

研究開発における企業の境界と 知的財産権制度

2002年10月

文部科学省 科学技術政策研究所

第1研究グループ

小田切 宏之

古賀 款久

中村 健太^{*}

このDISCUSSION PAPERは、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からのご意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本DISCUSSION PAPERの内容は、執筆者個人の見解に基づいてまとめたものであり、機関の公式見解を示すものではないことに留意されたい。

小田切宏之 文部科学省科学技術政策研究所 第1研究グループ 総括主任研究官
古賀款久 文部科学省科学技術政策研究所 第1研究グループ 研究員
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 1-3-2 郵政事業庁舎 10階
Email: odagiri@nistep.go.jp TEL: 03-3581-2396 FAX: 03-3500-5240

* 中村 健太 一橋大学大学院経済学研究科 博士課程

R&D Boundaries of the Firm and the Intellectual Property System

October 2002

Hiroyuki ODAGIRI
Tadahisa KOGA
* Kenta NAKAMURA

1st Theory-Oriented Research Group
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
1-3-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
Email: odagiri@nistep.go.jp TEL: 03-3581-2396 FAX: 03-3500-5240

* Hitotsubashi University

研究開発における企業の境界と知的財産権制度

小田切宏之（文部科学省科学技術政策研究所総括主任研究官・
一橋大学大学院経済学研究科教授）

古賀款久（文部科学省科学技術政策研究所研究員）

中村健太（一橋大学大学院経済学研究科博士課程）

2002年10月

目次

1. はじめに	1
2. 社内研究か外注研究か	2
3. 外注研究のさまざまな形態	7
4. 企業の境界を決める要因としての「能力」	11
5. 取引費用と知的財産権制度	13
6. 委託研究・共同研究・技術取引と専有可能性—実証分析	17
7. バイオテクノロジー研究開発における企業の境界	25
8. おわりに	33
参考文献	35
表・図	39
要約（和文）	45
要約（英文）	46

本論は、一橋大学イノベーション研究センター主催「知的財産権制度とイノベーション」コンファレンス（2002年7月26～27日）で報告された論文を改訂したものであり、後藤晃・長岡貞男編『知的財産権制度とイノベーション』（仮題）中の1章として東京大学出版会より出版予定である。同コンファレンスで土井教之氏ほか多くの参加者より有益なコメントをいただいたことを謝して記したい。なお、本稿で意見にわたる部分は筆者ら個人のものであり、所属する機関のものではない。

1. はじめに

企業はさまざまな活動をおこなう。それらの活動のうちどこまでの範囲を企業内でおこなうのか、どこまでを他企業に発注し、委託し、あるいは共同でおこなうのか。この問題は、「企業の境界」(boundary of the firm)の問題として幅広く論じられてきた。製品生産を自前でやるのか、専門業者に外注してやらせるのか、原材料・部品をどれだけ内製するのか、販売チャンネルを自前で構築するのか、こうした生産の垂直的な流れ(垂直連鎖)の中における内製か外注か(make or buy)の問題は企業の境界の問題として代表的なものである(小田切、2000)。

こうした企業の境界の問題は研究開発においても重要であることが幅広く認識されるようになってきた。伝統的なモデルでは、基礎的な研究を大学などの公的機関がおこない、その成果は論文などで公知のものとされて、それらを活用しつつ企業が研究開発をおこなって応用・製品化すると考えられてきた。しかし現実には、研究開発における企業の境界は一本の線ではなく、さまざまな形での中間的な活動がおこなわれ、また、中間的な組織が活用されている。例えば、

- 産学や産官学による共同研究
- 企業間の委託研究、共同研究、ライセンスング
- 大学の研究成果を基にした、新規企業あるいは既存企業による産業化
- 国際的な共同研究、ライセンスング

などが企業の境界を多様化している。

しかも、企業の境界はさまざまな社会的・経済的・制度的・政策的・国際的要因によって影響される。例えば労働慣行、資本市場、コーポレートガバナンス・システム、競争政策、産業技術政策、海外直接投資、大学制度、そして知的財産権制度などである。こうした要因は、それぞれの国の歴史的発展経路を反映しつつ、各国特有の技術革新のシステム、すなわちナショナル・イノベーション・システム(Nelson, 1993)を形作り、企業がどのような組織形態により研究開発をおこなうかを定めるにあたって大きな影響力を持っている。

また、科学技術の進歩も研究開発における企業の境界を大きく変えてきた。自動車のエレクトロニクス化は自動車組立メーカー社内のみでの自動車の開

発・設計を困難にし、電子部品メーカーなどとの協力を必然的なものとした。コンピュータ産業では、パソコン革命が、メインフレーム・コンピュータについてかってIBM社がとっていたワンセット内製戦略、すなわち部品もソフトウェアも内部で開発することを原則とする戦略を陳腐化した。現在では、半導体、部品、ハード製品組立、OS、アプリケーション・ソフト、システム構築などそれぞれにおいて専門メーカーが開発・生産し、またこれらの中で共同研究や開発委託がおこなわれることも日常化した。医薬品産業では、ゲノム情報の解明にともない、医薬品メーカーがゲノム解析に特化した企業から情報を購入したり、解析を委託することが増えた。また、より開発に近い臨床研究でも、CRO (contract research organization) と呼ばれる専門業者が現れ、これらへの外注が増えた。

本章では、こうした問題意識に立って、企業の境界を決める要因は何かについて、特に知的財産権の役割に着目しつつ述べる。前半では、研究開発の外部からの調達にはどのような形態のものがあるか、そして、社内研究か社外への外注研究かを定めるものは何かを論じる。中心的な二つの理論である取引費用理論と能力理論を説明するとともに、知的財産権制度が取引費用を決める大きな要因の一つであることを述べる。後半では、以上の理論に基づいた二つの実証研究結果を提示する。第6節では「企業活動基本調査」(経済産業省)および科学技術政策研究所調査結果にもとづき、特許による専有可能性の産業間の差異が研究委託・共同研究・技術取引の頻度に対して与える影響を考察する。第7節では、科学技術政策研究所でおこなった質問票調査にもとづき、バイオテクノロジー関連分野における研究開発に焦点を当て、特許制度との関連などについて考察する。

2. 社内研究か外注研究か

「社内研究」とは、社内で研究開発に必要な資源を雇用し、研究開発テーマを設定し、研究開発活動をおこなうことである。すなわち、研究者を社員として雇用し、研究に必要な材料・試料・データを購入し、機器・建物を購入するか賃借する。これに対し、研究開発活動の一部を社外から調達することもできる。定型的業務のアウトソーシング、研究の委託、共同研究、技術導入などで

ある。これらの区別は後で述べるとして、こうした外部からの調達による研究の遂行あるいは研究成果の入手を総称して「外注研究」と呼ぶことにしよう。

こうした外注研究はいずれも対価を要するものである。これに加え、学術論文を読んだり、社外（他社、大学、国立研究所など）の研究者と情報交換したり、インターネットで公開された情報を検索したりすることによって、無償で研究成果が入手できる場合も多い。これらは対価を伴わないことから外部経済を生み出す。スピルオーバーと呼ばれるものである¹。

社内研究と外注研究を根本的に分けるものは何だろうか。この疑問を考えるためには、「企業とは何か」を考える必要がある²。

ここで重要なのは、経済主体間での契約のあり方である。市場においては、一方が x という行動をとることにに対して他方が w を支払うという契約がなされる。サイモン（Simon, 1951）のいう販売契約である。 x とは例えば売り手が買い手にある商品を譲渡する、あるサービスを供給するということであり、このとき w はそれへの対価である。これに対し企業内部では、サイモンのいう雇用契約が成立する。ここでは、一方（典型的には従業員）が他方（上司）に対して一定の許容範囲内で x を自由に選択する権利を与え、この見返りに後者は前者に対して w を支払うという契約が結ばれる。この権利とは、例えば9時から5時までの勤務時間内でおこなうべき業務内容を上司が指示する権利であり、これにより上司は「権限」（authority）を持ち、上司と労働者の間にヒエラルキー（hierarchy、職階制）が成立する。 w は従業員に対し支払われる賃金である。

このように、権限の存在が企業内部を大きく特徴づけており、両者の間で契約による取引がおこなわれる市場とは区別される。研究が社内でおこなわれる場合、従業員たる研究者は研究テーマを自由に設定できるわけではない。研究部門の長は、権限により、研究者に特定の研究テーマの担当を命じることができる。これに対し、外注研究は市場取引である。よって、市場参加者間の合意によってのみ契約が成立し、取引がおこなわれる。

¹ 本稿ではスピルオーバーについては扱わない。スピルオーバーの経済分析については、Griliches (1992) や Odagiri and Kinukawa (1997) を参照。

² 以下の議論の詳細については小田切（2000、第2節）を参照されたい。

このことは、契約をどれだけ書きやすいか、取引を実行しやすいか、契約の遵守を確保できるかが、研究開発を社内でおこなうべきか外注すべきかを定める大きな要因であることを示唆する。この考え方を体系化したのがウィリアムソン (Williamson, 1975) の取引費用理論である。彼は契約作成から取引実行にわたる幅広い意味での取引に要する費用を取引費用と呼び、こうした費用をもたらす要素として、限定された合理性、(環境の)複雑性と不確実性、機会主義(人々が自己の利益を追求すべく戦略的な行動をとること)、少数性(参加者数が限られていること)、情報の偏在の5つをあげた。

これらの不完全性は取引においてさまざまな費用を生じさせるが、多くの場合、市場を通じた取引よりも企業の内部組織による資源配分を有利にする。すなわち、権限の委譲を定めた雇用契約にもとづく意思決定の有利性である。これは1つには、権限の存在のもとでは、 x という行動の選択を遅らせて、不確実性が減少するまで待つことが比較的可能なからである。また社内では、いわば「顔の見える」かたちで継続的に関係が続けられるから、「名声」が重要になり、機会主義はとりにくくなったり長期的に不利になったりする。さらに、長期的な関係のもとでは情報は偏在しにくく、また偏在したとしてもその状況を戦略的に利用することは有利でなくなる。

このように、現実の経済ではさまざまな取引費用を引き起こす不完全性があり、この費用を最小化する仕組みとして、企業すなわちヒエラルキー(階層)型組織のもとで権限が行使される組織形態が有利になる。このように、ウィリアムソンは主張するのである。したがって、限定された合理性による制約が大きいほど、また、不確実性と複雑性が強いほど、企業は市場に比べ有利になる。

ただし、社内研究と外注研究は必ずしも代替的な概念ではない。むしろ補完的でさえある。なぜなら、研究開発をすべて社内でおこなうことはできず、またすべて外注に依存することもできないからである。一見するとすべて社内でおこなっているような研究プロジェクトでも、基礎となる、あるいは参考となる学術的情報を論文、助言、教育・指導、学会討論などで入手していないことはあり得ない。また、研究に用いる試料や装置、データなどを外部から購入していないということもあり得ない。外部からのインプットなしに研究開発プロセスを自己完結的に内部でおこなうことは、現代の技術開発ではあり得ないの

である。

一方、すべてを社外から調達することも不可能である。たとえ、完成された技術を外部から導入した場合でも、最終製品として仕上げ、あるいは生産ラインを確立するためには、社内でのある程度の研究開発投資が必要である。特に、海外のような自然的・社会的・経済的環境の異なる場所から導入された技術、あるいは商品化を第1に考えているわけではない大学のような研究主体から導入された技術の場合、企業の直面する環境やその目的にあった技術、あるいは顧客に受け入れられる技術に変換するためには、相応の研究開発努力を欠かせない。また、どの技術を導入すべきかを判断するためにも、導入した技術を理解するためにも、能力が必要である。これは一般に「吸収能力」と呼ばれる能力である。こうした能力を育成し維持するためには、社内で研究開発活動がおこなわれていなければならない。いいかえれば、研究開発は製品や工程イノベーションを実現するためにも、能力を育成するためにも必要である。コーエンとレヴィンタル（Cohen and Levinthal, 1989）によって「研究開発の二面性」と呼ばれたものである。

このように、研究開発をすべて社内でおこなうことも、すべて社外から調達することもあり得ない。つまり、社内研究と外注研究は、研究のある部分を内部でおこなう代わりに外注することがあるという意味で代替的ではあるが、社内研究が外注への必要を生み出すことがあり、また、効果的な外注研究のためには社内研究が必要だという意味で補完的でもある。

また、社内研究と外注研究の比重は歴史的に変化してきた。19世紀末までの長い期間において、研究や発明の中心的存在は大学や政府部門か、それであればエジソンや豊田佐吉のような個人発明家が中心であった。大企業が社内に研究所を持ち、大々的に研究開発投資をおこなうようになったのは19世紀末からのことである。化学においても医薬品においても電機においても自動車においても、20世紀、特に第2次大戦後の技術革新の牽引車の役割を果たしたのは、大企業、あるいはその後大企業に育っていく新興企業における研究開発であった³。

