業がその産業で占める相対的地位に応じて与えられることが多い。

従って、各企業は品質改良やコスト低下、販売サービス等、社会的に有益な競争だけでなく、できる限り多くの割当を確保するため、社会的には全く無駄な競争をもしなければならない。産業内における過当競争を避け、秩序だった設備拡張を実現する目的で行われる割当制や許認可制が、逆に過当競争を引き起こす。このような状態が実際に起った例として、1964年から始まった、官民協調方式によるエチレンプラント建設計画を挙げることができる。この計画は、石油化学産業における過当競争と過剰参入とを避けるため、プラント建設の許可規準を設けることによって新規参入を制限し、生産設備の急速な拡大とそれに伴う過当競争を防止することを目的に、始められた。具体的には、エチレン生産能力10万トン未満のプラント建設を認めないこ

とによって、相対的に劣位にある新規企業の参入を阻止しようとしたが、却って、石油化学産業にいち早く参入し、協調の利益を得ようとする企業を多く生み出し、膨大な過剰設備を抱える結果をなした。

既存企業を差別的に保護し、企業同士の自由な競争環境さえも奪うことは、社会が自由な競争によって初めて望ましい形で機能しえるという近代自由主義が、最も恐れることである。構成員の利害が一致しない社会において、矛盾を内包しつつも整合的な意思決定が行われ、しかも全体として望ましい形で発展するには、社会の全ての構成員が全ての経済的・政治的機会を自由かつ平等に入手することができるということが大原則である。もちろん自由な競争が全能とはいえない。競争は弱者を排し、強者だけを選別する。不幸にして競争に敗れた弱者を救済し、不当に勝ち残ったメンバーを罰するのでなければ、社会はその存立基盤を失ってしまう。しかしながら、これら弱者救済と不正の処罰とは、全てのメンバーが経済的・政治的に機会を平等に入手ことができ、これらの機会が自由な競争で獲得できるという原則が保証されて始めて意味を持つ。過当競争が存在するか否かと、競争を制限するべきか否かと、区別しなければならない。

第16章 技術知識の特性と研究開発のインセンティブ

研究開発活動とは、生産要素を投入することによって新たな知識を生産する活動である。生産された新知識は、新商品に化体されるか、生産プロセスを改善して生産コストを低下するか、技術自体を販売（ライセンス）することによって、経済的利潤を生み出す。伝統的に研究開発活動は、基礎・応用・開発に分類されてきた。しかしながら、経済分析の立場からは、創造的な発明・発見(invention)と、企業化への革新(innovation)とに分類することが望ましい。

創造的な発明・発見(invention)は事前には予想も付かない新しい知識の開発であり、事前には予想が付かない以上、利潤を目的とした企業活動とは本質的に無縁である。産業政策にとっても、外生的に与えられたものであって、政策的にはコントロールできない。

一方、企業化への革新(innovation)は、ある程度商品化と企業化とが実現可能であることが事前に予想され、成功すれば多大な経済的利潤に結び付くことが約束された研究開発活動である。もっとも、革新(innovation)のための研究開発といっても、その成功は100%確実ではない。研究開発活動の主要な性質の1つは、この不確実性

である。

企業化への革新(innovation)は、2つに分類することができる。第1は、従来存在しなかった新商品や新技術の開発のような独創的開発活動であり、この活動とそれによって得られる創業者利潤とが、シュンペータのいう資本主義のエンジンである。

第2は、独創的開発活動の成果を模倣し、それを改善・改良することで少しでも創業者利潤を侵食し、利潤を得ようとする活動である。後者の活動は前者に比べると不確実性の程度は小さい。また、前者の成果が企業化されると、それ以前の商品や技術は陳腐化し、競争力を喪失するが、後者の成果はそれが成功したとしても、既存の商品や技術を完全に淘汰することはない。後者の研究開発によって得られる利潤は、従来の商品・技術の品質や保有する企業の性格によって異なる。

研究開発に対するインセンティブは、研究開発を行うことで得られる機会利潤と、そのために支払わなければならない費用との差額によって、決定される。研究開発によって得られる機会利潤は、新商品や新技術を使って生産される製品の市場を通じて獲得される。研究開発競争は、研究開発自体の競争だけでなく、その成果を使った製品の市場における競争にも多く依存する。製品市場の市場構造と、その市場における開発企業の立場の相違とが、企業間の戦略的行動を通じて開発インセンティブに影響を与える。

第17章 伝統的研究開発理論と過小投資

技術は物的な実体を持たない経済財で、公共財であるともいわれる。技術・知識には、消費の排除不可能性と消費の非競合性とが存在する。この問題は、技術の専有可能性とも言われ、開発者によって専有されなかった技術・知識は他の企業にスピルオーバーし、他の経済主体の便益を高める。技術・知識は、このような公共財的性格を持つために、他の公共財と同様、開発者が得る私的便益は社会全体が得る社会的便益よりも小さく、開発活動を市場に任せるだけでは社会的に最適な水準が達成されず、過小になる。これが、研究開発活動に対する政策的介入についての伝統的議論である。

ある産業が独占状態にある時には、独占企業は新規技術開発を行わなくても独占レントを得ているので、独占産業では新規技術開発に対するインセンティブは低下する。これをアロー(Arrow)現象という。

しかしながら、この伝統的過小投資論では、開発主体として1企業だけを想定している。実際の企業活動では、開発主体は多く存在し、研究開発投資や技術習得のた

めの投資を通じて激しく競争している。研究開発活動のインセンティブは、ライバル企業よりも先に成功することで得られる先行者利得あるいは独占レントにあり、独占レントの獲得を目指して他企業よりも先んじようとする、時間を通じた競争過程が研究開発競争の本来の姿である。

このように考えると、各企業の研究開発活動は極めて戦略的なものとなる。他企業よりも多くの先行投資をすることで、ライバル企業の研究開発意欲を削ぎ、先行者利得を確保することが可能となる。この結果、伝統的議論とは逆に、企業の私的開発インセンティブは社会的に過剰となる可能性もある。

第18章 研究開発競争と過剰投資

現実の企業間競争では、多くの企業が先行者利得を狙って投資を行う結果、総投資額は社会的な最適水準よりも過剰となる可能性がある。これはまた、重複投資の存在を示すものであり、「コモンプールの外部不経済」と呼ばれる。

この状態は Barzel のモデルによっても説明される。例えば、企業Aが社会的に最適な水準で開発を行っていたと仮定する。この時、他企業Bはより多くの投資を行うことで、企業Aよりも僅かだけ早く開発を成功させようとする誘因を持つ。それによって、企業Aが得ていた独占レントを横取りできるからである。そしてまた、他の企業Cは企業Bよりも多くの投資を行い、企業Bよりも僅かだけ早く開発を成功させようとする誘因を持つ。この企業間の開発ラッシュは、開発を最初に成功させることで得られる期待利潤がプラスである限り継続する。これが時間を通じた序列競争であり、これによって研究開発投資量は社会的に最適な水準よりも過剰となる。

しかしながらこの分析では、技術開発の社会的価値はその私的価値に等しいと仮定されている。実際には、技術・知識にはスピルオーバー効果があるため、社会的価値はより大きい可能性がある。その意味では、やはり、技術開発投資は社会的に最適な水準よりも過小であるかも知れない。

第19章 研究開発と市場構造—革新と改良・模倣

従来議論では、他の既存企業を全て市場から駆逐し、市場構造を大きく変化させる画期的新技術だけが問題とされ、改良や模倣等の漸進的新技術は軽視されてきた。

しかしながら、現実の市場では、このような漸進的新技術によるライバル間の競争も多く行われている。

また、従来議論では、研究開発競争における企業間の戦略的行動の側面も軽視

されている。技術革新は、革新企業を他企業に対して優位な立場に立たせ、ライバルの市場を奪うことを可能にする。このような市場の奪い合いの側面を、従来の議論は軽視していた。この結果、従来の議論では、開発成果に対する私的利益が過小に評価されている可能性がある。このような戦略的側面における私的便益は、企業の製品市場における地位によって大きく異なる。

例えば、Gilbert-Newbery のモデルでは、企業Aの方が企業Bよりも費用条件が優れていたり、広告・宣伝活動が効果的に行われている等の理由によって、より大きな市場シェアを有していたと仮定する。これら両企業は、漸進的新技术の開発に成功しないと、成功したライバル企業に市場を奪われ損失を被る。しかも、その損失額は、新技术導入前の市場シェアが大きく費用条件が優れていた企業ほど大きい。従って、当初大きな市場シェアを有する企業ほど、漸進的新技术を開発しようとするインセンティブは強くなる。しかしながらまた、このモデルは漸進的な技術革新しか扱っていないし、研究開発活動における不確実性を無視している。

Gilbert-Newbery のモデルはまた、各企業の開発費用関数を同一であると仮定している。実際には、この費用は、各企業が過去に蓄積した知識やノウハウや雇用している研究者等に大きく依存する。既に多くの技術的知識を蓄積し、しかもその費用をサックしている企業は、より少ない費用で同じ技術開発に成功することができる。このことは、産業内の競争を阻害し、資源配分の非効率性を生じる可能性がある。研究開発活動自体に対する参入障壁は、産業政策上重要な課題である。

第20章 研究開発と産業政策－研究開発組合を中心に

研究開発活動に対する産業政策的介入には、(1) 特許・著作権等の知的所有権を保護するための各種法制度、(2) 国立大学や国立研究機関等を通じて政府自らが行う研究開発活動、(3) 各種補助金や税の減免を中心とする、民間部門の研究開発に対する助成・援助、(4) 民間企業を糾合した研究開発組合の結成支援と、それに対する助成・援助、等がある。

第1の、特許を中心とする知的所有権制度の、最も本質的な問題は、専有可能性の問題を解決し研究開発に対するインセンティブを得ようとするために、消費の競合性の面で非効率を生み出すことである。

知的所有権制度によって、知識やアイデアに対する国際的に共通な権利とその保証体系を確立することは、研究開発に対するインセンティブの面からも、機会に対す

る自由と平等という競争社会における基盤確立の面からも、極めて重要である。しかしながら、現在議論されているそのための方法は、懲罰的な貿易制限である。自国の知的所有権を貿易制限によって包括的に保護しようとすることは、貿易上有利な立場にある国が、経済厚生上保護に値しない知識を保護することにつながり、将来の革新的な技術開発の芽を摘むことにもなりかねない。

第2の、公的な研究機関による研究開発活動は、利潤追求機能を持たない機関によって行われる活動であり、社会的に最小のコストで行われる保証がない。従って、研究開発活動自体の効率性が阻害される可能性がある。

第3の、民間活動に対する助成援助は、モラルハザードを始めとして、情報の非対称性による問題を生じやすい。例えば、政府の助成金を受けた企業が、その助成金に見合う十分な研究開発を行わなかったとしても、政府がそれを見抜くことは困難である。

第4の、研究開発組合は、最近の日本における研究開発に対する産業政策として多く行われ、その幾つかは予想を上回る成功を収めた。この組合方式は今後も重要な政策手段として機能すると思われる。

第21章 産業調整政策に関わる諸問題

残された問題の1つに、衰退産業とそれに関わる産業調整の問題がある。産業調整問題はほとんどの先進工業国が直面する極めて深刻な課題である。

残された問題の第2は、大国化した日本が、今後、諸外国と良好な経済関係を維持する上で必要な産業政策についてである。

産業調整のための政策手段には、失業手当、再訓練に対する補助、貿易制限政策、設備廃棄や生産調整に関するカルテル、衰退産業の海外移転に対する助成、地域政策、新規産業拡大の推進等、多様なものがある。このような産業調整政策の複雑性・多様性を考えると、個々の政策手段の内容まで吟味しない限り、有効な議論はできない。また、産業調整政策では資源配分の効率性だけでなく、所得分配の公平性という観点も重要である。

第22章 経済の国際化と産業政策

GATTを中心とする自由貿易体制が、戦後、世界経済の繁栄に果たした役割は極めて大きいものであった。しかしながら、今や、国際的経済取引の枠組みとして限界を有することは否定できない。国際経済取引の形態は、ガット体制が暗黙の前提とす

る財貨の輸出入という単純な構造を超えて、遥かに多様化している。従来ならば各国の裁量範囲と考えられていた制度や政策の選択も、相互批判や国際調整の対象として見る考えが定着しつつある。

このような現状下、特定産業に限定した国際協定を2国間あるいは少数国間で結ぶことによって、アドホックに国際経済摩擦を解決しようとする傾向が強くなっている。しかしながらこの傾向には次のような問題もある。

- (1) 特定の二国間あるいは少数国間の協定は、それに含まれない国に対して、より大きな摩擦を誘発する可能性がある。
- (2) 対象財を特定する境界を設けることは困難である。
- (3) このような交渉は、不透明な政治的決着を誘発しやすい。特定の産業やグループが保護を受けると、他の産業でもレントシーキングが起り、それは却って産業の活力を削ぎ、保護主義的傾向を一層強めることになる。
- (4) このような交渉では、軍事的・経済的に小さな国が不利益を受ける可能性が高い。

このような問題を回避するには、少なくとも今後の国際協調や国際調整は、次の条件を満たすべきである。

- (1) 少数国間や二国間の交渉ではなく、国際協定による包括的な経済取引の枠組みを作る。
- (2) 単に財貨やサービスの取引だけでなく、各国の国内法規や規制システムに関する取り決めにまで及ぶ。
- (3) 明文化されたルールに基いて、公正に運用する。

このような枠組みは、自由貿易ではなく管理貿易であると、いわれるかも知れない。しかしながら、数量割当も関税も非関税障壁もない自由貿易とは、Berlin のいう消極的自由に他ならない。ガットが目指したのは、まさにこのような消極的自由の貿易体制であった。しかしながら、このような自由の結果、ある国の自由な政策決定が他国の経済に無視できない影響を与え、その結果、全ての国に平等の自由を保障することができなくなった。

一方、Berlin が積極的自由と呼ぶものは、他人の決定に従わされることがなく、自己決定に対して他人からの干渉もなく、自ら行動の方針を定めて実行する権利と能力とが、社会的に保障されているものである。そして、現在の国際経済社会において

全ての国が積極的自由を享有するためには、どのような枠組みが必要であるかが問われている。

本先行研究では、多くの産業政策の経済的効果について、戦後の日本における事例と共に、詳細に紹介されている。特に、それぞれの産業政策の経済的効果に関しては、最近の経済理論に基く裏付けも行われている。

しかしながら、実証的な裏付けは、幾つかの戦後の日本におけるケーススタディ的な検討が見られるだけで、ほとんど行われていない。

特許制度についても、国際協調的な視点から幾つかの提案が行われているが、実証的な分析は行われていない。

(8-2) 岡田羊祐(1988), 「特許制度の法と経済学」, 『フィナンシャル・レビュー』,
1998年7月号, 大蔵省財政金融研究所

知的財産制度の現状とその経済的帰結について、特許制度に焦点を絞って論じている。特に、企業の研究開発誘因に与える影響の観点から、望ましい特許制度のあり方について検討を行っている。

最初に、日本の特許制度の沿革について触れ、日本の特許制度が活発な技術革新と連動して、激しく変化してきたことを述べている。特に1975年以降、医薬品特許から物質特許、微生物特許、遺伝子組換え特許、動物特許、数学的解法特許、電子マネー特許、ソフトウェア記録媒体特許へと、その保護対象範囲を著しく拡大しつつあることについて説明している。

特許権を画定する要因として、特許要件、特許期間、特許範囲を挙げ、特許範囲として多項性について触れている。その中で、「日本に多項性が導入された背景として、多くの産業で技術力の後進性が徐々に克服されてきたことをあげることができる。この事実は、国や時代に応じて、特許範囲の解釈に違いが生まれることを示唆している。現在でも、先進国と発展途上国とでは、特許要件だけでなく、特許請求の範囲の解釈においても大きく異なっている可能性が高い」と記している。

しかしながら、特許請求の範囲解釈の具体的な内容や、相違があるとすると、その具体的な違いにまでは言及していない。

次に、技術の専有可能性と特許制度について論じている。その中で、特許制度を

膨張型特許制度、縮小型特許制度、混合型特許制度に分類し、それぞれの特許制度が企業における研究開発誘因に与える影響を評価するため、特許権の保護範囲の抵触可能性、特許権同士の相互依存や累積的性質のあり方、技術の公開・普及に与える影響について、それぞれ検討を行っている。

そして、膨張型特許制度に関しては、「特許要件が緩く特許範囲も広いという膨張型特許制度では、特許要件を満たしていないにも拘らず特許が与えられるという過誤が生じやすく、特許性に関する紛争が頻発する。しかも、特許権の範囲が広いために複数の特許権の範囲が抵触する危険性が上昇し、この紛争解決のために多大のコストや労力を必要とする。その結果、研究開発による私的収益率が低下する。特に、技術情報の累積的性質に着目すると、膨張型特許制度が研究開発誘因に与える悪影響は甚大なものになる」と主張し、膨張型特許制度を批判している。

膨張型特許制度を採る代表的な国としてフランスを挙げ、訴訟の頻発と無審査主義の放棄について紹介している。

縮小型特許制度に関しては、「特許要件が厳しく特許範囲も狭い縮小型特許制度では、権利が抵触する危険性は小さい。従って、権利範囲の画定は比較的明確であり、特許権者にとってはその特許をライセンスする誘因が強くなる。従属特許や改良特許、迂回特許等が成立しやすくなるので、基本特許とこれら従属特許等との間でクロスライセンスを行う誘因も強くなる。従って、少なくともクロスライセンスされる技術情報に関しては公開と普及が促進される。しかしながら、元来、特許を付与される技術情報が狭い範囲に留まるため、ノウハウや営業秘密として秘匿化される技術情報の領域が拡大する。このような領域での技術情報の公開・普及は阻害される」と主張し、一部については肯定し、一部については批判している。

しかしながら、現在の特許制度では、特許によって専有可能な技術範囲と、知見として公開される技術範囲は分離されている。従って、公開と利用とが促進される技術情報は、必ずしもクロスライセンスされる範囲だけとは限らない。これについては本研究の第4章「技術の専有と利用」で詳細に分析する。

また、特許要件が厳しく特許範囲も狭い縮小型特許制度の下では画期的な新技術研究に対する誘因が削がれるとの主張に対しては、「そもそも基本特許の期待収益率は・・・迂回特許や改良特許の存在によって大きく削がれているので、基本特許あるいは画期的技術革新のための研究開発誘因には・・・自ずと限界があるといえよう」

と述べて、反論している。

縮小型特許制度を採用する国の例として日本をあげ、「改良発明を中心とした日本の技術革新の性格を反映し、基本特許のための誘因には限界があるものの、改良発明を促進するには優れた制度であった」と主張している。

混合型特許制度に関しては、「特許要件が厳しく特許範囲が広い混合型特許制度では、発明の新規性や進歩性は厳しく審査されるものの、一旦特許が付与されると相当に広い特許範囲が認められる。この種の特許制度が頑健な制度として維持されるには、特許要件が緩められることがないよう監視することが肝要である。・・・このような危険性を、審査・審判実務の現場が適切に制御できれば、混合特許制度は、先行技術の制約を受けにくい基本発明や迂回発明を志向した研究開発誘因を高めるであろう」と述べ、一定の条件の下ではあるが、混合型特許制度を肯定している。

そして、縮小型特許制度と混合型特許制度とのどちらがより好ましいかについては、技術進化の局面によって異なり、画期的技術革新への技術機会が豊富に存在し代替的な技術情報が競い合う局面では後者が、漸進的技術革新への技術機会が豊富に存在し補完的な技術情報が累積的・複合的に形成されて行く局面では前者が、より好ましい特許制度であると主張している。

そして、現在の日本は、欧米技術に対するキャッチアップを終え、独創的・画期的な技術革新を求めつつあることを背景に、縮小型特許制度から混合型特許制度への移行期にあると主張している。

しかしまた一方、画期的技術革新が生じることは稀であり、改良発明が重要な意義を有することは過去から現在まで、日本でも欧米でも大きな違いはなく、特許範囲を広く厚くすることが、必ずしも研究開発誘因を適切な方向に導くとは限らないと主張している。

本先行研究は、特許制度を、膨張型特許制度・縮小型特許制度・混合型特許制度に分類し、これらの特許制度を自由に選択採用して実現可能であることを前提としている。

しかしながら、技術という財の有する特性から、特許制度も制約を受けざるを得ないと思われる。本研究では、このような特許制度の限界を、特許による技術の専有可能性の問題として、第4章「技術の専有と利用」で考察する。

また、本先行研究では、技術の利用と拡散に関しても、各特許制度に対応して画

一的に定まるものであると考えている。

これについても、本研究では、技術利用の局面をより詳細に検討し、技術という財の有する特性から、その利用と拡散の形態がより多様なものであることを主張する。

(8-3) 向山敏彦(1998), 「R & Dに基づいた経済成長モデルにおける模倣と競争」,
『フィナンシャル・レビュー』, 1998年7月号, 大蔵省財政金融研究所

本先行研究では、「R & Dに基づく経済成長モデル」と呼ばれる、技術進歩を内生的なものとする経済成長モデルについて、従来研究に関するサーベイを行い、その上で幾つかの新しいモデルを提案して、その分析を行っている。

Solow(1956)や Swan(1956)等、1960年代盛んに研究された新古典派経済成長モデルにおいては、技術進歩はモデルに外生的なものとして与えられ、技術進歩がどのようにして行われ、どのような政策が効力を奏するかについて、考察されることは少なかった。

R & Dに基づく経済成長モデルは、1990年代に入って、Romer(1990)、Grossman and Helpman(1991)、Aghion and Howitt(1992)らによって行われた研究が最初である。

このモデルでは、イノベーション(技術革新)が民間企業の利潤動機に基づくR & D活動によって生まれ、これを経済成長のエンジンとして分析する。イノベーションは、R & D活動に対する投入の増加関数であると仮定される。

本先行研究の標準的なモデルでは、均衡を決定するための2つの条件が仮定される。

その第1は、R & D活動への自由参入である。イノベーションの成功によって得られる期待利潤がプラスで大きければ、多くの企業がR & D活動に参入し、自由参入均衡ではR & D活動による期待超過利潤はゼロになる。

第2の条件は資源制約条件である。供給される総資源量は限られており、これらが全てR & D活動と財の生産とに振り分けられる。

このモデルによって、種々の政策が経済成長にどのような影響を与えるのかについて分析が行われる。

例えば、R & D活動への補助金政策はR & D活動への参入を増加させ、経済成長

率を高める。

技術の模倣が可能な経済では、特許（特許権）を強化することによって新規技術開発者の独占利潤が守られ、R & D活動に対するインセンティブを高める。さらに、独占による過少生産は財の生産に用いられる資源を節約するから、政府は特許を強化する政策によって経済成長率を高めることができる。

R & Dに基づく経済成長モデルの研究によって明らかにされた1つは、「持続的なイノベーションとそれによる経済成長にとって、過去に蓄積された知識が将来どのように生かされるかが、決定的に重要な要因である」ということである。

これらのモデルでは、「過去に行われたR & D活動が、将来のR & D活動に対してプラスの外部効果をもたらす」ということが仮定される。しかしながら、従来のモデルでは、過去のR & D活動によって蓄積された知識が、どのようにして伝達されるかという経路について分析しているものは少なかった。

本先行研究では、「“模倣”という行為が、過去に蓄積された知識の伝達に、重要な役割を果たす」ことを前提としたモデルが、提示される。このモデルでは、イノベーションが step-by-step で行われると考えるため、新たなイノベーションを行うことができるのは、その産業のリーダーか、あるいは、模倣に成功してその産業の最新技術を習得した企業だけである。

このモデルでは、「模倣によって、過去に蓄積された知識を習得する」という活動を、明示的に分析することができる。模倣による知識の伝播の効果を考えると、模倣的活動を刺激することが、経済成長を促進する可能性が生まれる。本先行研究では、このようなモデルを使うことによって、技術の模倣を伴う市場構造と経済成長との関係が議論される。

従来、産業組織論の分野では、競争の程度とイノベーションとの関係について多くの実証研究が行われてきたが、結論は必ずしもはっきりとはしていない。

最近のパネル・データを用いた研究である Blundell et al. (1995)では、競争が激しい産業ほどイノベーションが盛んであることが示される。これは、本先行研究のモデルから導かれる予想とは逆である。

本先行研究のモデルでは、競争はイノベーションを行う企業の期待超過利潤を減少させ、R & D活動へのインセンティブを削ぐと共に、財の生産に使われる資源を増大させることによってR & D活動に使うことのできる資源を減少させる。従って、競

争は、R & D活動と経済成長に対してマイナスの効果を生むことになる。

本先行研究は、この理論モデルと実証研究との齟齬を、模倣の役割を再評価することによって解決しようとする。

競争が激化しても、それに伴って模倣が盛んに行われるようになり、その結果、新しい製品が次々と生み出されるならば、競争と成長とがプラスの相関を持つこともある。

最後に、本先行研究は、「模倣による知識伝達の効果を考えるならば、模倣活動を刺激することによって競争を促進させ、これによって経済成長率を高めることができるという、新たな政策的インプリケーションが導かれる」と主張している。

しかしながら、本先行研究は、特許が技術の模倣に与える影響までは考察していない。伝統的な特許制度論では、特許は技術を専有させることによって模倣を阻害し、技術の拡散と利用の拡大とを制限すると主張される。

本先行研究も、「パテントを強化することによって新技術開発者の独占利潤が守られ、R & D活動に対するインセンティブを高める」と述べるのみである。

一方、競争が激しい産業では模倣が盛んに行われるかも知れないが、企業が激しい競争を勝ち抜くために特許戦略を強化すると、模倣は大きく制限されてしまう。

本先行研究の議論では、パテント制度の強化と模倣活動の刺激とは代替的な政策であって、両立することはできない。政策立案者は二者択一を迫られることとなる。

本先行研究は、技術進歩を内生的なものと捉える経済成長モデルにおいて、技術の模倣の意義を再評価することによって、技術進歩とそれによる経済成長とを理解しようとするところに、その特徴がある。

理論的な議論が行われているが、実証的な研究には及んでいない。

(8-4) 中山一郎(2002), 「プロパテントとアンチコモنز」, 『R I E T I ディスカッションペーパー』, 02-J-019, 経済産業研究所

1990年代後半以降、日本でもプロパテントの時代に入ったと言われている(21世紀の知的財産を考える懇談会報告書, 1997年4月)。2002年7月には、首相が主催する知的財産戦略会議において知的財産戦略大綱が取りまとめられた。この大綱では、「我が国の国際的な競争力を高め、経済・社会全体を活性化する」ために、「知的財

産立国」を目指すことが謳われており、知的財産立国とは、「無形資産の創造を産業の基盤に据えることにより、我が国経済・社会の再活性化を図るというビジョンに裏打ちされた国家戦略である」とされている。

今日の企業経営あるいは経済成長における、「知識」の創造および活用の重要性は論を待たないから、企業が知的財産を含む無形資産の価値を高めその活用を考えることは、知識経済の下での自然な帰結とも思われる。しかしながら、この大綱は、単に企業経営の変革に留まらず、知的財産立国実現のためには「権利の強化が必然」であるとしている。

他方、権利の強化には弊害も伴うから、バランスのとれた適切な対応が必要との認識も示してはいるが、全般的に見れば、やはり、「情報を21世紀の我が国における重要な富とするには、情報が法により強力に保護されなければならない」というのが、基本的立場であるように思われる。

そして、このような立場は、1970年代末に製造業の競争力低下に直面した米国が、1980年代以降のプロパテント政策の推進により、1990年代に競争力を回復させた、との認識に影響を受けていると思われる。

確かに、米国では、1980年代以降、プロパテントと呼ばれる特許保護の強化傾向が鮮明になっている。また、1990年代には米国の生産性が向上し、ITやバイオ等の分野では競争力優位を持つ企業が現れ、大学からの技術移転や起業が進んだことも確かである。

しかしながら、このことから直ちに、プロパテントが、競争力強化、生産性向上、産学連携の推進をもたらすという一般的結論を導くことには、慎重であるべきと思われる。米国でも、その効果には疑問を唱える見解もあり、プロパテントの時代であるが故の、問題提起もなされている。

本先行研究は、これらのことを前提に、特許とイノベーションに関する先行研究を手掛りに、プロパテントの意義・効果・問題点について考察している。プロパテントの問題点として提起されているのは、いわゆる「アンチコモنزの悲劇」と呼ばれるものである。

最初に、本先行研究は、1980年代米国のプロパテント政策は、必ずしも、「競争力強化を目指した国家戦略」としての性格を持つものではなかった、と述べている。しかしながら、どのような目的であったかには関わり無く、問題は、プロパテント政策

が一国産業のイノベーションに基づく競争優位を実現するか否かである。

次に、本先行研究は、プロパテントが創作活動を活性化し発明の創出を刺激するか、創出された発明に対する特許保護が企業の競争優位に寄与するか、大学における研究成果の特許保護はその実用化を推進するか、について検討している。

プロパテントは、創作活動を刺激し発明数を増加させるであろうか。肯定する根拠は、米国の特許出願数が 1980 年代前半から著しく増加していることである。しかしながら、Kortum and Lerner の研究によると、外国から米国への特許出願は 1960 年代から一貫して増えており、特に 1980 年代になって増えたという事実は無い（但し、日本からだけは増えている）。

逆に、米国から外国（英独仏日）への特許出願は、1980 年代半ばを境に大きく増加している。そして、この増加は必ずしも I T やバイオ分野に限られるものではないので、1980 年代以降の米国企業による特許出願の増加は、米国企業における研究開発マネジメントの変化、特に、応用研究の重視によるものではないかと予想される。しかしながら、この予想は消去法によるもので、相関性が実証的に示されているものではない。

また、コーエンの研究は、1990 年代に米国企業の特許性向（研究開発費当りの特許数）の増加を指摘しているが、この原因として、Hall and Ziedonis は、半導体業界においてパテントポートフォリオ競争、すなわち、投資の埋没費用（サンクコスト）化を防止し、クロスライセンスを有利に行うために、多くの特許を取得しようとする競争）が起り、この競争がプロパテント政策によって加速されたためである、と主張している。そして、これらの特許は、従来から創出されてはいたが特許化されていなかった発明を、特許として「収穫」(harvest)した、と言う側面が強いのではないかと予想している。

収穫仮説によって米国特許数の増加を全て説明することはできないかも知れないが、米国特許数の増加ほどには米国における創作活動は活性化していない可能性もある、と本先行研究は述べている。

また、Lerner による研究を紹介し、統計的に有意な結果は得られておらず、説得性に欠けるところはあるが、「既に一定水準に達している下における、より一層の特許保護強化は、創作活動を刺激するとは限らず、むしろ停滞させる可能性がある」と主張している。

次に、本先行研究は、プロパテントと企業の競争優位との関係について、分析を行っている。そのために、本先行研究は、専有可能性という概念を用いて特許の有効性をアンケート調査したいわゆるイエールサーベイと呼ばれる先行研究と、その後、日米で行われた同様の研究（日本での研究は後藤・永田によるもので、米国におけるものはカーネギーメロンサーベイ (CMS) と呼ばれる）を紹介している⁷。

これらの研究によると、企業が専有可能性確保の手段として最も有効であると考えているのは、製品の先行的な市場化である。但し、医薬品産業では特許の有効性が高く評価されている。また、これらのアンケート結果では、プロパテントを強力に推進したはずの米国で、特許の有効性に関する評価が日本よりも低い結果となっている。

必ずしも有効と考えていない特許を取得する理由として、CMSでは、化学業界等、1つの製品に比較的少数の特許しか関係しない分野では、コア特許の周辺に関連特許を取得し、特許フェンスを構築することで、競合者によって関連特許を取得されるのを防止することをあげている。エレクトロニクス業界のように、1つの製品に多くの特許が関係する分野では、クロスライセンスにおける交渉ポジションを有利にし、事業活動の自由を確保することをあげている。いずれにしても、特許を保有する企業間では、特許を無力化し、あたかも特許が存在しないような状況を作り出している、と主張している。

また一方、IBM社のように、巨額のロイヤリティ収入を得ている企業も存在するが、そのロイヤリティ収入も、自己の事業を有利に行うためのクロスライセンス交渉の差額に過ぎない、との見方を示している。

本先行研究は、企業は特許以外にも様々な手法を用いてイノベーションに基づく競争優位の確保に努めており、特許出願の目的自体も多様であり、特許保護の強弱によって企業の競争優位が左右されることはない、と主張している。

次に、本先行研究は、プロパテントと産学技術移転との関係を分析している。確かに1980年代以降、米国大学における特許数は増加しているが、既に、1980年代以前から増加傾向であったことが指摘される。例えば、カリフォルニア大学やスタンフォード大学の特許取得・ライセンス活動はバイドール法成立以前から活発化しており、その主要因であるバイオ技術の特許数の増加は、1960年代から1970年代にかけての

⁷ この研究に関しては、本研究でも第8章「企業から見た特許制度」で検討をする。

連邦政府助成金の増加や、バイオ技術自身の進歩の影響を受けている、と主張される。

大学等が、研究成果をパブリックドメインに置かず、特許化する理由の1つは、研究成果を実用化するために追加投資が必要であり、その投資に誘因を与えるためである。しかしながら、このような理由が該当する分野は限られる、との指摘もある。

I T分野のように技術革新が速い分野ではパブリックドメインで充分、との主張もある。

結論として、本先行研究は、少なくとも、「1980年代以降のプロパテントによって、1990年代に、米国経済の生産性や競争力が向上した」との命題を所与の前提とするのではなく、プロパテントの効果はそれほど明確ではないことを前提に議論されるべきである、と主張している。

その一方、より積極的に、「企業経営における知的財産の重要性が向上し、その保護の重要性も高くなっている。代替技術が存在しない分野は限られているので、独占の弊害をそれほど懸念することなく、創作インセンティブを高めるために保護強化を図るべきである」との意見や、「他に見るべき資産を持たないベンチャー企業が市場に新規参入する時、特許が有利に作用する可能性」をあげ、プロパテントの意義をも示している。

また、特許制度の情報開示機能がプロパテントによって促進される可能性や、いわゆる「イノベーション宝くじ論」によって、真に優れた発明に対するリターンは高い方が好ましいので、プロパテントを正当化できる根拠も示している。

逆に、プロパテントの弊害として本先行研究は、「アンチコモنزの悲劇」を紹介している。アンチコモنزの悲劇とは、Heller and Eisenberg によって、1998年、コモنزの悲劇に対するアンチテーゼとして主張されたもので、「従来、米国におけるバイオ分野の研究は、主として大学や政府等の公共研究機関で行われており、その成果はパブリックドメインに置かれていた。しかしながら、1980年のバイ・ドール法によって、大学等での特許取得が進み、このことが民間資本を呼び込むことにもなり、今や、知的所有権の蔓延(proliferation)ともいふべき事態に陥っている」というものである。特に、特定遺伝子をコードするDNA配列のような、川上の基礎研究部門における特許の乱立は、川下の薬剤のような製品開発を困難なものにしている。

さらに、ライセンスの成立を困難にする要因として、権利者が多数に及ぶこと、高い取引コスト、権利者の多様性による利害関係の複雑さ、技術の潜在的価値評価の

困難性、等を主張している。

しかしながら、発明の保護と利用の制限は、特許制度に内在する問題であり、そのトレードオフの問題は、既に、Arrow(1962)が指摘している。1つの製品に多くの特許が関係する時の問題も、Shapiro(2001)が指摘し、クロスライセンスやパテントプールはその取引コストを低減する可能性があることを示している。

それにも関わらず、再度、アンチコモنزが問題となるのは、特許制度の保護対象が拡大していること⁸、バイ・ドール法の制定から20年がたち、公的機関の研究者による特許取得が一般的になってきたこと、等が背景としてある。

しかしながらまた、特許保護対象の拡大も自然な流れであり、研究者に過去の規範への回帰を求めることも現実的ではないであろう。

CMSが示すように、特許権利者が特許を他者排除の手段として使うのではなく、取引のためのいわば貨幣として使うのであれば、アンチコモنزの悲劇は生じない。

エレクトロニクス業界では、多数の特許によるデッドロックを、クロスライセンスやパテントプールという手法によって回避してきた。しかしながら、現在のバイオ分野等では、権利者の多様性が、クロスライセンスやパテントプールを困難にする可能性もある。また、川上企業から川下企業へのライセンス料の高騰も指摘されている。

アンチコモنزの問題提起を受けた全米科学アカデミーが行った調査での基本認識は、「知的財産の問題によって、重要な研究プロジェクトが中断を余儀なくされたケースはない」というものである。

日本ではプロパテントの歴史が浅く、アンチコモنزのような問題は顕在化していない。しかしながら、本先行研究は、例えば、裁定実施制度の活用や試験研究としての自由な利用範囲の拡大等を、提案している。

最後に、米国のプロパテント政策の効果は実証的に解明されていないこと、プロパテントを推進すれば競争力（産業生産性）が向上するという前提での議論には慎重であるべきこと、プロパテントの効果と弊害には不断の検証が必要であること、等を主張している。

本先行研究は、プロパテント政策の有効性に関する疑問を前提に、その幾つかの

⁸ 例えば、従来は特許の対象と考えられていなかった上記DNA配列や、コンピュータ・プログラム等が、特許の保護対象となってきた。

根拠を過去の先行研究から示している。また、アンチコモنزの悲劇の可能性についても示している。

本先行研究の結論は、プロパテント政策の有効性を示す根拠は存在しないことと、弊害の可能性があり得ることと、それ故に、プロパテントの是を前提とする議論には慎重でなければならないことと、これらを検証するのは今後の課題であること、等である。

9. 第2章のまとめ

第2章では、知的財産制度の経済分析に関連する先行研究について、直接的に関連するものだけでなく、間接的に関連するもの、例えば、情報財についての経済分析やエコノフィジクス等まで、広く概観した。

これら先行研究を充分検討しておくことは、本研究における知的財産制度の経済分析にとって非常に有効であると思われる。

第3章以下では、第2章で見た、知的財産制度に関する経済分析に関連する先行研究を踏まえて、それらを参考にしながら、本研究独自の知的財産制度に関する経済分析を行う。

これら先行研究と本研究との違いや対比については、第3章以降における研究・分析の中で説明する。

第3章 技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究

本章では、技術革新が市場の発展に与える影響と、特許との関係について、具体的な事例を通して考察をする。

具体的な事例として、近年技術革新とそれに裏付けられた市場の発展が著しい、携帯電話に代表される移動通信技術を取り上げ、その技術革新の過程と市場の拡大、および、それに関連して特許が果たした役割りを分析する。

第2章「知的財産制度の経済分析に関する先行研究」に示した先行研究の中で、アッターバック (J. M. Utterback, 1994) は、米国を中心に幾つかの産業を取り上げ、新規技術の創造 (Technical Innovation) と、それが市場の発展に与えた影響を詳細に分析している。

本章では、このアッターバックに倣って、日本における新規移動通信技術の創造と、それが市場の発展に与えた影響に加え、特許が果たした役割りについても考察をする。

第1章「研究の概要と目的、課題」で述べたように、知識の集積から技術革新 (新しい技術の創造) が生まれる。技術革新は、新しい製品や新しい製造技術として具体化されて、市場に影響を与える。市場はこの影響を受けて従来の均衡から離脱し、新しい均衡へと移行する。通常、これらは人々の効用の増加と市場の拡大とをもたらすし、経済全体も発展する。

この時、新しく創造された技術の一部は特許として私有財化され、市場に影響を与える。同時に、特許は新しい技術情報として世界に公開され、新しい知識の蓄積を促す。そして、それが再び、新しい技術の創造を生み出す基礎として利用される。この過程が無限に繰り返されることによって、人類が栄えていく。(第1章の図1.1を参照)

本章では、このような一連の過程のごく僅かではあるが、具体的な事例を通して観察する。

1. 船舶電話と特許

新規移動通信技術の創造に関する事例研究の最初に、日本における船舶電話技術

を採り上げる。船舶電話は日本最古の移動公衆電話であると同時に、静止人工衛星を使い広範囲で利用可能な最新の移動公衆電話でもある。

世界最初の移動電話は、1946年に米国ミズーリ州のセントルイスにおいて、サウスウエスタン・ベル電話会社によって始められた船舶電話であったとされている。

しかしながら、この船舶電話は片方向通話（押しボタンスイッチを押しながら話し、相手の話を聞く時には押しボタンスイッチをはなす）であり、VHF（150MHz）帯の電波を60KHz間隔で6チャンネル使用するもので、電話というよりも無線機に近いものであった。

また、半径30から40kmの範囲を1つの通話エリアとする大ゾーン方式で、この範囲内だけで利用可能であり、無線機で電話交換局を呼び出し、電化交換局のオペレータの手動操作によって一般の電話網に接続してもらう方式であった。

1961年にはUHF（400MHz）帯の電波に移行し、1967年には自動交換方式が行われたが、大ゾーン方式はそのままであったため、使用エリアは限られていた。

日本の船舶電話は、独自の小ゾーン技術（後述）を採用し、全国規模で利用可能となった、世界でも初めての移動通信である。

このことは、日本電信電話公社（現在のNTT）の技術が、当時、世界最先端のものであったことを示している。また、日本電信電話公社だけでなく、当時から日本電信電話公社は日本の大手エレクトロニクスメーカーと共同研究を行っており、これら日本の大手エレクトロニクスメーカーの技術も、当時から世界最先端のものであったことを示している。この様子は、石黒一憲¹において詳しく述べられているが、本章でもその一端を見ることができる。

（1）船舶電話の始まりと技術の進化

日本における船舶電話の先駆け的なものは、横浜港と神戸港とで港に停泊中あるいは港湾内を航行中の船舶と陸上との通話サービスとして、日本電信電話公社が1953年に開始した、湾岸電話（ハーバー・サービス）と呼ばれるものである。

その後、瀬戸内海を航行中の船を対象にした沿岸電話（コースタル・サービス）や、長崎県・五島列島航路で船舶公衆電話のサービスが始まった。

¹ 石黒一憲（2004），『国際競争力における技術の視点—知られざるNTTの研究開発』，NTT出版

これらのサービスを日本全土の沿岸航路にまで広げたものが、1959年3月に始まった船舶電話である。この船舶電話は船上という限られた場所ではあるが、公衆電話回線を使った移動電話サービスとして最初で且つ画期的なものであり、1964年にはほぼ日本の全沿岸地域で利用が可能になった。

船舶電話での船舶と陸上基地局との通信方式		
周波数	250MHz	
周波数間隔	9MHz	
チャンネル間隔	25kHz (12.5kHzインターリーブ)	
移動機切換チャンネル	312チャンネル	
変調方式	音声	コンパンダ付加アナログFM
	制御信号	300bit/秒(SP-FSK)
無線回線制御方式	共通チャンネル制御方式	
送信電力	基地局	20W
	移動局	5W
サービスエリア	沿岸部から約50km	
基本ゾーン構成	3ゾーン繰り返し	

表3.1 船舶電話での通信方式

この船舶電話では船舶上の移動局から海岸線に沿って設置された陸上の基地局までを150MHz帯の電波を使用した専用無線で結び、基地局から専用の交換局を経て、通常の公衆電話回線に乗り入れていた。当初はこの交換局でオペレータによる手動の交換が行われていた。

1979年からは全国に120の基地局を設置し、船舶と基地局間の通信に250MHz帯の電波312チャンネルを用い、この312チャンネルを3つの周波数グループに分けて3ゾーン毎に繰り返すシステムが導入された。このゾーン方式は後述する小セル技術を世界で始めて実用化した事例であり、この技術の基本方式は日本人技術者が発明したもので、日本電信電話公社によって特許が取得されている。この技術の内容については後で詳細に考察する。

この船舶電話における移動通信技術の諸元を表3.1に示す。この時から自動交換方式も導入された。

しかしながら、現在の携帯電話で行われているような、ゾーン間を移動した時の自動チャンネル切り替え（オーバーハンド技術）は行われていなかったため、ゾーンを越えた時点で話し中の電話は切れてしまうものであった。

通話可能な範囲は基地局から50km～100km程度で、日本国土の海岸線に沿って基地局が設置されていたので、船舶がほぼ日本の沿岸から50km程度にいる間は通話可能であるが、船舶がこの範囲外へ出ると通話できなくなった。

それでも、現在通常使われている携帯電話の電波が届く距離は基地局から2km～

5km 程度であるから、沿岸を航海中の船舶上では現在使われている通常の携帯電話よりも広い範囲で利用することができた。

1988 年には、既に 1979 年からサービスが開始され普及しつつあった自動車電話の施設を利用した、第 2 世代とも言うべき船舶電話のサービスが開始された。

このシステムでは、陸上施設は自動車電話システム

のものを兼用したが、海上の船舶と陸上の基地局間は従来の施設をそのまま使っていたので、通話可能な領域はそれまでと同じ日本の沿岸 50km~100km 程度に限られていた。

それでも、図 3.1 に示すように設置数はかなり多く、現在のように携帯電話が普及していない時代には船で旅行する人にとって便利な通話手段であったと思われる。

1993 年までは、船舶数が増加するのにほぼ比例して船舶電話の契約数も増加したが、1993 年をピークに、それ以降は船舶数が減少するのに伴って船舶電話の契約数も減少した。

図 3.1 から、船舶電話の契約数はほぼ船舶数の 10 倍に上っていることが解るが、これは、必ずしも 1 艘の船舶に 10 台の船舶電話が設置されていることを示すわけではない。図 3.1 に示す船舶数は、日本国土交通省の船舶統計に示された 5 トン以上の貨客船または客船でかつ旅客定員が 13 名以上のものだけの数であるが、船舶電話はこれらの統計に含まれない小さな船舶、例えば、乗合釣舟等にも設置されていることがあった。

この船舶電話も、次に述べる第 3 世代とも言うべきデジタル化された衛星船舶電話の登場によって、1999 年の 3 月末にそのサービスが打ち切られることになる。

NTT 移動通信網株式会社 (NTT ドコモ) は、より増大する移動通信需要に応

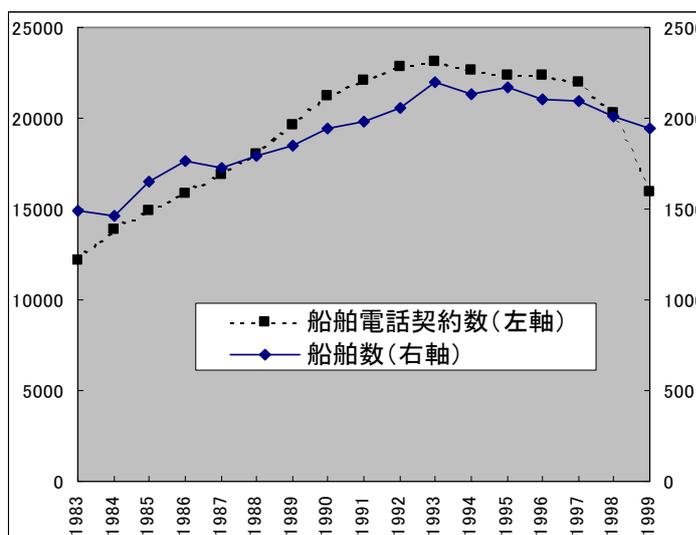


図3.1 船舶電話契約数と船舶数の推移

出典 船舶電話契約数は NTT 統計

船舶数は国土交通省の船舶統計

えるため、1995年に打ち上げられた静止軌道型通信衛星N-STARを使った衛星移動通信サービスを1996年3月に開始し、船舶電話もこれを使った衛星船舶電話サービスが1997年から始められた。このサービスは「WideStar」（ワイドスター）と呼ばれている。

この衛星船舶電話では、通話エリアが飛躍的に広がり図3.2の4つの円で示す範囲、日本沿岸約200海里（約370km）内で利用可能である。

また、この衛星移動通信サービスは衛星船舶電話以外に、自動車電話や、地上から

の電波が届かない山岳地帯等での携帯電話や、災害時等に地上の通信回線が利用できなくなった時に備えた緊急通信対策としての利用も行われている。しかしながら、この衛星移動通信サービスは、その軌道が地上約36,000kmの非常に高度な静止衛星と直接端末機が電波を送受信するものであるため、大きな出力電力を必要とし、消費電力も大きい。そのために、端末機の大きさはノートブックパソコン程度になり、現在の通常の携帯電話ほど小さくすることはできない。

NTTドコモの2003年度有価証券報告書によると、2004年3月における全衛星移動通信サービスの契約数は約29,000件であり、旧来の船舶電話と比較すると大きく増加しているが、一般の携帯電話と比べると取るに足りない数である。また、船舶に設置しての使用や自動車に搭載しての使用や、その他固定された施設における使用等の区別も公表されていないので解らない。

現在の通話料金は利用時間帯や通話相手で異なるが、約6.5秒～15.5秒/10円で

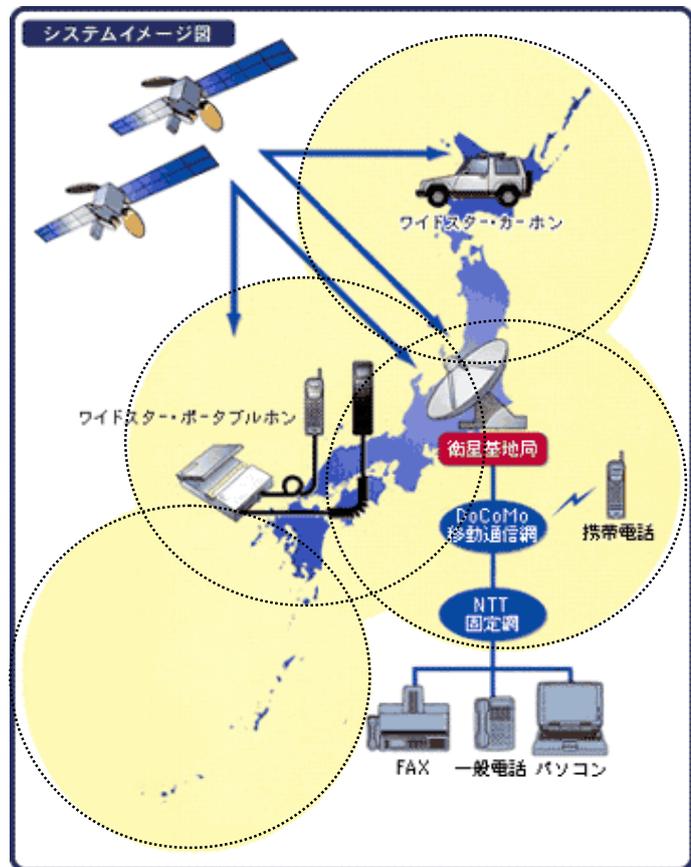


図3.2 ワイドスターの通話可能範囲
出典 NTTドコモのホームページ

あり、通常の公衆電話や携帯電話と比べるとかなり割高である。

(2) 船舶電話と特許

図 3.3 に船舶電話に関する特許出願数の推移を示す。

図 3.3 において船舶電話に関する特許として抽出したものは、移動通信に関する全特許出願の中で、全特許文書中のどこかに少なくとも1度「船舶」の語が記載されているものである。

また、移動通信に関する特許とは、国際特許分類(IPC: International Patent Class)が「H04B 7/26」で始まるものと、「H04Q 7」で始まるものとしている。

「H04B 7/26」とは「電気通信技術の中で少なくとも一方が移動できるもの」であり、「H04Q 7」とは「加入者が無線リンクまたは誘導無線リンクを経て接続されているもの」である。



図3.3 船舶電話に関する特許出願数
出典 日本特許庁 電子図書館

従って、ここで選んだ特許は必ずしも船舶電話に必須の技術だけを抽出していると言うことはできない。「技術の応用も含めて、何等かの意味で船舶に関わる移動通信に関する技術」と言うべきものである。

それでも、同図から船舶で利用される可能性のある移動通信技術に関する特許の

傾向は、おおよそ把握することができる。

図 3.3 で見る限り、船舶電話に関係する特許出願の数は、1988 年までは年間ゼロ件かあるいは有ったとしても年に 10 件未満で、非常に少なかった。しかしながら、1989 年に始めて 10 件となり、翌 1990 年には 17 件と大きく増加し、1991 年には少し減少するが再び 1992 年には 46 件と急激に増加する。その後 1993 年から 1999 年まではほぼ年間 30 件から 50 件の間で推移していたが、2000 年には 71 件と再び大きな伸びを示している。

この特許出願数の増加は、1995 年に行われた衛星船舶電話のための静止人工衛星 N-STAR の打ち上げと、無関係ではないと思われる。

1990 年と 1992 年との特許出願数の急激な増加は、1995 年の人工衛星打ち上げとそれに続く 1997 年の衛星船舶電話サービスの開始が間近に迫ったことに備えて、それまで技術開発を行ってきた成果を、特許出願したものと思われる。

上記 3 ゾーン方式の船舶電話サービスが開始された 1979 年にも、当時としては際立って多い 7 件の特許が出願されている。この 7 件の特許には、日本電信電話公社の技術者によって発明された「衛星を用いる船舶用メツセージ通信方式（特願昭 54-72304）」、「衛星を用いる船舶用メツセージ通信方式（特願昭 54-72305）」、「衛星を用いる複合通信方式（特願昭 54-72306）」、「衛星を用いる船舶用メツセージ通信方式（特願昭 54-72307）」の連続した 4 件の特許出願が含まれている。

このことは、実際に人工衛星が打ち上げられサービスの提供が開始される 16～18 年も以前から、N T T（現在、当時は日本電信電話公社）は既に人工衛星を使った船舶電話のための研究を始めており、その成果を特許化していたことを示すものである。

しかしながら、特許の有効期間は特許出願が行われてから 20 年、審査結果の公告が行われてから 15 年の短い方であるから（当時の法制度、現在は特許出願が行われてから 20 年間の条件のみ）、このように先行的に行われた基本的な技術研究は、特許による市場専有効果をほとんど有していなかったことも解る。

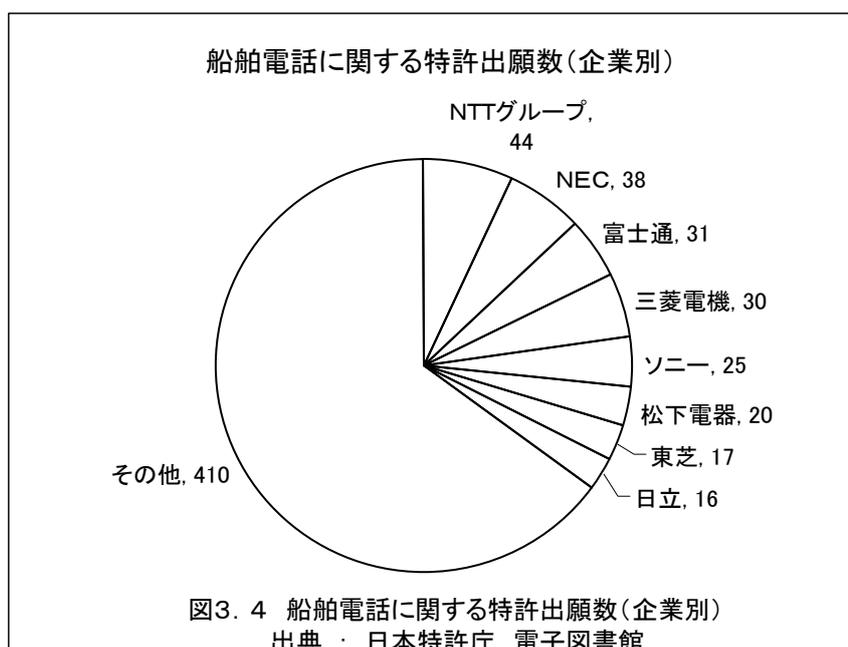
図 3.4 には、企業別の船舶電話に関する累計特許出願数を示す。

最も多いのは N T T グループ（民営化前の日本電信電話公社と民営化後の N T T 地域別各社と N T T ドコモの地域別各社とを合計した数字）の 44 件であり、その次に多いのが N E C（日本電気グループ各社合計）の 38 件である。

以下、富士通 31 件、三菱電機 30 件、ソニー 25 件、松下電器産業 20 件、東芝 17

件、日立製作所 16 件と続く。

NTTグループが最も多いことは当然かも知れないが、それでも全体の約7%に過ぎない。それに続くのは日本の大手電機メーカーであり、この7社とNTTグループとを合わせると221件（全体の約35%）になる。



いわゆる新電々(NCC：New Common Carrier)と呼ばれる新規第一種電気通信事業者（自分の通信回線設備を保有して通信サービスを提供する事業者）である日本テレコムや、KDDIや、外国のエレクトロニクスメーカーであるエリクソン（スウェーデン）、ノキア（フィンランド）、ルーセント・テクノロジー（アメリカ、元AT&T）等による特許出願はその他410件に含まれ、総計としては非常に多いが、個々の企業毎に見ると数件から1件程度であってそれほど多くはない。

1つの企業毎に見ると数件から1件程度であるにも拘らず、全体として見ると410件もの特許出願が存在することは、船舶電話に限って見ても特許出願が非常に裾野の広い企業に分布していることを示すものである。

図3.5には、船舶電話に関する特許の出願数を、NTTグループについてはNTT地域会社グループとNTTドコモ地域会社グループとに分け、それ以外の図3.4に名前を示した日本メーカーについては合計した数の推移を示す。

初期的な段階から技術研究とその成果の特許化に取り組んで来たのは、やはりNTTが中心であって、その期間はほぼ10年に及び、実用化の直前、と言っても4～6年程度前である1991年から1992年にかけて、メーカーが急激に特許出願を開始した様子を、図3.5は端的に示している。

図3.3で見た、1977年から1988年までに至る年間数件の特許出願であった時代は、そのほとんどがNTTによる特許出願であり、1990年から1992年にかけての特許出願数の急激な増加は、メーカーによる特許出願に起因するものであることが解る。

また、非常に初期的な段階であった1979年に、メーカーが2件の特許出願を行っているのは日本電気

(NEC)によるものであり、1989年にメーカーが3件の特許出願を行っているのもやはりNECによるものである。このことは、日本の代表的通信機メーカーであるNECが、非常に初期的な段階からNTT(当時の日本電信電話公社)と密接な結びつきをもって、NTTと共同研究を行っていたことを示している。

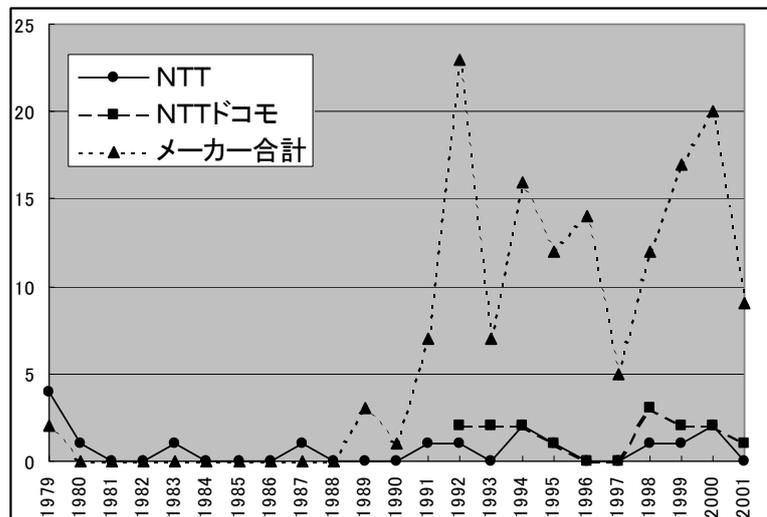


図3.5 船舶電話に関する特許出願数の企業群別推移
出典 日本特許庁 電子図書館

1991年になると、メーカーによる特許出願数が急増してNTTを上回り、1992年には更に急増して、メーカーだけで23件の特許出願を行っている。この時点になると多くのエレクトロニクスメーカーが特許出願を行っているが、その中でも富士通の10件が1社としては最も多い。

このことから、やはり、NTTと結びつきの強い国内大手通信機メーカー、特に通信端末機よりも通信設備等のインフラ系で取引量の多いメーカーが、NTTの研究開発に追随して、あるいは、共同して、メーカーの中では比較的早い段階から多くの特許出願を行っていることが解る。

NTTグループとNTTドコモ・グループとを比較すると、NTTドコモがNTTから分離された1992年以降、船舶電話に関する特許出願に関する限り、一貫してNTTドコモの方がNTTよりも多くの特許出願を行っている。

(3) 小 括

本節では、移動通信技術における1つの事例として船舶電話を取り上げ、その技術研究と市場の拡大の過程とを、特許と関連付けて観察した。

この観察から、NTTと日本の大手エレクトロニクスメーカーとは、実際に通信用人工衛星の打ち上げが行われる16~18年も以前から、共同で基礎的な技術研究を始めており、その成果を特許出願していたことが示される。

そして、実際に通信用人工衛星の打ち上げが行われる直前になると、NTTよりもメーカーによる特許出願が急増していることも示される。このことは、NTTとメーカーとの間で、技術研究に関してある意味での分担、あるいは、棲み分けが行われていることを示している。

これらのことから、NTTが行っているような先進的な基礎研究は特許出願が行われたとしても、それほど直接市場を専有する効果はもたらさないが、メーカーが行っているような実用化に近い技術研究は、特許出願によって直接市場を専有する効果をもたらす可能性のあることも示される。

2. 経済成長と移動通信市場

経済成長と通信需要に関する研究は、従来から非常に多く行われている²。本章ではそれに倣って、経済成長と特に移動通信市場との関係について分析を行う。

近年、経済成長が極めて低い水準か、あるいは、ほぼゼロ成長ともいえる状況の下で、移動通信市場、特に、急激な携帯電話の市場拡大は、極めて特異な現象である。

この現象は、「経済成長が通信需要を拡大する」という従来の定式に、必ずしも当てはまらないように思われる。

また、「技術革新が新たな市場を創出し、それが経済成長を促進する」という定

² 例えば、青柳正(1995), 『移動電話事業の実態と戦略』, 東洋経済新報社
高嶋裕一(1998), 「加入電話需要の減少の要因に関する実証的研究」, 『InfoCom Newsletter』,
株式会社情報通信総合研究所

式についても、詳細な検討が必要である。

(1) GDPの推移と電話市場の変化

1980年以降の、実質GDPと実質雇用者報酬との推移を、図3.6に示す。

1980年代は、日本ではいわゆるバブルと呼ばれる時代であり、比較的順調にGDPは拡大している。

しかしながら、1990年代に入るといわゆるバブルの崩壊が起り、一転して超低成長、あるいは、マイナス成長の時代に入る。

実質雇用者報酬も、1990年代にはほとんど増加していない。

1989年以降の、固定電話と携帯電話との契約者数の推移を、図3.7に示す。

固定電話の契約者数は、1996年までは漸増しているが、1996年をピークに減少に転じている。

この理由については様々な議論が行われ、また、実証的な研究も行われている。この問題には深く立ち入らないが、日本経済の停滞や不振、デジタル回線であるINS64の普及、携帯電話の急速な

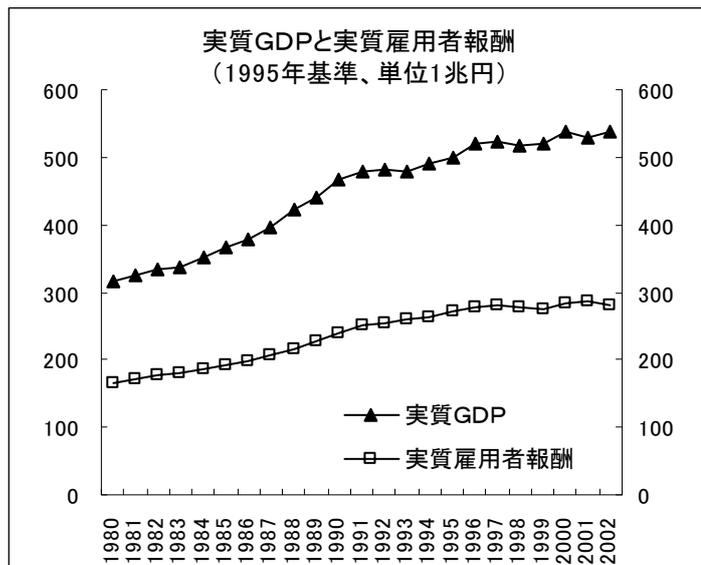


図3.6 実質GDPと実質総雇用者所得
出典 経済社会総合研究所 国民経済計算

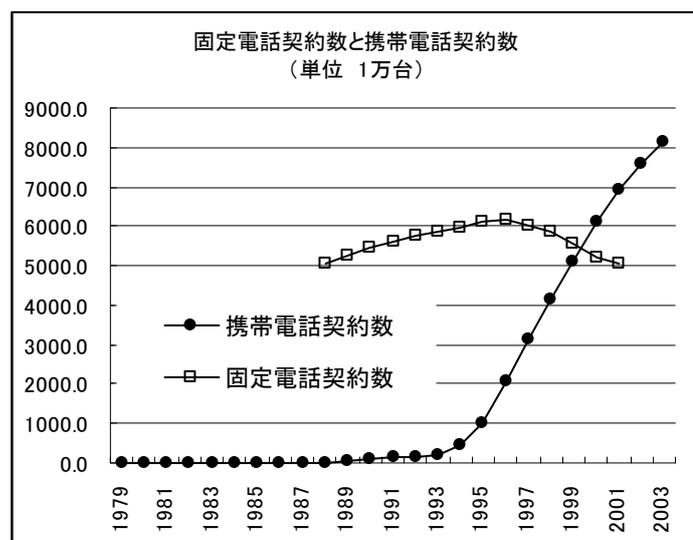


図3.7 固定電話と携帯電話との契約者数
出典 総務省 情報通信統計

普及拡大等、多くの要因がトータルとして影響を与えた結果と思われる。

一方、携帯電話の契約者数は、1994 年から急激な増加を示している。この携帯電話の急速な普及が、固定電話の契約数減少の一因であることも間違いないと思われる。

(2) 携帯電話契約数の推移

このような経済環境の中であって、携帯電話の契約数は驚異的な伸びを示している。

図 3.7 から見る限り、日本経済がバブルの崩壊後、一時的に少し立ち直りの傾向を見せた 1994 年頃以降の伸びが特に著しい。

しかしながら、日本経済は 1996 年に小さな山を作るものの、その後再び超低成長、あるいは、マイナス成長の時代に入る。

一方、携帯電話の契約数は、そのような経済状況とは全く無関係に、より一層拡大を続けている。

2004 年 3 月の総契約数は 81,519,543 (総務省・情報通信統計) であり、2001 年の日本の総人口は約 12,700 万人 (総務省統計局) であるから、人口当たりの普及率は約 64% である。

1994 年末には 4,331,369 台であったのが、2001 年末には 69,121,131 台になり、更に 2004 年 3 月には 81,519,543 台になっている。

1994 年から 2003 年までの 9 年間にほぼ 19 倍になり、この間の年平均成長率は約 16.7% である。

この間、経済がほとんど成長していないことを考えると、驚異的と言うことができる。

しかしながら、この驚異的な成長も、2002 年になってようやく少し鈍化の傾向が見える。

図 3.8 には、社団法人電気通信事業者協会の統計による、

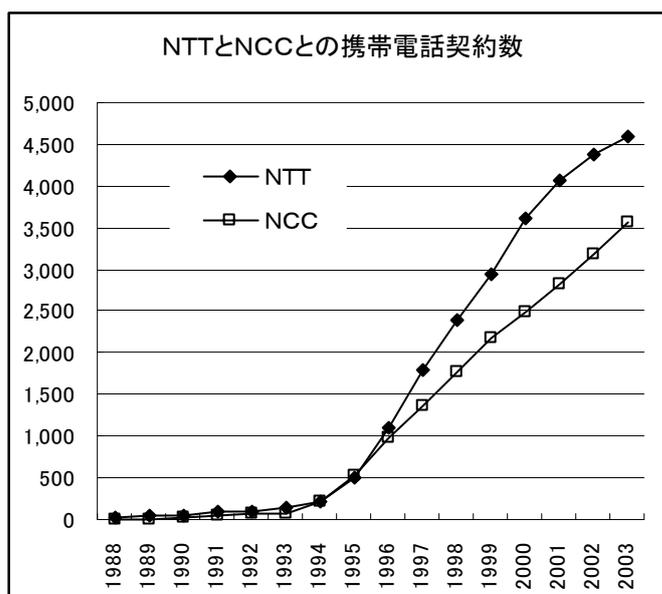


図3.8 NTTとNCC別携帯電話契約者数
出典 (社)日本電気通信事業者協会

NTTとNCCとを別けた携帯電話契約数の推移を示す。NTTとは、民営化前の日本電信電話公社と民営化後のNTT地域会社の合計とである。

NCCとは、New Common Carrier の略で、それまで日本の電気通信事業は日本電信電話公社と国際電信電話株式会社（国際電電）とが独占していたが、1985年にNTTの民営化と同時に自由な参入が認められたことによって、新たに電気通信市場に参入した事業者である。

自由化の直後は、第二電電（DDI）と日本テレコム（JT）と日本高速通信（TWJ）の3社でスタートしたが、その後新規参入や吸収合併が繰り返され、2000年度には第一種電気通信事業者（自ら通信回線を保有して電気通信事業を行う者）として登録されている数は、300社を超えるに至っている。

その中で2004年現在、全国的に携帯電話通信サービスを提供している大手企業は、KDDIグループのauとツーカーと、ボーダフォンとである。

1990年から1995年までは、NCCの契約者数がNTTの契約者数をわずかに上回ることもあったが、1996年にはNTTのシェアがNCC合計のシェアを上回り、その後一貫してNTTの伸び率の方がNCCの伸び率よりも大きく、NTTとNCCとの格差は拡大していることが、図3.8から示される。

しかしながら、2002年から2003年にかけて、NTTの契約者数増加にやや停滞の兆しが見え始め、少し格差が縮小している。

NTTの契約者数は、1988年には238,759件であり、2003年には45,895,503件である。この間の16年間に、約192倍の驚異的な伸びを示しており、この期間の年平均成長率は約39%である。

一方、NCCの契約者数は1988年には4,129件に過ぎなかったが、2003年には35,624,040件に及んでいる。この間の16年間で約8,600倍になり、年平均成長率は約76%であるが、これは当初余りに少なかったためである。

NTTとNCCとを分けて見ても、契約数の伸びが特に著しいのはやはり1994年以降である。

1994年以降について、NTTとNCCとを分けて見ると、NTTの契約者数は1994年には2,204,667件であり、2003年には45,895,503件である。NCCの契約者数は1994年には2,126,702件であり、2003年には35,624,040件である。

この間の10年間に、NTTの契約数は約20.8倍になっており、この間の年平均成

長率は約 35%である。

一方、この間の 10 年間に、NCCの契約数は約 16.7 倍になっており、この間の年平均成長率は約 33%である。1994 年以降について見ると、NTTの方が少し上回っており、格差が拡大していることを示している。

(3) 携帯電話サービスに関する主要な動向

表 3.2 に、携帯電話サービスに関する主要な動向を年代順に示す。

1985 年 4 月に民営化された直後のNTTが、日本で初めて携帯電話のサービスを開始したのは 1987 年 4 月である。すぐその翌年と翌々年には、いわゆるNCCと呼ばれる新規事業者も携帯電話サービス事業に参入し、競争環境の下で携帯電話の普及が始まった。

1992 年 7 月には、NTTが移動体通信部門を分離独立させ、NTT移動通信網株式会社、後の「NTTドコモ」が発足した。

翌 1993 年 3 月には、いわゆる「第 2 世代の携帯電話」と呼ばれるデジタル方式の、PDC(Personal Digital Cellular)サービスが開始された。

同 1993 年 10 月には、契約時に課していた保証金を廃止し、翌 1994 年の 4 月からは、それまで貸借制であった携帯電話端末装置の「売り切り制」、利用者から言うところ「買い切り制」がスタートした。

これらの一連の動向は、1994 年から 1995 年にかけて、携帯電話の契約数が急増する大きな要因と思われる。

同 1994 年 4 月には、NCCに東京デジタルホンとツーカーホン関西が加わり、携帯電話サービスを行うNCCは 31 社になるが、以下に述べるように各社の再編が進むことになる。

1996 年 12 月には、携帯電話の新規加入料が廃止された。

1997 年 3 月には、NTTドコモが携帯電話を使ったパケット通信サービス（Dopa）を開始する。

次に契約数の増加に大きな影響を与えた動きとして、携帯電話を使ったインターネット接続サービスを挙げることができる。

これは、1999 年 2 月にNTTドコモが「iモード」と呼んで最初にサービスの提供を開始し、同 1999 年 4 月にはDDI・IDOグループが、「EZweb」と呼ぶ

サービスによってすぐに追随し、J-フォングループも同1999年11月には、「J-スカイ」と呼ぶサービスを開始した。

これによって、各社のインターネット接続サービスが出揃うこととなる。

2000年1月には、DDI・IDOグループも、携帯電話を使ったパケット通信サービス(PacketOne)を開始した。

年	月	企業の動向	技術とサービスとの動向	主な技術革新
1979	12		日本電信電話公社が、東京23区で自動車電話サービスを開始	
1985	4	日本電信電話公社が、民営化される		
1987	4		NTTが、携帯電話サービスの提供を開始する	第1世代のスタート
1988	12		日本移动通信(株)(IDO)が、携帯電話サービスを開始する	
1989	7		関西セルラー(株)が、携帯電話サービスを開始する	
1992	7	NTTが、移動体通信事業を分離し、NTT移动通信網(株)(後の、NTTドコモ)を設立する		
1993	3		NTTドコモが、800MHz帯を使ったPDC(デジタル)方式のサービスを開始する	第2世代のスタート
1993	7	NTTドコモが、各地域毎の9社に分割される		
1993	10		NTTドコモが、新規加入時の保証金制度(10万円)を廃止する	
1994	4		携帯電話端末機の売り切り制がスタート	
1994	4		(株)東京デジタルホンと(株)ツーカーホン関西とが、携帯電話サービスを開始する	
1996	12		携帯電話新規加入料が廃止される	
1997	3		NTTドコモが、携帯電話を使ったパケット通信サービスDoPaを開始する	
1998	7		DDIセルラーグループが、関西、九州、沖縄でcdmaOneサービスを開始する	
1999	1		携帯電話番号が11桁化される	
1999	2		NTTドコモが、携帯電話を使ったインターネット接続サービス「iモード」を開始する	インターネット接続開始
1999	4		DDIセルラーグループ(IDO)が、cdmaOneサービスを全国化する	
1999	4		DDIセルラーグループ(IDO)が、インターネット接続サービス「EZWeb」を開始する	
1999	11		J-フォングループが、インターネット接続サービス「J-スカイ」を開始する	
2000	1		DDIセルラーグループ(IDO)が、パケット通信サービスPacketOneを開始する	
2000	10	DDI、KDD、IDOが合併し、KDDIが発足する		
2000	11	DDIセルラーグループ7社が合併し、auが発足する		
2001	5		NTTドコモが、W-CDMA方式によるIMT-2000サービス(FOMA)を開始する	第3世代のスタート

表3.2 携帯電話サービスに関する主要な動向

同2000年11月には、旧DDI・IDOグループが再編され、auが発足した。

2001年5月には、「第3世代の携帯電話」と呼ばれるIMT-2000のサービス(FOMA)が、NTTドコモによって開始された。

(4) 携帯電話市場の拡大に関する回帰分析

図 3.9 に、1979 年から 2001 年までの日本の人口と、NTTドコモの通話料金の推移とを示す。NTTドコモの通話料金体系は、携帯電話加入契約によって非常に複雑であるが、図 3.9 に示すのは、1つの代表的な加入契約形態における、平日昼間の市内通話料金である。

図 3.9 から、この期間中、日本の人口は漸増傾向にあるが、その増加率は年々下がっていることや、NTTドコモの通話料金は、当初 1990 年までは一定で変化がなく、同一県内 3 分間 240 円であったが、1991 年頃から年々値下げが行われるようになり、特に 1994 年以降は急速に値下げが進んでいることが解る。

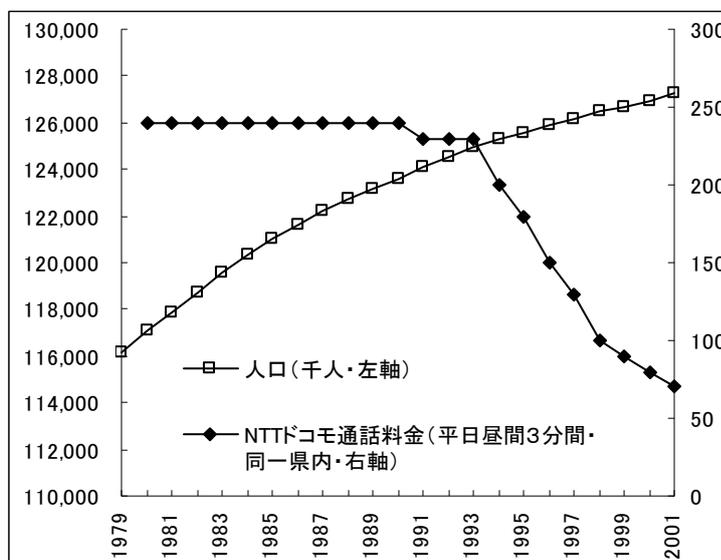


図3.9 日本的人口とNTTドコモの通話料金
出典 総務省統計局SNA、NTTドコモ

このことは、1994 年に行われた携帯電話端末装置の買い切り制導入や、1993 年の保証金制度の廃止、1996 年の新規加入料の廃止と並んで、1994 年前後から携帯電話の契約数が急激に増加する大きな原因と思われる。

そこで、次に、これらの関係を回帰分析によって考察する。

被説明変数を総人口に対する累計契約者数の割合とし、説明変数を一人当たり実質 GDP と、NTTドコモの通話料金と、ネットワーク外部性を表す 1 期前の累計契約者数として、これらの中にコブ・ダグラス型の成長モデルを仮定する。

ネットワーク外部性とは、1 期前の携帯電話累積契約者数の増加が、携帯電話利用者にとっての効用の増大をもたらし、それが携帯電話に新たに加入しようとする誘因を拡大するよう作用し、次の期における対総人口比累積契約者数の増加にプラスの影響を与えることをいう。

このモデルを定式化すると、数式 3.1 のようになる。

$$\ln\left(\frac{D_t}{M_t}\right) = \alpha + \beta \ln\left(\frac{I_t}{M_t}\right) + \gamma \ln(P_t) + \delta \ln(D_{t-1}) \quad \dots \text{数式3.1}$$

D_t は t 期における携帯電話の累計契約者数（図 3.7 参照）、 M_t は t 期における日本の総人口（図 3.9 参照）、 I_t は t 期の実質 GDP（図 3.6 参照）、 P_t は t 期における NTT ドコモの利用料金（図 3.9 参照）を表し、 t は期（年）を表す。

これらの 1980 年から 2001 年のデータを使って、OLS E で回帰分析を行った。その結果を、数式 3.2 に示す。各推定係数の下の括弧内は t 値である。

$$\ln\left(\frac{D_t}{M_t}\right) = -9.846 + 5.102 \ln\left(\frac{I_t}{M_t}\right) - 0.988 \ln(P_t) + 0.558 \ln(D_{t-1})$$

(-8.54) (3.18) (-3.02) (4.67)

Obs = 22 DW = 0.485 $\overline{R^2} = 0.995$... 数式3.2

自由度修正済み決定係数は 0.995 であり、回帰の当てはまりは非常に良い。各推定係数の t 値も大きく、全ての推定係数は有意である。各推定係数の符号も合理的である。

P_t 項の符号はマイナスで、価格の低下によって累計契約者数の対人口比は上昇することを示している。

ネットワーク外部性を表す D_{t-1} 項の推定係数はプラスで、総人口に対する累計契約者数の増加にネットワーク外部性の影響、即ち、1 期前の累計契約者数の増加が、次の期の総人口に対する累計契約者数の増加に対して、プラスの影響を与えていることが示される。

1 人当たり実質 GDP の増加も、対総人口比累積契約数の増加にプラスの影響を与えている。

次に、1994 年を境にして、累計契約者数の増加に構造的な変化が見られることを検証するため、1994 年以降 1 の値をとり、1993 年以前は 0 の値をとるダミー変数 Dummy を追加して、同様の回帰分析を行う。

このモデルを定式化すると、数式 3.3 で示される。各変数の意味と値は数式 3.1 と同じである。

$$\ln\left(\frac{D_t}{M_t}\right) = \alpha + \beta \ln\left(\frac{I_t}{M_t}\right) + \gamma \ln(P_t) + \delta \ln(D_{t-1}) + \varepsilon Dummy_t \quad \dots \text{数式3.3}$$

OLSによる回帰分析の結果は、数式3.4の通りである。

$$\ln\left(\frac{D_t}{M_t}\right) = -11.851 + 4.964 \ln\left(\frac{I_t}{M_t}\right) - 0.577 \ln(P_t) + 0.527 \ln(D_{t-1}) + 0.631 Dummy_t$$

(-15.26) (5.14) (-2.76) (7.31) (5.73)

Obs = 22 DW = 1.650 $\overline{R^2} = 0.998$ \dots 数式3.4

自由度修正決定係数は 0.998 であり、回帰の当てはまりは非常に良い。各推定係数の t 値も大きく、全ての推定係数は有意である。各推定係数の符号も合理的である。

ダミー変数 Dummy の推定係数の t 値も大きく、ダミー変数 Dummy の推定係数は有意であり、1994 年を境にして、対人口比携帯電話累計契約者数の増加に構造的な変化を認めることができる。

しかしながら、上記の通り、この時期には携帯電話契約数の増加に大きな影響を与えそうな動きが多く起っている。

例えば、新規契約に必要な保証金制度の廃止、携帯電話端末機の売り切り（買い切り）制の開始、NCCの参入、新規契約時の加入料廃止等が相次いで行われ、これらがトータルとして作用して、このような構造的変化をもたらしたと考えられるが、その中でも特にどの動きが最も大きな影響を与えたかについては、この分析からは見ることができない。

(5) 小 括

本節では、移動通信市場の急激な拡大と、マクロ経済指標との関連を分析した。経済成長が通信需要を増加させ、それによって移動通信市場が拡大するという図式は必ずしもあてはまらないが、1994 年を境に、移動通信の付加価値を高める新たなサービスの提供と料金の切り下げとが相次いで行われ、これらがトータルとして移動通信市場の急激な拡大につながっていることを、具体的な動向の把握と回帰分析とを通じて見ることができた。

3. 移動通信市場と移動通信技術研究と特許

第3節では、移動通信市場の拡大と、これに関連する移動通信技術の研究の進展と、その研究成果としての特許との関係を分析する。

(1) 移動通信技術に関する特許の動向

1977年から2001年までの日本の全特許出願数と、その中の移動通信技術に関連する特許出願数とを、図3.10示す。ここで「移動通信技術に関連する特許」の定義が問題になる。

本研究では全体を通して特に断らない限り、「移動通信技術に関連する特許」を、国際特許分類(IPC: International Patent Class)が、「H04B 7/26」で始まるものと、「H04Q 7」で始まるものであると、定義する。

国際特許分類の「H04B 7/26」は、「電気通信技術の中で少なくとも一方が移動できるもの」であり、「H04Q 7」は、「加入者が無線リンクまたは誘導無線リンクを経て接続されているもの」である。

この定義によって、移動通信技術に関する日本の特許出願数を日本特許庁のインターネット電子図書館(IPDL)特許データベースで検索すると、70,986件がヒットする。

この中で最も古いものは、1924年(大正13年)に米国のインターナショナル・ウエスタン・エレクトリック社によって特許出願された、「高周波通信選出信号方式」という技術である。

また、この中で、特許公開公報の発行日が1979年1月1日から2000年12月31日の間であるものは、34,875件である。

日本特許庁が発行している「技術分野別特許マップ」の「移動体通信システム」編では、移動体通信システムの定義については触れていないが、「1978年から2000年5月までに公開された、移動体通信システム関連の出願約35,000件」と記載されている。

この数字は、本研究で使用する「移動通信に関する特許」の定義による数字と、非常によく一致する。本研究での「移動通信に関する特許」の定義は、おおよそ妥当なものと思われる。

日本における総特許出願数は、1977年から1985年までの9年間に、年間約16万件から約30万件へと、ほぼ倍増している。この間の年平均増加率は、約8.3%であ

る。

一旦、1992年にピークを迎え、その後少し減少するが、1995年から再び増加を示している。この特許出願数の推移は、いわゆる平成不況とプロパテント政策との影響を強く受けていると思われる。（但し、それについては本研究の趣旨ではないので、より詳細には検討しない）

一方、移動通信技術に関連する特許出願数は、一貫して増え続けている。

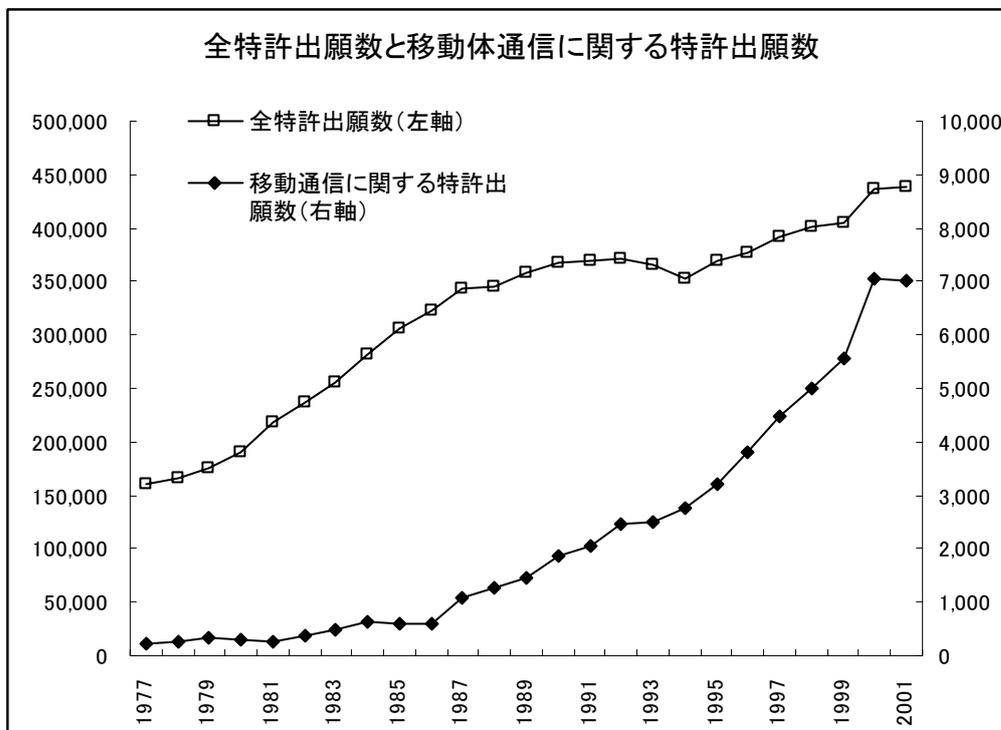


図3.10 日本の全特許出願数と移動体通信に関する特許出願数
出典 日本特許庁 インターネット電子図書館(IPDL)

