



RIETI Policy Discussion Paper Series 10-P-030

製品開発型中小企業を中心とする 産業クラスター形成の可能性を示す実証研究

児玉 俊洋
(株) 日本政策金融公庫



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

製品開発型中小企業を中心とする産業クラスター形成の可能性を示す実証研究*

児玉 俊洋 (㈱日本政策金融公庫)

要 旨

これまでわが国の強みを形成してきた製造業では、既存の中小企業の中にイノベーティブな存在が多く、このような企業を活用したイノベーションシステムのあり方を検討することは重要な意義を持つ。産業クラスター政策は、新規創業企業だけでなく既存のイノベーティブな地域企業にも注目してイノベーションの促進を図ってきた政策である。本稿では、既存企業を含め市場化できる製品を開発できる中小企業を抽出するために、設計能力と自社製品の売上げ実績に注目して「製品開発型中小企業」を定義し、製品開発型中小企業に注目した産業クラスター形成の可能性を示す。TAMA 協会の設立経緯などから、わが国の産業クラスター政策における産業クラスターの概念においては、特定産業だけでなく多様な産業からなる産業集積における産学間および企業間の技術連携が重要である。そして、集積地域内で技術連携が多数発生するためには、TAMA 協会のような連携仲介機関に加えて、地域企業自身に外部の技術を活用できるという技術吸収力 (absorptive capacity) があることが重要である。TAMA および京滋地域における企業アンケート調査によって得られたデータを用いて分析すると、製品開発型中小企業は、特許出願や新製品開発などの研究開発成果が多いとともに、産学連携、対大企業連携、対中小企業連携を研究開発成果に活用する力があることが確認できる。各地の産業集積地域において、このような製品開発型中小企業に注目して連携仲介の仕組みを設け、グローバル市場に展開する大企業の連携先としての認知を高めるとともに、大学・大学院卒業生の就職やポスドク人材を含めた大学若手研究者の製品開発型中小企業等への活用を進めることで産学連携の深化を図り、さらに、広域的視点から産業集積のポテンシャルを見いだしてきた国の機能を活用しつつ、地方自治体の主体的な関与を強めることによって、有効な地域イノベーションシステムとして産業クラスター形成が進展することが期待される。

RIETI ポリシー・ディスカッション・ペーパーは、RIETI の研究に関連して作成され、政策をめぐる議論にタイムリーに貢献することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

* 筆者は 2001 年以降、RIETI 上席研究員、同ファカルティ・フェローおよび RIETI の共同研究者 (京都大学経済研究所在職時) として、産業クラスター研究プロジェクトを実施してきた (2008 年より現職)。本稿は、この間の成果である児玉 [2002, 2003, 2005, 2006a, 2006b, 2008, 2010a, 2010b]、Kodama[2008]および児玉他 [2007] に基づいて作成した。また、本稿の内容、意見は筆者個人に属し、筆者が所属する組織その他の組織の見解を示すものではない。

1. はじめに

イノベーションの担い手として NTBFs (New Technology-based Firms) 型のベンチャー企業に期待し、その多数創業を図る施策を検討することに意義があることは言うまでもないが、わが国で NTBFs 型のベンチャー企業が生まれにくかったのも事実である¹。一方、これまでわが国の強みを形成してきた製造業をみると、むしろ既存の中小企業の中にイノベティブな存在が多いことに気づかされる。これらの中小企業は、研究開発倒れに終わることなく市場化可能な製品を開発できる力を持った企業である。NTBFs という企業類型概念の中軸のひとつをなす新規性にこだわることなく、既存企業を含めて市場化可能な製品を開発できる力を持った企業に注目し、そのような企業を活用したイノベーションシステムのあり方を検討することは、実現可能性の高いイノベーションシステムの構築の方向を見定める上で非常に重要な意義を持つと考えられる。

筆者が RIETI で行ってきた産業クラスター研究では、市場化できる製品を開発できる中小企業を抽出するために、設計能力と自社製品の売上げ実績に注目して「製品開発型中小企業」という企業類型（詳しい定義は後述）を設け、TAMA および京滋地域（地域範囲については後述）の企業の実証研究によってその特徴を分析してきた。製品開発型中小企業には、新規創業企業も含まれるが、多くは既存中小企業である。製品開発型中小企業は、結果的に研究開発指向性が高いという特徴があるが、研究開発を実施しても製品を売れない企業を排除し、市場化できる製品の開発力に注目した概念である。いわば、既存のイノベティブな中小企業というべき企業類型である。

産業クラスター政策は、新規創業企業だけでなくこのような既存のイノベティブな地域企業にも注目してイノベーションの促進を図ってきた政策である。「産業クラスター計画」²が開始された経緯および（社）TAMA 産業活性化協会（以下では「TAMA 協会」）の設立活動に従事した筆者自身の経験に鑑みて、産業クラスター政策は、Cloning Silicon Valley 政策でもなければ、ポーターのクラスター概念の単純な適用でもない。それは、欧米の経験に学んだ要素はあるものの、わが国産業のポテンシャルを活かす形でイノベーション力の向上を目指してきたものである。

産業クラスターの概念については後に詳細に検討するが、わが国の産業クラスター政策が形成を目指している産業クラスターは、簡潔に表現すると「産業集積の中にイノベーションの創出につながるような技術連携ネットワークが発達した状態」と定義できる。技術連携には産学連携も企業間連携も含まれ、企業には既存企業も新規創業企業も含まれる。また、ひとつの産業クラスタープロジェクトが対象とする業種範囲は、IT、バイオ、

¹ NTBFs の概念とその多数創業を図る施策の検討については、例えば西澤[2010]を参照。

² 産業クラスター政策において、特に 2001 年から 2009 年にかけて各地の経済産業局の主導の下に形成されたプロジェクトが「産業クラスター計画」と呼ばれている。

環境関連など特定産業分野である場合も製造業全般あるいはそれ以上の業種範囲が想定されるなど多様な産業分野である場合も多い。このような産業クラスターの概念は、産業クラスター政策のモデル事例と目される TAMA 協会の設立の経緯に端的に示されている。ここでは、また、技術連携の担い手となる企業の存在が重視され、特に技術連携の担い手として期待できる代表的な企業類型として製品開発型中小企業が重視されている。

このような意味での産業クラスター形成の重要性は現在ますます強まっている。なぜなら、2008年のリーマンショック以降、成長する新興国市場への参入を確保するため、わが国大手製造業による開発機能も含めて海外展開に拍車がかかり、製造機能のみならず技術革新機能の空洞化すら懸念される状況となっている。このような状況下、わが国の産業立地競争力を強化すること、とりわけ研究開発拠点、製品開発拠点の立地環境の向上を図ることが重要であり、そのため、大学や他企業との技術連携を円滑にすることによって、技術革新の環境を整備することが喫緊の重要課題であると考えられるからである。

以下では、TAMA プロジェクトの形成経緯を中心として産業クラスター政策の登場の経緯を確認するとともにポーターや集積の経済理論などと比較することを通じて、わが国の産業クラスター政策における産業クラスターの概念を確認する。次いで、有効な地域イノベーションシステムとして産業クラスターを形成するための鍵を握る製品開発型中小企業に関する実証分析の結果を紹介する。その上で、現在進展している産業クラスター政策の再編の動きにも言及し、今後の政策のあり方について述べたい。

2. TAMA 協会設立と産業クラスター計画登場の経緯

「産業クラスター」といっても、概念的に多様な内容が含まれているので、客観的な議論を行うためには概念規定を明確にする必要がある。そこで、まず、わが国の産業クラスター政策が、その登場の経緯からみて、どのような意味での産業クラスターの形成を目指しているのかを確認する。筆者自身、通商産業省関東通商産業局（現経済産業省関東経済産業局、以下では「関東通産局」または「関東経済産業局」）において、TAMA 協会の設立に従事した経験があるので、TAMA 協会の設立の経緯から、それがどのような発想の下で設立されたのかを述べる。

2.1. TAMA とは



TAMA とは、図 1 に示すように東京都多摩地域を挟んで埼玉県南西部と神奈川県中央部に広がる地域を指す。TAMA とは、Technology Advanced Metropolitan Area（技術先進首都圏地域）を意味する。TAMA 協会は、この地域の企業、大学、商工団体、自治体、個人を正会員として設立された産学連携および企業間連携推進組織である。

TAMA 協会の設立は、関東通産局の活動を発端とする。関東通産局が TAMA 協会の設立を構想するようになった経緯の中に、産業クラスター政策の発想のひとつの源をみること

ができる。そこでは、産業集積に期待される機能が生産分業集積としての機能から技術連携集積としての機能に移ってきたことが示されている。

図1 TAMA=Technology Advanced Metropolitan Area



(注)  TAMA産業活性化協議会発足当初の正会員適格地域。
 (社)TAMA産業活性化協会への改組後に正会員適格地域として追加された地域。
(出所)関東経済産業局および(社)TAMA産業活性化協会資料に基づき作成。

2.2. 生産分業集積と基盤技術型中小企業

1990年代には、80年代後半以来の製造業の海外移転と90年代におけるわが国経済の長期低迷に伴い各地の製造業集積で空洞化現象が顕在化した³。関東通産局は、『空洞化実態調査報告書』(通商産業省関東通商産業局、1994)から『ものづくりの行方調査』(同1996a)、『産業集積風土記』(同1996b)に至る一連の調査によって、空洞化現象の実態とともに産業集積における中小企業間の生産分業関係の重要性を指摘した。

これらの調査で最も注目された産業集積の機能は、切削・研削・研磨、鋳造・鍛造、射出成形、板金、プレス、メッキ等表面処理、金型製造、各種部品組立など製造業の基盤的な加工を担う中小企業(以下では「基盤技術型中小企業」という)の存在とそれら中小企業間の工程間分業が生み出す生産効率上のメリットであった。これは「ものづくりの基盤としての産業集積」(関東通商産業局、1997、p.2)と表現されていたが、いわば「生産分業集積」としての機能が注目されていたといえる。このような基盤技術型中小企業の集積によるものづくりの基盤としての産業集積、すなわち、生産分業集積としての機能の重要

³ 厳密な意味でわが国経済全体として「産業空洞化」が生じていたのかどうか断定することは必ずしも容易ではない。90年代においても、製造業の雇用が減少する一方でサービス業の雇用がそれを上回って増加していたからである。しかし、製造業の海外移転に伴って直接的に発生する製造業および関連産業の事業所や雇用の減少、並びに、生産分業ネットワークなどの産業集積の機能の低下という意味では90年代には産業空洞化現象が現実には生じていた(中小企業庁、1996、pp.169-182、通商産業省関東通商産業局、1996b等)。

性に関する認識は、通産省本省によっても共有され、1997年に「特定産業集積の活性化に関する臨時措置法」（以下では「産業集積活性化法」、1997～2007）の制定につながった。