³ アメリカについては Hounshell (1996)、日本については小田切・後藤 (1998) 参照。また、

現在では、研究開発費を負担するのは、20%強を負担する政府を除けば、ほとんどが民間企業であり、しかもその80%以上を従業員数が1000人を超える大企業が支出し、従業員300人未満の中小企業の占める比率は10%に満たない(総務省「科学技術研究調査」)。

しかし、20世紀終盤から21世紀になり、こうした技術革新努力の大企業への集中は止まり、あるいは逆転したといえそうである。その理由の一つは、技術革新が高度化したことにより、科学が産業技術に直結するというサイエンス型産業 (science-based industries) が多分野にわたり広がってきたことである。その典型はバイオテクノロジーで、バイオ革命の起爆剤となった遺伝子組み換え技術の発明はコーエンとボイヤーという二人の大学教授によるものであった。また、より最近のゲノム科学の進展も大学や国立研究所における研究によるところが大きい。そのほか、インターネット、エレクトロニクス、ナノテクノロジーなどについても、大学や国公立研究所、政府(軍部を含む)における研究により推進されてきたものが多い。

もう一つの理由は、個人が設立した新規企業、いわゆるベンチャー企業による技術革新が大きな影響力を持つようになってきたことにある。その典型はパソコンやソフトウェア業界に見られる。ウォズニアクとジョブスのアップル社によるパソコンの開発、ゲイツのマイクロソフト社によるパソコンOSの開発、イリノイ大学生であったアンドリーセンによるブラウザー・ソフトウェア(モザイク、のちにネットスケープ)の開発などが、パソコンやソフトウェアにおける技術革新を主導したのであり、IBM社はPCを外注品の組立により発売したもののむしろ追隨者にとどまった。

バイオテクノロジーにおいては、これら二つの要因が重なった形で、大学発や研究所発のベンチャー企業が大きな役割を果たしてきた。前述のボイヤーは、ベンチャー・キャピタリストのスワンソンとともに1976年にジェネンテック社

Mowery and Rosenberg (1989)は、20世紀前半において、企業からの受託研究によって成り立っていた独立研究所(アーサー・D・リトル社、メロン研究所、パツテル研究所など)の役割を調査し、1921年には、民間科学研究者の15%がこれら研究所に雇用されていたことを明らかにしている。この比率は1946年までに7%に低下した。

を創立し、バイオテクノロジーに基づいた医薬品開発を進め、現在では約5千人の従業員を抱える大企業へと成長させている。この他にも多くのいわゆるバイオ・ベンチャー企業が生まれ、その多くには大学研究者が設立・助言その他の形で参加したり、大学で学んだばかりの研究者が加わったり、あるいはアメリカ国立衛生研究所（National Institutes of Health, NIH）の研究者が参加したりした。ヒトゲノム解明で有名になったセレーラ社も NIH にいたベンチャーが設立したものである⁴。

このように、現在では、技術革新は大企業でばかりおこなわれているわけではなく、大学（国公立研究所を含む）でも、また個人あるいは個人の起こしたベンチャー企業でもおこなわれ、これらが一方では競争し、他方では連携して、技術革新を進めている。それだけに、これら社外での技術や能力を活用し、社内研究開発と組み合わせることによって効率的な技術革新を進めることが、各社にとって今までになく重要な課題となっている。すなわち、研究開発における企業の境界をいかに設定するか、このことが研究開発戦略上の重要なポイントとなっているのである。本章で考えていくのもまさにこの問題である。

3．外注研究のさまざまな形態

前節で述べたように、本章では、外部からの調達による研究の実行あるいは研究成果の入手を外注研究と呼んでいる。しかし、外注研究にはさまざまな形のものがある。本節ではこれらをアウトソーシング、技術導入、研究委託、共同研究に分けて考える。

アウトソーシングとは、定型的な研究開発関連業務の外注である。業務内容は契約書に明記され、成果は発注者に帰属する。容易でないのは、単なる財やサービスの購入とアウトソーシングの区別である。パソコンや文房具など標準的な研究機器・資材・試料の購入は物品購入と見なされるべきであり、アウトソーシングには含まれない。ただし、購入品が発注者の仕様にしたいが特注であり、発注者の仕様に合わせるための開発・設計費用が購入費用の大きな部分を

⁴ 日本のバイオ・ベンチャー企業の活動はアメリカに比べ限られている。その実態と意義については小田切・中村（2002）参照。

占めるような場合にはアウトソーシングと見なされるべきであろう。

次に技術導入は、研究（の全体あるいはその主要部分）が終了しており、その成果（特許化された技術、あるいは特許化されていないが何らかの形で専有化されている技術）を導入することをいう。特許のライセンスがその典型例である。これに近いものとして、特許を所有する企業を買収してしまうという戦略がある。すでに完了した社外の研究成果を取り込むという意味でライセンスと共通するからである⁵。

技術導入は二つに分けられる。以下で「販売向け技術導入」と呼ぶのは、導入された技術について商品化のための開発もほぼ完了しており、導入後に研究開発費を投じる必要がほとんどなく、直ちに生産・販売に応用できる場合をいう。一方、「開発向け技術導入」と呼ぶのは、導入された技術について商品化のための開発が完了しておらず、生産・販売に移行するためには、導入後に導入企業側で研究開発費を投じる必要があるものをいう。

医薬品の場合には、この二つを分けるのは、臨床試験（治験）が終わっているか、厚生労働省の承認を得ているかである。これらが終わっていれば（そして製造方法も確立していれば）、新薬を発売する（「上市する」という）のは容易である。すなわち販売向け技術導入である。これに対し、臨床試験が終わっていないのであれば、研究開発プロセスの大きな部分がまだ残っていることになる。実際、医薬品研究開発費のうち臨床試験・承認申請に要する費用は過半を占める。したがって、技術導入とはいっても、実は導入後に費用も時間もかかる研究開発のプロセスが残っていることになり、導入企業側でも高い技術能力が必要とされる。また、導入したからといって、商品化に必ず成功できる保証があるわけでもない。これが、開発向け技術導入である。

このことから、技術導入といっても、販売向け技術導入と開発向け技術導入とでは大きな違いがあることがわかる。もちろん、両者が明確に区別できるわ

⁵ 実際にアメリカでは、知的財産権や技術能力を獲得するための買収がバイオ・ベンチャー企業に対してしばしばおこなわれている。しかし、この目的でのM&A（合併・買収）は、単なる技術の取引にとどまらず組織の統合をも伴うので以下の理論的枠組みのみでは十分理解できないこと、また、日本ではその数が少ないことから、本論文では議論の対象外とする。

けではない。いいかえれば、完成した技術とはいっても、導入後に導入企業が何らの研究開発をおこなうことなく直ちに発売できるのはむしろ稀で、工場生産に乗せるためには何らかの技術的作業が必要になるのが通例である。よって、そうした技術的な投資がどの程度までのものを販売向け技術導入と呼ぶかは恣意的にならざるを得ない。このことを念頭に置きつつも、そうした投資が導入そのものの対価に比べ無視できる程度に小さいものを販売向け技術導入と呼び、場合によっては導入の対価に匹敵する程度に大きなものを開発向け技術導入と呼んで区別しよう。

アウトソーシングと技術導入に共通するのは、契約対象を明確に定義できることである。すなわち、アウトソーシングの場合に対象になるのは、特注機器・試料の製作、試作、データ入力、統計解析、システム設計、動物実験、治験など定型的な研究開発関連業務であり、業務内容を明確に記述することがほぼ可能である。一方、技術導入の場合には、一定段階に達した研究成果で、特許などの形で知的財産権化されたものを購入するのが一般的であり、その知的財産が取引の対象となるから明確である。特許化されていないノウハウなどの場合には、契約対象の定義化はより難しいが、以下に述べる研究委託などに比べれば、研究後の取引であるだけに、定義がしやすい。

これに対し、研究委託や共同研究は、研究開発（の全体あるいはその主要部分）が開始される以前の段階で契約を結ぶものであるから、その契約内容を実行するためにどのような作業が必要になるか、またその結果どのような成果が期待されるかについて、不確実性がある。このうち、研究委託は受託先が中心となって研究開発作業をおこなうものであり、共同研究は、全参加企業が原則として対等に共同研究するものをいう。研究委託では、原則として、委託企業は委託費を払う代わりに成果を受け取る契約をおこない、実際の研究開発は受託先がその人員を用いておこなう。これに対し、共同研究では参加企業各社が研究費を分担し、研究員も派遣することが多い。

共同研究にはさまざまなタイプがあるが、以下では、参加企業が少数のものに限る。このほか、多数企業が参加するものをコンソーシアムと呼び、その典型として日本では、製薬・化学43社が参加したファルマ SNP（スニップ）コンソーシアムがある。また、産業技術政策の一環として、主として国からの補助

金・出資金により組合方式あるいは法人形態で遂行される共同研究もあり、これらはナショナル・プロジェクトと呼ばれる。かつての超 LSI 技術研究組合プロジェクトや第 5 世代コンピュータ・プロジェクトはよく知られている⁶。これらは件数的に限られていること、本論では企業の自主的な研究開発戦略の一環としての共同研究に関心があることから、以下で共同研究を論じるにあたっては、コンソーシアムやナショナル・プロジェクトを除いて考える。

上で述べたように、研究委託でも共同研究でも、契約が成立してから研究開発（の主要部分）が始まる。したがって、研究内容を事前にすべて予測し記述することは不可能である。また、その成果として何が得られるかを完全に予測することも不可能である。もちろん、どのような研究をおこない、どのような成果が期待されるかについて、委託元と受託先である程度の合意があるからこそ研究委託の契約がなされるであろう。しかし研究の進展に従い、また、科学や技術の世界的レベルでの進歩に従い、予測できなかった実験や解析が必要になったり、研究の手法や方向を変更することが望ましくなったりすることは多い。よって、すべての可能性を予測し、それへの対応を契約に明記することは不可能である。

また、ウィリアムソンのいう情報の偏在も起きる。例えば、ある時点で、受託している側が当初の受託内容の研究を継続しても成果がもはや期待できないことを知ったとしても、委託元はこの事実を知らないであろう。したがって、委託金の受け取りを続け、研究員の雇用を維持するために、受託先はこの事実を知らせず成果の期待できない研究を続けるという機会主義的行動に走る可能性がある。これを防ぐため、委託研究では、研究の段階ごとあるいは期間ごとに詳細な研究内容と成果の報告を受け、それに満足したときにのみ次の段階での委託金を支払うことを、事前に明記した形の契約を結ぶことが多い。

共同研究の場合に心配されるのはフリーライダー（ただ乗り）問題である。各社は自社からの情報提供や研究者投入を最小限にして、参加他社からの情報収集を最大にしようとするインセンティブを持つからである。しかし一方で、

⁶ 超 LSI については榭原(1995)、第 5 世代コンピュータについては Odagiri, Nakamura, and Shibuya (1997)、通商産業省（当時）のナショナル・プロジェクト一般については後藤（1993）参照。

共同研究では各社の持つ技術的な知識や能力を補完できるという大きな利点があり、これが共同研究へのインセンティブとなっている。これについては、節を改めて、詳細に論じよう。

4．企業の境界を決める要因としての「能力」

研究開発を社内でおこなうか外注するか、すなわち研究開発における企業の境界を決める要因は何だろうか。

その要因としてまずあげられるのは規模の経済や範囲の経済である。ある種の研究については規模や範囲の経済がある。特に、スーパーコンピュータやシーケンサーなどのような大型の研究機器を要する場合、個別の企業ではそれらをフルに稼働させるだけの需要がないことが多い。そこでこれら企業では、必要となしにのみ、そのような機器を有する専門業者に外注することが有利である。業者の側は多数の企業から受注することにより、機器の稼働率を高め、単位あたり費用を下げるから、発注側の合意できる価格で受注しても利益を上げることができる。

同様のことが無形資産についても当てはまる。技術やノウハウ、技能を蓄積するためには、経験を通じた学習や教育・研修を通じた能力の獲得が必要である。あるいは、そのような能力を持つ人をそれに見合った処遇で採用する必要がある。しかし、そのような能力を持つ人を常に必要としない企業は、教育・研修に投資したりフルタイムで人材を採用するよりも、そのような人材を有する企業に外注する方が有利である。

