

**日本のバイオテクノロジー特許出願の動向分析
民間部門と公的部門の競争と協調**

2006年10月

競争政策研究センター共同研究

日本のバイオテクノロジー特許出願の動向分析
民間部門と公的部門の競争と協調

【執筆者】

岡田羊祐

一橋大学大学院経済学研究科教授

(公正取引委員会競争政策研究センター主任研究官)

yookada@econ.hit-u.ac.jp

中村健太

日本学術振興会特別研究員

k-nakamura@sage.ocn.ne.jp

藤平章

公正取引委員会事務総局官房人事課

(公正取引委員会競争政策研究センター研究員(執筆時))

akira_tohei@jftc.go.jp

【この研究報告書における役割分担と位置付けについて】

- 1 この共同研究は、岡田、中村及び藤平による共同分析・執筆作業によるものである。
- 2 本報告書を作成するプロセスで、スウェーデン・日本イノベーションセミナー(東京大学)、National Academy and NISTEP International Conference、特許経済研究会(東京大学)及び競争政策研究センター・ワークショップの発表等に際して、Kenneth Flamm、Bronwyn Hall、Dietmar Harhoff、後藤晃、鈴木興太郎、John Walshの各教授から貴重なコメントをいただいた。さらに、森下芳和(協和発酵)、下田比呂美(医薬産業政策研究所)両氏には、データ・セット構築の際に多大な御協力をいただいた。これらすべての方々には深くお礼申し上げます。なお、本研究では、文部科学省21世紀COEプログラムから助成を受けた。この場を借りて感謝申し上げます。
- 3 本報告書の内容は筆者達が所属する組織の見解を表すものではなく、記述中のあり得べき誤りはすべて筆者達だけの責任に帰する。

日本のバイオテクノロジー特許出願の動向分析

民間部門と公的部門の競争と協調

(目次)

第1章 はじめに	1
第2章 産学官連携に関わる諸制度	4
第3章 特許データの概要	6
3.1 データソース	6
3.2 抽出データの特性	6
3.3 出願人の名寄せ	7
3.4 出願人タイプの分類	8
第4章 技術分野別・出願人別にみた出願件数の動向	11
4.1 技術分野別出願動向	11
4.2 出願人タイプ別出願動向	13
4.3 公的研究機関の特許出願の特徴	16
4.4 上場企業による産業別出願件数推移	16
第5章 各種指標から見た日本のバイオ特許の特徴	19
5.1 分析で利用した特許指標	19
5.2 前方引用件数の正規化	22
5.3 出願人タイプと特許指標	23
5.4 特許指標の相関	25
第6章 実証分析	27
6.1 分析のフレームワーク	27
6.2 推計モデル	28
6.3 分析結果	30
第7章 結語	34
参考文献	37

第1章 はじめに

バイオテクノロジーは、医療機器、医薬品、診断・予防・治療技術に留まらず、農業・食料品、環境、エネルギーなど幅広い産業にインパクトを与えつつある技術領域である。日本では、1995年の科学技術基本法及び1996年から始まる科学技術基本計画、また、2002年のBT戦略大綱策定などを通じて、国家戦略目標である4つの重点科学技術分野（バイオテクノロジー、情報技術、環境、ナノテク・材料）の一つと位置付けられることとなった。そして、1990年代後半以降、日本のバイオテクノロジー分野への公的部門による研究開発費は急激に増加してきた。バイオテクノロジー分野では、公的研究機関や大学など公的部門の役割が重要であるとする考え方が広く浸透してきたことを物語っている。

本報告書では、1991年から2002年にかけて日本に優先権を有するバイオ特許の出願人属性（企業、大学、公的研究機関など）及び共同出願人の組合せによって、特許価値がどのように異なってくるかを検討する¹。また、1998年の大学等技術移転促進法（TLO法）及び1999年の産業活力再生特別措置法（日本版バイ・ドール法）など、公的部門を対象とするプロパテント政策の導入が、日本のバイオ特許の価値にどのようなインパクトを与えたかを検討する。その際、出願人の帰属先が公的部門・民間部門の何れであるのか、あるいは両者を跨ぐ共同出願人の組合せとなっているかという点に特に注目する。

技術市場（technology market）及びその基底をなす研究開発競争（あるいは技術革新市場：innovation market）の実態を把握しようとする際には、公的部門と民間部門の代替・補完関係がどのように機能しているかという視点が大切である。研究開発プロセスでは、公的部門と民間部門との間で、産業・技術分野ごとにさまざまな相互依存関係があると推測されるからである²。仮に技術市場を「世界」と画定することが適切であるとみなされる場合でも、そもそも取引対象となる技術が生み出されるプロセスは、産学官にわたって国ごとに多様な制度的条件のもとで営まれていることに十分に留意すべきである³。特に、ライフサイエンスのように、公的研究機関や大学の役割が科学

¹ ここで優先権とは、同一の発明について複数の国に特許出願等を行う場合に、第1国への最初の出願の日から12月の期間内に行われた他の出願等により、後の出願は不利な取扱いを受けず、第三者のいかなる権利も発生させない権利のことである。

² この点について、より詳しくはDavid et al. (2000)を参照されたい。なお、「技術革新市場」とは、研究開発段階の競争を競争政策上の市場の画定に応用した米国知的財産ガイドラインで定義されている概念である。この点について詳しくは、岡田(1999)を参照されたい。

³ 国単位で産学官連携の機能を検討する本報告書の立場は、「ナショナル・イノベーション・システム」の考え方に沿ったものである。ナショナル・イノベーション・システムとは、企業、大

研究を進めるうえできわめて重要とみなされる分野では、公的部門の果たす役割の違いが、国ごとに、技術市場あるいは技術革新市場の機能に大きな違いを生んでいる可能性は高い。

サイエンス型産業と呼ばれるバイオ・医薬品産業では、1980年代以降、公的部門の果たす役割はきわめて大きなものとなっている⁴。したがって、バイオ・医薬品産業の競争実態を調査する際にも、その競争の基礎的条件を提供している公的部門への理解が必須である。ただし、公的部門と民間部門の境界はしばしば不明確とならざるをえない。この境界線は、技術・産業ごとに、また科学技術政策、知的財産政策のあり方によって異なってくる点にも注意が必要である。

産学官連携の成果の現れ方は多様かつ長期にわたるので、そのパフォーマンスを評価することは難しい課題である。例えば、米国で1980年に初めて導入され、その後日本を含め多くの国々で導入されてきたバイ・ドール法は、公的部門の研究成果を効果的に民間部門に移転するためには、公的部門の研究成果を特許化し、その独占的实施権を民間部門へライセンスすることが効果的な技術移転の手段となり得るという見方に立つ。しかし、米国等の先行研究(Levin et al. 1987, Cohen et al. 2002, Mowery et al. 2002, Mowery and Sampat 2005 など)では、医薬品などバイオ分野を除けば、公的部門の直接的な貢献はそれほど明確なものではない。Mowery and Sampat (2005)は、米国の大学の組織上の特徴や研究能力を考慮することなく、他国がバイ・ドール法をそのまま安易に導入しても、期待された効果すなわち特許化を通じた大学等の公的部門から産業界への技術移転を促進することは難しいと論じている。

本報告書では、日本の公的部門へのプロパテント政策として特に重要と思われる1998年のTLO法及び1999年の日本版バイ・ドール法に注目する。後に詳しく述べるように、これら施策が公的研究機関や大学の特許出願性向を大きく高めたことはおそらく間違いない。しかし、真に重要な点は、これら施策によって、公的部門で生み出される新しい科学技術のうちで、重要度の高いものが特許化されているか否かである。特許化の際に、出願人が専有化・商用化を常に念頭においているとは限らない。外部機関による研究評価、技術の標準化、特許ライセンスにおける交渉など、特許化を促す要因は多様である。

学、政府のインタラクションを通じて国全体のイノベーション・システムが進化していくプロセスを重視する考え方である。詳しくはNelson et al. (1993)を参照されたい。また、最近の研究動向については岡田 (2006)を参照されたい。

⁴ 後藤・小田切 (2003)を参照されたい。

また、公的部門に属する研究者の特許化のインセンティブは、民間部門に属する研究者とは大きく異なっている。公的部門に属する研究者は歴史的にみて「知的コモンズ (intellectual commons)」を生み出すことを最も重視してきたという主張にも相当の合理的理由がある (Argyres and Liebeskind, 1998)。民間部門と公的部門の間では、特許化に拠らず間接的な方法によって自由に知識情報が流通する方がむしろ望ましいかもしれないのである。特許化によって自由な知識の流通が阻害される状況への懸念は、とくにバイオテクノロジー分野で強まっている。この懸念は「アンチコモンズの悲劇 (tragedy of anti-commons)」とも呼ばれている (Heller and Eisenberg, 1998)。

本報告書では、特許データに依拠して、産学官によって出願された特許、あるいは共同出願特許について、その動向分析及び価値指標との相関をみようとするものである。したがって、産学官連携にかかる諸施策及びその結果としての特許出願状況やその価値について、包括的・断定的な評価を下そうとするものではない。ただし、特許に依拠した評価基準に基づく分析は、政府による特許政策と産学官連携との複雑な関わり方を考察する際に有益な情報源となる。また、出願段階の特許データを元に分析を行うことにより、製品市場と異なり、従来あまり検討されてこなかった技術市場、さらには技術革新市場についても、複雑な競争の実態を窺い知るための手がかりにもなるであろう。

本報告書の構成は以下のとおりである。第2章では、1990年代後半以降に積極的に導入された産学官に関わる諸施策について簡単に述べる。第3章では、本報告書で利用するバイオテクノロジー関連特許データについて、利用したデータソース、バイオ技術の定義、出願人属性のマッチングの手続きについて述べる。第4章では、技術分野別、出願人タイプ別にみた日本のバイオ特許の特性について述べる。第5章では、本報告書の分析で使用した各特許指標について概観した後、出願人属性・共同出願パターン等が、引用情報等によりウェイト付けされた特許価値といかなる相関を持つかを検討する。第6章では、第5章で触れた特許価値指標を被説明変数に、産学官連携を促進するための主要な施策が制定された1998年及び1999年のダミー変数を用い、これらの制度の前後で産学官のいずれかの共同出願による特許の価値にどのような変化がみられたのかを検討する。第7章で結語を述べる。

第2章 産学官連携にかかわる諸制度

日本では、1995年に制定された「科学技術基本法」以来、イノベーションを促進するための様々な科学技術政策が導入されてきた。そして、1996年度から5か年ごとに「科学技術基本計画」が策定されてきた。産学官連携を促進するために日本に導入された主な施策は表1のとおりである。

表1 我が国における産学官連携のための主な政策（1995～2003年）

年	政策	産学官連携に関する規定等
1995	科学技術基本法	国による科学技術の振興に関する総合的な施策の策定と実施の責務、科学技術の振興に関する総合かつ計画的な推進を図るため、政府による科学技術の振興に関する基本的計画（科学技術基本計画）策定の義務付けを規定した法律。
1996～2000	第1期科学技術基本計画	科学技術基本法に基づき、平成8年度から12年度までの5年間の科学技術政策を具体化するものとして策定されたもの。国立試験研究機関に任期付任用制を導入すること、ポストク等1万人支援計画を平成12年度に達成すること、平成8年度から12年度までの科学技術関係経費の総額の規模を約17兆円にする等掲載。
1998	大学等技術移転促進法	「TLO法」と呼ばれている。大学や国の試験研究機関等における技術に関する研究結果を、TLO（技術移転機関）を介して民間事業者へ技術移転することを可能にした法律。特許料の一部減免措置、実施料等収入の還流などがTLOに認められる。
1998	研究交流促進法	一定の条件を満たした場合に国有の試験研究施設等の使用の対価を時価より低く設定。
1999	産業活力再生特別措置法	「日本版バイ・ドール法」と呼ばれている。国が、その委託に係る技術に関する研究成果に係る特許権等について、一定の条件が満たされれば受託者から譲り受けないことを可能に。
1999	新事業創出促進法	「日本版SBIR」と呼ばれている。一定の条件を満たした中小企業者に対し、新技術に関する研究開発のための補助金、委託費その他相当の反対給付を受けない給付金を国等から交付。
2000	産業技術力強化法	民間への技術移転のための国公立大学教官及び国公立試験研究所研究員の民間企業役員の兼業規制緩和、大学及び大学教官に対する特許料等の軽減、TLOの国有財産（国立大学キャンパス）の無償使用措置等。
2001	総合科学技術会議（CSTP）	我が国全体の科学技術を俯瞰し、各省より一段高い立場から、総合的・基本的な科学技術政策の企画立案及び総合調整を行うことを目的として平成13年1月に設置（議長は内閣総理大臣）。
2001～2005	第2期科学技術基本計画	平成13年度から17年度までの政府研究開発投資を総額約24兆円投資し、ライフサイエンス分野、情報通信分野、環境分野及びナノテクノロジー・材料分野の4分野に対して特に重点を置き、優先的に研究資源を配分。
2002	バイオテクノロジー戦略大綱	平成14年7月以降、我が国としてバイオテクノロジー戦略を早急に樹立し、必要な政策を強力に進めていくために、B T戦略会議を開催しているところ、平成14年12月バイオテクノロジー戦略大綱を決定。
2002	知的財産基本法	知的財産の創造、保護及び活用に関し、基本理念及びその実現を図るために基本となる事項を定め、国、地方公共団体、大学等及び事業者の責務を明らかにした法律。本法により、知的財産戦略本部が2002年に設立。
2003	国立大学法人法	国立大学を各大学ごとに法人化し、国立大学法人を設立。教職員の身分が非公務員化。文部科学大臣の認可を受けた上、承認TLOへの出資が可能に。