2.3. 技術連携集積となる可能性

しかし、基盤技術型中小企業の集積やネットワークは、それを政策的に維持しようとしても、そのマーケットであるところの大手製造業の生産機能が海外に移転してしまえば維持することは難しい。すなわち、生産分業集積としての機能に注目するだけでは、わが国の産業立地環境を国際的に魅力あるものとして維持するには不十分である。そこで、関東通産局は、産業集積について、生産分業集積としての機能だけではなく、集積内の企業間あるいは産学の連携によって集積内の様々な技術や人材等の経営資源が融合し、新技術、新製品、新規産業を生み出す母体として期待するようになった。これは「新規産業創出の基盤としての産業集積」（関東通商産業局、1997、p.2）と表現されていたが、どのような意味で新規産業の創出に期待するかというと、産業集積に蓄積された多様な技術要素の連携によって新技術、新製品、新事業を生み出す基盤となる可能性があることであり、いわば「技術連携集積」としての可能性に注目するようになったといえる。

2.4. 広域多摩地域調査と製品開発型中小企業

多様な技術要素が集積しているという観点から、関東通産局は、東京都多摩地域を挟んで埼玉県南西部と神奈川県中央部に広がる地域に注目し、『広域多摩地域の開発型産業集積に関する調査』（関東通商産業局、1997）を実施した。この調査は、東京都、埼玉県、神奈川県およびこれら三都県の商工会議所連合会、商工会連合会との協力体制の下に実施された。その結果、広域多摩地域には、大企業と理工系大学が多数立地するとともに中小企業も基盤技術型中小企業だけでなく、後述する製品開発型中小企業も集積していること、また、技術要素としてみても、微細加工、計測制御、情報通信、光学技術など先端技術製品の開発に必要な多様な技術の集積があることが確認された。

この調査で、とりわけ鍵を握るのは「製品開発型中小企業」である。製品開発型中小企業とは、市場化できる製品を開発できる中小企業を抽出するために設けた企業類型であり、調査に際しては、設計能力と自社製品の売上げ実績があることをもって定義した。ここで、自社製品とは、自社の企画、設計に基づく製品であり、最終製品とは限らず部品を含み、また、自社ブランドだけでなく他社ブランド向けのOEM供給製品を含む。

調査の結果、製品開発型中小企業は周囲の基盤技術型中小企業と生産分業関係を形成しつつ自社製品の開発と製造を行っていること、製品開発型中小企業は多様な技術要素の保有主体でもあることから、大学や他の製品開発型企业と連携することによって新技術、新製品開発の機能がさらに高まる可能性があること、すなわち、製品開発型中小企業が中核となって広域多摩地域の産業集積が技術連携集積として機能するポテンシャルがあることが確認された。

2.5. TAMA 協会の設立

関東通産局は、この調査結果を踏まえてこの地域の企業、大学、商工団体、地方自治体等に産学連携や企業間連携を通じて新技術、新製品の輩出を図る連携仲介組織の設立を呼びかけた。これに応じて、企業、大学、商工団体、自治体等の有志数十名によって準備組織が結成され、その活動の結果、1998年4月にTAMA協会が設立された。TAMA協会は、当初は任意団体の「TAMA産業活性化協議会」として発足し、2001年に法人格を取得して「社団法人首都圏産業活性化協会」、2010年に公益法人認定法の改正に伴って「一般社団法人首都圏産業活性化協会」（会長：古川勇二工学博士）となった。通称として「(社)TAMA産業活性化協会」または「TAMA協会」と称されている。会員数は、98年の協議会設立時には328会員（うち企業会員190）であったものが、2010年10月現在では576会員（うち企業会員284）となっている。

2.6. 産業クラスター計画の登場

通産局（2001年より経済産業局）の活動は、経済産業省本省の政策立案にも活かされることとなった。2001年の中央省庁再編の一環として通商産業省が経済産業省に組織変更されるとともに、新しい地域経済活性化政策の検討が行われ、「産業クラスター計画」の立案につながった。当時、産業クラスター計画の立案に携わった人々の認識では、産業クラスター計画は、通商産業局から衣替えされた全国9つの経済産業局（沖縄は沖縄総合事務局経済産業部）の問題意識と成功体験を集大成して立案され、中でもTAMAプロジェクトが産業クラスター計画の原型であったとされている（今井康夫、2005）。

2.7. 欧米の経験はどのような意味で参考とされたのか

TAMA協会の設立の過程で欧米の経験はどの程度参考とされたのかについて付言しておく。そこで参考とされたのは、中小企業白書（中小企業庁、1996）などでの紹介に基づき、シリコンバレーのハイテク産業集積やイタリアの繊維製品産地集積において、産業分野は違えども、高度に専門化された企業間の柔軟なネットワークが新製品・新技術を次々と生み出している姿があることであった（関東通商産業局、1997、p.2）。

ただし、シリコンバレーでNTBFsや大学発ベンチャーを輩出しているという側面やその背景にベンチャーキャピタルや各種の専門サービスによる支援があること、さらに高度な人材流動性があること、イタリアにおいては中小企業間の柔軟なネットワークの背景に濃密な地域社会があることなどのすべてを取り入れることが意識されていたわけではない。広域多摩地域にはすでに優れた中小企業の集積があり、その中には大企業の開発ニーズに応じて必要な技術を持つ中小企業との連携を形成する「コーディネート企業」と呼ばれる中小企業も存在する（中小企業庁、1996）という既存の産業集積のポテンシャルに着目し、専門的な中小企業間の連携を大学との関係、大企業との関係にも拡大し、多様な技術要素の連携から新技術、新製品を輩出する可能性が注目された。このため、シリコンバレー等

を詳細に調査することよりも、既存の産業集積のポテンシャルを調査することが重視された。

3. 産業クラスター概念と集積の経済

3.1. 産業クラスター政策における産業クラスター概念

産業クラスター計画における産業クラスターの定義については、出所によって様々な表現がなされているが、おおむね、地域に産学官連携や企業間連携によって知的資源等の相互活用が行われるようなネットワークが形成され、そこから新事業あるいはイノベーションが次々と創出される状態であるとされている。産業クラスター計画は、そのような産業クラスターの形成を促すことを通じて、イノベーションを創出する環境を地域に整備し、新事業、新産業を創出することを狙いとした政策であるとされている（産業クラスター研究会、2005、経済産業省、2009等）。

前項 2.に述べた経緯も含め、産業クラスター政策が目指す産業クラスター概念の特徴を整理すると、第一に、産業集積内のネットワークの性格がイノベーションの創出を目指す技術連携ネットワークであること、第二に、多様な産業の場合を含んでいることである。この点を踏まえて定義すると、わが国の産業クラスターが目指す産業クラスターとは、「産業集積の中にイノベーションの創出につながるような技術連携ネットワークが発達した状態」であると表現することができる。ここにおいて、産業集積とは特定産業の集積とは限らず、多様な産業の集積である場合を含んでいる。

技術連携を重視し、その連携の範囲が多様な業種間の場合を含むというクラスター概念は、文部科学省の知的クラスター創成事業のクラスター概念にも共通するものと考えられる。知的クラスター創成事業は、大学等の地域の中核的な研究機関において、多くの場合、地域の多様な業種に適用可能な技術シーズの開発を目指していると見られるからである。

3.2. 技術連携の重視

産業クラスターとは、極めて一般的に表現すれば、「産業集積の中にネットワークがある状態」であるということができるが、産業集積内のネットワークの性格によって産業クラスター概念は大きく異なる。産業集積内のネットワークの性格は、受発注取引や投入産出関係からなる「生産分業ネットワーク」と、産学連携や企業間連携を通じた技術と技術の連携、知識と知識の連携もたらし、これによってイノベーションの創出を目指す「技術連携ネットワーク」とに大別される。「技術連携ネットワーク」には、具体的な産学連携や企業間連携に加えて、産学連携や企業間連携を生み出しやすい産業集積の構成主体間の関係性を含めて考える。前項 2.に見た「生産分業集積」とは「生産分業ネットワーク」が発達した産業集積のことであり、「技術連携集積」とは「技術連携ネットワーク」が発達した産業集積のことである。わが国の産業クラスター政策は、産業集積に生産分業ネットワークがすでに存在することを前提としつつも、新たに技術連携ネットワークを形成し、そこ

からイノベーションが輩出することを狙いとしている。

3.3. 産業の多様性

産業クラスターが対象とする産業分野の範囲については、マイケル・ポーターのクラスター概念をはじめとして欧米のクラスターや産業集積に関する理論は特定産業のクラスターや産業集積を論ずることが多い。これに対して、わが国の産業クラスター政策における産業クラスター概念は特定産業であることを必須としない。産業クラスター計画の対象プロジェクトは、IT、バイオ、環境系といった特定産業のクラスタープロジェクトも多いが、製造業全般や製造業に一部の非製造業分野まで対象とする多様な産業を対象とするクラスタープロジェクトも多い。TAMA 協会の場合、会員企業は、電気・電子機器および精密機械器具製造業を中心としつつも情報サービスなどの非製造業を含む多様な業種から構成されている。多様な産業の技術要素の連携や大学の研究成果が多様な産業に適用されることを通じてイノベーションが創出されることが指向されている。

3.4. ポーターのクラスター概念との比較

このようなわが国の産業クラスター政策におけるクラスターの概念をマイケル・ポーターのクラスター概念と比較するとその特徴がより明確になる。Porter [1998] は、「クラスターとは、特定分野における関連企業、専門性の高い供給業者、サービス提供者、関連業界に属する企業、関連機関（大学、規格団体、業界団体など）が地理的に集中し、競争しつつ同時に協力している状態を言う」（ポーター、邦訳 1999、p.67）としている。また、Porter [1998] が挙げるクラスターの事例は、イタリアの革靴・ファッションクラスター、カリフォルニアのワインクラスターを代表例として、特定産業と投入産出関係でつながる関連産業からなるクラスターである。すなわち、ポーターのクラスター概念は、特定分野の生産分業ネットワークの性格が強い。ただし、特定産業の企業が集積することによる市場や技術動向に関する情報入手の容易化などによってイノベーションにも貢献することも強調しており、大学の存在ともあいまって特定産業のクラスターが技術連携ネットワークとして機能することも指摘している。

これに対して、わが国の産業クラスター政策が目指す産業クラスターは、特定分野性を必須としない技術連携ネットワークが発達した産業集積であり、なかでも、TAMA プロジェクトは、大学の研究開発成果の活用を含め製造業を中心とする多様な産業の技術要素の連携からイノベーションが創出されることを目指している。

3.5. 集積の経済理論における位置づけ

このようなわが国の産業クラスター政策におけるクラスターの概念を集積の経済理論との関係で整理しておこう。

産業集積の生産分業集積としての機能と技術連携集積としての機能は、集積の経済

(economies of agglomeration)、すなわち、産業集積が外部経済効果をもたらす要因としてアルフレッド・マーシャルが掲げた 3 つの要因に対応している。集積の経済に関するマーシャルの議論はその後の集積の経済理論の基礎となっている。マーシャルは、集積の経済をもたらす要因として、1) 知識のスピルオーバー、2) 中間財産業の発展、3) 熟練労働市場の形成の 3 つを挙げた (Marshall, 1890, 1920) ⁴。2) 中間財産業の発展と 3) 熟練労働市場の形成が、生産分業関係の形成に相当するのに対して、1) 知識のスピルオーバーは、技術連携の発生に相当する。わが国の産業クラスター政策が技術連携を重視しているということは、集積の経済理論との関係では、知識のスピルオーバーを重視していることを意味している。ただし、下記 3.7. に述べるように、産業クラスター政策が求める技術連携は、非市場的な知識のスピルオーバーだけでなく、市場取引の下での知識交換を含めたものであることに注意することが必要である。