より一般的に、企業間で「能力」(capabilities)が異なること、また、必要な能力を形成するには時間も費用もかかることを、企業の境界を決定する最大の要因として強調する理論を「能力理論」と呼ぶ。この理論の出発点となったのはペンローズ (Penrose, 1959) の企業成長理論で、そこで彼女は企業を経営資源の集合体としてとらえるべきであり、そのことによってのみ企業の成長プロセスを的確に理解できることを主張した。この考え方はその後幅広く展開され、資源に基づいた企業観、すなわちリソース・ベースト・ビュー (resource-based view) とも呼ばれてきた。例えばチャンドラー (Chandler, 1990) は、経営史の立場から、企業の組織能力 (organizational capabilities) の形成を、成功した企業

に不可欠の条件として論じた。戦略論では、企業の能力のうち核となるものをコア・コンピタンス（core competence）と呼び、それを見だし有効に活用することを最大の経営課題としたプラハラッド=ハメル（Prahalad and Hamel, 1990）の議論が知られている。こうした議論の良い説明は、「企業はなぜ異なるのか、そのことがどう関わるのか」と題されたネルソン論文（Nelson, 1991）や、能力が動学的に展開していくことを強調したティース=ピサノ=シューエン論文（Teece, Pisano, and Shuen, 1997）にある。

企業の能力は幅広いものから成り立っている。設備のような有形のものも、技術能力、マーケティング能力、ブランド力のような無形のものもある。無形のものの中にも、特許権や商標権などにより知的財産権化されたものも、ノウハウや技能のように知的財産権化されてはいないが他者による模倣が困難なものもある。また、技能のように個人に体化されており、その個人がいなくなれば失われるものも、そうした個人の相互作用と集積から生まれて企業特有のものとなり、組織としての歴史的発展経路や文化により形作られているような能力もある。

このため、企業間で能力は異なり、また、必要な能力を形成するためには費用がかかるのみではなく、相当の時間を要する。よって、社内では不十分な能力を要する活動については、アウトソーシング・委託・導入などにより外部から調達することが経済的でもあり、時間的にも節約になる。いいかえれば、企業の境界を決めるのは、社内の能力と外部の能力の相対的關係、あるいは、必要な能力を社内形成することの費用および時間に対する外注の費用・時間の相対的關係である。

ただし、この相対的關係を考えるにあたって無視してならないのは、現時点での境界の選択が将来の能力を変えていくというダイナミックな効果である。有形資産へのサンクな投資をおこなえば、その資産が将来の企業の能力を高める。技術能力のような無形の資産は、経験に基づく学習によって蓄積されていく。よって、相対的に費用高であっても、ある活動を社内でおこなえば、学習が起きてその活動への能力を高め、長期的には費用を下げていくことを期待できる。逆に、社内に存在する能力を活用することなく外注するのであれば、その能力は陳腐化し、長期的には企業の能力を低下させていく。こうした長期的

効果を考えるとき、短期的には高費用であっても社内でおこなった方が有利であるような活動が存在する。

さらに重要なのは、こうした能力が、単にその活動を遂行するための能力であるだけではなく、吸収能力とも密接に関連することである。すでに述べたように、外部から技術を導入する場合にも、その技術を目利きする能力、また導入した技術を理解し、自社の環境や必要に応じて適応させていく能力、すなわち吸収能力が必要である。社内に技術能力がなくなってしまうと吸収能力も低下する。この結果、無駄な技術を導入してしまったり、せっかく導入した技術を活用せずに終わってしまったりすることになりかねない。

また、特に委託研究や共同研究のように契約後に研究開発活動がおこなわれる場合には、委託先や共同研究者の研究開発活動をモニター（監視）することが必要である。社内に能力がなければ、これら企業の活動や成果を評価することもできず、機会主義的行動を許すことにもなりかねない。

社内に能力を保持することは、外注のための契約をするにあたってのバーゲニング・パワー（交渉力）を維持するためにも欠かせない。それは一つには、能力を持つことにより相手側の提案内容を十分に理解できるからである。また一つには、社内研究のオプションを残しておくことにより、外注先との交渉が決裂したときの自社の損失を小さくすることができ、このことが交渉力を高めるからである。

これらの理由により、一定レベルの能力を社内に維持し続け、また科学技術の進歩に合わせ蓄積していくことは、企業にとって欠かせない課題であり、社内研究はこのために重要な手段である。つまり、能力理論は社内研究か外注研究かの境界を決めるための重要な理論であるが、単に1時点での能力レベルの優劣からのみ論じられるべきものではなく、よりダイナミックで幅広い観点から最適な企業の境界およびその変化を考えていくための枠組みを与える理論としてとらえられなければならない。

5．取引費用と知的財産権制度

企業の境界を決めるもう一つの重要な要因は取引費用である。すでに第2節で述べたとおり、ウィリアムソンは、市場取引のために契約を書き取引を実行

するために要する幅広い費用を取引費用と呼び、その存在が市場取引に対する企業内部での活動の優位性をもたらすものとした。しかし、内部的な統合が常に有利なわけではない。統合に伴う費用、規模を大きくすることからの費用も無視できないからである。そのような費用を次の5つに分けることができる。

- a) インセンティブ・コスト。市場競争の圧力が低下すれば生存への危機感は薄れ、インセンティブは低下するため、非効率化に基づく費用が発生する。
- b) インフォメーション・コスト。大規模組織ほどヒエラルキーの階層数は大きく、現場の情報がトップ経営者に行きつくまでに情報のロスや歪みが発生する。このための確な意志決定が妨げられ、費用をもたらす。
- c) モニタリング・コスト。部下の監視や査定は不完全にしかおこないえず、見誤りも意識的な歪みも発生する。
- d) インフルエンス・コスト。上司によりよく評価してもらうためにおこなう非経済的な活動によって発生する費用。象徴的には上司への付け届けがそうした費用にあたるが、より深刻なものとして、上司に自らをよりよく見せるべく、都合の良い情報を強調し、都合の悪い情報を秘匿することにより企業に発生する費用がある。
- e) エージェンシー（代理人）・コスト。権限の委譲がおこなわれるため、企業の利益よりも自らの利益を追求しようとすることから発生する費用。例えば、研究担当者が自らの学界での名誉を求め、企業にとって望ましい以上に学術的な研究テーマを選ぶのであれば、企業にとっては損失となる。

よって企業は、こうした統合の費用と市場取引の費用とのバランスを考え、社内研究か外注研究かを定めることになる。これが取引費用に基づく企業の境界の理論である。

このバランスを決めるものとして二つの要因に注目しよう。一つは、取引に関わる有形・無形の資産がどれだけ特殊的（specific）かである。ここで特殊的（より厳密には取引特殊的あるいは関係特殊的という）とは、その取引に要する資産が他との取引では有用でなくなる程度をいう。アウトソーシングや委託研究において外注された研究を遂行するために、受託企業が特定の研究機器を購入する必要があるとしよう。この機器がコンピュータのような汎用のものであれば、その他の企業からの委託においても、その機器は同様に役立つである

う。このとき資産の特殊性はない。しかし、その受託研究のみに使えるような特殊の機器であれば、他からの委託に使うことができず、特殊性は高い。

取引特殊的な資産があるとき、その資産への投資費用が未回収の時点で委託元から契約を破棄されることがあると、受託企業は損失を被る。このリスクを恐れ、受託企業は不十分にしか投資をしないから、委託元・受託先両者にとり最適な投資がおこなわれず非効率性が発生する。これも取引費用の一部を構成し、ホールドアップ問題と呼ばれる。特殊資産へのサンクされた投資がおこなわれたあとで委託元が委託をキャンセルするという脅しによって有利な取引条件を迫ることを、強盗のホールドアップ（手を上げる）にたとえたものである。垂直統合されていれば、委託元・委託先（受託側）は単一の意志決定者の支配下にあり、この意志決定者はホールドアップを許さない。したがって、資産の特殊性が高いほど、社内研究と外注研究のバランスは社内研究に傾くと予想される。

取引費用を決めるもう一つの問題が、財産権をどれだけ明確に確定できるかである。財産権を確定でき文章で表現可能な場合には、契約書に明記することができる。有形資産の場合には一般的に財産権は容易に確定できるから、例えば、取引に必要な資産の所有権が誰に帰属すべきかを契約書に明記することができ、その解釈を巡って事後的に紛争が起こることもありそうにない。ところが技術のような無形資産の場合、本来的には財産権がないから、技術供与企業から導入企業へ引き渡すべき技術の範囲を契約書に明記することは容易でなく、また、明記されているとしても、その解釈を巡って両社の間で意見の不一致が起きることが予想される。いいかえれば、導入企業はできるだけ多くの成果の引き渡しを望み、供与企業はできるだけ自らの手元にとどめ起きたいというインセンティブが働くから、両社で利害は一致せず、成果を秘匿するという機会主義的行動も起こりかねない。

いうまでもなく、無形資産にも財産権を供与するための仕組みが特許権などの知的所有権あるいは知的財産権である。特許が成立しているとき、以上の問題は起こりにくくなる。「A社はその保有する特許 号のB社による利用を許容する」という契約内容は、特許 号に何が含まれるかが特許庁により明確に記述されているから、その解釈を巡ってA社とB社の間で不一致が発生する

余地が少ない。また、契約に許されていない形での特許 号技術の利用を B 社がおこなえば、A 社はこのことを立証しやすいから、機会主義的行動へのインセンティブは抑えられ、取引費用は低くて済む。

技術導入は知的財産権そのものの取引である。もちろん、ノウハウなどの特許化されていない技術についての取引もあるが、その多くは特許についての使用許諾であり、特許制度なしには技術導入の多くは成立しない。

アウトソーシング、委託研究や共同研究などその他の外注研究の形態においても、知的財産権の確立は取引費用低下への効果を持つ。これら外注した研究・作業から生じた成果の帰属を契約書に明記する場合に、知的財産権を獲得できるのであれば、契約は書きやすく実行されやすいからである。

ただし現実には、特許などの知的財産権が確立しているからといって、発明者その成果を専有できるとは限らない。発明された技術を参考にしつつも、特許には抵触しない形で同様の技術を開発し別個の特許を獲得するという迂回発明が可能なケースも多いからである。このため、アメリカについてはコーエンら (Cohen, Nelson, and Walsh, 2000)、日本については後藤・永田 (1996) が明らかにしたように、専有可能性を確保する手段として特許が有効であったプロジェクトの比率は平均的には 40% 未満にとどまる。

またこの比率は産業によって大きく異なる。日米いずれにおいても特許の有効性が高いのは医薬品産業であり、これは、既存医薬品の特許に抵触することなく類似医薬品を開発することがきわめて困難だからである。このことは企業の価値を表すトービンの q への特許の貢献が医薬品産業でもっとも高いという羽田・小田切 (Haneda and Odagiri, 1998) の実証結果とも整合的である。これに対しエレクトロニクス産業などでは、専有可能性を確保する手段としての特許の有効性は限られたものである⁷。

以上の議論から、特許による専有可能性が効果的であれば、取引費用は低く、

⁷ なお、ある技術が専有可能かどうかは、発明企業の能力と無関係ではない。一つには、特許があっても、特許権保有企業のさまざまな能力があつてこそ、市場に受け入れられる製品化に成功しているかも知れないからである。また、ある技術につきどの程度効果的な特許を取得できるかは、発明企業の知的財産管理能力に依存しうるからである。この点を示唆した土井教之氏に感謝する。

研究開発の外注はより有効な戦略となることが予想される。第6節ではこの予想を企業マイクロデータを用いた計量分析により確認する。また第7節では、科学技術政策研究所において最近おこなわれた質問票調査を紹介し、バイオテクノロジー研究開発におけるアウトソーシング、技術導入、委託研究、共同研究の実態と、成果の帰属に関する諸問題との関連について議論する。

こうした実証分析に入る前に、知的財産権の確立により技術の市場取引がより多くおこなわれるようになったとしても、それが社会的に望ましいと簡単に結論することはできないことに留意しておこう。一つには、マゾレニ=ネルソン (Mazzoleni and Nelson, 1998) がいうように、知的財産権制度がなければ、発明された技術知識は公開情報として誰にでも使われるようになり、幅広く社会に貢献するはずだからである。もちろん、知的財産権制度の欠如は発明へのインセンティブを妨げるおそれがあるが、そのことによるマイナスと幅広い利用によるプラスとのいずれが大きいかは先験的に明らかでない。