まず1998年に「大学等技術移転促進法」（TLO法）が制定された。これにより、大学や国の試験研究機関等における技術に関する研究結果を民間事業者へ技術移転するための技術移転機関（TLO）が整備された。また、「研究交流促進法」の改正により、産学共同研究に係る国有地の廉価使用の許可が行われることになった。

翌1999年には、中小企業に対して新技術に関する研究開発のための補助金等を国等

から交付する新事業創出促進法の制定により、「中小企業技術革新制度」(日本版 SBIR 制度)が整備された。また同年には、「産業活力再生特別措置法」(いわゆる「日本版 バイ・ドール法」)も制定されている。同法では、国の委託によって生まれた研究成果に係る特許権等について、一定の条件が満たされれば受託者から譲り受けないことを可能とするバイ・ドール条項や、承認 TLO (大学等技術移転促進法に基づき事業計画が承認された技術移転事業者。以下同じ)の母体たる大学・大学教官に対する特許料等の軽減、TLO の国有財産(国立大学キャンパス)の無償使用措置などが規定されている。

2000 年には、「産業技術力強化法」により、国立大学等の研究者による民間企業役員兼業規定の整備が行われた。また、2003 年の「国立大学法人法」によって、教職員の身分が非公務員化され、承認 TLO への出資が可能となるなどの制度変更が行われた。これら施策の導入経過をみると、1998 年～1999 年に多くの産学官連携のための諸施策が集中的に導入されたことが分かる。また、その後も補完的施策が継続的に導入されている。

このうち、本報告書では、公的部門へのプロパテント政策として特に重要と思われる 1998 年の TLO 法及び 1999 年の日本版バイ・ドール法に注目する。これら施策が公的部門の特許出願を刺激したことは、後に詳しくみるように間違いない。しかし、繰り返しになるが、この時期を画期として、大学や公的研究機関など公的部門の「重要な」研究成果が特許化されるようになったか否かは自明ではない。本報告書の主要な問題意識はまさにこの点にある。

第3章 特許データの概要

3.1 データソース

本報告書で用いる特許データの主なソースは次のとおりである。まず、『ダウエント・イノベーション・インデックス (Derwent Innovation Index : DII)』及び『ダウエント・ワールド・パテント・インデックス (Derwent World Patent Index : DWPI)』(いずれも Thomson ISI 社による。以下「ダウエント」という。)から、日本に優先権のあるバイオテクノロジー関連特許(表2)を抽出した。

次に、出願人情報を『IIP データベース』(財団法人知的財産研究所)及び特許庁電子図書館から抽出した。また、上場企業が出願人である場合の名寄せに際しては、『企業財務データベース』(日本政策投資銀行)の情報を一部利用した。また、財団法人日本バイオインダストリー協会の会員であるか否かの情報を利用した。

3.2 抽出データの特性

分析に利用したデータベースの構築作業の手順は次のとおりである。まず、ダウエントの特許データベースから、基本となる特許データ・セットの抽出を2004年3月1日に行った。優先権主張国が日本、優先権主張日が1991年1月1日以降の特許を抽出の対象としている。技術分野について、特許庁(2003)によって定義されるバイオテクノロジー関連技術19分類の検索式19本を利用した。これら検索式は、基本的には国際特許分類(International Patent Classification: IPC)及び当該技術に関連する複数のキーワードを組み合わせて作られたものである。

一般に特許の経済分析では、対象となる特許の定義によって分析結果が影響を受ける可能性が大きい。したがって、バイオテクノロジー特許の定義を最初に明確にしておくことが重要である。本分析において利用した定義の概要は表2に示されている。

バイオテクノロジー基幹技術、ポスト・ゲノム関連技術、その他の技術の3種類に大別される。これら19の技術分類では、あるバイオ特許が複数の技術分類に該当する技術内容をもつことがあり得ることに注意する必要がある。

バイオテクノロジーの19本の検索式及び上述のデータの規格にしたがって、ダウエントから特許データを抽出したところ、全部で30,938件の特許データが得られた。抽出した特許書誌情報は、出願番号、出願日、登録日、優先権主張国、IPC、出願人、特許国、特許種別コード、特許番号、前方引用件数(詳細は後述。以下の情報につき同じ)、後方引用件数、優先権を共通に持つ特許(特許ファミリー)である。これらの情

報を詳細に検討し、無関係あるいは明確に誤りと判断できるデータを除外した 30,502 件の特許データを以下の分析に利用する基本的データ・セットとした。

表2 本分析において利用した 19 技術分野の定義

	#	技術分野名称	技術概要
バイオテクノロジー 基幹技術	1	遺伝子工学技術	遺伝子の試験管内組換え技術、遺伝子工学に関するDNA/RNA、ベクター/プラスミド、宿主等およびその調製、使用(方法)、それにより得られた/そこで使用する新規遺伝子/蛋白質
	2	遺伝子解析技術	SNPs, 多型を含む遺伝子の配列等、DNA構造情報を解析する技術、その過程に用いられるバイオインフォマティクス技術
	3	発生工学技術	分子レベルで発生/分化を研究する発生学の知見に基づく細胞の操作/分化/増殖、その技術を応用して得られた新規な動物や細胞
	4	蛋白工学技術	蛋白質の構造の一部を人為的に改変して蛋白質の機能を改変する技術、その過程に用いられるバイオインフォマティクス技術、それにより得られた改変体(遺伝子, 蛋白質)
	5	糖鎖工学技術	糖鎖およびその構造/機能解析、糖鎖合成関連遺伝子、糖鎖を修飾することにより蛋白質や細胞の機能に変化をもたらす技術、それにより得られた糖鎖等、およびその生産
ポスト・ゲノム 関連技術	6	遺伝子機能解析技術	遺伝子機能を実験的に解析する機能解析技術
	7	蛋白質構造解析技術	蛋白質の配列と高次構造を決定する技術、蛋白質の構造/機能をインシリコで解析する技術(ブレイクインフォマティクス)
	8	蛋白質機能解析技術	蛋白質の機能を実験的に解析する技術
	9	糖鎖遺伝子技術	糖鎖の生合成、転移に関与する酵素遺伝子/蛋白質とそれに関連する技術、その利用
	10	ゲノム創薬技術	疾患関連遺伝子の同定技術、得られた新規遺伝子/蛋白質、ポスト・ゲノム関連技術により医薬のリード化合物を探索、決定、最適化する技術
	11	遺伝子治療・診断技術	遺伝子導入により疾病を治療したり、遺伝情報により診断を行う技術
	12	ナノバイオテクノロジー	分子や細胞の観察、測定、機能解析技術、分子や細胞の操作技術、ナノ構造体作成技術
その他の 技術	13	バイオインフォマティクス	wetの系で得られた遺伝子、蛋白質、糖鎖等のデータより構造/機能に関する情報を得る技術、上記情報を集積したデータベース、上記データベースより有用な情報を抽出/表示する技術、上記過程において利用される要素技術
	14	細胞	ライフサイエンス分野で用いられる動植物、ヒト細胞/組織、外来遺伝子による修飾を受けた上記細胞、その培養装置
	15	微生物・酵素	微生物、酵素、およびその生物触媒機能を利用して有用物質を製造する技術
	16	組換え植物	遺伝子組換え技術を応用した植物の育種改変、そのための要素技術
	17	組換え動物	遺伝子組換え技術を応用した動物の育種改変、そのための要素技術
	18	バイオ医薬品	バイオ医薬品およびそれを製造するバイオプロセス技術
	19	バイオ化学品	生物的手法による化学品およびその生産技術

3.3 出願人の名寄せ

ダウエントによる出願人情報は英語表記であるところ、前記のデータベースから得

られる英語の出願人名の中には不完全なものがみられた。また、登記上の法人名が合併や名称変更があった場合など、出願人情報の英語標記と日本語標記とを完全に対応付けることのできない特許が少なからず存在していた。したがって、出願人属性を正確に把握するため、英語による出願人名を日本語による出願人名と対応させる作業を行った。

まず、個々の特許ごとに、共同出願人をクロス集計してグループ化した。次に、IIP データベース（特許庁による「整理標準化データベース」を基にして構成されたデータベース）を利用して、出願番号・公開番号や登録番号などをプライマリー・キーとして日本語標記による出願人名と英語表記の出願人名とをダウエントのデータ・セットとマッチングさせた。英語出願人名と日本語出願人名が同一であると判断できる場合には、その日本語標記の出願人名をそのまま採用することとした。ただし、出願時点と現時点で名称の異なる法人が数多く存在するので、出願時点での名称に統一して分類・整理した⁵。さらに、出願人の数や名称などの対応関係が不完全な特許については、特許庁電子図書館を利用して、公報ベースの出願人を確認して補完する作業を行った。

3.4 出願人タイプの分類

上述の手続によって定義した出願人名に基づき、出願人タイプを、民間企業(*corp*)、公的研究機関(独立行政法人を含む)(*gov*)、大学(*univ*)⁶、個人、財団法人・社団法人等、その他・不明の6つに分類した。

さらに、共同出願人の数が2以上の特許では、第一出願人がどのタイプに属するかを元に、民間企業 - 民間企業(*corp-corp*)、民間企業 - 公的研究機関(*corp1-gov* 及び *gov1-corp*)、民間企業 - 大学(*corp1-univ* 及び *univ1-corp*)、及びその他の組合せのパターンに分類した。このように第一出願人の情報を元に分類を行ったのは、後に述べるように、特許価値の計量分析において第一出願人の固定効果を導入しているためである。

これらのうち、*corp-corp* では、少なくとも2以上の出願人が民間企業であり、かつ公的研究機関・大学に属する出願人が共同出願人に含まれないものを意味する。次に、*corp1-gov* は、第一出願人が民間企業であり、少なくとも2以上の出願人が民間企業及

⁵ IIP データベース（あるいは整理標準化データベース）では、出願時の出願人名称が記されているので、これを採用した。

⁶ 高等専門学校を含む。以下同じ。

び公的研究機関であり，かつ大学に属する出願人が含まれないものを意味する。*gov1-corp* は，第一出願人が公的研究機関であり，少なくとも2以上の出願人が民間企業及び公的研究機関であり，かつ大学に属する出願人が含まれないものを意味する。また，*corp1-univ* は，第一出願人が民間企業であり，少なくとも2以上の出願人が民間企業及び大学であり，かつ公的研究機関に属する出願人は含まれないものであることを意味する。*univ1-corp* は，第一出願人が大学であり，少なくとも2以上の出願人が民間企業及び大学であり，かつ公的研究機関に属する出願人は含まれないものであることを意味する。

これらの分類を的確に行うためには，個人名の出願人の属性を明確に把握する必要がある。なぜならば，出願手続では，個人の所属機関が明示されないからである。たとえば，ほとんどの国立研究機関（あるいは国立大学）は2001年まで（国立大学は2004年まで）法人格を持たなかったため，出願人は所属機関長となるか，あるいは個人名による出願がほとんどであった。しかし，これら特許も国立研究機関あるいは国立大学における研究によって生み出された特許とみなせるものであり，個人発明家による個人出願とみなすべきではない。また一部の民間企業では所属研究者が企業名とともに出願人に名前を連ねているケースも散見された。

そこで，個人出願人の出願時点での所属機関が何であったかを，インターネット検索エンジン（Yahoo!及びGoogle）を利用して，出来る限り明らかにするように努めた。筆者3人及び研究協力者2名で手分けしてほぼ正味3ヶ月を要する作業を行った結果，出願人タイプを，表3のとおり分類することができた。

表3 出願人タイプ別データ数

出願人タイプ	データ数
民間企業研究者による単独出願 (<i>corp</i>)	21,664
公的研究機関研究者による単独出願 (<i>gov</i>)	1,611
大学研究者による単独出願 (<i>univ</i>)	995
少なくとも2以上の出願人が民間企業であり,かつ公的研究機関・大学に属する出願人が共同出願人に含まれない共同出願 (<i>corp-corp</i>)	1,420
第一出願人が民間企業であり,少なくとも2以上の出願人が民間企業及び公的研究機関であり,かつ大学に属する出願人が含まれない共同出願 (<i>corp1-gov</i>)	323
第一出願人が公的研究機関であり,少なくとも2以上の出願人が民間企業及び公的研究機関であり,かつ大学に属する出願人が含まれない共同出願 (<i>gov1-corp</i>)	536
第一出願人が民間企業であり,少なくとも2以上の出願人が民間企業及び大学であり,かつ公的研究機関に属する出願人は含まれない共同出願 (<i>corp1-univ</i>)	636
第一出願人が大学であり,少なくとも2以上の出願人が民間企業及び大学であり,かつ公的研究機関に属する出願人は含まれない共同出願 (<i>univ1-corp</i>)	460
上記に含まれない個人による出願	727
財団法人・社団法人等による出願	1,350
その他	628

第4章 技術分野別・出願人別にみた出願件数の動向

4.1 技術分野別出願動向

上述した手順によって構築したデータ・セットについて、その基本的特徴を簡潔にまとめることとする。図1から図3は技術分野別に日本のバイオ特許の出願推移を示したものである。図1から明らかなように、日本では遺伝子組換え技術、遺伝子解析技術に関連する特許の出願件数が比較的大きい。これら技術は、バイオ関連技術の中でも基幹的かつ成熟した技術分野であると考えられる。