一方、産業の特定性と多様性の対比は、「地域特化の経済」と「都市化の経済」とに対応している。多くの地域経済学、都市経済学の入門書にあるように、集積の経済は、1) 特定産業が特定地域に集積することによって発生する外部経済効果である「地域特化の経済 (localization economies)」と 2) 多様な産業が特定地域に集積することによって発生する外部経済効果である「都市化の経済 (urbanization economies)」とに分類される。上記のマーシャルによる集積の経済をもたらす 3 つの要因は、地域特化の経済の要因、すなわち、同一産業の集積が外部経済効果をもたらす要因として掲げたものであった。先に 3.4. に述べたポーターのクラスター理論も、同一産業の特定地域への集積の効果を論じたものであり、地域特化の経済を論じたものと分類される。これに対して、ジェーン・ジェイコブスは、多様な産業が集積する大都市において知識のスピルオーバーが起りやすいという都市化の経済を論じた (Jacobs, 1969)。産業の多様性は、下記 3.6. および 3.7. に述べるように、マーシャルの掲げる 3 つの要因の中で、特に、知識のスピルオーバーに関して重要な論点となっている。

3.6. 知識のスピルオーバーに関する理論

グレーザーは、知識のスピルオーバーに関する理論を 1) マーシャルの理論とそれを発展させたアロー (Arrow, 1962) およびローマー (Romer, 1986) を統合した Marshall-Arrow-Romer の理論 (以下では「MAR」)、2) ポーター (Porter, 1990)、3) ジェイコブス (Jacobs, 1969) の 3 つに分類した。MAR とポーターは、知識のスピルオーバーは同一産業の集積内で起きるとする点で共通している。MAR とポーターの違いは独占状

⁴ これら 3 つの要因に関する表現は、のちの経済理論の発展におけるマーシャルの集積の経済理論の整理に基づくものである。Marshall [1920] の原文においては、知識のスピルオーバーについては、同一の熟練職種に従事する人々の間における技能と知識の普及の様子が語られ、中間財産業の発展については、「補助産業の成長 (the growth of subsidiary trades)」、熟練労働市場の形成については、「専門的技能の地域的市場 (a local market for special skill)」などと表現されている。

態と競争状態のどちらがイノベーションに有利かという点であり、MAR が独占状態の方がイノベーションと成長に有利であるとしているのに対して、ポーターは競争状態の方がイノベーションとその早期の導入を促すとしている。これらに対して、ジェイコブスは、重要な知識移転は異業種間で起こるので、特定産業の集積よりも多様な産業の集積の方がイノベーションと成長を促すとしている（Glaeser et al., 1992）⁵。

近年は、イノベーションの創出には多様な知識の融合が重要であるとする研究が多い。Berliant and Fujita[2006]は、各人それぞれによって異なる固有知識とお互いに共通する共有知識とのバランスに着目し、知識の創造には共同研究する二者の異なる固有の知識だけでなく共有知識も必要だが、知識創造の過程で共有知識の割合が増えるとやがて新たな知識が創造されなくなるので共同研究のペアの組み替えが起こり、これが繰り返されることによって社会全体で多様な知識の融合と新たな知識の創造がされていくとしている。

これらの議論は、特定産業の集積のみならず多様な産業の集積がクラスターとして機能すること、むしろ多様な産業の集積の方がイノベーションにとってより重要である可能性を示唆している。

3.7. マッチング外部経済効果と知識移転のメカニズム

ここで知識のスピルオーバーについて再考したい。知識のスピルオーバーは、経済学の文献においては、模倣やリバースエンジニアリング、会話を通じた情報交換、熟練労働者や知識労働者の移動など非市場的な交流の形で生ずることが想定されている（Glaeser, et.al., 1992 など）。しかし、産業クラスター政策が目指している知識の移転は、共同研究契約や受託研究契約、特許使用許諾契約など、対価の支払いを伴い市場での取引として行われるものが多い。その際必要なことは、技術や知識の売り手と買い手とのマッチングである。都市・地域・空間経済学の文献は、市場取引としての知識移転に関しても、集積規模の拡大によってマッチングの機会と質が向上するなどのマッチング外部経済性が働くことを指摘している（Duranton and Puga, 2004）。マッチングのメカニズムとその集積規模との関係を理論モデルによって論じた Berliant et al. (2006) では、マッチング効率が高いほど技術的適合度の高い相手と知識交換でき生産性上昇率が高いことが示されており、マッチング効率の向上によってマッチング外部経済効果を高められる可能性が示唆されている。

したがって、産業クラスターの形成からイノベーションを創出するためには、産業集積の大学と企業との間、あるいは、企業と企業の間で、技術や知識のシーズとニーズの組み合わせが成立するためのマッチング効率が高まることが重要である。マッチング効率の向上のためには、産業集積の構成主体における外部との連携へのニーズと産業集積全体でマッチング効率を高めるような連携仲介の仕組みが必要である。産業集積の構成主体につい

⁵ 3つのうちどのタイプの知識のスピルオーバーがイノベーションと成長に効果的かについては多くの実証研究がある。細谷 [2009] の文献サーベイによると、MAR 外部性が成熟産業に対して効果があるのに対して、ジェイコブス外部性はライフサイクルの早期段階にある産業のイノベーションに貢献する傾向が認められるとされている。

では、論点を企業、とりわけ地域経済のメインプレーヤーである中小企業に絞れば、大学や他の企業など外部との連携を活用する力、すなわち、技術吸収力があることが重要である。以下においては、技術吸収力のある企業としての製品開発型中小企業と TAMA 協会に見られる連携仲介機能を中心として産業クラスター形成のあり方について論ずる。

4. 製品開発型中小企業に関する実証分析

4.1. 技術吸収力 (Absorptive Capacity)

大学や他の企業など外部の科学的知識や技術を有効活用できる能力は、技術吸収力 (absorptive capacity) (Cohen, W. M. and Levinthal, D. A., 1989) と呼ばれる。外部の知識や技術を活用できる能力があつてこそ、産学連携や企業間連携に積極的に取り組むニーズを持ちうる。したがって、産業クラスターが地域イノベーションシステムとして機能するためには、第一に、技術吸収力を持ち、したがって、産学連携や企業間連携にニーズを持っている中小企業がどれだけ存在するかが重要になる。以下では、そのような力を備えた企業として製品開発型中小企業について分析する。

4.2. 製品開発型中小企業の定義 (再掲)

イノベーションの担い手として、研究開発指向性の高い企業であるところの「研究開発型中小企業」が注目されることが多い。中でもそのうちの新規創業企業であるところの NTBFs が注目されることが多い。しかし、研究開発を行っても開発した製品が売れないままの企業も多い。そこで、市場化できる製品を開発できる力を持った中小企業を抽出するために、製品開発型中小企業を定義した。その定義を再掲すると、製品開発型中小企業とは、製造業において、設計能力と自社製品の売上げがある中小企業である。ここで、自社製品とは、自社の企画、設計に基づく製品であり、最終製品とは限らず部品を含み、また、自社ブランドだけでなく他社ブランド向け OEM 供給製品を含む。

設計能力は、下請け企業でなく企画・開発力のある企業であることを示す最低限の基準である。自社製品の売上げ実績は、その企業が開発した製品に市場ニーズがあることを確認するための基準である。自社製品を持っている企業は大部分が設計能力を持っているが、設計が製品開発行為の基本的な部分であることと、および、中には設計を自社で行わず設計会社等に外注する企業もあるので、自社内での設計機能があることを製品開発型中小企業の基準に含めている。

4.3. 非製品型中小企業の内訳

このように製品開発型中小企業を定義すると製品開発型でない中小企業（以下では「非製品型中小企業」と呼ぶ）はおおむね 2 つのグループに大別される。

(1) 基盤技術型中小企業

1 つは、先に述べた「基盤技術型中小企業」である。基盤技術型中小企業は、大企業と製

品開発型中小企業の製造工程の外注先として機能しており、また、高精度、短納期の発注に対応できる高度な加工技術を持った基盤技術型中小企業も多く、その存在は、製品開発型中小企業が製品を開発・製造するためにも不可欠の存在である。基盤技術型中小企業の先進的な形態として「試作加工」に特化した企業も存在する。基盤技術型中小企業の中で、設計能力と自社製品の売り上げを持つようになったものは製品開発型中小企業として扱う。しかし、基盤技術型中小企業の大部分は受託業務（いわゆる下請）としての加工・組立に従事しており、それ自身の製品開発機能を持っていない。非製品型中小企業の多くはこの形態の企業である。

（２）製品開発型に分類されない研究開発型中小企業

もう 1 つは、研究開発を行っているが自社製品の市場化には至っていない研究開発型中小企業である。いわゆる「ベンチャー企業」タイプの企業のうち製品開発型に至っていない企業である。

4.4. 製品開発型中小企業の調査概要

以上の定義の下、製品開発型中小企業に関して TAMA 地域および京滋地域での企業アンケートに基づく調査分析を行った。

TAMA 地域に関しては、関東通商産業局[1997]が実施したアンケート調査および 2003 年 3 月に RIETI で筆者が担当して実施したアンケート調査があり、本稿では 2003 年のアンケート調査の結果を用いる。この調査は、TAMA 協会会員企業 262 社（金融機関、専門サービス業を除く）から 120 社の回答（回答率 45.8%）、非会員企業 1364 社（民間調査会社の企業データベースに収録されている同地域の機械金属系製造業および情報サービス業に属する企業からの無作為抽出 1200 社および製品開発型であることがわかっている企業 164 社。抽出方法詳細は、児玉[2003]参照。）から 94 社（回答率 6.9%）の回答を得た⁶。このうち、主たる分析対象とした機械金属系製造業に属する中小企業の回答企業は 158 社であった。

京滋地域に関しては、2006 年 11～12 月に筆者が担当して、RIETI と京都大学の共同研究の一環としてアンケート調査を実施した。京滋地域とは、京都市近郊（おおむね京都府南部に相当）から滋賀県南部にかけての地域である（図 2 参照）。この地域を一体的にとらえたのは、滋賀県南部に京都所在の大学のキャンパスの進出や京都に本社がある企業の事業所の展開などで京都市近郊と滋賀県南部との関係が深いと見られたからである。この調査は、民間調査会社のデータベースに収録されている同地域の機械金属系製造業に該当する全企業 2197 社のうち大企業（資本金 50 億円超かつ従業員 300 人超）を除く 2183 社から 371 社（回答率 17.0%）の回答を得た⁷。このうち分析対象として用いる中小企業の回答