また、ヘラー=アイゼンバーグ (Heller and Eisenberg, 1998) が危惧するように、単なる一つの製品を作るためにも数多くの特許が関わってしまうため、すべての特許権者から使用許諾を得る必要が生じ、このための取引費用がきわめて大きくなって製品開発・発売を妨げてしまうという「反共有地の悲劇」(tragedy of the anticommons) が発生する可能性もある。発明された技術知識を共有地として広く活用するのではなく、各発明者がそれぞれに特許として専有してしまうことによる悲劇である。技術知識についての取引では情報の偏在も起こりやすく、また機会主義的行動も有効になりやすいだけに、取引費用は大きくなりがちで、この悲劇の発生する可能性が十分に存在する。それを避けようとするれば、各社は他社の特許に抵触しないよう迂回発明しなければならなくなり、社会的には二重投資のロスが発生する。最近の青色LEDをめぐる特許紛争と開発競争はこのよい例であるように思われる。

6. 委託研究・共同研究・技術取引と専有可能性—実証分析

本節では、企業マイクロデータを用い、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する。

6.1 実証分析の概要

以下の実証分析では、経済産業省（通商産業省）「企業活動基本調査」1998年調査（平成10年、第5回調査）の個票を基本資料として使用し、この中で製造業に属する全企業（約14000社）をサンプルとする⁸。同調査は、委託研究開発費や技術取引に関するデータを含んでおり、研究開発における企業の境界を分析するうえできわめて有益なデータソースである。ただし研究開発関連の調査項目は調査年によって多少異なっているため、本節では共同研究に関するデータを含む1998年調査を分析対象とする。以下で用いる変数のうち専有可能性の変数を除く全ての変数は、同資料を基に作成されている。

3節で既に述べたように、研究開発の外注にはいくつかの方法が存在する。本節では特に、委託研究、共同研究、および技術導入・技術供与に関して、利用頻度を表す指標を従属変数として回帰分析をおこなう⁹。従属変数は、1) 研究開発委託比率（＝委託研究開発費／自社研究開発費）、2) 共同研究開発相手先企業数、3) 特許権導入に伴う支払金額および受取金額である。従属変数の定義と記述統計量は表1に示した。

独立変数としては、専有可能性の変数と、その他企業属性に関するコントロール変数を用いる。専有可能性の変数は、後藤・永田(1996)が科学技術政策研究所においておこなったサーベイ・データを加工して使用した。彼らは、企業に専有可能性を確保する7種類の手段を提示し¹⁰、過去3年間において製品イノベ

⁸ 「企業活動基本調査」は、日本企業の事業活動を明らかにすることを目的として1992年より実施されている指定統計調査であり、日本標準産業分類に掲げる大分類D(鉱業)、F(製造業)及びI(卸売・小売業、飲食店)に属する事業所を有する企業のうち、従業員数50人以上、かつ資本金又は出資金3000万円以上の全企業を調査対象にしている。ただし、「企業活動基本調査」では各企業の売上高構成を小分類ベースで調査しており、売上高第1位の産業(小分類)をもって大分類を決定している。これに対し本節の分析では、小分類ベースの売上高を大分類に集計したうえで第1位の大分類が製造業である企業をサンプルとした。なお、1998年調査の調査期間は、原則として1997年度の1年間である。

⁹ なお、この統計における委託研究や共同研究については定義が与えられておらず、本章第3節で述べた定義とどの程度一致しているか明らかでない。

¹⁰ 技術情報の秘匿、特許による保護、他の法的保護、製品の先行的な市場化、製品の販売、サービス網の保有・管理、製品の製造設備やノウハウの保有、管理、生産、製品

ーション及び工程イノベーションから得られる競争優位を確保するうえで、それらの手段が有効だった研究開発プロジェクトが全体の何%を占めるかについて回答を求め、産業別専有可能性を算出している。本分析では、各企業の産業別売上高構成比率をウエイトとして使用し、後藤・永田(1996)の産業別専有可能性から、企業ごとの売上構成に応じた専有可能性を算出した¹¹。本分析では特に特許による専有可能性の効果に関心があるので、7種類の手段のうち、特許によるものに限って分析する。また、専有可能性は製品イノベーションと工程イノベーションに分けて調査されているが、いずれの数値を用いても以下の分析結果にはほとんど変わりがなかったことから、スペースの節約上、製品イノベーションへの専有可能性変数を用いた分析結果に限って紹介する。

この他に、企業属性に関するコントロール変数として研究開発集約度や企業規模などを用いている。これら変数の詳細は表2を参照されたい¹²。

以上の変数を用いて、委託研究・技術導入に関してトービット・モデルによる推計をおこなう。共同研究については計数データ・モデルを適用する。計数データ・モデルとして最も一般的な手法はポアソン・モデルである。しかし共同研究相手先企業数を従属変数とした場合、過剰分散が生じているため、従属変数の平均と分散が等しいというポアソン・モデルの仮定を満たさない。そこで共同研究に関する回帰分析では過剰分散に対して頑健なゼロ強調負の二項モデル(zero inflated negative binomial model)を採用する¹³。

設計の複雑性の7手段。

¹¹ 後藤・永田(1996)では専有可能性の国際比較を行うために国際標準産業分類(ISIC)を用いている。本分析ではこれを日本標準産業分類(JSIC)に再集計して用いた。この再集計にあたり、また一部の数値の補足にあたり、永田晃也氏のご助力を得た。記して感謝したい。

¹² 本分析の詳細は小田切宏之・中村健太共著のディスカッション・ペーパーとして科学技術政策研究所より刊行予定である。専有可能性以外の諸変数に関する分析結果についての詳しい議論や工程イノベーションへの専有可能性変数を用いた分析結果などについては、同論文を参照されたい。なお科学技術政策研究所の出版情報(ほとんどの刊行済み論文の閲覧も可能)についてはhttp://www.nistep.go.jp/achiev/1_all-j.html参照。

¹³ 従属変数に過剰分散が観察された場合、負の二項モデル(negative binomial model)を用いることも多いが、ここでの過剰分散は非常に多くのサンプルがゼロをとることに起因しており、負の二項モデルは適当ではない。また Vuong 統計量による検定もこの選択を支持している(Vuong,

6.2 委託研究と専有可能性

推計結果は表 3 に示されている。以下では専有可能性に関する推計結果を中心に議論する。

推定式[1]によれば、特許による専有可能性の変数の係数は有意に正の値を示しており、特許による技術の専有可能性が高い企業ほど委託研究を活発に利用していることがわかる。この結果は、特許による専有可能性が高ければ市場を利用することの取引費用は低く、研究開発の外注がより有効な戦略となつた前節での議論を支持するものである。

ただし、従属変数の分子である委託研究費には子会社等の関係会社への委託分が含まれており、自社で研究開発投資をおこなっている 6295 社平均で、委託研究費に占める関係会社への委託割合は 40%に達している。関係会社への委託研究は準内部研究と考えるとよく、関係会社以外への、つまり純粋に外部への委託研究とは意味が異なるので、従属変数の分子を「外部への委託研究開発費」と「関係会社への委託研究開発費」に分けて、同様の分析をおこなった。この結果が回帰式[2],[3]に示されている¹⁴。

その結果、外部への委託研究においては、[1]式と同様に、専有可能性の係数値は有意に正であり、外部企業への委託研究の場合、特許による専有可能性が重要な決定要因であることが確認された。一方、関係会社への委託に関しては有意な結果が得られていない。したがって、専有可能性と関係会社への研究委託頻度との間に何らかの関係は見いだされない。すなわち、関係会社に研究開発を委託するかどうかの決定は専有可能性が高いか低いかとは無関係におこなわれることを意味しており、この意味で、関係会社への研究委託は自社内での研究開発と無差別であり準社内研究と見なしうる。いいかえれば、資本関係を

1989)。計数データモデルについての推定方法一般については、例えば Greene (2000)参照。

¹⁴ なお同調査では「関係会社」に子会社と関連会社を含み、「子会社」とは企業が発行済み株式総数、資本金または出資金の 50%を超えて出資している会社、「関連会社」とは同じく 20%以上 50%以下を出資している会社と定義されている。したがって、ここで「外部への委託研究開発費」と呼んでいるものの中に、20%未満の株式を所有している企業への委託が含まれている可能性が残っている。

持つ企業との取引は市場取引よりも組織内取引に近く、第2節での議論に従っていえば、契約に基づく市場取引よりも権限に基づく意志決定に近いことを示唆する。委託対象が関係会社である場合、機会主義的行動に対するモニタリングが容易であることや、そもそも関係会社へのスピルオーバーを抑制するインセンティブが低いということを考えても、社内研究に準ずるというこの結果は合理的なものである。

6.3 共同研究と専有可能性

共同研究の相手先企業数を従属変数とする回帰式の推定結果は[4]式に示されている。専有可能性の係数の符号は予想通り正であるが、10%有意水準にわずかに及ばない。

表1でわかるように、共同研究を実施していると回答した企業は14091社のうち954社、すなわち7%に過ぎない。しかもその半数近くが従業員数で300人を超える大企業である。いいかえれば、中小企業では共同研究をおこなっているのは5%に過ぎず、(専有可能性の高い産業で事業をおこなっているかどうかに関わらず)共同研究をおこなわない大多数の中小企業の存在が推定結果を不明確なものにしている可能性がある。そこで、大企業のみをサンプルとして再推定した結果が回帰式[5]として示されている。専有可能性変数の係数はふたたび正で、また5%水準で有意に得られた。よって、特許による専有可能性が高い産業で事業をおこなっている企業ほど、共同研究からの成果の帰属について契約に明記しやすく、またモニタリングしやすいため、取引費用が低くて済み、より活発に共同研究をおこなうであろうという仮説が大企業について支持されることがわかる。

この結果は Veugelers and Kesteloot (1996)の議論とも整合的である。彼らは2企業間での共同研究への参加の交渉ゲームを考え、研究開発の能力が高い企業ほど、交渉決裂して自社内で研究開発しても比較的により大きな成果を達成できると期待することから、ゲームにおける交渉力が強く、この結果、交渉において共同研究成果のより大きな配分を得ることができること、いいかえれば、こうした企業は、共同研究成果の大きな部分を専有できる場合にのみ共同研究に参加するインセンティブを持つことを示した。大企業ほど能力が高い(例えば、研

究開発集約度も高い)から、大企業ほど専有可能性が確保されているときには共同研究に参加するインセンティブが高いことをこの議論は示唆しており、推定結果と整合的である。

6.4 技術導入・技術供与と専有可能性

[6] 式は技術導入、すなわち特許権への支払額を従属変数としたときの推定結果を示している。専有可能性の係数は有意に正であり、特許による専有可能性が高い産業で事業をしている企業ほど技術導入を盛んにおこなっていることがわかる。ふたたび、特許による専有可能性が取引費用を低下させ、技術の市場取引を活発化させていることが示唆される。

ただし、技術の市場取引は需要サイドからのみ議論できるものではない。もし市場に存在していない技術を外部から得ようとすれば、それは技術導入ではなく、委託研究の形をとるはずである。また、特許による専有可能性の低い技術であれば、技術の提供者は、製品あるいは製造工程に体化させた形での取引を好むであろう。つまり、技術導入が成立するためには、当該技術の供給者が存在していること、またその技術が特許によって専有可能なものであることが前提条件になる。

そこで今度は、技術の供給サイドに関して、特許権供与に伴う受取金額を従属変数として回帰分析した結果が[7]式に示されている。専有可能性は正で有意な係数を得ており、特許による専有可能性が高い産業にある企業ほど技術供与をおこなっていることが明らかになった。これは、特許によって財産権が確定されたことが取引費用の削減につながり、市場取引が成立しやすいためと解釈できる。

つまり、特許による専有可能性が高い産業で事業をおこなっている企業ほど技術を供与したり導入したりするインセンティブが高く、また、技術市場において多くの取引相手(供給者・需要者)と出会う可能性があり、また低い取引費用での導入が可能なので、より活発に技術導入や技術供与を実施する傾向にあることがわかるのである。

6.5 医薬品産業の特殊性

以上では、特許による技術の専有可能性と研究開発の外部調達頻度との関係を企業マイクロデータにより検証することによって、研究開発における「企業の境界」にあたる特許制度の効果について分析してきた。

技術の専有可能性の高い産業では企業がより集約的に研究開発投資をおこなうことは Cohen, Levin, and Mowery (1987) や 後藤・古賀・鈴木 (2002) によって確認されてきたが、企業はすべての研究開発を社内でおこなうとは限らない。前節までで述べたように、企業間で「能力」が異なり、必要な能力を形成するには時間も費用もかかるため、多くの場合に、外部資源を活用し、研究委託・共同研究・技術導入などさまざまな形で研究の外注をおこなうことが有利になるからである。表3の推定結果はこうした考え方を支持するものであった。