これに対して、ポスト・ゲノム関連技術分野の特許件数（図2）は、図1に示されるごとく水準自体はそれほど大きくないものの、90年代後半以降に出願件数が増加している。また、製品に関連する技術分野（図3に含まれるバイオ医薬品やバイオ化学品）では、それほど件数に目立った変化はみられない。バイオ医薬品やバイオ化学品は日本ではまだ積極的に特許化される段階には至っていないといえよう。ただし、微生物・酵素、細胞及びバイオインフォマティクスの出願件数の伸びが比較的大きいことは注目に値する。

図1 技術分野別特許出願件数（バイオテクノロジー基幹技術）

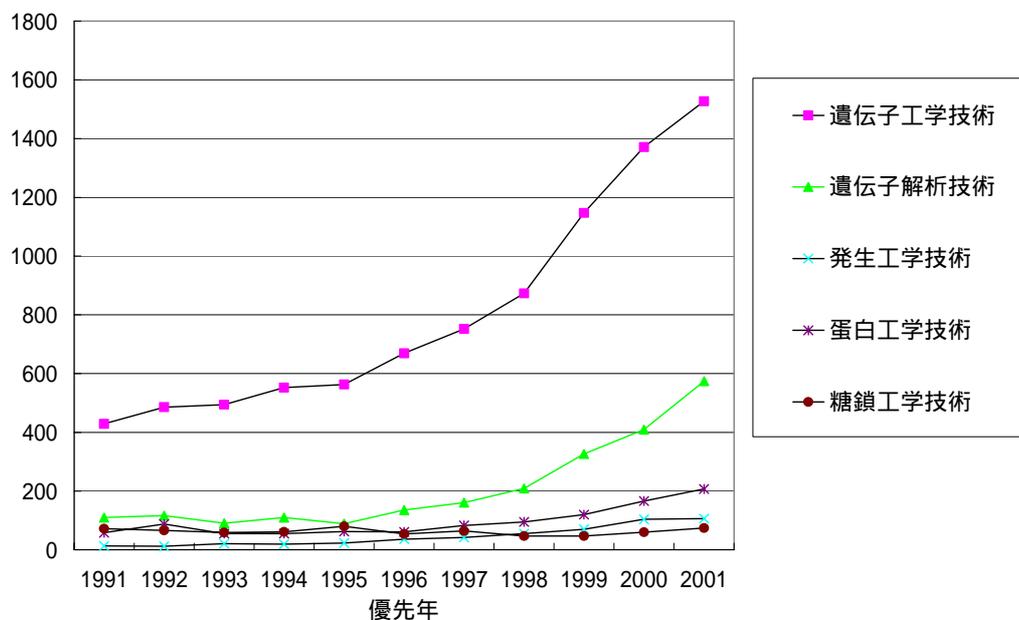


図2 技術分野別特許出願件数（ポスト・ゲノム関連技術）

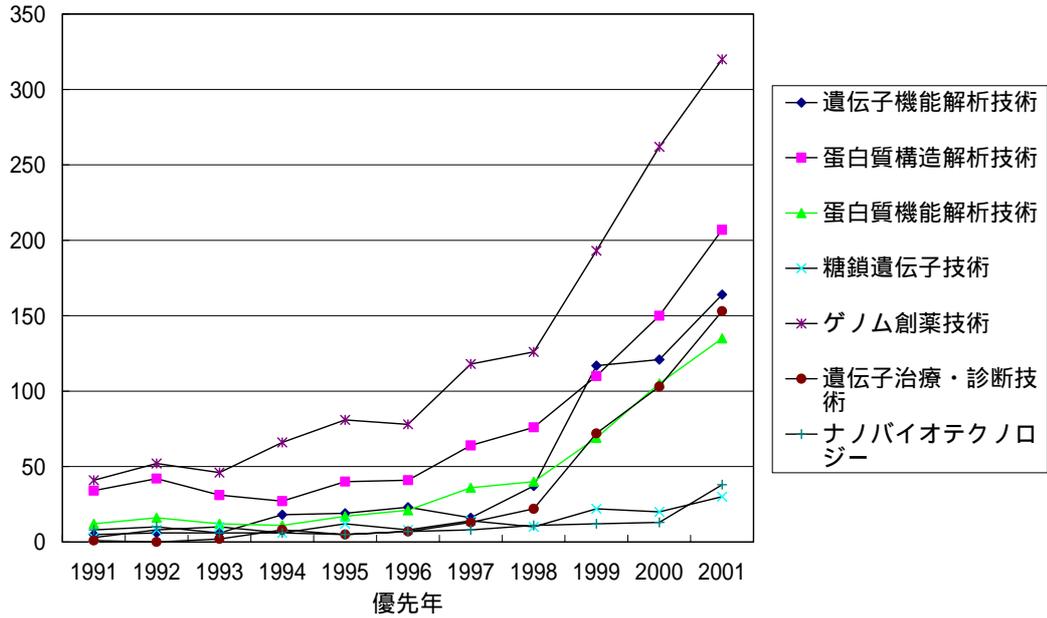
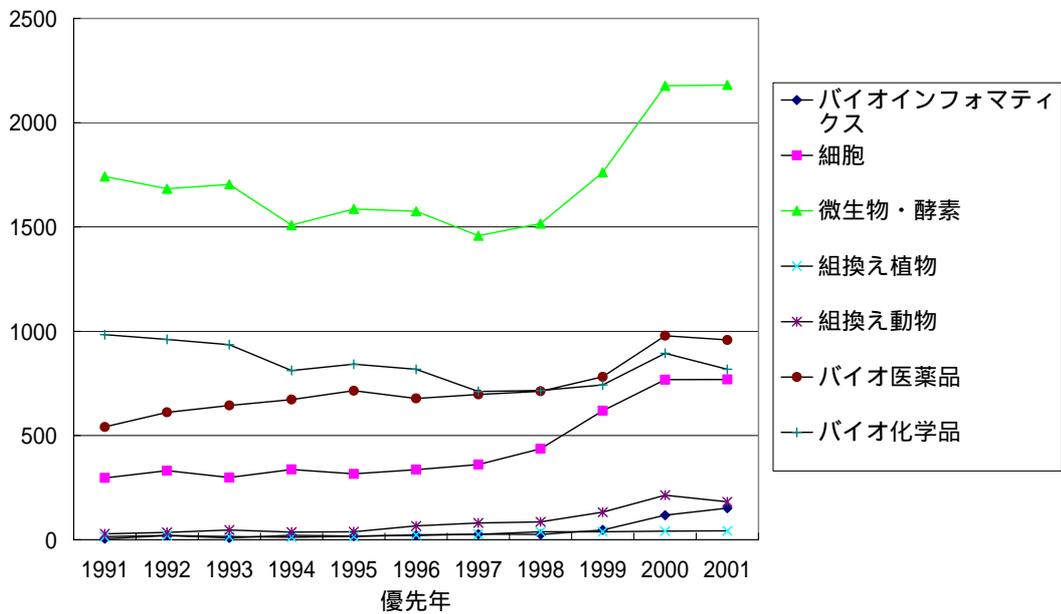


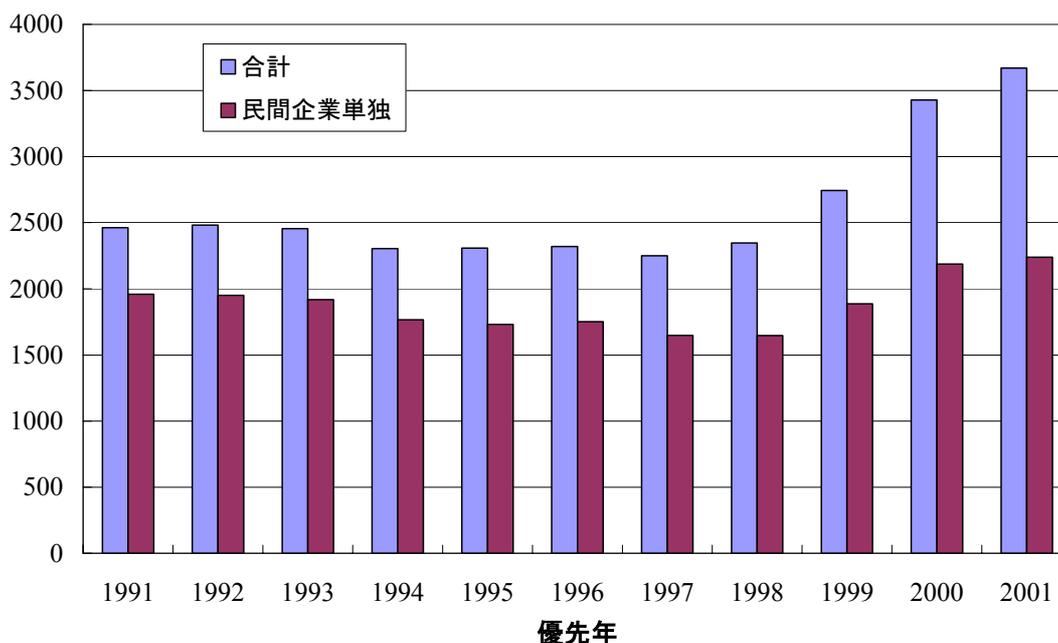
図3 技術分野別特許出願件数（その他の技術）



4.2 出願人タイプ別出願動向

バイオ関連特許全体及び民間企業が単独出願人になっている特許の出願件数推移は図4のとおりである。

図4 特許出願件数（合計，民間企業単独）



バイオ特許全体の出願件数は，1999年以降年間2500件を超え，明らかな増加傾向にある。これに対し，民間企業単独による特許出願件数は，1999年以降増加傾向にあるものの，特許全体の出願件数の増加に大きく寄与しているとはいえない。

そこで，特許出願件数を出願人タイプ別に詳しくみてみよう。図5は，公的研究機関，大学がそれぞれ単独の出願人となっている特許の出願件数推移を示したものである。公的研究機関による特許出願件数は趨勢的に増加傾向にあるものの，1997～8年ごろから明らかな増加に転じている。また，大学の出願件数も1999年ごろを境に顕著に増加している。

一方，2以上の共同出願人を有する特許の状況を整理したのが，図6である。なお，ここでは，*corp1-gov* と *gov1-corp* をまとめて *corp-gov* とし，*corp1-univ* と *univ1-corp* とをまとめて *corp-univ* としている。

図5 特許出願件数（公的研究機関単独，大学等単独）

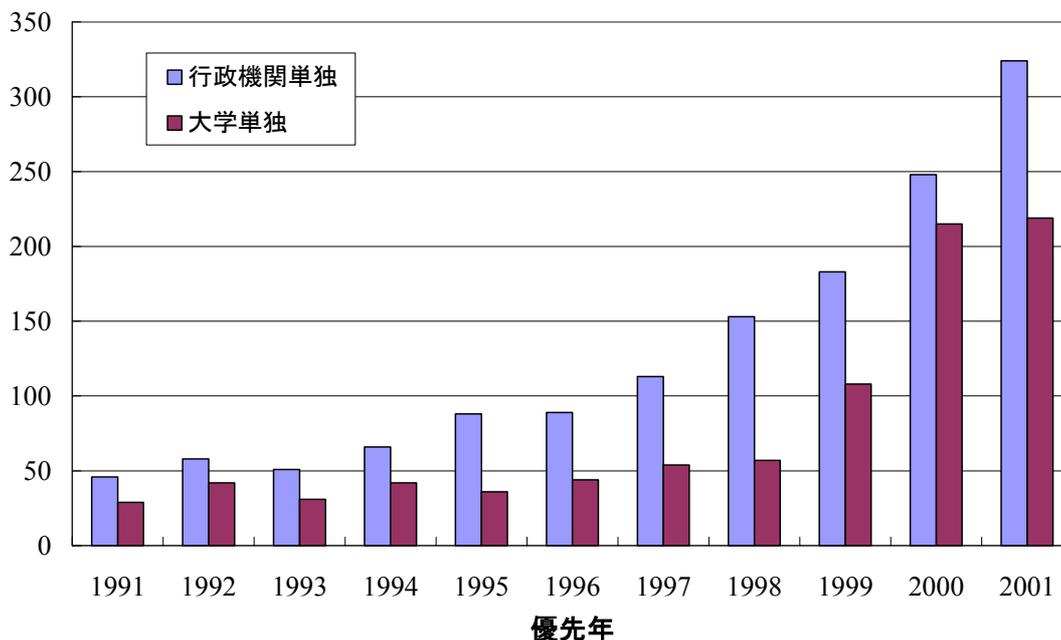
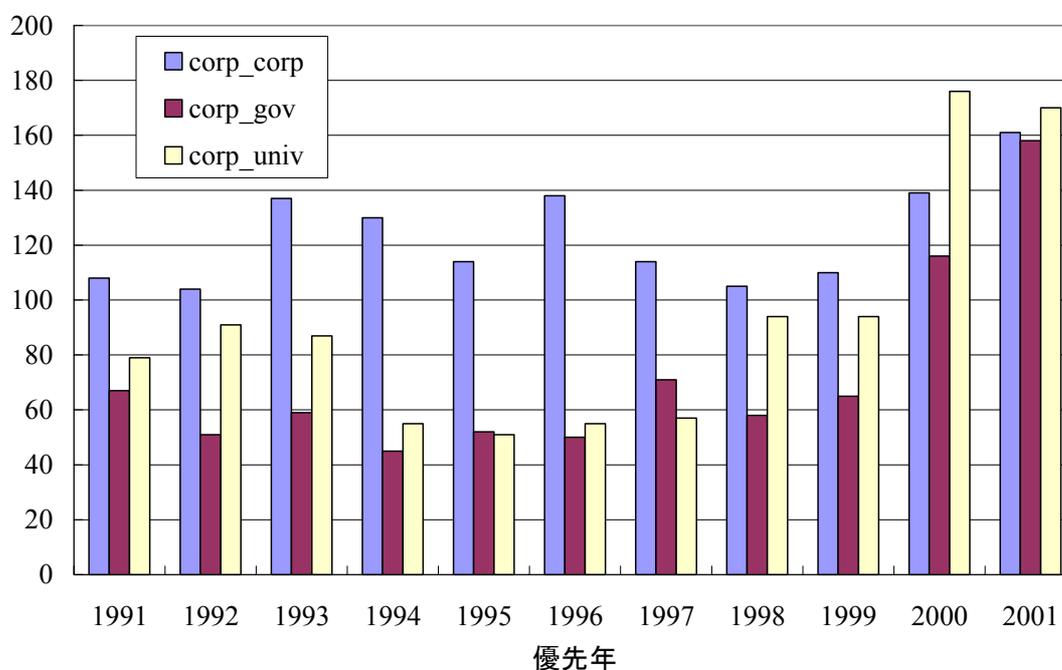