移動通信技術に関連する特許出願数は、1977年には208件であったが、2001年には7,010件になり、25年間で約34倍になっている。この間の年平均増加率は約16%であり、総特許出願数の増加率の約2倍に相当する。

携帯電話契約数の成長率には及ばないが、それでも非常に大きな成長率を示している。

移動通信技術に関連する特許出願数は、1986年の602件から1987年には1,087件になり、この1年間だけでほぼ倍増に近い、対前年比1.8倍に急増し、この年が1つ

の大きな変化点になっている。

この年は、携帯電話契約数が急増する1994年の7-8年前に相当し、NTTの民営化と電機通信事業の自由化が行われた1985年の翌年と翌々年とに相当する。

NTTが日本電信電話公社として日本の電気通信事業を独占していた時代から、自分自身も1つの民間企業になると同時に、他の民間企業も電気通信事業への参入が認められるようになったことが、移动通信技術に関連する特許出願数の急激な増加に、大きな影響を与えていると思われる。

一民間企業として、競合企業を相手に市場競争力を獲得する目的で、特許出願数を急増させた可能性がある。

また、1987年4月はNTTが実際に携帯電話サービスの提供を開始した年であり、翌1988年12月は最初のNCCが携帯電話通信事業に参入した年である。

このように、移动通信市場が実際のものとしてスタートしたことも、移动通信技術に関連する特許出願数の急激な増加の背景として考えることができる。

さらにまた、上記の通り、1987年は、携帯電話契約数が急増する1994年の7年前

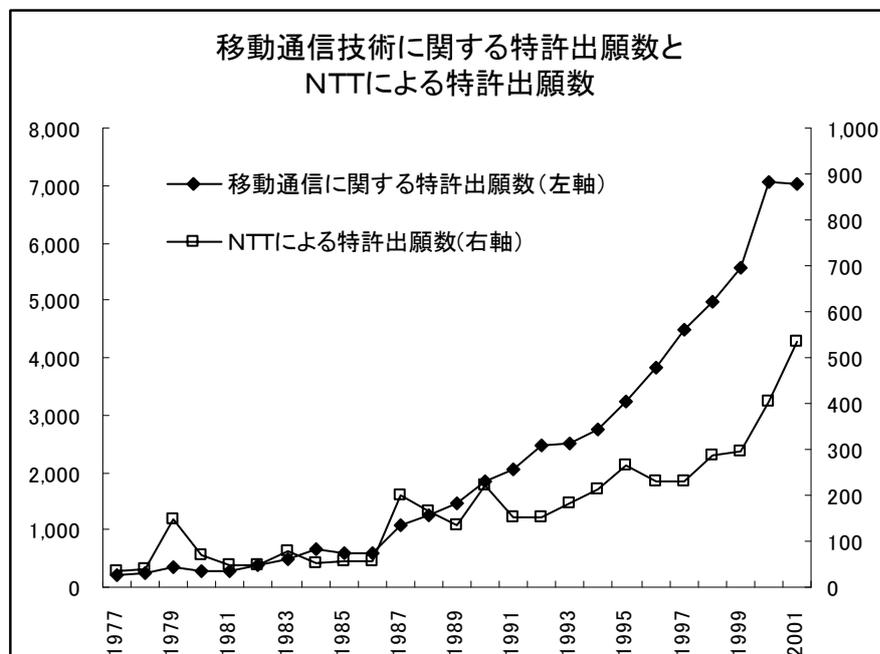


図3.11 移动通信技術に関する特許出願数と、
その中のNTTによる特許出願数
出典 日本特許庁電子図書館

であり、1987年前後に特許出願の急増として観察された技術研究が、1993年3月の第2世代携帯電話サービスの開始と、それに続く、移動通信の付加価値を高める新たなサービスの提供と、携帯電話料金の切り下げとして結実したとも思われる。

図 3.11 には、移動通信技術に関連する総特許出願数と、その中のNTTグループによる特許出願数の推移を示す。

図 3.11 からも、1987年にはNTTグループの特許出願数が急増しており、1987年の移動通信技術に関連する特許出願数の急増の主要因は、NTTグループによるものであることが解る。

しかしながらまた、その一方で、1990年代以降、移動通信技術全体の特許出願数は順調に増加している中において、NTTグループによる移動通信技術に関連する特許出願数は、それほど増加していないことも、図 3.11 から見る事ができる。

これは、NTTグループも移動通信技術に関連する特許出願数を増加させてはいるが、それ以外の企業、例えばNCCやエレクトロニクスメーカーが、NTT以上に特許出願数を増加させていることを示している。

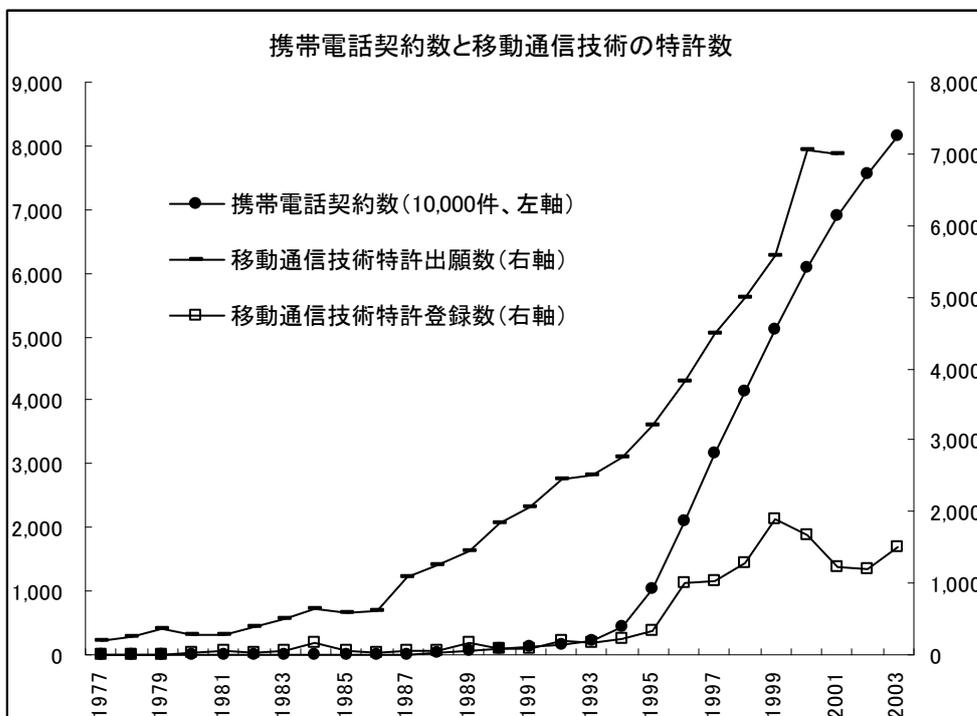


図3.12 携帯電話契約数と移動通信技術特許数
出典 日本特許庁電子図書館

(2) 携帯電話契約数と特許

携帯電話契約数の推移と、移動通信技術に関連する特許数の推移とを、図 3.12 に示す。

移動通信技術に関連する特許とは、図 3.10 や図 3.11 と同じであるが、図 3.12 では各年毎の特許出願数だけでなく、各年毎の特許登録数をも示している。

上記の通り、携帯電話契約数が急増するのは 1994 年から 1995 年を境としてであるが、移動通信技術に関連する特許出願数はその約 10 年近く前である、1987 年頃から増加を始めていることが解る。

そして、一時的に少し増加率が停滞する時期はあるものの、携帯電話契約数が増加するのに合わせて、移動通信技術に関連する特許出願数もコンスタントに増加を続けていることが示される。

一方、移動通信技術に関連する特許の登録数は、それほど早い時期から増加を始めていないことも、図 3.12 から見るができる。

図 3.12 から見る限り、移動通信技術に関連する特許登録数が大きく増加するのは 1996 年以降である。

出願された特許は 7 年以内（当時、現在は 3 年以内）に、日本特許庁に対して審査の請求を行い、特許庁審査官による審査を経て特許の登録が行われる。

この審査請求は全ての特許出願に対して行われるのではなく、全特許出願の中で審査請求されるものの数は、おおよそ半分程度である。

特許を出願した者は、その特許が本当に有効かつ必要なものであるか否かについて、最長 7 年間様子を見ることができ、その間に本当に特許を取得するに値する技術であると判断したものについてのみ、日本特許庁に審査手数料を支払い、審査を請求することができる。

日本特許庁では、審査請求が行われた特許出願について、その技術が本当に特許を与えるに値する技術であるか否かの審査を行い、値すると判断された特許出願だけが、特許として登録される。

この審査におおよそ平均 3～4 年程度を要するので、特許が出願されてから登録されるまでには、おおよそ 3 年から 11 年程度のタイムラグ（特許出願と同時に審査請求を行い、審査が 3 年で終わった場合は 3 年のタイムラグであり、特許出願から 7 年

後に審査請求を行い、審査に4年を要した場合は11年のタイムラグ)を生じる。

従って、移動通信技術に関連する特許出願数が1987年頃を境に大きく増え始め、その特許登録数が1996年頃から大きく増加を始めるのは、このタイムラグを考えると、おおよそ妥当な状況である。

しかしながら、移動通信技術に関連する特許登録数が1996年頃から急激に増加するのは、単に審査に要するタイムラグだけが原因ではないと思われる。

移動通信市場が1994年から1995年にかけて急激に拡大の様相を示したため、企業にとって移動通信技術に関連する特許の重要性が急激に増し、急遽出願済みの特許について審査請求を行ったり、日本特許庁でも移動通信技術に関する特許の審査を促進したことが考えられる。

このような企業や特許庁の行動が、移動通信市場が急激に拡大を示した1994年から1995年の後、1996年から始まる、移動通信技術に関連する特許登録数の急激な増加の要因になっていると思われる。

(3) 移動通信技術に関連する基本技術と特許（セル技術と特許）

ここでは、移動通信技術に関連する基本技術として、「セル技術（セル化技術）」を取り上げ、その誕生から特許の取得と特許の消滅と、移動通信市場の成長とを対比しながら考察する。

移動通信技術に関連する「基本技術」として何を選ぶかは、重要かつ困難な問題であるが、本研究では、上記移動通信技術に関連する特許出願の中から、日本企業によって比較的早い時期に特許出願されたものをピックアップし、その中から、実際に移動通信市場の拡大に大きな影響を与えたと思われる「セル化技術」を抽出した。

このセル化技術は、本章の最初に述べた船舶電話でも、当時米国が大ゾーン方式を採用していたのに対して、日本がいち早く採用した技術である。

(a) セル技術の概要

移動通信技術で言う「セル(cell)」とは、無線通信のための1つの基地局がカバーする範囲を言う。1つの基地局から電波の届く範囲だけならば無線ゾーン(zone)と言うこともできるが、実際には日本中に多くの基地局が設置され、その基地局から電波の届く範囲がたくさん並んで広いエリア（ほとんど日本中に近い）をカバーしてい

る。その様子を細胞のように例えて、セル(cell)と呼んでいる。

近年特に、1つのセルは小型化の傾向を見せている。それは「マイクロセル」、あるいは、「ピコセル」と呼ばれている。通常、マイクロセルと言う場合は、その半径が500m~2km程度であり、ピコセルという場合は、その半径が100m~300m程度であることが多い。

システムが単純でかつコストも安くできるのは、大セル方式である。例えば、日本全体を1つのセルにして、1つの基地局でカバーすれば一番簡単である。

それにも拘らず小セル化を行うのは、無線通信に使用する電波の周波数を有効利用するためである。無線通信に使用する電波の周波数は地球規模で限られた資源であり、国毎に使用目的を厳密に定めて、最大限有効に利用する政策が行われている。

米国では1993年から、周波数の利用権を獲得するために、入札が行われている。

例えば、280MHzから290MHzまでの周波数の電波を、携帯電話に使用することができると仮定する。そして混信を起こさないため、各チャンネルは少なくとも20KHzの幅を持たなくてはならないと仮定する。

この仮定の下では携帯電話の通話に使用することのできるチャンネルとして、数式3.5の計算から500チャンネルを確保することができる。

$$\frac{290MHz - 280MHz}{20kHz} = 500 \quad \text{数式 3.5}$$

従って、日本全国を1つのセルでカバーする大セル方式では、日本全国で500人が同時に携帯電話を使った通話を行うと、それで使用可能な電波は全て使い切ってしまう。但し、ここでは簡単のため、電波を時分割的に使用したり、位相を変化させたり、その他各種の分割重畳方式を使うことは考慮していない。

しかしながら、ここで、1つの基地局の電波の出力を小さくし、電波の届く範囲を狭くする（例えば半径1km程度まで狭くする）と仮定する。そして、この

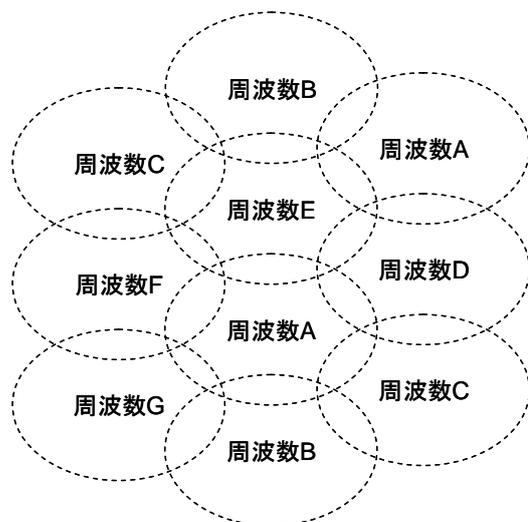


図3.13 セル構成と周波数の割り当て例

ようなセルをたくさん並べて設置することによって、日本全国をカバーする。これをセル方式（あるいは、セル化方式）と呼ぶ。

例えば、このようなセルに、A, B, C, D・・・と名前を付ける。そしてセルAの周囲にセルB、セルC、セルD・・・を配置する。

この様子を図 3.13 に示す。

近くのセルでは混信を避けるため、異なる周波数を使用する必要があるので、セルAでは 280.0MHz から 280.1MHz の電波を使用し、セルBでは 280.1MHz から 280.2MHz の電波を使用し、セルCでは 280.2MHz から 280.3MHz の電波を使用し、セルDでは 280.3MHz から 280.4MHz の電波を使用する。

このように、各セルの配置と使用する電波の周波数とを設計すると、各セル内では数式 3.6 の計算から 5 つのチャンネルしか確保することができないが、数 km 以上離れたセル（例えばPセルやQセル、XセルやYセル、等）では、再び 280.0MHz から 280.1MHz の周波数の電波を使用することができる。各基地局の電波の届く範囲は、せいぜい半径 1km 程度に設計されているからである。

$$\frac{280.1MHz - 280.0MHz}{20kHz} = 5 \quad \text{数式 3.6}$$

このような繰り返しを行うと、うまく設計すれば無限に繰り返して、同じ周波数の電波を使用することができる。

これが小セル化を行う最大の目的である。その他、小セル化によって移動端末機や基地局が出力する電波の電力を小さくすることができ、その結果、機器の省電力化や小型化が図れる等の利点もある。

第 1 節で記した通り、米国における初期の自動車電話では、大セル方式が行われていたが、日本では最初の船舶電話や自動車電話から、小セル方式が採用されている。

この小セル化を実際に行うための基本技術の 1 つが、後で説明する、日本電信電話公社（当時）の 3 人の日本人技術者によって研究された技術である。

しかも、近年、利用者の急増に対処するため、電波の周波数をより有効に利用する必要に迫られ、さらに、小セル化が進行していることも、上記の通りである。携帯電話のことを「セルラーホン」と言うことがあるのも、この技術が由来となっている。

しかしながら、小セル化には、多くの困難な技術的課題も存在する。

小さな基地局をたくさん設置しなければならないこと等の、コスト的な課題もあ

るが、技術的な面に関しても、利用者が携帯電話を利用して話をしながら自動車や徒歩で移動して隣のセルに移った時に、どのようにして話を途切れさせないように隣のセルに引き継ぐか（これをハンドオーバーという）等は、代表的な課題である。

これらの課題を解決するために多くの技術研究が行われ、発明が生み出され、特許の出願が行われている。携帯電話全般に関わる基本技術の1つとして、このセル化技術を取り上げ、その技術の誕生から特許化、および、特許の消滅に至る過程と、この間の移動通信市場の成長とを対比しながら考察する。

(b) セル技術に関する特許出願

「セル構成技術に直接関連する技術」についての特許出願数と、「セル技術に間接的に関連する技術」についての特許出願数とをグラフ化して、図 3.14 に示す。

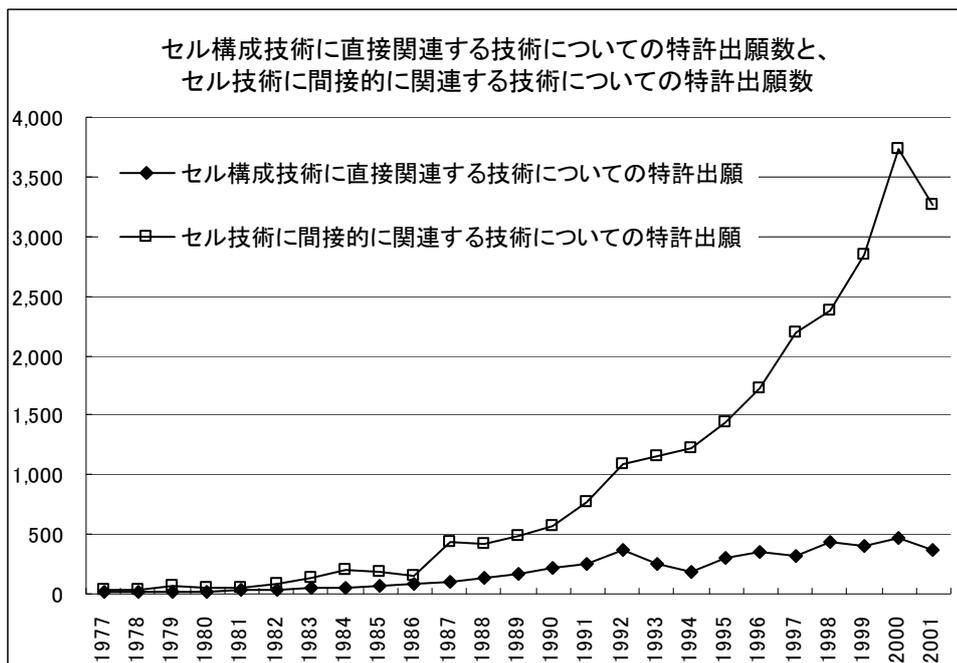


図3.14 セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数と、セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願数

ここで、「セル構成技術に直接関連する技術」についての特許と、「セル技術に間接的に関連する技術」についての特許との定義をどのようにするかが問題になるが、本研究では表 3.3 に示すように、国際特許分類（IPC：International Patent

Class) を使って定義した。

	1995年7月まで (国際特許分類、IPC第5版まで)		1995年8月以降 (国際特許分類、IPC第6版以降)	
	セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願	H04B 7/26 104	ゾーン分割するもの	H04Q 7/36
	H04B 7/26 105	ゾーン構成法		
	H04B 7/26 106	移動局の位置登録		
	H04B 7/26 107	移動局のゾーン切替		
	H04B 7/26 108	固定局のゾーン切替		
セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願	H04B 7/26 109	移動無線通信における回線接続	H04Q 7/28	中継無線方式、無線加入者間に無線チャンネルを割り当てるもの
	H04B 7/26 110	マルチチャンネルアクセス		
	H04B 7/26 111	無定位循環方式		
	H04B 7/26 112	定位循環方式	H04Q 7/38	移動通信加入者との呼接続をするための装置
	H04B 7/26 113	呼出チャンネル方式		

表3. 3

この定義に従うと、1977年から2003年までの間に特許出願され、その後公開された、セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数は4,992件であり、セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願数は27,019件である。

セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願数の方が、セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数の、約5倍になっている。

日本特許庁が公表している「技術分野別特許マップ」の「移動体通信システム」編では、移動体通信システムとセル技術とについて明確な定義を示してはいないが、『セル設計技術は、無線セル形状設計技術、無線セルの組合せ技術、周波数割当技術と、これらに属しないセル設計一般に分けられ、さらにここでは局間同期技術も含めた5つの個別技術について分析した。・・・(途中略)・・・なお、セル設計技術全体に属する特許出願は2,342件である。』を記されており、本研究が抽出した数に比べてかなり少ない。

本研究が抽出した技術はやや広過ぎるのかも知れないが、セル構成技術に直接関連する技術だけでなく、セル方式を行う上で必要かつ不可欠であり、非常に関連が深い技術である、チャンネル割り当て、チャンネルアクセス等をも含めて、セル技術に間接的に関連する技術として考察しているからである。元来、これらの技術は明確に分離できるものではなく、非常に深く関連しあっており、明確に区分しようとする事自体に無理があると思われる。

特に、セル方式を行う上で必須ともいえるべき技術である、「ハンドオーバー／ハ

ンドオフ技術（移動端末機がセルを越えて移動した時、自動的に追従して通信相手となる基地局を切り替える技術）」等は、セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願だけでは、カバーすることができない。

実際、前記日本特許庁の「技術分野別特許マップ」、「移動体通信システム」編では、これらの技術は別項目である「無線制御技術」の中で、「ゾーン選択」、「ゾーン切替」、「ハンドオフ」、「チャンネル選択」、「チャンネル切替」等として、掲載されている。しかしながら、本研究では、これらの技術は、セル技術に間接的に関連する技術に含めて考察する。

表 3.3 に示す国際特許分類の中で、特許出願数が最も多いのは、「H04Q 7/38、移動通信加入者との呼接続をするための装置」であり、21,744 件である。これは、セル技術に間接的に関連する技術の代表的なものである。

表 3.3 に示す国際特許分類の中で、特許出願数が次に多いのは、「H04Q 7/36、移動通信サービスエリアをカバーするための装置。例、セルレイアウト」であり、3,542 件である。これは、セル構成技術に直接関連する技術の代表的なものである。

表 3.3 に示す国際特許分類の中で、特許出願数がその次に多いのは、「H04B 7/26 109 移動無線通信における回線接続」であり、3,355 件である。これも、セル技術に間接的に関連する技術の代表的なものである。

表 3.3 に示す国際特許分類の中で、特許出願数がその次に多いのは、「H04Q 7/28 中継無線方式、無線加入者間に無線チャンネルを割り当てるもの」であり、2,472 件である。これも、セル技術に間接的に関連する技術の代表的なものであって、ここまでの特許出願数が、それぞれ 1,000 件を超えている。

図 3.14 から、セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数は比較的安定的に増加し、1992 年に一旦ピークの 361 件になった後、少し減少していたが、1995 年から再び増加を始め、2000 年には 465 件になっていることが示される。

それに比べて、セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願数、特に、セルに分割された状態でチャンネルアクセスを行ったり、回線接続を行うための技術に関する特許出願数は、大幅な伸張を見せていることが示される。

その変化点となっているのは 1987 年で、1986 年の 156 件から 1987 年には 427 件と、この 1 年だけで約 2.7 倍に増加している。

1987 年は、上記の通り、NTT が日本で初めて本格的な携帯電話サービスを開始

した年であり、携帯電話事業の開始が、実用化のために必要かつ不可欠な技術の研究を大きく進展させ、その成果としての特許出願も増加したと思われる。

その後、小さな変動はあるものの、現在に到るまで、セル化技術に間接的に関連する技術についての特許出願は、大きな増加を続けている。

セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数を、NTTグループによる特許出願と、それ以外のものに分けて、図 3.15 に示す。

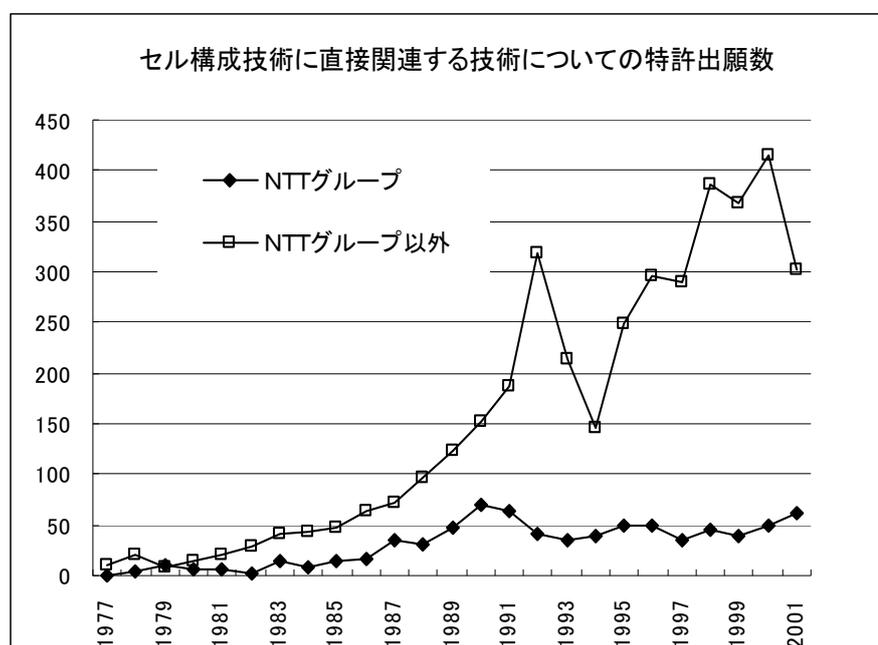


図3.15 セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数 出典 日本特許庁 電子図書館

セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願数を、NTTグループによる特許出願と、それ以外のものに分けて、図 3.16 に示す。

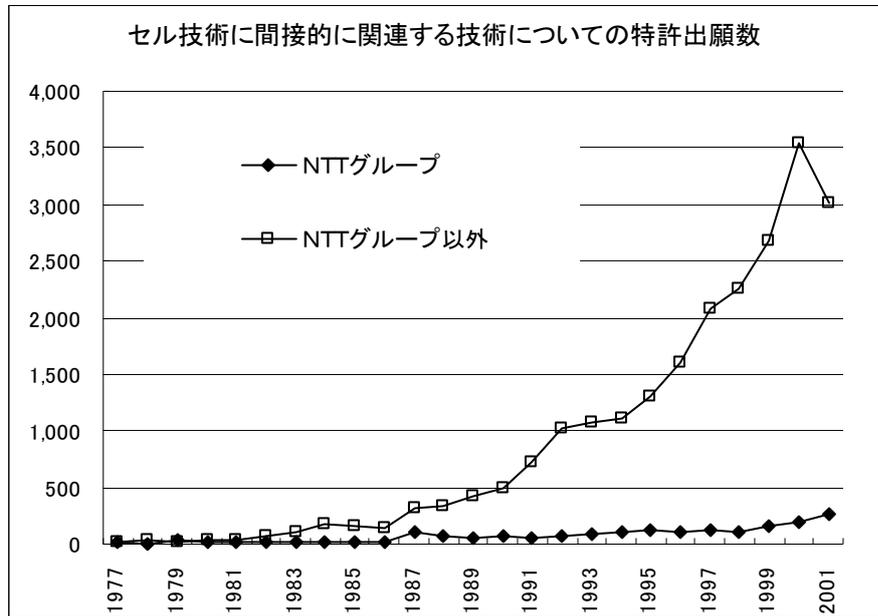


図3. 16 セル技術に間接的に関連する技術についての
特許出願数 出典 日本特許庁 電子図書館

図 3.15 と図 3.16 とを対比して見ることによって、セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願は、比較的NTTグループによるものが多いが、セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願は、圧倒的にNTTグループ以外によるものの方が多いことが解る。

セル構成技術に直接関連する技術は、非常に基本的な要素技術であるので、NTTが中心となって基礎研究を行い、セル技術に間接的に関連する周辺技術を、NTT以外のエレクトロニクスメーカーが分担するような、NTTとメーカーとの間の技術研究分野に、ある意味での棲み分けが存在する可能性を、この図は示している。

また、図 3.15 と図 3.16 とから、NTTの特許出願数はそれほど大きく変動しないのに対して、エレクトロニクスメーカー等の特許出願数は大きく変動、あるいは、大きく増加していることが示される。NTTは比較的安定的に、かつ、継続的に研究を行っているが、メーカー等による研究は、市場の動向や景気に大きく影響される可能性のあることを、この図は示している。

図 3.15 に示す、セル構成技術に直接関連する技術についての特許出願数から、NTTグループによる特許出願は 1988 年から 1990 年にかけて急激に増加し、1990 年にピークの 69 件になっていることが解る。

図 3.15 から、NTTグループ以外による特許出願数も、かなり早い段階から、NTTグループによる特許出願数の増加にほぼ比例して増えていたが、1990年から1992年にかけて急激に増加していることも示される。

このことは、NTTグループによるセル構成技術に直接関連する技術についての研究が1990年に1つのピークを迎え、それに少し遅れて、企業による研究のピークが追随していることを示している。

図 3.16 に示す、セル技術に間接的に関連する技術についての特許出願数でも、やはり、NTTグループ以外による特許出願数が、1990年から1992年にかけて急増している。

これもまた、NTTグループによるセル構成技術に直接関連する技術についての研究のピークに少し遅れて、企業による周辺技術の研究のピークがあったことを示している。

このような、技術のスピルオーバーを具体的に見るため、図 3.15 に示すセル技術に直接関連する技術についての特許で、1977年から1986年までの比較的早期の10年間に、NTTグループによって行われた特許出願85件について、これら85年の特許を引用している特許を調査した³。

そして、この調査の結果、1977年から1986年までの10年間にNTTグループが特許出願したセル技術に直接関連する技術85件の中から、後続する特許出願によって引用されているもの18件と、これらを引用している後続の特許出願24件とを見出すことができた。その結果を図 3.17 に示す。

図 3.17 に示す通り、NTTグループが行った特許出願を、後続するNTT自身の特許出願が引用しているのは2件だけであって、それ以外の22件はメーカーである企業によって引用されている。

最も多くの後続する特許出願で引用されているのは、1979年に特許出願されたもので、後続する3件の特許出願で引用されており、これら3件中の1件はNTTグループ自身による引用である。

最も早く引用されているのは、元の特許出願の翌年に引用されているが、これはNTT自身による引用である。

³ これら85件の特許の公開番号と公告番号とが、後続の特許出願文書中に記載されているものを、カウントした。

メーカー企業による引用で最も早く行われているのは、NTTが1983年に行った特許出願を新日本製鉄が1988年に引用したケースで、元の特許出願から5年後に引用が行われている。

最も遅い時期に引用が行われたのは、NTTが1981年に行った特許出願を三菱電機が2002年に引用したケースで、元の出願から21年経過後に引用が行われている。

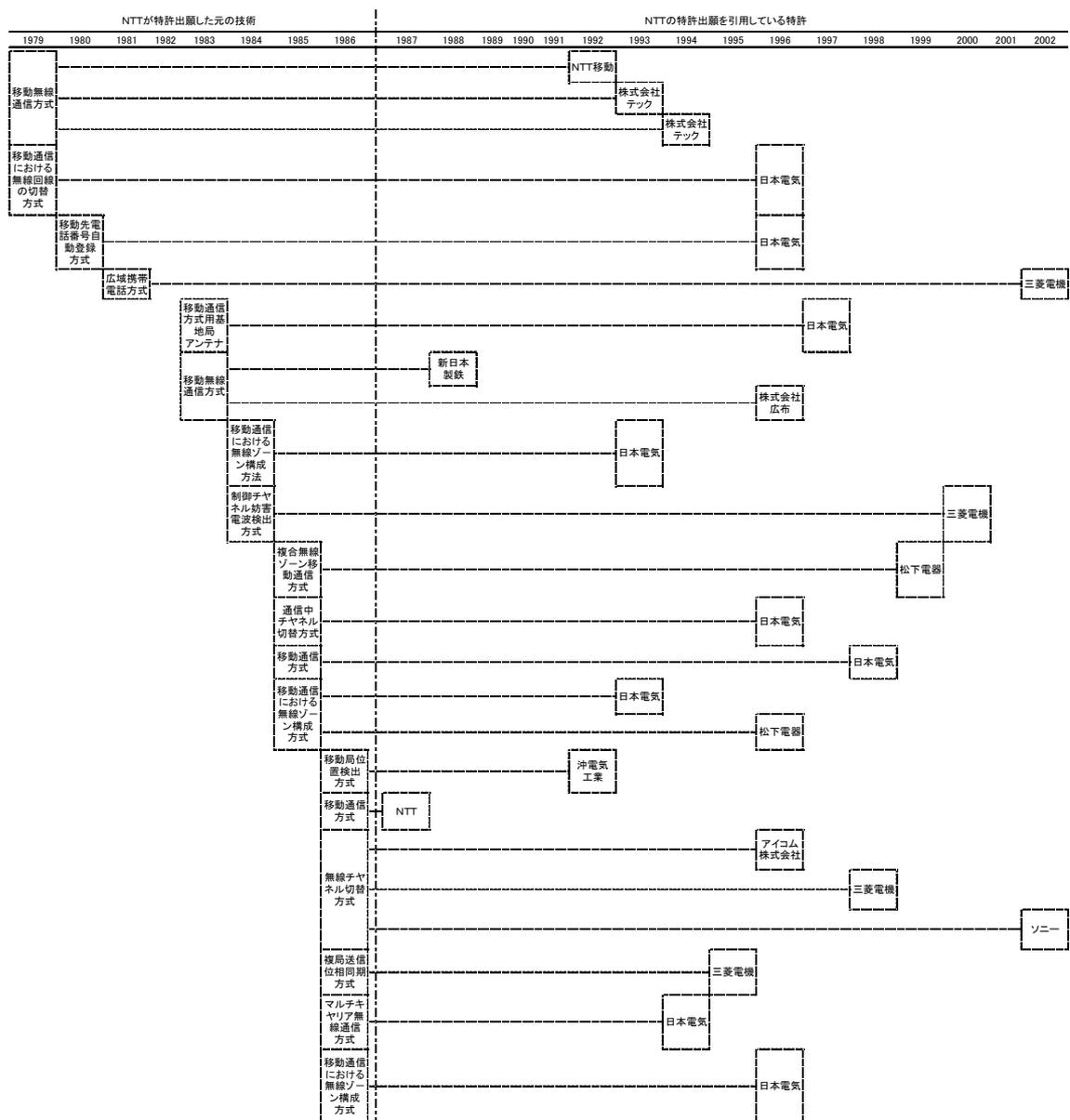


図3.17 NTT特許技術のスピルオーバー

これらの事例から、NTTグループが比較的早い時期に特許出願した先行的な技術が、その後非常に長期間にわたって、後続するメーカー企業による多くの特許出願によって引用が行われ、技術がスピルオーバーしている一端を見ることができる。

さらに、このNTTグループの先行的な特許を引用している 24 件の特許が、NTT特許以外に、どのような特許を引用しているかについて調査した。その結果を表 3.4 に示す。

表 3.4 から、NTTグループの先行的な特許を引用している 24 件の特許の一部は、

後続の特許によって引用されている元のNTT特許	後続の特許によって引用されている他の特許	元のNTT特許を引用している後続の特許
1979 移動通信における無線回線の切替方式		1996 日本電気
1979 移動無線通信方式	1991 NTT	1993 株式会社テック
		1992 NTT移動
	1991 東洋通信機	1994 株式会社テック
1980 移動先電話番号自動登録方式	1988 日本電気	1996 日本電気
1981 広域携帯電話方式		2002 三菱電機
1983 移動無線通信方式		1988 新日本製鉄
		1996 株式会社広布
1983 移動通信方式用基地局アンテナ	1994 NTTドコモ 1990 国際電気	1997 日本電気
1984 移動通信における無線ゾーン構成方法		1993 日本電気
1984 制御チャネル妨害電波検出方式		2000 三菱電機
1985 移動通信における無線ゾーン構成方式	1991 NTT	1993 日本電気
		1996 松下電器
1985 複合無線ゾーン移動通信方式	1996 日立	1999 松下電器
1985 移動通信方式	1993 松下電器	1998 日本電気
1985 通信中チャネル切替方式		1996 日本電気
1986 無線チャネル切替方式		1996 アイコム株式会社
		1998 三菱電機
	1998 三菱電機(*1) 1998 三菱電機(*2)	2002 ソニー
1986 移動局位置検出方式		1992 沖電気
1986 移動通信方式		1987 NTT
1986 複局送信位同期方式		1995 三菱電機
1986 マルチキャリア無線通信方式		1994 日本電気
1986 移動通信における無線ゾーン構成方式	1988 NTT	1996 日本電気

表3.4 NTTの先行的特許(左列)を引用している特許(右列)が、引用している他の特許(中央列)

他のNTT特許や他のメーカーの特許を引用していることが示される。さらに、(*1)と(*2)との印を付けた三菱電機の2つの特許は、それぞれNTTの他の先行特許と富士通の先行特許とを引用している。

表 3.4 から、先行的なNTT特許が引金となって、後続する多くの特許が生まれ、先行的研究技術がスピルオーバーしている様子的一端を見ることができる。

(c) セル構成技術に直接関連する技術についての基本特許

セル構成技術に直接関連する基本的な技術の1つは、日本人によって発明され、日本において特許が取得されている。

それは、1976年に日本電信電話公社（当時）が出願した51件の移動通信技術に関する特許出願の中の1つであり、当時、日本電信電話公社横須賀電気通信研究所に勤務していた伊藤貞男、高村充、吉川憲昭の3人が共同発明者になっている「移動通信回線指定方式（特許出願番号 昭和51年第4720号）」である。

その特許請求の範囲と図面とを、図 3.18 に示す。

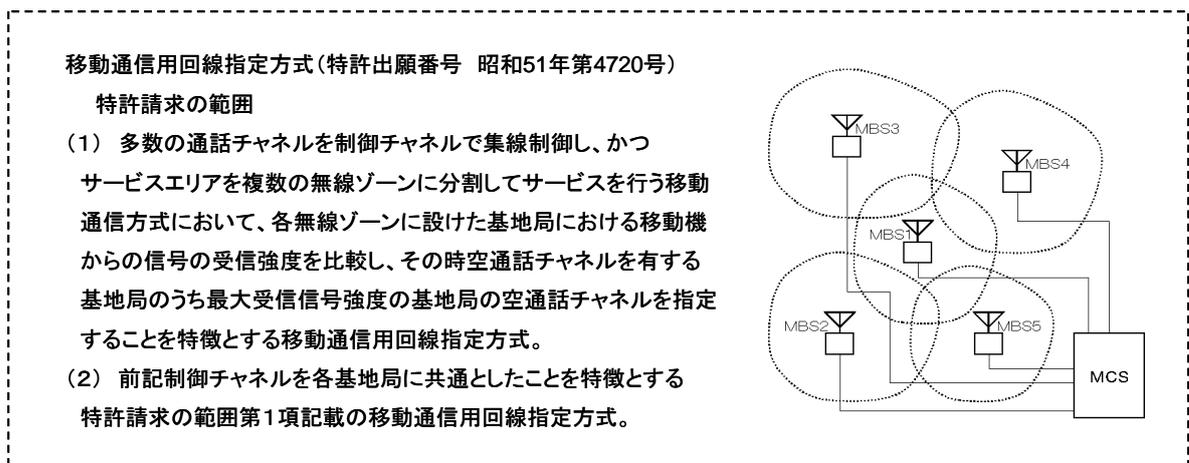


図3.18 セル化技術についての基本特許

この特許の本質的な部分は、その特許請求の範囲の記載から解る通り、「サービスエリアを、多数の無線ゾーンに分割してサービスを行う移動通信方式において、各ゾーンの基地局が移動端末機からの制御信号を受信し、その時に空チャンネルを有する基地局の内、その受信強度が一番強い基地局が、その空チャンネルを利用して通話を行う」ものであり、小ゾーン方式によって無線通信を行う限り、基本的かつ必要不可欠な技術であると思われる。

例えば、携帯電話の通信方式は、従来のアナログ方式からデジタル方式に移行し

ているが、この基本技術は、通信方式がアナログであるかデジタルであるかには無関係に必要な技術である。

通信用電波の変調方式も、日本や北米では $\pi/4$ QPSK方式であり、ヨーロッパでは0.3GMSK方式であるが、この基本技術は、これら変調方式にも無関係に必要な技術である。

多重化方式も、現在のTDMA (Time Division Multiple Access、時分割多元多重方式)から、CDMA (Code Division Multiple Access、広帯域符号分割多重方式)に移行しつつあり、CDMA方式でも、日本はNTTが開発したW-CDMA方式であり、北米は米国クアルコム社が開発したCdma-One方式と、少し異なった技術が使われているが、この基本技術は、これら多重化方式にも無関係に必要な技術である。

この技術は、1976年1月19日に日本特許庁に特許出願され、特許庁審査官による審査を経て、1980年12月24日に出願公告され、1981年8月25日に特許権の設定登録が行われた。

そして、当時の特許法に従い、特許の存在期間は特許出願から20年あるいは出願の公告から15年の何れか短い方であるから、1995年の12月24日にその存在期間を終了した。

この特許の技術内容は、特許出願から約1年半後の1977年7月22日に日本特許庁の特許公開公報によって公表されている。

また、同年の日本電信電話公社研究実用化報告第26巻第7号にも、「自動車電話方式の概要」と題して論文が発表されている。

日本電信電話公社(当時)が、世界で始めて1つの基地局がカバーする範囲を小ゾーン化したセルラー方式を実用化し、自動車電話のサービスを開始したのは1979年12月であるから、この技術はこの世界初の実用化に大きく貢献したとすることができる。

日本が世界に先駆けて、小ゾーン方式を実用化することができたのは、この技術があったから、ということもできる。

日本で始めて移動電話が使われたのは、1970年大阪での万国博会場であるが、それはあくまでも万国博会場内だけの閉じた範囲で、移動端末装置も限られた台数を貸し出すだけのものであった。これを、一般市内のどこでも利用可能にし、その市内

で不特定多数の人が自由に利用できるようにするには、多くの技術革新が必要であり、その技術研究のために、1970年から1979年までの約9年を要したとすることができる。

この間に多くの技術革新が積み重ねられ、それに伴って特許出願も行われている。

United States Patent [19]		[11]	4,144,412
Ito et al.		[45]	Mar. 13, 1979
[54]	METHOD OF ASSIGNING A RADIO CHANNEL TO A CALLING MOBILE BODY OF MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND RADIO CHANNEL ASSIGNING SYSTEM THEREFOR	[56]	References Cited
[75]	Inventors: Sadao Ito, Yokohama; Noriaki Yoshikawa, Yokosuka; Mitsuru Komura, Tokyo, all of Japan	U.S. PATENT DOCUMENTS	
[73]	Assignee: Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation, Tokyo, Japan	2,033,271	3/1936 Aiken 343/208
[21]	Appl. No.: 760,124	3,310,741	3/1967 Ulmermark et al. 343/208
[22]	Filed: Jan. 17, 1977	3,764,915	10/1973 Cox et al. 179/41 A
[30]	Foreign Application Priority Data	3,898,390	8/1975 Wells et al. 179/41 A
	Jan. 19, 1976 [JP] Japan 51-4720	<i>Primary Examiner</i> —William C. Cooper	
[51]	Int. Cl. ² H04Q 7/04	<i>Assistant Examiner</i> —Kenneth A. Chayt	
[52]	U.S. Cl. 179/2 EB; 325/55; 325/53	<i>Attorney, Agent, or Firm</i> —Charles E. Pfund	
[58]	Field of Search 179/41 A; 343/208; 325/55, 53	[57]	ABSTRACT
		The service area of the system is divided into a plurality of overlapping radio zones and a mobile-system base station is installed in each zone. The mobile-system base stations are assigned with a common control channel and each station is assigned with a plurality of speech channels which are commonly controlled by the control channel. Where a mobile body originates a transmission, the intensities of signals received by respective stations which have resulted from a signal transmitted by the mobile body are compared so as to designate an idle speech channel of a station which has received a signal having the maximum intensity among mobile-system base stations including the idle speech channel.	
		17 Claims, 18 Drawing Figures	

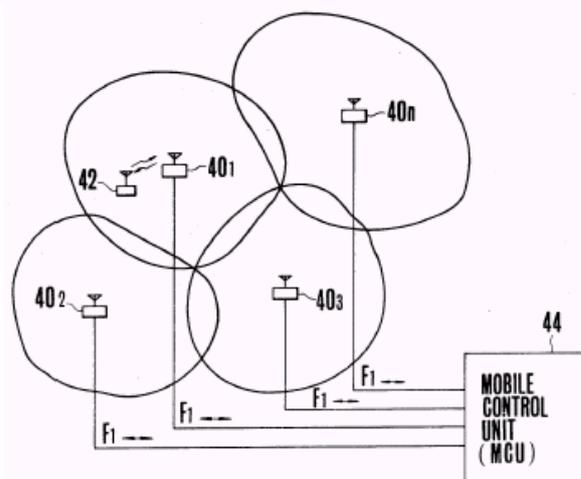


図3. 19 セル化技術についての基本特許を掲載した米国特許公報

この特許もそのような技術の1つである。

この技術は、上記日本特許出願を基礎とする優先権を主張して、米国にも特許出願されている。米国へは優先権期間が終了する 1977 年 1 月 19 日の 2 日前である 1977 年 1 月 17 日に特許出願され、約 2 年後の 1979 年 3 月 13 日に特許が認められ、その特許公報が発行されている。そのフロントページを図 3.19 に示す。

この特許は、当初日本で特許出願された時は図 3.18 に示す通り、請求項が 2 つだけの非常にシンプルな内容であったが、米国特許公報のフロントページに記載されている通り、米国に特許出願するに際しては Claim 数を 17 と大きく追加し、特許の範囲が大幅に拡大・強化されている。

図面も 18 枚添付されており、非常に詳細な記載が追加されている。米国へ特許出願するに際し、非常に強い意気込みであったことが示される。

この特許は、当時の米国特許法に従い、特許が認められた日から 17 年間、すなわち、1996 年 3 月までその権利が継続した。（現在の米国特許法では、特許権の存在期間は特許出願の日から 20 年である）。

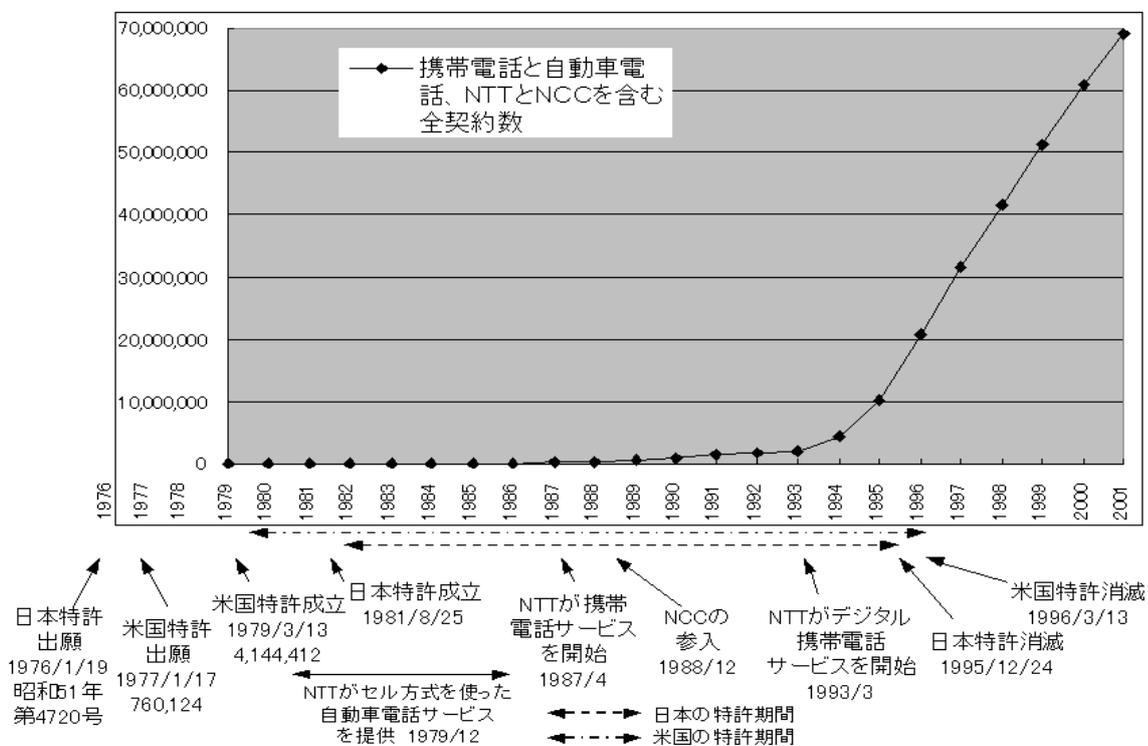


図3.20 セル化技術についての基本特許の誕生から消滅までと、携帯電話市場

これらの特許は日本電信電話公社によって取得されたが、その後、日本電信電話公社が民営化されるのに伴って、特許も現在のNTTに引き継がれている。

この特許が、新規事業者による市場への参入を阻止するために使われる可能性があったのは、1988年12月に、日本移動通信が日本で始めてNCCとして移動通信事業に新規参入した時である。

図3.20に示す通り、1988年はこの特許が存在した期間であり、そして、この特許は極めて基本的な技術で、この特許を使わない限りセル方式の移動通信は実現できないと思われるので、日本移動通信は移動通信事業に新規参入するに際し、何らかのライセンス料を支払う契約によって、この技術を使用したのかも知れない。

もしもそうであったならば、この特許は1つの参入障壁として作用し、日本移動通信は既存企業であるNTTに対して、ハンディキャップを負った新規参入であった可能性がある。

その後、1989年7月には、関西セルラーが移動通信事業に新規参入し、その後もNCCによる移動通信事業への新規参入が相次いで行われるが、これらは全て同様に、既存企業であるNTTに対して、基本特許と言う参入障壁を乗り越えてのものであったと思われる。

ただ、どのようなライセンス契約が行われたかは、公表されていないので解らない。

米国でも、その後、小ゾーン方式を利用した多くの新規通信事業者が市場参入しているが、NTTが、これら日本や米国における通信事業者の新規参入を、この特許によって阻止したという事実はないと思われる。

NTTは新規参入通信事業者に対して、この特許技術の利用を自由に認めているのか、あるいは何らかのライセンス契約やライセンス料の支払いが行われているのかは、外部からは解らない。

本章第2節の回帰分析でも示した通り、携帯電話の利用にはいわゆる外部効果が存在し、携帯電話の利用者の数が増えれば増えるほど個々の携帯電話利用者にとっての効用が増加する。

従って、携帯電話の利用者の数が増えるほど個々の携帯電話利用者にとって携帯電話の価値が高くなり、相対的にコストが低くなる。

従って、新たな携帯電話利用者が増え、それがさらに、個々の携帯電話利用者

とっての効用を増加させる。

NTTにとっても、特許技術を専有することによって新規通信事業者の参入を阻止し、市場を独占することによって得ることのできる利益よりも、ネットワーク外部性を活用することによって、携帯電話利用者の数が増え、携帯電話市場が拡大することによって得られる利益の方が、大きかった可能性もある。

そして、このことは一民間企業としてのNTTだけの問題ではなく、日本の産業界全体や政府としても、1つの経済産業政策であった可能性もある。

もしも、そうであったならば、NTTは、特許による技術の専有と市場の独占とを選択しなかった可能性が高い。

もしも、何らかのライセンス契約やライセンス料の支払いが行われていたとすると、その金額はその特許技術の利用によってライセンシーが得ることのできる利益に通常依存する。その特許技術の利用によって大きな利益が期待できるならば、ライセンス料金も当然高くなるし、その特許技術の利用によって、それほど大きな利益が期待できないならば、ライセンス料金もそれほど高くはならない。

また、この特許技術の利用によってライセンシーが得ることのできる利益は、携帯電話の市場規模に依存する。そして携帯電話市場が急激に拡大するのは、既に何度も述べた通り、あるいは、図 3.20 から見られる通り、1994 年から 1995 年以降である。

そしてまた、図 3.20 から解る通り、この時期は、丁度、この特許が消滅する時期に重なっている。

従って、もしもNTTがこの特許技術を専有し、ライセンス料を得ることを選択したとしても、携帯電話市場が数 1,000 万台を超える規模に成長したことによる果実は、得ることができなかったと思われる。

しかしながらまた、この特許技術は、携帯電話市場を、数 1,000 万台を越える規模に成長させる大きな原動力となり、NTTは、その特許による技術専有からの利益は得ることができなかったかも知れないが、大きく成長した市場から膨大な利益を得ることができた。その限りで、この特許技術がNTTの利益に大きく貢献したことは、確かであると思われる。

4. 第3章のまとめ

本章では、技術革新が市場の発展に与える影響と、特許との関係についての事例として、近年、技術革新とそれに裏付けられた市場の発展が著しい、携帯電話に代表される移動通信技術を取り上げ、その技術革新の過程と市場の拡大、および、それに関連して特許の果たした役割について分析した。

先行研究と比較すると、技術革新と市場の成長と特許との関連性により重点をおいて詳細に分析を行った。特に、幾つかの具体的な移動通信に関する基本技術を取り上げ、その内容を詳細に調査することによって、統計データだけからでは見ることのできない、特許の影響について分析をした。

その結果、船舶電話においても現在の携帯電話においても、先行企業は10年から20年近くも以前から基本技術の研究を行い、その成果である特許の出願を行っていることを、実際の例を通して、具体的に見ることができた。

そして、このような、例えばNTTによって行われた先行的な特許出願は、後続するメーカー企業の多くの特許出願において、非常に長期間にわたって引用が行われている状況を見ることによって、先行的な技術研究成果がメーカー企業にスピルオーバーしている状況の一例を観測することができた。

さらに、このような先行的な基本技術の研究は、その後の市場の成長に大きな役割を担うが、特許本来の目的である技術と市場の専有については、現実としては、必ずしもそれほど有効には機能していない事例を見ることができた。

特許と技術の専有可能性と市場パフォーマンスとの関係については、次章以下で、理論的な考察と実証的な分析とによって、より深く考察をする。

第4章 技術の利用と専有

技術の利用と専有とを扱った研究は、第2章「知的財産制度の経済分析に関する先行研究」に示すように、非常に多い。

これらの先行研究では、特許による技術の専有と、技術の利用の効率性との関係について、分析を行っているものが多い。そして、これらの先行研究の多くでは、「特許は、技術研究とその投資に対して、インセンティブをもたらす限りにおいて有効であるが、技術の利用面では非効率である。なぜなら、一旦開発された技術は、その利用に必要な社会的費用がゼロであり、無限に利用されることが社会的には最も効率的である」と主張されている¹。

このことは、技術だけに限ることではなく、より一般的に、「情報財」と呼ばれるもの全てに該当する。情報財は、それを生産するには多くのコストを必要とするが、一旦生産されたものをコピーするには、ほとんどコストを要しないからである。あるいは、逆に、この性質を有するものを「情報財」と定義している先行研究もある²。

そして、この、「インセンティブの強化と技術利用の効率化とのバランスを、どのように調整するか」について議論が行われることは多かったが、「特許が技術の利用を、どのように阻害するか」については、技術の累積的な進歩を扱った例³を除き、それほど多くの議論は行われていない。

第4章の前半では、技術の利用に関する多様な形態を分類し、分類された技術の利用形態を詳細に検討し、それぞれの技術の利用形態毎に、技術の利用と特許との関係を考察する。

第4章の後半では、前半で考察した、技術の利用形態毎における技術の利用と特許との関係を踏まえ、特許による技術の専有可能性について考察をする。

そして、特許による技術の専有可能性は、技術の特定の利用形態だけに関係するものであるが、その利用形態についても、特許による技術の専有可能性がそれほど楽観的なものではなく、むしろ非常に困難なものであることを示す。

¹ 例えば、伊藤元重他（1988），『産業政策の経済分析』，東京大学出版会

² 例えば、野口悠紀雄（1974），『情報の経済理論』，東洋経済新報社

³ 例えば、S. Scotchmer（1991），“Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law”，*The Journal of Economic Perspectives*

1. 技術の利用形態と特許

(1) 技術と技術の利用形態

特許による技術の専有可能性を考える時、技術が利用される形態、すなわち、技術が利用される方法や技術が利用される局面に応じて、専有可能性を考えることが必要である。そして技術の利用方法や技術の利用局面を考えるには、そもそも技術とは何であるかにまで遡って、考えることが必要である。

本研究が考察の対象とする「技術」とは、情報の一つであると考える。

それでは、情報とは何であるのかが問題になるが、情報の概念を定義している先行研究に、野口悠紀雄(1974)『情報の経済理論』がある。

この先行研究では、情報を広狭様々に捉えているが、その基本は複製可能性である。

すなわち、創作に比べて遥かに低いコストで複製することができ、しかもその内

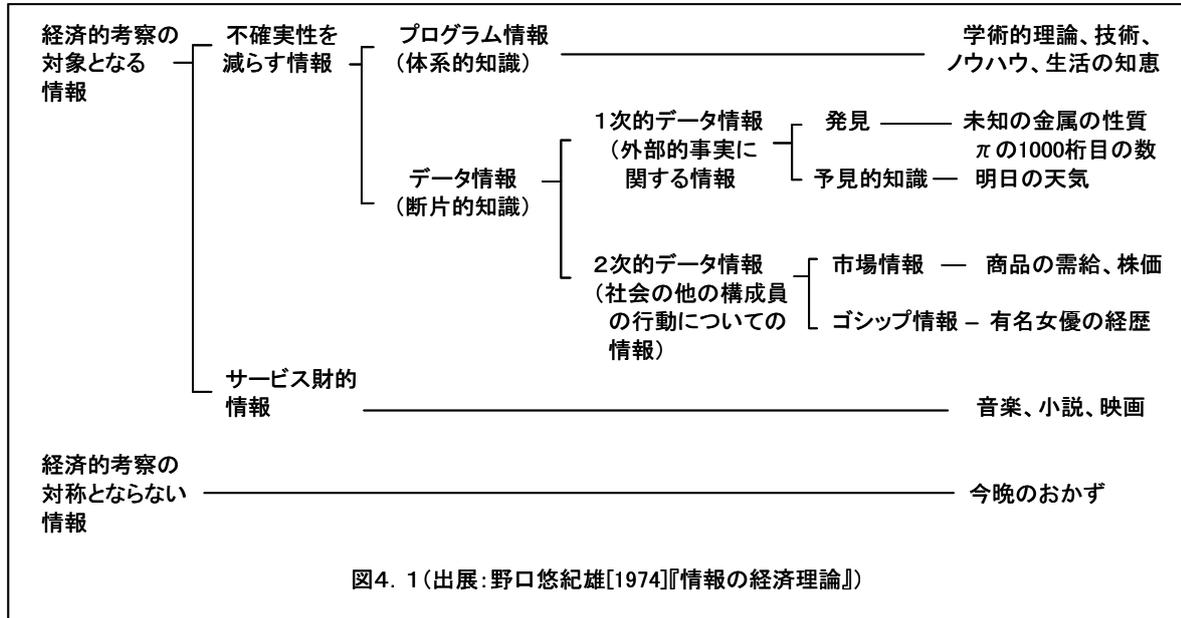


図4. 1 (出展:野口悠紀雄[1974]『情報の経済理論』)

容を変化させること無く、そっくりそのまま複製することができる、このような特性を有するものを、「情報」と定義している。

そして、このような定義に基く情報を、図 4.1 に示すように分類している。この分類に従うならば、「技術」とは経済的考察の対象となる情報であり、不確実性を減

らす情報であり、体系的な知識ということができる。

確かに、このような知識は、特許が対象としている「技術」ともほぼ一致する。しかしながら、特許は、図 4.1 に示す「発見」の一部をも、その対象としている。

例えば、ある金属の特定の性質を「発見」した時、それは特許の対象となり得るし、例えば、DNAの特定の配列が、特定の遺伝病と関連していることを「発見」した時、それも特許の対象となる。

本研究では、技術の定義として、基本的に同著の「情報」の定義と、図 4.1 の分類とに従うが、本研究でいう「技術」は、図 4.1 に示す体系的知識と、1 次的データ情報の一部とを含み、更に、「その情報が人によって知得され、その知得した人によって何らかの物に作用されることによって、我々の効用に影響（通常は正の効用であるが、例えば公害を生じる技術等、場合によっては負の効用になることもある）を与えるもの」と考える。

この定義からも解るように、情報とは、「人によって知得される」ものであることを前提としており、さらに、技術とは、それを知得した人によって何らかの物に作用されるものであることを、前提としている。

技能や暗黙知と呼ばれるものは、本研究で考察の対象とする情報には含めない。これらは、人から人へ伝達されるのが困難で、知得されることが非常に困難であることを、その特質とするからである。言い換えると、複製に要するコストが非常に高いということもでき、この性質は、本研究でいう情報とは矛盾するものである。

あるいは、音楽は人によって知得される情報であり、それを知得した人を通じて、我々に正の効用を与えるが、それは物に対して作用されることはないので、技術とはいえない。しかしながら、楽器の演奏方法は、物に対して作用されるものであるから、技術ということが出来るが、この技術が特許となるか否かは、また別の問題である。

通常、特許は、広大な技術の中の、一部特定の技術だけを、その対象とするものであり、その一部特定の範囲は、各国が産業政策的な見地から定めるからである。

例えば、医薬品や食料品や人工原子等に係る技術には特許を与えないことは、従来から多くの国で行われている。

そして、この技術の定義から、技術の「利用」とは何であり、技術の利用方法や利用形態にはどのようなものがあるか、についての答も導かれる。

すなわち、技術の利用とは、このような情報の一つである技術を人が知得し、物

に作用させて我々の効用に影響を与える、その過程であるということができる。

そして、この技術の利用の定義から、技術の利用は大きく2つの段階に分けられることが示される。それは、技術が人によって知得される段階と、物に対して作用される段階とである。

例えば、ある自動車エンジンの構造に関する技術があったとする。その技術が人によって知得される段階とは、その自動車エンジンの例えば設計図がコピーされ、他の人に見られる段階である。その技術が物に対して作用される段階とは、鉄が加工されてその自動車エンジンが作られる段階や、その自動車エンジンが車体に取り付けられ、ガソリンが供給されて車輪を回転させる段階である。

これら技術の利用に関する2つの段階は、技術の間接的利用、技術の直接的利用ということもできるが、間接的・直接的の区別は相対的なものであり、画一的に2分できるとは限らない。

我々の効用に直接影響を与える利用と、我々の効用に間接的に影響を与える利用とである、いうこともできる。

確かに、設計図がコピーされた段階では、我々の効用に直接影響を与えることはないかも知れない。しかしながら、鉄が加工されて自動車エンジンが作られる段階でも、やはり我々の効用に直接影響を与えているとはいえないし、そのエンジンが回転している段階でも、我々の生活に直接関わらない装置や機器であったならば、我々の効用に直接影響を与えているとはいえない。

逆に、いわゆるシンクタンクやエンジン構造の研究に従事する人にとっては、設計図がコピーされた段階で、直接効用に影響を与えているかも知れない。やはりこれも相対的なものである。

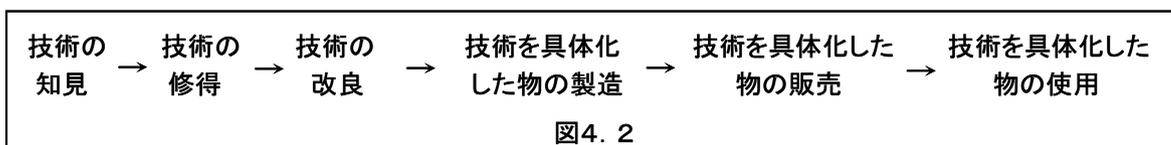
技術利用の経済的な価値もまた、どの段階で大きく、どの段階では小さいと画一的にいうことはできない。経済的な価値もまた相対的に決まるものであって、必ずしもどの段階における技術利用の経済的な価値は大きく、どの段階における技術利用の経済的な価値は小さいと、画一的にいうことはできない。

技術の利用に関する分析では、このような技術利用の各段階、特に、各技術利用段階における技術の利用方法や技術の利用形態を、区分して考察することが重要である。

技術の利用段階を、技術の情報財としての性質に基づいて、より詳細に分類する

と、図 4.2 に示すように分けることができる。

矢印によって示すように、この技術の利用段階の区分は、おおむね、ある技術が



ある人によって利用される順に並べている。

左に示す技術の利用段階の方が、通常、より先に行われる利用形態である。左に示す技術の利用形態の方が、より間接的な利用であるということもできるが、上記の通り、間接的か直接的であるかは、必ずしも画一的にいうことはできない。

技術利用の最初の段階は、「技術の知見」である。

技術の知見とは、その技術の内容を記載した書面等、自動車エンジンの例で言うならば、例えば、設計図等を見ることによって、その技術内容を知る段階である。

この段階では、確かにその情報は知られたかも知れないが、技術としてその人に伝わったと言うことはできない。簡単な技術ならば、その設計図を見ると同時に、その技術内容を理解することができるかも知れないが、現在の高度に発達した多くの技術では、このようなケースはむしろ稀である。

現在の多くの技術では、その内容を見てからその技術の内容を理解するまでには、その技術分野に関する最先端のかつ広範な知識を有する専門技術者が、その内容を繰り返し読み、考え、必要によっては他の文献を参照したり、他の技術者と議論をする段階が必要である。この段階を「技術の修得」と呼ぶ。

この段階を経なければ、次の技術利用の段階、例えば、その技術を具体化した物の製造や、その物の販売等の段階に、通常、進むことができない。

技術の修得に続いて、あるいは、技術の修得と並行して、「技術の改良」が行われることが多い。余りにも単純な技術等、改良される余地のない技術もあるのかも知れないが、このようなケースは非常に稀である。

ほとんどの技術では、技術の修得と同時に、あるいは、技術の修得と並行して、技術の改良が行われる。

ここで問題になるのは、「非常に些細な変更が行われた時、これは元の技術と同じ技術であるというべきか、あるいは、改良された技術であって、元の技術とは異なる

る技術であるというべきかを、客観的かつ一義的に決定することができるのか」である。

この問題は、第4章の最も大きなテーマであり、後で詳細に検討する。

専門の技術者によって技術の内容が理解され、修得され、あるいは、通常、その技術に改良が加えられる段階を経て、その技術を具体化した物の製造が行われ、製造された物の販売や使用が行われる。

あるいは、この、物を製造する段階で、改良が行われるケースもあるかも知れない。もとより、技術の修得、技術の改良、技術を具体化した物の製造等は、必ずしも各段階を明確に区分して行われるとは限らず、1人の技術者によって漠然とした状態の中で無意識のまま、時系列的に、あるいは、同時並行的に行われるかも知れない。あるいは、むしろ、このようなケースの方が多いかも知れない。

技術を具体化した物の製造が行われると、次に、その製造した物の販売が行われ、顧客によって購入され、購入した者によって使用される。この段階は、技術利用の最終的な段階ということもできる。

しかしながら、技術の利用は、必ずしもこの段階で終るものではなく、物の製造、物の販売、物の使用の各段階を通じて、常に、技術のより深い修得や、より進んだ改良や、より改良した技術を具体化した次の物の製造へと、フィードバックが行われている。

これは、技術利用の典型的な1つのモデルケースであって、全ての技術の利用が、このような段階を正確に経て行われるとは限らない。例えば、既存の物（例えば、工作機械）をより上手く使用するための技術であるならば、このような各段階を経ることはない。

しかしながら、上記、技術利用の各段階は、1つの典型的なモデルケースであり、特許制度との関係や技術利用の拡大について考える時、技術の利用をこのような段階に分けることは、非常に有意義であると思われる。

(2) 技術の利用と特許

通常財について、その財の「利用」とは、例えばそれが消費財であるならばその物を消費することであり、それが耐久財であるならばその物を使用することであり、いわゆる、専有性と排他性が存在する。

特許を含む情報財に対して、従来、その利用とは「その内容を知ること」と、考えられることが多かった。このような情報の利用とは、上記、技術の利用段階の分類に従うならば、技術の知見としての利用に該当し、本研究でいう技術の利用段階・形態の一部である。

そして、このような意味における技術の利用に対して、「技術は非排他性と非専有性を有する」といわれてきた。

このような意味における情報財の利用に関して、情報は誰か1人が利用したからといって、他の者による利用に支障を生じることはないし、その内容を独占することもできないからである。

しかしながらまた、「秘匿可能性のある情報については、専有性を有することもある」といわれている⁴。

例えば、ある化学物質Xの製造プロセス技術を考えると、その技術を秘匿し、その技術の利用を専有することも、可能であり得るからである。

例えば、その化学物質Xが非常に有用なもので、原料Aをx%、原料Bをy%、原料Cをz%混合し、a℃、b気圧の状態にc時間放置し、次に、d℃、e気圧の状態にf時間放置し、更に、g℃、h気圧の状態にj時間放置する、一連の製造プロセス技術によって製造されると仮定すると、この化学物質を大量に製造販売したり、この化学物質を使用した消費財を大量に製造販売したとしても、通常、この製造プロセス技術は知られることはないし、その製造プロセス技術の利用を専有することも可能である。そして、このような技術は秘匿可能性があるといわれる。

一方、秘匿可能性のない技術は、専有することができないといわれている。その技術を使って製品を製造したり販売する限り、その技術は知られてしまうからである。

そして、「このような秘匿可能性のない技術に対して、専有可能性と排他性を与えるための人為的な制度が、特許制度である」と、従来、いわれることがあった。

しかしながら、このような意味での技術の利用（技術の知見としての利用）をいうならば、特許制度によって技術の利用を専有することはできない。むしろ、特許制度は、技術の利用をより広く速やかに拡散させる（知見としての利用を拡大する）ことを、目的とする制度である。

⁴ 野口悠紀雄(1974), 『情報の経済理論』, 東洋経済新報社

例えば、日本を含め世界の 123 カ国が加盟⁵している特許協力条約（PCT: Patent Co-operate Treaty）の前文には、「・・新たな発明を記載した文書に含まれている技術情報の、公衆による利用が容易且つ速やかに行われるようにすることを希望し、・・この条約を締結した」と記載されている。

この目的を達成するための具体的な制度として、国際公開⁶が定められている。

国際公開とは、この特許協力条約に従って世界各国を対象に行われた特許出願の全内容を、その出願の日から1年6ヶ月経過後に公表する制度である。

しかも、公開されるのは、特許出願された技術の内容だけでなく、国際調査機関（主要な先進工業国の特許庁）がサーチしたその技術に関連する先行技術文献リストや、その技術の要旨についての英語による解説も、同時に公表される。

従って、日本人が日本語によって国際特許出願を行った場合でも、その技術内容に関する要旨の解説と関連技術文献リストとは英語でも公開され、世界中の人達に対して広くかつ速やかに知らされることになる。

これは、申請された特許が認められるか否かとは無関係に、特許を申請するだけでその技術内容が全て公表されてしまうことを意味している。従って、特許を申請したにも拘らず、その技術が特許として認められなかった時には、その技術内容は公表されてしまううえに、特許を得ることもできないことになる。

特許協力条約だけでなく、日本を始めとする各国の特許法も、同様のことを定めている。日本特許法は第 64 条で、「特許出願の日から1年6ヶ月経過後に、全ての内容が公開される」と定めており、ヨーロッパ特許条約（EPC: European Patent Convention）は第 93 条で、「18ヶ月経過後、できるだけ速やかに公開される」と定めており、米国連邦特許法（USC. 35）も第 122 条(b)(1)で、「18ヶ月の期間が終了後、即座に公表される」と定めている。

従来、米国連邦特許法にはこのような定めがなく、特許を認められたものだけが、特許が認められた後に公開されていた。この米国の従来の特許制度では、特許を認めるか否かの審査が行われている間、その内容は秘密にされ、特許が認められると同時に突然浮上する、いわゆるサブマリン特許と呼ばれるものが存在した。

これは情報財としての技術の秘匿には有効であるが、その一方、「それまで公共財

⁵ 2004年3月2日現在

⁶ 特許協力条約第 21 条

であった技術が、ある日突然私有財に変化することになるので、経済活動が著しく不安定になる」といわれていた。

そこで、2000年11月から、他の国々と同様の、特許の申請が行われた日から18ヶ月経過後にその内容を全て公表する制度が、採用された。

このように、特許申請された内容を全て公表することは、その技術内容が将来私有財となって、その利用が制限される可能性があることを予告すると同時に、その技術内容を世界中に知らせることになり、技術の知見としての利用は大きく拡大される。

このように、「技術の利用とは、その技術内容を知ることである」と考えるならば、特許制度は技術の利用を阻害することはない。

技術の知見としての利用についていうならば、特許制度は技術の利用を大きく拡大する制度である。

そして、この、技術の知見としての利用についていうならば、確かに、技術利用の社会的コストはゼロであり、無限に利用されることが最も効率的である。

そして、特許はその効率性を阻害するものでなく、むしろ、技術の知見としての利用を大きく効率化するものである。

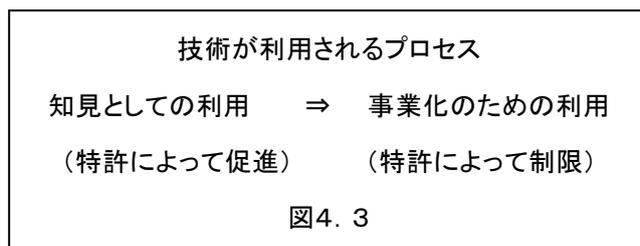
(3) 技術の利用と社会的コスト

しかしながら、技術という情報財の利用を考える時、その「知見」としての利用だけに限定して考えることは適当でない。

知見としての利用もその一部ではあるが、その技術を使って物を製造することや、その技術を使って製造した物を販売することや、その技術を使って製造した物を使用することも、市場経済社会において大きな意義を有する、技術の利用形態の1つである。

このような技術の利用段階・形態は、まとめて、「技術の事業化」と言うこともできる。

そして、特許が阻害する可能性がある技術の利用も、このような事業化としての技術の利用段階・利用形態である。この様子を、図4.3に示す。



技術の利用は、このように、大きく2つに区分するならば、技術の知見としての利用と、技術の事業化としての利用とに分けることができ、この2つの利用段階・利用形態を、区別して考えることが重要である。

このように考えるならば、技術の事業化としての利用は、必ずしも社会的コストがゼロでないことも明らかである。技術利用の1つの形態である「事業化としての利用」には、社会的コストを必要とする。

このように、技術の利用段階・利用形態を詳細に検討し、区別して考えることによって、「技術の利用に要する社会的コストは、常にゼロである」と、画一的にはいえないことが解る。

技術の事業化のための利用とは、図4.2に示す、技術の利用段階・利用形態の分類に従うならば、技術を具体化した物の製造や、技術を具体化した物の販売等が該当する。

これらの技術の利用段階・利用形態においては、社会的コストを必要とすることは、明らかである。

図4.2に示す技術利用の分類における、これら以外の技術の利用段階・利用形態（具体的には、技術の修得と技術の改良）は、技術の事業化のための利用であって、社会的コストを必要とすることもあるし、技術の知見としての利用の延長として行われ、社会的コストを必要としないこともある。

例えば、技術の修得や技術の改良が、企業に勤務する技術者によって、企業における新製品を開発する一環として行われるならば、その技術の利用は、技術の事業化のための利用であって、社会的コストを必要とする。

一方、技術の修得や技術の改良が、学生による学習の一環として行われたり、一般人によって趣味の延長として行われるならば、この技術の利用は、技術の知見としての利用の延長として行われ、社会的コストを必要としない。

このように、技術の利用を、市場経済社会における活動として、詳細に分類して検討すると、明らかに社会的コストを必要としないのは、技術の知見としての利用だけである。技術の修得や技術の改良としての利用では、社会的コストを必要とすることもあるし、必要としないこともある。技術を具体化した物の製造としての利用や、技術を具体化した物の販売としての利用では、明らかに社会的コストを必要とする。

そして、技術の利用は社会的コストがゼロであり、無限に利用されることが最も効

率的であるというのは、技術の利用の1つの側面であり、特許は、この意味における技術の利用を阻害するものではない。

(4) 技術の利用と特許による制限

特許は、技術の知見としての利用を制限するものではなく、むしろ、それを拡大するものであることは、上記の通りである。

特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、図 4.2 に示す技術利用の分類に従うならば、技術を具体化した物の製造や、技術を具体化した物の販売や、技術を具体化した物の使用だけである。

技術の修得や、技術の改良としての利用も、特許によって制限されることはない。

日本特許法は第 68 条で、「特許権者は、業として特許発明の実施をする権利を専有する」と規定しており、第 2 条第 3 項では、「この発明について実施とは次にあげる行為を言う。物の発明にあっては、その物の生産、使用、譲渡等・・・をする行為」と規定している。（傍点は筆者）

この日本特許法の規定によって、特許が技術の専有を認めるのは、「事業としてその物を製造、使用、販売等をする事だけ」であって、例えば、家庭において、私的な目的で、特許を具体化した物を製造したり、使用することが、特許によって制限されることはない。

日本特許法第 69 条では、「特許権の効力は、試験又は研究のためにする特許発明の実施には、及ばない」と規定しており、技術を修得するために利用したり、技術を改良するために利用することも、特許によって制限を受けることはない。

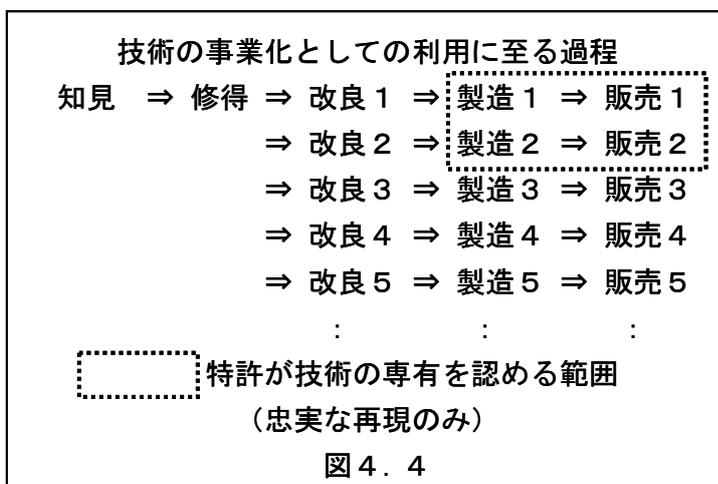
このように、特許が利用を制限する可能性があるのは、技術を具体化した物の製造や、販売や、使用という形で、事業化のために利用することだけであるが、さらに、「特許として登録された技術を、忠実に再現した利用」だけであることに、注意しなければならない。

技術の修得や技術の改良が行われる過程で、技術の内容は少しずつ変化する。これが、他の通常財や、他の情報財に見ることができない、技術という情報財に固有の特徴である。

この状態を模式的に図 4.4 に示す。

図 4.4 では、知見・修得された元の技術に対して、改良 1 から改良 5 まで、5 段階の改良が行われた例を示している。

改良 1 が元の技術を最も忠実に再現したもので、改良 2、改良 3、改良 4、改良 5 と、順番に、元の技術の内容から、より大きく変更されていると仮定する。



これは、S. Scotchmer (1991)が言う、技術の漸進的進歩と同じものである。

特許によって、技術の利用が制限される可能性があるのは、特許として登録されている技術の忠実な再現だけである。

日本特許法は第 70 条で、「特許発明の技術的範囲は、願書に添付した特許請求の範囲の記載に基づいて、定めなければならない」と規定しており、特許の範囲は特許として特許庁に登録されている文書の、特許請求の範囲に記載された内容で決定される。

しかしながら、図 4.4 に示すように、技術が事業化としての利用に至る過程で、段階的に改良としての利用が行われる場合（そして、ほとんどの技術の利用において、このような改良としての利用が行われるが）、どの段階までが、特許請求の範囲に記載された範囲であるといえるのか、その範囲は極めて抽象的で曖昧である。

特許請求の範囲とは、特許庁に登録されている文書中において、多くても数 10 行の文字⁷で表現されたものであるから、現在の高度かつ複雑な技術の考え得る全ての改良や応用を、漏れなく表現することは現実的に不可能である。

特許の内容を記載した、このような文書は「明細書」と呼ばれ、最大限理解に差違が生じないよう熟練した専門家⁸によって、考え得る限りの改良や応用を含めて明確

⁷ 必要に応じて数式や化学式を使用することはできる。図は参考として添付することができる。

⁸ 日本では、弁理士法に基づく「弁理士」であり、現在（2002 年 12 月末）5,121 名（筆者を含め）が日本特許庁に登録されている。

に記載されるが、全てを書き尽くせることはあり得ない。従って、その特許に含まれる技術の範囲は、企業間における峻烈な利害対立の場となり、特許を持つ企業と、特許を持たない企業との主張には、大きな隔たりを生じることが多い。

例えば、図 4.4 に示す例では、技術が知見として利用され、その技術が修得され、修得された技術の改良 1、改良 2、改良 3、改良 4、改良 5 が行われ、改良されたそれぞれの技術を利用して、製造 1、製造 2、製造 3、製造 4、製造 5、が行われ、それぞれ製造された製品の、販売 1、販売 2、販売 3、販売 4、販売 5、が行われた様子を示している。

そして、改良 1 が一番小さな改良で、改良 5 が一番大きな改良であったと仮定する。

必ずしもこのように、段階的に行われるとは限らず、小さな改良 1 と大きな改良 5 だけが行われることもある。

上記のように、特許に含まれる技術の範囲は、特許文書の特許請求の範囲に記載された範囲であるから、例えば、第 2 段階の改良までが、特許の範囲に含まれる技術であるかも知れない。

もしも、そうであったと仮定すると、特許によって制限を受ける技術の利用は、製造 1 としての技術の利用と、販売 1 としての技術の利用と、製造 2 としての技術の利用と、販売 2 としての技術の利用と、だけである。

しかしながら、この例では、このように明確に特許に含まれる技術の範囲を仮定したが、現実には、このように画一的に特許に含まれる技術の範囲を定めることは困難か、あるいは不可能であることが多い。

特許を所有する企業は、「改良 5 までが特許の技術範囲である」と主張するし、特許を持たない企業は、「改良 1 さえも、何らかの変更が行われている以上、特許の技術範囲には含まれない」と主張するであろう。

この主張如何によって、改良 1～改良 5 に相当する技術の利用として、製造 1～製造 5 や販売 1～販売 5 を自由に行うことができるか、あるいは、ライセンスを受けなければならないかが決まる。

この対立は、特許を保有する企業と、特許を保有しない企業との間の、話し合いで決着することもあるし、話し合いで決着が付かなければ裁判所の法廷に持ち込まれることになる。

第4章 技術の専有と利用

日本と米国とにおける、特許権侵害訴訟の数を表 4.1 に示す。

日本の特許出願数は、年間約 40 万件であり、登録特許数は年間約 12 万件であることから考えると、この特許権侵害訴訟の数は、余りにも少ない。

年	日 本				米 国			
	特許出願数	特許発効数	裁判件数	比率(%)	特許出願数	特許発効数	裁判件数	比率(%)
1993	366,486	88,400	470	0.532	174,743	98,342	6,560	6.67
1994	353,301	82,400	497	0.603	189,857	101,676	6,902	6.79
1995	369,215	109,100	528	0.484	212,377	101,419	6,866	6.77
1996	376,615	215,100	590	0.274	195,187	109,645	7,028	6.41
1997	391,572	147,686	563	0.381	215,257	111,983	7,559	6.75
1998	401,932	141,448	559	0.395	243,062	147,521	7,748	5.25
1999	405,655	150,059	642	0.428	270,187	153,485		
2000	436,865	125,880			295,926	157,495		
2001	439,175	121,742			326,508	166,039		

表4.1 日本と米国における特許訴訟数 出典 特許庁統計(2001年5月)

特許登録数は、日本と米国とでは、それほど大きく変わらないが、特許侵害訴訟の数では 10 倍以上の差がある。

この理由としては多くの事情が考えられるが、従来から、日本では裁判を利用する慣習が少ないこと、これに伴って、裁判を利用しやすい環境や条件の不整備、裁判を利用した時の高コスト、等が考えられる。

(5) 小 括

本節では、技術の利用を、技術の知見、技術の修得、技術の改良、技術を具体化した物の製造、技術を具体化した物の販売、技術を具体化した物の使用、の 6 つの段階・形態に分類し、それぞれの形態と段階とに応じて、特許との関係を考察した。

そして、従来からいわれているように、「特許は技術の利用を阻害するものである」と、一概にいうことは必ずしも適当でなく、特許と技術の利用との関係は、技術利用の形態・段階に応じて多様であり、技術が利用される形態・段階を詳細に分類して考察するべきであることを指摘した。

そして、このような考察によると、ある技術の利用形態・利用段階では、特許は技術の利用を制限することではなく、むしろそれを拡大することがあり、特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、技術利用の一部の形態・段階だけであることを指

摘した。

更にまた、技術の利用が特許によって制限される可能性のある一部の形態・段階においても、技術の様々な改良段階まで含めて、特許によって技術の利用を制限することは、非常に困難であることを指摘した。

これについては、第3節でより一般的に、「特許の失敗」として考察する。

2. 特許と技術利用のモデル分析

第1節では、技術の利用は、知見、修得、改良、技術を具体化した物の製造、技術を具体化した物の販売、技術を具体化した物の使用、のように分類することができ、特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、技術を具体化した物の製造等だけであることを指摘した。