⁶ 非会員企業の回答率が低いものの、回答傾向からみて非会員非製品型中小企業は業績好調企業、研究開発指向性の高い企業に偏っている傾向があり、そのような標本を含んだ非製品型中小企業との比較で、製品開発型中小企業の研究開発パフォーマンスなどがより良好であることが確認できれば有用な結果であると考えられる。

⁷ 資本金 50 億円超かつ従業員 300 人超の大企業に対しては、大企業から見て国内の中小企業と

企業は 368 社（回答率 17.0%）であった。

調査対象業種は、TAMA 地域に関しては機械金属系製造業以外も含むが、以下の分析は、わが国製造業の中心的地位を占め、また、先端技術の応用可能性が高いと見られる機械金属系製造業に関するものである。具体的には、日本標準産業分類（平成 14 年 3 月改訂）における製造業の中分類業種中の金属製品製造業、一般機械製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業に加え、これらに部品および材料を供給する主要関連業種として化学工業（一部）、プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業（一部）、窯業・土石製品製造業（一部）、鉄鋼業、非鉄金属製品製造業を加えたものである⁸。

図2 京滋地域アンケート調査の対象地域



これらの調査結果および分析結果の詳細は、TAMA については児玉 [2003、2006a、2006b] および Kodama [2008]、京滋地域については児玉他 [2007]（TAMA と比較して掲載）および児玉 [2010] にとりまとめた。以下では、分析結果の概要を紹介する。

4.5. 製品開発型中小企業のプロフィール

機械金属系製造業の中小企業の回答企業のうち、TAMA では製品開発型中小企業が 103 社、非製品型中小企業が 55 社、京滋地域では製品開発型中小企業が 184 社、非製品型中小企業がたまたま同数の 184 社確認された。非製品型中小企業の大部分は、回答内容からみて基盤技術型中小企業である。

連携を行う可能性を中心として別途の調査を行った。

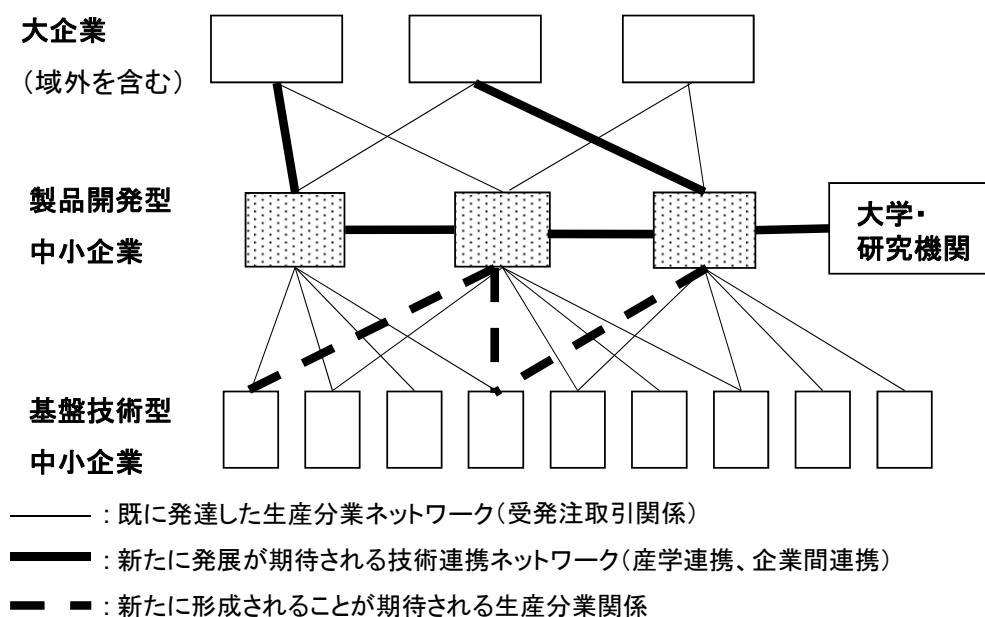
⁸ TAMA 地域の調査では、印刷業も機械金属系製造業に含めたがサンプル数は僅少である。

これらの企業の企業規模を平均従業員数でみると、TAMA では製品開発型は 73.1 人、非製品型は 56.3 人、京滋地域では製品開発型は 50.9 人、非製品型は 28.3 人と製品開発型中小企業の方が平均規模は大きい。しかし、従業員数規模のばらつきは大きく製品開発型中小企業にも小規模な企業は多い。製品開発型中小企業のうち、TAMA では 36%（母集団分布に近いとみられる TAMA 非会員企業では 44%）が、京滋地域では 51%が従業員数 20 人以下の小規模企業である。

企業年齢は、平均創業年次でみて、TAMA では製品開発型は 1970 年、非製品型は 1967 年、京滋地域では製品開発型は 1961 年、非製品型は 1967 年である。製品開発型中小企業の中に比較的創業年次の新しい創業 10 年以内の企業は、TAMA で 10.7%、京滋地域で 12.3% 含まれるが、多くは創業 20～30 年以上を経過した企業である。製品開発型中小企業の典型的な創業パターンとしては、技術者が既存企業をスピノフして創業したケースが多い。

製品開発型中小企業のプロフィールでとりわけ重要なのは、受発注取引関係における位置づけである。TAMA でも京滋地域でも、大企業向けを中心として研究開発や製造ラインに使用される装置や高機能部品・材料を供給し、その受注取引先数は TAMA で平均 246 社、京滋地域で平均 147 社であり、非製品型中小企業の受注取引先数を大きく上回る。また、発注取引先数も TAMA で平均 113 社、京滋地域で平均 50 社であり、いずれも非製品型中小企業の平均を上回る。すなわち、製品開発型中小企業は、製造工程の多くを自社近隣に所在する基盤技術型中小企業を中心として多くの外注先を活用しており、図 3 のように小規模ながら地域産業の中核的な存在となっていることが確認できる。

図3 製品開発型中小企業を巡るネットワーク



(出所)関東通商産業局(1997)より編集

さらに、公表可否を確認しつつコア技術および主力製品を調査することによって、光・画像処理、計測・測定・分析、液晶・プラズマ・半導体製造、電子部品をはじめとする先端技術分野に属する多様な要素技術を保有していることを確認した。

4.6. 製品開発型中小企業の研究開発力と技術吸収力に関する分析方法

製品開発型中小企業の最も重要な特徴は、研究開発面のパフォーマンスにある。TAMA および京滋地域の調査では、研究開発成果を特許出願件数（調査時点までの3年間の出願件数）、新製品件数（調査時点までの3年間の発売件数）、工程・加工法関連の新技术件数（調査時点までの3年間の実用化件数）の3つの指標でみた。これらの指標を用いた分析によって、第一に、製品開発型中小企業は、非製品型中小企業に比べて研究開発成果件数が多い、第二に、産学連携および企業間連携に積極的である、第三に産学連携と企業間連携を研究開発成果に結びつける力がある、すなわち技術吸収力が高いことを確認した。第三の技術吸収力を検証する過程で、産学連携、大企業との連携、他の中小企業との連携それぞれが、どのタイプの研究開発成果に効果があるかについても検証した。

これらの分析のうち、表1では、被説明変数が研究開発成果指標で共通している、1) 製品開発型中小企業であることの研究開発成果への効果、2) 連携先種別ごとの研究開発成果への効果、3) 製品開発型中小企業の技術吸収力（製品開発型か非製品型かによる連携先種別ごとの研究開発成果への効果の違い）に関する分析結果を紹介する。

先に述べた3つの研究開発成果指標のうち、工程・加工法関連の新技术件数については計量分析においては製品開発型と非製品型の差が統計的に有意でないので、表1ではこれを省略し、特許出願件数と新製品件数に関する分析結果のみ紹介する。ただし、後掲の付表1～8では、工程・加工法関連の新技术件数に関する分析結果も含めて紹介する。分析手法は、被説明変数である特許出願件数と新製品件数が、非負整数でかつ0や1など小さい値の頻度が高い計数データなので、その場合に適した回帰分析手法として用いられることの多い「負の二項回帰分析」を用いた。

モデルの定式化にはいくつかのバリエーションがあるが、ここでは、効果分析の対象となる主要な説明変数として、製品開発型ダミー、連携ありダミー（産学連携、対大企業連携、対中小企業連携の種別ごとに作成）またはこれらの交差項を用い、コントロール変数となる説明変数として、すべての式に共通して、研究開発費⁹、従業者数（企業規模を示す変数として使用）、企業年齢、企業年齢の二乗、業種ダミー¹⁰を用いた場合の結果を掲載し

⁹ 研究開発費としては、被説明変数が3年間の研究開発成果指標であることに極力あわせるため、アンケート調査結果で利用可能な直近年度と2年前の平均値を用いた。

¹⁰ 業種ダミーとしては、先に掲げた機械金属系製造業の化学工業から精密機械機器製造業に至る13の中分類業種を、「化学工業」、「素材加工系業種」（プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業、窯業・土石製品製造業、鉄鋼業、非鉄金属製品製造業、金属製品製造業）、「機械系業種」（一般機械機器製造業、輸送機械製造業）、「電気・電子機械系業種」（電気機械器具製造業、情報通信機器製造業、電子部品・デバイス製造業、精密機械器具製造業）の4類型に分けてダミー変数を作成した。基準業種としては「素材加工系業種」を用いた。

た¹¹。産学連携、対大企業連携、対中小企業連携の連携先種別ごとの連携ありダミー変数は相互に相関関係が比較的強く（すなわち、異なる連携先種別の連携が同時に行われる場合が多い）、同時に説明変数として使用すると安定した結果を得られないので、別々の推計式で説明変数として使用した。また、産学連携に関して、TAMA の調査では大学と国公立研究機関をひとつのカテゴリーとして扱っているが、京滋地域の調査では大学・国立研究機関と地方自治体の公設試験研究機関を別々のカテゴリーとして扱ったので、京滋地域についてのみ対公設試連携のダミー変数を設けた。表 1 には、簡略化のため主要な説明変数に関する限界効果等の推計結果のみを掲載し、コントロール変数に関する推計結果は省略した。推計結果の詳細については、付表 1～8 に掲載する¹²。

4.7. 製品開発型中小企業の研究開発力と技術吸収力に関する分析結果

表 1 の分析 I は、製品開発型中小企業であることの研究開発成果指標との関係に関する分析結果である。TAMA、京滋地域とも、特許出願件数に対しても新製品件数に対しても、製品開発型ダミー変数の限界効果は正で統計的に有意であり、製品開発型中小企業は非製品型中小企業よりも特許出願件数、新製品件数が多いこと、すなわち研究開発力が高いことが検証された¹³。

分析 II は、産学連携、対大企業連携、対中小企業連携それぞれの研究開発成果指標との関係に関する分析結果である。産学連携は、TAMA においても京滋地域においても、特許出願件数に対しては正で有意であるが、新製品件数に対しては有意でない。すなわち、産学連携は特許出願に対しては効果があるが新製品件数に対しては効果が見られない。これに対して、対大企業連携は特許出願件数にも新製品件数にも効果があり、対中小企業連携は特許出願件数には効果がないが新製品件数には効果があるとの結果が示された。なお、京滋地域について、対公設試連携は新製品件数に効果があるとの結果が示された。