図6 特許出願件数（corp_corp, corp_gov, corp_univ）



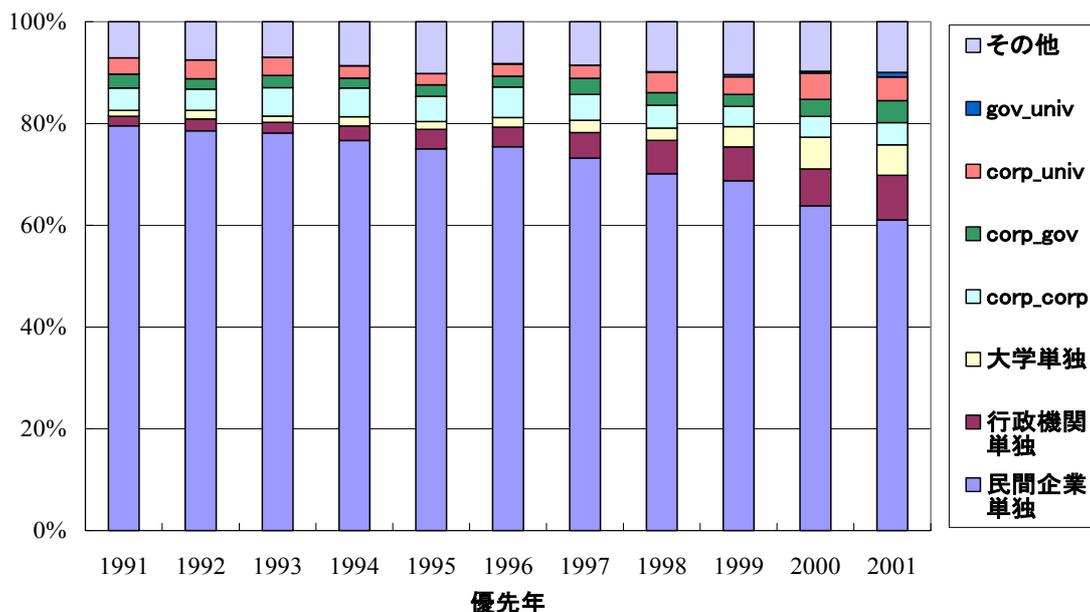
共同出願の状況をみると，民間企業による共同出願（corp_corp），民間企業・公的研究機関による共同出願（corp_gov），民間企業・大学による共同出願（corp_univ）とも

に 1999 年まではわずかな増加ないし横ばいであったが、1999 年以降に増加基調に転じている。特に民間企業・公的研究機関による共同出願 (*corp_gov*)、民間企業・大学による共同出願 (*corp_univ*) では、従前の出願件数が民間企業による共同出願に比して少なかったこともあり、その出願件数の伸びは顕著である。

以上、出願人タイプ別に特許出願件数を俯瞰していえることは、単独出願・共同出願ともに、1990 年代末頃から、特に公的研究機関・大学による出願が顕著に増加したということである。これがどのような要因によるかは定かでない。しかし、先に指摘した産学官連携施策が実施されてきた時期と、バイオ特許の出願が増加に転じた時期とがほぼ一致することは示唆的である。

また、全体に占める非民間部門による特許出願の比率を図 7 に示す。ここでも、図 6 同様、*corp1-gov* と *gov1-corp* をまとめて *corp-gov* とし、*corp1-univ* と *univ1-corp* とをまとめて *corp-univ* としている。図 7 に示されるように、1990 年代後半以降に、非民間部門による特許出願はその比率を高めつつあることが分かる。特許庁(2003)でも指摘されているように、日本では非民間部門によるバイオ特許出願の比率が欧米に比較して顕著に少なかった。しかし、1990 年代後半以降、政府・大学等の特許出願の全体に占める比率は急速に高まりつつあるとよい。

図 7 出願人タイプ別特許出願件数の推移



4.3 公的研究機関の特許出願の特徴

日本の公的部門による特許出願は、ごく少数の政府系研究機関によって占められている。表4にあるように、1990年代の公的研究機関による日本のバイオ特許の出願は、科学技術振興機構、産業技術総合研究所、理化学研究所の3つの主要研究機関によって全体の特許出願の56.7%が占められていた⁷。これに、農林水産省系の研究機関2つを加えると、全体の特許出願全体の7割ほどが、5つの系統の政府系研究機関によって占められていることになる。政府の産学官連携施策及びプロパテント政策は、これら機関の特許出願動向に集約された形で影響を与えていた可能性があると考えられる。

表4 公的研究機関によるバイオテクノロジー関連の特許出願件数（ベスト5）

#	組織	特許出 願件数	%	トップ3 (%)	トップ5 (%)
1	(独)科学技術振興機構	676	25.1	} 56.7	} 70.4
2	(独)産業技術総合研究所	528	19.6		
3	(独)理化学研究所	322	12.0		
4	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構	191	7.1		
5	(独)農業生物資源研究所	177	6.6		
計		2692			

(注) 1 優先年が1991年から2001年のバイオテクノロジー関連特許が対象。

2 各研究機関の前身機関の組織による出願のものも含む。

4.4 上場企業による産業別出願件数推移

本分析では、前記3.1に記載のとおり、『企業財務データベース』（日本政策投資銀行）の情報も一部利用している。具体的には上場企業に付されている東京証券取引所の証券コード及び企業財務データベースにおいて独自に付与された業種コードを基にして、これを基準に産業分類を行った。採用した産業分類は18業種からなり、その内容は表5のとおりである。

⁷ ここでは、これら公的研究機関の前身である、科学技術振興事業団（現在の科学技術振興機構）、工業技術院（現在の産業技術総合研究所）などの特許も、後継機関による特許とひとまとめにしてカウントしている点に注意されたい。

表5 産業分類

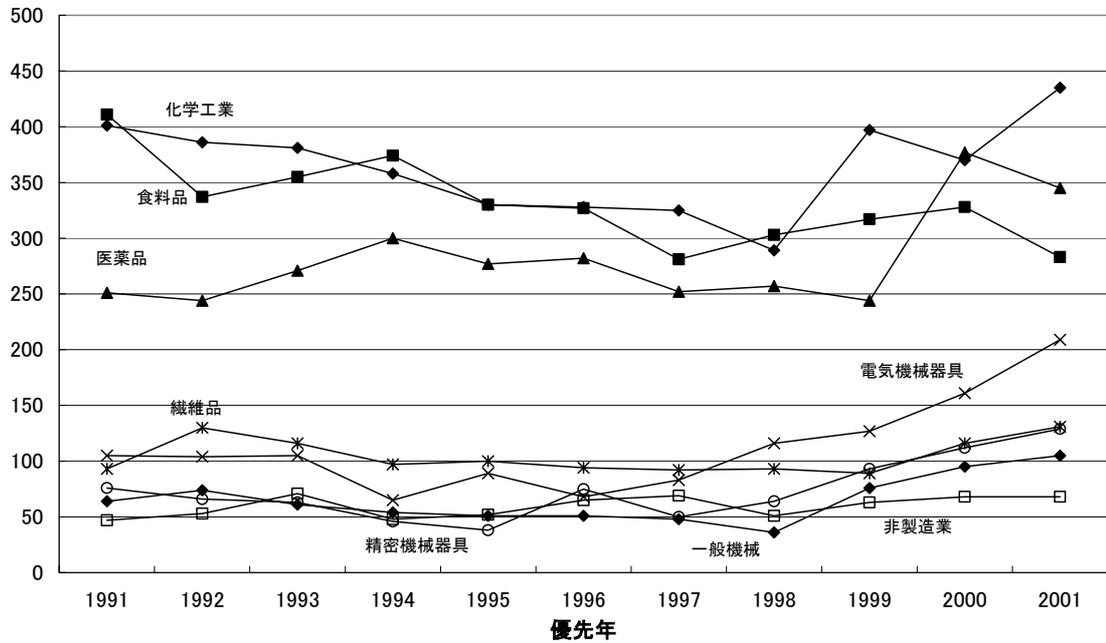
#	産業分類
1	食料品
2	繊維品
3	紙・パルプ
4	出版・印刷
5	化学工業
6	医薬品
7	石油精製
8	ゴム製品
9	窯業・土石製品
10	鉄鋼
11	非鉄金属
12	金属製品
13	一般機械
14	電気機械器具
15	輸送用機械器具
16	精密機械器具
17	その他製造業
18	非製造業

(注) 企業財務データベース(日本政策投資銀行による。上場企業のみ対象。)に基づく。

表5の産業分類にしたがって、上場企業のみを対象にして、これら18業種のうちバイオ特許の出願件数が多い上位8業種について図示したものが図8である。図8から分かることは、上場企業では、化学・食品などに属する企業がバイオ特許の主要な出願人となっていることである。医薬品産業は1999年に急激に出願件数を増やしたものの、それ以前では、化学・食品など伝統的技術(発酵・化学合成など)に優位性を持つ大企業によって積極的にバイオ特許が出願されてきたことが窺われる。

また、電気機械産業において1990年代後半から特許出願が増加傾向にある点も注目される。これは、近年、バイオテクノロジー分野の研究において、バイオインフォマティクス等情報技術に依存する部分が増えてきていることに起因するものと考えられる。

図8 上位8産業によるバイオテクノロジー関連の特許出願件数
(上場企業のみ)



このような産業別出願件数の動向は、欧米のそれとは大きく異なっている。また、特許庁(2003)でも指摘されているように、欧米ではバイオ特許の多くはベンチャー企業を含んだバイオ医薬品産業及び大学・公的部門によって出願されている。しかし日本では、医薬品産業以外の上場企業が主要な特許出願人となっているのであり、バイオベンチャーのプレゼンスは相当に小さい⁸。これは日本の産学官連携を考える上でも記憶に留めて置くべき事実である。

⁸ 日本のバイオベンチャーの特許出願動向を分析した岡田他 (2003)を参照されたい。

第5章 各種指標から見た日本のバイオ特許の特徴

5.1 分析で利用した特許指標

経済分析において、特許の価値を表すものとして使用される主要な指標として、以下のようなものがある。

- 前方引用件数（当該特許が後願特許の審査官によって引用される件数）
- 後方引用件数（特許の出願時に審査官によって引用された先願特許の引用件数）
- 特許ファミリーのサイズあるいは出願国数
- 出願時の特許請求項の数（クレーム数）
- 非特許文献に対する後方引用件数（いわゆる「サイエンスリンケージ」）
- 技術範囲

これらのうち ~ の指標は、これまで特許価値のウェイトとして頻繁に経済分析に利用されてきたものである。 の前方引用件数は、ある特許が引用されることは当該特許が後願特許の参考になっているためという見方が可能であることから、いわゆる当該特許の技術的価値を表す指標であるといえる。 の後方引用件数は、当該特許が出願された際に参照された先願特許の数であることから、先行研究への依存度、いかなれば技術の累積的な性質を表す指標であるといえる（当該特許のオリジナリティが高ければ後方引用件数は少なくなると考えられる。）。 のクレーム数は、出願人が当該特許について保護されることを期待する技術領域の数であり、いわば特許の保護範囲の代理変数であるといえる。 の特許ファミリーは、簡潔にいうならば、一つの発明に対して各国で設定された特許権といえる。また、 のサイエンスリンケージは、近年、データベースの利用が容易になってきたことを反映して、産学間の技術スピルオーバーを分析する際にしばしば利用されるようになってきた指標である⁹。また、 の技術範囲は、当該特許に本報告書で利用する 19 の分類によるバイオ技術がいくつ含まれているかを指標化したものである。当該指標が大きいほど、当該特許のクレームでカバーされる関連技術分野の範囲が広いことを意味する。

本研究では、1991年以降に日本に出願されたバイオ特許を対象として、上記6つの指標を用いて日本のバイオ特許の特徴について分析する。本報告書で利用する主要な変数の定義一覧は表6にまとめてある。