ただし、特許による専有可能性の程度に応じ研究外注の活用度が直線的に増加するわけではない。特に、医薬品産業は専有可能性が高いことで知られているとともに、研究開発の外注も活発である。特許が製品イノベーションの成果の専有に有効であった比率は医薬品産業では 65.7% に達し、全製造業平均の 37.8% と比較するとその高さは際立っている。また、委託比率や共同研究（相手先企業数）も多い。そこで、医薬品産業の特殊性が推定結果に偏りをもたらしている可能性を考慮し、医薬品産業に属する企業を除いて再推計した結果が表4にまとめられている。これを表3と比較すると、委託比率や共同研究について、([4]式を除き) 専有可能性の係数値は小さくなり、また、 z 値も低下して有意性が失われている。よって、特許による専有可能性と委託研究や共同研究の関係は医薬品以外の産業では緩やかなものであり、これに医薬品が加わることにより、より明確な関係になっていることがわかる¹⁵。

¹⁵ 前述の後藤・古賀・鈴木 (2002) 論文では、研究開発費の有形固定資産残高に対する比率を専有可能性その他の変数に回帰し、専有可能性が正で有意な効果を持つことを明らかにしている。この分析についても、われわれが同一データを用い医薬品産業に属する企業を除いてOLSで再推計したところ、専有可能性の係数も t 値も小さくなり、中規模企業では有意性も失われるという結果を得た。これは、本文で述べた専有可能性と外注研究との関係と共通している。なおこの分析での専有可能性は、表3・4での分析とは異なり、注9で示した7種類の手段についての値のうち最大のものを用いている。また、サンプルは

医薬品産業で専有可能性と委託・共同研究の関係がこのように強固なことが、本章で述べてきたような取引費用の考慮にもとづくものか、あるいは、基礎研究との近さや臨床試験の必要性など医薬品研究開発の特殊性にもとづくものなのかは、今後の研究課題となろう¹⁶。

6.6 自社研究と外注研究の補完性

表3や表4の推定結果は、専有可能性変数の他にも、研究開発集約度と規模変数（売上高対数値）が一貫して正で有意な効果を持っていることを示している。このことは、共同研究件数や技術導入・供与額のような規模に直接関わる変数に対してだけではなく、自社研究開発費に対する委託研究開発費比率のような率に関わる変数に対しても観測されており、より大きく、より研究集約的な企業ほど、比率的にも外注研究を盛んにおこなうことを示唆している。

この傾向は能力理論により予測されるものである。自社研究であれ委託であれ、その成果により企業は技術能力を高める¹⁷。この結果、幅広い意味での吸収能力が高まるから、どこに何を外注すればよいかの知識も増え、外注先業務の監視（モニタリング）もより効果的となり、また外注研究による成果を社内で生かし製品化に結びつけることも容易となる。よって、外注研究はより活発におこなわれる。また、6.3節で述べたように、外注先に対する交渉力を高めることができるから、外注へのインセンティブも高い

また、能力が高ければ明確な契約を結びやすくモニタリングも効果的になる。これにより取引費用は低下するから、取引費用理論とも整合的である。

自社研究の委託研究への正の効果は、両者の関係が補完的であることも示唆している。実際、委託研究開発費を自社研究開発費に対数線型で単回帰させると、委託全体についても（関係会社以外の）外部への委託に限っても、0.58の

すべて専有可能性調査回答企業で、その企業の回答値を専有可能性データとして用いており、産業値の加重平均を用いているわれわれの分析とは異なる。

¹⁶ 医薬品研究開発のこうした特殊性については桑嶋・小田切（2003）参照。

¹⁷ 研究を通じて社内の能力を蓄積する効果は、自社研究の方が委託した研究より大きい可能性もある。ただし、表3の各式において研究開発集約度を自社研究開発費のみに限定した推定もおこなったが、結果はほとんど同じであった。

弾性値が得られる。すなわち、自社研究開発費が1%増加すれば、委託研究開発費も0.58%増えるという関係にある。同様に、委託研究開発と共同研究も補完的である。例えば、自社研究開発をおこなっている企業6295社のうちで共同研究を実施している（すなわち共同研究開発相手先企業数が正である）企業の比率は12.8%であるが、自社研究開発費が正で委託研究開発費も正の企業1166社のうちでは26.3%と、共同研究をおこなっている企業の比率は倍増する。

表3や表4はまた、関係会社への委託を除き、多角化も正で有意な効果を持つことを示している。多角化している企業ほど幅広い能力を持ち、それゆえに外注研究もおこないやすいと見られる。逆に、多角化している企業は幅広い技術を必要とし、それゆえに外部資源を十分に活用しつつ技術能力を高めようとしているともいえよう。

このように、企業が研究開発を社内でおこなうか外注するかという決定には、一方では研究集約度や多角化のような企業の規模、技術能力、必要となる技術の幅といった企業に特有な諸要因が影響し、また一方では、専有可能性に代表されるような取引費用、すなわち市場取引を利用するための費用を決定する諸要因が影響する。このように、本節での実証結果は企業の境界の決定要因としての能力と取引費用の重要性を明らかにしている。

7. バイオテクノロジー研究開発における企業の境界

前節では、研究開発における企業の境界を決定する要因について、製造業全般に属する企業を対象におこなった計量分析を紹介した。本節では、バイオテクノロジー研究開発に限定して、質問票調査を通じて集められたデータを基礎に検討する。バイオテクノロジー（以下ではしばしばバイオと略記する）を対象とするのは、一つにはバイオ科学・バイオ技術の急速な進歩が経済社会に大きなインパクトを与えつつあり、「ミレニアム・プロジェクト」をはじめとする日本政府の科学技術政策の中でも重点対象とされていることによる。それとともに、バイオテクノロジーは幅広い研究分野に関連し、かつ応用範囲が広い。この結果、従来の産業の枠組み、あるいは企業の枠組みを超えて利用されており、また活発に企業間や産学官での連携がおこなわれるなど企業の境界をさまざまな形で変えている。この意味で、本章の問題意識がもっとも明確に生かさ

れるからである。

7.1 データ

科学技術政策研究所では『バイオテクノロジー研究開発と企業の境界調査』と題された質問票調査を2002年1月末に実施した¹⁸。この調査では、わが国の企業1761社を対象に、バイオテクノロジー関連事業ならびに研究開発についていくつかの項目を質問した。ここでバイオテクノロジーとは、生物の機能を利用あるいは模倣することにより工業的に応用することを目指す技術を幅広く指すものと考え、これにバイオテクノロジー研究開発および事業を支援する分野を含めて、「バイオテクノロジー関係」と定義した。調査対象となった企業1761社は、製造業を含む全業種から構成されており、その多くは同研究所が過去におこなった技術貿易調査に対する回答企業から抽出されている。

1761社のうち、回答のあった企業は1263社で(回収率72%)、その中で、バイオテクノロジー関係事業を実施していると答えた企業は124社であった。回答企業のうち1割に満たない。種々の情報からバイオ関係事業を営んでいると想定される企業でありながら、バイオ関係事業をおこなっていないと回答した企業が散見され、これは「バイオ関係」の定義の困難さに由来するものと思われる。バイオの定義は論者によって異なり、また明確に定義することが困難でもある。そこで、この調査では上記のようにできるだけ幅広い形で定義しておいたが、企業によっては遺伝子工学に関連するもののみをバイオと考えたり、バイオと名前の入った事業部が存在しないといった理由で該当しないと回答したケースがあったのではないかと想像される。

主要事業の産業別で見ると、食品工業に属する企業が25社(全体の21%)、医薬品工業が21社(17%)、医薬品を除く化学工業が12社(10%)を占め、製造業以外は22社(18%)であった。また、これらの企業を企業規模別に整理すると、資本金額100億円以上500億円未満の企業が全体の36%を占め、500億円以上企業(16%)を合わせ、100億円以上企業が半分強を占めた。一方10億円

¹⁸ 調査の詳細については、科学技術政策研究所より小田切宏之・古賀款久共著の調査資料『バイオテクノロジー研究開発と企業の境界』(仮題)として近刊される予定である。

未満の企業は 23 社 (19%) に過ぎず、中小規模の企業は少数しかサンプルに含まれていない(サンプル企業数、N=124)。

これらの企業の 2000 年度におけるバイオ関連事業売上高の平均値は 229 億円 (N=107)であり、これを全売上高に占める比率で見ると、平均 18%を占める (N=108)。また 2000 年度の研究開発費総額は平均で 138 億円(N=110)、そのうちバイオ関連の研究開発は研究開発費総額の 28%を占めている(N=105)。以下、回答企業 124 社を対象に、技術導入、研究提携、アウトソーシングの実態について整理する。

7.2 技術導入・研究提携の実態

サンプル企業 124 社のうち、バイオテクノロジー関係の技術導入(販売向け技術導入および開発向け技術導入)または研究提携(研究委託および共同研究)をおこなっている企業は 89 社(72%)であった。これらの企業について、その相手先国、機関別に整理したのが表 5 である。地域的には国内、北米、ヨーロッパに集中しており、アジアその他の地域については全体の 2.4%でしかないので、スペースを節約するため、アジア・その他について表では総数のみを記した。アジア・その他地域から技術導入・研究提携がほとんどおこなわれていないのは、これら地域でのバイオ関係の技術水準がまだ高くないことによるものである。それとともに、これら地域の多くの国で知的財産権保護が制度として十分に確立していないことも関係している可能性がある。

表 5 からいくつかの特徴を見ることができる。第 1 に、販売向けにせよ開発向けにせよ、技術導入は北米からが多く、そのなかでもベンチャー以外の企業から導入されるケースが多い¹⁹。逆にいえば、北米との技術導入・技術提携のうち 57%が技術導入であり、また 70%近くがベンチャー以外企業からである。この点は、以下に見るように、国内における導入・提携と対照的である。技術導入のうち 販売向けと開発向けの間では、開発向け技術導入の方が 2 倍以上多い。よって技術導入といっても、多くの場合に、単に導入すれば製品化できるので

¹⁹ この調査でベンチャー企業とは「歴史的に新しく(おおむね創業後 20 年以内)、小規模で(おおむね従業員 100 名以下)、技術志向である企業」と定義されている。

はなく、導入後に導入企業内で研究開発投資が必要であることがわかる。この意味で、社内にも研究開発能力が必要であること、社内研究と技術導入が補完的であることを示唆し、6.6節での議論と一致する。

第2に、研究委託については、北米の大学等に委託されるケースもあるが、大半は国内の大学等への委託である²⁰。同様に、共同研究も、国内の大学等との間でおこなわれるケースが圧倒的に多い。研究委託全件数のうち3分の1強、共同研究全件数のうち半分近く(45%)が国内大学等とのものである。海外との共同研究は、北米・ヨーロッパの大学との間でおこなわれているが、その数はそれほど多くない。このことは、日本の国内において産学連携が歴史的に幅広くおこなわれてきたとする小田切(2001)の議論と合致する。ただし、産学連携の多くが、大学への奨学寄付金、あるいは社員の大学研究室への派遣留学といった形でおこなわれた可能性があり、真の共同研究と見なしうるものがどの程度の比率であったかについては疑問が残る。これに対し、欧米大学との共同研究・研究委託の場合には、われわれの聞き取り調査によれば、例外なく、正式な契約書を交わしたうえでの共同研究・研究委託であり、より実質的な共同研究あるいは研究委託がおこなわれたものと推測される。よって、表5は、連携先としての大学についての日本と欧米との差を過大評価している可能性がある。

このことを考慮したうえでも日本と欧米の差が残るのであれば、研究委託・共同研究の場合には、委託先機関を監視(モニタリング)しやすい、あるいは、共同研究先と緊密な情報交換が容易等の理由から、国内の大学に集中している可能性がある。また、国内の大学研究者とは共同研究、学会での交流、卒業者の採用などを通じて継続的に関係を持っているために、「名声」のメカニズムが働きやすく、機会主義的行動が起こりにくいとも思われる²¹。これは、国内の大学の方が、地理的、文化的、言語的、歴史的などの理由により取引費用が低いことを示唆する²²。

²⁰ 大学等には、大学のほか短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関などを含む。

²¹ 名声の役割については小田切(2000)参照。

²² 同様の議論としてPisano and Mang(1993)参照。彼らは、アメリカでのバイオ分野での提携について調査し、海外との提携の場合には基礎研究段階での提携よりも開発段階での提携が多く

第3に、企業との技術導入・研究提携に限ってみると、国内でのものよりも北米とのものの方がむしろ多い。これは一つには、技術シーズを持つ企業が欧米に多いことによるものであろう。また、日本国内ではそうしたシーズを持つ企業が競争相手であることが多く、提携しにくいこともあるものと思われる。また、企業との技術導入・研究提携のうち、欧米企業とのものは技術導入が多いのに対し、国内企業とのものは、技術導入・研究提携の間で分散している傾向がある。これは上述した取引費用仮説と整合的であろう。技術導入の場合には完了した研究成果を購入するのに対し、研究委託・共同研究では契約後に研究開発活動がおこなわれるため、モニタリングが必要となり、国内であればモニタリングが比較的容易と考えられるからである。