この分析結果は、産学連携と企業間連携に関する重要な示唆を示している。ここで使用した研究開発成果指標の中で、特許出願件数は基礎的な研究開発に近い研究開発活動の成果を示す指標であり、新製品件数は市場に近い知識やノウハウを必要とする研究開発活動の成果指標である。産学連携は、新製品の開発に直結しなくても、基礎的な研究開発の成果をあげるためには効果的であることが示され、一方、企業間連携は、市場に近い知識を必要とする新製品の開発、市場化に効果的であることが示されている。大企業は、特許化への指向性も強いことから大企業との連携は特許出願件数の増加にもつながるのだと考え

¹¹ 児玉 [2006a、2006b]、Kodama [2008] では、TAMA に関して、製品開発型ダミー、非製品型ダミーそれぞれと研究開発費との交差項を比較するタイプの定式化を行い、結論的にはおおむね同様の結果を得ている。

¹² なお、児玉他 [2007] には、業種ダミーがないタイプの推計結果の詳細を掲載した。

¹³ 新製品件数については、製品開発型中小企業の方が非製品型中小企業より多いことは製品開発型中小企業の定義からして自明であるが、分析 II および III における新製品件数を被説明変数とする定式化の分析において、連携先種別ごとの効果の違いがわかることが重要である。

られる。公設試は、中小企業専門の技術支援機関として、基礎的な研究開発よりも新製品開発に寄与している可能性が示されている。

表1 製品開発型であることの効果と連携の効果についての分析結果集約表(負の二項回帰分析による限界効果)

地域	説明変数	被説明変数＝ 特許出願件数(3年間に)出願)				被説明変数＝ 新製品件数(3年間に)発売)			
		限界効果	P> z		標本数	限界効果	P> z		標本数
分析Ⅰ:製品開発型であることの効果									
TAMA	製品開発型	2.749	0.015	**	106	4.179	0.000	***	112
京滋地域	製品開発型	1.282	0.000	***	250	3.181	0.000	***	256
分析Ⅱ:連携先種別ごとの効果									
産学連携の効果									
TAMA	製品開発型	3.011	0.005	***	101	3.900	0.000	***	107
	産学連携あり	3.052	0.011	**		0.681	0.361		
京滋地域	製品開発型	1.215	0.000	***	224	3.183	0.000	***	238
	産学連携あり	1.543	0.004	***		0.474	0.391		
対公設試連携の効果									
京滋地域	製品開発型	1.122	0.000	***	211	3.311	0.000	***	225
	対公設試連携あり	0.665	0.195			3.701	0.007	***	
対大企業連携の効果									
TAMA	製品開発型	2.709	0.003	***	94	4.229	0.000	***	100
	対大企業連携あり	3.433	0.002	***		1.528	0.033	**	
京滋地域	製品開発型	1.245	0.000	***	217	3.034	0.000	***	229
	対大企業連携あり	0.236	0.388			1.816	0.002	***	
対中小企業連携の効果									
TAMA	製品開発型	3.312	0.003	***	95	4.184	0.000	***	100
	対中小企業連携あり	1.498	0.192			1.868	0.016	**	
京滋地域	製品開発型	1.348	0.000	***	217	3.389	0.000	***	231
	対中小企業連携あり	0.199	0.432			1.526	0.008	***	
分析Ⅲ:企業類型別、連携先種別ごとの効果									
企業類型別の産学連携の効果									
TAMA	製品開発型×産学連携あり	2.877	0.060	*	101	1.591	0.094	*	107
	非製品型×産学連携あり	6.100	0.284			-2.379	0.014	**	
京滋地域	製品開発型×産学連携あり	1.570	0.034	**	224	0.842	0.364		238
	非製品型×産学連携あり	2.803	0.119			-0.336	0.744		
企業類型別の対公設試連携の効果									
京滋地域	製品開発型×対公設試連携あり	1.318	0.158		211	0.986	0.348		225
	非製品型×対公設試連携あり	1.081	0.469			5.472	0.169		
企業類型別の対大企業連携の効果									
TAMA	製品開発型×対大企業連携あり	3.922	0.011	**	94	2.543	0.017	**	100
	非製品型×対大企業連携あり	3.975	0.282			-2.181	0.018	**	
京滋地域	製品開発型×対大企業連携あり	0.856	0.073	*	217	2.750	0.008	***	229
	非製品型×対大企業連携あり	0.238	0.736			2.760	0.178		
企業類型別の対中小企業連携の効果									
TAMA	製品開発型×対中小企業連携あり	0.651	0.635		95	2.691	0.027	**	100
	非製品型×対中小企業連携あり	3.773	0.411			-0.940	0.503		
京滋地域	製品開発型×対中小企業連携あり	0.434	0.335		217	1.978	0.063	*	231
	非製品型×対中小企業連携あり	-0.106	0.807			0.416	0.672		

(注)負の二項回帰分析による推計結果に基づく限界効果、P値および有意水準を各推計式における主要変数についてのみ掲載。
***、**および*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%水準で有意であることを示す。各推計式のProb>chi2は全て0.0000。

分析Ⅲは、連携先種別ごとの連携について製品開発型中小企業による連携と非製品型中小企業による連携とに分けて分析したものである。この結果、分析Ⅱで有効とされた連携先種別ごとの研究開発成果へのチャネル、すなわち、産学連携の特許出願件数に対する効果、対大企業連携の特許出願件数に対する効果、対大企業連携の新製品件数に対する効果、対中小企業連携の新製品件数に対する効果は、製品開発型中小企業の場合のみ正で有意である。このことは、製品開発型中小企業は、外部との連携を研究開発成果に結びつけているが、非製品型中小企業は必ずしもそうではない、すなわち、製品開発型中小企業は技術

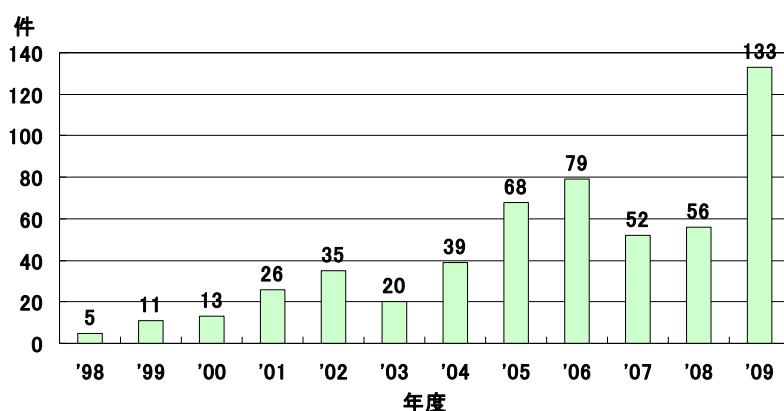
吸収力がある企業類型であることを示している。ただし、対公設試連携については、この定式化では製品開発型との交差項も非製品型との交差項も有意でなくなる。その理由として公設試の活用に関しては製品開発型と非製品型とで明確な差がないことなどが考えられる。

4.8. TAMA 協会の連携仲介効果

連携仲介効果に関しては、Kodama [2008] において、TAMA に関する上記と同じデータを用いて TAMA 協会の連携仲介効果についても計量的に分析した。それによると、まず、TAMA 協会会員企業は非会員企業より産学連携実施確率が高いことが確認できるが、それは TAMA 協会の会員企業はそもそも産学連携意欲が高いためかもしれない。そこで、連携先の大学の所在地別に分析すると、TAMA 協会の主要な活動領域である TAMA 域内の大学との連携についてのみ、会員企業の方が非会員企業より産学連携実施確率が高いという関係が見られた。このことは TAMA 協会の連携仲介効果の現れであると見ていい。

この分析結果は、2003 年実施のアンケート調査に基づくものであるが、その後の実績としても、TAMA 協会の連携・支援成果事例数（産学連携、企業間連携の形成事例に加え、個別専門家による支援成果事例を含む）は増加する傾向にある（図 4）。

図 4 TAMA協会による連携・支援成果事例件数の推移



(注1)連携・支援成果事例件数: 研究開発、製品開発、販路開拓、経営課題の解決などに関して、連携形成、技術移転契約の締結、政府の研究開発助成資金の獲得など、実質的な成果を挙げた支援事例の件数。2009年度までの累計502件。

(注2)以上の連携・支援成果事例件数にはTAMAファンドによる投資件数を含んでいない。

(出所)(社)TAMA産業活性化協会

5. おわりに—製品開発型中小企業に注目した産業クラスター形成—

本稿で紹介した分析で、TAMA と京滋地域において、それ自身の研究開発力が高く、また、大学や他の企業と連携して成果を挙げることができる製品開発型中小企業が存在することを確認した。製品開発型中小企業は大都市圏の産業集積を中心として他の産業集積地

域にも存在することが推測できる。有効な地域イノベーションシステムとしての産業クラスター形成のため、TAMA 協会の近年の活動の進展実績も踏まえつつ、これらの製品開発型中小企業の活力を活用した政策のあり方について述べる。

5.1. 技術連携の担い手としての製品開発型中小企業への注目

地域において産学連携や企業間連携による共同研究開発、新製品・新事業開発の成果を挙げるためには、まず、第一に、これらの技術連携に積極的なニーズを持つ企業の参加を求めることが必要である。技術連携にニーズを持つということは、技術連携を自社の業績に反映できる力があることが必要である。そのような地域企業として、製品開発型中小企業のような製品開発につながられる研究開発力や大学や他の企業との連携を活用できる技術吸収力を備えた地域企業を見いだすことが重要である。

製品開発型中小企業は、大企業の製品企画開発機能、研究開発機能をマーケットとして立地していることから、首都圏、京阪神等の大都市圏の集積を中心として存在していると推測されるので、特にこれら大都市圏において、製品開発型中小企業を発掘する努力が重要である。また、地方圏においても、企業内容からみて製品開発型中小企業に相当する企業は存在しており、そのような企業の研究開発力を活用する視点が重要である。

5.2. 連携仲介機関の設立

製品開発型中小企業であっても、必要な技術を持った連携相手先としての大学や企業を見いだすことは必ずしも容易ではなく、さらに、見いだしたとしても、いわゆる大学の敷居が高いとか、他の企業に技術情報を開示することに躊躇するなど、接近、交渉することは容易でない場合が多い。このため連携仲介機関の存在が重要である。TAMA 協会の経験は、連携仲介機能が発揮されていることを示している。

連携仲介機関の設立に際しての問題点は、それがどのようにして自律的に機能する動機を組み込むことできるかである。TAMA 協会の場合には会員組織としてのメカニズムが働いている。製品開発型中小企業や製品開発型への脱皮を目指す優秀な基盤技術型中小企業が会員組織の中心的なメンバーとなっており、これら企業会員のニーズに的確に応えるということが、TAMA 協会自身および企業会員を支援する立場にある大学、地域金融機関、自治体、TAMA コーディネーターと呼ばれる専門家等、他の会員の活動を促す基本的な動機となって、TAMA 協会全体としての活発な活動につながっている。