⁹ 日本での最近の試みに Branstetter and Kwon (2004)、Tamada et al. (2004)がある。

表6 変数の定義

正規化した前方引用件数

dciting 特許1件当たりの前方引用件数から、技術分野と年効果を考慮した前方引用件数の期待値を減じ、標準化した指標。詳細は本文参照。

単独出願

corp 民間企業による単独出願であることを示す

gov 政府機関による単独出願であることを示す

univ 大学及び高等専門学校(以下「大学」という。)による単独出願であることを示す

複数人出願

corp_corp 少なくとも2以上の出願人が民間企業であり、かつ行政機関・大学に属する出願人が共同出願人に含まれない共同出願

corp1_gov 第一出願人が民間企業であり、少なくとも2以上の出願人が民間企業及び行政機関であり、かつ大学に属する出願人が含まれない共同出願

gov1_corp 第一出願人が行政機関であり、少なくとも2以上の出願人が民間企業及び行政機関であり、かつ大学に属する出願人が含まれない共同出願

corp1_univ 第一出願人が民間企業であり、少なくとも2以上の出願人が民間企業及び大学であり、かつ行政機関に属する出願人が含まれない共同出願

univ_corp1 第一出願人が大学であり、少なくとも2以上の出願人が民間企業及び大学であり、かつ行政機関に属する出願人が含まれない共同出願

その他の出願人に関する指標

pat_size 第一出願人による総特許出願件数

listed 出願人が上場企業か否かを示す

特許の特性を表す指標

science_ratio 特許のサイエンス・リンケージの広がりを示す指標。「非特許引用件数」を「後方引用件数 + 1」で除して算出。

tech_scope それぞれの特許の特性を示す技術分野の総数により技術分野の範囲を表した指標。技術分野は、特許庁が2003年にIPCといくつか関連するキーワードを基に定義した19の技術分類を利用している。技術分野の詳細は表2参照。

jp_only 日本の特許庁が単独で管轄していることを示す。日本の特許庁が単独で管轄している特許については前方引用がほとんどなされないという事実を踏まえた制御変数。

fam_size DWPIで同等のものとされた特許(特許ファミリー)の数。DWPIの定義によれば、同じファミリーの特許であっても同一の優先日を持つとは限らないが、特許ファミリーには関連した発明のほか同一の発明も含まれている。

claim 特許請求項の数(クレーム数)

fwd_cites 前方引用件数

bwd_cites 後方引用件数と非特許引用件数の合計

政策転換に関するダミー変数

D99(or D98) 優先年が1999年(又は1998年)以降であることを示す。産学官連携に関する主要な政策が1998年以降に集中していることを踏まえている(表1参照)。

これらのうち特許価値と密接に関連すると考えられるのが、前方・後方引用件数、クレーム数及び特許ファミリーである。後方引用件数とクレーム数は、出願人及び特許審査官の意思決定をある程度反映しており、また出願後早期に明らかになる指標である。したがって、研究開発プロセスの比較的初期の段階における個別の出願人や特許審査官の主観的評価をある程度反映しているといつてよい。本研究で利用しているクレーム数は、出願時（優先権主張時）の出願人によるクレーム数であり、登録時には出願時よりも減少する可能性があるものである。加えて、クレーム数は IIP データベース上のデータの欠落により、実際のデータ・セットより小さな値となっている。

次に、ファミリーサイズについて述べる。特許権は属地主義に基づいて権利が定まるので、複数国にまたがって権利保護を受けようとする場合には、各々の国ごとに出願しなければならない。日本企業が海外に出願する場合には、特に翻訳作業に伴うコストが大きいといわれている。このコストの存在のため、出願国数は当該特許への主観的評価を表すよい指標とみなすことができる。

一方で、特許ファミリーとは、同一の優先権を有する特許と定義されており、原則的に、一つの発明に対して一つのファミリーとなるため、一つの発明に対して（各国で）設定された特許権と解釈する場合もある。本報告書で利用したデータベースである DWPI (Derwent World Patents Index) では、優先権情報のみでなく、請求項の内容に基づいてファミリーを定義している。個々のクレームの内容を専門家がすべて目を通したうえで、同一クレームであるか否かを判断してファミリーを定義しているものである。本研究におけるファミリーサイズとはこの特許ファミリーの数である。

以上の後方引用件数、クレーム数及び特許ファミリーは、あくまでも出願人による主観的な特許価値指標であり、政策導入により特許の価値（客観的価値）にどう変化が生じたかを分析する本研究の趣旨に合致するものではない。

一方、前方引用件数は、時間とともに当該技術が複数の出願人や審査官によって再評価されていくプロセスを反映するので、技術的価値の客観的な指標として最も有望である。ただし、時間とともに引用件数は増えるため、コーホート効果に伴う切断バイアス (truncation bias) を考慮する必要がある。そのため、本報告書では、Jaffe and Lerner (2001) 及び Hall, Jaffe and Trajtenberg (2002) の手法に倣って、年次や技術分類ごとに異なる引用性向を調整して平均ゼロとなるように正規化した。その詳しい手法については次節で述べる。

5.2 前方引用件数の正規化

本研究で用いた、前方引用件数の正規化の手法について述べる。特許 1 件ごとの価値は大きく異なっており、また引用件数にはコーホート効果が伴う。そこで、Jaffe and Lerner (2001)、あるいは Hall, Jaffe and Trajtenberg (2002)の手法に倣い、技術分野 k ($k=1, 2, \dots, K$) の t 年 ($t=1, 2, \dots, T$) における特許 1 件あたりの前方引用件数と、「参照基準」となる引用件数との差を、ここでは「正規化された引用件数」(平均ゼロ)と定義する。変数の構成手法の詳細は下記のとおりである。

まず、特許 i が得た総引用件数を C_i と表記する(表記を簡潔にするために時間を表す添字は省略)。また、技術分類 k に相当する特許の際には 1、それ以外の技術分野の場合にはゼロをとる変数 f_{ik} を定義する。これより、特許 i の技術範囲を表す代理変数 (pat_scope_i) を

$$(1) \quad pat_scope_i = \sum_{k=1}^K f_{ik}$$

と定義する。これは、各特許の技術特性を、関連する技術フラグの数の単純和で表したものである。この技術範囲の指標を利用して、技術分類 k における特許 i のウェイトを下記のように定義する。

$$g_{ik} = \frac{f_{ik}}{pat_scope_i} \quad (1/K \leq g_{ik} \leq 1)$$

これより、技術分野 k におけるウェイト付けされた引用件数を

$$C_k = \sum_i^{n_t} C_{ik} g_{ik}$$

と定義する。ここで、 n_t は t 年における総特許件数である。 t 年における総引用件数は、 t 年におけるすべての技術領域に関する引用件数 C_k の総計と一致する。

ほとんどのバイオ関連特許は複数の技術フラグを持つ。それゆえ、各技術分野の引用件数の期待値を

$$C_k^e = \frac{C_k}{\sum_{i=1}^{n_t} f_{ik}}$$

と定義しよう。これより、各特許における期待引用件数を

$$C_i^e = \sum_{k=1}^K (f_{ik} C_k^e)$$

と定義できる。最後に、引用件数を正規化するために、実際の引用件数と期待引用件数の差をとる。すなわち、

$$(2) \quad dciting_i = C_i - C_i^e$$

である。この正規化によって、技術特性による引用件数の差が調整される。また、この平均値は各年ともにゼロであるから、年次別の効果（コーホート効果）もこの指標には含まれていない。ただし、標準偏差は大きく、回帰分析などを行う際には、不均一分散に注意する必要がある。

5.3 出願人タイプと特許指標

特許指標の基本統計量をまとめたものが表 7、出願人タイプ別に主要な特許指標をまとめたものが表 8 である。まず、正規化した特許引用件数 (*dciting*) をみると、企業によって出願された特許が、単独・共同を問わずもっとも価値の高い特許を生み出している。同様の傾向は前方引用件数においてもみられる。一方、公的研究機関は、一機関あたりの特許出願件数は多いものの、平均的な特許価値は低い。また大学は一機関あたりの出願件数は少なく、また平均的価値も低い。ただし、これら比較はあくまでも平均値によるものであり、標準偏差が大きいことを考慮すると、個別の特許価値や出願人属性を十分に考慮して分析する必要があることに注意すべきである。

表7 基本統計量

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
単独出願					
<i>corp</i>	30350	0.71	0.45	0	1
<i>gov</i>	30350	0.05	0.22	0	1
<i>univ</i>	30350	0.03	0.18	0	1
複数人出願					
<i>corp_corp</i>	30350	0.047	0.21	0	1
<i>corp1_gov</i>	30350	0.011	0.10	0	1
<i>gov1_corp</i>	30350	0.018	0.13	0	1
<i>corp1_univ</i>	30350	0.021	0.14	0	1
<i>univ1_corp</i>	30350	0.015	0.12	0	1
出願人の特性を表す指標					
<i>pat_size</i>	30350	16.33	24.19	1	191
<i>listed</i>	30350	0.55	0.50	0	1
特許の特性を表す指標					
<i>pat_scope</i>	30350	2.10	1.50	1	14
<i>jp_only</i>	30350	0.71	0.45	0	1
<i>science_ratio</i>	30350	0.08	0.20	0	0.98
特許価値指標					
<i>dciting</i>	30350	0.00	3.89	-15.24	146.77
<i>fwd_cites</i>	30350	1.10	4.06	0	148
<i>bwd_cites</i>	30350	2.26	7.37	0	347
<i>fam_size</i>	30350	2.21	2.63	1	68
<i>claim</i>	27605	7.59	8.36	1	223

表8 特許指標の出願人タイプ別基本統計量

Assignee Types	Observation (obs. for <i>claim</i>)	<i>dciting</i>	<i>pat_size</i>	<i>pat_scope</i>	<i>jp_only</i>	<i>science_ratio</i>	<i>fwd_cites</i>	<i>fam_size</i>	<i>claim</i>	<i>bwd_cites</i>
<i>corp</i>	21664 (19983)	0.05 (4.18)	15.70 (17.80)	2.04 (1.45)	0.72 (0.45)	0.08 (0.19)	1.22 (4.34)	2.28 (2.80)	7.47 (8.43)	2.54 (8.13)
<i>gov</i>	1611 (1412)	-0.20 (1.74)	50.86 (59.14)	2.55 (1.69)	0.70 (0.46)	0.08 (0.21)	0.47 (1.81)	1.96 (1.57)	8.52 (9.00)	1.00 (3.22)
<i>univ</i>	995 (833)	-0.11 (1.96)	4.49 (4.58)	2.44 (1.62)	0.63 (0.48)	0.10 (0.22)	0.58 (2.02)	2.05 (2.04)	8.62 (9.43)	1.25 (3.36)
<i>corp_corp</i>	1420 (1307)	0.10 (3.30)	9.40 (11.70)	1.74 (1.13)	0.76 (0.43)	0.06 (0.16)	1.15 (3.50)	2.11 (2.35)	6.91 (7.26)	2.53 (6.97)
<i>corp1_gov</i>	323 (265)	-0.27 (1.48)	9.42 (12.09)	2.51 (1.86)	0.71 (0.46)	0.06 (0.17)	0.48 (1.51)	1.73 (1.70)	7.55 (7.05)	1.09 (3.59)
<i>gov1_corp</i>	536 (471)	-0.20 (1.79)	24.65 (33.39)	2.10 (1.48)	0.75 (0.43)	0.08 (0.20)	0.66 (1.86)	1.85 (1.78)	7.43 (7.60)	1.47 (4.02)
<i>corp1_univ</i>	636 (535)	-0.34 (2.12)	10.44 (12.23)	2.30 (1.64)	0.65 (0.48)	0.10 (0.21)	0.79 (2.33)	2.03 (2.04)	8.55 (9.51)	1.61 (4.71)
<i>univ1_corp</i>	460 (430)	-0.04 (3.52)	2.01 (2.42)	2.28 (1.59)	0.74 (0.44)	0.07 (0.19)	0.92 (3.81)	1.89 (1.96)	8.03 (6.37)	1.26 (3.81)

(注) 1 日本を優先国とし優先年が1991年から2002年のバイオテクノロジー関連特許が対象。
 2 クレーム数のサンプルはJIPデータベースの欠落により、実際より少ない。
 3 カッコ内は標準偏差。

これら以外の指標のうち、サイエンスリンケージ指標 (*science_ratio*) は、大学特許がもっとも高くなっており、大学がより基礎科学に近い研究を行っていることをある程度反映しているといえそうである。また、技術範囲指標は、企業による共同出願のケースでもっとも低い値となっている。企業同士の共同研究開発では、よりフォーカスの絞られた研究テーマが選定されていることを示唆している。

5.4 特許指標の相関

各種特許指標間の相関係数を表9にまとめている。*jp_only* と *science_ratio* の間に強い負の相関があるが、これは、*science_ratio* の値中に含まれる非特許文献の後方引用が日本の特許庁の管轄下における特許でみられないためであると考えられる。

特許価値指標においては、*dciting*、*fwd_cites*、*fam_size*、*bwd_cites* の間で正の相関が強いいため、今回の分析では、*fwd_cites*、*fam_size* 及び *bwd_cites* を説明変数に導入することを見合わせた。