第4に、相手先としての企業を見ると、バイオ・ベンチャー企業が未発達である日本はもちろん、欧米企業にあっても、ベンチャー以外の企業の方が多い。ベンチャー企業から研究シーズを購入し、それを基礎に新技術を自社内で開発するというパターンは、調査結果を見る限りでは明確に観察されず、従来型の企業が大きな役割を果たしている。この点は、医薬品10社についての調査(Odagiri, 2002; 小田切, 2002)において、外国企業との提携・導入ではベンチャー企業の方がそれ以外の企業とのものよりも多いという結果と異なる。

次に、研究委託および共同研究をおこなう場合に研究成果の帰属をどのように取り決めるか、について調査した。研究委託については、委託元企業に帰属するというのが88%を占め、相手先に帰属(2%)、または共同で所有(9%)は例外的であった。一方、共同研究については、自社のみ研究成果が帰属するケース(56%)が多いが、共同で所有(43%)も多かった。特に、相手先が企業(ベンチャー企業を含む)の場合には自社に帰属が87%に達するのに対し、相手先が大学等(非営利団体、公的機関を含む)の場合にはむしろ共同所有の方が多かった。この結果を見ると、企業間の共同研究ではどこまで真に「共同」なのか疑問である。共同研究であるとはいいつつも、当該企業が主導権を握っているか、研究委託に近い性格のものである可能性が高い。これに対し、大学との

なることを発見して、基礎段階ではモニタリングや継続的な情報交換が必要で、海外提携先との間では困難であることによるものであると論じた。Odagiri (2002)の批判も参照。

場合には、より対等の立場での共同であろう。

ただし、大学との共同研究の場合には研究テーマはより基礎研究に近く、企業間での場合にはより開発に近い可能性がある。前者の場合には、このために、成果の独占的利用に企業がこだわらず、一方、大学側としては学術雑誌や学会での発表への自由度を確保するために、成果の共同所有が一般的になっているのではないかと推察される。いくつかの企業や大学での聞き取り調査においても、このような意見を聞くことが多かった。また、企業間での共同研究の場合には、共同研究の相手先として、研究成果帰属の交渉に際して自社がより強い交渉力を発揮できそうな企業を選択したり、研究を主業務として製品発売に関わらない企業を選択していたりする可能性がある。

7.3 研究提携を実施する理由、実施しない理由

質問票調査では、外部機関と研究提携を実施する主だった理由と考えられる10項目について、5段階のいずれに当てはまるか答えてもらった。その結果を、「良く当てはまる」を5点、「やや当てはまる」を4点、「どちらともいえない」を3点、「あまり当てはまらない」を2点、「全く当てはまらない」を1点として全回答企業について合計し、企業数で割ったものをグラフ化したのが図1である。よって、すべての企業が「よく当てはまる」と答えれば5.0の最大値を、すべての企業が「全く当てはまらない」を答えれば1.0の最小値を持ち、3.0以上であれば、おおむね当てはまっていることになる。

この得点が最も高かったのは、「先方の持つ(知的財産権化されたもの以外の)技術的知識・能力を利用できる」という理由である。63%の企業が「よく当てはまる」と答え、これに「やや当てはまる」と答えた企業を加えると97%に達した。これに続き、「提携したほうが研究成果が早く得られるから」という研究のスピードを重視する理由、「先方の持つ装置など資本設備を利用できるから」という有形資本の活用を重視する理由、「提携したほうが研究開発を低コストで行うことができるから」というコスト面を重視する理由、があげられている。

「先方の持つ知的財産権を利用できるから」とする回答も3.0を超える得点を持つが、知的財産権以外の技術的能力・知識に比べると重要性は低い。67社の回答中で、「よく当てはまる」「やや当てはまる」「どちらともいえない」が17

～19 社と拮抗しており、知的財産権の利用そのものを提携の目的とするケースは限られているようである（なお、この設問は研究提携に限っており、技術導入については聞いていないことに注意されたい）。

これらの回答は、技術的能力・知識にせよ、有形資本にせよ、より素早く対応できる能力にせよ、研究提携の多くが自社にはない他社の能力を活用する目的でおこなわれていることを明らかに示している。第4節で論じた「能力」理論を支持するものである。

調査ではまた、「社外と提携することは可能で、そうできる相手もいると思われるが、むしろ社内でおこなったほうが有利と判断している研究テーマ」があるかどうかを聞いた。124社のうち55社が「ある」と回答したので、これら企業には、研究提携をおこなうよりも社内ですべてをおこなった方が有利である理由を5段階で聞いた。この回答を図1と同じ要領でグラフ化したものが図2に示されている。もっとも得点が高いのは、「成果の帰属が不明確になりやすい」という理由であった。これは、研究委託・共同研究において事前に契約書を交わすにしても、どこまでを契約に記載された成果と見なすか、どこまでを当該提携事業の成果と見なすか、どこまでを知的財産権として確立できるか、などについて不確実性が残ることを示唆している。

これに続き高得点をあげたのは、「社内にある資源・能力・人材の活用」や「社内での人材・能力の養成」であり、再び、「能力」理論の重要性を明確に示している。特に、第4節で、能力理論を単に1時点での能力の活用の観点からのみ考えるのではなく、能力を蓄積するというダイナミックな観点でも考えるべきこと、したがって、短期的にはコスト高であっても社内でおこなったほうが長期的には有利である可能性があることを強調した。「社内での養成」という理由を過半数の企業が「よく当てはまる」あるいは「やや当てはまる」として支持しているのは、多くの企業がこの事実を認識していることを示している。

これに対して、「先方が最大限の努力を払わない」という機会主義的行動へのおそれ、あるいはエージェンシー・コスト（第5節参照）へのおそれについてはマイナス得点であり、支持されていない。さらに「協議や契約の手間と費用」という直接的な取引費用、「変更への柔軟性の欠如」や「機密を保持できるか心配」といった広義の取引費用も得点は高くなく、取引費用は研究提携を妨げる

大きな要因となっていないようである。ただし、「成果の帰属の不明確さ」が幅広い意味での取引費用をもたらすという意味では、取引費用は重要な要因となっている。

いいかえれば、外部機関との研究提携においては、研究成果の帰属を明確にすることが最も重要となっており、したがって、自社にとって重要なテーマではあるが知的財産権等による権利保護が難しいテーマについては、多少の障害があろうと自社内で単独におこない、研究提携は、それを補完する技術知識の導入を中心におこなっているというのが現状のようである。このため、知的財産権制度の一層の強化により研究成果の帰属をより明確にすることができるのであれば、そのことにより研究提携への障壁を下げ、技術革新をより円滑に実現できる可能性がある。ただし、提携における研究成果の帰属を明確にするために望ましい知的財産権制度がどのようなものであるかについては、慎重な議論が必要であろう。

7.4 アウトソーシング

第3節で述べたとおり、アウトソーシングとは、定型的な研究開発関連業務の外注である。こうしたアウトソーシングをおこなっている企業は、124社中43社(35%)であった。バイオ関係研究開発費に占めるアウトソーシングのための支払いの平均割合を、医薬品開発の場合とそれ以外について整理すると、医薬品開発の場合には31%(臨床試験におけるアウトソーシングの割合は23%、それ以外の場合には46%)、医薬品以外の場合には14%であった。アウトソーシングされる業務としては、試作品製造、動物実験、ソフトウェア・システム設計および開発、がその中心である。

アウトソーシングを実施する理由、実施しない理由についても、研究提携の場合と同様に聞いたところ、実施する理由として「先方の持つ(知的財産権化されたもの以外の)技術的知識・能力を利用できる」が、実施しない理由として「成果の帰属が不明確になりやすい」が最も高い得点を得るなど、研究提携の場合とおおむね類似した結果であった。研究提携の場合よりも得点が高まったのは「機密保持への心配」である。アウトソーシングの場合には研究提携以上に製品化に直結する可能性があり、このことが機密保持への心配を高めたものと思

われる。一方、契約の手間と費用、変更の柔軟性の欠如など、より狭い意味での取引費用に関わる項目については、研究提携の場合よりも得点を下げている。アウトソーシングは定型的業務の外注であるだけに、契約のあり方についても定型的なものが確立しており、このことにより、取引費用は低くなっているものとみられる。

8．おわりに

本稿では、「研究開発における企業の境界」という問題意識の重要性を論じ、そうした境界を決める要因は何かについて考察した。研究開発の外部からの調達、すなわち外注研究には、アウトソーシング、研究委託、共同研究、技術導入などさまざまなものがあり、契約締結のタイミングや契約時における定義可能性・不確実性において重要な違いがある。社内研究か外注研究か、また外注の時にはどの方法を用いるかを定めるものとして、規模や範囲の経済性に加え、取引費用と能力、すなわち取引参加者のもつ能力の差異（あるいは有無）が重要である。取引費用を決める要因には多くのものがあるが、その一つが特許などの知的財産権制度であり、本稿では、特許制度およびその専有可能性を中心に分析した。

後半では2つの実証研究結果の概略を紹介した。第6節では企業マイクロデータを用い、特許による専有可能性の大きい産業で活動している企業は委託研究・共同研究・技術取引を活発におこなう傾向があること、ただし医薬品産業を除くと委託研究・共同研究についてはこの傾向が緩やかであることを検証した。また第7節では、科学技術政策研究所でおこなったバイオテクノロジー関連産業への質問票調査にもとづき、研究提携や技術導入、アウトソーシングをおこなう企業は、相手の持つ知的財産権以外の補完的な情報を得ることを第1の目的としていること、逆に、研究開発を社内でおこなう企業は、研究成果の帰属に関する不明確性を外部機関利用への最大の障害としていることなどを示した。

これらの実証結果は、知的財産権がどれだけ明確に成立するか、それによりどれだけ専有可能か、また、知的財産権などによりどれだけ研究成果の帰属を明確に契約に書き込めるかが、研究開発において外部資源をどれだけ活用する

かを決める大きな要因であることを明らかにしている。知的財産権制度は、研究開発投資へのインセンティブ・メカニズムとして、また、知識伝播の手段（および障壁）としてだけではなく、研究開発における企業の境界という組織上の大きな問題にまで広範な影響を及ぼしているのである。

ただし、特許による知的財産権の専有可能性を強化すれば取引費用が低下し、活発に技術導入や技術提携をおこなううえでの障害が減少して、社会的に望ましいと一義的に結論することはできない。それは一つには、医薬品産業を除けばこの関係が明確ではないことによる。また、もう一つの重要な可能性として、特許化されていなければ公知の事実として自由に利用できた技術知識を、特許が成立しているからこそ、契約を結び取引費用を払ってまでして導入しなければいけなくなっているかも知れないからである。例えば、遺伝子組み換え技術に関するコーエン=ボイヤー特許は数多くの企業に技術供与され、特許権者のスタンフォード大学に膨大な額の特許料をもたらしたが、もし特許化されず公知の事実として利用されていれば、技術導入や技術供与はゼロになるとしても、より広く利用され、情報利用の観点から社会にとって望ましかつたに違いない。このように、特許が専有されているからこそ技術導入・供与の件数や金額が増えるものの、その社会的効用はむしろマイナスなことがあり得る。

特に、第5節で説明した「反共有地の悲劇」が成立しているとするれば、特許による専有が効果的であるほど、多くの発明者からの使用許諾が必要となり、過大の取引費用が発生したり、交渉が成立せず、発明された知識が十分に活用されないままになってしまう可能性もある。

このように、知的財産権およびその専有可能性の社会的役割については、そのプラス効果・マイナス効果の両面を考えながら評価していく必要がある。

参考文献

Chandler, Alfred D., Jr. (1990) *Scale and Scope*. Belknap Press. チャンドラー著 安部悦生他訳『スケール・アンド・スコープ』有斐閣、1993.

Coase, R. H. (1937) "The Nature of the Firm," *Economica*, 4, 386-405. コース著 宮沢健一・後藤晃・藤垣芳文訳『企業・市場・法』東洋経済新報社、1992 所収.

Cohen, Wesley M.; Levin, Richard C.; and Mowery, David C. (1987) "Firm Size and R&D Intensity: A Re-Examination," *Journal of Industrial Economics*, 35, 543-565.

Cohen, Wesley M. and Levinthal, Daniel A. (1989) "Innovation and Learning: Two Faces of R&D," *Economic Journal*, 99, 569-96.

Cohen, Wesley M.; Nelson, Richard R.; and Walsh, John P. (2000) "Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)," *NBER Working Paper 7552*, National Bureau of Economic Research.