一方、既存の自治体の産業支援機関や公的機関をベースとした連携仲介組織の場合には、会員組織と同じような動機は働かない。産業クラスターを形成することに対して、自治体等の政策目的が組み込まれることが重要と考えられる。

5.3. 前提条件としての基盤技術型中小企業集積の維持

産業クラスター形成の意義として次に述べる大企業との連携および産学連携の比重が高

いが、それが成り立つための前提条件として、基盤技術型中小企業の集積を維持することの重要性を先に述べておきたい。

上記2.のTAMA協会設立の経緯および4.製品開発型中小企業に関する分析結果で紹介したように、製品開発型中小企業の製品開発活動および製造活動にとって集積地域内における基盤技術型中小企業の存在は部品の加工外注先や調達先として不可欠である。ところが、リーマンショック以降の大手製造業の海外移転の加速によって基盤技術型中小企業の廃業等が進み、基盤技術型中小企業の集積による生産分業集積のメリットが損なわれる懸念が生じている。中小企業政策等の分野において、基盤技術型中小企業を数的に現状のまま維持することは困難だとしても、中核的な基盤技術型中小企業の集積が維持されるような施策の必要性が増大している。

5.4. グローバル大企業の技術革新基盤の形成

製品開発型中小企業の存在に着目した産業クラスターの形成は、本来それで完結するものではない。わが国では、大企業がグローバルな市場に展開する大量消費財を開発し、中小企業がこれを部品の製造や加工で支えるという関係が定着している。これは主として、基盤技術型中小企業が生産分業面で果たしてきた機能が認識されているが、今後は、これに加えて、製品開発型中小企業が大企業の研究開発・製品開発の際に必要な要素技術の一部を提供する（具体的には、研究開発装置、製造装置を開発する、高機能部品・材料を開発するなど）技術連携先としての機能が認知されることが重要である。

大企業と技術力の高い中小企業との連携を図る取り組みは、TAMA協会の「製品・技術連携スクエア事業」、関西の「情報家電ビジネスパートナーズ」、東海地域における「情報支援ネット」などの取り組みがある。特に、TAMA協会は、大企業と会員企業等との技術連携の拡大を図るべく2006年度から当該事業を実施し、これまでの実績を通じて、技術提供側の中小企業だけでなく、技術需要側の大企業の参加を増やしこれらとの信頼関係を醸成している。今後、これらの取り組みがさらに発展し、わが国の産業集積が大企業の技術革新を支えるプラットフォームとして認知されていくことが期待される。

5.5. 大学からの人材供給を通じた産学連携の深化

製品開発型中小企業にとって将来の製品開発につながる新たな技術要素を導入する上で大学との連携は欠かせない。TAMA協会のみならず、各地の産業クラスタープロジェクトにおいて、多数の産学連携実績が形成されている。京滋地域で行ったヒアリングによれば、大企業との連携を支える上でも産学連携は重要である（京都大学経済研究所・独立行政法人経済産業研究所、2007、pp.7-10）。しかし、製品開発型中小企業にとって、技術人材の不足が産学連携推進の障害になっている。

そこで、今後の産学連携の一層の進展のための重要な視点は、大学卒・大学院卒学生並びにポスドク人材を含む大学若手研究者が、製品開発型中小企業など地域の技術力の高い

企業に就職することを含めこれらの企業で活躍することを促すことである。製品開発型中小企業は、特に理工系人材に高いニーズを持っている（児玉、2010a）。また、具体的な産学連携プロジェクトの推進と連携して大学の研究者が企業に移動することは、大学から企業への知識移転の成果を挙げる上でとりわけ有意義であり、産学連携の深化を促すものである。このことは産業クラスタープロジェクトと知的クラスタープロジェクトの連携についても言えると考えられ、知的クラスタープロジェクトに従事した若手研究者の地域企業での活用を図ることによって、知的クラスタープロジェクトの研究成果が地域の有力な中小企業に普及することが期待される。

5.6. 産業クラスターの国際展開

技術連携の地理的な範囲は生産分業連携よりも広域であると考えられ、産業クラスター活動にとって広域連携、国際連携の要素も必要である。先に述べた TAMA 協会の「製品・技術連携スクエア事業」においても、中小企業側の参加企業は、域外自治体の参加によって域外からの参加企業数も増えている。さらに、新興国を中心とする海外市場が成長する中、製品開発成果の販路確保の観点から国際展開の重要性も増していると考えられる。TAMA 協会の例では、これまで、イタリア（ヴェネト州）、韓国、米国ワシントン州、中国（上海）、台湾の各地域との交流事業を推進してきた。その特徴は、相手国に TAMA 協会の提携先となる支援機関が存在すること、相手国市場と日本の双方に精通しているコーディネーターが存在することである。技術に優れた中小企業であっても、独力で海外市場に販路を広げるもののリスクは高い。このため、国・地方の各種支援策と連携、活用しつつ、海外との仲介の仕組みを形成していくことが重要である。

5.7. 地方自治体の主体的な参加と国の役割

産業クラスター政策は、2010 年度から地方自治体の主体性が活かされるように予算が再編成された。従来の「産業クラスター計画」を含む各地の産業クラスタープロジェクトは、地方自治体の主導によって推進される「地域主導型クラスター」と新成長産業を対象として全国的な視野から推進される「先導的クラスター」に大別して推進されることとなった。国は、先導的クラスターを主導するほか、地域主導型クラスターのうち広域連携のものについて「企業立地の促進等による地域における産業集積の形成及び活性化に関する法律」（「新・産業集積活性化法」）に基づき支援するという形で関与することとなった。

これに伴い、従来の産業クラスター計画の下でのプロジェクトで、自治体への浸透度が高いものについて、新・産業集積活性化法に基づく広域基本計画が策定されている。自治体が産業クラスター形成に主体的に関与し、産業クラスター手法が地域に浸透しつつあることに大きな意義がある。

TAMA 協会の場合、従来から多数の自治体が TAMA 協会の活動に積極的に参加していることがひとつの推進力になっているが（児玉、2010b）、2010 年度からは、産業クラスター

政策の新たな枠組みの下、東京都、埼玉県、神奈川県並びに TAMA 圏域内および隣接する 40 市町の計 43 自治体が「首都圏西部地域産業活性化協議会」を結成して「首都圏西部地域広域基本計画」を策定し、そこに TAMA プロジェクトが位置づけられた。国は、関東経済産業局を通じて、同広域基本計画に対する「新・産業集積活性化法」に基づく支援を行うこととなった。43 の自治体が、それぞれの機関決定を経て TAMA 協会を中核とする首都圏西部のクラスター活動に主体的に関与することとなったことの意義は大きい。

ただし、TAMA 協会の設立に従事した筆者の実務上の経験に鑑みても、広域的な視点から産業集積のポテンシャルを見だし関連自治体の協力を実現する上で関東経済産業局が果たしてきた役割は重要である。広域的な産業クラスター活動は、TAMA 協会がそうであるように自律性と自立性を涵養することがまず重要であるが、その支援の体制としては、技術連携に広域性が求められることも踏まえ、自治体の主体的な参加を得つつも、国、自治体間で国際競争力の強化や空洞化防止を図る問題意識を共有し、産業クラスター形成と地域イノベーションシステム構築に協調して当たっていくことが重要と考えられる。

参考文献

- Arrow, Kenneth J. [1962] "The Economic Implications of Learning by Doing", *The Review of Economic Studies*, Vol. 29, No. 3, pp.155-173
- Berliant, Marcus and Masahisa Fujita [2006] "Knowledge Creation as a Square Dance on the Hilbert Cube", *International Economic Review*, Vol. 49, pp. 1251-1295
- Berliant, Marcus, Robert R. Reed III and Ping Wang [2006] "Knowledge exchange, matching, and agglomeration", *Journal of Urban Economics*, Vol. 60, pp.69-95
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal [1989] "Innovation and Learning: the Two Faces of R&D", *The Economic Journal*, Vol.99, pp.569-596
- Duranton, Gilles and Diego Puga "Micro - Foundations of Urban Agglomeration" in Henderson, J. Vernon and Jacques-Francois Thisse eds. [2004] *Handbook of Regional and Urban Economics Vol.4 Cities and Geography*, Handbooks in Economics 7, Elsevier, Amsterdam, Chapter 48
- Glaeser, Edward L., Hedi D. Kallal, Jose A. Scheinkman and Andrei Shleifer [1992] "Growth in Cities", *Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 6, pp.1126-1152
- Jacobs, Jane [1969] *The Economy of Cities*, New York, Random House (邦訳：ジェイコブス, ジェーン (中江利忠・加賀谷洋一訳) 『都市の原理』鹿島出版会、1971)
- Kodama, Toshihiro [2008] "The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university-industry linkages — An empirical study of TAMA in Japan" *Research Policy* 37, pp.1224-1240

- Marshall, Alfred [1890] *Principles of Economics*, 1st edn. London: Macmillan
- Marshall, Alfred [1920] *Principles of Economics*, 8th edn. London: Macmillan (邦訳 :
マーシャル、アルフレッド (永沢越郎訳) [1985] 『経済学原理』岩波ブックサービス
センター)
- Porter Michael E. [1990] *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, New
York
- Porter, M. E. [1998] *On Competition*, Harvard Business School Press, Boston (邦訳 :
ポーター、マイケル、E (竹内弘高訳) [1999] 「競争戦略論Ⅱ」、ダイヤモンド社)
- Romer, Paul M. [1986] "Increasing Returns and Long-Run Growth", *The Journal of
Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp.1002-1037
- 今井康夫 [2005] 「産業政策としての産業クラスター計画ー産業クラスター計画の立案過程
ー」、二神恭一、西川太一郎編著『産業クラスターと地域経済』八千代出版、第7章
関東通商産業局 (協力: 埼玉県、東京都、神奈川県、埼玉県商工会議所連合会、東京都商
工会議所連合会、神奈川県商工会議所連合会、埼玉県商工会連合会、東京都商工会連
合会、神奈川県商工会連合会) [1997] 『広域多摩地域の開発型産業集積に関する調査』
京都大学経済研究所・独立行政法人経済産業研究所 [2007] 「技術革新の担い手となる中小
企業とは〜京滋地域クラスターの可能性〜」、2007年11月19日開催 先端政策公開
シンポジウム 実施報告書
- 経済産業省 [2009] 「産業クラスター計画」
- 児玉俊洋 [2002] 「TAMA (技術先進首都圏地域) における産学及び企業間連携」、*RIETI
Discussion Paper Series 02-J-012*
- 児玉俊洋 [2003] 「TAMA 企業の技術革新力とクラスター形成状況ーアンケート調査結果を
踏まえてー」、*RIETI Policy Discussion Paper Series 03-P-004*
- 児玉俊洋 [2005] 「産業クラスター形成における製品開発型中小企業の役割ーTAMA (技術
先進首都圏地域) に関する実証分析に基づいてー」、*RIETI Discussion Paper Series
05-J-026*
- 児玉俊洋 [2006a] 「産業クラスター形成における製品開発型中小企業の役割ーTAMA (技
術先進首都圏地域) に関する実証分析に基づいてー」、後藤晃・児玉俊洋編『日本のイ
ノベーションシステムー日本経済復活の基盤構築に向けて』東京大学出版会、第4章
- 児玉俊洋 [2006b] 「TAMA に見る産業クラスター形成の担い手企業」、『産業学会研究年報』
第21号 (2005年度、2006年3月刊)、pp.95-107
- 児玉俊洋 [2008] 「我が国における産業クラスターの概念と製品開発型中小企業」、日本経
営工学会『経営システム』Vol.18、No.2、2008年6月号、pp.62-69
- 児玉俊洋 [2010a] 「地域における理工系人材の雇用の場としての製品開発型中小企業ー京
滋地域企業の調査結果を用いてー」、独立行政法人労働政策研究・研修機構『日本労働研