表9 特許指標間のピアソン相関係数

	<i>dciting</i>	<i>pat_size</i>	<i>science_ratio</i>	<i>pat_scope</i>	<i>listed</i>	<i>jp_only</i>	<i>fwd_cites</i>	<i>fam_size</i>	<i>claim</i>	<i>bwd_cites</i>
<i>dciting</i>	1									
<i>pat_size</i>	0.026	1								
<i>science_ratio</i>	0.200	0.060	1							
<i>pat_scope</i>	-0.045	0.171	0.287	1						
<i>listed</i>	0.080	0.105	0.017	0.005	1					
<i>jp_only</i>	-0.252	-0.113	-0.659	-0.292	-0.017	1				
<i>fwd_cites</i>	0.945	0.008	0.244	0.044	0.036	-0.252	1			
<i>fam_size</i>	0.390	0.027	0.543	0.157	0.040	-0.642	0.447	1		
<i>claim</i>	0.069	0.171	0.146	0.320	0.014	-0.208	0.043	0.117	1	
<i>bwd_cites</i>	0.417	0.009	0.318	0.014	0.046	-0.440	0.452	0.645	0.067	1

(注)点線中の変数を分析に利用した。

第6章 実証分析

6.1 分析のフレームワーク

われわれは、第一出願人の固定効果 (fixed effects) をコントロールする。個々の出願人属性が特許価値と強い相関を持つことは大いに予想される場所である。ところが、第一出願人は主要な発明者であるかもしれないし、単に研究資金の主要な出し手であるだけかもしれない。また、われわれは出願人の順序に関して、何ら追加的情報を利用することができない。しかし、第一出願人が主要な共同研究者である可能性を否定する強い材料があるわけでもない。したがって、回帰分析では、この観察不可能な第一出願人の固定効果をコントロールすることとする。すなわち、われわれの基本的な推計モデルは、

$$(3) \quad Y_{i(t),j} = c_j + X_{i(t),j}\alpha + D_{i(t)}^C\beta + D_{i(t)}^G\gamma + D_{i(t)}^U\delta + D99_{i(t)} \times (D_{i(t)}^G\zeta + D_{i(t)}^U\xi) + u_{i(t),j},$$

である。ここで $Y_{i(t),j}$ は第一出願人 j によって t 年に特許 i の正規化された前方引用件数、列ベクトル $X_{i(t),j}$ の各要素は個々の特許の属性が特許価値に与える影響を測るための変数、 $D99_{i(t)}$ は特許 i の優先権主張年が 1999 年以降である場合に 1、それ以外ではゼロをとるダミー変数、また、 $u_{i(t),j}$ は誤差項である。

このスペシフィケーションでは、第一出願人によって観察期間内のすべての年にわたって出願された特許をプールしたデータにおけるクロスセクショナルなバリエーションを利用していることになる。ここで個別効果 (c_j) を含めているのは、上述のように第一出願人の観察不可能な属性をコントロールするためである。すなわち、 c_j は特許間で変動しない第一出願人のすべての属性を捉えるものである。たとえば、各出願人に固有なイノベーション能力や、特許権を出願し管理する法的部門の能力などである¹⁰。

ここで関心をもつべきパラメーターは、基本的には被説明変数である Y_{ijt} と出願人属性ダミーである $D_{i(t)}$ とのクロスセクショナルなバリエーションに依拠したものである。 $D_{i(t)}$ は、優先権主張年 t における特許 i の出願人タイプを表す行ベクトルである。 $D_{i(t)}$ の上付き添字が特定の出願人属性に該当する。したがって、ある特許が一企業によって出願され、かつ公的研究機関や大学に属する共同出願人が存在しないならば、これを $D_{i(t)}^C$ と表記する。また、ある特許が公的研究機関によって出願され、かつ大学に属

¹⁰ すなわち、本報告書では、特許出願に関わる「学習効果」(learning to patent) を明示的に考慮していない。このような観点からの研究として Mowery et al. (2002) を参照のこと。

する共同出願人が存在しないならば、 $D_{i(t)}^G$ と表記する。同様に、特許が大学によって出願され、かつ公的研究機関に属する共同出願人が存在しない場合には $D_{i(t)}^U$ である。より正確には、各出願人タイプダミーを以下のように定義する。

- (4) $D_{i(t)}^C = (corp_{i(t)}, corp_corp_{i(t)})$
 (5) $D_{i(t)}^G = (gov_{i(t)}, gov1_corp_{i(t)}, corp1_gov_{i(t)})$
 (6) $D_{i(t)}^U = (univ_{i(t)}, univ1_corp_{i(t)}, corp1_univ_{i(t)})$.

これらのダミー変数を利用することにより、特定の出願人タイプが特許価値に及ぼす影響を分析できる。第一出願人に関する固定効果モデルのもとでは、これらダミー変数の係数は、これら特定の出願人タイプの特許価値へのインパクトを、すべての特許に掛かる同一の出願人タイプの出願特許の平均的価値と比較した値を与える。たとえば、 $corp_{i(t)}$ の係数は、政府や大学の共同出願人がいない企業特許の価値をすべての企業特許と比較した場合のインパクトを測っていることになる。同様に、 $gov1_corp_{i(t)}$ の係数は、公的研究機関が第一出願人で企業が共同出願人となっている場合に、すべての公的研究機関の特許の平均的価値と比較したインパクトを測っていることになる。このように、第一出願人が誰であるかが、われわれの推計モデルでは基本的に重要な要素となっているのである。

また、公的部門へのプロパテント政策の効果をみるために、年ダミー ($D99_{i(t)}$) と公的部門の出願人タイプダミーとの交差項を導入する。すなわち、年ダミー $D99_{i(t)}$ と $D_{i(t)}^G$ 及び $D_{i(t)}^U$ との交差項を上記(1)式に導入する。

6.2 推計モデル

推計モデル(3)式における列ベクトル $X_{i(t),j}$ に含まれる主要な説明変数として、以下の諸変数を利用する。すなわち、

$$(7) \quad X_{i(t),j} = (pat_scope_{i(t),j}, jp_only_{i(t),j}, science_ratio_{i(t),j})$$

である。これら変数の効果は、観察期間(1991年～2002年)内で、特許*i*の出願人*j*に基づきプールされたクロスセクショナルなバリエーションを利用して推計される。また、以下の諸変数からなる列ベクトル $X_{j(t)}$ も説明変数に利用する。すなわち、

$$(8) \quad X_{j(t)} = (pat_size_{j(t)}, listed_{j(t)})$$

である。実は、(8)式に含まれる各説明変数は特許*i*を通じて出願人*j*ごとに不変である。しかし、これら変数は、観察期間を通じて不変ではない。なぜならば、第一出願人*j*の優先権主張年ごとの総出願件数、公開市場への上場の地位とともに観察期間を通じて一定ではないからである。したがって、(3)式の第一出願人*j*の固定効果を取り入れたスペシフィケーションのもとでも、これら説明変数のパラメーターを推計することは可能かもしれない。

前節までの説明で、これら(7)式や(8)式の各説明変数の定義や、あり得べきインパクトについては既に前節までに議論済みである。また、5.2節の(2)式として被説明変数である正規化された前方引用件数 ($dciting_{i(t),j}$) を既に定義している。これら定義式を利用して、推計式は以下のようにまとめられる。

$$\begin{aligned}
 dciting_{i(t),j} = & c_j + \alpha_1 pat_scope_{i(t),j} + \alpha_2 jp_only_{i(t),j} + \alpha_3 science_ratio_{i(t),j} \\
 & + \alpha_4 pat_size_{j(t)} + \alpha_5 listed_{j(t)} \\
 & + \beta_1 corp_{i(t)} + \beta_2 corp_corp_{i(t)} \\
 & + \gamma_1 gov_{i(t)} + \gamma_2 corp1_gov_{i(t)} + \gamma_3 gov1_corp_{i(t)} \\
 & + \delta_1 univ_{i(t)} + \delta_2 corp1_univ_{i(t)} + \delta_3 univ1_corp_{i(t)} \\
 & + D99_{i(t)} \times (\zeta_1 gov_{i(t)} + \zeta_2 corp1_gov_{i(t)} + \zeta_3 gov1_corp_{i(t)} \\
 & + \xi_1 univ_{i(t)} + \xi_2 corp1_univ_{i(t)} + \xi_3 univ1_corp_{i(t)}) + \varepsilon_{i(t),j}
 \end{aligned}$$

5節ですでに説明したように、年効果（あるいは前方引用におけるコーホート効果）及び技術特性に基づく引用件数の差異についてはすでに調整済みである。したがって、上記の推計式には、年ダミーや技術ダミーは含まれていない点に注意されたい。なお、プロパテント政策の効果を測るためのダミーとしては、1999年を基準とする $D99_{i(t)}$ 、または1998年を基準とする $D98_{i(t)}$ のいずれかを推計では利用する。政策変更時点については、2節で議論したように若干の時間的広がりがあるため、ここでは頑健性を測る目的のみのため、1998年と1999年の2つの時点に注目することとした。

正規化された被引用件数 ($dciting_{i(t),j}$) は単なる特許件数のようなゼロを含む自然数ではない。また、誤差項は i.i.d. と仮定されている。したがって、以下ではポワソンモデルは利用せず、通常の最小二乗法 (OLS) によるパネル推計法を適用する¹¹。

ただし、回帰誤差は一定であるとはいえない。説明変数と誤差項が相関を持つこと

¹¹ 第一出願人によってクラスタリングした推計モデルも種々試みたが、満足すべき結果は得られなかった。第一出願人の固定効果が推計結果を大きく左右しているように思われた。したがって、第一出願人の観察可能な効果のみでなく何らかの観察できない効果（固定効果）をも考慮した推計モデルを設定する必要があると判断した。

になる不均一分散の効果を考慮するため、推計結果の検定においては不均一分散に対して頑健な標準誤差 (robust standard errors) を利用する。なお、総サンプル数は 30,350 であり、第一出願人の数は 3,577 である¹²。

6.3 分析結果

分析結果は表 10 にまとめて表示している。観察期間は 1991 年から 2002 年である。すべての推計式は、第一出願人による固定効果モデルを利用している。

なお、固定効果モデルは、通常のハウスマン検定によって支持される。また、表では不均一分散に対して頑健な標準誤差が示してある。

表 10 の推計結果より、第一出願人に関する企業ダミーである *corp* はすべての推計モデルにおいて有意に正である。すなわち、すべての企業特許の平均的価値と比較して、企業が公的機関や大学と共同で出願しなかった特許の価値が高いことを意味している。また、企業同士の共同出願ダミーである *corp_corp* も有意に正である。これは、民間企業によって出願されたすべての特許と比較して、第一出願人である企業が、大学や公的機関でなく他の企業と共同で出願した特許の平均的価値が高いことを意味する。すなわち、これら結果は、民間企業の特許においては、公的部門や大学と共同で出願しなかった特許の価値が平均的に高いことを意味している。

一方、公的機関による特許に関するダミーである *gov* の係数は、推計モデル(3)を除いて、負であるが統計的に有意でない。大学特許ダミーである *univ* の係数もすべてのスペシフィケーションにおいて負であるが、統計的に有意でない。このように、純粋に公的部門によって出願された特許が平均的に高い価値を持つとは言えそうにない。

公的研究機関と民間企業による共同出願特許に関しては、企業を第一出願人とする特許に関するダミーである *corp1_gov* が正で有意となった。すなわち、すべての企業特許の平均的価値と比較して、企業が第一出願人かつ公的研究機関が共同出願人である特許の価値は高いという結果になった。これは、日本でよく行われてきた政府支援型共同開発研究に相応の効果があつた可能性を示唆している。この点はすでに多くの先行研究で指摘されてきた点でもある¹³。なお、その他の出願人の組み合わせに関する

¹² 2002 年に優先権を持つ特許 (1,726 件) を除いた推計をも試みた。特許の出願公開には 18 ヶ月のラグがあるので、われわれのデータ・セットでは 2002 年 9 月以降に出願された特許についてはカバーされていない。しかし、ほぼ以下の推計結果と同様の結果が得られた。

¹³ Kneller (2003) 及び Walsh and Cohen (2004) は、日本の産学官連携による共同研究開発では、民間部門が特許出願を先導し公的機関は共同出願人あるいは共同発明人として名を連ねるケースが多いと指摘している。