さらに、技術を具体化した物の製造等においても、特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、特許文書の特許請求の範囲に記述された内容だけであり、改良や改変が行われた技術の利用は、特許によって制限することが困難であることを指摘した。

第2節では、技術を具体化した物の製造等が、特許によってどの程度阻害されるのかについて、経済的モデルを使って考察する。

特許によってその利用が制限される技術は、技術財、あるいは、より一般的に情報財と言うよりも、これら技術財や情報財とは切り離して、人為的に（政府によって）与えられた、「資格」あるいは「免許」のような財と考えた方が、経済モデルによる分析の対象としては適切である。

技術財や情報財として考えると、その価値や利用は非常に多様であるが、この経済モデルにおいて、特許によって利用が制限される技術は、そのごく一部だからである。

この「免許」は、それ自体、販売可能であるが、それが販売されたとしても、その免許を所有する企業が変わるだけで、企業間の差違を無視するならば社会全体としては何ら変わりが無いので、この経済モデルにおける分析では、免許の販売は考慮しない。

特許の専用実施権⁹という制度も、特定の技術を利用するための免許を、他の者に再免許する制度であり、やはり、特定の技術を利用することができる者が変わるだけ

⁹ 日本国特許法第77条

で、社会全体としては何ら変化がないので、これも考慮しない。

以上の仮定の下で、技術の利用と、特許によってその利用が制限される程度とについて、分析をする。

但し、ここで考察の対象とする技術の利用は、特許によって制限される可能性のある技術の利用、すなわち、特許文書の特許請求の範囲に書かれた技術を、そのまま具体化した物の製造と販売だけである。

以上の仮定の下では、この技術が利用されるのは、特許保有企業X自身が、その技術を利用して製品を製造し、その製品を販売するか、あるいは、他企業Yや他企業Z・・・が、ライセンス料を特許保有企業Xに支払うことによって、ライセンスを受け、その技術を利用して製品を製造しその製品を販売するかの、いずれかである。

前者のケースでは、特許保有企業Xが、この技術を具体化した製品の市場を独占し、後者のケースでは、ライセンスを受けた企業Y、企業Z・・・と特許保有企業Xとが、この技術を具体化した製品の製造と販売を行い、市場に参入する（複占状態）。

この製品をAとし、Aの逆需要曲線は数式 4.1 で表されると仮定する。

$$p = a - bq \quad \text{数式 4.1}$$

需要 q に対応する価格が p で、a と b とは正の定数である。

最初に、この技術を開発した企業Xが特許を取得し、他の企業にはライセンスを与えず、企業Xだけが製品Aの市場に参入したと仮定する（独占状態）。

この時、企業Xが利潤を最大化することのできる製品Aの販売量は数式 4.2 の q_1 で表され、その時の販売額は、数式 4.3 の Π_1 で表される。

$$q_1 = \frac{a}{2b} \quad \text{数式 4.2}$$

$$\Pi_1 = \frac{a^2}{2^2 b} \quad \text{数式 4.3}$$

この時の価格は $p_1 = \frac{a}{2}$ であり、独占レントは $\Pi_1 = \frac{a^2}{4b}$ 、消費者余剰は $\frac{a^2}{8b}$ 、社会的

非効率も $\frac{a^2}{8b}$ である。但し、簡単化のため、製品Aの製造・販売に必要な私的コストをゼロと仮定している。

次に、この技術を開発した企業Xは、特許を取得しなかったか、あるいは、特許を取得したが、自由なライセンスを許したために、この技術の利用は全く制限されなかったと仮定する。

この仮定の下で、さらに、他の制限も全く存在せず、完全競争状態を仮定すると、私的コストをゼロと仮定しているので、価格 p がゼロになるまで新規企業による参入が起り、その時の販売量は $q_0 = \frac{a}{b}$ であるから、特許による技術の専有によって、技術の利用が $\frac{1}{2}$ に制限されていることが解る。

完全競争での価格は $p_0 = 0$ で、独占レントは $\Pi_0 = 0$ 、消費者余剰は $\frac{a^2}{2b}$ 、社会的非効率性は0である。

企業Xが特許を取得した場合でも、政府が企業Xに対して補助金を与えたり、減税を行うことによって、独占レントと同じ利潤を補償し、技術の利用を増やすことは可能である。

例えば、技術の利用を上記完全競争と同じにするには、補助金あるいは減税の額は Π_1 でなければならない。販売量を q_0 にするには価格をゼロにしなければならず、価格をゼロにすると、企業Xの利潤はゼロになるからである。

例えば、政府が特許技術の利用を $q_2 = \frac{2a}{3b}$ まで増やしたいと考えるなら、企業Xに対して、 $\frac{a^2}{36b}$ の補助金あるいは減税を行うことによって、達成することができる。

なぜなら、販売量を $q_2 = \frac{2a}{3b}$ にするには、価格を $p_2 = \frac{a}{3}$ にする必要があり、この時の企業Xの利潤は $\Pi_2 = \frac{2a^2}{9b}$ であるから、この額と独占レント $\Pi_1 = \frac{a^2}{4b}$ との差であ

る $\frac{a^2}{36b}$ を、補償しなければならないからである。

これと同じレベルの技術の利用は、政府が企業Xにライセンス料 $\frac{5a^2}{36b}$ を支払うこと
 によって、政府が企業Xからライセンスを取得し、政府が取得したライセンスを企業
 Yに、価格 $\frac{4a^2}{36b}$ で転売、あるいは、再ライセンスすることによって実現することもで
 きる。

なぜなら、企業Xと企業Yとの2社が、製品Aの製造と販売とを行うと仮定し、各
 企業の製造能力や販売力、コスト等に差がないと仮定すると、例えば、クールノーの
 2社寡占均衡状態となり、この均衡における、企業Xと企業Yとの販売量の合計は
 $\Pi_2 = \frac{2a^2}{9b}$ で、この時の価格は $p_2 = \frac{a}{3}$ になるからである。

この時の企業Yの利潤は、 $\frac{\Pi_2}{2} = \frac{a^2}{9b}$ であるから、ライセンスの転売が完全競争の
 下で行われると仮定すると、企業Yはこの利潤と同額までライセンス料を支払う誘因
 を持ち、最終的な政府の負担は $\frac{a^2}{36b}$ となる。これは直接企業Xに補助金あるいは減税
 を行って、技術の利用を $q_2 = \frac{2a}{3b}$ のレベルにする時と同じ、政府の負担額である。

政府は、より多くの補助金や減税を企業Xに対して行うか、あるいはより高い額の
 ライセンス料を支払って企業Xからライセンスを取得し、このライセンスを転売する
 ことによって、技術の利用をより増やすことが可能である。

しかしながら、補助金の増額に対する技術利用の増加は、逡減的である。

上記、クールノーの2社寡占均衡状態における価格は $p_2 = \frac{a}{3}$ で、各企業の利潤は

$\frac{a^2}{4b}$ 、消費者余剰は $\frac{2a^2}{9b}$ 、社会的非効率率は $\frac{a^2}{18b}$ である。

政府が財政支出 $\frac{a^2}{36b}$ を行うことによって、技術の利用を $q_1 = \frac{a}{2b}$ から $q_2 = \frac{2a}{3b}$ まで高

め、価格は $p_1 = \frac{a}{2}$ から $p_2 = \frac{a}{3}$ に低下し、消費者余剰は $\frac{a^2}{8b}$ から $\frac{2a^2}{9b}$ に増加し、社会的非効率率は $\frac{a^2}{8b}$ から $\frac{a^2}{18b}$ に減少する。

しかも、企業Xが得る利潤（市場から得る利潤と政府から補助金または減税として得る利潤との合計）は、市場を専有したときの独占レントと同一であるから、インセンティブを低減することもない。

政府の財政支出に比べて、消費者余剰の増加と社会的非効率率の減少との総和の方が大きい。

これが、「政府が介入することによって、技術の利用が拡大され、好ましい」と主張される根拠である。

また、上記のように、政府が財政支出 $\Pi_1 = \frac{a^2}{4b}$ を行うことによって、技術の利用を完全競争と同じ、価格がゼロの水準である $q_0 = \frac{a}{b}$ まで拡大することができ、消費者余剰は $\frac{a^2}{2b}$ まで拡大し、社会的非効率率はゼロになる。

しかも、独占レントは政府の財政支出によって完全に補償されるので、インセンティブは低下することもないし、政府の財政支出に比べて、消費者余剰の増加と社会的非効率率の減少との総和の方が大きい。

これもまた、「このような政府の介入は好ましい」と、主張される根拠である。

しかしながら、これは、政府による特許の買い取りと同じであり、現実的に上手く運用することは非常に困難か、あるいは、現実には不可能である。

なぜならば、政府の特許買い取り価格を、上記 $\Pi_1 = \frac{a^2}{4b}$ に、正確に決定することは現実には不可能であるし、各企業の製造能力や販売力、コスト等に差がないことも、完全競争環境も実際には有り得ないからである。

社会主義経済体制下の旧ソ連では、発明者証という、実質的に政府が特許を買い取る制度が、実際に行われていた。

国民は生産手段を私有していないので、特許を所有してもその技術を利用する手段

を持たないし、新規技術の創造に対するインセンティブは、計画経済体制でも必要だったからである。

ソ連崩壊直前の1988年には、174,000件の発明者証の申請が行われていた¹⁰。この数は、同年の日本の特許出願には及ばないが、同年の米国の特許出願よりも多く、世界第2位である。

しかしながら、旧ソ連の計画経済が上手く機能しなかったことから、発明者証のような特許買い取り制度の、経済的効果は極めて疑問である。その理由として、例えば上記の通り、政府は正確な技術の価格を決定することができず、このようなケースでは、よく言われるように、モラルハザードや逆淘汰と呼ばれる状況の生じることがあげられる。

そして新生ロシアは、市場経済への移行と同時に発明者証を廃止し、市場主義経済を行う国と同様の特許制度を開始した。

しかしながらまた一方、このような特許買い取り制度や政府の介入によって、技術の利用を増やす政策は、例えば、伝染病が蔓延し、その治療のための医薬品に対する需要が急激に高くなったようなケース等では、非常に有効である。

なぜならば、特許保有企業一社だけでは生産能力に限界があり、需要に見あう生産量まで短時間に拡大することができないかも知れないし、たとえ正確な政府買い取り

価格 $\Pi_1 = \frac{a^2}{4b}$ を知ることができず、政府買い取り価格が高くなり過ぎたとしても、生産量が増えることによって得ることのできる消費者余剰の増加の方が大きいことが、期待されるからである。

第2節では、特許によって技術の利用が制限される可能性があるのは、技術を具体化した物の製造等だけであるが、その技術を具体化した物の製造や販売等が、特許によって具体的にどの程度阻害されるのかについて、経済的モデルを使って考察した。

そして、特許が技術の利用を制限することによって生じる社会的非効率を、ライセンスが全く行われなかったケースや、ライセンスが行われたケース等について、定量化して分析した。

さらに、このような社会的非効率を、政府の財政支出によってインセンティブを損

¹⁰ 世界知的所有権機関(WIPO)統計(Industrial Property Statistics)

なうことなく解消することができるが、それは、完全競争や需要曲線を予め知ることができる等、非現実的な仮定を前提とするものであることを指摘した。

3. 特許による技術の専有可能性と特許の失敗

(1) 特許による技術の専有可能性についての課題

第4章第1節では、特許によって技術の利用が制限される可能性があるのは、その技術を具体化した物の製造等としての利用だけであることを指摘し、さらに、その制限される技術も、特許文書の特許請求の範囲に書かれたものだけであることを指摘した。

さらに、技術の改良が行われる場合、どのような改良までが特許によって制限される技術の範囲に含まれるのかを、客観的かつ一義的に決定することには大きな困難を伴うことを指摘した。

第3節では、この問題をより一般化し、特許制度は生まれながら本質的に欠陥を有する制度であり、特許によって技術を専有することは非常に困難であることを示す。これを、本研究では「特許の失敗」と呼ぶ。

先行研究における特許制度の経済分析においては、利術の利用に要する社会的コストがゼロであることと並んで、特許が技術の利用を制限することは、当然のこととして捉えられることが多かった。

しかしながら、本研究では、利術の利用を分類することによって、特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、技術を具体化した物の製造等だけであることを指摘し、さらに、この技術を具体化した物の製造等としての技術利用も、特許で制限するには困難な事情（技術の改良）があることを示した。

第3節では、この困難な事情をより一般的に拡張すると共に、これが、特許制度が生まれながら本質的に有する問題であることを指摘する。

(2) 先行研究における特許と技術の専有可能性

先行研究でも、特許による技術の専有可能性は、必ずしも保証されないことが主張されていた。その代表的なものを次に示す。

それは、例えば、野口悠紀雄(1974)や、その他によって主張されている、「確認不可能な技術の存在」や「特許の対象とならない技術の存在」と、S. Scotchmer (1991)

によって主張されている、「技術の漸進的進歩の存在」とである。

本研究が主張する「特許の失敗」の存在は、S.Scotchmer が指摘する、「技術の漸進的進歩の存在」と関連するが、それをより一般化したものである。

(a) 確認不可能な技術の存在

これは、「技術には2つの種類がある」という主張¹¹に基いている。

その2つとは、技術の専有が侵害されたこと、すなわち、その技術が無断で利用されていることを確認することのできる技術と、その技術が無断で利用されていたとしても、そのことを確認することができない技術とである。

そして、利用されていることが確認できる技術ならば、特許によって専有することが可能であるが、利用されていることが確認できない技術ならば、特許によって専有することはできない。

これはある意味、当然のことである。利用されていることが確認できる技術ならば、それを発見し、特許を主張して無断利用を止めさせたり、ライセンス料を要求することができるが、利用されていることが確認できない技術ならば、無断利用者が自己申告でもしない限り、それを発見し、特許を主張して、無断利用を止めさせたり、ライセンス料を要求することはできない。

利用されていることを確認できる技術の例としては、形や構造に特徴のある機械類等を挙げることができる。このような機械は、そのものを見るか、あるいは、分解して見ることによって、容易にその形や構造を確認し、特許の内容と同じか否かを確認することができる。

一方、利用されていることを確認できない技術の例としては、例えば上記先行研究では、コンピュータ・プログラム、組成に特徴のある化学物質、物質や機械類の製造工程、等を挙げている。

現在のコンピュータ・プログラムは、数 100 万ステップに及ぶものも珍しくはないし、コンピュータによって実行可能な形で提供されると、その内容を判読することは非常に困難である。

組成に特徴のある化学物質も、それが合成された形で提供されると、その組成や原料を分析することは困難である。

¹¹ 例えば、野口悠紀雄[1974]『情報の経済理論』東洋経済新報社

物質や機器類等が製造される途中の工程も、それが企業内部の製造過程で行われる限り、その工程が行われたかどうかを、提供される製品から判断することは困難である。例えば、現在の超高精細度な（線幅が0.1ミクロン程度で、1つのチップ内に $10^7 \sim 10^8$ 程度のトランジスターを搭載しているような）半導体集積回路（LSI）は、数10に及ぶ複雑な工程を経て製造されるが、このような製造過程で使われている技術を、その提供された製品から知ることはほとんど不可能である。

しかしながら、又一方、利用されていることが確認できる技術と、利用されていることが確認できない技術との区別は、あくまでも相対的なものであって、それほど明確に区別することはできない。

それは、解析のために費やす時間やコストによって変化するものであり、この解析のために必要な時間やコストは、解析技術の進歩によって変化するものである。

このような意味では、解析技術の進歩は、特許による技術の専有可能性を向上させるが、逆に、技術の高度複雑化は、特許による技術の専有可能性を低下する。

解析技術の進歩も、技術の高度複雑化も、どちらも並行して進行するので、このような意味での特許による技術の専有可能性は、これらの相対的な関係によって決まる。

また、技術が利用されていることの確認可能性は、社会的制度、特に、法律によって定められる、いわゆる「立証責任」にも大きく依存する。

特許を主張して、技術の利用を専有しようとする時、『その主張をする者が、実際にその技術が無断で利用されていることを「立証」する「責任」がある』という社会的制度によって、技術が使われていることを確認できることが必要になるのである。

逆に、技術を無断で利用していると主張された者が、『その技術を使っていないことを「立証」する「責任」を負う』という社会的制度であったならば、特許によって技術を専有するために、その技術の確認可能性は問題にはならない。

実際、日本では永年、一般的な民事紛争の原則に従って、技術が利用されていることを主張する者が、その技術が利用されていることを立証する義務を負っていたが、2000年の特許法改正によって、技術を無断利用していると主張された者が、その技術を利用していないことを立証しなければならなくなった。いわゆる「立証責任の転換」である。

これによって、特許による技術の専有可能性と技術の確認可能性との問題は、大

きく変化することになる。

一方、米国においては、特許の侵害訴訟において、従来から、その技術を利用しているか利用していないかについて、立証責任の公平化が図られている。

(b) 特許の対象にならない技術の存在

先行研究における、特許による技術の専有可能性に関する議論では、この確認可能性の問題に加えて、「一部の技術については特許の対象から除くことが行われ、このような技術は特許によって専有することができない」といわれることがあった。

確かに、日本でも、1960年（昭和35年）まで、食料品、化学物質、医薬品、等に関する技術は特許の対象から除外され、特許によってこれらに関する技術は専有することができなかった。

原子核変換物質（プルトニウム等、自然の状態では地球上に存在せず、人工的にのみ作られる元素）に関する技術も、1993年（平成5年）まで、日本では特許の対象から除外されていた。

しかしながら、これらはいずれも、現在は特許の対象に含まれ、これらに関する技術も特許によって専有が可能になっている。

特許による技術の専有によって、技術の利用が制限され、それによって生じる社会的非効率と、技術の専有可能性によって技術研究に対するインセンティブを高め、それによって技術研究を拡大し、新しい技術が創造されることによって社会が得ることのできる余剰の拡大とを比較し、前者の方が大きければ、その技術は特許の対象から除外し、後者の方が大きければ、その技術は特許の対象に含められる。

例えば、第2次大戦の終了から昭和30年代前半までは、日本でも食料不足が現実の問題であった。このような時代では、食料品に関する技術に特許を認め、その技術の利用が制限されることによって社会が受けなければならない非効率は極めて大きく、特許による食料品に関する技術の専有は、認められていなかった。

しかしながら、30年代後半になると、食料が少なくとも量的には充足され、社会はより豊かで多様な食料品を求めるようになってきた。このような事情を反映して、より豊かで多様な食料品に関する技術研究へのインセンティブを高める手段として、特許による技術の専有可能性が認められることになった。

医薬品や化学物質等に関する技術についても同様である。

このような事情は、当然、国によって異なっているので、現在でも、その国の事情に応じて、医薬品、食料、化学物質、その他に関する技術を、特許の対象から除外している国は多い。例えば、インドは現在(2004年)も、医薬品には特許を認めていない。日本でも、最近まで、コンピュータ・ソフトウェアについては、特許の対象から除外してきたが、1999年からは、コンピュータ・ソフトウェアも特許の対象に含め、コンピュータを使ったビジネス方法にも、特許を認めるようになった。

また、DNA配列や、一部の医療方法(例えば、人間の器官の一部を人体から分離して復元するような、再生医療等)にも、特許が認められようとしている。

このように、特許制度とは、時代と共に、その時代の社会における生活水準や、その水準をより高くするために要求される技術に合わせて、対象とする技術の範囲を拡大してきた歴史であるといえる。

(c) 技術の漸進的進歩の存在

これは、Scotchmer(1991)によって主張された問題である。

Scotchmerは、「ほとんど全ての技術は、巨大な先人の肩の上に立っている(Standing on the Shoulders of Giants)」と主張して、技術の漸進的進歩性を指摘した。

そして、先の技術に強い特許を与えると、先の技術を改良した後の技術まで、先の特許の範囲に含まれてしまうことになり、後の技術研究に対するインセンティブが損なわれることを指摘した。

逆に、先の技術に弱い特許しか認めなければ、先の技術はそれによって生み出される社会的余剰の増加の一部しか手に入れることができず、先の技術研究に対するインセンティブが損なわれることをも指摘した。

そして、特許の強さと弱さとの程度を、最適に設計することの必要性を主張した。

この問題は、図4.4に示す、どの段階の改良までを元の技術の範囲に含めるのかと、同じ問題である。

Scotchmerがいう強い特許とは、図4.4に示す改良5までその範囲に含む特許である。弱い特許とは、改良1までしかその範囲に含まない特許である。

このような、強い特許と弱い特許とを考えることができるのは、元の技術の範囲を、客観的かつ一義的に決定することができないからである。

そして、これは、図 4.4 に示すような技術の改良や、漸進的進歩が行われるケースだけでなく、技術の本質に係る問題であり、特許が生まれながら本質的に有する問題である。これについて、次に詳細に説明する。

(3) 技術の専有可能性に対する新たな疑問（特許の失敗）

これまでの考察において、確認できない技術については、特許による技術の専有可能性が困難であることとや、社会的厚生観点から、一部の技術については特許の対象外とされ、特許による技術の専有可能性が及ばないこととを見た。

また、特許は技術の利用のあらゆる段階・形態について専有を認める制度ではなく、特許が専有を認める技術の利用は、技術を具体化した物の製造等（事業化）だけであることも、既に見た。

ここでは、技術という財が本質的に有する特性によって、確認可能な技術を利用した物の製造や販売等のような技術の利用形態についても、特許による技術の専有可能性が極めて困難か、あるいは、不可能であることを示す。

本研究では、これを「特許の失敗」と呼ぶ。これは、Scotchmer がいう「技術の漸進的な進歩」の考えを、より一般化したものである。

特許の失敗とは、「1つの特許が存在する時、この特許に含まれる技術の範囲を、客観的かつ画一的に決定することができない」ことをいう。

このことは、「1つの技術がある時、この技術と同じ技術と、この技術とは異なる別の技術とを、1本の境界線を引くことによって、客観的かつ画一的に区別することができない」ことに相当する。

技術が漸進的に進歩したり、些細な改良が繰返されるケースは、この1つの技術（改良前の技術）と、他の技術（改良後の技術）との、どこまでが元の技術と同じ技術で、どこからが元の技術とは異なる別の技術であるのかを、客観的かつ画一的に判断することができないことに相当し、特許の失敗の1つの例である。

上記の通り、日本の特許法は第 70 条で、「特許発明の技術的範囲は、願書に添付した特許請求の範囲の記載に基づいて、定めなければ

特許の失敗

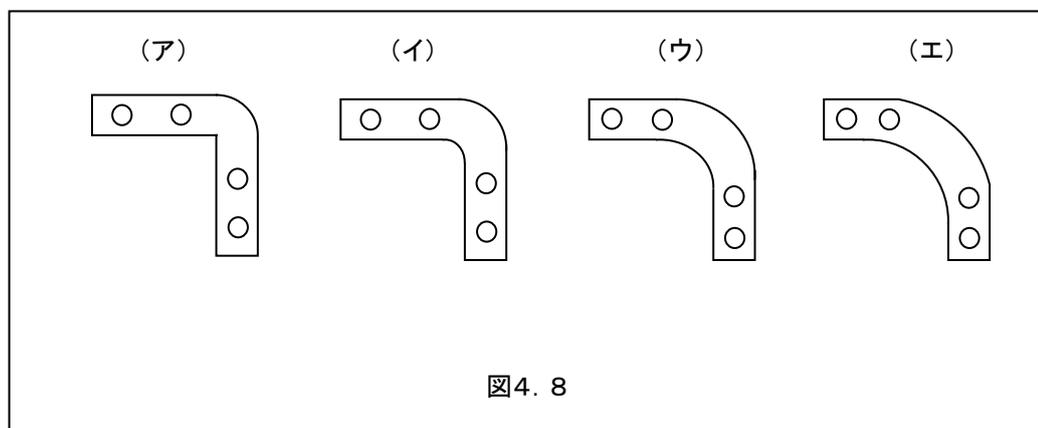
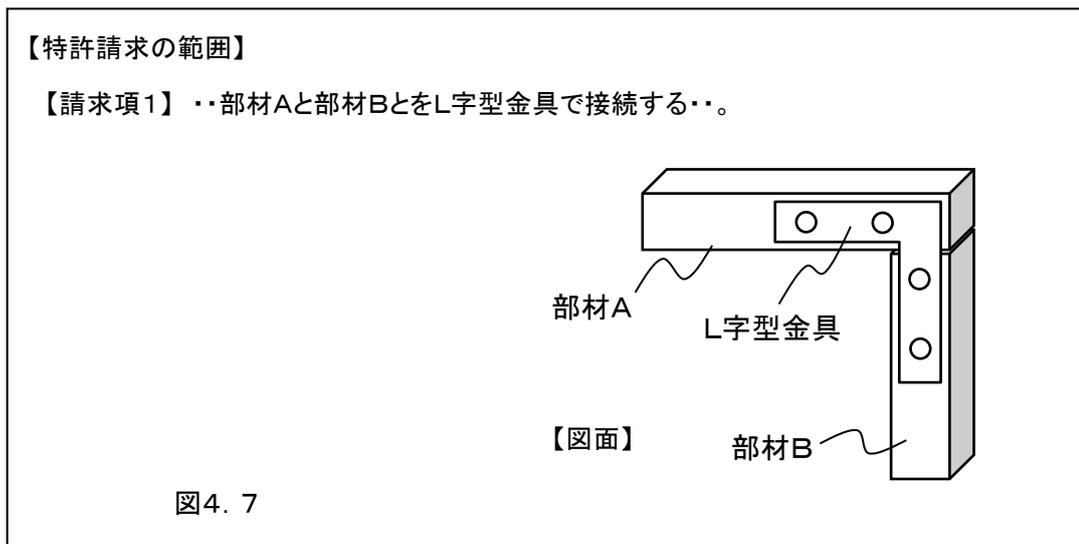
1つの特許が存在する時、この特許に含まれる技術の範囲を、客観的かつ画一的に決定することができない。

ならない」と規定し、特許の範囲は、特許として特許庁に登録されている文書の、特許請求の範囲に記載された内容で決定される。

そしてまた、特許の内容を記載したこのような文書は「明細書」と呼ばれ、最大限理解に差違が生じないように熟練した専門家によって、考え得る限りの改良や応用を含めて、客観的かつ明確に記載される。

しかしながらまた、特許請求の範囲とは、特許庁に登録されている文書中において、多くても数 10 行の文字で表現されるものであるから、現在の高度かつ複雑な技術の考え得る全ての改良や応用を、漏れなく表現することは現実的に不可能である。

以下に1つの単純な具体例を示すことによって、特許請求の範囲によって、特許に含まれる技術の範囲を客観的かつ画一的に判断することが、いかに困難な問題であるかを示す。



例えば、ある特許の特許請求の範囲と図面とが、図 4.7 のように書かれていたと仮定する。

この技術は、「・・・部材Aと部材BとをL字型金具で接続する・・・」ことによって、例えば、椅子や机の足を固定したり、あるいは、窓枠等を固定するものであったと、仮定する。

従って、この特許請求の範囲から、「部材Aと部材BとをL字型金具で接続している技術」は、この特許の範囲に含まれるし、「部材Aと部材BとをL字型金具で接続していない技術」は、この特許の範囲に含まれないことは、明白である。

しかしながら、実際には、「部材Aと部材B」とは、図 4.8 の (ア) ~ (エ) で示すような金具で接続されるかも知れない。

もしも、図 4.8 の (ア) ~ (エ) で示すような金具によって、部材Aと部材Bとの接続が行われたならば、(ア) ~ (エ) のどの金具を使った時までが、この技術と同じ技術であり、(ア) ~ (エ) のどの金具を使った時からが、この技術と異なる別の技術であるのかを、客観的かつ画一的に判断することは、恐らく不可能である。

これは、図 4.8 の (ア) ~ (エ) に示す、どれまでが、請求項に書かれている「L字型」といえるか否かの問題に相当する。

主観的には、(ア) はL字型と言えそうだが、(エ) をL字型と言うのはかなり無理があるように思われる。(イ) と (ウ) はボーダーライン上にあるが、(イ) はややL字型と言っても良さそうであり、(ウ) はややL字型と言うことには抵抗がありそうに思われる。それならば、(イ) と (ウ) との中間の金具を使った時はどうか問題になる。

このように、特許請求の範囲に「L字型」と書かれていた時、どの形までが「L字型」の範囲に含まれ、どの形からが「L字型」とは異なる別の形であるのかを、客観的かつ画一的に判断することは、不可能である。

これは、分かりやすく説明するための、非常に単純な一例であるが、「技術とは、このように、1つの技術と、この技術と異なる別の技術との境界を、客観的かつ画一的に区別することが、非常に困難かあるいは不可能である、という特質を、本質的に有している」ものである。

従って、特許請求の範囲に書かれていることから判断しても、特許に含まれる技術と同じ技術と、この技術とは異なる別の技術との境界を、1本の線を引くことによ

って、客観的かつ画一的に区分することは、本質的に不可能である。

これは、技術という情報財とは、「図 4.1 に示す体系的知識と、1 次的データ情報の一部とを含み、さらに、その情報が人によって知得され、その知得した人によって何らかの物に作用されることによって、我々の効用に影響を与えるものをいう」と本章の最初に示した通り、その本質が「何らかの物に作用することによって、我々の効用に影響を与えるような知識」であることに由来する。

ある知識に従ってある物に作用し、我々の効用に影響を与えることができたとしても、我々が住む世界には無限ともいい得る種類と量の物が存在し、その効用と「同程度」あるいは「少し異なる程度」の効用を与えることのできる他の物も、無限ともいい得るほど存在する、

これら他の物を使って、我々の効用に、「同程度」あるいは「少し異なる程度」の効用を与えることのできる知識は、元の知識と同じ知識であるのか、それとも、異なる知識であるのか、あるいは、どこまでが同じ知識であり、どこから異なる知識であるのかを、客観的かつ画一的に決定することは、不可能である。

すなわち、1つの知識とこの知識と僅かに異なる知識とが、同じ知識というべきか、異なる知識というべきかを、客観的かつ画一的に決定することのできる方法は、恐らくありえない。

従って、ある技術と他の技術とを、同じ1つの財であるのか、それとも異なる別の財であるのかを、客観的かつ画一的に判断することができないということは、技術という財の特質から本質的に内在する特徴である。

ある技術財と他の技術財とが、同じ1つの財であるのか、それとも異なる別の財であるのかを、客観的に決定できないということは、技術が公共財であり、誰もが自由に利用できる限り、別段問題は生じない。

しかしながら、多くの技術の中から1つの技術を選び、この選んだ1つの技術に特許を与えて私有財化しようとする、と、重大な問題を生じる。

すなわち、「多くの技術の中から1つの技術を選び出す」ということは、ある技術と他の技術とが、同じ1つの技術であるのか、それとも異なる別の技術であるのかを、客観的に判断可能であることを前提としている。

ある技術と他の技術とが、同じ1つの技術であるのか、それとも異なる別の技術であるのかを、客観的に判断することができない技術という財から、1つを選び出す

ということは、自己矛盾である。

これが、「特許の失敗」の本質である。

市場経済社会において、特定の者に特定の財の専有（私有財化）を認めるには、その専有を認める財を他の財と区別することができなければならないことは、当然の前提条件である。すなわち、専有される財と、それ以外の財との間に、客観的かつ画一的な境界線を引くことができない。

例えば、土地という財の私有を行う場合でも、その私有を行う土地の境界を明確にすることは、私有を行う上での当然の前提条件である。境界を曖昧にしたまま土地の私有を行うということは通常考えられない。もしも、そのようなことを行えば、実質的に土地の私有を認めたことにならないかも知れないし、逆に、認められた範囲を超えて私有が行われる可能性もある。これでは市場経済社会は成立しない。

土地であるならば、私有の範囲は、土地の上に線を引いたり、杭を打つことによって、その境界を客観的かつ画一的に区切ること、それほど困難は無い¹²。

技術について、このような境界線を引くために考えられた手段が、特許法の既定であり、「特許文書の特許請求の範囲に書く」という手法であるが、この方法でも、1つの技術の範囲を明確かつ客観的に画することができないことは、図 4.7 と図 4.8 とに示す通りである。

そしてこれは、特許法が規定する方法の問題ではなく、技術という財の本質に由来するものである。

図 4.7 と図 4.8 に示すのは、非常に簡単な例であるが、複雑な技術であっても本質的には変わらない。

また、図 4.7 には非常に簡単な特許請求の範囲を示した。実際には、このような問題を避けるため、より詳細な書き方が行われるが、幾分程度の差は生じるかも知れないが、本質的には同じである。

この問題は、技術という財の本質が、人間の「知識」であることに由来するもの

¹² 土地についても、線を引いたり杭を打つことによって、数オンGSTロームの単位で正確に境界を決定することは不可能である。しかしながら、市場経済社会において、不都合が生じない程度に正確に境界が決定できればよいのであり、「土地ならば可能であるが、技術では不可能」というのは、この「市場経済社会において、不都合が生じない程度に正確に境界が決定可能か不可能か」という意味である。

だからである。

そして、この「特許の失敗」が存在するから、「強い（広い）特許」と、「弱い（狭い）特許」とを考える余地が生まれる。

強い特許と弱い特許とは、RAND Journal of Economics, Vol. 21, No. 1, (1990) において、Gilbert、Shapiro、Klemperer らによって主張されたのが最初で、その後、上記、Scotchmer(1991)を始めとして、多くの特許制度に関する経済分析において議論されている。

例えば、上記、Klemperer は、特許によってカバーされるテニスラケットの面積の範囲を例にあげて、強い特許と弱い特許との経済的な影響を考察している。

このように、強い特許と弱い特許とを考えなければならない、あるいは、考えることができるのは、上記の通り、特許の失敗の存在によって、特許の範囲を客観的かつ画一的に確定することができないからである。

しかしながら、このことは、我々に対して、強い特許と弱い特許とを選択する余地を残している、と考えることもできる。

政策として強い特許を選択することはプロパテントと呼ばれ、逆に、弱い特許を選択することはアンチパテントと呼ばれる。

米国や日本において、これらの政策の選択が行われていることは周知の通りであり、その効果についても多くの研究が行われている。

しかしながら、これらの政策が生まれる本質的な要因は、この特許の失敗に起因することは、従来、それほど指摘されていない。

4. 特許の失敗事例

第3節では、技術という財の本質が「人間の知識」であることから、ある技術と他の技術とを、同じ1つの財であるのか、それとも異なる別の財であるのかを、客観的かつ画一的に判断することができないことを指摘し、特許とは生まれながら本質的に、自己矛盾を内在する制度であることを指摘した。

その時、ある技術と他の技術とを、同じ1つの財であるのか、それとも異なる別の財であるのかを、客観的に判断することができない具体的な一例として、図4.7と図4.8とを示した。

しかしながら、この図4.7と図4.8とに示す例は、余りにも簡単かつ模式的な事

例である。

第4節では、実際に特許が認められた技術の事例によって、特許に含まれる技術の範囲を客観的に決定することの困難性を示す。

この具体例は、Scotchmer が技術の漸進的進歩を指摘し、先の技術に強い特許を与えると、後の技術の創造に対するインセンティブを損ない、先の技術に弱い特許しか与えないと、先の技術の創造に対するインセンティブを損なうので、最適な特許制度の設計が必要であることを主張した事例にも相当する。

この事例とは、現在の一般的な家庭用電子レンジに多く使われている技術で、電子レンジで食品を加熱する時、加熱ムラが生じないように、食品をターンテーブルに載せ、加熱中回転させるものである。

この技術は、日本の個人発明家が1960年代に開発し、特許を取得した。

その特許は、後日、企業がその個人から買い取り、その技術を専有した。

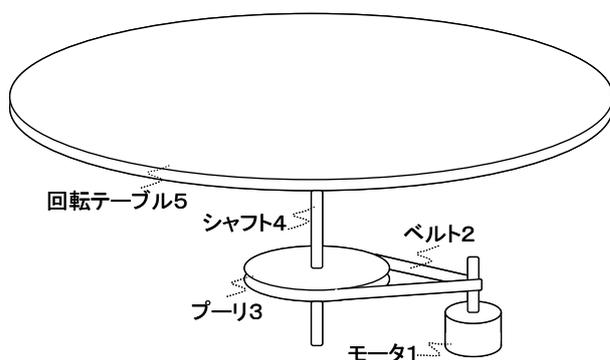


図4. 10

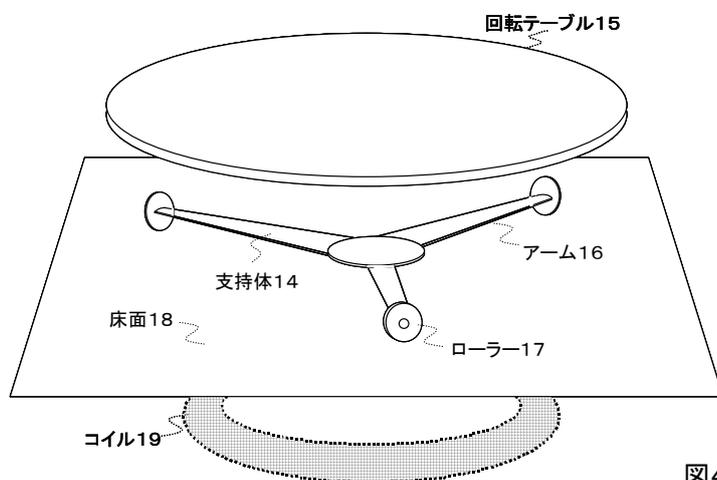


図4. 11

その特許文書には、図 4.10 に示すように、モータ 1 の回転をベルト 2 を介してプーリー 3 に伝え、それによって、回転速度を下げると同時にトルクを上げ、そのトルクによる回転を、シャフト 4 を介して回転テーブル 5 に伝え、回転テーブル 5 に載せた食品を回転させる方式が、書かれていた。

この技術が開発される以前は、電子レンジを使って加熱調理すると、どうしても過熱ムラが生じ、それは電子レンジの大きな欠点であったので、この技術は単純ではあるが、当時としては画期的なものであった。

そこで、他の企業は、この特許ライセンスの供与を特許を取得した企業に申し入れたが、その企業は他の企業にライセンスを与えず、この技術を専有し、それによってこの企業は電子レンジの市場シェアを大きく拡大することに成功した。

しかしながら、この技術には欠点もあった。

それは、モータ 1 が高速回転し、それをプーリーまたは歯車を使って減速するために、どうしても大きな騒音を出すことと、電子レンジの床面の中心をシャフト 4 が貫通するため、どうしても、調理室内の中央に穴ができてしまい、例えば調理の煮汁等がその穴から機器部に浸入したり、このような時にも内部の掃除がしにくいことであった。

そこで、特許ライセンスが得られなかった他の企業は、これらの欠点を改良すると同時に、特許に含まれる技術とは異なる技術として、図 4.11 に示すような改良を行った。

この改良された技術では、電子レンジの床面 18 の上に支持体 14 を載せ、支持体 14 には 3 本の鉄製のアーム 16 と、そのアーム 16 の先には、回転するローラー 17 が付いていた。

床面 18 の下にはコイル 19 が設置されており、このコイル 19 は、図 4.11 からは明確に把握できないが、小さく分割されていて、それぞれが 1 つの電磁石になっていた。

この小さな電磁石に順番に電流が流れて磁界を生じ、磁界が床面を通して鉄製のアーム 16 に作用し、リニアモータの原理で、小さな電磁石が順番に鉄製のアーム 16 を引っ張って支持体 14 を回転させる。

食品を載せる回転テーブル 15 は、この支持体 14 の上に載せられて支持体 14 と共に回転し、回転テーブル 15 の上に乗せられた食品を回転させるものであった。

このような改良技術では、高速回転するモータ 1 やベルト 2 やプーリ 3 がないので、騒音を発生することはほとんどない。

しかも、床面の中央にシャフト 4 やシャフト 4 を通す穴も必要がなく、床面は真平らで、障害物や凹凸も全くない。掃除にも極めて都合のよいものであった。

この改良された技術は、元の特許文書に書かれていた内容と大きく異なっていたので、元の技術とは異なる別の改良技術であると、日本特許庁は判断した。

そして、元の図 4.10 に示す特許によって、この改良技術を具体化した製品の製造や販売が制限されることはなかったし、この改良技術には、新しい特許も認められた。

しかしながら、このことは必ずしも自明と言うことはできない。

例えば仮に、元の図 4.10 に示す技術に対して、非常に強い特許が与えられていたと仮定すると、あるいは、この改良技術も、元の特許の技術と同じ技術であると判断される可能性も、皆無とはいえない。

なぜならば、当時既に、リニアモータの原理は良く知られたものであり、誰もが知っているものであった。

それならば、非常に強い特許を考える限り、「通常のモータに変えてリニアモータを使用することは自明のことで、改良にはあたらず、元の技術と同じである」ということもできる。

しかしながら、逆に、弱い特許を考えるならば、「通常のモータに変えてリニアモータを使用することはそれほど自明のことではなく、これは元の技術の改良であり、元の技術とは異なる別の技術である」ということもできる。

この技術の本質は「人間の知識」であり、同じか異なるかを、客観的かつ画一的に決定する方法は存在しない。

そして、このような改良技術によって、騒音がなくなると共に、掃除も非常に便利になり、使用者の効用を大きく向上することができる。

もしも、最初の技術に、非常に強い特許を認め、「通常のモータに変えてリニアモータを使用することは自明のことで、改良にはあたらず、元の技術と同じである」としたならば、このような改良技術の創造に対するインセンティブは失われ、このような我々の効用の増加をもたらす改良技術は、生まれなかったかも知れない。

これは、Scotchmer が、最適な特許制度を設計することの必要性を主張する例にも相当する。

5. 技術の利用拡大とインセンティブとの両立

第5節では、これまでの考察を元に、現実の社会における特許制度として、技術研究に対するインセンティブと、技術の利用拡大との両立を図るための方法について、考察する。

本来、特許とは、技術の利用を制限することによって独占レントを保証し、それによって、技術研究に対するインセンティブを強化する制度であるから、技術の利用拡大と、インセンティブの強化とは、本質的に相反するものであり、両立させることは、少なくとも理論的には不可能であるとも思われる。

そこで、そのバランスが求められていることは、多くの先行研究が主張する通りであり、現実の特許制度はその1つの解である。

第2節では、このような特許制度の下でも、政府の財政支出によってインセンティブを損なうことなく、技術の利用の制限に伴う社会的非効率を解消することができるが、それは、完全競争や需要曲線を予め知ることができる等、非現実的な仮定を前提とするものであることを指摘した。

また、第3節と第4節とでは、技術という財が本質的に有する特質によって、特許の失敗を生じ、特許に含まれる技術の範囲を客観的かつ画一的に決定することは不可能であるが、それがまた、我々に強い特許と弱い特許との選択を可能にしていることを示した。

そして、具体的な技術の例を通して、弱い特許が技術の改良としての利用を促進し、強い特許は技術の改良としての利用を阻害する可能性があることを示した。

しかしながら、現実の社会における運用形態まで詳細に分析すると、必ずしも現在の特許制度は、その理論が示す通り実現されているとはいえず、多くの改善点が存在すると思われる。

その1つは、特許を認めるか認めないかの判断に要する時間である。

1つの技術に特許を認めるか認めないかの条件は、予め決まっているので、理論的な経済モデルでは、特許を認めるか認めないかの判断に要する時間は、ゼロのほずである。

しかしながら、現実の社会では、この判断に大きな時間を要している。

この時間が無視できる大きさならば、経済モデルに歪みを生じないが、現実社会

におけるこの時間の大きさは、無視できるものではなく、特許による技術の専有可能性は、理論的に示されるよりも、より減縮されている。

そして、このことは、特許をより魅力的でないものとし、特許化を行わずに、ノウハウとして秘匿しようとする誘因を生み出している。

リスクマネーが技術研究に投資され、その投資によって新しい技術が創造され、創造された新しい技術に対して特許が取得され、この技術を具体化した製品が製造・販売されて、独占レントが得られるまでの過程を、図 4. 12 に示す。

図 4. 12 に示す通り、リスクマネーが投資されると、その投資によって成功確率 p で新しい技術が完成され、特許が申請される。成功確率 p は 0 と 1 の間であり、投資

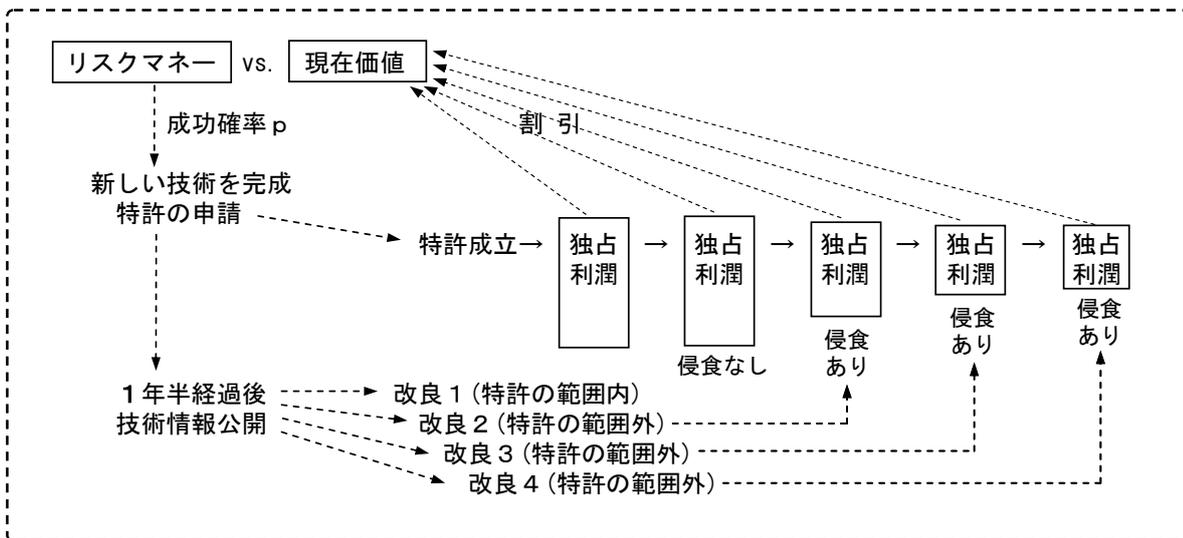


図4. 12

額や対象技術、周辺技術（共有技術）の状態、その他種々の要因によって決まる。

特許の申請が行われると、特許庁の審査官によって、その内容の審査が行われ、特許を与えるだけの価値¹³があると判断されると、特許が認められる。

日本特許庁の特許行政年次報告書（2002年版）によると、2001年の特許出願数は439,175件で、史上最高であった。審査の請求があった数は253,826件で、特許出願数の約58%である。2001年に審査を終えたもので審査に要した平均期間は、1件当たり約28ヶ月（2年4ヶ月）である。

¹³ 特許要件と言い、日本特許法第49条で厳格に規定されている。例えば、その技術が他人に知られていない新規なものであること、進歩性を有すること、最も先に特許庁に申請された

但し、特許出願から審査の請求までと、審査の請求があつてから審査を終えるまでには、それぞれ数年のタイムラグがあるので、2001年に特許出願された439,175件の中の253,826件が審査請求されたのではなく、2001年に審査の請求があつた253,826件で、審査に要した平均期間が約28ヶ月というわけではない

審査を経て、特許が認められると、原則、その技術を専有し、その技術の事業化としての利用を独占することができ、独占レントを得ることができる。

現在、日本において、特許による技術の専有が認められる期間は、特許の申請を行ってから20年である。

従って、審査により多くの時間がかかると、それに応じて、技術を専有することのできる期間は短縮される。

特許期間が満了するまでに得ることが期待される独占レントを合計し、それを割り引くことによって現在価値を求め、この現在価値がリスクマネーの現在価値よりも大きければ、技術研究に投資を行うインセンティブが生まれる。

図4.12では、簡単のため、特許期間を5つに分け、それぞれの期間毎に独占レントを得ることができると仮定している。

また、図4.12に示すように、特許の申請が行われると、それから1年6ヶ月経過後に、その技術情報が全て公開され、他企業によって、その技術情報の知見、修得、改良、あるいは、改良された技術の事業化等が行われる。

この改良等によって、独占レントは侵食される。この侵食の程度は、特許の強弱によって決まる。

図4.12に示す例では、技術情報の公開によって、改良1～改良4が順に行われたと、仮定している。

そして、改良1は非常に些細な改良であつたので、元の技術と同じ技術であると判断され、特許の範囲に含まれる技術であると判断されたので、改良1を具体化した製品は、特許によって製造・販売が制限され、特許によって得られる独占レントを、侵食することはなかつた。

しかしながら、それ以降の、改良2、改良3、改良4は比較的大きな改良であつたので、元の技術とは異なる別技術であると判断され、特許の範囲には含まれない技

ものであること、等がその代表例である。

術であると判断されたので、これらの改良2～改良4を具体化した製品の製造・販売等は、特許によって制限を受けることはなかった。

そして、これらの改良2～改良4を具体化した製品の製造・販売等によって、特許によって得られる独占レントが侵食されることとなった。

特許を強くすると、特許による制限を受ける技術の範囲が拡大し、改良2、改良3、改良4を具体化した製品の製造・販売も、特許によって制限することができる。

これによって、特許によって得ることのできる独占レントが侵食されることがなくなるので、独占レント全体の現在価値が上昇し、技術研究に対する投資へのインセンティブは強化される。

その一方、改良2、改良3、改良4は、特許によって利用が制限されるので、技術の利用は大きく阻害され、技術の改良に対するインセンティブも阻害される。

逆に、特許を弱くすると、改良1も特許による制限をうけることなく、改良1を具体化した製品の製造・販売等も自由に行うことができるので、特許によって得ることのできる独占レントは大きく侵食を受け、期待される独占レント全体の現在価値は低下し、技術研究に対する投資へのインセンティブも低下する。

その一方、技術の利用は拡大し、技術の改良に対するインセンティブも強化される。

確かに、強い特許は、最初の技術の創造に対するインセンティブを強化するが、その一方、技術の改良に対するインセンティブは低下する。

そして、最初の技術と、改良技術とを、客観的かつ画一的に区別することは、ほとんど不可能である。Scotchmer がいうように、ほとんど全ての技術は「Standing on the Shoulders of Giants」である。

ほとんど全ての技術が、何らかの先行技術の改良であると考えれば、強い特許は、これらほとんど全ての技術の創造に対するインセンティブを低下し、技術の利用を阻害するので、非効率である。それよりも、弱い特許の方が、ほとんど全ての技術の創造に対するインセンティブを強化するので、効率的である。

しかしながら、その一方、弱い特許は最初の技術研究に対するインセンティブを低下する可能性も否定できないので、それを何らかの方法で補完することができれば、望ましいと思われる。

上記の通り、特許審査の請求があってから、特許が認められるまでに、本来、理

論的にはゼロであるはずにも拘らず、実際には、この審査期間に約 28 ヶ月（2年4ヶ月）を要している。

特許を申請してから1年6ヶ月後には、全ての技術情報が公開されるので、この差である10ヶ月間は、他企業による技術の知見と修得と改良とが自由に行われる。

その技術が優れた技術であり、経済的価値が大きければ大きいほど、その大きさに比例して、その技術の知見、取得、改良から期待することのできる利潤も大きく、他企業はより多くの投資を行って、その技術の知見、取得、改良を行うインセンティブを持つ。

しかしながら、その一方、特許による技術の専有可能性は、未だ審査期間中であり、未確定である。

このように、技術内容が全て公開された後も、審査に長期間を要することは、本来理論的には期待できるはずである、独占レントに対する侵食が非常に大きくなる。

このことは、特許によって技術の専有を認め、それを通じて独占レントを保証し、技術研究に対するインセンティブを強化しようとする、特許の理論的根拠と、現実における特許制度との間に、無視することのできない大きな乖離を生み出している。

この審査期間が長く、技術内容が全て公開された後も、長い期間特許を得ることができないということは、技術の専有によってその技術を具体化した製品の市場を独占することができないことと、他企業によって行われる技術の知見と修得と改良とによって独占レントの侵食をうけることとの、2重の原因によって、特許を申請しようとするインセンティブを大きく阻害する結果となっている。

新しい技術を創造した企業は、特許の申請を止め、技術をノウハウとして秘匿する方が、技術の専有効果も、技術を具体化した製品による市場の専有効果も、大きいと考える。

例えば、青色発光ダイオードやブルー・レーザー等の特許を保有することで著名な、徳島県阿南市の日亜化学工業の小林社長は、2004年6月5日朝日新聞掲載の対談記事において、「今後の特許出願は見合わせることを検討している。この場合、新しい発明は社内の機密情報とする」ことを、明らかにしている。

日亜化学が、特許出願を見合わせる主要因は、従業者である発明者に対する巨額な対価であるが、それ以外にも、「特許取得が必ずしも海外企業による違法な模倣を阻止することができない現状」を指摘している。

秘匿可能性がない技術は、技術を具体化した製品を製造・販売することによってその技術は知られてしまい、技術を専有することができないことは、第4章第1節で説明した通りである。

しかしながら、それでも、技術を具体化した製品を製造・販売するまでは、その技術を秘匿することができ、特許の申請を行うよりも長い期間、新しい技術を秘匿することができる。

そして、この期間中に、第8章で説明する、学習曲線、ヘッドスタート、等によって、技術とその技術を具体化した製品の市場とを専有することのできる可能性がある。

一方、新しい技術の特許出願が行われず、ノウハウとして秘匿されることは、その技術の利用を最も阻害することになる。

特許の申請が行われるならば、その技術内容は、1年6ヶ月経過後に全て公開され、知見等としての利用は著しく拡大される。

新しい技術の特許出願が行われず、ノウハウとして秘匿されると、知見等としての利用は全く行われることがない。

特許の申請が行われ、特許が認められなければ、その技術は公共財化されて、誰もが自由に利用することができる。ノウハウとして秘蔵されていると、その技術の利用は、その技術の所有者だけに限られる。

特許の申請が行われ、特許が認められたとしても、その技術内容は全て公開されているので、ライセンス交渉を行うことによって、他企業等による技術利用の可能性は存在する。

しかしながら、ノウハウとして秘蔵されていると、その技術内容は、その存在も含めて、全く知られることがないので、ライセンス交渉等による利用拡大の余地もない。

技術がノウハウとして秘蔵されることを防止し、特許が申請されるようにすることは、技術の利用を促進するために非常に重要である。

そこで、弱い特許とすることによって、技術の利用を拡大し、それによって生じる可能性のある、最初の技術研究に対するインセンティブを強化するため、本来、特許理論的にはゼロであるはずにも拘らず、現実の特許制度では特許によって期待される独占レントを大きく減縮する要因となっている、特許の審査期間をより短縮するこ

とが、有効であると考える。

特許を認めるか認めないかの審査を速やかに行い、特許を認める技術に対しては、より早く、遅くともその内容が公表される時期と相前後して、特許を認めることが、現実社会における、特許による技術研究に対するインセンティブの強化と、技術の利用拡大とを、両立するために、非常に有効であると考える。

現在、日本特許庁は、特許審査に要する期間を短縮するため、「早期審査」と呼ばれる制度を行っている。

この制度は、次の条件を満たす特許出願について、特許出願人の申し出があれば、他の特許出願よりも優先して審査を行うものであり、この申し出があれば、特許庁はその申し出から1年以内に、審査に着手することを目標としている。

- (a) 特許出願人自身か、あるいは、その出願人からライセンスを受けた者が、その技術を既に事業化しているもの（2年以内の事業化予定でもよい）。
- (b) 特許出願人が、同じ技術について、外国へも特許出願を行っているもの。
- (c) 特許出願人が、大学、短期大学、公的研究機関、承認TLO、認定TLOであるもの。
- (d) 特許出願人が、中小企業または個人であるもの。

しかしながら、この制度では、早期審査が行われたとしても、その申し出から1年以内に着手されるだけであり、必ずしも充分とは言えない。

また、この早期審査は、単に審査の順番を変えるだけであるから、全体としての審査期間の短縮にはならない。

特許庁は、審査の効率化（IT化を含む）や、より多くの資源を投入することによって、特許審査期間を短縮することを通じて、新しい技術を創造した企業に対して、特許の申請を行おうとするインセンティブを強化することができる。

そしてこの、特許審査期間の短縮と、弱い特許とを組み合わせることによって、新しい技術の創造に対するインセンティブを強化すると同時に、新しい技術の利用拡大とを、両立することが可能になると考える。

6. 第4章のまとめ

第1節では、技術の利用を、技術の知見、技術の修得、技術の改良、技術を具体化した物の製造、技術を具体化した物の販売、技術を具体化した物の使用、の6つの段階・形態に分類し、それぞれの段階と形態とに応じて、特許との関係を考察した。

そして、従来からいわれているように、「特許は技術の利用を阻害するものである」と、一概にいうことは必ずしも適当でなく、特許と技術の利用との関係は、技術利用の形態・段階に応じて多様であり、技術が利用される形態・段階を詳細に分類して考察するべきであることを指摘した。

そして、このような考察によると、ある技術の利用段階・形態では、特許は技術の利用を制限することではなく、むしろそれを拡大することがあり、特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、技術利用の一部の形態・段階だけであることを指摘した。

さらにまた、技術の利用が特許によって制限される可能性のある段階・形態においても、技術の様々な改良まで含めて、特許によって技術の利用を制限することは、非常に困難であることを指摘した。

これについては、第3節でより一般的に、「特許の失敗」として考察した。

第2節では、特許によって技術の利用が制限される可能性があるのは、技術を具体化した物の製造等だけであるが、その技術を具体化した物の製造や販売等が、特許によって具体的にどの程度阻害されるのかについて、経済モデルを使って考察した。

そして、特許が技術の利用を制限することによって生じる社会的非効率を、ライセンスが全く行われなかったケースや、ライセンスが行われたケース等について、定量化して分析した。

そして、このような社会的非効率は、政府の財政支出によってインセンティブを損なうことなく解消することができるが、それは、完全競争や需要曲線を予め知ることができる等、非現実的な仮定を前提とするものであることを指摘した。

第3節では、第1節で述べた、技術の様々な改良まで含めて考慮すると、特許によって技術の利用を制限することが非常に困難であるという問題をより一般化し、特許は生まれながら本質的に問題を内在する制度であり、特許によって技術を専有することには、生まれながら本質的な困難があることを指摘し、これを「特許の失敗」と呼んだ。そして、非常に単純な事例によって、その根拠を示した。

さらに、従来の研究において、強い特許と弱い特許とが論じられる根拠は、従来の研究では明確に論じられていないが、この特許の失敗の存在に基くものであることを指摘した。

特許の失敗が存在するから、特許に含まれる技術の範囲を客観的かつ画一的に決定することが困難であり、この困難性が、我々に対して、強い特許と弱い特許との選択を可能にしていることを指摘した。特許の失敗が存在しなければ、強い特許と弱い特許とは、存在し得ないのである。

そして、現在の技術のほとんど全てが、何らかの既存技術の改良であると言い得ることを考えるならば、強い特許よりもむしろ弱い特許の方が、技術研究に対するインセンティブの観点からも、技術の利用拡大の観点からも、望ましいことを指摘した。

第4節では、実際に特許が与えられた技術の事例を通して、特許の失敗と、それによって生じる可能性のある、強い特許と弱い特許との例を説明した。

そして、具体的な技術の例を通して、弱い特許が技術の改良としての利用を促進し、強い特許は技術の改良としての利用を阻害する可能性があることを示した。

第5節では、これまでの考察を元に、現実の社会における特許制度として、技術研究に対するインセンティブと、技術の利用拡大との両立を図るための方法について、考察をした。

本来、特許とは、技術の利用を制限することによって独占レントを保証し、それによって、技術研究に対するインセンティブを強化する制度であるから、技術の利用拡大と、インセンティブの強化とは、本質的に相反するものであり、両立させることは、少なくとも理論的には不可能であると思われる。

そこで、そのバランスが求められていることは、上記の先行研究が主張する通りであり、現実の特許制度はその1つの解である。

しかしながら、現実の社会における運用形態まで詳細に分析すると、必ずしも現在の特許制度は、その理論が示す通り実現されているとはいえず、多くの改善点が存在すると思われる。

その1つは、特許を認めるか認めないかの判断に要する時間である。

1つの技術に特許を認めるか認めないかの条件は、予め決まっているので、理論的な経済モデルでは、特許を認めるか認めないかの判断に要する時間は、ゼロのはずである。

しかしながら、現実の社会では、この判断に大きな時間を要している。

この時間が無視できる大きさならば、経済モデルに歪みを生じないが、現実社会におけるこの時間の大きさは、無視できるものではなく、特許による技術の専有可能性は、理論から示されるよりも、大きく減縮されている。そして、このことは、特許をより魅力的でないものとし、特許の申請を行わずに、ノウハウとして秘匿しようとする誘因を生み出している。しかしながら、技術の申請が行われず、ノウハウとして秘匿されると、技術の利用は大きく阻害される。

そこで、現実の社会における特許制度の1つの改善案として、特許審査期間の短縮が、有効かつ緊急の課題であることを指摘した。

第5章 特許企業の分布と特許性向

1. 分析の概要と先行研究

第5章から第7章では、知的財産制度と経済活動との関係について、幾つかの実証分析を行う。その主たる目的は、知的財産制度が経済活動、特に、企業を始めとする経済主体のR&D活動や市場パフォーマンスに与える影響を分析することである。

このような分析には、その対象を適切に選定し、相応しいモデルを定立することが不可欠である。しかしながら、例えば、先行研究が特許データには極めて多くのノイズ¹が含まれ有益な分析は困難であることを指摘していることから解る通り、特許の経済分析における研究では、このことは困難な問題を含んでいる。

分析対象の適切な選定と的確なモデルの定立には、その対象の分布について把握することが不可欠である。特許企業（特許の申請と取得を行う企業）は、膨大な数の特許申請を行う少数の超大企業から、1年間に1件あるいは数年に1件の特許申請を行う膨大な数の小規模企業（個人を含む）まで、極めて広く分布していることが知られており、このことが、先行研究の指摘する特許データに含まれる大きなノイズの一因と思われる。

そこで、第5章では、特許データの経済分析を行う前提として、特許企業の分布を詳細に把握するため、種々の特許数で計測した企業の規模分布について、実証的な分析を行う。さらに、このような特許企業の規模分布を生み出す基となる、企業の特許性向についても分析を行う。

これによって、本研究の分析対象を正確に把握し、的確なサンプルの抽出やモデルの定立が可能になると同時に、特許データは1件の特許申請を行う企業まで、全企業を完全に観察できるという点で特殊な性格を有し、企業規模と企業の技術革新あるいは特許取得に関する行動様式とについて研究するうえで、重要な意義があると思われる。これらについて充分理解することは、本研究の第8章と第9章とで行う、より社会的に効率的な特許制度についての考察にも有益である。

¹ 本研究でいう「特許データに含まれるノイズ」とは、「特許データには、生み出された技術革新以外の様々な要因に基づく変動が含まれている」という意味と、「企業パフォーマンスは、技術革新以外の種々の要因に依存する」という意味の、2つの意味が含まれている。

特許データに限らず、各種経済指標で計測した企業の規模分布、例えば、所得で計測した企業の規模分布は、超大企業から超零細企業まで、広く分布していることが知られている。

そして、企業規模を表す何らかの指標（例えば、所得や雇用者数、資本ストック等）を横軸とし、その規模以上の規模である累積企業数を縦軸として、両軸共に対数目盛りの平面上にプロットすると、傾きが「 $-\rho$ 」の直線上に、ほぼ正確に並ぶことが知られており、この分布は傾きが「 $-\rho$ 」の冪（べき）分布（パレート分布）で、この直線はパレート曲線、 ρ はパレート定数と呼ばれる。

この分布関数は、 $y = Ax^{-\rho}$ で表され、企業規模の増減率に対する累積企業数の増減率（弾力性）が一定（ $-\rho$ ）である。

このような分布は、最初、イタリアの経済学者パレートが、所得の分配に関して発見した。その後、必ずしも所得の分配だけでなく、総資産や雇用者数等に基づく企業規模、都市人口、科学者が書く論文数、その他多くの社会科学的、自然科学的事象が、この分布に従うことが示され、理論的な説明も行われた。

サイモン(1955)²は、比例効果の法則が成立し、かつ、一定の新規参入が存在することを仮定すると、Yule 分布と呼ばれる分布になり、その右端部分は、近似的にパレート分布になることを示した。比例効果の法則とは、「変数 x の値の変分が x の大きさに比例すると確率的に予想できる」とする仮説である。

佐藤(1971)³は、科学者が発表する論文の数で計測した科学者数の分布が、おおよそこの分布に従うことを示し、正確なパレート曲線からの乖離を説明する理論モデルとして、不比例効果の法則を示した。不比例効果の法則とは、「変数 x の値の変分が $\phi(x)$ に比例する」とする仮説である。これらの仮説については第3節で詳説する。

高安(2001)⁴は、1997年度の申告所得が4,000万円以上であった85,000社の所得データを元に、企業所得順の累積企業分布を両対数軸で描き、両端部分を除いてほぼ正確に傾きが「 -1 」のべき分布に従うことを示した。

² Simon, H. A. (1955), "On a Class of Skew Distribution Functions", *Biometrika*, Vol. 42, pp. 425-440

³ 佐藤和夫(1971), 「科学者生産性の分布—不比例効果法則の応用」, 『季刊理論経済学』, 第22巻第2号, pp. 51-62

⁴ 高安秀樹, 高安美佐子(2001), 『エコノフィジックス：市場に潜む物理法則』, 日本経済新聞社

また、物理学でこのような分布が見られる例として、岩石やガラス等を砕いた時にできる破片の大きさの分布や、空間を異なる大きさの立方体で傾斜状に充填するのに必要な立方体の大きさの分布等をあげている。

萩原(2002)⁵は、「企業の規模分布がパレート分布に従う」という経験法則が、日本の様々なデータによって追認されるか否かについて、実証的な分析を行った。

そのために、1986年から1999年までの工業統計と、1981年から1999年までの事業所統計とを使い、回帰分析を行っている。

その分析結果によると、工業統計と事業所統計とに基づく企業の規模分布は、第1次近似としては極めてよく「パレート分布」にあてはまることが示される。

しかしながら、近似曲線の傾きは、事業所統計を使った推定ではほぼ正確に-1であるのに対し、工業統計を使った推定では約-1.2で、少し乖離が見られる。

2次項を加えた推定では、工業統計を使った1986年から1991年の製造業については、2次項の係数がゼロであるという帰無仮説を棄却することができないが、それ以外の推定では2次項の係数は有意に負であり、企業の規模分布は「パレート分布」から「上に凸」の方向に乖離していることが示される。

足立(2004)⁶は、比例効果の法則について、進化論的な立場から意味付けを行った。

種々の企業規模を表す指標に基づく企業の規模分布がパレート分布に従うことが示されているが、特許数に基づく企業の規模分布も、このようなパレート分布に従うのかについて分析している先行研究は見られない。

特許企業の規模分布について理解することは、本研究にとって上記のように、分析対象を正確に把握するという意義を有すると共に、企業規模と企業の技術革新あるいは特許取得に関する行動様式について研究するうえでも、重要な意義があると思われる。

第5章では、特許出願数や特許登録数を基準として計測した企業の規模分布も、やはり、パレート定数 ρ のパレート曲線を示すのか、それとも、異なる分布を示すのかを見ることによって、特許企業の分布を詳細に分析する。

さらに、このような特許企業の分布を生み出す基となる、企業の特許性向(ある

⁵ 萩原泰治, 足立英之(2002), 「企業の規模分布の実証分析」, 『国民経済雑誌』, Vol. 185, No. 4, pp. 83-96, 神戸大学経済経営学会

⁶ 足立英之(2004), 「経済動学と競争概念」, 『国民経済雑誌』, 神戸大学経済経営学会, 第189巻第4号, pp. 1-20

いは、「特許出願意欲」ということもできる)についても分析を行う。

上記の通り、この分析は、第6章と第7章とで行う特許と企業パフォーマンスとの関係の分析において、分析対象を適切に選定するための前提としての意義をも有している。

第5章第1節では、「特許出願数を指標として計測した日本企業の分布」を分析し、第2節では、このような特許企業の分布を生み出す「日本企業の特許出願性向」について、分析を行う。

第3節では、「特許登録数を指標として計測した日本企業の分布」を分析し、第4節では、このような分布の基となる「日本企業の特許登録性向」を分析する。

第5節では、「特許登録数で計測した米国企業の分布」を分析して日本企業との対比を行い、第6節では、「米国における特許登録性向」の分析を行って、日本との対比を行う。

第7節では、化学分野の特許出願数と特許登録数で計測した日本企業の分布と、化学分野の特許登録数で計測した米国企業の分布、および、それぞれの特許性向を分析し、日米の対比を行う。

第8節では、物理・電気分野の特許出願数と特許登録数で計測した日本企業の分布と、物理・電気分野の特許登録数で計測した米国企業の分布、および、それぞれの特許性向を分析し、日米の対比を行う。

2. 特許出願数を指標として計測した日本企業の分布

日本特許庁がインターネットで公開している特許電子図書館（IPDL）の、日本特許公開公報を使って検索した、1992年と2001年とにおける、日本の特許出願数と企業数（個人を含む）とを、図5.1に示す。

図5.1では、特許出願数が最も多いグループと、特許出願数が最も少ないグループとだけを示し、中間は省略している。

図5.1では、特許と実用新案とを区別しているが、この図から、特許出願数が非常に多い超大企業は、ほとんど実用新案を利用していないことが示される。

日本の実用新案制度はいわゆる小発明の保護を目的として、特許制度に20年遅れて1905年に発足したが、発足した年を除いて特許よりも多く利用されて来た。

しかしながら、高度経済成長を経て、技術が高度化するのに伴い、1981年に、特許出願数が実用新案出願数を初めて上回り、その後一貫して実用新案の低落傾向が続いている。

この傾向に拍車を掛けたのが1993年の実用新案制度改正であり、実用新案は新規性等の審査を行わずに登録される一方、保護期間はそれまでの「出願から15年、登録から10年のいずれか短い方」から「出願から6年」と大幅に短縮され、これによって実用新案の利用価値が大きく低下したといわれている。

図5.1からも、1992年時点では、実用新案がまだ比較的多く利用されていたが、2001年になると、その利用が大きく後退していることが示される。

出願件数が数件（1件から5件程度）の小規模企業（あるいは個人）では、実用新案を比較的多く利用しているが、それでも全体から見ると、その利用度は極めて低い。このような実用新案制度をより魅力あるものとするため、2004年の通常国会では、実用新案の有効期間を「出願から10年」と延長する法律改正が行われた。

2001年に、特許または実用新案を1件だけ出願した企業は29,218社であり、特許または実用新案の出願を行った全企業（45,175社）の約65%が、1件だけの出願を行った企業である。

その内、特許を1件だけ出願した企業は25,916社（89%）、実用新案を1件だけ出願した企業は3,302社（11%）で、1件だけを出願した企業を見ても、実用新案の

日本特許出願数と企業数(1992年)						日本特許出願数と企業数(2001年)					
特許		実用新案		特許+実用新案		特許		実用新案		特許+実用新案	
出願数	企業数	出願数	企業数	出願数	企業数	出願数	企業数	出願数	企業数	出願数	企業数
13,319	1	1,198	1	13,789	1	13,981	1	141	1	13,981	1
11,960	1	868	1	12,329	1	10,236	1	45	1	10,236	1
11,779	1	810	1	12,282	1	7,617	1	30	1	7,617	1
11,478	1	693	1	11,555	1	7,550	1	27	1	7,550	1
10,477	1	671	1	10,578	1	6,883	1	26	1	6,883	1
8,594	1	608	1	9,167	1	6,827	1	11	2	6,828	1
7,874	1	573	1	7,934	1	6,290	1	:	:	6,290	1
:	:	:	:	7,806	1	5,221	1	9	1	5,221	1
8	253	8	114	5,999	1	4,479	1	8	5	4,479	1
7	305	7	161	:	:	4,313	1	7	13	4,314	1
6	425	6	205	6	616	:	:	6	20	:	:
5	626	5	334	5	923	5	785	5	29	5	841
4	1,049	4	534	4	1,501	4	1,375	4	73	4	1,502
3	1,749	3	1,047	3	2,675	3	2,457	3	209	3	2,697
2	4,096	2	2,825	2	6,417	2	5,971	2	656	2	6,773
1	17,126	1	12,694	1	25,869	1	25,916	1	5,081	1	29,218
企業数計	27,900	企業数計	18,972	企業数計	41,654	企業数計	40,522	企業数計	6,104	企業数計	45,175

図5. 1

利用度は極めて低い。

2001年の1年間に、特許か実用新案のどちらか一方、あるいは両方を出願した企業の総数は、45,175社（但し、この数は、企業だけでなく、個人をも含んでいる。以後同じ）である。

最も多い企業は、1社だけで、2001年の1年間に13,981件を出願しており、この数は、2001年の総特許出願数（384,621件）の約3.6%に相当する。

第2番目に多い企業は、1社だけで、2001年の1年間に10,236件を出願している。第10位の企業は、1社だけで4,314件を出願している。

第1位の企業から第10位の企業まで10社（全特許出願企業の0.022%）で73,399件、2001年の総特許出願数（384,621件）の約19%を出願している。

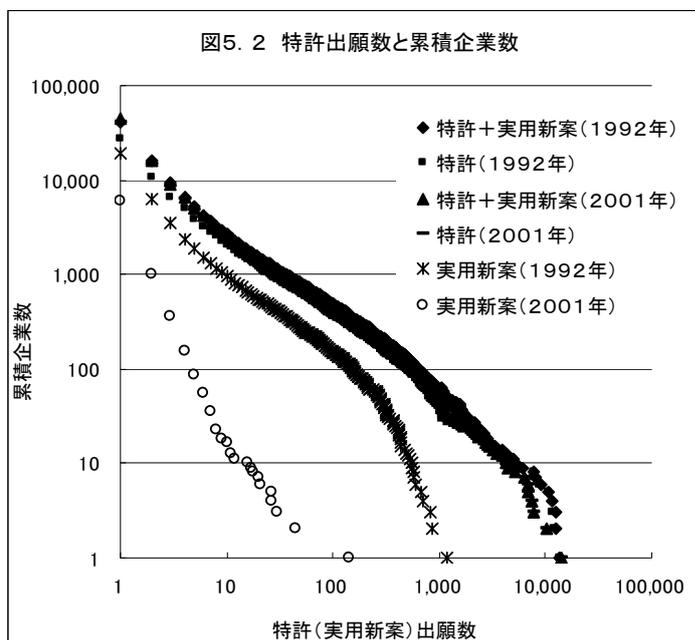
以上の分析だけでも、特許（特に断らない限り、実用新案を含む）を出願する企業が、膨大な数の特許を出願する少数の超大企業から、1件だけの出願しか行わない膨大な数の小規模企業まで、極めて広く分布していることが示される。

この、日本特許出願数で計測した累積企業分布を、両対数軸平面にプロットしたグラフを図5.2に示す。

図5.2は、1992年と2001年とのそれぞれについて、特許だけの出願数と、実用新案だけの出願数と、特許と実用新案とを合計した出願数との、それぞれを指標として計測した累積企業分布を含んでいる。

図5.2から見る限り、特許だけの出願数と、特許と実用新案とを合計した出願数との、それぞれを指標として計測した累積企業分布は、1992年と2001年とでそれほど大きく変化していない。

しかしながら、実用新案出願数だけで計測した累積企業分布は、大きく変化して



いることが特徴的である。

図 5.2 から、特許出願数（実用新案を含む）を指標として計測した累積企業分布は、ほぼパレート定数が 1 のパレート曲線に相当することが示される。

しかしながら、より詳細に見ると、パレート定数 1 のパレート曲線から、幾らかの乖離が存在することも見ることができる。

このグラフの右端（Upper-Tail：特許出願数が多いグループ）では、パレート曲線から下に乖離している。

これらの企業は、特許出願数の上位およそ 10 社であり、これらの企業では、1 年間の特許出願数が数 1,000 件から 10,000 件前後に集中していることが示される。

図 5.3 には、2001 年の日本特許出願数が上位 20 社に含まれる、具体的な企業名とその出願数とを示す。

図 5.3 から、これら上位 20 社のほとんど全てが、いわゆるエレクトロニクス業界の企業であることが解る。

日本のエレクトロニクス業界に属するトップ企業は、日々激しい技術研究競争や、新製品開発競争を繰り返しており、それに伴って、特許出願でも熾烈な競争を行っていることを裏付けるものである。

このグラフの左端（Lower-Tail：特許出願数が少ないグループ）では、パレート曲線から少し上に乖離している。

この乖離は、1 年間に 1 件だけの特許出願を行う、膨大な数の企業（個人を含む）の存在によるものである。

そして、この、2001 年の 1 年間に 1 件だけの特許出願を行った企業（個人）の多くは、翌年には特許出願を行うことがなく、翌年の 1 年間には、また別の膨大な数の企業（個人）が、1 件だけの特許出願を行うと思われる。

日本特許出願数上位20社 (2001年・実用新案を含む)		
	企業名	特許出願数
1	松下電器産業株式会社	13,981
2	キヤノン株式会社	10,236
3	株式会社リコー	7,617
4	ソニー株式会社	7,550
5	株式会社東芝	6,883
6	株式会社日立製作所	6,828
7	三菱電機株式会社	6,290
8	富士写真フイルム株式会社	5,221
9	セイコーエプソン株式会社	4,479
10	シャープ株式会社	4,314
11	三洋電機株式会社	4,196
12	日本電気株式会社	3,848
13	株式会社デンソー	3,514
14	三菱重工業株式会社	3,161
15	富士通株式会社	3,013
16	本田技研工業株式会社	2,840
17	コニカ株式会社	2,748
18	松下電工株式会社	2,650
19	京セラ株式会社	2,366
20	トヨタ自動車株式会社	2,327

図5. 3

特許出願は、事業に参入するよりも遥かに投資やリスクが少ないので、新規参入と退出とが非常に多いことを示す結果である。

ある企業が2001年の1年間に行った特許出願数を p とし、2001年に p 件以上の特許出願を行った累積企業数を c とする。

説明変数を特許出願数 p の対数値とし、被説明変数をその数以上の特許出願を行った累積企業数 c の対数値として、OLS Eで回帰分析を行った結果を式5.1に示す。括弧内は標準誤差である。

$$\ln(c) = 10.364 - 0.933 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.98) \quad \dots \text{式5.1} \quad (2001 \text{ 年、実案を含む})$$

(0.037) (0.0067)

式5.1から、この特許出願数で計測した累積企業分布は、パレート定数が1よりも少し小さい(0.933)パレート曲線に極めて近い分布であり、パレート定数1との差は有意水準1%で有意である。

特許出願数で計測した累積企業分布は、1年間に1件だけの特許出願を行う膨大な数の企業(個人)を除いて、パレート定数が正確に1のパレート曲線と比較すると、いわゆる大規模企業側に少し偏倚していることが示される。

同様の回帰分析を、2001年の実用新案を含まない特許出願数で計測した累積企業数と、1992年の実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業数と、1992年の実用新案を含まない特許出願数で計測した累積企業数と、を使って行った結果を、式5.2から式5.4に示す。

$$\ln(c) = 10.343 - 0.930 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.98) \quad \dots \text{式5.2} \quad (2001 \text{ 年、実案を除く})$$

(0.037) (0.0067)

$$\ln(c) = 10.298 - 0.896 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.98) \quad \dots \text{式5.3} \quad (1992 \text{ 年、実案を含む})$$

(0.034) (0.0060)

$$\ln(c) = 9.930 - 0.872 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.4} \quad (1992 \text{ 年、実案を除く})$$

(0.031) (0.0055)

式5.1と式5.2とを比較すると、2001年の実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業分布は、2001年の実用新案を除く特許出願数で計測した累積企業分布に比較して、パレート定数が僅かに大きい(前者は0.933、後者は0.930)。

これは、前者(実用新案を含む方)が、僅かに小規模企業側に偏倚していることを表しているが、通常、実用新案は小規模企業によって利用されることが多いので、

妥当な結果である。しかしながら、この差は有意水準1%で有意ではない。

式 5.1 と式 5.3 とを比較すると、2001 年の実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業数の分布は、1992 年の実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業数の分布に比較して、パレート定数が少し大きい（前者は 0.933、後者は 0.896）。

これは、1992 年の方が大規模企業側により偏倚していたが、2001 年には大規模企業側への偏倚が幾分緩やかになったことを示している。この差は有意水準1%で有意である。

式 5.3 と式 5.4 とを比較すると、1992 年の実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業数の分布は、1992 年の実用新案を除く特許出願数で計測した累積企業数の分布に比較して、パレート定数が僅かに大きい（前者は 0.896、後者は 0.872）。

これは、前者（実用新案を含む方）が、僅かに小規模企業側に偏倚していることを表しており、上記の通り、実用新案は小規模企業によって利用されることが多いので、妥当な結果である。そして、この差は有意水準1%で有意である。

1992 年には、実用新案が、小規模企業によって比較的多く利用されていたので、実用新案を含む企業分布と、実用新案を除く企業分布との間に、有意な差が認められた。

しかしながら、上記の通り、1993 年（平成 5 年）の実用新案制度の改正以後、実用新案制度の利用が極めて低調になっており、その結果、上記、式 5.1 と式 5.2 とで示す 2001 年の回帰分析結果では、実用新案を含む企業分布と、実用新案を除く企業分布との間に、有意な差が認められなくなった。この結果は、上記実用新案制度の改正の影響を、如実に表すものである。

同様の回帰分析を、2001 年と 1992 年との、実用新案だけの出願数で計測した累積企業分布について行った結果を、式 5.5 と式 5.6 とに示す。

$$\ln(c) = 7.537 - 1.845 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.93) \quad \dots \text{式5.5} \quad (2001 \text{ 年、実用新案だけ})$$

(0.298) (0.113)

$$\ln(c) = 9.854 - 1.095 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.93) \quad \dots \text{式5.6} \quad (1992 \text{ 年、実用新案だけ})$$

(0.098) (0.020)

式 5.5 と式 5.6 とから、実用新案出願数で計測した累積企業分布は、特許とは対象的に、パレート定数が 1 よりも大きく、小規模企業側に偏倚していることが示される。

それでも、1992年には、小規模企業側への偏倚がそれ程大きくはなく(1.095)、まだ、比較的大規模企業によって利用されていたが、2001年には、大きく小規模企業に偏倚している(1.845)ことが解る。

3. 日本企業の特許出願性向

特許出願企業の累積分布が、このようなパレート曲線を示す要因として、いわゆる「比例効果の法則」をあげることができる。

比例効果の法則とは、「変数 x の値の変分が x の大きさに比例すると確率的に予想できる」とする仮説であり、例えば、「新しい1つの特許出願がある時、この特許出願が特許出願数 x である企業によって行われる確率は、 x に比例する」とする仮説である。

サイモン(1955)⁷は、比例効果の法則が成立し、かつ一定の新規参入が存在することを仮定すると、種々の累積分布が、パレート曲線となることを示し、足立(2004)⁸は、比例効果の法則について、進化論的な立場から意味付けを行った。

また、佐藤(1971)⁹は、正確なパレート曲線からの乖離を説明するために、「不比例効果」と呼ぶモデルを提案した。

不比例効果とは、例えば、「新しい1つの特許出願がある時、この特許出願が特許出願数 x である企業によって行われる確率は、 $\phi(x)$ に比例する」と仮定するモデルである。正確なパレート曲線(比例効果の法則)は、 $\phi(x) = x$ のケースに相当する。

このモデルを仮定すると、 $\phi(x)/x$ は特許出願数 x の企業における特許出願数の成長率であり、特許出願数 x の企業の特許出願性向(あるいは、特許出願意欲)ということもできる。

$\phi(x)/x$ が1よりも大きな領域では、現在規模以上の出願をしようとする性向を示し、 $\phi(x)/x$ が1よりも小さな領域では、現在規模以下の出願に留まろうとする性向を示す。 $\phi(x)/x$ が1に等しい領域では現在規模並みの特許出願を行おうとする。

7 Simon, H. A. (1955), "On a Class of Skew Distribution Functions", *Biometrika*, Vol. 42, pp. 425-440

8 足立英之(2004), 「経済動学と競争概念」, 『国民経済雑誌』, 神戸大学経済経営学会, 第189巻第4号, pp. 1-20

9 佐藤和夫(1971), 「科学者生産性の分布—不比例効果法則の応用」, 『季刊理論経済学』, 第22巻第2号, pp. 51-62

$\phi(x)/x$ が x に係らず一定 ($\phi(x)/x = \rho$) ならば、累積企業分布は正確にパレート定数 ρ のパレート曲線を示す。

「このような企業の特許性向によって、特許企業の分布が定まる」、あるいは、「このような企業の特許性向が、特許企業の分布を生む」という方が、より適切かも知れない。

佐藤の「不比例効果モデル」では、定常状態を仮定すると、 $\phi(x)/x$ は式 5.7 のように表現できることが示される¹⁰。

$$\frac{\phi(x)}{x} = \nu \left(\frac{1}{\rho(x)} - \frac{1}{x} \right) \quad \dots \quad \text{式5.7}$$

但し、 $\nu = 1/(1-\alpha)$ で、 α は新規参入率である。 $\rho(x)$ はパレート曲線の傾きの絶対値で、パレート係数と呼ばれ、定常状態を仮定すると、式 5.8 で表される。

$$\rho(x) = \frac{xf(x)}{F(x)} \quad \dots \quad \text{式5.8}$$

但し、 $f(x)$ は特許出願数が x である企業数を表し、 $F(x)$ は特許出願数が x 以上の累積企業数を表す。新規参入率 α は、定常状態を仮定すると $\alpha = \Delta N / \Delta K = N / K$ で近似することができる。 N は総特許出願企業数、 K は総特許出願数、 ΔN と ΔK とはそれぞれの変分である。この新規参入率 α は誤差を含むかも知れないが、定数倍に対応するだけであるから、 $\phi(x)/x$ の全体的な傾向を見るには大きな影響を与えない。