- 究雑誌』第 595 号 (2010 年特別号) pp.27-48
- 児玉俊洋 [2010b] 「TAMA 協会と産業クラスター」、日本計画行政学会『計画行政』第 33 号第 4 号、2010 年 11 月号、pp.21-26
- 児玉俊洋・齋藤隆志・川本真哉 [2007] 「京滋地域の製品開発型中小企業と産業クラスター形成状況」、*RIETI Discussion Paper Series* 07-J-009
- 産業クラスター研究会 [2005] 『産業クラスター研究会報告書』
- 産業構造審議会産業競争力部会 [2010] 『産業構造審議会産業競争力部会報告書～産業構造ビジョン 2010～』
- 中小企業庁 [1996] 『平成 8 年版中小企業白書』
- 通商産業省関東通商産業局 [1994] 『空洞化実態調査報告書』
- 通商産業省関東通商産業局 [1996a] 『我が国中堅・中小製造業の生産体制の変化と今後の方向 (ものづくりの行方調査)』
- 通商産業省関東通商産業局 [1996b] 『広域関東圏における産業立地の展開に関する調査報告<産業集積風土記>』
- 西澤昭夫 [2010] 「NTBFs によるハイテク産業形成の条件」、*RIETI Policy Discussion Paper Series* 10-P-017
- 細谷祐二 [2009] 「集積とイノベーションの経済分析－実証分析のサーベイとそのクラスター政策への含意－」、『産業立地』Vol. 48, 4 (2009 年 7 月号)、pp.29-38 および Vol.48,5 (2009 年 9 月号)、pp.46-50

付表1 分析 I : 製品開発型中小企業であることの研究開発成果に対する効果の推計結果(TAMA)

説明変数	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	2.74877	0.015	**	4.17866	0.000	***	0.64606	0.349	
rdavg	0.01618	0.022	**	0.01057	0.011	**	0.00810	0.139	
l	0.01096	0.170		0.01657	0.002	***	0.00204	0.730	
age	-0.21026	0.116		0.01519	0.843		-0.00156	0.984	
age_sq	0.00221	0.178		-0.00067	0.473		-0.00017	0.862	
chemical	2.07833	0.680		16.27504	0.222		6.49965	0.502	
mecha	1.54591	0.522		1.17029	0.456		1.43226	0.309	
electro	-1.05750	0.567		1.51722	0.210		-0.11143	0.902	
標本数	106			112			100		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.1186		
対数尤度	-252.985			-274.919			-284.870		

(注1) 負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。

(注2) 諸変数の意味は、付表7に掲載。

付表2 分析 I : 製品開発型中小企業であることの研究開発成果に対する効果の推計結果(京滋地域)

説明変数	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	1.28236	0.000	***	3.18080	0.000	***	0.31949	0.312	
rdavg	0.00359	0.004	***	0.00223	0.169		0.00026	0.608	
l	0.00792	0.000	***	0.00659	0.074	*	0.00138	0.414	
age	-0.00828	0.070	*	-0.00279	0.709		0.00313	0.197	
age_sq	0.00001	0.093	*	0.00001	0.416		-0.00005	0.000	***
chemical	1.45707	0.261		1.08526	0.461		0.01222	0.948	
mecha	0.32516	0.331		0.82707	0.136		-0.11127	0.412	
electro	0.85021	0.030	**	3.26992	0.000	***	-0.14801	0.373	
標本数	250			256			226		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-347.389			-472.966			-288.965		

(注1) 負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。

(注2) 諸変数の意味は、付表8に掲載。

付表3 分析Ⅱ：連携先種別ごとの研究開発成果に対する効果の推計結果(TAMA)

説明変数	産学連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	3.01093	0.005	***	3.89999	0.000	***	0.54873	0.442	
lku	3.05211	0.011	**	0.68058	0.361		0.44302	0.519	
rdavg	0.01266	0.062	*	0.01231	0.014	**	0.00758	0.166	
l	0.01090	0.181		0.01484	0.009	***	0.00213	0.722	
age	-0.15795	0.229		0.04887	0.529		0.02478	0.756	
age_sq	0.00154	0.338		-0.00104	0.267		-0.00048	0.634	
chemical	2.74006	0.671		8.75260	0.479		-0.46126	0.855	
mecha	1.63457	0.510		2.28056	0.233		1.68102	0.289	
electro	-2.36720	0.253		2.16062	0.086	*	0.15856	0.864	
標本数	101			107			95		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.2429		
対数尤度	-241.106			-261.359			-171.552		

説明変数	対大企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	2.70905	0.003	***	4.22941	0.000	***	1.07479	0.133	
lkl	3.43330	0.002	***	1.52773	0.033	**	0.54326	0.470	
rdavg	0.01150	0.038	**	0.00905	0.059	*	0.00423	0.451	
l	0.00695	0.328		0.01482	0.009	***	0.00468	0.509	
age	-0.22568	0.073	*	0.07571	0.330		-0.00979	0.913	
age_sq	0.00283	0.066	*	-0.00122	0.213		0.00014	0.905	
chemical	-0.09286	0.975		9.05707	0.483		-0.71169	0.744	
mecha	0.79118	0.662		2.13898	0.220		2.09942	0.247	
electro	-1.27440	0.402		1.85084	0.095	*	0.23054	0.815	
標本数	94			100			88		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.2449		
対数尤度	-218.456			-236.783			-159.629		

説明変数	対中小企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	3.31293	0.003	***	4.18448	0.000	***	0.94716	0.185	
lks	1.49823	0.192		1.86839	0.016	**	-0.32537	0.649	
rdavg	0.01039	0.102		0.00652	0.109		0.00535	0.375	
l	0.01574	0.044	**	0.01786	0.001	***	0.00479	0.488	
age	-0.31455	0.032	**	0.01287	0.879		-0.06985	0.479	
age_sq	0.00352	0.061	*	-0.00064	0.591		0.00091	0.481	
chemical	0.53994	0.880		13.81214	0.273		7.73831	0.497	
mecha	2.37392	0.378		1.93987	0.245		2.11240	0.229	
electro	-1.85693	0.333		1.04295	0.362		0.09829	0.921	
標本数	95			100			87		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.1422		
対数尤度	-221.721			-235.382			-161.162		

(注1)負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。
 (注2)諸変数の意味は、付表7に掲載。

付表4 分析Ⅱ：連携先種別ごとの研究開発成果に対する効果の推計結果(京滋地域)

説明変数	産学連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	1.21539	0.000	***	3.18320	0.000	***	0.18570	0.377	
lku	1.54323	0.004	***	0.47415	0.391		0.14097	0.400	
rdavg	0.00215	0.032	**	0.00219	0.254		0.00013	0.685	
l	0.00741	0.000	***	0.00631	0.121		0.00074	0.477	
age	-0.00287	0.540		0.00007	0.994		0.00309	0.024	**
age_sq	0.00000	0.543		0.00000	0.722		-0.00004	0.017	**
chemical	0.32350	0.651		0.55750	0.695		-0.05184	0.610	
mecha	0.42655	0.220		0.98043	0.117		-0.02252	0.717	
electro	0.71389	0.044	**	3.34158	0.000	***	-0.07050	0.448	
標本数	224			238			210		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-308.556			-445.073			-263.370		

説明変数	対公設試連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	1.12207	0.000	***	3.31068	0.000	***	0.22574	0.412	
lkp	0.66483	0.195		3.70082	0.007	***	0.11669	0.462	
rdavg	0.00293	0.006	***	0.00194	0.114		0.00014	0.687	
l	0.00732	0.003	***	0.00437	0.166		0.00101	0.475	
age	-0.00543	0.293		-0.00180	0.836		0.00284	0.048	**
age_sq	0.00000	0.310		0.00000	0.575		-0.00004	0.003	***
chemical	2.08215	0.279		0.30372	0.772		0.01213	0.932	
mecha	0.35602	0.372		0.72049	0.181		-0.02905	0.712	
electro	1.02631	0.026	**	1.94834	0.004	***	-0.06401	0.526	
標本数	211			225			202		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-287.574			-400.063			-252.547		

説明変数	対大企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	1.24511	0.000	***	3.03408	0.000	***	0.10935	0.400	
lkl	0.23552	0.388		1.81612	0.002	***	0.13525	0.389	
rdavg	0.00300	0.011	**	0.00211	0.161		0.00019	0.500	
l	0.00779	0.002	***	0.00314	0.347		0.00058	0.474	
age	-0.00808	0.082	*	-0.00051	0.947		0.00263	0.059	*
age_sq	0.00001	0.101		0.00000	0.604		-0.00003	0.069	*
chemical	1.95974	0.283		0.60081	0.634		0.00609	0.944	
mecha	0.23274	0.505		0.85353	0.126		-0.01957	0.667	
electro	0.85111	0.038	**	2.02349	0.003	***	-0.04212	0.489	
標本数	217			229			203		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-297.285			-417.508			-254.294		

説明変数	対中小企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd	1.34813	0.000	***	3.38887	0.000	***	0.10957	0.377	
lks	0.19888	0.432		1.52613	0.008	***	0.13141	0.375	
rdavg	0.00296	0.012	**	0.00133	0.347		0.00009	0.630	
l	0.00728	0.003	***	0.00526	0.125		0.00062	0.437	
age	-0.00812	0.074	*	-0.00356	0.629		0.00265	0.089	*
age_sq	0.00001	0.094	*	0.00001	0.363		-0.00003	0.095	*
chemical	1.93342	0.288		0.61092	0.634		-0.01941	0.755	
mecha	0.19124	0.565		0.79085	0.145		-0.04347	0.438	
electro	0.83486	0.038	**	2.25623	0.002	***	-0.05726	0.412	
標本数	217			231			206		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-292.979			-418.713			-256.748		

(注1)負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。
 (注2)諸変数の意味は、付表8に掲載。

付表5 分析Ⅲ：企業類型別、連携先種別ごとの研究開発成果に対する効果の推計結果(TAMA)