後藤晃・古賀款久・鈴木和志 (2002) 「わが国製造業における研究開発投資の決定要因」、『経済研究』53 巻 1 号、18-23.

後藤晃・永田晃也 (1996) 「サーベイデータによるイノベーション・プロセスの研究」、科学技術政策研究所「専有可能性と技術機会」ワークショップ報告論文.

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 サーベイデータによる日米比較研究」、*NISTEP REPORT*, No.48、科学技術政策研究所.

Greene, William H. (2000) *Econometric Analysis*. Fourth edition, Prentice-Hall.

Griliches, Zvi (1992) "The Search for R&D Spillovers," *Scandinavian Journal of*

Economics, 94, S29-47. Z. Griliches, *R&D and Productivity* (The University of Chicago Press, 1998)に再録.

Haneda, Shoko and Odagiri, Hiroyuki (1998) "Appropriation of Returns from Technological Assets and the Values of Patents and R&D in Japanese High-Tech Firms," *Economics of Innovation and New Technology*, 5, 303-321.

Heller, Michael A. and Eisenberg, Rebecca S. (1998) "Can Patents Deter Innovation?: The Anticommons in Biomedical Research," *Science*, 280, 698-701.

Hounshell, David A. (1996) "The Evolution of Industrial Research in the United States," in R. S. Rosenbloom and W. J. Spencer [eds.] *Engines of Innovation*, Harvard Business School Press, 13-85. ハウンシェル 「企業における研究活動の発展史」、ローゼンブルーム=スペンサー編 西村吉雄訳 『中央研究所の時代の終焉』日経BP社、1998 所収.

桑嶋健一・小田切宏之 (2003) 「医薬品産業」 後藤晃・小田切宏之編 『サイエンス型産業』 NTT 出版.

Mazzoleni, Roberto and Nelson, Richard R. (1998) "The Benefits and Costs of Strong Patent Protection: A Contribution to the Current Debate," *Research Policy*, 27, 273-284.

Mowery, David C. and Rosenberg, Nathan (1989) *Technology and the Pursuit of Economic Growth*. Cambridge University Press.

Nelson, Richard R. (1991) "Why Do Firms Differ, and How Does It Matter?" *Strategic Management Journal*, 12, 61-74.

Nelson, Richard R. [ed.] (1993) *National Innovation Systems*. Oxford University Press.

小田切宏之 (2000) 『企業経済学』東洋経済新報社.

小田切宏之 (2001) 「日本の技術革新における大学の役割：明治から次世代まで」、青木昌彦・澤昭裕・大東道郎編『大学改革 課題と争点』東洋経済新報社、117-134.

Odagiri, Hiroyuki (2002) "Transaction Costs and Capabilities as Determinants of the R&D Boundaries of the Firm: A Case Study of the Ten Largest Pharmaceutical Firms in Japan," *Managerial and Decision Economics*, 23.

小田切宏之 (2002) 「医薬研究開発における『企業の境界』」、南部鶴彦編『医薬産業組織論』東京大学出版会、117-151.

小田切宏之・後藤晃 (1998) 『日本の企業進化』(河又貴洋・絹川真哉・安田英士訳) 東洋経済新報社. 原著は Odagiri, Hiroyuki and Goto, Akira, *Technology and Industrial Development in Japan*, Oxford University Press, 1996.

Odagiri, Hiroyuki and Kinukawa, Shin-ya (1997) "The Contributions and Channels of Inter-Industry R&D Spillovers: An Estimation for Japanese High-Tech Industries," *Economic Systems Research*, 9, 127-142.

小田切宏之・中村吉明 (2002) 「日本のバイオ・ベンチャー企業 - その意義と実態」科学技術政策研究所ディスカッション・ペーパー、No. 21.

(<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/dis022j/pdf/dp22j.pdf>)

Odagiri, Hiroyuki; Nakamura, Yoshiaki; and Shibuya, Minoru (1997) "Research Consortium as a Vehicle for Basic Research: The Case of a Fifth Generation Computer Project in Japan," *Research Policy*, 26, 191-207.

Penrose, Edith T. (1959) *The Theory of the Growth of the Firm*, Basil Blackwell. ペンローズ著 末松玄六訳『会社成長の理論』ダイヤモンド社、1980.

Pisano, Gary P. and Mang, Paul Y. (1993) "Collaborative Product Development and the Market for Know-how: Strategies and Structure in the Biotechnology Industry," *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, 5, 109-136.

Prahalad, C. K. and Hamel, G. (1990) "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review*, May, 79-91.

榊原清則 (1995) 『日本企業の研究開発マネジメント』 筑摩書房.

Simon, Herbert A. (1951) "A Formal Theory of the Employment Relationship," *Econometrica*, 19, 293-305. サイモン著 宮沢光一監訳 『人間行動のモデル』 同文館、1970 所収.

Teece, David J.; Pisano, Gary; and Shuen, Amy (1997) "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal*, 18, 509-533: G. Dosi, R. R. Nelson, and S. G. Winter [eds.] *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*, Oxford University Press, 2000, 334-362 に再録.

Veugelers, Reinhilde and Kesteloot, Katrien (1996) "Bargained Shares in Joint Ventures among Asymmetric Partners: Is the Matthew Effect Catalyzing?" *Journal of Economics (Zeitschrift fur Nationalokonomie)*, 64, 23-51.

Vuong, Quang H. (1989) "Likelihood Ratio Tests for Model Selection and Non-Nested Hypotheses," *Econometrica*, 57, 307-333.

Williamson, Oliver E. (1975) *Markets and Hierarchy*. Free Press. ウィリアムソン著 浅沼萬里・岩崎晃訳 『市場と企業組織』 日本評論社、1980.

表1 従属変数の記述統計量

従属変数	定義	全サンプル			正值（非ゼロ）サンプル		
		サンプル数	平均	標準偏差	サンプル数	平均	標準偏差
委託比率	委託研究開発費/自社研究開発費	6295	0.13076	1.69843	1166	0.7059449	3.89593
委託比率（外部）	委託研究開発費（1-関係会社の割合）/自社研究開発費	6295	0.07789	0.96545	1054	0.4651757	2.321844
委託比率（関係会社）	委託研究開発費×関係会社の割合/自社研究開発費	6295	0.05287	1.39900	243	1.369698	7.006612
共同研究	共同研究開発相手先企業数（国内+海外）	14091	0.27145	3.59742	954	4.009434	13.27911
技術導入	技術取引：特許権支払金額	14091	16.50600	320.60760	844	275.5758	1283.181
技術供与	技術取引：特許権受取金額	14091	15.66241	405.73380	467	472.5889	2181.984

表2 説明変数一覧

変数の分類	変数名	備考
研究開発	研究開発集約度	研究開発費（自社+委託）/売上高
規模	log（売上高）	売上高の対数値
垂直統合	付加価値/売上高	付加価値 = 営業利益 + 給与総額 + 租税公課 + 減価償却費 + 賃借料
多角化	多角化度	多角化度 = 1 - 売上高構成のハーフィンダール指数平方根
海外	海外売上高比率	海外売上高/売上高
分社化	投融資比率	関係会社への投融資残高（国内+海外）/親会社の資産合計
財務	負債比率	負債/総資産
専有可能性	専有可能性	プロダクト・イノベーションに対する特許による専有可能性

表3 推定結果

	[1] 委託比率	[2] 委託比率 (外部)	[3] 委託比率 (関係会社)	[4] 共同研究	[5] 共同研究 (大企業)	[6] 技術導入	[7] 技術供与
研究開発集約度	37.501 (4.39)***	19.953 (3.87)***	66.893 (3.18)***	14.876 (4.68)***	6.606 (2.48)**	10,779.971 (5.40)***	18,360.048 (4.71)***
log(売上高)	0.513 (3.97)***	0.333 (2.63)***	0.851 (3.21)***	0.412 (9.20)***	0.676 (10.10)***	421.315 (5.60)***	740.940 (5.34)***
付加価値/売上高	-1.245 (-0.91)	-0.036 (-0.04)	-9.674 (-2.13)**	0.949 (1.66)*	1.592 (1.62)	89.975 (1.90)*	134.814 (2.38)**
多角化度	1.299 (2.67)***	1.245 (3.04)***	-0.390 (-0.23)	1.911 (4.66)***	2.440 (4.67)***	818.734 (3.52)***	2,111.475 (3.98)***
海外売上高比率	-0.084 (-0.14)	0.082 (0.24)	0.783 (0.46)	-0.793 (-1.64)	0.075 (0.11)	1,269.235 (4.67)***	959.564 (2.27)**
関係会社投融資比率	2.348 (0.91)	-0.359 (-0.43)	9.207 (1.49)	0.081 (0.07)	-1.886 (-1.57)	669.757 (1.04)	3,564.720 (2.17)**
負債比率	-0.000049 (-0.00)	0.030 (0.15)	-1.151 (-1.11)	0.165 (0.63)	-0.040 (-0.12)	-13.753 (-0.14)	-663.975 (-2.89)***
専有可能性	0.028 (2.15)**	0.018 (2.98)***	0.004 (0.11)	0.010 (1.52)	0.025 (2.47)**	7.256 (2.11)**	15.681 (2.25)**
定数項	-11.019 (-4.54)***	-7.271 (-3.19)***	-21.856 (-3.54)***	-6.050 (-9.95)***	-9.344 (-10.79)***	-6,497.674 (-5.56)***	-11,769.033 (-5.08)***
サンプル数	6294	6294	6294	14084	3309	14084	14084
対数尤度	-4713.28	-3849.92	-1423.29	-4711.85	-1954.80	-8531.65	-4961.23

- (注) 1) 括弧内は不均一分散に対して頑健なz値。
2) [5]は大企業に限った分析。
3) [4]、[5]はゼロ強調負の二項モデル、それ以外はトービットによる推計。
4) [4]、[5]の補助回帰の推計結果は省略してある。
5) ***は1%水準有意、**は5%水準有意、*は10%水準有意。

表4 推計結果（医薬品産業に属する企業を除く）

	[1] 委託比率	[2] 委託比率 (外部)	[3] 委託比率 (関係会社)	[4] 共同研究	[5] 共同研究 (大企業)	[6] 技術導入	[7] 技術供与
研究開発集約度	41.105 (4.13) ^{***}	20.422 (3.62) ^{***}	80.426 (3.18) ^{***}	17.807 (5.06) ^{***}	8.447 (2.54) ^{**}	11,449.236 (4.78) ^{***}	17,471.134 (3.76) ^{***}
log(売上高)	0.544 (3.94) ^{***}	0.352 (2.60) ^{***}	0.923 (3.24) ^{***}	0.408 (9.09) ^{***}	0.697 (10.11) ^{***}	406.946 (5.16) ^{***}	679.030 (4.44) ^{***}
付加価値/売上高	-1.306 (-0.90)	-0.061 (-0.06)	-9.113 (-2.02) ^{**}	1.049 (1.83) [*]	2.080 (2.03) ^{**}	85.965 (1.87) [*]	114.215 (2.22) ^{**}
多角化度	0.980 (1.90) [*]	0.954 (2.41) ^{**}	-0.504 (-0.29)	1.901 (4.68) ^{***}	2.272 (4.17) ^{***}	791.720 (3.23) ^{***}	1,956.330 (3.47) ^{***}
海外売上高比率	0.015 (0.02)	0.290 (0.80)	-0.344 (-0.17)	-0.784 (-1.59)	0.147 (0.21)	1,263.568 (4.63) ^{***}	969.750 (2.38) ^{**}
関係会社投融资比率	2.613 (0.96)	-0.301 (-0.33)	10.360 (1.62)	0.016 (0.01)	-2.066 (-1.68) [*]	749.008 (1.16)	3,457.815 (2.02) ^{**}
負債比率	0.013 (0.04)	0.045 (0.21)	-1.053 (-0.99)	0.221 (0.84)	0.014 (0.04)	4.296 (0.05)	-562.303 (-2.51) ^{**}
専有可能性	0.009 (0.59)	0.0027 (0.03)	0.019 (0.45)	0.009 (1.06)	0.017 (1.42)	6.688 (1.79) [*]	17.214 (2.21) ^{**}
定数項	-11.015 (-4.36) ^{***}	-7.031 (-3.07) ^{***}	-23.862 (-3.49) ^{***}	-6.091 (-9.93) ^{***}	-9.512 (-10.41) ^{***}	-6,335.555 (-5.09) ^{***}	-10,988.634 (-4.21) ^{***}
サンプル数	6107	6107	6107	13880	3216	13880	13880
対数尤度	-4395.78	-3578.12	-1356.33	-4468.03	-1786.15	-8098.76	-4597.76