この佐藤の「不比例効果モデル」を仮定すると、特許企業の分布がわかっているので、パレート係数 $\rho(x)$ を計算することができ、これと式 5.7 とから、特許出願規模 x の企業の特許出願性向（あるいは、特許出願意欲） $\phi(x)/x$ を計算することができる。 $\phi(x)/x$ が 1 より上の領域では現在規模以上の出願をしようとする性向を示し、1 より下の領域では現在規模以下の出願に留まろうとする性向を示す。 $\phi(x)/x$ が 1 に等しい領域では現在規模並みの特許出願を行おうとする。このような企業の特許出願性向が、定常状態としての特許企業の分布を決めているということができる。

そこで、 $\phi(x)/x$ を計算するために、まず、図 5.2 に示す特許企業の分布から、1992 年の実用新案を含む特許数で計測した企業分布について、式 5.8 を使い、パレート曲線の傾き $\rho(x)$ を計算した。その結果を図 5.4 に示す。

¹⁰ Sato, K. (1970), "Size, Growth, and the Pareto Curve", *Discussion Paper*, No. 145, State University of New York at Buffalo

しかしながら、式 5.8 を使って計算した $\rho(x)$ を示す図 5.4 からは、図 5.2 に示す企業分布の傾きを読み取ることが困難である。

このような乖離が生じるのは、式 5.8 がパレート曲線は連続的で微分可能であることを前提としていることに起因する。

図 5.2 に示す累積企業分布は、グラフでは連続的に見えるが、実際には離散的で、さらに小さな凹凸が存在する。

この離散的な x や $f(x)$ 、 $F(x)$ と、パレート曲線の微分可能性を前提とする式 5.8 とを使ってパレート曲線の傾き $\rho(x)$ を計算したために、図 5.2 のグラフから観察されるパレート曲線の傾きとは乖離が生じたものである。

そこで、図 5.2 に示すパレート曲線を、OLSEによって、微分可能関数である 7 次の代数関数

$$\sum_{i=0}^7 a_i (\ln x)^i$$

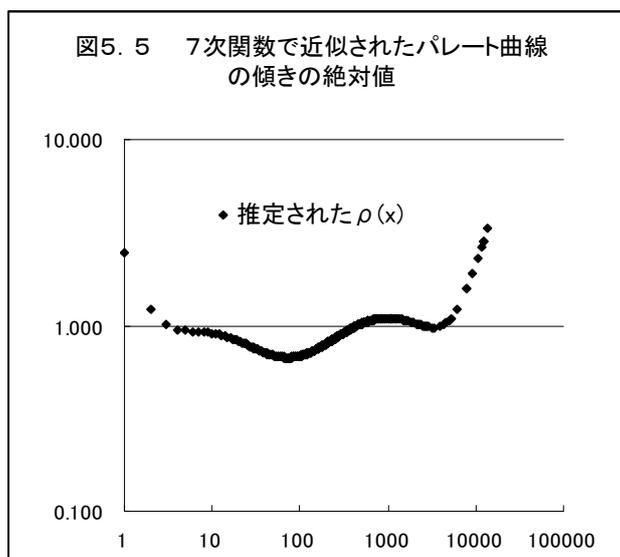
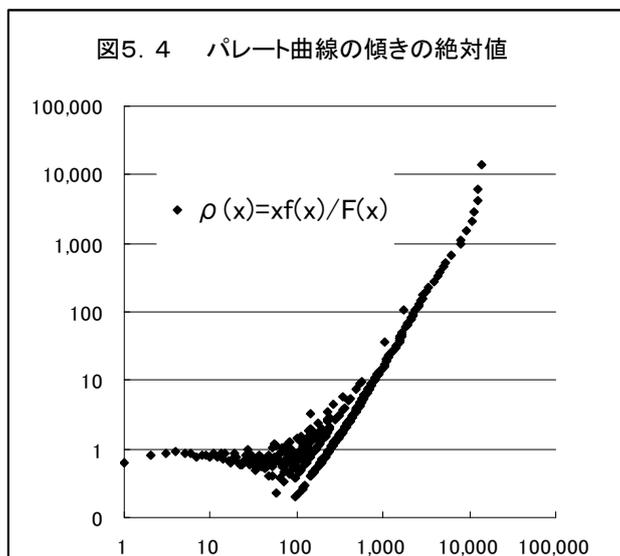
関数の傾きから $\rho(x)$ を推定する。

推定されたパレート曲線の傾き $\hat{\rho}(x)$ は、

$$\sum_{i=1}^7 \hat{a}_i i (\ln x)^{i-1}$$

計算することができる。

企業分布を 7 次の代数関数で近似することに特別な意味はないが、余り次数が低いと正確な変動を抽出することができない。そこで、サンプル数が充分多く、自由度の低下をそれほど心配しなくてもよいので、比較的余裕を見た次数を選択した。従って、この 7 次関数による近似での修正決定係数は、全て、0.9930~0.9999 の間



である。

このようにして計算したパレート曲線の傾きの絶対値 $\hat{\rho}(x)$ を図 5.5 に示す。図 5.5 から、このようにして近似したパレート曲線の傾きは、図 5.2 から観察することのできるパレート曲線の傾きを、極めて正確に反映していることが解る。

同様に、2001 年の実用新案を含む特許数で計測した企業分布についても、パレート曲線の傾き $\hat{\rho}(x)$ を推定し、これらの $\hat{\rho}(x)$ と式 5.7 とから計算した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.6 に示す。

図 5.6 から、日本企業の特許出願性向は、特許出願数が約 70~80 件の企業で最も高く、その両側で低くなっていることや、特許出願数が 3,000 件前後の企業にもう 1 つの小さなピークが存在することを、見ることができる。

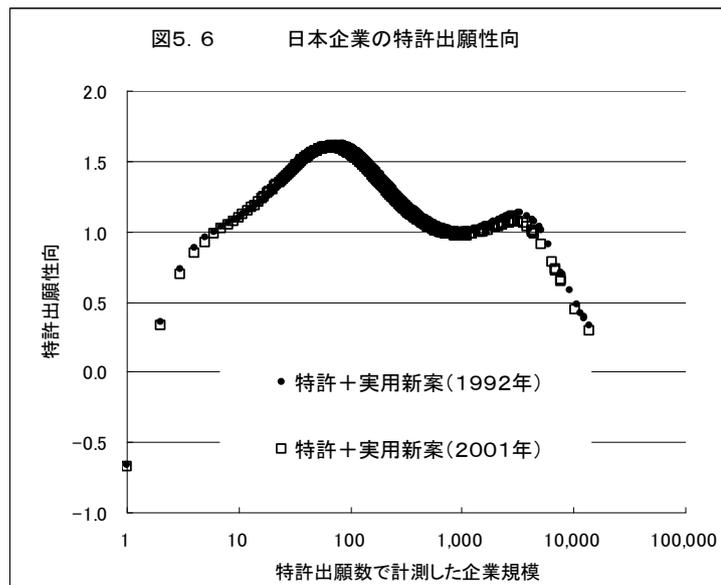
特許出願数が 5 件以下と 5,000 件以上の企業とでは、特許出願性向が低く、1 以下であるが、それ以外の企業では、特許出願性向は高く、1 を超えている。

1992 年の特許出願性向と 2001 年の特許出願性向とは大きく変化していない。このことは、特許企業の分布がそれほど大きく変化していないことから示される。

日本企業の特許出願性向は、特許出願数 70~80 前後の企業群で最も高いこと

と、特許出願数 3,000 前後の企業群に第 2 のピークが存在することが、特徴的である。

このような日本企業の特許出願性向によって、図 5.2 のような企業分布が定常状態として生じる、ということが出来る。



4. 特許登録数を指標として計測した日本企業の分布

次に、日本の特許登録数を指標として計測した企業分布について考察する。

2001 年における、日本の特許登録数と企業数（個人を含む）とを、図 5.7 に示す。

図 5.7 では、特許登録数が最も多いグループと、特許登録数が最も少ないグループとだけを示し、中間は省略している。

図 5.7 では、実用新案を含む数と、実用新案を含まない数とを示しているが、特許登録数が非常に多い超大企業はほとんど実用新案を利用していないことが、図 5.7 から示される。

一方、2001 年の登録数が数件（1 件から 5 件程度）の小規模企業（あるいは個人）は、比較的実用新案を多く利用しているが、それでも全体から見ると、その利用度は極めて低い。

2001 年に、特許または実用新案の登録が 1 件だけあった企業は、13,523 社であり、特許または実用新案の登録があった全企業（19,430 社）の 69.6%が、1 件だけの登録があった企業である。

その内、特許の登録が 1 件だけあった企業は 8,597 社（64%）、実用新案の登録が 1 件だけあった企業は 4,926 社（36%）である。

登録数で計測すると、出願数で計測するよりも、小規模企業における実用新案の比率は高くなる。

上記の通り、平成 5 年（1993 年）の実用新案制度改正以降、実用新案は審査が行われず、出願されたものは原則全て登録されるので、これは妥当な結果である。

2001 年の 1 年間に、特許か実用新案のどちらか一方、あるいは、両方の登録があった企業の総数は、19,430 社（個人を含む）であり、これは、同じ年に、特許または実用新案の出願を行った全企業（45,175 社）の、約 43%に相当する。

日本特許登録数と企業数(2001年)			
実用新案を含む		実用新案を除く	
特許登録数	企業数	登録特許数	企業数
4,961	1	4,959	1
4,027	1	4,026	1
3,209	1	3,209	1
2,785	1	2,784	1
2,671	1	2,667	1
2,472	1	2,471	1
1,904	1	1,900	1
1,830	1	1,830	1
:	:	:	:
8	132	8	116
7	159	7	141
6	210	6	173
5	324	5	276
4	513	4	430
3	973	3	724
2	2,354	2	1,623
1	13,523	1	8,597
企業数計	19,430	企業数計	13,291

図5.7

しかしながら、2001 年に出願を行ったものが、2001 年に登録されるわけではないので、2001 年に出願を行った企業と、2001 年に登録のあった企業とは異なり、「2001 年に出願を行った企業の 43%が登録を受けた」のではない。

最も多い企業は、1 社だけで、2001 年の 1 年間に 4,961 件の登録を受けており、2001 年の総登録数 (131,136 件) の、約 3.8%を占めている。

この比率は、特許出願数において第 1 位企業が占める比率 (3.6%) と、ほぼ同じである。

第 2 番目に多い企業は、1 社だけで、2001 年の 1 年間に、4,027 件の登録を受けている。第 10 位の企業は、1 社だけで、1,491 件の登録を受けている。

第 1 位の企業から第 10 位の企業まで 10 社 (全体の 0.051%) で、26,924 件、2001 年の総特許登録数 (131,136 件) の約 21%の登録を受けている。

この比率は、特許出願数において、第 1 位から第 10 位までの企業が占める比率 (約 19%) と比較すると、僅かに多い。

この数字から見る限り、特許登録数の方が、特許出願数よりも、さらに大規模企業側に偏倚していることが示される。

一方、上記の通り、2001 年の 1 年間に 1 件だけの特許または実用新案の登録を受けた企業は、全登録企業 (19,430 社) の 69.6%で、この比率は、特許出願数において、1 件だけの企業が占める比率 (約 65%) よりも少し高い。

この数字から見ると、特許登録数の方が、特許出願数よりも、小規模企業側に偏倚していると思われる。

この結果と上の結果とを合わせて考えると、特許登録数の方が特許出願数よりも、大規模企業側と小規模企業側との両極端に、より偏倚していると思われる。

実用新案を除くところの比率は少し低くなり、2001 年の 1 年間に 1 件だけの特許登録を受けた企業は約 65%である。この比率は、特許出願数において 1 件だけの企業が占める比率 (約 65%) と同じである。

登録数における小規模企業側への偏倚は、主に、審査を行わずに登録される実用新案に起因するものである。

以上から、特許登録数を指標として計測した企業分布も、特許出願数で計測した企業分布と同様、膨大な数の特許登録を受ける少数の超大企業から、1 年間に 1 件～数件だけの特許登録を受ける極めて多くの小規模企業まで、広く分布していることが

示される。

この、特許登録数で計測した累積企業分布を、両対数軸平面にプロットしたグラフを図5.8に示す。

図5.8は、2001年と1992年とについて、実用新案を含む登録数と、実用新案を含まない特許だけの登録数との、それぞれを指標として計測した累積企業数分布を含んでいる。

図5.8から、特許登録数を指標として計測した累積企業分布も、特許出願数を指標として計測した累積企業分布と同様、ほぼパレート定数1のパレート曲線に相当することが示される。

そこで、特許出願数で計測した企業分布の分析と同様に、説明変数を2001年における実用新案を含む特許登録数 p の対数値とし、被説明変数をその数以上の登録を受けた累積企業数 c の対数値として、OLSで回帰分析を行った結果を式5.9に示す。

同様に、2001年の実用新案を含まない特許登録数で計測した累積企業数と、1992年の実用新案を含む特許登録数で計測した累積企業数と、1992年の実用新案を含まない特許登録数で計測した累積企業数とを使って回帰分析を行った結果を、式5.10から式5.12に示す。各回帰係数の下の括弧内は、それぞれ標準誤差である。

$$\ln(c) = 9.598 - 0.981\ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.9} \quad (2001 \text{年} \cdot \text{実案を含む})$$

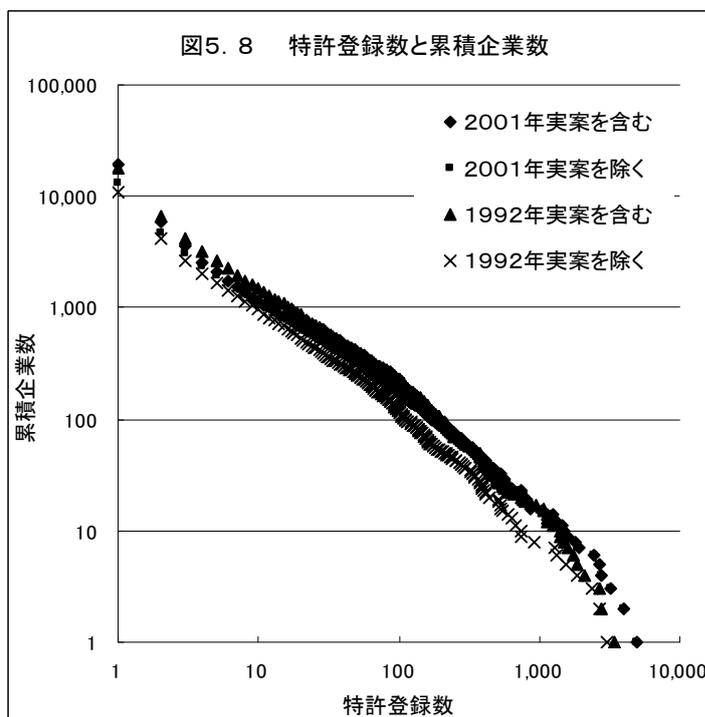
(0.037) (0.0074)

$$\ln(c) = 9.522 - 0.969\ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.10} \quad (2001 \text{年} \cdot \text{実案を除く})$$

(0.038) (0.0076)

$$\ln(c) = 10.092 - 1.056\ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.98) \quad \dots \text{式5.11} \quad (1992 \text{年} \cdot \text{実案を含む})$$

(0.051) (0.0102)



$$\ln(c) = 9.521 - 1.052 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.12} \quad (1992 \text{年} \cdot \text{実案を除く})$$

(0.043) (0.0090)

式 5.9 から式 5.12 の全てにおいて、特許登録数で計測した累積企業分布の方が、特許出願数で計測した累積企業分布よりも、回帰曲線の傾きが急で、大規模企業側への偏倚は幾分緩和され、小規模企業側に少しシフトしていることが示される。

1992 年と 2001 年とを比較すると、実用新案を含む場合も含まない場合も、1992 年の方が回帰曲線の傾きが急で（1 よりも大きい）、小規模企業側への偏倚はより大きかったが、2001 年には回帰曲線の傾きが緩やかになり（1 よりも小さい）、幾分大規模企業側への偏倚に変化していることが示される。

特許出願数で計測した累積企業分布は、1992 年から 2001 年にかけて、小規模企業側への偏倚に移る変化が見られたが、特許登録数で計測した累積企業分布では、逆に、1992 年から 2001 年にかけて、大規模企業側への偏倚に移る変化が認められる。

1992 年から 2001 年にかけて、大規模企業は、特許出願数を抑制しながら、特許登録数は増加させていることが示される。

1992 年から 2001 年にかけて、日本の大規模企業では、特許出願の数を増やすよりも、特許の質と登録率との向上に努めた結果が、端的に表れている。

5. 日本企業の特許登録性向

日本企業の特許出願性向と同様に、図 5.8 に示す、1992 年と 2001 年との、特許と実用新案との合計で計測した特許登録企業の分布に対して、推定した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.9 に示す。

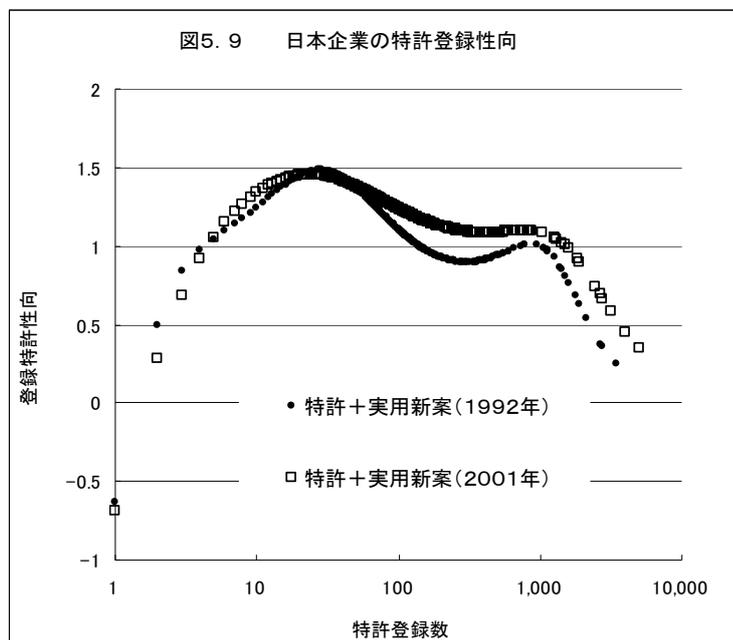
図 5.9 によって、日本企業の特許登録性向を見ることができる。

それによると、日本企業の特許登録性向は、特許登録数が 25～30 件前後の企業で最も高く、その両側で低くなっていることや、特許登録数が 900 件前後の企業にもう 1 つの小さなピークが存在することを、見ることができる。

特許登録数が 4 件以下と 1,000 件以上の企業とでは、特許登録性向が低く、1 以下である。

1992 年には、特許登録数が 100～800 件前後の企業で特許登録性向が大きく低下し、1 以下となる谷の領域が見られたが、2001 年にはこのような谷が見られなくなっていることも示される。

1992 年の特許登録性
向と 2001 年の特許登録
性向とを比較すると、中
位企業（特許登録数が数
100 件）の特許登録性向
が向上していることが示
され、このことは、特許
登録企業の分布が、1992
年から 2001 年にかけて、
特許登録数が多い企業で
少し上方にシフトしてい
ることも現れている。



6. 特許登録数で計測した米国企業の分布

次に、米国における特許登録数を指標として計測した、米国企業の分布（米国以外の企業で、米国に特許出願している企業と個人を含む）について考察する。

米国には、通常の特許制度 (Patent) 以外に、植物特許制度 (Plant Patent)、意匠特許制度 (Design Patent)、発明登録制度 (Statutory Invention Registration) 等の、日本には無い制度が存在する。しかしながら、日本の実用新案（いわゆる小発明）に相当する制度は存在しない。従って、実用新案を含めた、日本と米国との比較を行うことはできない。また、米国では 1999 年まで、特許出願の内容を全て公開する特許公開制度も採用されていなかったため、特許出願数を指標として計測した企業分布を分析することもできない。

2000 年 11 月からは、特許出願の内容を 1 年 6 ヶ月経過後に全て公開する出願公開制度が、米国でも採用された。しかしながら、小規模企業による特許出願は希望によって公開されないこともあり、分析には向いていないと思われる。

そこで、米国企業に関しては、実用新案を除く特許登録数で計測した累積企業分布についてのみ、分析を行う。

2001 年と 1992 年との、米国における特許登録数と企業数（個人を含む）とを、図 5.10 に示す。

図 5.10 では、特許登録数が最も多いグループと、特許登録数が最も少ないグループとだけを示し、中間は省略している。

図 5.10 から、米国における特許登録数と企業数とは、1992 年から 2001 年にかけて、大きく増加していることが示される。

1992 年から 2001 年にかけて、特許出願数や特許登録数が増加する傾向は日本でも見られたが、これほど大きな増加は見られなかった。このように大きく増加しているのは、米国に固有の現象であり、この増加の主原因は日本や韓国の企業である。

1992 年に特許登録を受けた企業の総数は、34,507 社であったのに対して、2001 年には、その数は 46,374 社になっており、約 1.3 倍に増えている。

2001 年に日本の特許登録を受けた企業の総数は 19,430 社であるから、米国で 2001 年に特許登録を受けた企業の総数は、日本で特許登録を受けた企業の約 2.4 倍に相当する。

日本で 2001 年に特許出願を行った企業の総数は 45,175 社であるから、米国で 2001 年に特許登録を受けた企業の総数は、日本で 2001 年に特許出願を行った企業数よりも多い。

日本における 2001 年の総特許出願数は、米国における 2001 年の総特許登録数よりも遥かに多いので、米国における特許登録は、少しずつの特許登録を受ける膨大な数の企業に、極めて広く分布していることが示される。

米国における総特許登録数は 1992 年には 97,025 件であり、2001 年には 165,757 件であるから、この 10 年間で約 1.7 倍に増加している。

1 社当りの平均特許登録数は、1992 年には 2.8 件であり、2001 年には 3.6 件で、約 1.3 倍に増えている。

従って、米国において特許登録を受けた企業数は、この 10 年間で約 1.3 倍に増加したが、総特許登録数は約 1.7 倍に増加したので、1 社当り平

米国特許登録数と企業数			
2001年		1992年	
特許数	企業数	特許数	企業数
2,964	1	1,104	1
1,859	1	1,000	1
1,804	1	961	1
1,579	1	942	1
1,433	1	937	1
1,268	1	857	1
1,248	1	761	1
1,214	1	657	1
1,156	1	638	1
1,105	1	602	1
:	:	:	:
10	153	10	109
9	196	9	127
8	268	8	155
7	318	7	178
6	430	6	231
5	600	5	354
4	1,114	4	563
3	2,089	3	1,165
2	5,310	2	3,409
1	34,303	1	27,315
総企業数	46,374	総企業数	34,507

図5. 10

第5章 特許企業の分布

均特許登録数は約 1.3 倍に増加したことが示される。

最も特許登録数が多い企業は、1992 年には 1 社で 1,104 件の特許登録を受けたのに対して、2001 年にはその数は 2,964 件 (2.7 倍) に増加している。

但し、1992 年に最も多くの特許登録を受けた企業と、2001 年に最も多くの特許登録を受けた企業とは、異なる企業である。

特許登録数が第 1 位から第 10 位までの企業の総特許登録数は、1992 年には 8,459 件 (全体の 8.7%) であったが、2001 年には 15,630 件 (全体の 9.4%) になり、少し比率が上昇している。

このことから、特許上位企業が特許登録数を増加させていることが示される。

一方、1 年間に 1 件だけの特許登録を受けた企業は、1992 年には 27,315 社で、全体の 79% であったのに対して、2001 年には 34,303 社になり、全体の 74% と、少し比率が低下した。

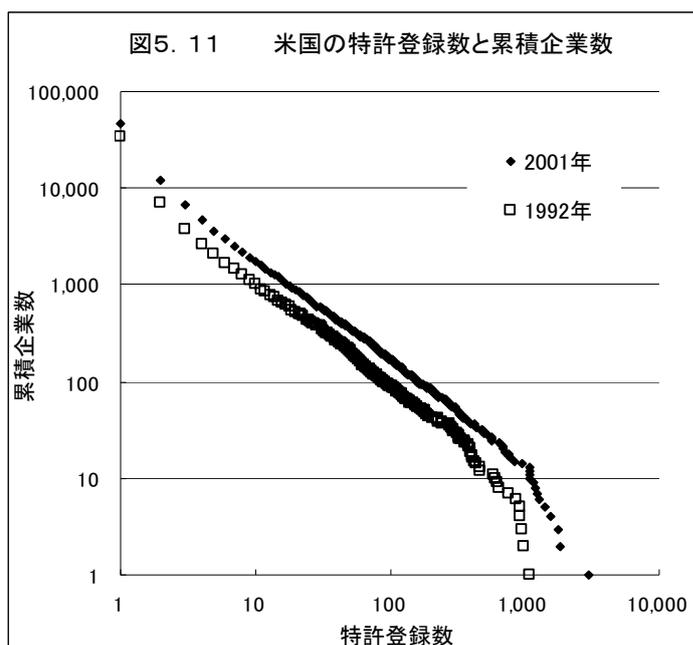
日本では、1 年間に 1 件だけの特許登録を受けた企業の比率は、実用新案を含めても約 70% であり、実用新案を除くと約 65% である。このことから、米国における特許登録は、少しずつの特許登録を受ける膨大な数の企業に、広く分布していることが示される。

しかしながら、米国において、1 年間に 1 件だけの特許登録を受けた企業の比率は、1992 年から 2001 年にかけて、79% から 74% へと、少し低下した。

米国における、特許登録数で計測した累積企業分布のグラフを、図 5.11 に示す。

図 5.11 は、米国における、2001 年と 1992 年との、特許登録数を指標として計測した累積企業数の分布を示している。

図 5.11 に示す企業分布



が、日本における分布と最も異なるのは、1992年から2001年にかけて、総特許登録数と企業数とが大きく増加していることである。

日本における分析と同様に、説明変数を2001年における特許登録数 p の対数値とし、被説明変数をその数以上の特許登録を受けた累積企業数 c の対数値として、OLSで回帰分析を行った結果を、式 5.13 に示す。各係数の下の括弧内は標準誤差である。

$$\ln(c) = 10.265 - 1.121\ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.13} \quad (2001 \text{ 年})$$

(0.043) (0.0086)

$$\ln(c) = 9.833 - 1.163\ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.98) \quad \dots \text{式5.14} \quad (1992 \text{ 年})$$

(0.060) (0.0130)

式 5.13、式 5.14 と、式 5.9 から式 5.12 とを比較すると、米国における特許登録数で計測した累積企業分布の方が、日本における特許登録数で計測した累積企業分布よりも、回帰曲線の傾きが急であり、小規模企業側に大きく偏倚していることが示される。

このことも、米国における特許登録は、少しずつの特許登録を受ける膨大な数の企業に、極めて広く分布していることを示している。

しかしながら、1992年から2001年にかけて、回帰曲線の傾きは、僅かではあるが緩やかになり、幾分、大規模企業側が特許登録数を増やしていることが示される。

式 5.13 の定数項と式 5.14 の定数項とを比較すると、式 5.13 の定数項の方が式 5.14 の定数項よりも有意に大きく、総企業数は1992年から2001年にかけて大きく増加したことが示される。

この総企業数の増加は、主に大規模企業の増加に起因し、その大規模企業とは主に日本や韓国の大規模企業である。

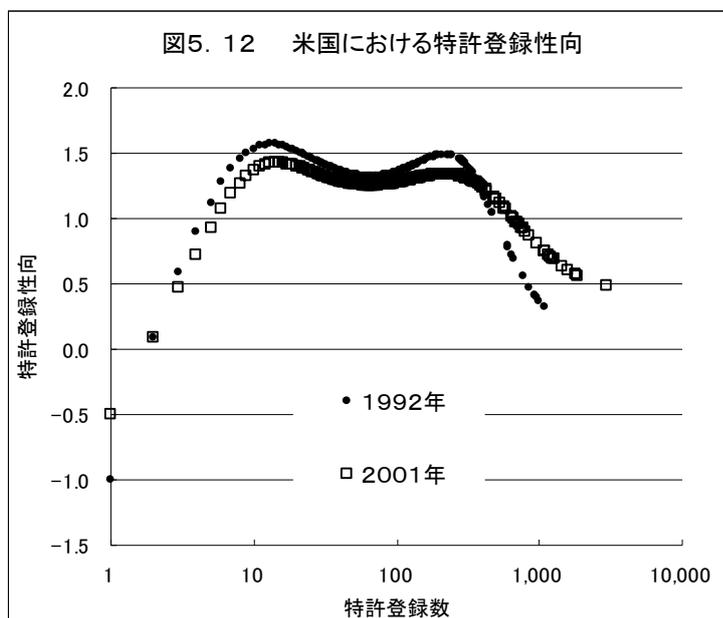
7. 米国における特許登録性向

日本企業の特許性向と同様に、図 5.11 に示す、1992年と2001年との米国における特許登録企業の分布に対して、推定した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.12 に示す。

図 5.12 によって、米国における企業の特許登録性向を見ることができる。

それによると、米国における特許登録性向は、1992年から2001年にかけて大きく変化していることが示される。

特許登録数が10件強の企業と200件前後の企業とに2つのピークが存在することは、1992年でも2001年でも変わらないが、そのピークは2001年の方が少し緩やかになっている。



その一方、2001年には、特許登録数が数100件から1,000件を超える企業（大規模企業）で、特許登録性向が大きく向上している。

このことは、特許登録企業の分布が1992年から2001年にかけて、より直線に近付きながら、特許登録数が多い企業で右上方向にシフトしていることに対応する。

これらの分析結果は、米国における特許上位企業が、1992年から2001年にかけて、特許性向を大きく向上させたため、上位企業の特許登録数が大幅に増えたことを示している。これら特許上位企業とは、日本や韓国の企業である。

8. 特定技術分野の特許で計測した企業分布(化学分野)

次に、特定の技術分野の特許数で計測した、企業の規模分布について考察する。

最初に、国際特許分類(IPC: International Patent Class)の「C (化学分野)」を取り上げる。

(1) 化学分野の特許出願数を指標として計測した日本企業の分布

日本における、1992年と2001年との、化学分野の特許出願数と企業数(個人を含む)とを、図5.13に示す。

図5.13では、特許出願数が最も多いグループと、特許出願数が最も少ないグループ

プとだけを示し、中間は省略している。

図 5.13 から、日本における化学分野の特許出願数と企業数とは、1992 年から 2001 年にかけて第 1 位企業の特許出願数が半減していることを除けば、若干の増減はあるものの、それほど大きく変化していないことが示される。

1992 年に日本で化学分野の特許出願を行った企業の総数は 6,959 社であったのに対して、2001 年にはその数は 7,628 社になっており、約 1.1 倍に増加している。

1992 年に日本の特許出願を行った企業の総数は 41,654 社であり、2001 年に日本の特許出願を行った企業の総数は 45,175 社であるから、1992 年から 2001 年にかけて、総特許出願企業数も約 1.1 倍に増えており、化学分野の企業比率は変わっていない。1992 年と 2001 年とを通じて、総特許出願企業の約 17%が化学分野の特許出願を行っており、この比率は他の分野と比べると少し低い。

化学分野の特許出願数が最も多い企業は、1992 年には 1 社で 2,089 件の特許出願を行ったが、2001 年にはその数は 1,022 件に半減している。

但し、この 1992 年に出願数が最も多い企業と 2001 年に出願数が最も多い企業とは、異なる企業である。

1992 年における化学分野の特許出願数が多い上位 3 社は、大手製鉄会社であり、第 4 位が化学メーカーである。

2001 年における化学分野の特許出願数が最も多い企業は、化学メーカーで、第 2 位の企業は、1992 年に第 1 位であった製鉄会社である。

化学分野の特許出願は、化学メーカーだけでなく、製鉄会社やエレクトロニクスメーカー等、種々の企業が行っていることに特徴が見られる。

化学分野の特許出願数が第 1 位から第 10 位までの企業の総特許出願数は、1992 年には 7,966 件（全体の約 14%）であったが、2001 年には 6,947 件（全体の約 13%）になり、僅

1992年		2001年	
特許出願数	企業数	特許出願数	企業数
2,089	1	1,022	1
1,005	1	842	1
828	1	777	1
691	1	713	1
633	1	691	1
603	1	624	1
553	1	593	1
527	1	585	1
522	1	563	1
515	1	537	1
:	:	:	:
10	58	10	38
9	56	9	50
8	72	8	89
7	97	7	97
6	116	6	125
5	137	5	168
4	270	4	257
3	447	3	449
2	1,000	2	1,014
1	4,054	1	4,738
総企業数	6,959	総企業数	7,628

図5. 13

かだが低下している。

全技術分野の特許出願数では、2001年における上位10社の合計出願数は全体の19%であったから、化学分野では、全体に比べて比較的上位企業の比率が低い。

一方、1年間に1件だけの化学分野の特許出願を行った企業は、1992年には4,054社（全体の58%）であったが、2001年には4,738社（全体の62%）になり、少し増えている。

全技術分野の特許出願では、2001年に1件だけの特許出願を行った企業の比率は65%であるから、化学分野では、全体に比べて、1件だけの特許出願を行う企業の比率は、少し低い。

化学分野では、上位企業の比率も低く、1件だけの特許出願を行った企業の比率も低い。従って、中位企業の比率が高いと予想される。

この、化学分野の特許出願数で計測した累積企業分布のグラフを、図 5.14 に示す。

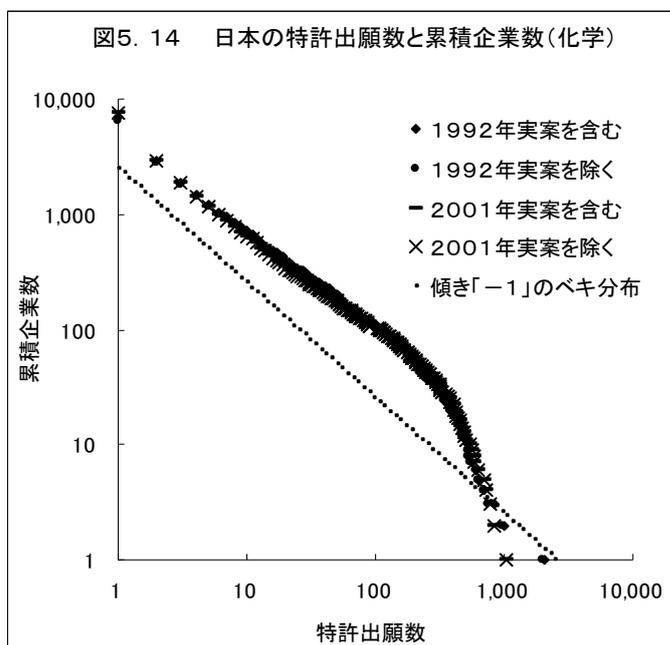
図 5.14 は、日本における化学分野の、2001年と1992年との、実用新案を含む特許出願数と、実用新案を含まない特許だけの出願数との、それぞれを指標として計測した累積企業数分布を示している。

図 5.14 から、化学分野においても、特許出願数を指標として計測した累積企業分布は、ほぼパレート定数が1のパレート曲線に相当することが示される。

この分布曲線の特徴は、特許出願数が多い領域で傾斜が急であり、特許出願数が少ない領域で傾斜が緩くなっていることである。

従って、特許出願数が中位の領域において、上に凸の分布が認められる。

この分布曲線からも、化学分野では、比較的中位企業の比率の高いことが示される。



また、図 5.14 に示すグラフから、化学分野の特許出願数で見限り、大規模企業と小規模企業との間に、特許出願行動に対する構造変化の存在が予想される。

そこで、この構造変化の有無をチョウ検定 (Chow-Test) によって分析した。

その結果を、図 5.15 に示す。

図 5.15 に示す通り、1992 年における化学分野の特許出願数で計測した累積企業分布も、2001 年における化学分野の特許出願数で計測した累積企業分布も、特許出願数 300 件以上の企業とそれ以下の企業、特許出願数 200 件以上の企業とそれ以下の企業、特許出願数 100 件以上の企業とそれ以下の企業、のいずれに境界を設定した時にも、構造変化を認めることができる。但し、棄却域の有意水準は 1 % である。

また、図 5.14 に示す、日本の化学分野における、1992 年と 2001 年との、実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業分布に対して、構造変化を表すダミー変数 $Dummy_p$ を追加して、OLS で回帰分析を行った結果を、式 5.16 から式 5.21 に示す。但し、各係数の下の括弧内は標準誤差である。回帰曲線が構造変化の前後でつながるように考慮して、回帰式は式 5.15 で示される。

$$\ln(c) = \beta_0 + \beta_1 \ln(p) + \beta_2 Dummy_p (\ln(p) - \ln(Bound)) \quad \dots \quad \text{式5.15}$$

但し、 $Dummy_p$ は、特許出願数が構造変化の境界以上で 1、境界未満で 0 の値を取るダミー変数であり、構造変化の境界 ($Bound$) は、上記チョウ検定と同様、特許出願数が 300、200、100 の 3 通りに設定した。

$$\ln(c) = 8.671 - 0.883 \ln(p) - 1.409 Dummy_p (\ln(p) - \ln(300)) \quad \dots \quad \text{式5.16}$$

$$(0.036) \quad (0.008) \quad (0.042) \quad (\bar{R}^2 = 0.99)$$

(1992 年・構造変化の境界は特許出願数が 300 件)

1992年	境界 特許出願数300件	求めたF値	688.788
		棄却域の下限值	4.731
	境界 特許出願数200件	求めたF値	804.312
		棄却域の下限值	4.731
	境界 特許出願数100件	求めたF値	285.81
		棄却域の下限值	4.731
2001年	境界 特許出願数300件	求めたF値	1134.693
		棄却域の下限值	4.734
	境界 特許出願数200件	求めたF値	443.073
		棄却域の下限值	4.734
	境界 特許出願数100件	求めたF値	158.75
		棄却域の下限值	4.734

図5. 15

$$\ln(c) = 8.484 - 0.827 \ln(p) - 1.048 \text{Dummy}_p (\ln(p) - \ln(200)) \quad \dots \quad \text{式5.17}$$

(0.033) (0.008) (0.027) ($\bar{R}^2 = 0.99$)

(1992年・構造変化の境界は特許出願数が200件)

$$\ln(c) = 8.333 - 0.769 \ln(p) - 0.663 \text{Dummy}_p (\ln(p) - \ln(100)) \quad \dots \quad \text{式5.18}$$

(0.071) (0.018) (0.037) ($\bar{R}^2 = 0.98$)

(1992年・構造変化の境界は特許出願数が100件)

$$\ln(c) = 8.410 - 0.829 \ln(p) - 1.776 \text{Dummy}_p (\ln(p) - \ln(300)) \quad \dots \quad \text{式5.19}$$

(0.029) (0.007) (0.039) ($\bar{R}^2 = 0.99$)

(2001年・構造変化の境界は特許出願数が300件)

$$\ln(c) = 8.284 - 0.789 \ln(p) - 1.129 \text{Dummy}_p (\ln(p) - \ln(200)) \quad \dots \quad \text{式5.20}$$

(0.051) (0.012) (0.043) ($\bar{R}^2 = 0.99$)

(2001年・構造変化の境界は特許出願数が200件)

$$\ln(c) = 8.171 - 0.741 \ln(p) - 0.660 \text{Dummy}_p (\ln(p) - \ln(100)) \quad \dots \quad \text{式5.21}$$

(0.094) (0.024) (0.051) ($\bar{R}^2 = 0.97$)

(2001年・構造変化の境界は特許出願数が100件)

式 5.16 から式 5.21 において、ダミー変数の係数は全て有意水準 1% で有意であり、日本における化学分野の特許出願企業の分布は、特許出願数 300、200、100 を境に、構造変化を認めることができる。これは上記 Chow 検定の結果と同じである。

例えば式 5.20 を見ると、2001 年の特許出願数が 200 件未満の領域では、回帰曲線の傾きは約 -0.789 で、-1 よりも少し緩やかであるが、特許出願数が 200 件以上の領域では、回帰曲線の傾きは約 -1.918 で、-1 よりもはるかに急である。

これらの回帰分析からも、日本における化学分野の特許出願で計測した累積企業分布は、中位企業を境に構造変化があり、比較的中位企業にピークのあることが示される。

(2) 化学分野における日本企業の特許出願性向

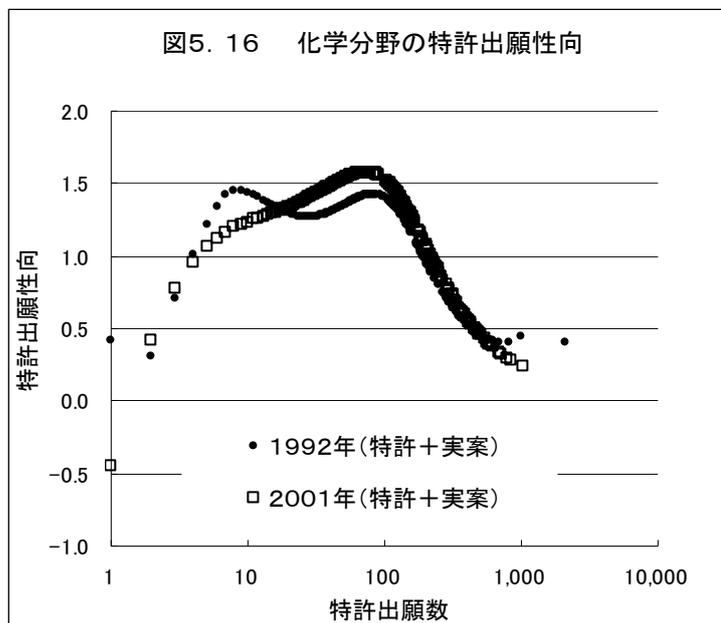
図 5.14 に示す、1992 年と 2001 年との、化学分野における特許（実用新案を含む）出願企業の分布に対して、推定した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.16 に示す。

図 5.16 によって、化学分野における企業の特許出願性向を見ることができる。

それによると、化学分野における特許出願性向は、1992 年から 2001 年にかけて大

大きく変化していることが示される。しかしながら、この変化は、図 5.14 に示す化学分野の特許出願企業分布には、それほど大きな影響を与えていないようにも見える。

1992 年には、特許出願数が 10 件弱と 80～90 件の企業とに 2 つのピークが見られたが、2001 年には、特許出願数が



10 件弱の企業では特許出願性向のピークがなくなり、その一方、特許出願数が 80～90 件の企業での特許出願性向のピークがさらに大きくなっている。

このことは、化学分野における特許出願企業の分布曲線が、1992 年から 2001 年にかけて、特許出願数が多い領域で右上方向にシフトすることを予想させるが、図 5.14 では、僅かにその傾向を見ることが出来るものの、それほど大きくは変化していない。

化学分野の特許出願性向は中位企業の広い範囲で非常に高く、これによって、特許企業の分布が中位企業で構造変化を生じていることに変わりはないからである。

(3) 米国における化学分野の特許登録数で計測した企業分布

米国における、2001 年の化学分野の特許登録数と企業数（個人を含む）とを、図 5.17 に示す。

図 5.17 では、特許登録数が最も多いグループと、特許登録数が最も少ないグループとだけを示し、中間は省略している。

米国では、2001 年の 1 年間に、5,453 社の企業（個人を含む）が、化学分野の特許登録を受けている。

2001 年に米国の特許登録を受けた企業（個人を含む）の総数は 46,374 であるから、全特許登録企業の 11.8%が、化学分野の特許登録を受けている。

第5章 特許企業の分布

この比率は、日本における化学分野の特許出願企業の比率（約 17%）と比べると、かなり低い。

米国では、化学分野の特許企業が比較的少ないか、あるいは、他の分野の特許企業が比較的多いと思われる。

2001 年における、米国での化学分野の特許登録数が最も多い企業は、1 社で 385 件の特許登録を受けている。

米国では、2001 年における化学分野の特許登録数の上位 3 社は化学メーカーであり、第 4 位は電機メーカーである。

米国では、比較的、化学メーカーが化学分野の特許登録を多く受けている。

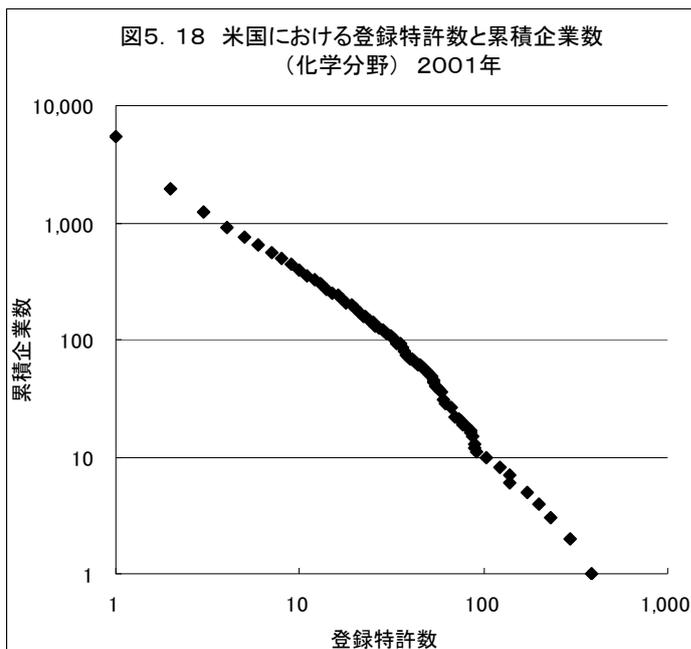
米国での 2001 年における、化学分野の特許登録数が第 1 位から第 10 位までの企業の合計登録数は、1,980 件（全体の約 9.8%）であり、第 1 位から第 10 位までの合計登録数でも、米国では、日本における化学分野の上位企業比率（約 13%）と比較して、少し低い。

一方、米国において、2001 年に 1 件だけの化学分野の特許登録を受けた企業は 3,475 社で、全化学分野の特許登録企業の約 63.7%であり、ほぼ日本における化学分野の特許出願数が 1 件である企業の比率（約 62%）と、同程度である。

以上から、米国における、化学分野の特許登録数で計測した累積企業分布は、日本の化学分野の特許出願数で計測した累積企業分布と比較的良く似ているが、上位企業の比率が少し低いと、予想される。

登録特許数	企業数
385	1
292	1
229	1
200	1
172	1
140	1
139	1
124	1
104	2
91	1
...	...
10	40
9	42
8	62
7	64
6	76
5	112
4	175
3	326
2	730
1	3,475
総企業数	5,453

図5. 17



米国における 2001 年の、化学分野の特許登録数で計測した累積企業分布のグラフを、図 5.18 に示す。

図 5.18 から、米国における 2001 年の化学分野でも、特許登録数を指標として計測した累積企業分布は、ほぼパレート定数が 1 のパレート曲線に相当することが示される。

図 5.18 に示すグラフでも、やはり中央部が少し凸になっているが、その程度は日本ほど明確ではない。

図 5.18 に示す、米国における 2001 年の、化学分野の特許登録数を指標として計測した累積企業分布に対して、OLS で回帰分析を行った結果を、式 5.22 に示す。

$$\ln(c) = 11.152 - 2.726 \text{Dummy}_p - 1.872 \ln(p) + 0.794 \text{Dummy}_p \ln(p) \quad \dots \text{式5.22}$$

$$(0.087) \quad (0.101) \quad (0.021) \quad (0.028) \quad (\bar{R}^2 = 0.99)$$

但し、 Dummy_p は特許登録数が 30 以上でゼロ、30 未満で 1 の値を取るダミー変数であり、括弧内は標準誤差である。

式 5.22 におけるダミー変数の係数は有意水準 1% で有意であり、米国における化学分野の特許登録企業の分布は、特許登録数 30 件を境として、構造変化が認められる。

特許登録数が 30 未満の領域では、回帰曲線の傾きは約 -1.078 で、-1 より僅かに急であるが、特許登録数が 30 以上の領域では、回帰曲線の傾きが約 -1.872 で、-1 よりも遥かに急である。

この回帰分析からも、米国における化学分野の特許登録数で計測した累積企業分布は、日本の化学分野の特許出願数で計測した累積企業分布と、比較的似た形で、中位企業に少し山があるが、その山は日本ほど明確なものではないことが示される。

(4) 米国における化学分野の特許登録性向

図 5.18 に示す、2001 年の米国における、化学分野の特許登録企業の分布に対して、推定した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.19 に示す。

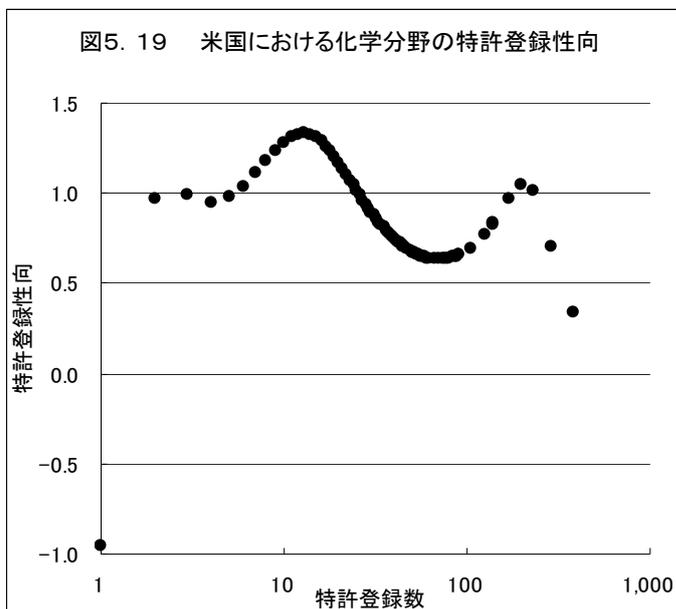
図 5.19 によって、米国における化学分野の特許登録性向を見ることができる。

それによると、米国における化学分野の特許登録性向は、特許登録数が 10 件強と 200~300 件の企業群とに、2 つのピークの存在することが示される。しかしながら、特許登録数が 200 件前後の企業群でのピークはそれほど大きいものではない。また、

特許登録数が30～200件の企業群で、特許登録性向が大きく低下する（1以下になる）ことも示される。

このように、化学分野では、累積企業分布のグラフを見る限り、日本と米国とではそれほど大きな変化を認めることはできないが、特許性向のグラフで見ると大きく異なっている。これが、米国の化学分野における特許企業分布

が、中規模企業でそれほど大きな構造変化を生じていない原因である。



9. 特定技術分野の特許で計測した企業分布(物理・電気分野)

次に、国際特許分類(IPC)が「G(物理)」と「H(電気)」の技術分野を取り上げる。これらは電機メーカーによる特許が、特に多い分野である。

(1) 物理・電気分野の特許出願数を指標として計測した日本企業の分布

日本における、2001年と1992年との、物理・電気分野の特許出願数と企業数(個人を含む)とを、図5.20に示す。

図5.20では、特許出願数が最も多いグループと、特許出願数が最も少ないグループとだけを示し、中間は省略している。

図5.20から、日本における物理・電気分野の特許出願数と企業数とは、1992年から2001年にかけて、上位企業の特許出願数は増加しておらず、1位企業を除いて約70%程度まで、大きく減少していることが示される。

その一方、1992年に日本で物理・電気分野の特許出願を1件だけ行った企業は7,634社であったのに対して、2001年にはその数は11,614社になっており、約1.5倍に増加している。

1992年に日本で物理・電気分野の特許出願を行った企業の総数は、12,216社であ

ったのに対して、2001年にはその数は17,691社になっており、約1.4倍に増加している。

物理・電気分野では、1992年から2001年にかけて、上位企業は特許出願を抑制気味であったのに対して、低位企業は特許出願数を大きく増やしたことが解る。

1992年に日本の特許出願を行った企業の総数は41,654社であり、2001年に日本の特許出願を行った企業の総数は45,175社である。

従って、1992年に物理・電気分野の特許出願を行った企業は、全特許出願企業の約29%であったが、2001年にはこの比率が39%になっている。

1992年から2001年にかけて、物理・電気分野の特許出願を行う企業が大きく増加し、この増加した企業は主に、1年間に数件だけの特許出願を行う小規模企業である。

物理・電気分野の特許出願が最も多い企業は、1992年には1社で11,860件の特許出願を行ったが、2001年にはその数は11,834件になり、僅かに減少している。

この1992年の最多出願企業と、2001年の最多出願企業とは、どちらも電機メーカーではあるが、別の企業である。

1992年と2001年とのどちらでも、物理・電気分野の特許出願数上位10社は全て電機メーカーであり、電機メーカーにおける特許出願意欲の強さが示される。

これら上位企業の顔ぶれも、若干順位の上下は見られるものの、ほとんど変わっていない。

1992年における、物理・電気分野の特許出願数（実用新案を含む）は226,288件であり、2001年における、物理・電気分野の特許出願数（実用新案を含む）は209,814件である。

1992年における、日本の総特許出願数は447,180件であり、2001年における、日本の総特許出願数は384,621件である。

1992年		2001年	
特許出願数	企業数	特許出願数	企業数
11,860	1	11,837	1
11,028	1	8,940	1
10,192	1	7,191	1
10,150	1	6,880	1
9,388	1	6,242	1
7,509	1	5,728	1
7,500	1	5,288	1
6,769	1	4,253	1
5,279	1	3,791	1
4,709	1	3,765	1
:	:	:	:
10	72	10	86
9	72	9	110
8	93	8	133
7	121	7	164
6	188	6	208
5	251	5	334
4	432	4	536
3	680	3	947
2	1,647	2	2,414
1	7,634	1	11,614
総企業数	12,216	総企業数	17,691

図5.20

従って、物理・電気分野の特許出願数が総特許出願数に占める比率は、1992 年は約 51%であり、2001 年は約 55%である。

日本の総特許出願の過半数が物理・電気分野の特許出願であり、このことから、電機メーカー等における特許出願意欲の強さが示される。

また、1992 年から 2001 年にかけての、物理・電気分野の特許出願の増加の主な要因は、小規模企業によるものである。

不況や特許庁の行政指導等の影響によって、大規模企業は特許出願数を増やすよりも、その質や特許登録率を重視するように方針転換を行ったが、小規模企業は逆に特許出願数を増やしたことを、全体の特許出願数で計測した企業分布で見たが、それと同じ傾向を、物理・電気分野の特許出願数でも見ることができる。

物理・電気分野における特許出願数の、上位第 1 位から第 10 位までの企業の合計出願数は、1992 年には 84,384 件（物理・電気分野の全特許出願の約 37%）であったが、2001 年には 63,915 件（物理・電気分野の全特許出願の約 30%）であり、約 7%低下している。

この原因は、上記の通り、比較的大規模企業は、不況や特許庁の行政指導等の影響によって特許出願数を増やすよりもその質を重視するように方針転換を行ったためである。

しかしながらそれでも、物理・電気分野における特許出願数上位 10 社が占める比率は、化学分野における上位 10 社の比率（13-14%）や、日本の総特許出願における上位 10 社の比率（19%）に比べると遥かに高く（約 30%）、物理・電気分野では依然として、大規模企業の特許出願比率が非常に高い。

一方、1 年間に 1 件だけの物理・電気分野の特許出願を行った企業は、1992 年には 7,634 社で、物理・電気分野の特許出願を行った全企業の 62%であったが、2001 年には 11,614 社で、全企業の 66%になり、少し上昇している。日本における総特許出願では、2001 年に 1 件だけの特許出願を行った企業の比率は約 65%であるから、物理・電気分野における低位企業の比率は、総特許出願と同程度である。

以上から、物理・電気分野の特許出願数で計測した企業分布では、比較的上位企業の比率が高いと、予想される。

この、物理・電気分野の特許出願数で計測した累積企業分布のグラフを、図 5.21 に示す。

図 5.21 は、日本における、2001 年と 1992 年との、物理・電気分野の実用新案を含む特許出願数と、実用新案を含まない特許だけの出願数とを指標として計測した、累積企業数分布を示している。

図 5.21 から、物理・電気分野の特許出願数を指標として計測した累積企業分布も、ほぼパレート定数 1 のパレート曲線に相当することが示される。

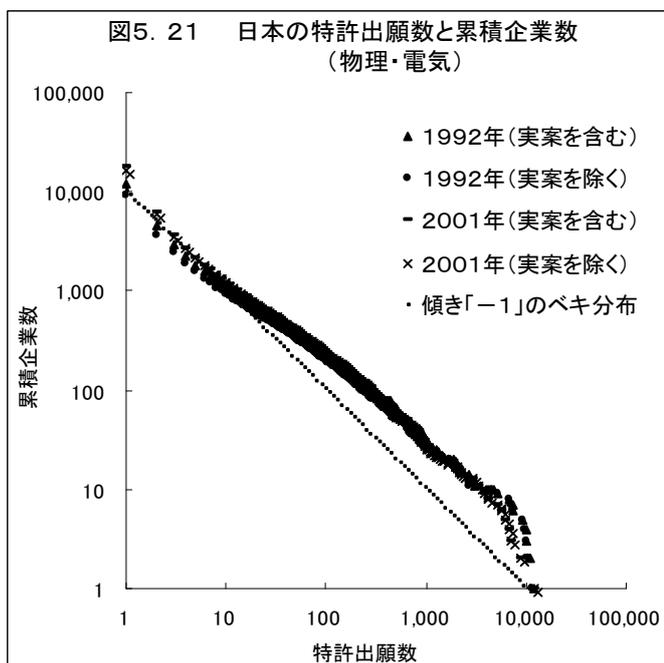


図 5.21 に示す分布曲線の特徴は、特許出願数が最も多い領域で、企業数は増加するが特許数は増加しない領域（特許出願数が飽和する領域）があることで、この特許出願数が最も多い領域では、数社（10 社未満）が、ほぼ同じ特許出願数に集中している。

一方、特許出願数が最も少ない領域（年間特許出願数が 3 件以下の領域）では、年間特許出願数が 3、2、1 と、1 減少するごとに、企業数が急増している。

このように、図 5.21 に示す分布曲線から、物理・電気分野では、最上位グループと最下位グループとに企業の集中を見ることができる。

図 5.21 に示す、日本の物理・電気分野における、1992 年と 2001 年との、特許出願数（実用新案を含むものと、含まないもの）で計測した累積企業分布に対して、OLS で回帰分析を行った結果を、式 5.23 から式 5.26 に示す。

$$\ln(c) = 9.163 - 0.816 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.23} \quad (1992 \text{ 年} \cdot \text{実案を含む})$$

(0.032) (0.006)

$$\ln(c) = 8.930 - 0.803 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.24} \quad (1992 \text{ 年} \cdot \text{実案を除く})$$

(0.030) (0.006)

$$\ln(c) = 9.371 - 0.862 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.25} \quad (2001 \text{ 年} \cdot \text{実案を含む})$$

(0.031) (0.006)

$$\ln(c) = 9.353 - 0.860 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.99) \quad \dots \text{式5.26} \quad (2001 \text{年} \cdot \text{実案を除く})$$

(0.031) (0.006)

式 5.23～式 5.26 から、物理・電気分野の日本特許出願数で計測した累積企業分布の回帰曲線の傾きは、 -1 よりもかなり緩く、いずれの回帰分析でも、 -1 との差は有意水準 1% で有意である。

この結果から、物理・電気分野の日本特許出願数で計測した累積企業分布は、1 年間に 1 件だけの特許出願を行う膨大な数の企業（個人）を除くと、パレート定数 1 のパレート曲線と比較して、大規模企業側に大きく偏倚していることが示される。

そして、この大規模企業側への偏倚は、日本の総特許出願数で計測した累積企業分布よりもかなり大きい。この結果は、上記予想に合致するものである。

実用新案を含む特許出願数で計測した累積企業分布と、実用新案を含まない特許出願数で計測した累積企業分布とを比較すると、実用新案を含む特許出願数による累積企業分布の方が、回帰曲線の傾きが僅かに急で、僅かではあるが、小規模企業側に偏倚している。

また、その小規模企業側への偏倚は、1992 年よりも 2001 年の方がより少ない。これは、上記の通り、平成 5 年（1993 年）の実用新案制度改正以降、実用新案制度の利用が激減していることを裏付ける結果である。

1992 年と 2001 年とを比較すると、2001 年の方が回帰曲線の傾きが少し急になり、小規模企業が少し特許出願数を増やしていることが解る。この結果も、上記予想に合致するものである。

(2) 物理・電気分野における日本企業の特許出願性向

図 5.21 に示す、1992 年と 2001 年との、物理・電気分野における特許（実用新案を含む）出願企業の分布に対して、推定した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.22 に示す。

図 5.22 によって、物理・電気分野における企業の特許出願性向を見ることができ

る。それによると、物理・電気分野における特許出願性向は、1992 年から 2001 年にかけて少し変化していることが示される。しかしながら、この変化は、図 5.21 に示す物理・電気分野の特許出願企業分布には、それほど大きな影響を与えていないように思われる。

1992 年には、特許出願数が 50 件前後と 3,000 件前後とに、特許出願性向が大きい 2 つのピークが存在した。その山の高さは 3,000 件前後においてより大きかったが、幅は極めて狭かった。

従って、2001 年には、特許出願数が 3,000 件前後における特許出願性向のピークは非常に小さくなった

が、累積企業分布に与える影響はそれほど大きくなものではない。

特許出願数が 50 件前後の企業における特許出願性向のピークも、もう少し低位企業にシフトすると共に、その山の高さも僅かに低くなっている。全体として、2001 年の方が 1992 年よりも、特許出願性向が低くなっている。

このことは、図 5.21 に示す、物理・電気分野における特許出願企業の分布曲線が、1992 年から 2001 年にかけて特許出願数が多い領域で少し下方にシフトし、特許出願数が少ない領域で上方にシフトしていることでも見ることができるが、特許出願企業の分布曲線の変化はそれほど大きいものではない。

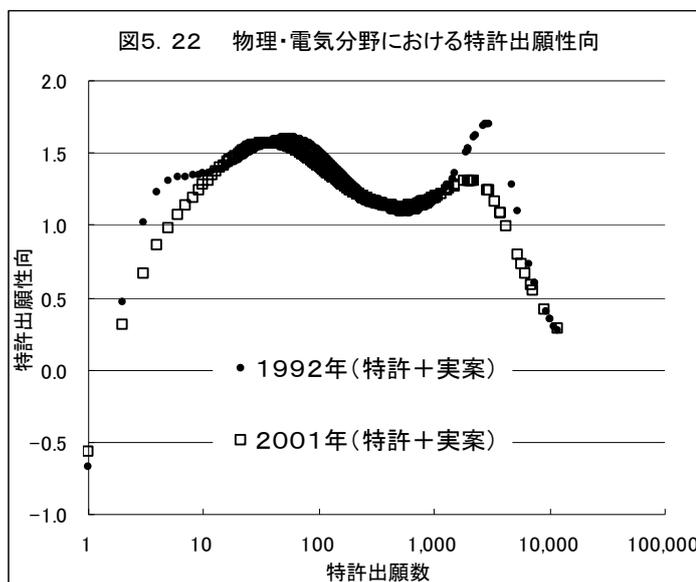
物理・電気分野における特許出願企業の特許性向の変化はそれほど大きなものではないため、特許出願数で計測した累積企業分布に、それほど大きな変化を与えていないと思われる。

(3) 米国における物理・電気分野の特許登録数で計測した企業分布

米国における 2001 年の、物理・電気分野の特許登録数と企業数（個人を含む）とを、図 5.23 に示す。

図 5.23 では、特許登録数が最も多いグループと、特許登録数が最も少ないグループとだけを示し、中間は省略している。

但し、この企業には米国籍の企業だけでなく、日本を中心とする他国籍の企業を



も含んでおり、しかも、その比率はかなり高い。これについては後述する。

米国では、2001年に、14,160社の企業（個人を含む）が物理・電気分野の特許登録を受けている。

2001年に米国の特許登録を受けた企業（個人を含む）の総数は46,374社であるから、全特許登録企業の30.5%が物理・電気分野の特許登録を受けている。

この比率は、日本における物理・電気分野の特許出願企業の1992年における比率（約29%）とほぼ同程度であるが、2001年における比率（39%）と比べるとかなり低い。

米国における、物理・電気分野の2001年における特許登録数は74,165件であり、これは2001年における総特許登録数（165,757件）の44.7%である。

この比率も、日本における物理・電気分野の特許出願数が総特許出願数に占める比率（51-55%）と比べると、かなり低い。

米国特許では、日本ほど、物理・電気分野に偏っていないことが示される。

米国における2001年の、物理・電気分野の特許登録数が最も多い企業は、1社で3,050件の特許登録を受けている。

米国における、化学分野のトップ企業は、2001年の1年間に385件の特許登録を受けていたので、物理・電気分野のトップ企業は、化学分野のトップ企業の約8倍の特許登録を受けている。

これを見る限り、米国でも、日本と同様に、電機メーカーを中心として、特許に対する意欲の強さが示される。

しかしながら、米国における2001年の、物理・電気分野の特許登録数の上位10社中、6社は日本の電機メーカーであり、他の1社は韓国の電機メーカーである。

それ以外の3社が、米国の電機メーカー（2社）と電気通信会社（AT&T）である。

このように、日本や韓国のメーカーが特許登録数の上位を占めていることは、他の分野では見ることのできない、物理・電気分野に固有の特徴である。

これは、日本や韓国の電機メーカーが、自国だけでなく、

特許数	企業数
3,050	1
1,713	1
1,383	1
1,347	1
1,308	1
1,171	1
1,159	1
1,115	1
1,105	1
1,018	1
1,016	1
⋮	⋮
9	68
8	72
7	115
6	163
5	241
4	402
3	707
2	1,694
1	10,016
総企業数	14,160

図5.23

米国特許に対しても非常に強い意欲を持っていることを示している。

2001年における、特許登録数が1位から10位までの企業の合計登録数は、14,369件（全体の約19%）であり、上位企業の登録比率は、化学分野（9.8%）に比べるとかなり高いが、日本（30-37%）に比べるとかなり低い。

このことは、上位10社中の7社が、日本や韓国企業であることから、妥当な結果であると思われる。

一方、米国において2001年に、1件だけの物理・電気分野の特許登録を受けた企業は10,016社で、全物理・電気分野の特許登録企業の70.7%であり、化学分野（63.7%）よりもかなり高く、日本の物理・電気分野の特許出願における比率（62%～66%）よりもかなり高い。

以上から、米国における、物理・電気分野の特許登録企業の分布は、日本よりもやや小規模企業側に偏倚していると予想される。

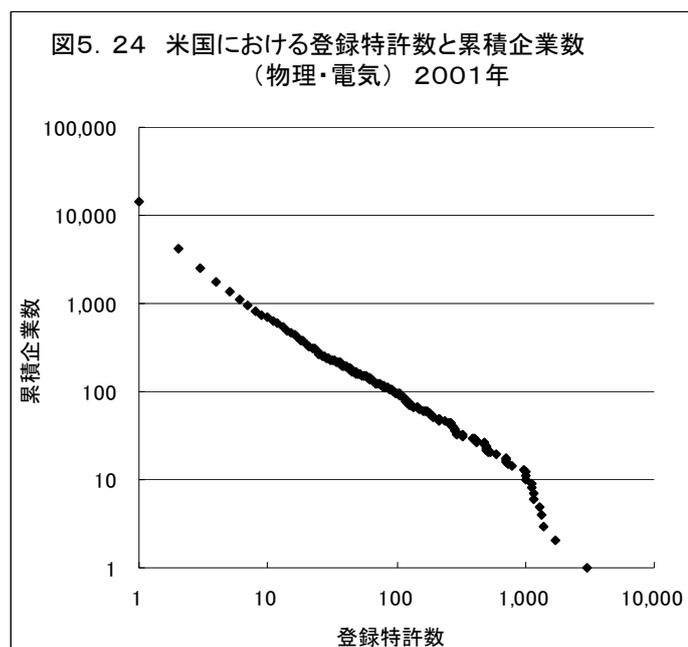
これは、米国における全技術分野の特許登録企業や、化学分野の特許登録企業でも見られる傾向である。

この、米国における2001年の、物理・電気分野の特許登録数を指標として計測した累積企業分布のグラフを、図5.24に示す。

図5.24から、米国における物理・電気分野の特許登録数を指標として計測した累積企業分布も、ほぼパレート定数1のパレート曲線に相当することが示される。

図5.24に示す、米国における物理・電気分野の累積企業分布でも、日本と同様、特許登録数が最も多い領域で、ほぼ一定の特許登録数に数社（特許登録数がおおよそ第10位の企業から第4位の企業）が集中している。

しかしながら、米国では、特許登録数が第3位から第1



位の企業で、再び特許登録数が増加している。

特許登録数が最も少ない領域（年間特許登録数が3件以下の領域）では、企業数が急増しているが、この増加は、日本よりも緩やかである。

図 5.24 の累積分布曲線から、米国の物理・電気分野でも、上位グループと下位グループとに企業の集中が見られる。しかしながら、この集中は、日本よりも少し緩やかである。

図 5.24 に示す、米国における 2001 年の、物理・電気分野における特許登録数で計測した累積企業分布に対して、OLS で回帰分析を行った結果を、式 5.27 に示す。

$$\ln(c) = 8.833 - 0.947 \ln(p) \quad (\bar{R}^2 = 0.98) \quad \dots \text{式5.27}$$

$$(0.054) \quad (0.011)$$

式 5.27 から、米国における 2001 年の、物理・電気分野における特許登録数で計測した累積企業分布は、回帰曲線の傾きが -1 よりも僅かに緩やかで、大規模企業側への偏倚が見られるが、その程度は日本に比べると遥かに緩やかである。

米国における特許登録数で計測した累積企業分布は、総特許登録数では回帰曲線の傾きが、約 -1.1 から -1.2 であり、化学分野では途中で構造変化が見られるものの、約 -1.1 から -1.8 であり、全体として回帰曲線の傾きが -1 よりも急で、小規模企業側への偏倚が認められた。しかしながら、物理・電気分野では逆に、大規模企業側への偏倚が見られる。この原因の1つは、日本や韓国の電機メーカーによる大量の特許である。

また、この大規模企業側への偏倚は、日本と同様の傾向であるが、日本における回帰曲線の傾きは約 -0.8 であるから、大規模企業側への偏倚といっても、その程度は日本に比べると遥かに緩やかである。

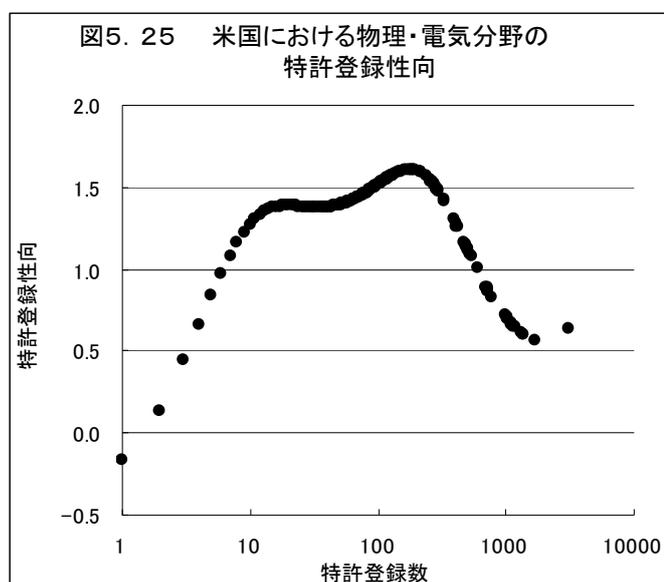
(4) 米国における物理・電気分野の特許登録性向

図 5.24 に示す、2001 年の米国における、物理・電気分野の特許登録企業の分布に対して、推定した $\hat{\phi}(x)/x$ のグラフを図 5.25 に示す。図 5.25 から、米国における物理・電気分野の特許登録性向を見ることができる。

それによると、米国における物理・電気分野の特許登録性向は、特許登録数が比較的多い 200 件前後の企業に、ピークの存在することが示される。

さらに、特許登録数が10件前後の企業群にかけて、特許登録性向の高い領域が継続していることも示される。

米国における物理・電気分野の特許登録性向は、化学分野と比較して、より上位企業側で高く、特許登録性向の高い領域の広いことが特徴的である。



10. 第5章のまとめ

第5章では、様々な特許数で計測した累積企業分布について検討すると共に、このような特許企業の分布を生じる基となる企業の特許性向（特許申請や特許取得等の特許に関する行動様式）について分析を行った。

対象としたのは、第2節から第9節までの各節毎に、次の通りである。

- (2) 特許出願数を指標として計測した日本企業の分布
- (3) 特許出願数を指標として計測した日本企業の特許出願性向
- (4) 特許登録数を指標として計測した日本企業の分布
- (5) 特許登録数を指標として計測した日本企業の特許登録性向
- (6) 特許登録数を指標として計測した米国企業の分布
- (7) 特許登録数を指標として計測した米国企業の特許登録性向
- (8) 化学分野の特許出願数で計測した日本企業の分布と、特許出願性向
化学分野の特許登録数で計測した米国企業の分布と、特許登録性向
- (9) 物理・電気分野の特許出願数で計測した日本企業の分布と、特許出願性向
物理・電気分野の特許登録数で計測した米国企業の分布と、特許登録性向

これの分析結果から、いずれの特許数で計測した場合にも、累積企業分布を両軸共対数メモリである平面上に描いたグラフは、おおよそパレート定数1のパレート曲線を示すが、詳細に見ると少しずつ上位企業や下位企業への偏倚が見られることが示された。

		累積企業分布の回帰曲線の傾き			
		1992年		2001年	
		実用新案を含む	実用新案を除く	実用新案を含む	実用新案を除く
日本	総特許出願数	-0.9	-0.87	-0.93	-0.93
	総登録特許数	-1.06	-1.05	-0.98	-0.97
	化学分野の特許出願数	-0.83~-1.88		-0.79~-1.92	
	物理・電気分野の特許出願数	-0.82	-0.8	-0.86	-0.86
米国	総登録特許数		-1.16		-1.12
	化学分野の登録特許数				-1.08~-1.87
	物理・電気分野の登録特許数				-0.95

図5. 26

これらの、累積企業分布に対して、OLS Eで回帰分析した時の各回帰曲線の傾きを、まとめて図5.26に示す。

図5.26から、次のようなことを見ることができる。

(A) 日本の特許出願数を指標とする累積企業分布は、1992年には少し上位企業側に偏倚していたが、2001年になるとその上位企業側への偏倚は少し緩和する傾向が見られる。

(B) 実用新案を除いた特許出願数では、より一層上位企業側に偏倚していたが、その傾向も無くなりつつある。

(C) 日本の特許登録数を指標とする累積企業分布は、パレート定数が正確に1のパレート曲線に極めて近い。1992年から2001年にかけては、下位企業側への偏倚から上位企業側への偏倚に移る変化が見られ、これは僅かではあるが、特許出願企業の分布とは逆の変化である。

1992年から2001年にかけて、大規模企業では特許出願数を抑えながら、特許登録数を増やした結果が表れている。

(D) 米国の特許登録数を指標とする累積企業分布は、日本よりも下位企業側に偏倚している。

1992年から2001年にかけては、下位企業側への偏倚から上位企業側への偏倚に移る変化が見られ、これは僅かではあるが、日本と同じ傾向である。この変化の原因の1つは、日本や韓国等の電機メーカーによって行われた大量の特許出願にある。

(E) 日本における化学分野の特許出願数を指標とする累積企業分布は、中央部が上に凸の曲線となり、中位企業への偏倚が見られる。また、中位企業を境に構造

変化が認められる。

(F) 米国における化学分野の特許登録数を指標とする累積企業分布も、日本とよく似た形状を示すが、中位企業への偏倚は日本ほど大きくない。

(G) 日本における物理・電気分野の特許出願数を指標とする累積企業分布は、非常に上位企業側に偏倚していたが、その偏倚は緩和されつつある。それでも、全体と比べると、やはり上位企業側に偏倚している。

(H) 米国における物理・電気分野の特許登録数を指標とする累積企業分布は、僅かに上位企業側に偏倚しているが、その程度は、日本に比べると遥かに低い。この上位企業側への偏倚の一因は、日本や韓国等の企業にある。

(I) 全体として、特許数を指標とする累積企業分布は、日本では上位企業側への偏倚が、米国では下位企業側への偏倚が見られる。

しかしながら、近年、米国でも日本と同様、上位企業側への偏倚に移る変化が見られ、日米の特許企業の分布は均質化しつつある。この一因は、日本や韓国企業の特許性向が国際化していることにある。

(J) このような特許企業の分布を生み出す原因として、企業の特許性向をあげることができる。

企業の特許性向とは、例えば、現在、特許出願数 x の企業が、今後、どの程度の特許出願を行おうとするかという「意欲」と捉えることもできる。

いわゆる「不比例効果モデル」を仮定すると、この特許性向を計算することができる。

それによると、企業の特許性向は、どのような特許数で計測しても、下位企業と上位企業とに2つのピークが存在する。

特許に対する意欲が強い企業は、最下位から少し上で、もう少しで中堅という企業群に第1のピークを形成し、第2のピークは最上位企業から少し下位の企業群に存在する。

このような企業の特許性向は、産業分野や日米を通じて普遍的に見ることができる。

最下位グループから脱した企業は、経営も安定感が生まれ、中位企業の仲間入りを果すため、R & D活動や特許の取得に積極的に取り込むことが多い。これが、第1のピークを形成する一因と思われる。

最上位企業から少し下位の企業は、少し先に見えたトップ企業グループの仲間入りを目指して、R&D活動や特許の取得に積極的に取り込むことが多い。

これが、第2のピークを形成する一因と思われる。

そして、このような、企業の行動様式と、この行動様式から生じる企業の特許性向が、種々の特許数で計測した企業分布に見られる普遍的な特徴、すなわち、小規模企業群におけるパレート分布からの上方への乖離と、大規模企業群におけるパレート分布からの下方への乖離と、その間の企業群における左上から右下への比較的直線に近い分布とを生み出しているのである。

以上のように、特許数を指標として計測した企業の規模分布と、そのような分布を生じる基となる企業の特許性向とを分析することによって、特許出願を中心に規模に応じた企業の行動様式を概観することができた。

その結論の1つは、特許企業が、膨大な数の特許を申請する少数の大規模企業から、1年間に1件、あるいは、数年に1件の特許しか申請しない膨大な数の小規模企業まで、極めて広く分布していることである。

そして、特許の経済分析において、これらの企業や特許を同等に扱うならば、特許データは極めて多くのノイズを含むこととなり、有効な関係を見出すことが困難になるとと思われる。

そこで、このような分析結果を踏まえ、第6章と第7章とで行う、企業のR&D活動や特許と企業パフォーマンスとの関係についての実証分析では、分析対象を膨大な数の特許を申請する少数の超大規模企業に絞り、これらの企業間の相対的なR&D活動や特許と企業パフォーマンスとの関係を中心に、分析を行う。

これらの企業は、ある程度その行動様式が近く、特許数も統計的な処理に十分な大きさであると思われる。

これによって、企業のR&D活動や特許と企業パフォーマンスとの関係を、より効果的に見出すことができると期待される。

第6章 R & Dと企業パフォーマンス

1. 分析の概要と先行研究

第6章では、企業のR & D投資と、市場における企業パフォーマンスとの関係について、実証的な分析を行う。本章は、第7章における特許と企業パフォーマンスとの関係についての実証分析の準備、あるいは、それと比較するための分析と言う意義をも有している。

第6章は、大きく前半（第1節～第6節）と、後半（第7節～第18節）とに分けることができる。

第6章前半（第1節～第6節）では、上記本章の主題の準備として、日本における特許生産性、すなわち、日本企業におけるR & D投資と、その投資から生み出される特許との関係について、実証的な分析を行う。

特許生産性に関しては、米国と日本とにおいて、いくつかの研究が行われている。

知識生産関数あるいは特許生産関数というアプローチによって、特許生産性を分析している研究では、Pakes and Griliches(1984)が代表的で、その他、Hausman, Hall and Griliches(1984)、Hall, Griliches and Hausman(1986)、Griliches(1990)、Kortum and Lerner(1998)、Crepon, Duguet and Mairesse(1998)、Hall and Ham(1999)、等が、米国と欧州の特許性向や特許生産性について、企業レベルのデータを使って分析している。

例えば、Griliches(1984)¹の第1章で、Boundらは、企業規模とR & D支出との関係や、R & D規模と特許生産性との関係について、分析を行っている、

その結果、売上高と総資産とで計測した企業サイズに対するR & D支出の弾力性は、超大規模企業と超小規模企業とでは少し高いが、全体としてはほぼ一定であることが示される。

R & D規模と特許数についての関係では、R & Dプロジェクトが大規模なものであるほど、特許数は減少（収穫逡減）することが示される。

同じGriliches(1984)の第2章で、PakesとGrilichesとは、R & D支出と特許数

¹ Griliches, Z., ed. (1984), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press

との関係について、分析を行っている。

その結果、彼らは、R & D支出と特許出願数との間に、統計的に有意な関係を見出した。この関係は、クロスセクション次元において非常に強く、平均決定係数は0.9のオーダーである。同様の関係は、時系列次元では比較的弱く、平均決定係数は0.3のオーダーであるが、それでも統計的に有意である。

より多くのR & D支出を行う企業はより多くの特許を出願するが、ある企業がR & D支出を増やしたとしても、必ずしもそれに応じて特許出願数が増えるとは限らないことが示される。

時系列次元におけるR & D支出と特許出願数との関係は、ほぼ同時発生的であり、タイムラグは有意ではあるが非常に小さい。

Griliches(1990)²において、Hallらは、時系列次元におけるR & D支出と特許との関係を分析した。

その結果によると、R & D支出に対する特許出願数の弾力性は、0.3から0.6の間であり、幾らかの時間ラグも観察される。R & D支出と特許数との時系列次元における関係は、クロスセクション次元よりも弱い、統計的には有意である。

張星源(2001)³は、日本の346社について、特許生産弾力性を推定した。

回帰分析の結果によると、346社全体での特許生産弾力性は0.298、大規模企業では0.297、中規模企業では0.312、小規模企業では0.301で、大規模企業では僅かであるが収穫逓減が観察される。

Hausman, Hall and Griliches(1984)によると、米国企業における特許生産弾力性は約0.3~0.4であり、米国に比べると、日本の特許生産弾力性は少し低い。

産業分野別の集計結果によると、電機産業での特許生産弾力性は0.259で、電機産業以外での特許生産弾力性0.337を大きく下回っている。日本の電機産業では、米国の半導体産業でいわれるような、強い特許性向は示されていない。このような特許性向の相違は、日本の電機産業はいわゆる兼業メーカーが多く、米国の半導体産業はいわゆる専業メーカーが多いことに一因があると思われる、

第6章前半(第1節~第6節)で行う分析では、これらの先行研究とは異なる幾

² Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, pp. 1661-1707

³ 張星源(2001), 「特許と企業のR & D投資」, 『国民経済雑誌』, Vol. 183, No. 3, pp. 87-103, 神戸大学経済経営学会

つかの手法で、日本企業の特許生産性を分析する。

その手法とは、特許取得に対する意欲が比較的強く、特許が企業パフォーマンスに及ぼす影響も大きいと予想される、電機業界と医薬品業界とに対象を絞ることや、第5章で示すように、特許数で計測した企業規模が比較的近接している特許上位企業を標本として抽出すること、観測データをこれら標本間で相対化した値を使って回帰分析を行うこと、クロスセクション次元と時系列次元とを俯瞰するために Panel 分析を行うこと、最大 16 年におよぶ時間ラグを含めること、等であり、その詳細と具体的な手法は後述する。

第5章で行った分析から、特許企業は極めて広く分布していることが示された。これらの企業の特許出願数は、年間1万件から数年間に1件まで、極めて多様である。そして、これらの企業が特許出願を行う動機・目的、行動様式は様々で、特許の影響、特に、企業パフォーマンスとの関係も極めて多様である。

特許データと企業データとの間に統計的な関係を見い出そうとする時、このような企業群をひとまとめにして分析を行うと、ある規模の企業群は何らかの関係を有するかも知れないが、それ以外の企業群はそのような関係とは無関係であるかも知れない。後者の企業群の特許データは、このような関係の分析におけるノイズとなる。

特許データを使った経済分析において、特許データには多くのノイズが含まれることは、先行研究の多くが指摘している通りである。

本研究では、この問題を避けるため、小規模企業を除いて、ある程度安定的で、かつ、統計的な分析に有効と思われる数の特許出願を行っている、特許上位企業だけに分析対象を絞る。

具体的には、日本の電機業界から大手総合電機メーカーと呼ばれる9社と、医薬品業界から売上高の上位9社とを標本として抽出し、R&D投資額と特許出願数との関係を分析する。これらの企業と抽出基準についても後で詳述する。

従って、この分析結果が示すことは、年間数件～数年に1件程度の特許を申請する小規模企業にはあてはまらない。

しかしながら、これらの小規模企業は、上記日本を代表する企業の様子を見ながら、その行動様式を参考に行動すると思われる。従って、特許データに含まれるノイズを低減するために、ある程度安定的、かつ、統計的な分析に有効と思われる数の特許申請を行っている大規模企業に対象を絞ることも、有意義であると考えられる。

第6章後半（第7節～第18節）では、R&D投資額と企業パフォーマンスとの関係について、実証的な分析を行う。

R&Dと企業パフォーマンスとの関係についても、米国を中心に幾つかの研究が行われている。

例えば、上記 Griliches(1984)の第16章で、Griliches と Mairesse とは、R&D投資と生産性との関係について、分析を行っている。具体的には、1966年から1977年までの12年間における、米国の大企業100社以上の産出高データと、生産関数のフレームワークとを使い、R&D支出が企業の産出高に与える影響を分析している。

その結果、企業間のクロスセクション次元において、企業の生産性と過去のR&D投資との間に、強い正の関係の存在することが示される。

一方、企業内の時系列次元においては、有意な関係の存在が示されていない。

同じ Griliches(1984)の第18章では、Clark と Griliches とが、R&D投資と全要素生産性との関係について、分析を行っている。そして、「R&D支出と全要素生産性の上昇との間に、統計的に有意な関係が存在することを発見した」と書いているが、具体的な係数値や標準誤差等は示されていない。

Griliches(1990)では、R&D支出や特許数が、株式市場における各企業の発行済み株式の時価総額（market capitalization、以後、「株式時価総額」という）に与える影響について、分析を行っている。