説明変数	産学連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lku	2.87710	0.060	*	1.59108	0.094	*	0.45046	0.547	
npd_lku	6.09976	0.284		-2.37895	0.014	**	0.95359	0.611	
rdavg	0.01960	0.017	**	0.01528	0.008	***	0.00935	0.106	
l	0.00725	0.400		0.01514	0.019	**	0.00144	0.813	
age	-0.14021	0.315		0.05380	0.542		0.02674	0.740	
age_sq	0.00134	0.443		-0.00120	0.260		-0.00057	0.575	
chemical	10.06732	0.480		12.03866	0.467		-0.32018	0.909	
mecha	5.95840	0.129		4.19361	0.084	*	1.68725	0.294	
electro	0.72312	0.664		4.02430	0.002	***	0.30083	0.746	
標本数	101			107			95		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.2713		
対数尤度	-243.642			-267.279			-171.771		

説明変数	対大企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lkl	3.92195	0.011	**	2.54265	0.017	**	0.07850	0.923	
npd_lkl	3.97459	0.282		-2.18070	0.018	**	0.80876	0.586	
rdavg	0.01555	0.019	**	0.01171	0.050	*	0.00836	0.205	
l	0.00479	0.539		0.01594	0.024	**	0.00307	0.676	
age	-0.22986	0.095	*	0.10469	0.260		-0.02151	0.819	
age_sq	0.00295	0.086	*	-0.00157	0.180		0.00011	0.925	
chemical	2.24811	0.692		11.62147	0.504		-0.37564	0.897	
mecha	2.90484	0.294		3.46349	0.122		2.02788	0.270	
electro	0.62207	0.691		3.38412	0.007	***	0.32939	0.747	
標本数	94			100			88		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.3534		
対数尤度	-221.436			-237.744			-160.382		

説明変数	対中小企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lks	0.65099	0.635		2.69085	0.027	**	-0.12668	0.870	
npd_lks	3.77308	0.411		-0.93969	0.503		-0.79767	0.399	
rdavg	0.01432	0.060	*	0.01050	0.054	*	0.00759	0.240	
l	0.01364	0.102		0.01832	0.011	**	0.00389	0.587	
age	-0.34271	0.031	**	0.03116	0.775		-0.06862	0.505	
age_sq	0.00415	0.044	**	-0.00099	0.519		0.00078	0.562	
chemical	11.66132	0.426		24.36037	0.268		7.55138	0.518	
mecha	9.03155	0.098	*	3.93848	0.101		1.95357	0.271	
electro	2.32720	0.239		3.18291	0.021	**	0.07007	0.948	
標本数	95			100			87		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.1941		
対数尤度	-224.577			-246.277			-161.723		

(注1) 負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。

(注2) 諸変数の意味は、付表7に掲載。

付表6 分析Ⅲ：企業類型別、連携先種別ごとの研究開発成果に対する効果の推計結果（京滋地域）

説明変数	産学連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lku	1.57029	0.034	**	0.84210	0.364		0.40199	0.438	
npd_lku	2.80299	0.119		-0.33556	0.744		0.41835	0.516	
rdavg	0.00387	0.026	**	0.00612	0.129		0.00054	0.641	
l	0.01122	0.000	***	0.01302	0.025	**	0.00314	0.456	
age	-0.00582	0.333		-0.02175	0.106		0.00062	0.943	
age_sq	0.00001	0.295		0.00002	0.044	**	-0.00004	0.338	
chemical	0.76059	0.503		2.84716	0.405		0.06650	0.871	
mecha	1.27892	0.020	**	3.17182	0.006	***	0.16995	0.538	
electro	1.35569	0.008	***	4.83485	0.000	***	0.00603	0.970	
標本数	224			238			210		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0010		
対数尤度	-321.213			-467.660			-269.062		

説明変数	対公設試連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lkp	1.31761	0.158		0.98613	0.348		0.25505	0.517	
npd_lkp	1.08122	0.469		5.47232	0.169		0.36585	0.557	
rdavg	0.00413	0.008	***	0.00501	0.071	*	0.00050	0.599	
l	0.01043	0.001	***	0.01231	0.015	**	0.00298	0.474	
age	-0.00675	0.284		-0.01983	0.109		0.00138	0.838	
age_sq	0.00001	0.259		0.00002	0.044	**	-0.00004	0.114	
chemical	2.88620	0.272		3.54996	0.303		0.35318	0.602	
mecha	1.20101	0.052	*	3.10785	0.006	***	0.18454	0.519	
electro	1.69158	0.008	***	3.97668	0.001	***	0.07853	0.659	
標本数	211			225			202		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0011		
対数尤度	-295.743			-428.838			-257.978		

説明変数	対大企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lkl	0.85645	0.073	*	2.75008	0.008	***	0.33410	0.394	
npd_lkl	0.23802	0.736		2.75936	0.178		0.32295	0.467	
rdavg	0.00463	0.019	**	0.00569	0.092	*	0.00047	0.459	
l	0.01140	0.001	***	0.00946	0.061	*	0.00118	0.473	
age	-0.01057	0.078	*	-0.01523	0.126		0.00275	0.071	*
age_sq	0.00001	0.077	*	0.00002	0.042	**	-0.00004	0.002	***
chemical	2.50953	0.296		3.48388	0.334		0.08185	0.705	
mecha	0.96416	0.073	*	2.93575	0.006	***	0.04368	0.645	
electro	1.30734	0.018	**	3.27414	0.002	***	-0.00450	0.947	
標本数	217			229			203		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-307.029			-444.410			-258.108		

説明変数	対中小企業連携の効果								
	被説明変数 = pta(特許出願件数)			被説明変数 = np(新製品件数)			被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)		
	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性	限界効果	P> z	有意性
pd_lks	0.43390	0.335		1.97842	0.063	*	0.40871	0.376	
npd_lks	-0.10568	0.807		0.41642	0.672		0.23973	0.455	
rdavg	0.00506	0.014	**	0.00424	0.171		0.00027	0.554	
l	0.01097	0.001	***	0.01338	0.017	**	0.00171	0.430	
age	-0.01109	0.075	*	-0.01691	0.103		0.00318	0.040	**
age_sq	0.00001	0.078	*	0.00002	0.036	**	-0.00004	0.002	***
chemical	2.30329	0.325		3.72665	0.351		0.01993	0.904	
mecha	0.84873	0.113		2.77930	0.011	**	-0.02175	0.765	
electro	1.43180	0.015	**	4.14488	0.001	***	-0.04711	0.572	
標本数	217			231			206		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
対数尤度	-304.983			-448.213			-262.047		

(注1) 負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。
 (注2) 諸変数の意味は、付表8に掲載。

変数		付表1	付表3	付表5	標本数	平均値	標準誤差	最小値	最大値
被説明変数									
pta	特許出願件数(3年間)	○	○	○	130	6.123	15.589	0	106
np	新製品件数(3年間)	○	○	○	140	9.329	43.452	0	425
nt	工程・加工法関連新技術件数(3年間)	○	○	○	118	2.119	3.640	0	19
説明変数									
主要な説明変数									
pd	製品開発型ダミー	○	○	○	158	0.652	0.478	0	1
npd	非製品型ダミー				158	0.348	0.478	0	1
lku	大学・国公立研との連携ありダミー(調査時点)		○		142	0.479	0.501	0	1
lkl	大企業との連携ありダミー(調査時点)		○		133	0.481	0.502	0	1
lks	中小企業との連携ありダミー(調査時点)		○		131	0.420	0.495	0	1
主要な説明変数の交差項									
pd_lku	pdとlkuの交差項			○	142	0.387	0.489	0	1
npd_lku	npdとlkuの交差項			○	142	0.092	0.289	0	1
pd_lkl	pdとlklの交差項			○	133	0.346	0.477	0	1
npd_lkl	npdとlklの交差項			○	133	0.135	0.343	0	1
pd_lks	pdとlksの交差項			○	131	0.328	0.471	0	1
npd_lks	npdとlksの交差項			○	131	0.092	0.290	0	1
企業属性に関するコントロール変数									
rdavg	研究開発費(99年度推計と01年度の平均、百万円)	○	○		122	57.68	125.88	0	787.8
l	従業者数(01年度、人)	○	○	○	155	67.24	86.92	3	520
age	企業年齢	○	○	○	158	34.34	17.47	1	80
age_sq	企業年齢二乗	○	○	○	158	1482.1	1291.6	1	6400
chemical	化学工業ダミー	○	○	○	158	0.025	0.158	0	1
matprocess	素材加工系業種ダミー(基準業種として使用)				158	0.228	0.421	0	1
mecha	機械系業種ダミー	○	○	○	158	0.247	0.433	0	1
electro	電気・電子機械系業種ダミー	○	○	○	158	0.500	0.502	0	1

(注)調査時点は、2003年3月。

付表8

京滋地域についての回帰分析の変数の意味と基本統計量

変数		付表2	付表4	付表6	標本数	平均値	標準誤差	最小値	最大値
被説明変数									
pta	特許出願件数(3年間)	○	○	○	298	3.534	26.925	0	450
np	新製品件数(3年間)	○	○	○	305	3.318	8.153	0	85
nt	工程・加工関連新技術件数(3年間)	○	○	○	263	1.167	2.400	0	20
説明変数									
主要な説明変数									
pd	製品開発型ダミー	○	○	○	368	0.500	0.501	0	1
npd	非製品型ダミー				368	0.500	0.501	0	1
lku	大学・国立研との連携ありダミー(調査時点)		○		312	0.221	0.416	0	1
lkp	公設試との連携ありダミー(調査時点)		○		295	0.125	0.332	0	1
lkl	大企業との連携ありダミー(調査時点)		○		301	0.292	0.456	0	1
lks	中小企業との連携ありダミー(調査時点)		○		302	0.291	0.455	0	1
主要な説明変数の交差項									
pd_lku	pdとlkuの交差項			○	312	0.173	0.379	0	1
npd_lku	npdとlkuの交差項			○	295	0.037	0.190	0	1
pd_lkp	pdとlkpの交差項			○	295	0.088	0.284	0	1
npd_lkp	npdとlkpの交差項			○	312	0.048	0.214	0	1
pd_lkl	pdとlklの交差項			○	301	0.216	0.412	0	1
npd_lkl	npdとlklの交差項			○	301	0.076	0.266	0	1
pd_lks	pdとlksの交差項			○	302	0.169	0.375	0	1
npd_lks	npdとlksの交差項			○	302	0.123	0.328	0	1
企業属性に関するコントロール変数									
rdavg	研究開発費(03年度推計と05年度の平均、百万円)	○	○		289	36.24	111.35	0	1050
l	従業者数(06年、人)	○	○	○	357	40.33	65.14	0	600
age	企業年齢	○	○	○	354	41.78	67.57	1	1206
age_sq	企業年齢二乗	○	○	○	354	6298.3	77379.3	1	1454436
chemical	化学工業ダミー	○	○	○	368	0.038	0.192	0	1
matprocess	素材加工系業種ダミー(基準業種として使用)				368	0.310	0.463	0	1
mecha	機械系業種ダミー	○	○	○	368	0.345	0.476	0	1
electro	電気・電子機械系業種ダミー	○	○	○	368	0.307	0.462	0	1

(注)調査時点は、2006年11～12月。