ダミーについては有意な結果は得られなかった。

表10 Panel regressions: patent values and assignee types, 1991-2002

被説明変数：正規化した前方引用件数 (<i>dciting</i>)						
説明変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
出願人タイプ						
<i>corp</i>	0.475*** (0.180)	0.499*** (0.181)	0.357** (0.178)	0.500*** (0.181)	0.475*** (0.180)	0.500*** (0.181)
<i>gov</i>	-0.062 (0.132)	-0.166 (0.137)	-0.386*** (0.141)	-0.169 (0.136)	-0.078 (0.152)	-0.159 (0.154)
<i>univ</i>	-0.213 (0.339)	-0.158 (0.335)	-0.341 (0.341)	-0.161 (0.335)	-0.124 (0.413)	-0.070 (0.409)
<i>corp_corp</i>	0.469** (0.202)	0.481** (0.203)	0.389* (0.202)	0.499** (0.205)	0.469** (0.202)	0.498** (0.205)
<i>corp1_gov</i>	0.481** (0.214)	0.463** (0.213)	0.396* (0.218)	0.465** (0.213)	0.468** (0.215)	0.448** (0.214)
<i>gov1_corp</i>	-0.026 (0.121)	-0.023 (0.120)	-0.211* (0.119)	-0.022 (0.127)	-0.011 (0.121)	0.042 (0.126)
<i>corp1_univ</i>	0.156 (0.207)	0.165 (0.208)	0.099 (0.206)	0.167 (0.208)	0.173 (0.206)	0.185 (0.207)
<i>univ1_corp</i>	0.318 (0.356)	0.323 (0.355)	0.196 (0.357)	0.369 (0.351)	0.341 (0.355)	0.378 (0.350)
特許に関する指標						
<i>pat_scope</i>	-0.365*** (0.030)	-0.345*** (0.029)	-0.317*** (0.030)	-0.345*** (0.029)	-0.365*** (0.030)	-0.345*** (0.029)
<i>jp_only</i>	-2.044*** (0.098)	-2.482*** (0.085)		-2.482*** (0.085)	-2.045*** (0.098)	-2.483*** (0.085)
<i>science_ratio</i>	1.607*** (0.268)		4.276*** (0.227)		1.605*** (0.268)	
出願人に関する他の指標						
<i>pat_size</i>		-0.009*** (0.002)	-0.007*** (0.002)	-0.009*** (0.002)		-0.008*** (0.002)
<i>listed</i>				-0.097 (0.125)		-0.093 (0.125)
政策効果						
	year dummy = D99			year dummy = D98		
<i>gov</i> × year dummy	0.243** (0.118)	0.443*** (0.130)	0.579*** (0.133)	0.445*** (0.130)	0.237* (0.137)	0.377*** (0.141)
<i>univ</i> × year dummy	-0.071 (0.175)	-0.119 (0.175)	0.034 (0.275)	-0.120 (0.278)	-0.194 (0.373)	-0.238 (0.374)
<i>corp1_gov</i> × year dummy	0.352 (0.319)	0.287 (0.337)	0.386 (0.281)	0.287 (0.337)	0.536** (0.237)	0.505** (0.241)
<i>gov1_corp</i> × year dummy	0.051 (0.222)	0.031 (0.215)	-0.056 (0.231)	0.024 (0.215)	-0.133 (0.254)	-0.156 (0.256)
<i>corp1_univ</i> × year dummy	0.108 (0.243)	0.116 (0.242)	0.095 (0.227)	0.116 (0.242)	-0.063 (0.230)	-0.071 (0.223)
<i>univ1_corp</i> × year dummy	0.039 (0.356)	-0.013 (0.182)	0.257 (0.294)	-0.006 (0.358)	-0.162 (0.368)	-0.038 (0.360)
Constant	1.722*** (0.169)	2.244*** (0.182)	0.166 (0.157)	2.295*** (0.193)	1.723*** (0.169)	2.286*** (0.193)
Observations	30350	30350	30350	30350	30350	30350
Number of assignees	3577	3577	3577	3577	3577	3577
R^2	0.082	0.074	0.046	0.074	0.082	0.074
F	52.09***	52.34***	22.72***	49.44***	52.51***	49.84***
Hausman	36.82***	141.53***	884.89***	122.87***	57.89***	169.06***

- (注) 1 カッコ内は不均一分散をロバスト修正した標準偏差。
 2 すべての分析は第一出願人による固定効果モデルで推計を行った。
 3 *, **, *** はそれぞれ、10%、5%、10%有意を示す。

政策効果に関しては、すべてのスペシフィケーションにおいて、公的研究機関によって出願された特許にプロパテント政策が与えた効果($gov \times D99$)が強く正に有意となった。政府特許の価値は平均的に見ると高いとはいえないが、公的部門へのプロパテント政策の導入以降は、その価値が増加しつつあることを示唆している。一方、大学によって出願された特許については、政策導入前後での特許価値の有意な変動は見られなかった。

政策ダミーを1998年基準($D98$)とした場合の結果が(5)列と(6)列に示してあるがおおむね同様の結果となった。ただし、大きな相違点は、 $corp1_gov \times D98$ の係数が有意に正となったことである。すなわち、もし政策変更時点を1998年とした場合には、企業を第一出願人とする特許のうち公的研究機関と共同出願されたものについては、公的部門へのプロパテント政策が特許価値を高めるように作用したことになる。この事実にはいくつかの解釈が可能であるが、企業と公的研究機関の共同研究開発に対しては、プロパテント政策が迅速に影響を与えた可能性を示唆しているといえよう。

以上の結論を簡潔に要約しておこう。1990年代後半以降、公的研究機関による特許価値は、プロパテント政策の導入以降に増加した。日本の公的部門へのプロパテント政策は、政府系研究機関に対しては、その効果をちょうど発揮し始めたところであるといってよい。しかし、大学による特許については、その研究者の特許出願行動に有意な影響は与えていないように思われる。日本の大学の組織的・制度的特徴が、その理由ではないかと考えられる。この点については終節で触れることとしたい。

他の説明変数については、おおむね良好な説明力を持つことが分かった。特許範囲(pat_scope)の係数は有意に負であった。技術的にフォーカスが絞られた特許の価値が比較的高いことを意味している。この結果は、いくつかの先行研究とは矛盾する結果であるように見えるかもしれない。例えば、Lerner (1994)は、特許範囲が広い特許を出願しているバイオテクノロジー企業の価値が高いという結果を得ている。また、Lanjouw and Schankerman (1997)は、特許範囲の広さと、当該特許が侵害訴訟を提起される確率との間には有意な関係がなかったと報告している。価値の高い特許ほど侵害訴訟を起こされる確率が高いとみなせば、特許範囲と特許価値との間には有意な関係がなかったことになる。さらに、Harhoff et al. (2003)もドイツ特許の価値と特許範囲との間には有意な相関はなかったと報告している。いずれにせよ、特許範囲が狭いほど特許価値が高くなるという先行研究は、筆者らの知る限りないようである。ただし、ここで注意すべきは、これら研究における特許範囲の定義は異なっており、また、対

象となる技術分野の定義の仕方も異なっていることである。少なくともいえることは、特許範囲の定義の仕方が、その特許価値に与えるインパクトの計測に大きな影響を与えているということではないかと思われる。

その他の説明変数については、*jp_only* の係数は負で強く有意となった。日本にのみ出願された特許価値が低いことは予想通りである。また、特許出願における規模効果 (*pat_size*) の係数は有意に負であり特許価値と負の相関をもっていた。これは多産な特許出願者の平均的特許価値は低いことを示唆している。また、サイエンスリンクエージ指標 (*science_ratio*) に関する係数は正で有意であった。ただし、この指標は *jp_only* と強い負の相関を持っており、多重共線性の疑いが残る。ただし、各々を別々に推計式に導入した(2)式・(3)式でも同様の符号であり、統計的有意性にも違いはなかった。上場企業であるか否かに関するダミー (*listed*) の係数の符号は負であったが統計的には有意でなかった。上場企業が特にバイオ特許の出願において有利であるとはいえない。

第7章 結語

本報告書では、1990年代後半に導入された TLO 法や日本版バイ・ドール法など公的部門に対して導入されたプロパテント政策が、バイオ特許の価値に如何なる影響を与えたかを、民間企業・公的研究機関・大学等の出願人属性に注目して検討してきた。われわれの分析によれば、これらプロ・パテント政策は、大学研究者が自らを出願人として「重要な」研究成果を特許化するように促してはいない。一方、公的研究機関が出願人である特許については、プロパテント政策の導入以降、その価値を高めつつあることが確認できた。すなわち、日本の公的部門を対象としたプロパテント政策は、公的研究機関の研究者と大学に属する研究者の出願性向に対して、各々異なる影響を与えていたことを示唆する。

プロパテント政策に対するこの非対称的な対応をもたらした要因は、本報告書の分析のみからは必ずしも明らかでない。大学及び公的研究機関をとりまく制度的・組織的な違いにさらに注目して検討する必要があるといえよう。この点について、推測的ではあるが、ややポーレミックに筆者らの見解を最後に述べておくこととしたい¹⁴。

日本の公的研究機関は、1996年に第一次科学技術基本計画が導入されて以来、監督官庁から特許出願・特許ライセンスを強く促されてきたように思われる。実際、特許出願・取得件数や特許ライセンスの実績は、毎年行われる外部評価の指標として、多くの公的研究機関に取り入れられるようになってきた¹⁵。また、これら機関の外部評価は、間接的ではあれ、研究予算の配分にある程度まで影響を与えてきたように思われる¹⁶。また、公的研究機関は、研究計画の策定や研究組織の運営について、所管官庁の影響を強く受ける立場にもある。

一方、大学では、特許取得は学術研究の主要な成果とも目標とも見なされていない

¹⁴ 以下の記述は、一部、Okada et al. (2006b)及び岡田 (2006)に依拠している。日本の大学の特許出願件数が増加した背景には、研究資金、寄付、研究者雇用、委託研究などについて数多くの制度整備が進められてきたからといってよい。しかし、依然として、日本の大学をとりまく環境は、産学官連携を促進するに十分とはいえないように思われる。

¹⁵ 大まかな評価指針については、「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」(1997年8月内閣総理大臣決定)及び「国の研究開発評価に関する大綱的指針」(2001年11月内閣総理大臣決定)を参照のこと。研究開発に関する政策評価の構造について、より詳しくは松原 (2006)及び山田(2006)を参照されたい。

¹⁶ 研究評価は、2001年に総合科学技術会議が設立されて以来、この会議の正式なミッションのひとつとなっている。この会議では個々の研究機関や所管省庁から提案される研究計画の事前評価を行い、各々S, A, B, Cの4段階に格付けしている。この格付けは、科学技術基本計画の指針に添って行われるが、公的には予算配分上の権限や基準とリンクしたものではない。しかし、この格付けは、所管官庁と財務省との予算折衝の際にある程度の影響力をもっているように思われる。

印象が強い。日本の主要大学の多くは国立大学であり、文部科学省から強い指導を受ける立場にはあるものの、大学研究者の多くは学術論文の執筆・出版を最重要の目標としている。プロパテント政策で先行した米国においても、多くの主要大学の研究者に対して行ったサーベイ調査で、同様の傾向が強く見られることが報告されている (Mowery et al., 2001; Agrawal and Henderson, 2002)。

バイオメディカル分野は、公的部門の役割がきわめて重要であることは間違いない。大学や公的機関が担う基礎研究の役割が極めて高いからである。しかし、基礎研究の成果が商用化に結びつきまでには数多くのステップがある。その際、事前的に決められた研究成果の所有権の配分ルールが、事後的な共同研究開発のパフォーマンスを左右する可能性がある (Aghion and Tirole, 1994)。特許取得を重視した産学官連携では、大学や公的研究機関におけるオープン・サイエンス、プライオリティ優先というアカデミア特有の行動規範と、民間研究開発部門におけるミッション志向、商用化・専有化志向という行動規範との融合を如何に図るかが重要なポイントとなるのである。

科学的知識の生産と移転はさまざまな形態をとりえる。それは研究分野、研究組織、研究パートナーその他の要因によっても左右される。したがって、バイオメディカル分野への公的支援の形態も単一の処方箋はありえない。特許は手段であった目的ではない。プロパテント政策においても、公的部門の制度的・組織的特徴を十分考慮した、ケースバイケースの対応が必要であることを強調しておきたい。

本報告書の分析に残された課題は多い。第 1 に、われわれの分析では特許指標に焦点をあわせてきたが、特許指標は必ずしも研究成果のすべてを反映した指標とはいえない。特許化のインセンティブと科学研究のインセンティブの背後にある制度的要因の違いはあまりにも大きい。それゆえ、本報告書の結論にも多くの留意点が残る。例えば、産学官共同出願の増加を、「発明者」レベルでの効果的な共同研究の成果とみなすことができるだろうか。本報告書の分析では、特許書誌情報に含まれる「発明人」の情報はまったく利用してこなかった。しかし、発明人情報は、共同研究の実態を窺う上で貴重な情報源となるであろう。そして、本報告書の出願人情報に基づく分析と比較することによって、特許の帰属ルールと産学官共同研究との関わりについて、さらなる知見を得ることもできるだろう。今後の研究課題としたい。

第 2 に、本報告書の分析で利用した特許データの観察期間、とりわけプロパテント政策導入以降の観察期間は、政策効果を高い精度で測るには未だ十分な時間が経過していない。通常バイオメディカル分野の研究開発は、臨床研究・開発に至るまで長い

時間を要することに鑑みると、なお継続的に分析を行う必要であるといえよう。

第3に、2001年以降、日本の公的研究機関に対してドラスティックな組織改革が行われてきた。例えば、国立研究機関（国研）等ほとんどの公的研究機関は、2001年度に「独立行政法人」に改組された。これは文字通りに解釈すれば行政機関からの独立性が高まったといえるかもしれないが、依然として所管官庁の強い影響力が残っている。一方、日本の国立大学は、2004年度から「国立大学法人」に改組された。これは行政機関と財団法人との中間的な法人という性格をもつ。ただし、これら研究機関の改組の影響を検討するにはなおしばらくの時間の経過が必要である。

最後に、根本的問題として、公的資金によって運営される研究機関が特許を取得することは、そもそも望ましいのであろうか。日本のように、研究者の流動性が低く、特許制度にもさまざまな問題があり、またバイオメディカル分野の研究開発における米国の突出した競争力を考慮すると、事はそう簡単ではないように思われる。バイオのようにごく一部の技術分野では、特許権強化がイノベーションを活発にしているように見えるのは確かである。しかし、それは経済全体を通じて好ましい効果をもたらすとは限らない。特に、技術の累積的性質が発明のインセンティブにもたらす影響、技術市場の機能や特徴が技術の商用化にもたらす影響、特許訴訟をも考慮した社会的コストの程度に十分に留意する必要がある。また、従来であれば特許の対象とはならなかったような大学等における基礎研究分野の成果が、公知（public domain）とはならなくなることの経済的帰結にも十分な考慮を払うべきである。特に多様性の利益の観点からも、排他的権利として基礎的技術が専有化されることの弊害に十分に注意すべきである。これらは本質的に重要な点であるが、厳密な検討をするには公的部門に関するさらに詳細な情報が必要である。今後に残された大きな課題である。