その結果によると、特許数だけを説明変数にした回帰分析では、1特許当りの推定価値は約500,000ドルである（被説明変数は $\log(V/A)$ 、 V は企業の株式時価総額、 A は再調達原価で評価した純資産総額(total net assets at replacement cost)。説明変数は SP/A 、 SP は30%の割引率で評価した特許ストック。推定係数は0.493、標準誤差は0.165、決定係数は0.027）。

現在と過去とのR&D支出を説明変数に加えた回帰分析では、R&D支出の係数の方がより大きい（加える説明変数は K/A 、 K は15%の割引率で評価したR&Dストック。 SP/A の係数は0.111(0.094)、 K/A の係数は1.374(0.182)、決定係数は0.125）。

確かに、株式時価総額は市場における企業のパフォーマンスを表す1つの指標ではある。しかしながら、株式時価総額は株価によって決まるため、金利や債権の利回り、景気動向等、企業パフォーマンスだけでなく様々な要因をトータルとして、投資家の主観によって評価した値となる。その意味で、企業パフォーマンスとの関係は間

接的である。

各企業の売上高や営業利益、その相対値の方が、技術革新の結果としての企業パフォーマンスを表す、より直接的な指標であると考ええる。

第6章後半（第7節～第18節）の分析でも、これらの先行研究とは異なる幾つかの分析手法を用いて、特許数と企業パフォーマンスとの関係について詳細な考察を行う。

その分析手法とは、第6章前半での分析と同様に、日本における電機業界と医薬品業界との特許上位企業を対象を絞ることや、「数年間にわたって、他の類似（競合）企業と比較して、平均的により多くのR&D投資を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れるであろう」との仮説をたて、このような仮説について、実証的な分析を行うことである。

具体的には、観測される年単位のR&D投資や売上高、営業利益のデータをそのまま使って分析するのではなく、数年から10数年程度の比較的長い期間にわたる移動平均を計算し、この移動平均データを使ったR&D投資や特許数と、数年から10数年程度の比較的長いラグ期間経過後の企業パフォーマンスの変化との関係を、分析する。

第7章では、企業の特許とその企業のパフォーマンスとの関係について、実証分析を行う。第6章後半で行う、企業のパフォーマンスとR&D投資との関係についての分析結果と、第7章で行う企業の特許とその企業のパフォーマンスとの関係についての分析結果とを比較することで、R&Dと特許とが企業パフォーマンスに与える影響の違いを、明らかにすることができる。

この差は、R&Dの効果以外の、特許が企業パフォーマンスに与える固有の効果を表していると考えられる。

仮説

数年にわたって、他の類似（競合）企業と比較して、平均的により多くのR&D投資を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

2. 分析対象分野の選定

本章と次章との目的は、企業のR&Dや特許とその企業パフォーマンスとの関係を、実証分析することである。

このためには、本来、全ての業種に属する企業について、その企業のR&Dや特許と企業パフォーマンスとの関係を分析するべきとも思われる。

しかしながら、特許を出願する企業が、超大企業から超小規模企業まで、非常に広く分布しており、各企業の行動様式が多様であるのと同様に、各業界によっても、R&Dや特許に対する行動様式は極めて多様で、R&Dや特許と企業パフォーマンスとの関係は大きく異なると予想される。

これらを一括りにして分析することは、先行研究が指摘するように、大きなノイズを生み出す原因となる。

そこで、本研究では、日本の電機業界（エレクトロニクス業界）と医薬品業界とを取り上げ、これら2つの業界におけるR&Dや特許と企業パフォーマンスとの関係について、分析を行う。

日本の電機業界は、特許出願が最も活発な業界として知られている。

表 6.1 に示す、2001年の日本特許出願数上位30社でも、その多くは電機業界の企業である。

2001年、日本特許出願数上位30社 (実用新案を含む)	
企業名	特許出願数
松下電器産業株式会社	13,981
キヤノン株式会社	10,236
株式会社リコー	7,617
ソニー株式会社	7,550
株式会社東芝	6,883
株式会社日立製作所	6,828
三菱電機株式会社	6,290
富士写真フイルム株式会社	5,221
セイコーエプソン株式会社	4,479
シャープ株式会社	4,314
三洋電機株式会社	4,196
日本電気株式会社	3,848
株式会社デンソー	3,514
三菱重工業株式会社	3,161
富士通株式会社	3,013
本田技研工業株式会社	2,840
コニカ株式会社	2,748
松下電工株式会社	2,650
京セラ株式会社	2,366
トヨタ自動車株式会社	2,327
オリンパス光学工業株式会社	2,273
日本電信電話株式会社	2,151
日産自動車株式会社	2,107
大日本印刷株式会社	2,001
富士ゼロックス株式会社	1,694
東レ株式会社	1,598
新日本製鐵株式会社	1,533
積水化学工業株式会社	1,487
凸版印刷株式会社	1,409
株式会社クボタ	1,219

表6. 1

2001年、特許協力条約に基づく国際特許出願数		
国際特許分類記号	分類名	出願数
A61	医学または獣医学、衛生学	5,191
C07	有機化学	3,318
H04	電気通信技術	3,146
C12	生化学、遺伝子工学	2,547
H01	基本的電気素子	2,530
G06	計算、計数	1,975
G01	測定、試験	1,959
C08	有機高分子化合物	1,529
G02	光学	729
B60	車両一般	716
F16	機械要素または単位	636
F02	燃焼機関	600

表6. 2

一方、2001年の1年間に、特許協力条約(PCT)に基づく国際特許出願数が多い、国際特許分類(IPC)の上位12類を、表6.2に示す。

国際特許出願の分類で見ると、医学・有機化学・生化学関連分野の特許出願数が、電気・電子・通信関連分野や、世界的な大規模輸出産業である自動車関連分野を、大きく上回っている。

これらのほとんどは、医薬品業界の企業によるものである。

医薬品業界では、日本特許の出願数はエレクトロニクス業界ほど多くはないが、その特許は企業にとって重大な意義を持つものであり、そのほとんどを特許協力条約の手続に従って、国際的に多国籍出願をしていると言われている。

従って、企業のR&Dや特許とその企業パフォーマンスとの関係は、電機業界と医薬品業界との企業に、最も端的に表れると思われる。そこで本研究では、これらの業界に属する企業を分析の対象として採り上げる。

3. 分析対象企業の選定

次に、分析の対象とする企業を選定する。

なるべく多くの標本を集めるのも1つの方法であり、上記業界に属する全ての企業を対象とするのも、1つの方法である。

しかしながら、第5章で分析した通り、特許は企業の規模に応じて大きく偏在することが知られている。このことは、第5章で詳細に分析した通りである。

そしてまた、これらの企業を全て一括りにして分析するならば、大きなノイズを含む結果となることも、多くの先行研究が指摘している通りである。

そこで、本研究では、先行研究が指摘している、この特許データに含まれる大きなノイズを低減するための1つの方法として、ある程度多くの特許を、安定的に出願している企業だけを取り上げて、分析の対象とする。統計的な分析には、ある程度多くの特許出願を、安定的に行っている企業の方が、適切と思われる。

表6.3に、電機業界の企業が多く特許出願を行う国際特許分類のG類(物理)とH類(電気)の日本特許を、2001年に1,000件以上出願している26社を示す。

これらの企業を全て分析の対象とすることも1つの方法である。

しかしながら本研究では、これらの企業の中から、市場に対して同一種類の代替的製品を提供し、現実市場でその製品シェアの競争をしている企業を選んで、分析対

象とする。

例えば、キヤノンは、表 6.3 に示す特許出願数でも第2番目に多く、近年エレクトロニクス産業に参入し、多くの電子機器を販売し、松下電器産業、ソニー、東芝、日立製作所等、表 6.3 で上位を占める電機メーカーと、製品シェアを争っている。

しかしながら、その売上高構成比を2002年のアニュアルレポートで見ると、複写機 32%、プリンター35%、ファクシミリ 9%、カメラ 17%、半導体製造装置・医療機器等 5%である。

一方、松下電器産業、ソニー、東芝、日立製作所等におけるこれら製品の売上高構成比は、1%にも満たない。

キヤノンの特許の内容も、これらの分野に偏りが見られる。

このような企業を含めて分析することも、分析の目的によっては必要であるが、本研究での分析目的から考える限りノイズとして影響し、R&Dや特許と企業パフォーマンスとの関係の分析に本質的でない（本研究の目的から見て本質的でない）影響を与えらると思われる。

リコーや富士写真フイルム等についても同様である。

そこで、本研究では、これら企業の中から、その製品の少なくとも半分以上が代替的競合関係にあると思われる、大手総合電機と呼ばれる企業、松下電器産業、ソニー、東芝、日立製作所、三菱電機、日本電気、シャープ、富士通、三洋電機の9社を標本として選択し、分析対象とする。

医薬品業界においても、分析結果の整合性をも考慮して、同様に、売上高の上位9社を標本として選択し、分析対象とする。

G・H分類の特許出願数上位26社(2001年)	
企業名	特許数
松下電器産業株式会社	11,837
キヤノン株式会社	8,940
ソニー株式会社	7,191
株式会社リコー	6,880
株式会社東芝	6,242
株式会社日立製作所	5,728
三菱電機株式会社	5,288
富士写真フイルム株式会社	4,253
日本電気株式会社	3,791
シャープ株式会社	3,765
セイコーエプソン株式会社	3,370
富士通株式会社	2,966
三洋電機株式会社	2,928
コニカ株式会社	2,229
日本電信電話株式会社	2,125
京セラ株式会社	2,084
株式会社デンソー	1,975
オリンパス光学工業株式会社	1,855
富士ゼロックス株式会社	1,521
松下電工株式会社	1,482
大日本印刷株式会社	1,354
三菱重工業株式会社	1,302
ミノルタ株式会社	1,143
矢崎総業株式会社	1,091
株式会社日立国際電気	1,024
株式会社ニコン	1,013

表6.3

4. 電機業界における特許生産性の分析

最初に、日本の電機業界における特許生産性について分析を行う。

対象とする企業は、上記の通り、日本の総合電機大手と呼ばれる、松下電器、日立、東芝、三菱電機、日本電気、富士通、ソニー、シャープ、三洋電機の9社である。

これら9社の、1985年から2001年までの各年の、R&D投資額と特許出願数とを表6.4に示す。

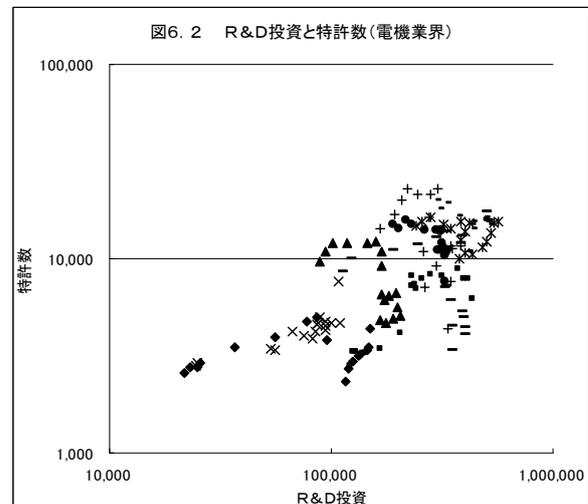
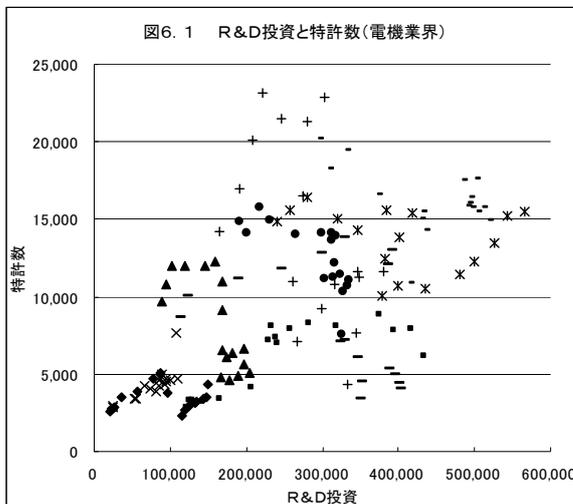
表6.4に示すデータを元に、横軸をR&D投資額、縦軸を特許出願数とした散布図を、図6.1と図6.2とに示す。

図6.1は縦軸・横軸共に通常目盛りであり、図6.2は縦軸・横軸共に対数目盛りである。マークの違いは企業の違いを表している。

図6.1で見る限り、それほど正の相関は認められないが、図6.2で見ると、正の相関の存在が予想される。また、図6.1と図6.2とにおけるマークの相違から、企業

firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	R&D	25,004	21,700	23,037	25,775	36,732	55,850	77,727	86,662	95,937	115,858	119,247	124,709	132,271	135,095	146,845	149,722	144,744
	Patent	2,753	2,599	2,783	2,889	3,520	3,912	4,715	5,028	3,785	2,348	2,698	2,962	3,141	3,223	3,516	4,333	3,374
	R&D	121,395	125,812	128,707	142,077	165,227	205,787	240,591	232,150	229,877	239,164	257,326	282,569	318,044	375,314	394,479	416,708	433,214
2	Patent	2,827	3,334	3,306	3,250	3,420	4,159	7,029	8,115	7,198	7,335	7,903	8,316	8,099	8,860	7,865	7,893	6,209
	R&D	89,118	94,615	101,948	118,507	145,076	159,753	168,496	168,558	167,578	165,667	177,388	189,842	197,538	182,383	174,000	196,400	204,600
	Patent	9,692	10,824	12,030	11,988	12,024	12,280	10,939	9,163	6,513	4,814	4,644	4,915	5,629	6,395	6,104	6,622	5,090
4	R&D	24,372	25,045	53,165	55,522	66,521	74,762	81,824	85,068	85,624	87,318	88,886	93,633	94,683	93,737	99,599	108,842	107,044
	Patent	2,823	2,916	3,447	3,375	4,219	4,038	3,906	4,237	4,579	4,684	4,967	4,317	4,542	4,730	4,648	4,670	7,639
	R&D	240,719	256,943	279,196	319,133	345,679	383,912	418,071	401,817	381,747	378,061	399,712	434,874	480,539	499,986	525,557	543,804	566,567
5	Patent	14,832	15,631	16,440	15,006	14,270	15,563	15,395	13,827	12,498	10,034	10,725	10,522	11,458	12,244	13,450	15,187	15,458
	R&D	190,272	201,105	217,311	230,350	265,859	298,974	318,031	311,750	311,435	302,171	314,774	332,555	322,928	316,703	334,398	327,915	326,170
	Patent	14,892	14,155	15,788	14,971	14,036	14,091	13,919	13,696	14,109	11,126	11,256	10,663	11,473	12,143	11,062	10,343	7,594
7	R&D	165,024	191,646	208,067	221,607	246,544	278,483	302,363	275,017	261,659	266,006	298,713	348,537	381,239	346,215	315,163	344,957	333,632
	Patent	14,168	16,988	20,070	23,117	21,499	21,339	22,921	16,477	10,961	7,113	9,253	11,285	11,587	11,601	10,779	7,675	4,350
	R&D	295,724	307,594	331,623	373,511	429,470	490,708	519,525	501,191	484,237	491,481	493,788	503,508	510,878	496,728	432,342	435,579	415,448
8	Patent	20,186	18,235	19,456	16,569	15,027	15,831	14,979	17,625	17,485	16,086	16,433	15,534	15,770	15,748	15,477	14,321	10,890
	R&D	113,364	123,235	190,130	246,906	299,107	329,823	391,885	386,890	329,916	323,900	346,389	352,818	387,129	395,063	401,057	403,405	349,855
	Patent	8,642	10,065	11,163	11,771	12,915	13,830	13,032	12,075	7,231	7,123	6,070	4,529	5,374	4,967	4,455	4,098	3,377

表6.4 電機業界9社の、1985年から2001年までの各年の、R&D投資額と特許出願件数



によって異なる関係が存在することも予想される。

そこでまず、全サンプルをプール(Pool)した状態で、被説明変数を特許数とし、説明変数をR&D投資額として、OLSで回帰分析した結果を式6.1に示す。

$$Patent_{i,t} = 4132 + 0.0216 \cdot RandD_{i,t} \quad (\bar{R}^2 = 0.325) \quad \dots \text{式6.1}$$

(5.64) (8.61)

$$\ln(Patent_{i,t}) = 2.121 + 0.5624 \cdot \ln(RandD_{i,t}) \quad (\bar{R}^2 = 0.452) \quad \dots \text{式6.2}$$

(3.45) (11.24)

但し、 $Patent_{i,t}$ は、i 企業の t 期における特許出願数を表し、 $RandD_{i,t}$ は、i 企業の t 期におけるR&D投資額を表す。 $i = 1, \dots, 9$ は上記電機業界の企業9社を表し、 $t = 1985, \dots, 2001$ は年を表す。係数の下の括弧内は t 値である。

式6.1に示す回帰分析では、R&D投資額の係数0.0216は正かつ有意である。自由度修正済み決定係数は0.325で、それほど高くはない。

式6.2に示す、R&D投資額に対する特許出願数の弾力性の回帰分析でも、R&D投資額の係数0.5624は正かつ有意である。自由度修正済み決定係数は0.452で、式6.1と比較するとかなり高い。

この分析結果から、式6.2で示す弾力性の方に、より強い正の相関を見ることが出来る。そこで、次に行うパネル分析では、弾力性の値を用いることにする。

図6.1と図6.2および、式6.1と式6.2とから、全体(Pooled)として正の相関が見られるが、その関係は必ずしも強いということとはできない。

また、図6.1と図6.2とに示すマークの違いを見ると、企業毎の関係は、必ずしも全体の関係とは同一ではないようにも思われる。

そこで、企業毎に固有のR&D投資額と特許出願数との関係を分析するため、表6.4に示すデータを使ってパネル分析を行う。

さらに、図6.1と図6.2とに示す散布図では時間の遅れ(Time Lag)を考慮していないが、R&D投資額に対する特許出願数の変化は、一定期間の遅れを伴って表れる可能性がある。そこで、タイムラグを考えないモデルから、最大6年のタイムラグを考えたモデルについて、企業毎のR&D投資額と特許出願数との関係を、OLSによってパネル分析する。

回帰式は式 6.3 で示される。

$$\ln(\text{Patent}_{i,t}) = a_i + b_i \cdot \ln(\text{RandD}_{i,t-\text{Lag}}) \quad \dots \text{式6.3}$$

Patent_{i,t}、RandD_{i,t}、i、t が示すのは前と同じである。Lag は時間遅れを表し、0 から 6 の値をとる。但し、t は全体の標本が 1985 年から 2001 年までに限られるため、Lag の値に対応して t = 1985 + Lag, ..., 2001 の値をとる。

このパネル分析の結果を表 6.5 に示す。

電機業界9社(1985-2001年)														
log(Patent) = ai + bi·log(R&D) ... Panel Estimation (OLSE)														
Lag	Total			Between			within(Fixed-effect)				Random-effect			
	Adj-R2	b	P-val	Adj-R2	b	P-val	Adj-R2	b	P-val	H0:b=bi	Adj-R2	b	P-val	Hausman
0	0.452	0.562	0.000	0.775	0.746	0.001	0.723	0.040	0.567	0.000	0.452	0.138	0.033	0.000
1	0.425	0.530	0.000	0.793	0.725	0.001	0.713	-0.042	0.561	0.000	0.425	0.071	0.287	0.000
2	0.395	0.497	0.000	0.807	0.700	0.001	0.708	-0.133	0.077	0.000	0.395	-0.005	0.942	0.000
3	0.368	0.462	0.000	0.824	0.675	0.000	0.719	-0.230	0.002	0.000	0.368	-0.094	0.167	0.000
4	0.351	0.434	0.000	0.833	0.650	0.000	0.744	-0.305	0.000	0.000	0.351	-0.171	0.010	0.000
5	0.370	0.432	0.000	0.829	0.632	0.000	0.763	-0.303	0.000	0.000	0.370	-0.164	0.013	0.000
6	0.410	0.437	0.000	0.803	0.609	0.001	0.783	-0.240	0.001	0.000	0.410	-0.099	0.125	0.000

表6. 5

Total 推定でタイムラグがゼロ (Lag=0) のケースは、上記全体 (Pooled) としての回帰分析 (式 6.2) と同じである。R & D投資額の係数 0.562 は正かつ有意である。自由度修正済み決定係数は 0.452 でやや高い。

タイムラグが大きくなるのに従って、R & D投資額の係数は有意ではあるが、その値は小さくなり、修正済み決定係数もおおよそ小さくなる傾向が見られる。

このことから、観測する R & D投資額と特許出願数との時間間隔が拡大するのに伴って、R & D投資額と特許出願数との関係は弱くなることが示される。

R & D投資額が特許出願数に与える影響は、ほとんどタイムラグがなく、速やかに表れることが解る。

クロスセクション面での関係を示す Between 推定の結果を見ると、R & D投資額の係数は Total 推定の結果よりも値が大きく、かつ、有意である。自由度修正済み決定係数も Total 推定よりも高い。

R & D投資額と特許出願数との関係は、クロスセクション次元でより強いことが示される。

Between 推定の結果でも、係数の値はタイムラグの拡大に従って小さくなる。このことから、R & D投資額と特許出願数との間には、タイムラグが存在しないといえ

る。

次に、各企業の個別効果を考慮した Within 推定の結果を見ると、R & D投資額の係数は、タイムラグがゼロの時を除いてマイナスであり、R & D投資額と特許出願数との関係は、必ずしも正ではないことが解る。

R & D投資額の係数は、タイムラグがゼロの時は正であるが、この係数は有意ではない。

R & D投資額の係数は、タイムラグが3以上の時、マイナスかつ有意水準1%で有意である。

しかしながら、また一方、表 6.5 に示す Fixed-effect 推定結果の右端欄には、帰無仮説 $H0: b_i = b$ 、すなわち、「全ての企業についてR & D投資額の係数が同一である」という帰無仮説を、F検定によって棄却した時のP値を示している。

このP値から解る通り、タイムラグをどのように設定した推定でも帰無仮説は棄却され、全ての企業についてR & D投資額の係数が同一であるということとはできない。

すなわち、「全ての企業について、R & D投資額に対する特許出願数の弾力性が一定である」ということはできない。

表 6.5 の右端には、ランダム効果推定の結果を示す。しかしながら、ハウスマンテストは、ランダム効果推定よりも、固定効果推定を支持している。

以上の結果から、R & D投資額と特許出願数との関係は正かつ有意であるが、それはほとんどクロスセクション次元のものであることが解る。

企業内の時系列次元では、R & D投資額と特許出願数との間に有意な関係は見られない。

これらの結果は、上記 Griliches (1984) を始めとする先行研究の結果と、非常に整合的である。

より多くのR & D投資を行う企業は、より多くの特許出願を行うが、ある企業がR & D投資額を増やしたとしても、それによって直ちに特許出願数が増えるとは、必ずしもいうことができない。

R & D投資額と特許出願数との関係には、ほとんどタイムラグが見られない。

これもまた、上記 Griliches (1984) を始めとする先行研究の結果と、非常に整合的な結果である。

5. 医薬品業界の特許生産性分析

次に、日本の医薬品業界における特許生産性について分析を行う。

対象とする企業は、上記の通り、日本の医薬品業界に属する売上高の上位企業、武田薬品、三共、塩野義製薬、山之内製薬、大正製薬、大日本製薬、第一製薬、田辺製薬、藤沢薬品の9社である。

これら9社の、1985年から2001年までの各年の、R&D投資額と特許出願数とを表6.6に示す。

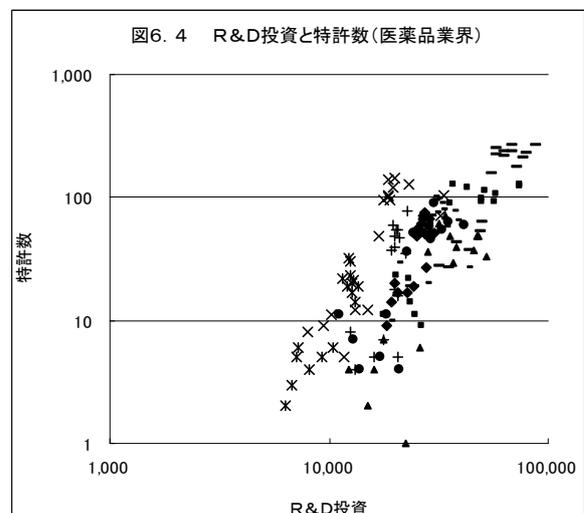
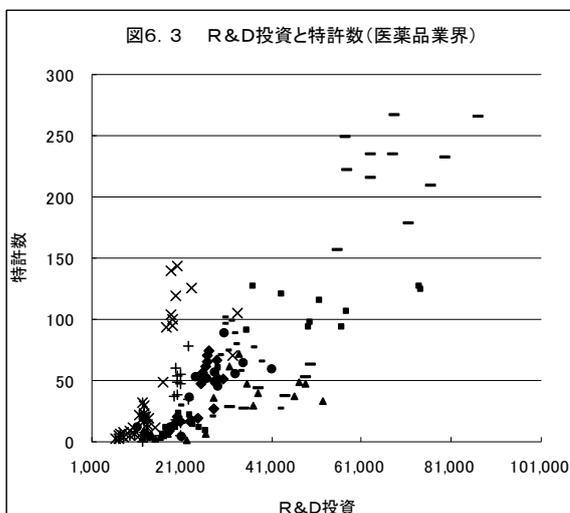
表6.6に示すデータを元に、横軸をR&D投資額、縦軸を特許出願数とした散布図を、図6.3と図6.4とに示す。

図6.3は縦軸・横軸共に通常目盛りであり、図6.4は縦軸・横軸共に対数目盛りである。マークの違いは企業の違いを表している。

図6.3から、医薬品業界では、R&D投資額と特許出願数とが他の企業と比較し

Firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	R&D	31,743	34,931	38,027	43,868	48,553	49,490	55,411	57,578	57,501	63,109	62,937	67,907	76,268	71,468	68,304	79,390	86,828
	Patent	28	27	43	37	53	63	157	222	249	234	216	234	209	178	267	232	266
2	R&D	17,704	20,385	22,994	23,495	24,785	26,307	29,178	35,576	36,924	43,100	49,504	49,397	51,754	57,768	56,688	73,744	74,382
	Patent	11	23	22	14	11	9	60	91	127	120	98	93	115	106	93	127	124
3	R&D	18,314	19,259	20,028	20,743	22,713	24,478	28,005	29,064	26,845	27,150	25,335	25,482	25,346	26,374	26,797	28,706	30,375
	Patent	9	14	20	17	17	19	27	51	66	75	48	56	54	62	71	67	51
4	R&D	12,279	15,103	16,057	17,781	22,246	26,198	28,279	28,975	31,614	33,658	35,523	37,006	38,034	46,157	48,437	47,286	52,467
	Patent	4	2	4	7	1	6	36	55	61	72	48	29	40	37	48	49	33
5	R&D	8,017	9,384	10,275	11,708	13,238	15,153	16,937	17,699	18,582	18,805	18,941	18,516	19,632	20,096	23,238	33,402	32,212
	Patent	8	9	11	5	12	12	49	94	104	100	95	140	119	143	126	105	70
6	R&D	6,334	6,818	7,107	7,223	8,129	9,286	10,367	11,494	12,095	13,560	12,674	12,984	12,514	12,458	12,220	12,642	13,215
	Patent	2	3	5	6	4	5	6	22	19	19	20	21	23	30	32	17	14
7	R&D	11,121	12,896	13,939	17,159	18,481	20,976	22,681	24,297	25,725	26,795	28,621	28,448	30,436	33,039	29,118	34,911	41,167
	Patent	11	7	4	5	11	4	36	52	53	51	57	49	89	55	45	64	59
8	R&D	12,389	12,577	13,211	16,136	17,646	20,642	22,407	22,629	20,130	19,709	19,960	20,853	20,607	20,096	19,381	19,816	20,553
	Patent	0	8	4	5	7	5	35	78	54	60	49	47	55	39	37	18	16
9	R&D	20,514	19,047	19,695	22,318	24,404	27,578	29,339	30,155	30,387	31,478	30,775	32,385	32,593	33,863	36,723	38,357	42,682
	Patent	29	10	16	19	19	20	71	96	101	99	75	89	79	58	77	65	27

表6.6 医薬品業界9社の、1985年から2001年までの各年の、R&D投資額と特許出願件数



て突出している企業が存在し、これが正の相関に大きな影響を与えると予想される。

図 6.4 に示す弾力性ではこのような突出は見られず連続的で、比較的強い正の相関の存在が予想される。

全サンプルをプール(Pool)した状態で、OLS Eで回帰分析した結果を、式 6.4 と式 6.5 とに示す。

$$Patent_{i,t} = -21.78 + 0.0028 \times RandD_{i,t} \quad (\bar{R}^2 = 0.612) \quad \dots \text{式6.4}$$

(-3.69) (15.51)

$$\log(Patent_{i,t}) = -12.90 + 1.620 \times \log(RandD_{i,t}) \quad (\bar{R}^2 = 0.551) \quad \dots \text{式6.5}$$

(-10.78) (13.70)

$Patent_{i,t}$ 、 $RandD_{i,t}$ 、 i 、 t が示すのは前と同じである。

式 6.4 は、被説明変数を特許出願数そのもの、説明変数を R & D 投資額そのものとした回帰分析の結果である。

式 6.4 に示す結果では、R & D 投資額の係数 0.0028 は正かつ有意である。自由度修正済み決定係数は 0.612 で、比較的高い。

式 6.5 は、被説明変数を特許出願数の対数値、説明変数を R & D 投資額の対数値とした、弾力性データによる回帰分析の結果である。

式 6.5 に示す結果でも、R & D 投資額の係数 1.620 は正かつ有意である。自由度修正済み決定係数は 0.551 で、僅かに低い。

自由度修正済み決定係数は、式 6.4 の方が少し大きい、差は小さい。式 6.4 に示す回帰分析の結果には、突出した企業の存在が影響を与えていると思われる。また、図 6.3 からは、分散不均一も予想される。

そこで、医薬品業界におけるパネル分析でも、電機業界におけるパネル分析との整合性を確保する意味からも、弾力性の値を用いることにする。

図 6.3 と図 6.4 および、式 6.4 と式 6.5 とから、全体 (Pooled) として強い正の相関が見られるが、企業毎の関係は、これらの図や式だけからでは明確でない。

そこで、電機業界と同様に、企業毎に固有の R & D 投資額と特許出願数との関係を分析するため、表 6.6 に示すデータを使ってパネル分析を行う。

また、やはり電機業界と同様に、図 6.3 と図 6.4 とに示す散布図では時間の遅れ (Time Lag) を考慮していないが、R & D 投資額に対する特許出願数の変化は、一定期間の遅れを伴って表れる可能性がある。そこで、タイムラグを考えないモデルから、

最大6年のタイムラグを考えたモデルについて、企業毎のR&D投資額と特許出願数との関係を、OLSEによってパネル分析する。

回帰式は電機業界と同じ、式 6.3 で示される。各変数の意味も電機業界と同じである。このパネル分析の結果を表 6.7 に示す。

医薬品業界9社(1985-2001年)														
log(Patent) = ai + bi·log(R&D) ... Panel Estimation (OLSE)														
Lag-Time	Total			Between			Within(Fixed-effect)				Random-effect			
	Adj-R2	b	P-val	Adj-R2	b	P-val	Adj-R2	b	P-val	H0:bi=b	Adj-R2	b	P-val	Hausman
0	0.551	1.620	0.000	0.608	1.189	0.008	0.725	2.520	0.000	0.051	0.551	2.320	0.000	0.001
1	0.569	1.608	0.000	0.597	1.172	0.009	0.767	2.588	0.000	0.069	0.569	2.399	0.000	0.001
2	0.569	1.581	0.000	0.597	1.177	0.009	0.770	2.566	0.000	0.037	0.569	2.362	0.000	0.001
3	0.550	1.506	0.000	0.604	1.180	0.008	0.728	2.322	0.000	0.267	0.550	2.096	0.000	0.004
4	0.505	1.383	0.000	0.580	1.192	0.010	0.668	1.881	0.000	0.952	0.505	1.701	0.000	0.074
5	0.469	1.185	0.000	0.601	1.203	0.009	0.635	1.137	0.000	0.683	0.469	1.157	0.000	0.854
6	0.411	0.916	0.000	0.587	1.194	0.010	0.802	0.141	0.259	0.015	0.411	0.256	0.029	0.005

表 6. 7

Total 推定でタイムラグがゼロ (Lag=0) のケースは、上記全体 (Pooled) としての回帰分析 (式 6.5) と同じである。R&D投資額の係数 1.620 は正かつ有意である。自由度修正済み決定係数は 0.551 でやや高い。

タイムラグが大きくなるのに従って、R&D投資額の係数は有意ではあるが、その値は小さくなり、修正済み決定係数も小さくなる。

この結果から、観測するR&D投資額と特許出願数との時間間隔が拡大するのに伴って、R&D投資額と特許出願数との関係は弱くなることが示される。

R&D投資額が特許出願数に与える影響は、ほとんどタイムラグがなく、速やかに表れる。これは電機業界における結果と同じである。

クロスセクション面での関係を示す Between 推定の結果を見ると、R&D投資額の係数は有意ではあるが、Total 推定の結果よりも値がかなり小さい (タイムラグが5と6の時を除いて)。自由度修正済み決定係数は Total 推定よりも僅かに大きい、電機業界におけるほど大きくはない。

また、Between 推定によるR&D投資額の係数は、タイムラグの変化に伴って、ほとんど変化しない。

この結果から、医薬品業界における、R&D投資額と特許出願数との関係は、クロスセクション次元では少し弱いことが示される。これは電機業界における分析とは逆の結果である。

実際、各企業の個別効果を考慮した Fixed-effect 推定の結果を見ると、R & D投資額の係数はタイムラグが0から5の間で正かつ有意であり、しかもその係数と自由度修正済み決定係数とは、タイムラグがゼロから4の間で非常に大きい。

タイムラグが5の時には、係数と自由度修正済み決定係数とは少し小さくなるが、ハウスマンテストの結果は、このモデルではランダム効果推定を支持している。

しかしながら、ランダム効果推定でも結果はそれほど変わらない。

R & D投資額と特許出願数との関係はタイムラグが短い時、企業内の時系列次元で非常に強いことが示される。これも電機業界における分析とは、逆の結果である。

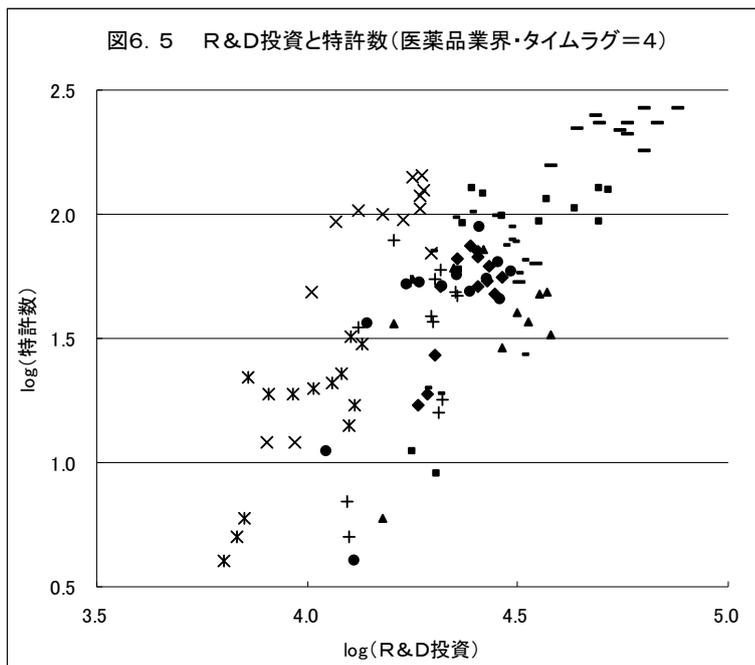
しかしながら、企業内の時系列次元におけるR & D投資額に対する特許出願数の係数も、タイムラグが5以上になると急速に小さくなり、タイムラグが6の時には有意ではない。

電機業界の分析と同様、表 6.7 に示す Fixed-effect 推定結果の右端欄には、帰無仮説 $H_0: b_i = b$ 、すなわち、「全ての企業についてR & D投資額の係数が同一である」という帰無仮説を、F検定によって棄却した時のP値を示している。

このP値は、電機業界の分析結果と異なり、タイムラグが3から5の間で非常に大きく、帰無仮説は棄却されない。

特に、タイムラグが4の時には、P値は 0.952 で非常に大きく、かつ、R & D投資額の係数 1.881 は正かつ有意である。

このことから、タイムラグを3から5に設定（特に4に設定）すると、時系列次元におけるR & D投資額に対する特許出願数の弾力性は、正かつ有意であるばかりでなく、「全ての企業でほぼ一定」であることが示される。



このことを確認するため、タイムラグを4に設定した時の、R&D投資額に対する特許出願数の弾力性を表す散布図を、図6.5に示す。

図6.5からも、全ての企業においてその傾きがおおよそ等しいことを見ることができる。

日本の大手医薬品企業では、その体質や行動様式が比較的均質あるいは類似していることを示唆する結果である。

6. 特許生産性についての分析のまとめ

(1) 日本の電機業界においては、R&D投資に対する特許出願数の弾力性は正かつ有意であるが、それはほとんどクロスセクション次元におけるものである。

時系列次元では、R&D投資に対する特許出願数の弾力性に、有意な関係は見られない。

より多くのR&D投資を行う企業は、より多くの特許出願を行うが、ある企業がR&D投資額を増やしたとしても、それによって直ちに特許出願数が増えるとは、必ずしもいうことができない。この分析結果は、Griliches(1984)を始めとする先行研究の結果と、非常に整合的である。

(2) R&D投資と特許出願数との関係には、ほとんどタイムラグが見られない。この分析結果も、Griliches(1984)を始めとする先行研究が指摘している通りである。

(3) 日本の医薬品業界においては、R&D投資に対する特許出願数の弾力性は正かつ有意であるが、それはクロスセクション次元におけるよりも、むしろ時系列次元において、より強い。これは電機業界とは逆の結果である。

より多くのR&D投資を行う企業は、より多くの特許出願を行うが、ある企業がR&D投資を増やした時、それによって、より多くの特許出願数を行うことができる。これは日本の電機業界には見られない、医薬品業界に固有の特徴である。このような結果は、Griliches(1984)を始めとする先行研究では示されていない。

(4) さらに、医薬品業界においては、タイムラグを4年に設定すると、R&D投資に対する特許出願数の弾力性が、対象とした全ての企業について同一の値になる。これも電機業界には見られない、医薬品業界に固有の傾向であり、Griliches(1984)を始めとする先行研究では、示されていない。

7. R&Dと企業パフォーマンスとの関係についての実証分析の概要

第6章ここまでの前半では、日本の電機業界と医薬品業界とを取り上げ、R&D投資と特許出願数との関係、すなわち、特許生産性について分析を行った。

そして、R&D投資と特許出願数との間に、それぞれの業界によって異なる形で、クロスセクション次元と時系列次元とにおいてもそれぞれ異なる形で、一定の関係が認められることを示した。

第6章これ以降の後半では、第6章前半と同じ日本の電機業界と医薬品業界とを取り上げ、「R&D投資と企業パフォーマンスとの関係」、すなわち、R&D投資は企業パフォーマンスにどのような影響を与えるかについて、分析を行う。

この分析結果を、第7章で行う「特許と企業パフォーマンスとの関係」の分析結果と比較することによって、R&Dが企業パフォーマンス与える影響と、特許が企業パフォーマンスに与える影響とを比較し、特許固有の影響を見い出すことができると期待される。

これらの分析の概要を、図6.6に示す。

ある企業等において、R&D投資が行われると、その資金を使ってR&Dが遂行され、イノベーションが生まれ出される。

このイノベーションには、プロダクト（製品）イノベーションやプロセス（製法）イノベーションが含まれ、企業はこのイノベーションによって、市場におけるその企業のパフォーマンスに何らかの（恐らくは正の）変化を生じる。

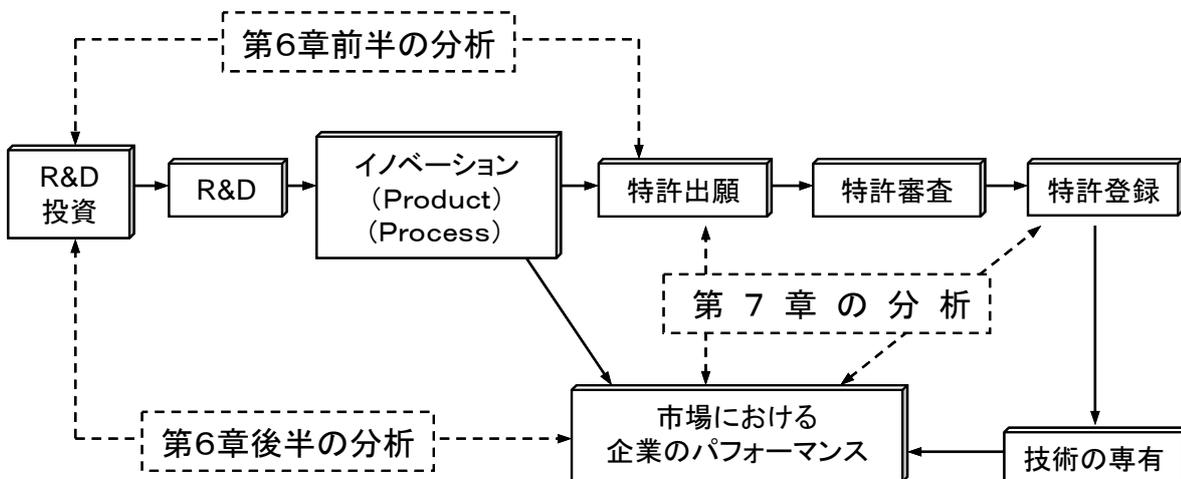


図6.6

生み出されたイノベーションの一部（あるいは全部）について、特許出願が行われる。

特許出願が行われると、特許性の審査を経て特許登録が行われ、特許登録が行われると、そのイノベーションに関する技術の利用の一部を専有することができる。

そして、この技術の利用の専有によってもまた、企業は市場におけるその企業パフォーマンスに何らかの（恐らくは正の）変化を生じる。

図 6.6 はこの様子と、本研究の第 6 章と第 7 章とで行う分析対象とを示している。

8. 実証分析で使用するデータ

我々は、イノベーションや技術の専有を直接観測することはできないので、イノベーションや技術の専有と市場における企業のパフォーマンスとの関係を、直接分析することはできない。

そこで、以下の分析では、イノベーションや技術の専有を表す幾つかの代理変数を使用する。

具体的には、イノベーションを生み出すための投入を表す代理変数として R & D 投資額を使用し、この投入に対する産出として生み出されたイノベーションを表す代理変数として特許出願数を使用する。

また、特許による技術の専有を表す代理変数として特許登録数を使用する。

これらは観測可能である。

市場における企業パフォーマンスを表す変数としては、各企業の売上高と営業利益とを使用する。

プロダクトイノベーションやプロセスイノベーションは、企業がより多様あるいは高性能な製品をより高品質かつ低コストで市場に提供することを可能にし、これによってその企業はより多くの売上と営業利益とを得ることができる。

また、技術の専有は、その技術を利用した製品市場の独占を可能にし、独占的価格設定によって、より多くの売上と営業利益（超過利潤・独占レント）とを得ることができる。そして、これらの売上高と営業利益とは観測可能である。

先行研究のいくつかでは、企業パフォーマンスを表す指標として、株式市場における各企業の発行済み株式の時価総額（market capitalization、以後、「株式時価総額」という）を使っている。

確かに、株式時価総額は市場における企業のパフォーマンスを表す1つの指標ではある。しかしながら、株式時価総額は株価によって決まるため、金利や債権の利回り、景気動向等、企業パフォーマンス以外の様々な要因をトータルとして、投資家の主観によって評価した値となる。その意味で、企業パフォーマンスとの関係は間接的である。各企業の売上高や営業利益、その相対値の方が、技術革新の結果としての企業パフォーマンスを表す、より直接的な指標であると考えられる。

第6章の前半（第1節～第6節）では、R&D投資が市場における企業パフォーマンスに与える影響を分析する前提として、R&D投資と特許出願数との関係を分析した。

この第6章前半の分析を踏まえて、第6章後半（第7節～第18節）では、第6章前半と同じ、日本の電機業界と医薬品業界とに属する特許上位企業を取り上げ、その企業のR&D投資と売上高・営業利益との関係を分析する。

さらに、第7章では、第6章における分析を踏まえて、同じ日本の電機業界と医薬品業界とに属する特許上位企業を取り上げ、その企業の特許出願数・特許登録数と売上高・営業利益との関係を分析する。

これらの分析によって、イノベーションを生み出すための投入と、投入に対する産出として生み出されたイノベーションと、特許による技術の専有とが、それぞれ市場における企業パフォーマンスに与える影響を、明確にすることが可能になる。

さらに、イノベーションを生み出すための投入と、投入に対する産出として生み出されたイノベーションと、特許による技術の専有とが、企業パフォーマンスに与える影響を比較考量することによって、それぞれが企業パフォーマンスに与える影響の違いを分析することができる。

このような各種の分析を行って、その差を比較考察するには、分析に使用するデータや分析方法は、なるべく統一するべきである。

そこで、第6章と第7章とにおける分析を通じて、データは全て同じものを使用し、分析方法も以下に示すように統一する。

これらの分析で使用するデータは、上記日本の電機業界と医薬品業界とに属する特許上位企業、それぞれ9社の、R&D投資額、特許出願数、特許登録数、売上高、営業利益であり、それぞれ1985年から2001年まで、17年間のデータを使用する。

R&D投資額と売上高、営業利益のデータは、神戸大学経済経営研究所のデータ

を使用した。特許出願数と特許登録数とのデータは、日本国特許庁特許電子図書館から検索したデータを使用した。

また、特許登録数は、特許出願年別に集計したデータと、特許登録年別に集計したデータとを使用する。

第7章では、米国についても、データの都合から、医薬品業界に属する特許上位企業9社だけを取り上げ、特許登録数と企業パフォーマンスとの関係について分析を行う。

これによって、一部ではあるが、日本と米国との差を比較考察することができる。

米国企業の売上高と営業利益のデータは、Fortune 誌の企業ランキングに掲載されたものを使用し、特許データは米国特許商標庁のインターネット・オンラインデータベースから検索したものを使用した。

そして、これらの全てのデータを、電機業界と医薬品業界別に、選択した対象企業9社内でのシェアとして相対化し、この相対値を使って分析を行う。

このようにすることによって、業界全体に影響を与える一時的なショックを除去し、業界全体に存在するトレンドを排除することができ、先行研究が指摘するノイズをなるべく低減し、各変数間の変動をなるべく純粹に抽出して、その関係を比較的容易に分析することができる。と考える。

例えば、表 6.4 と表 6.6 とに示す、電機業界と医薬品業界とに属する企業*i*の期間*t*（年）におけるR&D投資額を r_{it} とすると、各業界の企業で相対化したR&D投資額 $R_{i,t}$ は式 6.6 で示される。但し、 $i=1,\dots,9$ $t=1985,\dots,2001$ である。

$$R_{i,t} = r_{it} / \sum_{i=1}^9 r_{it} \quad \dots \quad \text{式6.6}$$

同様に、表 6.4 と表 6.6 とに示す、電機業界と医薬品業界とに属する企業*i*の期間*t*（年）における特許出願数を p_{it} とすると、各業界の企業で相対化した特許出願数 $P_{i,t}$ は式 6.7 で示される。この値は第6章の分析では使用しないが、第7章での分析において使用する。

$$P_{i,t} = p_{it} / \sum_{i=1}^9 p_{it} \quad \dots \quad \text{式6.7}$$

表 6.4 と表 6.6 とに示すデータから、式 6.6 と式 6.7 とによって実際に相対化した値を、表 6.8 と表 6.9 とに示す。

第6章 R&Dと企業パフォーマンス

firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	R&D	0.020	0.016	0.015	0.015	0.018	0.025	0.031	0.035	0.041	0.049	0.048	0.047	0.047	0.048	0.052	0.051	0.050
	Patent	0.030	0.027	0.027	0.028	0.035	0.037	0.044	0.050	0.045	0.033	0.036	0.041	0.041	0.040	0.045	0.058	0.053
2	R&D	0.096	0.093	0.084	0.082	0.083	0.090	0.096	0.095	0.098	0.101	0.103	0.106	0.113	0.132	0.140	0.142	0.150
	Patent	0.031	0.035	0.032	0.032	0.034	0.040	0.066	0.081	0.085	0.104	0.107	0.114	0.105	0.111	0.102	0.105	0.097
3	R&D	0.070	0.070	0.066	0.068	0.073	0.070	0.067	0.069	0.071	0.070	0.071	0.071	0.070	0.064	0.062	0.067	0.071
	Patent	0.107	0.114	0.115	0.116	0.119	0.117	0.102	0.091	0.077	0.068	0.063	0.067	0.073	0.080	0.079	0.088	0.080
4	R&D	0.019	0.019	0.035	0.032	0.033	0.033	0.032	0.035	0.036	0.037	0.036	0.035	0.034	0.033	0.035	0.037	0.037
	Patent	0.031	0.031	0.033	0.033	0.042	0.038	0.037	0.042	0.054	0.066	0.067	0.059	0.059	0.059	0.060	0.062	0.119
5	R&D	0.190	0.191	0.182	0.184	0.173	0.168	0.166	0.164	0.163	0.160	0.160	0.163	0.170	0.176	0.186	0.186	0.197
	Patent	0.163	0.165	0.157	0.146	0.142	0.148	0.144	0.138	0.148	0.142	0.145	0.144	0.149	0.153	0.174	0.202	0.242
6	R&D	0.150	0.149	0.142	0.133	0.133	0.131	0.126	0.127	0.133	0.128	0.126	0.125	0.114	0.111	0.118	0.112	0.113
	Patent	0.164	0.149	0.151	0.145	0.139	0.134	0.130	0.137	0.167	0.157	0.152	0.146	0.149	0.152	0.143	0.136	0.119
7	R&D	0.130	0.142	0.136	0.128	0.123	0.123	0.120	0.112	0.111	0.112	0.120	0.131	0.135	0.122	0.112	0.118	0.116
	Patent	0.156	0.179	0.192	0.225	0.213	0.203	0.215	0.164	0.130	0.101	0.125	0.154	0.150	0.145	0.139	0.102	0.068
8	R&D	0.234	0.228	0.216	0.215	0.215	0.215	0.206	0.205	0.206	0.207	0.198	0.189	0.181	0.175	0.153	0.149	0.144
	Patent	0.222	0.192	0.186	0.161	0.149	0.151	0.140	0.176	0.207	0.228	0.222	0.213	0.205	0.197	0.200	0.191	0.170
9	R&D	0.090	0.092	0.124	0.142	0.150	0.145	0.156	0.158	0.141	0.137	0.139	0.132	0.137	0.139	0.142	0.138	0.121
	Patent	0.095	0.106	0.107	0.114	0.127	0.132	0.122	0.120	0.086	0.101	0.082	0.062	0.070	0.062	0.058	0.055	0.053

表6.8 相対化された、電機業界9社の、1985年から2001年までの各年の、R&D投資額と特許出願件数

Firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	R&D	0.229	0.232	0.236	0.243	0.243	0.225	0.228	0.224	0.221	0.228	0.221	0.232	0.248	0.222	0.213	0.216	0.220
	Patent	0.275	0.262	0.335	0.322	0.393	0.441	0.329	0.292	0.299	0.282	0.306	0.309	0.267	0.251	0.335	0.312	0.403
2	R&D	0.128	0.136	0.143	0.130	0.124	0.120	0.120	0.138	0.142	0.155	0.174	0.169	0.168	0.180	0.177	0.200	0.189
	Patent	0.108	0.229	0.171	0.122	0.081	0.063	0.126	0.120	0.152	0.145	0.139	0.129	0.147	0.150	0.117	0.171	0.188
3	R&D	0.132	0.128	0.124	0.115	0.113	0.111	0.115	0.113	0.103	0.098	0.089	0.087	0.083	0.082	0.084	0.078	0.077
	Patent	0.088	0.136	0.155	0.148	0.128	0.133	0.057	0.067	0.079	0.090	0.068	0.074	0.069	0.088	0.089	0.090	0.077
4	R&D	0.089	0.100	0.100	0.099	0.111	0.119	0.117	0.113	0.122	0.121	0.125	0.126	0.124	0.144	0.151	0.128	0.133
	Patent	0.039	0.019	0.031	0.061	0.007	0.042	0.075	0.072	0.073	0.087	0.068	0.038	0.051	0.052	0.060	0.066	0.050
5	R&D	0.058	0.062	0.064	0.065	0.066	0.069	0.070	0.069	0.072	0.068	0.067	0.063	0.064	0.063	0.072	0.091	0.082
	Patent	0.078	0.087	0.085	0.043	0.089	0.084	0.103	0.124	0.125	0.120	0.135	0.185	0.152	0.202	0.158	0.141	0.106
6	R&D	0.046	0.045	0.044	0.040	0.041	0.042	0.043	0.045	0.047	0.049	0.045	0.044	0.041	0.039	0.038	0.034	0.034
	Patent	0.020	0.029	0.039	0.052	0.030	0.035	0.013	0.029	0.023	0.023	0.028	0.028	0.029	0.042	0.040	0.023	0.021
7	R&D	0.080	0.086	0.086	0.095	0.092	0.095	0.093	0.094	0.099	0.097	0.101	0.097	0.099	0.103	0.091	0.095	0.105
	Patent	0.108	0.068	0.031	0.043	0.081	0.028	0.075	0.068	0.064	0.061	0.081	0.065	0.114	0.078	0.057	0.086	0.089
8	R&D	0.090	0.084	0.082	0.089	0.088	0.094	0.092	0.088	0.077	0.071	0.070	0.071	0.067	0.063	0.060	0.054	0.052
	Patent	0.000	0.078	0.031	0.043	0.052	0.035	0.073	0.102	0.065	0.072	0.069	0.062	0.070	0.055	0.046	0.024	0.024
9	R&D	0.148	0.127	0.122	0.124	0.122	0.125	0.121	0.117	0.117	0.113	0.108	0.111	0.106	0.105	0.114	0.104	0.108
	Patent	0.284	0.097	0.124	0.165	0.141	0.140	0.149	0.126	0.121	0.119	0.106	0.117	0.101	0.082	0.097	0.087	0.041

表6.9 相対化された、医薬品業界9社の、1985年から2001年までの各年の、R&D投資額と特許出願件数

第6章と第7章との分析において、日本の電機業界に属する各企業のR&D投資と特許出願数のデータとしては、全て表6.8に示す値を使用し、日本の医薬品業界に属する各企業のR&D投資と特許出願数のデータとしては、全て表6.9に示す値を使用する。

同様に、電機業界と医薬品業界とに属する企業*i*の期間*t*(年)における売上高を*s_{it}*とすると、各業界の企業内で相対化した売上高*S_{it}*は式6.8で示され、電機業界と医薬品業界とに属する企業*i*の期間*t*(年)における営業利益を*π_{it}*とすると、各業界の企業内で相対化した営業利益*Π_{it}*は式6.9で示される。

$$S_{i,t} = s_{it} / \sum_{i=1}^9 s_{it} \quad \dots \quad \text{式6.8}$$

$$\Pi_{i,t} = \pi_{it} / \sum_{i=1}^9 \pi_{it} \dots \text{式6.9}$$

Firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
1	Sale	955,253	868,587	872,707	992,665	1,057,282	1,152,678	1,202,014	1,152,887	1,170,221	1,261,562	1,281,752	1,375,634	1,332,152	1,306,157	1,419,522	1,602,974	1,372,309	1,372,309
	Profit	27,476	6,904	10,254	27,777	48,787	50,157	43,275	24,812	31,196	56,062	57,919	58,712	22,382	7,993	43,619	72,405	48,333	48,333
2	Sale	1,071,361	1,011,029	1,029,891	1,258,285	1,536,463	1,880,579	1,979,061	1,869,680	1,698,333	1,881,859	1,930,998	2,169,885	2,406,423	2,432,690	2,592,962	3,007,584	2,644,195	2,644,195
	Profit	60,786	-4,093	16,169	48,838	61,421	72,243	-20,522	1,552	3,004	19,116	20,952	81,821	101,344	7,184	-2,755	50,458	-52,994	-52,994
3	Sale	1,820,996	1,803,551	1,954,187	2,230,104	2,387,828	2,588,840	2,611,139	2,493,612	2,394,085	2,488,382	2,751,771	2,845,004	2,811,510	2,770,756	2,705,055	2,932,682	2,409,362	2,409,362
	Profit	51,174	49,770	64,843	123,961	159,819	135,640	59,550	21,004	14,672	82,062	121,276	37,004	21,632	35,361	82,621	188,195	-62,593	-62,593
4	Sale	1,047,633	838,837	909,393	987,539	1,040,151	1,104,515	1,179,852	1,081,013	1,015,728	1,065,422	1,057,019	1,104,103	1,121,939	1,076,584	1,121,579	1,242,857	1,088,381	1,088,381
	Profit	26,244	-2,807	-5,490	5,881	13,867	13,882	11,286	-16,991	-19,415	1,537	14,133	17,591	14,242	4,254	10,427	22,367	7,638	7,638
5	Sale	3,424,135	3,136,391	3,277,613	4,074,674	4,248,760	4,691,556	4,994,719	4,550,086	4,349,586	4,440,966	4,441,714	4,797,706	4,874,526	4,597,561	4,553,223	4,831,866	3,900,790	3,900,790
	Profit	146,750	63,279	76,518	141,130	150,413	154,726	132,497	67,105	36,256	67,872	72,954	119,216	123,413	80,536	75,228	76,634	-92,952	-92,952
6	Sale	2,519,557	2,503,429	2,682,781	2,921,473	3,060,886	3,227,711	3,185,061	3,150,572	3,256,247	3,325,082	3,713,023	3,821,676	3,699,969	3,407,612	3,505,339	3,678,977	3,196,896	3,196,896
	Profit	76,210	36,350	79,833	176,456	244,752	164,648	65,752	38,674	34,622	86,023	169,575	139,623	47,194	14,688	34,324	125,881	-196,752	-196,752
7	Sale	1,970,499	2,123,538	2,304,392	2,542,047	2,760,682	2,961,097	3,049,450	2,869,533	2,899,362	3,006,905	3,448,793	4,029,842	4,075,656	3,686,444	3,784,519	4,099,323	3,562,372	3,562,372
	Profit	108,786	66,613	87,029	123,068	139,896	137,682	86,432	18,949	20,547	54,033	95,499	102,685	105,169	23,109	111,062	93,012	-77,847	-77,847
8	Sale	3,003,390	2,924,634	2,919,539	3,232,001	3,525,254	3,768,812	3,925,250	3,811,498	3,739,534	3,741,552	4,126,419	4,310,787	4,078,030	3,781,118	3,771,946	4,015,824	3,522,299	3,522,299
	Profit	126,835	84,631	126,242	168,117	200,035	171,034	102,571	58,035	58,865	99,574	127,105	86,846	46,784	-85,494	40,865	98,577	-84,742	-84,742
9	Sale	1,429,497	1,482,188	1,714,425	2,004,605	2,125,674	2,337,784	2,434,073	2,397,589	2,172,984	2,259,842	2,602,216	3,123,672	3,229,084	3,191,146	3,251,275	3,382,218	3,034,438	3,034,438
	Profit	57,659	28,475	88,366	114,880	121,782	147,278	65,972	15,534	46,685	80,975	85,380	90,706	80,332	39,863	53,808	100,279	-34,680	-34,680

表6. 10 日本の電機業界における売上高と営業利益

Firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	Sale	0.055	0.052	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.052	0.054	0.051	0.050	0.048	0.050	0.053	0.056	0.055
	Profit	0.040	0.020	0.019	0.030	0.043	0.048	0.074	0.084	0.118	0.102	0.076	0.080	0.040	0.025	0.096	0.087	0.071
2	Sale	0.063	0.061	0.058	0.062	0.071	0.079	0.081	0.080	0.075	0.080	0.076	0.079	0.087	0.093	0.097	0.104	0.107
	Profit	0.089	-0.012	0.030	0.053	0.054	0.069	-0.035	0.006	0.011	0.035	0.027	0.111	0.180	0.023	-0.006	0.061	-0.078
3	Sale	0.106	0.108	0.111	0.110	0.110	0.109	0.108	0.107	0.105	0.106	0.109	0.103	0.102	0.106	0.101	0.102	0.097
	Profit	0.075	0.145	0.121	0.133	0.140	0.130	0.101	0.080	0.055	0.150	0.159	0.050	0.038	0.115	0.182	0.227	-0.092
4	Sale	0.061	0.050	0.051	0.049	0.048	0.047	0.048	0.046	0.045	0.045	0.042	0.040	0.041	0.042	0.043	0.044	0.044
	Profit	0.038	-0.008	-0.010	0.006	0.012	0.013	0.019	-0.064	-0.073	0.003	0.018	0.024	0.025	0.014	0.023	0.027	0.011
5	Sale	0.199	0.188	0.186	0.201	0.195	0.198	0.203	0.195	0.192	0.189	0.175	0.174	0.176	0.175	0.170	0.168	0.158
	Profit	0.215	0.184	0.143	0.152	0.132	0.148	0.225	0.255	0.137	0.124	0.095	0.162	0.219	0.261	0.165	0.093	-0.137
6	Sale	0.146	0.150	0.152	0.144	0.141	0.136	0.130	0.135	0.143	0.142	0.146	0.139	0.134	0.130	0.131	0.128	0.129
	Profit	0.112	0.106	0.149	0.190	0.215	0.157	0.112	0.147	0.131	0.157	0.222	0.190	0.084	0.048	0.075	0.152	-0.290
7	Sale	0.114	0.127	0.130	0.126	0.127	0.125	0.124	0.123	0.128	0.128	0.136	0.146	0.148	0.140	0.142	0.142	0.144
	Profit	0.159	0.194	0.163	0.132	0.123	0.131	0.147	0.072	0.077	0.099	0.125	0.140	0.187	0.075	0.244	0.112	-0.115
8	Sale	0.174	0.175	0.165	0.160	0.162	0.160	0.160	0.163	0.165	0.159	0.163	0.156	0.148	0.144	0.141	0.139	0.142
	Profit	0.186	0.246	0.236	0.181	0.175	0.163	0.174	0.221	0.222	0.182	0.166	0.118	0.083	-0.310	0.090	0.119	-0.125
9	Sale	0.083	0.089	0.097	0.099	0.098	0.099	0.099	0.103	0.096	0.096	0.103	0.113	0.117	0.122	0.122	0.111	0.123
	Profit	0.085	0.086	0.128	0.124	0.107	0.141	0.112	0.061	0.176	0.148	0.112	0.124	0.143	0.129	0.118	0.121	-0.081

表6. 11 相対化された、日本の電機業界における売上高と営業利益

Firm	Val.	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	Sale	476,878	492,579	539,754	585,015	587,763	550,871	560,918	564,797	561,610	574,367	601,960	637,207	640,094	642,186	708,470	773,096	779,218
	Profit	41,148	46,168	61,792	65,244	60,127	54,964	51,888	63,401	66,751	67,843	84,079	99,364	104,706	133,269	175,998	220,633	263,888
2	Sale	258,812	279,660	291,724	308,510	313,731	336,311	359,498	398,824	395,689	401,466	410,226	442,688	462,551	463,538	450,569	417,587	413,199
	Profit	23,050	25,888	25,335	28,463	29,707	40,933	50,959	69,896	81,861	82,244	83,728	109,195	125,951	144,768	136,401	91,762	85,639
3	Sale	195,285	200,196	206,118	216,077	213,224	215,790	225,578	238,839	230,176	238,177	225,528	229,716	211,679	216,747	220,743	215,894	206,403
	Profit	19,420	24,189	25,630	25,925	22,519	12,850	13,191	21,001	19,504	23,057	19,627	20,496	15,427	20,733	22,531	21,410	16,398
4	Sale	117,933	140,574	164,054	187,444	195,052	213,184	225,875	243,672	259,754	273,049	295,150	312,407	317,780	264,141	278,564	302,531	318,763
	Profit	76,791	24,242	38,766	45,783	46,002	47,302	48,082	50,078	50,617	56,419	59,131	65,428	67,151	63,032	71,204	79,203	83,091
5	Sale	112,653	116,361	123,781	147,212	159,119	173,323	190,168	204,036	200,283	210,936	220,930	237,697	240,009	229,572	271,017	269,512	266,158
	Profit	25,687	27,240	30,937	39,316	38,370	38,783	41,467	44,380	42,124	49,728	56,075	63,875	58,467	60,597	84,282	66,941	61,090
6	Sale	73,355	83,192	87,157	93,966	95,484	105,236	113,496	121,206	124,328	129,764	130,258	137,515	137,595	142,436	145,906	151,126	
	Profit	17,716	18,600	10,370	8,196	8,196	6,427	7,776	6,777	7,653	8,138	7,424	6,811	6,519	7,446	12,002	15,524	16,532
7	Sale	107,431	130,530	147,451	166,735	169,258	178,046	185,002	201,287	207,469	211,819	217,303	229,113	232,565	237,971	247,506	261,30	

式 6.8 と式 6.9 とを使って、実際に計算した値を、表 6.10、表 6.11、表 6.12、表 6.13 に示す。

第 6 章と第 7 章との分析において、日本の電機業界に属する各企業の売上高と営業利益のデータとしては、全て表 6.11 に示す値を使用し、日本の医薬品業界に属する各企業の売上高と営業利益のデータとしては、全て表 6.13 に示す値を使用する。

9. 分析モデルの概要

現実の企業では、多くの R & D プロジェクトが同時並行的に遂行されている。

第 8 節で示した第 6 章と第 7 章とにおいて実証分析の対象とする、日本を代表するような大企業では、数 100 から 1,000 を超える R & D プロジェクトが同時並行的に遂行されている。

これらのプロジェクトの期間は、短いものでも半年、長いものになると 10 年以上に及ぶこともある。

これらのプロジェクトには、膨大な R & D 資金（数 100 億円から数 1,000 億円に及ぶこともある）が投入され、何年（あるいは何ヶ月）か後に、イノベーション（新規技術あるいは技術革新）が生み出される。

このイノベーションは、さらにまた何年（あるいは何ヶ月）か後に、新製品として市場に提供され、企業パフォーマンス（売上高や営業利益）に影響を与える。

イノベーションの一部（あるいは全部）は、特許化されることによって、その技術の利用の一部が専有され、これもまた何年（あるいは何ヶ月）か後に、企業パフォーマンス（売上高や営業利益）に影響を与える。

ここでの問題は、この R & D プロジェクト期間や、R & D プロジェクトからイノベーションが生まれるまでの期間、あるいは、生み出されたイノベーションが企業パフォーマンスに影響を与えるまでの期間が、極めて多様なことである。

仮想的な一大企業におけるこの様子の一例を、図 6.7 に示す。

図 6.7 のほぼ左半分（目盛りがマイナスの領域）に、20 の R & D プロジェクトが並行して推進されており、各プロジェクトに投入される R & D 投資はその進行に伴って正規分布に従って投入される、と仮定して破線で示している。

各プロジェクトの時期はランダムで、継続期間も長いものや短いもの等、ランダムで、投入される R & D 投資も比較的低額から比較的高額まで、ランダムである。

仮称プロジェクトAと仮称プロジェクトBとだけを、少し太い破線で示す。

図 6.7 に示す例では、プロジェクトAはプロジェクトBに先行し、短時間で終了したが、ピーク時にはプロジェクトBよりも高額のR&D投資が行われたことを示している。

図 6.7 のほぼ右半分（目盛りがプラスの領域）には、このR&Dプロジェクトによって生み出されたイノベーションがこの企業パフォーマンスに与える影響は正規分布に従って表れる、と仮定して一点鎖線で示している。

各プロジェクトによる影響は、その大きさも時期もランダムである。

プロジェクトAとプロジェクトBによる影響だけを、少し太い一点鎖線で示す。

プロジェクトAはプロジェクトBに先行したが、その影響はプロジェクトBの方が先に表れ、そのピーク時の影響もプロジェクトBの方が大きい。

しかしながら、企業パフォーマンスに対する影響が継続する期間は、プロジェクトAの方が長いことを、図 6.7 の例は示している。

このような仮想的な企業において、我々が観測することのできる企業のR&D投資は、全プロジェクトの総和であり、少し細い実線で示している。

同様に、我々が観測することのできる企業パフォーマンスの変化も、全プロジェクトによる影響の総和であって、少し太い実線で示している。

このモデルではプロジェクトの数を 20 にしているので、これらの実線は凹凸が大きいが、プロジェクト数が増えると比較的平坦化するかも知れない。

しかしながら、プロジェクトの進行時期・継続期間・R&D投資がランダムで、

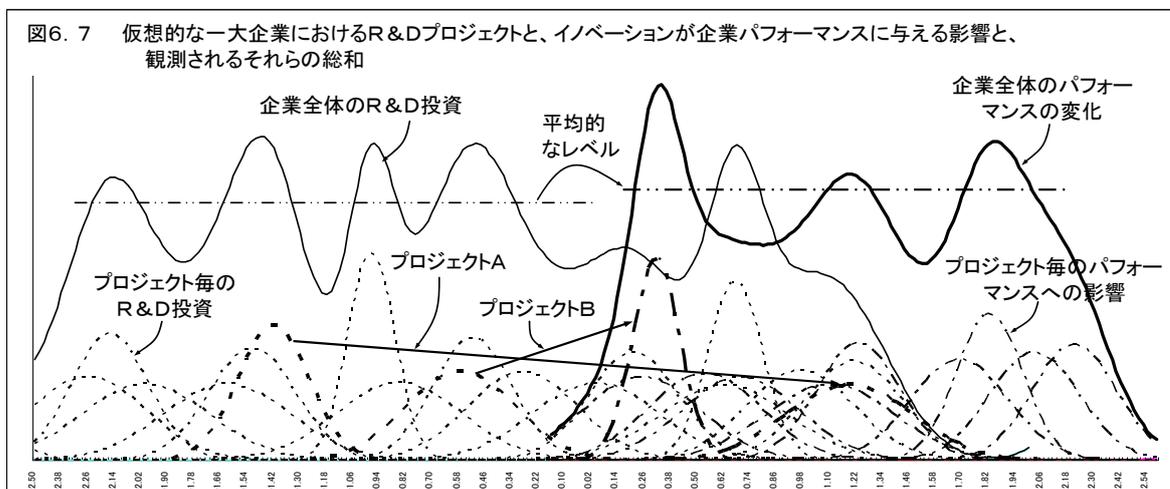


図6.7 仮想的な一大企業におけるR&Dプロジェクトと、イノベーションが企業パフォーマンスに与える影響と、観測されるそれらの総和

各プロジェクトによる影響はその大きさも時期もランダムであるならば、やはり凹凸は残るかも知れない。この凹凸が、我々の観察する企業データや特許データの変動である。

しかしながら、図 6.7 に示すように、各プロジェクトの時期や影響等がランダムであるならば、これらの総和である我々が観測することのできる企業のR&D投資と売上高や営業利益の変動（凹凸）との間に、有意な関係を期待することは困難である。

1つ1つのプロジェクトについて見ると、R&D投資とその成果との間に、何らかの規則性が有ったとしても、ほんの僅かでもその規則性を乱す要因が存在すれば、その総和である我々が観測することのできる企業毎の投入と産出との関係は大きく揺らいでしまい、いわゆるカオス(Chaos)的様相を示す。これが、先行研究の多くが指摘する特許データに含まれるノイズの一因である。

これらのR&Dプロジェクトによって生み出される特許が、技術の専有を通じて企業パフォーマンスに与える影響についても同様である（第7章の分析対象）。

ただ、ある一定の期間を区切り、その期間のR&D投資の平均値（少し細い二点鎖線で示す）と、企業パフォーマンスの平均値（少し太い二点鎖線で示す）とを見ると⁴、それらの間には何らかの有意な関係を見い出すことができるかも知れない。本研究では、このような関係の存在を仮説として、その実証分析を行う。

特許に関する経済学的な分析を行っている多くの先行研究では、そのほとんど全てが、特許データについて、極めて多くのノイズを含む経済的指標であることを指摘している（例えば、Griliches(1990)）。

上記の通り、この極めて多くのノイズが含まれる原因の1つに、図 6.7 に示すR&D投資の総和（細い実線）

と企業パフォーマンスの総和（太い実線）とのように、有意な関係を見い出すのが困

仮 説

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くのR&D投資を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

⁴ 図 6.7 では、プロジェクト期間を図のほぼ左半分、その影響が現れる期間を図のほぼ右半分に限っているため、総和のグラフはそれぞれ両端で漸減し途切れるように見えるが、実際には左右に継続しており、この図のようにある期間で途切れることはない。

難なことがある。

本研究では、この極めて大きなノイズを低減する手法として、上記のように、ある一定期間を区切った時の平均値において何らかの関係が存在することを仮説とし、移動平均 (Moving Average) データを使った分析を行う。

移動平均データを使うことによって、分析結果は幾分曖昧なものとなるかも知れないが、また逆に、その本質を見い出すことができる可能性もある。

第2章に示す先行研究の Griliches (1990) でも、米国特許庁が雇用する特許審査官数と、米国特許庁が発行した特許数との関連性の分析において、3年を単位とする移動平均データを使うことによって、より有意な結果を導いている。

この先行研究では、説明変数を米国特許庁が雇用する特許審査官数と特許出願数とし、被説明変数を特許発行数とする回帰分析を行っている。

そして、審査官数については、3年間の審査官数の一様平均データを使用し、特許出願数については、より近い年度データにより大きな重み付けを行うコイックラグを付加した、加重平均データを使用している。

10. 分析モデルの定式化

第9節で述べたような視点から、R&D投資がその企業のパフォーマンスに与える影響を分析するため、分析モデルを以下のように定式化する。

分析対象とする企業は、日本の電機業界から国内大手総合電機と呼ばれる9社、松下電器、日立、東芝、三菱電機、日本電気、富士通、ソニー、シャープ、三洋電機を選ぶ。同様に、日本の医薬品業界からは、売上高の上位9社、武田薬品、三共、藤沢薬品、塩野義製薬、山之内製薬、大正製薬、大日本製薬、第一製薬、田辺製薬を選ぶ。これらは各業界における特許上位企業でもある。

各企業について、1985年から2001年までの17年間の、各年毎のR&D投資と、企業パフォーマンスを示す指標として売上高と営業利益とを調査した。

そして、各パラメータを業種毎に相対化した。

この式と値とは、式 6.6～式 6.9 と表 6.8～表 6.13 とに示される。これらについては、上記の通りである。

このように相対化した値について、各企業毎に一定期間 PA (Period for Moving Averaging・年) を単位とする移動平均値と、その期間から一定期間 LT (Lag Time・

年)経過後の、一定期間 (PA) における企業パフォーマンスの変化率との関係を分析する。

そして、この平均化する期間 PA とラグタイム LT とを変化させて、修正決定係数 \bar{R}^2 を基準とするモデル選択を行い、各企業における R & D 投資の変化と、その企業パフォーマンスの変化との間に、どのような関係が見られるかを考察する。

第 1 の分析では、各企業における R & D 投資と売上高の変化との関係の分析を目的として、被説明変数を企業 i の PA 期間における相対売上高変化 $\Delta S_{i,t}^{PA}$ とし、説明変数をこの期間からラグタイム LT 以前の、同じ PA 期間における平均売上高 $S_{i,t-LT}^{PA}$ と平均 R & D 投資 $R_{i,t-LT}^{PA}$ として、回帰分析を行う。

平均売上高 $S_{i,t}^{PA}$ と、平均 R & D 投資 $R_{i,t}^{PA}$ と、相対売上高変化 $\Delta S_{i,t}^{PA}$ とは、次の式 6.10~式 6.12 で示され、回帰式は、次の式 6.13 で示される。

$$S_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} S_{i,t-j} / PA \quad \dots \quad \text{式6.10}$$

$$R_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} R_{i,t-j} / PA \quad \dots \quad \text{式6.11}$$

$$\Delta S_{i,t}^{PA} = S_{i,t} - S_{i,t-PA} \quad \dots \quad \text{式6.12}$$

$$\Delta S_{i,t}^{PA} = \beta_0^{PA,LT} + \beta_1^{PA,LT} S_{i,t-LT-1}^{PA} + \beta_2^{PA,LT} R_{i,t-LT-1}^{PA} \quad \dots \quad \text{式6.13}$$

元の観測データが説明変数、被説明変数共に 1985 年から 2001 年までの 17 年間に限られ、被説明変数は前年との差であるため、1985 年の売上高 $S_{i,1985}^1$ と 1984 年の売上高 $S_{i,1984}^1$ との差 $\Delta S_{i,1985}^1$ を計算することができない。また、1985 年の R & D 投資 $R_{i,1985}^1$ が同時並行的に 1985 年の売上高 $S_{i,1985}^1$ に影響を与えることは考えにくく、1985 年の R & D 投資 $R_{i,1985}^1$ が影響を与えるのは早くても 1986 年の売上高 $S_{i,1986}^1$ と思われる。

そこで図 6.8 に示す通り、1986 年の売上高 $S_{i,1986}^1$ と 1985 年の売上高 $S_{i,1985}^1$ との差 $\Delta S_{i,1986}^1$ を 1985 年の R & D 投資 $R_{i,1985}^1$ で説

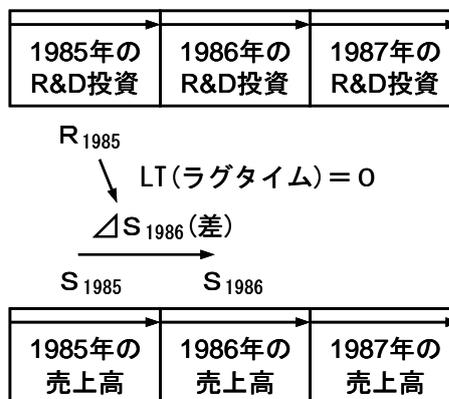


図 6.8 説明変数と被説明変数との関係と時間ラグ

明するモデルを、時間遅れがゼロ ($LT = 0$) と定義する。そのために、式 6.13 の説明変数の時間添字は $t - LT - 1$ になる。

第2の分析では、各企業におけるR&D投資と営業利益の変化との関係の分析を目的として、被説明変数を企業*i*のPA期間における相対営業利益変化 $\Delta\Pi_{i,t}^{PA}$ とし、説明変数をこの期間からラグタイムLT以前の、同じPA期間における平均営業利益 $\Pi_{i,t-LT}^{PA}$ と平均R&D投資 $R_{i,t-LT}^{PA}$ として、回帰分析を行う。

平均営業利益 $\Pi_{i,t}^{PA}$ と、相対営業利益変化 $\Delta\Pi_{i,t}^{PA}$ とは、次の式 6.14 と式 6.15 とで表され、平均R&D投資 $R_{i,t}^{PA}$ は上記式 6.11 と同じである。回帰式は、次の式 6.16 で示される。

$$\Pi_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} \Pi_{i,t-j} / PA \quad \dots \quad \text{式6.14}$$

$$\Delta\Pi_{i,t}^{PA} = \Pi_{i,t} - \Pi_{i,t-PA} \quad \dots \quad \text{式6.15}$$

$$\Delta\Pi_{i,t}^{PA} = \beta_0^{PA,LT} + \beta_1^{PA,LT} \Pi_{i,t-LT-1}^{PA} + \beta_2^{PA,LT} R_{i,t-LT-1}^{PA} \quad \dots \quad \text{式6.16}$$

PA (Period for Moving Averaging・年) は観測データを移動平均化した期間であり、 $PA = 1, \dots, 16$ の値をとる。LT (Lag Time・年) は、推定するR&D投資から売上高変化又は営業利益変化までのラグタイムであり、 $LT = 0, \dots, 16 - PA$ の値をとる。元の観測データが1985年から2001年までの17年間に限られるため、移動平均化する期間を長くすると、ラグタイムは短くしか設定することができない。

各企業を表す*i*は、電機業界と医薬品業界とで各々 $i = 1, \dots, 9$ の値を取り、時間*t*は年を表し、PAとLTとの値に応じて、 $t = 1985 + PA + LT, \dots, 2001$ の値を取る。

PAとLTとの値を上記範囲内で変化させ、電機業界と医薬品業界との各業界毎に、全対象企業の全期間中のデータを全てまとめて(Pooled)、OLSEで回帰分析を行う。

また、各業界毎にPanel分析を行い、企業間のクロスセクション次元に対応するBetween推定と、企業内の時系列次元に対応する固定効果(Fixed Effect)推定とランダム効果(Random Effect)推定とを行う。

この分析モデルは、時系列分析の代表的なモデルである、1階の階差をとった次数*p*の自己回帰モデルAR(*p*)を、少し変形したものとみることもできる。

例えば、変数を売上高 S_t とする、1階の階差をとった次数*p*の自己回帰モデル(AR: Autoregressive Model)であるAR(*p*)は、一般的に式 6.17 で示される。

但し、 u_t はホワイトノイズである。

$$\Delta S_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i S_{t-i} + u_t \quad \dots \quad \text{式6.17}$$

また、1階の階差である ΔS_t は、式6.18で示される。

$$\Delta S_t = S_t - S_{t-1} \quad \dots \quad \text{式6.18}$$

本研究のモデルでは、この一般的な自己回帰モデルに、外乱を表す変数として、ベクトル自己回帰モデル的に、1つの外生変数であるR&D投資 R_t を追加する。

このモデルは式6.19で示される。

$$\Delta S_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i S_{t-i} + \sum_{i=1}^p \varphi_i R_{t-i} + u_t \quad \dots \quad \text{式6.19}$$

また、本研究では時系列次元のサンプル数(17)がそれほど多くないので、式6.19のパラメータをそのまま推定せず、一定のラグ期間(LT)まではパラメータの値がゼロで、その後の一定期間(PA)はパラメータの値が一定であると仮定して推定を行う。

また、階差を求める期間も、このパラメータの値が一定であると仮定する期間(PA)に合わせる。このモデルは式6.20で示される。

$$S_t - S_{t-PA} = \mu + \sum_{i=0}^{LT} 0 \cdot S_{t-i} + \sum_{i=LT+1}^{LT+PA} \phi \cdot S_{t-i} + \sum_{i=0}^{LT} 0 \cdot R_{t-i} + \sum_{i=LT+1}^{LT+PA} \varphi \cdot R_{t-i} + u_t \quad \dots \quad \text{式6.20}$$

式6.20で示されるモデルは、式6.13で示されるモデルと、実質的に同じである。

以下に示す分析は、式6.20に示す自己回帰モデルにおいて、 PA と LT とを変化させ、モデル選択を行うことに相当する。

モデル選択に使用する基準は、修正済み決定係数 \bar{R}^2 である。

時系列分析ではモデル選択の基準にAICやSBICの情報量基準を使うことが多い。しかしながら、本研究では、説明変数の変動が被説明変数の変動をどの程度説明するかを直感的に把握することのできる、決定係数 \bar{R}^2 を使用する⁵。

11. 電機業界におけるR&D投資と売上高との関係の Pool 推定結果

最初に、日本の電機業界における、R&D投資と各企業の売上高成長率との関係を分析する。回帰式は式6.13で示される。

⁵ AICやSBICの情報量基準を参照することもある。

PA と LT とを変化させて、電機業界における R & D 投資と売上高との関係を O L S E で回帰分析した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を、表 6. 14 に示す。

電機業界において、R&D投資が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.120	-0.004	0.016	0.068	0.056	-0.010	0.006	0.022	-0.006	0.016	0.291	0.282	0.182	0.222	-0.075	0.363
	2	0.073	0.117	0.141	0.155	0.114	0.044	0.042	0.063	0.049	0.216	0.468	0.608	0.532	0.205	-0.148	
	3	<i>0.061</i>	0.108	0.223	0.196	<i>0.151</i>	<i>0.106</i>	<i>0.107</i>	<i>0.112</i>	<i>0.257</i>	<i>0.380</i>	<i>0.593</i>	0.739	<i>0.526</i>	<i>0.141</i>		
	4	<i>0.056</i>	0.096	0.224	0.229	0.191	<i>0.158</i>	<i>0.149</i>	<i>0.281</i>	<i>0.373</i>	<i>0.487</i>	<i>0.690</i>	0.758	<i>0.622</i>			
	5	<i>0.052</i>	<i>0.081</i>	0.228	0.243	0.231	<i>0.189</i>	<i>0.291</i>	<i>0.375</i>	<i>0.449</i>	<i>0.553</i>	<i>0.738</i>	<i>0.782</i>				
	6	<i>0.052</i>	<i>0.080</i>	0.254	0.277	0.269	0.347	<i>0.400</i>	<i>0.479</i>	<i>0.553</i>	<i>0.660</i>	<i>0.802</i>					
	7	<i>0.044</i>	<i>0.065</i>	0.246	0.268	0.346	0.369	<i>0.425</i>	<i>0.477</i>	<i>0.514</i>	<i>0.468</i>						
	8	<i>0.046</i>	<i>0.064</i>	0.265	0.364	0.391	<i>0.415</i>	<i>0.459</i>	<i>0.484</i>	<i>0.466</i>							
	9	<i>0.055</i>	<i>0.073</i>	0.358	0.406	0.436	<i>0.451</i>	<i>0.471</i>	<i>0.398</i>								
	10	<i>0.061</i>	<i>0.086</i>	0.376	0.438	<i>0.454</i>	<i>0.434</i>	<i>0.391</i>									
	11	<i>0.066</i>	<i>0.068</i>	0.385	<i>0.442</i>	<i>0.418</i>	<i>0.341</i>										
	12	<i>0.059</i>	<i>0.053</i>	<i>0.403</i>	<i>0.440</i>	<i>0.370</i>											
	13	<i>0.045</i>	<i>0.019</i>	<i>0.381</i>	<i>0.383</i>												
	14	<i>0.006</i>	<i>-0.071</i>	<i>0.288</i>													
	15	<i>-0.059</i>	<i>-0.299</i>														
	16	<i>0.110</i>															