(注) 表4に同じ。

表5 研究提携および技術導入

地域	相手先機関	販売向け技術導入	開発向け技術導入	研究委託	共同研究	計
国内	ベンチャー	5	5	10	15	35
	ベンチャー以外	40	37	52	66	195
	非営利団体	1	6	20	18	45
	公的機関	2	7	24	41	74
	大学等	8	32	137	248	425
	その他	4	0	4	3	11
	小計	60	87	247	391	785
北米	ベンチャー	0	31	15	8	54
	ベンチャー以外	65	111	30	65	271
	非営利団体	0	0	0	0	0
	公的機関	0	0	1	0	1
	大学等	1	10	35	11	57
	その他	0	0	0	0	0
	小計	66	152	81	84	383
ヨーロッパ	ベンチャー	2	8	8	6	24
	ベンチャー以外	24	65	8	12	109
	非営利団体	0	0	0	0	0
	公的機関	0	1	5	5	11
	大学等	0	3	12	36	51
	その他	1	0	0	0	1
	小計	27	77	33	59	196
アジア	小計	1	2	12	8	23
その他	小計	3	3	2	3	11
全地域	計	157	321	375	545	1398

図1 研究提携を実施する理由

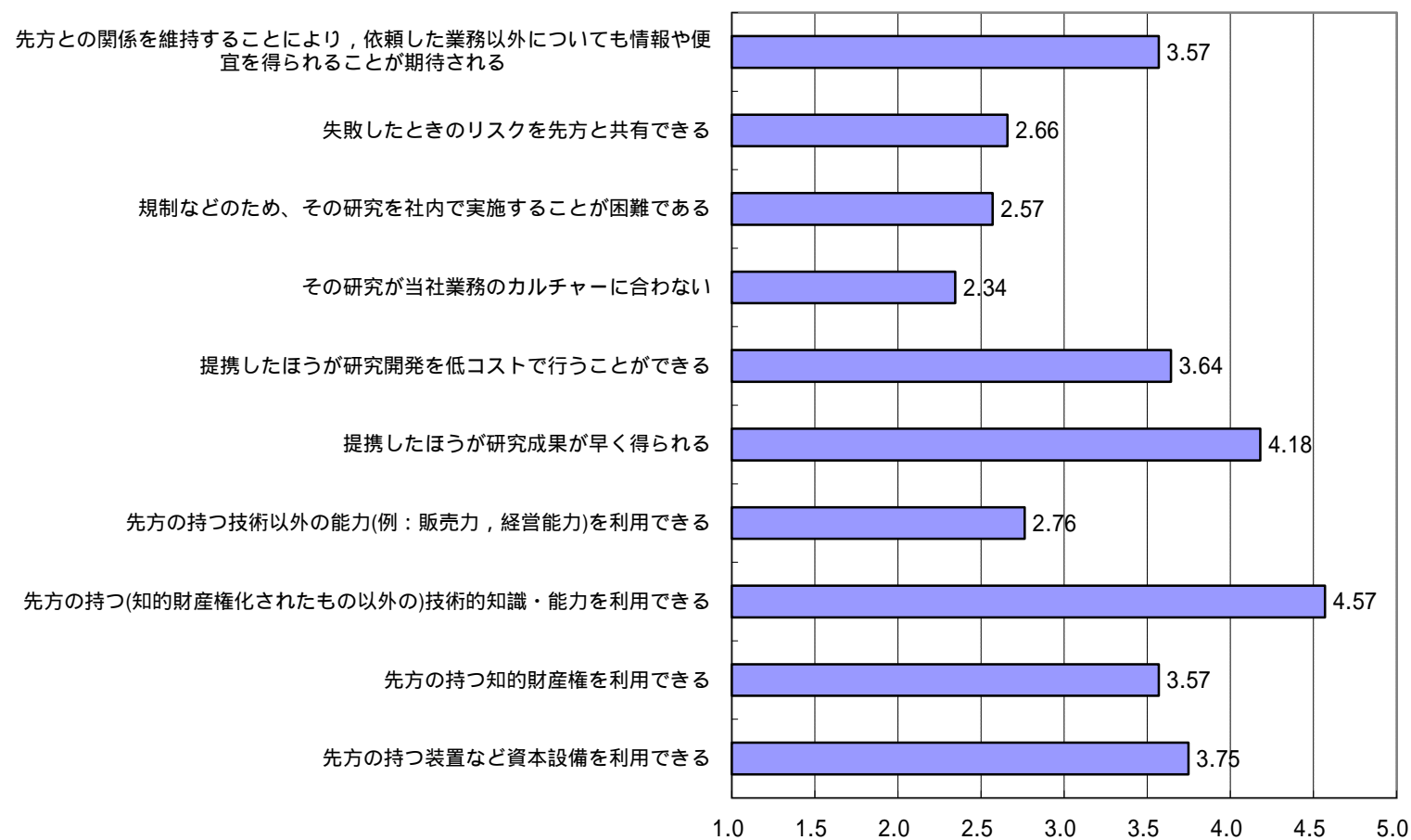
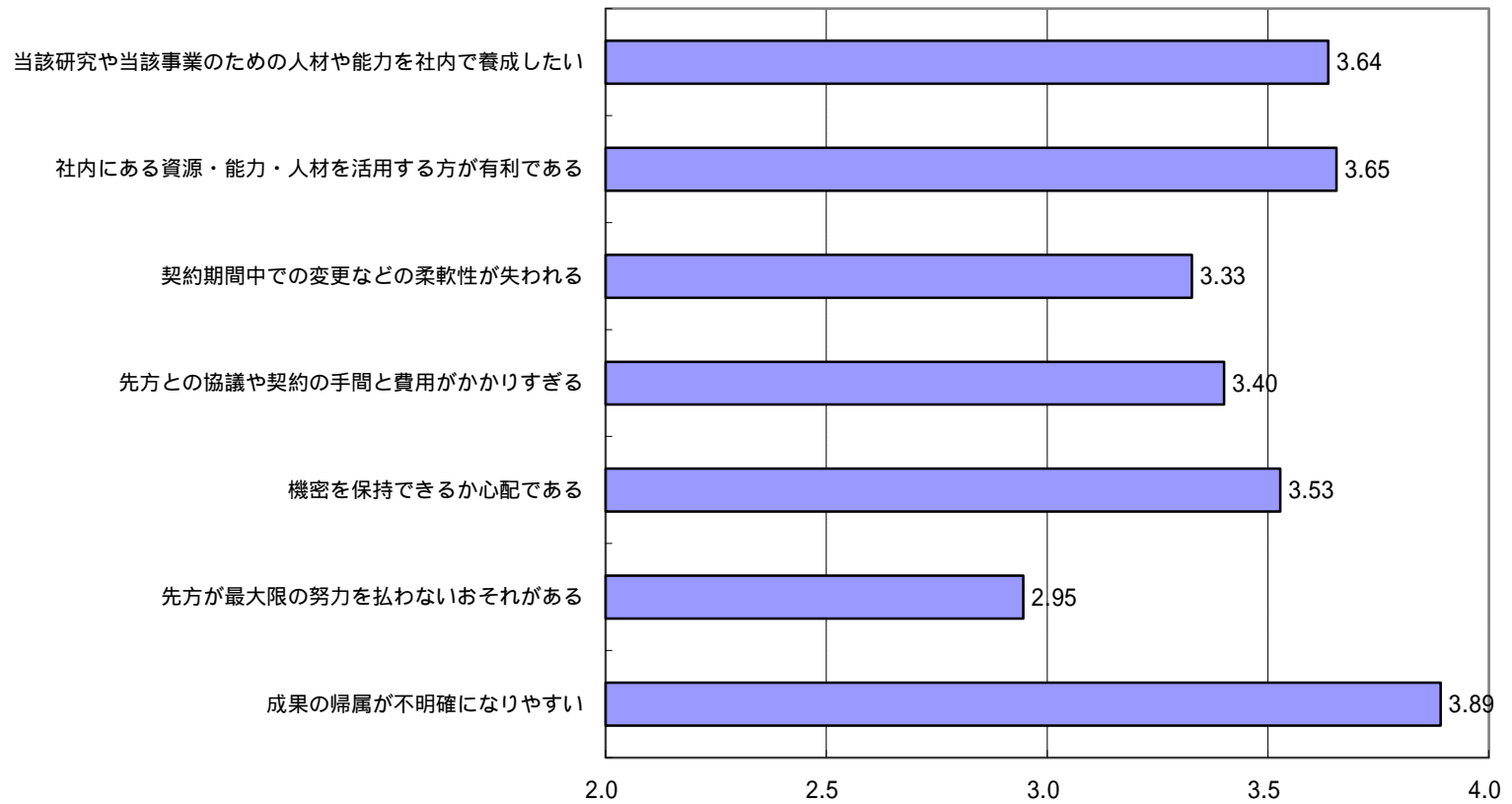


図2 研究提携を実施しない理由



研究開発における企業の境界と知的財産権制度

小田切宏之・古賀款久・中村健太

【要約】

企業はさまざまな活動をおこなう。それらの活動のうちどこまでを企業内でおこなうのか、どこまでを他企業に発注し、委託し、あるいは共同でおこなうのか。このことを「企業の境界」の問題という。こうした問題は研究開発においても重要であることが幅広く認識されるようになってきた。多くの企業は社内で研究開発活動をおこなうだけでなく、定型的業務のアウトソーシング、研究の委託、共同研究、技術導入などにより、研究開発活動の一部を社外から調達しているからである。社内で研究するか外注するかという企業の境界を決める要因として、一つには、規模や範囲の経済性の程度がある。大型の研究機器や特殊技能を持つ技能者が必要な場合、それら資源をフルに稼働させるだけの研究業務がない企業は、専門化した企業に外注した方が有利だからである。これに加え、能力と取引費用が重要である。企業間で能力は異なり、また必要な能力を形成するためには費用がかかるから、社内では不十分な能力を要する活動については、アウトソーシング・委託・導入などにより外部から調達することが経済的でもあり、時間的にも節約になる。取引費用が高ければ、外部からの調達は費用高となり、社内研究が相対的に有利になる。取引費用を決める要因には多くのものがあるが、その一つが特許などの知的財産権制度であり、本稿では、特許制度およびその専有可能性の企業の境界に与える影響を中心に分析した。

後半では2つの実証研究結果の概略を紹介した。第6節では企業マイクロデータを用い、特許による専有可能性の高い産業で活動している企業は委託研究・共同研究・技術取引を活発におこなう傾向があることを検証した。また第7節では、科学技術政策研究所でおこなったバイオテクノロジー関連産業への質問票調査にもとづき、研究提携や技術導入、アウトソーシングをおこなう企業は、相手の持つ知的財産権以外の補完的な情報を得ることを第1の目的としていること、逆に、研究開発を社内でおこなう企業は、研究成果の帰属に関する不明確性を外部機関利用への最大の障害としていることなどを示した。

これらの結果は、知的財産権がどれだけ明確に成立するか、それによりどれだけ専有可能か、また、知的財産権などによりどれだけ研究成果の帰属を明確に契約に書き込めるかが、研究開発において企業が外部資源をどれだけ活用するかを決める大きな要因になっていることを明らかにしている。知的財産権制度は、研究開発投資へのインセンティブ・メカニズムとして、また、知識伝播の手段（および障壁）としてだけではなく、研究開発における企業の境界という組織上の大きな問題にまで広範な影響を及ぼしているのである。

R&D Boundaries of the Firm and the Intellectual Property System

By Hiroyuki Odagiri, Tadahisa Koga, and Kenta Nakamura

Abstract

The boundaries of the firm are an important issue in relation not just with the make-or-buy decision in production but also with research and development (R&D). Firms may depend on universities to gain scientific knowledge. They may also outsource some of their R&D works from other firms, purchase patented technologies, commission research, and participate in joint R&D. In this paper, we discuss these various methods of technology acquisitions and technology alliances, and discuss two major theories to explain the determinants of boundaries on whether to conduct a certain R&D task inside or procure it from outside. They are the transaction-cost theory and the capability theory. Shortly speaking, the former suggests that the larger the transaction costs, the more of R&D will be conducted inside. One determinant of the transaction costs is the extent of appropriability by means of intellectual property rights (IPR), such as patents. The capability theory suggests that whether the firm conducts an R&D task inside or outside depends on relative capabilities between the firm and the partners.

The results of two empirical analyses are summarized. The first is an econometric analysis using the micro-level data of the Japanese manufacturing firms. It shows that more alliances are made in industries in which appropriability by patents is higher. The second is a survey study against biotechnology-related firms in Japan, which indicates that the firms make alliances primarily to take advantages of (non-patentable) technological capabilities of the partners. On the other hand, they tend to avoid making an alliance when its outcome, they fear, cannot be fully appropriated.