参考文献

岡田羊祐 (2006) , 「産学官連携と政府の役割：ナショナル・イノベーション・システムの視点から」, 鈴村興太郎・長岡貞男・花崎正晴編『経済制度の生成と設計』東京大学出版会, 337-374。

岡田羊祐 (2004) , 「産学官連携とナショナル・イノベーション・システム—ベンチャー創業支援の視点から—」『特技懇』No.234, 特許庁, 42-51。

岡田羊祐 (2003) , 「特許制度と研究開発・市場競争」, 『経済セミナー』, No.587, 33-37。

岡田羊祐 (1999) , 「独禁法と技術開発」, 後藤晃・鈴村興太郎編『日本の競争政策』, 東京大学出版会, 327-381。

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』, Vol. 46, 110-137。

岡田羊祐・沖野一郎・成田喜弘 (2003) , 「日本のバイオベンチャーにおける共同研究と特許出願」, 後藤晃・長岡貞男編『知的財産制度とイノベーション』, 東京大学出版会, 167-196。

岡田羊祐・河原朗博 (2002) , 「日本の医薬品産業における特許指標と技術革新」, 南部鶴彦編『医薬品産業組織論』, 東京大学出版会, 153-183。

小田切宏之・古賀款久・中村健太 (2003) , 「研究開発における企業の境界と知的財産制度」, 後藤晃・長岡貞男編『知的財産制度とイノベーション』, 東京大学出版会, 19-50。

小田切宏之・後藤晃 (1998) 『日本の企業進化 - 革新と競争のダイナミック・プロセス』, 東洋経済新報社。

ケネラー, ロバート (2003) 「産学連携制度の日米比較—イノベーションへの影響—」, 後藤晃・長岡貞男編『知的財産制度とイノベーション』, 東京大学出版会, 51-99。

後藤晃・小田切宏之編 (2003), 『サイエンス型産業』, NTT 出版。

特許庁 (2003), 『平成 14 年度特許出願技術動向調査分析報告書：ライフサイエンス』, 特許庁。

松原聡 (2006), 「政策の先端研究 政策評価を中心に」, 植草益編 『先端技術の開発と政策』 NTT 出版, 311-330。

山田肇 (2006), 「政策評価の国際比較」, 植草益編 『先端技術の開発と政策』 NTT 出版, 331-349。

Aghion, P. and J. Tirole (1994) “The Management of Innovation,” *Quarterly Journal of Economics* 109, 1185-1209.

Agrawal, A. and R. Henderson (2002) “Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT,” *Management Science* 48(1), 44-60.

Argyres, N. S. and J. P. Liebeskind (1998) “Privatizing the Intellectual Commons: Universities and the Commercialization of Biotechnology,” *Journal of Economic Behavior & Organization* 35, 427-454.

Branstetter, L., and H. U. Kwon (2004) “The Restructuring of Japanese Research and Development: The Increasing Impact of Science on Japanese R&D,” RIETI Discussion Paper Series, 04-E-021.

Branstetter, L., and M. Sakakibara (2002) “When Do Research Consortia Work Well and Why? Evidence from Japanese Panel Data,” *American Economic Review* 92, 143-159.

Branstetter, L., and M. Sakakibara (1998) “Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy,” *Journal of Industrial Economics* 46, 207-233.

Cohen, W. M., R. Florida, L. Randazzese, and J. Walsh (1998) "Industry and the Academy: Uneasy Partners in the Cause of Technological Advance," in R. Noll ed., *Challenges to the Research University*, Washington D.C.: Brookings Institutions.

Cohen, W. M., R. R. Nelson, and J. P. Walsh (2002a) "Links and Impacts: Survey Results on the Influence of Public Research on Industrial R&D" *Management Science* 48, 1-23.

Cohen, W. M., A. Goto, A. Nagata, R. R. Nelson, and J. P. Walsh (2002b) "R&D Spillovers, Patents and the Incentive to Innovate in Japan and the United States," *Research Policy* 31, 1349-1367.

Council for Science and Technology Policy (2005), *Reports on the Expert Panel on the Basic Policy*. (<http://www8.cao.go.jp/cstp/english/index.html>)

David, P., B. H. Hall, and A. A. Toole (2000) "Is Public R&D Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence," *Research Policy* 29, 497-529.

Goto, A. (1997) "Cooperative Research in Japanese Manufacturing Industries," in A. Goto and H. Odagiri eds., *Innovation in Japan*, Oxford: Clarendon Press.

Goto, A. and A. Nagata (1997) "Technological Opportunities and Appropriating the Returns from Innovation: Comparison of Survey Results from Japan and the U. S.," National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) Report No.48 (in Japanese).

Hall, B. H. (2005) "Exploring the Patent Explosion," *Journal of Technology Transfer* 30, 35-48.

Hall, B. H., Jaffe, A. B. and Trajtenberg, M. (2002) "The NBER Patent-Citation Data File: Lessons, Insights, and Methodological Tools." in A. B. Jaffe and M. Trajtenberg eds., *Patents, Citations & Innovations: A Window of the Knowledge Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.

Hall, B. H., A. Jaffe, and M. Trajtenberg (2005) "Market Value and Patent Citations," *RAND Journal of Economics* 36, 16-38.

Hall, B. and R. M. Ziedonis (2001) "The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the U.S. Semiconductor Industry, 1979-1995," *Rand Journal of Economics* 32(1), 101-128.

Harhoff, D., F. Narin, F. M. Scherer, and K. Vopel (1999) "Citation Frequency and the Value of Patented Inventions," *Review of Economics and Statistics* 81(3), 511-515.

Harhoff, D., F. M. Scherer, and K. Vopel (2003) "Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights," *Research Policy* 32, 1343-63.

Hayashi, T. (2003) "Effect of R&D Programmes on the Formation of University-Industry-Government Networks: Comparative Analysis of Japanese R&D Programmes," *Research Policy* 32, 1421-1442.

Heller, M. and R. Eisenberg (1998) "Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research," *Science* 280, 698.

Henderson, R., M. Trajtenberg and A. Jaffe (1998) "Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988," *Review of Economics and Statistics* 80(1), 119-127.

Henderson, R., L. Orsenigo and G. P. Pisano (1999) "The Pharmaceutical Industry and the Revolution in Molecular Biology: Interactions among Scientific, Institutional, and Organizational Change," in D. C. Mowery and R. R. Nelson eds., *Sources of Industrial Leadership*, Cambridge University Press, 267-311.

Jaffe, A. B. and Lerner, J. (2001) "Reinventing Public R&D: Patent Policy and the

Commercialization of National Laboratory Technologies.” *RAND Journal of Economics* 32, 167-198.

Jaffe, A. B. and M. Trajtenberg (2002) *Patents, Citations, and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*, Cambridge MA: MIT Press.

Japan Bioindustry Association (2005), *Reports on Bio Venture Statistics 2004* (in Japanese).

Japan Patent Office (2003), *Reports on Technology Trend and Patent Application: Life Science*, (in Japanese).

Klevorick, A.K., Levin, R. C., R. R. Nelson, and S. G. Winter (1995), “On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities,” *Research Policy* 24, 185-205.

Kneller, R. (2003) “University-industry Cooperation and Technology Transfer in Japan Compared with the United States,” *University of Pennsylvania Journal of International Economic Law* 24, 329-450.

Lanjouw, J. O. and M. Schankerman (1997) “Stylized Facts of Patent Litigation: Value, Scope, and Ownership,” NBER Working Paper No.6297.

Lanjouw, J. O., A. Pakes, and J. Putnam (1998) “How to Count Patents and Value Intellectual Property: Uses of Patent Renewal and Application Data,” *Journal of Industrial Economics* 46(4), 405-433.

Lanjouw, J. O. and M. Schankerman (2004a) “Protecting Intellectual Property Rights: Are Small Firms Handicapped?” *Journal of Law and Economics* 47, 45-74.

Lanjouw, J. O. and M. Schankerman (2004b) “Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators,” *Economic Journal* 114, 441-465.

Lerner, J. (1994) "The Importance of Patent Scope: An Empirical Analysis," *RAND Journal of Economics* 25(2), 319-333.

Levin, R. C., A. K. Klevorick, R. R. Nelson, and S. G. Winter (1987), "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development," *Brookings Papers on Economic Activity* 3, 783-831.

Mansfield, E. (1995) "Academic Research Underlying Industrial Innovations: Sources, Characteristics, and Financing," *Review of Economics and Statistics* 77(1), 55-65.

McMillan, G. S., F. Narin and D. L. Deeds (2000) "An Analysis of the Critical Role of Public Science in Innovation: the Case of Biotechnology," *Research Policy* 29, 1-8.

Merges, R. P. and R. R. Nelson (1990) "On the Complex Economics of Patent Scope," *Columbia Law Review* 90(4), 839-916.

Mowery, D. C. and A. A. Ziedonis (2002) "Academic Patent Quality and Quantity Before and After the Bayh-Dole Act in the United States," *Research Policy* 31(3), 399-418.

Mowery, D. C. and A. A. Ziedonis (2001) "Numbers, Quality, and Entry: How has the Bayh-Dole Act Affected US University Patenting and Licensing?" *Innovation Policy and the Economy* 1, MIT Press, Cambridge MA.

Mowery, D. C., B. N. Sampat, B. N. and A. A. Ziedonis (2002) "Learning to Patent: Institutional Experience, Learning, and the Characteristics of U.S. University Patents After the Bayh-Dole Act, 1981-1992," *Management Science* 48, no.1, 73-89.

Mowery, D. C., R. R. Nelson, B. N. Sampat, and A. A. Ziedonis (2001) "The Growth of Patenting and Licensing by U.S. Universities: An Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980," *Research Policy* 30(1), 99-119.

Mowery, D. C. and B. N. Sampat (2005) "The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments?" *Journal of Technology Transfer* 30 1/2, 115-127.

Murray, F. and S. Stern (2005) "Do Formal Intellectual Property Rights Hinder the Free Flow of Scientific Knowledge? An Empirical Test of the Anti-commons Hypothesis," NBER Working Paper, no.11465.

Narin, F., K. S. Hamilton, and D. Olivastro (1997) "The Increasing Linkage between US Technology and Public Science," *Research Policy* 26, 317-330.

Nelson, R. R. ed. (1993) *National Innovation System*, Oxford University Press.

NISTEP (2005) *Survey on the Performance of the 1st and the 2nd Science and Technology Basic Plan*, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) Report No.84 (in Japanese).

Odagiri, H. (1999) "University-Industry Collaboration in Japan: Facts and Interpretations," in L. M. Branscomb, F. Kodama and R. Florida, eds., *Industrializing Knowledge*, Cambridge MA: MIT Press, 252-265.

Odagiri, H., and A. Goto (1993) "The Japanese System of Innovation: Past, Present and Future," in R. R. Nelson ed., *National Systems of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, 76-114

Odagiri, H. and Y. Nakamura and M. Shibuya (1997) "Research Consortia as a Vehicle for Basic Research: The Case of a Fifth Generation Computer Project in Japan," *Research Policy* 26, 1191-207.

Okada, Y., K. Nakamura, and A. Tohei (2006a) "Is There a Significant Contribution of the

Public Sector in Biomedical Research in Japan? A Detailed Analysis of Government and University Patenting, 1991-2002,” COE/RES Discussion Paper Series, No.175, Hitotsubashi University.

Okada, Y., K. Nakamura, and A. Tohei (2006b) “Public-Private Linkage in Biomedical Research in Japan: Lessons of the Experience in the 1990s,” COE/RES Discussion Paper Series, No.184, Hitotsubashi University.

Okada, Y., and T. Kushi (2004) “Government-Sponsored Cooperative Research in Japan: A Case Study of the Organization for Pharmaceutical Safety and Research (OPSR) Program,” COE/RES Discussion Paper Series, No.67, Hitotsubashi University.

Owen-Smith, J., and W. W. Powell (2002) “The Expanding Role of University Patenting in the Life Sciences: Assessing the Importance of Experience and Connectivity,” *Research Policy* 32(9), 1695-1711.

Owen-Smith, J., M. Riccaboni, F. Pammolli and W. W. Powell (2002) “A Comparison of U. S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences,” *Management Science* 48(1), 24-43.

Schankerman, M. and A. Pakes (1986) “Estimates of the Value of Patent Rights in European Countries during the Post-1950 Period,” *Economic Journal* 96, 1052–76.

Tamada, S., Y. Naito, K. Gemba, F. Kodama, J. Suzuki, and A. Goto (2004) “Science Linkage in Technologies Patented in Japan,” RIETI Discussion Paper Series, 04-E-034.

Thursby, J. G., and M. C. Thursby (2002) “Who is Selling the Ivory Tower?: Sources of Growth in University Licensing,” *Management Science* 48, 90-104.

Tong, X. and J. D. Frame (1994) “Measuring National Technological Performance with Patent Claims Data,” *Research Policy* 23, 133–41.

Trajtenberg, M. (1990) "A Penny for your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovation," *RAND Journal of Economics* 2(1), 172–87.

Walsh, J. P., and W. M. Cohen (2004) "Does the Golden Goose Travel? A Comparative Analysis of the Influence of Public Research on Industrial R&D in the U.S. and Japan," mimeo.