表 6. 14

表 6. 14 において、太字は、平均 R & D 投資 $R_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と、平均売上高 $S_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準 1 % で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外を示す。

一定の広い範囲で、平均 R & D 投資 $R_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と平均売上高 $S_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ とが共に、有意水準 1 % で有意である。

各係数が有意なモデルの中心は、移動平均化期間 (PA) が 3 ~ 10 で、ラグタイム (LT) が 2 ~ 4 である。

ラグタイム (LT) が 11 で、移動平均化期間 (PA) が 3 と 4 の時、各係数が有意かつ決定係数も非常に大きいのが、このモデルは余りに時間ラグが大きく、自由度が低い。実際、このモデルでは AIC と SBIC との値は他のモデルと比較して非常に大きく、モデルとしては必ずしも適切ではない。他の有意なモデルからも孤立している。

そこで、この時間ラグが極端に長いモデルを除き、上記各係数が有意な範囲で自由度修正済み決定係数が最も高いのは、移動平均化期間 PA が 10 で、ラグタイム LT が 3 の時であり、その時の回帰分析の結果を式 6. 21 に示す。各係数の下の括弧内は、t 値である。

$$\Delta S_{i,t+LT}^{PA} = 0.028 - 0.521 S_{i,t-1}^{PA} + 0.272 R_{i,t-1}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.438) \quad \dots \quad \text{式6.21}$$

(4.44) (-4.83) (3.09) (Obs = 36)

式 6. 21 を始めとして、各係数が有意な範囲で、売上高の係数は負、R & D の係数

は正で、売上高は平準化しようとするのに対して、R & Dが外乱として作用していることが示される。

12. 電機業界におけるR&D投資と売上高との関係の Panel 推定結果

企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを Pool した、電機業界における R & D 投資額と売上高との関係の分析においても、一定限度で有意な関係を見ることができた。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析では、より有効な結果が見られる可能性もある。

そこで、同じデータと回帰式とを使い、Panel 分析を行った結果を表 6.15 に示す。

Panel 分析では、全ての移動平均化期間 PA とラグタイム LT について結果を示すと余りに多く、煩雑で却って解りにくくなるので、比較的有意あるいは特徴的な一部の結果だけを示す（以下、全ての Panel 分析で同じ）。

表 6.15 において、Total 推定結果は上記 Pool 推定と同じである。

この Total 推定において、移動平均化期間(PA)が 2-3 で、時間ラグ(LT)が 1 の時は、売上高の係数も R & D 投資の係数も有意であり、売上高の係数は負、R & D 投資の係数は正であるが、決定係数は低い。

移動平均化期間(PA)が 2-3 で、時間ラグ(LT)が 10 の時は、決定係数は高く、売上高の係数は負、R & D 投資の係数は正、売上高の係数は有意であるが、R & D 投資の

日本の電機業界における売上高とR&D投資とに関するPanelデータ分析の結果												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	
2	1	0.117	-0.235	0.165	0.000	0.000	-0.214	-0.068	0.046	0.476	0.553	
2	10	0.468	-0.164	0.038	0.000	0.181	0.851	-0.209	0.075	0.002	0.048	
3	1	0.108	-0.252	0.172	0.000	0.001	-0.141	-0.105	0.065	0.373	0.496	
3	10	0.593	-0.260	0.073	0.000	0.063	0.862	-0.297	0.104	0.002	0.048	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	
2	1	0.380	-0.789	0.240	0.000	0.013	0.114	-0.510	0.321	0.000	0.000	0.000
2	6	0.236	0.164	0.197	0.024	0.024	0.037	-0.019	0.001	0.690	0.983	0.001
3	1	0.395	-1.035	0.344	0.000	0.005	0.107	-0.586	0.381	0.000	0.000	0.000
3	6	0.457	0.344	0.343	0.002	0.004	0.107	-0.012	0.005	0.864	0.932	0.000

表6. 15

係数の有意性は少し低くなる。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定では、時間ラグが短い時 ($LT = 1$) は有意な結果が見られないが、時間ラグを長くすると ($LT = 10$)、非常に有意な結果を見ることができる。

このモデルでの決定係数は 0.85 以上で非常に高く、売上高の係数も R & D 投資の係数も有意で、売上高の係数は負、R & D 投資の係数は正である。

企業間のクロスセクション次元では、時間ラグを長くした時、企業の R & D 投資と売上高との間に、非常に強い正の関係を見ることができる。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均化期間 (PA) が 2~3 で、時間ラグ (LT) が 1~6 の時、売上高の係数も R & D 投資の係数も有意である。

R & D 投資の係数は正、売上高の係数は短期的には負、長期的には正で、売上高は短期的には平準化、長期的には拡大の傾向を示すのに対して、R & D 投資が外乱として作用している。修正決定係数は、移動平均期間 (PA) を長くすると高くなる。

企業内の時系列次元でも、R & D 投資と売上高との間に、有意な関係をみることができる。しかしながらその関係は、クロスセクション次元ほど強くない。

ランダム効果推定でも一部有意な結果が見られるが、Hausman テストの結果は固定効果推定を支持している。

13. 電機業界における R & D 投資と営業利益との関係の Pool 推定結果

次に、日本の電機業界における、R & D 投資と各企業の営業利益成長率との関係を分析する。回帰式は式 6.16 で示される。

表 6.16 に、PA と LT とを変化させて、電機業界における R & D 投資と営業利益との関係を OLS で回帰分析した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。

表 6.16 において、太字は、平均 R & D 投資 $R_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と、平均営業利益 $\Pi_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準 1% で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外であることは、今までの分析と同じである。

しかしながら、表 6.16 では、太字で示される結果を見ることができず、この分析では、R & D 投資の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と平均営業利益の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ とが共に、有意水準 1% で有意なモデルは見られない (実際には、有意水準 5% でも見られない)。

日本の電機業界では、営業利益は、R & D や特許のように本研究で分析対象とし

第6章 R&Dと企業パフォーマンス

電機業界において、R&D投資が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.159	0.030	0.007	-0.007	-0.015	-0.016	-0.014	-0.012	-0.009	-0.021	-0.018	-0.024	-0.019	0.004	0.020	0.439
	2	0.088	0.116	0.005	-0.006	-0.017	-0.019	-0.015	-0.002	0.001	-0.014	-0.015	0.003	-0.037	-0.091	0.648	
	3	0.048	0.134	0.097	0.005	-0.013	-0.015	-0.002	0.010	0.025	-0.005	-0.018	-0.048	-0.086	-0.120		
	4	0.054	0.078	0.059	0.046	0.026	0.020	0.030	0.053	0.055	0.028	-0.026	-0.010	0.297			
	5	0.070	0.076	0.065	0.078	0.078	0.058	0.074	0.093	0.086	0.030	0.074	0.397				
	6	0.076	0.091	0.085	0.101	0.114	0.134	0.122	0.110	0.068	0.099	0.549					
	7	0.097	0.121	0.117	0.120	0.147	0.174	0.178	0.117	0.122	0.629						
	8	0.129	0.156	0.131	0.150	0.159	0.181	0.207	0.271	0.691							
	9	0.137	0.153	0.139	0.135	0.133	0.120	0.238	0.748								
	10	0.131	0.167	0.144	0.133	0.086	0.180	0.797									
	11	0.146	0.166	0.147	0.090	0.149	0.608										
	12	0.174	0.200	0.132	0.168	0.558											
	13	0.226	0.203	0.231	0.627												
	14	0.180	0.313	0.798													
	15	0.239	0.690														
	16	0.769															

表6. 16

ているパラメータ以外の多くの要因、例えば為替レートの変動や、アジア・米国の好不況等による影響を、より強く受けている結果と思われる。

14. 電機業界におけるR&D投資と営業利益との関係の Panel 推定結果

上記の通り、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを Pool した、電機業界におけるR&D投資と営業利益成長率との関係の分析では、有意な関係を見ることができなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析では、異なる結果が見られる可能性もある。

そこで同じデータと回帰式とを使い、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析を行った結果を、表 6. 17 に示す。

日本の電機業界における営業利益とR&D投資とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	
1	0	0.159	-0.542	0.270	0.000	0.059	0.769	-0.034	-0.123	0.532	0.057	
2	1	0.116	-0.585	0.153	0.000	0.436	0.975	-0.036	-0.251	0.253	0.000	
1	7	-0.012	-0.080	-0.135	0.772	0.700	0.748	-0.274	0.030	0.061	0.839	
2	7	-0.002	-0.366	0.109	0.348	0.819	0.771	-0.492	0.177	0.020	0.373	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	
1	0	0.151	-0.687	0.087	0.000	0.768	0.159	-0.589	0.276	0.000	0.088	0.233
2	1	0.106	-0.848	-0.258	0.000	0.528	0.116	-0.658	0.155	0.000	0.481	0.140

表6. 17

Panel 分析では、全ての移動平均化期間 PA とラグタイム LT とについて結果を示さず、比較的有意あるいは特徴的な一部の結果だけを示すことは前と同じである。

表 6.17 において、Total 推定結果は上記 Pool 推定と同じである。

この Total 推定では、移動平均化を全く行わず ($PA = 1$)、時間ラグを全く考慮しない時 ($LT = 0$) に、営業利益の係数も R & D の係数も有意で、営業利益の係数は負、R & D の係数は正であるが、決定係数は低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定では、移動平均化期間 (PA) が 1~2 で時間ラグ (LT) が 0~1 の時に、決定係数は高く、R & D の係数も有意であるが、R & D の係数が負になっている。これは、大きな R & D 投資を行う企業は、短期的には営業利益の足が引っ張られる可能性を示している。表 6.17 に示す通り、ラグタイムが 7 以上では R & D の係数は正になるが、有意には至らない。

企業内の時系列次元の関係を示すランダム効果推定では、移動平均化を全く行わず ($PA = 1$)、時間ラグを全く考慮しない ($LT = 0$) 時に、営業利益の係数も R & D の係数も有意水準 10% で有意であり、かつ、営業利益の係数は負、R & D の係数は正であるが、決定係数は低い。

固定効果推定でも一部有意な結果が見られるが、Hausman テストの結果はランダム効果推定を支持している。

以上の結果から、Panel 推定によっても、電機業界における R & D 投資と営業利益成長率との間には、明確に有意な関係を見ることはできないが、大きな R & D 投資を行う企業は、短期的には営業利益の足が引っ張られる可能性が示される。

15. 医薬品業界における R & D 投資と売上高との関係の Pool 推定結果

次に、医薬品業界における R & D 投資と各企業の売上高成長率との関係を分析する。回帰式は式 6.13 で示される。

表 6.18 に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における R & D 投資と売上高との関係を OLS で回帰分析した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。

表 6.18 において、太字は、平均 R & D 投資 $R_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と、平均売上高 $S_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準 1% で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外であることは、今までの分析と同じである。

しかしながらこの分析でも、R & D 投資の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と平均売上高の係数 $\beta_1^{PA,LT}$

第6章 R&Dと企業パフォーマンス

医薬品業界において、R&D投資が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	<i>0.003</i>	<i>-0.003</i>	<i>0.003</i>	<i>-0.009</i>	<i>-0.011</i>	<i>-0.018</i>	<i>-0.015</i>	<i>0.002</i>	<i>0.014</i>	<i>0.039</i>	<i>0.033</i>	<i>0.046</i>	<i>0.044</i>	<i>-0.038</i>	<i>-0.073</i>	<i>0.127</i>
	2	<i>0.008</i>	<i>-0.003</i>	<i>-0.003</i>	<i>-0.009</i>	<i>-0.018</i>	<i>-0.010</i>	<i>0.006</i>	<i>0.033</i>	<i>0.062</i>	<i>0.082</i>	<i>0.091</i>	<i>0.128</i>	<i>0.080</i>	<i>-0.042</i>	<i>-0.186</i>	
	3	<i>0.015</i>	<i>-0.001</i>	<i>0.000</i>	<i>-0.014</i>	<i>-0.017</i>	<i>0.010</i>	<i>0.036</i>	<i>0.086</i>	<i>0.115</i>	<i>0.147</i>	<i>0.178</i>	<i>0.173</i>	<i>0.066</i>	<i>-0.247</i>		
	4	<i>0.018</i>	<i>0.006</i>	<i>-0.005</i>	<i>-0.017</i>	<i>-0.010</i>	<i>0.044</i>	<i>0.107</i>	<i>0.175</i>	<i>0.240</i>	<i>0.311</i>	<i>0.296</i>	<i>0.231</i>	<i>-0.030</i>			
	5	<i>0.019</i>	<i>0.004</i>	<i>-0.010</i>	<i>-0.017</i>	<i>0.004</i>	<i>0.092</i>	<i>0.159</i>	<i>0.261</i>	<i>0.368</i>	<i>0.382</i>	<i>0.308</i>	<i>0.087</i>				
	6	<i>0.019</i>	<i>0.001</i>	<i>-0.011</i>	<i>-0.008</i>	<i>0.032</i>	<i>0.122</i>	<i>0.204</i>	<i>0.336</i>	<i>0.371</i>	<i>0.336</i>	<i>0.131</i>					
	7	<i>0.015</i>	<i>-0.002</i>	<i>-0.008</i>	<i>0.009</i>	<i>0.050</i>	<i>0.152</i>	<i>0.247</i>	<i>0.309</i>	<i>0.303</i>	<i>0.163</i>						
	8	<i>0.016</i>	<i>0.002</i>	<i>0.002</i>	<i>0.018</i>	<i>0.062</i>	<i>0.180</i>	<i>0.213</i>	<i>0.216</i>	<i>0.080</i>							
	9	<i>0.018</i>	<i>0.007</i>	<i>0.007</i>	<i>0.026</i>	<i>0.076</i>	<i>0.156</i>	<i>0.137</i>	<i>-0.021</i>								
	10	<i>0.031</i>	<i>0.023</i>	<i>0.025</i>	<i>0.049</i>	<i>0.065</i>	<i>0.096</i>	<i>-0.099</i>									
	11	<i>0.044</i>	<i>0.043</i>	<i>0.053</i>	<i>0.045</i>	<i>-0.002</i>	<i>-0.123</i>										
	12	<i>0.050</i>	<i>0.058</i>	<i>0.049</i>	<i>-0.011</i>	<i>-0.224</i>											
	13	<i>0.034</i>	<i>0.020</i>	<i>-0.033</i>	<i>-0.218</i>												
	14	<i>-0.011</i>	<i>-0.075</i>	<i>-0.253</i>													
	15	<i>-0.090</i>	<i>-0.295</i>														
	16	<i>-0.273</i>															

表6. 18

との両方が、有意水準1%で有意な範囲は見られない（実際には有意水準5%でも存在しない）。

この結果は、電機業界では、R&D投資と平均売上高成長率との間に一定の有意な関係を見ることができたのと、非常に対照的である。

電機業界では、R&D投資によってイノベーションが生まれると、特にそのイノベーションが製品イノベーションである時、新しいニーズを生み出し、市場全体が拡大し、売上高が成長する可能性が高い。従って、電機業界ではR&Dと平均売上高成長率の間には、有意な関係を見ることができた。

また、電機業界では、このようなイノベーションで生み出された製品も、代替製品に対する価格競争を避けることができず、超過利潤を得ることはできないし、企業の利益は為替の変動や外国の景気等、イノベーション以外の影響を大きく受ける。従って、電機業界では、R&Dと平均営業利益成長率の間には、有意な関係を見ることができなかった。

一方、医薬品業界では、R&D投資によってイノベーションが生まれたとしても、今まで医薬品が全く存在しなかった病気に対する医薬品が新しく生まれたようなケースを除いて、それほど市場の大きさが変化することはない（病人の数が変わるわけではない）ので、それほど大きく売上高が成長することはない。

従って、医薬品業界では、R&D投資と平均売上高成長率の間には、有意な関係を見ることができないと思われる。

16. 医薬品業界におけるR&D投資と売上高との関係の Panel 推定結果

上記の通り、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを Pool した、医薬品業界における R & D 投資と売上高成長率との関係の分析では、有意な関係を見ることができなかつた。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析では、異なる結果が見られる可能性もある。

そこで同じデータと回帰式とを使い、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析を行った。その結果を、表 6. 19 に示す。

表 6. 19 において、Total 推定結果は上記 Pool 推定と同じである。

この Total 推定では、移動平均化期間(PA)が 2~6 で、時間ラグ(LT)が 2~9 の範囲で、決定係数は非常に低く、有意な関係を見ることはできない。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定でも、移動平均化期間(PA)が 2~6 で、時間ラグ(LT)が 2~9 の範囲で、決定係数は非常に低く、有意な関係を見ることはできない。

しかしながら、企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均化期間(PA)が 2~6、時間ラグ(LT)が 2~9 の範囲で、売上高の係数も R & D 投資の係数もほぼ有意水準 1 % で有意で、売上高の係数は負、R & D の係数は正である。

決定係数は、移動平均期間(PA)が 2 の時にはそれほど高くはないが、移動平均期間(PA)が 5~6 では非常に高い。

日本の医薬品業界における売上高とR&D投資とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	
2	2	-0.003	-0.035	0.021	0.484	0.714	-0.214	0.060	-0.075	0.521	0.483	
2	9	0.082	0.069	-0.022	0.338	0.803	0.230	0.144	-0.115	0.219	0.404	
5	2	-0.010	0.041	-0.077	0.702	0.526	-0.149	0.221	-0.259	0.382	0.364	
6	2	-0.011	0.095	-0.131	0.458	0.361	-0.163	0.265	-0.304	0.393	0.385	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of R&D	
2	2	0.369	-0.569	0.169	0.000	0.060	-0.003	-0.250	0.182	0.000	0.016	0.000
2	9	0.394	-0.632	0.827	0.006	0.001	0.017	-0.093	0.178	0.365	0.154	0.002
5	2	0.680	-1.532	0.520	0.000	0.004	-0.019	-0.830	0.575	0.000	0.000	0.000
6	2	0.728	-1.862	0.666	0.000	0.003	-0.025	-0.964	0.698	0.000	0.000	0.000

表6. 19

Hausman テストの結果は固定効果推定を支持している。

以上の結果から、医薬品業界におけるR&D投資と売上高成長率との間には、企業間のクロスセクション次元では有意な関係を見ることはできないが、企業内の時系列次元では、R&D投資と売上高成長率との間に、一定の有意な関係を見ることのできる。

R&Dを増やした企業が売上高を増やすとすることは必ずしも言えないが、ある企業が売上高を増やすとそれに伴って売上高が増えると言うことはできる。その間のタイムラグは比較的短い（2年程度）。

この傾向は、移動平均化期間を少し長く（5～6年）設定した時に、始めて表れる。本研究の分析手法の有効性を示す結果である。

17. 医薬品業界におけるR&D投資と営業利益との関係の Pool 推定結果

R&D投資と企業パフォーマンスとに関する実証分析の最後に、医薬品業界におけるR&D投資と各企業の営業利益成長率との関係を分析する。

表 6. 20 に PA と LT とを変化させて、医薬品業界におけるR&D投資と営業利益との関係をOLS Eで回帰分析した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。

表 6. 20 において、太字は、R&D投資 $R_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と、平均営業利益 $\Pi_{i,t}^{PA}$ の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準1%で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外であることは今までの分析と同じである。

しかしながらこの分析でも、R&D投資の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と平均営業利益の係数

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.015	0.030	0.045	0.035	0.084	0.125	0.107	0.132	0.149	0.152	0.172	0.204	0.118	0.139	0.344	0.344
	2	0.022	0.047	0.058	0.067	0.118	0.147	0.148	0.166	0.181	0.180	0.218	0.213	0.118	0.048		
	3	0.028	0.053	0.075	0.105	0.143	0.175	0.182	0.198	0.218	0.225	0.246	0.195	0.012			
	4	0.043	0.070	0.122	0.151	0.203	0.252	0.255	0.280	0.308	0.290	0.276	0.124				
	5	0.086	0.100	0.151	0.202	0.278	0.320	0.330	0.363	0.374	0.354	0.241					
	6	0.091	0.111	0.165	0.231	0.297	0.346	0.362	0.367	0.392	0.309						
	7	0.104	0.119	0.178	0.228	0.300	0.355	0.342	0.340	0.302							
	8	0.122	0.145	0.194	0.253	0.349	0.386	0.345	0.210								
	9	0.176	0.187	0.245	0.331	0.436	0.473	0.314									
	10	0.228	0.245	0.334	0.432	0.547	0.481										
	11	0.306	0.342	0.454	0.563	0.517											
	12	0.447	0.494	0.619	0.547												
	13	0.616	0.661	0.634													
	14	0.696	0.645														
	15	0.615															
	16	0.494															

表6. 20

$\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準 1% で有意な範囲は見られない。有意水準 5% では、幾らかの範囲で R & D 投資の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と平均営業利益の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ とが共に有意な範囲が見られるが、その範囲は比較的狭く、決定係数も比較的低い。

医薬品業界でも、R & D 投資と営業利益成長率との間には、有意な関係を見出すことができない。

医薬品業界では、R & D 投資によってイノベーションが生まれると、特にそのイノベーションが製品イノベーションである時、新しい市場が生まれることはないとしても、従来からある市場に対してより付加価値の高い製品を、独占的に提供することが可能となり、超過利潤を獲得することができる可能性がある。

しかしながら、この分析では、そのような超過利潤を獲得している証拠は見られない。医薬品業界では、R & D 投資がイノベーションに結びつく可能性が極めて不確定であることや、新規薬剤に対する各種の試験制度、薬価制度の存在等が、その一因と思われる。

18. 医薬品業界における R & D 投資と営業利益との関係の Panel 推定結果

上記の通り、企業間のクロスセクション次元と各企業内の時系列次元とを Pool し、医薬品業界における R & D 投資と営業利益成長率との関係の分析では、有意な関係を見ることはできなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と各企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析では、異なる結果が見られる可能性もある。

そこで同じデータと回帰式とを使い、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別した Panel 分析を行った結果を、表 6.21 に示す。

表 6.21 において、Total 推定結果は上記 Pool 推定と同じである。

Total 推定では、一定限度で（例えば、移動平均化期間 (PA) が 2 で、時間ラグ (LT) が 4 の時には）、営業利益の係数も R & D 投資の係数も有意水準 10% で有意であり、営業利益の係数は負、R & D 投資の係数は正である。しかしながら決定係数は低い。

Total 推定のその他の範囲でも、R & D 投資の係数は有意水準 5% で有意かつ正であるが、営業利益の係数は有意でなく、決定係数は非常に低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定では、一定限度で（例えば、移動平均化期間 (PA) が 2 で、時間ラグ (LT) が 1-4 で）、営業利益の係数は有意

日本の医薬品業界における営業利益とR&D投資とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	
2	1	0.022	-0.056	0.153	0.304	0.040	0.662	0.036	0.116	0.435	0.084	
2	4	0.067	-0.115	0.244	0.076	0.004	0.543	-0.031	0.213	0.645	0.034	
2	8	0.166	-0.120	0.367	0.168	0.001	0.238	0.035	0.251	0.827	0.201	
3	1	0.028	-0.049	0.194	0.499	0.046	0.656	0.075	0.143	0.280	0.130	
3	8	0.198	-0.123	0.488	0.300	0.001	0.295	0.057	0.350	0.787	0.175	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of R&D	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of R&D	
2	1	0.247	-0.334	-0.645	0.002	0.009	-0.016	-0.211	0.131	0.008	0.285	0.000
2	4	0.232	-0.383	-0.682	0.007	0.065	0.036	-0.223	0.258	0.012	0.039	0.000
2	8	0.596	-0.988	1.232	0.000	0.026	0.084	-0.580	0.720	0.000	0.000	0.000
3	1	0.307	-0.456	-0.971	0.002	0.006	-0.017	-0.306	0.178	0.005	0.297	0.000
3	8	0.688	-1.549	2.167	0.000	0.007	0.079	-0.853	1.070	0.000	0.000	0.000

表6. 21

でないが、R & D投資の係数は有意かつ正であり、決定係数も高い。

このことから、企業間のクロスセクション次元では、R & D投資と企業の営業利益成長率との間に、正の関係の存在を見ることができる。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、表 6. 21 に示す通り、移動平均化期間(PA)が2-3で、時間ラグ(LT)が1-8の範囲で、営業利益の係数とR & D投資の係数との両方が、有意水準1%~10%で有意である。

営業利益の係数はいずれも負で、営業利益は平準化の傾向が認められる。

R & D投資の係数は、時間ラグが短い時(LT=1-4)には負で、時間ラグが長くなる(LT=8)と正になる。

決定係数は、時間ラグ(LT)と移動平均化期間(PA)との両方が短いと比較的安く、どちらかが長くなると比較的高くなり、両方が長い時(PA=3, LT=8)には、非常に高く(0.688)なる。

ランダム効果推定では決定係数が非常に低いが、Hausman テストの結果は固定効果推定を支持している。

医薬品業界では、企業間のクロスセクション次元と各企業内の時系列次元とをPoolした、R & D投資と営業利益成長率との関係の分析では、有意な関係を見ることができなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と各企業内の時系列次元とを区別

した Panel 分析では、非常に有意でかつ特徴的な関係を見出すことができた。

まず、企業間のクロスセクション次元では、企業間の R & D 投資と営業利益との間に、一定の正の関係が存在する。すなわち、R & D を増やした企業は一定限度で営業利益を増やすことができる。

さらに、企業内の時系列次元で見ると、企業が R & D 投資を増やした時、短期的には営業利益が低下するが、長期的に見ると営業利益は上昇することが示される。

多額の R & D 投資が短期的には営業利益の足を引っ張るが、長期的には営業利益の増加をもたらすことが示される。

19. 第6章のまとめ

第6章の前半（第1節～第6節）では、特許生産性について分析を行った。

電機業界においては、企業間のクロスセクション次元で、R & D 投資と特許出願数との間に正の関係が見られるが、企業内の時系列次元では、R & D 投資と特許出願数との間に有意な関係は見られない。より多くの R & D 投資を行う企業はより多くの特許出願を行うが、ある企業が R & D 投資額を増やしたとしても、それによって直ちに特許出願数が増えるとは必ずしもいうことができない。

この結果は、Griliches(1984)と非常に整合的である。

R & D 投資と特許出願数との関係には、ほとんど時間遅れが見られない。

この結果も、Griliches(1984)が指摘している通りである。

医薬品業界においては、R & D 投資と特許出願数との関係は、クロスセクション次元におけるよりも、むしろ企業内の時系列次元においてより強い。

これは、電機業界とは逆の結果である。より多くの R & D 投資を行う企業は、より多くの特許出願を行い、さらに、ある企業が R & D 投資を増やした時、それによってより多くの特許出願を行うことが示される。

医薬品業界においては、タイムラグを4年前後に設定すると、R & D 投資額に対する特許出願数の弾力性が、対象とした全ての企業についてほぼ一定の値になる。

これは電機業界には見られない、医薬品業界に固有の傾向であり、日本の大手医薬品企業の体質が比較的均一あるいは類似していることを示唆している。

このような結果は、Griliches(1984)等の先行研究では示されていない。

第6章の後半（第7節～第18節）では、R & D 投資とその企業の市場におけるパ

パフォーマンスとの関係を分析した。

分析に使ったモデルは、1階差をとった自己回帰モデルを修正したモデルである。また、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別しない Pool 推定と、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とを区別する Panel 推定とを行った。その結果、以下のようなことが示された。

(i) 電機業界における、企業の R & D 投資と売上高成長率との間では、クロスセクション次元において、時間ラグを長くした時、非常に強い正の関係を見ることが出来る。企業内の時系列次元でも、一定限度で有意な関係を見ることが出来るが、その関係はクロスセクション次元におけるほど強くはない。

(ii) 医薬品業界における、企業の R & D 投資と売上高成長率との間では、クロスセクション次元では有意な関係を見ることが出来ないが、時系列次元では、一定の有意な関係を見ることが出来る。「R & D 投資を増やした企業が売上高を増やす」とは必ずしもいえないが、ある企業について見ると、「R & D 投資を増やすと、それに伴って売上高が増える」ということができる。

(iii) 医薬品業界における、企業の R & D 投資と営業利益成長率との間では、クロスセクション次元では一定の有意な関係が存在する。「R & D 投資を増やした企業は、一定限度で営業利益を増やす」ということができる。

(iv) さらに、この関係を時系列次元で見ると、「企業が R & D 投資を増やした時、短期的には営業利益は低下するが、長期的に見ると営業利益は上昇する」ことが示される。

多額の R & D 投資が短期的には営業利益の足を引っ張るが、長期的には営業利益の増加をもたらすことが示される。

(v) 同様の関係（企業が R & D 投資を増やした時、短期的には営業利益は低下するが、長期的に見ると営業利益は上昇するという関係）は、電機業界でも見られるが、医薬品業界の方がより明確である。

第7章 特許と企業パフォーマンス

1. 分析の概要と先行研究

第7章では、特許と企業パフォーマンスとの関係、特に、特許が企業パフォーマンスに与える影響について、実証分析を行う。

この分析によって、特許は企業パフォーマンスに影響を与えることがあるのか否か、あるいは、もしも、特許が企業パフォーマンスに影響を与えるとするならば、どのような影響をあたえるのかについて、見ることができる。

新しい技術を創造した企業は、その技術を利用した製品を市場に供給するとともに、特許によってその技術を専有し、その技術を利用した製品の市場を独占することができる。そしてこの独占を通じて、超過利潤を得ることができる。

この超過利潤に対する期待が、新しい技術の創造に対するインセンティブを強化し、それによって経済発展の原動力となる新技術の創造（イノベーション）を促進することができる。

これが社会的な視点から見た特許制度の目的であるから、本来、特許と企業パフォーマンスとの間には、正の関係が存在すると思われる。

しかしながら、第4章で見た通り、特許の失敗によって、特許による新技術の専有はそれほど自明のことではない¹。

また、新技術を創造した企業は、必ずしも特許によるだけでなく、その他の多くの方法で技術を専有することのできる可能性があり²、さらに、必ずしも新技術の専有だけでなく、新技術を利用した製品そのものによって、市場における企業パフォーマンスが向上する可能性もある。

その一例として、第6章では、日本の電機業界と医薬品業界とに属する代表的企業を取り上げ、「R&D投資と企業パフォーマンス」との関係、すなわち、R&D投資は企業パフォーマンスにどのような影響を与えるかについて分析し、一定の有意な関係の存在を示した。

¹ これについて、企業を始めとする経済主体がどのように考えているかは、第8章で詳細に検討する。

² これについても、第8章で詳細に考察する。

この分析結果と、本章で行う、「特許と企業パフォーマンス」との関係の分析結果とを比較することによって、R & Dが企業パフォーマンス与える影響と、特許が企業パフォーマンスに与える影響との違いを考察し、特許固有の効果を見ることができると期待される。この関係は、第6章の図6.6に示す通りである。

特許と企業パフォーマンスとの関係については、Griliches(1990)、Hall(1999)、Jaffe(2002)、を始めとして、多くの研究が行われている。

Griliches(1990)では、R & D支出や特許数が、株式市場における各企業の発行済み株式の時価総額 (market capitalization、以後、株式時価総額という) に与える影響について、分析を行っている。

その結果によると、特許数だけを説明変数にした回帰分析では、1特許当りの推定価値は約500,000ドルである (被説明変数は $\log(V/A)$ 、 V は企業の株式時価総額、 A は再調達原価で評価した純資産総額 (total net assets at replacement cost)。説明変数は SP/A 、 SP は30%の割引率で評価した特許ストック。推定係数は0.493、標準誤差は0.165、決定係数は0.027)。

現在と過去とのR & D支出を説明変数に加えた回帰分析では、R & D支出の係数の方がより大きい (加える説明変数は K/A 、 K は15%の割引率で評価したR & Dストック。 SP/A の係数は0.111(0.094)、 K/A の係数は1.374(0.182)、決定係数は0.125)。

確かに、株式時価総額は市場における企業のパフォーマンスを表す1つの指標である。しかしながら、株式時価総額は株価によって決まるため、金利や債権の利回り、景気動向等、企業パフォーマンスだけでなく様々な要因をトータルとして、投資家の主観によって評価した値となる。その意味で、企業パフォーマンスとの関係は間接的である。

各企業の売上高や営業利益、その相対値の方が、技術革新の結果としての企業パフォーマンスを表す、より直接的な指標であると考えられる。

また、同様の回帰分析における各説明変数の係数とその有意性とは、それぞれの研究によって異なっている。

Griliches(1981)が行った回帰分析では、サンプル数は少ないが、他の説明変数を含むと共に、パネル分析を行っている。この回帰分析では、被説明変数である株式時価総額に対して、説明変数であるR & D支出の有意性だけでなく、説明変数である特許数の有意性 (特許独自の効果) が示されている。

一方、Pakes(1985)が行った回帰分析では、被説明変数である株式時価総額に対して、説明変数である特許数の有意性（特許独自の効果）を見い出すことができなかった。

Griliches, Hall, Pakes(1990)は、Pakes(1985)の計算をより多くのサンプル(340企業)についてやり直し、回帰式も売上高と雇用者数と投資額とを説明変数に加えた式へと拡張した。

彼らの分析結果は、後で加えた説明変数が有意であることを示していた。しかしながら、サンプルの拡張は特許レベルが低い多くの小規模企業を含めることになり、これらの変数によって示される情報の質の低下を招き、S/N比（Signal/Noise比：有効な情報と雑音との比率）の低下をもたらし、特許数と他の説明変数との影響を区別することを困難にした。

Hall(1999)は、特許が株式時価総額に与える影響は、R & D支出が株式時価総額に与える影響よりも弱い、それでも有意であることを示した。

Hallが行った、被説明変数をTobin's qとし、説明変数をR & D支出とする回帰分析において、平均的な決定係数は約0.15である。一方、説明変数を特許数とする同じ回帰分析では、平均的な決定係数は約0.08である。

また、説明変数を引用数によって重み付けられた特許数（WPC：Weighted Patent Count by citation）とする同じ回帰分析では、平均的な決定係数が約0.10であり、僅かだが、より説明力がある。

引用加重特許数(WPC)を使った分析は、単純な特許数(SPC:Simple Patent Count)を使った分析よりも精緻なものであるかも知れない。しかしながら、本先行研究が示す限り、決定係数の改善はごく僅か(0.10と0.08)で、この差が有意か否かも示されていない。

引用加重特許数(WPC)を用いるよりも、より長期的な変動を分析する（移動平均データを用いる）方が、特許と企業パフォーマンスとの関係をより有効に分析できると考える。

Jaffe(2002)は、膨大な数の米国特許データを使ってWPCを計算し、この指標と各種マイクロ経済データとの関係を分析した。しかしながら、この研究では、各企業のWPCとその企業パフォーマンスを表す指標との関係は、分析されていない。

Griliches(1990)やHall(1999)は、特許数と企業パフォーマンスを表す指標との間

に、一定限度で有意な関係を見い出しているが、示されている決定係数はそれほど高くない(0.08~0.10)。この原因の1つは、これらの先行研究の多くが指摘しているように、特許データに含まれる大きなノイズ³の影響である。

本研究では、この特許データに存在する大きなノイズ成分を、どのようにして低減するかについて考察した。

そして、その方法として採用したのは、短期的(年単位)な変動を問題にせず、「数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くの特許申請(特許取得)を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる」であろうとの仮説をたて、このような仮説について、実証分析を行うことである。

この手法は、「R&D投資」が「特許数」に変わっているだけで、「第6章 R&Dと企業パフォーマンス」における実証分析で使ったのと同じ手法である。

分析対象産業と分析対象企業とは、第6章と同じ業界の同じ企業を選択する。その理由は第6章で説明した通りであり、さらに、第6章での分析結果と比較するためである。

仮 説

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くの特許申請(特許取得)を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

2. 実証分析で使用するデータ

本章での実証分析で使用するデータも、できる限り第6章における実証分析で使ったのと同じデータを使用する。

具体的には、第6章の表6.4に示す電機業界9社の特許出願数、表6.6に示す医薬品業界9社の特許出願数、表6.8と表6.9に示すこれらを相対化した値、表6.10と表6.11に示す同じ電機業界9社の売上高および営業利益とこれらを相対化した値、表6.12と表6.13に示す同じ医薬品業界9社の売上高および営業利益とこ

³ 本研究でいう「特許データに含まれるノイズ」とは、「特許データには、生み出された技術革新以外の様々な要因に基づく変動が含まれている」という意味と、「企業パフォーマンスは、技術革新以外の種々の要因に依存する」という意味の、2つの意味が含まれている。

れらを相対化した値を使って、回帰分析を行う。

また、本章の実証分析では、同じ電機業界と医薬品業界との企業について、特許出願数だけでなく、特許登録数のデータをも使用し、日米間の比較のために米国の医薬品業界における代表的な9社のデータを使った回帰分析も行うが、これらについては後述する。

3. 分析モデルの概要

第6章の図 6.7 には、R&Dと企業パフォーマンスとの関係を考察するため、分析対象として選択した日本の代表的企業において、R&D投資が行われ、その結果が企業パフォーマンスに与える影響過程を、模式的に示した。

この様子は特許についても同様であり、特許が企業パフォーマンスに与える影響過程も、その強弱、時期ともに様々であって、必ずしも画一的に予想することはできない。

これが、特許に関する経済学的な分析を行っている多くの先行研究が指摘する、特許データに含まれる大きなノイズの一因である。

そこで本研究では、この大きなノイズを低減する手法として、上記のように、ある程度長い期間（数年～10年）について、「この期間を通じて平均的により多くの特許出願（特許取得）を行った企業は、その何年か経過後の、やはりある程度長期間を通じての平均成長率にプラスの影響が表れるであろう」との仮説をたて、この仮説を実証分析する。

具体的には、観測される年単位のデータをそのまま使うのではなく、ある程度長い期間を区切った時の平均値、すなわち、移動平均(Moving Average)データを使って分析を行う。移動平均データを使うことによって、分析結果は幾分曖昧なものとなる可能性があるが、また逆に、その本質を抽出することができる可能性もある。

4. 分析モデルの定式化

このような視点から、特許が企業のパフォーマンスに与える影響を分析するため、分析モデルを以下のように定式化する。この定式化は、「第6章 R&Dと企業パフォーマンス」における実証分析と全く同じものであり、R&Dデータを特許データに置き換えた点だけが異なっている。

第1の分析では、各企業における特許出願数と売上高の変化との関係の分析を目的として、被説明変数を企業*i*のPA期間における相対売上高変化 $\Delta S_{i,t}^{PA}$ とし、説明変数をこの期間からラグタイムLT以前の、同じPA期間における平均売上高 $S_{i,t-LT}^{PA}$ と平均特許出願数 $P_{i,t-LT}^{PA}$ として、回帰分析を行う。

平均売上高 $S_{i,t}^{PA}$ と、平均特許出願数 $P_{i,t}^{PA}$ と、相対売上高変化 $\Delta S_{i,t}^{PA}$ とは、次の式7.1～式7.3で示され、回帰式は、次の式7.4で示される。

$$S_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} S_{i,t-j} / PA \quad \dots \quad \text{式7.1}$$

$$P_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} P_{i,t-j} / PA \quad \dots \quad \text{式7.2}$$

$$\Delta S_{i,t}^{PA} = S_{i,t} - S_{i,t-PA} \quad \dots \quad \text{式7.3}$$

$$\Delta S_{i,t}^{PA} = \beta_0^{PA,LT} + \beta_1^{PA,LT} S_{i,t-LT-1}^{PA} + \beta_2^{PA,LT} P_{i,t-LT-1}^{PA} \quad \dots \quad \text{式7.4}$$

第2の分析では、各企業における特許出願数と営業利益の変化との関係の分析を目的として、被説明変数を企業*i*のPA期間における相対営業利益変化 $\Delta \Pi_{i,t}^{PA}$ とし、説明変数をこの期間からラグタイムLT以前の、同じPA期間における平均営業利益 $\Pi_{i,t-LT}^{PA}$ と平均特許出願数 $P_{i,t-LT}^{PA}$ として、回帰分析を行う。

平均営業利益 $\Pi_{i,t}^{PA}$ と、相対営業利益変化 $\Delta \Pi_{i,t}^{PA}$ とは、次の式7.5と式7.6とで表され、平均特許出願数 $P_{i,t}^{PA}$ は上記式7.2の通りである。回帰式は、次の式7.7で示される。

$$\Pi_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} \Pi_{i,t-j} / PA \quad \dots \quad \text{式7.5}$$

$$\Delta \Pi_{i,t}^{PA} = \Pi_{i,t} - \Pi_{i,t-PA} \quad \dots \quad \text{式7.6}$$

$$\Delta \Pi_{i,t}^{PA} = \beta_0^{PA,LT} + \beta_1^{PA,LT} \Pi_{i,t-LT-1}^{PA} + \beta_2^{PA,LT} P_{i,t-LT-1}^{PA} \quad \dots \quad \text{式7.7}$$

各式については、第6章と同様であるから、詳細な説明は省略する。

PAとLTとの値を変化させ、電機業界と医薬品業界との業界毎に、全対象企業の全期間中のデータを全てまとめて(Pooled) OLS Eで回帰分析を行い、モデル選択を行う。モデル選択に使用する基準は修正済み決定係数 \bar{R}^2 である。

また、各業界毎に Panel 分析を行い、企業間のクロスセクション次元における

Between 推定と、企業内の時系列次元における固定効果(Fixed Effect)推定とランダム効果(Random Effect)推定とを行う。

この分析モデルは、時系列分析の代表的なモデルである、1階の階差をとった次数 p の自己回帰モデル $AR(p)$ を、少し変形したものとみることもできることは、第6章で述べた通りである。

5. 特許出願数と企業パフォーマンスとの関係

(5-1) 電機業界における特許出願数と売上高との関係の Pool 推定

表 7.1 に、 PA と LT とを変化させて、電機業界における企業の特許数と売上高との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は式 7.4 である。

電機業界において、特許出願数が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.026	0.043	0.033	0.110	0.110	0.118	0.180	0.142	0.139	0.164	0.219	0.272	0.303	0.287	0.160	0.597
	2	0.049	0.076	0.095	0.159	0.202	0.259	0.256	0.231	0.223	0.233	0.342	0.482	0.567	0.462	0.487	
	3	0.069	0.102	0.126	0.200	0.265	0.337	0.333	0.294	0.285	0.311	0.438	0.569	0.576	0.492		
	4	0.080	0.108	0.138	0.246	0.325	0.379	0.381	0.345	0.336	0.379	0.482	0.604	0.635			
	5	0.086	0.113	0.168	0.286	0.375	0.438	0.427	0.391	0.388	0.408	0.464	0.539				
	6	0.095	0.138	0.210	0.348	0.458	0.500	0.487	0.469	0.461	0.447	0.355					
	7	0.118	0.174	0.270	0.434	0.508	0.539	0.550	0.540	0.518	0.482						
	8	0.160	0.236	0.351	0.470	0.512	0.557	0.579	0.557	0.486							
	9	0.212	0.302	0.388	0.486	0.538	0.610	0.633	0.583								
	10	0.232	0.299	0.367	0.481	0.537	0.603	0.620									
	11	0.214	0.273	0.349	0.471	0.504	0.565										
	12	0.191	0.259	0.332	0.437	0.414											
	13	0.178	0.240	0.285	0.376												
	14	0.152	0.191	0.110													
	15	0.122	0.074														
	16	-0.051															

表7.1

太字は、特許数の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と売上高の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準 1% で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外である。

それぞれの係数が有意な範囲で決定係数も高く、特許は電機業界における企業の売上高に、有意な影響を与えていることが示される。係数が 1% 有意な範囲で、最も自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 が高いのは $PA=9, LT=6$ の時であり、この時の係数と t 値とを式 7.8 に示す。

$$\Delta S_{i,t+LT}^{PA} = 0.029 - 0.608S_{i,t-1}^{PA} + 0.349P_{i,t-1}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.633, Obs = 18) \quad \dots \text{式 7.8}$$

$$(4.06) \quad (-5.13) \quad (3.34)$$

式 7.8 に限らず、上記有意な範囲で、売上高の係数は負、特許数の係数は正で、売上高の相対値は平準化しようとするのに対し、特許が外乱として作用していることが示される。

(5-2) 電機業界における特許出願数と売上高との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定から、電機業界における各企業の売上高は平準化しようとするのに対して、特許が外乱として有意な影響を与えることが示される。

しかしながら、この影響はクロスセクション次元におけるものか、時系列次元におけるものかは解らない。

そこで次に上と同じデータと、同じ回帰式（式 7.4）を使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7.2 に示す。

日本の電機業界における売上高と特許出願数に関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	5	0.118	-0.060	0.039	0.000	0.003	0.565	-0.065	0.039	0.020	0.079	
2	5	0.259	-0.136	0.090	0.000	0.000	0.562	-0.130	0.077	0.019	0.080	
3	5	0.337	-0.207	0.138	0.000	0.000	0.538	-0.193	0.115	0.021	0.085	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	5	0.332	0.286	0.044	0.000	0.010	0.086	-0.045	0.040	0.039	0.007	0.000
2	5	0.546	0.525	0.105	0.000	0.000	0.182	-0.110	0.104	0.002	0.000	0.000
3	5	0.695	0.847	0.166	0.000	0.000	0.186	-0.168	0.174	0.001	0.000	0.000

表7. 2

Panel データ分析では、全ての結果（全ての PA(Period for Moving Averaging)と全ての LT(Lag Time)についての分析結果）ではなく、特に注目すべき結果だけを示す（以下同じ）。

Panel データ分析でも、ラグタイム(LT)が5の時に、比較的有意性の高い結果が見られる。これは Pool 推定の結果と整合的である。

Pool 推定では移動平均の平均化期間(PA)を大きく設定するほど、決定係数が高くなる傾向が見られた。同様の傾向は Panel データ分析でも見られるが、Panel データ分析では平均化期間を大きく設定すると自由度が小さくなることがある。

また、平均化期間をそれほど大きく設定しなくても、決定係数は比較的大きくなることが示される。

表 7.2 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じものである。各係数は有意水準 1% で有意であり、売上高の係数は負、特許数の係数は正である。平均化期間が小さいモデルだけを示すので、決定係数は比較的高くない。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果では、各係数の値は Pool 推定とそれほど変わらないが、標準誤差が少し高く、その有意性は少し低くなる。それでも売上高の係数は有意水準 5% で、特許数の係数は有意水準 10% で有意である。決定係数はかなり高い。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定の結果は、決定係数も高く、各係数は有意水準 1% で有意であり、売上高の係数も特許数の係数も正である。

特許が企業の売上高シェアに正の影響を与えることは Pool 推定結果と同様であるが、売上高シェアが平準化しようとする傾向はクロスセクション次元のものであり、時系列次元では売上高シェアも拡大しようとする傾向のあることが示される。

ランダム効果推定では売上高の係数は負であるが、Hausman テストの結果はランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

(5-3) 電機業界における特許出願数と営業利益との関係の Pool 推定

表 7.3 に、PA と LT とを変化させて、電機業界における企業の特許数と営業利益との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は式 7.7 である。太字と斜字体とは上と同じである。しかしながら、この推定では全係数

電機業界において、特許出願数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.159	0.030	0.007	-0.007	-0.015	-0.016	-0.014	-0.012	-0.009	-0.021	-0.018	-0.024	-0.019	0.004	0.020	0.439
	2	0.088	0.116	0.005	-0.006	-0.017	-0.019	-0.015	-0.002	0.001	-0.014	-0.015	0.003	-0.037	-0.091	0.648	
	3	0.048	0.134	0.097	0.005	-0.013	-0.015	-0.002	0.010	0.025	-0.005	-0.018	-0.048	-0.086	-0.120		
	4	0.054	0.078	0.059	0.046	0.026	0.020	0.030	0.053	0.055	0.028	-0.026	-0.010	0.297			
	5	0.070	0.076	0.065	0.078	0.078	0.058	0.074	0.093	0.086	0.030	0.074	0.397				
	6	0.076	0.091	0.085	0.101	0.114	0.134	0.122	0.110	0.068	0.099	0.549					
	7	0.097	0.121	0.111	0.120	0.147	0.174	0.178	0.117	0.122	0.629						
	8	0.129	0.158	0.131	0.150	0.159	0.181	0.207	0.271	0.691							
	9	0.137	0.153	0.139	0.135	0.133	0.120	0.238	0.748								
	10	0.131	0.167	0.144	0.133	0.086	0.180	0.797									
	11	0.146	0.166	0.147	0.090	0.149	0.608										
	12	0.174	0.200	0.132	0.168	0.558											
	13	0.226	0.203	0.231	0.627												
	14	0.180	0.313	0.798													
	15	0.239	0.890														
	16	0.769															

表 7. 3

が1%水準で有意な結果は見られない（実際には5%でも存在しない）。

修正決定係数 \bar{R}^2 も、自由度が低い一部のモデルで高い例も見られるが、全体としては非常に低い。

このことから、日本の電機業界では、特許は企業の営業利益に影響を与えていないことが示される。第6章でも述べたように、電機業界における営業利益は、例えば為替の変動や米国・アジアにおける景気変動等、技術的要因以外の諸要因の影響を強く受けるためと思われる。

(5-4) 電機業界における特許出願数と営業利益との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、電機業界における企業の営業利益と特許数との間には、必ずしも有意な関係が見られなかった。しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式（式 7.7）とを使い、Panel データ分析を行った。

しかしながら、Panel データ分析においても、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とのどちらについても、電機業界における企業の営業利益と特許数との間には、有意な関係が見られなかった。

(5-5) 医薬品業界における特許出願数と売上高との関係の Pool 推定

表 7.4 に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における企業の特許数と売上高

医薬品業界において、特許出願数が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.022	0.002	-0.002	0.005	0.013	-0.014	-0.014	0.018	0.079	0.071	0.046	0.033	0.060	0.028	-0.104	0.235
	2	0.040	0.006	-0.003	0.015	0.010	-0.005	0.008	0.054	0.141	0.181	0.163	0.120	0.098	0.114	-0.270	
	3	0.050	0.011	0.001	-0.001	-0.004	0.007	0.036	0.096	0.186	0.242	0.240	0.140	0.091	-0.219		
	4	0.063	0.022	-0.006	-0.019	-0.015	0.025	0.081	0.159	0.238	0.303	0.275	0.195	-0.038			
	5	0.077	0.033	0.000	-0.023	-0.017	0.047	0.111	0.197	0.280	0.284	0.250	0.055				
	6	0.086	0.044	0.006	-0.018	-0.006	0.061	0.134	0.243	0.261	0.246	0.088					
	7	0.086	0.040	0.004	-0.014	-0.003	0.077	0.168	0.231	0.224	0.074						
	8	0.084	0.037	0.001	-0.022	-0.007	0.092	0.150	0.179	0.022							
	9	0.084	0.036	-0.004	-0.025	-0.008	0.078	0.104	-0.032								
	10	0.084	0.033	-0.005	-0.034	-0.036	0.027	-0.138									
	11	0.078	0.024	-0.019	-0.061	-0.095	-0.210										
	12	0.070	0.009	-0.044	-0.099	-0.293											
	13	0.020	-0.051	-0.112	-0.299												
	14	-0.033	-0.117	-0.309													
	15	-0.087	-0.310														
	16	-0.219															

表 7. 4

との関係をOLS推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は式7.4である。太字と斜字体とは前と同じであるが、この推定でも、係数が1%水準で有意な結果は見られない（実際には5%でも存在しない）。

修正決定係数 \bar{R}^2 も全ての推定で低く、日本の医薬品業界では、特許は企業の売上高シェアに影響を与えていないことが示される。

(5-6) 医薬品業界における特許出願数と売上高との関係のPanel推定

上記Pool推定結果から、医薬品業界における企業の売上高と特許数との間には、必ずしも有意な関係が見られなかった。しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式（式7.4）とを使い、Panelデータ分析を行った。その結果を表7.5に示す。

日本の医薬品業界における売上高と特許出願数に関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	3	0.015	-0.062	0.036	0.061	0.115	-0.294	0.022	-0.018	0.735	0.692	
3	3	-0.001	-0.067	0.040	0.170	0.230	-0.291	0.042	-0.028	0.675	0.687	
4	3	-0.019	-0.034	0.018	0.578	0.671	-0.243	0.084	-0.053	0.535	0.569	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	3	0.373	-0.536	0.078	0.000	0.006	0.010	-0.196	0.085	0.000	0.001	0.000
3	3	0.482	-0.835	0.125	0.000	0.003	-0.006	-0.327	0.133	0.000	0.000	0.000
4	3	0.654	-1.170	0.141	0.000	0.003	-0.020	-0.510	0.158	0.000	0.000	0.000

表7.5

表7.5に示す分析結果において、Total推定結果は上記Pool推定結果と同じものである。この分析では、有意な結果は見られない。

企業間のクロスセクション次元の関係を示すBetween推定でも、有意な結果は見られない。

このことから、企業間のクロスセクション次元においては、医薬品業界では売上高と特許数との間に有意な関係が存在しないことが示される。これは上記電機業界に

おける結果とは、対象的な結果である。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、ラグタイム(LT)が3の時に、極めて有意性の高い関係が見られた。これは他の分析では見られない傾向である。

固定効果推定において、ラグタイム(LT)が3の時には、決定係数も高く(0.373~0.654)、各係数は有意水準1%で有意で、売上高の係数は負、特許数の係数は正である。

時系列次元で見ると、医薬品業界でも、特許は企業の売上高シェアに正の影響を与えており、売上高シェアは平準化しようとするのに対して、特許は外乱として作用していることが示される。

電機業界では売上高の係数も特許数の係数も、企業毎の時系列次元では正であった。医薬品業界における時系列次元では、特許数の係数は正であるが、売上高の係数は負である。電機業界と医薬品業界とでは逆の傾向が認められる。

電機業界の時系列次元では売上高が格差拡大の傾向を示すのに対し、医薬品業界の時系列次元では売上高が平準化の傾向を示す。いずれにしても、特許が正の影響を与えることは変わらない。

ランダム効果推定では、各係数は有意であるが決定係数は高くない。しかしながら Hausman テストの結果は、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

(5-7) 医薬品業界における特許出願数と営業利益との関係の Pool 推定

表 7.6 に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における企業の特許数と営業利

医薬品業界において、特許出願数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.014	0.007	0.022	0.094	0.105	0.103	0.124	0.137	0.199	0.361	0.246	0.184	0.101	0.091	0.060	0.627
	2	0.002	0.009	0.058	0.124	0.157	0.187	0.190	0.218	0.333	0.401	0.324	0.236	0.171	0.097	-0.117	
	3	0.020	0.024	0.081	0.161	0.213	0.244	0.274	0.340	0.425	0.460	0.369	0.257	0.167	-0.080		
	4	0.039	0.043	0.093	0.194	0.258	0.324	0.413	0.475	0.528	0.534	0.411	0.280	0.076			
	5	0.064	0.067	0.118	0.209	0.310	0.450	0.535	0.574	0.599	0.544	0.427	0.272				
	6	0.085	0.096	0.134	0.232	0.369	0.503	0.587	0.609	0.571	0.533	0.440					
	7	0.104	0.116	0.155	0.277	0.391	0.526	0.614	0.578	0.516	0.498						
	8	0.121	0.139	0.200	0.313	0.438	0.607	0.656	0.564	0.454							
	9	0.156	0.195	0.245	0.370	0.534	0.708	0.725	0.601								
	10	0.205	0.248	0.307	0.469	0.649	0.798	0.778									
	11	0.266	0.332	0.419	0.608	0.775	0.838										
	12	0.339	0.474	0.566	0.736	0.734											
	13	0.414	0.626	0.701	0.703												
	14	0.501	0.731	0.736													
	15	0.471	0.649														
	16	0.254															

表7.6

益との関係をOLS推定した結果の、修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は式7.7で、太字と斜字体とは前と同じである。

一定範囲において両係数が有意で、決定係数も高く、特許は医薬品業界における企業の営業利益に、有意な影響を与えていることが示される。係数が有意な範囲で、最も決定係数 \bar{R}^2 が高いのは $PA=8, LT=5$ の時であり、この時の係数とt値とを式7.9に示す。

$$\Delta \Pi_{i,t+LT}^{PA} = -0.025 - 0.441 \Pi_{i,t-1}^{PA} + 0.730 P_{i,t-1}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.607, Obs = 36) \quad \dots \text{式 7.9}$$

(-1.50) (-2.77) (7.09)

式7.9に限らず、上記有意な範囲で、営業利益の係数は負、特許数の係数は正で、営業利益の相対値は平準化しようとするのに対し、特許が外乱として作用していることが示される。

(5-8) 医薬品業界における特許出願数と営業利益との関係のPanel推定

上記Pool推定から、医薬品業界における各企業の営業利益は平準化しようとするのに対して、特許が外乱として有意な影響を与えることが示される。

しかしながら、この影響はクロスセクション次元におけるものか、時系列次元におけるものかは解らない。

そこで次に上と同じデータと、同じ回帰式(式7.7)を使い、Panelデータ分析を行った。その結果を表7.7に示す。

日本の医薬品業界における営業利益と特許出願数に関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of Patent	
2	1	0.009	-0.017	0.066	0.746	0.119	0.730	0.037	0.081	0.397	0.038	
2	8	0.333	-0.226	0.277	0.007	0.000	0.459	-0.071	0.213	0.641	0.045	
3	1	0.024	-0.017	0.098	0.804	0.067	0.715	0.070	0.108	0.287	0.054	
3	8	0.425	-0.279	0.382	0.010	0.000	0.555	-0.084	0.290	0.646	0.027	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Profit	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Profit	P-val of Coef. Of Patent	
2	1	0.228	-0.361	-0.376	0.000	0.000	-0.007	-0.114	-0.017	0.100	0.776	0.000
2	8	0.575	-0.785	0.312	0.000	0.009	0.285	-0.464	0.352	0.000	0.000	0.005
3	1	0.357	-0.577	-0.596	0.000	0.000	0.003	-0.231	-0.062	0.012	0.449	0.000
3	8	0.719	-1.163	0.717	0.000	0.000	0.363	-0.737	0.589	0.000	0.000	0.000

表7.7

表 7.7 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じものである。移動平均期間が 2 と 3 で、ラグ期間が 1 の時には有意な関係は見られないが、ラグ期間を 8 にすると有意な関係が見られ、売上高の係数は負、特許数の係数は正で、Pool 推定と同じ傾向である。但し、移動平均期間が短いので、決定係数は低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定では、売上高の係数は有意でないが、特許数の係数は有意水準 5 % で有意かつ正で、決定係数も高い。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均期間が 2 ～ 3 で、ラグ期間が 1 と 8 との時に、有意性の高い結果が得られた。

いずれのモデルでも、営業利益の係数は負で、営業利益は平準化の傾向を示す。

しかしながら、特許数の係数はラグ期間が 1 の時には負、8 の時には正で、短期的に見ると、特許は営業利益にマイナスの影響を与えるが、8 年程度の長期な視点で見ると、特許は営業利益に対してプラスの影響を与えることが示される。

ランダム効果推定でも同様の結果であるが、有意性は固定効果推定の方が高い。Hausman テストの結果も、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

(5-9) 特許出願数と企業パフォーマンスとの関係の分析まとめ

日本の電機業界と医薬品業界から、日本の代表的な 9 社を選び、特許出願数と企業パフォーマンスとの関係、具体的には、特許出願数と売上高成長率および営業利益成長率との関係を分析した。分析結果の要旨を表 7.8 に示す。

		POOL推定	企業間クロスセクション次元 (BETWEEN推定)	企業内時系列次元 (FIXED-EFFECT推定)
電機 業界	特許と 売上高	売上高自体は平準化 特許は売上高に正の影響	売上高自体は平準化 特許は売上高に正の影響	売上高自体は格差拡大方向 特許は売上高に正の影響
	特許と 営業利益	有意性なし	有意性なし	有意性なし
医薬品 業界	特許と 売上高	有意性なし	有意性なし	売上高自体は平準化 特許は売上高に正の影響
	特許と 営業利益	営業利益自体は平準化 時間ラグが大きい時、 特許は営業利益に正の影 響	営業利益自体は有意性なし 特許は営業利益に正の影 響	営業利益自体は平準化 時間ラグが小さい時、 特許は営業利益に負の影響 時間ラグが大きい時、 特許は営業利益に正の影響

表 7.8 特許出願数と企業パフォーマンスとの関係の分析結果

(A) 電機業界における、企業間のクロスセクション次元では、売上高自体は平準化

の傾向が見られるのに対し、特許が外乱として正の影響を与えている。

(B) 一方、電機業界における、企業内の時系列次元では、売上高自体は格差拡大の傾向が見られるのに対し、特許も正の影響を与えている。

(C) 電機業界における、特許と営業利益との間には、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とのいずれについても、有意な関係は見られない。

(D) 医薬品業界における、企業間のクロスセクション次元では、特許と売上高との間に有意な関係は見られない。

(E) 医薬品業界における、企業内の時系列次元では、売上高自体は平準化の傾向が見られるのに対し、特許が外乱として正の影響を与えている。

(F) 医薬品業界における、企業間のクロスセクション次元では、営業利益自体の傾向は必ずしも明確でないが、特許は営業利益に対して正の影響を与えている。

(G) 医薬品業界における、企業内の時系列次元では、営業利益自体は平準化の傾向が見られ、特許は時間ラグが小さいと負の影響を与えるが、時間ラグが大きいと正の影響を与える。

(H) 電機業界では、イノベーション、特に製品イノベーションは、市場規模の拡大と、その拡大した市場の獲得に貢献する。しかしながら、競合企業は多くの代替財を販売しており、これら代替財とのシェア争いによる価格競争は依然として残り、これが超過利潤の獲得を許していない。

一方、医薬品業界では、イノベーションによっても（従来医薬品が全く存在しなかった病気に対する医薬品が、新たに生まれたようなケースを除き）それほど市場規模は拡大しないが、イノベーションは、限られた市場内で、より付加価値の高い製品の専有を可能にし、これによって超過利潤の獲得が可能となっている。

しかしながら、この超過利潤が顕在化するにはかなりの時間遅れを必要とする。

技術的な成果であるイノベーションが、市場における企業の営業利益として顕在化するには、かなりの長期間を要し、それ以前は、より多くの特許を得るための投資が利益の足を引っ張ることが示される。

6. 特許出願時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係

第6章の前半では、日本の電機業界と医薬品業界とを取り上げ、R&D投資と特許出願数との間に、それぞれの業界によって異なる形で一定の関係が見られることを

示した。

第6章の後半では、同じ日本の電機業界と医薬品業界とを取り上げ、R&D投資と企業パフォーマンスとの間に、それぞれの業界によって異なる形で一定の関係が見られることを示した。

第7章の第5節では、同じ日本の電機業界と医薬品業界とを取り上げ、特許出願数と企業パフォーマンスとの間に、それぞれの業界によって異なる形で一定の関係が見られることを示した。

第6章の図 6.6 に示す通り、特許出願数は、企業のR&D投資に対する産出として、生み出されたイノベーションを表わす1つの指標と、考えることができる。

しかしながら、この特許出願数は、技術の専有を表す必ずしも適切な指標ではない。特許登録数の方が、技術の専有を表すより適切な指標である。技術を専有することができるのは、登録を認められた特許だけだからである。

特許による技術の専有が、企業の市場パフォーマンスに与える影響を適切に分析するには、特許登録数と企業パフォーマンスとの関係について分析することが必要である。

特許出願が行われると、その特許出願は日本特許庁で審査され、審査に適合したものだけが特許として登録される。

表 7.9 に、各年別の、特許出願数と、特許審査の請求が行われた数と、登録された特許数とを示す。

特許出願された数に比べて、特許審査が請求される数や特許登録される数が、非常に少ないことが解る。

但し、特許審査を請求することができるのは、その特許が出願されてから3年以内であり、例えば表 7.9 に示す、2002 年に行わ

特許出願数・審査請求数・特許登録数				
年	特許出願数	審査請求数	特許登録数	審査請求から特許庁による第1次判断までの期間(月)
1993	366,486	223,546	88,400	
1994	353,301	144,051	82,400	
1995	369,215	167,923	109,100	
1996	376,615	186,415	215,100	
1997	391,572	205,300	147,686	
1998	401,932	208,392	141,448	
1999	405,655	217,389	150,059	
2000	436,865	261,690	125,880	21
2001	439,175	253,826	121,742	22
2002	421,044	237,345	120,018	24

表 7.9 出展: 日本特許庁 特許出願統計2003年

れた特許出願 421,044 件中の 237,345 件が、特許審査の対象となったことを示すのではない。

2002 年に行われた 237,345 件の特許審査請求は、それ以前の 3 年間に特許出願が行われたものの中から、2002 年になって特許審査の請求が行われたものである。

それでもおおよそ、特許審査の対象となるのは特許出願が行われた総数の半分強であり、特許が認められて登録されるのは、さらにその半分くらいであることが示される。1996 年に特許登録数が急増しているのは、それまでの、出願公告を経て登録される制度から、出願公告を経ることなく、いきなり特許登録される制度に、特許制度の変更が行われたためである。

表 7.9 には、特許審査の請求があつてから、特許を認めても良いか否かに関する日本特許庁の第 1 回目の判断が行われるまでの期間をも、示している。

この期間に約 2 年を要することが解るが、これは第 1 回目の判断までの期間であるから、その後の経過次第では最終的な特許可否の判断まで、さらに長期間を要することも多い。

第 7 章の第 6 節では、特許登録数を使った分析の第 1 として、特許出願時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係を分析する。

特許出願数データを使った分析では、各年毎の特許出願数はその年に特許出願が行われた数であることに問題はないが、特許登録数データと使った分析では、各年毎の特許登録数としては、その年に特許出願が行われた特許の中で何年か後に特許登録された数と、あるいは、その年に特許登録が行われた数との、2 通りを考えることができる。各企業毎に考えると、これら 2 通りの数はトータルでは同一であるが、上記の通り 2 年から 3 年余りのタイムラグが存在する可能性がある。しかもこのタイムラグはその長さがランダムで、何らかの規則性が存在する可能性は低い。

そこでまず第 6 節では、特許出願時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係を分析する。

特許出願時を基準とすることによって、第 5 節の分析との整合性を維持し、第 5 節の分析結果との対比をすることができる。

次の第 7 節では、特許登録時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係を分析する。

従って、第 6 節の分析では、各年毎の特許登録数とは、その年に特許登録された

第7章 特許と企業パフォーマンス

数ではなく、その年に特許出願が行われたものの中で、その何年か後に特許登録された数であることに、注意しなければならない。

第6節で行う分析の、対象分野、対象企業、分析方法、定式化等は、全て前節と同じであるから、詳細な説明は省略する。異なるのは、第5節の説明変数「特許数」は「特許出願数」であったのに対し、第6節の説明変数「特許数」は「特許出願時を基準とする特許登録数」であることだけである。

表 7.10 から表 7.13 に、電機業界と医薬品業界とから選んだ上記企業の、各年毎

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	2,358	3,312	4,001	4,461	4,514	4,798	4,518	3,845	3,567	2,668	2,410	1,809	1,552	1,149	874	464	157
2	1,845	2,396	3,316	3,584	3,739	3,865	3,553	3,208	3,099	2,158	1,584	1,198	1,011	605	276	182	29
3	2,736	3,101	3,958	3,576	3,037	2,984	2,238	2,172	1,930	1,309	1,246	950	691	431	203	90	15
4	831	1,382	2,193	2,850	3,059	3,178	2,745	2,508	1,621	1,212	923	517	447	276	83	39	12
5	1,099	2,062	2,981	3,950	4,175	4,385	4,680	4,152	5,848	3,934	5,096	5,984	5,834	5,209	2,887	479	27
6	202	354	851	1,071	1,263	1,395	1,628	1,849	1,620	1,051	1,078	983	695	410	195	31	11
7	1,142	1,452	1,574	1,553	1,597	1,787	2,197	2,307	1,656	1,092	661	286	84	107	88	35	16
8	700	1,509	2,476	2,454	2,947	2,951	2,836	2,516	1,994	1,394	1,005	937	804	544	230	68	20
9	555	817	1,285	1,593	2,122	2,053	1,749	1,682	1,560	1,360	1,238	783	724	532	231	99	16

表 7.10 電機業界における(特許出願時基準)登録特許数

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.206	0.202	0.177	0.178	0.171	0.175	0.173	0.159	0.156	0.165	0.158	0.135	0.131	0.124	0.172	0.312	0.518
2	0.161	0.146	0.146	0.143	0.141	0.141	0.136	0.132	0.135	0.133	0.104	0.089	0.085	0.065	0.054	0.122	0.096
3	0.239	0.189	0.175	0.143	0.115	0.109	0.086	0.090	0.084	0.081	0.082	0.071	0.058	0.047	0.040	0.061	0.050
4	0.072	0.084	0.097	0.114	0.116	0.116	0.105	0.103	0.071	0.075	0.061	0.038	0.038	0.030	0.016	0.026	0.040
5	0.096	0.126	0.132	0.157	0.158	0.160	0.179	0.171	0.255	0.243	0.334	0.445	0.493	0.562	0.570	0.322	0.089
6	0.018	0.022	0.038	0.043	0.048	0.051	0.062	0.076	0.071	0.065	0.071	0.073	0.059	0.044	0.038	0.021	0.036
7	0.100	0.089	0.070	0.062	0.060	0.065	0.084	0.095	0.072	0.067	0.043	0.021	0.007	0.012	0.017	0.024	0.053
8	0.061	0.092	0.109	0.098	0.111	0.108	0.108	0.104	0.087	0.086	0.066	0.070	0.068	0.059	0.045	0.046	0.066
9	0.048	0.050	0.057	0.063	0.080	0.075	0.067	0.069	0.068	0.084	0.081	0.058	0.061	0.057	0.046	0.067	0.053

表 7.11 電機業界における(特許出願時基準)登録特許数 (相対値)

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	41	79	98	93	122	112	96	69	40	29	14	14	9	8	6	6	4
2	26	56	41	60	49	41	39	46	32	23	7	9	10	5	2	7	1
3	5	20	32	30	44	40	39	35	32	12	6	2	6	2	3	1	1
4	26	18	26	43	36	34	34	22	15	8	7	8	6	3	4	1	0
5	0	8	20	26	36	32	30	35	14	19	16	13	9	6	0	0	0
6	1	4	4	6	4	5	8	9	10	10	6	8	3	1	5	4	3
7	2	15	31	27	30	29	17	22	19	5	2	0	0	0	0	0	0
8	17	37	35	47	41	47	35	38	22	10	4	3	1	1	1	0	0
9	8	9	15	15	6	13	4	10	4	0	6	1	0	5	1	1	0

表 7.12 医薬品業界における(特許出願時基準)登録特許数

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.325	0.321	0.322	0.270	0.331	0.315	0.317	0.240	0.213	0.259	0.200	0.264	0.214	0.229	0.286	0.286	0.444
2	0.206	0.228	0.135	0.174	0.133	0.115	0.129	0.160	0.170	0.205	0.100	0.170	0.238	0.143	0.095	0.333	0.111
3	0.040	0.081	0.105	0.087	0.119	0.112	0.129	0.122	0.170	0.107	0.086	0.038	0.143	0.057	0.143	0.048	0.111
4	0.206	0.073	0.086	0.125	0.098	0.096	0.112	0.077	0.080	0.071	0.100	0.151	0.143	0.086	0.190	0.048	0.000
5	0.000	0.033	0.066	0.075	0.098	0.090	0.099	0.122	0.074	0.170	0.229	0.245	0.214	0.171	0.000	0.000	0.000
6	0.008	0.016	0.020	0.012	0.014	0.022	0.030	0.035	0.053	0.054	0.114	0.057	0.024	0.143	0.190	0.238	0.333
7	0.016	0.061	0.102	0.078	0.081	0.081	0.056	0.077	0.101	0.045	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.135	0.150	0.115	0.136	0.111	0.132	0.116	0.132	0.117	0.089	0.057	0.057	0.024	0.029	0.048	0.000	0.000
9	0.063	0.037	0.049	0.043	0.016	0.037	0.013	0.035	0.021	0.000	0.086	0.019	0.000	0.143	0.048	0.048	0.000

表 7.13 医薬品業界における(特許出願時基準)登録特許数 (相対値)

の「特許出願時を基準とする特許登録数」と、その特許登録数を業界毎に相対化した値とを示す。

電機業界の分析では、相対化された特許数 $P_{i,t}$ として、表 7.11 に示す値を使用し、医薬品業界の分析では、相対化された特許数 $P_{i,t}$ として、表 7.13 に示す値を使用する。

電機業界の売上高と営業利益のデータは表 6.10 と表 6.11 とに示す値を、医薬品業界の売上高と営業利益のデータは表 6.12 と表 6.13 とに示す値を、それぞれ使用する。

回帰式は、売上高の分析かあるいは営業利益の分析かに応じて、それぞれ式 7.4 あるいは式 7.7 を使用する。

(6-1) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定

表 7.14 に、 PA と LT とを変化させて、電機業界における「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。太字は、特許数の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ と売上高の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ との両方が、有意水準 1% で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外である。

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.042	-0.010	0.005	0.037	0.032	-0.010	0.005	0.020	0.011	0.019	0.281	0.264	0.192	0.171	0.039	-0.073
	2	0.019	0.036	0.077	0.092	0.077	0.042	0.048	0.058	0.052	0.242	0.445	0.551	0.492	0.223	-0.119	
	3	0.015	0.035	0.122	0.121	0.113	0.103	0.109	0.100	0.235	0.350	0.548	0.648	0.464	0.068		
	4	0.016	0.032	0.122	0.148	0.149	0.143	0.139	0.258	0.331	0.437	0.629	0.641	0.457			
	5	0.023	0.035	0.149	0.184	0.202	0.185	0.290	0.363	0.414	0.511	0.714	0.622				
	6	0.037	0.055	0.203	0.241	0.256	0.362	0.420	0.484	0.537	0.656	0.900					
	7	0.041	0.058	0.206	0.231	0.339	0.375	0.421	0.459	0.423	0.271						
	8	0.048	0.063	0.221	0.339	0.391	0.424	0.470	0.478	0.337							
	9	0.059	0.070	0.323	0.384	0.436	0.469	0.495	0.418								
	10	0.047	0.076	0.305	0.366	0.401	0.383	0.292									
	11	0.047	0.050	0.284	0.339	0.327	0.183										
	12	0.031	0.023	0.272	0.298	0.170											
	13	0.009	-0.017	0.220	0.134												
	14	-0.029	-0.104	0.024													
	15	-0.082	-0.331														
	16	0.061															

表 7.14 電機業界において、登録特許数が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

一定範囲において全ての係数が有意で、特許登録数は電機業界における企業の売上高に、有意な影響を与えていることが示される。

しかしながら、非常に自由度が低い $PA = 6, LT = 10$ の時を除いて、決定係数はそ

れほど高くない。

係数が有意な範囲で、比較的自由度が高く、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 も高いのは $PA=9, LT=4$ の時で、この時の係数と t 値とを、式 7.10 に示す。

$$\Delta S_{i,t+LT}^{PA} = 0.019 - 0.384S_{i,t-1}^{PA} + 0.215P_{i,t-1}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.436, Obs = 36) \quad \dots \text{式 7.10}$$

(3.06) (-5.09) (2.80)

もしも、特許による技術の専有が企業パフォーマンスに直接影響を与えるならば、特許と企業パフォーマンスとの関係は、特許出願数よりも特許登録数について、より有意性の高い分析結果になるべきである。

しかしながら、第5節の特許出願数を使用した分析結果である表 7.1 および式 7.8 と、第6節の特許登録数を使用した分析結果である表 7.14 および式 7.10 とを比較すると、前者の特許出願数を使用した分析結果の方が、特許と企業パフォーマンスとの関係について、より有意性の高い結果となっている。

このことは、特許による技術の専有が市場における企業パフォーマンスに直接影響を与えているというよりも、むしろ、R&Dの成果が市場における企業パフォーマンスの変化となって表れ、間接的に、特許と企業パフォーマンスとの関係に有意な影響を与えていることを、示唆している。

(6-2) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、電機業界における各企業の売上高と「特許出願時を基準とする特許登録数」との間には、一定限度で有意な関係が見られるが、その関係は特許出願数と売上高との関係よりも弱いことが示された。

そこでこの関係を、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とに分けて、より詳細に見るため、上と同じデータと同じ回帰式とを使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7.15 に示す。

表 7.15 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。表 7.15 に示す範囲では、有意な結果は見られない。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果では、移動平均期間(PA)を 2~3 に設定し、時間ラグ(LT)を比較的大きい 9 に設定した時、各係数は有意水準 1.2~6.4% で有意で、決定係数は 0.73~0.76 の大きな値になった。

クロスセクション次元では、売上高は平準化しようとするのに対して、特許出願

日本の電機業界における売上高と登録特許数(出願時基準)に関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	9	0.242	-0.040	-0.059	0.350	0.165	0.733	-0.290	0.203	0.016	0.064	
3	9	0.350	-0.125	-0.022	0.059	0.738	0.763	-0.454	0.331	0.012	0.047	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	1	0.363	-0.758	0.036	0.000	0.073	0.029	-0.303	0.036	0.000	0.060	0.000
3	1	0.370	-0.993	0.046	0.000	0.061	0.030	-0.293	0.036	0.000	0.118	0.000

表7. 15

時を基準とする特許登録数が外乱として正の有意な影響を与えているが、その影響は大きな時間ラグ ($LT = 9$) を伴って現れることが示される。

一方、企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定の結果では、移動平均期間 (PA) を 2~3 に設定し、時間ラグ (LT) を 1 に設定した時、それほど決定係数は高くなく、有意水準も 6.1~7.3% であるが、特許数の有意な影響を見ることができる。

時系列次元でも、売上高は平準化しようとするのに対して、特許出願時を基準とする特許登録数が外乱として正の有意な影響を与えているが、その影響は比較的弱く、時間ラグはほとんどないことが示される。

Hausman テストの結果は、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

特許出願数の影響と特許出願時を基準とする特許登録数の影響とを比較すると、Total 推定では特許出願数の方が有意性が高い。クロスセクション次元では時間ラグを大きく ($LT = 9$) すると、特許登録数の影響の方が強くなる。時系列次元では特許出願数の方が有意性が高く、決定係数も高い。

非常に時間ラグが長い ($LT = 9$) 時のクロスセクション次元を除いて、特許出願数の影響の方が、特許出願時を基準とする特許登録数の影響よりも、強いことが示される。

(6-3) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定

表 7.16 に、PA と LT とを変化させて、電機業界における「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。太字と斜字体とは上と同じである。しかしながら、この推定では全

第7章 特許と企業パフォーマンス

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.138	0.037	-0.003	-0.008	-0.009	-0.009	-0.012	-0.003	-0.009	-0.024	-0.022	-0.035	-0.037	-0.025	0.030	0.048
	2	0.087	0.116	0.005	-0.009	-0.015	-0.015	-0.006	0.003	0.000	-0.011	-0.018	-0.028	-0.080	-0.070	0.553	
	3	0.059	0.142	0.097	0.010	-0.008	-0.002	0.011	0.018	0.021	0.011	0.014	-0.059	-0.113	-0.187		
	4	0.030	0.074	0.059	0.050	0.024	0.023	0.037	0.056	0.053	0.057	-0.005	-0.003	0.275			
	5	0.045	0.077	0.076	0.098	0.090	0.067	0.082	0.093	0.092	0.040	0.090	0.399				
	6	0.043	0.082	0.092	0.117	0.119	0.128	0.122	0.120	0.057	0.104	0.545					
	7	0.048	0.099	0.109	0.128	0.148	0.164	0.179	0.107	0.118	0.620						
	8	0.076	0.132	0.127	0.161	0.171	0.200	0.216	0.270	0.688							
	9	0.094	0.138	0.139	0.156	0.166	0.168	0.283	0.786								
	10	0.098	0.158	0.153	0.163	0.143	0.221	0.854									
	11	0.112	0.161	0.152	0.161	0.197	0.644										
	12	0.133	0.177	0.172	0.240	0.692											
	13	0.143	0.179	0.220	0.767												
	14	0.118	0.245	0.786													
	15	0.168	0.823														
	16	0.743															

表7.16 電機業界において、登録特許数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

係数が1%水準で有意な結果は見られない(実際には5%でも存在しない)。

決定係数 \bar{R}^2 も、自由度が低い一部のモデルで高い例も見られるが、全体としては非常に低い。このことから、特許登録数も特許出願数と同様、日本の電機業界における企業の営業利益に影響を与えていないと思われる。この一因として、電機業界における営業利益は、為替の変動や米国の好不況等の影響を強く受けることが考えられる。これは前節の結果と同じである。

(6-4) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、電機業界における企業の営業利益と「特許出願時を基準とする特許登録数」との間には、必ずしも有意な関係が見られなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式とを使い、Panel データ分析を行った。

しかしながら、Panel データ分析においても、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とのどちらについても、電機業界における企業の営業利益と「特許出願時を基準とする」特許登録数との間には、有意な関係が見られなかった。

(6-5) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定

次に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を OLS 推定した。

しかしながら、自由度が非常に低い一定範囲で一部有意な関係が見られたが、そ

の範囲でも修正決定係数 \bar{R}^2 は非常に低かった。

この分析結果から、日本の医薬品業界では、特許出願時を基準とする特許登録数は、企業の売上高に有意な影響を与えていないことが示される。

(6-6) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、医薬品業界における企業の売上高と「特許出願時を基準とする特許登録数」との間には、必ずしも有意な関係が見られなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式を使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7.17 に示す。

表 7.17 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。表 7.17 に示す通り、特許登録数の係数は有意水準 2~3% で有意で、期間ラグが短い ($LT = 2$) 時に負、時間ラグが長く ($LT = 8$) になると正であるが、決定係数は非常に低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果でも、各係数の符合にはほぼ同様の傾向が見られるが、係数は有意ではなく、決定係数も低い。

しかしながら、企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均期間 (PA) を 2~3 に設定すると、時間ラグが短い時 ($LT=2$) と長い時 ($LT=8$) とのそれぞれ

日本の医薬品業界における売上高と登録特許数(出願時基準)とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	2	0.047	0.029	-0.043	0.218	0.015	0.270	0.084	-0.080	0.099	0.069	
2	8	0.133	-0.037	0.067	0.367	0.028	0.124	0.012	0.031	0.883	0.630	
3	2	0.058	0.044	-0.066	0.197	0.012	0.231	0.121	-0.116	0.123	0.083	
3	8	0.200	-0.061	0.108	0.288	0.014	0.213	-0.009	0.070	0.935	0.436	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	2	0.425	-0.450	-0.066	0.000	0.000	0.010	-0.077	-0.034	0.017	0.034	0.000
2	8	0.393	-0.392	0.101	0.004	0.040	0.114	-0.092	0.103	0.070	0.004	0.029
3	2	0.561	-0.726	-0.105	0.000	0.000	0.012	-0.175	-0.054	0.000	0.017	0.000
3	8	0.500	-0.602	0.160	0.003	0.053	0.175	-0.145	0.166	0.050	0.002	0.025

表 7.17

において、全係数が有意で、決定係数も高い結果を見ることができる。

移動平均期間(PA)を2~3に設定すると、売上高の係数は負かつ有意で、売上高は平準化しようとする傾向を示す。

一方、特許登録数の係数は、時間ラグが短い時(LT = 2)には負かつ有意で、時間ラグが長い時(LT = 8)には正かつ有意である。

時系列次元では、売上高は平準化しようとする傾向を示すのに対して、特許出願時を基準とする特許登録数は時間ラグが短いとマイナスの影響を与え、時間ラグが長くなるとプラスの影響に変わることが示される。

Hausman テストの結果は、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

特許出願数の影響と比較すると、特許出願数は医薬品業界の営業利益に対して時間ラグが短いとマイナスの影響を与え、時間ラグが長くなるとプラスの影響を与えていた。しかしながら、特許出願時を基準とする特許登録数は、医薬品業界の売上高に対しても、時間ラグが短い時にはマイナス、時間ラグが長くなるとプラスの影響を与えることが示される。医薬品業界では、時系列次元において、特許登録数が企業の売上高に影響を与える可能性を示唆している。

(6-7) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定

表 7.18 に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。太字と斜字体とは上と同じである。

PA = 13, LT = 1 の時にのみ、全係数が有意水準 1% で有意で、決定係数 \bar{R}^2 も高い

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.006	0.005	-0.001	0.041	0.054	0.045	0.075	0.065	0.117	0.166	0.152	0.170	0.194	0.106	0.011	0.251
	2	0.017	0.013	0.018	0.053	0.078	0.092	0.098	0.111	0.184	0.219	0.191	0.215	0.204	0.095	-0.111	
	3	0.029	0.021	0.035	0.064	0.103	0.118	0.140	0.194	0.249	0.279	0.246	0.242	0.179	-0.006		
	4	0.052	0.048	0.061	0.109	0.151	0.191	0.262	0.301	0.351	0.381	0.315	0.243	0.076			
	5	0.079	0.075	0.096	0.141	0.210	0.305	0.360	0.391	0.439	0.437	0.335	0.190				
	6	0.097	0.099	0.112	0.169	0.271	0.348	0.402	0.432	0.439	0.420	0.291					
	7	0.117	0.111	0.123	0.202	0.279	0.355	0.415	0.399	0.367	0.336						
	8	0.133	0.135	0.168	0.232	0.322	0.428	0.446	0.358	0.215							
	9	0.175	0.202	0.224	0.297	0.420	0.530	0.492	0.313								
	10	0.245	0.266	0.298	0.411	0.550	0.616	0.499									
	11	0.314	0.352	0.415	0.556	0.679	0.638										
	12	0.417	0.498	0.571	0.695	0.674											
	13	0.550	0.656	0.702	0.671												
	14	0.645	0.709	0.690													
	15	0.613	0.617														
	16	0.490															

表 7.18 医薬品業界において、登録特許数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

(0.656)。この時の係数と t 値とを、式 7.11 に示す。

$$\Delta \Pi_{i,t+LT}^{PA} = -0.095 + 0.427 \Pi_{i,t-1}^{PA} + 0.426 P_{i,t-1}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.656, Obs = 27) \quad \dots \text{式 7.11}$$

(-6.33) (3.26) (3.36)

表 7.18 から見ることはできないが、*PA* と *LT* とがこの前後の値の時、全係数が有意水準 5% で有意で、修正決定係数 \bar{R}^2 も 0.5 を超えている。

医薬品業界においては、特許出願時を基準とする特許登録数は企業の営業利益に有意な影響を与えていることが示される。

しかしながら、第 5 節で分析した「特許出願数と営業利益との関係」を示す表 7.6 と、第 6 節で分析した「特許出願時を基準とする特許登録数と営業利益との関係」を示す表 7.18 とを比較すると、前者の表 7.6 の方が、全体的により有意性の高い結果となっている。

このことも、(6-1)の電機業界における特許登録数と売上高との関係と同様、特許による技術の専有が市場における企業パフォーマンスに直接影響を与えていると言うよりも、むしろ、R&Dの成果が市場における企業パフォーマンスの変化となって表れ、間接的に、特許と企業パフォーマンスとの関係に有意な影響を与えていることを示唆するものである。

(6-8) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、医薬品業界における各企業の営業利益と「特許出願時を基準とする特許登録数」との間には、一定限度で有意な関係が見られるが、その関係は特許出願数と営業利益との関係よりも弱いことが示された。

そこでこの関係を、企業間のクロスセクション次元と企業内の時系列次元とに分けて、より詳細に見るため、上と同じデータと同じ回帰式とを使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7.19 に示す。

表 7.19 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。表 7.19 に示す通り、特許登録数の係数は、時間ラグが短い ($LT = 1$) 時に正かつ有意水準 10% で有意、時間ラグが長い ($LT = 9$) 時に正かつ有意水準 1% で有意である。しかしながら決定係数は非常に低く、営業利益の係数は有意でない。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果では、時間ラグが短い ($LT = 1$) 時に比較的有意な結果が見られ、移動平均期間 (PA) を 3 に設定し、時間

日本の医薬品業界における営業利益と登録特許数(出願時基準)とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	1	0.013	-0.009	0.069	0.825	0.080	0.681	0.059	0.075	0.142	0.069	
2	9	0.219	-0.034	0.231	0.715	0.001	0.326	0.059	0.175	0.724	0.160	
3	1	0.021	0.008	0.094	0.885	0.077	0.702	0.100	0.098	0.083	0.078	
3	9	0.279	-0.021	0.332	0.871	0.001	0.384	0.089	0.260	0.691	0.131	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	1	0.220	-0.488	-0.107	0.000	0.092	-0.015	-0.151	0.028	0.013	0.573	0.000
2	9	0.413	-0.457	0.392	0.079	0.086	0.205	-0.140	0.294	0.245	0.001	0.118
3	1	0.285	-0.702	-0.186	0.000	0.044	-0.010	-0.224	0.027	0.007	0.701	0.000
3	9	0.522	-0.657	0.887	0.145	0.037	0.257	-0.202	0.452	0.252	0.000	0.046

表7. 19

ラグ(LT)が1の時、全係数が正かつ有意水準 10%で有意である。決定係数も 0.702で高い。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定の結果は、移動平均期間(PA)を2〜3に設定すると、時間ラグが短い時(LT=1)と長い時(LT=9)とで、それぞれ各係数が有意で、決定係数もある程度高い値となった。

移動平均期間(PA)を2〜3に設定すると、営業利益の係数は負かつ有意で、営業利益は平準化しようとする傾向を示す。

一方、特許登録数は営業利益に対して、時間ラグが短い時(LT=1)には負かつ有意な影響を与え、時間ラグが長い時(LT=9)には正かつ有意な影響を与えている。

時系列次元では、営業利益は平準化しようとする傾向を示すのに対して、特許出願時を基準とする特許登録が当初外乱としてマイナスの影響を与えているが、その影響は時間ラグが長くなるとプラスに変わることが示される。

Hausman テストの結果は、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

Panel 推定の時系列次元でも、第5節の特許出願数と営業利益との関係の方が、第6節の特許登録数と営業利益との関係よりも、決定係数、各係数の絶対値、各係数の有意性のそれぞれについて、より強い関係であることが示される。

(6-9) 出願時基準特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析まとめ

「特許出願時を基準とする特許登録数」と、企業パフォーマンスとの関係の分析

結果をまとめて、表 7.20 に示す。

		POOL推定	企業間クロスセクション次元 (BETWEEN推定)	企業内時系列次元 (FIXED-EFFECT推定)
電機 業界	特許と 売上高	特許出願数と似た結果 但し、有意な範囲は狭く、 決定係数も低い	時間ラグが長い(9程度)時、 有意で、決定係数も高い	時間ラグが1の時、有意になる 但し、決定係数は少し低い
	特許と 営業利益	有意性なし	有意性なし	有意性なし
医薬品 業界	特許と 売上高	有意性なし	有意性なし	売上高自体は平準化傾向 時間ラグが小さい(2)時、 特許は売上高に負の影響 時間ラグが大きい(8)時、 特許は売上高に正の影響
	特許と 営業利益	特許出願数と似た傾向 但し、有意な範囲は非常 に狭く、決定係数も低い	時間ラグが短い(1)時、 特許は営業利益に正の影響	営業利益自体は平準化傾向 時間ラグが小さい(1)時、 特許は営業利益に負の影響 時間ラグが大きい(9)時、 特許は営業利益に正の影響 有意性は特許出願数よりも弱く、 決定係数も特許出願数よりも低い

表 7.20 特許出願時基準、登録特許数と企業パフォーマンスとの関係の分析結果

第5節「特許出願数と企業パフォーマンスとの関係」の分析結果と比較すると、全体としてよく似た傾向を示している。

その中で特徴的であるのは、次の通りである。

- (1) 電機業界のクロスセクション次元において、時間ラグが長い時、特許登録数と売上高との関係の方が、特許出願数と売上高との関係よりも、より強い関係が見られる。
- (2) 医薬品業界の時系列次元において、特許登録数と売上高との関係は、時間ラグが短い時、負の関係が見られるが、時間ラグが長い時、正の関係が見られる。特許出願数と売上高との関係では、時間ラグの長短にかかわらず、正の関係であった。
- (3) 医薬品業界の時系列次元において、特許登録数と営業利益との間には、時間ラグが短い時、負の相関が見られるが、時間ラグが長い時、正の相関が見られる。これは、特許出願数と営業利益との間と同様である。しかしながらその関係は、特許出願数と営業利益との関係の方がより強い。
- (4) これらの分析結果は、特許による技術の専有が市場における企業パフォーマンスに直接影響を与えているというよりも、むしろ、R&Dの成果が市場における

企業パフォーマンスの変化となって表れ、間接的に、特許と企業パフォーマンスとの関係に有意な影響を与えていることを、示唆するものである。

7. 登録時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析

第5節では「特許出願数と企業パフォーマンスとの関係」を分析し、第6節では「特許出願時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンス」との関係性を分析した。

そして、これらの関係は、全体としてよく似た傾向を示すが、「特許出願数と企業パフォーマンスとの関係」の方が、少しその有意性が高いことを示した。

このことは、特許による技術の専有が企業パフォーマンスに直接影響を与えているというよりも、むしろ、R&Dの成果が企業パフォーマンスの変化となって表れ、間接的に、特許と企業パフォーマンスとの間に有意な関係が表れている可能性を示している。

しかしながら、第6節は上記の通り、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係性を分析したものである。

この分析における各年毎の特許登録数とは、その年に特許登録された数ではなく、その年に特許出願が行われたものの中で、その何年か後に特許登録されたものの数である。このような特許登録数を使った分析によって、なるべく第5節（特許出願数）との整合性を確保し、第5節の分析結果との差を明確化することができる。

しかしながらその一方、特許による技術の専有との関係は、より希薄になる。特許によって技術を専有することができるのは、特許登録の後だからである。

特許出願時を基準とする特許登録数と特許登録時を基準とする特許登録数とは、トータルでは同じであるが、特許が出願されてから登録されるまでには、審査期間として平均2年余りを要している。従って、特許登録時を基準にすると、2年～3年程度、時間的にシフトした結果が予想される。

しかも、この審査期間は極めて分散が大きい。

従って、特許による技術の専有が企業パフォーマンスに直接影響を与えるならば、「登録時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンス」との方が、より強い関係が観測されるべきであるし、逆に、R&Dの成果が企業パフォーマンスに直接影響を与えるならば、「登録時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンス」との方が、より弱い関係が観測されるべきである。

そこで、第7節では、「特許登録時点を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係を分析する。

第7節で行う分析の、対象分野、対象企業、分析方法、定式化等は、全て第5節および第6節と同じであるから、詳細な説明は省略する。

異なるのは、第6節の説明変数「特許数」は「特許出願時を基準とする特許数」であったのに対し、第7節の説明変数「特許数」は「特許登録時を基準とする特許数」であることだけである。

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	4,052	4,086	4,039	4,598	3,384	2,667	3,337	3,531	3,765	4,691	6,125	4,785	4,582	5,112	4,731	4,697	4,839
2	3,220	3,558	3,294	3,203	2,080	1,938	2,328	2,908	3,298	4,364	4,552	3,458	3,892	3,719	3,324	2,542	2,876
3	3,699	3,977	3,637	3,815	2,944	2,973	3,459	3,547	3,614	3,577	4,072	3,200	3,977	4,115	4,015	3,071	3,460
4	2,669	2,952	2,908	3,025	2,258	2,039	2,125	1,954	2,326	2,857	4,074	2,988	3,426	3,281	2,491	1,490	1,564
5	1,999	2,431	2,745	2,679	1,932	1,702	2,052	2,279	3,554	3,893	4,487	5,158	8,843	11,531	11,877	7,855	5,381
6	1,859	2,031	2,132	2,418	2,058	2,096	2,642	2,486	1,918	2,079	3,057	3,055	3,143	3,078	2,711	1,945	1,912
7	1,513	1,786	1,698	1,764	1,172	1,198	1,690	1,628	1,655	2,055	2,112	1,450	1,842	1,907	2,117	1,959	1,991
8	1,092	990	863	910	543	505	816	1,192	1,337	1,369	1,607	1,313	1,693	1,862	1,724	1,882	2,435
9	660	880	728	715	640	602	974	1,096	1,043	1,351	1,505	1,086	1,630	1,899	1,815	1,410	1,514

表7. 21 電機業界における(特許登録時基準)登録特許数

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.195	0.180	0.183	0.199	0.199	0.170	0.172	0.171	0.167	0.179	0.194	0.181	0.139	0.140	0.136	0.175	0.186
2	0.155	0.157	0.149	0.138	0.122	0.123	0.120	0.141	0.147	0.166	0.144	0.131	0.118	0.102	0.096	0.095	0.111
3	0.178	0.175	0.165	0.165	0.173	0.189	0.178	0.172	0.161	0.136	0.129	0.121	0.120	0.113	0.115	0.114	0.133
4	0.129	0.130	0.132	0.131	0.133	0.130	0.109	0.095	0.103	0.109	0.129	0.113	0.104	0.090	0.072	0.055	0.060
5	0.096	0.107	0.125	0.116	0.114	0.108	0.106	0.111	0.158	0.148	0.142	0.195	0.268	0.316	0.341	0.293	0.207
6	0.090	0.090	0.097	0.105	0.121	0.133	0.136	0.121	0.085	0.079	0.097	0.115	0.095	0.084	0.078	0.072	0.074
7	0.073	0.079	0.077	0.076	0.069	0.076	0.087	0.079	0.074	0.078	0.067	0.055	0.056	0.052	0.061	0.073	0.077
8	0.053	0.044	0.039	0.039	0.032	0.032	0.042	0.058	0.059	0.052	0.051	0.050	0.051	0.051	0.050	0.070	0.094
9	0.032	0.039	0.033	0.031	0.038	0.038	0.050	0.053	0.046	0.051	0.048	0.041	0.049	0.052	0.052	0.053	0.058

表7. 22 電機業界における(特許登録時基準)登録特許数(相対値)

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	106	100	103	134	110	101	100	114	80	95	104	80	99	119	126	100	84
2	49	47	58	57	57	38	62	37	50	76	49	38	65	47	33	36	26
3	34	25	17	23	23	26	31	35	37	36	35	33	34	29	35	25	35
4	27	37	11	31	43	42	71	24	52	65	34	36	42	31	26	29	23
5	44	33	24	50	23	22	53	39	62	48	30	33	33	36	37	28	21
6	23	20	18	17	15	22	14	15	18	8	8	7	6	16	8	13	10
7	9	20	11	27	19	17	15	24	25	25	38	20	21	34	20	14	21
8	34	30	30	37	51	40	56	39	48	21	32	37	44	44	49	38	30
9	6	16	4	12	17	12	20	7	16	13	14	9	15	8	17	9	10

表7. 23 医薬品業界における(特許登録時基準)登録特許数

Firm	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	0.319	0.305	0.373	0.345	0.307	0.316	0.237	0.341	0.206	0.245	0.302	0.273	0.276	0.327	0.359	0.342	0.323
2	0.148	0.143	0.210	0.147	0.159	0.119	0.147	0.111	0.129	0.196	0.142	0.130	0.181	0.129	0.094	0.123	0.100
3	0.102	0.076	0.062	0.059	0.064	0.081	0.073	0.105	0.095	0.093	0.102	0.113	0.095	0.080	0.100	0.086	0.135
4	0.081	0.113	0.040	0.080	0.120	0.131	0.168	0.072	0.134	0.168	0.099	0.123	0.117	0.085	0.074	0.099	0.088
5	0.133	0.101	0.087	0.129	0.064	0.069	0.126	0.117	0.160	0.124	0.087	0.113	0.092	0.099	0.105	0.096	0.081
6	0.069	0.061	0.065	0.044	0.042	0.069	0.033	0.045	0.046	0.021	0.023	0.024	0.017	0.044	0.023	0.045	0.038
7	0.027	0.061	0.040	0.070	0.053	0.053	0.036	0.072	0.064	0.065	0.110	0.068	0.058	0.093	0.057	0.048	0.081
8	0.102	0.091	0.109	0.095	0.142	0.125	0.133	0.117	0.124	0.054	0.093	0.126	0.123	0.121	0.140	0.130	0.115
9	0.018	0.049	0.014	0.031	0.047	0.038	0.047	0.021	0.041	0.034	0.041	0.031	0.042	0.022	0.048	0.031	0.038

表7. 24 医薬品業界における(特許登録時基準)登録特許数(相対値)

それ以外は全て第6節と同じである。

表 7.21 から表 7.24 に、電機業界と医薬品業界とから選んだ上記企業の、各年毎の「特許登録時を基準とする特許登録数」と、その特許登録数を業界毎に相対化した値とを示す。

電機業界の分析では、相対化された特許数 $P_{i,t}$ として、表 7.22 に示す値を使用し、医薬品業界の分析では、相対化された特許数 $P_{i,t}$ として、表 7.24 に示す値を使用する。

電機業界の売上高と営業利益のデータは表 6.10 と表 6.11 とに示す値を、医薬品業界の売上高と営業利益のデータは表 6.12 と表 6.13 とに示す値を、それぞれ使用する。

回帰式は、売上高の分析かあるいは営業利益の分析かに応じて、それぞれ式 7.4 あるいは式 7.7 を使用する。

(7-1) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定

表 7.25 に PA と LT とを変化させて、電機業界における「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。太字と斜字体とは、全ての係数が有意水準 1% で有意であることを示す。

しかしながら、この推定では、全係数が有意水準 1% で有意な分析は見られない(実際には有意水準 10% でも見られない)。

修正決定係数 \bar{R}^2 も、自由度の低い一部のモデルで高い例も見られるが、全体とし

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.027	0.042	0.034	0.075	0.055	0.045	0.058	0.062	0.129	0.155	0.260	0.299	0.316	0.319	0.204	-0.021
	2	0.046	0.073	0.093	0.117	0.102	0.092	0.098	0.151	0.208	0.284	0.426	0.540	0.634	0.586	0.447	
	3	0.061	0.103	0.125	0.144	0.136	0.126	0.157	0.193	0.286	0.365	0.506	0.642	0.673	0.525		
	4	0.078	0.116	0.141	0.170	0.157	0.171	0.189	0.263	0.353	0.434	0.555	0.667	0.720			
	5	0.084	0.120	0.155	0.182	0.191	0.196	0.241	0.313	0.394	0.463	0.563	0.629				
	6	0.095	0.136	0.168	0.210	0.216	0.245	0.294	0.360	0.418	0.460	0.466					
	7	0.114	0.151	0.192	0.228	0.254	0.289	0.337	0.380	0.415	0.302						
	8	0.139	0.187	0.224	0.271	0.305	0.344	0.376	0.418	0.360							
	9	0.162	0.206	0.253	0.311	0.348	0.372	0.383	0.301								
	10	0.162	0.222	0.287	0.355	0.379	0.381	0.253									
	11	0.166	0.244	0.329	0.400	0.419	0.312										
	12	0.174	0.265	0.353	0.422	0.341											
	13	0.176	0.262	0.339	0.308												
	14	0.158	0.237	0.222													
	15	0.116	0.082														
	16	-0.085															

表7.25 電機業界において、登録特許数が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

ては非常に低い。

この分析結果から、「特許登録時を基準とする特許登録数」は、その企業の売上高とほとんど関係のないことが示される。

上記の通り、もしも、特許による技術の専有が企業のパフォーマンスに直接影響を与えるならば、特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の方が、特許出願数と企業パフォーマンスとの関係よりも、より有意性の高い結果になるべきである。

さらに、特許による技術の専有が認められるのは、特許が登録されてからであるから、特許登録時を基準とする特許登録数とその企業の売上高との関係の方が、特許出願時を基準とする特許登録数とその企業の売上高との関係よりも、より有意性の高い結果となるべきである。

しかしながら、第5節から第7節で行った、特許出願数と特許登録数とを使用した分析結果では、この有意性の順序が逆になっている。

電機業界における企業の特許出願数と売上高との間には、非常に強い正の関係が見られ、特許出願時を基準とする特許登録数と売上高との間にも、少し弱くなるが正の関係が見られた。

しかしながら、電機業界における企業の特許登録時を基準とする特許登録数と売上高との間には、ほとんど有意な関係が見られなかった。

このことは、特許による技術の専有が企業パフォーマンスに影響を与えているというよりも、むしろ、R&Dの成果が企業パフォーマンスの変化となって表れ、R&Dの成果の間接的な指標である特許と企業パフォーマンスとの間に、間接的に影響が観測されることを示唆している。

そして、特許出願から特許登録までには2～3年余りの期間を要し、この期間の長さはランダムであるため、特許登録時を基準とする特許登録数と企業パフォーマンスとの関係は、より希薄なものとなることが示される。

(7-2) 電機業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、電機業界における企業の売上高と「特許登録時を基準とする特許登録数」との間には、必ずしも有意な関係が見られなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式を使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7. 26 に示す。

日本の電機業界における売上高と登録特許数(登録時基準)とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	10	0.426	0.006	-0.098	0.889	0.015	0.526	-0.001	-0.086	0.988	0.251	
3	10	0.506	-0.012	-0.125	0.848	0.034	0.562	-0.013	-0.119	0.908	0.270	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	10	0.804	-0.582	-0.251	0.000	0.001	0.426	0.013	-0.151	0.825	0.004	0.000
3	10	0.911	-1.114	-0.302	0.000	0.005	0.505	-0.043	-0.176	0.596	0.015	0.000

表7. 26

表 7. 26 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。時間ラグが極端に長い時(LT=10)に、特許数の係数は有意であるが、その値は負である。決定係数もそれほど高くなく、この分析の自由度も低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果でも、各係数は有意でない。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均期間(PA)を2に設定し、時間ラグを非常に長く(LT=10)設定した時、決定係数は高く、係数も有意である。しかしながら、売上高の係数も特許数の係数も共に負であり、この分析の自由度も低い。

Hausman テストの結果は、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

Panel データ分析の結果から、クロスセクション次元と時系列次元とを区別した分析でも、特許登録時を基準とする特許登録数と各企業の売上高との間には、有意な関係を見ることはできない。

(7-3) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定

表 7. 27 に、PA と LT とを変化させて、電機業界における「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。しかしながら、この推定でも、全ての係数が有意水準 1% で有意な結

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA (Period for Averaging, Years)	1	0.163	0.033	-0.002	-0.002	-0.009	-0.012	-0.012	-0.008	-0.008	-0.019	-0.006	-0.022	-0.039	-0.044	0.027	0.496
	2	0.095	0.130	0.002	0.002	-0.002	-0.008	-0.003	-0.003	0.002	-0.011	-0.005	-0.026	-0.038	-0.074	0.559	
	3	0.051	0.169	0.114	0.006	0.000	0.008	0.002	0.006	0.017	-0.001	-0.006	0.022	-0.040	0.152		
	4	0.010	0.064	0.055	0.046	0.024	0.022	0.031	0.051	0.057	0.030	-0.010	-0.007	0.331			
	5	0.011	0.049	0.052	0.080	0.079	0.057	0.071	0.082	0.085	0.028	0.089	0.470				
	6	0.016	0.054	0.066	0.105	0.117	0.127	0.112	0.103	0.049	0.106	0.619					
	7	0.031	0.080	0.095	0.125	0.148	0.166	0.171	0.097	0.115	0.690						
	8	0.059	0.117	0.113	0.152	0.160	0.184	0.190	0.257	0.700							
	9	0.076	0.121	0.119	0.132	0.131	0.141	0.261	0.833								
	10	0.078	0.137	0.123	0.120	0.115	0.202	0.932									
	11	0.085	0.130	0.105	0.096	0.154	0.659										
	12	0.100	0.136	0.102	0.170	0.617											
	13	0.118	0.145	0.185	0.676												
	14	0.112	0.244	0.713													
	15	0.186	0.818														
	16	0.672															

表7. 27 電機業界において、登録特許数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

果は見られない(実際には有意水準 10%でも存在しない)。

修正決定係数 \bar{R}^2 も、自由度の低い一部のモデルで高い例も見られるが、全体としては非常に低い。

この分析結果からも、日本の電機業界における、「特許登録時を基準とする特許登録数」は、その企業の営業利益とはほとんど関係のないことが示される。

(7-4) 電機業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、電機業界における企業の営業利益と「特許登録時を基準とする特許登録数」との間には、有意な関係を見ることができなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式を使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7. 28 に示す。

日本の電機業界における営業利益と登録特許数(登録時基準)とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	6	-0.012	-0.066	-0.147	0.770	0.658	0.932	-0.074	-0.207	0.097	0.006	
3	1	0.169	-0.849	0.507	0.000	0.024	0.581	-0.173	-0.141	0.322	0.481	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	6	-0.098	0.092	0.691	0.793	0.443	-0.012	-0.065	-0.139	0.775	0.680	0.576
3	1	0.177	-1.230	0.458	0.000	0.196	0.169	-0.873	0.523	0.000	0.021	0.029

表7. 28

表 7.28 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。移動平均期間 (PA) を 3 に、時間ラグ (LT) を 1 に設定すると、営業利益の係数も特許数の係数も有意となるが、決定係数は低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果では、移動平均化を行わず (PA=1)、時間ラグ (LT) を 6 に設定した時、各係数は有意で、決定係数は非常に高い。しかしながら、営業利益と特許数との両方の係数がマイナスである。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均期間 (PA) を 3 に設定し、時間ラグ (LT) を 1 に設定した時、特許数の係数は有意でなく、決定係数は低い。

Hausman テストの結果は、固定効果推定を支持している。

Panel データ分析の結果から、クロスセクション次元と時系列次元とを区別した分析でも、特許登録時を基準とする特許登録数と各企業の営業利益との間には、有意な関係を見ることはできない。

(7-5) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Pool 推定

表 7.29 に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。

移動平均化期間 (PA) が大きい一部の分析において、全ての係数が有意水準 1% で有意である。しかしながら、決定係数は非常に低い。また、この全係数が有意な範囲で、特許数の係数はマイナスである。

この分析結果からも、日本の医薬品業界における、「特許登録時を基準とする特許

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.004	-0.002	-0.003	-0.009	-0.002	-0.008	-0.007	0.045	0.026	0.125	0.069	0.040	0.029	-0.035	0.073	-0.121
	2	-0.006	-0.002	-0.001	-0.006	-0.009	-0.007	0.020	0.100	0.152	0.205	0.172	0.125	0.062	-0.010	0.050	
	3	0.002	0.007	0.008	-0.004	-0.014	0.001	0.045	0.154	0.243	0.273	0.279	0.169	0.084	-0.219		
	4	0.027	0.028	0.016	-0.003	-0.016	0.022	0.101	0.253	0.369	0.452	0.403	0.330	0.085			
	5	0.067	0.062	0.042	0.009	-0.009	0.048	0.135	0.282	0.440	0.454	0.481	0.276				
	6	0.100	0.094	0.062	0.021	0.008	0.061	0.153	0.327	0.372	0.425	0.412					
	7	0.129	0.110	0.076	0.042	0.020	0.078	0.178	0.277	0.317	0.200						
	8	0.153	0.122	0.089	0.045	0.025	0.093	0.149	0.228	0.149							
	9	0.171	0.137	0.094	0.046	0.026	0.086	0.102	-0.014								
	10	0.202	0.154	0.104	0.045	0.014	0.043	-0.152									
	11	0.220	0.163	0.105	0.048	-0.032	-0.181										
	12	0.227	0.170	0.124	0.046	-0.168											
	13	0.175	0.126	0.063	-0.101												
	14	0.119	0.033	-0.123													
	15	0.035	-0.172														
	16	-0.112															

表 7.29 医薬品業界において、登録特許数が売上高に与える影響 (登録特許数の係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

登録数」は、その企業の売上高とはほとんど関係のないことが示される。

(7-6) 医薬品業界における特許登録数と売上高との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、医薬品業界における企業の売上高と「特許登録時を基準とする特許登録数」との間には、有意な関係を見ることはできなかった。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの有意な関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式を使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7.30 に示す。

日本の医薬品業界における売上高と登録特許数(登録時基準)とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
4	3	-0.003	0.058	-0.058	0.332	0.210	-0.119	0.129	-0.097	0.327	0.340	
5	3	0.009	0.106	-0.091	0.140	0.101	-0.081	0.182	-0.135	0.281	0.304	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
4	3	0.681	-0.939	-0.214	0.000	0.000	-0.020	-0.294	-0.039	0.000	0.403	0.000
5	3	0.790	-1.138	-0.300	0.000	0.000	-0.025	-0.409	-0.065	0.000	0.211	0.000

表7.30

表 7.30 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。移動平均期間 (PA) が 4~5 では、各係数は有意でなく、決定係数は非常に低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果でも、各係数は有意でなく、決定係数は非常に低い。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均期間 (PA) を 4~5 に設定し、時間ラグ (LT) を 3 に設定した時、各係数は有意で、決定係数も高い。

Hausman テストの結果も、ランダム効果推定より固定効果推定を支持している。

しかしながら、売上高と特許数との両方の係数がマイナスである。

Panel データ分析の結果から、クロスセクション次元と時系列次元とを区別した分析でも、特許登録時を基準とする特許登録数と各企業の売上高との間には、有意な関係を見ることはできない。

(7-7) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Pool 推定

表 7.31 に、PA と LT とを変化させて、医薬品業界における「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。

		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.037	0.048	0.060	0.042	0.029	0.046	0.085	0.136	0.129	0.182	0.163	0.177	0.208	0.130	0.262	0.468
	2	0.058	0.068	0.074	0.071	0.060	0.081	0.130	0.190	0.215	0.219	0.199	0.223	0.217	0.144	0.187	
	3	0.066	0.073	0.083	0.091	0.101	0.126	0.186	0.243	0.273	0.270	0.261	0.256	0.205	0.023		
	4	0.087	0.091	0.099	0.127	0.162	0.219	0.288	0.351	0.381	0.395	0.350	0.312	0.161			
	5	0.112	0.109	0.124	0.166	0.232	0.324	0.398	0.444	0.494	0.484	0.447	0.312				
	6	0.128	0.132	0.143	0.198	0.286	0.367	0.442	0.500	0.501	0.522	0.463					
	7	0.147	0.147	0.160	0.227	0.295	0.382	0.466	0.482	0.474	0.452						
	8	0.161	0.166	0.194	0.253	0.330	0.450	0.513	0.495	0.381							
	9	0.201	0.227	0.245	0.319	0.440	0.571	0.611	0.497								
	10	0.267	0.285	0.314	0.438	0.591	0.713	0.643									
	11	0.328	0.363	0.425	0.587	0.758	0.745										
	12	0.424	0.507	0.587	0.755	0.754											
	13	0.561	0.683	0.756	0.752												
	14	0.666	0.757	0.745													
	15	0.647	0.661														
	16	0.535															

表 7.31 医薬品業界において、登録特許数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意、イタリック体はそれ以外)

PA = 13, LT = 1 の時と PA = 14, LT = 0 時に、全ての係数が有意水準 1% で有意で、修正決定係数 \bar{R}^2 は 0.666~0.683 で、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係よりも、僅かであるが高い。

このモデルにおける係数と t 値とを、式 7.12 に示す。

$$\Delta \Pi_{i,t+LT}^{PA} = -0.090 + 0.375 \Pi_{i,t-1}^{PA} + 0.436 P_{i,t-1}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.683, Obs = 27) \quad \dots \text{式 7.12}$$

(-6.52) (2.87) (3.79)

また、図示していないが、PA と LT とがこの値の前後の値をとるモデルで、全ての係数が有意水準 5% で有意で、修正決定係数 \bar{R}^2 も 0.5 を超えている。

この分析結果から、医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることができる。これは、上記電機業界とは対比的な結果である。

医薬品業界では、R & D の成果だけでなく、特許による技術の専有が、企業の営業利益に、直接影響を与えている可能性が示される。

この関係は、移動平均期間を大きく (PA=13~14) 設定した時に、始めて表れる。本

研究の分析手法の有効性が示される。

また、特許登録から営業利益に影響が表れるまでには、ほとんど時間遅れのないことも示される。

(7-8) 医薬品業界における特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定

上記 Pool 推定結果から、医薬品業界における企業の営業利益と「特許登録時を基準とする特許登録数」との間には、一定限度で有意な関係を見ることができた。

しかしながら、企業間のクロスセクション次元と、企業内の時系列次元とを区別して分析を行うと、何らかの異なる関係が見られる可能性もある。

そこで次に、上と同じデータと同じ回帰式を使い、Panel データ分析を行った。その結果を表 7.32 に示す。

表 7.32 に示す分析結果において、Total 推定結果は上記 Pool 推定結果と同じである。移動平均期間(PA)が 2~3 では、特許登録数の係数は正かつ有意であるが、決定係数は非常に低い。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定結果では、営業利益の係数は有意でないが、特許数の係数は正かつ有意であり、決定係数も高い。

企業内の時系列次元の関係を示す固定効果推定では、移動平均期間(PA)を 2~3 に設定し、時間ラグ(LT)を 5 に設定した時、各係数は有意で、決定係数も比較的高い。

しかしながら、営業利益と特許数との両方の係数がマイナスである。

Hausman テストの結果は、ランダム効果推定よりも固定効果推定を支持している。

Panel データ分析の結果から、医薬品業界における、特許登録時を基準とする特許

日本の医薬品業界における営業利益と登録特許数(登録時基準)に関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	5	0.081	-0.086	0.153	0.150	0.002	0.709	-0.040	0.181	0.500	0.007	
3	5	0.126	-0.115	0.227	0.133	0.000	0.722	-0.040	0.244	0.616	0.006	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
2	5	0.406	-0.553	-0.517	0.000	0.000	-0.023	-0.220	0.010	0.008	0.894	0.000
3	5	0.534	-0.867	-0.807	0.000	0.000	-0.024	-0.372	0.018	0.000	0.853	0.000

表 7.32

登録数と営業利益との間に、正かつ有意な関係を認めることができる。そして、その関係はクロスセクション次元のものであることが示される。

この結果は、Griliches (1990) と非常に整合的である。

(7-9) 登録時基準特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析まとめ

「特許登録時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係の分析では、唯一の例外を除いて、ほとんど有意な結果を見ることはできなかった。

この分析結果は、企業パフォーマンスの変化が、特許による技術の専有よりも、むしろ、R & Dの成果の直接的な影響によるものであることを示している。

そして、上記唯一の例外とは、医薬品業界における、クロスセクション次元の、特許登録時を基準とする特許登録数と営業利益との関係である。

医薬品業界では、R & Dの成果の直接的な影響だけでなく、特許による技術の専有も、企業パフォーマンスに影響を与えている可能性が示される。

8. 米国医薬品業界における特許登録数と企業パフォーマンスとの関係の分析

第7章の第5節から第7節では、日本の電機業界と医薬品業界から代表的な企業9社をそれぞれ選び、特許出願数および特許登録数と企業パフォーマンスとの関係を分析した。

その結果を一言でいうならば、特許出願数、特許出願時を基準とする特許登録数、特許登録時を基準とする特許登録数、の順に、企業パフォーマンスとの間に、比較的強い関係を見ることができた。

米国企業についても同様の分析を行うべきであるが、米国では長年、特許出願された内容を全て公表する公開制度が行われていなかったため、特許出願データについては入手することが困難である。2000年11月以降については、公開制度が採用されているが、データ数は非常に少ない。

一方、特許登録数については、米国特許商標庁 (USPTO: United States Patent Trademark Office) のインターネット・ウェブサイトから、データを入手することができる。

そこで、米国については、比較的データが入手しやすい医薬品業界から代表的な企業9社を選び、特許出願時を基準とする特許登録数と各企業の売上高・営業利益と

の関係、および、特許登録時を基準とする特許登録数と各企業の売上高・営業利益との関係について、日本と同様の手法で分析を行う。

これによって、米国の医薬品業界においても、日本と同様の関係が見られるか否かを、分析することができる。

特許データは、上記の通り、米国特許商標庁(USPTO : United States Patent and Trademark Office)のインターネット・ウェブサイトからダウンロードしたものを使用し、企業の売上高と営業利益とのデータは、雑誌「FORTUNE」に毎年掲載される企業ランキングのものを使用した。

分析対象企業は、Abbott、AHP(American Home Products)、Bristol、J&J(Johnson and Johnson)、Eli Lilly、Merck、Pfizer(Warner)、Pharmacia(Upjohn)、Scheringの9社であり、分析期間は日本と同じ、1985年から2001年までの17年間である。

各企業の上記17年間の売上高、営業利益、特許出願時を基準とする特許登録数、特許登録時を基準とする特許登録数、を調査した。

そして、このデータをこれら9社間で相対化した値を使って分析を行うことや、移動平均化したデータを使用し、時間ラグを考慮した分析を行うことについては、全て日本の分析で行った手法と同様の手法を用いるので、詳細な説明は省略し、結果だけを示す。

(8-1) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との Pool 推定

米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Pool 推定した時の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を、表 7.33 に示す。

太字は、全ての係数が有意水準1%で有意であることではなく、特許数の係数だけが有意水準1%で有意であることを示している。この点で、日本における分析結果とは異なることに注意しなければならない。

この分析結果では、ほとんど全ての移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とにおいて、特許数の係数が有意水準1%で有意である。

さらに、特許数の係数は全て正で、売上高の係数は全て負である。但し、売上高の係数は必ずしも有意でない。

決定係数は、移動平均化期間(PA)が長くなるのに従って、大きくなる。

米国・医薬品業界において、登録特許数(特許出願時基準)が売上高に与える影響 (修正済み決定係数/太字は特許数の係数が1%有意, イタリック体はそれ以外)														
		LT(Lag Time, Years)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.034	0.042	0.039	<i>0.025</i>	0.058	<i>0.050</i>	0.077	0.082	0.104	<i>0.030</i>	<i>0.067</i>	<i>0.073</i>	<i>0.037</i>
	2	0.076	0.084	0.081	0.088	0.106	0.124	0.156	0.185	0.152	0.118	0.140	<i>0.105</i>	
	3	0.133	0.127	0.139	0.148	0.184	0.211	0.261	0.245	0.252	0.225	0.215		
	4	0.177	0.185	0.197	0.228	0.273	0.313	0.317	0.343	0.355	0.296			
	5	0.233	0.239	0.268	0.310	0.365	0.369	0.416	0.449	0.426				
	6	0.272	0.287	0.318	0.361	0.369	0.402	0.441	0.419					
	7	0.318	0.337	0.365	0.361	0.403	0.434	0.432						
	8	0.380	0.403	0.389	0.423	0.465	0.464							
	9	0.442	0.420	0.442	0.473	0.477								
	10	0.454	0.467	0.488	0.482									
	11	0.505	0.516	0.502										
	12	0.561	0.540											
	13	0.582												

表7. 33

この分析結果から、米国の医薬品業界においては、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との間に、一定の有意な関係が見られる可能性がある。

(8-2) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との Panel 推定

米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Panel 推定した結果を、表7.34に示す。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定の結果では、移動平均化を全く行わず(PA=1)、時間ラグを全く考慮しない(LT=0)時に、特許数の係数は正か

米国・医薬品業界における売上高と登録特許数(出願時基準)とに関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	0	0.034	-0.011	0.029	0.523	0.009	0.445	-0.010	0.042	0.663	0.027	
2	2	0.081	-0.022	0.063	0.459	0.001	0.340	-0.023	0.073	0.632	0.049	
4	0	0.177	0.017	0.120	0.644	0.000	0.530	-0.008	0.149	0.913	0.017	
7	6	0.432	-0.136	0.275	0.158	0.000	0.357	-0.135	0.273	0.516	0.048	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	0	0.081	-0.059	-0.025	0.216	0.305	0.033	-0.013	0.022	0.549	0.100	0.049
2	2	0.146	-0.050	0.003	0.648	0.950	0.080	-0.021	0.055	0.579	0.016	0.407
4	0	0.347	0.179	-0.056	0.171	0.370	0.138	0.066	0.063	0.279	0.091	0.010
7	6	0.848	-0.276	0.500	0.710	0.179	0.432	-0.138	0.288	0.400	0.002	0.832

表7. 34

つ有意水準5%で有意である。売上高の係数は負であるが有意でない。決定係数はある程度高い(0.445)。

移動平均期間を4に設定し(PA=4)、時間ラグを全く考慮しない(LT=0)時にも、特許数の係数は正かつ有意水準5%で有意である。売上高の係数は負であるが有意でない。決定係数は移動平均化を行わない時(PA=1)よりも高い(0.530)。

この結果は、ほぼ Total 推定の結果と同じであるが、決定係数は Between 推定の方が高い。

企業内の時系列次元における関係を示す固定効果推定の結果では、移動平均化を全く行わず(PA=1)、時間ラグを全く考慮しない(LT=0)時と、移動平均期間を4に設定し(PA=4)、時間ラグを全く考慮しない(LT=0)時に、Hausman 検定は固定効果推定を支持しているが、両係数は有意でなく、決定係数も低い。

企業内の時系列次元における関係を示すランダム効果推定の結果では、移動平均期間を2に設定(PA=2)し、時間ラグを2に設定(LT=2)した時と、移動平均期間を7に設定(PA=7)し、時間ラグを6に設定(LT=6)した時に、Hausman 検定はランダム効果推定を支持しており、特許数の係数は正かつ有意で、売上高の係数は有意でない。決定係数は時間ラグが2の時には小さいが、6の時には比較的大きい。

(8-3) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との推定まとめ

米国の医薬品業界における、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との間には、企業間のクロスセクション次元において、正かつ有意な関係を見ることができ。この時、時間ラグはほとんど存在しない。

企業内の時系列次元でも、正かつ有意な関係を見ることができ。この時の時間ラグは6年程度である。

日本の医薬品業界における、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高の間でも、時系列次元において、時間ラグをある程度長く(8年程度)すると、正の有意な関係を見ることができた。これは、日米で同じ傾向である。

一方、日本の医薬品業界における、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との、クロスセクション次元では、有意な関係を見ることができなかった。

しかしながら、米国の医薬品業界では、クロスセクション次元でも、正かつ有意な関係を見ることができた。この点では、日米で対比的である。

(8-4) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と営業利益との Pool 推定

米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Pool 推定した時の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を、表 7. 35 に示す。

米国・医薬品業界において、登録特許数(特許出願時基準)が営業利益に与える影響 (修正済み決定係数/太字は特許数の係数が1%有意, イタリック体はそれ以外)														
		LT(Lag Time, Years)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.067	-0.006	-0.013	-0.012	-0.017	-0.018	-0.023	-0.024	-0.015	-0.028	-0.038	-0.034	-0.059
	2	0.028	0.031	-0.009	-0.015	-0.017	-0.013	-0.023	-0.026	-0.021	-0.038	-0.045	-0.054	
	3	0.017	0.019	0.008	-0.010	-0.009	-0.008	-0.011	-0.025	-0.021	-0.042	-0.059		
	4	0.023	0.012	0.017	0.006	-0.004	0.014	-0.005	-0.008	-0.019	-0.055			
	5	0.026	0.012	0.017	0.006	0.008	0.015	0.012	-0.003	-0.012				
	6	0.045	0.036	0.021	0.020	0.005	0.012	0.002	-0.026					
	7	0.069	0.039	0.049	0.020	0.013	0.014	-0.017						
	8	0.080	0.069	0.051	0.030	0.010	0.006							
	9	0.141	0.091	0.091	0.053	0.007								
	10	0.132	0.099	0.085	0.025									
	11	0.178	0.127	0.114										
	12	0.200	0.140											
	13	0.254												

表7. 35

太字は、全ての係数が有意水準1%で有意であることではなく、特許数の係数だけが有意水準1%で有意であることを示している。この点で、日本における分析結果とは異なる。これは上記の通りである。

この分析結果では、(8-1)における売上高との関係とは逆に、全ての移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とにおいて、特許数の係数が有意水準1%で有意ではない。

さらに、全てのモデルで、営業利益の係数も有意水準1%で有意でなく、決定係数も非常に低い。

この分析結果から、米国の医薬品業界においては、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との間に、有意な関係を見ることはできない。この結果は、日本における分析と非常に対比的である。詳細は(8-6)のまとめで示す。

(8-5) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と営業利益とのPanel推定

米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Panel 推定した結果を図

示することは、省略する。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定の結果は、ほぼ Pool 推定の結果と同じで、クロスセクション次元に限っても、米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできない。

企業内の時系列次元における関係を示す固定効果推定とランダム効果推定の結果も、ほぼ Pool 推定の結果と同じで、時系列次元に限っても、米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできない。

(8-6) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と営業利益の推定まとめ

米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできなかった。

この分析結果は、日本における結果と対照的である。

日本の医薬品業界では、時系列次元において、営業利益は平準化しようとするのに対して、「特許出願時を基準とする特許登録」は、時間ラグが短い時にはマイナスの影響を与え、時間ラグが長い時にはプラスの影響を与えることが示された。

しかしながら、米国の医薬品業界では、このような関係を見ることはできなかった。

米国の医薬品業界では、「特許出願時を基準とする特許登録数」は、営業利益よりも売上高の方がより関係が強い可能性が示される。これも、日本の医薬品業界におけるのと対照的な結果である。

(8-7) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と売上高との Pool 推定

米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Pool 推定した時の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を、表 7.36 に示す。

太字は、全ての係数が有意水準 1% で有意であることではなく、特許数の係数だけが有意水準 1% で有意であることを示している。これは上記の通りである。

この分析結果では、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係と同

様、非常に広い範囲の移動平均期間 (PA) と時間ラグ (LT) とにおいて、特許数の係数が有意水準 1 % で有意である。

しかしながら、その特許数の係数が有意である範囲は、「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との関係の方が、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係よりも狭く、しかも、決定係数は非常に低い(0.10~0.23)。

このことは、「特許登録時を基準とする特許登録数」の方が、「特許出願時を基準とする特許登録数」よりも、売上高との関係が弱いことを示している。

米国・医薬品業界において、登録特許数(特許登録時基準)が売上高に与える影響 (修正済み決定係数/太字は特許数の係数が1%有意, イタリック体はそれ以外)														
		LT(Lag Time, Years)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PA(Period for Averaging, Years)	1	-0.001	-0.008	-0.010	-0.012	0.017	0.015	0.055	0.030	0.003	-0.019	0.011	0.041	-0.020
	2	0.006	-0.002	-0.005	0.007	0.035	0.068	0.094	0.066	0.012	0.003	0.055	0.058	
	3	0.021	0.005	0.012	0.033	0.090	0.129	0.141	0.081	0.051	0.052	0.079		
	4	0.030	0.026	0.040	0.083	0.147	0.178	0.160	0.147	0.134	0.097			
	5	0.050	0.050	0.081	0.130	0.183	0.189	0.213	0.221	0.175				
	6	0.065	0.077	0.107	0.144	0.161	0.188	0.219	0.184					
	7	0.086	0.100	0.120	0.128	0.170	0.206	0.196						
	8	0.127	0.133	0.129	0.164	0.218	0.229							
	9	0.155	0.137	0.157	0.199	0.220								
	10	0.150	0.161	0.184	0.188									
	11	0.173	0.185	0.172										
	12	0.203	0.178											
	13	0.197												

表7. 36

(8-8) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と売上高との Panel 推定

米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との関係を、移動平均期間 (PA) と時間ラグ (LT) とを変化させて Panel 推定した結果を、表 7.37 に示す。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定の結果では、移動平均期間を 1 から 4 に設定 (PA=1, 2, 3, 4) し、時間ラグを 6 に設定 (LT=6) した時に、特許数の係数は正、売上高の係数は負であるが、どちらも有意でなく、決定係数は非常に低い。クロスセクション次元では、「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との間に、有意な関係を見ることはできない。

企業内の時系列次元における関係を示す、ランダム効果推定の結果では、移動平均期間を 1 から 4 に設定 (PA=1, 2, 3, 4) し、時間ラグを 6 に設定 (LT=6) した時に、Pool

推定と同様、特許数の係数は正かつ有意である。しかしながら、売上高の係数は負かつ有意でなく、決定係数は非常に低い。Hausman 検定は、ランダム効果推定を支持している。

米国・医薬品業界における売上高と登録特許数(登録時基準)に関するPanelデータ分析												
PA	LT	Total					Between					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	6	0.055	-0.022	0.045	0.350	0.011	-0.004	-0.027	0.039	0.509	0.249	
2	6	0.094	-0.055	0.084	0.151	0.004	-0.011	-0.061	0.076	0.466	0.273	
3	6	0.141	-0.058	0.131	0.233	0.001	0.026	-0.065	0.128	0.585	0.206	
4	6	0.160	-0.068	0.162	0.241	0.001	0.029	-0.077	0.159	0.596	0.202	
PA	LT	Within(Fixed-Effect)					Random-Effect					P-val. Of Hausman Test
		Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	Adj-R2	Coef. Of Sales	Coef. Of Patent	P-val of Coef. Of Sales	P-val of Coef. Of Patent	
1	6	0.146	0.056	0.061	0.603	0.114	0.054	-0.019	0.050	0.561	0.021	0.585
2	6	0.335	0.128	0.102	0.496	0.125	0.090	-0.037	0.098	0.564	0.015	0.509
3	6	0.491	0.218	0.118	0.374	0.173	0.135	-0.026	0.139	0.770	0.012	0.538
4	6	0.601	0.452	0.116	0.152	0.306	0.145	-0.008	0.170	0.939	0.016	0.274

表 7. 37

Panel 推定でも Pool 推定と同様、時系列次元において、売上高に対する特許数の係数は有意であるが、決定係数は非常に低い。

(8-9) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と売上高との推定まとめ

米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と売上高との間には、ほとんど有意な関係を見ることはできなかった。

これは、日本の医薬品業界における分析結果と同様である。

(8-10) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益の Pool 推定

米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Pool 推定した時の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を、表 7. 38 に示す。

太字は、全ての係数が有意水準 1% で有意であることではなく、特許数の係数だけが有意水準 1% で有意であることを示している。これは上記の通りである。

この分析結果では、(8-7)における売上高との関係とは逆に、全ての移動平均期間

米国・医薬品業界において、登録特許数(特許登録時基準)が営業利益に与える影響 (修正済み決定係数/太字は特許数の係数が1%有意, イタリック体はそれ以外)														
		LT(Lag Time, Years)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PA(Period for Averaging, Years)	1	<i>0.038</i>	<i>-0.013</i>	<i>-0.014</i>	<i>-0.012</i>	<i>-0.015</i>	<i>-0.017</i>	<i>-0.021</i>	<i>-0.026</i>	<i>-0.015</i>	<i>-0.028</i>	<i>-0.026</i>	<i>-0.043</i>	<i>-0.053</i>
	2	<i>-0.003</i>	<i>0.009</i>	<i>-0.013</i>	<i>-0.017</i>	<i>-0.020</i>	<i>-0.021</i>	<i>-0.026</i>	<i>-0.022</i>	<i>-0.020</i>	<i>-0.028</i>	<i>-0.037</i>	<i>-0.035</i>	
	3	<i>-0.010</i>	<i>-0.005</i>	<i>-0.008</i>	<i>-0.018</i>	<i>-0.018</i>	<i>-0.022</i>	<i>-0.017</i>	<i>-0.020</i>	<i>-0.024</i>	<i>-0.037</i>	<i>-0.059</i>		
	4	<i>-0.005</i>	<i>-0.015</i>	<i>-0.012</i>	<i>-0.017</i>	<i>-0.021</i>	<i>0.001</i>	<i>-0.007</i>	<i>-0.018</i>	<i>-0.021</i>	<i>-0.053</i>			
	5	<i>-0.001</i>	<i>-0.010</i>	<i>-0.011</i>	<i>-0.020</i>	<i>-0.012</i>	<i>0.008</i>	<i>0.005</i>	<i>-0.004</i>	<i>0.003</i>				
	6	<i>0.012</i>	<i>0.006</i>	<i>-0.005</i>	<i>-0.003</i>	<i>-0.016</i>	<i>-0.008</i>	<i>-0.005</i>	<i>-0.013</i>					
	7	<i>0.024</i>	<i>0.004</i>	<i>0.014</i>	<i>-0.004</i>	<i>-0.020</i>	<i>-0.015</i>	<i>-0.022</i>						
	8	<i>0.032</i>	<i>0.025</i>	<i>0.017</i>	<i>-0.002</i>	<i>-0.019</i>	<i>-0.013</i>							
	9	<i>0.078</i>	<i>0.051</i>	<i>0.047</i>	<i>0.016</i>	<i>-0.023</i>								
	10	<i>0.078</i>	<i>0.065</i>	<i>0.050</i>	<i>-0.002</i>									
	11	<i>0.106</i>	<i>0.079</i>	<i>0.054</i>										
	12	<i>0.116</i>	<i>0.073</i>											
	13	<i>0.136</i>												

表7. 38

(PA)と時間ラグ(LT)とにおいて、特許数の係数が有意水準1%で有意ではない。

しかも、この時、営業利益の係数も全て有意水準1%で有意でなく、決定係数も非常に低い。

この分析結果は、(8-4)特許出願時を基準とする特許登録数と営業利益との関係の分析結果と同じである。

この分析結果から、米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできない。

(8-11) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益の Panel 推定

米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係を、移動平均期間(PA)と時間ラグ(LT)とを変化させて Panel 推定した結果を図示することは、省略する。

企業間のクロスセクション次元の関係を示す Between 推定の結果は、ほぼ Pool 推定の結果と同じで、クロスセクション次元に限っても、米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできない。

企業内の時系列次元における関係を示す固定効果推定とランダム効果推定の結果も、ほぼ Pool 推定の結果と同じで、時系列次元に限っても、米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできない。

(8-12) 米国医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益の推定まとめ

米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、有意な関係を見ることはできなかった。

この分析結果は、日本における結果と対照的である。

日本の医薬品業界では、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間に、クロスセクション次元において、正かつ有意な関係を見ることができた。

しかしながら、米国では、そのような関係を見ることができなかった。

(8-13) 米国医薬品業界における特許登録数と企業パフォーマンスの関係分析まとめ

米国の医薬品業界を対象に、特許出願時を基準とする特許登録数および特許登録時とを基準とする特許登録数と、各企業の売上高および営業利益との関係を分析した。

その結果、米国の医薬品業界では、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との間に、クロスセクション次元で、有意な関係を見ることができた。

それ以外の分析では、有意な関係を見ることはできなかった。

この分析結果は、日本の医薬品業界を対象とする分析と、非常に対照的である。

日本の医薬品業界を対象とする分析では、「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係の時系列次元において、時間ラグが短い時には負の関係が見られ、時間ラグが長い時には正の関係が見られた。

また、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係の時系列次元においても、時間ラグが短い時には負の関係が見られ、時間ラグが長い時には正の関係が見られた。

さらに、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係のクロスセクション次元においても、正かつ有意な関係を見ることができた。

「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との関係では、日本については時系列次元で有意な関係が見られたのに対し、米国についてはクロスセクション次元で有意な関係を見ることができた。

「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係では、日本についてはクロスセクション次元で有意な関係が見られたのに対し、米国については有意な関係を見ることができなかった。

9. 特許と企業パフォーマンスとの関係についての実証分析まとめ

第7章では、特許と企業パフォーマンスとの関係、特に、特許が企業パフォーマンスに与える影響について、実証分析を行った。

具体的には、日本の電機業界と医薬品業界とから、代表的な9社をそれぞれ選び、数年（1年～16年）を1つの単位として、その間の平均的かつ相対的な特許出願数あるいは特許取得数と、それから数年（0年～15年）後のその企業の平均的かつ相対的な売上高あるいは営業利益の変化との間に、どのような関係を見ることができるかについて、分析を行った。

その結果、次のような、多くの興味深い関係を見ることができた。

（1）日本の電機業界において、特許出願数と売上高との間には、クロスセクション次元において、売上高自身は平準化の傾向が見られるのに対し、特許が外乱としてプラスの影響を与えている。

一方、時系列次元においては、売上高自身は格差拡大の傾向が見られるのに対し、特許が外乱としてプラスの影響を与えている。

（2）日本の医薬品業界において、特許出願数と営業利益との間には、クロスセクション次元において、営業利益自身の傾向は必ずしも明確でないが、特許は営業利益に対してプラス影響を与えている。

一方、時系列次元においては、営業利益自身は平準化の傾向が見られるのに対し、特許は時間ラグが短い時にはマイナスの影響を与え、時間ラグが長い時にはプラスの影響を与える。

電機業界では、イノベーション特に製品イノベーションは、市場規模の拡大と、その拡大した市場の獲得に貢献する。しかしながら、競合企業は多くの代替財を販売しており、これら代替財とのシェア争いによる価格競争は依然として残り、これが超過利潤の獲得を許していない。

医薬品業界では、イノベーションが生み出されたとしても、（従来医薬品が全く存在しなかった病気に対する医薬品が、新たに生まれたようなケースを除き）それほど市場全体の規模は拡大しない。しかしながら、イノベーションは、限られた市場内で、より付加価値の高い製品の専有を可能にし、これが超過利潤の獲得を可能にしている。

しかしながら、この超過利潤を獲得するには、かなり長期間が必要で、それ以前

は、大きな研究投資が営業利益の足を引っ張ることが示される。

これらのことを、実証分析によって裏付ける結果である。

このように、特許出願数と企業パフォーマンスとの間には、それぞれ形態は少しずつ異なるものの、強い正の関係を見ることができる。

(3) 日本の電機業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの間には、特許出願数と企業パフォーマンスとの関係と、比較的近い関係を見ることができた。

しかしながら、その有意性は、クロスセクション次元における、特許登録数と非常に長い時間ラグ（9年程度）経過後の売上高との関係を唯一の例外として、一般的に低いものであった。

(4) 日本の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、時間ラグが短い時にマイナスの関係が見られ、時間ラグが長い時にはプラスの関係を見ることができた。

この関係は、特許出願数と営業利益との関係と同じである。しかしながら、その有意性は、特許出願数の方が特許登録数よりも、高いものであった。

特許出願数と企業パフォーマンスとの関係と、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係を比較すると、比較的良好な傾向を見ることが出来る。

しかしながら、その有意性は、特許出願数の方が特許登録数よりも強いことが示される。

特許出願数は、R&D活動のアウトプットを比較的良好に表す指標である。

一方、特許登録数は、R&D活動のアウトプットを特許庁の審査によってフィルタリングした変数であり、技術の専有を比較的良好に表す指標である。

しかしながら、ここでの特許登録数は特許出願時を基準としたものであるから、特許出願数と特許登録数との間には、強い正の相関が存在する。

従って、特許出願数を使った分析と、「特許出願時を基準とする特許登録数」を使った分析との間に、よく似た関係を見ることが出来るのは、妥当な結果である。

そして、その関係が、特許出願数を使った分析においてより強く見られるということは、R&D活動のアウトプットの方が、技術の専有よりも、企業パフォーマンスとの関係が強いことを示している。

(5) 日本において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの間には、唯一の例外を除いて、ほとんど有意な関係を見ることはできなかった。

上記の通り、特許出願数はR&D活動のアウトプットを比較的良好に表す指標であり、特許登録数は技術の専有を比較的良好に表す指標である。

しかしながら、「特許出願時を基準とする特許登録数」は、特許出願数と強い正の相関を有し、これら2つの指標を使った分析は、比較的近い結果を示す。

一方、「特許登録時を基準とする特許登録数」は、技術の専有をより良く表す指標であるが、R&D活動のアウトプットとの関係は、より希薄である。

なぜなら、技術の専有が可能となるのは特許が登録されてからであり、特許が申請されてから登録されるまでの期間は、非常に分散が大きいためである。

上記の通り、「特許登録時を基準とする特許登録数」と、企業パフォーマンスとの間には、ほとんど有意な関係を見ることはできなかった。

このことは、R&D活動のアウトプットの方が、技術の専有よりも、企業パフォーマンスに与える影響が強いことを示している。

上記、唯一の例外とは、日本の医薬品業界における、クロスセクション次元での「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との関係である⁴。

この分析では、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間に、正かつ有意な関係を見ることができた。このことは、日本の医薬品業界におけるクロスセクション次元では、登録された特許による技術の専有が、営業利益に対して、直接プラスの影響を与えている可能性を示している。

(6) 米国の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの間には、クロスセクション次元で有意な関係を見ることができた⁵。

この結果は、日本の医薬品業界を対象にした分析と、非常に対照的である。

日本の医薬品業界において、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの間には、時系列次元において、時間ラグが短い時にはマイナスの関係が見られ、時間ラグが長い時にはプラスの関係を見ることができた。

⁴ (7-8) 医薬品業界における登録時基準特許登録数と営業利益との関係の Panel 推定、および、その推定結果を示す表 7.32 を参照。

⁵ (8-2) 米国医薬品業界における出願時基準特許登録数と売上高との関係の Panel 推定、および、その推定結果を示す表 7.34 を参照。

(7) 米国の医薬品業界において、「特許登録時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの間には、有意な関係を見ることはできなかった。

この結果も、日本の医薬品業界を対象とした分析と、非常に対照的である。

日本の医薬品業界では、「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間に、クロスセクション次元において、正かつ有意な関係を見ることができた。

しかしながら、米国では、このような関係を見ることはできなかった。

「特許出願時を基準とする特許登録数」と売上高との間には、日本では、時系列次元で有意な関係が見られたのに対し、米国では、クロスセクション次元で有意な関係を見ることができた。

「特許登録時を基準とする特許登録数」と営業利益との間には、日本では、クロスセクション次元で有意な関係が見られたのに対し、米国では、有意な関係を見ることはできなかった。

医薬品業界において、技術の専有と企業パフォーマンスとの間に、日本と米国とは異なる関係の存在する可能性が示される。

日本の医薬品業界と米国の医薬品業界とにおける産業構造の相違や、それぞれの企業の行動様式の違いによるものと思われる。

第8章 企業から見た特許制度

1. 分析の目的と概要

本研究の第3章では、イノベーションと特許および市場の発展との関係についての一事例として、携帯電話に代表される移動通信を取り上げて研究し、第4章では、特許による技術の専有可能性について理論的な考察をし、「特許の失敗」と呼ぶ事象に起因して、特許による技術の専有が困難である可能性を指摘した。

第5章から第7章では、R&Dや特許と市場における企業パフォーマンスとの関係について実証的な分析を行い、一定の有意な関係を見出すことができた。

しかしながら、より効率的な特許制度について考えるには、このような事例研究、理論的な考察、実証的な分析だけでは必ずしも充分ではないと思われる。

企業を始めとする経済主体から見た特許制度の意義や目的、特許に対する考え方、等について理解することが重要である。

社会的な視点から見た特許制度の目的は、「R&D活動を通じて生み出された技術の特許によって専有することで、その技術を利用した製品の市場を独占し、独占レントを獲得することができる」という、企業を始めとする経済主体が抱く期待を通じて、各経済主体におけるR&D活動に対するインセンティブを強化し、これによって、社会的経済発展の原動力となるイノベーションを促進することである。

しかしながら、もしも、特許の失敗によって、特許による技術の専有が困難であるならば、特許を取得してもその技術を利用した製品の市場を独占することは困難で、独占レントの獲得も期待できず、企業を始めとする経済主体は特許の申請を行う誘因を失うと共に、特許の社会的な目的である、R&D活動に対するインセンティブを強化することやイノベーションを促進することもできない。

一方、技術を専有することができる可能性のある手段は、必ずしも特許だけとは限らないことが知られている。

例えば、イエール大学のレヴィン、ネルソン、ウインター、クレヴォリックらが1987年に行った調査（いわゆる、イエール・サーベイ）では、図8.1に示す通り、イノベーションの専有を確保する手段として、特許は必ずしもその有効性が高く評価されていない。

専有可能性を確保する方法の有効性(イェール・サーベイの結果)		
	製品イノベーション	工程イノベーション
技術の模倣を防ぐための特許化	4.33	3.52
ロイヤリティ収入を確保するための特許化	3.75	3.31
技術情報の秘匿	3.57	4.31
リードタイム	5.41	5.11
学習曲線を素早く降じる	5.09	5.02
販売ないしサービス努力	5.59	4.55
出典:イェール・サーベイ(1987年にイエール大学のレヴィン、ネルソン、ウインター、クレヴォリックが行った研究調査)		
注:スケール(1=全く有効でない~7=極めて有効)に対する回答の平均値		

図8. 1

特許よりも、むしろ、製品をいち早く市場に提供するリードタイムや、新製品の製造販売における学習効果、販売やサービスのための努力、等の方が、より有効であると評価されている。

これらの評価は、第7章における実証分析の結果と比較的良く整合するものである。

しかしながらまた、現実には、例えば2003年の1年間に、日本では413,092件もの特許申請が行われている¹。特許の申請を行うには、特許事務所に支払う手数料等を合わせると、1件あたり数10万円から100万円程度のコストが必要で、これだけの数の特許申請には数1,000億円の資金が投入されている。

日本の特許出願数が最も多い企業では、1年間に1万件を超える特許申請を行っており、このような企業は特許申請のための直接的費用だけで、年間数10億円を投入している。これらの企業は、特許申請に従事するスタッフも数100人の規模で雇用しており、これらスタッフの賃金等を合わせた総特許申請コストは年間数100億円(年間売上高の約1%、年間R&D投資額の約10%)に及ぶ。

社会的により効率的な特許制度について考察するには、これら企業を始めとする経済主体が考える特許の意義、特許を申請・取得する目的や動機について、正確に理解することが必要である。

そこで、第8章の各節では、日本特許庁、経済産業省、科学技術庁(現、文部科学省)、中小企業庁、日本弁理士会、等の機関が行ったアンケート調査の結果をベー

¹ 日本特許庁「2003年特許出願件数及び登録件数について」2004年5月

スに、このように巨額のコストを投資して特許の申請・取得を行う、企業を始めとする経済主体から見た特許制度の意義、特許を申請・取得する目的、特許に対する考え方、等について分析をする。

これらの分析を通じて、企業を始めとする経済主体は、特許による技術の専有と独占レントの獲得を期待して巨額の特許投資を行うのか、あるいは、特許の失敗のために特許による技術の専有にはそれほど期待していないが、他の意義や誘因に基づいて特許の申請を行うのか等、企業を始めとする経済主体が考える特許制度の意義や目的について、理解を深めることができる。

このような、各経済主体が考える特許制度の意義や目的について理解を深めることは、社会的により効率的な特許制度について考えるうえで、必要かつ不可欠なことであると思われる。

2. 特許申請を行っている企業の実態

最初に、特許申請を行っている企業の実態を分析する。

日本特許庁は、2002年10月に、「特許申請企業に対するアンケート調査」を行い、多くのデータを収集した。この内容は、日本特許庁から、「平成14年知的財産活動調査結果」として公表されている。

以下に述べるのは、この報告（以下では、「同報告」と記す）の内容をベースに、分析したものである。

同報告は、2000年1月から12月までの1年間に特許申請実績がある企業16,093社に対して調査表を発送し、6,616社から回答を得た結果を元に作成されている。

回答を得た6,616社によって行われた特許申請数は、同年日本の総特許申請数の過半数（69.4%）に相当する。

このアンケート結果から同報告が推定した、日本の企業等において特許業務等に従事している従業者の総数は95,308人で、その中で、特許申請を主業務としている者は、約3分の1に相当する3万人強である。

同報告から、日本では、企業を中心に約3万人が特許申請に従事しており、約6万人が特許管理、特許調査、特許ライセンス等に従事していると予想される。

日本における1年間の総特許申請数は約40万件であるから、従業者1人あたり年間平均10数件の特許申請を行っていることになり、ほぼ妥当な数と思われる。

同様に、このアンケート結果から同報告が推定した、日本の企業等において1年間に特許のために支出される総費用は34,594億円で、その中で、特許申請のための費用は約2.9兆円（約84%）である。

日本の企業においては、特許関係業務に占める特許申請業務の比率は、労働量の面では約1/3程度であるが、資金面では80%余りを占めていることが解る。これは、特許申請に必要な労働量の多くを、外部の特許事務所にアウトソーシングしているためである。

特許申請のための総費用（約2.9兆円）を、年間総特許申請数（約40万件）で割ると、日本企業における特許1件あたりの平均費用は約725万円と予想される。

この額は、日本特許庁や特許事務所等に支払う直接的コストだけにしては少し高過ぎ、管理コストや従業者の賃金等、間接的なコストを含むためと思われる。

同報告が示す、業種別の、特許業務に従事する雇用者数では、総数95,308人の内、13,204人（約14%）が電気機械器具工業に属し、他の業種に比べると突出して多い。次に多い業種は、建設業の4,779人（約5%）である。

後述するように、電気機械器具工業では特許申請数も多いが、建設業では特許申請数はそれほど多くないにも拘らず雇用者数は多いことが解る。

同報告が示す、業種別の、特許のために支出する費用では、総額34,594億円の内、13,254億円（約38%）が総合化学・化学繊維工業の企業による支出であり、他の業種に比べると突出して多い。

次に多い業種は窯業4,486億円（約13%）であり、その次に多い業種は電気機械器具工業3,627億円（約10%）である。

特許のために支出する費用では、総合化学・化学繊維工業が突出して多い。

特許申請数では、総合化学や窯業はどちらかといえば少ない業種であり、しかもこれらの業種では、支出している特許関係費用の99%が特許申請のための費用である。従って、これらの業種では、1件あたりの特許申請に非常に多額のコストを費やしていることが解る。

同報告が示す、資本金別の、特許業務に従事する雇用者数では、資本金1億円未満の企業では1社あたり平均1人であり、資本金1億円から10億円の企業では1社あたり平均2人であり、資本金10億円から100億円の企業では1社あたり平均3人であり、資本金100億円以上の企業では1社あたり平均19人である。資本金が100

億円を超えた段階で急激に増加することが示される。

同報告には示されていないが、資本金 1,000 億円を超える超大企業では、数 100 人から 1,000 人を超える従業者が、特許関連業務のために雇用されている。

同報告が示す、資本金別の、特許のために支出する費用では、資本金 5,000 万円未満の企業では 1 社あたり平均 700 万円、資本金 5,000 万円から 1 億円の企業では 1 社あたり平均 1,000 万円、資本金 1 億円から 10 億円の企業では 1 社あたり平均 1,500 万円、資本金 10 億円から 100 億円の企業では 1 社あたり平均 5,400 万円、資本金 100 億円以上の企業では 1 社あたり平均 16 億円である。費用的にも、資本金が 100 億円を超えた段階で急激に増加することが示される。

これも、同報告には示されていないが、資本金 1,000 億円を超える超大企業では、年間数 100 億円が特許のために支出されている。

同報告が示す、資本金別の、1 社あたりの平均特許申請数は、資本金 5,000 万円未満の企業では 1 社あたり年間平均 0.3 件、資本金 5,000 万円から 1 億円の企業では 1 社あたり年間平均 1 件、資本金 1 億円から 10 億円の企業では 1 社あたり年間平均 2 件、資本金 10 億円から 100 億円の企業では 1 社あたり年間平均 13 件、資本金 100 億円以上の企業では 1 社あたり年間平均 216 件である。特許申請数でも、資本金が 100 億円を超えた段階で急激に増加することが示される。

特許申請数、特許業務に従事する雇用者数、特許のために支出する費用は、それぞれ、ほぼ比例して増加していることが、このアンケート結果から示される。

やはりまた、同報告には示されていないが、資本金 1,000 億円を超える超大企業では、年間 10,000 件を超える特許申請を行っている企業も存在する。これらの企業は、日本の総特許申請数の約 2% を 1 社で申請し、そのために年間数 100 億円の経費を支出し、約 1,000 人の従業者を雇用している。

以上のように、同報告とその分析とから、日本における特許申請は、数量的に見る限り、大企業から超大企業に極めて偏重していることが解る。この結果は、第 5 章で見た特許企業の分布を、アンケート調査の分析から裏付けるものである。

また、第 5 章の特許企業の分布では、各企業の特許以外の指標について見ることはできなかったが、アンケート調査の分析から、2001 年に日本特許庁に申請された特許の約 73% が、資本金 100 億円以上の超大企業によって行われていることが示される。このように、特許申請数が、企業規模や業種によって大きく偏在していること

は、第5章の特許企業の分布でも指摘し、このことは、第6章と第7章とで分析した特許と企業パフォーマンスとの関係に、大きな影響を与えていることを指摘した。

特許申請数が企業規模に応じて大きく偏在していることは、各企業から見た特許申請の意義や目的にも大きな相違が存在すると予想される。このことは、社会的により有効な特許制度について考察する時にも、注意しなければならない重要な視点であると思われる。

3. 特許申請を行う目的として考えられるもの

第3節では、第2節で検討した特許企業（特許の申請や取得を行う経済主体としての企業）の実態を元に、これらの企業等が特許申請を行う意義や目的として、可能性があると思われるものについて考察する。

企業等が特許申請を行う目的として可能性があると思われるものを整理して、図8.2に示す。

これらは、特許による技術の専有可能性を前提とするものか、あるいは、必ずしも特許による技術の専有可能性を前提としないものであるかの程度に応じて分類し、順に表示している。

第4章で考察したように、特許による技術の専有可能性には困難があり、企業等が特許の申請を行う目的として、必ずしも特許による技術の専有可能性を前提としないものも考えることができる。

あるいは、特許の申請を行う時の、その特許自身による技術の専有は必ずしも期待しないが、特許制度全体という広い意味では、特許による技術の専有可能性を前提として行われる、特

許の申請もある。

例えば、いわゆる「防衛特許」と呼ばれるものが、これに相当する。防衛特許とは、特許の申請を行おうとするその特許自身によって技

特許申請を行う目的として、可能性のあるもの	
技術の専有を前提とする ↑	市場を独占することによる利益
	ライセンスを供与することによる利益
	特許を担保や保証とする事業資金
	他企業が特許を取得し、市場を独占することを防止
	新規技術の発表や公表を行う前提、準備
↓ 技術の専有を前提としない	研究開発従業者へのインセンティブと研究開発の促進
	自社技術の宣伝効果と自社のイメージアップ
	自社の技術研究開発状況の把握と確認

図8.2

術を専有することは期待しないが、それと同じ技術あるいはその技術に関連する技術に対して、「他の企業が特許を取得し、技術と市場を独占することを防止する」ために行われる特許申請である。

特許の申請を行おうとするその特許自身によって技術を専有することは期待していないので、必ずしも特許による技術の専有を前提としていないとも思われる。

しかしながら、特許制度全体という広い意味においても、特許による技術の専有可能性を考えないのならば、このような防衛特許は申請する意味がない。

特許制度全体としては特許による技術の専有可能性を肯定するから、他の企業が特許を取得することを予め防止することが必要になるのである。

防衛特許のように、特許の申請を行うその特許自体による技術の専有は必ずしも期待しないが、特許制度全体という広い意味では、特許による技術の専有可能性を前提として行われる特許の申請は、間接的な専有可能性に基づく特許申請と考えることもできる。

このように、間接的な専有可能性まで含めると、特許申請は全て特許による技術の専有可能性を前提としていると、考えることもできる。

しかしながら、例えば、自社の有する技術力の高さを宣伝・誇示したり、自社のイメージアップのために、特許申請を行う可能性もある。

これらの特許申請は、技術の専有可能性とは全く無関係とも思われる。

しかしながら、より広く考えると、特許による技術の専有可能性を暗黙の前提とするから、特許によって技術力の高さを宣伝・誇示したり、イメージアップをすることができるとも考えられる。

逆に、特許による技術の専有可能性を前提とする特許申請も、必ずしも、「実際にその特許によって技術が専有できなければ無意味である」とはいきれない。

それは、情報の不完全や、情報の非対称が存在するようなケースである。

例えば、特許を担保や保証とすることによって事業資金を得るために行われる特許申請も、必ずしも実際に、その特許によって技術が専有できなくても、例えば事業資金を提供しようとするベンチャーキャピタルがその特許による技術の専有可能性を認めたならば、その目的を達成することができる。

同様に、市場を独占することによる超過利潤を目的として行われる特許申請も、必ずしも実際に、その特許によって技術と市場が専有できなくても、例えば競合企業

がその特許を見ただけで新規参入を諦めたり、参入意欲を喪失すれば、その目的を達成することができる。

特許ライセンスを供与することで得られる利潤を目的とする特許申請も、必ずしも実際に、その特許によって技術が専有できなくても、ライセンスの供与を受けようとする者が、「その特許によって目的の技術を専有できるであろう」と考えるならば、その目的を達成することができる。

このように、企業から見た特許制度の意義や目的のほとんどは、必ずしも実際に、特許によって技術が専有できなくても、関係者が「特許によって技術が専有できるであろう」と考えるだけで、その意義や目的が達成されるのである。

このことは、以下に示すように、図 8.2 の「企業等が特許申請を行う目的として可能性があるもの」について詳細に検討する時、留意すべき事項である。

(1) 市場を独占することによる利潤

企業等が特許の申請を行う意義・目的の第1は、技術の専有を通じて市場を独占することによる利潤、すなわち、独占レントの獲得である。

特許という参入障壁によって、他の企業が製品市場に参入することを阻止し、市場への供給量を調節することによって、完全競争を超える超過利潤（独占レント）を獲得することができる。このことだけを見る限り、社会的には非効率を生じる。

上記の通り、必ずしも実際には特許によって技術の専有ができなかったとしても、特許が存在するだけで他の企業が参入を諦めたり、参入意欲を喪失すれば、特許企業はその目的を達成することができる。

(2) ライセンスを供与することによる利潤

企業等が特許の申請を行う意義・目的の第2は、他の企業等に対して、特許ライセンスを供与する対価として得ることのできる利潤である。

特許企業自身は事業化に必要な設備や能力を持たない時や、自分自身が事業化するだけでなく、他の企業も事業化することによって市場全体が大きくなり、それによって更に大きな利潤が得られるようなケース、例えば、ネットワーク外部性が存在するようなケースでは、他企業に対して特許ライセンスを供与し、それによって対価を得ることができる。

特許ライセンスの供与は、技術の利用が拡大する限りにおいて社会的非効率を低減するが、ライセンス料が不当に高額であって、それが製品の市場価格に転化されるならば、新たな社会的非効率を生じることもある。

必ずしも実際には、特許によって技術の専有ができなくても、特許が存在するだけで他企業が特許ライセンスの供与に合意するならば、それだけで、特許企業は目的を達成することができる。

(3) 特許を担保や保証とする事業資金

企業等が特許の申請を行う意義・目的の第3は、特許を担保や保証とすることによって得ることのできる事業資金である。

事業資金の獲得が重要な課題である中小企業やベンチャー企業等にとって、これは非常に重要な特許の意義・目的である。

特に、近年、新規ベンチャー企業の参入やその成長が著しい、情報技術や生命科学に関する分野では、事業資金の獲得を大きな課題としている中小規模の研究開発型企業が多く、特許によるこの意義・目的の成否が企業の生死に係るといっても過言ではない。

この目的についても、必ずしも実際には特許による技術の専有ができなかったとしても、特許が存在するだけでベンチャーキャピタル等が資金提供に応じるならば、それだけで、特許企業は目的を達成することができる（情報の不完全・非対称）。

(4) 他企業が特許を取得し、市場を独占することの防止

企業等が特許の申請を行う意義・目的の第4は、他企業が特許を取得し、市場を独占することを防止することで、このような特許は「防衛特許」と呼ばれることもある。

自分自身は必ずしも特許を取得し、技術と市場とを独占することまでは考えていないが、しかしながら、だからといって、他の企業が特許を取得し、技術と市場とを独占すれば困るようなケースは多い。このようなケースでは、防衛特許の申請が行われる。

また、「日本企業が行う特許申請の大半は防衛特許である」といわれることもある。防衛特許は、その特許自身による技術の専有可能性は必ずしも前提としていない

が、特許制度全体としては特許による技術の専有可能性を前提として申請される。特許制度全体としても特許による技術の専有可能性を否定するならば、防衛特許は必要がない。

(5) 新規技術の発表や公表を行う前提・準備

企業等が特許の申請を行う意義・目的の第5は、新規技術の発表や公表を行うための前提・準備である。

企業等は新規技術の創造に成功した時、自社の技術力の高さを社会にアピールしたり、新規技術を利用した製品の宣伝のため、その新規技術を積極的に公表しようとする。

しかしながら、新規技術を公表すると、情報財の一般的性質によって簡単に模倣される可能性があり、模倣が行われるとその技術から得ることのできる期待利潤は低下する。

そこで、新規技術の創造に成功した企業は、新規技術の発表や公表を行う前提・準備として特許の申請を行い、その新規技術を専有しようとする。

この目的についても、必ずしも実際には特許によって技術の専有ができなかったとしても、特許が存在するだけで他の企業が技術の模倣をやめ、市場への参入を諦めたり、参入意欲を喪失すれば、その目的を達成することができる。

(6) 研究開発従業者へのインセンティブと研究開発の促進

企業等が特許の申請を行う意義・目的の第6は、研究開発従業者へのインセンティブと、それによる研究開発の促進である。

この意義・目的による特許申請は、従業者に対する報償と共に行われることが多い。後述するアンケート調査の結果にも見られる通り、多くの日本企業は、特許申請と連携して、その技術を生み出した従業者に報償を与える制度を有している。

例えば、社団法人発明協会が、全国の企業等に勤務する研究者約 7,000 人を対象として行った「職務発明に関するアンケート調査」の結果によると、有効回答数約 2,400 件中の 93%が、「勤務先企業は発明報奨²規定を定めている」と答えている。

² 報償、報奨、褒賞等の字が使われるが、実態的にはそれほど相違はない。

また、財団法人知的財産研究所が、全国の大企業 363 社と中小企業 187 社³とを対象として行った「職務発明に関するアンケート調査」の結果によると、大企業の約 96%、中小企業の約 36%が、「特許出願時の報奨制度がある」と回答している。

具体的な企業における報奨制度の実例として、2002 年 1 月の日本経済新聞に掲載された、関西ペイント株式会社の報奨制度に関する記事を図 8.3 に示す。

このように、日本の企業等が特許の申請を行う意義・目的の中でも、研究開発従業者に対するインセンティブを強化し、それによって研究開発を促進しようとすることは、大きな比重を占めていると予想される。

また、この報償は、特許による技術の専有を通じて、その技術を利用した製品の市場を独占し、その市場の独占を通じて獲得することが期待される独占レントの一部を還元するという意義と、新しい技術を生み出したことに対する褒賞としての意義とを含んでいる。どちらの意義がより大きいかは、それぞれの企業や、技術の内容によって異なる。

後者の意義は、いわゆる家族的な経営や終身雇用制度のような、日本的経営と呼ばれるものの 1 つとしての意義をも有する。このような日本的経営の中において、褒賞制度が、従業者に対するインセンティブと研究開発活動の促進に、より一層有効に機能すると思われる。

特許による技術の専有を通じて、その技術を利用した製品の市場を独占し、その

日本経済新聞(2002 年 1 月 17 日付)
 関西ペイント、発明報償金制度を導入
 関西ペイントは 17 日、同社の研究員約 1000 人を対象に新規発明の報奨金制度を導入したと発表した。発明技術を使った製品の売上高が 10 億円以上に達した場合、売上高の 0.25%を開発者に報奨金として支払う。上限は 3000 万円。研究員の意欲を高めるほか、研究成果に報いる会社の企業姿勢を明確にする。
 報奨金の対象となる発明は今年 4 月以降に登録した特許で、特許権などの研究成果は会社に帰属する。業績への寄与が大きい発明は、発明審査委員会で協議し、上限の二倍以上の額の支給も検討する。

図8.3

³ ここでの中小企業とは、従業員数 300 人以下または資本金 3 億円以下のどちらかの条件を満たす企業と定義されており、大企業とはこれら以外の企業である。

市場の独占を通じて獲得することが期待される独占レントの一部を還元するという報償の意義は、特許による技術の専有可能性を前提とするものであるが、新しい技術を生み出したことに対する褒賞の意義は、必ずしも特許による技術の専有可能性を前提とするものでない。しかしながら、新しい技術を生み出したことに対する褒賞という意味でも、特許による技術の専有可能性を前提としてその技術が客観的に高度なものであると判断するならば、特許による技術の専有可能性を間接的に前提としているということもできる。

(7) 自社技術の宣伝効果と自社のイメージアップ

企業等の特許の申請を行う意義・目的の第7は、自社技術の宣伝効果と自社のイメージアップである。

多くの特許を申請し、多くの特許を取得するということは、自社の技術力の高さを市場と社会とに示し、自社技術の宣伝と自社のイメージアップとにつながる。

例えば、米国IBM社は、最近10年間にわたって、米国の特許取得ランキングで1位を維持しているが、その大きな意義・目的の1つは、特許取得ランキングが1位であることによる自社のイメージアップ効果と、その効果を通じて、自社の株価を高水準に維持することにあるといわれている。

この特許申請の意義・目的についても、直接的には特許による技術の専有可能性を前提とするものではないが、特許による技術の専有可能性を前提としてその技術が高度かつ有用なものであり、それによって、技術の宣伝効果や企業のイメージアップにつながると考えるならば、特許による技術の専有可能性を間接的に前提とするものである。

(8) 自社の技術研究開発状況の把握と確認

企業等の特許の申請を行う意義・目的の第8は、自社の技術研究開発状況の把握と確認・管理である。

自社の技術研究開発状況の把握や確認・管理は、必ずしも特許申請をしなくても可能である。しかしながら、特許申請を行うことによって、技術内容とその価値とを客観的に把握し、管理することができる。

この特許申請の意義・目的も、必ずしも直接的に特許による技術の専有可能性を

前提とするものではないが、特許による技術の専有可能性を前提として、客観的な技術レベルの判断基準とし、客観的な技術研究プロセスの判断基準と考えるならば、やはり、特許による技術の専有可能性を間接的に前提とするものである。

上記考察からも解る通り、これらの意義・目的は、それぞれ個別・無関係ではない。企業等は、これらの意義・目的の幾つかと、ここには記すことができなかったその他の意義・目的とを関連付けながら、それらを総合的に考えて特許申請を行う。

その様子は、次節以降に示すアンケート調査の結果をベースに、分析考察することによって、詳細に見ることができる。

4. アンケート調査の概要

本節では、科学技術庁（現、文部科学省）、日本特許庁、経済産業省、その他の機関が行ったアンケート調査の結果を検討し、これらの結果を統合的に分析することによって、企業等が特許申請を行う意義・目的について考察する。

以下、第5節から第9節での検討に使用したアンケート調査は次の通りである。

- ※ 科学技術庁（現、文部科学省）科学技術政策研究所（1997年）
「イノベーションの専有可能性と技術機会に関するアンケート調査」
- ※ 日本特許庁（2000年）
「今後の工業所有権情報の提供のあり方に関するアンケート調査」
- ※ 経済産業省 東北経済産業局（2000年）
「特許活用企業に対するアンケート調査」
- ※ 中小企業庁（1994年）
「製造業構造実体調査」
- ※ 日本弁理士会（2003年）
「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」

5. 科学技術庁「イノベーションの専有可能性と技術機会に関するアンケート調査」

最初に、科学技術庁（現、文部科学省）科学技術政策研究所が1997年に行った、「イノベーションの専有可能性と技術機会に関するアンケート調査」の調査内容と、その調査結果について考察する。

このアンケート調査は、第8章第1節に記した、いわゆる「イェール・サーベイ」の改訂版として、日米の研究者が共同で行った調査研究の、日本における部分である。

この日本におけるアンケート調査は、科学技術庁科学技術政策局調査課が毎年行っている「民間企業の研究活動に関する調査」の、1994年版のための企業名簿から選定された製造業1,219社を対象に行われた。

同調査は、元来、資本金10億円以上の企業を対象としており、同名簿には資本金10億円以上の非製造業を含む1,752社が掲載されている。

調査票の発送は1994年9月に行われ、回答があったのは643社、回収率は52.7%であった。

一方、米国におけるアンケート調査では、“Directory of American Research and Technology”に掲載されている研究所、“Standard and Poor’s COMPUSTAT”に掲載されている企業、Fortune誌ランキング500社に含まれる企業から、3,240社が調査対象として抽出された。その内、回答が得られたのは1,478社で、回答率は46%であった。

日本でのアンケート調査は、資本金10億円以上の企業だけを対象としているが、米国の調査では、このようなスクリーニングは行われていない。従って、調査結果をそのまま分析に用いると、このような標本間の差が影響する可能性がある。

そこで、同調査報告書では、米国における調査結果から年間売上高5,000万ドル（約55億円）以上の企業だけを抽出し、日本における調査結果からは外資系企業を除外して、集計されている。

これらの処理を行った結果、日本における集計対象企業は593社、米国における分析対象企業は826社となり、比較的大規模な企業だけが対象となっている。

同調査報告書は、「イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性」に関する部分と、「特許出願の動機」に関する部分とに分けられる。

「イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性」に関する部分は、イェール・サーベイと同様、イノベーションの専有可能性を確保することができる可能性のある幾つかの方法について、それらの有効性を尋ねたものである。

但し、イノベーションの専有可能性を確保することができる可能性のある幾つかの方法としてリストアップされたものは、前回のイェール・サーベイから、少し変更

されている。

「特許出願の動機」に関する部分は、企業等が特許出願を行う目的について、直接尋ねたものである。

それぞれのアンケート調査は、製品イノベーションと工程イノベーションとに分けて行われている。

(1) 専有可能性を確保する方法の有効性

「イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性」に関する調査結果を、図8.4に示す。

イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性において、特許が必ずしも高く評価されていないことは、図8.1に示すイェール・サーベイと同様である。

この結果において特徴的であるのは、特許による保護の有効性について、日本の方が米国よりも、僅かであるが高く評価されていることである。

従来、「米国においては、均等論に代表されるように特許のカバーする範囲が広く、特許の審査や裁判も迅速で、特許は有効に機能する」といわれることが多かった。

それに対して、「日本では、特許のカバーする範囲が狭く、審査や裁判にも時間がかかり、特許は有効に機能しない」といわれることが多かった。

しかしながら、このアンケート調査結果を見る限り、必ずしも企業はそのように

イノベーションの専有可能性を確保する方法の有効性(平均値)(%)				
	製品イノベーション		工程イノベーション	
	日本	米国	日本	米国
技術情報の秘匿	25.6	51.4	28.9	52.7
特許による保護	37.8	35.7	24.8	23.9
その他の法的保護	16.3	20.3	11.8	15.0
製品の先行的な市場化	40.7	51.8	28.2	38.0
販売・サービス網の保有・管理	30.0	41.9	22.7	29.0
製造設備やノウハウの保有・管理	33.1	45.5	36.1	43.3
生産・製品設計の複雑性	20.2	40.0	22.0	38.6

出典 イノベーションの専有可能性と技術機会
平成9年(1997年)3月 科学技術庁科学技術政策研究所
後藤晃 永田晃也

図8.4

考えておらず、むしろ日本の方が「特許は有効に機能する」と考えていることが解る。

製品イノベーションに関しては、日本でも米国でも、「製品の先行的な市場化」（いわゆる、ヘッドスタート）が、イノベーションを専有する方法として最も有効であると評価されており、その評価は特許よりも高い。

企業等は、イノベーションを専有する方法として、「特許よりも、いち早い市場化の方が有効である」と考えていることが示される。

製品イノベーションの専有可能性を確保する方法として、次に有効と評価されているのは、米国では「技術情報の秘匿」であり、日本では「特許による保護」である。

米国では、「特許による保護」の有効性は非常に低く、最下位から2番目である。

米国企業が、製品イノベーションの専有を確保する方法として有効と考えているのは、上位から順に、製品の先行的な市場化、技術情報の秘匿、製造設備やノウハウの保有・管理、である。逆に、有効と考えていないのは、最下位から順に、その他の法的な保護、特許による保護、である。

日本企業が、製品イノベーションの専有を確保する方法として有効と考えているのは、上位から順に、製品の先行的な市場化、特許による保護、製造設備やノウハウの保有・管理、である。逆に、有効と考えていないのは、最下位から順に、その他の法的な保護や、生産・製品設計の複雑性、である。

この結果も、従来説明されていることと非常に対比的である。

従来の説明では、「日本では、特許による保護が弱く、特許申請から1年半経過後にその内容が全て公開されるので、特許出願をするよりも、技術情報を秘匿しようとする傾向がある」といわれることが多かった。

一方、「米国では、特許による保護が強く、裁判制度も整備されているので、特許やその他の法的な保護が有効である」といわれることが多かった。

しかしながら、このアンケート調査結果を見る限り、実際に企業等が考えていることは、このような従来説明とは全く異なっていることが解る。

このことは、工程イノベーションについて、より顕著である。

米国でも、日本でも、「技術情報の秘匿」の有効性が高くなり、特許による保護や、その他の法的保護の有効性が大きく低下する。この傾向は、米国でも日本でも同じである。

米国企業が、工程イノベーションの専有を確保する方法として有効と考えている

のは、上位から順に、技術情報の秘匿、製造設備やノウハウの保有・管理、生産・製品設計の複雑性、である。逆に、有効と考えていないのは、最下位から順に、その他の法的な保護や、特許による保護、である。

日本企業が、工程イノベーションの専有を確保する方法として有効と考えているのは、上位から順に、製造設備やノウハウの保有・管理、技術情報の秘匿、製品の先行的な市場化、である。逆に、有効と考えていないのは、最下位から順に、その他の法的な保護、生産・製品設計の複雑性、である。

米国でも、日本でも、工程イノベーションの専有を確保する方法として有効と考えられているのは、「技術情報の秘匿」、「製造設備やノウハウの保有・管理」である。

逆に、有効と考えられていないのは、「その他の法的保護」、「特許による保護」である。

そして、有効であると考えられている方法と、有効でないと考えられている方法との格差は、工程イノベーションでは製品イノベーションよりも拡大している。

また、この格差は、米国の方が日本よりも大きい。

以上の結果をまとめると、製品イノベーションの専有に最も有効な方法と考えられているのは、米国企業でも日本企業でも、製品の先行的な市場化であり、次に有効な方法と考えられているのは、米国企業では技術情報の秘匿であり、日本企業では特許による保護である。

製品イノベーションの専有に有効でない方法と考えられているのは、米国企業では、その他の法的保護や特許による保護であり、日本企業では、その他の法的保護や生産・製品設計の複雑性である。

工程イノベーションの専有に最も有効な方法と考えられているのは、米国企業でも日本企業でも、技術情報の秘匿と、製造設備やノウハウの保護・管理である。

工程イノベーションの専有に有効でない方法と考えられているのは、米国企業では、その他の法的保護や特許による保護であり、日本企業では、その他の法的保護や生産・製品設計の複雑性である。

「特許による保護」の有効性は、日本企業の製品イノベーションについてのみ、第2番目に高いが、それ以外では非常に低い。

特に、米国企業が考えている「特許による保護」の有効性は、製品イノベーションについても、工程イノベーションについても、最も低いレベルである。

この調査結果は、従来からいわれている説明とは、全く逆の結果である。

この調査結果で見る限り、米国企業は特許の有効性を高く評価していない。

日本企業の方が、特に、製品イノベーションの専有について、特許の有効性を高く評価している。

従来、「米国においては、特許のカバーする範囲が広く、特許の審査や裁判が迅速で、特許は有効に機能する」といわれることが多かった。そのうえ、1980年代以降のプロパテント政策等によって、特許裁判を専門に扱う高等裁判所（CAFC：The Court of Appeals for the Federal Circuit）が設置されたり、特許の効力がより一層強化されている。

それにも拘らず、米国企業の方が、特許の有効性は低いと考えている。

この一因として、第4章で指摘した「特許の失敗」や、日本における特許裁判数の少ないことが、考えられる。

特許の失敗に起因して、幾ら特許の効力を強化したとしても、現実として、特許によって技術を専有することは非常に困難である可能性がある。

これが、米国企業が特許の有効性を否定する一因と思われる。

しかしながら、「日本では、特許裁判が非常に少ない」というよりも、「ほとんど存在しない」ということができる。

日本企業は、特許の有効無効やその範囲について裁判所で激しく争うことを避け、むしろ、特許が存在するというだけで、その技術の使用を積極的に回避し、代替技術や代替製品の開発に取り組んで来た。そのような行動様式をとることができた一因は、日本の産業構造が比較的代替技術や代替製品の開発が容易な組み立て型中心であったことや、国民性や社会性等にあるものと思われる。

これが、日本において特許裁判がほとんど行われていない理由であり、日本企業が、米国企業よりも、特許の有効性を高く感じる理由である。

日本におけるアンケート調査には、外国企業や外資系企業が除かれていることにも注意しなければならない。もしも、外国企業が、日本において、特許の有効無効やその範囲を裁判所で争おうとするならば、日本の特許は米国の特許よりも、イノベーションの専有に有効でないかも知れない。

近年、企業活動や経営意識のグローバル化に伴って、日本企業でも、特許の有効無効やその範囲を、裁判所で積極的に争おうとする姿勢を示すところが現れている。

これらの企業にとっては、日本の特許は米国の特許よりもイノベーションの専有に有効でなく、「これらの企業は、特許を申請するよりも、むしろ技術の秘匿を選択しようとする傾向がある」といわれている。

(2) 特許申請の動機

科学技術庁科学技術政策研究所が行った、「イノベーションの専有可能性と技術機会に関するアンケート調査」の中の、「特許出願の動機」に関する調査結果を、図8.5に示す。

この調査の対象企業は、上記「専有可能性を確保する方法の有効性」についての

特許出願の動機(最も重要なもの1つ)(%)				
	製品イノベーション		工程イノベーション	
	日本	米国	日本	米国
研究者の成果を評価するため	1.2	0.0	3.9	0.5
ライセンス供与による収入の確保	2.0	4.6	3.9	8.7
ライセンス契約での優位性の確保	6.4	5.0	8.3	4.4
自社に対する特許侵害訴訟の回避	18.3	7.3	15.5	7.6
他社による模倣を避けるため	49.2	75.8	35.9	68.9
他社による関連特許を避けるため	22.4	5.2	31.0	6.5
自社または研究者の評価を高める	0.6	2.1	1.5	3.4
出典 イノベーションの専有可能性と技術機会 平成9年(1997年)3月 科学技術庁科学技術政策研究所 後藤晃 永田晃也				

特許出願の動機(各動機につき「ハイ」の割合)(%)				
	製品イノベーション		工程イノベーション	
	日本	米国	日本	米国
研究者の成果を評価するため	50.7	7.3	47.4	6.6
ライセンス供与による収入の確保	42.4	29.5	35.3	25.5
ライセンス契約での優位性の確保	63.3	47.5	51.7	39.5
自社に対する特許侵害訴訟の回避	89.2	60.9	80.2	49.7
他社による模倣を避けるため	91.5	96.1	78.5	80.6
他社による関連特許を避けるため	95.1	80.9	87.6	66.8
自社または研究者の評価を高める	45.5	44.9	43.5	33.8
出典 イノベーションの専有可能性と技術機会 平成9年(1997年)3月 科学技術庁科学技術政策研究所 後藤晃 永田晃也				

図8.5

調査と同じであり、製品イノベーションと工程イノベーションとに分けて集計されていることも、上記調査と同じである。

さらに、本調査結果では、「特許を申請する最も重要な動機（1つだけを回答）」として選ばれた比率と、「特許を申請する動機の1つである（複数を回答可能）」として選ばれた比率とが、別けて集計されている。

これらの集計結果を、図 8.5 の上半分と下半分とにそれぞれ示す。

「特許を申請する最も重要な動機」は、各標本企業が1つずつ選択しているので、その合計は 100%になるが、「特許を申請する動機の1つである」ものは、重複して選択されているので、その合計は 100%を超えている。

各企業が、特許を申請する最も重要な動機として選んだのは、日本でも米国でも「他社による模倣を避けるため」が最も多く、これは、製品イノベーションでも工程イノベーションでも同じである。

先に示した調査結果では、米国企業は、イノベーションの専有に対する特許の有効性を、それほど高く評価していなかった。

それにも拘らず、この調査結果を見る限り、米国企業は、特許を申請する最も重要な動機を「他社による模倣の防止」と考えており、この比率は日本企業よりも遥かに高い（米国は 70%前後、日本は 40%前後）。

この、一見不合理とも思われる調査結果の一因は、米国企業は特許の目的として、技術の専有以外を考えていないのに対して、日本企業は、特許申請の目的として、従来から多いといわれているいわゆる防衛特許（日本では 20~30%、米国では数%）や、その他第2節であげた種々の可能性を期待しているためである。

このことは、複数回答のアンケート調査結果を見ると、より顕著である。

米国企業では、複数回答の調査結果でも、第1の目的は、「他社による模倣を避けるため」であり、しかも、複数回答でも第2位の目的との差は大きい。

日本企業では、複数回答になると、特許の動機として、「イノベーションの専有」は第1位ではなく、製品イノベーションでは第2位、工程イノベーションでは第3位である。

日本企業における複数回答での第1位は、製品イノベーションでも工程イノベーションでも、「他社による関連特許をさせるため」であり、製品イノベーションでの第3位、工程イノベーションでの第2位は、「自社に対する特許侵害訴訟の回避」で、

これは実質的には第1位のいわゆる防衛特許と同等である。

米国企業と日本企業とを比較すると、米国企業の比率の方が高いのは「他社による模倣をさけるため」だけであり、これ以外は全て日本企業の比率の方が高い。

そして、この差の最も大きいのが「研究者の成果を評価するため」で、日本では約半数の企業が、特許を申請する目的・動機として「研究者の成果を評価するため」をあげている。しかしながら、米国企業では、複数回答であっても、「研究者の成果を評価するため」を特許申請の目的・動機としてあげている企業は10%にも満たない。

日本では、特許申請の最も重要な動機（1つだけを回答）として、「研究者の評価」をあげている企業もある。米国では、特許の最も重要な動機として、「研究者の評価」をあげている企業は、製品イノベーションではゼロ、工程イノベーションでは完全にゼロではないが、極めて低い。

これらの分析から、米国企業と日本企業との、特許の意義・目的に対する考えの差を、極めて端的に見ることができる。

米国企業は、イノベーションを専有する方法として、特許がそれほど有効であるとは考えていない。しかしながら、それでも、特許の意義・目的として考えているのは、イノベーションの専有であり、それ以外の目的は皆無とまではいえないが、極めて低い。

日本企業は、イノベーションを専有する方法として、特許の有効性を肯定している。さらに、それだけでなく、特許の意義・目的として、様々なことを考えている。

例えば、「研究者の成果を評価するため」は、米国企業にはほとんど見られない、日本企業に固有の目的である。

米国企業は、特許の目的として、「技術の専有」以外は考えておらず、その目的を達するためには裁判に訴える。しかしながら、裁判では、米国の特許保護は強化されているにも拘らず、それほど有効に技術を専有することができない。この原因の1つは、特許の失敗にあると思われる。

日本企業は、特許の目的として、「技術の専有」以外にも、多くのことを考えている。例えば、研究者の評価であり、この背景の1つに、日本的な終身雇用制度や家族的経営等、企業の行動様式における社会性・国民性がある。

そして、技術の専有は、裁判ではなく、話し合いや、他社による自主的な回避に

よって実現されるので、比較的有効に技術を専有することができるのである。

これらのことは、以下のアンケート調査結果の分析で、より明らかになる。

6. 日本特許庁「今後の工業所有権情報の提供のあり方に関するアンケート調査」

次に、日本国特許庁が 2000 年に行った、「今後の工業所有権情報の提供のあり方に関するアンケート調査」の結果から、「特許を取得する目的」に関する部分を、図 8.6 に示す。

このアンケート調査は、複数回答方式で行われているため、合計は 100%を超えている。

製品イノベーションと工程イノベーションとの区別はなく、回答企業の規模等に関する情報も公表されていない。サンプル数も 281 で、比較的少なく、日本企業だけを対象としている。

それでも、このアンケート調査の結果は、上記科学技術庁によるアンケート調査における、日本企業による複数回答の結果と極めて整合的で、上記科学技術庁によるアンケート調査の結果が、特殊なものではないことを裏付けている。

このアンケート調査において、特許を取得する目的の第 1 にあげられているのは、「自社の技術を守り、他企業が特許を取ることを防止する」であり、これは、上記科学技術庁の調査における日本企業の複数回答で第 1 位の、「他社による関連特許を避けるため（いわゆる防衛特許）」に相当する。

特許を取得する目的(日本特許庁アンケート調査)	(%)
自社の技術を守り、他企業が特許を取ることを防止する	86.6
他企業が技術を模倣し、競合商品を販売することを防止する	71.1
他企業との事業契約を有利に進める	57.8
ライセンス契約によって利潤を得る	23.7
研究開発従業員のインセンティブを高める	18.9
自社の技術力の高さを示す	14.4
自社のイメージアップ	8.5
他企業の参入意欲を削ぐ	4.1
自社内で定めた目標の達成	2.2
資金の融資を得るため	0.4
出典 日本特許庁「今後の工業所有権情報の提供のあり方に関するアンケート調査 2000年」(回答数 281)	

図8. 6

このアンケート調査において、特許を取得する目的の第2番目にあげられているのは、「他企業が技術を模倣し、競合製品を販売することを防止する」であり、これは、上記科学技術庁の調査における日本企業の複数回答で第2位（工程イノベーションでは第3位）の、「他社による模倣をさけるため（技術の専有）」に相当する。

上記科学技術庁の調査における日本企業の複数回答で第3位（工程イノベーションでは第2位）であった「自社に対する特許侵害訴訟の回避」は、このアンケート調査では目的としてあげられていないが、上記第1位の目的である「自社の技術を守り、他企業が特許を取ることを防止する」に含まれていると思われる。

このアンケート調査結果でその次に多い目的は、「他企業との事業契約を有利に進める」であり、これもまた、上記科学技術庁の調査における日本企業の複数回答でその次に多い、「ライセンス契約での優位性の確保」に相当する。

このアンケート調査結果でその次に多い目的は、「ライセンス契約によって利潤を得る」と「研究開発従業員のインセンティブを高める」であり、これらは、上記科学技術庁の調査における日本企業の複数回答でその次に多い、「ライセンス供与による収入の確保」と「研究者の成果を評価するため」に相当し、少し順位に変動があるものの、その差は僅かである。

このアンケート調査結果でその次に多い目的は、「自社の技術力の高さを示す」と「自社のイメージアップ」であり、これは、上記科学技術庁の調査における日本企業の複数回答でその次に多い、「自社または研究者の評価を高める」に相当し、やはり、少し順位に変動があるものの、その差は僅かである。

このように、本アンケート調査の結果は、上記科学技術庁によるアンケート調査における、日本企業による複数回答の結果と極めて整合的で、上記科学技術庁によるアンケート調査の結果が、特殊なものではないことを裏付けるものである。

また、この日本特許庁によるアンケート調査では、上記科学技術庁によるアンケート調査には含まれていなかった、「他企業の参入意欲を削ぐ」、「自社内で定めた目標の達成」、「資金の融資を得るため」、等の目的が含まれているが、その回答率は比較的低い。

「資金の融資を得るため」の回答率も非常に低く、このアンケート調査結果を見る限り、特許の目的として、「資金の融資を得るため」は、それほど重要視されていないことが示される。

しかしながら、この調査結果から直ちに、「資金の融資を得ることは、特許申請の目的として重要でない」と断言するべきではないと思われる。

なぜなら、資金の融資を得ることは、大規模企業にとってはそれほど重要な目的ではないかも知れないが、中小規模の企業にとっては非常に重要な動機・目的であるかも知れない。

これについては、後述する、経済産業省東北経済産業局や、中小企業庁や、日本弁理士会が行った、中小規模の企業を対象とするアンケート調査の結果を通じて、再度詳細に検討する。

7. 経済産業省東北経済産業局「特許活用企業に対するアンケート調査」

次に、経済産業省東北経済産業局が、2000年に、東北地方の6県（青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島）の企業を対象に行った、「特許活用企業に対するアンケート調査」の結果について考察する。

このアンケート調査は、東北経済産業局が、東北地方における企業の特許活用状況を把握し、政策立案や補助行政の参考にするために行ったものである。

調査対象企業は、東北6県（青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島）の、過去に特許申請したことのある企業か、あるいは、先端技術分野において研究開発を行っている企業で、既存資料や特許データベースからランダム抽出された450社である。

調査表は、平成12年（2000年）12月8日から同年12月25日にかけて発送・回収され、有効回答数は150、回収率は33.5%であった。

従って、サンプル数は比較的少ない。

回答企業150社の中で、資本金3億円未満の企業が121社(81%)を占め、資本金100億円以上の企業は4社(3%)で、上記科学技術庁の調査と比較すると、かなり中小規模の企業に偏った標本となっている。

回答企業の業種は、建設業22社(15%)、電気機械器具工業15社(10%)、金属製品工業13社(9%)、精密機械工業12社(8%)である。

対象企業の年間売上高は、1億円以上10億円未満が50社(34%)で最も多く、1000億円以上も2社(1.3%)含まれている。

研究開発者の数は、3人以下が72社(48%)で最も多く、年間研究費は1,000万円未満が68社(45%)で最も多い。

特許申請数では、会社設立時からの延べ数で、1件以上5件以下が52社(35%)で最も多い。

これらのことから、この東北経済産業局が行ったアンケート調査の対象企業は、上記科学技術庁が行ったアンケート調査の対象企業と比較すると、特許との馴染みが比較的少ない、中小規模の企業に大きく偏っているといえる。

このアンケート調査の結果から、特許を取得する目的に関する部分を、図8.7に示す。このアンケート調査も、複数回答方式である。

特許を取得する目的として最も多いのは、「開発中の技術が完成し、それを使った商品化をするため」であり、直接、特許による技術の専有をうたっていないが、開発した技術を商品化すると、通常その技術が知られ、模倣の標的とされるので、競合他社による模倣を防止し、自社が開発した技術と、その技術を利用した製品の専有とを目的とするものと思われる。

特許を取得する目的として第2番目に多いのは、「他企業から特許侵害に問われることを防止するため」であり、これは、いわゆる防衛特許と呼ばれるものである。

上記、科学技術庁が行ったアンケート調査や、日本特許庁が行ったアンケート調査の複数回答方式では、いわゆる防衛特許が特許の目的として最も多く、第2番目が技術の専有であった。

しかしながら、この東北経済産業局のアンケート調査結果では、技術の専有が最

特許取得の目的(東北経済産業局アンケート調査)	(%)
開発中の技術が完成し、それを使った商品化をするため	62.7
他企業から特許侵害に問われることを防止するため	58.0
商品化は未定だが、とりあえず権利を確保するため	45.3
市場での競争が激しいため	24.0
以前に特許申請したものの関連技術だから	12.0
他企業にライセンスするため	6.0
他企業との交渉のために必要だから	6.0
資金の融資を得るため	2.0
出典 東北経済産業局「特許活用企業に対するアンケート調査 2000年」 (回答数 150)	

図8.7

も多く、防衛特許とその順序が逆になっている。しかしながら、その差はそれほど大きくはない（約 4.7%）。

また、この原因の1つは、東北経済産業局のアンケート対象企業が、上記2つのアンケート対象企業と比べると、中小規模の企業に大きく偏っていることにあると思われる。

小規模企業は、自分が開発した技術を商品化しても、その市場規模が拡大し、期待利潤も大きくなれば、市場支配力の強い大企業によってその市場が侵食されることを覚悟しなければならず、それに対する対抗策として、特許による技術と市場との専有に対する期待が強いことが示される。

一方、小規模企業は仮に市場に参入したとしても、大企業の市場を大きく侵食することのできる可能性は元々低く、大企業から特許侵害で裁判に訴えられる可能性はそれほど高くない。この一因には、日本における裁判コストの高さもあり、図 8.8 に示す、日本における特許裁判数の少ないことでも見ることができる。

従って、中小規模企業では、特許の目的として、技術と市場とを専有することの方が、他企業から訴えられることを防止する目的よりも大きいのである。

東北経済産業局が行ったアンケート調査において、特許を取得する目的として第3番目に多いのは、「商品化は未定だが、とりあえず権利を確保するため」であり、この目的も、将来、大企業によって自分が開発した技術を模倣され、市場が奪われることを恐れ、特許による技術と市場との専有に期待するもので、調査対象が小規模企業に偏っていることを反映した結果と思われる。

第4番目に多い、「市場での競争が激しいため」も、若干その真意がわかり難いものの、やはり、市場競争において大企業に対抗する手段として、特許による技術と市場との専有に対する期待が表れていると思われる。

「他企業にライセンスするため」、「他企業との交渉のために必要だから」、「資金の融資を得るため」は、日本特許庁の調査における、「他企業との事業契約を有利に

特許による警告と訴訟の件数(2001年度)			
		日本特許	外国特許
訴えた	警告	1,306	202
	裁判	134	47
訴えられた	警告	986	391
	裁判	140	73

出典 平成14年知的財産活動調査結果
日本特許庁2003年3月27日

図8.8

進める」、「ライセンス契約によって利潤を得る」、「資金の融資を得るため」に相当するが、どちらの調査結果でもそれほど数は多くない。

上記2つの調査で見られた、企業のイメージアップや従業員へのインセンティブは、このアンケート調査では目的にあげられていない。

この調査結果でも、企業等による特許の動機・目的として最も多いのは、いわゆる技術と市場との専有と、防衛特許との2つであるが、さらに、この調査結果から、小規模企業では、後者に比べて前者の比率の高いことが示される。

8. 中小企業庁「製造業構造実体調査」

中小企業庁が、中小企業を主な対象として1994年(平成6年)に行った、「製造業構造実体調査」から、「工業所有権の取得の目的・動機」として「中小企業白書(平成7年・1995年版)」に掲載されている結果を、図8.9に示す。

このアンケート調査も、複数回答方式であり、大企業と中小企業とに分けて集計されていることにその特徴がある。但し、この調査における大企業と中小企業との定義までは、明示されていない。

しかしながら、中小企業白書では一般的に、資本金が1億円未満の企業を中小企業と定義しているため、この調査結果でも、資本金が1億円未満の企業を中小企業とし、それ以上の企業を大企業としていると思われる。

サンプル企業の詳細なプロフィールや、選定基準、標本数等は示されていない。

この調査結果を図8.9に示す。

この調査結果において「工業所有権取得の目的・動機」として掲げられている項目の中で最も多いのは、「他社における類似技術等への対抗のため」である。

この表現からは、自ら技術や市場を専有することを意図しているのか、あるいは、他社が技術や市場を専有することを防止することを意図しているのは、明確でない。

しかしながら、このアンケート調査では、技術の専有に係わる項目はこれだけであるから、自分自身による技術と市場との専有と、他企業による専有の防止との、両方を含んでいると思われる。

従って、この目的・動機が最も多いことは、上記これまでの調査結果と非常に整合的である。

工業所有権の取得の目的・動機 (中小企業庁「製造業構造実体調査」1994年)		(%)
他社における類似技術等への対抗のため	大企業	80.8
	中小企業	68.4
自社における技術蓄積の一環として	大企業	63.6
	中小企業	40.9
取引先の開拓等において有利となるため	大企業	14.6
	中小企業	28.0
経営者自らの経営理念・方針により	大企業	17.2
	中小企業	24.4
親企業からの要請により	大企業	3.3
	中小企業	7.1
出典 平成7年(1995年)中小企業白書		

図8.9

このアンケート調査における、これ以外の目的・動機は、「自社における技術蓄積の一環として」、「取引先の開拓等において有利となるため」、「経営者自らの経営理念・方針により」、「親企業からの要請により」であり、上記これまでのアンケート調査ではあげられていなかった項目である。

「自社における技術蓄積の一環として」は、東北経済産業局による調査の「以前に特許申請したものの関連技術だから」に比較的近く、「取引先の開拓等において有利となるため」は、東北経済産業局による調査の「他企業との交渉のために必要だから」や日本特許庁による調査の「他企業との事業契約を有利に進める」に比較的近いが、それ以外は大きく異なっている。

また、このアンケート調査における目的・動機で、「他社における類似技術等への対抗のため」と「取引先の開拓等において有利となるため」とは、社外や他企業に向けられた目的・動機であるが、それ以外の、「自社における技術蓄積の一環として」、「経営者自らの経営理念・方針により」、「親企業からの要請により」は、いずれも自社内に向けられた目的・動機である。

第5節の科学技術庁によるアンケート調査では、「研究者の成果を評価するため」が、社外ではなく自社内に向けられた意義・目的であり、このような意義・目的は日本企業に固有のものであることを指摘した。

この中小企業庁による調査結果もまた、日本企業では、特許による技術の専有と直接は関係せず、しかも、社外ではなく自社内に向けられた、特許の目的・動機が存

在することを示している。

さらに、この調査結果は、このような自社内に向けられた特許の目的・動機は必ずしも「研究者の成果を評価するため」だけに限らず、その他にも種々のものがあり、しかも、そのような目的・動機は、大企業から中小企業まで広く分布していることを示している⁴。

これまでのアンケート調査で見られた、自社外ではなく自社内に向けられた特許の意義・目的・動機は、「研究者の成果を評価するため」、「研究開発従業員のインセンティブを高める」、「自社内で定めた目標の達成」、「以前に特許申請したものの関連技術だから」、「自社における技術蓄積の一環として」、「経営者自らの経営理念・方針により」、「親企業からの要請により」である。

このような、日本企業に固有の特許の意義・目的・動機の存在は、日米の特許制度の相異にも影響を与えている。

例えば、日本の企業では、研究従業者が新しい技術を創造した時、その技術はまず使用者である企業に譲渡され、企業が特許申請を行う。

日本の特許法は、このように、技術を譲り受けた企業が特許の申請を行うことを認めており、そしてこの時、「従業者等は、・・相当の対価の支払を受ける権利を有する。(日本特許法第35条第3項)」と定められている。

実際、財団法人知的財産研究所のアンケート調査によると、図 8.10 に示す通り、大企業の約 95%、中小企業の約 36%が、職務規則等によって、従業者が生み出した技術を企業に提供し、企業が特許申請を行うことと、その特許申請に対して従業者は対価を受け取ることとを定めている。

しかしながらまた、図 8.10 に示すアンケート調査の項目が、「企業等における報償制度の有無」、「報償金の額」、「報償金の支払時期」、となっていることから解る通り、日本の企業では通常「特許報償」と呼ばれたり、あるいは、「褒賞」、「褒章」、「報奨」等の字が使われることも多く、技術を企業に提供する「対価」と言うよりも、むしろ、「顕彰」や「褒美」としての性格が強い。

米国の特許制度は、このような手続を認められておらず、企業等の研究従業者が

⁴ このアンケート調査が対象とする大企業とは、資本金が1億円以上の企業であり、科学技術庁による調査が資本金10億円以上の企業だけを対象としていたことと比較すると、大企業とはいっても、世界的な超大企業と呼ばれるような企業は含まれていない可能性がある。

財団法人知的財産研究所「職務発明に関するアンケート調査」(単位%)		
	大企業	中小企業
発明報告時の報償制度がある	10	9
特許出願時の報償制度がある	95	36
特許取得時の報償制度がある	81	33
自社実施時の報償制度がある	78	23
他社へのライセンス対象となった時の報償制度がある	68	14
他社へ特許を譲渡した時の報償制度がある	35	10
現在報償制度はないが、導入する予定がある	2	23
現在報償制度は無く、導入する予定もない	0	14
調査期間:2002年11月～12月 調査対象:大企業363社、中小企業187社 (中小企業とは資本金3億円以下又は従業員300人以下の企業)		

図8. 10

新しい技術を創造した時には、まず、その従業者自身が、自らの手で特許申請を行わなければならない⁵。

使用者である企業が、従業者の創造した新しい技術を譲り受け、企業が特許申請を行うという、日本において通常行われる手続は認められていない。

あくまでも、新しい技術を創造した研究従業者自身が特許申請を行い、特許申請を行った後に、その技術を使用者である企業等に譲り渡すことはできる。

単に、順序だけの違いとも思われるが、必ずしもそれだけではない。

なぜなら、特許申請をする前と、特許申請をした後とでは、対象となる技術の具体性や範囲の客観性が大きく異なっている。

特許申請の前には、対象となる技術の具体的内容や範囲は、まだそれほど客観化されているとはいえない。

従って、対象となる技術を企業等に譲り渡すとしても、その内容や範囲は未だ具体性や客観性に欠けることが多く、その見返りも、対価と言うよりも、褒賞的な性格の強いものとならざるをえない。

一方、特許申請をした後には、対象となる技術の内容や範囲は、特許申請書類に具体的かつ客観的に記載されている。

従って、対象技術の内容や範囲が完全に記載されているとはいえないかも知れな

⁵ 米国連邦特許法第 111 条

いが、その内容や範囲は、特許申請前と比較すると遥かに具体的かつ客観的になっている。

従って、技術を企業等に譲り渡す時、その内容・範囲を比較的明確に提示したうえで、価値を評価し、技術を提供する見返りとしての対価を受け取ることができる。

日本の企業等においては、特許は競合する他企業や市場に向けられたものだけでなく、自社の内部、例えば、自社の研究従業者に対するインセンティブや、技術蓄積としての意義をも有するものであることは、日本の特許制度における審査請求制度と、審査請求数でも見ることができる。

日本の審査請求制度とは、日本で特許庁に申請された特許は、全てその特許可否の審査を受けるのではなく、別途審査の請求が行われたものだけが、特許可否の審査対象となる制度である⁶。

特許を得るには、その可否の審査を受けなければならないので、競合する他企業や市場に向けて、特許を得る目的・動機によって特許の申請をしたのならば、全てその可否の審査を受けるのが当然とも思われる。

実際、米国の特許制度では、このような審査請求制度は存在せず、特許申請が行われたものに対しては、全て自動的に特許可否の審査が行われる。

しかしながら、日本の特許制度は、米国の制度とは異なり、特許の申請と特許可否の審査とを分離し、特許申請された全てを自動的に審査するのではなく、別途審査の請求が行われたものについてのみ、特許可否の審査を行う。

日本において、このように、特許申請と特許可否の審査とを分離している理由は、特許可否の審査には特許庁において大きな負担が必要となるので、特許申請だけでその目的が達成できるものについては、なるべく審査をせずに済ませるためである。

そして、日本の企業等において、特許は必ずしも競合する他企業や市場に向けられたものだけではなく、自社の内部、例えば、自社の研究従業者に対するインセンティブや技術蓄積としての意義をも有するものだからである。

競合する他企業や市場に向けて、特許を取得し、技術と市場とを専有する目的で特許の申請をしたのならば、その特許可否の審査を受けなければ、その目的を達成することができない。

⁶ 日本国特許法第 48 条の 2

しかしながら、自社の内部、例えば、自社の研究従業者に対するインセンティブや技術蓄積としての目的・動機によって特許申請をしたのならば、必ずしもその特許可否審査を受けなくても、その目的を達成することができる。

全特許出願の中で、実際に特許可否の審査請求が行われたものの比率を、図 8.11 に示す。

特許可否の審査の請求を行うことができる期間は、特許の申請を行ってから3年以内⁷である。

従って、図 8.11 に示す中で、1995 年以降に特許申請されたものについては、まだこの統計後に審査の請求が行われる可能性があり、その比率は図 8.11 に示すよりも高くなる可能性がある。

しかしながら、1994 年以前に特許申請されたものについては、特許可否の審査を請求できる期間が過ぎており、これ以上比率が高くなる可能性はない。

従って、幾らかの誤差は含まれるかも知れないが、全特許申請の中で、実際に特許可否の審査請求が行われるのは約半数であることが、図 8.11 から解る。

日本の企業等において、特許申請だけを行い、特許可否の審査を請求しない理由は、他にもあると思われる。例えば、特許申請を行ったが、その技術を専有することが不要になったとか、その技術の価値がなくなった、等である。

しかしながら、このような理由だけで、特許申請を行った中で、特許可否の申請を行うのが約半数であるということは、説明できないようにも思われる。

日本の企業等において、特許可否の審査請求が行われるのは、全特許申請の約半数であるということは、全特許申請の中の相当多くのものが、必ずしも競合する他企業や市場に向けられたものではなく、自社の内部、例えば、自社の研究従業者に対するインセンティブや技術蓄積等を、目的・動機とするものである可能性が高い。

審査請求が行われた比率	
特許出願が行われた年	その年に行われた全特許出願中の、審査請求が行われたものの比率
1992	49.8
1993	53.3
1994	54.1
1995	40.9
1996	32.3
1997	28.1
1998	23.1
1999	18.2
2000	14.0
2001	7.9

出典 日本特許庁
「特許行政年次報告書2002年版」

図8.11

⁷ 2002 年以降、3 年に短縮された。2001 年以前は、特許の申請から 7 年以内であった。

9. 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」

次に、日本弁理士会⁸が、2002年11月から2003年1月にかけて、東京都大田区と大阪府東大阪市との中小企業約2,000社を対象に行った、「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」の中の、特許に関する部分について考察する。

このアンケート調査は、日本における中小企業の集積地として知られている、東京都大田区と大阪府東大阪市とに存在する約2,000社を対象とし、日本弁理士会が、これらの中小企業に対して、どのような支援活動を行うことができるかを調べるために行われたものである。

調査票の発送と回収とは、平成14年11月から平成15年1月にかけて行われ、有効回答数は293件、回収率は約14%であった。

調査対象企業の業種分布は、東京都大田区では、電気機械器具製造業が24.5%、一般機械器具製造業が23.1%、精密機械・医療機械製造業が12.6%である。

大阪府東大阪市では、鉄鋼業・非鉄金属製造業が14.7%、電気機械器具製造業が14.0%、一般機械器具製造業が10.0%である。

従業員数の分布は、東京都大田区では、5人未満が10.5%、5人以上30人未満が45.5%、30人以上が42.7%であった。

大阪府東大阪市では、5人未満が13.3%、5人以上30人未満が53.3%、30人以上が32.7%であった。

資本金別の分布は、東京都大田区では、3,000万円未満が72社(50.3%)、3,000万円以上1億円未満が49社(34.3%)、1億円以上が20社(14.0%)であった。

大阪府東大阪市では、3,000万円未満が100社(66.7%)、3,000万円以上1億円未満が33社(22.0%)、1億円以上が11社(7.3%)であった。

この日本弁理士会によるアンケート調査は、その表題も示す通り、中小規模の企業に偏った調査である。

このアンケート調査の結果を、図8.12から図8.15に示す。

このアンケート調査についての考察では、資本金3,000万円未満の企業を「小企業群」(172社)と呼び、資本金3,000万円以上1億円未満の企業を「中企業群」(82社)と呼び、資本金1億円以上の企業を「大企業群」(31社)と呼ぶ。

⁸ 日本弁理士会とは、日本特許庁や日本の裁判所に対して、特許申請、特許訴訟等を行う権限を有する国家資格保有者の団体で、現在(2004年)の会員数は、筆者を含めて3,000名余りである。

特許保有の有無		
資本金	特許を保有している	特許を保有していない
3,000万円未満	84(49%)	81(47%)
3,000万円以上 1億円未満	54(66%)	25(30%)
1億円以上	28(90%)	3(10%)
出典 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」 2003年		

図8. 12

特許を侵害された等の被害経験の有無		
資本金	被害経験あり	被害経験なし
3,000万円未満	46(27%)	109(63%)
3,000万円以上 1億円未満	26(32%)	50(61%)
1億円以上	11(35%)	20(65%)
出典 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」 2003年		

図8. 13

特許は技術の保護に有効な手段と思うか		
資本金	有効と思う	有効とは思わない
3,000万円未満	105(61%)	55(32%)
3,000万円以上 1億円未満	55(67%)	23(28%)
1億円以上	26(84%)	4(13%)
出典 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」 2003年		

図8. 14

特許を侵害された経験の有無と特許の有効性			
	全 体	特許は技術の保護に 有効である	特許は技術の保護に 有効でない
全 体	293(100%)	191(65%)	84(29%)
特許を侵害された ことがある	86(29%)	56(65%)	29(34%)
特許を侵害された ことがない	183(62%)	127(69%)	52(28%)
出典 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」2003年			

図8. 15

図 8.12 は、特許を保有しているか否かについての調査結果を示している。

小企業群では、特許を保有している企業と保有していない企業とがほぼ半数ずつであり、中企業群では、特許を保有している企業が約 2/3 を占め、大企業群では、約 90% の企業が特許を保有している。不明あるいは無回答の企業が存在するので、合計は 100% になっていない（その他の調査結果も同様）。

この調査結果から、調査対象となった東京都大田区と大阪府東大阪市との企業は製造業が中心であるとはいえ、日本の中小規模企業における特許保有意欲の高さが感じられる。

東京都大田区や大阪府東大阪市は、日本における有数の中小企業集積地帯として知られており、そのような事情が近隣企業に対する競争の激化とライバル意識とを生み、特許保有意欲を高めていると思われる。

日本全体の中小規模製造企業について、これほど多くの企業が特許を保有しているとは、必ずしもいえないかも知れない。

この結果は、特許を申請する目的・動機の 1 つとして、近隣企業に対するライバル意識や、自社の技術力の高さの誇示等があることを示唆している。

図 8.13 は、特許を侵害された被害経験の有無を示している。

特許を侵害された被害経験の有無では、企業の規模による差はほとんど無く、約 1/3 の企業が「特許等を侵害された経験がある」と回答している。

この比率は非常に高く、実数では 83 社が、特許等を侵害された経験があると回答している。

図 8.8 に示す通り、日本での特許裁判は年間 100 件余りであり、警告を行ったり行われた数も 1,000 件前後であることから考えると、これら特許を侵害されたことがあると回答している企業は、裁判や警告を行った企業だけでなく、警告以前の話し合いで解決したか、あるいは、話し合いもなしに済ませた企業が多いと思われる。

あるいは、これらの企業は特許を侵害されたと思っているが、相手の企業は必ずしも特許を侵害したとは思っていない可能性もある。

特許が侵害されたと考えているにも拘らず、何の対策も行わない理由の 1 つは、図 8.16 に示す通り、裁判を行うには多くの時間と費用とを要し、すなわち、交渉コストが非常に大きく、しかも、このように大きな交渉コストを支出したとしても、それに見合う対価が得られるとは必ずしも限らないからである。

図 8.14 は、「特許が技術の保護のために有効な手段であると思うか否か」についての回答を示している。

大企業群では、84%の企業が「特許は技術の保護に有効な手段である」と回答しており、小企業群でも、61%の企業が「特許は技術の保護に有効である」と回答している。

特許が技術の保護に有効と考える比率は大企業でより高いが、それほど大きな差はなく、全体として特許の有効性を高く評価している。

この結果は、第5節の科学技術庁による調査結果で、日本企業が特許の有効性を高く評価していることと、非常に整合的である。

図 8.15 は、「特許が技術の保護のために有効な手段であると思うか否か」についての回答と、「特許を侵害された被害経験の有無」についての回答とを、クロス集計した結果を示している。

特許を侵害された経験のある企業の方が、特許が技術の保護に有効でないと考える比率が上り、特許が技術の保護に有効であると考えている比率の下るのは当然かも知れないが、その差は僅かである。

特許を侵害された経験のある企業でも、特許が技術の保護に有効であると考えている比率が非常に高い(65%)。

図 8.14 と図 8.15 とに示す調査結果から、本アンケート調査の対象企業では、特許が侵害された時にも、話し合いのような手段によって、ある程度満足のいく結果を得ることができたものと予想される。

上記の通り、従来、日本の企業等では、特許の有効無効やその範囲を裁判所で激しく争うことを避け、むしろ、特許が存在するというだけで、その技術の使用を積極的に回避し、代替技術や代替製品の開発に取り組むことが多かった。

この理由には、日本の裁判コストの高いこと、日本人の国民性や社会性、日本の産業構造が比較的代替技術や代替製品の開発が容易な組み立て型中心であったこと、等が考えられる。

従って、特許の存在を知らないケース等、特許を侵害することはあるかも知れないが、特許の侵害を指摘されるとその技術の使用を積極的に回避し、代替技術や代替製品の開発に取り組むことが多いと思われる。

図 8.14 と図 8.15 とに示す調査結果は、このような日本企業の行動を端的に表し

ている。

このような日本企業の行動様式は、図 8.16 に示す調査結果でも見ることができる。

図 8.16 は、特許の有効性を否定する企業に対して、「特許が技術の保護に有効でない」と考える理由」を聞いた結果である。

このアンケート調査も複数回答方式であり、合計は 100%を超えている。

特許が技術の保護に有効でない理由					
資本金	簡単に特許を逃れることができる	特許の取得に時間がかかる	特許の取得に費用がかかる	紛争の解決に時間がかかる	紛争の解決に費用がかかる
3,000万円未満	25(45%)	25(45%)	31(56%)	17(31%)	17(31%)
3,000万円以上 1億円未満	13(57%)	15(65%)	15(65%)	8(35%)	8(35%)
1億円以上	4(100%)	1(25%)	0(0%)	2(50%)	1(25%)
出典 日本弁理士会「中小企業の技術開発への支援に係る実態調査」2003年					

図8.16

特許の有効性を支持しない理由として、「簡単に特許を逃れることができる」をあげる企業が 42 社、「特許の取得に時間がかかる」をあげる企業が 41 社、「特許の取得に費用がかかる」をあげる企業が 46 社で、これらの理由をあげる企業が比較的多い。

「紛争の解決に時間がかかる」や、「紛争の解決に費用がかかる」を理由にあげる企業は比較的少ない。

しかしながら、この理由の分布は、企業規模によって大きく異なっている。

特許の取得に要する時間と費用とを理由とする企業は、中企業群と小企業群に多く、大企業群では非常に少ない（1社だけ）。

特許取得のために必要な時間やコストは、中小規模の企業にとっては大きな負担であるかも知れないが、ある程度大きな規模の企業にとっては、それほど大きな負担ではないと思われる。

紛争の解決に必要な時間やコストをあげる企業が比較的少ないのは、これらの企業が実際に裁判を行ったことはほとんどなく、話し合いで解決することが多いからであって、もしも実際に裁判を行うならば、この紛争解決に必要な時間やコストは大きな課題になると思われる。

大企業群から小企業群までの多くの企業で、特許が有効でない理由としてあげられているのが、「簡単に特許を逃れることができる」である。

特に、大企業群では全ての企業（100%）が、特許が有効でない理由として、「簡単に特許を逃れることができる」をあげている。

このアンケート結果は、一見、第5節の分析結果や図 8.14 に示すアンケート結果で、特許の有効性が高く評価されていることと、矛盾するとも思われる。

しかしながら、詳細に考察すると、これらの調査分析結果は、必ずしも矛盾するものではない。

上記の通り、日本の企業では、特許が侵害された時でも裁判等を行わず、話し合いで程度満足いく結果の得られることが多い。

その根拠は、日本の企業は、特許を侵害していると解ると、その技術の使用を積極的に回避し、代替技術や代替製品の開発に取り組むことが多いからである。

これが、日本の企業等が特許の有効性を高く評価している理由である。

しかしながらまた、このような日本企業の行動によって、特許が簡単に回避されてしまうことを、図 8.14 は示している。

これはまた、従来、よくいわれる通り、日本の特許は狭いあるいは弱いことを裏付ける結果でもある。

本研究が「特許の失敗」と呼ぶように、特許制度は生来困難な課題を有している。

それは、1つの技術と他の技術とを客観的かつ画一的に区別することは困難で、特許に含まれる技術と含まれない技術とを、客観的かつ画一的に判断することも極めて困難なことである。

このために、特許に含まれる技術範囲を広く考える「強い特許」と、特許に含まれる技術範囲を狭く考える「弱い特許」との選択を行う余地が生じ、日本の特許は従来から弱い特許であるといわれている。

日本の特許が弱い特許であり、特許に含まれる技術範囲が狭く、そのために簡単に特許が回避できることを、この調査結果は裏付けている。

このことは、日本弁理士会のアンケート調査だけでなく、裁判データからも見ることができる。

山内康伸(1996)⁹には、「特許侵害訴訟は、原告勝訴率が約5割程度といわれている。一般の法律事件の原告勝訴率が8割を超えているのと比べるとかなり低い。特許事件

⁹ 山内康伸(1996),『判例に学ぶ特許実務マニュアル』,工業調査会、1996年8月

の特殊性を差し引いたとしても、これは特許の保護が思ったほど強力でないことを感じさせる」と記載されている。

これは、裁判データから日本の特許が弱いことを示す一例であるが、この原告勝訴率5割の根拠については記載されていない。

司法統計平成10年版に記載された、知的財産裁判統計を図8.17に示す。

年	訴訟総数	判決			和解
		総数	容認	棄却・却下	
1984	387	114	58	56	168
1985	304	82	56	25	156
1986	392	97	41	56	176
1987	390	104	50	53	201
1988	341	102	45	57	151
1989	322	93	43	49	163
1990	361	125	46	79	157
1991	384	118	48	70	176
1992	470	149	74	75	198
1993	457	148	59	88	148
1994	403	131	54	77	144
1995	428	134	56	78	200
1996	431	112	56	56	224
13年間の合計	5,070	1,509	686	819	2,262

出典 司法統計年報平成10年版(最高裁判所事務局編)

図8.17

図8.17を見る限り、原告勝訴率が約5割というのは、ほぼ妥当するようにも思われる。

しかしながら、この統計は、特許裁判だけでなく、その他の知的財産に関連する裁判、例えば、商標や意匠、著作権等に関する裁判を含んでおり、また、「特許侵害をしていないことの確認を求める訴え」のように、容認判決が必ずしも特許の認められたことを示しているとは限らない。

そこで、特許裁判の実態をより正確に見るため、1999年10月から2000年1月までの3ヶ月間に、東京地方裁判所、大阪地方裁判所、名古屋地方裁判所の3つの地方裁判所(一審)で行われた特許裁判の結果を全て抽出し、その内容を確認した。

その結果を図8.18に示す。

図8.18に示す通り、この3ヶ月間に、この3つの地方裁判所で行われた特許侵害(実用新案を含む)に関する裁判の判決は、19件であった。

図8.8に示す通り、日本全国で1年間に行われる特許裁判が100件余りであることを考えると、19件は少し少ないとも思われるが、実際に特許侵害の有無が争点となり、特許権の譲渡や使用权の設定等が争点となったものを除いているためである。

第8章 企業から見た特許制度

1999年10月から2000年1月の間に行われた特許裁判（一審・地方裁判所）の結果					
日付	裁判所	概要	特許保有者	技術の利用者	技術の専有
1999/10/6	東京地裁 H8(ワ) 21841	ゴルフクラブのヘッド実用新案	マルマンゴルフ株式会社	美津濃株式会社	×
1999/10/6	東京地裁 H8(ワ) 21842	ゴルフクラブのヘッド実用新案	マルマンゴルフ株式会社	ダイワ精工株式会社	×
1999/10/7	大阪地裁 H10(ワ) 520	油圧式フォークリフト実用新案	株式会社 飯田鉄工	株式会社 松本製作所	×
1999/10/14	大阪地裁 H8(ワ) 13483	混合材の塗布方法特許	株式会社 ハマキャスト	菊水化学工業株式会社	×
1999/10/14	大阪地裁 H9(ワ) 11113	混合材の塗布方法特許	株式会社 ハマキャスト	恒和化学工業株式会社	×
1999/10/15	東京地裁 H8(ワ) 25323	フラックス・油脂類の常温洗浄用洗浄剤特許	ディップソール株式会社	株式会社 カネコ化学	○
1999/10/27	東京地裁 H10(ワ) 12572	車輛用バックミラー特許	豊生コンポジットミラー株式会社	市光工業株式会社	×
1999/11/4	東京地裁 H9(ワ) 938	芳香性液体漂白剤組成物特許	花王株式会社	ジョンソンプロダクツ株式会社	○
1999/11/25	大阪地裁 H9(ワ) 6705	回転体固定具特許	アイセル株式会社	株式会社 橋本チエイン	×
1999/11/26	東京地裁 H7(ワ) 9105	ヘパリン様活性をもつオリゴヘテロポリサツカライド類製剤特許	ファルマシア・アップジョン・アクチエボラグ	清水製薬株式会社	×
1999/11/29	東京地裁 H10(ワ) 10864	負荷装置システム特許	株式会社興研	株式会社辰巳菱機	×
1999/11/30	東京地裁 H7(ワ) 2708	複合プラスチック成形品の製造方法特許	椎名二三幸	興研株式会社	○
1999/11/30	東京地裁 H10(ワ) 8477	高純度窒素ガス製造装置特許	大同ほくさん株式会社	日本エア・リキード株式会社	×
1999/12/14	東京地裁 H8(ワ) 19970	カテーテル用ガイドワイヤ特許	テルモ株式会社	ハナコメディカル株式会社	×
1999/12/21	東京地裁 H10(ワ) 8345	養殖貝類の耳吊り装置特許等	イーグル工業株式会社	株式会社 東和電機製作所	×
1999/12/21	東京地裁 H10(ワ) 11634	血液凝固の制御機能を持つムコ多糖組成物特許	デ・エル・オ・ペ・イ・セ(ソシエテ・シビル)	藤川株式会社	×
1999/12/22	名古屋地裁 H7(ワ) 4290	片面段ボールの製造装置における中芯保持装置特許	株式会社イソフ	株式会社 梅谷製作所	○
1999/12/22	東京地裁 H10(ワ) 24	整列巻コイル実用新案	大倉則良	日本電気株式会社	○
2000/1/18	大阪地裁 H10(ワ) 4202	支索の保護具実用新案	森本典志	大東電材株式会社	×

図 8. 20

この裁判には「特許権侵害不存在確認の訴え」等が含まれているので、特許所有者が裁判の原告であるとは限らない。また、高等裁判所へ控訴されたものも含まれるので、図 8. 18 に示す裁判の結果がそのまま確定したものではない。

図 8. 18 に示す特許裁判 19 件の中で、特許の侵害が認められたのは、「技術の専有」の欄に○印を付した 5 件だけである。

この事例では、サンプル数が少ないものの、技術の専有が認められた比率は約

26%で、山内康伸(1996)や司法統計(1998)の記載よりも、さらに、特許侵害の認められた比率は低い。

この事例もまた、日本の特許が比較的弱いものであることを示している。

日本弁理士会による調査結果の図 8.16 に示す「特許を簡単に逃れることができる」に関して、別の観点からより定量的に検討するため、第5節の科学技術庁によるアンケート調査から、「技術の模倣に要する平均時間」についての回答結果を、図 8.19 に示す。

このアンケート調査では、製品イノベーションと工程イノベーションに分け、それぞれ特許化したケースと特許化しなかったケースについて、技術の模倣に要する平均期間として回答されたものを集計している。

この調査結果によると、製品イノベーションでは、特許化しない時には 1.98 年で技術の模倣が行われるのに対して、特許化した時には 2.63 年で技術の模倣が行われ、特許化することによって技術の模倣に要する期間が約 8 ヶ月長くなっている。

模倣に要する時間(年)		差	
製品イノベーション	特許化した時	2.63	0.65年 約8ヶ月
	特許化しない時	1.98	
工程イノベーション	特許化した時	2.35	0.32年 約4ヶ月
	特許化しない時	2.03	
出典 イノベーションの専有可能性と技術機会			
平成9年(1997年)3月 科学技術庁科学技術政策研究所			
後藤晃 永田晃也			

図8.19

工程イノベーションでは、特許化しない時には 2.03 年で技術の模倣が行われるのに対して、特許化した時には 2.35 年で技術の模倣が行われ、特許化することによって技術の模倣に要する期間が約 4 ヶ月長くなっている。

特許化することによって技術を模倣するために必要な期間が長くなっているのので、この結果は、「特許が有効に機能していることを示す証拠である」ということもできる。

しかしながら、特許化することによって技術を模倣するために必要な期間とは、特許を回避するために必要な期間ということもできる。

従って、この調査結果は、特許化したとしても、特許化しなかった時と比較して、4ヶ月～8ヶ月多く費やすと、その特許が回避できることを示している。

この期間は、特許が技術の専有のために有効に機能しているというには、余りに

短い。

また、この結果は、日本弁理士会によるアンケート調査において、特許の有効性を否定する理由として、「簡単に特許を逃れることができる」をあげる企業が多いことと非常に整合的である。

日本特許庁統計 2002 年版に掲載された、日本特許の平均審査期間を図 8.20 に示す。これによって、上記模倣に要する期間は、日本特許の平均審査期間と比較して余りに短いことが、より一層明白になる。

図 8.20 に示す通り、現在日本では、特許審査に平均 2 年余りの期間を要している。

この期間は、図 8.19 に示す、特許化した時に製品イノベーションや工程イノベーションを模倣するのに必要な期間と、ほぼ同じである。

これらを勘案すると、現在の日本では、企業を始めとする経済主体の立場から見て、特許が技術の専有に有効であるとは、必ずしもいえないように思われる。

日本特許平均審査期間	
2000年	26.9ヶ月
2001年	27.7ヶ月
出典 日本特許庁統計2002年	

図8. 20

10. 企業から見た特許制度の分析まとめ

本章では、社会的により効率的な特許制度について考えるうえで不可欠であると思われる、企業を始めとする経済主体から見た特許制度の意義・目的、企業等の特許に対する考え等を把握するために、科学技術庁（現、文部科学省）科学技術政策研究所や、日本特許庁、経済産業省東北経済産業局、中小企業庁、日本弁理士会が行ったアンケート調査の結果を分析し、企業を始めとする経済主体の立場から見た特許制度について考察した。

そして、次のようなことを理解することができた。

(1) 日本企業は、イノベーションを専有する手段として、特許が他の手段よりも有効であると考えている。米国企業は、特許をそれほど有効とは考えていない。

この調査結果は、従来からいわれている説明とは全く逆であり、米国が 1980 年代以降、プロパテントと呼ばれる一連の政策を行い、特許制度を充実・強化していることや、従来、日本の特許制度は不完全で、その保護も弱い、といわれていることと、相反する結果である。

日本企業は、特許の有効無効やその範囲について裁判所で直接争うことを避け、むしろ、特許が存在するというだけで、その技術の使用を積極的に回避し、代替技術や代替製品の開発に取り組んで来た（日本企業がこのような行動をとることのできた理由として、日本人の国民性や社会性ばかりでなく、日本の産業構造が、比較的代替技術や代替製品の開発が容易である組み立て型中心であったことがあげられる）。

これが、日本企業が米国企業よりも特許の有効性を高く感じる一因であると思われる。

(2) 米国企業が特許の意義・目的として考えているのはイノベーションの専有であり、それ以外に考えている意義・目的は極めて少ない。

日本企業は特許の意義・目的としてイノベーションの専有だけでなく、その他の意義・目的、特に、競合企業や市場に向けたものばかりでなく、自社内に向けた意義や目的、例えば、自社の研究従業者に対するインセンティブやその評価を考えている。

米国企業は、イノベーションを専有する方法として、特許がそれほど有効であるとは考えていない。しかしながら、それでも、特許の目的として考えているのは、イノベーションの専有であり、それ以外の目的は皆無とまではいえないが、極めて少ない。

日本企業は、イノベーションを専有する方法として、特許が有効でないとは考えていない。しかしながら、特許の目的として、必ずしもイノベーションの専有だけでなく、様々のことを考えている。

例えば、「自社研究従業者の成果を評価すること」は、米国企業にはほとんど見られない、日本企業に固有の意義・目的である。

(3) 日本企業が、イノベーションの専有のために特許が有効でない理由として考えているのは、「簡単に特許を逃れることができる」ことである。

日本企業では、特許が侵害された時でも裁判等を行わず、話し合いである程度満足のいく結果の得られることが多い。なぜなら、日本の企業は、特許を侵害していると解るとその技術の使用を積極的に回避し、代替技術や代替製品の開発に取り組むことが多いからである。

しかしながらまた、このような日本企業の行動によって、特許が簡単に回避され

てしまうことを、この結果は示している。これはまた、日本の特許は狭いあるいは弱いことを裏付ける結果でもある。

以上の分析結果をさらにまとめると、日本企業はイノベーションを専有する手段として、特許の有効性を比較的高く評価している。確かに、特許を取得しても簡単に回避されるかも知れないが、それでも一応、競合企業に回避のための行動をとらせることができるからである。

日本企業は、特許に対してイノベーションを専有する手段としての意義だけでなく、他の意義、特に、自社の研究従業者に対するモチベーションのように、自社の内部に向けた意義を有している。

これらが、日本において特許申請数が極めて多い理由の1つであり、これらを総合的に判断すると、従来、日本企業の多くは、日本の特許制度にそれほど大きな不満を感じていなかったと思われる。日本の特許申請数が、世界の中でも突出して多いことは、なによりそれを裏付けている。

しかしながら、近年、日本経済のグローバル化、特に、日本企業の行動様式や活動形態の変化、あるいは、日本の産業構造自体の変化、経営意識のグローバル化等に伴って、日本企業でも、特許の有効無効やその範囲を裁判所で積極的に争おうとする姿勢を示す兆しが見られる。これらの企業にとっては、日本の特許はイノベーションの専有に有効でなく、より強い特許を期待している。

このような事態を放置することは、これら先端技術企業の育成を阻害すると共に、特許を申請せずに技術を秘匿しようとする行動を助長する可能性がある。

このような、日本企業を始めとする経済主体から見た特許制度に対する意義や考え方について充分理解することは、社会的に見てより効率的な特許制度を考えるうえで不可欠である。

第9章 研究のまとめと今後の課題

本研究では、日本の経済産業構造がより高度知識集約型へと変革するために重要な意義を有するといわれる知的財産制度について、経済学的な視点から分析評価し、その問題点を把握し、より効率的な知的財産制度について考察した。

そして、各章で以下に示すような結果を見出すことができた。

1. 第3章「技術革新・市場・特許の関係を示す事例研究」のまとめ

近年、技術革新とそれに基く市場の発展が著しい移動通信を取り上げ、技術革新と市場の発展および特許が果たす役割りについて考察を行った。

(1) NTTのような技術集約的企業では、現実市場に製品が供給され、その市場が成長を見せる10年～20年以上も前から先行的な技術研究を始めており、それによって生み出されたイノベーションは特許化されている。

(2) このイノベーションは特許公報を通じて社会の共通技術となり、他の電機メーカー等にスピルオーバーし、これらの企業は関連する技術研究を行い、新たなイノベーションを生み出し、これらのイノベーションも特許化されている。

(3) これら最先端企業によるイノベーションと、電機メーカー等による継続的なイノベーションとが相俟って大きな市場を生み出し、経済発展に大きく貢献している。

(4) 一方、これらの先進的な特許の多くは、現実の市場が成長する以前にその特許期間を終え、技術の専有には必ずしも有効に機能せず、技術の利用制限による非効率もそれほど大きくはなく、市場の拡大と外部効果とによる技術利用の拡大の方が大きい。

2. 第4章「技術の利用と専有」のまとめ

技術の利用形態を詳細に分析し、技術の利用拡大と特許による技術利用の制限とについて、理論的な考察を行った。従来、技術利用の拡大と特許による技術利用の制限とのバランスについて議論されることは多かったが、特許によって技術の利用がどのように制限されるかについて考察しているものは、必ずしも多いということはない。

(1) 特許が技術の利用を制限する可能性があるのは、その利用形態の一部についてのみであり、その一部の利用形態についても、現実問題として利用を制限することは困難である。なぜなら、技術という財の本質が人間の「知識」であり、その専有範囲を明確に画することが困難だからである。これを本研究では「特許の失敗」と呼ぶ。

(2) 近年、「広い特許と狭い特許」という概念を導入し、これらの影響を定量的に分析しようとする研究が行われている。この「広い特許と狭い特許」とを考えることができる前提として、「特許の失敗」がある。

(3) 「狭い特許と広い特許」についての先行研究では、「広い特許は最初のイノベーションに対するインセンティブを強化するが、改良技術や応用技術に対するインセンティブは阻害する。一方、狭い特許では、最初のイノベーションに対するインセンティブが充分でない」と主張される。しかしながら、最初のイノベーションとその改良技術や応用技術とを、そのように画一的かつ客観的に区分することが可能か否かは疑問である。少し極端ないい方をすれば、「全てのイノベーションは、それ以前のイノベーションの何らかの改良である」ということもできる。

(4) 全てのイノベーションが、先のイノベーションの何らかの改良・応用であると考えれば、改良・応用イノベーションに対するインセンティブの強化が重要であり、その限りで、狭い特許の方が効率的である。

3. 第5章「特許企業の分布と特許性向」のまとめ

第5章前半では、種々の特許数で計測した累積企業規模分布について検討した。

(1) 種々の特許数を指標とする累積企業規模分布は、おおよそパレート定数1のパレート曲線を示すが、詳細に見ると少しずつ上位企業や下位企業への偏倚が見られる。

(2) 日本の特許出願数を指標とする累積企業規模分布は、1992年には少し上位企業側に偏倚していたが、2001年になるとその上位企業側への偏倚は少し緩和する。

(3) 日本の特許登録数を指標とする累積企業規模分布は、1992年から2001年にかけて、下位企業側への偏倚から上位企業側への偏倚に移る兆しが見られる。特許上位企業は特許出願数を抑制しながら、特許登録数は増加させた結果である。

(4) 米国の特許登録数を指標とする累積企業規模分布は、日本よりも下位企業側に偏倚している。1992年から2001年にかけては、下位企業側への偏倚から上位企業側への偏倚に移る兆しが見られ、この原因の1つは、日本や韓国の電機メーカーによっ

て行われた大量の特許出願にある。

(5) 全体として、特許数を指標とする累積企業規模分布は、日本では上位企業側への偏倚が、米国では下位企業側への偏倚が見られる。しかしながら、近年、米国でも日本と同様、上位企業側への偏倚に移る兆しが見られ、日米の特許企業の分布は均質化しつつある。この一因は、日本や韓国企業の特許性向が国際化していることにある。

第5章後半では、いわゆる「不比例効果の法則」を仮定し、このような特許企業の分布を生じる基となる企業の特許性向について、分析を行った。

(6) 特許に対する意欲が強い企業は、最下位から少し上の企業群に第1のピークを形成し、最上位から少し下位の企業群に第2のピークを形成する。このような企業の特許性向は、産業分野や日米を通じて普遍的に見ることができる。

最下位グループから脱した企業は、経営も安定感が生まれ、中堅企業の仲間入りを果たすため、R&D活動や特許の取得に積極的に取り込むことが多い。これが、第1のピークを形成する一因と思われる。

最上位企業から少し下位の企業は、少し先に見えたトップ企業グループの仲間入りを目指して、R&D活動や特許の取得に積極的に取り込むことが多い。これが、第2のピークを形成する一因と思われる。

4. 第6章「R&Dと企業パフォーマンス」のまとめ

第6章前半では、日本企業におけるR&D投資とその投資から生み出される特許との関係について、実証分析を行った。

(1) 日本の電機業界においては、企業間のクロスセクション次元では、R&D投資と特許出願数との間に正の相関が見られるが、企業内の時系列次元では、R&D投資と特許出願数との間に有意な関係は見られない。より多くのR&D投資を行う企業は、より多くの特許出願を行うが、ある企業がR&D投資額を増やしたとしても、それによって直ちに特許出願数が増えるとは、必ずしもいうことができない。

この結果は、Griliches(1984)と、非常に整合的である。

(2) R&D投資と特許出願数との間には、ほとんど時間遅れが見られない。

この結果も、Griliches(1984)が指摘しているのと同様である。

(3) 日本の医薬品業界においては、R&D投資と特許出願数との関係は、企業間のクロスセクション次元よりも、むしろ企業内の時系列次元において、より強い。これ

は、電機業界とは逆の結果である。より多くのR&D投資を行う企業は、より多くの特許出願を行い、さらに、ある企業がR&D投資を増やした時、それによってより多くの特許出願を行う。

(4) 日本の医薬品業界では、タイムラグを4年前後に設定した時、R&D投資に対する特許出願数の弾力性が、対象とした全ての企業についてほぼ一定の値になる。

これは電機業界には見られない日本の医薬品業界に固有の現象である。

第6章後半では、R&D投資と企業パフォーマンスとの関係について、実証分析を行った。この分析を行ううえでの基本的な趣旨は、次の仮説Iを検証することである。

仮 説 I

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くのR&D投資を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

この仮説の特徴は、比較的短周期の変動を問題とせず、比較的長期的な変動を問題にしていることである。

(5) 日本の電機業界において、R&D投資と売上高成長率との関係は、企業間のクロスセクション次元で、時間ラグを長くした時、非常に強い正の相関を見ることができ、企業毎の時系列次元でも、一定限度で有意な関係が見られるが、その関係はクロスセクション次元におけるほど強くない。

(6) 日本の医薬品業界において、R&D投資と売上高成長率との関係は、時系列次元で見ると、R&D投資を増やした時、それに伴って売上高も増える。日本の電機業界と医薬品業界とでは、R&D投資と売上高との関係は対照的である。

(7) 日本の医薬品業界において、R&D投資と営業利益成長率との関係は、企業毎の時系列次元で、R&D投資を増やした時、短期的には営業利益は減少するが、長期的に見ると営業利益は増加する。

多額のR&D投資が、短期的には営業利益の足を引っ張って低下させるが、長期的には営業利益の増加をもたらす。

5. 第7章「特許と企業パフォーマンス」のまとめ

特許と企業パフォーマンスとの関係、特に、特許が企業パフォーマンスに与える影響について、実証分析を行った。この分析を行ううえでの基本的な趣旨は、次の仮説Ⅱおよび仮説Ⅲを検証することである。これらの仮説も、比較的短周期の変動を問題とせず、比較的長期的な変動を問題にしている。

仮 説 Ⅱ

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くの特許出願を行った企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

仮 説 Ⅲ

数年にわたって、他の類似(競合)企業と比較して、平均的により多くの特許を取得した企業は、それから数年経過後の、その企業の平均的な市場パフォーマンスに、プラスの影響が表れる。

(1) 日本の電機業界では、特許出願数と売上高との間に一定の有意な関係を見ることができるとは限らない。特許出願数と営業利益との間では有意な関係を見ることができない。

(2) 特許出願数と売上高の間では、企業間のクロスセクション次元で、売上高自体は平準化の傾向が見られるのに対し、特許が外乱として売上高に正の影響を与えている。企業毎の時系列次元では、売上高自体は格差拡大の傾向が見られるのに対し、特許が外乱として売上高に正の影響を与えている。

日本の電機業界では、イノベーション、特に製品イノベーションは市場規模の拡大と、その拡大した市場の獲得に貢献し、売上高に正の影響を与える。しかしながら競合企業は多くの代替財を販売しており、これら代替財との価格競争は依然として存在し、これが超過利潤の獲得を許さないため、営業利益には影響を与えない。

(3) 日本の医薬品業界では、特許出願数と売上高との間で有意な関係を見ることができないが、特許出願数と営業利益との間で有意な関係を見ることができるとは限らない。これは、電機業界とは逆の結果である。

(4) 日本の医薬品業界における、特許出願数と営業利益との間では、時系列次元で、

営業利益自体は平準化の傾向が見られるのに対して、特許は時間ラグが小さいと負の影響を与え、時間ラグが大きくなると正の影響を与える。

日本の医薬品業界では、イノベーションが生み出されたとしても、(従来医薬品が全く存在しなかった病気に対する医薬品が新たに生まれたようなケースを除き)それほど市場規模は拡大しない(病人の数は変わらない)ため、売上高には影響が見られない。しかしながら、特許は限られた市場内で、より付加価値の高い製品の専有を可能にし、これによって超過利潤を獲得することができる。しかしながら、超過利潤を獲得するには比較的長期間を要するので、それ以前はより多くの特許出願を行うためのR&D投資が営業利益の足を引っ張り、短期的には営業利益に負の影響が見られる。

(5)「特許出願数」と企業パフォーマンスとの関係と、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係とを比較すると、よく似た傾向が見られる。しかしながら、その有意性は、「特許出願数」と企業パフォーマンスとの関係の方が、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係よりも高い。

特許出願数は、R&D活動のアウトプットを比較的よく表す指標である。一方、特許登録数は、R&D活動のアウトプット指標を特許庁での審査によってフィルタリングした指標であり、技術の専有を比較的よく表す指標である。

従って、「特許出願数」と企業パフォーマンスとの関係の方が、「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係よりも有意性が高いということは、R&D活動のアウトプットの方が、技術の専有よりも、企業パフォーマンスに与える影響が強い可能性を示唆している。

(6)「特許登録時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係では、「唯一の例外」を除いて、有意な結果を見ることはできなかった。

「特許登録時を基準とする特許登録数」は、「特許出願時を基準とする特許登録数」よりもさらに、技術の専有を良く表す指標であり、R&D活動のアウトプットとの時間的関連性はさらに弱い。

「特許登録時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの間に、(唯一の例外を除いて)有意な関係を見ることはできないということは、技術の専有と企業パフォーマンスとの関係がより弱く、R&D活動のアウトプットと企業パフォーマンスとの関係がより強いことを示している。

(7) 上記唯一の例外とは、日本の医薬品業界で、技術の専有と企業パフォーマンス

との間に、企業間のクロスセクション次元で正の関係を見ることができることである。日本の医薬品業界では、技術の専有が企業の営業利益に正の影響を与えている。

(8) 米国の医薬品業界における「特許出願時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係では、企業間のクロスセクション次元で有意な関係を見ることができた。この分析結果は、日本の医薬品業界と対照的である。

(9) 米国の医薬品業界における「特許登録時を基準とする特許登録数」と企業パフォーマンスとの関係では、有意な結果を見ることができなかった。これもまた、日本における分析結果と大きく異なっている。

米国と日本との医薬品業界では、特許の企業パフォーマンスに与える影響が異なる可能性が示される。医薬品に対する許認可制度や価格制度の相違が、その背景にあるものと思われる。

6. 第8章「企業から見た特許制度」のまとめ

科学技術庁（現文部科学省）科学技術政策研究所や、日本特許庁、経済産業省東北経済産業局、中小企業庁、日本弁理士会が行ったアンケート調査の結果をベースに、企業を始めとする経済主体から見た特許制度について考察した。

(1) 日本企業は、イノベーションを専有する手段として、特許が他の手段よりも有効であると考えている。一方、米国企業は、特許をそれほど有効な手段とは考えていない。この分析結果は、従来からいわれている説明とは相反する結果である。

従来、「米国は、1980年代以降、種々のプロパテント政策を行い、特許制度を充実・強化している。それに対して、日本の特許制度は不完全で、その保護も弱い」といわれることが多かった。しかしながら、企業を始めとする経済主体は、日本の特許制度がそれほど不完全で有効でないとは、必ずしも考えていない。

この理由として、従来、日本企業は、特許の範囲や有効無効、特許侵害の有無を裁判で激しく争うことを好まず、特許の存在を知っただけで、その特許を回避するための代替技術の開発に積極的に取り組み、そして、それに成功してきたことがあげられる。日本企業がこのような行動をとることのできた理由として、日本特許が従来からいわれているように比較的狭い特許であることや、日本産業が代替技術の開発が比較的容易な組立型産業中心であったことがあげられる。

(2) 米国企業は、イノベーションを専有する手段として、特許がそれほど有効であ

るとは考えていない。しかしながら、それでも、特許の目的として考えているのはイノベーションの専有であり、それ以外の目的は皆無とまではいえないが、極めて少ない。

日本企業は、イノベーションを専有する手段として、特許が有効でないとは考えていない。さらに、特許の目的として、必ずしもイノベーションの専有だけでなく、種々のことを考えている。例えば、「研究者の成果を評価すること」は、米国企業にはほとんど見られない、日本企業に固有の目的である。

(3) このような分析結果から、従来、日本企業の多くは、日本の特許制度にそれほど大きな不満を感じていなかったと思われる。日本の特許申請数が、世界の中でも突出して多いことは、なによりそれを裏付けている。

しかしながら、近年、日本経済のグローバル化や産業分野の変化に伴って、日本企業でも、特許の有効無効やその範囲を裁判所で積極的に争おうとする兆しが見られる。これらの企業にとって、現在の日本の特許は、イノベーションの専有に必ずしも有効でなく、より強い特許を求める議論が起っている。

7. 全体のまとめと今後の研究課題

第7章の分析から、日本特許の有効性は、医薬品業界においてある程度肯定されたが、電機業界では必ずしも充分でないことも示された。

技術の専有から市場での企業パフォーマンスに至る過程には市場の専有、すなわち、その技術を利用した製品市場の専有があり、特許化された技術を専有することが、必ずしも、その技術を利用した製品市場の専有にはつながらない。

この原因として、技術の補完性と代替性とをあげることができる。

技術の補完性とは、1つの技術だけで製品を完成させることができず、多くの補完的技術が組み合わせられて完成されることをいい、技術の代替性とは、1つの技術を専有したとしても、その技術に代替可能な技術によって製品を完成させることができることをいう。



図9.1

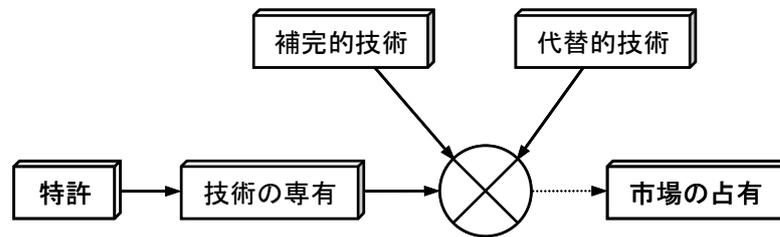


図9.2

この状態を、図9.1と図9.2に示す。

技術の補完性や代替性が少ない医薬品等の分野では、技術の専有がその技術を利用した製品市場の専有に結びつく可能性が高く、技術の補完性や代替性が比較的多いエレクトロニクス等の分野では、技術の専有がその技術を利用した製品市場の専有に結びつきにくい。このことは、本研究の実証分析結果と整合的である。

このような技術の補完性と代替性とがある分野では、特許の強化が必ずしも市場の専有には結びつかない。

特許申請することによって得ることのできる利点の1つに、技術の内容とその価値とを具体化かつ客観化できることがある。技術が特許化されていれば、補完的技術の存在とその内容を客観的に知り、特定することができ、相互ライセンスが容易になる。

そしてさらに、特許化された技術のライセンスを促進するような政策が行われれば、その技術の利用を拡大できると同時に、その技術を使った製品の市場をライセンサー間で独占（複占）することができ、積極的な特許申請に対する誘因となる。技術の利用拡大と、R&Dに対するインセンティブの強化とを両立させるため、特許化された技術のライセンスを促進するような政策が推進されるべきである。

しかしながら、このような特許ライセンス促進政策の影響・効果は本研究では分析されておらず、今後の研究課題である。

関連文献一覧

- Arrow, K. J. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", *The Rate and Direction of Inventive Activity*
- Cohen, W. M., A. Goto, A. Nagata, R. R. Nelson, J. P. Walsh (2002), "R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States", *Research Policy*, 31, pp.1349-1367
- Cornelli, F., M. Schankerman (1999), "Patent renewals and R&D incentives", *RAND Journal of Economics*, Vol. 30, No. 2, Summer, pp.197-213
- Gibbons, R. (1992), *Game Theory for applied economists*, 福田正夫・須田伸一訳, 『経済学のためのゲーム理論入門』, 創文社
- Gilbert, R., C. Shapiro (1990), "Optimal patent length and breadth", *RAND Journal of Economics*, Vol.21, No. 1, Spring, pp.106-112
- Gort, M., S. Klepper (1982), "Time Path in the Diffusion of Product Innovations", *The Economic Journal*, Vol. 92, Issue 367, September, pp.630-653
- Griliches, Z., ed. (1984), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press.
- Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, pp. 1661-1707
- Hagiwara, T. (1994), "Technology Trade of Japan", *Kobe University Economic Review*, Vol.40, pp.17-27
- Hall, B. H. (1999), "Innovation and Market Value", *National Bureau of Economic Research, Working Paper No.6984*, February 1999
- Hall, B. H., R. M. Ham (1999), "The Patent Paradox Revisited: Determinants of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1980-94", *National Bureau of Economic Research, Working Paper No.7062*, March 1999
- Jaffe, A., M. Trajtenberg, ed. (2002), *Patents, Citations, and Innovations*, The MIT Press.
- Klemperer, P. (1990), "How broad should the scope of patent protection be?", *RAND*

- Journal of Economics*, Vol.21, No. 1, Spring, pp.113-130
- Kline, S. J. (1990), *Innovation Styles in Japan and in the United States: Cultural bases; Implications for Competitiveness*, The 1989 Thurston Lecture, Report INN-3, Stanford University, 嶋原文七訳, 『イノベーション・スタイル : 日米の社会技術システム変革の相違』, アグネ承風社
- Machlup, F. (1958), *An Economic Review of the Patent System*, U. S. Government Printing Office, 土井輝生訳, 『特許制度の経済学』, 日本経済新聞社
- Maddala, G.S. (1992), *Introduction to econometrics*, 2 ed., 和合肇訳, 『計量経済分析の方法』, CAP出版
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, 8 ed., 馬場啓之助訳, 『経済学原理』, 東洋経済新報社
- Mazzoleni, R., R. R. Nelson (1998), "The benefits and costs of strong patent protection: a contribution to the current debate", *Research Policy*, 27, pp.273-284
- Ordovery, J. A. (1991), "A Patent System for Both Diffusion and Exclusion", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, Issue 1, Winter, pp.43-60
- Pigou, A.C. (1932), *The Economics of Welfare*, 4 ed., 気賀健三他訳, 『厚生経済学』, 東洋経済新報社
- Reitzig, M. (2003), "What determines patent value? Insights from the semiconductor industry", *Research Policy*, 32, pp.13-26
- Sato, K. (1970), "Size, Growth, and and the Pareto Curve", *Discussion Paper*, No. 145, State University of New York at Buffalo
- Scherer, F.M. (1984), *Innovation and Growth*, The MIT Press.
- Schmookler, J. (1966), *Invention and Economic Growth*, Harvard University Press
- Schumpeter, J.A. (1912), *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, 中山・東畑・塩野谷訳, 『経済発展の理論』, 岩波書店
- Scotchmer, S. (1991), "Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, Issue 1, Winter, pp.29-41
- Simon, H. A. (1955), "On a Class of Skew Distribution Functions", *Biometrika*,

- Vol. 42, pp. 425-440
- Solow, R. M. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function",
Review of Economics and Statistics, Vol. 39
- Stoneman, S. (2002), *The Economics of Technological Diffusion*, Blackwell Publishers Ltd.
- Utterback, J. M. (1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, 大津正和・小川進他訳, 『イノベーション・ダイナミクス』, 有斐閣
- Wright, D. J. (1999), "Optimal patent breadth and length with costly imitation",
International Journal of Industrial Organization, Vol. 17, pp. 419-436
- 明石芳彦(2002), 『漸進的改良型イノベーションの背景』, 有斐閣
- 秋山太郎(1997), 「イノベーション, 資本蓄積および経済成長」, 『フィナンシャル・レビュー』, June, 大蔵省財政金融研究所
- 浅野哲, 中村二郎(2000), 『計量経済学』, 有斐閣
- 足立英之(2004), 「経済動学と競争概念」, 『国民経済雑誌』, Vol. 189, No. 4, pp. 1-20,
神戸大学経済経営学会
- 石黒一憲(2004), 『国際競争力における技術の視点—知られざるNTTの研究開発』,
NTT出版
- 伊藤元重, 清野一治, 奥野正寛, 鈴木興太郎(1988), 『産業政策の経済分析』, 東京大学出版会
- 岡田章(1996), 『ゲーム理論』, 有斐閣
- 岡田羊祐(1998), 「特許制度の法と経済学」, 『フィナンシャル・レビュー』, July,
pp. 110-137, 大蔵省財政金融研究所,
- 小田切宏之(2000), 『企業経済学』, 東洋経済新報社
- 神隆行(1984), 『技術革新と特許の経済理論』, 多賀出版
- 絹川真哉(2001), 「日本の製造業におけるR & D生産性の再検討」, 『FRI Review』,
2000年1月号, 株式会社富士通総研
- 後藤晃, 永田晃也(1997), 「イノベーションの専有可能性と技術機会」, 『NISTEP
REPORT No. 48』, 科学技術政策研究所
- 後藤晃, 長岡貞男(2003), 『知的財産制度とイノベーション』, 東京大学出版会

関連文献一覧

- 小宮隆太郎, 奥野正寛, 鈴木興太郎(1984), 『日本の産業政策』, 東京大学出版会
- 斎藤優(1983), 『発明・特許の経済学』, 発明協会
- 佐藤和夫(1971), 「科学者生産性の分布－不比例効果法則の応用」, 『季刊理論経済学』, 第22巻第2号, pp. 51-62
- 新庄浩二(1995), 『産業組織論』, 有斐閣
- 関権(2003), 『近代日本のイノベーション－特許と経済発展』, 風行社
- 高安秀樹, 高安美佐子(2001), 『エコノフィジックス：市場に潜む物理法則』, 日本経済新聞社
- 張星源(2001), 「特許と企業の R&D 投資」, 『国民経済雑誌』, Vol. 183, No. 3, pp. 87-103, 神戸大学経済経営学会
- 徳丸宜穂(2003), 「米国半導体産業における技術開発様式の階層化とその進化」, 『国民経済雑誌』, Vol. 187, No. 2, pp. 1-16, 神戸大学経済経営学会
- 中川博満(2002), 「知的財産制の経済的評価」, 『パテント』, Vol. 55, No. 4, 日本弁理士会
- 中川博満(2004), 「特許が企業パフォーマンスに与える影響についての実証分析」, 『進化経済学論集』, 第8集, pp. 187-196, 進化経済学会
- 永谷敬三(2002), 『入門情報の経済学』, 東洋経済新報社
- 中山一郎(2002), 「プロパテントとアンチコモنز」, 経済産業研究所, 『RIETI ディスカッションペーパー』, 02-J-019
- 野口悠紀雄(1974), 『情報の経済理論』, 東洋経済新報社
- 萩原泰治(1997), 「技術進歩の組み合わせモデル」, 『国民経済雑誌』, Vol. 176, No. 2, pp. 97-109, 神戸大学経済経営学会
- 萩原泰治(1997), 「プロダクト・ライフ・サイクルと産業構造」, 『国民経済雑誌』, Vol. 176, No. 5, pp. 49-63, 神戸大学経済経営学会
- 萩原泰治, 足立英之(2002), 「企業の規模分布の実証分析」, 『国民経済雑誌』, Vol. 185, No. 4, pp. 83-96, 神戸大学経済経営学会
- 弘岡正明(2003), 『技術革新と経済発展』, 日本経済新聞社
- 松村敏弘(1997), 「技術革新と経済成長－複数均衡アプローチの再検討－」, 『フィナンシャル・レビュー』, June, 大蔵省財政金融研究所
- 向山敏彦(1998), 「R & Dに基づいた経済成長モデルにおける模倣と競争」, 『フィナ

ンシヤル・レビュー』, Jury, 大蔵省財政金融研究所
山内康伸(1996), 『判例例に学ぶ特許実務マニュアル』, 工業調査会

関連文献一覧